

児童の体力差に関する分析的研究

——日本・タイ・インドネシア児童相互間の比較——

大山 良徳*・村井 淳志**・松浦 義行***

Analytical Study on the Differences of Physical Fitness in School Children

——Interrelations among Japanese, Thai and Indonesian——

by

Yoshinori OHYAMA, Atsushi MURAI and Yoshiyuki MATSUURA

In a further investigation of the characteristics in physical fitness of primary school children of three nations, Japan, Thailand and Indonesia, the results obtained on several tests (body height, body weight, chest circumference, skinfold fat, upper arm girth, leg length, hand grip, 50 m dash and standing broad jump) were statistically compared among six groups of urban and suburban school children of Japan, Thailand and Indonesia and the possible effects of living conditions on physical fitness were discussed.

The results obtained were as follows:

- A) Comparisons among three urban groups. The Japanese group was better than the other two groups on the whole but there was no significant difference between the Thai and Indonesian groups.
- B) Comparisons among three suburban groups. The Japanese group was better than the other two groups in all test items except in skinfold fat. On the other hand, the Thai group was nearly comparable to the Indonesian one.
- C) Comparisons between urban and suburban groups of each nation. The ability to run the 50 m dash was always better in suburban groups than in urban ones in all of the three nations. With this exception, however, urban groups were better than suburban ones in Thailand as well as in Indonesia and no definite differences between urban and suburban groups could be found in Japan.
- D) Comparison of an urban group of one nation with suburban groups of the other two nations. (1) The Japanese urban group was clearly better than the Thai and Indonesian suburban ones; (2) The Japanese suburban group seemed to be better than the Thai and Indonesian suburban ones; (3) The Thai urban group was better than the Indonesian suburban one; and (4) the Indonesian urban group was better than the Thai suburban one.

* 京都大学体育指導センター

** 京都大学医学部老年医学教室

*** 筑波大学体育専門学群

I 緒 言

この研究は「東南アジア熱帯の自然環境が人間の諸活動に及ぼす影響に関する調査研究」と題する文部省海外学術調査の補助を受けて行なわれたものである。われわれ体力医学班は京都大学東南アジア研究センターのプロジェクトの一つとして参加し、1973年7月16日から同年9月3日までの約2カ月間、タイおよびインドネシア国児童の体力医学に関する調査測定を行ない、体力医学の面から上記テーマにアプローチするものであった。

すでに、報告書¹⁾と第1報“A comparative study on physical fitness of children of three nations; Japanese, Thai and Indonesian”において²⁾、3カ国間児童の身体の発育発達傾向および7項目の医学検査の結果が都市・農村別にそれぞれ比較検討されたので、本報告では第1報でえられた3カ国児童の発育発達に関する考察の信頼性をたしかめる意味と、一方、生活環境が体力に及ぼす役割を討議しながら、ここでは全く生活環境を異にする3カ国児童の比較において、体力の特徴ないしその傾向を明らかにする目的で体力医学的立場から分析を試み、若干の知見をえたのでここに報告する。

なお、この研究はタイ国の Department of Physical Education Promotion およびインドネシア国の Research Institute of Physical Fitness との協力の下に実施されたものであり、日本における資料³⁾は京都大学を中心とする発育発達研究グループによってえられたものである。

II 研究 方 法

1) 標本および標本校 (表1)

タイおよびインドネシア国における標本は、この研究目的・計画を考慮してタイおよびインドネシア当局によって選定されたものである。日本の資料も含めて選定された標本校については、初等教育1年生から6年生までの全員が以下に述べるテスト項目すべてを実施する悉皆測定法を採用した。

表1 標本数および標本校

国名	地域	男子(名)	女子(名)	地域名	標本校	標本校略名
日本	都市	410	410	京都市	Suzaku	S
	農村	104	101	舞鶴市	Yagumo	Y
タイ	都市	135	145	バンコク	Suwan-Su-Nanta	Suwan
	農村	129	137	オムノイ	Srisum-Ranra-Jbumrung	Srisum
インドネシア	都市	141	141	ジャカルタ	Mexico	Mexico
	郊外	151	139	ジャカルタ	Rawakemeri	Rawa

2) 測定・検査項目

体格；1. 身長，2. 体重，3. 胸囲，4. 上腕囲，5. 下肢長，6. 皮脂厚の6項目
運動能力・機能；1. 握力（筋力），2. 屈腕懸垂（筋持久性），3. 立幅跳（瞬発力），
4. 反復横とび（敏捷性），5. 50m走（スピード・調整能）の5項目

ただし，50 m 走は speed/10 m を求めて比較項目とした。

以上のテスト項目は，比較研究の立場からできるだけ測定条件を同じくするよう，たとえば系統誤差を少なくするために器具は同一メーカーの製品を使用する，測定には偶然誤差を少なくするために専門スタッフが当たるなど試みられたが，施設・設備の不備や，検者がそれぞれの国で異なるなど，また児童らの performance test に対する理解や学習程度，風俗・習慣等からみて，3カ国間では必ずしも条件は一致していない。それゆえ，考察にあたっては，つねにこのことを考慮しなければならない。

ただし，測定項目のうち身長，体重，上腕囲，下肢長，皮下脂肪厚および握力の6項目はテスト項目としての単純性のほか，測定器具および検者の信頼性からみてほとんど同一条件にあったと思われるので，これら6項目に関しては3カ国間相互に十分比較しうるものと考えられる。一方，胸囲，屈腕懸垂，立幅跳，反復横とびおよび50 m 走の5項目については，さきに述べた理由から日本で測定されたものとは異なった条件下で行なわれた。このことはまた，タイ国における測定条件とインドネシア国のそれとも異なっていることを意味する。それゆえ，これらすべてのテスト項目について比較することは測定の信頼性からみて正しくないが，十分比較にたえうる6項目と測定法の欠陥性が軽微と判断された胸囲，立幅跳および50 m 走の項目も加え，ここでは9項目をもって3カ国間相互に比較した。

