

翻訳における誤りの種類と統語カテゴリー

齊藤 恵一

翻訳における処理の本質は、原言語 (source language) のメッセージ (原メッセージ) を理解し、その意味内容にもとづいて目標言語 (target language) のメッセージ (目標メッセージ) を産出することである (例えば, Bell, 1991; Isham & Lane, 1993; McDonald & Carpenter, 1981). 翻訳では、目標メッセージの中にしばしば誤り (誤訳) が認められる。そして、誤りの中には、翻訳に関与する認知過程の基本的な性質を反映しているものがあると考えられる。したがって、その過程の性質を明らかにする上で、このような誤りを調べることは有効な方法であると考えられる。

齊藤・阿部 (1994, 1995) および Saito & Abe (1996 a, 1996 b) は、翻訳における誤りが、原メッセージを理解する段階と目標メッセージを産出する段階のどちらで生じやすいのか、あるいは、そうした理解または産出のいずれか一方の段階においてというよりは、翻訳に関わる二つの言語のうちのどちらか一方の処理においてより多く生じやすいのか、あるいはまた、それらとは異なる処理の側面や段階で生じやすいのか、などの問題を実験を通して検討した。実験は、日本人大学生の被験者に日本語と英語の間の翻訳を行なわせ、そこで生じる誤りを分析・考察したものであった。これらの研究により、原メッセージを理解する段階では、目標メッセージを産出する段階よりも誤りが生じやすい傾向のあることが明らかにされた。

ところで、齊藤・阿部 (1995) は、目標メッセージ中に生じた誤りとして、Table 1 に示した 4 種類を例示・指摘した。これらの種類の誤りも含めて、目標メッセージ中に見られる誤りの内容を詳細に調べることは、翻訳処理の性質をより明確にするために必要かつ重要なことである。

本研究は、齊藤・阿部 (1994, 1995) および Saito & Abe (1996 a, 1996 b) が行った実験における反応に現れた誤りを通して、翻訳という言語情報処理過程を解明することを目的としている。言い換えれば、目標メッセージ¹⁾中の誤りを質的・量的に分析し、その結果にもとづいて翻訳過程について考察することが本研究の目的である。そのためには、目標メッセージ中の

Table 1 齊藤・阿部 (1995) における誤りの種類

誤りの種類	例 (下線部が誤りのある要素)
要素が欠落しているもの	My father <u>often</u> goes to her store to buy this strange fruit. 私の父はおかしな果物を買いに彼女の店に行く。
原メッセージ中の要素が他の情報に置換されているもの	They often play <u>basketball</u> aften school. 彼らは放課後しばしば野球をする。
原メッセージ中の要素は表現されているが、統語構造に変化があるもの	He took the cat to his <u>small</u> house. 彼は小さなネコを家へ連れていった。
原メッセージにない要素が付加されているもの	一人の少女がこのやさしい音楽に合わせてその歌を唄った。 One <u>pretty</u> little girl sang a song to the music.

誤りを、適切な手法を用いて詳細に調べなければならない。そこで、まず、文の翻訳において生じる誤りを、上記の実験状況に即して考察する。

文翻訳における誤りについての予備的考察

翻訳されたもの、つまり目標メッセージの中に誤りが認められたとしても、単一の種類の誤りだけが生じるとは限らない。むしろ、質的に異なると考えられるいくつかの誤りがあるように思われる。本研究のように、誤りを分析することが必要な際には、それらをとりあえずいくつかに分類しておくことで、議論が見通しのよいものになるであろう。そこで、齊藤・阿部(1994, 1995) および Saito & Abe (1996 a, 1996 b) の実験で得られた反応中の誤りについて検討する前に、ここでは、言語情報処理に関与する知識との関連から、翻訳における誤りについて予備的な考察を行う。

齊藤・阿部 (1994, 1995) および Saito & Abe (1996 a, 1996 b) が、被検者に刺激文、つまり原メッセージとして呈示した文は、英語文が、中学生用の英語の教科書から選んだものであり、日本語文はそれらを和訳したものであった。また、実験に参加した被験者は大学生であった。これらのことから、(a) 各被検者の心内辞書には、刺激文に使用されたほとんどすべての語に関する情報が正しい形で存在し、また適切な形で利用可能であったと仮定できる。

さらに、これらの刺激文は、文意が互いに関連することはなかった。また、ある文が、その文以外のところにある情報を参照したり、照応するというものもなかった。つまり、どの文も、それ以外の文や談話などの言語表現による文脈なしに解釈可能な文であったと言える。したがって、(b) 刺激文を理解する上で被検者が利用する知識群には、少なくとも談話処理に関与する知識は含まれなかった、と仮定することができる。

