

### 3. 認知症の画像診断

函館新都市病院脳神経内科

蔭 山 博 司

#### 1. はじめに

近年認知症の早期診断が大きなトピックスになっているが、その実現は必ずしも容易ではない。認知症の診断が安易に行われると診断名が一人歩きするリスクがあり、慎重過ぎると治療開始が遅れてしまう。よって「認知症か否か」という二者択一ではなく「脳の中で今何が起きているのか?」という広い視野からのアプローチが必要となる。本稿では認知症の早期診断に有用とされるさまざまな画像診断の概要とその運用の実際について簡潔に述べたい。

#### 2. 認知症診断に用いられる画像診断の概要

##### a) 形態画像

形態画像は文字通り脳の形態を視覚的に評価するもので通常MRIが用いられる。特に最近普及しつつある磁場強度3TのMRIでは空間分解能が上がり撮影時間も短縮、機能画像も手軽に扱えることから、従

来に比べ診断能が向上している。

認知症が疑われるケースでは、慢性硬膜下血腫、潜在性脳梗塞、腫瘍性病変などがその本態であることが少なくないので、初診時に問診、神経学的診察、認知症スケールなどとともに形態画像を施行しておくことが望ましい。また主幹動脈の閉塞や高度狭窄が疑われる場合には、頸動脈エコーや頸部～頭蓋内MRA検査が有用である。

##### b) 統計画像 (MRI)

2000年頃から局所脳萎縮を客観的に評価し、認知症の早期診断を行うためMRIを用いた統計画像が開発されるようになった。その代表的なものがVBM (Voxel Based Morphometry) である (図1、文献1)。

これはMRIで撮像した脳に関する三次元情報を標準脳座標に変換、コンピュータを用いて個々のピクセル内に含まれる灰白質容量を同年代正常人平均と比較し、統計学的な差があるものを異常と判定するもので、現在国内で広く用いられているVSRADは、VBMを元に松田らが改変を行い、海馬近傍の萎縮評価を簡便に行える様汎用性を高めたものである (文献2)。

VSRADは、PCのスペックが低いと処理時間が長くなるが、T1WI矢状断画像 (ファイル形式はDICOM/STERO) を読み込ませるだけで自動的に結果が出る為、今後更なるバージョンアップが期待される。

##### c) 統計画像 (SPECT)

SPECT検査とMRIの大きな違いはトレーサーを必要とするかどうかである。MRIは機器と被験者の協力さえ得られれば簡単に撮像できるが、SPECTでは事前に検査日時を予約し、デリバリーで供給されるトレーサーの静注を行ってからガンマカメラにより撮像しなければならない。しかし脳血流の分布を正確に評価するという点ではMRIよりも優れている部分が多く、MRI禁忌症例ではCTと組み合わせて検査を施行することがほとんどであり、若年性アルツハイマー型

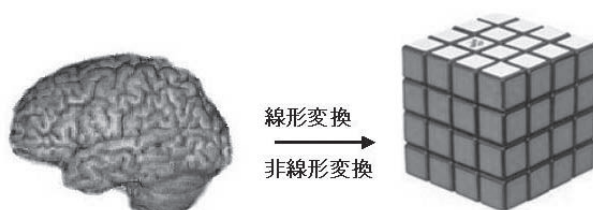
認知症のようにVSRADで所見が出にくい場合には、併用も考慮する。

脳SPECT統計画像もVSRAD同様、被験者のデータを標準脳と比較し、統計学的に有意な異常所見をマッピングしたもので、SPMをベースとするeZIS法、篠島らによって考案された3D-SSP法 (文献3) があり、PC上で動く完成度の高いソフトが無償で提供されている。どちらも一長一短あるが、当院では3D-SSP法の改良バージョンiSSPver4 (FALCON) を使用し良好な結果を得ている。

##### d) PET

本邦ではまだ保険適応を得ていないが、癌の診断などに用いられるFDG-PETは脳内グルコース代謝の低下を鋭敏に捉えられることから認知症診断に有用であ

#### VBM(Voxel Based Morphometry)



各Voxelに含まれる灰白質の割合を正常データベースと比較して統計解析する。

図1

り、SPECT同様対象となる正常データベースを構築できれば統計画像も可能となる。またアルツハイマー型認知症の診断においては脳内に蓄積しつつある $\beta$ アミロイドを直接描出するトレーサーも既に開発済（文献4）であり、今後これらを用いることができれば、認知症の早期診断はさらに進歩するものと思われる。

#### e) その他

MRIを中心に現在研究が進められているものはいくつか見られる。例えばMRI灌流画像（perfusion画像）は、脳梗塞急性期の脳循環評価には適しているが、認知症におけるニューロンの活動低下を反映した血流低下の評価についてはまだ評価が定まっていない。他にも拡散テンソル画像を用いた神経線維の状態評価、MRS（MRスペクトロスコピー）を用いた神経細胞の脱落などに関する報告があり、当科でも文献との比較検討を進めている。

