大骨量が高まらないことが多い。また女性の場合、女性ホルモンのエストロゲンが骨形成を促進し、骨吸収を抑制している。しかし、閉経期を迎えると、エストロゲンの分泌が低下し、骨吸収が骨形成を大幅に上回るために、骨量が急激に減少する。そのため若い時期に骨量を十分に高めておかないと、高齢期に骨がもろくなる骨粗鬆症になりやすい。骨粗鬆症予防のポイントは、若年期に活発に運動して最大骨量をできるだけ高くすること、成人期に運動する習慣を身につけ、骨量の減少をゆるやかにすることである。

3-5-2　骨状態に及ぼす栄養・運動の影響

(1) 栄養摂取状況と骨量

健康な骨を形成・維持するためには、骨を構成するカルシウム、リン、マグネシウム、フッ素などとともにビタミンDが重要である。さらに骨の形成･維持には、銅、亜鉛、マンガン、ホウ素、ビタミンC、ビタミンKなども関わっている。これらの栄養素を多く含む食品には、牛乳、魚介類、大豆・大豆製品、野菜、果物、海藻などがある。10代に小魚をよく食べた人はそうでない人に比べて骨密度が高かったとする報告がある（小西ほか 2007)。日本では小中学校で給食あるいは牛乳給食があるために、牛乳の摂取頻度と骨密度の関連は薄いが、大学生を対象とした調査では骨密度が高い大学生のカルシウム摂取量は、骨密度が低い大学生より多く、また、栄養摂取のバランスも良好であったと報告されている（小原ほか 2004)。骨の形成と維持のためには、カルシウム摂取のために牛乳を毎日飲むことが望ましいということはよく知られている。これに加えて、マグネシウムやビタミンC、Kなどの補給のために大豆、海藻、小魚、野菜などの摂取を忘れてはならない。このためには、一汁三菜の和食を摂ることを勧めたい。

(2) 運動と骨量

最大骨量を高めるためには、小学校高学年から高校にかけての運動が、非常に大きく関わっている。中学、高校と運動を続けてきた大学生は、中学まであるいはまったく運動をしなかった大学生より骨密度が高かった（小西ほか 2007)。骨量が急激に増加し始める時期に合わせて運動をすることによって、骨量は効果的に増える。

運動は加齢とともに骨量が減少していく速度を遅くする意味でも重要である。閉経期にあっても運動によって、骨量の急激な減少を緩やかにすることができる。とりわけ荷重負荷がかかるような運動が骨粗鬆症予防には有効であるといわれている。最も手近な運動は、毎日歩くことである。中年女性を対象とした研究から、日常の規則的なウォーキングが閉経後の大腿骨頸部の骨密度低下を抑制することが示された。荷重負荷がかかりにくい運動様式と一般に考えられているスイミングでも、長期間にわたっておこなうと大腿骨頭部の骨密度を高めることがわかっている。

それゆえ、青少年から中高年者に至るすべての年齢層の人びとが、日常生活や余

暇時間にウォーキング、ジョギング・ランニング、スイミングなどのスポーツを仲間とともに楽しみながらすることが望まれる（木村 2008）。運動は生理機能を高めて、骨粗鬆症を予防するからである。

3-6　メンタルヘルスへの栄養・運動の影響

3-6-1　メンタルヘルスへの栄養の影響

栄養バランスの悪い食事を取ると、不調をきたすのは体だけではない。「食事と心」、「食生活といじめ」に関する調査によると、日々の食事の栄養バランスが最も悪いグループは男女とも「いらいらする」「腹が立つ」と回答した生徒が9割を超え、逆に最も栄養バランスのよいグループは2～3割と少なかった。また、すぐカッとなったり、暴れたり、落ち着きのない子どもの食事内容を聞くと、朝はほとんど食べず、間食にスナック菓子やインスタント食品をたくさん食べ、夜は野菜のない単品メニューという場合が多かったという。

脳は人間に必要な全エネルギーの約20％を消費するほどの「大食漢」である。子どもに限らず、ビタミンやミネラルが不足すると脳にも影響し、精神的に不安定になる。もともと「生命（バイタル）の栄養素（アミン）」の意味を持つビタミン、そして数々のミネラルは、私たちが健康を維持するために毎日の食事から摂取しなければならない必須栄養素である。また、ビタミン・ミネラルはストレスや発汗などによっても消耗されるため、これらの栄養素の欠乏は現代人の誰にでも起こりえる。ビタミン・ミネラルの不足によって、重要な代謝が正常におこなわれなくなり、肥満や消化不良、疲労、イライラ、うつなどの症状が現れ、それらが積み重なってさらに深刻な病気につながる。

3-6-2　メンタルヘルスへの運動の影響

高度に発達した情報化社会に生活する私たちには、好むと好まざるとにかかわらず、毎日毎日さまざまな情報が入ってくる。楽しいものもあれば嫌な気分にさせる情報もある。ときには直接生活に響く悪い知らせもある。そんなとき、家に引きこもりになったり、あるいはうつ症状に陥ってしまうこともある。日本より情報化の進んでいるアメリカでは、すでに大きな問題となっていて、精神的な面への運動の効果が検討されている。

クラマーほか（Cramer et al. 1991）たちは、心理的な幸福感を表す得点が平均で70点となる人たちを対象に、運動の有無にこころをいやす効果があるかどうかを検討している。すなわち、中年女性を2つのグループに分け、1つのグループにはウォーキングを実践してもらい、もう一方のグループには今までどおりの生活をしてもらった。その結果、6週間過ぎると、今までどおりの生活をした人たちの得点は66点と変化しなかったが、ウォーキングをした人たちの得点は70点から80点へと有意に上昇を示した。そして12週間後もその得点は高い状態を維持していた。

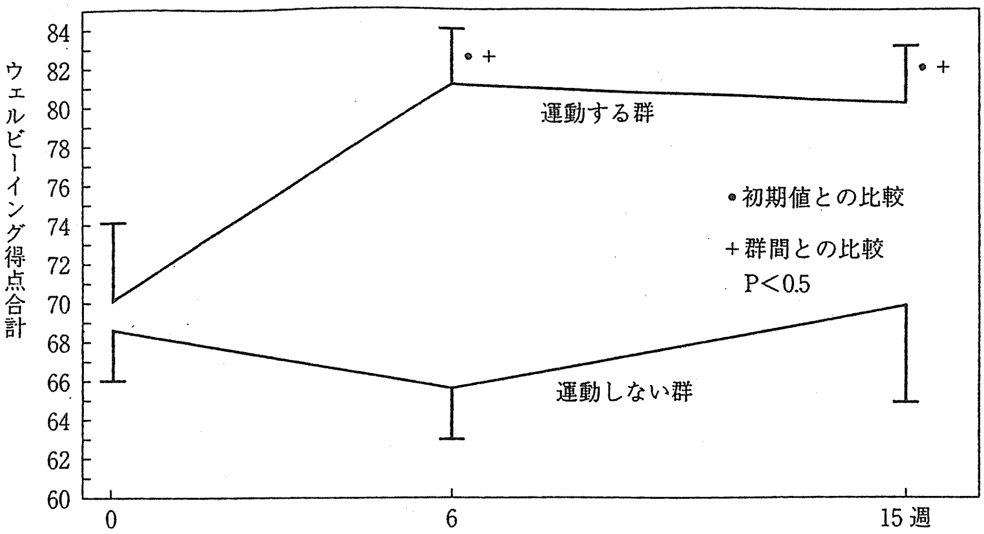

図 3-3　適度な運動実施と心理的幸福感
出典：Cramer et al. 1991。

(図 3-3)。また、ウォーキングはうつ病の発症の危険度を減らす効果があることも報告されている。さらに、積極的なレジスタンス運動（ウェイトトレーニング）が中高年女性の心身の状態を改善する効果を有することも明らかにされている（大木 2005）。

