

「教育臨床総合研究13 2014研究」

## イメージマップを用いた小学校教員の授業づくり支援の試み — 小学校第4学年「水のすがたとゆくえ」単元における勉強会の事例を中心として —

A Trial Approach: Image Mapping Test as the Way of Support of  
Elementary School Teacher's Lesson-making

— Through Lessons of a Science Unit on “Water and Its Changes of State” —

栢野彰秀\*      森 健一郎\*\*  
Akihide Kayano      Ken-ichiro Mori

### 要 旨

イメージマップを用いた小学校教員の理科授業づくり支援勉強会の試みを行った。その結果、今後同様な勉強会や教員講習を行う際、今回筆者らが提案した文脈での提案について、次の2点の改訂を加えればよりよい勉強会や教員講習になる可能性があるという示唆が得られた。①単元のねらいと学習内容・方法について、より教科書と『小学校学習指導要領解説理科編』の内容構成に基づいた説明を加える講義が必要である。②イメージマップの書式に改訂が必要である。

〔キーワード〕 イメージマップ 授業づくり支援 現職教育 小学校 理科

### I. はじめに

筆者らはこれまで、映像視聴能力測定・評価ツールとして開発されたイメージマップを、初等・中等教育における理科授業の評価ツールとして使用してきた<sup>1, 2, 3, 4)</sup>。最近、小・中学校の理科授業における学習支援ツールとしても活用している<sup>5, 6)</sup>。これらの実践研究を重ねるうちに、筆者らはイメージマップを教員の授業づくりを支援するツールとしても活用できるのではないかと考え始めるようになってきた。この点を明らかにしようとするのが、筆者らが本研究を構想した問題意識である。

イメージマップを理科授業の学習支援ツールとして活用する場合、子どもが授業中に作成した複数枚のイメージマップを自ら比較し、授業をふりかえる。その時、授業とそれに伴う自らの学習を自分自身の思考や認知過程内に取り入れて再構成する。さらに子どもの中に生じた思考や認知過程による検討をイメージマップやイメージマップを比較した文章として外部に表す。

\* 島根大学教育学部自然環境教育講座

\*\* 北海道教育大学釧路校

このことは、授業の進行に伴って、子どもが持つ考えがどのように変容していったかを、子どもが自らの学習状況をモニターし、自己評価するという言い方もできる。このようなステップを教員の勉強会の場に組み込んで、教員がこれから教えようとする単元の授業づくりを支援しようとするのである。

具体的には授業づくりの勉強会を開催し、小学校教員の単元に対するねらいや学習内容・方法についての勉強会前の捉えをイメージマップ上に可視化した後、講義・演習・観察・実験を行う。その後、勉強会前に作成したイメージマップに加筆・修正・削除を加え、それらを加えた理由を文章で表現する。すなわち、単元のねらいや学習内容・方法に対する勉強会前後の捉えの類似点・差異点をモニターし、自己評価することで、これから教えようとする単元の授業づくりの支援を行おうと意図しているのである。

そこで本稿では、イメージマップを用いた小学校教員の理科授業づくり勉強会の試みを事例的に報告することを目的とする。

## Ⅱ. 授業づくり勉強会の概要

### 1. 授業づくり勉強会の試みを行った単元と参加者の属性

授業づくり勉強会で取り扱った小学校理科の単元は、第4学年の「水のすがたとゆくえ」である。利用した教科書は、東京書籍版『楽しい理科4』（2011）である。

「水のすがたとゆくえ」単元は、次の小単元から構成されている。①水を熱するとどうなるか。②水は冷やされるとどうなるか。③水たまりの水はどこへ行ったのか。④水じょう気は水にもどせるのか。以上の4小単元である。これらの小単元それぞれにつき、教科書に設定されている観察・実験を行い、実験のためのスキルとノウハウを伝達した。加えて、それらの観察・実験の教科内容における位置づけを講義するとともに、学習課題から観察・実験を経てまとめに至る探究の過程がどのような経過を辿っているのかについても説明を加えた。ただし、時間に制約があるためイメージマップを用いた授業づくり支援を行うのは、①の小単元「水を熱するとどうなるか」のみとした。

授業づくり勉強会は、2013年9月に行った。理科の授業の苦手な小学校教員の自主的な参加を呼びかけた。参加した小学校教員は13人であり、教員歴は8年から20年であった。

