平成18年度（2006年度）　修士論文

サイエンスショーと理科教育との関わり

京都教育大学大学院　教育学研究科

教科教育専攻　理科教育専修

海老崎　功

（2006年入学，065044）

平成19年（2007年）１月19日提出

指導教員　沖花　彰

指導教員　村上忠幸

目　次

１．研究の概要　・・・

１．研究の概要

平成10年頃からブームのように全国に広がった「サイエンスショー」について，多くの資料をさまざまな視点から分析し，理科教育とのかかわりについてまとめた。

研究前半では資料の分析からサイエンスショー全体または一部が，学習指導要領で位置づけられる「学校教育」において，利用価値があるものかどうか，もしあるとすればどの単元でどのように役に立つのかなどについて研究した。

具体的な手法としては，「ここ10年間（1997年～2006年）のさまざまなサイエンスショーの内容」を調査し，現状や特徴などをまとめた。さらにショーの内容が，「現行の学習指導要領の内容」と関連があるのかを調査し，そこから得られた特徴ある結果について，理科教育との関わりなどの分析をおこなった。

研究後半は，私がこの10年（1997年～2006年）で考案したサイエンスショーの内容や，300ステージを超える出演経験などのまとめから，それを実際に理科教育，特に学校教育の中でどのように活用してきたかの実践を記した。そして，これらの資料分析や実践から導かれるサイエンスショーの今後の展望や，理科教育における役割などについてまとめをおこなった。

２．はじめに

２．(1)研究の背景～サイエンスショーの広がり～

平成18年現在，毎週土日にもなると，全国のどこかで必ずサイエンスショーが開かれているような状況である。ＷＥＢなどで科学関係のイベント情報を検索すると山のようにヒットする。もちろん科学館の通常イベントとしてもおこなわれているが，学校の体育館や市民ホール，公民館，民間のイベントホールなどでも当たり前のようにおこなわれるようになっている。

サイエンスショー（実験ショーとも言う。以下，特に区別する必要がない時はサイエンスショーに統一）が全国的に広がるきっかけになったのは，日本科学技術振興財団（以下ＪＳＦ）等が主催となって開催された1992年の「青少年のための科学の祭典（以下，科学の祭典）[1)]」である。この第１回大会のガイドブックには「青少年の理科嫌いが増加している現状」についての指摘がなされている。マスコミが盛んに理科離れ・理科嫌いを取り上げだしたのは1994年であるが[2)]，科学の祭典はそれより前に，この問題に取り組むために後藤道夫氏（第１回実行委員長）を中心に意識的[3)]に立ち上げられた催しであった。

科学の祭典では，それまでいくつかの科学館などでわずかにおこなわれていた「サイエンスショー」などをいくつか集め，東京・大阪・名古屋の各会場で披露した。そして，ガイドブックの配布とともに「サイエンスショー」の存在が全国に知れ渡るきっかけとなった。そして，サイエンスショーを一気に世に知らしめた米村傳治郎氏の登場へと続いていく。この時期からの関連事項を「表：２．(1)－１」に記す。

「表２．(1)－１」　サイエンスショーの広がりの関連事項

年	内　　容
1992	「科学の祭典」第１回大会（主催はすべてＪＳＦ他）開催。 東京会場　　科学技術館 7.30～8.4 名古屋会場　名古屋市科学館 10.10～11 大阪会場　　ツイン21ＭＩＤタワー 12.19～20 ※以上３会場で総計15,698人来場
1993	「科学の祭典」は札幌，仙台，東京，大阪，高松の５カ所で開催。 ※以上５会場で総計42,334人来場
1994	マスコミによる理科嫌い・理科離れ報道が目立つようになる[2)]。 「科学技術体験活動アイデアコンテスト（主催：ＪＳＦ）」開催。 （米村傳治郎氏が科学技術庁長官賞受賞，同氏のこれ以降の活動の契機となる。）
1995	ＮＨＫ教育テレビ「やってみようなんでも実験」放映開始。 （おもしろ実験・ダイナミック実験などが広まる。） 「サイエンス展示・実験ショーアイディアコンテスト」開催 （主催：科学技術振興事業団；現在の科学技術振興機構，以下ＪＳＴ， 新規に開発されたサイエンスショーなどが多数応募され，公開された。）
1996	科学技術館の実験工房改装，ミニステージ形式のおもしろ実験がさらに広まる。 （当時の科学技術庁長官である田中眞紀子氏の肝いりで米村傳治郎氏が高校を退職し企画した。その経緯などがＮＨＫ総合テレビ「オレは日本のガリレオだ!?」として全国放映され，反響を呼んだ。）
1998	ＪＳＴ・サイエンスレンジャー制度本格実施（試行はその前年）。
2006	「科学の祭典」は年間90会場を超えた（同一会場で別日程もカウントする）。 観客総数も年間50万人を超えるまでに広まった。

もちろんこれ以前にも日本国内に「サイエンスショー」は存在した。科学館の通常業務としてもそうであるし，海外の有名な科学者がおこなったサイエンスショーを模したイベントが年末などに開かれていたようである。しかし，これらは広く一般に認知されるには規模が小さすぎた。多くの科学館では大規模なサイエンスショーではなく，演示実験をちょっと工夫しただけのミニステージショーが主流であったし，年末などのイベントは大規模であっても東京で１回だけなど，地域も回数も限られていた。つまり，全国の児童生徒や保護者たちがサイエンスショーに参加する以前に，その存在を知るすべもほとんどなかったと言ってよい。

ＪＳＦによると「表２．(1)－１」の通り，2006年度の科学の祭典は年間90会場を超え観客総数も年間50万人を超えた。サイエンスショーの内容もバラエティーに富んできた。

科学の祭典の広がりと，それに付随する上記の出来事が「サイエンスショー」の存在を広く知らしめ，観客を増やすとともに，サイエンスショーを演じる方の人材も増やしていったのである。

２．(2)研究の動機

これだけ広がりを見せたサイエンスショーであるが，賛辞とともに「サイエンスショーは娯楽であり理科教育ではない」という意見もよく耳にする。では，そもそもサイエンスショーとは何なのであろうか。これと理科教育を結びつけてよいのだろうか。この疑問に答えるような文献があるか，検索してみた。(最終検索日2006.12.25)

①ＣｉＮｉｉで「サイエンスショー」で検索・・・ヒット12件

うち11件は論文著者が在籍する科学館でのサイエンスショー実施報告およびそれに類するものであった。残り１つは以下のものである。

・佐々木勝浩，「サイエンスショーの意義と実際」，博物館研究36(7)/398，2001.7.25

佐々木氏は現在，国立科学博物館理工学研究部長を務め，科学博物館や科学館における教育効果に関心を持ち，展示や演示など博物館活動のあり方について研究中である。上記論文もそれらに関わるものであり，次の「２．(3)」に示す私の研究目的とは異なったものであった。また，同氏の持論や研究について2005年10月14日，15日および2006年10月15日，16日の２回にわたって話を聞くことができたが，やはり科学館・博物館関係の実践，研究が主であり，私の研究目的である学校教育との直接の関わりのものではなかった。

②ＣｉＮｉｉで「実験ショー」で検索・・・ヒット９件

すべてが科学館での実験ショー実施報告およびそれに類する，または実験ショーコンテストの受賞作品集およびその実験内容に関するものであった。これも私の研究目的とは合致しないものであった。

上記の他には論文ではなく教育雑誌や資料集，ＷＥＢなどに賛辞や批判などの意見（持論）・感想，実施例などが少数掲載されている程度である[4]。つまり，これまでサイエンスショーについて根本から調査し，それと理科教育・学校教育との関わりを深く研究したものは皆無であった。先の背景を受けて，私が調査研究したいと考えたのはまさにこの部分であって，先行論文はおろか，参考文献になりそうなものすらほとんどないことも研究対象として魅力であった。だだし，その部分は研究を進める上で弱点にもなる。この点については，前職（京都市青少年科学センター）の関係もあって，私自身がここ10年間サイエンスショーに深く関わっており，資料等も既に多く収集してあることに加え，科学館関係者やサイエンスショー演示者との人脈も豊富であることでカバーできると考えた。それらを活用すれば，かなりの規模での調査分析が可能である考え研究を進めることにした。

２．(3)研究の目的

サイエンスショーについて，これは娯楽目的のショーか，それとも理科教育として位置づけられるものかがよく議論されてきた。確かに芸能人やタレントが出演するサイエンスショーも多く実施されているが，私が関わるものについては，当然，理科教育の一環でなければならない。

また，子どもたちの人気を集めているサイエンスショーでは観客の後ろでビデオを構えた理科教育関係者が並ぶ光景も何度も目にしてきたし，そうでないショーでは観客がどんどん減っていくという悲惨な光景も目にした。両者の差はまるで「良い授業」と「悪い授業」の見本のようであった。そして，良いサイエンスショーは良い実験授業に通じるものがあると考えさせられる場面でもあった。

そこで，以下のものは調査対象から外した。

①芸能人など理科教育関係者以外が業務等としておこなうショー

②科学館等で日常・通常業務としておこなわれるショー

つまり，調査対象は主に学校教育関係者および科学館関係者，科学教育ボランティア関係者などがおこなう科学の祭典など単発的なイベントでのサイエンスショーに限定した。そしてそれらの内容調査と傾向等の分析をおこない，学校教育との関わりを探っていくことを目的とした。

サイエンスショーの内容・要素をうまく授業に取り入れることができれば，これまで以上に効果的な実験学習がおこなえるのではないかということである。そのための基礎資料の作成と，具体的な実践提案をおこなっていくことを目指した。

３．サイエンスショーの分析

３．(1)サイエンスショーの定義

サイエンスショーについて，公に定義された文献は見あたらない。そもそも開催されるサイエンスショーの目的がどこに置かれるかによって内容も変わるだろうし，単純に定義になじまないものであるとも言える。

また，「サイエンスショー」という呼び名自体も定着しているとは言い難い。いくつかの文献をざっと見ただけでも一般名称として「サイエンスショー」「実験ショー」「科学実験ショー」「サイエンスステージ」「科学実験ステージショー」「科学ライブショー」「サイエンスライブショー」などが使用されている。それらの名称によって中身が大きく異なることはまずないと思われるので，本論文では特に必要のない限り海外でも通用する「サイエンスショー（Science show)」という呼び名を使うことにした。

サイエンスショーの起源については諸説あり，はっきりしていない。これも当たり前のことで，定義がないものがいつ始まったと言えないのである。サイエンスショーの原点としてたびたび取り上げられるものとしては，1825年のファラデーの「クリスマスレクチャー」がある。これは，現在でも全世界でその精神が受け継がれているもので，その内容である「ロウソクの科学」は，現在の日本でも毎年，似たようなサイエンスショーがおこなわれているほどである。

しかし，これには異論もある。ファラデーの活動の拠点は英国王立研究所であるが，その設立年である1799年からおこなわれていた実験を交えた講演会などはサイエンスショーではないのか。いや，もっと前の1657年にゲーリケがおこなった「マグデブルグ半球」の公開実験はどうなのか。このように言い出したらきりがないのである。

