

理科教育における「生成的学習モデル」と OPPA — 中学校 1 年生 単元「植物の世界」を事例として —

中 島 雅 子* 山 田 理 恵** 松 本 伸 示***

本稿では、一枚ポートフォリオ評価法 (OPPA: One Page Portfolio Assessment, 以下 OPPA と表記) の導入による「生成的学習モデル (generative learning model)」に基づく理科授業の成立とその効果を、中学 1 年生を対象に検証した。その結果、OPPA の機能が「生成的学習モデル」に基づく授業論で重視すべき点と関係していることがわかった。それは、次の 5 点であった。第 1 に、「メタ認知」が育成されること。第 2 に、これにより、学習者が「学ぶ意味」や「学ぶ必然性」の感得を可能にすること。第 3 に、学習者自身による「反省的思考」を促すこと。第 4 に、「構成主義」に基づく概念の形成過程という視点を重視していること。第 5 に、これらを可能にしたのは、OPPA の「概念の形成過程の可視化」によることである。以上より、授業に OPPA を導入することで、「生成的学習モデル」に基づく授業が成立することがわかった。さらに、それは中学生に好意的に受け入れられることで、有効に機能することがあきらかになった。

キーワード: OPPA, 生成的学習モデル, 学ぶ意味, 学ぶ必然性, メタ認知

1 はじめに

本研究は、一枚ポートフォリオ評価法 (OPPA: One Page Portfolio Assessment, 以下 OPPA と表記) の導入による「生成的学習モデル (generative learning model)」に基づく理科授業の成立とその効果を検討しようとするものである。

これまで、オズボーン (Roger Osborne) らによる「生成的学習モデル」¹ を中心に、「構成主義 (constructivism)」に基づく概念の形成過程という視点から授業論を検討してきた²。その結果、授業論で重視すべき点として、次の 3 つを導出した。

第 1 に、授業における「メタ認知」の育成である。第 2 に、これにより、授業において「学ぶ意味」や「学ぶ必然性」を学習者が感得することが可能になると考えられることである。第 3 に、授業において、学習者自身による「反省的思考」を促すことである。これらは、オズボーンらの「メタ認知」を重視した学習論によるものであり、それは、学習者の概念の形成過程を重視することでなされた。

では、これらを具体化するにはどのような授業を行えばよいのだろうか。本研究では OPPA に着目した。その理由は次の通りである。

OPPA は「構成主義」的な学習観³ に基づき開発された自己評価法である。これまでの報告によりメタ認知の育成に有効とされている⁴。さらに、これにより、学習者が「なぜ理科を学ぶのか」といった理科を「学ぶ意味」や、「理科を学ばねば」といった「学ぶ必然性」、さらには、「やればできる」といった「自己効力感」の感得を促すことが報告されている⁵。したがって、「生成的学習モデル」に基づく授業を実施する上で、OPPA は大きな役割を果たす可能性があると考えた。

OPPA を導入した授業については、多くの先行研究があるが⁶、「生成的学習モデル」との関係を検討したも

のはこれまでにはない。

2 目的

本研究の目的は、「生成的学習モデル」の具体化とその効果を明らかにすることである。そのために、次の 4 点を検討する。

- (1) 中学 1 年生の単元「植物の世界」において、OPP シートを作成し、生徒の学習前・中・後の概念を類型化する。
- (2) OPPA に関する感想を生徒に記述させ、それら類型化する。
- (3) これらより、OPPA の効果を検討する。
- (4) (3) で明らかになった効果と「生成的学習モデル」との関連性を明らかにし、授業に OPPA を導入することで、「生成的学習モデル」に基づく授業が成立するかどうかを検討する。
- (6) 最後に、それは、実際の中学校現場で有効に働くのかについて明らかにする。

3 方法

本研究では、OPP シートの記述と OPP シートに関する生徒の感想を基に、概念の形成過程という視点を中心に分析を行う。具体的な方法は次の通りである。

- (1) OPP シート (図 1) を作成し、中学 1 年生に記録させる。生徒は、授業の前後に同じ問いかけ (本質的な問い)⁷ に関する記述を行う。また、毎時間、授業終了時に「今日の授業で一番重要だと思ったこと」および「疑問点と感想」を記入する。

