

NUCLEAR MEDICINE IN CLINIC

臨床核医学

2019

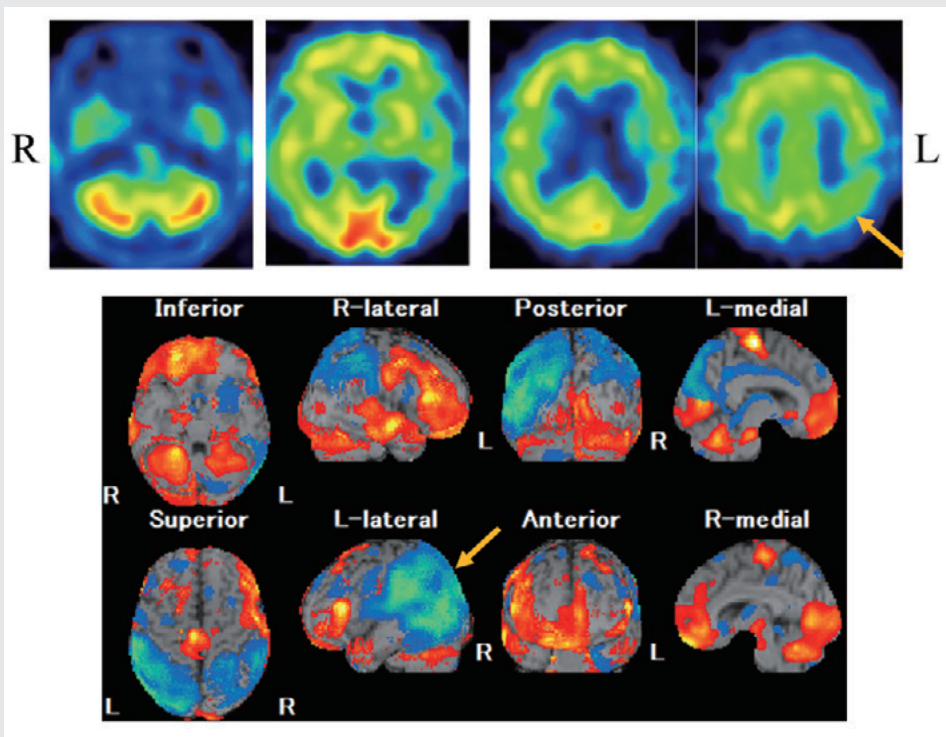
Vol.52 No.2

3月号 17~32頁

放射線診療研究会

1968年創刊通算248号(奇数月刊行)

<http://www.meteo-intergate.com>(本誌論文検索用)



See Page 18

ホームページ・Online版 www.rinshokaku.com

[教育講座] 脳血流SPECT読影の基礎	18
吉澤 浩志	
[学会印象記] 第58回日本核医学会学術総会、 第38回日本核医学技術学会総会学術大会に参加して	26
長町 茂樹	
[コーヒブレイク] ワイン談義 その3	28
水戸 信彦	

教育講座

脳血流SPECT読影の基礎

Diagnosis of Neurological Diseases using Brain Perfusion SPECT

吉澤 浩志 YOSHIZAWA Hiroshi

Key Words : brain perfusion SPECT, dementia, Parkinson's syndrome, cerebrovascular disease

《はじめに》

認知症をはじめとした神経変性疾患の診断には、症状経過といった病歴と認知機能を含めた神経学的所見が最も重要である。しかし診断をより確かなものとするために画像診断はなくてはならないものである。最近ではアミロイドやタウなどを直接描出する分子イメージングが注目されているが、保険診療で行う日常臨床では、MRIやSPECTをきちんと押さえておく必要がある。その中でMRI/CTといった形態画像に比べSPECT/PETに代表される機能画像は2nd choiceの色彩が強い。たしかに臨床現場における汎用性、手軽さ、非侵襲性、コストの点ではMRI/CTは優れているが、形態画像では描出できない機能低下の検出や、脳循環検査における定量性において、核医学検査は代替することができない。最近ではCT灌流画像(perfusion CT)やMRI灌流画像(perfusion-weighted image), MRI-ASL (arterial spin labeling)も脳血流量(cerebral blood flow : CBF)をはじめとした数々のパラメーターを算出できるが、定量性にはまだ課題があるとされる。

機能画像の中で、SPECTはPETに比べて安価であり、全国で1000以上の施設に設置され基幹病院ではほぼ施行可能となっている。また、脳血管障害はもとより認知症をはじめとした神経変性疾患において保険適応になっているため、本邦の臨床現場ではその重要な地位が確立しているといえる。

本稿では、主に画像診断に携わる初学者を対象に、主要疾患の症例提示をしながら脳血流SPECTの読影の基本を概説したい。

1) SPECT撮像と解析ソフトウェア

(1) 核種

神経疾患に対して行う脳血流SPECTにおいて主に使用される放射性薬剤は、 ^{123}I -IMP、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD、および $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAOの3種類である。

^{123}I -IMPのトレーサーの集積は実際の血流との直線性が高く、血管障害の術前検査などに行われ

る定量検査に適する。また病変部と健常部のコントラストが高い。しかし $^{99\text{m}}\text{Tc}$ に比べると投与量が制限され空間分解能は低い。そして院内標識ができないことから緊急検査には適さないという欠点がある。

$^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD、および $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAOは投与量を増やすことができるため、空間分解能が高くノイズが少ない画像が得られ、深部組織の病変や比較的小さな病変の検出に適する。また投与後2-3分で脳内分布が確定するため、投与時の血流をスナップショット的に捉え、投与後時間を空けてから撮影することができる。従って意識障害や不穏の強い患者に対して撮影直前に鎮静を行っても画像に影響しない利点があり、各種負荷試験やてんかん発作時など特殊な状況での撮影も可能である。しかし高血流領域で脳血流を過小評価する傾向があり、実際の血流との直線性はIMPに比べるとやや劣るため、脳血管障害に対する血行再建術後の過灌流症候群の判定には注意が必要である。ECDは後頭葉への集積が強い傾向があり、HMPAOは小脳への集積が他の核種に比し高い。

以上のように使用核種により、その脳内分布は微妙に異なるため、経時変化を見る場合には同一核種で検査することが必要である。また、それぞれの核種の特性を理解し、疾患や病態に応じて使い分けることも有用である。

(2) 統計画像解析

核医学読影は原画像における視覚的評価が基本であるが、軽度な血流変化を捉えたり、もともと高血流領域である後部帯状回や後頭葉の血流低下をとらえるためには、正常データベースと比較し統計学的に全脳解析する方法が有用である。現在本邦では、主に $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD画像に対して用いるeasy Z-score imaging system (eZIS)¹⁾と、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAOや ^{123}I -IMPの画像に対して用いるthree-dimensional stereotactic surface projections (3D-SSP)²⁾が頻用されている。

eZISと3D-SSPは解剖学的標準化の手法が異なるものの、ともに健常者データベースの平均と分

散から、患者の画像をピクセルごとにz値を算出し画像化している。結果の視覚的評価が容易で、画像診断に慣れていない診療科の臨床医にも受け入れられやすい利点がある。しかし、eZISおよび3D-SSPのいずれにおいても、その解析方法による制約、正常コントロール画像のqualityによる検出力の違いがあり、また特有のアーチファクトが生じることを理解している必要がある。SPECT画像においては、まずは原画像である断面像を十分に吟味したあとに、統計画像を参考としながら原画像を再確認することが重要である。

2) 認知症疾患

認知症は全体の80%前後が4大認知症と言われるアルツハイマー病、レヴィー小体型認知症、前頭側頭型認知症、血管性認知症である。その他、治療可能な認知症 (treatable dementia) として重要な正常圧水頭症や、パーキンソンズを主体とした大脳皮質基底核変性症や進行性核上性麻痺なども、鑑別のために画像診断を要することが多い。ここでは主要疾患において、その特徴と画像所見、特に脳血流像について提示する。

(1) アルツハイマー病 (Alzheimer's disease: AD)

認知症疾患の中で60-70%を占める疾患であり、女性にやや多く、高齢になるほど罹患率が急速に高まる。典型的な症状として、海馬や海馬傍回の病理変化を反映して近時記憶障害から始まる。数ヶ月から数年にわたり緩徐進行性であり、徐々に視空間認知障害や遂行機能障害、言語機能低下などの他の認知機能の障害が加わる³⁾。

脳血流SPECTでは、後部帯状回や楔前部の血流低下から始まり、頭頂側頭連合野の血流低下が続く。前頭連合野の血流低下を伴うことはあるが、進行期においても一次運動感覚野である中心領域や一次視覚野である後頭葉内側面は保たれることが特徴的である。また小脳半球などのテント下領域や線条体、視床も保たれることが多い(図1)。逆に初期でみられた後部帯状回や楔前部の血流低下は大脳皮質全体の血流低下の進行とともに目立たなくなることは注意が必要である。レヴィー小体型認知症と異なり、ドーパミントランスポーターイメージ (dopamine transporter: DAT scan; ¹²³I-FP-CIT) やMIBGシンチグラフィは異常を示さない(図2左)。

