

# 誤りを用いた日本語学習システム

石井 皓太\*1・張 莉\*1・北 英彦\*1  
Email: 418M203@m.mie-u.ac.jp

\*1: 三重大学大学院工学研究科電気電子専攻

◎Key Words 日本語学習, 協同学習, 誤りから学ぶ

## 1. はじめに

近年日本への留学生数は増加傾向にあり, また海外の日本語学習者も一部の国では減少傾向にあるもののいまだ学習者は多く存在する<sup>(1)(2)</sup>. その中でも最大の人数を占めているのは中国である. その中国における日本語教育の課題の一つに, 教育方法が画一的で教師から学習者へ一方的な教育方法であることがあげられる. 教師主導で学習者の主体性や協同学習は重視されていない. また, 作文における誤りを教師は添削し返却するが, その誤りの記録をその後の学習に活用されることも少ない.

そこで, 共著者の張は学習者の主体性を重視し誤りから効果的に学ぶことができる教育手法として, 中国人の日本語学習のための誤りに着目した協同学習プログラムの開発・実践<sup>(3)</sup>を行った. この協同学習法により, 日本語表現能力の向上や同じような誤りを繰り返さないようにすることなどの効果があることが分かっている.

当研究室では前述の学習法を基にウェブブラウザ上で学習可能な日本語学習システム, Jasmine の開発を行っている.

## 2. 誤りの共有と学びあいによる協同学習

本システムの基となっている協同学習法は, 学習者同士で誤りを探し, 教えあうことで理解を深めることができ, データベースに登録し活用することで他の学習者の誤りからも学ぶことができる. その学習の流れを以下に示す.

- ① 作文
- ② グループでの誤り探し (気づき)
- ③ 分析カードの作成 (理解)
- ④ データベースへの登録 (共有)
- ⑤ データベースの利用 (振り返り)

学習者は①~④のサイクルに加えて, ⑤のデータベースを利用することにより, 自身の誤りだけでなく他の学習者の誤りを活かして学ぶことが可能である.

## 3. 日本語協同学習システム Jasmine

### 3.1 Jasmine の学習仕様

本システムでは前述の先行研究における Moodle を用いた実践から, より効率的かつ効果的なシステムにするため, 学習の仕様変更と一部機能の実装を行っている.

実践では最初に作文を行ったが, これは日本語能力試験における N1,N2 レベル<sup>(4)</sup>がなければ難しい. そこであらかじめ講師が作成した物語文を翻訳する形式とすることで, 目安 N2~N4 レベル程度の難易度とした.

また, 講師が検出すべきと判断した間違いのうち 80% 程度は学習者同士でも検出できることがわかっているが, より検出率を向上させるため, 誤りやすい箇所をシステムが指摘する機能を実装した.

### 3.2 学習の流れとシステム構成

図1に初級者コースの学習の流れを示す. 学習者はそれぞれ課題として示された物語を翻訳した後, グループで誤りを探し, 誤り分析カードとして誤り箇所を保存する. 誤り探し後システムが誤りやすい箇所を指摘することにより, 学習者に確認させ, 間違いの検出率向上を支援する. その後分析カードをもとに誤りデータベースへの登録を行い, 復習などで活用する.

