

201021017A

厚生労働科学研究費補助金

循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

小児期のメタボリックシンドロームに対する効果的な
介入方法に関する研究

平成22年度 総括・分担研究報告書

平成23年3月

主任研究者 大 関 武 彦

(浜松医科大学医学部教授)

目 次

極低出生体重児の乳幼児の BMI の変化 自治医科大学小児科学 河野 由美 ……………	1
生活習慣チェックリストの双方向利用による 肥満小児への動機づけプログラムの開発とその応用 鳥取大学医学部保健学科 母性・小児家族看護学講座 花木 啓一 ……………	7
コンピュータソフトを用いた小児メタボリックシンドロームの 診断・管理・指導・支援対策に関する研 究効果的な栄養指導実践のための肥満児食事処方プログラムの開発 和洋女子大学生活科学系 村田 光範 ……………	17
小児期のメタボリックシンドロームに対する効果的な介入方法に関する研究 帝京科学大学 総合教育センター 川田 裕樹 ……………	23
小児と若年成人における腹囲基準値の比較検討 東京家政学院大学健康栄養学科教授 朝山光太郎 ……………	29
Adiposity rebound と肥満・代謝異常に関する縦断的な出生コホート研究— AR の時期に影響を与える 3 歳児の生活環境と生活習慣について 獨協医科大学医学部小児科 有阪 治 ……………	35
低出生体重児で出生した小児における 幼児期から学童期のインスリン抵抗性に関する検討 昭和大学小児科学教室 板橋家頭夫 ……………	41
小児期のメタボリックシンドロームに対する効果的な介入方法に関する研究： 市川市の小児生活習慣病検診におけるメタボリックシンドロームの検討： 食後採血の場合の基準の検討 東京女子医科大学東医療センター小児科教授 杉原 茂孝 ……………	45
小児における脂肪酸デサチュラーゼ活性とメタボリックシンドローム (MetS) 構成因子及びインスリン抵抗性との関係について 日本大学医学部小児科 岡田 知雄 ……………	57
生活習慣への介入としての健康教育の実践とその効果 京都府立医科大学小児科 藤原 寛 ……………	61
日本人小児の性別学年別血圧基準値の検討（見附スタディから） 新潟大学医歯学総合病院長 内山 聖 ……………	79

肥満小児における血中脂肪酸の検討 第2報	
東京都立広尾病院小児科部長 原 光彦	85
学校検診を基盤とした小児メタボリック シンドローム検診に おける母子手帳活用の有用性の検証と短期介入効果	
浜松医科大学小児科 大関 武彦	93
食事制限を行わない小児肥満治療介入効果に関する研究	
国立病院機構鹿児島医療センター小児科 吉永 正夫	103
小児の FMD 検討委員会：FMD・IMT 測定による 小児期動脈硬化性病変早期検出の試み	
浜松医科大学小児科 石川 貴充	111

極低出生体重児の乳幼児の BMI の変化

河野由美

自治医科大学小児科学

研究要旨

極低出生体重児を対象として乳幼児期の肥満と関連する指標である BMI を経時的に 6 歳まで検討した。出生時低値であった BMI の 50 パーセンタイル値は修正 18 ヶ月までに一般児と同等となるが、2～3 歳以降再び一般児より低値となり、5 歳前まで一般児の 10～25 パーセンタイル値程度の低値が続いた。修正 57 ヶ月以降で BMI の再上昇傾向が認められ、adiposity rebound は一般児と同様、約 5 歳と考えられた。Rebound を修正 60 ヶ月未満に認めた群 (ER あり) と認めない群 (ER なし) の比較では、児の背景、生後 1 ヶ月間の経腸栄養法に有意な関連を認めず、乳児早期に急激な BMI の上昇と ER の関連は認めなかった。生後 1 ヶ月間の経腸栄養法により母乳群と混合・人工群との比較では、修正 1 ヶ月から 6 歳までいずれも母乳群の方が低値であったが、男女とも 2 群間に統計学的有意差は認めなかった。

A. 背景と研究目的

低出生体重児は成人期のメタボリックシンドローム発症の危険要因であることが指摘されている。しかし、低出生体重児の出生後から継続した肥満に関連するデータは少ない。

昨年度までの研究による極低出生体重児の BMI の乳幼児期の変化の検討結果から、BMI は 1) 出生時には著しく低値、2) 0～1 か月で急激に増加し、女児は修正 6 ヶ月頃、男児は修正 12 ヶ月頃にピーク値 (ピーク値は一般児よりやや低値)、3) 12～18 ヶ月までは一般児と同等値、4) 2～3 歳にかけて再び一般児より低値となる経過が判明し、4 歳では BMI の最低値からの上昇、すなわち adiposity rebound (AR) は認めなかった。

本年度は、対象の調査年齢を最長 6 歳までとし、より長期の経過を明らかにし、AR の時期について検討すること、さらに出生後早期の NICU での経腸栄養法との関連を検討することを目的とした。

B. 研究方法

1. 対象

2004 年 1 月～2005 年 12 月に自治医科大学総合周産期母子医療センターに入院した極低出生体重児で出生時と 3 歳健診時の身体計測値 (体重、身長、頭囲) のえられた例を対象とした。死亡例、重度障害合併例、脳性麻痺合併例、在宅酸素療法施行例を除いた。対象数は 81 名 (男児 43 名、女児 38 名) であった。対象の背景は表 1 に示した。各年齢での BMI 値データ獲得数は表のとおりで、39 名 (男児 19 名、女児 20 名) で 6 歳台 (修正月齢 68-77 ヶ月) の値が得られた。

2. 方法

対象児の退院後から 6 歳健診までの外来受診年日と身体計測値を後方視的に取得した。BMI を求め、修正月年齢で一般児 (平成 12 年厚生労働省調査による乳幼児身体発育値から求められた BMI パーセンタイル値) の BMI パー

センタイル値と比較した¹⁾。

5歳（修正60ヵ月）の前後でのBMI値が得られた43名で、最低BMI値からの上昇を修正60ヵ月未満に認めた例をearly rebound（ER）ありとし、修正60ヵ月以降に認めた例およびBMIの上昇と認めない例をERなしとした。

対象児のNICU入院中の記録から生後1ヵ月間およびNICU入院期間中の経腸栄養法により、母乳のみ（母乳群）と、混合栄養または人工乳のみ（混合・人工群）の2群に分類し、BMI値との関連を検討した。

統計学的検討方法は、群間の比較では連続値はMann-Whitney検定、カテゴリー値はX²検定を用いた。BMI値の経時的変化と栄養法の交互作用は多重比較検定を用いた。p<0.05を有意とした。

C. 研究結果

1. 乳幼児期のBMIパーセンタイル値（図1）

BMIの50パーセンタイル値の経過は、男女ともに出生時には著しく低値だが急激に増加し、女児では修正6～9ヶ月頃、男児では修正12ヶ月頃に一般児と同等またはやや低値のピーク値となり、以後修正18ヶ月まで一般児と同等値となった。2～3歳以降で再び一般児より低値となり、4、5歳ともに一般児の10～25パーセンタイル値程度の低値が続いた。対象の50パーセンタイル値は男女ともに修正57ヵ月で最低となり、以後上昇傾向が認められた。

