

Vol. 71

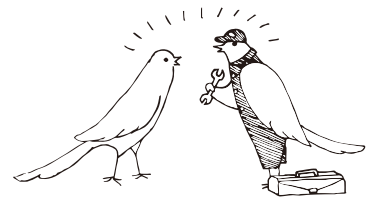
CONTENTS

- 【コラム】情報教育に対する産業界からの視点… 駒谷 昇一
【解説】関西地区における教員免許状更新講習… 白井 詩沙香
【解説】情報技術による語彙学習… 金子 敬一 都田 青子 石川 正敏

COLUMN



情報教育に対する産業界からの視点



中学高校生向けに、地域の農産物直売所の POS システムを 2 日間で作るという授業を行った。農家—販売店—消費者の関係（ビジネスモデル）とシステムの目的、システムで扱うデータの設計、チームによる問題解決の教育に重点をおいた。言語は Python を使い、まったくプログラミング経験のない生徒が 2 日でシステムを完成させた。プログラミング教育というと言語の文法やアルゴリズムを教える教育もあるが、それよりも社会が求めることは、社会のつながりの中でコンピュータを使う利点を理解し、リアルな世界をコンピュータで扱う方法をデザインできることある。

大学の一般情報教育に対して社会からの期待は大きい。IoT の拡大により、生活雑貨などさまざまな商品開発に情報技術が不可欠となり、そして多くの仕事が人工知能に置き換わろうとしている。技術の進歩は早く、すでにプログラムの自動生産も始まっており、プログラミングができなくても情報システムができるようになる。このため文系理系を問わない一般情報教育において以下の内容を教えることが必要なのではないだろうか。

- ICT を活用した情報化戦略や新商品を企画立案する方法
- 社会を支える情報システムの恩恵とリスク
- 社会の問題や課題を ICT で解決する方法
- AI を業務効率化に活用するための方法と倫理
- 実際のビジネスをモデル化し、データ、ネットワーク、セキュリティの設計方法
- 発注者としての基礎知識（システム構築手順やプロジェクトの管理方法など）

この内容を小学 5 年生向けのロボットプログラミングでも教えた。「流れ作業で製品を組み立てているが、組み立てラインで部品の供給を人が行っており間違いや遅れがあり困っています」という工場長の寸劇から授業は始まる。プログラムを作ることやロボットを動かすことが目的のではなく、工場の課題を解決するためのロボットを作ることが目的となる。

一般情報教育でもこれらの内容を教えるようになってほしい、しかし問題は教えられる人材が「大学には」いないことだ。しかし実はもっと問題なのは、大学の教員に、このような内容を一般情報教育として教えることが必要だという認識が低いことである。パソコンの使い方教育をやめませんか。もっと教えなければならないことがあります。

駒谷昇一（国立大学法人奈良女子大学）

関西地区における教員免許状更新講習

白井詩沙香

武庫川女子大学

初等中等教育における情報教育

2017年現在、次期学習指導要領の改訂に伴い、初等中等教育（小学校～高等学校）における情報教育への関心が高まっている。

次期学習指導要領では、高度情報化社会において情報や情報技術を適切に活用するために、小・中・高等学校を通じて、情報の科学的な理解に裏打ちされた情報活用能力の育成が重視されており、特に、各段階におけるプログラミング教育の導入が注目を集めている。また、高等学校においては、選択必修修であった現行の「社会と情報」および「情報の科学」の2科目を改め、共通必修科目として「情報I」が、選択科目として「情報II」が設けられる予定である¹⁾。

次期学習指導要領の実施は、小学校は2020年度、中学校は2021年度から全面実施で、高等学校では2022年度から年次進行の予定である。実施に向けては、授業モデル・教材の開発、ICT環境の整備、そして教員の指導力の向上などさまざまな課題があり、これらの課題に取り組むにあたっては、教育に取り組む人や組織の協働が必要である。本会においても情報処理教育委員会を中心にさまざまな取り組みが進められている。

本会ではこうした教育活動の一環として、教員免許状更新講習を行っている。講習を開始した2014年は関東地区で、翌年からは関西地区においても開催した（表-1）。本稿では、2016年12月に京都大学で開催された関西地区における教員免許状更新講習の内容を中心に、これまでの取り組みについて紹介する。

