

# 1

# 神経心理学の歴史

## A Broca 以前

神経心理学の歴史は、ある機能が脳の中で局在しているかどうかということがその時代時代でどのように考えられてきたのかという歴史であるとみなしてよいだろう<sup>1)</sup>。ここでいう局在とは、脳の異なる部位が、行動に異なる仕方で関与するように特殊化されているということである。

すでにギリシャの時代に、デモクリトスやプラトンは心臓ではなく、頭の中に知的な、あるいは理性が宿ると考えていた。ガレンは、想像、理性、記憶が知性の基礎的な要素であるとリストし、その3つは、それぞれ単独に脳の損傷によって障害されると述べたという。しかしガレンは、脳室が動物精気を作りだしたり、また貯蔵したりする、その動物精気が脳に入り、さらに神経系の隅々まで達するということを考えていた。ガレンはそれを確認したというわけではないが、想像、理性、記憶をそれぞれが異なる脳室に局在するという考えがその当時あった。

このような脳室を重視する考えはその後1000年以上ずっと支配していた。だがヴェザリウスは、脳室は動物の種により大きく異なることはないことを見出した。脳自身を解剖学的に明らかにするヴェザリウスらの研究が、脳室を重視する考えを次第に弱めていった。

脳における局在では、Gallの貢献が大きい<sup>1-3)</sup>（ただしSwedenborgの貢献も忘れてはならない<sup>1)</sup>）。Gallは、大脳が心（mind）の器官であると述べた。この意味は、個人が生物学的に決定されるということである。それまでの多くの考えは、確かに脳は大事だがそれは単なる、いってみればピアノで、それを操るピアニストが別にいるという考え方であった。Gallは脳自体がピアノを演奏するとしたのである。そしてGallはさらに、いくつかの能力に固有の神経の座がある、複数の大脳機能と同数の特別な装置から大脳は構成される、たとえば単語の記憶（名称の記憶）と言語能力（たくみな言語使用）が、どちらも前頭葉の異なる領域によって営まれると述べた。Gallは、より動物的な機能（生殖本能、凶暴さなど）は、脳の後ろの方（頭頂葉）や小脳が司るとした。そして主に外から触ってわかる、脳のさまざまな部分のサイズは、それが携わる機能の相対的な強度を示すという、骨相学の考えを示した。

Gall以後も長い間、脳の異なる領域が異なる精神機能を担うのか、あるいは脳は機能において1つとして働くのかという議論が、Brocaの出現まで続いた。1つにはGallの説に誤りも多かったことがあげられる。精神機能を27（子孫に対する愛など）に分けたが、その根拠は薄弱であった。また、脳の各部は同じ機能をもち補い合うとするFlourensなど有力な学者の反対にあった。Flourensは、実験にはハト、ウサギなどを用い、観察する機能としてはきわめて限定的なリストを作ったためと思われるが、大脳を取り除くと、知覚すること、意欲が障害されると述べている。

Gallを支持する人たちもいた。Bouillaudは以下のことを述べた。発話はできないが運動障害のな

## ● 1. 神経心理学の歴史

い例がある。大脳の前頭葉に障害があれば発話に障害がある。その逆も成り立つ。また障害が前頭葉以外にあれば発話は障害されない。大脳は多くの特殊な器官からなる。それぞれは特別な運動を司る。発話運動は、特別で明確な独立した中枢に支配される。この中枢は前頭葉を占めるなどである。

### B Broca

Brocaは、発話が局在を示すことを仮定した最初の人である。そして彼は、2つの脳が機能において異なる事実を確立した。以下の論考は文献1)～8)によった。

Brocaは、言語能力は局在するという考え方の1人であるAubertinの講演を聞いた。数日後Brocaは1人の患者Leborgneを診察した。下肢の広範囲な蜂窓織炎の患者である。どのような質問にも、いろいろな身振りをしつつ“tan, tan”とだけ繰り返した。ここ20年の間で認められた唯一の発話であったためLeborgneは、Tan氏とよばれていた。Brocaが診察した時、Tan氏はいわれたことは理解しているようだった。彼の示す行動はその場その場でよく合っていた。BrocaはTan氏を注意深く診察して、少なくとも患者の行動から判断すれば、患者の非言語的コミュニケーションは障害されておらず、理解はよいと考えた。この診察のすぐ後で患者は死に、1861年の8月にBrocaはその患者についての詳細な神経解剖学的所見の報告を人類学会にて行った。Brocaは、患者Tan氏は構音言語に特有な運動を秩序立てる機能、すなわち語を構音するのに必要な操作の記憶を失ったとした。Brocaはその状態をaphémieとよんだ。そしてその解剖学的所見を示した。現在でもこのBrocaが診察したTan氏、Leborgneの脳は剖面が入れられていない。構音言語の能力が発揮されるのには第三（下）前頭回が健全であることが必要であるとBrocaは述べた。

