

令和元年度 日本スポーツ協会スポーツ医・科学研究報告Ⅲ

東京オリンピック記念体力測定の特括

— 第2報 —

公益財団法人 日本スポーツ協会
スポーツ医・科学委員会

東京オリンピック記念体力測定の総括

－第2報－

研究班長 川原 貴¹⁾

研究班員 飯島 勝矢²⁾ 喜多村祐里³⁾ 蒲原 一之⁴⁾ 澤田 亨⁵⁾ 中嶋 耕平⁴⁾

武者 春樹⁶⁾ 森丘 保典⁷⁾

研究協力者 足利 光平⁶⁾ 竹内 太郎⁸⁾ 長阪 裕子⁹⁾ 田中 友規¹⁰⁾ 米山 喜平⁶⁾

日本スポーツ協会スポーツ科学研究室

青野 博 石塚 創也 山田早智子

はじめに

東京オリンピック記念体力測定は1964年東京オリンピック選手を対象として、生涯に渡りその体力と健康を追跡するもので、4年に1回、オリンピック開催年にアンケート調査、体力測定、健康診断を実施してきた。これらのデータはその都度、それぞれの項目ごとに報告書にまとめてきたが、縦断的分析や生活習慣、体力、健康状態の相互関係の分析は十分ではなかった。本研究プロジェクトは、これまでの13回、52年にわたるデータを縦断的にまとめ、疫学的分析を加えることにより、青年期のスポーツとその後の生活習慣が体力や健康に及ぼす影響を明らかにしようとするものである。

1年次の昨年度は、運動習慣、体力、メディカルチェック（整形外科、内科、歯科）をまとめる

とともに、同年代の一般高齢者との比較、青年期の心電図所見、全身持久力と高血圧の関係、生命予後などの疫学的分析を実施した。東京オリンピックの選手は、引退後も運動習慣のある人が多く、高齢になっても一般人より筋力や骨密度が高く保たれていた。また、高血圧、糖尿病、脂質異常症は少なく、残存歯が多く、死亡率も低かった。一方、体の痛みを訴える人が多く、男性では痛風が多くみられた。

2年次の本年度は体重変化と高血圧、糖尿病との関係、心電図所見と心血管疾患発症との関係、生命予後の分析、一般高齢者との比較を実施した。また、1988年、1996年に実施した産婦人科に関する調査を掲載した。

3年次の来年度はこれらの成果を一般の方々にも分かりやすくまとめた冊子を作成する予定である。

目 次	
はじめに……………	1
第1章 1964年東京オリンピック大会参加選手の体重の変化と非感染性疾患罹患率：コホート研究…	2
第2章 心電図による左室肥大評価と心・脳血管疾患発症との関連……………	9
第3章 1964年東京五輪出場選手の生命予後（第2報）……………	14
第4章 1964年東京オリンピック元代表選手と一般地域在住高齢者の比較からの新発見：－サルコペニア保有数は少ないが身体機能低下や疼痛を多く有する傾向－……………	17
第5章 産婦人科に関する調査(1988年、1996年) ……	26

1) 一般社団法人大学スポーツ協会 2) 東京大学 3) 大阪大学 4) 国立スポーツ科学センター 5) 早稲田大学 6) 聖マリアンナ医科大学 7) 日本大学 8) 大阪大学大学院 9) スポーツ庁 10) 東京大学大学院

第1章 1964年東京オリンピック大会参加選手の体重の変化と 非感染性疾患罹患率：コホート研究

澤田 亨¹⁾ 川上 諒子¹⁾ 岡 浩一朗¹⁾ 坂本 静男¹⁾ 岡田 純一¹⁾
樋口 満¹⁾ 長阪 裕子²⁾ 王 棟²⁾ 青野 博³⁾ 石塚 創也³⁾
山田早智子³⁾ 蒲原 一之⁴⁾ 川原 貴⁵⁾

I. はじめに

過体重や肥満の増加は多くの健康問題と関連があり、過体重や肥満は世界における公衆衛生上の大きな課題となっている。成人前の比較的活動的な世代は中高齢者と比較して過体重もしくは肥満者の割合が低いことが報告されている¹⁾。しかしながら成人期になると、人種にかかわらず多くの人の体重が増加する傾向にある²⁾。これまでに欧米人を対象にいくつかのコホート研究が実施されており、成人期の体重増加が高血圧³⁾⁻⁷⁾や2型糖尿病⁸⁾⁻¹³⁾といった非感染性疾患の危険因子であることが報告されている。さらに、欧米人と比較して比較的過体重や肥満が少ないと報告されているアジア人においても、成人期の体重増加が2型糖尿病や高血圧の危険因子であることが報告されている¹⁴⁾⁻¹⁷⁾。これらの研究は一般人を対象に調査された研究であるが、オリンピックに参加したトップレベルのスポーツ選手においてもオリンピック参加後の競技生活からの引退や練習量の低下など環境の変化に伴う体重の変化が非感染性疾患罹患率に影響を及ぼす可能性がある。

そこで本研究はオリンピック出場後の体重変化が高血圧および糖尿病罹患にどのような影響を与えるかを明らかにするために、オリンピック参加時(1964年)の体重がオリンピック参加後8年もしくは12年後にどのくらい変化したかを確認するとともに、体重の変化量と1964年から2016年までの期間における高血圧および糖尿病罹患の関係を評価した。

II. 方法

1) 解析対象者

本研究の解析対象者は1964年オリンピック参加選手で、1964年に体力測定を実施した380人を対象にした。体重の変化量と高血圧および糖尿病罹患率の関係を評価するために、1964年において体重の測定を実施していないかかった4人を解析対象者から除外した。さらに、オリンピック参加後8年(1972年)もしくは12年後(1976年)いずれの年にも体重の測定を実施していないかかった237人や、追跡期間中の2005年、2008年、2012年、2016年の測定に1度も参加しなかったために高血圧および糖尿病発症の有無を把握できなかった人を除外した。この結果、最終的な解析対象者は109人となった。

2) 初回調査

1964年に実施した初回調査をコホート研究におけるベースライン調査と位置付けた。初回調査項目のうち、解析対象者の身体的特徴を示す項目、あるいは、体重変化と高血圧もしくは糖尿病罹患の関係において潜在的交絡因子と考えられる項目を解析に使用した。

身長と体重からBody Mass Indexを算出して肥満の指標とした。自記式質問紙調査により飲酒習慣と喫煙習慣を調査した。飲酒習慣については「ほとんど毎日飲む」と回答した人を頻回飲酒者と定義した。喫煙習慣については「毎日吸っている」と回答した人を喫煙者と定義した。

3) 体重変化量

東京オリンピック参加年(1964年)に実施した初回調査における体重を基準に、オリンピック参

1) 早稲田大学 スポーツ科学学術院
2) 早稲田大学 スポーツ科学研究科
3) 日本スポーツ協会 スポーツ科学研究室
4) 国立スポーツ科学センター
5) 一般社団法人大学スポーツ協会

加後、8年(1972年)もしくは12年(1976年)の体重との差を求め、体重変化量とした。1972年と1976年いずれの年においても体重を測定している人については1972年の体重を使用した。

4) 追跡調査

2005年、2008年、2012年、2016年に実施した自記式質問紙調査における高血圧に関する質問(「高血圧」と診断され、薬を飲んだことがありますか)で、「以前は飲んでいましたが、現在は飲んでいない」あるいは「薬を飲んでいる」のいずれかに該当すると回答した人を高血圧罹患者と定義した。さらに、同年に実施した血圧測定において収縮期血圧が140mmHg、拡張期血圧が90mmHg以上であった人を高血圧罹患者と定義した。

糖尿病罹患についても高血圧と同様に自記式質問紙調査(「糖尿病」と診断され、飲み薬やインスリン注射を使ったことがありますか)において「以前は使っていたが、現在は使用していない」あるいは「現在も使用している」のいずれかに該当すると回答した人を糖尿病罹患者と定義した。さらに、血液検査におけるHbA1cが6.5%以上であったHbA1c糖尿病型の人を糖尿病罹患者と定義した。

5) 統計解析

まず最初に記述統計として、高血圧および糖尿病罹患の有無別に初回測定時における解析対象者の身体的特徴を比較した。カテゴリ変数は人数と割合を、連続変数は平均値と標準偏差で示した。次に、体重変化量の分布を確認するためにヒストグラムを作成した。さらに、体重変化量を三分位に分類し、体重変化量別にみたベースライン測定時における研究参加者の身体的特徴を比較した。東京オリンピック記念体力測定は1964年東京オリンピック以降、4年毎に測定を実施しており、1964年の初回測定から2016年までの解析対象者の男女別の平均体重(標準偏差)を算出した。

体重変化と高血圧および糖尿病罹患の関係を評価するためにロジスティック回帰モデルを使用した。モデルには目的変数に高血圧もしくは糖尿病罹患の有無を投入し、説明変数には三分位に分類

した体重変化量を投入した。また、潜在的交絡因子と考えられる性別と年齢(連続変数)を共変数としてモデルに投入した。そして、体重変化量の第1三分位(-8.3~1.3kgの変化:平均-2.1kg)を基準にした場合の第2三分位(1.4~4.8kg:平均3.1kg)および第3三分位(4.9~24.5kg:平均8.6kg)の性年齢調整オッズ比および95%信頼区間を算出した。さらに、潜在的交絡因子と考えられる初回測定時の体重(kg)、頻回飲酒(有無)と喫煙(有無)をモデルに投入した多変量調整オッズ比と95%信頼区間を算出した。さらに、体重変化と高血圧および糖尿病罹患の間に直線的な量反応関係があるかどうかを検定するために説明変数に体重変化量の三分位を連続数として投入してトレンド検定を実施した。

全ての統計解析はSPSS Statistics version 25 (IBM Japan, Tokyo, Japan)を用いて行った。本研究は早稲田大学における人を対象とする研究に関する倫理審査委員会の承認を得て実施した(承認番号:2018-187)。

Ⅲ. 結 果

109人の解析対象者(男性89人、女性20人)の初回測定時(1964年)における平均年齢は24歳(範囲:15~33歳)であった。50年以上に及ぶ追跡期間中に74人が高血圧に、19人が糖尿病に罹患した。高血圧および糖尿病罹患の有無で分けた初回測定時における研究参加者の特徴を表1に示した。高血圧罹患患者群は非罹患患者群と比較して男性が多

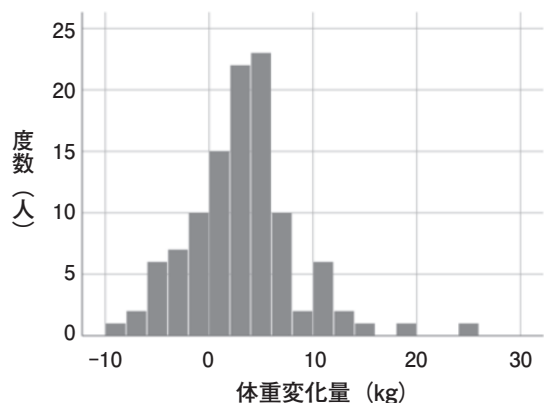


図1 体重変化量のヒストグラム

表1 高血圧および糖尿病罹患の有無別にみた初回測定時（1964年）における解析対象者の身体的特徴

	全体	罹患者	非罹患者
高血圧			
人数（人）	109	74	35
男性の人数（%）	89 (81)	64 (87)	25 (71)
年齢（歳）	24.2 ± 4.1	24.9 ± 4.2	22.9 ± 3.6
体重（kg）	63.6 ± 8.9	63.4 ± 9.1	64.1 ± 8.6
Body Mass Index (kg/m ²)	22.4 ± 2.1	22.4 ± 2.2	22.5 ± 1.8
収縮期血圧（mmHg）	116.8 ± 10.2	118.1 ± 10.2	114.0 ± 9.9
拡張期血圧（mmHg）	67.7 ± 10.5	68.4 ± 10.3	66.3 ± 11.1
頻回飲酒者の割合（%）	12 (11)	7 (10)	5 (14)
喫煙者の割合（%）	23 (21)	15 (20)	8 (23)
糖尿病			
人数（人）	109	19	90
男性の人数（%）	89 (81)	15 (79)	74 (82)
年齢（歳）	24.2 ± 4.1	23.0 ± 3.5	24.5 ± 4.1
体重（kg）	63.6 ± 8.9	61.0 ± 5.9	64.2 ± 9.4
Body Mass Index (kg/m ²)	22.4 ± 2.1	22.0 ± 2.0	22.5 ± 2.1
収縮期血圧（mmHg）	116.8 ± 10.2	114.2 ± 7.6	117.4 ± 10.6
拡張期血圧（mmHg）	67.7 ± 10.5	67.2 ± 9.1	67.8 ± 10.9
頻回飲酒者の割合（%）	12 (11)	1 (5)	11 (12)
喫煙者の割合（%）	23 (21)	6 (32)	17 (19)

カテゴリー変数：人数（割合），連続変数：平均 ± 標準偏差

表2 三分位に分類した体重変化量別にみた初回測定時（1964年）における解析対象者の身体的特徴

	第1三分位 (n = 36)	第2三分位 (n = 38)	第3三分位 (n = 35)
高血圧罹患者数（人）	20	27	27
糖尿病罹患者数（人）	4	8	7
男性の人数（%）	26 (72)	33 (87)	30 (86)
年齢（歳）	23.6 ± 3.1	24.6 ± 4.4	24.5 ± 4.5
体重（kg）	64.3 ± 8.4	61.0 ± 7.0	65.8 ± 10.7
Body Mass Index (kg/m ²)	22.8 ± 2.0	21.7 ± 1.4	22.7 ± 2.6
収縮期血圧（mmHg）	114.3 ± 10.2	117.8 ± 10.4	118.3 ± 9.8
拡張期血圧（mmHg）	65.1 ± 10.4	69.9 ± 10.7	68.0 ± 10.2
頻回飲酒者の割合（%）	2 (6)	3 (8)	7 (20)
喫煙者の割合（%）	10 (28)	6 (16)	7 (20)

カテゴリー変数：人数（割合），連続変数：平均 ± 標準偏差

く、また、糖尿病罹患者群は喫煙者の割合が多い値を示していたが、全体的に両群に顕著な差は観察されなかった。図1に体重変化量のヒストグラムを示した。体重変化量の平均値 ± 標準偏差は3.2 ± 5.2kg、中央値(四分位範囲)は3.0kg(0.1~5.3kg)

であり、ほぼ正規分布をしていたが、分布の左側と比較して右側のデータの一部分が抜けているような分布であった。表2には初回測定時における体重変化量で三分位に分類した場合の解析対象者の身体的特徴を示した。高血圧および糖尿病いずれ

表3 男女別にみた解析対象者の各測定年における平均体重

測定年	全体 (人数)	男性 (人数)	女性(人数)
1964	63.6 ± 8.9 (109)	65.2 ± 8.3 (89)	56.5 ± 8.4 (20)
1968	64.4 ± 9.6 (72)	66.0 ± 8.9 (59)	57.5 ± 9.9 (13)
1972	66.5 ± 10.4 (72)	68.5 ± 9.6 (58)	58.2 ± 9.6 (14)
1976	66.4 ± 10.3 (82)	68.0 ± 10.1 (68)	58.4 ± 7.3 (14)
1980	66.1 ± 9.4 (65)	68.3 ± 8.4 (51)	57.9 ± 8.5 (14)
1984	67.5 ± 10.9 (80)	70.2 ± 10.1 (61)	58.6 ± 8.4 (19)
1988	68.2 ± 10.1 (86)	70.5 ± 9.0 (68)	59.5 ± 9.4 (18)
1992	69.1 ± 9.0 (82)	70.7 ± 8.0 (66)	62.4 ± 9.9 (16)
1996	69.2 ± 10.1 (91)	70.7 ± 9.0 (74)	63.0 ± 12.5 (17)
2000	68.8 ± 10.3 (93)	70.5 ± 9.1 (76)	61.1 ± 12.2 (17)
2005	68.1 ± 10.9 (92)	69.9 ± 9.6 (75)	60.0 ± 12.6 (17)
2008	66.3 ± 9.9 (82)	68.2 ± 8.9 (69)	56.6 ± 9.8 (13)
2012	65.7 ± 10.7 (69)	67.5 ± 10.1 (56)	57.6 ± 9.7 (13)
2016	64.0 ± 11.6 (58)	66.9 ± 10.5 (47)	51.4 ± 6.3 (11)

