

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 2 4 年 6 月 2 2 日現在

機関番号：31302

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2009～2011

課題番号：21700673

研究課題名（和文） どのような実践的取り組みが活動的で元気な子どもを育てるか：縦断的データによる効果検証

研究課題名（英文） What kind of school-based practice does develop energetic children: Examination of effects by longitudinal data

研究代表者

鈴木 宏哉（SUZUKI KOYA）

研究者番号：60412376

## 研究成果の概要（和文）：

子どもにおける運動生活習慣と体力や健康指標との関連性を横断データを用いて検討した先行研究は数多くある。しかし、縦断データを用いた変化同士の関連性や量反応関係を検討した研究はほとんどない。本研究では小学生と中学生を対象として3年間継続して調査した結果から、次のようなことが明らかとなった。1) 小学生の低体力集団では朝食摂取状況の改善が、中学生では朝食摂取状況とテレビ視聴時間の改善が体力の向上と関連がある。2) 小学生では、運動生活習慣→体力→不定愁訴の因果関係がある。3) 不定愁訴の子ども割合は、毎日朝食摂取、1日の運動時間が30分以上、睡眠時間6時間以上、テレビ等視聴時間が3時間未満になると減少する。

## 研究成果の概要（英文）：

Most studies related to lifestyle habits, physical fitness and health outcome in children have examined using cross-sectional data. However, literature focusing on the association between a change of lifestyle habits, physical fitness and health outcome, or the dose-response relationship with longitudinal data is scarce. In this study, we clarified the following: 1) changes of eating habits and TV/video game viewing habits are associated with a change of physical fitness in children (except for group of high physical fitness level) and adolescents, 2) there is a causal relationship between lifestyle habits, physical fitness, unidentified complaint, 3) The rule for the lowest ratio of unidentified complaint group is intake of breakfast "every day", physical activity "more than 30 min/day", sleeping time "more than 6 hrs", TV viewing time "less than 3 hrs".

## 交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	800,000	240,000	1,040,000
2010年度	400,000	120,000	520,000
2011年度	400,000	120,000	520,000
年度			
年度			
総計	1,600,000	480,000	2,080,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学，応用健康科学

キーワード：体力，生活習慣，縦断的研究，子ども

### 1. 研究開始当初の背景

子どもの体力低下は世界的な問題となっており、子どもの体力向上に資する研究では学校体育のプログラムと体力の関係、運動習慣を含む基本的な生活習慣と体力の関係について、一定の関連性が認められている。ただし、因果関係を同定するためには、縦断的データを用いた基本的な生活習慣の改善と体力の向上の関連を確認する必要がある。

しかしながら、諸外国の行動疫学的研究を概観すると、身体活動量を長期にわたり追跡する tracking study に関連した研究において、運動習慣（テレビ視聴時間などの不活動習慣を含む）項目同士の縦断的因果関係を確証した報告以外に見当たらない。

縦断的データを用いた国内の報告では、文部科学省が実施した体力向上実践事業における基本的な生活習慣の改善と体力向上の関係を示す報告が最も現場サイドにおいて有益な知見となっているが、その報告書では、実践的取り組みを行った参加校と調査にのみ参加した協力校とを比較し、基本的な生活習慣の改善が有効であることを示しているだけで、因果関係を定量するまでには至っていない。

さらには、体育教師以外の教師や養護教諭、保護者の視点で考えると、基本的な生活習慣の改善の取り組みの成果は体力の向上だけでなく、体の調子や心の調子を改善し、総合的な視点で子どもの元気を取り戻すことができる取り組みを明らかにする必要がある。

### 2. 研究の目的

本研究では、活動的で元気な子どもを育てる取り組みの効果について縦断的データを用いて検証するために、4つの課題を設定した。

- (1) 課題1: 小学生における基本的な生活習慣の改善と体力向上の関連性の検討
- (2) 課題2: 中学生における基本的な生活習慣と体力向上の関連性の検討
- (3) 課題3: 小学生における学校の楽しさ、不定愁訴、体力及び運動生活習慣の関連性の検討
- (4) 課題4: 小学生における不定愁訴の有無に及ぼす体力及び運動生活習慣の複合要因の検討

