

原 著

若年者の知的および身体活動の向上に寄与する朝食摂取に関する研究

Contribution of breakfast intake to improvement of intellectual and physical activities of young people

山内有信 ¹⁾ Arinobu YAMAUCHI	小林真理子 ¹⁾ Mariko KOBAYASHI	瀬戸田里美 ¹⁾ Satomi SETODA	米田まりこ ¹⁾ Mariko YONEDA
政出圭子 ²⁾ Keiko MASADA	檜垣俊介 ³⁾ Shunsuke HIGAKI	野田哲由 ⁴⁾ Tetsuyoshi NODA	稲井玲子 ⁵⁾ Reiko INAI

要 旨：今日、若年者の朝食欠食率上昇が問題視されている。本研究では、朝食摂取の重要性を再認識するために、朝食摂取と知的活動ならびに身体活動との関連性について若年男女を対象として検討した。女子大学生 19 名を被験者として、3 桁の足し算と引き算で構成された百マス計算テストを実施した結果、朝食欠食によって有意な解答速度の延長と正答率の低下が確認された。一方、朝食摂取充足率と体力評定平均値との関係について、高校生を中心としたスポーツ選手男子 502 名、女子 227 名を対象に調べた結果、朝食摂取充足率と体力評定平均値は有意に正相関した。また、朝食摂取充足率と BMI および体脂肪率との間に有意な負の相関が見られた。さらに、朝食摂取充足率と一日のエネルギー出納量および栄養素平均充足率には有意な正の相関を認めた。これらの結果から、朝食摂取が知的活動ならびに身体活動の向上に寄与することが示唆された。

Key words：朝食摂取，計算能力，体力，栄養素摂取

序 論

朝食が 1 日の食事の中でも根幹をなす重要な食事であることは、良く知られている。朝食摂取によって、1 日の活動のための基礎的なエネルギーが供給されると共に、食事誘発性産熱に伴う体温上昇により、睡眠時の低エネルギー代謝状態にあった身体が刺激されることで、その後の身体活動のための準備が整うと考えられる。しかし、平成 14 年厚生労働省国民栄養調査結果¹⁾によると、朝食の欠食率は、20 歳代男性で 26.5%、女性で 20.6% と高く、低年齢層についても 1 歳～14 歳で 4～5%、15～19 歳で 11～14% が朝食を欠食していることが明らかにされている。さらに、

朝食欠食率の年次推移についても、昭和 50 年頃に比べて年々増加していることが指摘されている¹⁾。

朝食の欠食は、1 日に摂取すべき栄養素量の充足を妨げる²⁾。また起床時は、睡眠に伴う長時間の空腹状態のために血糖値が低い状態にある。朝食は血糖値を上昇させるだけではなく、ノルアドレナリンなど興奮性の神経伝達物質の放出を高める。そのため朝食を欠食することで、脳神経系が失調を起こし、イライラや気分の落ち込みなどの症状が現れることがある。さらに、異常な疲労感のため朝起きられない、集中力が欠けて記憶力が低下することも指摘されている³⁾。そこで、朝食摂取の知的活動に対する重要性について再確認す

1) 鈴峯女子短期大学専攻科栄養専攻 2) 広島日本赤十字病院 3) くらしき作陽大学食文化学部
4) 吉備国際大学社会学部 5) 名古屋経済大学人間生活科学部管理栄養学科

