

## 生物観察におけるICT機器活用の試み

味岡 ゆい\*

## Trial Use of the ICT Products for the Creature Observation

AJIOKA Yui

## 要 約

現在、教育現場におけるICT機器の活用が求められており、タブレットや電子黒板を利用した授業提案が多様な教科で行われ始めている。本稿では、理科（生物分野）における生物観察へのICT機器活用に関するアンケートを中学校教員養成課程に在籍する大学生に実施し、ICT機器活用への長所、短所を明らかにすることを目的とした。

キーワード：教育の情報化、理科学習、ICT機器

## 1 はじめに

文部科学省は平成23年「教育の情報化ビジョン」にて、子どもたちに1人1台の情報端末環境を整備することが重要であることを説いた。「平成26年度学校における教育の情報化の実態等に関する調査」（文部科学省、2015）の結果を基に学校におけるICT環境の整備状況を見ると、「教育用コンピュータ1台当たりの児童生徒数」では6.4人/台（前年6.5人/台）、「電子黒板の整備状況」は90,573台（全国）、「教育用コンピュータのうちタブレット型コンピュータ台数」は156,356台（前年72,678台）と教育現場へのICT機器の普及が進んでいることが分かる。

ICT機器の中でもタブレット端末は、「(1) 携帯性にすぐれている。起動の時間が短い。多様な機能が一度に使える。(2) 写真撮影、提示ができる。(3) ビデオ撮影、視聴ができる。(4) プレゼンテーションが手軽に行える。(5) テレビ電話ができる。(6) CDの音声を入れることができる。(7) 画面と同じものを大画面に表示できる。(8) ビデオ編集が容易

にできる。(9) アプリケーションソフトを簡単にインストールができる。(10) インターネットやメールができる。」（塚元 2012）の利便性から多様な教科で用いられている。理科授業においても、中学校第3学年「水溶液とイオン」にて(2)・(7)の利用（横山ら 2014）や小学校第6学年「電気の利用」にて(3)・(7)の利用（森ら 2014）が報告されている。近年、生物分野での利用が可能なタブレット端末を顕微鏡として使用するツールが発表された。しかし、教育現場で具体的な利用方法は提示されておらず、授業教材としての情報が不足している。そこで、本研究では、タブレット型顕微鏡を用いた生物観察を実施し、使用する際の課題を明らかにすることを目指した。

## 2 方法

## 2-1 調査対象

中部大学現代教育学部の中学校（理科）教員養成課程に在籍する学生19名

## 2-2 調査時期

2015年4月上旬

\* 中部大学現代教育学部児童教育学科

## 2-3 調査方法

生物の繁殖と環境条件の関わりを考える講義にて、スギナの胞子観察を通して、タブレット型顕微鏡の使用上の課題について検討した。具体的には、野外に生育するスギナの生育環境の観察後、理科実験室内において胞子を観察し、生物と環境との関わりについて考えた。観察では、スギナの形態的特徴及び湿気を与えた際の胞子の変化を、光学顕微鏡ではスケッチにて変化の前後を、タブレット型顕微鏡「Leye (terabase)」では胞子の静止画及び動画撮影を行った。講義後、質問紙にて調査を実施した。

## 2-4 質問項目

1. タブレット型顕微鏡の使用に関する長所・短所について：自由記述形式
2. 光学顕微鏡の使用に関する長所・短所：自由記述形式

## 2-5 分析

質問項目1・2の自由記述の分析に際して、KHCoder ver. 2.00を使用し、テキストマイニングを行った。共起ネットワークでは出現パターンの似通った語間の共起関係が強い程、語間を結ぶ線は太く描かれ、また円の大きさは出現数の多い語を示すように設定した。

