

保育系女子大学生における体力とストループ課題の関係

城戸佐智子・中野 裕史

The relation between physical fitness and Stroop tasks among female college students who study early childhood care and education

Sachiko Kido・Hiroshi Nakano

はじめに

脳機能のひとつに、前頭葉の実行機能がある。さらに、その下位機能である抑制機能は、不適切な情報を抑制したり、衝動的な反応を抑制したりする働きを持つ。この抑制機能の測定法のひとつにストループ課題(5)がある。ストループ課題とは、例えば、青色で「あか」と書かれた単語のように、色(あお)と色名单語(あか)が不一致な語(ストループ刺激と呼ばれる)の色の命名に要する時間が、単なる青色パッチの色の命名よりも長時間を要する現象(ストループ干渉あるいはストループ効果と呼ばれる)を利用した測定法(3)であり、色名单語の情報を抑制して色の情報を正確に認識しなければならないことから、抑制機能を反映するものである。

最近、脳機能は体力と深い関係にあることが明らかになってきている。例えば、Hillmanらは、小学生において、有酸素能力と算数や読解の成績に正の相関関係がみられると報告している(2)。籠田らも女子大学生において、学力の高い試験入学者は学力の低い推薦入学者よりも持久力が高いことを明らかにしている(4)。さらに、持久力が高い子どもはストループ課題の遂行時間が短い(1)ことから抑制機能が優れていると考えられる。習慣的な運動は体力を向上させるとともに脳機能を向上させる(2)ので、幼児期からの豊富な運動経験が脳機能の発達には重要であろう。

現在、大学生において体力低下と学力低下が問題視されている。保育士・幼稚園教諭を目指す保育系大学生は、即座に子どもに対応

する実行機能を有するとともに、子どもとともに体を動かせる優れた体力を有することが望まれるが、保育系大学生の体力と脳機能の現状はどうであろうか。

本研究では、保育系大学生の今後の学生指導や人材育成に役立てることを目的として、保育士・幼稚園教諭を目指すH短期大学女子学生の体力の現状および体力と脳機能の関係についてストループ課題を用いて調べた。

方 法

1. 対象者

対象者は、測定への同意を得たH短期大学女子学生22名(19.2 ± 0.4歳)であった。

2. 体力測定

2012年5月に文部科学省新体力テストを実施した。測定項目は下記に示した6項目であり、各項目の記録と6項目の合計得点を求めた。

- 握力
- 上体起こし
- 長座体前屈
- 反復横とび
- 20m シャトルラン
- 立ち幅跳び

3. ストループ課題

2012年6月にストループ課題を行った。今回用いたストループ課題では、WR(Word Reading)、ICN(Incongruent Color Naming)の両課題において、平仮名により2文字および3文字で構成されている「あか」

「あお」「きいろ」「みどり」の4種の色名单語を100単語使用した。WR課題においては黒字で色名单語が書かれており、ICN課題においては色名单語が「赤」「青」「黄」「緑」の4色のいずれかで彩色されており、色名单語と文字の色が不一致である。CN (Color Naming) 課題においては、「赤」「青」「黄」「緑」の4色で彩色されている×記号を100個使用した。課題はWR, CN, ICNの順で実施し、WR課題は平仮名の色名单語を読むこと、CN課題は×記号の色を読むこと、ICN課題は色名单語の平仮名に関係なく、文字の色を読むことを指示し、読み終わるまでの時間を測定した。また読む際にはなるべく早く読むことを教示した。さらに、以下の式から干渉率を算出した。

$$\text{干渉率} = (\text{ICN 所要時間} - \text{CN 所要時間}) \div \text{CN 所要時間} \times 100$$

ICN課題の遂行時間が短いほど、また、干渉率が小さいほど抑制機能が高いととらえられる。

4. 統計処理

文部科学省による平成23年度体力・運動能力調査結果と本研究結果の比較をt検定にて実施した。体力テストの各項目とストループ課題の相関関係を分析した。さらに、干渉率の中央値に基づき、干渉率の高い群と低い群の二つに分類し、体力テストの各項目についてt検定を実施した。統計量は平均値と標準偏差で示し、有意水準は $p < 0.05$ とした。

結果

表1に体格、体力テスト、ストループ課題の結果を示した。体力テストの結果は、長座体前屈、反復横跳び、20mシャトルランにおいて、同年齢の平成23年度体力・運動能力調査結果よりも有意に低かった(いずれも $p < 0.05$)。

