

琉球大学学術リポジトリ

児童における体力および健康習慣の短期的変化に関するコホート研究

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学教育学部 公開日: 2007-08-27 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 高倉, 実, 小林, 稔, 宮城, 政也, 小橋川, 久光, Takakura, Minoru, Kobayashi, Minoru, Miyagi, Masaya, Kobashigawa, Hisamitsu メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/1515

児童における体力および健康習慣の 短期的変化に関するコホート研究

高倉 実¹、小林 稔²、宮城政也³、小橋川久光²

A short term follow-up study of physical fitness and
health practices among school children in Okinawa, Japan

Minoru Takakura¹, Minoru Kobayashi², Masaya Miyagi³, Hisamitsu Kobashikawa²

Abstract

This study employed a prospective study design to examine the reciprocal relationship between physical fitness and health practices among the upper graders of elementary schools in Okinawa, Japan. We determined the longitudinal associations of the change in physical fitness with the change in health practices during a one-year follow-up.

The subjects of this study were 236 boys and 218 girls enrolled in the fifth grade at four elementary schools, and were followed up to the sixth grade. The Sports-test was conducted in order to measure physical fitness consisted of grip strength, trunk extension, trunk flexion, side step, 20m shuttle run, 50m run, standing broad jump, and softball throw. Health practices, included sleep in moderation, eating breakfast, playing TV games, exercise after school hours, and taking lessons in various sports, were assessed by self-administrated questionnaires.

After adjusting for baseline physical fitness and growth velocity, there was a few significant difference in change in physical fitness by category of change in health practices. Boys who kept on eating breakfast increased physical fitness more than those improved the bad habit of breakfast. Moreover, boys who kept on exercise after school hours promoted physical fitness compared to those who did not exercise. Girls who kept on exercise after school hours increased physical fitness more than those who did not exercise or improved exercise habit.

In conclusion, change in most health practices did not have the effect on change in physical fitness during a one-year follow-up. Exceptionally, changes in exercise after school hours and eating breakfast were associated with change in physical fitness. Therefore, keeping on these practices may increase physical fitness level among school children.

¹ 琉球大学医学部、² 琉球大学教育学部、³ 沖縄県立看護大学

¹ Faculty of Medicine, ² Faculty of Education, University of the Ryukyus, ³ Okinawa Prefectural College of Nursing

I. はじめに

近年、特に1990年代に入ってから、わが国では児童生徒の体力低下が盛んに議論されてきた。文部科学省より毎年公表されている体力・運動能力調査報告書の統計データを用いて経年的推移を検証した研究では、1964年以降では体力の向上傾向が継続していたが、1978年頃をピークとして、1985年以降では継続的な低下傾向であることが確認されている^{1, 2)}。一方で、身長をはじめとする子どもの体格は向上しており、また、発育促進現象もしばらく継続すると予測されている³⁾。一般に体格は筋力や運動パフォーマンスなどと比例関係にあると思われるが、このように体格が向上しているにもかかわらず、体力・運動能力が低下していることは、体力の低下がきわめて深刻な状況であることを示している⁴⁾。

子どもの体力低下傾向の背景には様々な要因が関与している。なかでも、経済や科学技術の発展による生活の利便化、都市化による住宅環境の変化、スポーツや外遊びに不可欠な要素である時間、空間、仲間の減少など、子どもを取り巻く生活全体における変化のために子どもの日常的な身体活動が減少したことが、最も大きな影響を与えていると考えられている⁴⁾。この考えを裏付ける研究報告として、例えば、Nishijima et al.^{2, 5)}は、体力・運動能力調査報告書のデータを検討したところ、ほとんど毎日運動する群や1日2時間以上運動する群の体力診断テスト合計点の平均値が最も高かったのに対して、運動しない群や1日30分未満の運動群の得点は最も低かったと報告している。さらに、運動・スポーツ実施状況別の持久走成績の経年推移を観察したところ、ほとんど毎日運動する群では持久走成績が維持され、運動しない群では低下傾向が著しかったことを示している。また、上地ら⁶⁾は、小学校高学年を対象に身体活動と体力の関係を活動時間帯別に検討したところ、体力と「体育の時間」および「帰宅後」における身体活動水準に関連があることを明らかにしている。Ohtsuka et al.⁷⁾は、児童生徒の運動、食事、睡眠などの生活習慣と体力との関係に構造方程式モデリングを適用した結果、中学生男女とも、運動習慣と食事習慣から構成される生活習慣が体力

