

## 異なる翻訳間の差異を記述するためのスキームの構築

本田友乃（東京大学） 山本真佑花（東京大学） 影浦峯（東京大学）

### ***Construction of a scheme for describing differences between translations<sup>1</sup>***

*In the translation industry, translation education, and machine translation research, multiple translations with the same original text can and do exist. In such cases, it is necessary to recognize and share the differences between translations. This paper presents the process of developing a scheme for describing differences between target documents (TD) that have the same source document (SD). Our scheme includes a system for describing translation differences and a decision tree. We first constructed a system consisting of concepts and their definitions, which has three categories: Syntactics, Semantics, and Pragmatics. We then created a decision tree as a procedure for applying the system, and defined several rules to enable us to consistently apply our scheme to the translation data. This paper also describes the application of our scheme to 50 types of TDs. The result shows that our scheme is helpful for describing the differences between TDs with high resolution.*

#### 1. はじめに

産業翻訳は翻訳学を教える修士課程において想定されている主要な翻訳領域であり（EMT, 2017）、機械翻訳（MT）の主たる適用対象となっているなど、規模の大きい分野である。産業翻訳では、原文を同じくする複数の翻訳が併置されたり比較されたりすることがある。例えば、作成した翻訳について説明をするときに、考え得る他の翻訳の可能性を同時に提示することがある。また、LSP（Language Service Provider）が関わる際に、同じLSP内で別の翻訳者に翻訳を依頼したり、大きな自動車会社が異なる車種の修理マニュアルを発注する場合などで、一部重なりのある文書を別のLSPに出したりすることがあり、こうした場面で複数の翻訳が産出される。また、翻訳会社が抱える複数の翻訳者の中からクライアントの品質要求を満たす翻訳者を選定する必要がある際には、同一文書をあえて複数の翻訳者に翻訳させ、翻訳された文書を比較し、その結果に基づいて翻訳者を選定する場合がある。

また、翻訳教育では、同じ素材について複数の学習者がそれぞれ翻訳を作成することがある。教育という性質上、複数の翻訳は、模範的な翻訳や他の学習者による翻訳と比較し、修正するという文脈で捉えられることが多いが、フラットに並べられた複数の翻訳について、翻訳

---

<sup>1</sup>HONDA Tomono, YAMAMOTO Mayuka, KAGEURA Kyo, "Construction of a scheme for describing differences between translations," *Invitation to Interpreting and Translation Studies*, No.24, 2022. Pages 1-21. ©by the Japan Association for Interpreting and Translation Studies

を評価し修正するという方向性を伴わずに差異として適切に認識できることは、異なる翻訳について語るための前提であり、学ぶための前提でもある。

翻訳作業時には、成果物として最終的に確定し納品される翻訳とは別に、翻訳者の中で常に複数の訳文の候補が想定されている（高橋ら 2016）。それらは明示的に可視化され比較可能な状態になることはないが、「なぜ他でもなくまさにその最終訳をそのような形で構成したのか」を説明するためには、表出することのなかった複数の翻訳間の差異を記述するための言葉が不可欠である。また、CAT ツール（Computer Assisted Translation）を用いて翻訳作業をする際には、CAT ツールのパネルに他の翻訳者の翻訳が翻訳メモリとして表示されることがあり、そこでも複数の翻訳の差異を正しく把握できなければならない。

MT を含めると、複数の翻訳間の差異を記述する場面はさらに広がる。現在、複数の MT サービスが提供されており、その複数の出力を比較したり評価したりする際に、複数訳の差異を記述するための言葉が必要となる。また、MT に関する研究では、MT の出力が優れていることを示すために“human parity”という概念を用いて、品質の観点から MT の出力が人間による翻訳と同等であると主張されることがある（Hassan et al., 2018）。しかしながら、同一の原文の翻訳が同程度に優れているとはどのような状態であるかを検討するためには、言語表現間の差異を具体的に認識し言語化して共有することが重要である。

このように、複数の翻訳が暗黙のうちであれ併置された上で、それらの差異を認識することが必要な場面において、複数訳の差異はどのように記述されているだろうか。例えば Licht et al. (2022) では、参照訳を用いた MT 評価に関して評価者の主観をできるだけ排除した形での評価指標が作成されているが、どの言語表現上の差異に基づき、何を観察単位とするか、といった視点は指標に反映されていない。また、翻訳指南書の中では学習者向けに複数の翻訳間の差異が説明されることがある。そこでは、訳例を用いて説明されているという点で具体性の面での解像度は高いと言えるものの、それらの説明が様々な翻訳の差異を十分カバーしているか（包括性）や、そこでの差異の記述が体系的であるか（体系性）といった観点は必ずしも考慮されていない。すなわち、これまでなされてきた複数の翻訳間の差異に関する記述は、解像度に関して更なる改善の余地があると考えられる。

ここで、解像度の高い記述の要件として、本稿では大きく4点を想定している。1点目は、翻訳の良し悪しが分析的にわかるということを前提とせずに、結果として表出した翻訳産物を対象として言語表現に基づいた記述を行うことである。2点目は、翻訳に関わる起点言語と目標言語のそれぞれに関する基本的な知識を備えていれば、熟練したプロの翻訳者だけではなく、誰もが認識・共有可能な形で差異を記述していることである。3点目は、複数訳の差異を説明する際に用いられる概念が、網羅的かつ適切な粒度で体系化されていることである。4点目は、併置された複数訳のどの範囲における差異が記述されているか、という観察対象が逐一明示的に示されていることである。こうした高い解像度の記述が可能となることによって、低い解像度では認識されなかった現象を捉え、現象をより分析的に把握できることが期待される。実際に、翻訳教育では、コンピテンスの記述が外在化される傾向が認識されており（朴・影浦 2018）、観察可能なテキストの変化を言語表現に即して共有可能なレベルで記述することは、

こうした流れとも合致するものである。

以上の背景を踏まえ、本稿では、原文（起点言語文書、Source Document: SD）を同じくする複数の翻訳（目標言語文書、Target Document: TD）間の差異を、表現の観点から高い解像度で記述するためのスキームの構築に取り組む。第2章では、本稿の全体像として異なる翻訳間の差異を記述するためのスキームの構成とスキームの構築に利用するデータを示す。第3章では、スキームを構築する過程と実際に構築したスキームを示す。第4章では、構築したスキームを実際の TD に適用し、その結果として可能となる記述の様態について確認する。第5章では、本稿のまとめと今後の課題について述べる。

