

「物理・化学等における原子核・放射線に  
関連する分野の啓発のあり方に関する調査」  
報 告 書

平成 1 1 年 3 月

社団法人 日本原子力学会

## 目 次

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 1. 緒 言                        | 1  |
| 2. 原子核・放射線に関連する分野の学習資料の作成について | 4  |
| 2. 1 作成方針                     | 4  |
| 2. 2 目次案                      | 5  |
| 2. 3 学習資料の内容案                 | 7  |
| 3. 学習資料の執筆について                | 11 |
| 4. まとめ                        | 12 |
| 付録 「原子力基礎学習資料調査特別委員会」開催記録     | 13 |

## 1. 緒 言

日本原子力学会は平成10年度に、「物理・化学等における原子核・放射線に関連する分野の啓発のあり方に関する調査」について委託を受けた。

本調査は平成8年度、平成9年度の調査に引き続くものであり、学会では8、9年度と同様に特別専門委員会を設けて調査に当たり、このほど報告書の取りまとめを行った。

本調査には以下のような状況の認識がその背景にある。

地球の創世から生物の誕生、そして人類の進化と発展には原子・分子の分野をはじめとする量子の世界のエネルギーが深く関わってきた。なぜなら、自然の営みそのものが量子の世界のエネルギーによるものだからである。したがって、原子・分子、原子核、放射線など、自然界のミクロのレベルの挙動を研究する分野についての掘り下げた理解は、現在、あるいは将来、人類が直面する新しいエネルギー源の開発に不可欠だけではなく、医学・農学・理工学・学術調査等における放射線利用の基礎でもあり、人類文化の創造においても大きく寄与するものである。

また、その一方で、世界のエネルギー需要が急速に増加し、有限な資源である化石燃料の使用に伴う地球環境問題などが人類共通の課題としてクローズアップされてきているのも事実である。

こうしたエネルギー・環境問題の打開には、まず国民の一人一人がこの問題の内容を正しく定量的に理解し、その上で判断・行動を行う事が大切である。この場合次世代を担う青少年がこれらの問題の学習の機会を通じて問題の重要性を理解する事が特に重要である。

本調査においては、このような観点から主に青少年層を対象として、物理・化学等における原子核・放射線に関連する分野の啓発のために実際の学習に活用できるような総合的・体系的に記述した資料作成の検討を行う事とした。

この際、

- (1) 読者レベルとして主に高校生、大学文系教養レベルを念頭に置き、
  - (2) 高校物理・化学の教科書・参考書と合わせての利用を視野に入れ、
  - (3) 原子・分子をはじめとする量子の分野を含んだ原子核・放射線に関連する分野が系統的に理解されるような内容、
- となるよう留意した。

本委員会での平成10年度の調査には以下の事項が含まれる。

- (1) 学習者側のニーズの再確認
- (2) 平成9年度に作成した資料「ミクロ科学とエネルギー」をもととし、図面のより有効な表現・配置に配慮した第1分冊の作成
- (3) エネルギー利用や放射線利用という狭義の原子力利用だけでなく、広義の原子力技術応用の最先端の紹介とともに、第1分冊で取り上げられなかった理論面で大切な内容を盛り込んだ第2分冊の執筆
- (4) 第1分冊と第2分冊の内容調整

前述のように本調査に当たって学会に特別専門委員会を設置した。この際に委員メンバーとして学会員を中心とするものの、調査、検討を幅広く行うために、理学的な分野の専門家、予備校の教師に参加をお願いした。委員の名簿は、次頁に示すとおりである。

本調査では計8回の本委員会を開催した。委員会の初期の会合では9年度に作成した資料「ミクロ科学とエネルギー」に対する詳細なコメントを新規委員から受け、改訂方針を検討した。その結果、第4章の放射線利用の部分を充実させること、実験だけをまとめた第5章の内容は関連する個所に挿入するほうが読みやすいのでそうすることとし、独立の章としては削除すること、などとなった。また図面の表現・配置については外注により専門家の助力を得ることとした。第2分冊については当初、より基礎的・理論的内容の記述を考えていたが、原子・分子の世界や放射線利用の新しい形態として最近注目を集めている量子ビームの利用に焦点を合わせることにし、第1分冊の補完的役割を果たさせることとなった。方針決定後の委員会会合では、第1分冊、第2分冊それぞれの内容について慎重な検討を行った。

