

高等学校生物での課題学習に対する評価の在り方に関する実践的研究：  
メタ認知に着目し、ビデオおよびコンセプトマップを活用したオーセンティック・アセスメントに向けた実践を通して

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-05-24 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 奥村, 仁一, 熊野, 善介 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.14945/00010141">https://doi.org/10.14945/00010141</a>

# 高等学校生物での課題学習に対する評価の在り方に関する実践的研究

—メタ認知に着目し、ビデオおよびコンセプトマップを活用した

オーセンティック・アセスメントに向けた実践を通して—

奥村仁一、熊野善介

## An action research on assessment and evaluation methods of the research activities in high school biology classes.

— Through the authentic assessment with video data

and Webmap focusing on Metacognition. —

Jin-Ichi Okumura, Yoshisuke Kumano

**Abstract :** In 2009, the Course of Study was updated and seven main points were focused upon. The first of these points was to enhance students' reading and communication skills, which were needed to be improved in science but also in the other subjects. "Science Project Study (SPS)" became an independent subject and science education in upper secondary school tended to focus on student-centered learning based on their own interests. However, the examples that the Ministry of Education showed need to be improved in terms of the students' evaluation and assessment. Also it is needed to focus on frequent disagreements between students' self-evaluations/assessments and teachers' evaluations. Consequently, students and teachers are no positive about putting evaluations/assessments into scientific inquiries and practices.

In this action research, we investigated a method of assessment for SPS examining their qualities of researches and presentations. We conducted reflective learnings by videotaping in terms of how students study as a group on their researches and how they prepare for their presentations in upper secondary school biology classes. The study shows that watching the recorded videos of their own outcomes helped to produce more reflections on choices of language better than simple reflections on their presentations. Moreover, the gap between students' and teachers' assessments became smaller after watching the recorded video.

We propose that students and teachers are able to assess objectively by providing opportunities for Metacognition. As a result of the opportunities for reflection, students' assessments agreed well with teachers' assessments of the Webmaps. This study showed strong qualitative evidences for the view of authentic assessment.

**キーワード :** 高等学校生物、オーセンティック・アセスメント、課題学習、評価法、メタ認知

### 1. はじめに

平成21年改定、24年度実施(高等学校理科数学)の現行学習指導要領では、その大きな改訂のポイントの一つに「言語活動の充実」があげられている(文部科学省、2013a)。そして「各教科・科目等において、知識・技能を活用する学習活動、とりわけ記録、要約、説明、論述、討論といった言語活動を発達の段階に応じて行い、社会について広く深い理解と健全な批判力を養っていくことが重要である。」と述べている。また、「高校生としての学習活動にふさわしい言語活動を着実にやる必要がある。」としている(文部科学省、2013b)。

これらの改訂の趣旨を踏まえて、奥村・熊野(2016)は高等学校の理科(生物)の授業において言語活動の充実を促進するための方策として録画ビデオによる振り返り学習を実施し生徒の言語活動に対する意識変化に一定の教育的効果が見られたことを検証した。

一方、現行学習指導要領解説 理科編(文部科学省、2009)における改訂点として、新たな科目「理科課題研究」が設定されたことが挙げられる。これは、科学的な思考力・表現力を育成し観察・実験や探究活動などにおいて、結果を分析したり解釈して自らの考えを導き出しそれら表現することを目的の一つとして設定されており、生徒の科学的に探究する能力と態度の育成を図り創造性の基礎を培うためには言語活動の充実

を図る必要があることを示している。

現行学習指導要領に照らした授業実践に於ける評価の在り方については「評価基準の作成、評価方法の工夫改善のための参考資料(高等学校理科)～新しい学習指導要領を踏まえた生徒一人一人の学習の確実な定着に向けて」(国立教育政策研究所教育課程研究センター、2012)に示されており、「高等学校においても、学習指導と学習評価を一体的に行う」ことが重要であると述べている。そして「学習評価の妥当性、信頼性」を求めており、「評価方法を工夫し、評価方法が評価の対象である資質や能力を適切に把握するものとしてふさわしいものであること」を求めている。

一方「児童生徒の学習評価の在り方について(報告)」(文部科学省、2010)では、「高等学校における学習評価の現状と課題」として、「観点別の評価基準を設けている教師は46%であり十分とは言えない」ことや「学習評価に関する保護者の意識」として「評価に、先生の主観が入っているのではないか不安がある」と感じている保護者が約38%いることを指摘しており、学習評価における多面的な評価により、客観性や妥当性・信頼性を高め生徒・保護者に対して説明責任を果たすことができる納得性の高い評価が求められていることを示唆している。

