

# 多言語専門知識伝達サービスを利用した学習者の理解度分析

鈴木 宏<sup>†</sup> 菱山 玲子<sup>†</sup>

早稲田大学創造理工学部 経営システム工学科

## 1 はじめに

機械翻訳サービスを用い専門知識といった高度な情報を他国の人々に共有しようとする際、現在の翻訳精度では伝達の失敗リスクが付きまってしまう。それを克服するために本研究では、機械翻訳サービスを用いた専門知識伝達の効果に注目し、学習者の理解度評価方法と効果的な伝達方法の提案を行う。機械翻訳を用い情報伝達を行う研究には、山下ら [1] の対話における参照方法に注目したものがあるが、本研究の専門知識伝達では事前に共有されている情報がなく、情報環境の非対称性を想定している点で [1] と異なっている。

## 2 提案

### 2.1 提案概要

本研究では、機械翻訳を用いた知識伝達の効果の評価方法として、専門知識伝達サービス上での授業を通し専門知識を学習者に教え、内容に関する課題に答えてもらいそれを理解度の評価対象として評価・分析するという手法を提案する。実験の被験者は、専門知識を教える教示者か、それを学ぶ学習者に割り当てる。この際、各実験の教示者は日本人1名とし、学習者は日本人か中国人から成る3名の集団とする。

### 2.2 実験システム

本研究で実装した専門知識伝達サービスは、多言語チャットシステムに専門用語コーパスやメモ機能といった、知識伝達と学習を行うために必要だと考えられる機能を追加したものである。ここでインターフェースを図1に示す。システムのインターフェースは4つのパートに分かれており、画面左が専門用語コーパス部、中央が多言語チャット部、画面右上が教示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述し表示させる部分である。実験で扱う専門知識は「日本酒の造り方」とし、専門用語コーパスはそれに対

応させた物である。予め検索が予想される専門用語20個を抽出し、多言語に対応した辞書を作成した。



図 1: 実装システムのスクリーンショット

### 2.3 実験内容

実験は教示者1名と学習者3名の計4名で行う。まず教示者に、学習者に教える内容である「日本酒の造り方」を予め学んでもらう。それが終了したら、学習者を参加させシステムを用い授業を行う。授業後、学習者に授業で学んだ「日本酒の造り方」に関し、基礎的な知識の理解度調査として工程の並び替え問題に答えてもらう。並び替え問題とは、日本酒造りの一つ一つの工程の名称と写真をプリントしたカードを、順番が正しくなるよう並び替えをさせるというものである。その後、学習者のみで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としたときの説明文をグループで一つ作成せよ。」というものである。このアウトプットとなる説明文も理解度評価、また教示による伝達効果の評価対象とする。このグループワークは知識共有の場にもなっており、終了後に再び並び替え問題に回答してもらう。最後に記述式の問題とアンケートに答えてもらい実験は終了となる。

この手順で、3名の学習者を中国人のみで行う実験と日本人のみで行う実験、また中国人2名に日本人1名を混在させた3種類の実験を各4回ずつ行った。各実験パターンで提案する理解度評価方法による結果を比較、また、それに応じ各実験の会話履歴を用い教示者の教示方法を分析することで、機械翻訳を用いる際の効果的な伝達方法の提案を行う。

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

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

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

### 3 実験結果と考察

学習者による並び替え問題のパターン別の正答率を図2に示す。図より、グループワーク前の正答率についてはばらつきがみられたが、グループワーク後はいずれも80%以上の正答率を示した。特に中国人のみの場合に、グループワークによる情報共有を行った際の正答率の向上が高い傾向がみられた。

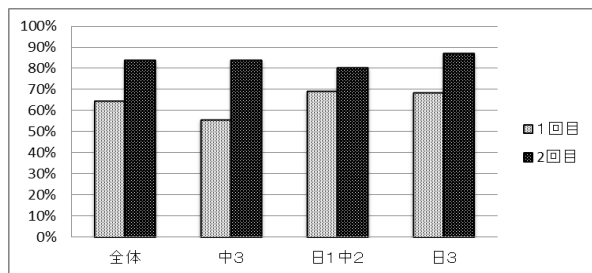


図2: 並び替え問題正答率 (パターン別)

次に、教示全体に対する学習度、つまり教示者が教えた知識範囲に対し、学習者がグループでどれほど学習できているか数値化したものをパターン別の図3と実験別の図4で示す。ここで学習度とは、グループワークから得た学習者による説明文を独自の採点基準に基づいて採点したものと、教示者の授業時の会話履歴を同基準で採点したものの商で定義される。

パターン別の図3より、中国人のみのグループよりも日本人1名が入ることでより詳しく学習できており、両パターンに差が確認できる ( $p < 0.05$ )。

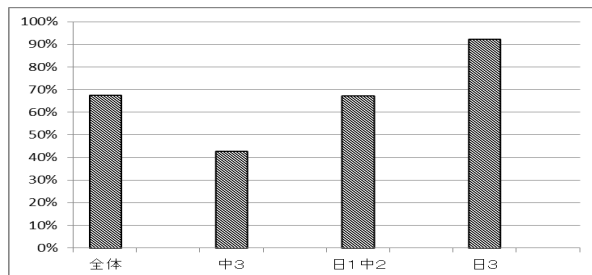


図3: 教示に対する学習度 (パターン別)