単元の終了時には、記述の全体を通して、「この単元の学習を通して自分が変わったか、変わらないか、変わったとしたら何が変わったのか」について記入する。

*兵庫教育大学大学院博士課程 **南アルプス市立白根巨摩中学校

***兵庫教育大学大学院教育実践高度化専攻

幸せになるための理科学習履歴表

学習前
理科の授業は何のためにあると思いますか？

理科は、日常にある、疑問を実験で、かいつするのためのもの。
そして、実験は、失敗もするが、成功もある。

日付	今日の学習で一番重要だったことを書きましょう。	疑問点や感想など何でもよいので自由に書いてください。
① 4月16日	虫めがねじゃなく、ルーペ。 けんびきょうのボウムの名前。	小学校では、虫めがねだったけど、 中学校では、ルーペって言うなんて、 びっくりしたし、しらなかつた。
② 4月17日	アブラナの花には、かく、花弁、 おしべ、めしべがあって、どこが なにか、というのをおぼえる。	今日は、ルーペを使ってかんざつして、ルーペ は、むずかしかったです。 アブラナのおしべとめしべが、どちらが どちらかわからなかつたのでわかるように したい。
③ 4月22日	いろいろな花弁の数。や、めしべ、おしべ の数。 数は、花によって、ちがう。	アブラナの果実は、そのあと、どうなるのか、 知りたいし、花弁は、どこに、いつちゅうのか、 わからんね。散って落ちちゃうね。
④ 4月23日	受粉のしかたとか、どういふ にか粉がつくかとか、が、重要。 あと、花の部分の名前が重要!?	おしべとめしべは、なんで、べつべつに なってるの？あと、同じでもわからな いと思います!! それぞれの役目が違 い球!
⑤ 4月24日	松のめしべとおしべは、ちがう ところにある。 あと、マイソスV	単性花とか、両性花とか、 いろいろな名前が、ありおぼえられるか 心配。です。大丈夫、がんばれ!
⑥ 4月30日	顕微鏡の使い方。と、見方。	顕微鏡の形が、人間のおぼあちゃん おたいな形をしている。そうか?? あ、腰が曲る30センチ 70センチになんて、のけんのかな?
⑦ 5月1日	レポートのかき方 と、 ワーク(今までやったこと)	今日やった、ワークの内容は、わかんないの もあつたし、わかるのもあつた。 なので、しっかりべんきょうして、がんばりMAX!

学習後
理科の授業は何のためにあると思いますか？

私たちの見近にある植物や、動物のことを調べて、これからの生活
にやく立てたり、新しい事を知ったりできる授業。

君は何か
変わったか
な？

学習前・中・後を振り返ってみて、何がわかりましたか？また、今回の勉強を通してあなたは何かどのように変わりましたか？そのことについてあなたはどのように思いますか？感想でもかまいませんので自由に書いてください。

べんきょうで、新しいこと(初めて知ったこと)が増えてきて、
なんか、豆頭の中が見て見たくなりました!
次もがんばります! ↓ きっと、初めて知ったワークと覚えれるか?という
不安がまわっているのでは??
こういう発想、いいですね。

- (2) 1枚のOPPシートを完成させた段階で、OPPAに関する感想を、記述させる。
- (3) (1)と(2)の記述を基に、OPPAの効果を抽出する。
- (4) (3)で明らかにされた効果と「生成的学習モデル」の関係を検討し、「生成的学習モデル」に基づく理科授業の成立とその効果を検討する。
- (5) 実施期日は、2013年4月初旬～5月上旬。対象は山梨県内の公立S中学校1年生、112名である。

4 授業の概要

- (1) 中学1年単元「植物の世界」を事例にしてOPPシートを作成し、授業を行った。使用した教科書は『新しい科学 1年』平成24年度版、東京書籍である。授業の概要(全7時間)は、表1に示す。
- (2) OPPシート記入において指示した内容は次の通りである。

① 「学習前」欄の記述

1時間目の最初に、「理科の授業は何のためにあると思いますか?」という質問(本質的な問い)に従い5分時間をとって「学習前」欄に記入させる。

② 「学習履歴」欄の記述

毎授業において最後に、5分程度時間を取り「今日の学習で一番重要だったことを書きましょう」、「疑問点や感想など何でもよいので自由に書いてください」という欄に記入させる⁸⁾。

③ 「最下段」欄の記述

「学習後」および「最下段」欄の記述と最後(7時間目)の授業で10分程度時間を取り、「学習後」の欄に、①と同じ質問(本質的な問い)に関する記述をさせる。また、シートの最下段に「学習前・中・後を振り返ってみて、何がわかりましたか?また、今回の勉強を通してあなたは何がどのように変わりましたか?そのことについてあなたはどのように思いますか?感想でもかまいませんので自由に書いてください」という質問に関する記述をさせる。

