

目 次

はじめに	石井 喜八……………3
1. 社会学的研究	
研究概要	海老原 修……………5
1-1 最大競技能力発揮年齢に関する社会学的考察	海老原 修 他 ……7
1-2 一流ジュニア・コーチのコーチ・キャリアの特徴 及び選手発掘・育成に対する意見	青木 邦男……………23
1-3 スポーツタレントの発掘システムに関する試案 —キャンディデイト (candidate)・システム—	間野 義之 他 ……31
2. 生理学的研究	
研究概要	勝田 茂……………37
2-1 NMR によるスポーツタレントの発掘に関する研究 (2) —全数調査により抽出された運動能力テスト上位者 の体力的特性—	勝田 茂 他 ……39
2-2 体捻転パワーテスト法の開発とその応用 (第3報) —一流槍投げ選手と大学運動部員の測定から—	金子 公有 他 ……47
2-3 予測に基づく筋力調節能力に関する研究 (3)	大築 立志……………55
2-4 体力・運動能力テストによるスポーツタレント の発掘方法に関する研究 —その3 その意義と限界—	高松 薫 他 ……61
3. 心理学的研究	
研究概要	藤田 厚……………67
3-1 眼球と頭部の協応を伴った全身選択反応動作による スポーツタレント発掘テストの研究 (II)	藤田 厚 他 ……69
3-2 ゲームに関する記憶と競技水準との関係	工藤 孝幾 他 ……81
3-3 サッカー選手としてのスポーツ・タレント発掘方法 に関する調査研究 (第2報)	加賀 秀夫 他 ……87
3-4 「やる気になったとき」と「やる気をなくしたとき」の 競技動機の分析 —中学生を対象に—	杉原 隆 他 ……97
3-5 情報処理能力に関するテスト作成についての研究	鶴原 清志 他 ……111
3-6 テニス選手のタレント発掘心理テスト作成に関する研究	海野 孝 他 ……119
4. 発育・発達的研究	
研究概要	大槻 文夫……………129
4-1 発育期児童のエネルギー出力特性に関する縦断的研究	加賀谷淳子 他 ……133
4-2 発達期の子どもの疾走能力の発達に関する研究 (2) —疾走能力の優れた児童の特徴—	宮丸 凱史 他 ……137
4-3 短距離疾走能力を決定する因子	福永 哲夫 他 ……147

4-4	スポーツタレント発掘の手がかりとしての発育 ：Growth Spurt の時期について	大槻 文夫 他 ……155
4-5	骨成熟の早期化からみたタレント発掘に関する研究	芦澤 玖美……………165
4-6	運動競技選手の前胸部モアレ縞の形状	植竹 照雄 他 ……175
5.	スポーツタレントの実態調査から 研究概要	石井 喜八……………181
5-1	レスリング実態調査からみたタレントの評価方法に ついて (第3報)	桜間 幸次 他 ……185
5-2	柔道におけるタレント発掘に関する調査研究	手塚 政孝 他 ……193
5-3	歴代シンクロチャンピオンのスポーツタレント および体力特性との関連について	本間三和子 他 ……203
5-4	韓国におけるスポーツタレント発掘の背景	伊坂 忠夫 他 ……211
5-5	スポーツタレント発掘の基盤としての少年の日常生活 状況と栄養摂取状態に関する実態調査 ーサッカー少年と一般児童との比較ー	樋口 満 他 ……229
6.	「スポーツタレント発掘方法に関する研究」結果からの提言	石井 喜八……………237
6-1	社会学的立場から	海老原 修……………243
6-2	生理学的立場から	勝田 茂……………249
6-3	心理学的立場から	藤田 厚……………253
6-4	発育・発達の立場から	大槻 文夫 他 ……259
6-5	実態調査の立場から	石井 喜八……………265

平成3年度 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告

No.VI スポーツタレントの発掘方法に関する研究—第3報—

報告者 財団法人 日本体育協会研究プロジェクトチーム

「スポーツタレントの発掘方法に関する研究班」

班 長 石井 喜八¹⁾

班 員 海老原 修²⁾ 大槻 文夫³⁾ 勝田 茂⁴⁾ 藤田 厚⁵⁾

研究協力者 伊坂 忠夫¹⁾

担当研究員 金子 敬二⁶⁾

は じ め に

研究班長 石井 喜八

この研究班が設けられてから3ヶ年が経過した。JOCまたは本協会における研究作業は、単に、問題の指摘とその理論的根拠を調査研究によって明らかにするだけでなく、実践活動に連繫させていく課題であると、われわれ研究班員は考えている。したがって、これまでの報告でも、コーチ・選手の皆さんとの接点に立った「はしがき」を記してきた。

研究の完了年でもあり、報告の内容は以下に綴られているので、この研究が進められてきた背景を若干述べておきたい。まず、この研究班の発足に際しての分担課題とそれらの研究班員の構成は大きく2つに分けられている。

その1つの群は専門的な仕事として調査・研究をする人たちである。専門的な仕事として調査・研究というと、それぞれの研究の領域によって、

研究の観点およびその手法が異なるのである。そこで、スポーツ選手をとりまく隣接の科学に分担してもらってきた。すなわち、スポーツ社会学・スポーツ生理学・スポーツ心理学、それと、この研究班の中心課題の核である発育・発達の各小班を設けた。これらの班に参加した人びとは現場の事実を寄所とするが、本来は理論的組立ての手順を得意とする人びとであるといえる。

もう1つの研究群は特定種目の一流選手またはそのように期待される選手たちの身近かな場所で、ときには、各自の経験と勘を踏まえてコーチをもしている人たちをもって構成した。特定の種目といったが、各調査・研究者がこれまでにその種目を一貫して実践し、優れた成績をあげたという特定の種目という意味である。この研究班に参加した種目の勝負のきめ方は競争する相手の選手に勝てればよいというものであって、その試合場所、その大会、その年度、あるいはオリンピック

1) 日本体育大学 2) 横浜国立大学 3) 東京農工大学 4) 筑波大学 5) 日本大学 6) 日本体育協会スポーツ科学研究所

年に国際的に一線にあればよいという一般的な形式をとっている。すなわち、柔道、レスリング、シンクロナイズドスイミングの種目が中心となった。しかし、研究班が発足した初年度には、女子体操競技と重量あげの競技が参加していた。女子体操競技はシンクロナイズドスイミングと一緒に女子選手を考えたからであった。残念なことに、女子体操競技と重量あげ種目におけるこの研究の担当者が海外留学に出掛け、継続できなかったという結果がある。

この報告書の中でまとめられた各研究報告は、これまでの3ヶ年間の研究を踏まえた発展的進展の報告であるので、一応、今年度単年としてまとめた形にしてある。そこでは各研究分担グループごとに、まず、各班ごとの研究概要の頁をとり、従来のように、各研究報告の内容の紹介がしてある。したがって、この“はしがき”ではそれらの内容との重複は避けるが、この全体の報告書の最

後には“「スポーツタレント発掘方法に関する研究」結果からの提言”の章を設けた。

改めてここでいっておきたいことは「スポーツタレント発掘」という研究は、具体的事業にまで発展させなければならないということである。一流選手、あるいは、その金の卵という人たちは、わが国スポーツ界の財産なのである。かつての東欧諸国が、そしていま、中国で行われているスポーツタレント発掘組織とその養成法（中国では運動員選材学という）は国際的にみて最たるものであり、ときには人権の問題にまで触れるのではないかという論議さえあったところの問題である。しかし、自由主義国においても、現在、価値の多様化と、これに伴う人世観、スポーツ観ともに、スポーツに身を焦がして生きようとする人びとを、どのように理解し、支援を送ったらよいかは、われわれにとっての最大の課題だといってよからう。

