

## 原著論文

### 導入的概念地図法における概念分岐とクロスリンクについて

### About the Concept Divergence and the Crosslink in Introductory

### Concept Map Method

皆川 順<sup>1</sup>

Jun Minagawa

#### 要約

導入的概念地図法(Introductory Concept Map Method)においては、学習結果の成績に影響を与える独立変数は、正反応数、概念分岐数、クロスリンク数であることが示された(皆川; 2009)。十分に学習を進めた場合、概念分岐とクロスリンクとが出現し、これらが重回帰分析における独立変数となりえる。他方、正反応数のみが妥当な独立変数として重回帰分析において採択される報告も散見される。そこで本研究においては、意図的に先行研究における学習時間よりやや短くして、最初の反応である正連想数が重要な役割を果たす条件を設定し実験を行った。結果は仮説通り正連想数のみが重回帰分析における独立変数として採択された。同時に学習がより定着していると考えられる実験参加者の方が、正連想数、分岐数、クロスリンク数が多い傾向がみられ、仮説は支持された。

キーワード: 導入的概念地図法、連想課題、分岐、クロスリンク

#### はじめに

概念地図法(concept mapping)は、Novak & Gowin (1984)によって開発された認知構造の外在化方略であり、かつより妥当な認知構造形成のための学習方略である。Novakらは概念間の体系性、とりわけ上位概念から下位概念へと至る階層的体系性を重視したが、その後の展開において非階層的な概念地図も存在し得ることが判明し、また Novak 自身も概念地図学習への導入過程で連想課題を行うことも提案している。さらにその後、連想課題自体を概念地図とする意見も現れ、概念地図という概念自体の意味が拡散するに至った。

そのような中で皆川(2009)は、連想課題を積極的に活用し、連想過程における階層性、概念分岐現象(連想された一つ概念から、二つ以上の別の概念が連想されること)、クロスリンキング(概念連想が進んでいる最中に、異なる上位概念に属する下位概念間の繋がりが見いだされること。その場合、それらをリンクする。)などを検討することによって、学習者の認知構造を知る手がかりが得られることを見出し、このような意味での連想課題を「導入的概念地図(introductory

<sup>1</sup> 山陽学園短期大学幼児教育学科

Department of Pre-Elementary Education, Sanyo Gakuen College

concept map)」と称した。

この研究において皆川は、当該分野の試験得点を従属変数とする重回帰分析において、概念分岐現象とクロスリンク現象とが、独立変数として有効なことを見出した。この現象は、概念群の学習が進み、単なる正しい連想語数(以下、正連想数)によって試験得点が説明されなくなったことを意味するであろうと考えられる。概念分岐現象もクロスリンクも、概念間の関連が体系的に理解できたときに現れやすいと考えられるから、逆に、学習者の単元理解が進まず、連想語も単なる機械的学習によって暗記しただけの場合、正連想数はテスト形式が記憶からの再生・再任を促すことが中心の形式においては、高得点に結びつきやすく、かつそのような場合には概念分岐現象もクロスリンクも、内容を体系的に理解した学習者においてのみ限定的に生じるだけであろうから、重回帰分析において正連想数が有効な独立変数となることが考えられる。

教科書の内容把握と理解との関連から、学習経過に伴う導入的概念地図においては、各要素は次のように変化すると考えられる。

まず、正連想数は増加するであろう。ただし学習の最初の段階においては、また学習者によっては、概念同士の繋がりを丸暗記する者も含まれるであろう。次に、想起する概念の数が増加するにつれて、概念分岐現象が生じてくるであろう。そして最後に、異なった上位概念の下位概念間に有意な連結が見いだされ、クロスリンクが生じるであろう。このクロスリンクは、Novak & Gowin(1984)によれば「創造性を表す」とのことであるから、学習が相当に進んだ者においてのみ生じる可能性が高い。

そこで今回は意図的に、概念間関係理解を問う択一式テストの代わりに、総合的に知識を問う形式のテストを用意し、重回帰分析における独立変数について検討した。仮説はこの場合、下記のとおりである。

### 仮説

1. 学習の程度を事後テストの成績で分割した場合、3群の得点差に関しては事後テスト課題以外は、明瞭な方から正連想数、分岐数、クロスリンク数の順になるであろう。
2. 講義・学習時間が比較的少ない場合、あるいは学習者に機械的な暗記学習を行う者が多い場合、分岐数やクロスリンク数は全体的に少なくなると考えられるため、重回帰分析において正連想数が有効な独立変数になるであろう

