

Title	CTによる失語の研究
Author(s)	荒木, 裕
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1989, 49(12), p. 1534-1543
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/19648">https://hdl.handle.net/11094/19648</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

## CTによる失語の研究

大阪労災病院放射線科 (主任：森 茂部長)  
大阪大学放射線医学教室 (主任：小塚隆弘教授)

荒 木 裕

(昭和63年12月12日受付)

(平成元年7月20日最終原稿受付)

### A Study on Restriction of the Areas Working in Speech Function—Application of Multivariate Analysis of Aphasia Test Data and of Lesions on CT Images, by Composing “Restricted-Aphasia-Lesion-Map”

Yutaka Araki

Department of Radiology, Osaka Rosai Hospital  
(Chief: Shigeru Mori)

Department of Radiology, Osaka University Medical School  
(Chief: Professor Takahiro Kozuka)

---

*Research Code No. : 503.1*

---

*Key Words : Aphasia, Speech function area, CT,  
Multivariate analysis*

---

Computed tomography (CT) gave a large contribution to morphological analysis of the aphasia syndromes. The aphasia problems are, however, still controversial and have many unresolved issues, even from a morphological point of view. In most cases with cerebral vascular lesion causing speech dysfunction, we are able to define an extent of density change on CT images. But its extent seems to be often not consistent with the area supposed to be deranged in functional work-up of speech. CT appearance of some areas may be little changed or normal when those areas are to be in poor condition in their functional maintenance. This may be due to such a vascular supply which permits brain tissues to be sustained but which does not work for their function to be normally performed.

From 642 cases with cerebral vascular lesion we reviewed CT images of 382 cases: 171 cases having a lesion in the left hemisphere and 46 of them showing aphasia syndrome; 151, a lesion in the right hemisphere alone and 3, aphasic; and 60 cases having lesions on both sides and 7 showing aphasia syndrome.

First, we determined anatomically the extent of CT change in 102 cases, all right-handed, with a lesion in the left hemisphere. The extents were piled and made up to a “non-aphasia-lesion-map”. This map was used for eliminating those areas as not working in speech function. The other map of the areas was made out of CT images of aphasia cases (33 cases including one agraphia). The latter map was put upon the “non-aphasia-lesion-map”, so that the very area working in speech function could be more restricted. The third map, “restricted-aphasia-lesion-map” demonstrated those areas related to speech function: (1) the region limited around the three rami in the Sylvian fissure (Broca A); (2) the inferior frontal gyrus and the posterior aspect of the middle frontal gyrus (Broca B); (3) the inferior aspect of the cortex and subcortex of the Reil’s island; (4) most of the middle temporal gyrus, the

posterior third of the superior temporal gyrus, a large portion of the supramarginal gyrus and a part of the limbic system; (5) a large portion of the limbic system; (6) the anterior aspect of the superior frontal gyrus; and (7) the corpus callosum.

The Standard Language Test for Aphasia (SLTA) was applied for 33 cases of aphasia. Correlative study of the tests with the "restricted-aphasia-lesion-map" revealed that Broca B area was the specific site responsible for the non-fluent type of aphasia. This results was thought to confirm the significance of the classification in the fluent and non-fluent dimension.

Multiregression analysis, one of multivariate analysis, was introduced to explore relationship between severity of aphasia syndrome or type of aphasia and the extent of lesions. In this report the discussion was confined within the four speech areas ((1)–(4) mentioned above). The results were as follows: only Wernicke's area were correlated with most speech functions; and Broca's B area stood for the function making speech fluent. The data obtained here suggested that the superior arcuate fiber track was not likely to be evaluated as the route from Wernicke's area to Broca's if it were working in connection between.

### はじめに

言語機能は、人にのみみられ脳の最も高次な精神機能を反映している。失語は優位大脳半球の中等度以上の脳血管障害等によくみられる言語機能障害であるが、脳の高次精神機能のうち他覚的検査で評価できるほとんど唯一のものであり、CT像との比較で数量的な研究対象となりうるため重要な研究課題である。

私は優位大脳半球に損傷をもつ非失語例を集めて、そのCT上の低吸収域を重ね合わせて作成したnon-aphasia-lesion-mapにより言語機能をもたない脳部位を求め、逆に言語機能をもつ脳部位を限定した。次に失語例のCT像に示された低吸収域(aphasia-lesion-map)からnon-aphasia-lesion-map損傷部を差し引いてrestricted-aphasia-lesion-mapを作成した。このmapの低吸収域は失語発症の責任病巣と考えられ、その大きさと失語成績との相関を多変量解析により求め言語機能の脳局在を明かにしたので報告する。

### 対 象

昭和58年2月から昭和62年6月まで大阪労災病院放射線科で診断した脳血管障害延べ730件642例の内訳は脳梗塞431例、脳内出血68例、硬膜下出血59例等である。

