

機関番号：10101
 研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2008～2010
 課題番号：20570230
 研究課題名（和文）開発と急速な経済発展の渦中にある途上国都市部における子どもの身体と環境適応能
 研究課題名（英文）Fitness and health of urban children living in developing countries under rapid economic development
 研究代表者
 山内 太郎（YAMAUCHI TARO）
 北海道大学・大学院保健科学研究所・准教授
 研究者番号：70345049

研究成果の概要（和文）：世界的に子どもの肥満化と体力低下が進んでいる。子どもの肥満は成人の肥満に繋がることが報告されており、子どもの肥満の現状について把握し、予防策を打ち立てることが急務である。経済発展の著しい、東南アジア（インドネシア）と大洋州（ソロモン諸島）の都市部と農村部に居住する子どもを対象として、身体計測と体力テストを実施した。都市の子どもは肥満割合が高く、体力低下も顕著であった。また日本やアメリカの同年齢の子どもと比べて体力テスト成績は低かった。

研究成果の概要（英文）：Decreasing physical fitness level in connection with increasing prevalence of overweight/obesity in children and adolescents is a worldwide health issue.

The objectives of this study were 1) compare body size and body composition of urban children and adolescents with their rural counterparts in Central Java, Indonesia and in Guadalcanal, Solomon Islands; 2) compare physical fitness performance of urban children and adolescents with their rural counterparts and 3) examine the relationship between indices of physical fitness and obesity.

Compared with data from nationwide surveys in the United States and Japan, the urban subjects tended to be more obese and their physical fitness performance was poor. On the other hand, the rural children had a small body size and poor physical fitness performance when compared to the reference data from the other countries.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008 年度	2,100,000	630,000	2,730,000
2009 年度	800,000	240,000	1,040,000
2010 年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	3,700,000	1,110,000	4,810,000

研究分野：人類生態学

科研費の分科・細目：人類学・応用人類学

キーワード：子ども、体力、肥満、成長、身体活動、アジア・太平洋、インドネシア、ソロモン諸島

1. 研究開始当初の背景 | 子どもの体力テストの成績はこの 20 年間で低下傾向にあることが明らかになった。子ども
- 文部科学省の体力・運動能力調査から、子

の体力低下は、肥満化と関連が指摘され、ともに社会問題になっている。この傾向は日本に留まらず、文化背景が近縁なアジア諸国、さらに欧米諸国においても、肥満化傾向と関連して子どもの体力低下が報告されている。

子ども期の体組成および生活習慣が、成人期に影響することが報告されている。したがって、子どもの肥満の現状について把握し、肥満がもたらされた要因・背景を探り、予防策を打ち立てることが急務である。

2. 研究の目的

本研究は、東南アジアおよびオセアニアの都市の子どもたちについて形態、成長、栄養、身体活動に関するデータを取り、農村の集団と比較することによって、途上国の都市部の子どもたちの身体・健康に現在何が起こっているのかを把握することを目的とする。

具体的には、インドネシア(東南アジア)およびソロモン諸島(オセアニア)の都市部と農村部に居住する子どもを対象として、以下の3点に関する調査・測定を実施した。

- (1)身体計測により栄養状態を評価、農村—都市で比較検討。
- (2)標準化された体力テストを実施し、学童の体力を評価し、比較検討。
- (3)栄養状態(体格および体組成)と体力の関連について検討。

3. 研究の方法

(1)インドネシア

インドネシア中部ジャワ州の州都スマラン市に居住する小学5年生(10.2±0.28歳)82人(男子36人、女子46人)および中学生2年生(12.8±0.41歳)78人(男子46人、女子32人)を都市の対象者とし、農村の対象者にはスマラン市から北東約80kmに位置するジェパラ地区に居住する小学生74人(9.9±0.83歳:男子37人、女子37人)と中学生74人(12.9±0.79歳:男子36人、女子38人)を選定した。

身体計測(身長、体重、体脂肪率)と体力テスト(ACSPFT)を行った。身長と体重からBMIを算出し、国際肥満タスクフォースが提唱する、性・年齢別BMIカットオフ値を用いて、対象者を低体重、標準、過体重、肥満の4カテゴリーに分類した。体力テスト成績は、体力テストに関する豊富なデータの蓄積があり、同じアジア人集団である日本の子どもの基準値と比較した。

