OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	部分発作てんかんにおけるN-isopropyl-p(123I)iodoamphetamine投与によるSingle Photon Emission Computed Tomography(SPECT)-Delayed Imageの検討
Author(s)	河村, 正; 村瀬, 研也; 最上, 博 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1989, 49(5), p. 630-642
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15248
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

日本医放会誌：49（5），630—642，1989（平1）

部分発作てんかんにおける N-isopropyl-p-(^{123}I) iodoamphetamine 投与による Single Photon Emission Computed Tomography（SPECT）

—Delayed Image の検討—

愛媛大学医学部放射線医学教室
河村　正　村瀬　研也　最上　博　片岡　正明
伊東　久雄　棚田　修二　飯尾　篤　浜本　研
愛媛大学医学部脳神経外科学教室
畠山　隆雄　木村　英基　榊　三郎　松岡　健三

（昭和63年10月11日受付）
（昭和63年12月14日最終原稿受付）

Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT) with N-isopropyl-p-(^{123}I) iodoamphetamine in Partial Epilepsy

—Evaluation of Delayed Image—

Masashi Kawamura, Kenya Murase, Hiroshi Mogami, Masaaki Kataoka, Hisao Itoh, Shuji Tanada, Atsushi Iio and Ken Hamamoto
Department of Radiology, Ehime University School of Medicine
Takao Hatakeyama, Hideki Kimura, Saburo Sakaki and Kenzo Matsuoka
Department of Neurosurgery, Ehime University School of Medicine

Research Code No. : 721

Key Words : Brain imaging, ^{123}I-IMP, SPECT, Partial epilepsy, Delayed image

Thirty eight patients with partial seizures in the interictal phase were studied using single photon emission computed tomography performed 30 min. (early image) and 4~4.5 hrs. (delayed image) after an injeciton of 111 MBq (3 mCi) N-isopropyl-p-(^{123}I) iodoamphetamine (IMP).

Five types of distribution changes were observed on IMP-SPECT between the early and delayed images. Eight patients, Type 1, exhibited an unchanged distribution of IMP between the early and delayed images. Fifteen patients, Type 2, showed a smaller area of low uptake on the IMP-SPECT (delayed image) compared to that on the IMP-SPECT (early image)-redistribution. The Type 3 patients exhibited an initial uptake area on the IMP-SPECT (early image) which later became a lower uptake area on the IMP-SPECT (delayed image)-reversed redistribution. This type was further classified into three categories according to the initial uptake pattern including (a) Type 3A, 3 patients with increased uptake area, (b) Type 3B, 6 patients with normal uptake area, and (c) Type 3C, 6 patients with decreased uptake area.

With Type 2, the epileptic findings on the present interictal electroencephalography (EEG) were shown in 11 of 15 patients. However, we could not find any other remarkable correlation among these 5 types and the clinical factors (the types of seizures, the X-CT findings, the present interictal EEG data,

the present frequency of seizures, and the intervals from the last seizure).

In 2 patients with Type 3B who suffered from simple partial seizures, a region of the normal distribution on the IMP-SPECT (early image) became a lower uptake area on the IMP-SPECT (delayed image), corresponding topologically to the ictal symptoms. In this experience, we determined that the IMP-SPECT (delayed image) could be useful in patients with the epileptic lesions unable to be detected on the IMP-SPECT (early image).

1. 緒　言

Winchellら[1]によって報告されたN-isopropyl-p-(^{123}I)iodoamphetamine (IMP) は血液脳関門を自由拡散によって通過し比較的速やかに脳実質に集積して測定に充分な時間脳内に保持されるため，Single photon emission computed tomography (SPECT) に適した局所脳血流測定剤として脳血管障害を中心に利用されている[2)~4)]．IMPの初期分布は局所脳血流量に比例するといわれている[5)]．しかし，投与後数時間経過すると，いわゆる再分布現象が認められ必ずしも脳血流量を反映しなくなることが報告され，その意義が問題とされている[6)~11)]．

てんかんについてもIMPを用いたSPECT検査（以下IMP-SPECT検査と略）が応用され有用性が報告[13)~18)]されている．

著者らは部分発作てんかん患者を対象に本法を行ない特にDelayed imageについて検討したのでその成績を報告する．

2. 対象と方法

発作間歇期の部分発作てんかん（脳波検査所見から部分発作起始と診断された二次性全汎化発作を含む）患者38人（8～68歳，平均28.6歳，男23人女15人）を対象にIMP-SPECT検査を実施した．てんかんの原因については不明のもの27例，頭部外傷6例，クモ膜下出血後9年目に発症した1例，孔脳症1例，ヘルペス脳炎1例，ウイルス脳炎疑2例であった．またIMP-SPECT検査と可能な限り近接した日時に施行したX線CT検査および発作間歇期の脳波検査（主に安静覚醒時脳波）と比較した．なお，脳波検査は4週間以内に，X線CT検査は1年以内に既に実施してある場合はあらためて繰り返さなかった．てんかんの臨床発作の分類は国際分類[19)]によった．発作頻度は日に一回以上をD，週に一回以上をW，月に一回以上をM，3カ月に一回以上を3Mとし3カ月以上の期間にわたる無発作をFと表現した．

患者をSPECT装置ベッド上に開眼状態で仰臥位にてIMP 111MBq（3mCi）を静注投与し30分後からEarly imageの撮像を行なった．撮像終了後安静に保ちIMP投与4～4.5時間後からDelayed imageの撮像を開始した．これらの検査は通常服薬下の患者の発作間歇期に行なった．脳波のモニターは行なわなかったが，注射時から検査中を通じて臨床発作を起こした例は経験しなかった．頭部は横断面がOrbitomeatal line（OM line）に平行になるようにしてテープで固定した．装置はサール社製単一ヘッド回転型ガンマカメラに中エネルギー用コリメーターを装着したものを使用した．データー処理は島津社製シンチパック2400を用いて行なった．検出器を10度毎36方向より360度回転（24～30分間）して64×64マトリックスで一方向50秒間データー収集した．エネルギーウィンドウは159KeV，20%に設定した．各投影データーをWienerフィルターで前処理した後，Cheslerのフィルターを用いたフィルター逆投影法により体軸横断像を再構成した．吸収補正は行なわなかった．SPECTのスライス厚は5.5mmで2～3スライス（11.0～16.5mm）を加算して診断用画像とした．さらに体軸横断像をもとに矢状断像および冠状断像を作成した．得られた断層像の評価は視覚的に行なった．

