

海洋深層水 Gmo と水道水における 1 MHz 超音波バースト波を照射したときのキャビテーション発生頻度の超音波 5 MHz B-モード観察実験

平成 22 年 6 月 11 日 周超音波研究所 新垣 周三

URL <http://syuzou.awk.jp/>

初めに

医療超音波診断装置を利用して液体を B モード 5 MHz 観察を行ったときに無エコークリアーで観察される。しかしペットボトルに入った状態で観察すると内部で点滅する高輝度境界面の発生が見られた。これは反射散乱波が干渉し発生したキャビテーション現象（空洞化）ではないかと考えた。海洋深層水 Gmo と水道水を B モード 5 MHz 観察を行ったときにそのキャビテーションの発生頻度に差が見られるかについて実験を行った。結果発生頻度や輝度に有意差を認めたので報告します。

実験方法

使用装置 本多電子製医療超音波診断装置 HS-1500

使用プローブ 5-7.5-10MHz マルチ周波数リニアプローブ

設定 中心周波数 5 MHz レンジ 40 mm 単フォーカス ゲイン 96 dB
ダイナミックレンジ 75 dB モニターガンマ r-1 設定

検体 サンプル a 株式会社アクアサイエンス製造 Gmo 調合液 2 リットルペットボトル
サンプル b 株式会社アクアサイエンス製造 2 リットルペットボトルに水道水を入れ替え

実験

1 写真に示すように密着を良くするためにゼリーをプローブに塗布しラップをかぶせた。ペットボトルは平滑な面がペットボトル 4 隅にありそこにプロ部密着させ観察開始。底面までの深度 11 センチ

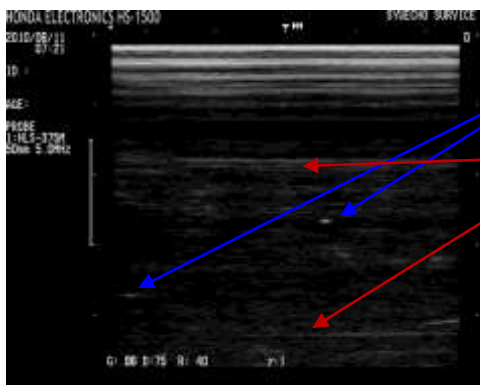


プローブにゼリーを塗りラッピング

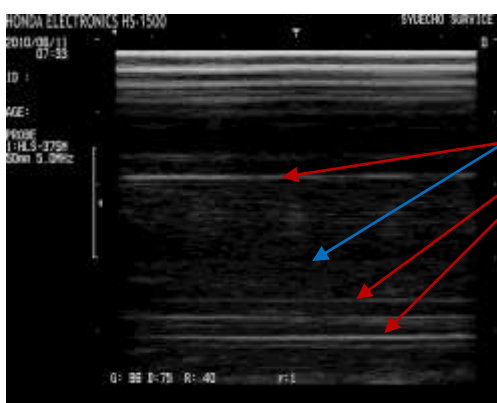
ペットボトル平滑面に密着観察

ペットボトル対角線状にビームを照射

超音波プローブを静かに密着観察、静的観察



高輝度信号が点滅して且つ移動して観察される
多重反射アーチファクト

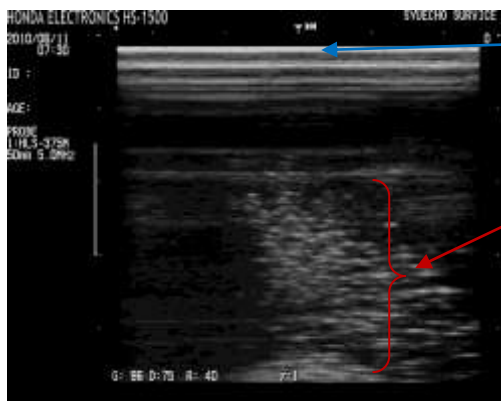


高輝度信号は高く発生頻度は低い
多重反射アーチファクトを明瞭に認める。水道水と同一場所に発生しているのでプローブビーム方向は同じ対角線状に照射観察したことがうかがえる