1 日のうちのある時間をさいて、いろいろなところを歩くこと（運動）は、それまでの生活とは関係のないさまざまな情報を私たちにもたらしてくれる。そのことが、日常生活に潤いを与え、煩わしさを紛らわせ、"こころ"を癒してくれるのである。

おわりに

近代化以前、私たちの生活のなかにはからだを動かす動作がたくさんあった。今日、それらを再現するような運動・身体活動を、それぞれの年齢や体力にあった負荷をかけて実践することで、自律神経が刺激され、体や心、そして脳がほぐれ、全身のコンディショニング効果が得られる。さらに、運動とともに、毎日の食事を見直すことにより、高血圧、脂質代謝異常、肥満などの生活習慣病はより効果的に予防できる。しかし、骨粗鬆症の場合、若年期からの運動と栄養が骨密度に大きく影響する。とりわけ、女性は初潮前後からの運動習慣と栄養と睡眠が重要である。小学校の高学年から高校まで運動を継続すること、小魚、海藻などの食品を摂取することを心掛けたい。また、生涯にわたって遅くとも 12 時までに就寝する習慣をつけることは、骨密度の増加と健康の維持にとっても大切な習慣である。

引用・参考文献

Cramer, S. R. et al. 1991. The effects of moderate exercise training on psychological well-being and mood state in women. *J. Psychosom. Res.* 35: 437-449

海老原修　2009『子どもの歩数に関する全国調査』日本マーチングリーグ総会（加古川）

藤岡滋典　1995『肥満症の診断、からだの科学　肥満症』日本評論社

伊藤千夏ほか　2006「成長期における骨量の年齢別推移および身体組成との関連」『栄養・食糧学会誌』59: 221-227

木村靖夫ほか　1995「ウェイトトレーニングが血中脂質・リポ蛋白濃度に及ぼす影響――18ヶ月にわたる縦断的研究」『トレーニング科学』6：101-109

木村靖夫ほか　2008「中高齢女性における種々の運動習慣と骨状態との関連」『佐賀大学文化教育学部研究論文集』12：249-256

小西史子ほか　2007「青年男女の身体組成、運動習慣、食習慣、睡眠習慣が踵骨骨量に及ぼす影響」『家政学会誌』58: 247-254

村山友宏・山羽教文編著　2009『保育のすすめ――すべての子どもにあるく喜びを』三省堂

小原章裕ほか　2004「大学生活における骨密度と食生活の関係について」『日本食生活学誌』15: 170-177

大木和子ほか　2005「中高年女性の積極的なレジスタンス運動が心身の健康状態に及ぼす有効性」『Health Sciences』21：218-228

佐藤祐造編　2002『高齢者運動処方ガイドライン』南江堂

佐藤祐造編著　2005『生活習慣病対策および健康維持・増進のための運動療法と運動処方』文光堂

山崎聡ほか　2005「加齢と骨変化」『臨床整形外科』40: 257-264

第5章　健康栄養の原理・原則

はじめに

私たちが生きていくこと、すなわち発育・発達と身体の維持そして運動・スポーツをおこなうときなど、いろいろな状況で質・量・バランスのとれた食事と栄養の摂取は必須の条件である。しかしながら、私たちの食環境は著しい変化をみせている。それらの変化に伴い、個々人の食行動も多様化し、外食・加工食品利用の増加、朝食欠食率の増加、食卓を囲んだ家族の団欒の喪失などがみられ、その結果、過食、偏食、欠食などの不適切な食事と栄養、生活リズムの乱れが生じ、運動不足やストレスなどとあいまって、生活習慣病の増加を招いている。このような食環境にあって、いかに適切な情報を得て、適切な食品選択をおこない、正しい食生活を実践するかが健康づくりのための食事と栄養に関わる重要な課題となってきている。

5-1　健康のための食事と栄養

5-1-1　食生活指針と食事バランスガイド

食生活を見直し、健康の維持・増進、QOL の向上および食糧の安定供給の確保を目的として、10 項目からなる「食生活指針」が厚生省、農林水産省、文部省によって策定された（表 5-1）。しかし、2004（平成 16）、2005（平成 17）年国民健康・栄養調査の結果をみると、野菜の摂取量はまだ十分とはいえず（20 ～ 49 歳：300g 未満）、朝食の欠食率も増加しつづけている（2004〔平成 16〕年：10.5%）。とくに 20 歳代では、男性で約 30%、女性で約 20% と高い。これらのことから、食生活指針を行動に具体的に結びつけ、食事の基本を身につけるための望ましい食事の摂り方やおよその量を示す「食事バランスガイド」が厚生労働省と農林水産省によって 2005 年に策定された。

5-1-2　食事バランスガイドとは

図 5-1 は食事バランスガイドのイメージを示している。イメージ図はコマを示しており、食事バランスが悪い場合、コマが倒れてしまうことを表現している。また、コマは回転することで安定することができるが、そのコマの回転に相当するものを日常の運動習慣としている。さらに、体内の構成要素の大部分を占める水をコマの

表 5-1　食生活指針

●食事を楽しみましょう。
・心と身体においしい食事を味わって食べましょう。
・毎日の食事で、健康寿命を延ばしましょう。
・家族の団らんや人との交流を大切に、また、食事づくりに参加しましょう。

●1日の食事のリズムから、健やかな生活リズムを。
・朝食でいきいきした1日をはじめましょう。
・夜食や間食はとり過ぎないようにしましょう。
・飲酒はほどほどにしましょう。

●主食、主菜、副菜を基本に、食事のバランスを。
・多用な食品を組み合わせましょう。
・調理方法が偏らないようにしましょう。
・手作りと外食や加工食品・調理食品を上手に組み合わせましょう。

●ごはんなどの穀類をしっかりと。
・穀類を毎食とって、糖質からのエネルギー摂取を適正に保ちましょう。
・日本の気候・風土に適している米などの穀類を利用しましょう。

●野菜・果物、牛乳・乳製品、豆類、魚なども組み合わせて。
・たっぷり野菜と毎日の果物で、ビタミン、ミネラル、食物繊維をとりましょう。
・牛乳・乳製品・緑黄色野菜・豆類・小魚などで、カルシウムを十分にとりましょう。

●食塩や脂肪は控えめに。
・塩辛い食品を控えめに、食塩は1日10g未満にしましょう。
・脂肪の摂りすぎをやめ、動物、植物、魚由来の脂肪をバランスよく摂りましょう。

●適正体重をを知り、日々の活動に見合った食事量を。
・太ってきたかなと感じたら、体重を量りましょう。
・普段から意識して身体を動かすようにしましょう。
・美しさは健康から。無理な減量はやめましょう。
・しっかりかんで、ゆっくり食べましょう。

●食文化や地域の産物を活かし、ときには新しい料理も。
・地域の産物や旬の食材を使うとともに、行事食を取り入れながら、自然の恵みや四季の変化を楽しみましよう。
・食文化を大切にして、日々の食生活に活かしましょう。
・食材に関する知識や料理技術を身につけましょう。
・ときには新しい料理を作ってみましょう。