体力テストとICN課題に有意な相関関係

がみられたものは、長座体前屈、20mシャトルラン、立ち幅跳び、合計得点であった(表2, 図1)。しかし、体力テストと干渉率には有意な相関関係がみられなかった。

そこで、干渉率の中央値に基づき、干渉率の高い群と低い群に分類して検討したところ、20mシャトルランにおいて干渉率の低い(抑制機能が高い)群の回数(39.6 ± 10.1)が干渉率の高い(抑制機能が低い)群の回数(29.3 ± 3.8)よりも有意に多かった($p < 0.05$) (図2)。しかし、その他の体力テスト項目については有意差がみられなかった。

表1. 各測定項目の平均値および標準偏差

項目	H短期大学		平成23年度体力・運動能力調査(19歳)	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
身長(cm)	157.2	4.6	158.6	4.9
体重(kg)	52.0	6.3	51.3	5.9
座高(cm)	83.9	2.8	84.6	3.4
BMI	21.0	1.9	20.4	—
握力(kg)	28.4	4.3	26.9	4.5
上体起こし(回)	21.4	4.0	22.8	5.7
長座体前屈(cm)*	44.0	11.0	48.9	9.8
反復横跳び(回)*	44.8	3.3	57.2	6.8
20mシャトルラン(回)*	34.5	9.2	47.6	16.5
立ち幅跳び(cm)	163.5	21.6	170.8	54.0
合計得点	39.5	5.7	—	—
WR(秒)	35.7	4.6	—	—
CN(秒)	49.1	8.5	—	—
ICN(秒)	76.6	18.6	—	—
干渉率(%)	56.0	23.3	—	—

$$\text{干渉率} = (\text{ICN} - \text{CN}) \div \text{CN} \times 100$$

* $p < 0.05$, H短期大学 vs 平成23年度体力・運動能力調査(19歳)

考察

本研究は、保育系女子大学生における体力の現状および体力と脳機能の関係について調査するため、体力テストとストループ課題を実施した。その結果、H短期大学の学生の体力の現状は柔軟性、敏捷性、持久力において全国平均値を下回っていることが明らかとなった。

H短期大学の学生は、高校生までは部活動

保育系女子大学生における体力とストループ課題の関係

表2. 相 関 行 列

項 目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. 年齢	—															
2. 身長	0.145	—														
3. 体重	-0.102	0.614*	—													
4. 座高	0.019	0.701*	0.664	—												
5. BMI	-0.219	0.164	0.879*	0.423	—											
6. 握力	0.483*	0.082	0.282	0.189	0.311	—										
7. 上体起こし	-0.105	-0.021	-0.001	0.111	0.026	-0.048	—									
8. 長座体前屈	0.031	0.206	0.235	0.078	0.182	0.249	0.587*	—								
9. 反復横跳び	0.39	0.178	-0.099	0.035	-0.243	0.217	0.244	0.277	—							
10. シャトルラン	-0.050	-0.036	-0.175	-0.015	-0.199	-0.279	0.376	0.290	0.164	—						
11. 立ち幅跳び	0.329	-0.004	-0.477*	-0.177	-0.580*	-0.087	0.402	0.303	0.206	0.651*	—					
12. 得点	0.131	0.166	0.054	0.114	-0.018	0.322	0.724*	0.908*	0.426*	0.337	0.440	—				
13. WR	0.316	0.254	0.229	0.336	0.148	0.518*	-0.210	-0.296	-0.097	-0.490*	-0.206	-0.164	—			
14. CN	-0.034	-0.077	0.186	0.308	0.292	0.345	-0.337	-0.362	-0.522*	-0.419	-0.415	-0.361	0.687*	—		
15. ICN	-0.145	-0.081	0.075	0.205	0.153	0.213	-0.395	-0.464*	-0.387	-0.438*	-0.427*	-0.435*	0.632*	0.771*	—	
16. 干渉率	-0.199	-0.017	-0.063	0.002	-0.067	-0.040	-0.191	-0.290	-0.010	-0.245	-0.209	-0.240	0.227	0.082	0.694	—

