色相イメージングを用いた医療用マイクロ波 CT

Microwave CT images with hue discrimination for medical application

藤田 悌仁[1]、細見 直正[1]、坪井 亮太[1]、福西 達也[1]、寺西 大[2]、浅川 誠[1]、山口 聡一朗[1]
(1. 関西大、2. 広島工大)
Yasuhito Fujita[1], Naomasa Hosomi[1], Ryota Tuboi[1], Tatsuya Fukunishi[1],
Masaru Teranishi[2], Makoto Asakawa[1], Soichiro Yamaguchi[1]
(1.Kansai Univ., 2.Hiroshima Inst. of Tech.)
E-mail: k859624@kansai-u.ac.jp

電波画像を使って初期段階の乳癌組織を検出できる医療用マイクロ波 CT 技術を開発している。マイクロ波帯において乳房の正常組織は比誘電率 5~10 の低い値を示すが，癌組織は高い誘電率を持ち，悪性腫瘍であれば比誘電率が 50 を超える。外部から乳房に向けてマイクロ波を照射すると癌組織の表面や内部において反射波や散乱波を生じ、これらの波が癌組織の空間情報を含んでいる。マイクロ波 CT は反射･散乱電場の空間分布から癌組織の誘電率分布を求めて癌組織の位置形状を判別する。近年において乳癌組織の誘電率測定の大規模な調査が行われた結果，乳癌組織の誘電率は個人差が大きく，癌判定基準として誘電率の閾値を定めることが困難であることが分かってきた。

本研究では乳癌組織の個人差問題を解消する新しい CT 画像表示方法として色相イメージング法を提案する。癌組織が正常組織に比べて誘電率が高いことは本質的に変わらず，また，20GHz 以下では照射周波数が高くなるほど，癌組織の誘電率が低くなることが分かっている (図 1)。マイクロ波帯の分散特性に着目して異なる 3 つの照射周波数 8GHz, 10GHz, 12GHz を用いてマイクロ波 CT を再構成する。周波数が低い順に赤画像(R)、緑画像(G)、青画像(B)として誘電分布率を 8bit 256 階調の輝度分布に置き換え，これらを合成して RGB カラー画像化する。乳房の正常組織は黒灰色として暗く表示される。悪性腫瘍は赤色輝度が強い橙色系の色で表示される。このような色相イメージングを用いることにより，癌誘電率の個人差問題を緩和し，専門医の診断がなくても癌組織の存在を確認できるので，血圧計や体脂肪計と同様の簡易診断機器としてマイクロ波 CT の広い普及に貢献できる。

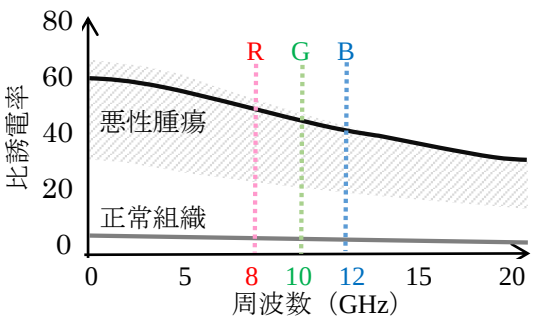

図 1 癌誘電率の周波数特性

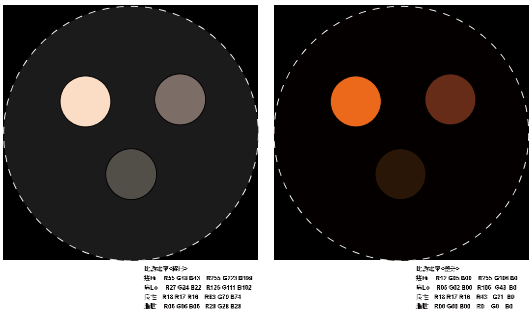

図 2 模擬癌組織の色相イメージング

© 2016年 応用物理学会