非典型的な症状を呈する群として、行動異常が前景に経つ亜型である前頭葉型AD (frontal variant AD)、視空間認知障害を主体とした亜型である後部大脳皮質萎縮症 (posterior cortical atrophy: PCA)、喚語困難や復唱障害、音韻性錯語などの言語症状を前景とする亜型であるlogopenic aphasiaなどがある。frontal variant ADは特徴的な後部帯状回や側頭頭頂連合野に加えて前頭葉背外側の血流低下がみられる(図3)。

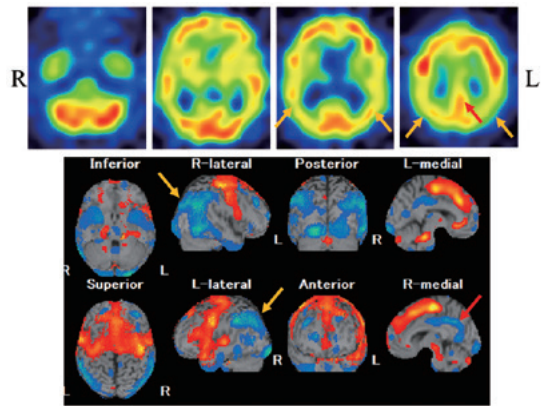


図1 Alzheimer's disease (AD) 両側頭頂葉の血流低下(黄矢印)と後部帯状回から楔前部(赤矢印)の血流低下がみられる。前頭葉は相対的に保たれる。上段は脳血流原画像(^{99m}Tc-ECD)であり、下段は統計画像(eZIS画像)である。eZIS画像では、青色が血流低下部位(矢印)であり、赤色が相対的に血流が保たれている部位を示す。

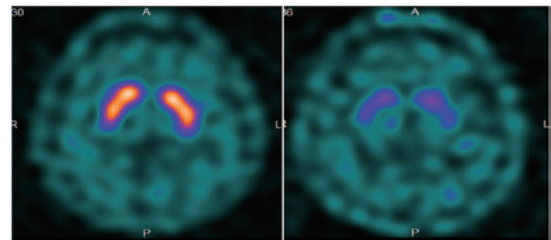


図2 ドーパミントランスポーターイメージング(¹²³I-FP-CIT) AD(左)では両側線条体への集積は正常であるのに対して、DLB(右)では著明な集積低下を示している。

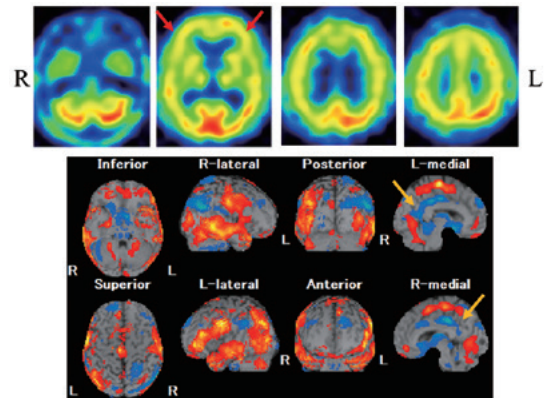


図3 frontal variant AD: ADに特徴的な後部帯状回(黄矢印)や頭頂側頭連合野および前頭葉背外側の血流低下(赤矢印)がみられる

PCAでは後頭葉を含む後方領域の血流低下を呈し、一見すると後述のレヴィー小体型認知症と区別ができないことがある。logopenic aphasiaでは言語症状を反映して、左半球優位の頭頂葉下部の血流低下がみられる(図4)。

(2) 軽度認知障害 (mild cognitive impairment: MCI)

記憶などの認知機能の一部に低下がみられたと

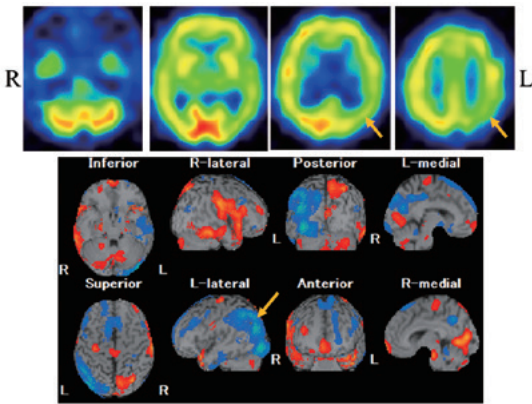


図4 logopenic variant AD : ADで特徴的な後部帯状回の血流低下に加えて、左半球優位の頭頂葉の血流低下(矢印)がみられる

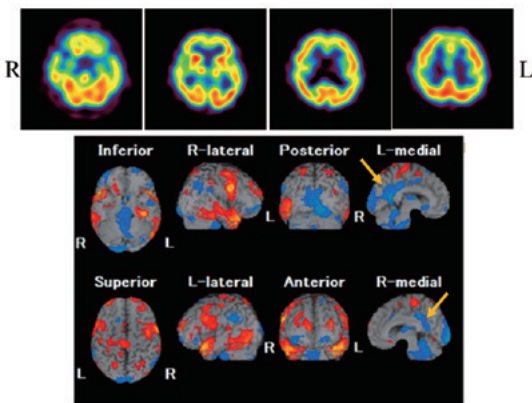


図5 軽度認知障害(mild cognitive impairment; MCI) MMSE 26点でMRIは異常なし。脳血流SPECT横断像にて明らかな異常は指摘し得ない。しかし統計画像解析(eZIS)にて後部帯状回に有意な血流低下(矢印)が確認できる。

しても、日常生活に支障を呈さない状態を指す。正常加齢と認知症の間に位置する状態といえる。とくに記憶に限定した軽度の認知機能低下は健忘型軽度認知障害 amnesic MCIとされ、ADの前駆状態であると考えられている。従って認知症の状態に至っていなくても、髄液や画像のバイオマーカーはADとしての特徴を持ちうる。つまり脳血流SPECTでは、頭頂葉や後部帯状回・楔前部における局所脳血流低下がみられることが多い(図5)。またMCI期にみられるAD様の血流変化は、将来のAD転化の指標となりうる⁴⁾。しかし低下はごく軽度であることもあり、原画像の視覚的評価に加えて、統計画像解析による診断が必要なことも多い。

(3)レヴィー小体型認知症(dementia with Lewy bodies: DLB)

日常生活に支障を来す進行性の認知機能低下があり、中核症状として、認知機能(注意・覚醒)の明かな変動、繰り返す具体的で詳細な幻視、REM睡眠行動異常、パーキンソン症状を認める。顕著で持続的な記憶障害は病初期には起こらない

ことがある。変性性認知症疾患の中ではADに次ぐ頻度であり、その対処や予後の違いから、ADとの鑑別は重要である。2017年に診断基準が改訂され、指標的バイオマーカーとして画像検査が重視されるようになった⁵⁾。心筋MIBGシンチで取り込み低下、あるいは大脳基底核におけるドーパミントランスポーター取り込み低下の所見があれば、中核症状は1項目のみでも診断が可能であり、本疾患診断に関して核医学検査はきわめて重要な位置づけとなっている。

脳血流SPECTは、内側側頭葉の萎縮が目立たないというMRI所見とともに、指標的バイオマーカーより一段低い示唆的バイオマーカーに位置づけられるが、典型例では診断に大きく寄与する。脳血流の特徴としては、後頭葉に強い大脳皮質の全体的低下の所見に加え、相対的に後部帯状回の血流が保たれることが指摘されるようになった(cingulate island sign ; CIS)⁶⁾(図6)。特に統計画像解析を用いて算出されるCIScore(後部帯状

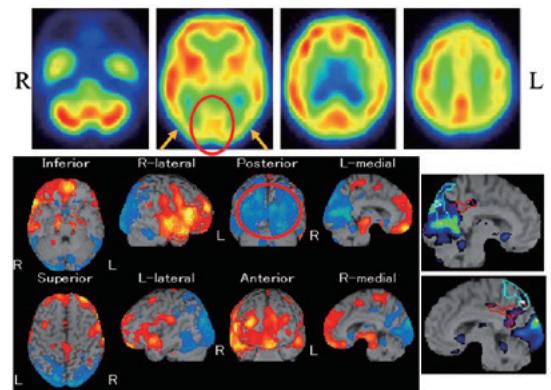


図6 Lewy小体型認知症(dementia with Lewy bodies; DLB) 両側頭頂葉(矢印)の血流低下に加えて後頭葉(赤丸)の血流低下が顕著である。下段右2枚はCIScore(後部帯状回のZ値/後頭葉皮質のZ値)の算出方法を示しており、赤のROIが後部帯状回であり、青のROIが後頭葉皮質である。それぞれのZ値の比が本症例では0.11と0.281を下回り、有意な低下を示しDLBを示唆する。