このうち正当に失語を評価するため大脳半球のみに病変がある脳梗塞、脳出血例を対象にした。同様の理由で75歳以上の高齢者や15歳以下の小児

例、またその間の年齢でも臨床的に痴呆が明らかなものや、脳萎縮、水頭症、硬膜下出血、クモ膜下出血、血管奇形による出血例等も除外した。

その結果抽出された脳血管障害382例(脳梗塞328例、脳出血50例、梗塞出血合併例4例)中、左大脳半球のみに損傷があるものは171例で失語発症は46例(26.9%)であった。右大脳半球のみに損傷があるものは151例で失語発症は3例(2%)であった。また左右大脳半球に損傷があるものは60例で失語発症は7例(11.7%)であった。

上記症例中、言語治療士により診察診断され標準失語症検査(Standard Language Test for Aphasia—以下SLTAと略す)を施行し得た失語32例失書1例と優位大脳半球に損傷をもちながら言語治療士、脳外科医、神経内科医、精神科医により非失語と診断された102例を対象にした。失語の2例を除き、全例右手利きであった(Table 1)。

### 方 法

#### 1. non-aphasia-lesion-map について

優位半球に損傷をもちながら失語発症をまぬがれた症例の損傷部は言語機能に関与しないと考えられ、複数例のCT上の低吸収域をたし合わせても、この関係は変わらない。従って、多数の非失語症例の脳損傷部合成図(non-aphasia-lesion-map)をつくると言語機能に関与する脳部位はmapの非損傷部に含まれることになる(Fig. 1)。損傷部の同定は平野、松井の脳図譜を参考におこ

Table 1 Cases in this study

Brain CT (Feb. 1983-Jun. 1987) performed in Osaka Rosai Hospital	
Cases with cerebrovascular diseases	642
↓ Selecting appropriate cases for the evaluation of aphasia	
Selected cases	382
Lesions only in the left hemisphere	171Aphasia(+)46(26.9%)
Lesions only in the right hemisphere	151Aphasia(+) 3( 2.0%)
Lesions in both hemispheres	60Aphasia(+) 7(11.0%)
↓ Selecting cases with aphasia completely performed with both CT and Speech Language Test for Aphasia (SLTA) Selecting cases free from aphasia diagnosed by speech therapist or neurologist or neurosurgeon	
Cases with aphasia	32
Cases with agraphia	1
Cases free from aphasia despite having lesions in the dominant hemisphere	102

なった<sup>1)</sup>。

次に、失語例のCT像(aphasia-lesion-map)よりこのnon-aphasia-lesion-mapの言語機能を持たないと考えられる損傷部を差し引いてrestricted-aphasia-lesion-mapを作ると、その損傷部が各失

語症状に対応する責任病巣として明らかになる(Fig. 2)。non-aphasia-lesion-mapに空白で示される言語機能に関与するとおもわれる部位のうち、主要な4領域を定め(Fig. 1)、それらの面積とその領域内に出現する失語症例の低吸収域の面積との比をその領域の損傷度とした。この領域別の損傷度と、Fluent(流暢)、non-Fluent(非流暢)失語の関係を検討した(Fig. 3)。さらに、この領域がもつ言語機能やその関与度を知るために、領域別の損傷度とSLTAによる失語成績との相関を多変量解析により求めた(Table 2)。

## 2. SLTA について

標準失語症検査(SLTA)は“読む”、“話す”等

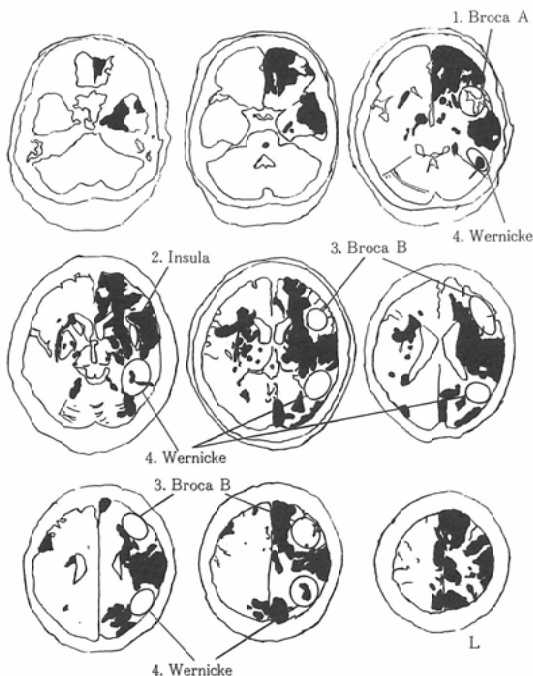


Fig. 1 Composite cerebral lesion map (non-aphasia-lesion-map) on 102 patients free from aphasia in spite of receiving tissue damage in the dominant hemisphere. Shaded area is not correlated with speech function and residual open space includes whole language area. The greater number of cases are assembled. Note the open area in this map getting to cover the true speech function area. We defined 4 representative regional speech function areas as indicated in this map.

