発語失行症における発話時の構音器官の動態

——ファイバースコープおよびX線マイクロビームシステムによる観測——

伊 藤 元 信* 笹 沼 澄 子** 牛 島 達次郎***
 広 瀬 肇**** 吉 岡 博 英****

Articulatory Dynamics in a Patient with Apraxia of Speech

——Fiberscopic and X-Ray Microbeam Observations——

Motonobu Itoh, Sumiko Sasanuma, Tatsujiro Ushijima,
Hajime Hirose and Hirohide Yoshioka

To obtain an accurate picture of the syndrome called apraxia of speech and to gain some insight into its underlying mechanisms, observations of the articulatory movements were made of a patient diagnosed as having apraxia of speech by means of a fiberoptic system and an X-ray microbeam system. The data obtained from the apraxic subject were compared with those of the normal and dysarthric subjects.

The results indicated that the articulatory movements of the apraxic patient were clearly different from those of the normal as well as the dysarthric subjects in terms of the patterns, consistency and velocity of movements. Based on these observations, possible mechanisms responsible for the syndrome called apraxia of speech were discussed.

I. はじめに

脳損傷に伴って発現する言語障害としては、言語表象の操作機能の障害である失語症 (aphasia) と、神経・筋系の病変に基づく構音障害である麻痺性構音障害 (dysarthria) とが良く知られている。

ところで、大脳皮質の前言語野(ブローカ領域)に損傷

を受け(多くの場合、部位は推定されたものであるが)、その言語症状から失語症と診断された患者のなかに、一貫性のない構音の誤り、ぎごちない構音動作、発話速度・リズム・抑揚など韻律面での異常といった諸症状を特徴的に示す患者がいることが、古くから多くの臨床家によって報告されてきた。

最近に至り、Darley (1968)¹⁾は、このような諸症状を一括して、構音動作に際しての発話運動の企画 (motor programming) の障害を反映するものであるとし、発語失行症 (apraxia of speech) と呼ぶことを提唱した。脳損傷に伴って生じる言語障害に関するこのような新しい

* 東京都老人総合研究所

** 横浜国立大学・東京都老人総合研究所

*** 東京大学医学部耳鼻咽喉科教室

**** 東京大学医学部音声言語医学研究施設

視点の提供は、その後の研究を促進し、以後、発語失行症に関する多数の報告がなされてきた (Johns と Darley, 1970²³; Aten ら, 1971²⁴; Deal と Darley, 1972²⁵; Rosenbek ら, 1973 a²⁶, 1973 b²⁷; Skelly ら; 1974²⁷; Trost と Canter, 1974²⁸; Keith と Aronson, 1975²⁹; LaPointe と Johns, 1975¹⁰; Dabul と Bollier, 1976¹¹); このような研究の大多数は、発語失行症患者の発話の特徴を音韻論的に分析したものであり、これらの報告を通じて、発語失行症の症状が次第に浮きぼりにされつつある。

発話の障害としての発語失行症の実態を明らかにするためには、発話の音韻分析を系統的に行うことが重要であることはいうまでもない。しかし、発語運動の企画の障害が構音器官の運動にどう反映されているかを知るためには、発話時の構音器官の運動解析が不可欠である。しかしながら、この方面の検索にはほとんど手がつけられておらず、わずかに Schankweiler ら (1968)¹² の筋電図的手法を用いた研究結果が報告されているにすぎない注1)。

今回われわれは Darley ら^{1,2,30} の記述にあてはまる諸症状を示す1症例に関して発話時の構音器官の運動解析を行う機会を得たので、その結果を報告する。

II. 症 例

今回観察の対象としたのは、61歳男子1名である (なお、観察結果の記述にあたっては、正常人または他種の構音障害を伴う症例について、同一の方法で観測された結果と対比させた)。

本症例の現病歴および言語検査結果は以下のとおりである。1970年3月14日、ゴルフ中に突然右腕の感覚がなくなり、めまいが約30秒続いた。休息後、それらの症状が消えたので一人で車を運転して帰ろうとし、車をスタートさせた直後に再びめまいが生じ、前方の車に追突した。幸い、双方に怪我がなかったため、近くの交番に行き警察官に事故を報告しようとしたところ、一語も発することができず、直ちに付近の病院に入院した。1週間目にやっと声が出るようになったが、言語音らしきものが出せるようになるには約1カ月かかった。入院時には、臨床検査上特記すべき異常は認められなかったが、上記の症状から、脳血栓と診断された。発症後7カ月の

注1) 彼らの報告は Darley (1968)¹² の提唱以前に書かれたものであり、発語失行症という用語は用いられていない。しかし、彼らの症例における“phonetic disintegration”あるいは“residual articulatory disorder”といった表現であらわされている症状は、明らかにDarleyのいう発語失行症の症状と一致する。

図1 本症例のCTスキャン図(矢印は損傷部位をあらわす)