## 2. 異なる翻訳間の差異を記述するためのスキームと構築の方法

### 2.1 本稿におけるスキームの構成

本節では、異なる翻訳間の差異を記述するためのスキームの概要とその構築要件を述べる。本稿におけるスキームは、異なる翻訳間の差異を記述するための体系と体系の適用手続きから構成されており、TD 対で観察される差異の同定と、同定された差異に対する概念付与という作業を通して TD 間の差異を記述する。体系は複数訳の差異を説明する概念と定義から構成されており、体系の適用手続きは、概念を TD 対に付与する際に必要な判断基準を示す決定木と、決定木の利用に必要な規則から成る。

解像度の高い記述を行うためのスキームが備えるべき要件として、翻訳のメタ言語の要件 (Kageura et al., 2022) をもとに整理した以下の4点が挙げられる。

- 体系的性: 差異の記述に用いられる概念が体系的であること
- 包括性: 文書全体に生じている差異を包括的に記述できること
- 客観性: スキームの適用者によって記述結果に揺れが生じないこと
- 適用可能性: 産業翻訳で用いられる文書に広く適用可能であること

スキームの構築手続きについては第3章で詳述するが、構築においてはこれらの点を考慮することになる。

### 2.2 本稿で用いるデータ

文書	文書数	文数		延べ語数		異なり語数	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
SD	211	7.55	1.17	182.50	23.73	105.10	10.50
TD1	211	7.70	1.19	265.16	34.59	122.39	13.83
TD2	148	7.76	1.22	270.99	34.40	124.28	13.09
TD3	148	7.68	1.24	277.51	41.15	125.01	15.15

表1 ParaNatCom の基礎統計

本稿では、分析に用いるデータとして ParaNatCom (Utiyama, 2019) を利用した。

ParaNatCom は、*Nature Communications* の論文タイトルと抄録から作成された英日対訳コーパスであり、プロの翻訳者によってそれぞれ独立に作成された3種類の TD が含まれる。ParaNatCom の基礎統計を表1に示す。SD についてはNLTK (Natural Language Toolkit) (Bird et al., 2009) を利用して単語を計測し、TD については形態素解析器である MeCab と IPAdic (Kudo et al., 2004) を用いて形態素を計測した。

データの選択理由について述べる。まず、ParaNatCom の扱う論文抄録は産業翻訳で扱われる技術文書であるため、さまざまな文書に適用しうるスキームを構築するという目的を鑑みると、規模の大きい産業翻訳で用いられている文書を利用することはスキームを構築する最初の段階で適切であると判断した。なお、文芸翻訳まで対象を広げた場合は、複数の翻訳が存在する作品は多数あるものの、時代的な背景や翻訳者の個性、解釈といった要因が差異に対して大きく影響しているほか、以前に出版された翻訳を参考にした上で翻訳が作成されるなど翻訳作品間に依存関係があることが多いため、本稿が目的とする高い解像度での記述を実現するスキームの構築に取り入れることは適切でないと判断した。また、学術論文は産業翻訳で扱われる文書の中でも特に正確さが重視され、SD と TD の対応が比較的わかりやすいため、表現の観点から複数訳の差異を記述するためのスキームをボトムアップに構築するという観点からは都合がよいと考えた。

### 3. スキームの構築

本章では TD 対の差異を記述するためのスキームについて述べる。3.1ではスキームの構築過程について示す。3.2では、3.1を踏まえて構築した体系をカテゴリごとに提示し、3.3では、体系を適用するための手続きとして決定木と規則を示す。

#### 3.1 スキーム構築の過程

スキームの構築では、ParaNatCom に含まれる文書のうち、32種類 (96対) の文書を無作為に選択し、利用した。32種類の文書の基礎統計は表2に示す通りであり、これらの文書は分量、分布の観点から ParaNatCom 全体からの妥当なサンプルであると言える。

文書	文書数	文数		延べ語数		異なり語数	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
SD	32	7.78	1.24	182.66	17.29	105.56	8.63
TD1	32	7.97	1.21	265.50	30.31	122.03	10.13
TD2	32	7.97	1.31	275.00	31.70	125.47	9.52
TD3	32	7.91	1.18	278.59	36.37	124.50	12.89

表2 スキームの構築に用いた ParaNatCom の文書の基礎統計

スキームは以下の6つの手順に従って構築した。主に (1) から (4) が体系の構築、(5) と (6) が適用手続きの設定に相当する。

- (1) ParaNatCom に含まれる文書の分析
- (2) 関連文献をもとにした概念・定義の作成
- (3) (1)・(2) の繰り返しによる概念と定義の修正
- (4) 概念のグループ化
- (5) 決定木の作成
- (6) 規則の作成

(1) では、表2で示した分析対象に対して、SD を基準として SD の各単語にそれぞれの TD を手作業で対応づけた上で、差異が生じている言語表現を抽出し、収集した。

(2) では、複数の分野にわたる関連文献を参照しつつ、(1) で抽出、収集した TD 間の差異に対して、差異を説明するための概念と各概念の定義を作成した。関連文献として、テキスト操作における翻訳方略に関する体系 (Chesterman, 2016; 山本ら 2021) 及び産業翻訳で利用されている品質評価指標 (Lommel et al., 2014; ISO, 2015; 日本翻訳連盟 2018) を参照し、それぞれの文献に含まれるカテゴリや概念を差異の説明に当てはめた。また、概念や定義の作成にあたっては、翻訳指南書 (安西 1995; 田原 2001; 田辺・光藤 2008; 柴田 2019) で複数の翻訳が比較されている箇所や、言語学の基礎的な知見 (益岡・田窪 1992; 沖森 2010; 三原・高見 2013) も参照した。

(3) では (1)・(2) の作業を表2で示した合計32種類の文書で繰り返すことによって差異を記述するための概念を整理するとともに、文書分析で抽出する言語単位を調整した。概念の修正作業では、翻訳のメタ言語の要件 (Kageura et al., 2022) を基準とし、概念全体の体系性、網羅性、粒度を意識した。具体的には、(1) の作業で用いる文書を変えて差異が現れている言語表現を抽出し、すでに構築した概念を付与した上で、いずれの概念にも当てはまらない現象が存在する場合や、他の概念と比較して現象を広くカバーしており、細分化が必要であると判断されるような粒度の粗い概念が存在する場合には、概念の追加、削除、統合、分割といった修正を加えた。なお、分析を行った32種類の文書のうち、19種類57対の文書については2回の分析を行った。

概念の修正がある程度進み、体系が暫定的に整理された段階で (3) と (4) を同時並行で行い、列挙した概念をカテゴリごとに分類した。概念の分類に関しては、言語学的な分類体系 (Morris, 1938) 及び山本ら (2021)、Chesterman (2016) の翻訳方略体系を参照した。山本ら (2021) は、翻訳方略の体系化を目的としていることから、修正前の訳と修正後の訳という、修正を介した依存関係を有する2種類の翻訳を分析しており、翻訳間の完成度が異なる。本稿では依存関係がなく、完成度が同じ翻訳間の差異を記述することが目的であるため、分析に用いる翻訳の性質は山本ら (2021) と異なるものの、英日翻訳を対象に翻訳間の差異を観察し体系化するという作業自体は本稿と共通するため、概念を分類する3つの柱という枠組みを採用し、Syntactics・Semantics・Pragmatics の3つのカテゴリに概念を分類した。