上記の二つの仮定 (a) と (b) から、齊藤・阿部 (1994, 1995) および Saito & Abe (1996 a, 1996 b) における実験で、被検者が刺激文、つまり原メッセージを理解する際に利用する知識群のうち、誤りの生起に大きく関わるものは、文理解に関係するものであると考えられるであ

う。したがって、本稿で分析・検討の対象としている目標メッセージ中の誤りの多くは、文理解に関する知識が、実際に原メッセージに対して適用される、いわば過程の特性を反映したもののか、あるいはそのような処理が行われる、いわば装置（金子，1992）の特性を反映したもののか、あるいは、その両者を反映したものであると推測できる。²⁾

ところで、文の理解に関与する知識にもいくつかの種類があることが指摘されている（例えば、阿部・桃内・金子・李，1994；金子，1992）。本研究では誤りの生起に関わりのある知識として、(a) 句構造についての知識、(b) 文法関係についての知識、そして (c) 意味役割についての知識、という3種類の知識を考慮する。この3種類の知識が関与する過程が、翻訳における誤りの生起と強い関係があると考えられる。³⁾

(a) の句構造についての知識は、統語カテゴリーに言及した知識である。この知識は、例えば、 C_1 という統語カテゴリーに属する語と、 C_2 という統語カテゴリーに属する語とがこの順序で現れたときは、P という句としてまとられる、あるいは、同じことであるが、P という句が、 C_1 と C_2 というそれぞれの統語カテゴリーに属する語の並びとして書き換えることができる、という規則を表したものである。言い換えれば、句構造規則の形で表現できる知識である。

(b) の文法関係についての知識は、文中の動詞的要素によって表現される述語に関して、その述語のとる項を主語や目的語という形で記述したものである。例えば、語彙形式 (Ford et. al., 1982; Ford, 1989) にみられるように、述語がとる項の組み合わせとして表現される知識である。また、(c) の意味役割についての知識は、 θ 役割・格関係などとも言われるもので、格付与子である動詞や前置詞などが、名詞句などへ与える意味役割の組み合わせとして表現される知識である。なお、本稿では、阿部・桃内・金子・李 (1994) にしたがって、(a) の句構造についての知識に対し、(b) および (c) の両者をあわせて「項構造についての知識」と呼ぶことにする。

本研究では、これら3種類の知識との関連を通して、翻訳における誤りの生起頻度を調べる。特に、本稿では、(a) の句構造と密接に関係する、語の持つ属性である、統語カテゴリーに焦点を当て、統語カテゴリーごとに生じる誤りを分析・検討する。

実 験

方 法

被験者 北海道大学文学部の学生12名を被験者とした。

計画および実験課題 実験課題は Table 2 に示す6種類の課題であった。これらの課題は、原言語、目標言語、そして読みの制限という、それぞれが2水準を持つ三つの要因の組合せの一部であった。原言語と目標言語の両要因には英語と日本語の2水準を設定し、読みの制限の要因には、制限されているかどうかの2水準を設定した。本実験で読みが制限されている状況とは、原メッセージである和文と英文を読むときのペースが実験者によって制限され、しかも、それらを一度しか読むことができない状況のことであった。一方、読みが制限されていない状

Table 2 実験課題

原言語	目標言語			
	日本語		英語	
	読みが制限 されている	読みが制限 されていない	読みが制限 されている	読みが制限 されていない
日本語	和文再生	—	和文英訳	和文英訳
英語	英文和訳	英文和訳	英文再生	—

^a “読みが制限されている”とは原メッセージの読みが制限されている場合を，“読みが制限されていない”とは、そのような制限がない場合を指す。

況とは、原メッセージの読みに対するそのような制限はなく、原メッセージを自由に何度でも読むことができる状況のことであった。

各課題において被験者に要求されることは、指定された目標言語で原メッセージをできるだけ正確に、かつ忠実に表現することであった。この計画によって、原言語と目標言語が同じ課題は再生課題、それらが異なる課題は翻訳課題となり、さらに、翻訳課題には読みが制限されている課題と制限されていない課題ができた。なお、2水準3要因の組合せなので本来ならば8種類の課題ができるが、前述した理由から、原言語と目標言語が同じで、かつ読みが制限されていない課題は実施しなかった。課題の実施順序の影響を取り除くため、その順序は被験者6名ごとに循環法(森・吉田, 1990)を用いて決定された。はじめの6名の実験が完了した後で、残りの6名について課題順序と刺激セットの割り当てを改めて行った。

