

イメージによる英語感覚スキルの獲得支援

English Skill Acquiring Support by Image Recognition

下村 孝輔

Kousuke Shimomura

砂山 渡

Wataru Sunayama

広島市立大学 大学院情報科学研究科

Graduate School of Information Sciences, Hiroshima City University

English skill is necessary for us in communicating with foreign people. Most education in Japanese schools consists mainly of memorization or of translation from Japanese to English. However, such knowledge does not work in practical situations, because we have no time to translate in mind.

In this study, an environment for acquiring English skill without Japanese is proposed. System users feel and find relationships between English words and displayed images. In addition, users can see other users' answering history that can be used for finding suitable images. By experimental results, users could acquire stable skill for interpreting "prepositions" that composes English grammar.

1. はじめに

世界の総人口のうち公用語を含め英語を話す人口は今現在15億人と言われている。これは4人に1人が英語を話せることになる。日本の教育でも英語は義務教育となり、最近では小学校の教育にも導入されている。しかし従来の英語教育では、英語を感覚として身につける学習をする機会が少なく、暗記を主体とした学習が多かった。この暗記主体の学習では、英語を話す際に頭の中で日本語に翻訳する作業が入り、実際の場面でスムーズに英語を話せないことが多い。

そこで、この翻訳の作業を行わないで、直感的に英語の感覚を身につけられる環境の構築を目指す。本稿ではまず、日本語の「てにをは」に当たる英語の前置詞を理解するための問題群を用意し、その効果を検証する。前置詞を選択した理由は、前置詞の感覚を身につければより英語を自由に使える [大西 96] ことによる。本研究では英語を心から話すための第一歩として、まず前置詞の感覚を掴むシステムの構築を目指す。

2. 関連研究

2.1 英語の学習に関する研究

本節では既存の英語の学習における研究について述べる。英語の学習に対してコンピュータを利用し学習する手法 [渡辺 01] がある。この研究では英語の学習者の学習記録の管理を教師に代わって行うCALLを利用して学習する。本研究もコンピュータを利用して学習をするが学習記録の管理を行うためにコンピュータを利用するのではなく、問題形式とユーザインタフェースを工夫して、直感的な学習につなげる点が異なる。

また、最近活性化しているソーシャルネットワークサービス (以下 SNS) を利用して学習する手法 [倉林 08] がある。SNS 上では、ユーザが教師役と生徒役に別れて英語を学習する。この方法による利点には、積極的に英語を学びたい人が集まるため、高いモチベーションを維持しやすい点が挙げられる。しかし、英語を学びたいユーザが増えるほど、教える側の負担が大きくなり、結果として、時間的、人的な負荷が大きくなって効率が下がる。本研究では、英語を学びたい複数ユー

ザが、お互いの解答を知ることによって、学習支援とモチベーションの維持を目指したいと考えている。

2.2 履歴を用いた研究

本節では、解答履歴を用いて学習する研究について述べる。英語の学習の履歴を活用する手法 [福田 08] がある。この研究では履歴の特徴を分析し、時間単位や階層関係などのグループごとの傾向を捉える分析を行っている。eラーニングなどによる学習履歴を分析して、新しい学習の方法を提案したり、ユーザにあった問題を提供することは多く行われているが、本研究では、ユーザ毎の特徴に応じた学習を支援するのではなく、多くのユーザの解答履歴をそのまま再現するなかで、正しい解答をユーザ自身に感覚でつかみ取ってもらうことを目指す。

2.3 学習ツールの研究

本節では既存の学習ツールに関する研究について述べる。音声や画像とともに単語を覚える英単語学習システム [長谷川 06] がある。この研究ではゲーム性、コンテキスト、音声、および画像といった、それぞれ異なる特徴を持つ4つのシステムで英単語学習の有効性を研究している。これらの特徴はいずれも、英単語学習に重要な要素であると考えられるため、これらの特徴を踏まえた上で、日本語の対訳を覚える学習ではなく、英語の感覚を身につける学習につなげていきたいと考えている。

3. 感覚スキル獲得支援環境

本章では、英語の感覚スキルを身につけるための支援環境について述べる。図1にその構成を示す。

学習を行うユーザは、システムにログインした後、問題の解答を繰り返す。問題は選択方式で出題され、2次元ディスプレイ上に表示される画像アイコンを、ポインティングデバイスで移動させることで解答を行う。学習を終えたいユーザはログアウトする。

システムは、ログインしたユーザを識別した上で、そのユーザに問題の出題を行うとともに、その解答履歴を保存する。また出題の際には、他のユーザの解答履歴をユーザの解答画面に重ねて提示する。

