

日本レドックス株式会社



実験小動物用 MRI システム

# MR VIVOLVA<sup>®</sup>



本カタログに掲載されている製品はすべて研究用です。  
ヒトや動物の医療用・臨床診断用には使用しないでください。



写真：MR VivoLVA®1508

# MR VivoLVA®

日本製

**MR VivoLVA®は、永久磁石を用いたコンパクトな実験小動物用 MRI システムです**

世界最高レベルの磁場強度 (1.5 テスラ)

低ランニングコスト

実験用小動物の観測に必要な磁場強度を実現した  
国産の MRI システム

ラット

マウス

マーモセット

**MRI** (Magnetic Resonance Imaging : 核磁気共鳴画像法) とは

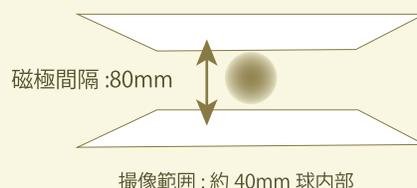
生体内の水素原子 ( $^1\text{H}$ ) の共鳴現象を利用



水分や脂肪の豊富な、臓器や脳、軟部組織等を観察するのに最適です

## MRI でできること

撮像方法を変えることによって  
さまざまなコントラストの画像が得られます

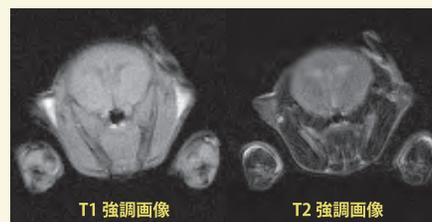


### ■ T1 強調画像

水分は黒く腫瘍はやや黒く見えます  
解剖学的な構造を観るのに適しています

### ■ T2 強調画像

水分が白く脂肪が黒く見えます  
病変を見るのに適しています



## 実験小動物用 MRI の研究例

### 薬効評価研究

脳虚血・腫瘍・臓器・  
脂肪量変化等

### 再生医療研究

幹細胞移植時および移植後の再生過程の観察  
(Cell Tracking)

### 病態モデル動物 作成評価

動物実験データの信頼性の向上

### マルチモーダル研究

様々な装置のデータとの比較、融合 (生体内の位置情報の取得)

## 特徴

設置後のランニング  
コストはほぼ不要

コンパクトかつ強力  
な磁場強度 (1.5T) を  
実現

省スペース設計で  
さまざまな場所で  
設置可能\*1

Medalist™\*2 で簡単  
に MRI 画像を取得

\*1 モデルにより床耐荷重が異なりますので、設置に際しては必ずご相談ください。

\*2 簡便なデータ収集ソフトウェア

## 便利に！簡単に！ほしい画像を！

以下の新機能を搭載しました

これら以外にも便利な  
機能が揃っています

### 新機能

3断面スカウト画像から  
オブリーク及びポジション  
の設定で見た断面を即座に  
指定！

撮像予約機能で、事前に  
任意のシーケンスを組み合  
わせて自動連続撮像が可能！

可変 FOV！ 10-200mm で  
自由に変更可能！

(ご注意！：撮像可能領域は送受信コイル感度領域または静磁場均一領域に依存します)