* p < 0.05

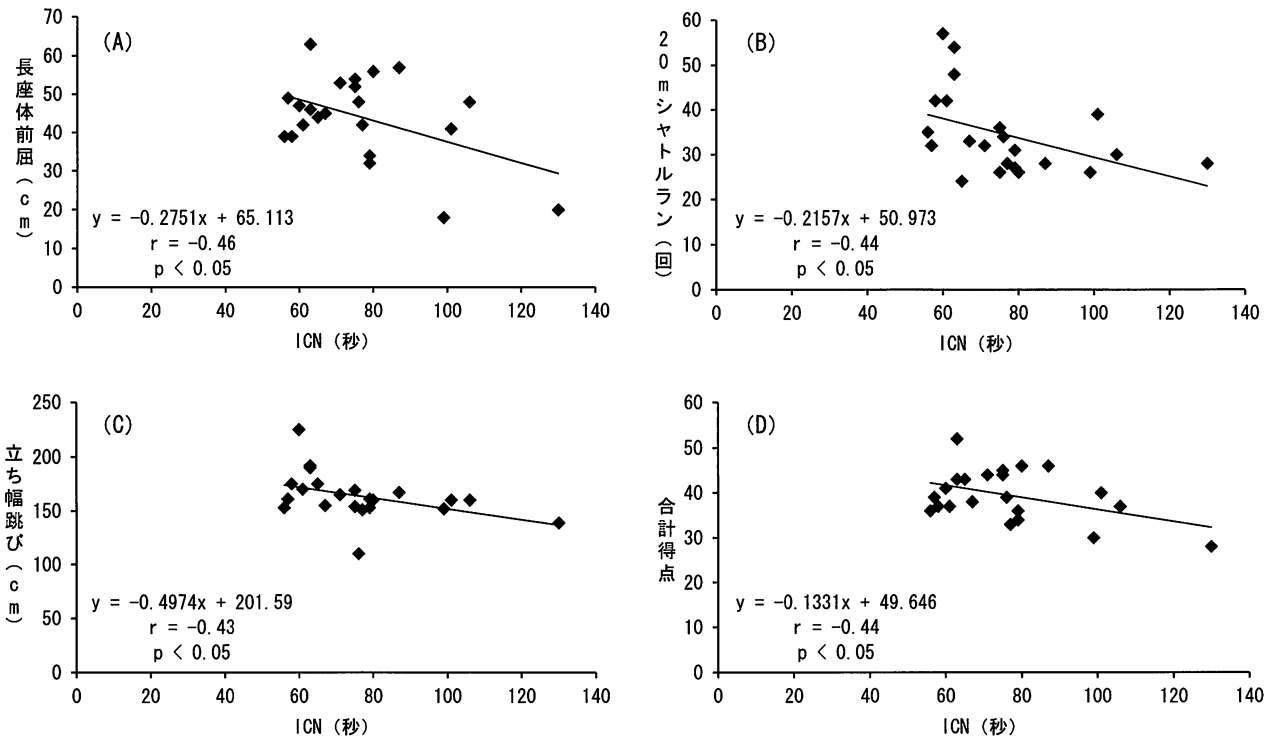


図1. 体力テストとICN課題の関係。(A) 長座体前屈, (B) 20m シャトルラン, (C) 立ち幅跳び, (D) 合計得点

等で習慣的に運動をしていたものの, 大学入学後に習慣的な運動を行っている者は非常に少なく (図3), 高校生の時に比べて体力が

落ちていると考えられる. さらに, H短期大学では, 学生の約8割が自動車に通学しており, 今後, さらに体力が低下する恐れがあ

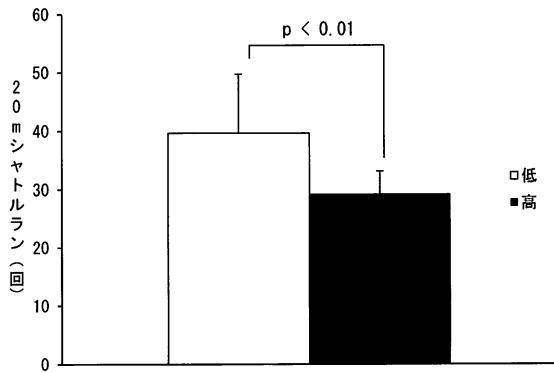
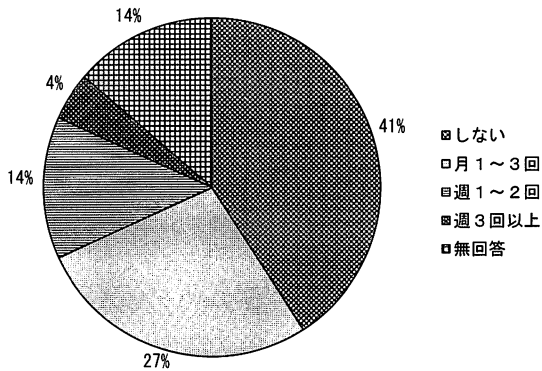


