

## 理科における「学習と指導と評価の一体化」に関する研究

—OPPA 論の自己評価による教師の教育観の変容を中心として—

長谷川 由華 埼玉大学大学院教育学研究科  
 中島 雅子 埼玉大学教育学部自然科学講座理科分野

キーワード: 学習と指導と評価の一体化、OPPA 論、自己評価、教育観

### 1. はじめに

本研究の目的は、一枚ポートフォリオ評価 (One Page Portfolio Assessment 以下 OPPIA と記す)

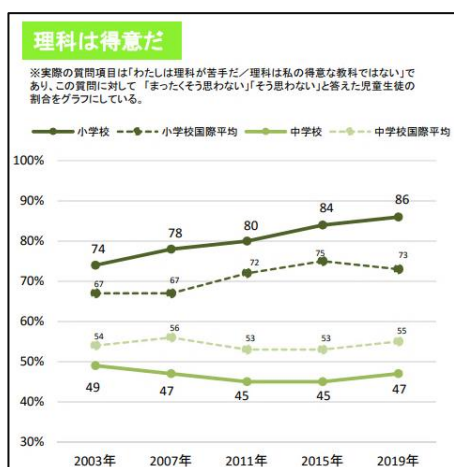


図 1 国際数学・理科教育動向調査

出所: TIMSS2019

論の自己評価による教師の教育観の変容が、「学習と指導と評価の一体化」にもたらす効果を明らかにすることである。

国際数学・理科教育動向調査(TIMSS2019)において、小学校第4学年及び中学校第2学年の子どもたちに「理科が得意か」どうかを問う質問を行うと、「得意である」と答える日本の中学校の子どもたちは国際平均を下回る結果となった(図1)<sup>1</sup>。このような現状から、学習・授業の改善が急務であると考えられる。

これについて、近年では授業改善には形成的評価が有効であることが、Black と William (1998) をきっかけに注目されている<sup>2</sup>。ここでは、子ども自身の自己評価(学習としての評価)による学習改善も重要であると考えられる。

これは、表1に示す「評価の機能」の「学習としての評価 (Assessment as Learning)」を指す。なお、本研究における「自己評価」とは「自覚すること (メタ認知)」を指す<sup>3</sup>。

また、中央教育審議会答申では、学習評価について「児童生徒の学習状況を的確に捉え、教師が

表 1 評価の機能 出所: 中島(2019)、p. 106

アプローチ	目的	準拠点	主な評価者
学習の評価 (Assessment of Learning)	成績認定, 進級, 進学などのための判定(評定)	他の学習者。教師や学校が設定した目標	教師
学習のための評価 (Assessment for Learning)	教師の教育活動に関する意思決定のための情報収集, それに基づく指導改善	学校や教師が設定した目標	教師
学習としての評価 (Assessment as Learning)	自己の学習のモニタリング, および, 自己修正や自己調整(メタ認知)	学習者個人が設定した目標や, 学校・教師が設定した目標	学習者

指導の改善を図るとともに、児童生徒が自らの学びを振り返って次の学びに向かうことができるようにすること」と示された<sup>4</sup>。この「児童生徒の学習状況を的確に捉え、教師が指導の改善を図る」とは「指導と評価の一体化」を指すと考えられる。さらに、「児童生徒が自らの学びを振り返って次の学びに向かうことができるようにすること」は、さきほどの、「学習としての評価」による「学習と評価の一体化」、すなわち自己評価によって可能になると考える。これより、これより学習・授業改善のためには、教師が「指導と評価の一体化」を行うとともに、児童生徒は「学習と評価の一体化」を行うことが重要であると考えられる。

「指導と評価の一体化」すなわち、教師が評価を授業改善に活かすためには、教師の教育観の変容が欠かせないと考える<sup>5</sup>。ここでいう教育観とは、「学習・授業観や教材観、児童観や評価観の総称」という教育に関する考え方を指す<sup>6</sup>。図2から授業前・授業中・授業後のすべてにおいて教師の教育観の転換が関わっていることが分かる。

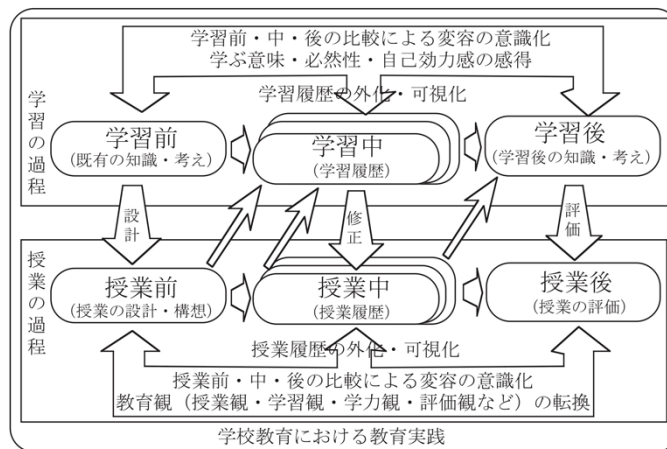


図2 教育実践における学習と授業の過程及び変容の把握

出所：堀(2018)、p. 308

例えば、教育観の中の一つである評価観(評価に対する考え方)の実態は、図3や図4に示すように、「評価＝成績」という考え方が多くを占め、授業改善に必要な要素は「授業方法の工夫」に集中しているのがわかる<sup>7</sup>。さらに、平成21年度中央教育審議会答申による「児童生徒の学習評価の在り方について(報告)」では、『学習状況の評価の資料の収集・分析に負担を感じる』小・中

