

## 高速画像ネットワークと画像データベースによる 精神・神経画像診断・解析支援システムの構築

代表研究者 松田博史 国立精神・神経センター武蔵病院放射線診療部長  
共同研究者 大西 隆 国立精神・神経センター武蔵病院放射線科医長  
共同研究者 寺田弘司 寺田国際事務所先端医療技術研究所長

### 目的

精神・神経、筋難病の病因解明は癌研究にくらべ大きく立ち後れているが、近年の分子生物学の進歩によりいくつかの疾患についてはその原因遺伝子の同定に成功している。しかし、その場合でも発症機構の解明には至っていない。国立精神・神経センターはこれらの難病の病因及び発症機構の解明を通じ、遺伝子治療法等の根治的医療法を開発するために、コンピュータ技術の発達に支えられた画像診断法の開発、普及をすすめてつある。この目的を実現するためには高速画像ネットワークによる精神・神経画像診断・解析支援システムを構築する必用がある。

従来、磁気共鳴画像 (Magnetic Resonance Imaging; MRI)、X線Computed Tomography (CT)、ポジトロン放出断層装置 (Positron Emission Tomography; PET)、単光子放出コンピュータ断層装置 (Single Photon Emission Computed Tomography; SPECT) および脳磁図 (Magnetoencephalography; MEG) など既存の放射線医療画像装置より採取されるデータはフィルムベースで蓄積されることが多く、またデータの読影・解析には専門知識を要求されるため、データのやり取りに人的、物理的、時間的制約が課せられている。一方、データ量に関してMRIだけを例にとっても1日に600MBを超えるデータが蓄積され、年間(220日換算)で100GB超のデータ量に膨れ上がる。記憶媒体として多く利用されてきた光磁気ディスクなどでは膨大なデータからの検索や管理に対応できなくなっている。

一方、近年、モダリティの画像データとして標準化されたDICOM、MIPS等共通フォーマットへの変換を通じて、データの重ねあわせ、3次元化など画像の多角的処理を含む解析、並びに大容量データの蓄積・管理および高速検索の基盤が整いつつある。これを受けコンピュータと高速ネットワークシステムにより、場所と時間に影響を受けず、大容量データの高速相互受け渡しを実現し、読影の専門知識および画像データ解析結果を付加情報として合わせた形式で共有することが強く望まれる。

本研究は、放射線医療画像の高速転送と大量画像データの蓄積・管理のためのデータベース化を目指す研究開発の基盤をなすものである。また、正常者の画像データベースを構築し、患者の画像と比較することにより、客観的かつ正確な自動画像診断支援システムを確立させ、アルツハイマー型痴呆の初期診断などの臨床応用に導くことにある。

### 方法

#### [1] 高速画像ネットワークと画像データベースサーバの構築

図1の国立精神・神経センター武蔵病院における画像ネットワークシステムにおいて、正常例の画像データベースサーバを追加し、コンピュータによる自動診断支援システムの構築をはかる。これには、安定かつ高速で画像を保管・解析処理できるコンピュータシステムの導入が必用である。