時点で、はじめてのくわしい言語検査を受け、その結果、書字と読字能力の軽微な低下を除いて言語能力そのものは良く保たれていることが明らかとなったが、一貫性のない構音の誤りやプロソディーの変化が顕著であることが認められ、Darley ら^{1,23} の記述による発語失行症と診断された (Sasanuma, 1971)¹³。なお、発症6年後の1976年8月に施行されたCT (computerized axial tomography) により、左半球シルビウス溝前部付近の皮質から皮質下にかけて病変が確認された (図1)。

III. ファイバースコープによる発話時の口蓋帆の運動観察

1. 目的

発語失行症における構音の誤りの発生機序に関する手がかりを得る目的で、構音器官としてはその動作が比較的単純な口蓋帆の運動を観察した。

2. 方法

観測は Sawashima と Ushijima (1971)¹⁴ および沢島ら (1976)¹⁵ の方法により行った。すなわち、鼻腔内に挿入したファイバースコープを通じて口蓋帆を毎秒50コマで撮影し、口蓋帆上面の輪郭の高さを計測し、その上下運動の時間経過をプロットした。なお、音声と同時に録音し、音声とフィルムとを同期させた。各音素に対

図 2 無意味音節および有意義語発話時の口蓋帆の運動パタンの再現性
(左: 正常者, 右: 発語失行症患者) なお, この図はシネフィルム1コマごとに測定した口蓋帆の高さを時間軸上に点としてプロットした後, それらの点を線で結んだものである. 毎秒50コマで撮影してあるので, 点と点との間隔は20msec である.

応する時間区分はオシログラフ・トレースにより決定した.

検査語としては, 無意味音節のくりかえしおよび有意義語を用いた. 無意味音節のくりかえしは /teNteNteN/ で, これを3回くりかえさせた. 有意義語は, 非鼻音 /d/, /t/, /s/, 母音 /e/ および鼻音 /n/, /N/ の組み合

わせによる4モーラの, アクセント核のない「泥濘」「静寧」「青年」「停年」「停電」「声援」「点影」「精鋭」の8語である. これらの語を「——です」というフレームを付して発話させた. 発話順序はランダムにし, 各語につき5回ずつ発話させた. 実際にはこれらの検査語を書いた字カードを提示して, 検者がまず音読し, そ

れを模倣させる形で患者に発話させた。発話速度については、検者が示す普通の会話速度に近づけるよう指示したが、患者の発話速度は正常者のそれに比較して明らかに遅かった。

3. 結 果

1) 運動パタンの一般的特徴

正常者の口蓋帆の運動パターンに比較して、この発話失行症患者は以下に述べるような多くの特異なパターンを示した。

(1) 運動の再現性

図2は種々の発話条件下での、正常者(左)および発話失行症患者(右)の口蓋帆の高さの時間的変化を示す。横軸は時間、縦軸は計測上の任意に定めた尺度、曲線上の短い縦線は各音素に対応する時間区分、長い縦線は基準時点としての第一音節の母音の立ち上がり、それぞれ示している。上段は無意味音節のくりかえし/*teNteNteN*/の3回の運動パターンを重ねて描いたものであり、他は有意味語の5回の運動パターンを重ねて描いたものである。正常者の/*teNteNteN*/ (上段)では、口蓋帆は音節ごとに振幅の大きな上下動を規則正しくくりかえしており、かつ、3回の発話間で、運動パタンの一致度が高い。これに対して、発話失行症患者の発話では、正常者でみられるような規則性をやや欠くと同時に、3回の発話間での変動が著しい。有意味語に関しても同様で、正常者では、同一発話条件下で高い再現性がみられるが、発話失行症患者では著しい変動が生じている。口蓋帆の高さの著しい変動(上下の変動)に加えて、時間的な変動(左右の変動)も認められる。たとえば/*deeneedesu*/ (中段)において、語頭の/*d*/から/*n*/にかけて、発話ごとに口蓋帆の下降の勾配が著しく変化しているだけでなく、/*d*/から/*n*/までの経過時間にも変動が認められる。なお、このような変動に伴って、一部の発話では同時に記録した音声信号において/*n*/から/*d*/への音韻変化が生じている。しかし、このような変

動を示しながらも、語頭の/*d*/から/*n*/にかけて下降した後上昇するという“基本的”な運動パターンは5回のくりかえしを通じて常に維持されている。次の/*teedeNd-esu*/ (下段)では変動が大きく、口蓋帆の運動パターンは一見ランダムに見えるが、ここでも“基本的”な運動パターンは維持されている。すなわち、語頭の/*t*/の後に若干下降するがその高さが一定区間維持された後に、/*d*/の直後で大きく下降し、その後に上昇するというパターンが5回の発話のすべてに共通して認められる。ただし、語頭の/*t*/から/*d*/にかけての所要時間が発話ごとに著しく変動しているのが特徴的である。

