

## 第8回

## 現代神経科学の源流

河内十郎  
×  
酒井邦嘉  
(聞き手)

## ノーマン・ゲシュヴィンド【中編】



ボーゲンの講演を聴くゲシュヴィンド  
1982年夏の国際シンポジウムの風景。  
手前左側の後姿がゲシュヴィンド。机の上には愛用のパイプがみえる。演者はスベリーたちとの分離脳研究において分離脳手術を行ったボーゲン。

(前号からの続き)

## 離断症候群の復興

酒井 ゲシュヴィンドに重要なヒントを与えたのは、デジュリーヌのほかにもリープマン (Hugo Liepmann; 1863-1925) の「失行」の症例<sup>1)</sup>が挙げられるでしょう。失行症 (apraxia) は、運動麻痺がないのに意図的な行動ができなくなるという高次脳機能障害です。リープマンは、失行を異なるタイプに分けて説明を試みました。

河内 リープマンの理論を批判的に発展させて、失行症は離断症候群であると確立したのがゲシュヴィンドでした。

酒井 典型的なのは、右手で書いたときは

正常で、左手で書くと失書 (agraphia) を示す患者でしょう<sup>2)</sup>。右手で書くときには左の運動野から指令が出ていて、言語の情報を左脳にある言語野から受けとります。

一方、左手で書くときには右の運動野から指令が出ていて、脳梁を介して左の言語野から言語の情報を受けとります。もし脳梁線維の損傷があれば、言語野と右の運動野が離断するため、左手で字が書けないことを説明できるでしょう。実際に剖検で脳梁の広範囲な梗塞が確認されました。

脳梁線維の離断の研究は、いわゆる「分離脳 (split brain)」の研究と合流します。てんかんの治療のために分離脳の手術を受けた人で、1つの半球だけにとどまる刺

## リープマン

1863年にベルリンに生まれる。ヴロツワフ大学でウェルニッケの助手を務め、運動失行などの研究を通して局在論をさらに発展させた。



## 河内十郎 氏

東京大学名誉教授

1961年、東京大学文学部心理学科卒業。1968年、同大学大学院博士課程修了。1988～1999年、同大学教養学部教授。1982年3～8月の6カ月間、ゲシュヴィンドの下に留学。

### スペリー

1913年に米国コネチカット州に生まれる。ラシュレー（後述）の研究室で大脳皮質の機能分化について研究し、後にラシュレーの説（等能性、量作用）を実験的に退けた。その後、カルテク（カリフォルニア工科大学）で分離脳（脳梁線維を切断した脳）の研究を先導し、ヒューベルおよびウィーゼルとともにノーベル医学生理学賞を受賞した（1981年）。

### ボーゲン

1926年に米国オハイオ州に生まれる。南カリフォルニア大学医学部の神経外科学教授を務めた。スペリーとともに分離脳の研究に貢献した後、意識を生みだす座を脳の一部に見出そうと試みた。

### ガザニガ

1939年にロサンゼルスに生まれる。カルテクでスペリーの指導を受けて分離脳の研究に貢献した後、カリフォルニア大学サンタバーバラ校の心理学教授を務めている。認知神経科学のパイオニアであり、一般向けの著書が多数ある。

激・反応回路を工夫するなどして初めてその効果を明確に捉えたのは、ゲシュヴィンドの論文と同じ1962年頃でした<sup>3)</sup>。スペリー（Roger W. Sperry；1913-1994）、ボーゲン（Joseph E. Bogen；1926-2005）、ガザニガ（Michael S. Gazzaniga；1939-）のチームです。スペリーらは、その前からネコやサルで分離脳の動物実験を緻密にやっていますね。

**河内** ゲシュヴィンドの着想は、スペリーらによる動物実験がきっかけになっていたのでしょうか。ヒトの高次脳機能障害も、分離脳で説明できると確信したのだと思います。実験や観察をしっかりとやれば、科学的に離断症候群を捉えられるに違いないと。

それまで脳梁の機能はほとんど顧みられていませんでした。ラシュレー（Karl Lashley；1890-1958）に至っては、スペリー以前では分離脳手術の効果が何も捉えられなかったことから大脳半球が垂れ下がらないように互いに支えてるだけだと述べています。「脳梁を切っても垂れ下がらない」という反論に対しても、「それは大人になって固まっているからだ」と言い返す始末です。

**酒井** そうした状況では、スペリーの貢献が非常に大きかったと言えるでしょう。スペリー自身もゲシュヴィンドと同時代の人ですから、全体論からスタートしていて、ラシュレーらの誤った主張を1つ1つ覆しながら、記憶痕跡が大脳皮質の一部に局在するということが動物実験で証明しました。実際、脳梁の切断と組み合わせて皮質に損傷を加えることで、情報伝達のルートを断ち、視覚や触覚からの記憶痕跡が一方の半球のみにとどまることを明快に示したのです。