るために、朝食摂取と計算能力との関係について調査した。

また、朝食摂取の重要性は、学習能力、集中力などに影響するというだけではなく、1995年の文部省(現文部科学省)による「日本人の体力・運動能力についての報告」では、小学校、中学校、高等学校男子の体重は、朝食摂取群に比べて、朝食欠食群で大きいことが示されているが、運動能力や体力は朝食欠食群で劣っていたことが報告されている⁴⁾。我々はこれまでに高校生スポーツ選手を中心とした栄養調査・体力診断から、朝食欠食群、朝食摂取の多い群および少ない群の3群で、体格、1日の栄養素摂取量、体力評定平均について比較した。その結果、朝食摂取量の増加に伴い、栄養素の摂取量、体格および体力を示す指標が高値を示すことを報告した⁵⁾。これらの結果は前述の文部省の報告を支持するものである。しかし、この調査では対象者を、単に朝食摂取エネルギー量の平均で分類した。1日の摂取エネルギーの目安は、1日の活動エネルギーと同等という基本概念からすると、朝食摂取の多い群に分類される者でも、活動状況によっては摂取エネルギーが不足している可能性が否定できない。そこで、本研究では、個々人について1日の消費エネルギー量の1/3を朝食摂取のエネルギー目標量として、それに対する充足率と、体格、栄養素摂取状況、体力との関係についても再検討した。

方 法

調査1. 朝食摂取が計算能力に及ぼす影響

1. 被験者

朝食摂取が計算能力に及ぼす影響について調べるために、研究の趣旨を説明し、同意を得た女子大学生19名に対して、朝食摂取時と欠食時における百マス計算テストを実施した。

2. 百マス計算テスト

3桁の足し算(50問)および3桁の引き算(50問)の2種類で構成された百マス計算テスト用シートを2種類作成し、それぞれ「朝食あり」と「朝食なし」用とした。2種類の計算シートについては、難易度をそろえるために、各計算シ

アの足し算と引き算の表示数値の順番をそれぞれ無作為に入れ替えて作成した。

朝食摂取日の百マス計算テストを、摂取開始時刻と終了時刻の中間時刻から30分後に実施させた。また、朝食欠食日の百マス計算テストについては、起床後から計算開始までの時間間隔を朝食摂取日と同等として開始させた。

3. 統計学的分析

朝食摂取日と朝食欠食日の百マス計算テストにおける得点および所要時間の母平均の差の検定を、対応のあるt検定で行い、危険率5%未満を統計学的に有意であるとして* $p < 0.05$ で表現した。

調査2. 朝食摂取と体格、体力および栄養素摂取状況の関係

1. 被験者

2000年度および2001年度に体育館において栄養調査・指導を受け体力測定を実施した高校生を中心とした男子スポーツ選手502名(未成年487名、成年15名;平均年齢 16.5 ± 3.1 歳、平均 \pm SD)、および女子スポーツ選手227名(未成年196名、成年31名;平均年齢 17.1 ± 3.1 歳)を被験者とした。

2. 体力測定ならびに生活活動・食事調査

体力測定については、体育館における規定項目であるATP/CP系パワー、最大無酸素パワー、膝伸展・屈曲パワー、握力、背筋力、最大酸素摂取量とした。被験者の競技種目による特性を考慮して、測定項目ごとの年齢・性別・競技種目別5段階評価を利用してその平均値を体力評定平均として用いた。

生活活動調査については、睡眠を含む習慣的活動内容を聞き取り、活動強度別に5段階に分類し、それぞれの平均動作強度(AI値)、1時間あたりの基礎代謝量(性別・年代別の体重のみを用いた基礎代謝量算出式を使用^{6,7)})から1日の消費エネルギー量の概算を算出した。

食事調査については、頻度法(大和田式簡易栄養調査法⁸⁾)を用いて、食品類別荷重平均成分値

より摂取栄養素量を算出した。また、検討の便宜上、実業団陸上選手に対する給与栄養目標量に関する水沼らの報告⁹⁾を参考にして、目標摂取エネルギーを3,000 kcalに設定した栄養素目標摂取量(表1)に対する摂取充足率を算出し、栄養素平均充足率およびエネルギー平均充足率を求めた。

表1 1日の暫定目標栄養摂取量

栄養素	摂取目標
エネルギー	3,000 kcal
たんぱく質	120 g
脂質	85 g
炭水化物	440 g
カルシウム	1,500 mg
鉄	25 mg
ビタミンA	2,400 μ gRE
ビタミンB ₁	3 mg
ビタミンB ₂	4 mg
ビタミンC	200 mg

