

手話コミュニケーション研究会

論文集 2018



2018年10月1日

手話コミュニケーション研究会

発行所 NPO 手話技能検定協会

もくじ

巻頭言

手話認識システム	高橋 佑汰 木村 勉 神田 和幸	1
機械学習むけ手話動画の収集	木村 勉 高橋 佑汰 神田 和幸	3
ストーリー理論再考	神田 和幸 木村 勉	5
新手話学における像素の構造	神田和幸 木村 勉	13

巻 頭 言

本書の発行と前後してにノーベル賞受賞のニュースがあった。本庶先生が繰り返して語られたのが基礎研究の重要性、常識を信じない、ということである。学者として当然のことを語られたのだが、マスコミは驚いているかのようである。以前のノーベル賞受賞学者もいつも基礎研究の重要性を強調されてこられたが、マスコミはそのことには触れない。日頃政府批判をするマスコミは、ここでこそ、基礎研究費を増額しない政府を批判するべきなのだが、その気配はまったくない。昔、「一番でなくてはいけないのですか」と成果の出にくい基礎研究費を削減した政権があったが、学問と効率は両立しないのが常識である。成果の出た研究の下には成果の出なかった研究が山と積み上げられている。実績は氷山の一角であることは研究者なら誰でも実感している。水面上の成果のみチヤホヤされるが、水面下の研究結果がなければ水面上の成果もありえない。

ジャーナリストであれば、実際に公開される記事を得るのに膨大な無駄になった取材があることを知っているはずだが、最近では安易にヤラセに走ったり、ネット情報を鵜呑みにしたり、と偽ジャーナリストが蔓延している。マスコミが基礎研究の重要性をわからないのは、そういう報道姿勢の表れでもあろう。

本論文集には、ストーキー理論の再考というルネサンス的な論文が掲載されている。ここではストーキーが常識はずれの思想と基礎研究に徹してきたことが示されている。ストーキーは当時言語とは考えられていなかった手話を言語と考えた世界最初の学者である。しかしそれだけではなく、今も偽科学者というラベルを貼られているヴェリコフスキーを信奉する学者グループの一員でもある。ストーキーはノーベル賞の対象にすらならなかった。あのチョムスキーですら対象になっていない。言語学はノーベル賞対象外の学問なのだ。言語学は基礎科学そのもので、具体的な成果が社会的に日の目を見ることはまずない。ところが実際には翻訳機や辞書作成といった世間の目に触れる製品の基礎になっている。しかし世間は言語学って何の役に立つの？という人がほとんどである。大学で言語学を学ぶ人は社会に出て役立つからとは思っていない。単位のため、時間割の都合で選択しているパンキョウ（一般教養科目）でしかない。言語学は永遠に水面下の基礎科学である。そのせいだろうか、文部科学省科学研究費（科研費）においても予算額は少ない。そして文科省以外の省庁からの科研費の対象にはならない。これが日本の科学予算の実態である。

日本の知は現在がピークで今後は下り坂というのは誰もが言う。人口減少と予算減少が重なればその将来は誰でも想像できる。しかし手当は何もされていない。物作りも高齢化でまもなく消滅する。日本の将来が暗いのは明らかである。しかし基礎科学にとって唯一の光明は、論文に残すことによって、将来につなぐことができることである。現在の評価は求めない。それもまた基礎科学の研究者の姿勢の1つといえよう。

編集者 神田和幸

機械学習を用いた手話認識

高橋 佑汰*1, 木村 勉*1, 神田 和幸*2

*1 豊田工業高等専門学校 情報工学科

*2 国立民族学博物館

1. 背景・目的

木村研究室では、これまで手話から日本語を検索することができる「日本語手話・日本語辞書システム[1]」を開発してきた。図 1 に日本語手話・日本語辞書システムの GUI を示す。



図 1 日本語手話・日本語辞書システムの GUI

しかし、先天性聴覚障がい者の場合、多くは書記日本語に明るくない。手話の語彙数が少ない子どもたちが、知らない手話を調べようとしても、GUI に書かれている選択肢の日本語の理解が難しいという問題がある。

これらの問題を解決する方法として、手話認識システムを導入する。利用者が、カメラの前で手話単語を表現すれば、システムが手話を認識し、候補の一覧を画面に表示する。利用者は、その一覧の中から調べたい手話を探すとという仕組みである。

まず、本研究では、機械学習を用いて手話単語を学習させ、人の動きから特定の手話単語を認識できるようにすることを目標とする。

2. 研究概要

手話認識を行うためにディープラーニングを用いて、手話を学習させ、学習済みモデルを作成する。その学習済みモデルを用いて手話認識システムを構築する。

本研究ではまず学習済みモデルを作成する。

動画を学習させるために手話の動作からベクトルを抽出する。そのベクトルを、ディープラーニング手法を用いて学習させる。

学習を行うにあたって、学習データとして動画から抽出したベクトルを保存した CSV 形式ファイルを用意する。今回学習させるデータは手話技能検定協会で行われる手話技能検定 6 級に出題される単語 101 語を用いる。また、学習データの総数は約 8,000 個であり、1 単語あたり約 80 個のデータを用意する。

現在、今年五月末に撮影された動画より手話動作の部分をトリミングする作業を行っている。

データを学習させるためには、ソニーが開発したディープラーニング用統合開発環境である Neural Network Console[2]を用いる。

手話動作を行っている動画からベクトルを自動抽出するシステムを、Python でプログラミングを行い開発する。

ベクトルを抽出する方法として、Shi-Tomasi 法[3]と LucasKanade 法[4]を用いる。まず、Shi-Tomasi 法で動画内の特徴点を見つけ出す。その特徴点のオプティカルフローを LucasKanade 法で計算してベクトルとして CSV 形式ファイルに出力する。

手話は顔の動きも重要な要素ではあるが、本研究では手の動きだけに着目する。データ量を減らすために顔の動きは削除する。そこで、顔認識をしてから認識された顔の底部より上側からは特徴点を抽出しないようにプログラム設計した。図 2, 3 にそれぞれ顔認識している様子とベクトル抽出されない範囲を表した画像を示す。



図 2 顔認識されている様子



図3 ベクトル抽出されない範囲を示した様子

教師データとして入力するベクトルは、動画から抽出した特徴点 30 個それぞれの xy 座標を用いた 60 次元として、長さは 200 で固定とする。なお、動画のフレームレートは約 30FPS とした。動画から抽出したベクトルの長さが 200 に満たない場合は、0 を挿入するマスキングを行って固定長とする。長さを 200 と固定長にした理由として、Neural Network Console にベクトルを学習させる際は固定長でなければ学習時にエラーが出てしまうからである。

3. 評価結果

手話動画より得られた CSV 形式ファイルより Neural Network Console で機械学習できる形式のデータセットを作成した。なお、現時点では動画トリミング作業の進捗状況より、「あ」行のみのデータセットを作成した。図 4 に「あ」行のベクトルデータを学習させた際の学習曲線を示す。

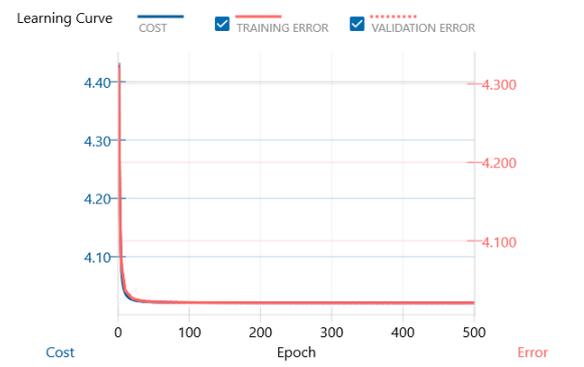


図4 学習曲線

図 4 において、Epoch は最適化の繰り返し世代を示し、COST は最適化段階でのロス関数の出力値を、ERROR は Epoch 終了時点での学習データ、評価データそれぞれにおけるロス関数の出力値を示している。

通常、世代数の増加に従って COST, ERROR の値が下がっていれば正しく最適化が実行されていると考えられる。

今回は Epoch を 500 に設定し、入力として 30 単語

の総計 2,252 個のデータを、学習データ 2,104 個、テストデータ 148 個に分割して用意した。それぞれの単語でデータ数に多少ばらつきはあるが、1 単語につき 5 個をテストデータとして残りは学習データとしている。

図 4 より、学習曲線の COST と ERROR は 15Epoch までは大幅に収束していることがわかるが、収束値は 4.02 付近となっている。学習済みモデルにテストデータを用いて評価を行ったところ、認識率は 3.37% となった。Neural Network Console の機能である自動ネットワーク最適化を用いて学習を行ったところ、認識率が 11.48% まで上がった。しかし、これでも実用できるには程遠い認識率である。

4. 今後の課題

学習結果より、認識率が著しく低いことが判明した。これに対する解決策として、ベクトル抽出する方法を変更することと学習に用いるフレームワークを変更すること、入力データをベクトルの行列から、行列をグラフ化して画像としたものに変更すること、1 つの単語に対するデータ数を増やすことが挙げられる。

ベクトル抽出方法の代替案として、動画内に一定間隔で点を配置し、フレーム間差分法によって手話表現者の動きを検出し、点を追従させる方法がある。従来用いていた Shi-Tomasi 法での特徴点検出では、その人が着ている服や背景によって特徴点の検出場所が大きく異なる場合があった。これによって同じ手話単語でも手話表現者の違いでベクトルの座標遷移に相関性が見られないことが、認識率が低い原因の 1 つであると考えられる。また、特徴点検出が動画によって異なる問題を無くすために OpenPose[5]のように骨格データを使用する方法も考えられる。

フレームワークの変更については、Chainer[6]などを用いて学習を行わせる方法が考えられる。これは、Neural Network Console が固定長のベクトル入力にしか対応していなかったために認識率が低くなったという可能性があるからである。

参考文献

- [1] 木村勉 日本手話・日本語辞書システムの開発と評価, 手話学研究, Vol. 17 (2008) p. 11-27
- [2] SONY Neural Network Console <https://dl.sony.com/ja/> (2017年9月26日閲覧)
- [3] Shi-Tomasi 法 <https://goo.gl/wq7ECE> (2017年9月19日閲覧)
- [4] LucasKanade 法 <https://goo.gl/Rt2rrT> (2017年9月19日閲覧)
- [5] OpenPose <https://goo.gl/4Vuk6Q> (2018年7月10日閲覧)
- [6] Chainer <https://chainer.org/> (2018年7月1日閲覧)

機械学習向け手話動画の収集

木村 勉*1, 高橋 佑汰*1, 神田 和幸*2

*1 豊田工業高等専門学校 情報工学科

*2 国立民族学博物館

1. 背景・目的

木村研究室では、機械学習を用いた手話認識システムの開発を行っている。このシステムは本研究室で開発した日本語・日本語辞書システム[1](図 1)に搭載することを予定している。



図 1 日本語・日本語辞書システム

機械学習を用いて手話認識を行うためには、手話動画を収集する必要がある。これまでは、モーションキャプチャーなどを用いて収集しており、大掛かりな機材が必要であったため、なかなか収集が進まなかった。しかしながら近年、特殊な機材を用いなくても通常のビデオカメラから人の骨格モデルを認識することができる技術[2]ができてきた。

本研究室では、この技術を用いて手話認識システムを構築する。そのためには、多くの手話動画を収集する必要がある。本論文では、その収集方法について報告する。

本研究室で開発する手話認識システムは、辞書システムに搭載することを前提としているため、手話単語を認識することを目的としている。

一度にすべての手話単語を認識させるのではなく、当初は認識する単語を限定し、徐々に増やしていく方法を取り入れる。今回は、手話技能検定協会で規定されている6級[3]の約100単語を認識させる。

2. 収集方法

手話動画を収集するにあたり、近隣の手話サークルに協力を依頼した。できるだけ多くの動画を収集するが、一人の人が同じ単語を続けて何度も表現すると、あまりばらつきが起こらない可能性がある。そこで以下の方法で収集を行った。

1. 6級の単語(約 100 単語)をあいうえお順に、2回ずつ表現してもらう。
2. 別の人と交代し、休憩に入る。また交代した人も同様に収録する。
3. 上記を3回繰り返す。

また、一人ずつ収録すると時間がかかるので、今回は4人同時に収録した。手話サークル員8名に依頼して、4名を1グループとし、交代しながら収録した。

1回の収集には約30分程度かかり、全体として約3時間の収録時間であった。

収録の様子を図2に示す。



図 2 収録の様子

また、収録には4台のWebカメラを1台のPCに接続して、収集した。収録にはフリーソフトのiSpy[4]を用いた。これはもともとネットワーク上の複数のWebカメラ用いて監視を行うソフトである。PCの性能にもよるが、リアルタイムかつ高画質で複数同時に収録することができる。

収録中の画面を図3に示す。

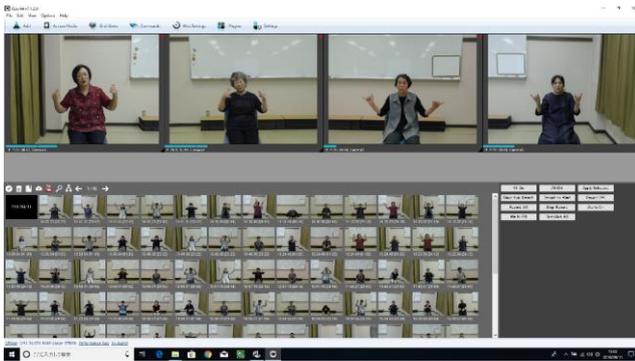


図 3 iSPy による収録の様子

3. 編集

収録したデータは、単語ごとにカットしていないので、単語単位で切り分ける必要がある。

今回の収録では、述べ 4 回行っており、1 単語あたり約 200 個のデータを収集しており、6 級全体では、2 万個近くなる。これをすべて手作業でカットするのは時間がかかるため、自動的にカットを行うアプリを開発した。

今回の収録では、1 つの単語を表現したあと、一度手を膝に置くという動作をしてもらっている。そこで、手が膝付近の位置に移動した時にカットするようにした。これはオプティカルフローの技術を使って、手の位置を判断している。