材料 英文 60 文と、それらを和訳した和文 60 文を刺激文、つまり原メッセージとして使用した。英文は中学英語教科書の文例集(資料英文教科書文例[中学校編]:教育技術研究所[編], 1973)から選んだ。和訳は実験者が行い、その際、英文で使用されている語彙や統語構造が、訳文にできるだけ忠実に反映されるよう注意した。中学生レベルの英文を用いた理由は、このレベルの英文を日本人大学生が容易に理解でき、その理解の程度も英語を母語とするカナダ人大学生と同程度であることが確認されている(川上・八田・玉岡, 1991)ためであった。選んだ英文とそれらを和訳した和文との間の意味的な同等性を確かめるため、実験者とは別の評定者1名を選び、60組の英文-和文の文対のすべてに対して意味の同等性についての5段階評定(1 = “全く違う意味である”から5 = “全く同じ意味である”)を行ってもらった。その結果、評定値の平均が4.75となった。この評定者には、各文で使用されている単語の熟知度や表現のわかりやすさなどに、文間、および言語間で大きな差がないかどうかとも検討してもらった。そして、この評定者の指摘を踏まえて、文意の同等性を高める形で材料に若干の修正を加えた。このようにして用意された英文-和文の文対は例えばつぎのようなものである。

- (1 a) He took the cat to his small house.
(1 b) 彼は自分の小さな家へその猫を連れて行った。

これらの文の平均の長さは英文で約8語、和文で約6文節であった。こうした英文-和文の文対60組を10組ずつ六つのセットに分割した。その際、文の統語構造や長さはセット間ではほぼ均等になるように調整した。この原メッセージの刺激文セットを先に述べた計画にしたがって各課題に割り当て、その課題の原言語に応じてセット内の和文または英文を選んで使用した。すなわち、各課題には10文の和文あるいは英文が割り当てられた。

手続き 実験は個人ごとに行なわれた。実験は六つのセッションからなり、各試行は10試行からなっていた。各被験者は、それぞれのセッションでTable 2に示す六つの課題のうちの一つを行った。各課題の各試行において被験者は、呈示される原メッセージ1文を読み、その内容を原メッセージにできる限り忠実に、かつ正確に、指定された言語で表現することが求められた。読みが制限されている四つの課題、すなわち、和文再生、英文再生、および原メッセージの読みが制限されている英文和訳と和文英訳の課題のセッションでは、原メッセージは、コンピュータ・ディスプレイ中央にある長方形の領域（全角文字で16文字分幅）の中を、右から左へ移動する形で呈示された。被験者は、マウスのボタンを押すことで原メッセージの呈示を開始することができた。

和文と英文の両方とも全角文字で呈示された。文内のある一つの文字全体が、上記の長方形領域内の右端に現れてから左端に消えてゆくまでの時間は約4500ms（原メッセージが1文字分の距離を移動するのに要する時間は約280ms）であった。言語材料が一定の領域内を移動するこのような呈示方法では、呈示領域の大きさや言語材料の移動速度が言語情報の読みとりや理解に影響を与える（中条・納富・石田, 1993; 懸田・阿部, 1994 a, 1994 b)。日本語の漢字仮名混じり文を用いた場合、呈示領域が8文字幅で、1文字分の距離を移動する時間が約36msという条件下であってもほぼ正確に読み取り可能であることが確認されており（懸田・阿部, 1994 b), この条件に比べると、本実験では窓幅はより大きく移動速度はより遅いことから、原メッセージの読み取りに際して誤りが生じることはほとんどないと考えられた。

被験者は、このようにして呈示される原メッセージを読み、それに対する反応を所定の用紙に記入した。一方、読みが制限されていない二つの課題、つまり通常の英文和訳と和文英訳の課題のセッションでは、原メッセージは、被験者に手渡される冊子の中に1ページに1文ずつ印刷されていた。被験者は、この原メッセージに対する翻訳を各ページにある余白に記入した。どの課題においても課題を行なう上で制限時間はなかったが、被験者にはすでに終えた反応を修正しないように求められた。