3. 解析

朝食摂取とBMI、体脂肪率、エネルギー出納(消費エネルギー量-摂取エネルギー量)、栄養素平均充足率、体力評定平均との関係を解析した。な

お、解析のための基準となる朝食摂取の指標には、朝食摂取目標量(生活活動調査で得られた各被験者の消費エネルギー量の1/3)に対する朝食摂取エネルギー量の比(%)を朝食摂取充足率として用いた。また、体脂肪率の測定にはキャリパー法を用いた。朝食摂取とBMI、体脂肪率、エネルギー出納、栄養素平均充足率、体力評定平均との関連性を検定し、危険率5%未満を統計学的に有意であるとして* $p < 0.05$ 、** $p < 0.01$ で表した。

結 果

調査1. 朝食摂取が計算能力に及ぼす影響

朝食摂取が計算能力に及ぼす影響について調べた。その結果、図1に示すように、計算に要した時間は、朝食欠食日に比べて朝食摂食日で有意に短かった(15.2 \pm 1.0 vs. 17.4 \pm 1.2分(平均 \pm SEM, $p < 0.05$))。また、計算の正確さ(得点)については、朝食欠食日に比べて朝食摂食日で有意に高値であった(92.6 \pm 0.9 vs. 88.9 \pm 2.3点, $p < 0.05$)。

調査2. 朝食摂取と体格、体力および栄養素摂取状況の関係

1. 朝食摂取と体格

対象者の朝食摂取充足率を横軸、BMIまたはは

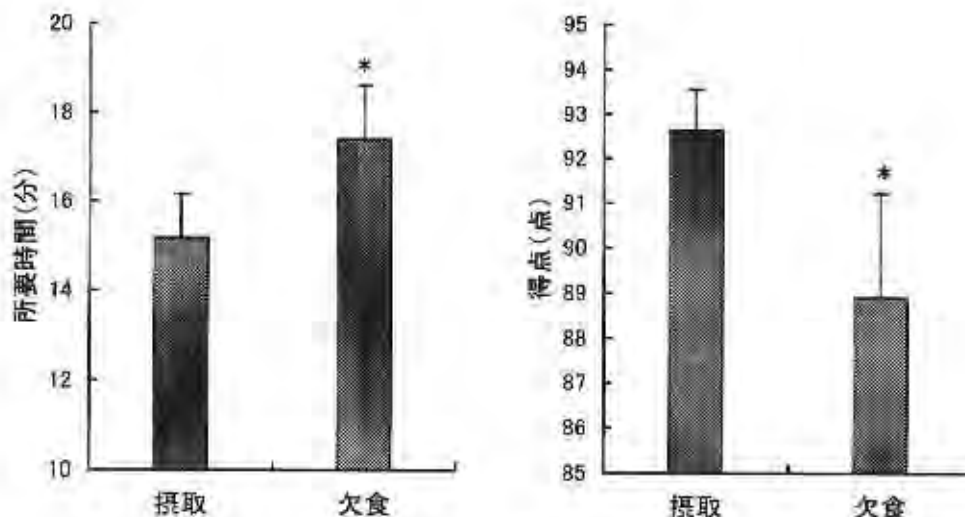


図1 朝食摂取が計算能力に及ぼす影響(3桁の加減計算)

データを平均値 \pm 標準誤差で示す($n=19$)。* $p < 0.05$ (対応のあるt-検定)。

体脂肪率を縦軸として相関を調べた。その結果、男女いずれについても朝食摂取充足率とBMIとは有意に負相関した(図2)。また、朝食摂取充足率と体脂肪率もBMIと同様に有意な負の相関が見られた(図3)。

