

実践 3 - 2

科学を学ぶ意義や有用性を実感させ、科学への関心を高める

—理科への興味・関心を高めるためにデジタル教材を活用する—

愛知県立中村高等学校 杉嶋 重男

1 はじめに

高等学校学習指導要領改定の基本方針の中に、「(イ) 理科の学習において基礎的・基本的な知識・技能は、実生活における活用や論理的な思考力の基盤として重要な意味を持っている」「(オ) 理科を学ぶことの意義や有用性を実感する機会をもたせ、科学への関心を高める観点から、実社会・実生活との関連を重視する内容を充実する方向で改善を図る」というものがある。その背景には、PISA2006 調査やTIMSS2007 調査に見られるように、理科を学習することが大切であるという意識が低く、理科の学習に対する意欲が低い状況がある。

平成 21 年 3 月に公示された、高等学校学習指導要領では、その改定の要点の一つに、「『基礎を付した科目』は、理科に対する興味・関心を高め、理科を学ぶことの意義や有用性を実感させるため、日常生活や社会との関連を重視した」とある。

今回は、これらの学習指導要領改定の趣旨を生かし、日常生活との関連を重視した授業展開、最先端技術の紹介を取り入れた授業展開の研究を行った。

2 研究の目的

日常生活との関連を多く紹介することや、最先端技術の紹介を授業に取り入れることで、生徒に科学を学ぶ意義や有用性を実感させることができ、科学への関心を高めることができることを検証する。その際、最先端技術の紹介に適し、また、生徒の視覚に訴える効果が高いデジタル教材を活用することで、科学的な認識の定着もあわせて図る。

3 研究の方法

(1) 日常生活との関連を多く紹介した授業展開 1

『化学Ⅱ』の「化学反応の速さと化学平衡」の単元で、デジタル教材を用いて、身近に利用されている触媒例を多く紹介する。学習後に生徒アンケートを実施する。

(2) 日常生活との関連を多く紹介した授業展開 2

『化学Ⅱ』の「合成高分子化合物」の単元で、デジタル教材を用いて、身近に利用されている機能性高分子の例を多く紹介する。学習後に生徒アンケートを実施する。

(3) 最先端技術の紹介を取り入れた授業展開

『化学Ⅰ』の「物質量」の単元のまとめとして、アボガドロ定数の精密測定方法を、デジタル教材を用いて紹介する。学習後に生徒アンケートを実施する。

4 研究の内容

(1) 日常生活との関連を多く紹介した授業展開 1

ア 対象

3 年理系 2 クラス (男子 53 名・女子 11 名)

イ 指導計画

単元名：反応の速さとしくみ（5時間扱い・本時3／5）

(ア) 反応の速さ（1時間）

(イ) 反応速度を変える条件（2時間・本時2／2）

(ウ) 反応のしくみ（2時間）

ウ 使用する教材・デジタルコンテンツ

JST 理科ねっとわーく「触媒から学習する化学反応の世界」

<http://www.rikanet.jst.go.jp/contents/cp0260a/start.html>

エ 授業展開

反応速度を変える条件として、温度、濃度および触媒があることを説明した後、上記コンテンツ内の【触媒データベース】「私たちの暮らしと触媒」から、触媒の例10点を、動画を用いて紹介した。

