

# 長野工業高等専門学校学生の 体力・運動能力に関する現状と課題について

内山了治\*・塚田修三\*\*・加藤俊也\*\*\*

(平成7年10月31日 受理)

## Characteristics of physical fitness and motor performance of Nagano National College of Technology Students

By Ryouzi Uchiyama, Shuzo Tsukada and Toshinari Kato

Purposes of this study were to clarify the characteristics of physical fitness and motor performance of Nagano National College of Technology Students. Physical fitness and motor performance were measured by a sports test developed by Ministry of Education. The main results were as follows:

- 1) First year male students ; Physical fitness and motor performance were equal to the national average of 15 years.
- 2) 2, 3, 4 and 5th. year students (male and female); They were lower than the national average of each age .
- 3) Poor development appeared in the test seems to be brought about by their lack of exercise.

### 1. はじめに

近年の生活環境・労働環境や食生活など生活諸条件の変化により、体力や運動能力の低下、肥満や成人病の増加等が報告されている<sup>1, 6, 7)</sup>。特に文部省による昭和39年以来の体力・運動能力調査結果<sup>7)</sup>から青少年における最近数年間の傾向は、程度差はあるもののほとんどの年齢において体力・運動能力ともに低下傾向が認められ、特に高等学校以上の年齢段階で顕著であることが報告されている。また、経年的変化に関して、体力のピーク年齢は男子17歳、女子20歳頃と考えられており、男女とも17歳頃までの体力の向上は顕著である。運動能力は、男子は17歳頃までに急激に向上し23歳頃ピークに達し、女子は13歳頃までは向上するがその後停滞し22歳頃ピークに達している。運動能力の加齢に伴う発達傾向は男女間に大きな差違がみられ、女子の早熟性をうかがわせることが報告されている<sup>3)</sup>。

---

\* 一般科 講師

\*\* 一般科 助教授

\*\*\* 一般科 教授

体力・運動能力は、ピークに達した後は加齢に伴いゆるやかに低下する<sup>2, 7)</sup>が、青年期に達した体力は一生の上限となり、青年期・壮年期以降の体力レベルを左右する<sup>6, 7)</sup>と考えられる。したがって、この時期を一教育機関で過ごす高専生にとって、運動との関わり方は、生涯の体力や運動能力、さらには心身ともに健康な生活を送るための重要な要素として位置づけられると思われる。しかしながら、本校においては、5年間継続的に主体的に運動に取り組む学生は少なく、運動不足を実感しながらも、体育授業が唯一の運動機会となることが多い。体育授業は1～3年生までは2単位（高校生は3単位）、4・5年生は1単位のみであり、授業中はこの年代に見受けられる、エネルギー溢れる躍動感あふれる姿は少なく、身体運動を極力避け疲労を蓄積させないようにする面も見受けられる。また、放課後、運動に費やせる時間も短く、運動クラブも高等学校ほど活発ではないことなどから、体力・運動能力ともに向上させられない実態が予想される。

そこで、本研究は本校学生の体力と運動能力の実態を把握し、同年代の青年と比較検討することにより、課題を明確にするとともに、少ない体育授業をより効果的に指導していくための基礎的知見を得ることを目的とした。

## 2. 方 法

### (1) 体力・運動能力実態調査

標本数は表1, 2, 4に示したとおりである。調査期間は、平成6年4月下旬～5月と平成7年4月下旬～5月にかけて体育授業中に実施した。調査項目は、文部省スポーツテスト（体力診断テスト、運動能力テスト）の12項目とし、それぞれ実施要項に従って実施した。

### (2) 分析方法

調査結果は各項目毎男女別に、文部省による平成5年度体力・運動能力調査結果の年齢別全国平均値と比較し、差の検定はT検定を用い有意水準は5%以下とした。ただし、4・5年生男子は全国高等専門学校学生調査結果と比較検討した。全国専門学校学生の平均値は、年齢別18・19歳の値より、体力・運動能力ともに高いことが報告されている<sup>7)</sup>。

体力診断に関しては、項目間の体力要素を比較検討するために、Hスコアを採用した。なお、背筋力は平成7年度の調査で器具が故障したため、比較項目から削除した。したがって、体力総合得点も比較できなかった。今後、背筋力計の補正値を算出し検討する予定である。また、平成7年度2・5年生については、2年間の縦断的資料に基づき検討を加えた。