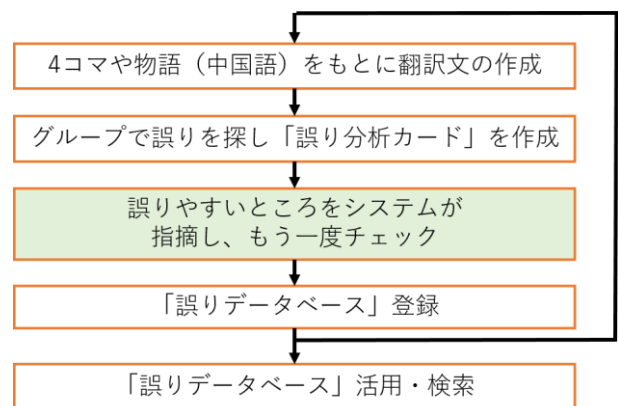


図1 Jasmineにおける学習の流れ

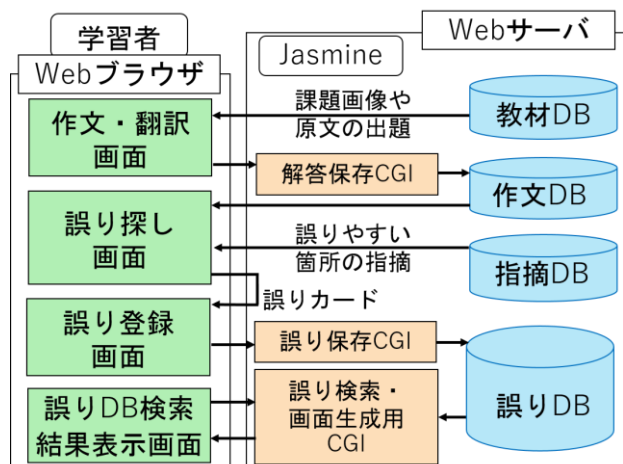


図2 システム構成図

図2にJasmineのシステムの構成図を示す。このシステムは学習の流れに合わせたインターフェイスと、データベースとの間でデータをやり取りするCGIで構成されている。課題、学習者の作文、分析カード、誤りの情報などすべてをサーバのデータベースで保管する。

#### 4. 技術要素

本システムに用いる技術について説明する。Web上で動的なWebページの生成やデータベースとのデータのやり取りを行うためのプログラミング言語としてPHP<sup>(5)</sup>を、ユーザビリティの向上のためJavaScript<sup>(6)</sup>を、教材や学習者の作文、誤りを管理するためのデータベースとしてMySQL<sup>(7)</sup>を用いる。

##### 4.1 PHP

PHPはWebサーバ上で実行するサーバサイドスクリプティング言語でありWebアプリケーションの開発に適している。PHPはHTMLファイル内に処理内容を記述したスクリプトを埋め込み、処理結果に応じて動的にHTMLデータとしてWebブラウザ上に表示する。スクリプトの埋め込みにより、Webページの表示レイアウトを想像しやすく、システムの開発が容易である。本システムでは、PHPのバージョン5.3を用いた。

また、データベースとの接続にはPHP Data Object (PDO)を用いた。PDOはPHP標準(5.1.0以降)のデータベース接続クラスである。データベースごとに用意されている関数を共通化しており、複数のデータベースに対応させることも可能である<sup>(8)</sup>。

##### 4.2 JavaScript

Web上でインタラクティブな表現をする為に開発されたオブジェクト指向のスクリプト言語で、ユーザ(クライアント)側で動作する。

Webページを構成するHTMLの要素をノードという単位で区切り、それにアクセスする仕組みをDocument Object Model (DOM)と呼び、JavaScriptはDOMを操作しWebページを変化させる

##### 4.3 MySQL

MySQLはオープンソースで公開されている関係データベース管理システム(RDBMS)のひとつで、世界でも利用されている。他のRDBMSとしてはPostgreSQLやSQLiteがあげられる。しかし、PostgreSQLはMySQLより高機能であるが本システムでは必要としないこと、SQLiteは一部機能がオミットされた軽量版であるが同時接続を処理できないなどの必要な機能が不足していることから本システムのRDBMSとしてMySQLを選択した。

RDBMSではデータを表(テーブル)形式で取り扱い、テーブルがデータ種類に、カラムが細かいデータの名前(属性)に相当する。

また、MySQLの特徴の一つとしてストレージエンジンがあげられる。ストレージエンジンとは、実データへのアクセス処理を主に行う機能部分を指し、テーブルごとに指定することができる。ストレージエンジンの選択により機能や処理速度が異なる。MySQL標準のMyISAMやトランザクションや行ロックをサポートするInnoDBなどがある。

