

## 問題解決における思考支援ツール Reverse の開発

佐久間大 長谷川勝久

(東洋大学)

2019 年 7 月 9 日

JCSS-TR-82

[連絡先]

佐久間 大, 長谷川 勝久

〒112-8606 東京都文京区白山 5-28-10

東洋大学 文学部 教育学科

E-mail: sakuma109@toyo.jp

日本認知科学会

事務局

〒214-8571 神奈川県川崎市多摩区東三田 1-1-1

明治大学理工学部電気電子生命学科内

E-mail: jcass@jcass.gr.jp

## 概要

問題を解決していく際は、最も効率的で確実なプロセスを生み出すことが必要である。しかし、効率的なプロセスを生み出す際には、「盲点」という問題を発見できずに見落としのままになることも少なくない。問題を解決していくプロセスに疑問を持つことになるのは、「盲点」の存在によるものと考えた。

本論文では、はじめに「盲点」の存在について述べ、適切なプロセスに至らない原因が「盲点」にあることを述べる。次に「盲点」を顕在化させるには、問題を「反転」することが効果的であると考えを述べる。次に、「問題的要素」と「解決的要素」の存在について述べる。次に、問題解決の過程における思考支援ツール「Reverse」のモデルを提案する。次に、思考支援ツール「Reverse」により、問題解決をする際に生み出すプロセスにおいて、見落としがちな「盲点」を発見すること、ならびに解決すべき「要素の階層化」を獲得することができることを、実践例を示しながら述べる。最後に、「Reverse」を用いて得られる効果と、改善点、および今後の課題について述べる。

### 1. はじめに

今日の社会では、問題を解決する際に様々な方法が用いられている。その中には、要素を抽出してカードに表し、構造化するKJ法がある。また、複雑な構造を定性的に分析して体系的に把握するISM法がある。

KJ法は、対象にしている問題の構造が全く未知か漠然としている、あるいは非常に複雑である状態から、問題解決のためのプロセスを創造することに用いられる。KJ法は、主観的に要素間の関連を評価して、要素のグループ化、階層化、そして構造化を図ることができる。その結果、幹となる骨格や体系を把握することができる。

ISM法は、対象としている問題に大まかな幹としての構造が与えられている状態から、プロセスを更に効率的な形に改めることが始められる。ISM法は、対象をさらに細かく分析して、構成している個々の要素間の関係を概念構造チャートの上で把握して、要素の階層化、細分化、構造化を図ることが

できる。その結果、全要素間の関連構造を理解できる。

これら2つの構造モデリング法に共通している点は、「要素の階層化」が挙げられる。それぞれの要素に対して価値判断を加え、要素にそれぞれ異なる「価値の重さ」を持たせることで構造化が図られている。ここでの「価値の重さ」とは、問題を解決する上で、それに含まれる各要素が持つ重要度や解決時の難易度のことを指す。つまり、各要素の「価値の重さ」の捉え方によっては、問題解決するプロセスの構造に誤りが生ずる可能性がある。

本論文では、「価値の重さ」をより客観的に、より適切に判断して「要素の階層化」を図り、問題解決していくためのプロセスをより良い形にするための思考支援ツール「Reverse」について述べる。

## 2. 問題的要素と解決的要素

効率的なプロセスを生み、実行する際に、スムーズに問題を解決できないことがある。この理由に、「盲点」の存在が挙げられる。ここでは、各問題に対して、細心の注意を払ったつもりでも見落とされがちな部分を「盲点」と呼ぶことにする。「盲点」があることにより、「価値の重さ」を適切に評価することが難しくなっていると考えられる。「盲点」が問題を解決するプロセスにおいて弊害となり得るのは、図1で示すように、事実には必ず相反する要素が共に存在するためであると思われるからである。

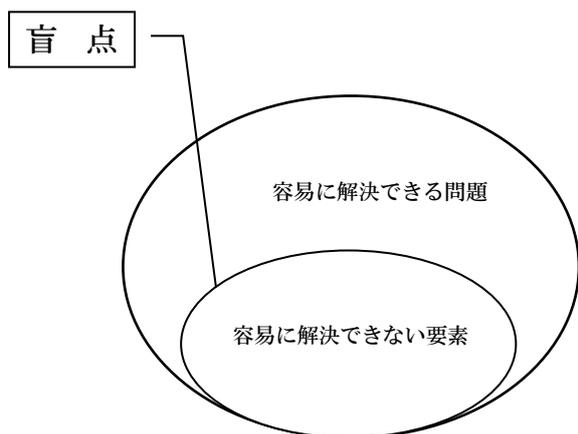


図1 相反する要素の存在

効率的とされるプロセスを実行する段階で、プロセスに誤りがあるのではないかと疑いを持つのも、この「盲点」が存在するためである。その相反する要素をここでは「問題的要素」と「解決的要素」と呼ぶことにする。

図2で示すように、カード法を用いたとしても、問題に隠れる「盲点」は顕在化することが難しい。そこで、この問題を「反転」する作業を行った。ここでは、要素を相反する状態、もしくは正反対の状態にすることを「反転」と呼ぶことにする。