以下で、この環境の詳細について述べる。

連絡先: 砂山渡, 広島市立大学大学院情報科学研究科, 731-3194
広島市安佐南区大塚東 3-4-1, TEL082-830-1705

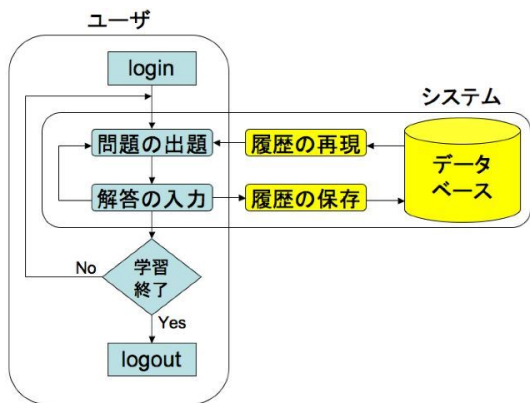


図 1: 感覚スキル獲得支援環境

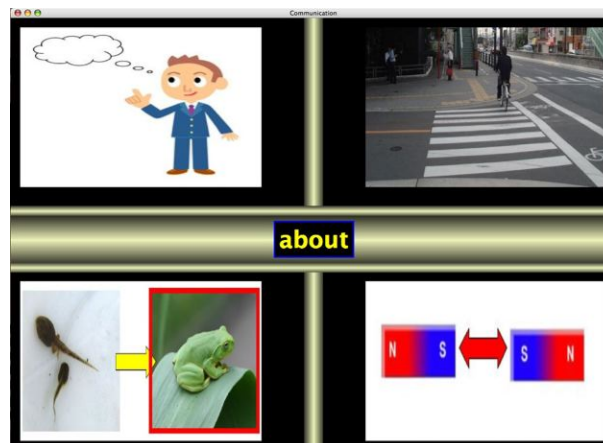


図 2: 画像のみによる 4 択問題

about, across, after, against, along, among, around at, before, behind, between, by, during, for, from in, into, of, on, over, through, to, toward, under, with

表 1: 学習対象前置詞

3.1 ログインとログアウト

ユーザが初めてシステムを用いる際には、そのアカウントを作成する。これによりシステムは、ユーザごとの解答履歴を保存し、他のユーザの解答履歴と区別する。

ユーザは学習を終了するときに、問題の区切りにおいてログアウトできる。ログアウトするまでに行った学習の最終の解答履歴を保存しシステムを終了する。

3.2 問題の出題

本節では問題の出題方法について述べる。本研究では、日本語の「てにおは」にあたる英語の前置詞を対象とし、それらを使用する際の感覚を身につけるための問題を用意した。学習対象とする前置詞 25 個の一覧を表 1 に示す。

また出題形式は、4 択問題とする。これは出題方法と、人間が一度に認識出来るもの数 [Miller 94] を元に決定した。1 問の出題方法は、次の 2 通りとする。

1. ものの位置関係を表す 4 種類の画像を表示し、1 つだけ示される前置詞に適切な画像 1 つを選択する問題 (図 2)
2. 1. に加え、4 種類の画像にはその内容を表す英文 (ただし前置詞部分のみ空欄) が表示される問題 (図 3)

画像は各前置詞の基本イメージ [大西 08] を参考に用意した。現在、出題方法 1 による問題が 25 問、出題方法 2 による問題が 75 問用意されている。また、出題方法 1 による画像の方が、より基本イメージに近くなるように用意した。

各問題の 4 つの選択肢については、1 つの選択肢は、問題となる前置詞に対応して用意した画像とし、その他 3 つの選択肢は、他の前置詞の問題から適当に選ばれる。

ただし、1 つの画像でもユーザによって見方が異なること、また個人の感性の違いによって複数の前置詞に対応する可能性があるため、各問題の正解は 1 つに限定しない。本研究では、英語の理屈を覚えるのではなく、感覚として身につける支援のため、正解が 1 つの画像のみに限定、固定化されることを避けるとともに、各前置詞の感覚が身に付くにつれ、その使用に幅