なお，医学的検査と体力との関連については続編で報告する予定であるので，栄養状態等医学的検査成績はここでは簡単に討議の項でふれる。

3) 比較研究の方法論

各国の標本校は，悉皆法により1年生から6年生（ただし，タイ国は7年生）までの全員に対し，体格および運動能力・機能の測定11項目（うち，比較できる有効項目9）が実施された。これらは，日本の資料と比較するために選定されたものであり，かつ調査地域を都市・農村のごとく対照的に求めた。しかし，日本における都市・農村の分類も現今では必ずしも明確になしえないと同様，タイ国およびインドネシアにおけるそれらも，その意図を十分満足させるとはいいがたい。そこで，この論文では標本の分類をそれぞれ都市型・農村型サンプルとして取り扱い，3カ国で多少の許容性が異なっていることを意味している。

粗データは，上述のような方法により求められた資料であるが，これによれば制度的に各国は就学年齢6才に変わらないが，各学年に所属する年齢分布の散布度は日本児童のそれに比べて，タイ・インドネシア児童のほうがはるかに大であることをすでに第一報図1-a および図1-

表2 正規年齢区分

学年	年齢域 (正規の年齢グループ)
1	6.0～7.0才
2	7.0～8.0才
3	8.0～9.0才
4	9.0～10.0才
5	10.0～11.0才
6	11.0～12.0才

bに示した。²⁾

これらの図によれば、タイ児童の年齢分布は都市型サンプル (Suwan) と農村型サンプル (Srisum) との間に多少の差が認められ、同じ学年の平均年齢は明らかに都市型児童よりは農村型児童において大であった。この傾向はインドネシア児童の場合についても同様で、農村型児童 (Rawa) は都市型児童 (Mexico) よりも平均年齢は大であった。さらに、同一学年におけるインドネシア児童の年齢分布の散布度を、タイ児童のそれと比較したとき、その散布度は、はるかにインドネシア児童において大であったことは注目すべきことである。

このように、タイ・インドネシア児童の場合はある一つの学年に所属する年齢域が大であるから、学年単位をもって直接3カ国児童の体格や運動能力・機能を比較することは妥当でない。そこで、日本の小学校児童を基準として各学年に相当する年齢域を表2のように区分した。年齢グループは学年の意味に読みかえれば、相互比較が可能となる。

ちなみに、各学年の正規年齢に相当する児童の平均パーセンテージは日本児童の場合を100としたとき、タイ男子児童都市型サンプルでは80.6%、農村型サンプルでは71.2%、そして女子児童ではそれぞれ85.9%、77.1%であった。このように、タイでは男子児童より女子児童においてそのパーセンテージが大であることから、正規就学率は女子においてある程度高いといえそうである。²⁾

一方、インドネシア男子児童都市型サンプルでは67.9%、農村型サンプルでは54.1%、女子児童ではそれぞれ67.8%、43.5%であった。このように、インドネシア都市型サンプルでは性差は認められなかったが、農村型サンプル間の比較では男子児童において正規の就学率は高い値を示した。しかし、両国間に共通して観察されたことは、農村型よりも都市型サンプルにおいて正規の年齢に該当する児童のパーセンテージがいずれも大であったことである。このことは、日本における小学校とは全く異なった特徴を示していた。

なお、各学年における正規の年齢より大なる児童のパーセンテージはタイの都市型サンプル男子平均4.6%、女子平均2.1%を最低に他はいずれもこれより大で、インドネシアではさらに大となり、とりわけインドネシア農村型では大なる値を示した。²⁾ ここで、バンコクの Suwan 校およびジャカルタの Mexico 校に通学する児童は、社会経済的に恵まれた家庭の子弟であったことを考慮すれば、選定された標本校は都市・農村といった地域の特徴をすべて代表しているといえない面も持っている。それゆえ、国際比較を試みる研究の限界は標本数が重視される必要がある。

表3は、以上の手続きを経て有効標本数をまとめたものであるが、各校別に破線をもって示

表3 有効標本数

性	国名 標本校 学年	タ		イ		インドネシア				日本	
		Suwan		Srisum		Mexico		Rawa		S	Y
男 子	1	20	19	20	15	23	11	20	3	79	20
	2	16	15	17	19	28	23	29	17	65	18
	3	20	16	19	13	32	27	25	10	73	16
	4	19	21	15	24	19	18	25	20	75	17
	5	20	26	19	12	23	22	18	11	69	19
	6	20	18	19	16	16	20	33	17	66	14
	7	20	12	20	21						
計		135	127	129	120	141	121	151	78	410	104
女 子	1	20	23	20	20	19	7	26	4	67	18
	2	25	24	23	14	20	25	17	14	62	13
	3	23	18	16	22	16	13	27	19	74	12
	4	17	16	24	23	28	23	22	19	67	17
	5	20	23	18	19	24	20	22	26	72	21
	6	20	22	14	16	24	18	25	10	68	20
	7	20	17	22	17						
計		145	143	137	131	141	106	139	92	410	101

