

「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10年 3 月

社団法人 日本原子力学会

本報告書は、科学技術庁から委託を受けた、(社)日本原子力学会の「原子力基礎学習資料調査」特別専門委員会(主査・仁科浩二郎)がその調査結果をとりまとめたものである。

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	
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	10
4. まとめ	10
別紙1 基礎学習資料「ミクロ科学とエネルギー」目次	11
付録 「原子力基礎学習資料調査特別専門委員会」開催記録	12

1. 緒言

日本原子力学会は平成9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年度の調査に引き続くものであり、学会では8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なだけでなく、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・参考書とあ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9年度の調査には以下の事項が含まれる。

- (1) 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) 原子核・放射線に関連する分野の学習資料の執筆について

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、高校教師の経験者、予備校の教師に参加をお願いした。委員の名簿は、3頁に示すとおりである。

本調査では計9回の本委員会を開催した。委員会の初期の会合では8年度に検討した結果をもとに、9年度の具体的な作業を進める上でのより詳細な学習資料の作成方針の検討、および資料の収集にあたった。専門分野の異なる委員、職種異なる委員、高校生、予備校生等の実態を身近に見ている委員、原子力・放射線等の実際の啓蒙活動の経験を持つ委員を加えての調査により、多くの参考資料の収集が可能となり、議論とその結論は幅広い内容を含む結果となった。特に青少年を対象として、実験学習に長く携わっている委員の参加を得て、誰でも取り組める実験に関する章を新たに起こすことができたのは、本学習資料のひとつの特徴である。

これらの議論をもとに学習資料の執筆作業について検討した結果、各委員がこれまでの議論により学習資料内容に関する十分な認識を持っており、かつ各委員の専門分野も学習資料執筆に必要な分野を十分カバーできることから、本委員会のメンバーで分担して執筆することとした。したがって本年度後半の委員会では専ら学習資料の執筆、相互の検討が中心となり添付資料の学習資料をとりまとめた。

なお、学習資料のタイトルは平成8年度に「原子科学—ミクロの世界」（仮称）と定めたが、目次の決定を受けて内容を反映できる「ミクロ科学とエネルギー」と定めた。

「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 武蔵工業大学原子力研究所 教授

大野新一 東海大学総合科学技術研究所 教授

草間朋子 東京大学医学部 助教授

工藤和彦 九州大学工学部 教授

後藤道夫 明治大学 講師

杉山忠男 河合塾 講師

芹澤昭示 京都大学工学研究科 教授

戸田三朗 東北大学工学研究科 教授

野村正之 日本原子力研究所

国際原子力総合技術センター 次長

斑目春樹 東京大学工学部 教授

宮嶋慶次 大阪大学工学研究科 教授

*学習資料は 仁科、相沢、大野、草間、工藤、
後藤、杉山、芹澤、戸田、野村、斑目委員が
作成した。

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。

これらの基本方針を踏まえながら具体的な作成方法を検討し、8年度の作業は以下の点を踏まえて進めることとした。

- ①8年度からの数年計画であるが平成9年度に重点を置いた作業を実施する。
- ②執筆者の独自性を出せるものとする。
- ③ミクロの世界を意識する。
- ④図とそれに添える説明の原則は次のとおりとする。
 - 1) それだけで1ページを当てる。
 - 2) 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。
- 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頁数として350頁程度を目標とする。
- ⑦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。なお、このような性格を持つ米国の高校教科書の例を、検討にあたって参考にする。

2. 2 目次案

(1) 平成8年度案

平成8年度の検討結果、別紙1（11頁）のような目次案を提案した。第1案は、現象編と理論編とに分け、身近なものから原子核・放射線を学び、さらに、理解を深めるために理論を学ぶという2段階学習を採用することで取組み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、基礎知識を養って後、身近な応用例を学ぶという、かつての学習方式に沿ったものである。

(2) 平成9年度案

目次の構成は、読んでもらうための学習資料とする上で、また、執筆者にとっても興味をもって執筆する上で大変重要である。このような観点から、平成8年度に提案した第1案と第2案について議論を行い、以下のような意見を踏まえた上で目次を決定した。

(第1案について)

- ・現象論的な内容の方が興味を抱かせることができる。
- ・第1分冊は独自性を出すことができるが、第2分冊は類似の本が多くあり、独自性が出せない。
- ・第1分冊は啓蒙書のような性格を帯びてきている。物理や化学を志考する理系志望の生徒にとっては、もっと詳しく勉強したくなるはずなので、第2分冊も必要。
- ・第2分冊の第4章（放射線、荷電粒子の利用）及び第5章（核分裂反応、核融合の利用）は、エネルギー利用に直結しており、生活科学の中で取り上げるべき。

(第2案について)