以上の仮説をもとに、実験を行う。なお実験は、あくまで講義の一環であり、学生の学習のための作業である。

### 方法

**実験日時** 2015年12月 2日間

**実験場所** 岡山県内 X大学 Y学部 教室内

**実験参加者** 岡山県内 X大学第2学年学生。男子3名、女子18名、計21名。

#### 手続き

通常の授業時間を活用した。9月から3か月間、教授してきた発達心理学の内容を用いた1日目:まず「A4の白紙を配布し、次のように教示した「20分間、「発達心理学」という言葉から連想する言葉を連想した順に番号を付けて書きなさい。言葉は白紙の真ん中に書いてある「発達心理学」という字から線を引いて書き進めなさい。概念が分かれたら線を引いて書き進めなさい。関

連のある語句が見つけられたらそれらを線で結びなさい。その際、結んだ理由も書くこと。」  
 2 日目:(一週間後。予告なし)試験前模擬テストと称して、「発達心理学」のテストを行った。内容は、再認問題・再生問題、各 10 問、合計 20 問、各 1 点であった。

**結果**

まずテスト結果は最高 15 点であった。そこで事後的に5点刻みに下(0~5 点未満;5 名)、中(5~10 点未満;5 名)、上(10 点~15 点;11 名)に群分けした。

群別得点は Table 1~Table4,Figure 1~Figure 4 のとおりである。

	下	中	上
M	1.9	6.6	12.3
SD	1.2	0.5	1.8

	下	中	上
M	1.2	8.4	12.5
SD	1.6	3.1	3.3

	下	中	上
M	0.0	1.0	3.5
SD	0.0	1.0	3.1

	下	中	上
M	0.0	0.4	1.2
SD	0.0	0.9	2.0

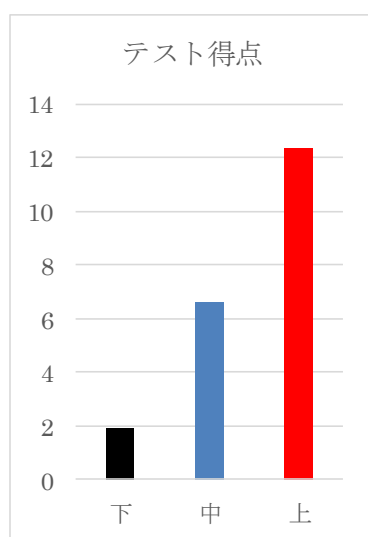


Figure 1 3 群のテスト成績

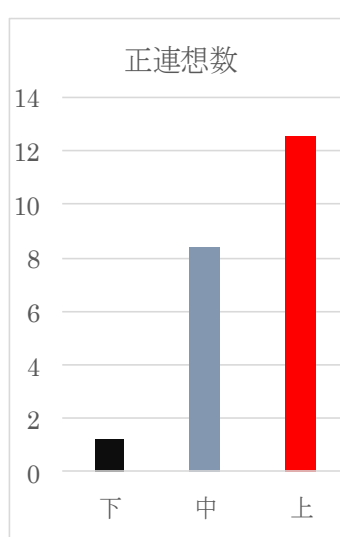


Figure 2 正連想数

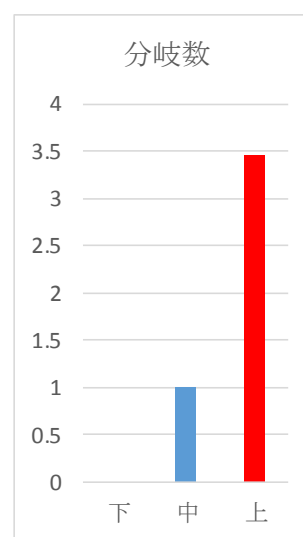


Figure 3 分岐数

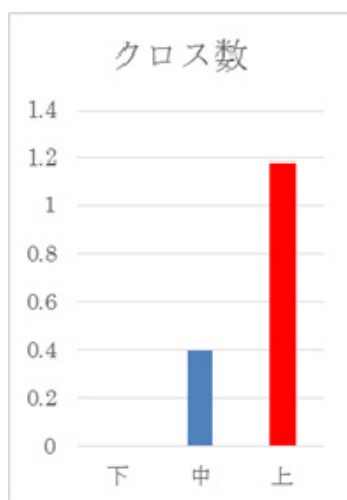


Figure 4 クロスリンク数

各要因の分散分析を行ったところ、成績別 3 群のテスト得点は有意であった ( $F(2,18)=93.7, p<.001$ )。Tukey の方法による多重比較の結果 (以下、同じ)、上>中>下であった。