●調理や保存を上手にして無駄や廃棄を少なく。
・買いすぎ、作りすぎに注意して食べ残しのない適量を心がけましょう。
・賞味期限や消費期限を考えて利用しましょう。
・定期的に冷蔵庫の中身や家庭内の食材を点検し、献立を工夫して食べましょう。

●自分の食生活を見直してみましょう。
・自分の健康目標をつくり、食生活を点検する習慣を持ちましょう。
・家族や仲間と、食生活を考えたり、話し合ったりしてみましょう。
・学校や家庭で食生活の正しい理解や望ましい習慣を身につけましょう。
・子どものころから、食生活を大切にしましょう。

出典：厚生省・農林水産省・文部省「新しい食生活指針」2000より、一部改変。

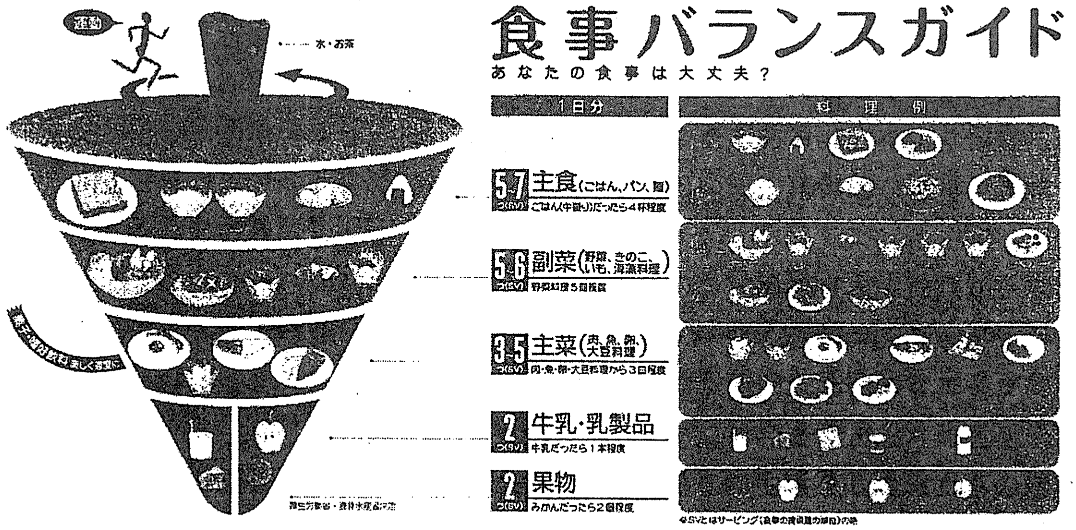

図 5-1　食事バランスガイド
出典：厚生労働省・農林水産省 2005。

軸とし、六大栄養素とともに重要な位置づけであることを示している。

コマの上段から、十分な摂取が望まれる主食、副菜、主菜の順に並べ、牛乳・乳製品と果物については、同程度と考え、並列に表している。また、それらの料理区分にそれぞれ、1日に摂取する目安の数値を記載し、ほぼ同じ数の料理・食品を示している。数量の数え方は、各料理区分における主材料の量的な基準に対して3分の2から1.5未満の範囲で含むものを、「1つ（SV）」とすることを基本的ルールとしている。

目安の単位としている「つ（SV）」とは、「どれだけ食べたらよいか」をわかりやすくするために、食事の標準的な量を「1つ」「2つ」と指折り数えるための「つ」と、標準的な量を示す「サービング（SV）」を組み合わせたものである。

また、コマの中の食事がバランスのよい食事例を示しており、自身の食事内容と比較することで不足している食品と過剰摂取している食品がわかるようになっている（成人の想定エネルギー量2200 ± 200kcal）。また、日常的な表現（例：「ごはん（中盛り）だったら4杯程度」）を併記することにより、「つ（SV）」を用いて数える1日量をイメージしやすくしている。各料理区分内で目安の数値を満たす食事を目指す。

各料理区分の基準などは以下のとおりである（食事バランスガイドより）。

(1) 主食（ごはん、パン、麺）：5～7つ（SV）

毎食、主食は欠かせない。主菜、副菜との組み合せで、適宜、ごはん、パン、麺を組み合わせる。

糖質の供給源としての位置づけを考慮し、ごはん、パン、麺などの主材料に由来する糖質がおおよそ40gであることを、本区分の量的な基準（＝「1つ（SV）」）に設定された。市販のおにぎり1個分がこの「1つ分」に当たる。1日に摂る量としては、5～7つ（SV）とした。これはごはん（中盛り）（＝約1.5つ分）であれば4杯程度に相当する。

(2) 副菜（野菜、きのこ、いも、海藻料理）：5～6つ（SV）

日常の食生活のなかでは、どうしても主菜に偏りがちになることが多い。したがって、できるだけ意識的に主菜の倍程度（毎食1～2品）を目安に十分な摂取を心がける。

各種ビタミン、ミネラルおよび食物繊維の供給源となる野菜などに関して、主材料の重量がおおよそ70gであることから、本区分における「1つ（SV）」に設定された。野菜サラダや野菜の小鉢がこの「1つ分」に当たる。

(3) 主菜（肉・魚・卵・大豆料理）：3～5つ（SV）

多くならないように注意する。とくに油を多く使った料理では、脂質およびエネルギーの摂取が過剰に傾きやすくなる。

たん白質の供給源としての位置づけを考慮し、肉、魚、卵、大豆などの主材料に由来するたん白質がおおよそ6gであることを、本区分の「1つ（SV）」に設定した。

なお、主菜として脂質を多く含む料理を選択する場合は、脂質やエネルギーの過剰摂取を避ける意味から、上記の目安よりも少なめに選択する必要がある。

(4) 牛乳・乳製品：２つ（SV）

毎日コップ１杯の牛乳を目安に摂取する。

カルシウムの供給源としての位置づけを考慮し、主材料に由来するカルシウムがおおよそ100mgであることを、本区分の「1つ（SV）」に設定し。牛乳コップ半分がこの「1つ分」に当たる。１日に摂る量としては、2つ（SV）とした。

(5) 果物：２つ（SV）

毎日、適量を欠かさず摂るように心がける。

主材料の重量がおおよそ100gであることを、本区分における「1つ（SV）」に設定した。みかん１個がこの「1つ分」に当たる。１日に摂る量としては２つ（SV）とした。

5-1-3　ダイエットと食生活

ダイエットは、摂取エネルギーと消費エネルギーのエネルギーバランスを負にする（消費エネルギーを大きくする、もしくは摂取エネルギーを小さくする）と解釈することもできる。ダイエットを実践するうえで重要となるのは、規則的な運動と適切な食生活であるが、エネルギーバランスを考えると運動によって消費エネルギーを増大させることよりも、摂取エネルギーを減少させるほうが容易である（たとえば、リンゴ１個分〔約100kcal〕を消費するためには45分程度のウォーキングが必要となる)。しかし、摂取エネルギーを極端に制限したり、単一の食品のみを摂取したり、いずれかの栄養素を極端に減らしたりするダイエットは、短期的には成功したかのようにみえても、必ずリバウンドする。これらは各栄養素が体内でどのように利用されているかをみると理解できる。