	開催日時	開催場所
第1回	2014/08/04～06	東京大学
第2回	2015/08/03～05	東京大学
第3回	2015/12/26・27	京都大学
第4回	2016/08/01～03	東京大学
第5回	2016/12/26～28	京都大学

表-1 本会主催の教員免許状更新講習

本会主催の教員免許状更新講習

□ 教員免許状更新講習開催の経緯

教員免許状更新制は、2007年6月の改正教育職員免許法の成立により教員免許状の有効期限が10年となったことから、2009年4月1日から導入された。教員は、有効期間満了日の2年2カ月前から2カ月前までの2年間に、大学等が開設する30時間以上の免許更新講習を受講・修了しなければならない。

本会で教員免許状更新講習を開始することとなった背景として、高等学校情報科が抱える教科指導に必要な情報学全般の十分な知識や技術を持つ教員が教科担当をしているわけではないという課題がある²⁾。実際に、文部科学省の調査（2015年5月1日時点）では、教科「情報」担当教員の約3割が免許外、他教科との兼任は約5割と報告されている。また、教科「情報」における各科目の履修率も「社会と情報」が8割、「情報の科学」が2割であり、プログラミング、モデル化とシミュレーション、データベースなど、情報の科学的な見方や考え方を扱う「情報の科学」が十分に教えられていない現状がある³⁾。このような状況を変えるために、情報科の高校教員を

年度	日時	講習内容
2014	8/4	【選択】 情報社会と情報倫理の現状について
	8/5	【選択】 プログラミング教育の考え方
	8/6	【選択】 情報科学の考え方
2015	8/3	【選択】 プログラミング体験に適した処理系とその特徴
	8/4	【選択】 情報教育と情報モラル教育
2016	8/5	【選択】 プログラミング教育の考え方: データ構造・計算量
	8/1	【選択】 プログラミング体験に適した処理系とその特徴
	8/2	【選択必修】 教育現場の ICT 化とメディア・リテラシー
	8/3	【選択】 情報教育と情報セキュリティ

表-2 関東地区における講習内容

はじめ教育関係のさまざまな人と意見交換を重ねるなかで、本会で教員免許状更新講習をしてもらいたいとの要望をいただき、2014年度から本会主催で教員免許状更新講習を実施することとなった。実現までの詳細な経緯については、文献4)、文献5)を参照いただきたい。

□ 関東地区における教員免許状更新講習

本会主催の初めての教員免許状更新講習は、2014年8月4日から6日までの3日間、東京大学の駒場キャンパスで開催された。当時の教員免許状更新講習は、すべての受講者が受講する領域として必修領域を12時間以上、受講者が任意に選択して受講する領域として選択領域を18時間以上、あわせて30時間以上受講・修了することが定められており、本会では選択領域の講習として、「情報教育の充実」をテーマに開催した。

その後も関東地区においては、毎年8月上旬の3日間に教員免許状更新講習を開催している。2016年度からは受講者が所有する免許状の種類、勤務する学校の種類または教育職員としての経験に応じ、選択して受講する領域として選択必修領域が導入され^{☆1}、2016年度の講習内容は、選択必修領域として「教育現場のICT化とメディアリテラシー」を、選択領域として「プログラミング体験に適した処理系とその特徴」「情報教育と情報セキュリティ」を扱った(表-2)。

☆1 必修領域6時間以上、選択必修領域6時間以上、選択領域18時間以上、計30時間以上の受講・修了が定められることとなった

日時	講習内容
12/26	【選択】 プログラミング体験に適した処理系とその特徴 講師：久野 靖 (電気通信大学) 兼宗 進 (大阪電気通信大学) 西田知博 (大阪学院大学) 中野由章 (神戸市立科学技術高等学校) 竹中章勝 (青山学院大学)
12/27	【選択必修】 教育現場の ICT 化とメディア・リテラシー 講師：上松恵理子 (武蔵野学院大学) 斎藤俊則 (日本教育大学院大学)
12/28	【選択】 情報教育と情報セキュリティ 講師：辰己丈夫 (放送大学) 中山泰一 (電気通信大学) 中野由章 (神戸市立科学技術高等学校) 平田義隆 (京都女子中学校高等学校)