つまりスペリーは、記憶というものは脳全体に広がっているのではないということを確認させることで、全体論に終止符を打ったといえるでしょう。そして、ネコ、サルから人間というように対象を変えながら分離脳の研究を進めていったのは、自然の流れだと感じます。私もまた、ショウジョウバエ、サルから人間というように対

象を変えながら脳研究をやってきましたが、それも自然の流れでしょうか（笑）。

## 「Disconnexion syndromes in animals and man」発表

**酒井** この1962年当時、ゲシュヴィンドはボストン大学にいました。ハーバード大学に移る前で、ボストン大学にいたのは6年です。

**河内** 彼はハーバード大学に移った後もボストン大学のグループとずっと関係が続いていて、私が留学していたときも、両方でカンファレンスをやっていました。

**酒井** ボストンは、市内に複数の大学が集まっているところですから連携もしやすいのでしょうか。

ゲシュヴィンドは1960年代のはじめに、ボストン大学の失語症研究センター（Aphasia Research Center）を立ち上げましたね。

**河内** そこで彼は、グッドグラス（Harold Goodglass；1920-2002）と一緒に仕事をしていました。グッドグラスは、非常に温厚な方でした。

**酒井** そこで症例を集めながら、本格的に研究をスタートさせたのですね。

当時、チョムスキー（Avram Noam Chomsky；1928-）の『統辞構造論』が出てから数年経っているわけですが、ゲシュヴィンドの論文の中には不思議とその引用がないようです。チョムスキーも同時期にボストンにいたわけですが。

**河内** 確かに直接の引用はないですね。ゲシュヴィンドはマサチューセッツ工科大学（MIT）にも籍を置いていました。1度MITに連れて行ってもらったことがありますが、そこにも彼の研究室がありましたね。

**酒井** さていよいよ、1965年にゲシュヴィンドの大論文、「Disconnexion syndromes in animals and man」<sup>4,5)</sup>が出ます。それを河内先生が翻訳されていますね<sup>6)</sup>。

**河内** 和訳が出版されたのが1984年ですから足かけ20年が経過しています。

**酒井** その訳本の「あとがき」から、河内先生の情熱を感じました。この論文を翻訳しようと考えられたのは、どういうきっかけだったのですか。

**河内** 1950年代の後半から、視覚皮質内の部位によって視野（網膜）の対応部位が違うというヒューベル（David Hunter Hubel；1926-）とウィーゼル（Torsten Nils Wiesel；1924-）の結果が出始めました。これは完全に局在論なのですが、高次脳機能障害の分野では全体論や皮質下言語中枢説など根拠が明確でない議論ばかりでした。そうした状況の中でゲシュヴィンドの論文を読んで、「これだ！」と思ったのです。ヒューベルとウィーゼルにつながる感じたのですね。

ちょうど『心理学評論』誌で「境界領域としての視覚研究」という特集が企画され、「知覚過程の神経・生理学的研究」という題を与えられたので、前半はヒューベルとウィーゼルを中心とした単一ニューロンレベルの生理学的研究を総説し、後半は患者の損傷研究をまとめました。そこでは完全に局在論の立場で、純粹失読の症例などを通じてゲシュヴィンドの離断説を紹介しました。

その後、東京大学出版会からシリーズで出版されていた『講座心理学』の第8巻『思考と言語』に「生理学的心理学の立場からみた思考と言語」を書くように依頼されました。そこで、全体論やペンフィールドを批判して、ゲシュヴィンドの失語理論を紹介したのです。これは1970年に出版されました。

私はそれまでネコの脳波を記録するなど生理学的な研究をやっていたのですが、失語症の患者はみたことがなかったのです。ところがこの本がかなり反響を呼んで、実際に損傷研究をやっている方々から連絡がありました。そのうちの1人、七沢病院言語室長の竹内愛子先生は、私が失語症患者をみたことがないことを知って驚かれ、七沢病院に来てくださいと言ってください、そこが私の研究の場となりました。

その後、失語症学会などにも顔を出すよ

うになったのですが、驚いたことに、ここではゲシュヴィンドが全然評価されていないのです。「なんでまた古い説を蒸し返すのか」といった感じでした。それは彼の論文をきちんと読んでいないためではないかと感じ、翻訳しておく必要があると思ったのです。

**酒井** これだけ長い原著論文を日本で書籍化するの、今でも珍しいことですね。

**河内** 原著が単行本であれば購入して手元に置いておくことができるのですが、専門誌に2回にわたって掲載された長い論文ですから、コピーでもしない限り読む機会がないのですね。私の場合は、心理学科にしながら脳研究をやっていたので、ハンディを少しでも減らそうと1963年から『Brain』誌を個人購入して、ゲシュヴィンドの論文に出会う幸運があったのです。