2. adiposity rebound（AR）

5歳（修正60ヵ月）の前後でのBMI値から判定したARについて、修正60ヵ月未満でARがみられたERありは14名（17%）であった。ERの有無と出生体重、在胎期間、男女比、多胎、SGAの割合に有意な関連はみられなかった（表2）。出生時から5歳までのBMI値（50パーセ

ンタイル値と10,90パーセンタイル値）の変化にも明らかな差は認めず、乳児期peak値、修正18m時のBMIはERなし群の方が高い傾向にあった（図2）。

ERの有無と生後1ヵ月までの経腸栄養（完全母乳）、NICUでの経腸栄養法（完全母乳）の割合に有意な関連はみられなかった（表2）。

3. BMI値の経時的変化と生後1ヵ月およびNICUでの経腸栄養法の関連

生後1ヵ月間の経腸栄養法により分類した母乳群と混合・人工群で、出生時～5歳のBMI値を比較した（図3）。男児では乳児ピーク値は母乳群が高い他は修正1ヵ月から6歳までいずれも母乳群の方が低値か同等値であった。女児では修正1ヵ月から6歳までいずれも母乳群の方が低値であった。男女とも2群間に統計学的有意差は認めなかった。

D. 考察

極低出生体重児の退院後から6歳までのBMIの経時的変化を在胎期間で補正した修正月齢で求めた。4歳では、男女ともにBMIの50パーセンタイル値は一般児の10～25パーセンタイル値程度の低値がつづき再上昇傾向はみとめなかったが、男女ともに5歳（修正57ヵ月）でBMI50パーセンタイル値は最低値となった。ARが早くおこる（ER）と、後のBMI高く、脂質や動脈硬化などの成人期のメタボリックシンドロームのリスクが高くことが指摘されている。今回の結果では、極低出生体重児のARの時期は一般児とほぼ同時期であることが明らかとなった。ただし、5歳以降のBMI値が得られた症例は対象の約半数であり継続したフォローアップによるBMI値の変化について引き続き調査が必要である。

ARが修正60ヵ月未満に認めたERあり群とERなし群の比較では、児の背景、生後1ヵ

月までの経腸栄養法、NICUでの経腸栄養法に有意な関連を認めなかった。また、生後から5歳までのBMI値にも有意な関連は認めず、ERあり群で乳幼児早期に急激なBMIの上昇がみられることはなかった。今回の対象では、ERが3歳未満で認める例はなく、また5歳以降にBMIが18を越える肥満例も認めなかったことから、対象はメタボリックシンドロームのリスクが高くはないと考察される。今後、症例を増やしより長期にフォローアップすることにより、乳幼児期のBMIと学童期以降の肥満、動脈硬化の程度、糖尿病の発症などとの関連を検討していくことが必要である。

新生児期の栄養法とBMIの関連の検討では、生後1ヵ月間の経腸栄養方法により母乳群と混合・人工群で比較したところ、男児では母乳群の方が低値か同等値、女児では修正1ヵ月か

ら6歳までいずれも母乳群の方が低値であったが、男女とも2群間に統計学的有意差は認めなかった。正期産児において報告されている、母乳栄養によるメタボリックシンドロームのリスク軽減効果の報告に矛盾しない結果と考えられた。

E. 結論

極低出生体重児の乳幼児期のBMIの経時的変化を6歳まで検討した。6歳に達した児は約半数であるが、BMIの50パーセンタイル値は修正5歳で再上昇の傾向が認められた。

文献

- 1) 加藤則子、高石昌弘編：乳幼児身体発育値－平成12年厚生省調査－。小児保健シリーズ、No.56、小児保健協会、東京、2002

表1 対象の背景

	男児 n=43	女児 n=38
在胎期間 (w)	29.6±2.3	29.9±3.0
出生体重 (g)	1121±220	1078±269
超低出生体重児	14 (33%)	18 (47%)
胎数：多胎	11 (26%)	14 (37%)
SGA	16 (37%)	16 (42%)
年齢別 BMI 値獲得数		
3歳台	43 (100%)	38 (100%)
4歳台	33 (76%)	24 (63%)
5歳台	23 (53%)	14 (37%)
6歳台	20 (47%)	19 (50%)

数値は mean±SD、または n(%)

表2 ERの有無と児の背景、経腸栄養法

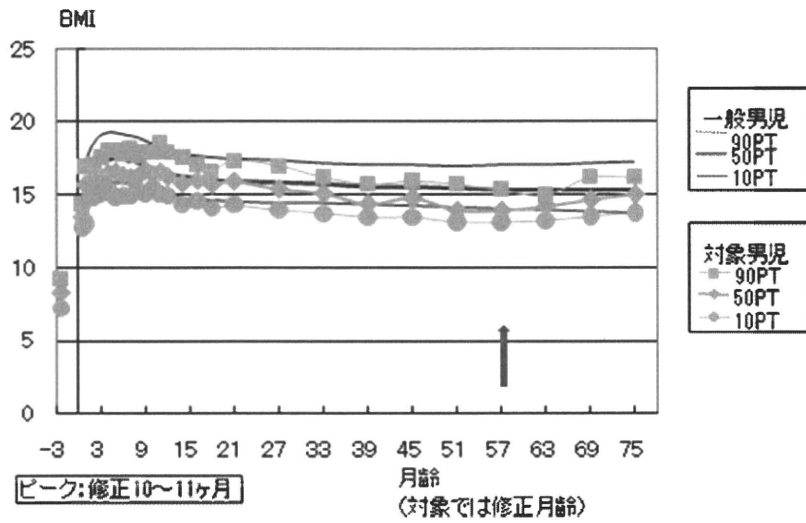
	ERあり (n=14)		ERなし (n=29)	
	中央値/n	4分位/%	中央値/n	4分位/%
出生体重 g	1083	418	1136	506
在胎期間 w	29.6	4.9	30.1	4.7
性別：男	5	35.7	17	58.6
胎数：多胎	4	28.6	9	31
SGA	5	35.7	13	44.8
生後1ヵ月までの栄養法：完全母乳	7	50	14	48.3
NICUでの栄養法：完全母乳	4*	40	18**	33.3
BMI最低値の月齢 (修正 ヵ月)	47	40-59#	66	36-73#