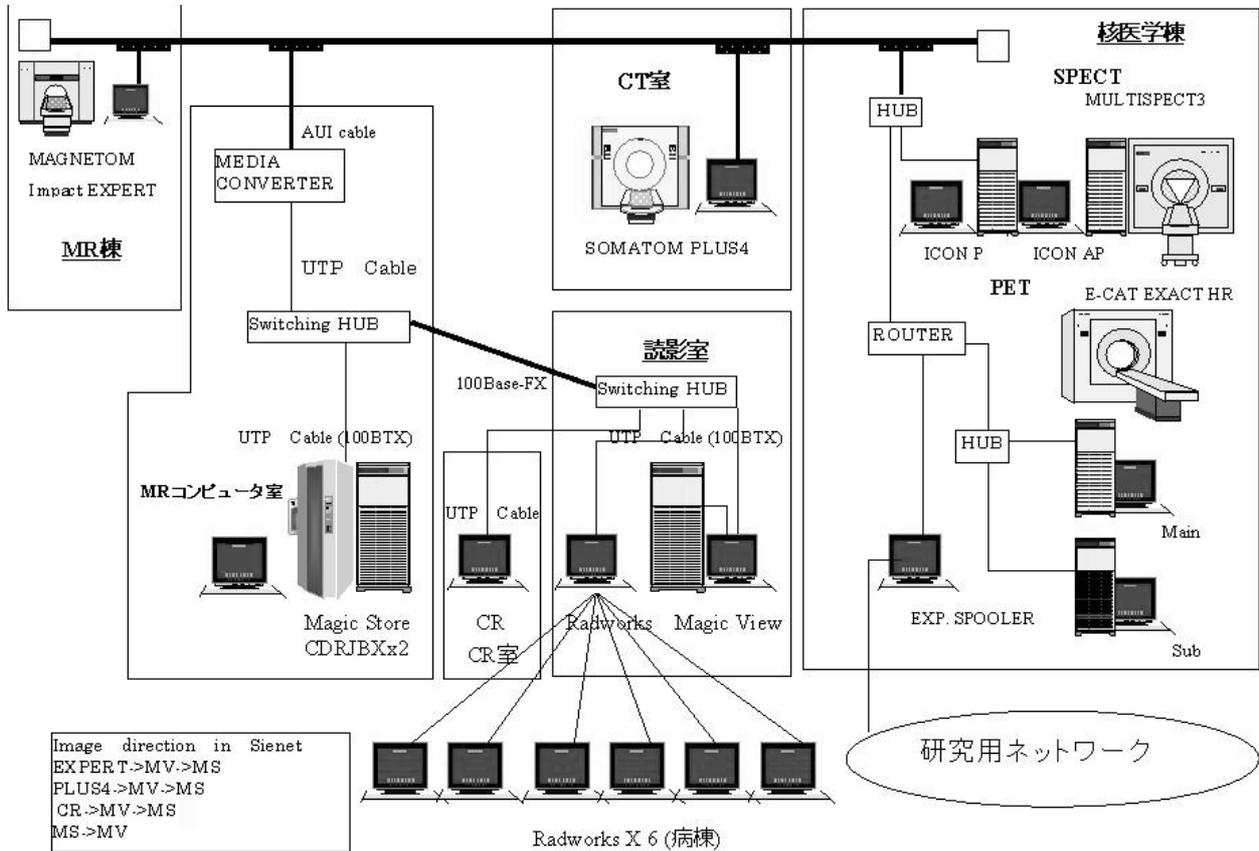


図1 国立精神・神経センター武蔵病院 画像診断機器ネットワーク

[2]正常データベースと自動診断支援システムの構築：初期アルツハイマー型痴呆への応用

今回、自動診断支援システム開発の対象疾患として、高齢化社会の到来とともに社会的問題となっているアルツハイマー型痴呆を選択した。

近年、アルツハイマー型痴呆の研究は、臨床診断、病理診断、免疫学的診断、遺伝子診断等において大きく進展している。また、画像診断学上も、頭部MRIを用いた海馬容積低下や、PETおよびSPECTでの側頭・頭頂連合野の代謝・血流の低下が一般に報告されている。しかし、初期のアルツハイマー型痴呆に限られた画像診断の研究は未だ少なく、縦断的検討もほとんどなされていない。われわれは以前、脳血流SPECTにおいて関心領域(Region of interest; ROI)の設定により初期アルツハイマー型痴呆では、両側海馬の血流が有意に低下していると報告した。

一方、ROI解析を用いる場合、ROI設定に際しその研究者の主観が入りやすく、またROIから外れた部位は、評価されないという欠点がある。この解決策として脳形態の標準化による画像統計解析が行われ始めている。アルツハイマー型痴呆においては、この手法により早期に帯状回後部の血流・代謝が低下すると報告されている。その手法の一つであるStatistical Parametric Mapping (SPM)は英国のFristonらにより脳賦活試験解析用開発されたプログラムである。これは、全脳のボクセルすべてを検定の対象とし、また、さまざまな大きさや形の脳を標準となる脳に適合させ、その脳における位置を三次元的座標で部位を同定することによって、Talairachの標準脳図譜を参考にすることで部位を同定することを可能とする。