カットしたデータは単語ごとに振り分ける必要があるが、これは手作業で行う。

4. まとめ

今回、手話動画を効率よく収集する方法について述べた。この方法であれば、費用もかからず (Web カメラと PC のみ)、広い場所があれば手軽に収集できる。

また、今後複数のアングルから同時収集することも考えているが、今回の手法を用いれば容易に行うことができる。

手話動画に限らず、他の動画収集にも利用できると思われる。

参考文献

- [1] 木村勉 日本手話・日本語辞書システムの開発と評価, 手話学研究, Vol. 17 (2008) p. 11-27
- [2] OpenPose, <https://github.com/CMU-Perceptual-Computing-Lab/openpose> (2018/10/01 閲覧)
- [3] 手話技能検定協会, <http://www.shuwaken.org/> (2018/10/01 閲覧)
- [4] iSPy, <https://www.ispyconnect.com/> (2018/10/01 閲覧)

ストーキー理論再考

神田 和幸^{*1}, 木村 勉^{*2}

*1 国立民族学博物館

*2 豊田工業高等専門学校 情報工学科

はじめに

手話学を志す者なら一度はストーキー法を学びます。この時が手話の研究方法の分かれ道です。わかりにくい記号体系のため「これは古典にすぎない」と考え、他の表記法に興味を写していく人がほとんどでしょう。彼の思想的背景や言語学における位置を考察する人はまずいません。ストーキーは「手話学の創始者」として尊重されることはあっても、彼の考えを発展させようという人は稀です。実際、アメリカの手話の研究会で、ストーキー法は十分役立つと主張している人がいましたが、参加者の目は冷ややかでした。

何を隠そう私自身がこのほとんどの人の一員でした。少しだけ違ったのは、彼の手話以外の著作を読み、彼がどうしてこういう着想に至ったのかを理解しようとしたことです。彼は言語の起源に関する論文を多く書いていて¹⁾、手話が人間の言語の原初であると考えていたのです。この説は彼独自のものではなく、言語起源論の1説です²⁾。ただ言語学者が言語起源論を語ると、言語学業界では途端に学者としての評価が低くなります。それは言語起源論封印という昔の禁忌に縛られているからです。言語起源論は思弁的な思想であって、非科学的であるという理由です。言語学は科学であるから、言語の起源を論じることは学問ではないという理由です。背景にはキリスト教やユダヤ教の聖書に書いてある諸々の起源論と現実との問題という宗教的論争が絡んでいますから、ここではその禁忌について、また言語起源論について私見を述べることはしませんが、ストーキーの手話学に対する評価が低いことの原因の1つでもあります。

アメリカ手話学の影響を強く受けている日本の手話学は、ストーキーが手話学の創始者であることと、ストーキー法という記述法の表だけを紹介し、世界最初の手話辞典ということを紹介して終わりです。独創的であるが故に理解が難しいということも原因になっているかもしれません。ストーキーの学問上の同志であるヒューズ²⁾は人類学者ですが、彼もまた学会からの評価は低いまです。これは同じく同志のウェブスコット^{1) 2)}も同様で、どうもその大本は「衝突する宇宙」で有名になったヴェリコフスキーと関係があるかもしれません。ヴェリコフ

スキーと言っても日本人のほとんどは知らないでしょう。地球の歴史を語る上での天変地異説の代表的人物ですが、日本では似非科学扱いになっていて、科学者とは思われていません。実はこれらの人々の共通点は“定説”に背を向けて、まったく新たな視点から科学を考えようという“異端者”、“反逆者”です。欧米ではガリレオを始め異端であることに共感を覚える人が多いのですが、日本人は異端が嫌い、学界はとくにその傾向が強いです。悪く言えば、保守的で権威主義的ですから、仲間はずれを畏れず、独創的な研究はあくまでも権威のある定説を前提としなければならず、日本よりも外国の著名人の仮説を元にしないと、なかなか受け入れられません。日本独自の発明がなかなか出ないのも、そういう学問的土壌があるからといえます。

ストーキーが異端の言語学者だということ意外に思われると思います。しかし言語学の定説を前提とすると確かに異端なのです。しかし日本では「聾者の味方」のように思われ、ろう運動家は内容を知らないまま、人気があります。ストーキーは、日本の手話学界では皮肉なことに“定説”になっています。ストーキーは「手話が言語である」ことを世界で最初に認めた言語学者なのです。その命題自体は間違っていないのですが、彼の学問的背景やそういう思想に至った経緯、その証明方法について、ストーキー法以外に何も知られていません。

私自身の自省として、正直、彼以降の欧米の手話学を追いかけることに時間をかけ過ぎ、日本の手話研究がなかなか進まなかったことがあります。これは手話学だけでなく、日本の言語学者の一般的傾向で、洪水のような論文を読みこなすことで精一杯です。これでは科学などではなく文献学です。皮肉なことに、大学教員の定年を迎え、研究業績への拘りがなくなってきて、初めてデータから検証するという科学的な姿勢が戻ってきました。改めて手話学の歴史を俯瞰してみると、アメリカ手話学はほとんどチョムスキー理論の実証の対象として手話を研究してきたといえます。日本の手話学はその請け売りでした。そして、それらの実績が手話学の定説となっており、アメリカ手話学の“異端”であるストーキーの思想は日本では紹介されないまま今日に至っています。その責任の一端が私にあることも自省の1つです。

手話学の歴史を見れば、ストーキーはデータから出発した手話学であり、枠組みも彼が独創したものです。その社会的実現がアメリカ手話辞典であり、ストーキー法です。これを思想という面から考えると、帰納法的手法です。これに対しチョムスキー理論は演繹的手法であり、データは単なる検証のための材料にしかすぎないという哲学です。先に枠組みがあって、説明理論があって、言語現象はその証拠集めです。テレビ番組の刑事物のことは借りれば、先に見たてがあって、筋書きがあって、それに沿って捜査するのと同じ試行方法です。この方法がいけないというつもりはありませんが、刑事物の最後が示すように、犯人は刑事の見たてとは違うことがよくあります。事実は思いこみからはでてこないのです。実際、ストーキーはチョムスキー理論を批判しており、アメリカ手話学が彼の思想とは正反対の方向になったことを残念に思っていました。³⁾

工学の世界では帰納的研究が当たり前で、試行錯誤という途方もない時間のかかる実験の成果が尊重されます。刑事物でいうならシラミ潰しです。この手法もいつもうまくいくとはかぎりません。時間と予算が尽きて失敗に終わることもしばしばです。それでも失敗の原因を考え、実験のアイデアを変えたりしながら、成功するまで実験を繰り返します。

チョムスキーは帰納法を最初から否定しています⁴⁾。先験的 (a priori) に枠組みを設定し、弁証法的 (dialectic) な思考と演繹的手法 (deductive approach) によって、その枠組みの正しさを立証するのが科学であると主張しています。データはそのための材料にしかすぎないとしています。彼にとって人間の知的生産こそが真実 (reality) という思想です。この思想が間違いだとはいいませんが、歴史的に見ると、言語研究においては、実際の言語現象が発見され、その法則性を見出す研究において、少しでも多くの言語材料から帰納法的に規則性を見出していくという方法が伝統的な手法でした。その意味ではチョムスキー理論は旧来の手法を根底から否定し革命的でした。しかし、チョムスキーが主張する科学的言語学とは、それまでの文献学的言語学や構造言語学への批判であって、自然科学の多くは帰納論から出発していることには目をつぶり、演繹論から出発する科学を構築しようとしたのですから、現代の科学論から見ると、最初から矛盾を含んでいたといえます。チョムスキー理論はその後半世紀に渡り言語学界を席卷するようになったのですが、研究が発展するにつれ、矛盾は拡大し、最後には空中分解するリスクを孕んでいます。実際、チョムスキー理論における仮説の証明方法は母語話者の直観という外見的な観察が不可能な内省によ

るもので、説明的妥当性つまりみんなが納得すればいい、ということなので、自然科学の手法とは真逆の方法論でした。それが真理であるならば、異端の科学者であったヴェリコフスキーやゴードンヒューズ、そしてストーキーの思想も納得する人がいれば正しいこととなります。とくにチョムスキーが主張する言語普遍論も1つの思想であって、それを証明するために世界中の言語例をしらみつぶしに利用する研究方法は、結果的に少数言語への関心を高めたという成果はあるにしろ、永久に証明不能な迷路に迷い込む結果をもたらしました。手話は「珍しい言語」として脚光を浴び、結果として手話学が発達したのですが、それはストーキー理論からすると皮肉な結果ということになります。現在の手話学者のほとんどはチョムスキー仮説である「生得的言語装置」「深層構造」などについて疑問を抱くことはないように見えます。これらの仮説が思弁的であることに気が付きません。疑問を抱くことは定説を疑い、権威を否定することなので、社会的な抹殺が恐ろしいのです。異端とされることが怖いのです。ストーキーのアメリカ手話辞典は正確に訳すと「アメリカ手話辞典および言語の原理」で、彼の主張は言語の原理の実際的証明としての手話辞典であって、手話が言語であることの証明もその原理に従っていることが述べられています。そしてその原理から考察すると、進化論的に手話は音声言語に先行する言語で、手話がジェスチャーから進化したという仮説を立てています。その仮説は彼の最後の著作となった「手のことば」³⁾にも反復されています。

ストーキーが当時の言語学の異端であったのと同様に、チョムスキーも最初の頃はアメリカ構造言語学の異端でした。アメリカ構造言語学は実際の言語を記述し、それを資料として帰納的な方法で構造を解析しよう、という流れですから、彼の演繹論は異端だったのです。偶然なのか、ストーキーが手話学を発表した時期とチョムスキーが標準理論を発表した時期は同じです。アメリカ構造主義言語学が煮詰まっていた時期だったからでしょう。何か新たな枠組みを求めていたのです。この後、多くの言語理論が百花繚乱の状態になり、あれこれいろいろな理論を学ぶことに楽しみな時代でした。こういう時代、残るのは一部であり、やがて1つの形に収斂していきます。それがチョムスキー理論でした。学問に限らず、時代によって拡散の時期と収斂の時期の反復があります。政治、経済、思想など歴史的に必ず拡散と収斂があり、学問はその影響下にありません。反対に学問が政治、経済、思想に影響を与えることもあります。現在の情勢を俯瞰的に観察すると、あらゆる分野が煮詰まってきていて、新たな枠組み

を求めているように見えます。少なくともミクロ的に言語学界を見ると、煮詰まっていることは確かです。ストーキーやチョムスキーが独自の理論を発表したのが1965年、それから半世紀経ち、その時期を迎えているのは歴史的必然なのかもしれません。本来なら、まったく新しい枠組みが創成され、百花繚乱の時代を迎えつつあるのかもしれませんが。実際、芸術やスポーツの世界は新時代の天才が生まれつつあるようです。他の分野でも新時代の天才が生まれてきているのかもしれません。科学の世界でも人工知能にその期待があります。言語学にもその影響が来るのはそう遠くはないと思われます。人工知能は帰納論そのもので先験的知識をできるだけ排除するシステムですから、言語学に適用する場合も、演繹的な枠組みは避けなければならないでしょう。しかしノーヒントで作業することはかなり困難を伴います。教師データとなるある程度の先験的知識は必要になります。そうした知識はチョムスキー的な思弁的なものではなく、むしろ伝統的・古典的手法にヒントを得るルネサンス的変革が、新たな枠組みを考えるには必要なのではないかと考えるのです。ルネサンスとは温故知新、昔のままをそのまま復刻することではなく、古きに学び新しきを生み出すことです。手話学でいえば、半世紀前のストーキーの考えに学び、新しい手話学を創造するヒントにしたいというのが私見です。本論がストーキー理論の再考としているのは、そこに目的と目標があります。

1. 動素の思想的背景

ストーキー理論の基本は動素(chereme)の設定です。言語学の基本として、言語の構成素には音素と形態素があり、語は形態素から形成(分節)され、形態素は音素から形成されるという「二重分節」があることが人間の言語の特徴である、というソシュールの枠組みがほぼ信仰のように語られます。ストーキーはまずこの枠組みに疑問をもちました。この「音声言語を対象とした言語学では手話は分析できない」という感覚は、手話をデータとして処理しようとした時にぶつかる当然の疑問です。彼がこういう発想をえるには背景があります。ソシュールの言語学は文献中心であり、実際の音声現象の研究を基盤とした訳ではありません。要するに文語の研究で、それは今も歴史言語学の主流として残っています。チョムスキーも初期の研究は文献的歴史言語学であり、実際の発話を研究対象とするのはずっと後です。「母語話者の直観」を判断根拠とする考えをもつようになったのは、言語普遍論による普遍的言語とは論理構造であり、それを理想的状態とすれば

それを具現化しているのが母語話者の直観にあるという演繹論的仮説を立てた結果です。

言語学史を紐解けば、印欧語族の発見以降、人類の言語の普遍性というキリスト教神学的テーマの実証が盛んになり、そして次の大航海時代になってアフリカの言語や太平洋の諸語、そしてアメリカ大陸の諸語の存在がわかってきました。非印欧諸語の研究が盛んになるにつれ、文献上の言語だけでなく、文字をもたない言語の存在をどう研究するかという課題を解決する手法として、文字以外の音声の記述法、すなわち音声記号の開発が進められました。非印欧語の研究の結果、人類の言語の普遍性への疑問が生じ、普遍論の対極として相対論が唱えられるようになりました。この言語相対論に基づく言語学が構造言語学です。構造言語学の始祖はソシュールですが、手法としてはレビ・ストロースの人類学やフッサールの現象学の影響を強く受けます。構造言語学はアメリカで発展するのですが、それは北米先住民の言語分析の成果です。ストーキーはそのアメリカ構造言語学の思想により手話を言語として研究するという立場でした。手話を聾者の言語と考える、という現代の政治的思想をストーキーはもっていたわけではなく、手話は北米先住民の言語と同じく未知の言語であると考え、まず音声記号に代わる記述法を開発することに努めました。それがストーキー法です。ストーキーは言語の二重分節に拘ってはいませんでした。彼のいう動素には意味があると考えており、音素と形態素が一緒になった構成素という考えでした。具体的にそういう主張をした文献はないのですが、1981年に私が彼に直接会った時に彼が述べていました。彼の1975年の著作ではgSignという概念を発表していますが、これは言語とジェスチャーなどを包括的(holistic)に記述するためのツールであるとしています。現在の日本ではジェスチャーと手話は区別するというのが一般的ですが、彼は言語学の定説には従っていないのです。彼は手話を記述できればよい、という現実的な考えで、手話を特殊な記号で記述し、その記号表記を見出しとしたアメリカ手話辞典を出版しました。この手話辞典の手話モデルは数人であり、チョムスキー理論言語学という母語話者の直観によるものなのですが、あまりに個人的過ぎるので、アメリカ手話辞典というのは正確ではないという批判もありえます。数人のモデルの手話はほぼ記述でき、彼らの手話単語を理解することができた、というのですが、それでも画期的であったことは確かです。実際、少数者言語では数人の資料提供者の記述が普通に存在します。そして辞典というのはかなり個人的収集によって成立しています。その意味では何の問題