*評価数=10, **評価数=18

最小～最大

図1 BMI パーセンタイル (PT) 値の経時変化：出生時から6歳（修正77カ月）まで

男児



女児

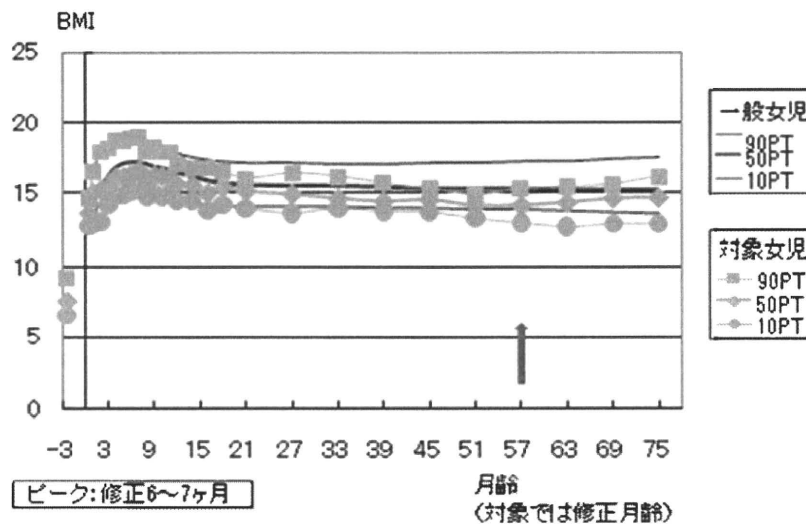


図2 early rebound (ER) の有無による乳幼児期 BMI の変化 (10、50、90 パーセンタイル値)

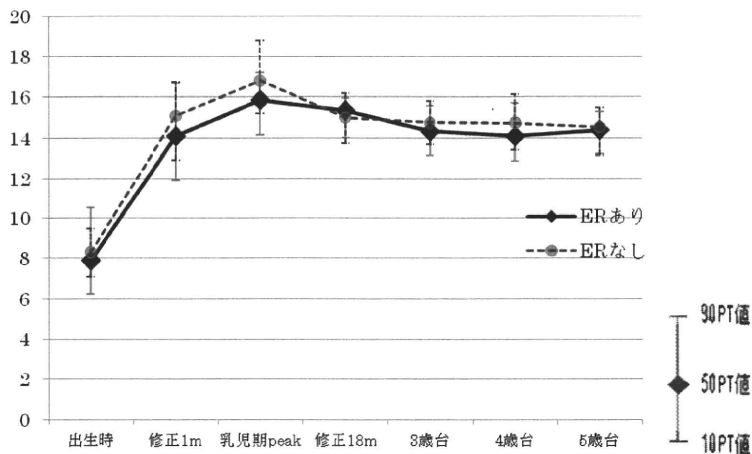
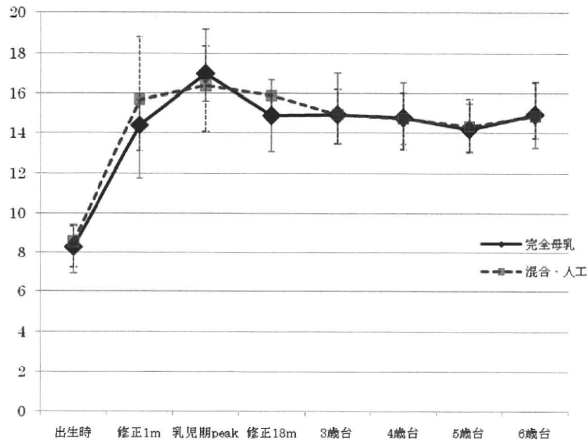
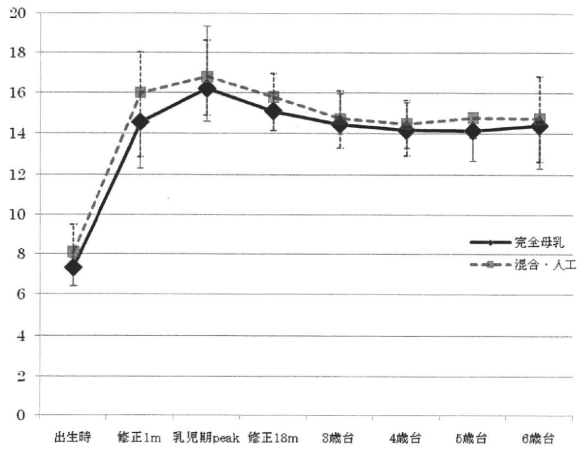


図3 生後1カ月までの栄養法と乳幼児期BMIの変化（10、50、90パーセンタイル値）

男児



女児



生活習慣チェックリストの双方向利用による 肥満小児への動機づけプログラムの開発とその応用

花木啓一、岩谷有里子、高田万梨子、山本朝美、
木村真司、遠藤有里、南前恵子、藤本正伸、
鞍嶋有紀、長石純一、神崎 晋、富樫健二
鳥取大学医学部保健学科 母性・小児家族看護学講座、
鳥取大学医学部周産期小児医学、三重大学教育学部保健体育科

研究要旨

小児のメタボリックシンドロームへの保健指導は行動変容療法が中心であるが、医療機関の外来では医師やコメディカルの多忙さゆえにその指導には限界があることが多い。本研究では、小児肥満外来に通院する肥満・メタボリックシンドロームの小児について、行動変容を効率的に援助するための手法として、8週間の郵送による双方向・非対面式の動機づけプログラムを開発し、肥満小児での効果と家族支援の様式について検討を行った。

A. 研究目的

小児のメタボリックシンドロームへの保健指導等は、医療機関だけでなく、学校・社会・家庭・医療が協力して実施する必要がある。

医療機関での保健指導は、通常、医師やコメディカルによってなされているが、多忙な医療現場での指導には限界があることが多い。特に問題となる点としては、①指導（診療）時間が短い、②受診と受診の間には介入できない、③動機づけされにくく長続きしない、④通常の小児診療と混在し難い、⑤容易に導入できるプログラムがない、ことがあげられる。

私たちは、小児肥満外来に通院する肥満・メタボリックシンドロームの小児について、適正な行動への変容を効率的に援助するための手法として、肥満外来で導入できる短期間（8週間）の双方向・非対面式動機づけプログラムを開発した。

本研究では、小児肥満の6例について、実際にそのプログラムを適応して、その効果を評価

するとともに、プログラムを実施する上での家庭での効果的な支援についての情報について解析を行うことにより、医療機関で、このプログラムが実際に利用可能かどうかを検証することを目的とした。

B. 研究方法

（対象）

鳥取大学医学部附属病院小児科外来、鳥取県立厚生病院小児科外来に通院する6～15歳までの肥満またはメタボリックシンドロームの小児で、本研究への参加について文書による同意の得られた男児6例とその保護者を対象とした。

対象者の年齢は 11.5 ± 3.5 (7:8 ~ 15:10) 歳、肥満度 $+50.5 \pm 27.9$ ($+25.5 \sim +102$) % であった。

（方法）

1) 概要

- i) 外来でプログラム参加の意思を確認

- ii) 2週間の健康カレンダーを記録させた
(生活習慣チェックリスト・体重記録)
- iii) 郵送による双方向通信
- iv) 行動変容を目的とした助言指導
- v) 2週間のクールを4回繰り返し(8週間)
- vi) 8週間の介入前後で、生活習慣指標、
体重、肥満度、を評価。