したがって本論文では，サイエンスショーの定義や起源について言及せずに，日本国内で急速に普及した，ここ10年（1996～2005年，一部2006年も含む）に限っての調査研究にとどめる。

「表３．(1)－１」にサイエンスショーの「定義」ではなく，いくつかのイベントやコンテスト，科学館などにおけるサイエンスショーの位置づけや，一般への説明文などをほぼ原文のまま掲載する。

「表３．(1)－１」サイエンスショーの位置づけ・説明

（その１）イベントやコンテストでの位置づけ・説明

◆科学の祭典（ＪＳＦのＷＥＢや出展用資料に掲載）

「ごく一般的なステージを想像してください。たくさんの観客に対して，少数の説明者がいる形態です。説明者は実験のやり方や説明の話術について慣れている人も多く，楽しくステージを見学することができるでしょう。」

◆サイエンス展示・実験ショーアイディアコンテスト開催要綱（ＪＳＴ）

「実験ショー部門は，ある特定のテーマを主とした実験，うまく教育効果や演示効果を引き出すような実験等で構成された内容のものが期待されます。」

（その２）科学館やサイエンスプロダクションなどでの位置づけ・説明

◆浜松科学館

「サイエンスショーとは，みなさんに科学を身近に感じてもらうために，いくつかの実験をショー形式で紹介していくものです。」

◆仙台市科学館

「サイエンスショーは身の回りにある科学の原理や法則，最先端の科学技術などを実験を通してわかりやすく解説・紹介しています。誰でも参加できる実験ショーです。」

◆米村でんじろうサイエンスプロダクション

「科学実験をショー形式に展開します。サイエンスショーは基本的に見る事が中心になりますが，実験の中でお客様をステージにお呼びしたり，全員参加のクイズを交えたり，全員体験できる実験を行うなど，見るだけで終わらず参加感を高めるように企画しております。」

この他にもいくつか位置づけや説明が見られたが，ほぼ同内容であった。それ以上に，科学館でもその他の場所でもすでに広く知れ渡っている単語であるかのように「サイエンスショー」などの言葉が説明無しに使われている方が格段に多かった。

また，上記以外では科学雑誌やブログ，ＷＥＢなどに「サイエンスショーはこうあるべきだ」などの持論を展開して，定義付けに近いことを述べている例もわずかにあったが，どれも個人の意見・感想の域を出ていないレベルの発言であり，ここでの掲載は見送った。

したがって，これ以降，本論文では以上のどれかが含まれたものをサイエンスショーとして扱うことにする。ただし，あまりに範囲が広いと科学的な取り組みはどれもこれも調査対象になってしまうので，下記「①」～「④」で暗黙の了解のように理解されている事柄もいくつか記載する。具体的には以下のような取り組みをサイエンスショーと位置づける。もちろんこの位置づけから外れているものを「サイエンスショーではない」などと言うつもりはないことは前述の通りである。

①実験を伴う。

１つ以上の実験を実際におこなう。実験を記録映像で見せるなど，実際にその場で実験をおこなわないものは講演会などと呼ぶ方がふさわしい。

②観客がいる。

サイエンスショーのＶＴＲ撮影などもあるだろうが，ここではライブであることとする。

③ステージおよび客席，またはそれに類するものがある。

野外活動の巡検の途中，短時間ある場所にとどまっての「野外サイエンスショー」なども考えられるが，これは一連の活動の中の「説明」と位置づけたい。もちろん野外ステージや自然の中にステージに近い環境があり，取り組みのほとんどがその場所でおこなわれるようなものはここでもサイエンスショーとして位置づけるものである。

④ふだんの授業とは異なる。

正規の授業時間内でサイエンスショーをおこなうことはあり得るだろうが，その際はふだんの演示実験と区別するための何か（理科の時間ではない，雰囲気や形態，子どもの直接的な評価をおこなわない　など）が求められる。

３．(2)サイエンスショーについてのいろいろな考え

サイエンスショーについての理科教育関係者の意見はおよそ「表３．(2)－１」の３つに分けられる。それぞれ箇条書きしたものは，科学関係のメーリングリスト[5]，個人のＷＥＢやブログ[6]，科学雑誌[7]などに載っていたものである。

「表３．(2)－１」サイエンスショーについての意見

①サイエンスショー完全肯定型

・科学に触れる機会が少ない子どもにとってはとにかく素晴らしい取り組みである。

・どのようなショーでも子どもの興味関心を高めるなど，必ず一定の効果がある。

・楽しいだけ，面白いだけでも良い。それが次のステップへの入り口になる。

②一部肯定，一部否定型

・全体的に良い面が多いが，一部のサイエンスショーの内容には疑問符がつくものがある。

・一方的な内容押しつけのサイエンスショーは良くない。

・演出に力を入れすぎて実験が貧弱になってしまうのは良くない。

③サイエンスショー完全否定型

・サイエンスショーの存在が理科教育にとってマイナスである。

・科学好きな子どもたちを集めて面白いことをやれば盛り上がって当然。何もすごいことはない。

・楽しい現象ばかり見せられたら学校の理科が面白くなくなる。

・現象を見せてハイ説明！で終わりで理科教育と言えるだろうか。

・何時間も掛けて探究して，その結果子どもが何かを見つけることが理科教育である。

・サイエンスショーは理科教育ではなく単なる娯楽である。

・ショーのインパクトが強いほど後には知識も何も残らない。

肯定・否定のどの意見にも，それぞれ一理あるように見える。先に述べたようにサイエンスショーについての定義がなく，各人が勝手に自分の定義や価値観をもとに述べているのだから，いろいろな意見があって当然である。

また，これらの意見の多くは，そもそもサイエンスショーに参加，または見学した上でのものであるのかどうかも不明である。つまり，発言の背景がよくわからないので，これらの内容は，後の「５．サイエンスショーと理科教育との関わり」などにおいて，多少研

究の参考とはするが，深く追求することは見送った。

なお，サイエンスショーに関わったことがある人（サイエンスショー実践などで後の資料などで名前を見かける人など）は概ね肯定派である。否定せずに利点は生かし，改善点は改め，より良いサイエンスショーを目指そうという人がサイエンスショーに取り組んでいるのかも知れない。事実，それらの人を中心に，サイエンスショーのレベルアップを目指した研究会[8)]もおこなわれるようになっている。

次にサイエンスショーに関するアンケートの一例を紹介する。科学の祭典などでもアンケートをおこなうこともあるが，ショーのようすや内容が想像しやすいように，テレビなどでもよく放映される「米村傳治郎氏のサイエンスショー」のアンケート結果を引用して「資料３．(2)－２」に示す。

表の結果が示しているように，実際に観客にアンケートを取ったサイエンスショーではほとんどの子ども・保護者が「楽しかった」「理科・科学に興味を持った」「また来たい」と答えている。良いサイエンスショーは理屈抜きで楽しいようである。

そしてそれはほとんどの人は否定していない。上記「②」「③」の否定派の意見を見ると，良いサイエンスショーが「面白い」ことは認めていると言える。その上で「面白いだけでよいか」や，「次に続かない」など，サイエンスショーの「単発性」について意見が分かれているようである。

したがって，次に続くように「学校教育に取り入れる」など，発展性がある提案ができれば，万人が「サイエンスショーは理科教育にプラスになる」と認める可能性があるのではないだろうか。本研究の目的はまさにそこにある。

「資料３．(2)－２」　サイエンスショーに関する参加者アンケート

◆「米村でんじろう先生のサイエンスショー」に関する参加者アンケート

「キッズテクノサイエンスショー（愛知県産業労働部新産業課科学技術推進室）」

日時：2006年８月16日（水）　10:00～17:00　場所：愛知県体育館

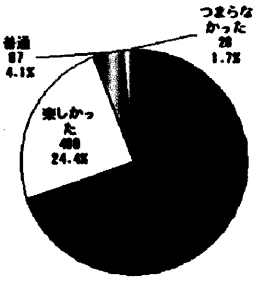
参加者：約3,000名（そのうち保護者約1,200名）

■米村でんじろう先生のサイエンスショーは楽しかったですか？

回答件数　1,673件

回答率　　95.7%（総参加者に対する比率約54%）

親も含めた集計で，94.2%が「とても楽しかった」，「楽しかった」と回答している。「つまらなかった」とした理由は２階席の回答者を中心に，「音が反響して聞こえなかった」，「２階席にはクイズも風船も来なかった」，「１階席の方が楽しそうだった」とする意見などであった。

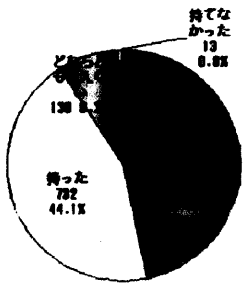


■イベントに参加して科学に興味を持てましたか

回答件数　1,659件

回答率　　97.0%（総参加者に対する比率約55%）

「とても興味を持った」「興味を持った」と回答した人が，90.9%を占め，興味を持てなかったとした人（0.8%）を大きく上回っている。

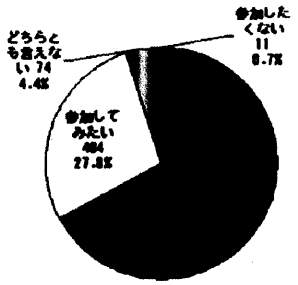


■次回も参加したいですか

回答件数　1,668件

回答率　　97.5%（総参加者に対する比率約55.6%

67.1%がぜひ参加してみたいと回答し，27.8%が参加してみたいと回答するなど，今回のようなイベントがあればほとんどの参加者がもういちど参加してみたいと考えている。参加したくないとした人（0.7%）の理由としては，２階席では楽しめなかったとするものがあった。



※図を含む出典　http://www.pref.aichi.jp/shin-san/kagaku/kts/contents/kekka.html

３．(3)資料一覧

サイエンスショーの分析のため，61種類の資料（冊子，記録集，ＶＴＲ等）を準備した。それらの一覧を【巻末資料１】（p.85）に示す。冊子の多くは全国各地の「科学の祭典」の実験解説集などである。これにはサイエンスショーだけではなくブース形式の実験なども多く紹介されている。

３．(4)分析方法など

以下のような分析をおこなった。

①【巻末資料１】から，主に学校教育関係者や通常業務以外の科学館関係者などのサイエンスショーだけを抽出した。重複もあるが，学校教育関係者等がおこなった338ステージのサイエンスショーが掲載・紹介されていた。

②それぞれの演示者情報（職種等），ショーの内容をまとめた。

③どの領域や単元などが多くショーの題材として取り上げられているか，どの職種の人が多くサイエンスショーに出演しているかなど，サイエンスショーの傾向を調査した。

④ショーの内容を生かせば，学習指導要領のどこで利用可能かを分析した。

⑤私自身が参加，見学等したものについては，私の主観（ただしすべての資料に公平な主観）で，そのショーについての感想などについても後の分析に一部利用した。これらは動画や写真などの記録および見学時の記憶などをもとにおこなった。