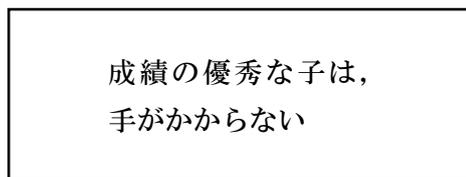


図2 問題に隠れる「盲点」

図3で示すように、「盲点」を顕在化させるには、問題を「反転」することが効果的であると思われる。

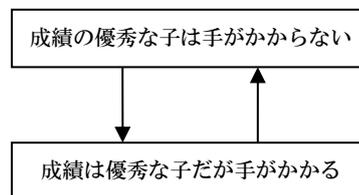


図3 「盲点」の顕在化

「失敗を防ぐこと」が問題解決なら、これを「反転」した「成功にたどり着くこと」も問題解決である。人は「反転」する作業は意識的に行っていないと推測する。ゆえに、問題解決の際に意識的に行わせることができれば、問題の発見や問題を要素として細分化する思考の支援ができ、問題解決をスムーズに行うことができるのではないかと考える。次項より、思考支援ツール「Reverse」について述べる。

## 3. 思考支援ツール「Reverse」の開発

思考支援ツール「Reverse」の原型は、図4に示す通りである。図5における、2本の矢印よりも上部、左側にある枠には「理想」、「良い」、「未来」、「問題解決後の結果」などの「プラス的要素」や「先行的要素」が置かれる。また、図5における、2本の矢印よりも下部、右側にある枠には「現実」、「悪い」、「過去」、

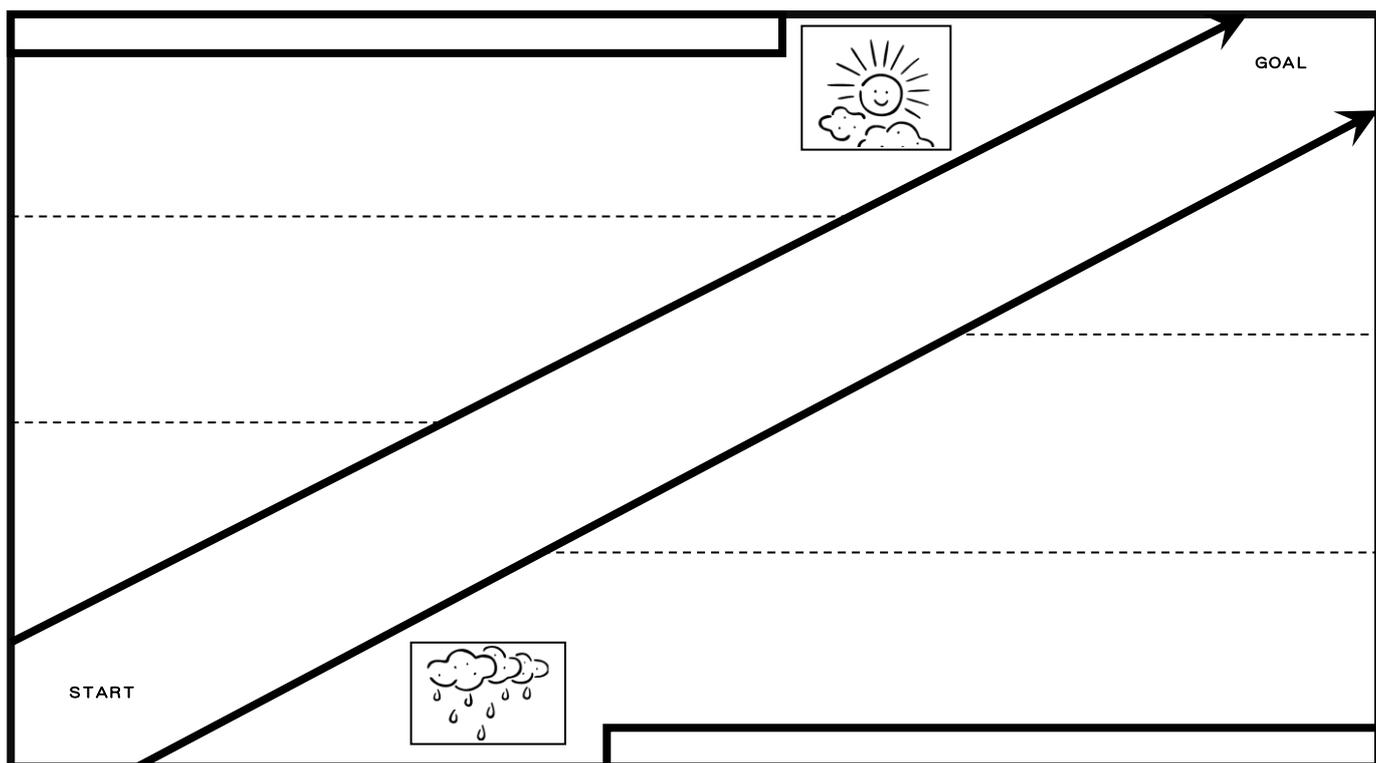


図 4. 「Reverse」のモデル

「問題の原因」などの「マイナス的要素」や「反先行的要素」が置かれる。(以下,前者を「解決的領域」,後者を「問題的領域」と呼ぶことにする.)