2) 実施スタッフ

- i) 導入：医師
- ii) 介入：コメディカル
学生ボランティア
- iii) 評価：医師、コメディカル
学生ボランティア

3) 介入(指導)内容

患児の外来受診時に医師は以下の内容を説明した。

- i) 家庭で毎日、小児と保護者(父または母)のそれぞれが、その日の自身の行動を振り返って、生活習慣チェックリストと体重表よりなる健康カレンダー(図1、表1)に記入させた。
- ii) 保護者は、2週間分を記入した同健康カレンダー本研究の事務局へ連絡(郵送など)した。
- iii) 実施スタッフが記載内容を評価し、チェックリストの達成率に基づいて、オペラント強化のための家庭内のご褒美を郵送等により指示した。同時にスタッフは患児とその保護者の動機づけ強化に有用と考えられる助言を行った。
- iv) 上記の2週間のクールを4回繰り返し(約2ヶ月間)、終了とした。

4) 評価方法

介入前、介入直後、介入終了後1~2ヶ月の時点で、以下の評価を行った。

- i) 体重
介入前後の肥満の程度を、体重、肥満度、腹囲を比較した。
- ii) 生活習慣指標
介入前後で、児と保護者(父または母)のそれぞれについて、食事、運動習慣、等について質問紙により聴取した。
- iii) 心理指標
健康意識、自己効力感等を前後で比較した。
- iv) 家庭内での親子の協調行動得点の算出
チェックリストの親子の協調行動の項目と、自由記載欄に記入された、保護者が患児を褒め・励ましている言葉の有無の、5つの項目を合計して、親子の協調行動得点とした。

(倫理面への配慮)

対象者の人権擁護

研究への参加は任意であることを予め説明し、文書による同意が得られた対象だけに介入を行った。個人情報と連結可能匿名化し、対象者・家族のプライバシーを保護した。本研究は鳥取大学医学部倫理審査委員会の承認を得て実施した。

(解析)

介入前後での各指標の変化を比較検討する。統計解析には、SPSS ver13を用いた。

C. 研究結果

1) 介入実施状況

介入期間8週間のなかで、健康カレンダーを6週間以上記録してスタッフへ返送し、スタッフから対象者へ助言の返信ができた者の割合は5/6名(71.4%)であった。

この5例については、健康カレンダーの記入率は89.9%で、この内訳は、チェックリス

ト欄が98.1%，体重欄が98.5%，自己評価欄が73.1%であった。プログラムからの脱落理由は、住所変更による郵送困難や対象者による健康カレンダーの紛失があった。

2) チェックリストの項目達成率（患児・親）

プログラム期間中（8週間）の生活習慣チェックリストの課題達成率の平均は、患児で74.4%，保護者で71.3%であった。親子とも介入前後で、数値に大きな変化は見られなかったものの、患児の達成率は1週目と最終週である8週目で最も高い結果となった。

3) 体重の経過

介入開始日を0とした体重の推移では、介入6週目頃より、6名のうち5名の患児の体重が減少傾向であった（図2）。

4) 行動変容の変化ステージの推移

介入前・介入直後・介入後1～2ヶ月に、「食事や運動の習慣について良くしてみようと思えますか」との質問を行ない、その回答から、行動変容の変化ステージの推移を評価した。

介入前と介入直後、介入後1～2ヶ月を比較すると、「改善するつもりはない」、「6ヶ月以内に改善予定」という低い変化ステージに位置する者が減少（それぞれ1→0人、5→1人）し、「1ヶ月以内に改善予定」、「改善に取り組み6ヶ月未満」という比較的高い変化ステージに位置する者が増加（それぞれ2→5人、2→4人）した。

5) 生活習慣の変化

食行動・食事内容に関する質問では、「スナック菓子を食べる頻度」と「やけ食い」の項目において改善がみられた。テレビ・テレビゲームの1日あたりの時間は、介入直後、介入後1～2ヶ月で「3時間以上」がなくなった。1週間あたりの日数は、すべての患児が、ほぼ毎日と回答し、前後で変化はみられなかった。生活習慣チェックリストの項目別達成率では、「テレビ・テレビゲームは1時間以内」と「子どもと

一緒に運動したり体を動かす」の項目の得点が低かったが、介入6週目頃より改善傾向であった。

6) 児の肥満度と母親のBMIの変化

介入前と介入直後または介入後1～2ヶ月の2時点について、患児の肥満度と母親のBMIの変化を比較した。すべての患児で肥満度が減少し、さらに2例の母親のBMIにも減少がみられた。患児の肥満度は、介入前 $+50.5 \pm 27.9\%$ から、介入後 $+45.7 \pm 28.5\%$ に減少した。

7) 親子の協調行動得点と児の肥満度の減少幅の比較

生活習慣アンケートでの「①親子で一緒に体を動かすこと（散歩・スポーツ・遊びなど）があるか」と「②親子で調理をすることがあるか」の問いへの回答と、生活習慣チェックリストでの「③親子で健康カレンダーを記録する」と「④子どもと一緒に運動したり体を動かす」の達成度を集計した。これに、健康カレンダーの家族の感想欄に記載された「⑤患児の努力に注目し、褒めたり励ましたりしている言葉の数」を合計して親子の協調行動得点とした。

この合計点と患児の肥満度の減少幅の間の相関係数 r は -0.624 であり、逆相関を示した（図3）。

（まとめ）

1. 親子で一緒に記録をしたり、保護者が患児の努力に注目し励ますことが、正の強化子となり、肥満度の減少につながった可能性がある
2. 非対面式指導を用いても、認識と行動のずれをある程度は修正できる可能性が示唆された。
3. 2週間毎の双方向通信としたことで、指導内容を読むときに、自分が記録した時点の感情を想起できて、指導を受

け止めやすかった可能性がある

4. 対照群を置いた検討による比較が必要と考えられた。

D. 考察

医療機関での保健指導は医師やコメディカルによってなされているが、多忙な医療現場での指導には限界があることが多い。そこで本研究では、行動変容を効率的に援助するための手法として、肥満外来で導入できる短期間の双方向・非対面式の動機づけプログラムを開発した。

小児は、周囲の環境に左右されやすい、十分な動機づけを得ることが困難、などの特徴があるため、保健指導が奏功しないことが多かった。そこで本研究では、1) 本人だけでなく家族全体で減量に取り組ませるために、保護者にもチェックリストを付けさせる、2) 介入期間を2ヶ月の短期間として、児と保護者に短期間に集中して取り組ませることにより達成感を与える、3) コメディカルや学生アドバイザーによる評価とご褒美を取り入れることにより、変容行動をより強化する、という方略を採用した。

健康カレンダーの記載内容と生活習慣アンケートの結果から、8週間の介入による生活習慣の改善が示唆された。また、介入中の患児の体重は減少傾向を示し、介入後の肥満度はすべての患児で減少していた。母親のBMIが減少した症例もみられたことから、親子の協調行動に着目した介入プログラムが有効である可能性が考えられた。