に影響することを表す妥当な因果構造モデルが構築されたと報告している。

しかしながら、これらの知見はいずれも生態学的あるいは横断的研究デザインにより得られていることから個人を追跡しているわけではなく、生活習慣と体力との因果関係を明確にするためには縦断的研究が必要となる。子どもの体力に及ぼす身体的トレーニングの介入効果に関する縦断的研究は枚挙にいとまがないが、生活習慣と体力に関する縦断的研究は国内外でほとんど実施されてこなかった。これまでに唯一、日本体育協会スポーツ科学委員会⁸⁾による発育期のスポーツ活動が心身に及ぼす影響についての追跡研究がみられる。そこでは、小中学生を対象に2年間の追跡調査を行った結果、運動群が対照群よりも一層発達した体力要素はみられなかったと報告されている。しかし、この研究の運動群と対照群は3回の調査時における運動実施時間数の平均をもとに区分されているために、年間の運動実施の変化がいかに関与に影響を及ぼすかについては不明である。

本研究では、小学5学年から6学年にかけて1年間の縦断的調査を行い、対象児童コホートにおける年間の生活習慣の変化および体力の変化の関連性を検討した。

II. 対象と方法

本研究では沖縄県の公立小学校の児童を対象とした。沖縄本島4教育事務所管内から、文部科学省新体力テストを実施し、かつ調査について理解協力の得られた小学校を1校ずつ計4校選び、各校の第5学年に在籍する児童454名（男子236名、女子218名）を調査対象とした。ベースライン調査は対象が5年生であった2001年5月から7月に実施し、追跡調査は対象が6年生になった2002年5月から7月にかけて実施した。調査対象のうち、新体力テストを受けた児童は2001年423名、2002年435名、両年とも受けた児童は406名で、これらを分析に用いた。

調査内容は形態と新体力テスト項目および質問紙法による生活習慣や運動意欲等であった。質問紙調査は学級において自記式で行った。以下に本研究の分析に用いた項目を示す。

形態項目は身長および体重を用いた。また、各年の身長現量値の差から発育速度（年間増加量）を求めた。新体力テストは文部科学省の実施要項に基づき、握力、上体起こし、長座体前屈、反復横とび、20mシャトルラン、50m走、立ち幅跳び、ソフトボール投げの8項目を測定した。項目別得点表により得点化しそれらを合計して体力合計点を算出した。

生活習慣は、睡眠時間、朝食摂取、テレビゲームの時間、放課後の運動時間、習い事（サッカー、野球、水泳等の運動）の頻度をそれぞれ5件法で尋ねた。これらの項目は、度数分布や先行研究の判定基準^{9, 10}を参考に、健康に好ましい習慣と好ましくない習慣の2群に再カテゴリ化した。ここでは、朝食を毎日摂取、睡眠時間8時間以上、テレビゲームをほとんどしない、放課後の運動30分以上、習い事（サッカー、野球、水泳等の運動）が週1回以上を健康に好ましい習慣とした。

分析は、まず生活習慣と体力の横断的關係を検討するために、各年度の生活習慣別に体力合計点の平均値を算出し、2カテゴリ間の差の検定を行った。次いで、生活習慣と体力の縦断的關係を検討するために、生活習慣はベースライン時から追跡調査時にかけて好ましい習慣を維持した群、好ましくない習慣を維持した群、好ましい習慣に改善した群、好ましくない習慣に悪化した群の4パターンに分け、体力合計点はベースライン時から追跡調査時までの変化量を算出した。そして体力合計点変化量を従属変数、生活習慣変化パターンを独立変数とした共分散分析を行った。共変量にはベースライン時の体力合計点および発育速度を用いた。発育速度を共変量に用いた理由は、発育速度が体