1. 社会学的研究

研究概要 海老原 修¹⁾

スポーツタレントを発掘する社会学的視点に、スポーツ・キャリアという観点を据えた背景は、世界選手権やオリンピック、またプロスポーツで活躍するトップレベルの競技選手たちが「二足の草鞋を履く」事態に着目したからである。また、連続した勝利や数回の優勝によって確認されるタレント性の発揮は、彼らの潜在的能力の開花というよりはむしろ指導者の眼力やその指導力に負うところが大きいことを見逃すことはできないと考えたからである。前者は、選手自身のスポーツ・キャリアであり、後者は、コーチングを受けるキャリア・パターンと分けることになる。もし、この両者が、同期するならば、それはスポーツ機関への所属パターンを取り上げることになる。このようなスポーツにおけるキャリア（経歴）を追求することは、「社会化」という考えを考慮している。つまり、社会学的に不変である個人的属性に一方の支点を置きつつ、そこからの流れを上記の3つのキャリア・パターンに照らし合わせることが、社会学的な視点からのスポーツタレント発掘に関わると考えることができる。

スポーツ・キャリアに着目した研究では、そのタレント性が開花する時期や最低限の専門的技術を身につけるのに必要な期間を予め設定しない限りは、そのスポーツ・キャリアからタレント性を検討できないとの反省から、改めて、社会学的視点から競技年齢について検討を加えた。折しも開催された第16回オリンピック冬季競技大会アルペールビル大会女子スピードスケート500mで銅メダルを獲得したルディング（Luding, Rothenberg, C.; 1959年12月4日生まれの32歳）や1500m銅メダルを獲得した日本の橋本聖子（1964年10月5日生まれの27歳）、さらには1978年から1988年の11年間に8回競泳1500m世界ランキング1位を独占したV.サルニコフ（1960年5

月21日生）などの事例を振り返るならば、最大競技力発揮可能年齢がいずれの種目においても10代後半から始まる。そして、彼らの数年にわたる競技生活期間（最大競技力発揮可能年齢域）は、より社会的環境に支配される可能性が高いと推察できる。

一方、コーチングに関するキャリアでは、一流ジュニア・コーチを対象に、そのコーチ・キャリアの特徴を明らかにした。同時に、彼らが抱いている一流競技選手発掘と育成についての考え方を分析した。一流競技選手やその卵を指導する立場にあるコーチの今日的な問題にバーンアウトを指摘できるが、集中的な指導には常にこのような危険が付きまとうことを知っておくべきかと思う。つまり、現役選手としての競技に対する情熱と指導者としての競技選手に対する情熱は、必ずしも一致しないことを知るべきであり、指導に関わる要因として、コーチ年数、競技成績、指導場の力点などから、「かつて競技選手であった指導者」ではなく、「指導者」自身の特徴を洗い流した。その上で、①スポーツタレントの発掘、②現在のわが国の選手育成制度、③一流競技選手強化に対する阻害要因に関しての、ナマの意見を整理した。

最後に、スポーツタレントの発掘に関わる地域社会ぐるみのシステムを取り上げた。選手とコーチの接点は最終的にはスポーツ機関の在り方に求められる。静岡県清水市サッカー、群馬県嬭恋村スピードスケートなどに事例を求めると、そこには、スポーツクラブや学校の協力体制が見えかくれする。その地域が持つ特有の発掘システムを検討するとともに、一流競技選手の発掘から育成に至る社会的環境の整備を検討した。

1) 横浜国立大学教育学部

2. 生理学的研究

研究概要 勝田 茂¹⁾

本研究班では過去3年間にわたり、多くの生理学的因子の中から筋・神経系の側面を主としてとりあげ、スポーツタレントの発掘に役立つと考えられるパラメーターの開発、評価法について検討を行ってきた。本年度は予定された研究の最終年度にあたり、研究のとりまとめの年度でもある。そこで第3年次研究として行われてきた各班員の研究結果を報告するとともに、これまで行ってきた研究からどのようなことが提言できるのかについて報告する。

A. 本年度の成果の概要

(1) NMRによるスポーツタレントの発掘に関する研究(2) —全数調査により抽出された運動能力テスト上位者の体力的特性—

4万名近い中学1年生の中から、文部省のスポーツテストのうち運動能力テストにおいて優秀な成績を修めた者15名(男子2級以上6名、女子1級9名)について、NMR法などにより筋生理学の観点からタレント発掘法のための検討を行った。その結果、骨年齢との関係では、運動能力テストにおける成績上位者は男子では早熟傾向であるのに対し、女子では骨年齢とほぼ同様な発育状態にあることが示された。筋の形態的な面では、特に男子におけるハムストリングの発達が著しく、成人の一流スプリンターと同様な筋組成を示した。また筋エネルギー代謝は小学校上学年の児童に比べて解糖系の発達が進んでいる可能性が示された。

(2) 体捻転パワーテスト法の開発とその応用(第3報) —一流槍投げ選手と大学運動部員の測定結果からタレント性を探る—

日本の一流槍投げ選手と大学の槍投げ部員を比

較したところ、最大トルク、最大パワー、最大スピードのいずれの体捻転能力においても、男女共通に一流選手が明らかに優れていた。また一流選手は大学部員と異なり、男女とも「投げる方向のパワーとは逆方向の右方回転のパワーが大きい」という特徴が見られた。空振りの最大スピードと最大トルクは一流か否かに抱わず投げ方向(左方回転)が優位であった。大学槍投げ部員と柔道部員を比べると、男女とも最大トルク、最大パワーは柔道部員が大きかったが、体格(身長・体重)差を消去するとこの傾向は逆転した。野球部員の成績は槍投げ、柔道部員に及ばなかった。非運動部員との比較ではトルク、パワーは運動部員が優れていたが、空振りのスピードには差がなかった。

(3) 予測に基づく筋力調節能力に関する研究

随意最大等尺性筋力の15、30、45、60%の負荷を、一定時間間隔の音を3回聞かせた後、4回目の音に相当する時刻に突然手首に加え、それによって起こる肘関節角度の変動振幅を計測するという方法を用いた。肘関節角度の変動振幅の負荷に対する回帰係数が小さいほど、負荷の大きさに合わせた力のセットが巧みであると考え、これを力のグレーディング能力の指標とした。また負荷の加わる時刻にうまく合わせて力を発揮するほど角度変化量は小さくなるので、肘角度の変動振幅の総平均をタイミング能力の指標とした。各種運動選手を比較した結果、大きくて重いボールを扱うバスケットボール、バレーボール、サッカーなどの選手は2指標とも優れ、陸上競技、なぎなたの選手は劣っていた。同じ球技でも軽くて小さいボールを扱う種目では、野球はグレーディング能力、テニスはタイミング能力に劣っていた。このテストによって球技種目、とくに比較的大きな筋力とタイミング能力の両方を必要とする種目のタレントをある程度見極める助けになるであろう。

(4) 体力・運動能力テストによるスポーツタレ

1)筑波大学体育科学系

ントの発掘方法に関する研究、その3—その意義と限界—

球技スポーツにおける完成段階までの各段階スポーツタレント像とその体力・運動能力テストによる発掘方法を明らかにするための一助として、高校段階の体力・運動能力をユース代表選手選考会参加のホッケー競技者を対象に検討した。その結果、優秀選手は無氣的パワーのいくつかの項目において優れる傾向が認められた。球技スポーツにおけるタレントを高校段階で発掘する場合には、球技種目全体、あるいは各種目に関係の深い動きを通して、換言すれば全面的調整力及び専門的調整力をも評価できる方向で、特に無氣的パワーを評価できる測定項目を準備することが有用であると考えられる。