発作間歇期の部分発作てんかん患者では脳波焦点とIMP-SPECT検査の所見との局在性の一致については相関があまり良くないことが報告[15)~18)]されている．Table 1に今回の対象症例でのてんかん病変部の局在性について現在の脳波検査所見とIMP-SPECT (early image) 検査所見と

平成元年5月25日

Table 1 Correlation between the present electroencephalographic (EEG) findings and the IMP-SPECT (early image) findings in the localization of epileptic lesions.

	SPS	SPS→SG	SPS→CPS	SPS→CPS→SG	CPS	CPS→SG	SG
Group A	1	0	1	1	0	1	4
Group B	0	0	1+2*	2+1*	2	1+1$	1*
Group C	1	3	0	1+1*	2*	5+2*	1+3*

SPS : simple partial seizures, CPS : complex partial seizures, SG : secondarily generalization, → : evolving to, Group A : agreement, Group B : disagreement, Group C : no epileptic lesions on EEG, * : normal on the IMP-SPECT (early image), $: diffuse epileptic waves on EEG.

Table 2 Types of distribution changes on IMP-SPECT between the early and delayed images.

Type 1.	The distribution of IMP persisted unchanged on IMP-SPECT between the early and delayed images.
Type 2.	The low uptake area on the IMP-SPECT (early image) became smaller on the IMP-SPECT (delayed image).
Type 3A.	The increased uptake area on the IMP-SPECT (early image) became a lower uptake area on the IMP-SPECT (delayed image).
Type 3B.	A region of the normal distribution on the IMP-SPECT (early image) became a lower uptake area on the IMP-SPECT (delayed image).
Type 3C.	The decreased uptake area on the IMP-SPECT (early image) enlarged on the IMP-SPECT (delayed image).

の相関を検討した成績を示した．局在性が一致したのは38例中8例であった．現在てんかん波が認められない状態にある症例が19例あった．てんかん波が認められるがIMP-SPECT（early image）検査の所見と局在性が一致しない症例が11例あった．これらの結果から，てんかん病変部の局在の診断は発作症状に対応する解剖学的部位および脳全体の集積パターンを重視して行なった．

IMP-SPECT検査の結果はEarly imageとDelayed imageにおけるIMPの分布を比較してUedaら[9]の方法に準じて分類した（Table 2）．すなわち，分布に変化の認められない症例をType 1，Early imageで認められた集積低下域がDelayed imageでは埋まってくる，いわゆる再分布現象を示す症例をType 2とした．またEarly imageでの集積域がDelayed imageでは集積低下域となる，逆再分布現象を示す症例をType 3とした．著者らは，このType 3をさらにEarly imageの所見によって高集積から低集積となるものをType 3A，正常の分布の一部が集積低下域となるものをType 3Bとし，集積低下域がDelayed imageでさらに拡大してくるものをType 3Cと，3群に分類した．このように分類したIMP分布の変化のタイプと，てんかんの臨床発作型，X線CT検査，最近の間歇期脳波検査，最近の発作頻度，最終発作からIMP-SPECT検査までの期間等との関連について検討した．

本論文に呈示した3症例のIMP像の配置は左上は左プラナー像，右上は体軸横断像，左下は矢状断像で，右下が冠状断像を示す．また，各断層像のスライスレベルの表示は白印で示した．

3. 結　果

発作間歇期に神経学的異常が認められたのは38例中1例で右上肢不全麻痺であったが，他の37症例では特に異常を認めなかった．

Table 3に対象とした部分発作てんかん患者38人のてんかんの臨床発作型とIMP-SPECT検査における分布の変化のタイプについて示した．単純部分発作症状を発作の過程で示した症例が15例あった．そのうち，てんかんの発作症状に対応する解剖学的部位がIMP-SPECT（early image）検査で低集積域に含まれた症例が9例あった．また，発作症状に対応する解剖学的部位が高集積域に含まれた症例が2例ありType 3Aを示した．4例で

Table 3 Correlation between the seizure types and the types of distribution changes on IMP-SPECT.

	SPS	SPS→SG	SPS→CPS	SPS→CPS→SG	CPS	CPS→SG	SG
Type 1	1	0	1#	1#	1#	1	3#
Type 2	0	1	1	3	2	6	2
Type 3A	1	0	0	1	0	0	1
Type 3B	0	0	1#	1#	1#	2#	1#
Type 3C	0	2	1	0	0	1	2

#: normal on the IMP-SPECT (early image).