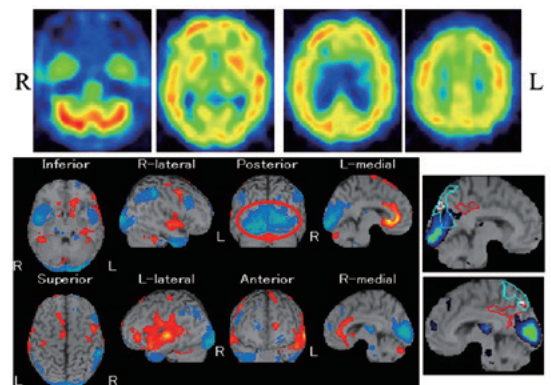


図7 DLB 後頭葉を含む大脳皮質全体の血流低下が顕著である。CIScoreは0.18と有意な低下を呈する。

回のZ値/後頭葉皮質のZ値)が0.281を閾値として、それを下回るときには感度92.3%,特異度76.9%でADと鑑別できることが示された⁷⁾。しかしながら、DLBはその半数以上にAD病理が合併しているとされており、CIS所見は神経原繊維変化の進行とともに減弱していくことが報告されていること⁸⁾、後頭葉のZ値との比であるため後頭葉の血流低下が目立たない症例では見かけ上CIScoreが高値となることなどから、数値のみで判定するのではなく、血流低下の局所的な分布や広がり、脳血流の全体像に注意すべきであろう。臨床症状に比し大脳皮質の全体的な血流低下が顕著な場合はADよりもDLBが疑われる(図7)。混合病変との鑑別やADが背景病理とされ後頭葉の血流低下のみられるPCAとの鑑別に関しては今後の検討が待たれる。

(4)前頭側頭型変性症(frontotemporal lobar degeneration: FTL D)

前頭葉と前部側頭葉の脳萎縮を特徴とする緩徐進行性的変性性認知症である。脱抑制や常同行動などの行動障害や人格変化、精神症状、言語症状が前景に立つことが多く、記憶障害は相対的に軽度である。行動障害が主体となるタイプは行動障害型前頭側頭型認知症(behavioral variant frontotemporal dementia: bvFTD)と呼ばれ、言語症状が主体となるタイプは、進行性非流暢性失語(progressive non-fluent aphasia: PNFA)や意味性認知症(Semantic dementia: SD)と呼ばれる。

bvFTDは形態画像では前頭葉および前部側頭葉の萎縮を示し、脳血流SPECTでは同部位の血流低下を呈する。特に内側前頭葉で低下が顕著である(図8)。PNFAは構音障害、発語失行、失文法を伴う言語産生障害を呈し、背景病理としてはPSP/CBDなどのtauopathyが多いと考えられている。言語症状の病変の主座である左優位の中心領域下部、島回の血流低下がみられる。SDでは単語の意味理解障害を呈し、背景病理としては

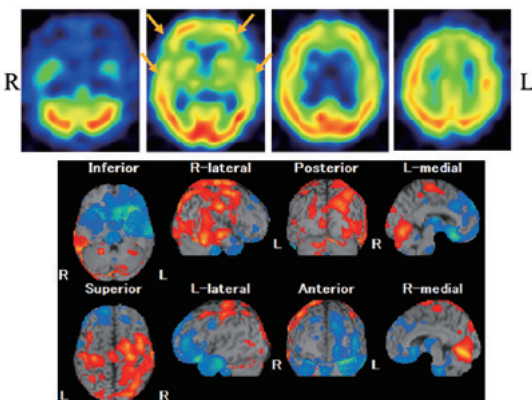


図8 前頭側頭型認知症(frontotemporal lobar degeneration; FTL D)
SPECTでは両側前頭葉と側頭葉の血流低下がみられる。

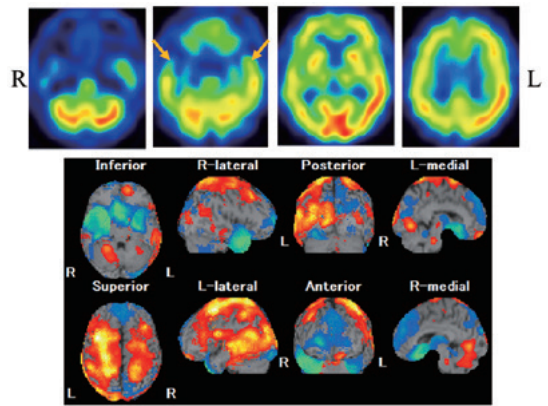


図9 意味性認知症(semantic dementia; SD)
MRIでは両側側頭極の高度な萎縮がみられ、同部位の脳血流は著明に低下している。本症例では右側優位の低下となっているが、左側優位の低下が多い。

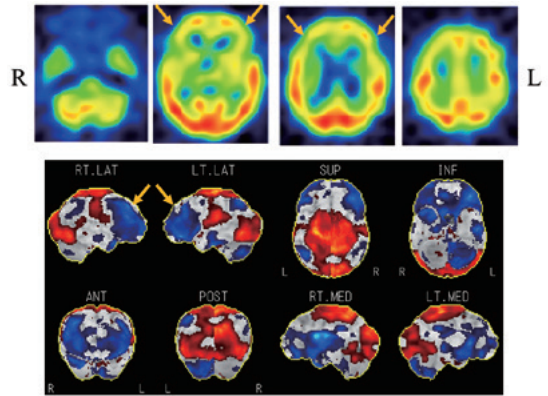


図10 脳血管性認知症(vascular dementia; VaD)
上段は¹²³I-IMP原画像で、下段は3D-SSP統計画像。両側視床、基底核に多発性脳梗塞を認めた。SPECTでは、梗塞のみられない前頭葉を含め、前方優位の血流低下を呈する。

FTLD-TDP43が想定されている。MRIでは左優位に側頭葉前方部に限局性の萎縮を呈し、同部位の高度な血流低下が特徴的である(図9)。

(5)血管性認知症(Vascular Dementia: VaD)

脳血管障害に起因する認知症の総称であり、症状の発症は比較的急激であり、階段状あるいは動揺性の悪化を示す。脳血管障害と認知機能障害の間に空間的・時間的な相関があることが重要である。記憶障害はADに比し軽く、遂行機能障害や注意障害が前景に立つ。無関心、意欲低下(アパシー)、思考速度の低下(思考緩慢)などが特徴的とされる。

SPECT上は、MRIなどで血管障害がみられる部位を含めてより広範な血流低下がみられ、特に深部白質/基底核の多発性小梗塞では、線維連絡のある前頭葉の機能低下を反映して前方優位の血流低下がみられることが多い(図10)。左右差のある大脳皮質の血流低下がみられる場合には、血流低下の強い大脳皮質の側と反対側の小脳の血流低下がみられることがあり、Crossed cerebellar

diaschisis (CCD) と言われる。

VaD の血流像は前方優位の血流低下を呈することが多いが、後部帯状回、頭頂連合野などの後方領域の血流低下を伴う場合には、VaD と AD の合併である混合型認知症である可能性がある (図 11)。その際に血流低下部位である後方領域に血管病変がないことを形態画像にて確認しておくことが必要である。

(6) 正常圧水頭症 (idiopathic normal pressure hydrocephalus: iNPH)

認知機能低下、歩行障害、および尿失禁の 3 徴を呈し、形態画像にて脳室拡大があるものの、髄液圧は正常範囲内から軽度の上昇程度であることが特徴である。脳血流 SPECT では、脳室拡大とシルビウス裂開大を反映して、その周囲の血流低下がみられる。特に統計画像では解剖学的標準化が不十分であるために低下が目立つことが多い。

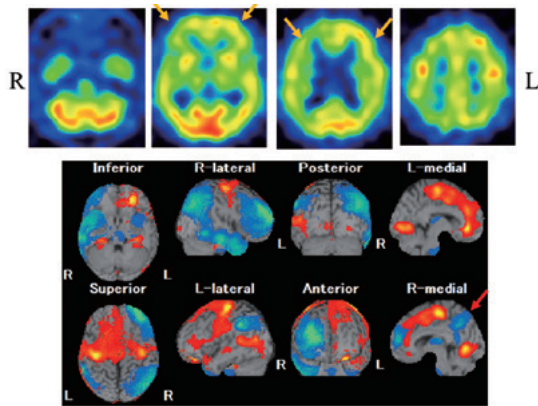


図 11：混合型認知症
VaD の血流像として前方優位の血流低下を呈する (黄矢印) が、同時に後部帯状回、頭頂連合野など AD に特異的な血流低下 (赤矢印) を伴う。