学習資料のタイトルは第1分冊は平成9年度に決めた「ミクロ科学とエネルギー」のままとし、第2分冊は新たに「ミクロ世界の粒子と光 ― 原子・分子と放射光」と決めた。

なお、第1分冊については、図表を本文中に配置しそのまま市販可能な形態にまで仕上げたが、第2分冊については図表を1点1ページとして章末に集めた形態での編集までを実施している。

「物理・化学等における原子核・放射線に関連する分野の啓発のあり方  
に関する調査」特別専門委員会委員名簿

主査

仁科浩二郎 愛知淑徳大学現代社会学部 教授

委員

相沢乙彦 武蔵工業大学工学部 教授

大塚徳勝 九州東海大学総合教育研究センター 教授

大野新一 東海大学総合科学技術研究所 教授

小田 稔 東京情報大学 学長

工藤和彦 九州大学大学院工学研究科 教授

杉山忠男 河合塾物理科 講師

芹澤昭示 京都大学大学院工学研究科 教授

原 雅弘 (財)高輝度光科学研究センター 副主席研究員

班目春樹 東京大学大学院工学系研究科 教授

## 2. 原子核・放射線に関連する分野の学習資料の作成について

### 2. 1 作成方針

学習資料の作成にあたって、8年度には、以下の4つの基本方針を定めた。

① 原則として高校生、大学文系教養レベルを対象とするが、対象の範囲を広げることも考慮する。

②原子・分子をはじめとする量子の分野を含んだ原子核・放射線に関連する分野とし、生活科学を含んだものとする。

③「科学する心を植え付ける」という指導要領の基本的な思想を尊重する。

④学習資料の性格として、現象を理解できる内容であること、丁寧に記述し気楽にどこからでも読めること、生活科学的な観点を重視することの3つの原則を踏まえる。

これらの基本方針に加え、9年度には以下の方針を定めている。

⑤高校教科書の記述にならい、読むときに違和感を与えない文字使い、言葉使いとする。

⑥現象を理解でき、丁寧に記述され気楽にどこからでも読むことができ、生活科学的な観点を重視したものとする。

⑦図に添えた説明は、本文中の説明を読まなくても理解できるものとする。

平成10年度においては学習資料の将来の出版を強く意識し、さらに念入りな検討を行った。その結果、厚い本は印刷単価が高くなるだけでなく流通経費も高くなって書店に出回りにくく、しかも細かい活字の使用は気楽に読んでもらえないことに配慮し、内容を精選することが最大の課題となった。また、カラー印刷の多用は視覚に訴える点で非常に魅力的ではあるが、市販を考えると費用の点で難しいとの結論に達した。

図表については平成9年度版では章末にまとめたが、それでは本文と図表の位置が離れてしまい、読みづらく理解しにくかった。このため平成10年度の主要な作業として本文中に図表をはめ込むことを行った。同時に、図表は現象や原理の理解に非常に大きな役割を果たすこと、本文と同等あるいはそれ以上に工夫を要することが強く認識された。このため平成9年度版の図表のほとんど全てについて再検討を加え、図の引き直しを行った。委員会では著作権や肖像権についても問題の発生しないように対処することとした。本文や図表はオリジナルなものばかりとなったので問題なかったが、科学者の肖像写真等については権利を有するところから購入するとともに、その所属と提供者を明記するというもっともきちんとした対応をとることとした。なお、これらの作業は第2分冊については未実施である。第2分冊を出版する際にはこれらの作業を実施する必要がある。

学習資料の性格・ねらいについても再度議論が行われた。科学のおもしろさとは本来難しい原理を理解することそのものにあり、ジャーナリスティックなおもしろさ追求は正しくないとの意見も出た。しかし、興味を抱く動機はジャーナリスティックなものでもよく、その後学んでいくうちに原理を理解することのおもしろさを知らせることができれば理想的である、との従来の方針を再確認した。