(2) 鼻音・非鼻音の口蓋帆の高さ

発話失行症患者の運動パタンの第2の特徴として、鼻音・非鼻音ともに口蓋帆が中間的な位置をとることがしばしば観察された。たとえば、図3に示すように/*seeneedesu*/の正常者の発話(左)では、非鼻音/*s*/、/*d*/に対する口蓋帆の位置は高く、鼻音/*n*/に対する口蓋帆の位置は低い。/*n*/の発話に際し、口蓋帆の位置は安静呼吸時の位置までは下降しないが、すべての母音および非鼻音に比べ低い。これに対して、発話失行症患者の発話(右)では、語中の/*d*/に対する口蓋帆の位置が低くなっている反面、/*n*/に対する位置が高く、両者の高さが接近している。なお、音声サンプルにおいて、この/*n*/は/*d*/へと音韻変化している。/*N*/についても同様なことが観察される。正常者の場合(図2の左)、/*N*/のための口蓋帆の高さは安静呼吸時の位置に到達ないし接近しているのに対し、発話失行症患者の発話(図2の右)では、安静呼吸時の位置よりもかなり高い位置にあることが多い。

2) 予測による構音結合の状態

連続構音の際に、隣接あるいは近接する音が互いに影響しあう現象は構音結合(coarticulation)として知られており(DaniloffとHammarberg, 1973)¹⁶⁾、運動制御機構の構音への関与を直接反映するものとして、多

図3 /seeneedesu/ 発話時の口蓋帆の運動パターン
(左: 正常者, 右: 発話失行症患者)

図4 3種類の音環境下での口蓋帆の運動パターン
(左: 正常者, 右: 発語失行症患者)

図5 単音節 /pa/ くりかえし時の下口唇および下顎の運動パターン
(上から正常者, 発語失行症患者, 小脳変性症患者) なお,
発語失行症患者の図の時間軸は, 他の2者のそれに比しいく
ぶん拡大されている。

くの研究者の注目を集めている。このような構音結合という観点から正常者と発語失行症患者の口蓋帆の運動パターンを比較してみた。

図4は、/see'eedesu/、/seeneNdesu/および/see'eNdesu/の運動パターンの比較である。正常者の発話（左）において、一点鎖線で示してある非鼻音環境の /see'eedesu/ では、口蓋帆は一貫して高い位置に保たれているのに対して、実線で示してある鼻音環境 /seeneNdesu/ では /n/ に対する口蓋帆の下降が /s/ の直後から始まっており、いわゆる予測による構音結合 (anticipatory coarticulation) が認められる。同じような現象は、発語失行症患

者の発話（右）においても同様に観察される。また、このような予測による構音結合は、鼻音を含む他の発話 /deeneedesu/、/seeneedesu/ および /teeneNdesu/ においても、正常者、発語失行症患者ともに認められた。しかし、図4の左右の図をさらに吟味すると、正常者の発話（左）では、点線で示してある /see'eNdesu/ において、撥音 /N/ に対する口蓋帆の下降が /s/ の直後からは始まらず、途中までは、一点鎖線で示してある非鼻音環境の /see'eedesu/ と同じ高い位置に保たれている。これに対して、発語失行症患者の発話（右）では、/see'eNdesu/、/seeneNdesu/ とともに、口蓋帆は語頭の /s/ の

直後から下降を開始していることが注目される。

IV. X線マイクロビームシステムによる発話時の構音器官の運動観測

1. 目的

発語失行症患者の発話時の構音器官の動態をさらにくわしく調べるために、複数の構音器官の同時観測を行うとともに、各構音器官の運動速度の測定を行った。

2. 方法

X線マイクロビームシステム (Kiritani ら, 1975)¹⁷⁾を用い、口蓋帆、奥舌、下口唇、下顎の発話中の動きを観察した(ただし、観察の対象とした構音器官は検査語によって異なる。なお、患者の義歯のため、舌尖および中舌の運動の観察は不可能であった)。検査語としては、音節/pa/, /ta/, /ka/, /teN/, /pataka/ などのくりかえしおよび有意義語としての「泥濘」(/deenee/) を carrier phrase に挿入したものをを用いた。

3. 結果

1) 複数の構音器官の間の時間的協調性

(1) 音節のくりかえし

図5は、/pa/を速やかにくりかえして発話した際の、下口唇および下顎の上下方向の運動パターンを示す(なお、ここでの正常者および小脳変性症患者のデータは、広瀬ら(1977)¹⁸⁾ および Hirose ら(1978)¹⁹⁾ から引用した)。この図から明らかなように、発語失行症患者の発話(中段)においても、正常者の発話(上段)と同様に下口唇と下顎の運動の同期性は良く保たれている。また、小脳変性症患者の発話(下段)にみられるような運動の範囲や速度の大きなバラツキや、運動方向の変換の困難さは認められない。なお、他の音節(/ta/, /ka/, /teN/)の速やかなくりかえしにおいても、同様の結果が得られている。

