

計算時における指の利用と算数・数学能力との関連

杉村伸一郎（広島大学）・山名裕子（秋田大学）

指と数は密接に関連している。臨床的には手指失認と失計算が同時に生じるゲルストマン症候群がよく知られている。発達心理学においても、指は数との関連で研究され、特に足し算などの計算における指の利用に関しては、主として方略という観点から数多くの研究が行われてきた（例えば、Fuson, 1982; 栗山, 2002; Siegler & Shrager, 1984）。

その一方で、ジェスチャーや身体の動きとの関連も検討され、幼児期においては、ジェスチャーを伴う方がカウンティングが正確であることや（Alibali & DiRusso, 1999）、身体の動きを伴う方が足し算の正答率が高いこと（杉村・山名, 2005）が明らかにされてきた。しかし、児童期以降は、一般的に、算数が不得意な子どもほど指で数えると考えられており（Dowker, 2005）、小学3年生以降も指を使って計算していると、親や先生から注意を受ける割合が高くなる（杉村・山名, 2003）。

しかし、幼児期における指の利用が算数や数学の能力にどのような影響を及ぼすのかを調べた研究は、健常児を対象にしたものでは、筆者の知る限り、5・6歳児において指の感覚や弁別と算数の成績との関連を見いだした Fayol, Barrouillet, & Marinthe (1998) 以外には見あたらない。また、幼児期以降、各学年でどの程度の子どもの指を使って計算しているのかを調べた研究も、杉村・山名（2003）以外には見あたらない。

杉村・山名（2003）では、計算時に指を使っていた覚えがある女子大学生の内の約7割が小学3年生の終わりまでに指を使わなくなっていたが、残りの者は、それ以降も指を使い続け、その半数は現在も指を使っていることが明らかになった。また、指を使った覚えのない者も存在した。

このような遅くまで指を使っていた学生や現在も指を使っている学生は、算数や数学を学ぶ上で何らかの支障があったり不利益を被ったりしたのであるか。また、指を使わずに計算を習得した学生は、指を使っていた学生に比べて、算数や数学が得意であったのか、あるいは不得意であったのか。そして、

過去の指の利用の仕方は、現在の算数や数学の得意不得意や好き嫌いにも関係しているのであろうか。

これらの問いは発達のにも教育的にも非常に重要であると考えられるにもかかわらず、現在のところ、直接調べた研究は存在しない。そこで本研究では、指の利用やその時期が算数や数学の能力にどのような影響を及ぼすのかを明らかにするために、大学生に、小さい頃、足し算や引き算をする時にいつ頃まで指を使っていたかとともに、小学校の時と現在の算数や数学の得意不得意を尋ね、計算時に指を使わなくなる時期と算数・数学能力との関連を検討する。

方法

調査対象 教育学部に所属する大学生 161 名（平均年齢は 20.6 歳、男性 38 名、女性 123 名）に実施した。

調査時期 2005 年 6 月に授業の時間を利用して実施した。

質問紙の内容 質問紙は、以下に示すように、計算時における指の利用と指導に関する 8 つの質問から構成されていた。(1) 小さい頃、足し算や引き算をする時に、指を使っていましたか？ (2) いつぐらいまで指を使っていましたか？ (3) 指を使って計算することを、自分でどのように思っていましたか？ (4) 指を使って計算していて、親や先生に何か言われたことがありましたか？ (5) 小学 1・2 年生の頃、計算は得意でしたか？ (6) 小学 5・6 年生の頃、算数は得意でしたか？ (7) 現在、算数や数学は得意ですか？ (8) 現在、算数や数学は好きですか？

結果と考察

指の利用 小さい頃、足し算や引き算をする時に指を使っていましたか、という質問に対して、全体では、「はい」と回答した者が 65 名 (40.4%)、「いいえ」が 30 名 (18.6%)、「覚えていない」が 66 名 (41.0%) であった。また、いつぐらいまで指を使っていたかを尋ねたところ、表 1 に示したような回