## 2. 2 目次案

### (1) 検討の経緯

原子・分子、原子核、放射線など、自然界のミクロのレベルの挙動を研究する分野についての掘り下げた理解は、現在、あるいは将来、人類が直面する新しいエネルギー源の開発に不可欠だけではなく、医学・農学・理工学・学術調査等における放射線利用の基礎でもある。このような観点から、作成すべき学習資料にはどのような内容を盛り込むべきかについて平成8年度に検討した結果は、以下のようなものであった。

#### <第1案>

##### 第1分冊「現象編」

はじめに

第1章 暮らしとエネルギー

第2章 エネルギー資源と消費

第3章 原子、分子と原子核、電子

第4章 暮らしの中の放射線、放射能

第5章 物理学と生活

##### 第2分冊「理論編」

第1章 力学の理論

第2章 電磁気学の基礎

第3章 相対論・量子論の誕生

第4章 放射線、荷電粒子の利用

第5章 核分裂反応、核融合反応の利用

第6章 原子・分子レベルの新技術

#### <第2案>

##### 第1分冊「基礎編」

はじめに

第1章 原子・原子核そして宇宙

第2章 電磁気学の世界

第3章 物質とエネルギー

## 第4章 放射線・放射能

## 第5章 相対論・量子論の基礎

### 第2分冊「応用編」

#### 第1章 生活科学の中の物理学・化学

#### 第2章 地球環境問題とエネルギー利用

#### 第3章 核エネルギー

#### 第4章 身近な放射線・放射性物質

第1案は、分冊の流れとして現象編と理論編とに分け、身近なものから原子核・放射線を学ばせ、さらに、理解を深めるために理論を学ばせるという2段階学習を採用することで取り付き易さを意図したものである。第2案は、基礎編と応用編とに分け、基礎知識を理解させた後、身近な応用例を学ばせるという、従来の学習方式に沿ったものである。

目次案については平成9年度に検討を継続した。その結果、第1案のほうが好ましいという結論となった。つまり学問体系としての順序よりも身近なものからという順序を尊重したのである。しかし平成9年度に第1分冊を作成するにあたり、第2分冊でも重要な第4章（放射線、荷電粒子の利用）および第5章（核分裂反応、核融合の利用）は、部分的に追加して執筆することとし、以下のような目次案を作成した。

#### <平成9年度目次案>

##### 第1章 いろいろなエネルギー

##### 第2章 暮らしの中のエネルギー

（核分裂反応、核融合の利用を含む）

##### 第3章 ミクロの世界を探究する

##### 第4章 暮らしの中の放射線

（放射線、荷電粒子の利用を含む）

##### 第5章 身近に楽しめる科学実験

平成10年度は平成9年度に上記目次案に従った第1分冊の草稿が既にできていることを踏まえつつ、もう一度第1分冊、第2分冊の目次の再検討を行った。その結果、第1分冊については基本的には平成9年度目次案に従うこととするものの、第5章はやや異質な感じがするので、一部を他の章に組み記事の形で取り込み、独立した章にはしないこととした。

第2分冊の内容については、次のような選定がなされた。すなわちミクロ科学の応用面では第1分冊が狭義の意味での原子力利用すなわちエネルギー利用や照射利用に内容を限っていたことを踏まえ、より広義の原子力技術応用の最先端を取り上げる方針とした。具体例として、加速器技術の応用で現在脚光を浴びている放射光を取り上げることにした。他方理論面に関しては、第1分冊



がミクロ科学の中でも原子核に関する記述のみが多く、その10万倍の寸法を持つ原子・分子の世界が記述されていないこと、加速器技術の基礎であると同時に超伝導技術などそれ自体発展が目覚ましい電磁気学が第1分冊ではエネルギーという観点からしか記述がないことが明らかとなった。以上の検討結果から、第1章は「原子、分子そして結晶」、第2章は「電気と磁気、電磁波」、第3章は「加速器と放射光」とすることとなった。作成された目次案は以下の通りである。