(5) では (1) から (4) の過程で構築した体系を適用する手続きを決定木の形で整理した。(1) から (3) の作業の中で、翻訳間の差異を記述するためには言語単位ごとに概念を定めることにより網羅的な記述が可能になると判断したため、決定木では言語単位ごとに付与する

概念を明示的に分け、与えられた TD のペアに対し言語単位の同定に始まる手続きを作成した。決定木に含まれる概念付与の有無を判断するための質問は、体系を構成する各概念の定義をもとに、(1) と (3) の文書分析で観察された TD 間の差異を参考にしつつ、文法情報や言語表現、参照すべき情報源を具体的な判断基準として取り入れた。

(6) では、スキームの客観性という要件を満たすために、手続きに必要な SD の分割方法、TD における言語単位の数え方、SD と TD の対応づけの方法について、(1) と (3) における TD 間の文書分析で用いた差異の抽出方法を、規則として整理した。

### 3.2 体系

本節では、3.1の手続きに従って作成した体系と各概念の定義を示す。

Syntactics	Semantics
<b>g1</b> Not applicable	<b>s1</b> Abstraction difference
<b>g2</b> Sentence structure difference	<b>s2</b> Perspective difference
<b>g3</b> Punctuation difference	<b>s3</b> Emphasis difference
<b>g4</b> Chunk Structure difference	<b>s4</b> Distribution difference
<b>g5</b> Phrase structure difference	<b>s5</b> Synonym
<b>g6</b> Person difference	<b>s6</b> Paraphrase
<b>g7</b> Spelling difference	<b>s7</b> Semantic equivalence
<b>g8</b> Loan difference	<b>s8</b> Semantic difference
<b>g9</b> Cohesion difference	Pragmatics
<b>g10</b> Unit difference	<b>p1</b> Not applicable
<b>g11</b> Part of speech difference	<b>p2</b> Domain adaptation difference
<b>g12</b> Word form difference	<b>p3</b> Information difference
<b>g13</b> Functional word difference	<b>p4</b> Cultural filtering difference

表3 TD 間の差異を記述するための体系

#### 3.2.1 Syntactics に属する概念と定義

Syntactics のカテゴリには、文法的な差異を扱う13の概念が属する。

- **g1. Not applicable:** g2から g13で記述される文法的な差異が TD 間に生じていないこと
- **g2. Sentence structure difference:** 所与の文における主節と従属節の関係、文数、主述の関係や SD に対応する節の順序などの文の構造が TD 間で異なること
- **g3. Punctuation difference:** パンクチュエーション（句読点、コロンなど）の有無や位置が TD 間で異なること
- **g4. Chunk structure difference:** 所与のチャンク<sup>1</sup>における主述や修飾句の関係、語句の順序などのチャンクの構造が TD 間で異なること

- g5. **Phrase structure difference**: 所与の句において、SD に対応する語の順序や語数、品詞などの句の構造が TD 間で異なること
- g6. **Person difference**: 所与の語や句における人称が TD 間で異なること、及び人称が同じである場合でも異なる人称表現が用いられていること
- g7. **Spelling difference**: 用いられている表記（文字種、記号）が TD 間で異なること
- g8. **Loan difference**: 所与の語における SD の音形借用の有無が TD 間で異なること
- g9. **Cohesion difference**: 省略、置き換え、代名詞化、繰り返し、接続語の使用を通して結束性を高めていることにより、TD 間に差異が生じていること
- g10. **Unit difference**: 「ユニット」を TD における語・句・節・文と定義したときに、SD に対応するユニットが TD 間で異なること
- g11. **Part of speech difference**: 所与の語における品詞、もしくは句の主要部における品詞が TD 間で異なること
- g12. **Word form difference**: 所与の語、もしくは句における時制、アスペクト、モダリティ、態、自動詞／他動詞といった文法的な語形や活用形が TD 間で異なること
- g13. **Functional word difference**: 用いられている付属語（助詞、助動詞）やその有無が TD 間で異なること

### 3.2.2 Semantics に属する概念と定義

Semantics のカテゴリには、意味的な差異を扱う8つの概念が含まれる。

- s1. **Abstraction difference**: 所与の語や句の表現における具体性のレベルが TD 間で異なること
- s2. **Perspective difference**: 同じ事象を述べる視点が TD 間で異なること
- s3. **Emphasis difference**: 強調の仕方や意味の焦点が TD 間で異なること
- s4. **Distribution difference**: 同じ意味を表す語や句の長さが TD 間で異なること
- s5. **Synonym**: 同義語が用いられていることにより、TD 間に差異が生じていること
- s6. **Paraphrase**: s1-s5、s8で記述される事象以外の言い換えにより、TD 間に差異が生じていること
- s7. **Semantic equivalence**: s1-s5、s8で記述される差異がない状態で、意味等価であること
- s8. **Semantic difference**: 所与の語や句が表現する内容が意味的に明らかに異なること

s8について、本稿ではプロの翻訳者によって作成された TD を分析の対象としているため、誤訳は前提としていない。しかし、同じ SD の語に対して同音異義語が用いられている、肯定否定が異なるなど、意味的に明らかに異なる語や句を用いて訳出されている現象も見られた。こうした現象が観察された場合の便宜として、s8 **Semantic difference** を設定した。

### 3.2.3 Pragmatics に属する概念と定義

Pragmatics のカテゴリには、文書外の情報を参照することによって生じた差異を扱う4つの概念が含まれる。ここでの文書外の情報は、受信者（対象読者、潜在読者）の存在、発信者（依頼者、執筆者）と受信者（対象読者、潜在読者）の関係などのコミュニケーション属性や、当該ドメインにおける TD の表記、表現および一般的なルールに関する知識を指す。

Pragmatics に含まれる概念は、他のカテゴリと比較して相対的に少ない。これは、科学技術文書はその専門性により、使用される状況や知識、コミュニケーションの目的などが SD と TD で一致しやすく、語用論的な等価性は達成されやすい (Scarpa, 2019) とされていることとも関係があると考えられる。

- p1. Not applicable: p2-p4で記述される語用論的な差異がないこと
- p2. Domain adaptation difference: 分野、文書タイプ、目標言語地域ルールに則した形に順化させた語や句の存在によって TD 間に差異が生じていること
- p3. Information difference: SD に存在しないが、読者の理解を補うために新しい情報を追加すること（修飾部、注釈、括弧を使用した説明書きの追加など）によって、または、SD に存在するが、読者に不要な情報を削除することによって、TD 間の情報量に差異が生じていること
- p4. Cultural filtering difference: 所与の語や句が起点文化の異文化特質を、目標文化の翻訳の中にも保持していることによって、TD 間に差異が生じていること