# 3 結果及び考察

## 3-1 タブレット型顕微鏡の使用に関する長所・短所について

タブレット型顕微鏡の使用に関して19名の学生が回答した自由記述データを分析対象とした。タブレット型顕微鏡の長所に対する文章の単純集計を行った結果、38の文が確認され、総抽出語数は202語、異なり語数は101語であった。抽出された語句の内、最多で確認された語句は「動画」の9回、次いで「簡単」「手軽」の5回であった(表1)。また共起ネットワークにより語句のつながりを解析したところ、①動画・写真の撮影(図1-A)、②手軽さ(図1-B)の2つの記述のまとまりが抽出された。①については「動画」「写真」「撮れる」が強く共起しており、「動画、写真が撮れる」「記録しやすい」など

10名の意見が確認できた。②については、「簡単」「使える」「場所」が強く共起しており、「簡単に使える」「いろんな場所で使える」「手軽」「持ち運びやすい」など17名の意見が確認できた。その他の意見として、「興味がわく」や「準備が楽」が確認できた。

一方、短所に対する文章の単純集計を行った結果、38の文が確認され、総抽出語数は266語、異なり語数は105語であった。抽出された語句の内、最多で確認された語句は「合う」の15回、次いで「ピント」の14回であった(表1)。また共起ネットワークにより語句のつながりを解析したところ、①'ピントの調節(図2-A)、②'倍率の変化(図2-B)、③'画質(図2-C)、④'スマートフォンの所持(図2-D)の4つの記述のまとまりが抽出された。①'については「ピント」「合わせる・合う」が強く共起しており、「ピントが合わない」「ピントを調節できない」など16名の意見が確認できた。②'については「倍率」「変える」が強く共起しており、「倍率を変えることができない」「対象物の大きさを変えることができない」など4名の意見が確認できた。③'については「画質」「悪い」が強く共起しており、「画質が悪い」の意見が3名から確認できた。④'については「人」「スマホ」「持つ」「使える」が強く共起していた。しかし、この記述は講義にて学生のスマートフォンを利用し観察を実施したため抽出された記述であると考えられ、本来は教員側がタブレットを用意して実施が想定されるため、本記述は論議から除外した。その他の意見として、「うまく撮れているか分からない」「部品が細かい」「分かりづらい」が確認できた。

## 3-2 光学顕微鏡の使用に関する長所・短所について

光学顕微鏡の使用に関して19名の学生が回答した自由記述データを分析対象とした。光学顕微鏡の長所に対する文章の単純集計を行った結果、36の文が確認され、総抽出語数は231語、異なり語数は96語であった。抽出された語句の内、最多で確認された語句は「ピント」「見る」の8回、次いで「合わせる」の7回であった(表1)。また共起ネットワークにより語句のつながりを解析したところ、①詳細な観察(図3-A)、②ピントの調節(図3-B)、③倍

表1 タブレット型顕微鏡及び光学顕微鏡の使用に関する自由記述から抽出した品詞別語句リスト

| a. 操作上の長所について |   |           |     |                |     |
|---------------|---|-----------|-----|----------------|-----|
| 品詞別抽出数順番      |   | タブレット型顕微鏡 |     | 光学顕微鏡          |     |
| 名詞            | 1 | 動画        | 9回  | ピント            | 8回  |
|               | 2 | 写真・場所・撮影  | 2回  | 倍率             | 5回  |
|               | 3 | —         | —   | 観察             | 3回  |
|               | 4 | —         | —   | スケッチ・調節・細部・使い方 | 2回  |
| 形容詞・形容動詞      | 1 | 簡単・手軽     | 5回  | 鮮明・細かい・大きい     | 2回  |
| 動詞            | 1 | できる       | 9回  | 見る             | 8回  |
|               | 2 | 使える       | 3回  | 合わせる           | 7回  |
|               | 3 | 撮れる       | 2回  | 変える            | 6回  |
| 副詞            | 1 | —         | —   | はっきり           | 2回  |
| 形容詞（非自立）      | 1 | ～やすい      | 7回  | ～やすい           | 11回 |
|               |   |           |     |                |     |
| b. 操作上の短所について |   |           |     |                |     |
| 品詞別抽出数順番      |   | タブレット型顕微鏡 |     | 光学顕微鏡          |     |
| 名詞            | 1 | ピント       | 14回 | 持ち運び           | 4回  |
|               | 2 | 調節        | 4回  | 準備             | 3回  |
|               | 3 | 画質・倍率     | 3回  | ピント・記録         | 2回  |
|               | 4 | 光・人       | 2回  | —              | —   |
| 形容詞・形容動詞      | 1 | 簡単・手軽     | 5回  | 重い             | 4回  |
|               | 2 | 悪い        | 2回  | 高い・用意・高額・大変・必要 | 2回  |
|               | 3 | 細かい       | 2回  | —              | —   |
| 動詞            | 1 | 合う        | 15回 | —              | —   |
|               | 2 | 変える       | 4回  | —              | —   |
|               | 3 | 分かる       | 3回  | —              | —   |
|               | 4 | 使える       | 2回  | —              | —   |
|               | 5 | 持つ        | 2回  | —              | —   |
| 否定助動詞         | 1 | ～ない       | 21回 | ～ない            | 7回  |
| 形容詞（非自立）      | 1 | ～にくい      | 11回 | ～にくい           | 4回  |
|               | 2 | ～づらい      | 2回  | —              | —   |