もないのですが、しかし彼の業績がその時点で評価されることはなく、その後、チョムスキー理論による手話学により脚光を浴びるようになったのは皮肉でもあります。当時、手話は聾教育の手段としての興味が中心で、教育者は手話をいかに言語(英語)に結び付けるかということに関心があり、言語学者は興味を持っていませんでした。ストーキーも最初から手話に興味があった訳ではなく、たまたま英語教師としてギャロデット大学という聾教育の大学に就職し、英語を教えるという職業の中で、他の英語教師たちが「聾者には言語がない」あるいは「ろう者の手話はブローケンイングリッシュだ」という定説を信じていることに対する疑問として、手話を言語として見るという考えに至ったのです¹⁾。その後の非ストーキー手話学は言語相対論ではなく言語普遍論の立場により手話にも音声言語と同じ二重分節があり、「手話の音素」を設定していきました。その基盤としてストーキー法の根本思想である、手の形と手話する位置と手話の動きが基本構成素であるという枠組みを継承しました。しかしその手話学は実際の手話を記述していく中で、基本3要素だけでは記述できないことがわかり、手の平の方向や接触などの「他の音素」が必要ということになり、手話音韻論が発達していきました。その成果はさらに音声言語の音韻論の一つである分節音韻論を手話が応用する方向が加えられていきます。分節音韻論は必ずしも言語音韻論の中心ではなかったのですが、手話に応用されたことで手話学では音韻論の中心のような存在になりました。手話分節音韻論の詳細は拙著「手話学講義」に説明しているので、ここでは省略します。手話分節音韻論では音素と呼ぶのは正しくないのでパラメータと呼ぶとか、手話素がいいなどの議論もありました。現状はこれという決め手がないまま空中分解に近い状態にあると思っています。

一方、手話の文法への関心が高まるにつれ、アメリカ言語学の影響はさらに強まり、音韻論や意味論よりも統語論を上位におくチョムスキーの思想を手話学に持ち込もうとする傾向がありました。これは、手話には他の言語と同様の(普遍的)統語構造がある、という前提から出発し、言語普遍論による統語理論の実証例として手話への関心が高まるという結果をもたらします。つまり音声言語とは距離が遠い手話において、音声言語の普遍的原理が適用されるならば、その理論は正しいと証明したことになる、という希望の対象です。ところがこの試みは成功したとはいえ、というのが私見です。チョムスキー理論の欠点は口語のような変異性の大きい言語現象を統一的に処理できる枠組みを構築し

ようとしたことです。そこから共通的でない現象を取捨して共通原理を抽出しようとしたことにあります。それも帰納法によらず演繹的手法で先験的に設定した仮説を実証することが使命でしたから、細かな現実的な違いには目をつぶり、ひたすら法則性と共通性を発見することに精力を注ぐのですから、言語の社会性の追求にはなっても個人的変異には目をつぶることになります。人類の共通性よりも、多様性に関心が向いている現代社会において普遍論は合わなくなるのが当然です。反チョムスキー理論の言語学者が社会言語学に向かったのも必然といえます。

チョムスキー理論は半世紀に渡る実証実験の結果、最終的にはものすごくシンプルな原理(minimal theory)しか存在しないことを唱えて終わりました。とくに意味とは何か、どういうしくみか、という言語学に関心のひとつについて、ほぼ何の功績もないまま終了したといえます。生成意味論という枠組みの研究者は残っていますが、一般意味論との区別が曖昧になってきており、チョムスキー理論とは違う方向に行っているというのが私見です。これらの詳細については言語学関係の書物を学習していただくこととして、ここではこれ以上触れません。

話を手話学に戻すと、手話研究も今、低迷状態にあるといえます。政治的手話運動論の期待に反し、手話の言語構造はほとんどわかっていません。低迷の原因は手話学者の努力不足という批判は間違っていないでしょう。研究者不足を言い訳にしても意味がないと思われます。しかし最大の理由は枠組みの欠如にある、というのが私見です。理論的根拠としたアメリカ言語学とくにチョムスキー理論が低迷していることが最大の原因です。私見では、当時「新言語学」と呼ばれたチョムスキー言語学の例に倣い、従来の手話学の枠組みから離脱した「新手話学」の創立が必要だろうと思います。そのためには、手話学の鼻素ストーキーの考えを再考し、手話を根本から捉えなおすことが必要だと考えています。ストーキーの言語の原理を再考し、彼とは異なる枠組みを構築することも必要かもしれません。

そのための思考方法として、手話が音声言語とどこが違うか、その違いはどこから来るのか、といった単純な疑問から始めるのがよいと思います。とはいえ何のサンプルもない状態で一から創案するのは大変です。ストーキーは実際、その努力をしたのですが、まずはストーキーの手法を再考することは大きなヒントになるといえます。それが手話学ルネサンス、温故知新の手話学です。ルネサンスは単に技法を真似るのではなく、思想的背景や時代背景な

どを歴史的に検証するのが王道です。そこでまず、ストーキーの思想から再考してみます。

2. ストーキー理論再考

ウィリアム・ストーキー（正確には William C. Stokoe, Jr.）は1919年ニューハンプシャー州生まれ、2000年にメリーランド州において80歳で亡くなりました。コーネル大学出身で、中世英語で博士号を得て、最初はニューヨーク州のウエルス・カレッジに、そして1955年から1970年までギャロデット大学の英語教師として奉職しました。いわば生粋の東部人なのです。アメリカの学者は全国をあちこち移動する人が多く、ずっと同じ大学にいることは珍しいといえます。ギャロデット大学には言語学部があり、手話学者が多くいますが、ストーキーは言語学部教授ではなく英語教師として教鞭をとっていました。彼はキャンパスのはずれに小さな家のような研究所の2階に個人研究室を持ち、その家の1階にはキュードスピーチの研究者であるオリン・コーネットが研究室を持っていました。ある意味、研究方向が正反対ともいえる両者が同じ家の上下に研究室をもっていたという事実、両者を訪問した私は驚愕しました。ストーキーは手話学を教えるのではなく、英語教師であったということに、私は個人的に共感というか、愛着を感じます。アメリカにおける英語教師は日本でいうならば国語教師なので、実際は微妙に立場が違うのですが、アメリカにおいて非チョムスキー的立場というのは、日本の英語教師でも非主流なので、共感があるのです。

個人的な立場はさておき、ストーキー理論について考察してみます。理論の根幹である動素には手話する位置、手の形、動きがあります。手話の基本構成素がこの3つである、と考えたのは彼の慧眼です。彼は手話資料を丁寧に観察し、その結論に達したそうです。その後、他の研究者が修正案はいくつも出ましたが、このこと自体に疑問をもつ研究者はほとんどなかったと思います。そして彼自身はこの辞書の冒頭で、これらの構成素は相 (aspects) と規定しています。動素という用語は用いていません。

手の形、位置、動きという順番というか優先順序みたいなものが日本では定着していますが、これはいろいろな手話辞典が手の形から引くようになっていて、それが影響を与えているかもしれません。誰がこの順にしたのかを先に調べてみましょう。ストーキー法を日本で最初に紹介したのは恐らく1975年のF.C.パンでしょう⁵⁾。しかし彼はこの論文の中でストーキーには触れていません。彼はストーキー法を批判しており、彼独自の表記法を提案しています。彼は米川⁶⁾もストーキーの真似というか、

誤解だとして次のように批判しています。

ストーキーのdez, tab.とsig を手の形、手の位置、と手の運動に訳した間違いを指摘したい。正確に言うならば、dezとsig はともかくとして、tabは手の位置よりも手が身体に当たる可能の部分(音声言語で言うと、Points of Articulation)を指すのに、手の位置にしている誤りである。パンは米川が手の形、手の位置、手の運動と訳したと批判していますが、ここに示されているようにこの順を規定したのは米川のようなようです。米川は動素とはいわず、手話因子と命名し、順序には関心がなかったようで、同じ著書の中で、手の形と位置の順序は定まっていません。しかしその後、彼は手の形から検索する手話辞典を発行し、NHKテレビの手話講座を担当したりして、手話の権威となりますから、自然にこの順が日本で定着したと推測できます。

ストーキーのアメリカ手話辞典の見出しは位置 (tab)、形(dez)、動き(sig)の順に記号が並べられています。この順がどうして成立したのかについてストーキーは述べていませんが、恐らくは彼の直観というか、目についた順であったらうと想像します。しかしこの順が手話者の認識順であるという科学的根拠はありません。事実、この3つの構成素が同時に起こるのが手話なのですから、順序に意味はありません。ストーキーの論文の中でも、DezとTabの順序が変わったりしています。しかし辞書の見出し語は、欧米ならアルファベット順、日本語は五十音順に配置されます。そのため、暗黙的に手話のアルファベットとして3つの構成素があるように思われてしまいました。ストーキー法では、位置は首から始まり中心から外に配置されています。手の形は指文字を使うせいか、ほぼアルファベット順、動きは方向からは位置されています。

国語辞典はアイウエオ順であり、指文字もその順に配置されるため、辞書もアイウエオ順に並べるべく手の形を見出し語の最初に導入されるようになったのかもしれませんが。

神田(2010)は手話辞典に掲載された語彙を調べ、検索順を「動き」にすると最も効率がよいことを発見しました。人間の目はともかく、機械認識させるには動きを検索順位の上位にすると効率よく手話語彙が探せるという訳です。簡単に考えるなら、同じパターンの要素が少なく、要素の種類が多ければ多いほど階層化の必要が少なくなり、早く探せるということです。これは数学でいう冗長性のことです。実際、手の形から検索しようとする、同じ手の形の手話は多く、手話の手の形の種類は少ないのです。そのため手の形だけから検索することは難しく、次に位置または動きの要素を加えていかないと目標

に達しません。この事実が長く発見されて来なかった理由は、手話辞典のほとんどは日本語ラベルから引く辞書で、手話から引く辞書がほとんどなかったことにあります。手話から引く辞典がなかなか出てこない理由は見出し語の問題にあります。手話に文字がないため、アイウエオやABCのような文字順がなく、手話の表記記号の種類が多く、学習が困難なことにあります。コンピュータを活用し、アイコンから引く手話辞典(神田 1995)もあったのですが、その後、発展がないままに終わりました。世界最初の手話辞典が手話から引くという画期的な発想で創案されたにも関わらず、その後の手話辞典のほとんどが音声言語の文字から引くタイプで、手話から引く手話辞典がなかなか開発されてこなかったという歴史があります。

ストーリー理論の特徴は手話の基本構成要素が3種類であること、そして記号数の多さにあります。しかし文字数が多いことは本来それほど問題になることではありません。表音記号であるアルファベットに比べると多いような印象になりますが、日本語の表音文字ではひらかなとカタカナで約100種類、それに小さい文字や濁音の半濁音があります。そして漢字の量の多さは群を抜いています。漢字にも複数の読み方があるなど、非常に複雑な文字体系です。英語は簡単かというところでもなく、綴りの複雑さと同じ綴りの読み方が違う、複数形綴りの変則性など、けっこう学習を要するものもあります。つまり文字数を減らせば綴りの複雑さは避けられません。一方、綴りをなくせば文字数は増えます。これはどの言語にもいえることです。ストーリー法では多少補助記号はありますが、綴りのようなものはなく、3種類の記号が組み合わさっていく方式です。結果からすると、この方式では書ききれない語彙が出てきます。事実ストーリー法で日本手話は書ききれませんでした。アメリカ手話にはない手の形がかなりあったのです。改作案として手話音韻表記法(神田・中 1995)が提案されたのですが、結果としてストーリーよりも記号数は増え、とくに動きの表記が非常に複雑になりました。実際の手話を動作学的に分析した結果なので、この時点で動きに冗長性が高いことに気づいていたのですが、具体的処理方法にまで考えが至りませんでした。

しかしこの記述法やドイツのハムノーシス(HamNoSys)による手話記述が進みデータ化された専門家向けの手話語彙集(原 2000)を研究してみると、動きから検索するシステムの効率がよいことがわかってきましたが、動きの構造化が進まず、現在に至っています。そこでストーリー理論の根幹である3要素について再考することで、何か解決法

がないかと考察してみたいというのが本論です。

まず手の形と位置と動きという分類のそれぞれの特徴を考察すると、手の形と位置は2次元、動きが3次元であることがわかります。手の形の中には形が変化するものもあり、手話学では局所運動と呼んでいます。局所運動は3次元です。手話学では一般に音声は1次元的配列、手話は3次元的配列だと説明されています。物理的には配列そのものが時間軸なので、時間を入れたら音声は2次元、手話が4次元という意見もありますが、普通、時間はコントロールできないため、1次元配列、3次元配列と考えています。

手話の工学的処理法の1つとして、画像認識と手話生成があります。まずは2次元処理から始まり、カメラ画像から手話を認識しようとする研究はそれなりにありました。また手話生成として手話ロボットの開発もそれなりの研究がありました。本などの印刷物は2次元なので、手話を2次元的に表現する時期が長く続きました。最近になり、3次元計測が普及し、立体的なロボットが出てくるにつれ、手話研究にも新たなツールが得られるようになりました。その1つがモーションキャプチャ(mocap)です。モーキャブによる手話分析はまだ少数ですが、現在の手話学の枠組みをそのまま利用するには問題がありそうです。モーキャブでも手の形は採れますが、かなり苦手です。モーキャブは人間の関節の動きを位置と速度で計測していきます。手話学がこれまで注目してこなかった部分がむしろ重要なのです。このためストーリー理論の基本3要素を根底から考え直す必要がでてきました。

