



















## ❖ シンポジウム

---

### 2. 3D-T1 強調画像を用いたアルツハイマー型認知症発症時期予測の臨床応用に向けて

○ 石田 学 / 島根大学大学院医学系研究科 / 株式会社 ERISA

#### 【目的】

深層学習と生存分析を組み合わせて脳 MRI 画像から認知症の発症時期及びその時点での確率を予測する新層生存分析モデルを開発したが、MRI 画像の前処理にはコマンドラインでの操作についての知識が必要であり、臨床現場での導入の障壁となっていた。今回、滋賀医科大学で開発された VBM 支援ソフトウェア Brain Anatomical Analysis using Diffeomorphic deformation(BAAD) を用いて、操作の簡略化を試みた。

#### 【方法】

アルツハイマー型認知症 (AD) 研究の公開データベースである ADNI、AIBL 及び島根大学で撮像された健常者及び MCI 症例のうち、脳 MRI 画像が撮影されており、その後複数年に渡って観察された 1721 例を対象とした。脳 MRI 画像は BAAD によって解析し、解剖学的アトラスに基づいた関心領域 (ROI) ごとの灰白質の体積を算出し、健常者と比較した脳の萎縮の程度を Z 値として算出した。算出された 290 箇所の ROI の Z 値と観察期間及び AD へコンバートしたか否かの情報を深層生存分析モデルに学習させ、MRI 撮像からの経過年数 1 年ごとの AD 発症確率を算出するモデルを構築した。構築したモデルの予測精度を Concordance Index を用いて評価した。

#### 【結果】

BAAD で解析したデータを用いて構築した深層生存分析モデルの Concordance Index は 0.846 と、以前のモデルの 0.808 を上回る性能を示した。

#### 【結論】

脳 MRI 画像の VBM 処理に BAAD を用いることで、画像処理ソフトウェアやコマンド操作に慣れていない方でも簡便に深層生存分析が使用できるようになるだけでなく、深層生存分析モデルの予測精度も改善された。

## ❖ シンポジウム

---

### 3. 遠隔脳ドック画像診断と AI による脳動脈瘤診断 — 実用性と今後の課題 —

○ 井川房夫<sup>1</sup> 知久 正明<sup>2</sup> 谷本 哲也<sup>3</sup> 北村直幸<sup>4</sup> 西森雅峰<sup>5</sup> ショパン アントワン<sup>5</sup>  
島原佑基<sup>5</sup> 栗栖 薫<sup>6</sup>

1 島根県立中央病院 脳神経外科

2 メディカルチェックスタジオ東京銀座クリニック

3 株式会社エムネス・NPO 法人医療ガバナンス研究所

4 株式会社エムネス・霞クリニック

5 エルピクセル株式会社

6 広島大学大学院 医系科学研究科 脳神経外科学

近年、クラウド技術の発展に伴い、条件を満たせば遠隔画像診断、オンライン診療の診療加算が認められるようになり、医療における IT の流れは加速している。今回、遠隔脳ドック画像診断と人工知能 (AI) による脳動脈瘤診断について報告する。

画像サーバーやビューワは、クラウド (Google Cloud Platform) 上に構築され、プログラム医療機器承認を受けた遠隔画像診断システム「LOOKREC」を使用した。脳ドック検診施設で MRI 画像検査を行い、インターネットを介して放射線科医が一次画像診断を、脳神経外科医が二次画像診断と判定を行い、脳ドック検診施設が最終結果を報告し、被検診者が結果を閲覧する脳ドック専用システムを構築した。個人情報に含まれず、SSL/TLS を用いた VPN 通信でセキュリティは担保されている。2017 年 12 月から、これまで約 3 万例の脳ドック患者を診断し、検診料は 17500 円にすることができた。AI による脳動脈瘤診断は、アーキテクチャ：ResNet18、ロスファンクション：Nadam、データオーギュメンテーション：90° rotation, shift right of 10% (2.4 pixels), zoom 30%, and flip vertically and horizontally である。1261 例のデータセットを学習し、729 個の動脈瘤を解析した。感度は 91.2 – 92.5% であったが、擬陽性が多かった。また、10mm 以上の大きな動脈瘤では感度 82.8% と低く瘤内低信号に起因していた。一方、診断医が見逃した unusual な部位の動脈瘤も、AI は見逃さなかった。また、アルゴリズムを変化しその性能を検討した。

結論：さらに検証が必要であるが、遠隔脳ドック診断により低コスト化が可能となり、動脈瘤一次診断は AI に置き換わる可能性がある。

キーワード

Remote image diagnosis, Brain check-up, Artificial intelligence, unruptured cerebral aneurysm

### 4. レディオミクス (Radiomics) と 生成モデル (Generative model) のアプローチ

○ 芳賀 昭弘<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 徳島大学大学院医歯薬学研究部医用画像情報科学分野・教授

