

①

CTとMRIって
何がちがう？

CT??

MR??

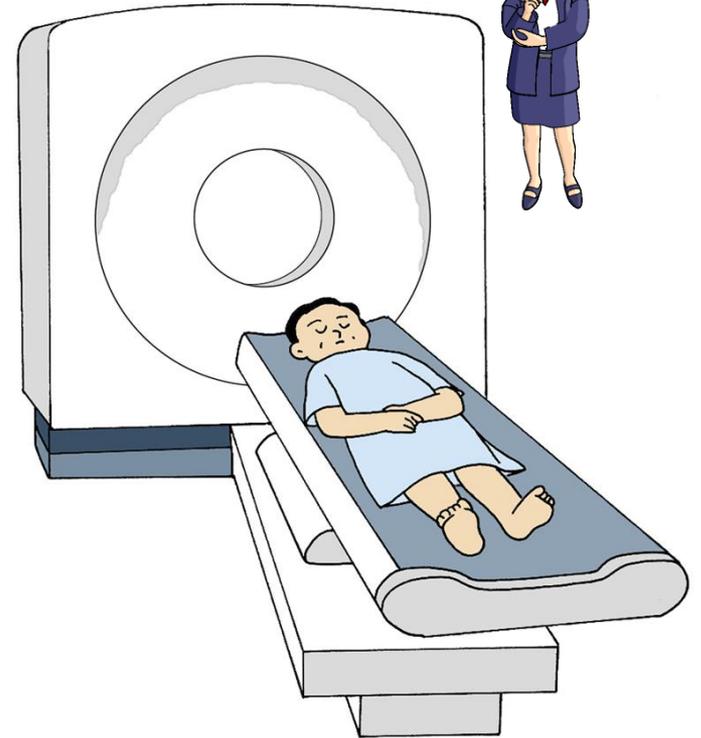
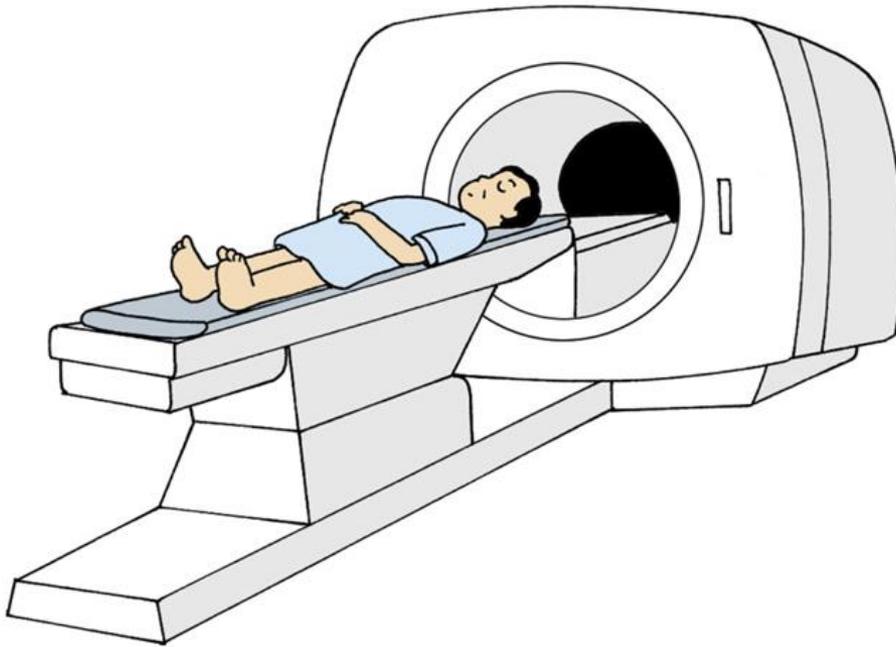


②

見た目はおんなじ？

CT??

MR??



どっちがCT？ どっちがMRI？

③

出てくる画像もそっくり

CT??

MR??



どっちがCT?

どっちがMRI?