結 果

誤りの認定

実験では、刺激文として英語文と日本語文がそれぞれ 60 文用いられた。しかしながら、それらの文の中には語の綴りに間違いがあるなど、不備のあるものも見つかった。また、英語文とそれに対応する日本語文とが、意味的には正確に対応していないというものもあった。このような不備のあった英語文 7 文、およびそれらに対応する日本語文 7 文に対する反応(計 84 反応)は分析の対象から除いた。また、被験者の反応のうち、なにも記入されていないもの、あるいは記入されていても、それが文として許容されないもの(計 15 反応)も分析の対象から除外した。原文における動詞の態と、訳文における動詞の態が異なっているもの(計 5 反応)、および原文とは同じ文意であると考えられるが、新しい節などが付加されるなど、刺激文と訳文との対応を調べるのが容易でないもの(計 3 反応)は、統計的な分析からは除外した。したがって、以下に述べる分析では計 613 の反応が対象となった。

分析の対象とした統語カテゴリー 本実験において、刺激文は直接、あるいは和訳を通して、中学校用の英語の教科書から選んだものであった。言い換えれば、刺激として、ほとんど統制を受けていない言語材料が用いられたことになる。そのため、すべての統語カテゴリーに属する語が等頻度で現れていたわけではない。むしろ、統語カテゴリーごとに頻度に大きな差があったのは事実である。特に、助動詞と副詞に関しては、それらに属する語が刺激文で用いられた頻度は、名詞、動詞、そして形容詞に比べて大変低くなっていた。さらに、これら二つの統語カテゴリーに属する語がまったく含まれていない刺激文も、少なからずあった。

このため、以下の統計的な分析では、標本として十分な数が得られた名詞、動詞、そして形容詞を分析の対象とする。助動詞と副詞を含む、ほかの統語カテゴリーについては、本稿では検討しない。

語の対応からみた誤りの種類 句構造にもとづいて刺激文と反応文とを比較し、その反応文中の誤りを分析するのがここでの目的である。先に述べたように、文の態が刺激文と反応文とで異なっているデータは、分析の対象から除いた。序論での考察にしたがい、刺激文と反応文との間で、項構造および句構造がともに等しいと考えられる対は、正確に反応、つまり再生あるいは訳出されたと考えた。逆に、そうでない場合には、何らかの誤りが生じていると考えられた。

このような観点から刺激文と反応文との対応を調べると、原文中の要素が反応文中に正しく反映、つまり、正しく再生あるいは翻訳されているかどうか明らかとなった。そして、正しく反映されていない場合には、原文中の情報がまったく表現されていないのか、あるいは統語的に等価な別の要素(あるいは要素群)と置き換わっているかどうかを決めることもできた。つまり、反応文中の誤りとして、(a) 刺激文中の情報がまったく反映されていないもの(以降“欠落”と呼ぶ)、および (b) 刺激文中の情報が、句構造は正しいが、異なる意味で表現されて

いるもの（以降“置換”と呼ぶ）の2種類を区別することができた。

なお、以上は原文中の情報がいかに表現されているかという観点から見た誤りの区別である。誤りとしては、これらのほかにも、たとえば、原文中にまったくない情報が、反応文に現れているものなども見られた。さらに、上記の (a) と (b) を複合させたような誤りも見られた。しかし、本稿では、それらについては考察しないことにする。

Table 3 には、これら2種類の誤り、すなわち (a) 欠落と (b) 置換の生じた頻度が、それらが生じなかった頻度、つまり刺激文中の情報が正しく表現されていた頻度とともに、平均の形で示されている。以下で、この2種類の誤りの生じる頻度を、それに影響を与える要因との関係から分析する。

対数線形モデル

本稿で述べてきた実験において、反応、つまり目標メッセージに生じる誤りの種類、およびその頻度を左右する要因には、まず、(a) 英文和訳や和文再生などの課題の違い、(b) 個人差としての被検者の違い、そして(c) 誤りの生じている統語カテゴリーの違いが考えられる。また、これらのうちの二つ、あるいは三つすべてが組み合わせられた形の要因も、当然ながら考えられる。さらに、前述のとおり、生じた誤りを二つの種類に分けて検討するので、いま挙げた諸要因がそれぞれの種類の誤りの頻度に対して、どのような影響を有するのかを調べなければならない。具体的には、上記 (a), (b), そして (c) の各要因、およびこれらのうちの二つ、あるいは三つの組み合わせの各要因が、先に述べた、置換および欠落という二種類の誤りの生起する割合（確率）を左右しているかどうかを検討しなければならない。

このような要請に応え得る統計的分析の手法としては、対数線形モデルを用いる分析法がある（例えば、Dobson, 1990; Fienberg, 1980; Graham, 1978; 吉田, 1990）。対数線形モデルによる分析は、二重もしくはそれ以上のクロス表における各セルの頻度の対数、あるいはその頻度の背後にある母比率の対数が、そのクロス表を構成するカテゴリカルな変数の主効果や交互作用

