

ヒトの脳における実質的情報処理過程と制御機構の差違と同一性 - 前頭葉損傷に伴う超皮質性失語の諸相から -

古本英晴 (ふるもと ひではる)

川崎製鉄健康保険組合千葉病院神経内科

(要旨) 前頭葉損傷による超皮質性失語例 4 例と前頭葉損傷があるにもかかわらずほとんど失語症状を示さない 2 例の病巣を比較・検討し、前頭葉内側・外側双方の機能低下が超皮質性感覚失語の発現に必要であり、前頭葉外側に限局する機能低下では超皮質性運動失語が現れ、内側面に限局する機能低下では失語症状が極めて軽微にとどまる可能性を考えた。症状の説明として前頭葉を脳後方領域に対する制御システムとして捉え、制御の階層・相互作用を仮定する必要があると考えた。ヒトの脳で行われる情報処理過程として実質的情報処理過程とそれに対する制御システムの双方を仮定できるが、より直接的に、ヒトの脳における情報処理は制御の階層と相互作用に集約できる可能性を検討した。

Key words: 前頭葉, 制御システム, 実質的情報処理システム, 情報処理, 超皮質性失語

前頭葉損傷で生じる超皮質性失語の発現機序を考察するに当たり、超皮質性運動失語、超皮質性感覚失語の双方の報告が見られる事から、当面、1) 前頭葉損傷により聴覚的理解力の低下が生じる機序、2) 前頭葉損傷と復唱機能の関係、の2点を問題点として挙げる事ができる。本報告では前頭葉損傷により超皮質性失語(TCA)ないし超皮質性感覚失語(TCSA)様症状または超皮質性運動失語(TCMA)様症状を呈した 4 例と失語症が劇的に改善した前頭葉損傷 2 例を呈示し、幾つかの仮定を措いた上で、機能低下部位の広がりから両問題に対する情報处理的観点からの説明を試みる。ついで実質的情報処理そのものとそれに対する制御という観点から、情報処理と称するものの本質ないしは両者の関係について論じる試みを行う。

[症例 1] T.K. 66 歳, 右利き女性。1992 年 1 月 15 日左前頭葉白質の出血を発症。初期は軽度傾眠傾向であったが、次第に発話量が増加し流暢性発話になった。復唱は急速に改善し、ことわざの補完現象と共に反響言語や強迫的音読現象が出現した。Token Test は 61.1%。全体としては TCSA と考えられた。PAO による SPECT では左前頭葉内側・外側の広範な血流低下部位を認めた。

[症例 2] A.K. 76 歳, 右利き男性。2000 年 2 月 15 日、左前頭葉白質の出血を発症。初期は自発発話殆どなく傾眠傾向。約 2 ヶ月後には発話量の増加を認め、WAB にて中-重度の失語症と認められた(AQ46.9)。聴覚的理解力の低下に

加えれば流暢な発話、反響言語、軽度の補完現象を呈し、TCSA に近いものと考えられた。同時期の ECD による SPECT では左前頭葉内側・外側の広範な血流低下を認めた。

[症例 3] K.S. 73 歳, 右利き女性。1993 年 8 月 6 日、左前大脳動脈領域の梗塞(補足運動野・脳梁に及ぶ)を発症。初期は完黙・傾眠傾向だったが、発症後 10 日目以降、質問の一部を繰り返す反響言語が出現。自発発話は 20 日過ぎから出現した。復唱は非常に良好で、補完現象も見られた。強迫的音読はなかった。この時点では聴覚的理解は簡単な命令に従うのみであり、全体像は TCSA に近いと考えられた。その後理解力は徐々に改善し、同年 9 月 13 日に施行した Token Test は 85.6% だった。しかし自発発話は少なく、喚語困難、錯語が軽度認められた。復唱と音読は良好で、この時点では全体像は TCMA に近いと考えられた。同時期の PAO による SPECT では前頭葉内側面に強い血流低下を認めた。

[症例 4] T.Y. 67 歳, 右利き女性。1995 年 4 月 3 日左前頭葉外側部の梗塞を発症。初期は自発発話が少なく会話は途切れがちで、喚語障害を認めた。復唱は良好だが、ことわざの補完現象や反響言語は認められなかった。聴覚的理解は比較的急速に改善し、発症 1 週間以内に聴覚的理解障害は殆どなくなった。同時期の Token Test は 80.8% であった。復唱・音読も良好で全体像は TCMA に近いと考えられた。入院即日に行った PAO による SPECT では左前頭葉外側の血流低下を認めた。

