

## リフレクション機能を追加した段階的和文英訳演習の実験的評価

## Experimental Evaluation of a Step-by-Step Japanese-to-English Translation Exercise with Reflection Feature

山本 朔也<sup>\*1</sup>, 高原 友紀<sup>\*2</sup>, 平嶋 宗<sup>\*2</sup>Sakuya YAMAMOTO<sup>\*1</sup>, Yuki TAKAHARA<sup>\*2</sup>, Tsukasa HIRASHIMA<sup>\*2</sup><sup>\*1</sup> 広島大学情報科学部<sup>\*1</sup>School of Informatics and Data Science, Hiroshima University<sup>\*2</sup> 広島大学大学院 先進理工系科学研究科<sup>\*2</sup>Graduate School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University

Email: b221927@hiroshima-u.ac.jp

あらまし：和英の統語規則の違いを指導する段階的和文英訳演習が提案され、演習の学習効果が示唆された一方で、違いを理解していないまま演習を進めている学習者の存在も示唆された。本研究では、段階的和文英訳演習の拡張機能として、学習者の操作を再現し、学習者にその正誤判定や間違いの修正をさせるリフレクション機能を開発した。さらに、高等専門学校での実践利用を実施した結果、リフレクション機能の有効性を示唆する結果が得られた。

キーワード：段階的和文英訳演習、リフレクション機能

## 1. はじめに

英語学習を困難にしている大きな要因として、日本語と英語の統語規則の差異がある。これに対して、和英の統語規則の違いを指導する段階的和文英訳変換モデルおよび段階的和文英訳演習システムが提案された。実験的利用では提案された演習に学習効果があることが示唆されたが、一部の学習者がフィードバックを使用してパズル的に演習を進めているという課題も明らかになった。本研究では、この課題を解決するために学習者に振り返りを行わせる「リフレクション機能」を開発し、実験的評価を行った結果、良好な結果が得られたため報告する。

## 2. 研究背景

日本語の統語規則では、自立語に付属している機能語が文中における自立語の文法的役割を決定するのに対し、英語では、語順によって文を構成する単語の文法的役割を決定する<sup>(1)</sup>。このような統語規則の違いが第二言語学習の困難さに影響を与えていることが指摘されている<sup>(2)</sup>。

先行研究では、和英の統語規則の違いを経験することを目的とした「段階的和文英訳変換モデル（モデル）」、および「段階的和文英訳演習システム（システム）」が提案された<sup>(3)</sup>。モデルは、与えられた和文を段階的に英訳していくモデルであり、英訳を複数の段階に分解することで日本語と英語の統語規則を可視化することができる。また、システムは、モデルを Web アプリに落とし込んだ演習システムが開発されており、可視化された統語規則を実際に操作して体験することができる（図 1）。この演習システムは高等専門学校での実践利用を通して、学習効果があったことが示唆されている一方で、システ

ムのログを分析した結果、プレテストの上位群より下位群のほうが演習で有意に多く間違えていることが判明した。本演習では、誤りに対してフィードバックを与えており、また、各段階では選択肢の並び替えによって答えることができる。このため、原理的にはパズル的に演習を進めることが可能であり、このような場合には学習効果が上がらない可能性があった。



図 1 システムの演習画面

## 3. リフレクション機能

本研究では、この課題を解決するために学習者に演習の振り返りを行わせる「リフレクション機能」を開発した。リフレクション機能は課題終了後、英訳のいずれかの段階で間違えた場合に利用することができ、操作再現パートと間違い修正パートの2つのパートに分かれている。また、システムの利便性を向上させるため、システムの UI および機能の改善を行った。

## 3.1 操作再現パート

操作再現パートでは、システムが学習者の操作を再現し、その正誤判定を学習者に行わせる（図 2）。選択肢のカードをドラッグして回答欄に配置するのを 1 操作として記録し、1 操作ごとの回答の状態を