「Reverse」を用いる手順として,まず図6における「問題的領域」の①に,解決すべき問題を記述する.この時,言葉を互換する際は,相対的に陰のものを取り上げる.

次に,②に①を「反転」した状態にして記述する.この時,言葉を互換する際は,相対的に陽のものを挙げる.これらを具体的に説明する.「業績を良くしたい」とするなら,「業績は悪くない」という現実があったとしても,「業績は悪い」という悪い状態にしたものを①に記述する.そして,「業績は悪い」と相反する状態である「業績は良い」を②に記述する.

次に,事前にカード法を用いて要素をできるだけ用意しておき,「問題的領域」に思

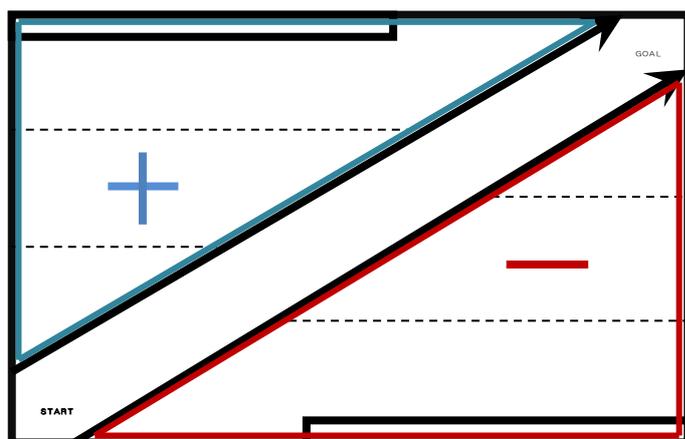


図 5. 「解決的領域」と「問題的領域」

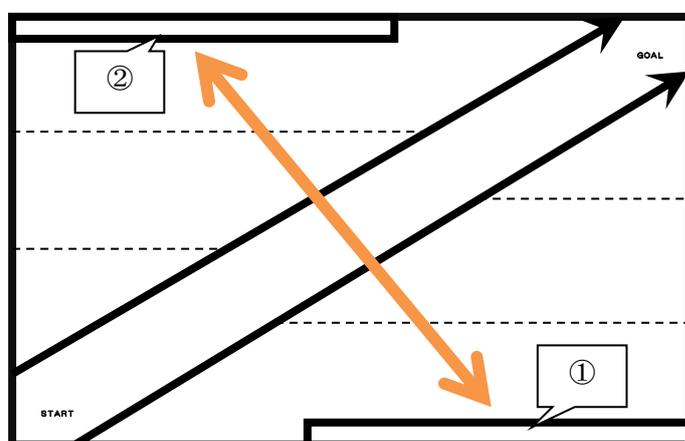


図 6. 解決すべき問題の記述

いくつかの「問題的要素」を置く。

次に、「問題的領域」における「問題的要素」を、「価値の重さ」を判断する上で軽いものから重いものに並べ直す。図7で示すように、「価値の重さ」が軽いものはa, 重いものはc, 中間だと考えられるものはbの層に並べる。

並べ直した後、図7におけるaの層が最も短期的に解決できるものが置かれる。図7におけるcの層に置かれる問題的要素は、最も解決にしにくく、長期的に解決を図られる要素である。「問題的要素」が足りないと気付いた際、その都度「問題的要素」を補うものとする。

次に、図8に示すように「問題的領域」に置かれた要素を、「解決的領域」に反転する作業を行う。たとえば、「マイナス的要素」である「悪」は「プラス的要素」である「良」にする。

次に、「解決的領域」における「解決的要素」を、「価値の重さ」を判断する上で軽いものから重いものに並べ直す。並べ直した後、図9におけるdの層は最も短期的に解決、もしくは達成できるものが置かれる。図9におけるfの層に置かれる「解決的要素」は、最も達成しにくく、長期的に達成を図られる要素である。中間だと考えられるものはeの層に並べる。もしも、足りない要素があれば、その都度補うものとする。要素が増えた際は、「解決的領域」に置かれる要素の個数と、「問題的領域」に置かれる要素の個数にずれが生じるので、「解決的領域」から「問題的領域」へ要素を反転する作業を逐一行わなければならない。これらの作業を何度か繰り返す。

