

明治時代初期の物理学教科書に見る天文学教育

On the Astronomy teaching in the physics textbooks in the early Meiji era

○森田麻美¹, 雨宮高久², 植松英穂²*Asami Morita¹, Takahisa Amemiya², Eisui Uematsu²

Abstract: We were interested in the astronomy treated in the physics textbooks in the early Meiji era. We investigated Junkichi Katayama's "Kaisei Zouho Butsuri-Kaitei" (1876) and Junichi Udagawa's "Butsuri-Zenshi" (1876) which are the physics textbooks in the early Meiji era. In this study, we weighed the contents of some European and American physics textbooks which they referred to against these textbooks. We found that there were some differences between them. Therefore Japanese authors didn't merely imitate some European and American textbooks. It turned out that they were affected by some science books in the Edo and early Meiji era.

1. 本研究の背景と目的

古来より天体現象は占星術や航海、暦の制定など、人々の生活と密接な関係を持ってきた。それは日本においても同様で、古くは朝廷の陰陽師によって、江戸時代には、幕府によって設置された天文方によって天文運行の観測や暦の制定などが行われていたが、それらの土台には中国の天文学があった。その後、オランダとの貿易や 1720 年の洋書解禁を経て、西洋天文学は一部の知識人の間に徐々に導入されていった。さらに明治時代に入ると、文明開化の流れの中で太陰暦が太陽暦に改められた。また 1871(明治 4)年の文部省設立、翌年の学制公布に伴って学校が整備され、1877(明治 10)年に創設された東京大学には数学物理学及星学科が設置されるなどして、日本の天文学は急速に西欧化されていった。

明治初期の物理学教科書である片山淳吉『改正増補物理階梯』(1876, 文部省)や宇田川準一『物理全志』(1875-76, 煙雨樓蔵)を見ると、天文学の章が存在する。『改正増補物理階梯』の冒頭には、彼が参考にした欧米教科書を指して「物體、物性、物ノ定則ヨリ器械、視聽、水火、電氣、磁石、天文等ノ論ニ及フ迄凡ヘテ物理ニ關スルモノ其梗概ヲ擧ケテ遺ス所ナシ」としており、天体現象においても物理学の理論が見られるために、同教科書において天文学を取り扱うと論じている。しかし、現在の教科書では天文学は地学分野の教科書で取り扱われており、明治時代以降に天文学分野の取り扱いに何らかの変化があったことが伺える。また一方で、明治時代以前から天文学の知識は日本にもあったが、西欧天文学の導入に際して訳語の対応や概

念の違いなどの問題をどのように解決したのか、詳しく調べられていない。

そこで本発表では、『改正増補物理階梯』や『物理全志』で取り扱われた天文学の内容を、片山と宇田川が参照した欧米の物理学教科書や江戸時代・明治時代初期に出版された天文学書と対比させることで、著者が、どのように用語や概念を確立して教科書を執筆したのか考察する。

2. 欧米の物理学教科書との比較

『改正増補物理階梯』は、欧米の教科書 3 冊を元に片山が作成した上等小学校用教科書である。参照した欧米の教科書の一つ、Adolphe Ganot: *Elementary Treatise on Physics Experimental and Use of Colleges and Schools* には、天文学に関する記述は存在しなかった。そのため、片山は天文学に関する章が存在する Richard Green Parker: *First Lesson in Natural Philosophy*(1870)と George Payne Quackenbos: *A Natural Philosophy* の 2 冊の内容を参考にしたと推察される。一方『物理全志』は、Ganot: *Introductory course of natural philosophy for the use of schools and academies*(1872)と Quackenbos: *A Natural Philosophy*(1873)の 2 冊の欧米の教科書の内容を折衷する形で宇田川が作成した師範学校用物理学教科書である。ただし前者の教科書では天文が扱われておらず、宇田川においても片山と同様に Quackenbos の教科書を参考にしたと考えられる。