効果的な行動変容につなげることを目的として、今回の介入では従来の介入に比較して、次の3点を強調してプログラムを作成し、その評価を行った。

1. 親子で生活習慣改善に取り組むことの有効性について

小児にとって、将来の健康障害は抽象的で理解

しがたく、実感を伴いにくいいため、小児自身が肥満のある状態を改善したいと強い気持ちを持つことは少ないとされている。本研究では、患児・保護者それぞれに行動目標を設け、一緒に健康カレンダーを記録し行動を振り返り、評価するよう働きかけた。親子の協調行動と患児の肥満度の減少に有意の相関があったことから、親子で一緒に課題に取り組んだり、保護者が褒めたり励ましたりすることが、患児の肥満度減少に影響する可能性が示唆された。保護者の適切な関与が患児にとって正の強化子となれば、肥満度の減少につながるものと考えられる。また、患児だけでなく母親のBMIが減少傾向であったことや親子の行動変容の変化ステージが向上したことから、意識が高まることで家族全体の生活習慣の改善が期待できることがあきらかとなった。

2. セルフモニタリング法を用いた非対面式・双方向通信の活用可能性について

生活習慣チェックリストを用いたセルフモニタリングは、小児肥満治療の継続性を高めるのに特に有効であるとされる。さらに本研究では、2週間ごとの短期間の双方向通信としたことで、健康カレンダーを記録した時点の感情を想起でき、指導を受け止めやすかったのではないかと考えられる。

加えて、非対面式としたことで、学校生活で多忙な患児が通院しなくても助言指導を受け、治療を継続することができた。また、健康カレンダーの自己評価欄に記載された内容に対し、個人の特性を考慮した行動変容に効果的と考えられるアドバイスを返信することで、多忙な小児医療の現場では困難である時間をかけた具体的な指導が可能となった。

3. 生活習慣改善につながる有効な行動目標の設定について

生活習慣チェックリストの項目は、努力すれば7割程度、実行出来そうな行動目標として設定し、実際の達成度は患児で74.4%、保護者で71.3%であった。適切な行動目標を設定することにより、自分の努力で結果を得て、達成したという満足感を味わい、自己の成功体験として認識させることで、自己効力感を高めることが可能であると考えられる。これにより、新たな段階へと目標を向上させることが可能となる。

E. 結論

1. 非対面式指導法を用いても、認識と行動のずれを修正し適切な生活習慣の獲得にむけた指導が期待できる。
2. 2週間ごとの双方向通信としたことで、記録した時点での感情を想起でき、指導を受け止めやすかった可能性がある。
3. 親子で記録をしたり、保護者が患児の努力に注目し励ますこと、つまり、親子の協調行動が正の強化子となり、肥満度減少につながった可能性がある。
4. 患児のチェックリスト達成度の平均で74%、保護者で71%であったことから、実行できそうな行動目標とすることで自己効力感を高めることが期待できる。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Yang F, Hanaki K, Kinoshita T, Kawashima Y, Nagaishi J, Kanzaki S. Late-onset adrenal hypoplasia congenita caused by a novel mutation of the DAX-1 gene. *Eur J Pediatr* 168 (3) : 329-31, 2009.
- 2) Yamasaki A, Hanaki K, Tomita K, Watanabe M, Hasagawa Y, Okazaki R, Igishi T, Horimukai K, Fukutani K, Sugimoto Y, Yamamoto M, Kato K, Ikeda T, Konishi T, Tokuyasu H, Yajima H, Sejima H, Isobe T, Shimizu E. Environmental tobacco smoke and its effect on the symptoms and medication in children with asthma. *Int J Environ Health Res* 19 (2) : 97-108, 2009.
- 3) Yamasaki A, Hanaki K, Tomita K, Watanabe M, Hasagawa Y, Okazaki R, Yamamura M, Fukutani K, Sugimoto Y, Kato K, Kodani M, Ikeda T, Konishi T, Kawasaki Y, Tokuyasu H, Yajima H, Sejima H, Isobe T, Shimizu E. Cough and asthma diagnosis: physicians' diagnosis and treatment of patients complaining of acute, subacute and chronic cough in rural areas of Japan. *Int J Gen Med*. 2010 Apr 8;3:101-7.
- 4) Okada T, Ohzeki T, Nakagawa Y, Sugihara S, Arisaka O, Fujieda K, Asayama K, Tamai H, Hanaki K, Hara M, Kikuchi T, Kajiwara J. Impact of leptin and leptin-receptor gene polymorphisms on serum lipids in Japanese obese children. *Acta Paediatr*. 2010 Aug;99 (8) :1213-7.
- 5) Saito Y, Toyoshima M, Oka A, Zhuo L, Moriwaki S, Yamamoto O, Kanzaki S, Hanaki K, Ninomiya H, Nanba E, Kondo A, Maegaki Y, Ohno K. Mental retardation, spasticity, basal ganglia calcification, cerebral white matter lesions, multiple endocrine defects, telangiectasia and atrophic skin: a new syndrome? *Brain Dev*. 2008 Mar;30 (3) : 221-5.
- 6) Fukami M, Nishimura G, Homma K, Nagai T, Hanaki K, Uematsu A, Ishii T, Numakura C, Sawada H, Nakacho M, Kowase T, Motomura K, Haruna H, Nakamura M, Ohishi A, Adachi M, Tajima T, Hasegawa Y, Hasegawa T, Horikawa R, Fujieda K, Ogata T. Cytochrome P450 oxidoreductase deficiency: identification and characterization of biallelic mutations and genotype-phenotype correlations in 35

