

地球の公転に関する教育課程の現状と課題

林 隆 之

〈麻布中学校・高等学校 〒106-0046 東京都港区元麻布 2-3-29〉

e-mail: t.hayashi@azabu-jh.ed.jp, t.hayashi.azb@gmail.com



現代の宇宙観を構成する基本概念のひとつに地球の公転がある。地球の公転という概念自体は中学校の理科で導入され、いくつかの天体現象が公転によって合理的に説明されることが示されるものの、中学校段階では、地球が公転しない宇宙モデルを否定する観測的証拠は扱われない。現行の学習指導要領においては、地球の公転の根拠となる年周光行差や年周視差の検出は、履修者が全体の約1%にとどまる発展科目「地学」でのみ取り上げられる。その結果、学校教育において地球の公転を裏づける観測的根拠に触れない者が大多数を占める現状がある。本稿では、地球の運動が観測的に実証されてきた歴史を概観するとともに、学習指導要領における天文分野の変遷を整理し、現行課程における地球の公転に関する学習が抱える課題を明らかにしたい。

1. はじめに

地球の自転および公転は、近代以降の宇宙観を構成する基本概念である。特に地球の公転は、年周視差を生じさせ、天体までの距離測定に利用されることから、「宇宙の距離はしご」の一部として現代天文学を支えている。また、地球を不動とする天動説から、地球の自転・公転を含む地動説への転換は、単なる宇宙モデルの交替にとどまらない。この転換は、「科学革命」と称されるように [1]、科学史上きわめて重要な転機とされる。さらに、地球の運動への社会的な関心は高く、しばしば「天動説」という語は、自己中心的な態度や時代錯誤的な保守性を象徴する比喩としても用いられる。近年、漫画『チ。—地球の運動について』 [2] や、それを原作とするアニメーション作品が話題を呼んだのも、その一例だろう。こうした重要性や注目の一方で、学校教育は、地球の運動について十分な学習機会を提供できているのだろうか。

高等学校までの学校教育における学習内容は、学習指導要領で教科・科目ごとに定められており、その記載事項は教育課程の最低基準として位置づけられている。各教育現場では、この最低基準を超える独自の指導も認められているものの、全国的に共通して保障されるべき知識水準を示すという点で、学習指導要領はきわめて重要な意義をもつ。学習指導要領は時代の要請に応じておよそ10年ごとに改訂されており、天文分野の学習内容も改訂のたびに変化してきた。

地球の運動への理解は、学習指導要領における天文分野の到達目標の中でも特に重視されている事項のひとつである。ただし、地球が運動する事実を中学校で学びながらも、その観測的証拠に触れることなく高等学校を卒業する者が大多数という実態がある。その点で、高等学校までの天文分野の学習には課題が残されている。

本稿ではまず、地球の運動が観測的に証明されるまでの歴史的な経緯を概説し、あわせて学習指導要領における天文分野の学習内容を概観する。

次に、自転および公転について、学習指導要領に規定された事項が説明している点および説明できていない点を検討し、天文分野において現行の学習指導要領が抱える課題を明らかにしたい。

2. 地球の運動にかかわる科学史的背景

地球の運動に関する理解は、古代以来の天動説と、近世に確立した地動説との対立の中で、徐々に確立されていった。ここでいう天動説とは、古代ギリシアのアリストテレスが、先行する諸説を集約・再構成して確立した宇宙論を継承したものを指す。アリストテレスは、月食で大地が映す円形の影や、緯度による星の見え方の違いといった先人たちの観測事実を根拠に、大地は球形であると主張した（以後、大地は地球と表記する）。そして、重い地球は静止し、天球はその周囲を等速円運動するとされた（図1a）。さらに、不完全で変化に満ちた地上界と完全かつ永遠不変な天界という二元的構造を想定し、前者を直線運動を本質とする四元素（火・水・土・空気）からなる世界、後者を円運動を本質とする第5の元素（エーテル）から構成される世界と位置づけた。