表1 授業の概略

時限	学習内容 ()内は、学習者の具体的な活動を示す。
1時限目	ルーペ、顕微鏡の使い方、および、スケッチの仕方
2時限目	「アブラナ」の観察 (「アブラナ」を分解し、外側から順番に並べてノートに貼る)
3時限目	観察のまとめによる被子植物のつくりの学習 (「アブラナ」のつくりの観察を中心に、被子植物のつくりを学習する)
4時限目	被子植物のまとめ (前時のつくりを、さらに他の被子植物にも広げて考える)
5時限目	「マツ」を教材にした裸子植物のつくりの学習
6時限目	顕微鏡実習 (顕微鏡の使い方を練習するために、市販のプレパラートをを用いた観察を行う)
7時限目	レポートの書き方を学習する (GWに仕上げる予定のレポートの書き方を学習する)

5 結果

OPPシートに見られる記述とOPPAに関する感想からわかったことを整理する。

5-1 OPPシートにみられる記述からわかったこと

「学習前・後」の記述を概念別に分類したもの(図2)とその記述例(表2)、および、「最下段の記述」にみられた概念を分類した結果を(表3)示す。これらを整理したところ、次の5点が明らかになった。

5-1-1 理科を学ぶ意味の認識

第1に、多くの生徒は、理科を学ぶ意味を適切に認識していることである。先ほども述べたように、今回作成したシートでは「学習前・後」に記述する「本質的な問い」として「理科の授業は何のためにあると思いますか?」を設定した。これは、理科を学ぶ意味や必然性の育成を生徒に促すことを意図したものである。図2より、学習前・後ともに「自然を理解するため」と「将来役立つ」が多いのがわかる。これらは、理科教育の目的論において多くみられるものとはほぼ一致する⁹⁾。つまり、多くの生徒たちは、「理科の授業は何のためにあるのか」について学習前から「生徒たちなり」にであるが、認識していることになる。

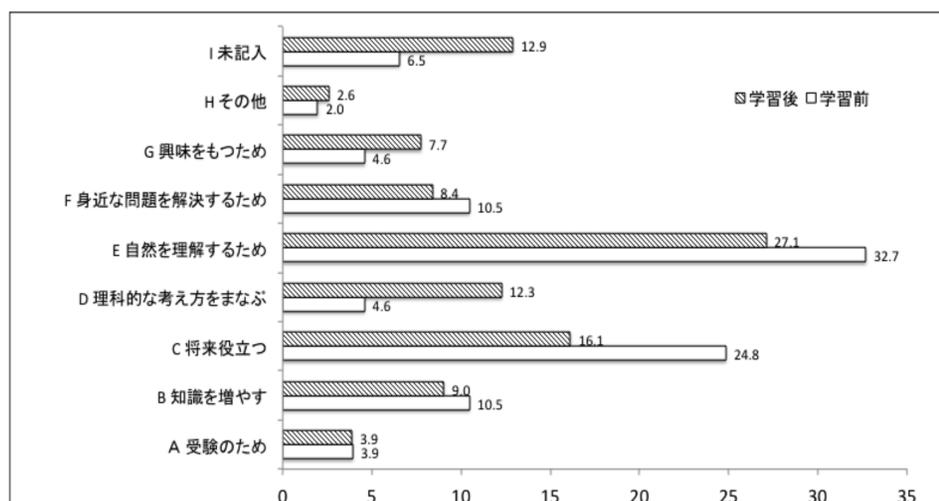


図2 「学習前・後」の記述における概念 (%) N=112

表2 「学習前・後」の記述例 (a,b,c はクラス, 番号は生徒を示す)