(2) /deenee/発話時

次に、図6は正常者が carrier phrase 中の /deenee/

図6 Carrier phrase 中の /deenee/ 発話時の運動パターン (正常者の普通速度 (左) と遅い速度 (右) では2回の発話の比較)

を普通速度（左：4Hzのクリック音をイヤホンで聞き、これに発話リズムを合わせるようにしたもの）と遅い速度（右：3Hzのクリック音を基準としたもの）で2回ずつ発話した際の運動パターン（下口唇・口蓋帆・舌尖・奥舌の上下運動パターン。ただし、普通速度での2回目の発話に関しては奥舌のデータはない）の比較である。

ここで特に注目すべき点は、/n/ に対する口蓋帆の下降運動と舌尖の上昇運動との時間関係である。普通速度の発話（左）と遅い速度の発話（右）とでは、両者の間に若干の差があるが（/n/ のために口蓋帆が下降し終わり、上昇を開始する時点を基準にした場合——図中縦線で示してある——、遅い速度の発話では普通速度の発話にくらべ、舌尖の上昇ピークがやや遅れる傾向にある）、それぞれ2回の発話を通じて、口蓋帆の下降運動と舌尖の上昇運動の時間関係にほとんど変動がないこと

図7 Carrier phrase 中の /deenee/ 発話時の運動パターン（発話失行症患者の3回の発話）なお、データ処理の都合上、図6の時間軸に比し、この図のそれはやや拡大されている。そのため、タイミングのズレがいくぶん誇張されている。

が明らかである。

一方、図7は、発話失行症患者が carrier phrase 中の /deenee/ を3回発話した際の運動パターン（下口唇・口蓋帆・奥舌の上下運動パターン。ただし、3回目は前2者の運動パターンのみ）の比較である。すでに述べたように、義歯のため舌尖の運動パターンは得られていないが、/n/ のための歯茎部閉鎖時に、下口唇と奥舌に特徴的な運動パターンが認められているので、それらの運動と口蓋帆の運動とのタイミングを発話ごとに比較することを試みた。

図7から明らかなように、/n/ に対する口蓋帆の下降運動と他の構音器官の運動との時間関係が発話ごとに著しく変動することが認められる。すなわち、1では/n/ に対する口蓋帆の下降の谷が、下口唇の上昇のピーク（おそらく舌尖の上昇のピーク）と奥舌の下降の谷とにほぼ同期しているが、2では/n/ に対する口蓋帆の下降の谷が下口唇の上昇のピークと奥舌の下降の谷に先行している。3においても/n/ に対する口蓋帆の谷が下口唇のピークに先行している。なお、音声信号において2では/n/ 音の非鼻音化傾向が認められ、3では/n/ から /d/ への明らかな音の置換が生じている。

2) 運動の速度

図8は、正常者（速い発話と遅い発話）、発話失行症患者、小脳変性症患者、筋萎縮性側索硬化症（ALS）患者の /pa/ のくりかえし時の下口唇の運動速度を比較したものである（ここでの正常者、小脳変性症患者およびALS患者のデータは Hirose ら（1978）¹⁹ から引用した）。なお、ここでは下口唇の変位から下顎の変位分を差し引いて運動速度を算出してある。

この図から明らかなように、正常者の速い発話では、下口唇の開閉速度が速く、しかも開放時、閉鎖時とも速度はほぼ均一である。これに対して、発話失行症患者の発話では、運動速度は正常者のその1/2程度であり、ALSの運動速度に近い。なお、正常者の遅い発話の場合には閉鎖区間が延びているが変位そのものは速い発話時とほぼ同じであり、発話失行症の発話の遅さとは様相を異にしている。しかし、発話失行症患者の発話においては、小脳変性症患者およびALS患者の発話にみられるような運動速度のバラツキ（ALS患者では速度のバラツキは小脳変性症患者ほど顕著ではないが、なお、ある程度認められる）はほとんどない。なお、各種の音節を速やかにくりかえした場合のその他の構音器官の運動速度に関しても、表1にみられるごとく、発話失行症患者の運動速度は正常者のそれにくらべて著しく遅い（ここでの正常者のデータは、沢島、広瀬（1977）²⁰ から引

図 8 単音節 /pa/ くりかえし時の下口唇の運動速度（上から正常者の速い発話、正常者の遅い発話、発話失行症患者・小脳変性症患者・ALS 患者の発話）

用した).