後世にわたって天文学者を悩ませ続けたのは惑星の運動であった（当時の定義では、太陽や月も惑星に含まれる）。惑星は、天球上で恒星に対しての位置を変えるため、天球の単純な順行回転で

はその運動を説明できない。この問題に対するひとつの解決策は、2世紀にプトレマイオスにより提示された。彼は、離心円、周転円、エカントという3つの要素を含めた体系を構築することで、惑星の運動を精緻に説明することに成功し、後世に影響を及ぼした。

天動説を含む古代ギリシアの合理的知識体系の多くは、初期キリスト教の神秘主義的性格と緊張関係にあり、ラテン世界では、これらの知識の継承が一時的に断絶された。その後、幾多の変遷を経て、ラテン世界は古代ギリシアの学術的知見を再発見した。そして、キリスト教の教義と古代ギリシアの知見との整合が図られる中で、天動説を含むアリストテレスの諸学説は絶対的な権威として受け入れられていった。

15世紀に入ると、コペルニクスは、天体運動の中心を地球から太陽へと置き換えた地動説モデルを提案した（図1b）。このモデルは、数学的にはプトレマイオスのモデルに匹敵する精度を持っていた。そして16世紀には、アリストテレスを由来とする宇宙論と矛盾する現象が、ティコにより次々に観測された。たとえば、1572年の超新星（SN 1572）は「ティコの超新星」とも呼ばれ、永遠不変とされた天界における変化を示した点で、アリストテレス的宇宙観と明確に対立する。また、アリストテレスは彗星を地上の気象と解釈したが、ティコは自らの観測に基づき、彗星が天

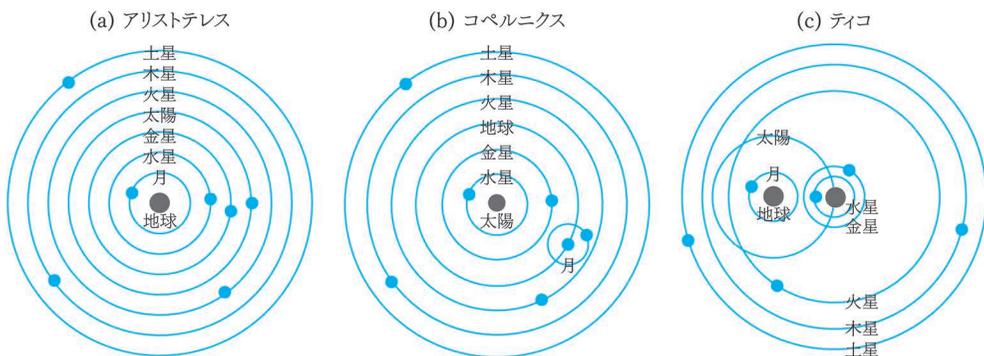


図1 (a) アリストテレス, (b) コペルニクス, (c) ティコによる太陽系モデルの概念図

界の現象であると主張した。さらに、その軌道が惑星の軌道を貫いており、アリストテレス的な宇宙観が前提とした「惑星軌道は交差しない」との見解に反することも明らかにした。

ただし、ティコはコペルニクスの地動説に対して懐疑的だった。地球が公転していれば観測されるべき恒星の年周視差を、当時の観測精度では検出できなかったためである。これらを背景としてティコは、地球を宇宙の中心に据えたまま、他の惑星が太陽の周囲を回るという修正天動説を提案した（図1c）。このモデルは、太陽の軌道といくつかの惑星の軌道が交差するという、従来の天動説には見られない斬新な特徴を備えていた。