３．(5)分析結果

「３．(4)」の分析「②」「③」の結果を表に「表：３．(5)－１」にまとめた。表の見方は以下の通りである。

・連番：全338ステージを古いものから順に並べた

・資料：【巻末資料１】の資料番号である

・番号：各資料の中での掲載順に並べた

・職種：退・退職教員　委・教育委員会　セ・教育センター　科・科学館関係　般・一般
　　小・小学校教員　中・中学校教員　高・高等学校教員　大・大学教員
　　中高・中高一貫校等　（小・中　というのは小学校教員と中学校教員のペア）

・見学：１・見学したもの，２・出演したもの
　※同一出展者が同一内容で複数回実施しているショーについては，一度でも見学したものは「見学」とした。

・タイトル：資料に記載されたサイエンスショーのタイトル

・内容：ショーの中でおこなわれた実験内容

・領域：内容から分類した物理，化学，生物，地学，環境，科学マジック（分類不可）
　　などの区別

・キーワード：学習指導要領と対応させるために実験内容から抜き出したキーワード

・人数：ステージ規模から算出した観客の概算

「表：３．(5)－１」　サイエンスショーの内容等分析

連番	資料	番号	職種	見学	タイトル	内容	領域	キーワード	人数
1	1	1	小	1	シャボン玉に乗ろう！	風船に乗る，シャボン玉(空気)に乗る	物理	圧力，空気	200
2	1	2	高		光とスペクトルの世界	ホログラムシートで巨大分光器実験	物理	光，分光，色とスペクトル	200
3	1	3	高	1	ファラデーのかご	静電遮蔽，避雷針	物理	静電気，静電遮蔽	200
4	1	4	高	1	Mr. マサック「超能力の科学」	念動，コップ破壊，1円玉曲げ，蛍光灯を素手で光らせる，電気スタンドの電球を光らせる，予言，透視，スプーン曲げ	科学マジック	高周波，焼き鈍し，力学，てこ，電気回路	200
5	1	5	高		いきいき化学アイデア実験	身近なものを使った実験，テスター，サラダボウルマグデブルグ半球，キッチン電池，ドライアイスキャンデー，他	化学，物理	通電テスト，ドライアイス寒剤，マグデブルグ，キッチン電池	200
6	1	6	大		燃焼と爆発	メタノールや爆鳴気の爆発実験	化学	メタノールの爆発，爆鳴気の爆発	200
7	1	7	大		「青い水」の探究	振動反応・酸化還元反応を探究的に見る	化学	振動反応，酸化還元反応	200
8	1	8	退		ストロボで物体の動きをつかまえよう	ストロボで速い動きを見る	物理	落下運動，プロペラの回転，ミルククラウン等	200
9	1	9	大		「金密開泉」の実験	炎色反応，混ざらない液体，昆布から要素抽出，水溶液の変色，隠しインキ，銀樹	化学	炎色反応，比重，ヨウ素抽出，水溶液，銀樹	100
10	1	10	中		鏡を作ってみよう	銀鏡反応で鏡作り	化学	銀鏡反応	100
11	1	11	小		物についての判断は，見かけで決めてはだめ！	固体液体気体の密度の実験	化学，物理	固体，液体，気体の密度	100
12	1	12	高		あなたは宇宙人	ブラックホール，原子核	物理，地学	天体，原子核	100
13	1	13	高		おもちゃで科学	玩具の科学	物理，技術	浮く，回転，音，光	100
14	1	14	中高		不思議なバイブラランプ	バイブラランプのフィラメントが磁石で動く	物理	電流と磁界の相互作用	100
15	1	15	高		電子レンジで遊ぼう	水，油，アルミ箔，蛍光灯の加熱，火の玉実験	物理	マイクロ波の性質	100
16	1	16	小	1	水蒸	ヘロンの噴水，空き缶つぶし，サイフォン	物理	大気圧，水圧	100
17	4	1	退	1	シャボン玉の中へ入ってみよう！	自作装置でシャボン玉の中から外を見る	小理，化学	シャボン玉	200
18	4	2	小	1	シャボン玉に乗ろう！	風船に乗る，シャボン玉(空気)に乗る	物理	圧力，空気	200
19	4	3	高		高校生による光と炎のサイエンスショー	粉塵爆発，鉄の燃焼，指マッチ，炎色反応，ブラックライト，蛍光，干渉，回折，スペクトル，エジソン電球，化学変化	物理，化学	爆発，燃焼，気化熱，光，回折，干渉，スペクトル，化学変化と色	200
20	4	4	高	1	Mr. マサック「超能力の科学」	念動，コップ破壊，1円玉曲げ，蛍光灯を素手で光らせる，電気スタンドの電球を光らせる，予言，透視，スプーン曲げ	科学マジック	高周波，焼き鈍し，力学，てこ，電気回路	200
21	4	5	般		わくわく家族のいつもの一日	魚洗，皿回し，卵乗り，ホバークラフト，シャボン玉，ストロートンボ，ビー玉万華鏡，綿菓子，ブーメラン，落下傘	物理，化学	科学玩具	200
22	4	6	高	1	アルキメデスの光線銃	凹面鏡反射で焦点に熱を集める	物理	光，反射，熱，焦点	200
23	4	7	科		科学漫才	クリスタルパワー，水晶，ダイヤモンド	物理，化学，地学	結晶構造，鉱物，燃焼	200
24	4	8	高		宇宙での実験提案し合いましょう	いろいろな実験を想像する	物理，地学	天体，圧力，放射線，重力，宇宙	200
25	4	9	般		てつとあるみの大冒険	鉄とアルミニウムを見分ける	物理	電磁力，物性，環境	200
26	4	10	高		美しい音の世界	身近な物で音を出す，楽器のしくみ	物理	振動，楽器，音	200
27	4	11	科	1	とても水には流せません	過冷却水，高温水蒸気，サイフォン，大気圧，減圧沸騰，水素爆発	物理，化学	状態変化，圧力，大気圧，沸騰，爆発，燃焼	200
28	2	1	高	1	光のはやさをはかろう	フーコーの回転ミラーの実験	物理	光速を測る	50
29	2	2	高	1	モンキーハンティング	モンキーハンティング	物理	水平投射，斜方投射	50
30	2	3	高	1	ピンクのオルガン	自作パイプオルガン	物理	気柱共鳴	50
31	2	4	高	1	ファラデーのかご	静電遮蔽，避雷針	物理	静電気，静電遮蔽	50
32	3	1	高	1	ファラデーのかご	静電遮蔽，避雷針	物理	静電気，静電遮蔽	100
33	3	2	高	1	アルキメデスの光線銃	凹面鏡反射で焦点に熱を集める	物理	光，反射，熱，焦点	100
34	3	3	高	1	人間金床大実験	釘の上に寝て，腹上のコンクリートをハンマーで砕く	物理	圧力，慣性	100
35	3	4	高		食塩水の電気分解は不思議だな？	フェノールフタレイン入り食塩水の電気分解	化学	電気分解，指示薬	100
36	3	5	中・高	1	体験・超能力マジックショー	念力，念動，念写，余地，透視，テレパシー	科学マジック	焼き鈍し，力学，てこ　他	100
37	3	6	科		磁石の海坊主と日向の昇り猿	ネオジム磁石の威力，磁力線	物理	磁力線，磁性流体，ネオジム磁石	100
38	3	7	セ		バンジージャンプで無重力実験	自由落下で無重力状態を作り実験する	物理	無重力，無重力下の炎　他	100
39	3	8	高	1	パイプホン	塩ビ管の気柱共鳴楽器	物理	気柱共鳴，音	100
40	3	9	高		大気はとっても力持ち	ドラム缶つぶし	物理	大気圧，状態変化，真空	100
41	3	10	高・中		水ロケットを飛ばそう！	水ロケット飛ばし	物理	作用反作用，空気の圧縮，ロケット	100
42	5	1	高	1	アルキメデスの光線銃	凹面鏡反射で焦点に熱を集める	物理	光，反射，熱，焦点	50
43	5	2	中高	1	猫ひねりと兎ひねり	兎のゼロ角運動量ひねり	物理，生物	角運動量，動物の能力	50
44	5	3	高	1	風船電話	離れた炭酸ガス風船2つで会話	物理	音，音レンズ	50
45	5	4	高	1	ピンクのオルガン	自作パイプオルガン	物理	気柱共鳴	50
46	5	5	セ	2	ハンドメイド	手作り楽器バンドで環境ソング	環境	環境	50
47	6	1	高・中	1	科学的なみかたと超能力	念力，念動，念写，余地，透視，テレパシー	科学マジック	焼き鈍し，力学，てこ　他	50

