

編 修 趣 意 書

(教育基本法との対照表)

受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
28-146	高等学校	理科	物理	
発行者の 番号・略称	教科書の 記号・番号	教 科 書 名		
61 啓林館	物理 310	物理 改訂版		

1. 編修の基本方針

21世紀は、学習指導要領にも謳われているように、新しい知識・情報・技術が社会全体の重要な柱となっている「知識基盤社会」である。それに加え、社会のグローバル化が急速に進んだ今日、技術革新や人材育成などをめぐる国際競争の一方で、異なる文化や文明と共存を図ることにより、平和を維持し、国際社会の抱える環境問題やエネルギー問題などを解決することが急務の課題となっている。一方、我が国の高校生の現状を見るに、国際的な調査では諸外国との比較において、物事を自分自身で考えて判断し、それを表現する能力が十分でないという指摘がなされている。

このような状況を鑑みるに、高校現場において、基礎的な学力、思考力・判断力・表現力などを備えたグローバル化時代の人材を育むことが喫緊の課題となっている。とりわけ、自然科学の分野において、そこを支配する法則の多くは、力学、電磁気、波動、原子など、高等学校の「物理」で学習する内容と密接に関連している。ここでは「物理基礎」との関連を図りながら、更に進んだ物理学的な方法で自然界の事物や現象を扱い、観察や実験を通して生徒が探究する能力と態度を身につけ、科学的な自然観を育むことが重要である。また、それぞれの分野での物理的事象が独立なものではなく互に関連し、同一の基本的な概念や法則・原理で説明できることを実感させることにより体系的な学習を進めることが肝要であると考えられる。さらに法則や概念などの基礎知識を活用し、身の回りで起こる物理現象を主体的に、目的意識をもって観察、実験し、それらを自らの力で考察し、自分自身の言葉で説明できるようになれば、物理に大きな魅力を感じ、より深い興味をもつと同時に、この社会で生きていく自信と喜びをもつことにもなるであろう。これが物理的なものの見方や考え方を身につけることの重要性である。

これからの社会の多種多様な展開や変遷に十分に対応し、適切に対処できる人材を世に送る、これこそ「生きる力」の理念の実現であり、これを育むことの真の意義であろう。日本および世界の秩序ある発展に貢献できる若い世代を育成することが、高校の物理教育が担うべき最大の使命であると考えられる。

以上のような趣旨と留意点とを念頭に置いて、本書は以下に要約する3点を基本方針として編修を進めた。

○物理の各分野の知識を理解するとともに、それらによって構成される物理学の全体像を把握する。

第1部から第5部までは、それぞれまとまった分野であるが、それらは完全に独立なものではなく、より基本的な法則や概念でしっかりと連結され、全体として物理学という立体的な構造を組み立てている。例えば、エネルギーという視点から全分野を横断して眺めると、エネルギー保存やエネルギー変換という言葉の持つ普遍性と

重要性が鮮明になり、また正弦波振動や位相という考え方も、力学や波動論にとどまらず、電磁気や原子にも共通な基本概念であることが理解できる。こうして物理学の全体像を把握することにより、個々の知識がしっかりと定着すると同時に、物理への積極的な興味が喚起される。このような観点から、重要な基本概念については、他の部との関連に配慮しながら記述した。

○物理的な探究心を育成する。

物理の探究心とは、目的意識を持って自然の事物を客観的に観察し、一見複雑に見える現象を単純なモデルで置き換え、実験と考察を繰り返しながら、そこに普遍的に存在する基本法則を見出そうとする積極的なスタンスである。物理の教育は、知識や考え方を教えること以外に、この探究心を育てることが極めて重要かつ本質的であると考える。この観点から、本書では「やってみよう」、「実験」および「探究活動」を充実させた。これによって、生徒が自然の事物を眺め、興味のある現象については実際に自分で試そうとする姿勢が身につくことを期待している。また、ニュースや雑誌などで取り上げられる先端の物理も参考として積極的に盛り込み、生徒の興味を刺激して進んで学ぶ意欲を喚起するように心がけた。