④

でも機械の中身が違うから 見えてるものも違うんです

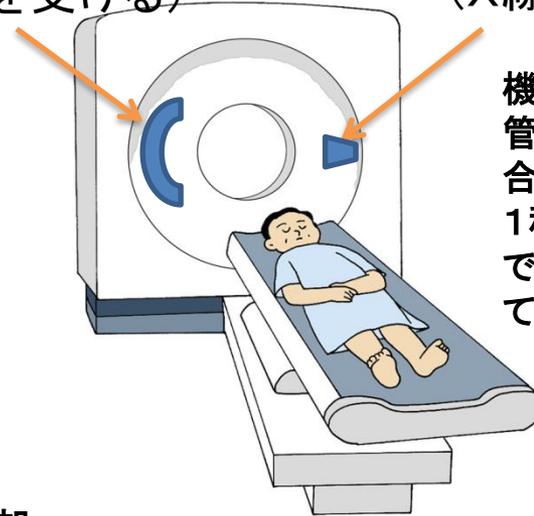
MR!! CT!!



全体が
超伝導磁石
15000ガウス(市販磁石の7倍)
装置重量 約5トン(軽自動車5台)
中は液体ヘリウム(-269℃)で冷却
されている

検出器
(X線を受ける)

X線管
(X線を出す)



機械の中では、X線
管と検出器が向き
合った状態で
1秒間に3回の速さ
で体のまわりを回っ
ている

MRI装置は
ふだん あなたの身の回りには
ありえないほど強力な磁石と
特殊な電波を使っています。

CT装置は
X線(レントゲン)写真で使う
放射線(X線)を使っています。

⑤

はじめに お断り

- これからの説明は、厳密な説明ではありません。
おおよそのイメージです。
- 正確に説明しようとする、物理・化学・数学の知識が必要になってしまいますので、*CT!!*
大胆に省略しますから、
細かなところに突っ込み 入れないように
お願いしますね。



⑥

MRIで見てるもの

大雑把になりますが、一言でいえば

- MRI装置は「体内の水素原子の状態」を画像にしている装置です。

なぜ「水素」なのかといいますと、成人の体重の60%は水分といわれており、

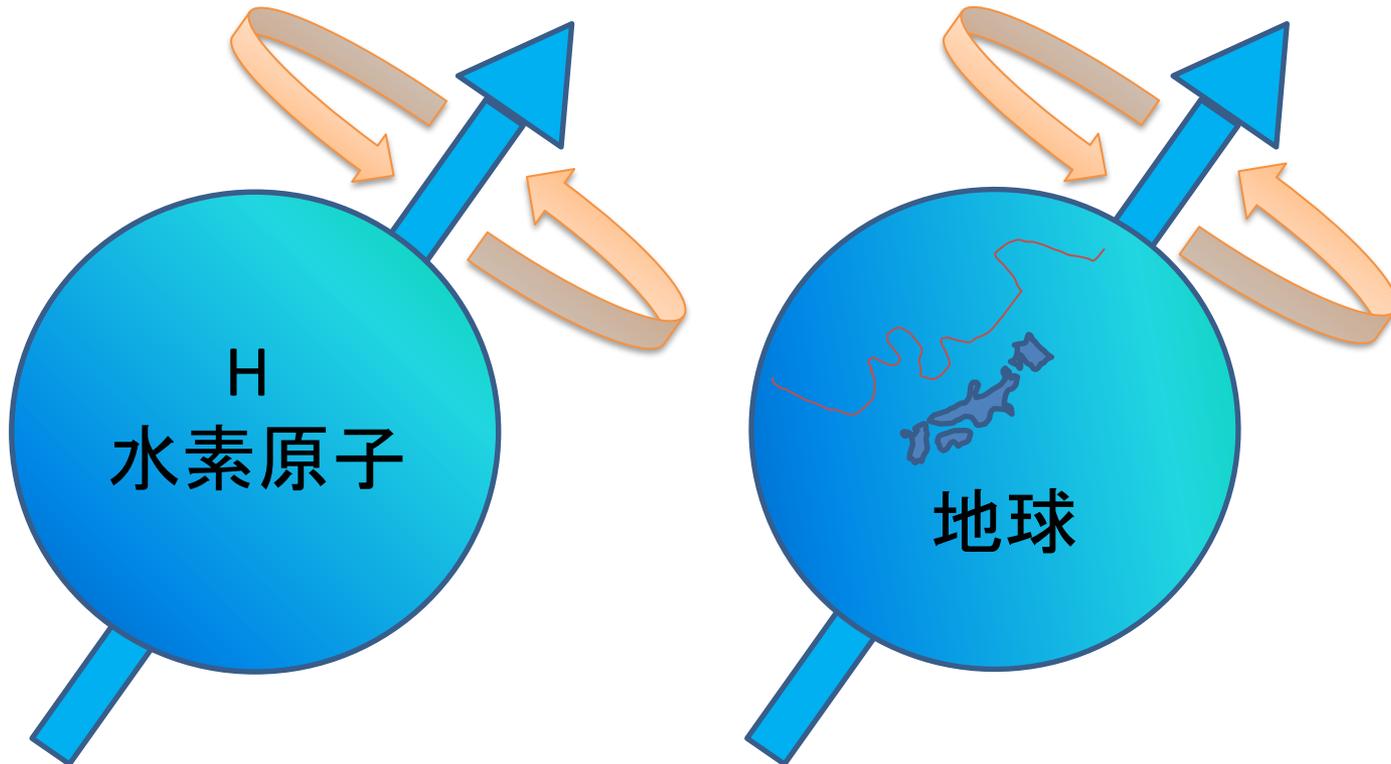
- 「体のどこにでもあって、しかも豊富だからデータが取りやすい」ということのようにです。