最後に、図10で示すように、「解決的領域」

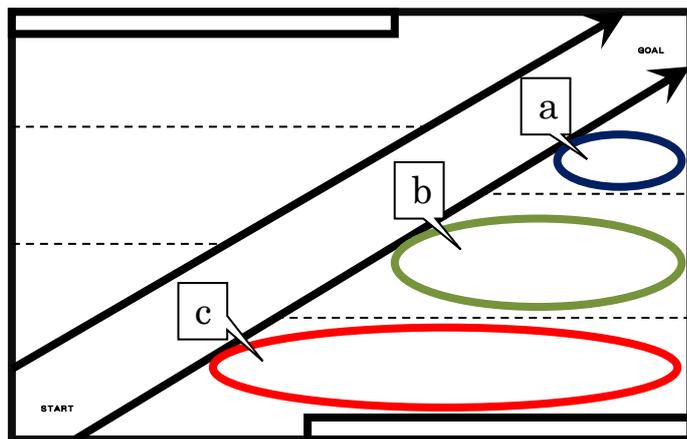


図7. 「問題的領域」における並び替え

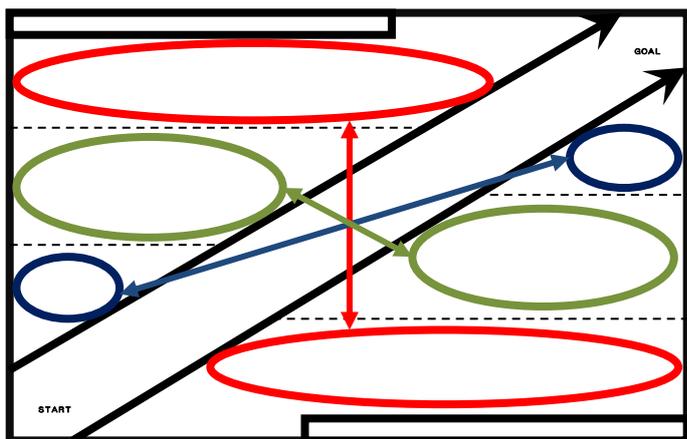


図8. 要素の反転作業

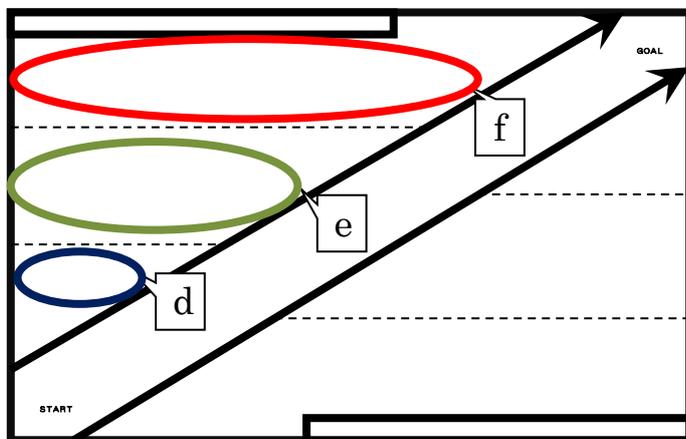


図9. 「解決的領域」における並び替え

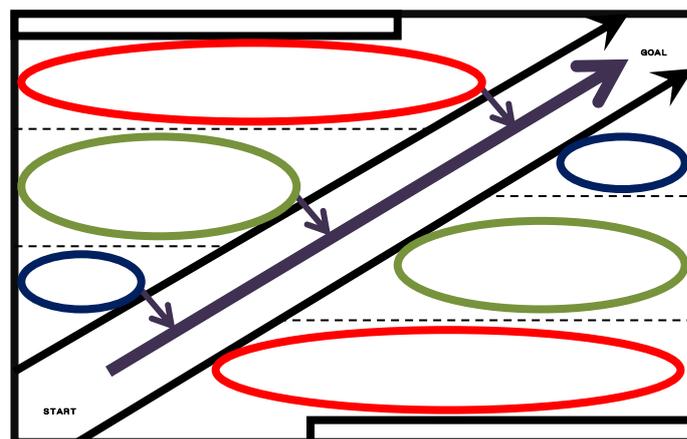


図10. 問題解決のプロセスの作成

から、問題を解決するまでの具体的な解決する行為、行動を 2 本の矢印に囲まれた枠に書く。矢印に囲まれたものが問題を解決するプロセスとなる。

#### 4. 仮説と検証

##### 4.1. 仮説

問題解決をするには、まず事実把握が適切に行われなければならない。ゆえに、「Reverse」を用いる前に、「事実」という要素の抽出を行う必要がある。要素をたくさん抽出する方法には、Alex Osborn(1948)のブレインストーミング、ならびに Tony Buzan(1974)の提唱するマインドマップなどがある。本研究では、多くの情報を顕在化することのできる発想法と併用することが望ましいと考えられる。