### 3. 研究の方法

- (1) (課題1) 調査実施当時に文部科学省「体力向上実践事業」の対象校であったI市M地区の全小学校(4校)を用い、2004年度に1~4年生であり、2006年度までに継続して在籍していた男子269名、女子262名、計531名を対象とし、調査データに欠損のない男子230名、女子226名、計456名を分析に用いた。

調査項目は、文部科学省新体力テスト

(6歳から11歳対象)8項目、運動部・スポーツクラブ所属状況(1:所属あり、2:なし)、運動・スポーツ実施状況(1:週3日以上~4:しない)、1日の運動実施時間(1:30分未満~4:2時間以上)、朝食摂取状況(1:毎日食べる~3:毎日食べない)、睡眠時間(1:6時間未満~3:8時間以上)、1日のテレビ視聴時間(1:1時間未満~4:3時間以上)であった。3年間の体力向上に及ぼす運動生活習慣の改善の影響を検討するために、3時点の体力総合評価(5段階)による潜在曲線モデルと3時点の各運動生活習慣項目を仮定した潜在曲線モデルを構築し、潜在曲線モデル間の関連性を検討するために、各運動生活習慣項目の切片(初期値)と傾き(増加率)から体力総合評価の切片と傾きへのパス(因果関係)を仮定したモデルを作成した(図1)。また、モデル分析は全対象者を用いた場合と初年度の体力総合評価がD又はEの対象者(DE群)のみを用いた場合の両方に対して行った。

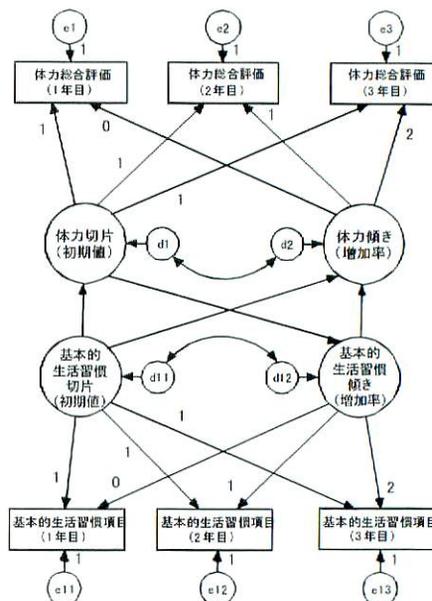


図1. 基本的生活習慣と体力の関係を検証するための潜在曲線モデル

- (2) (課題2) 対象者は11~13歳までの日本人中学生279名(男子145名、女子128名、不明6名)であった。調査は年に1回実施し、同一対象者に対して3年間で合計3回実施した。調査項目は、文部科学省体力・運動能力調査において実施されている項目に準拠し、生活習慣として朝食摂取状況(3件法)、睡眠時間(3件法)、テレビ等視聴時間(4件法)、

体力として握力、上体起こし、長座体前屈、反復横とび、20mシャトルランテスト、50m走、立ち幅とび、ハンドボール投げの8項目であった。3年間の体力向上に及ぼす運動生活習慣の改善の影響を検討するための手続きは、課題1と同様であった。

