

多様なリソースの自由配置による思考支援ツール “ViCoNote” の作成と効果検証 Developing and Testing a Constraint-Free Two-Dimensional Concept-Mapping Tool “Visualizing Connection Note”

隆藤 唯章[†], 白水 始[‡]
Yuishou Takafuji, Hajime Shirouzu

[†] 中京大学, [‡] 国立教育政策研究所
Chukyo University, NIER
h21103m@sist.chukyo-u.ac.jp

Abstract

Many two-dimensional tools have been developed for creative problem solving, but its effects have not been fully analyzed. We devise a constraint-free two-dimensional concept-mapping tool, “ViCoNote,” and kept track of all logs of one user. The tentative results indicated that the creative problem solving process is consisted of two modes of divergent and convergent thinking.

Keywords — Creative Problem Solving, Thinking Aid Tool, Concept Mapping Tool, Divergent/Convergent Thinking

1. はじめに

創造的思考のために、KJ法（川喜多, 1967）やマインドマップ（Buzan & Buzan, 1991）など2次元空間を活用する支援方法やツールが数多く提案されてきたが、その効果は実際の使用プロセスに基づいて検証されてきたわけではない。本研究では、テキストメモや画像など多様なリソースを2次元空間上に自由に配置できるツール「Visualizing Connection Note (ViCoNote)」を開発し、その活用プロセスを記録し詳細に分析することによって、2次元空間を利用したツールが創造的な問題解決をいかに促すかについての示唆を得る。

創造的思考は、授業内容やシステム設計、プレゼンテーション作成など、直面する問題に1つ以上の斬新な解を見つけ出す認知過程である。その過程は、水平思考と垂直思考のインタラクションによって進められると言われる（Bransford & Stein, 1984）。ここで水平思考とは、多くの解決策を発想する発散的な思考であり、垂直思考とは、1つの正答を導いたりその正しさを吟味したりする収束的な思考である（Guilford, 1968）。創造的問題解決に複数の解や手段があり、明確な目標状態がない難定義問題であるために、このような

複数の思考モードが必要とされるのだと考えられる（Finke, 1992）。

このような複雑な問題解決を支援するにあたって、ユーザーが創造的に考える枠組みを与えたり、そのプロセスを誘導したりする「枠組み」レベルの支援が行われてきた（小橋, 1996）。2次元空間上にアイデアを外化し、自由な積み重ねや関連付けを許す支援ツールはその一例である。また、ツールにより、創造的思考のプロセスが客観的に検討可能な程度に外在化され、アイデアの対象比較、変形、交換、合成統合などの下位プロセスが検討可能となる（小橋, 1996）。

そこで、本研究では、2次元空間を利用する「枠組み」レベルでの発想支援ツール ViCoNote を開発し、1名に使用させ、ツール上での行動の全過程を記録しそのログを解析する。

2. システム構成

ViCoNote は、図1に示したように画面左側に Evernote の情報、右側に2次元空間を配置した思考支援ツールである。ViCoNote は JavaScript と Ruby で開発されており、以下の3つの特徴がある。

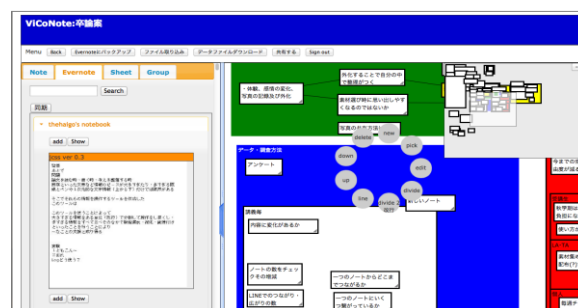


図1 ViCoNote 画面

2.1 「枠組み」レベルの支援

情報を記述するカードを作製し、カードに対し縦、横、重なり順の3次元操作を行え、更にカードのテキストの改行・改段落に応じて自動的に新

たなカードに分割する。

2.2 Evernote との連携

Evernote とは、Evernote 社が提供するクラウド型パーソナル・データベースであり、ユーザーは多様な状況、機器を用いて情報を保存、閲覧することができる(堀, 2011)。この Evernote の情報をサムネイルで表示し、テキスト情報だけではなく、画像データといったマルチメディアな情報を右側の 2 次元空間に配置する。