○生徒が学びやすく、先生が教えやすい教科書を目指す。

全国の教育現場の意見を積極的に取り入れ、教育現場の実態を十分に考慮し、学びやすく教えやすい教科書になるように心がけた。

以上の基本方針の具体的な内容については、下記の「3. 上記の記載事項以外に特に意を用いた点や特色」において触れる。

2. 対照表

図書の構成・内容	特に意を用いた点や特色	該当箇所
教科書全体	○基本的な知識がしっかり身につくように、記述を丁寧にし、必要な部分には図や写真を入れた。(第1号)	記述全般
	○自然科学の美しい法則や定理を知ることにより、自然の仕組みや精妙さに気づかせるとともに、論理的な思考力の基盤となる基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着を心がけた。(第1号)	
	○観察・実験などを通して科学的な見方や考え方が身につくように、「実験」や「やってみよう」を随所に入れた。(第1号)	教科書全般の「実験」「やってみよう」
	○学習したことや身の回りの事象への疑問などを探究する手法を紹介することを通して、真理を求める態度を育成するようにした。(第1号)	探究活動 (p.97~100, p.132, p.208~210, p.340~342, p.413~414, p.422~423)
	○発展的な学習も数多く紹介し、個に応じた学習にも対応した。(第2号)	教科書全般の「発展」

○主に前見返しや「参考」、「解体新書」などで身の回りの生活に関連した話題、最新の研究に関する話題などを紹介した。(第2号)	前見返し, p.45, p.148, p.161, p.176, p.179, p.269, p.355, p.377, p.407 他
○個々が責任感をもって観察や実験を進められるように手順を丁寧に示した。安全上の留意点には十分に配慮した。(第3号)	教科書全般の「実験」「探究活動」
○男女の役割を固定せず、学習を進めていくことができるように配慮した。(第3号)	記述全般
○デザインや配色にあたっては、色覚の個人差を問わず、より多くの人に必要な情報が伝わるように心がけた。(第3号)	図版全般
○日本および世界の、物理の発展に寄与した人物を紹介して興味をもたせ、これからの科学の発展に寄与する態度が養われるようにした。(第5号)	p.82, p.103, p.104, p.217, p.296, p.368, 後見返し他

3. 上記の記載事項以外に特に意を用いた点や特色

○内容の配列と系統化

まず、「第1部 様々な運動」では、物体の運動を扱う力学から学習を始め、その基本的概念と法則を修得し、それを基礎にして万有引力や「第2部 熱」へと高度な物理につなげていく。「第3部 波」では、波の一般的な基礎から入り、もっとも身近な波動である音と光とについて学ぶ。「第4部 電気と磁気」では、電気と磁気の基本法則をそれぞれ学び、電流と磁界の関係、電磁誘導や電磁波を学習する。「第5部 原子・分子の世界」では電子と光子の波動性と粒子性、原子、原子核や放射線、素粒子などについて学ぶ。

このように、単純な物理現象からより複雑なものへと順に学習を積み上げていく配列を採ることとした。すなわち、身近に見られる物理的な事物・現象に関する基本的な概念や原理・法則を理解させるという考え方に立って学習内容を配列し、学習の展開ができるだけ必然性をもってつながるように配慮した。これにより、「物理基礎」で学習した内容からの継続性にも注意を払いつつ、教師にとっては教えやすく、生徒にとっては学びやすい系統化された学習が可能ないように心がけた。

○ページの区切りを意識

授業中等に、見落としがないように、また、ページを参照する回数を減らすことができるように設計した。

- ・ページの区切りを意識し、どこまでがひとつの学習内容であるのかをわかりやすくした。
- ・三角比やベクトルなど、巻末資料の内容でも必要に応じて本文にも掲載するようにした。

○実験・探究活動などの重視

本書は、とすれば教科書に書かれた内容を読んで学ぶだけに陥ってしまう物理の学習を、自らの体験を通して法則に近づくために、「実験」「やってみよう」「探究活動」を通して学ぶことを重視している。