- (3) (課題3) 対象者は小学校1学年から6学年の男子385名、女子378名、計763名であった。体力は文部科学省新体力テスト8項目、運動生活習慣は運動部への所属、運動の頻度及び時間、朝食摂取、テレビ視聴、睡眠、家庭学習(1:しない, 2:30分くらい, 3:1時間くらい, 4:1時間30分以上)、時間厳守(1:できない, 2:あまりできない, 3:できる, 4:よくできる)、不定愁訴は身体の調子3項目、意欲3項目から測定した。不定愁訴の具体的な内容は、「毎日、おいしく食事ができる(食欲)」(1:できない, 2:あまりできない, 3:できる, 4:よくできる)、「朝、気持ちよく起きられる(朝の目覚め)」(1:起きられない, 2:ときどき起きられない, 3:起きられる, 4:毎朝、起きられる)、「体の調子が悪いことがある(体調)」(1:よくある, 2:ときどきある, 3:あまりない, 4:ない)、「やる気が起きないことがある(やる気)」(1:よくある, 2:ときどきある, 3:あまりない, 4:ない)、「お腹や頭が痛いことがある(腹痛・頭痛)」(1:よくある, 2:ときどきある, 3:あまりない, 4:ない)、「疲れやすい方である(疲労感)」(1:とてもつかれる, 2:つかれやすい, 3:あまりつかれない, 4:つかれない)であった。この他に学校の楽しさ(1:楽しくない, 2:あまり楽しくない, 3:楽しい, 4:とても楽しい)について回答を得た。分析について、体力と運動生活習慣及び不定愁訴の関連を分析するためにクロス集計表を用いた。また不定愁訴と学校の楽しさの因果関係を分析するために構造方程式モデリングを用いた。
- (4) (課題4) 対象者は公立小学校5校に通う1年生から6年生の男子2325名、女子2191名、計4516名であった。測定項目は文部科学省新体力テストにおける体力総合評価、運動実施頻度、運動実施時間、朝食摂取状況、睡眠時間、テレビ等視聴時間、そして不定愁訴(体の体調3項目、意欲3項目)であった。また、不定愁訴合計点を基に不定愁訴の有無(従属変数)を判定した。不定愁訴の有無に及ぼす影響を複合的に検

討するために、不定愁訴の有無を従属変数、体力及び運動生活習慣項目を独立変数とした分類2進木解析(CART)を用いた。また、不定愁訴が発現するリスクを定量するために、不定愁訴の有無を従属変数(ありを1, なしを0)、体力及び運動生活習慣項目を独立変数にしたロジスティック回帰分析(ステップワイズ法)を用いた。

#### 4. 研究成果

- (1) 小学生における基本的な生活習慣の改善と体力向上の関連性(課題1)

3時点の体力総合評価(5段階)による潜在曲線モデルと3時点の各運動生活習慣項目を仮定した潜在曲線モデルは、全てのモデルのモデル適合度が良好な値を示した。低体力群(体力評価DE)においてのみ食習慣の変化から体力得点の変化に対して有意な正の影響が認められた。また、初期値に関しては全データにおける食習慣と運動習慣、低体力群におけるすべての生活習慣(テレビ視聴習慣を除く)の有意な影響が認められたことから、低レベル群においては食習慣の改善が体力向上に影響し、初期の生活習慣はその後の体力の向上に影響があることが示唆された。

表1. 潜在曲線モデルのパス係数: 全対象者とDE群の比較

モデル	データ	パス係数(標準解)			
		生活習慣切片 →体力切片	生活習慣傾き →体力傾き	生活習慣傾き →体力切片	生活習慣傾き →体力傾き
朝食摂取状況	全対象者	0.22	0.31*	0.16	0.34
	DE群	0.02	0.55*	-0.01	0.66*
睡眠時間	全対象者	0.10	0.06	0.03	0.16
	DE群	0.18	0.27*	-0.31	0.14
1日のテレビ視聴時間	全対象者	0.09	-0.11	-0.04	-0.02
	DE群	0.00	0.00	0.16	-0.14
運動・スポーツ実施状況	全対象者	0.79*	0.45*	-0.30*	-0.04
	DE群	-	-	-	-
1日の運動実施時間	全対象者	0.54*	-0.06	0.22*	-0.04
	DE群	0.41*	0.43*	0.10	0.30

注1) モデルはそれぞれの基本的な生活習慣項目における潜在曲線モデルの切片及び傾きから体力総合評価の潜在曲線モデルの切片及び傾きに対するパスを仮定したモデルを意味する。注2) 表中のハインフは、当該モデルが不適解を示し、結果の解釈ができなかった箇所を意味する。\*:  $p < 0.05$

詳細は、下記論文参照。

鈴木宏哉ほか(2010)小学生における体力の向上に関連する基本的な生活習慣の改善: 3年間の追跡調査による検証, 発育発達研究, 46: 27-36.