表-3 関西地区における2016年度の講習内容

□ 関西地区での開催

2015年度からは関西地区においても教員免許状更新講習を開催することとなった。年度末に受講の需要が増えることから、2015年度は12月26日27日の2日間、2016年度は12月26日から28日の3日間に実施した。会場は京都大学のご厚意により学術情報メディアセンターの演習室を使用させていただいた。

2015年度は関西地区での初めての開催となるため、関東地区の講師陣が中心となり、関東地区の講習において1日目・2日目に行った「プログラミング体験に適した処理系とその特徴」「情報教育と情報モラル教育」を実施することとなった。2016年度からは、関西地区に拠点を置くメンバが講師に加わり、表-3に示す内容・体制で実施することになった。その他、補助講師やリリーフ講師も加わり、チーム・ティーチング^{☆2}で講習を進めた。

■ 関西地区における2016年度教員免許状更新講習

□ 講習スケジュールと受講者

2016年度関西地区の講習スケジュールを表-4に示す。いずれの講習も体験しながら学べるよう演習やディスカッションの時間を積極的に設けている。

次に、校種別にまとめた3日間の受講者数を

☆2 複数の教員が協力して授業を行う指導方法



時間帯	講習内容
1 日目：プログラミング体験に適した処理系とその特徴	
09:15～09:35	「プログラミング学習の枠組み」講義・討論
09:35～11:25	ビスケットによるプログラミング学習
11:25～11:55	午前のまとめ・討論
12:45～13:05	「テキスト型プログラミング言語」講義・討論
13:05～14:45	ドリトルによるプログラミング学習
14:45～15:15	午後のまとめ・討論
15:25～16:25	試験
2 日目：教育現場の ICT 化とメディア・リテラシー	
09:30～10:30	海外の ICT 教育
10:35～11:20	メディアリテラシーとは何か
11:25～12:30	メディアとリプレゼンテーション
13:30～14:30	社会の問題を解決するピクトグラムを作成してみよう
14:35～15:25	メディアリテラシーのワークショップ
15:45～16:40	試験
3 日目：情報教育と情報セキュリティ	
09:30～10:15	この講習について・情報社会論・概説
10:15～11:05	公文書公開手続きを利用した情報教育
11:15～12:10	討論：中等教育（中学・高校）で身に付ける情報力
13:00～13:50	大学入試における情報科の取り扱いの今後
13:50～14:40	高等学校情報科における教科担任の現状
14:50～15:40	討論：高等学校情報教育の動向
15:40～16:40	試験

表-4 2016 年度の講習スケジュール

区分	12/26	12/27	12/28
高等学校	14	15	13
中学校	2	4	1
小学校	2	1	1
特別支援学校	1	4	2
その他	2	3	2
合計	21	27	19

表-5 2016 年度の受講者数

表-5 に示す。1 日目・3 日目は、高等学校の情報科教員が大半を占めていたが、小・中学校の教員も受講していた。また、2 日目は担当教科における ICT 活用やアクティブ・ラーニングに関心を持つ情報科以外の教員が多く含まれていた。

申し込み時に事前アンケートを行ったところ、本講習へ期待することとして、授業で活用できる具体的な知識や技術、授業のヒントを得たいといった意見が多かった。

□ 講習内容と受講後の感想

1 日目の講習では、比較的容易にプログラミングやコンピュータの動作について体験できるビジュアルプログラミング言語の Viscuit（ビスケット）と教育用のテキスト型プログラミング言語であるドリトルを取り上げた。次期学習指導要領も踏まえ、ビスケットの演習では小学校 1 年生から使える授業案、