## 3. 結果と考察

### (1) 男子学生の体力診断について

図1に各項目別に学年別Hスコアを示した（各項目とも全国平均値はHスコアで50となる）。図1から本校男子学生の体力診断のアウトラインを読み取ると、1年生では伏臥上

体そらしが全国平均値より低いものの、それ以外の5項目は全国平均値とほぼ同程度かそれ以上の結果であった。しかし、2年生以上をみると、4年生の踏み台昇降運動指数、4・5年生の握力の3項目において全国平均値より高い値を示した他は、全国平均値を大幅に下回り、各体力要素ともに劣っている。各学年を横断的に比較すると、本校入学当初は全国平均並かそれ以上の体力を有しているが、2年次以降は経年的な向上が認められる項目はあるものの、加齢に伴う急激な向上<sup>1, 6, 7)</sup>ほどの学年にも見受けられなかった。表1に体力診断テストの学年別結果及び全国値を示し、体力要素別に検討した。

- 1) 敏捷性(反復横とび), 瞬発力(垂直跳): 1年生は全国平均値とほぼ等しい値を示したが, 2~5年生では各学年とも全国平均値より反復横とびは0.76~3.19回, 垂直跳は, 0.81~4.07 cm 低く1%水準で有意差が認められた。
- 2) 筋力(握力): 1・4・5年生は全国平均値より高いが, 逆に2・3年生は低くそれぞれ1%, 5%水準で有意差が認められた。
- 3) 持久性(踏み台昇降運動): 1・4年生は全国平均と同程度であるが, 2・3年生は低く, 1%水準で有意差が認められた。
- 4) 柔軟性(伏臥上体そらし, 立位体前屈): 3年生以上はいずれも1%水準で有意に全国平均値より低く身体が固い現状が把握された。

(2) 男子学生の運動能力について

各学年における運動能力テストの合計点はそれぞれの年齢における全国平均値と比較すると、どの学年においても低く、1%水準で有意差が認められた。学年別の傾向としては、1年生はボール投と懸垂が低く有意差が認められたが他の種目は全国平均とほぼ等しく、合計点での有意差はこの2種目が原因しているものと考察できる。2年生以上では、全国平均値との差が大きく、5年生ではすべての種目において有意差が認められ、運動能力が劣っている実態が明確になった。種目別では、ボール投、懸垂、1500m走の能力がどの学年とも顕著

