

# スマートフォンを使用しながら

## 双方向の授業を受けることが学習者に与える影響

### —高等学校理科における授業実践—

宇宿 公紀

東京都立瑞穂農芸高等学校

Influence of smartphone use during the interactive learning : Focusing on science at high school

Kiminori Usuki

Tokyo Metropolitan Mizuho Nougei High School

本研究は、都内の高校生を対象に水族館での取材動画を視聴してもらい、コメント送信機能で双方向のやり取りを行った授業実践を報告することを目的とした。意識調査の結果から、「学習内容に興味を持てた」という意識が高かったことと学習に関係のあるコメントが継続して送信されたことから主体的な学びが実現できた。また、コメント送信機能を使用しないグループと比較し、コメント送信機能を使用したグループは有意に「眠気が覚める」傾向が確認された。さらに、送信されたコメントを分析したところ、動画内の質問とパパパコメントを活用することで、短時間で多数のコメントが送信されたことと学習内容を振り返ったコメントの分析から対話的で深い学びも実現できたことが示唆された。

キーワード: スマートフォン, BYOD, 水族館, 志摩マリンランド, パパパコメント

#### 1. はじめに

文部科学省(2019)は、新学習指導要領において主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を通して資質・能力を育む効果的な指導ができるようにすることを示した。また、文部科学省(2018)は、主体的・対話的で深い学びにおいて、ICTは大きな役割を果たすと期待している。東京都教育委員会(2018)は、生徒の所有するICT機器を活用した学習支援等を実施するため、導入時及び運用における課題の解決の方向性を検討している。授業でICT機器を活用した場面として、Webページにアクセスした調べ学習、Kahoot!クイズ、様々なアプリの活用、コメント送信機能など、授業の場面ごとに多岐にわたった効果的なICTの活用が求められる。主体的・対話的で深い学びの学習の手助けとしてICT機器を効果的に活用した事例は、数

多く報告されている。例えば、佐藤ら(2004)は、受講者が専用のページにログインし、フィードバックを黒板に表示するソフトウェアを開発しており、質問のしやすさ、教師との関わりについて高く評価されたことを報告している。また、長谷川(2019)は、リアルタイムスクロールシステム(RCSS)を開発し、大学講義内で実践を行ったところ、発言がしやすくなった、モチベーションが上がった、理解度が上がったという意見が半数以上となったと評価している。これらのことから、コメント送信機能が学習に果たす役割は大きいと考える。

本研究では、ニコニコ動画風のコメント送信機能として、無料で公開されているパパパコメントを活用する。パパパコメントを活用することで、無音での発言、匿名での発言、コメントの保存などができるため、

発言のしやすさ、振り返りが期待できる。一方、学習とは関係ない内容に話が発展したり、誤った情報が共有されたりする恐れもある。さらに、大学と比較して、高等学校での実践事例が少ない。従って、無料で使用可能な教材を高等学校で効果的に活用する実践事例は意義深いと考える。

## 2. 目的

スマートフォンでコメント送信機能を使用し、双方のやり取りを行った授業実践を報告することを目的とした。具体的には、コメント送信機能の使用有無による生徒の意識の差異、送信されたコメントの内容の分類などを報告する。

## 3. 調査の方法

### 3.1 調査対象

2019年11月に都内の高校生を対象に2回調査を行った。第1回調査は21名を対象に「科学と人間生活」、第2回調査は3名を対象に「生物基礎」の授業実践を教員である筆者が行った。

### 3.2 使用教材

第1回調査、第2回調査はどちらも同様の教材を使用した。授業教材として、志摩マリンランドの水族館裏方探検で取材した動画を生徒に視聴させた。志摩マリンランドは、「めぐり逢ういのちの不思議」をテーマに、普段入れない水族館の内部をじっくり見学できる水族館裏方探検を主に土日祝日に実施しており、水槽設備の仕組みなどの解説や、餌やり体験ができる。撮影した水族館裏方探検の動画は8分間であった。生徒に考えさせながら動画を視聴させるために、動画再生途中で質問1～質問3の3つが表示されるように設定した。