⑦

普段の水素原子の姿(1)

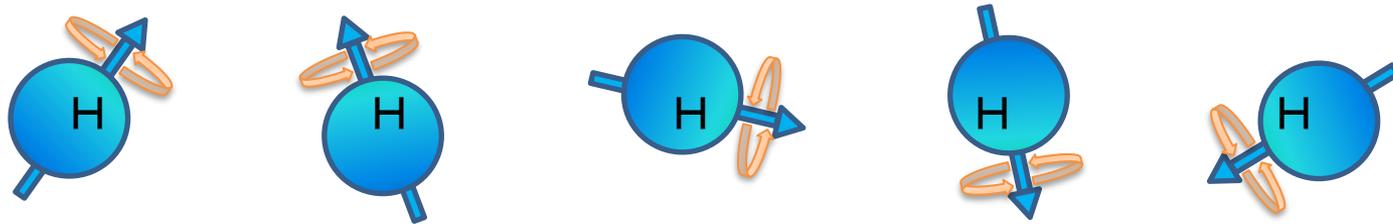
まずお話を進めるために
どうしても知っておいていただく必要があること。

それは**水素が地球のように自転している**
ということです。



⑧ 普段の水素原子の姿(2)

だけどみんな向きはバラバラ



体の中にはたくさんの水素があり、それぞれが回転していますが、

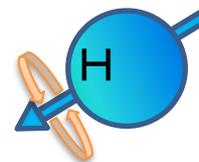
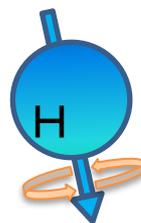
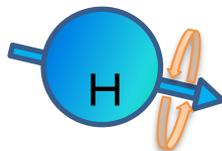
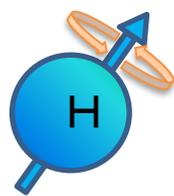
原子1個1個はそれぞれ勝手な向きに傾いています。
体内では回転軸の向きはバラバラなのです。