#### ＜第1分冊＞

##### ミクロ科学とエネルギー

第1章 いろいろなエネルギー

第2章 暮らしの中のエネルギー

第3章 ミクロの世界を探究する

第4章 暮らしの中の放射線

#### ＜第2分冊＞

##### ミクロ世界の粒子と光 ― 原子・分子と放射光

第1章 原子、分子そして結晶

第2章 電気と磁気、電磁波

第3章 加速器と放射光

## 2. 3 学習資料の内容案

### (1) 検討状況

第1分冊の内容は、各章のつながりを明確にして読者にとって読みやすい流れとなることに重点をおいた。すなわち、全体の流れとしてはまず第1章（いろいろなエネルギー）と第3章（ミクロを探究する）で物理の基礎知識が学べるようにし、次に第1章を生活に結び付けて第2章（暮らしの中のエネルギー）を、第3章を生活に結び付けて第4章（暮らしの中の放射線）を学ぶことができるものとした。

第2分冊は、まず基礎面において第1分冊に盛り込めなかった原子・分子・結晶を第1章で、電気・磁気・電磁気を第2章で学ぶようにし、応用面ではミクロ科学で最近特に注目を集めている放射光を第3章で取り上げることとした。

以上の第1分冊と第2分冊の内容は、学習資料に盛り込むべき内容として平成8年度に検討した項目を全て何らかの形で含んでおり、バランスがとれたものとなっている。また、高校で学習する事項と関連の深い内容がまず出てきて、その後に現代の科学技術の最先端にも触れられるようになっている。その意味で、ほぼ理想に近い構成になっているといえる。

なお、学習資料の内容を執筆する上で、特に配慮した事項は次のとおりである。

- ① 図表は、それに添えた説明を読めば、本文中の説明を読まなくても理解できるように配慮する。
- ② 学習資料の内容については学会の自主性が、尊重されるという原則のもとで構築する。
- ③ 生活科学の視点を取り入れる。
- ④ 科学史を軸とした記述を加え、親しみやすくする。
- ⑤ 飛ばし読みもできるような工夫をする。
- ⑥ 科学書として客観的事実を書き、読者が判断できるようにする。
- ⑦ 記述では分かり易さを厳密さに優先させることがある。

## （２）概要

以上の検討結果を考慮して完成させた学習資料の概要を以下に示す。

### ＜第１分冊＞「ミクロ科学とエネルギー」

#### 第１章 いろいろなエネルギー

天体から小石のようなものまで、物体はニュートンの運動法則に従って動く。このように物体に対して力が働くとき仕事になされたというが、この仕事の量が力学的エネルギーである。エネルギーは他にも熱エネルギー、電気エネルギー、化学エネルギー、核エネルギーなどいろいろな形態をとる。第１章では運動法則の説明からはじめて、暮らしの中で現れる様々なエネルギーを身近な製品や自然現象を例にして概ね上記のような順序で説明する。本章は、以降の各章でしばしば述べられる各種のエネルギーが同じ単位をもち、互いに変換されること、人間の生活に不可欠のものであることについても、十分理解されるような記述とする。

#### 第２章 暮らしの中のエネルギー

地球の歴史を考えることにより、地球環境がどのようにして創造されてきたか、そこで誕生した生命と地球環境が、いかに密接に関わり合ってきたかを考える。さらに、人類の繁栄を支える化石燃料を中心とする大量エネルギー消費から予想される地球環境問題の深刻化に言及する。化石燃料に替わる新エネルギーとして期待される太陽エネルギーをはじめ、色々な新エネルギーについて述べるとともに、原子力エネルギーが２１世紀のエネルギーとして果たす役割について考える。また、人間の生活のレベルを保ったままで、省エネルギーを実現するにはどうすればよいかについても考える。