MRI データ収集画像  
再構成ソフトウェア

## Medalist™

シーケンスを呼び出  
して実行するだけで撮  
像条件を設定

パラメータを変更する  
だけで詳細に設定

オブリーク撮像（撮  
像範囲や断面の変更  
傾きの補正）はマウス  
で直感的に設定

### Medalist による MRI 撮像手順例

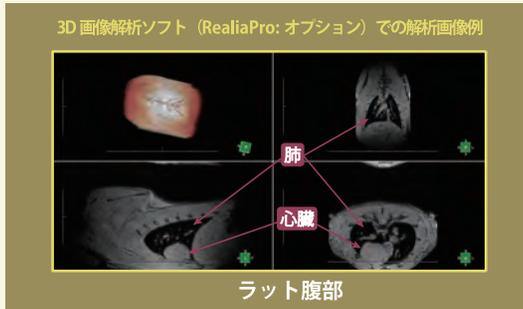
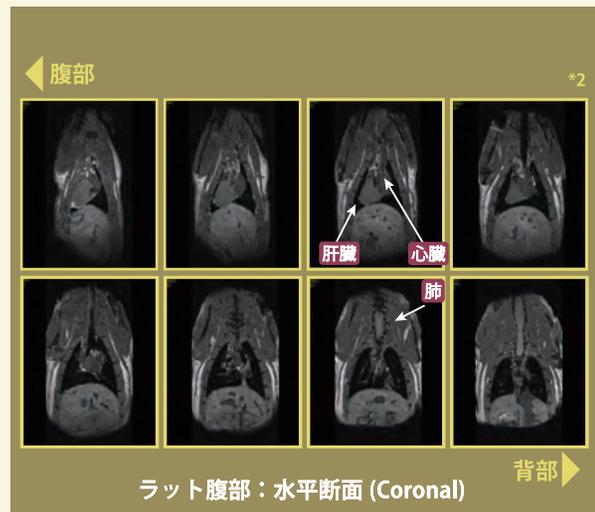
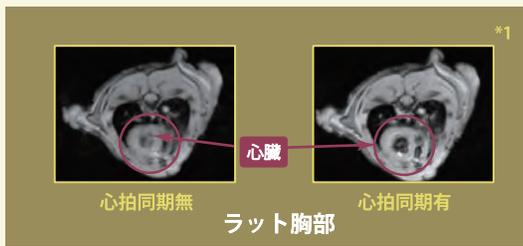