17世紀、ガリレオは望遠鏡を用いた観測により、山や谷などの地形が月に存在することを発見した。これは、天体が完全な球体であるとしたアリストテレス的な宇宙観に対し、天界にも地上と同様の不完全性が存在することを示す発見だった。また、木星の周囲を公転する4つの衛星の発見は、地球以外の天体が回転の中心となり得ることの実証となった。これは、すべての天体が地球を中心に回っているという古典的な天動説への反証となり、地球が宇宙の特別な中心ではないことを示唆する発見であった。決定的だったのは、金星の満ち欠けとそれに連動する見かけの大きさの変化の発見である。アリストテレス的な宇宙観を

踏まえた天動説では、それぞれの惑星の軌道は交差せず、金星は常に太陽より内側を周回するとされ、満ち欠けの全過程は生じない（図2a）。しかし、実際に観測された金星の見かけの変化は、金星が太陽の背後まで回り込む（外合する）軌道を描いていることと一致し、アリストテレス的な宇宙観の説得力を大きく損なうものだった。

もっとも、ガリレオによる金星の満ち欠けの発見は、地球の公転運動を含むコペルニクスの宇宙像（図2b）を証明するものではない。金星の満ち欠けの発見は、アリストテレス的な宇宙観に基づく従来の天動説（図2a）に対する有力な反証とはなかったが、たとえばティコの修正天動説によっても説明が可能である（図2c）。地球が太陽の周囲を公転していることは、1727年のブラドリーによる年周光行差の発見、ないし1838年のベッセルによる年周視差の検出によって、初めて観測的かつ直接的に裏づけられた。

ここまで地球の公転に重点を置いて概観してきたが、自転についても、決定的な証拠は18-19世紀にかけて発見された。18世紀半ば、フランス科学アカデミーによって実施された測地遠征により、地球が回転楕円体であることが示され、遠心力による地球の変形を前提として自転の存在が支持された。さらに、1851年にはフーコーが、振り子の振動面がコリオリ力の影響を受けて回転す

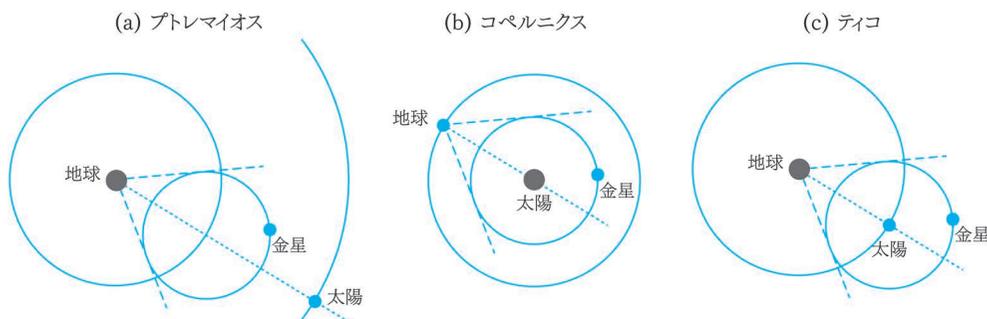


図2 (a) プトレマイオス（天動説）、(b) コペルニクス（地動説）、(c) ティコ（修正天動説）による太陽系モデルにおける地球・太陽・金星の関係の概念図。各図において、地球から見た太陽の方向を点線で、地球から金星の見える範囲を破線で示した。なお、プトレマイオスの天動説では、金星が周転する円が太陽と同期して地球をまわることで、実際に観測される金星と太陽の離角が説明される。

ることを示し、地球の自転をより直接的に証明した。

3. 学習指導要領における天文分野

現行の小学校・中学校の学習指導要領 [3, 4] は2017年に告示され、小学校では2020年度から、中学校では2021年度から実施されている。高等学校の学習指導要領 [5] は2018年に告示され、2022年度の入学生から年次進行で実施された。

