



重力波をとらえる — 存在の証明から検出へ

中村卓史・三尾典克・大橋正健 編著

京都大学学術出版会, 8,000 円 + 税

専門書

お薦め度

☆☆☆★★

天文学や物理学に携わる人たちが重力波に関心を持つ方は少なくないと思われる。その理由は重力波が一般的にも人気のある相対性理論の産物であること（すでにアインシュタインがその存在を予言）、間違いなく存在するが（テイラーらのパルサー観測により証明）直接検出はきわめて困難で未だなされていないことなどではないだろうか。特に後者の「きわめて困難」なところが挑戦意欲を掻き立てる。

本書はそのような重力波に関心（野心?）を持つ研究者やこれからそのような分野をめざす学生には打ってつけの参考書である。400 頁ほどの中身は理論と実験がほぼ半々の割合で解説されており、その充実度から見て洋書を含めても重力波に関するもっとも優れた専門書といえる。前半の理論の部分には一般相対性理論から予言される物理的な性質、発生のメカニズム、発生源などについて書かれている。一般相対性理論を一通り学んでいることを前提としているが、そうでなくても天体物理学周辺に興味を持つものであれば誰もがおもしろく読めるであろう。後半の実験の部分にはウェーバーによって始められた共振型と呼ばれるものからレーザー干渉計によるもの、飛翔体やパルサーを用いたものまでが概観されている。中でも本書では特に現在世界の主流となっているレーザー干渉計を用いた方法について詳しく述べられている。これを読むと重力波の検出装置が先端技術の

集合体であり、そこで必要とされているものが高出力超高安定化レーザー、超精密超低損失ミラー、大規模超高真空系、非常に高い防振比といった各分野で極限的なものばかりであることがわかる。したがってこれらの方面の応用に関心をもつ研究者・学生、あるいはメーカーの方々にもお薦めできる。また補遺の「ガウシアンビーム光学」は干渉計のビームの伝播を計算するものにとってよいハンドブックとなるであろう。専門的立場から言うと全体のバランスから見て干渉計の制御とデータ処理に関する記述がもう少しほしいし、サグナック干渉計など将来的におもしろいと思われる技術についても触れてほしかったが、これは少々欲張りかもしれない。日々新しいアイデアが生まれ、技術の進展があるのが重力波検出という分野の特徴のようである。本書の読者が興味を持ってこの分野に参入してくれることは著者らの望むところであろう。

現在世界的には km クラスの基線長を持つ干渉計の建設が始まっており、日本では国立天文台で 300 m 干渉計 (TAMA300) による実験が始まった。本書にはもちろんそのような最近の動向も述べられている。今世紀中には無理だとしても来世紀初頭には最初の重力波検出がアナウンスされる、そんなことを予感させる一冊である。

高橋竜太郎 (国立天文台)