### 2. 小単元「水を熱するとどうなるか」の概要

小単元「水を熱するとどうなるか」は、「水を熱すると、水のようにどのように変わるのだろうか。また、水の温度は、どのように変わるのだろうか。」という学習課題（教科書には「？」と記載されている。以下、〈？はてな〉と略）の下、水を熱した時のようすを調べる実験1を行う。この時、加熱時間と水の温度の上がり方及び、水の温度と水のようすを観察し、観察結果をグラフに表して、「水が熱せられて、わきたつことを、ふっとうという。水は、およそ100℃でふっとうし、ふっとうしている間は、およそ100℃のままである。」というまとめ（教科書には「！まとめ」と記載されている。以下、〈！まとめ〉と略）に達する。次いで、実験1の時に観察された「湯気の正体は何だろうか」という疑問を解決するための、湯気の正体をさぐる実験2を行う。その後、実験1の時に観察された「水を熱した時に出てくるあわの正

体は、何だろうか」という疑問を解決するための、あわの正体をさぐる実験3を行う。実験2と3の結果を話し合い、次の4つの〈!まとめ〉を行う。①湯気に金ぞくのスプーンを近づけると水てきがつくことから、湯気の正体は、水である。②あわを集めると水になることから、あわの正体は、空気ではなく、水である。③水は、熱せられると目に見えない水じょう気にすがたを変える。このように、水が水じょう気にすがたを変えることをじょう発という。④水のように、自由に形を変えることのできるものをえき体という。また、空気や水じょう気のように、目に見えず、自由に形を変えることができるものを気体という。

### 3. 授業づくり勉強会の展開

#### (1) イメージマップの書き方の説明

勉強会の冒頭でプリント「イメージマップの書き方」を配付した。このプリントには、図1に示したイメージマップの例が示されている。

図1を用いてイメージマップの書き方を説明した。説明の概要は次の通りである。イメージマップは鍵概念(図1の場合は「水」)から連想した言葉を同心円上に書いてそれらを線で結んで作成する。連想した言葉は「連想語」という。この時、ある連想語から一つ外の同心円に連想語を書き出すときの枝別れは可。しかし、連想語同士が同心円上で蜘蛛の巣のように互いにつながり合うのは不可。連想語と連想語のつながりを連想系列という。



図1 イメージマップの例

#### (2) 勉強会前の小単元の捉えを可視化するイメージマップの作成

『小学校学習指導要領解説理科編』(2009)と教科書を対比させながら、参加者は該当の小単元のねらいや学習内容・方法を俯瞰する。その後、自分なりに捉えて、小単元で取り扱われている学習内容を典型的に表していると考えた言葉を同心円の中心の□内に書いて、鍵概念を確定する。なお、本小単元に関する鍵概念は、参加者全員が「水」を鍵概念とした。

『小学校学習指導要領解説理科編』と教科書を対比させながら、一番内側の同心円の円周上に、小単元のねらいを表す連想語を書いて実線の長方形□で囲み、鍵概念と連想語を実線で結ぶ。その連想語から外の同心円に向かって、関連する小単元のねらいを表す連想語を書いて線で結んでいく。これで、勉強会前に参加者が捉えている小単元のねらいが可視化される。

同様に、小単元で取り扱われている学習内容を連想語とした連想系列を書いていく。このとき書き出した連想語はだ円○で囲む。

さらに、小単元で取り扱われている観察・実験の内容・方法を連想語とした連想系列を書いていく。このとき書き出した連想語は波線〰で囲む。

すなわち、小単元のねらいと学習内容及び観察・実験についての3点を勉強会前の参加者の捉えとして、イメージマップ上に可視化するのである。このようにしてイメージマップを作成すると、図1のようなイメージマップが作成される。なお、これらの作業は黒色の筆記用具で行う。

### (3) 講義・演習・観察・実験

勉強会前の参加者の小単元の捉えを可視化するイメージマップを作成した後、教科書に設定されている3つの実験を行い、実験のためのスキルやノウハウを伝達した。加えて、それらの実験の教科内容における位置づけを講義するとともに、学習課題から実験を経てまとめに至る探究の過程がどのような経過を辿っているのかについても説明を加えた。