学習前	学習後
A 受験のため	
大人になってから使うことだと思うから。受験に成功するため (a-3 男子)。	高校入試のため。大学合格のため。知恵を増やすため (c-7 女子)
テストでよい点をとるため。高校受験のため (c-11 女子)	テストでよい点を取るため。想像力アップ↑↑↑ (c-11 女子)
B 知識を増やすため	
大人になって、基本的な知識を知っていた方が科学的な考えができるようになるから (c-5 男子)	顕微鏡やルーペなどの道具の正しい使い方、いろいろ知らないことを覚えるため (a-15 女子)
理科の勉強を覚えるため (b-7 女子)	植物や生物のことが、小学校よりよくわかった (b-2 男子)
C 将来役立つ	
将来のため。おそらく何かに役立つ (c-16 女子)	役に立つし、知ってて得だから (a-2 男子)
実験などを通して、わかったことが将来に役立つから (a-6 女子)	理科の実験とかしくみを調べて理科の楽しさを感じるため。これからの社会などで覚えておくため (a-3 女子)
大人になってから使うことだと思うから。受験に成功するため (a-3 男子)	危険な生き物がどこに住んでいるか分かれば、その場所ではそういう所で気をつける。植物に対する態度 (b-10 男子)
D 理科的な考え方をまなぶ	
科学や実験を通して「そうなんだ!!」とか知って、? を消していくため (a-6 男子)	不思議を観察などして実際に自分で体験してふれあい知るためにある (C-5 男子)
今自分が思っている常識を、科学的に分かるようにするためにあると思います (b-12 男)	不思議を生み出すもの (b-5 女子)
分からないことや疑問を分かるようにするため。好き心を育てるため (b-8 女子)	「そうなんだ」というのを増やして、「なんでだろう」を「そうなんだ」にするため (a-6 男子)
分からなかったことを分かる力をつけるため (b-18 男子)	知らなかったことを実験などして分かるようにする (a-6 女子)
E 自然を理解するため	
科学の不思議をわかって欲しいからあると思います (a-13 女子)	自分がよくわからない世界の現象などの理由を知るため (b-13 男子)
身近なことで、どんな変化があるかを <u>知ってもらうため</u> (b-5 男子)	実際にある科学に触れて、楽しむため (b-13 女子)
F 身近な問題を解決するため	
科学の不思議をわかって欲しいからあると思います (a-13 女子)	いろんな疑問とかを解決するため (b-7 女子)
身近なことで、どんな変化があるかを <u>知ってもらうため</u> (b-5 男子)	自分の生活の中には科学があるということと、具体的な内容を教えるためにあるんだと思います (b-9 男子)
環境問題を考えるため (c-8 男子)	自分の生活の疑問を解決するため! (a-11 女子)
G 興味をもつため	
植物や大地の変化を知り、物理や化学について興味を持つため (a-12 男子)	分からないことや疑問を分かるようにするため。→理科は楽しい (c-8 女子)
人類の科学的発展のために!!! 的な。そのために小さいときから教えて興味を持たせる。という……。地球の謎を解くために (c-15 女子)	色々楽しむため。わかったら楽しいし、花とか、見たときにここが柱頭かな?とか思うとおもしろい。学習前はそんなことは思わなかったから (a-18 女子)
H その他	
生きている中で疑問に思ったことを科学で解明し、みんなに発表するため (b-13 女子)	生きていく中でつける考え (c-9 女子)

表3 最下段の記述にみられる学習により変容したと思われる概念と記述数（割合）

変容が見られた概念と具体的な記述	数(%)
1 学習による自分自身の変容を客観視する記述	74(66)
① 知識や技能の増加と向上 ・顕微鏡の使い方、名前が覚えられるようになりました。最初は手こずっていたけれど、だんだん準備するのが速くなりました(a-5女子)。 ・私は、がくと花卉の数が同じなのに気が付きました。これからも「なぜ」という思いを大切にしたいです(c-9女子)。 ・植物といっても1つではなく一つ一つ違って、でも、流れは同じということがすごかったです。そして、一番驚いたことは、タンポポの一つ一つが花ということです(b-9男子)。	50(45)
② 学び方の変容や理科を学ぶ意味 ・前は、ただ科学を知るためにある教科だと思っていたが、新しい目的がわかった(c-11男子) ・しっかり復習しておくことが大切だとわかりました。なので、これから、覚えたことをしっかり復習しておきたいと思いました。一日一日の積み重ねを大切にしたいです。(c-14女子) ・授業で学んだことを踏まえて、これはどうなんだろう?と思うことが増えた。たぶん興味を持ち始めたんだと思う。授業が好きになってきた(a-15女子)。	24(23)
2 学習意欲の向上 ・楽しいので、一日二時間やりたいです(b-3女子) ・私は「この世の科学をもっと知りたい」と思いました。前まで、習ったことをやっていただけだったけど、学習してもっと科学を知りたいという気持ちが出てきました(a-8女子)。 ・理科のイメージが変わった。植物の、他のものを押しのける力はどれくらいなのかを調べてみたい(c-8男子)。	63(56)
3 未記入	18(16)

5-1-2 大人の考え方による影響

第2に、しかし、それは、大人の考え方の影響を少なからず受けている可能性があることである。生徒の記述には、気になる表現が多くみられた(表3)。たとえば学習前E欄のa-13女子、及び、b-5男子の記述(下線)は、主語が生徒自身ではない。また、学習前C欄のc-16女子は、「おそらく」という言葉を使っている。これは、生徒たちが理科を学ぶ目的を自分自身のものとして受け止めていない可能性を示すものではなかろうか。このような記述は他にもみられた。

5-1-3 学習前における将来や受験に必要なからという目的観

第3に、生徒たちが理科を学ぶのは、あくまでも将来のためであり、理科の学習が現在の自分にとってどんな意味があるかについての考えを見いだしていないと思われる生徒が多いことである。たとえば、表2学習前A欄の「大人になってから使うことだと思うから。受験に成功するため(a-3男子)」という記述にみられるように、