2. 朝食摂取と栄養素摂取状況

朝食摂取充足率とエネルギー出納または栄養素摂取充足率との相関を調べた。男女いずれについ

ても朝食摂取充足率とエネルギー出納および栄養素平均充足率とは有意に正相関した(図4および5)。

3. 朝食摂取と体力評点平均値

朝食摂取充足率と体力測定による5段階の評点平均値との相関を調べた結果、男女いずれについても有意に正相関した(図6)。

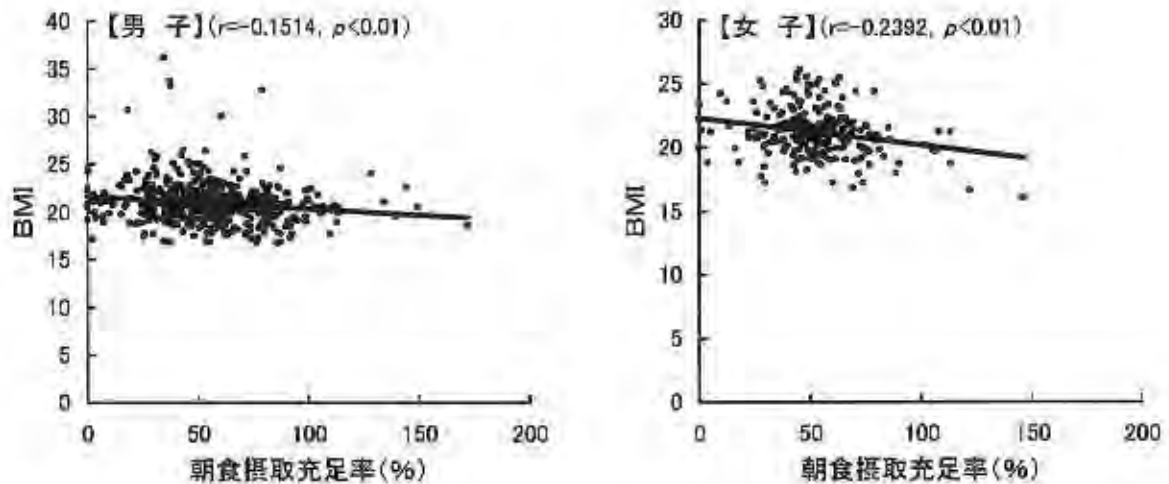


図2 朝食摂取充足率とBMIの関係

男子n=502、女子n=227。

朝食摂取充足率は、朝食摂取目標量(消費エネルギー量の1/3)に対する摂取エネルギー量の比(%)。