しかし調べ・発表学習を取り入れた課題研究等の学習活動では、具体的評価法が示されていないため評価が不明瞭でかつ困難である上に、生徒の自己評価と教

師による評価が不一致となる状況が教育現場においてしばしばみられるため、生徒による評価に対する不満等が生じることへの懸念から実践を躊躇する傾向が教師にみられる状況があると感じられる。したがって高等学校においてはこのような学習活動が敬遠されがちとなり、教科書を用いてのみの従来型の指導としてしまう教師が多い傾向となると考えられる。

そこで本実践では「環境」の単元において、課題研究型の学習活動として調べ・発表学習の実践を行い、言語活動を切り口としたビデオを用いた振り返り学習(奥村・熊野, 2016)とコンセプトマップの分析から評価の在り方について検討した。

コンセプトマップは学習者が有する知識・理解の在り方を可視的に表出させるツールとして活用されており、主に学習者の知識獲得を促進する効果と学習者個人が所有する知識の評価の二点において活用の有効性の研究が行われていることが示されている。また実際の授業にコンセプトマップを導入することにより、学習者の対話やコミュニケーションといった協調学習が促進されることも示されている(山口ら, 2002)。

また大貫ら(2011)は、環境学習においてコンセプトマップ法には研究課題となる環境問題と自分との密接な関係についての認識を深める効果があり、概念の再構築に関するメタ認知を促し意欲の向上や知の共有化、学習成果の自己評価につながることを示している。そして体験的・問題解決的な学習の手立てとして教育学的に有効であると述べている。さらに高山・大貫(2014)は、高等学校生物での概念の理解を深める言語活動と支援の在り方の実践においてコンセプトマップ法を用いたところ、概念の構築に効果があったことやメタ認知が促進されたことを示し、理科教育や環境教育において有効な手法であることを示している。

一方、コンセプトマップの評価法について、山口ら(2002)は概念ラベルの内容や個数、リンクの仕方等の要素を評価することにより、知識の体制化・精緻化、概念の包括性等を評価することができることを示している。そしてRuiz-Primo&Shavelsonの評価方法の比較を併せ評価の信頼性と妥当性について言及しており、評価理論を構築する必要性や多数のコンセプトマップを安定して評価出来る手法などを開発する必要性を述べている。

また、安藤(2001)は「ポートフォリオの本質と課題」において、思考や推論などの深い理解の評価には多様な評価法による総合的な評価が重要であることを示しており、片平(2001)は、実験・観察や探究活動の評価においては子どもたちがどのように課題に取り組んだときにどのような能力を発揮したかに関する質的なデータの吟味が重要であり、ルーブリック(評価指標)を用いたポートフォリオ評価の重要性を示している。そして定量的な評価と併せて定性的な評価の重要性を示唆している。さらに熊野(2001)はポートフォリオ評価を取り入れたオーセンティック・アセスメントの重要性について、質的な本物のアセスメントを行うことが重要であり、多様な評価法の活用とルーブリックを用いた質の高い教育の評価が大切であると述べている。そして多面的な情報の収集の1つとして「ウェブマッピング」を挙げている。

従って本実践では、ビデオを用いた振り返り学習に

よる相互評価とコンセプトマップの評価を組み合わせることで、学習活動を適切に把握し学習評価の妥当性や信頼性を高め、生徒・保護者の納得性の高い評価ができるのかについて、効率的な方法を検討し実践・考察した。

## 2. 課題学習と調査方法

課題学習と調査方法の概要を表1にまとめて示す。

### 2.1 課題学習実施の概要

奥村・熊野(2016)に示されている実践と一部重複した実践として、実践対象である県立の高等学校 平成25年度3年生生理系「生物Ⅱ」(旧課程)選択生57名により、平成25年11月20日～12月2日までの7時間分で実施した。「生物Ⅱ」の第5章「環境」第3節「生態系とその保全」の6つの単元項目(水質汚濁、地球温暖化、森林破壊、酸性雨、オゾン層破壊、生物濃縮)について調べ学習を実施した。4～5名を1班とし、重複しないように希望によりテーマを選択させた。事前説明およびテーマ決め(1時間)・調べ学習(2時間)後、模造紙1枚分のポスター製作を1時間で実施させた。その後発表(1時間)を行った(図1～3)。

また、調査テーマを決定した直後に、班の各生徒の既有概念・知識を可視化し確認・共有するためにコンセプトマップの作成を行った(コンセプトマップⅠ)。さらに発表後のまとめと振り返りの際に、前回に書いたマップ上に色を変えて加筆・修正する方法を用い再度コンセプトマップの作成活動を行い(コンセプトマップⅡ)、学習後の概念・知識の変化を可視化し確認・共有させた。