2.3 活動履歴の記録と再現

本システムは、カードの新規作成/削除、編集、移動、分割、リサイズ、リンクの作成/削除の各アクションを記録している。そして、その記録を使用してユーザーの活動過程の再現を行うことができる。

3. 運用例

3.1 運用方法

本研究では、本学情報メディア工学科 4 年の学生 1 名を試験的運用の実験参加者とした。参加者には、カードの作成/削除、リンクの作成/削除、編集、重なり順の変更、カードの分割など、本ツールの基本操作を説明し、それ以外の介入はせず、自然な状態で使用を依頼した。

参加者は、アイデアを表現する方法として簡易 KJ 法やブレインストーミング等を学び、最終的にポスターという形にまとめて発表する「表現工学」という講義の Learning Assistant(LA) として講義に参加していた。表現工学では、LA 達が主体となり担当教員と相談しながら講義内容を計画していく。1 年間を通して、前期と後期で別々の生徒が同じ内容を受講する。その特徴から、前期での授業の問題点を踏まえ、後期にその改善をはかることが課題になる。参加者は前期の授業において、KJ 法を受講生がうまく理解できなかったと判断し、その改善策の模索に本ツールを用いた。試用期間は 7 月 2 日から 7 月 16 日、使用日数は間欠的に 5 日間使用してもらい、合計シート 1 枚、カード 77 枚、13 本のリンクが作成された。そのプロセスには常時第一筆者が付き添い、システムログと手書きのメモで記録した。

3.2 ログ解析

今回はカードの作成、リサイズ、編集、移動を 1 つの活動のまとめりとし、ログデータを元に思考過程を再現し、その状態とログデータを照らし合わせながら分析を行った。図 2 に示したように、完成した概念地図の中で、どのノードやリンクがどの順で作成されたかを四角数字で再現した。

図 2 の緑色領域のカードは KJ 法の目的、黄色領域のカードはそのメリットで作成されていた。緑色の

目的の領域は、KJ 法に関する仮説やどのように運用するかなどの内容のカードが作られており、領域内でのリンクは、ツール (KJ 法) を使用した課題を出すことと、それに伴う生徒の負担との間につけられていた。その際、一つのカードから二つに分け、話の流れをリンクでつないでいることが見て取れる (図 2 中の A から B および C へのリンク)。黄色のメリットの領域では、目的の領域カードで立てられた仮説や疑問に対して、期待される結果についてのカードが作られていた。また、領域内のリンクは、KJ 法を通して視野の広がりが起こることを学習者の「志」が広がることと抽象化し、それが螺旋的に KJ 法をうまく進めることにつながるのではないかと、一連の流れを繋げている。

二つの領域を繋いだ「領域外リンク」は、目的側の「日常生活に活かせばどうなるか？」という問いに対して、メリット側の期待される結果を繋いでいる。また、目的側の「素材選びの時に思い出しやすくなるのでは？」カードからメリット側の「素材の幅が広がる」を質問に対する答えの意味でリンクを作成している。

これらのポイントは、いずれもツール開始前および初期には見られないものであったため、本人なりの創造的問題解決がなされたと言える。以下では、カードやリンクの作成順に注目して、それがどのように達成されたかを分析する。以下の特徴的な行為が見られた。



図 2 ViCoNote のカード・リンク作成過程

3.2.1 水平思考

水平思考は多くの解決策を発想するものであり、他のカードの上に重ねず、一番下に配置されているものを指すと言える。これは「何について考えるか」という領域分けが多くを占める。図 2 上の黄色と緑のカードの作成が水平思考に当たる。

