

## 外国語学習における知的情報処理と言語処理技術の応用

早稲田大学情報教育研究所代表

法学部教授

メディアネットワークセンター教務担当教務主任

教育総合研究所兼任研究員・語学教育研究所兼任研究員

原田康也

[harada@mn.waseda.ac.jp](mailto:harada@mn.waseda.ac.jp)

<http://faculty.web.waseda.ac.jp>

### 要約

電子式コンピュータの実現以来、機械翻訳がその応用の一つとして構想されてきた。コンピュータを利用した複数言語間のコミュニケーション支援としては、機械翻訳・音声翻訳通信などに加え、インターネットの普及に伴って多言語検索なども模索されているが、こうした研究で蓄積された要素技術を外国語学習に応用する研究はまだ少ない。外国語学習における情報処理技術の応用は、コンピュータとインターネットを中心としたマルチメディア教室の構築やCAIなどに集約されるように考えられる傾向にある。一方、e-commerceにおけるSDI(選択的情報配信)をweb-based trainingに応用し、音声認識・音声合成・情報抽出などの知的情報処理の要素技術を応用することにより、外国語学習の質を飛躍的に高めることが可能となっている。本稿では個別的な要素技術の検討ないし提案をする替わりに、外国語学習をより実効性のあるものとする上でどのような技術的課題が存在し、そのためにどのような要素技術とその組み合わせが利用可能であるかを展望することを通じて、今後の技術開発を促す一助としたい。

---

Yasunari HARADA

Professor at School of Law, and Associate Dean at Media Network Center, Waseda University  
Visiting Scholar at CSLI, Stanford University

Since the advent of the electronic computer, machine translation has been contemplated as one of its ultimate applications. Today, ubiquitous network access has become a fact of life, and cross-lingual and multi-lingual search as well as interpreting telephony seems almost a reality, but there are many problems to be solved before machine translation becomes an indispensable communication tool. On the other hand, many of the component technologies that have been developed in relation to these applications could be utilized in supplementing language learning. When talking about Information Technology in language learning, people tend to think of CD-ROMs, Computer Assisted Language Laboratory, VOD and other technology related to PC and the Internet. However, whatever technology behind electronic commerce, such as Selective Dissemination of Information, e-CRM and user adaptive customization can be directly applied in web-based training. Findings of scientific study behind speech analysis and speech synthesis could be utilized in teaching pronunciation and preparing for listening comprehension. Spelling checkers, stylistic checkers and other document processing tools along with grammatical parsers could be utilized to help learners write better in the target language. Information extraction and other large-scale document processing could be utilized in automating analyses of learners' outputs and in preparing text and other learning objects. These are just a few examples of how language processing and other advanced research in information processing could be directly applied in augmenting the current practice of language learning in Japan and around the world.

## 0. はじめに<sup>1</sup>

筆者は計算言語学・認知科学の立場からの自然言語の研究を専門とするが、早稲田大学法学部において英語教育を担当し、同教育学研究科ならびに同語学教育研究所において言語学の授業を担当するとともに、メディアネットワークセンター教務担当教務主任として大学全体の教育研究系のネットワーク構築ならびにコンピュータ教室・マルチメディア教室の構築と運用に関与してきた。<sup>2</sup>外国語学習に関連しては、LL 教室の機器更新・マルチメディア教室への更新などから始まり、PC 上で動作する学習ソフトや web を利用した学習システムまで、各種のハード・ソフト・システムを検討・試用し、学生に提供してきたが、その経験から見ると、外国語学習における情報処理技術の応用は、コンピュータとインターネットを中心としたマルチメディア教室の構築・運用と CAI などに集約されるように考えられる傾向にある。一方、電子商取引における選択的情報配信を web-based training に応用し、音声認識・音声合成・情報抽出などの知的情報処理の要素技術を応用することにより、外国語学習の質を飛躍的に高めることが可能となっているが、要素技術について最先端の研究を行っている研究者は一般に教育の現場で何が求められているか把握しておらず、現場に出入りする営業担当者や SE は研究所で何が研究されているか知らず、知っていたとしても、教員としての経験がないために、そのような研究が教室の現場でどのように応用可能であるか想像することが難しい。また外国語教員の中にはコンピュータやネットワーク技術について卓越した見識と詳細な技術的理解を持つものも多数存在するが、要素技術の学術的研究について学会発表段階の新しい知見に日常的に触れているものは少ない。また、多くの場合、学校や大学全体のネットワークポリシーや標準的な機器構成に