48	6	2	中高	1	猫ひねりと兎ひねり	兎のゼロ角運動量ひねり	物理，生物	角運動量，動物の能力	50
49	6	3	セ	2	ハンドメイド	手作り楽器バンドで環境ソング	環境	環境	50
50	6	4	高	1	サイエンスマジック	科学マジックいろいろ	科学マジック	高周波，浮力，磁力，重心	50
51	6	5	退・中	1	逆立ちごま	大型逆立ちごま実演	物理	モーメント，重心，ものづくり	50
52	7	1	高	1	きみのからだで力学実験	体を使った実験	生物，物理	力，摩擦，力学，体のしくみ	50
53	7	2	セ	2	ハンドメイド	手作り楽器バンドで環境ソング	環境	環境	50
54	7	3	高	1	人間金床大実験	釘の上に寝て，腹上のコンクリートをハンマーで砕く	物理	圧力，慣性	50
55	7	4	高	1	ファラデーのかご	静電遮蔽，避雷針	物理	静電気，静電遮蔽	50
56	7	5	中・高	1	体験・超能力マジックショー	念力，念動，念写，余地，透視，テレパシー	科学マジック	焼き鈍し，力学，てこ　他	50
57	8	1	高	1	空気の温度差で作る蜃気楼発生装置	蜃気楼を実験で再現する	物理，地学	光，回折，蜃気楼	
58	8	2	高	1	夕焼けの実験	夕焼けを実験で再現する	物理，地学	光，散乱，波長，色	
59	8	3	高	1	アルキメデスの光線銃	凹面鏡反射で焦点に熱を集める	物理	光，反射，熱，焦点	
60	8	4	高		坂を登る玉	静電気力でアルミ小球が坂を登る	物理	静電気の引力斥力	
61	8	5	セ	1	とても水には流せません	高温水蒸気，サイフォン，過冷却，減圧沸騰，缶つぶしなど	物理	水の三態，圧力，大気圧，過冷却，減圧沸騰	
62	8	6	高		鉄球を用いたケルビン発電器	水の代わりに鉄球を用いたケルビン発電器	物理	静電気	
63	8	7	セ		空気ってすごい	空気の弾性，圧縮発火，大気圧でラップ割り，減圧沸騰	物理	内部エネルギー，空気，空気，減圧沸騰，大気圧	
64	8	8	大		偏光を利用した「光と影」の魅惑のステージ	偏光板を利用したさまざまな実験	物理	偏光，光，色	
65	9	1	中高	1	ウサギの「月面宙返り」	兎のゼロ角運動量ひねり	物理，生物	角運動量，動物の能力	100
66	9	2	セ	2	ハンドメイド	手作り楽器バンドで環境ソング	環境	環境	100
67	9	3	小	1	電動式竹とんぼ	モーターで上竹トンボを飛ばす	物理	作用反作用，ものづくり，モーター	
68	9	4	中・高	1	体験・超能力マジックショー	念力，念動，念写，余地，透視，テレパシー	科学マジック	焼き鈍し，力学，てこ　他	100
69	9	5	高	1	シャボン玉の中はなぁ～に？	シャボン玉を使った燃焼実験	化学	気体の性質，燃焼と爆発	100
70	11	1	高	1	くるくるお絵かきボード	ふりこ様のボードで絵を描く	数学，物理	図形，ふりこ，リサージュ	
71	11	2	高	1	五感のふしぎを探ろう	手触り，におい，味，目，音の実験	生物	感覚器官	100
72	11	3	セ・高	1	Mr. マサック「超能力の科学」	念動，コップ破壊，1円玉曲げ，蛍光灯を素手で光らせる，電気スタンドの電球を光らせる，予言，透視，スプーン曲げ	科学マジック	高周波，焼き鈍し，力学，てこ，電気回路	200
73	11	4	退	1	シャボン玉のふしぎショー	いろいろなシャボン玉をつくる	化学	シャボン玉，界面活性	100
74	11	5	科	1	サイエンスコンサート	科学をテーマにした自作曲演奏	科学一般	歌詞で物理・化学など勉強	200
75	11	6	セ	1	家でもできるかな	簡単にできる面白実験	物理	大気圧，サイフォン，過冷却，偏光板，吹き矢，ベルヌーイ	100
76	11	7	高	1	炭酸ガス風船通信	離れた炭酸ガス風船2つで会話	物理	音，音レンズ	200
77	11	8	小	1	シャボン玉に乗ろう！	風船に乗る，シャボン玉(空気)に乗る	物理	圧力，空気	200
78	11	9	高	1	溶かして遊ぼう！	溶けるということをいろいろな角度から実験	化学	溶解，気体の溶解度，共通イオン効果，再結晶	100
79	11	10	中高	1	トイレットペーパーと数楽	トレペの形状を使った数学・図形	数学	図形，計算法	100
80	11	11	大	1	光と遊ぶマジックゲーム	偏光板を利用したさまざまな実験	物理	偏光，光，色	100
81	11	12	中高	1	猫ひねりと兎ひねり	兎のゼロ角運動量ひねり	物理，生物	角運動量，動物の能力	100
82	11	13	般	1	水の蒸気を使った実験	水蒸気の性質などを使ったさまざまな実験	物理	大気圧，真空，低温沸騰，ヘロンの蒸気機関，風車を回す，蒸気ポンプ，火力発電	100
83	11	14	小	1	水芸	空気や水の実験	物理	噴水，空き缶つぶし，大気圧，浮沈子	100
84	11	15	高	1	おもちゃで科学	玩具で使われている科学原理	物理	音，光，回転動くおもちゃ，ものの作り	100
85	11	16	セ	2	球のレース	異なるコースを転がる鉄球を使ったゲーム形式のレース	物理	力学的エネルギー	100
86	11	17	中	1	鏡をつくってみよう	伝統的な方法での加賀篤作	化学	銀鏡反応	100
87	11	18	高	1	蛍光灯を科学する	蛍光灯のしくみや構造を調べる	物理	蛍光，トランス，変圧，蛍光灯	100
88	11	19	中	1	ドライアイスが見せる鮮やかな物質の変化	ドライアイスを使ったさまざまな実験	物理，化学	ドライアイスの色，温度，白煙の正体，Mg燃焼	100
89	11	20	大・高	1	グラフを歩こう！	人の軌跡でグラフを描く	数学，物理，技術	グラフ，超音波距離センサー	100
90	11	21	退	1	炭酸ガスがふえると地球温暖化がなぜおこる？	自作装置を用いた温暖化の解説	環境	温室効果，分子振動	100
91	13	1	高	1	ホバークラフトを作ってみよう	自作ホバークラフトの実演・体験	物理	摩擦，等速直線運動，ものづくり	100
92	13	2	高	2	炭酸ガス風船通信	離れた炭酸ガス風船2つで会話	物理	音，音レンズ	100
93	13	3	高	1	人間金床大実験	釘の上に寝て，腹上のコンクリートをハンマーで砕く	物理	圧力，慣性	100
94	14	1	小	1	水芸	空気や水の実験	物理	噴水，空き缶つぶし，大気圧，浮沈子	100
95	14	2	セ・高	1	Mr. マサック「超能力の科学」	念動，コップ破壊，1円玉曲げ，蛍光灯を素手で光らせる，電気スタンドの電球を光らせる，予言，透視，スプーン曲げ	科学マジック	高周波，焼き鈍し，力学，てこ，電気回路	100
96	15	1	セ	2	ヘルツの実験	ヘルツの実験など電波関連実験	物理	ヘルツの実験，受信器	100
97	15	2	高	1	省エネ電球の不思議	分光器で電灯の違いを見る	物理，環境	分光，電灯，スペクトル，省エネ，蓄光	100

98	15	3	中	1	空気砲	空気砲の実験	物理	空気の流れ，渦	100
99	15	4	高	1	不思議な科学・楽しい科学・おもしろ大実験	面白実験のいろいろ	物理，化学	酸・アルカリ，風船通信他	200
100	16	1	高	1	科学的なみかたと超能力	念力，念動，念写，余地，透視，テレパシー	科学マジック	焼き鈍し，力学，てこ　他	100
101	16	2	高		波の実験といろいろな振り子	ウェーブマシン，波，振り子，起きあがりこぼしの実験	物理	波動，浮き振り子，起きあがりこぼし，もの作り	100
102	16	3	中高	1	水虫先生と仲間たち	兎ひねりその他	物理，生物	角運動量，生物	100
103	16	4	高	1	サイエンスマジック	科学マジックいろいろ	科学マジック	高周波，浮力，磁力，重心	100
104	18	1	セ	1	球のレース	異なるコースを転がる鉄球を使ったゲーム形式のレース	物理	力学的エネルギー	
105	18	2	中		摩訶不思議な摩擦パワー	摩擦力に関するさまざまな実験	物理	摩擦力，分子間力	
106	18	3	大		磁場で光の振動面と色を変えよう	ファラデー回転の実験	物理	偏光，磁場，ファラデー回転	
107	18	4	科	1	鉄を燃やす？ふしぎな液体	液体酸素の実験	物理，化学	沸点，液体窒素，液体酸素，気体の三態，燃焼	
108	19	1	中	1	体験・超能力マジックショー	念力，念動，念写，余地，透視，テレパシー	科学マジック	焼き鈍し，力学，てこ　他	100
109	19	2	高	1	人間金床大実験	釘の上に寝て，腹上のコンクリートをハンマーで砕く	物理	圧力，慣性	100
110	19	3	中	1	バリアフリーの時代がやってくる	アイマスクをしてさまざまな体験	生物	バリアフリー，五感	100
111	19	4	般	1	楽しくなければ理科ではない	科学漫才ショー	物理，化学	音，化学変化　他多数	100
112	19	5	高	1	アルキメデスの光線銃	凹面鏡反射で焦点に熱を集める	物理	光，反射，熱，焦点	100
113	19	6	セ	2	球のレース	異なるコースを転がる鉄球を使ったゲーム形式のレース	物理	力学的エネルギー	100
114	19	7	中高	1	水虫先生と仲間たち	兎ひねりその他	物理，生物	角運動量，生物	100
115	20	1	セ	2	球のレース	異なるコースを転がる鉄球を使ったゲーム形式のレース	物理	力学的エネルギー	200
116	20	2	小	1	空気って力持ち！？	大気圧関連の実験	物理	大気圧，真空，マグデブルグ半球，ドラム缶つぶし　他	200
117	20	3	高	1	直径5mのジャンボシャボン玉に入ろう	円柱形シャボン膜に入る	化学	シャボン玉	200
118	20	4	小	1	シャボン玉に乗ろう！	風船に乗る，シャボン玉（空気）に乗る	物理	圧力，空気	100
119	20	5	高	1	切符の裏には何が書いてあるの？	磁気情報のしくみと見方	数学，物理，技術	磁気，磁気カード	100
120	20	6	小	1	生命（いのち）	受精から誕生まで，生物の実験	生物	受精，発生，進化	100
121	20	7	高	1	ファラデーのかご	静電遮蔽，避雷針	物理	静電気，静電遮蔽	100
122	20	8	中	1	ブランコのこぎ方を科学する	大型ブランコを大車輪させる	物理	パラメータ振子	100
123	20	9	小	1	水蒸	空気や水の実験	物理	噴水，空き缶つぶし，大気圧，浮沈子	100
124	20	10	高	1	化学マジックABC	化学反応などを使ったマジック，指マッチ，酸化還元，時計反応，振動反応他	化学	気化熱，酸・アルカリ，指示薬，時計反応，振動反応	100
125	20	11	高	1	カレーで大実験	カレーソース焼きそばの色変わり実験	化学	色素，クルクミン，酸・アルカリ	100
126	20	12	高	1	科学おもちゃのふしぎ	科学を使った玩具紹介，振動ゴキブリ他	物理	振動，音，回転，抵抗	200
127	20	13	セ・高	1	Mr. マサック「超能力の科学」	念動，コップ破壊，1円玉曲げ，蛍光灯を素手で光らせる，電気スタンドの電球を光らせる，予言，透視，スプーン曲げ	科学マジック	高周波，焼き鈍し，力学，てこ，電気回路	200
128	20	14	中高	1	ペットボトル・トラス競技	ペットボトルで大きな立体を作る	数学，技術	正多面体，もの作り	200
129	20	15	中	1	鏡をつくってみよう	伝統的な方法での加賀篤作	化学	銀鏡反応	100
130	20	16	高	1	浮上しているヘリコプターに重さはあるの？	浮上時の重さはどこに掛かるか実験	物理	作用反作用，力の釣り合い	100
131	20	17	高	1	蛍光管の科学	蛍光灯のしくみや構造を調べる	物理	蛍光，トランス，変圧，蛍光灯，チョッパーストロボ	100
132	20	18	退	1	なぜ地球温暖化がおこるのか？	自作装置を用いた温暖化の解説	環境	温室効果，分子振動	100
133	20	19	高	1	水の波と波力エアポンプ	自作水波発生装置でさまざまな実験	物理	水波の反射，干渉	100
134	20	20	中・セ	1	家でもできるかな「入門手力」	簡単な科学マジック	物理	浮力，空気，ふりこ，ベルヌーイ	100
135	20	21	高	1	大気の圧力を感じよう	大気圧，真空の実験	物理	大気圧，真空，マグデブルグ半球他	100
136	21	1	中	1	ブランコのこぎ方を科学する	大型ブランコを大車輪させる	物理	パラメータ振子	100
137	21	2	高・小	1	音ってなんだ！	鉄パイプ楽器，ストロー笛	物理	音，振動	100
138	21	3	セ	2	爆発ステージ！	エタノール，水素の爆発を使ったいろいろな実験	物理，化学	爆発，燃焼，作用反作用，エネルギー	100
139	21	4	中高	1	水虫先生と仲間たち	兎ひねりその他	物理，生物	角運動量，生物	100
140	22	1	高	1	水の波と波力エアポンプ	自作水波発生装置でさまざまな実験	物理	水波の反射，干渉	
141	22	2	中	1	水と空気のいたずら	2重プラカップによる全反射実験	物理	光，反射，全反射	
142	22	3	大	1	消えるカラー水中シャボン玉	化学反応を使って色変わりする水中シャボン玉	化学	酸・アルカリ，指示薬，親水基，疎水基，界面活性	
143	22	4	中		音ってなあに？	音に関するいろいろな実験	物理	音，振動，グラスハープ，エジソン蓄音機	
144	22	5	大		PETボトルでサイエンス！	PETから糸，アクセサリーを作る	化学，環境	樹脂，もの作り，環境	
145	22	6	中高	1	猫ひねりと兎ひねり	兎のゼロ角運動量ひねり	物理，生物	角運動量，動物の能力	
146	22	7	セ	2	強力磁石はここまでおもしろい！	磁石を使ったいろいろな実験	物理	磁石，磁力，電磁誘導，金属調べ	