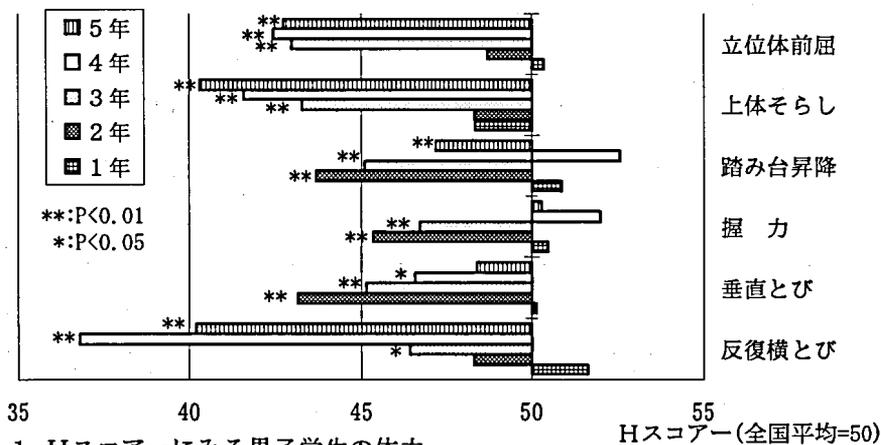


図 1 Hスコアーにみる男子学生の体力

表1 男子学生の体力診断テスト結果

学年 標本数(人)		反復横とび 回	垂直とび cm	握力 kg	踏み台昇降 指数	上体そらし cm	立位体前屈 cm
1 学 年	176 平均	43.52	57.44	40.74	68.76	53.30	9.38
	SD	4.37	6.55	6.90	15.00	7.48	6.93
	最高	55	77	58	115.38	71	20
	最低	28	38	24	44.55	35	-13
	738 全国平均	42.83	57.36	40.51	67.95	54.39	9.20
SD	5.97	8.62	6.99	13.22	9.30	7.46	
全国平均との差	0.69	0.08	0.23	0.81	-1.09	0.18	
2 学 年	179 平均	43.85	55.62	41.20	63.37	55.14	9.89
	SD	4.13	8.38	6.64	12.06	7.11	6.82
	最高	53	79	62	109.76	74	25
	最低	32	33	22	37.82	31	-14
	724 全国平均	44.61	59.69	43.49	69.39	56.22	10.54
SD	6.33	8.29	6.87	13.34	9.05	6.94	
全国平均との差	-0.76	-4.07**	-2.29**	-6.02**	-1.08	-0.65	
3 学 年	74 平均	43.22	58.15	43.00	65.04	52.76	7.48
	SD	4.86	6.79	7.87	13.10	7.84	7.52
	最高	59	74	66	102.27	71	21
	最低	30	42	23	41.67	37	-13
	745 全国平均	44.86	61.14	44.69	69.57	57.27	11.10
SD	6.38	8.58	7.16	12.89	9.35	7.19	
全国平均との差	-1.64*	-2.99**	-1.69*	-4.53**	-4.51**	-3.62**	
4 学 年	101 平均	44.00	60.62	46.92	65.53	53.36	9.14
	SD	4.76	7.24	7.63	16.39	8.70	7.62
	最高	54	79	70	128.57	78	21
	最低	21	38	28	40.91	20	-21
	504 全国平均	48.18	62.24	45.96	63.33	58.54	12.82
SD	4.43	6.58	6.74	11.99	8.60	6.84	
全国平均との差	-4.18**	-1.62*	0.96	2.20	-5.18**	-3.68**	
5 学 年	60 平均	44.12	60.93	46.05	60.43	51.33	8.55
	SD	6.14	8.93	6.77	8.79	8.94	7.66
	最高	54	78	63	82.57	72	21
	最低	16	22	22	42.25	22	-11
	544 全国平均	47.31	61.74	45.92	62.79	57.27	12.00
SD	4.56	7.02	6.57	11.83	8.57	6.64	
全国平均との差	-3.19**	-0.81	0.13	-2.36**	-5.94**	-3.45**	
94 1年	179 平均	42.02	58.15	40.03	66.78	52.34	9.52
	SD	5.28	7.69	6.31	12.34	8.06	6.89
	2年次との差	1.83**	-2.53**	1.17*	-3.41**	2.80**	0.37
94 4年	60 平均	43.56	62.97	45.64	59.19	50.75	8.26
	SD	4.35	7.96	6.34	10.71	11.22	8.11
	5年次との差	0.56	-2.04*	0.41	1.23	0.58	0.29