力変化にかなり影響していたからである（男子 $r = 0.463$ $p < 0.001$ 、女子 $r = 0.157$ $p = 0.03$ ）。いずれの分析も男女別に行い、有意水準は5%とした。

III. 結 果

表1に各年度の体力合計点、身長、体重とそれぞれの年間変化量の平均を男女別に示した。男女差は5年生の身長（ $t = -4.77$, $p < 0.001$ ）、6年生の身長と体重（ $t = -5.01$, $p < 0.001$; $t = -3.06$, $p = 0.002$ ）、体重の年間変化量（ $t = -4.19$, $p < 0.001$ ）にみられ、女子の方が大きかった。対応のあるt検定の結果、男女とも体力合計点、身長、体重の年間変化量が有意に増加していた。また、変数ごとに年度間の相関係数を算出したところ、いずれの変数にも強い相関関係がみられ、各変数とも年度間にトラッキング現象があることが示された（表1）。

表2に各年度の生活習慣別の平均体力合計点を男女別に示した。ベースライン時では、男女ともテレビゲームをほとんどしない者、放課後の運動が30分以上の者、習い事（スポーツ）が週1回以上の者、および睡眠時間が8時間以上の男子の体力合計点が有意に高かった。追跡調査時では、習い事（スポーツ）が週1回以上の男女、朝食を毎日摂取する男子、放課後の運動が30分以上の男子の体力合計点が有意に高かった。

表3に各生活習慣の変化パターン別の平均体力合計点変化量を男女別に示した。男子の朝食摂取変化パターンと放課後の運動変化パターン、女子の放課後の運動変化パターンの平均体力合計点変

Table 1. Logitudinal changes in physical fitness, height, and weight, stratified by gender

		5th grade			6th grade			One-year change				Tracking		
		n	Mean	S.D.	n	Mean	S.D.	n	Mean	S.D.	t	p	r	p
Boy	Physical Fitness (point)	214	53.4	8.2	201	57.4	8.8	184	4.3	5.5	-10.48	<0.001	0.782	<0.001
	Height (cm)	217	136.9	6.2	226	142.9	7.2	208	6.2	2.3	-39.28	<0.001	0.957	<0.001
	Weight (kg)	217	33.7	7.7	227	37.3	8.5	209	3.9	2.3	-24.60	<0.001	0.966	<0.001
Girl	Physical Fitness (point)	203	53.6	7.9	192	57.2	7.6	182	3.5	4.9	-9.52	<0.001	0.795	<0.001
	Height (cm)	206	140.0	7.0	208	146.3	6.8	198	6.5	2.6	-35.78	<0.001	0.934	<0.001
	Weight (kg)	206	35.0	7.4	208	39.8	8.3	198	5.0	2.6	-27.08	<0.001	0.952	<0.001

Total number varies because of missing data.

Table 2. Cross-sectional associations between physical fitness and health practices at baseline and follow-up, stratified by gender

		Physical fitness score in 5th grade								Physical fitness score in 6th grade											
		Boy				Girl				Boy				Girl							
		n	Mean	S.D.	t	p	n	Mean	S.D.	t	p	n	Mean	S.D.	t	p					
Hours of sleep	<8hours	102	52.1	8.8	-2.418	0.016	83	53.1	7.4	-1.104	0.271	93	57.6	7.0	0.145	0.885	90	56.9	7.1	-0.124	0.901
	≥8hours	106	54.8	7.6			113	54.3	8.2			102	57.5	9.4			98	57.1	8.0		
Eating breakfast	Others	70	53.6	8.3	0.311	0.756	41	52.7	8.0	-0.926	0.356	54	54.2	8.3	3.425	0.001	44	55.1	7.6	1.882	0.061
	Everyday	140	53.3	8.3			156	54.0	7.8			138	58.8	8.2			142	57.6	7.5		
Playing TV game	Not at all	62	55.6	8.3	-2.501	0.013	148	54.5	8.0	-2.145	0.033	27	56.0	10.0	-1.051	0.295	89	57.9	8.1	1.438	0.152
	≥30 minutes	148	52.5	8.2			47	51.7	7.2			146	57.8	8.1			97	56.3	7.0		
Exercise after school hours	Not at all	81	50.9	9.3	-3.498	0.001	107	52.2	7.7	-3.026	0.003	63	53.2	8.4	5.530	0.000	120	56.6	7.4	1.082	0.281
	≥30 minutes	127	55.0	7.2			86	55.5	7.5			128	59.9	7.6			65	57.8	7.9		
Taking lessons in various sports	Not at all	78	50.0	8.3	-4.718	0.000	125	51.7	6.9	-5.134	0.000	66	53.7	8.1	4.845	0.000	123	55.7	7.0	3.452	0.001
	≥1 time/week	131	55.3	7.6			72	57.3	8.2			129	59.5	7.8			65	59.6	7.9		