どなたでもすぐに MRI 画像を取得できる  
カンタン操作のソフトウェアです

## 胸(腹)部

動きの多い部位ですが、同期撮像(心拍・呼吸)と組み合わせることで明瞭な画像が得られます。

### ■ 正常ラット胸(腹)部撮像画像例 心拍同期により心臓壁の様子を可視化

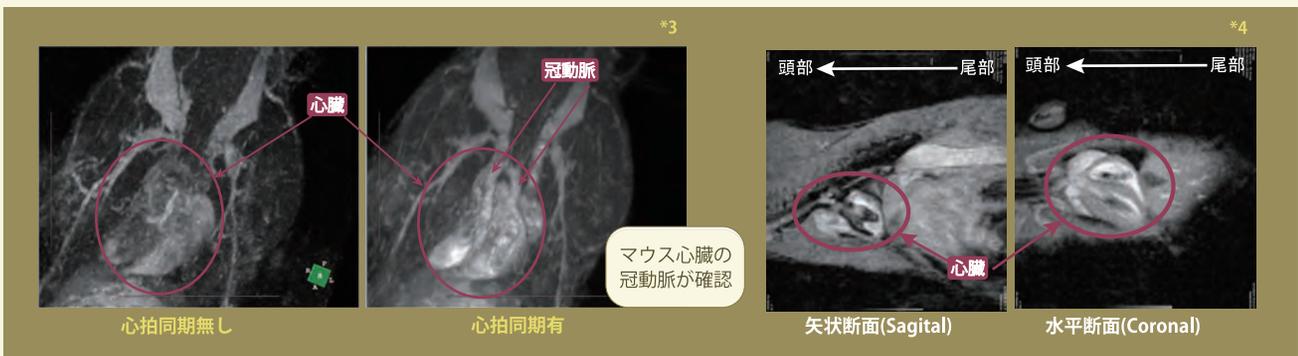


3D化



### ■ 正常マウス胸部撮像画像例 (心拍同期撮像 + 血管造影試薬「Gadolisome」)

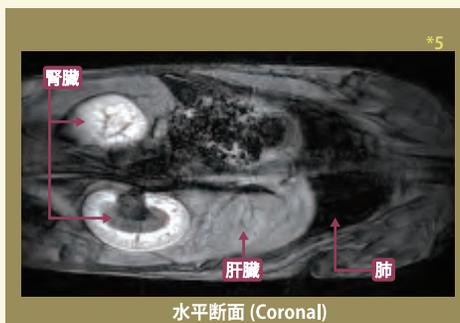
心拍同期撮像+Gadolisome使用でマウス心臓の冠動脈が確認できます



## 腹部

造影剤との組み合わせで臓器コントラストが上がります。腫瘍撮像はT2強調撮像で定量化可能です。

### ■ 正常マウス腹部撮像画像例 (造影画像)



#### ■ 肝臓

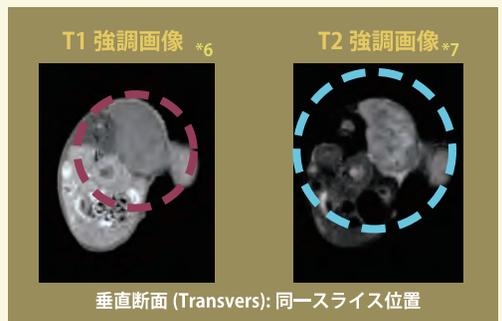
造影剤なしではコントラストの差が出にくい

肝臓集積性の強い陽性造影剤によりはっきりと造影

#### ■ 腎臓

顕著に輝度上昇  
詳細な構造が確認

### ■ マウス腹部腫瘍撮像画像例



腫瘍の大きくなっている部分が確認できる

正常組織と主要組織の境界部分が T1 強調画像より明瞭に区別

造影剤: プリモビスト (バイエル薬品) 0.1mL/mouse  
腹腔内注射後10分後のMR画像

|        | *1      | *2            | *3              | *4            | *5             | *6        | *7        |
|--------|---------|---------------|-----------------|---------------|----------------|-----------|-----------|
| 撮像部位   | 正常ラット腹部 | ラット腹部 (心臓, 肺) | 正常マウス胸部         | 正常マウス胸部       | 正常マウス腹部        | マウス腹部腫瘍   |           |
| シークエンス | 2D-GRE  | 2D-GRE        | 3D-GRE          | 2D-GRE        | 3D-GRE         | 2D-SE     |           |
| 測定法    |         |               |                 |               |                | T1 強調     | T2 強調     |
| TR/TE  | 75/6ms  | 50/6ms        | 50/6ms          | 100/6ms       | 50/6ms         | 500/9ms   | 2000/69ms |
| NX     |         |               |                 | 4             |                | 4         | 4         |
| Time   | 2.6min  | 27.3min       | 13.4min         |               | 6.8ms          | 4.2ms     | 17.1ms    |
| 解像度    |         |               | 0.234mm/voxel   | 0.234mm/pixel |                |           |           |
| FOV    |         |               | 128 × 256 × 128 |               | 128 × 256 × 32 | 128 × 256 |           |
| Slice  |         |               |                 |               |                | 1mm       |           |