(注) 全国平均値・SDの値は、1～3学年までは年齢別、4・5学年は全国高等専門学校の値を示す。

T検定：各学年平均値と全国平均値による。 \*\*：P&lt;0.01, \*：P&lt;0.5

表2 男子学生の運動能力テスト結果

学年	50m	走幅跳	ボール投げ	懸垂	1500m	合計点	
標本数(人)	秒	cm	m	回	秒		
1 学年	176 平均	7.57	412.60	23.94	5.20	386.47	29.13
	SD	0.58	49.99	4.31	3.69	42.08	12.20
	最高	6.20	530	36	20	314	59
	最低	9.70	228	13	0	598	7
	1055 全国平均	7.54	413.77	26.15	5.80	381.73	33.75
SD	0.64	56.95	5.21	3.67	42.76	14.40	
全国平均との差	0.03	1.17	2.21 **	0.60 *	4.74	4.63 **	
2 学年	179 平均	7.76	397.51	22.94	5.22	400.12	27.02
	SD	0.51	53.34	4.44	3.44	43.07	13.39
	最高	6.30	520	35	17	315	69
	最低	9.60	230	10	0	546	7
	1076 全国平均	7.34	429.92	27.61	7.40	373.62	40.29
SD	0.62	55.68	5.47	4.63	45.97	16.20	
全国平均との差	0.42 **	-32.41 **	-4.67 **	-2.18 **	26.50 **	-13.27 **	
3 学年	74 平均	7.68	428.67	23.39	5.84	404.71	26.54
	SD	0.55	47.22	3.69	2.97	50.15	12.19
	最高	6.80	510	30	12	309	58
	最低	10.10	320	12	0	560	8
	1085 全国平均	7.25	434.68	28.23	7.93	373.16	42.60
SD	0.74	61.64	5.61	5.01	46.35	17.26	
全国平均との差	0.43 **	-6.01	-4.84 **	-2.09 **	31.55 **	-16.06 **	
4 学年	101 平均	7.29	431.27	27.13	6.84	402.06	34.54
	SD	0.48	64.80	4.59	4.68	47.76	13.71
	最高	6.00	555	40	30	297	78
	最低	9.30	40	16	0	597	9
	548 全国平均	7.28	445.56	27.75	8.10	378.11	40.55
SD	0.43	46.20	5.03	4.20	40.08	13.24	
全国平均との差	0.01	-14.29 **	-0.62	-1.26 **	23.95 **	-6.01 **	
5 学年	60 平均	7.42	414.31	25.24	6.48	409.53	30.55
	SD	0.49	56.34	4.35	3.49	48.37	14.62
	最高	6.60	555	35	20	317	70
	最低	9.20	300	16	1	496	5
	549 全国平均	7.27	449.46	27.77	7.57	384.15	39.54
SD	0.45	48.23	5.01	4.09	41.42	14.00	
全国平均との差	0.15 **	-35.15 **	-2.53 **	-1.09 *	25.38 **	-8.99 **	
94 1年	179 平均	7.74	394.88	23.22	4.56	401.60	23.73
	SD	0.55	48.92	4.84	3.52	42.01	11.89
	2年次との差	0.02	2.62	-0.28	0.65 *	-1.48	3.29 **
94 4年	60 平均	7.48	420.22	24.49	5.33	409.88	28.94
	SD	0.48	60.20	4.35	3.13	55.97	15.66
	5年次との差	-0.06	-5.92	0.75	1.15 **	-0.36	1.61

(注) 全国平均値・SDの値は、1～3学年までは年齢別、4・5学年は全国高等専門学校の値を示す。  
T検定：各学年平均値と全国平均値による。 \*\*: $P<0.01$ , \*: $P<0.5$

に低くかった。ボール投げに関しては、投動作用が未熟で、腰と肩の回転が同一に行われむち打ち現象が見受けられない学生が目についた。懸垂は1回もできないという学生もおり、非日常的な運動を実施させることも今後の課題といえる。また、1500m走では、体力診断テストの持久性を示す踏み台昇降運動指数にも関係するが、力を出し切れない学生が多いと思われる。すなわち、体力診断テストによる持久性は高いが、1500m走中に生理的限界よりも心理的限界に早く到達し頑張れない学生が多いことが推察される。

加藤・芳賀<sup>3)</sup>らは、昭和61年度、本校学生の1500m走など持久力を必要とする種目は、高学年ほど劣っていることを報告している。今回の調査でも同様な傾向が認められた。さらに、表3に示すように、昭和61年当時の学生に比べ、持久的能力が低下していることは有意に認められる。他の体力要素や運動種目に関しては資料がなく客観的には比較できないが、全国平均値との開きから同様に低下してきていることが予想される。

表3 本校学生の昭和61年度と平成7年度における1500m走タイムの比較 (単位:秒)

	1年			3年			5年		
	n(人)	AV	SD	n(人)	AV	SD	n(人)	AV	SD
昭和61年度	80	362	41.00	78	373	70.62	70	373	29.53
平成7年度	176	386.47	42.08	74	404.71	50.15	60	409.53	48.37
平均値の差		24.47**			31.71**			36.53**	

\*\* :P<0.01 昭和61年度のデータは、加藤・芳賀らによる<sup>3)</sup>

### (3) 平成7年度2・5年生に関する2年間の縦断的調査結果について (表1, 表2)

1) 平成7年度2年生に関して: 1年次から2年次への加齢に伴う向上は敏捷性、筋力、持久力に認められたが、瞬発力を示す垂直跳、柔軟性を示す伏臥上体そらしは1%水準で有意な低下を示し、身体が全般的に固くなってきていることがうかがえる。また、運動能力に関しては、総合得点で有意な向上が認められ、全体的に向上しているといえる。しかし、体力・運動能力ともに加齢に伴う急激な向上は見受けられず全国平均との差が拡大した。