<sup>1</sup> 本稿で報告する事例については一部 KDDI グループと早稲田大学メディアネットワークセンターの共同研究「生涯学習支援システムの研究」により早稲田大学において実証実験を進めている。本稿の執筆にあたっては、文部省科学研究費助成金基盤研究 B1 課題番号 12480101 による共同研究「外国語教育のための AP サーバー/モバイル技術を活用した教育環境の研究」(研究代表者:大岩元慶應義塾大学教授)・同基盤研究(C)課題番号 12610513「ネットワーク利用によるセルフアクセス型英語リーディング訓練モデルの構築」(研究代表者:京都ノートルダム女子大学服部昭郎教授)における研究活動の成果が反映している。

<sup>2</sup> 原田 1999a, b, c ならびに Tatsumi *et. al.* 2000 を参照。

ついで意思決定に加わる立場にないため、仮に先端的技术開発の動向に詳しく、あるいはそうした研究に自ら関わっていたとしても、それを授業の中で利用できる体制と設備を用意できない。

筆者は、自ら知的情報処理や言語処理技術を研究するものではないが、そのような分野に隣接する研究を行っている一方で、自ら英語の授業を担当しつつ、大学全体の情報教育環境の構築に関わる意思決定に関して役職上ある程度の関与することから、システムの実験的な運用についても弾力的な試行を可能とする極めて例外的な立場にあり、その意味で筆者の個人的な経験は広く外国語の授業を担当する教員、情報処理技術の外国語学習への応用を検討する技術開発担当者、そうした技術を商品開発に反映させようとする担当者などにとって有意義な内容を含むものではないかと考えている。本稿では、そうした筆者の個人的な経験を踏まえながら、個別的な要素技術の検討<sup>3</sup>ないし提案をする替わりに、外国語学習をより実効性のあるものとする上でどのような技術的課題が存在し、そのためにどのような要素技術とその組み合わせが利用可能であるかを展望する<sup>4</sup>ことを通じて、今後の技術開発を促す一助としたい。

## 1. 外国語学習におけるシステム支援<sup>5</sup>

一口に外国語学習といっても、その形態には教室で一人の教員を中心に学習を進める一斉授業方式、一人の教員と小人数の学習者で対面式に行う口頭表現練習、PC などを利用して個人で行う自習など、さまざまな学習・教育のスタイルが考えられる。学習

<sup>3</sup> 石堂・原田 2000 a, b, 伊澤ほか 2000, 鈴木・原田 2000, 原田・藤田 2000 を参照。

<sup>4</sup> 教材や学習用ソフトは仕様・設計や内容を見ただけではその有効性の判断が難しく、学生が使った状況をみて初めて一定の評価が可能となる。本稿では筆者が実際に教室で試用したものを中心に報告せざるを得ず、文献や見聞に基づく広く網羅的なサーベイとなることを意図していない。一方、筆者が開発者との信頼関係に基づいて試用しその適切性を検討しているシステムの中には、全体としてまだ非公開のもの、または部分的に非公開のものもあるため、その記述がやや抽象的なレベルに留まり、あるいは具体性を欠ける場合があることを予め了解していただきたい。

<sup>5</sup> 本節の内容は、社団法人私立大学情報教育協会英語情報教育研究委員会のうち、京都ノートルダム女子大学服部昭郎教授・立命館大学岩居弘樹教授ならびに筆者の 3 名により構成する「自学自習システム」小委員会での検討を筆者が整理し、英語情報教育研究委員会にて紹介した 1999 年 10 月 23 日付けのメモに基づき、加筆修正したものである。

内容についても、発達段階・学習到達度に応じて、語彙・構文などの言語材料の習得、文章構成の基本的方略や有効な説得のための対話方略の習得など、さまざまなレベルが想定されうる。しかし、外国語学習の本質はその言語の運用能力の養成にあり、外国語の文章を読み、外国語で文章をつづり、外国語により口頭での意見交換を行うという言語活動そのものが本来の「学び」であるということを確認する必要がある。

外国語学習におけるデジタルメディアの利用についても、電子メールやテレビ会議システムなどを利用して習得中の言語による実際のコミュニケーションを実体験することを重視する「コミュニケーション誘発型の学習」と音声・文字の提示やキーボード・マウス・音声などによる反応を中心とした「基本事項のドリル学習」とでは、必要とされる技術的支援も異なるが、ここでは、デジタルネットワークが普遍的にアクセス可能となった現在の社会環境を踏まえて、「コミュニケーション誘発型の学習」と「基本事項のドリル学習」の両者を要素として含む「デジタルネットワーク上のコミュニケーションを前提としたシステムの介在による学習支援」を想定して当面の考察を進めることとする。

