

# 機械翻訳を介した知識伝達過程へのユーザ適応に関する分析

鈴木 宏<sup>†</sup> 菱山 玲子<sup>†</sup>

早稲田大学創造理工学研究科 経営システム工学専攻

## 1 はじめに

各国固有の専門知識や文化情報を他国の人々に伝達する機会が増大している。こうした状況に伴い、機械翻訳サービスの利用が増える一方、翻訳の精度などによる知識伝達の失敗リスクも増大している。そこで、本研究では機械翻訳を用いた知識伝達における「ユーザ適応」に注目し、伝達失敗のリスク低減のための利用者側からの適応について検討する。具体的には、知識伝達を正確かつ効果的に行うための機械翻訳の利用方法を考案し、その効果を分析するための実験を行った。

## 2 関連研究

関連研究として、知識伝達とその効果に関する研究と、機械翻訳サービスに対するユーザ適応に関する研究が挙げられる。前者について、Kitaら [1] は機械翻訳サービスを利用し日本人専門家からベトナムへの稲作知識の提供を行う活動に対し、機械翻訳や人の翻訳作業など様々な手法の組合せを実践し、伝達効果の評価・分析を行っている。後者について、山下ら [2] は原文の書き換え作業を予め定義した規則で行い、ユーザ適応と規則の使用効果の分析の結果、母国語に関する知識が豊富でないユーザでも機械翻訳へ容易に適応できたことを報告している。本研究では、実用的な場面を想定した実験から翻訳サービスの介在による知識伝達の失敗リスクを低減する方法の提案を目指している点で、以上の文献と位置付けが異なる。

## 3 提案

知識を提供する側を提供者、知識を享受する側を学習者とし、母語が異なる提供者から学習者への知識伝達実験を行う。そして知識伝達の「伝達効果」を独自に評価し、提案する適応方法の有無で結果の比較・分析を行う。今回提案する適応方法とは、機械翻訳の誤

訳の多さを克服するため、提供者に予め誤訳を抑えることが見込める方法を教示することで、知識伝達の質や正確性を向上させることを目的としたものである。

### 3.1 実験システム

実験システムは、多言語チャットを通し知識伝達と学習を行う上で必要だと考えられる機能を統合したものである。インタフェースを図1に示す。画面左が専門用語コーパス部、中央が多言語チャット部、画面右上が提供者専用でビデオにより専門知識を学ぶ部分、右下が各自でメモを記録する部分である。今回扱う知識は「日本酒の造り方」とし、コーパスはそれに対応している。各機能の使用履歴はデータベースに保存される。



図1: システム・インタフェース (日本語表示)

### 3.2 機械翻訳の利用法レシピ

利用者側からの機械翻訳サービスへの適応として、知識伝達を正確かつ効果的に行うためのレシピを図2に示す。機械翻訳の翻訳精度による誤訳リスクを軽減するため、「記号や数字を工夫して用いる」方法が効果的なノウハウであるとの知見が得られており [3]、レシピには書き換え案とその具体例が示されている。

## 4 実験概要

実験の手順としては、提供者が学習者に対しシステムを介した授業を行い、その後学習者のみでシステムを用いたグループワークに取り組んでもらう。ワークの課題は「日本酒の造り方を、それを知らない第三者になるべく詳細に教えるための説明文をグループで一つ作成せよ。」で、この成果物を伝達効果の評価対象とする。提供者は各回異なる日本人1名とし、学習者3名の組織構成は、中国人3名の構成と、日本人1名と

An analysis of learner's understanding in multilingual expert knowledge transmission services

Hiroshi SUZUKI<sup>†</sup>, Reiko HISHIYAMA<sup>†</sup>

<sup>†</sup>Graduate School of Creative Science and Engineering, Waseda University

	利用案の概要	投稿文の例（1つのセルにつき1回分の投稿内容）
案1	正しく伝えたい語句を「 <b>「</b> 」や <b>「</b> 」などの記号で囲む	麦芽を細かく砕き、お湯に浸して「 <b>もろみ</b> 」を作ります。
案2	語句や物事の中身について説明したいとき " = " を用いる	例1 「 <b>仕込み</b> 」 = 麦芽から麦汁を作る工程のことです。
		例2 工程2 = 仕込み
案3	順番を表したいとき、前後関係にある事柄を" → " で繋ぐ	例1 製麦 → 仕込み → 発酵 → 貯酒 →
		例2 「 <b>製麦</b> 」 → 「 <b>仕込み</b> 」 → 「 <b>発酵</b> 」 → 「 <b>貯酒</b> 」 →
案4	数字を使って順序を表す	1 製麦
		2 仕込み
案5	記号や数字を使うと同時に、 <b>投稿を細かく区切る</b> ことで文章を簡潔にする (文章が長くなると誤訳が発生し易いため、効果的)	3 工程 (下に続く↓)
		発酵 (下に続く↓)
		麦汁から若ビールを作る工程です。 (下に続く↓)
		5度程度に冷ました麦汁に酵母を入れて発酵させます。
注意	スペースは使わない (誤訳率高)	工程2 仕込み

