



Title	札幌市小学校児童の体力の発達
Author(s)	中川, 功哉; 宮崎, 兼光; 室木, 洋一 他
Citation	北海道大學教育學部紀要, 27, 161-174
Issue Date	1976-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/29142
Type	departmental bulletin paper
File Information	27_P161-174.pdf



札幌市小学校児童の体力の発達

中川 功哉・宮崎 兼光・室木 洋一
寄金 義紀・山本 哲二

Development of Physical Fitness in Elementary
School at Sapporo City

Koya Nakagawa・Kanemitsu Miyazaki・Yoichi Muroki
Yoshinori Yorikane・Tetsuji Yamamoto

I 緒 言

近年、児童生徒の身体発育の著しい伸びは、青少年の発育促進現象として生物学的、社会学的に一つの大きな問題として注目されてきた^{7~11)}。そしてこの発育促進はいまだに継続しており、同時に体格の発育促進は成熟促進と直結していることも多くの資料で明らかにされている。このような特に戦後にみる青少年の発育促進現象は、戦後の低栄養を主因とする体格低下のいわゆる補償 compensation と考えられる予測体格到達時期を過ぎても依然として止ってはいないように見える。また特に女子の伸びの著しいことが特徴的であり、単に栄養、生活条件の改善のみでなく一つの生物学的 potential が潜在していることも予想せざるを得ない状態である。

一方、体格に伴って行動能力の基盤となる運動能力について、相対的な発達がみられないということが大きな問題となってきた^{22~37)}。この相対的な体力低下についても、特に都市化現象との関係で追跡され、日常の労作を基礎とする運動不足が憂慮されている。現在、社会的変化は大きくなり都市化現象の強化に伴う省力化は増々進んでいる。この社会的変貌は当然全ゆる意味で児童生徒にも大きな影響を与えていよう。

本研究はこの点に鑑みて、都市居住児童の体力の現状把握を基礎的課題としたものである。

II 測定の方法

1. 被 検 者

被検者は札幌市立豊水小学校及び同定山溪小学校に在籍する1年生から6年生の男女児童で、豊水小学校541名、定山溪小学校277名、総計818名である。

2. 測定項目

測定項目は豊水小学校と定山溪小学校で必ずしも統一されたものではないが、以下のものである。

- (1) 形態：身長、体重、胸囲、座高、上腕囲、前腕囲、大腿囲
- (2) 機能：握力、脚力、垂直とび、立幅とび、反復横とび、ジグザク走

3. 測定方法

(1) 形態

身長、体重、胸囲、座高の計測は、日本体協の手引きによる一般的方法によった¹⁾。上腕囲は上肢をほぼ水平位まであげ、上腕中央部を測定した。前腕囲は前腕最大囲を測定した。大腿囲は両足を10cm位開いて左右の足に等しく体重がかかるように留意させ、大腿上部・臀皺の直下で巻尺を水平にして計測した。下腿囲は下腿最大膨隆部を計測した。

(2) 機能

垂直とび、立幅とびは文部省スポーツ・テストの方法²⁾に準じて行った。

反復横とびは豊水小学校の場合、5・6年児童は同スポーツテストに準じライン間隔を100cmで行ったが、3年4年で80cm、1年2年では同様にライン間隔を60cmで行った。

定山溪小学校の場合、手製の跳躍台上にテープで間隔をつけるようにし、6年生では47cm、以下3cm幅でその間隔をせばめるようにし、1年生では37cmで行ない、2本のラインをそれぞれ両脚をそろえて交互にとびこす方法によった。跳躍台上に金網を貼布し、被検者のズック靴にドータイを貼ったゴム紐をつけて台時に通電させ、それを記録器にかかせながら10秒間行なったものである。

ジグザグ走も同様に走距離はスポーツテストに準じたものであるが、ボールを持たずにいわゆるジグザグ走のみ行なったものであり、また、小学校1・2年は走距離を11mで行った。

握力及び脚力は日本光電製歪ゲージを使用し、張力発生に伴う筋力を歪ゲージを介しブリアンプ増幅器から記録器に記録し筋力を読みとった。握力測定は机上に固定した握力計の握りの部分がスチール製ワイヤーを通して歪ゲージに連結しており、被検者は椅子に腰を下ろし前方に腕を伸ばし、握りをにぎって力を発揮した。

脚力測定は豊水小学校の場合では、被検者は机上からスチール製ワイヤーで「滑車」を通して垂下した踏み込み足置きに立位姿勢から軽く脚をまげてのせ、その姿勢からの踏み込み筋力を発揮させ測定したものである。

定山溪小学校の場合、手製の脚力測定台上に脚を下ろし左右の取手を握り、測定する脚をほぼ130°~140°になるように曲げて測定した。踏み込み足置きからゲージまでは鎖で調節できるようになっている。一方の脚の測定が終わったら同様にすぐ地方の脚を測定した(図1)。