### (4) 勉強会前に作成したイメージマップの加筆・修正・削除とふりかえり

勉強会前に作成したイメージマップの加筆・修正・削除は次の要領で行った。赤色の筆記用具を用意して、勉強会前に作成したイメージマップに加筆・修正・削除を直接書き込む。連想語や連想系列を加筆する場合は、それらを書き込む。修正する場合は、修正したい連想語や連想語と連想語をつなぐ線に×印を付し、修正したい連想語や線を書き加える。削除する場合は、該当箇所の連想語やそれらをつなぐ線に×印を付す。

これらの作業によって、勉強会前と後の小単元に対する捉えの変容が2色で可視化されたイメージマップが作成される。このイメージマップを見ながらこれまでの勉強会をふりかえり、加筆及び修正を加えた理由を文章で表現するとともに、この小単元を教える際に必要だと考えることや感想を文章で表現する。

### (5) 参加者が作成したイメージマップの共有

これまでの活動は観察・実験を除き、個人で行っている。参加者が作成したイメージマップを共有するために、ここで4～5人編成の班を作った。その後班別に、作成したイメージマップを互いに見ながら、他の参加者が作成したイメージマップの感想や不明点を自由に話し合った。その後、各班で話し合われた内容を代表者が発表し、全体で話し合いの内容を共有した。

## Ⅲ. 授業づくり勉強会の評価

### 1. 評価方法

授業づくり勉強会の評価は次の観点から行った。①参加者が作成したイメージマップに書き出された連想語や連想系列の構造に検討を加える。②参加者がイメージマップに加筆や修正・削除を加えた理由及び、小単元を教える際に必要だと考えることと感想を書いた文章記述に検討を加える。以上の2点である。

### 2. イメージマップの検討の面から

参加者が書いたイメージマップには、小単元のねらい及び学習内容、観察・実験に関する連想語と連想系列が書き出される。そこで、イメージマップの検討による授業づくり勉強会の評

価は、次の諸点から行なった。①小単元のねらいが書き出された連想系列の検討。②小単元の学習内容が書き出された連想系列の検討。③小単元で行われる観察・実験に関連する連想語が書き出された連想系列の検討。以上の3点である。

### (1) 小単元のねらいが書き出された連想系列の検討

参加者が書いたイメージマップを検討すると、小単元のねらいに関する連想系列は3つに分類できた。

一つは、図2のように、鍵概念「水」から連想語 [温度], [変化], [熱する], [姿], [変化] のような、小単元の学習課題である〈はてな?〉を書き出したと考えられる連想系列である。このような連想系列を書きだしたのは、3名の参加者であった。

二つ目は図3のように、鍵概念「水」から連想語 [熱する], [沸騰], [水蒸気], [蒸発], [気体] のような、小単元の〈!まとめ〉部分を書き出したと考えられる連想系列である。このような連想系列を書きだしたのは、2名であった。