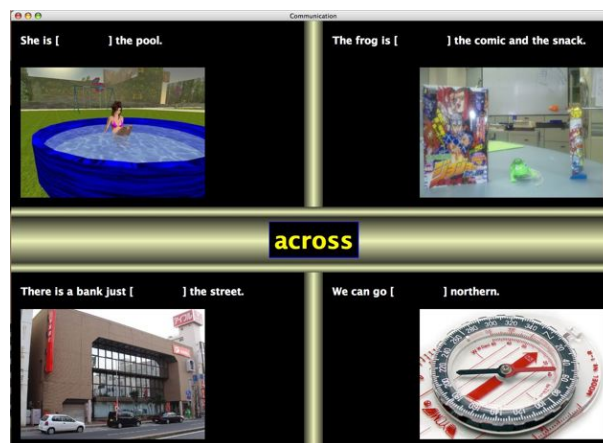


図 3: 画像と英文による 4 択問題

をもたせた応用ができるよう、絶対的な正解による評価は行わない。すなわち、多くのユーザが選んだ選択肢を正解として、他のユーザの感覚を参考にしつつ、自分の感覚を身につけられるようにする。

3.3 解答の入力

本節では、解答の入力方法について述べる。ユーザはマウス等のポインティングデバイスを使用して解答する。すなわち図 2 や図 3 の中央にある前置詞の英単語を、もっとも適切と考える画像の領域にドラッグして解答する。解答時間は、前節の出題形式 1 については一問 7 秒、出題形式 2 については一問 10 秒としている。この時間制限は、頭の中で日本語をもとに解答を考えるには足りない時間として、英語のまま、または感覚的に解答してもらうための時間として設定した。

また解答の際には、3.5 で述べる他人の解答履歴を参考にすることもできる。これによって、全く感覚がつかめていない単語が出題されたとしても、そのヒントを得て解答することができる。

3.4 履歴の保存

各ユーザの解答履歴は、データベースに保存される。すなわち、解答のための前置詞の移動の軌跡 (座標) を 0.1 秒ごとに保存する。この履歴は各問題毎に保存される。



図 4: 解答時の履歴の再現

3.5 履歴の再現

本節では履歴の再現について述べる。データベースにある各問題の自分の履歴と他ユーザの履歴を再現する。図 4 に再現時の様子を示す。現在は 20 人分までの履歴の再現が可能になっている。

この再現により、他のユーザが各前置詞に対してどのようなイメージを持っているかを知り、感覚を共有できる。これにより、自身の解答の自信を深めたり、解答のヒントを得たり、自分とは異なる新たな感覚を知ることができると考えられる。

4. 前置詞感覚スキルの獲得実験

本章では、提案する環境が英語の前置詞感覚スキルの獲得に役立てられるかを検証した実験について述べる。

4.1 実験概要

3.2 で述べた、システムに実装されている全 100 問を次の 3 つに分けて、後述の手順に従って被験者にシステムを利用してもらった。

- 学習問題：画像のみ 25 問
- テスト問題 1：画像と英文 50 問
- テスト問題 2：画像と英文 25 問

情報科学を専攻する大学生と大学院生 24 名に、本システムを以下の手順で使用してもらった。

[実験手順]

- 事前テスト：学習問題とテスト問題 1 を 1 回ずつ解く
- 感覚学習：履歴あり学習問題を 30 分繰り返して解く
- 事後テスト 1：履歴あり or なしテスト問題 1 を 1 回解く
- 事後テスト 2：履歴なしテスト問題 1 を 1 回解く
- 事後テスト 3：履歴なしテスト問題 2 を 1 回解く

各事後テストについて、事後テスト 1 は学習の直後に、事後テスト 2 は学習の 2 日後に、事後テスト 3 は学習の 5 日後に行った。また、事前テストを行ってもらった際の履歴をもと

手順	正答率
事前テスト	0.81
感覚学習後	0.94

表 2: 学習問題の正答率 (全被験者平均)

手順	グループ 1	グループ 2
事前テスト (問題 1)	0.72	0.73
事後テスト (問題 1)	履歴なし 0.81	履歴あり 0.90
事後テスト 2 (問題 1)	0.81	0.88
事後テスト 3 (問題 2)	0.81	0.82

表 3: テスト問題の正答率 (全被験者平均)

に、感覚学習の際にはその履歴の再現を行い、事後テスト 1 の際には、半数の被験者には履歴の再現を行った。なお被験者には、どの画像がどの前置詞に対応しているかは、すべての手順において一切知らせていない。

4.2 実験結果と考察

表 2 に、事前テストと、感覚学習の最終時点における正答率 (問題を用意した時点における正解との一致度) を示す。被験者は学習によって、感覚をつかめてなかった前置詞について理解を深めることができたと考えられる。

表 3 に、テスト問題の正答率 (問題を用意した時点における正解との一致度) を示す。ただし、グループ 1 は事後テスト 1 を履歴なしで行い、グループ 2 は事後テスト 1 を履歴ありで行った。その他のテストでは履歴の表示はない。