された左右の数値の左側は換算前の標本数、右側は表2に示した正規年齢に該当する換算後の標本数をもってあらわされている。

そこで、表3に示された各年齢グループ（各学年）の有効標本をもとに、横断的方法を用いて学年別、国および地域別、性別かつ項目別に \bar{x} と s_x を求め、これをもとに3カ国都市・農村別相互間の差の検定（5%以下の有意水準）を試み、3カ国児童の体格、運動能力・機能の特徴を表にまとめた。それらが表4～表18に示されている。

4) この研究の限界

a) さきにも述べたように、選定された標本は3カ国それぞれの国ないし地域を代表しているという確証はない。ゆえに、この研究による3カ国の比較成績をもって、一般化して論ずることはできない。このことは、国際比較研究の困難性を示すと同時に、この研究の限界でもある。たとえ3カ国児童間の体力テストが完全に実施されたとしても、それぞれの国全体の結果として演繹することができないこと。

b) この研究に採用されたテスト項目は体力を知る重要な指標にはちがいないが、体力全体を説明するにはなお不十分な点があること。

c) 本来テスト項目の選定には、そのテストに関するスキルが随伴しないほうがよいが、performance test では必然的にスキルが随伴するので、この研究における3カ国児童間には当初からすでにテストに対する学習程度、理解力に差があったこと。

d) 表3に示したように有効標本数が非常に小になったため、標本統計をもって推定してもその精度に限界があること、などである。

以上述べた限界内で、3カ国児童間の体力の比較が試みられたことは、これまでこの種の研究が東南アジア地域を対象に全くなされていなかったことからみても、この研究がまずもって実施された意義と、これからえられた推論は今後の熱帯地域における国際比較研究を進める点で貴重かつ意義あるものとする。

III 研究成績と考察

表4～表18はつぎのような組み合わせによって比較されている。

- I) 日本都市型 (JUと略) ↔ 日本農村型 (JR), タイ都市型 (TU), タイ農村型 (TR),
インドネシア都市型 (IU), インドネシア農村型 (IR)
- II) 日本農村型 (JR) ←——→ タイ都市型 (TU), タイ農村型 (TR), インドネシア都市型
(IU), インドネシア農村型 (IR)
- III) タイ都市型 (TU) ←——→ タイ農村型 (TR), インドネシア都市型 (IU), インドネシア
農村型 (IR)
- IV) タイ農村型 (TR) ←——→ インドネシア都市型 (IU), インドネシア農村型 (IR)
- V) インドネシア都市型 (IU) ↔ インドネシア農村型 (IR)

これらの表はそれぞれ学年(年齢グループ)別に示されているので、各テスト項目の推移と相互の関係を都市・農村型の特徴として、さらには3カ国相互の比較からそれぞれ3カ国の体力を理解することができる。なお、表中の*印は両者間の差が有意($\alpha=.05$)で、かつ*印のついている集団において大なる値を示したことを意味している。

以下ここでいう体力とは、すでに研究方法の章でのべたように、体格、運動能力・機能を総称したものとして用いる。

- 1) 3カ国都市型児童相互間の比較——表4(日本都市型 ↔ タイ都市型), 表5(日本都市型 ↔ インドネシア都市型), 表6(タイ都市型 ↔ インドネシア都市型)について

表4によれば、日本都市型男子児童の体力は*印が示すようにタイ児童に比べ各学年とも有意に大なる傾向を示し、とくに3・4年生では*印の凝集性が高く、その傾向は顕著である。ここで各学年を通して、日本児童が有意に大なる値を示した項目は上腕囲と立幅跳で、タイ児童では皮脂厚(1・3年)と下肢長(5年)において有意に大であった。女子児童でも男子同様の傾向を示し、日本児童において体力はすぐれている。ただし、皮脂厚はタイ女子児童において有意に大なる傾向を示した。このことと関連して上腕囲が日本女子児童において有意に大かつ皮脂厚が有意に小なる値を示していることは、日本児童はタイ児童に比べて筋肉質であるといえそうである。このことは、握力において日本児童のほうがすぐれていることからもうか

表4 日本都市型 (JU) ↔ タイ都市型 (TU) 児童の比較

		1 年		2 年		3 年		4 年		5 年		6 年	
		JU	TU										
男 子	身体	*		*		*		*		*		*	
	胸皮	*		*		*		*		*		*	
	脂厚		*				*						*
	腕囲	*		*		*		*		*		*	
	下肢長			*		*		*			*		*
	握力 (平均)			*		*		*				*	
女 子	身体	*				*				*			
	胸皮		*	*	*	*	*		*	*	*	*	*
	脂厚				*		*		*				*
	腕囲	*		*		*		*		*		*	
	下肢長	*		*		*		*		*		*	
	握力 (平均)	*		*		*		*		*		*	
10m平均speed	*		*		*		*		*		*		
立幅跳	*		*		*		*		*		*		

表5 日本都市型 (JU) ↔ インドネシア都市型 (IU) 児童の比較

		1 年		2 年		3 年		4 年		5 年		6 年	
		JU	IU										
男 子	身体	*				*		*		*		*	
	胸皮	*		*		*		*		*		*	
	脂厚		*										*
	腕囲	*		*		*		*		*		*	
	下肢長		*		*			*			*		*
	握力 (平均)	*		*		*		*		*		*	
女 子	身体	*		*						*			
	胸皮		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	脂厚												*
	腕囲	*		*		*		*		*		*	
	下肢長	*		*		*		*		*		*	
	握力 (平均)	*		*		*		*		*		*	
10m平均speed	*		*		*		*		*		*		
立幅跳	*		*		*		*		*		*		