片山と宇田川の教科書における天文分野の記述は、基本的には欧米の教科書の内容を踏襲して章立てや構成を行なっているが、幾つかの差異が見受けられた。

以下では、日本の物理学教科書と参照された欧米の物理学教科書との内容の比較を行った結果、異なっていた点について記す。

『改正増補物理階梯』の中で、片山は天体を「恒星、游星、衛星、彗星」の 4 種類に分類して、太陽は恒星の 1 つであると述べている。宇田川も同様に、天体を「恒星、惑星、衛星、彗星」と説明しており、太陽を 1 つの恒星と記述している。これに対して、Parker や Quackenbos の欧米教科書では、heavenly bodies を“The sun, The moon, stars, planets and comets”として説明しており、「空に瞬く stars は suns である」と述べている。この太陽と恒星についての説明は、現在の概念からすると大きな違いはないように思える。しかし、片山や宇田川は天体の分類に関して、欧米の教科書をそのまま直訳していないことから、両者は江戸時代からの天文学の概念を適用したと考えられる。

その他にも片山は、欧米教科書には記載されていない潮汐についての詳しい説明や、惑星の公転運動を説明する際に石にひもをつけて回す例を付け加えている。さらに、片山が惑星の公転運動や、潮汐現象についてその原理を説明したうえで、「造化ノ妙」という独特の表現を用いている点も、欧米の教科書と異なっている。

宇田川の教科書の内容の多くは、Quackenbos の教科書を訳したものという印象を受ける。ただし、地球の特徴を述べた記述が章の中で別の箇所に移動している点や、Quackenbos が地球についての説明の中で十二宮に触れているのに対して、宇田川は恒星の章で十二宮を扱っている点など、構成に変化が見られた。

3. 江戸時代からの天文学知識との比較

次に『改正増補物理階梯』、『物理全志』の天文分野の記述において、欧米教科書と異なっていた点に注目しながら、蘭学者志筑忠雄による天文学書『暦象新書』(1798-1802)や化学者川本幸民の自然科学書『氣海觀瀾廣義』(1851-1858)、さらに片山や宇田川が訳語の参考にした Benjamin Hobson 著の博物書『博物新編』(1864)を和訳した『博物新編譯解』(1868-1870)の 3 冊を調査

し、片山と宇田川の教科書との比較を行った。

3-1. 天体の分類、太陽の扱いについて

『暦象新書』では、太陽を恒星に含む記述があった。『氣海觀瀾廣義』においても、天体を「恒星、游星、衛星、彗星」の四つに分類しており、太陽は恒星の 1 つと説明している。また『博物新編譯解』では惑星を「行星」、恒星を「経星」と表現しており、片山や宇田川の使用した用語と異なっていた。

3-2. 『改正増補物理階梯』に追加された記述について

『氣海觀瀾廣義』には、石にひもをつけて回転させる例を用いた游星の公転運動の説明や、潮汐が見られない黒海やカスピ海を挙げている点など、『改正増補物理階梯』と共通する記述があった。

また片山が記した「造化ノ妙」に関して、『暦象新書』では「引力が引力として働く理由となっているものは靈妙であり、不測(人間にはどうしても分からないことである)」という類似の記述が見られた。さらに、『博物新編譯解』においては「造化」という言葉が用いられていた。よって「造化」という言葉は原本である『博物新編』でも用いられていて、片山はこれを参考にしたと考えられる。

4. まとめ・考察と今後の課題

以上より、『改正増補物理階梯』と『物理全志』は欧米教科書の直訳ではなく、著者の手で欧米教科書には見られない記述が付け加えられていたこと、そしてその記述は、江戸時代に出版された天文学書や自然科学書における記述内容と類似のものであったことが判明した。したがって、日本の天文学教育の初期に使用された物理学教科書は、江戸時代の天文学の概念を取り入れながら作成されたと考えられ、特に天体の分類や太陽の取り扱いについては江戸時代の天文観が参考にされていたと言える。やがて天文学の記述は、地文学の教科書で取り上げられるようになる。今後は、地文学の教科書の内容を調べ、天文学の取り扱いの変化を明らかにしたい。また、明治時代の教科書に用いられた天文学用語の起源についても調査を進めていく。