

G2

超音波の新しい利用法

研究者

豊橋技術科学大学	教授	穂積直裕
名古屋工業大学	准教授	伊藤智啓
あいち産業科学技術総合センター	主任研究員	市毛将司
本多電子(株)	取締役部長	小林和人

研究題目

超音波による非金属系液体中異物検出装置開発

研究目的

食品中に固形の非金属異物が混入している場合は、磁気や電磁波を使った検出が難しく、通常不透明なことが多いことから光による方法も限界がある。空間分解能は高くないものの比較的奥まで透過し、硬さや散乱に関する情報が得られる超音波を用いて、他の方法では検出困難な固形物の検出を目指す。

研究手法

液体食品に超音波を入射し、その透過波や反射波の強度から作成した可視化画像で、固形異物を検出する。(図1)

研究成果

毛髪とテグスを沈めた水・牛乳・トマトジュースに超音波を入射し、反射波可視化画像を作成した。水・牛乳では検出できた(図2)。トマトジュースは散乱が大きく、エコーは検出できるが判断が難しい。透過波画像はコントラストが低い、見落としなく検出できる。一方、反射波は反射面の傾きにより検出できないことがあるが、コントラストの高い画像が得られる。また、反射波の位相から気泡と異物の判別ができる。探触子を走査し、毛髪を封入したレトルト食品の袋を透過した超音波振幅を可視化した(図3)。袋中の異物検出が可能であることを確認した。