過剰な糖質は脂肪に変換されることから、極端な食事制限や糖質摂取を極端に抑えたダイエット（低炭水化物ダイエット、単品ダイエットなど）をおこなう人は少なくない。しかし、筋タンパクが分解されてできたアミノ酸を糖にかえる糖新生から活発になる。糖新生が続くと筋量が低下し、たん白質を筋組織に合成することを阻害するようになる。筋量が減ると、基礎代謝量が減少して、太りやすい身体になり、ダイエット後のリバウンドも大きくなる。したがって、ダイエットする場合でも、糖質は１日100g以下にしてはならない。

また、脂肪を減量したいからといって、脂質を極端に抑えるダイエットをしても糖質を過剰摂取すれば脂肪として蓄積される。脂質は、エネルギー源としてだけでなく細胞膜や神経組織の構成成分としても重要な働きをしている。それゆえダイエットをするときに脂質（脂肪）をまったく摂らない食事法は誤りと言える。

また、肉、乳製品など動物性たん白質を豊富に含む食品には脂質も多く含まれる

ことから、ダイエットをする場合、これらの食品を抑えることが多い。しかし、たん白質の摂取量を継続的に減らすと筋量が減少する。そのため基礎代謝量が低下し、体脂肪の減少が少なくなる。

これらのことから、食事制限のみのダイエットは短期的にはエネルギーバランスを負（消費エネルギー>摂取エネルギー）にすることは容易であるが、基礎代謝量の減少を招きやすく、太りやすい身体となりリバウンドしやすくなる。一方、運動はそれ自体の消費エネルギーはそれほど多くないが、筋量を増やし基礎代謝量を上げ、太りにくい身体を作ってくれる。ダイエットはストレスとならない程度の食事制限と運動の実践により長期的に計画すべきである。

5-1-4　疲労の予防と回復に有効な栄養

身体的能力を維持するためには、疲労を予防すること、回復を早めることが重要となる。疲労の予防、回復には、エネルギー源となるグリコーゲンを蓄積することが重要であるが、それ以外にも以下のような方法がある。

レモン果汁や梅干しなど酸っぱい味のもとになるクエン酸は、運動前に摂取することで血液の pH 低下を抑制し、疲労を予防する。また、運動後に糖質とともに摂取することでグリコーゲンの回復を効率化する。さらに、クエン酸と糖質の摂取は運動後の血中乳酸濃度の低下（乳酸代謝の促進）を促進させる効果もある。

また、ビタミン、ミネラルの摂取も疲労の予防、回復に重要である。とりわけエネルギー代謝を円滑にするビタミン B_1、B_2、B_6、および抗酸化作用を持つビタミン C は有効である。ビタミン C は不足すると疲労と無気力感をひき起こす。これらのビタミンは水溶性であるため過剰摂取しても体外に排出されるため、過剰摂取のリスクはそれほど心配しなくてもよい。

鉄は、酸素運搬体であるヘモグロビン量や運搬された酸素を受け取り、筋内に貯蔵するミオグロビン量と関係する。鉄が不足すると体内で酸素運搬能、酸素利用能が低下するため、酸素摂取量が低下する。つまり、鉄は有酸素性エネルギー代謝を円滑にするためにも重要であり、毎日、鉄を補給する必要がある。

脳内でセロトニンの生成が増加すると中枢性疲労が発生するといわれる。セロトニンは必須アミノ酸の 1 つであるトリプトファンから合成されるので、血中から脳内にトリプトファンが輸送されると中枢性疲労が高まると考えられる。トリプトファンが脳内に輸送されるとき、輸送体によって血液脳関門を通過しなければならないが、その輸送体は分岐鎖アミノ酸（BCAA）の輸送にも使われるため、血中 BCAA 濃度を高めることによって脳内に輸送されるトリプトファンを抑制することができる。したがって、運動前に BCAA を摂取しておくことにより、中枢性疲労を軽減することができる。

おわりに

健康運動・スポーツにおいても、身体活動によってエネルギー消費だけでなく、ミネラルやビタミンの消費も多くなる。また、活動に耐えうる身体づくりのためにたん白質の摂取も重要となる。偏食はバランスのとれた食事ができないため、体内で必要とされる栄養素が不足することになる。また、ミネラルやビタミンが不足し、貧血になったり、疲れやすくなったりする。エネルギー量は体脂肪量や体重の増減をチェックすることで過不足を評価できるが、食事の質、つまり食事の内容、摂り方については自己評価が困難であるため、十分に注意しなければならない。

引用・参考文献

厚生労働省・農林水産省　2005「食事バランスガイド」

厚生省・農林水産省・文部省　2000「新しい食生活指針」

J. Fac. Edu. Saga Univ.
Vol. 13, No. 2 (2009) 265～272

耐糖能異常者に対する健康行動支援プログラムの長期継続の有効性

― 追跡調査による長期継続者と非継続者の比較から ―

山津 幸司[1]，熊谷 秋三[2]，佐々木 悠[2]

Efficacy of Adhering a Behavioral Intervention in Japanese Patients with Diabetes Mellitus : Comparison between Adherence Group and Nnon-Adherence Group

Koji YAMATSU[1], Shuzo KUMAGAI[2], Haruka SASAKI[2]

Summary

The purpose of the present study was to observe diabetic conditions of the non-adherence participants and to examine the efficacy of adhering behavioral intervention in patients with diabetes mellitus. Among 206 diabetic patients who participated the intervention from Sep 1994 to June 2002, consisted of the 94 adhered (45.6%) and the 112 non-adhered (54.4%) participants. Among the 112 non-adhered participants, 22 subjects were replied and defined as non-adherence group. Age, sex, diabetic type, and follow-up durations matched subjects were selected from the adherence group. The adhered participants improved visceral fat area, endurance fitness, fasting insulin, and high-density-lipoprotein-cholesterol better than the non-adhered patients. Therefore, adhering the behavioral intervention may have contributed to improved endurance fitness, central obesity, and lipid and glucose metabolism in patients with diabetes mellitus.

I．はじめに

近年，国内外の研究成果を集約した結果をもとに，食事や運動療法等のいわゆる非薬物療法は２型糖尿病の予防や治療に不可欠と考えられるようになった[1]．しかし，糖尿病者に対する非薬物療法は多忙な日常診療，専門家不足等から必ずしも医療場面で普及しているとはいえない[2]．このため，熊谷・佐々木他は，２型糖尿病やその合併症予防を目的とした健康行動支援プログラムを展開してきた[3]．本プログラムの特

[1] 佐賀大学　文化教育学部　健康スポーツ科学講座
[2] 九州大学　健康科学センター

徴は，１）医療機関が糖尿病の診断や病態をチェックし，医療機関外施設が生活習慣改善の支援を行い，２）新規に診断された非薬物療法下にある２型糖尿病や耐糖能異常者を対象とし，３）患者にとって利便性の高い自宅中心の介入である，の３点であった．１年後までの継続者では，内臓脂肪面積，糖・脂質代謝および持久的体力が有意に改善していた[3]．しかし，１年後までのプログラム継続率は45％であった．比較しうるデータが存在せず結果の解釈は難しいが，非薬物療法下にある耐糖能異常者のプログラム継続率としては比較的良好と考えられた．本プログラム継続者はその後の病態や肥満度，体力等が毎年定期的にチェックされているが，非継続者のその後の状態は不明であった．

そこで，本研究の目的は，健康行動支援プログラムの非継続者に追跡調査を行い，その病態，肥満度，糖・脂質代謝や持久的体力を観察すること，また継続者との比較から本プログラムの長期継続の有効性を検討すること，であった．