今回、われわれは初期アルツハイマー型痴呆の多数例における<sup>99m</sup>Tc-ethyl cysteinate dimer (<sup>99m</sup>Tc-ECD)を用いた脳血流SPECT画像を正常対照群のデータベースと比較することにより、SPMを用いてアルツハイマー型痴呆における局所脳血流量 (regional cerebral blood flow; rCBF) の変化を縦断的に検討した。さらに、MRI画像と脳血流SPECT画像を重ねあわせることによって、解剖学的に正確なROIの設定を行い、海馬領域のrCBFを縦断的に測定し、SPMの結果と比較した。

対象は当センターの「物忘れ外来」を受診し、Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth Edition(DSM-IV)、及び、National Institute of Neurological and Communicative Disorders and Stroke-Alzheimer's Disease and Related Disorders Association (NINCDS-ADRDA)にてアルツハイマー型痴呆疑いと診断され、初回時に、改訂長谷川式簡易痴呆スケール(HDS-R)、Mini-Mental State Examination(MMSE)共に20点以上の17名(男性7名、女性10名、年齢56~83歳平均71.6±6.5歳)を対象とした。Global Deterioration Scaleによる重症度分類では全例アルツハイマー型痴呆初期疑いと診断されるステージ3であった。なお、これらの症例は、頭部MRI、T2強調画像にて虚血性病変を示唆する所見をほとんど示さず、さらにT1強調画像にて海馬に視察上、軽度の萎縮を示すにとどまっていた。SPECTは2回施行し、その間隔は、平均1.4±0.4年であった。また患者群と同年代で、頭部CTあるいは頭部MRIで明らかな異常を認めず、HDS-R、MMSEにても異

常を認めない32名(男性13名、女性29名、年齢50～87歳平均66.6±11.0歳)を正常対照データベースとした。なお、正常者の検査にあたっては当センター武蔵地区の倫理委員会にて承認を得たうえで、文書による同意を得た。

用いたSPECT装置は3検出器型SPECT装置、Siemens社製 MULTISPECT3である。Patlakプロット法におけるRIアンギオグラフィの撮像には低エネルギー用パラレルホールコリメータを、SPECT用には低エネルギー用ファンビームコリメータを装着した。SPECTのシステム空間分解能はファンビームコリメータを用いた場合、半値幅で7.6mmである。データ処理装置としてSiemens社製ICON APを用いた。被検者を安静、仰臥位、閉眼状態で、右腕の内側肘静脈に21Gの翼状針を留置し、99mTc-ECD,740MBqを生食12mlで急速静注した。静注開始直後より、頭部、大動脈弓部の時間放射能曲線を128X128マトリックスにて1フレーム1秒で100秒間収集した。その後、コリメータを交換し、投与10分後より投影像の撮像を開始した。データ収集条件は、エネルギーウィンドウ140keV±10%、回転角度・収集方向は5度ステップ、72方向、収集時間は1方向50秒、収集マトリクスサイズは128X128、収集拡大率は1.45倍、1ピクセルの大きさは2.46mmである。97Kev±5%のエネルギーウィンドウで同時に散乱線成分を収集し、主ウィンドウより差し引くことにより散乱線補正を行った。Shepp & Logan, Hanningフィルタで画像再構成を行い、フィルタ周波数は0.75 cycle/cm前後とした。Chang法により吸収係数0.12/cmで吸収補正を行った。99mTc-ECDのパトラックプロット法によりBrain Perfusion Indexを133Xe-SPECTの血流量に換算して大脳平均血流量(mean cerebral blood flow ;mCBF)を求め、Lassenの補正(値=2.6)にて脳血流定量SPECT画像を作製した。