Total number varies because of missing data.

Table 3. Adjusted* mean of change in physical fitness by category of change in health practices during one-year follow-up, stratified by gender

		Boy					Girl				
		n	Mean	S.E.	F	p	n	Mean	S.E.	F	p
Change in hours of sleep	Deteriorating	30	5.4	0.8	1.664	0.177	35	3.5	0.8	0.621	0.602
	Keeping unhealthy practice	54	3.9	0.6			49	3.1	0.7		
	Keeping healthy practice	62	4.7	0.5			67	3.3	0.6		
	Improving	28	3.1	0.8			23	4.7	1.0		
Change in eating breakfast	Deteriorating	12	2.8	1.2	2.916	0.036	19	2.9	1.1	0.172	0.915
	Keeping unhealthy practice	31	3.6	0.8			23	3.3	1.0		
	Keeping healthy practice	103	5.2	0.4			119	3.7	0.4		
	Improving	25	3.0	0.9			11	3.7	1.4		
Change in playing TV game	Deteriorating	31	4.5	0.8	0.439	0.725	57	3.5	0.6	0.554	0.646
	Keeping unhealthy practice	100	4.0	0.4			34	2.7	0.8		
	Keeping healthy practice	13	2.8	1.2			70	4.0	0.6		
	Improving	12	4.0	1.3			10	3.1	1.5		
Change in exercise after school hours	Deteriorating	17	4.0	1.1	3.266	0.023	36	4.0	0.7	2.730	0.046
	Keeping unhealthy practice	34	2.3	0.8			73	2.6	0.5		
	Keeping healthy practice	86	5.2	0.5			37	4.8	0.7		
	Improving	31	3.9	0.8			22	2.1	1.0		
Change in taking lessons in various sports	Deteriorating	19	3.7	1.0	0.676	0.568	19	3.2	1.1	1.573	0.198
	Keeping unhealthy practice	41	3.7	0.7			94	3.0	0.5		
	Keeping healthy practice	88	4.8	0.5			43	4.8	0.7		
	Improving	26	4.3	0.8			18	3.2	1.1		

Total number varies because of missing data

* Adjusted for baseline physical fitness and growth velocity

化量に有意差が認められた。多重比較の結果、男子では朝食摂取を維持した群は朝食を摂取するようになった改善群よりも、また、放課後の運動習慣を維持した群は運動しない習慣を維持した群より

も体力合計点変化量が大きく (p=0.023; p=0.002)、女子では放課後の運動習慣を維持した群は運動しない習慣を維持した群や好ましい放課後の運動習慣に改善した群より体力合計点変化量が