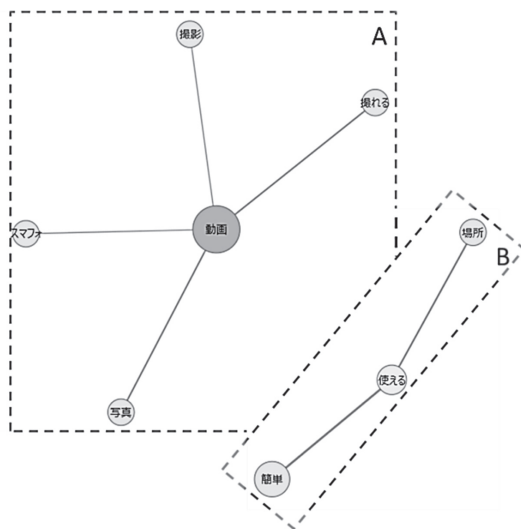


図1 「タブレット型顕微鏡の使用に関する長所」の自由記述における共起ネットワーク

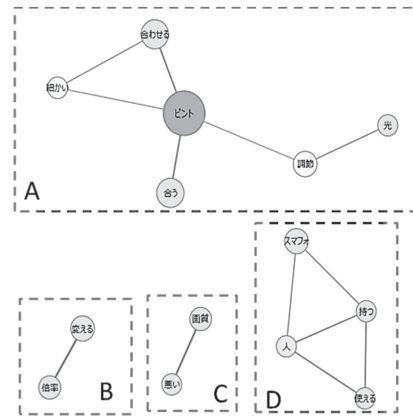


図2 「タブレット型顕微鏡の使用に関する短所」の自由記述における共起ネットワーク

率の調節（図3-C）の3つの記述のまとまりが抽出された。①については「細部」「見える・見る」「細かい」「調節」が強く共起しており、「細かい調節ができる」「細かく観察できる」「細部まで見ることができる」など5名の意見が確認できた。②については「ピント」「合わせる」が強く共起しており、「ピントを合わせやすい」など8名の意見が確認できた。③については「変える」「倍率」が強く共起しており、「対象物の大きさを変えることができる」「倍率を変えることができる」など7名の意見が確認できた。その他の意見として、「確実に見れる」「光の調節が楽」が確認できた。