コマ送りで確認できる。「回答を確認」ボタンを押すことで現在の回答の状態が正しいかを判定し、正解なら間違い修正パートに移行する。このパートの目的は、学習者になぜ間違えたのか、そしてどうすれば正解だったのかを考えさせて演習で理解できなかった統語規則の違いを理解させることである。



図2 操作再現パートの演習画面

### 3.2 間違い修正パート

間違い修正パートでは、学習者が実際に演習で間違えた回答の状態から課題を行わせる(図3)。このパートで間違えた場合、操作再現パートに戻る仕様になっている。このパートの目的は、操作再現パートで統語規則の違いを正しく理解できたか確認することである。



図3 間違い修正パートの演習画面

## 4. 実験内容

高等専門学校1年生4クラスの計133名を対象に、1時限90分の英語の授業で実践利用を実施した。なお、リフレクション機能を利用するかは学習者が選択できるようにした。授業の一環として演習を行ったため、統制群は設けていない。実験手順は、演習の前にプレアンケートとプレテスト、およびシステムや英語の5文型の説明を行った。その後、演習を25分を行い、ポストテストとポストアンケートを行った。プレテスト・ポストテストは同一問題を用いたが、正誤判定や解法の解説は行っていない。

## 5. 結果と分析

25分の演習において、学習者は全15問のうち平均14.97問の課題を解いた。また、選択肢のカードをランダムに配置した場合の1問あたりの期待誤答

回数より、実際に観測された1問あたりの誤答回数のほうが十分に小さいことから(表1)、回答の総当たりが頻繁に行われなかったと判断できる。テスト分析では、プレテストの合計得点の平均値を基準として、学習者を上位群と下位群に分け、リフレクション機能のメインターゲットである下位群について、リフレクション機能の利用状況に応じて群分けを行った。テストは10点満点であり、課題で間違えてリフレクション機能を利用した下位群と、課題で間違えたがリフレクション機能を利用しなかった下位群のテストの成績を比較した結果、前者のほうがテストの成績が向上した(表2)。改善量(テストの成績の差)をMann-WhitneyのU検定で比較した結果、改善量に有意な差はなかったが、効果量が中程度であり、リフレクション利用群においてより高い学習効果がある可能性を示唆するものと考えている。

表1 段階別カード数・ランダム時期待誤答回数・実際の誤答回数

	カード数 (枚/段階)	ランダム時期待誤答回数 (回/問)	実際の誤答回数 (回/問)
第1文型	2	2.00	0.03
第2文型	3	3.33	0.27
第3文型	3	3.33	0.13
第4文型	4	3.83	0.33
第5文型	4	3.83	0.34

表2 リフレクション機能の利用状況に応じて群分けした下位群のテスト分析  
(Wilcoxonの符号付き順位検定)

	Pre	Post	p値	効果量 <i>r</i>
利用群 (n=30)	5.80 ( $\sigma=1.10$ )	7.43 ( $\sigma=1.77$ )	<0.01	0.82
未使用群 (n=18)	5.56 ( $\sigma=1.54$ )	6.56 ( $\sigma=1.34$ )	0.02	0.64

## 6. まとめ

実践利用を通して、提案した手法が実践利用可能であり、対象集団に対して効果があることが示唆された。今後はリフレクション機能の改良を行っていく予定である。

### 参考文献

- (1) 高見澤孟, “新・はじめての日本語教育 1 日本語教育の基礎知識”, アスク, 東京 (2004)
- (2) 中野道雄, “言語科学の一領域としての対照言語学 (I)”, 神戸外大論叢, Vol. 23, No. 5, pp. 63-80 (1973)
- (3) 高原友紀, “操作的アプローチに基づく和文英訳演習システムの設計開発と評価”, [https://www.jsise.org/wp-content/uploads/2023/12/2023\\_c\\_hugoku\\_a06.pdf](https://www.jsise.org/wp-content/uploads/2023/12/2023_c_hugoku_a06.pdf) (参照 2026.01.28)