### 3.3 授業形態

第1回調査と第2回調査のどちらも質問1～質問3が出題された時に、動画を生徒からのコメントにより一定期間停止し、生徒に解答させた。動画の最後は授業者の画像を表示させ静止した後に、「生き物の飼育に必要なものは何か」と口頭で質問を行い生徒に解答す

るように指示した。

第1回調査では、生徒にワークシートを配布し、動画を視聴する形式であった。解答方法は、パパパコメントを使用したい生徒はパパパコメントでコメントを使用し、ワークシートを使用したい生徒はワークシートを使用するように指示した。動画視聴前にパパパコメントを使用したい生徒は、パパパコメントに入室するように指示した。質問に解答させる間は動画を停止し、スクリーンに流れたコメントは、授業者が読み上げたり、他に意見がないか発言を求めたりした。また、コメント内容が分かりにくかったり、複数の意味に捉えられたりする場合は、追加でコメントを求めた。パパパコメントを使用しながら学習するグループをながらG、パパパコメントを使用せずに学習するグループを非ながらGとした。

第2回調査においては、授業前に生徒からのパパパコメントを使用した授業をして欲しいとの要望があったことから、授業で全員がパパパコメントを使用するように指示した。パパパコメントを使用した授業者と生徒のやり取りは第1回調査と同様に行った。

### 3.3 調査の方法

第1回調査と第2回調査で同様の授業を行ったが、人数による違いから、第1回調査と第2回調査で異なる方法で調査を行った。

第1回調査においては、授業後に質問紙による意識調査を行い、5件法(1:全くそう思わない～3:どちらともいえない～5:とてもそう思う)で回答を求めた。質問紙の内容は、主体的・対話的で深い学びに関する調査項目、水族館への興味、パパパコメントをまた使用したいかどうか等の内容であった。さらに、授業の感想について自由記述で回答を求めた。

第2回調査では、生徒がパパパコメントで送信したコメントについて、教員がスクリーンショットを用いて画面の撮影を行った。また、授業後にインタビュー調査を行い、生徒にパパパコメントを使用した感想を聴取した。分析は、生徒のコメントを確認し、教員の投げかけや動画の内容に対する生徒の反応に着目し、コメント内容を分類した。

本調査では、生徒の発言のしやすさを尊重し、誤った情報があったとしても否定せずに授業を進めることとした。

### 3.4 分析の方法

第1回調査では、意識調査を行った。パパパコメントの使用の有無により、ながらGと非ながらGの人数を集計し、2グループに分けた。ながらGと非ながらGの平均値と標準偏差を算出した後、対応のないt検定を行った。また、自由記述の内容を確認した。

第2回調査では、筆者が動画の内容と送信されたコメントを確認し、コメントの内容ごとに分類を行った。また、分類されたコメント数を集計し、分類されたコメント数の比較を行った。

## 4. 結果と考察

### 4.1 第1回調査（意識調査）

第1回調査において21名を対象に授業を行ったところ、21名中12名がパパパコメントで解答を送信し、21名中9名がワークシートに解答を記入した。ながらGの12名と非ながらGの9名の意識の得点の平均値と標準偏差を表1に示す。

表1 意識の得点の平均値（標準偏差）

|                             | ながら<br>群       | 非ながら<br>群      | <i>p</i> |
|-----------------------------|----------------|----------------|----------|
| 内容を理解できた                    | 4.00<br>(0.71) | 3.67<br>(1.33) |          |
| 集中することができた                  | 4.00<br>(0.58) | 3.56<br>(1.26) |          |
| 学習内容に興味を持てた                 | 4.00<br>(0.71) | 3.56<br>(1.26) |          |
| 考えることができた                   | 4.00<br>(0.71) | 3.56<br>(1.26) |          |
| 主体的に学ぶことができた                | 4.00<br>(0.74) | 3.44<br>(1.26) |          |
| 深く学ぶことができた                  | 3.92<br>(0.76) | 3.44<br>(1.25) |          |
| 眠気が覚めた                      | 4.42<br>(0.64) | 3.22<br>(1.13) | **       |
| 水族館の裏側を知ること<br>で、水族館に興味を持てた | 4.08<br>(0.64) | 3.67<br>(1.33) |          |
| 水族館に行きたい                    | 4.25<br>(0.72) | 3.67<br>(1.33) |          |
| パパパコメントをまた使用<br>したい         | 4.25<br>(0.72) | 3.00<br>(1.49) |          |

