幼児期における計算能力と手指の巧緻性の関係に関する縦断的研究

○浅川淳司¹・杉村伸一郎¹
(¹広島大学大学院教育学研究科)
キーワード: 計算能力, 手指の巧緻性, 幼児

A longitudinal study on the relationship between numerical abilities and finger dexterity at the early childhood

Atsushi ASAKAWA¹, Shinichiro SUGIMURA¹
(¹Graduate School of Education, HIROSHIMA Univ.)

Key words: Numerical abilities, Finger dexterity, Young children

目 的

浅川・杉村(2009)では手指の認識過程で重要な役割を果たすと思われる手指の運動に着目し, 計算能力と手指の巧緻性の関係について検討した。その結果, 計算能力と手指の巧緻性の相関は月齢と動作性の知的発達得点や月齢と短期記憶容量の成績を統制しても高かった。また, 計算能力との相関は短期記憶容量よりも手指の巧緻性の方が高く, 従来の知見から考えられている以上に, 手指の巧緻性と計算能力が密接に関係していることが示唆された。

しかし, 浅川・杉村(2009)では, 手指の巧緻性以外の他の運動能力については統制していない。したがって, 浅川・杉村(2009)では, 認知能力の中の計算能力と運動能力の中の手指の巧緻性との関係だけが特に強いかどうかは明らかとなっていない。計算能力に他の運動能力が関係している可能性や手指の巧緻性が認知能力全般と関係している可能性もある。

そこで, 本研究では, 計算能力と手指の巧緻性の関係の特異性と発達の变化について検討する。そのために, まず, 手指の巧緻性に加えて走る, 投げる, バランスなどの運動能力も測定し, 計算能力との関係の強さを比較する。次に, 手指の巧緻性が他の認知能力と比べて計算能力と選択的に関係しているかを明らかにするために, 言語能力を取り上げ, 手指の巧緻性との関係の強さを計算能力と比較する。さらに, 言語能力に対応する運動能力としてリズム運動を設定し, 計算能力との関係の強さを手指の巧緻性とリズム運動で比較する。

以上のことをまとめると, 計算能力と手指の巧緻性が特異的に関係しているのであれば, 計算能力はリズム運動および一般的な運動能力よりも手指の巧緻性と強く関係し, 手指の巧緻性は言語能力よりも計算能力と強く関係すると思われる。

方 法

測定時期 1度目の測定は, 5月中旬から6月中旬に行い(時点1), 2度目は10月下旬から12月上旬に行った(時点2)。

参加者 時点1では年中児33名(平均4歳8ヶ月), 年長児35名(平均5歳7ヶ月)が参加した。時点2では年中児34名(平均5歳2ヶ月), 年長児34名(平均6歳0ヶ月)が参加した。両時点に参加したのは年中児32名, 年長児34名であった。

測定項目 (1)足し算: 合計が5以下, 6~10, 11以上になる足し算をそれぞれ5問ずつ, 計15問行った。(2)語い:PVT-R 絵画語い発達検査を用いた。(3)手指の巧緻性: ペグボードを用い, 左右の手指ごとに30秒間に何本ピンを立てることができたかで評価した。(4)リズム運動: 実験者がリズムパターンを手でたたいて例示し, それを被験児に再現させた。10問行った。(5)25m走。(6)ボール投げ。(7)捕球。(8)閉バランス。(9)立ち幅跳び。(10)体支持持続。

時点2では, 立ち幅跳びと体支持持続を除いた8項目を実施した。

結果と考察

足し算と語いに影響を及ぼしている運動を詳細に検討する

ために, 時点別に, 足し算と語いの得点を従属変数, 月齢および性別と8つの運動の成績(時点2では6つ)を独立変数として, 重回帰分析(ステップワイズ法)を行った(Table 1参照)。

その結果, 年中児において, 足し算には両時点で手指の巧緻性が最も強く影響を与えていた。語いには時点1ではリズム運動が, 時点2では月齢が最も強く影響を与えていた。

年長児では, 両時点で足し算には手指の巧緻性が最も強く影響を与えていた。また, 語いには両時点を通じて, リズム運動が影響を与えていた。

以上のことから, 計算能力は運動能力の中でも特に手指の巧緻性と強く関係し, 手指の巧緻性は言語能力よりも計算能力と強く関係していることが示唆された。

足し算に対する手指の巧緻性の標準偏回帰係数を, 年中児の春から年長児の秋まで比較すると, 年齢が上がるにつれ高くなっていることがわかる。これは, 年齢が上がるにつれ, 指でものを数えたり, 手で数を表したりと言った行為や活動が増えるため, 表象レベルで手指と数がより強く結びつくようになるとともに, 近接あるいは共有されている両者の脳領域(Andres, Seron, & Olivier, 2007)が活性化し, 脳細胞同士のつながりも強固になったためだと考えられる。

計算能力と手指の巧緻性の関係はより形式的操作が求められる就学後には徐々に弱くなる可能性があるので, 今後は就学後の両者の関係を調べるとともに, 計算能力と手指の巧緻性を媒介していると考えられる数概念や指認識なども組み込んで検討していく必要があると思われる。

Table 1 各年齢の足し算と語いに関する重回帰分析の結果

	年中				年長			
	時点1		時点2		時点1		時点2	
	足し算	語い	足し算	語い	足し算	語い	足し算	語い
月齢	.01	.23	.09	.60 ***	-.07	.08	-.14	.14
性別	-.13	-.02	-.21	.25	-.18	-.27	-.12	-.26
手指の巧緻性	.49 **	.30	.58 ***	.03	.62 ***	.16	.68 ***	.30
リズム運動	.23	.46 **	.24	.25	.23	.38 *	.01	.43 *
25m走	.17	-.11	-.11	-.05	-.07	-.11	.04	.02
ボール投げ	.34 *	-.06	-.03	-.15	.34	.18	.01	.16
捕球	.14	-.29	-.14	.04	-.33 *	-.07	.15	.01
閉バランス	.10	-.28	.24	-.30 *	.03	.01	.06	.17
立ち幅跳び	-.16	.11			.10	.10		
体支持持続	-.17	.24			.07	-.05		
R ²	.35 **	.19 **	.31 ***	.35 ***	.36 ***	.12 *	.45 ***	.16 *

注. 値は標準偏回帰係数。* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

引用文献

浅川淳司・杉村伸一郎 (2009). 幼児における手指の巧緻性と計算能力との関係. *発達心理学研究*, 20(3), 243-250.