

日本語・日本手話翻訳システムの方法

岡田 美里*・高橋 亘**

Japanese to Japanese Sign Machine Translation System

Misato Okada and Wataru Takahasi

Abstract : Contrary to the case of linguistic language, a unit of sign in the sign language has an explicit meaning. As is emphasized by Ferdinand de Saussure, a word of linguistic language has an arbitrary relationship between the linguistic sign and the matter which the linguistic sign signifies. Consequently, a word of linguistic language like as Japanese language has a multiplicity of the meaning. The polysemy of the words is resolved by some kinds of collocation with which a unit of perception may be incited. We call such a collocation perceptive collocation. The explicit feature of the unit sign and the perceptive collocation insist a close relationship of their nature. This knowledge leads us to the fundamental principles to construct a machine translation system for Japanese and Japanese sign.

In the previous works we have already developed a Japanese analyzing system. With our Japanese analyzing system we are able to decompose the Japanese sentences into the perceptive collocations. Our system is base on the algorithm which is closely related to the tree structure of the M language database.

In order to play video clips of sign, we adopt Windows media player version 7.01 with which we can synchronize the development of the video.

Key words : 知覚連語 perceptive collocation, 機械翻訳 machine translation system, 日本語と日本手話 Japanese and Japanese sign, Active X コントロール Active X control

1 はじめに

この論文は、先に“M 言語による日本語・日本手話変換システムの方法”と題する論文¹⁾として、『Proceedings 2004 M Technology Association of Japan』に公表した内容に、その後の理論の進展と基礎付けを加筆し、理論の妥当性と整合性を強調するものである。

聾者間の対話を対象にして研究している人たちから、「日本手話は聾社会で発達した自然言

語で、聾社会の中で使用されてきた。聾者にとって、日本手話はコミュニケーションの手段となるだけでなく、思考の手段であり、また認知の根幹をなす非常に大切なものである。』²⁾と述べられているように、日本手話は聴覚障害者にとって認知の根幹をなす重要なものである。したがって聴覚障害者と健聴者がお互いの思考の仕方をよりよく知るためには日本手話と日本語の言語構造の違いを十分に理解する必要がある。また、日本語から日本手話へ、あるいは日本手話から日本語へ変換できる技術が望まれる。

日本手話は日本語とは独立した自然言語とし

*関西福祉科学大学大学院社会福祉学研究所
臨床福祉学専攻 学生

**関西福祉科学大学社会福祉学部 教授

て発展したものであるから、日本語と日本手話とは言語構造が等しい根拠がなく、言語的互換性を議論するには言語の単位や文法構造の違いなど正確に把握しなければならない。

日本語と日本手話の言語的構造のもっとも大きな相違点は、日本語は音声言語として記号の恣意性を保持するが、日本手話は象徴的であり、手話の記号は十分に恣意的ではないという点にある。つまり手話は、ある意味で意味レベルを押さえた言語であるという認識が重要である。

このような観点から日本語のある単語のつながり、つまりある種の連語が手話の単語と互換するとして、このような対応関係のデータベースを作ることが、筆者の一人とその共同研究者によって、試みられた。³⁾

その後の継続した概念解析の研究で、⁴⁾さらに記号の恣意性を保持した日本語の単語は、恣意性を保持するが故に本来多義的であることや、単語の結合によって結合語が一義化されるダイナミックスなどが解明された。このような一義化が進んだ連語は人間の知覚を直接的に誘発することから、知覚連語と呼ばれた。知覚連語の観点からすれば、手話単語はある種の知覚連語に対応するものであるということが出来る。

この論文の目的はつぎの3つである。知覚連語と日本手話の対応関係をもう一段詳細に追求し日本語日本手話変換機能の高性能化を図ること、M言語で作成された日本語日本手話変換機能のActive Xコントロールを作成すること。日本語日本手話変換機能と連動して動く、手話ビデオクリップ・プレーヤーのActive Xコントロールを作成することである。