147	23	1	般	1	お母さんは大科学者	家庭でできる実験，色が消える墨汁，PETボトルでアート	化学	ヨウ素の還元，PETのリサイクル	100
148	23	2	中高	1	ペットボトル・トラス競技	ペットボトルで大きな立体を作る	数学，技術	正多面体，もの作り	100
149	23	3	高	1	炭酸ガス風船通信	離れた炭酸ガス風船2つで会話	物理	音，音レンズ	100
150	23	4	高	1	省エネ電球で地球環境を考えよう	分光器で電灯の違いを見る	物理，環境	分光，電灯，スペクトル，省エネ，蓄光	100
151	23	5	セ	2	爆発ステージ！	エタノール，水素の爆発を使ったいろいろな実験	物理，化学	爆発，燃焼，作用反作用，エネルギー	100
152	23	6	高	1	不思議な楽器の実験	パイプホン，金属パイプ楽器	物理	音，気柱共鳴，固有振動	100
153	23	7	高	1	ファラデーのかご	静電遮蔽，避雷針	物理	静電気，静電遮蔽	100
154	24	1	セ	2	爆発ステージ！	エタノール，水素の爆発を使ったいろいろな実験	物理，化学	爆発，燃焼，作用反作用，エネルギー	200
155	24	2	高	1	直径5mのジャンボシャボン玉に入ろう	円柱形シャボン膜に入る	化学	シャボン玉	200
156	24	3	高	2	炭酸ガス風船通信	離れた炭酸ガス風船2つで会話	物理	音，音レンズ	200
157	24	4	高	1	おもちゃで科学	玩具で使われている科学原理	物理	音，光，回転動くおもちゃ，もの作り	100
158	24	5	科	1	おもしろ実験「静電気」	静電気のいろいろな実験	物理	静電気，静電誘導，誘電分極，静電気モーター，電気ベル他	100
159	24	6	小	1	風を見よう	空気を使った実験	物理	圧力，ベルヌーイ，風力発電，上昇気流	100
160	24	7	高	1	アルキメデスの光線銃	凹面鏡反射で焦点に熱を集める	物理	光，反射，熱，焦点	100
161	24	8	中	1	あなたの目を科学する！	盲点，補色，きき目，目が回る，立体視他	生物	目のつくり，目のはたらき	100
162	24	9	小	1	水蒸	空気や水の実験	物理	噴水，空き缶つぶし，大気圧，浮沈子	100
163	24	10	高	1	Mr．マサック「超能力の科学」	念動，コップ破壊，1円玉曲げ，蛍光灯を素手で光らせる，電気スタンドの電球を光らせる，予言，透視，スプーン曲げ	科学マジック	高周波，焼き鈍し，力学，てこ，電気回路	200
164	24	11	高	1	モアレで遊ぼう	モアレ縞を使った実験	物理	光，干渉，モアレ	200
165	24	12	高	1	大気の圧力を感じよう	大気圧，真空の実験	物理	大気圧，真空，マグデブルグ半球他	100
166	24	13	セ	1	自然○○思いっきりステージ	動物，植物に関するステージ，クイズ	生物	動物，植物	100
167	24	14	温	1	ふしぎ発見シャボン玉ショー	いろいろなシャボン玉をつくる	化学	シャボン玉，界面活性	100
168	24	15	小	1	生命（いのち）	受精から誕生まで，生物の実験	生物	受精，発生，進化	100
169	24	16	大	1	光マジックカードで遊ぼう	偏光板を利用したさまざまな実験	物理	偏光，光，色	100
170	24	17	小	1	酸性雨のしくみを探ろう	酸性雨を作る	化学，環境	燃焼，酸・アルカリ，酸性雨	100
171	24	18	中・セ	1	風船で魅せまショー	風船を使ったさまざまな実験	物理	大気圧，圧力，ベルヌーイ	200
172	27	1	科	1	たたいて吹いて，なんでも楽器	身近なものを楽器にする	物理	音，振動，気柱共鳴，固有振動	200
173	27	2	般	1	クイズ「科学の採点！？」	科学クイズと解答の実験	物理	色，音，重さ	200
174	27	3	高	1	バナナでクギが打てますか？	液体窒素で低温実験	物理，化学	物性，状態変化，低温，液体酸素，マイスナー効果	200
175	27	4	高	1	TVリモコンで赤外線の大実験	赤外線の性質	物理	赤外線，反射，透過，回折	200
176	27	5	小	1	フィルムキャップを飛ばそう	メタノールの爆発でキャップを飛ばす	化学	爆発，燃焼	100
177	27	6	セ・般	2	対決！科学マジックバトル	科学マジックいろいろ	物理，化学	力，化学反応，他	200
178	27	7	高	1	人間金床大実験	釘の上に寝て，腹上のコンクリートをハンマーで砕く	物理	圧力，慣性	200
179	28	1	小	1	科学マジックショー	気体，炎色反応，大気圧，液体窒素，水溶液を使った実験	物理，化学	気体，炎色反応，大気圧，液体窒素，水溶液を使った実験	100
180	28	2	般	1	クイズ身近な科学にチャレンジ！？	科学クイズと解答の実験	物理	色，音，重さ	100
181	28	3	高	1	TVリモコンで赤外線の不思議を調べよう	赤外線の性質	物理	赤外線，反射，透過，回折	100
182	28	4	セ	2	爆発ステージ！	エタノール，水素の爆発を使ったいろいろな実験	物理，化学	爆発，燃焼，作用反作用，エネルギー	100
183	29	1	高	1	酸性雨とpH	炭酸水と酸性雨の関係	化学，環境	酸性雨，酸・アルカリ，pH	100
184	29	2	セ	2	対決！科学マジックバトル	科学マジックいろいろ	物理，化学	力，化学反応，他	100
185	29	3	高	1	人間真空パック	布団圧縮袋に入って大気圧を感じる	物理	大気圧	100
186	30	1	大	1	音を見てみよう・光で再生してみよう	エジソン蓄音機，CDの原理	物理	音，レーザー，振動，蓄音機，CD	
187	30	2	高	1	色のないシャボン玉の不思議	シャボン膜の色と厚さの関係	物理，化学	光，干渉，色，界面活性	
188	30	3	般	1	静電気のおもしろ不思議実験	静電気の面白実験	物理	静電気	
189	30	4	セ	2	爆発ステージ！	エタノール，水素の爆発を使ったいろいろな実験	物理，化学	爆発，燃焼，作用反作用，エネルギー	
190	30	5			ダンボール箱で作るアーチ	懸垂線アーチのダンボール橋作り	物理，技術	懸垂線，構造力学，橋	
191	30	6			なぜ飛ぶの？紙飛行機で風洞実験	紙飛行機の実験	物理	揚力，ベルヌーイ，紙飛行機，コアンダ効果	
192	30	7	中		エジプトひもで作図しよう	ひもで図形を作る	数学	図形	
193	30	8	高		できるかなこの立体	見る角度によって違う形の立体を作る	数学	図形，立体	
194	30	9	高		ボトル・トロンボーンを演奏してみよう	音程が変えられる手作りPET笛	物理	音，気柱共鳴	
195	30	10	高		海草の成分でつくる人工つらら と人工クラゲ	アルギン酸を使った実験	化学，生物	アルギン酸の反応，食物繊維	
196	31	1	高	1	Mr．マサック「超能力の科学」	念動，コップ破壊，1円玉曲げ，蛍光灯を素手で光らせる，電気スタンドの電球を光らせる，予言，透視，スプーン曲げ	科学マジック	高周波，焼き鈍し，力学，てこ，電気回路	200