はIMP-SPECT (early image) 検査で異常が指摘できなかった．その4例のうち2例はType 1であった．残りの2例はType 3Bを示し，Delayed imageで得られた集積低下域はてんかんの発作症状に対応する解剖学的部位であった．単純部分発作症状との関連からは病変部を判断できなかった複雑部分発作および二次性全汎化発作が23例あった．これらの症例では小脳への集積の程度を基準にし，また，脳全体の集積パターンを参考として病変部を判断した．Type 1が5例，Type 2が10例，Type 3Aが1例，Type 3Bが4例で，Type 3Cが3例であった．

X線CT検査で認められた器質的変化とIMP-SPECT検査における分布の変化のタイプについては，Type 1で低吸収域が2例 (2/8)，Type 2では低吸収域が3例で，孔脳症，萎縮性変化が各1例ずつあり，他にてんかんの原因不明症例でX線CT検査によってクモ膜嚢胞が指摘された1例があった(6/15)．Type 3Aでは萎縮性変化が1例 (1/3) あった．Type 3Bでは器質的変化は認められなかった (0/6)．Type 3Cでは低吸収域，萎縮性変化が各1例ずつあった(2/6)．また，X線CT検査正常27例のうち，Early imageでも異常集積が指摘できなかった症例が12例あった．そのうち6例でDelayed imageでは集積低下域が得られType 3Bを示した．

Table 4に，最近の脳波検査所見とIMP-SPECT検査における分布の変化のタイプについて示した．てんかん波が認められたのはType 1で2例 (2/8)，Type 2で11例 (11/15)，Type 3Aで2例 (2/3)，Type 3Bで2例 (2/6)，Type 3Cで2例 (2/6) であった．Type 2およびType 3Aにてんかん波が認められる症例が多い傾向にあった．また，てんかん波は認められないが徐波や背景波の異常があったのはType 1で4例，Type 2で2例，Type 3A，Type 3B，Type 3Cで各1例ずつであった．

Table 4 Correlation between the epileptic findings on the present EEG and the types of distribution changes on IMP-SPECT.

	Epileptic EEG	Other abnormal EEG	Normal
Type 1	2	4	2
Type 2	11	2	2
Type 3A	2	1	0
Type 3B	2	1	3
Type 3C	2	1	3

Table 5 Correlation between the frequency of seizures and the types of distribution changes on IMP-SPECT.

	D	W	M	3M	F
Type 1	0	1	3	3	1
Type 2	0	3	4	1	7
Type 3A	1	1	1	0	0
Type 3B	0	2	2	0	2
Type 3C	0	0	2	0	4

D, W, M, 3M : seizures more than once a day, a week, a month, and three months, respectively, F : freedom from seizures for the previous three months or more.

臨床発作との関連については，Table 5に最近の発作頻度とIMP-SPECT検査における分布の変化のタイプについて示した．発作が週に一回以上の症例を高頻度群とすると，高頻度群はType

Table 6　Correlation between the intervals from the last seizure and the types of distribution changes on IMP-SPECT.

	>6m	6m	3m	2m	1m	2w	▽
Type 1	●			●●		●●●	●
Type 2	●● ●●	●●		●	●●	●	●● ●
Type 3A						●	●●
Type 3B	●●				●	●●	●
Type 3C	●● ●●					●●	

>：longer than, m：month, w：week, ▽：the day when the IMP-SPECT study was done.

1で1例（1/8），Type 2で3例（3/15），Type 3Aで2例(2/3)，Type 3Bで2例(2/6)あったが，Type 3Cではなかった(0/6)．Type 3Aで高頻度例が多く，Type 3Cで認められなかったが，他は大差なかった．

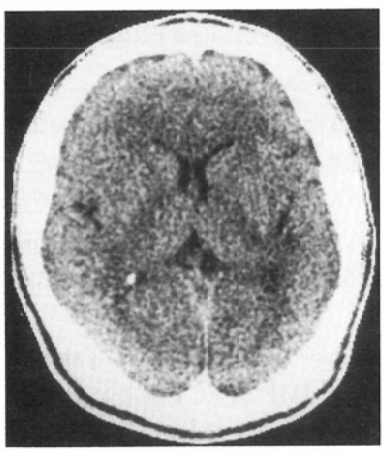
また，Table 6に最終発作からIMP-SPECT検査までの期間とIMP-SPECT検査における分布の変化のタイプについて示した．最終発作からIMP-SPECT検査までの期間はType 3Aで短かったが，他は大差なかった．