本論では、まず手話の動きに着目し、手の形と位置は取りあえず脇に置いておくという考えです。神田(2004)⁸⁾では「ドラえもん手話」という概念を導入し、手話の情報伝達において手の形はそれほど重要ではないことを示しました。ドラえもん手話というのは手の形を拳の形に限定し手話を録画したのを見て、どの程度認識できるか、というものです。また神田・木村では、簡単な実験として、モーキャブのデータを直線のアバタで生成する“骨人間”の動きを見て、手話語彙を認識するという実験では、手話がだいたいわかること、そして手話の個人的特徴までも認識できることがわかりました。つまり関節の動きにより手話認識が可能であることが示唆されます。逆に手の形と位置だけ見せてもわかりにくいのです。手話辞典では手の形と位置がイラストや写真で示され、動きが矢印で示され、動きの説明の文章などがつきます。紙面印刷なので当然と言えば当然ですが、動きを正確に平面の静止画で示すことはできないのです。動画という時間的配列があっ

て初めて認識できます。そこで動画が簡単に配信できるようになったDVDやインターネットの普及により、手話動画辞典が多く出版されるようになりました。しかし相変わらず日本語から引く手話辞典のみで、手話から引く手話辞典は出てきません。その原因は見出し語にあり、見出し語を示す文字、記号がないことにあり、古来の問題が未解決です。そこで本論では動きの構造化を進展させ、それを記号化することで、新たな手話表記法を開発しようと考えています。

これまでも動きを表記する試みはありましたが、ストーキーのような直観的なものか、物理的な解析だけでした。モーキャブという新たな手法はこれまでにないカテゴリー化が可能になると期待しています。さらに近年はディープラーニングという人間の発想を超えた分析方法が開発されました。大量のデータを機械的に処理し特徴点を見出す技術ですが、手話の動きを大量に集めて分析すれば、直観的な特徴点ではなく、より効率的なカテゴリーを見出すことができるかもしれません。

本論では、ストーキー理論の手話構成素である手の形、位置、動きを再考し、まず動きを重視し、手の形と位置を補助的に活用していくという枠組みを提案します。モーキャブのデータは基本的に手の形を分類せず、手の関節の動きとして処理します。Mocapでも手の形を記録することは可能ですが、手の関節数が多く、データ量が激増するため、省略することで解析が容易になります。また位置も身体などに関連づけず、空間上の位置として記述されます。関節はデータ取得時には番号で示されますが、後で解剖学的に命名することは可能です。重要なことはどの関節が手話の識別として有効なのかを統計的に抽出していくことであり、人間の認識と一致する場合も一致しない場合もありえます。そこを特徴点として、手話の動きを解析し、共通点を範疇化していけば、新たな構成素が見えてくると予想しています。予備的な実験では、片手手話においても非聞き手に動きがあり、それがわたりの認識に役立つのだという報告⁸⁾もあります。

ストーキー法は日本に紹介された時点から、批判的な受け入れ方をされました。そして独自の表記法が提案されてきました。日本で最初に手話を言語学的に研究した著作が田上・パン⁵⁾でしょう。ストーキー批判をしたパンは次のような記述法を提案しています。

X：両手　　Y：その他の上半身
P：XとYとの関係によって作られるサイン5タイプ

Q：Xによって作られるサイン5タイプ

X側接触点　6
Y側接触点　2 1

詳細は省略しますが、彼は実験身振り学、構動身振り学を目標とし、接触と距離を重視した視点を採っています。彼は構造言語学の立場なので、本論の立場と似ていますが、実際の記述方法は違います。次に田上・森⁷⁾ですが、動素ではなく記号素のカテゴリーという視点を提案しています。記号素とは手話の語のような考えです。彼らは手話 2098 語を調べ、記号素を形成するカテゴリーに以下のようなものを提案しています。

- ① 位置 6 2　② 形 4 4　③ 手の向き 4 1　④ 手の動かし方　⑧ 両手の関係 1 5
- ④ 手の動かし方はサブカテゴリーがあり、④ 動く方向 4 9　⑤ 進み方 1 1　⑥ 手首の動き 1 6
- ⑦ 指の動き 1 8

パンも田上・森もその後の発展がありませんが、1978年の時点で提案があったことは評価すべきであり、今日的視点から再考の材料になると思っています。

3. 今後の課題

本論では、まずストーキーの思想的背景と彼の言語の原理の提案が無視され続けてきたという事実を指摘しました。彼の最後の著作である「手のことば」は手話を含めた言語起源論が詳しく述べられています。本論では存在を示しただけで内容はほとんど紹介していません。彼は 2000 年までの手話研究の成果を踏まえて独自の「言語進化論」を提案していますから、そこに新手話学のヒントがあると思われます。ストーキー理論を再考する上では検証の必要があると考えています。

一方、彼の時代には mocap という技法はまだ未開発で、もし彼がそれを知っていたらどうなったのか、という疑問も湧いてきますが、残念ながら歴史的 if でしかありません。

同じような疑問はヴェリコフスキーの理論についてもいえます。半世紀を過ぎた現在、改めて彼の著作を読んでも、彼が提出した数々の謎のほとんどは解明されないままです。科学の進歩といっても、技術的な発展がほとんどで、宇宙の謎、生命の謎など人類が古代から抱いてきた疑問は未解決のままです。そもそも科学的な解明が可能かどうかも疑問です。

言語についても、その起源は不明のままです。その

意味ではストーキーが提唱するジェスチャー起源説と言語進化論を否定するだけの科学的証拠はまだありません。同様にチョムスキーの言語普遍論も未解決のままです。こうした一見「不毛な議論」を封印し言語起源論を封印した言語学会は「現実的な選択」をしたといえるかもしれません。しかしその意味では「手話が言語である」ことの証明もまた「不毛な議論」であるといえます。そもそもストーキーが証明した、と断定する根拠は案外薄いものです。彼の主張する言語の原理によれば手話が言語であるといえるのであって、その原理の承認なしに手話が言語であるという主張を認めることはできないのです。言語学という立場からは、手話が言語であるかどうかは本来の疑問点ではなく、どういう特徴があるのかを研究すればいいだけのことであって、それは類人猿の「言語」をはじめ、動物の言語の研究と変わりはありません。言語が人間だけのものである、というのは信念ないし思想の問題であって、科学の対象の問題ではないのです。チョムスキーは言語が人間だけにある、という前提を掲げて研究しましたが、それが正しいということはまだ証明されていません。つまり演繹的に設定した仮説であって、人間以外の生物についてすべて調べないと最後まで結論が出ないという演繹論の欠点は克服されていません。彼の言語普遍論という言語とは論理構造であって、音声や意味はその解釈にしかすぎないという設定もあくまでも仮説です。言語ごとに発音や意味が異なるというよく知られた現象の説明にはなりますが、論理構造が言語間に統一的で言語間に差はない、ということは証明できないままです。

一方で、ストーキーは聾社会には必ず手話が存在するとしています。それまで聾者が一人もいなかった社会に聾者が誕生するとそこに手話が発生すると説明しています。またあらゆる人間がジェスチャーをすることが知られています。一方、人間以外の動物もジェスチャーを一部理解することが知られています。つまり人類誕生以前からジェスチャーが存在したと仮定しているのです。その痕跡を類人猿や古代人類を調べることで証拠を見つけようという考え方です。それは言語という直接的な観察が難しい脳内現象を調べるのではなく、観察可能な骨格や器官の進化過程から推論しようというものです。

筆者の立場はそこまでストーキーの思想に傾倒しているわけではありません。音声言語の研究が音響工学的手法により発展したように、手話を動作学的手法によって発展させようというものです。ある意味、1976年のパンが主張した視点に似ているともいえます。パンが動作学に期待した当時は動作を機械的に分析するツールが映画以外にありませんでした。今 mocap というツールがそれを可能にしつつある、というのが実感です。

動作学は手話研究だけに役立つということはありません。

むしろ現在はスポーツの世界への応用が盛んです。人間の行動一般の分析に貢献することでしょう。手話への応用はその一部にしかすぎません。動作学的に手話を眺めるということは、手話とジェスチャーを峻別するという現在の手話学の立場とは異なります。動作を分析する時にジェスチャーか手話かの分類をせず、動作的特徴を抽出する作業が中心になります。その意味では手話学の異端となります。それはストーキーの立場と結果的に一致することになります。本論がストーキー理論を再考しようとするのは、新手話学にとって避けては通れない道であると考えからです。

後註

- 1) Stokoe, W. J., Motor signs as the first form of language, in Language Origins edited by Roger W. Wescott, Linstok Press 1974
- 2) Gordon Hewes, Language in early hominids, in Language Origins edited by Roger W. Wescott, Linstok Press 1974
- 3) Stokoe, W. J. , Language in Hand, Gallaudet University Press, 2001
- 4) Chomsky, N. Aspects of the Theory of Syntax. 1964
- 5) F.C.パン, 『手話の文字化』, 「手話をめぐって」田上・パン編, 文化評論出版, 1976
- 6) 米川明彦, 「手話言語の記述的研究」, 明治書院 1984
- 7) 田上隆司・森明子, 『手話の語を構成する要素とその構成法について』, 「手話の諸相」F.C.パン・田上隆司編, 文化評論出版 1978
- 8) 神田和幸, ドラえもん手話の実例と NMS の情報伝達, 可視化情報学会誌. Suppl. 24(1), 277-278, 2004-07-01

参考文献

1. Stokoe, Castelin and Dictionary of American Sign Language on linguistic principles, Linstok, 1965
2. Stokoe, W. J. , Language in Hand, Gallaudet University Press, 20014)
3. Chomsky, N. , Aspects of the Theory of Syntax. 1964
4. 神田和幸, 「手話学講義」, 福村出版
5. 神田和幸, 「手話の言語的特性に関する研究」, 福村出版, 2010
6. 神田和幸, 「手話から引く手話辞典」, 岩谷産業, 1995
7. 鈴木敬信訳「衝突する宇宙」, 法政大学出版, 1951, 原著 Immanuel Velikovsky, World in Collision, Macmillan Publishers, 1950.

新手話学における像素の構造

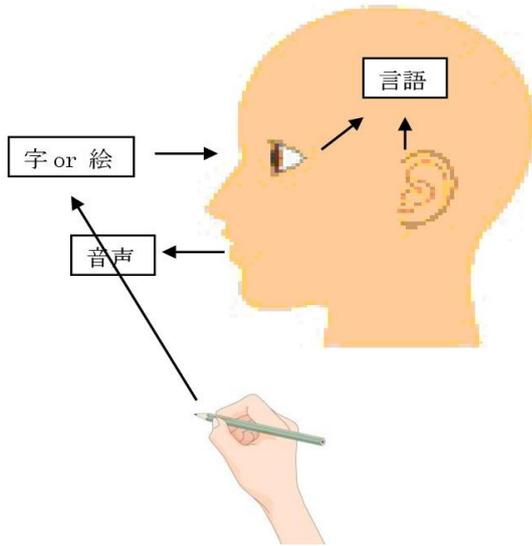
神田和幸*1, 木村 勉*2

*1 国立民族学博物館

*2 豊田工業高等専門学校 情報工学科

1. 音声言語の特徴

大まかにいうと、耳で聞いて、口から発するのが**話し言葉**で、手で書いて、目で読むのが**書き言葉**です。



最近、パソコンのキーボードやスマートフォンでインターネット上に文字を書く文章があり、書き言葉とは違った文体が広がっています。これらを「**打ち言葉**」と分類する傾向があります。また絵文字や記号やスタンプを多用することも多く、言葉と読んでいいのかわかどう微妙になってきています。しかし、絵文字や記号には意味がちゃんとあり、単語や単文に置き換えられるので、言語と同じと考えられます。実は手話も同じように単語や文に置き換えることが可能なので、言語と考えるのは直観的にはむずかしくありません。しかし、絵文字や記号は音や文字に換えることができるのに対し、手話は音声言語に対応して活用されている、いわゆる日本語対応手話のような変種を別にすると、直接、音や文字に変換することができません。手話には文字がないので、せめて音に該当する要素がないと言語としてどのように扱ったらよいか、言語学として研究の方法がありません。

2. 音声言語の文字

言語学の世界では、文字は音声の後から発達したのだから、文字は音の二次媒体と考えるのが定説です。それは間違いではないのですが、実際の言語活

動を観察すると、それだけでは不足であることがわかります。文字は音と1対1には対応していません。たとえばアルファベット(ラテン文字)でも、1つの文字に複数の発音に対応しています。Aはei(ace)とa(data)、Cはs(nice)とk(click)のように単語により読み方を覚えなくてはなりません。これを音価といいます。つまりアルファベットが表音文字であることは間違いなく、発生した当初は1音1字に対応していたのですが、現在は1字に複数の音価があります。つまり、文字も独自の発達をしてきたということです。日本語の漢字には音読みや訓読みなど複数の音価があることは誰でもわかります。単語ごとに読み方が違うので、漢字学習が大変だと外国人がいます。しかし、日本人からするとアルファベットの音価が複数なのも学習が大変です。

一方で、漢字の場合、読み方がよくわからないまま字として使用していることがよくあります。「病膏肓に入る」の読みや意味がわからない人も多いです。「侃々諤々」が読めなくてもケンケンガクガクというところもわかります。本当はカンカンガクガクだという人もいます。読み方すら不安定なのです。「魍魎魍魎」は書けなくても読める人が多いという漢字文化ならではの現象もあります。日本語では音と文字の関係は1対1の対応どころか、対応関係は複雑で曖昧な関係になっています。

絵文字や記号は字ではありませんが、意味はさらに曖昧になっています。LINEのスタンプやパソコンのアイコンは直感的にわかりやすいのですが、曖昧です。この「直感的にわかる」とはどういうことなのでしょう。目から入った情報が脳の中でなにかの言語処理がされて理解されていることは確かです。つまり、書き言葉には話し言葉とは異なるしくみがあるのですが、ほとんど研究されてきませんでした。一方で、話し言葉が記録されるようになったのは最近のことで、古くは、言語学は文献学であり、書かれた資料の分析が中心でした。言い方を換えると、文字による記録だけを研究対象にしてきたのであり、それは現在もほとんど変わっていません。現在の言語学は文字にしないと研究できない、という制約があることは案外理解されていません。

