

《ノート》

失語症の責任病巣

—X線CT, MRI-CT およびポジトロンCTによる検討—

The Study of the Aphasia-producing Lesions Using X-CT,
MRI-CT and Positron Emission CT

氏家 隆* 加藤 利昭* 北村 伸* 黒木 副武*
 添田 敏幸* 赫 彰郎* 伊与田浩介** 神田 哲朗***
 鷺淵 雅男*** 飯尾 正明****

Takashi UJIKE*, Toshiaki KATO*, Shin KITAMURA*, Soemu KUROKI*,
 Toshiyuki SOEDA*, Akiro TERASHI*, Kohsuke IYODA**, Tetsuro KANDA***,
 Masao OSHIBUCHI*** and Masaaki IIO****

*Second Department of Internal Medicine, Nippon Medical School, **Department of Internal Medicine,
 Hakujikai Memorial Hospital, ***Department of Radiology, Hakujikai Memorial Hospital,
 ****Department of Radiology, Nakano National Hospital

I. はじめに

脳の高次機能障害の一つである失語症は、大脳の機能局在の面から最近注目されている。失語症の原因疾患として日常接する機会が多いのは脳血管障害であるが、その病巣決定にはX線CTが用いられることが多い。しかし、現在考えられている失語症の責任病巣（例えば Broca 野, Wernicke 野）にX線CT上病巣を有しない例もあり、失語症の責任病巣に関しては失語症自体の分類の問題も含めて意見の一致をみていないのが現状である。今回われわれは脳血管障害にもとづく失語症例に対してMRI-CTを実施し、また一部症例には¹⁵Oを用いたポジトロンCT (PET) を実施し、その責

任病巣検出における有用性に関して若干の検討を行ったので報告する。

II. 対象と方法

対象は脳梗塞ないしは脳出血により失語症を呈した症例4例で、平均年齢 61.2 ± 12.9 歳である。うちわけは、脳梗塞によるウェルニッケ失語2例、脳出血によるブローカ失語と全失語各1例である。X線CT上の病巣の局在から分けると、皮質病変にもとづく失語1例（症例1）と皮質下病変にもとづく失語3例（症例2～4）であった。全例にX線CTとMRI-CTを実施し、また症例2～4に対してはPETを実施した。失語症の病型は、失語症状の固定した発症約4週以降の慢性期における神経心理学症状を中心に標準失語症検査を参考に決定した。

X線CTはGeneral Electric社製CT/T 7800（空間分解能2mm）を、またMRI-CTは博慈会記念病院設置の日立製作所製常伝導型G-10 (0.15

Key words: MRI-CT, PET, Aphasia-producing lesion.

* 日本医科大学第二内科
 ** 博慈会記念病院内科
 *** 同 放射線科
 **** 国立中野病院放射線科
 受付：61年6月10日
 最終稿受付：61年8月18日
 別刷請求先：千代田区飯田橋3-5-5 (☎102)
 日本医科大学付属第一病院第二内科
 氏 家 隆

Tesla, 空間分解能 2 mm) を用い, spin echo (SE) 像と inversion recovery (IR) 像を撮像した. ポジトロン CT は国立中野病院設置の島津製作所製 HEADTOME-II (半径方向中心部の FWHM 10 mm, スライス厚 20 mm) を用いた. 日本製鋼所製ベビーサイクロトロン BC-105 により供給され, Clark ら¹⁾の方法に準じて作成された $C^{15}O_2$ および, $^{15}O_2$ ガス (いずれも半減期 2.07 分) を Frackowiak ら²⁾により報告された持続吸入法にて投与し, 局所の脳血流量 (cerebral blood flow: CBF), 酸素抽出分画 (oxygen extraction fraction: OEF) および脳酸素消費量 (cerebral metabolic rate for oxygen: CMRO₂) を計算した.