がい知ることができよう。全体的に * 印の凝集性からみて明らかに日本男女児童の体力は優っていると評価される。

表5は都市型サンプルにおける日本男女児童とインドネシア児童との比較をあらわしたものである。男女児童とも学年間に多少のばらつきがみられるが、*印は日本児童に凝集する傾向が大であり、このことは日本児童の体力がインドネシア児童より優っていることを示している。とくに、10m平均speed（1年生は例外）と立幅跳は男女児童各学年を通して日本児童のほうが有意に大であった。ただし、インドネシア児童の皮脂厚および下肢長では、日本児童と差がないかむしろ日本児童より有意に大なる傾向がみられたことは、上述のタイ児童の場合と関連して注目すべきことである。

表6はタイ都市型児童とインドネシア都市型児童との体力の比較を試みたものである。全体的にみて表中の*印が表4、表5に比べて数少なく、かつ統一性がなくばらついていることがわかる。このことは、両国間児童のテスト項目において、*印の示された程度にしかその有意性が認められなかったことを意味するもので、この程度の有意性しか認められないことから判断すれば、両国児童間における体力差はほとんどないと解釈できそうである。

以上、体力を総合的に評価すれば上述のとおりであるが、必ずしもすべての項目が上述の成績と一致しているのではない。たとえば、日本児童に比べてタイ、インドネシア児童では皮脂厚、下肢長が有意に大なる値を示したように、それぞれの国、その環境に適應した体力を有し

表6 タイ都市型(TU)↔インドネシア都市型(IU)児童の比較

	1年		2年		3年		4年		5年		6年	
	TU	IU	TU	IU	TU	IU	TU	IU	TU	IU	TU	IU
男 子	身体			*								
	胸											
	皮脂厚	*								*		
	上腕								*			
	下肢長											
握力(平均)	*								*			
10m平均speed												
立幅跳							*					
女 子	身体										*	
	胸											
	皮脂厚					*	*		*		*	
	上腕											
	下肢長										*	
握力(平均)										*		
10m平均speed												
立幅跳										*		

表7 日本農村型 (JR) ↔ タイ農村型 (TR) 児童の比較

		1 年		2 年		3 年		4 年		5 年		6 年	
		JR	TR										
男 子	身体	*		*		*		*		*		*	
	胸	*		*		*		*		*		*	
	皮	*		*		*		*		*		*	
	脂		*		*		*		*		*		*
	腕	*		*		*		*		*		*	
	下	*		*		*		*		*		*	
	肢	*		*		*		*		*		*	
	長	*		*		*		*		*		*	
握力 (平均)	*		*		*		*		*		*		
10m平均speed	*		*		*		*		*		*		
立幅跳	*		*		*		*		*		*		
女 子	身体	*		*		*		*		*		*	
	胸	*		*		*		*		*		*	
	皮	*		*		*		*		*		*	
	脂		*		*		*		*		*		*
	腕	*		*		*		*		*		*	
	下	*		*		*		*		*		*	
	肢	*		*		*		*		*		*	
	長	*		*		*		*		*		*	
握力 (平均)	*		*		*		*		*		*		
10m平均speed	*		*		*		*		*		*		
立幅跳	*		*		*		*		*		*		

表8 日本農村型 (JR) ↔ インドネシア農村型 (IR) 児童の比較

		1 年		2 年		3 年		4 年		5 年		6 年	
		JR	IR										
男 子	身体	*		*		*		*		*		*	
	胸	*		*		*		*		*		*	
	皮	*		*		*		*		*		*	
	脂		*		*		*		*		*		*
	腕	*		*		*		*		*		*	
	下	*		*		*		*		*		*	
	肢	*		*		*		*		*		*	
	長	*		*		*		*		*		*	
握力 (平均)	*		*		*		*		*		*		
10m平均speed	*		*		*		*		*		*		
立幅跳	*		*		*		*		*		*		
女 子	身体	*		*		*		*		*		*	
	胸	*		*		*		*		*		*	
	皮	*		*		*		*		*		*	
	脂		*		*		*		*		*		*
	腕	*		*		*		*		*		*	
	下	*		*		*		*		*		*	
	肢	*		*		*		*		*		*	
	長	*		*		*		*		*		*	
握力 (平均)	*		*		*		*		*		*		
10m平均speed	*		*		*		*		*		*		
立幅跳	*		*		*		*		*		*		

ているように思われる。それが、その国児童の体力の特徴となっていると理解されるのである。

2) 3カ国農村型児童相互間の比較——表7（日本農村型↔タイ農村型）、表8（日本農村型↔インドネシア農村型）、表9（タイ農村型↔インドネシア農村型）について

表7は、農村型サンプルにおける日本男女児童とタイ児童の体力を比較したものである。明らかに表中の*印が各学年を通して日本児童に凝集している。ただし、男子児童の皮脂厚はタイ児童において有意に大であった。このことは、タイ児童の上腕囲が有意に小さいことと関連して、筋肉質が少ないと判断されるから体力的意義は小さいようである。以上のことから考察して、日本農村男女児童はタイ農村児童より明らかに体力は優っていると理解されよう。

表8には日本農村型男女児童とインドネシア農村型児童との体力の比較が示されている。ここでもタイ児童の比較の場合と同様、*印の凝集性は明らかに日本児童に高いことがわかる。このことは、その凝集の程度に体力優劣の有意性を示すものと解釈されるから、日本農村児童はインドネシア農村児童に比べ明らかに体力は優っていると解釈される。ただし、皮脂厚はインドネシア児童のほうが大であった。これも上腕囲との関連から考察すれば、体力的意義は小であるといえそうである。