- (2) 中学生における基本的な生活習慣と体力向上の関連性(課題2)

$\chi^2$ 検定の結果、朝食摂取状況の悪化と体力合計点の低下に有意差が認められ( $\chi^2(4)=10.40, p<0.05$ )、テレビ等視聴時間の減少と体力合計点の向上に有意差が認められた( $\chi^2(4)=22.89, p<0.05$ )。体力合計点の年次変化を課題1と同様に潜在成長曲線モデルで表現し、体力合計点の切片と傾きに対して説明変数(朝食摂取状況、テレビ視聴時間、睡眠時間)を導入したモデル分析の結果は、良好な適合度指標を示した(CFI=1.000, RMSEA=0.000)。体力合計点の傾きに有意なパ

ス係数を示した説明変数は朝食摂取状況の変化のみであった（非標準化解：1.13, SE=0.55）。以上の結果から、対象者の特徴や分析手法の限界を踏まえた上で、中学生における体力と生活習慣の経年変化の関連性について、次のような結論が得られた。①朝食摂取状況の悪化は体力合計点の低下と関連する。②テレビ等視聴時間の減少は体力合計点の向上と関連する。③朝食摂取状況が改善した集団は、変化しなかった又は悪化した集団と比べ、体力合計点の年間発達量が1.13点高い。

詳細は、下記学会要旨集参照。  
Suzuki, K. et al. (2011) Associations between change of physical fitness and change of lifestyle habits in Japanese adolescents: An examination of the dose-response relationship. 16th European College of Sports Science.

(3) 小学生における学校の楽しさ、不定愁訴、体力及び運動生活習慣の関連性（課題3）

表2は運動生活習慣と体力の関連性を示している。運動習慣のある者が体力総合評価ABC群（標準・高体力）に含まれる割合が高く、朝食摂取や睡眠が十分でない者がDE群（低体力）に含まれる割合が高かった。

表2. 運動生活習慣と体力評価の関連性

区分	該当数	ABC群 (%)	DE群 (%)	欠損値 (%)
【全体】	763	75.2	24.8	0.0
【運動部・スポーツクラブ所属状況】				
入っている	422	84.8	15.2	0.0
入っていない	341	63.3	36.7	0.0
【運動実施状況】				
ほとんど毎日（週3日以上）	288	86.8	13.2	0.0
ときどき（週1-2日程度）	317	74.4	25.6	0.0
ときたま（月1-3日程度）	102	63.7	36.3	0.0
しない	56	41.1	58.9	0.0
【運動実施時間】				
30分未満	182	58.2	41.8	0.0
30分-1時間未満	229	76.4	23.6	0.0
1-2時間未満	258	82.9	17.1	0.0
2時間以上	94	84.0	16.0	0.0
【朝食摂取状況】				
毎日食べる	638	76.8	23.2	0.0
時々食べない	116	69.0	31.0	0.0
毎日食べない	9	44.4	55.6	0.0
【睡眠時間】				
6時間未満	17	58.8	41.2	0.0
6-8時間未満	216	75.5	24.5	0.0
8時間以上	530	75.7	24.3	0.0
【テレビ視聴時間】				
1時間未満	73	75.3	24.7	0.0
1-2時間未満	261	75.5	24.5	0.0
2-3時間未満	224	74.6	25.4	0.0
3時間以上	205	75.6	24.4	0.0
【家庭学習時間】				
しない	65	73.8	26.2	0.0
30分くらい	516	76.4	23.6	0.0
1時間くらい	155	71.6	28.4	0.0
1時間30分以上	27	77.8	22.2	0.0
【宿題を守って行動する】				
できない	42	71.4	28.6	0.0
あまりできない	308	73.1	26.9	0.0
できる	356	77.5	22.5	0.0
よくできる	57	75.4	24.6	0.0

表3は不定愁訴と体力の関連性を示している。毎朝気持ちよく起きられるといった肯定的な状態は標準・高体力であること、そして、体調が悪い、やる気が起きない、お腹や頭が痛い、疲れやすいといった否定的な状態は低体力であることと関連していることが確認された。図2は不定愁訴と学校の楽しさの関連性を示している。不定愁訴は身体の調子と意欲から構成され、身体の調子が意欲に影響し、意欲が学校の楽しさに影響していること

を仮定したモデルが採択され、要因間に高いパス係数が認められた。したがって、研究方法（横断データ及び測定項目）の限界を踏まえた上で、運動生活習慣と体力の関連、体力と不定愁訴の関連、不定愁訴と学校の楽しさの関連の結果から、運動生活習慣→体力→不定愁訴→学校の楽しさの因果関係が示唆された。