大きいことを示した ($p=0.017$; $p=0.027$)。

IV. 考 察

本研究は児童の体力と生活習慣の縦断変化の関連性を検討した数少ないコホート研究である。従来の横断的研究は体力と生活習慣の関係を探ることができたが、本コホート研究ではこれらの因果関係を明らかにでき、体力変化を引き起こす因子を抽出することになる。本研究の結果として、各年度を横断的にみると男女とも多くの生活習慣と体力との間に関連がみられたが、縦断的にみると男女の放課後の運動時間の変化と男子の朝食摂取の変化のみが体力変化と関連を示したにすぎず、睡眠時間、テレビゲーム、習い事などの生活習慣の変化は体力変化に影響を及ぼしていなかった。児童の体力と生活習慣に関する縦断研究はほとんどみられないが、運動実施については日本体育協会⁹⁾が小中学生を対象に2年間の縦断研究を実施している。この研究では、2年間の運動実施頻度と運動実施時間から運動実施スコアを算出し、その上下25%の児童をそれぞれ運動群と対照群に区分している。結果として、測定された体力・運動能力のすべてが、調査開始年度から2年間にわたって運動群と対照群にまったく差がみられなかった項目、あるいは、調査開始年度当初から運動群が対照群よりすぐれ、その差がその後2年間同じように保たれた項目のいずれかに分かれた。すなわち、体力・運動能力は運動によって発達したとは断定できなかつたと考えられる。また、星川ら¹⁰⁾は中学生の運動部活動が体力に及ぼす影響について3年間の縦断研究を実施している。運動部生徒と非運動部生徒の体力を横断的に比較すると、ほとんどの体力要素で運動部生徒の方が高かったが、年間増加量について両者を比較したところ、運動部生徒が有意な増加を示した項目は、男子の2年生から3年生にかけての走幅跳びおよび懸垂の2項目にすぎず、一部の項目を除いて自然発育量を上回るトレーニング効果を得ることはできなかったと報告している。このように、発育期にある児童生徒については、かなりの運動刺激が持続されても体力のトレーニング効果は低いことが示されている。その理由として、発育急増期における成

長ホルモン作用が、運動による発育刺激よりも強いためにトレーニング効果が明確に現れにくいということや¹¹⁾、初期水準における能力が高いとトレーニング効果は小さくなるという運動群における“trainabilityの飽和”あるいは“ceiling effect”に起因するということが考えられている^{12, 13)}。

本研究では、男女とも放課後30分以上の運動習慣を1年間維持した群は、放課後に運動しない習慣を維持した群よりも有意に大きな体力向上がみられた。横断の結果では放課後の運動習慣のある者はない者に比べて体力レベルが高く、また体力レベルには強いトラッキング現象がみられた。したがって、好ましい放課後の運動習慣を維持している児童は、元々体力レベルが高いだけでなく、その増加量も大きいのに対して、運動しない習慣を維持している児童は、元々体力レベルが低く、その増加レベルも小さいということが示唆でき、これまでの知見と若干異なる結果を示した。本研究の対象が小学校5、6年生であったことから、運動習慣のある者の体力レベルが高かったにもかかわらず、“trainabilityの飽和”や“ceiling effect”を呈するまでの強い運動刺激やトレーニングが与えられなかったことが原因と考えられる。しかし、習い事(スポーツ)の変化では、好ましい運動習慣を維持している児童の体力増加量は大きかったが、有意差にはいたらなかった。実際の運動強度は習い事(スポーツ)の方が放課後の運動よりも強いことが推測されるので、こちらの場合は初期水準の体力レベルがトレーニング効果に影響していたのかもしれない。今後、運動強度から運動習慣の変化を把握して体力変化に及ぼす影響を明らかにする必要がある。

興味深いことに、女子において、放課後の運動習慣が好ましい方向へ改善した群は運動習慣を維持した群に比べて体力増加量が有意に小さかった。当初、筆者らはこれまでよりも運動時間が増える改善群はトレーニング効果も増大し、それによって体力も大きく増加すると想定していたが、本知見はこれを支持しなかつた。改善群は5年生時には放課後の運動習慣がなく横断的にみても体力レベルが低い群であった。元々体力レベルが低いものはその後の運動刺激によっても体力は増加しな

いのか、あるいは1年間位の運動刺激の改善変化だけでは体力増加には影響しないのかということが仮定できるが、ここでは1年間という短期間では体力増加までいたらなかったと考えるのが妥当であろう。低体力者でも運動習慣維持群と同程度の体力レベルになるとその後の体力増加量も大きくなるのが期待できる。しかし、このことについて確認するためには、追跡期間を長くした縦断研究が必要となる。男子の朝食摂取の改善群にも同様の傾向がみられたが、本研究ではその理由を明確に示すことはできなかった。