Ⅱ．方　法

１．健康行動支援プログラム

本プログラムの詳細はすでに報告[3]したが，その教育要素は，a）健康行動やメンタルヘルスの自己チェック，b）身体組成や持久的体力の測定，c）１回の対面指導（運動や食事療法の情報，管理栄養士や運動指導士による行動目標の設定），d）６ヵ月のセルフモニタリングであった．６ヵ月の介入期間終了後，半年間の自助努力に取り組み，再度プログラムの管理下に入るというシステムである．

２．対　象

本研究では，1994年９月から2002年６月までの約８年間に健康行動支援プログラムに参加した206名の

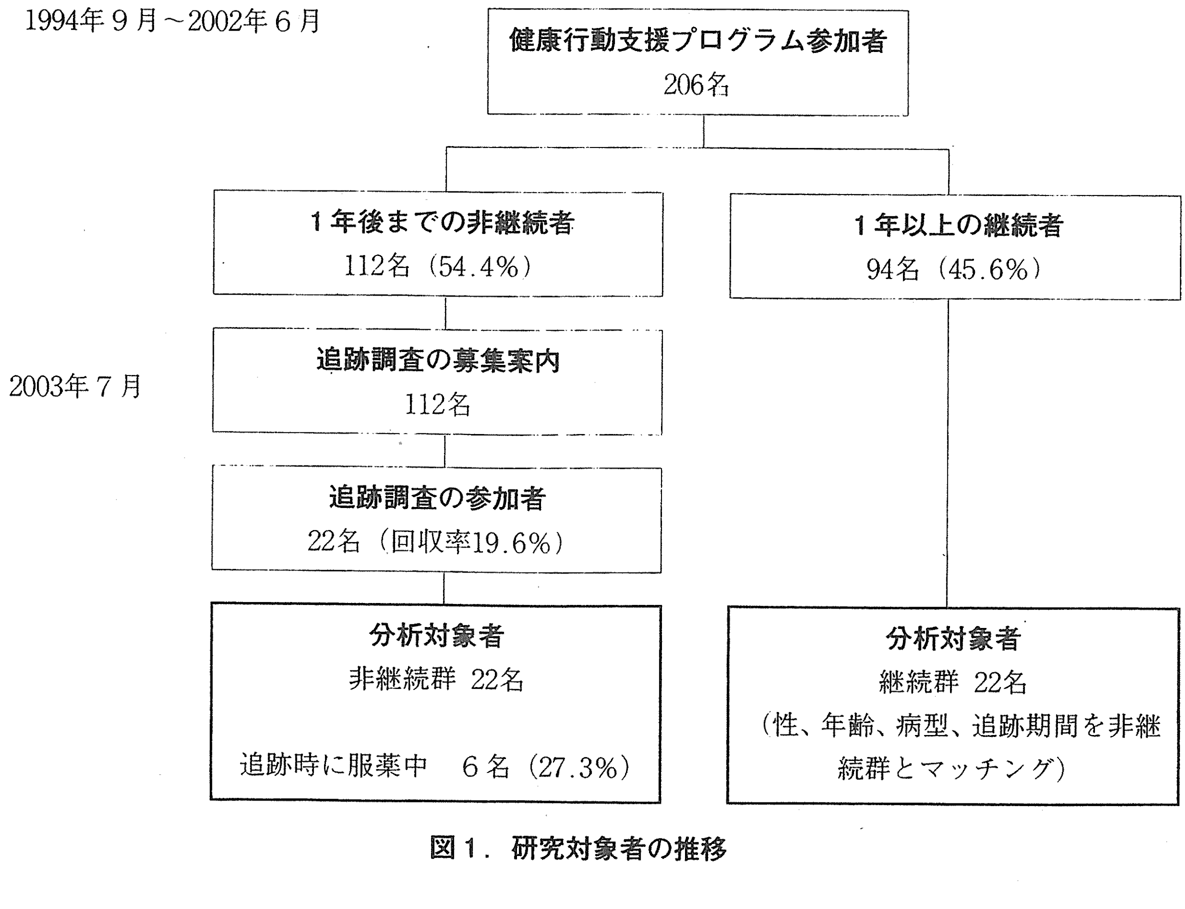

図１．研究対象者の推移

内，1年以内に離脱した非継続者112名（54.4%）を追跡調査の対象とした（図1）．前報[3]に示したように，本プログラムの参加者は75g 経口糖負荷試験（OGTT）を受けた未介入・未治療下にある新規の耐糖能異常者であり，糖尿病専門医によって一定期間の非薬物療法下での食事・運動療法が適応であると判断された者であった．本研究では，非継続者のその後の病態等を把握するために，非継続者に追跡調査の案内を送付し，研究目的および内容について充分に説明を受け書面による同意の得られた22名（19.6%）を非継続群とした．なお，対象者の中に，旧基準を用いたため現在の糖尿病診療ガイドラインでは正常型と判定される者が含まれたが，検診での異常値に加えて，肥満もしくは糖尿病の家族歴から高リスク群であるとの医師の判断で，本プログラム適応とした．本研究は，九州大学健康科学センター倫理委員会の承認を受けて実施した．

3．評価項目

肥満指標として，体重，Body Mass Index（BMI），臍部周囲径（WC），さらに腹部CT 検査にて臍位での皮下（SFA）および内臓脂肪面積（VFA）を算出した[1]．体力指標として，最大酸素摂取量（$\dot{V}O_2max$）を自転車エルゴメーターで測定し，Åstrandのノモグラム[5]から間接法で推定した．採血は，12時間以上絶食後の早朝空腹時に実施した．糖代謝指標として空腹時血糖（FPG）とインスリン（FIRI）濃度，およびHbA$_{1}$cを用いた．HOMAモデルによるインスリン抵抗性スコアー（HOMA-IR）は以下の公式を用いて算出した（FIRI[μU/ml]×FPG[mmol/L]÷22.5）[6,7]．脂質代謝指標としては，OGTTの前血を用い総コレステロール（TC），中性脂肪（TG）および高比重リポ蛋白コレステロール（HDL-c）を用いた．安静時血圧は，30分以上の安静後に座位にて3回測定し，そのうち最も低い値を，収縮期血圧（SBP）および拡張期血圧（DBP）とした．以上の項目を，非継続群にはベースライン時と追跡時に，継続者にはベースライン時，介入終了時（1年後）および非継続群の追跡時と同時期の値を追跡時の値として用いた．

4．統計処理

追跡調査時の選択バイアスを検討するために，本プログラムの非継続者で追跡調査に参加した22名（追跡参加者＝非継続群），参加しなかった90名（非参加者）および継続者94名のベースライン特性を一元配置の分散分析にて比較した．また，本プログラムの継続者と非継続者を比較するために，継続者94名の中から，性，年齢，糖尿病の病型およびプログラムへの初参加後の期間（追跡期間）をマッチングさせて，非継続者1名に対し1名ずつ計22名を選出し継続群とした．非継続群と継続群の肥満指標，$\dot{V}O_2max$，糖・脂質代謝指標および血圧の変化の比較には2要因分散分析を用いた．$\dot{V}O_2max$，糖・脂質代謝指標および血圧の分析では，追跡時までに服薬を開始した6名を除く16名の値を用いた．さらに，継続群22名については，ベースライン時，介入終了時，追跡時の上記指標の変化を1要因分散分析にて検討した．多重比較は，いずれもFisher's LSD検定を用い，危険率5%未満をもって統計的に有意とした．

