昭和57年度 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告

No. I 女子のスポーツ適性に関する研究

ー第2報ー

財団法人 日本体育協会
スポーツ科学委員会

目　次

I　緒　　言……1

II　中央企画班研究報告

1．社会学的研究報告 …… 3～11
女性競技者のスポーツ参加の研究－第2報・指導者の指導のタイプ及び人柄のタイプの分析－

2．心理学的研究報告 ……12～21
女子スポーツ選手の経験年数からみた競技動機の特性

3．生理学的研究報告 ……
1)女子バレーボール選手の有酸素的作業能力とゲーム中の身体活動水準……22～30
2)女子陸上競技選手におけるランニング Performance と外的仕事量との関係について 31～35
3)女子離上競技選手の体肢組成と最大筋力についての一年間の追跡調査……35～40
4)女子陸上競技選手の形態的特徴と身体組成－第2報－……41～45
5)女子陸上競技選手の有酸素的エネルギーとその利用－第2報・男女中距離選手の Anaevobic Threshold(AT)－……45～48
6)不定期な月経周期を有する女子陸上競技選手の性ホルモン……49～53
7)女子選手の体調日誌の分析……54～64

III　地域研究班研究報告

1．北海道研究班報告 ……65～73
女子選手の性周期と体力に関する研究

2．青森県研究班報告 ……74～81
青森県女子スポーツ選手の体力的特徴と12分間走負荷時の血液諸成分の挙動からみた運動適応の種目差について

3．愛知県研究班報告 ……82～93
女性肥満者の運動適性について－第2報－

4．石川県研究班報告 ……94～107
石川県国体候補選手の生理・生化学および形態・機能的体力特性と心理特性－第2報－

5．滋賀県研究班報告
1)滋賀県における女子スポーツ選手の心理的適性に関する研究－中学生－……108～112
2)女子一流運動選手のスポーツへの社会化に関する研究－第36回国体成年出場滋賀県選手を中心に－……113～116
3)暑熱下の長時間運動における体温調節機能の性差……117～120

6．広島県研究班報告
1)広島県ジュニア女子競技選手のタイミング能力……121～123
2)広島県ジュニア強化選手のコンフリクト規定要因……124～126
3)広島県ジュニア女子陸上競技選手の跳躍パワー……127～129

4)選手と指導者の関係についての社会学的研究ー特にジュニア選手からみた望みと現実の差を中心に……130～133
7．愛媛県研究班報告
1)女子スポーツ選手の栄養に関する研究ー第2報ー……134～139
2)女子スポーツ選手の競技に対する意欲・態度についてー競技力レベルによる差とシーズンオフ・シーズンの変動……140～142
3)女子スポーツ選手の競技成績並びに体格・体力の特徴についてー年間発育量と年齢別推移ー……143～146
8．熊本県研究班報告
1)実業団女子ハンドボール一流選手の形態的，機能的特性ならびに貧血に関する研究調査成績の年間推移……147～155
2)女性の生理解剖や出産に対するレクリエーション，スポーツなどの身体活動経験との関係ー継続3ヵ年計画の中間報告ー……156～162
Ⅳ　総　　括……163～166

昭和57年度　日本体育協会スポーツ医・科学研究報告

NO.I　女子のスポーツ適性に関する研究－第2報－

I．緒　　言

本年は第9回アジア大会がインドで開かれ，日本からも117名の女子選手が参加して，予想以上の好成績をおさめた。競技記録から見ても，女子の競技力の向上について各国とも力を入れていることがうかがえる。本プロジェクトも女子のスポーツ適性を明らかにし，女子の特性に合わせた指導法を研究しようとしている。しかし指導法の以前の問題もありそうである。女子選手の社会学的・心理学的調査によると，女子は競技生活において指導者に対する依存性が強く，計画性が少なく，競技に対する知的関心や競技価値感が低いという。男子の場合，全国大会及び国際大会に出場する競技レベルの高い選手程，競技に対する知的関心が高いが，女子では低く，研究熱心なコーチの指示に従っている者の方が，良い成績をあげているように思われる。また失敗不安，緊張性不安は女子の方が高く，判断の冷静さや精神的強靱さは女子の方が低いが，このような男女差は個人種目より集団種目においてさらに大きくなっている。男子では判断の冷静さや精神の強靱さは個人種目より集団種目の国際大会出場レベルの選手では非常に高いのに，女子では個人種目より集団種目の方が低いという。女子選手の指導者への依存性が高いばかりでなく，集団種目の中で自発性や主体性が育てられていないのではないかと思われる。コーチの徹底した引張り型指導でしゃにむに選手の技能を高めるのがいゝのか，選手の主体性，自発性を引き出して，自ら記録に挑戦して行く選手づくりがよいのか，考えさせられる研究結果であった。

本プロジェクトは昭和56年度に引き続き，日本体育協会スポーツ科学委員を中心とする中央研究企画班と共に，北海道，青森，愛知，滋賀，石川，広島，愛媛，熊本の8加盟地方体協の中に研究班を編成して，各地域の研究者と共同して研究を進めた。昭和57年度は，女子選手の月経に関するアンケート及び体調日誌の記入を共同研究として行なった。女子のスポーツ適性の研究としては，女子特有の月経に関する研究が必要である。女子の月経に関する研究の多くはアンケートによるもので，記憶にもとずくものであるが，今回は女子選手に体調日誌の記入を依頼し実態を明らかにしようとした。基礎体温，体重の連続測定を始め，垂直跳や50m走，皮下脂肪厚などの測定を含む体調日誌の記録は，選手にとってはかなり負担であるとは思ったが，愛媛県，熊本県，愛知県及び北海道の選手の協力により，多くのdataを得ることができた。

この共同研究と平行して，各県研究班は，昭和56年度に引続き各県の女子選手を対象に各種の研究を継続した。また女子肥満者の研究や，暑熱下の長時間運動における体温調節機能の性差等の研究が行なわれ，中央研究企画班により，バレーボール選手及び陸上競技選手を対象に生理学的研究が行なわれた。これらの研究成果が集積されて，女子のスポーツ適性がどの程度迄明らかにされるか多少問題はあるが，女子選手の体力測定のdataすら十分にない現状から，一歩前進しつゝあると思われる。

執筆者：(財)日本体育協会
女子のスポーツ適性に関する研究班
班長　山川　純（日本女子体育大学）

●II-1．社会学的研究報告

女性競技者のスポーツ参加の研究〔2〕
——指導者の指導のタイプ及び人柄のタイプの分析——

執　筆　者：嘉戸　脩（中央企画班員　東京学芸大学）
研究協力者：荒井貞光（広島大学），沢田和明（滋賀大学）

1．研究の目的

競技者（国体成年，少年参加者）の中・高校時代に受けた指導のタイプ及び指導者の人柄のタイプに対する自己評価にもとづいて，競技者の中・高時代の指導のタイプと指導者の人柄のタイプの現状を分析し，今後の望ましい指導者のあり方をさぐるための基礎資料を得ることを目的とする。

2．研究方法

○昭和56年度に実施した国体成年，少年出場者の調査資料のクロス分析。
○調査の概要については，昭和56年度の「女子のスポーツ適性に関する研究—第1報—」を参照。

3．分析対象者

○成年被調査者の966名及び少年被調査者679名の中から，下記の種目に参加した成年843名，少年570名を抽出し分析対象者とした。
○種目……体操，陸上競技，水泳，バレーボール，バスケットボール，ハンドボール，サッカー，フィールドホッケー，軟式テニス，硬式テニス，卓球，バドミントン，ボート，ヨット，カヌー，柔道，剣道，すもうの18種目。

4．分析項目

I．指導のタイプとその自己評価
　1．指導のタイプ
　2．指導のタイプの自己評価
II．指導者の人柄のタイプとその自己評価
　1．指導者の人柄のタイプ
　2．指導者の人柄のタイプの自己評価
III．指導タイプと人柄タイプ及びその自己評価の最頻パターンの分析

5．比較分析角度

○成年・少年別，中学時代・高校時代別，性別。

〔結果と考察〕

I．指導のタイプとその評価

I－1　指導のタイプ（図1，2，3）

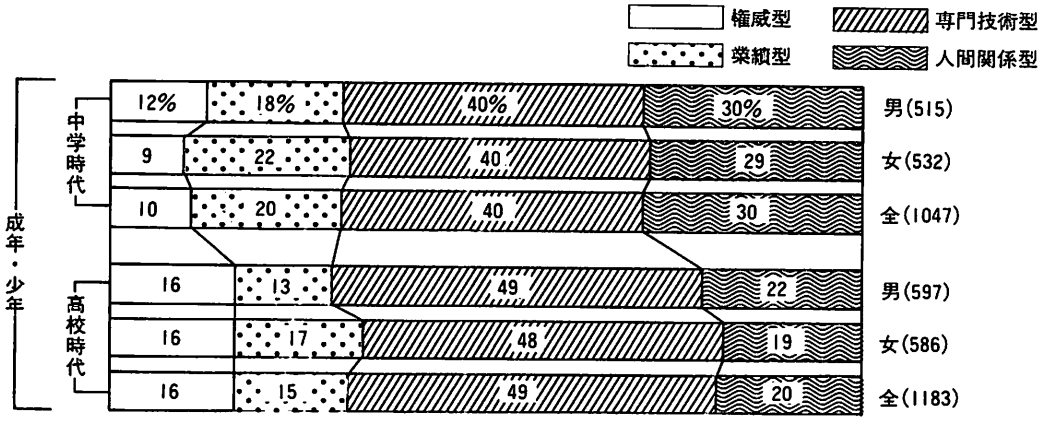
(1)　**全体**（成年＋少年）

①中学時代——多い指導のタイプの順は，男女とも，「専門技術型」40％，「人間関係型」30％，「業績型」20％，「権威型」10％の順である。

②高校時代——中学時代と同じ傾向であるが，「専門技術型」がより多くなり（5割），反対に，残りの3つの型に若干の減少傾向が見られる。特に，中学時代にくらべ「人間関係型」が20％台に減少するのが目立つ。

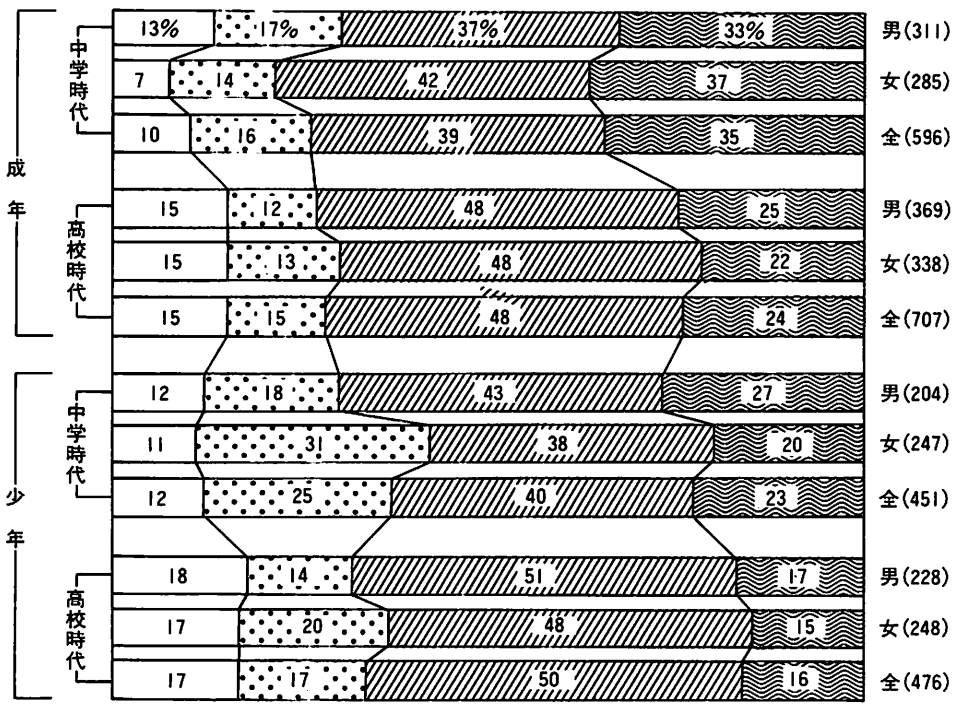
(2)　**成　年**　①中学時代——「専門技術型」と「人間関係型」がほぼ拮抗している。特に，女子では，「人間関係型」が40％近い比率を示している。

②高校時代——「専門技術型」が中学時代より増え，約50％近くを占めている。それに対して，「人間関係型」は約4分の1程度に



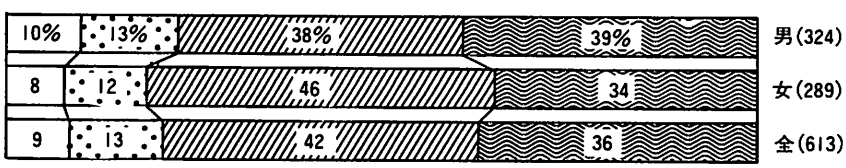
注．全体数はその他，わからない，指導者はいなかった，無記不明を除いたもの。

図1　指導のタイプ——全体——



(注，図1と同じ)

図2　指導のタイプ——成年・少年別——



(注，図1と同じ)

図3　指導のタイプ——成年・現在——

減少している。

③現在――「専門技術型」が減少し，「人間関係型」が増えている（約3分の1)。特に，成年男子。

(3) 少　年

①中学時代――「専門技術型」が約40％を占め，「人間関係型」は20～25％程度。しかし，女子では，「業績型」が約30％と突出的現実を示し，「人間関係型」の20％を越えているのが目立つ。

②高校時代（現在）――中学時代より「専門技術型」が増え，「人間関係型」が減少する。特に「人間関係型」は「権威型」「業績型」とほぼ同程度かそれ以下の比率を示しているのが目立つ。

(4) まとめ

①成年，少年の中・高校時代において受けた指導のタイプの40～50％が「専門技術型」であるという傾向から見て，これまでのわが国の中・高校の運動クラブの指導タイプの主流は「専門技術型」といってよいであろう。

②「専門技術型」の次に多くあげられている「人間関係型」の指導タイプは，少年の中・高時代では，成年の中・高時代より減少し，また，中学時代より高校時代の方が減少する傾向が見られる。例えば，成年女子の中・高校時代の「人間関係型」は37％であるのに対して，少年女子の同時代のそれは20％と低下している。また，少年男子の中学時代の「人間関係型」は27％であるのに対して，同じ男子の高校時代では17％に低下している。このような傾向は，以前にくらべ近年ますます，指導が専門技術化し，しかも，その傾向は中学よりも高校で顕著になっていることを示すものといえよう。

③「権威型」は，中学時代よりも高校時代の方が若干増える傾向がみられる。「業績型」は，いくらか中学時代に多い。

Ⅰ．2　指導のタイプの自己評価(図4，5，表1)

(1)　「専門技術型」の指導タイプへの自己評価

○「専門技術型」の指導を受けているものは最も多いが，この指導タイプに対する評価は，大むね良好である。このタイプをあげる男女の成年，少年の中・高校時代では，約80％以上のものが良い評価を与えている。

(2)　「人間関係型」の指導タイプへの自己評価

○「人間関係型」の指導タイプは「専門技術型」に次いで多い指導タイプだが，「専門技術型」と同様に良いとするものが80％以上を示している。

(3)　「権威型」の指導タイプへの自己評価

①この指導タイプの指導を受けた選手の中で，プラスの評価（良かったとするもの）は，全般的に見て，約60％程度である。

②ことに，少年の中・高校時代の女子では，プラスの評価は約半数の50％程度と低くなっている。また，成年男子の現在では，この指導に対するプラスの評価は50％以下である。

③このように，「権威型」の指導タイプへのプラスの評価は，「専門技術型」「人間関係型」にくらべかなり低いといえる。

(4)　「業績型」の指導タイプへの自己評価

①この指導タイプをあげたものの中で，プラスの評価は全般的に見て約50％と低い。

②特に，成年男子の中学時代の39％，同じく成年女子高校時代の47％などのように，プラスの評価を示すものはかなり少ない。

③このように，「業績型」をあげるものの中で，プラスの評価の比率は，ここに掲げた4つの指導タイプの中で最も低い。

(5)　まとめ

①「専門技術型」と「人間関係型」の指導タイプへの良い評価を示すものがきわめて多い（80％以上)。

②「権威型」，「業績型」へのプラスの評価は低く，特に，「業績型」へのプラスの評価は

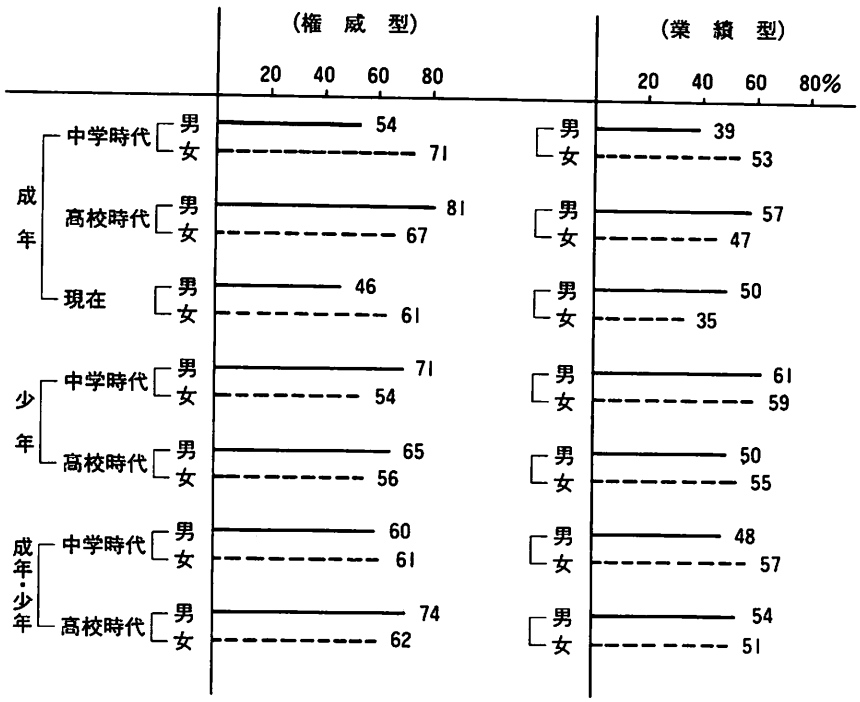


図4　指導のタイプの評価－権威型，業績型－(良かったとした者の割合)

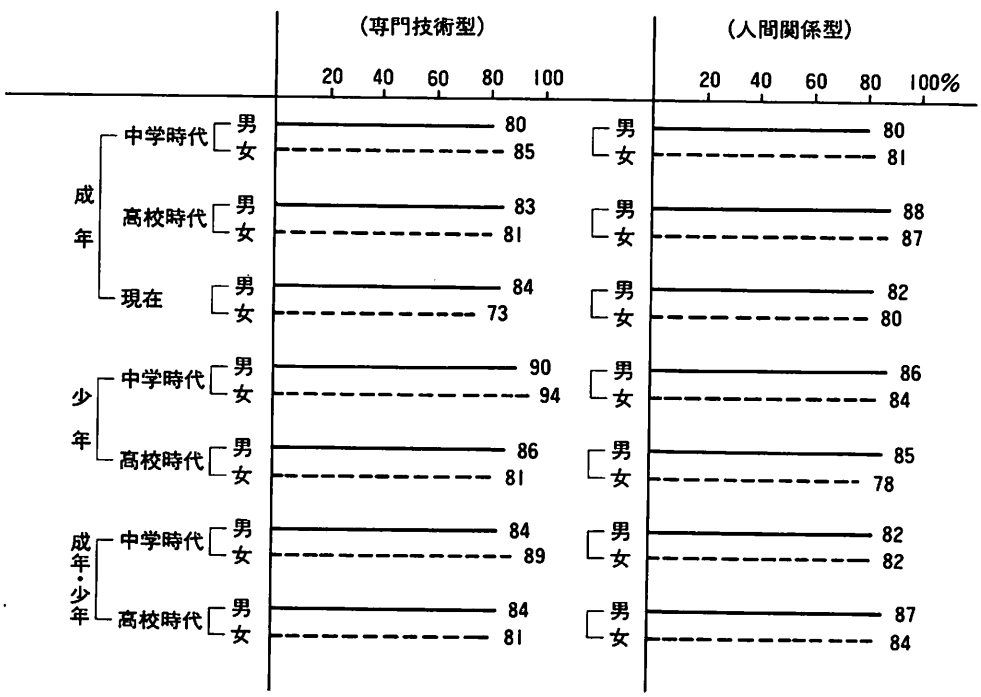


図5　指導のタイプの評価－専門技術型，人間関係型(良かったとしたものの割合)

表1　指導タイプに対する評価（良かったするものの割合）

性別		指導のタイプ	1．権威型 %	1．権威型 N	2．業績型 %	2．業績型 N	3．専門技術型 %	3．専門技術型 N	4．人間関係型 %	4．人間関係型 N
成年	中学時代	男	53.8	39	38.9	54	80.2	116	80.4	102
		女	71.4	21	52.5	40	84.9	119	81.0	105
		全	60.0	60	44.7	94	82.6	235	80.7	207
	高校時代	男	80.7	57	56.8	44	83.1	178	87.8	90
		女	67.3	52	47.1	51	80.9	162	86.9	73
		全	74.3	109	51.6	95	82.1	340	87.1	163
	現在	男	45.5	33	50.0	44	84.4	122	82.4	125
		女	60.9	23	35.3	34	72.9	133	79.8	99
		全	51.8	56	43.6	78	78.4	255	81.3	224
少年	中学時代	男	70.8	24	61.1	36	89.9	89	85.5	55
		女	53.6	28	59.2	76	93.5	93	84.0	50
		全	61.5	52	59.8	112	91.8	182	84.8	105
	高校時代	男	65.0	40	50.0	32	85.5	117	84.6	39
		女	55.8	43	55.1	49	80.8	120	77.8	36
		全	60.2	83	53.1	81	83.1	237	81.3	75
成年・少年	中学時代	男	60.3	63	47.8	90	84.4	205	82.2	157
		女	61.2	49	56.9	116	88.7	212	81.9	155
		全	60.7	112	52.9	206	86.6	417	82.1	312
	高校時代	男	74.2	97	53.9	76	84.1	295	86.8	129
		女	62.1	95	51.0	100	80.9	282	83.5	109
		全	68.2	192	52.3	176	82.5	577	85.3	238

注．Nは母数

最も低い。

II．指導者の人柄のタイプとその自己評価

II．1　指導者の人柄のタイプ（表2）

(1)　全　体

①成年，少年及び中学・高校時代いずれも「常時指導型」（クラブ活動時もふだんも指導者らしい指導者）の人柄をもつ指導者についていたものが，約70％と圧倒的に多い。次いで，「クラブ時指導者型」（クラブ活動の時には指導者らしくて，ふだんは指導者らしくない指導者）についていたものが4分の1ほどである。

②「非指導者型」（クラブ活動時もふだんも指導者らしくない指導者）についていたものは10％に満たない。

(2)　成年，少年別

①成年にくらべ少年の方が，「常時指導者型」の指導者に指導されていたものが若干少なく，「クラブ時指導者型」がいくらか多くなっている。

②成年の現在では，「クラブ時指導者型」が，約3分の1強と多いのが目立つ。

③成年，少年及び中・高校時代の男女の間には，大きな差は認められないようである。

(3)　まとめ

①全般的に見て，男女の国体参加の選手の中・高校時代の指導者の人柄は，「常時指導者型」が多く70％を占め，指導者らしくない要素を持つ指導者（「クラブ時指導者型」や「非指導者型」）に指導を受けたものは30％程度と少ない。

②中・高校時代別では，高校時代になるといくらか「常時指導者型」が多く，また，成年の中・高校時代にくらべ，少年の中・高校時代の方，つまり，以前より現在の方が指導者らしい要素をもった指導者である「常時指導者型」の指導者に指導してもらっ

表2　指導を受けた指導者の人柄のタイプ

区分			人柄のタイプ / N	1. クラブの時も，ふだんも指導者らしい人（常時指導者型）	2. ふだんは指導者らしくない人（クラブ時指導者型）	3. クラブの時も，ふだんも指導者らしくない人（非指導者型）
成年・少年	中学時代	男	544	68.0%	21.9%	10.1%
		女	588	66.5	26.5	7.0
		計	1,132	67.2	24.3	8.5
	高校時代	男	608	70.7	23.2	6.1
		女	619	70.4	23.6	6.0
		計	1,227	70.6	23.4	6.0
成年	中学時代	男	326	69.0	20.3	10.7
		女	308	68.2	23.4	8.4
		計	634	68.6	21.8	9.6
	高校時代	男	374	70.3	21.9	7.8
		女	355	73.8	22.8	3.4
		計	729	72.0	22.4	5.6
	現在	男	316	62.3	32.6	5.1
		女	298	53.0	40.3	6.7
		計	614	57.8	36.3	5.9
少年	中学時代	男	218	66.5	24.3	9.2
		女	280	64.6	30.0	5.4
		計	498	65.5	27.5	7.0
	高校時代	男	234	71.4	25.2	3.4
		女	264	65.9	24.6	9.5
		計	498	68.5	24.9	6.6

注．Nはその他，わからない，クラブに入っていない，無記不明の回答者を除いたもの。

たものが若干多くなっているといえよう。

③現在の成年参加者の指導者の人柄タイプは，いく分，指導者らしくない要素をもった指導者が多くなっていることがうかがえる。

II．2　指導者の人柄のタイプに対する自己評価

(1)　「常時指導者型」の人柄タイプへの自己評価（表3）

①クラブ活動時もふだんも指導者らしいタイプの指導者に指導されたものは，成年，少年ともに80％を越えるが，そのうち，この指導者タイプに好感を寄せているものの比率は80％ときわめて高い。

②成年，少年の中学・高校時代を通じて，この人柄タイプに好感を寄せるものは，女子より男子にいくらか多い傾向が見られる。

(2)　「クラブ時指導者型」の人柄タイプへの自己評価

①クラブ活動の時だけ指導者らしく，ふだんは指導者らしくない指導者に指導されたもののうち，このタイプの人柄を良かったとするものは全体を通して約70％である。

②性別で見ると，男子の方がいくらか高い傾向が見られる。

(3)　「非指導者型」の人柄タイプへの自己評価

①クラブ時もふだんも指導者らしくない指導者に指導されたとするものは最も少ないが，そのうちこの人柄タイプを良しとするものは少なく約25％程度である。

②反対にこの人柄タイプの指導者を良くなかったとするものは，約50％と多い。

(4)　まとめ

①国体参加選手が指導を受けた指導者の人柄タイプの中で，最も好評なのは「常時指導者型」であり，ついで「クラブ時指導者型」といえよう。

②「非指導者型」の指導者に指導を受けたものは少ないが，評価は全般的に良くない傾

表3　指導を受けた指導者の人柄のタイプの評価（良かったとするものの割合）

		性別	1 常時指導者型 %	1 常時指導者型 N	2 クラブ時指導者型 %	2 クラブ時指導者型 N	3 非指導者型 %	3 非指導者型 N
成年	中学時代	男	80.4	225	65.2	66	2.9	35
		女	80.5	210	69.4	72	26.9	26
		全	80.5	435	67.4	138	13.1	61
	高校時代	男	84.0	263	82.9	82	27.6	29
		女	78.2	262	64.2	81	25.0	12
		全	81.1	525	73.6	163	26.8	41
	現在	男	83.2	197	82.5	103	12.5	16
		女	74.1	158	65.8	120	30.0	20
		全	79.2	355	73.5	223	22.2	36
少年	中学時代	男	82.1	145	77.4	53	25.0	20
		女	76.8	181	61.9	84	26.7	15
		全	79.1	326	67.9	137	25.7	35
	高校時代	男	80.2	167	67.8	59	62.5	8
		女	76.4	174	53.8	65	8.0	25
		全	78.3	341	60.5	124	21.2	33
成年・少年	中学時代	男	81.1	370	70.6	119	10.9	55
		女	78.8	391	65.4	156	26.8	41
		全	79.9	761	67.6	275	17.7	96
	高校時代	男	82.6	430	76.6	141	35.1	37
		女	77.5	436	59.6	146	41.7	37
		全	80.0	866	67.9	287	24.3	74

注．Nは母数

向が見られる。

③これらのことから，中・高校時代の指導者は，ある程度指導者らしい人柄の指導者の方が，生徒に好感をもって迎えられているといえよう。

Ⅲ．指導タイプと人柄タイプ及びそれらの評価の組み合わせによる最頻指導者パターンの分析

（表4-1，4-2，5，図6）

成年及び少年の国体参加者があげる指導タイプと人柄タイプ及びそれらへの評価の組み合わせパターンは，全部で48組であるが，4以上の頻度を示した組み合わせパターンを示したものが表4，5，6である。また，図6はそのうちから主なパターンを示したものである。これらの資料から，国体参加者があげる指導者パターンとしてつぎのようなことが指摘できよう。

(1)　成年，少年の中・高校時代を通して，男女に評価の良い組み合わせパターンで，最も頻度の高いパターンは，「専門技術型」の指導タイプと「常時指導者型」の人柄タイプとの組み合わせパターンである（30％台）。特に，このパターンは高校時代に多い（約40％）。

(2)　つぎに多い組み合わせパターンは，「人間関係型」の指導タイプと「常時指導者型」の人柄タイプの組み合わせパターンである（10～25％）。特に，このパターンは成年の中学時代に多い（約25％）。

(3)　成年の大学時代（18～22才）と現在では，1位の「専門技術型＋常時指導者型」パターンと，2位の「人間関係型＋常時指導者型」パターンとがほぼ同じ程度であるのに対して，「専門技術型＋クラブ時指導者型」のパターンと「人間関係型＋クラブ時指導者型」のパターンが3位，4位に上っている。このことは「クラブ時指導者型」の人柄タイプの指導者が，成年層の競技者の指導者に多くなっていることを示している。

(4)　指導タイプと人柄タイプの不評の組み合わせパターンの頻度は少ないが，成年，少年とも，「業績型」と「権威型」の指導タイプがかかわる組み合わせに見られる。

(5)　まとめ

全般的に見て，国体参加選手に評価の良い指導タイプと人柄タイプの組み合わせパターンで頻度の高いパターンは，「専門技術型」の指導タイプと「常時指導者型」の人柄タイプの組み合わせパターンである。つまり，競技者はいつも指導者らしい人が専門技術的な指導をすることに好感を寄せているといえよう。しかし，成年競技者になると「人間関係型」の指導タイプや「クラブ時指導型」の人柄タイプとかかわる組み合わせパターンが多くなっているのは注目に値する。また，「権威型」と「業績型」の指導パターン及び「非指導者」型の人柄タイプのかかわる指導パターンは少ないが一般的に不評である。

表 4-1　指導タイプと人柄タイプ並びにその評価にもとづく組み合わせパターン(成年)

		指導のタイプ	人柄のタイプ	指導のタイプの評価	人柄のタイプの評価	全体 頻度	全体 %	男 頻度	男 %	女 頻度	女 %
中学時代	1	専	常	良	良	139	33.3	72	32.9	67	32.2
	2	人	常	良	良	99	23.7	51	23.3	48	23.1
	3	人	ク	良	良	34	8.2	15	6.8	19	9.1
	4	専	ク	良	良	28	6.7	11	5.0	17	8.2
	5	権	常	良	良	23	5.5	12	5.5	11	5.3
	6	業	常	良	良	17	4.1	14	6.4	13	6.3
	7	業	ク	不	不	8	1.9	7	3.2	1	0.5
	8	権	ク	良	良	7	1.6	6	2.7	1	0.5
	9	業	非	不	不	7	1.6	5	2.3	2	1.0
	10	業	ク	良	良	6	1.4	3	1.4	3	1.4
	11	人	非	良	良	4	1.0	1	0.5	3	1.4
	12	専	常	良	不	4	1.0	1	0.5	3	1.4
	13	業	常	不	不	4	1.0	2	0.9	2	1.0
	14	人	非	不	不	4	1.0	3	1.4	1	0.5
		その他				33	8.0	16	7.2	17	8.1
		全体				427	100.0	219	100.0	208	100.0
高校時代	1	専	常	良	良	205	38.5	114	39.3	91	37.6
	2	人	常	良	良	76	14.3	40	13.8	36	14.9
	3	権	常	良	良	57	10.7	27	9.7	30	12.4
	4	専	ク	良	良	44	8.3	22	7.6	22	9.1
	5	人	ク	良	良	41	7.7	26	9.0	15	6.2
	6	業	常	良	良	32	6.0	17	5.9	15	6.2
	7	権	ク	良	良	11	2.1	10	3.4	1	0.4
	8	人	非	良	良	9	1.7	6	2.1	3	1.2
	9	業	ク	良	良	8	1.5	5	1.7	3	1.2
	10	業	ク	不	不	6	1.1	1	0.3	5	2.1
	11	専	常	不	良	5	0.9	1	0.3	4	1.6
	12	業	非	不	不	4	0.8	2	0.7	2	0.8
		その他				34	6.4	19	6.2	15	6.3
		全体				532	100.0	290	100.0	242	100.0

注．○
- ○指導のタイプ
  - 権一権威型
  - 業一業績型
  - 専一専門技術型
  - 人一人間関係型
- ○人柄のタイプ
  - 常一常時指導者型
  - クークラブ時指導者型
  - 非一非指導者型
- ○指導のタイプ及び人柄のタイプの評価
  - 良一良かった
  - 不一良くなかった

表 4-2　指導タイプと人柄タイプ並びにその評価にもとづく組み合わせパターン(成年)

		指導のタイプ	人柄のタイプ	指導のタイプの評価	人柄のタイプの評価	全体 頻度	全体 %	男 頻度	男 %	女 頻度	女 %
大学時代(18～22才)	1	専	常	良	良	147	36.6	91	36.7	56	36.4
	2	人	常	良	良	61	15.2	35	14.1	26	16.9
	3	専	ク	良	良	55	13.7	24	9.7	31	20.1
	4	人	ク	良	良	38	9.5	27	10.9	11	7.1
	5	権	常	良	良	25	6.2	19	7.7	6	3.9
	6	業	常	良	良	17	4.2	12	4.8	5	3.2
	7	業	ク	良	良	12	3.0	8	3.2	4	2.6
	8	業	ク	不	不	6	1.5	3	1.2	3	1.9
	9	権	ク	良	良	4	1.0	4	1.6	0	0
	10	業	常	不	良	4	1.0	3	1.2	1	0.6
	11	業	非	不	不	4	1.0	4	1.6	0	0
		その他				29	7.1	18	7.1	11	7.3
		全体				402	100.0	248	100.0	154	100.0
現在	1	専	常	良	良	116	30.0	68	30.9	48	28.7
	2	人	常	良	良	86	22.2	49	22.3	37	22.2
	3	人	ク	良	良	63	16.3	37	16.8	26	15.6
	4	専	ク	良	良	54	14.0	23	10.5	31	18.6
	5	権	常	良	良	18	4.7	10	4.5	8	4.8
	6	業	常	良	良	14	3.6	11	5.0	3	1.8
	7	業	ク	良	良	8	2.1	6	2.7	2	1.2
	8	権	ク	良	良	6	1.6	3	1.4	3	1.8
	9	人	非	良	良	4	1.0	2	0.9	2	1.2
		その他				18	4.5	11	5.0	7	4.1
		全体				387	100.0	220	100.0	167	100.0

注．表 4 に同じ

〔総　括〕

(1)　競技者の受けた指導タイプは，「専門技術型」が多いが，このタイプの指導は中学時代より高校時代に多く，かつ，以前より現在の方が多くなる傾向が見られる。

(2)　競技者が受けた指導タイプの中で，比較的多くの好感を寄せられている指導タイプは「専門技術型」と「人間関係型」である。

(3)　競技者が受けた指導者の人柄タイプの中で最も多いタイプは，クラブ活動時もふだんも指導者らしい「常時指導者型」の人柄タイプである。

(4)　競技者が受けた指導者の人柄タイプの中で，最も多くの好感を寄せられている人柄タイプは「常時指導者型」のタイプである。

(5)　競技者が受けた指導組み合わせパターンの

表5　指導タイプと人柄タイプ並びにその評価にもとづく組み合わせパターン（少年）

		指導のタイプ	人柄のタイプ	指導のタイプの評価	人柄のタイプの評価	全体 頻度	全体 %	男 頻度	男 %	女 頻度	女 %
中学時代	1	専	常	良	良	103	30.3	53	32.1	50	28.1
	2	人	常	良	良	51	14.9	30	18.2	21	11.8
	3	業	常	良	良	42	12.2	13	7.9	29	16.3
	4	専	ク	良	良	35	10.2	16	9.7	19	10.7
	5	権	常	良	良	23	6.7	12	7.3	11	6.2
	6	人	ク	良	良	22	6.4	10	6.1	12	6.7
	7	業	ク	良	良	15	4.4	5	3.0	10	5.6
	8	業	常	不	不	5	1.5	2	1.2	3	1.7
	9	権	ク	良	良	4	1.2	3	1.8	1	0.6
	10	業	非	不	不	4	1.2	2	1.2	2	1.1
		その他				39	11.0	19	11.5	20	11.2
		全体				343	100.0	165	100.0	178	100.0
高校時代	1	専	常	良	良	124	37.7	69	40.8	55	34.4
	2	専	ク	良	良	40	12.2	19	11.2	21	13.1
	3	権	常	良	良	37	11.2	16	9.5	21	13.1
	4	業	常	良	良	34	10.3	13	7.7	21	13.1
	5	人	常	良	良	34	10.3	19	11.2	15	9.4
	6	人	ク	良	良	16	4.9	9	5.3	7	4.4
	7	権	ク	良	良	7	2.1	6	3.6	1	0.6
	8	業	ク	良	良	7	2.1	3	1.8	4	2.5
	9	権	非	不	不	6	1.8	3	1.8	3	1.9
		その他				24	7.4	12	7.1	12	7.5
		全体				329	100.0	169	100.0	160	100.0

注．表4に同じ

中で，最も多いパターンで，しかも，最も多く好感を寄せられているパターンは，「常時指導者型」の指導者に，「専門技術型」の指導を受けたパターンである。

(6)　これらの傾向は，成年，少年の中・高校時代，及び，男女を通じてほぼ共通している。

(7)　今後の指導者のあり方を予測するならば，中・高校時代は，指導者らしい人柄の指導者による専門技術的で，しかも人間関係的な側面を加味した指導が，そして，一般成人に対しては，クラブ時とそれ以外の場とでは使い分けのできる指導者による専門技術的な指導が望ましいタイプとしてあげられよう。

また，指導者が業績追求型や権威型の指導を行うことや人間味を出そうとするあまりいつも指導者らしくなく振るまうことは，競技者の反撥を買ったり，好感を呼ばない傾向がみられる。

競技者は，指導者に指導者らしいけじめと専門性，そして，人間らしい暖かさを求めているといえよう。

しかし，今後の問題として，競技者とくに女性競技者の自立性，主体性を高めるための指導のあり方が，これらの資料等にもとづいてさらに検討される必要がある。

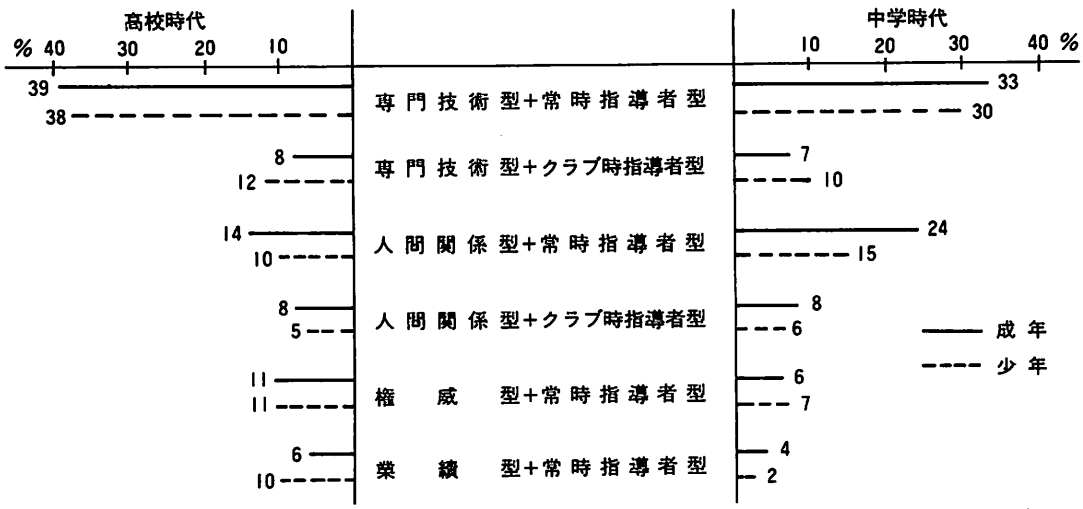


図6　指導タイプと人柄タイプの主な組合わせパターン（両方とも評価が良いタイプの組合わせ）

女子スポーツ選手の経験年数からみた競技動機の特性

執 筆 者 杉原 隆（中央企画班員，筑波大学）

目 的

競技スポーツに対する人格的な適性は，従来とりあげられてきたような一般的な性格の側面からでは，ほとんど解明することができなかった。この点を克服するためにさまざまな試みがなされているが，具体的なスポーツ活動と結びついた動機の側面が重要なスポーツ適性を構成するらしいという考え方が有力になってきている。

日本体育協会スポーツ科学委員会プロジェクトチーム「スポーツ選手の心理適性に関する研究班」は，このような考え方から「体協競技動機テスト（TSMI)」を開発してきた。昨年度の研究では，このTSMIを用いて女子選手の動機特性を調べた。その結果，多くの尺度で男女差が認められ動機のさまざまな面において量的な差があることが明らかになった。しかしながら，たとえば，ある動機は女子の場合競技レベルが上がるにつれて高くなっていくが，男子では逆に低くなるといった質的な差異は認められなかった。ただし，昨年度は，競技の経験年数をコントロールせず，1年未満から47年にわたる幅広い層をひとまとめにして資料を分析したことに問題が残されていた。というのは，適性を問題にする場合，経験年数との関係で競技レベルを問題にする必要があるからである。そこで，今年度は，さらにサンプルを大きくし，競技経験年数をコントロールすることによっり，男子競技者と女子競技者の間にどのような差が認められるかを競技レベルと種目類型との関係で明らかにする目的で研究が計画された。

方 法

1．競技動機の測定

競技に対する動機を17の尺度と応答の正確さをチェックする1つの尺度をもつTSMIを使用して測定した。詳細は参考文献を参照されたい。実施はTSMIのマニアルに従い，原則として集団による強制速度で行なった。

2．競技経験年数と競技レベルの調査

TSMIのフェイスシートに，種目名，経験年数と，これまでに出場したことのある最も高いレベルの競技会を記入する欄を設けた。競技会のレベルは，

(1) 外国で行なわれた国際大会
(2) 国内で行なわれた国際大会
(3) 全国大会
(4) 地域大会
(5) 県（都道府）大会
(6) 地区（市町村）大会

の6段階である。この出場大会レベルを競技レベルの指標として用いた。

3．対 象

昨年度対象とした，北海道，青森，石川，愛知，滋賀，広島，愛媛，熊本の国体選手1,587名に，さらに高校，大学の運動部選手を加え，3,962名の資料を集めた。この資料の年齢構成と種目別の人数は表1と2に示したとおりである。この中から，1～22を個人種目，23から31までを集団種目とし，他は省いた。

また，経験年数でも後述するような範囲を定めたので，その条件に合わない対象はデーターの処理からはずしてある。また，応答の正確さ

表1　年齢別のTSMI実施者数

年齢＼性別	男	女	計
15　歳　以　下	70	92	162
16 ～ 18 歳（高 校）	824	903	1,727
19 ～ 20 歳（大 学）	1,004	551	1,555
23　～　29	257	86	343
30　～　39	67	21	88
40　～　49	20	3	23
50　～　59	8	1	9
60　以　上	11	2	13
不　明	4	38	42
合　計	2,265	1,697	3,962

に問題があり17の尺度得点に信頼がおけない疑いのある対象（18応答の正確さ得点が29点以下）も処理からはずした。なお，データー処理の対象となった詳しい人数は，後に表にして示しておいた。

4．経験年数と競技レベルの分割

経験年数と競技レベルのクロス分割表を作成し，両者をどこで切ってまとめるかを検討した結果，各細胞の中に含まれる人数を考慮して，

(a)　経験年数3年以下で競技レベルを(4)地域大会出場以上と(5)県大会出場以下の2分割

(b)　経験年数5年以下で競技レベルを(3)全国大会出場以上と(4)地域大会出場以下の2分割

(c)　経験年数6～10年で競技レベルを(2)国際大会出場，(3)全国大会出場，(4)地域大会出場以下の3分割

の3つのケースに分けて資料の分析を行なった。ただし，(a)と(b)ではよく似た結果が得られたので，紙面の関係もあり，(b)と(c)の結果を中心に述べる。なお，経験年数10年以上については，サンプルの大きさが不足しており，今回は分析の対象とすることができなかった。

5．分析の方法

女子の適性を男子との関係で明らかにするのが本研究のねらいである。そこで当然，性がひとつの要因となる。また，適性を考える場合，初心者なのか中級者なのか上級者なのかといっ

表2　競技種目別のTSMI実施者数

競技名＼性別	男子	女子	全体
1．陸　上　競　技	267	109	376
2．水　泳	104	51	155
3．体　操	146	100	246
4．アーチェリー	69	50	119
5．弓　道	18	26	44
6．自　転　車	1	8	9
7．馬　術	13	8	21
8．ライフル	7	7	14
9．クレー	7	3	10
10．重　量　挙　げ	35	7	42
11．スキー	53	5	58
12．テニス	129	172	301
13．卓　球	67	59	126
14．バトミントン	41	81	122
15．剣　道	15	23	38
16．銃　剣　道	8	0	8
17．柔　道	201	0	201
18．フェンシング	22	9	31
19．ボクシング	10	0	10
20．空　手	5	2	7
21．レスリング	36	0	36
22．相　撲	10	0	10
23．ハンドボール	127	138	265
24．バスケットボール	140	276	416
25．バレーボール	259	270	529
26．フィールドホッケー	56	68	124
27．水　球	53	0	53
28．ラグビー	18	0	18
29．サッカー	170	13	183
30．野　球	84	0	84
31．ソフトボール	23	105	128
32．ボート	14	20	34
33．カヌー	22	2	24
34．ヨット	5	8	13
35．山　岳	8	9	17
36．新　体　操	11	56	67
37　そ　の　他	82	12	94
合　計	2.265	1,697	3,962

た競技レベルをおさえておく必要がある。つまり，レベルによって要求される適性が異なることが考えられる。そこで，競技レベルを1つの要因として分離しておくことが求められる。さらに，種目の特性によって適性が異なることが考えられる。1つ1つの種目の分析はサンプルの大きさからいってむつかしいが，昨年度の研究の結果，個人種目と集団種目ではかなり異なった傾向をもつことが明らかにされているので，この2つの種目類型を要因として組み入れることとした。以上3つの要因によってTSMIの尺度得点がどのように異なるかを明らかにするために，3要因の分散分析を行なった。

結　果

1．競技経験5年以下の選手について

経験年数が比較的短い選手で，すでにかなり高い競技レベルに達している選手と，そうでない選手のTSMI尺度得点にどのような差違があるかを調らべるために経験年数を5年で切った。ここでの競技レベルの高い者とは全国大会出場以上であり，低い者とは地域大会出場以下の者である。対象の内わけを表3に，各対象群のTSMI得点の平均と標準偏差を表4に，その分散分析の結果を表5に示した。

3次の交互作用は別として，性にからむ交互作用が有意でなく性の主効果のみが有意であったのは，勝利志向性，闘志，計画性，失敗不安，緊張性，努力への帰属の6尺度であった。すなわち，女子は男子にくらべて勝つことに対する執着心・願望が弱く，不利な状況やせり合いでのファイティングスピリットに欠け，練習や試合を組織的・計画的に見通しをもって行なうことが少ない。また，うまくゆかなかったり失敗したりするのではないかという心配・不安感をもちやすく，試合での緊張場面に直面すると圧倒されて我を忘れてしまうという傾向が強い。このような差の多くは競技レベルの高い者と低い者との間にみられる差と共通しており，女子選手が良い成績をあげるために特に克服する必要のある特性であることを示唆している。

表3　経験年数5年以下の対象数

競技レベル	種目類型	男	女	合計
国際・全国大会出場者	個人種目	228	165	393
	集団種目	187	184	371
地域県・市町村大会出場者	個人種目	281	200	481
	集団種目	210	221	431
合　計		906	770	1,676

ただし，女子は技能の向上や勝敗の原因を素質や運や相手のせいにせず，自分の努力のせいであると認知する傾向が男子より強い。男女とも，競技レベルの高い者が低い者より得点が高い（競技レベルの主効果が有意）ことから考えて，TSMI 17尺度のうち女子のもっている唯一の有利な特性であるといえよう。努力すれば勝てる。技能が向上するという認知から努力が生れるのであり，努力しても報われないと考えれば努力は生まれてこないのである。

判断の冷静さと精神的強靱さの2尺度については，性の主効果だけでなく性と種目類型の間の交互作用も有意であった。すなわち，女子は男子より，試合の場で自分の置かれている状況を冷静かつ客観的に判断する能力に劣り，不利な状況や失敗・敗戦にくじけてしまいやすい傾向があるが，この傾向は個人種目より集団種目においてはっきりと顕著に認められている。両尺度とも，競技レベルの高い方が得点が高い（競技レベルの主効果が有意）ことから，比較的高いレベルにある集団種目の女子選手の競技成績をさらに向上させるためには，この点を克服することが重要であることが推測される。

知的興味と競技価値感の2つの尺度は，性と競技レベルに交互作用が認められたという点で注目される。すなわち，競技レベルによって性の効果が異なっている。(図1，2)

知的興味についていえば，男子の場合競技レベルの高い者が低い者より自分の行なっている競技に対する知的関心がかなり高く，研究熱心なことが高い技能へとつながっていることが示

表4　経験年数5年以下の選手の競技レベル別にみたTSMI得点の男女比較（M. SD）

（個人種目）

尺度／性／競技レベル	1・目標への挑戦		2・技術向上意欲		3・困難の克服		4・勝利志向性		5・失敗不安		6・緊張性不安	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
国際・全国大会出場者	21.9 3.9	22.0 3.7	24.1 3.9	24.1 3.5	23.1 4.0	23.5 3.8	20.7 4.8	20.3 4.5	20.5 4.6	20.9 4.8	19.3 4.1	20.1 4.0
地域県・市町村大会出場者	20.7 3.6	20.7 3.4	23.4 3.4	23.3 3.4	22.6 3.6	22.6 3.6	19.4 4.7	18.9 4.0	20.7 4.6	22.4 4.0	20.4 4.0	21.7 3.6

尺度／性／競技レベル	7・冷静な判断		8・精神的強靱さ		9・コーチ受容		10・コーチへの不適応		11・闘志		12・知的興味	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
国際・全国大会出場者	19.0 3.7	18.3 3.7	20.3 3.3	19.8 3.2	21.8 4.1	22.6 4.1	17.8 4.3	17.2 4.8	25.5 4.1	24.7 4.1	24.6 5.1	23.1 4.4
地域県・市町村大会出場者	17.5 3.8	16.3 3.2	19.7 3.3	18.5 3.2	21.3 3.9	21.1 4.1	17.3 4.4	18.2 4.9	24.7 4.0	23.5 3.8	22.9 4.8	22.3 4.2

尺度／性／競技レベル	13・不節制		14・練習意欲		15・競技価値観		16・計画性		17・努力への帰属	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
国際・全国大会出場者	19.5 3.6	19.1 3.2	18.9 4.2	18.7 4.5	22.3 4.1	22.5 4.0	20.6 3.7	19.3 3.6	25.0 3.5	26.0 3.0
地域県・市町村大会出場者	20.4 3.3	20.4 3.0	17.8 3.7	17.5 3.8	22.2 3.6	22.4 3.8	19.4 3.5	18.2 3.4	24.1 3.3	25.3 3.5

（集団種目）

尺度／性／競技レベル	1・目標への挑戦		2・技術向上意欲		3・困難の克服		4・勝利志向性		5・失敗不安		6・緊張性不安	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
国際・全国大会出場者	21.5 3.8	21.0 3.8	23.7 3.8	22.9 3.7	22.8 3.9	22.2 3.7	22.1 4.3	20.8 4.4	19.2 4.3	20.8 4.7	18.4 4.0	20.8 4.2
地域県・市町村大会出場者	20.1 3.6	20.5 3.7	22.6 3.5	22.7 3.7	21.8 3.7	22.1 4.0	20.2 4.6	20.2 4.2	19.9 4.2	20.7 4.5	19.7 3.7	20.8 3.8

尺度／性／競技レベル	7・冷静な判断		8・精神的強靱さ		9・コーチ受容		10・コーチへの不適応		11・闘志		12・知的興味	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
国際・全国大会出場者	19.7 3.9	17.2 3.6	20.9 3.5	19.0 3.3	22.2 4.0	21.7 4.3	17.7 4.3	18.8 5.3	26.0 3.7	24.3 4.2	23.5 4.3	22.4 4.3
地域県・市町村大会出場者	17.9 3.4	16.5 3.1	19.9 3.2	18.7 3.3	20.4 3.5	21.8 4.5	18.6 3.9	17.9 5.3	24.8 3.9	24.2 3.8	22.2 4.2	22.1 4.6

尺度／性／競技レベル	13・不節制		14・練習意欲		15・競技価値観		16・計画性		17・努力への帰着	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
国際・全国大会出場者	19.2 3.2	19.8 3.3	18.4 3.6	17.7 3.8	22.8 3.8	21.9 3.7	19.5 3.3	18.3 3.7	25.1 3.2	26.0 3.4
地域県・市町村大会出場者	20.9 3.5	20.0 3.0	17.3 3.5	17.6 3.6	21.7 3.9	22.6 3.6	18.5 3.4	17.6 3.4	23.6 3.5	25.5 3.4

表5　経験年数5年以下の選手についてのTSMI得点の3要因分散分析の結果

尺度名	主効果			交互作用			
	性	競技レベル	種目類型	性×レベル	性×種目	レベル×種目	性×レベル×種目
1. 目標への挑戦	N. S.	高 > 低 P<0.001	個人>集団 P=0.006	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
2. 技術向上意欲	N. S.	高 > 低 P<0.001	個人>集団 P<0.001	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
3. 困難の克服	N. S.	高 > 低 P=0.001	個人>集団 P<0.001	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
4. 勝利志向性	男 > 女 P=0.012	高 > 低 P<0.001	個人<集団 P<0.001	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
5. 失敗不安	男 < 女 P<0.001	高 < 低 P=0.021	個人>集団 P<0.001	N. S.	N. S.	N. S.	P=0.021
6. 緊張性不安	男 < 女 P<0.001	高 < 低 P<0.001	個人>集団 P=0.006	N. S.	N. S.	N. S.	P=0.030
7. 冷静な判断	男 > 女 P<0.001	高 > 低 P<0.001	N. S.	N. S.	P=0.007	N. S.	P=0.019
8. 精神的強靱さ	男 > 女 P<0.001	高 > 低 P<0.001	N. S.	N. S.	P=0.042	N. S.	P=0.025
9. コーチ受容	N. S.	高 > 低 P<0.001	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	P=0.001
10. コーチへの不適応	N. S.	N. S.	個人<集団 P=0.010	N. S.	N. S.	N. S.	P=0.001
11. 闘志	男 > 女 P<0.001	高 > 低 P<0.001	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	P=0.045
12. 知的興味	男 > 女 P<0.001	高 > 低 P<0.001	個人>集団 P=0.002	P=0.030	N. S.	N. S.	N. S.
13. 不節制	N. S.	高 < 低 P<0.001	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	P=0.004
14. 練習意欲	N. S.	高 > 低 P<0.001	個人>集団 P=0.023	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
15. 競技価値観	N. S.	N. S.	N. S.	P=0.028	N. S.	N. S.	P=0.017
16. 計画性	男 > 女 P<0.001	高 > 低 P<0.001	個人>集団 P<0.001	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
17. 努力への帰属	男 < 女 P<0.001	高 > 低 P<0.001	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.

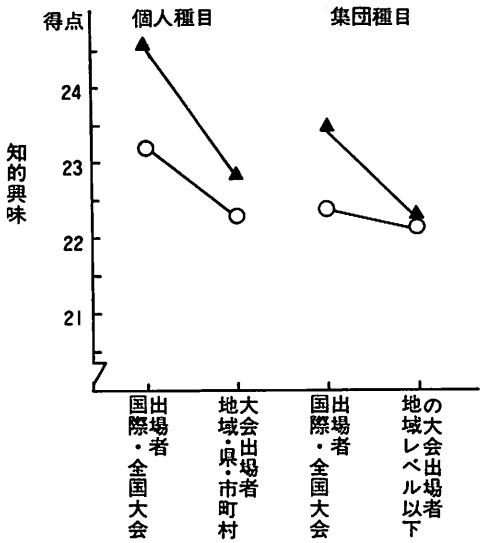


図1　競技経験5年以下の選手についてみた「知的興味」得点の競技レベル別，種目類型別，男女比較

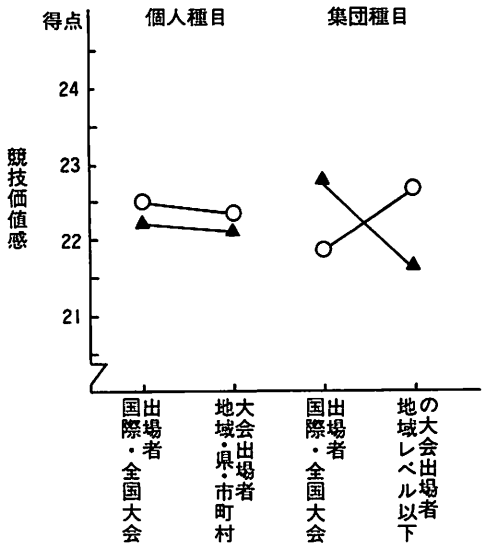


図2　競技経験5年以下の選手についてみた「競技価値感」尺度得点の競技レベル別，種目類型別，男女比較

されているのに対して，女子の場合にはそのような傾向ははるかに少ない。女子の場合，より合理的な練習法や新しい技術に対する研究にコーチが主要な役割を果しており選手はコーチの言う通りに練習するという傾向が強いために，このような結果が出たものと思われる。裏がえせば，研究熱心なコーチの指示に従順に従っているだけで良い成績があげられる状態にあるといえるのではなかろうか。ただし，このようなことが望ましいかどうかは十分な検討が必要である。

競技価値感については，個人種目においてはほとんど男女差がないのに，集団種目では男女に対照的な傾向がみられた。すなわち，集団種目においては，男子の場合，競技レベルの高い者が低い者より自分の行なっている競技に高い価値を認め，それに打ち込んでいるのに対して，女子では逆に競技レベルの高い者の方がそのような傾向が少ない。

このことは，昨度の報告書の社会学的研究において，競技生活がいやでやめたいと思っている者が男子より女子に多いという指摘，さらには女性競技者は指導者に依存するあまり，競技に対する主体性・自主性が欠けるという指摘と関係をもつと思われる。集団種目の女子は競技レベルが高くなると競技から離れたいという気持ちが強くなり，このことが競技レベルの向上にとって阻害要因として作用していることがうかがえる。

2．競技経験6～10年の選手について

競技経験年数が比較的長い選手で高いレベルに達している者とまだ低いレベルにとどまっている者の間に，どのような動機上の差違があるかを明らかにするために，経験年数6～10年の者をまとめて資料を分析した。男子の場合，6～10年という経験年数は決して長くはない。しかし，女子の場合，10年を越えると数は著しく少なくなる。そこで，一応，10年をめどに経験年数を切らざるを得なかった。競技レベルは，国

表6　経験年数6～10年の対象数

競技レベル	種目類型	男	女	計
国際大会出場者	個人種目	101	35	136
	集団種目	61	42	103
全国大会出場者	個人種目	312	159	471
	集団種目	167	219	386
地域・県・市町村大会出場者	個人種目	81	35	116
	集団種目	134	79	213
合計		856	569	1,425

表7　経験年数6～10年の選手の競技レベル別にみたTSMI得点の男女比較（M. SD）

（個人種目）

尺度／競技レベル／性	1.目標への挑戦		2.技術向上意欲		3.困難の克服		4.勝利志向性		5.失敗不安		6.緊張性不安	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
国際大会出場者	23.2 3.7	23.6 3.8	24.7 3.7	25.7 2.7	23.8 4.0	24.2 4.1	23.3 4.1	21.1 4.5	18.8 4.5	19.9 4.4	16.9 3.6	18.1 3.7
全国大会出場者	22.7 4.0	22.2 4.1	24.6 3.7	24.2 3.7	23.9 3.9	23.2 4.2	22.0 4.4	21.5 4.5	19.9 4.3	21.4 4.7	18.6 3.9	19.7 3.8
地域・県・市町村大会出場者	20.5 3.6	21.0 3.9	23.4 3.5	23.4 3.7	22.7 3.6	22.5 3.1	20.4 4.3	18.7 3.1	20.0 5.0	21.2 3.6	18.9 4.1	20.1 3.4

尺度／競技レベル／性	7.冷静な判断		8.精神的強靱さ		9.コーチ受容		10.コーチへの不適応		11.闘志		12.知的興味	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
国際大会出場者	20.8 3.5	19.1 4.1	22.4 3.4	21.2 3.1	21.5 3.9	22.5 4.6	17.6 4.9	18.3 4.7	27.3 3.7	24.6 3.6	25.6 4.5	25.5 3.9
全国大会出場者	19.8 3.7	18.8 3.4	21.0 3.2	20.1 3.4	21.6 4.1	22.7 3.7	17.9 4.6	17.4 4.6	26.0 3.9	24.6 4.1	25.8 4.1	25.2 4.0
地域・県・市町村大会出場者	18.5 4.0	17.6 3.5	19.8 3.5	19.5 2.8	20.8 4.1	22.5 3.6	17.5 4.6	16.6 4.2	24.7 4.0	23.0 4.0	24.8 4.9	24.1 4.3

尺度／競技レベル／性	13.不節制		14.練習意欲		15.競技価値観		16.計画性		17.努力への帰属	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
国際大会出場者	17.8 3.7	17.3 3.3	20.2 4.0	20.9 3.8	23.5 3.7	23.2 4.3	23.0 3.6	22.4 3.6	25.2 3.3	26.8 3.0
全国大会出場者	18.5 3.7	17.8 3.1	19.7 4.1	19.7 4.4	23.1 3.8	22.7 4.2	22.0 3.5	20.7 3.6	25.5 3.4	26.2 3.0
地域・県・市町村大会出場者	20.0 4.3	18.5 2.5	18.2 4.3	18.5 4.4	22.6 4.0	23.6 3.6	20.3 3.7	19.7 3.8	24.3 3.1	25.4 2.7

（集団種目）

尺度／競技レベル／性	1.目標への挑戦		2.技術向上意欲		3.困難の克服		4.勝利志向性		5.失敗不安		6.緊張性不安	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
国際大会出場者	22.9 3.9	22.9 3.1	24.8 3.6	24.7 2.9	23.9 4.1	23.9 3.6	22.8 3.8	23.2 4.0	17.0 4.7	18.0 3.3	16.4 4.2	17.5 3.2
全国大会出場者	22.3 3.7	21.6 3.6	24.1 3.7	23.2 3.5	23.6 3.9	23.0 3.7	22.5 4.1	22.5 4.0	18.1 4.3	19.3 4.0	17.7 4.0	19.4 3.7
地域・県・市町村大会出場者	21.8 3.4	21.0 3.3	23.5 3.3	22.9 3.0	22.9 3.7	23.1 3.3	21.8 4.4	20.1 3.7	18.6 4.6	20.8 3.7	18.9 3.6	20.4 3.3

尺度／競技レベル／性	7.冷静な判断		8.精神的強靱さ		9.コーチ受容		10.コーチへの不適応		11.闘志		12.知的興味	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
国際大会出場者	21.2 3.7	20.0 3.0	22.4 3.5	20.5 3.0	22.4 3.6	23.6 2.8	17.7 4.5	17.8 4.6	27.5 3.1	27.0 3.0	24.7 3.9	24.6 4.1
全国大会出場者	20.5 3.8	18.3 3.5	21.6 3.4	19.7 2.9	22.0 3.6	22.9 3.4	17.5 3.8	17.3 4.6	26.9 3.6	25.6 3.4	24.1 4.3	23.2 4.2
地域・県・市町村大会出場者	19.4 3.7	17.7 3.0	20.8 3.0	19.1 2.9	21.1 3.6	22.9 3.5	18.4 4.3	17.2 3.9	26.0 3.3	24.2 3.3	24.5 4.3	23.3 3.7

尺度／競技レベル／性	13.不節制		14.練習意欲		15.競技価値観		16.計画性		17.努力への帰属	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
国際大会出場者	18.8 3.0	16.9 3.1	19.4 3.5	19.7 3.0	23.8 3.5	22.7 3.1	21.0 3.2	21.0 3.3	24.7 3.0	25.5 2.4
全国大会出場者	18.8 3.3	17.7 3.1	18.9 3.5	19.0 3.5	23.5 4.0	22.8 4.1	20.0 3.6	18.8 3.6	25.2 3.2	26.0 2.9
地域・県・市町村大会出場者	20.1 3.3	18.3 2.8	18.7 3.6	19.2 3.3	23.4 3.7	22.6 3.8	20.0 3.4	19.0 2.8	23.9 3.7	24.9 2.9

表8　経験年数6～10年の選手についてのTSMI得点の3要因分散分析の結果

尺度名	主効果			交互作用			
	性	競技レベル	種目類型	性×レベル	性×種目	レベル×種目	性×レベル×種目
1．目標への挑戦	N. S.	高>中>低 P<0.001	N. S	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
2．技術向上意欲	男 > 女 P=0.032	高>中>低 P<0.001	個人>集団 P=0.009	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
3．困難の克服	N. S.	高>中>低 P=0.005	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
4．勝利志向性	男 > 女 P=0.003	高>中>低 P<0.001	個人<集団 P<0.001	P=0.016	N. S.	N. S.	N. S.
5．失敗不安	男 < 女 P<0.001	高<中<低 P<0.001	個人>集団 P<0.001	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
6．緊張性不安	男 < 女 P<0.001	高<中<低 P<0.001	個人>集団 P=0.030	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
7．冷静な判断	男 > 女 P<0.001	高>中>低 P<0.001	N. S.	N. S.	P=0.030	N. S.	N. S.
8．精神的強靱さ	男 > 女 P<0.001	高>中>低 P<0.001	N. S.	N. S.	P=0.004	N. S.	N. S.
9．コーチ受容	男 < 女 P<0.001	高>中>低 P=0.030	個人<集団 P=0.024	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
10．コーチへの不適応	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
11．闘志	男 > 女 P<0.001	高>中>低 P<0.001	個人<集団 P<0.001	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
12．知的興味	男 > 女 P=0.002	N. S.	個人>集団 P<0.001	N. S.	N. S.	P=0.043	N. S.
13．不節制	男 > 女 P<0.001	高<中<低 P<0.001	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
14．練習意欲	N. S.	高>中>低 P=0.001	個人>集団 P=0.012	N. S.	N. S.	P=0.022	N. S.
15．競技価値観	男 > 女 P=0.022	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
16．計画性	男 > 女 P<0.001	高>中>低 P<0.001	個人>集団 P<0.001	N. S.	N. S.	P=0.004	N. S.
17．努力への帰属	男 < 女 P<0.001	中>高>低 P<0.001	個人>集団 P=0.022	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.