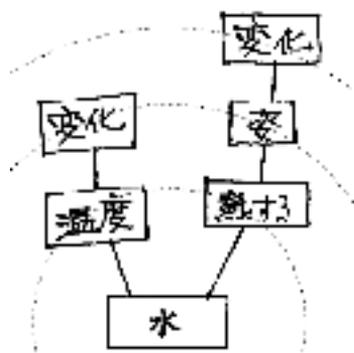


図2 学習課題を書き出したイメージマップの例

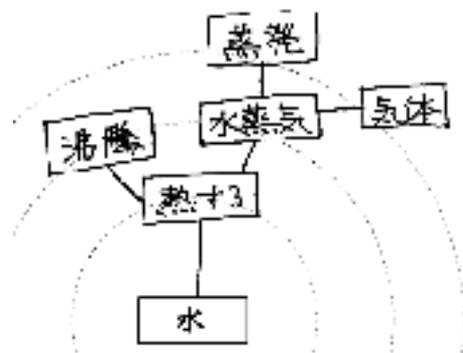


図3 まとめを書き出したイメージマップの例

三つめは、小単元の具体的な学習内容を書き出したと考えられる連想系列である。このような連想系列を書きだしたのは、8名であった。

本小単元のねらいは『小学校学習指導要領解説理科編』に、「水は、温度によって水蒸気や氷に変わること。」と記載されている。図2に示したようなイメージマップを書いて、小単元の学習課題である〈はてな?〉を教員が授業する際のねらいとして明確に捉えた上で行うのがもちろんよい。しかし、図3に示したようなイメージマップを書いて、[水蒸気] や [蒸発] などの小単元で学習する科学的用語とその用語の言い回しが文章としてまとめられた〈!まとめ〉を参照した上で、授業を行うのも小単元のねらいを達成するための一つのあり方であると考えられる。すなわち、授業を行う教員の単元の捉えや授業観の差異が、イメージマップに書き出されたねらいに関する連想系列の違いになっていると考えられるのである。ただし、同じ教員がどの単元でも図2のパターンで単元を捉えるのか、それとも図3のパターンで単元を捉えるのかは不明であるので、今後調査が必要である。

課題を有しているのは、三つめの連想系列を書きだした参加者であると考えられる。すなわちこれらの参加者は、教科書に記載されている学習項目そのものをそのまま授業しているので

はないかと思われるからである。三つめの連想系列を書きだした参加者は、多くの連想語で構成された連想系列を単元のねらいとするという共通した特徴が見られた。このような捉えをする教員には、〈はてな?〉を解決するために観察・実験があることを説明し、観察・実験の結果を〈はてな?〉に一旦戻って子どもに考えさせるような授業を行うことを奨励したい。すると、教科書に記載されている〈はてな?〉が実は、その小単元のねらいとなっていることが次第に明確になってくると考えられる。

図2及び図3に示したイメージマップは、勉強会終了後に加筆・修正・削除が行われていなかった。加筆・修正・削除等が行われたイメージマップを図4と5に示した。講習では、加筆・修正・削除は赤色の筆記用具で加えたが、本稿では色をつけての表示ができない。そのため図4及び5では、加筆された連想語は点線          で囲み、連想語と連想語をつなぐ線は点線 ----- で表示した。

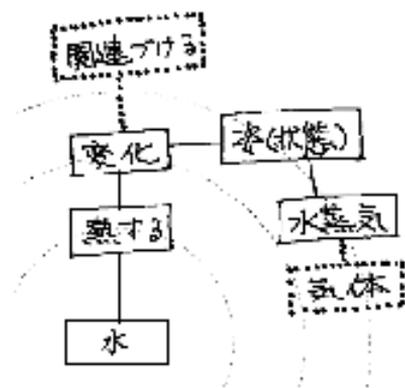


図4 加筆が行われたイメージマップの例

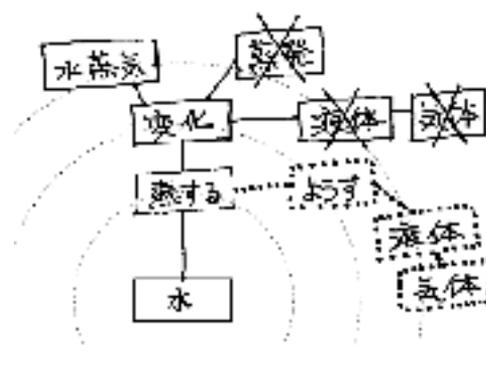


図5 加筆と削除が行われたイメージマップの例

図4を書いた参加者は、勉強会了後は第4学年の学年目標である「関連づける」を加筆している。教科「理科」の授業で最も求められる、問題解決のスキルをつけることを明確にして授業をしなければならないことが理解できたと考えられる。本小単元の場合、水の温度変化と水の姿の変化の関連づけに加え、加熱時間と水の温度変化を関連づける連想系列がどこかに書かれているとより良いイメージマップになる。

図5は、連想語「変化」から連なった連想語「蒸発」、「液体」、「気体」を一旦×印で削除した後、連想語「変化」より1つ前の連想語「熱する」から新たに「ようす」をはさんだ後、再び「液体」、「気体」を加筆したことが分かる。勉強会後のイメージマップには、本小単元は、水を熱した時の状態変化が取り扱われていることがより明確に書き表されていることが分かる。

図2～図5に共通していえることであるが、「水蒸気(気体)」－「見えない」、「水(液体)」－「見える」のような連想系列が見られない。この連想系列も重要なねらいのうちの一つであるため、どこかに書かれているとより良いイメージマップになる。