### 3.3 体系の適用手続き

本節では、TD 対の差異を記述するための体系を適用する手続きを示す。適用の手続きは3.1で示した工程で構築した。手続きは以下の4つの step に分けられる。

**step 0:** チャンクの設定

**step 1:** 文を対象として差異を記述する概念を付与する手続き

**step 2:** チャンクを対象として差異を記述する概念を付与する手続き

**step 3:** 語・句を対象として差異を記述する概念を付与する手続き

step 0では、文より小さく、語より大きい言語単位としてチャンクを設定した。これは、チャンク単位で記述される差異を扱うとともに、文構造の差異を判断する基準としてチャンクの順序を用いるためである。チャンクは、岡村・山田 (2020) をもとに設定した以下の4つの基準をもとに SD を分割し、分割した SD のチャンクを TD と対応づけることで得られる。

1. 節を導く接続詞、関係詞（主語を修飾する場合は除く）の前後
2. to 不定詞、前置詞、動名詞の後に3語以上続く場合、それらの前（動詞が後続する場合を除く）
3. コンマ、セミコロン、ハイフン等のパンクチュエーションの後
4. 主語が3語以上続く場合、その後

step 1-3は文、チャンク、語・句という言語単位ごとに差異を記述する概念を付与する段階である。表4に step 1-3に関する包括的な手続きを整理した決定木を示す。

step	質問	yes	no
	Q0a TD 対が文として同定される	Q1a	Q0b
	Q0b TD 対がチャンクとして同定される	Q2a	Q3a
1	Q1a 同じ文字列である	n	Q1b
	Q1b 文頭の接続詞または主語の訳出の有無、もしくは双方が異なる	g9・Q1c	Q1c
	Q1c 文内のチャンクの順序が異なる／文分割の有無が異なる	g2	g1
2	Q2a 同じ文字列である	n	Q2b
	Q2b パンクチュエーションの有無や位置が異なる	g3・Q2c	Q2c
	Q2c チャンクの訳出の有無が異なる／SD に明示的に存在しない主語や接続詞などの訳出の有無が異なる	g9・Q2d	Q2d
	Q2d 訳出されたユニットが節と句で異なる	g10	Q2e
	Q2e SD に対応するチャンク内の語もしくは句の訳出順序が異なる／複数の語に係る修飾語の訳出語数が異なる／複数の語に係る被修飾語の訳出語数が異なる	g4	g1
3	Q3a 同じ文字列である	n	Q3G-a/ Q3S-a/ Q3P-a
	Q3G-a TD 対がどちらも語として同定される	Q3G1-a	Q3G-b
	Q3G-b TD 対がどちらも句として同定される	Q3G2-a	Q3G3-a
	Q3G1-a SD の代名詞や関係代名詞に対する訳出表現が異なる	g9	Q3G1-b
	Q3G1-b SD の人称代名詞に対する訳出表現が異なる	g6	Q3G1-c
	Q3G1-c 文字種が異なる／英語表記が異なる（大文字と小文字の使い分けなど）／日本語表記が異なる（漢字と仮名の使い分けなど）／記号の種類もしくは有無が異なる	g7	Q3G1-d
	Q3G1-d 音形借用の有無が異なる	g8	Q3G1-e
	Q3G1-e 品詞が異なる	g11	Q3G1-f
	Q3G1-f 用言であり、時制、アスペクト、モダリティ、活用形、態、動詞の種類（自動詞と他動詞）のいずれかが異なる	g12	Q3G1-g
	Q3G1-g 異なる助詞が用いられている	g13	g1
	Q3G2-a 句の構造が同じである（語数と品詞が同じであり、文字列のみが異なる）	Q3G1-a	Q3G2-b
	Q3G2-b 文脈からの内容語の置き換えの有無が異なる／代名詞化の有無が異なる	g9	g5
	Q3G3-a 指示語や冠詞等の訳出の有無が結束性の点で異なる	g9	Q3G3-b
	Q3G3-b SD の人称代名詞に対する訳出表現が異なる	g6	g10

Q3S-a	同音異義語が用いられている、肯定と否定が逆であるなど、意味が明らかに異なる	s8	G3S-b
Q3S-b	文脈から具体的な言語表現に置換したり付加したりする操作の有無が異なる／()等を用いた注釈の有無が異なる	s1	G3S-c
Q3S-c	動詞の種類（自動詞、他動詞）が異なる／受動態もしくは使役態の使用の有無が異なる／人称が異なる	s2	G3S-d
Q3S-d	修飾語の有無が異なる／取り立て助詞の有無が異なる／冠詞や代名詞の訳出の有無が異なる	s3	G3S-e
Q3S-e	内容語が共通している／同義関係にある語が用いられており、かつ、品詞やユニットが異なる	s4	G3S-f
Q3S-f	同義関係である（日本語 Wordnet (Bond et al., 2012) より判断する)	s5	G3S-g
Q3S-g	同じ語が用いられており、時制、活用形、アスペクトのいずれかが異なる／同じ語が用いられており、表記のみが異なる／記号の種類のみが異なる／付属語の有無のみが異なる	s7	s6
Q3P-a	「著者」「研究」「本稿」「本論文」といった論文中で用いられると想定される語の使用の有無が異なる	p2	G3P-b
Q3P-b	修飾語の有無が異なる／()等を用いた注釈の有無が異なる	p3	G3P-c
Q3P-c	SD と表記が同じ訳語の使用の有無が異なる	p4	p1

表4 体系の適用手続き（決定木）

表4で示した決定木は表3の体系をもとに整理したが、以下に述べる一部の項目に関しては概念の補足、順序の入れ替えなどを行った。

- 同じ文字列であることを示す概念 **n** を決定木では明示的に取り入れた。また、判断を簡略化するために、step 1-3のいずれにおいても **n** を最初に判断するように設定した。
- 各 step における **g1 Not applicable** 及び step3 の **p1 Not applicable** は、概念の定義上、決定木の最後に付与する概念として設定した。
- step 1と step 3の **Syntactics** では **TD** 対の差異が結束性に関わるか否かを最初に判断するため、**g9 Cohesion difference** に関する質問を先頭に移動させた。
- step 2 では、パンクチュエーションに関する判断のしやすさから、**g3 Punctuation difference** に関する質問を先頭に入れた。続いて、**TD** 対の差異が結束性に関わるか否かを判断するため、**g9 Cohesion difference** に関する質問を入れた。また、ユニットの差異に関する判断のしやすさから、**g10 Unit difference** に関する質問を **g4 Phrase structure difference** に関する質問に先行させた。
- step 3 の **Semantics** では、意味的に明らかに異なるという現象は基本的に例外として

扱うことから、s8 Semantic difference を最初に判断するように順序を調整した。また、s7 Semantic equivalence では意味の等価性に関する基準を明確に定めたため、s7の判断を s6 Paraphrase に先行させた。

以上の適用手続きを踏まえて、概念を付与する過程の例を示す。以下の例文は、ParaNatCom の文書<sup>2</sup> (ID: 29146911) の1文目の SD と対応する TD1、TD3であり、各文のスラッシュはチャンクの区切りを、スラッシュに隣接する数字は SD のチャンクに対応するチャンク番号を表している。

**【SD】** 1 Cytokinesis is initiated/2 by the localized assembly/3 of the contractile ring,/4 a dynamic actomyosin structure/5 that generates a membrane furrow/6 between the segregating chromosomal masses/7 to divide a cell into two.

