

## 中学校理科における遺伝単元の授業に関する一考察 ——OPPA論を中心に——

秋山 唯 埼玉大学教育学部  
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: 遺伝教育、OPPA、資質・能力、中学校理科

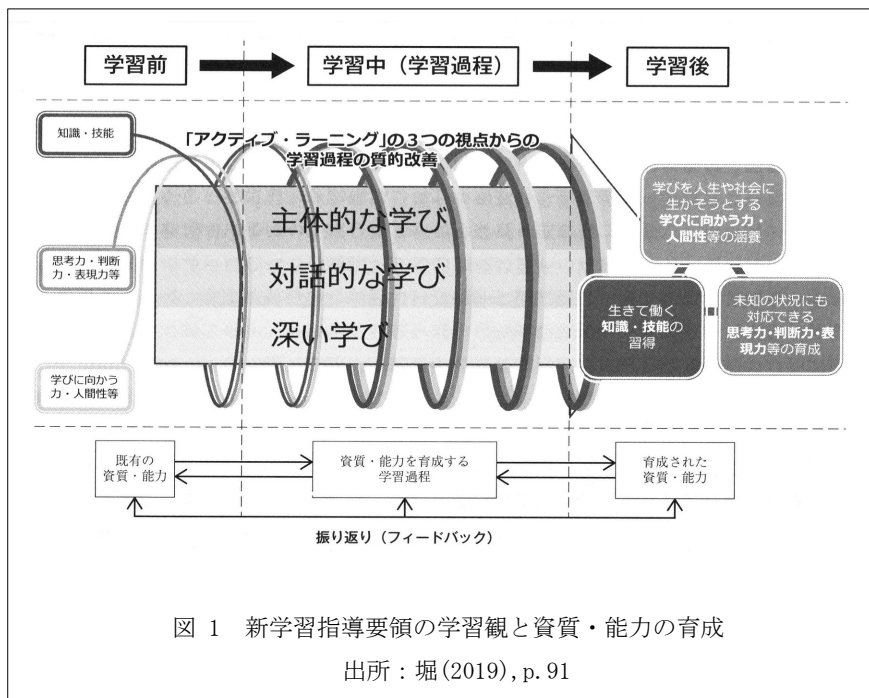
### 1. 問題の所在

現在、科学技術の進展によって、遺伝に関する技術は「ますます利用が盛んになっていく」と予想され<sup>1</sup>、学校教育における遺伝に関する内容は、これから子どもたちが生きていく上で、重要な内容であると考えられる。しかし、日本理科教育学会が実施した中学校教員らを対象としたアンケート調査(1995)では、「遺伝の法則の部分の実験・観察がやりにくく、知識注入型になりやすい」といった指摘がなされている<sup>2</sup>。さらに、遺伝学の研究者である向井康比己(2013)は、遺伝疾患などへの「倫理的な差別問題がいつこうになくならない風潮」を改善するために「遺伝のしくみを学ぶことで習得できる生命の尊厳や生命倫理、人権の問題も含めた幅広い概念」である「遺伝の概念」を子どもたちに形成する遺伝教育が求められていると指摘する<sup>3</sup>。

また、日本人類遺伝学会、日本遺伝学、日本遺伝カウンセリング学会、日本人類遺伝学会は「中等教育における『ヒトの遺伝と多様性』の扱いに関する要望」において、初等・中等教育における遺伝教育の不十分性を指摘し、「遺伝性疾患は特殊な疾患という暗黙の認識」や「遺伝情報が個体の身体状況をきわめて強く規定するという誤った遺伝子決定論的認識」が「マイノリティーに対する差別的意識を生み出していた」と述べる<sup>4</sup>。加えて、「すべての国民」が「遺伝と多様性に関する正しい知識を持ち、それを個々の社会生活に役立てることができるとともに、自分とは異なる人に対しても寛容に受け入れることができる考え」を育てるために、中学校では、「動物や植物だけではなくヒトにおける生命現象」としても教育される必要があることや、「すべての人が遺伝的に異なり多様な人が社会を構成していることや、個々の多様性を尊重すること」を教育する必要があるとする<sup>5</sup>。なお、ここでいう多様性とは「集団内における対立遺伝子の多様性」のことであり<sup>6</sup>、ヒトの遺伝においては「個人差(体質や遺伝形質の違い)」を指す<sup>7</sup>。

以上のことから、子どもたちが遺伝の知識を得るだけでなく、学んだ知識をもとに、個々の社会生活に役立てることができる遺伝教育が求められていると考えられる。これは、平成29年告示の新学習指導要領が掲げている「育成を目指す資質・能力の三つの柱」の1つである「学びを人生や社会に生かそうとする『学びに向かう力・人間性等の涵養』」の育成に関係すると考える<sup>8</sup>。

そこで、本研究では、一枚ポートフォリオ評価(One Page Portfolio Assessment、以下OPPAと記す)論に注目した。その理由は次の通りである。第一に、OPPAは学習者の「資質・能力を育成する」評価法とされているからである<sup>9</sup>。OPPA論の開発者である堀 哲夫(2019)は、資質・能力の



育成に関して、図1のようにまとめ、「『振り返り』という学習活動が伴うと、より質的に高められる」と述べ、「学習過程における適切な教師の指導、学習全体を通じた学びの変容の把握が重要」と指摘し、OPPA論を提唱している<sup>10</sup>。