さあでは普段の水素の姿がわかったら、次はMR画像の作り方を見てみましょう。

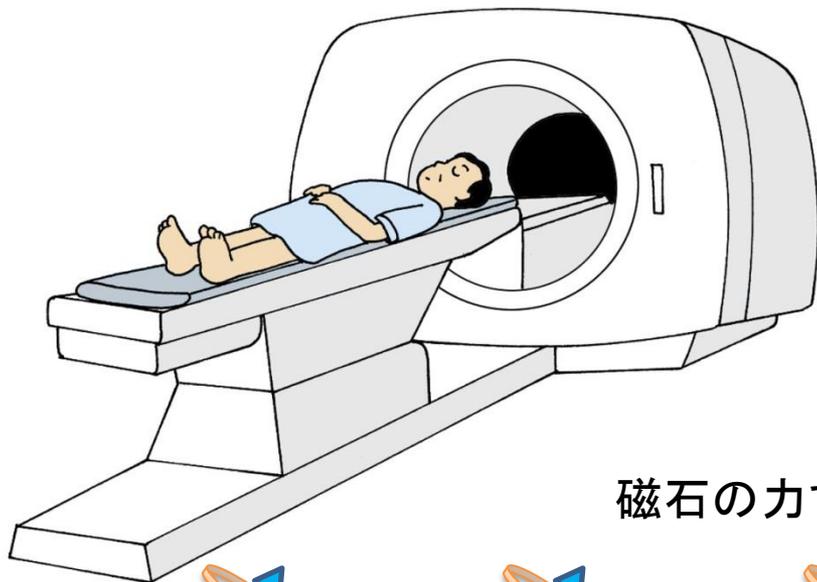
⑨

MRI検査の第1歩

まず強力な磁場で向きをそろえる

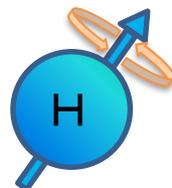
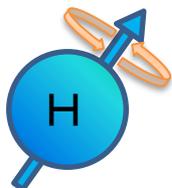
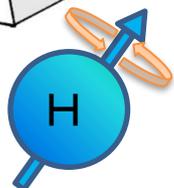


もとは向きがバラバラ



MRI装置は全体が とんでもなく大きく強い磁石です。
人体を大きな強い磁石の中に入れると、体の中の水素原子は、磁力に沿ってすべてが同じ方向に向きます。
方位磁石(コンパス)が地球の磁力に沿って北を指すのと同じです。

