

序 文

海は地表面の7割を占め、地球表層に存在する水の97%を貯えている。地球が“水惑星”とよばれる所以である。また、海は地球上の生命が誕生した場と考えられており、母なる海とも形容される。

人類は今、惑星に探査体を自由に送ることができる時代となった。しかし、歩けばたった数時間の距離である海の深部に、いまだ自由に人を送り込めない。10m潜るごとに1気圧増加する高い圧力の壁が、人類の海での自由な活動を制限しているのである。

この海を物理学の手法と考え方で理解していこうとする学問が“海洋物理学”である。すなわち、海洋物理学とは、「物理学の視点と手法をもって、海洋の成層と循環の動的な姿を観察し、その変動の機構を解明し、将来の変化を予測可能にする学問」といえる。

近年、海は気候システムを構成する重要な要素として、また、溶かした物質を循環させる場として注目を集めている。海に関する科学的探究の歴史は約150年とまだ浅いが、探検的観測の時代から実験的観測の時代へと移り、われわれは今や、日々各種メディアで見られる天気図のように、“海の天気図”を作る時代を経て、さらにはモデルで海の予報を行う時代に入っている。とりわけ21世紀に入り、国際的な連携の下に整備された海洋監視のプログラムである“国際アルゴ計画”のインパクトは大きく、海洋に関する諸学問が急速に進展しつつある時代となった。

われわれの大部分にとって海は身近なものとは言い難いが、日々の天気や天候、季節変化、気候変動、地球温暖化など、それぞれにとって海は重要な役割を担っている。本書ではこの海の静的な、そして動的な姿をみていく。また、海はそれ自身のみで変動しているのではなく、大気からの強制力を受けて変動している。海を理解するためには、大気からの強制力を知ることが大切である。これも等しくみていきたい。

本書は、筆者が学部3年生向けに行ってきた海洋物理学の講義ノートを土台

序 文

に大幅に加筆して編んだものである。海洋物理学の入門書として適切な題材を選んだつもりであるが、紙数の都合もあり、多くの事項を割愛しなければならなかった。深く海洋物理学を学ぼうとする読者は、本書を入門の書としてさらに専門的な教科書へと進んでいただきたい。なお、一般の教科書では、すでに定説とみなされていることが淡々と無味乾燥に記述されることが多いが、本書は未解明の部分に触れたり、歴史的なエピソードを紹介したりすることで、読者にとって読みやすいものとなるように心がけた。このような意図が成功しているかどうかは、読者の判断に委ねたい。

なお、本書では新しい図を多く用いた。これらの作図の労を取ったのは研究室の杉本周作博士である。彼はまた、原稿に対しさまざまなコメントもしてくれた。ここに記して感謝の意を表したい。また、気象庁の安田珠幾博士からも原稿に貴重なコメントをいただいた。さらに研究室の須賀利雄博士と木津昭一博士とは、多くの共同探究で海への理解を深めることができた。感謝の意を表したい。

本書を含む現代地球科学入門シリーズは、東北大学の地球惑星科学系の 21 世紀 COE プログラム、ならびにグローバル COE プログラムの活動のなかから企画されたものである。本シリーズが企画されて以来長い時間を経ているが、筆の遅い筆者を寛容に見守って下さった共立出版の信沢孝一氏に感謝申し上げます。

2017 年 1 月

花 輪 公 雄

東北大学 大学院理学研究科