2) 平成7年度5年生に関して: 全国の高専生の4年次と5年次の特徴は、体力・運動能力ともに、4年次にピークに達し、5年次はやや低下する傾向が見受けられる。本校学生は瞬発力において5年次に有意な向上が認められたが、その他の種目は全国の高専生と同様な傾向を示した。しかしながら、すべての種目において、全国平均値を下回っていた。

### (4) 女子学生の体力・運動能力について (表4)

女子学生については標本数が少ないため、学年平均値はその構成員の特性に左右される危険性もあるが、現状を捉えるという観点から比較検討を加えた。体力に関しては、1・2年生までは全国平均値とほぼ同程度の値を示したが、4年生では瞬発力、持久性以外の項目は有意差が認められ、全国平均より劣っていることが判明した。5年生は敏捷性以外は全国平均と同等の体力が認められた。また、運動能力の総合得点はどの学年とも全国平均値より劣り、特に4・5年生は差が大きくなる傾向を示した。

2・5年生の縦断的比較については、2年次の敏捷性、4年次の持久性が向上したものの、これ以外の体力項目、運動能力種目については加齢に伴う向上は認められなかった。

表4 女子学生の体力診断・運動能力テスト結果

学年	反復横とび	垂直とび	握力	踏み台昇降	上体そらし	立位体前屈	
標本数(人)	回	cm	kg	指数	cm	cm	
1学年	37 平均	36.76	40.24	28.49	60.20	50.73	10.24
	SD	3.83	6.46	6.14	7.79	8.05	8.08
886 全国平均	37.22	41.81	25.89	62.25	53.90	11.56	
	SD	5.06	7.02	5.06	11.70	7.96	7.07
	全国平均との差	-0.46	-1.57	2.60**	-2.05	-3.17*	-1.32
2学年	26 平均	38.04	43.67	28.15	58.06	52.96	13.04
	SD	2.60	6.18	4.03	8.72	7.08	6.81
876 全国平均	37.96	42.64	27.41	66.17	54.25	12.56	
	SD	4.80	6.76	5.35	13.26	8.21	6.79
	全国平均との差	0.08	1.03*	0.74	-8.11**	-1.29	0.48
4学年	23 平均	36.61	40.86	25.09	64.84	45.26	11.09
	SD	3.06	8.65	4.26	24.80	6.40	7.53
1555 全国平均	39.25	42.55	27.83	61.66	54.67	14.06	
	SD	4.69	6.49	4.73	10.91	7.90	6.23
	全国平均との差	-2.64**	-1.69	-2.74**	3.18	-9.41**	-2.97*
5学年	18 平均	36.78	40.61	27.61	63.06	53.22	13.67
	SD	2.76	4.79	3.47	8.67	10.32	5.03
1404 全国平均	39.68	42.15	28.24	61.25	55.48	13.72	
	SD	4.56	6.52	4.71	10.64	9.09	6.09
	全国平均との差	-2.90**	-1.54	-0.63	1.81	-2.26	-0.05
941年	26 平均	35.48	46.73	25.23	58.00	52.56	12.74
	SD	3.66	5.42	4.05	7.64	6.22	7.26
	2年次との差	2.56**	-3.06**	2.92**	0.06	0.41	0.30
944年	18 平均	38.58	45.74	26.53	56.51	55.21	13.84
	SD	1.98	8.97	3.31	6.83	5.67	4.99
	5年次との差	-6.58**	-14.74*	-8.53	-11.05**	-24.21	-20.84
学年	50m	走幅跳	ボール投げ	斜懸垂	1000m	合計点	
標本数(人)	秒	cm	m	回	秒		
1学年	37 平均	9.19	287.92	13.81	24.28	308.22	28.95
	SD	0.75	38.69	3.51	11.73	40.27	14.52
892 全国平均	8.98	299.58	15.03	27.04	306.43	34.84	
	SD	0.79	46.60	3.55	13.15	42.56	15.78
	全国平均との差	0.21**	-11.66**	-1.22**	-2.76**	1.79	-5.89**
2学年	26 平均	8.82	314.81*	15.19	28.54	315.69	34.04
	SD	0.58	40.26	2.88	14.09	32.20	13.88
904 全国平均	8.90	305.78	15.73	29.05	301.08	38.48	
	SD	0.99	52.32	3.94	14.07	45.67	18.08
	全国平均との差	-0.08	9.03	-0.54	-0.51	14.61**	-4.44**
4学年	23 平均	9.34	279.68	13.70	21.96	328.10	23.87
	SD	0.71	40.41	2.64	11.58	37.22	9.90
1788 全国平均	8.91	313.61	16.22	28.38	305.90	37.36	
	SD	0.78	49.20	3.87	12.58	39.27	15.28
	全国平均との差	0.43**	-33.93**	-2.52**	-6.42**	22.20**	-13.49**
5学年	18 平均	8.81	291.28	14.94	21.56	303.28	31.50
	SD	0.53	41.47	2.07	5.59	25.51	11.36
1508 全国平均	8.90	315.39	16.63	28.24	308.27	37.27	
	SD	0.65	48.02	4.84	12.34	37.75	15.32
	全国平均との差	-0.09	-24.11**	-1.69**	-6.68**	-4.99	-5.77**
941年	26 平均	8.98	298.96	14.93	26.67	320.62	32.26
	SD	0.68	43.13	3.14	9.98	53.30	13.67
	2年次との差	-0.16	15.85	0.26	1.87	-4.92	1.78
944年	18 平均	8.95	287.63	14.26	17.95	299.37	29.63
	SD	0.90	38.67	3.03	4.82	37.19	12.93
	5年次との差	-0.15	3.65	0.68	3.61**	3.91	1.87