- ・作り手にとって興味あるものであることは重要である。第2案は新しさが無い。
- ・第2分冊の方が興味を抱かせるであろうが、これをさらに工夫したものが第1案の第1分冊である。

このような意見をもとに目次案は、平成8年度の報告書に述べた第1案にほぼしたがうこととした。また、平成9年度においては第1分冊を作成するものとするが、第2分冊の第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、部分的に追加することとし、以下のような暫定目次案を検討した。

(暫定目次案)

- 第1章 原子、分子と原子核
- 第2章 暮らしの中の放射線、放射能
- 第3章 ミクロの世界とエネルギー
- 第4章 エネルギー資源と消費
- 第5章 ミクロの物理学と生活

この暫定目次案では、第1章および第3章において基礎的な知識を学習し、第2章、第4章および第5章において生活に結びついた応用の世界を学習することとなる。学習する者の立場で考えると、身近な部分から学習を始め基礎的な知識を学んだ後、生活に結びつけた応用の世界を学び、さらに身近な例を実際に確かめてみる、というつながりが自然であると考えられる。このため、エネルギーに関する章を先にし、その後、原子や分子などのミクロの世界を学ぶような順序に変更することとした。さらに、目次の名称については、より親しみのもてるものに変更した。その結果、以下の目次案を決定した。

(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
- 第3章 ミクロの世界を探求する
- 第4章 暮らしの中の放射線
- 第5章 身近に楽しめる科学実験

(参考) 変更前後の関係

第1章 (原子、分子と原子核) を	第3章 (ミクロの世界を探求する)
第2章 (暮らしの中の放射線、放射能) を	第4章 (暮らしの中の放射線)
第3章 (ミクロの世界とエネルギー) を	第1章 (いろいろなエネルギー)
第4章 (エネルギー資源と消費) を	第2章 (暮らしの中のエネルギー)
第5章 (ミクロの物理学と生活) を	第5章 (身近に楽しめる科学実験)

2. 3 学習資料の内容案

(1) 検討状況

内容は、各章と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、そして第2章、第4章以上に身近かな例として第5章（身近に楽しめる科学実験）を学ぶことができるものとした。

(参考) 目 次

- 第1章 いろいろなエネルギー（基礎）
- 第2章 暮らしの中のエネルギー（第1章の応用）
- 第3章 ミクロの世界を探究する（基礎）
- 第4章 暮らしの中の放射線（第3章の応用）
- 第5章 身近に楽しめる科学実験（各章に関連する実験例を収録）

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図とそれに添える説明は、それだけで1ページを当てる。その際、図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な説明とする。
- 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や、読者が原子になったつもりで読めるようにする記述を考える。
- ⑤飛ばし読みもできるような工夫をする。
- ⑥放射線利用についてはどんな方法があるかだけでなくどのように役立っているかを記述する。
- ⑦第5章は、各章で学んだ内容の中から身近にできる実験を選択する。
- ⑧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。
- ⑨歴史的人物や装置の写真は、現在の生活に密着した図等を中心とする。
- ⑩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はたらくとき仕事が行なわれたというが、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、暮らしの中であらわ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述べることにする。

本章で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言及するとともに、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、省エネルギーを実現するにはどうすればよいのかについても言及する。

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学ぶ。

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け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言及する。

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学ぶ。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知る。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理解できるようにする。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概括する。

第5章 身近に楽しめる科学実験

第1章及び第2章で学んだエネルギーに関連して、力、波、熱、化学及び電気のエネルギーについて11種類の実験をとりあげた。

第3章に関連しては、光の実験を、また、第4章に関連しては放射線を目で見る実験や放射線を測定する実験など、合計5種類の実験を用意する。

いずれの実験も比較的簡単に手に入れることのできる材料や道具で体験できるものを中心とし、これらの実験を経験することにより、科学が決して難しいものではなく、身近なものの延長線上にあることを実感できるものとする。

また、今日のようにものの豊かな時代と違った時代で、先人たちがどのようにして現象を確かめたか、これらの実験を通じて思いを致すことができるものとする。

3. 学習資料の執筆について

予め検討した執筆の申し合わせにもとづき、以下の委員が各分担する部分の原案を作成した。原案は委員の間でクロスチェックを行うとともに、班目委員を中心として推敲を行った。

(原案分担)

はじめに	仁科、戸田
第1章 いろいろなエネルギー	芹沢、工藤
第2章 暮らしの中のエネルギー	相沢、大野
第3章 ミクロの世界を探求する	杉山、後藤、工藤
第4章 暮らしの中の放射線	草間、野村
第5章 身近に楽しめる科学実験	後藤、野村
(全体編集)	班目

4. まとめ

以上の経緯を踏まえ、平成9年度委託終了時にとりまとめた学習資料を添付資料として示す。

本添付資料は、平成8年度に行った高校における原子核・放射線に関連する分野の教育の現状についての調査、目次案、出版の際の課題等をもとに、今回さらに検討を深めて得られたものである。