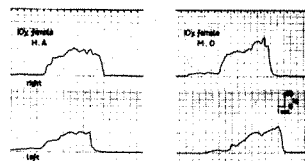


図1 脚筋力の記録図

4. 測定時期

豊水小学校の測定は昭和49年9月11日から21日までの9日間であり、定山溪小学校は昭和50年7月

札幌市の小学校児童の体力の発達

月5日から8日までの4日間であった。いずれも測定は授業の一環として行なわれ午前から午後にもたがっている。

III 成 績

形態計測値、機能測定値の年令別、性別平均値並びに標準偏差値を一括して表1, 2に示した。

表1 形態及び運動機能の平均値・標準偏差

(豊水小) 男 子

年 令		6	7	8	9	10	11
人 数		38	44	48	32	43	36
身 体	長	120.2±4.4	123.8±5.0	129.2±5.3	133.6±5.1	141.4±6.4	146.5±8.0
	重	21.8±3.1	24.1±4.6	27.1±6.1	29.8±4.3	33.4±5.2	37.8±5.7
胸 囲	cm	57.4±3.0	60.1±4.9	62.6±6.3	64.3±4.0	66.1±4.6	69.5±4.1
	cm	66.6±2.5	68.2±2.5	70.6±3.0	72.2±2.8	75.3±3.1	78.2±4.2
座 高	cm	16.6±1.7	17.5±1.9	18.4±2.4	18.6±1.8	19.5±1.7	20.6±1.7
	cm	16.8±1.2	17.7±1.4	18.5±1.6	18.8±1.3	19.6±1.2	20.6±1.6
上腕屈	cm	12.3±1.0	12.5±1.0	12.9±1.2	13.4±1.4	13.6±1.2	14.0±1.1
	cm	33.9±3.3	35.9±4.2	37.8±4.6	39.0±3.5	41.1±3.3	43.3±3.2
前手大	cm	23.6±1.7	24.6±2.2	25.8±2.9	26.7±1.6	28.7±2.3	29.6±2.2
	cm	15.9±1.5	16.3±1.3	16.9±1.8	17.5±1.3	18.2±1.5	18.9±1.5
下 足	cm	14.9±2.8	18.2±3.8	20.9±4.2	26.9±5.4	28.9±5.3	33.7±5.9
	kg	13.5±3.1	16.2±3.4	19.0±4.4	25.5±5.0	27.5±5.3	31.1±6.2
握 力・右	kg	27.6±6.9	30.5±8.2	34.6±10.0	45.2±11.9	50.9±12.9	59.6±13.0
	kg	29.2±7.6	30.5±9.5	39.7±10.8	47.6±12.8	52.3±12.8	64.9±13.8
脚 力・右	kg	20.7±4.1	26.9±3.5	25.5±3.8	36.6±4.8	31.0±4.7	35.3±6.4
	cm	119.0±18.4	122.6±12.6	137.9±16.4	162.9±19.0	164.6±17.7	173.1±21.8
垂 直 と び	cm	27.4±2.9	27.4±3.7	32.3±5.7	34.8±4.8	36.5±3.8	37.1±5.6
	回/10秒						

(豊水小) 女 子

年 令		6	7	8	9	10	11
人 数		51	43	55	51	49	51
身 体	長	118.1±4.1	124.7±4.3	130.0±5.6	133.4±5.0	141.4±7.4	148.1±5.6
	重	20.9±2.4	23.9±2.9	27.8±5.3	28.5±5.0	33.4±6.4	40.1±8.6
胸 囲	cm	55.8±2.4	58.5±2.6	61.6±5.0	62.2±5.2	65.4±5.4	71.5±7.5
	cm	65.6±2.2	68.4±2.5	70.4±2.9	71.9±2.7	75.8±3.6	80.3±3.6
座 高	cm	17.6±3.3	17.5±1.5	18.8±2.1	18.9±2.5	19.5±1.9	20.9±2.6
	cm	17.4±3.1	17.3±1.0	18.3±1.4	18.4±1.4	19.2±1.3	20.3±1.6
上腕屈	cm	12.0±0.8	12.3±0.8	12.8±1.1	12.9±1.1	13.5±1.0	14.3±1.1
	cm	34.5±3.0	36.4±3.0	38.9±4.3	39.5±4.0	42.2±4.1	44.8±5.4
前手大	cm	23.7±1.5	24.7±1.8	26.5±2.4	26.8±2.3	28.3±2.2	30.4±2.3
	cm	15.8±0.9	16.3±1.1	17.3±1.4	17.4±1.4	18.6±1.8	19.3±1.5
下 足	cm	13.1±2.8	15.9±3.6	17.5±3.5	23.5±5.0	26.2±5.0	31.2±6.0
	kg	11.7±2.3	13.9±3.4	14.9±3.2	21.1±4.1	23.3±5.3	28.2±4.3
握 力・右	kg	22.3±6.8	23.9±5.9	27.8±6.0	33.6±7.2	41.7±10.1	51.1±12.6
	kg	22.1±8.1	23.7±6.7	29.6±8.4	35.4±8.9	43.3±11.0	57.1±14.4
脚 力・右	kg	20.9±4.3	25.8±3.3	23.2±4.1	33.0±4.2	30.0±5.1	34.2±5.4
	cm	102.8±13.0	110.7±15.4	126.4±14.8	127.7±15.5	142.0±15.2	156.6±23.9
垂 直 と び	cm	25.8±4.0	29.1±3.4	32.5±4.8	34.1±3.7	34.2±4.2	36.8±4.7
	回/秒						

表2 形態及び運動機能の平均値・標準偏差

(定山溪小) 男 子

年 令			6		7		8		9		10		11		
			25		20		25		18		28		25		
人 数			25		20		25		18		28		25		
身 体	長	cm	118.2±	3.7	123.8±	5.2	128.1±	5.2	134.0±	6.1	137.2±	5.7	146.3±	6.2	
	重	kg	21.6±	1.8	25.0±	4.9	26.9±	3.7	27.4±	7.6	32.8±	6.7	38.3±	6.5	
大 腿 囲	・右	cm	34.0±	1.7	35.9±	4.3	37.6±	3.3	39.1±	3.2	42.3±	5.9	44.2±	4.6	
	・左	cm	34.1±	1.7	36.1±	4.4	37.7±	3.3	38.9±	3.1	42.0±	5.5	44.1±	4.3	
下 腿 囲	・右	cm	23.7±	1.2	25.4±	2.7	26.4±	1.6	26.6±	1.9	27.9±	2.4	24.9±	2.6	
	・左	cm	23.9±	1.2	25.6±	2.7	26.4±	1.4	26.8±	1.7	28.0±	2.6	30.2±	2.5	
足 頸 囲	・右	cm	16.0±	0.8	16.7±	1.5	17.2±	1.1	17.2±	1.0	18.1±	1.6	19.1±	1.4	
	・左	cm	15.8±	0.8	16.8±	1.8	17.1±	1.0	17.1±	1.0	18.1±	1.6	19.2±	1.3	
脚 力 ・ 右	kg	27.4±	6.8	25.3±	8.3	34.7±	10.2	44.5±	12.2	72.5±	18.5	84.9±	17.9		
	・ 左	kg	22.4±	5.6	27.3±	10.2	36.0±	9.8	43.4±	8.7	59.7±	12.7	70.6±	18.6	
立 幅 と び			cm	127.2±	14.4	145.1±	14.5	145.4±	17.4	158.2±	17.8	166.9±	12.8	185.6±	27.1
サイドステップ 回/10秒			19.7±	2.9	21.9±	2.8	20.5±	3.1	23.3±	3.9	23.4±	2.9	24.4±	3.4	
ジグザグ走 秒			9.8±	0.7	9.4±	0.7	14.4±	1.1	13.4±	1.1	12.8±	0.6	12.1±	1.3	