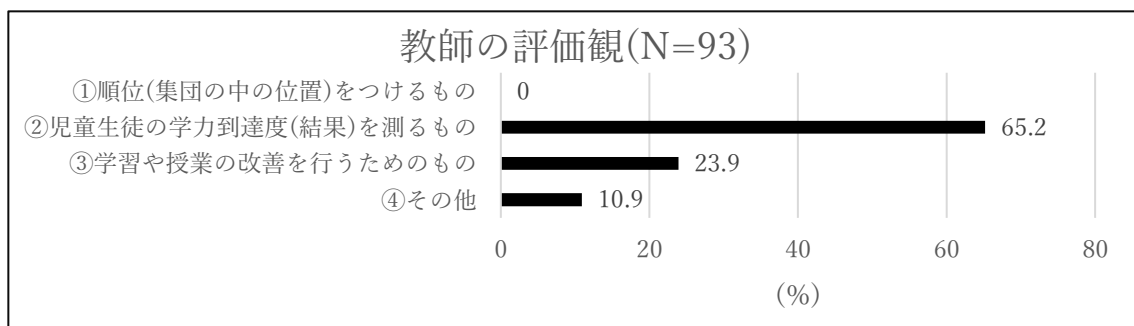


図3 「評価とは何だと思いますか?一つ選択してください」への回答

出所：中島(2016)、p. 5

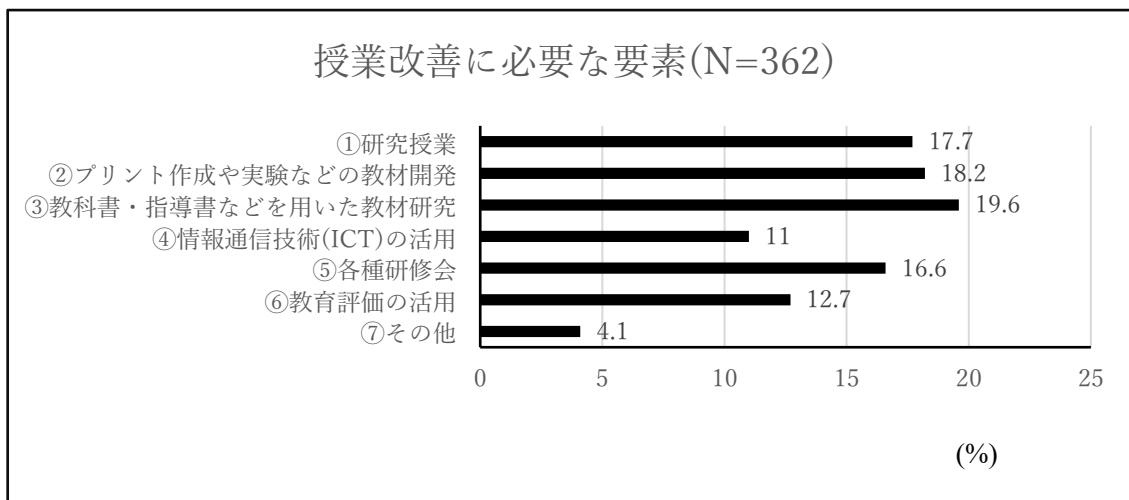


図 4 「授業改善において必要なことはどれだと思いますか? (複数回答可)」

出所：中島(2016)、p.5

学校の教師は約 63%に及ぶとともに、『学習評価を授業改善や個に応じた指導の充実につなげられている』と感じていない教師が約 29%いる」ことが明らかになっている<sup>8</sup>。

これらより現在の評価観は、表 1 に示す「評価の機能」における「学習の評価(Assessment of Learning)」にのみ、視点がおかれやすくなっていると考えられる。自己評価においても同様の実態がある。堀(2019)によれば、これまで自己評価は、「授業の終わりの段階で教師の評価をほんの少し補う程度の位置づけでしか与えられて」こなかった<sup>9</sup>。中島(2017)は、それは自己評価が「自分の学びに A, B, C をつけることや、『よかった』、『おもしろかった』といったような情意面が中心で、認知面の視点が見られなかった」ことによると述べる<sup>10</sup>。これについて堀は、教師が「指導と評価の一体化」を行うという視点に加え、学習者のメタ認知能力を育成する自己評価を行うため、学習者の立場からの「学習と評価の一体化」という視点が欠かせないと主張する<sup>11</sup>。

以上を踏まえ、堀(2018)は、「自己評価は学習者のメタ認知能力を育成するために、とりわけ重要である」と述べ、学習者の資質・能力を育成する上でかせないものとなる「学習と評価の一体化」を提唱している<sup>12</sup>。評価を充実させるためには、「指導と評価の一体化」を行うための「学習のための評価(Assessment for Learning)」や堀が表 1 を参考にしつつ提唱した「学習と評価の一体化」を行うための「学習としての評価」を機能させなくてはならないと考える。堀によると、『指導と評価の一体化』と『学習と評価の一体化』は、評価と指導や学習を切り離して考えない(Assessment as Teaching and Learning 『学習と指導と評価の一体化』)という意味である<sup>13</sup>。この「学習と指導と評価の一体化」を行うには、まずは、教師が自身を自己評価する、つまり教師の自己評価が重要であると考えられる。それは次に示す先行研究で明らかである。

例えば、先ほど述べた Black と William が所属する、教育施策を提言するアセスメント改革集団 Assessment Reform Group(ARG)は、「キングス・メドウェイ・オックスフォードシャー形成的評価プロジェクト(KMOFAP)」にて研究課題の 1 つに「自己評価」を取り上げ、実践を行った。このプロジェクトは「学習のための評価」論を実践化するために立ち上げられたものである。

その結果、「自己評価」を実践に取り入れる際に重要なことは、「コメントによるフィードバック

クにおける教師たちの経験」であり、この経験は「コメントによるフィードバックが子どもたちに自己評価を行うための足場となる」ことが明らかになった<sup>14</sup>。中島(2019)は、これは、「教師が自身のコメントを通して学習者の記述が変容する姿から自己の授業を自覚、つまり、『自己評価』することで『どのような教育が必要なのか』といった教育観が変容し、その結果コメントの内容が変わっていったこと」によると述べる<sup>15</sup>。ここでいう「フィードバック」とはこれまで一般的に言われてきたものとは違い、Sadler(1989)による「学習者の実態(actual)と目標(reference of system parameter)の差異(gap)を明らかにし、それを埋める役割を持つもの」を指す<sup>16</sup>。つまり、「学習としての評価(Assessment as Learning)」における学習者の自己評価を適切に機能させるには、まず教師自身の自己評価を適切に行わなくてはならないと考える。

また、教師の教育観の変容について、山下・中島(2016)はOPPA論を授業で活用することにより、教師が自分自身の教育活動を内化し内省する必然性を獲得することで、教師の教育観の変容が可能となることを明らかにした<sup>17</sup>。つまり、教師の自己評価による教育観の変容である。

以上より、教師の自己評価による教育観の変容は、教師の授業改善に必須と考える。しかし、教師の自己評価による教育観の変容に関する研究はほとんどなく、かつ、「学習と指導と評価の一体化」にもたらす効果は明らかになっていない。

## 2 OPPA論

以上より、本研究では、「学習と指導と評価の一体化」に基づく「学習と指導の機能を持つ評価」を提唱した堀によるOPPA論に注目した。ここではOPPA論の定義および概要と、OPPA論に基づいて構成されているOPPシートとそこで用いられる「問い」の機能について概観する。

### 2-1 OPPA論とは

OPPA論とは「学習の成果を、学習者が一枚の用紙(OPPシート)の中に、学習前・中・後の学習履歴として記録し、その全体を学習者自身に自己評価させる評価論」である<sup>18</sup>。ここで言う自己評価とは、「学習者や教師が自身の概念や考え方、およびその形成過程を自覚すること」を指す<sup>19</sup>。形成・変容過程を重視する根底には、OPPA論の教育の本質に関する考え方が存在する。

OPPA論の開発者である堀は、次のように述べる。「教育の本質とは、学習や授業を通して既存の資質・能力をよりよく育てる学習者の成長である」と捉えており、これはつまり、「学習者が質的に望ましい変容をとげること」である<sup>20</sup>。

これは、「構成主義」の考え方に基づいている。ここでいう構成主義の考え方とは、『既知』と『未知』との葛藤や相互作用を経ながら『既知』なるものが組み換えられていくものを指す<sup>21</sup>。この考え方に基づくと、学習者が自身の考え方を変容するには、次の3つの条件が必要となる<sup>22</sup>。

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>①学習者にとって「よくわかること(intelligible)」</li><li>②学習者にとって「もっともらしく思われること(plausible)」</li><li>③学習者にとって「効果的であること(fruitful)」</li></ul> |
|---|

この Posner らの言説に基づき、中島 (2019) は OPPA 論における「学ぶ意味」「学ぶ必然性」の感得をその条件としてあげている<sup>23</sup>。このような背景をもとに OPPA 論は開発された。