- ・本書の随所に配置した「実験」では、活動を通して学習内容を理解し、科学的な見方や考え方を養うことを狙いとしている。
- ・本書の随所に配置した「やってみよう」では、身近な日常生活で見られる物理などを取り上げ、生徒が自主的に試みることで、教科書の該当する箇所の理解を深め、物理は楽しく、役に立つことを理解させ、物理に対する興味を喚起する効果を期待するものである。
- ・目的意識をもって観察・実験などを行う「探究活動」では、物理学的に探究する能力と態度を育むのが目的である。したがって、従来の生徒実験のように方法や手順などを細かく指示するものではなく、生徒の創意工夫に期待している部分が多い。また、「探究活動」における報告書の重要性、報告書を書き終えて発表することで初めて「探究活動」が終了することを強調するため、第1部の探究活動の前に「探究活動の進め方」を設置し、探究活動でどのように学習していけばよいのかを掲載した。

○学習内容の充実

- ・「参考」「解体新書」では、本文の学習内容に関連する、日常生活や社会と関連する話題や、本文の学習の参考になる内容を取り上げた。これらにより、興味・関心が高まり、理解が深まることを期待している。
- ・「発展」には、本文の学習内容に関連する、より高度な内容を取り上げた。生徒が興味・関心に応じて学習を深めるよう、期待している。

○図表作成上の留意点

- ・物理的な概念を把握するため、なるべく多くの図や表、写真などを掲載し、生徒の理解を深め、より興味を抱かせるように構成した。
- ・すべての読者に必要な情報が伝わるデザインを目指し、カラーユニバーサルデザイン（CUD）の考えを取り入れた。
- ・図表の作成にあたっては、細心の注意を払って誤解を与えないように矢印や色使いの統一性を心がけた。例えば、「速さ（速度）を示すには、必ずこの色でこの矢印」というような規則性・統一性を図った。

○学習内容の定着

- ・本文中の随所に問いや例題を設け、また学習内容を確認できるように各章末には「章末問題」を設け、段階を踏む形で学習内容が定着するように配慮した。その際、物理量の単位や有効数字にも十分に注意し、初学者に無用の混乱の生じないように配慮した。
- ・本書では、生徒が間違いやすいところ・誤解しやすいところをフォローする囲み欄「Q&A」を設けた。ここでは本文での重要なポイントについて述べ、内容の修得の徹底を図った。

○日常生活との関連を意識

- ・【前見返し】日常生活と物理が関連することを視覚的にとらえ、学習意欲を喚起するように、スポーツを例に取り上げた。また、学習する内容とどのように関係しているのかを問いかけ、関連ページを示した。
- ・【第1部第1章】雨滴の速度の変化など、具体的な事柄を紹介するようにした。

- ・【第1部第2章】レンチや本棚など、身近な物体を例に用いて日常生活とのかかわりを感じることができるように工夫した。また、本棚が倒れないための条件など防災の観点も取り入れた記述をした。
- ・【第1部第3章】ゴルフやテニスのボールにはたらく力、ボールの反発係数などスポーツを例に取り上げた。
- ・【第1部第4章】「電車の中でのスーツケースの動き」など、具体的な事柄を紹介するようにした。
- ・【第2部第1章】熱の利用について、仕事と熱運動のエネルギーとの変換の学習をもとにして、熱機関、熱効率など、エネルギー教育にも関係付けて記述し、日常生活や社会との関連づけを図った。
- ・【第3部第2章】日光東照宮の鳴き龍、ノイズキャンセリング、ドップラー効果の利用などを「参考」や「解体新書」として取り扱うことで、音波に対する理解を深めることができるように配慮した。
- ・【第3部第3章】双眼鏡、虫眼鏡、望遠鏡、顕微鏡の構造や眼球の構造、虹、シャボン玉の色など身近な例を多く取り扱うことで、光に対する理解を深めることができるように配慮した。
- ・【第4部第4章】電磁波について、気象レーダー、赤外線リモコン、ガンマナイフなど、具体的な事柄を紹介するようにした。
- ・【第5部第2章】放射線について、様々な分野で利用されていることを紹介した。また、その単位や人体への影響は、「物理基礎」での学習内容であるが、本書でも扱うようにした。また、外部被曝の低減三原則についても取り上げた。