**【TD1】** 1 細胞質分裂は、/6 分離しつつある染色体塊の間に/5 膜溝を生成して/7 細胞を2つに分割する/4 動的アクトミオシン構造である、/3 収縮環の/2局所アセンブリによって/1 開始される。

**【TD3】** 1 細胞質分裂は、/6 分離した染色体塊を隔てて/7 細胞を2つに分ける/5 分裂溝を作り出す/4 動的アクトミオシン構造である/3 収縮環が/2 局所的に形成されて/1 始まる。

文を対象とした差異を記述する step 1については、他の step と比較して言語単位が大きいため、構造を捉えるという観点から、Syntactics のカテゴリに属する概念のみを重複を許して付与するという方法をとった。上の例については、まず、Q0a の質問で TD 対が文として同定されるため、Q1a の質問に移る。続いて、文全体が同じ文字列で訳出されていないため、Q1b に移る。Q1b で記述した文における結束性の判断基準である文頭の接続詞の訳出・主語の訳出はどちらの TD でも行われていないため、Q1c に移る。Q1c に関しては、下線部に示すチャンク4、5、7の訳出順序が TD1と TD3で異なるため、yes に該当し、例に挙げた文に対しては g2 Sentence structure difference が付与される。

チャンクを対象とした差異を記述する step 2 についても、step 1と同様、主に構造を捉えるという観点から、Syntactics のカテゴリに属する概念のみを重複を許して付与するという方法をとった。上の例の場合、チャンク1-3、5-7に関してはいずれも g1 Not applicable が付与されるが、チャンク4 (“a dynamic actomyosin structure”) に対応する TD のチャンクに関しては句点の有無が異なるため、g3 Punctuation difference が付与される。

語・句を対象とした差異を記述する step 3に関しては、step 1、step 2とは異なり、Syntactics・Semantics・Pragmatics のカテゴリから、重複を許さずそれぞれ1つずつ概念を付与する。ここでは例文のうち、チャンク1の語・句について見てみる。SD におけるチャンク1の最初の語 (“Cytokinesis”) については TD1、TD3ともに「細胞質分裂は」と訳出されており<sup>3</sup>同じ文字列であるため、Q3a の質問より n が付与される。続く SD の “is

initiated” については、TD1では「開始される」、TD3では「始まる」と訳が異なるため、Q3a の質問は no が該当し、Syntactics を扱う Q3G-a、Semantics を扱う Q3S-a、Pragmatics を扱う Q3P-a をそれぞれ辿る。Syntactics に関しては、「開始される」、「始まる」という言語表現はいずれも語として同定されるため、Q3G-a は yes に該当し、Q3G1-a から順にたどる。Q3G1-f の質問（「時制、アスペクト、モダリティ、活用形、態、動詞の種類（自動詞と他動詞）のいずれかが異なる」）が初めて該当するため、g12 Word form difference が付与される。Semantics に関しては、Q3S-a から順に質問をたどり、Q3S-c の質問のうち「受動態もしくは使役態の使用の有無が異なる」が初めて該当するため s2 Perspective difference が付与される。Pragmatics に関しては、Q3P-a から Q3P-c のいずれの質問に対しても no が該当するため、p1 Not applicable が付与される。

3.2で示した体系及び表4で示した決定木を用いる際に、TD のすべての文字列を SD に対応づけるという方針をとることで、TD 間の言語表現間の差異が差異として同定されることを保証している。また、Syntactics に属する概念を検討する際には、言語単位（ユニット）や語数を判断基準として用いる。こうした対応づけやユニット、語数の判断において概念を付与する記述者間でずれが生じるという事態をできるだけ避けるため、決定木の適用時に従うべき規則を以下のように設定し、計測方法や判断基準を統一させた。

#### A. step 3における SD の分割方法

- (a) SD の各単語に対応する TD 間の差異を記述するため、原則1単語ずつ分割する
- (b) 受動態や否定文、完了形などの用言や、SD のイディオム、その他訳対応をとることが難しい語・句については、SD の単語を複数まとめた上で分割する
- (c) 記号の訳出に文字化に関わる場合及び SD が記号で連結された複合語である場合は、単語中の記号の後で分割する（すなわち SD の1単語をさらに分割する）

#### B. SD との対応づけに伴う TD の扱い

- (a) 用言を伴わない機能語または同格表現のうち SD と独立に対応づけられない語・句は、左の語とセットにして SD と対応づける
- (b) 用言の使用に伴う機能語で SD と独立に対応づけられない語・句は、用言（すなわち B の (a) とは異なり、右の語）とセットにして SD と対応づける

#### C. TD における1単語の数え方

- (a) SD の1単語と対応する名詞の接続は、名詞の接続全体で1単語として数える
- (b) 形容動詞の語幹に助詞・動詞が付加された形の動詞、サ変動詞はいずれも1単語として数える
- (c) () 内の語や句は () も含め全体で1単語として数える

## 4. スキームの適用結果に基づく翻訳間の差異の記述

本章では、第3章で示したスキームの適用可能性を確認するため、スキームに従って ParaNatCom の一部の文書対に記述を与える。本稿では ParaNatCom に含まれる TD

のうち、スキームの構築で分析に用いた文書とは異なる50種類（150対）の TD を対象として、著者のうち1人がアノテーションを行った。以下では TD 間の差異について、1文書あたりに付与された各概念の分布図と箱ひげ図を重ね書きした図に基づいて、言語単位別に観察された差異を記述する。なお、事例に関しては、該当する概念によって説明される TD 間の差異を太字部分で、対応する SD の該当箇所を下線部で示した。