際大会出場者，全国大会出場者，地域レベル以下の大会出場者の3群に分けた。それぞれの対象数を表6に，各対象群のTSMI得点の平均と標準偏差を表7に，その分散分析の結果を表8に示した。

3次の交互作用はすべての尺度で有意でなかった。そこで，性にからむ交互作用のないもので性差のみが有意な尺度に注目すると，技術向上意欲，闘志，知的興味，競技価値観，計画性，失敗不安，緊張性不安，コーチ受容，生活習慣の不節制，努力への帰属の10尺度になる。このうちの半数に相当する5つの尺度（闘志，計画経験年数5年以下の場合と共通している。新しく加わったのが技術向上意欲，知的興味，競技価値観，コーチ受容，生活習慣の不節制である。すなわち，女子は男子より自分の技能を向上させたいという気持ちが弱く，練習法や技術に対する知的関心も少なく，競技に意義を見出して打ち込む度合いが少ない。しかし，男子よりコーチの指導や指示を素直によく受け入れ，日常の生活や練習態度もまじめである。

経験年数の短い者に見られなかった差がなぜ現われたかという理由には，2つの考え方ができる。ひとつは，女子の場合，長年競技を続けている間に，しだいに技能を向上させたいという意欲や，練習法・技術に対する知的関心がなくなっていき，競技をやめて他のことをやりたいという気持ちが出てくるのではなかろうかということである。もうひとつには，コーチとの人間関係のうまくいっている者，練習や生活においてまじめな者が長く競技を続ける傾向があるらしいということである。いずれにせよ，女子は男子に比べ，経験年数が長くなるほど動機的な側面において問題をもちやすい傾向にあるといえる。特に，技能の向上に対する意欲をどのように育ててゆくか，競技に対して積極的な意義を認め，人生の一時期を競技に打ち込めるようにするにはどうすればよいかが，長年にわたって競技を続けている女子選手の指導に当って特に重要な問題であろう。

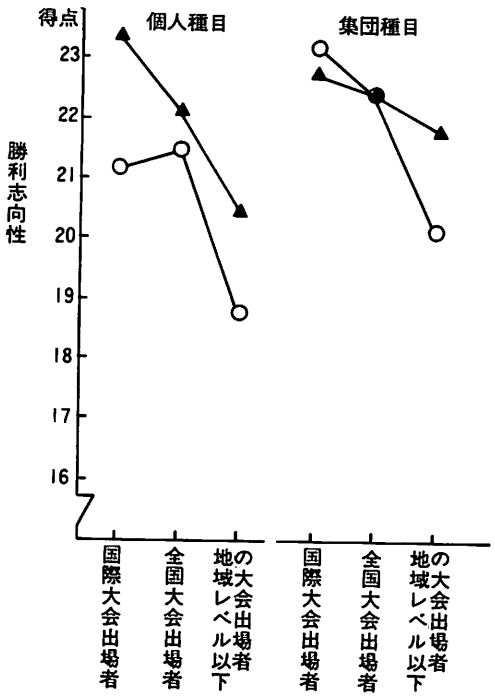


図3　競技経験6～10年の選手についてみた「勝利志向性」尺度得点の競技レベル別，種目類型別，男女比較

判断の冷静さと精神的強靱さの2つの尺度においては，女子は男子より判断の冷静さと精神的な強さに劣り，この傾向は個人種目より集団種目にはるかに顕著であるという，経験年数5年以下の場合とまったく同様の結果が得られた。

性と競技レベルの間に有意な交互作用が認められたのは勝利志向性一尺度のみであった。この様子を示すと図3のようになる。これをみると，男女とも競技レベルが高くなるにつれて勝利志向性が高くなってゆく点は同じであるが，女子の方が男子より地域レベル以下の大会出場者と全国大会出場者の差が明らかに大きいことがわかる。このことは，女子の場合，長年競技を行なっていても競技レベルが低い者は勝つことに高い価値をおかず，勝つことを追求する姿勢が弱いためであることを示唆している。したがって，競技レベルの低い女子選手の競技力を向上させるためには，何としても勝ちたいという強い勝利追求心をもたせることが大切であると思われる。

参考文献

(1) 昭和55年度　日本体育協会スポーツ科学研究報告　No. Ⅳ　スポーツ選手の心理適性に関する研究—第1報，第2報—

(2) 昭和56年度　日本体育協会スポーツ科学研究報告　No. Ⅲ　スポーツ選手の心理適性に関する研究—第3報—

(3) 昭和56年度　日本体育協会スポーツ医・科学研究報告　No. Ⅰ　女子のスポース適性に関する研究—第1報—

その1．女子バレーボール選手の有酸素的作業能とゲーム中の身体活動水準

執　筆　者　加賀谷淳子，横関　利子（中央企画班，日本女子体育大学）
研究協力者　髙橋　和之（日本女子体育短期大学）

研究目的

女子のスポーツ適性を明らかにするためには，第一に女子の身体的能力の特徴を男子と比較して明らかにすることが必要であり，第二に，各スポーツの持つ体力科学的特性を明らかにすることが必要であろう。著者たち[3]は先に，女子陸上競技選手を対象として身体資源の指標である $\dot{V}O_2max$ を測定するとともに，最大下の各種スピードでの走行時の $\dot{V}O_2$ を調べ，走運動における女子の適性を検討した。

そこで本研究は，対象を女子のバレーボール選手とし，有酸素的作業能の指標である $\dot{V}O_2max$ がどの程度あるかを明らかにし，さらに，実際のバレーボールゲーム中の呼吸循環機能の活動水準を測定することにより，バレーボールにおける女子の適性を論じようとするものである。

バレーボール選手に対するこの種の測定は男子選手を対象としては砂本と中原が[8]が実施しているが，女子については，Montecinos たち[6]が $\dot{V}O_2max$ の測定を，Fardy たち[2]が，ゲーム中の心拍数測定を実施しているにすぎない。本研究は，大学の女子選手としてはトップレベルにあるユニバーシアード代表選手を含む選手を被検者にし，全日本学生選手権で優勝経験のあるチームの練習試合を測定の対象としている。

方　法

1．被検者

大学のバレーボール部に所属して週6日の練習を行なっている女子選手10名を被検者とした。

表1　被検者の年齢と身体的特性
（体脂肪%は皮下脂肪厚から Nagamine と Suzuki の式を用いて算出したもの）

被検者	年令（才）	身長（cm）	体重（kg）	皮下脂肪厚(mm) 上腕	皮下脂肪厚(mm) 背部	% Fat
A. O	22.1	174.5	65.6	12.1	12.1	17.9
K. M	21.2	172.1	71.6	10.9	9.9	16.1
E. H	19.7	170.7	66.5	12.0	7.5	15.4
T. S	18.5	167.8	68.3	18.2	15.5	23.2
T. Y	18.5	170.5	64.2	16.5	10.9	19.7
T. K	19.2	166.5	65.7	16.9	11.6	20.3
H. O	22.2	168.8	73.5	26.5	17.0	28.7
T. A	21.3	163.8	61.0	10.5	12.0	17.0
N. A	21.0	166.0	60.9	10.0	11.2	16.3
M. K	18.3	168.8	64.5	12.1	13.8	18.9
Mean	20.20	168.95	66.18	14.57	12.15	19.35
S. D	1.53	3.14	4.08	5.10	2.73	4.04

被験者の年令と身体的特性を表1に示した。なお，被検者10名のうち3名は，全日本学生選手権優勝チームのメンバーであり，さらにユニバーシアード日本代表選手である。

2．実験内容と方法

1）トレッドミルテスト

被検者10名のうち，6名について，トレッドミルを用いて次のような負荷テストを行なった。被検者は，はじめ水平のトレッドミル上を180 m/分，200 m/分，220 m（あるいは240 m）/分の速度でそれぞれ4分ずつ，計12分走行した後，ひき続いて傾斜を毎分1%ずつ漸増してexhaustionに至るまで走行した。そして，各速度の最後の1分間と12分以後はexhaustionまで毎分，

Douglas Bag を用いて採気した。呼気は三栄測器 K.K 製の呼気ガス瞬時分析器を用いて O_2 と Co_2 を分析し，酸素摂取量（$\dot{V}o_2$）を求めた。また，テレメーターを用いて心電図を連続的に記録し，心拍数を求めた。

以上のテストから $\dot{V}o_2$-スピード関係，$\dot{V}o_2$-心拍数関係および $\dot{V}o_2max$ を明らかにした。

2）バレーボールの練習試合中の心拍数の測定

屋内のバレーボールコートを使用して，被検者10名を含む12名（A チームと B チーム）に3セットマッチの練習試合を行なわせた。A チームには監督がつき，指示を与えた。試合中は，三栄測器 K.K 製の ECG テレメーター（1台），多用途テレメーター（3台），ハート・コーダー（1台），Vine K.K 製のハートメモリー（5台）を用いて心拍数を測定した。テレメーターの送信器やテープレコーダーが，レシーブやアタックのじゃまにならないよう配慮し，胸部に固定した（**図1**）。

試合中の動作分析のために Victor Video Cassette Recorder（VHS），HR 2200，2台を用いて，両チームの動きをビディオテープに記録した。そして，被検者のポジション，各チームのボールへの接触回数，各被検者の動作（サーブ，アタック，レシーブなど）を時間経過に従って測定できるようにした。

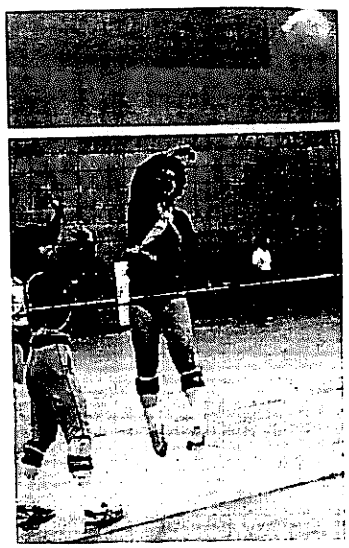


図1　バレーボール・ゲーム中の心拍数測定風景
（送信器を胸部に固定した）

結　果

トレッドミルテストの結果，**表2** に示すように，最大酸素摂取量は平均 3.26（SD＝0.226）l/分，体重あたりでは 44.9～53.1 ml/kg/分，平均 48.8 ml（SD＝3.31）/kg/分であった。$\dot{V}o_2$-スピード関係を調べると，いずれも γ＝0.9 以上の相関係数を示し，直線の傾斜を示す係数は 0.180～0.351 の範囲にあった．心拍数と酸素摂取量の間にも直線関係が認められ，$\dot{V}o_2$ を％ $\dot{V}o_2max$ であらわして両者の関係を求めると表2の通りになった。

ゲーム中の心拍数変化の例を図 **2**，**3**，**4** に示

表2　最大および最大下のトレッドミル走時の呼吸循環系反応

被検者	$\dot{V}o_2max$		$\dot{V}Emax$	H.Rmax	$\dot{V}o_2$-Speed		％ $\dot{V}o_2max$-H.R	
	l/min	ml/kg/min	l/min BTPS	beats/min	Slope	Intersept.	Slope	Intersept.
A. O.	3.05	46.5	90.6	175.4	0.194	− 1.561	0.990	−72.265
K. M.	3.49	48.8	116.9	203.0	0.230	1.356	0.427	12.813
E. H.	3.48	52.4	119.8	174.5	0.210	0.035	0.710	−25.596
T. S.	3.06	44.9	120.2	170.1	0.273	−11.723	0.644	− 9.299
M. K.	3.04	47.1	96.9	186.0	0.351	−25.814	0.614	−13.175
T. Y.	3.41	53.1	130.9	187.5	0.180	3.646	0.710	−32.991
Mean	3.255	48.80	112.55	182.75	0.2397		0.6825	
S. D.	0.226	3.31	15.45	12.04	0.0634		0.1830	

した。これはAチームに所属する4名の被検者の心拍数変化と，ボールとの接触回数をAチームおよび両チームに区別して毎分あたりの回数として1セットから3セットまで示したものである。各セットとも試合開始とともに，心拍数は上昇し，その後は高い値を示す者では160～180拍/分，低い者では130～160拍/分の範囲で増減を繰り返している。図2，3，4の4名の被検者のうちK. M. は1セットの後半から高い心拍数を示し，2セット，3セットと試合を続けるうちに徐々に増加し，3セット後半には180～190拍/分の高い心拍数を持続していた。これは測定した10名の被検者のうちでも最も高い値である。K. M. のチームでの役割はセッターであった。一方，ユニバーシアード日本代表選手であるアタッカーのA. O. とE. H. は心拍数からみるとむしろ低い方に属していた。ゲーム中の心拍数の平均値は**表3**に示す通りである。最も高いのはセッターのK. M. の3セットめで，165.6拍/分の平均心拍数が得られた。最も低いのはT. K. の115拍/分であり，K. M. とは約50拍/分の差があった。他はほとんど130～160拍/分の範囲の平均心拍数を示した。この平均心拍数をトレッドミルで得られた心拍数と％$\dot{V}_{O_2max}$の関係式にあてはめて，酸素摂取水準を推定すると表3の下欄の通りである。％$\dot{V}_{O_2max}$の予測値は69.1～85.7％$\dot{V}_{O_2max}$の範囲にあり，その大部分は70～80％$\dot{V}_{O_2max}$の範囲を示していた。

図5は被検者T. Y. のゲーム中の心拍数変動を示したものであり，それに，％$\dot{V}_{O_2max}$の予測値を加えたものである。この被検者はK. M. についで高い心拍数を示しているが％$\dot{V}_{O_2max}$でみるとほとんどば60～80％$\dot{V}_{O_2max}$の範囲にある。しかし，最も高い時には90％$\dot{V}_{O_2max}$前後を示し，その持続時間は4～6分であった。一方，低い心拍数を示したA. O. も％$\dot{V}_{O_2max}$でみると，ほとんどの時間は60～80％$\dot{V}_{O_2max}$の範囲にあった。しかし80％$\dot{V}_{O_2max}$をこえる時間はT. Y. やK. M. に比べて短かかった。

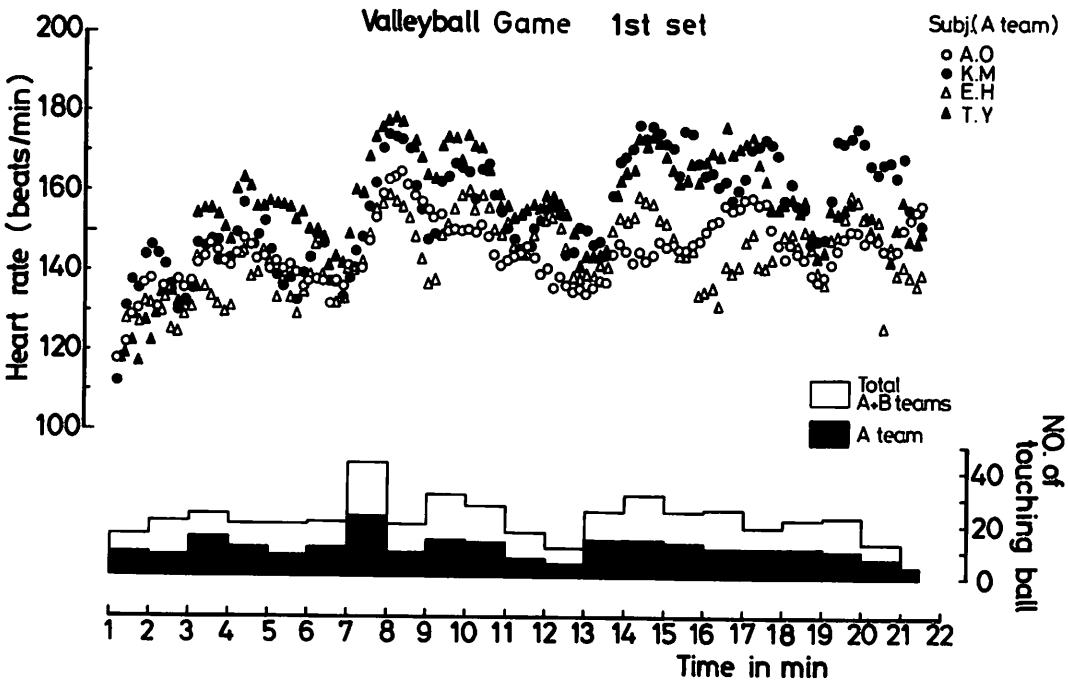


図2　ゲーム中の心拍数変化（第1セット）
（図中の下部にAチームと両チームのボール接触回数（毎分）を示した）

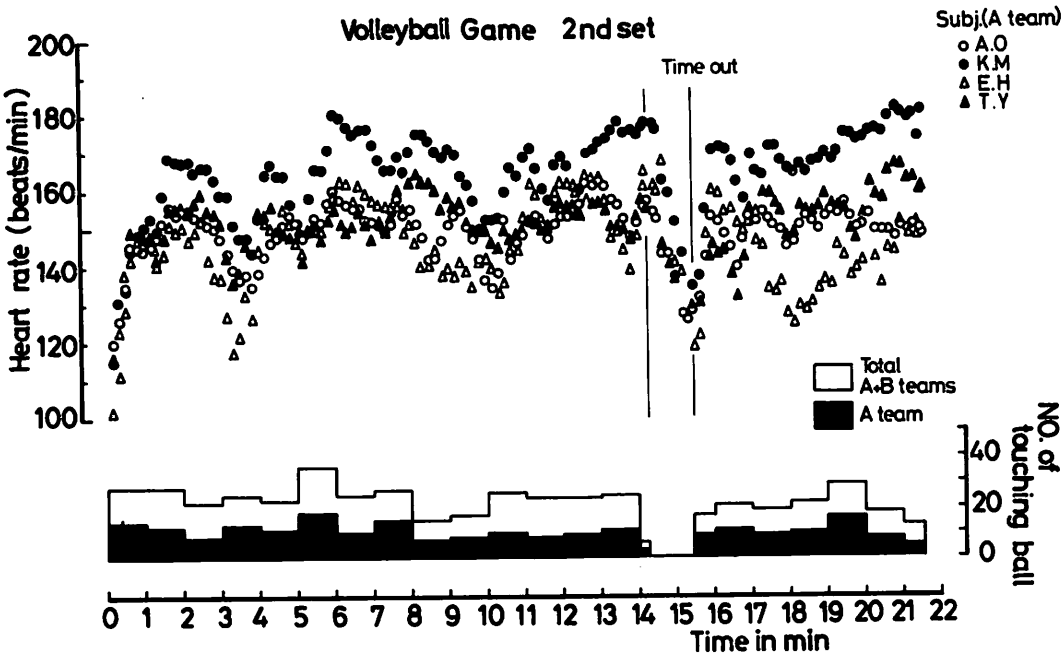


図3　ゲーム中の心拍数変化（第2セット）

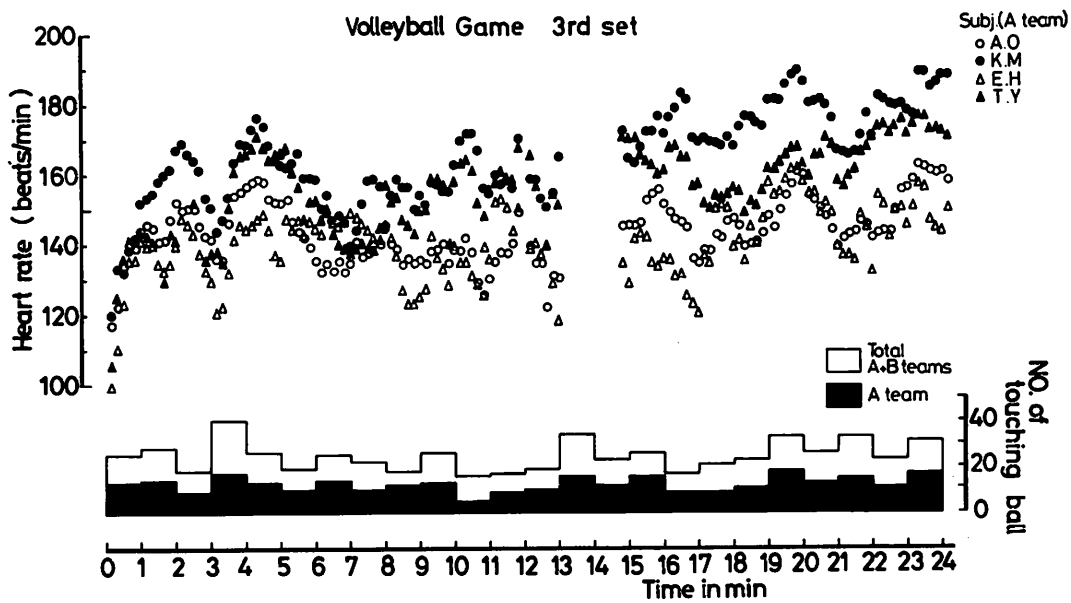


図4　ゲーム中の心拍数変化（第3セット）

表3　ゲーム中の平均心拍数と $\dot{V}O_2$-H. R. 関係および平均心拍数から求めたゲーム中の% $\dot{V}O_2max$

		心拍数（$\bar{x}$±SD）拍/分		
チーム	被検者	1セット	2セット	3セット
A	A. O.	144.86±8.11	148.75±7.49	144.10±8.97
	K. M.	155.68±13.24	164.54±11.59	165.64±13.35
	E. H.	143.67±9.49	145.54±11.97	140.90±10.52
	T. Y.	156.37±13.55	151.24±8.19	156.53±12.70
	T. S.	127.70±16.39	137.45±12.94	147.58±14.28
	T. K.	115.76±18.62	――	131.70±27.54
B	H. O.	136.53±13.68	143.86±13.41	138.21±10.15
	T. A.	133.41±31.34	133.05±24.74	――
	N. A.	132.68±16.41	126.46±19.19	139.39±12.75
	M. K.	――	140.84±10.92	137.30±11.44
		$\dot{V}O_2$ の予測値（% $\dot{V}O_2max$）		
A	A. O.	71.2	75.0	70.4
	K. M.	79.2	83.0	83.5
	E. H.	76.3	77.7	74.4
	T. Y.	78.1	74.4	78.2
	T. S.	69.1	79.2	85.7
B	M. K.	――	73.3	71.2

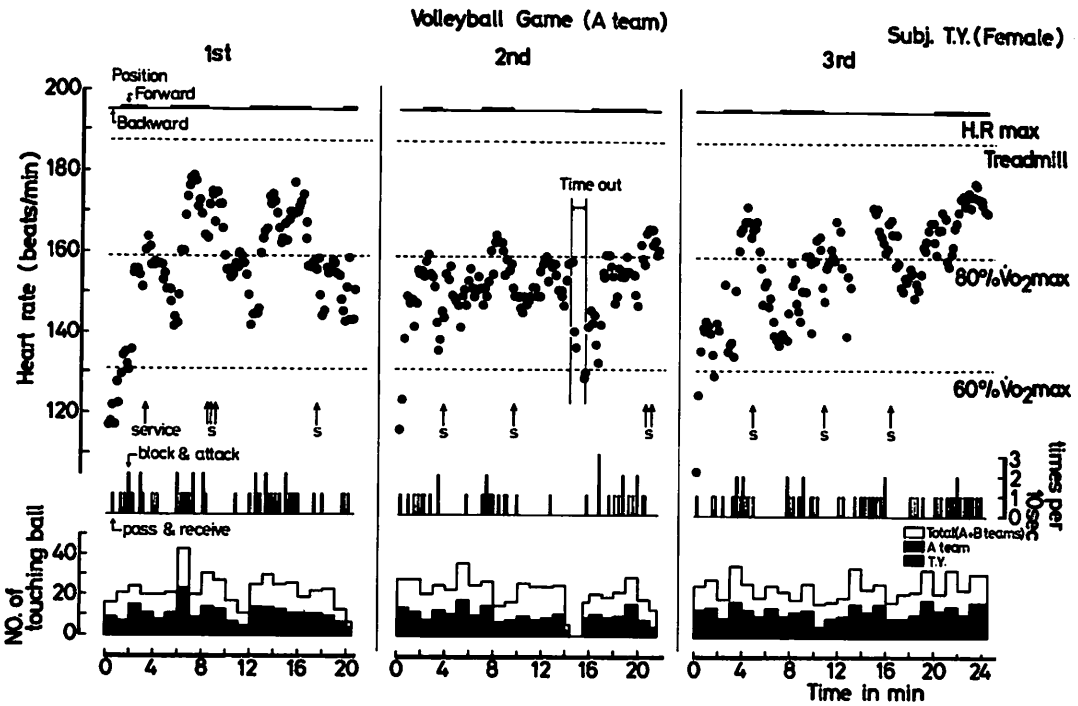


図5　被検者T. Y. の心拍数変動と活動状況（動作は「ブロック＋アタック」と「パス＋レシーブ」などの頻度で示してある）

図5にはビディオ，レコーダーから再生した動作分析の結果も示している。これは，T, Y. 個人のボールとの接触回数，T. Y. の属するAチームの接触回数，両チームの接触回数，，さらに，T. Y. のパス，レシーブ，ブロック，アタック，サーブなどの動作を毎分あたりの回数で示したものである。ボールとの接触の有無に関わらず上記動作の頻度の少ない時には心拍数がやゝ低下する傾向がみられ，逆に頻度の高い時には心拍数も増加する傾向がみられた。

そこで，心拍数の高低が各チーム，あるいは各人のプレーとどのような関係があるかを調べた。はじめに，AチームとBチームの毎分あたりのボールとの接触回数を比較すると1セットは $\gamma=0.718$，2セットは $\gamma=0.646$，3セットは $\gamma=0.634$ で，いずれも1％水準の有意な相関が認められた。すなわち，AチームのプレーとBチームのプレーの回数は密接な関係のあることがわかった。次に，これらのプレーの回数と心拍数との間にどのような関係があるかをみると，被検者T. Y. の全セットと被検者T. S.，A. O.，M. K. の1セットを除き，他はすべてボールとの接触回数と心拍数との間に有意の相関がみられなかった。このことは，各人の身体活動水準は，ボールと接触するかどうかとは関係なく決まるものであり，ひとつのボールに対してチーム全員がそれぞれのポジションでそれに対応した動きをしていることを示唆している。そこでポジション別に心拍数の平均値を求めると**表4**の通りとなった。これをみると，後衛よりも前衛にいる時の方がやゝ高い心拍数を示す者が多いが，前衛・後衛時の心拍数の平均値間には有意差はみられなかった。そこで，ゲーム中の動作を，跳躍を伴うブロックやスパイクのような動作と，他の動作とにわけ，前者がどの程度あるかを被検者別・セット別に求めた。その結果，平均心拍数の最も高いT. Y. は跳躍動作を伴うプレーが最も多く，逆に平均心拍数の低いT. S. はその回数が少なかった。また全体の動作に対する跳躍系動作の割合もT. Y. では40～70％を占めていたのに対し，T. S. は20～60％であった。しかし，被検者T. K. のように，平均心拍数は極めて低いにもかかわらず，跳躍系動作の頻度が多く，その割合も50％以上を示した者もいた。次に同一被検者のセットによる相違をみると，T. S. は1セットから3セットまで，徐々に平均心拍数が増加し，それと併行して跳躍系動作の頻度，割合とも増加する傾向を示した。しかし，必ずしも両者は関連して変化しておらず，レシーブやトスなどの頻度が多くても心拍数の増加はみられた。

論　議

Montecinosたち[6]は本研究とほぼ同年令のチリの女子バレーボール選手の $\dot{V}o_2max$ を測定し平均43.75(SD＝10.22)ml/kg/分であったと報告している。しかし，Fardyたち[2]はアメリカの大学女子選手についてシーズン前は28.2，シーズ

表4　ポジション別の平均心拍数

被検者	1セット		2セット		3セット	
	前衛	後衛	前衛	後衛	前衛	後衛
A. O.	141.6	147.5	150.2	148.5	144.3	143.5
K. M.	157.2	153.5	158.7	165.0	164.7	166.0
E. H.	145.2	142.0	145.0	137.5	141.0	140.4
T. Y.	158.3	152.6	152.9	149.3	160.2	151.2
T. S.	123.0	130.8	138.6	139.2	146.4	149.4
T. K.	116.4	115.8	——	——	135.6	133.2
Mean	140.28	140.37	149.08	147.90	148.70	147.28
S. D.	17.35	14.63	7.66	10.94	11.35	11.23

ン後は 33.0 ml/kg/分という極めて低い値を示している。両研究の対象とした被検者は，体脂肪の上からも大きな相違があり，チリの女子選手は13.39％であったのに対し，アメリカの女子選手はシーズン後でも 30.9％という高い値を示していた。本研究の対象とした大学の一流女子選手の体脂肪％は 15～28％，平均 19.4％であり，$\dot{V}O_2$ max も Montecinos たち[6]とほゞ同じ44.9～53.1 ml/kg/分，平均 48.8 ml/kg/分を示していた。この値は，山川と富原[9]の報告している特に走トレーニングをしていない体育専攻学生の $\dot{V}O_2$max よりやゝ高い程度にすぎず，先に報告[3]した大学の女子中長距離選手の 52～62 ml/kg/分という値と比べるとかなり低い。男子のバレーボール選手の $\dot{V}O_2$max はチリの男子選手では 67.16±7.50 ml/kg/分であった[6]というが砂本と中原[8]の報告している日本の大学一流の男子選手は 43～60，平均 51.92 ml/kg/分にすぎない。したがって男女ともバレーボール選手の有酸素的作業能は，体育専攻学生よりやゝ高い程度であり，持久性種目の選手に比べると極めて低い。[5,7]黒田たち[5]の報告している一流選手の $\dot{V}O_2$max の男女比（男子に対する女子の％）は，80％以下であるのに対し，わが国の大学の一流バレーボール選手の $\dot{V}O_2$ max の男女比は 90％を上回っている。すなわち，男子バレーボール選手よりも女子バレーボール選手の方が，相対的に高い有酸素的作業能のレベルを有している者が選択されていると考えられる。

次に最大下の速度で走行している時のバレーボール選手の $\dot{V}O_2$ を先に報告[3]した女子陸上中長距離選手の $\dot{V}O_2$ と比較すると，バレーボール選手の方がやゝ高い値を示したが，統計的な有意差はなかった。しかし，$\dot{V}O_2$-走速度関係を示す直線の傾斜はバレーボール選手の方が大きく，中長距離選手の 0.15～0.21 に対し，バレーボール選手は 0.18～0.35 であった。すなわち，後者の方が，走速度の増加に対し $\dot{V}O_2$ の増加の大きいことを意味している。

バレーボールのゲーム中の身体活動水準の測定は，男子選手では砂本と中原[8]が心拍数と酸素摂取量を測定して検討している。それによると平均心拍数は中学生チームで 136.7，高校生チームでは 127.4 拍/分，大学生チームは最も低く，110.3 拍/分であった。そして％ $\dot{V}O_2$max は最も高い中学生チームで 50.0％，大学チームは 40.9％という低い値であった。また，Fardy たちは女子選手のバレーボール練習中の心拍数が平均 133.8 拍/分であり，最大心拍数の約 67％に相当していたと報告している。競技ではこれより約 3％高いとのことであった。本研究のゲーム中の％ $\dot{V}O_2$max の予測値（70-80％ $\dot{V}O_2$max）はこれらの報告に比べて呼吸循環系の活動水準が高いことを示している。ゲーム中の％ $\dot{V}O_2$max が高くなる理由として次のことが考えられる。そのひとつは，有酸素的作業能が低く，そのため一定強度の活動に対して高い％ $\dot{V}O_2$max を示すということである。もうひとつは，他の報告に比べて，身体活動の強度や量が大きいことである。しかし，Fardy たちに比べると本研究の選手の方が高い $\dot{V}O_2$max を有しているので，本研究の選手の％ $\dot{V}O_2$max が他よりも高くなった理由としては，後者によると考えるのが妥当であろう。

バレーボールのプレーのうち，アタックやブロックのような跳躍を伴うプレーは心拍数を高くするとされている。本研究でもそれらの動作が多くなると心拍数は高くなる傾向を示していた。これらの動作のすべてが得点に結びつくプレーとして必要なものであったかどうかはわからない。もし不必要なものが含まれていたとすると，それを省くことにより，より低い身体活動水準でゲームを行なうことができると考えられる。

加賀谷[4]や Åstrand と Rodahl[1]が報告しているように，一定強度の運動を持続することのできる時間は％ $\dot{V}O_2$max によって決ってくる。そして非鍛練者では 50％ $\dot{V}O_2$max で約 1 時間，70-80％ $\dot{V}O_2$max で 20～30分が限界であるが鍛練者ではその持続時間は延長するという[1]。加賀谷[4]の報告している男子陸上長距離選手では 60％

$\dot{V}O_2max$は約2時間，80％$\dot{V}O_2max$では30～40分である。本研究の女子バレーボール選手のゲーム中の心拍数は70-80％$\dot{V}O_2max$に相当する値であり，試合時間は約20分であるので，％$\dot{V}O_2max$-持続時間関係からみて，各セットの終りにはかなり疲労があらわれると考えられる。とくに，3セットあるいは5セット連続した試合では，かなり高い持久性が要求されるはずである。

以上の結果から考えると，疲労の発現をおさえ，呼吸循環機能に余裕を残してゲームを行なうには，1）$\dot{V}O_2max$を大きくする，2）高い％$\dot{V}O_2max$の維持能力を獲得すること，3）不必要な動作を省いて呼吸循環系への負担を少なくすること，の3点をあげることができよう。

要　約

大学の一流女子バレーボール選手10名を被検者にして，バレーボールの練習試合中の心拍数と動作分析を行なった。また，このうち6名についてトレッドミルを用いて最大下負荷テストと最大負荷テストを行なった。得られた結果を要約すると次の通りである。

1. 最大酸素摂取量は平均3.26 l/分，体重あたりでは48.8(44.9～53.1)ml/kg/分であった。

2. 最大下負荷テストから$\dot{V}O_2$-走速度関係を求めると両者の関係を示す直線の傾斜は0.180～0.351の範囲にあった。

3. ゲーム中の心拍数は高い者で160～180拍/分の範囲で変動していた。

4. ゲーム中のセットごとの平均心拍数は115.8～165.6拍/分の間にあった。

5. トレッドミルで得られた各人の心拍数と％$\dot{V}O_2max$の関係式をあてはめて，ゲーム中の平均心拍数に相当する％$\dot{V}O_2max$を求めると69.1～85.7％$\dot{V}O_2max$の範囲にあった。

6. ゲーム中の心拍数と各人，あるいは各チームのボールとの接触回数との間には統計的には有意な相関はなかった。

7. ポジション別の平均心拍数は後衛より前衛の方がやゝ高い傾向がみられたが，統計的には有意差がなかった。

8. ブロックやスパイクのような跳躍を伴う動作の頻度や割合が高くなると平均心拍数が増加する被検者もみられたが，必ずしも両者は併行していない被検者もおり，両者の関連は明らかではなかった。

本研究の実験に御協力下さった日本女子体育大学球技研究室，桐原由美助手および運動生理学研究室の諸姉に感謝の意を表します。

参考文献

1）Åstrand, P.-O. and K. Rodahl：Textbook of work physiology. McGraw-Hill Book Campany 1970.

2）Fardy, P. S., M. G. Hritz：Cardiac responses during women's intercollegiate volleyball and physical fitness changes from a season of competition. J. Sports Med. 16：291-300, 1976.

3）加賀谷淳子，横関利子，加藤昭，渡部誠：$\dot{V}O_2max$および$\dot{V}O_2$-走速度関係からみた女子陸上中長距離選手の身体的特性。日本体育協会，スポーツ医・科学研究報告。女子のスポーツ適性に関する研究報告。p.74-81，1981。

4）加賀谷熙彦，加賀谷淳子：運動処方―その生理学的基礎―杏林書院，1983。

5）黒田善雄，加賀谷熙彦，塚越克己，雨宮輝也，太田裕造，酒井惇子：日本人一流競技選手の最大酸素摂取量，第1報，日本体育協会，スポーツ科学委員会，1968。

6）Montecinos, R. M., J. E. Guajardo, L. Lara, F. Jara and P. Gatica：Evaluation of physical capacity in Chilean volleyball players. In：Exercise and Sport Biology edited by P. V. Komi 213-221, Human Kinetics Publishers, Champaign, Illinois, 1982.

7）Saltin, B. and P.-O. Åstrand：Maximal oxygen uptake in athletes. J. Appl. Physiol. 23：353-358, 1967.

8）砂本秀義，中原公失：呼吸循環系の活動水準か

らみた六人制バレーボールの運動強度。駒場東邦研究紀要第4号：1-25，1973。
9） 山川純，宮原冨喜子：持久力 training の処方に関する研究—成人女子の training について—。体育科学1：159-161，1973。

その2．女子陸上競技選手におけるランニング Performanceと外的仕事量との関係について

執　筆　者　福永　哲夫（中央企画班員，東京大学教養学部）
研究協力者　松尾　彰文（　　〃　　）

走運動中の身体重心の機械的エネルギーの分析はFenn, W. O.[5]以来行なわれて来ている[1,3,4,6,9,10]。その結果によると運動中の外的仕事（external work, W_{ext}）は，走速度（V_f）の増加に対して直線的に増加することが報告されている[1,3,4,6,9,10]。また，V_fとW_{ext}の関係において，性差や年令差はみられなかったことも報告されている[10]。これらの研究はすべて走速度との関係について行なわれたものである。また，従来の研究は，男子の競技選手を対象として行なわれたものが多い。

本研究では，女子の陸上競技選手を対象として，外的仕事量（W_{ext}）とperformance（競技記録）の関連性について明らかにしようとするものである。なお，距離あたりの外的仕事量（W_{ext} (Joule/kg/m)は速度と無関係に1.30-1.66 Joule/kg/mの範囲内で各個人により一定の値を示す傾向がみられたことから[10]，本研究では，W_{ext} (Joule/kg/m) とperformanceの関連性について検討した。ここで短距離ランナーでは測定時の最大速度（$V_f$max），をまた中長距離ランナーでは3000 mの最高記録をそれぞれ走のperformanceとして選んだ。

方　法

被検者は大学の陸上競技部に所属する女子の短距離ランナー7名と中長距離ランナー15名であった。各被検者の年令，身長および体重は表1に示した。

測定は，室外の実験用走路を用い，図1に示したようにキスラー社製圧力板と光電管を設置して行なった。

被検者は遅い速度から最大速度までの異なる5種類の走速度で圧力板上を通過するよう指示された。あらかじめ被検者には圧力板の前後で加速したり減速したりしないように指示した。測定に先だち，このための練習を十分に行なった。なお，圧力板の前後4 mの区間で走速度が10％以上異なった場合には，再度，測定を行なった。

外的仕事は，Cavagna, G. A.[3]の方法に従って光電管から求めた平均速度（V_f）と圧力板から記録した力（F）から次のようにして算出した。

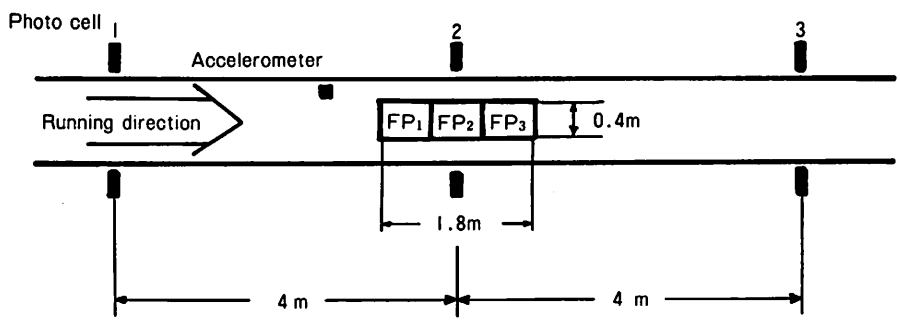


図1　実験装置の模式図

走者の重心の運動エネルギー（E_f）は，

$$E_f=\frac{1}{2}m\left(V_f+\frac{1}{m}\int F_f dt\right)^2$$

として表わされる。ここで，mは身体質量，V_fは光電管より求めた圧力板を通過する平均速度，F_fは力の水平前後方向の分力である。また，垂直方向については，位置エネルギーと垂直方向の速度による運動エネルギーを加えた次のような式で表わされる。

$$E_v=\frac{1}{2}mV_v^2+m\cdot g\cdot h$$

ここで，V_vは垂直方向の重心の速度，hは重心高，gは重力加速度（9.81 m/sec²）であり，V_vとhは

$$V_v=\frac{1}{m}\int(F_v-m\cdot g)dt$$

$$h=\int V_v dt$$

として表わされる。

身体重心の外的エネルギー（Eext）は，

$$Eext = E_f + E_v$$

表1　被験者の身体特性および測定結果

被験者	年令 (yrs)	身長 (m)	体重 (kg)	V_f−Pext の回帰線 (watl/kg) a×	+b	r	Wext (Joule/kg/m) mean	S.D.	$V_f$max (m/s)
短距離									
1 増田	20.0	1.64	61.8	1.21	1.41	0.948	1.45	0.011	7.79
2 岡田	20.2	1.60	48.3	1.59	−0.0522	0.981	1.58	0.006	7.75
3 坪内	20.3	1.63	56.0	1.39	0.211	0.977	1.43	0.005	7.33
4 西村	20.7	1.62	60.6	1.72	1.66	0.985	1.47	0.009	7.48
5 石渡	20.2	1.59	57.3	1.12	1.32	0.982	1.55	0.011	7.58
6 小林	19.3	1.62	56.8	1.62	0.187	0.984	1.66	0.005	7.63
7 吉田	19.6	1.67	56.8	1.32	1.17	0.994	1.54	0.005	7.46
mean	20.4	1.62	56.8	1.374	0.821	0.978	1.530		7.57
S. D.	0.4	0.02	4.0	0.176	0.693	0.014	0.055		0.15
中長距離									
1 季	19.5	1.55	45.8	0.992	1.40	0.928	1.30	0.016	6.93
2 宮原	20.7	1.61	48.0	1.19	1.06	0.981	1.38	0.003	7.21
3 望月	20.5	1.57	50.3	1.69	−1.74	0.975	1.34	0.009	7.45
4 雨宮	20.5	1.56	50.6	1.85	−2.26	0.996	1.37	0.021	6.87
5 本郷	21.3	1.54	48.4	1.61	−0.598	0.962	1.37	0.018	7.01
6 志田	20.1	1.59	53.0	2.28	−0.466	0.987	1.36	0.070	7.40
7 阿部（一）	21.3	1.59	45.8	1.54	−0.376	0.987	1.47	0.005	7.72
8 坂本	20.0	1.60	53.0	1.39	0.278	0.979	1.45	0.005	7.04
9 斎藤	19.9	1.56	50.3	1.24	0.885	0.932	1.43	0.027	7.53
10 吉沢	19.4	1.51	50.6	1.69	−0.501	0.996	1.56	0.004	7.12
11 湊	21.3	1.62	54.0	1.81	−1.81	0.995	1.43	0.013	6.93
12 内田	20.6	1.59	50.9	1.96	−1.61	0.994	1.57	0.035	7.28
13 松山	18.9	1.60	62.8	1.47	0.324	0.992	1.57	0.008	6.81
14 古閑	20.7	1.65	52.2	1.41	−0.165	0.978	1.37	0.012	6.94
15 村井	20.0	1.56	46.4	1.28	1.21	0.999	1.62	0.028	7.07
mean	20.2	1.58	50.8	1.560	−0.436	0.980	1.443		7.17
S. D.	0.70	0.04	4.0	0.317	1.462	0.021	0.096		0.25

となる。

外的仕事（W_{ext}）は接地期における Eext の増加量；身体を持ち上げる仕事(W_v)は E_vの増加量，および身体重心を前方へ加速する仕事(W_f)は E_fの増加量とした。また，外的パワー(exteral power, Pext）は，

$$P_{ext} = W_{ext} \times S_f$$

として求めた。ここでS_fは1秒間あたりの歩数である。また，距離あたりの外的仕事量(W_{ext} (Joule/kg/m)）は

$$W_{ext}\ (\mathrm{Joule/kg/m}) = P_{ext}/V_f$$

として求めた。

結果および考察

表1には，全被検者の測定結果を各種目ごとに分けて示した。

1．走速度と外的パワーの関係について

外的パワー(P_{ext})は，各被検者ともに走速度に対し高い正の相関関係があった（r=0.93～0.99)。図2には，P_{ext}とV_fの関係を各種目ごとに示した。V_fの増加にともないP_{ext}は増加する傾向がみられ，短距離及び長距離の両群間に顕著な差はみられなかった。図中の細い線は男子ランナーのP_{ext}とV_fとの関係である[9]。男女間でもP_{ext}とV_fの関係で，顕著な差はみられなかった。このようなP_{ext}とV_fとの関係は，従来より報告されている結果とほぼ一致した
従来より報告されている結果とほぼ一致した
[1,3,4,6,9,10]。

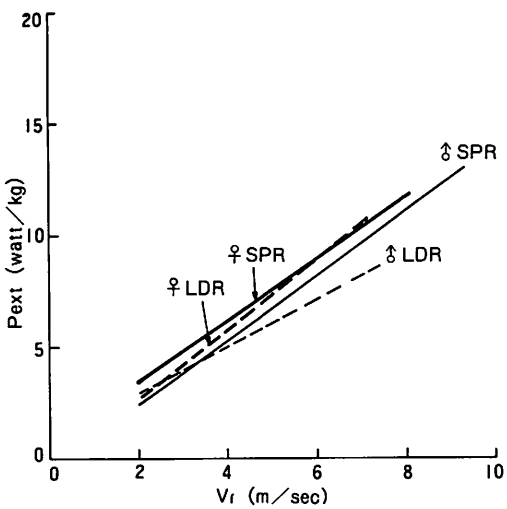


図2　外的パワー(Pext)と走速度の関係。SPRは短距離ランナー。LDRは中長距離ランナー。♀は女子，♂は男子。

2．距離あたりの外的仕事量(W_{ext} (Joule/kg/m)）とperformanceの関係

距離あたりの外的仕事量（W_{ext} (Joule/kg/m)）は，V_fとは無関係に1.30—1.66 Joule/kg/mの範囲で各個人についてほぼ一定の値を示した。各種目ごとの平均値と標準偏差は，短距離ランナーでは1.53±0.06 Joule/kg/m，中長距離ランナーでは1.44±0.10 Joule/kg/mであり，これは両群間で5％水準で有意な差であった。

1)．短距離ランナーにおける最大走度（V_f max）と仕事量の関係について

図3に測定時の最大速度（$V_f$max）と仕事量

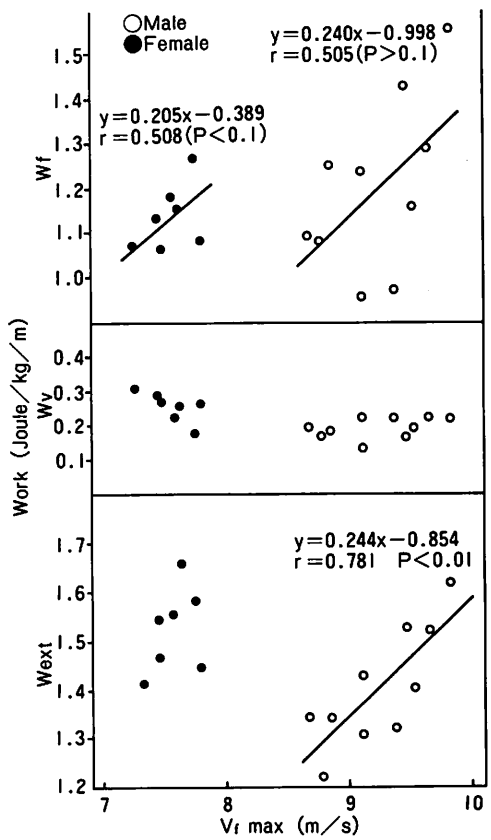


図3　最大速度(V_f max)と仕事量(Joule／kg／m)の関係

(Joule/kg/m) の関係を示した。

短距離ランナーの $V_f$max は，平均値で 7.57 m/sec であった。この速度で 100 m を走ると 13 秒 2 を要する。100 m の最高記録は，各ランナーともに 12 秒台であり，本実験における最大速度は明らかに低かった。これは，本実験の実施が冬期であり，速い速度で走るトレーニングを行なっていないためと考えられる。

外的仕事量 (W_{ext} (Joule/kg/m)) と $V_f$max の相関関係は，統計的には有意ではないが，$V_f$max が高いランナーほど，W_{ext} (Joule/kg/m) も高くなる傾向がみられた (1.43～1.66 Joule/kg/m)。$V_f$max と W_f (Joule/kg/m) の間には，統計的に 10 %水準で有意な正の相関関係がみられ，$V_f$max が高いランナーほど W_f も高くなる (1.10～1.28 Joule/kg/m) が，一方，W_v (Joule/kg/m) は，$V_f$max とは無関係に，ほぼ 0.26～0.31 Joule/kg/m の範囲の値であった。図中の○印は男子短距離ランナーの $V_f$max と仕事量 (Joule/kg/m) の関係である[9]。$V_f$max と W_{ext} (Joule/kg/m) の間には，1 %水準で有意な正の相関関係がみられたが，一方 W_v は $V_f$max とは無関係に 0.20～0.26 Joule/kg/m であった。男女とも，$V_f$max と W_f, W_v および W_{ext} (Joule/kg/m) の関係はほぼ同様の傾向であった。また男女とも $V_f$max が高いランナーほど W_{ext} (Joule/kg/m) の値も高いが，これは W_f (Joule/kg/m) によるものであった。以上の結果から，短距離ランナーとして高い $V_f$max を得るためには，重力に抗する仕事 (W_v) よりも，身体を前方に加速するための仕事 (W_f) を多くする走法が要求されると考えられる。

女子ランナーは男子ランナーとほぼ同一水準の W_{ext} (Joule/kg/m) の値であるにもかかわらず，$V_f$max に顕著な差がみられた。また V_f と P_{ext} の関係 (図 2) には，男女差がみられず，V_f が速いほど，P_{ext} も大きくなる傾向がみられた。したがって，W_{ext} (Joule/kg/m) が同じ水準でも，$V_f$max の値により，P_{ext} に差が生じてくる。このことから，$V_f$max と W_{ext} の関係にみられる男女差は，身体が発揮するパワーに差があるために生じていると考えられる。

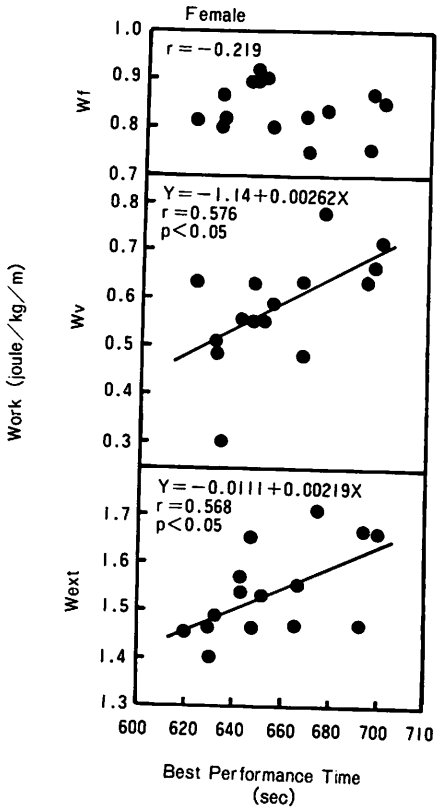


図 4　3000m 最高記録と仕事量 (Joule／kg／m) の関係

これらのことから，短距離ラワナーがより高い速度を得るためには身体を前方に加速するための仕事および身体が発揮するパワーを増大させることが必要であると考えられる。

2). 中長距離ランナーにおける仕事量 (Joule/kg/m) と 3000 m の最高記録との関係について

図 4 に，中長距離ランナーの 3000 m の最高記録と仕事量 W_{ext} (Joule/kg/m) の関係を示した。最高記録と W_{ext} および W_v (Joule/kg/m) の間には，5 %水準で有意な正の相関関係がみられ，最高記録が低いランナーほど W_{ext} および W_v が高くなる傾向がみられた (W_{ext}：1.30-1.62 Joule/kg/m, W_v：0.30-0.78 Joule/kg/m) 一方，W_f (Joule/kg/m) は，最高記録とほぼ無

関係に0.84 Joule/kg/mであった。このことは，最高記録が良いランナーほど，重力に抗する仕事 ($\dot{W}_v$) を少なくし，より少ない外的仕事量で3000 mを走破していることを示している。W_{ext}は，筋収縮によりなされた機械的仕事であり，W_{ext} (Joule/kg/m) が少ないほど，筋収縮によるエネルギーの消費も少なくなると考えられる。このことは，加賀谷[7]が，効率よく走ることができれば，さらに低い$\dot{V}O_2$ maxでも高い記録が可能であろうと述べている，この“効率よく走ること”を意味していると考えられる。

以上のことから，中長距離ランナーにおいて，摂取エネルギーを有効に用いるために主に重力に抗する仕事を小さくして外的仕事量を少なくするような走法が要求されるものであると考えられる。

文　献

1) Cavagna, G. A., F. P. Saibene, and R. Margaria: Mechanical work in running. J. Appl. Physiol. 19, 249-256, 1964

2) Cavagna, G. A., L. Komarek and S. Mazzolen.: The mechanics of sprint running. J. Physiol. 217: 709-721, 1971.

3) Cavagna, G. A.: Force platform as ergometer. J. Appl. Physiol. 39 (1): 174-179, 1975.

4) Cavagna, G. A., and M. Kaneko.: Mechanical work and efficiency in level walking and running. J. Physiol. 268: 467-481, 1977.

5) Fenn, W.O.: Work against gravity and work due to velocity changes in running. Am. J. Physiol. 93: 433-462, 1930.

6) Fukunaga, T., A. Matsuo, K. Yuasa, H. Fujimatsu and K. Asahina.: Effect of munning velocity on external mechanical power output. Ergonomics. 23 (2): 123-136. 1980.

7) 加賀谷淳子，横関利子：$\dot{V}O_2$ maxおよび$\dot{V}O_2$—速度関係からみた女子陸上中長距離選手の身体特性。昭和56年度日本体育協会スポーツ医科学研究報告，No 1 女子のスポーツ適性に関する研究—第1報—1971年。

8) マルガリア，R.(金子公宥訳)：身体運動のエネルギー，ベースボールマガジン社，1978.

9) 松尾彰文，福永哲夫：走運動の外的エネルギー出力からみた短・長距離選手の特性．東京大学教養学部体育学概要　15．47—57．1981.

10) Matsuo, A and T. Fukunaga: The effect of age and sex on external mechanical energy in running. Biomechanics Ⅷ (In print).

その3　女子陸上競技選手の体肢組成と最大筋力についての1年間の追跡調査

執　筆　者　福永　哲夫（中央企画班員，東京大学教養学部）
研究協力者　角田　直也（国士館大学体育学部）

本研究では大学女子陸上競技選手について超音波法により体肢を構成する組織断面積を測定するとともに等尺性最大筋力を求め，1年間の追跡結果を明らかにしようとするものである。

方　法

1)　被検者

本研究の被検者は大学の女子陸上競技女子選手17名であった。被検者の年令及び身体的特徴を平均値と標準偏差で表1に示した。

2)　測定期間

体肢組成及び最大筋力の測定は1回目（1981

表1 Physical characteristics of subjects.

Subj.		Age (yrs.)	Body Height(cm)	Body Weight(kg)	Forearm C. (cm)	Upper Arm C. (cm)	Calf C. (cm)	Thigh C. (cm)
Sprinter (n=6)	1981	20.93 0.40	162.90 2.22	56.72 4.74	22.38 1.67	24.00 1.03	35.78 1.89	51.17 2.22
	1982	21.83 0.40	162.50 2.16	55.10 3.73	22.18 1.54	24.02 0.94	35.37 1.44	50.72 1.74
Jumper (n=6)	1981	20.14 0.45	163.02 5.33	53.60 4.43	21.66 1.26	23.52 1.60	35.66 2.37	49.14 2.03
	1982	21.14 0.51	162.36 5.33	53.83 4.40	21.92 1.18	23.76 1.32	35.44 2.31	50.38 2.23
Thrower (n=6)	1981	20.02 0.40	167.32 6.33	73.22 11.14	25.65 1.21	29.47 2.50	40.17 2.08	58.92 4.53
	1982	21.12 0.40	166.88 6.41	74.00 11.00	25.87 1.10	29.87 2.35	39.93 2.09	59.72 4.62

C：Circumference

年12月）と2回目（1982年12月）に行なった。

3） 体肢組成断面積及び最大筋力の測定

上肢及び下肢を構成する組織断面像の測定は超音波診断装置（アロカ製，エコービジョンSSD-120型）に円形コンパウンド走査方式を接続して行なった。超音波の発振周波数は5MHzであった。

各体肢の超音波断面像の測定部位は筋断面積が最も大きい部位，即ち，前腕では橈骨長の遠位7/10，上腕では上腕骨長の遠位1/3，下腿では脛骨長の遠位7/10，また，大腿では大腿骨長の1/2であった。

上肢の測定は伏臥状態で肘関節を伸展し，また，下肢の測定では立位により膝関節伸展位で行なった。

各体肢の被検部位は超音波発振器に対して長軸が直角になるように固定し，走査装置が体肢の周囲を一周する約30秒間動揺しないように充分注意した。

体肢断面像は35mmカメラを用いて記録し，各組織断面積はプラニメーターを用いて計測した。

肘関節，膝関節及び足関節の屈曲と伸展の等尺性最大筋力の測定はストレンゲージ法を用いて特別に作製した筋力計により各関節（肘，足関節は90度，膝関節は100度）を固定して行なった。

最大努力による等尺性筋力を十分な休息をおいて3回発揮させ，その最大値を等尺性最大筋力とした。

結果及び考察

1） 体肢組成断面積について

図1は短距離選手（SPR），跳躍選手（JMP）及び投てき選手（THR）の前腕，上腕，下腿及び大腿の全断面積について1回目（1981年）と2回目（1982年）との値を比較したものである。

上肢についてみるとSPR，JMP及びTHRの全断面積は前腕及び上腕とも1回目に比べ2回目の値の方がわずかに低い値を示す傾向がみられているが統計的な有意差は認められなかった。

全断面積は皮下脂肪，骨及び筋組織から構成されている。そこで，皮下脂肪断面積についてみたのが図2である。

SPRの前腕及び上腕における2回目の値は

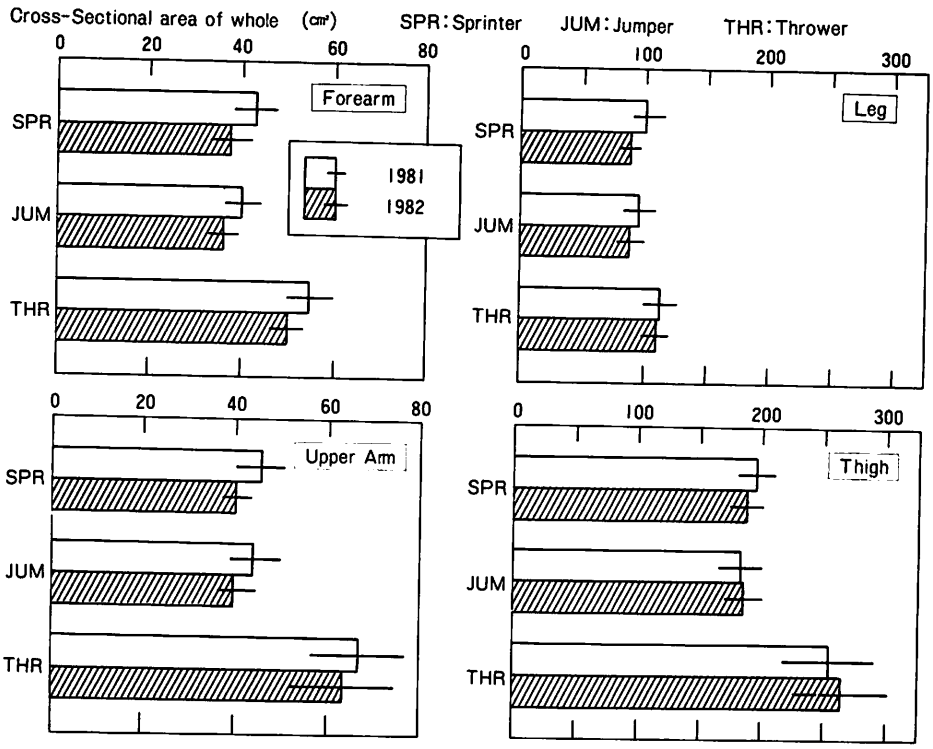


Fig. 1 . Effect of 1 year athletic season on cross-sectional area of limb in track in track and field athletes.

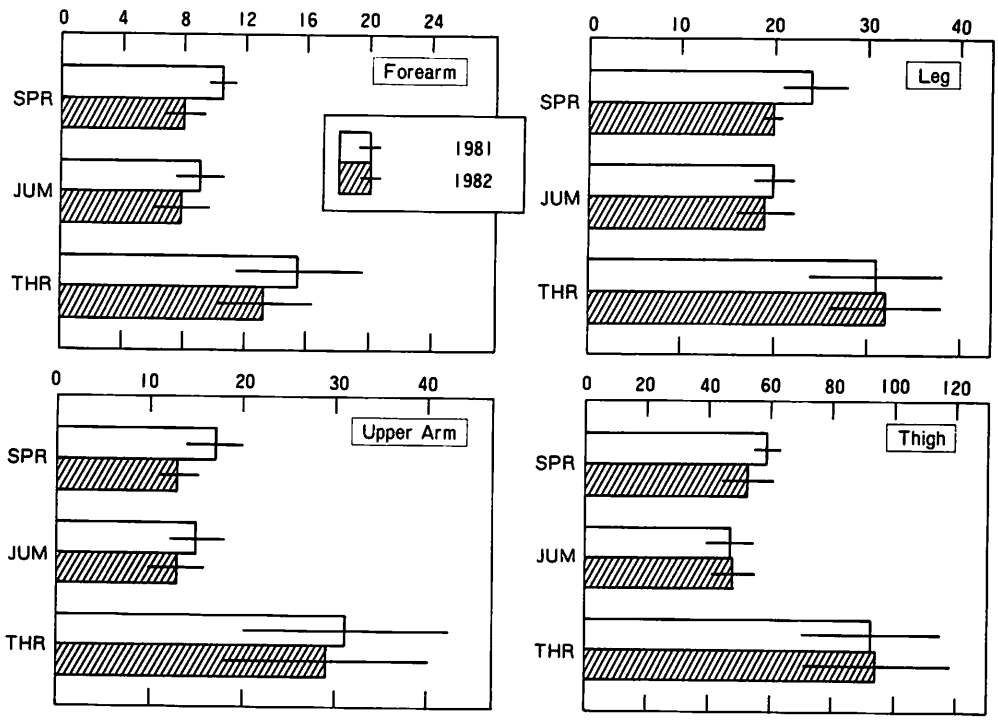


Fig 2 . Effect of 1 years athletic season on fat area in athletes .

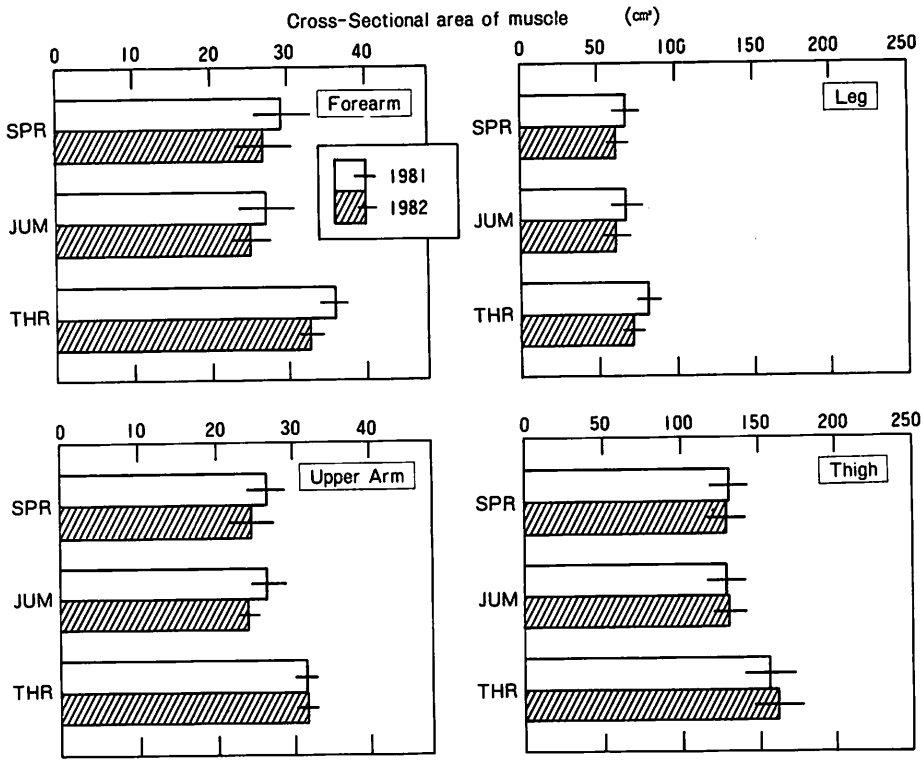


Fig 3 . . Effect of 1 years athletic season on muscle arca in athletes.

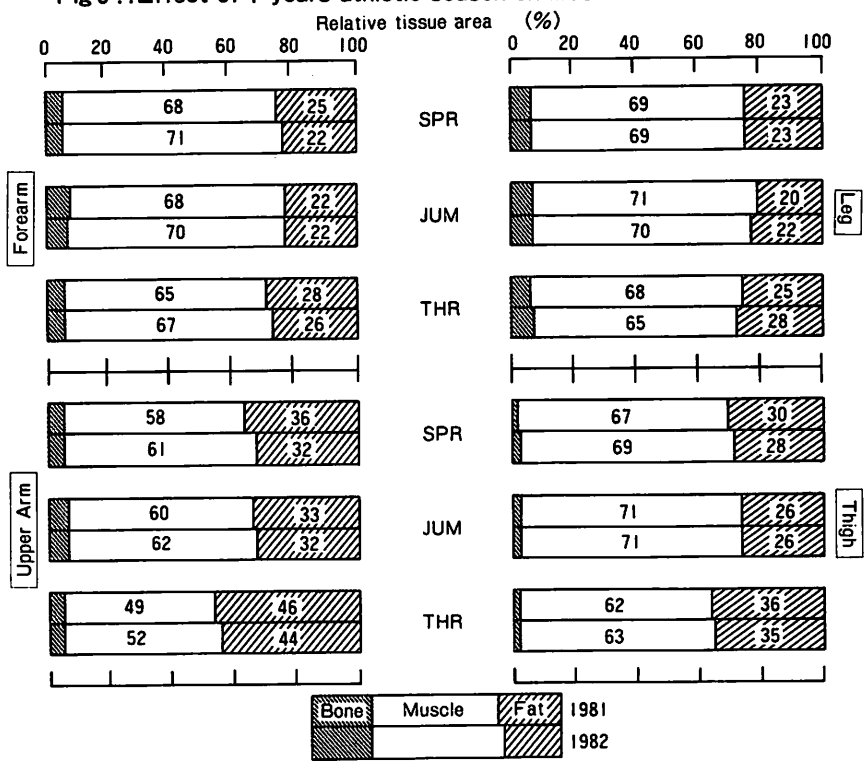


Fig 4 . Effect of 1 year's athletic season on relative area of tissues in athletes..

●Ⅲ-3．愛知県研究班報告

女性肥満者の運動適性について（第2報）

報　告　者：財)愛知県体育協会，女子のスポーツ適性研究班
研 究 班 長：高橋　春雄(愛知県総合保健センター)
研 究 班 員：岩塚　徹，山本　達郎，大林　秀幸，加藤　豊士，
竹川　良子，上原　治一(愛知県総合保健センター)
水口　信只，三木多美子(愛知県三河総合保健センター)
小林　守夫，浅井　溢夫，水野　善之(愛知県体育協会)
金沢　睦(中京大学)
猶村　七甫(愛知県スポーツ会館)
渡辺　耕造(愛知県立豊丘高校)
原田　静子，佐藤　正明(愛知淑徳高校)

1．本年度の研究目的

前年度に続いて，女性肥満者の運動適性について調査するものとする。

本年度は，調査対象として，定期的にスポーツを行なっている肥満者を選び，その運動経験，習慣，意識に関する調査，栄養調査，医学的検査，体力測定など，ほぼ前年度と同様の内容について調査し，基礎資料を得ると共に，前年度の一般女性肥満者との比較，検討を行なう。

2．調査，研究の対象と方法

(1) 被検者

年齢30歳～59歳，肥満度120％以上の女性で，現在，週に一日以上定期的にスポーツを行なっていることを条件に募集した結果124名の応募者があった。3名の応募取消しを除く119名について調査を行なったが，スポーツの実施状況等から，9名については無効とし，112名を有効被検者とした。

(2) 被検者の運動経験，習慣，意識について

アンケートを実施し，調査した。

(3) 栄養に関する調査

日常における食事，および間食等の献立について2日分を記入させ，栄養摂取状況を分析調査した。また食物に対するし好調査を行なった。なお調査用紙は前年のものと同じものとした。

(4) 医学的な検査

前年度と同様，次の項目について検査を行なった。

ア．血液検査：赤血球数，白血球数，ヘモグロ
（空腹時）　ビン，ヘマトクリット，血清総蛋白，アルブミン，GOT，GPT，アルカリフォスファターゼ，尿酸，クレアチニン，グルコース，FFA，LDH，総コレステロール，HDL，Bリポ蛋白，トリグリセライド

イ．尿 検 査：蛋白，糖，潜血，ウロビリノーゲン

ウ．循環器検査—血圧，心電図(安静時，負荷後)

(5) 体力に関する検査，測定

前年度と同様，次のような検査，測定を行なった。

ア．形態計測—身長，体重，胸囲，腹囲

イ．皮下脂肪厚と推定体脂肪率(量)—上腕背部，肩申骨下縁部，腹部，大腿前部，下腿後部の5部位の皮脂厚を測定，また上腕背部と肩申

する運動適応が比較的弱い状態にある集団として評価できるのではないかと思われる。

結　論

女子のスポーツ適性に関する研究の一端として，女子選手の種目別体型プロフィールの特徴，12分間走の前後の血液諸成分の挙動からみた種目別の運動適応の差異などについて，昭和56，57年度の113例の資料について検討し，大要，次の結論を得た。

(1) 体格と各種の周径測定からみた種目別体型プロフィールを比較した結果，

a. 器械体操は，身長，体重は平均よりも劣りながらも胸囲と上腕囲は平均を優越し，すべての項目で劣る新体操と明らかな差が認められた。

b. 陸上のフィールド競技は身長は優れるが，他の周径はすべて平均以下であった。しかしトラック競技では，下腿囲がすぐれており，他の周径が平均以下であったのに対して特徴的であった。

c. ソフトボールはほぼ全項目で優れており，とくに体重，胸囲，腰囲，上腕囲，体脂肪量などが特出していた。

d. テニスやバスケットはプロフィール的にはかなり類似していたが，体脂肪量は前者が著しく多く，またバドミントンは四肢の周径が大であった。

(2) 短時間の激運動として12分間走を負荷した際の走行距離の平均値±標準偏差は2490±193mで，Cooperの評価では“良い”の体力区分に該当した。

種目別ではバスケットが最長で2651m±126m，最短はソフトボールの2367±155mであった。

(3) 12分間走負荷前後の33項目の血液諸成分の挙動から，変化率の大きいものを第5位まであげてみると，前年度と同じく，血液乳酸，白血球数，クレアチニン，無機燐，尿酸の順序であり，乳酸は6.36倍に，また，他は20％以上の増加を示した。

(4) 種目別走行距離と主な血液諸成分の変化率との回帰分析から，種目別に持久力に対する運動適応度の集団評価を試みた。その結果，バスケット，陸上群等については運動負荷による内部環境の攪乱が少ないため適応は良好と判断されたが，他の群，とくに器械体操などについてはトレーニングの質が異なるためか，持久力に対する適応は十分ではないと考えられた。

文　献

1) 厚生統計協会：国民衛生の動向　昭和57年特集号，29(9)，497，1982。

2) Cooper, K. H.：エアロビクス（広田公一，石川旦訳），ベースボールマガジン社，東京，1972。

3) Highman, B. and Altland, P.：Serum enzyme rise after hypoxia and effect of autonomic blockade. Am. J. Physol., 199, 981-986, 1960.

4) Foeler, W. M. et al：The effect of exercise on serum enzymes. Arch. phys. Med. Rihabili., 49, 554-565, 1968.