平均 ± 標準偏差

2005年はオリンピック開催翌年に測定を実施

表4 三分位に分類した体重変化量別にみた高血圧および糖尿病罹患の性・年齢および多変量調整オッズ比

	第1三分位 (n = 36)	第2三分位 (n = 38)	第3三分位 (n = 35)	トレンド検定
<i>(高血圧)</i>				
高血圧罹患患者数	20	27	27	—
オッズ比 (95%信頼区間)	1.00 (基準)	1.96 (0.75 - 5.13)	2.70 (0.97 - 7.54)	0.05
性・年齢調整オッズ比 (95%信頼区間)	1.00 (基準)	1.73 (0.64 - 4.68)	2.44 (0.85 - 7.04)	0.09
多変量調整オッズ比* (95%信頼区間)	1.00 (基準)	1.57 (0.55 - 4.53)	2.93 (0.95 - 9.06)	0.06
<i>(糖尿病)</i>				
糖尿病罹患患者数	4	8	7	—
オッズ比 (95%信頼区間)	1.00 (基準)	2.13 (0.58 - 7.82)	2.00 (0.53 - 7.56)	0.32
性・年齢調整オッズ比 (95%信頼区間)	1.00 (基準)	2.33 (0.62 - 8.74)	2.16 (0.56 - 8.36)	0.28
多変量調整オッズ比* (95%信頼区間)	1.00 (基準)	3.04 (0.67 - 13.78)	4.28 (0.88 - 20.82)	0.07

*調整項目:性別 (男女), 年齢 (連続変数:歳), 初回測定時の体重 (連続変数:kg), 頻回飲酒 (有無), 喫煙 (有無)

も第1三分位と比較して第2および第3三分位の罹患患者数が明らかに多かった。他の項目については体重変化量と明確な関係は観察されなかった。

表3には男女別にみた解析対象者の各測定年に

における平均体重±標準偏差を示した。1964年の初回測定から8年後の1972年までの期間において相対的に大きく平均体重が増加した後、1996年まで男女ともに緩やかな増加傾向を示した。そして、

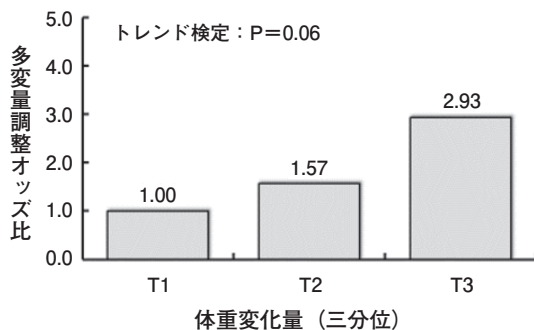


図2 体重変化量別にみた高血圧罹患の多変量調整オッズ比

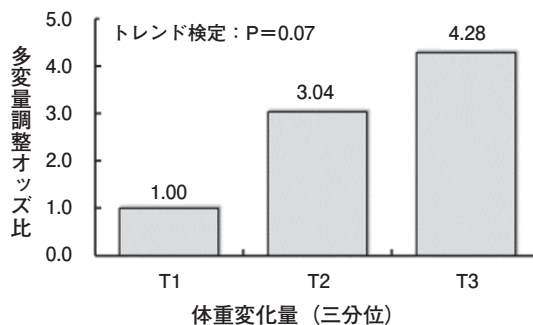


図3 体重変化量別にみた糖尿病罹患の多変量調整オッズ比

その後は緩やかに減少していく傾向を示した。

体重変化量で三分位に分類した場合の高血圧および糖尿病罹患のオッズ比を表4に示した。オッズ比は、なにも調整していないオッズ比とともに性(男女)と年齢(連続変数)を調整した性・年齢調整オッズ比、さらに、性と年齢に加えて初回測定時の体重(連続変数)、頻回飲酒(有無)、喫煙(有無)を調整した多変量調整オッズ比を示した。図2と図3には高血圧および糖尿病罹患の多変量調整オッズ比を示した。高血圧と糖尿病いずれも多変量調整オッズ比は基準に設定した第1三分位と比較して第2、第3三分位が大きな点推定値を示し、トレンド検定(P for trend)の結果はそれぞれ $P = 0.06$ と 0.07 であり、体重変化量がプラスの方向に大きくなるに従って高血圧と糖尿病の多変量調整オッズ比が直線的に大きくなる傾向を示した。

IV. 考 察

東京オリンピック参加選手を対象に、オリンピック参加時(1964年)の体重と、オリンピック参加後8年もしくは12年後の体重を比較し、体重の変化量別に2016年まで追跡した追跡期間中の高血圧および糖尿病罹患率の関係を評価した。その結果、オリンピック参加後に体重が増える割合が大きかった選手ほど高血圧および糖尿病罹患のオッズ比が高い値を示すことが確認された。

米国人男性を対象に体重の変化と生体指標の関係を調査した研究では、18歳の体重より45-59歳

時の体重が増加している人たちは、インスリン、グルコース、トリグリセライド、拡張期血圧が高いことが示されている⁵⁾。また、18-30歳の白人および黒人男女を10年間フォローしたCARDIA Studyでは、ベースラインの体重や年齢に関係なく、どちらの人種性別でも、体重が増加した人はLDL-C、トリグリセライド、空腹時インスリンが上昇し、HDL-Cが減少することが示されている¹⁸⁾。本研究の解析者はオリンピックに出場した日本人トップアスリートであるが、体重変化量の第1三分位群と比較して第2三分位群の多変量調整オッズ比の高血圧と糖尿病罹患それぞれの点推定値は1.57と3.04、第3三分位群の多変量調整オッズ比は2.93と4.28であり、先行研究と類似した相対危険度(オッズ比)を示していた。これらのことから、トップアスリートであっても現役引退後に体重が増加した場合は体重を維持している人と比較して高血圧や糖尿病に罹患しやすいことが確認された。

本研究にはいくつかの課題が存在する。まず、解析対象者が少ないことによる統計的検出力不足が明確な結果を引き出す制限となっている。本研究において、オッズ比の点推定値からは体重変化量と高血圧、糖尿病の両罹患の間に負の量反応関係が推測されたが、統計的に有意な関係は観察されなかった(トレンド検定の P 値 $=0.06$ および 0.07)。これは解析対象者が少ないために統計検出力が低いことが原因だと考えられる。さらに図1に示したヒストグラムにおいて、分布の左側

と比較して右側のデータの一部分が抜けているような分布をしていたことから、体重が大きく増加した人が選択的に東京オリンピック記念体力測定に参加しなかった可能性を推測させる。同様に高血圧や糖尿病に罹患した人が参加を見送った可能性もあり、本研究は過小評価された結果を報告している可能性がある。さらに、女性の解析対象者が少ないことも本研究の課題である。一方で、本研究の特徴はトップアスリートを対象とした長期にわたるコホート研究（追跡研究）であることである。これまでに一般人を対象に体重の変化と非感染性疾患の関係を調査した研究はいくつか報告されているがトップアスリートにおける体重の変化と非感染性疾患の関係を調査した研究は見当たらない。

V. 結 語

本研究はオリンピックに参加したトップアスリートであっても、一般人と同様に高血圧や糖尿病を予防するためには適切な体重管理を行う必要があることを示唆している。

謝 辞

東京オリンピック記念体力測定に参加されたオリンピックのみなさまに感謝いたします。また、長期間にわたって東京オリンピック記念体力測定を運営、管理されたみなさま、検者として測定を担当された研究者のみなさまに感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) Lee JM, Pilli S, Gebremariam A et al. Getting heavier, younger : trajectories of obesity over the life course. *Int J Obes (Lond)* 2010 ; 34(4) : 614-623.
- 2) Burke GL, Bertoni AG, Shea S et al. The impact of obesity on cardiovascular disease risk factors and subclinical vascular disease : the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Arch Intern Med* 2008 ; 168(9) : 928-935.
- 3) Sonne-Holm S, Sorensen TI, Jensen G et al. Independent effects of weight change and attained body weight on prevalence of arterial hypertension in obese and non-obese men. *BMJ* 1989 ; 299(6702) : 767-770.
- 4) Huang Z, Willett WC, Manson JE et al. Body weight, weight change, and risk for hypertension in women. *Ann Intern Med* 1998 ; 128(2) : 81-88.
- 5) Yarnell JW, Patterson CC, Thomas HF et al. Comparison of weight in middle age, weight at 18 years, and weight change between, in predicting subsequent 14 year mortality and coronary events : Caerphilly Prospective Study. *J Epidemiol Community Health* 2000 ; 54(5) : 344-348.
- 6) Droyvold WB, Midthjell K, Nilsen TI et al. Change in body mass index and its impact on blood pressure : a prospective population study. *Int J Obes* 2005 ; 29(6) : 650-655.
- 7) Williams PT. Increases in weight and body size increase the odds for hypertension during 7 years of follow-up. *Obesity* 2008 ; 16(11) : 2541-2548.
- 8) Holbrook TL, Barrett-Connor E, Wingard DL. The association of lifetime weight and weight control patterns with diabetes among men and women in an adult community. *Int J Obes* 1989 ; 13(5) : 723-729.
- 9) Colditz GA, Willett WC, Rotnitzky A et al. Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women. *Ann Intern Med* 1995 ; 122(7) : 481-486.
- 10) Koh-Banerjee P, Wang Y, Hu FB et al. Changes in body weight and body fat distribution as risk factors for clinical diabetes in US men. *Am J Epidemiol* 2004 ; 159(12) : 1150-1159.
- 11) Black E, Holst C, Astrup A et al. Long-term influences of bodyweight changes, independent of the attained weight, on risk of impaired glucose tolerance and Type 2 diabetes. *Diabet Med* 2005 ; 22(9) : 1199-

1205.

- 12) Schienkiewitz A, Schulze MB, Hoffmann K et al. Body mass index history and risk of type 2 diabetes : results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Potsdam Study. *Am J Clin Nutr* 2006 ; 84(2) : 427-433.
- 13) Tirosh A, Shai I, Afek A et al. Adolescent BMI trajectory and risk of diabetes versus coronary disease. *N Engl J Med* 2011 ; 364 (14) : 1315-1325. 10 Sonne-Holm S, Sorensen TI, Jensen G et al. Independent effects of weight change and attained body weight on prevalence of arterial hypertension in obese and non-obese men. *BMJ* 1989 ; 299(6702) : 767-770.
- 14) Tai TY, Chuang LM, Wu HP et al. Association of body build with non-insulin-dependent diabetes mellitus and hypertension among Chinese adults : a 4-year follow-up study. *Int J Epidemiol* 1992 ; 21(3) : 511-517.
- 15) Sakurai Y, Teruya K, Shimada N et al. Relationship between weight change in young adulthood and the risk of NIDDM. The Sotetsu Study. *Diabetes Care* 1997 ; 20(6) : 978-982.
- 16) Ishikawa-Takata K, Ohta T, Moritaki K et al. Obesity, weight change and risks for hypertension, diabetes and hypercholesterolemia in Japanese men. *Eur J Clin Nutr* 2002 ; 56(7) : 601-607.
- 17) Nanri A, Mizoue T, Takahashi Y et al. Association of weight change in different periods of adulthood with risk of type 2 diabetes in Japanese men and women : the Japan Public Health Center-Based Prospective Study. *J Epidemiol Community Health* 2011 ; 65 (12) : 1104-1110.
- 18) Norman JE, Bild D, Lewis CE, Liu K, West DS ; CARDIA Study. The impact of weight change on cardiovascular disease risk factors in young black and white adults : the CARDIA study. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2003 ; 27(3) : 369-376.

第2章 心電図による左室肥大評価と心・脳血管疾患発症との関連

足利 光平¹⁾ 米山 喜平¹⁾ 武者 春樹¹⁾

背景

アスリートの長期間にわたる激しい運動トレーニングは心臓の形態に影響を与える。この左心室の拡大、壁厚および質量の増加といった変化は「アスリート心臓」と呼ばれている¹⁾⁻⁵⁾。最近の研究では、エリートアスリートの約4分の1が左室肥大(LVH)を来していたことが報告されている^{6),7)}。LVHもしくは左室拡大を呈したアスリートを約5年間追跡した以前の研究では、対象の20%以上で左室拡大が持続し、40%以上で左室重量の増加が持続していることが報告されている⁵⁾。しかし、これらの以前の研究は追跡期間が比較的短期間であり、LVHを呈した若いエリートアスリートを長期間追跡した報告はない。また、その後の心・脳血管系合併症の発症との関連も明らかとなっていない。

今回、我々は1964年東京オリンピック出場選手に対して、LVHの評価と、その約50年間の経過を評価する機会が得られた。そこで、心電図によるLVH評価と約50年間の経過における心・脳血管系合併症との関連を検討した。

目的

1964年に開催された東京オリンピック出場選手における左室肥大の有無と、その後の心・脳血管疾患発症との関連を評価する。

方法

対象は、1964年に開催された東京オリンピックに出場した380名のうち、1968年の健康診断で心電図検査を行った72名。定期健康診断における心・脳血管疾患発症に関するアンケート調査は第10回(2005年)以降に行っているため、第10回以降の定期健康診断を受診していない9名を除外し、最

終的に63名を対象とした。

左室肥大の評価は1968年に施行した健康診断における心電図検査結果から評価を行った。

エンドポイントは心・脳血管疾患発症とした。

○心・脳血管疾患発症の評価

心・脳血管疾患の発症に関する評価は、日本スポーツ協会が行っている4年毎の定期健康診断の際に行うアンケートを用いて、自己申告で評価を行い、虚血性心疾患・脳血管疾患の発症有無で判断を行った。

○心電図による左室肥大の評価

いくつかの心電図によるLVH評価基準のうち、最も高い精度と報告されている、Peguero-Lo Presti基準を用いた⁸⁾。同基準における左室肥大の定義は、最も深いS波の振幅とV4誘導のS波の振幅を足した電位が女性で2.3mV以上、男性で2.8mVとされており、本研究においても同様の基準を採用した。

○評価項目

- 評価(追跡)期間
- 性別
- 心拍数、血圧(1964年健康診断施行時)
- 心電図測定時に同時に評価を行った項目(年齢、身長、体重、握力、反復横跳び、垂直飛び、立位体前屈、上体そらし、ハーバードステップテスト)
- 競技引退年齢
- 競技特性(種目、動的 or 静的)
- 体重変化(追跡前後)
- アンケート結果より評価を行った項目(喫煙歴、飲酒習慣(平均3回/週 1合/回以上)、運動習慣(平均3回/週以上)、高血圧症、糖尿病・心房細動の有無)

1) 聖マリアンナ医科大学

○統計解析

- 各評価項目において、心血管疾患発症群と非発症群の比較にはANOVAのT検定、もしくは χ^2 検定を用いた。
- 多変量解析のモデルは、心血管疾患発症に対する単変量Cox回帰解析を行い、p-Valueが0.05未満となった因子を投入してCox回帰分析を行った。
- イベント発症率の評価には Kaplan-Meier 分析を行った。
- 統計解析ソフトは JMP pro Version 14 (SAS) を用いた。

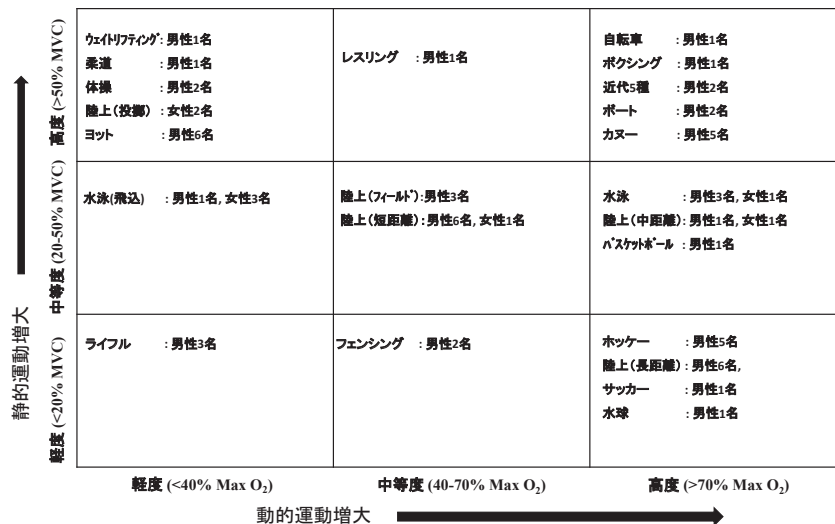
結 果

対象63名のうち、男性は53名(84.1%)であった。平均追跡期間47.6 ± 5.0年の間に、対象63名中14名が心・脳血管疾患を来した。追跡期間の間に高血圧症は28名、糖尿病は7名に発症した。心房細動は5名に認めた。また、運動習慣があった選手は9名であり、25名に飲酒習慣を認めた。喫煙歴のあった選手は34名であった。詳細はTable 1に示す。心・脳血管疾患発症群は非発症群と比較して有意に喫煙率が高値であった。また、今回の対象者における静的・動的な特性に基づいた競技種

Table 1 対象競技者背景

背景因子	全体	心・脳血管疾患発症群	非発症群	p Value
収縮期血圧, mmHg	110.0 ± 28.3	125.0 ± 20.2	106.2 ± 29.0	0.07
拡張期血圧, mmHg	66.4 ± 19.8	75.1 ± 20.4	64.1 ± 19.3	0.14
競技引退年齢, years	30.3 ± 7.2	31.4 ± 5.7	30.0 ± 7.6	0.59
追跡期間, years	47.6 ± 5.1	45.5 ± 5.4	48.2 ± 4.9	0.08
体重変化 (追跡前後), kg	2.5 ± 7.7	2.9 ± 5.2	2.4 ± 8.3	0.85
運動習慣, n (%)	9 (14.3)	2 (14.3)	7 (14.3)	1.00
飲酒習慣, n (%)	25 (39.7)	7 (50.0)	18 (36.7)	0.37
喫煙歴, n (%)	34 (54.0)	11 (78.6)	23 (46.9)	0.03
高血圧症, n (%)	28 (44.4)	10 (71.4)	18 (36.7)	0.09
糖尿病, n (%)	7 (11.1)	2 (14.3)	5 (10.2)	0.68
心房細動, n (%)	5 (7.9)	2 (14.3)	3 (6.1)	0.35

Values are expressed mean ± SD.



