

平成21年5月7日現在

研究種目：基盤研究（C）  
研究期間：2006～2009  
課題番号：18500651  
研究課題名（和文） 理科離れを未然に防ぐために理科（化学）の実験や学習を支援するホームページの開発  
研究課題名（英文） Development of homepage supporting the experiments and learning of science(chemistry) to prevent dislike of science.  
研究代表者  
芦田 実 (ASHIDA MINORU)  
埼玉大学・教育学部・教授  
研究者番号：30125166

研究分野：化学教育，無機化学

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学 科学教育

キーワード：理科離れ，理科実験・理科学習の支援，遠隔教育，水溶液の調製方法，化学実験のシミュレーション，化学の質問箱，ホームページ，e-learning

## 1. 研究計画の概要

理科（化学）の面白さは実験を通して伝えられることが多い。ところが，小学校教員の中には化学実験の基礎である濃度計算や調製方法を修得していない者が多数おり，実験を嫌うので理科離れの原因の1つになっている。このような教員にも授業中に，なるべく多くの実験をやってもらおうことが1つ目の目的である。児童・生徒の中には授業内容についていけず，理科（化学）の現象や考え方（概念）が十分に理解できず，理科嫌いになる者がいる。そうなる前に児童・生徒に理科（化学）の現象や考え方を理解してもらおうことが2つ目の目的である。そこで，実験や学習を支援する目的で，化学研究室のホームページ（溶液の作り方，実験のシミュレーション，質問箱）を開発している。

## 2. 研究の進捗状況

理科離れを少しでも未然に防ぐため，理科（化学）の実験や学習を支援するため，化学研究室のホームページ（6ヶ所）を下記のように充実させた。水溶液の濃度計算と調製方法について，前年度までに食塩水，塩酸，酢酸，硝酸，硫酸，アンモニア水，水酸化ナトリウム水溶液の日本語版を作成済みである。本研究ではこれらの英語版を作成し，自動サービスを開始した（ダウンロード可能）。さらに日本語版として，シュウ酸水溶液，シュウ酸ナトリウム水溶液，過酸化水素水の作り方および二酸化炭素と石灰水，固体無水物の溶解度（9種類），ミョウバンとその関連物質の溶解度（8種類）を作成した。

化学実験のシミュレーションについて，本

研究では酸・塩基滴定，酸・塩基の混合滴定，酸化・還元滴定（硫酸酸性で過マンガン酸カリウムで滴定），酸化・還元滴定（ヨウ素滴定）を作成した。酸・塩基滴定では，酸を硫酸，シュウ酸，塩酸，酢酸から，塩基を水酸化バリウム水溶液，石灰水，水酸化ナトリウム水溶液，アンモニア水から選択でき，32種類の実験をシミュレートできる（指示薬7種類）。混合滴定では，水酸化ナトリウム，炭酸水素ナトリウム，炭酸ナトリウムのうち2～3種の混合水溶液を塩酸で滴定する。酸化・還元滴定では，シュウ酸，シュウ酸ナトリウム，過酸化水素，硫酸鉄の各水溶液を過マンガン酸カリウム水溶液で滴定する。ヨウ素滴定では，被滴定液を過マンガン酸カリウム，さらし粉，次亜塩素酸ナトリウム，過酸化水素，硫酸銅の水溶液から選択し，チオ硫酸ナトリウム水溶液で滴定する。

質問箱の閲覧数は2006年度が約43,200件，2007年度が約23,600件，2008年度が29,500件である。質問の回答数は追加を含めて2006年度が120件，2007年度が66件，2008年度が70件である。必要に応じて日常生活に例えて，平易な言葉を用いてできる限り速やかに質問者にe-mailで回答し，ホームページにも公開した。質問内容から考えて，質問者の2/3は高校生と大学生である。教員や指導主事等からの質問も増加傾向にあるが，まだまだ少ない。そこで，各年度の成果をまとめて印刷・製本し，さいたま市・埼玉県等の指導主事，卒業生（小学校～高校教員等），大学説明会の参加者等に配布した（2006年度が約400冊，2007年度が約500冊，2008年度が約560冊）。また，教育学部の多数の学

生(教員の卵)にホームページを紹介し、教育実習や学校の授業における活用を勧めた。また、図書館の学術情報発信システム SUCRA-IR を通じて web 上でも全ての報告書(pdf 版)を配布している。

### 3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

(理由)

