

《ノート》

脳死症例における N-isopropyl-p-[¹²³I] Iodoamphetamine (¹²³I-IMP) イメージング

Clinical Experience of N-Isopropyl-p-[¹²³I] Iodoamphetamine Imaging in a Case of Brain Death

田口 正人* 中條 政敬* 城野 和雄* 堀 晃*
篠原 慎治* 岡田 淳徳** 禧久 豊嗣** 原之村 博***
澤田 祐介***

Masato TAGUCHI*, Masayuki NAKAJO*, Kazuo SHIRONO*, Akira HORI*,
Shinji SHINOHARA*, Atunori OKADA**, Toyotsugu KIKU**,
Hiroshi HARANOMURA*** and Yuhstake SAWADA***

*Department of Radiology, **Division of Radioisotope Center,
***Department of Emergency, Kagoshima University School of Medicine

I. はじめに

脳死とはすべての脳組織の回復不可能な脳機能の喪失の状態であり¹⁾, 脳機能は脳循環に依存しており脳死の判定において脳循環を評価することは重要である。過去においても種々の画像診断法を用いた脳死での脳循環の評価と脳死の判定が試みられている²⁻⁵⁾。このなかで核医学的検査法は, その手技の容易さと非侵襲性から報告も多くみられているが, それらの報告は ^{99m}TcO₄⁻ を用いたものである^{2,3)}。今回われわれは脳死が疑われた症例に脳血流スキャン剤として開発された N-isopropyl-p-[¹²³I] iodoamphetamine (¹²³I-IMP)^{6,7)} による脳シンチグラフィを行ったところ脳循環の停止したと考えられる所見が得られ, ¹²³I-IMP は

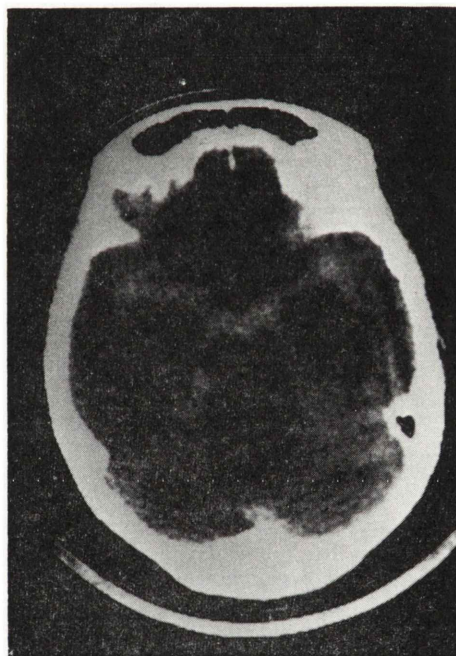


Fig. 1 CT scan showing subarachnoid hemorrhage in both Sylvian fissures and basal cistern.

* 鹿児島大学医学部放射線科

** 同 RI センター

*** 同 救急部

受付: 61年4月2日

最終稿受付: 61年6月13日

別刷請求先: 鹿児島市宇宿町1208-1 (☎ 890)

鹿児島大学医学部放射線医学教室

田口 正 人

Key words: ¹²³I-IMP, Brain death.

脳死の判定に有用な情報をもたらすイメージング製剤と考えられたので報告する。

II. 症 例

56歳, 女性, 店員

主 訴: 頭痛

家族歴: 特記事項なし

既往歴: 2年前よりメニエル氏病を指摘されていた。

現病歴: 昭和60年12月8日, 仕事中に突然激しい頭痛を訴え救急車にて当院救急部へ搬入された。

搬入時所見: vital sign には特に異常は見られず, 意識レベルもほぼ清明であったが嘔気, 嘔吐が見られた。搬入30分後に突然意識消失, 舌根沈下が見られたため緊急頭部 CT を施行し, クモ膜下出血と診断された (Fig. 1)。その後, 一時意識レベルは上昇したが, 翌12月9日, 急激な血圧低下が認められ, 再出血が疑われた。その後, 呼吸

