

学習者の声を反映したeラーニングの充実に向けて  
- システムとコンテンツ二つの側面からの改善 -  
デロワ中村弥生, パリ・ディドロ大学 (パリ第7)

Improving e-learning systems to meet learner needs  
— Improvements on two levels: system and content —  
Yayoi Nakamura-Delloye, Université Paris Diderot (Paris 7)

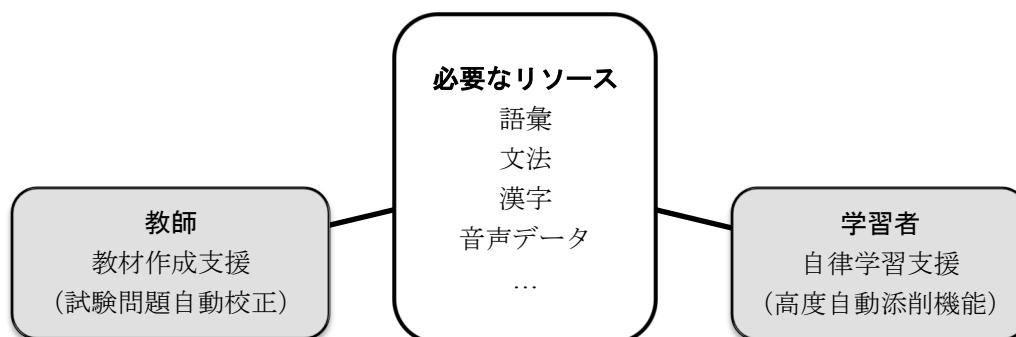
概要：eラーニングシステムの活用を進める中で挙げられてきた問題点を解決するためには、実は二つのまったく異なった側面からの改善が必要である。コンテンツの拡大とシステムそのものの改良である。今回の発表では、実際に本校において行った活動と今後実現したいと考える取り組みについて紹介したい。コンテンツを拡大するために、今回我々が考案したのは学習者参加型のデータ構築である。これは、多大な時間や労力を要し教師に過大な負担となるデータ構築の作業を、学習者自身の教室活動に変換し実現する解決策である。またシステムの改良という点では、現在の自然言語処理技術を考慮しながら、作文、翻訳等の高度な自動添削の可能性を探る。

キーワード：自律学習、協働学習、学習者参加型教材データ構築、高度自動添削機能

1 はじめに

現代の高度情報社会において、いかに日本語教育の現場にコンピューターを活用していくかは、我々日本語教育に携わるものにとって大きな課題となっている。日本語教育において有用なシステムは、大きく分けて2種類ある。教師を教材作成等において支援するシステム、学習者の自律学習を支援するシステムである(図1)。一般的にこういったシステムは、様々な種類の膨大なリソースに基づきコンテンツの充実が図られる。今回は、このようなシステムにおいて、特に学習者の自律学習を支援するeラーニングシステムの改善に注目したい。学習者の支援を行うe-Learningが関心を集め、国レベルでその重要性が叫ばれる「情報教育」の担い手ともなっている。多くの機関でその導入、活用が進む中、本校パリ・ディドロ大学(パリ第7)においても2009年にe-learningのオープンソースシステムであるMoodleが導入され、語学担当の教師が協力し合いその活用を進めてきた。MoodleはLMS(Learning Management System)として、学習プロセスや進捗状況の管理等にも用いられるが、本校では、当初から特に学習者の自律学習を支援する目的での活用が進められてきた。そのような中で学生からのフィードバックを受けさまざまな反省点があげられてきた。これらの意見の中から特に次の三点に注目した。

図1 日本語教育におけるコンピュータの活用



- 用意された練習問題が、単調で同一的であるため、学習者の関心を持続させることが難しい
- テスト添削後のフォローが少なく、自習を支援するという意味で不完全である
- 作文、翻訳といった特に学生が希望するタイプの練習問題がない

