

## 物理教育 57-1 (2009)

Journal of the Physics Education Society of Japan Vol. 57, No. 1 (2009)

### 巻頭言 *Opening Page*

本学会名誉会長霜田光一先生が文化功労者に

The Honorary President SHIMODA Koichi Is Honored with a Person of Cultural Merits

会長 高橋 憲明 TAKAHASHI Noriaki

### 研究報告 *Research Reports*

円柱形眼模型による近視・遠視の実験とシミュレーション

Demonstration of Near- and Far- Sights by Use of Cylindrical Lenses

山田 盛夫・川北 一彦 YAMADA Morio, KAWAKITA Kazuhiko

軸に直角な円柱断面はこれと同じ半径の球断面に等しいので、プラスチック円筒とペットボトルを組み合わせて近視および遠視の円柱形眼模型を製作した。これに光線経路を見やすくするためうすい牛乳懸濁水を入れる。2 個のレーザーポインターからの平行光線を入射させ、近視および遠視の光線経路と模型眼の網膜上への集光状態を観察し、前面（凸面）による焦点像の位置を測定する。測定データから矯正レンズの屈折力を計算し、矯正視力検査用レンズにより検証を行った。また、学生の実験法の理解や測定データから矯正レンズの屈折力の計算に役立つシミュレーションソフトを開発した。

キーワード 球面屈折の式, reduced vergence, 屈折力, ジョブター, 矯正レンズ, 頂間距離, 遠点

### 論 説 *Article*

ホイヘンスは如何に考えたか

The Idea of Huygens

溝口 直樹 MIZOGUCHI Naoki

ホイヘンスは、波の伝播をどのように考えていたのだろうか。理解しづらいホイヘンスの原理をもっと正確に理解したいと思い、『光についての論考』を読み直し、ホイヘンス自身の考えを探ってみた。その結果、ホイヘンスは、音などの波と光とは波の伝播方法が違う、と考えており、光の場合だけ、主要波面のほかに個別波面（いわゆる素元波）も発生させると考えていた。また、個別波面だけでは目が感知する波面にはならないが、個別波面の最先端部分（要するに包絡面）は主要波面と必ず一致するので、光の反射のように主要波面がどこにできるかが分からない場合には、個別波面の包絡面を調べることで主要波面がどこにあるかを知ることができる、と考えていたことが分かった。また、波の性質として、波面と射線とが直交することをホイヘンスは最も重視していた。波の性質を説明する際に、この視点は、現代でも有効であると筆者は考える。

キーワード ホイヘンスの原理, 素元波, 光, 波面, 射線

### 企 画

授業さいこう *This and That about Teaching*

「いかに教えるか」から「いかに学ばせるか」への転換

From 'How to Teach Students' to 'How to Let Them Learn'

小沢 啓 OZAWA Satoshi

解 説 *Explanation*

南部・小林・益川のノーベル賞受賞とその源流

The Theory by Nobel Lauriate NAMBU-KOBAYASHI-MASUKAWA and Its Origin

小林 昭三 KOBAYASHI Akizo

小・中学校の理科 *Science in Primary and Secondary Schools*

実生活における問題解決能力を高める小学校理科の指導

Teaching of Science in Primary Schools for Pupils to Increase the Problem Solving Ability in Practical Life

浅海 範明・阿武 智之 ASAMI Noriaki and ANNO Tomoyuki

海外の動向 *Trend of Education in Foreign Countries*

カナダの科学教育における科学的リテラシーの育成

Developing Scientific Literacy through Science Education in Canada

小倉 康 OGURA Yasushi

カナダの教育制度は州によって異なり、言語的・文化的背景が複雑な状況であるにもかかわらず、2006 年のPISA 調査では、国全体としての科学的リテラシーの水準が大変高い水準であった。これは、1997 年に策定されたカナダ全体の科学の学習成果に関する共通フレームワークが、科学的リテラシーの育成を重視するものであったため、その後の初等中等教育を通じて科学教育が科学的リテラシーの育成を目指してきたことの成果である。同時に、生徒間での教育成果の格差の縮小に成功していることも大きな要因である。

キーワード カナダ, 科学的リテラシー, PISA, フレームワーク, 科学教育

若手教師の声 *The Voice of Young Teachers*

生徒に伝えたいこと

## A Message to Students

井俣由貴史 INOMATA Yukihum

「物理を教えること」のひろがり  
Extension of Physics Teaching

小川慎二郎 OGAWA Shinjiro

## 世界天文年2009 World Year Of Astronomy 2009

「一人ひとりがガリレオになる！」  
Everybody is Galileo

石坂 千春 ISHIZAKA Chiharu

2009 年はガリレオ・ガリレイが初めて望遠鏡を天体観測に使用してから400 年となることを記念した「世界天文年2009」である。「一人ひとりがガリレオになる」を合言葉に、世界中で様々な催し物が開催される。日本国内においても多様な企画が実施されているので、生徒を連れて“発見の体験”をしていただきたい。