第二に、中島(2010)により、OPPAを理科の授業で活用することによって、「自分の学びや学び方の変容を自覚する

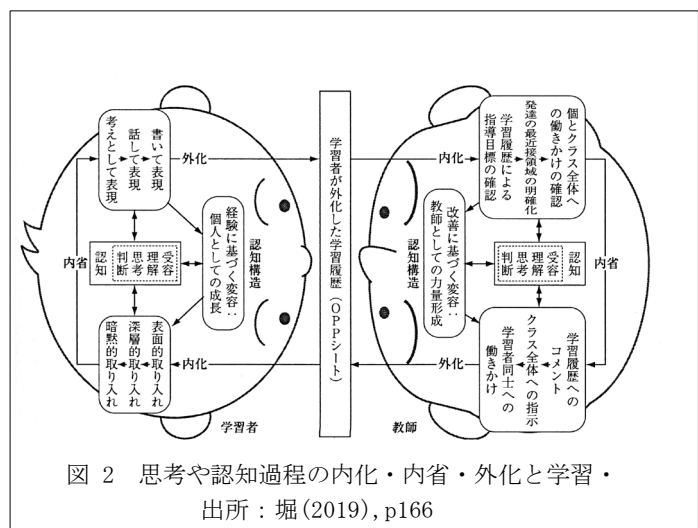
こと」で「学習意欲の向上」が見られたことや、「生徒たちが自らおかれた状況を客観視し、人生観が変容した」ことが報告されており、このような効果は中学校の遺伝単元における「学びに向かう力・人間性等の涵養」にも有効であると考えたためである<sup>11</sup>。

以上の理由から、OPPA論に注目した。なお、OPPAはOPPA論において用いる評価法を指す。

## 2. OPQA論

ここでは、OPQA論について述べる。

OPQA論は、「学習前、学習中、学習後の学習者の概念や考え方を「意識化、自覚化させることを重視して開発された」、「形成的評価を重視した自己評価論」である<sup>12</sup>。ここでいう「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>13</sup>。OPQA論で用いるOPPシートに設定された3つの問いが、学習者の概念や考え方の「内化・内省・外化」を可視化する機能をもつ(図2)。これにより「学習による変容の外化と可視化」がなされ、「授業の結果、何をどう学習者が捉えているのか学習履歴として明確にし、さらにそれを見て教師が授業を修正・改善していくこと」や、学習者が「学習前・中・後を振り返り何がどのように変容したのかを具体的内容を通して可視化」することが可能になり、メタ認知といった資質・能力の育成を促す<sup>14</sup>。





ここでは、それぞれの機能について、簡単に説明する。

### (1) 「学習前・後の単元を貫く本質的な問い」

授業のひとまとまりである単元レベルで、「教師が学習者にどうしても実現してほしい内容」を「本質的な問い」として設定する。これは、学習前と後で全く同じものを設定することで、学習により「何がどう変わったのか比較し、変容を確認する、変容を価値づけるなどの資質・能力を育成する働きかけ」を行う<sup>16</sup>。つまり、学習者自身が「何がどう変わったのか」などの「自己評価」を行うことで、「学ぶ意味や必然性、自己効力感を感得」させることが可能となる<sup>17</sup>。

### (2) 「学習履歴」

毎回の授業の終わりに学習者が考えた「授業の一番大切なこと」を書く。図3の事例は、今回の授業時間数である10回分が記されている。これは「何について学習したかを考え、重要なことを選び出し、それをまとめ表現するという『思考力・判断力・表現力』を育むための働きかけ」であり、教師が毎時間コメントを加えることで、「学習者の最近接発達の領域に働きかけることが可能になる」<sup>18</sup>。さらに「授業を受けた学習者の頭の中に何が残されているのかを知り」「その内容が教師の意図している内容とずれているかを知る」ことができるため<sup>19</sup>、教師の授業改善が可能になる。

### (3) 「学習後の自己評価」

OPPシート全体、学習全体を対象にし、学習者に振り返らせる問いとして設定されている。これにより「学習前・後の本質的な問いに対する変容の比較、学習履歴欄を通した学びの足跡を振り返り、何がどう変わったのか変わらないのか、またそれについてどう思うかなど」を考えさせる「自己評価」を可能にする機能を持つ<sup>20</sup>。

## 2-2 OPPAによる「メタ認知」能力の育成

以上のようにOPPシートの3つの欄は、それぞれが学習者や教師の「自己評価」を可能にする機能を持つ。「自己評価」について、田中耕治（2008）は、「子どもたちが自分で自分の人となりや学習の状況の評価し、それによって得た情報によって自分を確し今後の学習や行動を調整することである」とし、「自己評価能力はメタ認知能力」と言い換えことができる<sup>21</sup>。さらに、堀 哲夫

（2019）は、OPPAと「メタ認知」能力の関係を図4のようにまとめ<sup>22</sup>、OPPシートの「構成要素のどれもがメタ認知能力の育成と深く関わっている」とし、「自己評価は、資質・能力の中でも高次に位置づけられている自分の思考についての思考であるメタ認知の育成に不可欠」であると述べている<sup>23</sup>。