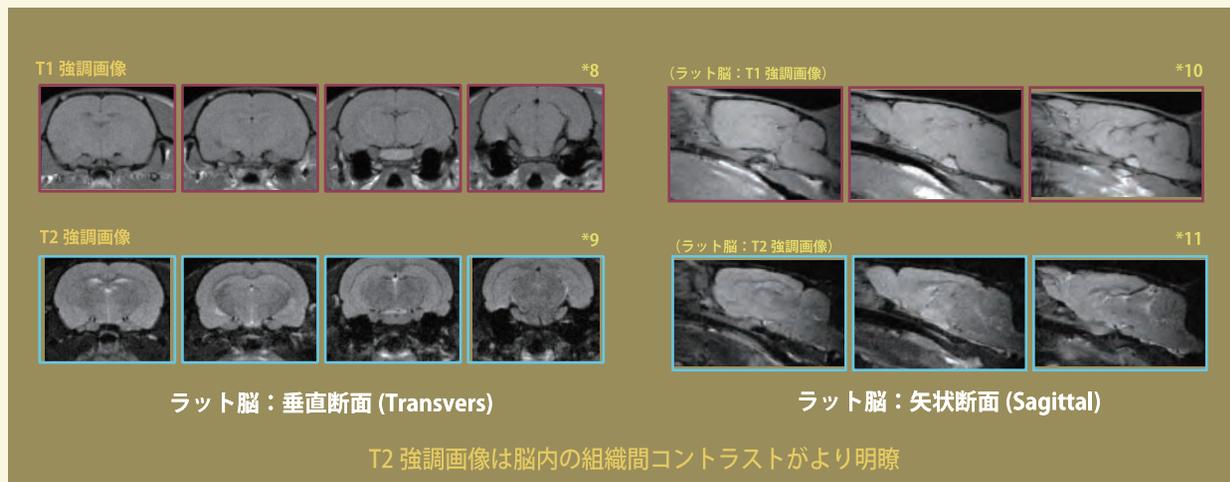
# MR VivoLVA<sup>®</sup> 撮像画像例

## 頭部 (脳)

脳研究では他のin vivoイメージング装置と比較して、MRIが最も得意とする部位です。

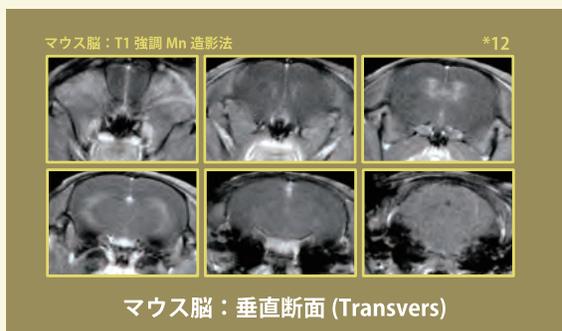
### ■ 正常ラット頭部撮像画像例

パラメータを変える事で全く異なったコントラストの画像が得られます



### ■ 正常マウス頭部撮像画像例 (マンガン造影)

マンガン造影MRI法を用いて神経活動依存的な変化を可視化 (機能的画像) できます



**マンガン造影MRI法**  
(Manganese-Enhanced Magnetic Resonance Imaging, MEMRI)

Mn<sup>2+</sup>: T1 を短縮させる  
Ca<sup>2+</sup>チャネルを通過して細胞内に取り込まれる  
局所 Mn<sup>2+</sup> 濃度が上昇

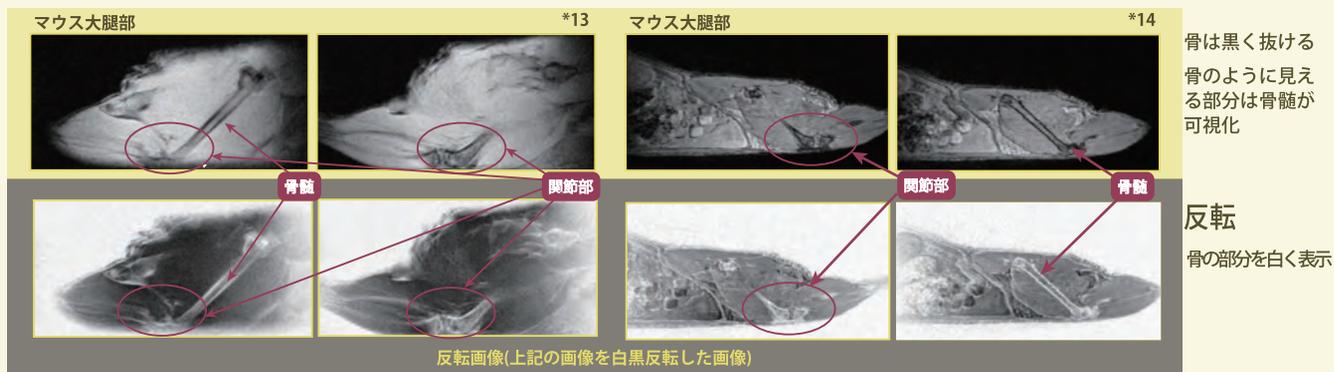
▶▶▶ T1 コントラストが上昇

## 脚部 (関節)

骨は画像化できません(水素原子がないため)が、骨髄の部分や軟骨部分の観察は可能です。

### ■ マウス大腿部画像例

撮像断面の位置と角度をソフトウェア上で微調整できるので、動物を動かさずことなく、関節の断面を正確にMR画像として取得することが可能です。



|        | *8            | *9            | *10           | *11           | *12           | *13          | *14          |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| 撮像部位   | ラット脳          | ラット脳          | ラット脳          | ラット脳          | マウス脳          | マウス大腿部       | マウス大腿部       |
| シークエンス | 2D-SE         | 2D-SE         | 2D-SE         | 2D-SE         | 2D-GRE        | 2D-GRE       | 3D-GRE       |
| 測定法    | T1 強調         | T2 強調         | T1            | T2            | T1 強調 Mn 造影法  |              |              |
| TR/TE  | 500/9ms       | 3000/70ms     | 500/9ms       | 3000/70ms     | 250/6ms       | 250/6ms      | 50/6ms       |
| NX     | 8             | 4             | 4             | 4             | 8             | 8            | 1            |
| Time   | 8.5ms         | 25.6ms        | 4.26ms        | 25.6ms        | 4.26ms        | 4.2ms        | 13.6ms       |
| 解像度    | 0.234mm/pixel | 0.234mm/pixel | 0.234mm/pixel | 0.234mm/pixel | 0.098mm/pixel | 0.11mm/pixel | 0.23mm/voxel |
| FA     |               |               |               |               | 90            |              |              |