B. 本研究からの提言

(1) NMRの研究から：①MR I による緩和時間、 ^{31}P NMRによるクレアチンリン酸と無機リン酸の比 (PCr/Pi) から筋線維組成 (速筋型・中庸型・遅筋型) を非観血的に推定できる可能性がある。② ^{31}P NMRによる運動中の筋エネルギー代謝を調べることによって、筋細胞の緩衝能力、持久性能力を非観血的に評価できる。③一流選手の筋では大腿部の形態において種目間に特徴が認められる。中学1年生でも体力的に優秀な子どもは、一流スプリンターと同様な形態の特徴が認められる。NMRの利用によって、筋の特性、とくに年齢に応じた発達の様子を形態的、生化学的に調査することが可能であり、これによってタレントを持った者の発掘に寄与できると考えられる。

(2) 体捻転パワーテスト法の研究から：①体捻転力 (トルク、パワー、スピード) の測定をスポーツ選手に適用し、タレント発掘の体力的基礎資料とする。②体捻転力に関する一流選手 (外国選手を含む) のデータを集積することによって、体

捻転力からみた種目特性およびタレント性を明らかにする。③体捻転力からみたタレント性を端的に把握するための簡便なテスト法を開発する。④競技成績に対する体捻転力の貢献度を明らかにするとともに、そのトレーニング効果を追跡調査する。

(3) 筋力調節能力の研究から：球技種目において基本的に最も重要なものは、予測能力とタイミング能力であろう。今回の研究から「タイミングを計って適切な大きさの筋力を発揮する」という能力は、比較的大きくて勢いのあるボールを扱う球技の経験者で成績がよく、球技経験の乏しい者は成績が劣るという結果が示され、タイミングとグレーディングを組み合わせたテストが、球技種目に対する適性の弁別に有効であると思われる。今回の実験法は大がかりで現場では使いにくいので、簡便法として数種類の重さの違うメディシンボールを色分けして重さを学習させ、それを投げてキャッチさせ、その時の姿勢の乱れを計測するテストの実施も有効である考える。今後の課題である。

(4) 体力・運動能力テストによるタレント発掘法の研究から：①球技スポーツにおける体力・運動能力の測定項目 (22項目) を選定し、評価基準を作成し提示した。②各種目の優秀選手は選定された測定項目の中でも、特に走、跳、投、蹴などの動きの中で発揮される無氣的パワーに優れている。球技スポーツにおけるタレント発掘は、球技種目全体あるいは各種目に関係の深い動きを通して、換言すれば全面的調整力および専門的調整力も評価できる方向で、特に無氣的パワーを評価できる測定項目を準備することが重要である。③代表選手と候補選手の体力・運動能力には顕著な差がないことも認められ、現場の指導者はタレント発掘の一つの観点として、スポーツ種目に特有なスキルを特に重視していることを示唆しているものと考えられ、これらのテストの併用の有用性についての検討が必要である。

3 心理学的研究

研究概要 藤田 厚¹⁾

スポーツタレントの発掘に当っては、これを心理学の観点から検討すべき項目として、

1. 知覚・運動的な資質
 2. 心理的な資質
 3. 状況的な資質
- の三つがあげられる。

1. は空間の知覚や認知、それに基づく反応動作、競技場面の認知や情報の収集・処理能力や、競技の方略の知識の質と量などに関係するものであり、2. は競技場面のストレス耐性や、自己の心理状態のマネジメントの能力、意欲や動機の強さなどに関係している。また、3. は競技者をとりまく環境的要因で、スポーツタレントを養成するための良好な施設、優れたコーチ、適切な両親の態度、財政的な裏づけ、望ましい試合の機会などを指している。

平成2年度における心理学班の課題は、スポーツタレント発掘のためのテストを作成するという最終目標に向けて、心理学の立場から基礎資料を得るための研究を実施することであったが、上記の3項目に焦点を合わせて追究することにした。

1. の知覚・運動的な資質については藤田と工藤が研究を分担した。

藤田は選択的な刺激事態における眼球と頭部の協応反応と全身反応を連繫させて反応時間を測定して、その反応時間をいくつかの時間相に分類しそれらを開放系技能（テニス）と閉鎖系技能（体操競技）の鍛練者と非鍛練者の3群間で比較した。その結果、全身反応時間は課題の困難度によって、また、スポーツ技能の特殊性によって、また、スポーツの鍛練度によってその長短を異にするが、反応時間を構成する時間相の中で、眼球と頭部の協応反応時間は、全身反応時間の長さを決定する重要な要因であることが明らかになり、こ

の眼球と頭部の協応反応時間を測定することは、スポーツタレント発掘のための重要な手掛りになることが明らかとなった。

工藤はスポーツ種目固有の知識の豊富さがゲームにおける様々な情報処理活動に効果的に作用するであろうという、認知的問題をとりあげて、サッカースポーツ少年団員について、サッカーの知識テストを実施した。その結果、技能水準の比較的低い場合には、事前に種目固有の知識を持っていることは、「認知一判断」の情報処理過程に有効に作用しているが、技能水準が比較的高くなると、それ以外の他の要因が関与するためか、知識の量のもつ影響力は少なくなることが明らかになった。

2. 心理的資質については、杉原と鶴原が研究を分担した。

先ず杉原は、これまでの競技生活で意欲を高め、やる気になったとき、なぜそのようになったのか、主に大学生についてその理由を回想させることにより、背後にある動機を探った。その結果、やる気になった理由として、勝つことと、それぞれのスポーツの持つおもしろさを味わうことがあげられた。その他、女子では、特に指導者からの励ましが多くあげられた。また、やる気をなくした理由としては、不安や恐怖心とチームのまとまりのなさが、女子ではこの他に指導者から無視されることが多くあげられた。また、やる気になった年齢、やる気をなくした年齢ともに、中学高校時代が多く、この年代がスポーツに対する動機づけに重要な時期であることが示唆された。

また、鶴原は、中学生、高校生、大学生、社会人における全国レベルの大会で優勝もしくはそれに準ずる成績をおさめた選手の指導者およびチームの指導者を対象にして、一流の競技者に必要と思われる心理的側面についての特徴を抽出するために、指導者からみて期待通りに力をつけた選手と、つかなかった選手の心理的側面を調査した。

1) 日本大学

その結果、前者は後者に比較して、全体的に優れた能力をっており、特に競技意欲、勝利志向、不安に対処する能力に優れていることが示された。しかし、これらの心理的側面は、環境や状況によって変化するものであるので、そのことを考慮に入れた指導が必要であることが示唆された。

3. 状況的な資質については、加賀はサッカーのスポーツタレント発掘のための基礎知識を得るために、青少年サッカー指導者たちが発育期におけるサッカー選手が「将来すばらしい選手になる」ための資質としてどのような要因を重要視しているかについて、調査を行った。その結果によると、指導者が重要と考えている項目としては、1) ボディバランスがよい、2) キックが正確である。3) 足が速い、4) トラッピングがうまい、5) ドリブルが巧みである、などの技術的・戦術的要因に加えて、6) まわりの状況がよく見える、7) 攻撃のセンスがある、8) 守備のセンスがある、9) 研究心が旺盛であるなどの認知的要因や、10) 謙虚で素直である、11) サッカーが好きで好きでたまらない、12) サッカーに対する考え方がしっかりしている、などの情意的動機づけの要因にかかわるものがあげられており、サッカーの環境や組織を良好なものにすることの必要性が指摘された。また、優秀な選手を発掘する上で欠かせない条件は何かについての自由記述を求めたのに対する回答としては、上記のような項目を強調するものが多かった上に、サッカー環境、組織などを良好なものにすることの必要性を述べたものが多かった。