海馬領域の局所脳血流の測定には、ICON AP上で以下の方法による頭部MRI画像とSPECT画像の重ね合わせプログラムを用いて海馬領域の血流を測定した。頭部MRI画像は、Siemens Magnetom Impact Expert(1.0テスラ)を用い、3-D turbo FLASH (FOV 315mm,TR 11.4msec,TE 4.4msec,マトリクスサイズ 256×256,スライス厚1.2mm)で矢状断を140枚撮像した。その後、Multi-Planar ReconstructionにてAC-PCラインに平行な横断像を作製した。次に、オンラインで転送したをMRI横断像をICON AP上でSiemens Optical 1.2(Evergreen Technologie)を用いてMedvisionファイルに変換した。その後、MRIの撮像視野、スライス厚さを入力することにより、MRI画像のマトリクスサイズ、スライス枚数を脳血流定量SPECT画像のそれに一致させた。このようにして、スライス枚数、大きさがMRI画像に一致したSPECT画像の矢状断、冠状断、横断像を、対応するMRIの各断層画像の複数スライスに上下左右の移動または回転により視察的に合致させた。この三次元的重ね合わせにより、ROIを両側海馬領域および小脳半球に1スライスごとにMRI画像上で設定し、SPECTでの同部位の局所血流を計測した。この際にrCBFは2.46mm厚さのスライスで3～4スライスの加重平均値とした。

統計処理には、JMP Version 2.0(SAS institute Inc.)を使用した。検定にはStudent's t-testを用い、危険率5%以下の場合に有意差ありと判断した。なお、正常例では全例にMRIを撮像していないため、海馬領域の血流測定はアルツハイマー型痴呆群でのROI設定を参考に、さらに以前報告したMRIを参考とした関心領域の設定法に基づき、横断像の2スライスで行い、加重平均の血流量を算出した。

SPMによる画像統計解析において、標準脳図譜上への解剖学的標準化と各座標上のボクセル値の統計学的検討については、SPM96年版を用いた。脳血流SPECTデータをSiemens ICON DCU (Evergreen Technology)にてMedvisionファイルに変換し、さらにMedvision (Evergreen Technology)からNIH imageフォーマットに変換した。このデータをPC-UNIX (LINUX,Red Hat Ver.4.2)に転送し、Matlab Ver. 4.2c 上でのSPM96年版で以下の行程を施行した。まず、各個人間で脳の形態に違いがあり、その差をなくして同一の脳として比較できるように、すべての脳をTalairachが定位脳手術用に作製した標準化した脳に一致するよう変形した。脳形態標準化のばらつきをさらになくするため、脳全体に正規分布のFWHMで12mm立方の平滑化フィルタをかけた。解析にあたってはrCBFの絶対値での検討に加え、mCBFの個人差による影響を最小限にした上で血流の異常部位をより選択的に検出するために、mCBFを50ml/100g/min.に正規化した比例スケーリングによる相対的rCBFでも検討した。この処理をアルツハイマー型痴呆症例および正常例のSPECT像すべてに行い、正常例とアルツハイマー型痴呆症例の1回目のSPECT,正常例とアルツハイマー型痴呆症例の2回目のSPECT,およびアルツハイマー型痴呆症例の1回目と2回目のSPECTの比較統計解析を行った。各ボクセル毎に、グループ間および対応する2回の測定間での絶対的および相対的なrCBFの違いをt検定で検定した。t値は対象となるスキャンの数などで値が変化するので、平均値が0、偏差値1になるようにZ変換を施し、統計的に有意差がある部位を決定した。今回、危険率0.1%の検定を行い、多重比較を考慮してBonferroniの補正(危険率5%)を行った。

## 結果

### [1] 高速画像ネットワークと画像データベースサーバの構築

既存のネットワークに今回新たに増設したシステムは以下のごとくである。Unix ワークステーション 2台、Windows NT ワークステーション 2台、RAIDシステム (240Gbyte, レベル5) 2台。Redundant Array of Independent Disks (RAID) システムは正常データベースの保存に用いた。ワークステーションは、解析に時間のかかるSPMを4台で行わせるために導入した。また、高速化のためスイッチングハブを導入した。他に、自動診断支援システムの構築のために導入したソフトウェアはAnalyze, MEDx, Mvision, Matlabである。