Table 3 各種類の誤りが生じた頻度

課題	統語カテゴリー								
	形容詞			名詞			動詞		
	正反応	置換	欠落	正反応	置換	欠落	正反応	置換	欠落
英文再生	4.08	—	1.17	20.00	0.33	0.17	9.50	0.08	—
読みに制限のある英文和訳	4.33	—	0.67	19.00	1.00	0.17	9.50	—	0.08
読みに制限のない英文和訳	5.17	—	0.08	20.75	0.33	0.08	9.67	0.08	—
読みに制限のある和文和訳	4.50	—	0.42	19.00	0.42	0.25	8.75	0.33	—
読みに制限のない和文和訳	5.42	—	0.08	20.67	0.25	0.25	9.58	0.17	0.08
和文再生	5.17	—	0.08	20.08	0.67	0.08	9.42	—	—

—は頻度ゼロを表す。

用の線形結合によって成り立っていることを仮定して、それらの効果の有意性を検定するための方法である。本稿での統計的分析には、この対数線形モデルを用いる。

分析対象データの構造 以下の記述をわかりやすくするために、分析の対象となるデータをクロス集計表の形で表現し直し、その一部を Table 4 に示す。

本稿では、記述を簡素化するためにいくつかの記号を用いる。まず、実験課題を表すために文字 α を使用し、各課題はこの α に添え字をつけて表現する。具体的には、

- α_1 : 英文再生課題
- α_2 : 読みが制限されている英文和訳課題
- α_3 : 読みが制限されていない英文和訳課題
- α_4 : 読みが制限されている和文英訳課題
- α_5 : 読みが制限されていない和文英訳課題
- α_6 : 和文再生課題

とする。

同様、被検者には文字 β を使用して、各被検者を、

- β_j : 被検者 j ($j=1, \dots, 12$)

で表す。また、統語カテゴリーには文字 γ を用い、各統語カテゴリーを、

- γ_1 : 形容詞
- γ_2 : 名詞
- γ_3 : 動詞

と表現する。

Table 4 対数線形モデルに用いられた頻度データの一部

課題	被検者	統語カテゴリー								
		形容詞			名詞			動詞		
		正反応	置換	欠落	正反応	置換	欠落	正反応	置換	欠落
英文和訳	S 01	5	0	2	21	0	1	10	0	0
	S 02	4	0	0	17	1	0	9	0	0

さらに、生じた誤りの種類に対しては文字 δ を使い、分析の対象とした二種類の誤りをそれぞれ、

δ_2 : 置換

δ_3 : 欠落

で表す。なお、置換あるいは欠落を問わず、誤りの生じやすさという点についても検討すべきであるので、 δ_i によって誤りの生じていない、つまり、“正しい反応”を表し、分析に組み込むこととする。

また、誤り、および正しい反応の頻度には文字 f を用いて、課題 i ($i=1, \dots, 6$) における被検者 ($j=1, \dots, 12$) の反応で、統語カテゴリー k ($k=1, \dots, 3$) に (正しい反応も含めて) 誤り l ($l=1, \dots, 3$) が f 個生じていたことを f_{ijkl} で表す。例えば Table 4 の 1 行目、つまり英文再生課題における被検者 S01 の反応で、形容詞には欠落が二つ見られたので、

$$f_{1113} = 2 \quad (1)$$

ということになる。

さて、先に述べたように、線形対数モデルでは、クロス集計表の各セルの頻度の対数、あるいは同じことであるが母比率の対数を、その表を構成するカテゴリカルな変数の主効果、および交互作用の線形結合として捉えている。さらに、線形対数モデルでは、ふつう、各主効果、および交互作用の有意性を調べるために、問題となっている主効果、あるいは交互作用の影響をモデルから除いた、あるいはモデルに加えたときに、モデルの適合度がそれ以前と比べて有意に増大、あるいは減少しているかどうかを検討する。したがって、分析の道筋はつぎのようになる。

まず、興味の対象となっているデータ、つまり頻度を左右する要因の集合を考え、この集合のすべての部分集合の集合 (べき集合) の要素のうち、空集合を除いたすべての要素の線形結合からなるモデルを考える。このモデルは飽和モデルと呼ばれる。本稿の場合、飽和モデルは、

$$\begin{aligned} \eta_{ijkl} = & \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \delta_l + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha\gamma)_{ik} + (\alpha\delta)_{il} + (\beta\gamma)_{jk} + (\beta\delta)_{jl} + (\gamma\delta)_{kl} \\ & + (\alpha\beta\gamma)_{ijk} + (\alpha\beta\delta)_{ijl} + (\alpha\gamma\delta)_{ikl} + (\beta\gamma\delta)_{jkl} + (\alpha\beta\gamma\delta)_{ijkl} \end{aligned} \quad (2)$$