電子商取引における選択的情報配信や、自然言語処理研究の中で、機械翻訳・自動要約・情報抽出などの研究が参考になるが、これを外国語学習に適用すると、学習者の到達度と学習履歴から、ネットワークにアクセスした時点で特定の語彙や表現の学習を促す画面を提示するといったシステム<sup>6</sup>や、その学習者がwebのブラウザを使用して外国語の文書を見ようとしたとき、その到達度の範囲を超える表現について例文を示したりパラフレーズを提示したり辞書の記述を表示する<sup>7</sup>ことによってその読解を支援するといったシステムの介在が考えられる。

これは外国語をまだ不完全にしか習得していない学習者に対して、システムの介在によってその外国語の理解を補佐しつつその利用を支援することによって結果的に学習を成立させるという考え方であり、到達学習レベルに応じてテキストを書き換えて提示する、到達語彙レベルに応じて補助的な語彙学習を促す、音声を文字化して表示する、文字テキストを

<sup>6</sup> 英語学習 web サイトの中には「今日の語彙」ないし「今週の用語」などを提示するものがあるので、これを個別化したものというイメージとなる。

<sup>7</sup> 例えば、Sentius社のRichLinkが利用者ごとに個別化

音声化して提示する、内容の理解に不可欠な文化的背景の説明を加えるなど、さまざまな実現形態が構想できる。

このことを学習者の立場から見ると、その学習到達度をシステムが常時掌握して、それに応じた介入を動的に行い、その時点の学習到達度に最適化された学習課題が、外国語を使用したコミュニケーションに伴って提供・配信されるということになる。このような「外国語学習支援システム」介在の利点として、外国語学習を単なるドリル練習から開放し、実際の言語運用を補佐することを通じての学習を可能とする点<sup>8</sup>が最も重要である。

教員・教材作成者にとっては、現状の「ドリル練習用システム」では素材となる語彙・例文・テキストあるいはそれに付随する音声・映像資料などであっても、さらに対象となるシステムごとに加工して「コンテンツ」に仕上げねばならないが、一つの素材を学習者の到達度に応じたヒント、学習項目に仕上げるためには、到達度レベルのデータベース（例えば語彙リスト）と照らし合わせながら、複数のコンテンツに分岐させる必要がある。ここで構想している「デジタルネットワーク上のコミュニケーションを前提としたシステムの介在による学習支援」においては、教員・教材作成者が到達度レベルのデータベースを用意することによって、システムが素材をそれぞれの学習者の到達度に応じて学習用コンテンツに動的に自動分岐派生する<sup>9</sup>ことが期待されている。

システム構築のための構成要素には、学習の基礎原理と学習対象のモデル化、学習用基礎資料の収集・選択・開発、コンテンツの作成・展開、教材の配信と提供、学習履歴の分析と保存、標準化と相互接続性・相互運用性の確保、学習到達度の測定などがあるが、以下では上記各要素について概観することにする。

## 2. 学習対象のモデル化

学習システムの構成にはなんらかの学習モデルが

---

されると、このような機能が実現されるかもしれない。

<sup>8</sup> 一例として、Minds and Technologies社の英会話学習システムPERAMO (<http://www.peramo.com>)は、英語学習者による対話の相手との音声メッセージの交換を英語教師がモニターして、必要なドリルを学習者に送るという点で、この学習モデルに近い。

<sup>9</sup> 石堂・原田2000 a, bにそのような自動派生システムの試用とそれに関連した考察をまとめている。

前提となる。例えば、単純な語彙の学習についても、英語の基本語彙をアルファベット順に学習するのは効率的な学習方略とは思いがたい。<sup>10</sup>語彙などの比較体系的な乏しい学習項目について、頻度情報など統計的な数値によるランキングを前提として学習体系を考えることはそれなりの合理性を有するが、統計的なモデルはある種のデフォルト的な仮説を提供するに過ぎない。適切な学習方略の決定には、少なくとも頻度情報、音節数、綴りの文字数、意味などさまざまな要素が考えられる。英語のように発音と綴りの関係が多対多でしかも多くの例外を持つ言語では、発音と綴りの関係を学ぶ部分に多大の努力を払わざるを得ないが、そこでどのような単語から学習すべきかは、学習者の知的発達段階とともに、英語の母音と子音の構成、シラブルの構成、典型的な発音と綴りの関係、例外的な発音と綴りの関係などを総合的に判断して慎重に検討すべき事項とならざるを得ない。頻度的な情報についても、対象とするコーパスないし言語使用状況も本来は考察の対象とすべきである。例えば、5歳の幼児を対象とした英語学習と18歳の学生を対象とした英語学習と30歳のビジネスマンを対象とした英語学習では、習得の目標とすべき語彙が同じとは考えにくい。あるいは、化学を専攻する学生と、経済学を専攻する学生とでは、重点的に学習すべき語彙に違いがあってもおかしくない。また、一定の基本的語彙を獲得した後は、語根や派生語の関係を学ぶことによって、理解可能な語彙数が飛躍的に増加するが、このような規則的な知識をどのように学習すべきか、単純な個別的語彙の学習と異なる方略が有効かどうか、電子的メディアでの実証が求められている。