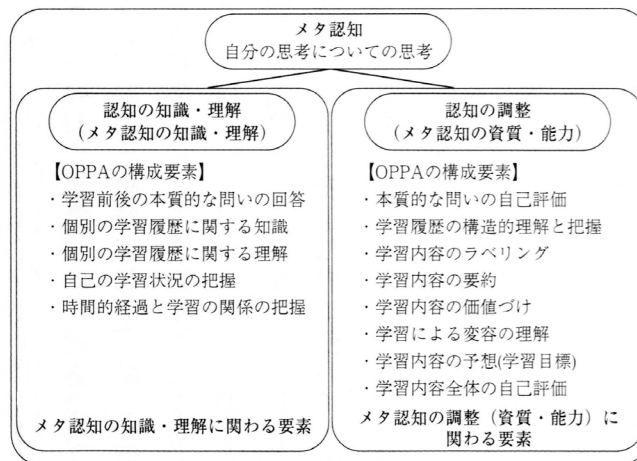


図 4 OPP シートの構成要素と育成できるメタ認知

出所：堀 (2019), p. 175

このように、OPPAは学習者のメタ認知といった資質・能力の育成と深く関わっており、これらの機能は、遺伝単元においても有効であると考え<sup>24</sup>。

### 3. 研究の目的

以上より、本研究の目的は、中学校理科の遺伝単元において、「学びに向かう力・人間性等の涵養」に関するOPPAの有効性を明らかにすることとする。

### 4. 研究の方法

研究の方法は、次の通りである。まず、OPPAを活用している中学校理科の遺伝単元の授業におけるOPPシートの子どもの記述を分析する。次に、分析した記述をもとに、OPPAの有効性を明らかにする。

#### 4-1 調査の概要

本研究では、A市立B中学校において、2020年7月16日～9月9日にC教諭が実施した中学校理科「生命の連続性」単元の授業で用いられた、第3学年46名のOPPシートを調査対象とした。

#### 4-2 C教諭の単元観

ここでは、授業実施者であるC教諭について述べる。

C教諭は、OPPAを活用した授業を10年以上実践している教員歴30年以上のいわゆるベテラン教員である。授業や教員向けの研修会において「常に生徒と向き合い、おもしろい授業、人のやらないような授業で理科教育の本質を追求し」、「生徒の考え方のアウトプットを重視するをモットー」に、「理科と社会が向き合う授業」など、画期的な授業を日々実践している<sup>25</sup>。日本理科教育学会の機関紙である『理科の教育』の編集委員や、長年教科書の執筆に関わるなど、多方面で活躍する教師である。

C教諭は、「生命の連続性」単元では「生命ってすごいんだと感ずること」が重要で、「多様性、社会に出たら多文化共生という考え方が理科の教員に」必要であると述べる。その上で「自分にかえてみないと『学ぶ必然性』は持ちづらい」という考えのもと、ヒトの遺伝形質について授業で扱っている。ヒトの遺伝を扱うにあたって、家庭など、複雑な事情がある子どもには、配慮を行いつつも、「プラスに乗り越えられるように指導している」と述べる。このような考えのもと、C教諭は授業を行った。

#### 4-3 授業の概要

C教諭が実施した授業の概要は以下の通りである。表1は、C教諭が実際に行った授業の大まかな流れと、該当する教科書の項目名をまとめたものである。表1からわかるように、C教諭は教科書の内容構成とほぼ同様の授業を行っているが<sup>26</sup>、先に述べたように、第8回の授業で「ヒトの遺伝」を扱っている。この授業において、生徒は「減数分裂」を初めて学習する。その際、C教諭は「顔の形（丸型、ベイス型、長型、きゅうり型）」や「目の形（丸型、キツネ型）」などヒトの形

表 1 C教諭が実施した授業の概要と教科書の項目(インタビューをもとに筆者作成)

時数	授業の概要	該当する教科書の項目名	
1	ジャガイモの生殖について	第1章2項、3項	無性生殖 有性生殖
2-4	タマネギの細胞観察	第1章1項	生物の成長と細胞の変化
5	有性生殖、無性生殖	第1章2項、3項	無性生殖 有性生殖
6	人体の生命誕生について	第1章3項	有性生殖
7	花粉管の観察		
8	減数分裂について(ヒトの遺伝形質)	第1章4項	染色体の受けつがれ方
9-10	メンデルの法則	第2章1項	遺伝の規則性
11	メンデルの法則まとめ		
12	DNA抽出実験		
13-16	新型コロナウイルスワーク ショップ	第2章2項	遺伝子やDNAに関する研究 成果の活用

質に当てはめて授業を行い、子どもに現れなかった形質が孫に現れることなど、メンデルの法則の基礎となる内容を扱った。なお、使用したOPPシートの「本質的な問い」は「遺伝って何？」であり、この単元のすべての授業においてC教諭はOPPシートを使用している。

## 5. 結果

ここでは、子どもたちのOPPシートの記述を分析する。以下、子どもについては、a,bはクラスを表し、番号は筆者が任意でつけた。また、同じ子どもの記述は同じ番号で表している。さらに、子どもの記述については、誤字・脱字を含め原文のまま記載する。OPPシートを分析した結果、以下のような子どもの実態が明らかとなった。

### 5-1 遺伝的多様性への気づき

図5は、学習前・後の「本質的な問い」の子どもの記述を分類したものである。同じ子どもが2つ以上の項目について記入していた場合は、それぞれ1人ずつとして数え、延べ人数で表す。

「遺伝って何？」という「本質的な問い」に対して、学習前は、「親から受け継ぐもの」、「先祖代々受け継ぐもの」として捉えている子どもが多かった。学習後は、様々な項目に分散しており、「遺伝の概念」の広がりが見られる。学習前・後で比較して特徴的であるのが、学習前では見られなかった遺伝的多様性についての記述が、学習後には11人に見られるようになったことである。個々の記述をみると、例えば、子ども(a-16)は、学習前は「代々受けつがれていくもの」といった記述をしているが、学習後には「命を築きあげていくうえで、環境にあった子孫を残そうと工夫したり、時には、ただ増やそうとしたり、遺伝をしていく中で工夫していくもの。遺伝は、ただそのまま後世につたえていくものではない。」といった記述に変容し、遺伝的多様性の視点が加わったことがわかる(図6)。