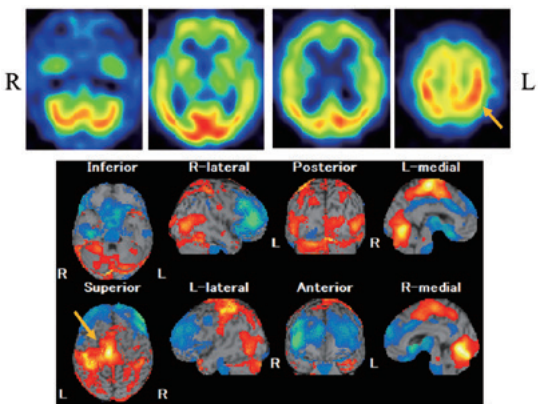


図 12 特発性正常圧水頭症 (idiopathic normal pressure hydrocephalus; iNPH)
頭部 MRI では脳室周囲の白質高信号域 (periventricular hyperintensity; PVH) を認め、Evans index は 0.3 以上であり、冠状断では高位円蓋部の脳溝狭小化を認めた。SPECT では脳室の拡大と前方優位の血流低下を認める。高位円蓋部は相対的血流増加を呈し、特に統計画像では CAPPAH sign (矢印) として描出されている。

対して高位円蓋部の前頭葉や頭頂葉は脳溝が狭小化することを反映して脳血流は相対的に増加して見える (Convexity APParent Hyperperfusion sign : CAPPAH sign)⁹⁾ (図 12)。脳表面像を two-tail view でみるとあたかも河童の皿のように見えるのが興味深い。

(7) クロイツフェルト・ヤコブ病 (Creutzfeldt-Jacob disease: CJD)

感染性異常プリオン蛋白に起因する致死性伝搬性疾患。人格変化、異常行動などの精神症状や視覚障害で発症し、亜急性に進行し、ミオクロームス、パーキンソン症状などが漸次加わる。頭部 MRI では拡散強調画像において大脳皮質および基底核、視床の高信号が特徴的である。脳血流 SPECT ではごく初期には AD に類似した頭頂側頭連合野の血流低下や後頭葉を含む DLB に類似した血流低下がみられることもあるが、ほどなく大脳全体の血流低下が急速に進行する (図 13)。

3) 神経変性疾患

神経変性疾患の中では、パーキンソニズムを主徴とするパーキンソン病、進行性核上性麻痺、大脳皮質基底核変性症、多系統萎縮症、小脳失調を主徴とする脊髄小脳変性症などの疾患において脳核医学検査の有用性が高い。

(1) パーキンソン病 (Parkinson's disease: PD)

中脳黒質のメラニン含有細胞が変性・脱落することにより生じる運動障害が主徴であり、動作緩慢、静止時振戦、筋固縮、姿勢反射障害を呈する。2015年診断基準が改訂され、心筋 MIBG シンチグラフィにおける心臓交感神経の脱落の所見が支持基準に入り、核医学検査の重要性が高まっている。¹²³I-FP-CIT は、症状の重症度と相関するが、後述する他のパーキンソン症候群との鑑別には限界がある。脳血流 SPECT では、認知機能低下を示す PD (PD with dementia : PDD) は DLB 同様に

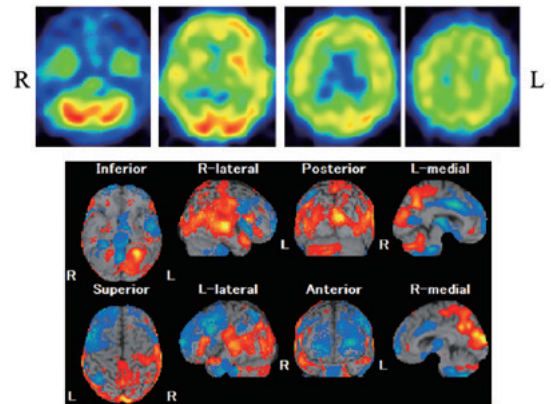


図 13 クロイツフェルト・ヤコブ病 (Creutzfeldt-Jacob disease: CJD)
発症後 3 ヶ月の SPECT であり、頭頂側頭連合野の血流低下だけでなく、すでに大脳全体の高度な血流低下を呈している。

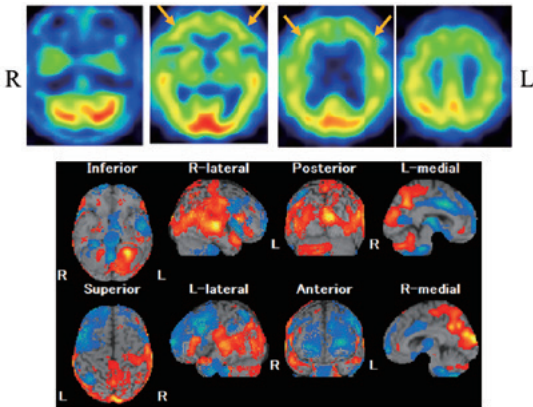


図14 進行性核上性麻痺(progressive supranuclear palsy: PSP)
両側線条体の血流低下とともに左右対称性の前頭葉の血流低下がみられる。

後頭葉の血流低下を示すことがあるが、認知機能低下のないPDでは異常を呈さないことが多い。

(2)進行性核上性麻痺(progressive supranuclear palsy: PSP)

慢性進行性のパーキンソニズムで発症するが、PDと異なり静止時振戦は目立たず、姿勢反射障害や転倒傾向が目立つ。垂直性眼球運動障害、仮性球麻痺、認知機能低下なども初期からみられる。認知機能低下は前頭葉機能障害を反映して、人格変化、感情障害、思考緩慢などがみられる。

形態画像診断としてMRI矢状断像が有用であり、中脳被蓋部の萎縮がみられ、ハミングバードサインと言われる。¹²³I-FP-CITでは、PDと同様ドーパミントランスポーターの取り込み低下の所見がみられるが、左右差がないことが多い。心筋MIBGシンチは基本的に正常であり、PDとの鑑別に有用である。脳血流検査では前頭葉機能障害を反映して、左右対称性の前頭葉の血流低下がみられる(図14)。

(3)大脳皮質基底核変性症(corticobasal degeneration: CBD)

前頭頭頂葉および黒質の神経細胞の脱落、グリオシスにより、左右差のある大脳皮質症状と錐体外路症状を特徴とする。大脳皮質症状として、片側の肢節運動失行、ジストニア、alien hand、皮質性感覚障害など多彩な症状を呈する。PSPと連続する疾患群といえるが、¹²³I-FP-CITの所見は症状の左右差を反映して、とりこみの左右差が特徴的である。心筋MIBGシンチは基本的に正常であり、PDとの鑑別に用いられる。脳血流SPECTでは片側の皮質症状を反映して、症状のある体肢と反対側の大脳皮質の血流低下が目立ち、基底核の障害部位と同側の障害を示唆する。ADと異なり中心領域(一次運動感覚野)の血流低下がみられる(図15)。

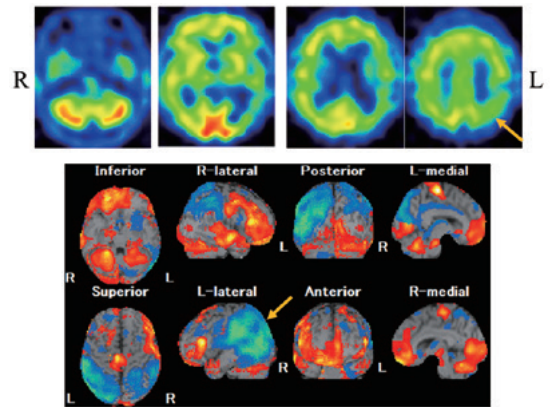


図15 大脳皮質基底核変性症(corticobasal degeneration: CBD)
右半身の巧緻運動障害と筋強剛を認める症例であり、左半球優位の大脳皮質の血流低下がみられる。ADでも左右差のある血流低下を呈することがあるが、CBDでは一次運動感覚野も低下している点異なる。

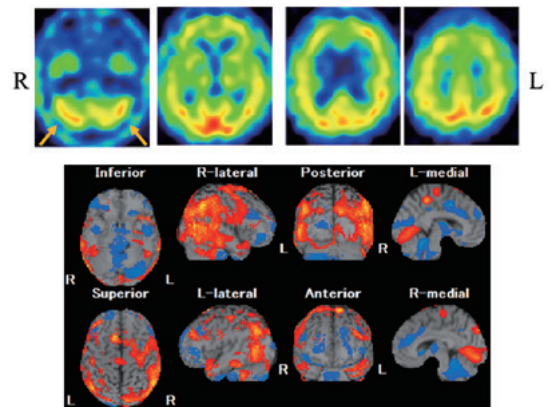


図16 多系統萎縮症(multisystem atrophy: MSA)
小脳の血流低下と、線維連絡のある前頭葉の血流低下が特徴的である。小脳症状の乏しいMSA-Pでもみられる所見である。

(4)多系統萎縮症(multisystem atrophy: MSA)

