

数量概念の形成実験

—数の保存獲得について—

市川千秋

問題

数の保存成立は、加えられる加減操作による変換の性質が、量の増減に関与するか否かの弁別学習に基づくと考え、加減操作の協調（たしもしりもしなければ数は同じ）促進による同一律形成により、直接保存を訓練せず演繹的に保存課題で適用せしめる訓練を行なった。

Piaget (1950) によれば、「論理構造の発達は、S-R理論でいう外的強化を行なわず、子供の活動や理解の喜びである主観的強化のみが役割を演じる」過程であるとしている。直接外的強化訓練による保存が、容易に消去される事実 (Smedslund, Wohlwill, Hatano) から、従来、非強化訓練に関する一連の実験が試みられてきた。だが、十分説得的な証拠が提出されているとはいえない。

本実験で考慮される仮説は、外的強化を伴わず、自発的な加減操作協調に基づく同一律形成は、内的強化が仮定され、強化訓練条件によるより数の保存獲得は容易であろう (仮説Ⅰ)、非強化訓練条件に基づき獲得される数の保存は、強化訓練条件によるものに比べ、より安定した転移可能なものでであろう (仮説Ⅱ) であった。

方法

実験は、訓練前テスト—訓練—後テスト—把持、転移テストの図式にそって行なわれた。訓練前テストは、非保存者の選択を目的として行なわれ、数の保存テスト4問、言語のチェック、量化操作のチェックを実施した。

訓練は、加減操作協調促進訓練としての外的強化訓練条件、非強化訓練条件、各々、2日間32試行からなつた。訓練中の保存獲得過程をみるため、訓練前後期のpre-postテストとして、数の保存テストからなるTEST試行が実施された。(T₁・T₂・T₃・T₄)後、把持テスト(3日後)は、訓練前テストと同一課題、転移テストは、数及び長さの転移テスト合計4課題8問であった。

表1 訓練中の保存獲得経過

水準	条件	n	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
R L A	非強化	10	0	6	7	8
	強化	10	0	6	7	7
R L B	非強化	10	0	1	3	3
	強化	10	0	1	1	4

表2 後・把持テスト結果

水準	条件	n	後テスト	把持テスト
R L A	非強化	10	8	6
	強化	10	7	6
R L B	非強化	10	3	2
	強化	10	4	4

被験者は、不適切な知覚の手掛りに打勝ち加減操作は可能だが非保存の readiness 水準 (R L A)、知覚の手掛りに打勝ち加減操作が不可の非保存 (R L B) の2水準であった。両水準ともに、知覚の手掛りを完全に除去すれば加減操作は可能な水準であった。被験者は各水準5才児20名であり、各訓練条件10名であった。

結果と考察

1. 訓練経過

両水準ともに、強化条件が非強化条件に比べ、加減操作協調学習者は多く出現する傾向が示されたが、全員保存獲得に移行される。他方、非強化では、加減操作協調学習者は全員保存獲得に移行された。非強化条件による同一律形成の保存課題での安定性が示された。訓練中の保存獲得をテスト試行別にみると(表1)、T₂では、R L A水準で両訓練条件ともに6名であり差はみられないが顕著な効果が示されている。R L B水準では、両条件ともに1名であり差はみられないが、保存獲得者は少ない。T₃—T₄間の訓練後期についてみると、R L A水準では、非強化条件の1名が移行されただけであり、非強化条件の有利な方向性が示されているが顕著なものではない。R L B水準では逆に、非強化では増加はみられず、条件に3名の保存獲得者が移行され、強化条件の有利な傾向が示された。

2. 後テスト、把持テスト結果

保存獲得者(表2)では、R L A水準では後テストで仮説Ⅰを支持する傾向が示されたが、把持テストでは同一結果となっている。R L B水準では、一貫して強化条件が有利な傾向が示され、仮説Ⅰは否定された。

平均保存反応数(図2)結果によれば、R L A水準では、両テストともに仮説を支持する方向性が認められた。R L B水準では、両テストともに仮説を否定するものであった。

数量概念の形成実験

R L B水準では、知覚的手掛りを除去して加減操作にもとづく判断が不可readiness水準であるため、加減操作手掛り採用にとって外的強化は有効であったといえる。だが、加減操作の可能なR L A水準では、非強化においても保存獲得は有効であった。非強化条件の有利性は、被験者の前提条件に強く依存すると解釈できる。