### 第3章 ミクロの世界を探究する

私たち人類がどのようにしてミクロの世界に対する理解を深めてきたかを紹介する。古代ギリシャ時代にも、物体を細かに分けていくとそれ以上分割できない粒子である原子にたどりつくという考えがあった。しかし、このような考えはアリストテレスによって異端視され、17世紀に近代科学がおこるまで、顧みられなかった。近代科学の勃興と共に、実験的事実として原子という概念の正当性が認められるようになり、その理解は深まっていった。19世紀後半になると、原子より小さな粒子である電子が発見され、原子はもはや分割不可能な粒子ではなくなった。20世紀に入り、原子のようなミクロの世界の運動を記述する量子力学がおこり、ミクロの世界の現象を数学的にも表現できるようになった。また、原子は正電荷をもつ原子核と負電荷をもつ電子からなり、原子核は陽子と中性子からなることが明らかになった。さらに原子核は小さな原子核に分裂したり、融合して大きな原子核がつくられたりすることがわかり、その際、莫大なエネルギーが放出されることも明らかになった。1930年代以降、いろいろな粒子が発見され、1960年代になると、「陽子や中性子はもはや基本的な粒子ではなく、さらに小さなクォークという粒子からなる」という考えが発表され、現在では、6つのクォークと6つのレプトン（電子など）という粒子が最も基本的な粒子と考えられていること等について説明する。

### 第4章 暮らしの中の放射線

地球の創生期から存在する放射性物質や、宇宙線などにより、私たちは生まれた時から放射線の存在するところで生活している。暮らしの中の放射線を知るため、放射線や放射能がどのようにして発見されたかを紹介する。自然界の放射線や放射能はどこにあるのか、身体の中にもあることや場所によっても変わることを述べる。また、放射線といってもいろいろな種類があり、物質との作用が異なるので、それらの扱いにも工夫が必要である。放射線は五感で感ずることができないので、いろいろな測定器を用いてどのようにして測定するか、明らかにする。放射線が、医学、工業、農業などの分野で利用され、診断や殺菌、材質の強化、ものを壊さないで内部を診断する非破壊検査など身近なところで放射線が活躍していることを紹介する。放射線は安全に扱うことが大切なので、環境や私たち個人に対してどのようにして安全の管理が行われているかを説明する。

＜第2分冊＞「ミクロ世界の粒子と光 ― 原子・分子と放射光」

#### 第1章 原子、分子そして結晶

変化してやまない物質世界の多様性に直面して、そして自然界の物質の変化を利用して生きるための道具を作る必要に迫られて、人類は少しずつ物質の背後に潜む単純な原理・法則の存在、すなわち物質世界の統一性に気付くようになった。その過程を辿りながら、物質を構成する微細な粒子の存在とそれらの粒子間に働く重力、クーロン力、強い力の 3 つの力に注目しつつ、さまざまな性質を持つ物質が出来るための原子・分子の構造とその研究方法のあらましを説明する。次に熱運動によって分子が変化する化学反応の起こり方を説く一方で、放射線によって起こる化学反応を説明する。さらに現在の宇宙に見られる物質が宇宙史の中でどのようにして形成されたと考えられるか、そのなかで放射線の果たした役割について考えさせる。

## 第2章 電気と磁気、電磁波

静電気研究の成果としての電場や電荷の発見、クーロンの法則の発見などを紹介する。オームの法則を説明し、導体と絶縁体の中間にある半導体の原理を述べる。次に磁気と磁場の性質を述べ、ファラデーの電磁誘導の発見により電気と磁気の研究が結びつき、電磁気学が生まれるまでを概観する。さらにエネルギーとしての電力とその多方面への応用を紹介する。最先端の研究として超伝導現象を詳しく述べる。マクスウェルが電磁気学を体系化し、これにより電波の存在が確認されるまでを述べ、電磁波を応用した電波望遠鏡などの機器を紹介する。第2章は第1章とともに第3章で紹介する粒子・光子の発生、運動の基礎となる事項を含めるよう、配慮した。

## 第3章 加速器と放射光

ミクロの世界の構造や現象を調べるために開発されてきた加速器の種類と構造を開発の歴史に従って説明する。その中の電子加速器の応用の例として、赤外線から X 線にわたる広い波長範囲で輝度の高い光源として注目をあびている放射光を生み出す施設を取り上げ、放射光の発見から開発利用の進展を歴史的に眺める。そして放射光発生原理から放射光の特徴を概括し、高輝度光源を実現するための条件を述べる。また、大型放射光施設 SPring-8 を例にとって、電子蓄積リングの詳細と挿入光源の種類、放射光ビームラインの現状を説明する。そして、放射光の利用者とその研究内容について具体的に述べ、放射光を利用するための様々な工夫について詳説する。さらに将来どのような研究が可能かについても触れる。