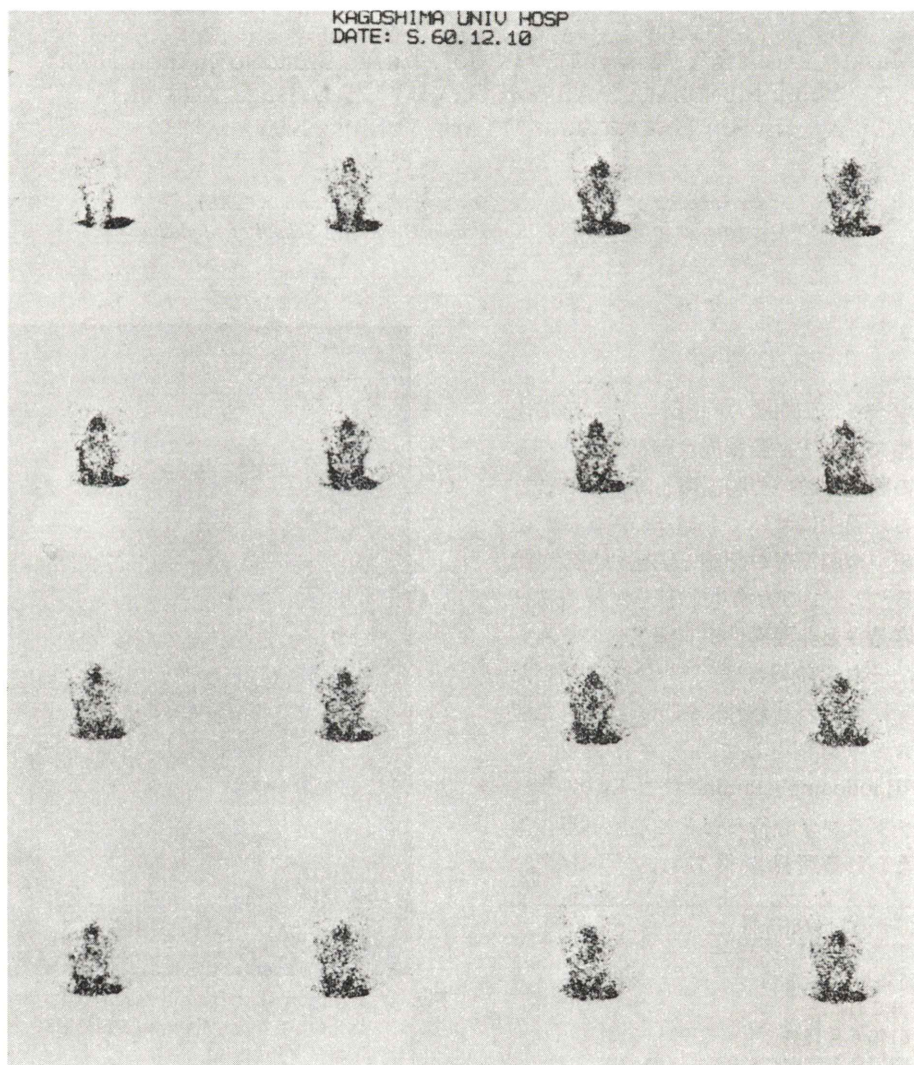


Fig. 2 Sequential images of the brain obtained every 1 second after the intravenous injection of $^{99m}\text{TcO}_4^-$. No intracranial perfusion of the tracer was observed.