手話には文字がなく、そのため文献記録がほとんど残っていません。だから言語学の研究対象にはならなかったのです。

3. 手話の語とジェスチャ

手話の語は音声言語の語と同じく、かなり意味的な厳密性をもっていますが、複数の意味に対応しているのは漢字によく似ています。手話とよく混同されるジェスチャはアイコンなどと同じく直感的にわかるのですが、曖昧性がさらに大きいといえます。漢字と絵文字が違うように、手話語彙とジェスチャは違うと一般に考えられていますが、実際にはその境界にあるものもあります。この境界は「再現性の規則」と呼ばれる規則に当てはまるかどうかで判断され、同じ意味で同じカタチが再生できるかどうかで区別されます。字は何度書いても、また手段や大きさを変えても、一定の規則があり再現性が保証されています。もっとも日本の古文書のように一見しただけでは読み取りが困難な場合もあります。文字を絵のようにした作品もあつたりして、境界は微妙です。絵文字は規則が緩く再現性があまり保証されません。手話語彙は一定の規則により再現性が一般には保証され、ジェスチャは曖昧性が多く規則性が緩いため再現性が保証されないとされています。このように言語と似たような働きがあつても言語とはいえない境界にあるものを**パラ言語**といいます。しかし、実際に分類しようとすると言語とパラ言語の区別も曖昧で、パラ言語とそうでない事象（非言語ということもあります）の区別も曖昧なままです。要するに言語と非言語の違いは概念上の問題であつて、実際の区別は難しいのです。スマートフォンによる打ち言葉は、話し言葉と書き言葉とパラ言語が混在します。最近始まった言語現象なので、今後どのように進化していくのか予想がつきません。

4. 通信チャンネルと配列

音声言語の話し言葉は音を通じて、メッセージのやりとりをします。人間の感覚から考えると聴覚を利用したメッセージのやりとり（通信）なので、聴覚チャンネル（チャンネルという表現が一般的ですが、英語の **channel** を正確に表記するため以後チャンネルとします）といいます。聴覚チャンネルを利用するコミュニケーションは言語だけでなく、音楽もあります。言語と音楽が混じった歌というのがあります。視覚を利用したメッセージのやりとりは視覚チャンネルです。視覚チャンネルを利用するコミュニケーションは字（言語）だけでなく、絵や写真、ジェスチャなど幅広く利用されています。

手話（言語）は視覚チャンネルだけを利用する言語です。聴覚チャンネルの特徴は、人間は耳が2つあつても、一時に1つの音しか認識できません。音楽などではたくさんの音を一度に聞いているような錯覚をもっていますが、特別な訓練しないかぎり一度

に1音であり、すばやく次々に聞くことで同時に複数の音を聞いているような感じがするだけです。このように一時に1音が時間の経過と共に順々に聞こえてきて、1つなりのような認識をするのが音声言語の特徴の1つとされ、言語学ではこれを「言語の線条性」と呼んでいます。

しかし、視覚は一時に複数の要素を認知できます。字や絵は平面に描かれるので、音声言語でも書き言葉は平面性を利用していますが、言語学ではほとんどそのことに触れません。「字は音の二次媒体」という定説に縛られて、考察しようとしてこなかったのです。とくにその定説は欧米の言語がアルファベットという「表音文字を使う」ことに関係があると思つています。日本や中国のように漢字を使う文化圏では、平面性に関心があるのですが、現在の言語学は欧米中心になっているため、平面性に関心をもつ言語学者が少ないのです。

漢字は「へん」と「つくり」からできており、複数の意味が同時に平面的に結合されていますから、厳密に言えば線条性の原理からはずれています。平面上に同時的に複数の要素が提示されています。アルファベットは綴りという前後配列なので、それは同時的ではなく階層的構造になっています。

手話はさらに複雑で「立体性」をもっています。人間の目は片方で平面を認知し、両目で立体を認知します。その能力を活用している言語が手話です。まとめると「手話言語は視覚チャンネルを利用する**立体性をもつ言語**」という特徴が音声言語と違います。

5. これまでの手話の言語学

ここまで考えると、音声言語と手話言語の共通性はまったくといっていいほどありません。

	音声言語	手話言語
チャンネル	聴覚	視覚
配列	線条性	立体性

ではどのようにして手話の言語学を考えたらよいでしょうか。

音声言語とは全く別の言語学を創設する、というストーリーのような考え方もあります。実際、言語学といっても、日本語学と英語学では枠組みも内容もかなり違いがあります。言語学の中でも、それぞれの個別言語ごとに別々の言語学を立てる方がよいという思想の学者と、統一的な枠組みで研究すべきという思想の学者がいます。現在は統一的な枠組みで研究しようというのが主流ですが、その背景には「人間の言語の元は1つだ」（言語普遍論）という宗教思想があります。その証拠はないのですが、

そういう仮定の元に各言語を研究し、共通性を発見していくことで、その証拠を集めようというわけです。宗教思想と表現したのは、ユダヤ教やキリスト教、イスラム教では神は1つであり、言語は神そのものという思想があり、欧米ではそれが「常識」だからです。無論、欧米の中にも、人間の言語の元は1つとはかぎらない（言語相対論）と考える学者もいます。アフリカやオーストロネシア、アジアの言語を研究する人はその傾向が強いといえます。

言語学の歴史を学ぶと、まず語族ということを知ります。欧米の言語の祖先はインドの古語であり、印欧語族という1つの語族であることが比較言語学の中で証明され、これは人間の言語の元は1つ、という思想を裏付けることになりました。しかし、アフリカ、アジアの言語はそう簡単にはまとまりません。日本語はどの語族なのか未だにはっきりしません。大まかにいうと、日本語は文法が（韓国）朝鮮語に似ており、単語がオーストロネシア起源に見えるのですが、中国語や西洋語の影響も強く受けており、明らかに混成語ですから、語族の所属ははっきりしません。こういう所属のはっきりしない言語は世界中にたくさんあります。音声言語でも、いろいろな種類があり、1つの統一的な枠組みで研究するのは無理だという学者もいます。

日本の手話学者の多くは世界傾向をそのまま反映し、思想は無視して、無意識に言語普遍論の枠組みを背景としている人がほとんどです。そのため、アメリカの手話学をそのまま無批判に日本に導入して、音声言語の言語学をそのまま利用しようとする人がほとんどです。それはそれでしかたないとも思いますが、難点はどうしても言語間の共通性のみ目がいき、異質性を無視することになりがちです。そのため本質を見逃し、無理な枠組み作りで奔走することになります。手話についても「語族」としてまとめることが可能なはずですが、どういう訳かまとめられていません。現在のアメリカ手話はフランス手話から来ていることが明らかで、土着の古アメリカ手話と聾教育によってもたらされたフランス手話の混合系というのがアメリカ手話学の定説になっています。この考え方が正しければ、台湾と朝鮮半島の手話は土着の手話と聾教育によってもたらされた日本手話の混成で、アメリカ手話をフランス手話系というなら、台湾手話と朝鮮手話は日本手話系と呼ぶのが正しいと思われるのですが、たぶん政治的理由が背景にあって、そう呼ぶ人はいません。音声言語の研究では今でも語族という分類が一般的ですが、手話学では一般的でないのは不思議なことですが、「手話は世界中同じ」という誤解があることが背景にあるのかも知れません。手話使用者で

ある聾者自身、「手話だと世界中でお互い理解できる」と信じている人が多く、「聾者の国際的連帯」という政治的な利用が頻繁に見られることも背景にあると思われます。手話語族という分類は連帯の分断につながると思っているようです。

実際に各国の手話を観察してみると、ジェスチャー起源の語彙やパラ言語的表現、表情による感情表現は似ています。しかし再現性の強い手話語彙は記号的恣意性が強く、共通性は低くなります。例えば数字の1、2あたりまでは似ていますが、3以降とくに6以降はかなり違いが見られます。十の位、百の位になると全く違ってきます。逆にいえば、規則性の強い語彙を中心にまとめると手話の語族が成立する可能性があります。この手法は音声言語の語彙をまとめる手法の1つであるスワディッシュの基本語彙と同じ考えです。音声言語では語の記号的恣意性が高いため、語形が似ている語に親縁性が高いと考えます。

実はスワディッシュの基本語彙を用いた手話の親縁性の研究は過去にいくつもありますが、いずれも本来関係がないと思われる手話間に類似が認められるなどの結果になり、失敗に終わりました。その原因は身体部位などの基本語彙はどの手話も指さしや身体部分に手を当てるなどのジェスチャー語彙が多かったことにあります。つまり基本語彙の内容を音声言語とは別の基準で作成しなければならない、ということなのです。その手話の基本語彙についての研究は未見です。日本手話については神田(1994 未発表)の試論がある程度です。

以前はアメリカ手話学の応用に腐心してきましたが、日本手話を研究してきた結果、それには限界がある、という結論に達しました。その理由は音声言語の言語学とくに普遍論のチョムスキー理論では分析が無理であることです。そこで日本手話を説明できる新たな枠組みを創案するというにしました。とはいえ、今の言語学の枠組みをすべて捨て去るわけではありません。これまでの研究成果をベースに、修正を加えて、日本手話とは何か、ということの説明しようと思います。

6. 音と文字がない言語の分析方法

手話言語の分析に音声言語の分析法を用いるのはどうしても無理があります。これまでは他に方法がないという理由で、音声言語の言語学をそのまま応用しようとし、その枠組みで作られたアメリカ手話学をそのまま利用する人がほとんどでした。人間の言語として「音声言語と手話言語は平等」という思想には反対しませんが、同じしくみかどうかはわかりません。むしろ、音声言語同士でもかなり違い

があり、それぞれの言語ごとにしくみは大きく違うので、そのタイプの違いを研究する言語類型論という研究分野があるくらいです。使用チャンネルも配列方法も異なる音声言語と手話言語が同じしくみをもって考えると考えるには無理があります。案外、知られていませんが、手話言語間にも違いがあります。アメリカ手話と日本手話ではいろいろな違いがあることがわかってきました。日本の手話研究者の多くは素朴にアメリカ手話学をそのまま日本手話に当てはめて研究していますから、どうしても無理があります。それで未だに日本手話文法の教科書ができないでいます。

アメリカ手話学でも、創始者のストーキーは音声言語と手話言語は違うしくみがあると考えていました。彼は言語相対論でした。しかし、その後のアメリカ手話学者は、言語普遍論の立場の人がほとんどで、かなり枠組みを変えてしまいました。その一つがストーキーの提唱した「動素」という考えですが、今では「音素」として扱う人がほとんどです。神田は昔、ストーキーと討議した経験から、彼の枠組みの独創性と妥当性に感銘しました。手話研究もずっとアメリカ手話学の枠組みと音声言語学の枠組みを利用したものでしたが、どうしても説明に無理があることが、研究の結果わかりました。そこで、本論では新しい枠組みで日本の手話のしくみの説明を試論的に発表します。まだこなれていない面もありますから、わかりにくい箇所もあると思いますので、今後の議論の材料としたいと思います。

7. 手話の表記

まず手話には文字がないという特徴から考えます。文字がない、ということは記録・再生するにはビデオしかない、ということになります。今は比較的動画を録画しやすく、再生もしやすくなっていますが、それでも、いちいち動画を見るのは大変です。見たい箇所をさっと探して、スロー再生で見たりするのは手間のかかる作業です。実際の研究ではこの作業をするのですが、時間も手間もかかり大変な作業だというのが実感です。

しかし、すべて動画にするのは面倒なので、伝統的な方法として「日本語ラベル」という表記法を用いることもあります。手話研究のために開発された表記法はいろいろあるのですが、利用するために学習しなくてはなりません。外国語学習でも、アルファベットを使う言語の場合は、文字学習が要りませんが、キリル（ロシア）文字やハングル、デバナガリ（インド）文字、アラビア文字などを学習しないと先に進めない言語がたくさんあります。それで途中で外国語学習を入り口で断念してしまうことも

よくあります。日本語は複雑な文字体系をもっていて、学習することも多いので、外国人の日本語学習はさぞ大変だろうと想像しています。実際には文字学習を諦め、日本語をローマ字（アルファベット）で表記したテキストが多く、会話から入っていくことが多いです。そのため日本語会話はできても文字が読めない外国人は多いです。日本人が英語は読めるのに英会話ができないのと逆ですから、外国人が日本人の英会話下手が理解できないのは学習法の違いなのですが、日本人はそのことをほとんど知りません。

ストーキーが開発した手話表記法もかなり学習が必要です。そこで簡単な方法として、日本語をローマ字で書いて学習するように、欧米の手話は大文字のアルファベットで示すというルールになっています。BOY、BOOKのような表記法ですが、日本手話には応用できません。SHONEN、HONのようにすることは可能で、実際に国際学会ではこの方法が使われます。しかし、日本国内では不便です。日本語には**同音異義語**も多く混乱します。たとえばKOIと書いた場合、恋、濃い、鯉、故意、来い、など、たくさんの同音意義語があります。そこで前後にまじく<>の記号をつけて表すことが提案されました。<少年><本>のようにします。これが**日本語ラベル**です。この表記法にも問題があります。つねに日本語の意味が介在し、手話と意味が違う場合に誤解を招きやすいのです。それは欧米の大文字アルファベット表記法でも同じです。たとえば、<だいじょうぶ>と<～できる>は同じ手話単語ですが、手話を学習しないとそれがわかりません。辞書に載せる場合はとても不便です。

英和辞典を引いて見ると run という語には「走る」という意味だけでなく、たくさんの意味があります。この辞書を引く時の表記を「見出し語」といいますが、辞典を作る場合に絶対必要なのです。見出し語を作るにはその言語の文字表記が必要ですが、手話辞典は手話の文字がないので、それができません。ストーキーはその見出し語を作るために独自の表記法を考えたのです。この表記法は英語の意味の影響を受けません。優れた辞書なのです。しかし、ストーキーのアメリカ手話辞典以降、アメリカ手話辞典はすべて大文字アルファベット表記が用いられています。この時点で、手話辞典の性質が変わってしまいました。日本の手話辞典は日本語の見出しにイラストがついている形式ですが、これは「日本語手話辞典」であって、「手話日本語辞典」ではありません。つまり日本語話者が手話を知るための辞典であって、手話の意味を引くことはできないのです。そこでストーキーにならって、手話を記