#### 5. データベース活用と構成

学習の手法に取り入れられている誤りデータベースのほかに、教材や学習者の回答などもデータベースに蓄積する。

データベースを構築するにあたり、管理するデータやその種類について検討を行った。表1に主なテーブルとカラム、それぞれに関連付けされているテーブルを示す。

表1 データベースの主なテーブルと関連付け

番号	テーブル(種類)	カラム(データ)	関連テーブル
[1]	ユーザ情報	ID, 名前, パスワード	-
[2]	課題情報	テーマ名, 4コマ画像	-
[3]	問題文	物語の中国語文, 文章の順番	[2]
[4]	誤りやすいワード	キーワード	[2][3][5]
[5]	指摘時の教材	指摘内容, 教材補助画像	[4]
[6]	ユーザの回答	翻訳文	[1][2][3]
[7]	ユーザの誤り内容	誤りの種類	[4][5]以外

- 教材データベース

表1の番号[2][3]のテーブルを中心に構成される。教材として課題の四コマ画像や初級者コースで学習者が翻訳を行う物語文(中国語)を取り扱う。

- 作文データベース

表1の番号[6]のテーブルを中心に構成される。学習者が作成した作文、翻訳文を1文ごとに取り扱う。学習者が内容を変更・修正した場合でもログとして修正前の内容は保管する。

- 誤りデータベース

表1の番号[7]のテーブルを中心に構成される。学習者が登録した誤りの詳細のほか、分析カードの管理もこのテーブルを使用する。

#### 6. 学習インターフェイス

本システムではPHPで動的に学生ごとの作業画面を生成しJavaScriptを用いて学習者をサポートする機能や動作を実現している。また、簡単な操作で学習できることや、1つの作業が同じ画面内で完結することを意識し、開発を行った。以下では各画面における構成と機能について説明する。

##### 6.1 翻訳画面

学習者はまずログインおよびテーマ選択を行い、翻訳文を作成する。図3は翻訳文の登録画面である。上段左から、現在の作業内容と学習の流れの内のどの位置かの表示、テーマ内容に沿った4コマ画像、翻訳する中国語文の全文、そして下段に段落ごとにタブ分けした入力フォームを設けている。

タブ機能はHTMLのチェックボックスとCSS3で実現している。また、JavaScriptを用いて翻訳作業を終わる際にすべて入力されているかを確認し、翻訳がされていない場合は通知を表示し、入力を促す機能を持たせている。

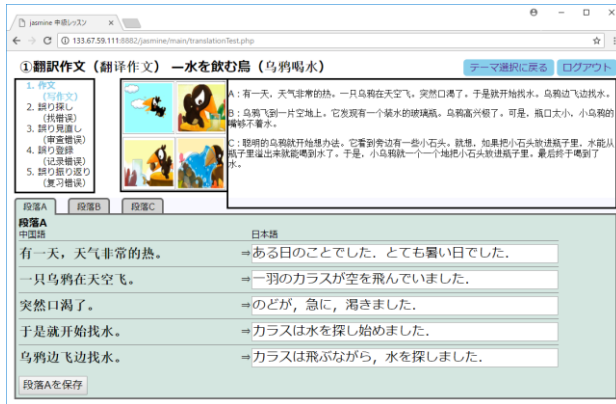


図3 翻訳画面

### 6.2 誤り探し画面

図4は誤り探しをグループで行う画面である。上段右は前段階で学習者が作成した翻訳文全文を表示している。学習者は1文目から順に誤りを探し、見つけたらその詳細とともに誤りカードを作成する。この際、現在確認を行っている文、すでに確認が終わっている文、そして誤りカードとして保存した文、それぞれ色分けを行い、学習者の作業をサポートする。これはJavaScriptによりDOMを操作し、該当箇所のHTMLタグのclassを書き換えることで実現している。表2にその配色を示す。