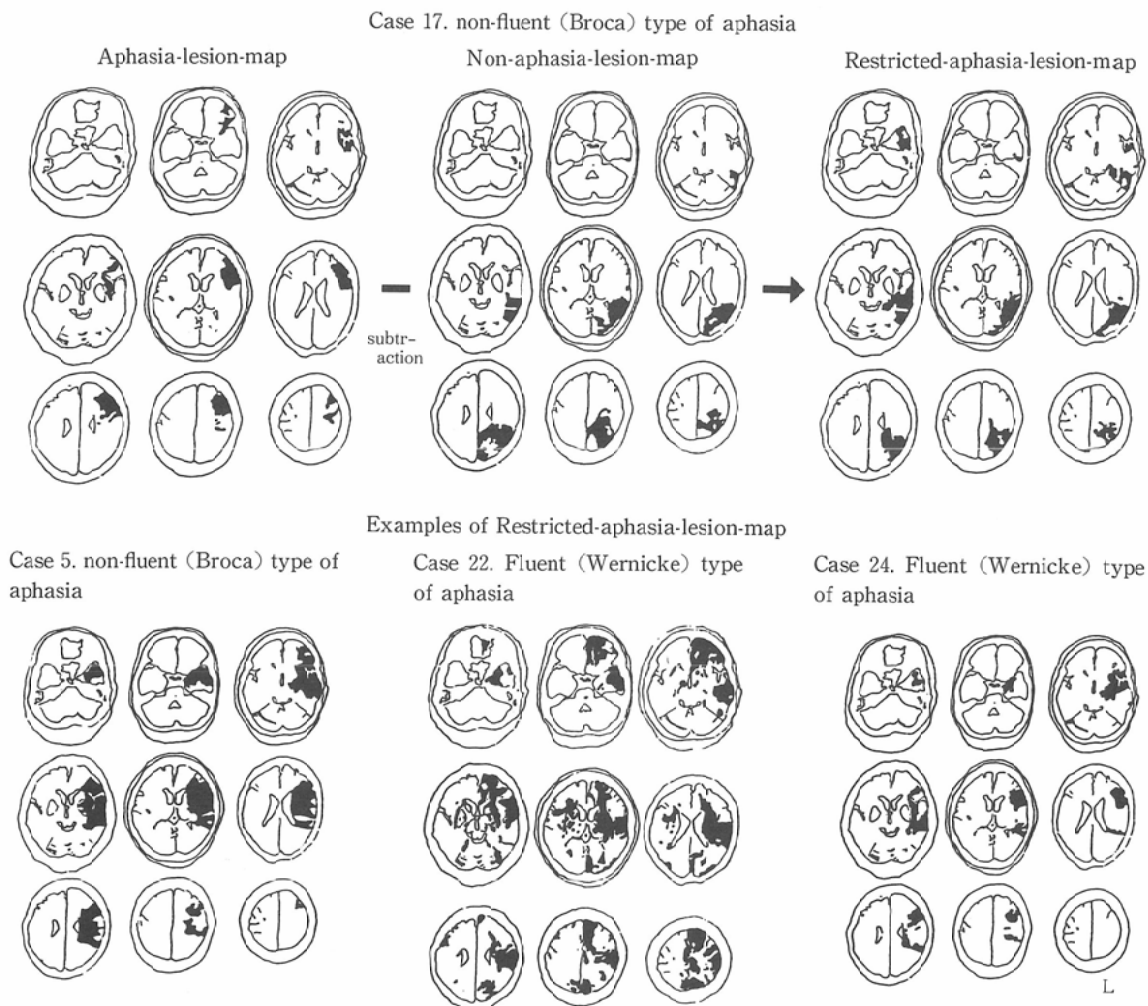


Fig. 2 Subtraction of non-aphasia-lesion-map (Fig. 1, top center) from CT image with aphasic patient (aphasia-lesion-map, top left-case 17) definitely revealed the responsible lesion for its speech disturbance (restricted-aphasia-lesion-map, top right). Examples of restricted-aphasia-lesion-map (bottom). So called Broca type of aphasia (bottom right-case 5), Wernicke type of aphasia (bottom center-case 22), Wernicke type of aphasia (bottom left-case 24).