各班での発表直後に、自由記述式および5段階で自分の発表についての自己評価を行わせた(評価A)。また発表を聞いていた他の班の生徒及び担当教師3名が発表した班について同様に評価を行わせた(評価B及びTA)。

全班の発表が終了した後、班ごとおよび全員の意見交換会および振り返り学習を行った(1時間)。また各班の発表直後に行った発表班の評価(他者評価; 評価B)を班ごとに交換し、その集計を行った。そして自己評価(評価A)と他者評価(評価Bを集計したもの)を比較し、自由記述の内容を参考にしながら各生徒にその違いの有無を自己分析させ、その理由を考えさせた。

さらに次時限(1時間)で、班毎に自分の班の発表の様子をビデオに撮ったものを視聴し振り返り学習を行い、再度自分の班の発表について発表直後に行った自己評価と同じ基準で評価させた(評価C)。同様に担当教師3名がビデオを視聴し各班の再評価を行った(評価TC)(図4)。

その後、発表直後の自己評価(評価A)とビデオによ

表1 学習活動と評価活動の流れ

	学習活動の主な内容	評価に関する活動	
		生徒の活動	教師の活動
1時間目	事前説明及びテーマ決め コンセプトマップ作成	(教師による生徒への評価項目・基準の提示と説明)	マップ評価Ⅰ
2・3時間目	調べ学習		
4時間目	ポスター作製		
5時間目	発表	自己評価(評価A) 他者評価(評価B)	教師による評価(評価TA)
6時間目	まとめ及び振り返り コンセプトマップⅡ作成	他者評価(B)の集計 自己評価(A)との違いの分析・考察	マップ評価Ⅱ
7時間目	ビデオによる振り返り	ビデオによる自己評価(評価C)	ビデオによる評価(評価TC)

る振り返り学習後の評価(評価C)を再度比較・分析させ、その違いの有無やその理由について考察させた。

## 2. 2 調査実施の概要

### (1) 課題学習の発表に関わる評価

課題学習の発表に関わる評価は、奥村・熊野(2016)に基づき8つの評価項目について、「1:もう少し頑張ろう」、「2:頑張ろう」、「3:普通」、「4:よい」、「5:大変良い(わかりやすい)」の5段階で評価を行った(表2)。

評価AおよびCは、評価項目ごとにt検定を行い、生徒の評価に対する変容について分析した。また、担当教師3名による発表直後の評価(評価TA)およびビデオを見ての評価(評価TC)の平均値との比較を行い、生徒自身の評価の違いについて比較・検討した。

### (2) 課題学習のコンセプトマップに関する評価

3名の担当教師は、調査テーマを決定した直後に生徒が作成したコンセプトマップIの評価(マップ評価I)と、発表後のまとめと振り返りの際に加筆・修正する方法を用いて再度作成したコンセプトマップIIの評価(マップ評価II)を、評価ルーブリックに基づき各評価項目を3段階で評価した。

評価ルーブリックは8つの評価項目(表2)のうちの主に発表に関わる評価項目である項目1・2・3を除外し、項目4~8の5項目として作成した(表3)。当初、評価ルーブリックはアンケートによる5段階評価の値と比較するために5段階で評価する予定であったが、事前に3名の評価者が複数のマップを用いて5項目についての評価規準の確認と擦り合わせを行ったところ、評価者の熟達度に違いが見られた。コンセプトマップの評価法については、その評価の信頼性・妥当性についてあまり言及されていない現状を踏まえ、Ruiz-Primo&Shavelsonはその信頼性について「評価者間一致度」が重要であることを示していると述べている(山口ら, 2002)。従って、評価者が違っても同等の評価となる信頼度を確保しながら評価者にとって評価しやすい規準とするために評価の段階を3段階とした。そしてアンケートによる5段階評価の値と比較するために、1・3・5の3つの値として評価し、平均値が揃うようにした。また、その平均値をt検定により比較・検討した。さらに参考にするために生徒の行った評価A・Cや教師の行った評価TA・TCとの比較も行い、他の評価との関連性や整合性について検討し評価法として有用であるかについての考察を行った。なお、



図1 調べ学習の様子



図2 ポスター制作の様子



図3 発表の様子



図4 ビデオによる振り返り

表2 8つの評価項目(奥村・熊野(2016)より)

評価項目 1: 明確で理解しやすいポスターおよびプレゼンになっていたか
評価項目 2: アカデミックな発表に則した態度であったか
評価項目 3: グループメンバーが協力して調査・発表できたか
評価項目 4: 客観的データに基づいて分析・考察しているか
評価項目 5: メリット・デメリットの両方について考え、考察していたか
評価項目 6: 自らの生活に関連付けて対策等を考えているか
評価項目 7: 今まで生物の授業で学んだ知識を活用して考えていたか
評価項目 8: 科学・技術等を発展的に踏まえた考察になっていたか