[2]正常データベースと自動診断支援システムの構築：初期アルツハイマー型痴呆への応用

mCBFは、初回、 $38.6 \pm 4.7 \text{ ml}/100\text{g}/\text{min.}$ (平均  $\pm$  標準偏差)と、対照群でのmCBFである $42.0 \pm 3.8 \text{ ml}/100\text{g}/\text{min.}$ と比べ有意ではないが軽度低下していた。縦断的变化では、 $-1.7 \pm 3.1 \text{ ml}/100\text{g}/\text{min.}/\text{年}$ (変化率、 $-4.0 \pm 7.4\%/ \text{年}$ )と2回目で軽度低下していた。しかし、患者間の変動が大きく、99mTc-ECDを用いたPatlakプロット法のmCBFの経時的再現性 ( $0.0 \pm 1.8 \text{ ml}/100\text{g}/\text{min.}$ )を参照すると、有意に低下していたのは5例のみであった。なお、mCBFとHDS-R、MMSEの間に有意な相関は認められなかった。

ROI解析において、海馬領域血流量は、初回、右側 $26.8 \pm 4.7 \text{ ml}/100\text{g}/\text{min.}$ (mCBF比、 $69 \pm 8\%$ )、左側 $26.7 \pm 5.2 \text{ ml}/100\text{g}/\text{min.}$ (mCBF比、 $69 \pm 9\%$ )と、左右差なく、正常対照群での右側  $38.3 \pm 4.2 \text{ ml}/100\text{g}/\text{min.}$ 、左側 $38.4 \pm 3.8 \text{ ml}/100\text{g}/\text{min.}$ と比べ、有意な低下を認めた。縦断的变化では、右側海馬で $-3.8 \pm 3.3 \text{ ml}/100\text{g}/\text{min.}/\text{年}$ (変化率、 $-14.2 \pm 11.6\%/ \text{年}$ )、左側海馬で $-4.4 \pm 3.2 \text{ ml}/100\text{g}/\text{min.}/\text{年}$ (変化率、 $-16.2 \pm 10.6\%/ \text{年}$ )と低下した。

初回のHDS-Rは $23.8 \pm 2.4$ 点、MMSE  $25.1 \pm 2.2$ 点であり、縦断的变化では、HDS-Rが $-2.5 \pm 3.1$ 点/年(変化率は、 $-10.8 \pm 14.3\%/ \text{年}$ )、MMSE、 $-2.1 \pm 2.6$ 点/年(変化率は、 $-8.3 \pm 10.2\%/ \text{年}$ )と有意ではないものの、軽度低下した。

SPMによる自動画像統計解析においては、初期アルツハイマー型痴呆症例17例と、対照群32例の初回時脳血流SPECTの対比解析において、初期アルツハイマー型痴呆症例群においてrCBFの絶対値の検討では帯状回全域に、相対値の検討では帯状回後部に有意な血流低下を認めた(図2)。初期アルツハイマー型痴呆症例の平均1.4年の経過観察後と対照群の対比解析において、rCBFの絶対値の検討では中心溝周囲皮質、橋、小脳の一部を除くほぼ全域に、相対値の検討では帯状回、左側海馬から海馬傍回、左扁桃、および前脳基底部の有意な血流低下を認めた。初期アルツハイマー型痴呆症例の初回時と経過観察後の縦断的検討において、rCBFの絶対値の検討では帯状回前部、側頭・頭頂葉皮質、前脳基底部、左海馬から海馬傍回等に、相対値の検討では左海馬傍回、および前脳基底部の有意な血流低下を認めた。