5) 小川新吉　他：運動負荷のtransaminase活性値，乳酸脱水素酵素活性値に及ぼす影響について，東京教育大学体育学部スポーツ研究所報，3，20-30，1965。

6) 伊藤　朗，井川幸雄：運動の諸測値に及ぼす影響，臨床病理，22，82-101，1974。

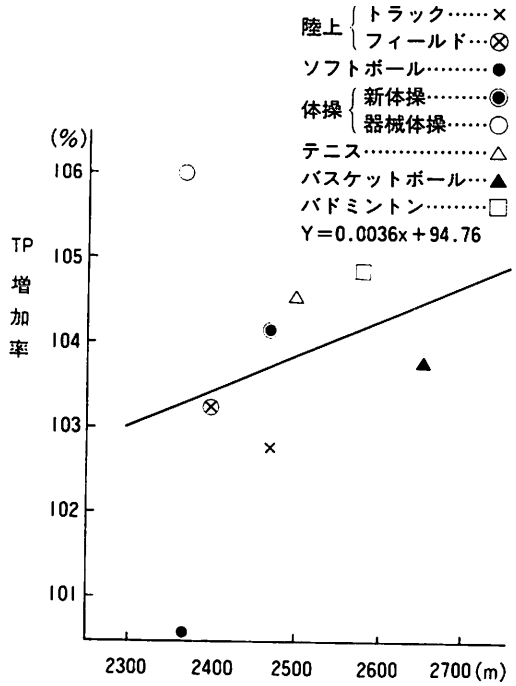


図2　走行距離と運動負荷後のTP増加率との関係

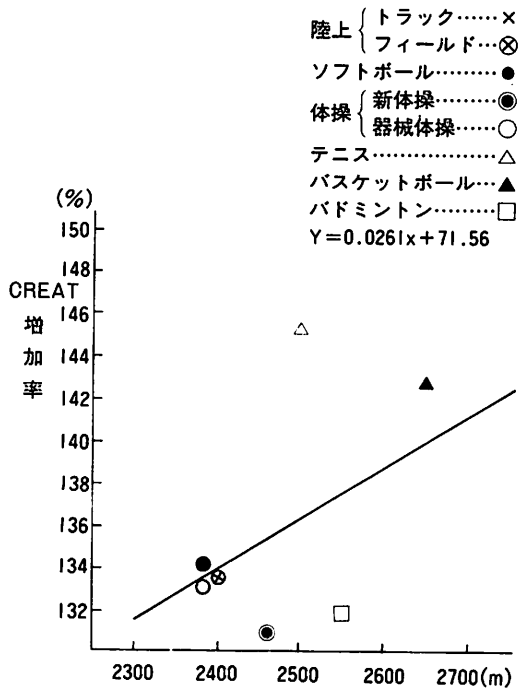


図3　走行距離と運動負荷後のCREAT増加率との関係

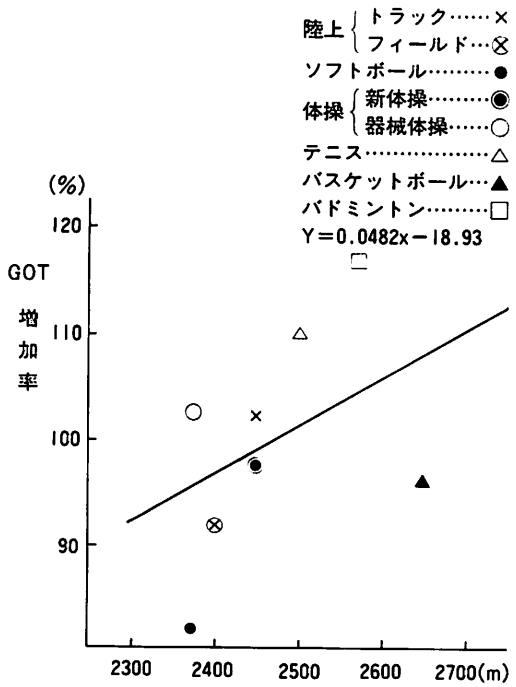


図4　走行距離と運動負荷後のGOT増加率との関係

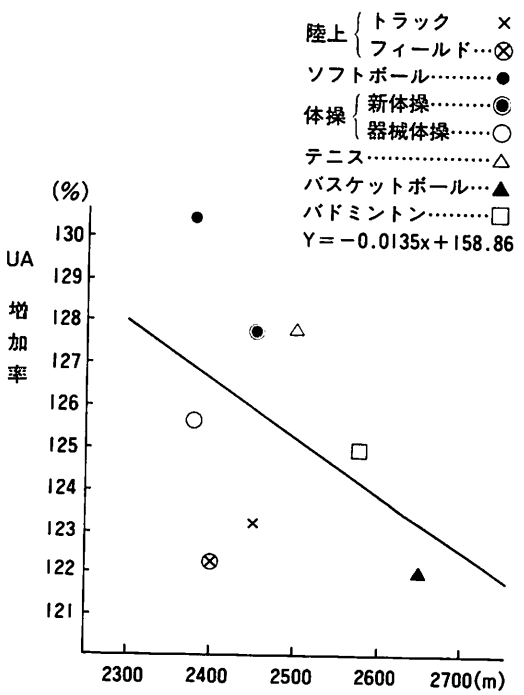


図5　走行距離と運動負荷後のUA増加率との関係

表5　12分間走負荷による主な血液諸成分の変化率

$\bar{X} \pm S.E$

	陸上 トラック	陸上 フィールド	ソフトボール	体操 新体操	体操 器械体操	テニス	バスケートボール	バドミントン
受検者数	13	7	11	13	9	15	17	12
平均走行距離	2462	2401	2367	2464	2369	2500	2651	2561
乳酸（LA）	665.1±62.5	686.3±94.2	582.6±39.9	713.1±88.8	747.2±97.7	583.9±65.6	662.4±47.2	483.2±93.4
白血球数（WBC）	171.1± 4.4	157.4± 6.3	149.8± 5.2	171.2± 9.6	154.6± 6.7	185.5± 8.8	158.3± 5.0	145.5± 6.2
総たん白（TP）	102.7± 0.7	103.3± 1.4	100.5± 0.7	104.1± 0.8	106.0± 0.9	104.3± 0.8	103.7± 0.9	104.7± 0.9
クレアチニン（CREAT）	136.6± 3.0	133.6± 4.6	134.3± 1.9	131.1± 4.3	133.2± 2.7	145.2± 3.2	142.7± 2.8	131.9± 4.7
残余窒素（BUN）	104.0± 1.5	109.5± 3.8	102.2± 1.4	107.3± 2.0	105.7± 2.0	114.6± 2.9	98.7± 2.3	111.8± 2.4
BUN/CREAT	77.3± 1.9	83.4± 4.4	76.2± 1.5	83.0± 3.0	79.9± 3.1	79.6± 3.0	69.7± 1.9	86.3± 3.8
尿素（UA）	123.1± 2.2	122.3± 1.1	130.5± 4.5	127.7± 3.5	125.6± 3.2	127.7± 3.4	122.0± 2.2	125.0± 2.0
無機燐（P）	128.1± 4.9	128.6± 5.3	122.5± 1.9	130.2± 2.8	123.9± 2.2	133.8± 2.0	124.6± 1.9	119.8± 3.2
GOT	102.3±10.4	91.9± 8.6	82.1± 3.1	98.9± 4.4	103.2± 6.4	109.9± 6.9	96.4± 2.8	117.0± 5.9
GPT	104.8±10.6	113.0±53.1	101.6±11.5	146.3±11.3	141.0±12.7	142.1±13.9	106.1± 7.3	205.7±41.5
GOT/GPT	97.6±13.4	92.4±12.3	98.4±16.7	74.6± 7.5	78.4± 7.5	77.2± 8.4	92.6± 6.2	79.0±12.3
LDH	111.4± 4.8	100.0± 5.9	98.7± 5.3	125.0± 8.0	122.8± 4.1	112.7± 3.2	105.1± 3.3	114.1± 6.1

表6　12分間走の走行距離と主な血液諸成分変化率間の相関表

	平均走行距離	乳酸（LA）	白血球数（WBC）	総たん白（TP）	クレアチニン（CREAT）	残余窒素（BUN）	BUN/CREAT	尿素（UA）	無機燐（P）	GOT	GPT	GOT/GPT	LDH
平均走行距離	1.0000												
乳酸（LA）	−0.3513	1.0000											
白血球数（WBC）	0.0993	0.1885	1.0000										
総たん白（TP）	0.2165	0.2338	0.2045	1.0000									
クレアチニン（CREAT）	0.4956	−0.1229	0.5740	−0.0199	1.0000								
残余窒素（BUN）	−0.1001	−0.3747	0.4306	0.4051	−0.0142	1.0000							
BUN/CREAT	−0.3173	−0.2199	−0.0272	0.3053	−0.6220	0.7861	1.0000						
尿酸（UA）	−0.4424	0.2500	0.2097	−0.3133	−0.1337	0.1690	0.1359	1.0000					
無機燐（P）	−0.0763	0.3514	0.9172	0.0685	0.4478	0.3807	0.0215	0.0309	1.0000				
GOT	0.4423	−0.3637	0.1880	0.7294	0.1156	0.6198	0.4453	−0.2076	0.0328	1.0000			
GPT	0.2492	−0.5039	−0.0697	0.6508	−0.3149	0.6457	0.0215	0.1074	−0.2725	0.8011	1.0000		
GOT/GPT	−0.1007	−0.0058	−0.4498	−0.7881	0.1100	−0.6286	−0.5531	−0.2376	−0.2210	−0.6593	−0.7540	1.0000	
LDH	0.0013	0.3078	0.2950	0.7356	−0.2595	0.2741	0.3722	0.1284	0.1649	0.5836	0.5405	−0.8111	1.0000

ことによって血液濃縮が起って[1] TP 濃度は高まり，腹部内蔵血流が著減することによって肝細胞は anoxia に陥り，細胞膜の透過性が高められるために GOT，GPT 等は組織から逸脱[3)~5)]し，また内蔵血流の減少は UA の尿中排泄を低下させて濃度を高める[6)]とされている。これらを本例に適用すると次の如く説明できる。すなわちバスケット群は，これと走行距離の等しい回帰直線上のものに比べて血液濃縮が少なく，肝の anoxia の程度が低く，UA の尿中排泄が大きいことを意味し，換言すると内部環境の変動が少ない点に位置していることを示すものと考えられる。

このような見地で陸上群をみると，トラック，フィールドをとわず，回帰直線よりも著しく(＋)側に位置するものは少なく，多くは(－)側にあった。これに対して，バドミントン，テニス，新体操や器械体操，ソフトボールなどは回帰直線の(＋)側に位置し，かつ回帰直線からの偏差が大きい。したがって，これらの群では持久力に対

表4　12分間走による血液諸成分の変化

X±S. D

		前　　値	後　　値	後値/前値×100
WBC	$\times 10^3/mm^3$	6.66 ±1.50	10.55± 2.23	161.10±27.48
RBC	$\times 10^6/mm^3$	4.573±0.276	4.693± 0.261	102.76± 4.19
HGB	gm/dl	13.18 ±1.28	13.54± 1.27	102.90± 3.98
MCV	μ^3	85.8 ± 5.95	87.2 ± 6.10	101.71± 2.34
MCH	$\mu\mu$	28.88± 2.81	28.91± 2.76	100.12± 1.71
MCHC	%	33.28± 1.35	32.80± 1.35	98.59± 2.66
TP	g/dl	7.31± 0.39	7.57± 0.35	103.66± 3.39
ALB	g/dl	4.65± 0.21	4.83± 0.19	103.98± 3.31
NA	mEq/l	138.8 ± 1.33	139.2 ± 1.59	100.29± 1.02
K	mEq/l	4.11± 0.39	3.73± 0.33	91.06± 6.84
CL	mEq/l	101.4 ± 1.62	102.7 ± 1.81	101.25± 1.44
BUN	mg/dl	11.9 ± 2.99	12.6 ± 3.23	106.46± 9.75
CREAT	mg/dl	0.84± 0.10	1.15± 0.14	136.89±13.30
CA	mg/dl	9.50± 0.30	9.52± 0.30	100.24± 2.23
INORG PHOS	mg/dl	3.62± 0.37	4.56± 0.39	126.63±11.50
UA	mg/dl	4.32± 0.92	5.37± 1.01	125.49±10.90
A/G	mg/dl	1.77± 0.21	1.77± 0.21	100.59± 5.95
BUN/CREAT	mg/dl	14.20± 3.47	11.08± 2.74	78.74±11.12
GOT	U/L	22.0 ±15.88	22.1 ±18.02	100.83±24.15
GPT	U/L	14.1 ±27.69	15.4 ±20.93	132.71±71.98
ALK PHOS	U/L	81.8 ±23.55	86.3 ±24.47	105.73± 5.05
LDH	U/L	185.9 ±37.72	203.9 ±41.17	111.44±20.08
r-GPT	U/L	1.3 ± 5.25	0.5 ± 1.98	
T. BIL	mg/dl	0.66± 0.24	0.70± 0.27	
D. BIL	mg/dl	0.14± 0.06	0.13± 0.06	
ENZY CHOL	mg/dl	180.0 ±29.14	181.8 ±30.34	100.97± 3.74
TRIG	mg/dl	70.1 ±39.55	70.4 ±46.20	98.43±16.76
FE	mg/dl	106.0 ±53.28	110.8 ±54.13	105.30± 6.66
GOT/GPT		2.32± 1.90	1.73± 0.69	
TRIG/CHOL		0.40± 0.24	0.40± 0.27	98.97±20.61
乳　酸	mg/dl	12.83± 4.22	74.38±17.34	635.51±265.52
CPK	IU/L	144.8 ±77.44	155.4 ±79.95	112.3 ±30.69

一方，トラック競技では短距離選手が多かったためか，下腿囲と体脂肪量を除く他は平均を下回った。このようなことが後述するように12分間走の走距離が比較的少なかったことと関連しているように思われる。

これら個々の周径についてみると，テニスは腹囲，バドミントンは四肢，ソフトボールは腰囲，上腕囲，胸囲が，また器械体操は上腕囲，胸囲がまさっていた。

また，体脂肪量はソフトボール，テニス，バドミントンが多く，器械体操，バスケット，フィールド競技が少なかった。

2) 12分間走の種目別走行距離

表3に12分間走の走行距離を種目別に示した。全員平均値±標準偏差は2490±193mであって，これはK. H. Cooperの評価表[2]では“良い”の体力区分に入る。

2600m以上の“非常に良い”の区分に入ったのはバスケットのみで，他はすべて“良い”の区分に該当していた。また，バドミントンよりも陸上のトラック競技のものの走行距離が劣ったが，これはトラック競技の被検者の体脂肪量がフィールド競技のもののそれを上回るレベルであったこと，並びに被検者が短距離のものが大半を占めたことなどによるもので，短距離選手の場合は持久力のトレーニングは必ずしも十分でないことによるのであろう。

3) 12分間走による血液諸成分値の挙動

表4に，12分間走の負荷前後に採血した血液について諸成分を測定し，その変化率（後/前×100）の全員平均値と標準偏差を一括して示した。

組合せ項目をのぞく25項目の測定値についてその挙動をみると，血液濃縮などによって概して後値が前値よりも増加するものが多いなかで

a) 著変のないもの

NA，CL，CA，GOT，CHOL

b) 後値が前値に比べて減少したもの

K，TRIG，

などが認められた。

表3 12分間走の走行距離（m）

種目		例数	平均	標準偏差
陸上	トラック	13	2461.8	215.55
	フィールド	7	2400.7	197.65
ソフトボール		11	2367.1	154.69
体操	新体操	13	2464.4	179.09
	器械体操	9	2369.3	174.68
テニス		15	2499.7	151.79
バスケット		17	2651.4	125.83
バドミントン		12	2560.8	155.91
計		97	2489.8	193.10

一方，変化率の大きな諸成分とその増加度は，乳酸6.36倍，WBC 1.61倍，CREAT 1.37倍，UA 1.25倍などであった。しかし，運動負荷によって増加するとされているGOTは殆ど増加を示さず，また，LDH，CPKなども微増に止まった。

次いで，種目別に走行距離と主な血液諸成分の変化率との平均値±標準誤差を算出して表5に示した。いま，両者及び諸成分間の相関係数を求めると表6の如くで，平均走行距離との間に比較的高い相関を示したのはTP，GOT，UA，CREAT等であり，乳酸，WBC，P，LDH等との間には高い相関は認められなかった。

運動負荷による血液諸成分の挙動のなかで，乳酸や白血球数はトレーニングの多少によってその挙動が著しく異なることに原因があるかもしれない。

いま，走行距離（x）に対する血液諸成分値の変化率（y）の回帰直線を求めると，

TP ：$Y=0.0036x+94.76$

GOT ：$Y=0.0482x-18.93$

UA ：$Y=-0.0135x+158.86$

CREAT：$Y=0.0261x+71.56$

となり，それぞれの相関図にプロットすると図2～5の如くになる。

本図において，8種目の集団のうち最も走行距離の長かったバスケットは，CREATのみ回帰直線の上側 —(＋)とする— に位置している。

一般に，激運動により血液の水分は喪失する

表2　種目別身体計測値

$\bar{X}$±S. D

種目	陸上 トラック	陸上 フィールド	ソフトボール	体操 新体操	体操 器械体操	テニス	バスケットボール	バドミントン	合計
測定例数	15	7	11	13	11	15	21	12	105
年齢	17.1 ±1.59	17.3 ±1.83	17.1 ±0.80	16.5 ±0.84	17.4 ±1.37	17.6 ±1.25	16.6 ±1.53	16.3 ±1.43	16.95±5.13
身長 cm	158.94±4.11	164.14±5.38	161.61±5.70	158.83±5.39	152.73±5.40	160.73±4.90	162.91±5.69	157.38±5.35	159.77±6.11
体重 kg	52.13±4.64	53.31±5.21	56.38±6.43	50.26±6.30	50.41±6.26	55.55±4.50	55.78±4.24	53.79±6.00	53.65±5.47
胸囲 cm	80.05±2.34	80.26±3.41	83.67±2.55	80.67±3.78	83.08±4.74	83.16±2.75	81.80±3.48	82.01±3.92	81.86±3.63
腹囲 cm	62.89±3.25	63.04±4.15	65.67±3.02	62.51±4.28	64.35±6.64	67.11±3.59	65.80±3.26	65.72±2.66	64.81±4.22
腰囲 cm	84.75±5.37	85.53±4.93	90.65±3.02	83.95±5.94	84.11±6.45	86.71±4.12	85.00±3.89	85.39±4.43	85.66±5.17
大腿囲 cm 左	52.21±2.69	52.50±3.84	53.72±3.12	50.35±3.47	51.56±3.42	54.43±3.46	53.61±2.12	53.93±2.43	52.88±3.28
大腿囲 cm 右	52.49±2.63	52.36±4.01	53.48±3.05	50.77±3.62	52.27±3.40	54.27±3.25	53.95±2.11	54.78±2.79	53.16±3.27
下腿囲 cm 左	35.37±2.22	34.71±2.23	34.58±1.49	34.12±2.22	34.09±2.22	34.99±1.51	35.10±1.38	36.48±1.76	34.97±1.99
下腿囲 cm 右	35.35±1.81	34.69±2.94	34.76±1.66	34.05±2.51	33.96±2.25	34.87±1.73	35.02±1.36	35.63±1.67	34.83±2.01
足頸囲 cm 左	20.39±0.98	20.29±1.05	20.36±1.33	20.38±1.35	19.84±1.50	20.83±0.97	21.19±0.88	21.23±0.86	20.63±1.20
足頸囲 cm 右	20.26±0.96	20.56±1.24	20.42±1.23	20.13±1.24	19.75±1.49	20.80±1.00	21.36±0.94	21.03±0.88	20.61±1.22
上腕囲 cm 左	22.79±1.46	22.14±1.33	23.59±1.72	22.42±1.43	24.49±1.91	23.15±1.91	23.14±1.17	23.09±0.95	23.12±1.62
上腕囲 cm 右	22.92±1.31	22.49±1.58	24.43±1.76	22.62±1.41	24.53±2.11	23.81±1.73	23.61±1.59	24.09±0.92	23.58±1.72
皮脂厚 mm 肩中骨下部	12.1 ±3.30	11.3 ±1.98	13.5 ±3.08	11.8 ±2.75	10.6 ±2.42	12.3 ±2.64	11.0± 2.48	12.8 ±1.34	11.89±2.75
皮脂厚 mm 上腕部	10.2 ±2.71	7.4 ±2.26	10.0 ±2.82	9.6 ±3.13	9.2 ±3.33	10.3 ±2.64	9.4 ±2.36	10.6 ±2.25	9.71±2.81
合計	22.3 ±5.36	18.7 ±3.45	23.5 ±4.88	21.4 ±5.12	19.8 ±4.93	22.5 ±4.30	20.4 ±3.76	23.4 ±3.17	21.59±4.68
体脂肪量 (%)	16.92±2.91	14.99±1.85	17.56±2.65	16.44±2.77	15.59±2.66	17.09±2.39	15.89±2.03	17.53±1.72	16.55±2.54

の値，157.1 cm，52.3 kg，81.7 cm と比較すると，身長 2.7 cm，体重 1.35 kg，胸囲 0.16 cm 多く，対象とした女子スポーツ選手の体格は同年の女子に比べて長育が優れているといえる。しかし，種目別平均値では相互の間に可成りの差が認められる。そこで，全員平均値に対する種目別平均値の偏差をパーセントとして示すと図1の如くになる。

ほぼ全項目について平均値を上回っている種目はソフトボール，テニスなどで，逆に下回っているのは体操，陸上などであった。

器械体操では身長，体重，体脂肪量は全員平均に劣りながらも，胸囲，上腕囲がまさっており，大腿囲や下腿囲などでは平均よりも小さいが上腕囲が著しくまさることに特徴が認められる。

これに対して，躍動美と共にプロポーションが評価に関与すると思われる新体操では，身長は平均レベルにあるが体重は最も少なく，周径測定値は各種目内で下位を占めながらも体脂肪量は平均レベルに位置していた。

表1　種目別受検者数

種目		56年	57年	計	
陸上	トラック	6	9	15	22
	フィールド	3	4	7	
ソフトボール		11	0	11	
体操	新体操	6	7	13	24
	器械体操	5	6	11	
テニス		3	12	15	
バスケット		3	18	21	
バドミントン		1	11	12	
スキー		0	3	3	
空手		0	3	3	
バレーボール		0	2	2	
計		38	75	113	

新体操に類似した体型プロフィールをもつ種目は陸上のフィールド競技であり，身長が平均よりも優れ，腰囲，下腿囲は平均レベルであったが体脂肪量はもっとも少なかった。これはフィールド競技といっても高跳びや幅とびなど跳躍の選手が多かったことによるのであろう。

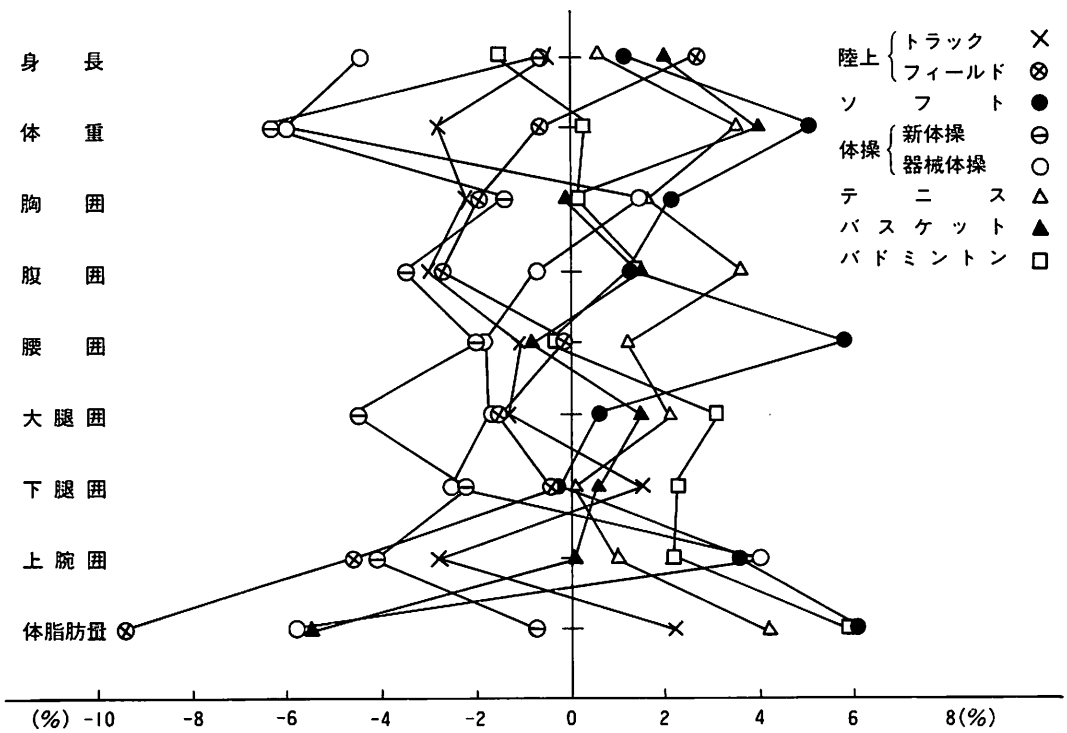


図1　平均値に対する種目別平均値の偏差

青森県女子スポーツ選手の体力的特徴と12分間走負荷時の血液諸成分の挙動からみた運動適応の種目差について

報　告　者：財)青森県体育協会，女子のスポーツ研究班
班　長　臼谷　三郎（弘前大学）
班　員　鳴海　吾郎（青森県，体協）
佐々木昭一（青森県，体協）
渋谷　一郎（弘前市，体協）
西山　邦隆，佐藤　光毅，小山　秀哉，
木田　和幸，中路　重之（弘前大学）

研究の目的

女子のスポーツ適性を，種目別に体型的な特徴があるか否か，また，急激な短時間全身運動を負荷した際の血液諸成分の挙動から，持久力に対する運動適応度に種目別な差がみられるか，否かなどについて昨年に引続き検討を加えた結果について報告する。

調査方法

(1) 対　象：弘前市及びその周辺地域の居住者で，東北総合体育大会に参加した者を含む女子選手91名を対象とした。

(2) 時　期：昭和57年9月12日と15日の両日に実施した。

(3) 方　法：朝食をとらず，午前9時までに弘前大学教育学部に集合させ，下記の要領で測定を行なった。

(イ) 形態測定：身長，体重，胸囲，腹囲，腰囲，上腕囲，大腿囲，下腿囲，足頸囲など。

(ロ) 皮脂厚測定：右上腕部並びに右肩甲骨下部の2部位。

(ハ) 運動負荷並びに血液諸成分の測定

身体測定のあと肘静脈から採血し，直ちに血液乳酸をラクテートテストにより測定した。その後，弘前大学付属体育館において1周100mのコースで12分間走を行なわせ，運動負荷終了後，直ちに，再び採血し乳酸の測定を行なった。

全血は冷蔵保存して持ち帰り，弘前大学医学部において白血球数，赤血球数など6項目ににについてはコールター自動計数器により，また血清総蛋白やGOTなど24項目についてはSMAC自動分析器により測定し，さらに本年度は血清CPK（酵素UV法）を追加した。

結　果

受検者は75名で予定対象者の83％であった。これに昨年度実施した38名の資料を加え113例について検討を加えた。

1) 種目別にみた体型プロフィール

表1に，両年度の種目別受検者数を示した。陸上22名（うち，トラック競技15名，フィールド競技7名），バスケット21名，テニス15名，バドミントン12名，体操（うち器械体操11名，新体操13名），ソフトボール11名，スキー3名，空手道3名，バレーボール2名であった。このうち，スキー，空手道，バレーボールは受検者が少ないため今回の分析から除外した。

表2に種目別に各身体計測値と全員平均値±標準偏差を示した。

いま，身長，体重，胸囲の全員平均値を文部省の学校保健統計調査速報[1]における17歳女子

よるものと考えられる。また，総体的に性周期に伴う基礎体力の変動は大きくはなかったが，これは上述の如く，選手は日常，全能力発揮のためのトレーニングを実施し，常に上限の余備能発揮が進行しているためと考えられる。

3．女子選手の血液検査は健康把握の一助として実施されたが，いずれの健康生理示標に於いても異常を示すことはなかった。これは規則的なトレーニングが進行しているシーズン中でなく，トレーニングが低下しているシーズン後であったことに一因があるものと考えられる。その中で，特に直接のO_2運搬体である赤血球・ヘモグロビンが，月経終了後の2日～9日でも良好な水準が維持されていることが明らかになった。一般非鍛練者でもこのような傾向を示すか否かは今後の重要な検討課題であるう。

4．性周期に伴うホルモンについて，高温グループではプロゲステロン(黄体ホルモン)が多く，黄体機能亢進があり体温上昇を駆動していることが明らかであった。

エストラジオールは高温グループが多い傾向にあったが，FSHは低温グループが多い傾向にあり，FSHとエストラジオールは必ずしも比例関係は認められなかった。月経グループではプロゲステロン，エストラジオール共に少なく，ホルモン機能低下が把握された。また高温グループにはアルドステロン，コルチゾールも高く，副腎皮質機能の亢進があったが，月経グループでもコルチゾールは高く，副腎皮質機能の亢進があり，ストレスへの耐性の準備があると推定された。なお，ホルモンと基礎体力の諸関係の検討も今後の重要な課題である。

V．まとめ

陸上競技，バレーボール，バスケットボールの女子大学生選手について，長期間の基礎体温，性周期記録と前後2回の体力測定並びに血液検査，ホルモン測定等により性周期と体力の変動について以下の成績を得た。

1．シーズン中の体力とシーズン後の体力に於いては特定種目グループの一部項目を除き大きな差はなく，シーズン後にも高い水準を維持していた。したがって，性周期と体力の変動については比較的高い水準の体力値で検討されたものと考えられる。

2．明らかに2相性の基礎体温が記録された被検者は少数であったが，総体的に低温期より高温期の体力が良好に発揮される傾向にあった。しかしながら，競技能力の重要な要素である背筋力，ステップテストスコアは，低温期でも良好に維持されていた。これは，低温期の測定がシーズン中であったことも一因であると考えられる。

3．選手の血液は平均値では全て正常値範囲にあった。その中で赤血球，ヘモグロビンは月経終了後の2日～9日の低温期にも良好な水準が維持されていた。

4．性周期とホルモンについて，高温期グループはプロゲステロンが多く，黄体機能の亢進があった。エストラジオールも高温期グループに多い傾向にあったが，アルドステロン，コルチゾール等も高温期グループに多く，副腎皮質機能の亢進があった。

参考文献

1．山川純：女性とスポーツ．スポーツ医学．体育の科学社．1964
2．須藤春一：中学生・高校生の月経と運動適正．教育生理学．第一法規．1968
3．佐々木匡秀・上田尚紀・北村元仕・中山年正：人体成分のサンプリング血液．講談社．1972

終りに本研究に御協力下さった北海道女子短期大学，陸上競技部，バレーボール部，北海道教育大学札幌分校女子バスケットボール部の選手各位に感謝いたします。

アルドステロン(副腎皮質ホルモン)，コルチゾール(副腎皮質ホルモン)は，高温期グループが各，151.0pg/ml，12.43ug/ml であったが，低温期グループが同様に各，100.3pg/ml，10.99ug/ml と低い傾向にあった。月経グループでは特にアルドステロンは低かったが，コルチゾールは11.36ug/ml と同等の水準にあった。

プロラクチンは高温期グループ，低温期グループ，月経グループ順の水準を示した。

基礎体温で2相性の変化が把握された被検者は，前述のように高温期3名，低温期4名であったが，その被検者のホルモンは性周期を日数で区分した総体的推移と同様であった。

LH は低温グループで約2倍を示したが，プロゲステロンは高温グループがはるかに多かった。FSH も低温グループに多い傾向があったが，エストラジオールは高温グループに多い傾向があった。

アルドステロン，コルチゾールは一般的推移と同様な傾向であった。

IV. 考　察

1．本被検者の基礎体力についてそれぞれトレーニングに伴う種目特性が見られ，特にトレーニングによる機能発達が比較的順調に進行していると見なすことができる。これは第1回目の測定が既に7月，8月であり，選手がその種目の生活が一定年月を経過していることに加え，本格的なトレーニングがかなり進行していることによるものであろう。

全身的な筋力を代表する背筋力は投擲が最も多く，これは体重もあることによるが，陸上短距離，跳躍とバスケットボールの比較では，身長，体重共に約同等であるが，陸上両種目で多く，競技力発揮の筋のトレーニングが強く進行している。

持久性指標であるステップテストスコアは，中長距離が77と高く，ついでバレーボール，バスケットボールが高く，団体種目に於いても持久性能が比較的良好に発達している。したがって，トレーニングによる種目特性が現われており，トレーニングが着実に進行していると考えられる。

また，第2回目のシーズン終了後の測定ではどの競技種目に於いても第1回目のシーズン中より好成績を示す項目もあったが，測定の慣れではなく，疲労解消の現象とも考えられる。中長距離のステップテストスコアが88%となったが，それでも他の競技種目より高い水準にあり，持久機能はトレーニング中止と共に一定水準まで低下することを示している。本研究の主旨である性周期に伴う体力の変動について，第1回目，第2回目の各測定はそれぞれシーズン中，シーズン終了後であったが，体力的にはほぼ一定の発達水準を維持した状態で実施されたものと考えられる。

2．種々の事情で明らかに2相性の基礎体温が記録された被検者は少数であったが，同一被検者の平均値からみて，低温期と高温期では，特に機能では9項目中7項目が不変もしくは増加傾向を示し，高温期に機能が良好に発揮される傾向にあった。

高温期と低温期の比較では9項目中6項目が不変もしくは減少傾向を示し，低温期では高温期に比し，総体的に不良と見なすことができたが，競技力発揮の重要な要素である背筋力やステップテストスコアは良好に維持されていた。低温期と低温期の比較では9項目中6項目が不変または低下傾向であった。

以上の傾向から高温期の基礎体力は一般的に良好にあるとみることができる。一般的に高温期の運動適性が比較的良好であり，月経期に向けて数日前より低下し，月経期に最低になる一つの性周期に伴う体力の周期的変動は報告されているが，本被検者もその傾向にあるといえよう。しかしながら，例えば，高温期に比し低温期で背筋力が113%と増加する例もあったが，これは前述の如く，シーズン後の測定が疲労度の少ないこと，あるいは選手が日常全身筋力の発揮のためのトレーニングに慣れていることに

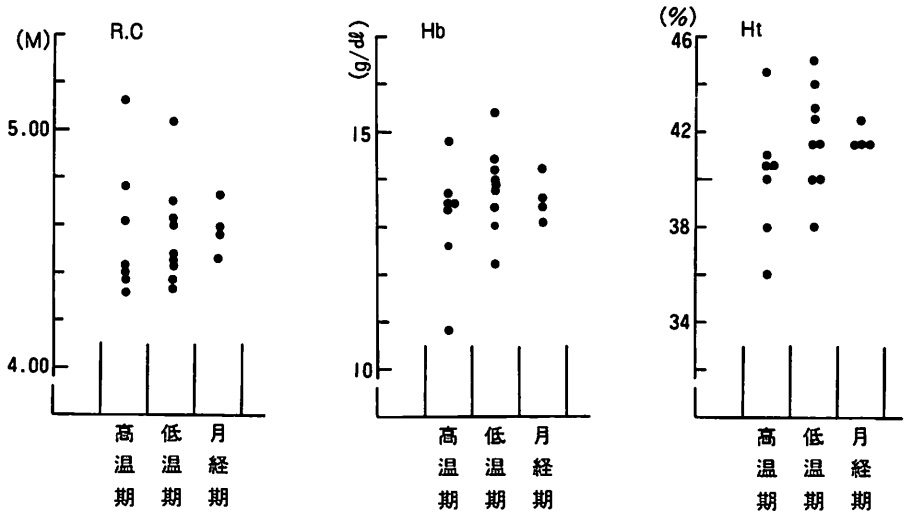


図1　性周期と血液

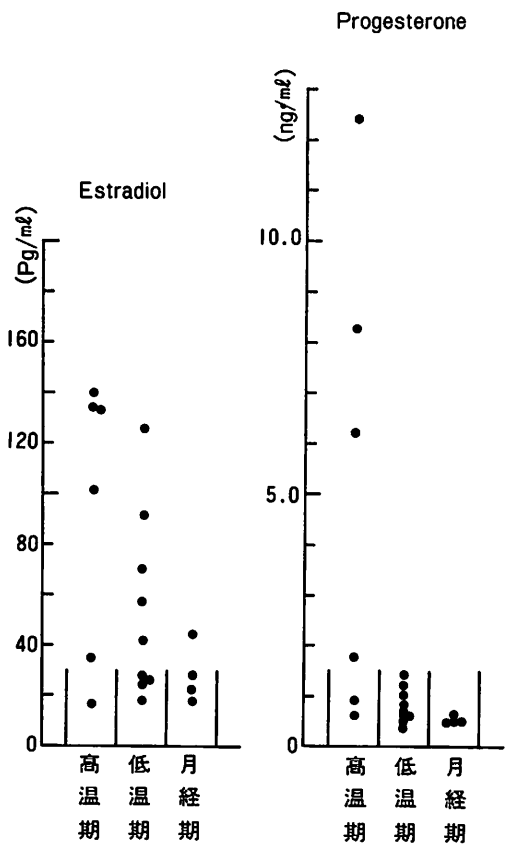


図2　性周期とホルモン

ら，図1と同様に基礎的に月経終了後から次発月経の半数経過を高温期に相当するものと，それ以前を低温期に相当するものとして一括した。特に基礎体温の測定不能もあったためである。その結果，高温期7名，低温期11名，月経期4名であった。なお，月経終了後の日数は，高温グループが12日～29日平均19日，低温グループ1日～22日平均7であった(図2)。

LH（黄体形成ホルモン）は高温期グループに高い傾向があったが，プロゲステロン（黄体ホルモン）は低温期グループの0.82 ng/mlに対し高温期グループは5.03 ng/mlで，明らかに高温期グループが高かった。

また，FSH（卵胞刺激ホルモン）は，低温期グループが8.39 mIU/ml，高温期グループが6.24 mIU/mlで，低温期グループが多い傾向にあったが，エストラジオール（卵胞ホルモン）は高温期グループが93.7 pg/ml，低温期が54.0 pg/mlと高温期が多い傾向にあった。

月経期ではLH，プロゲステロン，ともに低温期や高温期に比して少なかった。FSHは低温期と同等にあったがエストラジオールは低，高温期に比してはるかに少なかった。

2) 高温期と低温期

本被検者は体重は変らなかったが，皮脂厚の増加は比較的大きく118%であった。

機能では9項目中6項目が95%～100%と全く変化なしもしくは減少傾向にあったが，背筋力，上体そらし，ステップテストスコアは各，113%，103%，104%と増加傾向にあった。

3) 低温期と低温期

本被検者は体重，皮脂厚とも全く同一であったが，機能では脚力は90%(P<0.05)と減少し，他は一般的には減少傾向であり，6項目で96%～99%，増加傾向にあるのは，腹臥上体そらし，ステッピングで各，103%，105%であった。

3．女子選手の血液性状

第2回目の基礎体力測定と同じ時期（バスケットボール選手は当日，その他は殆ど3日後）に健康状況把握のため血液検査を行なった。

以下，主示標を中心に概観する。

1) 一般的血液性状

(1) 赤血球，ヘモグロビン，ヘマトクリット，白血球

赤血球は陸上，バレーボール，バスケットボールで種目平均各437万個/mm³，445万個/mm³，465万個/mm³，全平均445万個/mm³であった。ヘモグロビン，ヘマトクリットもそれに平行しており，前者は同様に各，12.9g/dl，13.5g/dl，14.0g/dl，後者は各，39.1%，41.5%，42.2%であった。全平均はヘモグロビンが13.2g/dl，ヘマトクリットが40.2%であった。

白血球は種目平均が6100/mm³～6900/mm³，全平均6300/mm³であった。

これらの血液成分はいずれも女子の正常範囲にあったが，49名中，中長距離1名が赤血球，ヘモグロビンが各，377万個/mm³，11.8g/dlと貧血傾向にあった。

(2) 蛋白

総蛋白は種目平均は7.2g/dl～7.4g/dl，総平均7.3g/dlで，正常値の範囲であった。

(3) 糖

血糖は種目平均89mg/dl～96mg/dl，総平均94mg/dlで，空腹時の正常範囲であった。

(4) 脂質

総コレステロールは種目平均184mg/dl～212mg/dl，総平均191mg/dlで，いずれも正常範囲であった。

トリグリセライドは種目平均70mg/dl～81mg/dl，総平均73mg/dlであった。いずれも正常範囲。

HDLコレステロール（血漿高比重リポ蛋白）は同様に種目平均62mg/dl～72mg/dl総平均66mg/dlで正常範囲であった。

なお，投擲1名が，総コレステロール242mg/dl，トリグリセライド151mg/dlと各正常値より高値であった。

(5) 酵素

GOTは種目平均20KU～26KU，総平均22KU，GPTは同様に10KU～18KU，総平均13KUであり，両者ともにいずれも正常範囲にあった。

(6) 窒素・化合物

尿酸は種目平均4.3mg/dl～4.8mg/dl，総平均4.6mg/dlで，両者いずれも正常値範囲であった。なお，前述の投擲1名が尿素窒素が正常値より高値であった。

2) 高温期・低温期の血液性状

高温期3名の赤血球，ヘモグロビン，ヘマトクリットは平均各，460万個/mm³，12.6g/dl，38.8%であったが，低温期4名の平均は各，443万個/mm³，13.7g/dl，41.0%で，低温期の血液酸素運搬能は良好であった。

この低温期の被検者4名の測定が，月経終了後1名を除く3名は2日，3日，9日であったが，赤血球成分は良好に発達していた。また，糖，蛋白，脂質，酵素に於いても正常値の範囲であった。なお，性周期の前期，並びに後期の低温期，高温期に相当する被検者の赤血球，ヘモグロビン，ヘマトクリットについて図1に示した。

4．性周期とホルホン

ホルモンは性周期によって変動することか

表3(a)　ホルモン各指標

	エストラジオール pg/ml	プロゲステロン ng/ml	LH mIU/ml	FSH mIU/ml	プロラクチン ng/ml	HGH ng/ml	アルドステロン pg/ml	コルチゾール ug/dl	IRI uU/ml
高温期相当（n=7）M	93.7	5.03	15.27	6.24	9.66	9.89	166.3	12.20	23.7
月経終了後　S・D	54.5	4.80	11.80	3.33	1.99	5.79	90.9	5.34	17.3
12日～29日 平均19日									
低温期相当（n=11）M	54.0	0.82	12.36	8.39	5.51	4.16	98.9	12.22	23.1
月経終了後　S・D	36.5	0.33	3.66	1.24	2.43	4.91	37.4	6.40	13.3
1日～21日 平均7日									
月経期（n=4）　M	27.6	0.53	8.02	8.93	4.08	1.61	86.2	11.36	16.0
S・D	11.4	0.06	2.38	1.19	1.54	0.67	5.9	1.79	15.9

表3(b)　高温期，低温期のホルモン

	エストラジオール pg/ml	プロゲステロン ng/ml	LH mIU/ml	FSH mIU/ml	プロラクチン ng/ml	HGH ng/ml	アルドステロン pg/ml	コルチゾール ug/dl	IRI uU/ml
高温期（n=3）　M	97.2	5.03	13.72	6.37	10.91	12.76	161.2	13.77	15.7
S・D	69.6	6.44	11.51	2.95	1.43	3.95	84.5	7.55	10.0
低温期（n=4）　M	53.8	1.07	26.86	10.74	7.64	4.71	84.9	11.94	22.3
S・D	30.3	0.96	21.42	3.51	3.69	5.66	19.7	3.29	21.5

測定の時期が既にシーズンに入りトレーニングが進行していることによるものである。

第2回目の測定はシーズン終了後の12月に行なわれたが，初回の測定に比して形態・機能は各種目で以下のような特徴があった。

陸上競技の形態に於いては体重等どの種目でも殆ど変化はなかったが，投擲，中長距離で皮脂厚の増加傾向があった。機能に於いては短距離で脚力108%，投擲で背筋力107%，跳躍で背筋力109%(P<0.05)，垂直とび108%(P<0.05)と増加の機能もあったが，逆にステップテストスコアは中長距離が88%，跳躍が90%（P<0.05）と減少した機能もあった。

バレーボール，バスケットボールに於いても体重，皮脂厚では殆ど変化がなく，機能に於いても，むしろ増加傾向の項目も多かった。バレーボールでは脚力が116%，ステッピング110%(P<0.05)，ステップテストスコアが110%，バスケットボールでは背筋力が107%，ステップテストスコアが108%であった。

これは，初回の測定がシーズンの練習期にあったので，シーズン終了後は疲労も少く基礎体力数値を増加させたとも考えられるが，特にステップテストスコアの減少はシーズン終了に伴う全身持久性トレーニングの減少によるものと考えられる。

2．性周期と基礎体力

前後2回の基礎体力測定が性周期のどの時期に実施されたかについて，性周期に伴う基礎体温が一応2相性を示す被検者について検討した結果，低温期から高温期が3名，高温期から低温期が5名，低温期から低温期が4名の計12名であった。なお，月経日の測定は第1回目が4名，第2回目は4名であった。

以下どのグループも小数例であり，種目も混在しているが平均値から傾向を概観すると以下のようになった。

1)　低温期と高温期

本被検者は体重，皮脂厚は104%，105%と幾分増加傾向にあり，機能では9項目中7項目が101%～113%であり増加傾向にあったが，特に垂直とびは107%（P<0.05）であった。

表2(d) 血液各指標

	赤血球 × 10^4/mm³	ヘモグロビン g/dl	ヘマトクリット %	白血球 × 10^3/mm³	総蛋白 g/dl	チモール U	クンケル U	GOT KU	GPT KU	LDH Wrob U	総コレステロール mg/dl	トリグリセライド mg/dl	HDLコレステロール mg/dl	血糖 mg/dl	尿酸 mg/dl	尿素窒素 mg/dl	アルドラーゼ IU/L	CPK MG%	乳酸 MG%
陸上・短距離(n=13) M	449	12.7	39.1	61	7.3	0.6	7.4	20	10	369	182	69	64	96	5.1	12.2	5.3	51	13.5
S・D	42	1.4	3.2	9	0.3	0.2	1.1	5	4	63	26	14	11	10	0.9	2.8	1.6	24	4.5
跳躍(n=8) M	428	13.2	39.1	59	7.2	0.7	7.8	24	10	349	187	54	64	96	4.0	11.4	4.5	43	12.1
S・D	24	0.8	1.8	7	0.3	0.2	1.3	4	2	30	7	18	7	6	0.5	2.0	0.6	15	3.1
投擲(n=5) M	437	12.9	39.6	61	7.2	0.6	6.8	20	11	390	189	80	52	96	4.4	16.1	4.3	54	11.9
S・D	20	0.6	1.3	14	0.2	0.2	1.0	6	4	58	41	42	10	11	0.8	7.2	0.8	25	3.7
中長(n=4) M	417	12.7	38.3	69	7.1	0.7	7.4	20	10	350	174	97	61	96	4.6	15.8	5.5	33	13.2
S・D	37	1.0	3.0	24	0.4	0.3	1.4	8	2	55	13	60	7	13	1.6	4.8	1.5	11	1.3
平均 M	437	12.9	39.1	61	7.2	0.6	7.4	21	10	365	184	71	62	96	4.6	13.1	5.0	47	12.8
S・D	35	1.1	2.5	12	0.3	0.2	1.2	5	3	53	24	31	10	9	1.0	4.2	1.3	21	3.6
バレーボール(n=8) M	445	13.5	41.5	64	7.4	0.6	7.7	20	16	410	186	70	76	96	4.8	14.9	4.8	44	55.2
S・D	18	0.6	1.9	11	0.4	0.4	1.3	8	12	46	27	43	15	10	0.9	2.5	1.4	19	4.6
バスケットボール(n=11) M	465	14.0	42.2	69	7.4	0.9	7.7	26	18	314	212	81	72	89	4.3	10.5	3.5	27	11.5
S・D	35	1.0	2.5	15	0.4	0.7	1.8	17	18	34	20	32	12	10	0.9	3.1	1.1	9	2.6

表2(b) 高温期，低温期の血液

	赤血球 × 10^4/mm³	ヘモグロビン g/bl	ヘマトクリット %	白血球 × 10^3/mm³	総蛋白 g/dl	チモール U	クンケル U	GOT KU	GPT KU	LDH Wrob U	総コレステロール mg/dl	トリグリセライド mg/dl	HDLコレステロール mg/dl	血糖 mg/dl	尿酸 mg/dl	尿素窒素 mg/dl	アルドラーゼ IU/L	CPK MG%	乳酸 MG%
高温期 (n=3) M	460	12.6	38.8	59	7.4	0.8	8.0	20	13	337	185	60	67	93	4.5	13.2	3.9	41	15.5
S・D	18	1.6	2.5	11	0.3	0.2	2.5	2	3	22	19	18	5	11	1.3	5.5	0.5	29	2.0
低温期 (n=4) M	443	13.7	41.0	64	7.2	0.7	6.8	18	11	358	191	92	68	97	4.2	11.3	5.3	31	12.8
S・D	16	0.7	1.9	13	0.4	0.4	1.2	6	5	57	28	52	15	10	1.0	2.4	2.0	8	4.0

1．形態並びに基礎体力の特徴と推移

本被検者の形態，体力には一般的種目特性があった。初回の測定は7月，8月に行なわれたが，形態が陸上短距離，跳躍は共に身長，体重が約161cm，55kgであり，同様に投擲は約161cm，61kg，中長距離は155cm，49kgであった。機能に於いては背筋力は投擲が123kg，短距離・跳躍・中長距離が各，118kg，116kg，109kgであり，ステップテストスコアは，中長距離が77，短距離，跳躍，投擲が各，60，68，64，であった。

バレーボール，バスケットボールの身長，体重は各，164cm，60kg，162cm，55kgであり，背筋力に於いては同様に各，112kg，102kg，ステップテストスコアは両種目で70，71，であった。

以上の代表的な体力測定値からみても本被検者は日々のトレーニングにより，種目による機能の発達がみられたが，これは選手が本種目の選手生活も一定期間が過ぎていることや，また

表1(c)　形態及び機能

	バレーボール　n=8					バスケットボール　n=10				
	7月		12月		(12月/7月)×100	8月		12月		(12月/8月)×100
	M	S·D	M	S·D	%	M	S·D	M	S·D	%
身長 (cm)	164.0	6.5	164.3	6.4	100	161.7	4.5	161.4	4.4	100
体重 (kg)	59.8	4.0	60.9	4.5	102	54.7	3.8	54.1	3.8	99
皮脂厚 (mm)	27.7	3.7	29.2	5.4	105	23.7	5.0	24.5	5.4	103
握力 (kg)	32.9	6.6	33.7	4.8	102	34.2	3.3	32.8	3.2	96
脚力 (kg)	45.6	9.5	52.8	16.2	116	49.4	7.3	47.3	10.3	96
背筋力 (kg)	112.0	27.4	110.4	16.5	99	102.2	26.2	109.2	19.2	107
垂直とび (cm)	48.1	5.0	48.1	3.4	100	49.6	3.5	48.3	2.5	97
反復横とび(回/20秒)	47.7	2.2	45.6	2.6	96	40.1	6.9	42.1	1.5	105
伏臥上体そらし (cm)	58.3	4.8	58.0	6.6	100	53.9	7.2	56.5	7.5	105
立位体前屈 (cm)	16.3	5.0	16.3	3.7	100	20.0	3.7	20.0	4.8	100
ステッピング(回/10秒)	101.7	5.0	110.4	10.9	110	107.5	6.3	112.8	7.0	105
ステップテストスコア (点)	69.5	3.7	76.1	12.8	110	71.0	14.2	76.6	13.0	108

表1(d)　性周期と体力（各比較共，前段は第1回目（7月 or 8月），後段は第2回目（12月）の測定）

	低温期と高温期の比較　n=3					高温期と低温期の比較　n=5					低温期と低温期の比較　n=4				
	低温期		高温期		(高/低)×100	高温期		低温期		(低/高)×100	低温期		低温期		(後低/前低)×100
	M	S·D	M	S·D	%	M	S·D	M	S·D	%	M	S·D	M	S·D	%
身長 (cm)	164.0	2.9	164.3	3.2	100	158.6	6.9	158.9	6.6	100	159.1	3.7	159.4	3.7	100
体重 (kg)	56.1	2.1	58.5	3.0	104	53.5	6.3	54.3	6.1	102	54.6	2.5	54.5	1.8	100
皮脂厚 (mm)	20.8	0.3	21.8	2.6	105	21.1	5.5	24.9	7.9	118	25.4	4.8	25.4	2.4	100
握力 (kg)	35.2	5.1	35.5	2.7	101	32.6	7.4	31.1	5.3	95	33.5	3.1	32.3	0.9	96
脚力 (kg)	45.7	8.2	49.8	9.2	109	41.7	10.8	41.4	7.9	99	43.4	6.0	38.9	7.6	90
背筋力 (kg)	115.3	8.1	120.7	4.2	105	97.2	30.5	109.8	26.7	113	114.8	20.2	114.0	14.2	99
垂直とび (cm)	49.3	3.5	52.8	2.5	107	51.4	2.4	51.0	1.4	99	50.3	3.2	48.9	4.1	97
反復横とび(回/20秒)	45.7	4.7	47.0	3.6	103	45.5	2.1	45.5	2.9	100	45.0	2.9	43.3	1.3	96
伏臥上体そらし (cm)	55.3	11.6	62.7	6.5	113	61.0	6.5	62.6	6.4	103	58.0	4.4	59.8	4.3	103
立位体前屈 (cm)	16.7	5.9	16.3	8.1	98	21.2	4.4	20.8	5.0	98	15.0	6.7	14.5	6.4	97
ステッピング(回/10秒)	105.3	15.1	107.3	12.9	102	111.0	8.2	110.2	5.8	99	103.3	9.2	108.5	12.5	105
ステップテストスコア (点)	60.1	4.4	56.0	2.9	93	62.7	6.2	64.9	8.2	104	75.2	14.7	72.5	19.4	96

トボール部員であるが，日誌による体調の記録，第1回目，第2回目の体力測定を実施した部員は，陸上部員27名（短距離10名，跳躍7名，投擲5名，中長距離5名）バレーボール部員8名，バスケットボール部員10名の計45名であった。

Ⅲ．成　績

初回及び第2回目の形態・機能について競技種目毎に表1（a）～（c）に示した。

基礎体温により把握された性周期と体力値については表1（d）に示した。

血液各指標について競技種目毎に表2（a）に示し，基礎体温により把握された性周期各期について表2（b）に示した。また，前後の月経期が把握された被検者について，前半期と後半期に分け，ホルモン各指標について表3（a）に示し，高温期と低温期が確認された被検者について表3（b）に示した。

なお，表1（d），表2（b），表3（b）は同一の被検者である。

表1(a)　形態及び機能　　皮脂厚：腕＋背

	陸上（短距離）n=10					陸上（跳躍）n=7				
	7月		12月		(12月/7月)×100	7月		12月		(12月/7月)×100
	M	S·D	M	S·D	%	M	S·D	M	S·D	%
身長 (cm)	161.0	4.1	161.3	4.2	100	160.5	4.7	160.5	4.7	100
体重 (kg)	54.7	5.7	56.0	6.0	102	54.4	1.6	54.7	1.4	101
皮脂厚 (mm)	23.1	4.2	23.0	4.4	100	22.2	2.8	22.4	1.1	101
握力 (kg)	35.8	4.8	34.8	3.5	97	33.6	2.9	32.8	3.2	98
脚力 (kg)	45.0	9.0	48.7	10.1	108	41.8	4.7	44.0	9.9	105
背筋力 (kg)	117.6	14.5	113.5	15.2	97	116.1	15.7	126.7	13.9	109
垂直とび (cm)	48.7	3.0	51.0	2.3	105	48.9	3.9	52.7	3.6	108
反復横とび (回/20秒)	47.1	2.7	46.4	2.7	99	45.8	3.6	45.0	1.7	98
伏臥上体そらし (cm)	54.6	7.1	58.6	6.6	107	59.9	7.7	61.4	7.9	103
立位体前屈 (cm)	18.4	4.3	17.7	5.4	96	19.2	5.4	18.3	4.7	95
ステッピング (回/10秒)	105.7	9.6	108.4	9.6	103	108.1	6.0	106.7	7.0	99
ステップテストスコア (点)	60.4	8.7	60.4	8.4	100	68.1	10.1	61.5	7.2	90

表1(b)　形態及び機能　　踏台昇降：35 CM×3分

	陸上（投擲B）n=5					陸上（中長距離）n=5				
	7月		12月		(12月/7月)×100	7月		12月		(12月/7月)×100
	M	S·D	M	S·D	%	M	S·D	M	S·D	%
身長 (cm)	161.4	8.0	161.5	8.1	100	155.4	3.6	155.5	3.8	100
体重 (kg)	61.1	8.2	61.8	8.5	101	48.7	3.2	49.5	3.3	102
皮脂厚 (mm)	27.4	4.8	30.6	4.5	112	22.1	3.9	24.0	4.2	109
握力 (kg)	36.6	2.9	36.8	4.3	101	29.2	3.0	29.6	2.9	101
脚力 (kg)	53.2	14.9	50.0	23.6	94	38.1	4.2	37.9	4.1	100
背筋力 (kg)	123.4	32.3	131.8	17.6	107	109.4	14.3	103.2	14.7	94
垂直とび (cm)	46.8	4.2	44.6	5.3	95	44.6	2.1	44.8	3.8	101
反復横とび (回/20秒)	44.8	1.6	44.6	1.0	100	47.2	4.2	43.8	3.4	93
伏臥上体そらし (cm)	63.6	5.3	65.0	4.1	102	56.8	4.3	60.2	3.4	106
立位体前屈 (cm)	21.4	2.7	22.6	2.0	106	15.6	6.9	15.8	6.6	101
ステッピング (回/10秒)	103.8	8.2	100.0	10.2	96	99.2	11.8	103.4	5.4	104
ステップテストスコア (点)	63.8	6.0	61.3	5.4	96	76.7	13.2	67.1	5.5	88

女子選手の性周期と体力に関する研究

報　告　者：財）北海道体育協会，スポーツ科学委員会（委員長木下広之）
班　　長：中川功哉（北海道大学）
班　　員：端山　篤（北海道教育大学），石井清一（北海道大学）
後藤　俊（北海道女子短期大学）武谷敬之（国立札幌病院）
研究協力者：阿岸祐幸，　飯島佳子，　北村忠代，藤井順子（北海道大学），
布上恭子（北海道女子短期大学），竹田憲司（北海学園大学）
事務担当：一条　敏（北海道体育協会）

Ⅰ．目　的

女子選手の競技生活に於いては，性周期に伴う生理機能，体力運動能力の変動，心理的な変調等，心身のコンディションとトレーニングや競技の諸問題がある。最大能力の発揮が求められる競技スポーツでは，そのトレーニング過程で激しい身体運動を伴うので，特に周性期とからだの問題は一つの課題である。

女子のトレーニングに於ける運動の処方は，母性保護を第一に考慮した処方であるべきで，女子特有の性特徴を明らかに把握した処方が確立される必要がある。激しいトレーニングが長期間継続される時には，いわゆるスポーツ貧血等の問題もあり，特に月経期の全身運動には留意を要する。本研究は体力並びに各種の健康指標を性周期とあわせて検討し，女子選手のトレーニングの基礎的課題を追求することを目的とするものである。

Ⅱ．方　法

1．体調は原則として6月中旬以降12月中旬迄，毎日記録した。その内容は日程，月経周期に伴う身体的変化，練習量，体重，基礎体温等であった。陸上競技選手については練習時の立三段跳と50m疾走の記録を可能な限りとった。

2．体力測定はシーズン中期の7月下旬（8月下旬も含む）並びにシーズン終了後の12月中旬の2回行なった。項目は形態については，身長，体重，胸囲，座高，皮下脂肪厚（腹部，上腕部，背部）の5項目，機能については，握力（左右），脚力（左右），背筋力，垂直とび，反復横とび，伏臥上体そらし，立位体前屈，ステッピング，踏台昇降の9項目を行なった。このうちステッピングはストレインゲージによる圧変化をビヂグラフに記録し，踏台昇降は胸部双極誘導による心電図を記録しながら行ない，指数算出は心電図のR棘によった。

3．12月中旬，体力測定の3日後（一部当日）に健康診断の一助として血液検査を行なった。血液は赤血球，ヘモグロビン，ヘマトクリット，白血球，MCV，MCH，MCHC，総蛋白，チモール，クンケル，GOT，GPT，LDH，総コレステロール，トリグリセライド，HDLコレステロール，血糖，尿酸，尿素窒素，アルドラーゼ，CPK，乳酸等の22項目である。

同時に採血量を多くして特に性周期との検討に資するため，以下の各種ホルモンの分析を行なった。ホルモンの種類はエストラジオール，プロゲステロン，LH，FSH，プロラクチン，HGH，アルドステロン，コルチゾール，IRIである。

4．対象は北海道女子短期大学陸上競技部員，同バレーボール部員，北海道教育大学バスケッ

行なう選手もあり，必ずしも黄体期に体重が増加していなかった。

次に垂直跳と50m走タイムについては，月経前1週間と月経中には多少記録が低下し，中間期に上昇する傾向がみられた。特にこの傾向は，垂直跳では跳躍ブロックに顕著に表われ，50m走タイムは短距離選手に表われていた。このようにそれぞれの競技種目のresourceとも考える機能に月経周期に伴なう変動が見られたことは，競技記録にも月経周期に伴なう変化のある可能性が考えられる。

競技記録についてみると，月経周期の各時期に公式記録の得られた選手は少なく，比較検討は十分できなかったが，種目により月経周期の影響は一定ではないと思われた。この問題については更にデータをふやして検討しなければならない。

しかし，月経中でも自己新や日本記録を出す選手もおり，月経周期の影響は一般に考えられる程，強い影響はないものと思われる。

結　論

女子選手のスポーツ練習が女子の性機能に及ぼす影響及び，月経周期が競技成績に及ぼす影響を明らかにする目的で，国体地区予選出場以上の競技レベルの高校及び大学選手に体調日誌の記入を依頼した。体調日誌の1982年7月から11月迄の4カ月間の記入にもとづいて，高校選手280名，大学選手144名の分析を行なった。その結果，次のことが明らかになった。

1．スポーツ選手の初潮年令は，すべての競技種目において一般女子大生より遅かった。また排卵性月経への移行もやや遅れる傾向がみられた。

2．月経周期の不順や月経随伴症状の出現率は，平均値でみる限り一般女子と変わらないが，競技種目によって多少一般女子より出現率の高い種目もみられた。

3．体重や皮下脂肪厚には月経周期に伴なう一定の増減は見られなかったが，垂直跳と50m走タイムには月経中及び月経前一週間にやや低下し，中間期に上昇する傾向がみられた。

以上の結果から，選手としての激しいスポーツ練習が，女性としての諸機能に特に影響を与えているとは思われなかった。しかし出現率は少ないが，随伴症状の強い者等についてはその対策が必要であるから，今後その対策の研究が必要と思われる。また大学選手では月経周期に伴って競技力が多少変動する傾向も見られたが，実際の競技成績では月経周期によるよりも個人差の方が大きく，月経周期の競技力への影響は，更に資料を集めて検討しなければならない。

文　献

1) Jacobi, Mary (1876) : The question of rest for woman during menstruation. Prize Essay Harvard University, (Tobler, Maria : Manat-sschrift für Geburtshiilfe und Gynäkologie **22**, 1(1905)より引用)

2) Moore, L.M and J.L.Barker (1923) : Monnthly variations in muscular efficiency in womem, Amer. Jour. of Physiol. **64**, 405-415.

3) 桐原葆見(1943)，月経と作業能力，p.3～28，東洋書館

4) Devi, S.P. and D.V.S.Reddy(1953). Reduction of muscular performance during menstruation, F.indian M.A. **23**, 13-15.

5) Noach, H. (1956), Schwankunge der muskulären und psychomotorrischen Leistumgsfähigkeit der Frau in Menstruationszyklus, Zbl. Gynäk. **78**, 1996-2002.

6) 山川純(1959)：日本人女子の性周期に伴う生体機能の変動，II筋力について，民族衛生，**25**, 180-185.

7) 岩田正道，根本伸(1933)，本邦女子運動競技者の月経に就て，日本婦人科学雑誌，**28**, 608-623.

8) 松本清一(1962)：月経異常に関する研究，第14回日本産婦人科学会宿題報告要旨，（新内分秘データブック，ホルモンと臨床，p.331より引用）.

よる，4ヵ月間の体調日誌の記入に基づいた分析である。分析結果の中，問題のあると思われる点について考察を行なう。

1．スポーツ練習によって影響があると思われる事項

1)　初潮年令の遅延

初潮年令は昭和24年頃迄第二次世界大戦の影響により戦前より遅く，平均15才位であった。昭和25年の調査では平均14才8月で，その後急速に初潮年令の若年化がおこり，昭和45年頃には12才台に入り，今回の中央大学の女子学生の平均初潮年令は12才1カ月であった。これに対して，高校選手も大学選手もすべての競技種目において平均初潮年令が遅かった。高校選手の平均初潮年令は12才8カ月，大学選手は13才0カ月で7カ月から11カ月遅れている。

本調査の対象は殆んど中学入学以前からスポーツに親しみ，中学入学後専門種目のトレーニングを始めており，思春期の激しいスポーツ練習が初潮発来を抑制した可能性が考えられる。この傾向は，第9回アジア大会に出場した一流女子選手では更に顕著に表われ，99名の平均初潮年令は13才5カ月であった。また競技種目による特性も見られ，器械体操選手は14才3カ月で最も遅かったが，一流器械体操選手は更に遅く14才7カ月であった。初潮発来以前から選手活動をしていた選手は，初潮後選手になった者より初潮年令の遅いことが，岩田ら（1933）によって明らかにされている。器械体操選手の場合も練習開始年令の早いことが初潮年令の遅い原因の一つと考えられる。しかし同様に練習開始年令の早いと思われる水泳選手は，むしろ初潮年令が早い方であるから，スポーツ選手の初潮年令の遅延は練習開始年令の早いことのみでなく，種目の特性にも起因していると思われる。器械体操では体重の増加が競技力に対してマイナスに働らくので，食事制限を行っているため栄養上の問題があり，競技の形式から見ても運動量にくらべてストレスが大きいと思われる。これらのことが重複して，視床下部――下垂体――卵巣を結ぶフィドバックシステムの発達を抑制していると思われる。

スポーツ選手の平均初潮年令は以上の通り，やや遅延しているが，しかし初潮が発来し，月経周期があるので，遅延したことが将来の母性機能に影響を与えるものではないと思われる。

2)　排卵性月経への移行の遅延

一般に初潮発来後数年間は無排卵性月経の者が多いと云われているが，松本(1962)によれば，初潮後年数4年以上で正常排卵周期を示す者は26.5％であり，本研究の大学選手では16.9％で，選手では排卵性月経への移行が遅れていると思われる。この遅延も初潮年令と同様に，視床下部――下垂体――卵巣のフィドバックシステム及び卵巣の発達等が多少抑制されるのではないかと思われる。

3)　月経周期の変動と月経随伴症状

月経周期の変動や月経随伴症状の出現率は全平均値でみる限りスポーツ選手に特に差は見られなかった。月経随伴症状は一般婦人でも90％に出現しており，その中で就床や薬の必要な重い随伴症状の出現率は約5％～10％といわれている。これにくらべて，高校，大学選手とも5％前後であった。

しかし，スポーツ選手にとって極めて重い随伴症状の出現は，練習や競技記録に強く影響すると思われるので，今後随伴症状出現の原因を究明し，その対策を研究する必要があると思われる。

2．月経周期の記録への影響

一般に排卵性月経になると基礎体温が2相性になり，周期の後半には黄体ホルモンの分秘に伴って，体温がやや上昇し，水分代謝を始め内部環境に多少変化のあることが知られている。そこで体重や皮下脂肪の測定を行って月経周期による変動の有無をしらべた。その結果平均値でみる限り体重や皮下脂肪厚には一定の周期的変動は見られなかった。殊に体重については，連日測定を行なっていると増加傾向が表われれば，食事制限などによって体重コントロールを

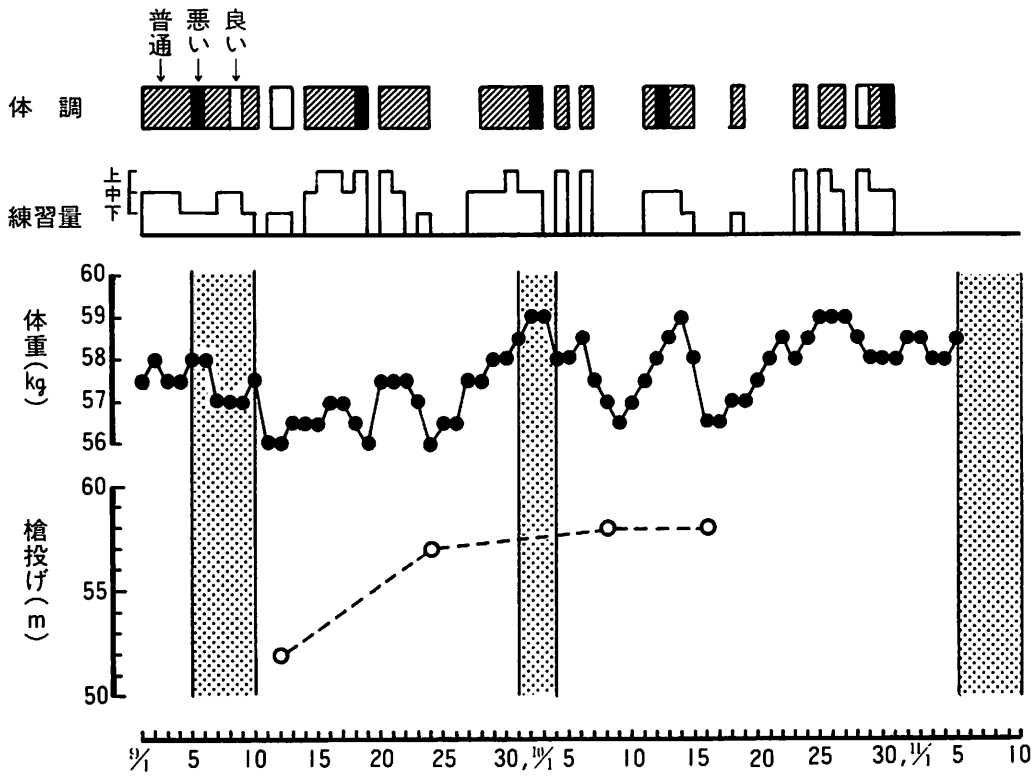


図9　月経周期と競技記録の関係（槍なげ，C大学）

られた。

3．競技記録

競技記録については，月経周期のそれぞれの時期に公式記録のあった選手は，N大学で113例中9例，C大学では2例であった。したがって，個人の傾向について分析した。

表4はN大学で完全に記録の揃った9名の各期の競技記録である。記録の最高・最低の出現した時期を見ると，月経中の第1期には最高記録2名，最低記録3名であり，この時期に記録に良くなる者も悪くなる者もある。月経前1週間の第V期には最高記録の出た者は1名もない。

図8はN大学の400m走の選手で，全日本学生対抗選手権大会に出場した選手である。5回の競技記録の中，3回は高温相で，2回は低温相であるが，低温相の記録が明らかに良い。この時の体重を見ると，増減がかなりあってはっきりしないが，高温相は体重がやや増加しており，低温相にはやや減少しているので，競技記録の変動は体重の増減にも影響を受けている可能性がある。

図9は，C大学の槍なげの選手で，第9回アジア大会の代表選手である。この場合，4回の記録の中，3回が低温相，1回が高温相であるが，10月1～4日の月経日を中心に高温相と低温相の記録は1m以内の差であった。アジア大会の決勝の60m52cmの日本記録は，次回の月経の約10日前で高温相の時に出されたものである。この選手の体重は著しい増減が見られるが，競技会前は必ず体重減少がおこっている。

以上の結果から，競技記録については例数が少ないが，競技種目や競技力によって，月経周期の影響が多少異なると思われる。

考　察

本研究は，国体地区予選出場以上の競技レベルの高校選手280名，大学選手144名の協力に

表 4　大学陸上競技選手の性周期に伴う競技記録の変化

Subj.	種　目	第Ⅰ期	第Ⅱ期	第Ⅲ期	第Ⅳ期	第Ⅴ期
K.　S.	100 mH	15"2	14"9	14"5	14"8	14"8
N.　I.	200 m	26"0	26"3	26"1	25"4	25"8
K.　I.	800 m	2'23"6	2'19"7	2'16"0	2'15"2	2'20"2
S.　H.	走り高跳び	1 m 64	1 m 60	1 m 65	1 m 64	1 m 64
S.　K.	走り高跳び	1 m 60	1 m 64	1 m 66	1 m 60	1 m 63
M.　I.	走り高跳び	1 m 53	1 m 51	1 m 46	1 m 50	1 m 50
K.　N.	走り高跳び	1 m 61	1 m 60	1 m 61	1 m 61	1 m 57
M.　A.	走り幅跳び	5 m 27	5 m 37	5 m 16	5 m 46	5 m 28
M.　Y.	砲丸投げ	12 m 97	13 m 91	13 m 57	13 m 59	13 m 36

表 5　記録と月経周期

月経周期	最高	最低
第Ⅰ期	2名	3名
第Ⅱ期	1	2
第Ⅲ期	3	2
第Ⅳ期	3	1
第Ⅴ期	0	1

ク別に見ると，跳躍ブロックの垂直跳が最も高く，また月経周期に伴う変化も顕著に表われた。中長距離群は殆ど月経周期に伴う変化がないが，他の3群は第1期と第Ⅴ期に垂直跳が低下する傾向を示し，第Ⅲ期に上昇する傾向を示した。これを基礎体温別に見ると，変化の少なかった中長距離ブロックでも，2相性の者は第Ⅱ，Ⅲ期に上昇し，第Ⅳ，Ⅴ期に低下する傾向を示した。

次に50m走タイムは，H短期大学の陸上競技選手が毎日測定を行っているので，この記録を月経前1週間，月経中，月経後1週間について，個人毎の平均を算出し，14例の平均値を求めた。月経前1週間と月経中は，共に7.45秒で，月経終了後1週間は7.31秒で，わずかに月経終了後1週間の50m走タイムが短縮していた。

以上の結果から，陸上競技のresourceと考えられる垂直跳と50m走タイムには，月経周期の中，月経中と月経前1週間に低下し，月経終了後に上昇するという月経周期に伴う変動が見

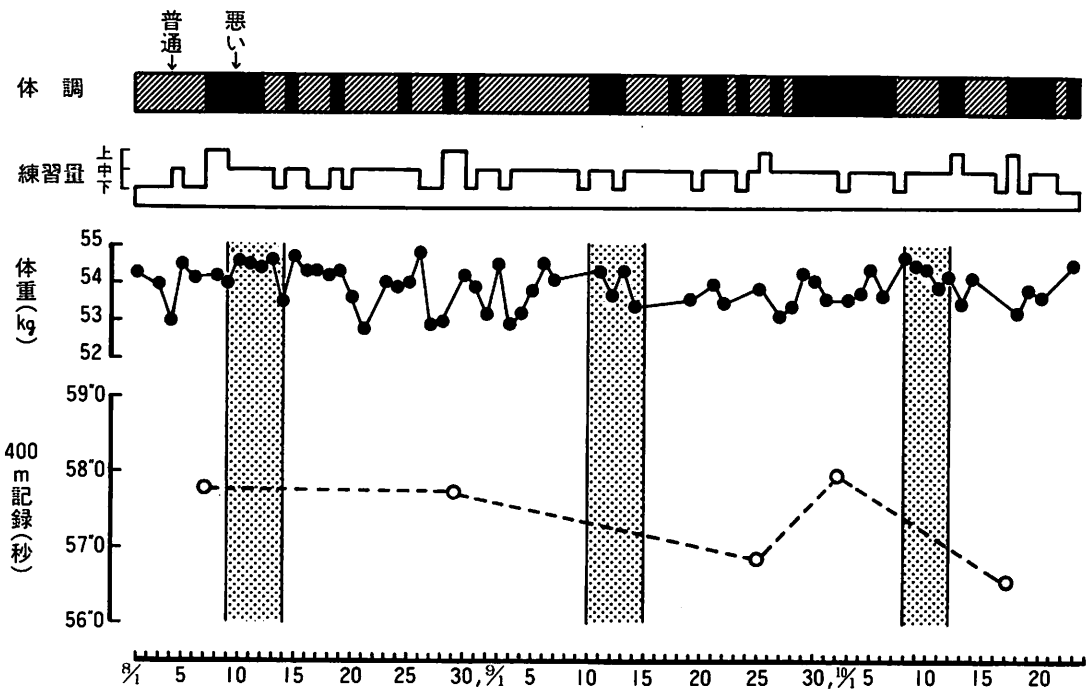


図 8　月経周期と競技記録の関係（400m走選手 N大学）

行なった。競技力への影響としては，体重及び皮下脂肪厚の増減，垂直跳や50m走タイムの変動及び競技記録を分析した。

分析方法としては，月経周期を5期に分けそれぞれの時期の各測定値の平均を求めて，各時期の平均値を比較した。月経周期は，月経中を第Ⅰ期，排卵日の前後3日間を第Ⅲ期，第Ⅰ期と第Ⅲ期の間を第Ⅱ期とした。第Ⅲ期と次回月経開始日との間を二等分して，第Ⅳ期と第Ⅴ期とした。排日が見られない周期は，次回月経開始日から2週間前を第Ⅲ期の中心日とした。

1．体重と皮下脂肪厚の増減

各ブロック毎に各期毎の体重の平均値を見ると，図6の通り各ブロックともに月経周期による体重の増減はわずかであり，中長距離ブロックの第Ⅲ期が第Ⅱ期にくらべて0.7kg増加していたのが，最も大きい変化であった。参考迄に高校選手について，月経前1週間，月経中，月経後1週間のそれぞれの平均体重を検討したが，3つの時期の間にはどの競技種目も平均0.3kg以内の変動しかみられなかった。

皮下脂肪厚についてもN大学の測定値のみであるが，体重と同様にその変重量は少なく，またブロック別に一定の傾向を示めさなかった。

すなわち，体重や皮下脂肪厚は各群の平均値で見ると，月経周期に伴って一定の増減を示めす傾向は見られなかった。しかし個人的に見ると，体重増減の激しい選手も見られるが，毎日体重測定を行なっているため，体重増加の傾向が表われると体重のコントロールをするようである。

2．垂 直 跳

垂直跳は，N大学選手について周2回測定を行なっているので，基礎体温表からどの時期に当るかを見て，それぞれ期別，ブロック別に平均値を算出した。月経周期の期別，ブロック別の垂直跳平均値は，図7の通りである。ブロッ

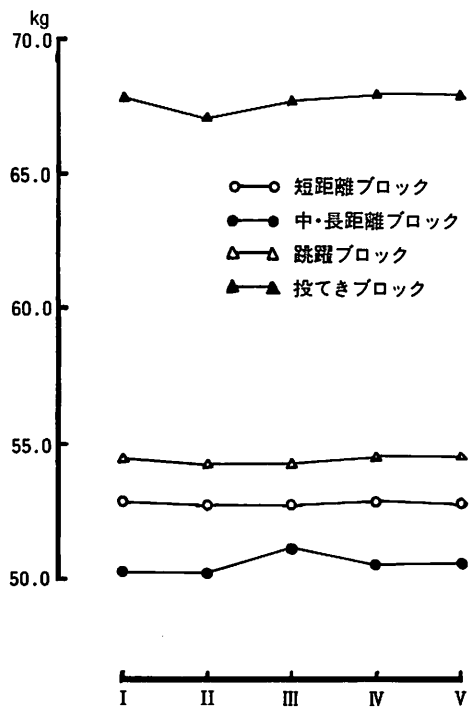


図6　大学陸上競技選手の性周期に伴う体重の変化

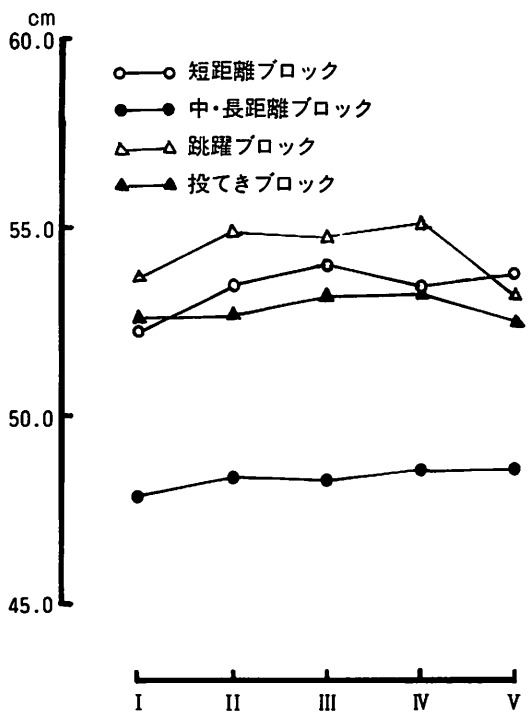


図7　大学陸上競技選手の性周期に伴う垂直跳びの変化

選手より少なかった。N 大学選手についてブロック別に見ると，図5の通りで，月経中に「極めて重い」と「重い」日が2日以上ある者の割合は，投てきと跳躍ブロックに多かった。なお大学生では月経中のみでなく月経数日前から随伴症状のある者がみられたが，高校選手にはほとんどみられなかった。

以上の結果から，月経随伴症状については大学選手にやや出現率が高く，高校選手では軟式テニス，水泳及びハンドボール選手に出現率が高かった。

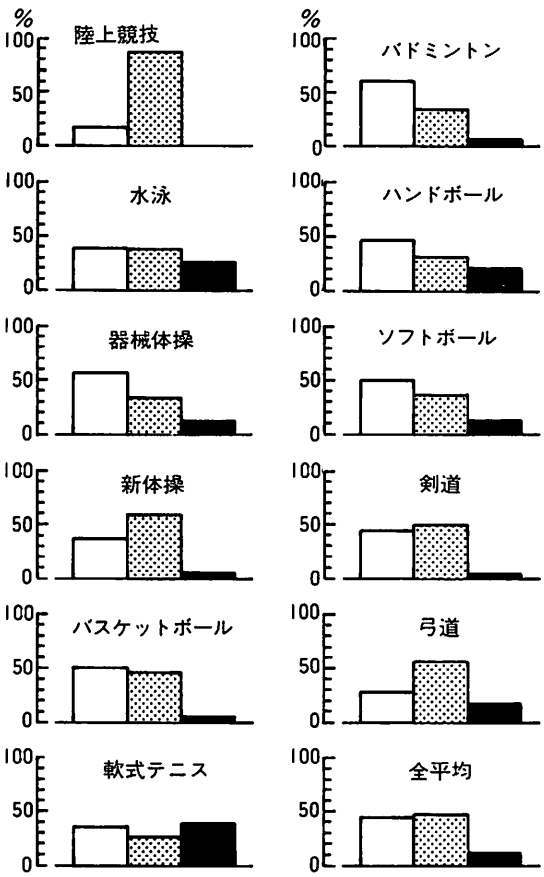


図4　高校選手の月経随伴症状の出現率

■ は毎周期「極めて重い」か「重い」症状が出現する者

▒ は「極めて重い」か「重い」が出現する時としない時がある者

□ は毎周期月経随伴症状が「全くない」か「軽い」者

4．排卵性月経への移行

基礎体温から高温相と低温相のある2相性群と高温相のない1相性群に分類した。高校選手の中には，全月経周期が2相性の基礎体温を示していた者は2名のみであった。しかし高温相が短かい者や，2相性と1相性が混同していて排卵性月経への移行期にあると思われる者が，約10％みられた。