V. 考 察

ファイバースコープによる観察で得られた結果のうち最も重要と思われるものは、発話失行症患者の口蓋帆の運動パターンが、同一発話条件下の発話ごとに著しい変動を示しながらも、特定の音連鎖における“基本的”な運動パターンは正常者のそれに近似しているという事実であ

る。たとえば、/deeneedesu/（図 2-d）において、語頭の /d/ から /n/ にかけて発話ごとに口蓋帆の下降の勾配が著しく変化し、/d/ から /n/ までの経過時間にも変動が認められている。このような変動に伴って一部の発話では /n/ から /d/ への明らかな音の置換が生じているが、予測による構音結合としての口蓋帆の下降というパターンは常に保たれているといえよう。この事実は、本症例にみられた運動パターンの変動ならびに音韻変化が、target

表 1 発話時の構音器官の運動速度

構音器官	構音の種類	運動速度 (mm/sec)	
		正常者	発語失行症患者
下口唇	/pa/ のくりかえし	190~250	81~136
舌 体	/ka/ のくりかえし		56~118
	/pataka/のくりかえし時の /ka/の構音時	200~220	87~149
口蓋帆	/teN/ のくりかえし	最大 105	28~93

音素の選択ないし指定の誤り, すなわち, 音韻操作の誤り, に基づくものとは考えがたいことを示唆している. なぜなら, もし観察された /n/ から /d/ への音韻変化が, 音素の選択の誤りに基づくものであるとすれば, “基本的”な運動パターンそのものが異なるはずであろう. すなわち, 非鼻子音環境/deedeedesu/となり, 口蓋帆は一貫して高い位置に保たれているはずである. とすれば, ここで観察された発語失行症患者の発話時の口蓋帆の運動パターンの特異性はどのような要因によるものであろうか.

異なった音環境下で, 口蓋帆の高さに関する一定の値を実現するためには, 口蓋帆の高さの変位や, 上昇・下降の速度を考慮に入れた運動指令の編成(あるいは企画)が, 発話に先行してなされる必要があると考えられる. 事実, Ushijima と Hirose (1974)²¹, 沢島ら (1976)¹⁵, 牛島ら (1976)²²およびUshijima ら(1977)²³の正常者を対象としたファイバースコープと筋電図による口蓋帆の動態解析の結果は, 音環境や発話速度に応じて, 運動指令の編成がたくみななされていることを示している. 今回の観察結果は, 発語失行症患者の発話時には, このような運動指令の編成が円滑に行われていないことを示すものであると考えられる.

加えて, 本症例においては, 複数の構音器官の時間的協調性の乱れが存在することを示唆する結果が得られている. すなわち, すでに, 述べたように, /deeneedesu/を5回くりかえした際に, 語頭の/d/から/n/の間の母音区間の持続時間が発話ごとに著しく変動し, しかも一部の発話に/n/から/d/への明らかな音韻変化が認められる. つまり, /n/のための口蓋帆の下降と歯茎部閉鎖のための舌尖の上昇運動との間に発話ごとにタイミングのズレが生じていることが推測される.

なお, 音韻変化が生じた発話は, そのようなタイミングのズレが著しい場合と考えられよう. 複数の構音器官の運動の同時記録を行ったX線マイクロビームシステムによる観察結果は上記のような解釈を支持するものであ

る. すなわち, carrier phrase 中の/deenee/を数回発話した場合, /n/ に対する口蓋帆の下降運動と他の構音器官の運動との時間的關係が発話ごとに変動していることが観察された注2). しかし, ここで興味深いことは, 音節のくりかえしという比較的単純な構音では, 複数の構音器官の間の時間的協調性が良く保たれていることである. この事実は, 複数の構音器官の間の時間的協調性の乱れが, より複雑な音連鎖においてのみ顕在化することを示唆している. このような所見は, 発語失行症の症状の臨床観察とも良く一致している.

発語運動の中枢制御機構の解明にはほど遠い現状であるが, 発話に際しては, 個々の構音器官の制御に加えて, さらに複数の構音器官の統合的制御が行われているとの考えも提出されている (Kent ら, 1974)²⁴. このような考えに従えば, 発語失行症においては, 個々の構音器官の運動制御の障害の他に, 複数の構音器官の統合的制御にも問題があると考えることができよう.

ところで, 発語失行症患者の発話/seeneNdesu/, /deeneedesu/, /seeneedesu/ および /teeneNdesu/ において, 予測による構音結合としての口蓋帆の下降現象が認められた. このことは, 発話のための運動の企画の障害とされる発語失行症においても, 構音動作の実行に際して, 後に続く segment の構音の指定を先行する segment に持ちこむという基本的な操作は保たれていることを示唆している. ただし, この基本的操作は必ずしも常に正確に実現されているとは限らない. 図4にみられるように, /see'eNdesu/においては, 口蓋帆の下降開始のタイミングのズレがある. つまり, 運動の企画面の障害がここにも反映されているといえよう注3).

注2) ファイバースコープによる観察時, X線マイクロビームシステムによる観察時ともに口蓋帆と舌の運動との間にタイミングのズレが認められたが, これら2種類の観察時の間で, ズレの方向が逆になっている. すなわち, ファイバースコープによる観察時では, 歯茎部閉鎖のための舌尖の上昇運動に対して, 口蓋帆の下降運動に遅れが生じているのが示唆されたのに対し, X線マイクロビームシステムによる観察時には, 口蓋帆の運動に対して, 下口唇の上昇(すなわち, おそらく舌尖の上昇)運動に遅れがみられた. なぜこのような差異が生じたかは明らかではないが, 両観察時の発話速度の違いが関係しているかもしれない.