## ワンポイント One Point

物理学を共有するサイエンスコミュニケーション  
Science Communication common to Physics

中山 迅 NAKAYAMA Hayashi

回転し浮いていると軽くなる？  
Decrease in Weight of Rotating Bodies

井手 義道 IDE Yoshimichi

## 《北海道支部特集》Papers from the Hokkaido Section

特集にあたって：論理的に考え、伝える力を育む  
Foreword : Training of Logical Thinking and Communication Ability

堀 輝一郎 HORI Kiichiro

配列したビー玉による複眼モデル  
Distribution of Glass Spheres as a Model of Compound Eyes

永田 敏夫 NAGATA Toshio

ビー玉配列を利用した光のモアレを構成している格子面に映る像の特徴と、個々のビー玉の動きを体験的に理解する学習法を検討した。ビー玉等の透明ガラス球は曲率半径の小さい凸レンズとして働く。1 個の球体レンズは、広い範囲を捉えることができるため、魚眼レンズとして利用されるが、金網を利用して格子状に並べたビー玉格子は、節足動物の複眼のモデルとして考えることができる。また、個々のビー玉の動き、複眼の形状による機能は、大型球体レンズを利用すると更に理解しやすいことが分かったので報告する。

透過型回折格子フィルムによる分光観察と波長計算の実践  
Observation of Spectrum of Transmitted Light from Diffraction Grid Film

長谷川 誠 HASEGAWA Makoto

分光観察、光の波長の簡易計算、CD やDVD のトラック間隔の計算を簡単に行える理科実験プログラムを紹介する。スリットが設けられた透過型回折格子フィルム（1000 本/mm）に懐中電灯の光をあて、透過光をスクリーン上で分光させる。このとき、スクリーン上での光の中心からある色までの距離、ならびに回折格子フィルムからそのスクリーン上のその色までの距離を測定すれば、その色の光の波長を、三角関数の演算を行わずに簡単な乗除計算のみで求めることができる。CD または DVD から透明なディスク片を作成し、これを回折格子の代用として懐中電灯の光を分光させた状態では、上記の波長の値を用いて、CD やDVD のトラック間隔（回折格子の格子ピッチに相当する）を簡単に計算することができる。この実験内容は、主に中高生向けの理科実験授業などで実際に演示しているが、特に困難も無く波長の計算を行わせることができる。

キーワード 回折格子、透過型、分光、回折、波長計算

凍るシャボン玉の実験と地域貢献活動  
Experiments on Frozen Soap Bubbles and Contribution to the good of Community

小久保 慶一 KOKUBO Yoshikazu

溶液の組成などの工夫を行えば-2℃程度の気温の中、シャボン玉を凍らせる事ができることがわかってきた。シャボン膜に出来る結晶の形、その結晶が成長する様子や、凍ったシャボン玉が割れる様子などは神秘的で見る人に感動を与えてくれる。また、凍るシャボン玉が理科部の研究対象としてだけでなく、その研究成果が地域イベントなどへ還元されており地域貢献にもなっている。

キーワード 凍るシャボン玉、凍結核、理科部、課題研究、地域貢献

「ピタゴラ装置」製作実習～エネルギーの伝達を試行錯誤で実感する取り組み～  
Practice of Energy Transfer

田端 修 TABATA Osamu

NHK 出版の「ピタゴラ装置DVD ブック」を入手したことをきっかけに、力学分野の課題研究として、「ピタゴラ装置」製作実習を実施した。エネルギーの伝達の仕方を物理的に考えること、失敗してもあきらめず装置に改良を施して乗り切ること、楽しい装置を作ること、等を柱に取り組ませた。完成までのプロセスで摩擦や衝突などの様々な力学現象に実際に触れることができ、理解を深められる取組みであったのでここに紹介する。

キーワード ピタゴラ装置、力学的エネルギー、課題研究

創造科学実験 in 美瑛  
Creative Science Experiments in Biei

横関 直幸 YOKOZEKI Naoyuki

青少年のための公開シンポジウム「創造科学実験」は第9回を数え、北海道支部の企画としてすっかり定着した。札幌市で始まったこの企画も、近年は旭川市、帯広市という地方の中核都市での実施を続けてきたが、今年度は美瑛町という人口1万人余りの町での開催を試みた。小さな町での新たな取組みについて報告する。

学会報告 Report from the Society

新学習指導要領と小中学校教員の声—教科「理科」関連学会協議会第13回シンポから—  
Opinion of Teachers of Primary and Secondary Schools on the New Course of Study

広井 禎 HIROI Tadashi

「第七回日中友好科学技術教育シンポジウム」報告  
The 7th Symposium on Creative Education in Nippon and Zhongguo

青野 修・井手 義道 AONO Osamu and IDE Yoshimichi

「高等学校・特別支援学校学習指導要領改定案」に対する意見書  
Opinion about Amendments to the Course of Study of Special Highschools

高橋 憲明・二宮 正夫 TAKAHASHI Noriaki and NINOMIYA Masao