Newton, Isaac

Opticks : or a treatise of the reflections, refractions, inflections and colours of light. 4th ed.

London, Printed for William Innys, 1730. 390p. 11 folded plates (copper mono.). 21×13cm. 〈K425-N〉 文献番号 9-7-②

ニュートン『光学：すなわち光の反射，屈折，回析および色の論考』

光についての探究は，古代ギリシア以来，常に神に関わる学問であった。だが16世紀半ばにコペルニクスが地動説を唱え，それまでの世界像は大きく揺らいだ。その後ガリレイ，ケプラーの天文学研究が続き，ニュートン理論に至って宇宙の太陽中心説は決定的となった。ここに近代自然科学の幕が切って落とされた。

ニュートン（1642-1727）は北イングランドの農家に生まれた。彼は知的好奇心が旺盛で農夫には向かなかった。幸いその才覚を評価する人に恵まれ，ケンブリッジ大学で学士号を得る。1664年にロンドンでのペスト流行により学校が閉鎖されたが，故郷で待機したこの間に彼の創造力は最高度に発揮された。プリズムによる太陽光の分解実験が進められ，またリンゴの話で知られる万有引力の法則を着想した。大学再開後26歳で教授に就任して光学を講義，続いて反射式望遠鏡の考案により王立協会会員に推挙される。彼はフックやライプニッツとの論争に悩まされ続けたが，1687年に『自然哲学の数学的原理』（Principia，プリンキピア）を刊行，物理学者としての絶大な地位を確立した。ニュートンの三大発明は，光の成分の分析，万有引力の法則，微積分の着想とされる。その後ロンドンの造幣局長官，大学代表の国会議員，王立協会総裁に選出された。1704年に『光学』を刊行，翌年にナイトの爵位が授けられた。彼は一生独身で，国外に旅することもなく，美貌で知られた姪のキャサリン・バートンにみとられて85歳の生涯を閉じた。

『光学』初版は1704年に英語版で，2年後にラテン語版が発行された。当館の所蔵は1706年ラテン語版初版，および1730年発行の英語版第4版である。図版は銅版画で精密に刷られ，ラテン語版はことに美しく，本書の価値を高めている。

『光学』は全体を色彩学と呼び変えてもよい内容である。20代の光と色の実験と理論が登場するが，刊行は彼が功なり名をとげた61歳になってである。出版が遅れた理由を序文で「論争に巻き込まれるのを避けるため」と説明している。全体は3編で構成されている。

第一編は2章からなり，光の諸属性に関する定義・公理・命題を述べ，精密な実験の繰り返しに基づく考察がなされる。プリズムによる白色光の分解図，スペクトルと音階との対応図，色環，虹の原理等の良く知られた図版はここに登場する。

第二編は4章からなり，透明な物体が薄膜となったときの光と色についての観測と考察がなされる。凸レンズによって色が帯状に現れる，いわゆるニュートンリングについてであるが，これは長年の論敵であったロバート・フックを意識して書いたものである。

第三編は，光の進行方向が変化する回析性についての観測を論じ，色と光に関する 31 の疑問（初版は 16 問であったが再版により追加されていった）がこれに続く。

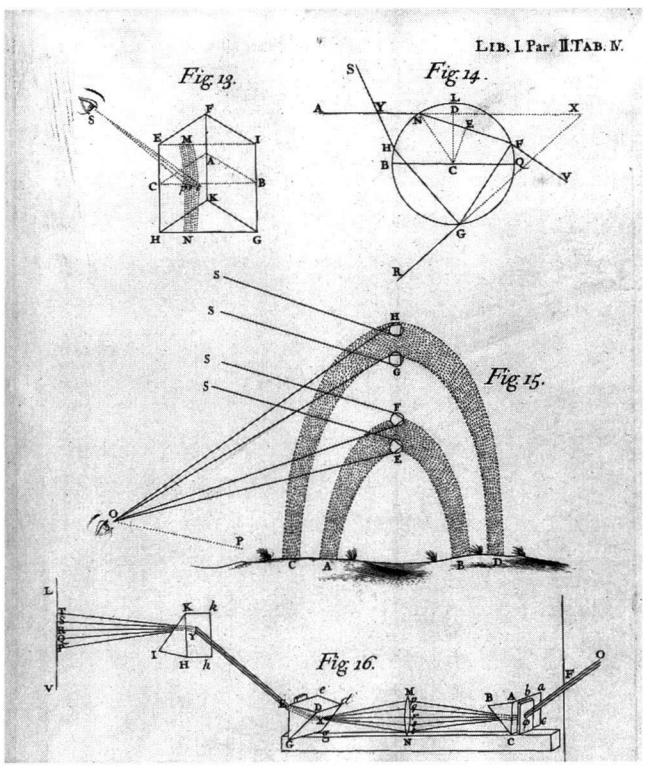
ニュートンには，科学者と異なる意外な研究活動が隠されていて，実像は今も十分に解かれていない。それは錬金術研究者・化学者，神学者，哲学者としての顔である。

例えば，第一編の随所で彼は次の事がらを述べている。スペクトルの観察を繰り返すうちに，虹の色は弦楽器の音階に相似すると気付き，音階になぞらえて 7 分割にした。日本で虹を赤橙黄緑青藍菫の 7 色とするのもこれに由来する。古来，西欧では音楽の調和が天体の秩序を象徴すると考えられていたため，その秘密を解くことは数学者にとっても関心事であった。音楽と色彩との関係を第三編で彼は次のように述べている。

疑問 14「色の調和および不調和は，音の調和および不調和が空気の振動の比から生ずるように，視神経の繊維を通って脳髄に伝達される振動の比から生ずるのではないか」。

このいささかの強弁には多数の反論が起きたものの，両者は人のイマジネーションにおいて結ばれやすい，という素朴な事実があり，彼の仮説に魅力を感じる人は今も多い。

ニュートンによる科学上の成果は，より大きな普遍的原理を求める哲学的課題に立ってのことであり，彼の研究は道半ばにすぎなかった，と言えるであろう。（北畠）



雲の観察方法，水滴における光の屈折と虹の説明，白色光の分解と再合成の実験方法（第一編 2 章）