の大項目の下に全部で27の項目があり、各々100点満点である (Fig. 4)。失語症の評価は、これらをもとに“聞く”3項目 (300点満点)、“読む”4項目 (400点満点)、“話す”4項目 (400点満点)、“書く”3項目 (300点満点)、“復唱”2項目 (200点満点)の合計点でみた。失語検査は失語症状が安定した時期の、できるだけ発症時から時間がたったものを使った。CTはできるだけSLTA施行時に近いものを採用した。

### 3. 多変量解析による分析について

多変量解析のモデルのうち定量的説明変数から定量的目的変数を予測する重回帰分析を用いた。関与する関数および係数は次の通りである。

$$Y = F(X_n) = \sum a_n X_n \text{ (重回帰関数)}$$

Y: 標準化された目的変数

X<sub>n</sub>: 標準化された説明変数

a<sub>n</sub>: 標準化された各説明変数の偏相関係数

重回帰分析は、既知の定量的な input (説明変

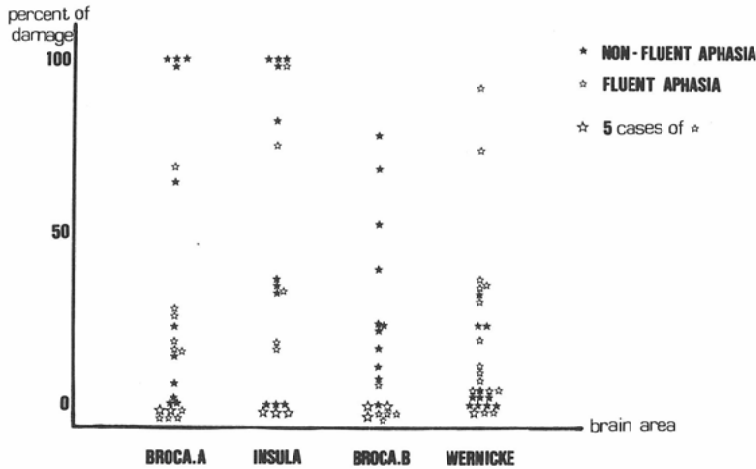


Fig. 3 The diagram showing the correlation between aphasic patients classified in the fluent-non-fluent dimension and the extent of the brain damage of 4 representative speech areas. It clearly demonstrates that Broca B area is the specific site responsible for non-fluent type of aphasia, whose over 7% of lesion causing non-fluent type of aphasia.

数), output (目的変数)間の伝達関数を一次関数の形で求めることであり, 具体的には上式にて既知の  $Y$ ,  $X$  より伝達一次関数の重みである係数を求めることである. 各変数  $X_n$ ,  $Y$  を標準化すると重みである  $a_n$  も標準化され相互に比較可能となる. 今,  $Y$  を SLTA の成績,  $X_n$  を言語機能に関与する各脳部位の CT 上の損傷度とすると, 求められた重回帰関数の係数  $a_n$  はその脳部位の言語機能への関与を直接表すようになる. 目的変数  $Y$  として「聞く」「読む」「話す」「書く」「復唱」の 5 つの言語機能を採用すると, 5 つの重回帰関係が求まる. 各重回帰関数の係数  $a_n$  はそれぞれ, その言語機能への各脳部位の関与度の大きさを示すことになる (Table 3).

## 結 果

### 1. 優位半球に損傷をもつ non-aphasia-lesion-map

非失語 102 例の脳損傷部を重ね合わせて non-aphasia-lesion-map を作成した結果, 優位半球内に空白部が主に 4 領域出現した (Fig. 1). Fig. 1 のように前方言語領野としてシルビウス溝三枝合流部近傍の下前頭回, 上側頭回, 島皮質皮質下の一部を含む領域を Broca A 領域. この領域の上部

で, ほぼ下前頭回全域と中前頭回後部を含む広い領域を Broca B 領域と定義した. 後方言語領野はほぼ従来の見解どうりの位置に確認されたので, これを Wernicke 領野とした. 即ち, この領野は中側頭回の大部分, 上側頭回の後半 1/3, 縁上回の大部分, 角回の一部を含んでいる. 第 4 の領域は島皮質皮質下部である. これを Insula 領域と定義した. その他, 大脳辺縁系, 脳梁, 上前頭回が空白になっているのが注目される.

### 2. 流暢—非流暢失語分類

次に, 失語症例の aphasia-lesion-map から non-aphasia-lesion-map より定義した 4 言語領野内の損傷度を CT 上の低吸収域の面積比として示し, Fluent, non-Fluent 失語との相関を求めると (Fig. 3), Broca B 領野の損傷が 7% を越す症例は全て non-Fluent 失語を発症しており, この部位が non-Fluent 失語発症に特異的に重要であることがわかった. 他の 3 部位にはこのような関係はみられなかった.