これらの問題を解決するためには、実は二つのまったく異なった側面からの改善が必要である。コンテンツの拡大とシステムそのものの改良である。今回の発表では、実際に本校において行った活動と今後実現したいと考える取り組みについて紹介したい。

## 2 コンテンツ拡大

先にも述べたように、コンテンツの充実を図るためには、まず、様々なリソースが必要となる。例えば、第一の問題点である練習問題の単調化に関しては、Moodleのテスト自動生成機能を活用し、練習問題を動的に作成することで解決可能である。しかしながら、それには、まず多数の問題をデータバンクにストックしなければならない。新たに問題を作成することは教師の負担になるが、既存の教材を再利用すれば負担を軽減することが可能である。既に作成し使用した練習問題の電子ファイルのうち、特に模範解答が示されたものを、PerlやPythonなどの言語で書かれたスクリプトでMoodleで読み込みが可能な形式のXMLファイルに変換する。その後、Moodleの「インポート」機能を利用することで、同じタイプの問題を大量に一括でデータバンクにストックすることができる。こうしてデータバンクにいくつかのタイプの問題を多数ストックした後、Moodleのテスト自動生成機能を利用して、練習問題を動的に作成することで、学習者がテストのページに来るたびに違う問題が表示されるようになり、単調化を防ぐことができる。第二の問題点であるテスト添削後のフォローを充実させるためには、自動添削機能で入力解答の正否と模範解答やコメントが表示される際に、関連する学習事項の説明ページへのリンクが表示され、学習者が簡単により詳しい解説にアクセスできるようになることが望ましい。それには、まず関連する文法事項や語彙に関する学習事項の説明ページが必要となる。しかしながら、こういったリソースを構築することは、多大な時間や労力を要し教師に過大な負担となる。実は、このデータ構築の問題はコンピュータサイエンス、特に自然言語処理の分野でも大きな関心事の一つである。今回我々の提案する対応策はこれらの分野ですでに採用されているこういった手法を応用したもので、学生自身が教室活動として文法説明のページを作成するというものである。これらのページ作成は、データベース、Wiki、辞書モジュールなどを用いて行う。本校では、すでにこの手法で様々なデータの構築を試みている。

今回は特にその中から動詞辞書構築に関する実践を紹介したい。動詞辞書は、助詞の穴埋め問題の解説などに使用する。例えば「あげます」という動詞文の助詞が問題になっている

図2 学生により作成された動詞辞書「止めます」のページ

Verbe: とめます
Kanji: 止めます
Rôma-ji: tome-masu
Variation: 活用表
Définition: Arrêter, Garer
Structure: N1がN2を止めます ou N3にN4を止めます
Arguments: N1: personne qui effectue l'action d'arrêter N2: ce qu'on arrête (moyen de transport, machine...) N3: lieu N4: ce qu'on arrête (moyen de transport)
Exemples: 田中さんはタクシーを止めます。 Tanaka-san ha takushî o tomemasu. Mr Tanaka gare le taxi.  駅でタクシーを止めます。 Eki de takushî o tomemasu. Arrêter le taxi à la gare.

場合、動詞辞書内の「あげます」のページへのリンクが表示される。このページにアクセスすると、当該動詞の項構造が表示され、学生になぜ自分の解答が誤っていたのか再考を促すようになる。動詞辞書の構築は、構築されたデータの活用を目的とし考案された活動であるが、その構築自体も、学習者にとって大変有意義なものであることが今回の実践で得られたデータの分析結果から窺える。動詞辞書構築のために各動詞の項構造を記述するという活動は、学習者にとって動詞にはそれぞれ独自の項構造があるということを正しく認識、再確認してもらうよい機会となった。また、学習者はこの活動を通して動詞構造を分析できる能力を獲得したことが窺える。このような分析能力は、学習者の動詞構造、ひいては文の構造に対する理解を深めるものであると考えている。図2は、学生が作成し、現在本校のMoodle上の動詞辞書内に登録されている「止めます」のページであるが、対応する自動詞「止まる」との比較や、場所が「に」で示される場合と「で」で示される場合の違いまで詳しく記述されている。さらに、このような活動は、社会的構築主義に基づき開発されたMoodleの利点を最大限に引き出し、一方通行になりがちなe-Learningシステムを用いて、協働的かつインタラクティブな授業活動が実現可能となることも特長である。今回の活動終了時に行った学習者アンケートの結果からも、このような活動は、学生達の興味を引きつけ、モチベーションも向上させることが分かった。