2 知覚連語のもつ意味要素

日本語の単語は本来多義的なものであり、語が結合することによって意味が限定され、結合語の意味は一意化する。このことは、意味的に純粋な状態は単語によって実現されるのではな

く、いくつかの単語が結合し、単語どうしの相互規定性によって一意化した、連語によって実現されるということの意味している。意味的に純粋な連語は、人間の知覚と直接的に結びつくので知覚連語と呼ばれるのがふさわしい。³⁾先の論文で議論されたように、知覚連語は意味要素を生成的に提起し、生成された意味要素は、連語を構成する単語に包含される。

たとえば“飲む”という動詞は意味的に純粋ではない。しかし、次のような連語を構成すると意味的に純粋になり→の右に示される意味要素を生成する。

- “日本酒を飲む” → [飲酒]
- “お酒を飲む” → [飲酒]
- “お茶を飲む” → [飲緑茶]
- “緑茶を飲む” → [飲緑茶]
- “紅茶を飲む” → [飲紅茶]
- “コーヒーを飲む” → [飲珈琲]
- “スープを飲む” → [飲汁物]
- “ビールを飲む” → [飲麦酒]
- “薬を飲む” → [飲薬]

その結果“飲む”という単語はこれらの生成された意味の総てを包含することになり、

- “飲む”
- = [飲酒/飲緑茶/飲紅茶/飲珈琲/飲汁物/飲麦酒/飲薬]

となる。

このような事情は、形容詞についても同様で、たとえば“高い”という形容詞は次のような連語を構成する。

- “本が高い” → [価格]
- “山が高い” → [標高]
- “背が高い” → [背丈]
- “職責が高い” → [職位]
- “品格が高い” → [品位]
- “技術が高い” → [水準]

“温度が高い” → [指数]
 “圧力が高い” → [指数]
 “知性が高い” → [水準]
 “悪名が高い” → [知名度]
 “目が高い” → [見識度]
 “声が高い” → [振動数]

したがって、“高い”という形容詞は次のような意味要素を包含する。

“高い”
 = [価格/標高/背丈/職位/品位/水準/指数/
 知名度/見識度/振動数]

以上に見てきた、語の多義性と知覚連語の意味的純粋性の関係は、ある種の知覚連語と手話単語の同位性をすどく示唆するものである。この関係性をさらに明白にするため、次の節では日本手話の意味構造を検討する。

3 手話単語の意味構造と知覚連語

日本手話は象徴的な言語であるから、手話単語の一つ一つが意味的に純粋であり、意味要素と直接対応する。このため、属性形容詞の多くが形容詞の属性主体によって分離したり、動詞が主語や目的語、手段、方法などによって分離したりすることが指摘されている。^{5,6)}表記法として、“〔 〕”で手話の意味単位（多くは手話単語になる）を、“⇒”で、二重矢印の右の単語（日本語）が、手話の意味単位によって分離させられる日本語の単語であることを示すことにすると、指摘されている内容は次のように表現される。

- (i) 属性主体によって分離する属性形容詞
 [背が高い] ⇒ “高い”
 [鼻が高い] ⇒ “高い”
 [悪名が高い] ⇒ “高い”
 [物価が高い] ⇒ “高い”
 (ii) 主語によって分離する動詞