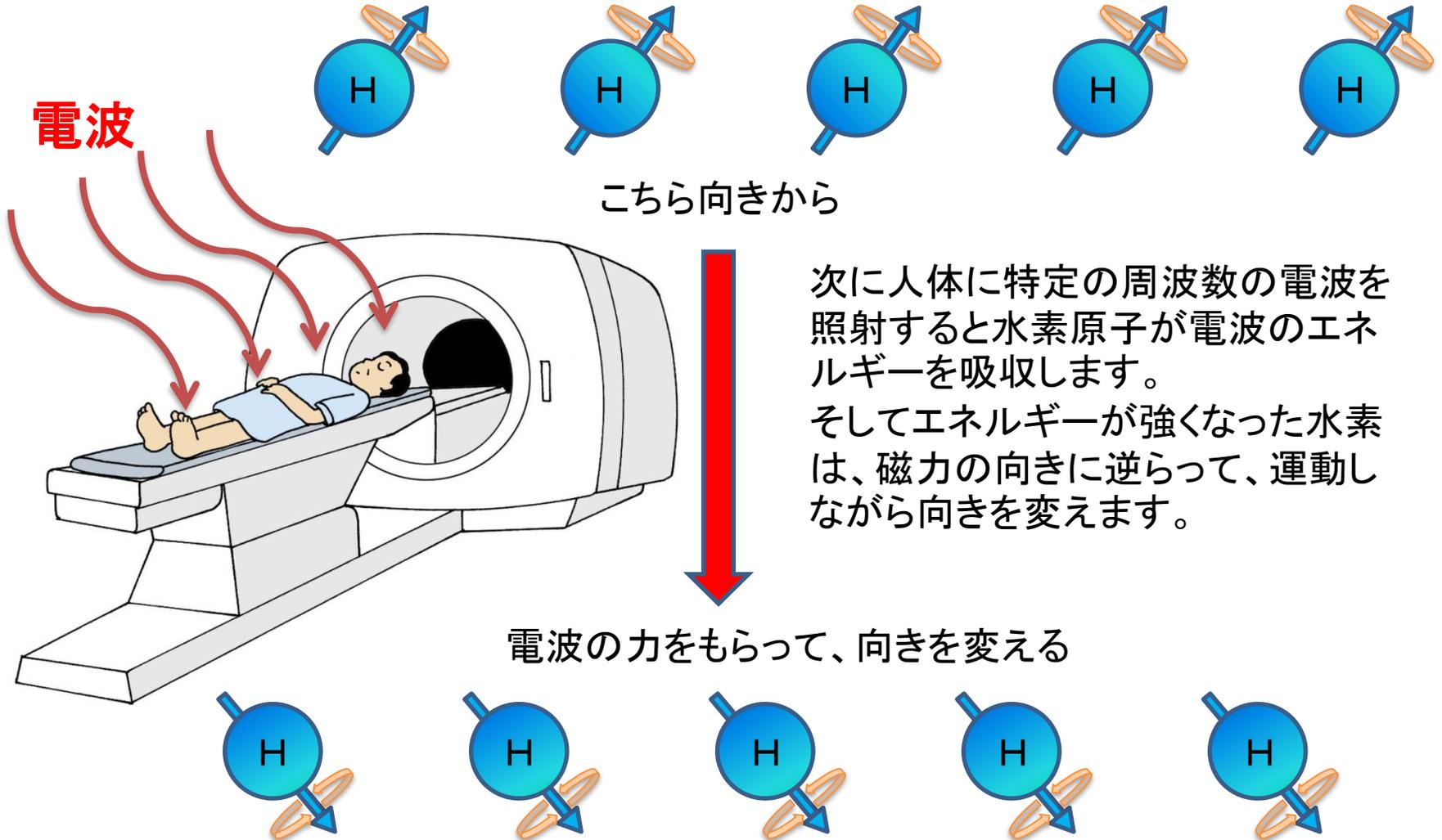
磁石の力で向きがそろう



⑩

MRI検査の第2歩

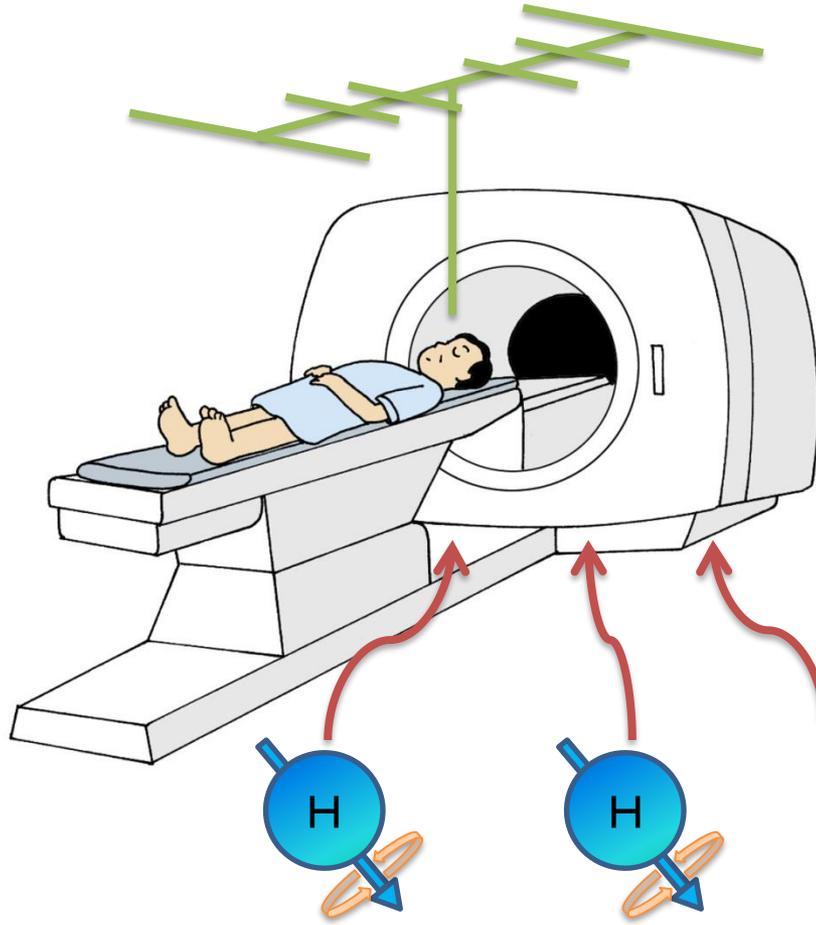
電波を照射すると水素が動き出す



⑪

MRI検査の第3歩

水素が動き出すと電波が出る



電波の力で水素原子が動くことによって発生する磁場の変化はこれまた弱い電波となつて人体近くに置いたアンテナで捕まえることができます。

MR装置は、アンテナで捕まえた電波信号をもとに、信号の出ている場所と強さを突き止めることで信号の分布図を作ります

電波