以上の平成2年度の研究結果を踏まえて、本年度においては更に研究を発展させた。

まず、1. 知覚—運動的資質については、藤田は、開放系技術群および閉鎖系技能群について、被検者を加えて、同様な手続きによって、選択的な刺激事態において眼球と頭部の協応を伴った全身反応を行わせて、その結果基いて、眼球と頭部の協応反応時間を用いて、スポーツタレント発掘のた

めのテスト尺度を構成した。

工藤は、昨年度の研究結果を基にしてサッカーのゲームに関する記憶という観点から再検討した。すなわち、上級者ほど経験や知識を利用してゲーム場面からの情報をより深いレベルで処理しているので、ゲーム場面に関する記憶において優れているであろうという仮説に基づいて、被験者にサッカーの試合のVTRを観察させ、そのVTRに含まれている内容の記憶を調査した。

次に鶴原は、情報処理能力に関するテストとして、コンピュータデスプレイを用いて、手がかり刺激に続いて提示される四つの追従刺激の中に隠された法則性をいかに速く気づくかについて、球技系のスポーツ経験者と球技以外のスポーツ種目の経験者を比較検討した。

2. 心理的資質については、杉原が、昨年度の研究では、低年齢とくに児童期における回答が少なく、発達的に分析するには不十分であったので、本年度は、全国大会3位までに入賞した運動部に所属する男女中学生を対象として、競技動機を調査した。

また、海外留学のため昨年度は研究を中断していた海野は、本年は再び班員として加わり、平成元年度の研究で、テニス好き、成功への欲求、目標達成の努力、集中力、ストレス耐性、ゲームセンスなどが、テニス選手のタレントの発掘のための心理的観点として重要であることが明らかとなったので、それを測定するための質問紙テスト案を作成した。

3. 状況的な資質については、加賀は昨年度行った少年、中学、高校の各段階で、全国大会出場チームの監督を対象とした調査結果を踏まえて、本年度は、それぞれの段階での指導実績がある全国的に著名な指導者を抽出して、面接法によりさらに具体的なタレント予測の手がかり、判定の基準を明らかにしようとした。

4. 発育・発達の研究

研究概要 大槻 文夫¹⁾

発育スパートの早期化や最終身長伸びはほぼ世界的に認められる傾向であり、例えば Tanner, J.M.(1962) によると 1900 年代に入ってから 10 年間に 1 cm ずつ身長が伸びているという。この傾向は何時までも続くわけではなく、もはやプラトーに差し加かかってきているとの報告もいくつかある。

日本の青少年の発育についても同様のことがいえ、第二次大戦前の体格水準にまで戻るには相当の年月を要したが、それ以後の経過から発育のスパートの早期化や身長等の伸びが指摘されているのは周知の事実である。そして、その変化は諸外国と比べて著しいのではないかという疑問があり、このことがスポーツタレントの発掘とも大いに関係している。

芦澤は日本人青少年の骨年齢で実際に早熟化が進行しているか否かを研究した。

ある個人や集団の高身長化は長管骨の発育板 Growth plate の閉鎖ないしは癒合 Union or fusion が遅れて、伸長期間が長くなっていることを意味する。もっともこれはあくまでも横断的資料で、思春期前後の身長を同じと仮定した場合である。

ここで芦澤は 1968 年から 69 年にかけて東京都の公立学校で撮影した左手・手首の X 線フィルム(6-18 歳)と、最近の資料としては日本体育協会のスポーツ科学委員会の研究プロジェクトで「青少年の体力に関する日中共同研究」班が関東地方の学校で撮影したフィルムを TW 2 法によって評定し比較した。それによると、18 年前の資料より TW 2 法の RUS, CARPAL そして 20-BONE の成熟には多少の違いがあるものの、骨成熟の時代的傾向としては必ずしも男女ともに発育の全期間にわたって加速しているとはいえないことが判

った。

芦澤が体格の時代的变化の進行について骨成熟の観点に立ったのに対して大槻はスポーツタレントの発掘と特に関わりの深い思春期の到来時期を知るための目印である PHVA, PWVA あるいは初潮年齢について調査を進め、その結果の一部をまとめた。

調査研究の対象は都内の複数の大学や短期大学在籍の学生で、1987 年から 1991 年にかけて入学した者である。対象者は男女とも 1000 名をこえる多数にのぼり、本人や兄弟姉妹の出生時の体格やその後の身長、体重、胸囲、座高の測定記録等や女子の場合には初潮年齢の記入を依頼した。

ここでは男女の身長と体重そして女子では初潮年齢のみを扱ったが、身長や体重の年間最大増量期つまり、Peak Height Velocity Age, PHVA や Peak Weight Velocity Age, PWVA の前後 4 年間の資料に全く欠落がなく、女子の場合は更に初潮年齢が記入されている資料のみが用いられた。

わが国のこども達の生物学的年齢(骨年齢)の促進については先の日中共同研究でも指摘されているが、今回の研究でもやはりこのことが裏づけられた。

①男子の PHVA の平均値は 12.932 歳で標準偏差は 1.447、女子は 10.777 歳で標準偏差は 1.747 であった。女子は男子より 1.155 歳はやい。

②また、男子の PWVA の平均値は 13.836 歳で標準偏差は 1.955、女子は 12.377 歳で標準偏差は 2.325 であった。PHVA と同様に女子は男子より早く、その差は 1.459 歳である。

③女子の初潮年齢の平均は 12.595 歳で、標準偏差は 1.021 である。

いわゆる思春期の指標となる兆し Maturational events は欧米やアジアにおける最近の報告の結果よりも早く、このことはスポーツタレン

1) 東京農工大学

トの発掘（特にジュニア選手の成績を将来性との兼ね合いで判断すること）やトレーニングの至適な開始時期との関連で重要であることが示唆された。

植竹は「運動競技選手の前胸部モアレ縞の形状」について検討した。被検者は運動競技選手のうち、ボディビル、陸上競技(短距離、中長距離、跳躍、投擲、十種競技)、剣道、ラグビー、サッカー、水泳、ヨットと対照群としての一般学生であった。

モアレ縞の扁平度と傾きが求められ比較では次のようなことが認められた。

①一般に各群とも右側のモアレ縞の方がより扁平化する傾向が認められたが、ボディビル選手および中長距離選手を除く他の群すなわちヨット選手、投擲選手、剣道選手、サッカー選手、短距離選手、跳躍選手および一般学生では有意な左右差があった。

②運動競技選手のモアレ縞の扁平度を一般学生と比較すると、相違のパターンで3グループに分類しうる。すなわち、右側ではより扁平化、左側では逆により円形化するヨット選手、剣道選手およびサッカー選手のグループ、左右ともより円形化するボディビル選手、ラグビー選手および水泳選手のグループ、そして一般学生と類似したパターンを示す上記以外のグループである。

③モアレ縞の傾き方によって4つのグループに分類できた。すなわち両側とも外側上方に傾斜する傾向を有するヨット選手、ボディビル選手および短距離選手のグループ、両側とも傾斜角が0度に近い跳躍選手、投擲選手、サッカー選手および水泳選手のグループ、両側とも外側下方に傾斜する傾向を有するラグビー選手および一般学生のグループそして一方が0度に近く他方が外側下方に傾斜する傾向を有する十種競技選手および剣道選手のグループである。