### 3. 学習資料の執筆について

第1分冊については、平成9年度に作成した草稿に対し、記述が正確か、誤解を与えない表現となっているか、理解しやすい説明となっているか、学習資料の目的に照らしふさわしい内容となっているか等を中心に再度レビューを行った。その結果を踏まえ、担当委員が原稿の改訂案を作成した。第2分冊については、委員全員で議論した内容案に沿って、担当委員が分担部分の原案を作成した。

このようにして作成された第1分冊、第2分冊それぞれの原案に対し、委員全員で推敲を行った。

各作業の主担当者は下記の通りである。

| 検討記録         | 班目委員      |
|--------------|-----------|
| <第1分冊>       |           |
| レビュー         | 小田委員      |
| 改訂原稿案作成      |           |
| 発刊の言葉        | 仁科主査      |
| 第1章          | 芹沢委員、工藤委員 |
| 第2章          | 相沢委員、大野委員 |
| 第3章          | 杉山委員      |
| 第4章          | 大塚委員      |
| レイアウト・図表デザイン | 村野氏、大場氏   |
| <第2分冊>       |           |
| 原稿案作成        |           |
| 発刊の言葉        | 仁科主査      |
| 第1章          | 大野委員      |
| 第2章          | 工藤委員      |
| 第3章          | 原委員       |

## 4. まとめ

以上の経緯を踏まえ、平成10年度委託終了時にとりまとめた学習資料を添付資料1および2として示す。

添付資料1は、平成9年度に作成した資料「ミクロ科学とエネルギー」をもととし、学習者側のニーズを再確認しながら内容について修正を加え、図表のより有効な表現・配置に配慮して編集し直した「学習資料第1分冊」（ミクロ科学とエネルギー）で、エネルギーの科学、エネルギー問題、原子核物理の基礎、放射線の応用を平易に説明したものである。一方、添付資料2は、原子・分子の基礎、電磁気学の基礎、および広義の原子力技術応用の最先端である放射光について平成10年度に新たに執筆した「学習資料第2分冊」（ミクロ世界の粒子と光 ― 原子・分子と放射光）である。添付資料1はこのまま市販可能なように図表の配置まで検討が終わっているが、第2分冊についてはそこまでの作業は行っていない。これは本調査の中で可能な限り完成させるという当初からの方針通りの成果の形態である。したがって添付資料1と2で形態に差があるが、内容についての調整等は実施済みである。

本委員会としては、添付資料1、2ともなるべく早く市販に供させ、学習資料作成の目的である物理・化学等における原子核・放射線に関する分野の啓発に実際に役立たせることを強く希望するものである。

最後に主査から本作業に関係された各委員、事務局に対し、並びに科学技術庁のご指導により、短期間に作業を行い得たことに感謝申し上げる。

## 付録

### 「原子力基礎学習資料調査特別委員会」開催記録

#### 第1回委員会

1. 日時 平成10年9月12日（土） 13:30～17:00

2. 場所 スペースライン会議室

3. 出席者（敬称略、順不同）

仁科浩二郎主査（愛知淑徳大）、相沢乙彦（武蔵工大）、大塚徳勝（九州東海大）、  
大野新一（東海大）、小田稔（東京情報大）、工藤和彦（九大）、杉山忠男（河合塾）、  
原雅弘（高輝度セ）、班目春樹（東大）

4. 議事

（1）平成8、9年度事業のレビュー

（2）第1分冊改訂方針検討

（3）第2分冊目次案検討

5. 配布資料

1-1 昨年度経過説明と活動方針提案のための資料（仁科）

1-2 調査研究計画書

1-3 組み見本（コロナ社）

1-4 第2冊目次案（班目）

1-5 委員名簿

#### 第2回委員会

1. 日時 平成10年10月3日（土） 13:30～17:00

2. 場所 スペースライン会議室

3. 出席者（敬称略、順不同）

仁科浩二郎主査（愛知淑徳大）、相沢乙彦（武蔵工大）、大塚徳勝（九州東海大）、  
大野新一（東海大）、工藤和彦（九大）、杉山忠男（河合塾）、原雅弘（高輝度セ）、  
班目春樹（東大）、大場克（東京印書館）

