

## MR 画像を理解しよう。

鳥取大学農学部共同獣医学科 獣医画像診断学教室 教授 今川智敬

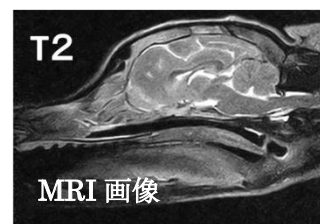
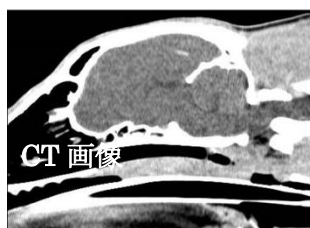
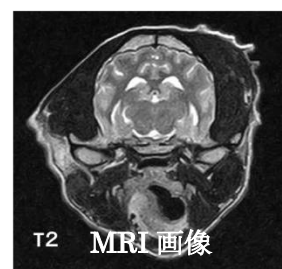
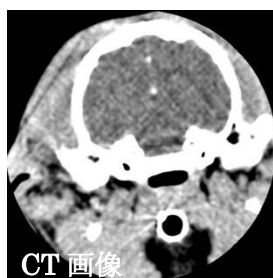
高度画像診断機器として CT および MRI 装置が普及してきている。鳥取大学附属動物医療センターにおいても 16 チャンネルの CT 装置と 0.3 テスラの MRI 装置を導入しており、紹介症例を中心に画像検査の実施とその画像を配布している。CT および MRI はどちらも体の内部の断面を映し出す断層撮影装置であり、白黒の画像で表現され一見似ているようであるが、その原理から全く違う情報を表現している。CT 検査の原理は X 線写真と一緒なので、その画像は X 写真を見慣れた開業の先生方には比較的わかりやすいが、MR 画像は複数の撮像モードがあり、とっつき難い印象を与えている。今回は複数ある MR 画像で何が見えるのか、また病気の診断との関係性について説明していく。

### CT と MR 画像の違い

CT 画像；(左の上下) 体の各部位の X 線の透過性の違いが白黒の濃淡で表される。

骨や硬いもの	—	白
水、筋肉、脂肪	—	灰色
空気	—	黒

MR 画像；(右の上下) 体の中に存在する水素原子の密度とその状態の違い(高分子の物質内、低分子の物質内など)が白黒の濃淡で表現される。



骨 (水素原子の密度が低い)	—	信号が弱い (画像上黒くみえる)
各種組織 (液体、脂肪、病変)	—	画像モードによって信号強度が異なる。

複数の撮像モードが存在する。

### T1 および T2 強調画像

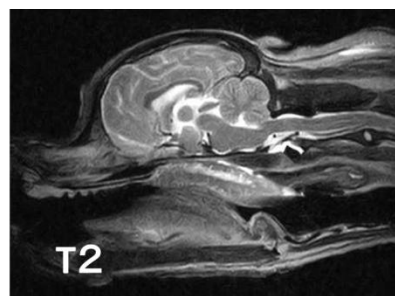
MR 画像の基本となる 1 組の画像である。T は物理学において信号処理系における周波数応答の特徴を表す時定数 (time constant) の記号に由来する。

T2 強調画像；病変が比較的明瞭

信号が強い組織（画像では白）

脳脊髄液、液体

病変（腫瘍、炎症、浮腫など）

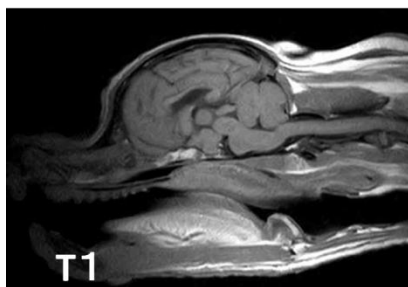


T1 強調画像；組織の構造が比較的明瞭

信号が強い組織（画像では白）

脂肪

早期の出血

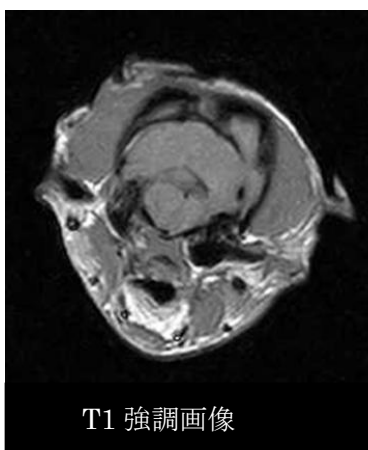


MRI 検査をするときには、まずこの 2 種類の強調画像の撮像を行う。T2 強調画像における異常信号の領域を検出し、T1 強調画像において組織の大きさや構造の変化、あるいは出血部位を確認する。

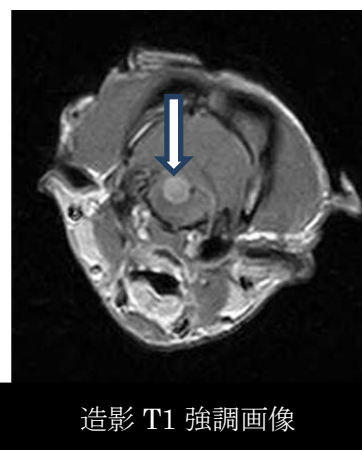
上に述べたように病変は T2 強調画像において高信号に（白く）描出されるが、それだけでは病変の種類（腫瘍、炎症、浮腫、血腫、膿瘍など）の区別はつけることができない。それらを明らかにするために、以下に述べるような特殊な MRI 撮像モードを用いた検査を実施する。