図-1 プログラミング実習の様子



図-2 海外の ICT 教育の実践事例紹介

ドリトルの演習では小学校高学年以上を想定した授業案を用いて演習を行った（図-1）。演習中には授業における工夫についても紹介された。

2 日目は、午前中に ICT 教育先進国の ICT 教育事情について豊富な写真とともに具体的な事例紹介がなされた（図-2）。続いて、メディア・リテラシー教育の中心概念の 1 つである「リプレゼンテーション」についての講義がなされた。午後からはグループに分かれ、講師が大学で行っているピクトグラムを題材としたメディア・リテラシーの授業を体験した。その後の討論では、各学校において今後どのようなメディア・リテラシー教育を行っていいのか、活発な意見交換が行われた。

3 日目は、午前中に情報セキュリティと情報倫理教育について講義があった。講義では、倫理とモラルのジレンマを導入した情報倫理教育等、いくつかの授業事例の体験を通して、理解を深めてもらった（図-3）。午後には、まず高等学校情報科の現状と課題について学習指導要領解説や各種調査結果をもとに解説がなされた。続いて次期学習指導要領や情



図-3 情報倫理教育の授業事例体験の様子

報入試について紹介され、その後討論に移り、今後の情報科の在り方について議論がなされた。

講習終了後は試験を行い、その後、講習内容についての自由記述アンケートに回答してもらった。全講習ともによかった点として、「授業ですぐに活用できる内容が多く含まれていたこと」、「演習やディスカッションを通して体験的に学べたこと」があげられた。また、改善点として「内容が豊富でディスカッションや実習等の時間が足りない」といった意見が見られた。その他、講習別にまとめたアンケート結果の一部を表-6に示す。全体を通して、事前アンケートで求められていた受講者のニーズに応えることができたと思われる。

今後に向けて

2017年度は、関東地区で2017年8月1日～3日の3日間、関西地区で2018年1月5日～7日の3日間とプログラミング教育に焦点を絞った講習を2017年8月8日に開催する予定で、すでに本会Webサイトにおいて、申込受付を開始している。

次期学習指導要領を見据え、高等学校情報科の教員へはより一層の支援が必要であり、さらには、小学校へのプログラミング教育の導入や各教科におけ

1日目
<ul style="list-style-type: none"> ・次期学習指導要領を踏まえた講習内容であった ・プログラミングを授業に取り入れたら、何に、どのように使えるのかという視座がよかった ・ビスケットやドリトルを触ってみて、生徒への授業のイメージが少し湧いた
2日目
<ul style="list-style-type: none"> ・海外のICT教育の最新事例を聞くことができよかった ・メディア・リテラシーの視点で情報を多角的に捉える意識とその必要性について再確認ができた ・午後の実践的な時間はアクティブ・ラーニングのヒントにもなった
3日目
<ul style="list-style-type: none"> ・新たな授業展開のヒントをたくさんいただけた ・最新の答申を含め、今後の情報科がどこに向かっているか、何をしなければならぬかを知れた ・いろいろな観点をそれぞれ違う講師の先生が説明されたのがよかった

表-6 自由記述による感想（一部抜粋）

るICT活用の充実が推進されることから、情報科以外の教員へのサポートも重要となる。教育現場の最前線におられる先生方のサポートの場、共に今後の情報教育、教育の情報化の在り方を考える場として、今後も本会主催の教員免許更新講習を活用いただけると幸いである。

参考文献

- 1) 文部科学省：幼稚園、小学校、中学校、高等学校および特別支援学校の学習指導要領等の改善および必要な方策等について（答申）、http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1380731.htm (2017-03-18).
- 2) 中山泰一、中野由章、久野 靖、和田 勉、角田博保、萩谷昌己、笈 捷彦：情報科における教科担任の現状、2016年度情報処理学会関西支部支部大会講演論文集、Vol.2016, pp.E-01 (2016).
- 3) 鹿野利春：教科「情報」の現状と将来の展望、情報教育資料、No.42, pp.3-7 (2016).
- 4) 久野 靖：情報科教員のための教員免許更新講習（前）、情報処理、Vol.56, No.5, pp.492-495 (2015).
- 5) 久野 靖：情報科教員のための教員免許更新講習（後）、情報処理、Vol.56, No.6, pp.576-579 (2015).