こうした点も含めて、語彙、あるいは文法的な知識について、それぞれの項目に関してある種の半順序的な構造と、半順序に依存しない類推的な関係を想定し、その相互関係を探ることが求められると思われる。<sup>11</sup>インターネットなどを利用して大量の学習者に教材を提供し、その利用状況についてデータが蓄積可能となったため、こうした学習モデルについて多量のデータに基づく実証的な検討と議論が可能となりつつある。そのためには、教材と学習履歴の蓄積に関する共通のフォーマットを国際的な規格と

して提唱していく努力も求められている。

### 3. 教材用基礎資料の収集・選択・開発

自然言語に関する基礎研究がそのまま外国語学習用教材を提供する場合もある。ATR 人間情報研究所山田玲子研究グループによる聴覚情報処理機構解明に関わる研究の副産物として学習効果が確認されたソフトウェア(<http://hip.atr.co.jp/~yamada/>) が市販<sup>12</sup>されている。大部分の日本人にとって、R と L の聞き分けなど、音素の弁別に対する苦手意識が聴解も含めた英語学習における心理的障害となっていることから、こうした基礎的な音素弁別訓練が英語学習に役立つことが期待される。

早稲田大学メディアネットワークセンターでは、大学生の授業における学習効果測定に関する山田グループとの共同研究を1999年度より開始している。1999年度については、音素弁別訓練を集中的に行うグループ、継続的に行うグループ、自由なペースで行うグループ、行わないグループの4つのグループに分け、前中後にテストを行うことによって、どのグループに弁別率の向上が見られたかを検証した。しかし、音素弁別率が訓練により向上するということと、英語聴解がそれにより向上するということが相関ないし因果関係が成立するかどうかの具体的な検証についてはこれからさらに詳細な検討に取り組む必要がある。2000年度は下記 PhonePass などを使用してこうしたデータの収集に取りかかっているところである。

こうした直接的なコンテンツの提供ではなく、コンテンツ開発のツールを自然言語処理研究が提供する可能性も大きい。例えば、通信総合研究所感性情報処理研究室の開発した KWIC 検索ツール CONC を利用すると、コーパスごとに特徴的な語句を抽出できる。インターネット上に流通するジャンル別のニュース記事を対象として検索と頻度によるソートを行うと、ある年のある週に *ecoli* が頻出することから、水質汚染が問題となっていたというような状況が見える。あるいは、ある年に *running mate* が頻出することから、大統領選挙の年であることがわかる。President の左に来る単語の頻度から、大統領より副大統領が大きな話題となっていることも見て取れる。こうしたツールが時事英語の教材作成に強

<sup>10</sup> 常識的に考えて、ある学年で north と south と east を学ぶが west は2年後まで学ばないというような教科課程は合理的に思えない。

<sup>11</sup> 数学に関しては、津田ほか1996などの先行研究がある。

<sup>12</sup> 山田ほか1998, 1999, ATR 人間情報通信研究所編1999, 2000。なお、同グループは現在 ATR 先端情報科学研究部「音声言語学習機構プロジェクト」として活動中。

力な威力を発揮することはすぐにわかるであろう。

音声と動画とテキストないし対話テキストの同期を手で処理するとなると、コンテンツ制作は恐ろしく原始的な作業となる。同期をあらかじめ組み込んだ素材として用意するためのフォーマットとしては電子技術総合研究所の橋田浩一などの提唱する Global Document Annotation<sup>13</sup>が有望だが、同期データの作成のために ViaVoice などの音声認識エンジンが利用可能であるという IBM 東京研究所の長尾 確による興味深い指摘もある。既存のデータの利用としては、アメリカ製の DVD ソフトに組み込まれた closed caption を表示するだけでなく、指定された caption に対応する音声映像を再生するソフト<sup>14</sup>も市販されている。音声認識やワードスポッティングなどをこのようにマルチメディア素材の同期に利用することは今後とも拡大していくことが期待される。このほか、外国語の学習に学習目標言語ないし学習者の母語による字幕が一定の効果をもたらすことも知られているが、自然言語処理を応用した字幕の付与についての研究<sup>15</sup>も進められている。