3.1 小学校・中学校における天文分野の学習状況

現行の学習指導要領における、小学校・中学校の天文分野に関する学習内容を表1に示した。小

学校および中学校では、大型または高精度な装置を用いた観測により得られた知見ではなく、身近な天文現象を中心に学習する。特に小学校では、肉眼による観測が可能な現象の規則性の理解に重点が置かれている。たとえば、第5学年の「月の形と位置の変化」では、月の満ち欠けが周期的であることを学び、第6学年の「月の位置や形と太陽の位置」では、満ち欠けする月の輝いている側に太陽が位置することを学ぶ [3]。ここで注目すべきは、学習指導要領においては、太陽・月・地球の3天体の運動学的関係の理解は求められていない点である。天球上での太陽と月の見かけの位

表1 現行の学習指導要領における理科の学習内容（中学校までの天文分野を抜粋 [3, 4]）

〔小学校〕理科（B 生命・地球）	
第3学年	<p>(2) 太陽と地面の様子</p> <p>太陽と地面の様子との関係について、日なたと日陰の様子に着目して、それらを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。</p> <p>(ア) 日陰は太陽の光を遮るとでき、日陰の位置は太陽の位置の変化によって変わる。</p> <p>(イ) 地面は太陽によって暖められ、日なたと日陰では地面の暖かさや湿り気に違いがある。</p>
第4学年	<p>(5) 月と星</p> <p>月や星の特徴について、位置の変化や時間の経過に着目して、それらを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。</p> <p>(ア) 月は日によって形が変わって見え、1日のうちでも時刻によって位置が変わる。</p> <p>(イ) 空には、明るさや色の違う星がある。</p> <p>(ウ) 星の集まりは、1日のうちでも時刻によって、並び方は変わらないが、位置が変わる。</p>
第6学年	<p>(5) 月と太陽</p> <p>月の形の見え方について、月と太陽の位置に着目して、それらの位置関係を多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。</p> <p>(ア) 月の輝いている側に太陽がある。また、月の形の見え方は、太陽と月との位置関係によって変わる。</p>
〔中学校〕理科（第2分野）	
第3学年	<p>(6) 地球と宇宙</p> <p>身近な天体の観察、実験などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。</p> <p>ア 天体の動きと地球の自転・公転</p> <p>(ア) 日周運動と自転：天体の日周運動の観察を行い、その観察記録を地球の自転と関連付けて理解すること。</p> <p>(イ) 年周運動と公転：星座の年周運動や太陽の南中高度の変化などの観察を行い、その観察記録を地球の公転や地軸の傾きと関連付けて理解すること。</p> <p>イ 太陽系と恒星</p> <p>(ア) 太陽の様子：太陽の観察を行い、その観察記録や資料に基づいて、太陽の特徴を見いだして理解すること。</p> <p>(イ) 惑星と恒星：観測資料などを基に、惑星と恒星などの特徴を見いだして理解するとともに、太陽系の構造について理解すること。</p> <p>(ウ) 月や金星の運動と見え方：月の観察を行い、その観察記録や資料に基づいて、月の公転と見え方を関連付けて理解すること。また、金星の観測資料などを基に、金星の公転と見え方を関連付けて理解すること。</p>

置関係と、月の満ち欠けとのあいだに見られる法則性を、観測を通して理解することが目標とされており^{*1}、天動説や地動説といった宇宙観にかかわる内容は、学習すべき内容に含まれていない。

太陽・月・地球の3天体に関する運動学的関係は、中学校の理科で取り扱われる。中学校第3学年の理科では、恒星の日周運動および年周運動が、それぞれ地球の自転および公転によって生じることを学ぶ。さらに、地球の公転を観測的に支持する根拠として、金星の満ち欠けが取り上げられている [4]。ここで重要なのは、それぞれの学習内容が地球の自転ないし公転の十分にに着目しており、それらの必要性までは論じられていない点である。すなわち、地球が運動しない可能性を、中学校段階では否定しきれていないのだ。この点については、後の章にて改めて検討を加える。