理科を学ぶのは、「大人になってから」と考え、今の自分にとっての意味は、「受験」だというのである。「将来のため」や「将来役に立つ」という表現で他にも多くみられた。このように理科を学ぶ意味が、中学生である「今」に結びつけて考えにくい様子が伺える。

5-1-4 学習後に形成された学ぶ楽しさ

第4に、学習後に、「理科を学ぶことが楽しくなった」という記述が多くみられたことである。

先ほどの受験を意識していた生徒たちも、学習後になると記述に変化がみられる。たとえば、学習前は、単に「生活に役立つ」だった生徒(b-3女子)が「身の回りのことを知り、生活に役立てる。少しでも、いろんなことが分かるように」と変化した。さらに、この生徒の最下段の記述では、「身近なことを(植物)観察しようと思った。楽しいので1日2時間やりたいです。(笑)小学校のときより細かくて、いろいろ知れて良いと思いました」と、興味・関心が向上したことがわかる。

ほかにも、学習前に「将来役立つから」としていた生

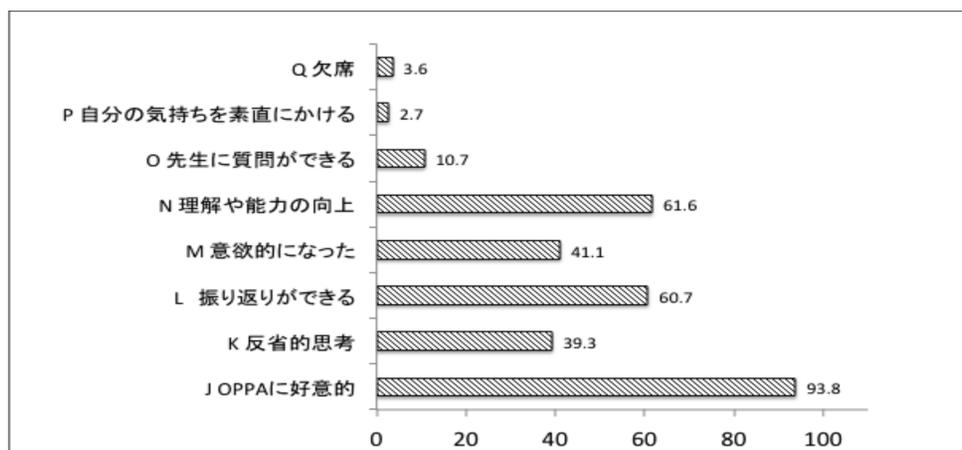


図3 感想にみられる要素(%) N=112

徒たちが、「最下段の記述」では「理科が好きになった(a-2男子)」や、「花のつくりを詳しく勉強して、外からがく、花卉、おしべ、めしべなどの順番や子房や胚珠の場所など、そんなのがあったのかと思った(a-6男子)」というように、新しいことを学んだ喜びを記している。さらに、「授業で学んだことを踏まえて、これはどうなんだろう?と思うことが増えた。たぶん興味を持ち始めたんだと思う。授業が好きになってきた(a-15女子)」というように、理科の学習に喜びを見だし、それが、今現在の自分にとって理科学習は意味があるということを実感する様子もみられた。

5-1-5 学びの客観視

第5として、自分の学びを客観視する姿がみられることである。

「最下段」の記述を分析すると大きく2つのグループにわけることができた(表3)。1つは、「学習による自分自身の変容を客観視する記述」である。これは、①「知識や技能の増加・向上」と、②「学び方の変容や理科を学ぶ意味」にわけられた。2つめは、「学習意欲の向上」である。それぞれの数と具体的な記述は、表3に示す。これらより、多くの生徒が、学習による変容を客観視し、学習意欲を向上させたことがわかる。

その記述内容を分析すると生徒たちが自分自身の概念や考え方について深く考える様子が見られた。たとえば、「知識や技能の向上」に関する記述では、「私は、がくと花卉の数と同じなのに気が付きました。これからも『なぜ』という思いを大切にしたいです(c-9女子)」といったように、単なる知識の増加にとどまらず『なぜ』という思いを大切にしたい」といった自分の理科授業に関する姿勢を具体的に記述している。

さらに、「学習意欲の向上」に関する記述を見ると、単なる「楽しくなった」といった抽象的なものばかりではなく「理科のイメージが変わった(c-8男子)」といった、理科という教科に対する考え方の変容がみられた。これらは、自分の学びを客観視した結果と考えられる。