大学選手については，基礎体温の測定が不十分で判定不能の者が17名（13.7％）あったが，これを含めて124名中全周期を通して基礎体温が2相性の者は16.9％で，1相性は40.3％であり，移行期の者は29.0％であった。

II．月経が競技力に及ぼす影響

今回の調査対象の中，高校選手は殆ど基礎体温が1相性であり，卵胞 hormone の分泌はあるが黄体 hormone の分泌は殆どないと考えられる。そこで競技力については，主として大学選手の中個人記録のある陸上競技選手の分析を

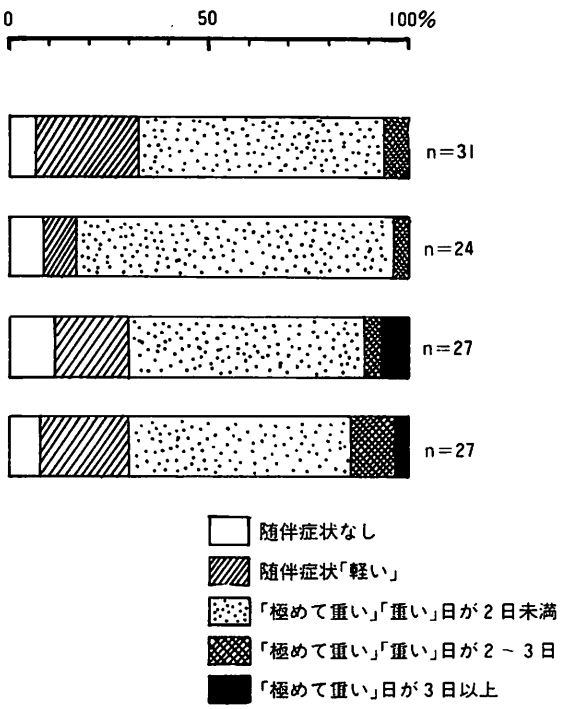


図5　大学陸上競技選手の月経随伴症状のブロック別出現率

2．月経周期に対する影響

体調日誌の記録にもとずき，1982年7月から11月迄の4ヵ月間の周期の変動について分析した。

高校選手280名中，4ヵ月間の記入のあった225名を分析の対象とした。この期間中に月経が1回も無かった者は1名もいなかったが，1回の者8名，2回の者8名計16名（7.2％）は，周期の変動を分析できないので，3回以上月経のあった者についてそれぞれ周期日数を数え，個人毎に平均月経周期を算出し，競技種目別に平均値を求めた。表3は高校選手の競技種目別月経周期日数及び月経回数の平均値である。競技種目別の平均値で見る限り，水泳の28.5日から弓道の34.0日の間に各競技種目とも入っており，月経周期日数はすべて正常範囲と云え，競技種目による差は少ない。

次に個人毎に月経周期日数の最長と最短の差をとり，競技種目別に変動日数別の出現率を示したのが，図3である。この図で見ると，水泳選手の月経周期が最も安定しており，1～9日の差の者が50％以上を占め，85％迄が周期の変動は2週間以内である。これに対して器械体操選手は66％が2週間以上の周期日数の変動を示し，新体操も器械体操とほぼ同じ傾向を示している。その他の種目は，ほぼ50％の者が2週間以内の変動幅であった。

大学陸上競技選手については，調査期間中に月経が1回もなかった者がN大学で2名，C大学で1名計3名(2.4％)，1回の者N大学1名，2回の者N大学3名，C大学1名で計5名（3.9％）で高校選手より出現率は少なかった。78.7％の者の平均月経周期は24～39日の間にあり，ブロック別に見ても差はなかった。

以上の結果から，高校選手より大学選手の月経周期はやや安定していた。高校選手も競技種目別の平均月経周期日数でみると，どの種目も正常範囲に入るが，個人の周期変動幅でみると水泳が最も安定しており，器械体操と新体操の選手に変動幅の大きい者の割合が多く，競技種目による差が見られた。

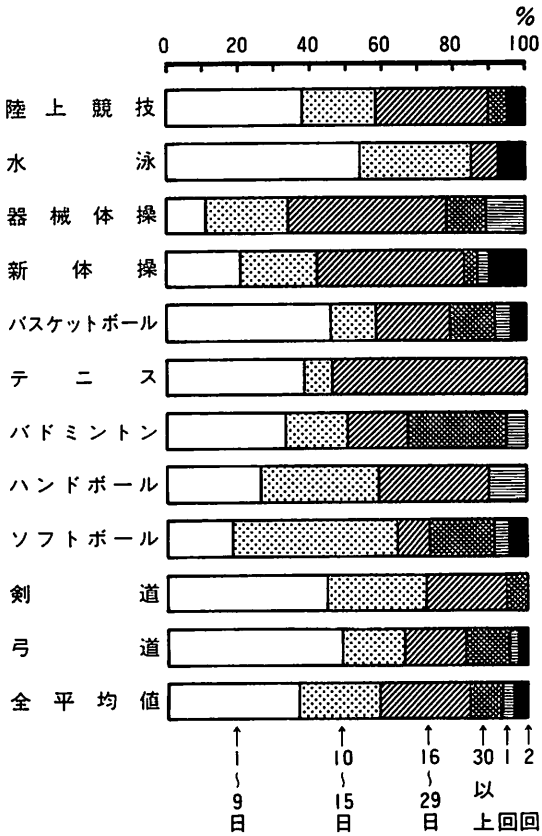


図3　高校選手の最長－最短周期日数の差の競技種目別出現率

3．月経随伴症状

月経随伴症状について，「極めて重い」と「重い」者の出現率を比較した。

高校選手全体では，月経随伴症状がどの月経周期にも全くない者と軽い者を合わせて40.4％であったが，毎週期毎に「重い」，「極めて重い」が出現している者が12.0％みられ，周期により随伴症状が出現したりしなかったりする者が47.6％であった。図4は競技種目別に月経随伴症状の出現の割合を示したが，軟式テニス，水泳及びハンドボール選手の中に，毎周期随伴症状の有る者の割合が多かった。しかしその中，薬を用いたり，練習に差支える程の症状のある者は高校選手全体の4％であった。

大学陸上競技選手については，月経随伴症状が全くないか極く軽い者は28％であり，高校

の明らかな高校選手253名の平均初潮年令は12才8ヵ月±1才1ヵ月であり，対照群の12才1ヵ月±1才4ヵ月にくらべて，初潮発来が約7ヵ月遅い。競技種目別にみると，器械体操選手が最も遅く平均14才3ヵ月であり，水泳選手が最も早く12才3ヵ月で，この2種目をのぞくと，12才5ヵ月から13才の間に分布している。

大学選手の学校別，種目別平均初潮年令は図2の通りである。N大学陸上競技選手113名の平均初潮年令は13才0ヵ月で，C大学陸上競技選手14名の平均値も12才11ヵ月でほぼ等しいが，H短期大学は12才5ヵ月でやや早い。N大学についてはブロック別に平均初潮年令を算出したが，投てきブロックは平均12才3ヵ月で一般女子大生に近いが，短距離及び中長距離ブロックの初潮年令は13才を越えており，一般女子大生より一年以上初潮が遅い。

以上の結果から，高校及び大学のスポーツ選手の初潮年令は，一般女子にくらべてどの競技種目の平均初潮年令も遅く，スポーツの練習が初潮の発来を遅らせている可能性がある。その程度は競技種目により差があり，器械体操選手の初潮の遅れは顕著であった。

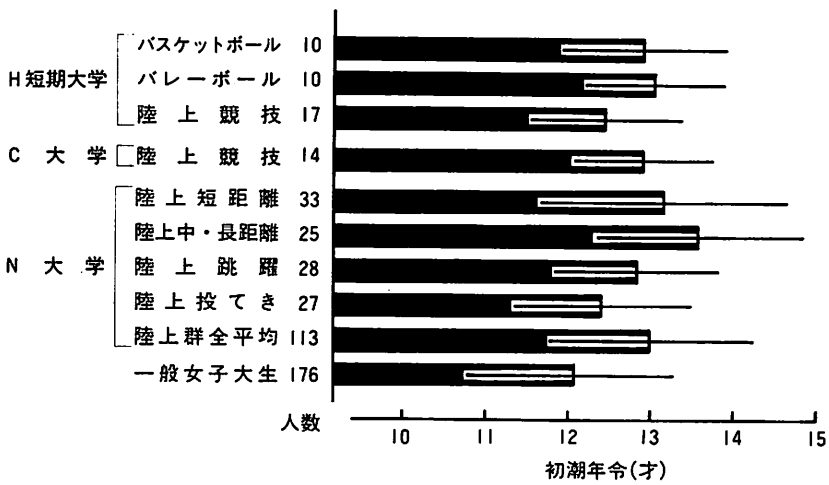


図2　大学別，競技種目別初潮年令の平均値及び標準偏差

表3　高校選手の4ヵ月間の月経回数，平均月経周期及び最長—最短周期の差の競技種目別平均値及び標準偏差

種目	N	平均月経周期	N	月経回数	N	最長—最短の差
陸上競技	18人	29.0± 3.38(日)	19人	5.0±1.33(回)	18人	12.8± 7.75(日)
水泳	12	28.5± 6.15	13	4.5±1.27	12	8.9± 4.96
器械	8	30.1± 7.21	9	4.7±1.41	8	20.4±13.91
新体操	25	32.9± 8.19	29	4.3±1.54	25	16.1± 7.78
バスケットボール	22	32.6± 6.95	24	4.3±1.23	22	13.4± 9.00
軟式テニス	13	33.9±10.26	13	4.6±0.87	13	14.2± 8.15
バドミントン	17	32.4± 8.48	18	5.1±1.28	17	19.2±14.82
ハンドボール	17	31.8± 8.27	19	4.7±1.34	17	13.7± 6.69
ソフトボール	20	32.2± 4.89	22	4.6±1.14	20	14.5±11.26
剣道	18	28.6± 5.84	18	5.5±0.86	18	11.8± 9.57
弓道	39	34.3±10.26	41	4.6±1.30	39	14.0±14.11

表2　体調日誌回収状況

県名	学校名	運動種目	アンケート（部数）	体調日誌（部数）
愛媛	済美高等学校	陸上競技	20	19
		水泳	14	14
		バスケットボール	10	10
		弓道	14	14
	聖カタリナ女子高等学校	陸上競技	20	11
		バスケットボール	19	17
		軟式テニス	18	15
		器械体操	10	10
		新体操	8	8
	松山商業高等学校	剣道	7	7
		新体操	15	14
	松山北高等学校	弓道	18	19
	松山南高等学校	弓道	15	15
	松山東雲高等学校	新体操	10	9
	計		198	182
熊本	熊本信愛女学院高校	陸上競技	32	0
		バドミントン	10	11
		新体操	8	8
		バレーボール	32	0
		硬式テニス	16	0
	熊本中央女子高等学校	バドミントン	11	10
	熊本女子商業高等学校	ソフトボール	22	22
		ハンドボール	21	21
	立石電機	ハンドボール	0	14
	計		152	86
愛知	愛知淑徳中学校	水泳	12	12
	愛知淑徳高等学校	陸上競技	12	10
		水泳	5	5
	豊丘高等学校	バレーボール	27	27
	中京大学	陸上競技	23	16
		水泳	4	4
		卓球	13	13
	計		96	87
滋賀	大津商業高等学校	水泳	5	0
		ソフトボール	5	0
		新体操	2	0
	守山高等学校	陸上競技	0	10
		剣道	0	8
	彦根南高等学校	ハンドボール	0	5
	滋賀大学	卓球	11	0
		バレーボール	14	0
	滋賀県立短期大学	バドミントン	15	0
		硬式テニス	2	0
		卓球	8	0
	大竹高等学校	陸上競技	15	0
	鈴ヶ峰高等学校	陸上競技	28	0
		水泳	9	0
	進徳女子高等学校	水泳	3	0
	計		117	23
石川	金沢経済大学付属	陸上競技	10	10
	星陵高校	剣道	4	2
	金城高等学校	卓球	12	11
	金沢商業高等学校	硬式テニス	5	3
	金沢女子短期大学	剣道	3	3
	付属高等学校			
	金沢向陽高等学校	剣道	7	2
	金沢桜上高等学校	剣道	4	4
	金沢二水高等学校	バドミントン	15	15
	鶴来高等学校	スキー	7	6
	石川繊維株式会社	バレーボール	13	12
	計		80	68
北海道	北海道女子短期大学	陸上競技	30	19
		バレーボール	12	12
	北海道教育大学	バスケットボール	13	12
	札幌分校			
	計		55	43
総計			698	489

研究方法

1．調査内容

調査は表1の体調日誌を作成して，個人毎に毎日記入させた。調査内容は，月経周期に伴う身体的変化，練習量，運動時の体調，基礎体温を主とし，主観的なコンディションと共に体重，皮下脂肪厚（上腕後部，肩甲骨下，腸骨上，大腿前面と後面），垂直跳，50m走タイム等の測定値を加え，更に競技記録の記入を依頼した。別に体調日誌の基礎資料として，初潮年令を始め，月経に関するアンケート調査を行なった。

2．調査方法

体調日誌はプロジェクト・チームの8県において，国体地区予選参加選手以上の競技レベルの女子選手をもつ高等学校及び大学に配布した。体調日誌には記入上の注意事項を印刷し，できる限り正確に記入できるように配慮した。また日本女子体育大学陸上競技部の選手113名についても，体調日誌の記入を行なわせた。

体調日誌の記入は，昭和57年7月から実施し，9月と11月に体調日誌をコピーして回収した。各県別競技種目別の回収状況は，表2の通りである。

体調日誌の記入状態から，今回の報告には最も被検者数も多く記入の正確な愛媛県，熊本県，愛知県の高校選手の体調日誌及び，大学選手については中京大学，北海道女子短期大学，日本女子体育大学の各陸上競技選手について分析を行なった。

調査結果

Ⅰ．スポーツ練習と月経との関係

1．初潮年令に対する影響

初潮年令の算出は，各人の記入から初潮発来の学年と月の明記しているものを採用し，学年のみのものは採用しなかった。参考迄に高校選手については，学年のみで月の記憶のない者は，280名中27名（9.6％）に過ぎず，また初潮の年月日迄記憶している者が160名（57.1％）であった。

高校選手の県別，競技種目別の平均初潮年令は，図1の通りである。対照群としては，中央大学女子学生176名について昭和58年1月に調査したものを用いた。初潮発来の学年及び月

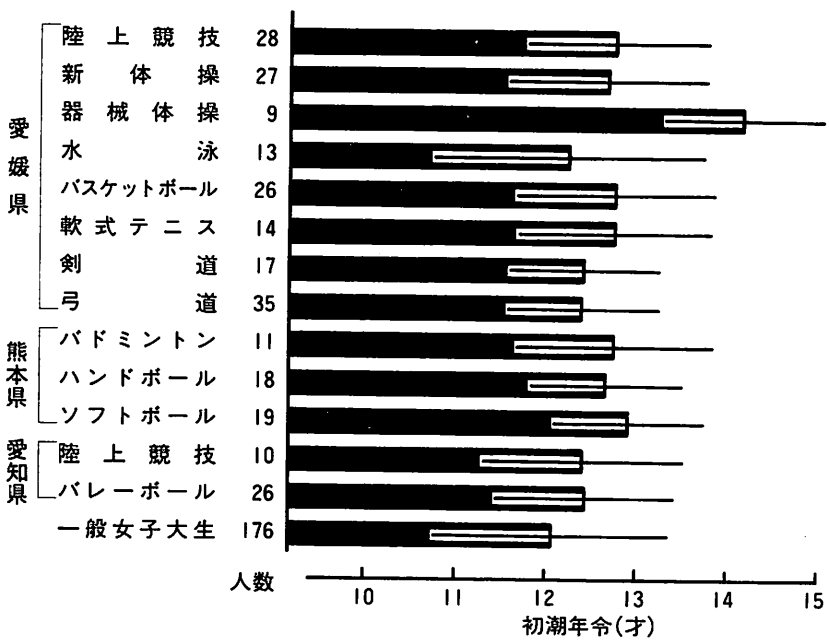


図1　高校選手の県別，競技種目別初潮年令の平均値及び標準偏差

その7．女子選手の体調日誌の分析

執　筆　者：山川　純，渋谷俊夫，横関利子（中央企画班，日本女子体育大学）
研究協力者：加藤　昭，渡部　誠（日本女子体育大学）

緒　言

女子のスポーツ特性について考える時，女性に特有の月経周期に関連する問題をさけることはできない。成熟婦人において，月経周期に伴って身体機能に変動が見られることは，古く M. Jakobi (1876) によって提唱され，goodman が「女性の性器外波動性」となづけたと云われている。現在までに筋力，神経系，血液性状，呼吸循環機能などの多くの機能が月経周期に伴ってどのように変動するか研究されている。しかし，それらの結果は必ずしも一致しておらず，その原因として個人差の大きいことが指摘されている。筋力については，月経数日前より月経中に最低に達し，月経直後から中間期に上昇するという報告が多い。しかし L. M. Moore ら (1923) は月経期の低下は従来多くの研究者により過大視されていたもので，婦人の活動を妨害する程ではないとし，桐原 (1943) も握力の長期間に亘る測定から，低下の程度は5％前後であるとしている。このような筋力の月経周期に伴う変動があるとすれば，女子スポーツ選手の競技成績も月経周期の影響を受けることもあり得ると思われる。

これとは別に，女子スポーツ選手のコーチの多くは女子選手のトレーニングに当って，激しい練習が女子の性機能に影響を与えるのではないかという心配を常に提起される。この問題についてもいくつかの研究が行なわれているが，被検者の問題やまたアンケートによるものが多いため，明快に分析されていないように思われる。

本プロジェクトチームは，国体地区予選出場以上の競技力をもつ女子選手を対象に，体調日誌の連続記録を依頼して実態調査を行なった。この記録にもとづいて，1)　スポーツの練習が女子の月経に関する諸機能に影響を与えているか。2)　月経周期によって競技成績は影響を受けるか。の2点から分析を行なった。

表1　体調日誌

＿＿＿＿月　　〈氏名〉＿＿＿＿＿＿　〈番号〉＿＿＿＿

日	日程	月経周期に伴う身体的変化										練習量			運動時の体調								基礎体温		その他
		月経日	経血量				随伴症状				症状	薬	上	中	下	コンディション			備考	体重(kg)	減量	種目についての記録	垂直跳び(cm)	測定時間	体温(℃)	
			多い	普通	少ない	極少	極重	重い	軽い	なし						良い	普通	悪い								
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										

1978. □

15. Louvet, J. P., Harman, S. M., Schreilier J. R., and Ross, F. T. Evidence for a role of androgens in follicular maturation Endorinol. 97 : 306-372, 1975.
16. Nimrod, A. and Ryan KJ. Aromatization of androgens ay human abdominal and breast fat tissue J. Clin. Endocrinol. Medb. 40 : 367- , 1975.
17. Schmid, P, Pusch HH, Wolp W, Pilger H, Pessenhofer H, Schwaberger G, Pristauty H, and Piirstner, P. Serum FSH, LH. and testosterone in human after physical exercise. Int. J. Sports. Med 3 : 84-89, 1982.
18. Schoene, RB, Robertson HT., Pierson D. J. and Peterson AP. Respiratory drives and exercise in menstrud cycles of athletic and nonathletic women. J. Appl. Physiol. 50 : 1300-1305, 1981.
19. Shangold M, Freeman R, Thyson, B. and Gatz M. The relationship between long-distance running, plasma progesterone and luteal phase length. Fertil. Steril 31 : 130-133, 1979.
20. Sherman, MB and Korenman SG. Measurement of plasma LH. FSH. estradiol, and progesterone in disorders of the menstrual cycle. The short luteal phase. J, Clin. Endocrinol. Metab. 38 : 88-94, 1974.
21. Strott, C. A., Cargille, C. M., Ross GT, and Lipsett MB. The short luteal phase. J. Clin. Endocrirol. Metab. 30 : 246-251, 1970.
22. Wade, GN. Some effects of ovarian hormones on food intake and body weight in female rats. J. Comp. Physiol. Psychol. 88 : 183-193, 1975.
23. Wade GN and Gray JM. Gonadal effects on food intake and adiposity : a metabolic hypothesis. Physiol. Behav. 22 : 583-593, 1979.

これらの者では次の月経前に黄体期があるのかを確認できなかったが，数ヶ月の無月経間の性ホルモンレベルはほぼ卵胞期と同様の傾向を示していると考えられる。黄体期にはEとPの相互作用により脂肪の蓄積の増大[10,12,22,23]，換気の高進[18]，水分保持[6]等一般的に競技能力に不利な反応が高進するため，黄体期の欠如，短期化は競技実施に対する一つの適応とみれるかもしれない。これらの選手についてはさらにこまかい追跡が必要である。

本研究の女子陸上競技選手のテストステロン値はDale et alの報告した対照値よりも高くランナー群とほぼ等しかった。強度の強い一過性の運動でテストステロンは有意に増加することが報告されている[7]。また無排卵性の月経周期の人[2]や月経周期の異常な選手[7]で高いことも報告されている。テストステロンは卵巣や副腎から分泌される。脂肪組織ではアンドロゲンは芳香化してエストロゲンとして作用することが知られており，ランナーのように少ない体脂肪量ではこのエストロゲンへの変化が少ないためテストステロン値が高くなるという議論もある[16]。テストステロンが高いと卵胞の発育をおくらせる可能性がある[9,15]。

引用文献

1. Albert, A., Rosenberg, I., RossGT, Paulsen CA, and Ryan RJ, Report of the National Pituitary Agency of collaborative study on the radioimmumo assay of FSH and LH. J. clin. Eudocrinol. Metab. 28: 1214-1219. 1968.
2. Apter, D. Viinikka L. and Vihko R. Holmonal patterns of adolescent menstrual cycles. J. Clin. Eudocrinol. Metab.47: 944-954, 1978.
3. Bonen, A, Ling, W, Macintyre, K, Neil, , and McGrail, J. FSH, LH, progesterone and estradiol response to exercise before and after training. Can. J. Appl. Sp, Sci. 2: 225-1977
4. Bonen, A, Ling W. Y, MacIntyre KP, McGrail J. C. and Belcastro AN. Effects of exercise on the serum concentrations of FSH, LH, progesterone and estradiol. Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol. 42: 15-23, 1979.
5. Bonen, A, Belcastro AN, Ling WY. and Simpson, AA. Profiles of selected hormones during menstrual cycles of teenage athletes. J. Appl. Physiol. 50: 545-551. 1981.
6. Casey, ML. and MacDonald PC. Metabolism of deoxycorticosterone and deoxycorticosterone sulfate in men and women. J. Clin. Invest. 70: 312-319, 1982.
7. Dale, E, Gerlach DH, and Wilhite AL. Menstrual dysfunction in distance runners. Obstet. Gynecol. 54: 47-53, 1979.
8. Dodson, KS, Coutts JRT and MacNavghton, M.C. Plasma sex steroid and gonadotropin patterns in human menstrual cycles. Brit. J. Obst. Gynaecol. 82: 602-614, 1975.
9. Eshkol, A and Lunenfeld, B. Control of follicular development induction of FSH and LH receptors. In: Endocrinology, edited by V. H. J. James. Amsterdam, Netherlands: Excerpta Medica Foundation 1977 vol 1, p 318-331.
10. Gray, JM. and Wade GN. Cytoplasmic progestin binding in rat adipose tissues. Endocrinology. 104: 1377-1382, 1979.
11. Hall, J. E., Younglai, E. V., Walker C, Jones NL. Sutton TR. Ovarian hormonal responses to exercise. Med. Sci. Sports. 7: 65, 1975.
12. Hamosch, M and Hamosh P. The effect of estrogen on the lipoprotein lipase activity of rat adipose tissue J. Clin. Invest. 55: 1132-1135, 1975.
13. Jurkowski, T. E., Jones, NL, Walker WC, Younglai E. V. and Sutton T. R. Ovarian hormonal responses to exercise. J. Appl. Physiol. 44: 109-114, 1978.
14. Jurkowski, T. E., Sutton TR, and Keane P. Effect of the menstrual cycle on the plasma catecholamine response to exercise in normal females. Can. J, Appl. Sport Sci. 3: 194-

表1，図1に各月経期間に該当する者5～12名の各ホルモンの平均値（±SD）を示した。対照群はBonen et al[5]，（成人女子，月経周期：26—34日），とDodson et al[8]（成人女子6名：18—24歳，月経周期：27—32日）の値を用いた。対象者全員の採血を行った時の月経周期は35日未満の者5名，35～45日の者6名，45～60日の者10名，61～100日の者6名，100日以上の者7名，不明6名であった。

採血日が月経開始後20日以内で卵胞期に対応すると思われる群（9/39…（採血した時の月経開始からの日数）/（月経周期）及び16/33）のLH及びP値は対照値よりも高かったが，Eは対照の変動の中に入った。LHピークの観察された者の平均卵胞期は22日（22/45）であり対照群より若干長い。採血後1週間以内に次の月経のあった者5名（28/35）の月経周期は平均35日でP値はほぼ正常，E値はやや高かった。採血日が月経開始後20日をすぎているが，その月経周期（64±18日）から察して黄体期と思われる者12名（35/64）及び6名（195/277～）のE値は対照群の変動巾の中に入ったがP値は極度に低く卵胞期の水準であった。

測定者全員のT値の平均は0.40±0.09 ng/ml であった（表2）。種目間で有意差はみられなかった。約50%の選手のT値は0.31～0.40 ng/ml の間で，約30%が0.41—0.50ng/ml にあった（図2）。

4．論　議

図1に本研究と15—19歳の水泳選手を対象とした Bonen et al[5] 及び成人女子の正常周期の性ホルモン比[5,8]を比較して示した。卵胞期のLH値はBonen[5] et alと同様に対照群に比べて高かった。卵胞期の高いLH値と，本研究では測定していないが低いFSH値[5]は正常なフイードバック機構をゆがめる原因となる可能性があるという[2,5,8,20,21]。9人の20～24歳の女子に対する60分の疲労困憊にいたる漸増負荷（30—35%→60—66%→85—95% VO_2 max）運動後FSHは増加するが，LHは増加しない[13]。しかし63名の23±3歳の男子に対する800m走後FSH，LHともに有意な増加をみている[17]。激しい運動によるこれらの性腺刺激ホルモンの変化は月経周期を維持するためのフイードバック機構に何らかの影響を与えるかもしれない。

黄体期と確認できた者の月経周期は平均35日で周期の延長は比較的短かかった。これらの選手のP値は正常範囲に入ったが，月経周期の延長が長かった2群（平均64±18日，277±107日）ではP値は低く卵胞期と同様の水準であった。

表2　女子選手の血清テストステロン値の比較

	N	平均値±S. D.（レンジ）
対象群*	17	0.33　(0.1～0.8)
ジョガー*	6	0.38　(0.2～0.8)
ランナー*	14	0.41　(0.1～0.9)
〈本研究〉		
中長距離	14	0.41±0.01 (0.23～0.65)
短距離	7	0.39±0.06 (0.31～0.48)
投てき	6	0.45±0.06 (0.40～0.55)
跳躍	6	0.37±0.10 (0.31～0.58)

* Dale etal. 1979.

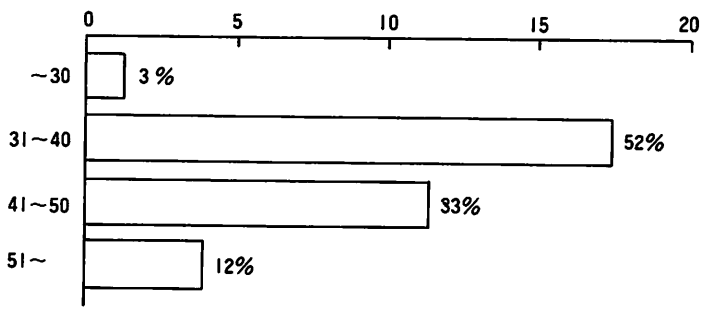


図2　テストステロン値の分布

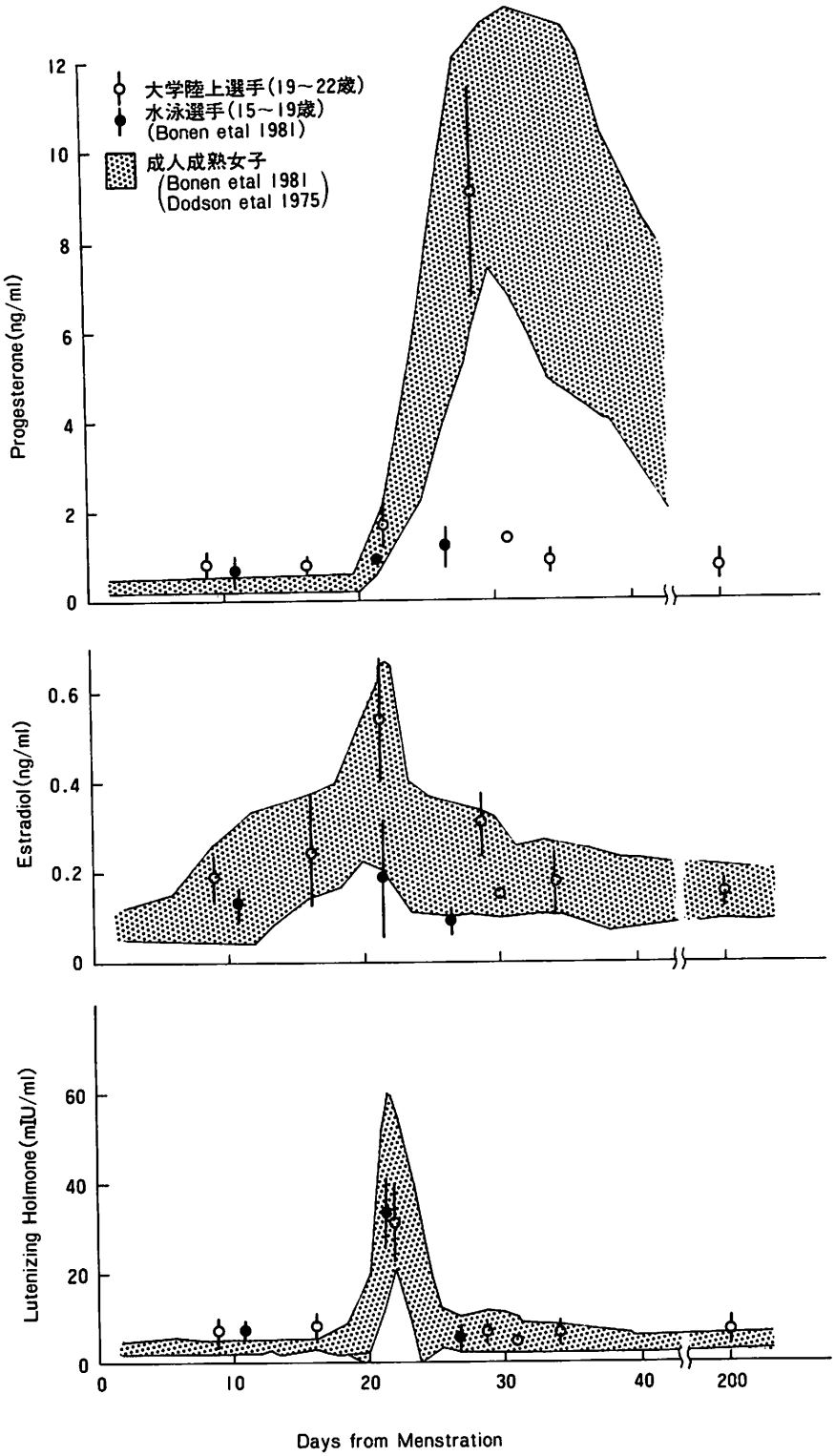


図1　性周期による性ホルモンの比較

その6. 不定期な月経周期を有する女子陸上競技選手の性ホルモン

執　筆　者：跡見順子（中央企画班員，東京大学教養学部）

1．研究目的

最近激しい運動により一過性に女性ホルモンが増加することが報告されている[1,3,4,11,13,14]。Shangold ら[19]は1日の走距離（消費エネルギー）に比例して黄体期が短縮し，プロゲステロン[(P)]値（P）が低下することを観察した。また Bonen ら[5]は15～19歳の4人の水泳選手の月経周期と性ホルモンの変化を調べたところ，卵胞期において黄体ホルモン（LH）が上昇，卵胞刺激ホルモン（FSH）が低下，黄体期においてPが低下していたことを報告している。

これらの性ホルモンは月経周期を調節しているだけでなく，他の臓器―たとえば脂肪組織，肝，筋肉など―の代謝にも影響を及ぼしていることが明らかにされている[23]。

昨年女子大学選手56名について簡単な月経調査を行ったところ，ほぼ一定な周期を示すものは約20%でその他は多かれ少なかれ周期が一定しなかった。そこで本研究では昨年度の調査で月経が時にあるいは全く不定であった者40名の血液について性ホルモンを分析し月経周期と性ホルモンの概容を把えようとした。

2．研究方法

大学女子陸上競技選手64名のうち，月経周期調査で周期が時々あるいは全く不定のもの40名の早朝空腹時の血液（冬期トレーニング合宿2日目：1981年12月21日採血）を採取し，エストラジオール(E)，プロゲステロン(P)，テストステロン(T)及び黄体刺激ホルモン（LH）を RIA キット（E. P.T：^{3}H, LH：^{125}I, CIS, Paris, France）を用いて分析した。

採血日が月経周期のどの時期にあたるかは採血当日及び採血後1～3ヶ月の月経日を調査し，月経開始からの日数，血清 LH 値及び採血後の月経からさかのぼった日数によって確認し表1のように分類した。

3．結　果

表1　月経期間中の性ホルモン

群	月経開始からの日数	n	採血日までの日数（日）	生理周期（日）	黄体刺激ホルモン（mIU/ml）	エストラジオール（ng/ml）	プロゲステロン（ng/ml）	テストステロン（ng/ml）
1）	5～11	6	9± 2	39± 10	7.6±2.9	.19±.04	.82±.30	.41±.09
2）	12～19	5	16± 3	33± 33	7.7±2.0	.23±.11	.76±.13	.46±.17
3）	LHピーク(20～39日)	5	22± 3	45± 17	30.9±8.8	.56±.15	1.65±.51	.45±.05
4）	黄体期と確認できる者（20～39日）	5	28± 8	35± 9	6.0±2.2	.32±.07	9.0±2.3	.33±.07
5）	月経直前	1	28	29	3.7	.14	1.3	.42
6）	黄体期と思われない者（20～50日）	12	35± 6	64± 18	7.2±2.1	.17±.07	.78±.24	.42±.09
7）	100日以上月経のない者	6	195±96	277±107	6.1±3.1	.14±.03	.67±.28	.35±.07

とほぼ一致している。

% VO_2 max で表わした場合, LT, TDMA とも男女間に有意差は存在しなかったが平均値でみると LT は男子が, TDMA は逆に女子が高い傾向を示した。LT の向上にはトレーニングの量が関係すると考えられている[2]が, TDMA の改善についての報告はまだない。TDMA が緩衝能力の指標となると考えられること, 短距離選手では LT に比べ相対的に TDMA が高いこと（前報）などから, 高い強度でのトレーニングが有効なのではないかと期待される。両群のトレーニングの実際については不明であるが, 専門種目（女子が 800 m～3000 m であるのに対し, 男子は 5000 m～20 km）の比較から単純に考えると量的側面においては男子が女子より高い内容のトレーニングを消化しているものと推察される。量的に比べた場合に低いと考えられる女子が LT に関して男子との間に有意な差を示さなかったこと自体, 女子の有酸素的な能力に対する可能性を窺わせるとの見方が成立するかどうかについては, VO_2 max, トレーニング量, % Fat などが同質の被検者群での測定が望まれるところであろう。

VO_2 max (ml/kg·分) として LT,TDMA との相関は女子の LT に関してのみ有意であった ($p<0.05$) が, この結果は集団の均質性によって説明がなされると考えられる。また前報での女子と同様に, TDMA と走成績との間の相関が非常に高かったことは注目に値しよう。実際のレースでは安静レベルをはるかに上回る血中乳酸濃度下で運動を行なっていることから, 等炭酸性の緩衝能力の上限と考えられる TDMA がより密接な関連をもってくるものと思われる。これからの課題としては TDMA の機序の確立, および測定方法の精緻化などが考えられなければならないであろう。

引用文献

1) Costill, D. L., W. J. Fink, L. H. Getchell, J. L. Ivy, and F. A. Witzmann. Lipid metabolism in skeletal muscle of endurance-trained males and females. J. Appl. Physiol.: Respirat. Environ. Exercise Physiol. 47: 787-791, 1979.

2) Davis, J. A., M. H. Frank, B. J. Whipp, and K. Wasserman. Anaerobic threshold alterations caused by endurance training in middleaged man. J. Appl. Physiol.: Respirat. Environ. Exercise Physiol. 46: 1039-1046, 1979.

3) Farrell, P. A., J. H. Wilmore, E. F. Coyle, J. E. Billing, and D. L. Costill. Plasma lactate accumulation and distance running performance. Med. Sci. Sports. 11: 338-344, 1979.

4) 石原俊樹, 宮下充正：有酸素性作業能力向上のための水中運動の検討. Jap. J. Sports Sci. 1: 325-328, 1982.

5) Ivy, J. L., R. T. Withers, P. J. Van Handel, D. H. Elger, and D. L. Costill. Muscle respiratory capacity and fiber type as determinants of the lactate threshold. J. Appl. Physiol.: Respirat. Environ. Exercise Physiol. 48: 523-527, 1980.

6) Jansson, E. Diet and muscle metabolism in man. Acta physiol scand. suppl. 487. 1980.

7) Komi, P. V., and J. Karlsson. Physical performance, skeletal muscle enzyme activities, and fibre types in monozygous and dizygous twins of both sexes. Acta physiol scand. suppl. 462. 1979.

8) 根本勇, 星野仁：スピードスケート選手のトレーニング, 15, スピードスケート競技の陸上トレーニング効果(1), トレーニング・ジャーナル pp 58-62,1983.1 月号.

9) Nemoto, I., and M. Miyashita. Aerobic and anaerobic threshold of Japanese male adults. J. Human Ergol. 9: 183-189, 1980.

10) Nygaard, E. Skeletal muscle fibre characteristics in young women. Acta physiol scand. 112: 299-304, 1981.

であった。LTに関しては絶対値（l/分），相対値（ml/kg·分）とも男子が有意に高かった（各々$p<0.001, 0.01$）が，%$\dot{V}O_2$ maxで比較すると統計上に有意な差は認められなかった。一方TDMAについては絶対値以外では差はみられなかった。TDMAを決定できたのは男子で10名中8名，女子では17名中15名であった。

図1にはトレッドミル走行速度と血中乳酸の関係を表わした。220 m/分以降，女子の方が高い血中乳酸レベルを示しているが，LTを中心にその前後の負荷における血中乳酸の動態に着目すると（図2），男女間に顕著な差は認められなかった。

$\dot{V}O_2$ maxは男子で平均63.1 ml/kg·分，女子58.5 ml/kg·分と男子が有意に高かった（$p<0.05$）。また$\dot{V}O_2$maxとLT，TDMAとの相関係数は男子では0.456，0.012，女子では0.574（$p<0.05$），0.233と女子のLTを除いては有意ではなかった。

男子の走成績と各変数の関係（表3）は前報の女子同様，$\dot{V}O_2$ max以上にLT，TDMA特にTDMAが極めて高い負の相関関係を示した。

Ⅳ．考　察

本研究で得られたLTは男子で平均2.61 l/分，女子では1.98 l/分と有意差があったが，%$\dot{V}O_2$ maxで表わすと72.1 %$\dot{V}O_2$max，68.5 %$\dot{V}O_2$ maxと有意差は認められなかった。これらの値は女子では前報の結果とよく合致しており，男子でも非鍛練者[5]と比べるとかなり高く，長距離選手での先行研究[3]とほぼ同様であった。

酸化・解糖系酵素の活性に関しては乳酸脱水素酵素（LDH），コハク酸脱水素酵素（SDH），フォスフォフルクトキナーゼ（PFK）ともに女子が低いとの報告が多い[1][6]。LDHは低いが乳酸の酸化に関わる%H-LDHが高いこと[7]，PFK/SDH比が男子より小さいことから女子の方が相対的に酸化能力に秀れているのではないかとする考え[10]もあるが，血中乳酸の変化から推測する限りでは顕著な男女差は認められなかった。

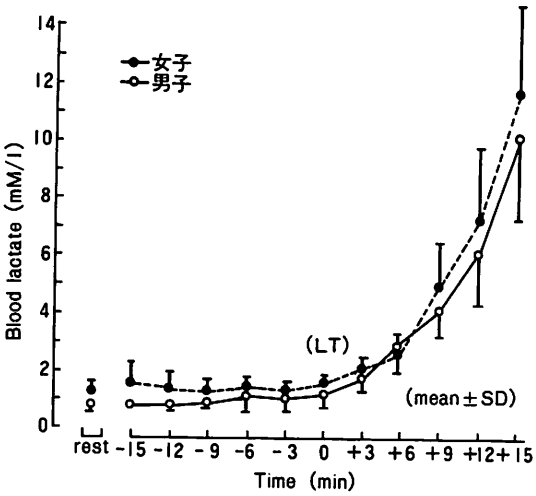


図2　LT前後の血中乳酸濃度

各種走行速度とそれに要する$\dot{V}O_2$（ml/kg·分）との関係を3分毎の漸増法によって本研究において求めたところ，横軸に速度，縦軸に$\dot{V}O_2$をとった場合，直線の傾きは男女ともに0.20という値を得た。

これらの結果から血中乳酸を走成績のひとつの重要な因子であると考えた場合，現在男女間でみられる走成績上の差は$\dot{V}O_2$ max，およびそれに伴う同一絶対強度に対する相対的強度の差に起因するところが大きいものと予想される。

TDMAは未だ論議の多い概念であるが，血中への乳酸の増加に対する緩衝能力の指標であると考えられ，前報において示したように極めて高い運動強度で行なわれる中距離種目の走成績との間に有意な相関関係が認められている。

本研究で得られた男子のTDMAは2.69 l/分，74.7 %$\dot{V}O_2$ maxであった。これらの値はトレーニングを積んだ日本人を対象とした先行研究の結果[4][9]とよく合致している。また根本と星野は女子スピードスケート選手を被検者に自転車エルゴメータ駆動で得たAnT（TDMAに同じ）の平均値が78.1 %$\dot{V}O_2$ maxであったことを報告しており[8]，今回女子が示した79.3 %VO_2 maxという値は前報ならびに根本の結果

表1　被検者の身体的特徴

Sex	n	Age (yrs)	Height (cm)	Weight (kg)	% Fat (%)	$\dot{V}O_2$ max (l/min)	$\dot{V}O_2$ max (ml/kg·min)
F	17	19.8±1.2	157.3±4.7	49.9±4.0	14.5±2.8	2.90±0.37‡	58.5±4.1‡
M	10	21.5±1.4	169.8±3.5	57.9±3.0	10.7±2.1*	3.64±0.25‡	63.1±4.6‡

* skinfold thicknesses　　(mean±S.D.)

‡ peak $\dot{V}O_2$

表2　LT，TDMA 時の各変数(mean±S.D.)

	女子(n=17)	男子(n=10)
LT-$\dot{V}O_2$(l/min)	1.98± 0.29	2.61± 0.15
LT-$\dot{V}O_2$/Wt(ml/kg·min)	39.7 ± 4.7	45.4 ± 3.6
% LT-$\dot{V}O_2$(%)	68.5 ± 7.0	72.1 ± 9.4
LT-HR(bpm)	156.1 ± 8.8	1.2 ± 0.5
LT-HLa(mM/l)	1.5 ± 0.3	2.69± 0.36
TDMA-$\dot{V}O_2$(l/min)	2.21± 0.27	46.2 ± 5.3
TDMA-$\dot{V}O_2$/Wt(ml/kg·min)	45.4 ± 6.3	74.7 ±10.4
% TDMA-$\dot{V}O_2$(%)	79.3 ±10.9	168.0 ±12.3
TDMA-HR(bpm)	170.4 ±18.2	168.0 ±12.3
TDMA-HLa(mM/l)	2.8 ± 1.7	1.8 ± 0.5
Peak HLa	11.1 ± 3.3	8.7 ± 2.8

* %LT，TDMA-$\dot{V}O_2$=LT，TDMA-$\dot{V}O_2$/peak$\dot{V}O_2$　x 100

表3　走成績と各変数の関係

	1500m (n=8)	5000m (n=10)	10000m (n=7)	20km (n=10)
$\dot{V}O_2$max	−.23	−.31	−.02	−.29
$\dot{V}O_2$max/Wt	−.02	−.23	−.01	−.17
LT-$\dot{V}O_2$	−.88**	−.64*	−.65	−.85**
LT-$\dot{V}O_2$/Wt	−.48	−.40	−.33	−.51
% LT-$\dot{V}O_2$	−.49	−.20	−.31	−.38
TDMA-$\dot{V}O_2$	−.94***	−.84**	−.97**	−.94***
TDMA-$\dot{V}O_2$/Wt	−.97***	−.86**	−.94**	−.94***
% TDMA-$\dot{V}O_2$	−.97***	−.72*	−.86*	−.82**

* : $p<0.05$
** : $p<0.01$
*** : $p<0.001$

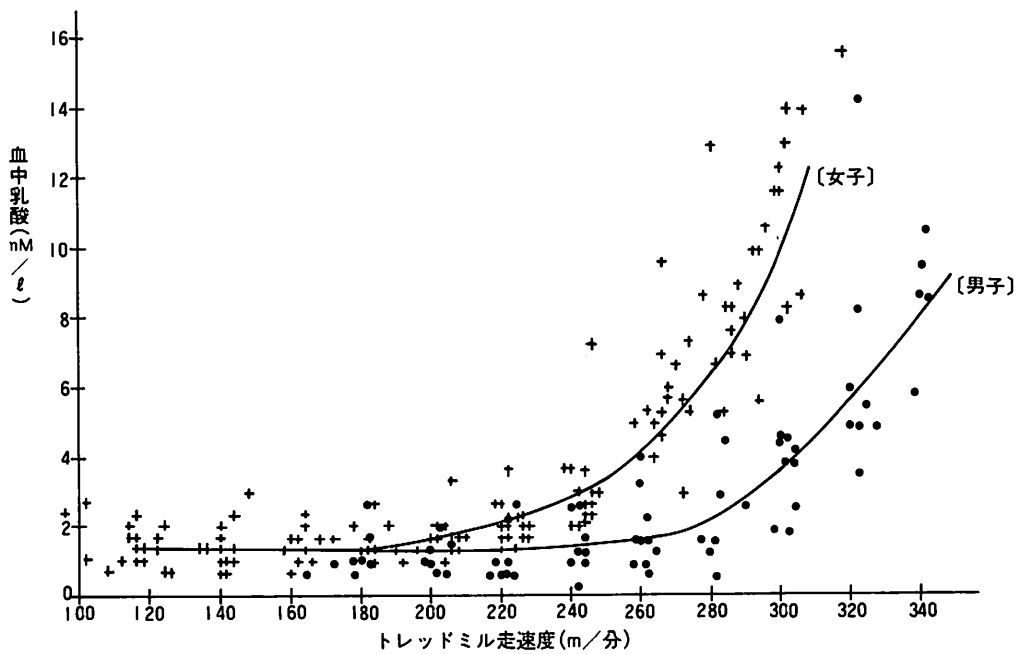


図1　トレッドミル走速度と血中乳酸の関係〔実線は傾向を手描したもの(＋女子，●男子)〕

and D. E. Campbell: Physique of female track and field athletes. Med. Sci. in Sports. 3: 32-38, 1971.

8) Mcardle, W. D., F. I. Katch and V. L. Katch: Exercise physiology energy, nutrition, and human performance. Lea & Febiger, Philadelphia, 1981.

9) Pipes, T. V.: Body composition characteristics of male and female track and field athletes. Res. Quart. 28: 244-247, 1977.

10) Rahn, H., W. O. Fenn and A. B. Otis: Daily Variations of vital capacity, residual air, and expiratory reserve including a study of the residual air method. J. Appl. Physiol. 1: 725-736, 1949.

11) Thomas, T. T. and G. L. Etheridge: Hydrostatic weighing at residual volume and functional residual capacity. J. Appl. Physiol. 49: 157-159, 1980.

12) Thorland, W. B., G. O. Johnson, T. G. Fagot, G. D. Tharp and R. W. Hammer: Body composition and somatotype characteristics of Junior Olympic athletes. Med. Sci. Sports 13: 332-338, 1981.

13) 豊岡示朗, 高橋篤志: 女子中長距離選手の身体的並びに生理的プロフィール, 大阪体育大学紀要 13: 45-53, 1982.

14) Wilmore, J. H., C. H. Brown and J. A. Paris: Body physique and composition of the female distance runner. Ann. N. Y. Acad. Sci. 301: 764-776, 1977.

その5. 女子陸上競技選手の有酸素的エネルギーとその利用——第2報・男女中距離選手の Anaerobic Threshold (AT)——

執　筆　者：跡見順子（中央企画班員，東京大学教養学部）
研究協力者：岩岡研典，八田秀雄（東京大学教育学部）

I. 目　的

前報では女子選手についてのみ測定を実施し，短・中長距離選手間や先行研究にみられる男子選手との比較・検討を行なった。本研究では男女の中長距離選手を同一条件で測定する機会を得たので，主に血中乳酸と呼気ガス変数からみた AT に関する性差について報告する。

II. 方　法

1) 被検者

大学陸上部に所属する中長距離選手男子10名と女子17名が被検者である。身体的特徴は表1に示した。女子の走成績は前報とほぼ同様であるが，男子の場合5000 m の平均走タイムは16′02″8，20km は1°10′13″ であった。

2) 測定手順

基本的には前報と同じである。女子では120 m/分，男子では160m/分ないしは180m/分を開始速度とし，以後3分毎に20m/分ずつ漸増し疲労困憊に至らせた。本研究では漸増法による測定中に得られた酸素摂取量($\dot{V}O_2$)の最も高い値を最大酸素摂取量（$\dot{V}O_2max$）とした。採気は各負荷の最後の1分間に，採血は安静時と，各負荷終了直後に行なった。

3) AT の決定

血中乳酸が安静レベルから増加し始める点の $\dot{V}O_2$ を Lactate Threshold (LT) とし，二酸化炭素の換気当量（$\dot{V}_E/\dot{V}CO_2$）の極小値がみられる点の $\dot{V}O_2$ を Threshold of Decompensated Metabolic Acidosis (TDMA) とした。

III. 結　果

LT と TDMA 時の各変数は表2に示す通り

女子選手においてはLBMは増加しにくいという報告[4]もあるが，トレーニングを続けているにもかかわらずLBMが減少している点は問題である。この原因として，気候や試合の有無によるストレスなどがあげられる。またシーズン中は練習量は減り，ウエイトトレーニングにおける最大筋力も低下する傾向にある。また食事面の欠陥を探るため，各群から5名ずつを選び各自の記入による食事調査を5日間行ない，明治製菓ザバス事業部により栄養計算を行なったところ，次のような問題点が指摘された。まず摂取熱量は練習に加えて体育実技の授業もある体育大学生としては，2000カロリー前後と少なめであり，蛋白質摂取量は一般人程度であり，全摂取熱量に占める脂質の割合が高かった。また間食が多く，減量しようという意識からか3度の食事は抑えようとし，空腹感を脂質の多い間食で充たしている状況であった。また下級生は寮で生活をしているが，寮の食事は適切とはいえないものであった。このような好ましくない食事内容を考慮すると，練習面だけでなく食事面での指導も必須のものとなる。

I群とII群とでシーズンオフとシーズン中を比較した図2と表2からみれば，I群選手は冬期においてもII群に比して身体組成は優れており，J群を除いて夏の身体組成の変化量も少なく，冬期と夏期を通じて，記録の優れた選手は非選手に比して身体組成の管理ができているといえる。ただしI群選手にしてもLBMの減少はみられる。またJ群についてはこれと異なり，I群はFatとLBMの減少量が大きくII群ではLBMは維持されているという結果が得られた。跳躍は重力に抗して身体を上昇させるので体重そのものが問題となり，LBMといえども跳躍競技に不必要なものは，競技能力を低下させる要因になる可能性も考えられよう。しかしながら％Fatが記録と相関が認められたこと，またJ群についてもI群はII群に比してLBMが多いことからみれば，LBMが減少してもよいとはいいきれない。また当然主働筋の肥大をおこすトレーニングが望まれる。本研究における各群の体重の変化量は1～3kgであり，これがどれだけの意味をもつのかは今後の課題として残されよう。終わりに，身体組成の管理については体重のみをその指標としているのが現状であるが，本報告にみるように体重減がLBMの減少によるものとすればむしろ逆に記録を低下させる可能性もあり，したがって体重は減少すればよいものではない。そこで，水中体重の測定は無理としても，皮脂厚を測定することにより常に体重の変化がFatの減少によるのか，LBMは変化しているのかみていく必要がある。身体組成の改善に食事の及ぼす影響は大きく，トレーニング・プログラムの一部として食事条件を考慮する必要があると考えられる。

参考文献

1) Adams, W. C.: Effect of a season of varsity track and field on selected anthropometric, circulatory, and pulmonary function parameters. Res. Quart. 39 : 5～15, 1968.

2) 跡見順子，八田秀雄，岩岡研典：女子陸上競技選手の形態的特徴と身体組成。昭和56年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告 No 1 女子のスポーツ適性に関する研究第1報：45～59, 1982.

3) Behnke, A. R. and J. H. Wilmore: Evaluation and regulation of body build and composition. New Jersey: Pretence-Hall, Inc, 1974.

4) Brown, C. H. and J. H. Wilmore: The effects of maximal resistance training on the strength and body composition of woman athletes. Med. Sci. Sports 6: 174-177, 1976.

5) Brožek, J., F. Grande, J. T. Anderson and A. Keys: Densitometric analysis of body composition: Revision of some quantitative assumptions. Ann. N. Y. Acad Sci. 110: 113-140. 1963.

6) 石◉清司，大城順子，柴田純子：女子大学生の皮脂厚一季節的並びに運動クラブ活動の影響。体力科学 29: 205-212, 1980.

7) Malina, R. M., A. B. Harper, H. H. Avent

表4　シーズンオフ中とシーズン中との身体組成

	N	Wt (kg)		% Fat		Fat (kg)		LBM (kg)	
		シーズンオフ	シーズン中	シーズンオフ	シーズン中	シーズンオフ	シーズン中	シンズンオフ	シーズン中
S	13	55.9 ±3.9	54.4* 3.1	17.0 4.1	16.1 3.6	9.5 2.7	8.8* 2.1	46.4 3.2	45.7 2.8
L	19	51.0 3.4	49.4* 3.5	15.3 3.3	14.4 2.8	7.9 2.2	7.2 1.8	43.1 1.9	42.2* 2.2
J	14	57.0 4.9	55.1* 4.8	16.4 4.3	14.7* 4.2	9.5 3.1	8.2* 3.5	47.5 3.5	46.8 3.1
T	16	69.1 9.7	67.6* 9.1	21.2 4.4	21.2 3.8	14.9 4.9	14.6 4.5	54.2 5.3	53.0* 5.0

* $p<0.05$

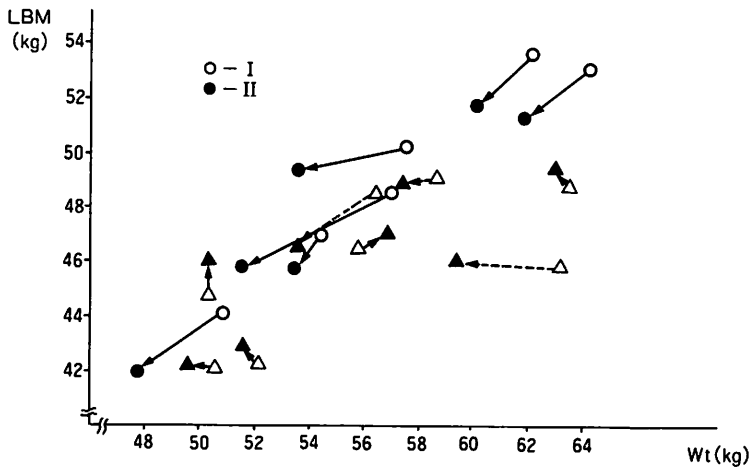


図3　J群のシーズンオフ中，シーズン中の体重，LBMの変化

たII群ではバラつきが大きい傾向にあった。しかしJ群については，I群の者が体重減が大きくほとんどの者がLBMの減少を伴っているのに対し，II群においてはLBMは維持されていた。これを図3に示した。

論　議

身体組成と記録との相関・学生選手権代表選手と非選手との比較からわかるように，選手の目指すべきものはFatの減少とLBMの増加である。表3は各自の専門種目との相関をみたものである。N数は少ないが，これは他種目の公認記録を持つことが少ないことによる。L群においては競技時間が長いためFatと記録が他群に比して高い相関を示した。図1にみるように，身長に応じて体表面積が増加することからその程度により体脂肪量も増加するが選手にとってはその許容範囲ともいうべきものがあることがわかる。S群においても，100mと400mとにおいて%Fatと相関が認められた。J群では走り高跳びが%Fatと相関が認められた。しかし身長は記録と関係が深いと考えられるものの有意な相関は認められず，身長に恵まれていてもそれを活かしきれていないとも考えられる。前報において報告したように，本研究の選手を米選手の身体組成と比較した場合[7),9),12),14)]，%Fatは同程度であるものの身長とLBMで劣ることが見出される。シーズン中のLBMの減少は，この差がさらに拡大されたこととなった。T群においては記録の優れたI群選手はII群に対し身長とLBMで上回っているが，この関係が記録の優れた米選手との間においても成立っており，日本選手の記録の立ち遅れに対する一つの理由と考えられる。

シーズンオフとシーズン中や終了直後・季節により身体組成に変化がみられるという報告[1),6),13)]と同様に，本研究でもシーズン中の体重とFatが減少したがLBMも同時に減少した。

結　果

表Ⅰにシーズン中84名の各群別の身体組成を示した。次に，被検者を学生選手権代表選手（Ⅰ群）と非選手（Ⅱ群）とに分類したものが表2である。どの群についても記録が優れ代表選手に選出されたⅠ群は，Ⅱ群に比してFatが少なくL群を除いてLBMは多い傾向にあることが認められる。またL群においては，Ⅰ，Ⅱ群それぞれがともにHtとFatとが有意な相関を示し，これを図1に示した。また表3は，シーズン中の身体組成と1982年度上半期（3月～8月）における各自の最高記録との相関係数を示したものである。100m，400m，800m，1500m，走り高跳びは％Fatと有意な相関を示し，Fat，Fat/Htも3000mを加えて同様の傾向を示したが，Ht，Wt，LBMは記録と有意な相関は認められなかった。次にシーズンオフとシーズン中における身体組成の差を表4に示した。シーズンオフに比してシーズン中には体重の減少がみられるが，これはLBMの減少によるところも大きいことが見出された。皮脂厚は，S・L・J群では，全11皮脂質の和がシーズン中は有意に減少したが，T群では有意な増加が認められた。また，Ⅰ―Ⅱ群別にシーズン中のシーズンオフに比してのWtとFat及びLBMの減少量を図2に示した。Ⅰ群はⅡ群に比して減少量が少ない傾向が認められ，ま

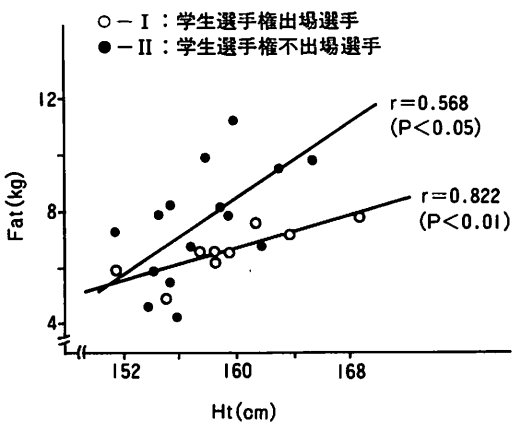


図1　L(中長距離)群の身長－脂肪量図

表3　身体組成と記録との相関

	Ht	Wt	%Fat	Fat	LBM	Fat/Ht	LBM/Ht	N
100m	.064	.034	.475*	.428	−.205	.404	−.353	14
200m	.238	.016	.165	.213	−.072	.194	.010	12
400m	.288	.385	.720*	.737*	−.378	.721*	−.511	7
800m	.021	.404	.674*	.621*	.173	.639*	.160	10
1500m	−.245	.411	.662*	.620*	.216	.672*	.348	13
3000m	−.402	.284	.500	.482	−.115	.605*	.311	11
H.J	.407	.016	−.612*	−.495	.435	−.536	.338	9
L.J	−.419	−.345	−.447	−.476	−.100	−.445	.072	11
S.P	.347	−.085	−.286	−.200	.043	−.237	−.091	12

＊　P<0.05

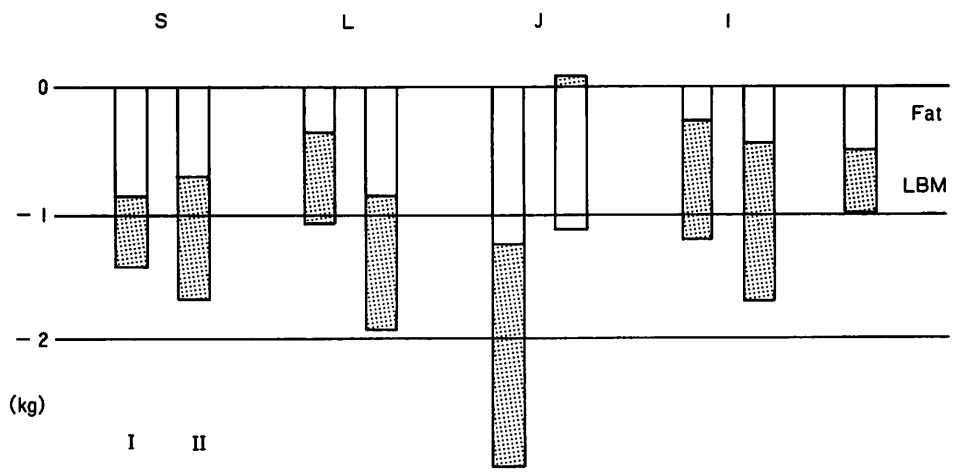


図2　Ⅰ群・Ⅱ群ごとのシーズン中のシーズンオフ中に比してのFat，LBM減少量

その4. 女子陸上競技選手の形態的特徴と身体組成——第2報——

執　筆　者：跡見　順子（中央企画班員，東京大学教養学部）
研究協力者：八田　秀雄，岩岡　研典（東京大学教育学部）

前報においては女子陸上競技選手の形態的特徴と身体組成について，冬期における測定により検討したが，本報では同一被検者に対して夏期シーズン中における測定を行ない，身体組成のシーズンオフとシーズン中の変化並びに記録との関係について検討した。

方　法

前法[2]と同じく，日本女子体育大学陸上競技部員を対象とし，身体組成と形態の測定を行なった。測定時期と被検者数は，1982年度の2～4年生62名（短距離—S群13名，中長距離—L群19名，跳躍—J群14名，投擲—T群16名）については，1981年度冬期に測定しこれをシーズンオフ中の測定値とした。またこれに1年生21名とL群の1名を加えた84名（S—17名，L—24名，J—20名，T—23名）を1982年8月（Lの9名は6月）に測定し，シーズン中の測定値とした。測定内容は前報のとおりであり，身体組成は水中体重法[3),8),11)]により，残気量の測定は酸素再呼吸法[10)]によった。また身体密度から％Fatの算出にはBrožek[5)]らの式を用いた。

表1　シーズン中の各群別の身体組成

	N	Ht(cm)	Wt(kg)	% Fat	Fat(kg)	LBM(kg)	Fat/Ht (kg/m)	LBM/Ht (kg/m)
S	17	162.1 ±3.4	53.5 3.8	16.1 3.4	8.7 2.1	44.9 3.2	5.3 1.2	27.7 1.8
L	24	158.4 4.2	49.3 3.4	14.7 2.4	7.3 1.7	42.0 2.1	4.6 1.1	26.5 1.2
J	20	163.7 4.3	55.6 4.7	15.1 3.8	8.5 2.7	47.1 3.0	5.2 1.6	28.8 1.5
T	23	165.2 5.3	66.8 8.3	21.3 3.2	14.4 3.9	52.4 5.0	8.7 2.2	31.7 2.4

表2　学生選手権代表選手（I群：上段）と非選手（II群：下段）の身体組成

	N	Ht(cm)	Wt(kg)	% Fat	Fat(kg)	LBM(kg)	Fat/Ht (kg/m)	LBM/Ht (kg/m)
S	9	161.8±3.4	53.6 3.8	14.3 2.0	7.7 1.2	46.0 3.3	4.7 0.7	28.4 1.8
	8	162.4 3.7	53.4 4.2	18.2* 3.5	9.8* 2.3	43.6 2.7	6.0 1.4	26.9* 1.4
L	9	159.5 4.9	48.4 2.0	13.8 1.6	6.7 0.9	41.7 1.5	4.2 0.5	26.2 0.9
	15	157.7 3.8	49.8 4.0	15.2 3.1	7.7 2.0	42.2 2.5	4.9 1.2	26.7 1.4
J	6	164.7 4.3	54.8 5.4	12.8 3.1	7.1 2.3	47.7 3.8	4.3 1.3	29.0 2.1
	14	163.3 4.4	56.0 4.5	16.1 3.7	9.2 2.7	46.8 2.7	5.6 1.6	28.7 1.3
T	8	168.1 4.2	68.8 4.9	21.2 2.8	14.6 2.9	54.2 2.8	8.7 1.7	32.2 1.5
	15	163.7* 5.3	65.7 9.7	21.4 3.6	14.3 4.4	51.4 5.6	8.7 2.5	31.4 2.8

＊　P＜0.05

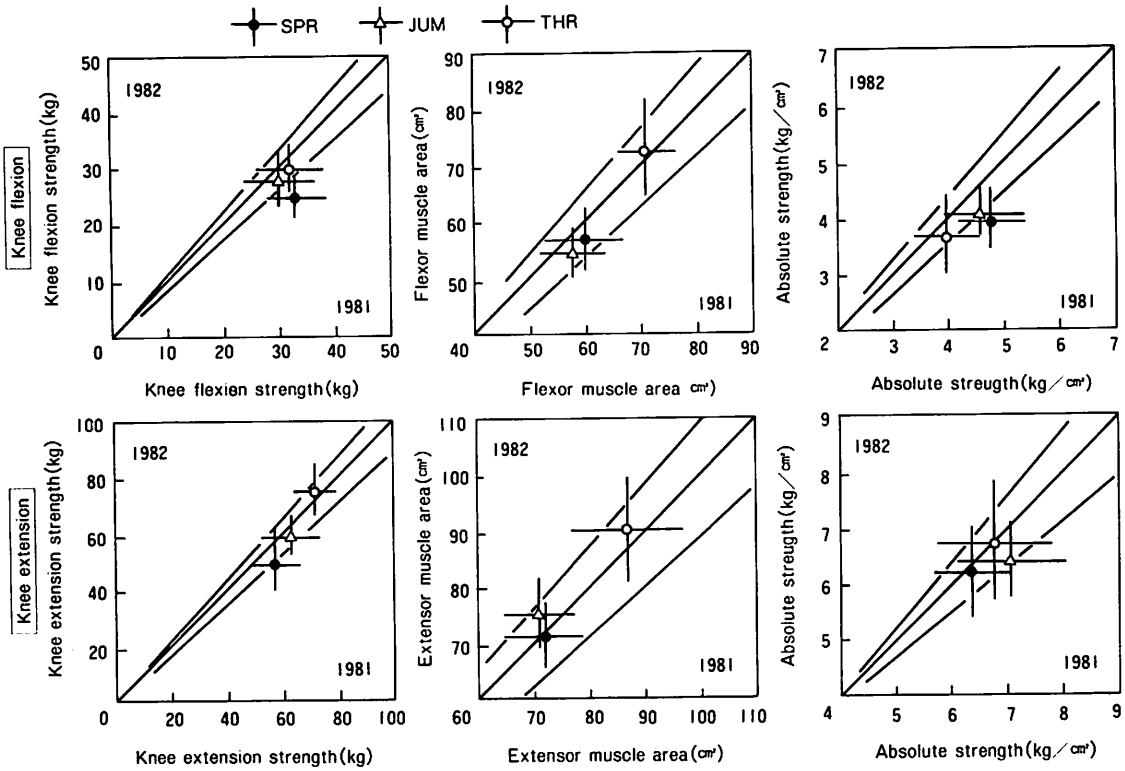


Fig 6 . Effect of 1 year's athletic season on strength, muscle area and absolute strength for thigh.

肘関節伸展の最大筋力についてみると各群ともほぼ45度ライン上にプロットされており１年間による差異はみられていない。また，上腕の伸筋群断面積も最大筋力と同様に有意な差異を示さなかった。そこで，絶対筋力についてみるとSPRとJMPの１年後の値はわずかに高い傾向がみられているが統計的に有意な差は認められていない。肘関節屈曲についてもほぼ同様な傾向がみられた。

また，図６は膝関節の屈曲及び伸展についてみたものである。

最大筋力，筋断面積及び絶対筋力の１年間の追跡結果は肘関節の場合とほぼ同様な傾向を示した。

まとめ

本研究では女子陸上競技の短距離，跳躍及び投てき種目選手について１年間のトレーニングが体肢組成と静的最大筋力に及ぼす影響を観察した。体肢組成に関して，１年後の皮下脂肪断面積は上肢において少なくなる傾向が各種目にみられた。また，短距離では下腿についても低くなる傾向がみられた。

筋断面積及び骨断面積については顕著な変化がみられなかった。

最大筋力と筋断面積の関係についても１年間における著しい差異はみられなかった。Lなかっ

本研究（その１～その３）は日本女子体育大学陸上競技部（部長・三沢光男教授，監督・渋谷貞夫助教授）の協力によって行なった。ここに記して感謝の意を表する。

1回目の値に比較してそれぞれ約20%低い値を示した。JMP及びTHRについても同様な傾向がみられている。下腿及び大腿ではSPRの下腿が1回目に比べて約20%低い値を示したがJMP及びTHRでは著しい変化がみられていない。

SPRの皮下脂肪断面積は2回目の方が低い値を示し，THRではほとんど変化がみられなかったことから走運動を主体とするSPRのトレーニングが皮下脂肪断面積の低下を生じさせたと思われる。

図3は筋断面積についての値を比較したものである。各体肢における筋断面積の1回目と2回目との関係は全断面積の傾向とほぼ同様であり，1年間の練習による著しい変化はみられなかった。

そこで，各体肢の全断面積に対する皮下脂肪，骨及び筋のそれぞれの断面積の比率について1回目と2回目とを比較したのが図4である。

骨は2回の測定で各群ともほぼ同値を示し，前腕で7～9%，上腕で5～7%，下腿で7～8%，大腿で2～3%であった。

皮下脂肪の比率は前腕，上腕ともSPRとTHRにおいて2回目の値は2～3%低かった。また，大腿についてもSPRでは2回目の値は低くなる傾向を示した。

次に，筋断面積の全断面積に対する比率についてみると各体肢とも組織断面積のなかで筋の占める比率は著しく大きく50～70%を占めている。その1回目と2回目との比較についてみると上肢では各群とも2～3%，2回目の方が大きい。他方，下肢では2回目の測定値の間に著しい差異はみられなかった。

2) 最大筋力と筋断面積の関係からみた陸上競技1年間の追跡効果

図5は肘関節の屈曲及び伸展の最大筋力と上腕の屈及び伸筋群断面積，さらに，筋の単位断面積当りの発揮しうる最大筋力（絶対筋力）について1981年と1982年の測定値との関係を種目群別に平均値と標準偏差でみたものである。

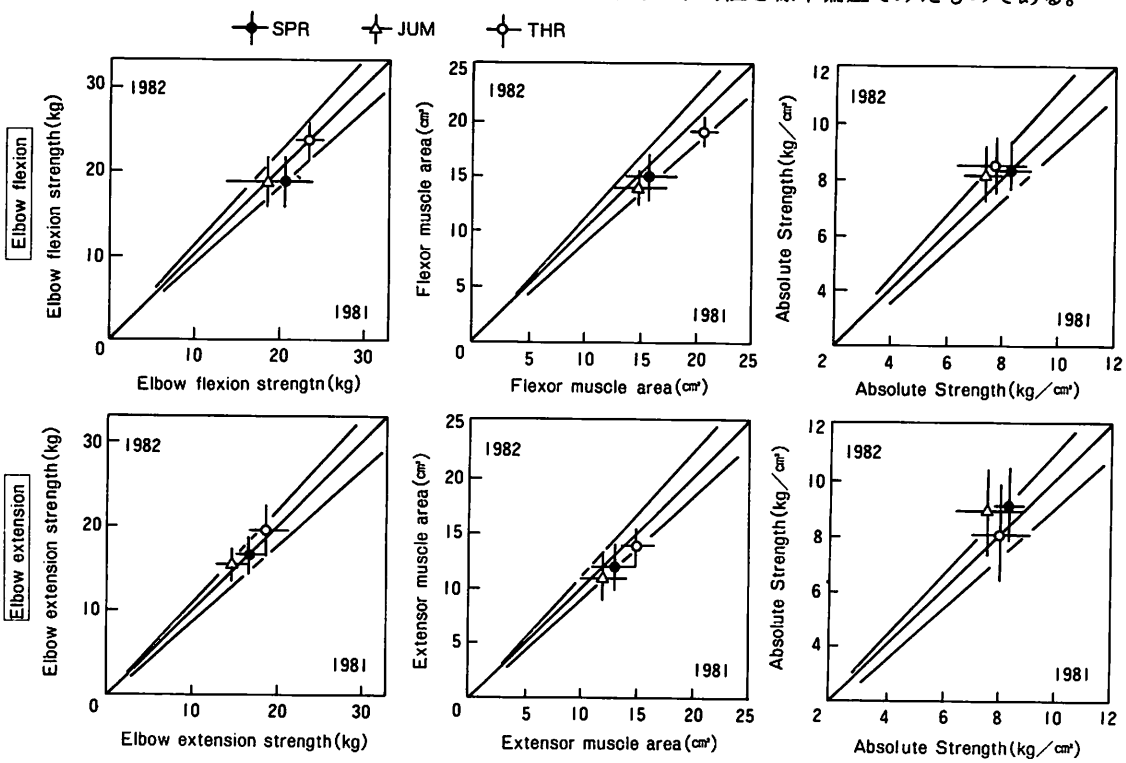


Fig 5. Effect of 1 year's season on strength, muscle area and absolute stren9th for upperarm.