(定山溪小) 女 子

年 令			6		7		8		9		10		11		
人 数			25		22		18		18		31		22		
身 体	長	cm	116.1±	4.3	121.2±	5.6	129.1±	4.4	132.3±	5.4	141.0±	7.3	146.6±	6.5	
	重	kg	20.3±	2.5	23.1±	3.7	26.0±	3.8	26.3±	3.2	33.8±	6.9	38.5±	7.5	
大 腿 囲・右		cm	33.7±	3.1	36.2±	3.8	38.1±	3.7	38.6±	3.2	42.2±	5.1	45.6±	4.6	
	左	cm	33.8±	3.1	35.8±	3.7	38.1±	3.3	38.3±	3.0	41.8±	4.8	44.7±	4.5	
下 腿 囲・右		cm	23.4±	1.7	24.6±	2.2	25.9±	2.0	26.3±	1.7	28.7±	2.9	30.2±	2.9	
	左	cm	24.0±	2.6	24.8±	2.2	25.8±	1.8	25.9±	1.5	28.8±	2.9	30.4±	2.8	
足 頸 囲・右		cm	15.8±	1.1	16.5±	1.2	17.0±	1.1	17.0±	1.1	18.8±	1.6	19.3±	1.4	
	左	cm	15.7±	1.2	16.3±	1.4	17.0±	1.2	16.9±	0.9	18.7±	1.8	19.2±	1.7	
脚 力・右		kg	19.0±	6.6	24.1±	10.1	29.3±	7.6	34.3±	6.9	46.4±	15.2	60.7±	16.5	
		kg	15.2±	5.6	22.0±	8.1	28.7±	7.5	33.9±	9.4	39.7±	13.9	66.4±	13.5	
立 幅 と び			cm	112.2±	12.8	123.8±	12.0	129.9±	15.8	150.6±	15.1	158.5±	15.5	172.5±	16.9
サイドステップ 回/10秒				19.7±	2.9	20.4±	2.1	19.5±	2.0	26.2±	2.4	22.9±	2.5	25.1±	2.3
ジグザグ走			秒	10.4±	0.8	10.2±	0.6	15.1±	1.0	13.6±	0.8	13.8±	1.1	12.8±	0.8

1. 形態の発育経過

身長：身長発育経過は男子・女子共に直線的であり、またどの年齢層に於いてもきわだった性差はなかった（図2、3）。豊水小学校の場合、男子では6才から11才までの6年間で27cm、女子では同様に6年間で30cmの発育があり、大略、年間4.5～5cmの伸びがあった。定山溪小学校の場合、男子では同様に28cm、女子では31cmの発育があり、6年間の身長発育は男子27～28cm、女子30～31cmで女子が大きい傾向にあった。

体重：体重の発育経過も一般的に直線的であったが、男女とも10才、11才でいく分増量する傾向

があった。豊水小学校の場合、男子では6年間で16Kg、女子では19Kgの発育があった。定山溪小学校の場合、男子は16Kgの増加、女子は19Kgの増加であった。

この結果、6年間の体重発育は、男子16Kg、女子19Kgとなり、女子の体重発育が大きい傾向があった。

胸囲：胸囲の発育経過も直線的であったが、11才で女子が男子を凌駕した。豊水小学校男子は6才で57cm、11才で69cmとなり12cmの増加であり、女子は6才で56cm、11才で74cmとなり、18cmの発育があった。

この結果、胸囲においても高学年になるに従い、女子の発育が男子を上回る傾向にあった。

上肢の周径囲：上腕囲の発育は9才で停滞現象があったが、豊水小学校で男子6才の16.6cmから11才の20.6cmと4cmの伸びであった。女子は6才の17.6cmから11才の20.9cmと3.3cmの伸びであったが、全体として男子を上回る傾向にあった。前腕囲は同様に男子6才の16.8cmから11才の20.6cmと3.8cmの伸びであった。女子は6才の17.4cmから11才の20.4cmと3.0cmの伸びであり、前腕囲の発育経過は男子が女子をいく分上回る傾向にあったが、11才では殆んど差がなかった。

下肢の周径囲：大腿囲、下腿囲の発育も9才で男子、女子共に停滞現象があった。大腿囲（右）は豊水小学校でみると、男子6才から11才までに9.4cm、女子では10.3cmの伸びがあり、全発育経過も女子が男子を上回る傾向にあった。定山溪小学校でみると、男子は10.2cmの伸び、女子は11.9cmの伸びがあった。女子では特に11才に於ける伸びが大きかった。下腿囲は、豊水小学校男子は6才から11才までに6cmの伸び、女子は6.7cmの伸びがあった。定山溪小学校では男子は6.2cmの伸び、女子は6.6cmの伸びがあった。また全経過をみると女子は10才、11才で男子を上回る傾向があった。

以上の結果、下肢の発育経過をまとめると9才附近に男女ともに一つの停滞現象が見られるが、特に女子における発育の伸びが大きく現われた。

ここで本測定両校被検者の主要体格値を全道及び全国平均値と比較すると³⁾、明らかに身長、体重で両校共にすぐれている。昭和49年度の11才の身長は、全道及び全国平均で男子142.7cm、141.7cmであるが、本被検者では147～148cmであった。女子でも同様に全道及び全国平均は144.3cm、143.9cmであるが、本被検者では148cmと大幅にしのいでいた。体重は全道及び全国平均は11才男子で36.0 35.0Kgであり、本被検者は38Kg、女子で同様に本被検者は39～40Kgでありその発育は良好であった。尤もこの大きな発育差は全道や全国平均値は年度当初の測定であり、本被検者は7月、9月の測定であったので、この絶対値をもとに直接発育差を比較することはできない。

しかしながら胸囲についてみると、男子11才の全道及び全国平均はそれぞれ70.2cm、68.9cmであるのに対し、本被検者は69cmと殆んど差がない。女子11才では全道及び全国平均の69.8cm、69.8cmに対し、本被検者は74cmと発育差があった。

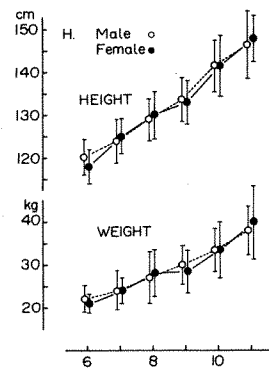


図2 身長・体重の発育
(豊水小)

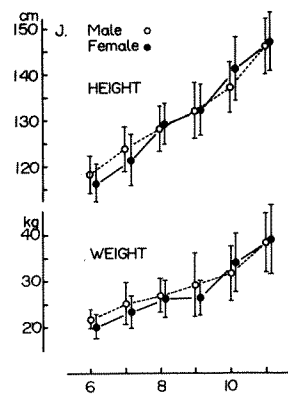


図3 同 (定山溪小)

