

# タブレット端末による調査・発表の化学教育への活用

佐藤洋俊\* 福本晃造\*\*

## Application of Presentation by Tablet Devices to Chemical Education

Hirotooshi SATO\* Kozo FUKUMOTO\*\*

Application of tablet devices to education has become more and more important. However, there are few reports of application to chemical education. The purpose of this paper is to investigate the teaching effectiveness of tablet devices by comparing oral presentation with video presentation in the research activity by students. Results of questionnaire indicated that video presentation was much more helpful than oral one for improving their presentation skills. Most students claimed that they accustomed themselves to operating tablet devices, and understood the contents of class. Our results suggested that continuous application is necessary for effective teaching.

*Keywords* : chemical education, tablet device, video presentation, oral presentation

### 1. はじめに

近年、タブレット端末の普及は目覚ましく、教育分野での活用も広がってきている。しかしながら、高校程度の化学での活用報告は少ない。神戸市立高専では、情報端末として化学実験室にタブレット端末を導入し、1,2年の化学教育での活用方法を研究している。学生による調査と発表を行う授業形式を試み、その学習効果について研究を行ってきた。先の研究では紹介動画を撮影する方法の検討を行ったが<sup>(1)</sup>、本研究では、異なる分野でそれぞれ口頭発表とビデオ発表を学生に課し、発表方法の違いによる影響を調査した。授業後、学生に対しアンケートを行ったところ、「プレゼンテーション能力の育成」および「授業へ取り組む姿勢」に明確な違いが見られたので、その詳細を報告する。

### 2. 装置と環境

**2.1 タブレット端末** iPad 2 Wi-Fi モデル 10 台を準備した。それぞれに元素の情報を得るためのアプリ「元素図鑑」、動画編集アプリ「iMovie」、プレゼンテーションアプリ「Keynote」を追加した。アプリの追加・削除を不許可とするなど、必要な機能制限を設定した。

**2.2 実施環境** 化学実験室の実験台 1 つに 4 名の学生が着席し、1 つの班とした。10 班にそれぞれ 1 台のタブレット端末を貸し出した。

ホーム WiMAX ルータ(NEC 製 WM3450RN)を 1 台設置し、外部ネットワークである WiMAX を利用して、タブレット端末 10 台が同時利用できる無線ネットワークを構成した。

参考図書として学生が所有する『フォトサイエンス化学図録<sup>(2)</sup>』、各班に貸し出した『元素 111 の新知識<sup>(3)</sup>』を利用することとした。

### 3. 方法

2 年生 2 クラス(機械工学科 A 組および B 組)を対象とし、以下のように前期と後期、2 度に分けて実施した。

**3.1 口頭発表(前期)** 「遷移金属元素の特徴, Au, Ag, Pt, Cu, Mn, Cr, Fe, Ni, Co」の 10 テーマを抽選で割り当て、タブレット端末でのインターネット利用の他、参考図書による調査を行った。

タブレット端末でスライドを作成し、班ごとに約 5 分の口頭発表を行った。班員全てが交代で発表を行う形式とし、発表後 2 分の質疑応答の時間を設けた。

発表時の様子や資料のわかりやすさなどを、班相互と担当教員 1 名で評価した。各班 A4 用紙 1 枚のまとめを提出させ、印刷・配付し理解の助けとした。合計

\* 一般科 准教授

\*\* 琉球大学教育学部 准教授

90分授業3回を充てた。

**3.2 ビデオ発表(後期)** 「アセチレンからできるもの、アニリンとは何か、アニリンからできるもの」を共通のテーマとし、タブレット端末でのインターネット利用の他、参考図書による調査を行った。

タブレット端末のカメラ機能および動画編集アプリを利用し、5分程度のビデオ発表とし提出させた。

授業回数制限のため、ビデオ発表の相互閲覧ができず、担当教員の評価のみとなった。

各班 A4 用紙 1 枚のまとめを提出させ、印刷・配付し理解の助けとした。合計 90 分授業 3 回を充てた。

#### 4. 結果と考察

**4.1 授業の様子** 前年に対象のクラスではタブレット端末で元素図鑑のアプリを利用しており、問題なく操作し資料作成を行っていた。多くの学生は興味を持って活動していた。(写真 1,2)

調査活動ではタブレット端末だけに頼ることなく、参考図書を併用しながら内容をまとめていた(写真 3)。しかし、参考図書やインターネット上の情報を少し加工しただけという発表が一部の班で見られた。タブレット端末の壁紙を変える程度の軽微ないたずらが時折見られたが、大きな影響はなかった。

熱心に取り組む様子から自主学習に応用できる可能性を見出すことができた。また、発表に利用する題材は、インターネット上のデジタルなものよりも、手書きや分子モデルなど実物を利用し、撮影した方が創意工夫の余地が大きく効果的であった。



写真 1 口頭発表の様子(前期)



写真 2 調査の様子(前期)



写真 3 スライドの例(前期)

**4.2 アンケートの結果** 授業終了後、学生に対してアンケートを実施した(表 1)。回答数は前期 79, 後期 78 であった。タブレット端末をスムーズに操作できなかったという回答は前期後期ともに 12 名(15%)であり、化学の授業でのタブレット端末の活用については好意的な意見が前期 67 名(85%), 後期 62 名(79%)であった。

口頭発表(前期)とビデオ発表(後期)で見られた違いについて以下にまとめる。

(a) プレゼンテーション能力の育成について

プレゼンテーション能力の育成に役立つという回答が、口頭発表を行った前期 45 名(57%)からビデオ発表を行った後期 66 名(85%)に増加した。口頭発表は実際の発表を体験できるが練習回数に限りがあり、自らの発表を省みることが難しい。ビデオ発表では繰り返し撮り直すことにより、自らの発表を客観的に確認し、改善に結びつく実感を得たと考えられる。