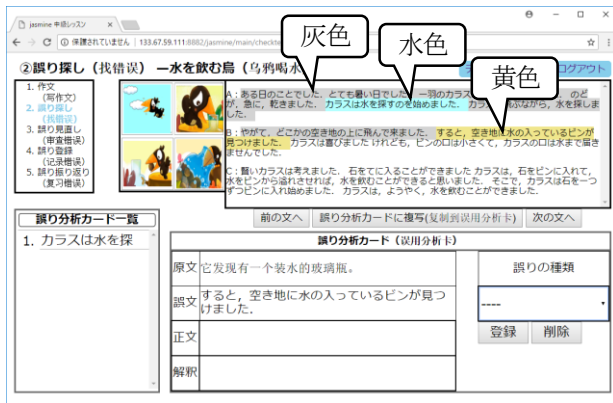


図4 誤り探し画面

表2 誤り探し画面における文字背景の配色

各翻訳文の状況	背景色
未確認	白(通常)
確認中	黄色
確認済み	灰色
誤りカードに登録	水色
誤りやすい箇所※1	赤色
カード登録済みかつシステムが指摘※1	ピンク

※1：次節7.3の指摘機能で用いる

下段左は保存した誤りカード一覧を表示しており、カードの登録及び削除が行われるたびにajaxを用いて更新される。下段右はカードの記入フォームを設け、誤りの文に対し学習者が正しいと考える日本語文、その解釈・説明、その種類を記入または選択できるようになっている。確認しているフレーズが移動または、カード一覧のカードが選択されるとajaxにより書き換えを行う。

### 6.3 誤りの指摘機能

学習者による誤りの検出には限界があり、見落としや誤りであること自体に気付かないことも考えられる。そこで、学習者が一通り誤り探しを終えた段階で、システムにより誤りやすい箇所を指摘する。指摘箇所は指導者が指定した箇所、その箇所に関連した教材を提示することにより、学習者に確認を促す。指導者はあらかじめ指摘すべきワードを検討し、指摘条件ワードと関連した教材をデータベースに登録を行う必要がある。

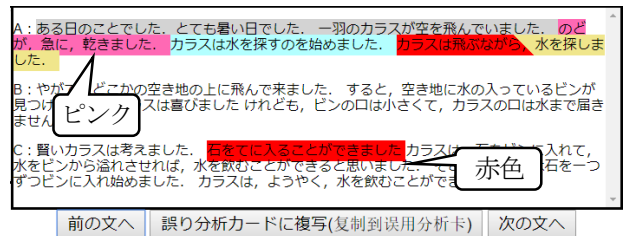


図5 指摘機能により指摘されている画面

図5は指摘機能が動作した時の翻訳文全文の表示領域の例である。ページ生成の際PHPによりデータベースの翻訳文を取得するとともに、条件ワードに該当するデータがあるかをMySQLの文字列比較を行うLIKE句を用いて探索する。条件に該当する場合その文を表示するHTMLタグに指摘該当箇所であることを示すclassを追加することにより実装した。配色は7.2節表2 誤り探し画面における文字背景の配色に示す通りである。

また、指摘されている文まで2回目の確認が進むと、その文において陥りやすい誤りに関係する図6のような教材をポップアップさせる。教材はPDF形式でサーバ上のディレクトリに存在し、データベースで条件ワードにそのパス(URL)が紐付けされている。教材のポップアップは該当文のクリックでも行われ、作業が進んだ後も確認することができるようになっている。