このことから特に男子における胸囲の発育は、全道や全国平均値より相対的に下回っており、いわゆる細胸体型であることが認められた。

2. 機能の発達経過

握力：握力は形態値と異なり、その発達経過において女子が男子をしのぐことはなかった。(図4)。6才から11才までの6年間で男子では左17Kg、右19Kgの発達、女子は同様に左16Kg、右18Kgの発達があり、男女ともに右握力の発達が大きかった。

脚力：脚力も男子が女子を大きくしのぐ発達を示した(図5・6)。脚力の6年間の発育は、豊水小学校の場合左脚が36Kg、右脚が32Kgの発達があり、左脚の発達が大きかった。女子も同様に左脚が35Kg、右脚が29Kgの発達があり、左脚の発達が大きかった。定山溪小学校の場合、脚力の発達は特に男子の右脚が10才～11才で大きく発達したので、この時期から性差が大きく開いた。脚力は男子6才で左右それぞれ22Kg、27Kg、11才で71Kg、85Kgとなり、右脚が49Kg、左脚が58Kgの発達があった。女子は6才で左右それぞれ15Kg、19Kg、11才で66Kg、61Kgであり、右脚が51Kg、左脚が46Kgの発達があった。

垂直とび：垂直とびは他の運動機能と異なり、漸増発達は見られず、8才、10才、11才で退行的な現象があったが、一般的に男子が女子をしのぎ(図7)、男女それぞれ14cm、13cmの発達差があった。

立幅とび：立幅とびは一般的な運動機能と同様性差が明らかに現われている(図8・9)。豊

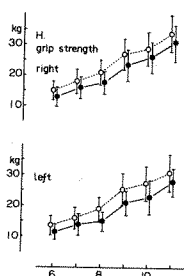


図4 握力の発達(豊水小)

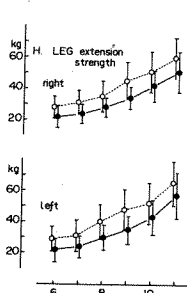


図5 脚力の発達(豊水小)

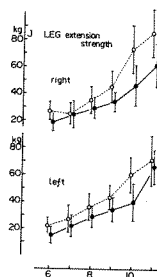


図6 同 (定山溪小)

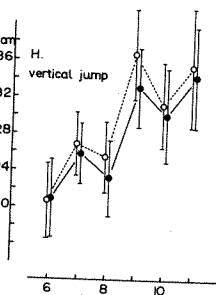


図7 垂直とびの発達
(豊水小)

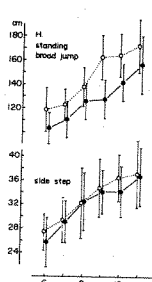


図8 立幅とびと反復横とびの発達(豊水小)

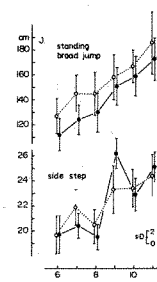


図9 同 (定山溪小)

水小学校の場合、男子では6才、11才で119 cm, 173 cm, 女子で同様に103 cm, 157 cmで男女ともに54cmの発達であった。定山溪小学校、男子では6才、11才で127cm, 186cm, 女子では同様に112cm, 173cmとなり男女ともに59cmの発達があった。

反復横とび：反復横とびは直線的な発達を示したが、他の運動機能と異り性差の大きくないのが特徴であった(図8・9)。両校の測定方法が異なるので直接的な比較はできないが、発達の傾向を見ることはできる。豊水小学校の場合、男子女子それぞれ10回, 11回の発達差であった。定山溪小学校の場合、男子女子それぞれ4回, 5回の発達であった。

ジグザグ走：ジグザグ走は低学年と高学年の直接の比較はできないが、一般的にどの年齢層でも性差があり、男子では2.3秒の短縮があった(図10)。

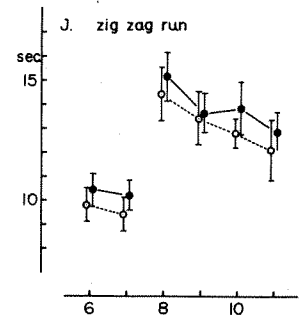


図10 ジグザグ走の発達
(定山溪小)

3 形態と機能の相関並びに機能間の相関

表3, 4に身長, 下腿囲, 脚力と運動機能間の相関を年齢別, 性別に一括した。

身長と体重はいずれの年齢層に於いても、男子女子共に有意の高い相関にあった。身長と立幅とび, 垂直とび, 反復横とびなどに各年齢群において有意の相関があったことは、特に運動能力の身長別評価の必要性を痛感させる。また身長は脚力ともかなりの相関があり、特にこの年齢層では下肢の機能的発達は身長と関係のあることが認められた。さらに大腿囲と脚力との有意な相関性から機能発達は形態発育に裏づけされていることがらが認められた。

表3 形態・機能間並びに各機能間の相関(豊水小) 男 子

		有意水準					
		****	***	**	*	0.1 %	1 %
		****	***	**	*	5 %	10 %
年 令	n	6	7	8	9	10	11
項 目	n	38	44	48	32	43	36
身長と体重		0.716 ****	0.724 ****	0.596 ****	0.610 ****	0.820 ****	0.798 ****
身長と脚力右		0.302 *	0.272 *	0.599 ****	0.312 *	0.379 **	0.597 ****
身長と脚力左		0.310 *	0.250	0.550 ****	0.267	0.419 **	0.171
身長と脚力合		0.093	0.246	0.609 ****	0.332 *	0.280 *	0.698 ****
身長と握力右		0.478 ***	0.331 ***	0.578 ****	0.393 **	0.387 **	0.669 ****
身長と握力左		0.374 **	0.363	0.538 ****	0.298 *	0.322 **	0.568 ****
身長と立幅とび		0.123	0.032	0.536 ****	0.199	0.138	0.190
身長とサイドステップ		0.211	0.032	0.284 *	0.424 **	0.305 **	0.101
身長と垂直とび		0.053	0.111	0.438 ***	0.089	0.036	0.427 ***
右大腿囲と右脚力		0.212	0.096	0.617 ****	0.465 ****	0.331 **	0.281 *
右下腿囲と右脚力		0.262	0.058	0.616 ****	0.438 **	0.214	0.379 **
右前腕囲と右握力		0.029	0.426 ***	0.674 ****	0.570 ****	0.574 ****	0.730 ****
脚力と体重		0.013	0.300 **	0.625 ****	0.528 ***	0.435 ***	0.526 ****
脚力と立幅とび		0.190	0.270 *	0.499 ****	0.232	0.040	0.477 ***
脚力とサイドステップ		0.296 *	0.019	0.236	0.288	0.034	0.343 **
脚力と垂直とび		0.213	0.107	0.299 **	0.483 ***	0.087	0.413 **