【触媒データベース】 「私たちの暮らしと触媒」 (ア) 「自動車三元触媒」



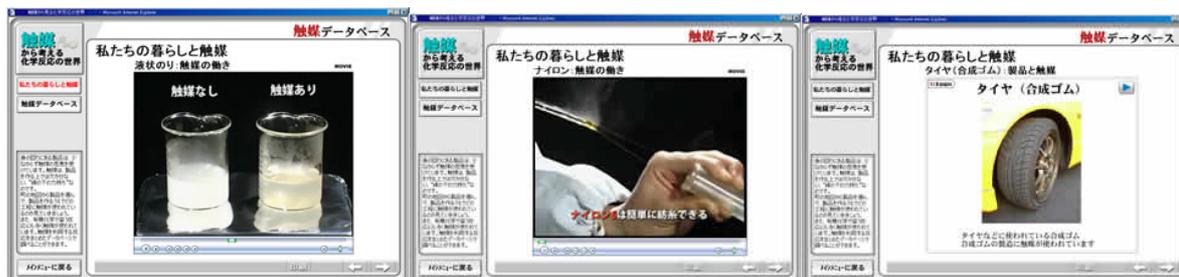
(イ) 「使い捨てカイロ」 (ウ) 「トイレ脱臭」 (エ) 「銀系抗菌材」



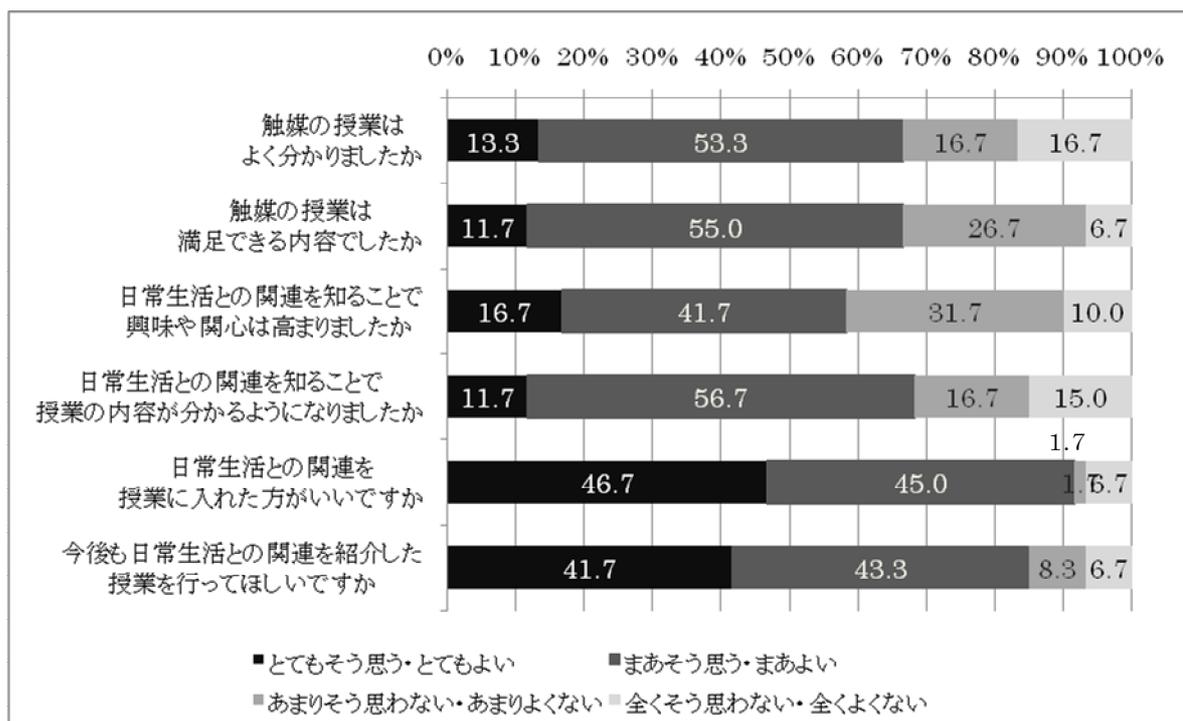
(オ) 「ポリプロピレン」 (カ) 「カーボンファイバー」 (キ) 「発泡スチロール」



(ク) 「液状のり」 (ケ) 「ナイロン」 (コ) 「合成ゴム」



オ 学習後のアンケート結果



(2) 日常生活との関連を多く紹介した授業展開 2

ア 対象

3年理系3クラス（男子81名・女子16名）

イ 指導計画

単元名：合成高分子化合物（6時間扱い・本時6／6）

(ア) 合成繊維（2時間）

(イ) 合成樹脂（2時間）

(ウ) ゴム（1時間）

(エ) 機能性高分子化合物（1時間・本時）

ウ 使用する教材・デジタルコンテンツ

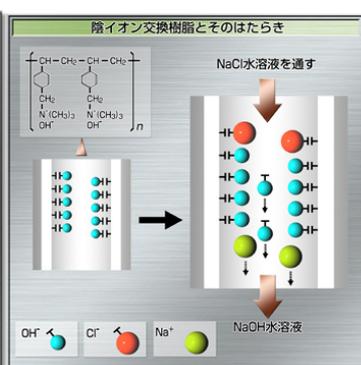
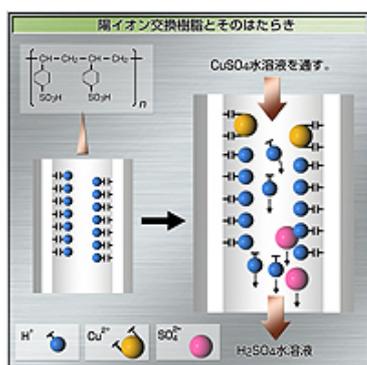
JST 理科ねっとわーく「高分子化合物」