霧箱を使って放射線を観察する実験を取りあげ、目に見えない放射線を実感できるようにした。

資料学習として、加速器を用いた基礎研究と応用研究についてインターネットを用いて調査する内容を取り上げた。また、日本が誇るニュートリノ実験の成果や、ヒッグス粒子、星の一生などに触れ、生徒の科学的興味を喚起するように心がけた。

- ・【終章】物理が築く未来をより深く理解するため、科学技術の具体的事例として時間や宇宙を題材に取り上げた。また、その際には写真を多く用いて、生徒がこれらの技術をより身近なものとして実感しやすいように配慮した。

○その他

- ・文章では、できるだけ漢字を使用するようにした。これにより平仮名では曖昧になることもある語句の意味を明確に理解できるようにするとともに、国語との学習の関連を図った。
- ・本文の記述は丁寧にし、重要語句は太字で強調した。また、重要語句や日常会話レベルの英語、英語の略語については、英語表記をした。これにより物理量を文字で表すときの文字の出所がわかるように配慮した。例えば、速度は“velocity”なので“ v ”で表すことがわかる、といった具合である。
- ・物理を学習する上で、数学は切っても切り離せない。巻末資料には「物理で使う数学的知識」を掲載したほか、各部・各章で適宜数学的な知識が必要な場合は解説を入れ、数学との学習の関連を図った。
- ・教科書全般を通して登場する物理量や定数をいつでも参照することができるように「物理量と単位」「物理定数」を巻頭に掲載した。さらに、数学との学習の関連を図り、物理現象に対する興味を高めるために「微分・積分を使った物理」を発展的な資料として収録した。

編 修 趣 意 書

(学習指導要領との対照表, 配当授業時数表)

受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
28-146	高等学校	理科	物理	
発行者の 番号・略称	教科書の 記号・番号	教 科 書 名		
61 啓林館	物理 310	物理 改訂版		

1. 編修上特に意を用いた点や特色

(1)全体の構成

身近に見られる物理的な事物・現象に関する基本的な概念や原理・法則を理解させるという考え方に立って内容を配列し、学習の展開ができるだけ必然性をもってつながるように配慮した。また、基礎科目との接続や分野ごとのまとまりをより意識し、力学、熱、波、電磁気、原子の5分野に大別した。

- 第1部 様々な運動
- 第2部 熱
- 第3部 波
- 第4部 電気と磁気
- 第5部 原子・分子の世界

(2)主体的な学習の支援

- ・基礎・基本を大切に、読んでわかる詳しく丁寧な記述を心がけた。
- ・各章末には「章末問題」を設定し、学習したことをもう一度振り返り、身につけることができるように配慮した。
- ・本文中では基礎的かつ基本的な事柄の徹底を図る一方で、物理学と日常生活や社会との関わりを考えることができるように、学習内容と関連した話題を広げることに留意した。
- ・個に応じた学習にも十分に対応できるように、必要に応じて学習指導要領の範囲を超えた発展的な学習内容を取り入れた。

(3)観察・実験・探究活動の充実

- ・実験など活動を通して基礎・基本を理解できるようにし、また物理学的に探究する能力と態度を育てるとともに、科学的な見方や考え方を養うことができるように配慮した。
- ・探究活動を通して、探究の方法を身につけることができるようにするとともに、自ら課題を解決する力を養うことができるように配慮した。