多系統を同時障害する進行性変性疾患であり、小脳失調、パーキンソニズム、自律神経症状と主徴とする。進行すると、錐体路症状、前頭葉徴候、認知機能低下、精神症状などを呈する。小脳失調を主症状とするMSA-Cと、パーキンソニズムを主症状とするMSA-Pとに分かれる。

MRI上、小脳萎縮の所見と橋横線維の変性を示す橋十字サインを特徴とする。脳血流SPECTでは、小脳の血流低下と、小脳・脳幹と線維連絡のある前頭葉の血流低下が特徴である(図16)。¹²³I-FP-CITの取り込み低下の所見はPDと同様であるが、心筋MIBGシンチはほぼ正常であり、PDの様な典型的な低下はみられない。

(5)脊髄小脳変性症(spino cerebellar degeneration: SCD)

小脳、脳幹、脊髄に系統的な神経変性を生じる疾患群であり、特徴的な運動失調症状を呈する。遺伝性と非遺伝性があり、患者数としては1:2

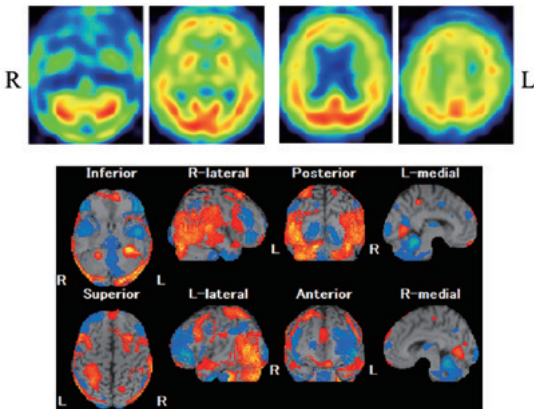


図17 脊髄小脳変性症 (spinocerebellar degeneration: SCD) 小脳の軽度な血流低下と前頭葉の血流低下がみられる。MSA (図16)に比べると、小脳の血流低下はそれほど強くはない。

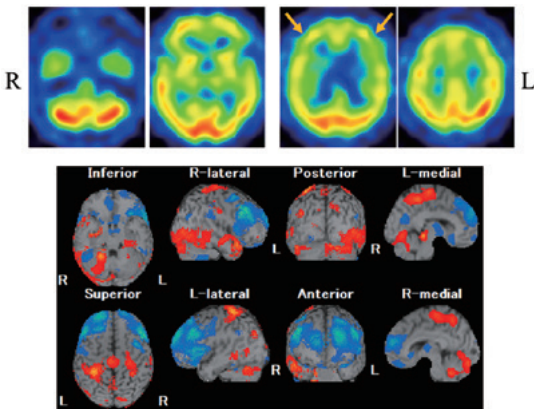


図18 うつ病 前頭葉や帯状回前部、梁下野の血流低下を認める(矢印)。本症例では抗うつ薬(選択的セロトニン再取り込み阻害薬 (Selective Serotonin Reuptake Inhibitors; SSRI) を内服中であり、薬剤性の影響も加わっていると考えられる。

と言われる。非遺伝性の中には前述の多系統萎縮症(とくにMSA-C)も含まれる。

遺伝性の中では本邦で頻度が高いSCA6やSCA31はほぼ小脳失調のみであり、SCA3 (Machado-Joseph disease: MJD)やDRPLAは小脳失調以外に錐体路症状や錐体外路症状、末梢神経障害などを伴う多系統障害を呈する。小脳失調のみの群は小脳半球の血流低下がみられることがあるが脳幹の低下は目立たないのに対して、多系統障害を呈する群は小脳半球および脳幹部の低下とともにみられる¹⁰⁾。しかし、いずれにしてもMSAに比べると、小脳失調や萎縮性変化が明らかであっても小脳の血流低下はそれほど顕著ではないことには留意すべきである(図17)。

4) うつ病

うつ病は主に精神医学的な面接法により診断がなされるが、しばしば脳血流SPECTの評価を依頼されることがある。形態画像所見としては、前

頭前野や眼窩回の萎縮性変化の報告があるものの、一般的には異常を指摘し得ないことが多い。脳血流像としては前頭葉や帯状回前部、梁下野の血流低下を認めることが多いが¹¹⁾、すでに抗うつ薬や抗不安薬などを内服している場合には、薬剤性の影響も否定できないため特異的な所見とは言えない(図18)。

5) 脳血管障害

(1) 脳梗塞

急性期および慢性期脳虚血の評価において、PET, SPECT, perfusion CT, perfusion MRI, Xenon CTなどの方法が用いられており、PETが最も定量性にすぐれる。SPECTもARG法による定量値、あるいはPatlak plot法による半定量値を算出することが可能である。過灌注症候群など高血流の評価を正確に評価するためには、核種としては直線性に優れる¹²³I-IMPが有利である。

安静時の脳血流では、梗塞部位の血流欠損がみられるのは当然のことであるが、その周囲も血流低下がみられることが多く、虚血領域の広がりを確認することができる。また梗塞のみられない同側の基底核や、対側の小脳半球の血流低下も伴い、線維連絡を介した間接的な機能低下を反映していると考えられる(図19)。

(2) 血行再建術前術後評価

血行再建術を検討する場合には、脳梗塞だけでなく、その周囲の虚血領域の血管拡張予備能の評価が必要である。アセタゾラミド負荷試験により予備能の低下(Powers Stage II)を推測することができる。Japanese EC-IC bypass trial (JET study)によると安静時脳血流が正常値の80%未満、かつ血管反応性が10%未満である場合に血行再建術の適応となる(図20)。

安静時の脳血流像と負荷試験時の脳血流像から4 typeに分類する方法(黒田分類)は、術後過灌

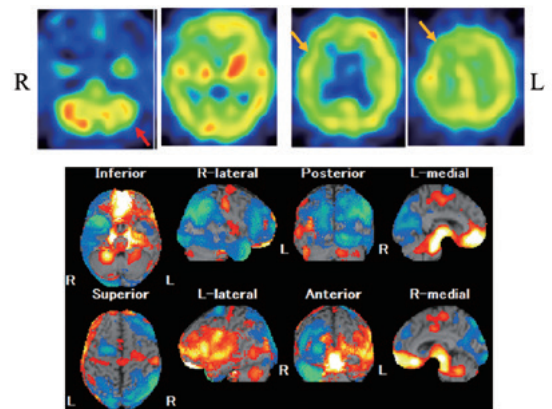


図19 右内頸動脈閉塞による脳梗塞 梗塞部位である右頭頂葉、右側頭葉以外にも広範な血流低下(黄矢印)を認め、対側小脳半球の血流低下(CCD)もみられる(赤矢印)。

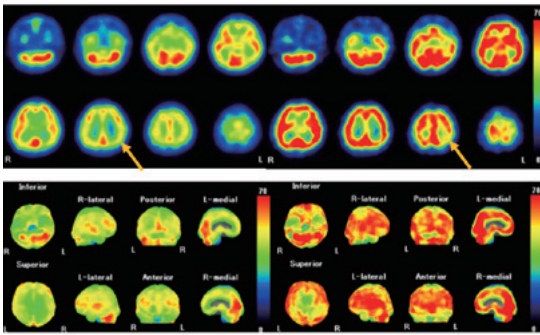


図20 Patlak plot法による脳血流SPECT定量画像
右が安静時、左がDiamox負荷後の血流であり、上段は原画像、下段は脳表画像である。
左頭頂葉は安静時から血流低下がみられ、かつ負荷後も血管反応性が乏しいことから、黒田分類のtype 3となる。

流症候群の予測においても有用であり、本邦で広く用いられている。type 1は安静時脳血流；正常，負荷時血管反応性；正常，type 2は安静時脳血流；正常，負荷時血管反応性；低下，type 3は安静時脳血流；低下，負荷時血管反応性；低下，type 4は安静時脳血流；低下，負荷時血管反応性；正常，と分類される¹²⁾。ここでtype 2とtype 3が，術後過灌流症候群を生じる危険性が高いとされる。

《おわりに》

脳血流SPECTの依頼が多いと考えられる認知症疾患，パーキンソンズを呈する神経変性疾患，脳血管障害を中心に脳血流SPECTの所見を概説した。

SPECTの解像度を考えるとMRIのように脳回レベルでの評価は困難であり，解剖学的に詳細な報告をすることは難しい。むしろ特徴的な血流パターンをきちんと記述し，対応する疾患とその可能性について言及することが望ましい。特に認知症疾患をはじめとした神経変性疾患では形態画像で提供できる以上の情報が要求される。

また血管障害に関しては，MRIで指摘されている障害部位よりどの程度虚血領域が広がっているか，また負荷試験をする場合には血管拡張予備能がどの程度残存しているかの評価を厳密に行い，血行再建術の適応判断に必要な情報を提供する必要がある。