<http://www.rikanet.jst.go.jp/contents/cp0240/start.html>

エ 授業展開

(ア) 陽イオン交換樹脂とそのはたらきを説明し、動画「陽イオン交換樹脂の実験」を見せる。

(イ) 陰イオン交換樹脂とそのはたらきを説明し、動画「陰イオン交換樹脂の実験」を見せる。



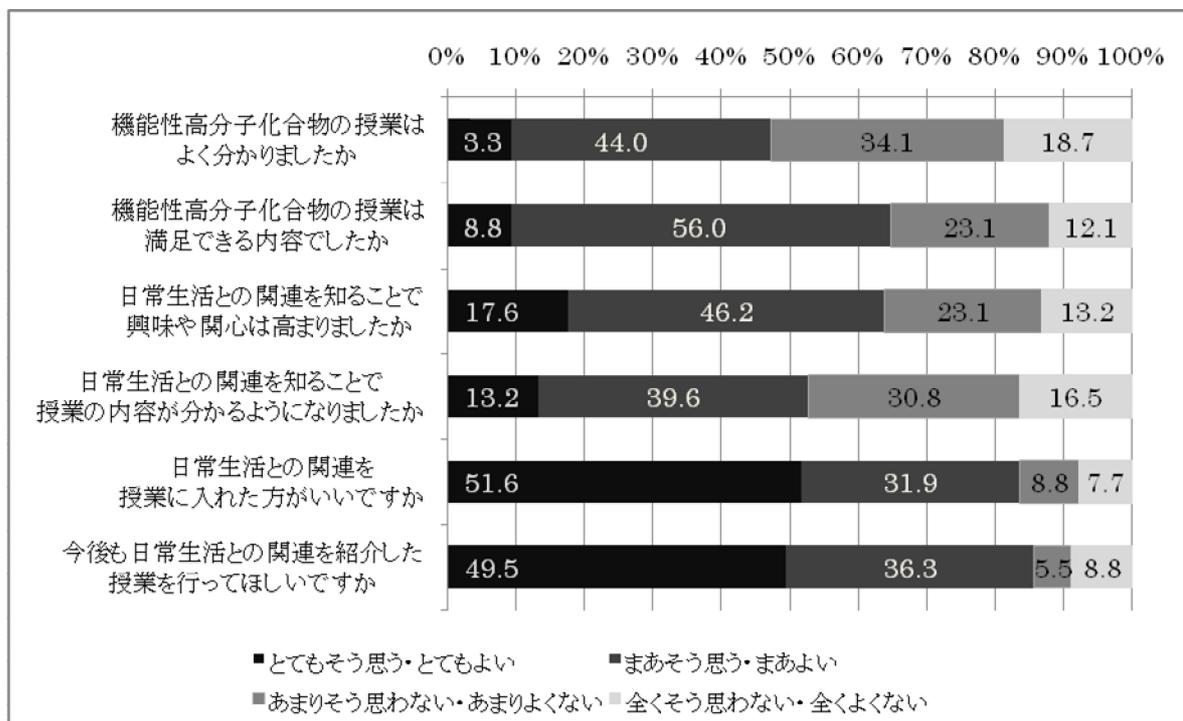
- (ウ) 吸水性のある高分子化合物を説明し、吸水実験の動画「吸水性ポリマー」を見せる。
 (エ) 生分解性のある高分子化合物を説明し、動画「生分解性プラスチック」を見せる。



- (オ) 高分子化合物合成の先端研究として、感光性高分子および導電性プラスチックを説明し、動画「導電性ポリマーの発見」を見せる。



オ 学習後のアンケート結果



(3) 最先端技術の紹介を取り入れた授業展開

ア 対象

2年理系3クラス (男子66名・女子26名)

イ 指導計画

単元名：物質と化学反応式 (10時間扱い・本時4/10)

- (ア) 原子量・分子量と式量（1時間）
- (イ) 物質質量（3時間・本時3／3）
- (ウ) 化学反応式と量的関係（3時間）
- (エ) 溶液の濃度と溶解度（2時間）
- (オ) 化学の基本法則（1時間）

ウ 使用する教材・デジタルコンテンツ

J S T 理科ねっとわーく「単位換算機能と映像で学ぶモルの世界」

<http://www.rikanet.jst.go.jp/contents/cp0020d/start.html>

エ 授業展開

- (ア) アボガドロ定数、物質質量と質量の関係、物質質量と気体の体積の関係について復習する。
- (イ) 1 mol のドライアイスの質量および1 mol の窒素の質量を考えさせたあと、動画「1 mol のドライアイスの気化」、「1 mol の液体窒素の気化」を見せる。



