スポーツ選手の食養について

Studies on Nutrition of Athletes

(昭和 27 年 9 月 4 日受理)

山 岡 誠 一
(Seiichi Yamaoka)

緒 論

一流スポーツ選手の摂取栄養については古くより調査されているが、それらの値は何れも莫大な熱量摂取の報告である。Schenk (1936) は第 11 回オリンピック大会 (Berlin) に出場した 42 カ国 4,700 人の選手の摂取栄養は、平均 1 日 7,300 Cal, 蛋白 320g であつたと報告している。爾來スポーツ選手は一般に多量の熱量を摂取せなければならない様に思われていた。しかし Berry その他 (1949) が第 14 回の London におけるオリンピック大会に出場した 28 名の選手について、各選手の摂取した食品養価は、平均 1 日 3,350 Cal. (2,113-4,739 Cal), 蛋白 139g であつたと報じている。この値は Schenk の報告の約半量にあたる。Berry 等のこの調査は、各選手の毎食事を 2 組作り、その 1 組及び選手の食品残量を直接分析して求めた値であるから、各選手が実際に摂食している食品の養価は、そう大量でないと考えられる。Abraham³⁾ もスポーツマンのエネルギー代謝量は従来考えられた程多くないと言っている。

従来我が国においてはスポーツ選手についてのかかる調査報告は少なく、スポーツ選手が 1 日如何ほどの栄養を摂取すれば良いかの規準が全くない。スポーツ選手の合理的な健康管理をなす上には單に摂取栄養の調査のみでなく、必需養価の規準を作る等多方面からの調査測定が必要である。そこで著者は如上の目的に従つて、野球・蹴球・ラグビー・水泳の高校選手について、夫々の全国大会に出場中の選手の摂取栄養を調査すると共に、これらの大会時の選手 1 日の消費熱量を測定して、スポーツ選手の栄養管理上に必要な知見を得たので報告する次第である。

調査方法

この調査は、野球 (昭, 24, 5 年夏)・蹴球 (昭, 25, 6 年冬)・ラグビー (昭 26 年冬)・水泳 (昭 26 年夏) の全国高校選手権大会 (水泳は西日本高校選手権大会) に出場した選手について行つた。その調査方法は、蹴球・ラグビー・水泳選手については、各大會期間に數チーム

の選手につき、それらの選手の各宿舍主に依頼して各チームの食事についての調理献立表を求め、別に選手の間食の調査を行つた。但し野球の A 校のみについては、摂取せる全食品の生のままの容量を直接秤量した。そして正確を期するためには各選手の食品残量の調査が必要であるが、宿舍訪問その他により各選手共主要食品については殆ど廢棄量の無いことを認めたので、これを無視した。この際の栄養價の算出の基礎になる各栄養素の含有量については、食品栄養價要覽によつた。尚 Vitamin 類について含有量の記載の無い食品では、類似食品の含有量によつて計算した。かくして各大會出場選手 1 日の摂取した熱量・蛋白・脂肪の栄養價及び Vitamin A, B₁, B₂, C の摂取量をチーム毎に求め、各種目選手の平均値を算出した。

一方摂食熱量について、その量の過不足を検討するために、選手 1 日の消費熱量をタイムスタデーの結果より、R. M. R. その他の指數を用いて算出したのであるが、これ等の方法及びその成績は既に報告したので、本稿には省略し各選手の 1 日の平均した消費熱量のみを引用した。

調査成績

A. 野球選手の摂取栄養

昭和 24 年夏の全国高校野球選手権大会に際し A 及び H の 2 校 (18 名)、並びに 25 年度の同大会の直前の合宿練習期に 6 チームの選手について行つた食餌調査の結果は、第 1 表に示した様である。表記の値は平均値とその標準偏差である。表により見られる A 校の値は、宿舍において調理前の食品を秤量して算出したのであるから最も信頼し得る値である。即ち 8 月 12 日より 17 日まで 6 日間の摂食熱量は日により多少の差異はあるが、平均すると 1 日 3,900 Cal であつて、摂食熱量の大部分は白米 (1 日 6 合) によるものであり、約 70% の 2,700 Cal は含水炭素によつて攝つていた。蛋白質は 1 日平均 180g でその 30% は動物性蛋白であつた。この蛋白量は A 校選手の平均體重は 56.7 kg であつたので、體重 1 kg に對し蛋白 3 g 強の給與となつている。