正連想数において、3 群の差は有意であった ( $F(2,18)=25.5, p<.001$ )。上>中>下であった。分岐数においては 5%水準で差が見いだされた ( $F(2,18)=4.2, p<.05$ )。上>中>下となった。クロスリンク数に関しては、3群間に有意差は見いだせなかった ( $p>.05$ )。

次に、重回帰分析の結果について検討する。

ステップワイズ方式の重回帰分析を行ったところ、モデルの中に投入された独立変数は正連想数のみであった。この時標準編回帰係数  $\beta$  は 0.8 となった。(Table 7 参照)

	テスト得点	正連想数	分岐数	クロス数
テスト得点	1			
正連想数	.80***	1		
分岐数	.62**	.62**	1	
クロス数	.33	.35	.27	1

\*\*\* $p<.001$ , \*\* $p<.01$

	$\beta$	$t$	$p$	$VIF$
正連想数	0.8	5.71	0.001	1.00

### 考 察

分散分析の結果及び重回帰分析の結果ともに、筆者の仮説を支持した。これはいわば十分な理解を得るためにはまず時間をかけて個々の概念理解を進めること、指導においては概念間関係の理解を促進する方式を用いることの大切さを意味していると考えられる。また、実験参加者の数の問題も統計的な結果に影響したことは予期されたことであった。

クロスリンク数も分岐数も、重回帰分析における独立変数には採用されなかったが、表もグラフも成績優秀者の群において、それ以外の群を上回っていることを示している。特に分岐数は 3 群に有意差が見いだされた。

今回は単純なテスト問題の場合、機械的記憶に頼る学生の存在も想定しつつ、あえて正連想数が最も大きな意味を有する条件を見出した。今後は再び、指導法、テスト問題、指導時間を検討し、より深い認知的情報処理を要する結果となる条件をさらに検討する必要があるがそれはこれからの課題である。

### 引用・参考文献

- Ausubel,D.P. 1968 *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York:Holt,Rinehart & Winston.
- Stewart,J. 1980 Techniques for Assessing and Representing Information in Cognitive Structure, *Science Education*,63,395-405
- Novak,J.D. & Gowin,D.B. 1984 *Learning How to Learn*. Cambridge University Press.
- Okebukola,P.A. 1990 Attaining Meaningful Learning of Concepts in Genetics and Ecology: An Examination of the Potency of the CONCEPT-MAPPING Technique. *Journal of Research in Science Teaching*, 27,493-504
- 皆川 順 1999 概念地図作成法におけるリンクラベル作成の効果について 教育心理学研究 ,47,66-72
- 皆川 順 2009 導入的概念地図の諸要素と択一式テスト成績との関係 東京未来大学研究紀要 2,33-39
- 伴 浩美・皆川 順 2010 「大学英語科試験の領域別得点と他教科の得点との関連について—教育心理学試験得点を例として—」 日本教育心理学会第 52 回総会発表論文
- 皆川 順・伴 浩美 2012 連想課題における連想語間関係について 日本認知心理学会第 10 回大会発表論文
- 皆川 順・伴 浩美 2013a 体制化された記憶からの想起順序 日本認知心理学会第 11 回大会発表論文
- 皆川 順・伴 浩美 2013b 体制化された記憶からの想起における想起順位の問題 日本教育心理学会第 55 回総会発表論文

In Introductory Concept Map Method, it was shown that the autonomous variable that influenced the result of the study result was a positive, reactive number, number of concept divergences, and number of crosslinks (Minagawa;2009). The concept divergence and the crosslink appear when study is advanced enough, these become the autonomous variables in the multiple regression analysis, and it gets it. On the other hand, the report for which only a positive, reactive number is adopted as an appropriate autonomous variable in the multiple regression analysis is seen here and there. Then, it intentionally shortened a little in the present study than the study time in the previous work, the condition that the number of positive association that was the first reaction plays an important role was set, and it experimented. As for the result, only the number of positive association was adopted as an autonomous variable in the multiple regression analysis according to the hypothesis. The experiment participant regarded that study was more established at the same time was supported, and the tendency with a lot of number of positive association, number of divergences, and numbers of crosslinks was seen, and the hypothesis was supported.