- (ウ) 化学変化でも物質質量を基準として考えることを説明した後、動画「1 mol の銅の燃焼」、「1 mol の炭酸カルシウムと塩酸の反応」を見せる。

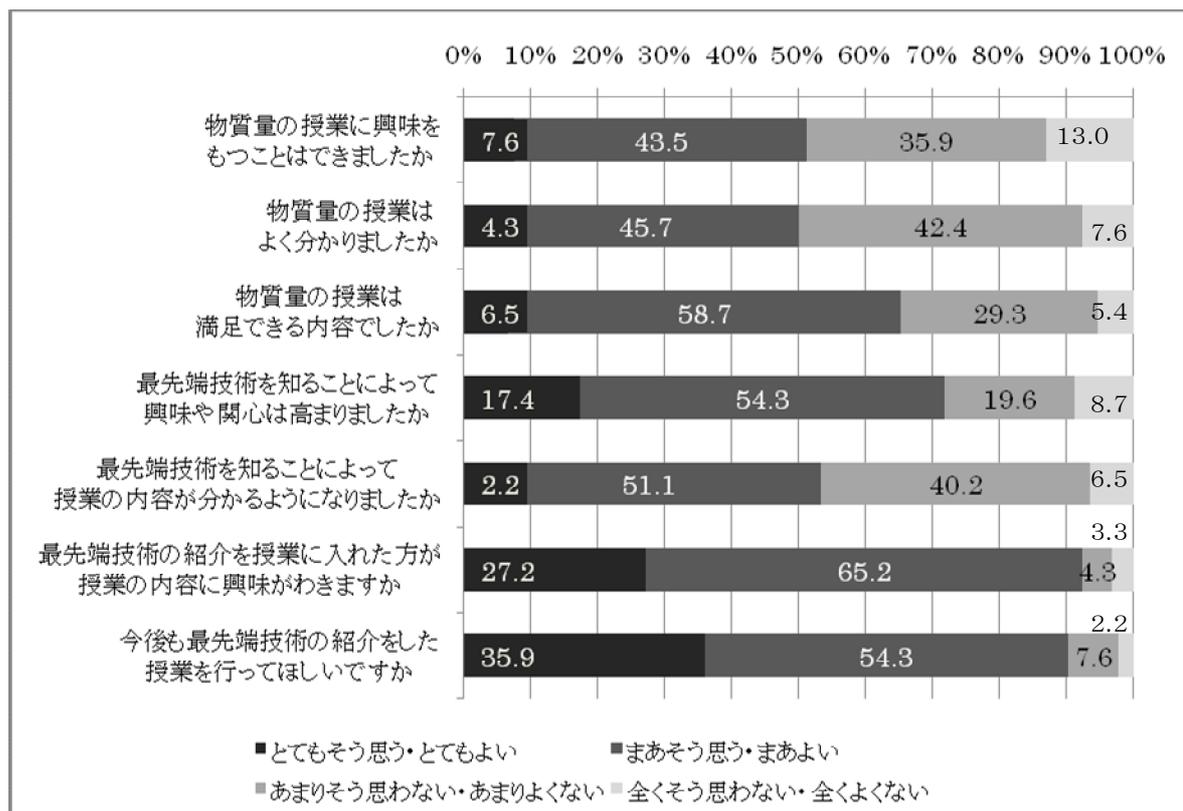


- (エ) アニメーション「1 mol とは？」および「Story of mol」を見せる。
- (オ) アボガドロ定数を精密に測定することには、どんな意味があるかを問い掛けたあと、レーザー光など最先端技術を用いて、精密にアボガドロ定数を測定する動画「アボガドロ定数の精密測定に挑戦」を見せる。



- (カ) (オ)の動画で使われている、格子定数の補足説明をする。

オ 学習後のアンケート結果



5 研究のまとめと今後の課題

「触媒」および「高分子化合物」の授業は同一学年で実施した。どちらの場合も、日常生活との関連を知ることで、授業内容への興味や関心が高まることが確認できた。しかし、授業内容の理解に役立つかどうかに関しては、「触媒」の場合で31%、「高分子化合物」の場合で47%の生徒が否定的な回答をしており、日常生活との関連を知ることが、即授業内容の理解に役立つと結論付けることは難しい。ただし、8割以上の生徒が、日常生活との関連を授業に入れた方がいい、今後も日常生活との関連を紹介した授業を行って欲しいと回答しており、授業内での提示方法や授業展開を工夫することにより、授業内容の理解に結びつけることは可能であると考えられる。今後もこれらの方法について研究を進めたい。

「物質量」の授業は、上記と異なる学年で実施した。例年、多くの生徒が理解に苦勞する単元であり、この時点で約半数の生徒は授業内容が分からなかったと答えている。しかし、最先端技術とのつながりを知ることで、70%以上の生徒が授業内容に興味を示した。また、90%以上の生徒が、授業に最先端技術の紹介を取り入れた方がいいと答え、今後の授業にも取り入れることを求めていることから、最先端技術の紹介を取り入れることが、生徒の科学への関心を高めることが確認できた。一方、授業内容の理解に役立つかどうかに関しては、46%の生徒が否定的な回答をしており、最先端技術で用いられている内容と、授業で取り扱う基本的な内容とのギャップを埋める工夫が必要であることが浮き彫りになった。

今後は、他の単元において、日常生活との関連を紹介できる教材を確保すること、およびそれらを用いて、授業内容の理解がより高まる工夫を継続して研究し、新学習指導要領の開始に備える必要がある。