表1 計算時に指を使っていた最終学年の度数と割合

	男性		女性		全体		累積%
	度数	%	度数	%	度数	%	
0. 小学校入学前まで	0	0.0	5	9.6	5	8.2	8.2
1. 小1まで	3	33.3	17	32.7	20	32.8	41.0
2. 小2まで	1	11.1	8	15.4	9	14.8	55.7
3. 小3まで	0	0.0	1	1.9	1	1.6	57.4
4. 小4まで	0	0.0	2	3.8	2	3.3	60.7
5. 小5まで	0	0.0	3	5.8	3	4.9	65.6
6. 小6まで	0	0.0	1	1.9	1	1.6	67.2
7. 中学校まで	3	33.3	1	1.9	4	6.6	73.8
8. 高校まで	0	0.0	0	0.0	0	0.0	73.8
9. 現在も使っている	2	22.2	14	26.9	16	26.2	100.0
合計	9		52		61		

答が得られ、小学1年生までに41.0%、小学2年生までに55.7%が指を使わなくなっていた。しかし、その後は、徐々にしか減少せず、現在も使っている学生が26.2%存在した。

指の利用と計算等の得意不得意との関連 今回は男性の人数が少なかったため、女性のみを分析の対象にした。また、指を使っていた学年で「小3まで」から「高校まで」の度数が少ないので、これらを「小3から高校まで」という1つのカテゴリーにまとめて分析した。そして、指の利用時期別に、計算・算数・数学の得意不得意ならびに好き嫌いの度数と割合を集計し、その一部を表2に示した。

小学1・2年生の頃の計算と小学5・6年生の頃の算数に関しては、指を使っていない群は使っていた群に比べて計算や算数が得意な者の割合が高く、使っていた群の中では、指を利用して期間が長い群ほど計算や算数の得意な者の割合が低い傾向があった。そして、現在も使っている群では再び得意

な者の割合が高かった。それに対して、現在の算数・数学の得意不得意や好き嫌いに関しては、使っていない群や現在も使っている群の方が、使っていた群に比べて、得意な者や好きな者の割合が低かった。

以上の結果は、足し算や引き算といった計算の基礎を、指を利用して習得せずに暗記等によって固めると、小学校における計算や数学では問題は生じないが、その後、大学までのどこかの時点で問題が生じ算数や数学が得意でなくなることで、その一方で、指を利用し続けても抽象的な思考が行いにくくなることを示唆している。

今後は、この結果の一般性を確認するとともに、指の利用の中身を明らかにしておく必要があるだろう。指の利用の仕方は幼児期から大学生である現在まで、全く同じであるとは考えられないので、それぞれの時期における指の利用の仕方やその個人差を詳細に調べなくてはならない。さらに、指の利用と具体的思考や抽象的思考との関連を明らかにすることも、興味深い課題として残されている。

主要な引用文献

Fayol, M., Barrouillet, P., & Marinthe, C. (1998). Predicting arithmetical achievement from neuropsychological performance: A longitudinal study. *Cognition*, **68**, B63-B70.

杉村伸一郎・山名裕子 (2003). 計算時における指の利用とそれに対する指導 — 教職志望の女子大学生による回想と指導に関する信念 — 神戸女子大学文学部紀要, **36**, 63-75.

杉村伸一郎・山名裕子 (2005). 幼児の足し算における指の利用 幼年教育研究年報, **27**, 89-98.

(Key words : 認知発達, 身体性, 算数教育)

表2 指の利用時期別にみた計算・算数・数学の得意不得意の度数と割合
いつぐらいまで指を使っていましたか？

	使っていない		入学前まで		小1まで		小2まで		小3～高校		現在も		覚えてない	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
小学1・2年生の頃、計算は得意でしたか？														
1. はい	10	90.9	3	60.0	14	87.5	4	50.0	1	12.5	6	66.7	26	70.3
2. いいえ	0	0.0	0	0.0	1	6.3	2	25.0	6	75.0	1	11.1	7	18.9
3. どちらともいえない	1	9.1	2	40.0	1	6.3	2	25.0	1	12.5	2	22.2	4	10.8
4. 覚えていない	3		0		1		0		0		5		8	
現在、算数や数学は得意ですか？														
1. はい	1	7.1	2	40.0	5	29.4	3	37.5	2	25.0	2	14.3	7	15.6
2. いいえ	6	42.9	2	40.0	9	52.9	3	37.5	5	62.5	6	42.9	21	46.7
3. どちらともいえない	7	50.0	1	20.0	3	17.6	2	25.0	1	12.5	6	42.9	17	37.8

(注) 小学生の頃の各選択肢の%の分母は、指の利用の各群において群の人数から「覚えていない」に○を付けた人数を引いたものを用いた。