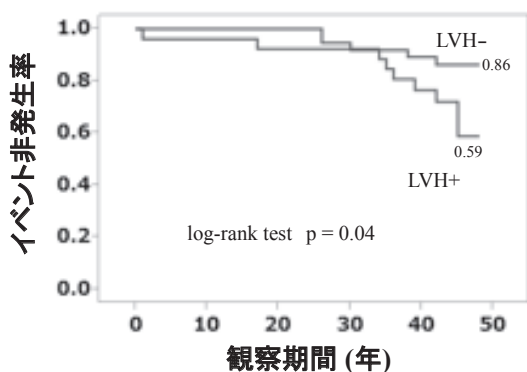
Max O₂; Maximal oxygen uptake 最大酸素摂取量, MVC; Maximal voluntary contraction 最大随意収縮力

Figure 1 競技種目の分布

Table 2 体力測定結果

背景因子	全体	心・脳血管疾患発症群	非発症群	p Value
年齢, years	28.9 ± 4.1	29.9 ± 4.4	28.6 ± 4.0	0.30
男性, n (%)	53 (84.1)	12 (85.7)	41 (83.7)	0.85
身長, cm	167.3 ± 7.5	167.6 ± 6.1	167.2 ± 8.0	0.87
体重, kg	63.2 ± 8.8	65.0 ± 9.9	62.7 ± 8.5	0.40
心拍数, bpm	61.7 ± 10.5	66.0 ± 13.0	60.5 ± 9.4	0.08
肺活量, ml	4446.7 ± 814.0	4603.1 ± 1011.4	4404.4 ± 759.0	0.44
握力, kg	50.5 ± 8.4	54.4 ± 9.2	49.4 ± 8.0	0.06
反復横跳び, 回	37.3 ± 4.0	36.7 ± 4.0	37.4 ± 4.0	0.57
垂直跳び, cm	56.0 ± 9.9	55.0 ± 9.8	56.2 ± 10.0	0.69
上体そらし, cm	56.3 ± 8.0	55.0 ± 9.5	56.6 ± 7.6	0.53
立位体前屈, cm	13.7 ± 7.0	11.0 ± 7.0	14.4 ± 6.9	0.12
ハーバードステップテスト, index	94.2 ± 19.7	86.3 ± 11.4	96.8 ± 21.2	0.02

Values are expressed mean ± SD.



観察対象数

左室肥大+	26	25	24	24	17	0
左室肥大-	37	37	37	34	31	0

Figure 2 カプランマイヤー法によるイベント発生率評価

目の分類をFigure 1に示す。競技種目の明らかな偏りは認めなかった。

1968年の心電図を行った際のデータ、体力測定の結果をTable 2に示す。心電図施行時の年齢は 28.9 ± 4.1 歳であり、心拍数は 61.7 ± 10.5 回/分であった。心・脳血管疾患発症群はハーバードステップテストの値が非発症群と比較して有意に低値であった。

左室肥大の有無による2群間比較では、左室肥大群が非左室肥大群と比較して、有意に観察期間

における心・脳血管疾患の発症が高値であった (Figure 2)。

Table 3には、心・脳血管疾患発症を結果とした単変量・多変量Cox回帰モデルの結果を示す。単変量解析において、収縮期血圧と喫煙歴、左室肥大が有意差を認め、多変量解析においても、収縮期血圧・喫煙歴・左室肥大が独立した予測因子として抽出された。

考 察

本研究はエリートアスリートの左室肥大の有無を心電図によって評価し、その後50年にも亘る長期間の観察が可能であった、貴重な研究である。本研究において、心電図上の左室肥大を呈した群は、左室肥大を呈さなかった群と比較して、有意に心・脳血管疾患の発症の割合が高率であった。また、心血管疾患発症を役割変数とした多変量Cox回帰分析の結果、競技現役時の収縮期血圧、喫煙歴、左室肥大は独立した予後予測因子である可能性が示唆された。

近年の報告では、アスリートは一般人と比較して長寿であり、心・脳血管疾患を発症しにくいとされている^{9),10)}。

心・脳血管疾患の発症に関連する因子としてこれまで広く知られているのは、高血圧・脂質異常症・糖尿病・喫煙歴・家族歴・肥満である。

我々は、過去に同様の対象に対する研究の結果、

Table 3 単変量及び多変量Cox回帰分析結果

Parameters	Univariate			Multivariate		
	HR	95% CI	p Value	Adjusted HR	95% CI	p Value
男性	1.23	0.33-7.90	0.782			
収縮期血圧	1.06	1.01-1.12	0.033	1.07	1.01-1.14	0.023
Body mass index	1.13	0.90-1.40	0.281			
喫煙歴	3.8	1.18-16.84	0.024	3.82	1.15-17.37	0.027
心拍数	1.07	0.99-1.16	0.058			
高血圧症	2.27	0.79-7.40	0.131			
糖尿病	1.34	0.21-4.91	0.713			
心房細動	1.65	0.37-7.39	0.538			
握力	1.06	0.99-1.13	0.057			
ハーバードステップテスト	0.97	0.94-1.00	0.074			
左室肥大	2.91	1.01-9.47	0.049	3.41	1.13-11.69	0.029

HR = hazard ratio, CI = confidence interval.

左室肥大を呈するアスリートの喫煙が高血圧と関連することを報告している¹¹⁾。

一般的にエリートアスリートは糖尿病を来しにくいことも報告されているが¹²⁾、一方でアスリートの喫煙が糖尿病や虚血性心疾患の発症と関係していることが報告されている¹³⁾。これらのことから、喫煙歴や競技生活中の血圧は心・脳血管イベントの発症に関与し得ると考えられる。

しかし、今回の解析では、喫煙歴だけでなく、左室肥大もそれ自体が単独で心・脳血管疾患発症と関連する可能性を示した。

アスリートの競技生活中の左室肥大とその後の心・脳血管疾患発症に関しては、関連を示す過去の報告がない。

心・脳血管疾患は動脈硬化の影響もしくは血栓塞栓によって生じる。そのため、血栓を形成し得る心房細動が関与している場合もある。アスリートのうち、特に男性に関しては、持久トレーニングの結果として心房細動を来しやすい事が示されている¹⁴⁾ため、本研究における関与を検討した。しかし、過去の報告における日本人の有病率よりも高い有病率であったが、心・脳血管疾患発症との因果関係は明確でなかった¹⁵⁾。

以上より、本研究のみでは、左室肥大と心・脳血管疾患発症の関連を明確に説明することは困難と考えられる。本研究は少数例のみで以下の様々

な制約があるため、今後のさらなる研究が望まれる。

本研究の限界

本研究には多数のlimitationがある。まず一つは、東京オリンピック開催年における健康診断時の心電図評価が行えていない事である。オリンピック開催年の健康診断において心電図は施行されているが、本研究を行う時点で資料は紛失してしまっていた。第二に、心血管疾患の診断が自己申告によるものであることが挙げられる。第三に左室肥大の評価が心電図のみであることが挙げられる。左室肥大の評価は心臓MRI検査が最も精度が高いが、本研究においては施行されていない。心電図による左室肥大の評価の感度は過去の報告では70%程度であり、3割前後の左室肥大を見逃している可能性がある。さらに、今回の評価では冠血管疾患の危険因子である、家族歴と脂質異常症が評価出来ていないことも制限因子となる。また、競技種目とその特性が対象によって異なるため、トレーニング内容に関する考察が困難であることも挙げられる。最後に、本研究が少数例かつ男性が大多数な対象での研究であることである。そのため、今後の研究による検証が必要と考えられる。

結 語

本研究結果から、エリートアスリートにおける心電図での左室肥大所見は、心・脳血管疾患発症の独立した予測因子である可能性が示唆された。

参 考 文 献

- 1) Pluim BM, et al. The athlete's heart : a meta-analysis of cardiac structure and function. *Circulation* 2000 ; 101 : 336-344.
- 2) Maron BJ. Structural features of the athlete heart as defined by echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 1986 ; 7 : 190-203.
- 3) Spirito P, et al. Morphology of the "athlete's heart" assessed by echocardiography in 947 elite athletes representing 27 sports. *Am J Cardiol* 1994 ; 74 : 802-806.
- 4) Pelliccia A, et al. Athlete's heart in women : echocardiographic characterization of highly trained elite female athletes. *JAMA* 1996 ; 276 : 211-215.
- 5) Pelliccia A, et al. Remodeling of Left Ventricular Hypertrophy in Elite Athletes After Long-Term Deconditioning. *Circulation* 2002 ; 105 : 944-949.
- 6) Finocchiaro G, et al. Effect of Sex and Sporting Discipline on LV Adaptation to Exercise. *JACC Cardiovasc Imaging* 2017 ; 10 : 965-972.
- 7) Oggionni G, et al. Left ventricular hypertrophy in world-class elite athletes is associated with signs of improved cardiac autonomic regulation. *Eur J Prev Cardiol* 2019. doi : 10.1177/2047487319830534.
- 8) Peguero JG, et al. Electrocardiographic Criteria for the Diagnosis of Left Ventricular Hypertrophy. *J Am Coll Cardiol* 2017 ; 69 : 1694-1703.
- 9) Lemez S, et al. Do Elite Athletes Live Longer? A Systematic Review of Mortality and Longevity in Elite Athletes. *Sports Med Open*. 2015 ; 1 : 16.
- 10) Garatachea N, et al. Elite athletes live longer than the general population : a meta-analysis. *Mayo Clin Proc*. 2014 ; 89 : 1195-200.
- 11) 足利光平, et al. 心電図による左室肥大評価と高血圧発症の関連. 平成30年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告Ⅳ. 東京オリンピック記念体力測定総括-第1報- 2019 ; 58-62.
- 12) Laine MK, et al. A former career as a male elite athlete-does it protect against type 2 diabetes in later life? *Diabetologia*. 2014 ; 57 : 270-274.
- 13) Kujala UM, et al. Prevalence of diabetes, hypertension, and ischemic heart disease in former elite athletes. *Metabolism*. 1994 ; 43 : 1255-1260.
- 14) Flannery MD, et al. State of the art review : atrial fibrillation in athletes. *Heart Lung Circ* 2017 ; 26 : 983-989.
- 15) Inoue H, et al. Prevalence of atrial fibrillation in the general population of Japan : an analysis based on periodic health examination. *Int J Cardiol*. 2009 ; 137 : 102-107.

第3章 1964年東京五輪出場選手の生命予後（第2報）

竹内 太郎¹⁾ 喜多村祐里¹⁾

I. はじめに

卓越した身体能力を持つオリンピックは、一般人と比較して長生きであるとされている¹⁾⁻⁴⁾。しかし、どのような要因がオリンピックの生命予後と関連しているのかについて検討した先行研究は少ない。我々は、1964年東京五輪に出場した日本人選手において、BMIや、喫煙習慣、飲酒習慣といった生活習慣と生命予後の関連を検討し、BMIと生命予後の間に有意な関連が見られることを報告した^{5), 6)}。エリートアスリートにおいてBMIや生活習慣と生命予後の関連を検討した先行研究は存在する一方⁷⁾、競技出場後の運動習慣と生命予後の関連について検討した先行研究は少ない。本稿では、東京五輪出場後の運動習慣と生命予後の関連について検討した。

II. 方 法

日本スポーツ協会スポーツ科学研究室から、1964年東京五輪出場選手355名（男295名、女60名）について、生命予後情報ならびに各体力測定回（1964年実施の第0回から2016年実施の第13回まで）における各選手の運動習慣に関する情報ならびに体力測定データの提供を受けた。各測定回での運動習慣は、「ほとんど（全く）やっていない」、「月1-2日（回）程度」、「週1-2日（回）程度」、「週3-4日（回）以上」、「競技的」の5カテゴリで記録されている。これら5つのカテゴリを、「ほとんど（全く）やっていない」、「月1-2日（回）程度」または「週1-2日（回）程度」または「週3-4日（回）以上」、「競技的」の3つのカテゴリに再分類した。

観察開始は1968年1月1日とし、死亡者は死亡時まで、生存者は最終生存確認日または2017年12月31日（観察終了日）のうち早い方までを観察期

間とした。東京五輪出場から4年後の運動習慣と死亡リスクの関連を検討するために、①1968年（第1回）調査での運動習慣で層別化した Kaplan-Meier 曲線を描き、ログランク検定により群間で死亡リスクを比較した。②1968年（第1回）調査での運動習慣と生命予後の関連を、Cox 比例ハザードモデルを用いて多変量解析により検討した。調整変数は、BMI（19未満、19以上21未満、21以上23未満、23以上25未満、25以上）、喫煙習慣、飲酒習慣、観察開始時の年齢階級、五輪出場競技の運動強度（静的運動強度、動的運動強度に基づいて作成した9カテゴリ^{4), 8)}とした。なお、BMI、喫煙習慣、飲酒習慣の3変数については、1968年調査回では各変数の欠測が多い為、1964年（第0回ベースライン調査）での測定データを用いた。

III. 結 果

①1968年調査での運動習慣で層別化した Kaplan-Meier 曲線を図1に示す。ログランク検定の結果 $P=0.99$ であり、運動習慣3群間での有意な死亡リスクの差は認められなかった。②Cox 比例ハザードモデルによる解析結果を表1に示す。東京五輪出場選手355名のうち、運動習慣並びに調整変数いずれも欠測でない計208名が解析対象となった。総観察人年は15,176人年、総死亡者数は70名であった。1968年時点での運動習慣が「ほとんど（全く）やっていない」群を基準とした、「月1-2日（回）程度」または「週1-2日（回）程度」または「週3-4日（回）以上」の群の調整済みハザード比は0.78（95%信頼区間：0.28-2.14）、「競技的」の群の調整済みハザード比は0.83（95%信頼区間：0.31-2.20）であり、いずれの群も、運動習慣が最も少ない群と比して死亡リスクは低かったが、統計学的に有意ではなかった。傾向性検定でも P for trend = 0.802 であり、有意な関連は認められなかった。なお、死亡者70名のう