\*\**p*<.01

表1から、ながらGにおいて意識の得点の平均値を求めたところ、全ての項目で『そう思う』に近くなった。中央教育審議会答申（2016）は、主体的な学びの視点として、学ぶことに興味や関心を持つことも示しているが、どちらのグループも「学習内容に興味を持てた」に『そう思う』に近い得点であった。しかし、ながらGは「主体的に学ぶことができた」における意識の得点の平均値が4.00で『そう思う』に近かったが、非ながらGの意識の得点の平均値が3.44で『どちらともいえない』に近かった。しかし、t検定の結果、両グループに有意な差が確認されなかった。非ながらGにおける意識の得点の平均値を求めたところ、「主体的に学ぶことができた」、「深く学ぶことができた」、「眠気が覚めた」が『どちらともいえない』に近い得点となり、その他の項目は『そう思う』に近い得点であった。

t検定を行った結果、「眠気が覚めた」の項目において、ながらGが有意に高い（*p*<0.01）得点となった。

授業の感想は、「いろいろ分かった」、「奥が深い」、「楽しい」、「魚についての知識が増えたとし、楽しそうだった」、「水族館に行きたくなった」、「すごい」、「魚が好きだから羨ましい」、「面白かった」等がみられた。結果の一部として、どちらのグループも「学習内容に興味を持てた」ことを示していたため、主体的な学びが実現できたことが分かったが、ながらGが有意に「眠気が覚めた」ことに強い傾向を示すことが確認された。

### 4.2 第2回調査（コメント内容の分類）

第2回調査において、3名全員がパパパコメントを送信していた。3名のコメントのやり取りを分類した結果を表2に示す。また、分類した番号とコメント一覧を表3に示す。コメントの一部を図1に示す。

コメント数を分類し集計した表2の結果から、「動画の内容に関するコメント」が25件と一番多く、続いて「質問に対する応答」のコメント合計数が21件と多かった。また「生徒の応答に対するコメント」のうち、2件が「動画の内容に関すること」への応答であった。結果として、合計55件のコメントのうち、48件が学習内容に関するコメントであった。質問を取り入れながら動画教材

を視聴させることで、パパパコメントを有効に活用できた。

表 2 意識の得点の平均値 (標準偏差)

| 分類記号 | 分類                    | 合計コメント数 |
|------|-----------------------|---------|
| A    | 質問に対する応答              | 21      |
| B    | 動画の内容に関すること (学習に関係する) | 25      |
| C    | 生徒の応答に対するコメント         | 3       |
| D    | その他                   | 6       |

\*番号は、表 3 の番号に該当する。

表 3 意識の得点の得点の平均値 (標準偏差)

| 分類番号 | 時間 (分) | 質問内容      | コメント       |
|------|--------|-----------|------------|
| A1   | 1      | 質問 1「カミツキ | 知らない       |
| A2   | 2      | ガメはなぜ日本   | わかんない      |
| A3   | 2      | の生態系を乱す   | 食べる        |
| D1   | 3      | のか。」      | 2019/11/28 |
| A4   | 3      |           | 在来種 食べる    |
| A5   | 3      |           | 食べる        |
| A6   | 3      |           | 友食い        |
| A7   | 4      |           | 人喰い亀       |
| B1   | 5      |           | 黄色い人       |
| A8   | 5      | 質問 2「エサの  | 消化できない     |
| A9   | 5      | 頭と尻尾を切っ   | から         |
| A9   | 5      | て与えるのはな   | 喉に引っかかる    |
| A9   | 5      | ぜか。」      |            |
| A10  | 5      |           | つまるから      |
| B2   | 7      |           | 美味しそう      |
| B3   | 7      |           | 人間の餌       |
| B4   | 8      |           | するめか       |
| B5   | 8      |           | こおってる      |
| B6   | 8      |           | ずるめいが      |
| B7   | 8      |           | マンボウには     |
| B8   | 9      |           | 海老         |
| B8   | 9      |           | イカ エビ      |
| B8   | 9      |           | 餌          |
| B9   | 9      |           | マンボウは柔     |
| B9   | 9      |           | らかいのが好き♥   |
| D2   | 9      |           | ?? (文字化    |
| D2   | 9      |           | け)         |
| B10  | 9      |           | さめ?押すな     |
| B10  | 9      |           | よ          |
| B11  | 10     |           | 熱湯風呂       |
| B12  | 10     |           | さめの劣化版     |
| B12  | 10     |           | みたいな見た     |
| B12  | 10     |           | 目          |
| B13  | 10     |           | 泳ぎが遅い魚     |