以上のことから、運動競技種目によって同一の筋であっても部分的に発達程度が異なり、それが運動競技種目に特異的に反映していることが明らかになった。同様なことは他の筋群にも存在する可能性が高いので青少年の運動競技能力を予測するひとつの目安として、各運動競技種目の特性が最も顕著に反映する筋をそれぞれに見いだ

し、青少年のできるだけ早い時期にその筋の形状や性状に注目する必要があることが示された。

加賀谷は発育期児童のエネルギー出力特性を縦断的に研究した。

中学3年生(平均年齢 14.8 歳)の男子5名の足底屈筋力の低下曲線とトレッドミルによる $\dot{V}O_2$ max と VT を測定し、小学校5年時(平均年齢 10.9 歳)からの測定結果と比較して上記のパラメーターがどのように変化しているのかを明らかにした。

その結果、筋力(握力、背筋力、足底屈筋力)や絶対値の $\dot{V}O_2$ max, VT は年齢とともに増加するものの、体重との関係では必ずしも並行しなかった。筋力の低下曲線は初期に急激な低下を示してその後は緩やかになるパターンと、初期の急激な低下がみられないパターンとに分れたが、そのパターンはこの研究で追跡した期間(小学校5年次から中学校3年次)では変化することがなかった。

筋力低下曲線のパターンは筋線維構成と密接に関係しているとされているので、思春期前後の児童の筋力低下曲線から、遺伝因子の関与が強いとされている筋線維の特性を予測する可能性をこの研究は示した。

福永と宮丸はともに短距離の疾走能力に焦点をあてている。走運動、なかでも短距離疾走能力は各種スポーツ競技種目でも共通に必要な基礎的能力として取り上げられる場合が多いが、生得的要因の関与が大きいともされている。とはいえ、瞬間的な疾走速度を決定する個々の要因については必ずしも明らかにされていない。

福永は短距離疾走能力を決定する因子を研究するために先ず走能力を決定する明確なパワー測定方法を見つけ出そうとした。対象はオリンピック代表選手を含む日本の一流短距離選手であったが、短距離走記録に最も関係すると思われる動作様式での力-速度-パワー関係を測定し、100 m 走の記録との関係を明らかにすることから瞬間的な走能力を判定する測定法の開発を試みた。

短距離の疾走には足のキックの重要性が従来から指摘されている。本研究では ant MOV と 100 m の記録との間に有意な相関が認められたこと

から、短距離の疾走にはキックだけではなく逆にキック後において脚を素早く前方に移動させることの出来る能力が、高い競技成績を得るための要因であろうと示唆している。

宮丸は疾走能力が特に優れている児童（全国小学生大会の100 m 優れた成績をあげた12歳の児童2名）の特徴を疾走動作、形態、骨成熟、筋パワー、筋の質的・量的評価などの面から明らかにしようとした。その結果わかったことは、

- ①疾走動作が優れ、歩数が顕著に大きい。
- ②筋力・パワーが高い。
- ③解糖系の代謝に依存しない。

等の特徴がみられ、疾走能力の可能性を有すると

判断された。しかし、骨成熟が進行しており、成熟との関係は今後継続して検討すべき問題であるとしている。

短距離の疾走能力については発育の相当早い段階で将来の成績を予想できるということがすでに報告されているが、福永などの研究とともにその要因を明確に出来るならば、スポーツタレント発掘の観点からも極めて重要であると思われる。

発育・発達研究班は日本の青少年の発育それ自体についての研究と、記録との関係がより明瞭なことから疾走能力を手がかりとして研究を進めてきた。

5. スポーツタレントの実態調査から

研究概要 石井 喜八¹⁾

スポーツタレントの発掘法についての研究は、ここに3年目を迎え、一応これで終了することになる。この研究班構成の中のサブグループの1つである実態調査班はスポーツタレントとして認められ活躍してきた人々の生い立ちから形成の過程を中心に調査を進めてきた。

スポーツタレントといわれるエリートスポーツマンは、時にはメダリストといわれ、輝かしい成績を示してきた選手のことであって、それだけにスポーツ成績がその選手と密接に関連するとなると、個人種目がいきおい多くなったといえるだろう。

今年度の成果のまとめ

3ケ年を通じて協力していただいた種目は柔道、レスリング、それと、シンクロナイズドスイミングであった。この中で、JOCはわれわれの研究班の3年目である1991年には、柔道競技とレスリング競技を重点強化の研究競技として特定されたことは、われわれの研究班にとっても欣快の極みであった。

まず、種目別の事業の成果を述べる。

(1) 柔道競技

このグループでは柔道選手の発掘、強化育成、トレーニング過程の実態を明らかにすることが主なねらいであった。

今年度は継続調査の延長として、①一流選手のアンケート調査の結果の検討を行った。その内容は出身地域、少年期のスポーツ歴、柔道専門の練習の開始時期とその動機、優れた選手になる要素など、これら選手個人についての調査と同時に、環境条件として、家族のスポーツ歴、指導者の影響、指導者の要素・性格、技術指導上の留意点な

どを盛り込んだ。

②としては国際強化選手の指導者および、少年柔道の指導者に対する面接調査を行い指導の方向性および、意識などを明らかにした。

③これまでの3ケ年間の総括的考察により、柔道競技におけるスポーツタレントの発掘、強化育成態勢の問題点の指摘などを中心に報告している。

(2) レスリング

これまでのメダリストおよび、これらの指導者を対象に、世界のトップレベルで活躍できる選手づくりの具体的な評価判定法と、年次計画を調査してきた。本年度はゴールドメダリストとしての競技力を完成させる模式図を創り上げることを目的とした。この図は発育・発達というからだの変化の時期的考慮を重点的に配ってある。

それらの要点を列記すると以下のものである。

①選手スカウトの主観的判定項目を、体格、運動能力、技術の面から整理し、目安の項目を作成した。

②この競技のピーク年齢とタレント推定の可能な年齢の調査から、金メダリスト29人は国際舞台デビュー年齢20～23歳、初優勝年齢平均23歳(21～27歳)であったことから、ピーク年齢を22～25歳とし、タレント予測の可能年齢を14～15歳とした。

③発育期トレーニングの節目とタレント評価

からだの構造と機能の発育期との関わりでタレント評価の目安の図を創った。この模式図を実際場面にあてはめて検討し、各項目間の重み付けを加えて修正をしていくことにより精度は高まると考えられる。

(3) シンクロナイズドスイミング競技

わが国の歴代チャンピオン6名について、選手時代の体力特性とスポーツタレント特性の関係を

1) 日本体育大学

みた。また、国際審判員とナショナルコーチを対象にスポーツタレントのとらえ方について面接し意見を聴取した。

その結果、シンクロナイズドスイミングで高い成績をあげるためには次の要素が抽出されていた。

①体型；長い上肢・下肢と整ったプロポーション

②表現力；人を引きつける魅力

③対水感覚；水中での姿勢調整能

④体力要素；柔軟性と筋パワー

さらに、新しい技術や感性をもって演技した選手、いいかえれば、審判員に強いインパクトを与える要素分析の必要性が指摘された。これらの諸要素の中で、先天的要素が非常に強いものが含まれており、タレントとしての抽出要素が示されたといえよう。

(4)基礎研究としての現代少年の日常生活と栄養摂取について

ーサッカー少年と一般少年の比較ー

食生活および日常生活様式をサッカー練習と学習塾、それと食品・栄養素の摂取量と彼等の血液性状などの特徴を見い出した。それらの1例として、練習時間と学習塾通いではサッカー選手は週あたり4~5回の練習日があり、したがって、塾通いは12%の週1回であった。消費エネルギーはサッカー少年が、70.6 kcal、一方、一般少年は60.6 kcalであった。摂取エネルギーでは68.3 kcalがサッカー少年、それに対し、60.0 kcalと一般少年は示す。