- Japanese patients. *J Clin Endocrinol Metab* 94 (5) : 1723-31, 2009.
- 7) 花木啓一, 西村直子, 遠藤有里, 南前恵子, 田中敏章, 堀川玲子, 有阪治, 神崎晋低身長児の心理的側面 新しい対面式身長イメージ評価尺度の開発 成長科学協会研究年報 33:35-45,2010.
- 8) 遠藤有里, 櫻井由美, 木村真司, 石原千絵子, 鈴木康江, 南前恵子, 長石純一, 神崎晋, 花木啓一. 胎児期・新生児期の体重増加量と周産期指標の関連 小児保健研究 69 (3) 373-379,2010.
- 9) 鈴木康江, 前田隆子, 遠藤有里, 藤田小矢香, 池田智子, 南前恵子, 西村正子, 木村真司, 花木啓一. 出生時体重が母親の育児に及ぼす影響 0～12歳児を持つ保護者への調査 米子医学雑誌 61 (3) 93-99,2010
- 10) 花木啓一. メタボリックシンドロームの発症要因 (生活習慣). 小児科臨床ピクシス, 大関武彦編. pp116-119, 中山書店、東京、2009.
- 11) 花木啓一. 肥満の遺伝素因と遺伝性肥満. よくわかる子どもの肥満, 岡田知雄編. pp42-49, 永井書店, 東京, 2008.
- 12) 花木啓一. 小児のメタボリックシンドロームはなぜ生じるか: 生活習慣. 小児のメタボリックシンドローム, 日本小児内分泌学会編. pp29-33, 診断と治療社, 東京, 2008.
- 13) 花木啓一. 卵巣の異常, 小児科学, 大関武彦・近藤直実編. Pp1541-1544, 医学書院、東京、2008.
- 14) 花木啓一. 幼児・学童・思春期の栄養, 小児科学, 大関武彦・近藤直実編. pp68-73, 医学書院、東京、2008.
- 15) 花木啓一. 肥満, 小児科学, 大関武彦・近藤直実編. Pp76-79, 医学書院、東京、2008.
- 16) 花木啓一. 卵巣の異常, 小児科学, 大関武彦・近藤直実編. Pp1541-1544, 医学書院、東京、2008.
- 17) 花木啓一. メタボリックシンドロームの現状. 小児科臨床ピクシス, 大関武彦編. pp22-23, 中山書店、東京、2009.
- 18) 木村真司, 遠藤有里, 南前恵子, 鈴木康江, 西村直子, 谷本 弘子, 花木 啓一. 小児の食行動の特徴と肥満発症の関連－イラスト選択法と質問紙法を用いた食行動評価の試み－. 肥満研究 vol 17, No1, 印刷中、2011
2. 学会発表
- 1) Nagaishi J, Hanaki K, Kanzaki S, et al. Cord blood levels of adipocytokines in AGA infants and SGA infants. The 8th Joint Meeting of LWPEES-ESPE, New York City, Sept 9-12, 2009.
- 2) Kawashima, Y Miyahara N, Nishimura R, Hanaki K, Kanzaki S. IGF-1R mutation and IUGR. The 14th International Congress of Endocrinology, May 26-30. Kyoto, 2010.
- 3) Nishimura N, Endo Y, Minamimae K, Takanashi M, Arisaka O, Kanzaki S, Tanaka T, Hanaki K. Needs of mothers who has children with short stature medical referred. The 12th World Congress of the World Association for Infant Mental Health. Leipzig, Germany, June 29 - July 3, 2010
- 4) Kawashima Y, Okada S, Miyahara N, Nishimura R, Nagaishi J, Hanaki K, Kanzaki S, et al. Mutated IGF-I Receptor (D1105E) Extinguish Autophosphorylation: A Family of Short Stature Born Intrauterine Growth Retardation Bearing a Novel Missense Mutation of the IGF-I Receptor. The 92nd annual meeting of the Endocrine Society, 2010, Sandiego, USA.

5) 遠藤有里、櫻井由美、石原千絵子、鈴木康江、南前恵子、長石純一、神崎 晋、花木啓一。胎児期・新生児期の体重増加量と周産期指標の関連— 将来の生活習慣病発症予防に向けて —。第 56 回日本小児保健学会総会。Oct 29-31, 大阪, 2009.

との関連—。第 56 回日本小児保健学会総会。Oct 29-31, 大阪, 2009.

6) 木村 真司、石原 千絵子、遠藤有里、南前 恵子、谷本 弘子、黒沢 洋一、花木 啓一。幼児期の生活習慣と身体発育に関する疫学調査 (第 2 報) —親の生活リズム

7) 花木啓一。小児肥満症治療の展望。第 31 回日本肥満学会シンポジウム 4: 新たな肥満治療 (小児科分野) の夜明け。2010 年 10 月 1 - 2 日、群馬。

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得：なし
2. 実用新案登録：なし
3. その他：なし

健康カレンダー

項目	目標	達成	合計
朝ごはんを食べる	○	×	
テレビ・テレビゲームは1時間以内	×	×	
夜ごはんのあとには何も食べない	×	○	
おやつを守る	○	○	
運動・スポーツ・体を動かすお手伝いをする	○	×	
子どもと一緒に運動したり体を動かして遊ぶ	○	○	
食事は食べる量を決めて一人分ずつ盛りつける	○	○	
朝ごはんをつくる	○	×	
夕食は子どもと一緒にゆっく時間をかけて食べる(30分以上)	×	○	
親子で健康カレンダーをつける	○	○	
合計			7 5

体重(kg) 52.8 53.1

①毎日の目標が守れたかどうか ○・× でチェックしてみよう

②毎日の合計点を記入しよう ○…1点 ×…0点です

③毎日の体重を記入しよう

④体重のグラフに印をつけよう 点線1めもり…0.1kgです

⑤今週はどんな1週間だったか 振り返ってみよう

⑥ご家族の方に1週間の感想を記入してもらおう

記入例

毎日することはこの3つ!

STEP1 目標が守れたか○・×でチェック

STEP2 ○…1点 ×…0点で今日の合計点を計算して記入

STEP3 ほかった体重を記入・数字を記入・体重のめもりに印をチェック

明日もがんばろう!

1週間ごとにすることはこの3つ!

STEP1 1週間分(7日分)の合計点を計算して記入

STEP2 今週はどんな1週間だったか「変わったところ」「良かったところ」「がんばってもできなかったところ」「よかったこと」を振り返る

STEP3 一緒にがんばったご家族の方に感想を記入してもらおう

来週もがんばろう!

この健康カレンダーは、1枚に2週間の記録をすることができます

2週間の健康カレンダーが完成!

⇒ せんようのふうとうに入れて ゆうびんで送る ⇒

⇒ 学生からの応援メッセージと 次の週の健康カレンダーが届く

このコースは、2ヶ月間(4回のゆうびん)で完了します

図 1. 健康カレンダー

表 1. 親と子のチェックリスト

子ども用

- 朝ごはんを食べる
- テレビ・テレビゲームは1時間以内
- 夜ごはんのあとには何も食べない
- おやつの量を守る
- 運動・スポーツ・体を動かすお手伝いをする

保護者用

- 子どもと一緒に運動したり体を動かす(して遊ぶ)
- 食事は食べる量を決めて一人分ずつ盛りつける
- 朝ごはんをつくる
- 夕食は子どもと一緒にゆっくり時間をかけて食べる(30分以上)
- 親子で健康カレンダーをつける