表3 コンセプトマップの評価ルーブリック

評価項目	十分に理解している 5	概ね理解している 3	努力が必要 1
客観的なデータ(科学的視点)に基づいて分析・考察しているか(評価項目4)	科学研究による客観的データに基づいた知識や視点などが十分言及されている	科学的・客観的な視点や考え方に基づいた表現がなされている	科学的・客観的な視点や考え方に基づいた表現がなされていない
メリット・デメリットの両面から考察しているか(評価項目5)	メリット・デメリットの双方に視点が向けられ、その利点とともに原因や問題点が確認されている	メリット・デメリットの双方に概ね視点が向けられ、その利点や問題点が概ね把握されている	メリット・デメリットの双方に視点が向けられておらず、他の因子などについて述べている
自らの生活に関連付けて対策を考えているか(評価項目6)	日常生活に加え、自らの生活に関わることを認識している	人間生活との関連付けがなされている	人間生活や自らの生活には関連付けられていない
今までの科学的知識を活用して考えていたか(評価項目7)	既存の知識を活用し具体的に自分達でできることにも言及している	既存の知識から具体的な問題解決の手段や方針が言及してある	既存の知識の活用が見られず問題解決の手段・方針が明確でない
科学・技術等を発展的に踏まえた考察になっていたか(評価項目8)	社会における科学の位置づけや影響などを十分に理解して考察している	社会における科学の影響などについて概ね理解して考察している	実社会との繋がりが見えていない

コンセプトマップの評価は教師のみが行い生徒は行わなかった。これは、あくまでもテーマに関する知識や概念の共有を目的にしたものであることを示してコンセプトマップの作成を実施することにより、生徒に評価を意識させず純粋な既知知識・既知概念を可視化することを目的の最優先事項として実施したためである。また教師がコンセプトマップIIの評価を行う際には、発表自体の評価の影響を受けず純粋にコンセプトマップのみの評価ができるよう、班名や生徒氏名、発表順等が分からないようにして評価を行った。

## 3. 結果と考察

### 3. 1 生徒による評価とその変化

生徒が行った8つの評価項目についての発表直後の自己評価(評価A)、他者評価(評価B)の平均値(表4)より、発表直後の自己評価(評価A)の平均値3.16に対して、他者評価(評価B)の平均値3.51が高い傾向が見られた( $p=0.0027$ ,  $df=7$ ,  $t=4.53$ , 1%水準で有意差)。これは実施の際に生徒から指摘があったが、無責任な評価をしないために記名で評価させたため、他の生徒に対して厳しい評価がつけにくかったためであると考えられた。また特に評価項目2、7、8で評価Bが高い傾向が見られた。

一方、発表直後の自己評価(評価A)に対して、ビデオ振り返り学習後の自己評価(評価C)は、その平均値



分析および生徒への聞き取りにより、評価者である他の生徒は、評価項目を意識しその基準に則して発表者の良い点を見つけて評価したことが推察された。

一方、ビデオによる振り返り学習後の評価(評価C)の自由記述部分(図6)からは、生徒達は自己の発表の様子を客観視することにより発表直後の評価Aが自身の思い込みによる過大評価と気付き、評価Cの評価値が評価Aより低下することに納得し、評価Cのほうが評価値として妥当性が高いと感じていることが伺える記述が見られた。

さらに、学びの方法としての課題研究・探究活動型学習の意義や、言語活動を介して他の生徒とコミュニケーションを取りながら共に学ぶことの重要性について記述している生徒も見られ、「何を学んだか」だけではなく、「どのように学んだか」という学び方の大切さに気付いた生徒も見られた(図7)。このような記述は全対象生徒57名中24名の記述でみられた(42.1%)。

### 3. 2 教師による評価とその変化

調べ学習前後に生徒が作成したコンセプトマップ I・II(図8)を比較したところ、調べ学習の前後で用語数が著しく増加したことが見て取れた。また、調べ学習後に加筆・修正した部分を見ると、結びつきの増加や用語やその結びつきに訂正を加えるなどの学習が進んだことも示された(図9)。

さらにコンセプトマップ I・II を評価ルーブリックを使って評価した値を比較したところ、マップ評価 I とマップ評価 II ではいずれの評価項目においても明らかに評価値が上がっており(表6)、t検定の結果1%水準で有意な差が見られた( $p=0.0002$ ,  $df=4$ ,  $t=7.53$ )。これは調べ学習の結果、用語数が一班あたりで平均31.36個増加したこと(表7)だけでなく、事前に評