食品群ではサッカー少年が米、肉、牛乳、ジュース、健康飲料が有意に多いことを示したが、血液性状では差がみられなかったという。

(5) 韓国のスポーツタレント発掘の調査

韓国のスポーツタレント発掘作戦は1981年のソウルオリンピック大会が決定した直後から始められ、クンナム（夢の木）発掘作戦といわれた。オリンピック大会(1988)とその前に開催されるアジア大会(1986)で、招待国としての国威発揚と、国民の自負心を鼓舞する必要性からの国家的事業となった。

ここでは優秀選手の早期発掘と底辺拡大の2

面作戦が展開されている。すなわち、1982年には650万人の青少年（小学校3年生から高校3年生までの人口数）を対象として体格・体力テストを実施、その結果、20万人のスポーツ適性のある青少年を選出している。さらに、これらは体育教師たちによる評価・推薦により1万人にまで絞り上げている。

この1万人の選手候補者は国立スポーツ科学研究所における体力・心理テストが実施され、4359名と約半数が第1次夢の木選手として選抜された。

これ以後、春秋の毎年2回ずつ検査測定が行われ、追加選抜もなされている。選抜された選手たちは韓国体育会訓練院（通称選手村）に集められ、種目別の専門種目指導者の訓練指導とくり返し評価によって、さらに精鋭化されていった。

精鋭化された選手たちの就学期間中のトレーニングは、各自の学校を主体として行われたが、指導者の弱い学校に対しては体育部（文部省から独立した体育省に相当）から巡回指導者が派遣されている。

スポーツタレントを発掘し、メダリストにまで育てあげるには10年間がかかるというのは世界の常識である。ソウルオリンピック大会で韓国が獲得した金メダルは12個であった。この成績のためには共産国の選手づくりに近い組織的実践が必要であったと思われる。

スポーツタレントを育てあげる一連の事業は、世の中の仕事を分担する優秀人材の発掘にも適用される課題である。

われわれ研究小班的メンバー

スポーツタレントの発掘、このテーマこそわれわれ研究小班的のメンバー共通の興味あるテーマであった。ここに3ケ年の共同研究の参加者の紹介を記しておきたい。その意味は、将来もまた、このような研究班が構成され、スポーツの限りなき前進のために、実技と研究の一体化による実りを期待したいからである。

この研究小班的の発足は親研究班と同時であり、強引な企画によって設けられたといえる。その選抜理由は過去に優秀なスポーツ成績をおさめ、そ

していま、スポーツ研究に熱心な人とした。この理由こそ、かって、われわれ研究小班のメンバーが学生時代に幾度なく味わった、“スポーツと学業の両立”という課題に、再度、挑戦することになるからである。

この班で組み入れたスポーツ種目は当初、柔道、レスリング、重量挙げ、女子体操競技、シンクロナイズドスイミングの5種目であった。これに、中国・韓国におけるタレント発掘法の調査と、この種の研究の潜在的可能性を探る調査の関係メンバーを折り込んだ。

この研究小班のメンバーは各競技種目の中ではそれぞれが有名選手であったことをよく知られている人びとであるが、この報告書が他種目の人びとにも読まれるであろうかことを考えて、完了の年でもあるのでメンバーを簡単に紹介し、班の責任者として感謝の意を表しておきたい。

(1) 柔道の手塚政孝さん

この道一途に青春を過ごし、いつの頃かスポーツ科学の道に鞍替えし運動生理学を研究領域としてじっくりと仕事に取り組んでいる。厳しい柔道の体験と冷酷な科学の視点をとらえた人にもかかわらず、表面は温和であり、他人に信頼されている。現在、明治大学の体育科の教授として教鞭をとっている。柔道6段の腕前である。

(2) レスリングの桜間幸次さん

現役選手の時代には土佐犬がレスリングをしているといわれるほどの粘着性のあるプレーを展開していたという。東京とメキシコのオリンピック大会に出場し、その中間年である1966年の世界選手権大会では銀メダルに輝いている。自衛隊に長く勤務し、そこで科学との取り組みをすることになった。現在は徳島文理大学に勤務している。

(3) シンクロの元好三和子(旧姓)さん

高校2年生のときに全日本選手権大会(1977年)で見事優勝を果たし、その後、ロスアンジェルスオリンピック大会で銀メダルを獲得している。現在は学習院大学に勤務している。また、シンクロナイズドスイミングの科学的研究員として活躍されている。ところが元好さん自身がスポーツタレント研究の対象者でもあるので、他の報告書の中に詳細な記述がみられるので、それにゆずる。

(4) 女子体操競技の加納弥生さん

初年度のこの研究グループのメンバーの一人で、2年目には米国へコーチの勉強をするために留学した。加納さんは高校・大学を通じての全日本のチャンピオンという不世出の経歴をもち、モスクワオリンピック大会の候補選手で期待されながら、そのボイコットに会い、不幸にしてオリンピック出場を果たしていない。

(5) 重量挙げの船渡和男さん

彼は選手生活はしていない。専ら研究者の道を歩き、現在は東京大学教養学部 に所属がある。重量挙げの日体大の関口脩監督と親しいので、この班員となった。

(6) 中国・韓国の実態調査の伊坂忠夫さん

筆者の研究室の所属である。スポーツの経歴は陸上競技の投てきである。彼のこの研究への興味は共産国としての中国と、自由主義国としての韓国に住む人びとの中には蒙古人種系が多いこと、それぞれのスポーツタレント発掘の実績を持つ国ということにあった。

この小班の人びとに「スポーツタレントは発掘できるか」と原点の質問をしたところ、全員が“できる”という確信に満ちた回答を得た。このことも、ここに記しておきたい。

6. 「スポーツタレント発掘方法に関する研究」結果からの提言

石井 喜八

この研究は国庫補助事業として日本体育協会および日本オリンピック委員会からの依頼により行われた。その目的はわが国の優秀選手が、さらに国際舞台で活躍するためのものである。国際的に通用する選手（スポーツタレント）を養成するには、少なくとも10年はかかるというのが世界的常識となっている。とすれば、素質のあるスポーツタレントの卵を見つける必要性がでてくることになる。

提 言

提言Ⅰ 短期的展望から、次の測定項目により、タレント発掘が可能であることが知れたので、各スポーツ種目の特徴と噛み合わせて下記の項目の利用を勧める。

- (1) 最終身長予測
- (2) 神経・筋機能のスピード成分
- (3) 筋線維組成比、またはその非侵襲的方法
- (4) 最大酸素摂取量
- (5) 社会経済的環境

理由

- (i) トレーニングによって“変えにくい性質”であるので、成人になったときの予測がしやすい。
- (ii) コーチの人たちの長年の無駄な努力を軽減することができる。
- (iii) スポーツ好きの子供の将来の成功の可能性の高い種目を勧めることができる。

提言Ⅱ 長期的展望に立って、次のことを勧める。

- (1) 予測した選手の追跡調査
- (2) 不確かな可能性を確かな可能性にする研究の促進
- (3) 競技力向上事業のトレーニング方法と表裏の関係にあるタレント発掘を位置づけるため恒常的事業班を創る。

理由

- (i) 競技力向上のための中心的研究課題の1つである。
- (ii) タレントの卵の選別精度がよくなる。
- (iii) トレーニングの可能性の要素と、その可能性のない要素が区別できる。