体重の経過

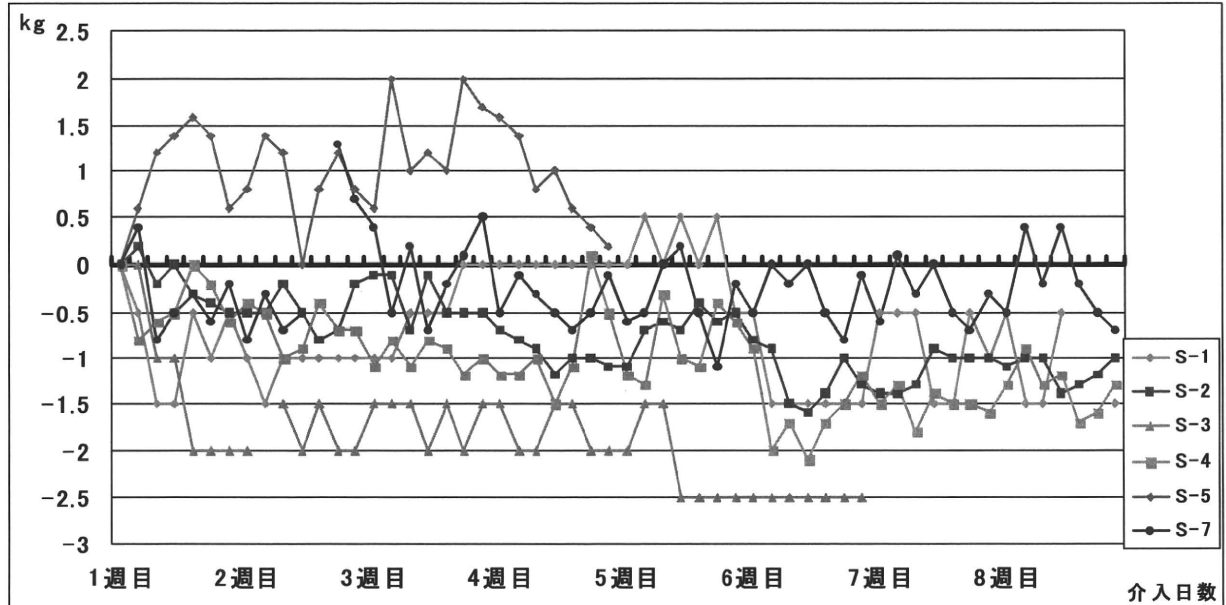
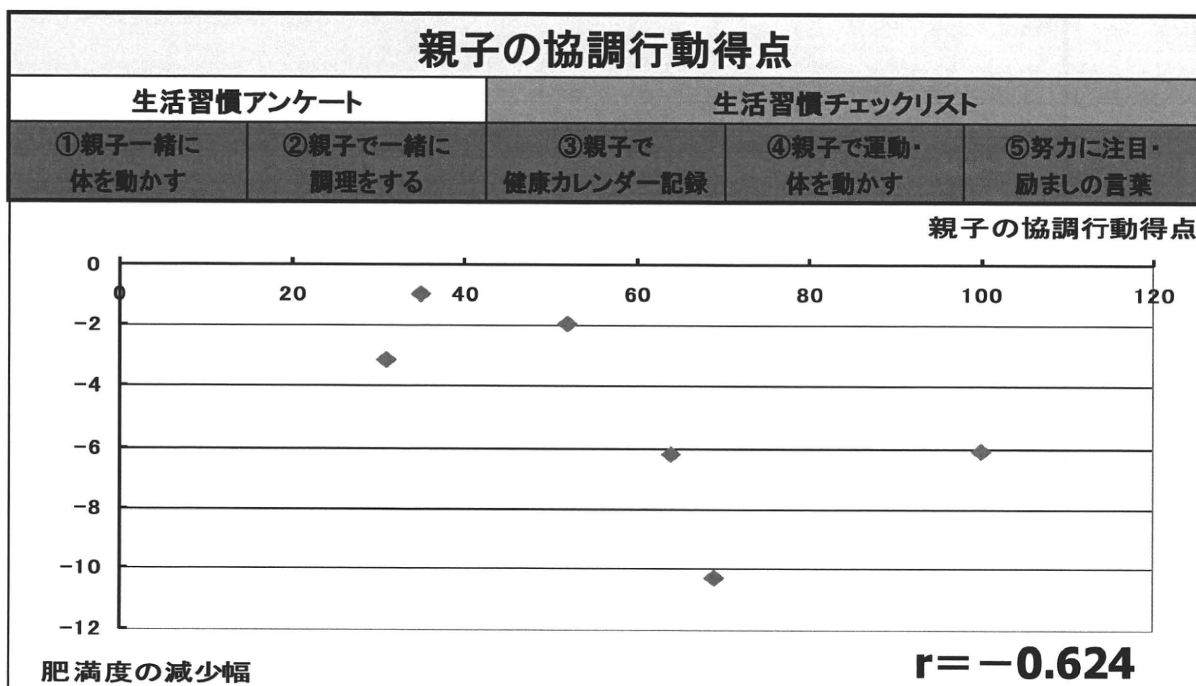


図 2. 介入後の体重の経過

図 3. 親子の協調行動得点と児の肥満度の減少幅の比較



コンピュータソフトを用いた小児メタボリックシンドロームの 診断・管理・指導・支援対策に関する研究 効果的な栄養指導実践のための肥満児食事処方プログラムの開発

村田光範、橋本令子
和洋女子大学生生活科学系

研究要旨

現在、我が国のエネルギー及び栄養素摂取量の基準は「日本人の食事摂取基準 2010 年版」が用いられている。また、我々は 1985 年以来、肥満児管理・指導手帳である「新・健康の手帳」を用いて小児肥満の栄養指導を行ってきた。そこで、これらの条件を満たす「児童・生徒の推定エネルギー必要量計算に基づく肥満児食事処方プログラム」を開発した。本プログラムは、一定の減量目標についての食事量を提示でき、さらに摂取量を評価することができる。本プログラムは、これまでに開発した「パーセントイル成長曲線・身長 Z スコア曲線・肥満度曲線・BMI 曲線を用いた子どもの健康管理」プログラム、および「子どものメタボリックシンドロームデータベースプログラム」を併用することで、効果的な小児メタボリックシンドローム対策が期待できる。

A. 研究目的

現在、我が国のエネルギー及び栄養素摂取量の基準は「日本人の食事摂取基準 2010 年版」(以下、食事摂取基準) が用いられている。また、我々は 1985 年以来、肥満児管理・指導手帳である「新・健康の手帳」¹⁾ を用いて小児肥満の栄養指導を行ってきた。この「新・健康の手帳」¹⁾ とこれまでに開発した「パーセントイル成長曲線・身長 Z スコア曲線・肥満度曲線・BMI 曲線を用いた子どもの健康管理」(以下、「子どもの健康管理」) プログラムを併用して小児肥満児を指導したところ、効果的な治療結果が得られている²⁾。そこで、これらの条件を満たす「児童・生徒の推定エネルギー必要量計算に基づく肥満児食事処方プログラム」を開発した。

B. 研究方法

1. OS と開発基本ソフト

プログラムの開発に使用した OS は、

Windows XP を基本にしたが、作動については Vista、あるいは Windows 7 でも作動する。また、開発に使用した基本ソフトは Microsoft Excel 2003 であるが、Microsoft Excel 2007 以降でも互換性がある。

2. 入力が必要なデータ

氏名、生年月日、性別、指導当日の実測身長と実測体重の入力が必要である。また、個人データは、「パーセントイル成長曲線・身長 Z スコア曲線・肥満度曲線・BMI 曲線を用いた子どもの健康管理」プログラムのデータファイルを変換あるいはデータ差し込みが可能である。

3. 対象年齢と目標エネルギー量の計算

3 歳から 14 歳までの小児について厚生労働省策定の食事摂取基準 (2010 年版) に準拠した推定エネルギー必要量 (以下、EER) が自動的に計算される (1 歳～90 歳まで可能)。

該当肥満小児の身長と体重から EER を算出

し、このEERから軽度肥満（肥満度20%以上30%未満）では-240kcal、中等度肥満（肥満度30%以上50%未満）では-480kcal、高度肥満（肥満度50%以上）では-720kcalを減じたものを該当肥満小児の1日の目標エネルギー量とした。