発表をした直後は客観的に言っていたほうではないかと思っていたけれど、ビデオを見てそうおっしゃらないで自分ばかり過大評価してきたなと思いました。想像していたかんじとだいぶ違っていて感想に書いてあったことがほとんどよくわかりました。相手から言われて評価していることと自分も思っていたことと違っていました。これをそのまま感じました。

発表の評価はやはり甘いと思はれての改め見ると人側から見ると、初回は感じること、他の班からの指摘がよくなるから評価が下がると思はれて、自分で自分の発表を見ることがほとんどないから自分の悪い所がよくなるから、次にこいつは授業があるから今度の発表点をよくなると思はれて

図6 ビデオによる振り返り学習後の評価の自由記述部分(抜粋)

今まで、こういった学習はあまり経験がなかったけど、今回やってみて、こういった学習も良いものだと思います。自分たちで調べてまとめた発表するってものなの？今まで以上に深い学習になったと思います。

今回、始めて課題研究を行って、今まで自分たちが知らなかった細かい知識や、客観的なデータについて深く調べることができました。私は、今回の研究を通じて、自分たちが何を学んでいくべきなのか、またどのくらい知識を得たいのか、という点について考えることができました。

課題研究を通じて、環境問題について真剣に考えることができたので、まじまじの課程で、班の人と協力して、自分の意見も出し、持てることだと思います。

今回初めてパワーポイント発表をしたけど、同じ年齢の人がおられたら、教師と話し合いがわりがわりでいいです。

図7 自由記述部分に見られた「学び方」に対する気付きの記述(抜粋)

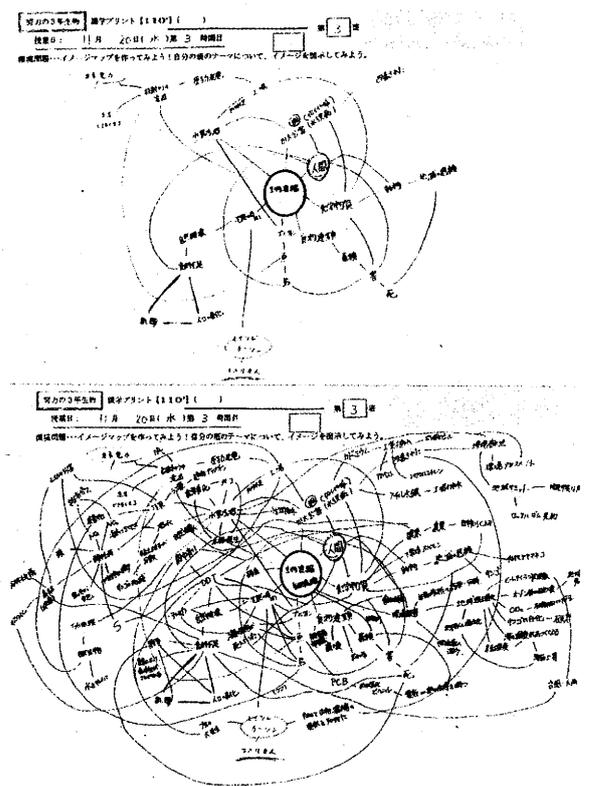


図8 生徒が作成したコンセプトマップ例(上: 学習前、下: 学習後)

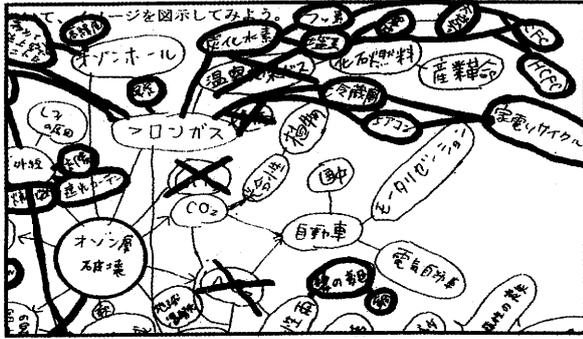


図9 生徒がコンセプトマップに加筆・修正した部分(抜粋)(加筆・修正した部分はわかりやすくするために太線で示した)

価項目を生徒に示したため、客観的数値や因果関係などについて意識して調べたり、自らの生活や科学技術との関連性に着目して調査学習を進めたため、学習が促進されたためと推察された。

これらの結果から、生徒は課題学習により知識が増加しただけでなく、学習した知見から既存の概念は間違っていたことに気付き、科学的に正しい因果関係に基づいた概念形成が構築されたものと考えられた。さらにそのことを自ら認知することができたものと推察された。