骨下縁部の皮脂厚より体脂肪率，体脂肪量を求めた。

ウ．最大下負荷による間接法にて，推定最大酸素摂取量を測定，自転車エルゴメーター（モナーク7KP，ボディガード900）を用い，450 KPM 負荷を6分間継続し，テレメーター無線（CM_5 誘導）にて心拍数を計測，オストランドの計算表より推定値を求めた。

エ．体力測定，一筋力，柔軟性，敏しょう性を調査するために，握力，背筋力，上体おこし（ICSPFT の方法で1分間に何回の上体おこしができるかをみる），上体そらし，立位体前屈，反復横とび（120 cm 間隔のラインを使用）の測定を行なった。

オ．運動負荷による循環機能への影響について—日常よく行われる運動のなかで，上体おこし，なわとびを行ない調べてみた。

(ア)．上体おこし

仰臥姿勢で足を補助者におさえてもらい，膝を約90°に曲げる。両手を大腿の上をすべらせるようにして，上体を垂直の状態まで起こす。

この動作をメトロノームの音に合せて，3秒に1回，1分間に20回行なう。テレメーター無線にて，運動中の30秒時，1分時の心拍数を測定（R波の間隔より計測）する。1分間の負荷終了後，すぐに安静坐位にて，直後，1分後，2分後，3分後の血圧を聴診法にて測定，あわせて回復心拍数を計測した。

(イ)．なわとび

跳びやすい方法で，メトロノームの音にあわせて（76回/分の速さ），1分間のなわとび運動を行ない，上体おこしと全く同様の方法にて，運動中の心拍数，直後の血圧，および，回復時の血圧と心拍数を計測した。

3．結　果

(1) 被検者の構成と運動経験・習慣・意識について

（アンケート結果より）。

1）年齢，体重，職業，学歴について

年　齢	平均年齢 42.6 歳　S.D. 6.02　（30歳～39歳，40歳～49歳，50歳～59歳：35人　63人　14人）
現在の体重	63.1 kg　S.D. 11.49
20歳～25歳頃の体重	51.6 kg　S.D. 5.52
職　業	1．勤めている　18人（16.1％）　3．主婦　59人（52.7％） 2．主婦と家族従業　31人（27.7％）　4．その他　4人（3.6％）
学　歴	1．義務教育終了　24人（21.4％）　3．大学終了程度　12人（10.7％） 2．高校終了程度　75人（67.0％）　4．無答　1人（0.9％）

2）あなたは学校時代に運動部に入っていましたか，入っていた人はその運動部名もかいて下さい。

1．入っていた　78人（69.6％）	（運動部名）	バレーボール　40人（51.3％） テニス　10人（12.8％） 陸上　8人（10.3％） バスケットボール　8人（10.3％） 卓球　8人（10.3％） ソフトボール　8人（10.3％） その他　7人（9.0％）
2．入っていなかった　34人（30.4％）		

注）．1人で2つ以上の運動種目を記入した人が10名いた。

3) 学校を出てから，一定期間続けて何か運動やスポーツを行なったことがありますか。あると答えた人はその運動，スポーツ名と続けた期間もかいて下さい。

1. ある		(運動，スポーツ名)	バレーボール	55人 (66.3%)
			卓球	13人 (15.7%)
			テニス	7人 (8.4%)
			ジョギング	4人 (4.8%)
			ソフトボール	4人 (4.8%)
	83人 (74.1%)		バドミントン	3人 (3.6%)
			水泳	3人 (3.6%)
			その他	2人 (2.4%)
		(期間)	1. 1年以内	2. 1~3年	3. 3年以上
			4人 (4.8%)	28人 (33.7%)	59人 (71.1%)
2. ない	27人 (24.1%)	3. 無解答	2人 (1.8%)		

注)．一人で2種目以上を記入した人が8名いた。

4) 現在あなたは運動やスポーツをどの程度おやりになっていますか。

1. よくやる (週に3日以上)	12人 (10.7%)
2. 適当にやる (週に1~2日ぐらい)	100人 (89.3%)
3. あまりやらない (月に1~2日ぐらい)	0人 (0%)
4. ほとんどやらない	0人 (0%)

5) (設問 で1と2に答えた人に)，どんな運動，スポーツを行っていますか。
またその方法についてもお答え下さい。

(運動，スポーツ名)		(方法)	
バレーボール	80人 (71.4%)	1. 一人でやる	4人 (3.6%)
卓球	16人 (14.3%)	2. 数名の仲間と	47人 (42.0%)
ソフトボール	6人 (5.4%)	3. 職場や地域のクラブで	62人 (55.4%)
ジョギング	6人 (5.4%)	4. スポーツ教室に入って	5人 (4.5%)
バドミントン	4人 (3.6%)	5. その他	2人 (1.8%)
テニス	4人 (3.6%)		
その他	4人 (3.6%)		

6) (設問 で1と2に答えた人に)，あなたが運動，スポーツをする主な理由を1つあげて下さい。

1. 試合をして，勝敗を競うことにやりがいを感ずるから	6人 (5.4%)
2. 健康の保持，増進のため	81人 (72.3%)
3. 仲間ができ，生活を豊かにする	22人 (19.6%)
4. その他	3人 (2.7%)

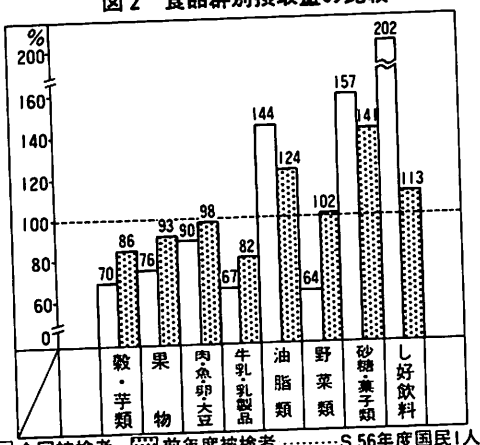
7) 次にあげる運動，スポーツの中であなたがこの一年間にやったものすべてに○印をつけて下さい。
またそれぞれこの一年間に何日ぐらい行なったか，およその日数をかき入れて下さい。

運動・スポーツ名	頻度 / やった人	～11回/年	12～49回/年	50～119回/年	120回以上/年
1．卓球	43	23	4	12	4
2．バドミントン	21	17	1	3	
3．バレーボール	83	2	11	60	10
4．テニス	15	11	2	2	
5．ソフトボール	25	14	8	2	1
6．剣道・弓道	1	1			
7．水泳(プールで)	23	23			
8．遊泳(海・川で)	16	16			
9．サイクリング	14	10	3		1
10．スキー	8	8			
11．スケート	9	9			
12．ボーリング	37	33	4		
13．ゴルフ	3	2	1		
14．ランニング(ジョギング)	24	5	9	5	5
15．オリエンテーリング．	3	3			
16．ハイキング	21	21			
17．登山	4	4			
18．フィールドアスレチック	6	6			
19．ダンス・民謡	14	10	3	1	
20．なわとび	21	14		4	3
21．散歩	26	10	8	4	4
22．体操(ラジオ体操，ヨガなど)	43	17	8	13	5
23．その他	4	1	2	1	

8) あなたはこれから機会があればやってみたいと思う運動，スポーツがありますが，ある人はその運動スポーツ名をかいて下さい。

1．ある　85人（75.9％）	（運動，スポーツ名）	テニス	30人（35.3％）
		ゴルフ	18人（21.2％）
2．ない　23人（20.5％）		水泳	11人（12.9％）
		卓球	9人（10.6％）
		バレーボール	8人（9.4％）
		ジャズダンス，ジョギング	各4人（4.7％）
3．無解答　4人（3.6％）		その他	16人（18.8％）

図2　食品群別摂取量の比較



(3)　医学的な検査

ア．血液検査

各検査項目の年代別平均値，標準偏差値，および異常値の出現数(率)を表わしたのが「表3」である。正常値の範囲に対し，高値出現率の高いものに，FFA，Bリポ蛋白，LDH，尿酸，赤血球数があげられ，低値出現率の高いものにHDLがあげられる。

イ．心電図，血圧および尿検査

血圧の平均値と異常値数(率)，および心電図，尿検査の有所見者数を表わしたのが「表4」であ

表3　血液検査結果の年代別平均値，および異常値出現数（率）

検査項目			赤血球数 (×10⁴)	白血球数	ヘモグロビン (GL/DL)	ヘマトクリット (%)	総蛋白 (GL/DL)	アルブミン (GL/DL)	アルカリフォスファターゼ (U/L)	GOT (U/L)	GPT (U/L)	総コレステロール (MG/DL)	HDL (MG/DL)	Bリポ (MG/DL)	トリグリセライド (MG/DL)	FFA (MCEQ/L)	LDH (U/L)	クレアチニン (MG/DL)	尿酸 (MG/DL)	グルコース (MG/DL)
正常値範囲			350～480	2700～9400	11.0～16.0	32.0～45.0	6.3～7.8	4.2～5.1	90～250	～45	～50	120～250	44～84	250～650	40～300	176～590	210～420	0.6～1.0	1.5～5.5	75～110
30歳～39歳 N＝35	$\bar{x}$		420.3	6256	13.1	39.3	7.1	4.6	125.2	18.5	16.7	179.8	49.6	458.3	92.1	614.1	346.7	0.72	3.6	90.2
	S.D		31.8	1277	1.64	4.37	0.34	0.21	32.2	5.22	8.41	32.7	10.7	157.2	50.1	283.5	47.8	0.079	0.98	17.9
40歳～49歳 N＝63	$\bar{x}$		432.5	5813	13.6	39.6	7.1	4.5	134.3	20.7	18.4	196.8	53.3	492.3	99.6	573.0	357.9	0.72	3.9	90.2
	S.D		39.5	1509	1.35	3.36	0.34	0.22	32.7	7.71	9.02	30.8	13.2	120.3	52.5	231.6	59.4	0.10	1.07	8.2
50歳～59歳 N＝14	$\bar{x}$		450.2	5380	14.5	41.0	7.0	4.5	179.6	21.3	18.1	212.2	52.3	575.8	113.0	477.4	403.5	0.71	4.5	95.5
	S.D		20.9	1106	0.70	1.63	0.23	0.13	42.6	5.07	4.57	40.5	9.66	151.6	49.6	172.5	49.7	0.086	0.97	20.9
異常値出現数(%)	30歳～39歳	n>			4 (11.4)	2 (5.7)			5 (14.3)			1 (2.9)	7 (20.0)	1 (2.9)						
		n<		2 (5.7)		1 (2.9)	1 (2.9)	1 (2.9)		1 (2.9)	2 (5.7)	1 (2.9)		3 (8.6)	2 (5.7)	17 (48.6)	1 (2.9)		2 (5.7)	1 (2.9)
	40歳～49歳	n>	2 (3.2)		2 (3.2)			2 (3.2)	3 (4.8)				14 (22.2)					3 (4.8)		
		n<	9 (14.3)		1 (1.6)	1 (1.6)				4 (6.3)	5 (7.9)	3 (4.8)	2 (3.2)	8 (12.7)		27 (42.9)	9 (14.3)		7 (11.1)	2 (3.2)
	50歳～59歳	n>											2 (14.3)							
		n<	1 (7.1)		1 (7.1)				1 (7.1)			2 (14.3)		6 (42.9)		3 (21.4)	5 (35.7)		2 (14.3)	2 (14.3)
	全体	n>	2 (1.8)	0	6 (5.4)	2 (1.8)	0	2 (1.8)	8 (7.1)	0	0	1 (0.9)	23 (20.5)	1 (0.9)	0	0	0	3 (2.7)	0	0
		n<	10 (8.9)	2 (1.8)	2 (1.8)	2 (1.8)	1 (0.9)	1 (0.9)	1 (0.9)	5 (4.5)	7 (6.3)	6 (5.4)	2 (1.8)	17 (15.2)	2 (1.8)	47 (42.0)	15 (13.4)	0	11 (9.8)	5 (4.5)

表4　血圧，心電図，および尿検査の結果

項目／年齢	血液 (mmHg) 収縮期	血液 (mmHg) 拡張期	心電図の所見 安静時	心電図の所見 負荷(マスターダブル)後	尿検査 蛋白	尿検査 糖	尿検査 潜血
30歳～39歳 N＝35	x̄ 118.2 S.D 14.08 〔0（ 0%)〕	73.3 10.55 〔3（ 8.3%)〕	洞性頻脈 1 左室肥大 1 T波平低 1		(1＋) 1	0	(3＋) 1 (2＋) 3 (1＋) 3
40歳～49歳 N＝63	x̄ 123.8 S.D 13.23 〔3（ 4.5%)〕	74.5 8.96 〔3（ 4.5%)〕	反時計回転 2　洞性頻脈 1 左室肥大 1　軽度心筋傷害 1 上室性期外収縮 1 左軸変位 1　S T. T 異常 1	呼吸性不整脈 1 S T. T 異常 1 上室性期外収縮 1 虚血性ST.T 1	(1＋) 1	0	(3＋) 3 (2＋) 2 (1＋)10
50歳～59歳 N＝14	x̄ 140.9 S.D 15.56 〔3 (21.4%)〕	85.0 10.09 〔4 (28.6%)〕	S T. T 異常 1	上室性期外収縮 1	(1＋) 2	0	(1＋) 1

注）血圧の欄の〔　〕は，収縮期血圧150以上，拡張期血圧90以上の異常値数（%）である。

る。50歳代に血圧の高い人が目立ったが，安静時心電図の結果，負荷心電図中止の指示は1例もなかった。

(4) 体力に関する検査，測定

ア．形態，皮下脂肪厚，および体脂肪率

「表5」は年代別平均値と標準偏差値である。

イ．最大酸素摂取量

前年と同様，自転車エルゴメーターを用い，最大下負荷(450 KPM×6分)，間接法にて測定したが，6分時の心拍数が130拍/分に達しなかった被検者が30代で13例(37.1%)，40代で29例(46.0%)，50代で2例(16.7%)，計44例(40.0%)もあったので，各年代共，負荷時の心拍数の変化についてのみ「表6」に示した。

ウ．体力測定

握力，背筋力，上体おこし，反復横とび，立位体前屈，上体そらしの6種目について測定

表5　形態，皮下脂肪厚，および体脂肪率（量）

		身長 (cm)	体重 (kg)	胸囲 (cm)	腹囲 (cm)	※肥満度 (%)	皮・下脂肪厚 (mm) 上腕背部	肩中骨下部	腹部	大腿前部	下腿後部	推定※※体脂肪率 (%)	推定体脂肪量 (kg)
30歳～39歳	x̄	155.8	63.8	89.0	82.2	127.3	20.0	21.6	25.2	22.8	16.3	27.6	18.0
N＝35	S.D	6.01	9.06	6.10	9.06	12.80	4.14	6.64	6.94	5.83	5.14	5.51	6.30
40歳～49歳	x̄	154.0	64.9	91.5	84.2	133.8	19.8	21.2	25.5	22.6	16.5	27.2	17.9
N＝63	S.D	4.49	7.29	5.58	8.46	12.55	4.23	4.87	5.15	5.78	5.88	4.51	4.50
50歳～59歳	x̄	151.2	61.5	89.0	87.5	133.7	19.3	19.9	26.2	21.7	16.3	26.4	16.8
N＝14	S.D	5.31	6.69	4.56	7.04	9.19	4.55	5.19	4.27	5.82	5.24	5.24	4.80

$$※肥満度＝\frac{体重}{(身長－100)\times 0.9}\times 100$$

$$※※体脂肪率＝\left(\frac{4.570}{D}－4.142\right)\times 100$$

D(体密度)＝1.0897－0.00133X

X(皮脂厚)＝(上腕背部＋肩申骨下部)mm

表6　各年代の最大下負荷における心拍数の変化

		安静時心拍数	自転車エルゴメーターによる負荷（450KPM）×6分					
			1′	2′	3′	4′	5′	6′
30歳～39歳 N＝35	x̄	66.2	120.4	127.1	129.6	132.0	136.0	136.5
	S.D	10.94	12.30	13.96	15.87	16.37	16.83	17.31
40歳～49歳 N＝63	x̄	67.2	119.3	126.6	129.3	130.4	132.3	133.3
	S.D	9.11	12.77	15.06	16.15	16.08	16.84	17.57
50歳～59歳 N＝12	x̄	69.3	127.5	136.1	139.7	141.8	143.7	143.9
	S.D	8.04	11.52	10.11	12.04	12.92	10.50	10.46

表7　体力測定の結果

年齢＼項目		握力(左右の平均)(kg)	背筋力(kg)	上体おこし(回/分)	反復横とび(点/20秒)	立位体前屈(cm)	上体そらし(cm)
30歳～39歳 N＝35	x̄	32.2	91.0	19.0	36.9	12.4	50.3
	S.D	5.7	17.1	9.0	3.4	5.9	6.7
40歳～49歳 N＝63	x̄	31.8	87.3	15.5	36.2	12.8	47.2
	S.D	5.1	20.9	7.6	4.1	5.4	7.6
50歳～59歳 N＝14	x̄	24.1	82.6	14.4	33.1	14.9	38.1
	S.D	6.9	17.0	10.8	4.1	3.8	10.0

した。「表7」は各年代の平均値と標準偏差値である。

エ．運動負荷検査（上体おこし，なわとび）

「表8」，「表9」は各年代の検査結果であるが，上体おこしでは40歳代で3例が，なわとびでは40歳代で1例が途中で運動が持続できなくなって中止したので測定値から除外した。

4．考察とまとめ

(1) 被検者構成と運動の経験，習慣，意識について

被験者構成は，平均年齢42.6歳，20歳～25歳頃の体重より平均11kgの体重増となっており，ほぼ前年度被検者と同じような肥満者である。主としてママさんバレーを行なっている人達で，大部分が週に1日～2日，定期的にスポーツを行なっている。学校時代の運動部経験者が69.6％と，前年度被検者の43.0％，昭和51年度の日体協研究事業「中高年者のスポーツと健康に関する研究」での56.3％よりもかなり高率である。年間のスポーツ，運動の実施状況は，平均1人当り4.2種目の運動を年間120日前後実施しており，「運動能力が劣っている」と感じている人も17.0％と前年度の57.0％を大きく下回っているなど，運動，スポーツに積極的な姿勢がみられる。一方，日常の身体活動習慣においては，「歩くはおっくうと感ずる」54.5％，「運動せずにやせたい」46.4％「階段を利用しない」70.0％など，運動に消極的なところがみられ，好きな事や楽しい事なら身体を動かすが，そうでないことではあまり動きたくないといった傾向があるのではないか。

(2) 栄養の摂取状況

総エネルギーでは，所要量の7％増とやや過剰程度であるが，総エネルギーに占める脂肪エネルギー比が顕著に高い。

食品群別摂取量では，昭和56年度国民1人当り平均摂取量に対し，油脂類44％増，砂糖・菓子類57％増，し好飲料102％増と，前年度被検者よりも一層過剰摂取が目立つ。他の食品群の摂取量が平均27％減になっていることを考えると，非常にかたよりのある摂取状況である。摂

表8　上体おこし運動における心拍数，血圧の変化

項　目	年　齢	安静時	運動中（上体おこし）		運動後			
			30″	1′	直後	1分後	2分後	3分後
心拍数（拍/分）	30歳～39歳（N＝35） 40歳～49歳（N＝60） 50歳～59歳（N＝12）	67.1±11.8 67.4± 8.8 69.0± 7.4	112.5±13.2 110.7±13.1 111.4±18.2	118.5±14.9 117.3±14.5 119.9±17.1		95.0±13.0 94.3±13.0 93.9±16.1	87.7±11.2 85.1±12.6 88.4±14.8	81.3±17.5 81.9±11.8 85.1±14.4
収縮期血圧（mmhg）	↑	118.4±14.0 124.4＋13.0 141.5±13.4			133.1±18.7 144.4±18.2 157.8±20.1	129.8±17.6 139.1±18.0 153.3±17.6	123.3±14.8 130.4±16.2 142.6±16.3	118.9±12.3 125.9±15.5 137.5±17.1
拡張期血圧（mmhg）	↑	73.5±10.5 74.8± 9.1 84.8±10.2			74.4±10.0 78.2±13.5 84.4± 9.0	73.8± 9.4 78.5± 8.7 86.6±10.2	72.1± 9.1 76.0± 9.0 85.1±10.2	70.6± 8.6 74.7± 8.9 83.9± 9.4

表9　なわとび運動における心拍数，血圧の変化

項　目	年　齢	安静時	運動中（なわとび）		運動後			
			30″	1′	直後	1分後	2分後	3分後
心拍数（拍/分）	30歳～39歳（N＝35） 40歳～49歳（N＝63） 50歳～59歳（N＝13）	65.9±10.9 67.3± 9.1 69.6± 7.5	143.1±15.1 143.7±15.0 146.0± 9.3	158.1±12.9 155.9±13.1 158.4± 7.4		114.8±19.6 112.6±15.2 119.8±14.9	98.4±18.3 96.9±15.4 101.0±13.9	91.7±14.3 90.8±12.9 94.8±13.3
収縮期血圧（mmhg）	↑	117.3±13.6 122.9±18.7 139.5±14.5			151.9±18.8 163.9±18.5 167.7±20.2	147.1±18.3 159.8±17.3 164.5±21.4	134.3±14.9 142.9±16.4 143.6±24.7	125.0±12.8 134.2±15.9 137.6±21.2
拡張期血圧（mmhg）	↑	73.5±10.7 74.5± 9.2 84.5± 9.9			71.3±10.1 74.6±12.1 80.6±10.8	71.7± 7.9 74.9± 9.7 80.0± 9.7	69.7± 8.3 73.9±10.1 80.3± 8.7	69.1± 7.5 72.3± 9.5 79.4± 8.8

表10　今回被検者と前年度被検者の検査，測定結果で有意差の認められた項目

☆ → 今回被検者の方が高い値となったもの

★ → 今回被検者の方が低い値となったもの

☆…P<0.05　☆☆…P<0.01　☆☆☆…P<0.001
★　★★　★★★

	血液性状	形態	体力（機能）
30歳～39歳 N=35 （前年度被検者 N=39）	赤血球数 ★ 総蛋白 ★★ アルブミン ★★★ クレアチニン ★★★	比腹囲 ★★★ 体脂肪率 ★★	握力 ☆ 背筋力 ☆☆☆ 上体おこし ☆☆☆ 反復横とび ☆☆☆ 上体そらし ☆☆☆
40歳～49歳 N=63 （前年度被検者 N=50）	赤血球数 ★★ 白血球数 ★ 総蛋白 ★★★ アルブミン ★★★ クレアチニン ★★★	比腹囲 ★★ 体脂肪率 ★★★	握力 ☆☆☆ 背筋力 ☆☆☆ 上体おこし ☆☆☆ 反復横とび ☆☆☆ 立位体前屈 ☆☆ 上体そらし ☆☆☆ 負荷6分時の心拍数★
50歳～59歳 N=14 （前年度被検者 N=28）	総蛋白 ★★★ アルブミン ★★ クレアチニン ★★★ ヘモグロビン ☆ LDH ☆	体脂肪率 ★	背筋力 ☆☆☆ 上体おこし ☆☆☆ 反復横とび ☆☆☆ 立位体前屈 ☆☆☆

取回数とし好調査からみても，好き嫌いによって食べるという食習慣が栄養の摂取状況に反映されていると考えられる。

(3)　医学的な検査

血液性状では，それぞれの検査項目の正常値範囲に対し，高値異常値の出現率の高いものに，FFA(42.0％)，Bリポ蛋白(15.2％)，LDH(13.4％)，尿酸(9.8％)，赤血球数(8.9％)があげられ，低値異常値の出現率の高いものに，HDL(20.5％)があり，前年度被検者の検査結果と同じような傾向がみられる。しかし，赤血球数、総蛋白，アルブミン，クレアチニンは今回の被検者の検査値の方が有意に低かった。「表10」参照。

その他の検査については，指摘できるような傾向はみられなかった。

(4)　体力に関する検査，測定

形態面では，各年代とも，肥満度130％前後，体脂肪率27％前後，丹治指数の大きい，肥満にみられる特徴的な体型となっているが，前年度の同じような体型の被検者と比較すると，体脂肪率，比腹囲とも有意に低く，(「表10」参照)，機能面で運動に有利な体型となっている。自転車エルゴメーターを用いて行なった，間接法による最大酸素摂取量の測定は，450 KPMの負荷が軽かったために，6分時の心拍数が130/分に達しなかった被検者が44例(40.0％)もあり，推定値を求めることは不可能であったが，6分時の心拍数の比較では，今回被検者の方が前年度被検者より低い値となった。

また6項目の体力測定結果は各年代とも，ほとんどの項目にわたって，前年度被検者よりも有意に高く(「表10」参照)，行動体力に秀れていることが指摘できる。なわとび運動，上体おこし運動における循環機能の応答変化については，心拍数，血圧の変化とも，前年度の検査結果との間に差は認められなかったが，今後，負荷の量，質をもう少し上げて，検査を行なってみた

いと考えている。

前年度（S. 56年度）被検者は，肥満度120％以上という一般女性肥満者であり，7割が運動，スポーツをあまりやっていない人達であったのに対し，今回（S. 57年度）被検者は肥満度120％以上ではあるが，全員が週に1日～2日以上定期的に運動，スポーツを行なっている女性肥満者である。

同じ肥満であることから，日常の生活習慣，特に食習慣では顕著に共通した特徴がみられ，血液性状，形態面などにも同じような傾向がみられた。

一方相違点として，学校時代の運動部経験や自己の運動能力評価，それに「表10」に示すように，検査，測定の結果にも有意差が認められた。

石川県国体候補選手の生理・生化学および形態・機能的体力特性と心理特性（2報）

報告者：㈶石川県体育協会，女子のスポーツ適性に関する研究石川班
班長：橋羽裕規男（金沢大学）
班員：田村　暢熙（金沢医科大学）　滝野　　勲（金沢大・付属）
西川　光義（鶴来高校）　宮保　　滋（森本小学校）
橋爪　和夫（犀川小学校）　長原三輝雄（金沢大学）
八重沢敏男（金沢大学）　早川　尚之（県教育委員会）

研究目的

石川県内の国体候補選手を対象に，女子のスポーツ適性を明らかにするため，生理・生化学的側面を中心に，形態，機能および心理の各側面から検査・測定した。なお，今回は女子選手について検討し，男子選手については参考資料とした。

対　象

少年女子：陸上競技9名，硬式テニス5名，水泳4名，卓球9名，剣道16名，バドミントン13名，スキー（滑降）7名，スキー（距離）7名。
成年女子：バレーボール13名。
少年男子：スキー（滑降）15名，スキー（距離）11名。
計：女子選手82名，男子選手26名。

測定項目および方法

1．生化学検査：検査日は朝食を欠食させ，午前9時より肘静脈より採血し，また，12分間走後に採血し，下記11項目についてそれぞれの方法で検査・測定を行なった。

①ヘマトクリット，②ヘモグロビン（ヘマログ自動分析），③血糖，④中性脂肪（トリグリセライド），⑤総コレステロール，⑥SGOT，⑦SGPT，⑧乳酸脱水素酵素（SMAC自動分析），⑨HDL-コレステロール（ヘパリンマンガン結合沈澱法），⑩遊離脂肪酸（酵素法），⑪乳酸（紫外部吸光度測定・エンドポイント法）

また，安静時および12分間走後に採尿し，テステープにて，①潜血，②タンパク，③ウロビリノーゲン，④ケトン体，⑤pHを半定量した。

2．生理学的検査：安静時および12分間走直後に仰臥位で標準12誘導心電図を記録し，同時に聴診法により血圧を測定した。

3．機能測定：①肺活量，②握力，③背筋力，④垂直跳，⑤立位体前屈，⑥伏臥上体そらし，⑦反復横とび，⑧12分間走

4．形態計測：①身長，②体重，③胸囲，④前腕囲（右・左），⑤上腕囲（右・左），⑥大腿囲（右・左），⑦下腿囲（右・左），⑧肩峰幅，⑨腸骨稜幅，⑩皮下脂肪厚（上腕背部，肩甲骨下縁部，腹部，大腿部，下腿部），
算出項目：ⓐローレル指数，ⓑ体脂肪率，ⓒ除脂肪体重

5．心理検査：田研式不安傾向診断検査

研究期間　昭和57年10月～12月

表1　12分間走による血液成分の変化

（上段：平　均）
（下段：標準偏差）

種目	項目	人数	血清濃縮度	ヘマトクリット(%) 前	後	差	ヘモグロビン (g/dl) 前	後	差	糖 (mg/dl) 前	後	差	乳酸 (mg/dl) 前	後	差	総コレステロール (mg/dl) 前	後	差	中性脂肪 (mg/dl) 前	後	差	HDLコレステロール(mg/dl) 前	後	差	遊離脂肪酸 (mEq/L) 前	後	差	乳酸脱水素酵素 (U/L) 前	後	差	SGOT (U/L) 前	後	差	SGPT (U/L) 前	後	差
高校女子	陸上	9	1.0096	(8)	(7)	(7)	(8)	(7)	(7)			※※			※※※															※※							
			0.0591	38.9	38.8	0.28	11.9	11.5	−0.22	85.9	139.1	53.20	8.6	39.9	31.22	186.2	180.3	−5.88	52.9	44.7	−8.22	79.6	81.4	1.88	0.36	0.57	0.21	200.6	196.1	−4.44	24.6	23.9	−0.67	13.7	17.4	3.78
				3.28	1.87	1.62	1.19	0.73	0.36	3.22	40.36	39.20	3.09	15.03	14.16	44.65	44.67	7.49	13.61	11.01	5.43	19.37	19.97	4.43	0.184	0.113	0.115	23.03	18.41	11.77	6.23	8.94	4.15	5.74	7.30	2.17
	テニス	5	(4)	(4)		(4)	(4)		(4)		(4)	(4)※※※			※※※		(4)	(4)		(4)	(4)		(4)	(4)		(4)	(4)		(4)	(4)		(4)	(4)		(4)	(4)
			0.9738	42.7	41.8	−0.90	13.6	13.6	−0.05	85.3	173.0	87.80	11.6	82.7	71.03	210.8	205.5	−5.25	69.5	51.0	−18.50	77.5	80.0	2.50	0.49	0.59	0.10	238.0	249.3	11.25	29.0	23.5	−5.50	18.3	28.5	10.25
			0.0895	1.68	2.55	2.53	0.33	0.80	0.84	5.32	35.22	37.88	2.87	17.06	15.53	33.40	30.25	8.85	14.36	16.87	9.33	3.35	10.23	4.20	0.151	0.169	0.112	・43.76	42.20	9.18	4.97	5.45	3.00	9.98	12.40	10.53
	水泳	4	0.9767		(2)	(2)		(2)	(2)			※			※※																					
			0.0993	44.1	43.9	−1.35	14.1	14.2	−0.20	91.8	170.5	78.80	13.7	58.9	45.20	160.8	162.0	1.25	106.8	101.8	−5.00	58.5	62.0	3.50	0.39	0.63	0.24	174.0	193.0	19.00	19.3	15.5	−3.75	12.0	13.3	1.25
				2.76	2.19	4.31	0.99	0.57	0.75	3.50	43.13	41.70	2.75	17.67	16.90	30.36	41.67	12.76	49.57	56.97	9.09	4.51	9.49	5.07	0.08	0.21	0.168	15.15	32.01	16.25	2.99	2.38	2.22	3.16	2.63	5.62
	卓球	9	0.9786									※※※			※※※																					※※
			0.0814	42.6	40.4	−2.23	13.5	12.6	−0.98	82.3	160.6	78.22	10.4	63.8	53.41	183.6	192.7	9.11	64.7	59.2	−5.44	95.3	94.0	−1.33	0.39	0.47	0.08	194.0	228.4	34.44	24.0	24.8	0.78	11.2	16.2	5.11
				1.77	4.11	4.99	0.70	2.03	2.21	6.76	48.66	46.93	1.83	28.60	28.94	26.76	30.20	15.62	20.29	24.51	12.26	14.46	13.34	8.99	0.144	0.104	0.091	32.23	48.85	44.08	1.94	5.87	5.56	3.31	3.53	3.82
	剣道	15	0.9876									※※※			※※※																					※
			0.0502	39.1	38.4	−0.67	11.7	11.1	−0.42	84.1	154.2	70.07	10.4	59.1	47.59	182.6	181.5	−1.13	53.2	45.7	−7.53	78.5	78.9	0.40	0.47	0.59	0.12	270.9	284.3	7.93	24.7	25.9	1.13	12.5	16.0	3.47
				5.48	5.91	2.51	2.72	2.79	1.46	8.53	38.39	36.21	3.60	23.98	23.91	29.36	30.26	6.69	14.20	14.12	6.39	15.74	14.49	5.73	0.177	0.179	0.205	54.90	56.43	18.55	2.55	4.75	3.16	3.85	5.58	3.58
	バドミントン	13		(12)	(11)	(11)	(12)	(11)	(11)			※※※		(12)	(12)※※※								(12)	(12)												※
			0.9933	42.5	41.9	−0.21	13.8	13.4	−0.21	86.2	149.6	63.38	13.8	57.5	44.53	185.9	186.3	0.46	61.2	53.6	−7.62	82.7	85.2	2.25	0.44	0.48	0.03	271.1	236.5	−34.54	24.4	24.3	−0.08	13.8	17.2	3.62
			0.0484	2.10	2.27	1.35	0.77	0.77	0.42	7.50	22.17	18.97	5.03	13.94	14.09	33.09	39.97	11.47	26.16	25.50	10.01	15.56	17.73	4.65	0.141	0.164	0.105	202.31	46.46	169.82	12.99	6.91	8.20	4.00	3.38	1.94
	（アルペンスキー）	6		(5)	(5)	(4)	(5)	(5)	(4)		(5)	(5) ※※		(5)	(5) ※※		(5)	(5)		(5)	(5)		(5)	(5)		(5)	(5)		(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)
			0.9818	41.2	41.6	−0.25	12.6	12.6	−0.20	80.5	149.6	66.80	18.8	55.9	37.08	180.2	181.0	0.80	59.0	49.2	−7.80	67.4	67.4	−2.78	0.63	0.81	0.18	194.4	203.4	9.00	21.0	21.6	0.60	15.2	21.0	5.80
			0.0158	2.69	3.08	0.21	0.76	0.87	0.16	10.73	41.69	33.06	12.73	20.66	18.73	38.41	38.83	5.63	44.92	43.37	3.77	9.94	9.91	4.27	0.260	0.519	0.308	36.53	31.21	10.98	5.22	3.21	3.21	9.04	7.42	2.77
	（クロカンスキー）	7										※※※			※※※																					
			0.9839	42.7	42.2	−0.44	13.2	13.0	−0.16	79.6	182.3	102.71	12.4	68.3	55.81	173.7	174.7	1.00	58.1	50.6	−7.57	75.4	75.0	−0.43	0.42	0.65	0.23	211.0	227.9	15.43	21.7	23.1	1.43	18.3	26.0	7.71
			0.0618	4.11	3.66	1.51	1.24	1.17	0.42	7.85	33.88	27.34	4.96	15.81	16.81	30.82	29.04	7.59	13.66	20.70	8.42	11.13	12.44	6.37	0.183	0.250	0.294	32.01	26.27	17.06	4.07	9.48	8.02	3.25	10.34	11.10
一般女子	バレーボール	13										※※※			※※※												※※※									
			1.0129	39.9	40.1	0.23	12.7	12.8	0.05	79.9	152.0	74.40	7.2	45.7	38.57	203.2	207.5	4.31	34.5	23.8	−10.70	107.0	109.8	2.08	0.48	0.85	0.37	335.1	351.9	16.85	46.4	45.6	−0.77	28.8	34.6	5.85
			0.0802	2.20	1.87	1.90	0.83	0.77	0.48	6.32	42.08	40.22	1.93	19.95	18.75	22.41	24.83	11.51	16.20	14.12	9.43	14.37	17.53	7.97	0.136	0.185	0.162	100.49	109.46	23.07	15.45	14.89	4.80	15.93	16.55	2.58
女子合計		81	(79)	(77)	(76)	(72)	(77)	(76)	(72)		(79)	(79)※※※		(79)	(79)※※※		(79)	(76)		(79)	(79)		(78)	(79)		(79)	(79)※※※		(79)	(79)		(80)	(79)	(79)	(80)	(79)	(79)※※
			0.9943	40.9	40.5	−0.46	12.8	12.6	−0.14	83.7	156.1	72.71	11.0	56.8	45.54	186.1	187.3	0.87	57.2	48.6	−8.35	83.8	84.9	0.92	0.45	0.62	0.17	248.0	254.6	5.48	27.6	27.4	−0.22	16.3	21.2	4.80
			0.0648	3.68	3.67	1.66	1.53	1.66	0.60	7.53	38.14	36.31	5.16	21.81	21.07	32.17	34.61	10.60	26.28	27.83	8.70	18.94	19.94	6.16	0.168	0.238	0.202	106.69	77.09	72.48	12.12	11.72	5.43	9.64	11.11	5.01
高校男子	（アルペンスキー）	14	(10)		(10)	(10)		(10)	(10)		(10)	(10)※※※		(10)	(10)※※※		(10)	(10)		(10)	(10)※		(10)	(10)		(10)			(10)	(10)		(10)	(10)		(10)	(10)
			1.0825	46.0	47.1	1.92	14.4	14.4	0.35	82.0	150.3	67.00	11.4	74.4	64.67	186.6	173.3	−10.80	66.1	35.1	−17.60	71.2	11.96	−4.00	0.46	0.60	0.11	205.8	199.9	−18.10	20.3	21.2	1.00	12.37	25.1	6.50
			0.0697	3.20	2.66	1.58	1.06	0.90	0.40	5.48	24.17	26.97	3.32	20.86	21.21	32.21	23.68	11.15	32.98	13.67	9.18	11.30	11.96	2.75	0.177	0.246	0.262	31.75	28.00	25.59	6.44	7.07	4.90	12.37	17.10	10.10
	（クロカンスキー）	12										※※※			※※※																		※			
			1.0424	44.6	45.8	1.12	13.8	13.9	0.07	83.9	174.8	90.83	11.7	77.6	65.92	172.4	165.7	−5.92	52.4	42.6	−9.83	72.6	9.34	−0.83	0.50	0.55	0.04	243.3	242.0	−1.25	26.3	32.1	5.75	20.8	22.0	0.58
			0.0464	3.30	3.58	1.08	1.24	1.30	0.30	5.82	28.11	26.00	2.15	11.02	10.75	26.28	25.75	6.45	14.39	17.78	12.65	11.84	9.34	4.00	0.241	0.182	0.153	29.84	31.22	11.30	5.35	6.22	6.41	7.03	8.77	6.17
男子合計		26	(22)		(22)	(22)		(22)	(22)		(22)	(22)※※※		(22)	(22)※※※		(22)	(22)		(22)	(22)※		(22)	(22)		(22)	(22)		(22)	(22)		(22)	(22)		(22)	(22)
			1.0606	44.8	46.3	1.50	13.9	14.1	0.20	83.6	174.8	79.90	11.3	76.2	65.35	177.3	169.1	−8.14	52.5	39.2	−13.36	71.8	10.44	−2.72	0.51	0.58	0.07	231.8	222.9	−8.91	23.3	27.1	3.71	20.5	23.7	3.43
			0.0602	2.96	3.27	1.37	1.03	1.16	0.37	5.69	28.11	29.22	2.32	15.90	15.93	26.33	24.53	9.01	16.94	16.13	11.64	11.62	10.44	3.77	0.231	0.209	0.207	32.05	36.15	20.52	6.35	8.51	6.26	8.02	12.59	8.71

※P<0.05　※※P<0.01　※※※P<0.001

（　）内は検査できた人数

結果と考察

1．生理・生化学的検査結果：結果は表1～4，図1～3のとおりであった。

1．生化学的検査

1）ヘマトクリット：陸上群と剣道群は38.9±3.28％，39.1±5.48％と低値であったが，他の群は40％以上であった。

2）ヘモグロビン：ヘマトクリットと同様陸上群と剣道群は11.9±1.19 g/dl，11.7±2.72 g/dlと低値であったが，他の群は12 g/dl以上であった。

以上より，陸上，剣道群に鉄欠乏性貧血の傾向がみられた。ヘマトクリット36％以下，ヘモグロビン12 g/dl以下の鉄欠乏性貧血症を呈した者は，陸上群1例（11.1％），剣道群4例（26.

表2　12分間走による血圧と心拍数の変化

（上段：平　均　下段：標準偏差）

種目	項目	人数	最高血圧(mmHg) 前	最高血圧(mmHg) 後	最高血圧(mmHg) 差	最低血圧(mmHg) 前	最低血圧(mmHg) 後	最低血圧(mmHg) 差	脈圧(mmHg) 前	脈圧(mmHg) 後	脈圧(mmHg) 差	心拍数(拍/分) 前	心拍数(拍/分) 後	心拍数(拍/分) 差	心拍数×最高血圧 前	心拍数×最高血圧 後	心拍数×最高血圧 差
高校女子	陸上	9	113.8 6.82	157.6 22.18	※※※ 48.3 13.83	72.0 4.00	64.9 13.90	−7.30 13.27	41.8 6.12	92.7 31.70	※※※ 50.9 27.35	56.6 9.74	127.7 31.18	※※※ 71.1 27.42	6460.7 1316.31	20596.7 6977.65	※※※ 14136.0 6438.79
	テニス	5	104.8 1.79	172.4 5.90	※※※ 67.6 6.23	68.0 4.24	71.2 9.23	3.2 11.19	36.8 3.03	101.2 8.07	※※※ 64.4 9.10	60.6 5.90	142.8 13.86	※※※ 82.2 16.27	6348.0 586.61	24655.2 2925.33	※※※ 18240.8 2988.74
	水泳	4	125.0 7.39	165.0 12.38	※※ 40.0 8.16	76.5 5.74	75.5 7.00	−1.0 7.39	48.5 3.42	89.5 7.55	※※※ 41.0 6.00	61.0 7.07	160.0 12.49	※※※ 99.0 9.63	7617.5 884.18	26401.0 2952.63	※※※ 18783.5 2706.64
	卓球	9	116.7 6.63	160.0 11.00	※※※ 43.3 13.64	75.1 6.94	65.3 6.63	※※ −10.0 9.43	41.2 10.88	94.7 12.65	※※※ 53.4 18.20	65.3 16.32	137.6 17.47	※※※ 72.2 18.22	7686.7 2352.22	22030.9 3372.58	※※※ 14344.2 4013.35
	剣道	16	111.3 8.39	161.1 20.89	※※※ 49.9 22.35	70.4 6.33	65.1 11.31	−5.0 12.29	40.9 11.27	96.0 25.55	※※※ 55.3 25.95	61.3 9.54	135.6 25.25	※※※ 75.0 24.24	6931.7 1378.70	22175.3 6158.97	※※※ 15852.5 5867.56
	バドミントン	13	114.6 10.84	161.7 14.19	※※※ 47.3 11.92	74.6 4.72	70.8 10.00	−3.5 12.24	40.0 8.53	90.8 19.06	※※※ 50.8 16.30	59.8 10.32	139.1 19.44	79.3 16.49	6526.2 2420.15	22723.8 4477.51	※※※ 15735.8 3885.92
	（アルペンスキー）	6	108.3 6.98	181.0 9.90	(5)※※※ 66.0 0.00	77.3 9.00	(5) 79.0 15.56	(5) −5.0 1.41	31.0 3.74	(5) 102.0 5.66	(5)※※※ 71.0 1.41	59.7 6.65	(5) 130.2 16.66	(5)※※※ 71.8 11.82	6588.0 0.00	(5) 24393.0 199.40	(5)※※※ 17805.8 199.40
	（クロカンスキー）	7	111.7 6.78	170.8 10.83	※※※ 58.0 6.63	76.1 5.73	80.8 12.93	4.8 12.81	35.6 8.04	90.0 17.83	※※※ 56.2 15.01	50.7 9.16	120.7 14.47	※※※ 70.0 13.82	5787.2 1193.37	21593.6 1455.91	※※※ 17805.0 1941.93
一般女子	バレーボール	13	113.7 5.82	167.2 12.50	※※※ 53.5 15.19	74.6 4.72	72.2 10.02	−2.5 12.11	39.1 5.07	95.1 8.07	※※※ 56.0 5.66	49.9 9.21	132.4 10.88	※※※ 82.7 13.93	5692.3 1195.22	22503.2 2781.91	※※※ 15806.4 2924.61
女子合計		82	113.7 8.31	163.8 15.89	(8)※※※ 51.1 22.27	73.7 6.16	(81) 69.6 11.19	(81) −3.46 11.72	39.8 8.41	(81) 94.0 18.92	(81)※※※ 54.2 20.78	58.4 11.15	(81) 136.1 20.63	(81)※※※ 77.8 19.52	6670.6 1555.01	(81) 22377.2 4759.91	(81)※※※ 16856.5 4354.56
高校男子	（アルペンスキー）	14	118.6 9.81			75.4 4.35			43.2 8.06			58.9 11.43	(10) 153.7 16.95	(10)※※※ 95.2 16.01	6970.2 1395.62		15892.6
	（クロカンスキー）	12	116.2 9.61			75.5 6.12			40.6 10.47			55.5 9.42	149.0 12.12	※※※ 93.5 14.15	6452.0 1213.53		
男子合計		26										56.4 9.32	(22) 150.9 14.10	(22)※※※ 94.2 14.59			

※P<0.05　※※P<0.01　※※※P<0.001

（　）内は検査できた人数

表3　12分間走距離と血液成分変化との関係

種目	項目	人数	糖	乳酸	総脂肪	中性脂肪	遊離脂肪酸	心拍数×最高血圧
女子	陸上	9	0.5709	0.2787	−0.1451	−0.3429	−0.4388	0.1841
	卓球	9	0.6417	0.4076	0.0211	−0.1173	0.2117	※0.7373
	剣道	15	※※0.6445	※※※0.8278	−0.1149	−0.0379	−0.0806	※※※0.2933
	バドミントン	13	−0.1182	0.3954	※−0.6083	−0.2492	−0.1065	0.3797
	バレーボール	13	0.3510	0.5097	0.4813	−0.0367	0.2499	0.3892
	合計	81	※※※0.4509	※※※0.4076	0.0409	−0.1672	0.0919	※※※0.3892
男子	スキー（アルペン）	10	0.4023	−0.2450	−0.4517	0.1499	−0.1719	
	スキー（クロカン）	12	0.4233	0.1264	−0.2620	−0.0613	−0.0874	
	合計	22	※0.4845	−0.1067	−0.2200	0.1317	−0.1834	

※P<0.05　※※P<0.01　※※※P<0.001

表4　12分間走による血液成分変化の関係

	糖	
	女子	男子
乳酸	※※※0.7310	0.2396
遊離脂肪酸	※−0.2463	※−0.4587
中性脂肪	※−0.2936	0.1687

	中性脂肪	
	女子	男子
遊離脂肪酸	−0.0227	0.1465
総脂肪	※0.2817	0.2633
高比重リポ蛋白	0.1772	−0.0176

	乳酸	
	女子	男子
乳酸脱水素酵素	0.0974	0.0914
遊離脂肪酸	※※−0.3475	−0.4059

※P<0.05
※※P<0.01
※※※P<0.001

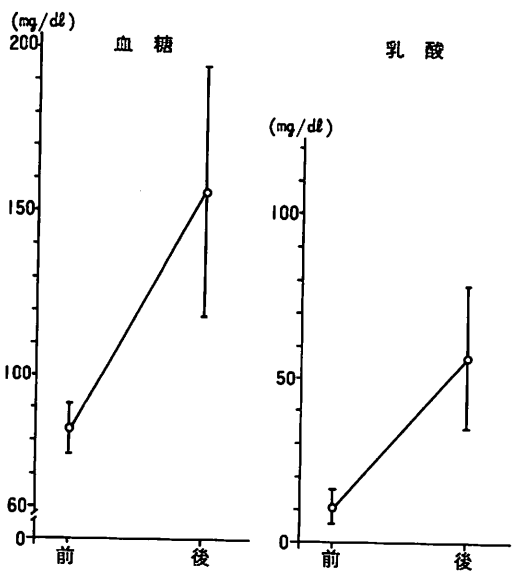


図1　12分間走による血糖と乳酸の変化(女子)

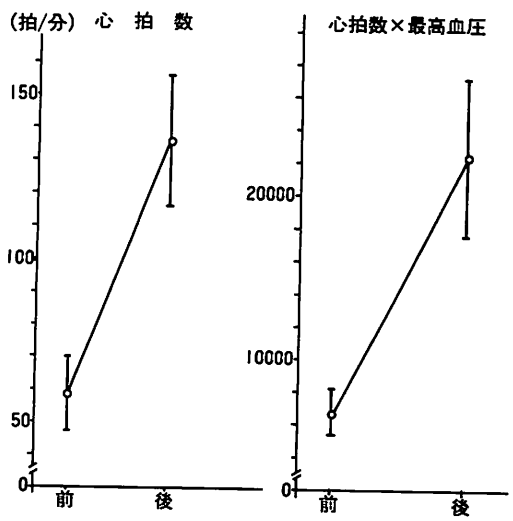


図2　12分間走による心拍数と心拍数×最高血圧の変化

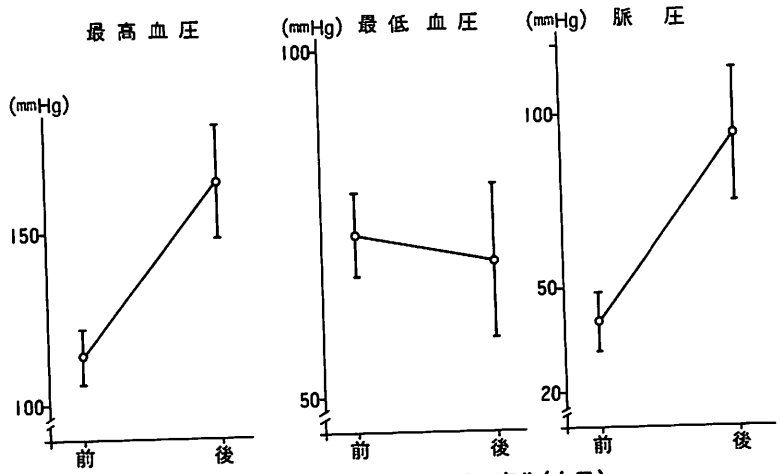


図3　12分間走による血圧の変化(女子)

7％)であった。一方，安静時にヘマトクリット，ヘモグロビンとも正常値内であった者が，12分間走後はヘマトクリット35.8％，30.0％，ヘモグロビンは9.2 g/dl，8.1 g/dlと異常を呈した者が2例（剣道，卓球群に各1例）出現した。

3）血清濃縮度：ヘマトクリットおよび血清蛋白より12分間走後の血清濃縮度を算出した。

陸上，バレーボール，男子スキー群に発汗などによる血清濃縮傾向がみられたが，他の7群には稀釈傾向がみられ，総合的に女子は0.9943±0.0648とわずかながら稀釈傾向であった。

4）血糖：空腹安静時値で110 mg/dl以上を呈した者は皆無で，全員正常値内であった。しかし，12分間走後に200 mg/dl以上の高血糖を呈した者が10例(陸上，水泳，テニス，剣道各1例，卓球，バレーボール，スキー距離各2例）出現した。12分間走後は全群5～0.1％の水準で有意な増加を示し，総合的には0.1％水準の有意な増加であり，その増加率は86.9％であった。

5）乳酸：12分間走後は全群1～0.1％水準で有意な増加を示し，総合的には0.1％水準で有意な増加であり，増加率は41.4％であった。

6）総コレステロール：テニス，バレーボール群は210.8±33.40mg/dl，203.2±22.41 mg/dlと他の群より高い傾向であり，230 mg/dl以上はテニス群1例(20％)，バレーボール群2例（15.4％）であった。12分間走後は増加群（6群）と減少群（3群）があり，総合的には一定傾向はみられなかった。

7）中性脂肪：水泳群のみ106.8±49.57 mg/dlと他の群より有意($P<0.01$)に高値を示した。150 mg/dl以上の高値者は1例(0.01％)だった。12分間走後は全群減少傾向を示したが，有意差はみられなかった。

8）HDL-コレステロール：水泳群は58.5±4.51 mg/dlと他の群より低値を示し，バレーボール群は107.0±14.37 mg/dlと他の群より有意($P<0.001$)に高値を示した。また，総合的には83.8±18.94 mg/dlと高値であり，70 mg/dl以上は60例（74.1％）であった。

12分間走による一定傾向はみられなかった。

以上，総コレステロール，中性脂肪，HDLコレステロールの結果からは，糖質不足や利用障害，甲状腺機能障害，脂質代謝異常および肝障害などの疾患は認められなかった。

また，テニス群とバレーボール群に総コレステロール値の増加がみられたが，それにともなってHDLコレステロールの増加もみられ，高脂血症による疾患の疑いはない。女子にとっては，スポーツ実施によってHDLコレステロールが増加し，動脈硬化の予防になっているといえる。

9）遊離脂肪酸：全群12分間走後は増加傾向を示し，特に有意な増加を示したのは陸上，バレーボールの2群であった。その増加率は，陸上群58.3％，バレーボール群77.1％で，総合的には37.8％の増加であった。12分間走による糖と乳酸の関係は表4のごとく，r＝－0.2463（P＜0.05）およびr＝－0.3475（P＜0.01）の有意な逆相関を認めた。

10）血清逸脱酵素：乳酸脱水素酵素およびSGOTには12分間走による一定傾向はみられなかったが，SGPTは12分間走後に全群が増加した。特に卓球群は1％，また，剣道，バドミントン群は5％水準で有意な増加であった。総合的には1％水準の有意な増加で，その増加率は29.4％であった。

以上より，遊離脂肪酸動員の多少は，運動中の脂肪燃焼の多少を示し，また，血糖動員の多少は，運動中の糖質燃焼の多少を示すと考えられる。12分間走後は血糖が全群において有意に増加し，また，遊離脂肪酸も有意に増加したことは，12分間走中糖質とともに脂質も燃焼したことになる。一方，中性脂肪では有意差はないが，全群減少傾向を示した。このことは，中性脂肪が運動中脱エステル化した型か，あるいは，中性脂肪のまま細胞に取り込まれ利用されたと考えられる。

12分間走後の遊離脂肪酸の変動と血糖および乳酸の増加との間には，有意（P＜0.05，P＜0.001）な逆相関が認められた。また，血糖および乳酸の場加は，12分間走の距離とも有意（両者ともP＜0.001）な正相関が認められ，運動強度に比例して増加した。このことは，運動時の血糖と乳酸の増加が遊離脂肪酸の増加を仰制していることを示唆している。

11）尿性状：特に顕著なものはみられなかった。

2．生理学的検査

1）心電図所見：全群において安静時に洞徐脈がみられ（50例，61％），特にバレーボール群では13例中12例にみられた。房室干渉解離はスキー距離群に1例みられたが器質性疾患ではなかった。安静時のPQ延長が剣道とテニス群に各1例みられたが，12分間走後には消失した。剣道群では，2例に12分間走後の肺性Pがみられた。

2）血圧：12分間走直後の血圧が180 mmHg以上示したのは，陸上，テニス，バレーボール，スキー距離，スキー滑降の各群に各1例，バドミントン群に2例，剣道群に3例の計10例（12.3％）であった。しかし，全員に脈圧の拡大がみられることより，生理的反応と解釈される。

3）心拍数：安静時心拍数は，卓球群の65.3±16.32拍/分とバレーボール群の49.9±9.21拍/分に有意差（P＜0.01）がみられ，12分間走直後の心拍数は，陸上群の127.7±31.18拍/分と卓球群の160.0±12.49拍/分に有意（P＜0.01）な差がみられた。他の群間では，安静時も12分間走直後も有意差はみられなかった。総合的には安静時心拍数の58.4±11.15拍/分と12分間走直後心拍数の136.1±20.63拍/分に有意（P＜0.001）な増加がみられた。

4）RPP：心筋酸素消費量の指標であるRate Pressure Product（RPP＝心拍数×最高血圧）は，バレーボール，スキー距離とも，それぞれ5692.3±1195.22，5787.2±1193.37と低く，水泳，卓球群とも7617.5±884.18，7686.7±2352.22と高値を示し，両者間には5％水準で有意差がみられた。12分間走後は陸上群の20596.7±6977.65と水泳群の26401±2952.63との間に1％水準で有意差がみられた。他の群間には有意差はみられなかった。全群とも12分間走直後は，安静時に対して有意（P＜0.001）な増加を示し，12分間走の距離とも有意（P＜0.001）な正相関を認めた。

以上より，スポーツ選手は安静時心拍数が低く，運動に際しては心拍数の増加と同時に最高血圧と脈圧を高めることによって，運動の身体的要求に反応している。また，スポーツ活動は，心拍数の増加と最高血圧の上昇を適切にし，虚血性心疾患の予防をもたらしていると考えられ

表5　競技種目別機能測定値（女子）　　($\bar{X}$±S・D)

項目＼種目(N)	陸上 (N=9)	硬式テニス (N=5)	水泳 (N=4)	卓球 (N=9)	剣道 (N=16)	バドミントン (N=13)	スキー(滑降) (N=7)	スキー(距離) (N=7)	計 (N=69)	バレーボール (N=13)
肺活量：c.c	3130.0 ±714.6	3576.0 ±605.4	3230.0 ±439.8	2871.1 ±816.2	3119.4 ±587.7	3063.8 ±446.6	3225.0 ±602.1	3054.3 ±485.2	3120.0 ±590.30	3524.6 ±328.6
握力・右：kg	32.56± 2.08	36.94± 6.27	34.25± 2.02	30.89± 2.81	32.17± 2.85	30.62± 6.24	31.20± 6.10	27.80± 6.24	31.70± 4.78	34.83± 2.69
・左：kg	30.72± 2.96	28.90± 4.45	30.25± 3.59	27.89± 5.04	30.28± 3.16	27.42± 6.36	28.07± 6.07	27.03± 5.08	28.86± 4.66	33.75± 3.04
・平均：kg	31.66± 2.37	32.94± 5.28	32.28± 2.79	29.40± 2.76	31.26± 2.80	29.03± 4.74	29.65± 5.93	27.44± 5.50	30.30± 4.09	34.26± 2.60
背筋力：kg	104.3 ± 12.9	91.4± 13.8	94.5 ± 17.6	79.3 ± 15.4	82.4 ± 12.6	90.2 ±19.1	87.0 ± 12.0	76.7 ± 19.7	87.49± 16.80	119.7 ± 13.8
垂直とび：cm	53.2 ± 5.3	43.2 ± 4.3	45.8 ± 4.4	42.3 ± 3.5	43.6 ± 5.1	43.3 ± 5.1	45.5 ± 5.2	44.7 ± 5.6	45.00± 5.70	54.5 ± 3.3
立位体前屈：cm	15.4 ± 4.6	17.6 ± 6.1	23.0 ± 8.0	15.3 ± 5.1	15.8 ± 4.5	16.3 ± 4.5	20.1 ± 4.2	12.4 ± 8.3	16.36± 5.61	18.2 ± 5.3
伏臥上体そらし：cm	59.2 ± 3.1	54.1 ± 6.8	59.5 ± 6.7	54.3 ± 7.4	55.8 ± 9.0	53.1 ± 7.7	56.4 ± 5.5	52.0 ± 6.9	55.29± 7.18	56.5 ± 6.7
反復横とび：time/20sec	41.6 ± 1.5	42.8 ± 2.2	38.3 ± 3.0	42.2 ± 1.7	40.6 ± 3.4	43.3 ± 2.4	39.2 ± 5.5	38.4 ± 2.5	41.12± 3.22	48.2 ± 2.0
12分間走：m	2424.0 ±220.5	2591.0 ±157.7	2296.3 ± 61.3	2570.6 ±128.5	2259.1 ±229.5	2427.3 ±131.5	N=6 2270.0 ±109.7	2709.3 ± 97.9	N=68 2428.0 ±218.80	2653.1 ± 92.2

る。

II. 機能測定結果：結果は表5～6，図4～7のとおりであった。

背筋力が大なる陸上群と小なる卓球，剣道，スキー距離の各群の間にそれぞれ0.5％，0.1％，1％水準で有意差が認められた。

垂直跳も陸上群が優れ，テニス，卓球，剣道，バドミントンの各群との間に0.5～0.1％水準で有意差が認められた。

反復横とびはバドミントン群が優れ，水泳，スキー距離の2群との間にそれぞれ1％，0.1％水準で有意差が認められた。

12分間走はスキー距離，テニス，卓球の各群が優れ，有意(P<0.01～0.001)に劣るのは陸上，水泳，剣道，スキー滑降の各群であった。

成人女子バレーボール群と高校女子競技群の間では，握力，背筋力，垂直跳，反復横とび，12分間走の各項目とも0.1％水準で，成人女子バレーボール群が有意に優れていた。

III. 形態計測結果：結果は表7～8，図8～15のとおりであった。

身長が大なのは陸上群で，小なのはスキー滑降群で，両群間に0.5％水準で有意差が認められた。

胸囲が大なのは，水泳，テニスの両群で，小なのは，陸上，剣道，バドミントンの各群で，水泳と群上群との間には0.5％，また，水泳，テニスの2群と剣道，バドミントンの2群間には1～0.5％水準で有意差が認められた。

表6　競技種目別機能測定値（男子）

項目＼種目(N)	スキー(滑降) (N=15)	スキー(距離) (N=11)	計 (N=26)
肺活量：c.c	4528.0 ±349.9	4334.5 ±502.6	4442.3 ±419.0
握力・右：kg	48.47± 7.01	46.01± 7.23	47.43± 7.07
・左：kg	44.05± 6.49	44.31± 7.15	44.16± 6.63
・平均：kg	46.29± 6.46	45.19± 7.12	45.82± 6.63
背筋力：kg	N=12 151.4 ± 15.8	134.3 ± 19.0	N=23 143.6 ± 19.0
垂直とび：cm	N=13 62.5 ± 6.6	55.2 ± 7.6	N=24 59.13± 7.9
立位体前屈：cm	N=14 16.03± 4.43	15.79± 4.74	N=25 15.92± 4.48
伏臥上体そらし：cm	N=12 49.67± 8.28	51.38± 4.54	N=23 50.45± 6.75
反復横とび：times/20sec	N=12 43.5 ± 3.5	42.0 ± 2.5	N=23 42.8± 3.1
12分間走：m	N=10 2911.5 ± 176.3	3007.9 ±131.5	N=21 2923.2 ±201.3

上腕囲の左右差が大なのは，テニス，剣道，バドミントン，スキー滑降の4群であった。上腕囲が左右とも大なのは水泳群で，小なる陸上群との間に，左右とも0.5％水準で有意差を認めた。

下腿囲は陸上，剣道の2群間に右下腿囲のみに1％水準で有意差が認められ，陸上群の方が大であった。

腸骨稜幅は，大なるテニス群と小なる剣道群の間に0.5％水準で有意差が認められた。

皮下脂肪厚では，上腕背部に沈着の大なのは卓球群で，小なのは剣道，陸上の2群であり，

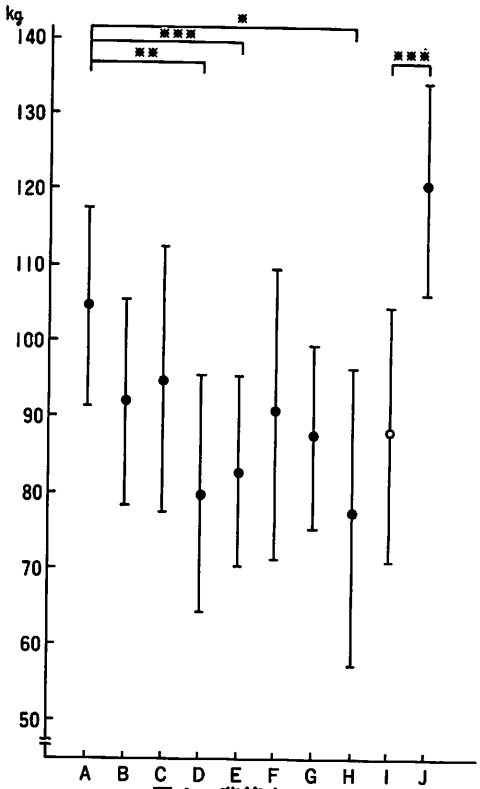


図4　背筋力

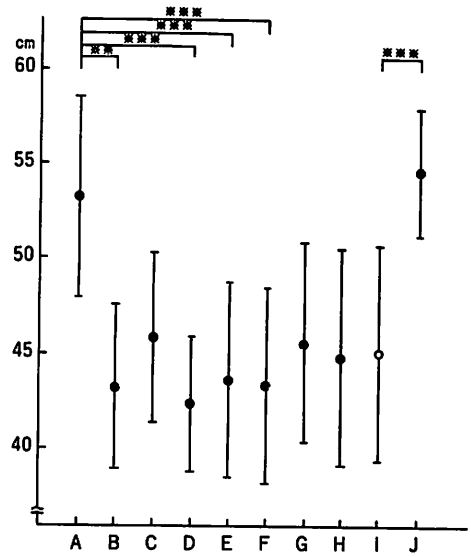


図5　垂直とび

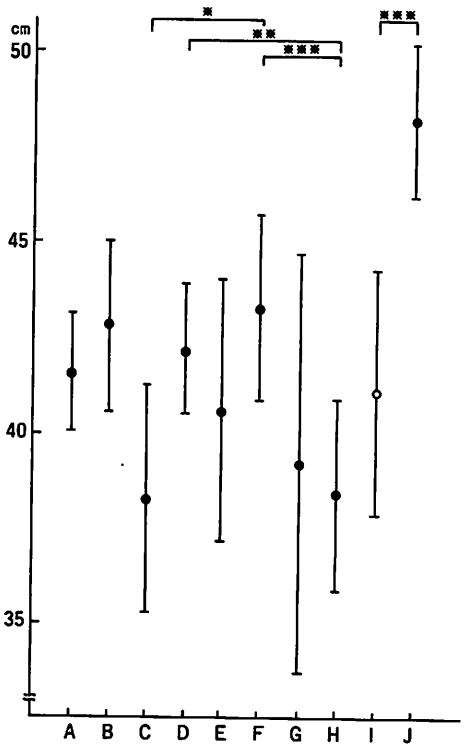


図6　反復横とび

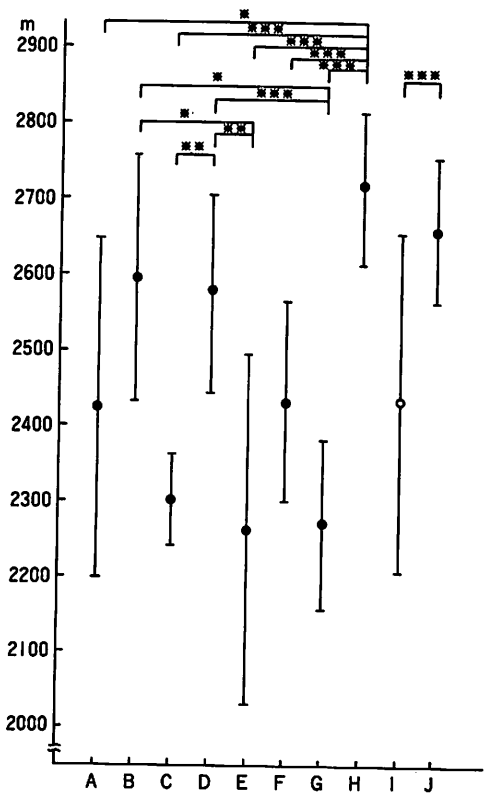


図7　12分間走

表7　競技種目別形態計測値（女子）　（$\bar{X}\pm S\cdot D$）

項目＼種目(N)	陸上 (N=9)	硬式テニス (N=5)	水泳 (N=4)	卓球 (N=9)	剣道 (N=16)	バドミントン (N=13)	スキー(滑降) (N=7)	スキー(距離) (N=7)	計 (N=69)	バレーボール (N=13)
年齢：yrs	17.27±0.89	17.96± 0.47	16.05± 1.19	17.11± 0.58	17.09±0.49	16.76± 0.97	16.73±1.04	16.38± 1.02	16.95± 0.88	21.28±1.56
身長：cm	161.20±4.52	159.34± 3.35	159.88± 2.71	160.19± 6.26	158.05±3.19	156.22± 5.25	153.25±3.56	155.54± 4.19	157.92± 4.78	168.74±3.52
体重：kg	52.81±2.65	58.20± 7.66	55.50± 3.25	53.94± 7.31	51.18±4.25	51.82± 5.40	52.52±5.29	48.44± 5.35	52.47± 5.45	64.14±4.50
胸囲：cm	78.22±2.24	84.58± 5.34	85.00± 3.00	79.72± 4.92	78.23±3.18	78.17± 3.34	81.55±5.53	77.03± 4.24	79.41± 4.33	84.46±2.86
前腕囲・右：cm	21.52±0.71	23.00± 1.62	22.70± 1.27	21.79± 1.56	22.25±0.96	22.23± 0.70	21.65±1.40	21.00± 1.17	21.99± 1.17	24.12±0.75
・左：cm	21.14±0.72	21.60± 1.19	22.70± 1.12	21.46± 1.13	21.64±0.88	21.08± 1.38	21.48±0.65	20.51± 0.91	21.38± 1.08	23.47±0.89
上腕囲・右：cm	22.71±0.93	25.28± 1.98	24.88± 0.83	24.39± 2.17	24.11±1.37	23.62± 1.51	24.45±1.75	22.67± 1.77	23.90± 1.66	25.45±1.36
・左：cm	22.29±0.89	24.02± 1.91	24.43± 0.85	23.79± 1.87	22.93±1.19	22.42± 1.87	23.53±1.54	22.56± 1.35	23.03± 1.58	25.25±1.31
大腿囲・右：cm	50.36±2.47	54.10± 4.56	52.20± 1.75	52.58± 3.77	51.23±2.30	52.63± 3.42	51.87±2.96	49.36± 3.32	51.69± 3.16	57.27±1.88
・左：cm	51.04±1.44	54.40± 4.94	52.75± 2.22	52.60± 3.61	50.76±2.55	51.81± 3.43	51.67±3.17	49.61± 3.40	51.58± 3.16	56.41±2.75
下腿囲・右：cm	35.83±1.21	36.08± 3.35	36.05± 0.93	34.60± 2.02	33.94±1.53	35.23± 1.53	35.37±2.54	33.77± 2.10	34.90± 1.95	36.64±1.04
・左：cm	35.99±1.32	36.18± 3.16	35.88± 0.92	34.62± 1.67	34.20±1.57	35.19± 1.53	35.20±2.29	34.39± 2.30	35.02± 1.85	36.72±0.99
肩峰幅：cm	N=4 36.15±0.42	36.26± 1.74	36.73± 0.56	35.64± 0.94	N=11 34.98±1.22	34.82± 1.85	35.45±1.36	34.60± 1.38	N=59 35.36± 1.37	37.45±1.05
腸骨稜幅：cm	N=4 26.68±0.91	27.92± 1.36	27.18± 0.29	26.66± 1.20	N=11 26.07±0.67	26.58± 0.95	26.20±2.03	25.72± 1.83	N=59 26.47± 1.30	28.67±1.46
皮脂厚・上腕：mm	10.50±3.43	14.60± 5.56	13.75± 2.25	15.50± 3.12	11.63±2.58	13.46± 4.36	14.67±4.83	14.29± 6.63	13.20± 4.18	12.69±4.85
・背部：mm	9.56±3.26	12.30± 5.04	12.88± 4.78	12.56± 4.26	11.41±3.97	9.92± 2.64	14.00±2.02	10.43± 2.24	11.31± 3.61	10.54±4.26
・腹部：mm	11.33±4.42	20.40± 7.30	16.00± 6.49	17.22± 6.76	15.50±4.73	13.12± 4.27	――	――	N=56 15.03± 5.64	13.50±5.26
・大腿：mm	18.61±3.02	23.80± 6.24	20.88± 2.56	23.06± 3.86	21.22±2.84	20.31± 4.05	――	――	N=56 21.09± 3.83	20.50±3.39
・下腿：mm	13.22±2.93	17.80± 4.10	18.00± 1.58	16.94± 2.01	17.34±2.80	16.54±3.71	――	――	N=56 16.52± 3.23	14.50±3.22
・上腕背部：mm	20.06±6.39	26.90±10.48	26.63± 6.59	28.06± 6.39	23.03±4.55	23.39± 6.24	28.67±5.30	24.71± 8.63	24.51± 6.68	23.23±8.54
ローレル指数	126.3 ±7.92	143.9 ±17.29	136.0 ±18.87	131.4 ±15.68	129.6 ±9.55	135.8 ±10.59	145.5 ±7.05	128.7±12.58	133.2 ±12.53	133.4 ±5.74
体脂肪率：%	16.56±4.19	21.10± 6.90	20.86± 4.37	21.82± 4.27	18.48±2.99	18.73± 4.10	22.21±3.54	19.63± 5.74	19.48± 4.41	17.47±4.65
除脂肪体重：kg	44.08±3.23	45.72± 5.26	43.83± 0.25	41.94± 3.74	41.64±3.13	42.10± 4.49	40.70±2.55	38.87± 4.56	42.14± 3.91	52.79±2.56