4．症例呈示

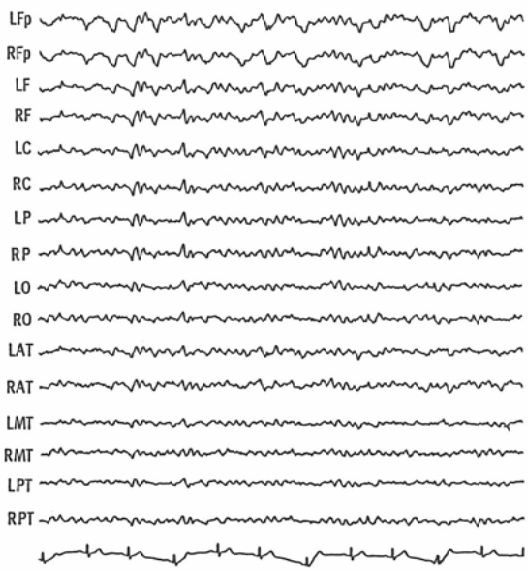
逆再分布現象を示した症例を呈示する．

症例1．<Early imageでは高集積が指摘され，その一部がDelayed imageで集積低下となった症例，Type 3A>26歳，男性

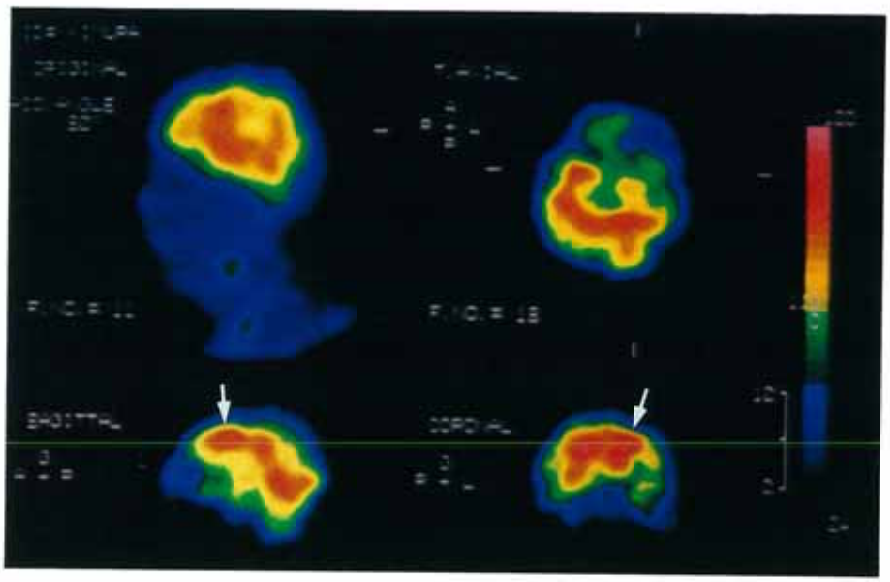
10歳時に両上肢の痙攣と意識消失発作で発症した．中学時代まで特に発作が激しかった．抗てんかん薬が有効でなく一日に数十回となく意識消失発作が頻発し，また右上肢から始まる全身痙攣発作があった．そこで薬剤選択を目的に入院した．血管造影検査では特に異常は指摘できなかった．X線CT検査（Fig. 1A，OM 50mm）では左シルビウス裂周囲に限局性萎縮性変化が認められた．過去の脳波検査では左Centralから左Parietalにかけて棘波が認められたが，今回の脳波検査（Fig. 1B）は徐波が主体で焦点は不明であった．IMP-SPECT（early image）検査（Fig. 1C）で右上肢に対応する左運動野を含んで集積が認められ(←)，高集積になっていると判断した．IMP-SPECT（delayed image）検査（Fig. 1D）では高集積を示した領域の一部が集積低下を示し（←），てんかんの発作症状に対応する左運動野を含んでいた．