本講演では、近年放射線医学分野において話題となっている“レディオミクス”を紹介する。レディオミクス (Radiomics) の語源は、放射線医学の“radiology”と、生物学分野におけるデータを統合し網羅的に解析する研究を意味する接尾辞“-omics”にある。レディオミクスは、大量の医用画像から抽出した高次元の定量的な特徴を用いて網羅的な解析を行い、予後や治療効果等の予測、腫瘍の遺伝子型 (genotype) や表現型 (phenotype) 等を読み解くことを目的とした機械学習の医療応用の1つである。本講演では、応用例を紹介しつつ医療におけるレディオミクスの課題、特にデータ不足の課題について、その解決のために私たちの研究室で取り組んでいる人体生成モデル (Generative model) のアプローチのレディオミクスへの応用の可能性について紹介したい。

## ❖ 一般口演

### 1. 進行性核上性麻痺とアルツハイマー病におけるエネルギー代謝障害とアストロサイトとの関連

○ 平田浩聖<sup>1,2</sup> 松岡究<sup>1</sup> 互健二<sup>1</sup> 遠藤浩信<sup>1</sup> 小久保奈緒美<sup>1</sup> 建部陽嗣<sup>1</sup> 張弘<sup>1</sup>  
篠遠仁<sup>1</sup> 高畑圭輔<sup>1</sup> 小野麻衣子<sup>1</sup> 小島隆行<sup>1</sup> 河村和紀<sup>1</sup> 張明栄<sup>1</sup> 島田斉<sup>1</sup>  
徳田隆彦<sup>1</sup> 横田隆徳<sup>2</sup> 高堂裕平<sup>1</sup> 樋口真人<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 量子科学技術研究開発機構 量子医科学研究所

<sup>2</sup> 東京医科歯科大学 脳神経病態学分野

#### 【背景】

正常脳では、アストロサイトで代謝された乳酸がニューロンで利用される、アストロサイト-ニューロン乳酸シャトルモデルが提唱されている。進行性核上性麻痺（PSP）ではアストロサイトへのタウタンパクの蓄積が病理学的特徴であり、アルツハイマー病（AD）においてもアストロサイトの病態への関与が報告されている。しかし、PSPおよびADをはじめとするタウ病態においてアストロサイトの関与がどのようにエネルギー代謝異常につながるのかは明らかとなっていない。本研究ではPSPと軽度認知障害（MCI）、ADにおける、ミオイノシトール（mi）（アストロサイトのマーカー）および乳酸（エネルギー源）を磁気共鳴スペクトロスコピー（MRS）を用いて測定し、miおよび乳酸の病態における関与の検討を試みた。

#### 【方法】

PSP患者11名、MCI/AD患者11名、健常者（HC）10名を対象に、MRS（3T装置、SPECIALシーケンス、TR/TE 3000/8.5ms、LCModel解析）にて前部帯状回（ACC）および後部帯状回（PCC）のmi濃度および乳酸濃度を評価した。併せて<sup>18</sup>F-PM-PBB3を用いたPET検査にてタウタンパク集積についても検討した。

#### 【結果】

MRS: mi濃度について、ACCおよびPCCにおいて有意な群間差はなかったが、PCCにおいてMCI/AD群でHC群に比し高値傾向を認めた（ $p=0.051$ ）。乳酸濃度について、ACCではHC群と比較してPSP群で、PCCではPSP群とMCI/AD群で有意に高値であった（ $p<0.05$ ）。mi濃度と乳酸濃度との有意な正の相関を、HC群ではPCCで、MCI/AD群ではACCとPCCで認めた（ $p<0.05$ ）。PSP群ではmi濃度と乳酸濃度に相関はみられなかった。<sup>18</sup>F-PM-PBB3 PET: HC群に比してMCI/AD群でACCとPCCで有意な集積の増大を認めた（ $p<0.05$ ）。HC群とPSP群のACC及びPCCの領域における集積に有意差はなかった。

#### 【考察】

HC群と比較してMCI/AD群のPCC、PSP群のACCの乳酸濃度が上昇しており、疾患毎に異なる脳領域のエネルギー代謝障害が示唆された。MCI/AD群ではmiの上昇が明らかでない段階、そしてPSP群ではタウタンパク集積が顕著でない段階で乳酸濃度が増加しており、乳酸はMCI/ADやPSPの早期病態を捉える指標となりうる可能性が示唆された。また、HC群とMCI/AD群で示された乳酸濃度とmi濃度の関連から、乳酸濃度の上昇はアストロサイトに関与する可能性が示唆された。HC群に比しPSP群ではMCI/AD群ほどmiの上昇は認めておらず、MCI/AD群におけるmiの上昇にはタウタンパク以外の要因も関与している可能性も示唆された。

## 2. DANTE-ASL による aCBV イメージング

○ 石田 翔太<sup>1</sup> 木村浩彦<sup>2</sup> 竹井直行<sup>3</sup> 藤原康博<sup>4</sup> 松田豪<sup>5</sup> 金本雅行<sup>1</sup> 小坂信之<sup>2</sup>

