

はじめに

「X 線散乱と放射光科学」の基礎編は、東京大学出版会から出版されておりますが、その続きの応用編は公表の形態を変えたので、まずそれについて説明します。応用編はインターネットのホームページ「X 線散乱と放射光科学」(菊田惺志)を立ち上げ、公開することにしました。必要な方はそこから必要な部分をダウンロードして下さい。

あまりの急展開ですので、驚かれた方もいると思いますが、これは最近、電子出版の出現、Web の利用などが、出版業界に大きな影響を与えていることと無関係ではありません。ホームページの方式の利点を挙げますと、基礎編はその内容が年月の経過であまり変わらないのに対して、応用編では利用者の関心の研究課題が変わっていきますので、その内容を拡充していく必要があります。これに機動的に対応できるのがこの方式です。また記述の改訂も迅速にできます。多くの利用者が、経済的な負担なしに情報を入手できるのも大きなメリットです。

著者にとっては負担がありますが、放射光科学を隆盛にすることが、めざすところですので、この方式がうってつけであると思います。利用者から注文、コメントなどを「[text.kikuta\[atmark\]gmail.com](mailto:text.kikuta[atmark]gmail.com)」宛てにお寄せいただければ、それを生かしていきます。

ホームページについてのまえがきは、ここまでにして、本来のまえがきに入ります。

20 世紀は、社会全般に主要な役割を果たした技術としてトランジスターをはじめとする電子技術が挙げられ、「電子の世紀」とよばれるのに対して、21 世紀は「光の世紀」とよばれることがある。これは光情報通信技術が基幹的な部分を占めるが、放射光技術の貢献も大きいと考えられる。放射光利用は 20 世紀末の 20 年ぐらいに始まったが、21 世紀に入るあたりで放射光施設の数が増えた。現在、共同利用の放射光施設が 9 つ全国的に分布している。その結果、放射光科学は広範な研究分野で基礎から応用まで顕著な成果が輩出して、まさに成熟期に入ってきており、放射光施設は科学技術を支える重要な橋頭堡のひとつになっている。

このように放射光利用は研究者にとってかなり身近なものになっているが、一般には放射光に対する理解はほとんど浸透していないのが実情である。放射光施設の重要性を一般向けに理解してもらうことが強く求められている。私はだいぶ前に加速器グループと加速器の将来計画を議論した折のことを思い出す。加速器グループの研究目標は例えば「CP 対称性の破れ」と単純明快である。物

質の根源の追求、宇宙の成り立ちなどの話題は、一般の興味を引きやすく、アピール度も高い。私は、高エネルギー物理の将来計画は富士山型であり、放射光科学は八ヶ岳型であると説明した。八ヶ岳の峰のように構造物性、電子物性、生命科学、医学利用、地球・宇宙科学、環境科学、核物理、産業利用などの研究分野での目標が並び立つ。最近、各放射光施設では学術研究に対して八ヶ岳の各峰に相当する研究分野で重量級の成果が輩出し、出版された成果集は十分に説得力のあるものである。産業利用に対しても分かりやすい冊子が出版されている。産業利用は一般向けに理解を得やすく、アピール度も高い。

さて、本書は「X線散乱と放射光科学」の基礎編に続く応用編である（当初、応用編をI,IIに分けていたが、その必要はなくなった。しかし、ホームページの公開を前半、後半として2回行なう。）X線を利用した応用分野は、高輝度の放射光X線の利用の普及とそれに相俟ってラボX線機器の高性能化によって、従来の研究分野が深化するとともに、新しい分野が広く開拓されてきた。特にX線レーザーの出現により、コヒーレンスの関わる研究も発展し始め、物質科学、生命科学などに大きな貢献を果たすことが期待されている。

応用編の構成を示すと、つぎのようである。

第8章 X線光源 II

第9章 X線検出法

第10章 X線光学素子と光学系

第11章 結晶光学素子と光学系

第12章 動力的回折法の展開

第13章 X線回折・散乱法による構造解析

第14章 X線回折・散乱法による構造評価

第15章 X線分光・分析法

第16章 X線偏光解析

第17章 時間分割解析——動的現象の追跡

第18章 X線イメージング

第19章 X線位相光学・コヒーレントX線光学・X線量子光学

第20章 X線(γ 線)と原子核の相互作用

第21章 各種のX線光源

まとめ

付録

B SI 単位の10の3乗倍の名称と記号

C 結晶の外形を一般的に表示した場合の回折の式

D X線回折・散乱法の中性子・電子の回折・散乱法との比較

応用編 (前半)では、はじめにX線光源について、基礎編に続いて詳述する。つ

ぎのX線検出器では検出器の発展が著しく、種類も増えているが、整理して説明する。X線光学素子、結晶光学素子とそれらの光学系は、多様な実験配置を理解するのに必要であるので、要点をまとめている。つぎの動力的回折法の展開から応用的な色彩が濃くなっている。さらに、応用分野の中心的な課題である構造解析には、多彩な話題があり、最先端の研究のいくつかにも触れる。