5-2 OPPAに関する感想からわかったこと

次に、単元終了後 OPPA に関する感想からわかったことを整理する。そこでの記述を概念別に分類した図3と、その具体例(表4)から、次の5点が明らかになった。

5-2-1 「学ぶ意味」や「学ぶ必然性」の形成

第1に、「学ぶ意味」や「学ぶ必然性」の形成がみられることである。たとえば、図4に示すように「理科が何のためにあるのか」という問いかけが、「理科の授業の受け方」に影響を与えているのがわかる。また、「将来のためと思ったけど、自然の厳しさを知ることができた(c-6男子)」というように、中学生である今の自分にとって意味があることを自覚する記述や「履歴表を見直してみると前に勉強したことがわかって、授業が分かりやすくなった(a-16男子)」というように、学び方を見いだしている記述もみられた。

表4 感想の記述例

要素	記述例
J OPPA に好意的	<ul style="list-style-type: none"> どんなことを学習したかがよく分かってその感想とかを見ながら大事なことを思い出せるようになった(b-7女子)。 授業を疑問や意識をもって授業を受けるようになった。履歴表で授業を振り返ることができた(c-2男子)。
K 「反省的思考」	<ul style="list-style-type: none"> 不思議に思うことが多くなってよかった(a-7男子)。 履歴表で授業の受け方が変わった(a-13男子)。 理科の授業の見方が変わった。学習したことを考え直すようになった(b-10男子)。 返されて振り返ると次はこうしようこうノートにまとめようとなった(b-18男子)。 自分の実力がわかった(b-5女子)。 自分で大事なところが分かるようになった。 履歴表を書くとき、何もかけないと「あーしっかり授業聞いてなかったな」と思い次からは気をつけるようになった。あと分からなかったところもしっかり気づいて分からなかったところを復習するようになった(c-3女子)。
L 振り返りができる	<ul style="list-style-type: none"> その日にやったことを振りかえれるので「ああ、こんなことがあったな」や「つながってるな」と思うことができるようになりました(a-6男子)。 毎日理科の授業を振り返ることができるのでなんとなく終わることがなくなったと思う(a-18女子)。 小学校の時の理科は授業が終わったらそのまま終わりだったけど、履歴表を書くことによって、今日の授業は、どんなことを勉強したのか、どんなことが分からなかったか、自分で理解することができる(b-1女子)。
M 意欲的になった	<ul style="list-style-type: none"> 最初は小学校の時と違って大変だったけど、今は履歴表を書くことで、自分の生活面に良い変化がでてうれしかった。これからはきちんと出そうと思った(b-13女子)。 勉強に取り組もうとする姿勢がよかった(c-7男子)。
N 理解や能力の向上	<ul style="list-style-type: none"> 理科のことで分かったことをまとめることができるようになった(a-10女子)。 じゅぎょうの振り返りができるので習ったことが整理されて内容がしっかり分かるようになった(a-16女子)。
O 先生に質問ができる	<ul style="list-style-type: none"> 花のつくりや光合成の事で分からないことを書いて先生の答えをもらって変わったと思います。(今まで先生に聞けなかったから)(a-13女子)。 重要なことがわかるようになった。分からないことが先生に気軽にきけるようになった(b-14女子)。
P 自分の身持ちが素直に書ける	<ul style="list-style-type: none"> 感想を書いているので、自分の思ったことが素直にかけられるようになった(a-19男子)。 思ったことをかけたり重要なことをかける(c-1女子)。

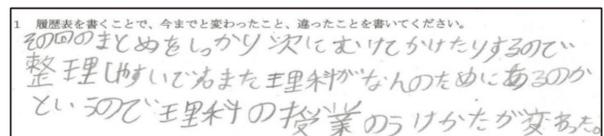


図4 「学ぶ意味」を感得した記述例(a-1男子)

5-2-2 「反省的思考」の形成

第2に、図3から明らかのように反省的思考の形成が多くみられたことである。たとえば表4の「その日にやったことを振りかえれるので『ああ、こんなことがあったな』や『つながってるな』と思うことができるようになりました(a-6男子)」や、図5の「自分なりの勉強の仕

方を見つけることができました (b-16 女子)」という記述から、生徒が自ら、自身の学習を省みて、それが、勉強の仕方の改善に結びついていく様子が見て取れる。

ほかにも表4の事例にあるような「反省的思考」が、学習の意欲向上に結びつき、さらには、理科を学ぶ意味を獲得する様子が見えてくる。このように、生徒たちは、理科の授業の受け方が変わった自分を自覚することで、自らの学びを振り返ることの意味を実感しているのである。さらに、これらは、OPPシートを使うことでもたらされたというのである。

履歴表を書くことで、その時自分が思ったことがわかるので、自分なりの勉強のしかたを見つけることができました。

図5 「反省的思考」の記述例 (b-16女子)