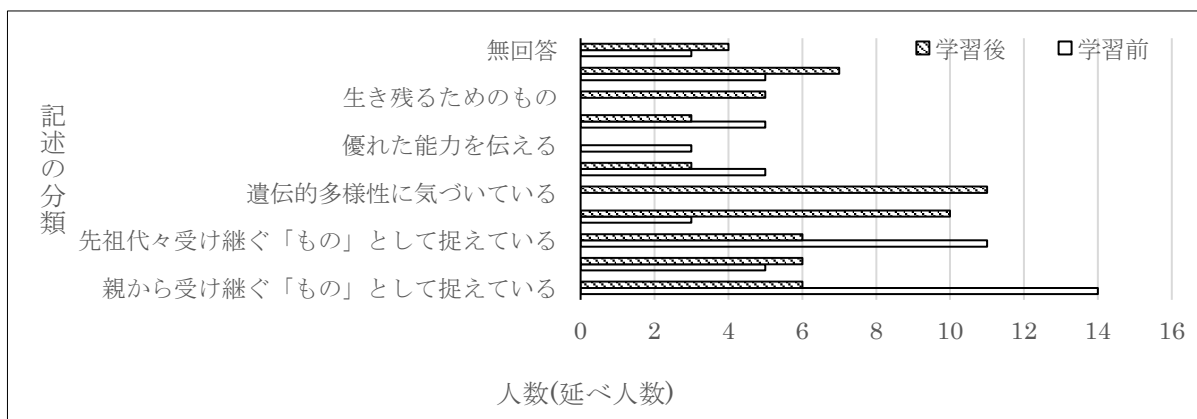


図 5 学習前・後の「遺伝の概念」 (前 n=54, 後 n=66)

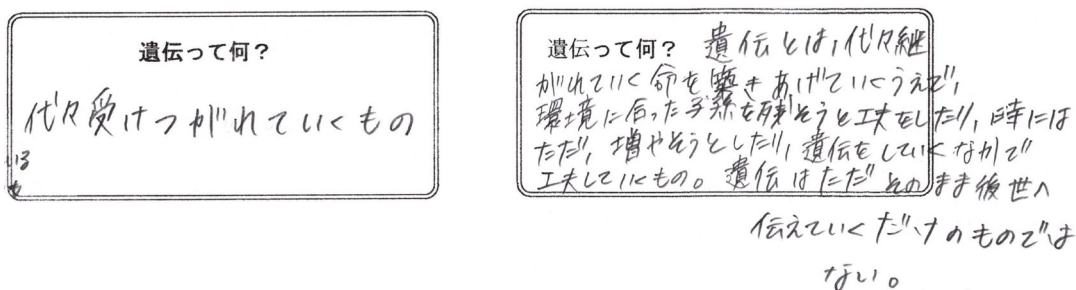


図 6 子ども (a-16) の本質的な問いの記述 (左: 学習前・右: 学習後)

このような記述は「学習履歴欄」においても多く見られ、子どもたちが学習していく過程で視点を得ていったことがわかる (表2)

表 2 遺伝的な多様性に気づいている記述例 (「学習履歴欄」)

番号	回	記述例
a-1	2	じゃがいもはいつぺんに死なないためにちがう種類を作る。人間も同じで顔がちがったりする。
a-9	5	有性生殖がもしも今なかったら地球はいま同じ人しかなくて、有性生殖があるから色々な人がある
b-12	8	自分の父親がつむじが2つあって、僕も2つあるけど、姉は1つしかないのにも遺伝が1人1人違うことが分かった。
b-13	8	親と自分の顔は、全く同じなわけがないから疑問に思わなかったが、なぜ2人どちらも似ていない部分があるのかがよくわかった。自分の遺伝は親からだけだと思っていたが確かに、祖母と似ている所もあると思った。
b-22	8	減数分裂をすることで、人間であることを保ちながら、少しずつ違った人が産まれていく。私が両親に似ていなくて、祖父母に似ているところがあるのは、両親の表に出なかった形質が私に表れたからだと分かった

## 5-2 概念の変容の自覚化

「遺伝の概念」の変容を子ども自身が自覚している記述も見られた。1つ目の例として、子ども (b-7) の記述が挙げられる (図7)。この子どもは「学習後の自己評価欄」において、「今回の遺伝の授業を受けて、自分の中の遺伝の概念が変わった。最初は親と子の似ている」と思っていた。これも今では「それがその中で目で見て分かるものから、ものや染色体の存在など、糸田くほ、ていくことでとんと自分の知らないことになってきた。改めて遺伝の大切さや命の尊さというものを確認することができたと思う。」

FeedBack  
今回の遺伝の授業を受けて自分の中の遺伝の概念が変わった。最初は親と子の似ていると思っていた。これも今では「それがその中で目で見て分かるものから、ものや染色体の存在など、糸田くほ、ていくことでとんと自分の知らないことになってきた。改めて遺伝の大切さや命の尊さというものを確認することができたと思う。」

図7 「学習後の自己評価欄 (子ども b-7)」

2つ目の例として、子ども (a-10) の「学習後の自己評価欄」では、「この遺伝の単元は、私達の生活に近く『もの』の見え方が変わるきっかけになった。」とあり、「見方」の変容を自覚している様子がわかる。さらに、「今まで日頃ふと不思議に思うことがあった親と自分の特徴の違いなどの意味が理解できてとても自分の生活に連想しやすく、面白い単元だった」と、遺伝単元を身近に捉え、肯定的に受け止めていることがわかる (図8)。このような、子どもが「自覚 (メタ認知)」をしていると考えられる記述は46名中30名 (全体の約65%) に見られた。