とにかく原著論文を読んだときは衝撃を受けました。当時の高次脳機能障害に関する議論は、先ほど（前号）話したペンフィールドの説など曖昧だったのに、動物実験と人脳の構造をきっちり検証したうえで、高次脳機能障害を論じている点に感銘を受けたのです。こうした科学的な議論の進め方を学ぶのも重要だと考えたことも、翻訳を始めた動機の1つでした。

しかし、出版社を探すのが大変でした。心理学系の本を多く出している新曜社が、たまたま『脳の人間学』<sup>7)</sup>という別の本の翻訳の話を私に持ってきたんです。それは科学記者が書いた一般書でした。翻訳をするのと引き換えに、ゲシュヴィンドの訳本の出版を引き受けてもらいました（笑）。

訳本の出版もそうですが、それ以上に『Brain』誌が、ゲシュヴィンドの118頁もある論文をよく載せたものです。1960年代は脳と行動との関係に関する研究が神経学会に受け入れられがたく、訳本の序文「私の研究経歴」に書いてあるとおり、ゲシュヴィンドが離断症候群の存在を確信するきっかけとなった触覚性失認に関する論文<sup>2)</sup>は、最初に投稿した学会誌に掲載を拒否されています。こんなに長い論文を2回



酒井邦嘉 氏

東京大学大学院総合文化研究科  
 科間基礎科学系／本誌編集委員

#### ラシュレー

1890年に米国ウェストバージニア州に生まれる。ハーバード大学などの心理学教授を務め、全体論の立場から記憶研究を行い、同僚のスキナー（B. F. Skinner；1904-1990）らと「行動主義（behaviorism）」を主導した。

#### グッドグラス

1920年にニューヨークに生まれる。ボストン退役軍人病院でカドフェルやゲシュヴィンドらの薫陶を受け、1969年にボストン大学失語症研究センターのディレクターとなった。このセンターは、今なおグッドグラスの名を冠して存続している（<http://www.bu.edu/aphasia/>）。

#### チョムスキー

1928年にフィラデルフィアに生まれる。早熟の天才であり、博士論文の内容をMIT（マサチューセッツ工科大学）での講義用テキストとして短くまとめた『統辞構造論（Syntactic Structures, 1957）』が「チョムスキー革命（認知革命）」の端緒となった。スキナーの著書『言語行動（Verbal Behavior, 1957）』に対してチョムスキーが書いた批評論文（1959年）において、行動主義を明快に退けた。

**異種感覚間連合** (cross modal sensory-sensory association)

異なる感覚モダリティ (視覚や聴覚など) の連合によって、1つの感覚を超えた連想関係や新たな機能が生じるというもの。

#### ギャラバルダ

1948年にチリのサンチアゴに生まれる。ボストンに移住し、ゲシュヴィンドらと失語症や失読症に関する研究を行った。1994年より、ハーバード大学の附属病院 (Beth Israel Deaconess Medical Center) の神経学教授を務めている。

に分けて掲載したのは、やはり『Brain』誌の編集者の卓見だったんだらうな、と思います。その後の『Brain』誌でも、そういう長い論文はないでしょう？

**酒井** 最近は語数の制限が厳しいですからね。

ゲシュヴィンドを見習って、たとえ自分の論文が掲載拒否になったとしても、めげずに頑張らなければいけませんね。私もなかなか論文が通らないときに河村 満先生にお話ししたら、「ゲシュヴィンドのその序文を読むように」と言って慰めてくださいました (笑)。

### 留学時の思い出

**酒井** この訳本が1984年で、河内先生がゲシュヴィンドのところに留学されたのが1982年でした。翻訳の作業はボストンにいらしたときにもなさっていたのですか。

**河内** そうです。ゲシュヴィンドに「いま翻訳しているから、序文を書いてください」とお願いしました。

いまから思うと、ゲシュヴィンドがよく私を受け入れてくれたと思いますね。私は医者ではありませんので。彼に出した最初の手紙に、「あなたの論文に非常に感銘したので、そちらに行って勉強したい」と書いたところ、滞在を認めてくれました。

ゲシュヴィンドは、角回到**異種感覚間連合** (cross modal sensory association) の機能があって、角回がないサルにはそれができないと言っています。その論文が出た当時、私は異種感覚間連合の実験をサルでやっていました。音を出した後に図形を出して、高い音のときは○が正しくて、低い音のときは△が正しいといった「条件性弁別 (conditional discrimination)」を試したところ、サルにはまったくできなかったのです。私の論文<sup>9)</sup>の別刷りを、ボストンに行ったときにゲシュヴィンドへ渡ししました。