### 3 システムの改良 - 研究動向と課題

また、システムの改良という点では、今後、現在の自然言語処理技術を考慮しながら、作文、翻訳等の高度な自動添削の可能性を探り、第三の問題点に対応したいと考える。長坂他

(2000)では、「一般の教育システムで出題される演習問題では選択問題が主流であり、記述解答を要求し自動採点される仕組みが実現されている例はほとんど見あたらない」と指摘されている。これは、阿部他(2007)が「本来紙や黒板などを利用して提供されていたものをデジタル化したにすぎず」と言うように、計算機としてのコンピュータの利点を十分に活用したものとは言えない。本校における学習者からの声は、「既存のe-Learning教材では、学習者の意欲を高めにくいのが現状である」(阿部他、2007)との指摘を裏付けていると言える。しかしながら、自然言語処理等の分野において記述問題の研究は少なからず行われており、特に教育測定の分野において小論文やエッセイの自動評価および採点についての研究が近年最も精力的に行われてきた研究の一つであるというのもまた事実である(石岡他、2008)。ただ、小論文の自動評価は一般的に母国語話者を対象にしており、外国語学習支援にそのまま適用することは難しく、目的に応じた改良や修正が必要となる。外国語学習支援に関わる研究では、和文英訳に関するもの(西村他、1999)(杉本他、2006)や、日本語作文添削の関わるもの(水本他、2011)がある。後者では、特に格助詞の誤用に関わるものが多い(今枝他、2003)(南保他、2007)(Oyama, 2010)。記述式問題の自動評価に関わる研究において提案されている手法は、予め人手で用意した模範解答との比較による誤りの検出、予め定義されたルールによる判定、大規模コーパスを用いたテキストマイニングあるいは機械学習など統計的手法である。

我々は最初の課題として、初級レベルの学習者による仏文和訳の自動添削を扱うこととした。翻訳という制約のある記述の添削に関する研究は、作文等の自由記述に関する添削技術研究の布石となる基礎研究になると考える。このような仏文和訳の自動添削エンジンの開発には、まず中野他(2011)のような言語学的、教育学的基礎研究が必要となる。そのため、フランス語を母語とする学習者を対象とし構築されたJAFコーパス<sup>1</sup>の中の対訳付きパラレルテキストを用いて誤用分析をおこない自動添削エンジンの試作を行った。このプロトタイプは、(西村他、1999)(杉本他、2006)と同様に人手で用意した模範解答との比較による誤

<sup>1</sup> <http://corpusjaf.fr> : フランス国立東洋言語文化研究所 (INALCO) の日本研究センター (CEJ) のプロジェクト。コーパスは、現在一般公開はされていない。