FeedBack  
この遺伝という単元は、私たちの生活に近く『もの』の見え方が変わるきっかけになった。自分の体を構成している遺伝子やその形質など、今まで日頃ふと不思議に思うことがあった親と自分の特徴の違いなどの意味が理解できてとても自分の生活に連想しやすく、面白い単元だった。また、メンデルの法則や分離の法則など実際に肉眼で見えないものを理論として教える法則性を見ながらメンデルの法則を導き出すことができた。

図8 子ども (a-10) の「学習後の自己評価欄」



### 5-3 遺伝の学習に対する肯定的な受け止め

「学習後の自己評価欄」では、46名中35名（全体の約76%）が、遺伝の学習に対する肯定的な記述がみられた。このことから、多くの子どもが遺伝の単元を肯定的に捉えていることがわかる。

表3 は、その記述例をまとめたものである。

表3 肯定的な記述例（「学習後の自己評価欄」）

生徒番号	子どもの記述
a-6	遺伝について勉強してみて、最初は「なにそれ」みたいなかんじで全然分からなかったけど動画を見たりして色々なことを知って少しずつですが、分かってきました。遺伝は個人的にすごく難しかったけど知れば知るほど奥が深くてたのしかったです。
a-16	植物に関する実験では、人間と同じである生物なのでとても身近に感じた。人間と比較しながら、学んでいけたりして楽しかったです。
a-20	ジャガイモが2種類の増え方でより多くの子孫を残して、同じ病気になったときの絶滅をさけたりした仕組みに、身近なものにこんなにも複雑ですばらしい仕組みがあることにおどろいた。
a-21	生物はこれまでで一番自分達に身近で謎の多い分野だと思う。今回はメンデルの法則、細胞分裂やDNAと遺伝など、中1 中2より高度な内容だった。しかし、知れば知る程奥深い内容で、実験こそ少なかったが、個人的に2番目に好きな単元だった！！（一番は天気）
a-22	この単元では生物の精巧な仕組みや生命の素晴らしさを身近に感じる事ができてとてもおもしろかった。
b-1	遺伝の学習は、私がどのような仕組みでできたかの根本が分かる内容だった。私は小さい頃からたくさんアレルギーがあり、これは父を受け継いだように思われる。アレルギーは一見悪いことしかないが、選ばれたのなら、良いこともあるのかもしれないと思った。また、遺伝の仕組みで理解した今だからこそ、人体の精密な仕組みのすごさがよくわかった気がします。
b-8	私は、遺伝の授業は、とても楽しかったです。生命が生きるために、沢山の努力をしているということを理解できたし、メンデルの法則での優性の形質、劣性の形質といった、見た目の有無とそれらの呼び方が違うことなど様々な事を学べたからです。

たとえば、子ども（a-22）は「生物の精巧な仕組みや生命の素晴らしさを身近に感じる事ができてとてもおもしろかった」と、生命を尊重する態度が育成されていることがわかる。また、子ども（a-16）の「人間と比較しながら、学んでいけたりして楽しかったです。」といった記述や、子ども（b-1）の「遺伝の仕組みで理解した今だからこそ、人体の精密な仕組みのすごさがよくわかった気がします。」といった記述からは、ヒトの遺伝を扱うことについて肯定的に受け止めている姿がみられた。

#### 5-4 「学ぶ意味」「学ぶ必然性」の感得

これまでの多くの研究により、OPPA論を学習・授業に活用することで、メタ認知の育成により「学ぶ意味・必然性」の感得が得られることが明らかになっている<sup>27</sup>。今回も、46名中17名（全体の約37%）の子どもに「学ぶ意味・必然性」を見出している記述がみられた。たとえば、子ども(a-17)は「最初は親から子にただ受け継がれるものだと思っていたが染色体の数や減数分裂、劣性優性があることは初めて知った。」と学習前との変容を「自己評価（メタ認知）」した上で、「遺伝は生物の生殖にとって、とても重要で面白かったので高校に入って深掘りしたいと思った」と記述している。このように、子どもが学ぶ意味やその重要性を認識しており、「学ぶ意味・必然性」を感得していることがわかる（図9）。

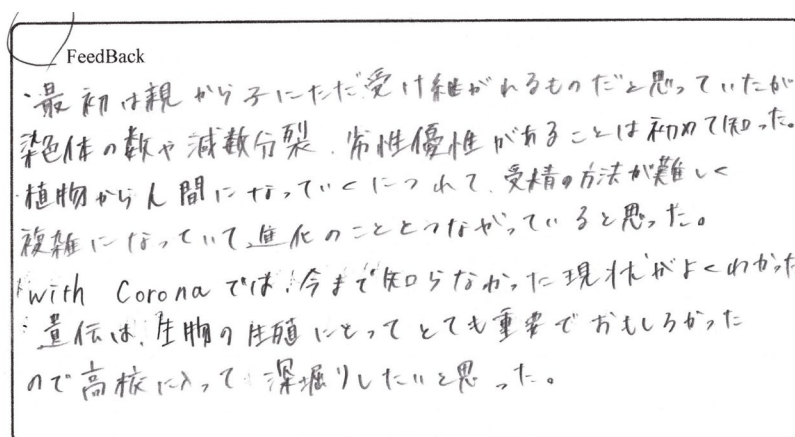


図9 子ども(a-17)の「学習後の自己評価欄」

子ども(b-4)の「学習後の自己評価欄」においても、「初めて遺伝について学び、おもしろさや驚き、学びがたくさんありました」と自ら学びを振り返った上で、「DNAに対する興味を強くもったので個人的にもっと深い所まで調べて行きたいと思いました」というように、学ぶ意欲につながっている記述もみられた（図10）。