したがって、コンセプトマップの作成・評価は、生徒の学習活動がどのように進展し科学的概念形成が深まったかを知る手掛かりの一つとなり得ると考えられ、生徒の自由記述部分からもコンセプトマップにより学習活動が促進される効果があることが推察される記述が見られた(図10)。

このことから、コンセプトマップの課題学習への活用は生徒・教師の両者にとって教育的価値が高いこと

表6 評価の平均値(表3の評価項目4~8にコンセプトマップの評価平均を加えたもの)

評価項目	自己評価平均(A)	他者評価平均(B)	教師による評価平均(TA)	ビデオ視聴による評価平均(TC)	自己評価平均(A)	他者評価平均(B)	教師による評価平均(TA)	ビデオ視聴による評価平均(TC)
評価項目4	3.41	3.41	3.84	3.41	3.24	3.12	1.24	3.10
評価項目5	2.36	2.34	2.50	1.77	2.12	2.19	1.05	2.24
評価項目6	3.63	3.63	3.93	3.29	3.05	2.93	1.14	2.86
評価項目7	2.59	2.60	3.03	2.50	2.55	2.52	1.10	2.43
評価項目8	2.63	2.60	3.16	2.45	2.57	2.64	1.24	2.86
平均	3.16	3.15	3.51	2.85	2.88	2.86	1.15	2.70

表7 コンセプトマップの用語数の変化

班番号	発表前の用語数	学習後の増加数	訂正した数	発表後の合計数
1	16	42	0	60
2	35	25	0	60
3	18	12	0	30
4	41	36	1	78
5	42	53	4	91
6	62	15	0	77
7	48	20	1	67
8	22	22	0	44
9	17	14	0	31
10	35	11	0	46
11	34	36	0	70
12	95	46	3	138
13	30	79	0	109
14	39	28	1	66
合計	536	439	10	965
平均	38.29	31.36	0.71	68.93

が推察され、また評価指標の一つとすることは妥当性が高いものと考えられた。

一方、生徒と同様に、発表を8つの評価項目について5段階で評価した結果(表4)では、3名の教師が直接発表をみて評価した評価TA(平均値2.88)とビデオ視聴により評価したTC(平均値2.86)では、2つの評価の違いに有意な差は見られなかった( $p=0.4384$ ,  $df=7$ ,  $t=0.821$ )。

### 3.3 生徒による評価と教師による評価の関係性

8つの評価項目についての生徒の評価では、発表直後の自己評価(評価A)に対してビデオ学習後の自己評価(評価C)の平均値が有意に低下し、また自由記述部分からも生徒自身がビデオ視聴により客観的に自己の発表の様子を評価することができたために平均値が変化したことが見て取れた。一方、教師が同様の条件で評価した評価TAと評価TCの比較では、有意な差は見られなかった。

そこで、生徒の行った評価A、評価B、評価Cの値と、同じ条件で行った教師による評価TA、評価TCとの比較を行った(表4)。

生徒の自己評価(評価A)と教師による評価(評価TA)の比較を行ったところ、発表直後の生徒の自己評価(評価A)平均値3.16と3人の教師による評価(評価TA)平均値2.88は5%水準で有意な差がみられた( $p=0.0130$ ,  $df=7$ ,  $t=3.31$ )。1~8の評価項目ごとに評価平均値を比較すると、いずれの評価項目においても評価Aよりも評価TAの方が低い値を示した。また、他者評価平均(評価B)と教師による評価(評価TA)においても1%水準で有意な差が見られた( $p=0.0005$ ,  $df=7$ ,  $t=6.07$ )。このことから、発表直後の評価では自己評価・他者評価に関わらず、生徒の評価は教師の評価よりも有意に高い値を示す傾向が見られた。

一方、ビデオによる振り返り後の生徒の自己評価(評価C)と教師によるビデオ視聴による評価(評価TC)の比較を行ったところ、生徒のビデオ振り返り後の評価(評価C)平均2.85と教師のビデオ視聴による評価

グループの課題について調査発表は思っていた以上に学がシバシバ、充実して楽しいものだった。  
イメージマップにおいてもパソコン調べなどにおいてもまとめることに他者以外の3人のメンバーの新たな意見が聞けて、話し合いながら作り上げる課題研究は自分の思いより知識より深めてくれました。  
初めて、生物の時間で課題研究をやって発表をしたので、最初は難しいけどはじめていっしょでやることが、イメージマップ等をやっている中でいろいろな発見を見つかることができて、楽しんでいる。発表研究に身が入るようになった。

図10 コンセプトマップにより、学習が促進されたことが窺い知れる生徒の自由記述部分の記述(抜粋)