#### 4. 教材用コンテンツの作成・展開

コンピュータ・ネットワークを利用した独自の教材やドリルを用意する場合、

1. 素材やテキストの選択・作成
2. 練習・問題形式への加工（選択肢の作成など）
3. HTML、など利用するプラットフォームにあわせた書式への変換と加工
4. 採点と集計
5. 素材・テキスト・問題の修正

などの事前準備と事後整理等の作業が必要となる。このうち、3 はネットワークを利用しようとするがために新たに加わる（教育内容の本質とまったく関わらない）負荷である。コンピュータを利用したドリル練習は、紙ベースのドリルをコンピュータに置き換えただけでは効果が十分見こめず、学習者の達成度に応じた個別的訓練に対応するには、従来に比して多種の練習問題を多量に用意しなければならないこともすでに指摘されている。このためには、2

についても何らかの自動化の方策が望ましい。

原田・石堂(2000)に報告したように、早稲田大学メディアネットワークセンターでは、例文と基本語彙についての記憶課題に関連してドリル形式の自動派生を可能とするプラットフォームの試用と実験を行ったが、その際の経験から、語彙の文法範疇ごとの分類や、例文に対する品詞や構文に関するタグ付与などを有効に組み合わせることによって、さらに高度なコンテンツの自動生成が望めるのではないかという見通しを持っている。

いったん作成した教材についても、外国語学習教材については数学や理科などに比べて陳腐化が早い。これは、語句や文法事項などの学習内容としては適切であっても、時間の経過に伴い例文や文章の記述内容やビデオ素材の映像が陳腐化して、学生の動機付けから考えると教材としての継続利用が不可能となる場合が多いためである。時事英語などが典型的であるが、語彙や表現などの基本的な学習事項の構成は変更しないまでも、例文や付随する音声・画像はさしかえる必要性がでてくる。この点からも教材用コンテンツの自動生成などの技術開発とその応用が望まれる。

#### 5. 教材の配信と提供

マルチメディアを利用した語学教育というと、従来の LL 教室にコンピュータを導入したいいわゆる CALL(Computer Assisted Language Laboratory) や VOD(Video on Demand) などが連想されるが、多くの場合このようなシステム向けに用意された教材は特定の教室でしか利用できず、インターネットを利用する教材などに比べて柔軟性が低い。外国語学習用教材を開発する場合、最低限良質な音声データの配信が必要であり<sup>16</sup>、静止画ないし動画の利用は学生のモチベーションを高める傾向が認められるが、ストリーミング技術なども含めて、多様な帯域幅への対応とネットワーク非接続状態での使用への対応が技術的な課題となる。

Web を利用したシステムの場合、サーバへの接続が学習システム利用の前提となると、日本のように電話がコスト高の場合、自宅からの利用などが阻害される要因となり得る。混雑した電車での長時間の

<sup>13</sup> 内山・橋田 2000、長尾・白井・橋田 2000 などを参照。

<sup>14</sup> 株式会社 高電社(<http://www.kodensha-s.co.jp/>) の VARODVD 2000。

<sup>15</sup> 日本語については江原ほか 2000 などを参照。

<sup>16</sup> 外国語学習にふさわしい音質の確保のためには、どのような通信プロトコルによってどのような帯域を確保してどのようなフォーマットのデータを流通させるべきかという基礎的な研究も必要である。

通勤・通学という大都市圏の生活を考えると、ソリッドステート媒体への蓄積や形態電話端末の利用なども現実的な課題となるが、それらが一貫して相互の学習履歴を共有し、適切な学習支援を行うというコンテンツの自動適応が求められている。

## 6. 学習履歴の分析と保存

デジタルネットワークの広範囲な利用により、従来想像もつかなかったレベルで学習者の反応の蓄積が可能となり、また現実となっている。例えば、紙と鉛筆で英作文を指導する場合、添削した結果は学生に返却せざるを得ず、積極的にコピーを取るなどの時間とコストをかけない限り、教員の手元には最終提出物が残るだけであった。ところが、PCやネットワークを利用して作文を添削するようになると、文章作成のすべての過程をファイルとして保存することが可能となる。また、紙と鉛筆の時代には90分の授業で400語の作文を一つ作成することで一杯であったものが、電子的編集が可能となることにより、より大量の文章を多く作成するだけでなく、途中段階の添削や修正を常時提出するようになる。30人のクラスで年間30枚の提出物があったものが、ファイルとなると少なくともその3倍から10倍となり、そのすべてを手作業でチェックすることが教員個人にとっては難しくなっている。