### 3. 多変量解析

Table 3 に, 脳の領域別損傷度と失語成績との相関から脳局所の言語機能を求めた多変量解析の結果を示す. 表内の数字は重回帰関数の標準化さ

Table 2 The Extent of Cerebral Damage on Each Language Site and The Result of Standard Language Test for Aphasia on 33 Cases with aphasia and agraphia

Case	Age	Sex	Fluent or non-Fluent	The percentage of brain damage on each language site (%)				Standard language test for aphasia (Full mark)				
				Broca A	Insula	Broca B	Wernicke	Hearing (300)	Reading (400)	Speaking (400)	Wrighting (300)	Repetition (200)
1	64	M	F	0	0	0	11	240	250	180	60	110
2	47	M	n F	22	35	16	0	180	330	15	80	20
3	30	F	n F	100	100	68	4	220	350	285	240	120
4	46	M	F	0	0	0	36	170	380	215	200	100
5	53	M	n F	64	82	78	0	160	200	0	0	10
6	41	M	n F	0	0	23	0	170	270	50	60	80
7	69	M	n F	0	33	7	0	210	310	290	100	180
8	19	M	F	0	0	0	10	290	400	315	300	160
9	44	M	n F	14	0	0	1	220	390	320	280	160
10	65	F	F	0	0	0	38	250	360	250	260	140
11	42	M	F	26	18	0	0	290	400	360	280	200
12	58	M	F	69	100	2	31	170	360	5	20	10
13	41	M	unclassified	67	100	31	4	200	360	35	120	0
14	41	M	n F	100	100	21	23	220	330	170	140	110
15	69	M	F	27	75	2	0	230	330	220	20	200
16	57	M	n F	100	100	11	2	180	250	5	0	60
17	44	M	n F	100	100	52	23	100	160	0	20	30
18	47	M	n F	6	35	39	32	220	340	225	140	80
19	55	M	n F	0	0	23	2	220	330	225	80	110
20	63	M	F	18	0	6	3	130	180	40	0	110
21	51	M	unclassified	37	26	47	14	170	300	10	100	40
22	68	F	F	0	0	0	73	140	70	65	0	140
23	69	M	F	0	0	0	3	200	380	135	200	120
24	47	M	F	15	0	0	92	140	160	0	0	0
25	55	M	F	0	0	0	0	230	290	235	200	180
26	17	M	F	15	33	0	7	250	390	305	260	140
27	71	M	F	0	0	0	19	280	400	370	300	180
28	53	M	F	0	0	0	4	140	190	50	0	0
29	75	F	F	0	2	0	0	290	380	270	260	160
30	55	M	F	0	1	0	0	280	390	295	240	180
31	38	M	F	0	0	0	34	220	340	250	260	120
32	70	M	F	0	16	1	0	180	320	200	200	160
33	51	M	F	0	0	0	0	290	390	325	240	180

Table 3 Multivariate analysis between the extent of the lesions of 4 representative speech areas and the results of SLTA

Speech Area \ Speech Function	Hearing	Reading	Speaking	Wrighting	Repetition
Broca A	0	0	-.4322	0	0
Insula	0	0	0	-.3839	0
Broca B	-.3871	-.2837	0	0	-.5047
Wernicke	-.3848	-.4590	-.2669	-.2629	-.3618
Contribution Rate	26%	25%	25%	19%	34%

The numerical values in this table represent standardized coefficients of multiregression analysis. "0" implies no correlations between the damage of the speech area and the speech function. The coefficients with minus value mean significant correlations between both, the absolute values of which have direct proportion to the extent of correlations.

標準失語症検査成績 (その3)

氏名 \_\_\_\_\_

第1回 年 月 日 第3回 年 月 日

第2回 年 月 日 第4回 年 月 日

1	単語の理解	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	短文の理解	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	口頭命令に従う	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	漢字・単語の理解	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	仮名・単語の理解	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	短文の理解	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	書字命令に従う	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	呼称	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	動作説明	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	語の列挙	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	まんがの説明	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	漢字・単語の書字	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	仮名・単語の書字	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	まんがの説明	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	加減算	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	乗除算	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6	単語の復唱	0	1	2	3	4	5
9	文の復唱	0	1	2	3	4	5
11	漢字・単語の音読	0	1	2	3	4	5
13	仮名・単語の音読	0	1	2	3	4	5
14	短文の音読	0	1	2	3	4	5
23	漢字・単語の書取	0	1	2	3	4	5
24	仮名・単語の書取	0	1	2	3	4	5
25	短文の書取	0	1	2	3	4	5
4	理解	0	1	2	3	4	5
12	音読	0	1	2	3	4	5
22	書取	0	1	2	3	4	5