図 2: 知識伝達における機械翻訳の利用法レシピ [3]

中国人2名の構成とした。そして、提供者が学習者に授業を行う際、提案したレシピを利用するように指示を与えた場合と、指示を一切与えない場合の2種類の実験設定で行うことで、実験パターンは計4パターンとした。各パターンの実験は4回ずつ（日本人1名と中国人2名の構成に対するレシピ利用の実験のみ3回）行った。

## 5 結果と考察

### 5.1 評価方法

知識伝達の伝達効果を「学習度」として表す。ここで「学習度」の値は、グループワークの成果物である説明文を独自に考案した採点基準（酒造りの工程を言っていると1語につき3点（寡少の誤りは2点）、工程毎に詳細な説明をするキーワードがあれば1語につき2点（寡少の誤りは1点））に基づいて採点したものと、提供者が手順2で学習者に教えている際の発話履歴を同基準で採点したものの商（割合）で定義される。

### 5.2 評価結果

2種類の組織構成における、利用法レシピの有無での学習度を図3に示す。図より、中国人3名の時、レシピ利用により学習度が大きく向上した（t検定： $P < 0.05$ ）。よって、提供者と異なる母語話者のみの集団でも、レシピを利用した教示を行うことで、伝達失敗のリスクの低減が期待できることがわかった。一方、日本人1名と中国人2名のグループでは、レシピ利用により学習度の値が向上したものの、中国人3名のグループに対する効果と比べると大きな向上が見られなかった。

ここで、日本人1名と中国人2名の時の結果について考察する。各グループにおいて、1名の日本人学習者

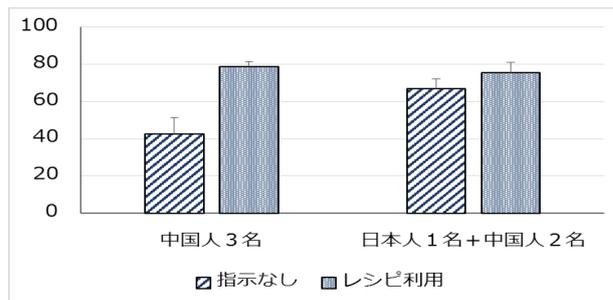


図 3: 各パターン毎の平均の学習度 (%)

のワークにおける発言が学習度に与えた影響を調べるため、各グループの日本人学習者の発話履歴を、ワークの成果物と同様の基準で採点した。そして、それを「日本酒の造り方」の説明文の得点で除することで、「日本人学習者の貢献度 (%)」を計算し以下の図4に示す。

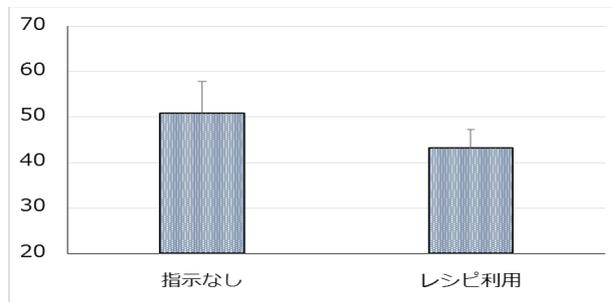


図 4: 日本人学習者の平均の貢献度 (%)

図4より、指示を与えない場合に比べ、レシピ利用により日本人学習者の貢献度が低下した。利用時の学習度の値は向上したにも関わらず、日本人学習者の貢献度は指示がない場合に比べ低下をしていることから、日本人学習者がグループワークで情報を共有する段階以前に、レシピを利用した提供者からの教示段階で中国人2名の理解が促進されたと考えられる。

## 6 おわりに

本研究では、機械翻訳を用いた知識伝達における誤訳リスク低減のため、サービスへのユーザ適応としてのレシピを考案し、レシピ利用が現状の翻訳精度の誤訳による伝達失敗リスクの低減に役立つことがわかった。

## 参考文献

- [1] Kita, K., Takasaki, T., Lin, D., Nakajima, Y. and Ishida, T.: Case Study on Analyzing Multi-Language Knowledge Communication, *2012 International Conference on Culture and Computing (Culture and Computing 2012)* (2012).
- [2] 山下直美, 坂本知子, 野村早恵子, 石田亨, 林良彦, 小倉健太郎, 井佐原均: 機械翻訳へのユーザの適応と書き換えへの教示効果に関する分析, *情報処理学会論文誌*, Vol.47, No.4, pp.1276-1286 (2006).
- [3] Suzuki, H. and Hishiyama, R.: An analysis of expert knowledge transmission using machine translation services. *SoICT '16: Proceedings of the Seventh Symposium on Information and Communication Technology* (2016).