Brocaは、言葉と前頭葉との関係を見出しただけではない。左脳と言葉との関係を見出した。Tan氏の場合、病変は左前頭葉の後外側にあった。1861年の時点ではBrocaは病変が左側にあるという重要性をまだ認識していなかった。その後8例の失語患者を次々に研究した。8例の失語患者はすべて同様の言語の障害を有していた。彼らの自発話はきわめて貧弱で、時に1つの表現(tan, lelo)にとどまっていた。それら8例がすべて左側の障害であるということにBrocaは気づいた。

第三（下）前頭回は語の運動イメージの貯蔵庫であることと、左脳が発話（言語ではなく）において優位脳であることの確信をBrocaはもつに至った。その部位（現在ではBroca領域として知られている）の病変は、発話の消失を生じるであろうと述べ、1865年に“我々は左脳で話す”とBrocaは宣言した。言語野とは、一般にその部分が破壊されて言語の障害が生じる通常は左脳の大脳皮質をさす。その考え方からいえば、Brocaは確かに言語野を発見したといってよいだろう。

### C Broca以後の局在論

Wernickeについて述べる。Wernickeは、Brocaが見出したタイプの失語とは異なる2例の失語の例を記載している<sup>9, 10)</sup>。両例ともに強い理解障害があった。話すことにも困難があったが、その話す障害はBroca失語の表出面の障害とその性質が明らかに異なった。発話は少ないことはなく、停止や努力がみられなかった。流暢でイントネーションも正常であったが、発話は意味をなさなかつた。患者は音や語の選択に誤りを示し、そのため患者の話そうとすることを検査者が理解することが難しかった。1人の患者が亡くなった。剖検で、左上側頭回の後半部分に梗塞が認められた。

Wernicke は、この部分（Wernicke 領とよばれる）が皮質の聴覚領に近いことから、話された言葉の理解をしている責任領域であると記載した。

さらに Wernicke は、脳に基盤をおく失語のモデルを提唱した。彼の先生である Mynert と時代先端の生理学的および解剖学的観察の両方に依拠して、ローランド溝より前に位置する脳の領域は運動領域であり、後ろの部分は感覚領域であると指摘した。運動の記憶は前頭葉にあり、Broca 失語（運動失語）は Broca 領の病変—この領域は舌や口の運動領域に近い—によって生じる。同様に、語の聴覚イメージが蓄えられている聴覚投射領域に近い脳の後方に位置する部分（Wernicke 領）の障害は、理解の障害を伴う感覚性失語を生じると述べたのである。

それでは Wernicke のモデルに従えば、たとえば発話はどのような仕組みでなされるのか。発話の基礎は Wernicke 領にある。ついで Wernicke 領と Broca 領を結ぶ回路（弓状束と考えられている）を経て Broca 領にその情報は達する。このように、言語と脳との関係についての Wernicke のモデルは、聴覚領、Wernicke 領、Wernicke 領と Broca 領の連結、運動野を含んでいる。その後 Lichtheim は、Wernicke のモデルの拡張を提案し、概念がつくられ貯蔵される概念領域という考えを導入した<sup>8)</sup>。

脳の局在論は、Fritsch と Hitzig の研究などによって支持された<sup>11)</sup>。大脳の前頭部に運動性の部分がある。後頭部分はそうではない。運動性の部分を電気的に興奮させると、身体の反対側で一部の筋が収縮する。非常に弱い電流を使うのなら、これらの筋収縮を狭い範囲の筋群に局在させができる。興奮性の領域と非興奮性の領域があるという区分けこそが、皮質表面での機能局在を指示する有力な実験的根拠となった。またこの区分けによって局所の破壊実験を方向づける。刺激のデータを参考にして、イヌの興奮性の領域を摘除した。イヌは損傷の対側で運動障害を示した。このことは、サルを用いた Ferrie によって、すぐに確認された。脳の破壊実験はいくつかの進歩をもたらした。たとえば Munk は、サルやイヌの実験から視覚と後頭葉を関係づけた<sup>1)</sup>。