## (2) 小単元の学習内容が書き出された連想系列の検討

小単元の学習内容に関する連想系列の検討に当たっては、まず最初に図6のような小単元の内容が網羅されたイメージマップを筆者らが作成した。その後、次のような手順でデータ整理



表1 参加者ごとの連想語の状況と加筆・削除の時期を記入した一覧表

参加者番号 連想語	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
熱する	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○
わきたつ	○						○					○	
ふっとう		○		○			○	○		●		○	
100℃		○					○						
温度一定		○		○									
湯気	○	○	?	△		○	○	?	△				
冷やす	◎											△	
水てき	○	○		△									
水の小さな粒									△				
あわ	○	○	○	○	◎	○		○	○	○			
水	○	○	○						○				
集める	△		○										
水じょう気		●	○	○			○	○	○	△			○
じょう発		●			△		○			△			●
気体				○				○	○		○		○
見えない		○		△			∨	∨	△		△		○
液体				△					△		○		△
見える				△				∨	△				△

とらえる際に、実験の結果をグラフで表現する。」と記載されている。この点は、どの出版社の教科書も子どもにグラフを書かせて、水が100℃近くで沸騰し、その間は温度が一定になっていることをグラフから読み取らせるような構成になっている。今後、同様な勉強会を開催する場合は、この点を明確に講習内容に取り入れたい。

表1中の連想語 [湯気], [冷やす], [水てき], [水の小さな粒] に注目する。湯気を学習内容と捉えているのは、13名中8名であるが、湯気を冷やすと水滴になると、温度変化に伴う水の姿の変化と捉えているのは1名である。加えて、湯気を気体と捉えているのか、それとも液体と捉えているのか判断がつかない?印がついた参加者も2名いる。この2名の勉強会終了後にイメージマップを見て書き出した文章を見てみると、両名ともこの点には触れていなかった。勉強会終了後にイメージマップを見て感想等を書き出した文章中に「湯気を水蒸気または気体とと思っていた。」と記していたのは、2, 4, 9の参加者であった。参加者番号2が勉強会前に湯気が水滴であるという連想をなぜしたのかは分からない。だが参加者番号4は、勉強会後は湯気が水滴であるという意識を持って、イメージマップに連想語を書き加えたと考えられる。『小学校学習指導要領解説理科編』では、この小単元を「粒子」という概念の柱に位置づけられている。湯気を水の小さな粒と捉えているのは勉強会後において1名である。これまで通り湯気を巨視的に見た授業を行うのもよいが、湯気を水の小さな粒=粒子と捉えた授業の工夫を行うと、より、小単元の趣旨を達成する授業が構想できると考えられる。今後、同様な勉強会を開催する場合は、2009年に改訂された『小学校学習指導要領理科』が、従来の物理・化学・生物・地学といった領域の学習内容だけではなく、エネルギー・粒子・生命・地球といった概念の柱に基づいて、学習内容が再編されたことを説明する講義の時間を設けたい。

表1中の連想語 [あわ], [水], [集める], [水じょう気], [じょう発], [気体] に注目する。



表2 参加者ごとの連想の状況と加筆・削除の時期を記入した一覧表

参加者番号 連想語	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
熱する	○	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
はかる	○		○	○	○	○	○		○	○		○	○
時間		○											
温度	○	○	◎	○	○	○	○		○	○		○	○
観察		○				○	○						
ようす				○	○		○		○				
あわ	○		○			△	△	◎	○	○	○	○	
水の中から													
わきたつ	○												
ふっとう								○		○	○	○	
100℃			○		○								
一定													
湯気	○	○	?			△		◎	?		○	○	?
白い													
見える								△					
スプーン	○								△		○	○	
水てき								○	△	○		△	
しばらくする													
見えない								◎	△	○		△	
あなの上													
水の中からあわ													
集める	○	○	○			△			△	○			
袋ふくれる									△	△			
袋しばむ													
水がたまる			○					○	○			○	
ビーカーの水減る						△					△		○

変化が従属変量になる観察が必須となる。今後、同様な勉強会を開催する場合は、この点を明確にした講義に加え、観察・実験における活動を網羅するようなイメージマップを書くような改訂が必要である。