1) 大阪大学大学院医学系研究科社会医学講座

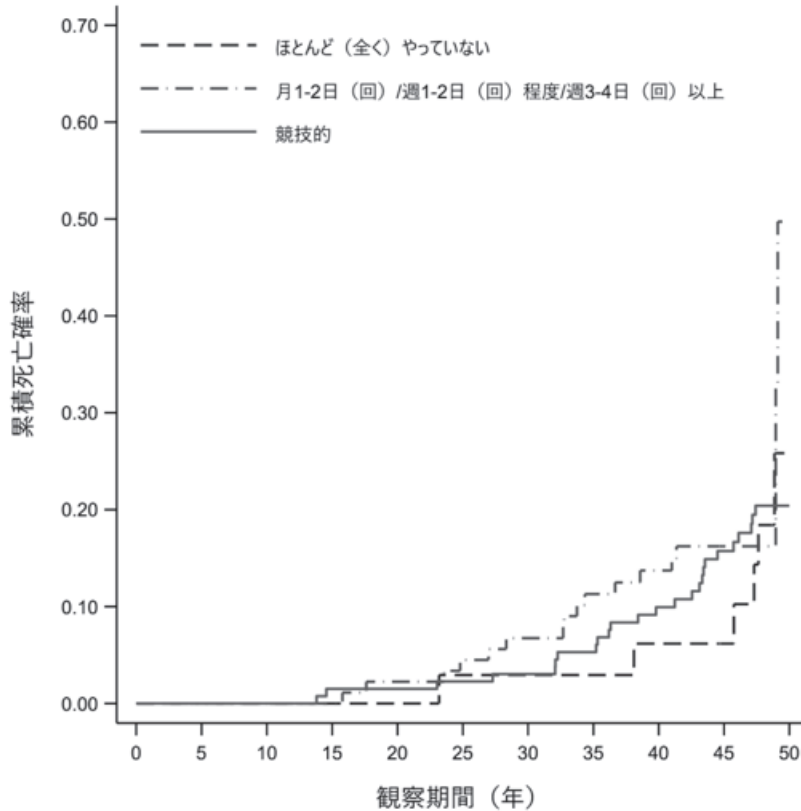


図1 1968年（第1回）調査時の運動習慣で層別化した Kaplan-Meier 曲線

表1 競技出場後の運動習慣と死亡リスクの関連

運動習慣	総観察人年	死亡者数	調整済みハザード比		
			ハザード比	95%信頼区間	P値
ほとんど（全く）やっていない	1549.0	6	Ref		0.802
月1-2回程度・週1-4回程度	3941.8	16	0.78	0.28-2.14	
競技的	6008.6	25	0.83	0.31-2.20	
欠測	3676.8	23			

ち23名（33%）の運動習慣情報が欠測であった。

IV. 考 察

本解析では、東京五輪出場から4年後の運動習慣と死亡リスクの間に有意な関連は認められなかった。ただし、死亡者のうちの3割の選手の運動習慣情報が欠測であった為、これらの選手の運動習慣によって結果の方向性が変わる可能性があ

る。今回は第1回（1968年）調査での運動習慣情報を用いたが、調査回が進むにつれてさらに運動習慣情報の欠測は増えていた。これらの欠測情報の確認や欠測補完を行った上で、更に詳細な解析が求められる。

我々の先行研究により、日本人五輪選手において、五輪出場競技の運動強度（動的・静的運動強度）が上がるにつれ死亡リスクが概ね上昇するこ

とが示唆された⁴⁾。運動強度の上昇につれ、心血管系への負荷が大きくなることで死亡リスクの上昇と関連する可能性がある^{4), 8)}。競技出場後の運動習慣よりも、選手時代の運動強度が死亡リスクと関連している可能性もあり、今後さらに詳細な検討が必要であると考えられる。

V. 結 語

1964年東京五輪出場選手において、大会出場から4年後の運動習慣と死亡リスクの関連を検討した結果、有意な関連は認められなかった。ただし、運動習慣に関する情報の欠測が多かったことから、今後さらなる情報の収集と詳細な解析が必要である。

参 考 文 献

- 1) Sarna S, Sahi T, Koskenvuo M, et al. Increased life expectancy of world class male athletes. *Med Sci Sports Exec* 1993 ; 25 : 237-244.
- 2) Zwiers R, Sandford FWA, Engler FM, et al. Mortality in former Olympic athletes : retrospective cohort analysis. *BMJ* 2012 ; 345 : e7456.
- 3) Antero-Jacquemin J, Rey G, Marc A, et al. Mortality in female and male French Olympians : a 1948-2013 cohort study. *Am J Sports Med* 2015 ; 43 : 1505-1512.
- 4) Takeuchi T, Kitamura Y, Sado J, et al. Mortality of Japanese Olympic athletes : 1952-2017 cohort study. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine* 2019 ; 5 : e000653.
- 5) 竹内太郎, 喜多村祐里(2019)「1964年東京五輪出場選手の生命予後に関する疫学研究」日本スポーツ協会東京五輪記念体力測定研究報告書, 第9章.
- 6) 竹内太郎, 喜多村祐里, 川原貴, 祖父江友孝: 「1964年東京オリンピックに出場した日本人選手の生命予後」日本臨床スポーツ医学会学術集会, 2019. 11. 16(横浜).
- 7) Lincoln AE, Vogel RA, Allen TW, et al. Risk and Causes of Death among Former National Football League Players (1986-2012). *Med Sci Sports Exec* 2018 ; 50(3) : 486-493.
- 8) Mitchell JH, Haskell W, Snell P, Van Camp SP. Task force 8 : Classification of sports. *Journal of the American College of Cardiology* 2005 ; 45(8) : 1364-1367.

第4章 1964年東京オリンピック元代表選手と一般地域在住高齢者の比較からの新知見：－サルコペニア保有数は少ないが身体機能低下や疼痛を多く有する傾向－

田中 友規¹⁾ 飯島 勝矢¹⁾

1. 緒 言

世界規模での人口高齢化に伴い、日本のような超高齢社会の先進国では特に健康余命をいかに延伸するかは重要な課題となっている。すなわち、人生100年時代といわれている今の時代、高齢期でも身体機能を保ちながら、QOLの維持・向上を目指した具体的な対策が求められている。その具体的な対策の1つとして、高齢期のサルコペニア対策が着目されている。サルコペニアは「転倒、骨折、身体機能低下、死亡などの健康障害の危険が高まった進行性かつ全身性の骨格筋疾患」と定義され、国際的に疾患と認知されている（国際疾病分類コードICD-10-CM）。サルコペニアは四肢骨格筋量の低下に、筋力や身体機能の低下が併存した場合に診断され、アジア人向けの診断基準も提案されている¹⁾。

近年のサルコペニア対策では、ライフコース・アプローチの視点がより強調されており、青壮年期の運動習慣等により、四肢骨格筋量や筋力、身体機能をより高めることが提案されている²⁾。しかしながら、高齢期の日常的な身体活動や運動習慣が、高齢期の健康長寿に寄与することは多く報告されているもの³⁾⁻⁶⁾、青壮年期の運動習慣により高められた筋肉量や身体機能が、高齢期のサルコペニア予防に資するかは未だ明らかになっていない。

その中であって、1964年に開催された東京オリンピック代表選手の多くが高齢期を迎えている。彼らは超一流競技者であり、我が国における長いスポーツの歴史の中の英雄である。当然、スポーツ競技種目の違いはあれど、青壮年期の運動習慣により最大限高められた運動能力は一般人のそれ

を凌駕している。オリンピック代表選手を対象とした国外のデータからも、オリンピック代表選手のようなエリートアスリートは、長寿である可能性が報告されている^{7),8)}。しかしながら、実際にオリンピック選手の実測データを高齢期に至るまでの長期間にわたり評価し続けたデータを保有しているのも世界の中でも限られており、それこそ我が国日本だけである。その東京オリンピック元代表選手らの貴重なデータベースを活用する形で、特に高齢期のサルコペニアといった老年医学的アウトカムを一般地域在住高齢者と比較した検討例も今まで報告はない。よって、なぜオリンピック代表選手が長寿であるのかは未だ明らかとなっておらず、健康寿命の観点からの検討もないのが現状である⁷⁾。

したがって、本研究の目的は、1964年に開催された東京オリンピック元代表選手を対象としたコホートデータと、千葉県柏市の一般地域在住高齢者を対象としたコホートデータの2つを用いて、サルコペニアおよびその構成要因（低四肢骨格筋量、低筋力、低身体機能）の有症率を比較することで、青壮年期に高められた筋肉量や運動能力が、高齢期のサルコペニア予防にいかに関与するかを、スポーツ競技の種類別かつ1964年東京オリンピック後の運動継続を加味した上で、明らかにすることである。また、本研究では高強度の運動習慣が怪我や痛みに影響を及ぼしている可能性も考え、疼痛との関係も同時に検討した。本研究の結果は、サルコペニア予防におけるライフコース・アプローチの重要性をより高めるだけでなく、オリンピック代表選手の長寿メカニズムの解明に資することが期待できる。

1) 東京大学 高齢社会総合研究機構

2. 方 法

◆研究対象者

元オリンピック選手の対象者は、1964年開催の東京オリンピックに選手として参加した元オリンピック選手380名を対象とした前向きコホート研究（東京オリンピック記念体力測定：以下、オリンピック研究）の参加者の内、2016年度実施の第13回実測調査に参加した者である。サルコペニアに欠損データのある者は除外した。

一般の地域在住高齢者の対象者は、千葉県柏市在住の地域高齢者を対象とした前向きコホート研究（柏スタディー）の2013年度第2回追跡調査に参加した者から、同様にサルコペニアに欠損データがある者は除外した。柏スタディーの対象者は千葉県柏市在住の一般的な65歳以上高齢者の中から、2012年度に無作為化抽出され、さらにコホート調査への協力を同意した者である。各コホートデータの対象者選定のフローチャートはFigure 1に示した。

◆評価項目

〈サルコペニア〉

本研究の第一アウトカムはサルコペニアおよび構成要素である低四肢骨格筋量、低筋力および低身体機能の状態とした。サルコペニアの診断クライテリアはアジア連合の基準に従い（Asian Working group of Sarcopenia 2019：AWGS 2019）、低四肢骨格筋量に低筋力あるいは低身体機能が併存している場合にサルコペニアとした¹⁾。低四肢骨格筋量はバイオインピーダンス法にて評価し、男性 $7.0\text{kg}/\text{m}^2$ 、女性 $5.7\text{kg}/\text{m}^2$ 未満の状態とした。両コホートとも、InBody社の体組成計を用いて評価し、オリンピック研究ではInBody720（株式会社インボディ・ジャパン、東京）、柏スタディーではInBody420（株式会社インボディ・ジャパン、東京）を用いた。低筋力は握力を用いて評価し、男性 28kg 未満、女性 18kg 未満の状態とした。両コホートともにスメドレー型の握力計により評価し、オリンピック研究では左右1度ずつ評価、良値を採用した。柏スタディーでは利き手で2度評価し、両コホート研究でもその

良値を採用した。低身体機能は通常時の歩行速度が $1.0\text{m}/\text{秒}$ 未満の状態とした。両コホートで同様の評価方法とし、11mレーンの間5mの通過時間を計測して評価した⁹⁾。検査者はすべて精通したスタッフが実施し、オリンピック研究の評価時には柏スタディーの現場担当者が出向き、評価方法のキャリブレーションを行った。

〈疼痛〉

本研究の第2アウトカムとして、疼痛スコアを評価した。疼痛スコアの算出には自己記入式質問票Gifs25質問票の疼痛4問の合計得点（0点～16点）を算出し、過去1カ月間の疼痛を評価した¹⁰⁾。具体的には(i)肩・腕・手のどこかに痛み（しびれも含む）があるか、(ii)背中・腰・お尻のどこかに痛みがあるか、(iii)下肢のどこかに痛み（しびれも含む）があるか、(iv)普段の生活でからだを動かすのはどの程度つらいと感じるかの4問に対して、痛くない／つらくない（0点）、少し（1点）、中程度（2点）、かなり（3点）、ひどく（4点）の5件法で回答するものである。

〈オリンピックスポーツ競技の群分け・オリンピック後の運動習慣〉

本研究ではアメリカ心臓病学会のオリンピックスポーツ種目における第8回タスクフォースの種目分類に従い、オリンピック研究の対象者の種目を3種類の運動強度（静的運動強度、動的運動強度、心肺運動負荷強度）でそれぞれ低、中、高強度で分類した¹¹⁾。また、スポーツ競技中の身体的接触の強度をアメリカ小児学会の定義に基づき評価し、オリンピックスポーツ種目を身体的接触なし、限定的、接触ありの3群で評価した¹²⁾。

1964年のオリンピック後の運動習慣は、4年おきに実施した自記式質問票調査のデータを用いて、50歳以前まで週1-2回以上の運動習慣の有無を評価した

〈基本属性、既往歴等〉

両コホート共に同様に評価した。年齢、性別、基礎疾患既往歴（高血圧、糖尿病、心疾患、脳卒中、悪性新生物）を看護師による問診にて評価した。

静的運動強度	高 (>50% MVC)	陸上(投擲競技) 柔道 [†] ヨット 体操 [†] ウエイトリフティング [†]	レスリング [‡]	ボクシング [‡] ボート カヌー [†] 十種競技 [†] 自転車 [†]
	中 (20-50% MVC)	飛込 [‡]	陸上(短距離) 陸上(跳躍競技) [†] 水球 [‡]	陸上(中距離) 競泳 バスケットボール [†] 近代五種 [†]
	低 (<20% MVC)	ライフル	バレーボール [†] フェンシング [†]	マラソン 陸上(長距離) 競歩 サッカー [‡] ホッケー [‡]
		低 (<40% Max O ₂)	中 (40-70% Max O ₂)	高 (>70% Max O ₂)
		動的運動強度		

図1 オリンピック種目分類 (運動強度および身体的接触の有無)
 心肺運動負荷強度は低(白), 中程度(灰), 高(黒)の3段階で分類^{11), 12)}
^{†, ‡}: 身体的接触の有無による分類 ([†], 限定的な接触あり; [‡], 接触あり)
 MVC, maximal voluntary contraction (最大随意筋力)

また, 要支援・要介護認定状況をオリンピック研究では自己記入式質問票にて, 柏スタディでは柏市からの公的情報を用いて評価した. 自記式質問票を用いて飲酒習慣, 喫煙習慣, 現在の運動習慣, 抑うつ傾向を評価した. 抑うつ傾向にはGeriatric Depression Scale-5を用い, 5問中2項目以上が該当した場合に抑うつ傾向ありとした¹³⁾.

◆統計処理

連続変数は基本的には平均値および標準偏差, 正規性が見られない場合に中央値および四分位範囲で表記した. カテゴリー変数は全て対象者数とパーセンテージを表記した. 東京オリンピック代表選手と一般高齢者の2群間の基本属性比較は, 一般化線形モデルを用い, 性別と年齢を調整した有意水準を算出した.

多変量解析では, 東京オリンピック代表選手と一般地域在住高齢者間で傾向スコアを算出した.

傾向スコア算出に用いた変数は①年齢, ②性別, ③既往歴(高血圧, 糖尿病, 心疾患, 悪性新生物, 脳卒中), ④要支援・要介護認定状況, ⑤飲酒歴, 喫煙歴, 運動習慣である. 傾向スコアの妥当性はReceiver Operating Characteristic曲線によるc統計量にて確認した. カテゴリー変数(低四肢骨格筋量, 低筋力, 低身体機能およびサルコペニア)を従属変数とした多変量解析には, 二項ロジスティック回帰分析を用いて傾向スコアによる調整オッズ比と95%信頼区間を算出した. また, 連続変数(疼痛スコア)を従属変数とした多変量解析には, 重回帰分析を用いて傾向スコアによる調整偏回帰係数と標準誤差を算出した. 連続変数は対数変換により正規性を高めた. 対照群はすべて一般地域在住高齢者とした. アウトカムに欠損値がある場合に, 解析から除外した. 感度分析として, 男女別および50歳までの運動継続の有無にて層別し同様の解析を実施した. 統計処理は

全てIBM SPSS Statistics 24 (IBM, Japan) を用いた。統計学的有意水準は5%未満を持って有意とした。

◆倫理面の配慮

東京オリンピック記念体力測定調査は国立スポーツ科学センター倫理審査委員会（平成28年度第056号）の承認を得ており、柏スタディ2013年度調査は東京大学ライフサイエンス倫理委員会

（承認番号#12-8）の許可を得た上で実施している。柏スタディの全対象者からは、研究概要等に関して個別に説明をした上で、書面にて研究参加の同意を得た。参加者は匿名化IDによりデータ処理を行った。

3. 結 果

◆研究対象者

柏スタディの対象者2,044名の内、第2回追跡

表1 一般地域在住高齢者と元オリンピック代表選手の比較

	一般地域在住高齢者	元オリンピック代表選手	P*
対象者数	1,526	101	
年齢, 歳	74.1±5.5	75.0±4.4	.238
性別, 女性	49%	26%	<.001
身体状況			
Body mass index, kg/m ²	22.9±3.0	23.3±2.7	.306
四肢骨格筋量, kg/m ²	6.60±0.99	7.37±1.4	<.001
低四肢骨格筋量	36%	21%	<.001
握力, kg	28.0±7.8	33.7±12	<.001
低筋力	12%	11%	.205
通常時歩行速度, m/秒	1.52±0.25	1.24±0.21	<.001
低身体機能	2.4%	9.0%	.002
サルコペニア	8.3%	5.9%	.015
疼痛スコア	2.0 (0.0-4.0)	3.0 (1.0-6.0)	<.001
日常生活習慣			
現在の運動習慣	78%	74%	.440
食事摂取状況, 1回/2日以上			
肉類	54%	68%	.003
魚介類	66%	82%	.001
卵類	63%	83%	<.001
豆類	82%	80%	.785
乳製品	86%	91%	.081
野菜	55%	90%	<.001
果物	51%	84%	<.001
飲酒歴, 飲む/やめた	52%	81%	<.001
喫煙歴, 吸う/やめた	40%	42%	.669
既往歴			
高血圧	43%	37%	.086
糖尿病	12%	10%	.502
心臓病	18%	14%	.076
悪性新生物	15%	23%	.275
脳卒中	6.4%	3.0%	.093
抑うつ傾向	13%	19%	.115
要支援認定	3.3%	3.0%	.574