## 2-2 OPPA 論における学習者と教師の関係

図 5 は、OPPA 論における学習者と教師の基本的関係を示す。これは「学習や授業の進展とともに、学習者の既存の知識や考えが変容し、それを学習履歴として OPP シートに記録、その内容を教師が確認し授業の中で適切な指導を行っていくとともに、学習者が自己の学習状況をモニタリングし自己評価を行うという概要」を指す<sup>24</sup>。

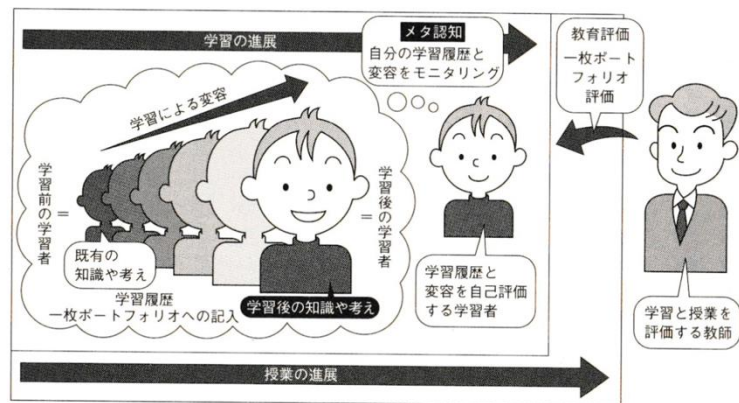


図 5 OPPA における学習者と教師の基本的関係

出所：堀 (2019)、p. 36

「左側の学習者が右に移るにつれ

て大きくなっているのは、学習者が変容していく様子を示しており」、「その全体をもう一人の自分自身が、学習履歴と学習による変容をモニタリングするとともに自己評価して」いる様子を示している<sup>25</sup>。これを行うためには、「学習状況を適切に把握する必要があり、それを可能にするために OPP シート」を活用することが重要となる。

## 2-3 OPP シートの 3 つの「問い」

OPPA 論を授業で活用する際、OPP シートという一枚の用紙が用いられる<sup>26</sup>。OPP シートには、基本的には、次の 3 つの問いが設定されている<sup>27</sup>。I. 学習前後の「本質的な問い」、II. 毎授業の最後に記入する「学習履歴欄」、III. 学習後に記入する「学習前後の自己評価欄」である<sup>28</sup> (図 6)。

「本質的な問い」とは「単元を通して教師がもっとも伝えたい、押さえたい内容を問いにしたものであり、単元を超えて、教科・科目などの本質は何かという問いにつながっている」ものである<sup>29</sup>。

「学習履歴欄」には毎回の授業終わりに、学習者が「この授業で一番大切だと思ったこと」という「問い」を設定する。これは、授業終了時点における学習者の発達の最近接領域と考えることができる。ここに表現された学習状況をもとに、学習者と教師がそれぞれの自己評価を行い、学習および指導の改善に生かすことを主な目的としている<sup>30</sup>。

「学習前後の自己評価欄」では「本質的な問い」の学習前と後の変容だけでなく、学習履歴まで含めた単元全ての自己評価を行わなくてはならない。つまり学習前・中・後を比較して自分の変容を自覚できる「問い」である必要がある。堀 (2019) は、OPP シートに設定された「問い」について、「OPP シートでは、学習前・後の本質的な問いの変容に関するもの、学習履歴の変容に関するもの、OPP シートの記述内容全体の変容を振り返るものという三つの自己評価を求めている。

**幸せになるための化学学習履歴表**

① 本質的な問い

日付	この單元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。
4月4日	考えることについて初めて知ったこととは、考えることには意識を集中しなければならないということ。 <i>↑ 幸せになるには何か!</i>	初めての授業で驚きを感じたこと、みなさんと同じように勉強しているけれど、自分の生活が忙しく、勉強の時間がないこと、自分の生活が忙しく、勉強の時間がないこと、自分の生活が忙しく、勉強の時間がないこと。
4月8日	ボーンをアルコールと分離すること、図を書くこと、自分の知識が自分のために使えるか、自分の知識が自分のために使えるか、自分の知識が自分のために使えるか。	図を書くこと、自分の知識が自分のために使えるか、自分の知識が自分のために使えるか、自分の知識が自分のために使えるか。
4月21日	赤黒点利用体が解ける(赤黒点利用体の温度、赤黒点利用体の温度、赤黒点利用体の温度)。	化学でやる実験が、自分の知識が自分のために使えるか、自分の知識が自分のために使えるか、自分の知識が自分のために使えるか。
4月25日	物理現象も温度変化を変化させること、物理現象も温度変化を変化させること、物理現象も温度変化を変化させること。	先生の授業で化学の勉強が面白くなったこと、先生の授業で化学の勉強が面白くなったこと、先生の授業で化学の勉強が面白くなったこと。
4月28日	物理現象も温度変化を変化させること、物理現象も温度変化を変化させること、物理現象も温度変化を変化させること。	先生の授業で化学の勉強が面白くなったこと、先生の授業で化学の勉強が面白くなったこと、先生の授業で化学の勉強が面白くなったこと。
5月6日	物理現象も温度変化を変化させること、物理現象も温度変化を変化させること、物理現象も温度変化を変化させること。	先生の授業で化学の勉強が面白くなったこと、先生の授業で化学の勉強が面白くなったこと、先生の授業で化学の勉強が面白くなったこと。
5月9日	物理現象も温度変化を変化させること、物理現象も温度変化を変化させること、物理現象も温度変化を変化させること。	先生の授業で化学の勉強が面白くなったこと、先生の授業で化学の勉強が面白くなったこと、先生の授業で化学の勉強が面白くなったこと。

② 学習履歴欄  
「今日の授業で一番大切だと思ったこと」と、「感想・疑問点」を毎時間記入する。

③ 学習後の自己評価欄  
学習前・中・後を比較し自分の何がどう変容したのかを自覚する。

学習前に記入

学習後に記入

図6 OPPシートの一例と骨子の概要

出所：中島(2019)、p.113

これらは、メタ認知の育成、学ぶ意味、必然性、自己効力感を感得させるために必要不可欠であると述べている<sup>31</sup>。

### 2-4 OPPシートによる「内化・内省・外化」の可視化

OPPシートに設定されている3つの「問い」には、学習者のブラックボックスとなっている変容過程、すなわち「内化・内省・外化」を可視化する機能がある。図7は堀による「思考や認知過程の内化・内省・外化と学習者・教師の認知構造」である<sup>32</sup>。この図について、堀(2019)は次のように述べる。「教師は学習者に

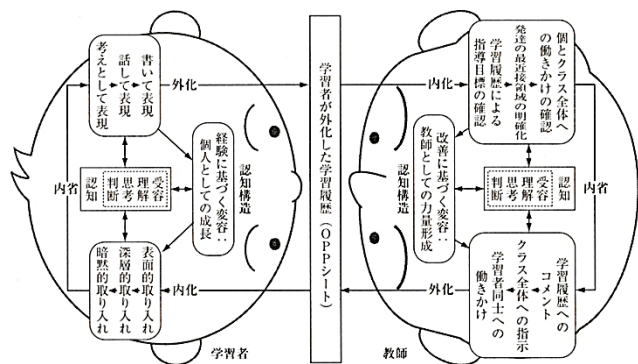


図7 思考や認知過程の内化・内省・外化と学習者・教師の認知構造

出所：堀(2019)、p.166

対して学習を深めるべく足場かけを行い、指導結果を確認する。これが教師自身の思考や認知過程の内化である。それをもとに内省を行い、次の足場かけとなる授業過程へのフィードバックを行う。これが外化となる。