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。

基礎学習資料「ミクロ科学とエネルギー」目次 [平成8年度案]

(第1案)

第1分冊「現象論」

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

- 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「基礎論」

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

付録

「原子力基礎学習資料調査特別専門委員会」開催記録

第1回委員会

1. 日時 平成9年8月30日(土) 10:00~12:00
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)、
後藤道夫(明大)、野村正之(原研)、蛭目春樹(東大)、宮崎慶次(阪大)
4. 議事
(1) 平成8年度事業のレビュー
(2) 今後の進め方
5. 配布資料
1-1 「物理・化学等における原子核・放射線に関する分野の寄与のあり方に関する調査」報告書(案)
1-2 原子力工学研究連絡委員会報告「原子力開発利用に係わる人材・学術基盤の充実について」
1-3 エネルギー・環境教育用ソフトウェア「わたしたちのエネルギーと環境」CD-ROM

第2回委員会

1. 日時 平成9年9月13日(土) 13:00~15:00
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)、大野新一(東海大)、
後藤道夫(明大)、杉山忠男(河合塾)、戸田三朗(東北大)、
野村正之(原研)、蛭目春樹(東大)
4. 議事
(1) 前回議事録の確認
(2) 執筆方式の検討
(3) 目次案の検討
5. 配布資料
2-1 平成9年度第1回会合議事録(案)(上藤委員)
2-2 副読本執筆(依頼)要領案(仁科主査)
2-3 執筆候補者の例(仁科主査)
2-4 原子力基礎資料の作成及び作業スケジュールについて(案)(野村委員)
2-5 紙石を使った簡単なβ線偏向実験-蛭之目仁一(戸田委員)
2-6 ブルー・ブックの部分仮訳(平成9年3月に訳したもの)(蛭目委員)
2-7 電子と原子核の発見(S、ワインバーグ著、本間三郎訳)(宮崎委員)

第3回委員会

1. 日時 平成9年9月27日(土) 13:00~16:10

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)、
草間朋子(東大)、杉山忠男(河合塾)、芹沢昭示(京大)、野村正之(原研)、
坂目春樹(東大)

4. 議事

(1) 前回議事録の確認

(2) 執筆方式の検討(継続)

(3) 執筆内容と分担

5. 配布資料

3-1 「原子力基礎学習資料調査」特別専門委員会平成9年度第1回会合議事録(案)

3-2 「原子力基礎学習資料調査」特別専門委員会平成9年度第2回会合議事録(案)

3-3 物質の構造(後藤委員資料)

3-4 基礎学習資料第1段階(仁科主査資料)

3-5 ブック(野村委員)

第4回委員会

1. 日時 平成9年11月8日(土) 13:00~16:00

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)、大野新一(東海大)、
草間朋子(東大)、工藤和彦(九大)、杉山忠男(河合塾)、
戸田三朗(東北大)、野村正之(原研)、坂目春樹(東大)

4. 議事

(1) 前回議事録の確認

(2) 報告書の形式及び学習資料の出版について

(3) 執筆の手引きについて

(4) 各章の内容案について

5. 配布資料

4-1 事業実施に関する科技庁との打ち合わせメモ(案)(野村)

4-2 暫定「執筆の手引き」(野村)

4-3 第2章原案(大野)

4-4 第2章エネルギー資源と消費図面集(相沢)

4-5 第3章目次案(杉山)

4-6 第3章3-1、3-2、3-3本文第2版(杉山)

4-7 第3章3-1、3-2、3-3図版第2版(杉山)

4-8 第3章3-3原子の中を調べる(後藤)

4-9 第3章3-3原子核の発見と放射能(後藤)

4-10 第3章3-4、3-5原案及び第1章に取り上げるキーワード案(工藤)

4-11 第4章に係る図表一覧(野村)

第5回委員会

1. 日時 平成9年12月13日(土) 13:00~16:00

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)、大野新一(東海大)、
草間朋子(東大)、工藤和彦(九大)、後藤進夫(明大)、杉本孝信(科技厅)、
杉山忠男(河合塾)、芹澤昭示(京大)、戸田三朗(東北大)、
野村正之(原研)、班目春樹(東大)

4. 議事

- (1) 前回議事録の確認
- (2) 学習資料の出版について
- (3) 目次の再確認
- (4) 各章の内容検討

5. 配布資料

- 5-1 第4回会合議事録(案)(班目)
- 5-2 はじめに(案)(第3版)(仁科)
- 5-2' はじめに(案)(戸田)
- 5-3 「学習資料」目次案(班目)
- 5-4 「学習資料」構成案(班目)
- 5-5 第1章(案)(工藤・芹澤)
- 5-6 第3章3-3(追加)(杉山)
- 5-7 形状記憶合金(班目)
- 5-8 第2章(案)(大野)
- 5-9 第4章(文例)(草間)
- 5-10 第3章(案)(後藤)