表9はタイ農村型児童とインドネシア農村型児童との体力の比較を試みたものである。表7、表8においてみられたような*印の凝集性は、もはやこの表にはみられない。*印は不統一に

表9 タイ農村型 (TR)↔インドネシア農村型 (IR) 児童の比較

		1 年		2 年		3 年		4 年		5 年		6 年	
		TR	IR										
男 子	身長				*								
	体重				*						*		
	胸囲		*		*						*		
	皮脂厚			*		*		*				*	
	上腕囲		*										*
	下肢長												
女 子	握力(平均)											*	
	10m平均speed											*	
	立幅				*		*		*		*		
	跳												
	身長							*					
	体重				*		*		*			*	
男 子	胸囲						*						
	皮脂厚						*					*	
	上腕囲						*						
	下肢長							*		*			
	握力(平均)										*		
	10m平均speed											*	
女 子	立幅		*				*		*		*		
	跳										*		

ばらつき、その数も少ないことがわかる。これらのことから判断すれば、タイおよびインドネシア農村児童間にはさきに述べた都市型サンプルの場合と同様、有意な体力差はないと解釈するのが妥当であろう。

3) 同国間における都市型児童と農村型児童相互間の比較——表10（日本サンプル）、表11（タイサンプル）、表12（インドネシアサンプル）について

表10は日本の都市型と農村型児童の体力を比較したものである。これによれば、有意差の指標である*印のばらつきが示すように、統一的傾向はみられない。かつその数も少ない。このことから、都市型と農村型児童間の体力差は明確でないといえそうである。ただし、皮脂厚は概して都市型児童に、立幅跳および speed は農村型児童において有意に大なる傾向を示したことは注目すべきである。

表11はタイにおける都市型と農村型児童との体力の比較に関する表である。日本サンプルの場合と異なり、ここでは*印の凝集性はそれほど高くはないが都市型児童に凝集しているのが認められる。ただし、3・4年女子児童の speed に関する項目は農村児童に有意に大であった。これらを除けば、タイでは都市型児童が農村型児童に比べて体力はやや優っていると解釈できそうである。

表12はインドネシアの都市型児童と農村型児童の比較が示されている。この場合も、タイサ

表10 日本サンプル相互間の比較

			1 年		2 年		3 年		4 年		5 年		6 年	
			JU	JR										
男 子	身体	長			*							*		
	胸	重												*
	皮	囲	*		*				*		*		*	
	脂	厚			*			*		*		*	*	
	上	腕											*	
	下	肢			*							*	*	
	握力(平均)	長									*	*		
	10m平均speed				*					*		*		
	立	幅			*			*			*	*		
	跳				*			*			*	*		
女 子	身体	長												
	胸	重								*				
	皮	囲			*		*				*		*	
	肢	厚									*		*	
	上	腕												
	下	肢												
	握力(平均)	長												
	10m平均speed				*		*				*	*		
	立	幅			*		*		*		*	*		
	跳				*		*		*		*	*		

表11 タイサンプル相互間の比較

		1 年		2 年		3 年		4 年		5 年		6 年	
		TU	TR										
男 子	身体	*				*							*
	胸部	*				*				*			*
	皮膚	*						*		*			*
	上肢												*
	下肢	*								*			*
握力 (平均)	*							*		*		*	
10m平均speed													
立幅跳	*		*		*		*		*				
女 子	身体	*		*									*
	胸部	*		*									*
	皮膚	*		*		*		*		*			*
	上肢					*		*		*			*
	下肢					*				*			*
握力 (平均)					*				*			*	
10m平均speed						*		*					
立幅跳	*		*				*	*	*				

表12 インドネシアサンプル相互間の比較

		1 年		2 年		3 年		4 年		5 年		6 年	
		IU	IR										
男 子	身体			*									*
	胸部			*									*
	皮膚			*		*		*		*			*
	上肢		*					*					*
	下肢			*									*
握力 (平均)												*	
10m平均speed					*				*		*		
立幅跳													
女 子	身体					*		*		*			*
	胸部							*		*			*
	皮膚			*				*		*		*	*
	上肢							*					*
	下肢					*		*		*			*
握力 (平均)					*		*		*			*	
10m平均speed													
立幅跳													

表13 日本都市型 (JU)←→タイ農村型 (TR) 児童の比較

		1 年		2 年		3 年		4 年		5 年		6 年	
		JU	TR										
男 子	身体	*		*		*		*		*		*	
	胸皮	*		*		*		*		*		*	
	脂厚	*	*	*		*		*		*		*	
	腕囲	*		*		*		*		*		*	
	下肢長	*		*		*		*		*		*	
	握力 (平均)	*		*		*		*		*		*	
	10m平均speed	*		*		*		*		*		*	*
	立幅跳	*		*		*		*		*		*	
女 子	身体	*		*		*		*		*		*	
	胸皮	*		*		*		*		*		*	
	脂厚	*	*	*		*		*		*		*	
	腕囲	*		*		*		*		*		*	
	下肢長	*		*		*		*	*		*		
	握力 (平均)	*		*		*		*		*		*	
	10m平均speed	*		*		*		*		*		*	
	立幅跳	*		*		*		*		*		*	

表14 日本都市型 (JU)←→インドネシア農村型 (IR) 児童の比較

		1 年		2 年		3 年		4 年		5 年		6 年	
		JU	IR										
男 子	身体			*		*		*		*		*	
	胸皮			*		*		*		*		*	
	脂厚			*		*		*		*		*	
	腕囲			*		*		*		*		*	
	下肢長			*		*		*		*		*	
	握力 (平均)			*		*		*		*		*	
	10m平均speed			*		*		*		*		*	
	立幅跳	*		*		*		*		*		*	
女 子	身体	*		*		*		*		*		*	
	胸皮	*		*		*		*		*		*	
	脂厚	*		*		*		*		*		*	
	腕囲	*		*		*		*		*		*	
	下肢長	*		*		*		*		*		*	
	握力 (平均)	*		*		*		*		*		*	
	10m平均speed	*		*		*		*		*		*	
	立幅跳	*		*		*		*		*		*	