⑫

MRI画像の作り方(1)

信号の強弱(水素の量)で画像を作る

信号(水素)が少ないほど
黒色に表示(骨など)

信号(水素)が多ければ
白色に表示(水や脂肪)



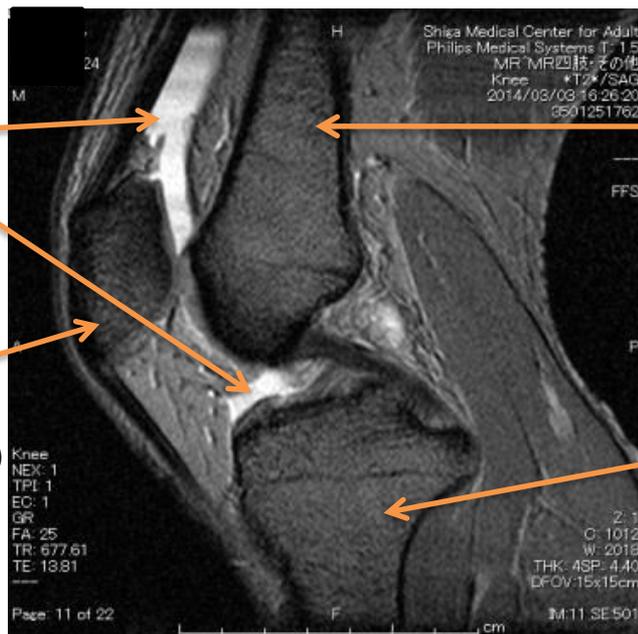
MRIの画像はアンテナで受信した信号の強いところは白く、
信号がほとんど出ないところは黒く表示します。

けがで
たまった水
(白いところ)

大腿骨

膝のお皿(膝を横から見ている)

すねの骨



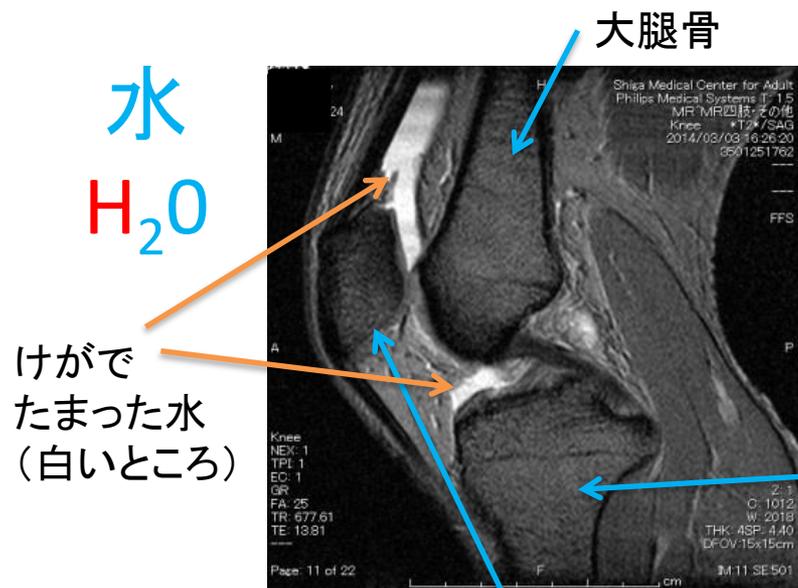
⑬

MRI画像の作り方(2)

