

音波による広域海洋計測手法

Acoustic Measurement of Large-scale Ocean Variability

東工大 〇蜂屋 弘之

Tokyo Tech., 〇Hiroyuki Hachiya

E-mail: hachiya@ctrl.titech.ac.jp

海洋は比熱が大きいので、大気変動にくらべ変化のスピードは遅いものの、大気とともに地球規模の熱輸送を担っている。海洋内部の変動を観測することは、中長期的な気象変動を把握するために重要である。さらに、沿岸域や湾のような浅海域の海洋情報は海洋物理学・漁業・環境保全などの面で需要が多く、浅海域を長期連続的に観測することも望まれている。

このような海洋構造の全体像を長期連続的に観測する手法として、広い海域の周囲に多数の音波送受波器を配置し、その間を伝搬する音波の伝搬時間から海洋構造の空間時間変化を求める方法（海洋音響トモグラフィー）がある。本方法では海洋中に設置した送受波器間を、水平方向に音波を伝搬させ、音波の伝搬時間から海域の音速構造（温度構造）、流速構造が求められる。

海洋中の音波伝搬は、海中の深度方向の音速構造により特徴的なものとなる。海洋における音速の深度分布は主に水温と深度によって決まる。深度の増加とともに温度が低下するので音速は減少する。一方、深海では温度が一定で、深度の増加とともに圧力が大きくなると音速は増加する。このため、中緯度付近の代表的な音速分布は、「く」の字形となり、深度 1000m 付近で音速が最小になる（図 1）。この音速分布のため、深度 1000m 付近の音速極小層付近から、上方に放射された音波は下方に、下方に放射された音波は上方に曲げられ、音波は海面や海底に当たらず遠距離まで伝搬する（図 2）。このような音波を、対象海域周囲に設置した送受波器間に伝搬させれば、非常に広い範囲の海洋情報が得られる。測定された音波伝搬時間は、海流の流速と温度により変化する音速の情報を含んでいるから、温度分布・流速構造の推定が可能となる。

ここでは、基本的な原理と、用いられている信号処理、いくつかの計測例について紹介する。

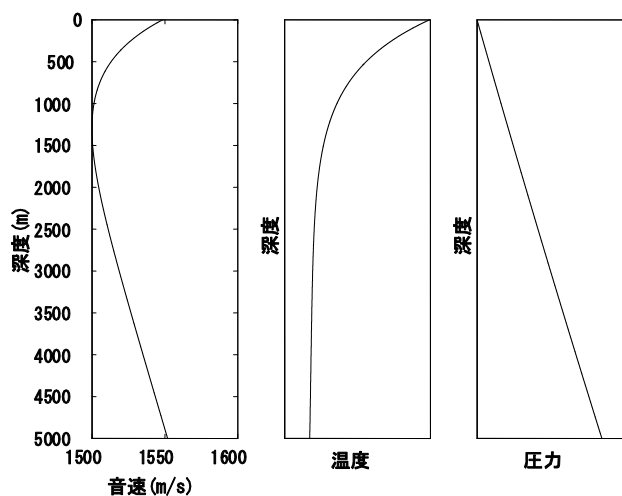


図 1 海中の音速分布

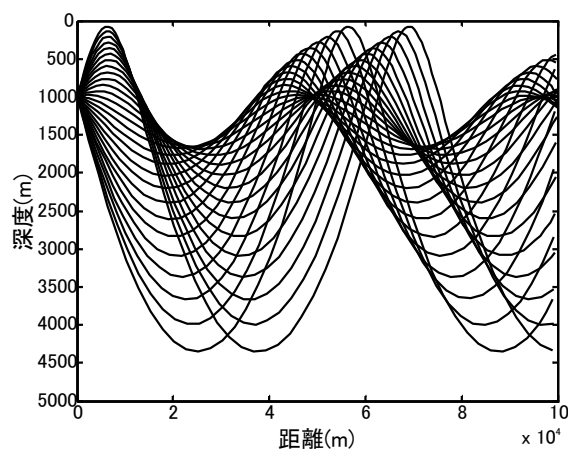


図 2 海中の音速伝搬