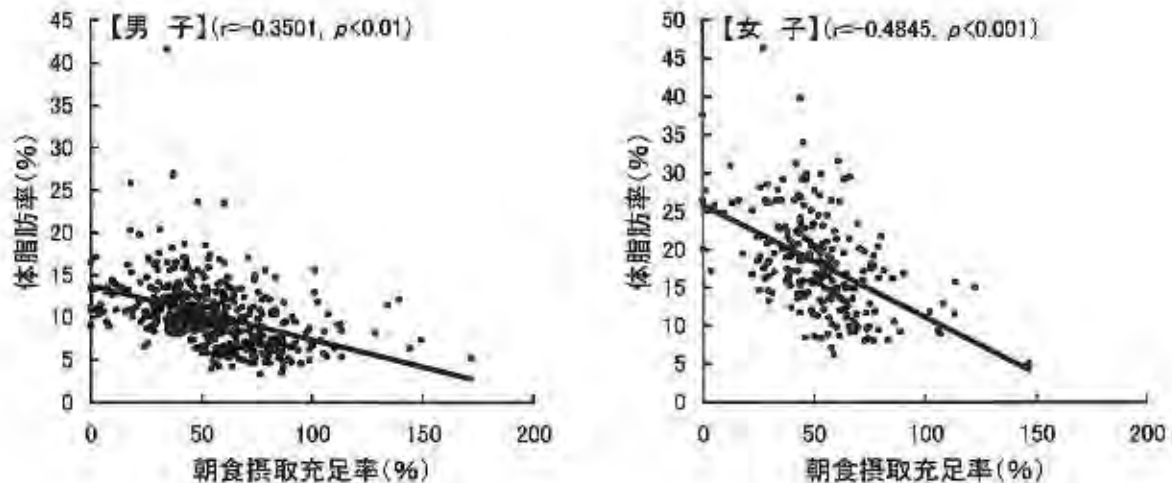


図3 朝食摂取充足率と体脂肪率の関係

男子n=502、女子n=227。

朝食摂取充足率は、朝食摂取目標量(消費エネルギー量の1/3)に対する摂取エネルギー量の比(%)。

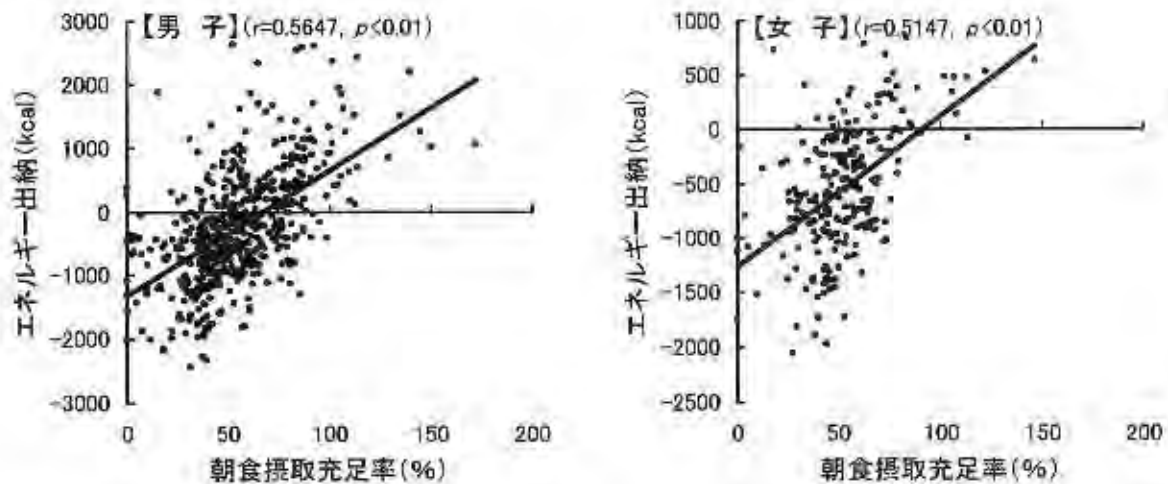


図4 朝食摂取充足率とエネルギー出納の関係

男子n=502、女子n=227。エネルギー出納=[摂取エネルギー]-[消費エネルギー]。
朝食摂取充足率は、朝食摂取目標量(消費エネルギー量の1/3)に対する摂取エネルギー量の比(%)。