表2中の連想語 [熱する], [湯気], [白い], [見える], [スプーン], [水てき], [しばらくする], [見えない], [あなの上] に注目する。これらの連想語は、II章2節において述べた実験2に相当する。勉強会前の時点で、8名が [湯気] を書き出してはいるが、それが [水てき] であると捉えているのは2名、勉強会后においても2名増加したに過ぎない。その他の連想語を書き出した量は多くはない。II章2節において述べた実験3に相当する、表2中の連想語 [熱する], [水の中からあわ], [集める], [袋ふくれる], [袋しばむ], [水がたまる], [ビーカーの水減る] についても書き出された連想語は多くはない。すなわち、実験1, 2, 3について、書き出された連想語自体が多くはないのである。この点は、筆者らの勉強会における説明の仕方に改善の余地があると考えている。イメージマップを書く際に、「学習指導要領解説と教科書を見ながら、小単元で取り扱われている観察・実験の内容や方法を連想語とした連想系列を書いてください。」という説明しかしていなかったからである。「この小単元には、実験が3つ設定されているので、3つ実験をそれぞれ別の連想系列で書き表して下さい。」「実験

手順だけではなく、実験をして観察する項目も詳しく書いてください。」という2つの具体的な説明が必要であったと考える。今後、同様な勉強会を開催する場合は、この点を明確にした資料の準備とそれに伴い改訂された説明を加えたい。

### 3. 参加者が書いた文章記述の検討の面から

参加者がイメージマップに加筆や修正・削除を加えた理由及び、小単元を教える際に必要だと考えること、感想を書いた文章記述は、13名の参加者が65の文章のまとまりを書きだした。これらを筆者らが分類すると、4つのカテゴリーに分類できた。

一つは、「イメージマップを書いて気づいたことは、その単元のねらい、学習内容や観察・実験の内容や方法が全体的に捉えられるということです。」のような、単元のねらいを明確にできるツールとしてイメージマップを捉えている文章である（以下、一覧表においては「ねらい」と略）。同様な文章を8名の参加者がのべ16書いた。

二つ目は、「イメージマップを書くことで、単元の学習内容を見通すことができ、大事な科学的な言葉も関連もよく分かると思った。」のような、単元の学習内容や方法が明確にできるツールとしてイメージマップを捉えている文章である（以下、一覧表においては「内容・方法」と略）。同様な文章を11名のべ24書いた。

三つめは、「イメージマップを書いてみて、自分の分からないところもよく分かったので、これから活用してやっていきたいと思う。」のような、自分をふりかえり自己評価できるツールとしてイメージマップを捉えている文章である（以下、一覧表においては「ふりかえり」と略）。同様な文章を7名のべ14書いた。

四つめは、その他に分類された文章である。5名のべ11の文章を書いた。表3に、「ねらい」及び「内容・方法」、「ふりかえり」、「その他」に分類された文章記述の例を示した。

表3に示された文章記述例を検討する。

「ねらい」に分類された参加者番号9、1の文章記述は、単元のねらいを明確にできるツールとしてイメージマップを捉えている文章といえる。しかし、これらの文章記述は、小単元全体を俯瞰した文章といえる。そこで、小単元のねらいが具体的に書き出された文章に注目する。参加者番号7の文章は、水は熱すると見えない水蒸気（=気体）になるという水の性質についての見方・考え方のうちの一つを具体的に述べているといえる。参加者番号5の文章は、参加者番号7と同様の意味内容に加え、第4学年の問題解決のスキルである「関係づけ」が意識されているといえる。

「内容・方法」に分類された参加者番号3、6の文章記述は、単元の学習内容や方法が明確にできるツールとしてイメージマップを捉えている文章といえる。

「ふりかえり」に分類された参加者番号2、4の文章記述は、自分をふりかえり自己評価できるツールとしてイメージマップを捉えている文章といえる。参加者番号8の文章も同様であるが、教員自身が考えの違いを捉えるための具体的な手段にまで記述が及んでいるといえる。

「その他」に分類された参加者番号10の文章記述は、筆者らが今回行った文脈での授業づくりの勉強会が、教科「理科」の授業づくりだけに留まらず、他の教科の授業づくりにも広がる可能性を示唆した文章といえる。参加者番号11の文章記述は、次年度も同じ学年を担当するこ