3.2 高等学校における地学分野の履修状況

高等学校における地学分野の学習は選択制である。現行の学習指導要領では、理科はいわゆる「2階建て」構造となっており、まず2単位の基礎科目を履修し、その後4単位の発展科目を履修する形をとる。卒業要件としては、物理・化学・生物・地学の各分野の基礎科目（「物理基礎」「化学基礎」「生物基礎」「地学基礎」）のうち3科目を履修するか、基礎科目から1科目と総合科目「科学と人間生活」を履修することが求められている。この履修形態は2009年告示の学習指導要領 [6] から導入されたものであり、それ以前の課程と比べ、基礎科目のみで卒業する場合の履修科目数が増加している。

履修形態の変更にもとない、地学分野の基礎科目の履修率は明らかな増加を示した（表2）。2019年には「地学基礎」の履修率が25%を超え

表2 高等学校における理科の履修率

科目	年度			
	2010	2015	2019	
基礎科目	地学I	7.0%	…	…
	地学基礎	…	26.1%	26.2%
発展科目	地学II	0.7%	…	…
	地学	…	1.2%	0.9%
総合科目	理科基礎	7.5%	…	…
	理科総合B	36.0%	…	…
	科学と人間生活	…	33.4%	34.0%

教科書採択数に基づく推計 [7]。地学分野の内容を含む科目のみ抜粋した。

表3 現行の学習指導要領における高等学校「科学と人間生活」の学習項目 [5]

- (1) 科学技術の発展
- (2) 人間生活の中の科学
 - (ア) 光や熱の科学
 - ア 光の性質とその利用
 - イ 熱の性質とその利用
 - (イ) 物質の科学
 - ア 材料とその再利用
 - イ 衣料と食品
 - (ウ) 生命の科学
 - ア ヒトの生命現象
 - イ 微生物とその利用
 - (エ) 宇宙や地球の科学
 - ア 太陽と地球
 - イ 自然景観と自然災害
- (3) これからの科学と人間生活

学習項目に関する記述のみ抜粋し、探究活動など学習のあり方に関する記述は割愛した。天文分野にかかわる項目をハイライトした。

ている。一方で、発展科目「地学」については、開設している学校に限られており、その履修率は1%程度にとどまっている [7]。

地学分野の内容は、総合科目「科学と人間生活」にも盛り込まれている（表3）。「科学と人間生活」の履修率は33-34%程度である [7]、なお、「科学と人間生活」は、大学入学共通テストの試

^{*1} 気象衛星などによって宇宙から地球を俯瞰する視点が日常化した現代において、月の満ち欠けに関する学習を地球からの視点のみに限定することは、かえって現象理解を妨げる可能性があるとして指摘されている。この点に関して、地球外から月や太陽を観察する視点を学習に取り入れるよう、2015年および2024年に、天文教育普及研究会から学習指導要領の改訂に向けた提言がなされている。

験科目として設定されていないこともあり，大学進学率の低い高等学校で履修される傾向がある [8].

以上を踏まえると，高等学校卒業者の地学的素養を評価する指標としては，総合科目「科学と人間生活」と基礎科目「地学基礎」の学習内容が有力な目安となるだろう。

3.3 高等学校における天文分野の学習状況

高等学校における地学分野の学習状況は，履修率の向上という点では改善しているように見える。だが，天文分野の学習内容を見ると，前向きとは言い難い現状もある。以下，履修率の高い「科学と人間生活」と「地学基礎」を概観する。

「科学と人間生活」の天文分野には，宇宙観にかかわる内容は含まれていない。天文分野を学ぶ単元「太陽と地球」において，「太陽などの身近に見られる天体の運動や太陽の放射エネルギーについて，人間生活と関連付けて理解すること」が求められているにとどまる [5].