- [彼が消える] ⇒ “消える”
 [雪が消える] ⇒ “消える”
 [明かりが消える] ⇒ “消える”
 [火が消える] ⇒ “消える”
 (iii) 目的語によって分離する動詞
 [ふすまを開ける] ⇒ “開ける”
 [びんのふたを開ける] ⇒ “開ける”
 [栓を開ける] ⇒ “開ける”
 [ドアを開ける] ⇒ “開ける”
 [ビールを飲む] ⇒ “飲む”
 [コーヒーを飲む] ⇒ “飲む”
 [スープを飲む] ⇒ “飲む”
 [お茶を飲む] ⇒ “飲む”
 [お酒を飲む] ⇒ “飲む”
 [日本酒を飲む] ⇒ “飲む”
 [薬を飲む] ⇒ “飲む”
 [コップで飲む] ⇒ “飲む”
 [ファックスを送る] ⇒ “送る”
 [手紙を送る] ⇒ “送る”
 [本を読む] ⇒ “読む”
 [新聞を読む] ⇒ “読む”
 [車を運転する] ⇒ “運転する”
 [トラックを運転する] ⇒ “運転する”
 [皿を並べる] ⇒ “並べる”
 [コップを並べる] ⇒ “並べる”
 [部屋をかたづける] ⇒ “かたづける”
 [事件をかたづける] ⇒ “かたづける”
 [人をかたづける] ⇒ “かたづける”
 (iv) 手段、方法によって分離する動詞
 [包丁で切る] ⇒ “切る”
 [ハサミで切る] ⇒ “切る”
 [ノコギリで切る] ⇒ “切る”
 [鋸で切る] ⇒ “切る”
 [カッターで切る] ⇒ “切る”
 [刀で切る] ⇒ “切る”
 [一人で行く] ⇒ “行く”
 [二人で行く] ⇒ “行く”
 [三人で行く] ⇒ “行く”
 [船で行く] ⇒ “行く”
 [自動車で行く] ⇒ “行く”

[飛行機で行く] ⇒ “行く”

前節およびこの節の上述の議論で明らかなように、手話単語の多くは、ある種の知覚連語と密接に対応するようになる。ただし、手話の表現上の理由から、知覚連語1つに対応する手話が手話単語の1つに対応するとは限らない。たとえば“飲む”動作を表現するのに“コーヒー”と“紅茶”では飲む器が等しいために手話の一単語では区別がつけられない。従って“コーヒーを飲む”と“紅茶を飲む”は“カップで飲む”動作に先立って、“コーヒー”と“紅茶”を区別する動作が付け加えられるのが普通である。このような詳細な対応関係を見つけることが日本語を機械的に手話通訳するための第一歩である。

4 日本語文を知覚連語に分割する方式

意味的には、日本語文の知覚連語と日本手話の単語が直接対応と言っても、言語の文法的な相違点は明らかにあって、そのために日本語文を手話に変換する際には、いくつかの問題が生じる。

そのうちの一つは、知覚連語分解に、ある範囲の任意性がある、という問題にからんでいる。たとえば“白い花が咲く”という文を知覚連語に分割すると、通常は右方最大連語切断を行って、

“白い花が咲く”
= “白い花” + “が” + “咲く”

のように分割し、日本語の意味把握の上では、この分割が正しいといえる。しかし、手話単語の側から見ると、“白い”、“花が咲く”がそれぞれ手話単語に対応する。したがって、

“白い花が咲く”
= “白い” + “花が咲く”

のように切断する方が、スムーズに手話コードに変換される。

“白い花”、“花が咲く”はそれぞれ知覚連語であり、知覚連語の切断のクライテリオンでいえば、最初の分割は右方最大連語切断、後の分割は最小数連語切断である。

関西福祉科学大学紀要本号の「概念解析における学習機能」と題する別の論文で述べられるように、筆者の一人はM言語特有の方法で、右方最大連語切断と最小数連語切断の双方を行う日本語解析システム「ささゆり」を完成させた。このシステムで、オプションにしたがって、最小連語切断を選択することにすれば、日本語・日本手話変換の基本的なスキームを与えることになる。

5 日本語文を手話コードに変換する

Active X コントロールと、手話コードをもとにビデオ・クリップをプレイする **Active X** コントロール

我々は、日本語文を手話コードに変換する **Active X** コントロールと、手話コードをもとにビデオ・クリップをプレイする **Active X** コントロールの2つを開発した。(図1)

「ささゆり」の日本語解析の関数のうち、日本語日本手話変換に関係するものの一つは[^]NWFRECOG(X,Opt1,Opt2)である。この関数が第一引数Xが日本語文のテキスト、第二引数Opt1が知覚連語の学習をするかしないかのオプション、第三引数Opt2が右方最大連語切断か最小数連語切断かのオプション、をそれぞれ受け取り、Xで受け取った日本語をオプションにしたがって分割し連語間にスペースを入れて、関数値として返す機能を持っている。