Ⅲ．結　果

1．対象者のベースライン特性

非継続者112名（追跡参加者［非継続群］22名，非参加者90名）と継続者94名のベースライン特性には有意差は認められなかった（表1）．

継続群22名と性，年齢，糖尿病の病型，追跡期間をマッチングさせた非継続群22名とのベースライン特性にも有意差は認められなかった（表2）．

2．非継続群と継続群の介入指標の変化

肥満指標を比較した結果，VFAのみに有意差を認めた（表3）．すなわち，非継続群のVFAは，ベース

表１．健康行動支援プログラムの非継続群と継続群のベースライン特性

	非継続者（n=112）		継続者	P
	追跡参加者（n=22）	非参加者（n=90）	（n=94）	
年齢（歳）	52.7（10.4）	51.5（11.9）	51.4（14.4）	0.913
BMI（kg/㎡）	24.3（4.6）	25.5（4.1）	25.8（5.1）	0.410
臍部周囲径（cm）	86.4（10.2）	88.7（9.0）	89.7（11.6）	0.404
VFA（㎠）	152.3（51.3）	164.3（54.2）	162.8（65.5）	0.695
SFA（㎠）	157.3（94.5）	180.8（81.3）	183.8（123.6）	0.561
HbA1c（%）	6.5（1.6）	6.3（1.5）	6.3（1.3）	0.905
TC（mg/dL）	222.7（39.1）	217.5（41.2）	219.5（40.3）	0.853
HDL-C（mg/dL）	53.3（7.7）	52.5（15.0）	49.4（14.2）	0.260
TG（mg/dL）	148.3（113.1）	152.9（112.4）	144.9（86.2）	0.867
FPG（mg/dL）	131.3（31.6）	134.5（38.8）	133.2（34.1）	0.926
FIRI（μU/ml）	5.1（2.9）	7.3（4.8）	8.2（7.3）	0.080
HOMA-IR	1.65（1.09）	2.44（2.03）	2.75（2.99）	0.161
$\dot{V}O_2$max（ml/kg/min）	34.5（4.9）	31.3（5.8）	32.1（6.3）	0.085
SBP（mmHg）	132.3（15.2）	132.9（18.7）	131.0（17.6）	0.785
DBP（mmHg）	82.0（11.5）	84.7（11.0）	82.2（10.9）	0.260
追跡期間（年）	5.6（2.4）	6.0（2.2）	6.5（2.1）	0.151
男/女（n）	16/6	56/34	63/31	0.597
糖尿病型（n）	13	55	69	0.387
境界型（n）	5	18	15	
正常型（n）	4	17	10	

上段の値は平均値（標準偏差）、下段の値は人数である

ライン時の152.0±54.2㎠から追跡時の162.8±48.5㎠に増加したのに対し，継続群では166.9±41.8㎠から151.4±39.6㎠へと減少した．

持久的体力，糖・脂質代謝，および血圧については，$\dot{V}O_2$max，FIRIおよびHDL-cに有意差が認められた（表３）．すなわち，非継続群の$\dot{V}O_2$maxは，ベースライン時の35.2±5.2ml/kg/minから追跡時の32.9±4.3ml/kg/minに減少したのに対し，継続群では32.7±5.9ml/kg/minから35.5±4.8ml/kg/minに増加した．非継続群のFIRIは5.4±3.3μU/mLから6.5±1.2μU/mLに増加，継続群では6.3±2.8μU/mLから5.4±1.9μU/mLに減少した．HDL-cは，非継続群も継続群もベースライン時に比べて追跡時に増加したが，継続群の増加幅が非継続群より大きかった．

また，追跡時に服薬治療中であった者は非継続群で27.3%であったのに対し，継続群では皆無であった．

３．継続群の介入指標の変化

継続群については，ベースライン，介入終了時，および追跡時の変化も検討した．主効果を認めたのはVFA，$\dot{V}O_2$max，HbA1cおよびHDL-cの４項目であった．そのうち，介入終了時の改善が追跡時まで維持していたのは$\dot{V}O_2$maxとHDL-cであった．すなわち，$\dot{V}O_2$maxはベースライン時の32.7±5.9ml/kg/minが

表2．健康行動支援プログラムの非継続群と継続群のベースライン特性

	非継続群 (n=22) *Mean* (*SD*)	継続群 (n=22) *Mean* (*SD*)	*P*
Age (yrs)	52.7 (10.4)	54.4 (12.0)	0.6115
Body weight (kg)	64.6 (12.8)	66.3 (17.6)	0.7146
BMI (kg/m²)	24.3 (4.6)	25.2 (5.3)	0.5688
Waist circumference (cm)	86.4 (10.2)	88.5 (12.4)	0.5566
%FAT (%)	21.9 (10.5)	22.2 (6.9)	0.9272
WHR	0.97 (0.13)	0.94 (0.05)	0.3457
Visceral Fat Area (cm²)	152.3 (51.3)	168.2 (41.3)	0.2625
Subcutaneous Fat Area (cm²)	157.3 (94.5)	175.1 (118.5)	0.5836
V/S ratio	1.2 (0.8)	1.1 (0.5)	0.6759
HbA1c (%)	6.5 (1.6)	6.1 (1.3)	0.4290
Total Cholesterol (mg/dL)	222.7 (39.1)	212.4 (31.1)	0.3364
High Density Lipoprotein Cholesterol (mg/dL)	53.3 (7.7)	51.0 (15.7)	0.5294
Triglyceride (mg/dL)	148.3 (113.1)	137.6 (72.8)	0.7114
Fasting Plasma Glucose (mg/dL)	131.3 (31.6)	126.5 (34.7)	0.6387
Fasting Insulin (μU/ml)	5.1 (2.9)	7.3 (5.6)	0.1015
HOMA-IR	1.65 (1.09)	2.31 (1.76)	0.1421
AUCBG	1628.0 (197.5)	586.7 (175.5)	0.4675
AUCIRI	183.3 (48.2)	163.7 (234.6)	0.1315
$\dot{V}O_2max$ (ml/kg/min)	34.5 (4.9)	32.6 (5.8)	0.2316
SBP (mmHg)	132.3 (15.2)	130.1 (14.0)	0.6263
DBP (mmHg)	82.0 (11.5)	82.9 (7.2)	0.7657
HR at rest (beat/min)	74.7 (10.7)	73.6 (11.1)	0.7393
GOT	23.7 (8.6)	24.3 (6.9)	0.8128
GPT	31.1 (15.4)	30.8 (17.3)	0.9404
γ-GTP	71.3 (86.2)	41.3 (21.6)	0.1453
尿酸	5.1 (1.5)	5.8 (1.5)	0.1158
追跡期間 (年)	5.6 (2.4)	5.2 (2.2)	0.6315
Male / Female	16/6	16/6	
Type 2 DM	13	13	
IGT	5	5	
Normal	4	4	
Medication started at follow-up	27.3	0.0	