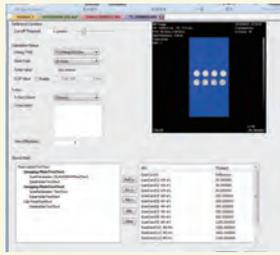
# 様々な測定

## 定量 MRI

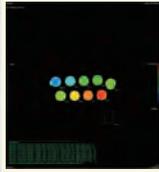
定量画像を高速に取得可能

造影剤研究に！  
疾患解析に！

分子固有の T1・T2 値を定量画像化することが可能

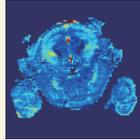


測定画面

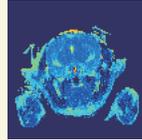


T1 画像

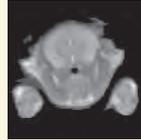
▶▶▶ ワンボタンで T1・T2 画像が作れます



T1 画像



T2 画像



Proton Density 画像

生体分子の定量評価は強力なツールです！

## マルチモダリティ

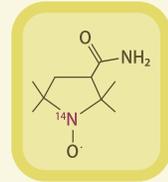
他の装置と組み合わせることで多様な観測が可能

### ■ Keller と合わせた撮像例

CarboxyProxyl を投与したマウスの腹部を Keller と MRI で観察しました。

### CarboxyProxyl

ニトロキシプローブ剤  
水溶性で主に臓器に分布する様子が観察できる



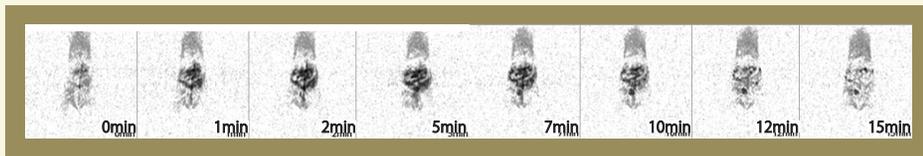
### keller

造影剤が分布している場所の輝度が上がる

### MRI

マウスの詳細な臓器の画像を取得

▶▶▶ Keller (DNP-MRI) と組み合わせることによって間接的にラジカルを観測することができます



keller 画像

投与後、経時変化を測定  
腹部(臓器)に分布していることから  
徐々にラジカルが消失していく変化が観察できる



MRI 画像



Keller

### ■ 蛍光イメージング装置と合わせた幹細胞の移植状況の確認例 (マルチモーダル研究)

マウス幹細胞を、蛍光ラベル試薬と MRI 細胞ラベル試薬を用いて二重ラベルし、マウスの頭部に移植した際の細胞の位置情報を蛍光イメージング装置と MRI で観察しました。

MRI + 蛍光イメージング装置  
3次元の画像情報を取得可能に！

### 蛍光イメージング装置

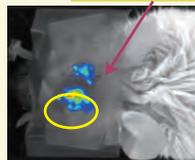
細胞移植された位置が蛍光を発するため 2次元位置情報を取得

### MRI

磁性鉄の効果で細胞が黒く抜けることによりその位置を確認

▶▶▶ 深度方向を含む 3次元の位置情報を用いた画像処理が可能

### ラベルしたmMSC



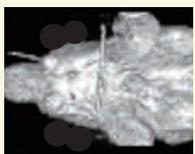
A) 蛍光イメージング装置画像

### 目印：ファントム

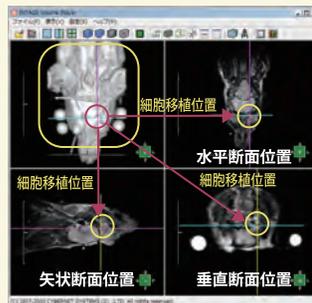


A) + B)

A) と B) の画像重ね合わせ  
(2次元位置情報)

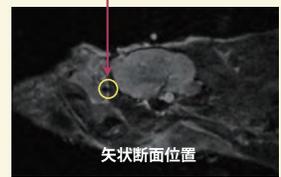


B) MRI 撮像画像 (3D 化)