(豊水小) 女 子

年 令 項 目 n	6	7	8	9	10	11
	51	43	55	51	49	51
身長と体重	0.682 ****	0.543 ****	0.740 ****	0.622 ****	0.820 ****	0.613 ****
身長と脚力右	0.617 ****	0.175	0.864 ****	0.278 **	0.418 ***	0.392 ***
身長と脚力左	0.551 ****	0.172	0.365 ***	0.356 ***	0.522 ****	0.422 ***
身長と脚力合	0.616 ****	0.223	0.353 ***	0.325 **	0.355 **	0.440 ***
身長と握力右	0.401 ***	0.442 ***	0.136	0.504 ****	0.461 ***	0.743 ****
身長と握力左	0.373 ***	0.272 *	0.319 **	0.363 ***	0.578 ****	0.539 ****
身長と立幅とび	0.424 ***	0.453 ***	0.331 **	0.408 ***	0.452 ***	0.368 ***
身長とサイドステップ	0.052	0.293 *	0.093	0.120	0.385 ***	0.398 ***
身長と垂直とび	0.176	0.464 ***	0.311 **	0.295 **	0.434 ***	0.314 **
右大腿囲と右脚力	0.295 **	0.258 *	0.140	0.512 ****	0.453 ***	0.227
右下腿囲と右脚力	0.215	0.255 *	0.162	0.423 ***	0.511 ****	0.354 **
右前腕囲と右握力	0.373 ***	0.272 *	0.075	0.667 ****	0.577 ****	0.600 ****
脚力と体重	0.386 ***	0.250	0.207	0.497 ****	0.505 ****	0.379 ***
脚力と立幅とび	0.309 **	0.271 *	0.267 **	0.310 **	0.060	0.316 **
脚力とサイドステップ	0.096	0.116	0.049	0.397 ***	0.282 **	0.237 *
脚力と垂直とび	0.050	0.283 *	0.204	0.075	0.262 *	0.586 ****

表 4 形態・機能間並びに各機能間の相関

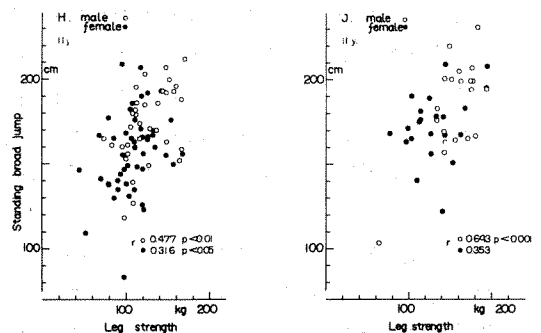
(定山溪小) 男 子

年 令 項 目 n	6	7	8	9	10	11
	25	20	25	18	28	25
身長と体重	0.779 ****	0.682 ****	0.752 ****	0.627 ***	0.812 ****	0.625 ****
身長と脚力右	0.056	0.075	0.469 **	0.352	0.158	0.395 *
身長と脚力左	0.073	0.125	0.368 *	0.060	0.210	0.227
身長と脚力合	0.003	0.446 **	0.460 **	0.235	0.335 *	0.292
身長と立幅とび	0.082	0.132	0.224	0.496 **	0.422 **	0.417 *
身長とサイドステップ	0.218	0.237	0.465 **	0.114	0.124	0.595 ***
身長とジグザグ走	0.221	0.000	0.137	0.528 **	0.102	0.003
右大腿囲と右脚力	0.218	0.718 ****	0.406 **	0.145	0.487 ***	0.267
右下腿囲と右脚力	0.116	0.578 ***	0.324	0.354	0.483 ***	0.137
左大腿囲と左脚力	0.114	0.101	0.228	0.410 *	0.096	0.279
左下腿囲と左脚力	0.041	0.012	0.180	0.343	0.007	0.014
脚力と体重	0.013	0.413 *	0.454 **	0.333	0.395 **	0.169
脚力と立幅とび	0.077	0.432 *	0.587 ***	0.431 *	0.017	0.693 ****
脚力とサイドステップ	0.097	0.002	0.134	0.285	0.256	0.589 ***
脚力とジグザグ走	0.015	0.332	0.517 ***	0.535 **	0.075	0.720 ****

(定山溪小) 女 子

年 令	66	7	8	9	10	11	
項 目	n	25	22	18	18	31	22
身 重 と 体 重		0.568 **	0.735 ****	0.653 ***	0.856 ****	0.855 ****	0.829 ****
身 長 と 脚 力 右		0.378 *	0.368 *	0.389	0.762 ****	0.409 **	0.648 ***
身 長 と 脚 力 左		0.387 *	0.381 *	0.359	0.372	0.428 **	0.687 ****
身 長 と 脚 力 合		0.909 ****	0.634 ***	0.413 *	0.615 ***	0.447 **	0.726 ****
身 長 と 立 幅 と び		0.424 **	0.296	0.116	0.420 *	0.343 *	0.480 **
身長とサイドステップ		0.926 ****	0.360 *	0.217	0.388	0.043	0.120
身長とジグザグ走		0.282	0.551 ***	0.916	0.333	0.858 ****	0.304
右大腿屈と右脚力		0.184	0.407 *	0.044	0.638 ***	0.292	0.425 **
右下腿屈と右脚力		0.140	0.460 **	0.015	0.431 *	0.207	0.623 ***
左大腿屈と左脚力		0.894 ****	0.516 **	0.027	0.431 *	0.458 ***	0.190
左下腿屈と左脚力		0.205	0.555 ***	0.024	0.350	0.453 **	0.388 *
脚 力 と 体 重		0.357	0.657 ****	0.107	0.674 ***	0.430 **	0.604 **
脚 力 と 立 幅 と び		0.441 **	0.502 **	0.474 **	0.427 *	0.199	0.353
脚力とサイドステップ		0.047	0.025	0.319	0.705 ***	0.016	0.181
脚 力 と ジグザグ走		0.336	0.381 *	0.378	0.397	0.575 ****	0.283