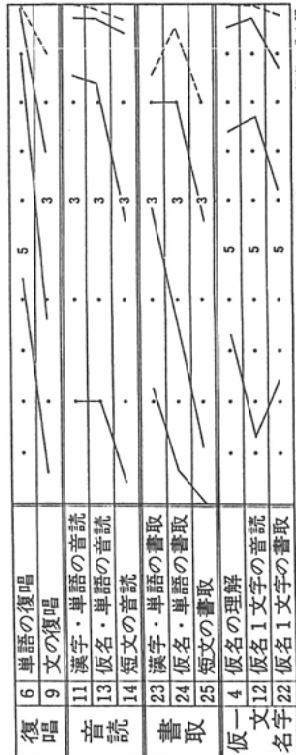
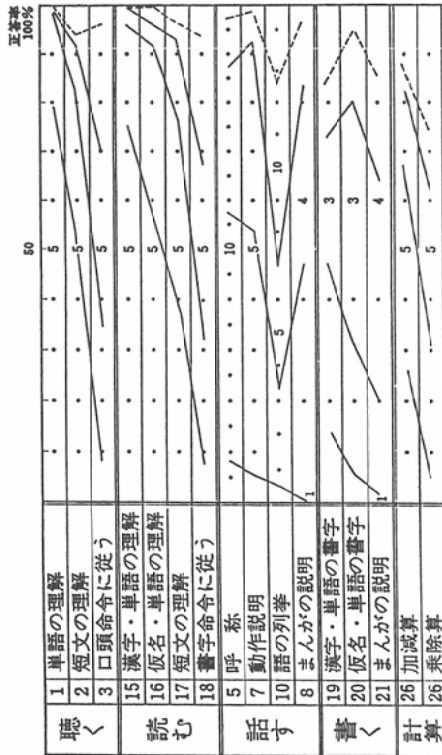
註：ここでは失語症患者200人のデータをもとにZ得点が計算されている。

標準失語症検査成績 (その2)

氏名 \_\_\_\_\_

第1回 年 月 日 第3回 年 月 日

第2回 年 月 日 第4回 年 月 日



註：右から順に非失語症者および失語症軽度、中度、重度、各群の平均正答数(率)を折れ線で示した。

Fig. 4 A work sheet of Standard Language Test for Aphasia (SLTA) in Japanese used for the evaluation of aphasia.



れた係数を示している。例えば「聴く」項目の標準化された回帰式は表より  $Y_1 = 0X_1 + 0X_2 - 0.3871X_3 - 0.3848X_4$  となる。つまり Broca A 領野、Insula 領野の損傷度 ( $X_1, X_2$ ) がどうであろうと「聴く」項目の成績に何ら影響を与えず、両領野が「聴く」という言語機能をもたないと結論することができる。反対に Broca B 領野と Wernicke 領野の損傷は、係数が負であり、又同程度であるので、同程度にこの領野の損傷度は「聴く」項目の成績を悪化させる。つまり、両領野共に同程度、「聴く」項目に関与することがわかった。この回帰式の寄与率は26%であった。既述のように回帰式の係数は標準化して求めてあるが、その結果は「聴く」項目のように、各領野の関与の高さを直接比較できる他、例えば「話す」という言語機能に対する Broca A 領野の関与の強さと、「書く」という言語機能に対する Wernicke 領野の関与の強さのように、異なる言語機能に対する異なる部位の関与度を直接比較することができる。この観点からみて、我々が定義した Wernicke 領野は全項目にわたり相関があり、この領野が言語機能に本質的に重要であることが理解できる。この中で相関係数より、「読む」項目で関与の強さが一番高いことがわかる。同様に「読む」機能では、Broca B 領野も相関が強い。従来 Broca 領野に近い Broca A 領野は「話す」項目のみに相関しており、失語発症に必ずしも重要な部位とはいえない。また島皮質質下も「書く」項目のみに相関しただけであった (Table 3)。

## 考 察

### 1. 方法論について

1861年 Broca が失語発症に特異的脳部位があることを発見して以来、脳損傷部位と失語症状の比較から言語の脳機能局在を求めた研究は多数報告されてきたが、今だに言語領野すら明確にしたものはない<sup>2)</sup>。その理由のうちの一つは、機能的脳障害部位の無視にあり、大部分の報告は器質的病変のみに注目したため正確な脳機能停止部位と言語障害との比較ができず不明確な結論しか得られなかったからである。しかし従来診断的 modality では機能的脳損傷部位を明かにできな

かったので無理からぬことではあった<sup>3)~12)</sup>。機能的脳障害部位の存在は、PET や SPECT による核医学的研究で確証されている。しかし核医学的方法は、脳機能をみるには理想的であるが、空間分解能が低く、解剖学的に不正確になることや、cost が高く、多数の症例の集計を必要とする失語研究に十分な症例を集め得ない欠点がある<sup>13)14)</sup>。我々は、これらの欠点がない X 線 CT により、脳の言語中枢を求めようとしたが、X 線 CT も機能的脳障害部位を把握できない。従って、右手利きで左大脳半球に損傷をもつが失語発症を免れた症例を集計合成した non-aphasia-lesion-map により、言語機能に関与しない脳部位を消去していく方法を用い、X 線 CT が正確な機能停止部位を描出できない欠点を克服した。次に、失語症の aphasia-lesion-map から、この non-aphasia-lesion-map を subtraction すると、失語症状に責任を有する脳損傷部位を明かにできる (restricted-aphasia-lesion-map)。ここでも器質的損傷部位のみで、機能的損傷部位はあきらかにできないが多変量解析で失語成績との相関を求めることにより、CT 上の低吸収部位=器質的障害部位を一つの因子とみるため、CT 上に明示されない機能的障害部位の影響も含むことができ、この欠点を緩和できた。