197	31	2	高	1	笹鳴りのふしぎ	笹鳴りの再現実験，熱で鳴るパイプ	物理	音，熱パイプ，定常波	200
198	31	3	大	1	光マジックカードと偏光アートの世界	偏光板を利用したさまざまな実験	物理	偏光，光，色	200
199	31	4	セ	1	クマちゃんブランコで大実験	大型ブランコを大車輪させる	物理	パラメータ振子	100
200	31	5	中		いろんなふうせん実験	風船を使った実験	物理，化学	風船割り，串刺し，ベルヌーイ，空気の重さ	100
201	31	6	高		見えないガスが見えてくる！	ヘリウムや二酸化炭素を使った実験	物理	気体の質量，静電気	100
202	31	7	セ	2	爆発ステージ！	エタノール，水素の爆発を使ったいろいろな実験	物理，化学	爆発，燃焼，作用反作用，エネルギー	200
203	31	8	セ・中	1	気合いで起こる？瞬間の科学	物理現象等を用いた一瞬の科学	物理，生物	慣性，遠心力，摩擦，磁石と電流，神経（反射）	200
204	31	9	退	1	ふしぎ発見シャボン玉クイズ	いろいろなシャボン玉をつくる	化学	シャボン玉，界面活性	200
205	31	10	小	1	生命（いのち）	受精から誕生まで，生物の実験	生物	受精，発生，進化	100
206	31	11	中高	1	猫ひねりと兎ひねり	兎のゼロ角運動量ひねり	物理，生物	角運動量，動物の能力	100
207	31	12	小	1	水蒸2001	空気や水の実験	物理	噴水，空き缶つぶし，大気圧，浮沈子	100
208	32	1	般	1	科学でマジックを解き明かせるか？	プロのマジシャンによる実演と解明	科学マジック	科学マジック	100
209	32	2	セ	1	クマちゃんブランコで大実験	大型ブランコを大車輪させる	物理	パラメータ振子	100
210	32	3	大		大地震の前兆を実験で再現	地震の前兆現象を再現する	地学，物理	地震，パルス電場，電磁波	100
211	32	4	小	1	フィルムキャップを飛ばそう	メタノールの爆発でキャップを飛ばす	化学	爆発，燃焼	100
212	32	5	般・セ	2	てこでも動かん！	てこに関する実験	物理	てこ，道具の形	100
213	32	6	中高	1	猫ひねりと兎ひねり	兎のゼロ角運動量ひねり	物理，生物	角運動量，動物の能力	100
214	33	1	高	1	鉄玉ロケット列車でゴーゴーGO！	鉄玉の作用反作用で列車を走らせる	物理	作用反作用	100
215	33	2	セ	2	爆発ステージ！	エタノール，水素の爆発を使ったいろいろな実験	物理，化学	爆発，燃焼，作用反作用，エネルギー	100
216	33	3	高	1	Mr. マサック「超能力の科学」	念動，コップ破壊，1円玉曲げ，蛍光灯を素手で光らせる，電気スタンドの電球を光らせる，予言，透視，スプーン曲げ	科学マジック	高周波，焼き鈍し，力学，てこ，電気回路	100
217	35	1	セ	2	爆発ステージ！	エタノール，水素の爆発を使ったいろいろな実験	物理，化学	爆発，燃焼，作用反作用，エネルギー	100
218	35	2	高	1	科学的なみかたと超能力	念力，念動，念写，余地，透視，テレパシー	科学マジック	焼き鈍し，力学，てこ　他	100
219	35	3	科	1	リズミック・ウォーター	振動反応	化学	振動反応	100
220	35	4	科	1	低温の化学	液体窒素を使った実験	物理，化学	低温の化学，液体酸素	100
221	35	5	科	1	電子レンジを使っておし花を作ろう	簡単押し花作り	生物	押し花つくり	100
222	35	6	科	1	燃えないハンカチ	アルコールの燃焼，気化熱	化学，物理	温度，気化熱	100
223	36	1	高・般	1	酸性雨について考えよう	炭酸水と酸性雨の関係	化学，環境	酸性雨，酸・アルカリ，pH	100
224	36	2	小	1	タヌキの手品	五感を生かした手品，錯覚	生物	錯覚，五感	100
225	36	3	セ	1	クマちゃんブランコで大実験	大型ブランコを大車輪させる	物理	パラメータ振子	100
226	36	4	セ	2	爆発ステージ！	エタノール，水素の爆発を使ったいろいろな実験	物理，化学	爆発，燃焼，作用反作用，エネルギー	100
227	39	1	高	1	実験による「コリオリの力」から「低気圧・高気圧」の演示	フーコーの振り子，コリオリの力，低気圧，高気圧の演示	地学	フーコーの振り子，コリオリの力，低気圧，高気圧	
228	39	2	高	1	驚き！表面張力パワー	水滴を利用して表面張力を観せる	物理	表面張力，	
229	39	3	般・セ	2	てこでも動かん！	てこに関する実験	物理	てこ，道具の形	
230	39	4	大	1	忍者アメンボのひみつ	金属アメンボで表面張力の実験	物理，生物，環境	アメンボ，表面張力，界面活性剤	
231	40	1	小	1	手と足のひみつチェックで科学する！！	受精から誕生まで，生物の実験	生物	受精，発生，進化	100
232	40	2	中高	1	いろいろな動物と遊ぼう？	兎のゼロ角運動量ひねり	物理，生物	角運動量，動物の能力	100
233	40	3	大	1	地球の自転により生まれる力	コリオリの力の実験	地学，物理	コリオリの力，自転	100
234	40	4	退	1	自転車の車輪をコマにして回してみよう	コマとジャイロ，歳差運動の実験	物理	慣性モーメント，コマ，もの作り，ジャイロ	100
235	40	5	高	1	Mr. マサック「超能力の科学」	念動，コップ破壊，1円玉曲げ，蛍光灯を素手で光らせる，電気スタンドの電球を光らせる，予言，透視，スプーン曲げ	科学マジック	高周波，焼き鈍し，力学，てこ，電気回路	100
236	40	6	小	1	○○○○ころりん	斜面を転がるもののレース	物理	慣性モーメント，回転，並進エネルギー	100
237	40	7	セ・般	2	てこでも動かん！	てこに関する実験	物理	てこ，道具の形	100
238	40	8	セ	1	オットびっくり！音の大実験	音が出るもののいろいろ実験	物理	音，振動，気柱共鳴，固有振動	100
239	40	9	中	1	超能力マジックを科学であばけ！	科学マジック	物理，化学	色変わり，力，高周波　他	100
240	40	10	小	1	水蒸2002	空気や水の実験	物理	噴水，空き缶つぶし，大気圧，浮沈子	100
241	40	11	大	1	グラフを描く原理を知ろう！	人の軌跡でグラフを描く	数学，物理，技術	グラフ，超音波距離センサー	100
242	41	1	般	1	チャレンジサイエンス！君も今日から科学者だ	プロのマジシャンによる実演と解明	科学マジック	科学マジック	200
243	41	2	中高	1	いろいろな動物と遊ぼう？	兎のゼロ角運動量ひねり	物理，生物	角運動量，動物の能力	200
244	41	3	小	1	ハラ・ハラ・バランス	釣り合いやバランスに視点をおいた実験	物理	釣り合い，バランス，重心，もの作り	200
245	41	4	高	1	人間金床大実験	釘の上に寝て，腹上のコンクリートをハンマーで砕く	物理	圧力，慣性	200
246	41	5	中高	1	笹鳴りのふしぎ	笹鳴りの再現実験，熱で鳴るパイプ	物理	音，熱パイプ，定常波	200
247	41	6	セ・般	2	科学マジックバトル2	科学マジックいろいろ	物理，化学	力，化学反応，他	200

248	42	1	高	1	超能力と科学	念力，念動，念写，余地，透視，テレパシー	科学マジック	焼き鈍し，力学，てこ　他	100
249	42	2	セ	2	爆発ステージ！	エタノール，水素の爆発を使ったいろいろな実験	物理，化学	爆発，燃焼，作用反作用，エネルギー	100
250	42	3	高	1	マジックは科学	念力，念動，念写，余地，透視，テレパシー	科学マジック	焼き鈍し，力学，てこ　他	100
251	43	1	高	1	Mr. マサック「超能力の科学」	念動，コップ破壊，1円玉曲げ，蛍光灯を素手で光らせる，電気スタンドの電球を光らせる，予言，透視，スプーン曲げ	科学マジック	高周波，焼き鈍し，力学，てこ，電気回路	
252	43	2	委		じっとしなくちゃ！慣性の法則	慣性の法則にまつわるさまざまな実験	物理	慣性，慣性力	
253	44	1	セ・般	2	てこでも動かん！	てこに関する実験	物理	てこ，道具の形	100
254	44	2	高	1	科学的なみかたと超能力	念力，念動，念写，余地，透視，テレパシー	科学マジック	焼き鈍し，力学，てこ　他	100
255	44	3	科	1	超電導の実験	液体窒素温度で超電導実験	物理	超電導，マイスナー効果，ピン止め効果	100
256	44	4	科	1	磁石の実験	電磁誘導で100人おどし	物理	電磁誘導，誘導電流，感電	100
257	44	5	科	1	灯りの実験	シャープペンシルの芯でエジソン電球	物理	ジュール熱，電球	100
258	44	6	科	1	どっきりビリビリマシーン	バンデグラフを用いた静電気実験	物理	静電気，コロナ放電	100
259	45	1	般	1	科学でマジックを解き明かせるか？	プロのマジシャンによる実演と解明	科学マジック	科学マジック	100
260	45	2	セ・小	2	科学の鉄人「実験バトル」	数人で実験を競い合う	物理，化学	音，大気圧，爆発	100
261	45	3	般		出前「ディスカバリールーム」	ステージに環境部屋を作って実験	環境	環境問題一般	100
262	45	4	小		なるほど！サイエンスショー	空気，気体，液体窒素の実験	物理	空気，気体，液体窒素	100
263	46	1	高・般	1	酸性雨について考えよう	炭酸水と酸性雨の関係	化学，環境	酸性雨，酸・アルカリ，pH	100
264	46	2	セ	2	科学マジックバトル2	科学マジックいろいろ	物理，化学	力，化学反応，他	100
265	46	3	セ	1	クマちゃん，自転車に挑戦	ジャイロ効果で自立する自転車	物理	ジャイロ，歳差運動	100
266	46	4	小	1	タヌキの手品	五感を生かした手品，錯覚	生物	錯覚，五感	100
267	47	1	大		磁石を使った手作りイルカロボットで遊ぼう	磁気マイクロマシンの実験	物理，技術	振動磁場，電流と磁場，マイクロマシン	
268	47	2	高		知ってびっくり！酵素の性質	タラヨウや蛍の光の酵素実験，	生物，化学	酵素，タンパク質	
269	47	3	般	1	ダンシングストローズ	いろいろ浮沈子	物理	浮力，もの作り	
270	47	4	高		白金の不思議なはたらき	白金の触媒作用，水の合成	化学	白金の触媒作用	
271	47	5	高	1	針金に録音してみよう	針金を磁化して録音，再生	物理	磁気，誘導電流，録音の原理	
272	48	1	小		長い吹き矢・短い吹き矢	吹き矢の科学	物理	慣性力，もの作り，エネルギー	100
273	48	2	セ	1	ジャイロってなんじゃいろ？	ジャイロと歳差運動，自立自転車など	物理	ジャイロ効果，歳差運動	100
274	48	3	小	1	水蚤2003	空気や水の実験	物理	噴水，空き缶つぶし，大気圧，浮沈子	100
275	48	4	高	1	超低温の世界を知ろう	液体窒素のさまざまな実験	物理，化学	低温，液体酸素，超伝導，ドライアイス	100
276	48	5	高	1	Mr. マサック「超能力の科学」	念動，コップ破壊，1円玉曲げ，蛍光灯を素手で光らせる，電気スタンドの電球を光らせる，予言，透視，スプーン曲げ	科学マジック	高周波，焼き鈍し，力学，てこ，電気回路	100
277	48	6	中		宇宙　実験と空想	宇宙での実験を仮定しておこなう	物理，化学，地学	爆発，宇宙，真空，音，無重力	100
278	48	7	中	1	とても水には流せません1・2	高温水蒸気，サイフォン，過冷却，減圧沸騰，缶つぶしなど	物理	水の三態，圧力，大気圧，過冷却，減圧沸騰	100
279	48	8	般		超音波マジカル・サイエンス・ショー	超音波を使った実験	物理	音，超音波	100
280	49	1	中高	1	笛鳴りにチャレンジ	笛鳴りの再現実験，熱で鳴るパイプ	物理	音，熱パイプ，定常波	200
281	49	2	セ	1	ジャイロってなんじゃいろ？	ジャイロと歳差運動，自立自転車など	物理	ジャイロ効果，歳差運動	200
282	49	3	高		宇宙を感じよう！	真空や空気に関する実験	物理	真空，空気，宇宙，無重力	200
283	49	4	般		マリックに挑戦！究極の科学マジック	プロのマジシャンによる実演と解明	科学マジック	科学マジック	200
284	49	5	高	1	ファラデーのかご	静電遮蔽，避雷針	物理	静電気，静電遮蔽	200
285	49	6	中高	1	いろいろな動物と遊ぼう？	兎のゼロ角運動量ひねり	物理，生物	角運動量，動物の能力	200
286	50	1	高	1	コミカル科学マジック実験	念力，念動，念写，余地，透視，テレパシー	科学マジック	焼き鈍し，力学，てこ　他	100
287	50	2	セ	2	球のレース	異なるコースを転がる鉄球を使ったゲーム形式のレース	物理	力学的エネルギー	100
288	50	3	科	1	ドライアイスであそんでみよう	ドライアイスでいろいろな実験	物理，化学	気化，状態変化，酸・アルカリと指示薬，低温	100
289	50	4	科	1	なんでもスピーカー	なんでも共鳴板に使う	物理	音，共鳴，スピーカー，振動，電磁力	100
290	50	5	科	1	エジソンに挑戦！あかりの実験	シャープペンシルの芯でエジソン電球	物理	ジュール熱，電球	100
291	50	6	科	1	どっきりびりびりマシーン	バンデグラフを用いた静電気実験	物理	静電気，コロナ放電	100
292	51	1	退	1	シャボン玉ショー&クイズ	いろいろなシャボン玉をつくる	化学	シャボン玉，界面活性	200
293	51	2	大	1	省エネ電球のふしぎ	分光器で電灯の違いを見る	物理，環境	分光，電灯，スペクトル，省エネ，蓄光	200
294	51	3	セ・般	2	対決！科学マジックバトル	科学マジックいろいろ	物理，化学	力，化学反応，他	200
295	52	1	大・般	1	省エネ電球の不思議	分光器で電灯の違いを見る	物理，環境	分光，電灯，スペクトル，省エネ，蓄光	100
296	52	2	セ	1	実験の鉄人	空気砲やブーメランなど簡単な実験	物理	空気，ブーメラン，もの作り	100
297	52	3	中高	1	いろいろな動物と遊ぼう？	兎のゼロ角運動量ひねり	物理，生物	角運動量，動物の能力	100