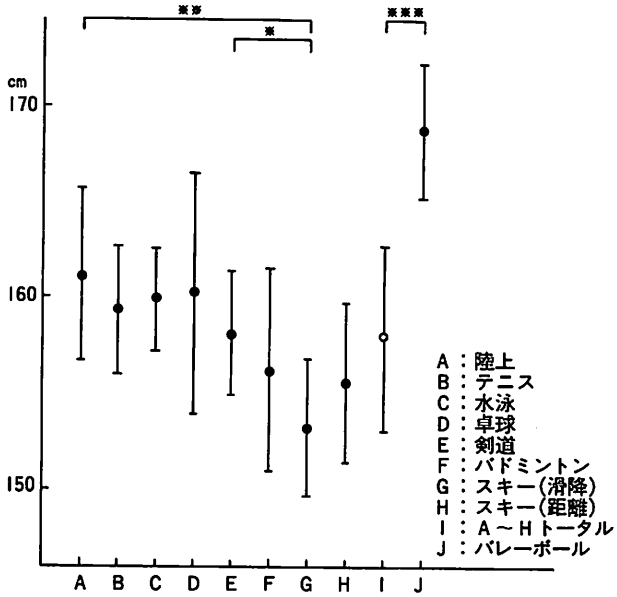


図8　身　長

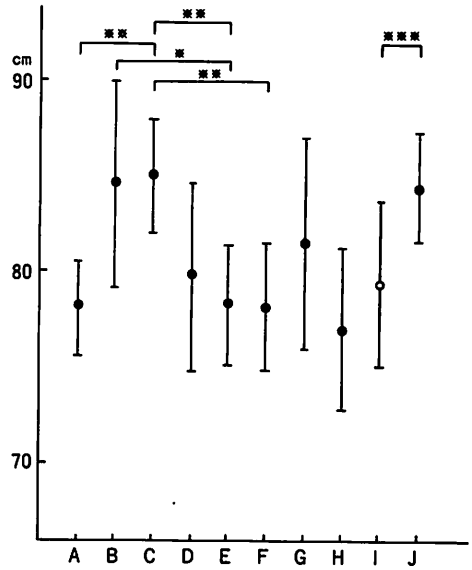


図9　胸　囲

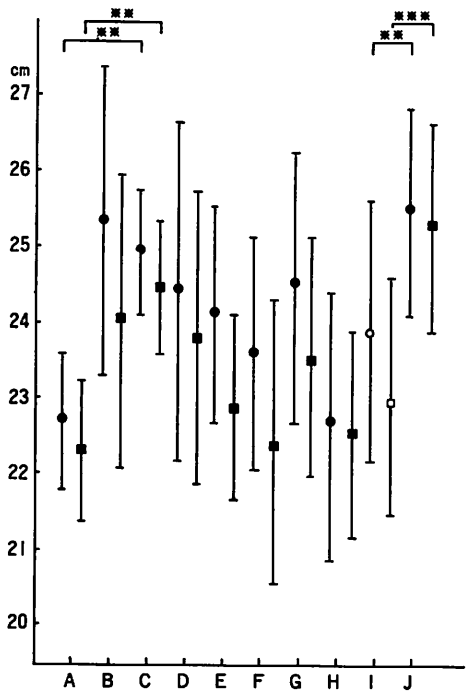


図10　上腕囲

右……●
左……■

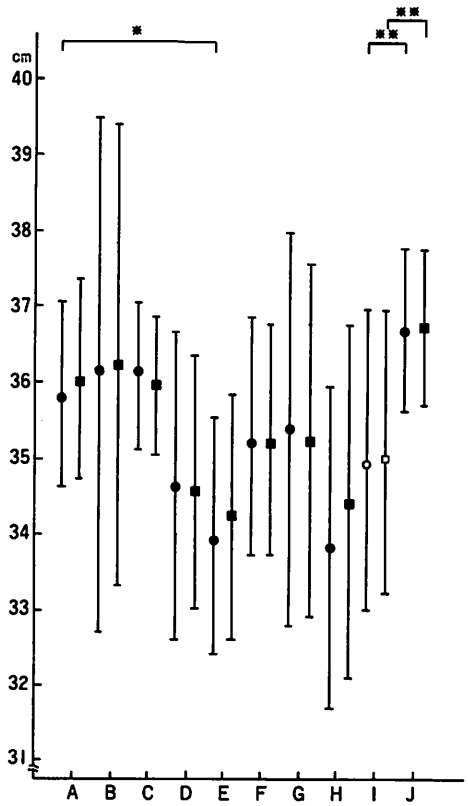


図11　下腿囲

右……●
左……■

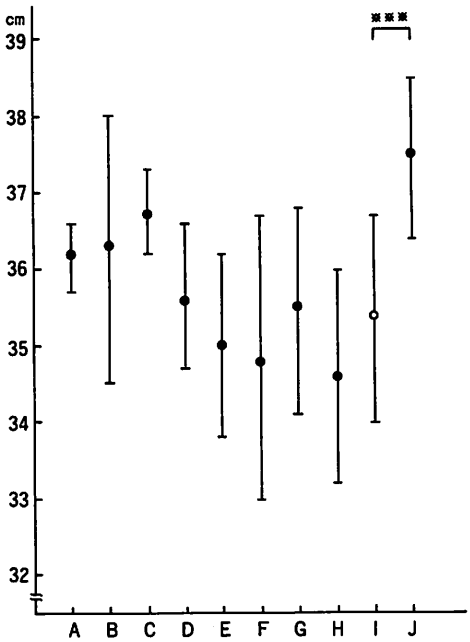


図12　肩峰幅

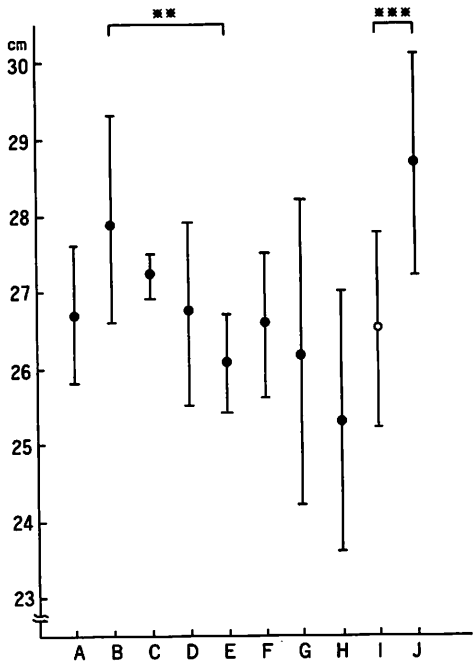


図13　腸骨稜幅

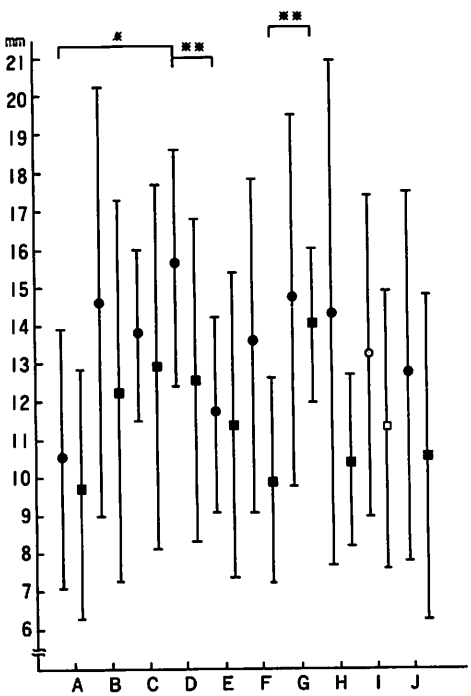


図14　皮下脂肪厚

上腕……●
背部……■

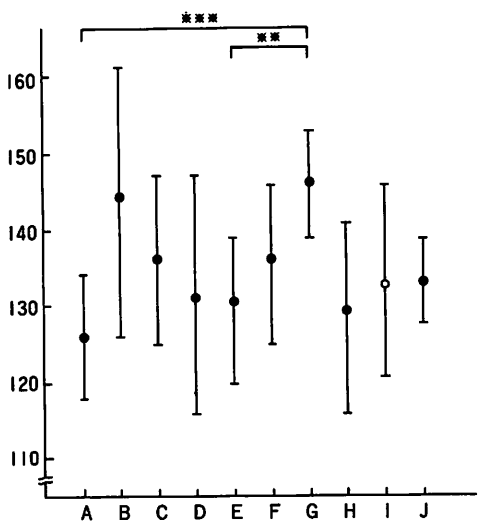


図15　ローレル指数

表8　競技種目別形態計測値(男子)（$\bar{X}\pm S\cdot D$）

項目＼種目(N)	スキー(滑降)(N=15)	スキー(距離)(N=11)	計(N=26)
年　　齢：yrs	17.35± 0.85	17.13± 0.80	17.26± 0.82
身　　長：cm	166.64± 3.93	169.12± 6.45	167.69± 5.18
体　　重：kg	61.96± 5.92	61.10± 8.80	61.60± 7.13
胸　　囲：cm	87.25± 4.12	85.93± 5.93	86.69± 4.90
前腕囲・右：cm	24.59± 1.41	24.07± 1.45	24.37± 1.42
・左：cm	24.13± 1.64	23.59± 1.37	23.90± 1.53
上腕囲・右：cm	25.91± 1.70	26.38± 2.27	26.11± 1.93
・左：cm	25.59± 1.85	25.66± 2.19	25.62± 1.96
大腿囲・右：cm	53.08± 2.98	52.85± 4.73	52.98± 3.73
・左：cm	52.98± 2.99	52.06± 4.58	52.59± 3.69
下腿囲・右：cm	36.63± 1.60	35.67± 2.18	36.23± 1.89
・左：cm	36.41± 1.75	35.54± 2.27	36.04± 1.99
肩　峰　幅：cm	39.36± 1.29	38.92± 1.71	39.17± 1.47
腸骨稜幅：cm	26.41± 1.33	25.88± 1.44	26.19± 1.37
皮脂厚・上腕：mm	7.33± 2.30	6.55± 1.97	7.00± 2.16
・背部：mm	9.10± 3.45	9.00± 3.35	9.06± 3.34
上腕＋背部：mm	16.50± 5.40	15.55± 5.04	16.06± 5.17
ローレル指数	133.95±12.36	126.05±12.78	130.61±12.91
体脂肪率：%	11.45± 3.16	10.93± 2.92	11.23± 3.01
除脂肪体重：kg	54.77± 3.68	54.22± 6.14	54.54± 4.77

それぞれ0.5％，1％水準で有意差が認められた。また，肩甲骨下縁部に沈着が大なのはスキー滑降群，小なのはバドミントン群で，両群間には0.5％水準で有意な差が認められた。

胸囲，前腕囲，大腿囲では，競技種目間の有意差は認められなかった。

成人女子バレーボール群と高校女子群間では，身長，体重，胸囲，前腕囲，上腕囲，大腿囲，下腿囲，肩峰幅，腸骨稜幅の各項目とも0.5～0.1％水準で，成人女子バレーボール群が有意に大であった。

ローレル指数の大なのはスキー滑降群，小なのは剣道と陸上の2群で，それぞれ0.5％，0.1％の水準で有意差が認められた。

体脂肪率はいずれの群の間にも有意差は認められなかった。

Ⅳ．心理検査結果：結果は表9～10，図16～17のとおりであった。

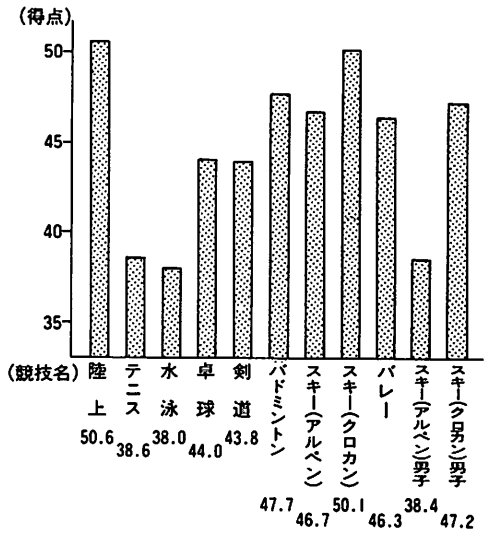


図16　競技別不安傾向（総不安偏差値）

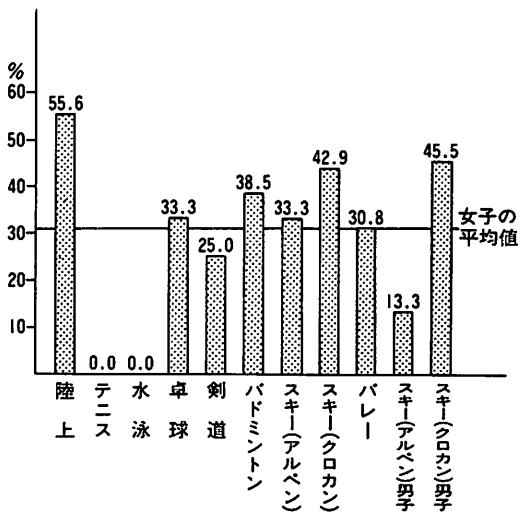


図17　競技別適応異常

1）競技別不安傾向：不安傾向は，陸上，スキー距離（男女），バドミントンの各群が大で，テニス，水泳，スキー滑降（男子）の各群は小であった。このことは，本県における競技水準の高い群に不安傾向が大であることを示唆しているのではなかろうか。

表9　GATの平均および標準偏差　　上段：平均　下段：標準偏差

		人数	総不安	学習	対人	孤独	自罰	過敏	身体	恐怖	衝動
高校女子	陸上	9	50.56 8.11	4.33 1.41	5.67 1.41	4.11 1.05	4.56 2.19	5.78 2.05	5.00 2.06	6.44 2.60	5.11 2.03
	テニス	5	38.60 4.77	3.20 0.84	3.20 1.48	3.40 0.55	4.20 0.84	2.80 2.05	2.40 0.55	5.60 1.14	3.60 0.55
	水泳	2	38.00 2.83	2.00 0.00	3.00 1.41	3.50 0.71	3.00 1.41	3.50 2.12	2.50 0.71	3.50 0.71	3.50 0.71
	卓球	9	44.00 7.91	3.33 1.22	4.78 2.22	3.44 1.01	5.33 1.41	4.44 1.42	3.89 2.32	5.67 2.18	3.56 1.13
	剣道	16	43.75 7.25	4.06 1.91	4.44 1.97	3.19 0.54	4.81 1.76	4.81 1.80	3.81 1.47	5.13 1.86	4.31 1.20
	バドミントン	13	47.69 11.52	3.62 2.18	5.08 1.75	4.38 1.33	4.62 2.29	5.08 2.69	3.92 2.14	6.15 2.76	5.00 1.91
	スキー(アルペン)	6	46.67 8.31	3.83 1.17	4.50 1.64	3.67 0.82	5.83 2.04	4.50 2.07	4.33 1.63	5.33 1.63	4.83 2.14
	スキー(クロカン)	7	50.14 14.14	4.00 2.00	5.86 3.44	4.71 2.06	5.00 2.71	5.43 2.57	4.14 1.07	6.43 1.81	4.57 1.62
高校女子合計		67	45.84 9.47	3.76 1.69	4.79 2.07	3.81 1.18	4.82 1.95	4.79 2.15	3.94 1.80	5.72 2.14	4.49 1.58
一般女子	バレーボール	13	46.31 6.90	3.92 1.55	4.92 2.33	4.15 1.28	4.85 1.72	4.23 1.74	4.54 1.45	5.23 1.59	4.38 1.33
女子合計		80	45.91 9.06	3.79 1.66	4.81 2.10	3.86 1.20	4.83 1.91	4.70 2.09	4.04 1.75	5.64 2.06	4.48 1.53
高校男子	スキー(アルペン)	15	38.40 8.47	3.20 1.52	3.13 1.68	3.53 1.13	3.53 1.55	3.47 2.00	3.20 1.86	4.27 1.44	4.00 1.65
	スキー(クロカン)	11	47.18 6.59	3.82 1.60	4.64 2.25	3.91 1.58	4.45 1.37	5.82 2.18	5.00 1.55	5.09 1.58	5.45 2.02
男子合計		26	42.12 8.78	3.46 1.56	3.77 2.05	3.69 1.32	3.81 1.63	4.46 2.35	3.96 1.93	4.62 1.53	4.62 1.92

表10　下位尺度別にみた適応異常数

	競技名＼下位尺度	人数	学習	対人	孤独	自罰	過敏	身体	恐怖	衝動
高校女子	陸上	9				1	2	1	3	
	テニス	5								
	水泳	2								
	卓球	9		1		1		1	2	
	剣道	16	1			2	1		2	
	バドミントン	13	1	1		1	2		5	2
	スキー(アルペン)	6				1	1		1	
	スキー(クロカン)	7	1	2	1	1	1		3	
一般女子	バレー	13		2		1			1	
高校男子	スキー(アルペン)	15		1			1		1	
	スキー(クロカン)	11	1	1			2	1	1	2

2）競技別適応異常：各下位尺度のダイア・グラフより，問題が認められた者は次のとおりであった。陸上群5例(55.6％)，スキー距離（男子）群5例（45.5％），スキー距離（女子）群3例（42.9％），バドミントン群5例（38.5％），スキー滑降（女子）2例（33.3％），バレーボール群4例(30.8％)，剣道群4例(25.0％)，スキー滑降（男子）群2例（13.3％）。また，テニス，水泳の2群には適応異常項目の保有者は認められなかった。

3）下位尺度別にみた適応異常：尺度別に多い順をあげると，①恐怖傾向，②自罰傾向，③過敏傾向，④対人的不安傾向となり，特に異常な値を示す傾向の大なるバドミントン，陸上，スキー距離の各群では，恐怖傾向が顕著であった。

まとめ

石川県の女子国体候補選手の特徴は次のとおりであった。

① 12分間走後は，血糖，乳酸，遊離脂肪酸，SGPTとも全群に増加傾向がみられ，総合的には4項目とも有意な増加が認められた。

② 12分間走後の血糖および乳酸の増加と遊離脂肪酸の変動との間には，有意な逆相関が認められ，血糖と乳酸の増加が遊離脂肪酸の増加を抑制していることを示唆していると考えられる。

③ 12分間走後の最高血圧，脈圧，心拍数，RPPは全群に有意な増加が認められた。特に心拍数と最高血圧の積であるRPPの増加は，虚血性心疾患の予防を示唆していると考えられる。

④ ECGの有所見は8例であったが，いずれも器質的疾患とはいえなかった。

⑤ 機能測定の全項目が優れている競技種目は高校女子群には認められなかった。成人女子バレーボール群は，握力，背筋力，垂直跳，反復横とび，12分間走の各項目で高校女子群より有意に優れており，高校女子選手はこれらの能力の向上が要求される。

⑥ テニス，剣道，バドミントン，スキー滑降の4群に上腕囲の左右差が，また，陸上と剣道の2群に下腿囲の有意な左右差が認められた。

⑦ 心理的な問題点としては，恐怖傾向があげられる。このことが本県の競技水準の低迷の一因と考えるなら，その真因を追求することが急務である。

以上のような結論を得たが，測定，検査期日が種目によってはシーズン前と後があり，トレーニング量が異っているので，今後は，全種目ともトレーニング量に差違の生じない時期での測定，検査値で比較検討することを考慮したい。

●Ⅲ-5. 滋賀県研究班報告

滋賀県における女子スポーツ選手のスポーツ適性に関する心理学的，社会的および生理学的研究

報告者：財）滋賀県体育協会　スポーツ科学委員会
班長：木下修二郎（堅田病院）
班員：中村安蔵，豊田一成，佐藤尚武，沢田和明（滋賀大学教育学部）
小西誠三（小西病院），沢　淳一（滋賀大学附属養護学校）
岡本　進，寄本　明（滋賀県立短期大学），町田　登（膳所高校）
高木　悟（晴嵐小学校），宮本　孝（滋賀大学経済学部）

その1. 滋賀県における女子スポーツ選手の心理的適性に関する研究－中学生－

執筆者：豊田　一成（滋賀大学），沢　　淳一（滋賀大学附属養護学校）
町田　　登（膳所高校），高木　　悟（晴嵐小学校）

はじめに

本研究は，昨年度からスタートした「女子のスポーツ適性」に関するプロジェク研究の2年目である。昨年度は，時あたかも本県で国民体育大会が開催されたために，それにむけて着々と強化が進められていた本県国体選手232名を対象にTSMIの測定を実施した。

TSMI（Taikyo Sport Motivation Inventory）自体は，昭和54年度から日本体育協会のスポーツ選手の心理的適性に関する研究班が継続研究によって開発したものである。

この研究の経過を概観すると，競技意欲がスポーツ選手の技能向上や競技成績の良否に関連の深い点に着目し，競技意欲測定法の開発を目的とした。爾来，達成動機の定義，スポーツ現場での指導者からみた意欲のある選手像や選手自身に対する競技意欲のアンケートなどによって，競技意欲（やる気）モデルを構成し，本格的な競技動機調査に着手した。

この調査から得られたデータを因子分析してTSMIの第1次試案が作成されたが，その後，心理学的研究法上の諸問題や指導の現場での使いやすさなどを考慮して最終案が作成された。さらに，昭和56年度の研究で標準化がなされ，個人別評価表の完成をみている。

もとより，TSMIは，スポーツに対する心理的適性を把握せんとしたものである。心理的適性に関する従来の研究は，種々の観点からなされているが，わけてもPersonalityとの関連が多くみられる。ところが，Personalityは遺伝の規制を受ける面があり，今一歩深い分析が困難をきわめるために，動機理論によって，やる気，つまり意欲の観点から技能向上や競技成績の向上に寄与せんとしたのが，本TSMIである。

本研究は，TSMIのデータが目下のところ高校生以上を対象としているために，中学生を対象に実施することによって，女子選手を中心とした実態の把握が主たる目的である。

研究方法

地域における中学生のトップ級を対象とし，しかもデータ数を多くするためには，地域大会(本県の場合は近畿大会)出場者を対象にせざるを得ない。

今回は，滋賀県予選で勝ちぬいた近畿大会出場チームを対象に，原則として当方から出向いて強制度法で実施したが，都合のつかないチームは先方に依頼した。

測定期日：昭和57年8月上旬，大会開始の前々日

対　　象：18種別，男子82名，女子69名
合計　151名

結　果

表1は，男女別，個人集団種目別，さらに経験年数別の下位尺度得点と標準偏差である。

表2は，表1の結果から算出したt検定結果である。なお，表2には中学校女子選手の特色を把握するために，昭和56年度中央班によって明らかにされた地域大会レベルおよび全国大会出場レベルの得点との検定結果も含めた。

図1は，中学選手男女のTSMIプロフィールである。表2の検定結果とあわせて分析するならば中学校における女子選手は，男子選手に比較して，5失敗不安，6緊張性不安，10対コーチ不適応が高く，7冷静な判断，8精神的強じんさ，11斗志の面で男子に劣っている。

つまり，女子選手は，競技の前から失敗を恐れて不安感にとらわれるとともに，競技中は自分のおかれている情況の判断と適確さを欠くほ

○—○; 男　▲…▲; 女

尺度名＼段階点	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1．目標への挑戦	～14	15～16	17～18	19～20	～22	23～24	25～26	27～28	29～
2．技術向上意欲	～17	18～19	20～21		23～24	25～26	27～28	29～30	31～
3．困難の克服	～16	17～18	19～20	21～	23～24	25～26	27	28～29	30～
4．勝利志向性	～13	14～15	16～17	18～	21～22	23～24	25～26	27～28	29～
5．失敗不安	～12	13～14	15～16	17～18	19～21	22～	24～25	26～27	28～
6．緊張性不安	～12	13～14	15～16	17～18	19～20	21～	23～24	25～26	27～
7．冷静な判断（情緒安定性）	～12	13	14～15	16～17	～19	20～21	22～23	24～25	26～
8．精神的強靱さ	～14	15	16～17	18～	20～21	22	23～24	25～26	27～
9．コーチ受容	～14	15～16	17～18	19～20	21～22	23～	25～26	27～28	29～
10．対コーチ不適応	～9	10～11	12～14	15～16	～18	19～21	22～23	24～25	26～
11．闘志	～18	19～20	21～22	～24	25～26	27～28	29～30	31	32
12．知的興味	～15	16～18	19～20	21～	23～24	25～27	28～29	30～31	32
13．不節制	～13	14	15～16	17～18	～20	21	22～23	24～25	26～
14．練習意欲	～11	12～13	14～15	16～17	～19	20～21	22～23	24～25	26～
15．競技価値観	～15	16～17	18～19	20～21	22～	～25	26～27	28～29	30～
16．計画性	～13	14～15	16～17		19～20	21～22	23～24	25～26	27～
17．努力への因果帰属	～19	20	21～22	23～24	25～	27	28～29	30～31	32～
18．応答の正確性	～29					30～		有	無

図1　中学男女選手のTSMIプロフィール

表1　中学校選手 TSMI 得点

	男子	女子	男子		女子		男子				女子			
			個人種目	集団種目	個人種目	集団種目	個人種目 3年未満	個人種目 3年以上	集団種目 3年未満	集団種目 3年以上	個人種目 3年未満	個人種目 3年以上	集団種目 3年未満	集団種目 3年以上
	N=82	N=69	N=33	N=49	N=56	N=13	N=27	N=6	N=25	N=24	N=45	N=11	N=5	N=11
1. 目標への挑戦	21.4 4.01	21.3 3.02	20.8 4.17	21.7 3.87	21.4 3.08	21.2 2.71	20.9 4.44	20.8 2.61	22.0 3.03	21.3 4.55	21.2 2.94	22.4 3.44	20.6 3.61	22.4 3.44
2. 技術向上意欲	22.1 4.31	22.4 2.87	21.9 4.35	22.2 4.28	22.6 2.86	21.8 2.81	22.3 4.57	20.5 2.75	22.7 3.40	21.7 4.98	22.0 2.41	22.9 3.32	22.0 4.20	22.9 3.32
3. 困難の克服	22.0 4.07	22.2 3.25	21.3 4.10	22.5 3.99	22.4 3.42	21.4 2.13	21.4 4.41	21.0 2.24	22.7 3.54	22.2 4.39	22.0 2.91	24.1 4.66	20.6 3.14	24.1 4.66
4. 勝利志向性	19.4 4.73	19.6 3.91	19.0 5.20	19.6 4.37	19.6 4.14	19.5 2.73	19.5 5.36	16.8 3.67	19.4 4.52	19.9 4.21	19.6 3.90	19.7 5.01	20.0 3.52	19.7 5.01
5. 失敗不安	20.1 4.79	23.0 4.57	20.5 5.25	19.9 4.45	23.3 4.38	21.7 5.10	20.6 5.54	19.8 3.58	20.8 4.14	19.0 4.57	23.2 4.39	24.0 4.29	26.6 2.80	24.0 4.29
6. 緊張性不安	20.0 3.68	21.7 3.88	19.6 3.49	20.2 3.79	21.8 3.81	21.2 4.15	19.4 3.68	20.5 2.22	20.6 4.11	19.8 3.39	22.1 3.88	20.6 3.26	25.2 3.25	20.6 3.26
7. 冷静な判断	18.8 3.58	17.7 3.18	18.6 3.68	18.9 3.51	17.7 3.34	17.6 2.37	18.5 3.90	18.8 2.41	19.0 3.35	18.9 3.66	17.5 3.56	18.5 2.02	16.8 2.99	18.5 2.02
8. 精神的強じんさ	20.2 3.19	18.5 2.90	19.8 2.99	20.5 3.29	18.7 2.91	17.7 2.67	19.8 3.07	20.0 2.58	20.2 2.63	20.8 3.83	18.6 3.12	19.3 1.71	15.8 2.14	19.3 1.71
9. コーチ受容	23.5 3.54	23.5 4.15	22.6 3.81	24.1 3.22	23.4 4.04	24.0 4.56	22.8 3.91	21.5 3.10	25.0 3.00	23.0 3.13	22.9 4.19	25.3 2.60	28.0 3.63	25.3 2.60
10. 対コーチ不適応	15.6 3.36	17.0 4.90	15.8 3.66	15.5 3.13	6.8 4.86	17.9 4.97	15.8 3.61	15.5 3.86	15.0 3.32	15.9 2.86	17.3 5.14	14.4 2.19	14.8 4.49	14.4 2.19
11. 闘志	24.6 4.60	22.9 3.88	25.1 4.35	24.3 4.73	22.6 3.99	24.5 2.85	25.2 4.53	24.5 3.40	24.6 3.74	24.0 5.56	22.6 4.07	22.5 3.65	22.6 3.26	22.5 3.65
12. 知的興味	22.4 5.10	22.2 4.40	21.6 5.58	22.9 4.67	22.5 4.48	20.7 3.65	22.5 5.61	17.7 3.30	22.3 3.11	23.6 5.80	21.6 4.03	26.4 4.21	21.6 3.93	26.4 4.21
13. 不節制	19.0 3.25	18.6 2.94	19.8 3.51	18.5 2.94	8.8 3.02	17.8 2.36	19.9 3.55	19.8 3.34	18.5 2.69	18.5 3.19	19.1 2.88	17.5 3.23	17.8 0.75	17.5 3.23
14. 練習意欲	19.0 4.01	18.0 3.41	17.8 3.81	19.8 3.93	17.7 3.51	19.2 2.58	18.0 4.09	16.7 1.70	20.2 3.31	19.3 4.45	17.4 3.40	18.8 3.69	21.4 1.96	18.8 3.69
15. 競技価値観	23.9 3.71	23.1 4.34	22.8 4.02	24.6 3.32	22.8 4.50	24.7 3.07	23.1 4.16	21.8 3.08	23.8 2.99	25.3 3.48	22.4 4.26	24.3 3.14	26.6 2.33	24.3 3.14
16. 計画性	18.0 3.32	17.9 3.11	18.2 3.39	17.9 3.27	18.3 3.16	16.5 2.41	18.3 3.65	17.8 1.77	18.2 3.16	17.5 3.34	18.1 3.07	19.1 3.37	16.6 2.73	19.1 3.37
17. 努力への因果帰属	25.5 3.04	25.7 2.86	25.2 3.09	25.7 2.99	25.3 2.89	27.3 2.05	25.6 2.93	23.7 3.30	27.4 1.87	24.0 2.99	25.1 2.75	26.2 3.27	27.4 1.36	26.2 3.27

表 2　下位尺度得点検定結果

	男・女	男個人 ー 女個人	男集団 ー 女集団	男個人 ー 女個人 (3年未満)	男個人 ー 女個人 (3年以上)	男集団 ー 女集団 (3年未満)	男集団 ー 女集団 (3年以上)	女個人 ー 地域レベル 女個人	女個人 ー 全国レベル 女個人	女集団 ー 地域レベル 女集団	女集団 ー 全国レベル 女集団
1. 目標への挑戦	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
2. 技術向上意欲	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	女＜全 5%	N.S.	N.S.
3. 困難の克服	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	女＜全 5%	N.S.	N.S.
4. 勝利志向性	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	女＜全 1%	N.S.	女＜全 5%
5. 失敗不安	男＜女 1%	男＜女 1%	N.S.	男＜女 5%	N.S.	男＜女 1%	男＜女 1%	女＞地 5%	女＞全 1%	N.S.	N.S.
6. 緊張性不安	男＜女 1%	男＜女 1%	N.S.	男＜女 1%	N.S.	男＜女 5%	N.S.	女＞地 5%	女＞全 1%	N.S.	N.S.
7. 冷静な判断	男＞女 5%	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	女＜全 5%	N.S.	N.S.
8. 精神的強じんさ	男＞女 1%	N.S.	男＞女 1%	N.S.	N.S.	男＞女 1%	N.S.	N.S.	女＜全 1%	N.S.	女＜全 5%
9. コーチ受容	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	男＜女 5%	N.S.	男＜女 5%	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
10. 対コーチ不適応	男＜女 5%	N.S.	男＜女 5%	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
11. 闘志	男＞女 5%	男＞女 1%	N.S.	男＞女 5%	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	女＜全 1%	N.S.	N.S.
12. 知的興味	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	男＜女 5%	N.S.	N.S.	N.S.	女＜全 1%	N.S.	N.S.
13. 不節制	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	女＜地 1%	N.S.
14. 練習意欲	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	女＜地 5%	女＜全 1%	N.S.	N.S.
15. 競技価値観	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	女＞地 1%	女＞全 5%
16. 計画性	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	女＜地 5%	女＜全 1%	N.S.	N.S.
17. 努力への因果帰属	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	女＞地 5%	N.S.

ど過緊張に陥る傾向がみうけられる。さりとて，目標への挑戦や勝利志向性が男子選手をうわまわるわけでもなく，むしろ，闘志は男子よりも低い。これらを一言でいうならば，指導者と距離をおくなかで，あがりやすく，精神的にもろい面を有しているといえよう。

経験年数別に性差の観点から分析すると，経験3年以上の個人種目で9.コーチ受容と12.知的興味，同様に経験3年以上の集団種目で9.コーチ受容の3箇所に女子がすぐれている結果を得た。他の有意差結果は，全て男子がすぐれている。

個人種目，集団種目別に女子選手の特色をみると，前者においては，男子よりも失敗不安や緊張性不安が高く闘志が低いし，後者の場合は，精神的強じんさに欠け，コーチ不適応性が高い。これらの傾向は，経験年数3年未満の箇所の検定結果と類似していることから，経験年数が中学校期における女子のスポーツ適性に影響をおよぼす要因になっているのではなかろうか。

中学校女子選手と全国大会出場および地域大会出場レベルの女子選手とを比較すると，集団種目よりも個人種目の，しかも全国レベルの選手との間で多くの有意差が検出された。このことは，中学校期の女子選手が，スポーツに対して未熟であることを示唆しており，当然の結果といえよう。しかし，集団種目では，15.競技価値観などで中学生の方がすぐれており，この点では全国大会，地域大会出場の高校生以上の選手と遜色がみられない。

図1は，中学校男女選手のプロフィールである。有意差がみられた項目で若干女子が顕著ではあるが，全体に類似の傾向がみられる。

以上，中学校女子選手の競技意欲をみるために，中学校男子選手ならびに高校生以上の地域大会，全国大会出場女子選手とを比較した。今回，最終的に使用できたデータが必ずしも多くないので，多面的な分析は困難であるが，一応，以下のことが集約されよう。

1）中学校女子選手は男子選手に比較して指導者と距離をおき，あがりやすくて情況判断にも適確さを欠き，闘志が低くもろい面がある。しかも，この傾向は，経験年数が起因している傾向がある。

2）中学校の女子選手と男子選手のプロフィールは類似しており，56年度中央班発表の高校生以上の男女差とは異なっている。

3）中学校女子選手と高校以上の女子選手とでは，個人種目の全国大会出場選手との間で異なる以外は差がみられない。

主要参考文献

1）松田岩男他：No.Ⅳスポーツ選手の心理的適性に関する研究一第1報，第2報一，昭和55年度日本体育協会スポーツ科学研究報告

2）松田岩男他：No.Ⅲスポーツ選手の心理的適性に関する研究一第3報一，昭和56年度日本体育協会スポーツ科学研究報告

3）杉原　隆：女子スポーツ選手の心理適性に関する研究，昭和56年度日本体育協会スポーツ科学研究報告。

その2．女子一流運動選手のスポーツへの社会化に関する研究
－第36回国体体育大会成年出場滋賀県選手を中心に－

執筆者：沢田和明（滋賀大学），豊田一成（滋賀大学）

1．緒　言

スポーツは平等条件が確保された中で特定な資質の優劣を競いあい，不確定要素をめぐり努力を繰り返すという agōn（競争）の特性をもっている。そのため馬術や射撃など一部の競技を除いてはほとんど男女別に競技が行なわれ，また種目によっては男子と同じ水準での公式試合がないスポーツが少なくない。これらの背景には身体的運動能力差による不確定性破壊があげられ，またそれらは時にスポーツが男性中心文化であると称されたりすることと関連している。

しかし世界的傾向としてスポーツ競技記録には漸近現象がみられ，種目によっては遠からず追いつくと予想されるものすらある。ところでスポーツの盛んな諸外国と比較して日本では男女の記録差が大きいとか，女子の競技生活年限が短かいということからみれば，それらは単に運動能力差というものばかりでなく，社会学的，心理学的観点からとらえられるべき点が少なくないように思われる。

本研究は第36回国民体育大会成年に出場した選手（男子200人，女子108人）を対象にして，彼らのそのスポーツ競技への社会化の過程における男女の相違点を明らかにすることを主な目的としている。これらの作業は女子競技選手の競技力向上や女子スポーツ普及振興にとって基礎的な資料となると思われる。

なお，本研究で用いた調査データは昭和56年度日本体育協会スポーツ科学委員会の「女子のスポーツ適性に関する研究プロジェクト」中央企画班による「スポーツに関する調査」（社会学班），「TSMI」（心理学班）を用いた。

2．調査結果の概要（男子200，女子108）

1）スポーツ競技者に関する調査

この調査の概要や結果については昭和56年度滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要に詳述されているので参照されたい。ここでは特に男女差が顕著な項目についてのみふれることにする。

① 女子の専門種目への社会化の早期化の傾向

- 専門種目への初期社会化（小学校4～6年）
  （男子36.9％，女子51.9％）
- 専門種目の開始年令（中学校）（図1）
  （男子25.1％，女子39.4％）

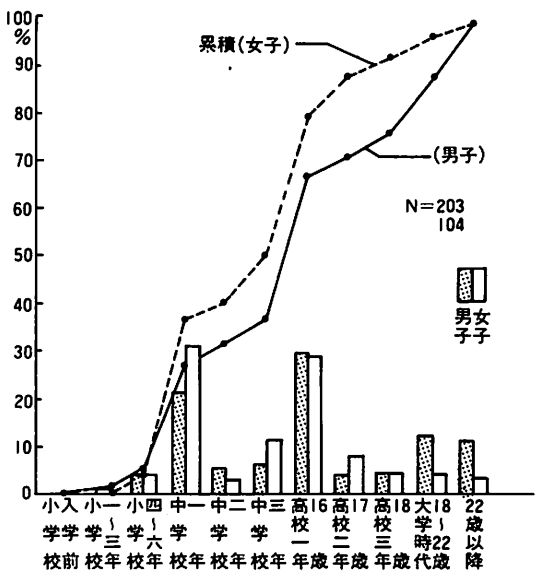


図1　現在の競技種目を本格的に始めようと決めた時期

- 専門種目の公式試合初参加
  （男子16.4才（SD 4.9），女子14.1才（SD 2.0））
- 合宿参加比率（中学校）

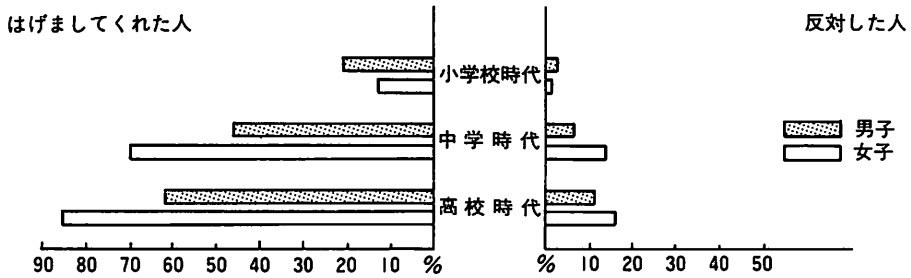


図2　専門種目を続ける上で励ましてくれた人，反対した人

（男子 32.5 %，女子 48.5 %）

② 個人自身でスポーツとかかわることが男子より少ない女子

●自分1人以外の専門種目決定
（男子 23.9 %，女子 32.4 %）

●専門種目を続ける上で励ましてくれた人，反対した人（図2）

③ 判断保留が多い女子

●練習決定方法についての評価（満足不満足）について（図3，表1）

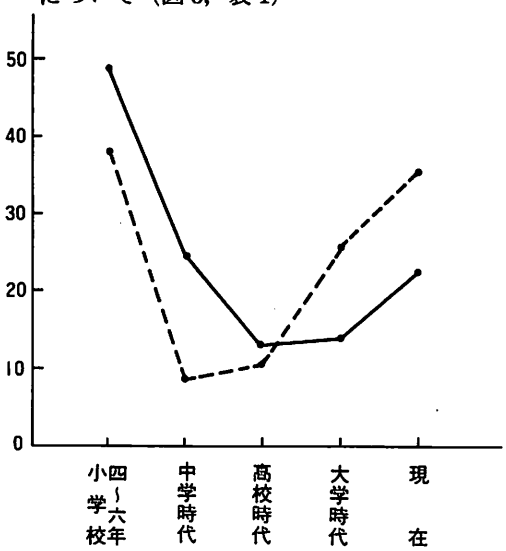


図3　練習決定方法について満足，不満足の判断保留

表1　練習計画タイプと評価の関連
（＊＊＊ P<0.001，＊＊ P<0.01，＊ P<0.05）

	小学校	中学校	高等学校	大　学	現　在
男子	＊＊＊	＊＊	－	＊	＊
女子	－	－	－	＊	－

●一般的な傾向として「わからない」と答える比率が男子より多い。

④ 競技生活継続への意志が低い女子

●やめたいと思った，またはやめたことがある比率
（男子 75.5 %，女子 96.1 %）

●やめたい理由。1位は男女とも練習のつらさ（男子 26.2 %，女子 24.2 %）である。2位は男子が健康体力，競技成績の低下（10.1 %）であるのに対し，女子は仲間との人間関係（20.2 %），束縛されるのがいや（11.1 %）である。

●女子が競技生活を続けられない理由（表2）

表2　女子が競技生活を続けられない理由

	男　子	女　子
結婚・家事・育児	63.6	55.8
やる気など精神的要因	23.3	15.4
体力的要因	9.8	23.1

●チャンスがあれば選手生活を続ける。
（男子 70.1 %，女子 38.8 %）

表3　今後のスポーツとの関わり

	男　子	女　子
アマチュア競技者として	66.2	41.3
大会に出ないで楽しむ	35.8	62.5
競技審判員として	25.5	5.8

表4　犠牲にしたこと

	男　子	女　子
職業上の事柄	49.5	29.7
育児	21.5	9.5
性生活	15.1	2.2
専門以外のスポーツ活動	43.8	28.7
スポーツ以外の趣味活動	53.1	66.5
政治的活動	9.2	1.0
自由時間	61.4	85.5

●今後のスポーツとの関わり（表3）

⑤ 犠牲にしてきたことがら（いくらか，非常に）（表4）

2）TSMI調査（男子140，女子60）

① 平均値

TSMI調査項目（応答の正確性を除いた17項目のうち，4項目は反転させている）の平均値（標準偏差）は男女それぞれ23.1（2.4），21.4（1.9）であり，分散には有意差はみられず，平均値は0.1％水準で有意差がみられた。各項目の男女別の平均点のプロフィール及び平均値のt検定結果は図4の通りである。

② 項目間の相関係数有意水準表

18項目間で相関がみられない項目数7のもの1，6が2，3が3，2が3，1が4，0が3であった。

③ 因子分析

応答の正確性を除いた17項目の因子分析（主因子法，バリマックス回転）した結果，固有値1.0以上のものとして4因子が抽出された。また

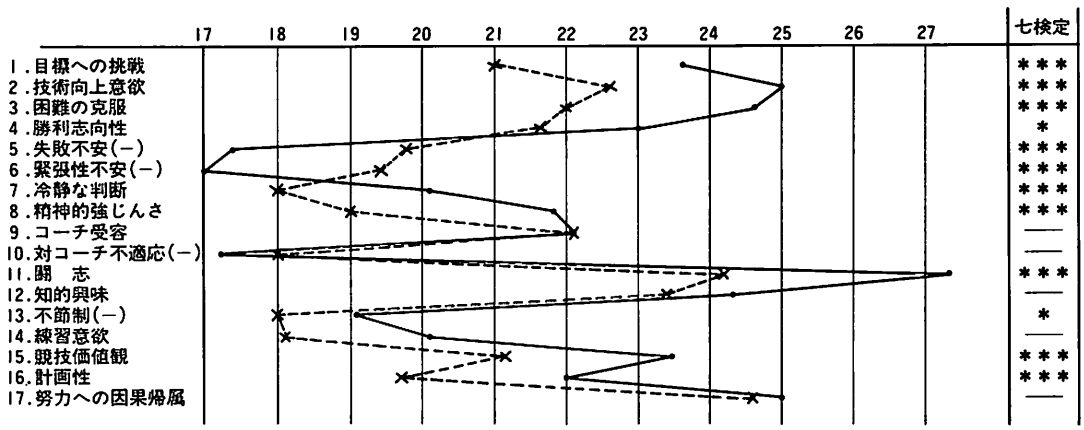


図4　TSMI項目別，男女別平均値（⟷男子，×…×女子　＊＊＊P<0.001　＊＊P<0.01　＊P<0.05）

表5　項目間相関係数有意水準表（＊＊＊P<0.001，＊＊P<0.01，＊P<0.05）

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1. 目標への挑戦																	
2. 技術向上意欲	＊＊＊																
3. 困難の克服	＊＊＊	＊＊＊															
4. 勝利志向性	＊＊＊	＊＊	＊＊＊														
5. 失敗不安	＊＊＊	＊	＊＊	−													
6. 緊張性不安	＊＊	＊	＊	＊＊＊	＊＊＊												
7. 冷静な判断	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊											
8. 精神的強じんさ	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊										
9. コーチ受容	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	−	＊	＊	＊＊									
10. 対コーチ不適応	＊＊	＊＊＊	＊＊＊	−	＊＊	−	＊	＊	＊＊＊								
11. 闘志	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	−							
12. 知的興味	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊	−	−	＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊	＊＊＊						
13. 不節制	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	−	−	−	−	−	＊＊＊	＊＊	−	＊＊＊					
14. 練習意欲	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	−	−	＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊				
15. 競技価値観	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	−	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊			
16. 計画性	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	−	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊		
17. 努力への因果帰属	＊＊＊	＊＊＊	＊＊	＊＊	−	−	−	＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊	
無相関項目数	0	0	0	3	7	6	2	1	1	3	2	2	6	2	1	1	3

各項目の因子負荷量は表7の通りであり，その4つの因子はF1が練習努力意欲の因子，F2は精神的情緒的安定因子，F3はコーチとの人間関係因子，F4は競争因子と考えることができるかもしれない。

3）両調査項目間クロス

2の①の合計点により上中下の3グループに均分し，それら3グループとスポーツに関する調査の98項目とのクロス集計結果で，男女で有意差水準の異なっているものは表8の通りである。

表6　因子の固有値及び寄与率

	F1	F2	F3	F4
固有値	6.9	2.6	1.2	1.0
寄与率	40.8	15.7	7.3	6.4
累積寄与率	40.8	56.5	63.8	70.2

表7　因子別の因子負荷量の大きいもの

F1	技術向上意欲	0.87
	目標への挑戦	0.81
	困難の克服	0.81
	計画性	0.77
	練習意欲	0.73
F2	緊張性不安(−)	−0.88
	失敗不安(−)	−0.78
	情緒安定性	0.76
	精神的強さ	0.66
F3	対コーチ不適応(−)	−0.65
	コーチ受容	0.60
F4	闘志	0.47
	不節制	0.45
	勝利志向性	0.32

3．結　語

女子が一流競技者となっていく過程には，早期社会化現象や重要な他者との関わりが強いことなど，まわりからの正負の影響を男子以上に受けてきている。それらは自分自身が判断して行動することを制限させ，因子分析の第1因子群における女性の得点が低い事実などと人間関係的問題から競技生活継続への消極的取り組みの姿勢につながっていると思われる。

また消極的取り組みに対する男女の認識のズレは女子競技の育成上重要な問題となろう。

なお本研究の詳細については昭和57年度滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要を参照されたい。

参考文献

1）嘉戸脩　「女性競技者のスポーツ参加の研究」昭和56年度日本体育協会スポーツ医科学研究報告

2）沢田和明　「一流運動競技選手のスポーツへの社会化の過程に関する基礎的研究」昭和56年度滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要

3）杉原隆　「女子スポーツ選手の心理適性に関する研究」昭和56年度日本体育協会スポーツ医科学研究報告

表8　TSMI値による3グループとのクロスで男女で有意差の程度に差のあるもの

	専門種目実施開始時期	〃 場所	〃 決定者	最高レベル試合(高)・	はげました人(高)	スポーツをやっていた人(高)	専門種目をやっていた人(高)	スポーツとのかかわり方(高)	〃 (大)	〃 (現在)	クラブとのかかわり(高)	指導のタイプ(大)	指導の評価(大)	〃 (現在)	指導者の人柄タイプ(高)	犠牲にしたこと(職業)	〃 (家事)	やめたいと思ったこと	専門コーチへの道	もう一度選手の道	指導者の態度
男	*	*	*	*	*	*	*	*	**	*	*	**	*	**	*	−	*	−	*	*	**
女	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	*	−	*	−	−	−

その3. 暑熱下の長時間運動における体温調節機能の性差

執筆者：佐藤　尚武（滋賀大学），寄本　　明（滋賀県立短期大学）
岡本　　進（滋賀県立短期大学）

1．緒　言

持久的な運動に対する適性をみるために，前報[8]では長時間運動による体温調節機能の性差を調べ，女性では運動の前半に循環系の促進に伴う皮膚血流量の増大によって皮膚温を上昇させ，dry heat loss による放熱を促進させるが，後半には wet heat loss による放熱を促進させるという特性を示した。

ところで，環境温度の変化に伴い体温調節機能が変化することは周知のところである。ことに暑熱下の長時間運動においては，放熱系の優劣が運動の成果を決定するといっても過言でない。一般に，暑熱下の放散能力は女性では男性よりすぐれているとする見解が多いが[1,9,12]，長時間運動での性差を調べている報告は少ない。今回の性差は，暑熱下の長時間運動における体温調節機能の観察であり，あわせて暑熱耐性についての性差を検討した。

2．実験方法の概要

被験者は，19～21才の女子学生5名と男子学生5名である。いずれもバドミントン部に所属し，3年以上の運動経験年数をもっているが，男子の1名は実験中途で all-out に達したので，除いている。男女別にみた身体特性は，**表1**に示すとおりである。

8月の上旬に，半袖シャツ，短パンツおよびシューズを着用させて，室温35℃，相対湿度60％に設定した人工気象室に入室させ，20分間の椅座位安静後，最大酸素摂取量の50％に相当する負荷強度で，自転車エルゴメーター（モナーク社）によるペダリングを50 r.p.m.で60分間負荷させた。暑熱下の安静および運動を通して，酸素摂取量，心拍数，舌下温，皮膚温，深部組織温，背部発汗量および全身温冷感を測定し，これらの方法は前報[8]に準じた。

Tab. 1. Physical characteristics of subjects.

	Female	Male	P
Hight(cm)	158.7±2.7	173.3±4.2	<0.001
Weight(kg)	52.4±3.8	61.4±1.9	<0.01
Body Fat (%)	18.8±3.5	10.2±0.8	<0.01
$\dot{V}o_2max$			
(1/min)	2.43±0.18	3.34±0.13	<0.001
(ml/min/kg)	46.6±2.7	54.4±1.8	<0.01

Values are means ± SD.

皮膚温の測定部位は，前額部，胸部，大腿部および下腿部で，平均皮膚温の算出では，Newbough and Spealman の公式[11]を用いた。深部組織温は前額部と大腿部とで測定し，また実験前後には人体天秤で体重を測定した。

3．実験成績

暑熱下20分間の安静終末および60分間の運動終末における各種パラメーターの男女比較を，**表2**に示している。安静終末における女性では男性より酸素摂取量（$\dot{V}O_2$）は少なく，心拍数（HR）は高く，酸素脈は小さく，これらの平均値の男女間には有意な差がみられる。しかし，舌下温（Tor），平均皮膚温（Tsk），前額組織温（DTf）および大腿組織温（DTt）では，ほとんど性差はみられない。図には示していないが，運動開始に伴い $\dot{V}O_2$ および HR は高くなるが，これらの経時的変化にはあまり性差はみら

Tab. 2. Physiological variables in female and male.

	Female	Male	P
Rest 20min			
$\dot{V}O_2$(1/min)	0.228±0.036	0.291±0.033	<0.05
HR(beats/min)	87.6±4.50	80.8±7.08	<0.01
O_2Pulse(ml/beat)	2.71±0.40	3.95±0.34	<0.01
Oral temp.(℃)	36.9±0.1	36.9±3.6	NS
Mean skin temp. (℃)	35.2±0.3	35.4±0.5	NS
Thigh tissue temp. (℃)	35.2±0.7	35.4±0.4	NS
Forehead tissue temp.(℃)	36.6±0.2	36.6±0.2	NS
Exercise 60min			
$\dot{V}o_2$(1/min)	1.38±0.11	1.97±0.18	<0.001
HR(beats/min)	180.0±3.1	175.0±2.7	<0.05
O_2Pulse(ml/beat)	7.7±0.62	11.2±0.83	<0.001
Oral temp.(℃)	38.6±0.2	39.1±0.3	<0.05
Mean skin temp. (℃)	37.3±0.7	37.8±0.7	NS
Thigh tissue temp.(℃)	38.4±0.1	38.8±0.4	NS
Forehead tissue temp.(℃)	38.4±0.2	39.1±0.3	<0.01

Values are means ± SD

れない。Tor は徐々に上昇を続け，Tsk, DTf および DTt では初期の上昇は小さいが，5分以後の上昇はかなり大きい。これらの運動後半の上昇過程では，女性の Tsk および DTf が男性より低いレベルにある。運動終末では女性の $\dot{V}O_2$ は少なく，HR は高く，これらには男性との間に有意な差がみられる。女性の Tor および DTf は男性のそれより有意に低い。Tsk および DTt ではあまり性差はみられない。

背部発汗量は運動初期に少ないが，5分以後から急激に増加し，40分以後ではほぼ定常状態を示すが，この状態での女性では男性よりかなり少ない。運動中の背部発汗量の女性および男性の総量は，それぞれ 93.4±41.3 および 144.8±33.2 mg/cm² であり，女性の局所発汗量は男性の 64.5 %にあたる。全身の総発汗量を体重差からみると，女性の 0.857±0.111 kg は男性の 1.766±0.199 kg より少ない。体表面積当りでの体重減少量には，0.1 %水準で有意な差がみられ，この場合の女性では男性の 54.7 %に相当している。

4. 考 察

今回の運動では最大酸素摂取量の 50 %に相当する負荷としたが，実際には女性で 57.2 %，男性で 59.0 %である。男女とも生体負担度の割合が増大したものの，男女にはほぼ同じ程度の負荷であるが，呼吸循環機能には性差がみられる。つまり，女性では酸素摂取水準が低いが，心拍数が高い。このことは 25 ℃ での長時間運動によっても観察され[8]，また高温下の運動時でも報告されている[6,13]。組織への酸素供給に差がないとすれば，女性では運動による心拍出量の増加を心拍数で補償していることになるのであろう。

運動負荷による体温調節反応は，高温曝露下でより促進される。今回の環境条件では，運動による産熱亢進に対して発汗反応は重要な機転

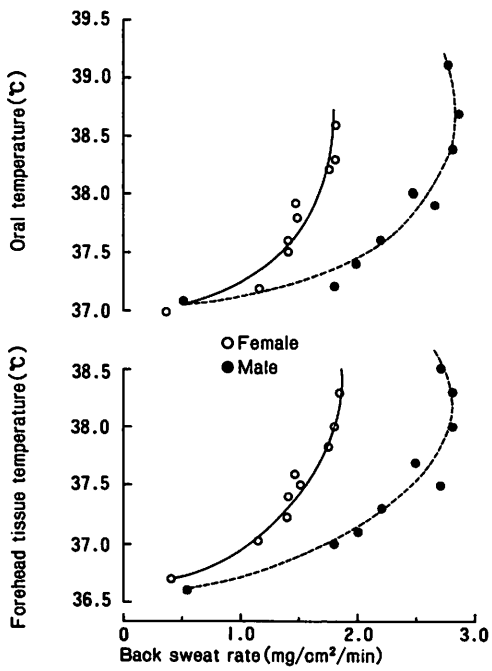


Fig. 1. Relationship between back sweat rate and forehead tissue temperature, and oral temperature.

となり，放熱作用は体表面からの蒸発に依存していると考えられる。高温曝露による女性の発汗反応は，汗量および汗中電解質を減少させて対処する報告は多いが[3,7,13]，体温上昇に対する性差は必ずしも一致していないようである[6,10,13]。おそらく暑熱反応は，環境や運動条件によってかなり影響をうけるからであろう。図1には，背部発汗量と舌下温および前額組織温との関係を示している。前額組織温の対応は，ほぼ舌下温の対応と類似している。これらをみると，女性では体温上昇を少ない発汗量で抑えており，しかも体温ヘベルを低くしている。したがって，同じ体温上昇に対して女性ではかなり水分の損失を防ぐようであり，おそらく電解質の損失も抑えることが推測される。

運動に伴なう内部温度の変動をみるため，大腿組織温を採用した。用いたプローブは皮下10 mmまでの間の最高温度を測定するので，この温度変化は活動筋群の血流動態を反映している[2]。図2に大腿組織温と大腿皮膚温および平均皮膚温との関係を示している。いずれの場合も男女とも直線関係である。この時の傾きは女性に小さいので，組織温が上昇するほど性差は大きくなる。このことは女性の体内温度の体表面への伝導が小さいことを示している。したがって，女性では組織温の上昇に対して皮膚血流の少ない増加となり，そのことが発汗量の減少に結びついている可能性が示唆される。

ところで，堀たち[4,5]は耐熱（暑）性を表わす指標を高温曝露に対する体温上昇度，水分損失量および塩分損失量の，それぞれの生体許容値に対する相対的な変化量から算出する方法を検討している。この指標に含まれる塩分損失量を心拍数の増加量におきかえても充分耐暑性を反映することを，山田たち[14]は報告している。従来の耐暑性に関する検討は，大部分温浴実験の成績に用いられている。この指標を暑熱下運動時の反応に適用させるには，若干の検討すべき点はあるが，今回の実験成績から相対的水分損失量，相対的体温上昇度および相対的心拍数増

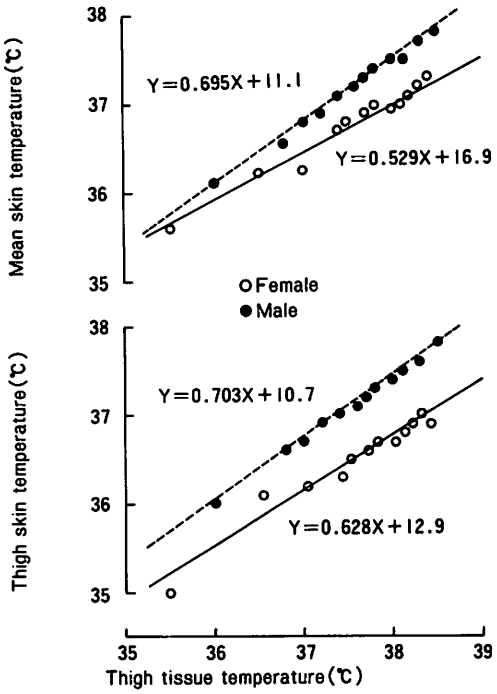


Fig. 2. Relationship between thigh tissue temperature and thigh skin temperature and mean skin temperature.

加量を用いて耐熱性の指標を求めると，女性では1.016±0.035で，男性では1.110±0.062であり，5％水準で女性に小さい。すなわち，女性の暑熱下運動時の耐性は明らかに男性よりもすぐれていることが認められる。この指標を用いるには今後検討する余地はあるが，いずれにしても生理反応を総合的な観点で定量化する必要はあろう。

5．要　約

運動部に所属する19～21才の女子学生5名と男子学生5名について，室温35℃，相対湿度60％に設定した人工気象室で，20分間の椅座位安静後，最大酸素摂取量の50％の負荷で，自転車エルゴメーターによるペダリングを，50 r.p.m.で60分間行わせた。男子の1名は実験中途でall-outに達した。えられた成績を要約すると，次のとおりである。

1）運動による生体負担度は，実際には最大酸

素摂取量に対し，女性では 57.2 %，男性では 59.0 %であった。

2）運動終末時の男女比較では，女性の酸素摂取量は低く，心拍数は高く，酸素脈は小さかった。女性の舌下温および前額組織温は低く，また平均皮膚温および大腿組織温は低い傾向を示した。

3）背部発汗量は女性では少なく，体重減少量でみると，女性で有意に少なかった。

4）舌下温および前額終織温と背部発汗量との関係から，女性では少ない発汗量で体温の上昇を抑えていた。大腿組織温に性差はあまりないが，これは皮膚温との関係で 1 次式で表わされ，その傾きは女性に小さく，高い温度になるにしたがい深部と体表面の温度差を大きくしていた。

6）耐熱性の指標を適用させたところ，女性ではその指標が有意に小さく，暑熱下運動時には女性はすぐれた耐性を示すことが明らかになった。

文　献

1）Drinkwater, B. L. et al.: J. Appl. Physiol., *41*, 815-821, 1976.

2）江橋博ほか：体力研究，No. 47, 23-41, 1980.

3）Fox, R. H. et al.: J. Appl. Physiol., *26*, 444-453, 1969.

4）Hori, S. et al.: Jap. J. Physiol., *24*, 263-275, 1974.

5）Hori, S. et al.: Jap. J. Physiol., *24*, 463-474, 1974.

6）Kamon, E. et al.: J. Appl. Physiol., *44*, 918-925, 1978.

7) Kobayashi, Y. et al.: Med. Sci. Sports Exerise, *12*, 361-364, 1980.

8）岡本進ほか：昭和 56 年度日体協スポーツ医・科学研究報告，No. 1, 153-162, 1982.

9）Paolone, A. M. et al.: Aviat. Space Environ. Med., *49*, 715-719, 1978.

10) Shapiro, Y. et al.: J. Appl. Physiol., *49*, 1-8, 1980.

11) Teichner, W. H.: J. Appl. Physiol., *12*, 169-176, 1958.

12) Wells, C. L.: Med. Sci. Sports Exercise, *6*, 8-13, 1974.

13) Wyndham, C. H.: J. Appl. Physiol., *20*, 357-364, 1965.

14) 山田敏男ほか：体力科学，*27*, 56-63, 1978.

広島県ジュニア女子選手のスポーツ適性に関する心理学的，生理学的および社会学的検討——

報　告　者：財)広島県体育協会，女子のスポーツ適性研究班
班　長：菊地邦雄（広島大学）
班　員：調枝孝治，渡部和彦，荒井貞光，東川安雄
磨井祥夫，杉本厚夫（広島大学）
研究協力者：花房一郎，香川正義（鈴峯学園）
牧野泰明（進徳高校），大出弘道（大竹高校）

その1　広島県ジュニア女子競技選手のタイミング能力

執　筆　者　調枝孝治，杉本厚夫（広島大学）

1．研究目的

反応の適時性を問題にするタイミング・コントロールは，熟練動作の中心課題である。これまでの研究で特徴的な点は，女子のタイミング能力が男子のそれと比較して相対的に劣ること。その理由として，連続刺激を前もって見越す能力が女子の場合低いことが指摘されている。今回，広島県ジュニア女子競技選手を対象に，一致タイミング作業を行なわせ，その際の結果の知識（KR）とマスキング（Masking）の効果から女子競技選手のタイミング能力を検討することにした。

2．研究方法

被験者は広島県ジュニア女子競技選手で，年

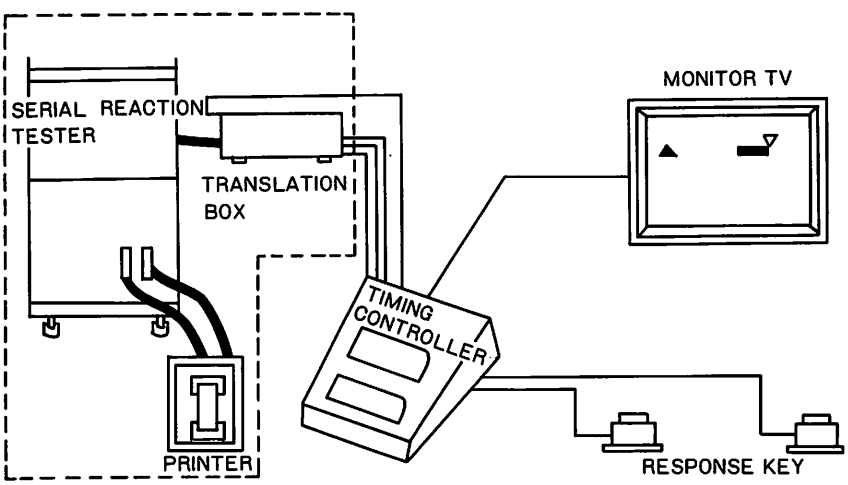


Fig.1 Placement of equipment for a coincident anticipation task.

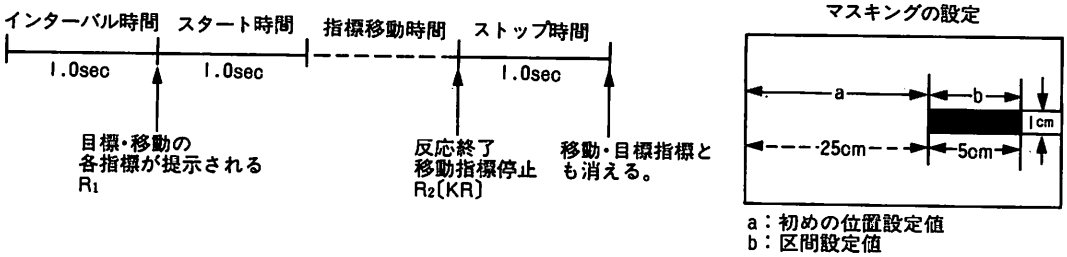


図2　実験のくりかえしを行うための時間設定

齢は13～17歳までのハンドボール選手10名，陸上競技選手30名である。彼女らは，10名づつランダムにつぎの4つの群に割当てられた。

NO Masking—NO KR 群
NO Masking—　　KR 群
　　Masking—NO KR 群
　　Masking—　　KR 群

装置は図1に示すような一致タイミング装置(調枝考案の竹井機器製，1982)を用いた。被験者の前方1mの位置にモニターTV（表示面約35(W)×26(H)cm）がある。その表示面に目標指標▽（1片約8mm）の位置が定められ（上から5cm，右から5cmの位置），それに対して，移動指標▲（1片約8mm）が移動方向と移動速度（左から右へ40cm/sec）によって，あらかじめプログラムされて表示されるものである。実験手続きはつぎのとおりである。被験者は手前の反応器(R_1とR_2の距離は30cm)のR_1に右手の人差指をふれて待ち，移動指標が動き始めたら任意に指を離し，移動指標と目標指標が一致した瞬間にR_2にタッチする。この場合，KR群では，R_2にタッチした瞬間，移動指標は停止する。一方NOKR群では，R_2にタッチしても，移動指標は停止しないで通過する。このため，KR群ではR_2にタッチした後，表示面で目標指標と移動指標の誤差をフィードバックすることが可能である。

この手続きを各人25試行行なった。その場合のくりかえしの時間関係とマスキングの設定条件は図2のとおりである。

3．結果と考察

結果は図3に示すような各時間測定と反応度数から，表1と表2のような測定変数についてまとめた。なお，図3におけるAEとは絶対誤差ではなくAlgebraic Errorのことで，相対誤差に相当する。また，表2のZ′得点（IP）という測度は，IP（Index of Preprogramming）のことで，各被験者内のStart Time×Constant Errorの対についてピアスンの相関係数を算出

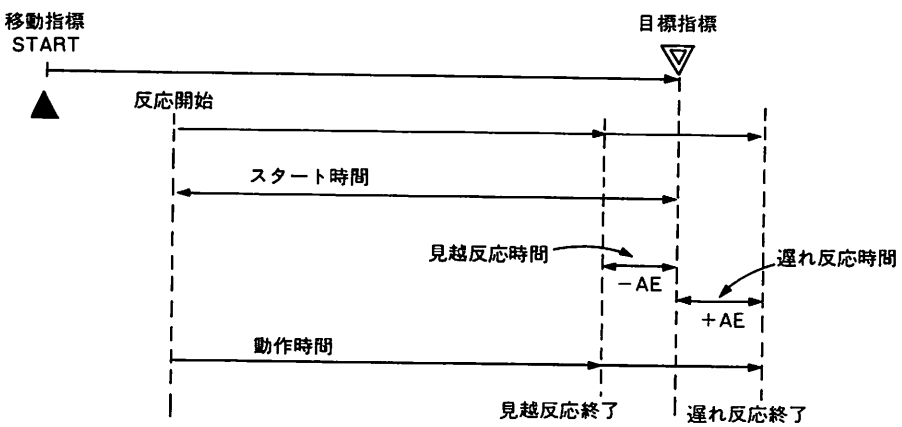


図3　一致タイミング事態の各測度

表1　各条件に対する平均スタート時間，動作時間と平均遅れ反応，見越反応のパーセント

群＼測定変数	スタート時間 (msec)	動作時間 (msec)	遅れ反応	見越反応
NO MASKING-NO KR	Mean 715 S D 1073	Mean 738 S D 1054	度数 15.7 % 62.8	度数 9.3 % 37.2
NO MASKING-KR	Mean 1232 S D 1272	Mean 1172 S D 1225	度数 9.3 % 37.2	度数 15.7 % 62.8
MASKING-NO KR	Mean 803 S D 1064	Mean 815 S D 1076	度数 13.8 % 55.2	度数 11.2 % 44.8
MASKING-KR	Mean 785 S D 993	Mean 762 S D 1013	度数 8.6 % 34.4	度数 16.4 % 65.6

表2　各条件に対する平均絶対誤差，相対誤差，変動誤差，ならびにIP

群＼測定変数	絶対誤差 (msec)	相対誤差 (msec)	変動誤差 (msec)	Z′得点 (IP)
NO MASKING-NO KR	Mean 64 S D 22	Mean 22 S D 45	Mean 66 S D 42	Mean 0.268 S D 0.241
NO MASKING-KR	Mean 86 S D 74	Mean −59 S D 71	Mean 217 S D 337	Mean 0.386 S D 0.391
MASKING-NO KR	Mean 87 S D 73	Mean 11 S D 111	Mean 126 S D 223	Mean 0.248 S D 0.119
MASKING-KR	Mean 85 S D 67	Mean −23 S D 72	Mean 162 S D 283	Mean 0.215 S D 0.244

し，それをZ′得点に変換したものである。この値が高いほど，タイミング動作をフィードフォワード制御していると考えられ，逆に低ければ，フィードバック制御で動作を行なっていると仮定される指標である。

表1と表2の結果から特徴的な点だけあげておく。

(1)　絶対誤差はタイミング・コントロールの正確さを表わす測定として用いられる。表2の結果をみると，NO Masking—NO KR群が他の群よりもタイミング・コントロールをうまく行なっていることがわかる。通常の運動学習では，KRは正の強化因として作用し，学習の成立に積極的役割を果たすといわれるが，この研究ではそれほどでもなかった。

(2)　相対誤差はいわば反応エラーの方向性をいう測定である。ここで気づかれる点は，KRがある群ではほとんどの被験者が見越反応を生じさせ，NO KRの群と対照的な制御過程を示していることである。自己の反応結果の知識を毎試行処理することは，予期的反応の出現を促進させると考えられる。しかし，このような結果は男子の同様な実験でもたしかめられている。

(3)　変動誤差は反応の一貫性をみる測度であるが，ここでもKRのある群で変動性が高い。KRと反応の変動性については今後の検討が必要である。

(4)　IP得点はどの群も低く，ネガティブ・フィードバックの反応過程が支配的であった。これは，移動指標が遅いためと，試行回数が少ないためかもわからない。女子の場合男子と比較して，このIP得点が特に低い[1]。

参考文献

1)　調枝孝治：一致タイミング作業における結果の知識とマスキングの効果，スポーツ心理学研究，第9巻，第1号，1982（印刷中）

その2. 広島県ジュニア強化選手のコンフリクト規定要因

執　筆　者　杉本厚夫，調枝孝治（広島大学）

1．研究目的

スポーツ選手はスポーツ集団内での社会的相互作用（symbolic interaction）により，スポーツのアイデンティティを確立していく。しかし，特にジュニア選手のような経験の浅いものにとっては，アイデンティティ形成過程においてコンフリクト（conflict）を生成しやすい。しかもこのコンフリクトは単一的な要因によるものではなく，多くの要因が複雑に錯綜した重層構造を呈している。ところが，これまでの研究ではこれらは個別的，単因的に扱われ，部分的な側面しか明らかにされてこなかった。そこで本研究では，ジュニア選手のコンフリクト重層構造を全体的に捉え，多次元尺度構成法（multidimensional scaling）により，コンクリクトの規定要因を判別分析しようとするものである。

2．研究方法

ジュニア強化選手183名を対象に質問紙法による集合調査を実施した。内容はコンフリクトの対象と考えられる10項目に対して「能力性（capacity）」，「忠節性（loyalty）」，「道徳性（morality）」，「合法性（legality）」の4次元（dimention）から成る40のアイテムを設定し（図1参照），1つのアイテムに「非常に賛成」から「非常に反対」までの5段階のカテゴリーを設けた。データの分析は広島大学大型計算機HITAC/H-200を使用し，PPSS IIのカタログ・プロシジャにより数量化理論II類による多変量解析を行なった。

3．結果の考察

数量化理論II類は判別分析を質的データの場合に拡張したものである。すなわち本研究のように40の説明変量（アイテム）が順序尺度の質的データである場合，外的規準となるコンフリクト群と非コンフリクト群を最もよく判別する説明変量を見つけ出す作業では有効な分析方法である。判別力の判定には偏相関係数がよく使われる。

図1は今回の分析結果である。練習における道徳性が偏相関係数0.318と最も高く，コンフリクト群と非コンフリクト群を最もよく判別する変数といえる。換言するならば，所謂「根性主義」とか「精神主義」とかいう練習に非常にコンフリクトを感じるということである。第2位はスポーツ適性における道徳性で，「継続は力なり」という価値観に支えられた「道」精神に対するコンフリクトである。すなわち，スポーツ種目変更が適性のレベルではなく，全人格的レベルで語られることに対するコンフリクトである。第3位は指導者との関係における合法性で，これは指導者への異議申し立てが多くの制限を受けていることを示唆している。

次に表1は40の要因の中から上位18位までを抽出し，男女別に分析したものである。上位18位までの傾向をみると，道徳性及び合法性次元に対するコンフリクトが高いことが窺える。また集団意志決定，技術，競争といったところがコンフリクトの対象となっている。

男子では第1位は全体と同様の結果であるが，2位3位は技術に対するコンフリクトである。すなわち，選ばれたジュニア強化選手として卓越した技術を持っていることが，チームのメンバーとの軋轢を生む原因となっていること，また集団意志決定に対するコンフリクトが高いことからも，ジュニア選手が集団と対峙し

r=0.533

コンフリクトの対象 Object of Conflict	次　元 Dimentin *1	偏相関係数 P.C.C.*2	順位 Order	Graph of P.C.C.
1．集団意志決定 (Group Decision)	Ca	0.059		
	Lo	0.203		
	Mo	0.189		
	Le	0.226	10	
2．技術 (Skill)	Ca	0.221		
	Lo	0.238	9	
	Mo	0.216		
	Le	0.064		
3．指導者との関係 (Leader-Communication)	Ca	0.289	4	
	Lo	0.076		
	Mo	0.117		
	Le	0.305	3	
4．先輩・上級生との関係 (Senior-Communication)	Ca	0.182		
	Lo	0.079		
	Mo	0.286	5	
	Le	0.142		
5．協同 (Co-operation)	Ca	0.151		
	Lo	0.160		
	Mo	0.182		
	Le	0.163		
6．競争 (Competition)	Ca	0.093		
	Lo	0.266	7	
	Mo	0.203		
	Le	0.205		
7．アマチュアリズム (Amateurism)	Ca	0.261	8	
	Lo	0.182		
	Mo	0.220		
	Le	0.180		
8．スポーツ適性 (Adaptation)	Ca	0.074		
	Lo	0.130		
	Mo	0.306	2	
	Le	0.105		
9．練習 (Training)	Ca	0.096		
	Lo	0.085		
	Mo	0.318	1	
	Le	0.200		
10．学業とスポーツ (Learning)	Ca	0.124		
	Lo	0.123		
	Mo	0.126		
	Le	0.278	6	