第1表 野球選手の摂取栄養

項	目	例数	平均 体重	熱量	蛋白質 (全)	蛋白質 (動物性)	脂肪	V. A	V. B ₁	V. B ₂	V. C
大会 期間	A 校	6 日	kg 56.7	Cal. 3,922 ± 1,228	g 179 ± 33	g 52 ± 18	g 50 ± 18	I.U. 2,612 ± 1,314	γ 1,363 ± 675	γ 879 ± 129	mg 41 ± 13
	H 校	4 日	57.8	4,440 ± 356	172 ± 18	85 ± 26	62 ± 26	1,699 ± 521	2,338 ± 444	1,312 ± 144	43 ± 3
練習期		6 校 延24日	53.8	3,463 ± 222	125 ± 17	50 ± 22	36 ± 12	964 ± 383	1,855 ± 686	555 ± 108	47 ± 32

H 校の選手は甲子園球場食堂で食事をとっていたから、表記の成績は食堂主の献立報告より算出した値である。その摂取熱量は1日平均4,400 Cal であり、A 校より約13%多い。しかし兩校の宿舍に同宿して選手の食餌を摂取した経験よりすれば、兩校の食品の栄養価には大差を感じなかつたことから、これは旅館主の献立報告は實際よりも過剰に記載される傾向にあるためと思われる。このことは昭和23年度の同大会において、井上が出場全チームについてその宿舍主の献立報告より算出した成績では、熱量3,850 Cal 蛋白153 g であり、24年度に同様にして調査した馬淵の報告では、熱量4,270 Cal 蛋白153 g となつているのを見ても、同様の傾向がうかがわれるのであつて、何れもA校の實測値に比して遙に大である。従つて單なる献立よりの調査はよほど慎重に判断しないと誤つた結論に陥る恐れのあることに注意を要する。

次に大会前の合宿生活時に選手の食餌献立についてのマネージャーの報告（この献立は各チームが直接經理している炊事であるから相當信頼し得る）では、6チーム24日分を平均すると、熱量3,460 Cal 蛋白125 g であつた。しかしこの値はチームによつて差があり、熱量では3,160 Cal より3,800 Cal に亘り、蛋白は95 g より150 g に及んでいた。

以上に述べた摂取熱量と、同大会期間に選手の生活についてタイムスタデーより求めた1日の消費熱量と比較してエネルギーの出納を考察するに、甲子園に於ける大会期間中のA校及びH校の選手1日平均消費熱量は約2,550 Cal であつたので、假に調理による損失10%、消化吸収による損失10%、併せて20%の損失率を見積つても、まだ1,000 Cal 近くの過剰摂取になる。一般には消費熱量に10%の消化吸収上の損失を見越したものを必要な摂取養価と見積るべきであり、又献立に記載せられたものは調理による廢棄分を除いた眞に摂取すべき食品の生のままの目方であるべきである。従つて正直に報告通りを信頼すると非常な過剰摂取に當る。しかし大会前の合宿練習期の1日消費熱量は、平均2,800 Cal であつたので、20%の損失率を見積ると調査報告の養価とは

ばエネルギー出納の平衡を保つていたことになる。従つて一般に大会期には練習期よりも消費熱量が少ないにもかかわらず摂取養価は増大していることは確である。この大会期の過剰摂取は、蛋白摂取量が體重當り、3g 強であることについてもいえる。かかる大会期間の過剰摂取は必然的に消化器官の負擔を過重にするものであつて、消化器系統の異常を訴える選手の多い點からも、野球選手の大大会期の過食は特に注意せねばならぬ問題である。

次に Vitamin（以下 V. と略記す）類については、一般に青果・黄綠野菜類の献立が少なく、大会期のA校では表に示した如く特に V. A 及び V. B₂ については青年期の必要量にも達していなかつた。運動選手では更に多量に與えることが必要である。併し大部分のチームは練習及び試合期を通じて、V. B₁ の注射（1日5~10mg）が行われ、又 V. C の注射をなしているチームが8チーム中4チームを認めた。

以上要するに野球選手は甲子園大会期においては野球ファンが多い關係上經濟的に恵まれているので、過剰熱量及び過剰蛋白の傾向にあり、しかも一方野菜類の不足に陥つていと言ふべきであろう。

P. 蹴球及びラグビー選手の摂取栄養

昭和24年度及び25年冬の全國高校蹴球、並びに昭和26年冬の全國高校ラグビー大会に調査した選手の摂取養価は、第2表に示す如くである。表に見る様に摂取熱量の1日の平均値は蹴球選手は約3,200 Cal、ラグビー選手は3,380 Cal であつたが、しかしこの値はチームによつて差があり、蹴球選手では2,900 Cal から3,400 Cal に及んでいた。同大会期間中に測定した選手1日の生理的消費熱量は、大会期間を平均すると、蹴球選手は1日2,600 Cal、ラグビー選手は2,650 Cal であつたから、調理や消化吸収率による損失率を20%と見積ると、全チーム平均した値では蹴球及びラグビー選手共、エネルギー出納の平衡を保つてやや餘裕があつた。宿舍献立がやや過剰に報告せられたかもしれないが、選手の主觀的な感じからいつても、蹴球やラグビー選手では、食餌熱量に不足はなかつたと考えられる。