(b) 授業形式への慣れと取り組む姿勢について

「しっかり取り組めたか」、「授業は楽しめたか」「課題調査期間は十分だったか」という質問に対し、いずれも後期の方が「非常にそう思う」、「そう思う」との回答が大きく増加した。授業形式に 2 度目にして慣れ、授業に取り組む姿勢が整ってきたことが伺える。また、カメラ機能の利用が興味を喚起し、効果を上げていると考えられる。

表1 アンケート結果

(回答番号 5:非常にそう思う, 4:そう思う, 3:どちらでもない, 2:そう思わない, 1:全くそう思わない)

	口頭発表(前期, 回答数 79)	ビデオ発表(後期, 回答数 78)
タブレット端末をスムーズに操作できましたか	<p>A horizontal bar chart showing the number of responses for each rating from 1 to 5. The x-axis ranges from 0 to 50. The y-axis lists ratings 5, 4, 3, 2, 1, and '無記入'. The bars represent approximately: 5: 28, 4: 22, 3: 18, 2: 8, 1: 5, and '無記入': 0.</p>	<p>A horizontal bar chart showing the number of responses for each rating from 1 to 5. The x-axis ranges from 0 to 50. The y-axis lists ratings 5, 4, 3, 2, 1, and '無記入'. The bars represent approximately: 5: 28, 4: 18, 3: 22, 2: 8, 1: 5, and '無記入': 0.</p>
化学の授業にタブレット端末を導入した試みを良いと思いましたか	<p>A horizontal bar chart showing the number of responses for each rating from 1 to 5. The x-axis ranges from 0 to 50. The y-axis lists ratings 5, 4, 3, 2, 1, and '無記入'. The bars represent approximately: 5: 45, 4: 22, 3: 8, 2: 2, 1: 2, and '無記入': 0.</p>	<p>A horizontal bar chart showing the number of responses for each rating from 1 to 5. The x-axis ranges from 0 to 50. The y-axis lists ratings 5, 4, 3, 2, 1, and '無記入'. The bars represent approximately: 5: 45, 4: 18, 3: 12, 2: 2, 1: 2, and '無記入': 0.</p>
本授業がプレゼンテーション能力の育成に役立ちましたか	<p>A horizontal bar chart showing the number of responses for each rating from 1 to 5. The x-axis ranges from 0 to 50. The y-axis lists ratings 5, 4, 3, 2, 1, and '無記入'. The bars represent approximately: 5: 20, 4: 25, 3: 30, 2: 5, 1: 5, and '無記入': 0.</p>	<p>A horizontal bar chart showing the number of responses for each rating from 1 to 5. The x-axis ranges from 0 to 50. The y-axis lists ratings 5, 4, 3, 2, 1, and '無記入'. The bars represent approximately: 5: 30, 4: 35, 3: 10, 2: 2, 1: 2, and '無記入': 0.</p>

<p>課題に対し班ごとでしっかりと取り組みましたか</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価</th> <th>人数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>無記入</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	評価	人数	5	30	4	25	3	15	2	2	1	5	無記入	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価</th> <th>人数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>無記入</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	評価	人数	5	48	4	20	3	10	2	2	1	2	無記入	0
評価	人数																													
5	30																													
4	25																													
3	15																													
2	2																													
1	5																													
無記入	0																													
評価	人数																													
5	48																													
4	20																													
3	10																													
2	2																													
1	2																													
無記入	0																													
<p>本授業は楽しめましたか</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価</th> <th>人数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>無記入</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	評価	人数	5	25	4	35	3	15	2	2	1	5	無記入	5	<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価</th> <th>人数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>無記入</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	評価	人数	5	40	4	20	3	12	2	2	1	2	無記入	2
評価	人数																													
5	25																													
4	35																													
3	15																													
2	2																													
1	5																													
無記入	5																													
評価	人数																													
5	40																													
4	20																													
3	12																													
2	2																													
1	2																													
無記入	2																													
<p>課題調査期間は十分でしたか</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価</th> <th>人数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>無記入</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	評価	人数	5	15	4	15	3	25	2	20	1	10	無記入	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価</th> <th>人数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>無記入</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	評価	人数	5	45	4	15	3	15	2	2	1	2	無記入	0
評価	人数																													
5	15																													
4	15																													
3	25																													
2	20																													
1	10																													
無記入	0																													
評価	人数																													
5	45																													
4	15																													
3	15																													
2	2																													
1	2																													
無記入	0																													

## 5. まとめ

本研究では、口頭発表よりもビデオ発表の方がプレゼンテーション能力の向上に役立つ、という学生のとらえ方の一部が明らかとなった。学生の適応能力は高く、使う毎にタブレット端末を利用した授業に慣れ、積極的に取り組む姿勢が深まったと考えられる。よって、継続的な活用が教育効果のさらなる向上に繋がると予想される。しかしながら、アンケートの回答数は十分とは言えず、今後さらなる検討が必要である。

一部インターネットの情報がほぼそのままという発表も見られ、解決は容易ではないが大きな問題点と捉えている。

本授業は元々実験に主眼を置いているため、この授

業形式のための時間をいかに確保するかも課題であり、実験を組み合わせることができないか今後検討していきたいと考えている。

## 参考文献

- (1) 福本晃造・佐藤洋俊, 「化学実験室におけるタブレット端末の導入と無機化学分野での教育活用」 日本高専学会誌, 第18巻第3号, pp.25-28, 2013.
- (2) 増田達男編, 「改訂版フォトサイエンス化学図録」, 数研出版, pp.132-141, 2012.
- (3) 桜井弘編, 「元素111の新知識(第2版)」, 講談社ブルーバックス, pp.134-325, 2010.