表3．非継続群と継続群の肥満、持久的体力、糖・脂質代謝、血圧の変化

	非継続群（n=22）			継続群（n=22）			群	時間	交互作用
	ベースライン	追跡時		ベースライン	追跡時		F	F	F
BMI（kg/m²）	24.3（4.6）	24.5（6.1）		25.2（5.3）	24.3（2.4）		0.05	0.68	1.43
臍部周囲径（cm）	86.4（10.2）	88.4（11.3）		88.5（12.4）	86.9（7.5）		0.01	0.04	3.31
VFA（cm²）	152.0（54.2）	162.8（48.5）		166.9（41.8）	151.4（39.6）	a	0.02	0.15	4.70*
SFA（cm²）	150.5（98.9）	158.2（117.9）		176.7（121.2）	159.9（66.7）		0.20	0.25	1.77
$\dot{V}O_2max$（mℓ/kg/min）	35.2（5.2）	32.9（4.3）	a	32.7（5.9）	35.5（4.8）	a	0.00	0.26	18.2**
HbA1c（%）	6.3（1.2）	6.5（1.2）		6.1（1.3）	6.0（0.8）		0.54	0.13	0.86
FPG（mg/dℓ）	124.0（26.0）	134.5（34.5）		128.5（34.3）	124.9（20.5）		0.08	0.67	2.80
FIRI（μU/mℓ）	5.4（3.3）	6.5（3.4）		6.3（2.8）	5.4（1.9）		0.02	0.06	4.65*
HOMA-IR	1.69（1.25）	2.11（1.04）		2.12（1.57）	1.70（0.75）		0.00	0.00	3.85
TC（mg/dℓ）	223.5（44.3）	222.8（37.0）		212.4（31.1）	203.0（31.8）		1.97	1.27	0.93
TG（mg/dℓ）	148.5（106.7）	141.1（69.7）		137.6（72.8）	116.8（65.7）		0.68	0.85	0.19
HDL-C（mg/dℓ）	54.6（7.1）	55.5（10.2）		51.0（15.7）	58.4（16.9）	a	0.01	9.51**	5.96*
SBP（mmHg）	134.9（14.9）	127.4（18.7）		129.8（13.1）	132.3（22.0）		0.00	0.65	2.56
DBP（mmHg）	83.1（12.3）	79.9（10.5）		82.5（6.9）	80.5（10.8）		0.00	2.13	0.12

** $P<.01$　* $P<.05$　a $P<.05$（vs Baseline）
非継続群の持久的体力、糖・脂質代謝指標および血圧の変化（点線下部）は非継続群の服薬開始者６名を除いて分析

介入終了時に34.5±5.8ml/kg/minに増加し，それが追跡時にも35.5±4.8ml/kg/minと維持され，HDL-cも51.0±15.7mg/dlが56.9±16.4mg/dlに増加し，58.4±16.9mg/dlと維持されていた．

Ⅳ．考　察

本研究では，新規耐糖能異常者に対する健康行動支援プログラムの非継続者に追跡調査を実施し，その後の肥満度，体力や糖・脂質代謝指標等を観察し，また継続者と比較することで本プログラムの長期継続の有効性を検討した．その結果，非継続群では$\dot{V}O_2max$が有意に悪化していたのとは対照的に，継続群のVFA，$\dot{V}O_2max$，およびHDL-cは有意に改善していた．また，継続群のVFA，$\dot{V}O_2max$，FIRI，およびHDL-cの改善の程度は非継続群より大きかった．さらに，継続群の$\dot{V}O_2max$およびHDL-cでは介入終了時の改善が追跡時まで維持されていた．以上の結果から，本プログラムを１年以内に離脱した非継続者では病態が悪化したが，逆に継続者では内臓脂肪型肥満，持久的体力および糖・脂質代謝は改善しそれを維持させうると考えられた．以上の結果は，性，年齢，病型，追跡期間をマッチングさせた後の成績であるため，プログラムの中で強調された生活習慣の変容と医療機関での治療を長期継続した結果である可能性が大きいと推察された．

本研究で用いた健康行動支援プログラムは，２型糖尿病者に対するセルフマネジメント教育であるが，その有効性については最近のメタ分析からも明らかにされている．すなわち，２型糖尿病の成人に対するセルフマネジメント教育は，１）約６ヵ月（中央値）の介入終了直後にはHbA_1cを平均0.76%改善するが，２）介入が終了して１ヵ月後以降にはHbA_1cに対する効果は消失してしまうこと，また３）指導者の接触

回数が増すほど効果が高まることが示されている[8]．先行研究からは介入終了後の効果の維持は困難とされているが，本研究の継続群において$HbA_{1}c$の長期効果が認められたのは，専門家の助言を受けながら自宅中心のセルフケアを半年毎に繰り返すというシステムがうまく機能したからだと考えられた．

本研究における健康行動支援プログラムの1年以上の継続率は45.6％であった．この継続率の評価は，厳密に比較可能なデータがないため不明である．日本における先行研究では，1年以上の通院経験者686名の成人2型糖尿病者に対する調査から，回答した352名のうち1年以上の中断者は7.1％にすぎないとの報告[9]や，10～19歳の若年新規2型糖尿病者の治療継続率は43.1％と報告[10]され，成人及び若年糖尿病者における治療継続に関連する重要な要因は服薬治療であると考えられている．一方，食事療法のみでは6ヵ月以内に半数が脱落するといわれている[11]．先行研究と本研究で認められた治療継続率の違いは，服薬の有無や年代の違いから単純に比較することはできないが，本研究の対象が治療継続に重要と思われる服薬治療を伴わない非薬物療法下の新規発症患者であったことを考慮すると比較的良好と考えられた．

しかし，本研究には選択バイアスが影響した可能性もあり，結果の解釈は慎重に行う必要がある．すなわち，今回追跡できたのは非継続者の19.6％と少数であったため，今回の結果を非継続者全体に一般化させることはできない．また，継続群と非継続群のベースライン特性に統計的有意差は認められなかったが，プログラム継続に対するモチベーションの影響が本結果に影響した可能性もある．

以上の結果から，耐糖能異常者に対する健康行動支援プログラムからの1年以内の離脱（非継続）は病態の悪化につながり，逆に1年以上続けることは内臓脂肪蓄積，持久的体力，および糖・脂質代謝の改善と長期維持に貢献しうる可能性があると考えられた．今後，健康行動支援プログラムの長期継続の有効性の裏付けを得るには，継続期間と介入効果の量反応関係を検証する必要がある．また，本プログラムの長期継続の促進要因を同定することも重要である．

V．結　論

本研究の目的は，新規発症耐糖能異常者に対する健康行動支援プログラムの非継続者に追跡調査を実施し，その後の病態等を把握すること，また継続者との比較から本プログラムの長期継続の有効性を検証することであった．1994年9月～2002年6月までのプログラム参加者206名の内，1年以上の継続者は94名（45.6％），非継続者は112名（54.4％）であった．この非継続者121名に追跡調査を実施し，参加した22名（18.2％）を非継続群とした．また，非継続群22名と性，年齢，病型，追跡期間をマッチングさせ非継続者の中から選出された継続群22名との比較から，継続群のVFA，持久的体力，FIRIおよびHDL-cは非継続群より有意に改善していた．以上より，本プログラムの長期継続は持久的体力，内臓脂肪面積，糖・脂質代謝の改善とその維持に貢献しうる可能性が示唆された．

【引用文献】

1）EBMに基づく糖尿病診療ガイドライン策定に関する委員会（2002）科学的根拠に基づく糖尿病診療ガイドライン．糖尿病 45（Suppl.）：1-76

2）阿部隆三，藤沼宏彰，星野武彦，吉田忍，菊池宏明，北川昌之，武藤元，山崎俊朗，清野弘明（2001）糖尿病運動療法実施状況調査：糖尿病学会教育認定施設に対するアンケート調査より．糖尿病 44：355-360