信号のズレを利用する

水素原子は体内では酸素とくっついて水になったり、炭素とくっついて脂肪になったりしています。

そのため、くっついていいるまわりの元素の影響で、同じ水素原子でも信号を出すタイミングが遅れるものや、早まるものが出てきます。タイミングのズレを調べれば、水と脂肪を区別できます。

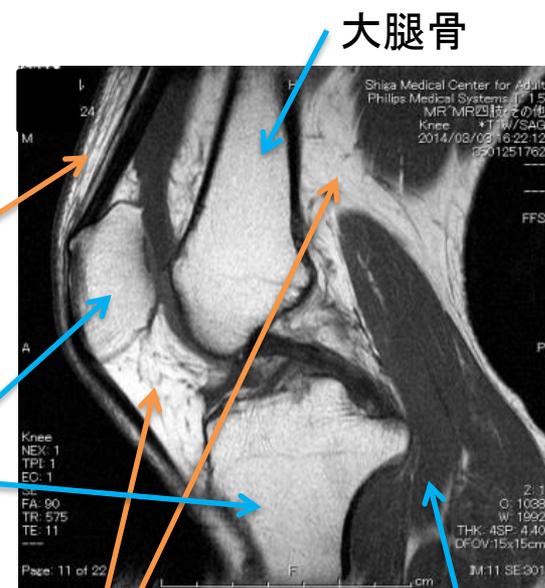


膝のお血(膝を横から見ている)

脂肪
 $\text{CH}_2\text{-O-CO-R}$

皮下脂肪
(白いところ)

すねの骨



膝のまわりの脂肪
(白いところ)

筋肉(グレー)

①4

MRIで見てるもの

MRI装置は

「体内のどこに水素原子がたくさんあるか」

ということと、

「水素原子がどのような状態にあるか」

を調べて、

水素原子が出す信号強弱に応じて濃淡を

つけて体内の様子を画像にしています。

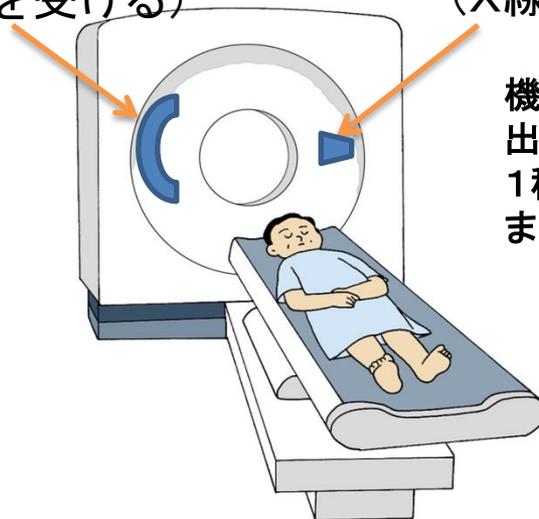
15

次にCTについて 見てみましょう



検出器
(X線を受ける)

X線管
(X線を出す)