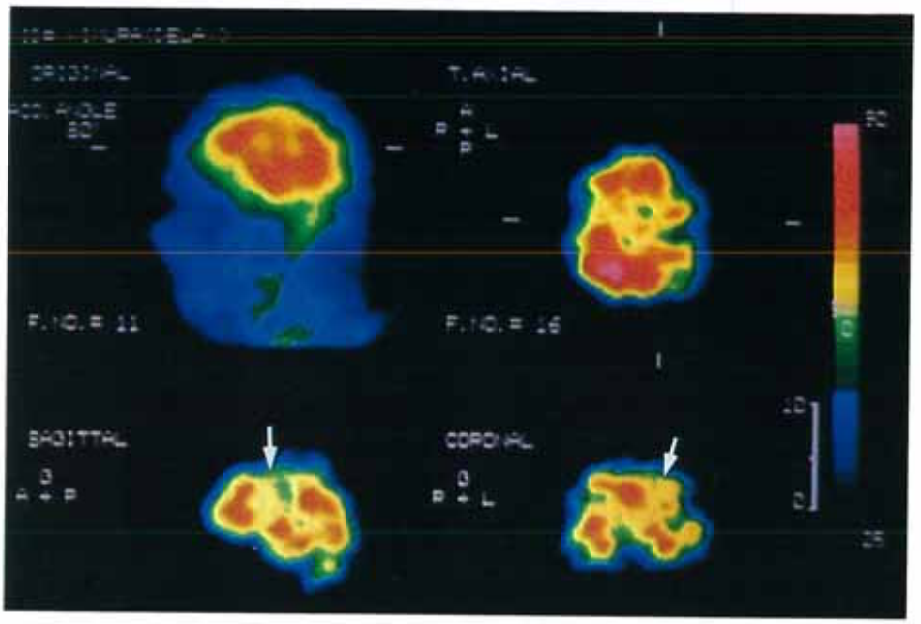
1A



1B



1C

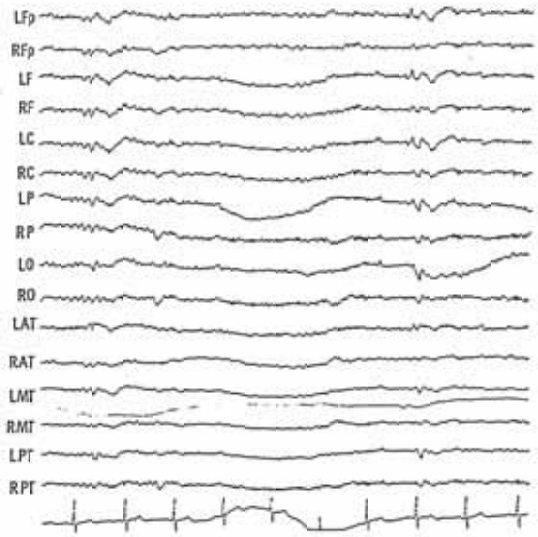


1D

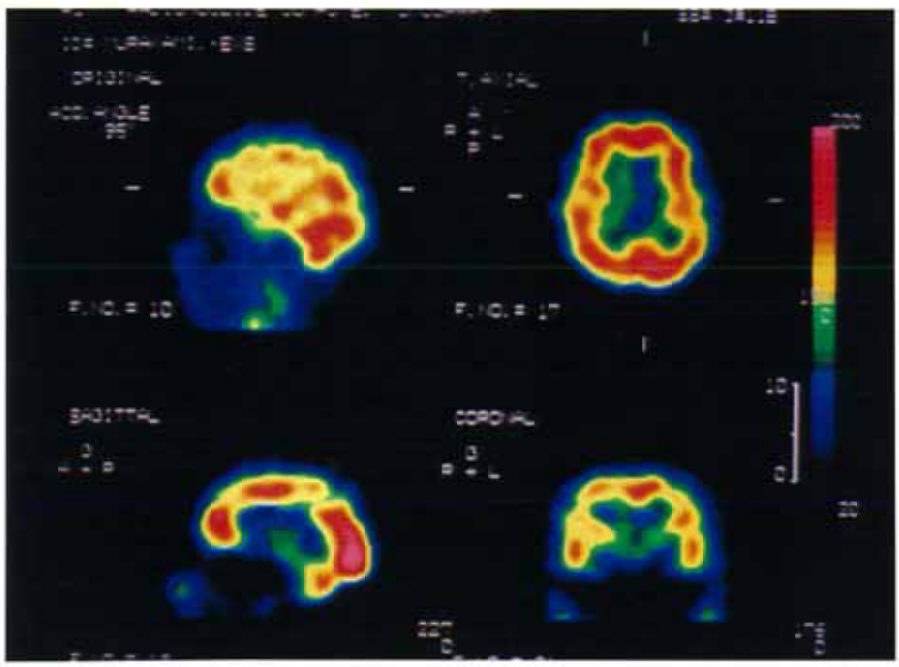
Fig. 1　Case 1 (Type 3A): A 26-year-old male suffering from generalized convulsive seizures originating from his right arm and impaired consciousness since 10 years of age. Despite use of antiepileptic drugs, he had been suffering from impaired consciousness many times a day.
Fig. 1A: X-CT (OM 50mm) showed localized atrophy in the left perisylvian region.
Fig. 1B: The present interictal EEG data showed diffuse slow waves, and the epileptic focus was unclear. At the same time, the previous interictal EEG data (not shown) showed spiky waves in the left central and left parietal leads.
Fig. 1C: IMP-SPECT (early image) showed an increased uptake area (←), including the left motor area.
Fig. 1D: IMP-SPECT (delayed image) showed a part of the increased uptake area on IMP-SPECT (early image) became a lower uptake area (←).

症例2．<Early imageでは異常集積が指摘されず，Delayed imageでのみ集積低下が指摘できた症例，Type 3B>53歳，男性．

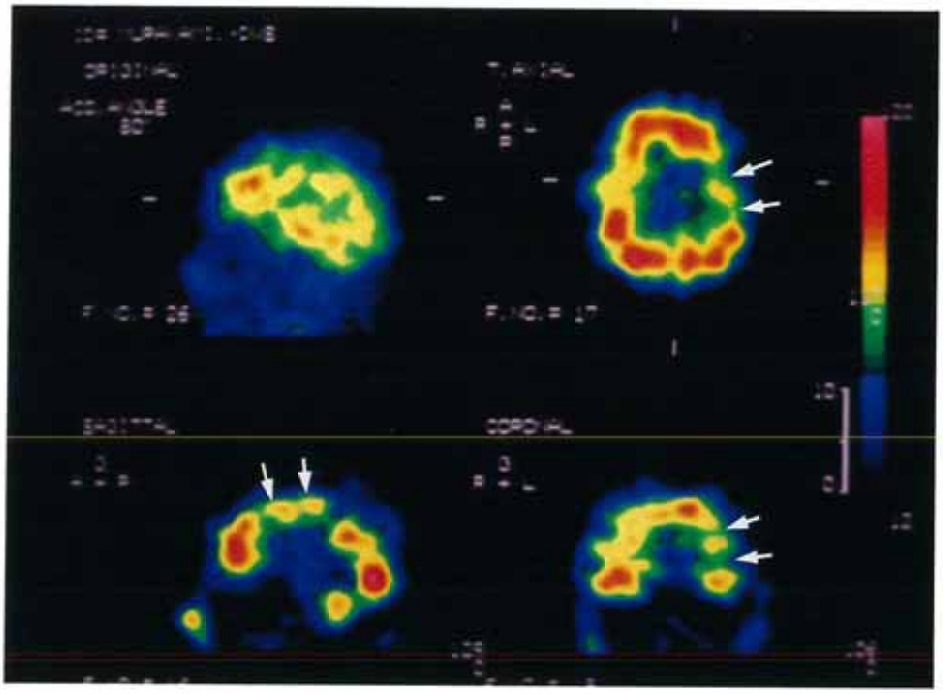
48歳時に職場で突然，意識消失および右上半身痙攣発作で発症した．それ以後一日に数回痙攣発作があり，記憶が悪くなり支離滅裂なことを言うようになった．発作中眼球は右上方を向き，顔も右を向いた．最近の一年間では月に4ないし5回程度発作があった．神経学的異常はなかった．血管造影検査およびX線CT検査では特に異常は指摘されなかった．IMP-SPECT検査と同日に行なった脳波検査（Fig. 2A）では左Frontalから左



2A



2B



2C

Fig. 2　Case 2 (Type 3B) : A 53-year-old male suffering from convulsions in his right upper half of the body and impaired consciousness several times a day since 48 years of age.

Fig. 2A : The interictal EEG data obtained on the same day of the IMP-SPECT study showed single spiky waves in the left frontal and the left central leads.

Fig. 2B : The IMP-SPECT (early image) was normal.

Fig. 2C : The IMP-SPECT (delayed image) showed a lower uptake area (←) in the left motor area and the left temporal lobe, corresponding topologically to the ictal symptoms and the EEG data.

Centralにかけて単発性の棘波が認められた．IMP-SPECT（early image）検査（Fig. 2B）では正常の集積パターンを示し特に異常集積部位は指摘されなかった．IMP-SPECT（delayed image）検査（Fig. 2C）ではてんかんの発作症状に対応する左運動野から左側頭葉にかけて集積低下が認められた（←）．

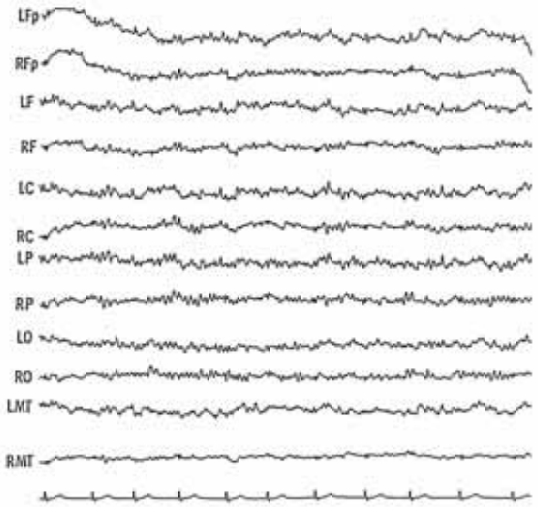
症例3．<Early imageでみられた集積低下域が，Delayed imageでさらに拡大した症例，Type 3 C>15歳，女性