事後テスト 1 において、事前テストよりも被験者の正答率は高くなったことから、学習において前置詞の感覚をつかむことができたと考えられる。また、他のユーザの履歴を参照できたグループ 2 の方が正答率が高かった。これは他のユーザの情報を参考に解答できたためと考えられる。

事後テスト 3 において、被験者にはそれまでとは異なる問題を解いてもらった。初めての問題にも関わらず、事前テストよりも正答率が高く、それまで解いて来た問題と同程度の正答率が得られており、このことから、前置詞の感覚が定着しつつあることが確認できる。

表 4 と表 5 に、被験者の正答率が比較的低かった前置詞を示す。いずれも、事前テストでは正答率が低かった前置詞が複数存在していたが、学習後においてはその数が減少した。学習後も正答率があまり上がらなかった前置詞があった原因としては、今回正答率の計算に用いた正解以外にも、解釈が可能性な画像が存在していたことによる。

図 4 は、左下のネコがおもちゃに向かって行く様子を for のイメージ画像として用いたが、右下の水に飛び込む画像にも、何人かの被験者が解答をしている。右下の画像は、前置詞 into のために用意したものであったが、水の中の何かを求めて飛び込む画像と解釈すれば、for であっても使うことができ、前置詞の感覚、という点では必ずしも間違いにはならない。

今後はむしろ、このように複数の解答が考えられる問題を積極的に出して行くことで、他のユーザの解答履歴が複数箇所に分裂するのを被験者が確認する中で、前置詞の感覚を広げていくことができるようにしていきたいと考えている。

ただし、他のユーザの履歴を参考にできるという点において、解答が難しい問題があった場合には、誤った解答に多くの

手順	前置詞
事前テスト	among, around, before between, by, for, into, of
感覚学習 (学習終了時点)	for

表 4: 学習問題で正答率が 75%以下だった前置詞

手順	前置詞
事前テスト	against, at, before, from, in, over
事後テスト 1	at, in

表 5: テスト問題 1 で正答率が 50%以下だった前置詞

ユーザが流れて行く可能性も否定できない。そのような場合への対処法としては、教師役ユーザが適切な解答への履歴を入力する、誤った多くの解答履歴を削除する、など何らかの介入が必要になる可能性もあると考えられる。しかし、前置詞を含め基本的な英文法を学ぶ感覚で身に付けるための問題は、難しい問題である必然性はなく、また直感的に正解となる画像が必ず含まれているため、正解者が全くいない問題があることは考えにくく、誰か一人でも正解者がいて、ユーザも盲目的に解答を選ぶのであれば、介入が必要な機会は限られるのではないかと考えている。

5. 結論

本研究では英語の前置詞の感覚を身につけるためのシステムを提案した。前置詞に適切な画像を選んでもらう直感的な問題により、日本語を介することなく、感覚を身につけられる環境を構築し、その効果を確認した。また、他のユーザの解答履歴を参考にでき、全く新規の問題に対しても参考情報を得ることができるとともに、自分以外の他のユーザの感覚も考えながら、自分独自の感覚を身につけられるシステムとなっている。

今後は、本環境をベースとして、過去形、冠詞、可算不可算などたの文法要素の問題も作成し、英文法全般をカバーできる、英語感覚スキルの学習環境を構築して行きたいと考えている。

参考文献

- [大西 96] 大西泰斗, ポールマクベイ: ネイティブスピーカーの前置詞, 研究社, (1996).
- [渡辺 01] 渡辺智恵, 青木伸之: 日本人大学生のための CALL 利用英語学習プログラムの実施と結果について, 広島国際研究, pp.201 - 250, (2001).
- [倉林 08] 倉林秀男: 発信型英語教育における SNS 活用事例, 日本 e-Learning 学会 2008 年度秋季学術講演会, pp.113 - 116, (2008).
- [福田 08] 福田遼平, 大野博之, 稲積宏誠: 周期性とグループ特性に着目した学習履歴データの特徴分析, 電子情報通信学会教育工学研究会報告, Vol.107, No.536, pp.79 - 84, (2008).
- [長谷川 06] 長谷川和則, 金子敬一, 都田青子: 異なる方式に基づく英単語学習システムの開発と評価, 情報処理学会

コンピュータと教育研究会報告, Vol.2006, No.74, pp.25 - 32, (2006).

[Miller 94] Miller, George A: The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information, Psychological Review, Vol.101, No.2, pp.343 - 352, (1994).

[大西 08] 大西泰斗, ポールマクベイ: 英単語イメージハンドブック, 青灯社, (2008).