さらに、睡眠時間、テレビゲーム、習い事(スポーツ)の変化は1年間の体力増加量に影響を及ぼしていなかった。これらの生活習慣の変化は体力に長期にわたって影響するために短期的には敏感に反応しないのかもしれない。2年以上あるいはより長期の追跡調査を実施した場合、変化パターンによって体力増加量に差が見出される可能性も考えられる。

本研究は1年間という追跡期間の短さ、サンプル数が少なく推定パラメーターの精度が低いこと、生活習慣項目の精神測定学的検討の不備による系統誤差の発生などの多くの限界が存在する。したがって、本研究は児童期の生活習慣と体力の縦断変化に関するpreliminary studyになると考える。結論として、小学5年生および6年生の生活習慣の多くは体力レベルと関連しており、健康に好ましい習慣をとっている者ほど体力レベルが高かった。しかし、ほとんどの生活習慣において1年間の変化は体力増加量に影響を及ぼしていなかった。例外として放課後の運動時間の変化と朝食摂取の変化が体力変化と関連を示したことから、これらの生活習慣を維持すると体力が大きく増加することが示唆された。

付 記

調査にご協力いただいた子どもたち・先生方をはじめ学校関係者の皆様に深く感謝申し上げます。なお、本研究は平成14-16年度文部科学省研究費補助金(基盤研究C:14580047)の補助を受けて実施した。

文 献

1. Nishijima T, Kokudo S, Suzuki K. Secular changes of physical fitness and motor ability during 1964-97 in Japanese youth. *Jpn J Sch Health* 2001; 42 (Suppl.): 172-173.
2. Nishijima T, Kokudo S, Ohsawa S. Changes over the year in physical and motor ability in Japanese youth in 1964-97. *Int J Sport Health Sci* 2003; 1(1): 164-170.
3. 松本健治. 身長最大の発育年齢の若年化. 子どもの発育発達 2003; 1(1): 55-57.
4. 中央教育審議会. 子どもの体力向上のための総合的な方策について(答申). 文部科学省スポーツ・青少年局企画・体育課. 2002. (http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/021001.htm)
5. 西嶋尚彦. 青少年の体力低下傾向. *体育の科学* 2002; 52(1): 4-14.
6. 上地広昭, 竹中晃二, 鈴木英樹. 小学校高学年の身体活動と体力の関係. *体育の科学* 2002; 52(1): 82-86.
7. Ohtsuka K, Nishijima T, Koyama H, et al. Causal effect of health lifestyle on physical fitness in youth. *Jpn J Sch Health* 2002; 44 (Suppl.): 146-147.
8. 石河利寛. 体力・運動能力に関する調査結果と考察. 昭和55年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告 No.1 発育期のスポーツ活動が心身に及ぼす影響: 第4報・追跡3ヶ年のまとめ. 日本体育協会スポーツ科学委員会 1980; 103-125.
9. Belloc NB, Breslow L. Relationship of physical health status and health practices. *Prev Med* 1972; 1: 409-421.
10. 小林寛道, 青木純一郎, 大澤清二ほか. 発達発育および社会生活的側面からみた青少年の体力低下の要因に関する分析的研究. 平成12-14年度文部科学省科学研究費補助金(特別研究促進費(B(1)))研究成果報告書. 2003.
11. 星川保, 松井秀治, 原純雄, 国富猛, 島川貞男. 運動部活動が中学生の体力, 運動能力に及ぼす影響に関する縦断的研究. *体育科学* 1990; 18: 44-63.
12. 石河利寛. 幼時期から思春期までの体力づくりとその効果. *体育の科学* 1982; 32: 395-397.
13. Saris WH. Habitual physical activity in

高倉ほか：児童における体力および健康習慣の短期的変化に関するコホート研究

children methodology and findings in health and
disease. Med Sci Sports 1986 ;18 : 253-263.