### 造影 T1 強調画像

これは血中に造影剤（超磁性体ガドリニウムを含む）を投与した後 T1 強調画像を撮像するものである。造影剤が存在するところは高信号（白く）に描出される。脳の中では、正常な状態では、造影剤は血管の外に漏れていかない



T1 強調画像



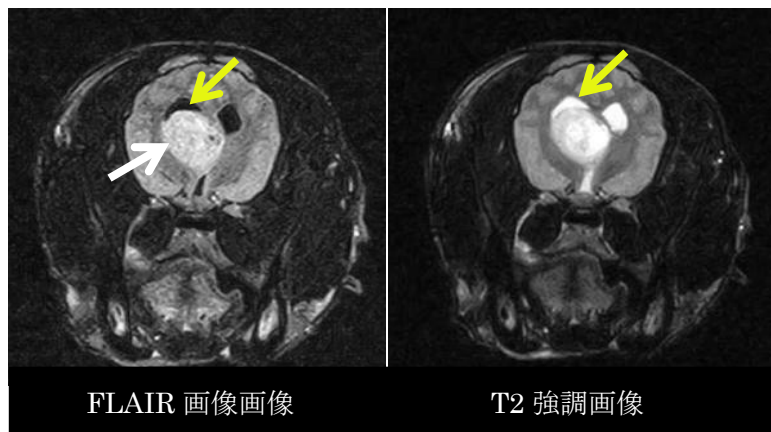
造影 T1 強調画像

剤は血管の外に漏れていかないの、低信号（黒く）から等信号（灰色）に描出されるが、腫瘍組織では血管が異常となり、造影剤は、腫瘍組織内に漏出する。写真左は T1 強調画像で脳の一部の左右対称性が失われている。同一部位を造影 T1 強調画像で撮像すると円形に高信号の領域が出現する（矢印）。この部位は転移した脳腫瘍である。この検査によって、腫瘍の大きさ、周囲への浸潤程度などが分かる。

腫瘍のすべてが造影効果を示すわけではない。犬や猫の年齢、症状の出現状態、神経学的検査などから総合的に判断することになる。また確定診断は、病理検査が必要となってくる。

## FLAIR 画像

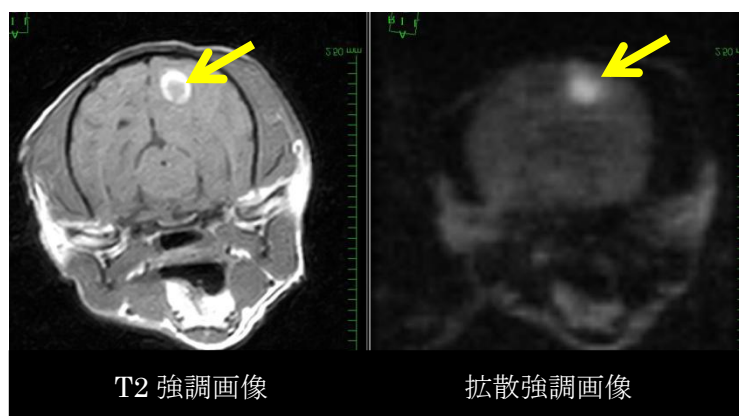
T2 強調画像の項で述べたように病変と脳脊髄液はともに強い信号を示す。強い信号を示す領域が病変なのか、あるいは脳脊髄液が貯留している領域なのか、また脳脊髄液の中に病変がある場合にはその区別がつかないことになる。



そのような場合 FLAIR (Fluid Attenuated Inversion Recovery) という撮像方法で画像を撮る。この画像では脳脊髄液の信号が消失 (黄色い矢印; 右図では白く、左図では黒く) し、その他の領域は T2 強調画像と同じような信号となる。左図白い矢印で示すように脳の中央部には脳脊髄液の貯留 (脳室の拡張) ではない病変が存在することが分かる。

## 拡散強調画像

このトピックシリーズ 17 で紹介しているが、近年、犬や猫にも、脳血管障害 (脳梗塞や脳出血など) が増えている。実際には昔からあったと思われるのですが診断機器あるいは診断技術の向上、また、飼い



主さんの意識の高まりによって脳血管障害の診断確率は高くなったと言える。この脳血管障害の診断に用いられるのが拡散強調画像である。左図で示すように病変部は T2 強調画像で高信号を示しているが、さらに右図のように拡散強調画像でも高信号を示すことから脳血管障害と診断される。このような拡散強調画像での強い信号は発症から 24 時間ないしは 2、3 日のうちに検査しないと現れない。伴侶動物として家族の一員となっている犬や猫の場合、飼い主さんが異常を見つけたときにすぐに動物病院にかかり診断される事例が多くなってきている。

CT および MRI 検査は万能な検査法ではなく、問診や神経学的検査などと合わせて行われるものである。また、検査の経費も高く、麻酔が必須であることから、飼い主さんにも犬猫にも負担をかける。これらの検査の有用性を十分理解して有効に活用していただきたいと思う