



教授 黒田 輝
Prof. Kagayaki Kuroda

MRIによる人体内の熱・物質輸送の可視化

Visualization of heat and mass transfer in human body using Magnetic Resonance Imaging (MRI)

Keyword : 磁気共鳴画像化法, 可視化, 温度, 流れ
MRI, visualization, temperature, flow

現在の医療ではなるべく身体を傷つけずに、高い治療効果を有する治療が求められています。このような治療のためには体内の様子を可視化する技術が不可欠です。MRI(Magnetic Resonance Imaging、磁気共鳴画像化法)は磁界と原子核の相互作用(磁気共鳴現象)を利用して、体内の様子を非侵襲可視化を可能にします。我々の研究室ではこのMRIを用いた熱・物質輸送に関わる物理量の可視化を研究しています。水素原子核の磁気共鳴周波数や緩和時間が温度に比例することを応用した体内温度分布の画像化や、動きのある原子核の磁気共鳴周波数が勾配磁界によって変化することを利用した脳脊髄液の動態可視化を行なっています。さらに体内に医療機器を埋め込まれたヒトのMRI検査の安全性を計算機シミュレーションや実験によって評価しています。

In the modern medicine, minimally invasive treatment with high curative effect is demanded. For achieving such treatments, techniques to visualize internal body information are indispensable. Magnetic Resonance Imaging (MRI) is capable of noninvasive visualization of internal body information. Our laboratory researches techniques for visualizing the physical quantities relating to heat and mass transfer in the human body. Temperature imaging using resonance frequency or relaxation time of hydrogen nuclei, and cerebrospinal fluid (CSF) motion visualization based on the resonance frequency change induced by gradient fields are the primary topics. Safety evaluation for MRI examination of a patient with implantable medical device by means of numerical simulations and experiments is also an important issue.

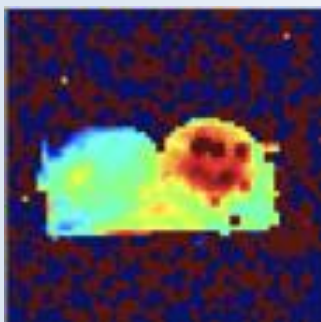


Fig. 1 Temperature elevation distribution in an oil-water mixture phantom imaged by the water proton resonance frequency and methylene proton spin-lattice relaxation time.

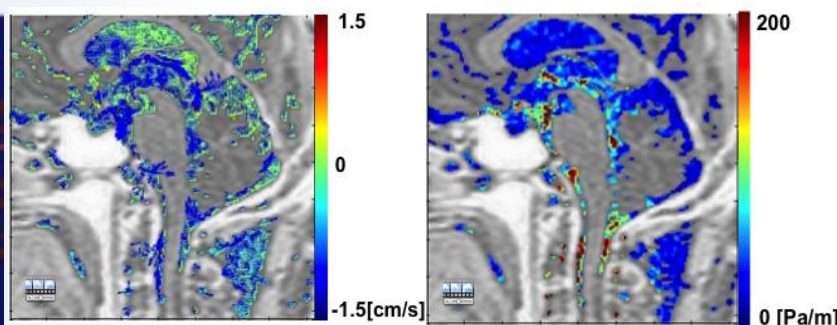


Fig. 2 Snapshots of a vector-/color-coded velocity distribution (left), and pressure gradient distribution (right) of a normal human volunteer.



Fig. 3 A numerical human model with a cardiac pacemaker used for Finite Difference Time Domain (FDTD) analyses for safety evaluation.

◆リンクページ(Link) :

http://kyousho.pr.tokai.ac.jp/detail.php?yyg_shoc=010007&tsc_shoc=&cmp_sho_kubun_cd=100&yyg_bu_cd=2186&yyg_kyoine=138577

◆電子メール (address) : kagayaki@keyaki.cc.u-tokai.ac.jp