11歳時に全身痙攣発作で発症し，意識消失が約10分間あった．最近の1年半は発作はなかった．神経学的異常はなかった．X線CT検査およびMRI検査では特に異常は認められなかった．脳波検査（Fig. 3A）では背景波は軽度のdysrhythmicなアルファ波よりなり，左Parietalから左Centralおよび左Temporalにかけて低頻度ではあるが高振幅鋭波および徐波が認められた．一部，棘徐波複合を形成していた．IMP-SPECT（early image）検査（Fig. 3B）では左側頭葉に集積低下が認められた（←）．IMP-SPECT（delayed image）検査（Fig. 3C）ではEarly imageで認められた左側頭葉の集積低下域の範囲は拡大した（←）．

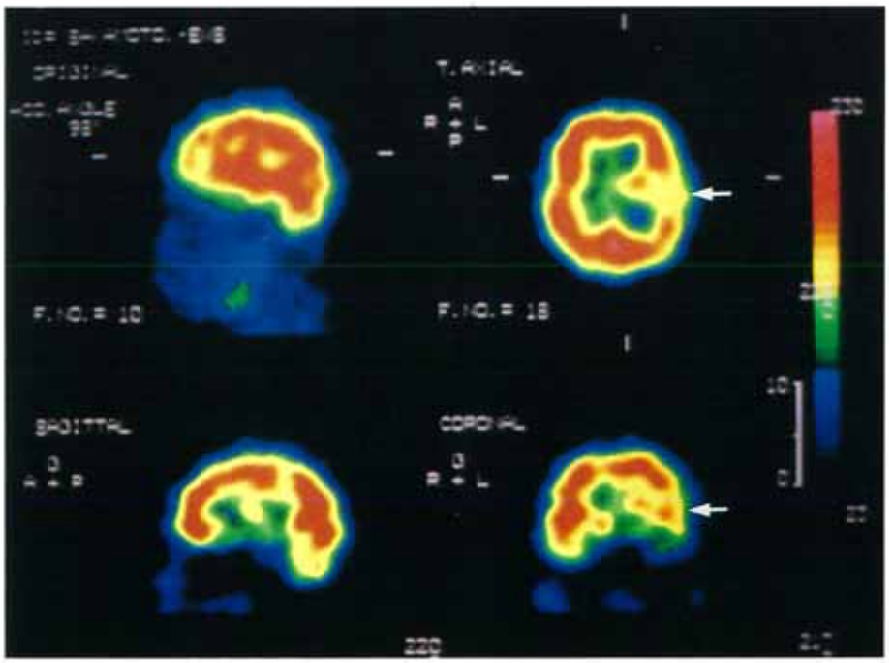
5. 考　察

IMPの集積機序としてHolmanら[20]は，(1)

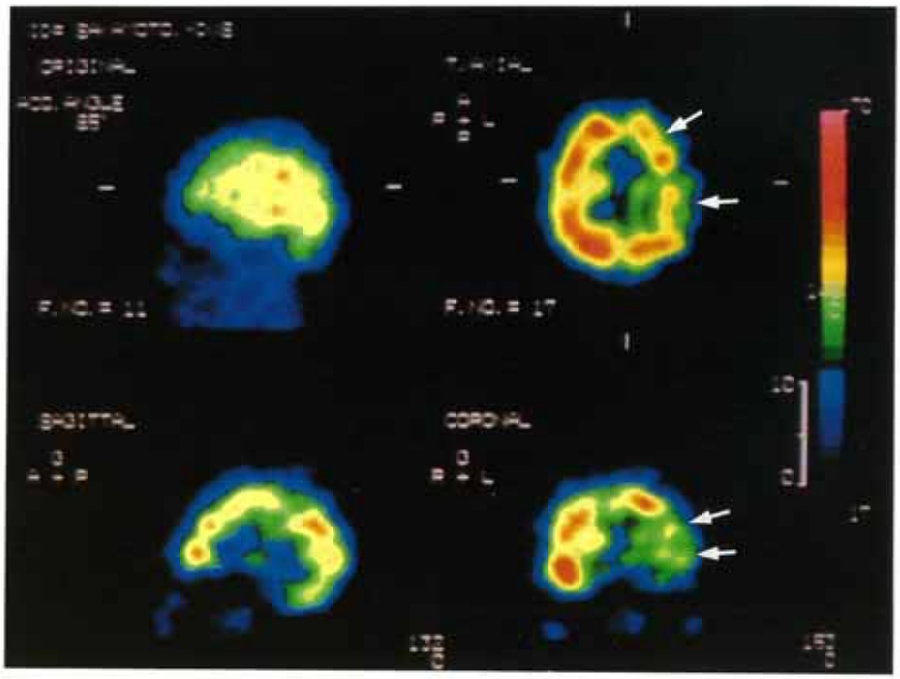
pH勾配，(2) 不透過性代謝物への移行，(3) receptorへの結合の3つの可能性を挙げているが，その詳細は明らかではない．Winchellら[1]はIMPは構造的にドーパミンなどの生体アミンに似ているためアミンのreceptorのnon-specific binding siteに捕捉されると考えている．Kuhlら[5]はIMPの初期分布と血流量とが良く相関することを示した．その結果から正常の脳ではIMPの分布は局所脳血流量を反映するものと考えられるが，病的組織では局所脳血流量だけではなくその程度は不明であるが集積部位での代謝，pH，透過性などに影響される可能性のあることを指摘し，病的組織での局所脳血流量の定量的評価の難しさについて言及している[5]．東ら[10]はIMPの結合成分が欠如



3A



3B



3C

Fig. 3　Case 3 (Type 3C): A 15-year-old female suffering from generalized convulsions and impaired consciousness since 11 years of age. She was free from seizures for the last year and a half.