脳血流SPECTを読影する際には，機能画像でしか判断できない情報をきちんと評価し，臨床医にフィードバックすることが望まれる。

《参考文献》

- 1) Matsuda H, Mizumura S, Nagao T, et al. Automated discrimination between very early Alzheimer disease and controls using an easy Z-score imaging system for multicenter brain perfusion single-photon emission tomography. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2007;28:731-36
- 2) Minoshima S, Koeppe RA, Frey KA, et al. Anatomic standardization: linear scaling and nonlinear warping of functional brain images. *J Nucl Med.* 1994;35:1528-37
- 3) McKhann GM, Knopman DS, Chertkow H, et al. The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement* 1994;7:263-269
- 4) Hirao K, Ohnishi T, Hirata Y, et al. The prediction of rapid conversion to Alzheimer's disease in mild cognitive impairment using regional cerebral blood flow SPECT. *Neuroimage* 2005;28:1014-1021
- 5) McKeith IG, Boeve BF, Dickson DW, et al. Diagnosis and management of dementia with Lewy bodies: Fourth consensus report of the DLB Consortium. *Neurology* 2017; 89: 88-100
- 6) Lim SM, Katsifis A, Villemagne VL, et al. The 18F-FDG PET cingulate island sign and comparison to 123I-beta-CIT SPECT for diagnosis of dementia with Lewy bodies. *J Nucl Med* 2009;50:1638-1645
- 7) Imabayashi E, Soma T, Sone D, et al. Validation of the cingulate island sign with optimized ratios for discriminating dementia with Lewy bodies from Alzheimer's disease using brain perfusion SPECT. *Ann Nucl Med* 2017;31: 536-543
- 8) Graff-Radford J, Murray ME, Lowe VJ, et al. Dementia with Lewy bodies: basis of cingulate island sign. *Neurology* 2014;83: 801-809
- 9) 徳田隆彦. 髄液の産生・吸収障害と特発性正常圧水頭症の新しい画像診断. *臨床神経* 2014;54:1193-1196
- 10) 渡邊裕文, 杉原浩, 堀内正浩, 他. 脊髄小脳変性症の脳機能画像解析 “Statistical Parametric Mapping (SPM), easy Z score imaging system (eZIS) を用いて” *核医学* 2005;42:107-113
- 11) Smith DJ, Cavanagh JT. The use of single photon emission computed tomography in depressive disorders. *Nucl Med Commun* 2005;26:197-203
- 12) Kuroda S, Kamiyama H, Abe H, et al. Acetazolamide test in detecting reduced cerebral perfusion reserve and predicting long-term prognosis in patients with internal carotid artery occlusion. *Neurosurgery* 1993;32:912-918

学会印象記

第58回日本核医学会学術総会、
第38回日本核医学技術学会総会学術大会に参加して

長町 茂樹 NAGAMACHI Shigeki

第58回日本核医学会学術総会、第38回日本核医学技術総会は、会長の松田博史先生、小野口昌久先生の元、2018年11月15日～11月17日に沖縄県宜野湾市沖繩コンベンションセンターで開催されました。

九州地方に属する私どもでも沖縄開催の学会は特別ですが、九州外の方々にとっては、特に楽しく有意義な時間であったことと存じます。印象的だったのは、有料ではありましたが、希望者は『かりゆし』に着替えて学会に参加出来たことです。とても肌触りが良く、素晴らしい着心地でした。天気が良かったこともあり、『かりゆし』に着替えられた出席者の先生方も多く、『沖繩』を感じさせる試みでした(写真)。『かりゆし』を着られたまま、座長、講演をされる先生、さらには観光に行かれた先生もおられたようです。

面白かったのは、一般演題の会場と機器展示が同じフロアにあり、一般演題は4つに分割されたデジタルポスターブースで開催されるためコンパクトに隣ブースに移動することが可能で便利でし

た。また、ブース数が足りないため、観客席にも数カ所に発表会場が設けられていました。下から観客席を見上げると数十名が集まって何かをしているように見えたが、実は一般演題の会場でした。私自身も座長を担当していたのですが、その会場はまさに観客席の一部のスペースでした。初めてで面白い体験でしたが、質疑応答時の移動が難しかったのが難点でした。

テーマは『治療に活かす核医学の技-創薬からTheranosticsまで-』でした。ラディオセラノステイクスの一つであるRa223治療は前立腺癌骨転移に対して幅広く用いられていますが、併用療法に問題があるため、世界的な趨勢はPMSAを用いた内用療法に向かっています。それでもRa223治療は去勢抵抗性多発骨転移ではまだまだ有用な治療法でありシンポジウムでも取り上げられました。さらに骨SPECT/CTでの定量測定(SUV測定)もRa223治療の効果を評価する上で重要なテーマであり、一般演題、ランチョンで取り上げられていました。



福岡大学病院放射線部第二 〒814-0180 福岡県福岡市城南区七隈7丁目45-1

TEL : 092-801-1011 (内線 : 3415) FAX : 092-864-6652 E-mail : snagama@fukuoka-u.ac.jp

The Department of Radiology at Fukuoka University Hospital.

脳核医学では、神経変性疾患における Precision medicine としての Neuro-imaging に関するシンポジウムがあり、アミロイドPETやタウPETの他、定量的磁化率マッピング(QSM)を用いたMRIによるアルツハイマー型認知症の診断や拡散強調画像を用いたコネクトーム解析に関する発表がありました。

心臓核医学領域で印象に残ったのは右室機能評価がアンモニアPETで簡便に可能になったことです。QGSを用いて右室心筋を輪郭抽出することで右室壁運動解析やRVEFを求めるわけですが、アンモニアPETの可能な施設が限定的であることから、まだまだ使用される機会は少ないかもしれません。今後F-18 Flurpiridazが汎用される時代が来れば標準的な検査になることが期待されます。

核医学の将来に大きな役割を担うであろう人工知能診断(AI)についても病理や他の形態診断を含めて、シンポジウムのテーマとして取り上げられていました。またジョイントシンポジウム、フォーラムや一般演題でも発表があり、さらなる発展が期待されます。

機器展示で私自身が興味を持ったのは、全身ダイナミックPETから得られる定量画像解析です。ダイナミック収集画像を用いた動態解析は腫瘍セッションの一般演題でも発表があり、今後、糖代謝のパラメトリック画像の作成を含めて多くの領域で糖代謝の詳細な機能解析に寄与するものと予想されます。

また継続的な試みの一つとして核医学コンテ

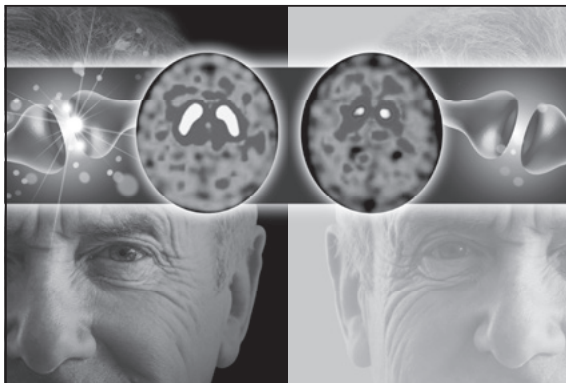
トがありました。興味のある方は今でもそれらの希少画像をホームページから閲覧可能です。

日本核医学会社員総会では久田賞が発表されましたが、金賞はポーランドのJolanta Kunikowska氏で受賞のため来日されておられました。欧州の研究者が金賞を受賞されたのは初めてではなかったでしょうか？

また、核医学看護フォーラムが今回も開催されました。核医学看護の役割は多岐にわたっておりPET検査、SPECT検査に加えて内用療法の介助、指導もあり、専門的な知識が必要です。今後も情報交換、研修の場としても重要な役割を担うことになりそうです。

総じて、核医学に携わるものにとって、とても楽しく、有意義で勉強になった核医学会総会、核医学技術総会でした。

その後、台北でAnnual Congress of East Asia Nuclear Medicine Association(東アジア核医学会)が開催され、日本からも、多くの先生方がシンポジスト、一般演題を担当されました。私自身は台湾が初めてでしたので、学会+aの、特にaの部分を実感させてしまいましたが、台湾、中国、韓国、日本を含むアジアの国々から多くの医師、研究者が参加されトランスレーショナルリサーチ、クリニカルリサーチ、セラノスティクスに加えラジオイムノアッセイのシンポジウムもあり充実した内容の学会であったと思います。今後も日本から多くの研究者が参加されることを期待致します。



(症例提供: 順天堂大学医学部附属順天堂医院)