### 3. 画像診断利用の実例（当科の方法を中心に）

当院には3T、1T計2台のMRI、高解像度ガンマカメラが配備されており、MRIは初診時に撮ることが多い。紙面の関係で詳細は省略するが、基本的には問診、神経学的診察、認知症スケール、MRI（形態画像＋VSRAD）を施行し、必要に応じてSPECT統計画像を併用している。

一応これらの結果で初期診断を下し、経過観察、初期治療開始、他科紹介ということになるが、認知症の診断は必ずしもワンポイントで決定できる訳ではなく、治療開始後も定期的に経過を追うことが重要である。短期間に画像診断の再検を行うことはあまりないが、当科では安定したケースは原則として地域のDrにフォローをお願いしているので、半年～1年、もしくは症状変化時に再診の上検査を施行する場合もある。いずれにせよ医療費高騰を防ぐ観点から画像診断の濫用はつつしむべきであろう。

#### a) 形態画像

通常は3T・MRIを用い、T2WI、FLAIR、頭蓋内MRA、VSRAD（T1WI）を行う。必要に応じてDWI、T2\*も併用するが、所要時間は概ね15～20分程度である。1Tの場合には、VSRADの撮像時間が長い為、MRAを省略または次回以降にしている。

ペースメーカー挿入など禁忌例では通常の脳CT（0.5mmスライス）を選択せざるを得ないが、MRIに比べ、情報量が著しく落ちる点を銘記すべきである。

#### b) VSRAD

定められた方法でT1WI矢状断画像（ファイル形式はDICOM/STEREO）のデータをワークステーションで処理し、CD-Rに落としてSPECT解析用と共用のPCで処理する。なお遠方からの受診や詐欺被害対応の為の診断書が至急必要など特殊な場合以外、当日処理・当日結果説明は行っていない。

#### c) SPECT統計画像

トレーサーは $[^{123}\text{I}]$ IMP 167MBqを使用している。同製剤には111、167、222の3規格があるが、過去10年近く使用した経験に基づき、画質と価格の兼ね合いを考慮して決定した。

撮像法は一般的なもので、トレーサー静注後30分を中点とした20分スキャン、マトリックスは64×64、吸収補正（ $\mu=0.07$ ）は行っているが、散乱線補正は行っていない。

撮像後直ちにiSSPver4、eZISを用いて解析を行い、通常のイメージ（axial, sagittal）に加え、統計画像を出力、30分程度の待ち時間で説明を行い、希望者にはコピーを無償提供している。なお解析に用いる正常データベースは今の所添付されたものを用いているが、現在自施設のを構築中である。またiSSPとeZISで大きく結果が異なるものに関しては、各症例ごとに技術的エラーの確認を行っている。

### 4. 症例による留意点

治療可能な認知症の代表例である正常圧水頭症では歩行障害を伴い、VSRADでZ値の異常高値を認めるが、SPECT統計画像では典型的な所見を認めない。したがって髄液排除試験により一時的な症状改善がみられるケースでは脳神経外科への受診が必要である。アルツハイマー病の多くはVSRADでZ値高値（2以上）を示し、SPECT統計画像で、後部帯状回、側頭頭頂連合野の血流低下を認めるが、若年性（特に40代