III. 症 例

1) 症例 1 69 歳, 男性. 脳梗塞によるウェルニッケ失語

1983 年 1 月, 右片麻痺と言語障害で発症した. 発症 21 か月後の言語症状は以下のとおりである. すなわち, 発話量やプロソディの障害はみられないが, 換語障害, 迂回表現, 字性および語性錯語, 言語理解障害, 著しい書字障害を認めた. 以上よりウェルニッケ失語と診断した. 脳血管撮影にて左内頸動脈起始部閉塞と椎骨脳底動脈より後交通動脈を介する前および中大脳動脈領域への良好な側副血行を認めた.

X 線 CT (Fig. 1): 発症 22 か月後の頭部 CT では, シルヴィウス裂前方の中心後回より上および中側頭回にかけて広汎な梗塞巣を認めた.

MRI-CT (Fig. 2): 発症 21 か月後の MRI-CT 像を示す. 水平断 IR 像 (repetition time 1,400 msec/echo time 36 msec 以下同様) では, X 線 CT で認められた梗塞巣に一致して低信号域が認められるが, 本 IR 像では X 線 CT とは比較にならないほど脳溝の同定が可能であり, 病巣が中心後回, 上側頭回の皮質, 皮質下に広がっている. 水平断 SE 像 (1,200/60) では, 梗塞巣の描出の他に梗塞巣周囲および側脳室周囲の高信号域を認めるが, 解剖学的分解能は IR より劣る. 一方, 矢状断 IR 像 (1,400/36) では, 外側溝下方の上側頭回を中心

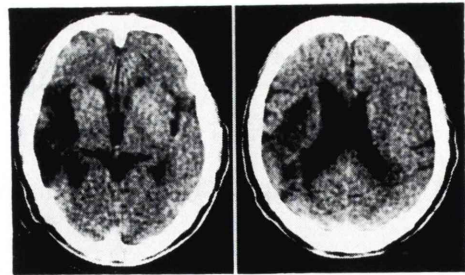
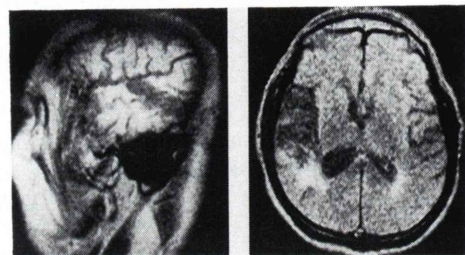
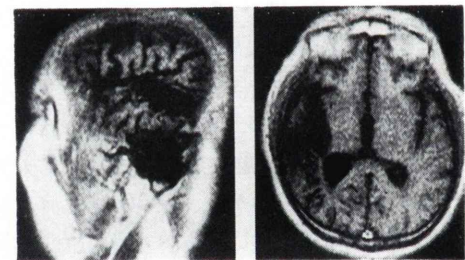


Fig. 1 Patient 1. X-CT images 22 months after the ictus. Infarcted lesions were observed at post-central gyrus, superior and middle temporal gyrus.



SE



IR

Fig. 2 Patient 1. MRI-CT images 21 months after the ictus. Sagittal SE (1,200/60) and transverse SE (1,200/60) (top), sagittal IR (1,400/36) and transverse IR (1,400/36) (bottom).

Low intensity area was observed at Wernicke area and superior temporal gyrus.

とする部分に梗塞巣が認められ, 同部がいわゆる Wernicke 野に相当するものと考えられた.

2) 症例 2 78 歳, 男性. 脳梗塞によるウェルニッケ失語

1986 年 1 月, 右不全麻痺と言語障害で発症. 右不全麻痺の回復は著しく第 14 病日には麻痺は

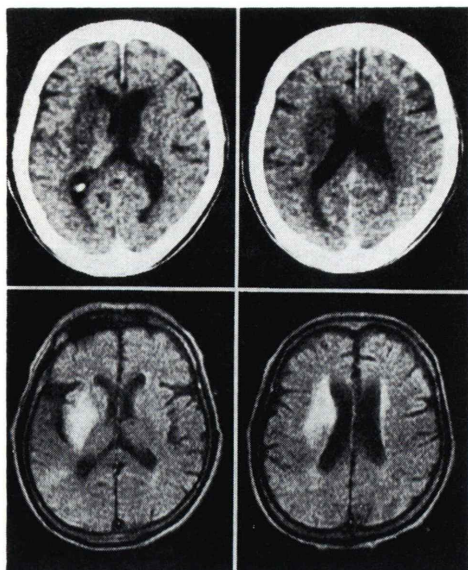


Fig. 3 Patient 2. X-CT performed 20 days after the ictus (top) and SE MRI-CT (1,200/60) performed 22 days after the ictus. No abnormality was observed at Wernicke area.