*; P値は性別および年齢で調整した

調査に1,536名が参加した。その内、サルコペニアに欠損データのある10名を除外し、1,526名（平均年齢74.1±5.5歳、女性49%）の一般地域在住高齢者を解析対象者とした。一方で、オリンピック研究の対象者380名の内、107名が第13回実測調査に参加した。その内、サルコペニアに欠損データのある6名を除外し、101名（平均年齢75.0±4.4歳、女性26%）の元オリンピック代表選手を解析対象者とした。

◆基本属性・習慣・既往歴等の比較

一般地域在住高齢者と元オリンピック代表選手を比較したところ、年齢に有意な差がみられなかったが、元オリンピック代表選手では男性が有意に多かった。よって、性・年齢を調整した上で、基本属性を比較したところ、元オリンピック代表選手では、BMIに差が見られなかったものの、四肢骨格筋量、握力が有意に高かったが、一方で通常時歩行速度が低く、開眼片足立ちが20秒未満の者が多かった。さらに、疼痛スコアも有意に高かった。

生活習慣では、運動習慣に差が見られなかったものの、食習慣は異なり、2日に1回は肉類、魚

介類、卵類、乳製品、野菜、果物を食べる者の割合が元オリンピック代表選手で多かった。また飲酒歴も元オリンピック代表選手で多かったが、喫煙歴では差が見られなかった。

既往歴では、高血圧、心疾患、脳卒中、抑うつ傾向が統計学的有意水準は満たさなかったものの、元オリンピック代表選手で有意に少ない傾向がみられた。

◆サルコペニア・疼痛の比較

元オリンピック代表選手と一般地域在住高齢者のアウトカム比較を表2に示した。元オリンピック代表選手は一般地域在住高齢者と比較しても、傾向スコアで調整後も、有意にサルコペニアの有症率が低く（5.9% vs. 8.3%）、男性で特に有意な関連がみられた。しかしながら、サルコペニアの各構成要素で比較すると傾向が一部異なった。低四肢骨格筋量の該当では同様に元オリンピック代表選手が有意に少なく（21% vs. 36%）、男女ともに同様の傾向が見られた。一方で、同様の方法で評価した低身体機能はむしろ元オリンピック代表選手で有意に多く（2.4% vs. 9.0%）、男性で有意な関連が見られた。低筋力の頻度には有意な

表2 サルコペニアとその関連因子および疼痛スコアにおける元オリンピック代表選手と一般地域在住高齢者の比較

	低四肢骨格筋量	低筋力	低身体機能	サルコペニア	疼痛スコア
	aOR(95%CI)	aOR(95%CI)	aOR(95%CI)	aOR(95%CI)	B(SE)
全体					
一般地域在住高齢者	1.00	1.00	1.00	1.00	±0.00
元オリンピック代表選手	0.41(0.24-0.70)*	0.79(0.40-1.56)	2.60(1.16-6.07)*	0.49(0.20-0.94)*	+0.42(0.11)*
性差					
一般地域在住高齢男性	1.00	1.00	1.00	1.00	±0.00
元オリンピック代表男性選手	0.47(0.25-0.89)*	0.80(0.37-1.73)	2.64(1.04-6.74)*	0.37(0.14-0.93)*	+0.30(0.13)*
一般地域在住高齢女性	1.00	1.00	1.00	1.00	±0.00
元オリンピック代表女性選手	0.26(0.11-0.77)*	0.73(0.17-3.22)	2.40(0.30-19.93)	0.91(0.21-4.03)	+0.71(0.22)*
50歳までの運動継続の有無					
一般地域在住高齢者	1.00	1.00	1.00	1.00	±0.00
50歳まで運動継続なし (元オリンピック代表選手の58%)	0.46(0.20-1.03)	0.84(0.36-1.93)	3.43(1.32-8.90)*	0.72(0.27-1.90)	+0.43(0.15)*
50歳まで運動継続あり (元オリンピック代表選手の42%)	0.39(0.20-0.76)*	0.71(0.24-2.11)	1.50(0.33-6.74)	0.19(0.04-1.19)	+0.42(0.17)*

Notes : aOR, 調整オッズ比; CI, 信頼区間; B, 偏回帰係数; SE, 標準誤差.

*. 統計学的有意 (P<.050). すべての解析で地域在住高齢者を対照群とした.

オッズ比や偏回帰係数は傾向スコア (年齢, 性別, 飲酒歴・喫煙歴・現在の運動継続, 既往歴, 要支援認定の有無にて算出) にて調整.

差がみられなかった。疼痛スコアも同様に元オリンピック代表選手で傾向スコア調整後も有意に高く、女性でより高い傾向がみられた。

運動継続の有無で検討した場合、元オリンピック代表選手の内、50歳を迎えるまで一定の運動習慣を持つ者は42%であり、低四肢骨格筋量の有症率が調整後も有意に低かった。運動非継続者58%でも低四肢骨格筋量の有症率が低い傾向にはあったが、一方で低身体機能の有症率が有意に高かった。疼痛スコアは一般地域在住高齢者と比較すると同様に高かった。

◆スポーツ競技の種目差に基づくサルコペニア・疼痛の比較

スポーツ競技を静的運動強度、動的運動強度、心肺運動負荷強度の3つの軸で区分けし、サルコペニアおよび疼痛スコアとの比較を行った(表3)。結果として、サルコペニアの有症率には統計学的有意な関係はみられなかったが、低筋量では静的運動強度、動的運動強度、心肺運動負荷強

度すべてにおいて、中程度強度以上の場合に有意に低四肢骨格筋量の有症率が低いことがわかった。また、動的運動強度が高い場合に、低筋力の有症率も低い低身体機能はむしろ高いことがわかった。疼痛スコアとの関係では、全ての運動強度で高強度の場合に疼痛スコアが高いことも分かった。

次に、スポーツ競技を身体的接触の有無で検討してみた。結果として、身体的接触がないスポーツ競技者では低四肢骨格筋量の有症率が低いことがわかった。一方で、身体的接触が多い種目ほど疼痛スコアとの関連が有意に高く、身体的接触が多いスポーツ競技者では低身体機能に該当するものが多かった。

4. 考 察

本研究では、1964年東京オリンピック元代表選手と千葉県柏市在住の一般地域高齢者のサルコペニアおよび疼痛状況を比較検討した。まずは背景にも記したように、元オリンピック代表選手を高

表3 スポーツ種目運動強度および身体的接触の有無を加味した、サルコペニアとその関連因子および疼痛スコアにおける元オリンピック代表選手と一般地域在住高齢者の比較

		低四肢骨格筋量	低筋力	低身体機能	サルコペニア	疼痛スコア
		aOR (95%CI)	aOR (95%CI)	aOR (95%CI)	aOR (95%CI)	B (SE)
スポーツ種目運動強度						
心肺運動負荷						
低	(24%)	0.95 (0.37-2.44)	1.39 (0.39-4.92)	2.01 (0.26-15.51)	1.09 (0.25-4.81)	+0.24 (0.18)
中	(42%)	0.33 (0.14-0.77)*	0.96 (0.38-2.40)	2.84 (0.90-8.96)	0.34 (0.11-1.46)	+0.32 (0.18)*
高	(35%)	0.28 (0.10-0.73)*	0.34 (0.08-1.53)	2.62 (0.73-9.36)	0.43 (0.18-1.87)	+0.93 (0.24)*
静的運動強度						
低	(25%)	0.60 (0.23-1.59)	0.99 (0.28-3.59)	2.85 (0.60-13.64)	0.72 (0.16-3.30)	+0.33 (0.21)
中	(48%)	0.29 (0.13-0.67)*	0.90 (0.36-2.20)	2.74 (0.90-8.39)	0.72 (0.25-2.10)	+0.27 (0.16)
高	(28%)	0.50 (0.20-0.97)*	0.48 (0.11-2.07)	2.20 (0.49-9.94)	0.81 (0.08-3.11)	+0.84 (0.23)*
動的運動強度						
低	(25%)	0.89 (0.35-2.30)	1.04 (0.30-3.60)	3.19 (0.71-14.37)	0.83 (0.19-3.72)	+0.38 (0.17)
中	(33%)	0.23 (0.08-0.67)*	1.24 (0.46-3.35)	2.15 (0.48-9.59)	0.17 (0.05-2.41)	+0.24 (0.19)
高	(43%)	0.38 (0.17-0.85)*	0.41 (0.12-0.95)*	2.63 (1.02-8.44)*	0.68 (0.23-2.07)	+0.82 (0.24)*
身体的接触						
なし	(42%)	0.13 (0.04-0.42)*	1.24 (0.52-2.96)	2.09 (0.58-7.55)	0.35 (0.29-3.39)	+0.28 (0.18)
限定的	(32%)	0.84 (0.37-1.94)	0.23 (0.03-1.74)	2.27 (0.49-10.47)	0.27 (0.04-2.09)	+0.49 (0.20)*
あり	(27%)	0.57 (0.24-1.38)	0.77 (0.23-2.61)	3.75 (1.06-8.23)*	0.99 (0.29-3.39)	+0.54 (0.20)*

Notes : aOR, 調整オッズ比; CI, 信頼区間; B, 偏回帰係数; SE, 標準誤差.

* 統計学的有意 (P<.050). すべての解析で地域在住高齢者を対照群とした.

オッズ比や偏回帰係数は傾向スコア (年齢, 性別, 飲酒歴・喫煙歴・現在の運動継続, 既往歴, 要支援認定の有無にて算出) にて調整.

齢期までの長期にわたって縦断追跡している我が国のデータベースは非常に貴重なものであり、その結果を一般地域在住高齢者データベースと比較することにも大きな意義がある。結果として、元東京オリンピック選手ではサルコペニアの有症率が低く、特に四肢骨格筋量が優れていた。この特徴は50歳に至るまで運動習慣を継続していた者や運動強度が高いスポーツ競技者、身体的接触のないスポーツ競技者でより現れていた。しかしながら、一方で、低身体機能の有症率は元オリンピック選手でむしろ多く、この特徴は50歳に至る前に運動習慣を失った者や身体的接触の多いスポーツ競技者でより現れていた。また、疼痛スコアも元オリンピック選手で高く運動強度が高いスポーツ競技者や身体的接触の多いスポーツ競技者でより高かった。

オリンピック代表選手では高齢期になってもサルコペニアの有症率が低いことはわかったが、この関連性は低強度の運動強度のスポーツ競技者では一般高齢者と比較しても統計学的に有意な差がみられず、中程度以上の運動強度が必要であることがわかった。また、50歳までの運動習慣がある場合により顕著ではあったものの、50歳までに運動習慣を失った者でも同様の傾向であった。この結果からも、青壮年期に筋肉量を最大限高めることが、高齢期の四肢骨格筋量の高さにつながり、サルコペニア予防に資する可能性が期待できる。また、元東京オリンピック代表選手の特徴として、食事選択の良さが挙げられる。一般地域在住高齢者と比較して、現在の運動習慣には有意な違いはみられなかったが、オリンピック代表選手の方が、肉や魚、卵といったタンパク質系食品の摂取頻度が有意に高く、野菜や果物の摂取頻度は顕著な差がみられた。日常的な食生活とサルコペニアとの関係はある特定の食材ではなく、食事パターンで検討される場合が多いが、高齢男性ではタンパク源となる食品をある程度摂取しながらも、野菜や果物が豊富な場合にサルコペニアの新規発症者が少ないことが報告されている^{14), 15)}。元東京オリンピック代表選手のようなエリートアスリートでは特に、現役時代の身体づくりに向けた食事選択が、高齢期の健康的な食事摂取につながった可能性も

考えられ、サルコペニア予防とも関連した可能性が考えられる。

一方で、本研究の結果では、元東京オリンピック代表選手ではむしろ低身体機能が多く、疼痛スコアが高かった。この傾向は、50歳未満で運動習慣を失った者や高強度のスポーツ競技者で有意に多かった。この結果からも、高すぎる運動強度や特に身体的接触の多いスポーツほど高齢期の身体機能低下や慢性的な疼痛への影響が残ってしまう可能性も考えられる。50歳未満で運動習慣をやめてしまったオリンピック代表選手では低身体機能に該当する者が多かったが、これは運動習慣をやめてしまったことによる弊害の可能性もあるが、怪我等の影響により運動が継続できなかった可能性も考えられ、その影響が高齢期にまで傷痕を残している可能性も否定できない。

元オリンピック代表選手は四肢骨格筋量に優れ、また高血圧や心疾患といった既往歴の低い傾向にもあるため、先行研究で述べられているように死亡率は低いことが予想される^{7), 8)}。しかしながら、疼痛に関しては、加齢に伴い慢性的な痛みを抱える者が増加することは知られており¹⁶⁾、高齢期の痛みは日常生活動作や抑うつリスク要因ともされている¹⁷⁾。よって、身体機能低下や疼痛は日常生活や社会参加の制限にもつながり、QOLの観点からも決して無視できない特徴であると考えられる。以上より、成人期に身体機能を高めることが高齢期でも重要ではあるものの、やはり怪我や運動器の障害をさせることが重要である。成人期の怪我予防等に対する教育やケア等を徹底することが、高齢期の健康にも長期的な影響をもたらす可能性が期待できる。

本研究には検討すべき限界がある。第1に、本研究では地域在住高齢者として柏スタディデータを用いており、サンプルサイズが少ない元東京オリンピック選手コホートとの基本属性の違いを極力解消するために「傾向スコア」を用いたが、両コホートで統一された評価項目のみで算出した傾向スコアであり、加味できない交絡因子の存在は否定できない。第2に、両コホートは調査時期や具体的な調査方法に違いがあった。異なる機器の使用が結果に微小な影響を与えた可能性がある。

第3に、本研究では元東京オリンピック選手の中から、調査に長年協力している者のデータであり、コホート研究では完全に払しょくすることの出来ないバイアス（ヘルシーボランティア効果やサバイバル効果）により調査結果が課題申告されているなど、選択バイアスの影響が否定できない。千葉県柏市在住高齢者に関しても同様にヘルシーボランティア効果が否定できない。しかしながら、どちらの調査も調査会場まで自力で来場できる高齢者を前提としており、調査方法の違いが対象者の自立度に大きな影響を与えた可能性が低いと考える。

しかしながら、本研究は元東京オリンピック代表選手という極めて稀有な集団と、一般地域在住高齢者の身体機能や疼痛を比較した初めての研究である点で国内外を問わず貴重なデータである。本研究の結果より、元オリンピック選手のような青年期の高レベルの運動習慣が、特に運動強度の高いスポーツ競技者において、高齢期の筋肉量維持に繋がる可能性が示唆され、その後の運動継続もより重要であることがわかった。

2020年に東京オリンピックが56年ぶりに再び開催される。貴重な本研究の解析結果を踏まえると、我が国の代表選手はもちろんのこと、他の若いアスリート達の長い人生の質を高めるためにも、特に「高強度」や「身体的接触の多い」スポーツ競技者にはスポーツ競技者の怪我予防等に対するより一層の教育的介入や環境改善が求められる。

5. 結 論

本研究では、元東京オリンピック代表選手と千葉県柏市在住の一般地域高齢者のサルコペニアおよび疼痛状況を比較検討した。結果として、元東京オリンピック選手ではサルコペニアの有症率が低く、特に四肢骨格筋量が優れており、その後の運動継続の重要性も確認できた。一方で、低身体機能や疼痛を抱えている高齢者は元オリンピック選手でむしろ多く、高い運動強度や身体的接触の多いスポーツ競技者でより現れていた。1964年から56年後の2020年、東京オリンピックが改めて開催される。1964年のアスリート達からの人生をかけた学びを活かすためにも、高齢期のサルコペニ

ア予防に向けて、青年期以降の運動継続をより推進すると共に、特にスポーツ競技者の怪我予防等に対するより一層の教育的介入や環境改善が求められる。

謝 辞

筆者等は全ての研究参加者・協力者に謝辞を述べるものである。特に、東京オリンピック記念測定関係者の皆様、柏スタディ研究への協力スタッフの皆様には心より御礼を申し上げる。

References

- 1) Chen, L.K., et al., *Asian Working Group for Sarcopenia : 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment*. J Am Med Dir Assoc, 2020. 21(3) : p. 300-307 e2.
- 2) Cruz-Jentoft, A.J., et al., *Sarcopenia : revised European consensus on definition and diagnosis*. Age Ageing, 2019. 48(4) : p. 601.
- 3) Martinez-Gomez, D., et al., *Physical Activity and the Effect of Multimorbidity on All-cause Mortality in Older Adults*. Mayo Clin Proc, 2017.
- 4) Park, H., et al., *Yearlong physical activity and sarcopenia in older adults : the Nakanojo Study*. Eur J Appl Physiol, 2010. 109(5) : p. 953-961.
- 5) Aoyagi, Y. and R.J. Shephard, *Habitual physical activity and health in the elderly : the Nakanojo Study*. Geriatr Gerontol Int, 2010. 10 Suppl 1 : p. S236-243.
- 6) Hayasaka, S., et al., *Physical activity and all-cause mortality in Japan : the Jichi Medical School (JMS) Cohort Study*. J Epidemiol, 2009. 19(1) : p. 24-27.
- 7) Lemez, S. and J. Baker, *Do Elite Athletes Live Longer? A Systematic Review of Mortality and Longevity in Elite Athletes*. Sports Med Open, 2015. 1(1) : p. 16.
- 8) Zwiers, R., et al., *Mortality in former Olympic athletes : retrospective cohort analysis*. BMJ, 2012. 345 : p. e7456.