1 福井大学医学部附属病院放射線部

2 福井大学放射線医学

3 GE ヘルスケアジャパン

4 福井大学放射線医学

5 岩手医科大学医歯薬総合研究所

Arterial spin labeling (ASL) 法において撮像時点で血管コンパートメントに残存しているラベル信号は cerebral blood flow (CBF) 測定の誤差因子となる。通常、vascular suppression (VS) は血管内信号を除去するために使用される。すなわち、VS によって血管と組織のスピンコンパートメントを分離でき、arterial cerebral blood volume (aCBV) の定量的情報が取得可能である。これまでは motion-sensitized driven equilibrium (MSDE) が VS として利用されてきた。近年、MSDE よりも均一かつ静止スピン信号を保持したまま血管内信号抑制が可能な delays alternating with nutation for tailored excitation (DANTE) パルスによる VS が開発され、流速に依存した血管内信号抑制が可能であると報告されている。そこで本研究では、DANTE パルスと簡略化 2 コンパートメントモデルを使用した aCBV マッピングについて検討した。

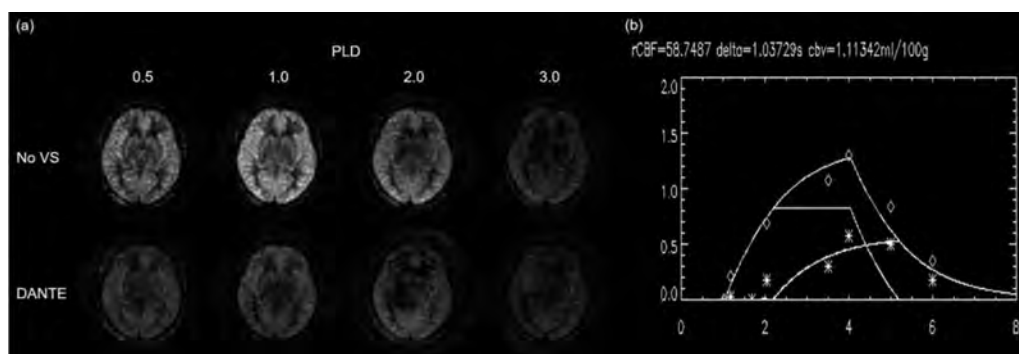
5 人の男性健常ボランティア (25.8 ± 3.4 歳) を 3.0 テスラの MRI 装置 (Discovery 750, GE Healthcare) で撮像した。DANTE パルスを使用した場合と DANTE パルスを使用していない 2 つのシリーズを撮影した。これらの 2 シリーズの画像および、簡略化 2 コンパートメントモデルを使用して aCBV マップを作製した。DANTE パルスによって血管と組織のスピンコンパートメントを分離可能であり、均一な aCBV マップの取得が可能である。

$$\Delta M = \frac{-2M_0 f \alpha}{\lambda} \left[ \frac{\exp(-\delta R_{1a})}{R_{1app}} \left\{ \exp(\min(\delta - w, 0) R_{1app}) - \exp((\delta - \tau - w) R_{1app}) \right\} + \frac{1}{R_{1a}} \left\{ \exp(\min(\delta_a - w, 0) - \delta_a) R_{1a} - \exp(\min(\delta - w, 0) - \delta) R_{1a} \right\} \right]$$

$$\tau + w > \delta$$

$$\Delta M = \frac{-2M_0 f \alpha}{\lambda} \left[ \exp(\min(\delta_a - w, 0) - \delta_a) R_{1a} - \exp(-(\tau + w) R_{1a}) \right]$$

$$\tau + w < \delta$$



### 3. 一次運動野における興奮性 / 抑制性神経伝達物質比：7T-MRS 計測結果

○ 岡田知久<sup>1</sup> 藤本晃司<sup>1</sup> Dinh Ha Duy Thuy<sup>1</sup> 栗林秀人<sup>2</sup> 漆畑勇太<sup>2</sup> 伊佐正<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 京都大学・脳機能総合研究センター

<sup>2</sup> シーメンスヘルスケア

#### 【背景】

近年、神経伝達物質の興奮性 / 抑制性 (E/I) 比が注目されている。視覚学習の研究報告では、学習過剰により一次視覚野においてグルタミン酸優位の興奮性状態から  $\gamma$ -アミノ酪酸 (GABA) 優位の抑制性状態へと急速に変化した (1)。これは、新たな学習により訓練された知覚学習を安定化して保護するためと理解されている。しかしながら、MRS による E/I 比自体の検討は依然として少ないのが現状である。本研究では、一次運動野を対象に、興奮性・抑制性伝達物質であるグルタミン酸・GABA を MRS により計測し、その比を検討した (2)。

#### 【方法】

IRB 承認プロトコルで書面による同意が得られた健常被験者 (10 名、21 ~ 25 才) を対象に、7T 全身用スキャナー (Siemens Healthineer 社製) と 1ch 送信・32ch 受信ヘッドコイル (Nova Medical 社製) を使用して撮像した。MPRAGE による全脳撮像 (解像度: 等方性 0.8 mm) の後、MRS 計測対象領域として、等方 20 mm のボクセルを左一次運動野 (hand knob) に設定した。計測には short-TE STEAM (プロトタイプシーケンス: TR/TE/TM 4000/5/45 ms、スペクトラム幅 6 kHz、データポイント数 2048、32 回加算、撮像時間 2 分 24 秒) を用いた。FASTMAP シミング (プロトタイプシーケンス) 後に手動シミングを追加、渦電流補正と定量用に、水抑制を行なわないスペクトラムも取得し、LCModel で解析した。グルタミン酸と GABA の相関分析も行った。