MRI 画像での 3次元位置情報から  
2次元情報 (3断面) に分解して確認

ラベルしたmMSC  
磁性鉄の効果で細胞が黒く抜ける



MRI による正確な 3次元位置情報把握

細胞 10<sup>6</sup>個  
マウス間葉系幹細胞 (mMSC)  
移植細胞数 1 × 10<sup>6</sup> 個  
細胞ラベル試薬 MRI 用試薬 [MR tracker CL :DS ファーマバ イオメディアカル社]

2つの装置 (モダリティ) で得られた情報を重ね合わせることでより移植された細胞の位置がより正確に確認できました。

## 送受信 (RF) コイル

対象動物・部位に応じて最適な送受信コイルで撮像

| 注文 Cat.No. | メーカー Cat.No. | 品名                     | 備考             |
|------------|--------------|------------------------|----------------|
| NXRDB100   | RDB100       | マウス頭部用コイル              | φ 20           |
| NXRDB101   | RDB101       | マウス麻酔用ホルダー-2 (頭部コイル用)  | φ 20 対応ホルダ     |
| NXRDB200   | RDB200       | ラット頭部用コイル              | φ 38.5         |
| NXRDB201   | RDB201       | ラット麻酔用ホルダー-2 (頭部コイル用)  | φ 38.5 対応ホルダ   |
| NXRDB004   | RDB004       | 標準 RF コイル 50mm (ラット腹部) | φ 50           |
| NXRDB24    | RDB24        | ラット麻酔用ホルダー-2 (全身ホルダー)  | φ 50 対応ホルダ     |
| NXRDB002   | RDB002       | ラット全身用コイルφ 50 × 80     | φ 50 × 8       |
| NXRDB22    | RDB22        | ラット麻酔用ホルダー-2 (全身ホルダー)  | φ 50 × 8 対応ホルダ |

\* 各種ご要望にあわせた特注使用も可能です。別途ご相談下さい。  
\* RF コイル仕様の詳細および撮像動物のサイズに関しては別途ご相談下さい。

## 画像解析ソフト

### Expert INTAGE

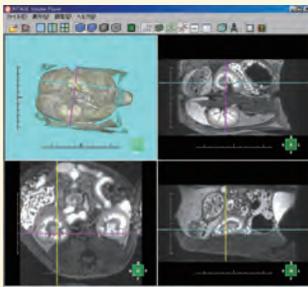
(サイバネットシステム社製:オプション)

体積 面積 距離 輝度値

3D 画像再構成や定量データを簡単に求めることが可能 (DICOM 形式ファイル出力可)

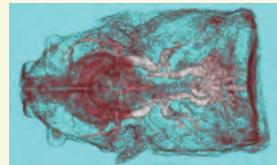
### 新機能 Drawing Extractor

3D 抽出がさらに簡単になりました

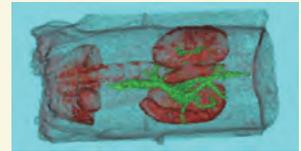


フリービューワーソフト画面

解析ソフトで作成したファイルはフリービューアーソフト (INTAGE Volume Player) を使って、お手元のPCで確認が可能です。



マウス頭部3D再構成例



マウス腹部3D再構成例

| 注文 Cat.No. | メーカー Cat.No. | 品名                       | 備考                         | 容量 |
|------------|--------------|--------------------------|----------------------------|----|
| SFMRTC04   | MRC04        | Expert INTAGE (小動物用 MRI) | 3D ビューワーソフト (サイバネットシステム社製) | 一式 |

\* Microsoft WindowsOS搭載機種: 詳細はお問い合わせ下さい。

## 実験小動物用MRI血管造影剤

### Gadolisome

Liposome Gadolinium Contrast Agent

造影アンギオグラフィー可能

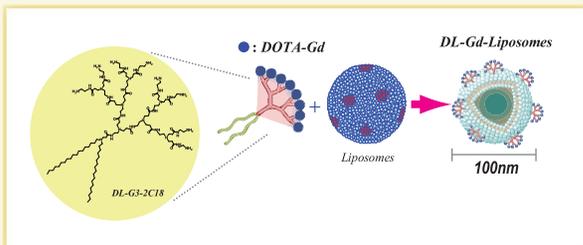
低毒性

腫瘍イメージングに利用

低磁場 MRI に最適

マウス血管造影に最適です!

投与後、数分~2時間まで長時間造影能が持続!