展開

送受信超音波探触子の仕様を選定し、設計する。画像処理を高精度化し、超音波可視化画像の空間分解能を高めるとともに、異物の見落とし・誤検出のない信頼性向上を目指す。

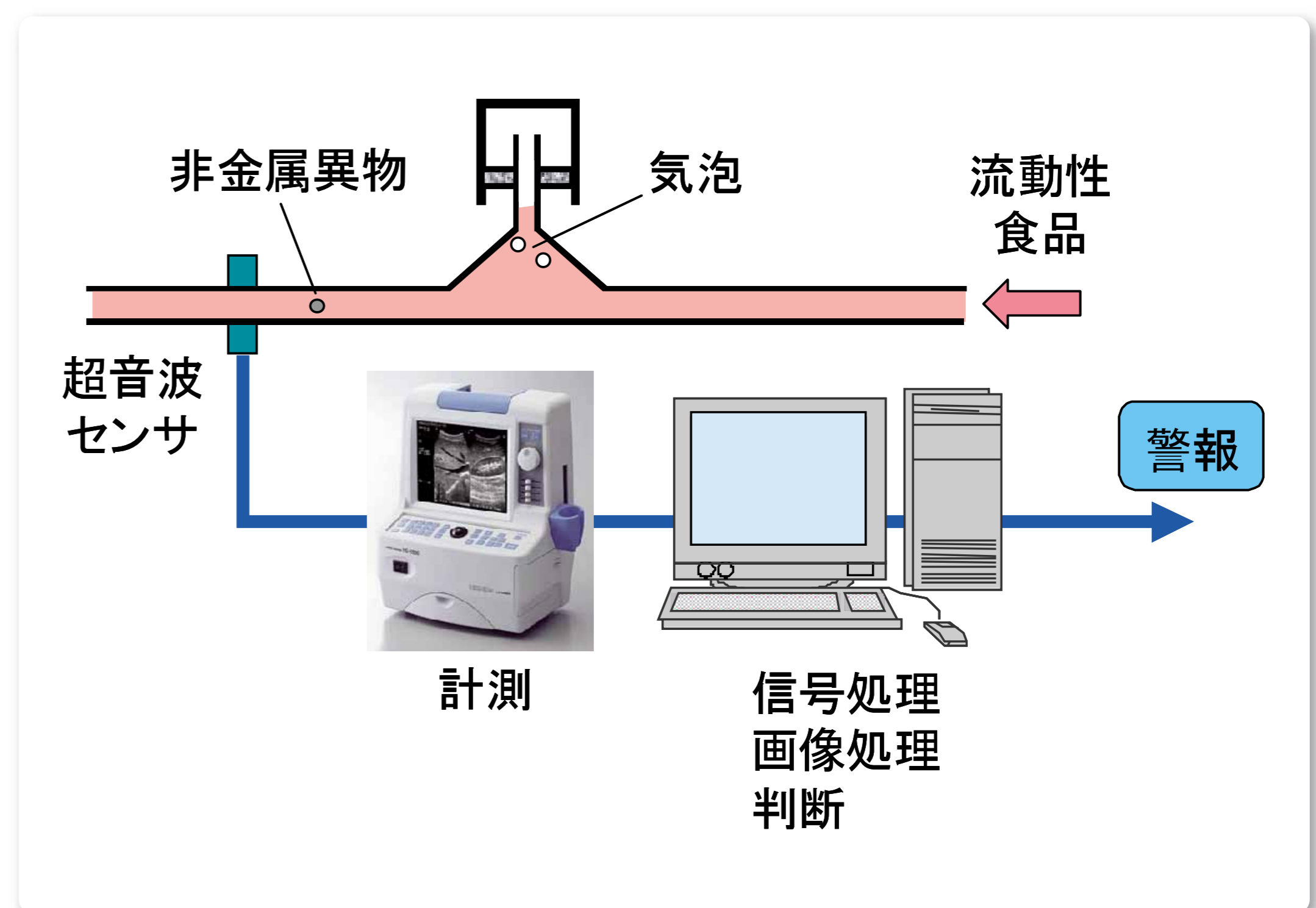


図1 超音波食品異物検査試作機概略

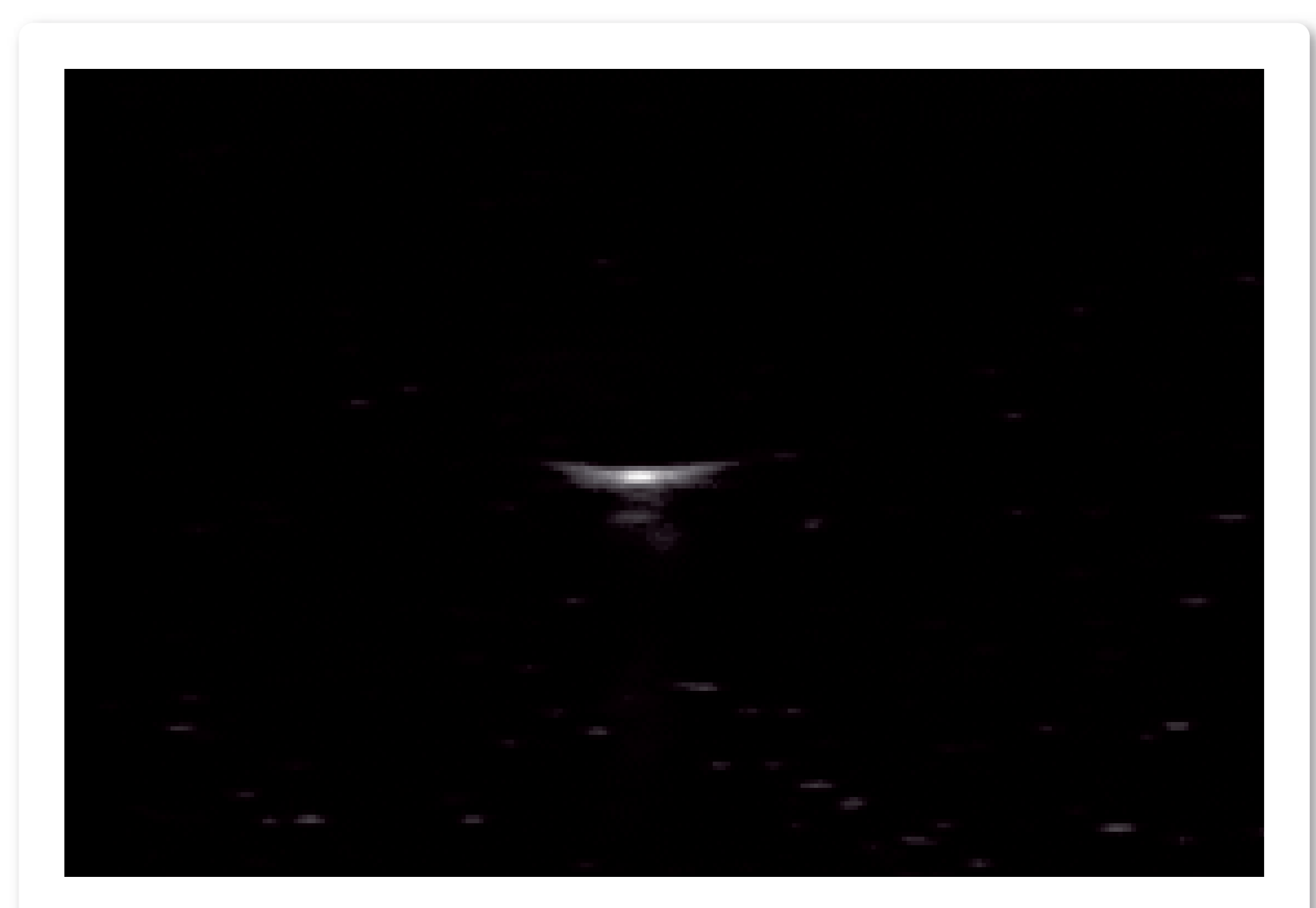


図2 牛乳中の毛髪の反射超音波可視化画像(周波数 $f=8.5\text{MHz}$)