**酒井** ゲシュヴィンドのお人柄はいかがでしたか？

**河内** 本当に親切な人でしたね。会ってす

ぐに、「ボストンは米国の中では安全なほうだけど、日本とは違うから、ここここには絶対に行くな」といったアドバイスを細かくしてくれました。講演に行くときには自ら車を運転して連れて行ってきて、そのうえわざわざ行きと帰りで違う道を通って、いろいろな所を案内してくれました。夜遅くなると必ず私のアパートまで送ってくれましたね。

**酒井** 茶目っ気もあったと伺いましたが。

**河内** そうなんですよ。ハーバード大学の附属病院 (Beth Israel Deaconess Medical Center) からMITに行くときに、いつも通る道が工事をしていた。アスファルトを敷いたばかりで湯気が立っていたんだけど、「戻るのは大変だから、行っちゃえ！」と、そのまま走り出した。でも運悪く見つかってしまい、現場の人から「Common sense! Common sense! (良識!)」と怒鳴られましたね。

ゲシュヴィンドの研究室は、酒井先生の部屋とまったく違って、とても乱雑なんです。論文とか本が山のように積み重なっていて。ゲシュヴィンドに呼ばれて行ってみると、「君に渡すものを持ってきたんだけど、あれ、どこだろう？ さっきあったんだけどな」という具合 (笑)。探し出すとどこかの山が崩れ出して大変なんですよ。

私はゲシュヴィンドの自宅の書斎に行ったことがないのですが、ゲシュヴィンドの奥様が「ノーマンの書斎は論文だらけで足の踏み場もない」とおっしゃっていたそうです。**ギャラバルダ** (Albert Galaburda; 1948-) は中へ入ったことがあるらしくて、笑いながら「自宅の書斎もすごいんだ。メチャクチャなんだ」と言っていました。

**酒井** 私のようにきちんと片づけてしまうと、かえって手がかりがなくて見つからないこともあります (笑)。

**河内** ただ驚くべきなのは、頭の中は部屋と違って、すっきり整理されているんです。例えばカンファレンスがあると、最後のまとめは、だいたいゲシュヴィンドが指

名されて、「今日の症例は、〇〇年に〇〇が報告した症例に似ているが、〇〇の点は違う」と、何も見ずによどみなく出てくるんですね。それには本当に感心しましたね。

**酒井** 河内先生もその精神的風土に影響されたのですね。

**河内** それから、大学によってずいぶん雰囲気の違いでしたね。ゲシュヴィンドは、ハーバード大学の学生を連れて患者を診てまわるときには非常に厳しいのですが、ボストン大学ではいつもニコニコしていました。

ハーバード大学には「Behavioral Neurology」というユニットがあって、失行症などの患者のリハビリテーションを行っていました。そこでのカンファレンスは**メズラム** (M. Marcel Mesulam; 1945-) が主催していて、医局員が自分の担当患者を説明するとき、何も見ずに「何年に生まれて、何年に発症して、症状の特徴はどうで、どういう薬を飲んで、今までにどういうリハビリを受けた」と説明するのです。

**酒井** 患者の情報は隅々まで頭に入れておくという教育が徹底していたのですね。

**河内** あるときそのユニットに空きができて、ボストン大学の優秀な人が異動したら、ボストン大学の研究室のほうはお祝いで大騒ぎですね。大学が変わるのも栄転なんだと納得しました。

(次号に続く)

## 文 献

- 1) Liepmann H: Das Krankheitsbild der Apraxie (motorische Asymbolie) auf Grund eines Falles von einseitiger Apraxie. Monatschrift für Psychiatrie und Neurologie 8: 15-44, 102-132, 182-197, 1900
- 2) Geschwind N, Kaplan E: A human cerebral disconnection syndrome: A preliminary report. Neurology 12: 675-685, 1962
- 3) Gazzaniga MS, Bogen JE, Sperry RW: Some functional effects of sectioning the cerebral commissures in man. Proc Natl Acad Sci U S A 48: 1765-1769, 1962
- 4) Geschwind N: Disconnexion syndromes in animals and man. I. Brain 88: 237-294, 1965
- 5) Geschwind N: Disconnexion syndromes in animals and man. II. Brain 88: 585-644, 1965
- 6) 河内十郎 (訳): 高次脳機能の基礎—動物と人間における離断症候群. 新曜社, 東京, 1984
- 7) 河内十郎 (訳): 脳の人間学—脳研究と人間の可能性. 新曜社, 東京, 1982 (Restak R: The Brain: the last frontier: an exploration of the human mind and our future. Doubleday, New York, 1979)
- 8) Kawachi J: Cross-modal conditional discrimination learning in Japanese monkeys. Japan Psychol Res 10: 199-202, 1968

## メズラム

1945年にイスタンブールに生まれる。ボストンに移住し、動物実験を含めた神経結合や高次脳機能障害の研究を精力的に行ってきた。現在はシカゴ近郊にあるノースウェスタン大学の医学校 (Feinberg School of Medicine) の神経学教授を務めている。