5-2-3 OPPA に好意的であること

第3に、OPPA に好意的であることがあげられる。表4における「L 振り返りができる」や「N 理解や能力の向上」、「書く力があがった」の記述例にみられるように、このシートが自分の学習に役立つからだとするものが多かった。これらは、OPPA により、自己の学びの客観視が可能になった効果と考えられる。

5-2-4 学習意欲の向上

第4に、意欲的になったという記述が多くみられたことである。たとえば、表4「M 意欲的になった」欄に示した記述や「理科の授業の後に、おもしろかったことや分かったことを振り返るようになった。大切な事を書き、家で復習するようになった (b-13 女子)」、「じぶんがふしぎとおもったことなどを先生からヒントが返ってきたりしてもっと自分で考えてみようと思うようになったことです (c-9女子)」のように、自ら学び、自ら考える姿勢がみられるようになったことがわかる。

6 考察

以上より、ここでは、次の2点について検討する。まず、今回の事例を基にした OPPA の効果を整理する。次に、それらと「生成的学習モデル」に基づく授業との関連を明らかにする。

6-1 本事例において明らかになった OPPA の効果

今回の事例から、OPPA の効果として次の7点があきらかになった。

まず、第1に学習者の素朴概念とその変容過程が把握できることである。

第2に、それが、教師と生徒自身の双方に可能であることである。

第3に、それらは、学習者が自らの学びの客観視によることである。OPPシートの最下段の記述にみられた「知識や技能の増加・向上」と「学び方の変容や理科を学ぶ意味」の感得は、学びを客観視することでもたらされたと考えられる。これは、「メタ認知」が可能になっ

たことを示すものと考えられる。

第4に、これにより、「学ぶ意味」や「学ぶ必然性」の形成がもたらされたと考えられることである。感想の記述に多くみられたように、OPPシートにより、生徒が自らの学びを振り返ることが可能になることで、理科の学習は将来のためだけでなく、今の自分にとって意味があることを実感する姿が数多くみられた。その結果、理科の授業の受け方が変わったと自覚したと考えられる。

第5に、「反省的思考」の形成が多くみられたことである。生徒たちは、「学ぶ意味」や「学ぶ必然性」を感得することで、自らの学びを振り返ることを可能にしていると考えられる。

第6に、学習意欲の向上である。これは、昨今理科教育の課題である理科嫌い理科離れ問題にも関係する。

第7に、OPPA が好意的に受け入れられていることである。授業で用いる学習方法や評価方法などは、学習者に好意的に受け入れられることが、必要不可欠と考える。それが、学習者が意欲的に楽しく学習できるための前提となるのではなかろうか。

OPPA を開発した堀は、その機能として次の9点をあげている (表5)¹⁰。

今回明らかになった7点は、これとほぼ一致する。このように、本事例からも同様な結果がえられたことがわかった。

6-2 OPPA の機能と「生成的学習モデル」の関係

これらは、冒頭で述べた「生成的学習モデル」に基づく授業論で重視すべき点と大きく関係しているのがわかる。それは、大きく次の5点に要約できる。

第1に、授業における「メタ認知」の育成である。表5に示すように、OPPA は、「メタ認知の育成」を目的としており、その効果は、先ほどのべたように、今回の事例でも明らかになった。

第2に、これにより、授業において「学ぶ意味」や「学ぶ必然性」を学習者が感得することを可能にすると考えられることである。今回の事例においても多く見られたことから OPPA にその効果があることがわかる。

第3に、授業において、学習者自身による「反省的思考」を促すことである。今回の事例においても学習者の

表5 OPPA の機能 (堀, 2009 : p.18の主張に基づき、筆者作成)

1	学習者の認知過程の外化と内化のスパイラル化
2	学習内容の全体を見通し、もっとも重要な事項を簡潔に要約する資質能力の育成
3	学習者の既存の概念や考え方 (素朴概念) の把握
4	学ぶ意味・必然性の形成
5	メタ認知の育成
6	学習者による学習目標の形成
7	教師の指導目標と学習者の理解とのずれの確認
8	教師の授業改善
9	学習者が自分の内面と向き合い、見つめ、学びの過程を問い直し、深めるという働きかけ

「反省的思考」が多く見られた。これら3点は、OPPAによってもたらされたことは、OPPAについて好意的な受け止め方をしている生徒が多いことからわかる。

第4に、OPPAが、「構成主義」に基づく概念の形成過程という視点を重視していることである。堀は、著書の中でOPPAは、構成主義的な学習観に基づいて開発されたと述べている(堀, 2010, p.220)。たとえば、「今日、自分で一番重要だったことを書いてあると『パツ』と見たときにわかりやすい(c-5女子)」というように、OPPシートの学習履歴により、概念の形成過程を自覚する姿が今回の生徒の記述から実際にみられた。また、図1の「学習後」の記述にみられる「なんか、頭の中が見てみたくなりました(b-10女子)」という表現は、生徒自身が、自らの素朴概念が変容していく過程を自覚しているものと考えられる。図6は、「生成的学習モデル」を図にしたものであるが、この図にみられる「生成的学習」を実感したことを意味する可能性を示すものではないだろうか。