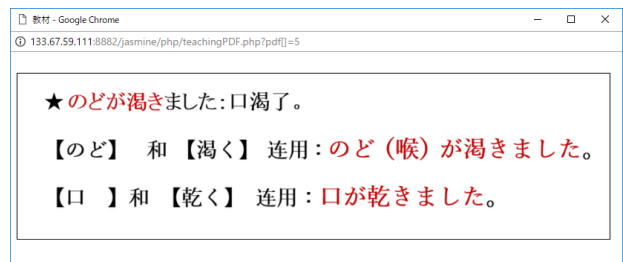


図6 指摘機能により表示される教材ポップアップ

## 7. 誤りデータベース

学習者の誤りに関する情報をこの誤りデータベースで管理している。学習者は登録画面や検索画面からデータベースにアクセスする。

### 7.1 誤りの登録

誤り探しにおいて保存した誤りカードの内容を元に、誤りデータベースに登録する情報を表示する。図7はその画面である。学習者は1件ずつ内容を確認し登録を行う。システムで補完できる部分は自動で表示し、誤りカードから引き継いだ内容は修正できるよう、フォームを用いている。

図7 誤りの登録画面

### 7.2 検索画面

誤りデータベースでは自分だけでなく、他の学習者の間違いも検索可能である。学習者は自分の学習に用いる誤りのデータに沿った検索条件を入力する。

検索条件としては以下がそれぞれ指定可能である。

- その誤りを作文した学習者の名前
- 日付 (範囲指定可能)
- 課題 (テーマ)
- 誤りの種類
- 誤りの検出者
- キーワード

また、ソート条件としては以下が指定可能である。

- 日付
- 氏名 (ABC 順)
- テーマ
- 登録番号

検索ボタンが押されるとデータベースへの検索を行う PHP ファイルに条件が渡される。その情報を元に検索結果の取得際に必要な条件を与える SQL の WHERE 句を生成する。

### 7.3 検索結果の表示画面

先の検索条件を用いて該当する誤りデータ SQL の SELECT 文により取得し、PHP により表示に合わせた HTML データの生成を行う。図8に検索結果の個別表示画面を示す。個別表示のほか、一覧表示も同時に生成されており JavaScript により Document Object Model (DOM) を操作して表示の切り替えを行っている。

図8 検索結果の個別表示

## 8. 今後の課題

現状の課題としては、現在のシステムをプロトタイプ版として運用し、効果・有用性を検証する必要がある。また、現在のシステムでは指導者用の教材管理インターフェイスを実装しておらず、データベースに直接教材を追加している。データベース操作言語に詳しくない人でも扱えるようにするため、教材管理インターフェイスを実装する予定である。

さらに、今後の検討事項としては他の自然言語にも対応させることや、指摘機能において学習者の回答をもとにした分析によるキーワードの追加などが可能かについても検討する。

## 9. おわりに

外国人の日本語学習者が効率的かつ効果的な学習ができるようにするために誤りを用いた協同学習を行うためのシステム Jasmine の開発を行った。Jasmine は現在、中国人向けに教材を用意し、実際に利用してもらいデータの収集を行っているところである。Jasmine を利用することで誤りを意識・復習し日本語を効率的に学習することが期待できる。

## 参考文献

- (1) 国際交流基金: “海外の日本語教育の現状 2015 年度日本語教育機関調査より”, pp.7-20, 国際交流基金 (2016)
- (2) 平成 29 年度外国人留学生在籍状況調査結果 - JASSO : [https://www.jasso.go.jp/about/statistics/intl\\_student\\_e/2017/index.html](https://www.jasso.go.jp/about/statistics/intl_student_e/2017/index.html) (参照 2018-06-07)
- (3) 張莉: “中国人の日本語学習のための誤りに着目した協同学習プログラムの開発・実践・効果”, pp.1-8, 三重大学大学院教育学研究科修士論文(2015)
- (4) 日本語能力試験 JLPT : <https://www.jlpt.jp/index.html> (参照 2018-06-07)
- (5) PHP: Hypertext Preprocessor : <http://www.php.net> (参照 2018-06-07)
- (6) JavaScript | MDN : <https://developer.mozilla.org/ja/docs/Web/JavaScript> (参照 2018-06-08)
- (7) MySQL: 世界でもっとも普及している、オープンソースデータベース : <http://www.jp.mysql.com/> (参照 2018-06-08)
- (8) PHP: PDO-Manual : <http://php.net/manual/ja/book.pdo.php> (参照 2018-06-08)