次にこれ等の選手の摂取蛋白量は、平均すると蹴球選

第 2 表 蹴球及びラグビー選手の摂取栄養

項	目	例 数	平 均 重	熱 量	蛋白質 (全)	蛋白質 (動物性)	脂 肪	V. A	V. B ₁	V. B ₂	V. C
蹴 球	5 校 延20日		kg 57.5	Cal 3,189 ± 198	g 111 ± 15	g 35 ± 3	g 30 ± 4	I. U. 3,256 ± 3,710	γ 1,188 ± 501	γ 598 ± 128	mg 72 ± 45
ラ グ ビ ー	5 校 延21日		6.11	3,375 ± 472	100 ± 14	26 ± 8	34 ± 14	2,324 ± 1,337	1,057 ± 175	539 ± 65	51 ± 29

手は1日110g(内動物性35g),ラグビー選手は100g(内動物性26g)であつて、體重1kg當り約2gにあたり、山地の報告になる勞作時の必需蛋白量に徴して適量であるといひ得る。ここで攝食熱量を3要素に分けて考えると、蹴球・ラグビー選手共全熱量の77~78%は含水炭素による熱量であり、蛋白熱量は14%及び12%で、脂肪による熱量は共に9%であつた。さきの野球の例についてもこれと同様の配分であるから、我が國のスポーツ選手は一般に熱量の70%以上は含水炭素で補つてゐることがわかる。

次に Vitamin 類であるが V. C 以外は野球と同様スポーツマンの青年としては充分とはいへない。V. B₁ の不足を注射によつて補つてゐるチームは蹴球・ラグビー合せて11チーム中4チームであつた。そして表記の V. A 及び V. C は、その大部分は人蔘及びホーレン草によつて取つていたのであるが、これもチームにより、又同一チームでも日により差が非常に大であつた。野球選手と同様 Vitamin 類の給養に留意すべきである。

C. 水泳選手の摂取栄養

昭和26年夏の西日本高校水泳選手権大會は天理ブルーで行われた。選手は教會詰所に合宿して各選手共同一の食餌を攝つた。大會期2日間の詰所食堂の献立(教會詰所の直營食堂のため信頼し得る)より算出した食品養價の平均値は第3表に示した様で、熱量は2,890 Cal であり、蛋白は92gで内動物性蛋白は29g(約30%)であつた。脂肪の攝取量は前述の野球やラグビーに比して非常に少なく15gであつた。それがために攝取熱量を要素に分けると、含水炭素が82%、蛋白13%であり、脂肪の熱量は5%となつてゐた。この大會期間中の選手の生活動作のタイムスタデーより算出した選手1日の消費熱量は、練習や試合を除くと約2,000 Cal であつて、試合時の消費熱量は選手の出場種目や回数によつて、50 Cal

(短距離出場1回)から700 Cal(1500 m 自由型出場2回)に及び、個人差が大であるので一律にエネルギー出納を考えることは出来ない。しかし全般的に見て多くは養價だけは必要量を満していた様であるが、ただ長距離選手の消費熱量は1日2,800 Cal に及び食堂献立のみの熱量では不足である。この不足熱量は鶏卵・パン等の間食によつて補つてゐた。

次に食堂献立では、野菜類が殆どなく、第3表に示した様に何れの Vitamin 類も不足している。従つて選手の大部分は V. B₁ (5~10mg) の注射をなし、又一部選手は V. C も注射により補つてゐた。水泳選手についても Vitamin の補給には留意すべきである。

要するにこの水泳大會における選手の摂取栄養はさきの野球選手のそれに比し對稱的に極めて劣悪であると言える。前記の様に過食に陥ることはかえつて選手のコンデションを亂して弊害があるが、この水泳大會の様に栄養の不良なものもいけなことは言うまでもない。これらの現象は從來、スポーツの試合や練習に際しては單に技術の指導のみに重點がおかれ、これらの技術を發揮すべき健康上のコンデションについての留意に缺けていることに外ならぬ。

總 括

全國高校野球・蹴球・ラグビー及び西日本高校水泳選手権大會に際し、出場選手についての食餌調査の結果次の成績を得た。

1. 野球・蹴球・ラグビー及び水泳選手の大會期の1日の攝食熱量は、それぞれ平均して3,900 Cal, 3,290 Cal, 3,380 Cal 及び2,900 Cal であつた。これらの養價は全選手の平均の1日の生理的消費熱量に比較すると充分エネルギー出納を保つてな余裕あるものである。しかし野球選手については一般に餘りにも攝取養價が過大であ