著者は失語のように一例として同じ症状を呈する例がなく症状が個々の症例で多様であり、その責任病巣である脳損傷の部位や大きさも千差万別であるような事象を言語研究のように多数扱わなければならないような場合、多変量解析のような数量分類学の導入はほぼ必然と考える。現在失語研究への多変量解析の応用は Kertesz<sup>15)</sup>ら少数の研究者に限られている。Kertesz らは、クラスター分析を用い失語の分類を行っている。それは失語検査をもとにしたもので、従来の主観的分類法と異なり、客観的指標のみから言語機能の脳局在を求めようとするもので著者の立場と一致する。Kertesz らは又失語の CT 像による mapping によってもクラスター分析を行っているが、クラスター分析はあくまで理論的分類に主眼がおかれており、著者の方法のように失語成績と CT 上の損傷との相関から言語機能の脳局在とその関与度を

求める方法とは根本的に異なっている。著者の重回帰分析を用いた方法の長所は、言語の各機能部位とその関与の大きさを直接比較できる点にある。例えば、「読む」という機能がどの脳部位にどの位依存しているか等が明かにできた。

しかし多変量解析は数学モデルであるので、実際に応用する場合経験に即して結果を吟味し説明変数の妥当性を検証する必要がある。本研究で著者が定義しなおした後方言語領野である Wernicke 領野が全ての言語機能に関与し、前方言語領野である Broca A, B 両領野は一部の言語機能にのみ関与するという結果は、現在の定説に一致する。従って、著者が定義した4領域の損傷度を説明変数としたことは妥当であることがわかった。又重回帰式を実用にするときは、考えるP個の説明変数のうち3~5個の変数を選択することが重要である。変数の数を増すと重相関係数Rは限りなく1に近づき、目的変数が精度よく推定できるように思われるが、説明変数が多い複雑なモデルほど再現性は乏しく役立たない事が分かってきている。従って、重相関係数Rの自乗で示される寄与率R<sup>2</sup>が説明変数4つの本研究で25%程度と低いのはむしろ当然で実用には好ましくない。次に重回帰分析では説明変数間の独立性も吟味しなければならない。本研究の説明変数は大脳4領域の損傷度であるので相互に相関し完全に独立している。又こうした関係があるとき、説明変数X<sub>n</sub>の目的変数に対する寄与率は相関係数a<sub>n</sub><sup>2</sup>で示され説明変数相互の比較が可能となる<sup>19)</sup>。

以上失語研究は次のようにすすめることが重要と考える。即ち、従来の Broca, Wernicke 失語、超感覚性失語等の分類は主観的な要素が強く、古典的な意義しか認め得ない。ただし、我々の研究から Fluent, non-Fluent 失語の分類のみは解剖学的な裏付けがえられ意義が認められた<sup>17)18)</sup>。失語症状の記載は、SLTA その他の失語症検査のみが客観性を持ち、これを対象にすべきである。これに対応する脳損傷部位の把握は、機能的障害部位を含めることが絶対に必要である。今回のX線CTによる研究では non-aphasia-lesion-map により、この欠点を克服した。MRIはX線CTより

精密に器質的障害部位を把握できるので、この modality で障害部位の把握がより正確になると考えられるがMRIも機能的障害部位を表現できないので、non-aphasia-lesion-mapによる補償が必要なのは、X線CT同様である。

直接脳機能的障害部位を表現できるPET, SPECTはこの分野では理想的な modality であり、数々の欠点を有しながらも将来、中心的な方法になると考えられる。しかしながら、そうした方法を十分に使い得たとしても、多彩な失語症状と複雑な脳損傷部位との相関から言語機能の脳局在を求めるには、多くの症例による系統的な研究が必要であり、我々が導入した多変量解析による方法は有効であり普遍性をもつと考えられる。

#### 結果について

大脳半球後半部の損傷による Wernicke 失語、前半部の損傷による Broca 失語というように言語中枢は大脳半球の前部と後部に分かれ、それが弓状束で連絡されているというのが古典的な図式である<sup>19)</sup>。今回の結果より、前半部の言語中枢は従来考えられていた部位と、それより上方のより広い部位にあり、又下部にも離れて存在することがわかった<sup>10)14)</sup>。この領野で重要なのは、non-Fluent 失語が Broca B 領域の損傷で特異的に発症することであり、Fluent, non-Fluent 失語分類の解剖学的意義の確立と、この領野の言語機能を明瞭にした。又言語機能後部の領野は従来の見解同様、広い領域を占めることが確認された。多変量解析の結果によると、言語のあらゆる機能に相関を持ち、言語中枢の中でも最重要の部位と考える。これに対して、前部の言語領野は多変量解析の結果、若干 SLTA と相関したにすぎず発語を滑らかにする機能が中心となっていると思われる。以上、後部の言語領野は言語機能の大部分を司り、意志発動の主要機能である言語表出機能を前部の領野が半分強の言語機能とともに受け持っていることがわかる。古典論で、Broca, Wernicke 両領野を結ぶとされた弓状束の存在は、今回の研究から Sylvius 溝より上部については否定され、古典論での伝導失語は解剖学的裏付けを失っている<sup>20)</sup>。non-aphasia-lesion-mapより島皮質皮質下に弓