資料請求先

日本メジフィジクス株式会社

〒136-0075 東京都江東区新砂3丁目4番10号

製品に関するお問い合わせ先 ☎ 0120-07-6941

nihon
medi+physics

処方箋医薬品^(注)
放射性医薬品・脳疾患診断薬

薬価基準収載

ダットスキャン® 静注

放射性医薬品基準イオフルパン (¹²³I) 注射液

(注) 注意—医師等の処方箋により使用すること

®:登録商標

※効能・効果、用法・用量、禁忌を含む使用上の注意等は添付文書をご参照ください。

弊社ホームページの“医療関係者専用情報”サイトでSPECT検査について紹介しています。

<http://www.nmp.co.jp>

2015年1月作成

コーヒープレイク

ワイン談義 その3

Wine Talk vol.3

水戸 信彦 MITO Nobuhiko

今回はグラスによる味覚・嗅覚の違い・新酒の種類について説明します。

《グラスによる味覚・嗅覚の違い》

ワインに限らず日本酒でもそうですが購入時にまず考えるのが甘口か辛口の選択ではないでしょうか。ワインの甘口辛口はアルコール発酵により14%以上になるとそのアルコールによって発酵を止めてしまい、そのため葡萄の持つ糖分量が発酵に使われ完全になくなる場合は辛口となり14%以上になり発酵が止まっても発酵中の葡萄自体に糖分が残れば甘口となります。甘口の代表で酸味と甘みのバランスが取れた高級なものが多い貴腐ワインはまさに糖度が高いワインです。

ワインの香りや味わいをより分かりやすくするため、口への入り方を考慮したワイングラスが多く発売されています。舌の位置によって味覚の感覚が違うためワインの液体の入り方を計算してい

るグラスで飲んだ場合、よりそのワインの良さを痛感できると思います。一度色々な形状のグラスで同じワインを試してみてください、面白いですよ。

舌の味覚は先端で甘み、側面で酸味、奥で苦味を感じ取れます。

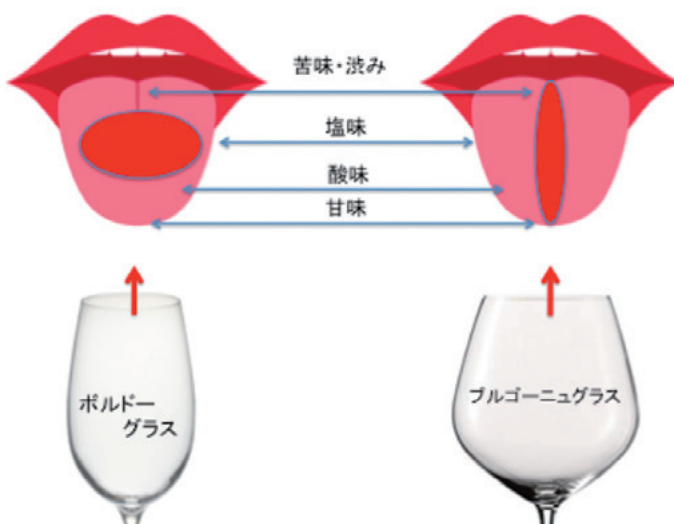
では どのようなグラスで飲んだ方が良いかですがシャンパーニュやスパークリングワインなどの発泡性ワインの場合、フルート型の幅が細く高さのあるグラスが多いです。繊細な泡立ちと音を楽しむための形状であることと、舌に流す時は酸味を強く感じる舌側面側より舌中心に沿って流れて行く形状になります。赤ではボルドータイプ(セパージュではカベルネソービニオンやメルロー)とブルゴーニュタイプ(セパージュではピノ・ノワール)があります。どちらも比較的大きくボウルのように丸くなっています。ボルドータイプでは香りがグラス内で香りやすくボディのしっかりしたワインに良く、ブルゴーニュタイプでは芳香を引き出しやすくなるためさらに丸みが大きいのが特徴で酸味が強いワインから甘みをより引き出すようになっています。

このボウル部分に溜まるワイン量から傾けて舌上でワインを奥に流し込むことで苦味(タンニンや酸味)を強く感じ取れます。

白ワイン用グラスではやや幅が広く、舌側面にまで広がって流れ、香りと酸味を感じられる構造になっています。

最近では大まかな3タイプのみではなく、セパージュごとにグラスが販売されています。さすがに置き場所とコストの問題もあるので我が家では購入できません。

舌の味覚とグラスの関係



ちなみに、香りをより出すためにスワリング(グラスを回し液体を空気に触れさせ攪拌する)を行います。右手でグラスを持つ場合と左手で持つ場合、皆さんどちら側に回しますか？ エチケツト上の問題ですが、左手の場合液体を時計回りに回転させる右手の場合は反時計回りにするのが正解です。

ワインを回転させすぎてこぼした場合、相手にかけないようにするためです。

まあ余程強く回転させればどの方向でも影響がありそうですけど。

《新酒の種類について》

11月第3木曜、毎年お祭り騒ぎのボジョレーヌーボー解禁日です。日本は日付変更線の関係でいち早く飲むことができる国ですね。TVなどで深夜0時とともにワインを楽しんでいる人たちの映像を見たりしますが、大抵の方々は翌日仕事ですから辛いですね。実は新酒は色々な国から出ておりますし飲まれているのですがなぜかこのボジョレーが有名ですね。この解禁日ももとは11月11日でしたが日曜などに当たった場合レストランなどの休みで販売に影響があるため1984年にフランス政府が変更したそうです。

もともとその年に収穫されたワインの試飲用として作られたとか・・・

ボジョレーヌーボー(フランス)

産地：フランス・ブルゴーニュ地方にあるボジョレー地区

品種：赤・ロゼワインはガメイ種(フランスの法律で禁止され白はない)

ワインの製法：マセラシオン・カルボニック(MC法、炭酸ガス浸漬法)という発酵法により製造された赤ワイン

アルコール度数：9度以上 となります。

価格も安いものから高価なものまでありますが特徴としては軽やかな味わいでイチゴキャンディやバナナ等の香りがありフレッシュ&フルーティが売りのワインです。非常にライトなワインのため保存性には向きませんので遅くとも翌年の3月までには飲んでしまいましょう！(日本の夏は超えられませんが)

たまにショップで古いボジョレーヌーボーを置いてある事があります。購入する時は気を付けてくださいね。(ヌーボーと記載のないボジョレーは別です！！これは醸し方が違うので数年大丈夫です、ただガメイという軽めのセパージュなので長期保存には向きません)

更によく表記されているヴィラージュとはソーヌ＝エ＝ロワール県の8つの村とロース県の38の村のみで作られるワインに限られているのでより細やかな規定で作られているヌーボーです。またヴィーニュヴィーニュという記載 これは樹齢50年前後の古木の葡萄で作られたワインのことで、高い香りの凝縮感もあり、深くて絹のようななめらかなワインに仕上がります。(ともに少々金額も高いです)

ヴィノ・ノヴェット(イタリア)

解禁日は10月30日0時1分

醸造期間は、醸造開始から10日以内

マセラシオン カルボニック法で作られたワインが40%以上入っている

ブドウ収穫年の12月31日までに瓶詰めされなくてはならない

ノヴェットを名乗れないワインにnuovo(新しい)などの新酒を連想させる言葉の表示不可

イタリア全20州で生産が可能で、品種も様々で赤、白、ロゼと全て生産可能

デア・ノイエ(ドイツ)

解禁日は11月1日

辛口から甘口まであり、白ワインの方が種類が多い

ホイリゲ(オーストリア)

解禁日は11月11日

山梨ヌーボー(日本)

解禁日を11月3日

甲州と、マスカット・ベリーAで造られた新酒のワイン

と、いろいろな国から新酒が発売される頃になります。皆さんの好みの新酒はどれでしょうか？

今年の新酒も安くて美味しいワインを見つけようと思います。

《ひと口メモ》

オーストリアワインにジエチレングリコール(不凍液)を混ぜて販売していた事件が1985年に発覚しています。なんとこのジエチレングリコールを混入すると甘みが増すそうです。当時ドイツはオーストリアからワインを多く輸入しておりましたがその年の出来が悪く、高品質な葡萄を得ることが難しくなり、輸出する量を確保するためワインに混入して甘みを調整して高級感を偽装していたようです。またドイツ国内の調査でも数社の

ワインから検出されたそうです。この毒入りワイン実は日本でも販売されていました。当時日本でのワイン法は明確なものがなく、国産ワインとして販売されていたもののなかには、樽買いでの輸入したワインを混ぜて販売していたものがありこのワインから発見されていました。当時、厚生省は日本での販売ワインに不凍液が検出されなかったとの発表があり安全であるとした広告を各社が展開したのですが、発表した月末にマンズワインの2種類から検出されてしまいました。輸入証明書にはジエチレングリコールが入っていないと記載があったにもかかわらず入っていたようです。当時業界3位のマンズワインの生産休止の影響は大きく、勝沼工場の原料ブドウ処理を除く部門について約3か月の営業停止処分となりました。

ジエチレングリコール混入事件の発覚は、不凍液を使用していたメンバーの1名がこの方法で儲けていたにもかかわらず使用したジエチレングリコールに支払った付加価値税還付を要求したため、税務署側は聞いたことのない物質名のため伺いを上層部に行った結果、違法行為が発覚しお縄になったそうです。