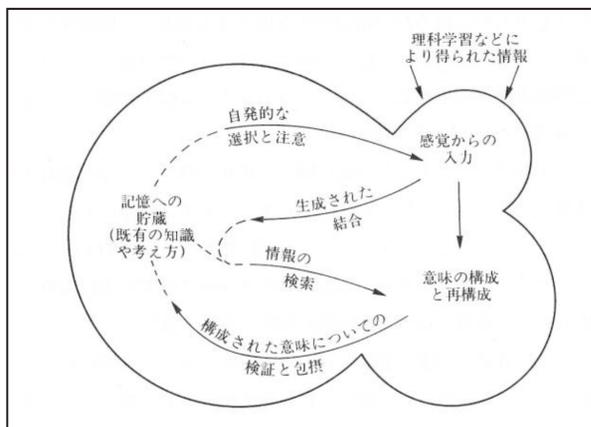


図6 生成的学習モデル

出典：堀 哲夫(1992)『構成主義学習論』日本理科教育学会編『理科教育学講座5 理科の学習論(下)』東洋館出版社, 207.

第5に、これらを可能にしたのは、OPPAの「概念の形成過程の可視化」によるものと考えられることである。つまり、「生成的学習モデル」に基づく授業には、OPPAの効果の1つである概念の形成過程の可視化が有効であると考えられることである。教師にとって学習者の概念の形成過程は、見るができない「ブラックボックス」である。学習者自身にとっても、自分の頭の中を客観的に見るのは通常は難しい。しかし、OPPAにより、学習者の概念の形成過程の可視化が可能になったことで、「生成的学習」の過程を教師も学習者自身も把握することが可能になったと考えられる。

以上より、授業にOPPAを導入することで、「生成的学習モデル」に基づく授業が成立することがわかった。さらに、それは、中学生に好意的に受け入れられ、中学校現場で有効に機能することがあきらかになった。これらは、OPPAが理論と実践を接続する視点を明確化して開発されたことによってもたらされたと考えられる。

7 おわりに

本研究では、OPPAの導入による「生成的学習モデル」に基づく理科授業の成立とその効果を検討し、その有効性について、中学校1年生を対象とした事例を基に実証した。しかし、課題は残る。授業論における「生成的学習モデル」の意義やOPPAの有効性は明らかになったが、そこでは、授業実施者である教師の教育観が大きく影響する可能性がある。これについての検討は、今後の課題とする。

注

- Osborne, R. J. & Wittrock, M. C. (1983) Learning Science: a generative process, *Science Education*, 67, 489-508.
- 中島雅子・松本伸示(2014)「概念形成の自覚化に注目した理科教育の自己評価に関する一考察—自己評価のとらえ方の変遷を中心として—」『日本教科教育学会誌』第37巻, 第2号, 71-80.
- ここでいう「構成主義」的な学習観とは、「学習のプロセスとは既知と未知との葛藤を調節しつつ進行するものである」という考え方を指す。詳しくは、次を参照されたい。田中耕治(2008)「教育評価」, 岩波書店, 164.
- OPPAについては、たとえば、以下を参照されたい。堀 哲夫(2013)『教育評価の本質を問う—一枚ポートフォリオ評価法 OPPA—一枚の用紙の可能性』東洋館出版社.
- 中島雅子・堀 哲夫(2005)「一枚ポートフォリオ評価シートの開発及びその活用に関する研究—高等学校化学『電池』単元を事例として—」『教育目標・評価学会紀要』No.15, 39-51.
- たとえば、次があげられる。堀 哲夫編(2006)『一枚ポートフォリオ評価 小学校編—子どもの成長が教師に見える』東洋館出版社.
- OPPAでは、学習前・後に設定する質問を「本質的な問い」と名付けている。
- 授業内に記入する時間がなかった場合は、放課後などを活用して記述し、係が回収して提出した。
- 中島雅子(2010)「科学的概念の形成過程をふまえた学習者の目的観育成に関する研究—高等学校理科におけるOPPAによる効果の検証を中心として—」『教育目標・評価学会紀要』第20号, 59-60.
- 堀 哲夫(2009)「認知過程の外化と内化を生かしたメタ認知の育成に関する研究—その1—OPPAによる外化と内化のスパイラル化の理論を中心として—」『山梨大学教育人間科学部紀要』Vol.11, 18-21.