- 9) Mijnaerends, D.M., et al., *Validity and reliability of tools to measure muscle mass, strength, and physical performance in community-dwelling older people : a systematic review.* J Am Med Dir Assoc, 2013. **14**(3) : p. 170-178.
- 10) Seichi, A., et al., *Development of a screening tool for risk of locomotive syndrome in the elderly : the 25-question Geriatric Locomotive Function Scale.* J Orthop Sci, 2012. **17**(2) : p. 163-172.
- 11) Mitchell, J.H., et al., *Task Force 8 : classification of sports.* J Am Coll Cardiol, 2005. **45**(8) : p. 1364-1367.
- 12) Rice, S.G., M. American Academy of Pediatrics Council on Sports, and Fitness, *Medical conditions affecting sports participation.* Pediatrics, 2008. **121**(4) : p. 841-848.
- 13) Weeks, S.K., et al., *Comparing various short-form Geriatric Depression Scales leads to the GDS-5/15.* J Nurs Scholarsh, 2003. **35**(2) : p. 133-137.
- 14) Chan, R., J. Leung, and J. Woo, *A Prospective Cohort Study to Examine the Association Between Dietary Patterns and Sarcopenia in Chinese Community-Dwelling Older People in Hong Kong.* J Am Med Dir Assoc, 2016. **17**(4) : p. 336-342.
- 15) Karlsson, M., et al., *Associations between dietary patterns at age 71 and the prevalence of sarcopenia 16 years later.* Clin Nutr, 2019.
- 16) Crook, J., E. Rideout, and G. Browne, *The prevalence of pain complaints in a general population.* Pain, 1984. **18**(3) : p. 299-314.
- 17) Manchikanti, L., et al., *Comprehensive review of epidemiology, scope, and impact of spinal pain.* Pain Physician, 2009. **12**(4) : p. E35-70.

第5章 産婦人科に関する調査（1988年，1996年）

昭和63年度 日本体育協会スポーツ科学研究報告

No. VI 東京オリンピック記念体力測定

——第6回報告——

財団法人 日本体育協会
スポーツ科学委員会

昭和63年度 日本体育協会スポーツ科学研究報告

No.VI 東京オリンピック記念体力測定—第6回報告—

報告者 財)日本体育協会

東京オリンピック記念体力測定班

班 長 黒田 善 雄¹⁾

班 員 高 沢 晴 夫²⁾ 高 尾 良 英³⁾ 村 山 正 博⁴⁾

目 崎 登⁴⁾

スポーツ
診療所

川 原 貴 山 田 吉 弥 浅 見 良 助

清 水 孝 雄 本 波 節 子 伊 藤 幸 子

広 瀬 芳 江

スポーツ
科学研究所

塚 越 克 己 西 宮 輝 也 伊 藤 静 夫

金 子 敬 二 加 藤 守 浅 野 友 里

I はじめに

1964年、第18回オリンピック東京大会の日本代表選手を対象とし、彼等の生涯に亘る健康と体力を四年ごとに追跡し続けようとする偉大な本研究も、今回にて第6回、スタートしてより1/4世紀を遡ることができた。

ここまで継続できたのは、一重に被験者達の本研究に対する温かい理解と協力の賜物である。一方、本研究の行先を見渡せば、被験者達の現在の平均年齢は、男性が約49歳、女性が約46歳なので、現在の日本人の平均寿命からしても、本研究はまだまだ30~40年の継続が必要で、この道程からす

れば、1/4世紀を経過したとはいえ、まだその半ばにも達していないことになる。もちろん、本研究はこの長い道程を完走しなければ、その成果を見ることが出来ないわけではなく、今回のメディカル・チェックの結果あるいは体力測定の結果等においても、誠に興味深い資料を提供してくれていると思う。第6回記念体力測定の結果をとりまとめた本報は、以下の目次にて構成されているが、例えば、メディカル・チェックの結果は、被験者の健康管理についてだけでなく、現役選手の健康管理についても大きな示唆を与えてくれていると思う。

目 次

I はじめに.....	1	2) 整形外科的調査	
II 第6回記念体力測定の実施要領.....	2~19	3) 産婦人科に関連したアンケート調査結果	
III アンケート調査の結果.....	20~27	V 体力測定結果.....	43~47
IV 健康診断結果.....	28~43	VI 体力測定結果の個人資料.....	48~59
1) 内科			

1) 順天堂大学 2) 横浜市立港南病院 3) 聖マリアンナ医科大学 4) 筑波大学

産婦人科に関する調査

女性のスポーツ活動が生理機能やお産に及ぼす影響を調査するものです。
質問内容が一部の調査と重複する項目があると思いますが、この調査は独自にまとめるため、ご面倒でも宜しくご協力下さい。

なお、本調査は回答者の個人名を明記して公表することはありませんので、出来るだけ正確に、真実を回答して下さい。

1 競技歴について

- A 競技種目名 ()
B スポーツ開始年齢 ()歳 ()カ月
C スポーツ終了年齢 ()歳 ()カ月

2 月経（生理）について

- A 初経（初潮）年齢 ()歳 ()カ月
B 産後時代の月経について
a 周期（月経と月経の間隔）はどうでしたか
1. ほぼ一定 2. 不順 3. ほとんどなかった
b 月経の特長日数は何日でしたか おおよそ ()日間
c 月経の量はどの程度でしたか（1つだけ選択）
1. 多かった 2. 普通 3. 少なかった
d 生理痛について（1つだけ選択）
1. なかった 2. あったが、日常生活に支障はなかった
3. 日常生活に支障はあったが、薬（鎮痛剤）は使わなかった
4. 薬（鎮痛剤）が必要であった 5. 寝込んでしまった
C 最近の月経について
a 周期はどうですか
1. ほぼ一定 2. 不順 3. ない
※aで「3. ない」とお答えの方のみ、b、cの質問にお答え下さい
b 月経がなくなる前から、生理不順となりましたか
1. はい（ 年くらい前から） 2. いいえ
c 閉経は何時でしたか ()歳 ()カ月
d 最近の月経はいつですか 昭和 年 月 日から 日間
※aで「1. ほぼ一定」あるいは「2. 不順」とお答えの方のみ、以下のe～hの質問にお答え下さい
e 周期は、何日くらいですか
1. ほぼ一定 おおよそ ()日間
2. 不順 早くくるとき： ()日
遅くくるとき： ()日
f 月経の特長日数は何日ですか おおよそ ()日間
g 月経の量はどの程度ですか（1つだけ選択）
1. 多い 2. 普通 3. 少ない

2) 生理痛の程度はどうか（1つだけ選択）

1. ない 2. あるが、日常生活に支障はない
3. 日常生活に支障はあるが、薬（鎮痛剤）は使わない
4. 薬（鎮痛剤）が必要である 5. 寝込んでしまう

3) 結婚について

A 結婚しましたか

1. はい（昭和 年 月、 歳） 2. いいえ（未婚）

B Aの質問で「1. はい」とお答えの方、ご主人はお元氣ですか

1. 元氣 2. 死別 3. 離婚（生き別れ）

C Bの質問で「2. 死別」あるいは「3. 離婚」とお答えの方

- 何歳の時ですか () 歳
再婚されていれば、何歳の時ですか () 歳

4) 妊娠・分娩などについて

A 妊娠の回数は全部で何回ですか

() 回

B お産の回数は何回ですか

() 回

C 自然分娩の回数は何回ですか

() 回

D 中絶の回数は何回ですか

() 回

E 最後の妊娠は何歳の時ですか

() 回

5) 今までの婦人科手術について

A 婦人科の手術を受けたことがありますか

1. はい 2. いいえ

B Aの質問で「1. はい」とお答えの方のみ

a 子宮摘出の手術を受けたことがあれば、何歳の時ですか () 歳

b 卵巣摘出の手術を受けたことがあれば、何歳の時ですか () 歳

摘出した卵巣は、次のうちのどれですか

1. 一側 2. 両側 3. 不明

c その他、婦人科手術を受けたことがあれば、記入して下さい

病名、手術名 () () 歳

病名、手術名 () () 歳

病名、手術名 () () 歳

6) 最近の症状、更年期障害などについて

A 更年期障害はありましたか（または、ありますか）

1. なかった（ない） 2. 軽かった（軽い） 3. 重かった（重い）

B Aの質問で「2. 軽かった（軽い）」あるいは「3. 重かった（重い）」

とお答えの方、どの様な症状がありましたか（○印をつけて下さい）

（複数選んでも構いません、とくに強い症状には◎印をつけて下さい）

1. ほてり（熱感） 2. のびせ 3. 発汗 4. 異こり 5. 冷え症
6. 腰痛 7. 頭重感 8. だるい 9. 物忘れ 10. 気分不安定
11. 動悸 12. 頭痛 13. 憂うつ 14. めまい 15. 息切れ
16. その他 ()

7 妊娠・分娩の状況について、以下の項目に○を付けるか、記入して下さい
 (母子健康手帳をご覧になられると、書きやすいと思います)

項 目	1回目	2回目	3回目	4回目
つわりはどうでしたか	強 普 弱	強 普 弱	強 普 弱	強 普 弱
妊娠中毒症(高血圧、蛋白尿、むくみ)	有 無	有 無	有 無	有 無
切迫流産(妊娠初期の出血や下腹痛)	有 無	有 無	有 無	有 無
切迫早産(妊娠中に子宮が強く収縮した)	有 無	有 無	有 無	有 無
お産をしたときの年齢	歳	歳	歳	歳
お産の期間	週、 か月	週、 か月	週、 か月	週、 か月
分娩時間(陣痛開始からお産までの時間)	時間 分	時間 分	時間 分	時間 分
陣痛が強かったですか(激しい陣痛)	はい いいえ	はい いいえ	はい いいえ	はい いいえ
吸引分娩、鉗子分娩 (理由を書いて下さい)				
帝王切開の場合 (理由を書いて下さい)				
新生児(赤ちゃん)の体重	kg	kg	kg	kg

3) 産婦人科に関連したアンケート調査結果

はじめに

女性のスポーツ活動の活発化、隆盛に伴い、月経現象（初経発来、月経周期）や将来の妊孕性に及ぼす影響が注目されている。

そこで、本邦を代表する一流選手の激しいトレーニングが月経現象に及ぼした影響、さらに現役引退後20年以上経過した現在の月経現象および妊孕性について調査した。

対象および方法

東京オリンピック代表選手を対象として、平成元年2月に実施された第6回東京オリンピック記念体力測定に際し、女性に対し月経現象などに関するアンケート調査（表6）を自己記入法により実施した。一部の者に健康相談と共に、その記載

内容について個人面談を実施した。なお、有効回答者数は49名であった。

現役時代の月経現象に対する対照群は、日常的にスポーツを行っていない、ほぼ同世代である現在の一般女子大学生1,766名とした。妊孕性、現在の月経現象および更年期症状についての対照群は、昭和63年に筑波大学附属病院産婦人科を受診した婦人300名とした。

成績

A 月経現象

1 現役時代の月経現象

a 初経発来年齢

初経発来年齢の分布は、同世代女性との比較で選手群はやや早期に発来した者が多い傾向が認められるが、両群とも発来者のピーク年齢は14歳であり、またその平均年齢は14.1歳であった（図4-3-1）。

b 経血量

選手群では、少量10.4%（対照群5.2%）、多量22.9%（対照群15.2%）とする者が多い傾向を示したが明らかな差は認められなかった。しかしながら、中等量とする者は、夫々66.7%、79.6%と、選手群の方が低率であった。

c 月経随伴症状

月経時の随伴症状としての月経痛の程度を図4-3-2に示す。日常生活に支障があるとする者は、選手群の方が低率であった。これに対し、

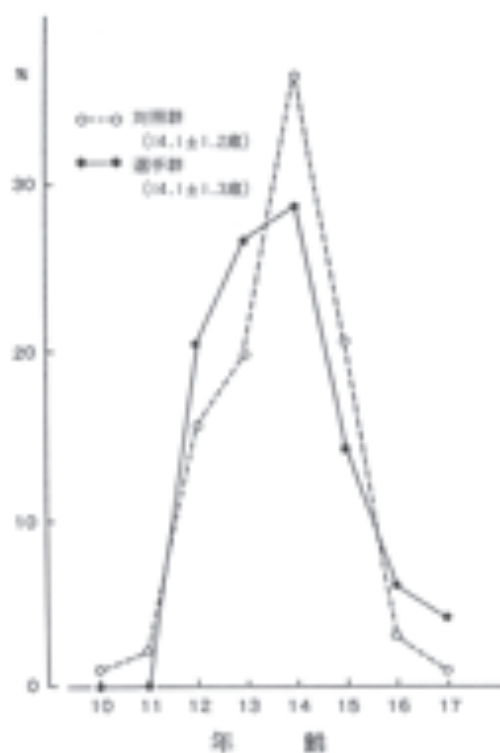


図4-3-1 初経発来年齢の分布

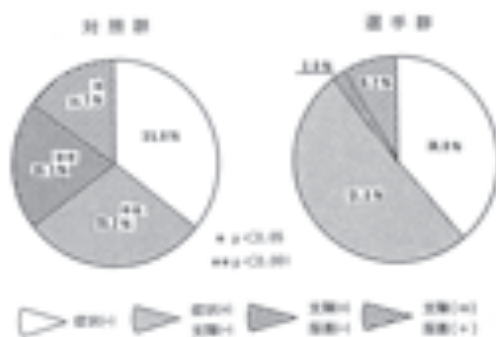


図4-3-2 月経随伴症状の程度（選手時代）

疼痛が強く鎮痛剤を必要とする月経困難症の者は、選手群では明らかに低率であった。

d 月経周期

不順とする者の割合には差は認められなかったが、経閉性無月経は対照群の7.6%に対し、選手群では4.1%と少ない傾向を示したが、明らかな差は認められなかった(図4-3-3)。

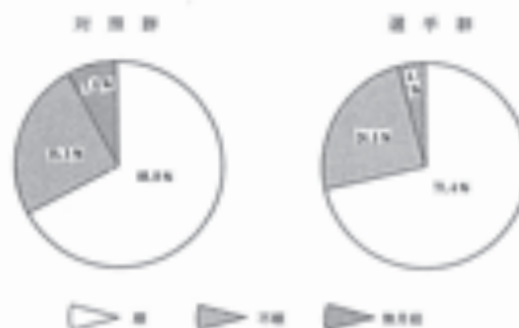


図4-3-3 月経周期の分類 (選手時代)

2 現在の月経現象

a 経血量

少量とする者(選手群17.5%, 対照群15.5%)および多量とする者(夫々20.4%, 28.2%)の割合に差は認められなかった。

b 月経随伴症状

月経困難症や無症状とする者の割合には両群間に差は認められなかったが、日常生活に支障を来すが鎮痛剤は服用しないとする者は、対照群の方が高率であった(図4-3-4)。