#### 4.1 文を対象とした TD 間の差異

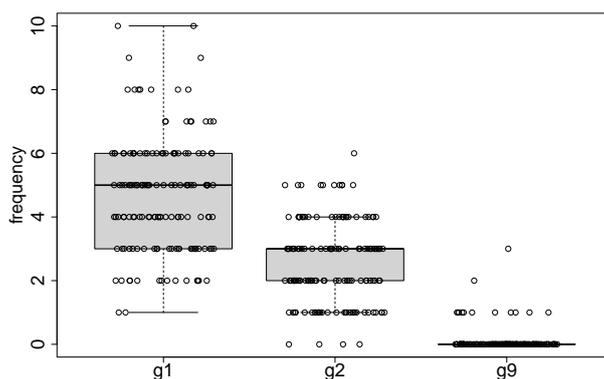


図1 文を対象とした概念の分布図

g2 Sentence structure difference の分布から、文レベルでの構造上の差異がほとんどの文書対で一定程度存在することがわかる。また、g9 Cohesion difference の分布より、SD に明示的に存在しない接続詞や主語を文頭で補うといった結束性の有無による差異は多くの文書対では現れていないものの、TD 間の差異としては存在することが確認される。g9は、チャンク、語・句を対象とした場合にも適用した概念であるが、文を対象とした場合は、文頭における接続詞の有無などが相当する。以下の例では TD2でのみ SD には明示的に存在しない接続詞（「そして」）が訳出されている（ID: 29151576、5文目）。

【SD】 We identify critical regions within these molecules that require ribose nucleotides and show a direct correlation between binding affinity stability and cellular activity.

【TD1】 我々は、リボースヌクレオチドを要するこれらの分子内の重要領域を特定し、結合親和性/安定性と細胞活性との間の直接的相関関係を示す。

【TD2】 **そして**、これらの分子内でリボースヌクレオチドを必要とする重要領域を特定し、結合親和性/安定性と細胞活性の正相関を明らかにした。

## 4.2 チャンクを対象とした TD 間の差異

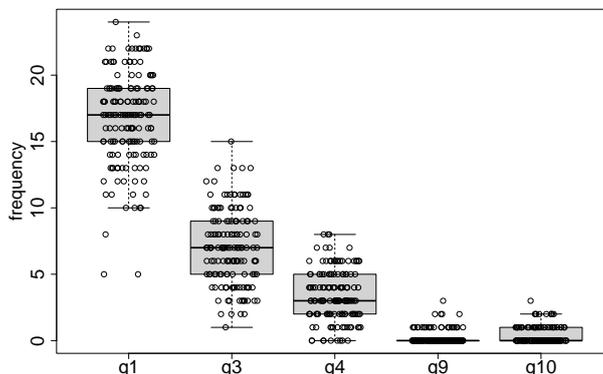


図2 チャンクを対象とした概念の分布図

g3 Punctuation difference の分布から、句読点やコロンなどのパンクチュエーションに関する差異がどの文書対でも必ず生じており、出現頻度も高いことがわかる。g3が付与された例として、以下は末尾のコロンの有無による差異を示す (ID: 29158476、タイトル)。

【SD】 Programmable DNA looping using engineered bivalent dCas9 complexes.

【TD1】 二価 dCas9複合体の設計によるプログラム可能な DNA ルーピング:

【TD2】 改変した二価 dCas9複合体を用いたプログラム可能な DNA ループ形成

また、g4 Chunk structure difference の分布より、チャンクを対象とした構造上の差異が現れている文書対は存在するものの、相対的には少ないことがわかる。g9 Cohesion difference、g10 Unit difference の分布より、チャンクにおいて主語を明示化するという結束性に関する差異や、節と句で訳出単位が異なる文書対はわずかである。

## 4.3 語・句を対象とした TD 間の差異

step 3では、Syntactics・Semantics・Pragmatics の各カテゴリから1つずつ概念を付与するという方法でアノテーションを行った。そのため、本節では語・句を対象として観察された差異をカテゴリごとに分けて記述する。

### 4.3.1 Syntactics における差異

図3より、Syntactics は、4.3.2、4.3.3で示す step 3の他の2つのカテゴリと比較して、どの概念も一定程度出現しており、分布の差は比較的小さいことがわかる。

出現頻度の高い概念は、g10 Unit difference である。step 3ではユニットを訳出なし・語・句と設定しており、これらの訳出単位の違いがどの文書対でも一定数以上存在し、比較

的によく見られることがわかる。g10の例として、以下では SD の下線部について、TD1では語で訳出されているのに対し、TD3では句で訳出されている (ID: 29158476、1文目)。

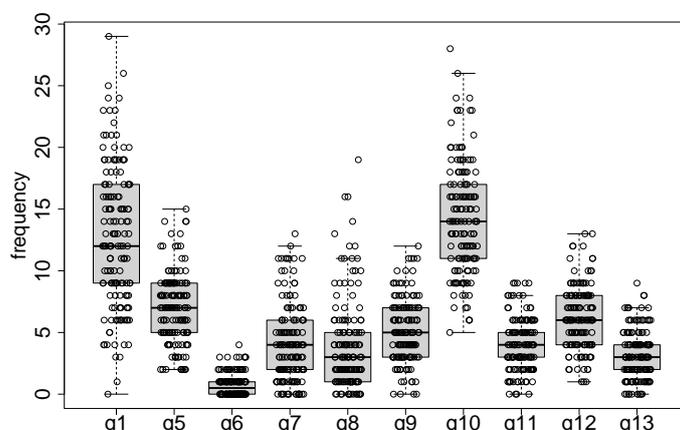


図3 語・句を対象とした概念の分布図 (Syntactics)

【SD】 DNA looping is a ubiquitous and critical feature of gene regulation.

【TD1】 DNA ループ形成は遺伝子調節の**普遍的**かつ重要な特性である。

【TD3】 DNA ルーピングは、遺伝子制御の**至るところでみられる**重要な機能である。

また、g5 Phrase structure difference、g12 Word form difference はどの文書対においても観察された。g5は句として訳出されていた場合の構造上の違いを表しており、g12は、用言における時制や活用形、態、モダリティ、アスペクトの違いを表す。

その他の概念について、step 3における g9 Cohesion difference の分布は、step 1、step 2とは異なり、一定程度観察されることが分かる。これは、語や句といった小さい言語単位を対象とした場合には、語の訳出の仕方や省略の有無が TD 間で多様であることを表している。表記の差異を表す g7 Spelling difference と音形借用の有無を表す g8 Loan difference も一定程度見られるが、この2つの概念は特に、抄録中における用語の訳出の差異を反映していると考えられる。なお、g8 Loan difference は外れ値に相当する分布がいくつか見られることが特徴的であるが、これは、文書中でキーワードとなる用語の訳出に音形借用を用いているか否かという違いが文書間で大きく異なるということが推測できる。また、人称や人称表現の違いを表す g6 Person difference は、それほど観測されていない。これは、適用対象を ParaNatCom に限定したため、論文中で用いられる人称表現のバリエーションが小さく、人称自体の出現数が少ないことから説明される。