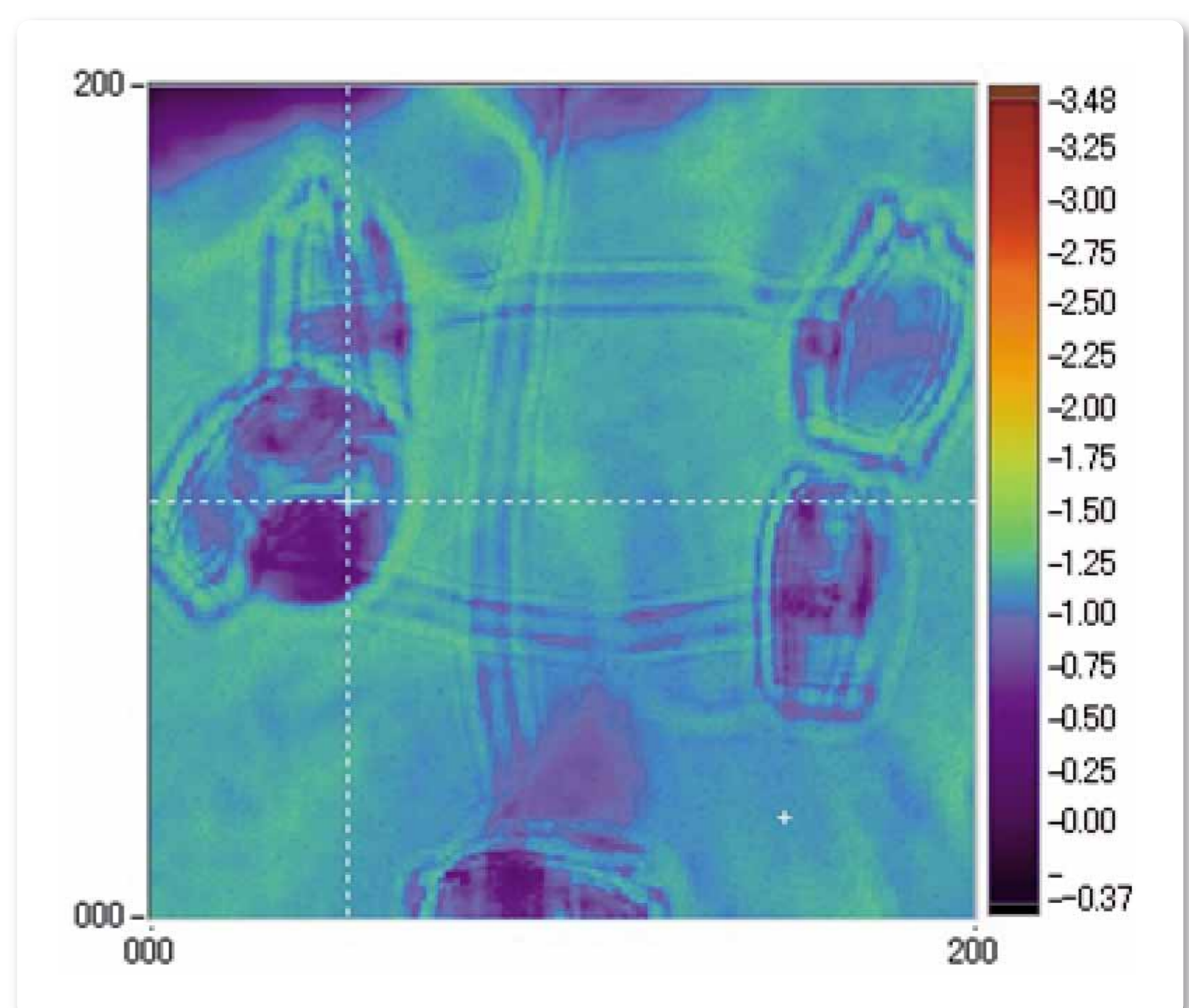


図3 レトルト食品中の毛髪の透過波可視化画像($f=20\text{MHz}$)