本測定で行われた立幅とび、垂直とびは直接的には下肢筋のパワー（power）測定でもあるが、筋力はこのパワー（power）の主要因子であり、かなりの年齢層で相関性が認められた(図11)。また、反復横とびは相関はあまりなかった。これは筋力もさることながら、この運動能力は脚のリズミカルな反復という、いわば神経支配の要素が強く作用するので、立幅とびや垂直とびより脚力との関係は弱くなる。そのために男子女子の差は少ない。ジグザグ走は下肢の瞬発筋力とその反復的持続性能力であるが、特に男子の高学年層で相関が認められた。



4. 体力の年次的発達及び都心部、郊外部児童の体力

体力の年次的発達差を見るため、昭和34年度本道8才から11才の体格及び運動能力^{4) 5)}と本被検校の豊水小学校、定山溪小学校の体格及び運動能力を比較検討した。体格、運動機能を評価するため、体格代表値として身長、体重を、運動機能として垂直とび、立幅とびをとった。そして評価方法としていずれも身長との相対的発達から検討したものである。

1) 身長・体重の相対的発育

身長・体重の相対的発育は極めて軽い曲線を描きながら進行し、豊水、定山溪共に一線に並ん

図11 脚筋力と立幅とびの相関
左（豊水小）・右（定山溪小）

であり、体重のつきは両校共に全く同一であるとみてよい。もちろん、昭和34年度の本道平均より両校の発育は一段と伸びていることがわかる。また男子女子ともに10才、11才児童の伸びが大きいことも明らかであった(図12)。

2) 身長・垂直とびの相対的発達

身長に対する垂直とびの相対的発達は、昭和34年度の本道平均と比較して各年令層とも一般的には良好な発達を示したが、特に男子の10才、11才でかなり低下していた(図13)。昭和49年度の本道及び全国平均垂直とびと比較しても低下していることから、脚筋のパワーは体格相応の発達をしていないことになる。9才児童では明らかに昭和34年度の道平均よりもすぐれていたことから、やはり10才、11才の脚筋パワー不足であろうと思われる。女子においても9才児童では明らかにすぐれており10才児童より発達していたが、10才、11才児童では、本道及び全国平均と比較して大きな差はなかった。

3) 身長・立幅とびの相対的発達

身長に対する立幅とびの相対的発達はかなり直線的であったが、本調査被検校はいずれも昭和34年度の本道平均値より低下傾向にあった。特に都市中心部に居住する児童ではその低下が大きく現われた(図14)。身長・体重の相対的発育では、両校ともに順調に伸びていたことから、体格に相応した発達を示していないことになる。

以上の結果から、都市中心部居住の児童・都市近郊居住の児童は、昭和34年の全道平均と比較して、体格に相応した運動能力が発揮されていないことが明らかになった。

IV 考 察

学校保健統計調査資料により³⁾、1900年(昭和33年)以降1974年(昭和49年)までの体格発育の年次的推移をみると、身長では成人(20才)で男子7.6cm、女子8.1cmで略10年に1cmのrateで伸びている。このような伸びは青少年の時期に著しく促進されており、13才では男子15.8cm、女子15.1cmと2倍の伸びがある。11才でも男子13.8cm、女子16.0cmと大

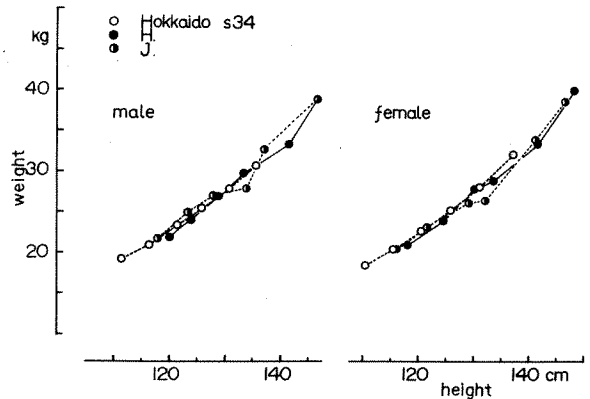


図12 体格の昭和34年度北海道平均と豊水小・定山溪小の発達比較

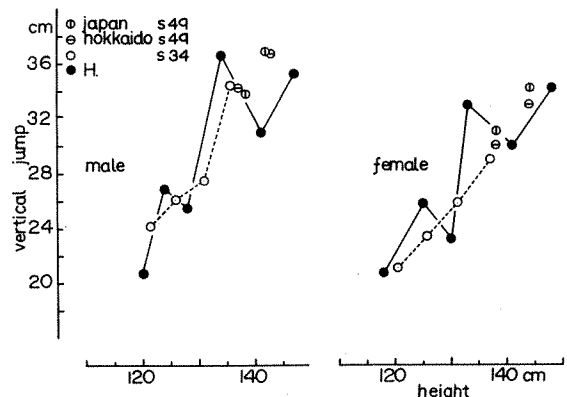


図13 同身長・垂直とびの発達比較

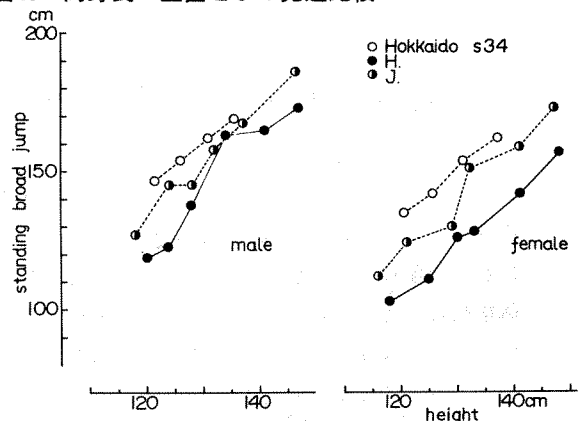


図14 同身長・立幅とびの発達比較

きく伸びている。体重に於いても同様な傾向があり、思春期の体格は時代と共に大型化されている。この間1940年から1947年までは、大戦で全国的な調査は行われていないが、1948年から開始された調査の結果は身長・体重共に戦前より低下し、大きな発育抑制が認められている。この発育抑制による体格の低下は特に成人よりも青少年期に顕著であったが、戦後間もなく開始された発育の伸びも青少年期に著しく、その伸び率は驚異的であった。ちなみに1948年から1974年では、13才では男子16.0 cm、女子11.2 cm、11才では男子11.3 cm、女子13.1 cmの著しい発育があり、その年次の発育の増加経過は近年やや緩やかになる徴候があるとはいえ、なお相当に高い促進が進行している。