2. 対照表

図書の構成・内容	学習指導要領の内容	該当箇所	配当授業 時数
第1部 様々な運動		p.5~p.100	32
第1章 物体の運動		p.6~p.22	(6)
第1節 平面内の運動	(1)ア(ア) 曲線運動の速度と加速度	p.6~p.13	
第2節 落体の運動	(1)ア(イ) 斜方投射	p.14~p.21	
章末問題		p.22	
第2章 剛体のつり合い		p.23~p.33	(3)
第1節 剛体のつり合い	(1)ア(ウ) 剛体のつり合い	p.23~p.32	
章末問題		p.33	
第3章 運動量と力積		p.34~p.53	(7)
第1節 運動量の保存	(1)イ(ア)運動量と力積 (1)イ(イ)運動量の保存	p.34~p.43	
第2節 反発係数	(1)イ(ウ)はね返り係数	p.44~p.51	
章末問題		p.52~p.53	
第4章 円運動と単振動		p.54~p.80	(8)
第1節 円運動	(1)ウ(ア)円運動	p.54~p.61	
第2節 慣性力	(1)ウ(ア)円運動	p.62~p.68	
第3節 単振動	(1)ウ(イ)単振動	p.69~p.79	
章末問題		p.80	
第5章 万有引力		p.81~p.93	(6)
第1節 万有引力	(1)エ(ア)惑星の運動 (1)エ(イ)万有引力	p.81~p.92	
章末問題		p.93	
探究活動の進め方 コンピュータの利用	(1)カ 様々な運動に関する探究活動	p.94~p.95 p.96	(2)
探究活動	(1)カ 様々な運動に関する探究活動	p.97~p.100	
第2部 熱		p.101~p.132	10
第1章 気体分子の運動		p.102~p.131	(9)
第1節 気体の状態方程式	(1)オ(ア)気体分子の運動と圧力	p.102~p.107	
第2節 気体分子の熱運動	(1)オ(ア)気体分子の運動と圧力 (1)オ(イ)気体の内部エネルギー	p.108~p.113	
第3節 熱力学第1法則	(1)オ(ウ)気体の状態変化	p.114~p.119	
第4節 気体の状態変化と熱・仕事	(1)オ(ウ)気体の状態変化	p.120~p.130	
章末問題		p.131	

探究活動	(1)カ 様々な運動に関する探究活動	p.132	(1)
第3部 波		p.133~p.210	28
第1章 波の性質		p.134~p.155	(7)
第1節 正弦波の表し方	(2)ア(ア)波の伝わり方とその表し方	p.134~p.141	
第2節 波の伝わり方	(2)ア(イ)波の干渉と回折	p.142~p.154	
章末問題		p.155	
第2章 音		p.156~p.171	(7)
第1節 音の性質	(2)イ(ア)音の干渉と回折	p.156~p.162	
第2節 ドップラー効果	(2)イ(イ)音のドップラー効果	p.163~p.170	
章末問題		p.171	
第3章 光		p.172~p.207	(12)
第1節 光の性質	(2)ウ(ア)光の伝わり方	p.172~p.181	
第2節 レンズと球面鏡	(2)ウ(ア)光の伝わり方	p.182~p.193	
第3節 光の回折と干渉	(2)ウ(イ)光の回折と干渉	p.194~p.205	
章末問題		p.206~p.207	
探究活動	(2)エ 波に関する探究活動	p.208~p.210	(2)
第4部 電気と磁気		p.211~p.342	42
第1章 電界と電位		p.212~p.247	(11)
第1節 静電気	(3)ア(ア)電荷と電界	p.212~p.215	
第2節 電界	(3)ア(ア)電荷と電界	p.216~p.223	
第3節 電位	(3)ア(イ)電界と電位	p.224~p.233	
第4節 コンデンサー	(3)ア(ウ)コンデンサー	p.234~p.245	
章末問題		p.246~p.247	
第2章 電流		p.248~p.271	(8)
第1節 電流	(3)ア(エ)電気回路	p.248~p.253	
第2節 直流回路	(3)ア(エ)電気回路	p.254~p.265	
第3節 半導体	(3)ア(エ)電気回路	p.266~p.269	
章末問題		p.270~p.271	
第3章 電流と磁界		p.272~p.293	(8)
第1節 磁気力と磁界	(3)イ(ア)電流による磁界	p.272~p.275	
第2節 電流がつくる磁界	(3)イ(ア)電流による磁界	p.276~p.279	
第3節 電流が磁界から受ける力	(3)イ(イ)電流が磁界から受ける力	p.280~p.286	
第4節 ローレンツ力	(3)イ(イ)電流が磁界から受ける力	p.287~p.292	
章末問題		p.293	
第4章 電磁誘導と電磁波		p.294~p.339	(13)