#### 【結果】

Cramér-Rao lower bound (CRLB) の平均値 (SD) は、グルタミン酸・GABA で、3% (0.45%)・10% (1.9%)、濃度 (Cr 比) は 1.08 (0.07)・0.21 (0.03)、E/I 比は 5.01 (0.41) であった。グルタミン酸と GABA との間には、有意な相関が見られた ( $r = 0.77$ ,  $p = 0.006$ )。

#### 【考察】

脳内の興奮性ニューロンと抑制性ニューロンの比率は 4:1 と報告されているが、本研究では E/I 比は 5 と軽度高値を示した。グルタミン酸と GABA との間に統計的に有意な相関関係を確認でき、興奮性ニューロンと抑制性ニューロンの間でバランスが保たれていると考えられた。

【謝辞】本研究はシーメンスヘルスケア株式会社の研究助成を受けて実施した。

#### 【文献】

1. Shibata K, et al. Overlearning hyperstabilizes a skill by rapidly making neurochemical processing inhibitory-dominant. *Nature Neurosci* 2017; 20: 1427. 2. Okada T, et al. Glutamate, GABA and Excitatory/ Inhibitory Ratios observed by Short-TE STEAM proton MRS measurements of young healthy subjects at 7T. ISMRM2020.

### 4. 病理診断と BAAD-AI

○ 椎野 顯彦<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 滋賀医科大学 神経難病研究センター MR 医学研究部門

#### 【目的】

認知症の病理は AD 以外にも DLB、TDP-43、4R-tauopathy、PART、血管性、アミロイドアングリオパチー (CAA) など複雑な病態を呈している。我々は ADNI データベースから structural MRI による AD の診断のための AI を VBM 解析ソフトである BAAD に搭載したが、AI の予測結果が病理診断とどのような関係になっているかを調べた。

#### 【方法】

国際アルツハイマーコーディネイトセンター (NACC) に登録されている症例で、脳の 3D-MRI 検査をしている 429MRI、302 例を対象とした。BAAD の quality control で 9 件の MRI が除外され、363MRI、293 例を対象とした。この中で病理検査は 57 例に実施された。なお NACC に登録されている臨床診断は、研究機関以外に一般の病院での診断も含まれているため、実臨床に近いモデルと思われる。

#### 【結果】

経過観察中に AD にコンバートした健常者 (NL) または MCI の症例を AD spectrum、健常者、不安神経症、4 年間 MCI に留まった症例を NL spectrum とした際に AI の ADS のカットオフ値を 0.84 にした際の 正答率、感度、特異度、MCC は 85.9%、78.4%、92.0%、71.6% であった。病理診断は pure AD13 例、混合型 AD8 例、PART11、などであった。AD 病理のある Pure AD と混合型 AD と AD 病理のないグループの判別における AI の正答率、感度、特異度、MCC は 89.1%、93.3%、81.3%、74.9% であった。

#### 【結論】

AD の病態は混在していることが多いが、BAAD-AI は 85% 以上の診断精度を示すことが明らかとなった。

### 5. グルタミン酸の CEST イメージング：初期検討結果報告

○ 岡田 知久<sup>1</sup> 藤本晃司<sup>1</sup> Dinh Ha Duy Thuy<sup>1</sup> 栗林秀人<sup>2</sup> 漆畑勇太<sup>2</sup> 伊佐正<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 京都大学・脳機能総合研究センター

<sup>2</sup> シーメンスヘルスケア

#### 【背景】

グルタミン酸は興奮性神経伝達物質として非常に重要であり、精神神経疾患等においても異常値を示すとの報告がある。MRS はそのピークを同定し濃度を定量できますが、single-voxel での観察が主であり、分布に関する情報は限られている。これに対して、化学交換飽和移動 (CEST) 法は、グルタミン酸 (GluCEST) などの脳代謝産物をマッピング可能な方法であり、海馬のてんかん発生側を検出する目的等で活用され始めている (1)。GluCEST コントラストの約 70 ~ 75% はグルタミン酸と考えられているが、GluCEST と MRS の比較検討は未だ不十分であり、今回対比を含めた検討を行った (2)。