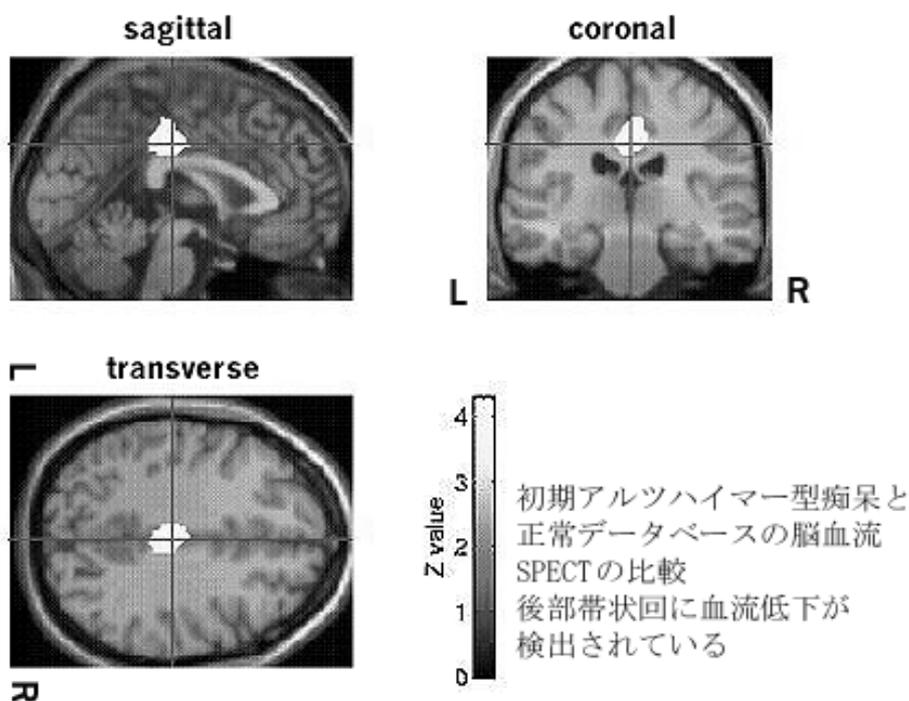


図2

考察

[1] 高速画像ネットワークと画像データベースサーバの構築

本病院は精神科単独の国立武蔵療養所からセンターとなり、未だ療養所時代の点在する6つの病棟を用いている。しかも、20万平方メートルの広大な敷地に点在するため、ポータブル撮影などは数百メートルの移動となる。放射線診療部自体も中央棟、核医学棟、MRI棟と3つにわかれ、核医学棟とMRI棟はやはり数百メートル離れているため動線が極めて長く非効率的である。この欠点を少しでも解消すべく、高速画像ネットワークの構築を行ってきた。Computed Radiography (CR), MRI, CT, PET, SPECTにより得られた画像をシーメンス社の構築するSIENETを介して画像診断用ワークステーション Magic Viewに送信することにより、これらの画像は自動的に画像サーバであるMagic Storeに送られている。効率的なデー

タ利用がなされるように、データは一時的に高速なハードディスクに保存される。このハードディスクには高速かつ信頼性の高いレベル3のRAID対応ディスク9GBが使用されている。画像およびその他の患者データ(患者管理情報、検査日、結果状況等)は、階層的構造を持つ、検査・患者フォルダで構成される。加えて、各画像毎に物理的な保存位置情報が記録される。様々な検査項目により他のSIENETコンポーネントから、データベースへの画像問い合わせが可能である。特定患者の診断フォルダまたは特定期間での検査を選択可能であり、選択されたフォルダは、Magic viewに転送され読影が可能となる。中央管理データベースは、一定間隔で自動的にバックアップされる。画像の長期保存には1台につき150枚収容可能なCD-Rオートチェンジャー・ジュークボックス2台を使用している。可逆データ圧縮を用いて、必要な保存データは約2.5倍に圧縮され長期保存される。ジュークボックスの中で新しい領域を確保する際、CD-Rはジュークボックス外の保存棚へ保存、交換ができる。情報管理モジュールはこのようなオフラインのデータであっても情報を保持している。また、このネットワークにおいて画像表示および読影に主として用いているソフトウェアはAppicare社のRadworksである。本ソフトウェアで使用するOSはWindows NT Workstation(4.0)であり、従来のUnixシステムでの高価、複雑な操作性、専用機になりがちで他の作業ができないといった問題が解決されている。基本画像表示ソフトを核に、各種モジュール(テレラジオロジー、マルチディスプレイ、高精細ディスプレイ、ディジタイザ、フレームグラバ、プリンタなど)を追加するだけで、用途にあったシステム構成が可能である。DICOM3.0をサポートしており、ローカルファイリングシステムからPACSまで可能である。さらにHL7に準拠しているので将来HIS/RISとのリンクも容易に行える。ソート機能、フィルタリング機能により検索も容易である。本ソフトウェアをPentium III 866MHz RAM 256MBのDOS/V機に21インチモニタの構成で使用。DICOMについてはQuery & Retrieve, Receiveサービスをサポートしている。Magic Storeに対して画像検索・取得が可能となる。同一画面上で複数スタディのマルチ表示による症例比較や経過観察も可能である。また、クリップボードへの画像貼り付けが可能でPhotoshopなど他のアプリケーションへのコピーが可能のためスライド作製にも応用しうる。さらに、6つの病棟にRadworksをインストールしたWindows NT機を設置してあり、これらを、放射線科のMagic Storeに対してQuery & Retrieveの可能なホストパソコンと繋ぐことにより各病棟に画像を配信している。病棟との画像ネットを構築した一つの理由は、前述の本院での個々に離れた点在する病棟配置のためである。ポータブル撮影は放射線科より最も離れた病棟で撮像することが多いが、撮像したとしても、フィルム現像まで時間がかかり、さらに病棟からフィルムを取りに来るのが距離の関係上遅れたりしてポータブル撮影の緊急性が損なわれることが多かった。このシステムを用いればもっと迅速に画像を観察することが可能と思われ、診療機能の向上につながっている。ネットワーク化のもう一つの理由は、一つのモダリティで得られた画像を別のモダリティにオンラインで応用するためである。例えば、SPECTやPETの核医学診断は機能画像であるが、解剖学的位置情報がわかりづらいため、オンラインでMRIの画像を取り込み、両方の画像を融合することにより診断している。このネットワークに今回、正常画像データベースの保存用にRAIDシステムを2台、ワークステーションを4台増設し、さらにスイッチングハブを導入したことにより、画像の高速な書き込み、読み出しと、データ保管の安全性が増した。また、Matlab上でSPMを4台のワークステーション上で動作させることにより、高速な画像統計解析が可能となった。