(評価TC)平均2.86において有意な差は見られなかった( $p=0.9316$ ,  $df=7$ ,  $t=0.089$ )。また各評価項目の平均値の比較においても、一方の評価が他方に対してすべての項目で高い、または低いという傾向は見られなかった。

高等学校において課題学習や調べ・発表学習を行うと、生徒の自己評価と教師による評価の不一致が見られ、生徒が教師の評価に納得せず教師の評価に対して不信感を抱く場面がしばしば見られる場合があった。また、理科のみならず他教科においても同様の問題点を他教師から指摘されたことがあり、改善策を問われた経験があった。このことは、本実践の結果から、生徒自身が思い込みにより比較的高い自己評価を付け、一方で教師の客観的評価がそれに比して低い評価値となり、生徒が教師の付けた評価に納得せず不満を感じる理由となるためと推察された。

また、ビデオによる振り返りを行い客観的視点で自らの発表を観察し評価をつけることは、生徒の自己評価と教師による評価のミスマッチによる生徒の評価に対する不満を解消する一つの方策になり得ると考えられ、生徒にとって納得性の高い評価につながると同時に生徒の思い込みによる自己評価が是正され、妥当性の高い客観的な自己評価を促すものと推察された。そして生徒自身がメタ認知することにより自らの発表内容や発表態度・言語活動等を考えるきっかけとなり、今後の学習活動の動機付けにつながるものと考えられ、「児童生徒の学習評価の在り方について(報告)」(文部科学省, 2010)に示された、自己評価や相互評価が主体的に学ぶ意欲を高め、学習の在り方を改善していくことにつながることを考えられ、教育的効果が高いと思われた。

さらにコンセプトマップの教師による評価と、生徒の発表の自己評価(評価A、C)および教師の発表に対する評価(評価TA、TC)との比較をすると、4~8の各評価項目の平均値および全評価平均値において、発表後に加筆・修正したコンセプトマップⅡの評価(マップ評価Ⅱ、平均値: 2.70)に対し、ビデオ振り返り後の評価(評価C、平均値: 2.85)・教師の評価(評価TA、平均値: 2.88)(評価TC、平均値: 2.86)はいずれも若干高い値となった。またマップ評価Ⅱ(平均値2.70)と生徒の発表直後の自己評価(評価A、平均値: 3.16)、他者評価(評価B、平均値: 3.15)とを比較すると、先に比較した評価C、TA、TCとの比較よりもその差は大きかった。したがって、コンセプトマップの教師による評価は、発表直後の生徒の自己評価(評価A)よりもビデオ学習後の自己評価(評価C)や教師による評価(評価TA、TC)に近い値を示す傾向があることが見て取れた。今回の実践では、生徒や教師が発表の評価に用いた同一の評価項目を用いコンセプトマップの評価を行ったが、一部(質問1~3)を評価項目から外したり評価方法を5段階から3段階に変えてルーブリックに対応させるなどの分析条件が異なるため、評価A、B、C、TA、TCと評価Ⅰ、Ⅱを同じ組上で比較・検討することは厳密には正しくないため、統計学的処理による比較・分析は行わなかった。しかし、評価Ⅱが評価C、TA、TCと類似した値を示すという傾向は示されたと考えられる。

中島・堀(2012)は、理科教育の読解力・言語活動に

おいては、学習者が自己の学習過程を可視化しメタ認知を育成することや、概念の形成過程を自己評価することが重要であると述べている。また熊野(2013)は、生きる力を育むためにはポートフォリオを活用しオーセンティック・アセスメントすることが大切であり、特に自己評価が重要であると述べている。現行学習指導要領では、探究活動や課題学習を重要視しており、教科の目標として「探究の過程を通して科学の方法を習得させ、自然に対する興味や関心、探究心を高め、科学的に探究する能力と態度を育てるように指導を行うことが大切である」と述べており、教科横断的に言語活動の充実を重要視している。しかし教育現場においては、評価法が難しく生徒の自己評価と教師の評価との不一致が見られる場合が多い探究活動や課題学習の実施に対して消極的な傾向が見られたり、探究活動や課題学習の評価を「知識・理解」のみで付けてしまう傾向が見られる。