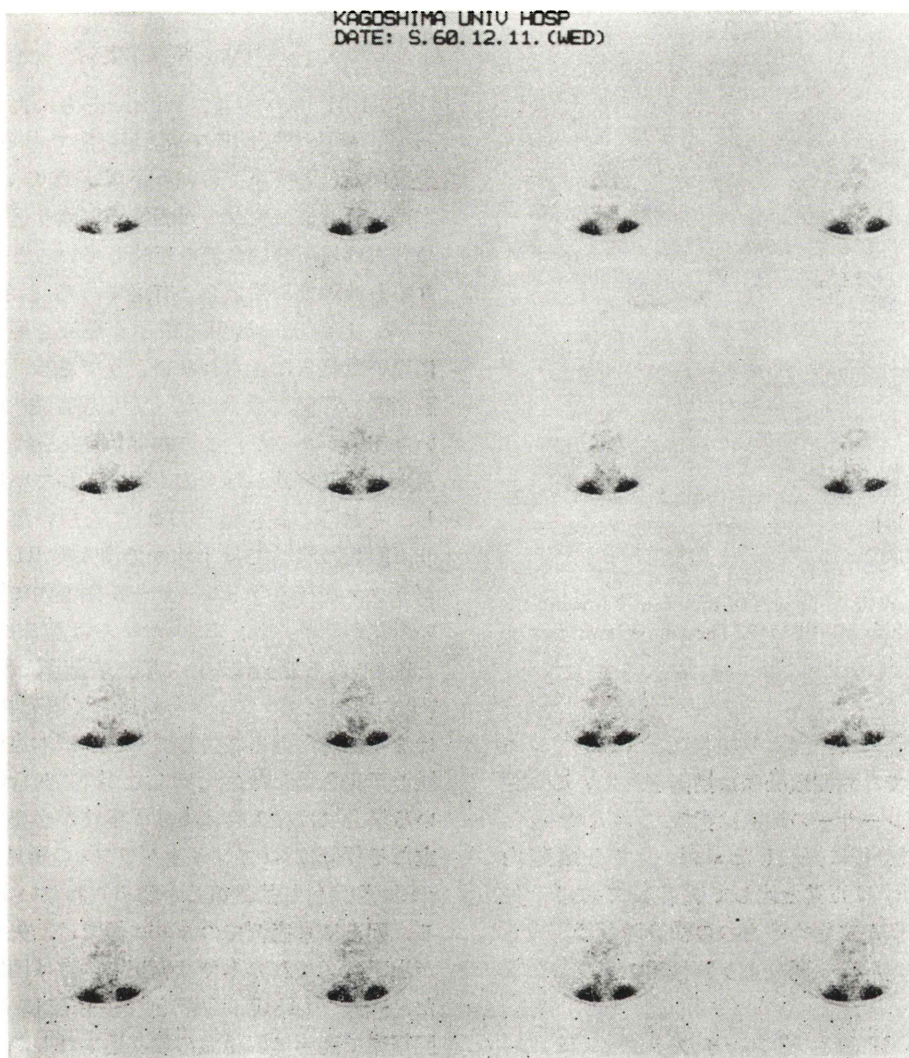


Fig. 3 Sequential images of the brain obtained every 30 second after the intravenous injection of ^{123}I -IMP. No uptake of the tracer by the brain was observed.

停止状態となり，気管内挿管後人工呼吸器を装着した．12月10日，深昏睡，自発呼吸の消失，瞳孔散大，脳幹反射の消失がみられ脳死が疑われた．

脳波所見 (12月10日)：すべての誘導で平坦脳波が見られた．

救急部より脳循環の評価のため，核医学的検査を依頼された．

III. 核医学的検査の方法および所見

使用機器は回転型ガンマカメラ (ZLC 75) で， $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ による脳シンチグラフィには低エネルギー用の，また ^{123}I -IMP による脳シンチグラフィには中エネルギー用の平行コリメータを用いた．使用したコンピュータはシンチパック2400である．

1) $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ による脳シンチグラフィ (12月10日)： $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ 20 mCi を bolus にて肘静脈より注

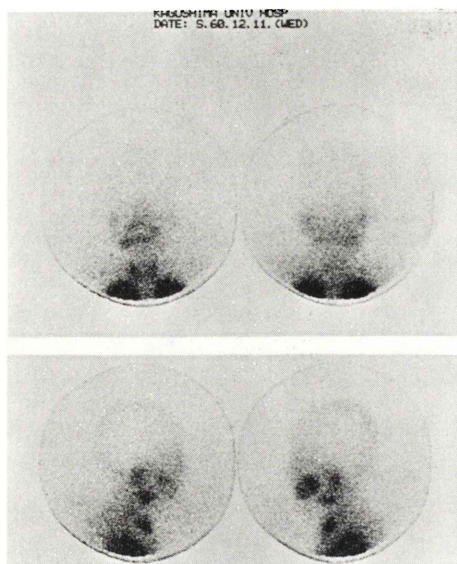


Fig. 4 30 min-static images of the brain following the injection of ^{123}I -IMP. The whole brain has no detectable activity.