4. 議事

（1）前回議事録の確認

（2）第1分冊版下作成方針検討

（3）肖像写真等使用の際の著作権について

（4）第2分冊 各章の内容案説明

5. 配布資料

2-1 第1回会合議事録（案）（班目）

- 2-2 『ミクロ科学とエネルギー』製作について（東京印書館）
- 2-3 版下見本（東京印書館）
- 2-4 第2冊目次案-第1章 原子、分子そして結晶（大野）
- 2-5 第2冊目次案-第2章 電磁気学の基礎（上藤）
- 2-6 第2冊目次案-第3章（原）

### 第3回委員会

- 1. 日時 平成10年10月31日（土） 13:30～17:20
- 2. 場所 スペースライン会議室
- 3. 出席者（敬称略、順不同）

仁科浩二郎主査（愛知淑徳大）、大塚徳勝（九州東海大）、大野新一（東海大）、  
上藤和彦（九大）、杉山忠男（河合塾）、片澤昭示（京大）、原雅弘（高輝度セ）、  
班目春樹（東大）、村野京一（東京印書館）

#### 4. 議事

- （1）前回議事録の確認
- （2）第1分冊書式検討
- （3）第1分冊第1、2、3章改定案検討

#### 5. 配布資料

- 3-1 第2回会合議事録（案）（班目）
- 3-2 第1章ゲラ刷り（東京印書館）
- 3-3 第2章ゲラ刷り（東京印書館）
- 3-4 はじめに改訂版（仁科）
- 3-5 第3章改定案（杉山）
- 3-6 転載許諾手続き申請フォーマット（班目）

### 第4回委員会

- 1. 日時 平成10年11月28日（土） 10:30～16:20
- 2. 場所 スペースライン会議室
- 3. 出席者（敬称略、順不同）

仁科浩二郎主査（愛知淑徳大）、相沢乙彦（武蔵工大）、大野新一（東海大）、  
上藤和彦（九大）、杉山忠男（河合塾）、片澤昭示（京大）、原雅弘（高輝度セ）、  
班目春樹（東大）、仲邦彰（科技厅）、村野京一（東京印書館）

#### 4. 議事

- （1）前回議事録の確認
- （2）第1分冊第1、2、3章改定案検討

#### 5. 配布資料



- 4-1 第3回会合議事録（案）（班目）
- 4-2 本年度事業計画とその進行状況（仁科）
- 4-3 はじめに（発刊のことば）（仁科、東京印書館）
- 4-4 第1章の作業の概要（芹澤）
- 4-5 第1章への書き込み（芹澤）
- 4-6 第2章前半改定案（大野）
- 4-7 第2章前半への書き込み（大野）
- 4-8 第2章後半への書き込み（相沢）
- 4-9 第3章の修正状況と方針（含む書き込み）（杉山）
- 4-10 第2分冊目次案

#### 第5回委員会

1. 日時 平成10年12月19日（土） 10:30～16:50
2. 場所 スペースライン会議室
3. 出席者（敬称略、順不同）

仁科浩二郎主査（愛知淑徳大）、相沢乙彦（武蔵工大）、大塚徳勝（九州東海大）、大野新一（東海大）、工藤和彦（九大）、杉山忠男（河合塾）、芹澤昭示（京大）、原雅弘（高輝度セ）、班目春樹（東大）、村野京一（東京印書館）

#### 4. 議事

- (1) 前回議事録の確認
- (2) 第1分冊各章割り当てページの再確認
- (3) 第1分冊第1、2、3章改定案検討
- (4) 第1分冊第4章改定案検討

#### 5. 配布資料

- 5-1 第4回会合議事録（案）（班目）
- 5-2 転載許可申請書書式（仁科）
- 5-3 科学者の写真に関する調査の状況（杉山）
- 5-4 第2章図表差替え案（大野）
- 5-5 第3章改定案（杉山）
- 5-6 第4章改定案（大塚）
- 5-7 第1章実験原稿（芹澤）
- 5-8 描き直した図の例（村野）