「地学基礎」についても，天文分野の学習内容

が充実しているとは言い難い。図3に，基礎科目における天文分野の学習内容の変遷を示した。高等学校における地学では，伝統的には，空間軸および時間軸に沿って整理された次の4分野ごとにカリキュラムが編成されてきた。

- ・大地の成り立ちと変遷（地質・地球史）
- ・地球内部とその活動（地震・火山）
- ・気象と海洋のしくみ（大気・海洋）
- ・宇宙の構造と進化（宇宙）

1999年告示の学習指導要領における基礎科目「地学I」の内容では，この構成を確認できる。さらに，「地学I」の天文分野では，太陽から現代宇宙論に至るまで，広範な空間スケールを対象とした内容が系統的に配置されていた。ところが，2018年告示の現行課程における「地学基礎」では，この空間軸に沿った網羅性が失われている。

2009年告示の学習指導要領では，単元「宇宙のすがた」において「宇宙の誕生と銀河の分布について理解すること」が求められていたが [6]，現行の学習指導要領における唯一の天文分野の単

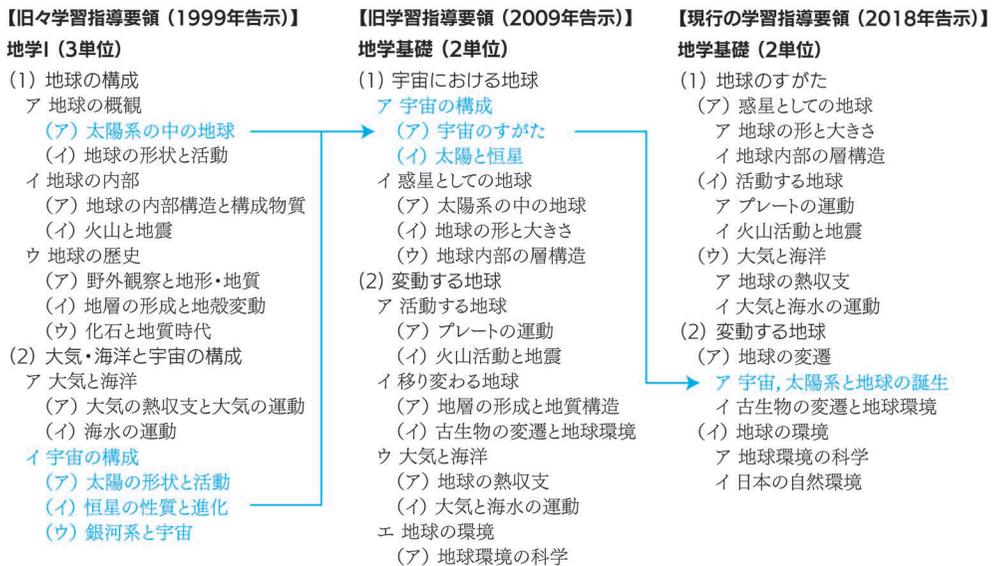


図3 高等学校「地学基礎」の学習項目の変遷 [5, 6, 9]. 学習項目に関する記述のみを抜粋し，探究活動など学習のあり方に関する記述は割愛した。天文分野にかかわる項目をハイライトした。1999年告示の課程に設置された「地学I」では，単元「太陽系の中の地球」において地球の自転および公転の観測の根拠が扱われていた。しかし，2009年告示の「地学基礎」以降は，これらを取り上げる単元は設けられていない。

元「宇宙、太陽系と地球の誕生」では、「宇宙の誕生、太陽系の誕生と生命を生み出す条件を備えた地球の特徴を理解すること」が目標とされ [5]、宇宙の起源や惑星系に関する内容は含まれているものの、銀河の構造やその分布といった空間スケールの大きな現象は、学習内容から外された。

以上の背景として、「地学基礎」が2009年告示の学習指導要領において「日常生活や社会との関連を意識しながら地球や地球を取り巻く環境を理解させ」る科目として設置されたことが考えられる [6]。この改訂により、高等学校における地学分野の基礎科目の構成は、空間軸に沿って自然現象を網羅的に扱う体系から、時間軸に沿って現在の地球に至る過程の理解に重点を置く体系へと転換された*2。

