

自然言語処理に基づいた新しい「ロボ先生」オンライン教科書

サンフランシスコ大学
永田憲子

この論文では新しい「ロボ先生」オンライン教科書を紹介する。これは現在副教材として使われている *Robo-Sensei: Personal Japanese Tutor* (Nagata 2004) を大幅に拡大して、高校・大学用の日本語のスタンダードカリキュラムを網羅する教科書である。ロボ先生の有効性の鍵は、自然言語処理 (Natural Language Processing) 能力とフィードバックの生成力にある。自然言語処理技術により、学習者はエクササイズの問題に応じて徹底的に文を作る練習ができ、間違えると即座に詳しいフィードバックがもらえる。文レベルの練習は、穴埋めやマルチプルチョイスのような解答が著しく限られている練習と違って、一つの問題に対しても様々な解答が可能になってくる。たとえば、名詞句の語順が入れ代わってもいい、かなでも漢字でもいい、ちがった語彙の選択も可能、となるとすでに数百以上の文が正解となる。また誤答の場合は、色々な助詞の間違いや、文型、動詞の活用、語彙の間違いなど数多くのエラーを組み合わせると、さらに十万以上の誤答文が考えられる。そのような莫大な種類の文を解析し、個々人の間違いに応じて詳しいフィードバックを生成するためには、自然言語処理技術が必須である。伝統的なパターンマッチングの技術では、現実的に実行不可能となる。論文は、まずこの点を論じ、次に新しいロボ先生オンライン教科書の各コンポーネントを紹介する。

新しいロボ先生の教科書は、グラマティカル、ファンクショナル、シチュエーションシラバスに基づいており、練習問題とダイアログは豊富な文化背景と視覚イメージ (デジタル写真) で状況設定している。現在、コンピューターサイエンスの部分 (システムとインターフェイス) は完成し、内容面ではチャプターが数課入った段階である (全部で四十課を予定している)。各課は文化テーマと目標文法をもとにタイトルがつけられていて、六つのモジュール、Introduction, Grammar, Dialogue, Vocabulary, Kana/ Kanji, and Tutor からなっている。この論文では、第20課「Hida-Takayama Tour (Comparisons)」を例証しながら、その内容と使い方を説明する。

まず“Introduction”では、目標構文をハイライトし、写真のイメージで文化テーマを一目で示し、その課の目的を端的に述べている。これにより、学習者の注意を集中させ、課の目的が大切でかつ達成できるものだという確信を与える。次に“Grammar”のモジュールで、新しい文型の詳しい説明をおこなう。そして“Dialogue”で、目標文型、新出単語、新出漢字を組み入れたコアダイアログを提示する。会話の内容はその課の文化テーマに基づいている。ダイアログの英訳と音声もボタンのクリックでアクセスできる。“Vocabulary”は、この課で使われた新出単語を全部リストし、さらに文化や歴史の説明が必要な単語には、ボタンのリンクでその情報を提供する。各単語をクリックするとその発音が聞こえる。

“Kanji”のモジュールは、コアダイアログで使われた新出漢字をリストし、その読みと意味、さらにグラフィカルアニメーションで各漢字の書き順が見られる。書き順のデモンストレーションは、ストップボタンで、書いている途中の段階を静止して観察することもできる。サウンドボタンを押すと、漢字の発音が聞こえ、ロボ先生のマスコットからその発音をまねた口の動きが見られる。漢字は11課から導入され、最初の10課で、ひらがなとかたかなを学ぶように構成されている。ひらがなとかたかなの学習は、別個に「ロボ先生かなパワー」というソフトを開発したので、それにリンクさせる。「ロボ先生かなパワー」には、書き順のグラフィカルデモンストレーション、フラッシュカード、そしてさまざまなエクササイズが入っている。

最後の“Tutor”のモジュールは、ロボ先生の自然言語処理システムをフルに利用して、幅広い練習問題を提供している。ロボ先生のセンテンスプロダクションの練習と文法規則をたたきこむフィードバックの効果は一連の実験研究で証明されている (e.g., Nagata 1993, 1995, 1996, 1997, 1998)。この“Tutor”のモジュールは、さらに六つのエクササイズのセクションに分かれている: Dialogues, Vocabulary, Practice 1 and Practice 2, Pair Work, Homework。学習をより楽しく分かりやすいものにするため、また日本文化の理解を深めるため、すべてのエクササイズに内容や単語の意味を示す写真のイメージがついている。この課だけでも飛騨高山で撮った写真のうち約百三十のイメージがはいっている (注1)。文化ノートも各エクササイズを通して逐次組み入れられている。日本語の答えには音声がついているので、正答の発音を聞いて発音練習ができる。まず“Dialogues”のセクションは、コアダイアログの内容理解を問うエクササイズからなる。“Vocabulary”は、新出単語の練習や単語クイズの準備に利用できる。“Practice”のセク