表3 文章記述例

分類	受講者番号	文章記述
ねらい	9	イメージマップを書いて気づいたことは、その単元のねらい、学習内容や観察・実験の内容や方法が全体的に捉えられるということです。
	1	ねらいを達成するための支援が、観察・実験の内容や方法に当たるように考えると分かりやすい。
	7	学習のねらいとして水蒸気は気体であることを押さえる必要があるので、目に見えない気体に変化した水である水蒸気のイメージがより持てるよう、あわを集める実験は有効ではないかと思った。
	5	作成したイメージマップを見てみると、ねらいを温度と状態という2つの言葉で表した。この單元では、水の温度を変化させるということが一つのポイントとなっている。また、水の温度変化によって状態が変わって気体になることを、児童に理解させることが必要ではないかと思う。
内容・方法	3	イメージマップを書くことで、単元の学習内容を見通すことができ、大事な科学的な言葉も関連もよく分かると思った。
	6	イメージマップの中に繰り返し同じことを書いているが、そこが授業のポイントであり、子どもに考えさせる場であり、教師が押さえる場であり、思考の連続性を考える上での助けになると思った。
ふりかえり	2	イメージマップを書いてみて、自分の分からないところもよく分かったので、これから活用してやっていきたいと思う。
	4	イメージマップに自分で書き出すことによって自分自身のレディネスを知ったり、授業のねらいがよりはっきりすると感じた。指導書を読んで、そこから自分なりの言葉でイメージマップにアウトプットすることにより、明確になるのだと思った。
	8	最初イメージマップと比べると、考えの違いが捉えやすくなったと感じた。
その他	10	イメージマップで単元をとらえる方法は、別の教科でも活用できると思った。
	11	このイメージマップは、自分が指導するためにつくるマップであるが、次年度も同じ学年の理科を担当する確率はそんなに高くないので、教科書を引き継ぐときに、一緒にイメージマップも引き継げたらいいと思った。引き継いだイメージマップを参考に自分なりのイメージマップを作成していく。

とが多くはない小学校教員の特性を踏まえた上で、次年度の学年を担当する教員に対して今年の成果と課題を少しでも引き継ぎ、より分かる授業を構想しようとする姿勢が表れている文章記述といえる。

その他、「小単元で取り扱われている学習内容と観察・実験の内容や方法を区別してイメージマップに表すのは難しい。」という主旨の文章が2名の参加者から書き出された。しかしこの点については、今後、同様な勉強会を開催する場合でも、現行のままでよいのではないかと考えている。なぜならば、勉強会前の段階でイメージマップを書くときに「ねらい」、「学習内容」、「観察・実験」と分けてイメージマップを書いたからこそ、単元のねらい、学習内容、観察・実験を明確に捉えたイメージマップが作成され、そこから書き出された文章もそれら3点が明確になる文章記述が書き出されていると筆者らは考えているからである。

### Ⅲ. おわりに

本稿では、小学校理科第4学年の小単元「水を熱するとどうなるか」を事例として、イメージマップに書き出された単元のねらいや学習内容・方法に対する勉強会前後の捉えの類似点・差異点を教員がモニターし、自己評価することで、これから教えようとする単元の授業づくりの支援を行おうと意図した勉強会の実際を事例的に報告した。

授業づくり勉強会において作成されたイメージマップなどに検討加えた結果、今後、今回筆者らが提案した文脈での勉強会や教員講習を行う場合、次の2点の改訂を加えればより良い勉強会が行える可能性があると考えられる。

- ① 『小学校学習指導要領解説理科編』と教科書を対比させながら、受講者が該当の小単元のねらいや学習内容・方法を俯瞰する前に、次の説明を加える。

『小学校学習指導要領解説理科編』には、単元のねらい（目標）がまず最初に明記された後、教員が指導する際に各単元で扱う内容だけでなく、探究のさせ方や他の単元との関連や既習事項の活用などが明記されている。それらが子どもの行動目標となって文章や図表等となって表現されているのが教科書である。そして教科書では、学習課題である〈はてな?〉が記述され、〈はてな?〉を解決するための観察・実験が設けられている。観察・実験の結果を学習課題である〈はてな?〉に一旦戻って子どもに考えさせるような構成になっている。これが探究の過程であり、子どもに考えさせる部分が各学年の学年目標となっている部分である。