(2017年3月21日受付)

白井詩沙香（正会員） shirai@mukogawa-u.ac.jp

2015年武庫川女子大学大学院生活環境学研究科博士後期課程修了。博士（情報メディア学）。同年同大学生生活環境学科助教。ヒューマンコンピュータインタラクション、メディアデザイン、情報科学教育の研究・教育に従事。



情報技術による語彙学習

金子 敬一 都田 青子 石川 正敏

東京農工大学 津田塾大学 東京成徳大学

情報技術と外国語学習

グローバル化、すなわち多言語多文化共生社会への移行に伴い、外国語の重要性はますます高まりつつある。さらに、近年、情報技術の進歩に伴い、外国語学習をはじめとしたさまざまな分野において情報技術の導入が進んでおり、多くの活用事例の報告がある。本稿ではこうした背景を踏まえ、情報技術を活用した語彙学習支援システム開発に関する国内外の最近の動向について紹介していく。

本論に入る前に、そもそもなぜ外国語学習の中で特に語彙学習に着目したのかについてまず見ていくことにしよう。

真の外国語力を身につけるためには発音、文法、語法、語彙、談話規則、社会言語的規則等々さまざまなことがらを習得する必要がある。しかしこうした多くの習得項目の中で、何を優先的に身につけていくとより効果的に外国語を習得できるのかについては、語学教育に従事する専門家のみならず、外国語の必要性を痛感している人誰にとっても関心ごとであろう。

海外ではすでに多くの実証的研究が行われており、語彙サイズと英語力、特に読解力との相関性が高いというのは多くの先行研究で報告されている。実際、日本人大学生を対象とした実験においても、語彙サイズとTOEFLの読解テストおよび総合点には高い相関性があるという結果が得られている¹⁾。語彙力は外国語を習得する上での十分条件とまではいえなくても、学習者の第2言語の基盤となる必要条件

であることにどうやら間違いはなさそうだ。

以上見てきたように、語彙力を強化することは外国語を習得する上でのキーポイントとなる。これに加えて、語彙学習は情報技術との親和性が高いため、国内外で情報技術を用いたさまざまな語彙学習の取り組みが報告されている。次章では、紙面の都合上、多くの研究事例の中から、代表的な3つの異なるアプローチに基づいた語彙学習システムを紹介する。

語彙学習支援の多様化

はじめに、字幕付き動画を用いた Geza Kovacs と Robert C. Miller による取り組みについて見てみよう。海外の映画やドラマなど、字幕付きの動画を語彙学習の教材として用いる際の問題点は、字幕表示されているのが外国語か母語のどちらか一方であるため、そのままの形では語彙学習の教材としては使い勝手がよくないということだ。この点に着目した Kovacs と Miller は、語彙間の対応も考慮した2つの字幕を元の動画から自動生成する Smart Subtitles²⁾を提案した。彼らのシステムは、ブラウザ上で動画と字幕をインタラクティブに閲覧できる学習環境を学習者に提供する。Smart Subtitles と、単に2つの字幕を同時に示す動画とを用いた比較実験を実施したところ、動画閲覧時間や動画要約の質には大差ないにもかかわらず、前者を用いた実験参加者の方が、後者を用いた参加者に比べて2倍以上の新しい語彙を習得するという結果が得られた。興味に応じた字幕付き動画教材を利用可能なため、学習者が飽きず

に学習を継続できるという利点もある。また、字幕を自動生成するため、教材作成の負担も少ない。

語彙学習には、フラッシュカードを使った視覚への刺激のみに頼る方法のほか、書き取りのような動作を伴う方法もある。Daichi Ogawaらは、後者の方法に着目し、グローブ型触覚提示デバイス(図-1)を用いたタイピングによる語彙学習システムを提案した³⁾。

このシステムでは、デバイスの振動から学習者が次に入力すべき文字を認知できるため、視覚を含む多様な感覚刺激による語彙学習が可能となる。提案システムを用いた語彙学習と語彙を見てタイピングするだけの学習とを比較した結果、提案システムを用いた方が、学習から1週間後の語彙の記憶保持率が良かった。この研究は、キーボード入力のような日常的操作を学習に利用した点でユニークである。近年、さまざまなセンサや装置が安価になり開発環境の整備も進んでいるため、同様な語彙学習システムが増えることが予想される。