ションは、目標文型の練習を単語のレベルから句、文、そしてパラグラフレベルと発展させた5つのタイプのタスクからなっている。新しい文型と単語のしっかりした地固めと、自ら日本語を生成する力を養う。またスキルは書くこと読むこと聞くことを徐々に統合させ、各スキルの総合的な発展をはかっている。“Pair Work”のセクションは、教室内でこれを使ってコミュニケーション練習ができるようになっている。“Homework”のセクションは、学生に宿題として課せられる。各セクションの終わりにスコアのサマリーがでてくるので、学生はそれを見て自分のでき具合が把握できる。また各エクササイズで学生が入力した答えとそれに対するフィードバックは、全部保存されているので、学生はそれを見直して、自分の弱点やプログレスを知り、今後の練習にいかせる。

新しいロボ先生の教科書をデザインするにあたって重視した点は、教室内外での日本語教師とロボ先生と学生のインターアクションである。まず第一に重要なのは、学生がロボ先生から自分の注意力が最大である時に即座にフィードバックがもらえることである。フィードバックでは、学生がまだマスターしていない文法規則を、何度でも繰り返し（ロボ先生は辛抱強く）指摘してくれる。従って、学習者の注意力の最大化と、一貫した文法規則のフィードバックという効果をねらっている。第二に、学生はロボ先生と自由に何度も練習ができるので、自分のスコアを最大限にのばすことが可能で、学習の動機付けになる。Scida and Saury (2006) のハイブリッドのコース（伝統的な教室の授業と教室外のオンラインの練習をまぜたクラス）の実験で、ほとんどの学生がオンラインでのアサインメントをする際、要求されたスコアに達しても、パーフェクトなスコアに到達するまでそのアサインメントをやり続けた、と報告されている。そして、伝統的な教室の授業だけのクラスより、ハイブリッドのコースの学生の方が、成績の平均も高くでた、ということである。この結果は、ハイブリッドのコースの学生が、オンラインの練習でもっと点数をのぼそうと動機付けられ、練習量が増えたことに起因されると考えられる。第三に、ロボ先生のエクササイズは単にメカニカルでできるドリルではなく、学習者自ら文を作るタスクが要求されるので、教室内でコミュニケーション練習に利用できる。第四に、教室内で教師のアシスタントにもなる。例えば、ペアーワークの際、教師が他のペアーを指導している間、ロボ先生から即座に個別のフィードバックをもらうことで、学生は問題につまずいても、先生がまわって来るのを待たずに練習が進められる。教師も、学生の間を効率的にまわって、クラス全体のシステムティックな間違いをみいだして指導したり、学生との会話練習を増やすことができる。第五に、ロボ先生がクラスの内外で学生の答を採点してくれるので、教師は自分の時間と注意力を、より高度な学習指導や授業活動に向けられる。例えば、授業計画の再構成、学習欲の増進、カリキュラムの開発、オフィスアワーの増加、会話練習の促進などである。さらに、ロボ先生は学生に与えたフィードバックを保存しているので、教師はそのデータを見て、各学生の問題点やプログレスを把握し、クラスでどんな指導やタスクがさらに必要かを検討することができる。

注:

1. この教科書に使われる写真はすべて、筆者とプロジェクトコンサルタントのKevin T. Kellyが、日本で撮影したものである。過去三年間、サンフランシスコ大学のFaculty Development Research Fundsの援助で、日本の歴史的文化的要所を訪ね、この教科書用の写真撮影と資料収集にあたった。

References

- Nagata, Noriko. (1993). Intelligent Computer Feedback for Second Language Instruction. *The Modern Language Journal*, 77 (3), 330-39.
- Nagata, Noriko. (1995). An Effective Application of Natural Language Processing in Second Language Instruction. *CALICO Journal*, 13 (1), 47-67.
- Nagata, Noriko. (1996). Computer vs. Workbook Instruction in Second Language Acquisition. *CALICO Journal*, 14 (1), 53-75.
- Nagata, Noriko. (1997). An Experimental Comparison of Deductive and Inductive Feedback Generated by a Simple Parser. *System*, 25 (4), 515-34.
- Nagata, Noriko. (1998). The Relative Effectiveness of Production and Comprehension Practice in Second Language Acquisition. *Computer Assisted Language Learning*, 11 (2), 153-77.
- Nagata, Noriko. (2004). *ROBO-SENSEI: Personal Japanese Tutor*. Boston, MA: Cheng and Tsui.
- Scida, Emily and Saury, Rachel. (2006). Hybrid Courses and Their Impact on Student and Classroom Performance: A Case Study at the University of Virginia. *CALICO Journal*, 23 (3), 517-32.