## [2]正常データベースと自動診断支援システムの構築：初期アルツハイマー型痴呆への応用

初回時、mCBFは対照群と比べ、軽度低下していた。川畑らは、われわれと同様に99mTc-ECDのPatlakプロット法を用い、健常者では加齢に従ってmCBFが緩やかな減少を示すが、健常者とアルツハイマー型痴呆のmCBFを比較すると、60・70歳代では、アルツハイマー型痴呆の有意な低下を示すものの、80・90歳代では、両者の間で有意な差異を認めないと報告している。この結果は今回得られた結果と一致する。mCBFはHDS-R、MMSEとも相関を認めず、縦断的検討でmCBFが有意に低下する症例は少なく、mCBFのみではアルツハイマー型痴呆の評価は難しいと考えられた。

両側海馬領域のrCBFは、HDS-R、MMSEやmCBFに比べ、健常者よりも著明に低下していた。われわれの以前のROI解析でも初期から海馬領域の血流低下がみられることを報告しているが、Julin.Pらの報告同様、SPECT画像とMRI画像の重ね合わせにより、より一層精度を上げた状態でも確認された。また、縦断的検討でも、変化率において、mCBF、HDS-R、MMSEより、両側海馬領域のrCBFの低下率が大きであった。これらのことより、アルツハイマー型痴呆の早期診断および経過観察における、両側海馬領域の血流量測定の有用性が確認された。

Ishiiらは150標識水を用いたPETによるrCBF測定で、初期から中等度の16例のアルツハイマー型痴呆では10例の正常対照者と比べて海馬のrCBFは低下しないと報告しており、今回の結果と異なる。この原因は明確でないが、用いるトレーサの違い、空間解像度の違い、参照となる正常対照群の数などに影響を受けている可能性がある。また、Okuraらは、99mTc-ECDの内側側頭部の集積が99mTc-HMPAOよりも低く、同部位の評価は99mTc-ECDでは困難であると報告している。しかし、今回のごとく、多数の正常対照例と定量的比較を行えば内側側頭部でも十分な精度で評価可能と考えられた。

初期のアルツハイマー型痴呆のSPMによる検討において、熊倉らは123I-IMP SPECTを用いて帯状回後部の血流低下を報告しているが、帰無仮説での検討の場合、疑陽性を避けるために今回のようにBonferroniの補正を行うことが望ましいと考えられる。