## D 全体論について

それが特殊な言語の能力に結びついている別々の解剖学的中枢や、それら同士の結合が存在するという考えが局在論である。それへの批判を行った人たちの考え方は全体論とよばれた。全体論学者の支持者は、失語患者は言語の境界を越えた障害を示す。失語は言語だけの障害ではなく、もっと中心的な機能—たとえば知能—を反映した表現である、あるいは言語は脳全体の処理による結果であると論じた。ここでは Broca について批判を行った Marie と Jackson の立場だけを述べることとする。

Marie は Broca の主張を否定し、第三（下）前頭回は言語機能に何ら特別の役割をはたしていないと述べた<sup>12)</sup>。Marie は、Broca 領の損傷は anarthria、構音のコントロールの特殊な障害、すなわち運動機能としての言語障害が起きるに過ぎない。Broca の報告した 1 例目については、患者 Tan 氏を 6 日間しか診察していないと批判している。また Broca のとった病歴では、「病院に入院した時、彼は身体的に健康で、知能も正常、言語理解も正常である。10 年たって、彼は右片麻痺を起こし、彼の知的能力もやや低下した。」とある。これについても人からのまた聞きで確実なものではないと述べた。剖検所見では、Sylvius 裂の全域（Wernicke 領を含む）にわたって複雑な軟化がみ

## ● 1. 神経心理学の歴史

られた。Broca がもっとも深く侵された場所が言語中枢であるというのは、最初から前頭葉が重要とする思い込みがあったからだと批判した。2例目についても、第三（下）前頭回には何らの損傷はなかった。また臨床的に失語ではないと述べた。Marie は、運動失語と感覚失語の区別に反対した。Broca 失語の病像は、構音不能 (anarthrie) と Wernicke 失語の合併である。失語はただ1つ Wernicke 失語があるだけである。しかしそれは語の聴覚イメージが失われたことによって起きるのではない。何らかの理解障害は常に失語に伴う。知能が失われた状態が失語であるという<sup>12)</sup>。

次に Jackson のことを述べる<sup>13, 14)</sup>。行動とは、随意的でない自律的な機能から、もっと随意的で意図的な機能までという複雑な重なりがある。言語も、さまざまなレベルの意図で用いられる。攻撃する言葉や記憶された話しこそは最も自動的である。命題的な言語というのはもっとも意図的である。失語では、高い段階にある命題を形成することに障害がある。命題とは、ある構造をもち物事の関係を表現している。それはまた新しい情報を伝え、我々の考えを表現することを可能にする。失語患者は適切な状況で、怒ったり、さようならといったりできるかもしれないが、外界の状況にかかわらず自分の意図や考えを伝えることができない。このことが命題化する能力が障害されているということである。

Jacksonによれば、(運動)失語を、Broca が述べるように語記憶の喪失とすることは誤りである。(運動)失語患者はことば(語)を失ったのではなく、それをまとめることができない。脳の右と左に関して Jackson は、左脳の大きな梗塞による重い失語の患者も、怒りの言葉や祈りの言葉をいつたりすることができると述べた。また Jackson は、言語の自動的な用いられ方は右脳が、言語の意図的な側面だけが左脳によって営まれるとした。叙述には語句の無意識的喚起が先行する。これは右脳によっても営まれる。左脳はことばの叙述的な使用において指導的役割を示すとしている。

Jackson の述べる自動的なものからもっと随意的なものへというカテゴリーは、単純から複雑へという神経中枢の進化を反映している。自動的な機能は、中枢神経系のより原始的な構造によってなされ、随意的な、刺激によって誘発されない機能は進化過程でより進んだ構造によってなされる。下位の階層は生まれた時から比較的固定した仕方で形作られるが、より上位の階層は生涯の遅くまで発達しながらより柔らかな構成を保つという。