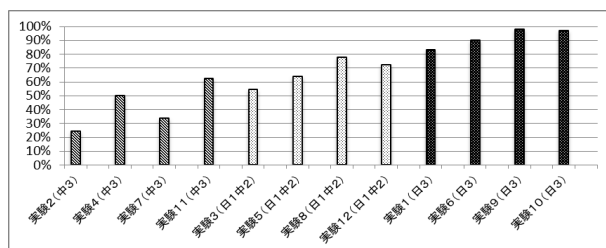


図4: 教示に対する学習度 (実験別)

ここで、実験別の図4より、中国人に効果的に教えている実験として実験11, 8, 12の教示者による教示履歴をしてみる。図5は、各実験の教示履歴を抜粋したものである。教示の流れとしては主に2種類あり、実験11では全体の流れを紹介後、各工程を詳細に説明

しており、実験8, 12では初めから順に詳しく説明している。共通していることとして、どの発話もシンプルな文章であり、説明が長くなる際は投稿を複数回に分けていた。また、順接を表すために“次に”や“そして”といった接続語ではなく英数字や“→”といった記号を代わりに用い、“～は”や“～とは”といった表現には“=”やスペースを用いていた。これに対し、実験2, 7では接続語や助詞を主に用いていた。数字や記号が効果的であった理由として、翻訳の影響を受けないことや、国際的にそれらの持つ意味がある程度共有されていることが考えられる。以上のような行動は、人間の側からの機械翻訳への適応を表す行動だと言える。ここで、それらを基に機械翻訳を用いる際の効果的な伝達方法をレシピとして以下の図6にまとめた。

|     | 実験11の教示スレッド                                   | 実験8の教示スレッド         | 実験12の教示スレッド                          |
|-----|-----------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|
| 教示者 | 「米を洗う」→「浸漬」→「米を蒸す」                            | 2米を洗う              | 工程2 米を洗う                             |
| “ ” | 「雑作り」→「酒母作り」→「仕込み」→「搾り・ろ過」→                   | 精米が済んだお米を水で洗います。   | 工程3 浸漬 米を水に浸して吸水させます                 |
| “ ” | 「火入れ(1回目)」→「熟成」→「鍋合・加水」→「火入れ(2回目)」→「日本酒の完成です」 | 3 浸漬               | 工程4 米を蒸す 「こしき」という機械で1時間ほど蒸します。       |
| “ ” | 「浸漬」=米に吸水させること                                | 洗ったお米を水に浸し、吸水させます。 | 蒸しあがった米は、このあといくつかの工程に分けて使用されます。      |
| “ ” | 「米を蒸す」=1時間米を蒸します                              | 4米を蒸す              | 工程5 雑作り 蒸しあがった米を冷ましてから温度が一定の室温に入れます。 |

図5: 効果の高い教事例

| 流れを紹介後、詳細説明する場合                                                    | 初めから1工程ずつ順に説明する場合                                              |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| ①「工程名」と“→”を用い流れを紹介。投稿は長ければ何回かに分けても良い。<br>(例) 「精米」→「洗米」→「浸漬」→「蒸米」→… | ①「英数字」を用い工程に番号を付け、“=”を用い1工程ずつ順に説明<br>(例) 2 洗米=米を洗い、削った籾殻を除去する。 |
| ②“=”を用い紹介した工程を1つずつ説明<br>(例) 洗米=米を洗い、削った籾殻を除去する。                    | 3 浸漬=米を水に浸し、吸水させる。<br>4 蒸米=米を「こしき」と呼ばれる蒸籠に入れ、一時間ほど蒸す。          |
| ※なるべくシンプルな文章になるよう心掛け、投稿は1回あたり1文とする                                 |                                                                |
| ※従って、説明が長くなる際は必要に応じ投稿を複数回行う                                        |                                                                |

図6: 効果的な伝達法レシピ

### 4 まとめと今後の課題

本研究では、機械翻訳サービスを用い専門知識の伝達を行う際の学習者の理解度評価モデルを提案した。その結果より様々な知見が得られた他、評価結果を会話履歴と共に分析することで機械翻訳を用いる際の効果的な伝達方法をレシピとして考案するに至った。

今後の課題として、考案した伝達のレシピを実践することにより、実際にどの程度効果を高めることができるか調査をしていく。

### 謝辞

本研究は、JSPS 科研費 (S)(24220002, 2012-2016) の助成を受けたものです。

### 参考文献

- [1] 山下直美, 石田亨. 翻訳機を用いた対話における参照方法に関する分析, 情報処理学会論文誌, Vol.48, No.2, pp.939-948, 2007.