入後 1 秒間隔にて正面より撮像した。RI アンギオグラフィでは両側頸動脈は描出されているが頭蓋内へのトレーサの流入は指摘できなかった (Fig. 2)。15分後に撮像した static 像でも頭蓋内の RI activity は正常と比して低下しており、矢状静脈洞は僅かに認めるものの横静脈洞は認められなかった。以上の所見より脳循環の停止した状態と考えた。

2) ^{123}I -IMP 脳血流シンチグラフィ (12月11日): ^{123}I -IMP 3 mCi を bolus にて静注後 30 秒間隔で RI アンギオグラフィを、さらに、静注 30 分後に static 像、40分後に SPECT 像を撮像した。SPECT のデータ収集は、 5° step, 72方向、1 方向あたりの収集時間は 40 秒とした。RI アンギオグラフィ (Fig. 3) ではトレーサの頭蓋内への流入は見られず、static 像 (Fig. 4) では脳幹から大脳まで RI activity は認められなかった。SPECT 像 (Fig. 5) でも同様であった。

なお本症例は12月12日に心停止をきたし死亡した。

IV. 考 案

^{123}I -IMP は 1980 年、Winchell らにより開発され^{6,7)}、静注で脳血流の評価が可能であるとして最近種々の脳疾患での試みがなされている^{8,9)}。本剤は静注後、大部分が脳組織に取り込まれ、その分布は局所の脳血流を反映しているとされており脳血流障害に用いられ有用であるとされている^{8,9)}。しかし、今回のごとく脳死を疑った症例に用いた報告は見られないようである。脳死での脳循環の評価には RI^{2,3)}、CT⁴⁾、超音波⁵⁾ などをを用いた報告があるが、この内 RI 検査法は、その容易さと非侵襲性からも広く用いられている。しかし、それらの報告は $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ を用いたものであり、脳死の状態では bolus で注入後 RI アンギオグラフィを行うとトレーサが頭蓋内に流入しない所見が認められ、Schwartz らは臨床的に脳死と考えられた症例において脳血管造影と $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ RI アンギオグラフィとを対比して脳死判定におけるその有用性を報告している³⁾。本症例でも同様の所見を呈した。しかしながら $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ を用いる場合には注入時に bolus 手技が必要で、その主たる評価は RI アンギオグラフィの所見に依存し、static 像は付加的価値しか認められないようである。因みに本症例での static 像では、矢状静脈洞が出現し、これのみでは脳死の判定は困難であった。一方 ^{123}I -IMP は正常例では静注により第 1 回循環で高率に脳組織に取り込まれしかも脳からの洗い出しが遅いという特徴があるため⁶⁾、static 像、SPECT 像での脳血流の評価が可能である。このことは脳死判定において問題となる脳幹機能の評価もできるのではないかと考えられる。今回のわれわれの症例においては脳幹から大脳までの全脳において ^{123}I -IMP の取り込みは見られず、脳循環の停止した状態と考えられる所見が得られ、臨床的に脳死と考えられた所見と一致した。このことから今後 ^{123}I -IMP は脳死の疑われる患者の脳血流の評価に有用と考えられた。