機械の中では、X線管と検出器が向き合った状態で1秒間に3回の速さで体のまわりを回っている

CT装置は
X線(レントゲン)写真で使う
放射線(X線)を使っています。

①6

CTで見るもの

大雑把になりますが、一言でいえば

- CT装置は「体内の固さ」を画像にしている装置です。

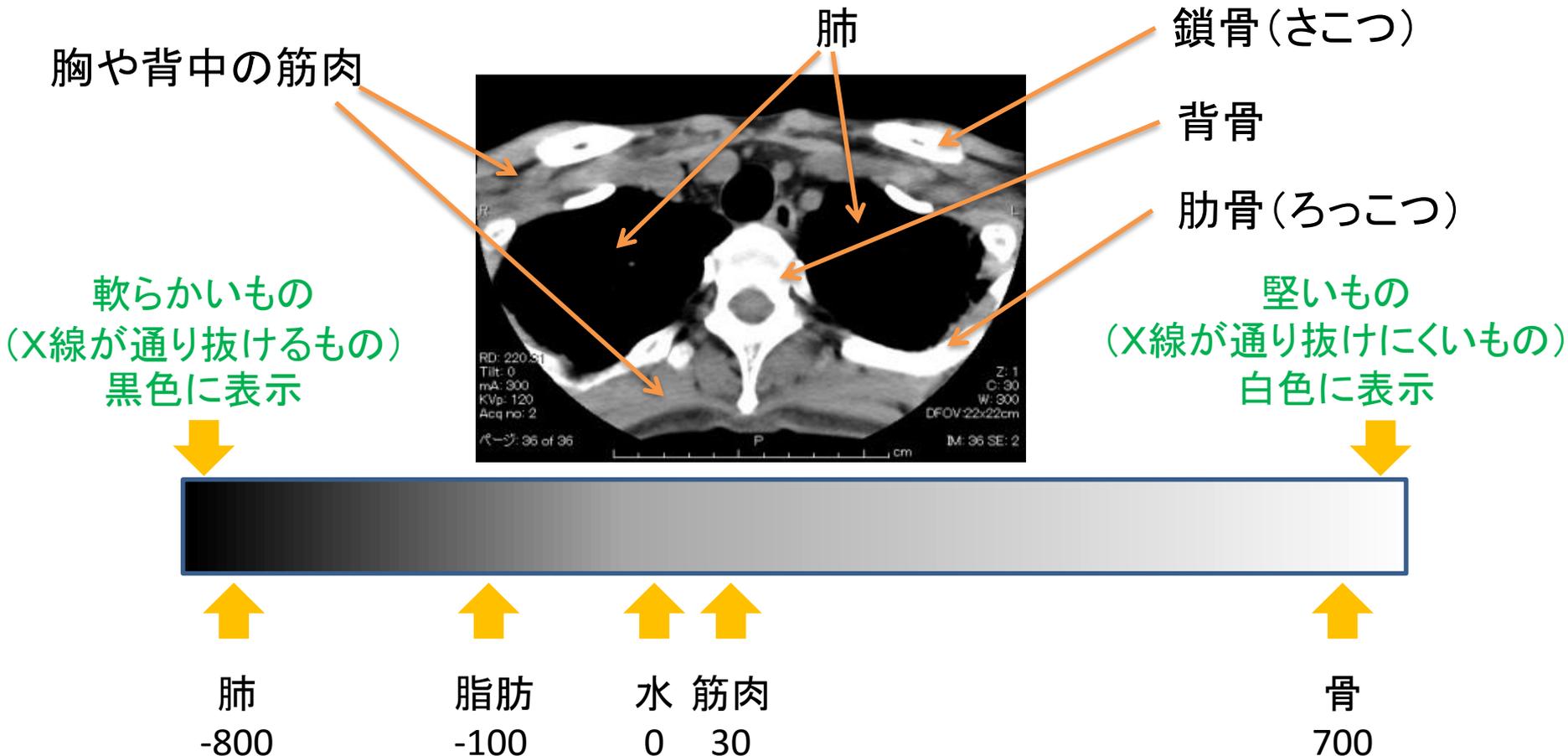
X線は柔らかいものは通り抜けますが、堅いものほど通り抜けにくいので、

- CT装置は、体に多方向からX線を当てて、通り抜けたX線の量を測定することで、「体の どこに固いものがあるか、どこが柔らかいか。」を計算し画像にしています。

①7

CT画像の作り方

堅さを数値にして、数値の大小を白・黒・グレーにして画像を作る



堅い骨は白く、柔らかな肺は黒く表示されます。

おしまい

さて、CTとMRI

違いがわかっていただけただけでしょうか