結果報告

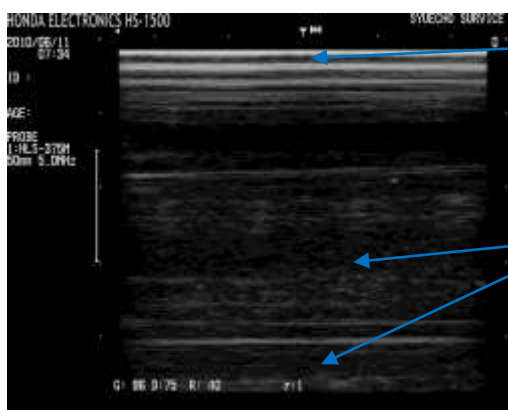
- ①水道水に比較して深層水 Gmo に明瞭な多重反射アーチファクトの発生を認める
- ②深層水 Gmo に比較して水道水にキャビテーションの発生を多めに認める
- ③水道水に比較して深層水 Gmo に明瞭なキャビテーション輝度上昇を認める
- ④水道水の点滅高輝度信号は、3mm前後幅のスリット状輝度で観察される
- ⑤Gmo の点滅高輝度信号は、1.5mm前後幅のスリット状輝度で観察され発生頻度は水道水より低く輝度レベルは水道水より高い

超音波プローブをポンピング密着観察、ダイナミックテスト観察



プローブ密着面はこちら側であり、プローブで振動を与えている

反対側（底面）より湧き上がるように発生したキャビテーションの渦が観察される



プローブ密着面はこちら側であり、プローブで振動を与えている

反対側（底面）に変化は感じられない
数回テストを繰り返したがキャビテーションの発生は認められなかった

再度水道水ダイナミックテスト



再度水道水に戻りダイナミックテストを行った。
キャビテーションの発生、湧き上がりは見られる

結果報告

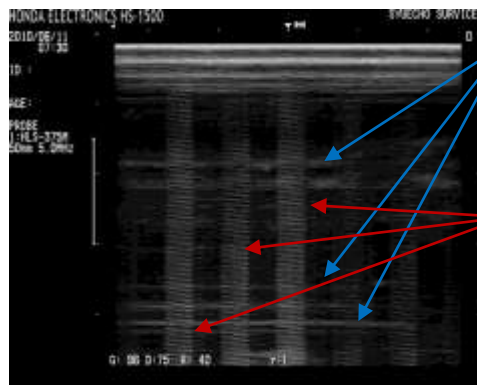
- 1 深層水 Gmo と水道水に超音波透過性に差がある
- 2 高輝度信号の発生は水道水に明らかに多く認める
- 3 水道水高輝度信号に比較して深層水の高輝度信号は小さく輝度レベルは強い
- 4 多重反射アーチファクトの輝度が深層水が高い
- 5 ダイナミックテストによるキャビテーションの発生頻度は水道水に著明に認める

結論 超音波で水道水と Gmo を識別可能である

その他の実験、

①超音波美顔器 1 MHz バースト波照射実験

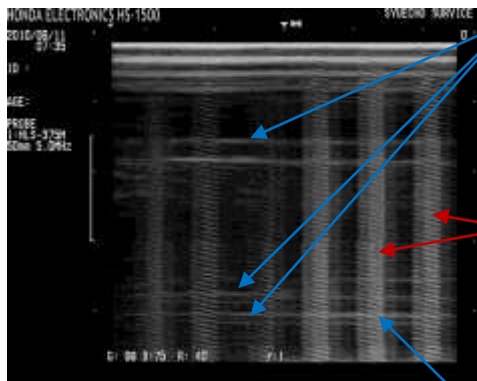
水道水



多重反射アーチファクト

バースト波を受信している

海洋深層水 Gmo

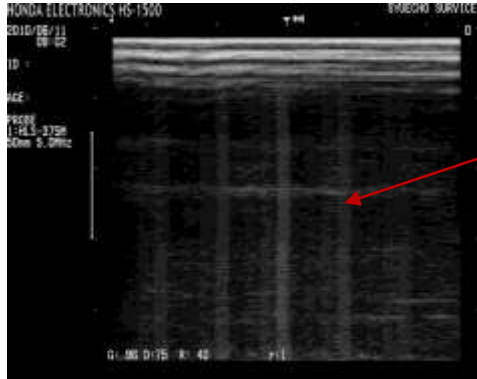


多重反射アーチファクト、水道水よりエコーレベルは高い

バースト波を受信している、水道水よりエコーレベルは高い

②超音波美顔器 1 MHz 連続波照射実験

海洋深層水 Gmo



バースト波は高輝度右傾斜縞模様を呈している

連続波は左傾斜縞模様を呈していてエコーレベルは低い

結果の推測

写真で見えるようにお互いのビームは直交して照射されています。私の推測では周波数の位相の状態により右縞、左縞模様と表示されたものであり、連続波とバースト波の違いによるものではなく、美顔器の照射周波数が異なる、つまりどちらかは 1 MHz 帯域ではないのではないかと推測されます。結論はおそらく出せないでしょう