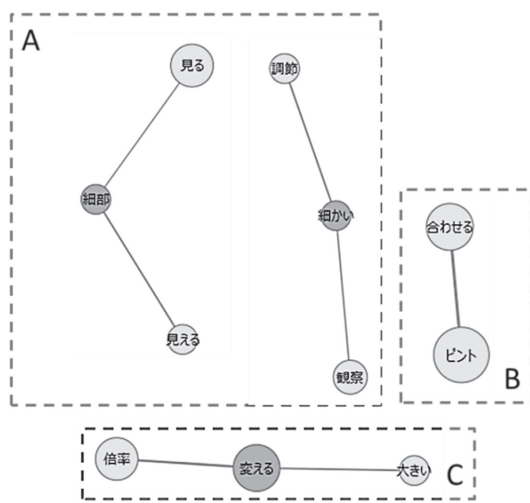


図3 「顕微鏡の使用に関する長所」の自由記述における共起ネットワーク

一方、短所に対する文章の単純集計を行った結果、34の文が確認され、総抽出語数は202語、異なり語数は100語であった。抽出された語句の内、最多で確認された語句は「持ち運び」「重い」の4回、次いで「準備」の3回であった（表1）。また共起ネットワークにより語句のつながりを解析したが、分析に用いた自由記述データは短文が多かったため、語句間の共起が弱く、共起ネットワークを作成することはできなかった。そこで、自由記述データの共通語句を抜き出し集計をしたところ、①' 重量、②' 価格、③' 準備の手間、④' 持ち運びの不便さの4つの記述のまとまりが確認できた。①' については「重い」「大きい」など5名から意見が確認された。②' については「高価」など5名から意見が確認された。③' については「準備が大変」「必要なものがたくさんある」など6名から意見が確認された。

④' については「持ち運びに不便」「手軽にできない」など7名から意見が確認された。

#### 4 タブレット型顕微鏡における今後の課題

タブレット型顕微鏡は生物観察にICT機器を活用した新たな機材である。本調査の結果、タブレット型顕微鏡の長所として、①動画・写真の撮影、②手軽さが抽出された。②に関しては、光学顕微鏡の短所として抽出された①'～④' に反する記述であった。光学顕微鏡は室内で使用することを前提に作成されており、また本調査ではタブレット型顕微鏡の操作との比較により①'～④' の意見があがった。そのため、①'～④' は光学顕微鏡の使用に関する短所とは断言できないと判断された。このことから、タブレット型顕微鏡の長所として、従来の顕微鏡にはないタブレットの機能（①）やその利便性（②）が評価として抽出されたことが分かった。一方、タブレット型顕微鏡の短所として、①' ピントの調節、②' 倍率の変化、③' 画質が抽出され、光学顕微鏡の長所としてあがった①～③に反する記述であった。このことから、①'～③' は従来の顕微鏡には備わっていた顕微鏡の操作機能の欠如によって抽出されたものであると判断でき、①～③については今回の観察にてタブレット型顕微鏡の操作との比較を行ったため、改めて光学顕微鏡の良さに気づいたものと考えられた。

以上より、タブレット型顕微鏡は操作の利便性や画像としての記録など従来にはない機能を有しており、生物観察の幅が広がる教材であると考えられた。しかし、従来の顕微鏡には備わっていたピントや倍率など操作上の調節が課題としてあがった。

#### 謝辞

本報告を遂行するにあたり、平成27年度中部大学特別研究費B（課題番号27 I L04B）の援助を受けて行われました。記して謝意を表します。

#### 参考・引用文献

文部科学省（2011）教育の情報化ビジョン—21世紀にふさわしい学びと学校の創生を目指して—、37p.

文部科学省（2015）平成26年度学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果〔速報値平成27年3月現在〕、[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyouhou/1361390.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1361390.htm)（2015年9月25日現在）  
森慎之介、大西義浩、出山利昭、斧純司（2014）中学校技術分野の学習を考慮した小学校の理科における「電気の利用」の授業実践—e-ライニングを使用した学習指導について—、愛媛大学教育学部紀要61、97-103

塚元宏雄（2012）授業におけるタブレット型端末の活用可能性に関する一考察、鹿児島大学教育学部教育実践研究紀要22、247-255

横山隆光、竹中正仁、加納由佳里、渡邊恵子、長井円覚、西川敏克、中山雄一郎、鈴木淳子（2014）中学校数学・理科におけるタブレットPCと電子黒板を活用した協働学習、教育情報研究29(3)、37-42

受付日 2015年 9月30日

受理日 2015年10月27日