

マイクロ波マンモグラフィの開発と超早期乳癌検出

Development of microwave mammography and super-early breast cancer detecting

神戸大学数理データ¹, 医療法人社団伍仁会², 神鋼記念病院³,

株式会社 Integral Geometry Science⁴, AMED 先端計測⁵

(D1)稲垣 明里¹, 木村 建次郎^{1,4,5}, 山本 奈穂², 鶴原 知子², 渡邊 奈津子², 小西 豊²,
岡本 交二^{2,5}, 結縁 幸子³, 松本 元³, 山神 和彦^{3,5}, 美馬 勇輝⁴, 土井 恭二⁴, 木村 憲明^{4,5}

Kobe Univ. Math. and data¹, Medical Corp. Gojinkai², Shinko Hosp.³,

Integral Geometry Science Inc.⁴, AMED-SENTAN⁵,

○(DC1)Akari Inagaki¹, Kenjiro Kimura^{1,5}, Nao Yamamoto², Tomoko Tsuruhara²,
Natsuko Watanabe², Yutaka Konishi², Koji Okamoto^{2,5}, Sachiko Yuen³, Hajime Matsumoto³,
Kazuhiko Yamagami^{3,5}, Yuki Mima⁴, Kyoji Doi⁴, Noriaki Kimura^{4,5}

E-mail: inagaki_akari@stu.kobe-u.ac.jp

現行の乳癌検診の世界標準はX線透過撮像法であるX線マンモグラフィであるが、X線遮断要因となるコラーゲン繊維が密集した高濃度乳房(50才未満の世界の女性の半数以上を占める)では、乳がん組織のコントラストを得ることができず、現行の乳癌検診そのものの意義を問う問題が全世界で顕在化している。高濃度乳房、非高濃度乳房に依らず乳房の導電性は低く、乳がん組織(約50 at 10 GHz)と正常組織(約6 at 10 GHz)の大きな比誘電率の差から、伝搬性と検出感度の観点からマイクロ波は乳癌検出において最も理想的な波動であるといえる。近年、我々は、画像再構成さらには正確な画像診断への最重要課題となる“波動散乱の逆問題”を、多重経路散乱場の逆解析理論の開発により解決し、マイクロ波マンモグラフィシステムの開発に成功した^{1,2,3}。本研究では、本システムを非浸潤性乳管癌(DCIS)を含む高濃度乳房に適用した結果を報告する。非浸潤性乳管癌とは、癌細胞が乳管内あるいは小葉内に限局し、間質への浸潤がみられない癌である。以下に、非浸潤性乳管癌と疑われる被験者2人のX線マンモグラフィ画像(Fig. 1(a), Fig.1(b))、マイクロ波マンモグラフィ画像(Fig. 1(c), Fig. 1(d))をFig. 1に示す。マイクロ波マンモグラフィ画像(Fig. 1(c), Fig. 1(d))において、乳管内に進展している癌組織をハイコントラストに描出されており、本機器において、非浸潤性乳管癌においても描出可能であると言える。乳房表面での測定点は、片側の乳房全体で32×128点、時間軸での測定点は512点、画像構築に要する計算時間は1秒程度であった。講演では、これらの症例における画像についての物理的考察を示す。

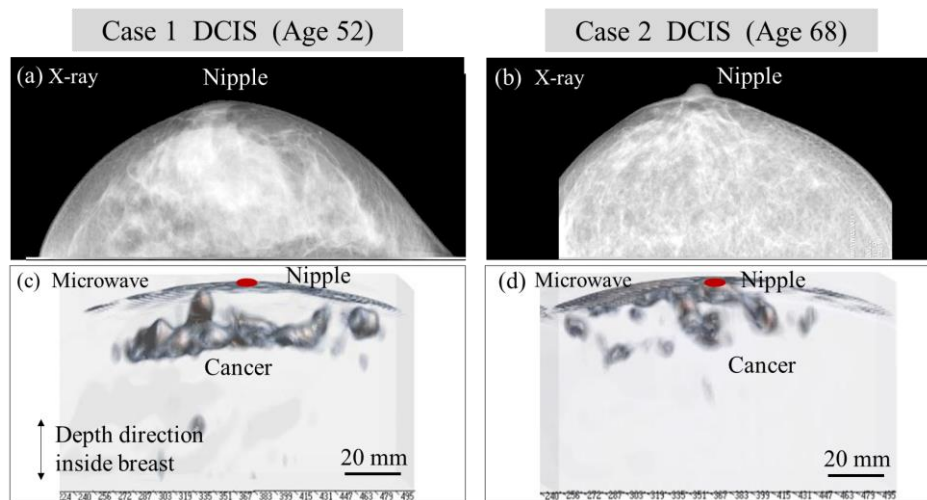


Fig.1 Comparison of microwave tomographic imaging and mammography imaging

- [1] 稲垣ら: 第 64 回
応用物理学会春季
学術講演会,
18a-F306-4, (2018).
[2] Kimura, Inagaki et
al., : 31th MNC,
16C-9-1, (2018).
[3] Kimura, Inagaki et
al., : 第 26 回日本乳
癌学会学術総会,
International
Symposium,
ISY-2-04-2, (2018).