＊1．Ca;Capacity(能力性), Lo;Loyalty(忠節性), Mo;Morality(道徳性), Le;Legality(合法性)

＊2．P.C.C.;Partial Correlation Coefficiant

図1　コンクリフト規定要因の判別

表1　男女別コンフリクト規定要因の判別

Order	Male (r=0.440)			Female(r=0.704)		
	Object of Conflict	Dimention	P. C. C.	Object of Conflict	Dimention	P. C. C.
1	Training	Mo	0.332	Amateurism	Ca	0.632
2	Skill	Ca	0.329	Leader-Communication	Le	0.591
3	Skill	Mo	0.327	Amateurism	Mo	0.548
4	Amateurism	Ca	0.315	Competition	La	0.533
5	Group Decision	Le	0.299	Group Decision	Le	0.503
6	Group Decision	La	0.284	Skill	Mo	0.471
7	Adaptation	Mo	0.277	Competition	Mo	0.417
8	Competition	La	0.245	Leader-Communication	Ca	0.408
9	Group Decision	Mo	0.224	Competition	Le	0.402
10	Skill	La	0.221	Learning	Le	0.402
11	Leader-Communication	Le	0.218	Skill	La	0.398
12	Skill	Ca	0.191	Skill	Ca	0.378
13	Training	Le	0.167	Senior-Communication	Mo	0.374
14	Senior-Communication	Mo	0.148	Group Decision	Mo	0.305
15	Competition	Mo	0.139	Training	Le	0.288
16	Learning	Le	0.133	Training	Mo	0.254
17	Competition	Le	0.124	Adaptation	Mo	0.221
18	Amateurism	Mo	0.123	Group Decision	La	0.177

ている様子が窺える。

女子の場合，1位，3位がアマチュアリズムという集団外の抽象的なレベルに対するコンフリクトが強い。また2位には指導者との関係における合法性，すなわち指導者による選手の枠枯がコンフリクトの対象となっている。また競争に対するコンフリクトが強いことも注目に値する。

4．若干の提案―まとめにかえて―

選手のコンフリクトを解決するためには，次のことに注意する必要があろう。

(1)練習目的を選手に理解させる努力と科学的練習方法の導入。

(2)「道」的発想からの脱却と，スポーツ適性を勘案した選手養成。

(3)選手の異議申し立て経路の開発と指導者のカウンセラー的態度の養成。

(4)男女のコンフリクトの差異の認識とその対応。特に女子選手のコンフリクトの抽象度の高さからくる不確定性への対応。

その3. 広島県ジュニア女子陸上競技選手の跳躍パワー

執　筆　者　渡部和彦（広島大学）

1．研究目的

跳躍力は，いうまでもなく，ほとんどすべてのスポーツ種目にとって基本的に重要な体力要素の一つである。これまで跳躍力の測定には，いわゆる「垂直とび」が体力測定項目にあげられ用いられてきた。その根拠は，垂直とびの測定によって間接的に垂直方向への跳躍パワーが得られるという考え方による。さて，渋川[1]は，「垂直とび」を行なわせたさいの地面反力の測定値（フォースカーブ）から理論的に跳躍パワーを推定する方程式を示した。最近，この渋川[1]の方程式を組み込んでフォースカーブから跳躍パワーを算出するコンピューター方式が開発され，最大重心高（地面から躍び上がった重心位置の最大値），重心の最大上昇速度なども同時に分析されプリントアウトされるようになった。

そこで，この装置を用いて広島県ジュニア選手の体力測定を行ない，従来の垂直とびの値と比較することにした。本装置は今後さまざまな種目における跳躍能力の分析に用いられると考えられる。今後それらの値と比較検討ができよう。

2．測定方法

ジャンプアナライザー，HPD-20H 型（ホクバン社製）を用いて跳躍パワーの測定を行なった。

被検者は，広島県ジュニア陸上競技選手82名である。内訳は，中学生女子10名，男子12名，高校生（一般）女子６名，男子16名，高校生（駅伝選手）女子13名，男子20名および高校生（国体選手）女子３名，男子２名である。

被検者は，フォースプレート上で単に全力で跳躍することを試行する。そのプレートは，厚さ4cm，たて，よこがそれぞれ40cm×40cm の大きさである。さらに，被検者の動作を容易にするために，同じ厚さの，4cm×60cm×120cm の木枠と板とによって床面を拡大した。試技は２回行ない，パワー値の大きい方を採用した。

跳躍動作は，両腕を使用する場合と使用せずに腰にしたまま，脚のみで跳躍する場合とに分けて行なったが，今回は前者の場合のみについて報告する。測定項目は，最大重心高（Max H：m），最大パワー（Max P：kg m/s），重心の最大上昇速度（Max V：m/s）である。

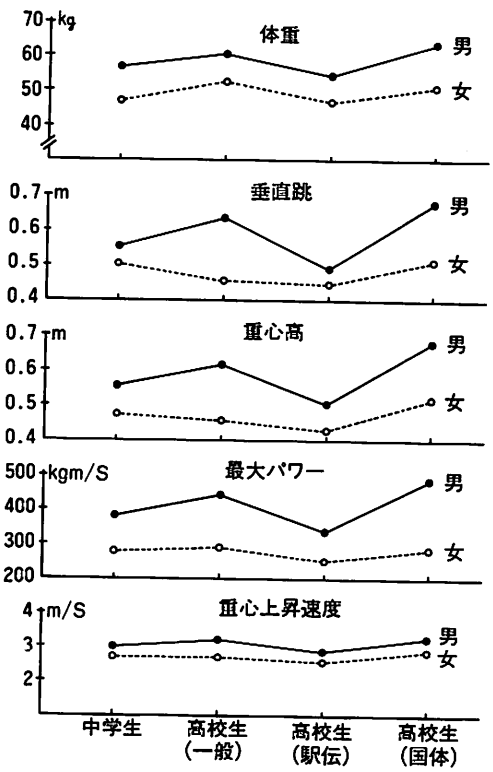


図１　中学生，高校生の跳躍パワーの比較

3．結果および考察

表1～4，図1は中学生(一般選手)，高校生(一般選手)，高校生（駅伝選手）および高校生(国体選手)の体重，垂直跳，重心高，パワーおよび重心上昇速度を男女別に示したものである。各測定項目では，女子は男子よりも明らかに劣っている。また，高校生の駅伝選手の各測定値が，中学生のジュニアのそれに近い値を示した。駅伝選手の体格や筋パワーは，同年齢の一般選手と比べて劣っており，長距離種目選手の特性のあらわれかも知れない。

図2は，中学生（一般選手），高校生（一般選手），高校生（駅伝選手）および高校生（国体選手）について，それぞれ男子の各測定値を1として，それぞれ女子のそれらの比率を求めて示したものである。すべての測定項目のなかで，女子は男子よりも劣っているが，なかでも最大パワーが一番差が著しい。重心上昇速度は，測定項目のなかで一番差が少ない傾向がある。各測定項目における性差は，中学生（一般）と高校生の駅伝選手と類似し，高校生の一般選手と高校生の国体選手が同じ傾向を示している。また，図1にも示したように，最大重心高と垂直とびとの値が，かなり一致する。このことは，別の報告[2]とも同様の傾向を示した。

本報告では，腕振りの跳躍パワーの測定値についてのみ検討してきたが，腕の振りがない場合と比較すると，腕振りの場合の方が，最大パワー，最大重心上昇速度ともに大きくなる結果

表1　中学生の跳躍パワー

測定項目／性別	体重 (kg)		重心高(Max) (m)		パワー(Max) (kgm/s)		重心上昇速度 (Max)(m/s)		垂直跳 (m)	
	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子
人数	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10
平均値	56.1	47.0	0.55	0.47	372.8	276.6	2.96	2.73	0.55	0.50
S. D.	±6.2	±4.6	±0.06	±0.07	±53.8	±20.4	±0.17	±0.10	±0.04	±0.05

表2　高校生（一般）の跳躍パワー

測定項目／性別	体重 (kg)		重心高(Max) (m)		パワー(Max) (kgm/s)		重心上昇速度 (Max)(m/s)		垂直跳 (m)	
	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子
人数	16	6	16	6	16	6	16	6	16	6
平均値	60.4	52.3	0.61	0.45	435.1	285.4	3.14	2.61	0.63	0.45
S. D.	±8.4	±3.8	±0.07	±0.06	±51.3	±36.2	±0.21	±0.21	±0.06	±0.08

表3　高校生（駅伝）の跳躍パワー

測定項目／性別	体重 (kg)		重心高(Max) (m)		パワー(Max) (kgm/s)		重心上昇速度 (Max)(m/s)		垂直跳 (m)	
	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子
人数	20	13	20	13	20	13	20	13	20	13
平均値	54.6	46.0	0.50	0.42	333.5	250.7	2.82	2.59	0.49	0.44
S. D.	±4.0	±4.5	±0.05	±0.07	±42.2	±33.4	±0.15	±0.14	±0.05	±0.05

表4　高校生（国体）の跳躍パワー

測定項目／性別	体重 (kg)		重心高(Max) (m)		パワー(Max) (kgm/s)		重心上昇速度 (Max)(m/s)		垂直跳 (m)	
	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子
人数	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
平均値	63.9	50.9	0.68	0.52	485.4	280.3	3.28	2.84	0.68	0.51
S. D.	±7.5	±8.6	±0.04	±0.07	±2.0	±28.1	±0.04	±0.21	±0.05	±0.04

その4. 選手と指導者の関係についての社会学的研究
——特にジュニア選手からみた望みと現実の差を中心に

執　筆　者　東川安雄，荒井貞光（広島大学）

1．目　的

選手が一流競技者に成長するまでには，指導者やクラブなどの人的環境の影響が大きいと言われる。前研究[1]では，金崎[2]や宇土ら[3]の研究の検討をもとに，特に選手の側からみた指導者像を探ってきた。指導者の側の分析結果と選手の側のそれとをつきあわせる中から，望ましい指導者像を浮き彫りにしようとしたのである。

ところで，選手と指導者やクラブとの関係は，図1のように相互の関連において成り立っていると考えられる。その中で，前研究[1]では選手と指導者の関係の現実面をみてきた。しかし，例えば指導者についてみた場合，選手はあるタイプの指導者を望んでいる。ところが，実際にはやや異なるタイプの指導者の指導を受けているということがあるのではないか。つまり，選手の側からみて，望みと現実の間に差が生じている場合が多いのではないか。このような差の現状を明らかにすることにより，選手と指導者やクラブ相互の関係がより明確になると思われる。

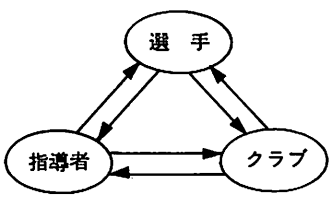


図1　選手，指導者，クラブの相互関連

本研究は，ジュニア選手を対象とし，選手の側からクラブ内の人間関係や指導者のタイプと人柄について，その望みと現実の姿を比較・分析した。それにより，今後のジュニア選手育成のための資料とするものである。

II．研究方法

1．調査対象者

調査対象者の性別，学年別，競技レベル別の内訳は表1，2のとおりである。

表1　対象者の内訳　(%)

学年別＼性別	男	女	計(人)
中学校	54.5	45.5	1237
高等学校	58.8	41.2	1351
大　学	45.7	54.3	422

表2　対象者の競技レベル別内訳

性別＼競技レベル	国際大会	全国大会	中国大会	県大会	市町村大会	地区大会	試合に出ていない
男	1.1	6.9	8.4	37.8	29.4	9.3	7.0
女	0.3	4.5	10.3	35.0	29.2	11.6	9.1

2．調査時期：昭和57年2月

III．結果と考察

1．クラブについて

(1)退部経験とその理由

全調査対象者は，現在クラブに加入している。しかし，表3のように，対象者の約7割がやめたいと思った（56.7%）か，実際にやめたことがある（15.9%）という経験をしている。男女別では，女子にその割合がやや高い（75.1%）。

多くの選手が退部を考え，実際に退部した経験のある者もいる。その理由は何か。表4はその結果である。「練習のつらさ」（21.4%）が第1位であり，「仲間との人間関係」(20.1%)，「他にしたいことがある」（16.4%）と続いている。第5位の「指導者との人間関係」（11.0%）も含

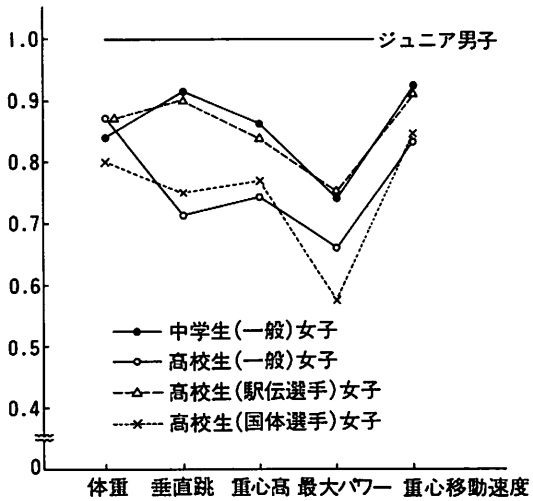


図2　ジュニア男子に対する女子の跳躍パワーの割合

を得ていることは，興味深い。本装置は，跳躍パワーそのものの測定に適用でき，しかも測定方法が容易で被検者の専門種目に合った動作で測定が可能である点に特徴がある。今後とも，資料の蓄積をはかり検討したい。

4．まとめ

広島県ジュニア女子陸上競技選手の跳躍パワーについて測定し，次の成績を得た。

(1)跳躍パワーのなかで，重心高，最大パワー，重心上昇速度は，女子は男子より劣っていた。

(2)体重および垂直跳も，女子は男子より劣った。

(3)跳躍パワーおよび体重，垂直跳の性差の傾向は，中学生と高校生の駅伝選手で類似し，高校生の一般選手と国体選手で類似していた。

参考文献1)渋川侃二：垂直跳のパワー「運動力学」，大修館書店，p. 252-258, 1969.

2)渡部和彦：スキージャンプ選手の跳躍パワーの測定：種目特性を考慮して，昭和56年度　日本体育協会スポーツ医・科学研究報告，p. 143-147, 1982.

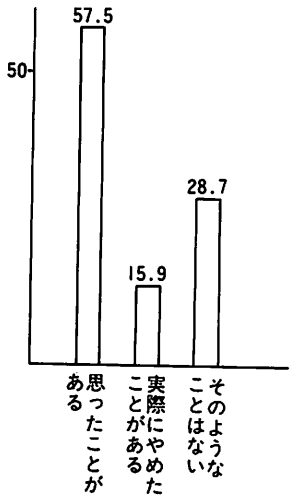


図1　退部の原因　(%)

表3　退部の理由（第5位まで）

順位	理　　由	%
1	練習のつらさ	21.4
2	仲間との人間関係	20.1
3	他にしたいことがある	16.4
4	勉強や進学	12.7
5	指導者との人間関係	11.0

めると，人間関係を理由として退部を考え，また実際に退部したことのある者は約3割である。男女別では，女子にその割合がやや高い(35.5%)。選手が競技を続けていくうえで，クラブ員や指導者との人間関係は重要な要因となっていると言える。

(2)クラブ内の人間関係

表4は，選手の側からみたクラブ内の人間関係の望みと現実の比較の結果である。望む人間関係としては，「練習中はきびしいが，練習のない時はなごやか」が特に多い（76.8%）。男女別にみると，特に女子ではこのタイプが約9割と大部分を占めている。一方，男子では，女子にくらべ「練習中も，練習のない時もなごやか」の割合がやや高い（16.2%）。

現実の人間関係をみると，「練習の時も，練習のない時もなごやか」(41.7%) と「練習中はきびしいが，練習のない時はなごやか」(38.5%) の2つのタイプに分かれる。男女別ではあまり

表4　クラブ内の人間関係

内　　容	望み (%)	現実 (%)	倍率
練習中も，練習でない時もきびしい。	4.7	5.6	1.19
練習中はきびしいが，練習のない時はなごやか	76.8	38.5	0.50
練習中も，練習のない時もなごやか。	13.0	41.7	3.21
わからない	5.3	14.0	2.60
N・A	0.2	0.2	1.00

※　倍率＝現実/理想

差はみられない。

望む人間関係と比較すると，望みで多かった後者は2分の1にその割合が低くなっている。それに対して，前者は約3倍に増加している。望みと現実の間に大きな差がみられ，特に女子においてその傾向がやや強い。

選手は，クラブの中で練習の時と練習以外の時との区別や，それぞれの場面での人間関係を大切にしたいと考えている。しかし，実際にはその使い分けは難しく，かならずしも十分な人間関係が保たれているとは言えないようだ。退部の理由として仲間や指導者との人間関係が多かったことを考えると，このような人間関係についての差がクラブのムードに影響を及ぼしていると言えよう。

2．指導者について

(1)指導者のタイプ

選手はどのようなタイプの指導者を望んでいるのか。また，実際はどうなのか。

表5のように，望むタイプとしては，「指導者の人柄やクラブ員との人間関係をもとに指導するタイプ」が第1位である(39.4%)。次いで「指導者のもっている能力，専門的知識をもとに指導するタイプ」(28.5%)などと続いている。男女別にみると，あまり差はみられず，共に人間関係をもとに指導するタイプが多い。

表5　指導者のタイプ

内　　容	理想(%)	現実(%)	倍率
指導者の地位や権威，規則などをもとに指導するタイプ	4.4	7.7	1.75
チームや個人の成績をもとに指導するタイプ	11.3	12.5	1.11
指導者のもっている能力，専門的知識をもとに指導するタイプ	28.5	19.9	0.70
指導者の人柄やクラブ員との人間関係をもとに指導するタイプ	39.4	17.9	0.45
その他	3.4	6.3	1.85
わからない	12.3	25.7	2.09
指導者はいなかった(いない)	0.6	9.9	16.50

現実のタイプをみると，「わからない」が多い(25.7%)。しかし，具体的なタイプとしては，専門的知識をもとに指導するタイプが第1位である(19.9%)。次いで人間関係をもとに指導するタイプ(17.9%)，成績をもとに指導するタイプ（12.5%）と続いている。男女別には，あまり差がみられない。

望むタイプと比較して，1，2番の順位が入れ替わる。特に人間関係をもとに指導するタイプではその割合が低くなり，差が大きい。また，割合はあまり高くないが，地位や権威をもとに指導するタイプの差がやや大きくなっている。

選手は人間関係と必要に応じた専門的知識をもとにした指導を求めている。しかし，実際には専門的知識や成績，あるいは地位や権威を中心とした指導を受けている者が多いようだ。退部の理由，一流競技者の調査結果と照らし合わせてみると，ジュニア時代には，さらに人間関係を拠り所とした指導がなされてもよいのではないか。

(2)指導者の人柄

指導者のタイプについては，「指導者の人柄や人間関係をもとに指導するタイプ」を望む者が多かった。選手はどのような人柄の指導者を望んでいるのか。また，実際どうなのか。

表6　指導者の人柄

内　　容	理想(%)	現実(%)	倍率
練習の時も，ふだんの時も指導者らしい人	39.3	29.9	0.76
練習の時は指導者だが，ふだんは指導者らしくない人	50.4	29.2	0.58
練習の時も，ふだんのときも指導者らしくない人	2.4	12.1	5.04
その他	2.3	8.9	3.87
わからない	5.3	19.6	3.70
N・A	0.2	0.4	2.00

表6は，指導者の人柄についての比較の結果である。望む人柄としては，「練習の時は指導者だが，ふだんは指導者らしくない人」が第1位である（50.4%）。次いで「練習の時も，ふだんの時も指導者らしい人」(39.3%)が続いており，両者で約9割を占めている。男女別では順位に変化はみられないが，男子に後者の割合（40.8%）が，女子に前者の割合（55.0%）がやや高くなっている。

一方，現実の人柄をみると，全体として「わからない」の割合がやや高い(19.0%)。しかし，第1位はいつも指導者らしい人である（29.9%）。次いでふだんは指導者らしくない人(29.2%)，いつも指導者らしくない人（12.1%）と続いている。男女別では，差があまりみられない。

望む人柄で第1位であったふだんは指導者らしくない人は，現実では割合が2分の1に低くなり，その差は大きい。いつも指導者らしい人では，割合が少し低くなっているが，あまり大きな差はみられない。一方，割合は高くないが，いつも指導者らしくない人が現実では約5倍と多くなっている。

このように，指導者の人柄については，望み

と現実の間にかなりの差があると言える。練習の時とふだんの時の役割の使い分けのできる指導者を望む者が多く，特に女子にその傾向がやや強い。しかし，現実には，このタイプの人からの指導の割合は低く，両者間に大きな差がみられる。これに対して，いつも指導者らしくない人からの指導が現実の場面でやや多くなっている。

現在の一流競技者が受けてきた指導者の多くが，学年が進むにつれてふだんは指導者らしくない人であるという前研究[1]の結果から考えても，この差は大きな問題であろう。また，先述したクラブ内の人間関係の結果にも影響を及ぼしていると考えられる。今後のジュニア選手の育成を考えると，それぞれの場面で役割を使い分けられる指導者が望まれてくると思われる。と同時に，クラブ内の人間関係を高めるために，クラブ員も役割の使い分けができるように指導することも大切となってくるのではないか。

Ⅳ. まとめ

以上，ジュニア選手を対象とし，選手の側からクラブ内の人間関係，指導者のタイプや人柄の望みと現実の差をみてきた。その結果は，要約すると次のとおりである。

(1)クラブ内の人間関係では，選手は練習の時と練習以外の時の区別やそれぞれの場での役割の使い分けを考え，望んでいる。しかし，実際には十分な役割の使い分けは難しく，大きな差がみられる。特に女子にその傾向が強い。

(2)指導者のタイプでは，選手は人柄や人間関係，必要に応じた専門的知識をもとにした指導を求めている。しかし，実際には専門的知識や成績を拠り所とした指導を受けている場合が多い。

(3)指導者の人柄では，練習の時とふだんの時の役割の使い分けのできる指導者を望む者が多い。特に女子にその傾向がやや強い。現実ではこのタイプの指導者は少なく，大きな差がみられる。

以上の結果を得ることができた。今後は，学年別，競技レベル別，さらにはレギュラーか非レギュラーかなどの角度から分析を加え，ジュニア選手と指導者との関係を明らかにしていきたい。また，関連する調査研究として「スポーツ指導者・OBの調査」も実施している。この結果の分析・検討も加えて，選手と指導者の関わり方の解明から選手育成のあり方について考察を深めていくつもりである。

参考文献

1) 東川安雄・荒井貞光；「女子のスポーツ適性に関する社会学的研究」，日本体育協会，女子のスポーツ適性に関する研究，第1報，200—206，1982.

2) 金崎良三；社会体育指導者の指導行動とその規定要因に関する社会学的研究，体育学研究23—1，47—57，1978.

3) 宇土正彦；社会体育指導者に関する研究，筑波大学体育科学系紀要，1—14，1979.

4) P. ハーシー他；行動科学の展開，日本生産性本部，1978.

●Ⅲ-7. 愛媛県研究班報告

愛媛県女子優秀選手の特性に関する特徴

報告者：(財) 愛媛県体育協会スポーツ科学委員会，女子スポーツ適性研究班
班長：田中純二（愛媛大学）
班員：奥島団四郎（奥島病院），池内純衛（松山東雲短大），
国廣　桂（御幸中学），河野　昭，兵頭　　寛，久保玄次，
杉山允宏（愛媛大学），浦屋　淳（浦屋病院），
三宅良昌（愛媛整肢療護園），城　忠文（県救命救急センター）
金村　毅（松山商科大学），織田昌宏，重信幸子（松山西高校），
田中　務（勝山中学），岡田秀勝（三津浜小学校），
白方　潔（県教委保健体育課）
研究協力者：村田　光（県水泳連盟），都子野正子（浦屋病院）

研究のねらい

研究班長　田中純二（愛媛大学）

本県研究班は，昨年56年度に引きつづき，愛媛県下女子優秀選手の競技力向上の基礎資料を得ることを目的として，栄養学的側面・心理学的側面・運動生理学的側面からの継続研究を行なった。

女子スポーツ選手の栄養摂取に関しては連続3日間の調査を実施して，日常食生活へのより密接化をはかり，より確かな実態とより正確な把握を意図した。

女子スポーツ選手の心理学的側面では競技意欲・態度について，競技力レベルの差異と年間トレーニングの時期的変動を検討した。

運動生理学的側面では，56年度被験者を継続させて年間発育量の変容と，新たに13～18才における年齢別発達推移を検討した。

これら三側面からの検討は，2年目を終えて互に資料を考察しつつ今後は他群との比較や優秀選手自体のトレーニングに関して，総合的見地からの把握に向はねばならないだろう。

1. 女子スポーツ選手の栄養に関する研究（第II報）

執筆責任者　浦屋淳（浦屋病院）

昨年度（昭和56年度）に引き続いて，女子のスポーツ選手約70名について，大学，高校，中学を分けて，非スポーツ選手約70名を対象として，本研究を行なった。

測定方法

連続3日間，平常の日を選んで，摂取した食品を秤量記載させ，これを資料に，栄養量は食品個々について，四訂食品標準成分表により算出した。ついで食品群別摂取量を算出し，その摂取状況を検討した。

スポーツ選手群の中では，更に高校生ではバレーボール，ハンドボール，バスケットボールに，中学生ではバレーボール，ソフトボール，テニス，卓球に分けて検討した。

表1　摂取栄養量

対象＼項目		熱量		蛋白質			脂肪			炭水化物	無機質					ビタミン				摂取熱量の三養素比(重量)		
		熱量 (kcal)	穀類エネルギー比 (%)	蛋白質 (g)	動物性蛋白質 (g)	動物性蛋白質比 (%)	脂肪 (g)	動物性脂肪 (g)	動物性脂肪比 (%)	糖質 (g)	カルシウム (mg)	リン (mg)	鉄 (mg)	食塩 (g)	カリウム (mg)	ビタミンA (IU)	B_1 (mg)	B_2 (mg)	C (mg)	蛋白質	脂肪	糖質
大学生	スポーツ選手 バレーボール (11人)	2000	33.3	81.0	40.4	49.9	72.5	38.1	52.6	252.8	696	1054	12.4	12	2625	2228	1.06	1.93	138	1	0.90	3.1
大学生	非スポーツ選手 (10人)	2045	31.8	76.9	44.0	57.2	69.4	32.8	47.3	245.3	559	977	11.0	10	2569	1970	0.94	1.43	114	1	0.90	3.2
高校生	スポーツ選手 (30人)	2286	33.6	79.4	42.4	53.4	79.0	37.4	47.3	293.0	497	1050	12.9	13	2634	2448	1.27	1.33	159	1	0.99	3.7
高校生	バレーボール (15人)	2235	32.5	76.4	38.6	50.5	75.9	35.9	47.3	280.8	457	1005	13.6	13	2573	2289	1.24	1.32	155	1	0.99	3.7
高校生	ハンドボール (9人)	2266	37.0	77.4	41.0	53.0	80.4	38.2	47.5	297.7	458	1018	10.6	13	2495	1998	1.21	1.24	158	1	1.04	3.8
高校生	バスケットボール (6人)	2374	32.3	89.6	50.6	56.5	84.7	41.8	49.4	316.7	657	1210	14.8	13	2995	3519	1.42	1.51	172	1	0.95	3.5
高校生	非スポーツ選手 (27人)	1975	36.4	71.3	39.1	54.8	70.4	36.5	51.8	263.9	444	896	11.2	13	2344	2021	0.98	1.46	115	1	0.99	3.7
中学生	スポーツ選手 (30人)	2390	39.7	93.7	51.0	54.4	84.6	47.5	56.1	312.1	737	1364	14.3	14	3272	3735	1.87	1.79	139	1	0.90	3.3
中学生	バレーボール (8人)	2135	37.0	82.9	49.7	60.0	75.1	44.7	59.5	261.2	628	1254	13.7	12	3126	3587	1.81	1.73	144	1	0.91	3.2
中学生	ソフトボール (8人)	2607	35.4	98.0	51.1	52.1	94.2	48.8	51.8	320.5	815	1265	12.5	15	3490	3271	1.95	1.80	138	1	0.96	3.3
中学生	テニス (4人)	2186	46.6	78.3	41.6	53.1	71.9	41.0	57.0	322.2	635	1162	19.1	13	2659	2830	1.65	1.47	93	1	0.92	4.1
中学生	卓球 (10人)	2503	46.8	104.9	72.3	68.9	89.5	60.6	67.7	342.0	804	1433	13.8	14	3458	4575	1.95	1.97	153	1	0.85	3.3
中学生	非スポーツ選手 (13人)	2257	37.2	83.1	43.8	52.7	75.4	40.8	54.1	297.6	681	1278	11.7	12	2916	2839	2.01	1.64	127	1	0.91	3.6

(1人/1日)

表2　食品別摂取状況

対象＼項目		穀類	芋類及びでん粉類	砂糖甘味類	菓子類	油脂及び種実類	豆類	魚介類	獣鳥鯨肉類	卵類	乳類	野菜類 淡色野菜	野菜類 緑黄色野菜	果実類	きのこ類及び藻類	し好飲料類	調味料
大学生	スポーツ選手 バレーボール (11人)	371	55	10	61	27	49	55	90	52	274	199	36	190	5	50	60
大学生	非スポーツ選手 (10人)	387	78	7	21	23	42	63	74	57	135	139	32	117	7	98	54
高校生	スポーツ選手 (30人)	447	78	16	65	35	40	89	110	63	82	141	61	219	10	61	53
高校生	バレーボール (15人)	446	71	19	65	40	31	95	98	68	53	127	68	208	10	59	58
高校生	ハンドボール (9人)	495	107	10	43	32	50	76	110	80	76	114	38	267	10	17	52
高校生	バスケットボール (6人)	465	54	17	93	30	44	101	137	68	183	377	42	183	8	113	42
高校生	非スポーツ選手 (27人)	383	61	12	62	23	35	63	88	55	99	143	36	135	6	53	45
中学生	スポーツ選手 (30人)	467	54	10	57	30	60	95	88	49	319	209	53	174	9	51	63
中学生	バレーボール (8人)	420	51	7	30	26	59	79	90	57	301	186	53	224	8	2	38
中学生	ソフトボール (8人)	470	58	11	82	26	83	99	80	45	330	245	35	194	10	78	48
中学生	テニス (4人)	497	23	8	43	29	37	68	93	27	254	128	46	74	7	118	45
中学生	卓球 (10人)	612	70	13	74	42	58	132	114	69	438	262	75	198	12	53	89
中学生	非スポーツ選手 (13人)	422	48	7	82	26	59	104	81	42	274	225	40	147	9	84	48

(g/1人/1日)

結果および考察（表 1. 2. 図 1. 2.）

1)大学生では，スポーツ選手が高位を示していて，Ca. P. K. VC で牛乳，ヨーグルト各 2 本毎日とっている者がかなりいて，果物(特にミカン)の摂取量が多く，時期的，地理的に安価で入手し易い関係が影響していることが予想される。その他には菓子類，野菜類もそれにつづいている。

2)高校生では，やはりスポーツ選手が高値を示していて，糖分，Ca, K, VA, VC が特に高い，食品別では，果物(特にミカン，柿)，牛乳，緑黄野菜(ホーレン草)，チーズ等がこれについでいる。

運動種別では，今回の研究資料の範囲では，バスケット選手が特に高い。

3)中学生では，やはりスポーツ選手が高値を示していて，蛋白，脂肪，(動物性)，Ca, K, VA, VC, が多く，特に給食が全体の⅓を占め，他に

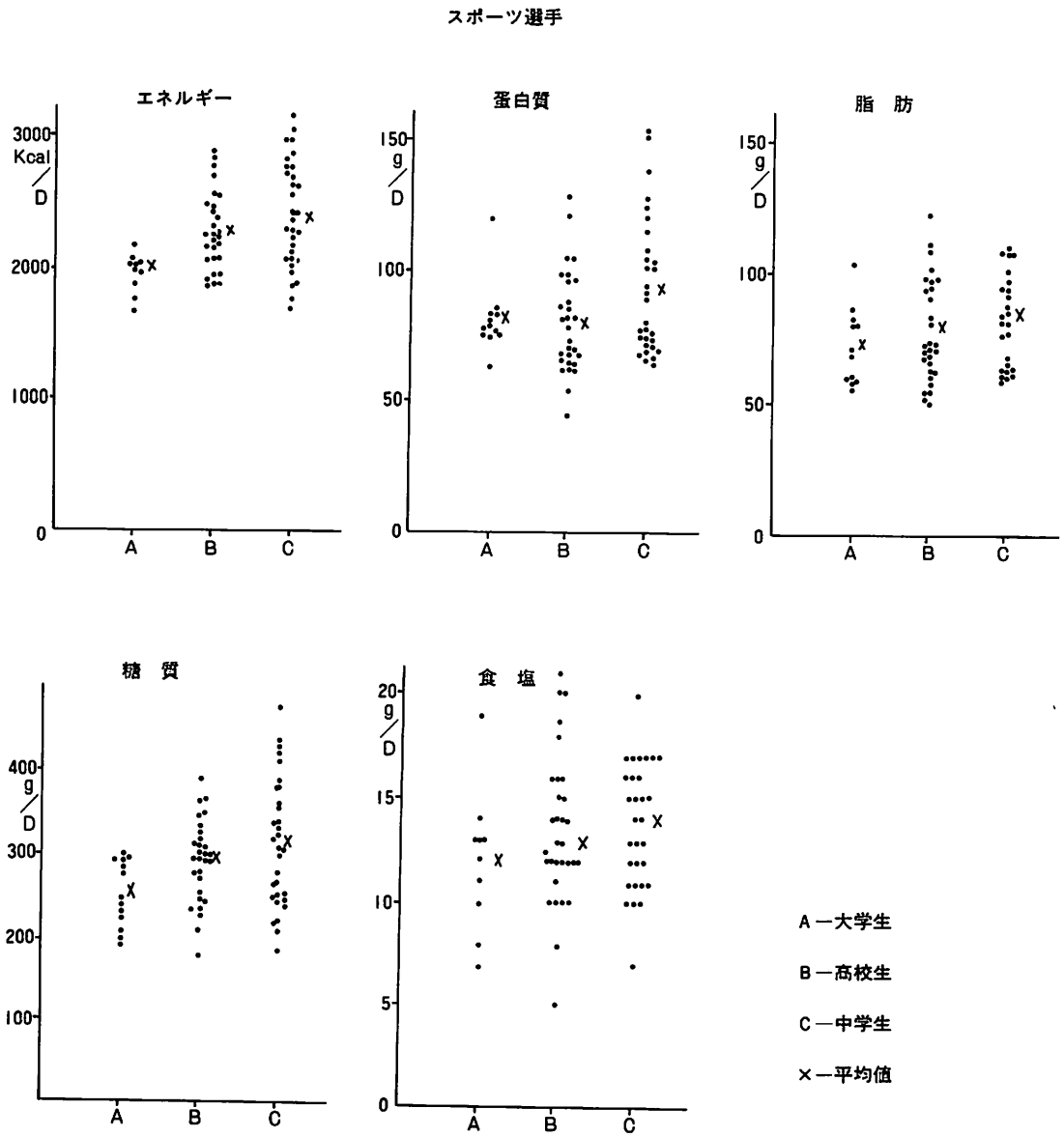


図 1　スポーツ選手の栄養摂取

牛乳，芋類，緑黄野菜がつづいている。何れも大学生，高校生をしのいでいて，給食が大きく影響しているのは，昨年度の研究と同じ傾向にある。

運動種別では，卓球が特に高い。

4)無機質及びビタミンの影響を図3でみると全体として，VA, VB_1, VC が高値を示しているが，これは穀類，牛乳，ミカンによるものと考えられ，特に VB_1は中学生の給食，穀類の多食によるものと考えられる。

5)表3の骨折，貧血との関係は高校生が多いようですが，骨折は Ca と関係があるようであるが，貧血は Fe と直接関係はなく，動物性蛋白質と年令的なものとが考えられる。

6)表4の如く蛋白質の摂取は，魚より肉へ移行する傾向が全体として著明であるのは，前年度の研究成積と同じことを示している。

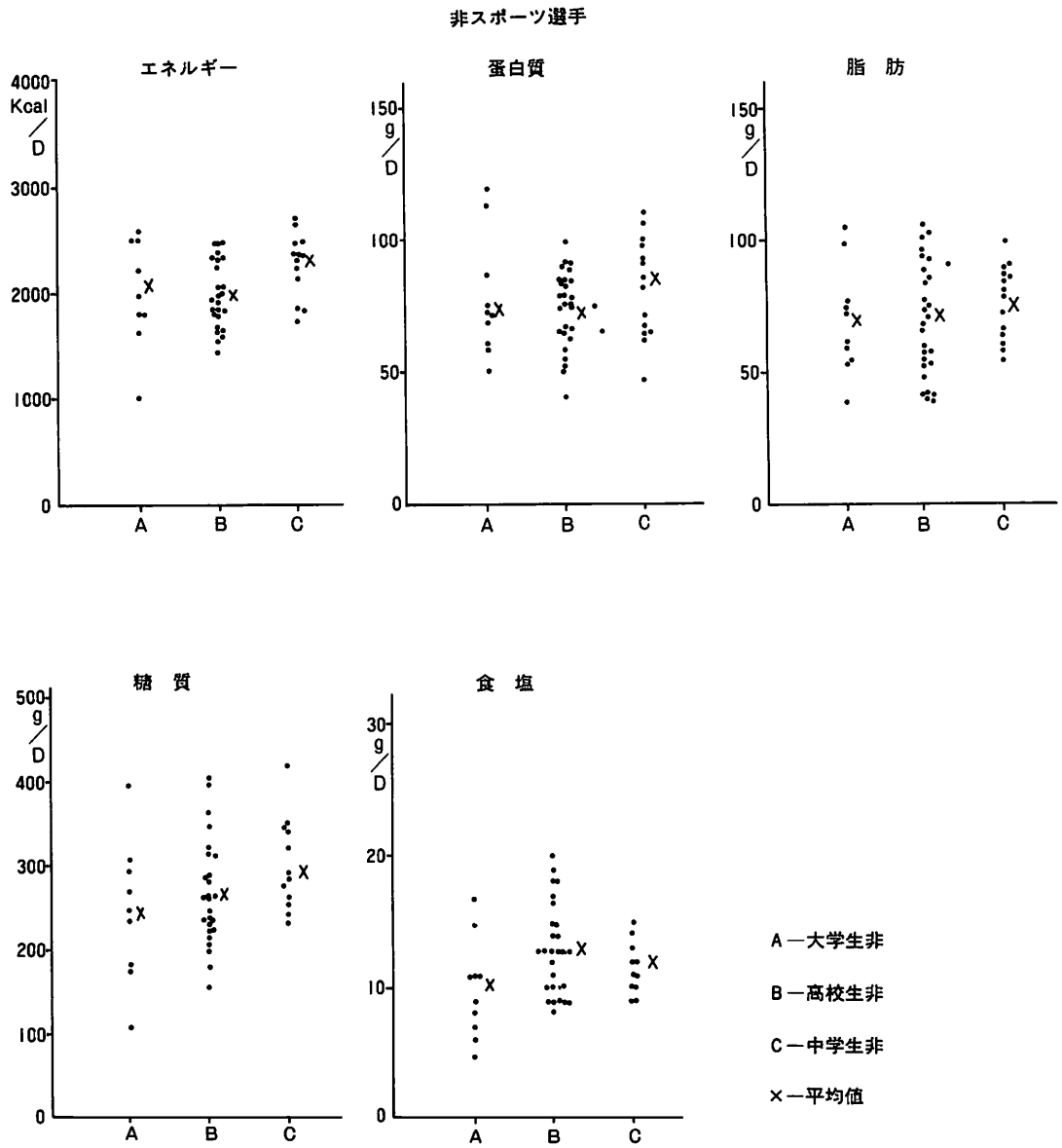
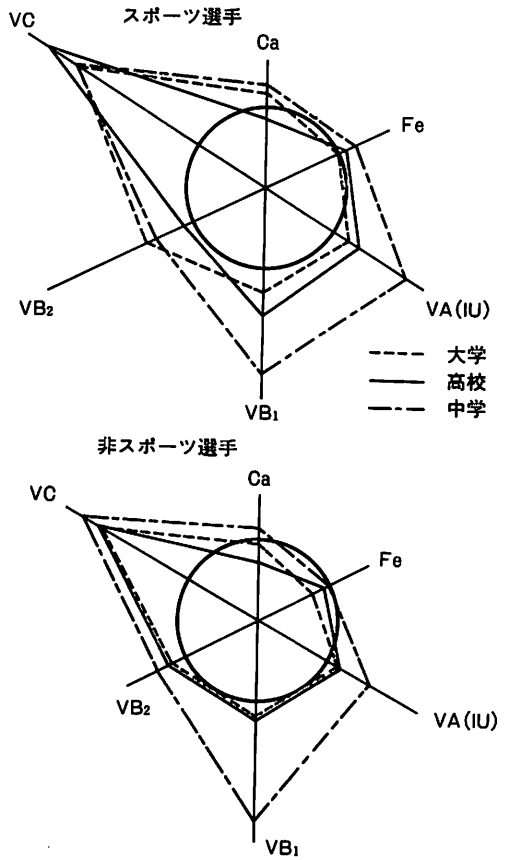


図2　非スポーツ選手の栄養摂取



VA以外はmg単位
円は日本人の栄養所要量(1979年)による

図3　無機質及びビタミンの摂取比較

結　論

1)女子のスポーツ選手は女子の非スポーツ選手に比べて，栄養量，食品別摂取量も高い値を示している。その多い順は中学生，高校生，大学生の順であって所要量は適当であると考えられる。

2)高校生スポーツ選手の中ではバスケットの選手が特に高い。

3)中学生スポーツ選手の中では卓球の選手が特に高い。

4) 給食は栄養学的には有意義である。

表3　スポーツ選手中骨折，貧血件数

	大学生	高校生	中学生
骨　折	0/11人	5/30人	2/30人
貧　血	2/11人	6/30人	3/30人

表4　魚と肉とではどちらを多く食べるか

		どちらも食べない	魚を多く食べる	どちらともいえない	肉を多く食べる
大学生	スポーツ選手	0	0	2 (17%)	10 (83%)
	非スポーツ選手	0	0	5 (36%)	9 (64%)
高校生	スポーツ選手	0	2 (7%)	10 (34%)	18 (60%)
	非スポーツ選手	0	2 (7%)	11 (38%)	16 (55%)
中学生	スポーツ選手	1 (3%)	0	9 (30%)	20 (67%)
	非スポーツ選手	0	1 (3%)	5 (17%)	24 (80%)

(単位　人)

5) 骨折はCaの多少によって影響する。

6) 魚より肉を好んでいる。

7) 標準に近いか少い摂取量のものはFeである。

8)牛乳，ミカンが多いのは地域的であって最も良い結果につながる。

文　献

1)昭和57年版，国民栄養の現状（昭和55年国民栄養調査成績）昭57年，4月第一出版

2)肥満者の栄養指導，厚生省公衆衛生局栄養課編，昭55年11月第一出版

3)四訂日本食品標準成分表，第一版第二刷，昭58年1月，医歯薬出版

4)橋本勲，栄養と運動，栄養日本，Vol25，NO10，28～35，1982

5)服部イク他，日本における栄養調査(第2報)，栄養学雑誌，Vol，40，No，4，203～222，1982

6)山中千代子，相田貞子，女子短大生の食生活について考察，栄養学雑誌，Vol 40，No，5，247～258，1982

7)浦屋淳，女子スポーツ選手の栄養に関する研究，昭56年度日本体育協会スポーツ医科学研究報告，Vol 1，209～211，1981年度

2. 女子スポーツ選手の競技に対する意欲・態度について
—競技力レベルによる差とシーズン－オフシーズンの変動—

執筆責任者　久保玄次（愛媛大学）

目　的

第1報では，個人種目である陸上競技と水泳の女子ジュニア選抜選手における競技に対する意欲・態度についてTSMI（Taikyo Sport Motivation Inventory）を用いて検討した。さらにこの意欲・態度と不安傾向との関係についても検討を加えた[3]。

今年度は次の2点について検討する。まず集団種目の女子高校選手を対象に選び，県下の高校レベルにおいても，競技力レベルによって，競技に対する意欲・態度に対応した差異が認められるかどうかを検討する。

第2は，シーズン中とオフシーズンという時期的要因が競技に対する意欲・態度に及ぼす影響について検討を試みる。

方　法

対　　象：次の3群からなっている。

1)高校運動部群—松山市内の高校2校のバスケットボール部，ハンドボール部およびバレーボール部に所属している女子選手（57名）である。

2)国体出場者群—昨年度の国体に愛媛県代表として出場したハンドボールとバレーボールの女子高校選手（各12名，計24名）である。

3)ジュニア選抜選手群—愛媛県における陸上競技の優秀選手として選抜された中学・高校の選手(女子15名，男子12名）である。

手　　順：TSMIの実施にあたっては，実施要領に従って，集団で，強制速度法によって行なった。TSMIの標準化が昨年度なされているので，これに従って採点の処理を行なった。なお，この標準得点には，スティナイン尺度が採用されている[2]。

実施時期：高校運動部群は，1982年12月，国体出場者群は，1981年10月，ジュニア選抜選手群は，1982年8月と12月にそれぞれ実施した。

結果と考察

応答の信頼性について，応答の正確性の尺度で確認を行なった。この尺度の粗点が30点未満の場合には，信頼性に問題があるとされている[2]。ここでは，これに該当する者は，いなかった。

高校運動部群と国体出場者群との平均を比較すると(表1)，失敗不安，対コーチ関係2尺度，知的興味，練習意欲および競技価値観の各尺度を除いた他の尺度においては，国体出場者群の方が有意に望ましい傾向を示した。競技意欲の中核をなす競技達成動機因子の尺度である目標への挑戦，技術向上意欲，困難の克服の3尺度，勝利志向性の尺度，自己統制能力因子の尺度である冷静な判断と精神的強靱さの2尺度および計画性の尺度において差が認められたことは，注目される。これらの尺度は，競技力に対する弁別性が相対的に高いといわれており[1]，ここでの差は，競技力と高い対応関係を示しているものと推測される。この点は，従来の結果と対応している[3][4]。

表2は，ジュニア選抜選手群における8月と12月に実施したTSMIの結果である。女子は，男子に比べて8月，12月ともに，全般的に劣る傾向がある。この傾向は，これまでの報告においても認められている[3][4][5]。

シーズン中である8月とオフシーズンである

12月の平均値を単純に比較した場合，女子男子ともに，12月の方が劣る値を示している尺度が大部分を占めている。t検定の結果，女子においては，練習意欲の尺度のみで有意であった。男子においては，技術向上意欲，精神的強靱さ，対コーチ不適応の各尺度で有意であった。さらにサインテストを試みた結果，女子においては，技術向上意欲（P<.038）と練習意欲（P<.038）の各尺度で有意であった。男子においては，技術向上意欲の尺度（P<.022）で有意であった。当然予測されたことではあるが，技術向上や練習に対する意欲は，女子男子ともにオフシーズンには，シーズン中に比べて減退する傾向が確認された。

次に8月と12月との相関係数についてみると（表2），.3未満の低い値を示している尺度は，女子においては，精神的強靱さの尺度のみであるのに対し，男子においては，勝利志向性，コーチ受容，練習意欲，努力への因果帰属の4尺度に及んでいる。他の尺度においては，女子男子ともに，中程度ないしは顕著な値を示している。

石井と猪俣[2]は，ここでの測定間隔と同様に5ケ月の間隔をおいて再テストを実施し，時間的経過に伴い，種々な状況要因で相対的に変動する傾向のある尺度として，勝利志向性，対コーチ不適応，練習意欲および努力への因果帰属の各尺度をあげている。男子においては，対コーチ関係の2尺度を除き，他の尺度においては，これと対応している。女子においては，低い相関を示した精神的強靱さの尺度は，上記の諸尺度とは，逆に，比較的安定した性質をもつ尺度に属するといわれており[2]，この点については，今後検討する必要がある。以上のことから，時間的経過に伴う変動におる性差は，顕著ではないが，低い相関の値を示した尺度は，女子の方が少なかった点から，女子の方がやや恒常性が高いのではないかということが示唆される。今

表1　TSMIのM，SDおよび群差についての検定結果

TSMI尺度	A. 高校運動部群 N=57 M	SD	B. 国体出場者群 N=24 M	SD	B群−A群 df=79 t
1. 目標への挑戦	4.6	1.6	5.5	1.8	2.198*
2. 技術向上意欲	4.0	1.8	5.6	1.6	3.725***
3. 困難の克服	4.0	1.9	5.1	1.8	2.386*
競技達成動機尺度合計	12.6	4.6	16.1	4.6	3.088**
4. 勝利志向性	4.1	1.6	5.7	1.4	4.207***
5. 失敗不安	6.0	1.9	5.2	1.9	−1.709
6. 緊張性不安	6.4	2.0	5.4	2.0	−2.029*
7. 冷静な判断	3.8	1.6	5.2	1.7	3.485***
8. 精神的強じんさ	3.8	1.9	4.8	2.0	2.103*
9. コーチ受容	5.6	1.8	6.0	1.8	0.902
10. 対コーチ不適応	3.9	1.6	3.9	1.7	0.000
11. 闘志	4.1	2.0	5.2	1.9	2.265*
12. 知的興味	3.9	2.0	4.8	1.4	1.982
13. 不節制	5.8	1.7	4.4	1.5	3.458**
14. 練習意欲	5.2	1.8	5.6	1.8	0.902
15. 競技価値観	5.7	1.8	5.5	1.9	−0.444
16. 計画性	3.9	1.5	4.7	1.6	2.122*
17. 努力への因果帰属	4.8	1.3	5.9	1.5	3.277**

*:P<.05,　**:P<.01,　***:P<.001

表2　ジュニア選抜選手群における8月と12月のM, SD, rおよび差の検定結果.

TSMI尺度	女子（N=15）				男子（N=12）			
	Aug.	Dec.	r	P	Aug.	Dec.	r	P
1. 目標への挑戦	5.1 1.7	5.1 1.6	.556*	N.S.	5.9 1.3	5.7 1.4	.563	N.S.
2. 技術向上意欲	4.8 1.6	4.3 1.6	.738**	N.S.	6.9 2.0	5.3 2.2	.663*	<.01
3. 困難の克服	4.7 2.1	4.1 2.0	.814***	N.S.	5.9 1.8	5.2 2.4	.471	N.S.
競技達成動機尺度合計	14.5 4.8	13.5 4.7	.860***	N.S.	18.8 4.4	16.1 5.6	.651*	N.S.
4. 勝利志向性	4.3 1.3	4.3 1.3	.541*	N.S.	5.2 2.3	6.1 2.0	.242	N.S.
5. 失敗不安	5.9 2.3	6.3 2.0	.691**	N.S.	4.0 2.6	4.7 1.8	.631*	N.S.
6. 緊張性不安	4.2 2.2	4.9 2.1	.726**	N.S.	4.2 1.5	3.6 2.1	.822**	N.S.
7. 冷静な判断	4.5 1.4	4.3 1.2	.747**	N.S.	6.4 1.8	6.4 1.7	.696*	N.S.
8. 精神的強じんさ	4.5 1.5	3.5 1.7	.200	N.S.	6.8 1.5	5.9 2.0	.802**	<.05
9. コーチ受容	5.7 1.5	6.3 2.0	.546*	N.S.	7.1 1.6	6.4 1.2	.200	N.S.
10. 対コーチ不適応	4.1 1.8	4.1 1.2	.505	N.S.	4.4 2.1	5.6 1.0	.616*	<.05
11. 闘　志	4.9 1.6	4.7 1.9	.674**	N.S.	6.1 1.5	5.8 2.2	.702*	N.S.
12. 知的興味	5.4 1.9	5.2 2.0	.780***	N.S.	6.3 1.8	6.1 1.5	.625*	N.S.
13. 不節制	4.9 1.9	4.7 1.9	.557*	N.S.	4.8 1.5	4.3 2.7	.743**	N.S.
14. 練習意欲	4.9 1.3	4.1 1.7	.631*	<.05	5.5 1.6	4.9 2.0	.270	N.S.
15. 競技価値観	5.4 1.5	5.1 1.8	.600*	N.S.	5.3 1.4	5.7 1.5	.786**	N.S.
16. 計画性	5.1 1.7	4.9 1.7	.445	N.S.	5.2 1.9	5.6 2.2	.687*	N.S.
17. 努力への因果帰属	4.9 1.7	5.1 2.1	.719**	N.S.	5.6 2.0	4.6 1.2	.175	N.S.

上段：m，下段：SD，*：P<.05，**：P<.01，***：P<.001

後は，ここでの対象者数は少なかったので，対象者の数をふやしてさらに詳細に検討を試みる予定である。

文　献

1) 猪俣公宏：昭和55年度日本体育協会スポーツ科学研究報告，No. Ⅳスポーツ選手の心理的適性に関する研究，1980，P. 76。

2) 石井源信，猪俣公宏：昭和56年度日本体育協会スポーツ科学研究報告，No. Ⅳスポーツ選手の心理的適性に関する研究，1981，P. 20。

3) 久保玄次：同上，No. Ⅰ女子のスポーツ適性に関する研究，愛媛県研究報告，2. 女子スポーツ選手の競技に対する態度と不安傾向について，1981，P. 212～215.

4) 久保玄次：競技意欲と不安傾向について，日本体育学会第33回大会号，1982，P.226.

5) 杉原隆：昭和56年度日本体育協会スポーツ科学研究報告，No. Ⅰ女子のスポーツ適性に関する研究，女子スポーツ選手の心理的適性に関する研究，1981，P. 33～44.

3. 女子スポーツ選手の競技成績並びに体格・体力の特徴について－年間発育量と年齢別推移－

執筆責任者：杉山　允宏（愛媛大学）

目　的

本研究は愛媛県女子スポーツ優秀選手の競技力向上をねらいとして，昭和56年度と57年度の体力測定結果に基いて年間発育量と年齢別推移の特徴を検討した。

方　法

県下の優秀女子陸上競技選手である中・高校生35名を対象に，昭和57年11月下旬，12月の強化合宿時及び昭和58年1月初旬にかけて前回と同一方法[5)7)]で体力測定を実施した。競技成績は前年度の記録[5)]を更新した場合のみ記録した。

結果と考察

昭和56年度と57年度の2回体力測定を受けた選手は高校生8名であった。

1．競技記録の向上

更新された競技記録と種目についてみると砲丸投で12.30mが13.01m，円盤投で34.56mが35.58m，800M走で2分12秒72が2分11秒60，走幅跳で5.13mが5.43m，100M走で12.7秒が12.6秒，200M走で28.30秒が27.00秒，400M走で1分07秒20が1分07秒00の7種目であった。昭和56年度測定者13名中6名が向上し，半数以上の者は同一記録か低下していた。

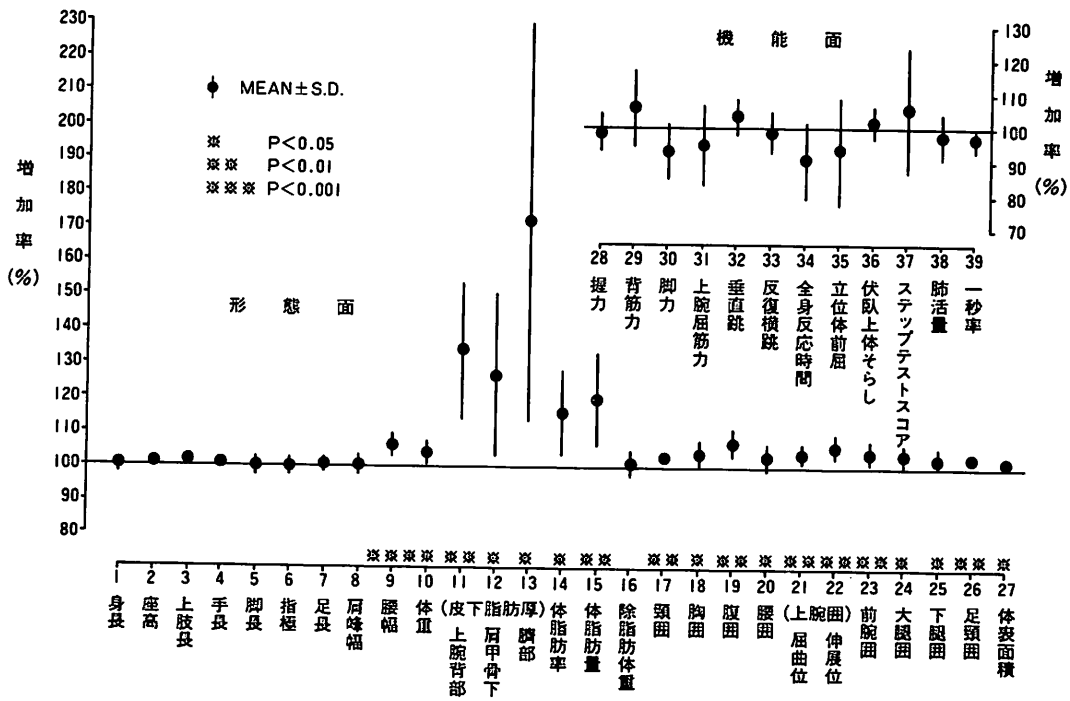


図1　愛媛県女子陸上競技優秀選手の体力の変化(昭和56年度測定値を100%として昭和57年度の増加率の比較)

表1　昭和57年度愛媛県女子陸上競技優秀選手の体力測定値と昭和56年度測定値に対する差及び増加率

測定項目 / 被検者	年令(才)		身長(cm)			座高(cm)			上肢長(cm)			手長(cm)			脚長(cm)			指極(cm)			足長(cm)			肩峰幅(cm)			腰幅(cm)		
	57年度	56年度	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%
1 光田靖子	17.9	16.9	165.2	0.0	0.0	86.6	−0.2	−0.2	72.9	0.0	0.0	18.1	0.0	0.0	90.6	0.1	0.1	169.5	−0.4	−0.2	23.6	0.0	0.0	37.3	−0.9	−2.4	29.2	1.7	6.2
2 宵木美栄子	18.3	17.3	154.0	0.0	0.0	83.9	1.6	1.9	66.1	1.6	2.5	16.1	−0.1	−0.6	84.1	−1.7	−2.0	152.7	−5.3	−3.4	21.7	0.2	0.9	38.5	0.6	1.6	29.6	1.9	6.9
3 河合ユカ	18.1	17.0	158.5	0.1	0.1	86.5	−1.1	−1.3	70.0	−0.5	−0.7	17.6	−0.1	−0.6	87.2	0.3	0.3	164.2	0.0	0.0	23.5	−0.1	−0.4	36.4	−1.1	−2.9	26.0	0.7	2.8
4 越智恵美	18.2	17.1	158.1	1.0	0.6	85.7	0.4	0.5	69.9	0.9	1.3	17.6	0.3	1.7	88.0	2.2	2.6	162.4	−1.4	−0.9	23.1	−0.5	−2.1	36.6	−0.1	−0.3	28.0	2.4	9.4
5 坂本佐智子	17.1	16.1	158.8	1.0	0.6	86.2	0.6	0.7	68.6	0.7	1.0	17.3	0.5	3.0	87.0	−1.1	−1.2	157.3	1.7	1.1	23.3	−0.3	−1.3	35.2	0.5	1.4	26.7	1.5	6.0
6 池田佐保	17.7	16.8	163.6	0.2	0.1	88.0	0.6	0.7	68.1	−0.2	−0.3	17.3	−0.1	−0.6	89.0	−2.0	−2.2	159.6	−1.8	−1.1	23.4	0.0	0.0	37.3	0.2	0.5	27.0	0.8	3.1
7 山田昌美	18.4	17.4	162.9	−0.7	−0.4	86.0	0.3	0.4	73.5	1.0	1.4	17.7	−0.2	−1.1	91.6	−1.3	−1.4	172.1	−0.6	−0.3	23.4	0.1	0.4	40.0	0.8	2.0	28.8	2.3	8.7
8 三好栄	18.0	17.1	162.6	−0.1	−0.1	86.0	1.4	1.7	70.6	1.0	1.4	18.0	0.1	0.6	89.9	−3.1	−3.3	163.0	−2.2	−1.3	25.3	0.2	0.8	40.0	−0.6	−1.5	29.5	1.0	3.5
平均値	18.0	17.0	160.5	0.2	0.1	86.1	0.5	0.6	70.0	0.6	0.8	17.5	0.1	0.5	88.4	−0.8	−0.6	162.6	−1.3	−0.8	23.4	−0.1	−0.2	37.7	−0.1	−0.2	28.1	1.5	5.8
標準偏差	0.4	0.4	3.7	0.6	0.3	1.1	0.9	1.0	2.4	0.7	1.1	0.6	0.2	1.4	2.4	1.6	1.8	6.3	2.0	1.3	1.0	0.2	1.0	1.7	0.7	1.9	1.4	0.7	2.5

測定項目 / 被検者	体重(kg)			皮下脂肪厚(mm) 上腕背部			肩甲骨下縁部			臍部			体脂肪率(%)			体脂肪量(kg)			除脂肪体重(kg)			頸囲(cm)			胸囲(cm)			腹囲(cm)		
	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%
1 光田靖子	50.2	1.7	3.5	11.0	4.0	57.1	6.0	1.0	20.0	6.5	0.3	4.8	14.1	2.7	23.7	7.1	1.6	29.0	43.1	0.1	0.2	29.5	1.1	3.9	80.0	2.5	3.2	63.0	4.0	6.8
2 宵木美栄子	52.3	2.8	5.7	13.0	1.2	10.2	6.5	0.0	0.0	14.0	8.0	133.0	15.4	0.0	0.0	8.1	0.5	6.6	44.2	2.3	5.5	30.0	1.4	4.9	86.5	8.5	10.9	64.7	4.4	7.3
3 河合ユカ	51.1	−1.3	−2.5	13.0	4.5	52.9	8.0	1.5	23.0	15.5	5.0	47.6	16.2	2.9	21.8	8.3	1.4	20.3	42.8	−2.7	−5.9	30.8	0.2	0.7	82.2	0.7	0.9	62.5	0.2	0.3
4 越智恵美	55.3	1.5	2.8	16.5	3.0	22.2	13.5	0.5	3.7	22.0	12.5	131.6	21.1	0.4	1.9	11.7	0.5	4.5	43.6	1.0	2.3	30.7	0.7	2.3	82.5	0.2	0.2	66.7	2.7	4.2
5 坂本佐智子	50.8	3.1	6.5	15.0	2.5	20.0	10.5	1.0	10.5	10.0	2.5	33.3	18.7	0.9	5.1	9.5	1.0	11.8	41.3	2.1	5.4	30.4	1.2	4.1	77.5	0.2	0.3	61.8	3.2	5.5
6 池田佐保	50.9	0.1	0.2	9.5	1.5	18.8	7.5	2.5	50.0	5.5	1.0	22.2	14.1	2.1	17.5	7.2	1.1	18.0	43.7	−1.0	−2.2	29.8	0.3	1.0	79.9	1.9	2.4	62.8	3.6	6.1
7 山田昌美	58.6	4.1	7.5	10.5	4.0	61.5	12.0	4.8	66.7	14.5	8.8	154.4	17.0	4.6	37.1	10.0	3.2	47.0	48.6	0.9	1.9	30.0	0.5	1.7	84.5	6.0	7.6	69.5	7.9	12.8
8 三好栄	73.0	3.0	4.3	20.0	4.5	29.0	21.0	6.0	40.0	29.5	9.3	46.0	27.3	3.9	16.7	19.9	3.6	22.1	53.1	−0.6	−1.0	33.1	0.6	1.8	93.0	1.5	1.6	80.8	6.6	8.9
平均値	55.3	1.9	3.5	13.6	3.2	34.0	10.6	2.2	26.7	14.7	5.9	71.6	18.0	2.2	15.5	10.2	1.6	19.9	45.1	0.3	0.8	30.5	0.8	2.6	83.3	2.7	3.4	66.5	4.1	6.5
標準偏差	7.7	1.8	3.3	3.5	1.3	20.0	5.0	2.2	23.6	8.0	4.4	58.3	4.4	1.7	12.6	4.2	1.2	13.7	3.9	1.7	3.9	1.1	0.4	1.6	4.8	3.0	3.9	6.3	2.4	3.6

測定項目 / 被検者	腰囲(cm)			上腕囲(cm) 屈曲位			伸展位			前腕囲(cm)			大腿囲(cm)			下腿囲(cm)			足頸囲(cm)			体表面積(㎡)			握力(kg)			背筋力(kg)		
	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%
1 光田靖子	87.4	2.9	3.4	23.9	1.4	6.2	22.8	1.7	8.1	20.6	0.9	4.6	49.8	2.0	4.2	33.7	1.1	3.4	19.1	0.3	1.6	1.552	0.022	1.4	36.5	−0.5	−1.4	138.0	−1.0	−0.7
2 宵木美栄子	90.7	5.8	6.8	25.0	1.1	4.6	23.0	1.2	5.5	21.5	0.9	4.4	54.8	3.9	7.7	34.8	1.0	3.0	19.5	0.4	2.1	1.502	0.035	2.4	35.8	−0.5	−1.4	141.0	16.0	12.8
3 河合ユカ	86.4	−1.4	−1.6	25.0	−0.1	−0.4	23.1	−0.3	−1.3	21.6	−0.1	−0.5	50.0	0.1	0.2	34.3	−0.4	−1.2	19.6	−0.2	−1.0	1.518	−0.015	−1.0	34.3	−3.7	−9.7	123.0	−20.0	−14.0
4 越智恵美	90.8	1.2	1.3	25.7	0.2	0.8	24.7	1.3	5.6	22.7	0.5	2.3	52.5	0.2	0.4	35.6	−0.2	−0.6	20.6	0.3	1.5	1.567	0.019	1.2	31.0	−1.5	−4.6	110.0	10.0	10.0
5 坂本佐智子	87.5	1.9	2.2	24.8	1.4	6.0	23.3	1.5	6.9	21.7	0.7	3.3	51.1	2.6	5.4	34.8	1.7	5.1	20.2	0.4	2.0	1.561	0.047	3.2	27.3	−1.0	−3.5	95.0	−5.0	−5.0
6 池田佐保	84.7	−0.7	−0.8	24.5	0.1	0.4	23.4	0.6	2.6	22.3	0.8	3.7	49.4	0.3	0.6	34.3	0.2	0.6	21.2	0.7	3.4	1.550	0.002	0.1	39.0	2.0	5.4	177.0	13.0	7.9
7 山田昌美	95.3	6.3	7.1	25.4	1.6	6.7	24.0	2.0	9.1	23.2	1.5	6.9	55.3	4.3	8.4	36.2	2.0	5.8	21.0	0.7	3.4	1.641	0.045	2.8	39.0	3.0	8.3	137.0	17.0	14.2
8 三好栄	100.0	2.6	2.7	30.6	1.5	5.2	29.7	2.3	8.4	26.1	1.0	4.0	60.9	0.4	0.7	40.9	1.3	3.3	23.4	1.2	5.4	1.799	0.031	1.8	41.0	−1.5	−3.5	157.0	27.0	21.1
平均値	90.4	2.3	2.6	25.6	0.9	3.7	24.3	1.3	5.6	22.5	0.8	3.6	53.0	1.7	3.5	31.8	0.8	2.4	20.6	0.5	2.3	1.573	0.023	1.5	35.5	−0.5	−1.3	134.8	7.1	5.8
標準偏差	5.1	2.7	3.2	2.1	0.7	2.9	2.3	0.8	3.5	1.7	0.5	2.1	3.9	1.7	3.4	11.2	0.9	2.6	1.4	0.4	1.9	0.102	0.021	1.4	4.5	2.1	5.7	25.8	14.9	11.5

測定項目 / 被検者	脚力(kg)			上腕屈筋力(kg)			垂直跳(cm)			反復横跳(回)			全身反応時間(msec)			立位体前屈(cm)			伏臥上体そらし(cm)			ステップテストスコア(点)			肺活量(cc)			一秒率(%)		
	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%	57年	差	%
1 光田靖子	63.5	−0.5	−0.8	12.9	−3.4	−20.9	54.0	4.0	8.0	47	2	4.4	342	−2	−0.6	20.0	−1.0	−4.8	58.0	−2.0	−3.3	73.2	7.0	10.6	2700	−300	−10.0	86.6	−5.4	−5.9
2 宵木美栄子	59.0	−2.5	−4.1	15.0	0.9	6.4	57.0	6.7	13.3	47	3	6.8	316	−52	−14.1	16.5	−1.0	−5.7	59.0	1.0	1.7	71.4	−4.9	−6.4	2680	−120	−4.3	88.8	0.7	0.8
3 河合ユカ							54.0	−0.6	−1.1	41	−2	−4.7	301	−44	−12.8	14.5	−0.5	−3.3	65.0	0.8	1.2	65.2	−4.6	−6.6	3400	−40	−1.2	81.3	−6.7	−7.6
4 越智恵美							46.0	−0.9	−1.9	40	−5	−11.1	260	−38	−12.8	13.0	−9.0	−40.9	60.0	−2.2	−3.5	77.6	−4.2	−5.1	3700	220	6.3	71.6	0.1	0.1
5 坂本佐智子	40.0	−11.0	−21.6	14.1	1.3	10.2	48.0	−2.0	−4.0	44	−3	−6.4	301	26	9.5	15.0	−1.0	−6.3	66.0	−2.0	−2.9	98.9	20.0	25.3	3200	300	10.3	93.8	−2.9	−3.0
6 池田佐保	64.0	−8.0	−11.1	18.5	−2.1	−10.2	53.0	3.8	7.7	46	0	0.0	290	−10	−3.3	25.0	3.5	16.3	65.0	5.0	8.3	84.9	18.2	27.3	3360	−330	−8.9	88.1	−6.3	−6.7
7 山田昌美	68.0	0.5	0.7	17.0	−2.8	−14.1	57.0	−0.8	−1.4	46	1	2.2	274	−87	−24.1	30.5	1.0	3.4	69.0	3.0	4.5	66.2	−20.3	−23.5	2960	−120	−3.9	95.8	1.1	1.2
8 三好栄	86.5	−5.0	−5.5	19.4	−0.8	−4.0	57.0	2.4	4.4	46	−2	−4.2	303	−80	−20.9	13.0	−1.5	−10.3	60.0	2.0	3.4	74.4	13.2	21.6	3300	−260	−7.3	89.5	−3.4	−3.7
平均値	63.5	−4.4	−7.1	16.2	−1.2	−5.4	53.3	1.6	3.1	44.6	−0.8	−1.6	298	−35.9	−9.9	18.4	−1.2	−6.5	62.8	0.7	1.2	76.5	3.1	5.4	3163	−81	−2.4	86.9	−2.9	−3.1
標準偏差	15.0	4.5	8.2	2.6	2.0	12.0	4.2	3.1	6.1	27	2.7	6.0	25	38.8	11.1	6.3	3.6	16.2	4.0	2.6	4.2	11.0	13.9	18.5	357	234	7.3	7.6	3.2	3.5

2．年間発育量の特徴

高校選手8名について形態面27項目，機能面12項目の昭和57年度測定値，昭和56年度の測定値[5]との差及び昭和5 6年度測定値に対する増加率を示したものが表1と図1である。形態面についてみると，身長から足長までの7項目は全て変化が認められなかった。最も増加率の高かった項目は皮下脂肪厚で臍部が71.6%，上腕背部が34.0%，肩甲骨下縁部が26.7%となり有意差が認められた。したがって体脂肪率も15.5%の有意な増加率を示した。

腰幅は平均1.5cmの増加となり5.8%の有意な増加率（P<0.001）を示した。また，頸，胸，腹，腰，上腕，前腕，大腿及び足頸の周囲径は平均0.5～4.1cmの範囲で増加し増加率は2.3～6.5%を示し全ての項目で有意差が認められた。また，体表面積及び体重も有意な増加を示したが除脂肪体重は有意な変化は認められなかった。機能面については，全身反応時間の短縮と一秒率の減少に5%水準で有意差が認められた。背筋力がやや増加していたが有意差はみられず。握力，上腕屈筋力及び脚伸展力はほとんどの選手が減少の傾向を示した。ステップテストスコアは増加し，肺活量は減少していたが有意差は認められなかった。これらの結果から17.0歳から18.0歳までの年間発育量は幅育，量育及び周育の項目の測定値が有意に増加するが機能的には低下の傾向にあることが明らかとなった。

3．体格・体力の年齢別推移

図2は昭和57年度の体力測定に参加した中学1年生から高校3年生35名の体力測定値の

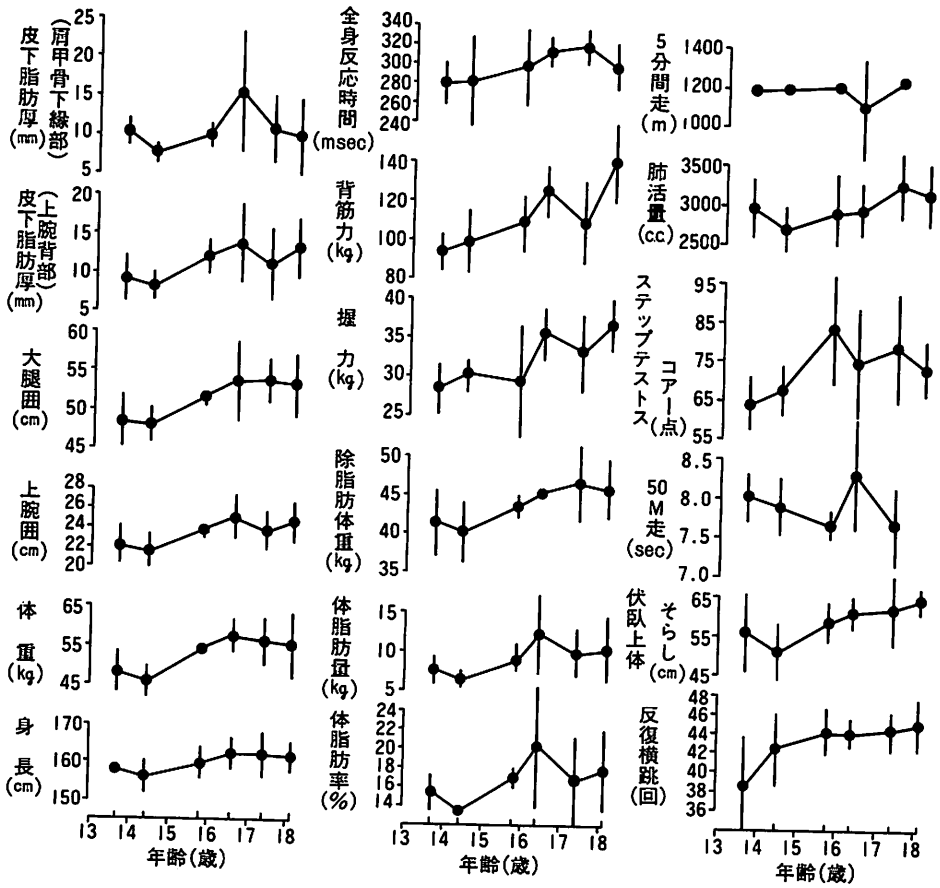


図2　昭和57年度愛媛県女子陸上競技優秀選手（13歳～18歳）の体力の発達的特徴

平均値と標準偏差を学年別（年令別）にプロットしたものである。上腕囲と伏臥上体そらしはほぼ日本人の平均値[7]を示したが，その他の項目は全体的に上まわり，特に身長，体重，大腿囲，筋力及び呼及循環機能は極めて優れていた。皮下脂肪厚については日本人の平均値を下まわっていた。14歳前後（中学1．2年）まではほとんどの項目で変動がみられないが15歳を過ぎて急激に発達し，17歳前後（高校1．2年）が最も高い値を示していた。16歳を過ぎると発達の変動は小さく，筋力については18歳が最も高い値を示した。また，14歳及び15歳（中学2．3年）頃から一般女子との体格・体力差が極めて顕著に表われていた。体脂肪率は13歳及び14歳では16%以下であったが16歳から18歳では平均17%から18%を示していた。[2]

小林[3]は思春期発育期にある女子のaerobic powerは6年間継続的に運動部に所属していたグループでは中3から高3にかけても年次的なaerobic powerの増大がみられ，高3でピーク値が得られたことを報告している。今回の結果は，スポーツ活動経験により，体格・体力は一般の女子中・高校生より優れていること，[1][4]運動経験年数が長いほど身体の充実度や身体機能及び運動能力の発達が優れていることを意味するものである。また，スポーツ活動を中止することにより一般の人達の値の範囲に減少するという報告[6]も多く17歳をピークにその傾向が伺われる。

年間発育量との問題も関連させて考察すると，高1から高2にかけて最高記録を出し，高3になってからの競技記録の伸び悩みとトレーニング量の減少，10月の国体終了後はほとんど規則的訓練を行なっていないこと等の理由から量育，周育項目の測定値の増大，特に皮下脂肪厚の増大に伴う体脂肪率の増加が体重を増加させ体力及び競技力を低下させていくものと推察される。

参考文献

1) 小田宮章夫：スポーツ活動経験による運動能力の発達的特性―縦断資料による因子分析的研究，体育学研究第26巻第1号，19～28，1981.

