

グラフ化スキルの発達過程に関する基礎研究 (I)

-横軸・縦軸設定におけるナイーブ論-

○土田 理*, 長洲 南海男**

○TSUCHIDA Satoshi*, NAGASU Namio**

筑波技術短期大学聴覚部一般教育*, 筑波大学教育学系**

グラフ化スキル、グラフの横軸・縦軸設定、実験・観察、中学校理科

1 はじめに

従来より理科の学習においてグラフは重要な役割を担っているものの、基本的学習は算数・数学科に任されており、理科の学習では暗黙の了解がなされてきた面も多くある。

2 研究の目的

- 1) 実験における児童・生徒の内的思考過程の表出を捉える手段としてグラフを利用する方法を探る。
 - 2) 得られた知見を用いた指導方法を提言する。
- ここでは、第一次調査より得られた、グラフの横軸・縦軸設定に関する結果と考察を報告する。

3 研究方法

軸設定と文脈との関連を調べるために、理科と数学の内容を含んだ質問紙を用い、第一次調査を行った。

対象：茨城県公立A中学校1年生～3年生

(全236人)

時期：平成6年6月

4 結果と分析

各質問毎にプロットグラフ(折れ線、直線、曲線、散布図)を記述していた被験者数を母数として、質問間における横軸・縦軸選択の状態を示したものが、表1～3である。また、質問1でプロットグラフを記述した第3学年の被験者について、質問2～5における横軸・縦軸選択の状態を示したものが表4である。「質問間で軸の決定は独立である」という帰無仮説の下でカイ2乗検定を行った($df=1$)。度数5以下のセルについてはYatesの修正を行った。表の中で、◎は危険率1%未満、○は5%未満で棄却できるものである。一は検定不能である。

表2より、第2学年では、質問2～5のグラフで軸の決定を誤っている被験者は他の質問でも同様に誤っている傾向にあることがわかる。また、第3学年では、質問2と質問3で縦軸の選択を誤っている被験者でも、質問4と質問5では正しく選択している傾向がある(表3)。

これに対して、質問1でプロットグラフを記述した第3学年の被験者は、ほとんどの質問で間違った選択は少ないが、質問3の内容では間違って選択している割合が極めて多いことがわかる(表4)。

表2～3より第3学年の質問2と4、質問2と5の組み合わせを除いて、質問間で軸の決定は独立でなく、プロットグラフを記述した被験者は、理科と数学の内容に対して共通要因に基づいて横軸・縦軸設定を行っているかと推察することができる。

一方、表4より質問1でプロットグラフを記述した第3学年の被験者をみると、表2～3と異なり、全ての質問間で軸の決定は独立である。つまり、質問1でプロットグラフを記述した第3学年の被験者は、理科と数学の内容に共通に関係していない要因によって軸の決定を行っていると考えられる。

5 まとめ

生徒の多くは、最初のプロットグラフの学習段階で

表1: プロットグラフにおける横軸・縦軸設定
(第1学年)

		質問3		質問4		質問5	
		誤	正	誤	正	誤	正
質問2	誤	0	0	0	1	0	1
	正	3	3	2	5	5	2
質問3	誤			2	2	2	2
	正			0	1	1	1
質問4	誤					3	0
	正					1	4

表2: プロットグラフにおける横軸・縦軸設定
(第2学年: 質問1でのプロット記述者のぞく)

		質問3		質問4		質問5	
		誤	正	誤	正	誤	正
質問2	誤	14	4	10	6	9	5
	正	10	22	3	26	3	25
質問3	誤			11	9	13	8
	正			2	24	1	23
質問4	誤					10	2
	正					5	31

表3: プロットグラフにおける横軸・縦軸設定
(第3学年: 質問1でのプロット記述者のぞく)

		質問3		質問4		質問5	
		誤	正	誤	正	誤	正
質問2	誤	12	13	6	18	5	18
	正	12	38	5	46	6	42
質問3	誤			9	15	7	16
	正			3	49	4	48
質問4	誤					7	4
	正					4	66

表4: プロットグラフにおける横軸・縦軸設定
(第3学年: 質問1でプロット記述をした被験者のみ)

		質問2		質問3		質問4		質問5	
		誤	正	誤	正	誤	正	誤	正
質問1	誤	2	4	5	2	3	4	1	5
	正	2	16	10	9	2	15	5	7
質問2	誤			3	1	1	3	1	2
	正			9	9	2	14	3	9
質問3	誤					4	10	5	5
	正					1	9	1	7
質問4	誤							2	1
	正							4	11

横軸・縦軸設定方法は固定されている。そのため、誤った決定方法を学習してしまった生徒は、対象とする内容から影響を受けずに誤りを繰り返していると考えられる。

一方、理科的内容の質問にプロットグラフを自ら利用できる生徒の場合、横軸・縦軸の設定方法は正しく学習され、かつ固定化していないと予想される。しかし、対象とする内容に応じて軸設定を変化させて状況をより詳しく記述しようとするため、実験経験のない理科の内容では誤った軸設定を行う生徒も多くなると考えられる。

6 謝辞

第一次調査に関して協力いただいた茨城県牛久市立牛久南中学校根本紀男教諭、同中学校の諸先生方、被験者となっていたいただいた生徒諸君へ感謝申し上げます。