サンプルにみられたように * 印は都市型児童に凝集している。このことは、都市型児童における体力がある程度優性にあらわれていることを意味する。ただし、男子児童2・4・5年の speed においては農村型児童に * 印があらわれている。

以上のことから体力を総合的にみれば、農村型児童の特徴は体力のすべてにおいて劣っているのではなく、speed において3カ国共通に都市型児童より優っている傾向を示していた。

- 4) 異国間における都市型児童と農村型児童相互間の比較——表13（日本都市型↔タイ農村型）、表14（日本都市型↔インドネシア農村型）、表15（日本農村型↔タイ都市型）、表16（日本農村型↔インドネシア都市型）、表17（タイ都市型↔インドネシア農村型）、表18（タイ農村型↔インドネシア都市型）について

表13は日本都市型児童とタイ農村型児童の体力を比較したものである。* 印は明らかに日本都市型児童に凝集しており、表に示された9項目をもって体力のすべてが評価されると仮定すれば、日本都市型児童の体力はタイ農村型児童に比べて有意に優っていると解釈される。

表14は日本都市型児童とインドネシア農村型児童との体力の比較をまとめたものである。これによれば、例外なく日本都市型児童のテスト項目に有意に大なる値（* 印）が凝集し、明らかに日本児童において体力が優っていることを示している。

表15には日本農村型児童とタイ都市型児童の体力の比較が示されている。* 印の凝集性から

表15 日本農村型 (JR)↔タイ都市型 (TU) 児童の比較

			1 年		2 年		3 年		4 年		5 年		6 年	
			JR	TU										
男 子	身体 胸皮 上肢 握力(平均) 10m平均speed 立幅跳	身長	*				*		*		*			
		体重	*				*		*		*			
		胸囲	*				*		*		*			
		皮脂厚		*		*		*		*				*
		上腕囲	*				*		*		*		*	
		下肢長												
		握力(平均)					*				*			
女 子	身体 胸皮 上肢 握力(平均) 10m平均speed 立幅跳	身長	*				*		*		*			
		体重	*		*		*		*		*			
		胸囲	*		*		*		*		*			
		皮脂厚		*		*		*		*		*		
		上腕囲	*		*		*		*		*		*	
		下肢長												
		握力(平均)	*		*		*		*		*			
10m平均speed	*		*		*		*		*		*			
立幅跳	*		*		*		*		*		*			

表16 日本農村型 (JR) ↔ インドネシア都市型 (IU) 児童の比較

		1 年		2 年		3 年		4 年		5 年		6 年	
		JR	IU										
男 子	身体長	*				*				*			
	胸重	*		*		*				*			
	皮脂厚		*		*		*		*				
	上腕囲	*		*		*				*			
	下肢長		*		*								
	握力(平均)	*				*				*			
	10m平均speed	*		*		*		*		*			
立幅跳	*		*		*		*		*		*		
女 子	身体長			*									
	胸重	*		*		*							
	皮脂厚		*		*		*						
	上腕囲	*		*			*						
	下肢長				*			*			*		
	握力(平均)			*		*		*		*			
	10m平均speed			*		*		*		*		*	
立幅跳	*		*		*		*		*		*		

表17 タイ都市型 (TU) ↔ インドネシア農村型 (IR) 児童の比較

		1 年		2 年		3 年		4 年		5 年		6 年	
		TU	IR										
男 子	身体長					*						*	*
	胸重			*		*		*		*		*	
	皮脂厚				*								*
	上腕囲							*					*
	下肢長								*				
	握力(平均)							*					
	10m平均speed				*		*		*		*		
立幅跳													
女 子	身体長	*											
	胸重	*		*		*		*		*		*	
	皮脂厚			*		*		*		*		*	
	上腕囲												
	下肢長												
	握力(平均)					*				*		*	
	10m平均speed												*
立幅跳										*			

みて、日本農村型児童はタイ都市型児童よりも体力は優る傾向を示した。ただし、皮脂厚は明らかにタイ都市型児童において有意に大であった。このことを体力的に評価するには上腕囲、筋力との関係において検討されなければならない。

表16には日本農村型児童とインドネシア都市型児童における体力の比較が試みられている。これによれば、皮脂厚、下肢長がインドネシア都市児童のほうに有意に大で、これがインドネシア都市型児童の体格の特徴とも考えられる。しかし、その他の項目は日本農村型児童のほうに有意であった。このように*印はある程度ばらついているが、全体的にみて日本農村型児童に凝集する傾向がみられることから、体力は日本農村型児童が優っているとみるべきであろう。

表17はタイ都市型児童とインドネシア農村型児童との体力の比較を示している。*印の凝集性およびその数は表13, 14, 15, 16とは全く異なった様相を示している。皮脂厚はタイ都市型児童において有意に大である。しかし、その他の項目のばらつきからみて、両国児童間の体力差は明確ではないが、ある程度タイ都市型児童のほうが優っていると考察されよう。

表18はタイ農村型児童とインドネシア都市型児童の体力について比較されたものである。*印の凝集性とその数は明らかにインドネシア都市型児童において大である。このことから、インドネシア都市型児童の体力はタイ農村型児童よりも優っていると理解された。ただし、speedはこの成績と必ずしも一致していなかった。

