



## 「海の温暖化—変わりゆく海と人間活動の影響—」

日本海洋学会 編

朝倉書店, 2017年7月

154頁, 3200円 (本体価格)

ISBN 978-4-254-16130-4

本書は、同じ出版社から刊行されている「地球温暖化 (日本気象学会・地球環境問題委員会が編集)」の姉妹書として約3年遅れて日本海洋学会により編まれた。「海洋学を志す学徒に対する指針 (『本書の目的』から抜粋)」を目指しているため、海洋学をいくつかの視点に分け、それぞれの視点で「海の温暖化」を体系的に解説しようとする意図が感じられる。姉妹書「地球温暖化」でも、海洋に関する記載は紙数を割いているが、章立ての制約から、さまざまな章の中で少しずつ記述されてしまうのはやむを得ない。気候システムにとって重要である熱や水や炭素の循環において、海洋は巨大な貯蔵庫と言えるような比率で保持している事実は、みなさんご承知の通りである。このような巨大貯蔵庫の中から地球温暖化を考察し、地球環境の変化についてさらに深い理解に導いてくれるのが本書である。

本書の構成としては、地球温暖化に関する章として、地球温暖化の現状 (第1章:地球温暖化の現状と課題) を紹介したのちに、物理的視点 (第2章:海洋物理)、化学と生物の過程を含む物質循環の視点 (第3章:海の物質循環の変化)、海水中の炭酸増加の視点 (第4章:海洋酸性化)、海洋生態系の視点 (第5章:海洋生態系への影響)、古気候・古海洋の視点 (第6章:古気候・古海洋環境変動) から構成される。また、最終章 (第7章:海洋環境変動) として、地球温暖化が直接には関連しないながらも、近年メディア等でも取り扱いの多い海洋環境問題の概説がある。また、姉妹書と同様に、最新の論題を扱った3つのコラムが掲載されている。

姉妹書をすでに読まれた会員諸氏には第1章の内容説明はほぼ不要だろうが、他の各章の内容についても要約を書くのは評者の能力を超えるし、本書のさまざまな工夫や意図をかえって損なうような気がするので、止めておく。読む前に内容が気になる場合は、各章の冒頭の前文と、最後にまとめられている「ポイン

ト」を見ておくと、各章で述べられている概要がわかるので、読み進める上で見通しがつきやすいかもしれない。

本書は、第1章から第4章では、①基本的な成り立ち、②観測で示されるこれまでの変化、③将来予測での変化が章や節での構成要素となっている。このため、各章や各節を独立して学習できるのは当然かもしれないが、複数の章や節を相対的に見比べながら、「海の温暖化」が理解できるような構成となっている。ただし、章や節ごとに、①②③の比率はかなり異なり、どの要素で理解が進んでいるか、あるいは、どのような科学的課題が現状では重要視されているかを推察できる。第3章から第5章までは、生物的視点からの記述が徐々に増え、食物連鎖のすべての段階で、あるいはさまざまな生物の生理に関与する細菌レベルにおいても、地球温暖化の影響が特定の化学的プロセスや生物学的プロセスを促進したり、抑制したりと、正と負の両方向に働いていることが解説される。加えて、環境変化に対する生物自身の適応や人為的な遺伝子選択の要素があることも紹介され、生物や生態系に対する地球温暖化の影響やその対策の複雑さ・難しさを十分に理解することができる。第6章では、将来気候の変化機構を考察する上で、また気候感度を見積もる上でも有用な、過去における100万年、10万年、1000年スケールでの気候変動が紹介され、これらのいずれにおいても炭素循環の変化が伴うこと、また、臨界閾値の概念が紹介され、第7章では、海洋における、放射能、富栄養化、マイクロプラスチックの諸問題の解説がなされる。

各章では、なにかしらの分野に関する既習を前提としないように、基本的な概念を文章で解説することに努力が注がれている。観測事実に関する記述では、観測方法や観測網が歴史的に高度化してきたことに伴う不確実性、あるいは、どのような項目の観測がまだ十分でないかについても解説がなされている。将来予測に関しては、数値シミュレーションが海におけるさまざまな物理的・化学的・生物的变化を提示していることがわかる。数値モデルを用いた予測に不確実性が避けられない点、その不確実性を低減させるために取り組むべき課題の紹介があり、今後の研究の方向性を知る上でも興味深い。不確実性という概念は、おそらく、これから海洋学を志す学徒にとっては、海洋の物理や化学や生物より、わかりにくいかもしれない。本書において不確実性の記述は、章や節によって、それ

なりの論調の違いがある。これらの違いから、不確実性を科学的に議論する難しさが読者に伝わるように感じた。

このような論調の違いに見られるように、編集作業として、本全体で無理に統一させたり、整理しすぎたりはしていないように見受けられる。例えば、気象学に近い内容のうち、将来予測に必要な排出シナリオの設定や地球温暖化に伴う水循環の強化に関する記述は、本書のあちこちで繰り返し説明されるのだが、執筆者それぞれの説明になっている。本書は、検定教科書のような教科書ではなく、現在進行形の研究を含めて若い学徒に紹介することを目指しているはずで、研究の最前線を行く執筆者それぞれの正直な考え方を適正な範囲で表現するのは、むしろ好ましいと感じた。

海洋学会は、気象学会と同様に懐が深い学会であっ

て、海の中のモノ・コトはほぼすべて対象であるため、多様である。ただし、多様でありすぎるために、海の中でも自分の隣や隣の向こうにあるモノ・コトについて、啓蒙書の知識から最新の研究成果までを体系的に学習するのは、なにせ時間が足りない。と、このようなサボタージュの言い訳を評者の場合これまでしがちで、自分の隣や隣の向こうに相当する海洋酸性化や海洋生態系の将来変化についての知識や理解が、アタマの中でバラバラにある感じであった（かつ、相当無理をしないと思い出せない）。本書の読後感としては、これらの断片的知識と断片的理解が、「海の温暖化」という座標軸にいろいろと投影できたような気にさせてくれた本である。

（北海道大学大学院地球環境科学研究院 谷本陽一）