ほぼ完全に消失したが、言語症状は不変であった。第28病日における言語症状は以下のとおりであった。すなわち、言語理解は聴覚的、視覚的に重度に障害されており、言語表出に関してはプロソディは保たれているが換語障害、失文意型ジャーゴン、音読と書字の障害を認め、以上よりウェルニッケ失語と診断した。第1病日の脳血管撮影では前および中大脳動脈に著しい動脈硬化を認めるも、閉塞所見は認めず、またレンズ核線条体動脈も造影されていた。

X線 CT (Fig. 3 上段)：第20病日のX線 CT では左の尾状核、被殻、内包、深部白質に梗塞巣を認めた。

MRI-CT (Fig. 3 下段, Fig. 4)：第22病日の水平断 SE 像 (1,200/60) では、X線 CT 上の梗塞巣に一致した領域および脳室周囲に高信号域を認め、また島皮質直下の白質にも高信号域が及んでいるのが認められる。しかし従来よりウェルニッケ失語の責任病巣とされている皮質 Wernicke 野に異常所見は認められていない。一方、冠状断 SE 像

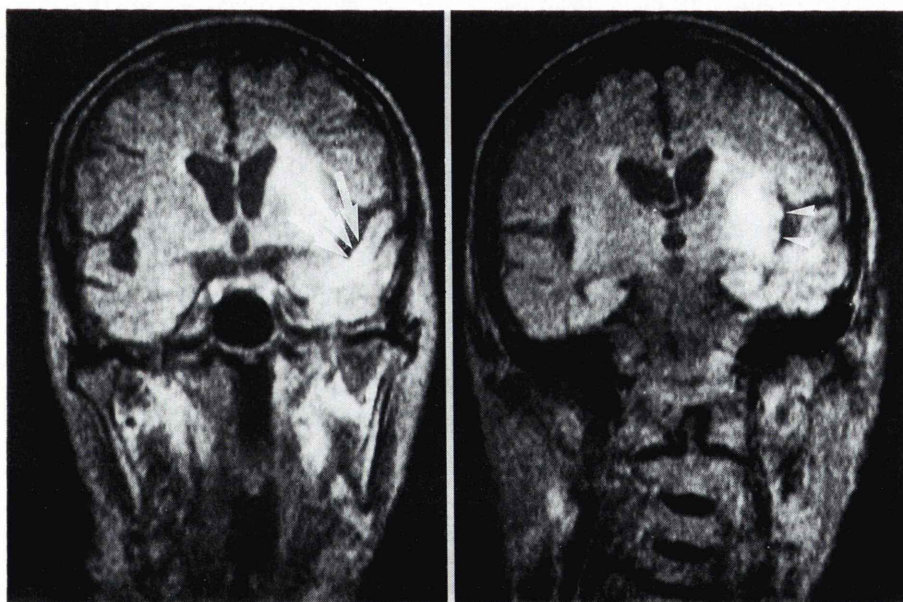


Fig. 4 Patient 2. Coronal SE MRI-CT (1,200/60) performed 22 days after the ictus. MRI-CT showed extensive involvement of insular cortex (arrow head) and superior temporal gyrus (arrow).