#### 【方法】

IRB 承認のもと、健常ボランティア (男性 7 人・女性 3 人、平均 22.7 歳) を 7T-MR 装置 (Siemens Healthineers 社製) で撮像した。矢状断 T2 強調画像で両側海馬を確認、海馬軸に平行な T2 強調画像を撮像した。同一断面で GluCEST 撮像 (TR/TE=6.2/3 ms, FA=10°、断面毎の TR=10s、面内分解能 =0.78 mm × 0.78 mm、スライス厚 =10mm、CEST pulse: 3.06 μT・800 ms) を、0.3 ppm 間隔で ± 1.8 ~ ± 4.2 ppm の範囲を撮像した (撮像時間 6 分)。さらに B0・B1 マップを撮像した。MRS 測定は short-TE STEAM シーケンス (Siemens プロトタイプシーケンス: TR/TE/TM=4000/5/45ms、加算 =48 回、撮像時間 3 分 48 秒) で左右海馬を撮像した (ボクセル: 30 × 18 × 10mm)。GluCEST 画像解析は in-house プログラムで、MRS 解析は LCMoDel (バージョン 6.3-1L) を用いて実施、得られた値に対して、GluCEST と 1HMRS の測定値の間で相関分析を実施した。

#### 【結果】

海馬の MRS では、グルタミン酸の Cramér-Rao 下限 (CRLB) は 4 ~ 9%、SNR は 7 ~ 19 であり、5 回の測定で SNR は < 10 であった。全被験者の海馬における GluCEST 値と MRS のグルタミン酸量との間には有意な傾向が認められ ( $r = 0.44$ 、 $p = 0.054$ )、対象を SNR ≥ 10 に限定した場合、相関は統計的に有意であった ( $r = 0.56$ 、 $p = 0.030$ )。

#### 【考察】

海馬での GluCEST 値は MRS によるグルタミン酸値と有意な相関を示し、その空間的な分布を検出可能な方法として、幅広い活用が期待される。

【謝辞】 本研究はシーメンスヘルスケア株式会社の研究助成金の支援を受けています。

#### 【文献】

1. Davis, K. et al. Glutamate imaging (GluCEST) lateralizes epileptic foci in nonlesional temporal lobe epilepsy. *Science translational medicine* 7, 309ra161 (2015). 2. Okada T, et al. Hippocampal concentration of glutamate: A comparative study of CEST and 1HMRS measurements at 7T. ISMRM2020.



### 6. 進行性核上性麻痺におけるタウタンパク集積や酸化ストレスとアパシーの関連

○ 松岡究<sup>1,2</sup> 高堂裕平<sup>1</sup> 互健二<sup>1</sup> 久保田学<sup>3</sup> 佐野康徳<sup>1</sup> 高畑圭輔<sup>1</sup> 小野麻衣子<sup>1</sup>  
関千江<sup>1</sup> 松元秀樹<sup>1,4</sup> 遠藤浩信<sup>1</sup> 篠遠仁<sup>1</sup> Jamie Near<sup>5</sup> 小畠隆行<sup>1</sup> 河村和紀<sup>1</sup>  
張明栄<sup>1</sup> 島田斉<sup>1</sup> 樋口真人<sup>1</sup>

1 量子科学技術研究開発機構 量子医科学研究所

2 奈良県立医科大学 精神医学教室

3 京都大学医学部附属病院 精神科神経科

4 東京歯科大学 歯科放射線学講座

5 Douglas Mental Health University Institute and Department of Psychiatry, McGill University

#### 【背景・目的】

進行性核上性麻痺 (PSP) は主要なタウオパチーの一つであり、半数以上がアパシー (行動・認知機能・情動における目標指向性低下) を呈すると報告される。PSP 患者におけるアパシーとタウタンパク集積の関連は不明であり、本研究では、タウタンパク集積が酸化ストレスを引き起こすことで、アパシーが関連する脳領域が脆弱化するという仮説を立てた。その検証のために、タウタンパクのリガンドである 18F-PM-PBB3 を用いた PET 検査、MRS による抗酸化物質であるグルタチオン (GSH) 濃度の評価、および脳容積の測定を行った。

#### 【方法】

PSP 患者 20 名と健常者 23 名を対象に、MRS(3T 装置, SPECIAL シーケンス, TR/TE 3000/8.5ms, LCModel 解析)、T1 強調画像の撮像、18F-PM-PBB3 PET 検査を行った。アパシーや GSH との関連から、MRS の関心領域は前部帯状回 (ACC) と後部帯状回 (PCC) に置いた。18F-PM-PBB3 PET データは、小脳灰白質を参照部位とした standard uptake value ratio (SUVR) 画像を用いて評価した。PSP 患者のアパシースケール (AS) スコアとの相関を調べるために、18F-PM-PBB3 SUVR および灰白質体積については voxel-based morphometry (VBM) を、GSH 濃度については偏相関分析を、年齢や PSP Rating Scale (PSPRS) スコアを共変量として行った。アパシーを説明するモデルをパス解析により作成した。