(2)ソロモン諸島

ソロモン諸島の首都ホニアラ市中心部に位置する中学校に通う中学生男子42人(15.0±0.8歳)、女子51人(14.5±1.0歳)を都

市の対象者とした。また、首都から東へ約50kmに位置する東タシンボコ地区の中学校に通う中学生男子25人(15.8±1.1歳)、女子35人(15.7±1.3歳)を首都近郊農村(以下、農村と称する)の対象者とした。

都市と農村でそれぞれ約2週間の調査(身体計測、体力テスト、QOL質問紙)を行った。身長と体重からBMIを算出し、対象者を低体重・標準・過体重・肥満の4カテゴリーに分類した。体力テスト成績は体力テストが整備されている日本(文部科学省「新体力テスト」)およびヨーロッパ(Eurofit)と比較した。

4. 研究成果

(1)インドネシア

①都市の対象者は農村の対象者に比べて身長は高く、体重は重かった。都市では過体重および肥満に分類された者の割合は高く、農村では0~3%であったのに対し、25%を超えていた(28.3~63.0%)。一方、低体重の者の割合は農村で高く、25%を超えていた(26.3~59.5%)。

②体力テスト成績は、上体起こし(小中学生、男女全ての群)とシャトルラン(中学生女子群)を除き、農村対象者が都市対象者に比べて優れていた。また、体力テストの結果から対象者の体力レベルを5段階に分類したところ、都市の子ども7~9割が「非常に劣っている」および「劣っている」と判定された。一方、農村ではこの下位2つのカテゴリーに分類された者は14%(小学生男子)~63%(中学生女子)だった。

③インドネシア、アメリカ、日本の国民データと比較すると、都市の子どもはインドネシアの中で身長が高く、アメリカおよび日本と比較して肥満化傾向にあった。さらに、日本の体力テスト基準値と比較しても体力レベルは日本の同年齢の子どもと比べて劣っていた。都市の子どもは肥満化傾向が顕著で、それにとまって体力低下が顕在化していると考えられる。

④一方、農村の対象者は、インドネシアの中では標準的な身長であったものの、アメリカ、日本と比較すると身長・体重ともに低値を示した。また、農村の対象者の体力(立ち幅跳び、男子50m走)は、日本の同年齢の子どもと比べると同程度かやや劣っていた。農村の子ども体格、体力(上体起こしを除く)ともに0~2歳若い日本の子どもの基準値に相当していたことから、体格レベルに相当する体力レベルであったといえる。したがって、農村対象者の場合、体格および体力が劣っているというよりも、(日本と比べて)成長発

育が遅延していたと判断できる。

⑤体格・体組成の指標 (BMI および%fat) と体力テスト成績の相関関係をみると、スピード (50m 走)、筋力 (立ち幅跳び、懸垂、上体起こし)、敏捷性 (4×10m シャトルラン)、持久力 (長距離走) において有意な負の相関関係がみられた。対照的に、体格・体組成と柔軟性 (立位体前屈) との間には性別や地域に関係なく有意な相関関係はみられなかった。これらの結果はいずれも先行研究の知見を支持している。

表 1. 都市・農村小学生の体格と体組成

	Boys				P	Girls				P
	Urban (n = 36)		Rural (n = 37)			Urban (n = 46)		Rural (n = 37)		
	Mean	SD	Mean	SD		Mean	SD	Mean	SD	
Age (years)	10.2	0.26	10.0	0.71	10.2	0.30	9.9	0.95	0.06	
Height (cm)	138.1	4.79	131.2	5.1	136.9	6.23	134.6	7.56	0.14	
Weight (kg)	37.6	11.23	25.1	4.17	34.1	8.76	27.8	5.10	<0.00	
BMI (kg/m ²)*	19.5	4.89	14.5	1.55	18.1	3.82	15.3	1.88	<0.00	
%fat (%)	25.5	8.0	14	2.29	26.4	4.54	21.9	1.49	<0.00	
Fat free mass (kg)	27.2	5.26	21.5	3.08	24.8	4.95	21.7	3.76	<0.01	