|     |    |                          |  |
|-----|----|--------------------------|--|
| B14 | 11 |                          | 足と頭が美味しくないから                           |
| B15 | 11 |                          | ただ単に嫌いなんかーい                            |
| C1  | 11 |                          | へー                                     |
| C2  | 11 |                          | へー                                     |
| A11 | 12 | 質問 3「なぜマンボウを6匹も飼育できるのか。」 | 赤ちゃんの頃から一緒にいるとか? (((;° ɹ° ))) (👉'ω')👉) |
| D3  | 12 |                          |  |
| D4  | 13 |                          |  |
| A12 | 13 |                          | 何メートルだろうこの水槽                           |
| A13 | 13 |                          | 深くて大きい                                 |
| A14 | 13 |                          | 深くて大きい                                 |
| B16 | 13 |                          | 上から                                    |
| B17 | 14 |                          | えび するめ                                 |
| B17 | 14 |                          | いか                                     |
| B18 | 14 |                          | いか あさり                                 |
| B19 | 15 |                          | ビタミンざい                                 |
| B20 | 15 |                          | うー                                     |
| B21 | 15 |                          | 🍱まんぼ                                   |
| B21 | 15 |                          | っ!!                                    |
| B22 | 15 |                          | 水がきれい                                  |
| B23 | 16 |                          | 水の音                                    |
| B24 | 16 |                          | 人殺しエイ                                  |
| B25 | 16 |                          | 先生が好きな                                 |
| B25 | 16 |                          | 亀                                      |
| D5  | 16 |                          | 王子様?                                   |
| D6  | 17 |                          | 天皇陛下?                                  |
| D6  | 17 |                          | あざとい                                   |
| C3  | 17 |                          | バンザイ                                   |
| C3  | 17 |                          | 👏👏👏👏👏👏                                 |
| A15 | 17 | 口頭質問「生き物の飼育に必要な物は何か。」    | 広くて                                    |
| A16 | 17 |                          | 水質                                     |
| A17 | 17 |                          | 水がきれい                                  |
| A18 | 18 |                          | 温度                                     |
| A19 | 18 |                          | 生き物にあった餌                               |
| A20 | 18 |                          | あと育てる人                                 |
| A21 | 18 |                          | 一緒に生きる仲間                               |



図 1 パパパコメント (番号 B9)

表3から、「動画の内容に関するコメント」が続いたとしても、質問を投げかけることで「動画の内容に関するコメント」から「質問に対する応答」へと生徒のコメント内容を誘導することができる。さらに、表3の番号D5, D6, C3で学習の内容に関係ないやり取りもみられたが、質問を投げかけることで「質問に対する応答」へとコメント内容が変わった。

質問1～質問3で生徒が考えコメントを送信する時間を確保するために、質問1が4分間、質問2～4が各2分間動画を停止した。表3のコメントA1, A2から、生徒にとって質問に対する解答が不明であることが分かった。従って、生徒が分からないことを考えることができる機会を設けることができた。しかし、分からないことが続くと生徒が学習に興味を示さなくなる恐れがあることから、授業者が「動画の中にカミツキガメは特定外来生物に指定され、飼育には環境大臣の許可を得る必要がある」、「容器に、危険！担当者以外蓋を開けること禁止と書かれている、どんな理由で隔離されているのだろう」等動画の内容に目を向けさせ、考えるように促した。その結果、生徒自らが表3のA3～A7の解答を導き出した。A6～A7に関しては、「共喰いするの？」、「人喰い？」と読み上げつつ、疑問を投げかけた。国立環境研究所はカミツキガメの影響として、捕食による淡水生物相への影響、競合による在来の淡水カメ類への影響を示しているが、動画を進めずにもう少しコメントの補足を促すことも考えられた。