Fig. 3A: Sporadically, the interictal EEG data showed sharp waves and slow waves, sometimes forming a spike and wave complex in the left parietal, the left central, and the left temporal leads. The background α activity was slightly dysrhythmic.

Fig. 3B: The IMP-SPECT (early image) showed a decreased uptake area (←) in the left temporal lobe.

Fig. 3C: The IMP-SPECT (delayed image) showed the decreased uptake area enlarged (←).

あるいは減少している脳梗塞，脳腫瘍，脳動静脈奇形などでは静注後しばらく経過すると集積の程度が脳血流量を正しく反映しなくなると考え，むしろ経時的に集積パターンを観察することにより病態把握が容易になる可能性を推察している．てんかん病変部における IMP の動態について検討した報告はないが，てんかんは neuronal element 自体の変化であり，その変化に伴うアミン，アミノ酸，ペプチドなどの変化についても神経化学的な方法で数多く研究されている[21]．モルフィンや神経ペプチドである内因性の麻薬 β-エンドルフィンなどがてんかん性発作の発現機構において重要な役割をすることが知られてきている[22][23]．IMP もてんかん病変部では正常部あるいは虚血性病変部とはまた異なった代謝などの影響を受けているものと思われる．そして，てんかん病変部における IMP の receptor との結合，あるいは IMP のアミンとしての局所動態などに関連した retention-washout 機構の異常が再分布現象あるいは逆再分布現象として観察されたものと考えられる．

再分布現象については，虚血性脳血管障害ではかなりの頻度でみられる所見で，この現象が脳組織の viability の指標となる可能性が示唆されて

いる[6)~11)]．しかし，虚血性脳血管障害でもその本態はまだ不明である．著者らが検討した部分発作てんかん症例でも再分布現象はしばしば認められた．そして，この現象を示した症例に脳波検査でてんかん波の認められることが多い傾向にあった．てんかん波と臨床発作とがかなりよく並行するとの報告[24)]もあり，一考すべき結果と思われる．しかし，再分布現象と臨床発作の頻度あるいは最終発作からIMP-SPECT検査までの期間との関連は明らかでなかった．部分発作てんかんにおける再分布現象の本態の解明およびその臨床的意義については引き続き検討すべき課題と考えられる．

逆再分布現象については，Uedaら[9)]はこの現象を富血管性の髄膜腫で認めている．彼らはIMPのbinding siteが髄膜腫には欠如するため初期の集積はvascular volumeを示し，また血流に富むためIMPは次第に運び去られ，この現象が起きると説明している．東ら[10)]は同様の現象を中大脳動脈塞栓症の再開通後に出血性梗塞を発症した例で認めている．そして，その部位はX線CT上の出血性梗塞周辺部の低吸収域に一致していたと報告している．彼らは血流指標としてFを停滞能の指標としてλを想定してIMPの経時的な脳内集積パターンをシミュレーションしている．その結果から逆再分布現象は組織障害の存在する部位に，正常かまたはそれに近い血流が保たれた状態でみられると推定し，そして，この状態はLassenら[12)]のluxury perfusionに相当するとしている[10)]．著者らの対象患者では右上肢不全麻痺を示した1例を除いて発作間歇期には神経学的には特に異常は認められていない．このことから発作間歇期のてんかん病変部もほぼ正常かそれに近い血流が保たれた状態であると考えられる．そして，IMPのretention-washout機構の異常が逆再分布現象として観察されたものと推察される．

著者らの検討では再分布現象を示した症例に，てんかん波が認められることが多かった．しかし，その意義を含めて，てんかんの臨床発作，脳波などの所見と，再分布あるいは逆再分布などのIMPの動態を反映していると考えられる現象との関連は明らかにできなかった．この理由としては，おそらくこれらのいずれもがepileptogenic activityの変化の一側面を示すにすぎず，必ずしも全般像を表現するものではないことによるものと思われる．今後IMPによる血流量と集積能との分離評価の工夫，あるいはポジトロンCTなど，何らかの方法を用いて部分発作てんかんにおけるIMPの再分布現象あるいは逆再分布現象の意義を明らかにすることができれば，IMP-SPECT検査がてんかんの診療にさらに有用となると考えられる．

このように現時点ではIMPの再分布現象あるいは逆再分布現象の意義は不明ではあるが，Early imageでは異常集積が指摘されずDelayed imageでのみ集積低下が指摘できた症例が6例あった．そのうち単純部分発作症状を示した2例ではDelayed imageで得られた集積低下域はてんかんの発作症状に対応する解剖学的部位であった．このことから，逆再分布現象はてんかん焦点を診断する上で重要な現象と考えられる．

6. 結　語

発作間歇期の部分発作てんかん患者38人を対象に脳のIMP-SPECT像（early imageとdelayed image）を作成した．分布のパターンに変化の認められなかった症例が8例，再分布現象を示した症例が15例，逆再分布現象を示した症例が15例あった．再分布現象を示した症例に，てんかん波が認められることが多かった．しかし，その意義を含めて，これらの分布の変化のタイプと，てんかんの臨床発作型，脳波検査，X線CT検査，最近の間歇期脳波検査，最近の発作頻度，最終発作からIMP-SPECT検査までの期間等との関連については明らかにできなかった．しかし，Early imageでは異常集積が指摘されずDelayed imageでのみ集積低下が指摘できた症例が経験された．このことから，Delayed imageの撮像はてんかん焦点の診断において有用な方法となり得ると考えられる．

稿を終えるにあたり，本研究に多大の御援助を戴きました脳神経外科学教室の諸先生方並びに片木脳神経外科医院片木良典先生に心から御礼申し上げます．また，御協力戴

きました大角節美副婦長に感謝します.