298	52	4	小		ザリガニでお勉強	ザリガニを使って生物の勉強	生物	ザリガニの生態	100
299	52	5	中高	1	釜鳴りにチャレンジ	釜鳴りの再現実験，熱で鳴るパイプ	物理	音，熱パイプ，定常波	100
300	53	1	高		科学的なみかたと超能力	念力，念動，念写，余地，透視，テレパシー	科学マジック	焼き鈍し，力学，てこ　他	100
301	53	2	高		見えない気体を見てみよう	空気，二酸化炭素，ヘリウムなどの実験	物理，化学	気体の性質，状態変化，浮力	100
302	53	3	博		空気の力	空気の重さ，大気圧，缶つぶしなど	物理	空気，大気圧，真空	100
303	54	1	大		電車の不思議	慣性力，加速度運動，慣性	物理	慣性，慣性力，加速度運動	100
304	54	2	小		音のなぞをさぐる！	音のいろいろ実験	物理	音，振動，気柱共鳴，固有振動，もの作り	100
305	54	3	小		水蕉2004	空気や水の実験	物理	噴水，空き缶つぶし，大気圧，浮沈子，アルキメデスの原理	100
306	54	4	高	1	波の中はどんな動き？波力を利用できないの？	自作水波発生装置でさまざまな実験	物理	水波の反射，干渉，波力エアポンプ	100
307	54	5	高	1	Mr. マサック「超能力の実験」	念動，コップ破壊，1円玉曲げ，蛍光灯を素手で光らせる，電気スタンドの電球を光らせる，予言，透視，スプーン曲げ	科学マジック	高周波，焼き鈍し，力学，てこ，電気回路	100
308	54	6	中	1	空気のすご～い力	空気，大気圧の実験，ボウリング球を浮かす	物理	大気圧，空気	100
309	54	7	中高	1	釜鳴りの謎をさぐる	釜鳴りの再現実験，熱で鳴るパイプ	物理	音，熱パイプ，定常波	100
310	54	8	セ	1	モーレツ！大気圧教室	大気圧，吸盤などの実験	物理	大気圧，真空	100
311	55	1	委	1	磁ーショック！	強力磁石を使った実験	物理	磁石，磁力，着磁・消磁，強磁性・常磁性・反磁性	200
312	55	2	中・般	2	対決！科学マジックバトル	科学マジックいろいろ	物理，化学	力，化学反応，他	200
313	56	1	中・高	2	科学戦隊実験じゃ！	爆発実験や科学マジックなど	物理，化学	爆発，燃焼，化学反応他	100
314	56	2	科	1	大気圧の手品	大気圧，真空	物理	大気圧，真空，空気	100
315	56	3	科	1	ピリピリマシーンの実験	バンデグラフを用いた静電気実験	物理	静電気，コロナ放電	100
316	56	4	科	1	エジソンに挑戦！あかりの実験	シャープペンシルの芯でエジソン電球	物理	ジュール熱，電球	100
317	57	1	セ	1	実験の鉄人2004	大気圧や音などの実験	物理	音，大気圧，真空，空気	200
318	57	2	中・般	2	対決！静電気実験バトル	静電気関連実験	物理	静電気，静電誘導，誘電分極，放電	200
319	57	3	大	1	科学で見る不思議現象	科学マジック全般	科学マジック	科学マジック	200
320	58	1	高	1	Mr. マサック「超能力マジックの実験」	念動，コップ破壊，1円玉曲げ，蛍光灯を素手で光らせる，電気スタンドの電球を光らせる，予言，透視，スプーン曲げ	科学マジック	高周波，焼き鈍し，力学，てこ，電気回路	100
321	58	2	高		エジソンに挑戦	シャープペンシルの芯でエジソン電球	物理	ジュール熱，電球	100
322	58	3	般	1	ドクター・ナダレンジャーの自然災害の科学実験	雪崩の実験，液状化の実験，揺れの実験	地学，物理	雪崩，地震，液状化，共振	100
323	58	4	高		超低温の世界を知ろう	液体窒素関連実験	物理，化学	低温，液体酸素，超伝導，ドライアイス	100
324	59	1	博	1	巨人の肩に乗って	ガリレオ，ニュートン，アインシュタインの実験紹介	物理	運動，相対性原理，科学史	100
325	59	2	セ	1	モーレツ！大気圧教室Ⅱ	大気圧，吸盤などの実験	物理	大気圧，真空	100
326	59	3	小	1	音でおっとっと	音に関する実験，楽器の科学	物理，音楽	テルミン，音，振動，気柱共鳴	100
327	59	4	中	1	空気のすご～い力	空気，大気圧の実験，ボウリング球を浮かす	物理	大気圧，空気	100
328	59	5	中・般	2	対決！科学マジックバトル3	科学マジックいろいろ	物理，化学	力，化学反応，他	100
329	59	6	学生	1	さあ実験してみよう！科学のススメ	弾性・非弾性，高周波，シャボン玉など	物理，化学	弾性，はね返り，高周波，静電気，シャボン玉	100
330	60	1	科	1	ザ☆シャボン玉	巨大シャボン玉実験	化学	シャボン玉，界面活性	150
331	60	2	科	1	だるまおとし	だるま落としと慣性の実験	物理	慣性	150
332	60	3	セ	1	モーレツ！大気圧教室	大気圧，吸盤などの実験	物理	大気圧，真空	150
333	60	4	般	1	ぜんちゃんの「慣性の法則」	慣性の面白実験	物理	慣性	150
334	60	5	中	2	爆発ステージ！	エタノール，水素の爆発を使ったいろいろな実験	物理，化学	爆発，燃焼，作用反作用，エネルギー	150
335	60	6	委	1	水が教える大気圧	空気，大気圧の実験，ボウリング球を浮かす	物理	大気圧，空気	150
336	61	1	中		空気でものを浮かべよう	ベルヌーイの定理，空気ロケット	物理	ベルヌーイ，空気	100
337	61	2	博		みんなで予想！コロコロレース	斜面の落下速度を競う	物理	回転モーメント，並進エネルギー	100
338	61	3	高	1	ファラデーのかご	静電遮蔽，避雷針	物理	静電気，静電遮蔽	100

①サイエンスショー演示者の職種割合

合計338出展のガイドブック・資料等に366人が記載されていた。冊子等への出演者の記載人数は限りがあり，正確な全出演者数はそれよりもやや多いと考えられる。ただし，資料中のショーでは大人数の出演はほとんどなく，職種割合の目安としては十分であると考える。

それぞれの割合を「表：３．(5)－２」示す。高校教員が１／３以上を占めているが，中高一貫高で主に高校担当であったり，委員会・教育センター等でもともと高校教員だった人数などを加えると，さらに比率は上がる。もともとの教員数は「表：３．(5)－３」に示す通り，高校教員は中学校教員とほぼ同数で，その数は小学校教員よりずっと少ない。その意味からも高校教員の比率の多さが際立っている。ただし，この教員数には理科以外の教科も含まれているので，文部科学省「(2004年度) 科学技術理解増進施策の現状」にある資料から，その年の総教員数および，そのうち理科に携わる教員数（推計）を「表：３．(5)－４」に示す。小学校教員については専門が理科であるかどうかの資料はなく，全員が理科に携わると推測しての数値である。

これらの資料より，サイエンスショー出展者について，小学校教員が高等学校教員の１／３以下，中学校教員は１／４以下の人数しかいないことについて，やはり「もともと小中に比べ，高校理科教員数が多いから」という理由は否定される。

「表：３．(5)－２」サイエンスショー演示者の職種割合

職種等	人	%
小学校教員	37	10.1
中学校教員	31	8.5
中高一貫・中等教育学校	22	6.0
高等学校教員	127	34.7
大学教員	21	5.7
退職教員	10	2.7
教育委員会・教育センター等	57	15.6
科学館等	27	7.4
一般	31	8.5
大学生のみの出展	1	0.3
不明	2	0.5
合計	366	100.0

「表：３．(5)－３」小・中・高校の教員数

区分	小学校	中学校	高等学校	中等教育学校
人数	417,862	248,264	247,796	818

※2006年度　公立・国立・私立教員の合計数
出典：文部科学省　2006年度学校基本調査（確定値）より
http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/001/06121219/index.htm