今一つの関数は[^]NWFSGN(X)であり、知覚連語間にスペースの入ったテキストを引数Xで受け取り、知覚連語に対応する手話コードに変換して返す。

日本語文を手話コードに変換する **Active X** コントロールは1つのメソッドと2つのプロパ



図1 HTML 文書に配置した Active X
日本語文を手話コードに変換する Active X コントロールと、手話コードをもとにビデオ・クリップをプレイする Active X コントロール

ティを持つ。メソッドは JtoSign の名前を持ち、M サーバーの上述の2つの関数を動かして、知覚連語間にスペースの入ったテキストと、これに対応する手話コードを2つのプロパティ DecompoText, SGNCode にそれぞれ渡す。

第二の Active X コントロールは、手話コードをもとにビデオ・クリップをプレイするものであるが、これの中核は1つの Windows Media Player Ver. 7.01 の Active X コントロール、1つのテキストボックス、1つのリストボックス

である。テキストボックスのテキストはそのまま Active X コントロールのプロパティとなる。日本語文を手話コードに変換する Active X コントロールによって、手話コードがこのテキストに渡されるとテキストの Change イベントに応じてスペースで切断して内容をリストボックスにリストし、リストボックスの手話コードを Windows Media Player の EndOfStream イベントに応じて次々とビデオ・クリップをプレイさせる。

6 まとめ

我々は、手話単語と対応する知覚連語をもとに日本語文を手話に翻訳する可能性を追求した。手話単語と知覚連語に対応関係が生じるのは、どちらもが意味知覚のあるレベルを把握するものだからである。

しかし、日本語文を日本語としての意味単位、つまり知覚連語で切断する仕方と、手話通訳にとって都合の良い知覚連語で切断する仕方とは異なっていた。日本語の意味解析に都合の良い切断は右方最大連語切断であり、手話通訳に都合の良い切断は最小数連語切断である。

我々は知覚連語分割システムを、オプションで最小数連語切断を行うことの出来るように修正し、これを日本語手話通訳システムに充当した。

我々の日本語日本手話通訳システムは日本語文を手話コードに変換する Active X コントロールと、手話コードをもとにビデオ・クリップをプレイする Active X コントロールによって実現された。

引用文献

- 1) 岡田美里, 高橋 亘, “M 言語による日本語・日本手話変換システムの方法”, 『Proceedings 2004 M Technology Association of Japan』, 53-56 (2004).
- 2) 福田友美子, 赤堀仁美, 乗富和子, 赤堀美里, 津山美奈子, 鈴木和子, 木村晴美, 市田泰弘, “聾者間の対話を対象にした日本手話の研究”, 『電子情報通信学会技術研究報告』WIT 99-1~22 [福祉情報工学], 第二種研究会資料 Vol. 99 No. 1, p 15-22 (1999).
- 3) 長谷川直子, 高橋 亘, “M 言語による手話と日本語の互換単位のデータベース”, 『Proceedings 2002 M Technology Association of Japan』, 43-46 (2002).
長谷川直子, 高橋 亘, “日本語と日本手話の変換理論”, 『関西福祉科学大学研究紀要』, Vol. 6, 257-265 (2003).
- 4) 高橋 亘, 渡邊大樹, “M 言語による概念カテゴリー解析機能”, 『Proceedings 2003 M Technology Association of Japan』, 29-32 (2003).
高橋 亘, 渡邊大樹, “コンピュータによる概念解析の方法”, 『関西福祉科学大学研究紀要』, Vol. 7, 59-81 (2004).
- 5) 松本晶行, 『実感的手話文法試論』, 財団法人全日本ろうあ連盟出版局, 東京 (2001)
- 6) 米川明彦, 『手話ということば—もう一つの日本の言語』, PHP 新書 186, PHP 研究所 (2002)