なお，本論文の要旨は第47回日本医学放射線学会(東京)にて発表した.

文　献

1) Winchell HS, Horst WD, Braun L, et al: N-isopropyl-(^{123}I) p-iodoamphetamine: Single-pass brain uptake and washout; binding to brain synaptosomes; and localization in dog and monkey brain. J Nucl Med 21: 947—952, 1980

2) Hill TC, Holman BL, Lovett R, et al: Initial experience with SPECT (single-photon computerized tomography) of the brain using N-isopropyl I-123 p-iodoamphetamine: Concise communication. J Nucl Med 23: 191—195, 1982

3) Lassen NA, Henriksen L, Holm S, et al: Cerebral blood-flow tomography: Xenon-133 compared with isopropyl-amphetamine-iodine-123; Concise communication. J Nucl Med 24: 17—21, 1983

4) von Schulthess GK, Ketz E, Schubiger PA, et al: Regional quantitative noninvasive assessment of cerebral perfusion and function with N-isopropyl-[^{123}I]-p-iodoamphetamine. J Nucl Med 26: 9—16, 1985

5) Kuhl DE, Barrio JR, Huang S-C, et al: Quantifying local cerebral blood flow by N-isopropyl-p-[^{123}I] iodoamphetamine (IMP) tomography. J Nucl Med 23: 196—203, 1982

6) Creutzig H, Schober O, Gielow P, et al: Cerebral dynamics of N-isopropyl-(^{123}I) p-iodoamphetamine. J Nucl Med 27: 178—183, 1986

7) Defer G, Moretti JL, Cesaro P, et al: Early and delayed SPECT using N-isopropyl-p-iodoamphetamine iodine 123 in cerebral ischemia: A prognostic index for clinical recovery. Arch Neurol 44: 715—718, 1987

8) 村田純一，金子貞男，今井知博：虚血性脳血管障害に対する^{123}I-IMPを用いたSPECT—delayed imageの検討—，核医学，25: 117—124, 1988

9) Ueda T, Kinoshita K, Watanabe K, et al: Early and delayed single photon emission CT in various cerebral diseases using N-isopropyl-p-(^{123}I) iodoamphetamine. Neuroradiology 30: 123—131, 1988

10) 東壮太郎，松田博史，藤井博之，他：N-isopropyl-p-(I-123) iodoamphetamineによる虚血性脳血管障害の局所脳血流量とTissue viabilityの非侵襲的評価，CT研究，9: 681—689, 1987

11) 小田野幾雄，土屋俊明，酒井邦夫，他：虚血性脳血管障害における^{123}I-IMP脳血流シンチの再分布現象の臨床的意義—rCBFとの関係—，核医学，25: 789—799, 1988

12) Lassen NA: The luxury perfusion syndrome and its possible relation to acute metabolic acidosis localized within the brain. Lancet 2: 1113—1115, 1966

13) Magistretti PL, Uren RF, Parker JA, et al: Monitoring of regional cerebral blood flow by single photon emission tomography of I^{123}-N-isopropyl-iodoamphetamine in epileptics. Ann Radiol 26: 68—71, 1983

14) Sanabria E, Chauvel P, Askienazy S, et al: Single photon emission computed tomography (SPECT) using ^{123}I-isopropyl-iodoamphetamine (IAMP) in partial epilepsy. In Baldy-Moulinier M, Ingvar DH, and Meldrum BS ed: Current Problems in epilepsy: 1. 82—87, 1983, John Libbey Eurotext, London・Paris

15) 地引逸亀，窪田　孝，藤元君夫，他：成人の部分てんかん患者の発作間欠期におけるN-isopropyl-p[^{123}I]Iodoamphetamine(^{123}I-IMP)静注法を用いたSPECTによる局所脳血流測定の有用性について．厚生省神経疾患研究委託費「難治性てんかんの予防と対策に関する研究」，昭和61年度報告書，79—84, 1987

16) 小野志磨人，福永仁夫，大塚信昭，他：てんかん患者におけるN-isopropyl-p-[^{123}I]-iodoamphetamineによるSingle photon emission computed tomography (SPECT)，核医学，24: 1641—1651, 1987

17) Kobayashi K, Ikeda M, Shohmori T, et al: Interictal regional cerebral blood flow in partial epilepsy. Jpn J Psychiat Neurol 40: 423—424, 1986

18) 南部敏和，伊藤和夫，角　哲雄，他：^{123}I-IMP SPECTによるてんかん症例の検討，核医学，25: 525—531, 1988

19) From the Commission on Classification and Terminology of the International League Against Epilepsy: Proposal for revised clinical and electroencephalographic classification of epileptic seizures. Epilepsia 22: 489—501, 1981

20) Holman BL, Magistretti PL, Hill TC, et al: Regional cerebral blood flow measured with N-isopropyl-^{123}I-p-iodoamphetamine. In Magistretti PL ed: Functional radionuclide imaging of the brain, 217—224, 1983, Raven Press, New York

21) 森　昭胤：神経化学から．秋元波留夫，山内俊雄編集，岩崎学術出版社「てんかん学」，449—462, 1984

22) Frenk H: Pro- and anticonvulsant actions of morphine and the endogenous opioids: Involvement and interactions of multiple opiate and non-opiate systems. Brain Res Rev 6: 197—210, 1983
23) Bajorek JG, Lee RJ, Lomax P: Neuropeptides: Anticonvulsant and convulsant mechanisms in epileptic model systems and in humans. Adv Neurol 44: 489—500, 1986
24) 新井　進：てんかんの長期経過における臨床・脳波相関の研究，精神経誌，70: 40—51, 1968