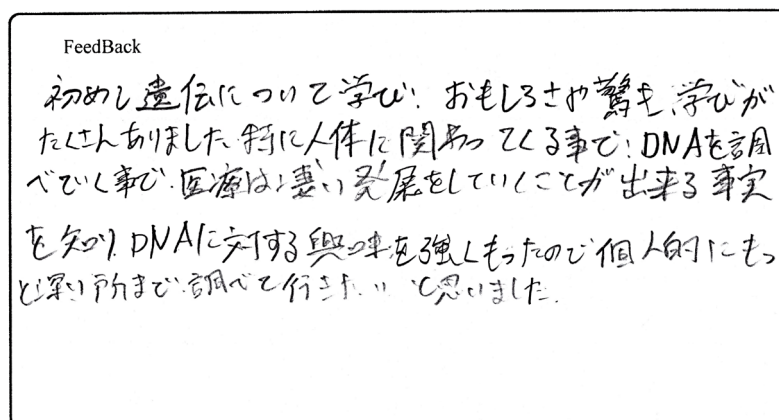


図10 子ども(b-4)の「学習後の自己評価欄」

以上より、OPPシートの子どもの記述から、子どもが遺伝的多様性や生命の尊重にまで考えを深め「学ぶ意味・必然性」を感得していることがわかった。これより、子どもたちが、学んだ遺伝の知識をもとに、生命の尊重や多様性の重要性に気づき、さらに学ぼうとする「学びに向かう力・人間性等の涵養」がなされたと考えられる。

## 6. 考察

ここでは、結果をもとに、OPPAのどのような機能が、子どもたちに資質・能力の育成をもたらしたのかを検討する。

### 6-1 子どもと教師の「自己評価」によって資質・能力を育成する効果

以上の結果から、OPPAを活用した学習により、子どもの「遺伝の概念」が変容し、「学びに向かう力・人間性等の涵養」が見られたことがわかった。これは、先に述べたOPPシートの「学習者の概念や考え方の『内化・内省・外化』を可視化する機能」によって、学習者が学習による変容を自覚、つまり「自己評価」したためであると考えられる。図11は、OPPAの学力モデルを表したものであるが、本研究においても、OPPシートにより子どもが学習による変容を自覚し、「学習履歴の価値づけ、モニタリング」といった「メタ認知（自己評価）」が促されたことで「学ぶ意味・必然性」の感得がなされ、これによって学習者の「遺伝の概念」が変容し、資質・能力を育成することを可能にしたと考えられる<sup>28</sup>。

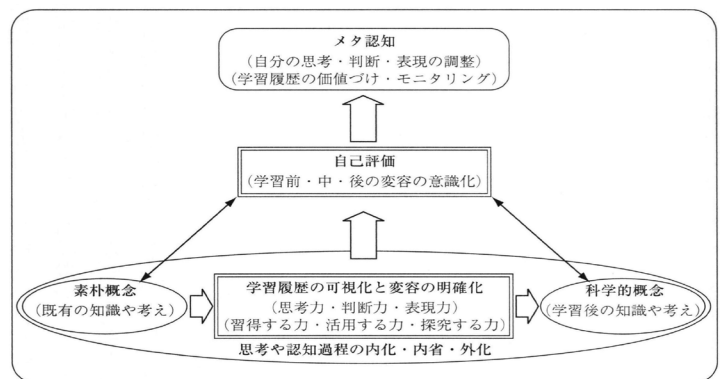


図 11 OPPA の学力モデル

出所：堀 (2019), p. 85

### 6-2 教師のコメントによる効果

また、教師のコメントによる効果もみられた。例えば、子ども (b-3) のOPPシートでは、第5回の授業の「学習履歴欄」において、「多細胞生物は少ない子を産んで二つのDNAで環境の変化に対応します。」といった遺伝的多様性の利点に触れている子どもの記述に対し、教師は「重要」とコメントしている (図12)。

さらに、第9回の授業の「学習履歴欄」においては、「優性・劣性は差別的意味ではない」といった子どもの記述を丸で囲んで強調している。これらは、

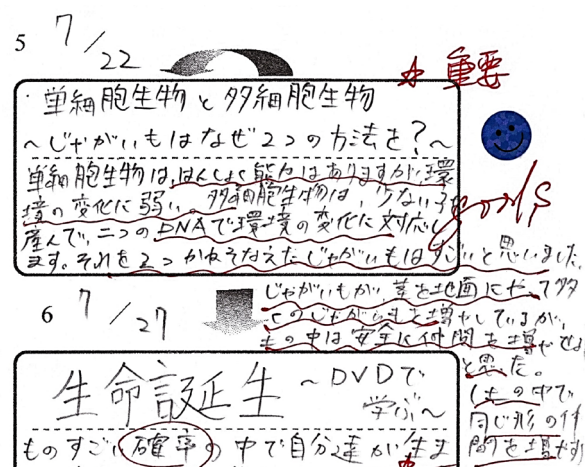


図 12 子ども (b-3) の第 5 回「学習履歴欄」

優性・劣性は差別的意味ではない  
 もしこのものをかけ合わせて子を  
 作ると、優性の遺伝子が先に7777た、  
 7777、その子系が劣性の7777た、  
 7777たよるようになった。この一連を

図13 子ども(b-3)の第9回「学習履歴欄」

生命は皆家族だ。  
 なのに差別とは何事だ！  
 SDGsバンザイ！！

図14 子ども(b-3)の学習後の記述

先に述べたC教諭の単元観が表れていると考えられるコメントである（図13）。

その後、この子どもは、学習後の記述において、「生命は皆家族だ。なのに差別とは何事だ！」といった記述をしており、生命倫理や人権問題に関わることまで考えを深めていることが分かり、教師のコメントが多様性尊重の態度の育成を促したと考えられる（図14）。