マルチメディア教材とは異なる語彙学習法として、キーワードを用いた暗記方法がある。しかしながら、一般に、このようなキーワード作成は人手で行うしかないため、マルチメディア教材の作成と同様に教員や指導者への負担が大きい。Manolis Savvaらが開発したTransPhonerは、外国語の語彙に対して、そのイメージのしやすさ、発音の類似性、表記の類似性、意味の類似性に基づいて、学習者の母語による数語の単語の組を用いたキーワードを自動生成する⁴⁾。彼らは、オンライン語彙学習システムにおいて、外国語語彙に対して提案手法で生成したキーワード、ランダムに割り当てたキーワード、人手によって作成したキーワードを提示することによる評価実験を行った。その結果、提案手法で生成したキーワードによる語彙学習は、ランダムに割り当てたキーワードによる学習より効果的であり、人手で作成したキーワードによる学習と同程度の効果を示した。TransPhonerは、これまで紹介した研究とは異なる方略の語彙学習を支援するシステムである。これまでの語彙学習では、多くの人手をかけて教材を準備しなければならなかった。しかし、情報技術に



図-1 グローブ型触覚提示デバイス

よる教材作成の自動化によって、学習者はより多様な語彙学習法を試すことができるようになり、近い将来、個々の学習者の特性や興味にあった語彙学習環境が出現することになるであろう。

これまで解説してきたように語彙学習といってもさまざまなアプローチがある。とりわけ、情報取得可能な携帯機器を使って場所や時間を選ばずに「いつでもどこでも何度でも」学習することができる手段としてのモバイルeラーニングは、語彙学習にとっては理想的な学習形態といえよう。というのも、一般的に第2言語の語彙記憶は、長時間集中的に繰り返すより、間欠的に繰り返すほうが効果的であるといわれている。つまり、同じ15分の学習時間でも、1回のみ15分学習を行うのと、1日5分を3日に分けて学習するのでは、後者の方が有効であることが先行研究で明らかにされている⁵⁾。このことはすなわち、語彙学習の場合、まとまった時間を確保して学習するよりも、短時間の繰り返し学習の方が効率的に語彙を記憶でき、教育的効果を期待できるということを意味する。

モバイルeラーニングには、場所や時間を選ばず、日常生活の中のちょっとした空き時間をうまく活用できる「お得感」が元々あったし、語彙記憶の特性との相性も良いともなれば、活用しない手はない。