こうした手続きを経ることによって、教師自身の授業の質に対する変容をはかることが可能になり、力量形成につながると考えられる」<sup>33</sup>。これより本研究では OPPA 論に焦点を当てた。

### 3 目的

本研究の目的は、OPPA 論の自己評価による教師の教育観の変容が、「学習と指導と評価の一体化」にもたらす効果を明らかにすることである。

### 4 方法

- (1) OPPA 論を活用した授業の論文を収集し、これらの整理・分析を行う。
- (2) (1) の結果をふまえ、授業を実践した教師 A・教師 B にインタビューを行う。
- (3) (1) (2) をもとに OPPA 論の活用による、教育観の変容への効果を明らかにする。
- (4) 教育観の変容が「学習と指導と評価の一体化」にもたらす効果を明らかにする。

### 5 対象とした実践と実践者

#### 5-1 分析した論文と実践者

ここでは、OPPA 論を活用した授業の分析を行うにあたり収集した論文と、分析した実践者について述べる。表 2 に本研究で分析した論文を記す。

本研究では、2 人の教師に注目した (表 3)。教師 A、教師 B は、ともに 10 年以上授業において OPPA 論を活用しており、その成果を多くの論文などで発表している人物である。中島 (2015) は、「経験を重ねた教師は、自分なりの教育方針や教育方法等といった教育観をすでに保持している」ため、たとえそれらが「不適切であった場合があったとしても、長い間に培われた考え方を変容させることは容易」ではないと述べる<sup>34</sup>。そこで、OPPA 論による自己評価が、経験を重ねた教師の教育観を変容させるかどうかを明らかにするため、この 2 人の人物に焦点を当てた。

表 2 分析論文の一部

辻本昭彦・中島雅子・堀 哲夫 (2014)	「『OPPA で何ができるか』 課題研究を深めるために」日本理科教育学会全国大会要項 64 号、p.99。
辻本昭彦 (2015)	「本質的な問い」と教師の教育観の変容：教材から概念形成へ」日本理科教育学会全国大会要項 65 号、p.103。

辻本昭彦 (2019)	「教育観の変容で振り返るー理科教育と授業改善ー」日本理科教育学会編『理科の教育』Vol.68、No.802、東洋館出版社、pp.20-23。
辻本昭彦 (2019)	「生徒の変容を見取るー一枚ポートフォリオ評価による自己評価ー」筑波大学附属小学校編『教育研究』No.1409、pp.22-25。
山下春美・堀哲夫 (2009)	「OPPA を利用した授業評価に関する研究：資質・能力の育成と教師の働きかけに関して」日本理科教育学会関東支部大会研究発表要旨集 48 号、p.13。
山下春美・堀哲夫 (2010)	「OPP シート活用した授業のグランドデザインに関する研究ー小学校 6 年「ものの燃え方と空気」の単元を事例にしてー」『山梨大学教育人間科学部附属教育実践総合センター研究紀要』Vol.15、pp.20-42。
山下春美 (2010)	「認知過程の外化と内化を活かしたメタ認知の育成に関する研究ーその 2 OPPA による外化と内化のスパイラル化の実践例を中心にしてー」『山梨大学教育人間科学部紀要』No.11、pp.23-35。
山下春美・堀哲夫 (2011)	「形成的評価を活用した授業改善に関する研究ーOPP シートによる学習履歴の検討を中心にしてー」『山梨大学教育人間科学部紀要』Vol. 12、pp.327-337。
山下春美 (2012)	「形成的評価を生かした資質・能力の育成：OPP シートによる認知過程の内化と外化を通して」日本理科教育学会編『理科の教育』Vol.61、東洋館出版社、pp.740-742。
山下春美 (2015)	「『本質的な問い』と教師の授業改善：小学校 6 年『物の燃え方と空気』の単元を事例にして」日本理科教育学会全国大会要項 65 号、p.102。

表 3 実践者

授業者	OPPA 論活用歴	
教師 A	約 10 年以上	中学校で長く教員を務め、現在は大学理工学部での兼任講師を務めている。SDGs など社会と向き合う理科授業、誰でもできるサイエンスマジックなど、全国各地の授業づくり講演会で、理科の魅力を提案している。
教師 B	約 10 年以上	小学校で長く教員を務め、その間内地留学等も行っている。その後は知事部局県民生活部私学・科学振興課副主幹や小学校で教頭という職につき、現在では、県教委事務局主幹指導主事として県の教育を支えている。さらに、「理科好きな児童生徒」を育成するため、地域教育フォーラム等を提案している。

教師 A・教師 B による実践の概要は表 4 の通りである。

表 4 実践概要

授業者	対象	単元
教師 A	A 中学校第 3 学年 39 名	化学変化とイオン
教師 B	B 小学校第 6 学年 20 名	てこのはたらき



教師 A はこれまで、「理科の面白い教材には迫力があり、生徒の興味・関心を高められるため、『面白い授業・教材』を活用すれば、生徒は理科ができるようになる」と考え、実験・観察の改善を重視し、授業を展開する「実験・観察重視型」の授業を行っていた。しかし、「本当に理科は教材が面白いだけでよいのか」という考えがあったと述べる<sup>35</sup>。その考えを基に、教師 A は授業に OPPA 論を活用した。教師 B は、これまで、多忙な教育活動の中、「教師がどんどんスキルを子どもたちに与えてしまう」教師主導型の授業を行っていた。しかし、子どもたちに『生きる力』を育み、本当の子どもの力にするには、スキルを子ども自身がつくっていかなければならない<sup>36</sup>。その考えを基に、教師 B は授業に OPPA 論を活用した。

## 6 結果

以下に分析の結果を述べる。

### 6-1 教師 A の実践

教師 A が実施した授業内容は表 5 の通りである。

#### 6-1-1 「本質的な問い」による学習者の概念や考え方の変容

OPP シートの分析を行なった結果、「本質的な問い」により、学習者の既存の概念や考え方が科学的な概念や考え方へ変容する様子が見られた。教師 A はこの単元の「本質的な問い」において、中島 (2019)による「回答に幅をもたせること」で「回答が変容することが十分に考えられるため」、「学びの深化(変容)を示す」を参考に、「イオンって何」を設定した<sup>37</sup>。

学習前では、「何もわからない」(図 8)や「エアコンなどで使われる空気を良い感じに調節する」(図 9)といった生活経験に基づく概念や考え方を記述する生徒が多かった。しかし、学習後には「電子を失ったり受け取ったりして原子が電気を帯びたもの」(図 10)や「原子を構成する電子の動きによってできたもの。電池や酸性などの性質には原子でなくイオンが密接に関係を持っている」(図 11)というものや「すべての化学変化の根拠」(図 12)といった生徒自身の言葉による粒子概念の本質に迫る内容に変容した。