余談ですが、十数年前と一緒に働いていた先生で以前混入りワインを飲んだことがあると話していたことを思い出しました。美味しかったのでしょうか。昨年の報道でも8月頃にヤフオクでオークションに出品され落札されていたとの情報もありました。まだ存在するのですね。

編集後記

1月26日にアイドルグループ嵐が2年後の活動休止を発表した。事実上の解散と見て良いであろう。悲しむファンをよそに私はこの発表を新しい時代を感じさせるモデルとして興味深く捕らえた。リーダーの大野さんがグループを脱退して自分の好きな道を歩みたいと言う希望がきっかけだったという。メンバー感のトラブルは無く、一人でも欠ければ嵐ではないというメンバーの一致した意見から異例の円満解散を自ら選んだ。アイドルに年齢制限はないが、永遠に続くものではない。まだ人気沸騰中に解散を決意し、惜しまれるように解散をすることは彼らの次のステップにも重要な意義がある。

さて、これを一般社会に当てはめるとどうか。国は、人が長寿になったので60-65歳の定年年齢を引き上げることが検討しているという。人が長く働くことに異論はないが、むしろ定年は早い方が良い。50歳を1度目の定年にして力のある者はF A宣言して新しい分野で活躍するチャンスを与えるのはどうか。人は同じ分野に長くいると進歩する能力は必ず頭打ちになる。古巣に居座るより新しい分野を開拓する機会を与えることで自らも、また受ける側も発展につながると思う。朽ちてやめるか惜しまれて次のステップを歩むのか、我々一人一人が考える時代になるであろう。

(編集委員長)

核医学装置QC用線源

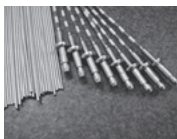
装置のデータ精度に心配ありませんか？

ガンマカメラ検出器
精度管理用線源



⁵⁷Co 370MBq

PET検出器用校正線源



⁶⁸Ge

ドーズキャリブレーション用
チェック線源



⁶⁸Ge 37MBq

お問合せ・ご注文は



公益社団法人
日本アイソトープ協会
Japan Radioisotope Association

〒113-8941
東京都文京区本駒込2-28-45

医薬品・アイソトープ部 放射線源課 TEL: 03-5395-8031 FAX: 03-5395-8054

製品輸入元

株式会社 千代田テクノル 

〒113-8681
東京都文京区湯島1-7-12 千代田御茶の水ビル
URL: <http://www.c-technol.co.jp>
e-mail: ctc-master@c-technol.co.jp



神経内分泌腫瘍(NET)には
ソマトスタチン受容体
シンチグラフィを

放射性医薬品／神経内分泌腫瘍診断薬 処方箋医薬品[※] 薬価基準収載

オクトレオスキャン[®] 静注用セット

Octreoscan[®] Injection

インジウムペンテトレオチド (¹¹¹In) 注射液 調製用

[※]注意－医師等の処方箋により使用すること。

【禁忌(次の患者には投与しないこと)】
本剤の成分に対し過敏症の既往歴のある患者

【効能又は効果】
神経内分泌腫瘍の診断におけるソマトスタチン受容体シンチグラフィ
【効能又は効果に関連する使用上の注意】
神経内分泌腫瘍(NET)であってもソマトスタチン受容体(SSTR)を発現していない場合は検出できないことに留意すること。また、インスリンノーマについてはSSTRの発現が他のNETに比べて少ないため、本剤により検出できない場合があることに留意すること。

【用法及び用量】
1. インジウムペンテトレオチド(¹¹¹In)注射液の調製
バイアルAの全量をバイアルBに加えて振り混ぜた後、常温で30分間放置する。
2. ソマトスタチン受容体シンチグラフィ
通常、成人には本品111MBqを静脈内投与し、4時間後及び24時間後にガンマカメラを用いてシンチグラムを得る。必要に応じて、48時間後にもシンチグラムを得る。投与量は、患者の状態により適宜増減する。必要に応じて、断層像を追加する。

【使用上の注意】
1. 慎重投与(次の患者には慎重に投与すること)
腎機能障害を有する患者(本剤は主に尿中に排泄されるため、被曝線量が増加する可能性がある。)

2. 重要な基本的注意
(1) 診断上の有益性が被曝による不利益を上回ると判断される場合のみ投与することし、投与量は最小限度にとどめること。
(2) オクトレオチド酢酸塩等のソマトスタチンアナログによる治療が行われている患者においては、本剤の腫瘍への集積が抑制され、診断能に影響を及ぼす可能性が考えられるため、オクトレオチド酢酸塩等の休薬を検討することが望ましい。なお、休薬することにより離脱症状が発現する可能性があるため、休薬の要否及び休薬期間は、患者の状態及び使用製剤を考慮して決めること。休薬する場合は、患者の症状の変化に十分注意すること。

3. 副作用
承認前の臨床試験における安全性評価対象症例(国内第Ⅲ相試験+国内追加第Ⅲ相試験)63例中、副作用は7例(11.1%)8件に認められ、主な副作用は、潮紅2件(3.2%)、ほてり2件(3.2%)であった。また、海外で行われた臨床試験における安全性評価対象症例365例中、副作用は1例(0.3%)に潮紅、頭痛、各1件が認められた。

その他の副作用
以下のような副作用があらわれた場合には、症状に応じて適切な処置を行うこと。

	0.1～5%
精神・神経系	頭痛
血管障害	潮紅、ほてり
その他	熱感、ALT増加、AST増加

【承認条件】
医薬品リスク管理計画を策定の上、適切に実施すること。

※その他の使用上の注意等は添付文書をご参照ください。

製造販売元
富士フイルム 富山化学株式会社

資料請求先：〒104-0031 東京都中央区京橋 2-14-1 兼松ビル TEL03(5250)2620
ホームページ：http://fftc.fujifilm.co.jp

輸入先：Mallinckrodt Medical B.V.(オランダ)

Canon

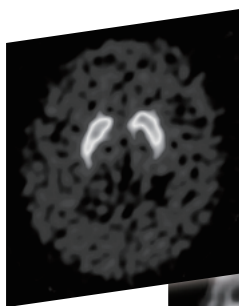
4倍の実効感度

従来の汎用装置*に対して、三つの検出器で1.5倍、ファンビームコリメータで2倍、3D-OSEM再構成で1.3倍、合計4倍のデータ収集効率を実現。高画質イメージング、短時間イメージング、さらに動態イメージングへの応用が可能です。

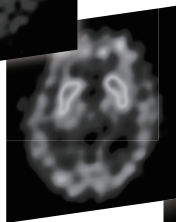
*二検出器型・LHERコリメータ・FBP再構成を想定。

7mmの空間分解能

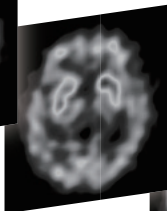
データ収集効率と空間分解能はトレードオフの関係。優れたデータ収集効率を有するからこそ、SPECT分解能7mmの超高分解能ファンビームコリメータが実用可能です。PETに迫る高分解能イメージングを追求します。



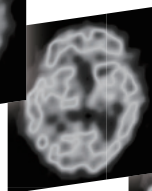
3H



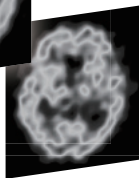
16 min



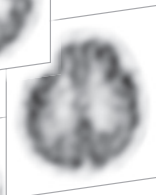
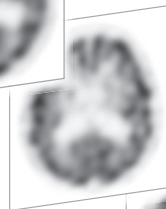
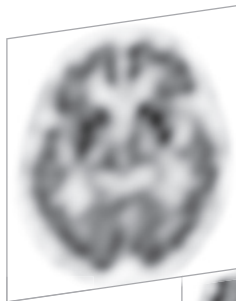
14 min



6 min



1 min



最高のSPECT画像を『GCA-9300R』で。

GCA-9300R™

To meet your demand for the highest quality.



デジタルガンマカメラ GCA-9300R
認証番号:225ADBZX00120000

キヤノンメディカルシステムズ株式会社 <https://jp.medical.canon>

東芝メディカルシステムズ株式会社は、2018年1月に「キヤノンメディカルシステムズ株式会社」へ社名変更いたしました。

Made For life

放射線診療研究会会長

橋本 順

〒259-1193 神奈川県伊勢原市下糟屋143 東海大学医学部専門診療学系画像診断学

臨床核医学編集委員長

百瀬 満 (発行者)

〒162-0033 杉並区清水2-5-5 百瀬医院 内科・循環器内科

TEL. 03-5311-3456 FAX. 03-5311-3457 E-mail: momose.mitsuru@twmu.ac.jp

臨床核医学編集委員

井上優介, 内山眞幸, 波田伸一郎, 高橋美和子, 橋本 順, 丸野廣大,

南本亮吾, 百瀬敏光

2019年3月20日発行