注3) なお, CVV'VN という音素連続において, 予測による構音結合の範囲に“制限”が加わるという現象は, アメリカ英語で実証された Moll と Daniloff (1971)²¹の口蓋帆の構音結合のモデルでは, 説明できない事実として, すでに, Ushijima と Hirose (1974)²¹ および沢島ら (1976)¹⁵によって指摘されているが, この現象が, なぜ生じるかについてはいまだ明らかではない. しかし, 予測による構音結合は, 後続する segment を同定しやすくするための知覚的な手がかりを与えたとする

なお、「発語失行症」という用語は、Darley (1968)¹⁾の提唱以後、特に米国において広く用いられてきているが、最近に至り、この用語をめぐる論争が展開されている。すなわち、Martin (1974²⁵⁾, 1975²⁶⁾は、「発語失行症」の示す構音の誤りは、発語運動の企画の障害とはいえず、音韻操作の誤りに基づくものであり、従って、「発語失行症」という用語は適切でないと主張している。

Martin は、失語症患者（発語失行症患者を含む）における構音の誤りを弁別素性を用いて分析した諸研究（Lecours と Lhemitte, 1969²⁷⁾; Martin と Rigrorsky, 1974²⁸⁾; Trost と Canter, 1974²⁹⁾）に言及し、これらの研究で対象とした患者の構音の誤りの大多数が弁別素性の1つないし2つしか変わらない“似た”音への置換であることを指摘している。彼によれば、このように関連性の高い音への置き換えは、「発語失行症」の特徴として指摘されてきたランダムな構音の誤りにも明確な規則性が存在することを意味しており、そのような誤りは音韻操作の誤り、すなわち、音韻論的（言語学的）領域の問題である。

このような Martin の主張に対して、Aten ら(1975)²⁰⁾は、音素産生のためのプログラミングの障害は音韻操作の障害（音韻論的障害）とは独立して生じうるという主張を固持している。すなわち、Martin が証拠として取り上げた諸研究においても、発語失行症患者が必ずしも常に“似た”音への置換を示してはいないこと、また、“似た”音への置換の存在が必ずしも発語運動の企画領域の問題を否定するものではないことを指摘し反論している。

われわれの観察結果は Aten らの主張の一部を支持するものと考えられる。すなわち、/deeneedesu/を数回くりかえして発話した際に、一部の発話では /n/ から /d/ への音韻変化が認められたが、ここでの誤りは弁別素性が2つしか異ならない音（鼻音—非鼻音、継続音—非継続音）への置換である。しかし、ここでの音韻変化は音素の選択の誤り、つまり、音韻操作の誤り、としては説明困難であることはすでに述べた。

ところで、表2は発症後7カ月および今回の検討時（発症後6年4カ月）に行った音韻分析の結果である^{注4)}。表2から明らかなように、発症後7カ月の時点での主要な誤りは、音位転換（metathesis）および逆行

表 2 発語失行症患者の読み誤りについての音韻分析の結果

誤りの種類*	発症後7カ月	発症後6年4カ月
I. 置換		
1. 音位転換		
(1) 単語内		
a. 隣接	18	1
b. 非隣接	2	0
(2) 単語間	3	0
2. 逆行性同化		
(1) 単語内	14	0
(2) 単語間	7	0
3. 順向性同化	4	1
4. ランダムな置換	13	2
II. 付加	4	0
III. 省略	2	0
IV. 反復	1	0
計	68	4

* 音の歪みと自己修正については集計していない。

性の音の同化（backward assimilation）である。このうち特に音位転換および語の境界を越えてあらわれている逆行性の音の同化は target 音素の選択ないし指定の誤りを反映するものと解釈された。このような観察結果に基づき Sasanuma (1971)¹³⁾ は、発症7カ月の時点での本症例の発話面の障害は純粋に発語運動に限定されたものではなく、音韻論的（言語学的）領域にもまたがる問題であろうと推論した。しかしながら、表2の右欄が示すように、発症後6年4カ月経過した今回の音韻分析の結果では、構音の誤り総数が著しく減少しているのみでなく、音位転換や語の境界を越えて生じる逆行性の音の同化はほとんど認められなくなっており、このことから、初期にみられた音韻論的障害はほとんど消失しているといえよう。しかし一方、一貫性のない構音の誤り、構音動作のぎこちなさ、類吃症状、あるいは、発話速度・強勢・抑揚などの韻律面の異常は依然として著明であり、従って、本症例の現時点における障害は発話運動面に比較的限定されたものとみることができよう。