第1節 電磁誘導の法則	(3)イ(ウ)電磁誘導	p.294～p.299	
第2節 磁界中を運動する導体棒	(3)イ(ウ)電磁誘導	p.300～p.303	
第3節 自己誘導と相互誘導	(3)イ(ウ)電磁誘導	p.304～p.311	
第4節 交流	(3)イ(ウ)電磁誘導	p.312～p.329	
第5節 電気振動と電磁波	(3)イ(ウ)電磁誘導 (3)イ(エ)電磁波の性質とその利用	p.330～p.337	
章末問題		p.338～p.339	
探究活動	(3)ウ 電気と磁気に関する探究活動	p.340～p.342	(2)
第5部 原子・分子の世界		p.343～p.414	26
第1章 電子と光		p.344～p.365	(8)
第1節 電子の電荷と質量	(4)ア(ア)電子	p.344～p.349	
第2節 光の粒子性	(4)ア(イ)粒子性と波動性	p.350～p.355	
第3節 X線	(4)ア(イ)粒子性と波動性	p.356～p.361	
第4節 粒子の波動性	(4)ア(イ)粒子性と波動性	p.362～p.364	
章末問題		p.365	
第2章 原子・原子核・素粒子		p.366～p.412	(16)
第1節 原子モデル	(4)イ(ア)原子とスペクトル	p.366～p.378	
第2節 原子核と放射線	(4)イ(イ)原子核	p.379～p.392	
第3節 核反応と核エネルギー	(4)イ(イ)原子核	p.393～p.402	
第4節 素粒子と宇宙	(4)イ(ウ)素粒子	p.403～p.411	
章末問題		p.412	
探究活動	(4)エ 原子に関する探究活動	p.413～p.414	(2)
終章 物理学が築く未来	(4)ウ(ア)物理学が築く未来	p.415～p.421	2
探究活動	(4)エ 原子に関する探究活動	p.422～p.423	
巻末資料		p.424～p.447	
			合計 140 時間

観察・実験・問などの授業時数はそれぞれ関連する項目に含めてある。

編 修 趣 意 書

(発展的な学習内容の記述)

受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
28-146	高等学校	理科	物理	
発行者の 番号・略称	教科書の 記号・番号	教 科 書 名		
61 啓林館	物理 310	物理 改訂版		

ページ	記 述	類型	関連する学習指導要領の内容や 内容の取扱いに示す事項	ページ 数
169	斜め方向のドップラー効果	2	「物理」(2) イ(イ)	0.5
189	レンズの利用	2	「物理」(2) ウ(イ)	0.25
329	RLC 並列回路を流れる電流	2	「物理」(3) イ (ウ)	0.5
393	特殊相対性理論によるエネルギーと質量の関係	2	「物理」(4) イ(イ)	0.5
432	微分・積分を使った物理	2	「物理」(1) ア(ア)(イ), ウ(イ), エ(イ), オ(ウ), (3) ア(イ), イ(ウ), (4) イ(イ)	6

(発展的な学習内容の記述に係る総ページ数 7.75)

(「類型」欄の分類について)

- 1...学習指導要領上、隣接した後の学年等の学習内容(隣接した学年等以外の学習内容であっても、当該学年等の学習内容と直接的な系統性があるものを含む)とされている内容
- 2...学習指導要領上、どの学年等でも扱うこととされていない内容