表3. 不定愁訴と体力評価の関連性

区分	該当数	ABC群 (%)	DE群 (%)	欠損値 (%)
【全体】	763	75.2	24.8	0.0
【毎日、おもしろい食事ができる】				
できない	19	78.9	21.1	0.0
あまりできない	83	66.3	33.7	0.0
できる	389	75.6	24.4	0.0
よくできる	272	77.2	22.8	0.0
【体を動かすことやスポーツが好き】				
大嫌い	11	45.5	54.5	0.0
嫌い	59	44.1	55.9	0.0
好き	355	69.3	30.7	0.0
大好き	338	87.9	12.1	0.0
【毎日、学校に行くことが楽しい】				
楽しくない	25	64.0	36.0	0.0
あまり楽しくない	127	69.3	30.7	0.0
楽しい	387	74.9	25.1	0.0
とても楽しい	224	80.4	19.6	0.0
【朝、気持ちよく起きられる】				
起きられない	139	71.2	28.8	0.0
ときどき起きられない	282	76.2	23.8	0.0
起きられる	249	72.7	27.3	0.0
毎朝、起きられる	93	84.9	15.1	0.0
【体の調子が悪いことがある】				
よくある	32	68.8	31.3	0.0
ときどきある	194	70.6	29.4	0.0
あまりない	363	79.1	20.9	0.0
ない	174	73.6	26.4	0.0
【やる気が起きないことがある】				
よくある	72	58.3	41.7	0.0
ときどきある	262	73.3	26.7	0.0
あまりない	320	80.0	20.0	0.0
ない	109	77.1	22.9	0.0
【お腹や頭が痛いことがある】				
よくある	57	70.2	29.8	0.0
ときどきある	230	70.9	29.1	0.0
あまりない	275	80.0	20.0	0.0
ない	201	75.1	24.9	0.0
【疲れやすいのである】				
とてもつかれる	56	64.3	35.7	0.0
つかれやすい	190	67.9	32.1	0.0
あまりつかれない	403	75.9	24.1	0.0
つかれない	114	79.8	20.2	0.0

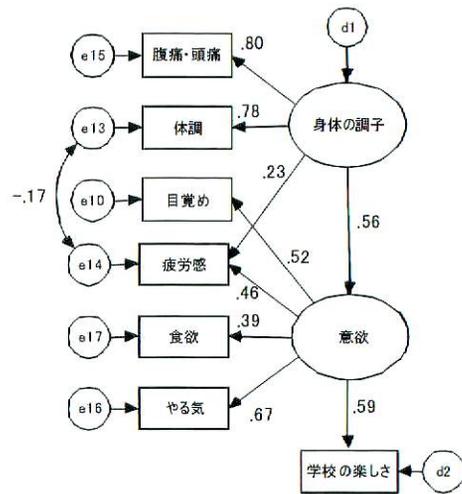


図2. 不定愁訴と学校の楽しさの因果モデル

詳細は、下記学会要旨集参照。  
鈴木宏哉ほか（2009）小学生における学校の楽しさ、不定愁訴、体力及び運動生活習慣の関連性、第56回日本学校保健学会。

(4) 小学生における不定愁訴の有無に及ぼす体力及び運動生活習慣の複合要因（課題4）

ロジスティック回帰分析のステップワイズ法による変数投入の結果、4項目がモデルに採用された。HL検定の結果、モデル適合度は良好であり、オッズ比はテレビ等視聴時間、睡眠時間、体力総合評価、朝食摂取状況の順に低い値を示した。すなわち、不定愁訴のリスクは朝食摂取によって最も減少し、朝食摂取状況が1単位変化するとリスクは0.18倍に低下する。その他、体力評価ABCで0.36倍、睡眠時間増加で0.40倍、テレビ等視聴短縮で0.62倍に減少する結果となった(表4)。

表4. ロジスティック回帰分析の結果(データ数:2494)