(1,200/60) では尾状核, 被殻, 内包を中心に島皮質さらには上側頭回皮質の一部と上, 中側頭回皮質下にも高信号域を認める。

PET (Fig. 5): 第 29 病日における PET では CBF, CMRO₂ とも左内頸動脈支配領域で低下し

ているが, 特に上側頭回領域における低下が明らかである。

3) 症例 3 45 歳, 男性. 脳出血によるブローカ失語

1985 年 6 月, 右片麻痺と言語障害で発症. 入

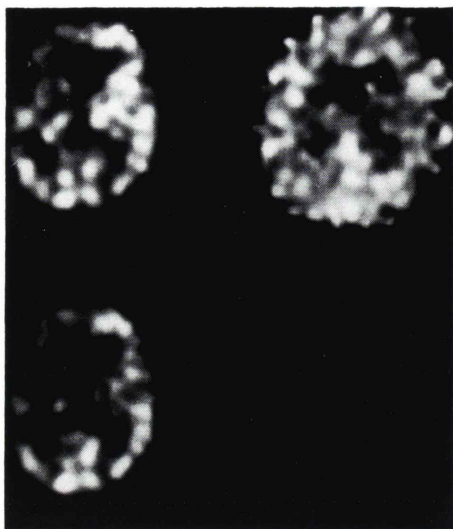


Fig. 5 Patient 2. PET images performed 29 days after the ictus. CBF (top, left), OEF (top, right) and CMRO₂ (bottom). CBF and CMRO₂ were decreased at frontal gyri and temporal gyri widely.

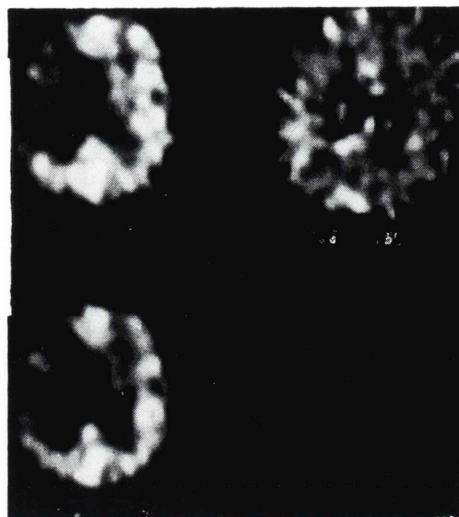


Fig. 7 Patient 3. PET images performed 73 days after the ictus. CBF (top, left), OEF (top, right) and CMRO₂ (bottom). CBF and CMRO₂ were decreased at frontal gyri and temporal gyri widely.

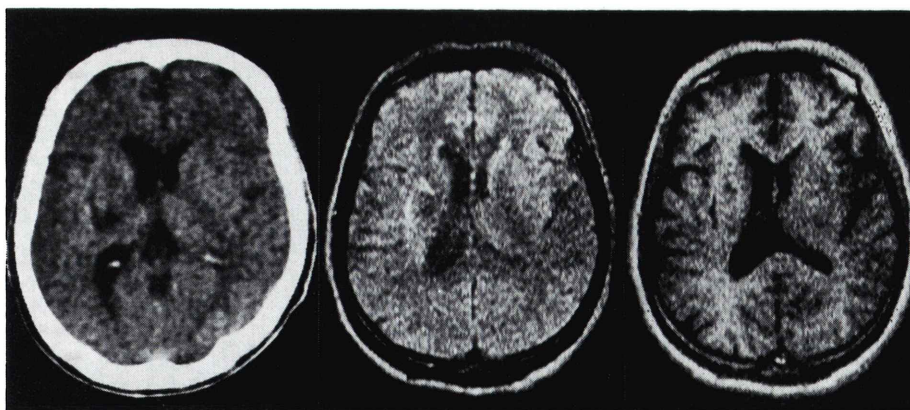


Fig. 6 Patient 3. X-CT performed 75 days after the ictus (left), transverse SE MRI-CT (1,200/60) (middle) and IR MRI-CT (1,400/36) (right) performed 62 days after the ictus.

No abnormality was observed at left frontal gyri.