図15・16は6才から11才の児童の主要体格の年次発育であるが、身長でも体重でも戦後の思春期前期児童の発育が著しく、この促進は現在進行しつつあることがわかる。その中でも女子の促進は顕著であり10才以降男子を凌駕するが、この発育差は年次と共に大きくなる特徴が認められる。

本道における児童の発育は1957（昭32）から1974（昭49）で身長では男子11才で7.9 cm、女子8.2 cmであり、年間平均発育量は略0.5 cmであり、この数値は先の全国平均と全く同一であり、そしてその年次推移はかなり直線的であり、児童の発育促進は確かな一定 rate で進行している。同様に体重では男子女子とも5.6 Kgの発育量があり、この rate も全国平均とはほぼ同一である。同じく6才では身長は男子女子共に4.6 cm、体重は男子1.7 Kg、女子1.9 Kgの発育があり、この年間発育量の rate も略全国平均並みである。

体格発育の年次的特徴と共に、地域の特徴も大きく現存する。図17は11才児童の全国各都道府県別体格であるが、その体格特徴は一般的には大都市の存在する地域ほど体格が大きい傾向にある。またその地域内に於いても人口集中地域と人口非集中地域では明らかに人口密度の高い集中地域の体格が大きいという報告が多い^{12~21)}。本研究の被検小学校も札幌市のいわゆる都心部や郊外に位置しており、本道平均値と比較すると明らかに体格は大型になっている。測定は9月に行なわれたものであるが、その期間の発育量を考慮してもやはり本道平均を上回るものであると見ることができる。しかしながら特に都心部男子児童の高学年の胸囲の発育は体格発育促進に

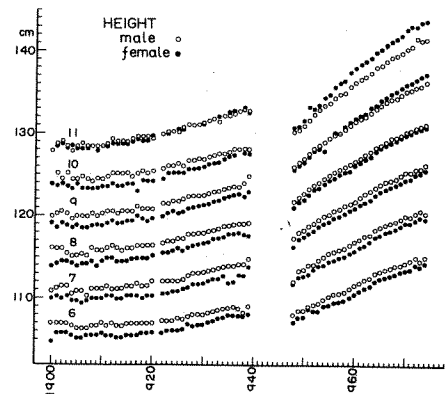


図15 身長発育の年次推移

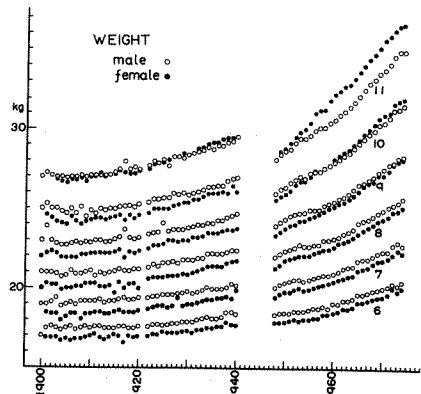


図16 体重発育の年次推移

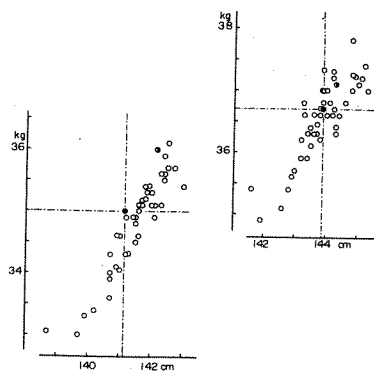


図17 11才児童の都道府県別体格（昭49）
○全国平均 ●北海道
左・男子 右・女子

伴なわず、細胸傾向にあったことは留意すべきことであると思われる。胸囲の相対発育は、昭和34年度静岡地区のものと比較してもはるかに低い。一般的に時代と共に身体充実指数は低下する傾向にあり、slenderな体型になりつつあるが、胸郭の発育低下は呼吸機能低下が推測され、さらにはO₂運搬系機能の低下も憂慮されるものである。

一般的に体格発育の促進現象は栄養をはじめさまざまな生活条件が改善されたことによるものとみられている。確かに特に戦時の低栄養や精神の異常緊張が、長育・幅厚育の発育を抑制したことは明らかであり、また特に蛋白の摂取量とも相関があり栄養との関係は密接である。

また、特に都市や人口集中地域の体格発育促進、早熟化現象は都市化や文明化による影響²⁰⁾も大きいとされ、種々な視聴覚刺激が強く作用しているとみられている。さらに都市に流動する人口移動そのものが都市居住者の体格を大型化していることも考えねばならない。なお、この発育の促進現象を一つの生物現象とみる立場がある。すなわち1900年以降の年次的発育曲線からみて、思春期発育の促進現象は年次と共に明らかになったが、特に戦後の促進現象が著しくいわれる抑制による低下の補償時期 period of compensation を過ぎたと見做せば、それ以降の伸びは一つの生的現象そのものである¹⁰⁾。

体格の発育促進と共に体力の伸びが問題となるのは当然のことである。体力は行動の基盤となる体の能力とも見做すべきもので、特に運動能力について古くから種々な方法で行なわれてきている。この運動能力の発達について戦前戦後を直接比較できる資料は極めて少ないが、同一方法により行われた貴重な体力測定資料によれば、必ずしも体格に見合った体力発達のないことが指摘されている^{7-9, 22-25)}。

猪飼²⁵⁾は allometry による相対発育から検討し、背筋力では1969年次よりも1923年次が優れていることを見ている。同様に走力(男子 100 m, 女子 50 m)では1968年より1935年が優れ、跳力(立幅とび)の年次推移でも1969年より1929年が優れているとしている。

本測定においては1959年と1974年の比較的短い年次差ではあるが、立幅とびの跳力では1974年次が劣っていた。また、垂直とびでも低学年児童では体格に相応する発達があったが、高学年児童では明らかに下回っており跳力発達があるとは云えない。なお立幅とびでは都心部小学校児童よりも郊外小学校児童がどの年齢層でも上回っていた。また都心部小学校では特に高学年児童の垂直とびの低下があったが、大腿囲・脚力の相対発達の低下からも下肢筋パワーの不足が明らかであった。しかしながら小学校高学年児童では下肢筋パワーの発達がみられた。

現在、都市では交通機関の発達・利用度の増大と遊び場を中心とする自然環境の整備化、TVの普及等は児童の日常生活の中の自然運動を減少させる傾向にあり、これはまた都市の拡張と共に益々減少させることになろう。農山村では家事労働の合理化を始めとする生活変貌は生活様式における都市同質化を促進し、直接間接に児童生徒の体力発達に影響を及ぼしているものと考えられる。このように流動する現状に立脚した体力の地域的発達差が追求され、種々な問題点が浮彫されている²⁶⁻³⁶⁾。吉沢は脚力や最大O₂摂取量、通学時の心拍数を指標として、商業市街地と農山村居住生徒を比較し、通学時の坂道などによる運動負荷が農山村生徒で大きく、これが適度な発達刺激となって運動能力を高めることをみている³⁴⁾。