ただし、 $\eta_{ijkl} = \log f_{ijkl}$

である。そして、そのモデルによる適合度を計算する。つぎに、対数線形モデルの階層性 (詳

しくは Dobson, 1990; Graham, 1978) に注意し, 検討すべき主効果, あるいは交互作用に対応する項を除いたモデルを考え, 新たに適合度を計算する. そして, 計算された適合度の値によって, 前のモデルから除いた主効果, あるいは交互作用の有意性を判断する.

しかしながら, 飽和モデルから考察を始めることが, 必ずしも適当であるとは限らない. 特に, 交互作用の項 (式 2 では二つ以上の文字からなる項) に対して興味のない場合, あるいはその存在を無視できる場合, 交互作用項をモデルに含めずに分析を進めることも, 実際上必要である.⁹⁾

本稿では, (a) 生じる誤りの種類と課題との間の交互作用, (b) 誤りの種類と被検者との間の交互作用, そして (c) 誤りの種類と統語カテゴリーの間の交互作用は興味の対象にある. しかし, それらをすべて含んだ交互作用は解釈が難しいため, モデルには含めない. 逆に, 課題, 被検者, そして統語カテゴリー, およびそれらの間の可能なすべての組み合わせからなる交互作用は現実としてあり得るので, つねにモデルに含めることとする. いわば, これらの要因は, 主たる興味の対象ではないが, モデルの精度を上げるためのブロック要因的な役割を果たすものである. したがって, 対数線形モデルを用いたここでの分析における最大モデル, つまり最も多くの項を含んだモデルは,

$$\eta_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + \delta_l + (\alpha\delta)_{il} + (\beta\delta)_{jl} + (\gamma\delta)_{kl} \quad (3)$$

である. この最大モデル 3 から, δ および δ を含む項を一つずつ除いては, 適合度の減少の度合いを検討することで, その除いた項の影響, つまり, 分析対象の要因の効果の有意性を判断するのである.

分析結果 対数線形モデルによる分析結果は Table 5 に示されている.¹⁰⁾ なお, Table 5 には, 適合度として χ^2 の値に加え, 次式で定義される D もあわせて示す.

$$D = 2 \sum f \log \frac{f}{\hat{f}} \quad (4)$$

ただし, \hat{f} は推定されたパラメータを使用して計算した期待度数であり, 和はすべてのセルにわたってとられる.

Table 5 に示した結果から, つぎのような傾向のあることがわかる: (a) “統語カテゴリー×誤りの種類” (モデル中では $\gamma\delta$) の項を除くと, 適合度が有意, あるいは有意に近い程度に減少する. (b) “統語カテゴリー×誤りの種類”の項を含まないモデルからそれ以外の項を除くと, 適合度が有意に減少する場合が多い. したがって, ここで取り上げた 3 種類の統語カテゴリーにおいては, 生じやすい誤りに偏りが存在することが示唆される.

残差分析 上に述べたように, 統語カテゴリーと誤りの種類との間には交互作用が存在する

Table 5 対数線形モデルによる分析の結果^a

モデル	モデルに含まれる項				比較の対象となる モデル	取り除かれた項	x^2 値 (括弧内は自由度)	x^2 値の 有意確率	D 値	D 値の 有意確率
0	δ	$\alpha\delta$	$\beta\delta$	$\gamma\delta$	(最大モデル)					
1	δ		$\beta\delta$	$\gamma\delta$	0	$\alpha\delta$	4.51 (5)	.65	3.33	.48
2	δ	$\alpha\delta$		$\gamma\delta$	0	$\beta\delta$	2.78 (10)	.99	0.63	1.00
3	δ	$\alpha\delta$	$\beta\delta$		0	$\gamma\delta$	3.62 (2)	.16	3.67	.16
4	δ			$\gamma\delta$	2	$\alpha\delta$	11.27 (6)	.08	11.41	.08
					1	$\beta\delta$	11.82 (6)	.38	15.28	.17
5	δ		$\beta\delta$		3	$\alpha\delta$	22.89 (5)	< .01	23.06	< .01
					1	$\gamma\delta$	22.61 (5)	< .01	23.89	< .01
6	δ	$\alpha\delta$			3	$\beta\delta$	25.86 (11)	< .01	28.67	< .01
					2	$\gamma\delta$	25.03 (3)	< .01	25.63	< .01
7	δ				6	$\alpha\delta$	3.76 (5)	.59	2.59	.76
					5	$\beta\delta$	6.73 (11)	.82	8.19	.70
					4	$\gamma\delta$	17.52 (2)	< .01	16.80	< .01
8					7	δ	0.03 (1)	.86	0.02	.89