限られた授業時間の中で全自然現象を扱うことは不可能であり、特定の観点に基づいて学習内容を取捨選択することはやむを得ない対応である。ただし、天文分野の科学的リテラシーの涵養を重視する立場に立てば、現行課程は内容が著しく限定された構成と評価せざるを得ない。基礎科目において天文分野が結果として「犠牲」となったことは*3、今後の検討課題として指摘されるべきであろう。

4. 地球の公転の学習における課題

現行の学習指導要領のもとでの学校教育は、現代的な宇宙観を観測的根拠に基づく科学として適切に学ぶ機会を提供できているのだろうか。

中学校では、地球の自転および公転について学習するものの、学習指導要領の記述に照らす限り、それらの運動によって生じる天体现象の説明にとどまっている。つまり、自転や公転が必然的に導かれるような構成にはなっておらず、自転お

よび公転が天卜的の与えられているだけなのである (表1)。

もともと、ある理論モデルが多様な自然現象を合理的に説明できることを出発点とし、その妥当性をまず認識させるという教授法は、必ずしも否定されるべきものではない。実際、化学分野の教育では、このような手法が広く議論されている [10]。たとえば、ボーアモデルによって原子構造や元素の性質を説明する際、このモデルを前期量子論の枠組みから厳密に導出しようとすれば、初学者にとって理解が困難となり、学習意欲の低下を招くおそれがあることは容易に想像される。

中学校段階において、地球の自転や公転の結論のみ与えるのであれば、その観測的根拠については、高等学校の基礎科目で扱うことが望ましいだろう。現行の履修形態のもとでは、理想的には「科学と人間生活」でもこの点に触れることが期待されるが、同科目における天文分野の内容および分量 (表3) を踏まえると、それは現実的ではないかもしれない。また、これは理科の総合科目のあり方そのものにかかわる問題であり、本稿の射程を超えるため、ここでは立ち入らない。

まず、地球の自転に関しては、地球が回転楕円体であること、および振り子の振動面が見かけの上で回転することによって示されてきた。前者については、自転を示す直接的根拠であることの明示こそされていないが、現行課程の「地学基礎」において単元「地球の形と大きさ」での学習項目とされている (図3)。自転の観測的根拠のひとつは「地学基礎」に含まれており、自転の必要性の理解へとつなげる余地が残されているといえる。

一方、公転についてはどうであろうか。観測的

*2 学習指導要領における単元の配列は、必ずしも教科書の構成と一致するものではない。多くの出版社による『地学基礎』の教科書では、現場での指導のしやすさを考慮し、伝統的な4分野構成を意識した配列が採用されている。

*3 冒頭で述べたとおり、学習指導要領に記載されている学習事項は最低水準であり、改訂により全体の「犠牲」となって削減された内容 (たとえば、銀河の構造や分布) であっても、発展事項として教科書に記載されている例はある。

証拠である年周光行差および年周視差は、いずれも現行課程の「地学基礎」では取り上げられておらず、「地学」での学習事項とされている [5]。かつての基礎科目「地学I」では、地球の自転および公転の証拠がともに学習事項とされていたが(図3)、「地学基礎」への改編にあたって単位数が削減されたことにもない、これらの内容は発展科目へ先送りされた。そのため、「地学」を履修しない約99%の学習者は、地球の公転を裏づける観測的根拠を学校教育で学ばないまま高等学校を卒業していることになる。

現行の学習指導要領における地球の公転に関する学習内容を、歴史と比較して考えると、多くの学習者はティコの修正天動説(図1cおよび図2c)を排除できないことになる。ティコは自身の精密な観測結果に基づき、アリストテレスの主張を踏襲する天動説に疑問を抱いたものの、年周視差が検出されなかったことから地球は静止していると信じ、コペルニクスの地動説を支持するには至らなかった。ガリレオが発見した金星の満ち欠けも、金星が太陽の背後を通過することを示すものであり、コペルニクスの体系を一義的に支持する証拠とはならない(図2)。したがって、ほとんどの高校生が年周光行差ないし年周視差を学ばない現状は、彼らの太陽系の構造に関する理解が限定的であることを意味する。