本調査による僅か15年の比較でも跳力などかなり低下しており、また、郊外居住児童が都心部居住児童より優れていることから、必ずしも時代と共に向上する体格発育に相応した体力発達が見られず、その主要原因としては都市化現象に由来する日常の運動不足が考えられる。

V 要 約

札幌市における都心部と郊外地小学校の児童818名について一般身体形態及び運動機能を測定し、全国平均、本道平均との比較、また都心部と郊外地小学校との比較検討から以下の結果を得た。

- 1) 全国的にみる思春期前期の発育促進現象は本道においても認められ、また、札幌市児童の体格の大型化から、本被検者は都市児童の発育をたどっていることが認められた。
- 2) 特に女子の身体発育は良好であったが、これも全国的な年次の発育特徴である女子発育の早期化と同一のものと考えられた。
- 3) 運動能力も体格と共に相対的に発達する傾向にあったが、1959年次の本道平均と比較して明らかに低下しているものがあり、必ずしも体格発育と平行的に発達していないことが認められた。
- 4) 都心部小学校児童と郊外部小学校児童では、体格的には大きな差はなかったが、運動能力では郊外居住児童が優れている傾向にあり、その原因として日常生活の運動量と推測された。

本測定に当たり、御協力頂いた豊水小学校長湊勲先生はじめ教職員の皆様、定山溪小学校長金野英雄先生以下教職員の皆様に感謝する次第です。

また、学校紹介の労を頂いた札幌市教育委員会、本道資料を提供して下さった北海道教育委員会に感謝します。

最後に、実験に協力した鈴木敏夫助教授、須田力講師、体育指導センター・吉沢信二氏、畑野倫氏に感謝します。

本論文要旨は昭和50年12月、北海道体育学会に於いて発表した。

VI 文 献

- 1) 日本体育協会：体力測定の手引き，スポーツ科学研究委員会，1961
- 2) 文 部 省：小学校のスポーツテストの実施要領，昭和46年度体力・運動能力調査報告書，33～47，文部省体育局，1972
- 3) 文 部 省：昭和49年度学校保健統計調査，文部省統計課，1975
- 4) 北海道統計課：昭和34年度北海道における児童生徒の運動能力調査，1960
- 5) 北海道教育委員会：昭和39年度学校保健統計調査報告，1965
- 6) 同 上：昭和44年度 同 上 1970
- 7) 朝比奈一男：青少年の早熟現象と国民の体力，第17回日本医学会総会衛生関係6分科会連合学会シンポジウム，衛生関連学の進歩1～6，1967
- 8) 同 上：同 上 93～95，体力科学特集号，1967
- 9) 同 上：青少年の早熟現象と体力，文部省特定研究（生物圏の動態）日本人青少年の体力向上に関する研究，JIBP/HA-working capacity研究班＜昭和41年度報告書＞1967
- 10) 朝比奈一男：発育促進現象とは何か，体育の科学7月号421～425，1971
- 11) 松浦義行：発育加速化現象の分析，体育学研究，第8巻第2号35～41
- 12) 加藤昌得：僻地児童と都市児童における体格・体力の地域差に関する研究，第1報形態の発育について民族衛生34 1～10，1968
- 13) 生田清衛門：生活環境の相違による学童生徒の身体発育に関する統計学的研究，第1編，地域差 久留米医会誌第32巻，第8号，1969
- 14) 江田不二夫：苫岐・対馬における児童・生徒の発育について，長崎医会誌 第44巻11・12号

688～699, 1969

- 15) 池田 喜 幸：長崎県佐世保市および平戸市における児童・生徒の発育について，長崎医学会誌
第44巻9・10号 610～620, 1969
- 16) 山本 節 也：長崎県大森市および大瀬戸町における児童・生徒の発育について，長崎医学会誌
第44巻11・12号 673～687, 1969
- 17) 神原 勤：香川県における学童の発育と摂取栄養に関する研究，四国医誌 第25巻4号，
570～582, 1969
- 18) 成瀬 厚 子：愛媛県における学童生徒の発育と摂取栄養に関する研究，四国医誌 第23巻5号
409～424, 1967
- 19) 柳沢利喜雄・矢島ふき：学童の体位と地域差，公衆衛生10巻，28～31, 1951
- 20) 桑原 丙 午 生：学童長育の地理的研究，日本公衆衛生誌1巻 154～162, 1964
- 21) 横堀 栄：日本人の過去と現在，福田編，日本人の体力18，杏林書院，1968
- 22) 猪飼 道 夫：国民体育の科学，教育の時代8月号4～14, 1964
- 23) 同 上：日本人の体力，日経新書64～75, 1967
- 24) 同 上：日本人の体力の推移，体育の科学7月号438～442, 1971
- 25) JIBP/HA - working capacity 研究班：日本人の体力向上に関する研究，昭和42年度研究報告，1968
- 26) JIBP/HA - working capacity 研究班：日本人の作業能および生長諸段階における適応態の研究，
昭和43年度研究報告，1968
- 27) 田村 喜 弘：農村青少年の体力・作業能，生物園動態ヒトの適応態分科会編日本人の適応能94
～106講談社，1970
- 28) 朝比 奈 一 男：都市青少年の体力，体力科学第20巻1号48～50, 1971
- 29) 吉沢 茂 弘：農村青少年の作業能に関する研究，体力科学第20巻1号50～56, 1971
- 30) 増田 允：勤労青少年について，同上上 58～61, 1971
- 31) 小川 新 吉：持久性トレーニングの立場から，同上 62～64, 1971
- 32) 吉沢 茂 弘：地域別に見た運動能力(I)，体育学研究第11巻第2号59～68, 1966
- 33) 同 上：同上 (II)，体育学研究第16巻第4号，1972
- 34) 同 上：生態学的にみた青少年の作業能，体育の科学第21巻第7号，1971
- 35) 小野 三 嗣 他：身体発育及び筋力発達の動態研究（第3報），体力科学第14巻第1号20～26，
1965
- 36) 同 上：同上（第4報），体力科学第14巻第4号155～166, 1965
- 37) 同 上：都会地女子の体型及び2，3の運動機能について体力科学第17巻第3号，1968