## 4.3.2 Semantics における差異

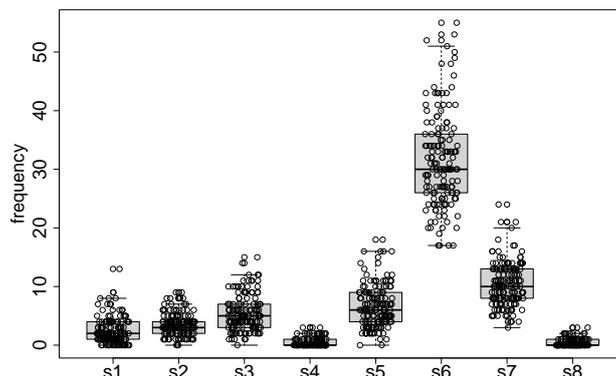


図4 語・句を対象とした概念の分布図 (Semantics)

図4より、Semantics ではどの文書対にも一定数以上 s6 Paraphrase が付与されており、言い換えとして説明される差異が多いことがわかる。また、s7 Semantic equivalence についても、s6ほど多くは見られないものの、すべての文書対に付与されており、意味的に等価であると判断される現象が比較的多く観察されたことがわかる。以下は、同じ語が用いられており時制のみが異なるという s7の例を示している (ID: 29158476、3文目)。

【SD】 Here we develop CRISPR-based DNA looping reagents for creation of programmable DNA loops.

【TD2】 著者らは今回、プログラム可能な DNA ループを生み出すために CRISPR を利用した DNA ループ形成試薬を開発した。

【TD3】 そこで我々は、プログラム可能な DNA ループの形成に利用できる CRISPR ベースの DNA ルーピング試薬を開発する。

その他の概念については、文書対によって出現するものと出現しないものがあった。その中でも比較的多く観察された差異は s5 Synonym と s3 Emphasis difference であり、同義関係にある語として説明される差異や、意味の焦点、強調の仕方に関する差異が一定程度現れていることがわかる。s1 Abstraction difference で説明される具体性の違いと s2 Perspective difference で説明される視点の違いは、多くの文書対で生じているものの、頻度としては少ない。同じ意味を表しており、かつ語の長さが異なるという現象を表す s4 Distribution difference と、明らかに意味が異なるという現象を表す s8 Semantic difference については、多くの文書対で見られなかった。特に s8は概念の定義を考慮すると、同一の起点言語を対象とした翻訳の分析の中では観測されにくい現象であることがわかる。

### 4.3.3 Pragmatics における差異

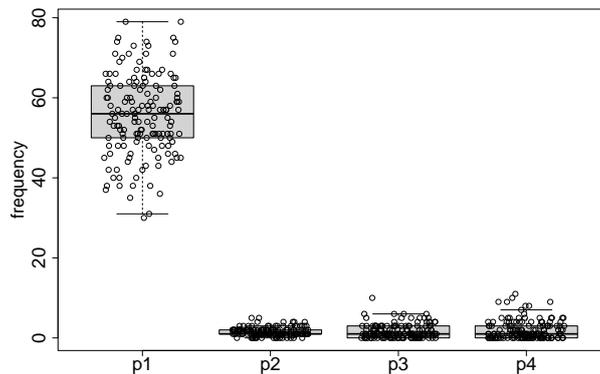


図5 語・句を対象とした概念の分布図 (Pragmatics)

図5より、Pragmatics の分布では、p1 Not applicable で記述される差異が最も多かった。そして、他の概念で説明される差異、すなわち p2 Domain adaptation difference で説明される文書タイプへの適応による差異、p3 Information difference で説明される情報量に関する差異、p4 Cultural filtering difference で説明される異化・同化に関する差異はあまり観察されなかった。以下では、p2-p4の中で比較的多く見られた p4に関する例を示す。p4は、所与の語や句が起点文化の異文化特質を目標文化の翻訳の中にも保持していることによって TD 間に差異が生じていることを表しており、以下の例では SD で用いられている記号の有無が TD 間で異なっている (ID: 29146911、4文目)。

【SD】 DIAPH3 specifically generates homopolymeric filaments of  $\beta$ -actin in vitro.

【TD2】 DIAPH3は、in vitro では  $\beta$ -アクチンのホモポリマーフィラメントを特異的に形成する。

【TD3】 DIAPH3は、in vitro で  $\beta$  アクチンのホモポリマーフィラメントを特異的に生成する。

## 4.4 記述のまとめ

本章の最後に、ParaNatCom に含まれる50種類の TD 対に見られた差異とスキームによって可能となった記述の様態についてまとめる。文、チャンクに関しては、どちらを対象とした場合でも構造に関する差異が多く見られた。チャンクを対象とした場合では、パンクチュエーションの有無や位置に関する差異も多く見られた。語・句を対象とした場合では、文法的な観点から観察される差異は、意味的、語用論的な観点から観察される差異と比較して種類が多く、どの概念も偏りなく観察された。意味的な観点から観察される差異は、差異の種類自体は多いものの、s6 Paraphrase が付与される現象が多く、観察される現象に偏りが見られた。語用論的な観点から観察される差異は、種類に関しても数に関してもあまり見られなかった。

4.1-4.3で与えた記述の様態については、文書集合全体を対象としたため、概念に基づく現象の頻度と分布に基づいた分析を中心に行い、文書集合全体の特徴と傾向を記述した。3.2で示した体系で各概念に具体的な定義を与え、各文書対に対して文、チャンク、語・句という言語単位ごとに概念を付与することで、差異を分布図・箱ひげ図で可視化し、観察対象ごとに明示的な記述を実現した。

## 5. おわりに

本稿では、原文を同じくする複数の翻訳間に見られる差異を普遍的に認識し共有可能にすることを目的として、体系性、包括性、客観性、適用可能性を要件とするスキームの構築過程を体系と適用手続きに分けて具体的に示し、構築したスキームを ParaNatCom に含まれる TD に対して実際に適用した。構築したスキームを利用して TD 間の差異を具体的に記述するという方法でスキームの適用可能性を確認できたことは、本稿で構築したスキームが、今後、産業翻訳や翻訳教育といった具体的な場で応用されていく上での基盤となりうることを示唆している。なお、こうした体系に対しては、具体的であるが故に個別に適切性について議論の余地のあるところも認定されよう。しかしながら、MT が産業翻訳に活用されはじめ MT とその後編集である PE (Post Edit) が現実にも用いられている中で、また、産業翻訳者の育成が大学院レベルで世界的に進められている中で、本稿で構築したレベルの具体性を持つ差異の記述のスキームは、現在の MT 評価や翻訳教育における記述の解像度をふまえ、より詳細な認識を展開するために求められる足場を提供したものとして、理論的重要性と現実的有用性を有する。