*: Body mass index = Weight (kg) / Height (m)²

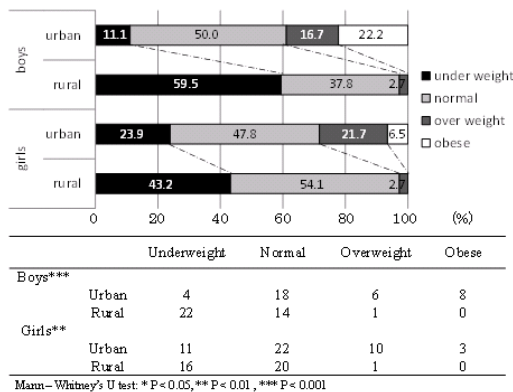


図 1. 都市・農村小学生の体格評価

⑥結論

1. 都市の対象者は肥満割合が高く、体力低下も顕著であった。一方で農村対象者は低体重の者の割合が高く、体力テスト成績は都市の対象者に比べ優れていた。
2. 都市の対象者は社会経済レベルが高い集団であり、国内および海外の国民データと比較して、顕著な肥満化傾向がみとめられた。肥満化傾向にともない体力レベルの低下も重篤であった。この状態が維持されると、成人期に生活習慣病の罹患が懸念される。
3. 農村の対象者は、インドネシアでは標準的な身長であったものの、アメリカ、日本の同年齢の子どもと比べて体格は小さく、体力 (立ち幅跳び、男子 50m 走) は同程度かやや劣っていた。体格・体力 (上体起こしを除く) とともに日本人の 1, 2 歳若年齢の基準値に相

当し、バランスしていたため、成長・発育の遅延による相対的な体力低下とみなすことができる。

(2) ソロモン諸島

①年齢は男女ともに農村対象者が有意に高かったが、身長、体重ならびに BMI では有意な地域差はなかった。同地域で性差をみると、両地域ともに身長は男子が有意に高く、体重には差はみとめられなかった。身長と体重から算出した BMI では両地域ともに女子が有意に高値を示した。

②国際肥満タスクフォース (International Obesity Task Force: IOTF) が提唱している小児の性・年齢別の BMI カットオフ値を使用して、対象者をそれぞれ低体重、標準、過体重、肥満の 4 カテゴリーに分類した。「標準」に分類された者は 67% (都市女子) から 100% (農村男子) にばらついた。地域差をみると農村ではみられなかった「やせ」が都市では観察された。しかし、割合の差は有意ではなかった。一方、両地域とも有意な性差がみとめられた。女子は男子に比べて肥満化傾向を示した。とくに都市の女子は 3 割弱 (29.4%) が過体重または肥満に該当した。

③都市男子の上体起こしは農村の男子と比較して有意に高値を示したが、上体起こし以外の種目では有意な地域差はみられなかった。男子と同様に、都市女子の上体起こしは農村と比較して有意に高かった。立ち幅跳びでは農村が有意に高値を示した。握力、長座位前屈では男子同様、地域差はみられなかった。

④同性、同年齢の日本人リファレンスデータと対象者の体力テスト測定値を比較したところ、全般的に対象者の体力テスト成績は日本人リファレンスデータより低値であった。男子では全ての種目で有意に低値を示した一方、女子では握力は都市でも農村でも日本人より有意に高値だったが、他の 3 種目は男子と同様に日本人より有意に低かった。

⑤結論

1. BMI による体格判定の結果から、対象集団の女子において、成人女性でみられる肥満化傾向がすでにスタートしていることが示された。
2. 予想に反して、農村の対象者の体力水準が都市と比較して高くなかった。日本との比較から、対象者の体力は過小評価された可能性があることが示唆された。
3. 子どもの体力を適正に評価するためには対象地域の文化や慣習を踏まえた体力テストを考案し、実施する必要がある。

表 2. 都市・農村中学生の体格

	男子				P	女子				P
	都市 (n = 42)		農村 (n = 25)			都市 (n = 51)		農村 (n = 35)		
	平均	標準偏差	平均	標準偏差		平均	標準偏差	平均	標準偏差	
年齢 (歳)	15.0 ^{**}	0.8	15.8	1.1	<0.001	14.5	1.0	15.7	1.3	<0.001
身長 (cm)	164.1 ^{***}	6.0	163.7 ^{***}	7.0	0.80	157.6	4.7	155.9	5.5	0.13
体重 (kg)	52.6	7.5	54.8	7.5	0.25	55.5	9.6	52.2	6.2	0.08
BMI	19.5 ^{***}	2.4	20.4 [*]	1.8	0.12	22.4	3.9	21.5	2.2	0.22