次章では、学習効果の期待できるマルチメディア教材の設計と、その教材を有効活用するためのモバイル語彙学習環境構築に関して、我々の取り組みを中心に解説する。



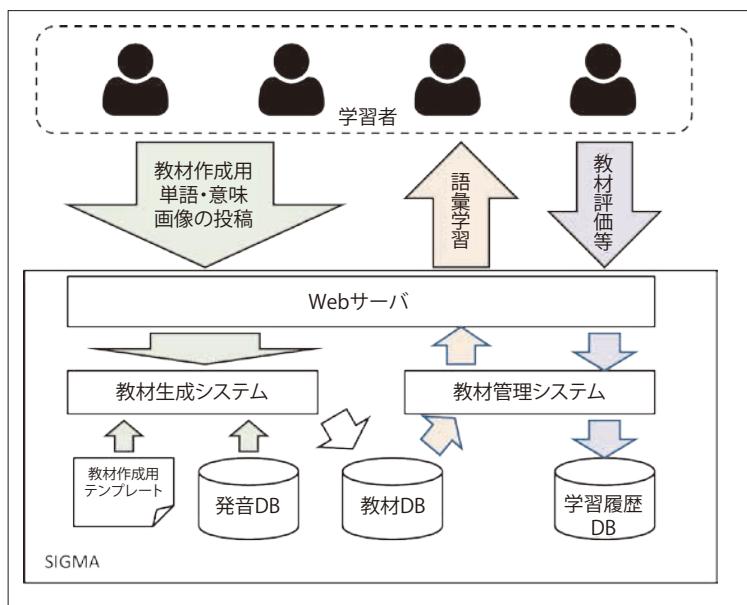


図-2 語彙学習用教材共有システム概要

携帯端末を用いた語彙学習

我々は、2005年当時、普及し始めていた携帯端末に着目し、空き時間を活用して、語彙学習を支援するシステムを開発しようと考えた。

まず、短時間でも効果的な学習方法を見つけるため、シューティングゲームをしながら学ぶ、文脈中で学ぶ、発音とともに学ぶ、関連画像とともに学ぶ、といった4つのシステムを試作した。学習者に対して、学習日から90日後に語彙の意味を問うテストをした結果、関連画像とともに学習するものの記憶保持率が最も高く、その次が発音とともに学習するものであった。つまり、短時間の語彙学習という条件下では、関連画像と発音を提供することが効果的であることを示唆する結果となった。さらに、画像を提示する時間を決定するために予備実験を実施し、5秒間の長さの教材が適当であると結論付けた。以上の結果に基づき、画像、発音、日本語訳から構成される iPod などの携帯端末用学習教材を作成するシステムを開発した。システムによる教材を用いた学習方法と、紙にひたすら英単語を繰り返し書きつけ、暗記する伝統的な「紙とペンによる学習方法」とを比較したところ、学習日から60日後の記憶保持率に関して、システムの作成教材による学習法の方

が高いという有意な差が得られた。

この実験を通して、教材作成という作業自体が語彙の学習上意義を持つということを、我々自身が体験した。そこで、与えられた教材を暗記するよりも、学習者が主体的に教材作成にかかわることで、語に対する理解が深まり、さらには、能動的に学習に関与する動機付けにもつながるのではないかと考え、学習者が教材を自作でき、学習者間で教材を蓄積、共有できるシステム SIGMA を考案した(図-2)。SIGMA では、覚えるべき語彙とその日本語訳、対応する5秒間の動画あるいは静止画を学習者が用意すると、これらを自動的に統合し、1つの動画(あ

るいは静止画)教材を作成することができる。

学習者の提供画像を用いて SIGMA が生成した教材をその学生自身やほかの学生に利用してもらい、教材の評価実験を行った。すると、画像を提供した学生自身の記憶保持率が予想通り非常に高かっただけでなく、ほかの学生に対しても、これら教材の多くは、我々の作成教材よりも高い学習効果を示した。この結果から、学習者自身が主体的に語彙教材の作成に取り組むという探求学習の効果を再認識するとともに、ピア学習による効果も認識することができた。以上のように、教材によって学習効果が認められたり、逆に低い学習効果しか達成できないものもあったという結果を受け、教材共有の際には、蓄積された教材から学習者が自主的に学習効果の高いものを見つけることが重要であると考えた。そこで、大勢の意見を重ね合わせることで、教材評価が安定するか否かを調べた。図-3は学習者に13個の教材を閲覧してもらい、-3から+3までの7段階評価を依頼した際の結果をまとめたものである。横軸にこの評価をとり、縦軸にほかの学習者によって測定した記憶保持率をとって、散布図を描いたところ、相関係数が0.41となり、両者に相関があることが分かった。この結果を踏まえ、SIGMAに、学習者による教材評価の機能を追加した。

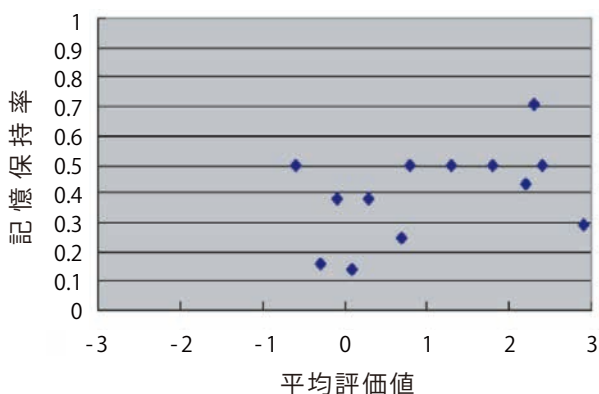


図-3 教材に対する評価と記憶保持率

現在、我々が着目している点は、SIGMA を学習者が自発的に使用してくれるか否かということである。すべての実験では、学習者にシステムによる学習を依頼したため、否応なく学習してくれた。しかしながら、いくら学習効果が高くとも、学習者が利用しなければ、実用的には意味がない。今後は、学習者の自律性を測定する尺度を用いて実験を行い、学習語彙数や学習時間数、学習回数といった学習履歴と学習者の自律性とを比較したデータを蓄積する。このデータを基に、学習者の自律性を測定することで、その学習者がどの程度熱心にシステムを使って学習するかを予測できるのではないかと考えている。