表 5 教師 A の授業内容 出所：辻本(2015)、p103

時数	学習内容	OPP シート	時数	学習内容	OPP シート
1	水溶液に電流が流れるか	○	11	水溶液の酸性・アルカリ性	○
2	水溶液に電流が流れるのはなぜか	○	12	紫キャベツの指示薬と pH	○
3	実験 2 の考察・話し合い・結論	○	13	酸性・アルカリ性とイオン(イオン移動)	○
4	イオンと原子の成り立ち	○	14	実験 6 の考察・話し合い・結論	○
5	電解質とイオン式・電離式	○	15	酸とアルカリの水溶液を混ぜ合わせる	○
6	電気分解をイオンで考える	○	16	実験 7 の考察・話し合い・結論	○
7	電解質と金属から電流を取り出す	○	17	中和と中性の違い	○
8	電池の中で起こる変化	○	18	いろいろな塩と化学反応	○
9	化学反応式と電離式の 2 つの意味	○			
10	イオンカードゲーム	○			

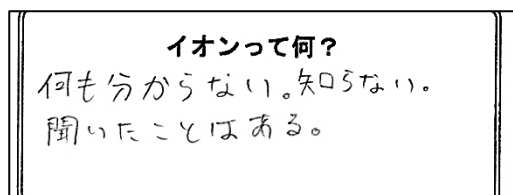


図 8 「本質的な問い」への学習者の記述（学習前）

出所：辻本(2015)、p. 103

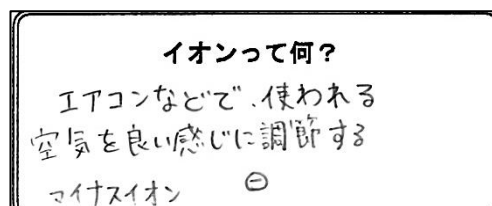


図 9 「本質的な問い」への学習者の記述（学習前）

出所：辻本(2015)、p. 103

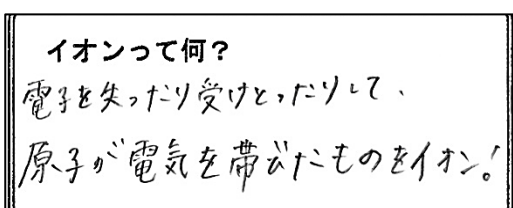


図 10 「本質的な問い」への学習者の記述（学習後）

出所：辻本(2015)、p. 103

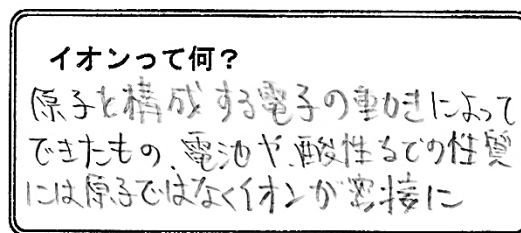


図 11 「本質的な問い」への学習者の記述（学習

後）出所：辻本(2015)、p. 103

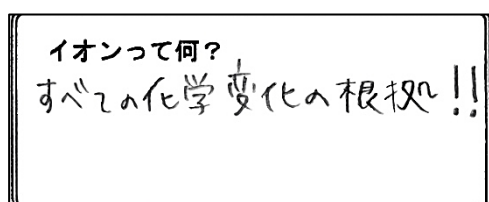


図 12 「本質的な問い」への学習者の記述（学習後）

出所：辻本(2015)、p. 103

### 6-1-2 「学習履歴」による学習者の実態

教師の教育観の変容に関わる OPP シートの「学習履歴」による生徒のやりとりは数多くある。次に示すのはその一例である。ある生徒の OPP シートの学習履歴のタイトルに「2」、一番大切なことに「2 という数字がやっかいだ」という記述があった(図 13 上段)。このことについて、当該生徒に確認すると、その生徒は 3 や 4 ではなく  $2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{H}_2$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $2\text{OH}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ などの「2」の意味で混乱していたことが分かった。これをきっかけにほかの生徒にも「2」について考えを聞いてみると、十分に理解できている生徒は少なかったと教師は述べている<sup>38</sup>。教師 A はこのような生徒の実態から、指導計画を変更し、徹底的にこの『2』の意味を追求する授業を行った。この変更から『2』の意味を理解した生徒は、自分の言葉で他の生徒に積極的に説明をはじめ、楽しく解説を行ったり、中には教師よりもわかりやすく説明する生徒も現れた」とりしたと教師 A は述べている<sup>39</sup>。

また、別の生徒の学習履歴欄には「イオンは電子が入れる枠がありその中に電子が入っている。それが出たり受け取ったりする。枠が埋まっていないところは 2 つになって共有する」と記述されていた(図 13 中段)。この生徒は、「2」の持つ意味を原子構造から「分子は電子を共有しているのではないかと、高校で扱う「共有結合」に関する仮説を立てていると考えられる。

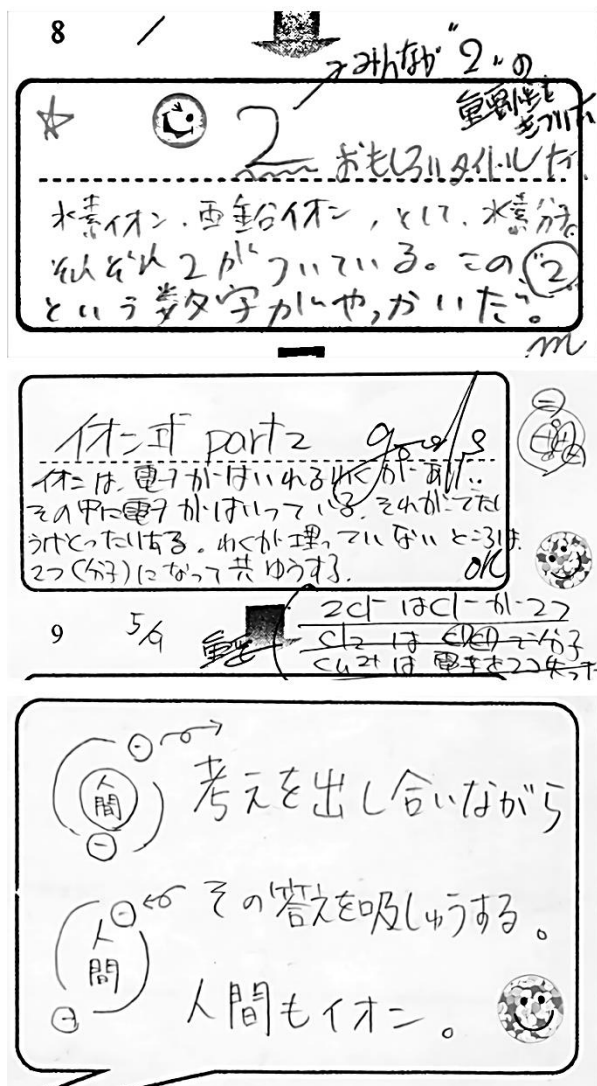


図 13 生徒による記述例（上段と中段は「学習履歴欄」下段は「自己評価欄」。すべて別の生徒である。）

出所：辻本(2019)、p. 23

このように、生徒のつまずきや発想を大切にしながらこの単元を終え、生徒たちの学習後の「自己評価欄」を確認すると、「考えを出し合いながら、その答えを吸しゅうする。人間もイオン」という記述があった（図 13 下段）。この記述について、教師 A は「この生徒は自分の考えをアウトプットさせ、議論を通じて自分の中にインプットするという思考の学び方と、イオンが電子のやり取りで存在しているという学習内容を関連させて記述している」と見取り、「このような見方・考え方の記述が生徒の成長を実感する最高のふりかえりであると確信している」と述べる<sup>40</sup>。