状束存在の可能性が残されているが、多変量解析の結果は、この領域の損傷は言語機能にほとんど影響を与えないことを示しており、この部位を弓状束の通過部位とする報告は否定的である。それでは、両領域を機能的に仲介する部位はどこかという、大脳辺縁系が考えられる。この部位に損傷をもつ症例が少なく、多変量解析の対象から外れたため言語機能との相関は未知であるが、大脳辺縁系の言語機能への関与の可能性があると思われる。

#### まとめ

1. 失語の研究に non-aphasia-lesion-map と多変量解析の新しい方法論を導入した。

2. 言語のほとんどの機能は、大脳半球後部にあり、前部は言語のなめらかな表出と若干の言語機能に関与している。

3. Broca, Wernicke 両領野を結ぶとされていた弓状束の存在は否定された。

稿を終わるに臨み、この研究に際し多大な御助力をいただいた大阪労災病院リハビリテーション科言語療養士国枝道子先生に深謝いたします。又本研究の御指導、御校閲を賜った大阪労災病院放射線科森 茂部長、大阪大学放射線医学教室御供政紀講師、小塚隆弘教授に深謝いたします。

#### 文 献

- 1) 松井孝嘉, 平野朝雄: CT scan 診断のための脳解剖図. 医学書院, 東京, 1977
- 2) 大橋博司: 「反」局在論の系譜, 失語症研究, 6: 941—946, 1986
- 3) Freeman M, Alexander MP, Naeser MA: Anatomic basis of transcortical motor aphasia. *Neurology* 34: 409—417, 1984
- 4) 浜中淑彦, 大橋博司, 大東祥孝, 他: CT 所見からみた失語の類型学, *神経進歩*, 28: 1020—1030, 1984
- 5) 浜中淑彦, 大橋博司, 大東祥孝, 他: 失語の CT 所見—皮質下梗塞による失語を中心に—, CT 研究, 7: 5—16, 1985
- 6) Kertesz A, Shappard A, Mackensie R: Locali-

- zation in transcortical sensory aphasia. *Arch Neurol* 39: 475—478, 1982
- 7) Naeser MA, Hayward RW: Lesion localization in aphasia with cranial computed tomography and the Boston diagnostic aphasia exam. *Neurology* 28: 545—551, 1978
- 8) Naeser MA, Alexander MP, Helm-Estabrooks N, et al: Aphasia with predominately subcortical lesion sites. *Arch Neurol* 39: 2—14, 1982
- 9) Ross ED: Left medial partial lobe receptive language functions: Mixed transcortical aphasia after left anterior cerebral artery. *Neurology* 30: 144—151, 1980
- 10) 田辺敬貴, 大東祥孝: Broca 領野と Broca 失語—Broca 領野に病変を有する自験 2 例の検討から—, *脳神経*, 34: 797—804, 1982
- 11) Wallesch CW, Kornhuber HH, Brunner R, et al: Lesions of the basal ganglia, thalamus, and deep white matter: Differential effects on language function. *Brain Language* 20: 286—304, 1983
- 12) 山鳥 重, 大平多賀子, 小倉 純: 左大脳基底核前方病変による超皮質性感覚失語の 3 例, *脳神経*, 36: 261—266, 1984
- 13) 久田欣一編: 最新臨床核医学. 金原出版, 東京, 1986
- 14) 別冊サイエンス「脳を探る」. 日経サイエンス, 東京, 1982
- 15) Kertesz A: 失語症と関連障害. 医学書院, 東京, 1982
- 16) 奥野忠一編: 工業における多変量データの解析, 日科技連, 東京, 1986
- 17) Kerschensteiner M, Poeck K, Brunner E: The fluency non-fluency dimension in the classification of aphasic speech. *Cortex* 8: 233—247, 1972
- 18) Googlass H, Quadfasel FA, Timberlake WH: Phrase length and the type severity of aphasia. *Cortex* 1: 133—153, 1964
- 19) 田崎義昭, 齊藤佳雄: ベッドサイドの神経の診かた. 南山堂, 東京, 1977
- 20) 岩田 誠: 失語症の解剖学, CT 研究, 7: 5—16, 1985