2) 小野三嗣，松枝みどり：都市某女子高校1年生の体格・体力の問題点について，体力科学，22，157～160，1973.

3) 小林寛道，北村潔和，大田順子，早水サヨ子，松井秀治：縦断的測定からみた女子生徒のAerobic Powerの発達と，トレーニングの影響，体育学研究，第24巻第2号，149～158，1979.

4) 徳永幹雄，橋本公雄：運動経験と発育・発達に関する研究―高校運動選手について―，体育学研究，第20巻第2号，109～116，1975.

5) 田中純二他：愛媛県女子優秀選手の特性に関する研究，昭和56年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告，No1，207～224，1981.

6) 村瀬　豊，亀井貞次，小林寛道，松井秀治，：発育期における持久力トレーニング効果の縦断的研究―ジュニア陸上競技優秀選手のAerobic Power，体力科学，28，271―279，1979.

7) 東京都立大学身体適性学研究編：日本人の体力標準値第三版，1980，不昧堂。

熊本県体育協会における女子のスポーツ適性に関する研究

その1. 実業団女子ハンドボール一流選手の形態的，機能的特性ならびに貧血に関する研究調査成績の年間推移

班　長：沢田芳男（熊本大学）
班　員：今井義量，有江醇子，長尾愛彦，井本岳秋，内田建治
北村良子，唐津邦利，松元尚大（熊本大学），新立義文（熊本県教育庁）
研究協力者：井　　蒸，紀野奈々美（立石電機），藤田八郎（熊本県総合体育館）
西山富男（熊本県教育庁），阿部　平（熊本県体協）

1．研究の概要

立石電機ハンドボール部は昭和51年度国内大会において日本リーグ，全日本実業団選手権大会，国民体育大会，全日本総合選手権大会の四冠を制覇したが，その後メンバーの交代で昭和54年にはこれら各大会で，ベスト4からベスト8の間に低迷した。当調査年度，昭和57年には国民体育大会の2位を除いた国内大会の三冠の栄に輝やき，復調している。

当年のシーズンは4月29日に開幕して12月19日に終了した。主な検査は原則として3ヵ月毎とし，試合日から調整して6月8日，10月12日，12月21日・25日などの実施となった。検査の目的は国内一流女子ハンドボール選手の形態面，機能面の約8ヵ月にわたる19試合を通してみた種目特性の年間推移ならびに女子選手に特に問題となる貧血などに関する知見を得て，女性への至適スポーツとスポーツ適応能力の限界を検索することにある。

2．被験者

立石電機ハンドボールチームは監督1名，コーチ1名，外人選手2名を含む20名の編成で，対象はこれら4名を除く16名の日本人選手である。各回の測定には若干の選手交代がある。特にスポーツ障害によって検査不能の項目があり，対応のない集団として平均値の検定を試みた。これはすなわち，その時点でのチームの集団特性をあらわしていると考えたからである。

全回の測定に対応がある11名については貧血に関する血液一般検査項目について集計処理を行った。また，選手達はすべて集団生活を行

表1　被験集団

対応のない集団（形態，機能，血液検査）

測定日	例数	平均年齢($\bar{x}$±S.D)
Ⅰ 昭和57年6月8日	15	21.47±1.78
Ⅱ 昭和57年10月12日	13	21.38±1.73
Ⅲ 昭和57年12月21日，25日	14	21.57±1.80

対応のある集団（血液一般検査）

測定日	例数	平均年齢($\bar{x}$±S.D)
Ⅰ 昭和57年6月8日	11	21.18±1.80
Ⅱ 昭和57年10月12日	11	21.36±1.55
Ⅲ 昭和57年12月21日，25日	11	21.82±1.75

簡易栄養調査

測定期間	例数	平均年齢($\bar{x}$±S.D)
昭和58年1月7日から5日間	13	21.62±1.69

い，食事はおよそ同一献立構成であることから，上記対応のある11名を含む13名につき，簡易栄養調査を実施して貧血との関連性を検討した。

なお，被験集団は表1に示すとおりで，以下測定日による各集団は，I，II，IIIの表示によっている。

3．測定項目ならびに測定方法

測定項目ならびに測定方法は前年度に継続する第2年次の研究として前回の報告書[1]に準拠した。なお，簡易栄養調査は日本体育協会のガイドブック[2]を基調に食品の栄養素荷重[3]に若干の改良を加え，動物性蛋白，ビタミンA，ビタミンCならびに鉄の算出を行った。

4．成績ならびに考察

(1) 形態面，機能面の年間推移と競技特性

主たる調査のII回目は風土的気候から秋口に

① 長育・幅育（x̄，S.D）

(cm)

項目＼測定日	I（N=15）	
身長	162.46,	5.66
指極	160.76,	6.22
指尖高（右）	2014.56,	8.00
肩峰高（右）	131.33,	5.45
指先高（右）	63.27,	2.68
前腸骨棘高（右）	87.35,	3.69
大転子高（右）	81.10,	3.32
下腿長（右）	39.52,	4.68
肩峰幅	36.43,	1.29
腸骨稜幅	26.49,	1.61
腸骨棘幅	24.24,	1.85
胸郭幅	25.60,	1.03
胸前後径	17.36,	0.91
前腕末端幅（右）	5.19,	0.19
下腿末端幅（右）	6.61,	0.28

② 量育・周囲径（x̄，S.D）

項目（単位）＼測定日		I		II		III	
体重（kg）		59.15,	4.85	58.27,	4.65	59.01,	4.81
胸囲（cm）		84.00,	2.07	81.98,	2.54	84.54,	1.82
最小腹囲（cm）		70.34,	2.87	67.91,	2.42	71.01,	2.38
最大腰囲（cm）		94.40,	3.60	90.02,	2.89	93.91,	3.48
伸展上腕囲	右	25.61,	1.06	23.96,	1.03	25.01,	0.91
(cm)	左	24.81,	1.15	23.40,	0.77	24.39,	1.01
屈曲上腕囲	右	27.69,	1.34	26.20,	0.93	27.29,	1.17
(cm)	左	26.75,	1.19	25.33,	0.86	26.62,	1.03
前腕囲	右	24.05,	0.83	23.28,	0.80	23.83,	0.67
(cm)	左	23.48,	0.96	22.46,	0.96	23.20,	0.90
前腕最小囲	右	15.56,	0.75	14.87,	0.76	15.23,	0.71
(cm)	左	15.27,	0.78	14.80,	0.77	14.94,	0.72
手掌囲	右	18.57,	0.61	17.91,	0.44	18.88,	0.78
(cm)	左	18.29,	0.81	17.96,	0.67	18.46,	0.74
大腿最大囲	右	55.77,	3.08	52.98,	2.86	55.49,	2.95
(cm)	左	55.62,	2.83	52.64,	2.72	55.41,	2.99
下腿最大囲	右	36.59,	3.42	36.58,	2.30	37.50,	2.42
(cm)	左	36.80,	3.36	36.63,	2.56	37.46,	2.35
下腿最小囲	右	21.05,	1.08	20.66,	1.13	21.06,	1.08
(cm)	左	21.31,	1.13	20.73,	1.20	21.16,	1.15

③ 皮脂厚径 ($\bar{x}$, S.D)

(mm)

項目		測定日 I		測定日 II		測定日 III	
上腕背部	右	14.40,	2.62	10.79,	2.04	11.29,	1.61
	左	13.67,	2.53	9.96,	1.76	9.96,	1.62
肩甲下部	右	11.93,	2.59	8.63,	1.76	8.32,	1.77
	左	10.33,	2.26	8.04,	1.45	7.75,	1.55
上腕前部	右	8.17,	1.91	5.50,	1.57	5.00,	1.21
	左	7.83,	1.59	5.58,	1.32	4.54,	1.04
前腕前部	右	8.54,	2.49	6.36,	1.06	5.93,	1.24
	左	9.10,	1.74	6.38,	1.42	5.89,	1.30
臍部	右	13.53,	4.20	11.04,	2.93	9.07,	2.98
	左	13.87,	4.84	11.17,	4.18	9.07,	3.45
腸骨部	右	8.63,	2.05	6.04,	1.83	6.39,	2.59
	左	8.40,	2.08	6.63,	2.45	6.57,	2.69
大腿前部	右	19.57,	2.73	14.71,	2.26	14.07,	2.10
	左	19.50,	3.43	14.04,	1.96	13.71,	2.29
下腿後部	右	16.57,	2.92	13.54,	2.66	12.68,	2.20
	左	16.33,	2.30	13.04,	2.59	11.73,	2.16

④ 形態指数 ($\bar{x}$, S.D)

項目(単位)	測定日 I		測定日 II		測定日 III	
皮脂厚和 (mm)	26.33,	4.21	19.42,	2.86	19.61,	2.78
体表面積 (m^2)	1.644,	0.092	1.631,	0.088	1.646,	0.091
除脂肪体重 (kg)	47.83,	3.98	49.39,	3.52	50.00,	3.94
体脂肪率 (%)	19.1,	2.2	15.2,	1.5	15.2	1.40
ローレル指数	138.15,	11.21	136.74,	10.61	136.39,	9.24
比体重	36.38,	2.31	35.90,	2.22	36.17,	2.19
比除脂肪体重	29.41,	1.82	30.44,	1.68	30.65,	1.77
大腿殺大囲 / 下腿殺大囲 比	1.54,	0.17	1.45,	0.06	1.48,	0.06

⑤ 心肺機能 ($\bar{x}$, S.D)

項目(単位)	測定日 I		測定日 II		測定日 III	
肺活量 (ml)	3490.0,	375.5	3283.3,	308.1	3515.0,	422.9
肺活量1秒量 (ml)			2550.0,	389.9	2942.9,	492.1
1秒率 (%)			77.7,	10.5	83.8,	11.1
12分間走 (m)	2770.5,	211.3	2768.4,	160.6	2804.4,	254.0
踏台昇降運動	78.6,	11.2	75.1,	9.2	75.2,	10.9

⑥ 筋力 ($\bar{x}$, S.D)

項目(単位)	測定日 I		測定日 II		測定日 III	
握力右 (kg)	39.66,	4.43	40.29,	4.96	39.71,	4.32
握力左 (kg)	34.73,	3.83	35.46,	3.73	36.04,	3.93
握力平均 (kg)	37.47,	3.56	38.42,	3.50	38.79,	3.80
背筋力 (kg)	93.53,	18.66			90.09,	14.61
上体おこし (回)	23.3,	1.8	23.4,	1.19	24.50,	1.29

⑦ 柔軟性 ($\bar{x}$, S.D)

項目(単位) ＼ 測定日	I	II	III
立位体前屈 (cm)	14.28, 4.74	13.88, 5.88	14.14, 5.15
上体そらし (cm)	60.14, 6.68	58.25, 2.80	60.23, 4.54

⑧ 瞬発力 ($\bar{x}$, S.D)

項目(単位) ＼ 測定日	I	II	III
垂直とび (cm)	45.77, 3.81	42.92, 8.15	49.00, 3.85
立幅とび (cm)	193.17, 8.49	201.45, 5.51	198.73, 7.41
ハンドボール投 (m)	30.59, 1.68	31.58, 1.34	29.08, 1.71
50 m 走 (秒)	7.87, 0.41	7.57, 0.26	7.91, 0.30

⑨ 敏捷性 ($\bar{x}$, S.D)

項目(単位) ＼ 測定日	I	II	III
反復横とび (回)	51.08, 2.17	46.55, 3.31	52.58, 2.29
シャトルラン (秒)	9.65, 0.32	10.09, 0.17	9.58, 0.23

⑩ 量育・周囲径・皮脂厚径平均値の比較 (例数)

体重	胸囲	最小腹囲	最大腰囲
I (15) n.s. II (12) n.s. III (14) n.s.	I (15) △ II (12) ※※ III (14) n.s.	I (15) △ II (12) ※※ III (14) n.s.	I (15) △△ II (12) ※※ III (14) n.s.
伸展上腕囲(右)	**屈曲上腕囲(右)**	**前腕囲(右)**	**前腕最小囲(右)**
I (15) △△△ II (12) ※ III (14) n.s.	I (15) △△ II (12) ※ III (14) n.s.	I (15) △ II (12) n.s. III (14) n.s.	I (15) △ II (12) n.s. III (14) n.s.
手掌囲(右)	**大腿最大囲(右)**	**下腿最大囲(右)**	**下腿最小囲(右)**
I (15) △△ II (12) ※※※ III (14) n.s.	I (15) △ II (12) ※ III (14) n.s.	I (15) △ II (12) n.s. III (14) n.s.	I (15) n.s. II (12) n.s. III (14) n.s.
皮脂厚上腕背部(右)	**皮脂厚肩甲下部(右)**	**皮脂厚上腕前部(右)**	**皮脂厚前腕前部(右)**
I (15) △△△ II (12) n.s. III (14) n.s.	I (15) △△ II (12) n.s. III (14) △△△	I (15) △△△ II (12) n.s. III (14) △△△	I (15) n.s. II (12) n.s. III (14) n.s.
皮脂厚臍部(右)	**皮脂厚腸骨部(右)**	**皮脂厚大腿前部(右)**	**皮脂厚下腿後部(右)**
I (15) n.s. II (12) n.s III (14) △△	I (15) △△ II (12) n.s. III (14) △	I (15) △△△ II (12) n.s. III (14) △△△	I (15) △ II (12) n.s III (14) △△△

⑪ 形態指数平均値の比較（例数）

皮脂厚和	体表面積	除脂肪体重	体脂肪率
I (15) △△△ II (12) n.s. III (14) △△△	I (15) n.s. II (12) n.s. III (14) n.s.	I (15) n.s. II (12) n.s. III (14) n.s.	I (15) △△△ II (12) n.s. III (14) △△△

ローレル指数	比体重	比除脂肪体重	大腿最大囲／下腿最大囲 比
I (15) n.s. II (12) n.s. III (14) n.s.	I (15) n.s. II (12) n.s. III (14) n.s.	I (15) n.s. II (12) n.s. III (14) n.s.	I (15) △△△ II (12) n.s. III (14) △△△

⑫ 心肺機能平均値の比較（例数）

肺活量	12分間走	踏台昇降運動
I (15) n.s. II (12) n.s. III (14) n.s.	I (13) n.s. II (11) n.s. III (10) n.s.	I (13) n.s. II (12) n.s. III (13) n.s.

⑬ 筋力平均値の比較（例数）

握力平均	上体おこし	立位体前屈	上体そらし
I (15) n.s. II (12) n.s. III (14) n.s.	I (14) n.s. II (12) n.s. III (10) n.s.	I (14) n.s. II (12) n.s. III (13) n.s.	I (14) n.s. II (12) n.s. III (13) n.s.

⑭ 瞬発力平均値の比較（例数）

垂直とび	立幅とび	ハンドボール投	50 m 走
I (13) △ II (12) ※ III (12) n.s.	I (12) ※ II (9) n.s. III (11) n.s.	I (13) n.s. II (12) △ III (12) △△△	I (13) n.s. II (11) n.s. III (12) n.s.

⑮ 敏捷性平均値の比較（例数）

反復横とび	シャトルラン
I (13) △△△ II (11) ※※※ III (12) n.s.	I (13) △△△ II (11) ※※※ III (11) n.s.

△△△ , ※※※ ; $P<0.001$
△△ , ※※ ; $P<0.01$
△ , ※ ; $P<0.05$
（前回に対して平均値の低下，（前回に対して平均値の上昇

⑯ 四冠制覇当時チームとの体力の比較

項目(単位) ＼ 測定日 / 統計事項	昭和51年3月 N	x̄	S.D	III N	x̄	S.D
身長 (cm)	9,	162.2,	2.87	14,	162.97,	5.39
体重 (kg)	9,	63.9,*	4.48	14.	59.01,	4.81
胸囲 (cm)	9,	87.5,***	1.59	14,	84.54,	1.82
伸展上腕囲(右) (cm)	9,	27.5,***	1.40	14,	25.01,	0.91
前腕最小囲(右) (cm)	9,	16.0,*	0.62	14,	15.23,	0.71
大腿最大囲(右) (cm)	9,	58.1,	2.95	14,	55.49,	2.95
下腿最大囲(右) (cm)	9,	38.2,	1.97	14,	37.50,	2.40
皮脂厚上腕背部(右) (mm)	9,	16.6,***	3.86	14,	11.29,	1.61
皮脂厚肩甲下部(右) (mm)	9,	11.2,**	1.69	14,	8.32,	1.77
握力平均 (kg)	9,	37.8,	3.06	14,	38.79,	3.80
肺活量 (ml)	8,	3590.0,	188.15	14,	3515.0,	422.9
上体おこし (回)	7,	23.3,	0.70	10,	24.5,	1.3
垂直とび (cm)	8,	45.3,	7.48	12,	49.00,	3.85
立幅とび (cm)	8,	202.4,	16.26	11,	198.73,	7.41
ハンドボール投 (m)	8,	33.4,***	2.40	12,	29.08,	1.71
立位体前屈 (cm)	9,	17.9,	3.35	13,	14.14,	5.15
反復横とび (回)	8,	48.2,	3.07	12,	52.58,**	2.29
シャトルラン (秒)	8,	10.1,	0.33	11,	9.58,**	0.23
年齢 (歳)	9,	22.3,	1.83	14,	21.57,	1.80

⑰ 血液諸成分 (x̄, S.D)

項目(単位) ＼ 測定日 / 例数	I		II		III	
	15		13		14	
血清総蛋白 g/dl	6.95,	0.28	6.99,	0.28	6.99,	0.31
アルブミン g/dl	4.49,	0.12	4.55,	0.18	4.51,	0.13
A/G	1.84,	0.19	1.88,	0.18	1.84,	0.19
GOT K.U	17.73,	3.15	15.69,	2.92	18.86,	3.82
GPT K.U	8.93,	2.82	11.10,	2.76	13.36,	3.50
CPK IU/l	298.9,	123.3	98.4,	35.0	132.8,	45.1
BUN mg/dl	15.5,	1.8	15.8,	2.1	16.8,	2.4
クレアチニン mg/dl	0.81,	0.06	0.73,	0.07	0.79,	0.06
尿酸 mg/dl	4.83,	0.86	3.22,	0.45	3.51,	0.43
Ca^{++} mg/dl	9.44,	0.31	9.69,	0.26	9.63,	0.28
血糖 mg/dl	78.1,	8.0	85.6,	8.9	95.1,	8.7
T chl. mg/dl	179.9,	20.9	172.8,	23.4	198.6,	23.9
HDL chl. mg/dl	73.2,	5.6	71.6,	7.5	83.6,	8.5
HDL chl./T chl.	0.41,	0.04	0.42,	0.05	0.42,	0.04
T chl./HDL chl.	2.46,	0.26	2.42,	0.30	2.38,	0.23
トリクリセライド mg/dl	59.2,	14.6	61.1,	5.56	59.5,	12.4
NEFA meq/dl	0.55,	0.21	0.24,	0.11	0.22,	0.07

相当し，形態面測定値②，③，④とその平均値の比較⑩，⑪からみると28項目中19項目(胸囲，最小腹囲，最大腰囲，伸展上腕囲(右)，屈曲上腕囲(右)，前腕囲(右)，前腕最小囲(右)，手掌囲(右)，大腿最大囲(右)，下腿最大囲(右)，皮脂厚上腕背部(右)，皮脂厚肩甲下部(右)，皮脂厚上腕前部(右)，皮脂厚腸骨部(右)，皮脂厚大腿前部(右)，皮脂厚下腿後部(右)，皮脂厚和，体脂肪率，大腿最大囲／下腿最大囲比）に平均値の低下が認められ，皮下脂肪の減少傾向を示している。機能面では垂直とび，反復横とび，シャトルランに明らかな低下が認められる。III回目はシーズンオフ直後に当たるが，II回目に平均値の低下を示した19項目中７項目（胸囲，最小腹囲，最大腰囲，伸展上腕囲(右)，屈曲上腕囲(右)，手掌囲(右)，大腿最大囲(右)）に平均値の上昇が認められ，垂直とび，反復横とび，シャトルランも平均値の上昇が認められる。周囲径の上昇が瞬発力，敏捷性の復調と相まっている。しかし，ハンドボール投の成績が低下を示しているのはどのような理由によるか不明である。

体力的にみてII回目は選手の交代，スポーツ障害者の発生などの理由から，チーム戦力の谷間の観察された点は否めない。はからずも年間19戦中ただ１敗を喫した国民体育大会の直後に相当している。

ハンドボールの競技特性[4]をみる一端としてI回目の測定時とIII回目の測定時に垂直とびを連続５回行うジャンプ持久力と，ハンドボールを３秒間間隔に10投する遠投距離の測定を実施した。対応のある10例について平均値と変異係数（CV）を求めた。ジャンプ持久力ではIII回目に上昇の傾向がみられた反面，CVに低下傾向はあったものの時期別，回数別に変化があるとは認められなかった。遠投距離では平均値でIII回目に低下傾向はあったが，CVで５％水準の有意性が認められ，年間試合を通じてシーズンオフの時点で投能力の正確性の向上が認められた。

ハンドボール競技をはじめとして各種スポーツの競技特性は，単なる体力測定からとらえられない面がある。昨年度の本調査で高校女子陸上，高校女子ハンドボール，高校女子ソフトボール，高校女子バドミントン，中学女子水泳，中学女子陸上ならびに当実業団女子ハンドボールの各選手の体力測定を実施したが，各グループに対し，特徴的なものはハンドボール選手のハンドボール投を除いてはとらえ得ていない。

昭和51年立石電機チームが四冠をかちとっているが，そのシーズン前に筋力トレーニングを実施し，３月に体力を測定[5]している。メンバーは完全に交代しているが，当時の成績と三冠をかちとった今回のIII回目の成績との比較を行ってみた。身長は体力面では最も基本的なものであるが，長身者はバレーボールやバスケットボールを希望するためか，高校生から長身者が育たず，６年前の身長と変わっていない。しかし，体重は過去のチームのほうが充実しており，４kgのひらきがある。同様に周囲径，皮脂厚径がかなり上回っている。競技特性のハンドボール投でも４m上回っている。反復横とび，シャトルランでは現チームのほうがすぐれているが，測定時，前チームはコンクリート床の体育館で，現チームは板床の体育館であったことを考慮しなくてはならない。前チームに対し現チームを比較してみると，スキルトレーニング面ではすぐれているともみられるが，球技にとって重要なパワー面の差が指摘されてしかるべきの感がある。選手の素質として，まず身長，身長がなければ体重，そしてトレーニングによって競技力をみがくことがポイントであるようで，近い目標としては現ゴールキーパーのような身長，体重，瞬発力をもつ体力の選手で構成されていくことが理想であろう。すなわち，このことは僅かながらでもハンドボールの競技特性に近づき得ると考えられるからである。

(2) 血液諸成分の検査ならびに貧血と栄養摂取状況

激しいスポーツ活動を行う選手のメディカ

ルチェックの一環として血液検査を実施したが，CPK，HDL-コレステロールの高値が特徴的であり，肝機能，腎機能，脂質代謝について異常は認められないが，栄養指標としての血清総蛋白が下限値に近い者が若干みうけられた。

なお，昨年度問題となった貧血について若干の考察を試みてみた。すなわち，主たる3回の測定に対応のある11名の選手につき集計し，その結果は図1に示すとおりである。I回目の測定により，貧血者，貧血境界者に1日につき硫酸鉄525mgの鉄製剤とビタミンC製剤1gを60日から90日間，状態に応じて内服させた。II回目は内服終了後の値であり，III回目はそれから約3ヵ月経過後の値である。II回目に著明な変化を示した指標は不飽和鉄結合能，血清鉄，ヘマトクリット値，血色素量，MCV，MCH，MCHCで，貧血，貧血境界は改善されているが，赤血球数については変化は認められない。しかし，III回目の測定で潜在的貧血の指標である血清鉄の減少と，正常範囲ではあるが不飽和鉄結合能の増加が認められ，いずれは再びI回目の状態に導かれる徴候を観察した。

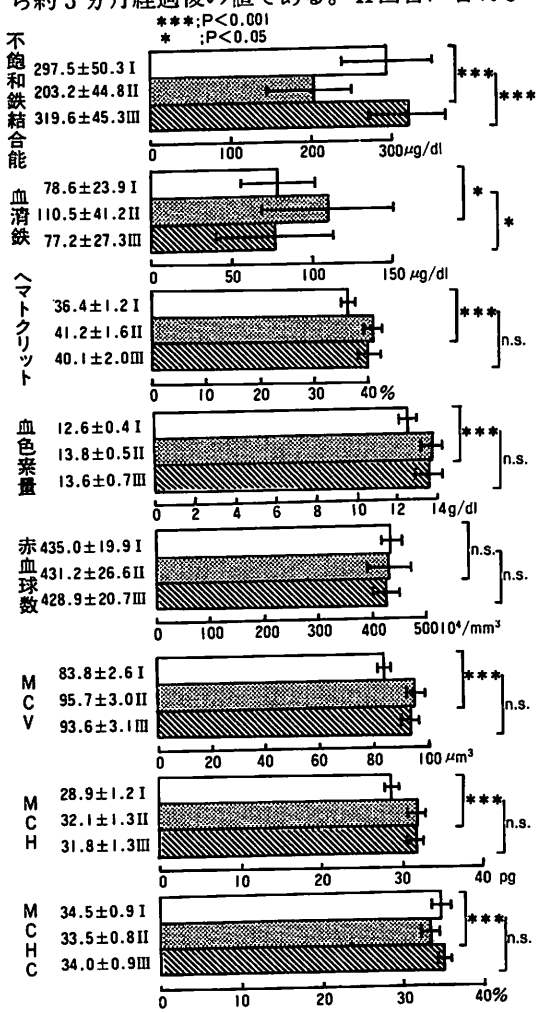


図1　鉄剤投与を試みた血液一般検査値の年間推移 ($\bar{x}$±SD)

そのため，昭和58年1月7日から5日間，簡易栄養調査を実施した。

選手の所要栄養量は体重と活動指数から算出したが，エネルギーは2800カロリー，全蛋白質は94g (1.6g/kg体重)，動物性蛋白は56g (全蛋白質の60%)，脂質は93g (エネルギーの30%)，糖質は396gで，鉄は20mg，ビタミンAは4000 IU，ビタミンCは100mgとし，ミネラル，ビタミンは日本人所要量の2倍とした。この所要栄養量に対する摂取栄養量の比を求めたが，その結果は図2に示すとおりで，マイナスの出納は

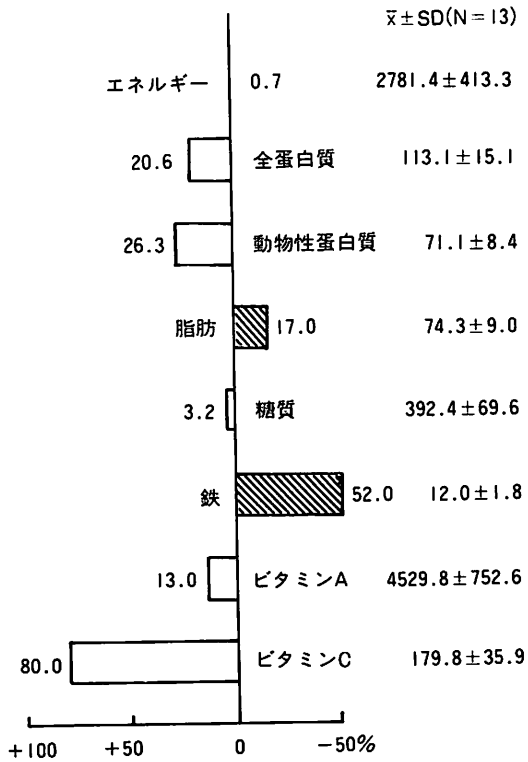


図2　所要栄養量に対する摂取栄養量比と摂取栄養量

脂肪と鉄である。選手は寮で合宿生活を送っており，献立は主食に肉，魚，野菜，豆製品，牛乳の組み合わせで構成されているが，特に女子スポーツ選手に必要な鉄分の多い食品構成の必要性が痛感された。

5．まとめ

第2年度の研究内容は，国内ナンバーワンの実業団女子ハンドボールチーム，立石電機ハンドボール部所属の選手16名の形態面，機能面から体力ならびに競技特性についての測定と血液検査をシーズン中約3ヵ月毎に3回実施した。

体力は秋口に測定したII回目に低下が認められ，12月下旬のIII回目には復調し，オールシーズン中に体力の落ち込む谷間現象を観察した。

体力面の低下は瞬発力，敏捷性に認められ，皮下脂肪厚の減少もみられた。

ハンドボールの競技特性についてみてみると，当然ながらハンドボール投と考えられる。同チームの四冠王時代，昭和51年の体力と6年後の現在とでは身長はほぼ等しく，体重で4kg，ハンドボール投で4mの落ち込みがあり，この競技特性としてパワーの重要性が考えられる。

血液検査では鉄欠乏性貧血により，選手は貧血またはほぼ貧血境界者で占められる。鉄剤とビタミンCを内服させ，全員が鉄欠乏状態から改善された。しかし3ヵ月後，再び血清鉄が減少し，異常者の出現があり，潜在的貧血がうかがわれる。

簡易栄養調査により，女子選手として，鉄の摂取量が所要量の1/2以下であった。

文　献

1) 日本体育協会：昭和56年度　日本体育協会スポーツ医・科学研究報告　No 1 女子のスポーツ適性に関する研究　—第1報—，225—232，1982.

2) 日本体育協会：スポーツマンの食事の取り方ガイドブック，1975.

3) 香川綾：三訂補食品成分表　1982年版，女子栄養大学出版，1982.

4) 石井喜八：ハンドボール競技適性，体育の科学，795—800，28，1978.

5) 新立義文・沢田芳男：女子ハンドボール選手における筋力トレーニング効果に関する研究，体質医研報，237—246，29(3)，1978.

その2．女性の生理解剖や出産に対するレクリェーション，スポーツなどの身体活動経験との関係
——継続3ヵ年計画の中間報告——

班　長：沢田芳男（熊本大学）
班　員：唐津邦利，水元淳一，坂本由紀子，薙野ミエ子
上田公代（熊本大学医療技術短期大学部）
緒方ミサエ，西野チナミ，和田ヤエノ（熊本大学付属病院）

1．はじめに

初年度の計画どおりであるが，本年度はその中間報告として，特に身体活動の程度（行動体力とみなす）やスポーツ実施程度と分娩様式との関連についてまとめた。

2．方　法

1）調査方法と対象

前回どおり，熊本大学付属病院産科に入院（昭和56年～57年）し，分娩された方の中から必要データの集録できた人を対象とした。

今回の集計分は，前回の被験者と昭和57年度追調査分を合わせた115名分である。

2）　結果の処理

①スポーツ運動などに関する調査の処理

生活期間を小学生から大学生までの学校期（Ⅰとする）と，社会人から妊娠前までの社会生活期（Ⅱとする）に区分した。

さらに，1．通学・通勤法～10．健康状態（昭和56年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告　No.Ⅰ　女子のスポーツ適性に関する研究——第1報——の238ページ参照）までの項目をA（活動的），B（普通），C（非活動的）の3段階に区分するために，回答番号（①　～　）を表1に示すように配分した。

なお，実施スポーツ種目も学校期（Ⅰ），社会生活期（Ⅱ）にわたってチェックし，特に試合経験程度も見た。

表1　スポーツ運動などに関する調査の段階区分基準表

段階／番号	A（活動的）	B（普　通）	C（非活動的）	備　考	
1	①② 30分以上	①② 30分未満	③④⑤⑥	⑦	片　道
2	①②	③	④⑤		
3	①	②	③④		
4	①	②	③	④	
5	①	②	③④		
6	①②	③④	⑤		
7	記入者				無記入者は斜線にする
8	①あり	②なし		③	ありはNo.7を○で囲む
9	①②	③④	⑤		
10	①	②	③④		

②分娩にかかわるデータの処理

多くの産科記録（前回の報告参照）の中から出産年齢，結婚年齢，初産・経産別，分娩様式などをチェックした。分娩様式は正常（自然），誘導，異常（切開など）に区分した。

以上，身体活動の度合いおよび分娩様式などとの結果を質計したのが資料1の1～5である。

3．結　果

1）被験者の内訳

115名の分娩様式は表2に示すとおりである。

正常分娩は45人（約39%），誘導分娩は58人（約50%），異常分娩は12人（約10%）である。誘導分娩の主因は微弱陣痛，ジストレス（胎児仮死），予定日超過などであり，異常分娩の主なものは児頭骨盤不均衡・不適合（CPD），子宮破裂，ジストレスなどである。

表2　被験者の内訳

分娩様式	人数	%
正常分娩(○)	45	39.1
誘導分娩(△)	58	50.4
異常分娩(×)	12	10.4
計	115	

2）身体活動性（体力）と分娩様式

表3は体力と分娩様式との関係を示したもので，A段階に異常1人，B段階に10人，C段階に1人となっている。

表3　体力と分娩様式

分娩＼体力	A(%)	B(%)	C(%)	計
正常	5(31)	40(42)	0(0)	45(39%)
誘導	10(63)	44(47)	4(80)	58(50%)
異常	1(6)	10(11)	1(20)	12(11%)
計	16(100)	94(100)	5(100)	115(100%)

3）スポーツ実施程度と分娩様式

表4はスポーツ実施の程度と分娩様式との関係を示したものである。

異常分娩は愛好者6人，非スポーツ者4人，選手級1人，成人愛好者1人である。

表4　スポーツ実施程度と分娩様式

実施程度＼分娩	正常	誘導	異常	計
選手級※	21(42%)	28(56%)	1(2%)	50(100%)
愛好者※	13(52%)	6(24%)	6(24%)	25(100%)
非スポーツ者	11(31%)	20(57%)	4(11%)	35(100%)
成人から愛好※※		4(80%)	1(20%)	5(100%)
計	45	58	12	115

※　I期分，※※　II期分

4）スポーツ種目と分娩様式

表5はスポーツ実施種目と分娩様式を示したもので，選手級の異常分娩は1人でソフトボールの選手である。

表5　スポーツ種目と分娩様式

スポーツ種目＼実施程度＼分娩様式	選手級			愛好者			成人から愛好			計		
	正常	誘導	異常	正常	誘導	異常	正常	誘導	異常	正常	誘導	異常
バレーボール	7	5		5						12	5	
ソフトボール	6	3	①	2	1					8	4	①
バスケットボール	4	1			1					4	2	
卓球	1	3		2	3	②				3	6	②
陸上	1	5								1	5	
テニス	1	4		1		③		1	①	2	5	④
水泳	1	1								1	1	
体操		3									3	
バドミントン		1		2		①		2		2	3	①
弓道		1									1	
サッカー					1						1	
ジョギング		1									1	
登山				1				1		1	1	
計	21	28	①	13	6	⑥	0	4	①	34	38	⑧
%	42	56	2	52	24	24	0	80	20	42	48	10

4．むすび

以上，身体活動の程度およびスポーツ実施程度と分娩様式との関係についての集計であるが，さらにデータを集積し，最終報告で統計的考察を加え，結論を出すつもりである。

資料1の1　身体活動性と分娩状況一覧表

A(上)，A'，B*，B(中)，B'，C*，C(下)，Ⅰ—学校期(小学生～大学生)，Ⅱ—社会人～妊娠前，
(スポーツ名)—試合経験有，P—初産，M—経産

注．C.S→帝王切開・CPD→児頭骨盤不均衡・不適合，ジストレス→胎児仮死，V(バキューム)→陰圧吸引，
クリ→クリステレル胎児圧出法，tox→妊娠中毒症，微弱陣痛→微弱

No. / 項目 / ケース	1 通学(勤)法 Ⅰ	1 Ⅱ	1 合	2 体育好嫌度	3 家事手伝 Ⅰ	3 Ⅱ	3 合	4 遊び (戸外)	5 体力度 Ⅰ	5 Ⅱ	5 合	6 運動 Ⅰ	6 Ⅱ	6 合	7 スポーツ実施 Ⅰ	7 Ⅱ	8 妊娠前の運動	9 健康度 Ⅰ	9 Ⅱ	9 合	10 総合 Ⅰ Ⅱ	11 総評 (合)	12 年齢 (出産)	13 結婚年齢	14 初・経産	15 分娩様式	16 備考 (分娩内訳)	17 分娩総評
1	B	B	B	B	A	A	A	B	B	C	B'	B	B'	B'	ソフトボール		C	B	B	B	B*-B*	B*	32	26	P	C.S	子宮破裂	× 異常
2	A	C	B	A	A	B	B*	B	B	C	C*	B	B	B			C	A	A	A	A-B	B*	25	25	P	自然—誘導	微弱	△ 誘導
3	B	B	B	B	B	A	B*	B	B	B	B	A	B'	B	ソフトボール 3年	ソフトボール	C	B	B	B	B*-B*	B*	24	23	P	自然	3h46m	○ 正常
4	B	C	B'	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	バレーボール		C	B	B	B	A-B	A'	30	26	2M	自然—誘導	微弱	△
5	A	B	B*	A	C	A	B	B*	B	B	B	A	B	B*	バスケット 3年	バスケット	C	B	B	B	A-B	B*	22	21	P	自然	23h	○
6	B*	B*	B*	C	B*	A	A'	B*	A	A	A	C	C	C			C	A	A	A	B*-B*	B*	28	25	1M	C.S	CPD	×
7	B'	C	C*	A	B	A	B*	B*	B	B	B	A	C	B	バスケット 2年		C	A	A	A	A-B	B*	24	23	P	自然	6h17m	○
8	B	C	B'	A	A	A	A	A	B	B	B	A	C	B	卓球		C	B	B	B	A-B	B*	29	28	P	自然	9h34m	○
9	B	B	B	B	B	A	B*	C	B	B	B	C	C	C	バスケット		C	B	B	B	B*-B'	B	27	23	1M	C.S	CPD	×
10	B	C	B'	B'	A	A	A	B*	B	B	B	B*	B'	B	バレーボール 2年		B	A	B*	A'	A-B	B*	25	24	P	自然	3h19m	○
11	B	C	B'	B	C	A	B'	B	B	B	B	B	B	B			C	B'	B	B	B-B	B	28	21	1M	自然	8h10m	○
12	B	C	B'	C	B	A	B*	C	C	C	C	B'	B	B		バドミントン 5年	C	B'	B	B	B'-C*	C*	25	22	1M	自然—誘導	予定超過	△
13	B	C	B'	C	B	A	B*	B'	B	B	B	C	C	C	ソフトボール		C	B'	B	B	B-B	B	32	28	2M	自然	5h3m	○
14	B	C	B'	B	A	A	A	B*	B	B	B	B	C	B'			C	C	C	C	B*-B	B	27	27	P	自然—誘導	心疾 微弱	△
15	B*	C	B'	A	A	A	A	A	A			A			バレーボール 3年	バレーボール	C	B	B	B	A-B	B*	31	23	2M	自然—誘導	前期破水	△
16	A	C	B'	A	B	A	B*	B*	A	B	B*	A	B'	B	陸上 3年		C	B*	A	A	A-B	B*	31	24	2M	自然—誘導	微弱	△
17	A	A	A	B	A	A	A	B*	B	B	B	B	C	B'			C	A	A	A	B*-B	B*	31	28	P	C.S	予定超過 ジストレス	×
18	A	C	B	A	A	A	A	B	B	C	C*	B	B'	B	卓球 3年		C	C	C	C	B-B'	B	38	34	P	自然—誘導	心疾・クリ	△
19	B'	B'	B'	A	A	A	A	A	B	B	B	A	B	B	バレーボール テニス		C	A	A	A	A-B*	B*	28	27	P	自然	4h44m	○

(h：時間
m：分)

資料1の2　身体活動性と分娩状況一覧表

No. 項目 ケース	1 通学(動)法 I	1 II	1 合	2 体育好嫌度	3 家事手伝 I	3 II	3 合	4 遊び (戸外)	5 体力度 I	5 II	5 合	6 運動 I	6 II	6 合	7 スポーツ実施 I	7 II	8 妊娠前の運動	9 健康度 I	9 II	9 合	10 総合 I-II	11 総評 (合)	12 年齢 (出産)	13 結婚年齢	14 初・経産	15 分娩様式	16 備考 (分娩内訳)	17 分娩総評
20	A	C	B	A	B	A	B*	A	B	B	B	A	B	B*	サッカー 2年 床運動 1年	社交ダンス	C	A	B	B'	B-B	B	28	27	P	自然—誘導	微弱	△
21	A	B	B*	A	A	A	A	B*	B	B*	B	C	B	B'			C	C'	A	B	B*-A	B*	32	27	2M	C.S	CPD	×
22	B	B	B	B	C	C	C	B	B	B	B	C	C	C			C	A	A	A	B-B	B	27	21	P	自然	2h53m	○
23	B	C	B'	A	C	A	B	A	A	A	A	A	A	A	テニス 3年	テニス 4年	C	A	A	A	A-A	A	26	22	1M	自然	7h7m	○
24	B	C	B'	A	A	A	A	A	B	B	B	A	A	A	陸上 3年	バドミントン 2年		A	B	B'	A-B*	A	28	23	1M	自然→誘導	1h55m	△
25	B	C	B'	A	B	B	B	A	B	B	B	A	C	B	バドミントン 3年 バレー 3年		C	A	A	A	A-B	B*	28	23	2M	自然→誘導	微弱	△
26	B	A	B*	A	C	C	C	A	B	B	B	B	B	B	柔道 3年	テニス 1年		A	A	A	A-B	B*	25	23	P	自然→誘導	増強	△
27	A	C	B	A	A	A	A	A	A	B	B*	A	B	B*	水泳 3年 バスケット 2年			A	A	A	A-B*	A	29	28	P	自然→誘導→V	予定日超過	△
28	B	C	B'	C	A	B	B*	A	A	A	A	B	B	B				A	A	A	A-B	B*	38	26	2M	自然→誘導→クリ	CPD	△
29	B	B	B	C	A	A	A	B	C	C	C	B	B	B		テニス 4年	C	B	B	B	B-B	B	30	26	1M	自然→誘導→C.S	切迫子宮破裂	×
30	A	C	B	B	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	テニス 1年	ソフトボール バレーボール	C	A	A	A	A-B	B*	24	21	1M	C.S	tox・ジストレス	×
31	A	C	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A	C	B	テニス 3年		C	A	A	A	B*-B	B	26	35	1M	自然→誘導	微弱	△
32	A	C	B	C	B	B'	B'	A	C	C	C	C	C	C			C	B	B	B	C-C	C	35	33	1M	→C.S		×
33	A	A	B	B	A	A	A	A	B	A	A	B	B	B				B	B	B	B-B	B	40	39	P	C.S		×
34	A	B'	A	B	B	C	B'	A	B	B	B	B	C	B'			C	B	B	B	B-B'	B	33	29	1M	誘導	心疾	△
35	B		B	C	B	A	B*	A	B	B	B	B	C	B'		バレーボール 1年		A	A	A	A-B	B*	32	29	P	自然→クリ	腹圧不全	△
36	A	A	B	B	A	B	B*	A	B	B	B	A	C	B'	バレーボール 3年		C	B	B	B'	B*-B	B	28	25	1M	自然	8h9m	○
37	A	B	A	B	A	A	A	A	A	B	B*	A	C	B	陸上 1年		C	A	A	AB	A-B	B*	25	23	P	自然→誘導→クリ	ジストレス	△
39	A	C	B*	B	B		B	A	B	B	B	B	C	B	ソフトボール 3年			B*	B	B*	B*-B	B	26	25	P	自然	7h19m	○
39	A	B'	B	B	B	A	B*	A	B	B	B	B*	C	B'	バスケット 1年 剣道 1年		C	B	B*	A	B*-B'	B	28	27	P	自然→クリ	ジストレス	△
40	A	B*	B*	B	B	B*	B*	A	B	B	B	A	C	B	バレーボール 3年	バレーボール	C	A	A	A	A-B	B*	26	23	1M	自然	3h53m	○
41	C	B	B'	B*	B	A	B*	B	B	B	B	B*	B'	B				A	A	A	B-A	B*	25	22	1M	自然	6h57m	○
42	B'	B	B	B	B	B	B	B*	B	B	B	B	B	B		テニス 3年	B	B	B	B	B-B	B	29	25	P	自然→誘導	微弱	△
43	B	C	B'	B'	B'	A	B	B*	B	B	B	B*	C	A	バレーボール 2年			A	A	A	B-B	B	29	28	P	自然→誘導	微弱	△

資料1の3　身体活動性と分娩状況一覧表

No. 項目 ケース	1 通学(勤)法 I	1 通学(勤)法 II	1 通学(勤)法 合	2 体育好嫌度	3 家事手伝 I	3 家事手伝 II	3 家事手伝 合	4 遊び (戸外)	5 体力度 I	5 体力度 II	5 体力度 合	6 運動 I	6 運動 II	6 運動 合	7 スポーツ実施 I	7 スポーツ実施 II	8 妊娠前の運動	9 健康度 I	9 健康度 II	9 健康度 合	10 総合 I-II	11 総評 (合)	12 年齢 (出産)	13 結婚 年齢	14 初・ 経産	15 分娩様式	16 備考 (分娩内訳)	17 分娩総評
44	A	C	B	A	B	A	B*	A	B	B	B	A	A	A	体操 3年			A	A	A	A-B*	A	29	26	P	自然→誘導→V・クリ	微弱・ジストレス	△
45	A	C	B	B	C	A	B	B*	B	B	B	B	C	B	バレーボール テニス		C	A	A	A	B-B	B	25	25	P	自然	11h53m	○
46	A	A	A	B	C	A	B	A	C	B	B'	B	C	B	卓球		Ⓐ	B*	B	B	B-B	B	25	21	1M	自然→誘導	微弱	△
47	A	B	B*	A	B	A	B*	A	A	A	A	B	C	B	ソフトボール 3年		C	A	A	A	A-A	A	27	25	P	自然→誘導	微弱	△
48	B	A	B*	A	B*	A	A'	A	A	B	B*	A	A	A	ソフトボール 3年		C	B	B	B	A-B	B*	28	25	1M	自然	5h54m	○
49	B	B	B	A	A	B	B*	A	A	B	B*	C	C	C	テニス 2年		A テニス	B	B	B	A-B	B*	27	26	P	自然→C.S	CPD	×
50	C	A	B	A	C	A	B	A	B	B	B	A	A	A	卓球 1年	水泳		B	B	B	A-B*	A'	28	25	P	自然→誘導	微弱	△
51	A	B	B	C	C	C	C	A	B	C	B'	B	C	B'	卓球		C	B	B	B	B-C	C*	23	21	P	自然→誘導・クリ	tox (中毒症)	△
52	B*	A	A'	A	B	A	B*	A	B	B	B	A	B	B*	陸上	テニス	A	A	A	A	A-A	A	22	21	P	自然→誘導	前期破水	△
53	A	A	A	A	C	A	A	A	B	A	A	A	A	A	バレーボール	ジョギング		A	A	A	A-A	A	25	24	P	自然	6h40m	○
54	A	C	B	A	B	B	B	A	B	B	B	A	C	B	陸上 3年 バレー 3年		C	A	A	A	A-B	B*	29	23	1M	自然	14h55m	○
55	B*	B	B	A	B	A	B*	A	A	A	A	B	B'	B	バスケット 1年		C	A	A	A	A-A	A	29	26	2M	自然	7h19m	○
56	A	C	B*	A	A	A	A	A	A	B	B*	A	C	B	ソフトボール 2年		C	A	A	A	A-B*	A	24	21	P	自然→誘導・クリ	ジストレス	△
57	B	B	B	A	B	A	B*	B	B	B	B	B	C	B'			C	B	A	B*	B-B*	B*	31	28	1M	自然	3h23m	○
58	A	B	B*	B	B	A	B*	A	B	B	B	B	C	B'			C	B	B	B	B-B	B	30	29	P	自然→誘導	微弱	△
59	A	C	B	B	A	A	A	A	B*	B	B	B*	B	B	テニス 1年		C	B	A	B*	B*-B*	B*	31	23	1M	自然	2h32m	○
60	B	B	B	B	B*	B	B	A	B	B	B	B	B	B	バレーボール 2年		C	B	B	B	B-B	B	28	25	1M	自然	2h41m	○
61	B	C	B	A	B	B	B	A	C	B	B	A	B	B	卓球 1.5年 バスケット 1年		C	B	B	B	A-B	B*	29	28	P	自然	3h28m	○
62	A	C	B	C	B	A	B*	B	B	C	B'	B	B	B			C	B	B	B	B-B	B	27	26	P	自然→誘導	微弱	△
63	A	C	B	A	B*	A	B*	A	B	B	B	B*	C	B	卓球 2年		C	B	B	B	B*-B	B	31	25	1M	C.S	前回 C.S	×
64	B	C	C	B	A	A	A	B	B*	C	B	B*	C	B	バスケットボール 3年		B	C	C	C	A-B'	B*	28	25	P	自然→誘導→クリ	微弱	△
65	A	B*	A	B	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	卓球		B	B	B	B	A-B*	B*	32	24	1M	自然	2h41m	○
66	B	B'	B	A	B	A	B*	A	A	A	A	C	C	C	ソフトボール		C	A	A	A	A-A	A	31	27	2M	自然	9h31m	○
67	C	C	C	A	B	A	B*	A	B	C	B'	B	C	B'				A	A	A	B-B	B	34	23	3M	自然	2h17m	○

資料1の4　身体活動性と分娩状況一覧表

No. 項目 ケース	1 通学(動)法 I	1 通学(動)法 II	1 通学(動)法 合	2 体育好嫌度	3 家事手伝 I	3 家事手伝 II	3 家事手伝 合	4 遊び (戸外)	5 体力度 I	5 体力度 II	5 体力度 合	6 運動 I	6 運動 II	6 運動 合	7 スポーツ実施 I	7 スポーツ実施 II	8 妊娠前の運動	9 健康度 I	9 健康度 II	9 健康度 合	10 総合 I-II	11 総評 (合)	12 年齢 (出産)	13 結婚 年齢	14 初・ 経産	15 分娩様式	16 備考 (分娩内訳)	17 分娩総評
68	A	A	A	A	C	B*	B	A	B	B	B	A	B	B*	水泳 3年 バレー 3年			A	A	A	B*-B*	B*	34	21	3M	自然	6h20m	○
69	B	C	B'	B	B	B*	B	B	B	B	B	B	B	B			B	B	B	B	B*-B	B	31	30	P	自然→誘導 ·tox	微弱	△
70	B'	C	B	C	A	A	A	C	C	C	C	B	B	B			C	B	B	B	B-B	B	31	25	2M	自然	7h21m	○
71	B	C	B'	C	B'	A	B	B	B	B	B	B	C	B'	テニス 3年		C	A	B	B*	B-B	B	32	25	2M	自然→誘導	微弱	△
72	B	C	B'	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	ソフト 3年 バレー 8年	バレーボール 4年		A	A	A	A-A	A	24	23	P	自然	6h35m	○
73	C	C	C	B*	B'	B	B'	B	B'	C	B'	B*	A	A	体操 2年		Ⓐ	B	C	B'	B-C	B	27	26	P	自然→誘導	心疾	△
74	A	C	B	A	B	C	B'	A	B	B	B	B*	C	B	ソフト 2年 バスケット 3年		C	A	A	A	A-B	B*	29	25	P	自然	7h45m	○
75	B	C	B'	B	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	? 6年		A	B	B	B	A-B	B*	29	22	2M	自然・クリ	2h42m	△
76	A	B	B*	A	A	A	A	A	B	B	B	B*	C	B	バレーボール 3年		C	B	B	B	A-B	B*	25	24	P	自然	32h40m	○
77	B	C	B'	B	B*	C	B	C	B	B	B	B	B	B			C	B	B	B	B-B	B	26	24	1M	自然→誘導 ·クリ	ジストレス	△
78	A	C	B	A	C	A	B	B	B'	C	B'	B	C	B'			C	B	B	B	B*-C	C*	31	24	2M	自然→誘導	ジストレス	△
79	B	B	B	A	B	B	B	B	B	C	B'	A	B	B*	卓球 5年		B	B	B	B	A-B	B*	32	28	1M	自然→誘導 ·クリ	微弱	△
80	B	C	B'	B	B*	A	B*	B'	B	B	B	B	C	B'	バドミントン 1年		C	B	B	B	B-B	B	27	24	1M	自然	13h20m	○
81	B	A	B*	B	B	A	B*	A	B	B	B	B	C	B'	バレーボール 1年		C	B	B	B	A-B	B*	29	28	P	自然	12h28m	○
82	A	A	A	B	A	A	A	C	B	B	B	C	C	C				A	A	A	A-B	B*	32	26	1M	自然→誘導	微弱	△
83	B	C	B'	B	B	B*	B*	A	B	B	B	B	C	B'			B				B-B	B	24	22	P	自然→誘導V	ジストレス	△
84	B	C	B'	A	B	B*	B	A	B	B	B	B	B	B			B	B	B	B	B-B	B	34	25	3M	自然	5h14m	○
85	B*	C	B	B	A	A	A	A	B	B	B	A	B	B*			C	A	B	B*	A-B	B*	33	24	2M	自然	6h20m	○
86	B	C	B'	B	B	B	B	B*	B	B	B	B	C	B'			C	B	B	B	B-B	B	30	25	P	自然→誘導	微弱	△
87	B	B	B	B*	C	A	B	A	B	B	B	A	B	B*	バレーボール 3年		B	B	B	B	A-B	B*	30	25	1M	自然→誘導	微弱	△
88	A	A	A	B	B	A	B*	B	B	B	B	B	B	B			B*	A	A	A	B-B	B	25	23	1M	自然→誘導V	軟産道強靱	△
89	B	C	B'	B	A	A	A	B*	B	B	B	B	B'	B	バドミントン 3年		B	B	B	B	B-B	B	26	25	P	自然C.S	CPD	×
90	B	C	B'	A	C	A	B	A	B	B	B	A	B	B*	バレーボール 2年		B	B	B	B	A-B	B*	26	21	2M	自然	4h46m	○
91	B*	C	B	B	B	A	B*	A	B	B	B	A	B	B*	テニス 3年		B	B	B	B	A-B	B*	30	25	1M	自然→誘導	7h44m	△

資料1の5　身体活動性と分娩状況一覧表

No. 項目 ケース	1 通学(勤)法 I	1 通学(勤)法 II	1 通学(勤)法 合	2 体育好嫌度	3 家事手伝 I	3 家事手伝 II	3 家事手伝 合	4 遊び (戸外)	5 体力度 I	5 体力度 II	5 体力度 合	6 運動 I	6 運動 II	6 運動 合	7 スポーツ実施 I	7 スポーツ実施 II	8 妊娠前の運動	9 健康度 I	9 健康度 II	9 健康度 合	10 総合 I-II	11 総評 (合)	12 年齢 (出産)	13 結婚年齢	14 初経産	15 分娩様式	16 備考 (分娩内訳)	17 分娩総評
92	B	C	B'	B	A	A	A	B*	B	B	B	B	C	B'			A	B	A	B*	B-B	B	31	25	1M	自然→誘導	予定日超過	△
93	A	B	B*	A	A	B	B*	A	B	B	B	A	C	B	ソフトボール 3年		C	B	B	B	A-B	B*	33	27	P	自然	7h48m	○
94	B	C	B'	A	C	A	B	B*	A	B	B*	A	B'	B	バレーボール 3年		B	B	B	B	A-B	B*	22	22	P	自然→誘導	7h22m	△
95	B	B	B	C	A	B	B*	A	B	A	B*	B	C	B'			C	A	B	B*	A-B	B*	27	23	1M	自然	6h54m	○
96	B	C	B'	B	C	B	B	B	B	B	B	A	B	B	バスケット 3年		B	B	B	B	B-B	B	27	26	P	自然	9h55m	○
97	A	C	B*	B	B	B	B	B*	B	B	B	B	C	B'			B	A	B	B*	B-B	B	25	24	P	自然	5h25m	○
98	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B			A	B	B	B	B-B	B	28	24	P	誘導・V	計画分娩	△
99	B	C	B'	A	B	A	B*	A	B	B	B	A	C	B	バレーボール 1年		C	B	B	B	A-B	B*	31	27	1M	自然	5h11m	○
100	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	A	B	B*	テニス 4年 バレー 2年	ソフトボール 1年	C	B	A	B*	A-B*	A	26	25	P	自然→誘導・クリ	低在横定位	△
101	B	B	B	A	C	A	B	B	B	C	B'	B*	C	B			C	B	C	B'	B-C	C*	26	22	P	誘導(薬物)	tox	△
102	B	C	B'	A	B*	A	B*	A	B	B	B	A	C	B	体操 5年 陸上 6年	陸上 5年	A	A	B	B*	A-B	B*	39	35	2M	自然→誘導・クリ	3h38m	△
103	A	C	B	B	B*	B	B*	B	B	B	B	B	B	B			B	B	B	B	B-B	B	29	26	1M	自然→誘導	2h40m	△
104	B	B*	B	B	B	A	B*	A	B	B	B	A	B	B*		バドミントン 1年	B	A	B	B*	A-B*	B*	27	27	P	自然→誘導	12h8m	△
105	B*	C	B	B	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C			C	A	B	B*	B*-B	B	31	28	2M	誘導	2h9m	△
106	B	B	B	B	C	A	B	C	B	B	B	B	C	B'	バドミントン 2年		C	B	B	B	B*-B	B	31	26	2M	自然	12h40m	○
107	B	B*	B	C	C	B	B'	B	B	A	B*	B*	B	B		登山 10年	B	A	A	A	B-A	B*	29	26	1M	自然→誘導	26h37m	△
108	B	B	B	A	C	C	C	A	B	C	B'	B	C	B'	バレーボール 2年		C	B	B	B	B-C	B	25	21	P	自然	6h15m	○
109	A	B	B*	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	ソフトボール 7年	ソフトボール 2年	A	A	A	A	A-A	A	23	22	P	誘(薬・器械)	無脳児	△
110	B	A	B*	C	B	A	B*	B*	B	B	B	B	C	B'			C	A	A	A	B-B	B	32	31	P	誘導(薬)クリ	4h39m	△
111	B	B	B	A	C	C	C	C	B	B	B	B	C	B'				B	B	B	B-B	B	30	26	1M	自然	11h2m	○
112	B	B	B	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	卓球 3年 バスケット 2年		B	B	B	B	A-B	B*	37	28	2M	誘導	3h35m	△
113	B	C	B'	A	C	B	B'	B	B	B	B	B*	C	B	ソフトボール 3年		C	B	B	B	B*-B	B	27	25	P	自然→誘導	腹圧微弱	△
114	A	C	B	B*	B	C	B'	B	B*	B	B*	B*	C	B	ソフト 3年 バレー 2年	テニス	C	A	A	A	A-B*	B*	30	24	1M	誘導	3h14m	△
115	B*		B	C	C	C	C	B	B	B	B	B	C	B'	登山 1年		C	A	A	A	B-A	B*	28	24	1M	自然	4h28m	○

Ⅳ．総　　括

執筆者：(財)日本体育協会
女子のスポーツ適性に関する研究班
班長　山川　純（日本女子体育大学）

女子のスポーツ適性について，本年度は中央企画班を中心に「女子選手の月経に関するアンケート及び体調日誌」を作成し，国体地区予選出場女子選手を中心に調査を実施した。この調査とともに，８地方研究班及び中央企画班は，それぞれの地域の特性をふまえて，女子のスポーツ適性に関する研究を行なった。

１．女子選手の体調日誌の分析

本研究は，女子選手に体調日誌の記入を依頼して実態調査を行ない，この記録にもとずいて1)．スポーツの練習が女子の月経に関連する諸機能に影響を与えているか。2)．月経周期によって競技成績は影響を受けるかの２点から分析した。分析の対象にしたのは高校選手280名，大学選手144名の昭和57年７～11月の４ヵ月の体調日誌である。

スポーツ練習によって影響を受けたと思われるのは，初潮年齢及び排卵性月経への移行の遅延である。初潮年齢はすべてのスポーツ種目の平均値において一般大学生より遅いが，その遅延には競技特性が反映されていた。体重の軽い器械体操選手２年２ヵ月遅く，体重の重い投てき選手は２ヵ月遅いのみであった。

月経周期の変動幅や月経随伴症状の出現率からみて，女子選手の月経は一般女子にくらべて特に相違はなかった。重い随伴症状の出現率は５％前後であった。

月経周期とperformanceの関連は，高校選手には一定の関係が見られなかったが，大学選手では垂直とびや50m走タイムが月経前１週間と月経中に低下し，中間期に上昇する傾向を示した。競技記録については，明らかに高温期の記録が低下する選手もみられたが，種目や競技レベルによって差があり，さらに例数を増して検討する必要がある。

２．社会的調査について

本研究は，昨年度に行なった「スポーツ競技者に関する調査」から，望ましい指導者のあり方をさぐる資料を得るため，クロス分析を行なった。分析対象は国体地区予選成年組出場者843名，少年組570名である。その結果，競技者が中・高校で受けた指導タイプは40～50％が専門技術型で，人間関係型，業績型，権威型の順に少ない。この指導のタイプの中で多く好まれているのは，専門技術型と人間関係型であった。

指導者の人柄タイプの中で多かったのは，クラブ活動時も普断も指導者らしい常時指導者型で70％を占めていた。

競技者の受けた指導の中で，最も多い組み合せパターンで，しかも最も好感を寄せられているのは，常時指導者型の指導者に専門技術型の指導を受けたパターンである。このような指導が求められているが，女子競技者の自立性，主体性を高めるための指導が，どのような指導タイプから生まれるか，分析しなければならない。

３．心理的調査について

本研究は昨年度行なった体協競技動機テスト（TSMI）で認められた性差を検討するため，男女別，競技レベル別，競技種目（個人と集団種目）の３要因の分散分析を行なった。分析は昨年度の男女1587名に，高校，大学の運動部選手を加えた3962名についてである。

競技経験年数５年以下の選手について，性と

競技種目の間の交互作用が有意だったのは，判断の冷静さと精神的強靱さの２尺度で，女子は男子よりこれらの点で劣り，この傾向は個人種目より集団種目で差が認められた。性と競技レベルに交互作用の認められたのは，知的興味と競技価値感の２尺度で，男子の場合競技レベルの高い者の方が自分の行なっている競技に対する知的関心が高いが，女子は知的関心が低く，研究熱心なコーチの指示に従っているだけで良い成績があがっていると思われる。競技価値感については，個人種目にはほとんど男女差がないのに，集団種目の女子では競技レベルの高い方がむしろ競技価値感が低く，競技から離れたいという気持が強くなる者が多くなっている。

競技経験６－10年の選手については，性差が有意な尺度は５年以下の選手の５尺度に対し，６－10年選手では10尺度に増している。女子選手では競技生活が長くなる程，動機的側面において問題をもちやすい傾向がみられた。性と競技レベルの間に有意な交互作用の認められたのは，勝利志向性のみであった。男女とも競技レベルが高くなるに従って勝利志向性が高くなる点は同じであるが，女子の方が競技レベルによる差が大きい。すなわち長年競技をやっていても競技レベルの低い女子は，勝つことを追求する姿勢が弱い傾向があり，何としても勝ちたいという気持をもたせることが大切であると思われる。

４．生理学的研究について

1） 女子バレーボール選手について

大学女子バレーボール選手10名について，練習試合中の心拍数と動作分析を行ない，６名についてはトレッドミルを用いて最大下負荷テストと最大負荷テストを行なった。その結果，最大酸素摂取量は平均3.26ℓ/分，体重1kg当り4.88(44.9～53.1)mℓ/kg/分であった。ゲーム中の心拍数は高い者で160～180拍／分の範囲で変動していたが，セット毎の平均心拍数は115.8～165.6拍／分の間にあった。これは69.1～85.7%V_{O_2max}に相当した。ゲーム中の心拍数は，ボールとの接触回数，ポジション及び動作によって必ずしも統計的に有意な差を示めさなかった。

2） 女子陸上競技選手

a） 中長距離選手のAnaerobic Threshold(AT)について，男子10名女子17名の血中乳酸と呼気ガス変数から，性差を検討した。

血中乳酸が安静レベルから増加しはじめる点のV_{O_2}をLactate Threshold(LT)としてみると，男子では平均2.61ℓ/分女子では1.98ℓ/分で有意に男子が高いが，%V_{O_2} maxで表わすと男子72.1%V_{O_2max}，女子68.5%V_{O_2max}で有意差は認められなかった。一方CO_2の換気当量の極小値が見られる点のV_{O_2}をThreshold of Decompensated Metabolic Acidosis(TDMA)とし，血中への乳酸の増加に対する緩衝能力の指標としてみると，男子は74.7，女子は79.3%V_{O_2max}であり，男女間に有意差がなかった。

TDMAと走成績の間には高い相関が見られ，血中乳酸の動向及びその緩衝能力は走成績の一つの重要な因子と考えられる。そしてこれらの機能において男女間に有意差が認められないにも拘らず，走成績上に見られる男女差は，V_{O_2} maxが女子では男子にくらべて小さいことに伴って，同一絶対強度に対する相対的強度の差に起因するところが大きいものと予想される。

b） 女子陸上競技選手の形態と身体組成についてシーズン中とシーズンオフを比較し，記録との関係について検討した。

シーズンオフにくらべてシーズン中には体重の減少がみられるが，これはFatとLBMの両方の減少によるものである。トレーニングを続けているにも拘らずLBMが減少している点は問題があるので，食事調査を５日間行なった。その結果，摂取量が少なく，かつ脂質の割合が高く，蛋白質摂取量は一般人程度であった。食事面の指導も必要である。

c） 女子短距離ランナーと中長距離ランナーについて，外的仕事量とperformanceとの関係を明らかにしようとした。

測定は屋外の実験用走路中の圧力板上を5種の速度で走らせて力を測定すると同時に，光電管を用いて走速度を求めた。

外的パワーは，各被検者とも走速度に対して高い正の相関関係があった。距離あたりの外的仕事量は，速度とは無関係に1.30－1.66Joule/kg/mの範囲で，各個人についてはほぼ一定の値を示し，短距離群1.53±0.06Joule/kg/m，中長距離群1.44±0.10Joule/kg/mで両群の間に有意な差があった。

短距離ランナーにおける最大速度と外的仕事量の関係からみると，最大速度を大きくするためには，重力に抗する仕事よりも身体を前方に加速するための仕事を多くする走法が要求され，さらに身体が発揮するパワーを増大させることが必要である。

中長距離ランナーの外的仕事量と3000m記録との関係をみると，3000mの記録が良いランナー程，重力に抗する仕事を少なくし，より少ない外的仕事量で3000mを走破していることを示し，効率よく走っていると考えられる。

5．各地研究班の研究成果

1） 女子選手の性周期と体力に関する研究(北海道)

大学陸上競技部員27名，バレーボール部員8名，バスケットボール部員10名の計45名について，体調日誌の記入とともに体力測定と血液検査を行なった。

明らかに2相性の基礎体温が記録された被検者は少数であったが，低温期より高温期の体力が良好に発揮される傾向があった。しかしながら，競技力の重要な要素である背筋力，ステップテストスコアは，低温期でも良好に維持されていた。

2） 青森県女子スポーツ選手の体力的特徴と12分間走負荷時の血液諸成分の挙動からみた運動適応の種目差について

東北総合体育大会に参加した者を含む女子選手75名について，形態測定及び12分間走負荷後の血液の分析を行なった。

体格と周径測定から見ると種目別に特徴がみられた。12分間走の走行距離は平均2490±193mで，バスケットが最長2651±126m，最短はソフトボールの2367±155mであった。12分間走負荷前後の33項目の血液諸成分について変化率の大きいものは，血中乳酸，白血球数，クレアチニン，無機燐，尿酸の順で，乳酸は6.36倍に，また他は20%以上の増加を示した。

3） 女性肥満者の運動適性について(愛知県)

定期的にスポーツを行なっている女性肥満者112名について，アンケート調査，医学的検査，体力測定を行ない，昨年度の一般女性肥満者と比較検討した。

56年度被検者は，肥満度120%以上で，7割が運動，スポーツをあまりやっていない一般女性肥満者であり，57年度被検者は肥満度120%以上ではあるが，全員が週1～2回以上定期的に運動，スポーツを行なっている肥満者である。同じ肥満であることから，日常の生活習慣，特に食習慣では顕著に共通した特徴がみられ，油脂類，砂糖・菓子類，し好飲料の過剰摂取が目立った。血液性状，形態面などにも同じような傾向がみられたが，前年度と同じような体型の者と比較すると，体脂肪率，比腹囲とも有意に低く，運動に有利な体型となっている。また6項目の体力測定の結果は各年代とも57年度被検者の方が有意に高く，行動体力に秀れていた。

4） 石川県国体候補選手の生理・生化学及び形態・機能的体力特性と心理特性(2報)

石川県の国体候補選手少年女子及び成人女子の9種目82名及び少年男子2種目26名について，各種測定を行なった。

機能測定の全項目が優れている競技種目は高校女子群には認められなかった。成人女子バレーボール群は，握力，背筋力，垂直跳，反復横とび，12分間走の各項目で高校女子群より有意に優れており，高校女子選手はこれらの能力の向上が要求される。

テニス，剣道，バドミントン，スキー滑降の4群に上腕囲の左右差が，また陸上と剣道の2

群に下腿囲の有意な左右差が認められた。心理的な問題点としては，恐怖傾向がみられ，このことが本県の競技水準の低迷の一因と考えるなら，その真因を追求することが急務である。

5） 滋賀県における女子スポーツ選手のスポーツ適性に関する心理的，社会学的および生理学的研究

近畿大会出場の中学校選手男子82名，女子69名計151名にTSMIテストを実施した。その結果，中学校の女子選手と男子選手のプロフィールは類似していた。中学校女子選手と高校以上の女子選手とでは，個人種目の全国大会出場選手との間で異なる以外は差がみられなかった。

また暑熱下の長時間運動における体温調節機能の性差を明らかにするため，室温35℃，相対湿度60％の人工気象室で大学運動部男女各５名に50％V_{O_2max}の強度で自転車エルゴメータによるペダリングを50r.p.m.で60分間負荷した。その結果舌下温および前額組織温と背部発汗量から，女性では体温の上昇を少ない発汗量で抑えており，しかも体温レベルが低かった。耐熱性の指標を適用させたところ，女性ではこの指標が有意に小さく，暑熱下運動時には女性はすぐれた耐性を示すことが明らかになった。

6） 広島県ジュニア女子選手のスポーツ適性に関する心理学的，生理学的および社会学的検討

広島県ジュニア女子選手を対象に，タイミング能力，コンフリクト規定要因の分析，跳躍パワーや等速性筋力の測定及び選手と指導者の関係についての社会学的調査が行なわれた。

その結果，ジュニア選手のコンフリクトには男女差がみられ，男子は技術に対するコンフリクトが上位であるが，女子はアマチュアリズムという集団外の抽象的なレベルに対するコンフリクトが強く，また女子は競争に対するコンフリクトが強いことも注目に値する。ジャンプアナライザーを開いた跳躍パワーの測定では，最大パワーの男女差が最も著しかった。また等速性筋力の絶対値も女子は男子と比べると著しく劣るが，相対値では男女間の有意差はなく，選手の筋組成の面で著明な差がないことを示している。

7） 愛媛県女子優秀選手の特性に関する研究

愛媛県下の女子優秀選手を対象として，栄養摂取の実態調査，競技成績並びに体格・体力の年間発育量と年齢別推移の検討，ＴＳＭＩから競技力レベルによる差と，シーズン中とシーズンオフの比較を行なった。

その結果，女子選手の栄養面は一般女子にくらべて高い値を示したが，Feは標準より少ない摂取量であった。競技成績については，56年度測定者13名中６名が向上し，７名は同一か低下を示した。体格・体力からみると，皮下脂肪厚，体脂肪率，周径等が有意に増加しているが，機能的には低下の傾向を示し，競技力を低下させていると思われる。

8） 熊本県体育協会における女子のスポーツ適性に関する研究

実業団女子ハンドボールチームの選手16名について，形態的，機能的特性ならびに貧血に関する調査研究を３回行なって，その年間推移を検討した。体力は秋の測定時に低下が認められ，12月下旬には復調していた。血液検査で貧血または貧血境界者に鉄製剤とビタミンＣ製剤を60～90日間内服させたところ，全員鉄欠乏状態から改善されているが，赤血球数については変化がなかった。内服中止３ヵ月後，再び血清鉄が減少し，貧血の出現があった。簡易栄養調査を行なったところ，鉄の摂取量は女子選手としての所要量の½以下であった。

昭和57年度 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告

No. 競技種目別競技力向上に関する研究

第1報

国庫補助