#### 第6回会合議事録（案）

1. 日時 平成11年1月9日（土） 10:30～17:00
2. 場所 スペースライン会議室

### 3. 出席者（敬称略、順不同）

仁科浩二郎（愛知淑徳大）、相沢乙彦（武蔵工大）、大塚徳勝（九州東海大）、  
大野新一（東海大）、工藤和彦（九大）、杉山忠男（河合塾）、原雅弘（高輝度セ）、  
班目春樹（東大）、大場克（東京印書館）

### 4. 議事

- （1）前回議事録の確認
- （2）第1分冊第3章改定案検討
- （3）第1分冊第4章改定案検討
- （4）第2分冊各章原稿紹介

### 5. 配布資料

- 6-1 第5回会合議事録（案）（班目）
- 6-2 発刊のことば訂正版（仁科）
- 6-3 第3章図3-67修正図（杉山）
- 6-4 第4章後半原稿（大塚）
- 6-5 第2分冊第1章原稿（大野）
- 6-6 第2分冊第2章原稿（工藤）
- 6-7 第2分冊第2章図表（工藤）
- 6-8 第2分冊第3章原稿（原）

## 第7回委員会

1. 日時 平成11年2月13日（土） 10:30～17:05

2. 場所 スペースライン会議室

### 3. 出席者（敬称略、順不同）

仁科浩二郎（愛知淑徳大）、相沢乙彦（武蔵工大）、大野新一（東海大）、  
大塚徳勝（九州東海大）、工藤和彦（九大）、杉山忠男（河合塾）、芹澤昭示（京大）、  
原雅弘（高輝度セ）、班目春樹（東大）、村野京一（東京印書館）

### 4. 議事

- （1）前回議事録の確認
- （2）第1分冊第4章改定案検討
- （3）第2分冊第1章原稿検討
- （4）第2分冊第2章原稿検討
- （5）第2分冊第3章原稿検討
- （6）報告書原稿検討

### 5. 配布資料

- 7-1 第6回会合議事録（案）（班目）
- 7-2 報告書原稿（班目）

- 7-3 報告書・緒言原稿（仁科）
- 7-4 第1分冊第1章開み記事実験原稿（芹澤）
- 7-5 第1分冊第3章原稿（杉山）
- 7-6 第1分冊第4章原稿（大塚）
- 7-7 第1分冊第4章図表原稿（大塚）
- 7-8 第2分冊第1章原稿（大野）
- 7-9 第2分冊第2章原稿（工藤）
- 7-10 第2分冊第3章原稿（原）

#### 第8回委員会

- 1. 日時 平成11年3月6日（土） 10:30～17:00
- 2. 場所 スペースライン会議室
- 3. 出席者（敬称略、順不同）

仁科浩二郎（愛知淑徳大）、相沢乙彦（武蔵工大）、大野新一（東海大）、  
大塚徳勝（九州東海大）、工藤和彦（九大）、杉山忠男（河合塾）、芹澤昭示（京大）、  
原雅弘（高輝度セ）、班目春樹（東大）、村野京一（東京印書館）、  
大場克（東京印書館）

#### 4. 議事

- （1）前回議事録の確認
- （2）報告書原稿検討
- （3）第1分冊各章ゲラ刷り点検
- （4）第2分冊第1章原稿検討
- （5）第2分冊第2章原稿検討
- （6）第2分冊第3章原稿検討

#### 5. 配布資料

- 8-1 第7回会合議事録（案）（班目）
- 8-2 議事録ページ数目安関係（班目）
- 8-3 作業日程表（仁科）
- 8-4 報告書（班目）
- 8-5 報告書コメント記入版（仁科）
- 8-6 第1分冊発刊の言葉ゲラ（村野）
- 8-7 第1分冊第1章ゲラ（村野）
- 8-8 第1分冊第2章ゲラ（村野）
- 8-9 第1分冊第4章ゲラ（村野）
- 8-10 第2分冊第1章原稿（大野）
- 8-11 第2分冊第2章原稿（工藤）（前もって郵送）

8-12 第2分冊第3章原稿 (原)

8-13 第2分冊第3章图表原稿 (原)