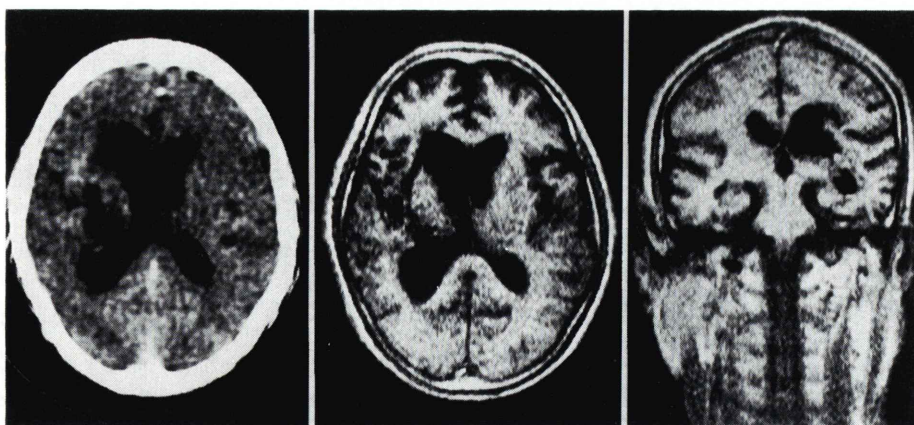


Fig. 8 Patient 4. X-CT on 90th days (left) and transverse IR MRI-CT (1,400/40) and coronal IR MRI-CT (1,400/30) on 90th days after the ictus. No abnormality was observed at temporal, frontal and precentral gyri.



Fig. 9 Patient 4. Coronal SE MRI-CT (1,200/60). High intensity area was observed at deep subcortical regions, but cerebral cortex was intact.

音読、書字等の障害も認めたが、言語理解は視覚的、聴覚的に正常であった。すなわちブローカ失語であった。

X線 CT (Fig. 6 左)：第 75 病日においては血腫は吸収され、左内包後脚部とその外側の皮質下白質に低吸収域を認めた。

MRI-CT (Fig. 6, 中および右)：第 62 病日の MRI-CT の SE 像 (1,200/60) では左基底核部に高信号域に囲まれた低信号域を認め、IR 像 (1,400/36) では同部が小低信号域として認められる。しかしブローカ失語の責任病巣とされている左下前頭回には何ら異常を認めていない。

PET (Fig. 7)：第 73 病日の PET では、CBF, CMRO₂ とも左の中および下前頭回から中側頭回にかけての広い領域で低下している。特に下前頭回部の CBF は 12.0 ml/100 g/min, CMRO₂ は 1.1 ml/100 g/min であった。

4) 症例 4 53 歳、男性。脳出血による全失語

1985 年 11 月、右完全麻痺と言語障害で発症。麻痺、言語症状とも回復は不良であった。発症 3 か月後の言語症状は、自発語はなく、書字も不可能であり、聴覚的、視覚的な言語理解も高度に障害されていた。すなわち全失語であった。

X線 CT (Fig. 8, 左)：第 90 病日の X線 CT では、左の視床、内包、被殻を中心とする領域に血

院時の X線 CT にて左内包を中心に被殻、視床におよぶ血腫を認めた。発症 3 か月後の言語症状は、流暢性が失われ、構音障害、構音失行、復唱、

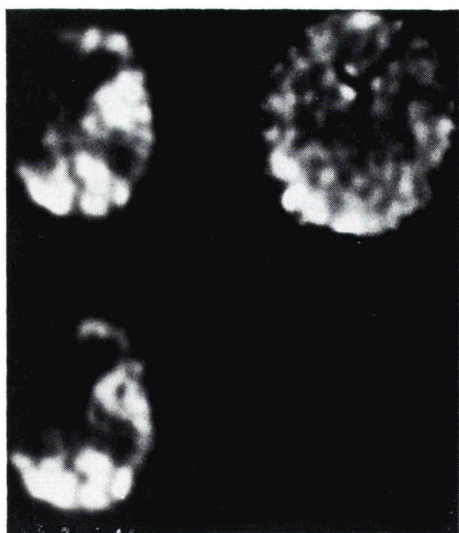


Fig. 10 Patient 4. PET images performed 96 days after the ictus. CBF (top, left), OEF (top, right) and CMRO₂ (bottom). CBF and CMRO₂ were decreased diffusely from superior frontal gyrus to inferior temporal gyrus.

