

## B モードの基礎

新田 尚隆

### 抄 録

超音波診断は、X線のように被ばくすることがなく、胎児診断にも使えるような高い非侵襲性と安全性を有する診断法である。また超音波プローブを体表に当てるだけで生体の断層画像を取得することができる簡便性、装置の小型化が可能な可搬性も有し、ベッドサイドや手術現場での検査も容易に行うことができる。さらに心臓や血流など可動組織の観察のリアルタイム性にも優れ、臨床現場では欠かせない診断法となっている。Bモード (Brightness mode) は、超音波診断において最も基本的な画像診断モードである。生体組織内における複雑な波動伝搬様態を反映したBモード画像を正しく読影するためには、パルスエコー法に基づく画像形成の原理や画像の分解能、アーチファクトの発生メカニズムについて理解することが重要である。本稿では特にこれらをピックアップし、実験結果を交えて概説する。またBモードイメージングにおける新たな展開についても触れる。

## Basics of B-mode imaging

Naotaka NITTA, EJSUM

### Abstract

Unlike X-rays, ultrasound diagnosis is a highly noninvasive and safe diagnostic method that can be used for fetal diagnosis without exposure to radiation. In addition, it is simple enough to acquire cross-sectional images of the body simply by applying an ultrasound probe to the body surface, and it has portability that allows the device to be miniaturized. Therefore, ultrasound examinations are also available at the bedside or in the surgical field. Furthermore, it is excellent for real-time observation of moving tissues such as the heart and blood and serves as an indispensable diagnostic method in clinical practice. B mode (brightness mode) is the most basic image diagnosis mode in ultrasonic diagnosis. To correctly interpret B-mode images that reflect the complicated wave propagation in living tissues, it is important to understand the principle of image reconstruction based on the pulse-echo method, image resolution, and the mechanism of artifact generation. This paper highlights these and outlines them with some experimental results. Also, examples of new developments in B-mode imaging are presented.

### Keywords

ultrasound diagnosis, B-mode image, principle, resolution, artifact

### 1. はじめに

超音波診断は、X線のように被ばくすることがなく、胎児診断にも使えるような高い非侵襲性と安全性を有する診断法である。また超音波プローブを体表に当てるだけで生体の断層画像を取得することができる簡便性、装置の小型化が可能な可搬性も有し、ベッドサイドや手術現場での検査も容易に行うことができる。さらに心臓や血流など可動組織の観察のリアルタイム性にも優れ、臨床現場では欠かせない診断法となっている。

Bモード (Brightness mode) は、超音波診断にお

いて最も基本的な画像診断モードである。アレイプローブ内に配列した素子群に電気パルスを印可し、電気-音響変換により超音波パルスが生体内に放射され、戻ってきたエコーが電気信号に再変換され、走査により断層画像 (Bモード画像) が得られる。生体組織内における波動伝搬様態は複雑であり、このような様態を反映したBモード画像を正しく読影するためには、パルスエコー法に基づく画像形成の原理や画像の分解能、アーチファクトの発生メカニズムについて理解することが重要である。本稿では特にこれらをピックアップして概説する。

本稿の構成は以下の通りである。2節でパルスエ

国立研究開発法人産業技術総合研究所健康医工学研究部門

Health and Medical Research Institute, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), 1-2-1 Namiki, Tsukuba, Ibaraki 305-8564, Japan

Corresponding Author: Naotaka NITTA (n.nitta@aist.go.jp)

Received on April 24, 2023; Accepted on July 13, 2023 J-STAGE. Advanced published. date: September 5, 2023