表18 タイ農村型 (TR) ↔ インドネシア都市型 (IU) 児童の比較

			1 年		2 年		3 年		4 年		5 年		6 年	
			TR	IU										
男 子	身体 胸皮 上肢 下 握力 (平均) 10m平均speed 立幅跳	身長	*		*				*				*	
		体重			*								*	
		胸囲	*		*		*		*		*		*	
		皮脂厚									*			
		上腕囲							*				*	
		下肢長	*		*		*						*	
女 子	身体 胸皮 上肢 下 握力 (平均) 10m平均speed 立幅跳	身長	*		*		*			*				
		体重			*		*		*		*		*	
		胸囲					*		*		*		*	
		皮脂厚												
		上腕囲					*				*		*	
		下肢長					*		*		*		*	

以上体力を9項目によって評価した場合、日本都市児童はタイおよびインドネシア農村児童よりも明らかに優っている。一方、日本農村児童との比較では、日本農村児童はタイおよびインドネシア都市児童よりも優る傾向を示したが、皮脂厚ないし下肢長においてはむしろタイ・インドネシア児童のほうが有意に大で、それぞれ3カ国児童の体格の特徴となってあらわれているようである。タイ都市児童とインドネシア農村児童との比較では、ややタイ都市児童のほうが優り、タイ農村児童とインドネシア都市児童ではインドネシア都市児童において体力は優っていると推測された。

IV Discussion

以上述べたごとき各群間の相違については内的要因として遺伝子が、外的要因として栄養、気候、生活や労働様式の相違などが考えられよう。従来民族間の体力や疾病の相違は遺伝的に規定されているとする考えが大勢を占めていたが、世界でもっとも急速に西欧化された日本における経験から、内的要因よりも外的要因のほうが重要な影響をもつと考えざるをえないようになった。しかしながら、異国間の比較検討は大変な困難を伴う。もっとも重要な要因と考えられる栄養問題を取り上げてもカロリー、蛋白質、脂肪、各種ビタミン、無機質などの摂取量のほかに衛生状態と関係した寄生虫、マラリア、結核などの慢性疾患が重要な役割を果たしている。しかも、タイやインドネシアにおいてはこれら各因子のすべてについて、広範でかつ十分に信頼できるデータを得ることができない現状である。そこで、今回は限られた範囲の調査に基づくものとなったが、栄養について比較検討を試みた。

タイではValyaseviら⁴⁾が、1963年東北タイで行なった詳細な栄養摂取量調査報告がある。インドネシアでは戸田ら⁵⁾が1968年スラバヤ市民について調査した報告がある。これらを1963年と1973年の日本の資料⁶⁾と比較したのが表19である。タイとインドネシアではカロリーと蛋白質の摂取量が日本に比して格段に少ないことがわかる。また、ビタミンB₁、B₂、Aなどに

表19 日本、タイ、インドネシアにおける1日栄養摂取量の比較

調査年度 および 地域	熱量 Cal	蛋白質		無機質			ビタミン					
		総量 g	動物性 g	脂肪 g	カルシウム mg	鉄 mg	A IU	B ₁ mg	B ₂ mg	C mg		
日本 ^{a)} (全国民1人あたり)	1963	2110	72	29	29	420	13	1652	1.05	0.83	100	
	1973	2273	84	42	52	551	14	2043	1.22	0.98	117	
タイ ^{b)} (子供を含め1人あたり)	1963	農村	1911	50	14.1	8	384	9.6	796	0.43	0.32	23.6
		都市	1929	56	24.5	30	273	10.3	1854	0.47	0.39	43.2
インドネシア ^{c)} (子供を含め1人あたり)	1968	都市	1488	40	7.6	28	231	9.5	1620	0.84	0.41	38

注 a) 文献(6)より
b) 文献(4)より。季節別数値の中間値をとる
c) 文献(5)より

についてもタイでは Valyasevi, Migasena, Ousa らが、明らかなビタミン欠乏症患者一主として子供であるが一のほかに潜在性欠乏状態にあるものが多数いることを報告している。⁷⁻¹⁰⁾ これらの資料と日本における経年的推移とから推測するならば、3カ国間の体力の相違が栄養状態による可能性はきわめて高いといわねばならない。Migasena らはバンコクにおける栄養状態のよい幼児の発育状態は、英国人のそれと大差ないが、東北タイ幼児の発育は明らかによくないことから、タイ人の体力が栄養状態の改善によって増進するであろうと主張しているのも、もっともなことと思われる。

V 要約ならびに結論

第1報でえられた日本、タイおよびインドネシア3カ国児童の発育発達に関する考察の信頼性を確かめる意味と、全く生活環境を異にする3カ国児童の比較において、体力の特徴ないしはその傾向を明らかにする目的で分析を試みた。この研究では体力テストの項目として11項目が選択され、それぞれ3カ国児童(都市型・農村型)を対象に測定された。しかし、施設・設備の整備状況および児童のおかれた測定環境ないしテスト項目に対する児童の学習程度、理解能など、測定の信頼性からみて測定結果に大きく影響したと考えられる測定項目については相互比較をさけ、ここでは9項目について体力のすべてが評価できると仮定して、それら9項目をもって3カ国児童相互間の体力差の検定を求めて比較検討した。

結果はつぎに示すとおりである。

(A) 3カ国都市型児童相互間の比較について

1) 日本児童は全体的にみてタイおよびインドネシア児童より体力は優る傾向がみられた。その特徴は両国に比べ上腕囲は大、皮脂厚は小であったが、タイおよびインドネシア児童は下肢長および皮脂厚において、日本児童より有意に大なる傾向を示した。