### 6-1-3 OPP シートを活用した自己評価による教育観の変容

教師 A は、OPP シートを使用し始めて 3 年目に、これまでは、この単元で多く課していた生徒の実験レポートの数を減らし（2013 年度は 7 本→2014 年度 4 本）は、イオンの可視化を図る工夫や、日常生活との関連性などの課題の導入、さらに、学習中に OPPA 論における「本質的な問い」を取り入れ<sup>41</sup>、生徒の変容を見取るなど、授業で行う実験の数は変えずに、概念の形成過程やメタ認知能力の育成を重視する授業を行うようになった（表 6、表 7）。これについて教師 A は、「授業数が限られた中で、如何にして生徒の学習改善を図るのかに苦慮していた」中、「何を

減らし何を増やせばいいのかがはっきりとみえた」と述べている。

このように、教師 A は OPPA 論を活用した授業を行い続けたことにより、生徒の既存の概念や考え方が科学的な概念や考え方へ変容する様子を「OPP シートにより把握することができ、理科教育におけるメタ認知能力の育成の重要性を実感し、概念の形成過程を重視する」ようになった。この経験により教師 A は、自身の授業を自己評価することで、「生徒の本質的な理解や概念形成の有無は、教材の面白さだけでは分ならず」、「生徒が自分の学びを自覚して、もう一人の自分から認知することが」重要であると自らの考えを変容させた<sup>42</sup>。

表6 教師Aの授業計画の例(2013年度) 出所:辻本(2015)、p.103

時数	学習内容	実験観察	レポート提出	OPPA	時数	学習内容	実験観察	レポート提出	OPPA
1	水溶液に電流が流れるか	○	○	○	11	水溶液の酸性・アルカリ性	○	○	○
2	水溶液に電流が流れるのはなぜか	○	○	○	12	紫キャベツの指示薬とpH	○	○	○
3	実験2の考察・話し合い・結論	○		○	13	酸性・アルカリ性とイオン(イオン移動)	○	○	○
4	イオンと原子の成り立ち	○		○	14	実験6の考察・話し合い・結論	○		○
5	電解質とイオン式・電離式	○		○	15	酸とアルカリの水溶液を混ぜ合わせる	○	○	○
6	電気分解をイオンで考える	○		○	16	実験7の考察・話し合い・結論	○		○
7	電解質と金属から電流を取り出す	○	○	○	17	中和と中性の違い	○		○
8	電池の中で起こる変化	○		○	18	いろいろな塩と化学反応	○		○
9	化学反応式と電離式の2の意味	○		○					
10	イオンカードゲーム	○		○					

レポート数7

表7 教師Aの授業計画の例(2014年度) 出所:辻本(2015)、p.103

時数	学習内容	実験観察	レポート提出	OPPA	時数	学習内容	実験観察	レポート提出	OPPA
1	水溶液に電流が流れるか	○		○	11	水溶液の酸性・アルカリ性	○		○
2	水溶液に電流が流れるのはなぜか	○	○	○	12	紫キャベツの指示薬とpH	○		○
3	実験2の考察・話し合い・結論	○		○	13	酸性・アルカリ性とイオン(イオン移動)	○	○	○
4	イオンと原子の成り立ち	○		○	14	実験6の考察・話し合い・結論	○		○
5	電解質とイオン式・電離式	○		○	15	なぜ農家の人は消石灰をまくのか			
6	電気分解をイオンで考える	○		○	16	酸とアルカリの水溶液を混ぜ合わせる	○	○	○
7	電解質と金属から電流を取り出す	○	○	○	17	実験7の考察・話し合い・結論	○		○
8	電池の中で起こる変化	○		○	18	中和と中性の違い	○		○
9	化学反応式と電離式の2の意味	○		○	19	いろいろな塩と化学反応	○		○
10	イオンカードゲーム	○		○					

レポート数4

以上より、教師Aは「実験・観察重視型」の教育観から、それを大事にしつつも、概念の形成過程を重視する「子ども主導型」の教育観に変容したと考えられる。これは、OPPA論による自己評価を行ったことでなされたと考える。

## 6-2 教師 B の実践

教師 B が実施した授業内容は表 8 の通りである。

表 8 教師 B の授業内容 出所：山下・中島(2016)、p. 16

時	学習活動	指導目標	OPP シート
1	1本の棒を使って重い物を持ち上げるには、どのようにすれば楽にできるかについて話し合う。てこの支点・力点・作用点について知る。	棒を使って楽に物を持ち上げることに興味をもたせ、その方法を予想させる。	○
2 3	てこを使っておもりを持ち上げるとき、どうすると小さい力で持ち上げることができるか、条件を整理して、調べ方を考える。おもりの位置や力を加える位置を変えると、手ごたえがどう変わるかを予想して調べる(実験①)。てこを使っておもりを持ち上げる場合、小さな力で持ち上げられるのはどのようなときかまとめる。	てこを使って楽に物を持ち上げるには、作用点の位置や力点の位置が大きく変わっていることを理解させる。	○
4	てこを傾ける働きと、力を加える位置や力の大きさととの関係を考える。	実験用てこを使い、てこを傾けるはたらきと、力を加える位置や力の大きさと関係を考えさせる。	○
5 6	てこを傾けるはたらきが左右で等しくなるのはどんなときか調べ、表にまとめる(実験②)。実験②で得られた結果を基に、てこが水平につり合う時のきまりについてまとめる。	てこが水平につり合う時のきまりについて推論しながら調べ、実験の結果を考察し、そのきまりを正しく理解させる。	○
7 8	てこのきまりを利用して、物の重さを比べたりはかたりする方法を考え、実験用てこを使って確かめる。てんびんのつり合いのきまりについてまとめる。てこやてんびんを利用したはかりをつくり、物の重さを はかる。	てんびんのつり合いのきまりについて理解させる。	○
9	身のまわりには、どんなてこを利用した道具があるかがし、てこのはたらきについて考える。	身のまわりには、てこの規則性を 利用した道具があることを理解させる。	○
10	てこのはたらきについて、学習したことをまとめる。	学習全体をふり返させる。	○

### 6-2-1 児童の学習履歴と教師のコメント

図 14 は、本単元で教師 B が用いた OPP シートにおける子どもとのやりとりの一例である。教師 B は児童による学習履歴への記述は、「全力で振り返りをした足跡」ととらえ、「基本的にすべての記述に対し肯定的なコメントを行っている」と述べる。「指導目標」とずれた記述をした児童がいた際は、「授業内容を教師自身が見直すことを心がけると同時に、もう一度児童に考え直す機会を与えられるよう」、「再考を促すコメント」を行った<sup>43</sup>。

例えば、図 14 のように「力点は？」といった質問の形で、再考を促すコメントを行っている。これにより、児童は

図 14 児童による「学習履歴」への記述 出所：山下・中島(2016)、p18

そのコメントに対し次の時間に答えるので、結果的に「学習履歴」の中に教師と児童のやり取りを残すことができる<sup>49</sup>。これについて、「この個々の児童と教師が、毎回シートを通してこのようなやり取りができることは、学習改善や授業改善において大変意義がある」と教師は述べている<sup>44</sup>。

### 6-2-2 児童の変容の自覚と教師の実態把握

図 15 は、「教師から見れば、ノートも取らず『お絵かき』をしていることが多かった児童」の記述である。しかし、「きろくをつけるのはむずかしかったけど、おもしろいのちがいをみるのがたのしかった」とあり、さらに、「きろくをつけるのがむずかしかったから、すぐにつけられるようになりたい」といったような、自身でできるようになりたいという記述が見られた。