このことから、OPPシートで教師が「学習者の概念や考え方、およびその形成過程を把握」し、コメントによるフィードバックを行うことで<sup>29</sup>、子どもの資質・能力の育成をもたらしたと考えられる。これは、中島雅子（2016）によると、教師の「自己評価」による効果となる<sup>30</sup>。

OPPシートで学習者の概念や考え方を把握し、教師がフィードバックを行うことを通して自身の授業を「自己評価」することで授業改善がなされ、このことが子どもの資質・能力の育成につながったと考えられる。

### 6-3 ヒトの遺伝を授業で扱うことを可能にする効果

先に述べたように、中学校では、「動物や植物だけではなくヒトにおける生命現象」を教育する必要があることが各学会等から指摘されているが、学習指導要領上にはヒトの遺伝を扱うことは明記されておらず、教科書に掲載はみられない<sup>31</sup>。

ヒトの遺伝を扱うことについて、「学校教員をはじめとした関係者」からは「教科書を終わらせるのがやっと」で生命倫理や遺伝的な多様性などまで「考えさせる時間は足りない」、「どんなクレームが来るか不安」などといった指摘や、「疾患の関係者がいる場合であっても、ボールだけ投げてフォローがない」という指摘がされており<sup>32</sup>、これらがヒトの遺伝を授業で扱う際の課題の一部となっていると考えられる。

これについて、OPPAを授業で活用することでこれらの課題の克服がなされることが考えられる。たとえば、子ども(b-1)の「遺伝の学習は、私がどのような仕組みでできたかの根本が分かる内容だった。」という記述や「アレルギーは一見悪いことしかないが、選ばれたのなら、良いこともあるのかもしれないと思った。」といった記述から（表3）、OPPシートによって子どもたちが学習に対して「自己評価」を行うことで考えを深め、ヒトの遺伝を自分のこととして肯定的に乗り越えている実態が明らかになっている。

さらに、「疾患の関係者がいる場合」のフォローについては、OPPシートへの教師のコメントによる子ども一人ひとりへの働きかけによって可能になると考えられる。例えば、子ども(b-8)の「学習履歴欄」において、「ダウン症の人達は遺伝子が1本足りないのを聞いたことがあるが、どちらが足りたのかを知りたい。」といった子どもの記述に対し、C教諭は「21番目の染色体が3本組(ふつうは2本)ということは1本多いということです」とコメントしている（図15）。このよう

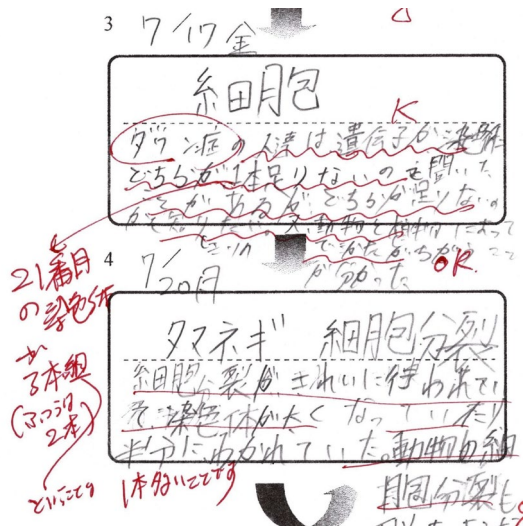


図 15 子ども(b-15)の「学習履歴欄」

に、コメントによって働きかけることでヒトの遺伝を扱う際の一人ひとりへの配慮も可能になると考えられる。

以上のことから、ヒトの遺伝を授業で扱うことを可能にする1つの方法として、OPPAを授業で活用することが有効であると考えられる。

## 7. 結論

中学校理科の遺伝単元において、OPPAを活用することによって、生命や多様性を尊重する態度を育成し、「学びに向かう力・人間性等の涵養」が見られることが明らかとなった。これは、OPPAの次の2つによって可能になったと考える。

- ・子どもが学びを「自己評価」(メタ認知)することを可能にする効果
- ・教師がコメントによって学習者一人ひとりの実態に応じた働きかけを可能にする効果

以上より、OPPAを活用することが、ヒトの遺伝を授業で扱うことを可能にするという示唆が得られた。

## 8. 今後の課題

本研究で明らかとなったOPPAの有効性は、あくまでも1つの事例の分析結果に基づいたものである。そのため、今後、より多くの事例を分析することで、さらなる有効性が明らかになる可能性があると考えられる。これらは、今後の課題としたい。

### 注

- 1 土屋廣幸 (2018)『文科系のための遺伝子入門 よくわかる遺伝リテラシー』新曜社、p.119。
- 2 日本理科教育学会教育課程委員会(1995)「現行中学校学習指導要領『理科』の実施状況と問題点について—小・中・高等学校教員・教員養成大学教官及び現職教員研修機関所員に対する質問紙調査の結果から(2)—」日本理科教育学会誌『研究紀要』Vol.36、No.1、p.39。
- 3 向井康比己 (2012)「新学習指導要領における『遺伝の法則』の位置づけ」『生物の科学 遺伝』Vol.66、No.3、エヌ・ティー・エス、p.265。
- 4 日本遺伝学会ホームページ [https://jshg.jp/wp-content/uploads/2017/08/150320\\_youbou.pdf](https://jshg.jp/wp-content/uploads/2017/08/150320_youbou.pdf) (2020年8月23日最終閲覧)。
- 5 同上。
- 6 日本遺伝学会 (2017)「遺伝単元—遺伝学用語集 対訳付き—」『生物の科学 遺伝』別冊 No.22、エヌ・ティー・エス、p.303。
- 7 同上書、p.254。
- 8 文部科学省 平成29年7月告示『中学校学習指導要領解説理科編』学校図書、p.3。
- 9 堀 哲夫 (2018)「資質・能力を育てる教育評価に関する研究 —OPPA論を中心として—」『教育実践学研究』Vol.23、p.305。
- 10 堀 哲夫 (2019)『新訂 一枚ポートフォリオ評価 OPMA —一枚の用紙の可能性—』東洋館出版社、p.92。