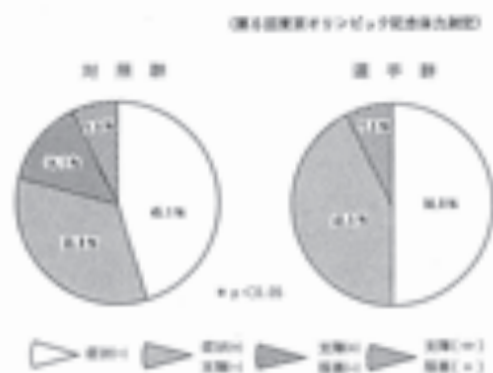


図4-3-4 月経随伴症状の程度 (現在)

c 月経周期

順、不順および閉経の割合は、いずれも両群間に差は認められなかった(図4-3-5)。また、閉経者の年齢にも、両群間に差は認められなかった。



図4-3-5 月経周期の分類 (現在)

3 妊孕性

既婚者についての妊孕性では、不妊率は対照群の5.05%に対し、選手群でも6.67%であり、両群間に差は認められなかった。

妊娠回数は、両群とも平均3.2回であった。自然流産回数には差は認められなかったが、分娩回数は選手群が、人工妊娠中絶回数は逆に対照群の方が明らかに多かった(図4-3-6)。

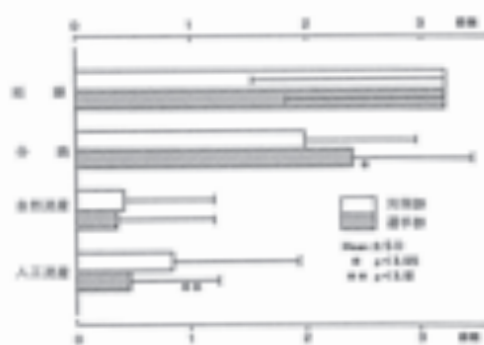


図4-3-6 妊娠歴の比較

C 妊娠・分娩経過

1 妊娠経過

強い悪阻(重症妊娠悪阻)、妊娠初期に下腹痛や性器出血が認められた切迫流産、妊娠中期以降に下腹痛(子宮収縮)が認められた切迫早産、さらに妊娠中毒症の頻度は、いずれも経産時の方が低率であった(表4-3-1)。

表4-3-1 妊娠経過

	初産	経産
つわり	38.1%	44.6%
切迫流産	35.7%	41.5%
切迫早産	26.2%	15.9%
子宮収縮	9.5%	7.7%
切迫早産	2.4%	1.5%
妊娠中毒症	11.9%	6.2%

2 分娩経過

分娩時期は、大部分が妊娠37週から41週の間の正期産であった。分娩時の問題としては、陣痛が弱い微弱陣痛が初・経産とも多い傾向が認められる。吸引・産子分娩も多いが、医学的(産科的)適応により実施されたものばかりでなく、外国での無痛分娩により行われたものが多いようであった。帝王切開の適応は、前置胎盤1例、児頭一骨盤不均衡1例であった。分娩時間が長い分娩遅延(初産30時間以上、経産15時間以上)は、初産8.8%、経産4.1%であった(表4-3-2)。

表4-3-2 分娩経過

	初産	経産
早産	38.1%	44.6%
正期産	35.7%	41.5%
過期産	26.2%	15.9%
微弱陣痛	9.5%	7.7%
吸引・産子分娩	2.4%	1.5%
帝王切開	11.9%	6.2%
分娩遅延	11.9%	6.2%

3 新生児体重

初産、経産別の男女を含めた新生児体重の分布を図4-3-7に示す。

経産時の方が新生児体重が重い、一般的な傾向を示している。

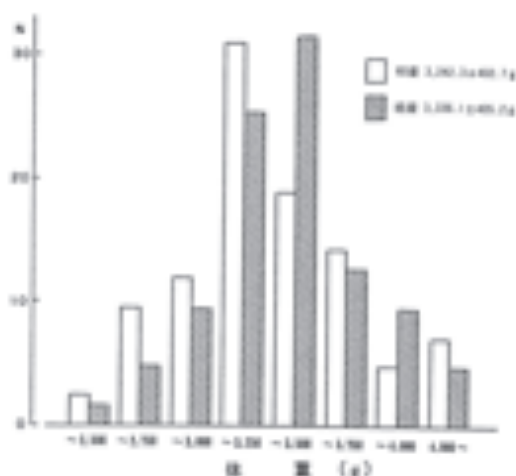


図4-3-7 新生児体重の分布

D 婦人科手術

婦人科疾患による手術は1例のみであり、40歳時に卵巣腫瘍による一例卵巣摘除を受けている。なお、産婦人科に関連した他の手術としては、帝王切開2例、子宮外妊娠および卵管結紮が各1例であった。

E 更年期障害症状

更年期障害を認める(経験した)者は、45名中の17名(34.7%)であり、とくに症状の強かった者は1名のみであった。

認められた症状では、“肩こり”、“物忘れ”が多く、次いで“ほてり”、“発汗”、“動悸”などであった(図4-3-8)。

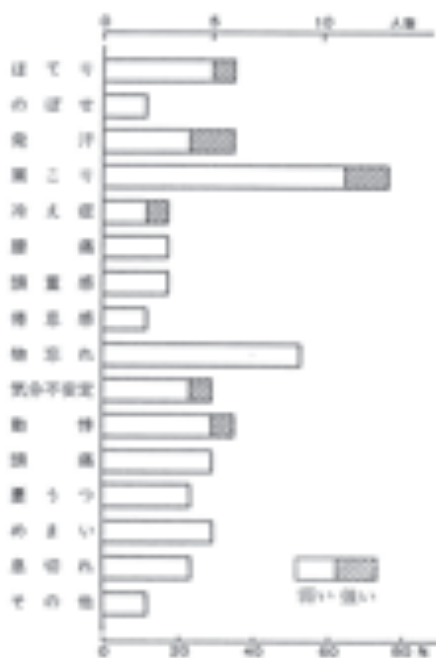


図4-3-1 更年期障害の症状

おわりに

アンケートおよび面接調査により、本邦一流選手の現役時代の月経現象、現役引退後の妊孕性、妊娠・分娩経過さらに現在の月経現象などについて詳細に検討した。

その結果、若い頃の一時期の激しいスポーツ・トレーニングは、その時期の月経現象に何らかの影響を与えたとしても、現役引退により、女性の生殖生理機能（月経現象）は正常に回復し、また妊孕性、妊娠・分娩経過に何らの異常も来さないことが明らかとなった。

(目崎 豊)

平成 8 年度 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告

No.IX 東京オリンピック記念体力測定
—第 8 回報告—

財団法人 日本体育協会
スポーツ科学専門委員会

平成8年度 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告

№IX 東京オリンピック記念体力測定

— 第8回報告 —

報告者	財) 日本体育協会・東京オリンピック記念体力測定班					
班長	黒田 善雄 ¹⁾					
班員	高沢 唯夫 ²⁾	村山 正博 ³⁾	川原 貴 ⁴⁾			
スポーツ診療所	向佐 恵一	清水 孝雄	本波 節子	吉谷野重子		
	下山 幸子	広瀬 芳江				
スポーツ科学研究所	塚越 克己	雨宮 輝也	伊藤 静夫	森北 保典		
	原 孝子	加藤 守				

第1章 はじめに

1964年東京オリンピック大会開催を契機に、国際スポーツ医学連盟 (FIMS) は国際オリンピック委員会 (IOC)、各国オリンピック委員会 (NOC)、世界保健機構 (WHO) の協力のもとに、参加全選手の健康と体力について、生涯にわたり調査を実施してその記録をスイス・ローザンヌのオリンピック博物館に保存する事業 Olympic Medical Archives=OMA に着手した。その後1968年、本会スポーツ科学委員会はこの事業の意義と重要性から、「東京オリンピック記念体力測定」の名称でこの事業を企画して、4年間隔をもって継続して実施してきた¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾。

月日の流れとともに33年の歳月が過ぎ去り、今回第8回目の測定を実施することになった。大部分の被検者が50歳以上の年齢域に入ったわけで、元オリンピック選手の健康と体力に関する資料は貴重なものである。本研究報告書は2月に本測定を実施して、まとめまでの日数が少なかったため、概率的分析が主で、分析が必ずしも満足できるところまで詳細に検討できなかった。なお班員の打ち合わせ会議のあり、次回第9回の測定に向けて調査内容を含めた検討をしていくべきである、との意見がだされ、概率的な測定の分析等を含めた検討を今後継続して行くことになっている。

1) 日本女子体育大学 2) 横浜市スポーツ医科学センター
3) 聖マリアンナ医科大学 4) 東京大学

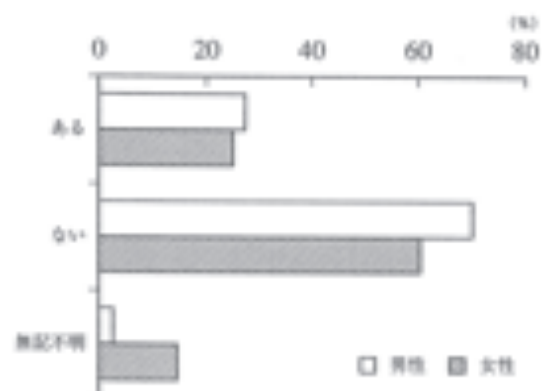


図 3-17 中高年のスポーツ競技大会参加経験

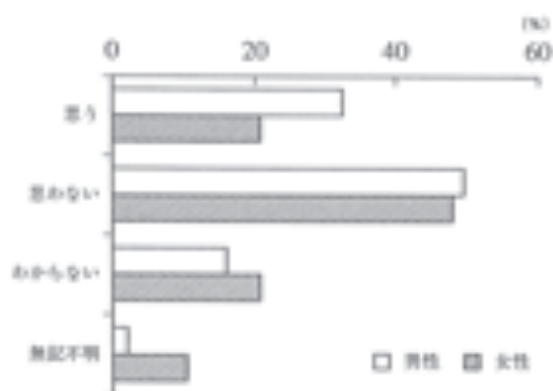


図 3-18 中高年のスポーツ競技大会参加希望

- ーツ科学研究报告。
- 4) 黒田善雄ほか：「東京オリンピック記念体力測定—第4回測定報告—」昭和55年度日本体育協会スポーツ科学研究报告。
 - 5) 黒田善雄ほか：「東京オリンピック記念体力測定—第5回測定報告—」昭和59年度日本体育協会スポーツ科学研究报告。
 - 6) 黒田善雄ほか：「東京オリンピック記念体力測定—第6回測定報告—」昭和63年度日本体育協会スポーツ科学研究报告。
 - 7) 黒田善雄ほか：「東京オリンピック記念体力測定—第7回測定報告—」平成4年度日本体育協会スポーツ科学研究报告。
 - 8) 総理府、世論調査報告書 平成6年3月調査：

「体力・スポーツに関する世論調査」内閣総理大臣官房広報室。

- 9) 林 孝史ほか：愛知県産子助のための地産的な保健指導マニュアル、平成5年度老人保健健康増進等事業、健康保健総合連合会、1994。
- 10) 林 孝史ほか：愛知県産子助のための地産的な保健指導マニュアルおよび個人別指導書の作成事業。

3) 産婦人科に関連したアンケート調査

(1)はじめに

女性スポーツの隆盛および競技力の向上に伴い、一流女子スポーツ選手の各種月経異常（運動性無月経）が注目されている。さらに、これらスポー

選手は若い女性が大部分であることから、将来の妊孕性に及ぼす影響が先俟されている。

そこで、昭和39年に開催された東京オリンピック競技大会に出場した日本代表女子選手に対して、オリンピック競技大会から30年余りが経過した時点で、産婦人科に関連するアンケート調査を実施した。

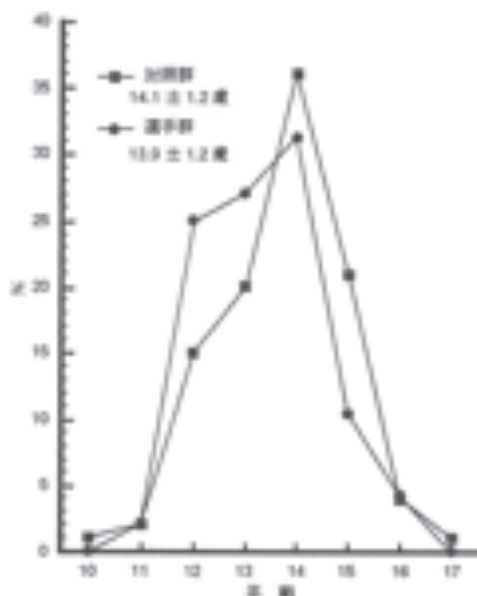


図3-19 初経発来年齢の分布

②対象および方法

東京オリンピック競技大会日本代表選手を対象として、平成9年1月に実施された第8回東京オリンピック記念体力測定に際し、女性に対して月経・妊娠・分娩歴などの産婦人科に関連したアンケート調査を自己記入法により実施した。なお、回答者数は48名であり、平均年齢は54.8±4.3歳 (mean±SD, 48~73歳) であった。

対照群としては、現役時代の月経現象に関しては現在の本邦を代表する一流女子選手を、初経発来および妊孕性・現在の月経現象に関しては同世代の一般女性とした。

③成績

A 月経現象

1 現役時代の月経現象

a 初経発来年齢

同世代の一般女性と比較して、選手群の方がやや早い傾向が窺われるが、発来者のピーク年齢は両群とも14歳であり、また平均初経発来年齢は選手群13.9歳、対照群14.1歳であり、両群間に差は認められなかった (図3-19)。

b 経血量

月経時の出血量に関する自己判断を現在の選手 (対照群) と比較すると、少量 (選手群39.4%、対照群9.9%)、中等量 (各々72.9%、75.9%)、多

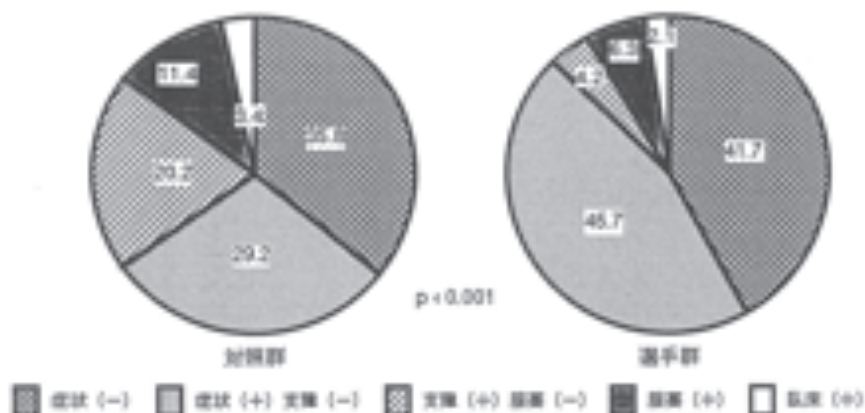


図3-20 月経痛の有無と程度

量（各々16.7%、14.2%）であり、両群間に差は認められなかった。

c 月経痛

月経時の随伴症状としての下腹部痛や腰痛などの月経痛の程度を、現在の選手を対照群として検討した。鎮痛剤を服用する者は選手群6.3%、対照群11.4%。臥床を必要とする者は各々2.1%、3.4%であり（図3-20）。明らかに選手群の方が月経困難症の程度は低く、月経痛が軽い傾向を示してい

た、

d 月経周期

現在の選手（対照群）と月経周期を比較すると、無月経は選手群2.1%、対照群9.2%、不順は各々18.8%、30.6%であり、選手群の方が明らかに月経周期異常が低率であった（図3-21）。