帯状回は後方で脳梁膨大部を囲むようにまがり、狭い帯状回峡となり、さらに下面につづいて海馬傍回となる。帯状回後部は大脳辺縁系の一部であり、記憶の符号化に関与するとされる。また、同領域の記憶機能における重要性は、臨床的に

も報告されている。今回の検討においても、SPMを用いることによって、いままで注目されていた側頭・頭頂連合野の血流低下以前に、まず帯状回後部の血流が限局的に低下していることが確認された。今後、脳血管性痴呆、混合型痴呆等との比較により、初期のアルツハイマー型痴呆と他の疾患との鑑別診断への有用性が期待される。

縦断的検討では、左側海馬および左側海馬傍回ならびに前脳基底部の血流低下を認めた。これらの部位はアセチルコリン作動性ニューロンおよびその投射部位に一致する。アルツハイマー型痴呆には、2つの病理学的特徴がみられる。大脳皮質や皮質下の老人斑や神経原線維変化と、ニューロンの脱落とシナプスの減少である。ニューロンの脱落は大脳皮質や皮質下全体にみられるのではなく、ある特定の部位における特定のニューロンが脱落する。例えば、大脳では、連合野第3、5層の錐体細胞、海馬傍回第2、4層の錐体細胞、海馬の錐体細胞に脱落が認められる。皮質下では、中隔野やマイネルト基底核のコリン作動性ニューロン等に脱落が認められる。アルツハイマー型痴呆において患者剖検脳を中心に最も注目されているのがコリン作動系で、同年齢の対照群と比較して、大脳の広範な部分でアセチルコリン合成酵素(CAT)および分解酵素(AChE)活性の低下が病初期から認められている。また、アルツハイマー型痴呆脳におけるAChE活性の低下は、生前の知能テストによる痴呆の程度と相関し、さらに老人斑やAlzheimer原線維変化程度と相関があると報告されている。このコリン作動系は投射系と介在型神経細胞系に大別される。前者には前脳基底部のマイネルト基底核、ブローカ対角帯、および内側中隔野から大脳皮質や海馬へ投射する系、さらに中脳・橋から視床へ投射する系がある。ヒトにおけるコリン作動性線維の起始核であるマイネルト基底核において、アルツハイマー型痴呆症例では、大型神経細胞の80%にも及ぶ消失が認められると報告されている。

今回、SPMで自動的に検出された帯状回、前脳基底部、海馬傍回の血流異常は、ROI解析では捉えがたい部位であり、SPMの有用性が確認された。ROI解析により得られた縦断的検討における左側有意の海馬領域の血流低下もSPMは鋭敏に捉えていた。今後、正常画像データベースと比較することによりSPMを用いた脳血流SPECTの自動診断支援システムが日常臨床に応用されていくものと思われる。

今回的高速画像ネットワーク上のRAIDシステムに構築した正常データベースは、60歳異常の高齢者においても現時点では100例を越えており、アルツハイマー型痴呆以外の疾患にも応用されていくものと期待される。

< 発 表 資 料 >

題 名	掲載誌・学会名等	発表年月
SPECT image analysis in patients with Parkinson's disease using statistical parametric mapping	Journal of Nuclear Medicine	1999年10月
Activity of midbrain reticular formation and neocortex during progression of human non-rapid eye movement sleep	Journal of Neuroscience	1999年11月
Evidence for functional abnormality in the right auditory cortex during musical hallucination	Lancet	1999年11月
脳血流SPECTによる初期アルツハイマー型痴呆の経時的検討	核医学	1999年7月
アルツハイマー型痴呆における進行度別海馬灰白質の容積と局所血流の定量 Statistical Parametric Mappingとの比較検討	脳と精神の医学	1999年9月
脳血流SPECTの画像統計解析法(SPM)による前頭葉てんかんの評価法に関する研究	てんかん研究	1999年10月
<sup>99m</sup> Tc-ECD SPECTによる脳血流量分布の正常加齢変化のSPM96を用いた検討	日本老年医学会雑誌	2000年1月
Statistical Parametric Mappingについて	脳と精神の医学	1999年9月
脳血流SPECTによる痴呆の早期診断および鑑別診断	Brain Medical	2000年1月