#### 【結果】

PSP 患者において、ACC の GSH 濃度は AS スコアと有意な相関を示さなかったが、PCC の GSH 濃度と AS スコアの間に負の相関が認められた ( $r = -0.62, p = 0.014$ )。VBM により、AS スコアと両側の角回および PCC における 18F-PM-PBB3 SUVR との間に正の相関が認められ、両側の角回の 18F-PM-PBB3 SUVR が PSP 患者において有意に高かった (左角回:  $p = 0.006$ 、右角回:  $p = 0.004$ )。さらに、PCC の GSH 濃度と PCC および角回の 18F-PM-PBB3 SUVR には負の相関が示された (PCC:  $r = -0.63, p = 0.012$ ; 角回:  $r = -0.64, p = 0.010$ )。脳容積の VBM により、AS スコアと右側下前頭回および ACC の灰白質容積との間に負の相関が認められた。パス解析の結果、AS スコア、角回の 18F-PM-PBB3 SUVR、PCC の GSH 濃度、右下前頭回の灰白質容積の間に、適合性の基準を満たすモデルが生成された。

---

**【考察】**

右側下前頭回や ACC などのアパシーとの関連がよく知られる脳前方部の萎縮に加えて、行動企図や自己内省と関係が深い角回 /PCC のタウ蓄積量、PCC の GSH 濃度がアパシーと関連することを見出した。また、<sup>18</sup>F-PM-PBB3 SUVR と GSH 濃度には負の相関がみられたが、タウタンパクが炎症を引き起こし、活性酸素を発生させるという過去報告と一致する結果であった。抗酸化物質である GSH は、タウタンパク集積による酸化ストレスの障害を抑制することで、レジリエンスとして機能しており、その破綻がアパシーを引き起こすと考えられた。

## ❖ 特別口演

---

小塩 篤史先生


### 「AI と医療・脳神経科学の相互作用」

○ 小塩 篤史 / 株式会社 IF 代表取締役 神戸情報大学院大学 客員教授  
株式会社 HYPER CUBE 取締役 CIO

医療領域での AI（人工知能）の研究開発は急速に進展している。医療において、診察・検査のプロセスを経て、情報収集し、治療の意思決定をおこなう。最も高度な情報処理をベースに意思決定をおこなう領域であり、そのため医療は AI 開発において最大の標的でもあった。過去、数度あった AI ブームにおいても、医療 AI は重要な対象であったが、その成果は極めて限定的であった。しかし、第三次 AI ブームと言われる昨今の AI の進化はめざましく、社会実装が様々な分野で進んでいる。そしてその基盤となっているのが、脳機能をアナロジーとして考案されたニューラルネットを多層化した深層学習と呼ばれる手法である。生命体としての人間を理解し、知能の基盤となっている脳の構造を理解すること、AI の発展に寄与する。医療・脳神経科学は AI の発展に貢献する可能性があり、また AI の発展は、医療・脳神経科学における可視化・予測の精度を向上させる。両者には好循環を生み出せる関係にあり、領域としてより密接した研究開発が今後重要となる。

本講演においては、そうした良好な関係性構築のための相互理解を目的とし、まずは現在の AI の状況と AI 領域における脳神経科学の貢献について話題提供をおこなう。その後、AI が医療・脳神経科学の発展にどう貢献する可能性があるかを最新の事例をふまえて伝える。さらに両研究の好循環を生み出すために必要な条件を考えながら、より密接な関係性を構築するためのエコシステムの重要性を示す。





広 告  
協 賛  
企 業

住友重機械工業株式会社

エーザイ株式会社

G Eヘルスケア・ジャパン株式会社

シーメンスヘルスケア株式会社

キヤノンメディカルシステムズ株式会社

富士フイルムヘルスケア株式会社

富士フイルムメディカル株式会社

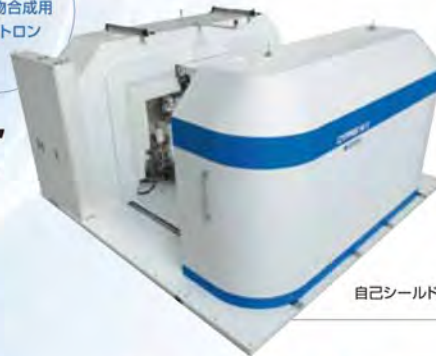
バイエル薬品株式会社

株式会社 エルエイシステムズ





PET診断用  
標識化合物合成用  
サイクロトロン



自己シールド型サイクロトロン  
HM-12S

# 信頼に磨かれた テクノロジー

腫瘍・脳機能・心疾患の画像診断に大きな効果を発揮するPET検査。数多くの医療機関に採用されているPET検査には、がん病巣に集積し位置を特定する<sup>18</sup>F標識FDGなどの'標識FI'を欠かすことはできません。住友重機械は、PET検査に欠かせないこの'標識FI'を医療機関内で製造する院内製造システム(サイクロトロンシステム)供給を通じて、がんの早期発見をはじめとする患者のQOL向上のお手伝いをしています。



サイクロトロン

陽子線  
がん治療システム



照射室

## 住友重機械工業株式会社

本社 〒141-6025 東京都品川区大崎2-1-1 TEL03-6737-2565  
関西支社 〒530-0005 大阪市北区中之島二丁目3番33号 TEL06-7635-3629  
URL <http://www.shi.co.jp/quantum/jp/>