(注) ・全国平均値・SDの値は、年齢別の値を示す。  
 ・T検定：各学年平均値と全国平均値による。 \*\*：P<0.01, \*：P<0.5

以上の結果から、本校学生の体力・運動能力の実態は、入学当初は全国平均並みであり、加齢に伴う向上も見られる。しかし、この時期に特徴的な急激な向上は認められず、また、全国平均値との差は2年次に拡大することが認められた。週1回の授業の中でいかに運動量を増やし、自分を追い込めるような質の高い運動を行わせるか、また、運動生理学的観点からは週1回の運動でトレーニング効果を期待することは困難であるので、日常生活の中に運動習慣を持たせる指導をいかに行うかということが、重要な課題として捉えられた。

中ら<sup>5)</sup>は、高専生の運動習慣の違いが身体的発達に及ぼす影響について、週3~4回以上の継続的な運動実施はバランスのとれた身体の発育発達をもたらすが、この時期における運動不足は全身持久力の低下、筋パワーの発達阻害を引き起こすことを述べている。本校の学生の傾向はこの運動不足により引き起こされる状態と類似しており、今後は、学生の運動習慣を明らかにし、運動習慣と発育発達の関係などさらに詳細な検討が必要であると思われる。

#### 4. ま と め

本校学生の体力・運動能力について2年間にわたり測定、調査し検討した。得られた結果は次のとおりであった。

- (1) 1年生男子の体力・運動能力は、この年齢の全国平均値と同等であった。
- (2) 2年生~5年生については、体力・運動能力ともに全国平均値より劣り、2年次に全国平均値との差が拡大している。
- (3) 男子学生の1年次から2年次、4年次から5年次への加齢に伴う向上は、全国平均値より低く、一般に言われている急激な向上は認められなかった。
- (4) 本校学生のこのような体力・運動能力の実態は、運動の中断や運動不足により引き起こされると推察される。

#### 参 考 文 献

- 1) 飯田颯男・松浦義行：基礎運動能力の領域中にしめる各下位能力領域の割合と加齢に伴う変化，体育学研究 31, pp39-51, 1986
- 2) 市村操一：青年期における運動能力の因子構造の発達的变化，筑波大学体育科学系紀要 5, pp19-23, 1982
- 3) 小田宮章夫：スポーツ活動経験による運動能力の発達特性—縦断資料による因子分析的研究—，体育学研究 26, pp19-28, 1981
- 4) 加藤俊也・芳賀 武：長野高専生の運動能力と体力弾性について，長野工業高等専門学校紀要 18, pp137-145, 1987
- 5) 中 比呂志・出村真一：運動習慣の違いが青年期男子学生の体格及び体力に及ぼす影響—3年間の縦断的資料に基づいて—，体育学研究 39, pp287-303, 1994
- 6) 松浦義行：体力の発達，朝倉書店，pp68-120, 1989
- 7) 文部省体育局：平成5年度体力・運動能力調査報告書，1994