腫吸収後の低吸収域を認めている。

MRI-CT (Fig. 8 中, 右, Fig. 9): 第 91 病日の MRI-CT 水平断 IR 像 (1,400/40) では, 左の視床, 内包, 尾状核, 被殻さらに島皮質下白質に低信号域を認める。一方, 冠状断 IR 像 (1,400/30) では, 左の尾状核頭部, 視床, 内包および中ならびに下側頭回皮質下の深部白質に低信号域を認めるが, 上, 中, 下側頭回, 上前頭回, 中心前回などの皮質に異常は認められない。また冠状断 SE 像 (1,200/60) においても皮質の異常は認められなかった。

PET (Fig. 10): 第 96 病日の PET では, CBF, CMRO₂ とも上前頭回から下側頭回にかけての広い領域で低下している。

IV. 考 察

MRI-CT は, X 線 CT と比較して空間分解能はほぼ同程度であり, 灰白質と白質のコントラスト分解能の点で優れ, 骨などのアーチファクトを除外できることなどの他に, 冠状断, 矢状断像を自由に得ることができるという利点がある。特

に冠状断, 矢状断像では, 水平断でとらえた病巣の三次元的展開を把握することが可能である。症例 1 で示したように脳溝, 脳回の一つ一つが同定できるため皮質病巣の局在を正確に同定でき, また症例 2, 4 のように皮質下病巣の皮質方向への進展, 影響を三次元的に的確に把握できる。病巣の局在を論じるときは, MRI-CT の利点である冠状断, 矢状断を駆使することが必要であるといえる。また, IR では灰白質と白質の区別が可能であり, さらに脳溝を明瞭に描出でき, 一方 SE は水のプロトンの運動の束縛度の減少による異常の検出が可能である³⁾という利点がある。IR には急性期の出血組織が正常灰白質と同程度の intensity を示す⁴⁾という欠点があるが, 失語症などの高次脳機能障害の病巣検索は慢性期に行われることが多いので, SE と IR のいずれが優れているかは, 今後症例を重ねて検討する必要がある。PET は, 空間分解能は X 線 CT や MRI-CT に劣るが, 脳の機能的変化を三次元的にとらえることができるという有用性があることはいうまでもない。

ところで, 失語症はその経過中に症状の改善や他の失語症への移行があり, また脳血管障害の急性期には脳全体の機能低下のために言語症状が修飾される。今回の症例は発症時の意識は清明ないしは軽度障害であり, 失語症状が固定した慢性期に失語症の病型診断を行い, X 線 CT, MRI-CT, PET の実施時期も失語症評価時との時間的ずれの少ないようにした。

次に各症例の MRI-CT 所見に関して若干の検討を行う。

症例 1 はウェルニッケ失語例であるが, MRI-CT により同定された病巣の局在は Wernicke 野を含む上側頭回とその皮質下であった。ウェルニッケ失語の責任病巣に関して Hayward ら⁵⁾は上側頭回後方 2/3 の Wernicke 野を含むシルヴィウス裂後方の皮質, 皮質下であると報告しているが, 諸家の報告でもウェルニッケ失語の責任病巣を上側頭回後半部とすることに意見の一致をみている。すなわち本例の失語症状は MRI-CT にて十分に説明されるものである。

症例2は症例1と同じく脳梗塞にもとづくウェルニッケ失語例であるが、X線CT上の病巣は基底核領域である。MRI-CTの冠状断SE像では島皮質に高信号域を認めるが、さらにWernicke野を包含する上側頭回皮質の一部と側頭回の皮質下領域にも高信号域を認める。しかし最も高信号域変化が顕著なのは島ならびに上側頭回の深部皮質下領域である。SE像における高信号域すなわちT₂時間の延長の病的意義に関しては、梗塞巣や浮腫巣での水のプロトン運動の自由度の増加³⁾、浮腫水の関与⁶⁾などが指摘されているが、本例に認められた皮質、皮質下の高信号域はX線CTでは検知し得ない異常所見である。北條ら⁷⁾は、ウェルニッケ失語23例のX線CT上の病巣の検討から、病巣の重なりは上側頭回後半部のWernicke野を含む上側頭回とその深部皮質下領域、中側頭回の深部皮質下領域が最も多く、また深部領域に位置する傾向が認められたと報告している。すなわち、本症例のウェルニッケ失語症状はMRI-CT所見にて説明することが可能であるが、PETでは上側頭回を中心とする領域のCBF, CMRO₂の低下が検出されており、PET所見の方が十分納得のいく説明ができるといえる。DeWittら⁸⁾は、X線CT上基底核部に病巣のあった失語例にMRI-CTを実施して、前頭葉、島、側頭葉の皮質の広汎なT₁時間延長を検出し、またT₁時間延長の所見は冠状断像でより著明であったと報告している。本例も冠状断像にてはじめて異常を検出し得たが、失語症の責任病巣決定においてはX線CTに比しMRI-CTの方がはるかに有用であるといえる。