今回の検証においては、図 11 に示すように「事実」を事前に他の手法を用いてより多く集めてから、「Reverse」を実際に用いる実験を行った。

東京都の私立大学、教育学科の男子学生 6 名、女子学生 2 名、ならびに中学 3 年生の男子 1 人に、実際に「Reverse」用いて、以下の

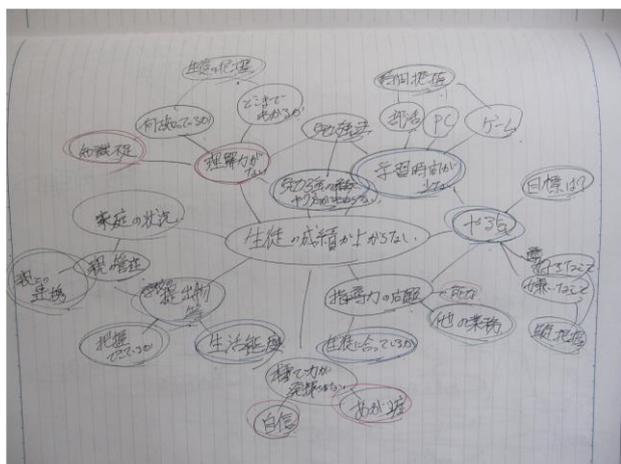


図 11. ノートに多くの要素を抽出している様子

(I)～(IV)ができるか検討した。尚、実験者が実験で選択した課題は表 1 に示すとおりである。

表 1. 各学生が選んだ「問題」

学年/性別	選んだ問題
大学 3 年生 A (男)	塾の生徒数が伸びない
大学 3 年生 B (男)	サークルのメンバーが、サークルに価値を持ってない
大学 3 年生 C (男)	塾の生徒の成績が上がらない
大学 2 年生 D (男)	忙しくて大変だ
大学 3 年生 E (男)	寝られない
大学 3 年生 F (男)	彼女が出来ない
大学 3 年生 G (女)	やる気がでない
大学 3 年生 H (女)	ダイエットできない
中学 3 年生 I (男)	成績が上がらない

仮説 I: 「価値の重さ」をより客観的に、より適切に判断して「要素の階層化」を図ることができる。

仮説 II: 「問題的要素」を「解決的要素」へ「反転」する作業を行う際に、新たな要素、不足している要素を発見することができる。

仮説 III: 「解決的要素」からプロセスを導き出すことができない場合、「問題的要素」の抽出、または細分化の不足に気付くことができる。

仮説 IV: 「問題的要素」に与える「価値の重さ」が不明確でも、「解決的要素」から「価値の重さ」を見出すことができる。

以上の仮説が成り立つかどうかを、「Reverse」の実践を通して検証していくこととする。

## 4.2. 検証

「Reverse」を用いて、実際に問題解決した大学生8人と中学生1人(表1)から、以下のようなコメントが挙げられた。

必ずしも段階を踏んでいくことで問題解決するとは限らず、要素によっては相互に作用するものがあり<sup>(1)</sup>、それら进行处理することや段階的に考えることが難しいと感じられた (大学生A)。

自身がクリアしなければならないステップを明確にすることができ<sup>(2)</sup>、マイナス面を見るだけでは気付くことができなかった要因を見つけることができる<sup>(3)</sup>。問題を解決する手段として、とても現実に即しているものであると感じました (大学生B)。

並べるうちに自然とやるべきことが順序立てて整理された<sup>(2)</sup>。やり方が簡単なので、高校生などでも使えるのではないか (大学生C)。

「問題的要素」を並べ替えることが非常に難しく感じられた。しかし確実なプロセスを見出すのに有効的な手段だと思われる<sup>(4)</sup> (大学生D)。

それぞれの「要素の重さ」が異なることにすぐに気付くことができる<sup>(1)</sup>。解決する問題に感情が含まれる不安定なテーマで取り組むことは難しいが、各要素の並びに疑いを感じることができ、慎重にプロセスを考えることができる<sup>(3)</sup> (大学生E)。

広げられた要素をまとめ、ゴールに向かって一直線に向かう方法を考えることができるため、問題の発見と解決が明確にできる<sup>(2)</sup> (大学生F)。

感情ばかりが先行していたが、「冷静にどうすれば良いのか」の解決策(思考と方法)が見出せた。今回のようなテーマでは、誰か

に作ってもらうよりも自分で作成するほうがより現実味を帯びたプロセスができると思われた<sup>(5)</sup> (大学生G)。

問題だと思ふことをスタート地点と捉え、また、その反転したことも書くことによって、問題の原因が明らかになった<sup>(2)</sup>。より良いプロセスを作るための要素整理ができると思われる<sup>(2)</sup> (大学生H)。

自分が何をすればいいか、どうしたら次のステップに行けるかがわかる。物事には順序があり、いきなりできないこともある。自分のすべきことがよくわかった<sup>(2)</sup> (中学生I)。

まず、下線部(1)からは、プロセスを築き上げるための「要素」を十分に抽出、もしくは細分化できていないと解釈する。ゆえに、仮説Ⅲ:「解決的要素」からプロセスを導き出すことができない場合、「問題的要素」の抽出、または細分化の不足に気付くことができる、という仮説を裏付けると考える。

次に、下線部(2)から「要素の階層化」を意識的に行うことでプロセスを見出しやすくなっていることが読み取れる。ゆえに、仮説Ⅰ:「価値の重さ」をより客観的に、より適切に判断して「要素の階層化」を図ることができる、という仮説を裏付けると考えられる。

次に、下線部(3)から、「問題的領域」から「解決的領域」へ反転する作業を行うことで、新たな要素の発見や「要素の階層化」が図られていることが読み取れる。さらに、図12は中学生Iの実践した「Reverse」がある。中学生Iは「問題的領域」から「解決的領域」に要素を反転させた際、点線に囲まれた「違う場所で勉強」、「弟が静か」の2つの要素に着目し、「塾で自習する」という解