[症例5]K. T. 58歳，右利き女性．1981年3月左前大脳動脈領域梗塞(補足運動野(SMA)，脳梁を含む)を発症．発症当初は人の話の理解はできたが，話しづらかった．しかし復唱は良好だった．1986年時点で日常会話に違和感はなく聴覚的理解も正常．1996年4月に施行したECDを用いたSPECTでは同部位の血流低下を認めるが，前頭葉外側面は完全に保たれていた．本症例は当初はTCMA様の症状だったと思われるが，現在では失語はない．

[症例6]K. O. 65歳，右利き女性．偶然発見された左前大脳動脈領域梗塞例．29歳の時に妊娠中毒症に罹患し，出産後呂律が回らず，右半身に軽度の麻痺があった．しかし1988年当科初診時から現在まで，発話・聴覚的理解は完全に正常．1990年9月のMRIでは前頭葉内側面は皮質下白質に脳梁前半部に及ぶ梗塞巣を認めるが，SMAは障害されていない．1992年10月のECDによるSPECTでは左前大脳動脈領域の血流低下は限局している．

[考察]症例1-4はどれも典型的なTCSAまたはTCMAというには問題が残るが，広くTCAとして捉えるならば，極めて流動的な失語症状を呈していると考えられる．4例の各言語症状，失語症類型，機能的低下部位から前頭葉損傷による超皮質性失語の出現にはある程度の病巣の広がりが必要であり，さらに前頭葉病巣の広がり方が失語症状の形に大きく関連している可能性が示唆される．即ちTCSAに近い形は前頭葉の内側・外側に跨る広範な機能低下が，またTCMAに近い形は前頭葉の背外側面の機能低下が大きく関与している可能性がある．一方症例5，6は失語症状が無く，前頭葉内側面に限局する機能低下では失語症-少なくともTCA-は生じない可能性が示される．更に前者の病巣の広がりや呈する失語類型を鑑みると，前頭葉損傷によるTCAの分類は多分に恣意的であり，連続的な関係を形成しているものと考えられる．前頭葉機能についてはParkinson病患者と前頭葉損傷患者の認知機能の比較から得られた所見-前頭葉は基底核の延長として脳後方領域に対する制御機構として位置づけられる-が可能性として考えられる．通常前頭葉の損傷は頭頂葉機能を解放するものとして捉えられ，頭頂葉はいわば脱抑制されると考えられているが，頭頂葉に意味機能が存在するとすれば，Binderらがfunctional MRIを用いた検討によって導いた結論-聴覚的理解には左側頭頭頂後頭葉とともに左前頭葉が参与しており，前頭葉の活性と意味機能の

活性は表裏一体であること-に矛盾はない．即ち前頭葉損傷により頭頂葉の意味機能は制御を失い，機能低下をきたすことが考えられる．一方，意味機能は音韻のmonitoring機能へのtop-down制御を行っていると考えられ，その機能低下はmonitoring機能の変容を招来し，復唱の亢進状態が惹起されるものと考えられる．このような仮定を幾つか措くことにより前頭葉損傷により聴覚的理解力の低下が生じ，また前頭葉損傷により復唱機能が亢進ないし保存される事態が説明可能になると思われる．

一方，以上の仮説は脳内の情報処理が制御の連鎖で成立している可能性を示唆している．一般にヒトの脳内情報処理の機序として実質的情報処理システムとそれに対する制御システムの二つを想定する方が全体を説明しやすいが，厳密にはこの両者を分離することは不可能で，あるシステムが双方の役割を担っているか，あるいは本質的に情報処理とは制御そのものである可能性が考えられる．後者の場合，一般に所与の刺激は特徴集合として指定する事ができるが，知覚の能動性という視点に立つと，特徴の抽出自体が能動的作業と言える．所与の刺激はそれ自体としては何の構造も持たないが，脳に受容された時点で構造を与えられると考えられる．これを所与の刺激自体が内包する構造が開示されると表現することもできる．この場合脳が行っているのは，刺激それ自体のもつ情報内容を整理することであり，それを制御と呼ぶことも可能に思われる．従って情報処理とそれを制御する系と言う二分法ではなく，情報処理の本質は制御そのものであり，ヒトの脳内情報処理過程とは階層構造と相互作用を持つ制御の連鎖であると考える方が妥当であると思われる．