一方、対象とする学生が典型的に犯す誤りから教材やカリキュラムを構成しようとする立場からすると、紙ベースではデータの処理に人手とコストが必要となっていたものが、構文解析や検索のツールを用意することで直ちに利用可能な大量のデータが毎日発生する状況となってきたとも見ることができる。例えば、英作文の授業に限らず、web上での英語学習サイトや、海外との遠隔共同ゼミなどでのチャットやBBSなど、学生の自発的な発話(文字または音声)が電子的に流通する場では、これらを蓄積することも技術的には容易である。

大量の作文からの使用語彙の傾向の抽出については、KWIC検索や頻度などの計算処理で多くの情報が入手できる。また、構文規則などを用意せずとも、bigramやtrigramなどの統計的手法から、母国語話者との違いを検出して、そこから文法の偏りを探るなどの研究も進められている。<sup>17</sup>一定の文法理論に基づく文法規則ならびにそれに基づく構文解析機構があれば、その文法規則からの逸脱などをデータとし

て収集することも可能である。こうした機構をreal timeのコミュニケーションに介在させ、文法や語彙の不適切な使用について注意を促すような個別の利用も考えられるが、その他に大量のデータからの傾向の抽出により、学習項目の洗い出しなど、コンテンツ開発の予備段階に利用することも考えられる。また、学習上の事後処理の問題として、大量の作文から同一または類似の部分抽出する<sup>18</sup>ことにより、学生間の共同行為を探ることも可能となる。

本稿で考察しているような学習支援システムも含めて、webなどを利用した学習システムでは、学習履歴の蓄積があって初めてコンテンツの改善と学習者個人に適した個別化が可能となるが、そうした学習履歴の帰属について、著作権と個人情報の観点からの議論が求められている。従来からの項目応答理論に基づくテストシステムにおいても、データの蓄積が必要であったが、原理的には統計的な情報が求められるものとされ、個人に属する形でのデータの蓄積が問題とされることはなかった。しかし、電子商取引と同じように、個人ごとの最適化を目的とするのであれば、属人的な情報の蓄積が不可欠となる。

学習支援システムにおいては属人的な情報の蓄積を行いつつも、それを特定の個人と結びつけるデータ結合は学習支援システムの外において、一定の個人情報保護をはかるというような運用上の工夫を標準化することが求められている。

## 7. 標準化と相互接続性・相互運用性の確保

語学教育用のマルチメディア教室環境を構築しようとしたとき、LLシステムを中心としたCALL環境を作りこむと、システムに依存した学習教材提供のプラットフォームや付随するオーサリングシステムに囲い込まれる危険性がある。PC・LAN環境で動作するソフトも、ユーザ登録や学習履歴などについてはソフトごとに個別にせざるを得ないの現状で、ひとつの授業において複数のシステムを利用すると、教員にとっても学生にとっても、システムごとのユーザ登録と履歴管理を一元化できず、運用上の大きな負担となり始めている。

いったん作成した教材・素材も、利用するハードやOSやブラウザやプラグインのバージョンアップに伴って手直しが必要になるが、こうした場合の再利用や異なる動作環境への移行などに際しての相互

<sup>17</sup> Shih2000 を参照。

<sup>18</sup> 上田・小山2000、村上・長尾2000などが今後の方向を示唆する。

運用性が大きな問題となりつつある。学生登録と学習履歴が学校内ネットワークや学籍システムと連動しないシステムは使いつらく、自習による学習履歴の学生評価への連動なども含めて、包括的なインタフェースの標準化が必要とされている。

インターネットを利用した学習システムの教材・素材の再利用に向けての形式面での標準化に関しては、2000年に設立された先進学習基盤協議会<sup>19</sup>によって日本語化の作業と国際標準に向けての提案準備が進められている。しかし、CALL学習システム間の相互接続性・相互運用性やインターネット・イントラネット用語学習用システムと学内ネットワークインフラシステムとのインタフェースの標準化については、まだこれからの課題である。