いいかえると、Darley ら^{1,2,30)}の記述による発語失行症の臨床症状のなかには、発語運動の破綻に由来するものと同時に、音韻論的領域にもまたがるものが含まれている場合がありうる（本症例の発症7カ月目の検査時の所見がこれに相当する）と考えられるが、今回われわれが用いた音韻分析および発語運動解析の方法を組み合わせることによって、これら2つの要因をある程度分離

Moll と Daniloff (1971)³¹⁾の指摘が正しいとすれば、この日本語に特有の現象も、積極的な運動指令に基づくものであると考えるのが妥当であろう。発語失行症患者の発話ではこのような現象に破綻が生じているのは興味深い。

注4) 音韻分析は Sasanuma (1971)¹³⁾の方法に従った。すなわち、298語からなる文章を音読させ、音読の誤りを、表2に示すようなカテゴリーに分類した。なお、カテゴリー別の誤りの例を付表に示してある。

付表 発語失行症患者の読み誤りの例

誤りの種類	例 [※]
I. 置換	
1. 音位転換	
(1). 単語内	
a. 隣接	koto → toko
b. 非隣接	rikai → ikari
(2). 単語間	dotfira ga → dotfiga ra
2. 逆行性同化	
(1). 単語内	tfijiki → tfikiki
(2). 単語間	naze nara → nare nara
3. 順向性同化	tfijiki → tfitji ki
4. ランダムな置換	naru → joru
II. 付加	tasuke → takusuke
III. 省略	kaNgaeru → kagaeru
IV. 反復	teN → teteteN

※矢印の左側は target としての単語ないし句、右側は反応を、それぞれ示す。

することが可能になると思われる。なお、われわれは発語失行症の本質は発語運動面に限定された障害であるとの立場をとる。従って、7カ月の時点での本症例の障害像は、Sasanuma (1971)¹³⁾ が指摘したように、発語失行症に音韻論的障害が合併したものと考えるのが妥当であろう。

なお、発語失行症が発語運動の障害としての dysarthria¹⁴⁾とは発生機序のみならず症状自体その性質を異にしていることはすでに多くの報告が指摘している（たとえば、Johns と Darley, 1970²⁾; Darley ら, 1975³⁰⁾）。今回の観察結果も、発語失行症の構音器官の動態が、少なくとも典型的な小脳変性症や筋萎縮性側索硬化症に基づく構音障害のそれとは異質なものであることを示唆している。

VI. おわりに

発語失行症の本態を明らかにする研究の一環として、Darley らの記述に相当する発語失行症状を呈する1症例の発話時の構音器官の運動解析を、ファイバースコープおよびX線マイクロビームシステムを用いて行った。

その結果、発語失行症患者の発話時の構音運動は正常者のそれとは明らかに異なること、さらに、小脳変性症例や筋萎縮性側索硬化症例とも様相を異にしていることが確かめられた。

発語失行症の本態を明らかにすることは、その診断法および治療法を確立するために重要であるばかりでなく、発話過程における高次中枢の果たす役割に関して貴重な情報を与えるものと思われる。そのためには、今

後症例を重ねるとともに、特定の症例を長期にわたって継続的に観察すること、発話時の運動解析と音韻分析を平行して行うなど多角的なアプローチをとることが必要であろう。

本研究に対し、多くのご助言、ご協力をいただいた東京大学医学部音言語医学研究施設沢島政行教授に深く感謝する。

なお、本研究は文部省科学研究費（No.140003, No.148271, No.157515, No.248363, No.310707）の援助を受けたことを付記し、謝意を表する。

本研究の一部は、第21回および第22回日本音言語医学会総会において発表した。

文 献

- 1) Darley, F. L. : Apraxia of Speech : 107 years of Terminological Confusion. Paper presented at the 44th American Speech and Hearing Association Convention, 1968.
- 2) Johns, D. F., & Darley, F. L. : Phonemic Variability in Apraxia of Speech. *Journal of Speech and Hearing Research*, 13 : 556-583, 1970.
- 3) Aten, J. L., Johns, D. F. & Darley, F. L. : Auditory Perception of Sequenced Words in Apraxia of Speech. *Journal of Speech and Hearing Research*, 14 : 131-143, 1971.
- 4) Deal, J. L. & Darley, F. L. : The Influence of Linguistic and Situational Variables on Phonemic Accuracy in Apraxia of Speech. *Journal of Speech and Hearing Research*, 15 : 639-653. 1972.
- 5) Rosenbek, I., Lemme, M. L., Ahearn, M. B., Harris, E. H., & Wertz, R. T. : A Treatment for Apraxia of Speech in Adults. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 38 : 462-472. 1973a.
- 6) Rosenbek, J., Wertz, R. T. & Darley, F. L. : Oral Sensation and Perception in Apraxia of Speech and Aphasia. *Journal of Speech and Hearing Research*, 16 : 22-36, 1973b.
- 7) Skelly, M., Schinsky, L., Smith, R. W., & Fust, R. S. : American Indian Sign (AMERIND) as a Facilitator of Verbalization for the Oral Verbal Apraxic. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 39 : 445-456, 1974.
- 8) Trost, J. E., & Canter, G. J. : Apraxia of Speech in Patients with Broca's Aphasia : A Study of Phoneme Production Accuracy and Error Patterns. *Brain and Language*, 1 : 63-69, 1974.
- 9) Keith, R. L. & Aronson, A. E. : Singing as Ther-