さらに、スマートフォンなどの携帯端末は、さまざまなセンサを搭載していることから、今後はこれらの機器を単なるマルチメディア情報のビューワとしてだけではなく、マルチメディア情報と実空間を組み合わせる拡張現実 (AR) 端末として利用するというのも有力な方向性の1つと考えられる。そこで、AR の語彙学習への適用事例として Marc Ericson C. Santos らの取り組みを最後に紹介しておこう⁶⁾。

Santos らのシステムは、携帯端末付属のカメラで捉えたマーカに合わせて、実画像と CG を合成した動画と、発音や字幕を組み合わせた教材を学習者に提示する。このことにより、状況に応じた語彙学習が可能となる。マルチメディア教材を提示するだけのシステムと本システムとの比較実験においては、語彙の長期記憶保持を改善する結果が得られた。このことから、語彙学習のみならず、さまざまな学習へ AR を応用することが今後ますます期待される。

ただし、教員や指導者による教材作成の負担は大きく、教材作成環境の充実が今後重要な課題の1つになるであろう。

今後の展望

近年、情報技術を利用した学習形態がさまざまな分野で広がりを見せている。しかし、既存の学習システムの多くは、すべての学習者に対して、ほぼ同一の教材を画一的に配信するだけで、学習者ごとに異なる「学習目的」「学習スタイル」「習熟度」などといった学習者特性に柔軟に適応するには至っていない。今後は、学習者のさまざまな行為を記録し、それを活用した個々の学生の能力や興味に応じた語彙学習の個人化が重要なテーマの1つになると考えられる。

参考文献

- 1) 島本たい子：読解における語彙サイズと語彙方略について、The JASEC Bulletin, Vol.7, No.1, pp.71-79 (1998).
- 2) Kovacs, G. and Miller, R. C. : Smart Subtitles for Vocabulary Learning, Proc. CHI 2014, pp.853-862, Canada (Apr./ May 2014).
- 3) Ogawa, D., Ikeno, S., Okazaki, R., Hachisu, T. and Kajimoto, H. : Tactile Cue Presentation for Vocabulary Learning with Keyboard, Proc. UIST 2014, USA (Oct. 2014).
- 4) Savva, M., Chang, A. X., Manning, C. D. and Hanrahan, P. : TransPhoner : Automated Mnemonic Keyword Generation, Proc. CHI 2014, pp.3725-3734, Canada (Apr./ May 2014).
- 5) Nation, I. S. P. : Learning Vocabulary in Another Language, Cambridge University Press (2011).
- 6) Santos, M. E. C., Lübke, A. in W., Taketomi, T., Yamamoto, G., Rodrigo, M. M. T., Sandor, C. and Kato, H. : Augmented Reality as Multimedia : the Case for Situated Vocabulary Learning, Research and Practice in Technology Enhanced Learning, Vol.11, No.1 (2016).

(2017年2月28日受付)

金子敬一 (正会員) k1kaneko@cc.tuat.ac.jp

1985年東京大学工学部計数工学科卒業。1987年同大学院修士課程修了。同年東京大学工学部計数工学科助手。1999年東京農工大学工学部情報工学科助教授。現在、教授。博士(工学)。

都田青子 miyakoda@tsuda.ac.jp

上智大学外国語学部英語学科卒業。同大学院博士前期課程修了。博士(言語学)。現在、津田塾大学文学部英文学教授。

石川正敏 (正会員) ishikawa@tsu.ac.jp

1995年東京農工大学工学部電子情報工学科卒業。2000年奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科博士後期課程単位取得退学。博士(工学)。現在、東京成徳大学経営学部経営学科准教授。