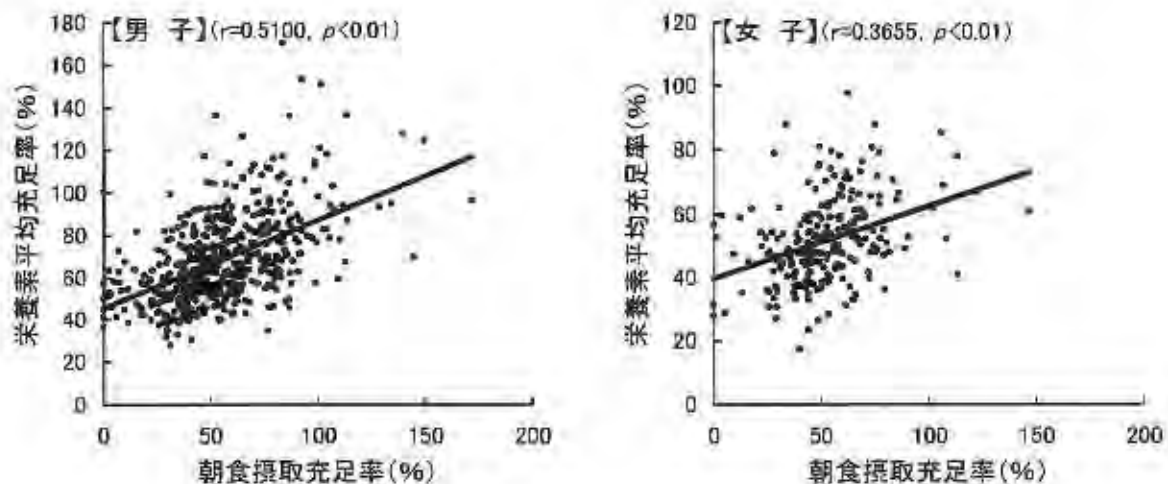


図5 朝食摂取充足率と栄養素平均充足率の関係

男子n=502、女子n=227。
朝食摂取充足率は、朝食摂取目標量(消費エネルギー量の1/3)に対する摂取エネルギー量の比(%)。

考 察

日本以外でも、朝食欠食者は朝食摂取者と比較して多くの栄養素について摂取量を満たしていないことが報告されている^{10, 11)}。本研究結果においても、1日の総消費エネルギー量をベースとして設定した朝食摂取充足率と栄養素摂取量との間には有意な正の相関がみられた。このことは前述の先行研究^{10, 11)}を支持するものである。このように、朝食摂取が栄養素の摂取量と関連している

ことから、朝食欠食がヒトの健康に対しても何らかの悪影響を及ぼすことが予想される。

平成5年の国民栄養調査では、朝食欠食が健康に及ぼす影響として、欠食回数が多い者ほど「健康不良あり」との回答率が高くなることが報告されている。就学期の児童・生徒においては、朝食欠食回数が多い者ほど頭痛や腹痛を訴える者、入院または通院中の者が多いことが報告されている¹²⁾。また、日本の全寮制医科大学の2ヵ年に

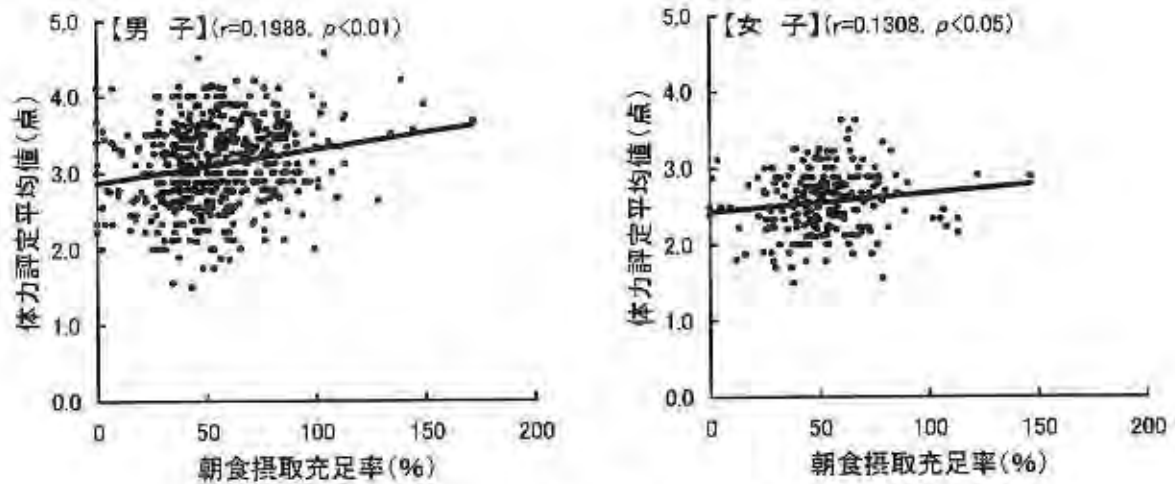


図6 朝食摂取充足率と体力評定平均値の関係

男子n=502、女子n=227。

朝食摂取充足率は、朝食摂取目標量(消費エネルギー量の1/3)に対する摂取エネルギー量の比(%)。

巨る調査の結果、年間欠席総時限数は、朝食摂取者に比べて朝食欠食者で多くなることなどが示されている¹³⁾。ペルーにおいても、子どもに朝食を摂取させることで学校への出席率が上昇したと報告されている¹⁴⁾。これらの研究結果から、朝食摂取と体調に密接な関連性があることが推察される。