3.2.2 垂直思考

垂直思考は 1 つの答えを導くものであり、水平思考によって作成されたカードの上に重ねる行為、内容の明確化、精緻化を行うものである。図 2 上の黄色、緑のカード内に新たなカードを作成していく行為が垂直思考に当たる。

3.2.4 領域分け

水平思考の際に単語だけ記述し、大きめのカードを作製し、その上で垂直思考を行なっていく行為が見られる。領域の分け方は3種類あり、領域を先に作る、特定のカードを分類するために後から領域を作る、領域の中に更に細かく領域を作るものである。今回、通常領域数6、小領域4が作成された。このことは、人が思考をするとき、その一つの方法として、領域という枠を作りそのなかで思考を収束させていることを示唆する。

3.2.5 相互作用

領域分けによって作成された2領域、目的/メリットの領域間において4つのカード作成があり、ログの詳細を解析したところ、図2のように22ステップの行為が見られた。その内カードの編集は13、リンクの作成は9であり、1つのカードに複数の番号が振ってある場所は、複数回内容を書き換えたことを示す。これを表1のように、同じ領域内でノードを連続して作成したか、リンクを作ったか、異なる領域間でノードを続けて作ったか、リンクを貼ったかを数えた。

表1 領域内外のリンク・ノード作成

	該当番号	合計
同領域内 ノード作成	4-5,7-8,8-9,10-11, 12-13,19-20	6
同領域内 リンク作成	14,16,17,18,21,22	6
異領域間 ノード作成	1-2,11-12	2
異領域間 リンク作成	3,6,15	3

結果を見ると、同領域内のリンク・ノード作成だけでなく、異領域間でも起きていることがわかる。しかも、領域間をまたいで、集中的に一つの領域での作業が行われ、その後また領域をまたぐ傾向が見える。このことは、領域という枠を越えた思考をする際に2領域を含んだメタ的な領域を作成した上でそのメタ的な枠のなかで、思考をしていることを示唆している。

4 考察と今後のまとめ

本ツールを使用することで、人の創造的問題解決において、いくつかの思考の特徴を記録することができた。ログの解析から、水平/垂直思考に該当する操作が見られただけでなく、水平思考と垂直思考とのインタラクションについて観察することができた。まだケースが一件と少ないが、一つの可能性として、人は思考する際に「何について考えるか」という枠を作り、その枠内で思考を行い、関連が深い領域が近接して配置してある場合、領域の枠を越え、メタ的な領域を作成した上で思考を行

うと推測できる。そう考えると、今後に向けて、1つの領域は1つの思考のまとまりであり、1つの領域を移動、複製、検索ができるようになれば、様々な思考のまとまりを対比しながら思考できることが可能になると考えられる。これが今後の支援指針の一つである。

本稿では実験参加者1名に関する活動記録の解析を行った。しかし、人の認知過程、思考は多様であるため、今後、複数人の活動記録を見る必要がある。また、現状はログしか閲覧できないので、過去に作成した思考のまとまりを複製することで、分析および支援に繋げる可能性を探る。

参考文献

- Bransford, J. & Stein, B. (1984) *The Ideal problem solver*. W H Freeman & Co.
- Finke, R. A., Ward, T. B., & Smith, S. M., (1992) *CREATIVE COGNITION -Theory, Research, and Application*. A Bradford Book
- フィンケほか著、小橋康章訳、(1999), 「創造的認知 -実験で探るクリエイティブな発想のメカニズム」 森北出版株式会社.
- 堀正岳, (2011), “万人のためのクラウドデータベース, Evernote その仕組みと展望”, 情報処理学会紙, vol. 152, No. 6, pp. 672-677.
- Guilford, J.P, (1968), *Intelligence, creativity, and their educational implications*. San Diego: Knapp.
- 小橋康章, 市川伸一編, (1996), “創造的思考と発想支援” 認知心理学4, 東京大学出版会, pp. 181-203.
- 川喜田二郎, (1967), 「発想法」(中公新書), 中央公論社.
- トニー・ブザン著, 神田昌典訳, (2005), 「ザ・マインドマップ」, ダイアモンド社.