## 患者様の想いを見つめて、 薬は生まれる。

顕微鏡を覗く日も、薬をお届けする日も、見つめています。  
病氣とたたかう人の、言葉にできない痛みや不安。生きることへの希望。  
私たちは、医師のように普段からお会いすることはできませんが、  
そのぶん、患者様の想いにまっすぐ向き合っていたいと思います。  
治療を続けるその人を、勇気づける存在であるために。  
病氣を見つめるだけでなく、想いを見つめて、薬は生まれる。  
「ヒューマン・ヘルスケア」。それが、私たちの原点です。

ヒューマン・ヘルスケア企業 エーザイ



エーザイはWHOのリンパ系フィラリア病制圧活動を支援しています。

GE Healthcare



# Partners for Better Health

## Helping You Achieve Desired Outcomes

先生方が求めるアウトカム（結果）を達成するための  
パートナーとなるべく 全力を尽くします

患者満足向上

INCREASE PATIENT  
SATISFACTION

卓越した臨床

ACHIEVE CLINICAL  
EXCELLENCE

検査効率の改善

IMPROVE OPERATIONAL  
EFFICIENCY

持続可能性を推進

DRIVE  
SUSTAINABILITY



患者さまのための臨床上の有用性、オペレーション効率、経営改善…

GEは、お客さまが求めるさまざまな成果を実現する、先進的な画像診断技術とソリューションをお届けします  
皆さまと共に、GEの技術で医療の未来を切り拓く

GE ヘルスケア



で検索

JB57808JA

# Shaping the future of healthcare

Siemens Healthineersは、これからの医療サービスの中核になるのは、  
新たなバリューであると考えています。プレジジョン・メディシンを拡充  
し個別化医療を進めること、医療サービスの提供方法そのものを変革  
していくこと、ペイシェント・エクスペリエンスの質を高め、家族の満足度  
にも配慮すること。さらに、医療のデジタル化を強力に推し進めることで、  
健康と医療の本質を変えること。これらバリュー向上を通して、医療に  
携わる方々が、これまで以上に優れた医療サービスを低コストでご提供  
できるよう取り組んでいます。

[www.siemens-healthineers.com/jp](http://www.siemens-healthineers.com/jp)

ビジュアル内で使用されている臨床画像及び科学的  
画像はイメージです。特定個人のものではなく、また  
当社製品の使用により得られるものではありません。

**SIEMENS**  
Healthineers



# Canon

世界初、AIを用いて設計したノイズ除去再構成技術搭載。  
High Power Gradientによる高精細画像とAI技術の融合により、  
医療現場の未来を拓く、  
ハイエンド3テスラ MRI装置 Vantage Centurian 誕生。

High Power Gradient 3テスラ MRI

## Vantage Centurian



【販売名】MR装置 Vantage Galan 3T MRT-3020  
【認証番号】228ADBZX00066000 【類型】Vantage Centurian

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

高精細MRIでしか、  
見えない「世界」へ。

[High Power Gradient] × [AI]



Made For life

# FUJIFILM

Value from Innovation

新たな一歩を、  
ともに



## 富士フイルムヘルスケア 始動

2021年3月31日の富士フイルム株式会社への事業譲渡により、  
日立製作所の画像診断関連事業は、  
「富士フイルムヘルスケア株式会社」として  
新たにスタートいたしました。  
長年お客様と共に培ってきた技術と  
富士フイルムグループ各社との連携により  
幅広いラインナップの製品、ソリューション、メンテナンスを提供します。

大胆な発想と果敢な挑戦により、  
医療の進化に貢献します。

富士フイルムヘルスケア株式会社



## 3D解析の性能を上げて、 操作のハードルは下げる。

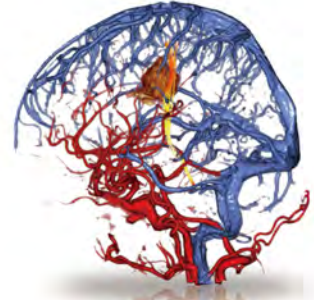
その先の「価値ある情報」を手に入れるために。  
富士フィルムの画像認識技術が、様々な部位の  
高精度な自動抽出を可能にしました。  
臨床ニーズに応える多彩なアプリ  
ケーションは、あらゆる操作が直感的  
でストレスフリー。多くの施設で選  
ばれている理由はここにあります。  
Image Intelligenceは富士フィルム株式会社の商標です。