2 現在の月経現象

a 月経周期

同世代の一般女性を対照群として比較すると、

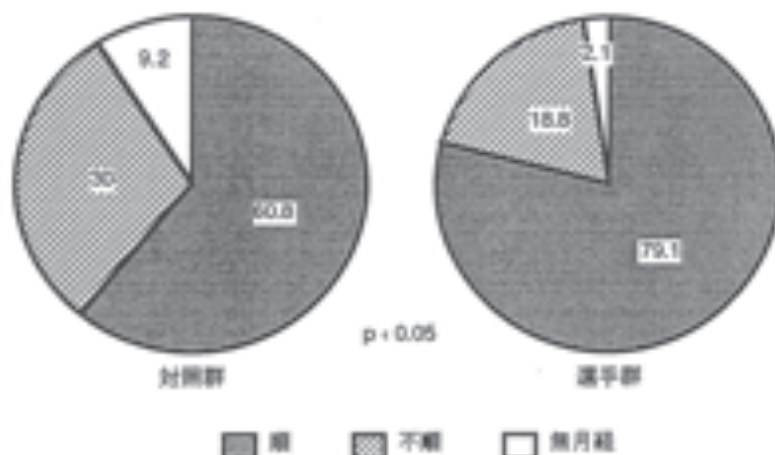


図3-21 月経周期の分類

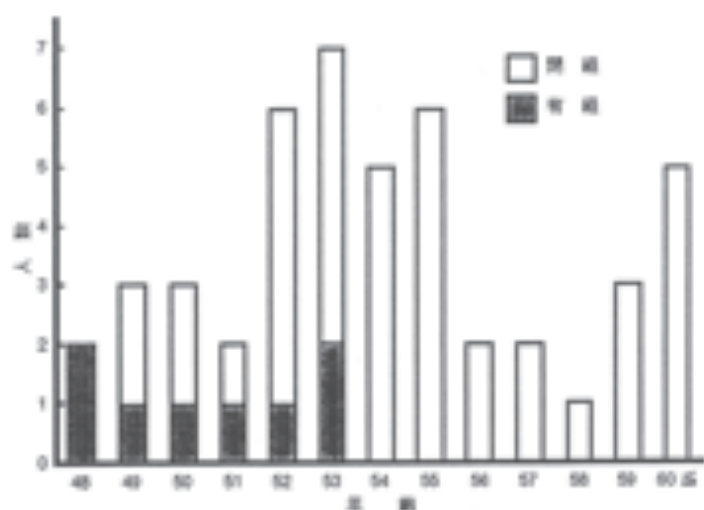


図3-22 年齢別の月経の状況

月経周期はほぼ一定は選手群6.3%、対照群7.0%、不順は各々10.4%、9.0%であり、さらに閉経は各々83.3%、84.0%を占めており、両群間に差は認められなかった。

b 閉経年齢

選手群48名のうち40名(83.8%)が閉経していた。その平均閉経年齢は50.5±2.7歳であり、本邦の一般婦人の閉経年齢とはほぼ同じであった。

現在の年齢別に有経者と閉経者をみると(図3-22)、54歳以上では全員が閉経していた。

3 妊孕性

48名中、結婚した者は43名(89.6%)であった。

1 不妊症率

既婚者43名のうち不妊であった者は1名(2.3%)のみであり、同世代の対照群5.0%と明らかな差はなかった。

2 妊娠とその転帰

妊娠回数は選手群3.1回、対照群3.3回であり、両群間に差は認められなかった(図3-23)。

妊娠の転帰としての、分娩(各々2.3回、2.0回)および自然流産(各々0.4回、0.4回)の回数には両群間に差は認められなかった。しかし、人工妊娠中絶回数は各々0.4回、0.8回であり、対照群の方が多かった(図3-23)。

なお、選手群の全妊娠に対する自然流産率は15.7%であり、一般婦人と大きな差はなかった。

3 妊娠・分娩経過

a 妊娠経過

つわりが異常に強い重症妊娠悪阻、さらに高血圧や蛋白尿などが出現する妊娠中毒症の程度は、いずれも経産婦の方が低率であった。しかし、妊娠初期に下腹痛や性器出血の認められる切迫流産、

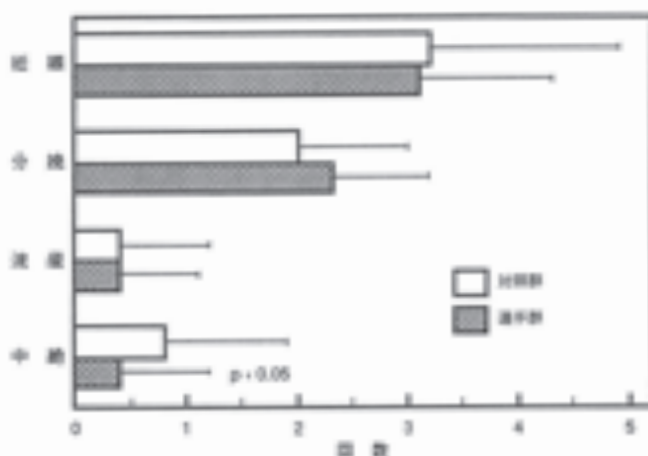


図3-23 妊娠型の比較

表3-3 妊娠の経過

		初産	経産
つわり	軽	28.9%	45.4%
	普通	47.4%	38.2%
	重	23.7%	16.4%
切迫流産		6.1%	8.3%
切迫早産		6.5%	9.1%
妊娠中毒症		18.4%	9.1%

表3-4 分娩の経過

		初産	経産
分娩時期	早期産	4.8%	0.0%
	正常産	86.7%	100%
	過期産	9.5%	0.0%
産器障害		38.9%	39.1%
分娩遅延		4.2%	0.0%
産行・胎子分娩		18.0%	7.0%
帝王切開術		2.6%	3.5%

および妊娠中期以降に下腹痛（子宮収縮）が認められる切迫早産は、経産婦の方が高率であり、育児の影響が関係したものと思われる（表3-3）。なお、これらの出現頻度は一般女性と同程度である。

㍷ 分娩経過

分娩時期は大部分が妊娠37～41週の正期産であった。分娩時間に影響する個別障害（障害が弱い）は初産婦38.9%、経産婦39.1%と一般女性に比し

て多い傾向にあった。しかし、分娩時間が長い分娩遅延（初産婦30時間以上、経産婦15時間以上）は各々4.2%、0.0%であり、とくに問題は認められなかった。さらに、難産の指標としての産科手術は、吸引・鉗子分娩（各々15.0%、7.0%）、帝王切開術（各々2.5%、3.5%）であり（表3-4）、全産科手術の頻度は各々17.5%、10.5%であった。いずれも、初産婦と経産婦の頻度に明らかな差はなかった。なお、帝王切開術の適応は、前期破水、

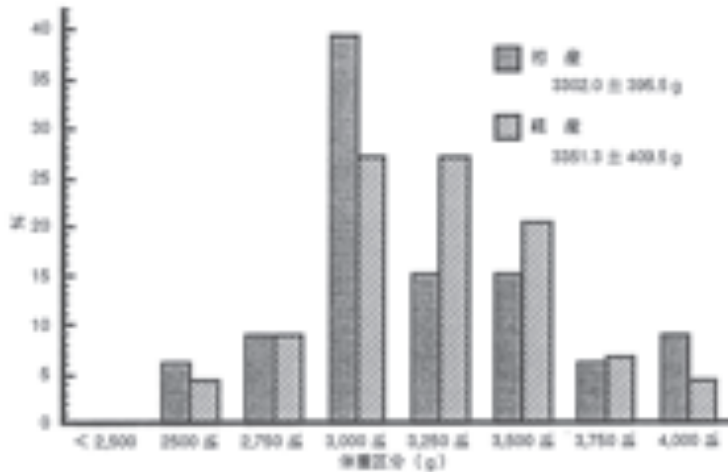


図3-24 新生児体重の分布

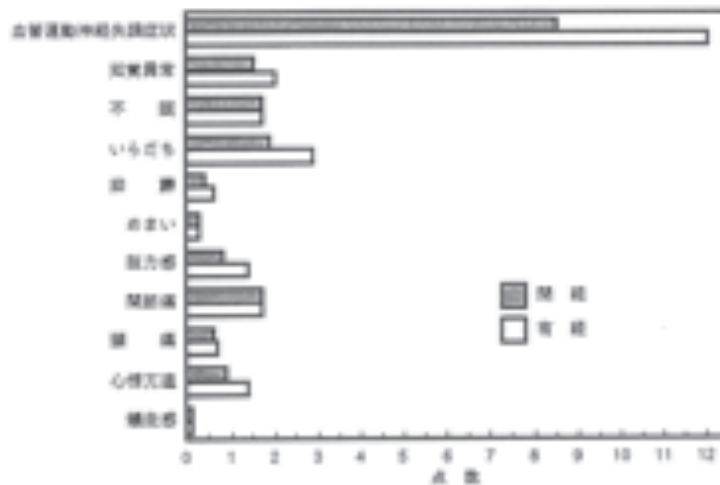


図3-25 Kupperman 更年期指数

児頭骨盤不均衡、前頭骨王切開などであった。

4 新生児体重

初産および経産別の男女を含めた新生児体重の分布を図3-24に示す。2,500g未満の未熟児の出生はなかった。4,000g以上の巨大児は、初産婦9.1%、経産婦4.5%に認められたが、両群間に差はなかった。新生児体重の分布をみると、初産婦からの新生児の体重の方が軽い傾向にあった。しかし、平均新生児体重は初産婦3302.0±306.5g、経産婦3351.3±409.5gであり、両群間に明らかな差はなかった。

C 婦人科手術

帝王切開を除く婦人科手術は6名が受けており、子宮全摘術2名、卵巣摘出術2名、子宮外妊娠1名、その他1名であった。

D 更年期障害

更年期症状は、8名の有経者のうちでは7名(87.5%)に、40名の閉経者のうちでは31名(77.5%)に認められた。

更年期症状を有する者について、その程度をKupperman更年期指数によりみると、有経者では24.9±12.4、閉経者では18.5±15.4であり、有経者の方が高い傾向を示していたが、両群間に明ら

かな差は認められなかった。

更年期症状の各症状の得点をみると、両群ともにのぼせ・ほてりなどの血管運動神経失調症状が高得点を示した(図3-25)。なお、いずれの症状も有経群の方が高い得点を示したが、両群間に明らかな差は認められなかった。なお、これらの更年期症状の出現頻度は一般婦人と同程度である。

おわりに

東京オリンピック競技大会日本代表女子選手の現役時代の月経現象、現役引退後の妊孕性、さらに更年期症状について、自己記入法によるアンケート調査を実施した。

昭和30年代に本邦を代表して活躍した女子スポーツ選手の月経現象は、現在の選手と比較して、無月経などの月経異常(運動性無月経)は少なく、とくに重大な問題点はなかったと思われる。その結果、引退後の妊孕性においても同世代の一般婦人と大きく異なることはなかった。

しかし、現在の一流女子スポーツ選手では運動性無月経が高率であることから、今後の経過、将来の妊孕性などに関する慎重な配慮が必要であると思われる。(日崎 登)

産婦人科に関する調査

ID NO. _____

先生のスポーツや読書が生活習慣や学業に与える影響を調査するものです。

ご質問内容が一層詳細な調査と重複する項目があると思いますが、この調査は匿名によるためご心配でもよろしくご協力下さい。

なお、本調査は調査員の個人名を明記して行いませんことにはありますが、調査員が正確に調査を実施して下さい。なおはこのアンケート調査に回答された方には、調査の調査員が与えるアンケート調査に関するご褒美があります。

1. 質問について

- 1) 質問の回数 () 回 () 日
 2) 質問のスポーツや読書の回数 () 回 () 日
 3) 質問のスポーツや読書の回数 () 回 () 日

2. 性別 () 男 () 女

3) 年齢 () 歳 () 歳 () 歳

4) 産婦人科の科について

1. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

2. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

3. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

4. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

5. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

6. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

7. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

8. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

9. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

10. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

11. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

12. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

13. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

14. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

15. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

16. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

17. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

18. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

19. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

20. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

21. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

22. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

23. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

24. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

25. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

26. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

27. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

28. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

29. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

30. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

31. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

32. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

33. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

34. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

35. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

36. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

37. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

38. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

39. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

40. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

41. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

42. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

43. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

44. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

45. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

46. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

47. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

48. 産婦人科 () 産婦人科 () 産婦人科

5. 所属機関の学長を認めたことがあれば、所属の種ですか（ ）()

所属した機関は、次のうちどれですか

- 1. 1 期
- 2. 2 期
- 3. 3 期

6. その他、個人員学長を受けたことがあれば、記入して下さい。

種別、学長名 () () ()

種別、学長名 () () ()

種別、学長名 () () ()

6. 所属・学長の承認において、以下の承認に○印をつけるか、記入して下さい。
 (必ず所属学長名に記入を求めると、書きやすいと思います)

種	1 期	2 期	3 期	4 期
ひかりほくほく式会	種	種	種	種
所属学長名 (氏名、職名、所属)	種	種	種	種
氏名	種	種	種	種
職名	種	種	種	種
所属	種	種	種	種
所属学長名 (氏名、職名、所属)	種	種	種	種
氏名	種	種	種	種
職名	種	種	種	種
所属	種	種	種	種
所属学長名 (氏名、職名、所属)	種	種	種	種
氏名	種	種	種	種
職名	種	種	種	種
所属	種	種	種	種
所属学長名 (氏名、職名、所属)	種	種	種	種
氏名	種	種	種	種
職名	種	種	種	種
所属	種	種	種	種
所属学長名 (氏名、職名、所属)	種	種	種	種
氏名	種	種	種	種
職名	種	種	種	種
所属	種	種	種	種
所属学長名 (氏名、職名、所属)	種	種	種	種
氏名	種	種	種	種
職名	種	種	種	種
所属	種	種	種	種

7. 所属の承認において、下に書いてある機関で最も多い番号の○印をつけて下さい。

- 1. 種別が異なる () () () () () () () () () ()
- 2. 所在地が異なる () () () () () () () () () ()
- 3. 種別や学長が異なる () () () () () () () () () ()
- 4. 学長が異なる () () () () () () () () () ()
- 5. 学長が異なる () () () () () () () () () ()
- 6. 学長の承認が異なる () () () () () () () () () ()
- 7. 学長が異なる () () () () () () () () () ()
- 8. 承認していない () () () () () () () () () ()
- 9. 承認していない () () () () () () () () () ()
- 10. 承認していない () () () () () () () () () ()
- 11. 学長が異なる () () () () () () () () () ()
- 12. 学長が異なる () () () () () () () () () ()
- 13. 学長が異なる () () () () () () () () () ()
- 14. 学長が異なる () () () () () () () () () ()
- 15. 学長が異なる () () () () () () () () () ()
- 16. 学長が異なる () () () () () () () () () ()
- 17. 学長が異なる () () () () () () () () () ()
- 18. 学長が異なる () () () () () () () () () ()

ご協力ありがとうございました！

平成8年度 財団法人日本体育協会
スポーツ科学専門委員会

- 委員長 真野 高一 (日本大学)
委員 青木純一郎 (順天堂大学)
+ 浅見 栄一 (浅見商店)
+ 浅見 俊雄 (日本プロサッカーリーグ)
+ 雨宮 周三 (山梨県体育協会)
+ 石井 喜八 (日本体育大学)
+ 藤原 公宏 (中京大学)
+ 加賀 秀夫 (お茶の水女子大学)
+ 加賀谷 淳子 (日本女子体育大学)
+ 勝田 茂 (筑波大学)
+ 高戸 博 (東京学芸大学)
+ 川原 貴 (東京大学)
+ 監物 永三 (日本体育大学)
+ 河野 一郎 (筑波大学)
+ 小林 修平 (国立健康・栄養研究所)
+ 鈴木 正成 (筑波大学)
+ 高沢 峻夫 (横浜市衛生局スポーツ
医科学センター開設準備室)
+ 多田 幸信 (国立久慈病院)
+ 豊嶋 建広 (麗澤大学)
+ 中嶋 寛之 (日本体育大学)
+ 平林 源治 (長野県体育協会)
+ 村田 光範 (東京女子医科大学)

平成8年度 財団法人日本オリンピック委員会
選手強化本部 医科学・情報専門委員会

- 委員長 川原 貴 (東京大学)
委員 青木 剛 (東京スイミングセンター)
+ 浅見 俊雄 (日本プロサッカーリーグ)
+ 池上 三紀 (東京美術専攻)
+ 藤原 公宏 (中京大学)
+ 河野 一郎 (筑波大学)
+ 高尾 良英 (藤沢湘南台病院)
+ 塚越 克己 (日本体育協会)
+ 渡部 和彦 (広島大学)

財団法人日本体育協会 スポーツ科学研究所

塚越 克己 森丘 保典
雨宮 輝也 加藤 守
伊藤 静夫 原 孝子

財団法人日本オリンピック委員会 強化事業部

木下 孝二 平 真
西村 賢二 伊藤 弘一
香川真由美 中山 智郎
今井 泰徳

平成8年度 財団法人 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告集

編集代表者 真野 高一 川原 貴
発行者 竹田 弘 笠原 一也
平成9年3月31日 発行

発行所 財団法人 日本体育協会
東京都渋谷区神南1-1-1
TEL (03) 3481-2340

令和元年度 日本スポーツ協会スポーツ医・科学研究報告Ⅲ

東京オリンピック記念体力測定 of 総括 - 第2報 -

◎発行日：令和2年3月31日

◎編集者：川原 貴（東京オリンピック記念体力測定 of 総括研究班長）

◎発行者：公益財団法人日本スポーツ協会 <https://www.japan-sports.or.jp>

〒160-0013 東京都新宿区霞ヶ丘町4番2号

JAPAN SPORT OLYMPIC SQUARE

◎印刷：ホクエツ印刷株式会社 <http://hokuetsup.co.jp>

〒135-0033 東京都江東区深川2-26-7