症例3は基底核病変にもとづくブローカ失語例である。北條ら⁷⁾は、ブローカ失語のX線CT上の病巣は、島、レンズ核、中心前回下部深部皮質下領域に最も多く認められたが、この失語症状に決定的と思われる病巣の局在決定は困難であったと報告している。本例のX線CT, MRI-CTにて同定できた病巣は内包を中心とする基底核部であり、前頭回、中心前回、島などの皮質には形態学的異常を認めていない。一方、PETでは下前頭回から

中側頭回にかけてのCBF, CMRO₂の低下を認め、本例の失語症状を十分説明し得た。

症例4は基底核病変にもとづく全失語例である。北條ら⁷⁾の検討では、全失語の70%はBroca野とWernicke野の両言語野を含有する病巣を示したが、線条体を中心とする皮質下の限局性小病巣による全失語例もあったと報告している。本例のMRI-CTのIRおよびSE像では病巣は皮質下に限局しており、症例2やDeWittらの例⁸⁾で認められた皮質の異常は検出できなかった。これはMRI-CTの実施条件すなわちrepetition time, echo timeなどの設定の違いによる可能性もあり、今後の研究の課題であろう。本例のPET所見では、上前頭回から下側頭回に至る広汎なCBF, CMRO₂の低下を認め、Broca野とWernicke野の両言語野が包含されており、PET所見は本例の失語症状を容易に説明し得るものであった。

MRI-CTの臨床応用とその研究は、この数年でX線CTのそれを上回る進展を示しているが、失語症の責任病巣の検索においてはX線CTに比しはるかに有用かつ有効な手段であるといえる。しかしMRI-CTの撮像条件の設定や異常所見の病的意義の解釈には解決されねばならない問題が多い。現状では失語症などの高次脳機能障害の責任病巣の検索や病態の解明には、PETの方が限られた施設でしか行い得ないという欠点はあるが、より良く脳の機能的変化をとらえるという点で優れているといえる。

文 献

- 1) Clark JC, Buckingham PD: Short-lived radioactive gases for clinical use, Clark JC and Buckingham PD eds Butterworth, London, 1975, pp. 122-145
- 2) Frackowiak RSJ, Lenzi GL, Jones T, et al: Quantitative measurement of regional cerebral blood flow and oxygen metabolism in man using O-15 and positron emission tomography. J Comput Assist Tomogr 4: 727-736, 1980
- 3) 加藤宏之, 飛田宗重, 小暮久也: 脳血管障害のNMRによる診断. 脳神経 37: 459-468, 1985
- 4) DeLaPaz RL, New PF, Buananno FS, et al: NMR imaging of intracranial hemorrhage. J Comput Assist Tomogr 8: 599-607, 1984

- 5) Hayward RW, Naeser MA, Zats LM: Cranial computed tomography in aphasia. *Radiology* **113**: 653-660, 1977
- 6) Naruse S, Horikawa Y, Tanaka C: Proton nuclear magnetic resonance studies on brain edema. *J Neurosurg* **56**: 747-752, 1982
- 7) 北條 敬, 渡辺俊三, 田崎博一, 他: 失語症の病巣部位について——臨床像と CT 像との関係(第一報)——. *脳神経* **36**: 941-950, 1984
- 8) DeWitt LD, Grek AJ, Buonanno FS, et al: MRI and the study of aphasia. *Neurology* **35**: 861-865, 1985