## E その後の展開

Sperry らの研究が神経心理学に与えた影響が大きい。それについて簡単に触れる<sup>15-17)</sup>。

脳梁が切断されると、左右の大脳の連絡が絶たれる。脳梁損傷が神経心理学的症状に関係していることを示す初期の論文に Liepmann, Maas の論文がある<sup>18)</sup>。失行とは、いろいろな動作（敬礼、げんこつをつくる）を命令されても、異なる動作をすることである。左手の運動を司っているのは右脳運動中枢である。脳梁の損傷（この場合は血管障害であるが）のため、言語を司る左脳と右脳運動中枢との連絡は断たれている。いろいろな命ぜられた動作を正しく行うことはできなくなると考えられる。そういう症例を Liepmann らは報告したのであるが、その主張は50年にわたって無視されてきた。脳の障害の範囲が大きければいろいろな障害が起きるのであって、脳のある局所の障害が重要なのではないという全体論の考えが強かったことがまずあげられる。脳梁の先天的な欠損の例では、そのような症状を示さないこと、また1940年代にてんかん例に対して脳梁の切断術が行われたが、

その患者の検索からも、脳梁は脳の高次機能に何ら役割をはたしていないと思われてきたのである。

しかし Sperry らは、ネコなどを用いた動物実験を工夫して行い、視交叉に加えて脳梁が切断されると、片側の眼にて行われた視覚弁別課題の学習が、他の眼にては行えない。1つの脳にて行われたことが、他の脳にと移送されないことが示されたのである。この動物における研究について詳しく知りたい方は、たとえば文献 19) などを参照されたい。

分離脳患者とは重度のてんかんの治療のために、左右の大脳を結ぶ神経線維の束（脳梁）を切断した患者のことである。離断症候群とは、同一脳内、あるいは、左右大脳脳間を連絡する線維の損傷によって生じる症候群である。1960 年代カルフォルニアで Bogen らによって手術され、Sperry らのグループにより調査された患者群がある。難治性のてんかんの患者を受けもったレジデントであった Bogen は、その治療として 1940 年代の一時期行われた脳梁の切断術をもう一度行ってみようと考えた。いろいろな理由で前に行われた手術は成功しなかったのであり、もう一度試してみる価値があると考えたのである。Bogen は、Sperry の動物実験などについてよく知っていた。そのため、手術する前後でその患者を調べることが行われた。この中でも、LB, NG という患者が重要と考えられる。急性期には無言状態となり、左手の使用が困難となり、両手が拮抗する動きをみせることがあるが、しばらくすると消失した。その時には、日常生活においては、健常者とほとんど変わらないようにみえた。しかし、Sperry らが左右の脳の働きを独立してみるための方略として、タキストスコープを用いるとさまざまな症状が観察された<sup>15)</sup>。タキストスコープでは、左視野にだけ刺激を提示すると右脳に入力され、右視野にだけ刺激を提示すると左脳に入力される。瞬間に刺激を提示すると、片方の大脳脳に入力された情報は、脳梁を通じて対側の大脳脳には到達しないことになる。右視野に提示された刺激は、文字ならば左脳で音読が可能であり、それを右手で選択でき、物品ならば呼称が可能であり、左脳はそれ自身で言語の理解や表出の能力をもっていることが示された。一方、左視野に提示された刺激は、文字の場合、右脳では音読できず、物品の呼称も不可能であった。失語患者などから推定されていた、左脳が発話、理解、書字などに大きな役割をはたすということが確かめられた。その後 Geschwind らによる症例検討によって、失行などの症候についての古典的な考え方の復興がなされた。

さらにその後、新しい研究方法が編み出された。たとえば時間空間解像度に優れる機能的 MRI などの手法である。その手法は、ある部位に病変を有する患者の検討から健常人における脳の働きを推定するという病巣研究方法とは異なっていた。また最近では、新たな手法同士を組み合わせて用いるなども行われている。これらの手法を用いて、たとえば Broca 領といふのは何をしているのかという問い合わせを立てて、それを検証する研究がなされている。Broca 領は、ある行為を観察する、またそれを遂行するという行為の連合を行うという考え方、複雑な統語の入力処理を行うという考え方、言語におけるワーキングメモリーという考え方などが提出されている。また、逆に、このような研究方法は、心理学的活動と脳の部位の対応という心理学からの、問題設定や発想を可能にした。また、その心理学的活動をさらに細かく分けることにより、それぞれの下位活動と脳の部位をより無理なく対応させる可能性が垣間見えるようになった。

脳機能の最新の機器を用いて脳の血流の増加している部位を測定している研究に対しては、それは現代の骨相学であるという批判もある。本当にその増加している部位が、たとえばある行為を観察し