図3 試作自動添削エンジンによる添削結果例

学生の答え：毎日7時15分前に起きている	学生の答え：8時に家を出ている
訂正案(案別) = 毎日朝6時45分前 → 毎朝起きる	訂正案(案別) = 8時に起きて → ちょうど8時に出る
学生の答え：私は毎朝7時15分前に起きる	学生の答え：8時に家を出掛ける
BONNE REPOSE !!!	訂正案(案別) = 8時に家を出掛ける → ちょうど8時に出る
学生の答え：私は毎朝7時15分前に起きる	学生の答え：8時さっかりに家を出る
訂正案(案別) = 起きる → 起きる	訂正案(案別) = 8時さっかりに → 8時さっかりに
学生の答え：毎朝6時45分前に起きる	学生の答え：ちょうど8時に家を出る
BONNE REPOSE !!!	BONNE REPOSE !!!
学生の答え：私は毎朝7時15分前に起きる	学生の答え：8時に家を出る
BONNE REPOSE !!!	訂正案(案別) = 8時に → ちょうど8時に
学生の答え：毎朝五十分前の七時に起きます	学生の答え：8時に家を出ます
訂正案(案別) = 五十分前の七時に起きます → 7時15分前に起きる	訂正案(案別) = 8時に家を出ます → ちょうど8時に出る
学生の答え：毎朝6時45分に起きる	学生の答え：家を8時に出る
BONNE REPOSE !!!	訂正案(案別) = 8時に → ちょうど8時に
学生の答え：毎朝7時15分前に起きる	学生の答え：家も8時ビタリと出る
BONNE REPOSE !!!	訂正案(案別) = 家も8時ビタリと → ちょうど8時に家を
学生の答え：毎日7時15分前に起きる	学生の答え：ちょうど8時に出る
訂正案(案別) = 毎日起きる → 毎朝起きる	訂正案(案別) = ちょうど8時に → うち出る
学生の答え：毎朝私は7時15分前に起きます	学生の答え：8時に家を出かけます
訂正案(案別) = 起きます → 起きる	訂正案(案別) = 8時に家を出かけます → 8時さっかりに出る
学生の答え：毎朝7時15分前に起きる	学生の答え：ちょうど8時に家を出る
BONNE REPOSE !!!	BONNE REPOSE !!!

り検出の手法を用いている。初級レベルの外国語学習者の作文は使用語彙や構文が制限されていることが特徴であり、上級者や母国語話者による作文の添削と違い、精度、カバー率ともに高いルールが定義可能だと考えられる。現在の試作段階では使用するルールは少数に抑えられているが、語順が比較的自由的な日本語文の特質を考慮し、直接構成要素単位でマッチングを行うように設計されている。この試作エンジンによる添削結果(図3)を分析しながら、問題点や今後の改良策を検討していく。

#### 4 結び

学習者の声を反映した多角的戦略のeラーニングシステムの改善策を提案した。システム自体の改良に関しては現在自動添削エンジンを開発中であり、今後は国立国語研究所で公開されている対訳作文DB(プロジェクトリーダー、宇佐美洋)などのコーパスを用いてシステム評価等も行っていきたい。高度な自動添削システムの開発に関しては、先行研究の利点、問題点を吟味し、教育者としての視点を加え、Moodleに組み込むといった実用的な実装を実現していきたいと考えている。

#### REFERENCES

- Oyama, H. (2010). Automatic error detection method for Japanese particles. *Polyglossia*, 18, 55-63.
- 石岡恒憲, 亀田雅之, コンピュータによる日本語小論文の自動採点システム, 電子情報学会信学技報, Vol.102, No.491, 43-48, 2002
- 今枝恒治, 河合敦夫, 石川裕司, 永田亮, 梶井文人, 日本語学習者の作文における格助詞の誤り検出と訂正, 情報処理学会研究報告, Vol.68, No.6, 39-46, 2003
- 笠原要, 天野成昭, 佐藤哲司, 小論文の自動採点, The 18th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence, 2004
- 杉本洋美, 藪田由己子, 山梨俊夫, 野上康子, コンピューターによる自動添削機能を備えたパフォーマンス型英文法学習教材の開発, JACET年次大会要綱, 45, 172-173, 2006
- 長坂悦敬, 阿手雅博, 記述問題の自動評価を目指した教育支援システムによるInteractive Education, 情報教育方法研究, 第3巻第1号, 37-42, 2000
- 南保亮太, 乙武北斗, 荒木健治, 文節内の特徴を用いた日本語助詞誤りの自動検出・校正, 情報処理学会研究報告, NL-181, 17, 107-112, 2007
- 西村則久, 安村通晃, 外国語作文における自動添削手法について, 人文科学とコンピュータ, 41-1, 1999
- 水本智也, 小町守, 松本裕治, 大規模添削コーパスを用いた統計的機械翻訳手法による日本語誤り訂正, 言語処理学会年次大会, 2011