^a “モデル”欄の番号で区別される各モデルは、“比較の対象となるモデル”欄に示された番号に対応するモデルから、“取り除かれた項”に示された項を除いたモデルとなっている。 x^2 値および D 値は、“比較の対象となるモデル”に比べて各モデルの適合度がどの程度減少したかを示す指標であり、また、それぞれの有意確率は、この減少の度合いが統計的に意味のあるものであるかどうかを示す値である。

と思われる。この交互作用についてより詳しく調べるために、残差分析を行った。各セルに対する標準残差 r_{ijkl} は、次のように定義される。

$$r_{ijkl} = \frac{f_{ijkl} - \hat{f}_{ijkl}}{\sqrt{\hat{f}_{ijkl}}} \tag{5}$$

残差の絶対値がゼロから大きくかけ離れている項がある場合、その項がモデルの適合度を下げ一因であると考えられる。

残差分析の結果を Table 6 に示す。Table 6 には、上記 5 で定義される標準残差の絶対値が .5 以上であるものの頻度が、統語カテゴリーと生じた誤りとの間のクロス集計表の形で示されている。名詞と動詞に比べ、形容詞においては生じる誤りの種類に偏りがあり、置換よりも欠落が多く生じる傾向のあることがはっきりとわかる。

Table 6 全体残差が .5 以上のセルの頻度

まとめ

本稿では、斉藤・阿部 (1994, 1995) および Saito & Abe (1996 a, 1996 b) における実験で得られた被検者の反応について、そこに生じた

統語カテゴリー	誤りの種類	
	置換	欠落
形容詞	1	10
名詞	9	8
動詞	3	2

誤りを質的・量的に分析した結果を述べた。対数線形モデルを用いた分析、およびそれに続く残差分析の結果は、次のことを示した。

まず、名詞、動詞、そして形容詞という3種類の統語カテゴリーと、欠落と置換という2種類の誤りに注目した場合、これら3種類の統語カテゴリーのすべてにおいて、この2種類の誤りが均等に生じるわけではないことが示された。つまり、少なくともこれらの統語カテゴリー間では、誤りの生じかたに偏りがあることが明らかにされた。

形容詞では、名詞および動詞に比べ、置換よりも欠落が生じやすいということも示された。もちろん、名詞、形容詞、そして動詞の3種類の統語カテゴリーの間で誤りの生じやすさ、つまり誤りの生起確率に差があり得るだろうし、また、すべての統語カテゴリーにわたって生じやすい誤りの種類も存在するかもしれない。しかし、このような傾向とともに、統語カテゴリーごとに生じやすい誤りというものも存在することが、ここでの分析により明らかとなった。

本稿では、先に述べた事情から、分析対象とした統語カテゴリーは3種類だけであった。また、取り上げた誤りも置換と欠落の2種類だけであった。このように、本稿では、翻訳において生じ得る誤りのすべてを議論の対象としてはいなかった。したがって、今後は、これらの点を踏まえた分析・考察・理論化が必要になる。本稿では、また、統語カテゴリーによって生じる誤りに偏りがあることを指摘しつつも、その背後にある心的過程についてほとんど考察していない。この点も、今後の研究に期待される。

注

- 1 齊藤・阿部 (1994, 1995) および Saito & Abe (1996 a, 1996 b) の実験では、翻訳課題だけではなく、文再生課題も使用された。再生課題における反応を“目標メッセージ”と呼ぶのは、厳密には正しくないが、本稿では、特に必要のない限り、翻訳および再生の両課題における反応を適宜“目標メッセージ”と呼ぶことにする。
- 2 “過程”および“装置”との関連に加え、文理解に関する知識そのものが適切に利用できない状態も可能性としてはあり得る。しかしながら、刺激文がもとは中学生用の教科書から選んだものであり、被検者が大学生であったことを考えると、その可能性はきわめて低い。なお本稿では、“装置”の特性に関する考察は行わない。
- 3 これに加え、訳文産出の際に、被検者の個人差が大きく影響するということが指摘されている (齊藤, 1996)。
- 4 もちろん、刺激文の違いなども、誤りの頻度および種類に影響を与えるものと思われる。本実験において、これらの刺激文は、実験の目的上、制限された母集団から採られたもの、具体的には、中学生用の英語の教科書にある文で、しかも統語構造や文意が複雑でない文の集合からとられたものであった。しかしながら、これらの刺激文は、同時に、今述べたような集合からの任意抽出であることも事実である。したがって、ここでの分析において刺激文