号で表記し、日本語の意味を引く手話辞典も開発されました(神田 1995)。しかし記号から検索するにはコンピュータプログラムが必要で、読み出すにはコンピュータが必要なため、ほとんど普及しませんでした。現在ではスマートフォンなどの携帯端末が普及してきたので、インターネットを活用した辞書が可能かもしれません。実際、従来の日本語手話辞典のインターネット版はかなり出てきました。

8. 音(おん)に対応する概念

従来の言語学は音声言語だけを研究対象としてきたため、どの言語にも共通すると想定される音(おん)と意味と文法規則の研究をするための手立てをいろいろ工夫してきました。そこで、それらを専門化し、音を研究する分野を音韻論、意味を研究する分野を意味論、文法規則を研究する分野を文法論(あるいは統語論)と分けてきました。言語に意味がある、文法がある、というのは直観的に理解できますが、手話を考えた場合、「手話に音がある」というのは「?」となります。言語普遍論の立場に立つ言語学者は、手話言語にも音に相当するものがあり、音韻論が成り立つと考えます。それで「手話の音素」を決めてきました。なぜそのようなことが可能かという、音素というのは実際の音ではなく、脳で処理している言語音のことだからです。人が発した音声は人により物理的な音はそれぞれ違いがあります。電話で誰の声かわかるのはその違いがわかるからです。ものまねは本人の声ではないのですが、似たような声と似たような話し方でだますのです。一方、誰が「あれ」と発音しても、「アレ」という言語音だと認識します。つまり言語音には共通部分(アレ)と異質部分(個人差)があるのです。その共通部分だけを言語音として脳が認識するので、それを音とは区別して**音韻**といいます。この音韻は言語ごとに違います。日本人は母語として日本語の音韻を獲得していますから、外国語の音韻は学習しなければなりません。それがいわゆる発音練習です。発音は多少曖昧でも相手が母語話者(ネイティブ)なら理解してくれますが、聴音は正確に音韻を認識できないと理解できません。外国語学習はこの聴音練習が入り口です。つまり音韻というのは実際の音ではなく、「脳が聞き取った」音という抽象的な存在です。

言語は音韻が「線条的に」組み合わさって語や文ができていて、という共通理解が言語学にあります。そこで、手話言語にも音韻があれば、あとは他の言語学の原理がそのまま応用できる、というのが言語普遍論の立場です。言語学では、分析の際に単位という概念を重視します。語や文も単位ですが、単位

同士の組み合わせ規則が文法であり、そのしくみを言語の構造と考えます。そういう枠組みを構造言語学といい、それが定説となっています。言語普遍論の立場からすると、手話言語に音韻がないなら手話は言語ではない、という結論になります。もし手話が言語であるなら、言語共通の単位である音韻がないといけません。それで「手話の音素」という無理な設定をせざるをえないのです。一方でその設定のため、音声言語の音韻と手話の音韻の共通点を示さざるをえないという課題もあります。この課題はまだ解決されていません。

言語相対論の立場に立てば、手話言語に無理に音韻を設定するのではなく、意味論や文法論につなげられる音韻論に該当する分野を開発すればよいということになります。ストーリーはこの考えに基づき、動素論を提唱しましたが、現在ではほとんど顧みられていません。本論はこの動素論を改めて検証し、手話独自のしくみの解明をしようという考えです。そのためには、従来の言語学にはない概念や単位を導入せざるをえません。そこが難点で結論を得るのに時間がかかりました。

9. 色像論

人間の脳が音韻を認識するのに対応する、視覚チャンネルの単位は何かというのが課題です。文字は音声の二次媒体という古い固定観念を排除し、視覚が言語として認識するという事象は漢字や絵文字などを見ると、実在すると考えられます。これを何と呼ぶか、まだ定義がありません。ソシユールという現代言語学の祖は、音声言語の音韻を「聴覚映像(acoustic image)」と呼んでいました。つまりは音韻は脳内のイメージなのです。イメージというのは視覚的な用語ですが、漢字などがイメージというのは直観的に理解できます。そこで視覚チャンネルの言語単位を「イメージ」としてもよいのですが、何か日本語で該当する語はないか、探してみました。イメージの直訳は映像なので、そのまま映像としてもいいかもしれません。ただ映像という語は幅広く使われていて、専門用語としては混乱が起きやすいという難点があります。そこで仏教用語で、色(しき)という語に出会いました。色即是空の色です。

仏教用語では、耳から聞く感覚が声(しょう)、眼から入る感覚を色(しき)といいます。ついでに鼻からは香(こう)、舌から味(み)を感じると定義されています。色(いろ)と読むとカラーのことですが、色(しき)と読めば眼から入る感覚情報すべてと定義できます。さて、眼から入った情報は脳で別の情報に変換されます。言語音だと「音韻」になるのですが、色(しき)の場合、「色像」になる

と定義したいと思います。英訳だと映像は **image** なので多少曖昧になります。ちなみに英語だと音 (おん) は **sound**、声は **voice**、音韻は **phone** となります。それに対応させるならば、色 (しき) は **vision**、人間の認識である視は **sight**、脳内の言語認識である字像は **literacy** とします。

音韻論では基本単位を音素と定義しますから、それにならえば手話の基本単位は**像素**とするのが妥当でしょう。英名を **image** とします。それを扱う分野は色像論です。これらの概念は本論独自の定義ですから、ここで無理に理解されなくてもかまいません。仮に決めておく、という程度の考えでよいと思っています。問題は、従来の手話の音素という規定を止めて、手話独自の単位を考えるということにあります。

手話研究において、音素の定義で困ることがいくつありますが、そのひとつが「音素は意味をもたない」という定義です。言語学では定理として、音素は意味をもたず、意味の最小単位を形態素とし、形態素が語を形成している、という二重分節の原理が言語の特徴とされています。

従来の手話学では手話の音素は手の形、位置、動きであると説明してきました。アメリカ手話学ではそれに掌方向を加えて4種類の音素があるとしてきました。しかし、それにはいくつかの矛盾があることが指摘されており、学者によっては音素といわずパラメータという表現を使う人もいます。現在の手話学では音素とパラメータが併存しており、混乱がありますが、その中に新たに色像という概念を持ち込むとさらに混乱が広がると批判されるであろうことは承知しています。しかし、音素も不適切、パラメータも不適切となれば新たな用語を導入して解決を図るというのもひとつの考えだと思います。もっとも過去に手話素とか意義素という主張もありました。要するに、言語相対論に立つ人の間でも、手話には独自の言語要素がある、というのが共通認識にあるだけで、枠組みまでは確立していないのが現状です。問題は用語の定義にあるのではなく、いかに手話言語のしくみが説明できるか、という説明的妥当性が重要なのです。

本論では一般言語学という範囲で考えるため、いろいろな定義をしながら論を進めていくのですが、こうした基本単位の議論にはあまり深入りしない方がよいと考えています。

10. 手話の基本単位

像素と呼ぼうが動素であろうが、手話の音素であろうが、共通していることがあります。それは手話の基本単位として、手の形と手話をする位置と手の

動きが基本にあり、それに表情や口の形や姿勢など、手以外の身体部分が関係しているということです。

音声言語では音素の他にイントネーション、強弱、リズムなどの要素が絡んでくるので、これらの要素を「かぶせ音素」または「超分節音素」と呼んでいます。これらは言語と関係があるのですが、パラ言語的でもあります。また近年は言語以外に視覚チャネルを利用するコミュニケーションが研究され、非言語伝達 (ノンバーバル・コミュニケーション) と呼ばれています。要するにコミュニケーションには言語、パラ言語、非言語がある、ということです。

人間の言語という視点に立てば、手話にも言語、パラ言語、非言語があると想像できます。まだ研究はあまり進んでいませんが、表情や口の形がパラ言語、姿勢や服装などは非言語と考えられるのですが、アメリカ手話学の影響で、パラ言語的現象や非言語的現象を言語現象の中に採り入れて説明している人もいます。とくに聾者手話の研究者に多く、表情や口形が文法的役割を果たしていると主張しています。しかし音声言語の言語学の立場 (伝統的言語学) から見ると、表情や口形はパラ言語に思えます。かぶせ音素と言語的振る舞いが同じであり、音声言語でもパラ言語が文法的な振る舞いをするところからです。現在の分析結果を見ると、聾者手話に見られる表情や口形の文法的とされる振る舞いは法や相など、意味論との兼ね合いが強い現象に限られ、文法現象の基本である主語述語関係や品詞分類、格表示などコアな部分には作用していません。それもパラ言語である証拠といえそうです。

手が関係する基本単位として、ストーキーの動素論以来、ずっと手の形、位置、動きという分類が定着し、根拠がないまま、この順序が守られてきました。ストーキーの辞書では、この順番に手話辞書を引くように見出し語が設定されています。いわば英和辞書のアルファベット順のような機能を果たしています。日本手話を初めて記号から引けるようにした手話辞書 (神田 1995) もこの順序を踏襲していますが、コンピュータ検索という手法から、この順ではなくどの要素からでも引くことができるようになりました。そこで改めて検索手順を検討してみると、実は動き > 位置 > 手の形の順に検索が早いことがわかりました。ではなぜ、ストーキーは手の形、位置、動きの順に記号を開発したか、というと、一番分類しやすいのがその順であったからです。そしてすでに指文字が存在し、その手の形を文字にしやすかったからでもあります。日本手話でも手の形から引く手話辞典という試みがあるのは、手話学習でまず指文字を習うので指文字を利用できるからです。位置は身体部位なので、多少曖昧でも活用で

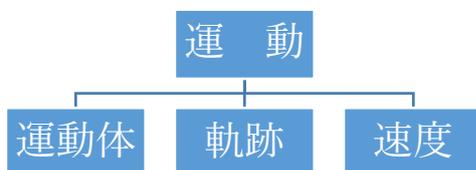
きます。動きの分類が一番大変で、記号化がひじょうに難しいのも事実です。

しかし、手話の認識の研究結果では、手の形を固定した手話表現と動きを固定した手話表現などを比べてみると、手の形を固定した手話は理解できるのに対し、動きを固定した手話は理解が不完全、というか表現が不可能でした。つまり手話理解にとって一番重要な要素は動きだということです。

最近のモーションキャプチャという技法でデータを取得し、データを画像化したあの骨人間で手話表現すると意外に理解でき、場合によっては手話者の癖までわかるという評価でした。つまり手の形がまったくなくても、関節の動きと位置で手話認識が判定できるのです。手話を物理的に分析するには、人間の関節の位置と動きでかなり認識できるということですから、手話の基本単位は(関節の)運動、(関節の)運動位置でかなり分析可能ということを示していると考えられます。この分析結果から、改めて言語学的視点に立って手話の基本単位を考えてみたいと思います。

1.1. 手話の色像論

手話認識の核となっているのは、**関節の運動と運動している位置**であることがわかってきたので、運動について詳しく考察してみます。音の場合は周波数が高さを、振幅が大きさ(強さ)を、波形が音色を決めるので、これを音の三要素といいます。同じように物理的に運動を分析すると、運動体があつて、その運動が描く形が軌跡で軌跡は位置の変化で表せます。運動の速度は時間と加速度で表せます。



手話の動きをこの視点から考えると、次のような分析が可能です。まず運動体は基本的に手ですが、その手は2つあります。そして、普通は手話分析に考慮されないのですが、肘の動きや肩の動きなどの関節の動きが観察されますし、手首の動き、肩の動きが観察されます。手はさらに指の関節に分析できますが、親指が2、他の4指にはそれぞれ3関節がありますから、合計14の関節があります。この14の関節が複雑な手の形を作りだしています。手話が主に運動から認識されているとしたら、とりあえず手はひと固まりの運動体とみなすと分析が簡単になるかもしれません。指は手の形を作るだけでな

く、運動することもあります。従来の手話学で「局所運動」と呼んでいる現象です。そこで、運動体としての手の変化しないタイプと局所運動によって、手の形が変わるタイプに分類します。とりあえず、手の変化しないタイプを**固定型**、手の変化する形を**変化型**とします。

ここでまず、手話の動きと種類を大まかに整理します。

(運) 動体：手が2つ、手首、肘、肩。原則として腰や下半身の関節は関与しない。頭はひと固まりとして運動し関与することもある。表情は関節の運動ではなく筋肉運動の結果だが、顔の部品個別というよりも全体的なパターンとして認識される。動体である手には固定型と変化型がある。

軌跡：運動の軌跡はある位置から別の位置への移動の結果で、時間的変化を超えて線形で表される。平面上の直線と曲線だけでなく、その組み合わせであるジグザグや円形など幾何学的図形がある。立体的な螺旋形などもある。物理的には位置空間における点の移動でしかないのだが、人間は図形として認識し、手話でも図形として認識される。移動はしないが、そこに一定時間留まる場合も軌跡と考える。静止点、直線方向、曲線方向、自由線、螺旋形などの立体形などがある。

速度：一定速度、加速度、減速度があり、運動の速度が運動に変化を与える。速い、遅いという一定速度だけでなく、次第に速くなるのが加速度、次第にゆっくりになるのが減速度である。人間の動きは、最初はゆっくりで、途中で速くなり、最後はゆっくり戻り加速度が普通である。静止は速度0である。

この分析要素により、従来の手話学で主張されてきたいわゆる音素、手の形、位置、動きがすべて物理的に記述できると考えます。正確にいうと、関節という点が、時間により3次元空間の位置を移動するので、手話は関節の空間移動として記録できるという、ビデオによらない記述ができるということになり、画期的な分析手法です。人間の音声を物理的に解析する音響工学の手法と似たような分析が可能になります。