## 8. 学習到達度の測定

学習の有効性を示すためには客観的な学習到達度の測定が可能でなければならない。外国語学習の到達度測定に関する基礎理論として現在もっとも現実的な選択肢は項目応答理論である。<sup>20</sup>これに基づく試験実現形態としては、paper-based と computer adaptive testing がありえるが、ETS社 ([www.ets.org](http://www.ets.org)) は近年TOEFLについてはcomputer adaptive testing を全面的に採用したものの、TOEICについてはpaper based を当面継続する模様である。両テストは長らく実施され受験者数も大きいことから学校や企業も含め、英語学習到達度の判定に広く採用されているテストであるが、初学者の到達度判定と比較的短期間の学習効果測定には十分な解像度を持たないという点が測定手段として不十分な点である。また、実施にあたって時間がかかり、コストが高く、受験場も制約される点も、一般の学校などで定期的に学習到達度の測定に採用するにはためられる点がある。さらに、聴解テストはあるが、基本的には理解力のテストであり、表現能力の測定ではない。

一方、web上の英語学習サイトの中にはTOEFLやTOEICの練習問題ないし模擬試験などを提供するものがある。<sup>21</sup>例えばGlobal English社の提供す

る英語学習サイト (<http://www.globalenglish.com/>) では、学習開始前にPlacement Testを受けることによってコース選択の目安としている。このPlacement Testは内容的にはTOEIC相当であるが、computer adaptive であり、本テストは試験会場で一定の日時に受験して2時間以上かかるのに比べて、PCとインターネットがあれば、教室内において45分で実施できるという点が、通常の授業でのさまざまな試みの学習効果測定という点からは魅力的である。<sup>22</sup>

Ordinate社 (<http://www.ordinate.com/>) のPhonePassは音声認識・自然言語処理・データベース・web技術・項目応答理論などを組み合わせた電話を利用した口頭英語表現力推定テストである。<sup>23</sup>テストの実施に際しては、受験者ごとに個別化してプリントアウトされたテスト用紙(シリアルナンバーと受験番号が印刷されている)と電話が必要であるが、10分ほどのテストを受けるとすぐにwebを通じてスコアを入手できる。スコアは受験者の反応について音声認識を利用した評価に対して項目応答理論に基づく重み付けなどを経て算出される。<sup>24</sup>

学習到達度の測定には、簡便に実施できると、コストが低いこと、時間と場所を選ばないこと、測定したい内容とテストの項目が一致していること、スコアが客観的で再現性があり、なおかつ一定期間の学習による習熟が反映する程度に解像度が高いことなどが求められる。

---

蓄積が必要であり、新規に開発された「模擬試験」のスコアがTOEICなどのスコアとどのように相関するかは慎重に判断する必要がある。

<sup>22</sup> 現在Global English社でもTOEIC本テストとの相関などを検証しているところであるが、早稲田大学メディアネットワークセンターでもKDDIグループとの共同研究「生涯学習支援システムの研究」の一環として独自に検証を進めている。

<sup>23</sup> Bernstein & Townsend(2000)などを参照。Ordinate社はPhonePassの内部動作についての技術的原理を大部分公開するとともに、各種の実証実験を繰り返し、TOEICなどとの相関のデータなども公表しているが、これ以上の詳細については上記webサイトなどを参照されたい。

<sup>24</sup> 現在早稲田大学メディアネットワークセンターではKDDIグループとの共同研究「生涯学習支援システムの研究」の一環として英語学習到達度測定に関するPhonePassの有効性の検証を進めている。原田・藤田(2000)にて中間報告している。

<sup>19</sup> ALIC ([www.alic.gr.jp](http://www.alic.gr.jp)) という略称が一般的。

<sup>20</sup> 英語についてはEducational Testing Service社のTOEIC、TOEFLなどにも採用されているため、運用上の長い歴史と経験が蓄積されている。

<sup>21</sup> 項目応答理論に基づくcomputer adaptive testingが有効に機能するためには、一定量の問題とあらかじめ到達度の判明している受験者ごとの正答率などのデータの十分な

## 参考文献

石堂陽子・原田康也, 2000a, 「学習用コンテンツの自動生成ならびに学習者ごとの自動最適化を目指したプラットフォームの試用」, 私立大学情報教育協会大会事例発表.

石堂陽子・原田康也, 2000b, 「学習用コンテンツの動的生成に向けて: 学習モデルと項目範疇化」, 平成 12 年度情報処理教育研究集会, 文部省・京都大学.

井佐原均・投野由紀夫・平野琢也, 2000, 「日本人学習者のレベル別英語発話コーパスの作成」, 言語処理学会 第 6 回 年次大会(NLP2000).

伊澤久美・伊藤博康・大久保昇・原田康也, 2000, 「マルチリンガル・マルチOS・マルチメディア語学自習環境」, 平成 12 年度情報処理教育研究集会, 文部省・京都大学.

上田良寛・小山剛弘, 2000, 「共通意味断片の抽出による複数文書要約」, 言語処理学会 第 6 回 年次大会(NLP2000).