の要因は考慮しないことにする。

5 線形対数モデルの各パラメータは零和制約，すなわち

$$\sum_i \alpha_i = 0$$

のような制約にしたがう。しかしながら，推定すべきパラメータの数は，例えば，本稿における分析で着目したすべての要因を含んだ交互作用に対して， $(6-1) \times (12-1) \times (3-1) \times (3-1) = 220$ という数になる。ふつうは，コンピュータが実際の計算を行うが，それでも，計算に要する時間の制約やハードウェアの制約などのため，すべての交互作用を含んだモデルを考えるのは現実的ではない。

6 計算は，北海道大学大型計算機センターの日立 HITAC M-880/210 上で，SAS バージョン 6.08 を使用して行った。

引用文献

- 阿部純一・桃内佳雄・金子康朗・李 光五 1994 人間の言語情報処理——言語理解の認知科学——。サイエンス社。
- Bell, T. R. 1991 *Translation and Translating*. New York: Longman.
- 中条和光・納富善行・藤島寛 1993 横スクロール表示の読みの速度に及ぼす文字数の効果。心理学研究, 64, 360-368.
- Dobson, A.J. 1990 *An Introduction to Generalized Linear Model*. Chapman and Hall. (田中豊・森川敏彦・栗原考次 (訳) 統計モデル入門——回帰モデルから一般化線形モデルまで——。共立出版)
- Fienberg, S.E. 1980 *The analysis of cross-classified categorical data*. Cambridge: MIT press.
- Graham, J.G.U. 1978 *The analysis of cross-tabulated data*. New York: Wiley.
- Isham, W. P., & Lane, H. 1993 Simultaneous interpretation and the recall of source-language sentences. *Language and Cognitive Processes*, 8, 241-264.
- 懸田孝一・阿部純一 1994 a 日本語の文字と単語の読みの過程——動体認知閾を指標とした分析—— (Hokkaido Behavioral Science Report, Series P, Supplement, No.72). 北海道大学文学部行動科学科。
- 懸田孝一・阿部純一 1994 b 文の“読み”の範囲と速度について。日本心理学会第 58 回大会発表論文集, 712.
- 金子康朗 1992 統語解析。安西裕一郎・石崎俊・大津由紀雄・波多野誼余夫・溝口文雄 (編) 認知科学ハンドブック。共立出版。

- 川上綾子・矢田武志・玉岡賀津雄 1991 日本人大学生とカナダ人大学生における英文の読み処理過程の比較. *読書科学*, **35**, 66-71.
- McDonald J. L., & Carpenter P. A. 1981 Simultaneous translation: Idiom interpretation and parsing heuristics. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **20**, 231-247.
- 森敏明・吉田寿夫 1990 実験および調査の計画法. 森 敏昭・吉田寿夫 (編著) 心理学のためのデータ解析テクニカルブック. 北大路書房 Pp.260-270.
- 斉藤恵一・阿部純一 1994 翻訳における誤りの生起段階 (Hokkaido Behavioral Science Report, Series P, Supplement, No.71). 北海道大学文学部行動科学科.
- 斉藤恵一・阿部純一 1995 日本語-英語間の翻訳における誤りの生起 — 理解段階か産出段階か —. *心理学研究*, **60**, 245-252.
- Saito, K., & Abe, J. 1996a Errors in the comprehension and production stages in the Japanese-English translation (Technical Report, No.4). Department of Psychology, Hokkaido University.
- Saito, K., & Abe, J. 1996b The processing stage that causes errors in Japanese-English translation. *International Journal of Psychology*, **31** (3 and 4), 204. Presented at the XXVI International Congress of Psychology, Montreal, Canada.
- 斉藤恵一 1996 原メッセージ-目標メッセージ間の対応からみた文翻訳過程の特徴. 日本心理学会第60回大会論文集, 860. 日本心理学会第60回大会, 立教大学.
- 吉田寿夫 1990 グロッサリー. 森 敏昭・吉田寿夫 (編著) 心理学のためのデータ解析テクニカルブック. 北大路書房 Pp.271-294.