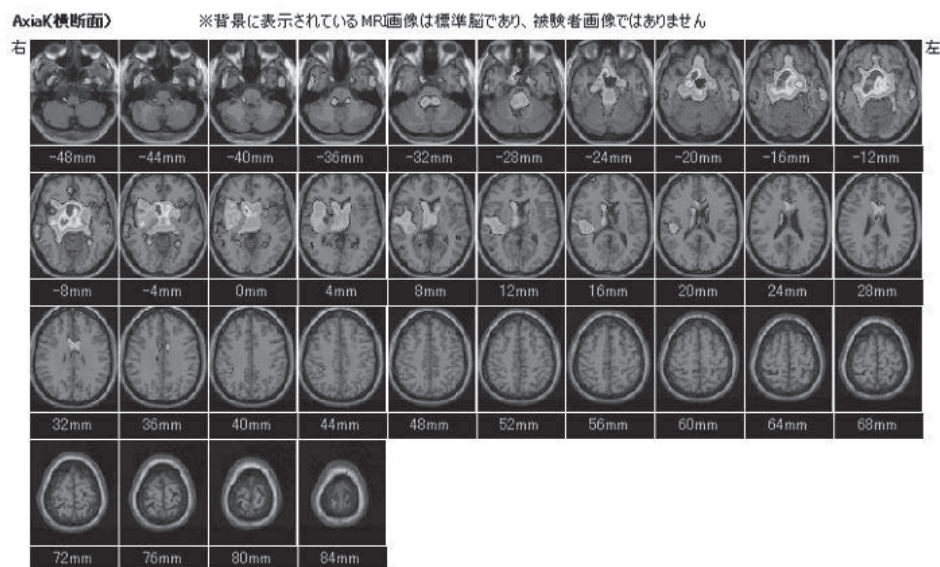


図2 正常圧水頭症 Z値=4.17。タッグテスト陽性で、シャント手術により症状は著明に改善した。



以下)ではしばしばVSRADが正常であり、注意が必要である。

前頭側頭葉型認知症では、VSRADの所見は比較的ばらつきが大きく、SPECT統計画像が有用なことが多い。

レビー小体病ではVSRADのZ値は正常上限～やや高値で、SPECT統計画像で後頭葉の血流低下を認めるのが典型的だが、ワンポイントで確定診断を行うのは避けるべきと考える。

なおこの他にも、ビタミン欠乏性脳症、一酸化炭素中毒後遺症、仮性認知症(うつ病など)、薬物中毒などに対しても画像診断は貴重な情報をもたらしてくれる。

## 5. 最後に

画像診断は客観性に優れるが過信は禁物である。必ず問診、神経学的所見、認知症スケールなどとともに用い、性急な診断を下すことが無いよう注意したい。

文献)

- 1) LinksAshburner J, Friston KJ. Voxel-based morphometry--the methods. Neuroimage. 2000 Jun;11(6 Pt 1):805-21
- 2) Matsuda H, Voxel-based specific regional analysis system as an adjunct to diagnosis of early Alzheimer's disease. Nippon Hoshasen Gijutsu Gakkai Zasshi. 2006 Aug 20;62(8):1066-72.
- 3) Minoshima S, Frey KA, Koeppe RA, Foster NL, Kuhl DE. A diagnostic approach in Alzheimer's disease using three-dimensional stereotactic surface projections of fluorine-18-FDG PET. J Nucl Med. 1995 Jul;36(7):1238-48.
- 4) Klunk WE, Engler H, Nordberg A, Wang Y, et al. Imaging brain amyloid in Alzheimer's disease with Pittsburgh Compound-B. Ann Neurol. 2004 Mar;55(3):306-19.

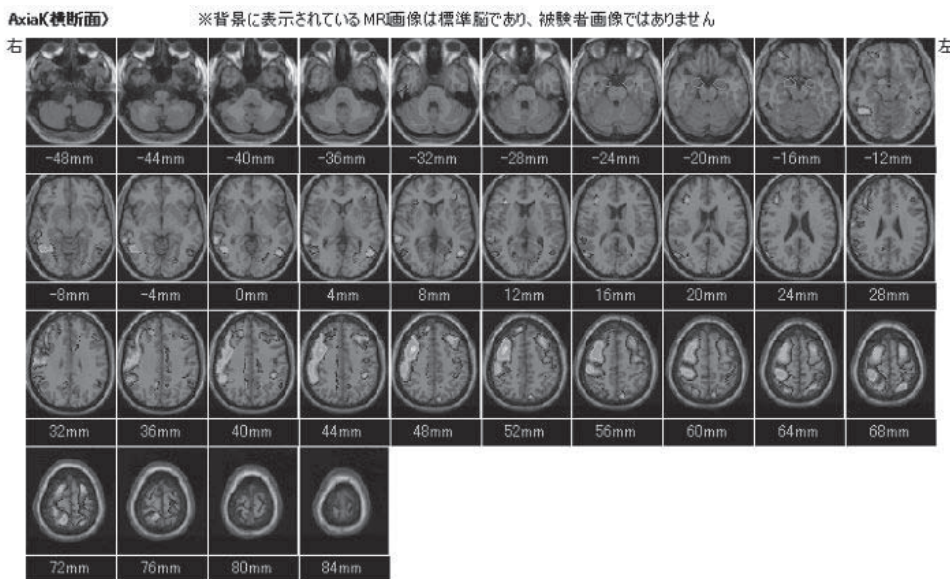


図3 若年性AD(40代) Z値=0。側頭葉、頭頂葉の萎縮はVSRADでも明らかでSPECT統計画像でも確認済。運動機能障害も認められる。

## 北海道医報ファイルについて

北海道医報本誌を1年分綴ることができるファイルを用意しております。

ご希望の方には無償にてお送りいたしますので、下記まで送付先ならびに希望数をご連絡ください。

記

申込先：北海道医師会事業第二課

〒060-8627 札幌市中央区大通西6丁目

Tel. 011-231-1725 Fax. 011-252-3233

E-mail ihou@m.douji.jp