水溶液の濃度計算と調製方法を6つ、化学実験のシミュレーションを4つ開発した。これらは当初の計画通り順調に進展している。質問箱の閲覧数と回答数について、2006年度は当初の予想通りの件数を達成できたが、2007年度と2008年度は半減した。この原因は、最も盛況なホームページを稼働していたサーバーが停止したためである。本研究のホームページではなく、他のホームページに迷惑書き込みが集中したためであり、不可抗力であった。急いでホームページの数(別館1~3, 新館)を増やしたが、閲覧数と回答数はまだ以前の様には回復していない。その他については、当初の計画通り順調に進展している。

### 4. 今後の研究の推進方策

研究計画最終年度前年度で応募した科学研究費補助金(基盤研究(B)2009年度~2012年度「驚きと感動をつたえ理科離れを未然に防ぐ理科大好きプロジェクト」)が採択されたので、この中で本研究課題の内容をさらに継続・発展させる。化学だけでなく、物理学、生物学、地学、理科教育学にまで内容を拡張させたい。

### 5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計7件)

①芦田実, 深澤晋, 柳沼杏菜, 定量分析シミュレーションのインターネットによる自動サービス -酸化・還元滴定-, 化学教育ジャーナル, 査読無, 11巻1号, 採録番号11-6(2008), web上で頁無

②芦田実, 谷津勇太, 新山拓也, 定量分析シミュレーションのインターネットによる自動サービス -混合滴定-, 化学教育ジャーナル, 査読無, 11巻1号, 採録番号11-5(2008), web上で頁無

③芦田実, 遠藤尊士, 新保佳奈美, 溶液の濃度計算と調製方法のインターネットによる自動サービス -シュウ酸水溶液およびシュウ酸ナトリウム水溶液-, 化学教育ジャーナル, 査読無, 11巻1号, 採録番号11-4(2008), web上で頁無

④芦田実, 深澤晋, 柳沼杏菜, 溶液の濃度計

算と調製方法のインターネットによる自動サービス - 二酸化炭素と石灰水 -, 化学教育ジャーナル, 査読無, 10巻1号, 採録番号10-3(2007), web上で頁無

⑤芦田実, 遠藤尊士, 新保佳奈美, 溶液の濃度計算と調製方法のインターネットによる自動サービス -固体無水物の溶解度-, 化学教育ジャーナル, 査読無, 10巻1号, 採録番号10-2(2007), web上で頁無

[図書](計1件)

①吉田俊久, 下田好行, 稲葉秀明, 麻生偉佐男, 岩田雅弘, 鈴木勲, 芦田実, 岩田修一, 鎌田稔, 鈴木勝浩, 山田洋一, 渡部智博, 東京法令出版, 図解 学力向上につながる理科の題材 「知を活用する力」に着目して学習意欲を喚起する 化学編(2006), pp.26-29, pp.34-37

[その他]

本研究室ホームページのトップ頁アドレス

①本館

<http://www.saitama-u.ac.jp/ashida/>

②新館

<http://rikadaisuki.edu.saitama-u.ac.jp/~chem1/>

③縮小版1

<http://www1.edu.saitama-u.ac.jp/users/ashida/>

④別館1

<http://www.geocities.jp/ashidabk1/>

⑤別館2

<http://ashidabk2.hp.infoseek.co.jp/>

⑥別館3

<http://www7.tok2.com/home/ashidabk3/>

本研究に関連した報告書(SUCRA-IR)

下記のpdf版報告書(科学研究費等)のダウンロード総数は現在約6,300回である。

①2002~2003年度報告書, 全143頁

<http://sucra.saitama-u.ac.jp/modules/xoonips/detail.php?id=KK000018>

②2004年度報告書, 全150頁

<http://sucra.saitama-u.ac.jp/modules/xoonips/detail.php?id=A1002102>

③2005年度報告書, 全108頁

<http://sucra.saitama-u.ac.jp/modules/xoonips/detail.php?id=A1002103>

④2006年度報告書, 全122頁

<http://sucra.saitama-u.ac.jp/modules/xoonips/detail.php?id=KK000453>

⑤2007年度報告書, 全108頁

<http://sucra.saitama-u.ac.jp/modules/xoonips/detail.php?id=KK000454>

⑥2008年度報告書, 全125頁

<http://sucra.saitama-u.ac.jp/modules/xoonips/detail.php?id=KK000468>