

Ⅲ 画像統計ソフトを知る—入手方法，特徴，有用性，課題

4. その他の画像解析支援ソフトウェア —解剖学的情報に基づいた 定位，定量解析 (SEE, vbSEE)

水村 直 東邦大学医療センター大森病院放射線科

認知症では，広く連合野が障害されて高次機能障害を生じることが知られているが，認知症を来す変性疾患で脳の前方領域を中心とした，あるいは，後方領域を中心とした血流代謝異常を来す疾患など，定型的な機能異常分布が存在することが多い。また，こうした認知症などに見られる臨床症状と，画像上の血流代謝異常が出現する領域もこれに一致することが少なくない。さらに，病期の進行によって，連合野の機能異常範囲が拡大することわかってきた。したがって，脳の機能形態的な異常についての存在診断のみでなく，異常領域の分布状態についても明確に解析することが，認知症の診断，鑑別のほかに，臨床症状との関連性についての評価にもつながり，認知症などの機能疾患の病態を把握する上で重要になると推察される。

「easy Z-score Image System (eZIS)」や「Voxel-based Specific Regional analysis system for Alzheimer's Disease (VSRAD)」では，疾患に特異的な関心領域を装備して，アルツハイマー型認知症 (Alzheimer type dementia : ATD) に対する診断専用の解析手法がとられている。これに対して，「Stereotactic Extraction Estimation (SEE)」や「voxel-based SEE (vbSEE)」では，解剖学的な分類によって異常部位の分布状態や，広がりについての定位的あるいは定量的な評価を主眼としている。そのため，ATDに特化した解析手法というより，広く脳機能障害に対する評価や症状，病期の評価など汎用的な使用に向いている。また，脳全体の分布異常などを定量的に把握するのに適したソフトウェアと言える。

定位脳画像解析

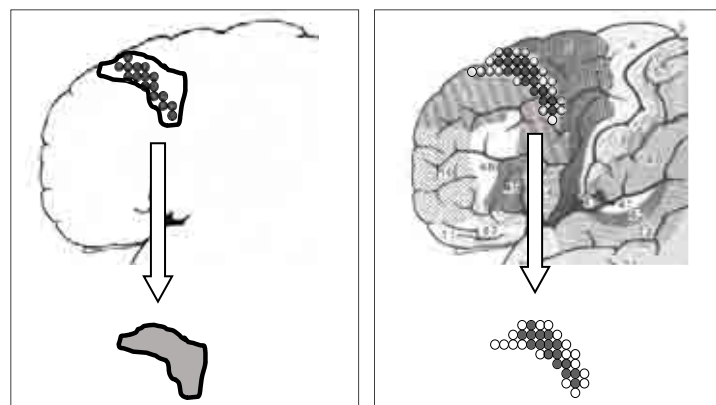
脳は，きわめて複雑な機能を有しており，機能局在が進んだ臓器である。したがって，脳の機能障害を把握するためには，脳全体としての機能障害を観察するのではなく，すべての脳座標に対して明確な機能解剖を与え，これを識別する必要がある。

画像統計解析では，個人の脳を標準脳座標に移動し，脳形状を標準脳への合わせ込みを行うことで，脳の位置情報も共通して脳座標上に反映される。したがって，脳座標脳に対して解剖学的な情報を与えることによって，統計画像から得られる結果を解剖学的にも同定でき

ることを示している。

脳解剖は，脳裂，脳溝に基づいた分類方法や，Brodmann分類による脳機能解剖が広く知られている。ソフトウェア「Talairach Daemon」¹⁾では，Talairach脳図譜について脳座標ごとに解剖学的に分類することができる。こうしたツールを用いて，実際の標準脳座標に解剖学的な情報を与え，ボクセル単位で異常座標に対する解析が報告されている^{2), 3)}。

現在，国内ではSPECT，PET用の脳画像統計解析ソフトウェアとして「iSSP」，eZISが，それぞれ日本メジフィジックス (株)，富士フィルムRIファーマ (株) から無償で供給され広く用いられている。これらの画像統計解析ソフトウェアには，それぞれ3D-SSP (Neuro-



a : ROI解析

b : SEE解析

図1 VBM解析概念を示した模式図

- 従来から用いられてきた関心領域 (ROI) を用いた方法では，視覚的に異常部位が含まれた領域を取り囲んで関心領域全体の平均値を算出していた。この方法では，明確な位置情報が特定できず，異常領域だけを正確に抽出することが困難であった。
- SEE解析では，あらかじめ脳座標に解剖学的情報を与えるため，明確な位置情報を特定，選別できる。さらに，ボクセル単位で異常の有無を判定するため，特定の領域内の異常座標だけを抽出することができる。このため，より正確に異常座標のみの値を集計することが可能となる。また，異常座標のみが抽出できることから，特定の領域内にどの程度の割合で異常座標が含まれるか判別するため，異常座標の占める割合を定量的に扱うことも可能である。