この分析手法を前提に、言語学としての単位を考えてみます。上記の運動学的な単位をそのまま、**動体、軌跡、速度**としたらどうでしょうか。運動体はそのままでもよいのですが、漢字2字でそろえるため動体とします。これらの要素は単独では意味をもちませんから、音素に対応する概念でもあります。またこれらの要素は単独では存在できません。動体だけ、軌跡だけ、速度だけを示すことはできません。

3要素は同時に存在し、時間経過による変化がないと観察できません。その点は音素の考えとは異なります。別の言い方をすると3要素には線条性があるといえます。そして時間的に配列されることで、意味をもつようになります。このしくみも言語の二重分節と似ています。

従来の手話学では、手の形、位置、動きを手話の音素としてきましたが、手の形や位置、動きはそれだけで意味をもつことが多く、音素＝形態素ということになり二重分節が完全には保証されませんでした。ストーキーの表記記号である動素にも同じ難点がありました。

この手話の基本的単位を何と呼ぶかが次の問題です。運動の単位なので動素と呼ぶのが適正なのですが、ストーキーの動素と混同される危険があります。本当は音素と比べて、色素としたいのですが、シキソはすでに一般用語で別の意味に使われています。新しい用語で馴染みがありそうな語を創造するのは難儀です。これまでにない語を創案するのなら、色像論というテーマから、像素 *image* というのが妥当かもしれません。本論ではまだ結論を出さないことにし、とりあえず**像素**を使用することにしますが、将来変わるかもしれません。

1.2. 手話の意味単位

音声言語では、音素が結合して意味の最小単位である形態素を形成する、が定理となっています。日本語は少し事情が違って、音素が直接結合するのではなく、音素のうち母音と子音が結合したモーラという特殊単位が結合して形態素を形成します。説明が後になりましたが、音素には母音と子音の2種類があるというのが定説です。日本語は母音を中心に母音の前に子音がついた音節という単位が基本になっています。いわゆる五十音のことです。五十音をローマ字で書くとわかりますが、アイウエオ以外は2文字になります。たとえばカは *ka* のように2文字です。日本語ではアイウエオ (*a, i, u, e, o*) が母音単独で、それ以外は子音+母音というしくみです。カでいうなら、*k* が子音、*a* が母音です。しかも日本語話者は子音だけを単独で発音できません。つねに子音と母音のセットで発音されます。これは日本語独自の構造のため、このセットに対しモーラという特別名称がついています。英語では母音が5つではなく、基本母音だけでも11あり、さらに二重母音や3重母音があるため、ひじょうに複雑な母音体系になっていて、これが日本人の英語学習が難しいことの要因のひとつです。そして子音は単独で発音されます。日本語は通称五十音といいますが、いわゆる清音のラ行までで45音、それにヤ行

3、ワ行が1（ワは現代では区別されません）、ンという単独子音を加えて50あります。それに濁音がガ、ザ、ダ、バ行、半濁音のパ行を合わせて25、それに促音（小さいツ）、拗音（小さいヤ、ユ、ヨ）がありますから、かなり複雑な音体系をもっています。日本語ではこのモーラが組み合わさって形態素を形成しています。組み合わせといっても厳密には単独の場合もあります。イ（井、医、胃など）などがそれにあたります。

日本語のモーラはリズムを作りだします。七五調がそれですが、手話と日本語と同時に表現すると手話の動きのリズムがモーラに同期することがよくあります。聾者の手話は手話独自のリズムで表現されますが、難聴者や聴者のように日本語が母語になっている人が手話をするると日本語のリズムに影響を受けます。それがモーラ対応になっています。日本人が英語を読む場合も、子音字に母音を補足しないと発音できないため、原語よりも長くなります。**Strike** という英語は母音が1つなので、1拍のリズムですが、日本語はそれぞれに母音を補足してストライクと5拍のリズムになります。このリズムの変化は聴取に大きな影響を与えます。いわゆる日本語対应手話が聾者にわかりにくい、あるいはその反対に聾者の手話が日本語話者にはわかりにくいことの原因のひとつがリズムにあると考えられます。

手話言語の意味の最小単位を形態素としてよいかどうかは検証の余地があります。従来の手話学という手話の音素は意味をもつことが多く、それが単音による形態素なのか、音素の定義が曖昧なのか不明でした。とくに手の形の多くはそれだけで意味を感じることがおおく、身体部位には意味が内包されています。動きにも意味を感じるという人がいるかもしれません。つまり、言語学という音素の定義からははずれています。しかし、本論の定義した動体、軌跡、速度などの像素は物理的で、それだけでは、まず意味を感じません。像素が組み合わさって形態素のような意味単位を形成するという点では、手話の音素よりも、問題が少ないといえます。

1.3. 手話形態素

音声言語の形態素は音素が時間的に配列されることで成立しますが、手話の場合、像素は同時的に配列される場合と時間的に配列される場合があります。その理由は手話が立体的に表現されるためです。

手話の動体は手を中心ですが、手が動体として運動する場合、4種類の形状があります。①指先だけで**点**を示す、②指が**線**を示す、③手全体が平面を表す、④手全体が**立体**を表す、の4種類です。動作学

的には関節を動体と考えればよいのですが、手話学的には関節に肉付けした指、掌、手などの形として認識すると考えます。従来は手の形という平面として扱ってきましたが、実際には点や線、平面、立体であることもあるのです。さらに従来局所運動と呼んできた手の形が変化する場合(変化型)もあります。これは動体が時間的に運動し変化していると考えます。

指先で示す点や指が示す直線、手が作る平面、手が作り出す立体などには意味がまったくないかという微妙です。幾何学的な意味はあります。しかし、具体的な事物を表現しているわけではないので、抽象的かつ曖昧な意味しかないので、とりあえず無意味として扱うことにします。音声でも、たとえば破裂音には外に向かって射出しているという意味があるという学者もいます。これを音表象というのですが、例外とされ、一般的には音素に意味がないということになっています。

手が点や線、平面、立体などを表す現象を従来の手話学ではCLと呼んでいます。このCLという要素は定義が曖昧で、ジェスチャ的表現やモノマネ表現までCL表現という人もいて、理解しにくい概念になっています。そこで本書ではCLについても再考しようと思います。CLは言語学でいうclassifiers 分類詞から作られたということになっています。しかしそれは造語の説明であって定義ではありません。分類詞は類辞あるいは類詞ということもあり「サイズ、形状、材質を示す品詞」という定義で、手話のCLがそれに当たるという考えから考案された手話独自の品詞ということになっています。しかしCLについての研究は少なく、定義も機能も曖昧なまま手話教育を中心に広がってしまいました。

14. CLから描素へ

言語学用語である形態素も手話世界では誤解のまま使われています。形態というとカタチという理解から、「カタチのモト」と思う人も多いようです。言語学用語としての定義は「意味の最小単位」であり、眼に見えるカタチとは関係ありません。形態素という日本語訳は *morpheme* を *morph* と *eme* に分けて意識したものです。日本語訳では *metamorphose* が変態と訳されていますが、メタモルフォーゼつまり変態とは本来は動物が生育過程で形を変えること、例えば幼生からサナギになることをいいます。しかし変態にはもう一つ善くない意味があり、そちらの方がよく知られています。この態という表現に曖昧性があるのかもしれませんが。言語学用語として形態素が確定している以上、これは

変更できません。

CLが形態素かどうかということはまだ決まっていません。CLの元となったclassifiersは一般言語学では品詞を想定しており類詞と訳されていますが、それに該当する言語現象として、日本語の場合、「～枚」「～本」のように数字につくので助数詞と呼ばれています。これは厳密には語として独立できないので、言語学的には形態素ですが、国文法では詞と呼んでいます。一方、接頭辞や接尾辞という表現もあり、この場合は、明らかに辞は形態素のことです。その意味では助数詞は助数辞というのが正しく、類辞であるともいえます。こうした詞と辞の問題にはややこしい関係があるため、類詞と類辞が混在しているところに、アメリカ手話学では手話のclassifiersは他の言語のclassifiersとは違っているという視点からCLという手話学専門用語を造語しました。英語には分類詞がほとんど存在しません。アメリカでは手話学者はCLが形態素であることは知っていますが、一般の手話学習者には形態素という概念も難しく、まして分類詞という概念は理解できません。そこで分類詞ではなく、省略型であるCLが手話用語として説明されました。当初は「意味をもつ手型」と考えられ、説明に便利だったのです。たとえば、日本指文字シの手型はCL3と表記され、自動車のことを指すという説明です。アメリカではシの手型が数字の3です。そしてその手型がアメリカ手話で「自動車が行く」「渋滞」「追い越し」などの手話表現になるという説明で、英語とは違う語彙が発達している、という説明に使われました。それがそのまま日本に導入されて、誤解のまま広がったというのが現状で、混乱したままです。

アメリカ手話のCLについても、いろいろな議論があり、種類も機能も確定していませんが、一応定説化しているのが、「CLは名詞を構成する形態素」です。しかし、世界の手話にそれが適用できるかどうかは不明で、現在ではCL名詞型言語(アメリカ手話)とCL動詞型言語があるらしい、という言語類型論がある程度です。その意味でいうと、日本手話はCL動詞型言語である、というのが私見です。厳密にいうと「日本手話のCLは動詞の語幹となる手型」と定義できます。しかし、この定義はほとんど理解されていないようなので、日本語でわかりやすい用語を次に定義したいと思います。

日本手話において、いわゆるCLが示すのは「空間に何か具体的な事物をイメージさせる手の形や動き」です。具体的には点、線、立体などの幾何学的図形や、バレーボールやテニスなどの運動する姿を連想させる動きです。重要なのは意味を表すことです。あるカタチ(形式)が意味を表しているので、

形態素とするのが言語学的には正しいのですが、誤解されやすいので、あえて新造語として「**描素**」を提案します。空中に何かを描くという機能を持つ単位ということです。

動体を中心とする描素には次の種類があります。

- ① 幾何学的図形：点、線、平面、立体
- ② 模写動作：人がする動作をそのまま模写する
- ③ 代理：手の形が特定のモノを縮小して代理する

15. 描素論

音声言語では、音のまねをすることはあまり多くないのですが、オノマトペと呼ばれる現象があります。ワンワン、ニャーなどの擬音語のことですが、日本語は擬音語の他に擬態語と呼ばれる表現が発達しています。雨の降り方がシトシト、ザーザーなど豊富な表現があります。一番不思議なのは音がない状態を「シーン」という擬態語で表現することです。このオノマトペの感覚を手話に応用すると描素の概念がわかります。実際に存在する何かを真似して、音ではなく、動作で空中に描き出し、メッセージを受け取る側がそのものをイメージするしくみです。そのしくみを作りだしている要素が描素です。

たとえば、「はがき」という手話単語を考えてみます。この単語はまず「**ㄇ**」という形を両手で作り、その後「**長方形**」を両手の指先で描きます。「**ㄇ**」は<郵便>という意味ですが、2本指に1本指をつけて、**ㄇ**の形を描きます。2本指は厳密にはVの形をしていますが、イメージとして=の形だと考えます。つまり発信者も受信者もこの手の形で**ㄇ**の形だとイメージしているのです。手話を知らない人が果たして**ㄇ**マークをイメージできるかどうかは疑問です。手話を習って初めて認識できる形です。つまり約束があります。一方、両手の人差し指で、空中に「**縦長の長方形**」を描く動作は、手話を知らなくても形がイメージできます。つまり約束が必要ないのですね。しかし、これがハガキのようなカードを表現していると理解するには、手話学習が必要です。空間に描かれた縦長長方形は実際のカードよりも大きいのが自然です。ここでは形状だけが認識され、サイズは無視されます。そこにもやはり約束があります。この約束のことを**透明性**といいます。約束を知らなくても認識できる場合を透明性が高い、といい、約束を知らないと認識が困難な場合を透明性が低い、といいます。

一般言語学では、表すカタチと表される意味の間には約束が深く関わっていると考え、とくに音声言語では、表すカタチである音声型と表される意味の

間には何の関係もなく、透明性が極めて低いとされています。これを記号の恣意性といいます。非常にわかりにくい概念です。たとえば犬という意味を表す語は日本語ではイヌという音声型ですが、英語だと dog, hound となり、ドイツ語だと hunt になるということです。言語ごとに単語が違う、のは当たり前だろう、というのが普通の感覚ですが、言語学では重要な現象だと考えているのです。なぜかというと、同じ意味を表す語の音声形が似ているということは、祖先が同じ証拠だと考えられるからです。その前提が記号の恣意性であり、語の意味と音声型には本来無関係のはずだから、似ているのには訳がある、ということです。

しかし、世界の手話を比べると、同じような意味で似ているカタチの表現がいくらかでも見つかります。手話同士の語彙の類似を比較するとだいたい20%くらい似ていますから、音声言語と同じように考えれば、世界の手話の祖先は互いにとっても近いということになってしまいます。このことから、手話学の世界では、昔から、記号の恣意性が議論になってきました。「人間の言語の特徴は記号の恣意性にある」という原理に固執すれば、世界の手話の祖先は同じということになり、実際には、その土地の音声言語は同系統ではないのに手話だけが同系統と考えるのは不自然です。もっとも、手話は世界共通だという誤解があるくらいですから、その考えがあっても不思議ではありません。元々言語の起源は1つだという言語普遍論の人々にとっては、有力な証拠だと考える人もいました。一方で、日本手話の「7」とアメリカ手話の「7」は別の形で、日本手話「7」とアメリカ手話「3」が同形であることは、恣意性の証拠と主張する人もいます。あるいは中間をとって「手話は音声言語より恣意性が低い言語」という人まで現れます。こうした混乱が広がり、手話学では恣意性について議論しない、というような暗黙の了解ができてしまいました。元々恣意性という概念はあるかないかであって、程度の問題ではありません。そして手話の恣意性が曖昧だということは、手話は言語でない、ことになります。一方、言語にとって記号の恣意性は重要でない、となると、言語の親縁関係が調べられなくなります。そこで、どうしたかということ、「とりあえず記号の恣意性の問題は無視しよう」という取り決めが手話学ではなされました。そこで、透明性の高い語をCLと呼ぶことで処理し、音声言語と同じ枠組みで研究することにしよう、というのがアメリカ手話学の原理となったのです。つまり、結論を出さず曖昧のままです。これは学問の世界では珍しいことではありません。わからないことはそのままにしておいて、先に議論を進