本実践研究により、言語活動自体に着目し評価の対象としてビデオを用いた生徒の自己評価を行うことは、メタ認知が育成され客観的な自己分析が促されることにより言語活動自体の評価が可能になる(奥村・熊野, 2016)ばかりでなく、生徒の自己評価と教師の評価のギャップが埋まること示唆されることから、生徒・保護者の納得性の高い評価が得られる可能性が高くなるものと考えられた。またビデオによる振り返りやコンセプトマップの活用により、生徒にとっては体験的に自らの学習過程を可視化し概念の形成過程を振り返ることにより、学習目標の達成につながる効果があることが確認された。さらに教師にとってはコンセプトマップやビデオをポートフォリオとして活用することにより、より多面的な視点からの評価により生徒の学習活動を適切に把握するための視点を増やすことができ、生徒の学習評価を妥当性・信頼性の高い値に近付ける可能性が高まると考えられた。また8つの評価項目による評価(評価TA・TC)とコンセプトマップの評価(マップⅠ・Ⅱ)とを関連付けて評価することにより、同一項目で効果的に評価できる可能性が増加したと考えられた。さらにこれらの教師による評価と生徒による評価(評価A・C)を比較することにより、生徒の学習に対する考えの変化やメタ認知の確認に活用できる可能性があると考えられる。したがって、ビデオやコンセプトマップを活用した学習活動やその評価は、言語活動自体の評価を可能にし、生徒のメタ認知を育成し課題学習に対して妥当性・納得性の高い、効果的な評価法として有用であると考えられる。

#### 4. 今後の課題

現在、次期学習指導要領の改訂に向けて、中央教育審議会(2016)において検討が行われ、国際的に見て主体的に学習に取り組む態度が低いことなどから「何を学ぶのか」という学習内容等の検討に加えて「どのように学ぶのか」という具体的な学びのプロセスを盛り込むことを検討している。

今後はこのような次期改定の方角性を踏まえ、新たな学習のプロセスによる「深い学び」を適切に評価できるような評価の在り方について、実践的に研究していく必要があると考えられる。

したがって、今後は本実践をさらに重ね本実践研究の深化を図りたい。

また、本実践ではコンセプトマップの評価は教師のみで実施したが、今後はコンセプトマップを生徒が自己評価に活用するなどの多様な方策について研究していきたい。

## 5. 引用文献

安藤輝次(2001)「ポートフォリオの本質と課題」理科の教育 2月号, 通巻583号, Vol. 50, p76-79

中央教育審議会(2016)「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申)」(中教審第197号)

[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/\\_icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902\\_0.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_0.pdf)

片平克弘(2001)「理科におけるポートフォリオ評価の意義—ポートフォリオ評価の導入で何が変わるのか—」理科の教育 2月号, 通巻583号, Vol. 50, p84-87

国立教育政策研究所(2012)「評価基準の作成、評価方法等の工夫改善のための参考資料(高等学校理科)」

熊野善介(2001)「ポートフォリオ評価を取り入れた授業方法—オーセンティック・アセスメントを理科の授業に反映する最も効果的な道具—」理科の教育 2月号, 通巻583号, Vol. 50, p88-91

熊野善介(2013)「オーセンティック・アセスメントとポートフォリオ評価」大高泉編著『新しい学びを拓く理科授業の理論と実践』ミネルヴァ書房, p189-196.

文部科学省(2009)「高等学校学習指導要領解説理科編」[www.mext.go.jp/component/a\\_menu/.../1282000\\_6.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/.../1282000_6.pdf)

文部科学省(2010)「児童生徒の学習評価の在り方につ

いて(報告)」

[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo3/004/gaiyou/1292163.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/004/gaiyou/1292163.htm)

文部科学省(2013a)「高等学校等の新学習指導要領の実施に当たって(通知)」

[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/hakusho/nc/1343618.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/nc/1343618.htm)

文部科学省(2013b)「言語活動の充実に関する指導事例集(高等学校版)」

[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/gen/go/1322283.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/gen/go/1322283.htm)

中島雅子・堀哲夫(2012)「理科教育の読解力育成における研究—概念の形成過程を中心として—」『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』No. 17, 25-33

大貫麻美、高山真記子、福岡敏行(2011)「環境問題に関する協同的な学びの場における個の学び—中学校の「総合的な学習の時間」を通して—」理科教育学研究, Vol. 51, No. 3, p189-199

奥村仁一・熊野善介(2016)「高等学校生物における環境学習を通しての言語活動に対する意識変化に関する実践的研究」理科教育学研究, Vol. 56, No. 4, p. 421-434.

高山真記子、大貫麻美(2014)「「生命の連続性」概念系に関する理解を深める言語活動と支援の在り方に関する—考察—単元「動物の生殖と発生」におけるコンセプトマップ法を用いた振り返り活動—」(資料論文) 理科教育学研究, Vol. 55, No. 3, p363-369

山口悦司、稲垣成哲、福井真由美、舟生日出男(2002)「コンセプトマップ：理科教育における研究動向とその現代的意義」理科教育学研究, Vol. 43, No. 1, p29-51