この記述により、教師 B は、この児童は「ノートを書かない、ではなく書けなかった」のであり、「さらにきめ細やかな指導が必要だった」ことに気づかされた。そして、「何よりも『できるようになりたい』という切なる思い」を見取ることができ、教師は「これらに、応えていくことが教師の大事な役割であることに、この記述から気づかされた」と述べている<sup>45</sup>。

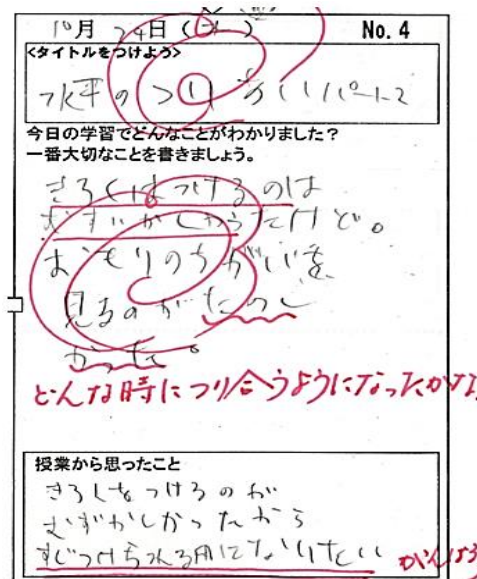


図 15 児童による「学習履歴」への記述例  
出所：山下・中島(2016)、p21

### 6-2-3 教師 B の自己評価による教育観の変容

このように、教師 B は授業で OPPA 論を活用し続けたことにより、「可視化された記述は予想もしないことばかりであったが、教師は『わからないのは児童の努力が足りないといった言葉で逃げることではできなかつた』とこれらの事実を真摯に受け止めるようになった。さらに、「真剣に学習に向かっている児童の姿に対して教師自身も自分のあり方を問い直す必要がある」と考え、教師が自身の授業を振り返り、自己評価することの必然性を見出している<sup>46</sup>。つまり、OPPA 論による自己評価を行ったことで、教師 B は「教師主導型」の教育観から概念の形成過程を重視する「子ども主導型」の教育観に変容したと考えられる。

## 7 考察

以上より、OPPA 論の自己評価による教師の教育観の変容が、「学習と指導と評価の一体化」にもたらす効果として、次の 3 点が明らかになった。

### 7-1 教師の自己評価による教育観の変容

6-1-3 や 6-2-3 で明らかになったように、OPPA 論の活用により、これまで見えてこなかった学習者の概念や考え方とその変容過程を教師が把握することが可能になったことで、「実験観察重視型」や「教師主導型」であった教育観が、概念や考え方の変容過程を重視する「子ども主導型」の教育観に変容したことが明らかになった。これは、「生徒が自分の学びを自覚して、もう一人の自分から認知することが」重要であるという考えの変容や、「真剣に学習に向かっている児童の姿に対して教師自身も自分のあり方を問い直す必要がある」といった教師の言葉に端的に示されると考える。

## 7-2 教師の教育観の変容による学習者の概念の変容過程の重視

この教育観の変容により、OPP シートに可視化された学習者の概念や考え方とその変容過程を重視する授業改善がなされたと考える。例えば、6-1-2 や 6-2-2 で明らかになったように、学習者は、教師が想定していないような考えを持っていた。このように、OPPA 論を活用した授業を実施することで、学習者個々の多様な概念や考え方とその形成過程の把握が可能になり、これを基にした学習・授業改善、つまり「学習と指導と評価の一体化」がなされたと考える。

## 7-3 「学習と指導と評価の一体化」による資質・能力の育成

7-1 や 7-2 により、「学習と指導と評価の一体化」が可能になったと考えられる。これによりこれまでの研究で明らかになっている OPBA 論の活用による学習者のメタ認知といったような資質・能力の育成が可能になったと考えられる。

例えば、6-1-2 では「2」の意味で混乱していた子どもたちの実態を把握した教師は、「2」の意味を追求する授業（モデルを使ったグループワーク）を、その次の授業でを行った。これを機に「2」の意味を理解した子どもたちは自分の言葉で相手に説明しようとし、OPP シートに考えを記述している。これにより、子どもたちは自身の考えをメタ認知することができたと考えられる。さらにこのように瞬時に対応できるのも OPP シートの利点だと言えよう。また、6-2-2 では、OPP シートに可視化された子どもの実態から、「書けるようになりたい」という主体的に学びに向かう姿勢が見て取れた。子ども自身も OPP シートに自分の思いを記述することで、自身の考え方が可視化され、メタ認知することができたと考えられる。

## 8 結論

OPPA 論を授業に活用することで、教師の自己評価を可能にし、その結果、教育観が変容したことで、教師は、学習者の概念や考え方とその形成過程を重視するようになった。これにより、「学習と指導と評価の一体化」を可能にし、学習者の資質・能力の育成がなされることが明らかとなった。

## 9 今後の課題

さらに OPQA 論を活用した多くの授業を実施、分析することで「学習と指導と評価の一体化」による学習改善・授業改善への効果を明らかにしたい。

## 注

- <sup>1</sup> 国際数学・理科教育動向調査 (TIMSS2019) Retrieved from <https://www.nier.go.jp/timss/2019/point.pdf> 【最終アクセス 2021.3.26.】
- <sup>2</sup> Black, P. and William, D. (1998). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education*, Vol.5, No.1, pp.7-74.
- <sup>3</sup> 中島雅子 (2019) 『自己評価による授業改善 OPQA を活用して』東洋館出版社、p.1。
- <sup>4</sup> 国立教育施策研究所教育課程研究センター (2020) 『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料【小学校理科】』東洋館出版社、p.3。
- <sup>5</sup> 堀 哲夫 (2018) 「資質・能力を育てる教育評価に関する研究 -OPQA 論を中心にして-」『山梨大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要 教育実践学研究』Vol.23、p.309。
- <sup>6</sup> 山下春美・中島雅子 (2016) 「教育観の変容と OPQA -経験を重ねた教師の授業改善-」『埼玉大学紀要教育学部』Vol.65、No.1、p.15。
- <sup>7</sup> 中島雅子 (2016) 『「見取ること」をめぐる課題とその克服 -『自己評価』による授業改善を中心として-』『理科の教育』Vol.66、No.770、東洋館出版社、p.5。
- <sup>8</sup> 中央審議会答申 (2010) 「児童生徒の学習評価の在り方について (報告)」 Retrieved from [https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo3/004/gaiyou/attach/1292216.htm](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/004/gaiyou/attach/1292216.htm) 【最終アクセス 2021.3.26.】
- <sup>9</sup> 堀 哲夫 (2019) 『新訂 一枚ポートフォリオ評価 OPQA 一枚の用紙の可能性』東洋館出版社、p.126。
- <sup>10</sup> 中島雅子 (2017) 『「自己評価」による授業改善 -小学校理科における OPQA を活用した事例を中心として-』『埼玉大学紀要教育学部』Vol.66、No.1、p.66。
- <sup>11</sup> 堀 哲夫 (2018) 上掲書、p.306。
- <sup>12</sup> 同上。
- <sup>13</sup> 同上。
- <sup>14</sup> 二宮衆一 (2013) 「イギリス ARG による『学習のための評価』論の考察」『日本教育方法学会紀要』第 38 巻、pp.104-105。
- <sup>15</sup> 中島雅子 (2019) 上掲書、p.108。
- <sup>16</sup> 同上。
- <sup>17</sup> 山下春美・中島雅子 (2016) 上掲書、p.24。
- <sup>18</sup> 中島雅子 (2021) 「一枚ポートフォリオ評価」西岡加名恵・石井英真編著『教育評価重要用語辞典』明治図書、p.122。
- <sup>19</sup> 中島雅子 (2019) 上掲書、p.102。
- <sup>20</sup> 堀 哲夫 (2019) 上掲書、p.53。
- <sup>21</sup> 田中耕治 (2008) 『教育評価』岩波出版、p.122。
- <sup>22</sup> Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W. and Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. *Science Education*, Vol.66. No.2, pp.211-227.
- <sup>23</sup> 中島雅子 (2019) 上掲書、p.48。
- <sup>24</sup> 堀 哲夫 (2019) 上掲書、pp.36-37。
- <sup>25</sup> 堀 哲夫 (2019) 上掲書、p.37。
- <sup>26</sup> 同上書、p.28。
- <sup>27</sup> OPQA シートには、その他「単元名タイトル」などが示されることもあるが、基本的な構造は変更せず使用することが望ましい。詳しくは次を参照されたい。中島雅子 (2021) 上掲書、p.122。
- <sup>28</sup> 中島雅子 (2019) 上掲書、p.113。
- <sup>29</sup> 堀哲夫 (2019) 上掲書、p.274。
- <sup>30</sup> 同上書、p.265。
- <sup>31</sup> 同上書、p.268。