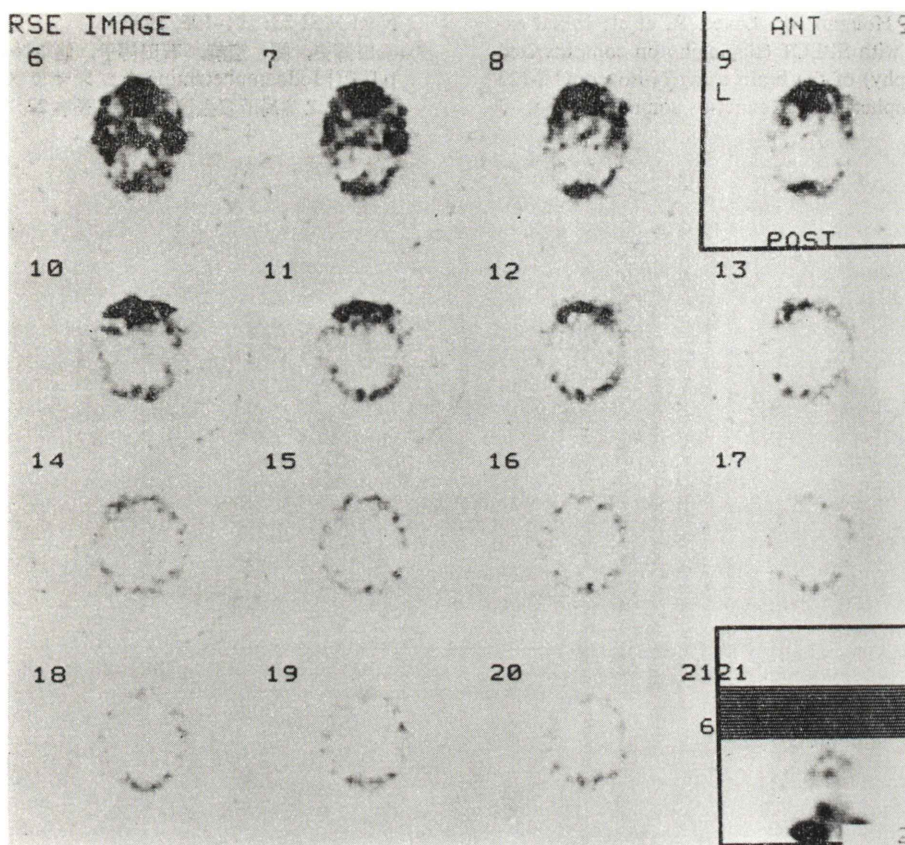


Fig. 5 ¹²³I-IMP SPECT images showing no activity throughout the whole brain.

V. おわりに

脳死を疑った56歳のクモ膜下出血の症例に ¹²³I-IMP を用いて脳循環の評価を試み、脳循環の停止したと考えられる所見が得られ、今後 ¹²³I-IMP は脳死の評価に有用なイメージング製剤と考えたので報告した。

¹²³I-IMP を供給していただいた日本メジフィジックス社に感謝します。

本稿の要旨は第21回日本核医学会九州地方会において発表した。

文 献

- 1) Black PM: Brain death. N Engl J Med **299**: 338-344, 1978
- 2) Korein J, Braunstein R, Kricheff I, et al: Radio-

isotopic bolus technique as a test to detect circulatory deficit associated with cerebral death. Circulation **51**: 924-938, 1978

- 3) Schwartz JA, Baxter J, Brill D, et al: Radionuclide cerebral imaging confirming brain death. JAMA **249**: 246-247, 1933
- 4) Arnold H, Kühne D, Rohr W, et al: Contrast bolus techniques with rapid CT scanning a reliable diagnostic tool for determination of brain death. Neuroradiology **22**: 129-132, 1981
- 5) Furgiele TL, Frank LM, Riegle C, et al: Prediction of cerebral death by cranial sector scan. Crit Care Med **12**: 1-3, 1984
- 6) Winchell HS, Baldwin RM, Lin TH, et al: Development of I-123-labeled iodophenylalkyl amines in rat brain. J Nucl Med **21**: 940-946, 1980
- 7) Winchell HS, Horst WD, Braun L, et al: N-isopropyl- [¹²³I] p-iodoamphetamine: single-pass brain uptake and washout: binding for brain synaptosomes and localization in dog and monkey brain. J Nucl Med **21**: 947-952, 1980

- 8) 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
- 9) 松田博史, 関 宏恭, 石田博子, 他: N-Isopropyl-p-[¹²³I] Iodoamphetamine とガンマカメラ回転型 ECT による局所脳血流測定. 核医学 **22**: 9-18, 1985