平均保存反応数からみれば、いずれの水準においても、一貫して非強化条件の有利な転移傾向が示され、仮説Ⅱは支持されるということが出来る。

後・把持テストでは、R L B水準において強化条件が有利な結果が示されたが、転移結果ではその有効性は示されなかった。外的強化による加減操作にもとづく保存

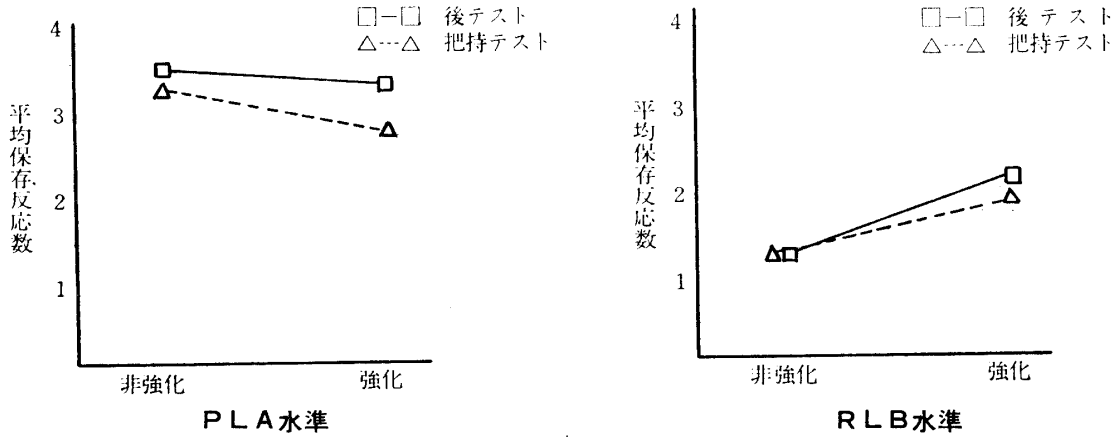


図1 後・把持テストでの平均保存反応数

表 3 転移テスト結果

R L A水準での転移テスト結果

全訓練対象者 数の保存獲得対象者

		NRT(10)RT(10)		NRT(6)RT(6)	
数	TASK I	8	> 3*	6	> 3
	TASK II	7	> 6	5	> 4
長さ	TASK I	5	> 4	5	> 4
	TASK II	6	> 3	5	> 3*

* p<0.05

R L B水準での転移テスト結果

全訓練対象者 数の保存獲得対象者

		NRT(10)RT(10)		NRT(2)HT(4)	
数	TASK I	4	> 2	2	2
	TASK II	3	> 1	2	> 1
長さ	TASK I	1	> 2	1	1
	TASK II	1	1	1	1

3. 転移テスト結果

表3は、全訓練対象者、数の保存獲得対象者における数及び長さの保存転移者の結果である。

R L A水準では、両訓練対象者ともに、数及び長さの保存転移者において、一貫して、非強化条件の有利性が示された。数の保存転移課題Ⅰの全訓練対象者及び、長さの保存転移課題Ⅱの数の保存獲得、対象者において、それぞれ、直接確率で5%、U検定で5%水準の有意性が示され、非強化の有利性が認められた。

更に、R L B水準では、数の保存転移者において、課題Ⅰの数の保存獲得対象(同一結果)を除き、一貫して、非強化の有利な傾向が示されたが、属性の異なる長さの保存転移者では、非強化、強化条件ともに、ほぼ同一結果であった。だが、長さの転移課題を合計し、平均保存反応数を求めてみると(図2)非強化条件の有利な傾向が示されている。

は、内的強化により形成される保存と比較し、十分安定した、転移力のあるものでないということができよう。

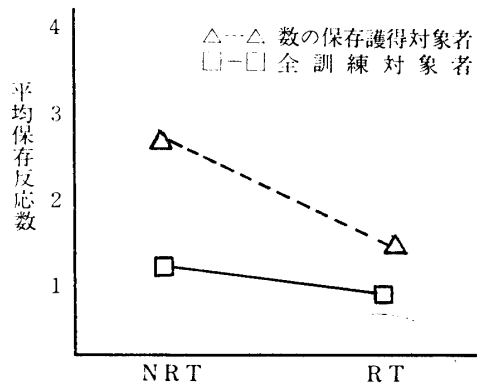


図2 R L Bの長さの転移課題結果

今後の問題点

非強化訓練では、被験者の反応に対し何ら外的強化は与えられない。そのために、被験者は、自分の反応が誤まっているのではないか、という不安状態に陥ると想定される。このような不安が動機づけとなって学習を促進させる要因となったと解釈することも可能である。今後の検討が必要である。

外的強化による訓練の非有効性については保存獲得過程から判断すれば、実験者の外的正誤情報に対して、反応を「合わせる」学習がなされたと解釈することができ

る。したがって、保存獲得は容易であるが、転移可能なものではなかった、ということができる。被験者のペースで、じっくりと考えたうえでの外的強化を与える訓練が考慮される必要がある。

更に、使用された、単線型の訓練プログラムは、十分適切なものであったということとはできない。R L A水準では、訓練後期、更にR L B水準では、非強化条件においては、その効果はほとんどみられなかった。今後、複線型あるいは、多段階の訓練プログラムの検討がなされるべきである。