- <sup>32</sup> 同上書、p.166。
- <sup>33</sup> 同上書、pp.164-165。
- <sup>34</sup> 山下春美・中島雅子、上掲論文、p.15
- <sup>35</sup> 辻本昭彦 (2019) 「生徒の変容を見取る 一枚ポートフォリオ評価による自己評価」 初等教育研究会編『教育研究』Vol.74、No.7、p.22。
- <sup>36</sup> 教師 B へのインタビュー (2021 年 1 月 16 日) より。
- <sup>37</sup> 中島雅子 (2019) 上掲書、p.2。
- <sup>38</sup> 辻本昭彦 (2015) 『『本質的な問い』と教師の教育観の変容：教材から概念形成へ』 日本理科教育学会第 65 回全国大会発表論文集、p.103。
- <sup>39</sup> 辻本昭彦 (2019) 上掲論文、p.23。
- <sup>40</sup> 同上。
- <sup>41</sup> OPPA 論による「本質的な問い」は、OPP シートに記載するだけでなく、授業の中においても用いられる。これについては次を参照されたい。伊藤悠昭・中島雅子 (2020) 「OPPA 論における『問い』の質とその効果に関する研究」『目標・評価学会紀要』第 30 号、pp.61-70。
- <sup>42</sup> 辻本昭彦 (2019) 上掲論文、p.23。
- <sup>43</sup> 山下春美・中島雅子 (2016) 上掲論文、p.18。
- <sup>44</sup> 同上論文、p.19。
- <sup>45</sup> 同上論文、p.21。
- <sup>46</sup> 同上。

#### 謝辞

本研究は科研費 20K03269 の助成を受けて行ったものである。

#### 引用文献

- Black, P. and William, D. (1998). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education*, Vol.5, No.1, pp.7-74.
- 堀 哲夫 (2018) 「資質・能力を育てる教育評価に関する研究 ーOPPA 論を中心にしてー」『山梨大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要 教育実践学研究』Vol.23、pp.305-317。
- 堀 哲夫 (2019) 『新訂 一枚ポートフォリオ評価 OPPA 一枚の用紙の可能性』 東洋館出版社。
- 国際数学・理科教育動向調査 (TIMSS2019) Retrieved from <https://www.nier.go.jp/timss/2019/point.pdf>
- 国立教育施策研究所教育課程研究センター (2020) 『『指導と評価の一体化』のための学習評価に関する参考資料【小学校理科】』 東洋館出版社。
- 中島雅子 (2016) 『『見取ること』をめぐる課題とその克服 ー『自己評価』による授業改善を中心としてー』『理科の教育』Vol.66、No.770、東洋館出版社、pp.5-8。
- 中島雅子 (2017) 『『自己評価』による授業改善-小学校理科における OPPA を活用した事例を中心として-』『埼玉大学紀要教育学部』Vol.66、No.1、pp.65-75。
- 中島雅子 (2019) 『自己評価による授業改善 OPPA を活用して』 東洋館出版社。
- 中島雅子 (2021) 「一枚ポートフォリオ評価」西岡加名恵・石井英真編著『教育評価重要用語辞典』 明治図書、p.122。
- 二宮衆一 (2013) 「イギリス ARG による『学習のための評価』論の考察」『日本教育方法学会紀要』第 38 巻、pp.97-107。
- P. Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W. and Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. *Science Education*, Vol.66, No.2, pp.211-227.
- 田中耕治 (2008) 『教育評価』 岩波書店。
- 中央審議会答申 (2010) 「児童生徒の学習評価の在り方について (報告)」 Retrieved from [https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo3/004/gaiyou/attach/1292216.htm](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/004/gaiyou/attach/1292216.htm)。
- 辻本昭彦 (2015) 『『本質的な問い』と教師の教育観の変容：教材から概念形成へ』 日本理科教育

学会第 65 回全国大会発表論文集、p.103。

辻本昭彦（2019）「生徒の変容を見取る 一枚ポートフォリオ評価による自己評価」初等教育研究会編『教育研究』Vol.74、No.7、pp.22-25。

山下春美・中島雅子（2016）「教育観の変容 OPPA ー経験を重ねた教師の授業改善ー」『埼玉大学紀要教育学部』Vol.65、No.1、pp.15-24。

(2021年3月31日提出)

(2021年5月10日受理)

**“Assessment as Teaching and Learning” in Science:  
The Transformation of the Teacher’s Perception of Their Role Induced by  
OPPA Self-Assessment**

**HASEGAWA, Yuka**

Graduate school of Education, Saitama University

**NAKAJIMA, Masako**

Faculty of Education, Saitama University

Abstract

This study aims to reveal how the transformation of the teacher’s perception of their own role, as induced by One Page Portfolio Assessment (OPPA) Theory style self-assessment, plays out in the context of “Assessment as Teaching and Learning”. This is a study on lessons that establish "integration of learning and evaluation", which has been attracting attention in Japan and overseas, in addition to "integration of instruction and evaluation", which has so far been the main emphasis in learning and class improvement of science education. Specifically, focusing on two teachers who have been using OPPA theory for more than 10 years in class, by considering treatises about OPPA, and conducting actual classes and interviews, the elements necessary for "Assessment as Teaching and Learning" are clarified. The following three points were extracted. The first is the transformation of the perception of education induced by the teacher's self-assessment. The second is the teacher’s appreciation of the importance of the process of forming the learner's concepts, which is induced by the transformation of teacher’s thinking. Third is the development of qualities and abilities (metacognitive abilities) induced by "Assessment as Teaching and Learning".

Keywords : Assessment as Teaching and Learning, OPPA, self-assessment, teacher’s perception