図2. 干渉率の低い群と高い群における20mシャトルランの比較

(A) 運動・スポーツの実施頻度



(B) 1回の運動・スポーツの実施時間

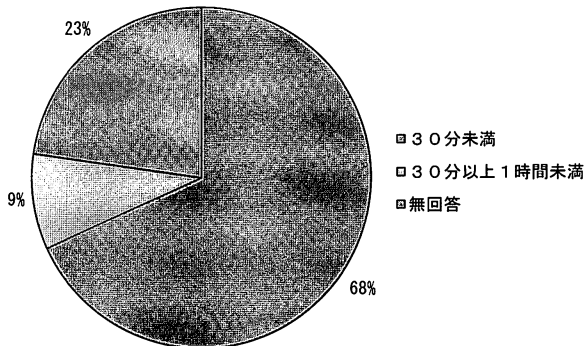


図3. 対象者における運動・スポーツの実施状況

る。

体力と脳機能の関係についての先行研究(1,2,4)の結果と同様、本研究においても、ストループ課題を指標とした脳機能が高い者は、体力も高いことが示された。特に、20mシャトルランでは、ICN課題と干渉率ともに有意であったことから、持久力がより脳機能

と関係しているのではないかと考えられる。ウォーキングやランニングのような有酸素運動は、実行機能に関連する前頭前野を活性化させるので(6,7)、習慣的な運動は持久力を向上させるとともに脳機能を向上させる(2)と考えられる。したがって、体力向上とともに脳機能の向上には、運動習慣の形成が重要ではないだろうか。

保育士・幼稚園教諭を目指す保育系大学生は、即座に子どもに対応する実行機能を有するとともに、子どもとともに体を動かせる優れた体力を有することが望まれる。先行研究と本研究の結果から、学生の体力が向上すれば脳機能も向上することが推察され、今後の学習意欲、態度にも良い影響を与え、また、より保育者に適した人材が育つと考えられる。そのためにも、学生に習慣的に運動するように促し、体力向上に努めるよう指導していくことが必要である。また、運動習慣の形成には、幼児期からの豊富な運動経験と運動の成功体験による運動有能感の獲得が重要である。このようなことを念頭において子どもに運動指導を実施できる保育士・幼稚園教諭を養成することも必要であろう。

文献

1. Buck, S.M., Hillman, C.H. and Castelli, D.M.: The relation of aerobic fitness to Stroop task performance in preadolescent children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40: 166-172, 2008.
2. Hillman, C.H., Ericson, K.I. and Kramer, A.F.: Be smart, exercise your heart: exercise effects on grain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9: 58-65, 2008.
3. 池田吉史, 奥住秀之: 健常児及び発達障害児におけるストループ課題の干渉抑制機能に関する文献検討. *東京学芸大学紀要*, 61: 237-249, 2010.
4. 籠田清香, 田村孝洋, 熊原秀晃, 中島憲子, 音成陽子, 中野裕史, 増田 隆, 田中浩子, 古賀範雄:

大学一年次における入試形態別の体力—2006年度から2010年度の間発達学部データより—。中村学園大学・中村学園大学短期大学部研究紀要, 44: 233-241, 2012.

5. Stroop, J.R.: Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18: 643-661, 1935.
6. Suzuki, M., Miyai, I., Ono, T., Oda, I., Konishi, I., Kochiyama, T. and Kubota, k.: Prefrontal and premotor cortices are involved in adapting walking and running speed on the treadmill: an optical imaging study. *NeuroImage*, 23: 1020-1026, 2004.
7. 山本大誠, 奈良勲, 春藤久人, 松尾善美, 中前智通, 森川孝子: 身体運動が認知機能および脳神経活動に及ぼす影響. *神戸学院総合リハビリテーション研究*, 2:37-42, 2007.