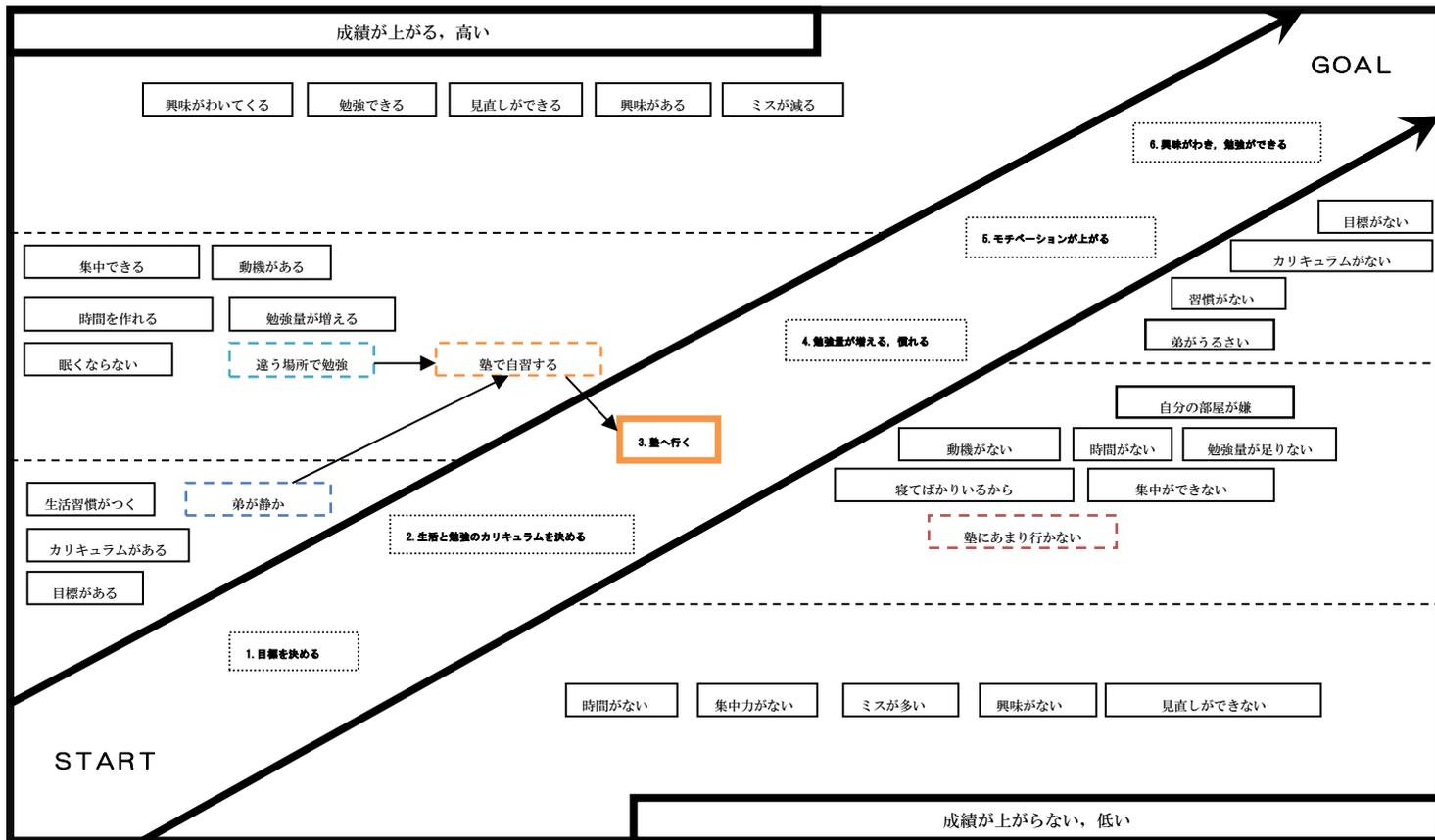


図 12 「成績が上がらない」を解決する例

決的要素の不足と必要性に気付くことができた。これらにより、仮説Ⅱ：「問題的要素」を「解決的要素」へ反転する作業を行う際に、新たな要素、不足している要素を発見することができる、という仮説を裏付けると考えられる。

次に、下線部(4)から、「問題的領域」における「要素の階層化」が難しく感じられたのにも関わらず、確実なプロセスを見出すのに有効的な手段だと捉えている。これにより、仮説Ⅳ：「問題的要素」に与える「価値の重さ」が不明確でも、「解決的要素」から「価値の重さ」を見出すことができる、という仮説が成り立ち、プロセスを見出すことができたことが読み取れる。

次に、下線部(5)からは、情意を含む要素がある課題に対して価値判断が難しいのにも関わらず冷静にプロセスを見いだせたこ

とが読み取れる。さらに下線部(3)と併せて、個人では評価が困難である情意を含む要素も客観的に、そしてより慎重に評価できたことも読み取れる。また、図 13 および図 14 で示す大学生 G さんの実践した例では、彼女自身の踏むべきプロセスが明確に示されている。ゆえに、仮説Ⅰ：「価値の重さ」をより客観的に、より適切に判断して「要素