一方、朝食は体調だけでなく知的作業にも影響を及ぼすことが、子ども¹⁵⁻¹⁹⁾や成人および高齢者²⁰⁻²²⁾を対象にした研究から示唆されている。本研究では、3桁の単純な足し算と引き算の百マス計算を実施したが、朝食摂取時に比べて欠食時で、計算に要する時間が有意に長く、正確さの指標である得点も有意に低値であった。このことは、朝食の欠食により集中力が低下し、計算の正確性が低くなることを示唆するものである。このように、朝食摂取が短期学習能力を向上させるならば、毎日の朝食摂取の積み重ねが長期学習能力へ影響することも否定できない。前述の医科大学の調査結果でも、朝食欠食者の学業成績は、朝食摂取者に劣っていたことが示されている¹⁵⁾。

知的活動の向上のためには、単に脳のエネルギー源である血糖値を上昇させればよいというものではない。Bentonらの報告²⁰⁾によると、短期記憶力についてはグルコース摂取時と朝食摂取時に差を認めなかったが、一般的な知識や古い記憶を調べるテストでは、朝食摂取時に比べて、グ

ルコース摂取時で劣っていたことが示されている。さらに、消化しやすいシリアルと消化に時間のかかるオートミールを用いた同様の比較実験によると、シリアル食に比べて、オートミール食で食後の認識力テスト成績が高かったことも報告されている²⁴⁾。これらのことから、血糖値を緩やかに上昇させ、食事誘発性産熱により体温を上げ、消化作用により身体を物理的に刺激する、主食・主菜・副菜の揃った適切な内容を持つ食事が朝食として相応しいことが考えられる。

一方、小・中・高等学校男子を対象とした調査では、体重のみが朝食摂取群に比べて朝食欠食群で高値を示し、運動能力や体力は朝食欠食群で劣っていたことが報告されている⁴⁾。Agostoniら²⁵⁾は、朝食摂取と肥満との関連性を調査し、朝食欠食率が非肥満児では約5%であるのに対して、肥満児では約20%であったことを報告している。朝食欠食がもたらす絶食時間の長い摂食パターンは、基礎代謝と食事誘発性産熱の低下をもたらすことで、体脂肪の蓄積を誘発させている可能性がある。今回実施した高校生スポーツ選手における再検討でも、総消費エネルギー量に見合った朝食摂取充足率とBMIおよび体脂肪率との間には有意な負の相関が確認された。このことは、朝食摂取が競技に適した体づくりに寄与していることを示唆するものである。また、朝食摂取充足率と体力評定平均の間には、有意な正の相関が見

られたことから、改めて朝食摂取が体力向上に寄与することが示唆された。

近年、日本人の学力低下が取りざたされている。その原因として「ゆとり教育」による影響などが考えられているが、国民栄養調査の結果が示すように、昭和50年頃に比べて日本人の朝食欠食率は年々増加傾向にある¹⁾。ことを考えると、学力低下の要因の一つに朝食の欠食が関与している可能性も否定できない。また、小学児童における体力の低下も問題とされているが、その背景にも朝食欠食率の増加があると考えられる。