天文分野は他分野と比べて関心が高く、学校外で知識を得ている学習者が多いと指摘されている [11]。学校教育は必ずしも唯一の学習機会ではない。また、各学術分野からの要請に応じて、学習指導要領で定める学習内容を際限なく拡充することはできない。それでも、地球の運動のように社会的な関心の高い科学概念については、学校教育が学習機会を責任をもって提供すべきだろう。現状の履修形態および科目の開設状況を踏まえるならば、まずは地学分野の基礎科目において、年周光行差または年周視差に関する学習を含める方向で、教育内容の見直しを検討する必要がある。

ある。

5. さいごに

漫画『チ。—地球の運動について』の第4巻には「第三者による(地動説への)反証が許されないならばそれは信仰だ」という台詞がある [2]。自己中心的な態度や時代錯誤的な言動を「天動説」と形容して揶揄する一方で、地動説を天下降的に受け入れ、その妥当性や天動説を否定する根拠を説明できないばかりか、そうした内容を学習した経験すらないという皮肉な状況が生じている恐れがある。このような地動説の受容は、科学的理解に基づくものではなく、かつてアリストテレス的な宇宙観に立脚した天動説が権威として受け入れられていた状況と同様に、信仰の域にとどまっている。地球の公転を必然とする観測的根拠を、多くの学習者が学校教育の中で学べるよう、学習内容の再検討を求めたい。

謝辞

本稿の内容の一部は、筆者が麻布中学校・高等学校の村本ひろみ教諭と共同で取り組んだ授業で得た知見によるものです。ここに感謝の意を表します。また、本稿にかかわる調査・研究は科学研究費助成事業(奨励研究)22H04065「科学史を活用して宇宙の階層構造を学ぶ探究的教材の開発」の支援を受けています。本稿の改訂にあたって有益な助言をくださった天文月報編集委員の小山翔子氏に感謝申し上げます。

参考文献

- [1] H. バターフィールド, (渡辺正雄 訳)1978, 近代科学の誕生(講談社)
- [2] 魚豊, 2020, チ。—地球の運動について—(小学館)
- [3] 文部科学省, 2017a, 小学校学習指導要領(平成29年告示)
- [4] 文部科学省, 2017b, 中学校学習指導要領(平成29年告示)
- [5] 文部科学省, 2018, 高等学校学習指導要領(平成30年告示)

- [6] 文部科学省, 2009, 高等学校学習指導要領(平成21年告示)
- [7] 吉田幸平, 高木秀雄, 2020, 地学雑誌, 129, 337
- [8] 日本理化学協会, 2015, 平成27年度アンケート集計結果
- [9] 文部科学省, 1999, 高等学校学習指導要領(平成11年告示)
- [10] 雲財寛, 2016, 広島大学大学院教育学研究科紀要. 第二部 文化教育開発関連領域, 65, 19
- [11] 縣秀彦, 2004, 天文月報, 97, 726

Current Status and Issues in Japanese Education Curricula Related to the Earth's Revolution

Takayuki J. HAYASHI

Azabu Junior and Senior Highschool, 2-3-29 Motoazabu, Minato, Tokyo 106-0046, Japan

Abstract: The orbital revolution of Earth is one of the fundamental concepts that underlies our modern understanding of the universe. Historically, this motion has been confirmed by detecting annual aberration or parallax. Current Japanese national curriculum guidelines only include this type of evidence in an advanced course, which approximately 1% of high school students take. Although the concept of orbital revolution is introduced as a reasonable explanation for various astronomical phenomena, instruction does not extend to its empirical necessity or observational basis. Consequently, most students finish high school without learning about the observations that verified Earth's orbital motion.