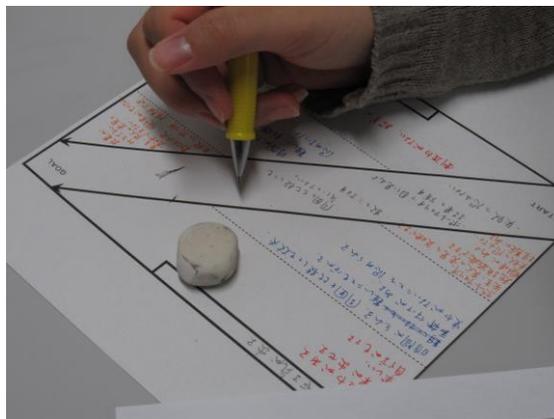


図 13 「やる気がでない」を解決する様子

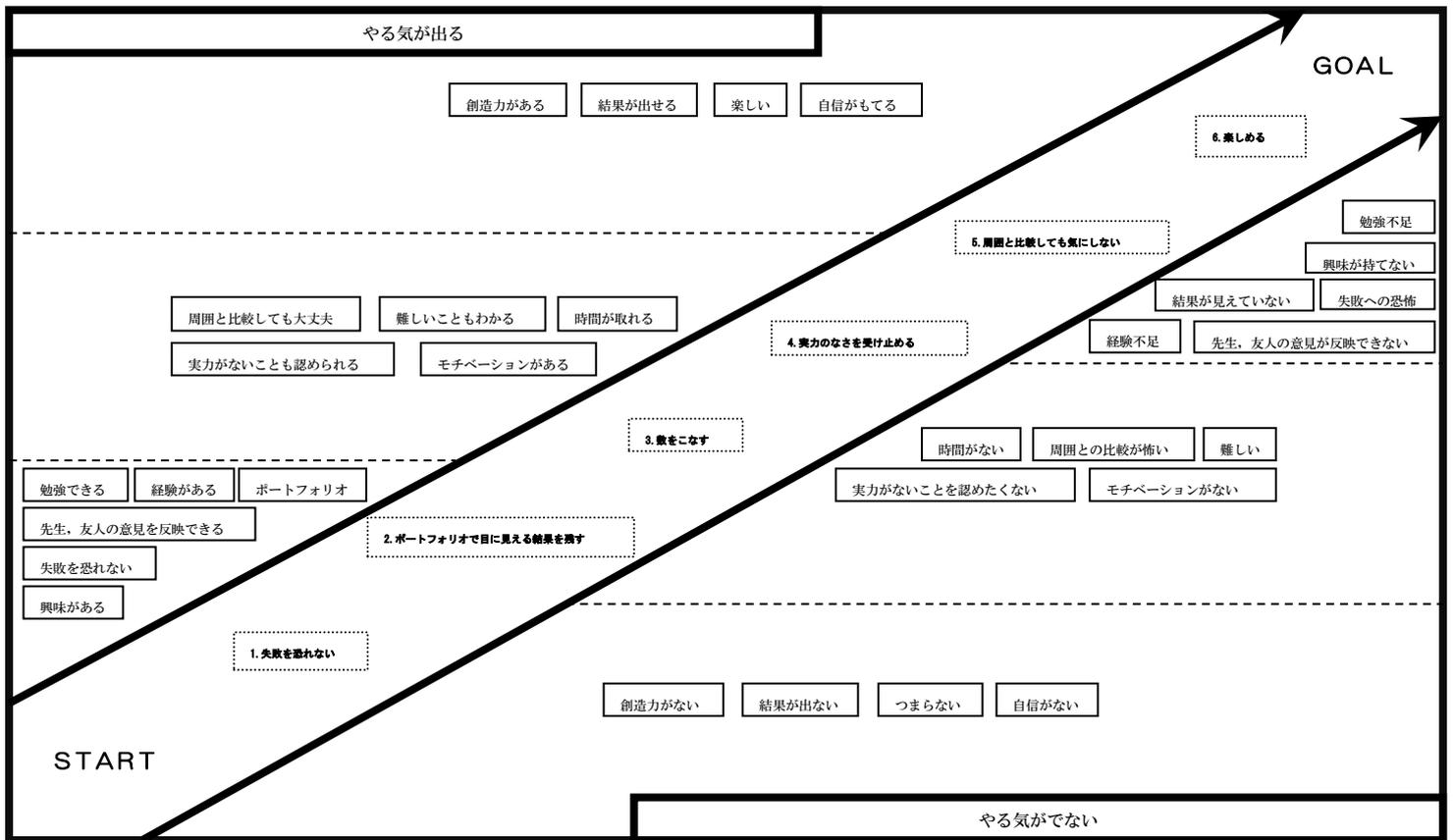


図 14 「やる気が出ない」を解決する例

の階層化」を図ることができたと考えられる。川喜多(1970)の先行研究によれば、問題解決のプロセスは頭の中で考えるという「思考レベル」と、具体的になにかに触れて経験し、観察する「経験レベル」を交互に行き来する W 型問題解決モデルを考案している。そして、その問題解決の過程において、客観的な姿勢で臨んだ状況把握（データに語らせる）に主観的な評価を加えたものを「情勢判断」と呼んでいる。また、川喜多(1970)はこの「情勢判断」を元に、問題解決するか否か決断し、それを参考にして「構造計画」を練るとしている。