第6回委員会

1. 日時 平成10年1月10日(土) 13:00~17:10

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)、
工藤和彦(九大)、後藤進夫(明大)、杉山忠男(河合塾)、芹澤昭示(京大)、
戸田三朗(東北大)、野村正之(原研)、班目春樹(東大)

4. 議事

- (1) 前回議事録の確認
- (2) 報告書の構成について
- (3) 各章の内容検討

5. 配布資料

- 6-1 第5回会合議事録(案)(班目)
- 6-2 はじめに(原稿案)
- 6-3-1 第1章(原稿案)
- 6-3-2 第1章(参考資料、コメント、他)(芹沢)

- 6-4-1 第2章(原稿案)
- 6-4-2 第2章(図面案その1)(大野)
- 6-4-3 第2章(図面案その2)(相沢)
- 6-5-1 第2章(原稿案前半)
- 6-5-2 第2章(原稿案続き)(杉山)
- 6-6 第4章(原稿案後半)(野村)
- 6-7 第5章の構成(後藤)
- 6-8 報告書の内容ないし趣旨(案)(仁科)

第7回委員会

1. 日時 平成10年1月24日(土) 13:00~16:10

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)、
工藤和彦(九大)、後藤道夫(明大)、杉本孝徳(科技庁)、
杉山忠男(河合塾)、芹澤昭示(京大)、戸田三朗(東北大)、
野村正之(原研)、蛭目春樹(東大)

4. 議事

(1) 前回議事録の確認

(2) 各章の内容検討

5. 配布資料

- 7-1 第6回会合議事録(案)(蛭目)
- 7-2 留意点(蛭目)
- 7-3 はじめに(原稿案)(戸田)
- 7-4 第1章(原稿案)
- 7-5-1 第2章(原稿案)
- 7-5-2 第2章(図面案)(相沢)
- 7-6-1 第3章(原稿案その1)
- 7-6-2 第3章(原稿案その2)(杉山)
- 7-7-1 第4章(目次、図面案)(野村)
- 7-7-2 第4章(原稿案後半)
- 7-8 第5章(原稿、図面案)
- 7-9 物理量と単位(教科書コピー)

第8回委員会

1. 日時 平成10年2月7日(土) 13:00~16:10

2. 場所 スペースライン会議室

3. 出席者(敬称略、順不同)

相沢乙彦(武蔵工大)、大野新一(東海大)、工藤和彦(九大)、
草間朋子(東大)、後藤道夫(明大)、杉山忠男(河合塾)、
戸田三朗(東北大)、野村正之(原研)、蛭目春樹(東大)

4. 議事

(1) 前回議事録の確認

(2) 各章の内容検討

(3) 報告書の検討

5. 配布資料

- 8-1 第7回会合議事録(案) (班日)
- 8-2 留意事項その2 (班日)
- 8-3 はじめに(原稿案) (戸田)
- 8-4-1 第1章(原稿案)
- 8-4-2 第1章図面(芹澤)
- 8-5-1 第2章(原稿案)
- 8-5-2 第2章図表(大野)
- 8-6-1 第3章(原稿案)
- 8-6-2 第3章散式原稿(杉山)
- 8-6-3 第3章図表(杉山)
- 8-7-1 第4章(原稿案)
- 8-7-2 第4章図表(野村)
- 8-8-1 第5章及び囲み記事(原稿案)
- 8-8-2 第5章構成案(野村)
- 8-9 報告書案(野村)
- 8-10 第1章、第3章へのコメント(大野)

第9回委員会

1. 日時 平成10年3月7日(土) 13:00~17:00

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(主査)(愛知淑徳大)、相沢乙彦(武蔵工大)、大野新(東海大)、
工藤和彦(九大)、杉山忠男(河合塾)、芹澤昭示(京大)、
戸田三朗(東北大)、野村正之(原研)、班日春樹(東大)

4. 議事

(1) 前回議事録の確認

(2) 各章の本文検討

(3) 図面の作成方法

(4) 報告書案の検討

5. 配布資料

- 9-1 第8回会合議事録(案) (班日)
- 9-2 学習資料目次
- 9-3 はじめに(原稿案)
- 9-4 第1章(原稿案) (芹澤)
- 9-5 第2章(原稿案)
- 9-6-1 第3章(原稿案)
- 9-6-2 第3章図表(杉山)
- 9-7 第4章(原稿案)
- 9-8 第5章(原稿案)

- 9 - 9 参考文献 (原稿率)
- 9 - 1 0 宇宙関係の図の例 (野村)
- 9 - 1 1 報告書案 (野村)