1. 提言の背景

日本体育協会スポーツ科学委員会は国庫補助事業として「競技力向上に関するスポーツカリキュラム開発」の研究班を発足させた。昭和63年であった。この設置の意味は、わが国における国際競技力の年々の低下に歯止めをかける施策の一つとして事業立案したことである。日本体育協会における競技力向上委員会では、これまでにスポーツ振興の立場をとってきたが、ここで競技力向上事業の新たな展開をはかることが構想され、長期的展望として「スポーツ21'への飛躍」をまとめ提言した。その中で、競技力向上については長期的一貫強化計画が必要であると述べた。現在、国際的競技水準に到達するための体力・技術トレーニングには、少なくとも10年はかかるという見解は国の内外、および各競技種目の間でも共通した認識となっている。

この「スポーツタレント発掘方法に関する研究」の班は、カリキュラム研究班の翌年に発足した。優れたスポーツ選手は、持って生まれた素質（先天的因子）と厳しい体力・技術のトレーニングの結果の課程を経てでき上がるのである。これはスポーツの分野だけに限ったことではなかろう。この世のいずれの分野においても成功の栄誉を勝ち得た人々は、その人の素質と努力の相乗効果によって成果を生み出したに違いない。しかし、スポーツには身体運動が必然的につきまとうのである。この身体運動は、それぞれの競技種目のルールによって制約を受けることになる。例えば、体操競技の選手の身長は男子で165 cm くらい、女

子が155 cm くらいといわれる。一方、バレーボール競技やバスケットボール選手では、身長が高い程よいのであろう。しかし、それぞれの競技中からだかルールに合った動きが出来なくては困るわけである。

いずれにしても、それぞれの競技のルールに合ったからだの大きさと、その働きが求められるのは、国際的水準に競技能力が達したときを想定しての状態であり、この水準に達するまでに10年がかかるとなると、第1線で活躍するそれぞれの競技年齢よりおよそ10年前から予測をすることになる。この約10年間は発育・発達 of 時期にかかってしまう。身体の大きさがまだ小さく、からだの動きが未熟の段階から、体力・技術のトレーニングはこれまでも数多くのスポーツマンについて実践されてきた。

体力・技術トレーニングをからだの発育・発達段階に応じて適切であるというシステム化を図ることが、カリキュラム研究班の課題であろう。ところが、素質の側面はこれまで自然淘汰にまかされてきたのである。期待した子供が、期待したような選手にならない。これはスポーツの指導者にとって無駄なことであろうか。少なくとも、国際的水準で活躍する選手としては期待はずれのことであり、スポーツ好きの人間を育てたことでは功績があったと評価できるであろうが、こと競技力向上のため、そして、国際水準で活躍する選手づくりのためとなると結論は明確である。

(1) スポーツタレント

多くの国ぐにで使っているこの言葉はスポーツの世界で、優れた能力を持っている人びとという程度で使われているようである。良く似た言葉に、一流選手、エリート選手という言葉がある。しかし、これらとてあいまいな表現であり、国内で一流なのか、国際的に一流なのかがわからない。とすると、スポーツタレントとは、スポーツ界で優れた能力を発揮した人ということで、国際的に活躍した人の能力といってよからう。

わが国にはスポーツ選手が学校体育に殆ど集約されていることから、一流選手を集める学校が出てきた。そして、ジャーナリストがこれを弄ぶ傾向がある。更に、企業内スポーツもこれに同調し

た動きをするところも多い。しかし、選手側からみても、好みのスポーツが実践しやすく、これらの道をたどることによって、スポーツタレントの自己啓発を心がけてもいる。価値の多様化の時代にスポーツで自分の才能を磨き、人世を賭けて才能に花開かせた人をスポーツタレントと呼ぶことになるであろう。一生涯スポーツを通して自己表現できる人の存在を誰もが無視できるものでもないし、むしろ賞讃に値する存在といえるだろう。

(2) コーチの人たちと科学研究をする人のギャップ

スポーツタレントという言葉がコーチの人たちと研究を進めている人たちの共通の言葉になったとしても、そこには異なったイメージが描かれているのではないかと懸念する。筆者は両者の経験を持っているので、特に、この問題を取りあげておきたい。

コーチをする人びとは一種目の競技に限った専門家である。したがって、スポーツタレントという言葉聞いたときに、自分が関係するスポーツに対して才能を持つ人というイメージを持ちがちである。チームスポーツという種目になれば、現在のナショナルチームで欲しい選手の形をイメージすることさえある。例えば、ハンドボール競技のナショナルチームで、これまで最高の身長は192 cm であり、それが現在のナショナルチームの蒲生監督で、現在の選手はこれよりも身長は低い。したがって、ハンドボール界の期待のタレント像は期待の選手を描くことさえある。これが世界選手権で優勝するチームの構想となれば、もっとも愉快的タレント像の夢となるにちがいない。

一方、研究が好きな人びとは調査をするときには、特定の競技種目あるいは数種の競技種目の選手を具体的に調査対象としてはいるが、理論を組立てるために、選手たちの共通項をまとめあげる。“これらのスポーツタレントの特徴は～”というようにである。このように調査・研究は理論を創り出すために、まとめあげていく仕事の過程なのである。

それ故に、スポーツタレントに関する調査・研究は抽象化への過程をたどり、コーチの人たちがイメージするスポーツタレントはより具体的な道

すじをたどることになるといえるだろう。

(3) トレーニングにより変えにくい性質（先天的要因）と変えやすい性質（後天的要因）

人間のからだを構成している要素は、生まれながらにしてもっている潜在性があり、近年では遺伝子の DNA 配列によってきまる要因であり、生物によっては遺伝子の組み換えという研究領域があるようである。いいかえれば、人間のからだには生まれながらにして方向づけがされている要因が存在する。一方、授精から始まって、出生を経て成長し、その能力の最高値を示す過程で、環境による外部刺激に反応して、その能力が影響される要因がある。前者が先天的要因であり、後者が後天的要因と呼ばれることはいうまでもない。

先天的要因はトレーニングによっても変えにくい性質であり、後天的要因はトレーニングによって変えやすい性質なのである。教育の可能性、トレーニングの可能性とこれまでもいわれ、生きとし生けるものは変わる可能性があるとして、大脳を持った人間は生まれてからの変えられる性質が大きいとして、変革を目指してきた。しかし、スポーツトレーニングでは、頭脳の変革と同時に身体の変革もねらいの対象となるわけである。

スポーツの科学はローマおよび東京のオリンピックの頃から盛んになってきた。未知の領域が多い時期であったといってよい。イギリスの生物学者であるルー（Rowx）の法則を頼りに、トレーニング科学は目ざましい発展をしてきた。ルーの法則とは、からだの機能は、①過度に使用すれば障害を起し、②適度に使用すれば現状の維持または改善向上させることができ、③使用しなければ低下するものである、という法則である。そして、トレーニングをすれば、どのような機能も高まると考え、ときには、からだの大きさも変えられると信じてきた。そして、コーチたちも科学者たちも気がついてきたことは、トレーニングを加えても“変えにくい性質”のものがあ、一方、“変えられる性質”を選び出し、短距離型、長距離型などに区分してきた。

生まれながらにして持っている要因は、環境刺激に対する反応が少ないから、自然発育の傾向をとらえれば、スポーツ記録がピークになるときの

状態を予測しやすいものにする。これに対して、変えられる性質がトレーニングの対象になるし、予測がしにくく、期待がかけられてよいことになる。スポーツカリキュラムの研究は変えられる性質への働きかけが焦点となり、タレント発掘法の研究は変えにくい性質を明らかにすることと、自然発育の傾向をとらえて、スポーツのピーク年齢時の状態を予測することである。