- apy for Apraxia of Speech and Aphasia : Report of a Case. *Brain and Language*, 2 : 483-488, 1975.
- 10) LaPointe, L. L., & Johns, D. F. : Some Phonemic Characteristics in Apraxia of Speech. *Journal of Communication Disorders*, 8 : 259-269, 1975.
 - 11) Dabul, B. & Bollier, B. : Therapeutic Approaches to Apraxia. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 41 : 268-276, 1976.
 - 12) Shankweiler, D., Harris, K. S., & Taylor, M. L. : Electromyographic Studies of Articulation in Aphasia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 49 : 1-8, 1968.
 - 13) Sasanuma, S. : Speech Characteristics of a Patient with Apraxia of Speech. *Annual Bulletin, Research Institute of Logopedics and Phoniatrics, University of Tokyo*, 5 : 85-89, 1971.
 - 14) Sawashima, M., & Ushijima, T. : Use of the Fiberscope in Speech Research. *Annual Bulletin, Research Institute of Logopedics and Phoniatrics, University of Tokyo*, 5 : 25-34, 1971.
 - 15) 沢島政行, 牛島達次郎, 広瀬 肇 : 調音時の口蓋帆の運動. 日本音響学会音声研究委員会資料, S75-56, 1976.
 - 16) Daniloff, R. G., & Hammarberg, R. E. : On Defining Coarticulation. *Journal of Phonetics*, 1 : 239-248, 1973.
 - 17) Kiritani, S., Ito, K., & Fujimura, O. : Tongue-Pellet Tracking by a Computer-Controlled X-ray Microbeam System. *Journal of Acoustical Society of America*, 57 : 1516-1520, 1975.
 - 18) 広瀬 肇, 桐谷 滋, 吉岡博英, 沢島政行, 牛島達次郎 : 麻痺性構音障害における発音動態の研究 第一報 ; 小脳変性症について. *日耳鼻*, 80 : 25-32, 1977.
 - 19) Hirose, H., Kiritani, S., Ushijima, T., & Sawashima, M. : Analysis of Abnormal Articulatory Dynamics in two [Dysarthric Patients. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 43 : 96-105, 1978.
 - 20) 沢島政行, 広瀬 肇 : 調音運動のタイミングについて. 昭和52年度科学研究費「特定言語」沢島班資料 No. 2, 1977.
 - 21) Ushijima, T., & Hirose, H. : Electromyographic Study of the Velum During Speech. *Journal of Phonetics*, 2 : 315-326, 1974.
 - 22) 牛島達次郎, 沢島政行, 広瀬 肇 : 口蓋帆の調音運動の解析——アクセントの有無と発話速度の影響——, 日本音響学会音声研究委員会資料, S76-31, 1976.
 - 23) Ushijima, T., Hirose, H., & Sawashima, M. : Effects of Accent and Speaking Rate on the Control of Velar Articulation. *Annual Bulletin, Research Institute of Logopedics and Phoniatrics, University of Tokyo*, 11 : 23-30, 1977.
 - 24) Kent, R. D., Carney, P. J., & Severeid, L. R. : Velar Movement and Timing : Evaluation of a Model for Binary Control. *Journal of Speech and Hearing Research*, 17 : 470-488, 1974.
 - 25) Martin, A. D. : Some Objections to the Term Apraxia of Speech. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 39 : 53-64, 1974.
 - 26) Martin, A. D. : Reply to Aten, Darley, Deal, and Johns. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 40 : 420-422, 1975.
 - 27) Lecours, A. R., & Lhermitte, F. : Phonemic Paraphasias : Linguistic Structures and Tentative Hypotheses. *Cortex*, 5 : 193-228, 1969.
 - 28) Martin, A. D., & Rigrodsky, S. : An Investigation of Phonological Impairment in Aphasia. Part 2 : Distinctive Feature Analysis of Phonemic Commutation Errors in Aphasia. *Cortex*, 10 : 329-346, 1974.
 - 29) Aten, J. L., Darley, F. L., Deal, J. L., & Johns, D. F. : Comment on A. D. Martin's "Some Objections to the Term Apraxia of Speech." *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 40 : 416-420, 1975.
 - 30) Darley, F. L., Aronson, A. E., & Brown, J. R. : *Motor Speech Disorders*. W. B. Saunders, 1975.
 - 31) Moll, K. L., & Daniloff, R. G. : Investigation of the Timing of the Velar Movements During Speech. *Journal of Acoustical Society of America*, 50 : 678-684, 1971.