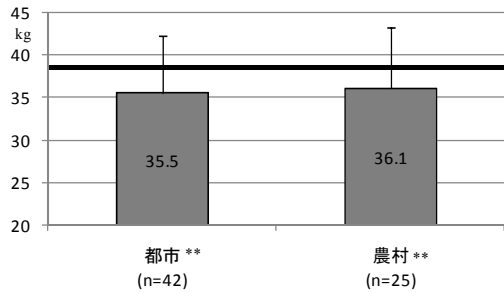


図 2. 都市・農村男子中学生の握力 (日本人との比較)

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 山内太郎 (2010) 伝統社会におけるフィールドワーク：ライフスタイル、食と栄養の視座から。日本フードサービス学会年報, 15, 92-98. [査読有]
- ② Yamauchi T, Nakazawa M, Ohmae H, Kamei K, Sato K, Bakote'e B (2010) Impact of ethnic conflict on the nutritional status and quality of life of suburban villagers in the Solomon Islands. Journal of Nutritional Science and Vitaminology, 56 (4), 227-234. [査読有]
- ③ Furusawa T, Naka I, Yamauchi T, Natsuhara K, Kimura R, Nakazawa M, Ishida T, Inaoka T, Matsumura Y, Ataka Y, Nishida N, Tsuchiya N, Ohtsuka R, Ohashi J (2010) The Q223R polymorphism in LEPR is associated with obesity in Pacific Islanders. Human Genetics, 127, 287-294. [査読有]
- ④ 横山真太郎・佐藤麻希・久保まり・中島弘二・前田享史・倉前正志・山内太郎・石井勝 (2009) 東アジア地域の都市部における子どもの発育の現状と生活様式に関する研究—日本における測定結果と他都市との比較を中心として—. 日本生理人類学会誌, 14, 117-122. [査読有]

[学会発表] (計 5 件)

- ① Yamauchi T, Maeda C (15-16 February 2011) Body size and blood pressure of adults: from the viewpoint of aging and seasonality. Health, Disease and Social Change in Guadalcanal, Solomon Islands. Research Finding Dissemination Workshop. Honiara, Solomon Islands.
- ② Yamauchi T, Maeda C, Takahashi H (15-16 February 2011) Growth, nutritional status of children in suburban villages of Guadalcanal Province, Solomon Islands. Health, Disease and Social Change in Guadalcanal, Solomon Islands. Research Finding Dissemination Workshop. Honiara, Solomon Islands.
- ③ Yamauchi T, Takahashi H (15-16 February 2011) Physical fitness of school children in Honiara and suburban villages. Health, Disease and Social Change in Guadalcanal, Solomon Islands. Research Finding Dissemination Workshop. Honiara, Solomon Islands.
- ④ Yamauchi T, Yoshimura A, Mexitalia M (9-12 September 2010) Physical fitness and nutritional status of urban and rural school children in Indonesia. The 10th International Congress of Physiological Anthropology. Fremantle, Australia.
- ⑤ Yamauchi T, Kim SN, LU Z, Weing CC, Ichimaru N, Natsuhara K, Zhou H, Yokoyama S, Kim SH, He M, Jaw SP, Ishii M (18-20 July 2009) Gender and Age Differences in the Nutritional Status and Daily Physical Activity of Urban School Children from Four Asian Cities. 1st Asia-Pacific Conference on Health Promotion and Education. Makuhari, Japan.

[図書] (計 3 件)

- ① 山内太郎 (2009) 「環境と身体多様性—成長・栄養とライフスタイル」『オセアニア学』京都大学学術出版会, pp. 215-225.
- ② Yamauchi T, Ishimori D, Nakazawa M, Kawabe T, Ohtsuka R (2009) Influence of socioeconomic and genetic factors on the growth and nutritional status of Pacific Islander adolescents. In: K Ashizawa, N Cameron (eds.), Human growth in a changing lifestyle, Smith-Gordon, London. pp. 47-56.
- ③ 山内太郎・大西秀之・西村雄一郎・岡本

耕平 (2008) 「生業転換とライフスタイルの変容」『モンスーンアジアの生態史 3 暮らしと身体の生態史』弘文堂, pp. 85-106.

〔その他〕

ホームページ等

<http://www35.atwiki.jp/smilelab/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

山内 太郎 (YAMAUCHI TARO)

北海道大学・大学院保健科学研究院・准教授

研究者番号：70345049

(2) 研究分担者

渡辺 知保 (WATANABE CHIHO)

東京大学・大学院医学系研究科・教授

研究者番号：70220902

(H20→H21,22：連携研究者)