● Gadolisomeは大阪府立大学および旧放射線医学総合研究所のライセンスを基に開発した小動物MRI用血管造影剤です。

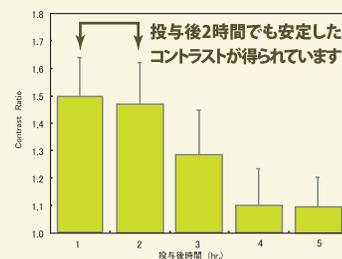
| 注文 Cat.No. | メーカー Cat.No. | 品名         | 備考                           | 容量    | 価格(円:税別) |
|------------|--------------|------------|------------------------------|-------|----------|
| KH16000590 | 16000590     | Gadolisome | 推奨投与量<br>100~200uL<br>/mouse | 0.5mL | 98,000   |

## ■ 実験小動物用 MRI で血管造影剤を使用したマウス撮像例



1.5T、3D高速勾配エコー、TR/TE 50/3.6、FA90 256x128x128、FOV30mm、NX1 画像 MIP処理

### 造影剤血管貯留時間



投与前を基準とし血管造影能を検討

## 仕様

|                   |  |
|-------------------|--|
| 品名                | MR VivoLVA®1508  |
| カタログ番号            | NXRD1508N  |
| <b>永久磁石磁気回路</b>   |  |
| 磁場強度              | 1.5T (テスラ)   |
| 撮像範囲              | 約 40mm 球内部   |
| 磁極間隔              | 80mm   |
| サイズ (W:D:H 脚部含)   | 800mm × 710mm × 1080mm   |
| 重量 (脚部含)          | 1500kg   |
| 永久磁石              | 高性能希土類 (Nd-Fe-B) 永久磁石  |
| 磁気回路形状            | 垂直磁場方式、ワイドオープン型  |
| 漏洩磁場 (0.5mT ライン)  | 水平方向、磁場中心から半径 1m 以内  |
| 温度制御              | 白金センサー、ヒーター、過昇防止機能内蔵   |
| 電流シム              | 3ch 二次シム (二次シム用電源はオプション)   |
| 勾配磁場コイル           | 高リアリティー型、空冷対応  |
| <b>MRI コンソール部</b> |  |
| Operating System  | Windows 10 (日本語版)  |
| MRI 計測・画像再構成      | Medalist   |
| データ出力             | Raw、ビットマップ、DICOM、オリジナルフォーマット   |
| 2D ビューアー          | Image J (日本語版)   |
| 3D ビューアー          | Expet INTAGE (オプション)   |
| 撮像法 (標準)          | 3面スカウト画像、スピネコー法 (2D/3D)、勾配エコー法 (2D/3D)、拡散強調法 (2D/3D)、高速スピネコー法 (2D/3D)、反転回復法、その他の撮像法はオプションにて作成 (お問い合わせください) |
| スケジュール撮像機能        | 任意の撮像シーケンスの組み合わせによる連続計測  |
| フリップアングル          | 任意   |
| シム調整              | オート/マニュアル  |
| ゲイン調整             | オート/マニュアル  |
| 撮像視野              | 200mm~10mm 任意  |
| 最小空間分解能           | 78μm   |
| 外部トリガーライン         | 絶縁入力ライン (1ch) を標準装備 (生体モニター [心電・呼吸・体温] はオプション)   |
| リモート操作            | LAN、インターネット回線によるリモート撮像   |
| LCD モニター          | カラー液晶 23 インチ以上 (1280 以上 × 1024 以上対応)   |
| キーボード             | 日本語対応キーボード   |
| マウス               | 光学式  |
| サイズ (W:D:H 脚部含)   | 600mm × 750mm × 134mm  |
| 重量                | 約 250kg  |
| 入力電源              | 単相 100V 15A (個別コンセント 2 つ以上推奨)  |

\*本製品は強力な磁場を発生いたします。設置に際しては別途ご相談ください。

\*仕様、材質および外観等は改良のため予告なく変更することがありますのでご了承ください。

本カタログに掲載されています製品はすべて研究用です。  
ヒトや動物の医療用・臨床診断用には使用しないでください。

【開発・発売元】

**日本レドックス株式会社**

〒 812-0044 福岡県福岡市博多区千代 4-29-49-805

(お問い合わせ総合窓口)

TEL **092-292-9169**

FAX 092-292-9169

URL <http://jrx.co.jp/>

Email [product@jrx.co.jp](mailto:product@jrx.co.jp)



Japan REDOX