以上のことから、朝食摂取が知的活動および身体活動に対して大きく貢献することを再認識すべきである。本研究結果が、食育活動の一助になることを望む。

【参考文献】

1. 健康・栄養情報研究会：国民栄養の現状 平成14年厚生労働省国民栄養調査結果，第一出版，pp.48，2004.
2. 稲井玲子，山下由美子，前橋明：青年期の健康管理に関する研究－食習慣と体脂肪の関係（1）－，運動・健康教育研究8（1），pp.68-74，1998.
3. 生田哲：心の病は食事で治す，PHP新書，pp.78-84，2005.
4. 喜島健夫：朝食と体力・運動能力，学校給食47（496），p.19，1996.
5. 岡本美紀，野田首由，稲井玲子，前橋明：朝食摂取状況別にみたスポーツ選手の身体状況と体力ならびに栄養摂取状況，運動・健康教育研究13（1），pp.5-12，2003.
6. 健康・栄養情報研究会：第6次改定日本人の栄養所要量－食事摂取基準－，第一出版，pp.31-51，1990.
7. 第一出版編集部：厚生労働省策定 日本人の食事摂取基準 [2005年版]，第一出版，p.35，2005.
8. 大和田国夫他：簡易栄養調査法の一試案，臨床栄養45，pp.343-351，1974.
9. 水沼俊美，菊石五月，坂井堅太郎他：一流中・長距離走選手の栄養指導，体力科学46，pp.383-388，1997.
10. Sampson, A.E., Dixit, S., Meyers, A.F., Houser, R., Jr.: The nutritional impact of breakfast consumption on the diets of inner city African American elementary school children, *J. Natl. Med. Assoc.* 87, pp.195-202, 1995.
11. Gummesson, L., Jonsson, I., Conner, M.: Predicting intentions and behaviors of Swedish, 10-16-year-olds at breakfast, *Food quality and preference* 8, pp.297-306, 1997.
12. 厚生省保健医療局健康増進栄養課：平成7年版 国民栄養の現状 平成5年国民栄養調査成績，第一出版，pp.69, 156，1995.
13. 香川靖男：脳の働きと朝食，*Kellogg's Update* (6), pp.5-9, 1992.
14. Pollitt, E., Jacoby, E., Cueto, S.: School breakfast and cognition among nutritionally at-risk children in the Peruvian Andes, *Nutr. Rev.* 54 (4 pt 2), pp.S22-26, 1996.
15. Politt, E., Leibel, R. L., Greenfield, D.: Brief fasting, stress, and cognition in children, *Am. J. Clin. Nutr.* 34, pp.1526-1533, 1981.
16. Wyon, D.P., Abrahamsson, L., Jartelius, M., Fletcher, R.J.: An experimental study of the effects of energy intake at breakfast on the test performance of 10-year-old children in school, *Int. JFSN* 48, pp.5-12, 1997.
17. Vaisman, N., Vost, H., Akivis, A., Cakil, E.: Effect of breakfast timing on the cognitive functions of elementary school students, *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* 150, pp.1089-1092, 1996.
18. Pollitt, E., Cueto, S., Jacoby, E.R.: Fasting and cognition in well and under nourished school children: a review of three experimental studies, *Am. J. Clin. Nutr.* 67 (suppl), pp.779s-784s, 1998.
19. Chandler, A.M.K., Walker, S.P., Connolly, K.: School breakfast improves verbal fluency in undernourished Jamaican children, *Am. J. Clin. Nutr.* 125, pp.894-980, 1995.
20. Benton, D., Sargent, J.: Breakfast, blood glucose and memory, *Biol. Psychol.* 33, pp.207-210, 1992.
21. Benton, D., Parker, P.Y.: Breakfast, blood glucose, and cognition, *Am. J. Clin. Nutr.* 67 (suppl), pp.804s-813s, 1998.
22. Korol, D.L., Fold, P.E.: Glucose, memory and aging, *Am. J. Clin. Nutr.* 67 (suppl), pp.764s-771s, 1998.
23. Hall, J. L., Gonder-Frederick, L. A., Chewing W.W., Silveira, J., Gold, P.E.: Glucose enhancement of performance on memory tests on young and aged humans, *Neuropsychologia* 27, pp.1129-1138, 1989.
24. Mahoney, C.R., Taylor, H.A., Kanarek, R.B., Samuel, P.: Effect of breakfast composition on cognitive processes in elementary school children, *Physiol. Behav.* 85 (5), pp.635-645, 2005.
25. Agostoni, C., Rottolo, A., Trojan, S., Riva, E.: Dairy products and adolescent nutrition, *J. Int. Med. Res.* 22, pp.67-76, 1994.