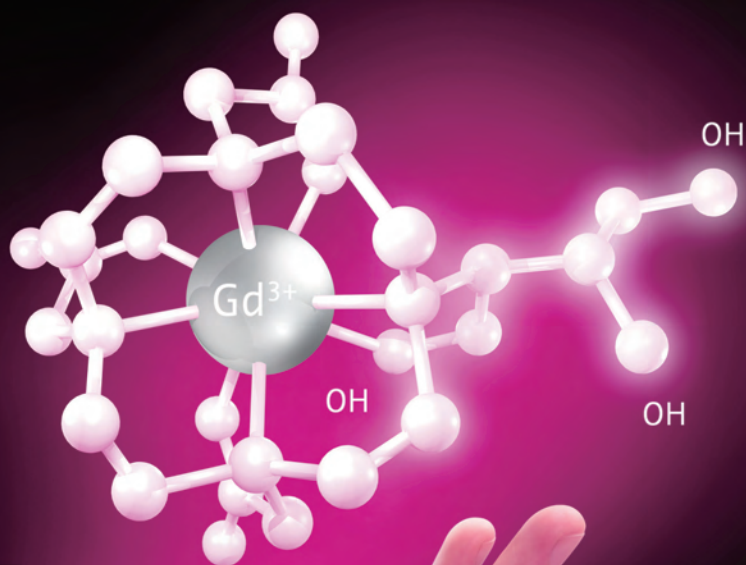
販売名:富士画像診断ワークステーション FN-7941型 認証番号:22000BZX00238000



ありのままに、思いのままに。



ボリュームアナライザー  
**SYNAPSE VINCENT**



Clear Direction. > From Diagnosis to Care.

環状型非イオン性MRI用造影剤〈ガドプロール注射液〉

**ガドビスト<sup>®</sup>** 静注1.0mol/L 2mL  
シリンジ5mL/7.5mL/10mL

処方箋医薬品 (注意 - 医師等の処方箋により使用すること) 薬価基準収載

※効能・効果, 用法・用量, 警告, 禁忌等を含む使用上の注意につきましては製品添付文書をご参照ください。

資料請求先  
バイエル薬品株式会社  
大阪市北区梅田2-4-9 〒530-0001  
<http://byl.bayer.co.jp/>

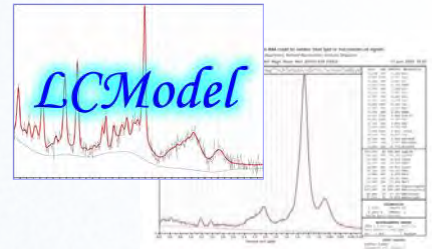
PP-PF-RAD-JP-0772-25-11  
2020年10月作成

## NMR・MRI関連製品(ソフトウェア/ハードウェア)



### MRS代謝物定量ソフト **LCModel**

1H MRスペクトルから代謝産物の濃度を自動定量計算します。主要MRメーカのRawデータの読み込みに対応しており、MRスペクトルを自動処理し、各代謝物の定量を自動的に行います。分析結果はPS、CSV、TXT形式で出力できます。自動解析により、主観的な操作に伴う誤差がありません。また、Basis-setファイルを使用し、装置や測定条件による誤差を非常に小さく抑えることができます。MRスペクトル用定量測定ソフトの業界標準です。



### 脳MRI画像VBM解析ソフト **BAAD**

SPM12を基に開発されたVBM (voxel-based morphometry) 支援ソフトです。Windows OS上で作動し、特別な動作環境は不要です。AAL、Brodmann、LPBA40の関心領域(ROI)のほか、独自に作成した白質の関心領域、白質病変(深部白質、脳室周囲白質)の関心領域を標準で装備しています。



### メディカル・イメージング・ソフトウェア **Myrian®**

Myrian®はメディカル・イメージング・ソフトウェアの世界的エキスパートである仏インテラセンス社により開発され、2Dマルチモダリティ・ビューアから3D/4D、3D PDFレポート機能まで直感的な操作で機能ごと段階的に実装可能な高機能プラットフォームです。XP、XTシリーズは部位ごとに特化した先駆的なアプリケーションで、XLシリーズではマルチモダリティ・フュージョン、3D非剛体レジストレーション、複雑な臨床的・ワークフロー等の高度な後処理を提供しています。



### 動物MRI用RFコイル **RAPID Biomedical**

独国RAPID Biomedical社は、ラットやマウスなどの研究用RFコイルを提供しています。ご使用のコンソールにあわせてカスタムメイドでコイルを作成致します。主な製品は、ボリュームコイル、サーフェスコイル、アレイコイルなどで、磁場強度は最大21テスラまで対応できます。また、コイルはBrukerやAgilent等のMRIコンソールに適合します。



MR Coils - Made



### NMRプローブ/MRIコイル **Doty Scientific**

米国Doty社は、固体NMR用MASプローブ、カスタムNMRプローブ、高磁場MRIコイル、ロータ/キャップなどのアクセサリを提供しています。Litzコイル、Litzcageコイルは高い均一性とS/Nを提供します。小動物用イメージングコイルや人の頭部、膝、その他末端部分で使用するコイルを用意しています。



### カスタムPC・サーバ製品

NMR・X線タンパク質データ解析用クラスタシステム、各種Linuxサーバ、NAS/RAIDシステムなど研究室にあわせた柔軟なシステムを提供しています。弊社取扱いソフトウェアと組み合わせ、ユーザーの細やかなスペック要求に対応したシステム販売もおこなっております。



## 株式会社エルエイシステムズ

〒305-0047 茨城県つくば市千現1-17-1

TEL: 029-896-5270, FAX: 029-896-6501, URL: <http://www.las.jp>, E-mail: [support@las.jp](mailto:support@las.jp)