中央教育審議会答申（2016）は、主体的な学びの視点として、粘り強く取り組むことも示している。表3のコメントから動画視聴中コメントが頻繁に続いたことから本授業実践が主体的な学びにつながった。中央教育審議会答申（2016）は、対話的な学びの視点として、子供同士の協働、教職員や地域の人との対話を挙げているが、18分間に数多くの対話が実現できた。中央教育審議会答申（2016）は、深い学びの視点として、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したりすることを挙げている。表3の分類番号、B7,B8,B9とB17, B18,B19でマ

ンボウとエサについての知識を結びつけている。さらに、A15～A21で動画の内容を振り返り、コメントを送信できていることから深い学びも達成できたことが確認された。

## 5. まとめ

本研究では、都内の高校生を対象に水族館での取材動画を視聴してもらい、コメント送信機能を活用した双方向のやり取りを行った授業実践を報告することを目的とした。

意識調査の結果から、コメント送信機能の使用の有無に拘わらず学習内容に興味を持てたことから主体的な学びが実現できた。さらに、コメント送信機能を活用しなかったグループと比較し、コメント送信機能を活用したグループは有意に「眠気が覚めた」の意識の得点が高かった。

コメントの内容を分類した結果や、18分間の短時間で55件のコメントが送信されていたことから、効果的に主体的・対話的な学びが実現できた。また、学習内容を振り返り考えるコメントもみられたことから、深い学びが実現できた。さらに、授業者が学習者に学習内容を着目させたい時には、質問を投げかけることの有効性が確認できた。

今回の主体的・対話的で深い学びが実現できた要因の一部として以下の4点が挙げられる。

- ・水族館の裏方探検を撮影した取材動画
- ・パパパコメントとワークシートの自由選択
- ・動画内視聴時の質問の投げかけ
- ・生徒のコメントによる授業者の応答

今後の課題として、コメント送信機能を活用したことが生徒の考えに与える影響、パパパコメントのコメントの個に応じた内容の分析等が考えられる。

## 謝辞

本研究は、志摩マリンランドの杉山弘樹様に協力していただいた。感謝の意を表したい。また、JSPS 科研費 19H00060 の助成をいただいた。

## 参 考 文 献

- (1) 文部科学省: “高等学校学習指導要領 (平成 30 年告示)”, 株式会社 東山書房, p26 (2019)
- (2) 文部科学省: “次世代の教育情報化推進事業(情報教育の推進等に関する調査研究)成果報告書 主体的・対話的で深い学びの実現に向けた ICT 活用の在り方と質的評価-平成 29 年度 ICT 活用推進校(ICT-School)の取組より-”, p26 (2018),  
[https://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/afieldfile/2018/06/11/1400884\\_3\\_1.pdf](https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/06/11/1400884_3_1.pdf), (2019 年 12 月 5 日確認)
- (3) 佐藤弘毅, 柳沢昌義, 赤堀侃司: “受講者のフィードバックを黒板に表示するソフトウェアの開発と評価”, 科学教育研究 Vol.28 No.5, p304 (2004)
- (4) 東京都教育委員会: “BYOD 研究指定校等について”, (2018),  
[http://www.kyoiku.metro.tokyo.jp/school/designated\\_research\\_school/byod/byod.html](http://www.kyoiku.metro.tokyo.jp/school/designated_research_school/byod/byod.html), (2019 年 12 月 5 日確認)
- (5) 中央教育審議会答申: “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)”, (2016),  
[https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyoc0/toushin/\\_icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902\\_0.pdf](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyoc0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_0.pdf), (2019 年 12 月 5 日確認)
- (6) 国立研究開発法人 国立環境研究所: “侵入生物データベース カミツキガメ”,  
<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/30010.html>, (2020 年 2 月 4 日確認)