最後に本稿に残された課題を述べる。本稿では1種類の対訳コーパスのみを分析対象としてスキームの構築を行ったため、観察された現象が限定的であることが懸念される。また、記述に関しては、1人の作業者のみによって概念付与の作業を行ったため、体系の網羅性や体系を適用する手続きの一貫性の観点から、複数の作業者による検証が必要である。今後は、MT や MT+PE による翻訳の利用も一部検討しつつ、産業翻訳で用いられる他分野の文書を用いてスキームを改善するとともに、翻訳教育での活用や MT の出力比較等に適用可能なシステムの構築を視野に入れつつ、スキームに基づく記述の自動化を想定している。

## 【謝辞】

本研究の分析にあたっては、情報通信研究機構の藤田篤氏、立教大学の山田優氏に多くの助言をいただきました。深く感謝申し上げます。また、細部にわたり有益なコメントをくださった査読者の方々にも感謝の意を表します。

本研究の一部は日本学術振興会科学研究費基盤 (S) 19H05660の支援を受けています。

## 【著者紹介】

本田友乃 (HONDA Tomono)

東京大学大学院教育学研究科生涯学習基盤経営コース修士課程。研究分野は翻訳論、図書館情報学。

山本真佑花 (YAMAMOTO Mayuka)

東京大学大学院教育学研究科・特任助教。専門は翻訳論。

影浦峯 (KAGEURA Kyo)

PhD (マンチェスター大学)。現在、東京大学大学院教育学研究科・教授。専門は専門語彙論、計量情報学、翻訳論。著書に *The Quantitative Analysis of Dynamics and Structure of Terminologies* (John Benjamins) 等。

## 【文末注】

- <sup>1</sup> チャンクの定義については3.3を参照されたい。
- <sup>2</sup> 以下、ParaNatCom の個別文書を例示する場合は対応する文書 ID を示す。それぞれの文書は公開先の url (<https://www2.nict.go.jp/astrec-att/member/mutiyama/paranacom/>) から確認できる。
- <sup>3</sup> ここで、名詞に後続する助詞の「は」まで、“Cytokinesis” という単語に対応づけることは妥当であるか、という問題が生じる。こうした step 3における SD と TD の対応づけに関しては、後述する規則で整理を試みている。

## 引用文献

- Bird, S., Klein, E., & Loper, L. (2009). *Natural Language Processing with Python*. O'Reilly Media.
- Bond, F., Baldwin, T., Fothergill, R., & Uchimoto, K. (2012). Japanese SemCor: A sense-tagged corpus of Japanese. In *The 6th International Conference of the Global WordNet Association (GWC-2012)*, 56-63.
- Chesterman, A. (2016). *Memes of translation: The spread of ideas in translation theory* (Revised ed.). John Benjamins.
- European Master's in Translation (EMT). (2017). *European master's in translation competence framework*. Retrieved May 30, 2022 from [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/emt\\_competence\\_fw\\_2017\\_en\\_web.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/emt_competence_fw_2017_en_web.pdf)
- Hassan, H., Aue, A., Chen, C., Chowdhary, V., Clark, J., Federmann, C., Huang, X., Junczys-Dowmunt, M., Lewis, W., Li, M., Liu, S., Liu, T., Luo, R., Menezes, A., Qin, T., Seide, F., Tan, X., Tian, F., Wu, L., ... Zhou, M. (2018). *Achieving human parity on automatic Chinese to English news translation*. arXiv.

<https://doi.org/10.48550/arXiv.1803.05567>

- ISO. (2015). *ISO 17100:2015 Translation services—Requirements for translation services*.
- Kageura, K., Miyata, R., & Yamada, M. (2022). Metalanguages and translation studies. In R. Miyata, M. Yamada, & K. Kageura (Eds.), *Metalanguages for dissecting translation processes: Theoretical development and practical applications* (pp. 15-26). Routledge.
- Kudo, T., Yamamoto, K., & Matsumoto, Y. (2004). Applying Conditional Random Fields to Japanese Morphological Analysis. In *Proceedings of the 2004 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP-2004)*, 230-237.
- Licht, D., Gao, C., Lam, J., Guzman, F., Diab, M., & Koehn, P. (2022). *Consistent human evaluation of machine translation across language pairs*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2205.08533>
- Lommel, A., Uszkoreit, H., & Burchardt, A. (2014). Multidimensional Quality Metrics (MQM): A framework for declaring and describing translation quality metrics. *Tradumàtica*, 12, 455-463.
- Morris, C. W. (1938). Foundations of the theory of signs. In *International encyclopedia of unified science* (pp. 1-59). Chicago University Press.
- Scarpa, F. (2019). Pragmatic aspects of scientific and technical translation. In R. Tipton & L. Desilla (Eds.), *The Routledge handbook of translation and pragmatics* (pp. 279-294). Routledge.
- Utiyama, M. (2019). ParaNatCom—Parallel English-Japanese abstract corpus made from Nature Communications articles. Retrieved May 5, 2022 from <https://www2.nict.go.jp/astrec-att/member/mutiyama/paranacom/>
- 安西徹雄 (1995) 『英文翻訳術』 筑摩書房
- 朴恵・影浦峽 (2018) 「翻訳コンピテンスとは何か、それはどのように規定されているか: 翻訳教育カリキュラム開発に向けたレビュー」 日本通訳翻訳学会第19回年次大会, 2018年9月9日
- 益岡隆志・田窪行則 (1992) 『基礎日本語文法』 (改訂版) くろしお出版
- 三原健一・高見健一 (編著) (2013) 『日英対照 英語学の基礎』 くろしお出版
- 日本翻訳連盟 (2018) 『JTF 翻訳品質評価ガイドライン』
- 岡村ゆうき・山田優 (2020) 「『順送り訳』の規範と模範: 同時通訳を模範とした教育論への試論」 *MITIS Journal*, 1 (2): 25-48.
- 沖森卓也 (編著) (2010) 『日本語ライブラリー 日本語概説』 朝倉書店
- 柴田耕太郎 (2019) 『翻訳力錬成プロブック 商品となる訳文の作り方』 日外アソシエーツ
- 田原利継 (2001) 『英日実務翻訳の方法』 大修館書店

- 高橋さきの・深井裕美子・井口耕二・高橋聡（2016）『できる翻訳者になるためにプロフェッショナル4人が本気で教える翻訳のレッスン』講談社
- 田辺希久子・光藤京子（2008）『英日日英 プロが教える基礎からの翻訳スキル』三修社
- 山本真佑花・山田優・藤田篤・宮田玲・影浦峯（2021）「メタ言語としての翻訳方略体系の構築と検証」『言語処理学会第27回年次大会発表論文集』1111-1116.