2) タイ児童とインドネシア児童との比較ではテスト項目のほとんどに有意性がみられないことから、両国児童間の体力差はないと判断された。

(B) 3カ国農村型児童相互間の比較について

1) 日本児童は皮脂厚を除くすべての項目において、タイおよびインドネシア児童より有意に大で、このことは日本児童の体力が明らかに両国児童より優っていたことを意味する。

2) タイ児童とインドネシア児童との比較では、両国間に有意な体力差はないと判断された。

(C) 同国間における都市型児童と農村型児童との相互比較について

1) タイおよびインドネシアサンプルにおける体力は明らかに都市児童において優っていた。

2) しかし、日本サンプルにおいてはタイ・インドネシアサンプルにみられたような明確な体力差は認められなかった。

3) ただし、3カ国共通に農村児童は speed において都市児童より優る特徴を示していた。

(D) 異国間における都市型児童と農村型児童との相互比較について

- 1) 日本都市児童はタイおよびインドネシア農村児童よりも明らかに優っていた。
- 2) 日本農村児童はタイおよびインドネシア都市児童よりも優る傾向を示したが、皮脂厚および下肢長においてはむしろタイ・インドネシア都市児童のほうが有意に大で、それぞれ3カ国児童の体格の特徴となつてあらわれているようである。
- 3) タイ都市児童とインドネシア農村児童との比較では、ややタイ都市児童のほうが優り、またタイ農村児童とインドネシア都市児童ではインドネシア都市児童において体力は優っていると推測された。

以上、3カ国児童の体力をここに推論して総括すれば、つぎのような関係をもって示されよう。

日本都市型児童 \approx 日本農村型児童 $>$ タイ都市型児童 \approx インドネシア都市型児童 $>$
タイ農村型児童 \approx インドネシア農村型児童

なおこれまで述べた結果は同時に、第1報で報告した3カ国児童の身体の發育発達に関する考察の信頼性を確認した意義をもつものである。なお、ここでえられた体力に関する成績はさきに述べたこの研究の限界内で推論されたものであり、一般化して意味づけるにはほど遠いものであるが、この種の国際比較研究がやっと緒についた点からみて今後の比較研究を進める上で価値あるものと考えらる。

さいごに、この研究の遂行にあたり御協力と御援助をいただいた京都大学東南アジア研究センター所長市村真一教授をはじめとする研究担当のスタッフの諸氏、京都大学教養部兼体育指導センター所長田村喜弘教授を中心とする京都發育発達研究グループの諸氏、京都大学医学部老年医学教室 桂英輔教授ならびにタイ国体育局の Booncher Suvarnabriksha 博士とそのスタッフス、インドネシア国体力調査研究所の Hasnan Said 博士とそのスタッフスに対し、深甚なる謝意を表します。

なお本研究に必要な計算はすべて京都大学大型計算機センターの FACOM 230-60 で行なわれた。

参 考 文 献

- 1) OHYAMA, Y. 1973. "Pilot Survey on Physical Fitness of School Children in Thailand and Indonesia," *South East Asian Studies*, Vol. 11, No. 1, 148-163.
- 2) MATSUURA, Y., Y. OHYAMA, and A. MURAI, 1974. "A Comparative Study on Physical Fitness of Children of Three Nations; Japanese, Thai and Indonesian," *South East Asian Studies*, Vol. 12, No. 3, 383-400.
- 3) TAMURA, Y. *et al.* 1973. "A Study of Growth and Development of Physical Fitness in Factor Space: On the Growth and Development of Physical Fitness of Elementary Children in Urban and Rural

- Areas," *Research J. of Phy. Education*, Vol. 17, No. 5, 287-296.
- 4) VALYASEVI, A., S. B. HALSTEAD, S. PANTUWATANA, and C. TANKAYUL, 1967. "Studies of Bladder Stone Disease in Thailand, IV. Dietary Habits, Nutritional Intake, and Infant Feeding Practices among Residents of a Hypo- and Hyperendemic Area," *Am. J. Clin. Nutr.*, 20, 1340-1351.
 - 5) TODA, Y. and H. SOEWENDO, 1970. "Nutritional Survey of the Inhabitants in Surabaya, Indonesia," *Kobe J. Med. Sci.*, 16, 131-142.
 - 6) 厚生統計協会 1975. 「国民衛生の動向・厚生指標」『厚生省』22(9), 149.
 - 7) TANPHAICHITR, V., S. L. VIMOKESANT, S. DHANAMITTA, and A. VALYASEVI, 1970. "Clinical and Biochemical Studies of Adult Beriberi," *Am. J. Clin. Nutr.*, 23, 1017-1026.
 - 8) THURNHAM, D. I., P. MIGASENA, N. VUDHIVAI, and V. SUPAWAN, 1972. "Riboflavin Supplementation in a Resettlement Village in Northeast Thailand," *Br. J. Nutr.*, 28, 91-97.
 - 9) MIGASENA, P., V. SUPAWAN, D. I. THURNHAM, and C. HARINASUTA, 1972. "The Effect of Vitamin A Supplementation on the Urinary Hydroxyproline: Creatinine Index in Rural Thai Pre-school Children," *Southeast Asian J. of Tropical Medicine and Public Health*, 3, 425-428.
 - 10) THANANGKUL, O. 1975. "Water-soluble Vitamins in Protein-Calorie Malnutrition," *Protein-Calorie Malnutrition*. Acad. Press, Inc., 149-161.