- 11 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 ―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、p.66。
- 12 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、p.111。
- 13 同上書、p.102。
- 14 堀 哲夫 (2018) 上掲論文、p.310。
- 15 堀 哲夫 (2019) 上掲書、p.15。
- 16 堀 哲夫 (2018) 上掲論文、pp.313-314。
- 17 堀 哲夫 (2019) 上掲書、p.40。
- 18 堀 哲夫 (2018) 上掲論文、p.314。
- 19 堀 哲夫 (2019) 上掲書、p.41。
- 20 堀 哲夫 (2018) 上掲論文、p.314。
- 21 田中耕治 (2008) 『教育評価』岩波書店、p.125。
- 22 堀 哲夫 (2019) 上掲書、p.174。
- 23 堀 哲夫 (2018) 上掲論文、p.314。
- 24 「メタ認知」については、次を参照されたい。三宮真知子 (2008) 『メタ認知』北大路書房。
- 25 辻本昭彦 (2019) 授業実践で振り返る『平成』の理科教育 (中学校) 教育観の変容で振り返る ―理科教育と授業改善― 『理科の教育』 Vol.68、No.802、東洋館出版社、pp.316-319。
- 26 項目名については、岡本定矩ほか (2018) 『新編 新しい科学』東京書籍、pp.66-103 を参考にした。
- 27 中島雅子 (2019) 上掲書、p.27。
- 28 堀 哲夫 (2019) 上掲書、p.85。
- 29 同上書、p.141。
- 30 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.65、No.770、東洋館出版社、pp.5-8。
- 31 文部科学省、上掲書、pp.99-103。
- 32 日本人類遺伝学会教育推進委員会ホームページ、Retrieved from <https://jshg.jp/wp-content/uploads/2017/08/b4ce2768c100af9c10f5cd679c987e86.pdf> 【最終アクセス 2020.8.23.】

#### 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

- 堀 哲夫 (2018) 「資質・能力を育てる教育評価に関する研究 ―OPPA 論を中心として―」『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 OPPOA ―一枚の用紙の可能性―』東洋館出版社。
- 向井康比己 (2012) 「新学習指導要領における『遺伝の法則』の位置づけ」『生物の科学 遺伝』 Vol.66、No.3、エヌ・ティー・エス、pp.261-269。
- 文部科学省 平成 29 年 7 月告示『中学校学習指導要領解説理科編』学校図書。
- 日本遺伝学会 (2017) 「遺伝単 ―遺伝学用語集 対訳付き―」『生物の科学 遺伝』別冊 No.22、エヌ・ティー・エス。
- 日本理科教育学会教育課程委員会(1995) 「現行中学校学習指導要領『理科』の実施状況と問題点について ―小・中・高等学校教員・教員養成大学教官及び現職教員研修機関所員に対する質問紙調査の結果から (2) ―」日本理科教育学会誌『研究紀要』 Vol.36、No1。
- 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 ―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、pp.59-68。
- 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

- 心としてー」『理科の教育』Vol.65、No.770、東洋館出版社、pp.5-8。
- 中島雅子（2019）『自己評価による授業改善－OPPA を活用してー』東洋館出版社。
- 田中耕治（2008）『教育評価』岩波書店。
- 辻本昭彦（2019）「授業実践で振り返る『平成』の理科教育（中学校） 教育観の変容で振り返る  
ー理科教育と授業改善ー」『理科の教育』、Vol.68、No.802、東洋館出版社、pp.316-319。
- 土屋廣幸（2018）『文科系のための遺伝子入門 よくわかる遺伝リテラシー』新曜社。

(2021年3月31日提出)

(2021年5月10日受理)

# **Observing the Class Unit on Genetics in Junior High School: With a Focus on the OPPA Theory**

**AKIYAMA, Yui**

Faculty of Education, Saitama University

**NAKAJIMA, Masako**

Faculty of Education, Saitama University

## **Abstract**

The purpose of this study is to clarify the effect of OPPA on "Cultivate the motivation to learn and humanity" in the genetic unit of junior high school science. Until now, when teaching genetics in junior high school, the acquisition of mechanistic knowledge has been emphasized, and the development of an attitude of respect for life and diversity has not been emphasized. From now on, there is a need for genetics education that not only allows children to acquire genetic knowledge, but also, based on the knowledge they have learned, makes them realize the importance of respect for life and diversity, and can be useful in everyday life. In this study, we focused on One Page Portfolio Assessment (OPPA). Previous studies have shown that OPPA promotes the development of learners' qualities and abilities. Here, we specifically analyzed the learner's description on the OPP sheet used in the lessons. As a result, it was clarified that the utilization of OPPA in the genetic unit is effective in fostering an attitude of respecting life and diversity. Specifically, there are the following three points. The first is the effect of children's self-assessment (metacognition) of learning and the awareness of changes in learning, which makes them feel the significance and necessity of learning. The second is the effect of enabling the teacher's comments to work according to the actual situation of each learner. Furthermore, thirdly, the results of this study suggest that these effects of OPPA make it possible for teachers to deal with human heredity in class, which has been a problem so far.

**Keywords** : genetic education, OPPA, qualification and ability, junior high school science