める、という方法です。言語学でいえば、言語起源論がそうです。そのため、言語起源論は誰もが証拠のない妄想のまま勝手に展開できます。手話が言語の起源だという人もいます。手話の起源は何かというのも妄想のままです。

しかし、ここでは手話の特徴を知るために、あえて記号の恣意性の問題に挑戦してみようと思えます。そもそも音声言語の語にどうして恣意性(約束)があるかという、音は1度に1つしか認識されず、どうしても時間的に2個以上並べないと記号として成立しません。これが線条性なのですが、そうすると、前後の配列関係に約束が必要です。日本語のモーラ配列でも、イカとカイ、イエとエイでは別の語になります。この時間的な前後の配列関係を言語学では **syntagmatic** シンタグマティック関係と呼びます。音素が形態素を構成し、形態素が語を形成し、語が文を形成していく、という重層構造の前提として、時間的な配列関係があります。ところが手話では、空間上にイメージを描画していくため、まず空間に要素が配列され、それが時間的に配列されるという構造になっています。こういう同時配列関係を **paradigmatic** パラディグマティック関係というのですが、手話の要素配列はパラディグマティック関係とシンタグマティック関係の複合なのです。

ここで現実世界をどのように認識し、再現していくか、という**認識の戦略**を考えてみます。聴覚チャンネルでは、実際の音を真似る時(擬音語)以外は、現実世界を真似ようがありません。耳を通じての認識は1次元的線条配列しかできないのです。しかし、視覚チャンネルは眼が空間を認知できるので、現実世界を空間的に認識できます。つまり、目の前に展開している現実をいろいろなモノと運動に置き換えて再現できます。問題はその再現性、つまり送信側のイメージと受信側のイメージの正確性です。ジェスチャーも似たようなことができますが、正確性が低く、手話では正確性が高くなります。それは手話が約束性を活用しているからです。手話語彙の中には透明性の高い語と透明性の低い語があります。透明性の低い語は約束性が強く、その分、正確性がまします。手話が言語として発達すればするほど、その約束性は高まり正確性も増します。その最たるものが指文字による音声言語からの借用です。指文字語は高度な学習を要します。手話学習ではそのことを無視し、聴者の側からの学習しやすさから指文字学習を最初にしますが、実際の手話学習において、指文字語の読み取りが困難なことがそれを証明しています。ちなみに、意味の正確性や語彙が発達したアメリカ手話は指文字が氾濫しており、未就学聾

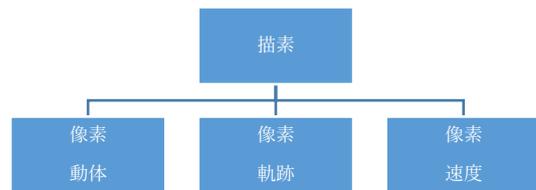
者の手話ではほとんど指文字が見られません。

この記号の透明性ないし反対の意味の恣意性が、音声言語の音素と手話言語の像素を分けます。その違いは形態素レベルになると配列順序(シンタグマティック関係)が深く関係してくるため、さらに顕著になります。抽象論的には、言語として意味を表す基本単位ということで同じ機能なので形態素と呼んでも差し支えないのですが、言語学者はともかく、一般の手話学習者にはむずかしい議論になります。また、現実には混乱もあります。そこで、本書では、あえて形態素という用語を避け、新たに描素という用語を提案します。

16. まとめ

手話の単位として、像素と描素を考えます。像素は音声言語の音素、描素は音声言語の形態素に対応します。言語学を学んだ方は置き換えて理解していただくのが近道です。言語学を知らない人は、手話の一番小さな単位は**像素**で、**動体**、**軌跡**、**速度**のことと理解してください。動体には固定型と変化型があります。軌跡には点、線、平面、立体があります。速度には一定速度と加速度があります。

像素は同時に組み合わせあって、描素という意味のあるイメージを描き出します。



動体：固定型、変化型 指、手、肘、肩、頭など

軌跡：点、線、平面、立体

速度：一定(静止)、加速

線条性再考

手話を詳細に研究するためには、言語の特徴とされる線条性について再吟味しなくてはなりません。線条性という表現のため、どうしても線をイメージしてしまいがちですが、実際には「時間的配列」と考えるべきです。音声言語なら、一瞬に1つの音しか認識されないで、それが時間とともに次々に音が並べられていくこと、それがあたかも1本の線のように並べられるので線条性と名付けられたのです。つまり**時間的変化**が重要なことなのです。この時間的配列により、その組み合わせ、つまり前後関係による規則をシンタグマティック関係といいます。一方、

音声は一瞬に1つの音とはいえ、音は振幅(強弱)、周波数(高低)、波形(音色)の3要素から成り立っていますが、これらは1つだけを取り出すことはできず、3つが同時に発信・受信されます。この同時的な関係をパラディグマティック関係といいまます。パラダイムというのは普通、表の形で表現されるため、何か平面的な表を連想されがちですが、そうではなく音でいえば3次元です。そして、音はこの3要素が時間的に配列されるわけですから、実際には時間軸を加えた**4次元の世界**、と考えるのが正しいのです。

言語学の世界では、普通、この時間経過を無視して議論がなされます。たとえば、音素レベルでも、一瞬とはいえ、現実には時間の経過があります。一瞬というのはことばのイヤミみたいなもので、抽象的な概念にすぎません。物理的には時間を短く切って分析することは可能で、1/30sec 1/400secのように、1秒の30分の1、1秒の400分の1の単位で切って分析するといろいろなことがわかってきます。しかしこのような微細な時間でも経過があります。録画動画の1コマを静止画像にした場合を除けば、完全に停止した時間というのは観察がほぼ不可能なのです。形態素は音素が結合して形成されるのですが、当然、音素の時間の長さや形態素の時間の長さは違います。形態素が当然、長い時間を要します。さらに形態素が結合して語を形成する場合、語は当然形態素より長い時間がかかります。語が句を、句が文を形成するのですが、時間の長さは当然違います。この時間の長さの差を無視して構造を考えるのが現代の言語学です。線条性については議論しても、その線の長さ(時間の経過)は無視するわけです。

本論ではこの古典的定義である線条性を再吟味し、まず基本構成素から、時間を意識した分類を試みました。像素である動体、軌跡、移動のうち、動体は時間をとりあえず無視しても存在可能ですが、軌跡や移動は時間を無視しては存在できません。まず運動を考えてみます。

移動のうち、動かないままそこに留まって時間が経過する場合があります。それが静止です。静止と移動は一見別のように見えますが、ずっとそこに留まっているのも移動の1種と考えるべきでしょう。そして移動の結果、場所が変わる場合、その変わり方に一定速度、加速度、減速度があります。同じ速さで移動するのが一定速度、速さがだんだん速くなるのが加速度、速さがだんだん遅くなるのが減速度です。減速度は一般用語ではないですが、加速度と比較するために造語しました。物理的にはマイナスの加速度としています。

軌跡は移動する時の形状です。まっすぐ移動すれ

ば直線、曲がって移動すれば曲線、形が定まらない自由線というのがあります。

動体も実際には時間が関わっています。静止のままであれば固定型になり、形が時間とともに変わるのが変化型です。

音声言語の言語学では音素に時間的な変化はほとんど考慮されることはなく、抽象的な塊と考えられています。形態素になるために音素が結合され配列される時、実際には時間の経過があり、そこにある音素から次の音素に変化する際の間段階があります。これが「**わたり**」です。わたりにも音素の組み合わせ方でいろいろな種類があるはずですが、まだ研究は進んでいません。実際の発音を研究しても、静止部分と変化部分の境目がよくわからないのです。「自然に」変化しているとしかいえません。無論、物理的に細かく裁断して境目を見つけることは可能なのですが、実際の人間の発音では連続的に変化していますが、音声学では、音素を1塊と考え、つまりデジタル的な存在と考え、音素同士が結合する際に起こる変化のことを**同化**と呼んでいます。同化には3種類あり、前の音素が後続の音素に影響を与え、後の音素が変化することを**順行同化**といいます。不思議なことに、後にくる音素が前の音素に影響を与え、前の音素が変化することもあります。これを**逆行同化**といいます。また前後の音素同士が互いに影響しあい、両方が変化してしまう場合もあります。これが**レシプロカル同化**です。詳細は英語学で学ぶとして、ここで重要なことは、人間が時間的に音素を配列する場合、時間の流れをそのまま受け止めるだけではなく、前後関係つまりシンタグマティック関係により、ある組み合わせを塊として認識する能力がある、ということです。その塊の中で、発音しやすいように音素が変化するのが同化です。発音しやすい、というのはわたりがスムーズだということです。この音素の同化現象は高度の学習者かネイティブにしか起こらないことが知られています。ここが発音学習の胆で、聞き取りができないのも同化がわからないことが原因です。

たとえば、英語では母音または有聲子音の後には有聲子音になります。無聲子音の後は無聲子音になり子音同士の結合が統一されます。具体的には、pen(nが有聲子音)の複数形はpens(ペンズ)となります。しかしbook(kは無聲子音)の複数形はbooks(ブックス)となります。つまり順行同化になっています。また両唇音(m,p,b)の前にくるのはmで、gの前にはng、それ以外はnになるという規則があります。ところが日本語は「ン」一つしかなく、日本人はm,n,ngを区別しません。ローマ字で書くとはっきりしますが、shimbun, shinjuku, shingo

となるのですが、日本語では「ン」は区別されません。このため、concrete (コンクリート)、computer (コンピュータ) のどちらもコンになります。日本語話者は英語の m,n,ng が聞き分けられないのです。

この同化現象は手話にも見られます。〈父〉という表現で、ほほに触れる動作の時にすでに親指が出ていることがあります。これは次の〈男〉を意識しているため、逆行同化です。〈家族〉では〈家〉と〈人々〉が結合されたため、〈家〉の片手が残ったままになりますから、順行同化です。〈15〉を素早く表現する時は人指し指と親指が同時でている瞬間があります。人指し指を曲げる動作と親指が出る動作がほぼ同時です。これはレシプロカル同化といえそうです。

まとめると、同化とは音素同士が時間的に結合される際のわたりを含めた連続的变化、ということが出来ます。音素は時間概念を超えた抽象的存在ですが、結合という段階になると現実にはわたりという時間経過が必要であり、その変化パターンの中の1つが同化ということになります。

問題は音声言語の場合、ネイティブでないとその変化パターンは自然には出てきません。またネイティブでない、連続的变化から抽象的な音素を取り出せないのです。ところが手話はネイティブでなくても、わたりが容易に認識できます。これは認識チャンネルの違いで、人間の耳が1次元認識なのに対して、人間の眼は3次元認識ができることが原因です。視覚は聴覚よりも敏感なのです。ところが、音声言語に慣れていないと、視覚言語の認識もつい1次元的に理解しようとしてしまいます。空間的に複雑な配列がされていると、そのうちの1つだけに集中してしまいます。とくに動体に眼が行きやすいのです。動体だけが音素に該当していると思いがちです。なぜなら動体は静止画像でも認識できますが、軌跡や速度は時間経過がある動画でしかわかりません。

しかし手話教育では今も静止画による指導が普通です。手話を絵や写真、イラストで示すテキストがほとんど全部です。昔は手話を動画で見ると、先生の手話を見るしかなかったのです。近年、インターネットやDVDの発達でようやく手軽に動画でみることができるようになりました。本来なら、この時点で軌跡や速度について関心が集まってもよさそうなものですが、手話教育の世界ではまだまだそこまで至っていないようです。

17. 今後の課題

本論は先験的に手話の基本単位として像素と描素を提案しました。その前提にはこれまでの動きの研究があります。今後はこれらの先験的設定単位の

存在をモーションキャプチャなどの関節の動きを分析する手法で、実証しなければなりません。分析の結果、暫定的に設定した分類が変わることは大いにありえます。本論の分類はあくまでも経験的な分類であり試論的であることはいうまでもありません。

参考文献

- [1] Stokoe, Castelin and Dictionary of American Sign Language on linguistic principles, Linstok, 1965
- [2] 神田和幸, 「手話学講義」, 福村出版, 1994
- [3] Chomsky, N., Aspects of the Theory of Syntax. 1964
- [4] 神田和幸, 「手話から引く手話辞典」, 岩谷産業, 1995
- [5] 神田和幸, 「手話の言語的特性に関する研究」, 福村出版, 2010
- [6] 神田和幸, 「日・米及び北米インディアンのサイン言語語彙の比較研究—基本語彙における類似度」日本手話学術研究会論文集, pp.8-21, 1979
- [7] 神田和幸, 「ドラえもん手話m p 実例と NMS の情報伝達」, 第32回可視化情報シンポジウム, pp.277-278, 2004
- [8] 米川明彦, 手話言語の記述的研究, 明治書院, 1984
- [9] 神田和幸, 手話の形態論, 『月刊言語』8月号, Vol.36 No.8, pp42-49, 2007
- [10] 原大介・木村勉・神田和幸, 手型・位置・動き音素を検索キーワードとする『日本手話・日本語電子辞書』の提案, 電子情報通信学会技術研究報告 Vol.104 No.750, pp.23-28
- [11] 神田和幸, 木村勉, AI に対応できる手話学: 新手話構成素の提案, 手話コミュニケーション研究会 2017, pp.1-15, 2017
- [12] 木村勉, 神田和幸, 日本手話・日本手話辞典の開発と日本語・日本手話事典の提案, 手話コミュニケーション研究会 2017, pp.27-30, 2017
- [13] 木村勉, 神田和幸, 手話の指さしと日本語のコソアド系の分析—mocap data による動作学的分析—, 手話コミュニケーション研究会 2017, pp.31-36, 2017
- [14] 神田和幸, 木村勉, 手話の AI 社会言語学, 手話コミュニケーション研究会 2017, 査読無, pp.37-48, 2017
- [15] パン, 手話の文字化, 田上・パン編「手話をめぐって」, 文化評論出版, 1976

手話コミュニケーション研究会 2018 論文集
2018 年 10 月 1 日

初版発行

編集者 神 田 和 幸

発行所 東京都中央区日本橋小舟町 6-13

日本橋小舟町ビル 5F

特定非営利活動法人

手話技能検定協会