ここまでのプロセスにおいて、目標を発見する際にも、より適切な「問題提起」や「問題発見」をすることが求められるが、「Reverse」を用いれば、「問題提起」や「問

題発見」は「反転」することにより難しくないと考えられる。そして、「情勢判断」という主観と客観に基づいた判断を迫られる問題では、より厳密で正確とされる判断を要求されるが、4.2. 検証でも述べたように、「Reverse」を用いて実践して見せた大学生 G、大学生 E のコメントには、感情が含まれる要素に対する評価を行うことができ、そして明確なプロセスを慎重に生み出していることが読み取れる。情意が多く含まれている場合、問題解決のプロセスを築くには「情意は分け隔てて考えること」が重要だと思われるが、彼らはそれを自然とやってのけている。これは「Reverse」を用いることで、川喜多(1970)の「情勢判断」に対して、要素を細分化し「要素の階層化」を図ること、ならびに「問題的領域」と「解決的領域」

から価値判断を加えることができたと考えられる。それゆえに「Reverse」は情意を多く含む問題にも、より客観的、で適切なプロセスを生む可能性を持っていると思われる。以上のことから「Reverse」を用いることで、各要素に厳密な価値判断を意識させることができ、「要素を階層化」が行うことができたと考えられる。個人でも、十分により客観的で適切な問題解決のプロセスを生み出すことが可能であることがわかった。

## 5. まとめ

思考支援ツール「Reverse」を用いると、「価値の重さ」をより客観的に、より適切に判断して「要素の階層化」を図ることができた。また、「問題的要素」を「解決的要素」へ「反転」する作業を行う際に、新たな要素、不足している要素を発見することができた。また、「解決的要素」からプロセスを導き出すことができない場合、「問題的要素」の抽出、または細分化の不足に気付くことができた。さらに「問題的要素」に与える「価値の重さ」が不明確でも、「解決的要素」から「価値の重さ」を見出すことができた。これと同時に、情意を含む要素がより客観的に、より慎重に評価されたことから、「Reverse」を用いると情意を多く含む場合でも、より適切なプロセスを生む可能性を持っていると考えられる。

また、「問題的領域」からだけでなく、「解決的領域」の領域からも問題解決を図ることができることもわかった。「問題的領域」から問題解決を進めれば、現在から過去、出発点を意識した反先行的な視点からの「ボトムアップ型」の問題解決と言える。また、「解決的領域」から問題解決を進めれ

ば、未来や目標地点を意識した先行的な視点からの「トップダウン型」の問題解決と言える。これらを同時に、しかも自ずと行えたことがより確実なプロセスを生み出すことにつながると考えられる。

本研究を足がかりに、「Reverse」を問題解決における思考支援ツールとして確立させるには、今後の課題として以下のようなものが挙げられる。

1点目に、「Reverse」を用いて問題解決する際、要素を「反転」する際に似た表現が出てくることが多い。その表現次第では、評価、またそれに伴う価値判断に影響があると考えられる。ゆえに、要素に対して価値判断を行う際、要素における言葉の表現価値について検討する必要がある。つまり、要素の表現を互換することによって、その要素の「価値の重さ」が異なるかどうかを確かめることができれば、「要素の階層化」をより確実なものにできるであろう。

2点目に、情意を含む「要素」に対する評価がより賢明なものにするための、価値判断に関して認知的に検討する必要がある。川喜多(1970)の先行研究によれば、「発想」と言い表している認知的なプロセスがある。これを明らかにすれば、「Reverse」の有用性をさらに高めることができると考える。

3点目に、「Reverse」における「ボトムアップ型」の問題解決と「トップダウン型」の問題解決が、それぞれどのような問題に有用性が高いかを検討していく必要がある。本研究では、「Reverse」を用いる方法がすべて「ボトムアップ型」の問題解決から行った。「トップダウン型」の問題解決を実践し、比較、分析すれば、より有用性を高める足がかりとなるであろう。

## 引用・参考文献

- [1] 川喜多二郎 (著) 「発想法」 中公新書, 1967, 85版
- [2] 川喜多二郎 (著) 「続・発想法」 中公新書, 1970, 59版, p. p16-32
- [3] Alex Osborn (著), 豊田晃 (訳) 「創造力を生かす-アイデアを得る38の法則-」 創元社, 2008, 新装版第1刷
- [4] 佐藤隆博 (著) 「ISM構造学習法」 明治図書1995, 再版刷
- [5] Tony Buzan&Barry Buzan (著), 神田昌典 (訳) 「ザ・マインドマップ」 ダイアモンド社, 2005, 第14刷
- [6] 小林 茂 (著) 「組織蘇生学」 ゴマブックス, 1971, 第10版
- [7] J. D. Novak&D. B. Gowin (著), 福岡敏行, 弓野憲一(訳) 「子どもが学ぶ新しい学習法-概念地図法によるメタ学習-」 東洋館出版社, 1992, 初版第1刷
- [7] Babara Minto (著), グロービス・マネジメント・インスティテュート(監), 山崎康司(訳) 「考える技術・書く技術-問題解決力を伸ばすピラミッド原則-」 ダイアモンド社, 1999, 30刷