これらの説明を加えることにより、イメージマップ上に書き出されるべき「ねらい」、「学習内容」、「観察・実験の内容・方法」が明確になることが期待される。

- ② イメージマップの書き方に次のような改訂を加える。

今回筆者らが提案した文脈では、1枚のイメージマップに全てを書き込むようになっていた。これでは、ねらいと学習内容が曖昧になったり、学習内容と観察・実験の内容・方法が曖昧になったり、必ずしも設定されている観察・実験全ての内容・方法が表されてはいなかった。そこで、図8～10のような3枚のイメージマップを用意する。

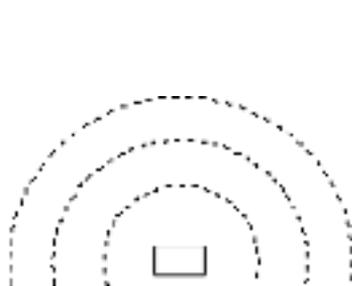


図8 ねらいを書き出すイメージマップ

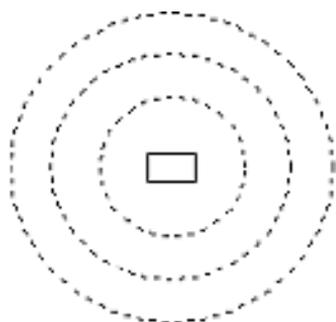


図9 学習内容を書き出すイメージマップ

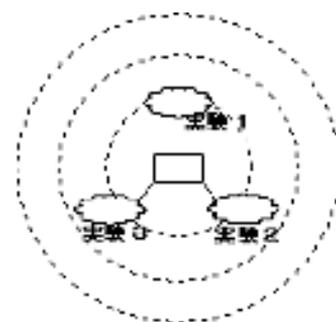


図10 観察・実験の内容・方法を書き出すイメージマップ

図8は、単元のねらいを書き出すためのイメージマップの書式である。単元のねらいは学習内容や観察・実験の内容・方法のように書き出す連想語の数は多くならない。数個の連想語で端的に表現することが求められる。そのため、同心円の下半分を削除したイメージマップとし

た。図9は、単元の学習内容を書き出すためのイメージマップの書式である。学習内容はある程度多くの連想語で構成されることに加え、連想系列を書く際に試行錯誤が行われるので、広い書き込みスペースを確保した現行通りのイメージマップとした。図10は、単元の観察・実験の内容・方法を書き出すためのイメージマップの書式である。設定されている全ての観察・実験を網羅するために、図10のように、鍵概念から最初に書かれる連想語を書き込むところを教科書に設けられた実験の数だけ予め書き込んだイメージマップとした。これらの改訂によって「ねらい」、「学習内容」、「観察・実験の内容・方法」が残さずイメージマップ上に書き出されることが期待される。

## 註

- 1) 水越敏行他：「映像視聴能力の形成と評価に関する実証的研究」、『放送教育研究』, Vol.10, pp.1-20, 1980.
- 2) 栢野彰秀他：「エネルギー・環境教育的アプローチを導入した高等学校化学に関する実践的研究」、『科学教育研究』, Vol.24 (1), pp.40-48, 2000.
- 3) 栢野彰秀：「いろいろなエネルギーを実感をもって理解させる小学校エネルギー教育カリキュラムの開発」、『エネルギー・環境教育研究』, Vol.2 (2), pp.5-13, 2008.
- 4) 栢野彰秀, 森健一郎「いろいろなエネルギーを実感をもって理解させる中学校理科実験教材の開発」、『エネルギー・環境教育研究』, Vol.3 (2), pp.11-18, 2009.
- 5) 栢野彰秀, 森健一郎, 三宅正太郎：「イメージマップを用いた学習支援に関する実践的研究」、『北海道教育大学紀要』, Vol.61 (2), pp.229-241, 2011.
- 6) 栢野彰秀他：「イメージマップを用いた小学校第4学年「水のすがたとゆくえ」単元の学習支援に関する抽出事例研究」、『北海道教育大学教職大学院紀要』, Vol.2, pp.85-98, 2012.
- 7) 一覧表への集計方法と、一覧表の読み取りは、栢野彰秀, 廣島亨, 森健一郎「イメージマップを活用した形成的評価に基づく授業づくりのための基礎的研究」、『島根大学教育学部紀要』, Vol.47, pp.29-40, 2013.を参考にした。