3）甲斐裕子，熊谷秋三，高柳茂美，畑山知子，井雅代，花田輝代，福留三保，二宮寛，加来良夫，佐々木悠（2003）医療機関と医療外施設の連携モデルと軽症糖尿病患者への健康行動支援プログラムの適用と効果．糖尿病 46：533-539

4）Tokunaga K, Matsuzawa Y, Ishikawa K, Tarui S (1983) A novel technique for the determination of body fat by computed tomography. Int J Obes 7 : 437-445

5）Åstrand PO. Rhyming I (1954) A nomogram for calculation of aerobic capacity (physical fitness) from pulse rate during submaximal work. J Appl Physiol 7：218-221

6）Matthews DR, Hosker JP, Rudenski AS, Naylor BA, Treacher DF, Turner RC (1985) Homeostasis model assessment: Insulin resistance and β-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentration in man. Diabetologia 28：412-419

7）Katsuki A, Sumida Y, Gabazza EC, Murashima S, Furuta M, Araki-Sasaki R, Hori Y, Yano Y, Adachi Y (2001) Homeostasis model assessment is a reliable indicator of insulin resistance during follow-up of patients with type 2 diabetes. Diabetes Care 24：362-365

8）Norris SL, Lau J, Smith SJ, Schmid CH, Engelgau MM (2002) Self-management education for adults with type 2 diabetes: a meta-analysis of the effect on glycemic control. Diabetes Care 25：1159-1171

9）李廷秀，川久保清，川村勇人，平尾紘一（2003）２型糖尿病患者における通院中断に関連する心理社会的要因．糖尿病 46：341-346

10）Kawahara R, Amemiya T, Yoshino M, Miyamae M, Sasamoto K, Omori Y (1994) Dropout of young non-insulin-dependent diabetics from diabetic care. Diabetes Res Clin Pract 24：181-185

11）菊池徹，筒井理裕，小沼富男，武部和夫（1990）当科糖尿病外来における通院中断例の動向について．糖尿病 33 (Suppl.)：216

【謝　辞】

本研究の遂行に際しご協力いただきました明治安田生命厚生事業団体力医学研究所の甲斐裕子さん，九州大学大学院人間環境学府の岸本裕代さんに深く感謝いたします．

健 康 科 学
Vol.31, 2009 年 3 月

ー総　説ー

生活習慣病，介護予防における運動の役割
：疫学からメカニズム，健康政策まで

熊谷秋三 [1)*]

Role of exercise on the prevention of lifestyle-related diseases and nursing care: From epidemiology to mechanism and health policy

Shuzo KUMAGAI[1)*]

Abstract

Sedentary lifestyle induces chronic diseases, including mental and physical disability such as dementia and sarcopenia through chronic low-grade inflammation in middle-aged and elderly people. Many evidence-based exercise-epidemiological studies give primary importance on the effect of physical activity and/or inactivity on mortality and morbidity in general populations. Recently it has been demonstrated that exercise and other health behaviours are determined by socio-environmental and socio-economical factors such as job, and level of income and education. In this review, evidences on exercise-epidemiology, including prospective and interventional trial studies are first summarised, followed by studies including explanatory mechanism by which exercise prevent several chronic diseases, such as coronary heart disease, stroke, cancer, dementia, etc., and finally, we present the direction of exercise-epidemiological study using social epidemiological approach. Based on these considerations, we would like to propose the paradigm shift to new health policy.

Key words: exercise and social epidemiology, sedentary lifestyle, muscle adaptation, exercise physiology, health policy

(Journal of Health Science, Kyushu University, 31:1-11, 2009)

1) 九州大学健康科学センター　Institute of Health Science, Kyushu University
*連絡先：九州大学健康科学センター　〒816-8580　福岡県春日市春日公園 6-1　Tel&Fax：092-583-7853
*Correspondence to: Institute of Health Science, Kyushu University, 6-1 Kasuga-koen, Kasuga, Fukuoka 816-8580, Japan
Tel&Fax: +81-92-583-7853　E-mail: shuzo@ihs.kyushu-u.ac.jp

1. はじめに

日本では超高齢化や経済不況の影響下にあって，生活習慣病による罹患率や死亡率の増加，さらには高齢化に伴う身体的・精神的障害の結果としての認知症や要介護・要支援者の増加など，健康状態は経年的に悪化しており，更に介護保険費や医療費の高騰が，国の財政を圧迫するという悪循環に陥っている。本総説では，①わが国の健康政策を踏まえつつ，②運動による健康の支援に関して，運動疫学の証拠あるいは，それらに基づいたヘルスプロモーションの展開と課題について要約し，③その諸効果の運動生理学的な観点からの機構解明の必要性，さらには④運動行動の規定要因としての社会環境および社会経済的要因に関する社会疫学研究の成果に基づいた健康政策への転換の必要性[1]を指摘する。また，今後の研究の方向性として，健康科学センターの運動疫学研究グループが主催する運動行動を促進するための運動疫学と社会疫学研究の概要や，運動による代謝調節およびメンタルヘルス改善効果の機構解明に向けた研究の概要を示す。

2. わが国の健康政策

表 1 には，過去の我が国で実施されてきた健康政策を要約している。2000 年より第三次の健康政策として，'健康日本 21'が施行されている。健康日本 21 では，自己実現のための健康づくり，一次予防の重視，経営管理手法の導入，および健康支援の環境づくりが提言され，早世と障害を減らし，健康長寿を延伸させることが本政策の目的とされ，科学的根拠をもって健康指標の具体的数値目標を設定することで国民各層の意識変革と行動変容を促すことに主眼がおかれた。この政策では，9 つの具体的な検討課題が提案されたが，身体活動・運動分科会では，その基本方針を「国民の身体活動や運動についての意識や態度を向上させ，身体活動量を増加させることを目標とする」とした。しかしながら，その中間報告によれば[2]，必ずしも好ましい状況への変化は生じていないようである。

一方，高齢者を対象とした介護予防の領域では，'健康フロンティア戦略'（2005-2014 年度）において，'介護予防の 10 ヵ年戦略'として，骨折予防，脳卒中対策，認知症ケアに重点的に取り組むこととして，家庭や地域での気軽で，効果的な介護予防プログラムの展開に向けた取り組みの必要性が指摘された。その後僅か 2 年後には，'新健康フロンテイア戦略－健康国家への挑戦－'（2007 年 4 月から 10 ヵ年）として，①子どもの健康力，②女性の健康力，③メタボリックシンドローム(MS)の克服力，④癌克服力，⑤こころの健康力，⑥介護予防力，⑦歯の健康力，⑧食の選択力，⑨スポーツ力といった 9 つが具体的な健康課題の解決に向けた取り組みが示された（'新健康フロンテイア戦略賢人会議'）。

表 1．厚生省の健康づくり施策の歴史―「健康日本 21」に至るまで―

1972	健康増進モデルセンター
1978	第一次国民健康づくり対策 健康づくりのための基盤整備（市町村保健センターの設置）
1982	老人保健法　（第一次；82－86、第二次；87－91） 保健活動のための基盤整備
1988	Active 80 health plan　第二次国民健康づくり対策） 運動・栄養・休養を３本柱とした健康づくりのための施設の整備 （運動型健康増進施設）や人材育成（健康運動指導士など）の養成
1992	老人保健事業第三次事業（92－99）
2000	健康日本21