内山将夫・橋田浩一, 2000, 「GDA タグを利用した複数文書の要約」, 言語処理学会 第 6 回 年次大会(NLP2000).

江原暉将・沢村英治・福島孝博・丸山一郎・門馬隆雄・白井克彦, 2000, 「テレビ放送への聴覚障害者向け字幕付与の自動化」, 言語処理学会 第 6 回 年次大会(NLP2000).

鈴木陽一郎・原田康也, 2000, 「教員にとって使いやすいマルチメディアコントロール装置」, 平成 12 年度情報処理教育研究集会, 文部省・京都大学.

津田・滝沢・山下他, 1996, 「ファジ理論を応用した教材構造分析: ファジ・シャプレイ値を応用した分析法と数学教育事例」, 日本教育工学会(大会).

長尾確・白井良成・橋田浩一, 2000, 「言語的アノテーションに基づくマルチメディア要約」, 言語処理学会 第 6 回 年次大会(NLP2000).

原田康也, 2000a, 「情報環境を活用した語学教育の実践と課題: 英語教育」, MNC 公開シンポジウム「メディアと大学教育」, 早稲田大学メディアネットワークセンター主催, 早稲田大学 14 号館語学教育実習室.

原田康也, 2000b, 「教科教育情報化の 4 段階推移過程: 英語教育の情報化」, 学習者コーパスに基づく音声付発信型電子教材作成に関する研究: 平成 10 年度~平成 11 年度科学研究補助金(基盤 C-2)研究成果報告書, pp. 75-90, 課題番号: 10680290, 研究代表者中野美知子.

原田康也, 2000c, 「英語学習と情報技術」, シンポジウム「コンピュータを活用した英語教育を考える」第 1 部 理論編「英語教育の国際化と情報化」, 早稲田大学 14 号館, 同シンポジウム実行委員会・早稲田大学情報教育研究所主催.

原田康也, 1999a, 「効果的な CALL 授業・教室設計コース」, LLA ワークショップ, 早稲田大学 14 号館.

原田康也, 1999b, 「文法的機械(番外編その 3): マルチメディア環境における自己表現の基礎訓練」, 語研フォーラム, No. 11, pp.81-103, ISSN 1340-9549, 早稲田大学語学教育研究所.

原田康也, 1998, 「メディアと外国語教育」, 早稲田教育叢書 5 「英語教育とコンピュータ」, 中野美知子編, 学文社.

原田康也, 1996, 「文法的機械(番外編その 2): 計算機環境を利用した英文作法指導の試みに関する極めて私的な報告 Part 2」, 早稲田大学語学教育研究所, 語研フォーラム, No. 5, pp.165-197.

原田康也・藤田真一, 2000, 「総合的運用力向上を目指した英語授業実践と英語口頭表現力推定テスト」, 平成 12 年度情報処理教育研究集会, 文部省・京都大学.

村上明子・長尾確, 2000, 「ディスカッションマイニング: 構造化されたコミュニケーションによるトピックの検索と視覚化」, 言語処理学会 第 6 回 年次大会(NLP2000).

山田恒夫・足立隆弘・ATR 人間情報通信研究所, 1999, 「英語スピーキング科学の上達法」, 講談社.

山田恒夫・足立隆弘・ATR 人間情報通信研究所, 1998, 「英語リスニング科学の上達法」, 講談社.

渡辺日出雄・長尾確, Michael C. McCord, Arendse Bernth, 2000, 「言語処理システムの性能向上を目指した言語的注釈付けシステム」, 言語処理学会 第 6 回 年次大会(NLP2000).

ATR 人間情報通信研究所 編, 2000, 「ATR CALL 完全版英語スピーキング科学の上達法音韻編」, 講談社.

ATR 人間情報通信研究所 編, 1999, 「ATR CALL 完全版英語リスニング科学の上達法音韻編」, 講談社.

Bernstein, Jared & Brent Townsend, 2000, "Computer Estimation of Spoken Language Skills," Proceedings of the 14th Pacific Asia Conference on Language, Information and Computation, PACLIC 14 Organizing Committee.

Shih, Rebecca, 2000, "Collocation Deficiency in a Learner Corpus of English," Proceedings of the 14th Pacific Asia Conference on Language, Information and Computation, PACLIC 14 Organizing Committee.

Tatsumi, Takeo, Yasunari Harada & Noriaki Kusumoto, 1999, "Information Ethics Education as Science Education and Simulated Network Emergency Exercises for Information Teachers," International Conference on the Social and Ethical Impacts of Information and Communication Technologies, LUISS Guido Carli University, Rome, Italy