変数	モデル係数 推定値 (β)	標準 誤差	ワルド カイ2乗	有意性	オッズ比	オッズ比の 95%信頼区間
朝食摂取状況	-1.708	0.163	109.205	$P < .01$	0.181	0.132-0.250
テレビ等 視聴時間	-0.483	0.071	45.927	$P < .01$	0.617	0.537-0.709
睡眠時間	-0.912	0.120	57.627	$P < .01$	0.402	0.317-0.508
体力総合評価 (ABC or DE)	-1.028	0.147	48.667	$P < .01$	0.358	0.268-0.478

注) Hosmer-Lemeshow検定:カイ2乗値(7) = 9.945,  $p = 0.192$

分類2進木解析の結果、分岐変数として採用された項目は、分岐順に、朝食摂取状況、運動実施時間、睡眠時間、テレビ視聴時間であった。不定愁訴あり群の割合(13.3%)は、毎日朝食摂取者で9.6%に減少し、その中で1日の運動時間が30分以上者では7.4%、更に睡眠時間6時間以上の条件が加わると7.0%、更に、テレビ等視聴時間が3時間未満になると5.6%に低下した。

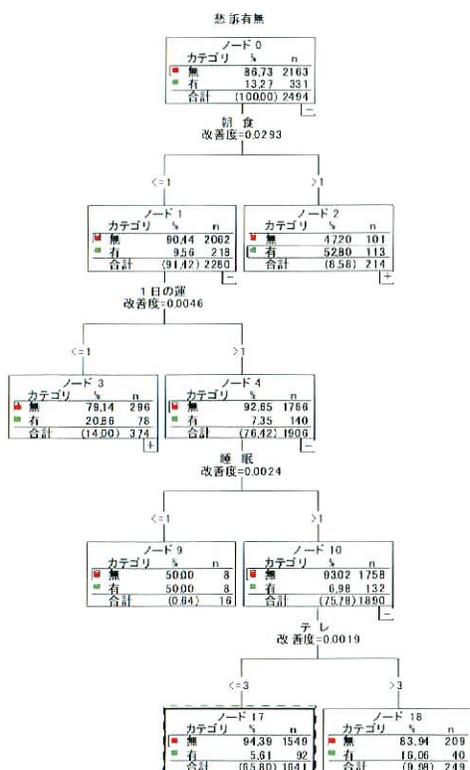


図3. 分類2進木解析の結果(誤分類率:0.111)

以上のことから、不定愁訴の改善には朝食摂取が重要であり、体力及び運動生活習慣の複合的な改善で更に改善する可能性がある。

詳細は、下記学会要旨集参照。

鈴木宏哉ほか(2011)小学生の不定愁訴に関連する体力及び運動生活習慣の複合要因, 第10回日本体育測定評価学会。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計4件)

- ①鈴木宏哉, 成人期に持ち越される子どもの頃の身体活動, 子どもと発育発達, 査読無, 9巻, 2011, 8-14.
- ②鈴木宏哉, 成人期を見据えた子どもの頃の身体活動経験, 体育の科学, 査読無, 61巻, 2011, 653-660.
- ③鈴木宏哉, 岡崎勘造, 児童・生徒における運動習慣の在り方と体力の意義, 日本臨床スポーツ医学会誌, 査読無, 20巻, 2011, 269-272.
- ④鈴木宏哉, 西嶋尚彦, 鈴木和弘, 小学生における体力の向上に関連する基本的な生活習慣の改善:3年間の追跡調査による検証, 発育発達研究, 査読有, 46巻, 2010, 27-36.

[学会発表](計3件)

- ①Suzuki, K., Nishijima, T., and Suzuki, K., Associations between change of physical fitness and change of lifestyle habits in Japanese adolescents: An examination of the dose-response relationship, 16th European College of Sports Science, refereed paper, 2011.
- ②鈴木宏哉, 鈴木和弘, 小磯透, 小学生の不定愁訴に関連する体力及び運動生活習慣の複合要因, 第10回日本体育測定評価学会, 査読無, 2011.
- ③鈴木宏哉, 鈴木和弘, 西嶋尚彦, 小学生における学校の楽しさ, 不定愁訴, 体力及び運動生活習慣の関連性, 第56回日本学校保健学会, 査読無, 2009.

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

鈴木 宏哉 (SUZUKI KOYA)

東北学院大学・教養学部・准教授

研究者番号: 60412376