第 3 表 水泳選手の摂取栄養

項	目	例 数	平 均 重	熱 量	蛋白質 (全)	蛋白質 (動物性)	脂 肪	V. A	V. B ₁	V. B ₂	V. C
水 泳	2 日		kg 55.9	Cal 2,889 ± 44	g 92 ± 5	g 29 ± 4	g 15 ± 4	I. U. 246 ± 190	γ 998 ± 112	γ 636 ± 145	mg 13 ± 1

つて、過食の弊に陥っている。これに對して水泳の長距離選手の場合には養價不足に陥る危険があり、選手は空腹のために間食により養價を補つていた。以上よりして一般にスポーツ選手は一部の過食の選手を除き、從來考えられた程に大量の養價をとっているものではないと言えよう。

2. 大會前の練習期の攝取熱量を野球選手について調査した結果はチーム平均1日 3,460 Cal であつて、おおむね消費熱量と平衡していた。

3. 選手の蛋白攝取量は、野球選手の大會期には體重1kg 當り 3g 強で、過剰攝取の傾向にあつたが、野球の練習期やその他の選手では、體重1kg 當り 2g 程度であつて、筋運動時の必需蛋白量として適量であつた。又各選手共動物性蛋白は總蛋白量の約 $\frac{1}{3}$ 量であつた。

4. これら大會出場選手の熱量源としての要素の割合は、含水炭素が70~82%，蛋白熱量は12~19%，脂肪熱量は5~13%であつて、熱量の大部分は含水炭素（白米）にて攝つていた。

5. 選手の食餌では、一般に Vitamin 類に不足を感じた。特に V. A 及び B₂ の不足が大であつた。野球及び水泳選手の大部分は、V. B₁ 及び V. C の注射を行い、ラグビー及び蹴球選手では一部のチームで V. B₁ の注射を行つていた。日本選手は一般に綠黄野菜や果物によつて Vitamin 類の補給に留意すべきである。

6. 從來選手の練習期や試合間の生活並びに行動は、一に試合の勝敗を目標とした技術の指導に重點がおかれ、これらの技術を發揮すべき個人の健康状態の指導には甚だ缺けた點が多い。ここに報告した成績はこの盲點をついたものであつて、將來のスポーツ選手の指導に當

つてはこれら榮養上の缺陷をなくする様に深甚な考慮が必要である。

本研究の一部は文部省科學研究費によるものである。尙研究に際し終始御懇篤な御指導と御校閱を賜つた京都府立醫大生理學教室吉村壽人教授に深謝すると共に、測定の便宜を與えられた大會關係者及び各出場チーム選手諸子、並びに測定に御協力を願つた京都學藝大學體育科吉岡利治、中村稔兩君に謝意を表します。

参考文献

- 1) P. Schenk: Die Verpflegung von Wettkampfern aus 42 Nations in Olympischen. (1936) Berlin.
- 2) W. T. C. Berry, J. B. Beveridge, E. R. Bransby, A. K. Chalmers, B. M. Needham and H. E. Magse: (1949) Brit. Med. J. No. 4598 300.
- 3) 2) より引用。
- 4) 國立榮養研究所、國民榮養振興會編、食品榮養價要覽 (1945)、第一出版株式會社刊。
- 5) 山岡誠一 (1952)、體力科學 2 No. 3 掲載豫定。
- 6) 山岡誠一他9名 (1951)、體育學研究 No. 2, 174
- 7) 山岡誠一他7名 (1952)、體育學研究 No. 3, 220
- 8) 井上硬 (1948)、全國高校野球醫學調查報告會報告 (大阪)。
- 9) 馬淵季夫 (1949)、全國高校野球醫學調查報告會報告 (大阪)。
- 10) 山地廉平 (1951)、日本生理學雜誌 13 483.
(京都府立醫科大學生理學教室)

メチオニンのメチル基酸化に對するコリンとシスチンの影響

メチオニンのメチル基が生體内で酸化されて CO₂ になる事は數年前に發見されたが、このメチル基の酸化に對するコリンとシスチンの影響を検討したところ、次の様な結果を得た。

即ち 115~130g の雄鼠に對し 2.5 週間これらの榮養素の缺けた食餌を投與し、メチル基 C¹⁴-メチオニン 2mg を胃管によつて與え、24 時間内に排出される C¹⁴O₂ 量を測定したところ、基礎食にコリンを加えたものは、基礎食のみのものに比して C¹⁴O₂ 發生量が約 3 倍の多きに達

した。ところがコリンの外にシスチンを同時に投與したものではこの投與増加は見られず、C¹⁴O₂ 排出量は基礎食のみのものと全く同じであつた。

この事から、シスチン缺乏の状態ではメチル基の酸化が盛に行なわれるが、更にコリンも缺乏すると、メチル基供與體及び S-含有アミノ酸がメチオニンのみとなるので、そのメチル基の酸化が抑制されることがわかる。

C. G. Mackenzie, V du Vigneaud.: J. B. C., 195 487 (1952) (小池)