-240kcal、-480kcal、-720kcalという数字の根拠は、1か月に体脂肪1kgが消費される（いいかえると1か月に1kg減量する）とすれば、7,000kcalが燃焼したことに相当するので、軽度肥満の減量目標を1か月1kgとすれば、1日7,000kcal/30日÷240kcal/日になることである。したがって、本プログラムでは、中等度肥満は1か月2kg、高度肥満は1か月3kgを減量目標としていることになる。

次に、目標エネルギー量に準じた、たんぱく質を十分に摂り、油脂類や糖質（とくに砂糖類や菓子類）を減らす食品の摂り方として、1日当たりの食品群別摂取目標量（食品構成）が点数（1点=80kcal）または重量で算出される。

また、食事調査等による摂取量の計算（栄養価計算）は、「五訂増補日本食品標準成分表」のデータベースを組み込み、朝食、昼食、夕食、間食ごとに計算できるようにした。

4. 指導効果の評価方法

実際の食事内容をプログラムに入力して、食事の内容と実際に摂取した食事の内容を比較検討して、より実効性のある食事指導・支援を行うことができる。

（倫理面への配慮）

本研究の趣旨を十分説明し、同意を得た上で実施する必要がある。

C. 研究結果（プログラムの概要）

1. 初期画面

プログラムを開くと図1の画面が出る。ここで、データファイル新規作成、すでに作成したデータファイルの選択、データファイルのバックアップ、目標量編集、食品編集、「子どもの

健康管理」データ一括変換や差し込み、本プログラムの旧バージョンかららのデータ変換、食品成分データ取り込みの各ボタンを選択することができる。

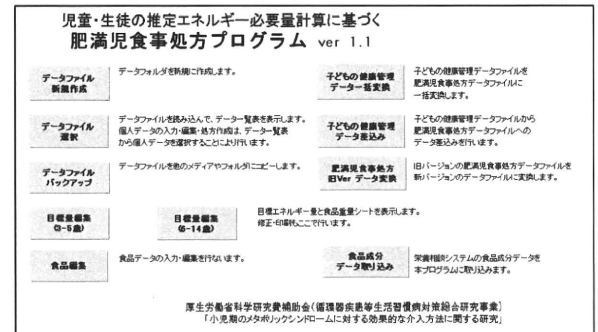


図1. 初期画面

2. データファイル選択後の画面（個人データ一覧）

データファイルを選択すると個人データ一覧画面が出る（図2）。この画面では、該当小児のID、名前、読み仮名、性別、生年月日、所属などを入力して、個人データを作成する。次に、処理したい小児のセルを選択して「個人データの編集」をクリックして、個々のデータ管理を行う。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1												
2	ファイル名 TEST						個人データの編集		新個人データの追加		条件検索	
3	検索1										個人データの削除	
4	検索2										終了	
5												
6	No	ID	名前	読み仮名	性別	生年月日	生年月日(推定)	所属	備考1	備考2	備考3	
7	1	0001	0001	0001	1	男	1994/11/21	1994/11/21	山崎小児科	小児肥満		
8	2	0002	0002	0002	2	女	1995/08/10	1995/08/10	山崎小児科	小児肥満		
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												

図2. 個人データ一覧画面

3. 個人データファイル

図2で選択した該当小児の個人データは、図3-1、3-2で示した形で表示される。まず、計測年月日、実測身長、実測体重、腹囲を入力する。入力後、食事摂取基準に準拠したEER（1歳～90歳まで可能）、負荷エネルギー量、年齢、肥満度、BMI、腹囲身長比が自動的に計算される。そして、3歳から14歳の年齢範囲では、目標

エネルギー量は肥満の程度に基づく負荷エネルギー量を減じて求めることができる(図3-1)。さらに、標準体重、基礎代謝量、身体活動レベル(PAL)等が表示される(図3-2)。

また、この画面では食事調査等より得られた摂取エネルギー量の表示(図3-1)や、食品群別摂取量を重量または点数(1点=80kcal)で入力することができる(図3-2)。

No.	年月日	時間	食品群	重量(kg)	点数	エネルギー(kcal)
15	2006/04/08	朝食	...	...	...	...
16	2006/04/08	朝食	...	...	...	...
17	2006/04/08	朝食	...	...	...	...
18	2006/04/08	朝食	...	...	...	...
19	2006/04/08	朝食	...	...	...	...
20	2006/04/08	朝食	...	...	...	...
21	2006/04/08	朝食	...	...	...	...
22	2006/04/08	朝食	...	...	...	...
23	2006/04/08	朝食	...	...	...	...
24	2006/04/08	朝食	...	...	...	...
25	2006/04/08	朝食	...	...	...	...
26	2006/04/08	朝食	...	...	...	...
27	2006/04/08	朝食	...	...	...	...
28	2006/04/08	朝食	...	...	...	...
29	2006/04/08	朝食	...	...	...	...
30	2006/04/08	朝食	...	...	...	...

図3-1. 個人データ編集画面

食品群	重量(kg)	点数	エネルギー(kcal)
1	43	175	106
2	40	160	100
3	39	155	97
4	38	150	94
5	37	145	91
6	36	140	88
7	35	135	85
8	34	130	82
9	33	125	79
10	32	120	76
11	31	115	73
12	30	110	70
13	29	105	67
14	28	100	64
15	27	95	61
16	26	90	58
17	25	85	55
18	24	80	52
19	23	75	49
20	22	70	46
21	21	65	43
22	20	60	40
23	19	55	37
24	18	50	34
25	17	45	31
26	16	40	28
27	15	35	25
28	14	30	22
29	13	25	19
30	12	20	16

図3-2. 個人データファイル編集画面

4. 食品入力(栄養価計算)

食事調査等による摂取量の計算(栄養価計算)は、「五訂増補日本食品標準成分表」のデータベースを組み込み、朝食、昼食、夕食、間食ごとに計算できる。

図3-1に示した画面右上の「食品入力(栄養価計算)」ボタンをクリックすると、図4-1の食品データ選択画面が出てくる。ここでは、データ入力(追加登録)、または編集する日付、食事の種類(朝食、昼食、夕食、間食)を選択する。次に、図4-2の画面で、「五訂増補日本食品標

準成分表」に準拠した食品(1,878食品)について栄養価計算することができる。計算が終了したら、登録ボタンをクリックすると、図4-1の画面に戻る。



図4-1 食品データ選択画面

図4-2 食品入力(栄養価計算)画面

5. 食事処方

目標エネルギー量に準じた、たんぱく質を十分に摂り、油脂類や糖質(とくに砂糖類や菓子類)を減らす食品の摂り方として、1日当たりの食品群別摂取目標量(食品構成)が点数(1点=80kcal)または重量で算出できる。

図3-1に示した画面右上の「食事処方」ボタンをクリックすると、図5-1に示した食事処方設定画面が出てくる。ここでは、エネルギー量の計算設定、食品単位(重量・点数)、食品選択基準などを選択する。最後に、「表示」をクリックすると、食事処方が表示される(図5-2)。この食事処方は、目標エネルギー量に準じた、たんぱく質を十分に摂り、油脂類や糖質を減らす食品の摂り方として、1日当たりの食品群別摂