正に、この後者の課題が本研究班の中心課題であった。特に、日本人という血液集団におけるというように、集団を特定することによって、日本人の国際的に活躍する選手づくりに貢献できることになる。

2. 提言の解説

スポーツ選手の身体発達の予測は個人を対象に行われることになる。この予測のためにはそれまでの個々人の発達過程の資料を基礎として今後の発達経過や最終的な体格、あるいは体力・運動能力を予測することになる。身体発達の予測が適切になされれば、青少年期の選手自身やコーチの不安・悩みを解決するために役立つといえる。発育・発達学の専門家である高石昌弘氏（1987）は次の

一卵性双生児男子 A 児、B 児間の相関係数(樋口ら)

		体 格			筋 力		走・跳能力	
		身長 (cm)	体重 (kg)	胸囲 (cm)	背筋力 (kg)	握力(kg)	5分走 (m)	垂直跳 (cm)
						右	左	
中 1 (12 歳)	N	13	13	13	13	13	13	12
	R	0.942	0.928	0.903	0.740	0.748	0.611	0.306
中 2 (13 歳)	N	13	13	13	13	13	12	12
	R	0.892	0.924	0.906	0.757	0.864	0.821	0.829
中 3 (14 歳)	N	11	11	11	10	10	10	9
	R	0.833	0.896	0.863	0.685	0.616	0.759	0.543
高 1 (15 歳)	N	12	12	11	11	11	11	11
	R	0.945	0.869	0.806	0.893	0.740	0.788	0.697
高 2 (16 歳)	N	13	13	12	12	12	10	11
	R	0.935	0.867	0.899	0.904	0.735	0.843	0.593
高 3 (17 歳)	N	13	13	12	13	13	11	11
	R	0.942	0.883	0.906	0.626	0.878	0.580	0.592

・: p<0.05, ・・: 0.01, ・・・: p<0.001

N: 双生児の対数 R: 相関係数

ように述べている。「さまざまなスポーツ活動に参加している子どもたちのスポーツ適性を見抜き、大きな成果に結びつけようとする場合に有効であると考えられる」と。

遺伝的要因と環境的要因の相互の影響力を比較するための発育・発達学研究は一卵性双生児の相互比較をもって行っている。一卵性双生児は遺伝子構成ということでは完全に一致しているので、一対となる個体の差は環境要因によって起こったと証明できるからである。身体発育の予測は形態発育と機能発達に分けて考えることができる。表は一卵性双生児の男子について、形態は身長、体重、胸囲から、また、機能は筋力と走・跳能力を中学校から高校までの6年間を同一人物を追跡し、毎年それらの類似の度合を相関係数によって比較した結果である。相関係数はお互いが全く一致しているときに1.000となるような計算法である。この表をみると遺伝形質が全く同じ一卵性双生児で、類似度は形態については非常に似やすいという数値を示し、運動機能はそれに比較して低いことがわかる。

形態の中でも身長の類似度がきわめて高く、次いで、胸囲、体重という順になっている。このことは骨の発育は遺伝に大きく頼り、体重の要因である骨、筋肉、脂肪については、筋肉量と脂肪が栄養と運動の関連によって変わることから、同じ一卵性双生児でも類似しにくいことを示している。一方、機能の項目をみれば、背筋力と握力の一卵性双生児の似ている度はある程度は認められるものの、年齢によって動揺を示しているのである。背筋力と握力は日常生活の中でも使われる頻度が高く、スポーツ選手が主として用いる大筋群はこれらの似ている度合から、さらに低い値を示すものと推測される。このことは走能力として5分間の走行距離と脚筋パワーをみる垂直跳の類似度が低いことによっても伺うことができる。ここでいう類似度の大きいということは遺伝的影響が大きいということである。それにしても、日本人の双子は同じように育てるという傾向があり、本来の研究法からいえば、一卵性双生児のそれぞれを異なった環境で育てた場合の類似度が欲しいわけである。なおつけ加えておくと、この研

究資料は実態調査班ともいえる樋口満ら（1977）の研究報告によっている。

（1）最終身長予測

研究報告は殆どのものが国外からのものである。それらは骨年齢を利用した精密検査にもとづく予測法と、発育速度曲線を利用したり、両親の身長にもとづいて推定式による予測法がある。

われわれの研究班の中で発育発達を担当した大槻は骨年齢（生物学的年齢）について触れている。骨年齢とはからだ中の骨の骨化の進行状態や個々の骨の骨化の順序が決まっていることから、その順序にしたがって発育の度合をきめる方法である。この骨化の進行状態から成人になったときの最終身長予測ができるという理論がある。大槻がTW2法とっているのは、TとWという研究者の修正法という意味である。また、われわれの研究班の勝田の提言の中で触れられている身長予測法は、われわれの研究班が発育・発達の外部研究者を招いての勉強会で話題になったことである。この方法は、兄弟または姉妹は同じ身長になるという予測式になっているし、その推定誤差が8～9 cmにもなるというところに問題が残されている。しかし、そのまともにみられるように、両親の身長が比較的高く、骨年齢が暦年齢よりも遅れ、幼少期の子供ながら同年齢の中では背が高いという手掛かりはコーチの人たちにも参考になるところである。既に、骨年齢を調べて将来の最終身長を予測をしながら子供のトレーニングを進めている競技団体に体操競技がある。

（2）神経・筋機能のスピード成分

運動生理学的研究、心理学的研究、それに発育発達研究の各班ごとの提言にもみられるように、反応時間、予測とタイミング能力、それに敏捷な動作は先天的要因が多いと指摘されている。このことはこれまでの筋パワーの研究から指摘されてきたことであり、さらに整形外科の臨床で用いられている神経診をタレント発掘法に利用できるといことになる。

（3）筋線維組成比

筋線維には速くそして大きい力を出す筋線維（速筋）とゆっくりと力は比較的小さいが、持続的に収縮する筋線維（遅筋）がある。これらの区別

は、からだの中の筋肉を微量採り出して調べる方法がある。その量が微小とはいいながら、からだの中の筋群のそれぞれから採り出すには、調査者の技術と労力とそれに選手の身体的・精神的負担が大きく関係する。そこで、非侵襲的方法として、短距離走やその場幅とび（または垂直とび）などの敏捷性テストをもって、ある程度推定ができることは示されてきた。われわれの報告の中に加賀谷は筋持久力テストの結果、筋力低下傾向と筋線維組成の関係をとらえ、福永と宮丸は短距離の疾走能力から、それを指摘する。また、勝田は高価な測定装置である NMR をもって筋肉の像をとらえ、その中で、クレアチン磷酸と無機磷酸の比率から推定ができそうだとしている。

（４） 最大酸素摂取量

これまでトレーニングをすれば向上するといわれてきた最大酸素摂取量も、近年、競技成績の向

上はこの要素だけに限られないという研究結果のもとで、本年、カナダの運動生理学者のシェパードは 20～30% 程度は増加させることはできるが、遺伝的要因が強いという見解を述べる。そこで青少年のころに高い最大酸素摂取量を持つ者を選抜することができるかと勝田はいう。

（５） 社会経済的環境

社会学研究班の提言の中で、家庭の経済状態は比較的変わりにくいものだとの指摘がある。それぞれの経済水準の平均化のとれた地域社会の中でスポーツ集団を構成し、その集団の中からタレントが出ていることを示唆する。

わが国におけるスポーツタレント発掘は個人、あるいは個々の競技団体では進められてはきているが個々のものにしておくだけでなく、多くの競技団体で利用することが提言のしめくりである。