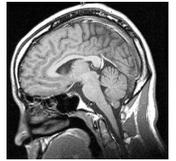




# 明治国際医療大学

## メディカルMRセンター

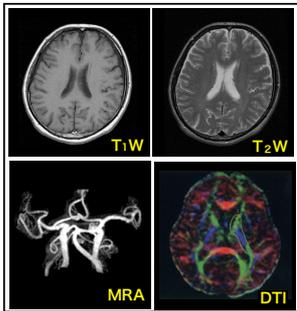


MRIは脳や脊髄の検査には欠かすことのできない医療機器です。本学には3-T（テスラ）の臨床用MRI装置が設置されており、ライフサイエンス分野の研究を行っています。

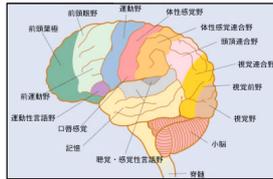
（脳神経外科学教室・医療情報学教室）

### MRIとは？

核磁気共鳴画像（MRI）は、強力な磁石である検査装置内に入り、磁場と電波を用いて核磁気共鳴現象を応用した生体情報の画像化を行います。放射線被曝の心配をせずに体内の断層画像を撮影することができます。



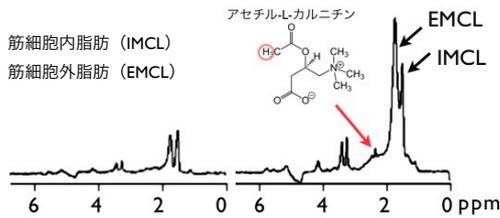
MRIは病院で病気の発見のために使われています。一つの装置で同一の対象を様々なコントラストをつけて画像化することが可能です（左図）。特に頭部や脊髄などの中枢神経系の診断にはMRIが重要な役割を担います。



脳は神経の集合体であり、運動や知覚など神経を介する様々な情報の統合と指令を司る情報伝達の最上位中枢です。脳はその働きによって幾つかの領域（機能局在）に分けられます（右上図：<http://square.umin.ac.jp/neuroinf/>）。

感情や理性など、脳はヒトの精神活動においても重要な役割を果たしています。MRIは組織の「形」だけでなく、その活動の様子を画像化して詳細に観察することができます。特に有名な脳機能画像法(fMRI)は、非侵襲的に脳の活動を画像化できる優れた方法であり、近年では心理学の研究など多岐に渡って利用されるようになってきました。

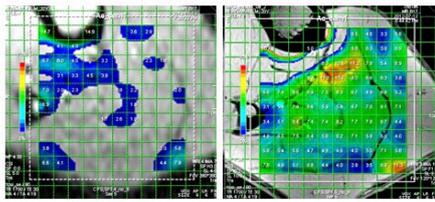
### ヒト軟部組織の画像化



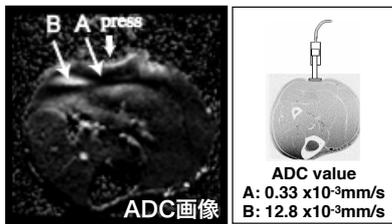
MRIでは細胞内の水の動きや代謝の変化を観察することができます。

左の図は筋肉の代謝物を示すspectroscopyと脂肪代謝に関わるカルニチンの分布画像です。

筋肉にはアミノ酸や脂肪などの代謝物が含まれており、運動によって代謝産物の濃度が変化します。筋肉の好氣的な代謝を画像化することができます。



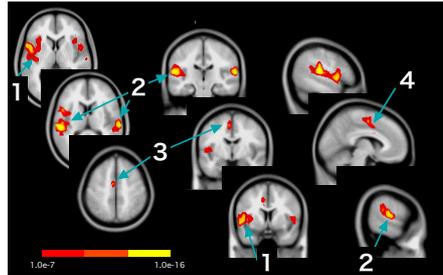
右の画像は、外部からの圧迫によって筋肉が変形する際の筋肉内の水の拡散を画像化しています。水の動きが速いところと遅いところが存在することが分かります。



このような手法を利用することにより、筋肉の固さ（粘弾性）を定量できる可能性があります。

### ヒト脳活動の画像化 [ BOLD 効果に基づく fMRI ]

#### 鍼の効果を検出

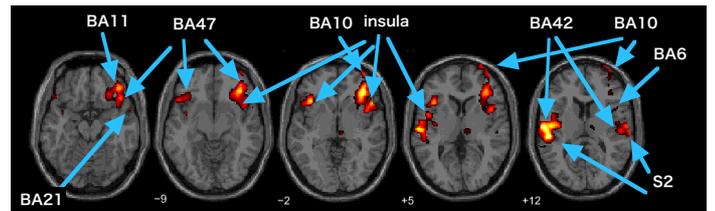


脳機能画像法（fMRI）は、脳の活動に伴う血流量の変化を検出する方法です。刺激が中枢神経に与える効果を安全に測定することができます。

- 1. 島～前島弁蓋
2. 縁上回
3. 内側前頭回
4. 内側前頭回～帯状回

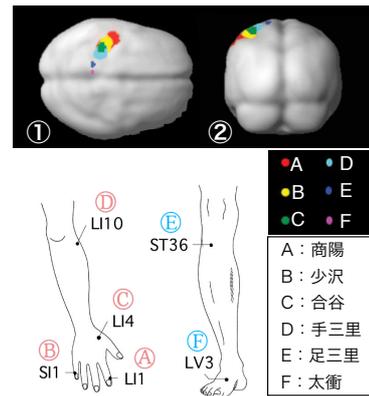
上の画像は、鍼通電の刺激（50μs, 4Hz）を行った時の感覚に関連する脳の活動領域を示します。鍼治療の感覚が脳内でどのように処理されているのかが分かります。

#### 温度感覚の検出



上の画像は、温熱刺激（47.5℃, 5秒）を行った時の感覚に関連する脳の活動領域を示します。お灸のような熱刺激が脳内でどのように処理されているのかが分かります。

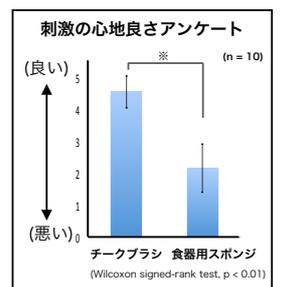
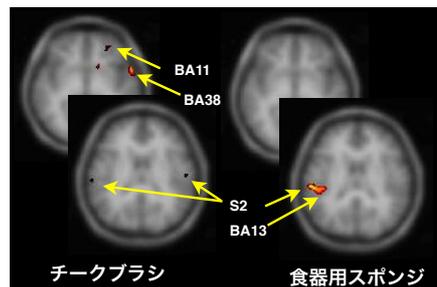
#### 「つぼ」の位置と脳の関係



左図①は頭部を上から、②は後ろから見た図です。体表に対する刺激位置と脳の活動した場所の関係は「ペンフィールドの脳地図」と一致していました。このように、脳機能画像法では「体部位表現」を画像化することが可能です。

最近では、脳の3Dを作成して脳活動を3D処理した脳表面に表示させることにより、詳細な脳賦活マッピングを行うことが可能になっています。

#### 刺激の種類と脳の活動



腕に擦過刺激を行った時の感覚に関連する脳の活動領域（左上）と刺激に使用したブラシとスポンジの感覚の違い（右上）を示します。皮膚を擦られた時、柔らかいブラシの方がスポンジよりも不快感が少ないことが分かります。ヒトが外部から受ける刺激の質をどのように脳内で処理しているのかが分かります。