「表：３．(5)－４」小・中・高校の教員数と理科に携わる教員数（注＊）

区分	小学校	中学校	高等学校
全教員数	414,908	250,064	260,548
理科に携わる人数	414,908	28,025	30,212

※2004年度　公立・国立・私立教員の合計数
出典：文部科学省　科学技術理解増進施策の現状（2004年度学校基本調査をもとに作成）
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/gijyutu/006/shiryo/05062401/005.pdf
（注＊）中学校に関する数値には中等教育学校（前期）を，高校に関する数値には中等教育学校（後期）及び高等専門学校を含んでいる。

では，なぜ高等学校教員が多いのか。これを探る資料として，サイエンス展示・実験ショーアイディアコンテスト（主催：ＪＳＴ）の第１回～第６回の「実験ショー部門」の応募者の職種割合を「表：３．(5)－５」に示す。サイエンスショーを新規開発または工夫して，賞に応募する割合も高校教員が１／３近くを占めていることが分かる。

「表：３．(5)－５」　「実験ショー部門」の応募者の職種割合

職種等	1回	2回	3回	4回	5回	6回	合計	%
小学校教員	1	0	0	0	0	0	1	0.6
中学校教員	1	1	3	4	6	4	19	11.0
高等学校教員	3	12	2	10	11	9	47	27.2
大学・研究員	5	2	2	3	4	7	23	13.3
科学館等	9	6	6	4	6	4	35	20.2
その他	14	5	15	4	6	4	48	27.7
合計	33	26	28	25	33	28	173	100.0

※教育センターは科学館等またはその他に，教育委員会はその他に分類
出典：「サイエンス展示・実験ショーアイディアコンテスト総録　第1回（1996）～第6回（2001）」，ＪＳＴ，2002.3

サイエンスショー出展者には高等学校教員が多く，それに比較して小中教員が少ない理由を考えてみた。私は高等学校教員を４年以上，中学校教員を７年以上，教育委員会・青少年科学センター所員・主事（教育センターの意味合いが強い）を７年経験している。科学センターでは中等部を４年，高等部を３年担当し，また，小中高全校種の理科関係教員と交流があった。これらの経験から知り得た「各校種の勤務事情の違い」に加え，上記資料等から以下のような理由が推測できるのではないかと考えた。

－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－

・サイエンスショーは開発にも演示にも，高校教員程度の専門性や知識・実験技術が要求される。あるいは必要であると思われている。
・小中は現場が忙しすぎて，サイエンスショーなどに手が回らない。高等学校は授業の持ち時間が小中より少なく，また研修日などが保証されているところが多い。
・高校は「物理関係だけ」など，各自の専門性を生かした教材開発等ができるが，小は全教科，中理は物化生地すべてのものをおこなわなければならず，ショー的内容にまで発展させる余裕がない。
・小中でおこなう実験内容などはサイエンスショーに向かない。高校（特に物理）の実験は科学の祭典などでのサイエンスショーに向いている。これについては次の「②」で触れる。
・科学の祭典などの一部にはＪＳＦと日本物理教育学会などが共同で立ち上げたものもある（注＊１）。同学会学会構成員には小中教員は少なく（注＊２），したがって参加者自体も小中は少なくなっている。

（注＊１）例えば「科学の祭典大阪大会」では，主催の一つとして「日本物理教育学会近畿支部」がずっと入っている。

（注＊２）日本物理教育学期ＷＥＢ（http://wwwsoc.nii.ac.jp/pesj/about.html）によると，「約1500名の会員の内訳は高校関係者が６割，大学関係者が３割，その他，研究所，教育センター，教育委員会，小・中学校，専門学校，メーカーなどの関係者」とある。

－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－

②サイエンスショーの内容

サイエンスショーの内容を物理・化学・生物・地学・環境・技術・数学・科学マジック（分類不能なもの）などに分けた。それを「表：３．(5)－６」に示す。

２領域以上にまたがるものもあるので出展338以上の領域数になっている。

その結果，物理関係の内容が半数以上を占めた。科学マジックのタネも多くが物理関係であることを考えると，その割合は６割を超えている。

「表：３．(5)－６」　サイエンスショーの内容（領域）

領域	出展数	%
物理	248	57.4
化学	75	17.4
生物	31	7.2
地学	10	2.3
環境	17	3.9
技術	8	1.9
数学	9	2.1
科学マジック	32	7.4
科学全般	1	0.2
音楽	1	0.2
合計	432	100.0

※科学マジックでも領域に振り分けられるものはそちらに算入した

補完資料として，サイエンス展示・実験ショーアイディアコンテスト（主催：ＪＳＴ）の第１回～第６回の「展示物部門」および「実験ショー部門」の合計の応募内容の領域別割合を「表：３．(5)－７」に示す。

合計を掲載するのは，部門別の資料がないからであるが，その理由としては，第１回～第３回までは部門別の賞がなかったことと，もともと区分は応募者が勝手に決めていたのであるが，実際は，どちらとも決められないもの，例えば，展示物を使ったサイエンスショーなどもあり得るからである。

この結果，サイエンスショーを新規開発して賞に応募する割合も物理が半分以上を占めていることが分かる。

「表：３．(5)－７」　展示物部門および実験ショー部門の合計の応募内容の領域別割合

領域	1回	2回	3回	4回	5回	6回	合計	%
物理	60	64	40	61	65	58	348	50.3
化学	7	12	5	7	9	5	45	6.5
生物	7	13	2	9	5	7	43	6.2
地学	17	5	11	11	8	10	62	9.0
数学	8	7	6	12	7	5	45	6.5
科学技術	9	11	12	10	17	8	67	9.7
サイエンスアート	6	6	3	11	0	9	35	5.1
その他	10	6	8	6	9	8	47	6.8
合計	124	124	87	127	120	110	692	100.0

(出典：「サイエンス展示・実験ショーアイディアコンテスト総録　第1回 (1996) ～第6回 (2001)」　ＪＳＴ，2002.3)

サイエンスショーの内容に物理領域が多い理由はどこにあるのか。理科教員のうち物理を専門とする人だけが突出して多く，そのために物理関係のショーの数が多いなどとは考えられない。やはり「内容」に特徴があるのではないかと考えられる。

そこで，私自身が実際に見学した多くのショーから考えられることをまとめてみた。

・物理実験は音や光，圧力など身近でインパクトがあるものが多い。
・再現性が高い。
・現象が顕著で大きく，ショーとして見せるのにも適している。
・装置の大型化が他の領域に比べて容易である。

次に，他の領域が物理領域に比べて少ないのは以下のような理由が考えられるのではないか。

・化学領域でサイエンスショーに適しているのは，指示薬や酸・アルカリ，振動反応，燃焼と爆発，炎色反応など，現象が顕著で見ていて面白いものに限られる。
・大量の化学薬品等をステージに持ち込むのが管理上および安全上難しい。
・生物や地学は，ショーに適した内容が少なく，生き物などの準備も難しい。
・装置等の大型化が難しく，大きなステージ実験に向かない。

以上，あくまで推測の域を出ないが，事実として「物理的内容が突出して多い」ことは，次章以降，引き続き分析していく。

３．(6)サイエンスショーと学習指導要領との関わり

「３．(5)」の分析結果より，物理的内容以外は数が少ない。それらは学習指導要領との関連性のピックアップも容易であるので，直接指導要領と対比して抜き出すことにした。

物理的内容はそれらに比較してはるかに多い。資料数が多いので，これから系統的に分析した場合の信頼性は他領域より高いと言える。つまり研究に適していると言えるので，この部分に力点を置いて調査した。ただし，資料数が多いので指導要領との照合も複雑である。したがって，以下のような手法を考えた。

①指導要領から物理的内容のみを抜粋する。

小・中・高校の学習指導要領（2006年現在使われているもの）から，物理的な内容の「内容」および「内容の取り扱い」のみを順に抜き出したものを【巻末資料２】（p.87）に示す。

途中，番号が飛んだり重複したりしているものは，指導要領からの抜き出しの過程で途中の番号が他の領域（化学・生物・地学・総合的な環境の内容・分類不能など）に振り分けられたためである。

②分野・内容で並べ替える

次に，上記内容を「光」「熱」など共通する分野で並べ替える。また，「内容の取扱」については削除する。「力」「運動」「エネルギー」など関連する分野は近くに配置し，見逃しがないように留意した。それを「表：３．(6)－１」に示す。

この表を用いることで，サイエンスショーの実験内容が，第何学年のどの単元等で利用できるかを見極めやすくした。その際の注意として，最終チェックの時に学習指導要領の「内容の取扱」で制限されている内容でないかを確認した。

「表：3．(6)－1」　物理領域を内容別に並べ替えた表

※「分野」の分け方は厳密なものではない

分野	学年・教科等	単元		内容
力	小学校4年	B　物質とエネルギー	(1)	閉じ込めた空気及び水に力を加え，そのかさや圧し返す力の変化を調べ，空気及び水の性質についての考えをもつようにする。
	小学校4年	B　物質とエネルギー	ア	閉じ込めた空気を圧すと，かさは小さくなるが，圧し返す力は大きくなること。
	小学校4年	B　物質とエネルギー	イ	閉じ込めた空気は圧し縮められるが，水は圧し縮められないこと。
	小学校5年	B　物質とエネルギー	(2)	てこを使い，力の加わる位置や大きさを変えて，てこの仕組みや働きを調べ，てこの規則性についての考えをもつようにする。
	小学校5年	B　物質とエネルギー	ア	水平につり合った棒の支点から等距離に物をつるして棒が水平になったとき，物の重さは等しいこと。
	小学校5年	B　物質とエネルギー	イ	力を加える位置や力の大きさを変えると，てこを傾ける働きが変わり，てこがつり合うときにはそれらの間に一定のきまりがあること。
	小学校5年	B　物質とエネルギー	(3)	おもりを使い，おもりの重さや動く速さなどを変えて物の動く様子を調べ，物の動きの規則性についての考えをもつようにする。
	小学校5年	B　物質とエネルギー	ア	糸につるしたおもりが1往復する時間は，おもりの重さなどによっては変わらないが，糸の長さによって変わること。
	小学校5年	B　物質とエネルギー	イ	おもりが他の物を動かす働きは，おもりの重さや動く速さによって変わること。
	中学1分野	(1)身近な物理現象	(ア)	物体に力を働かせる実験を行い，物体に力が働くとその物体が変形したり動き始めたり，運動の様子が変わったりすることを見いだすとともに，物体に働く2力についての実験を行い，力がつり合うときの条件を見いだすこと。
	中学1分野	(1)身近な物理現象	(イ)	圧力についての実験を行い，圧力は力の大きさと面積に関係があることを見いだすとともに，空気に重さがあることを調べる実験を行い，その結果を大気圧と関連付けてとらえること。
運動とエネルギー	中学1分野	(5)運動の規則性	(5)	運動の規則性
	中学1分野	(5)運動の規則性		物体の運動やエネルギーに関する観察，実験を通して，物体の運動の規則性やエネルギーの基礎について理解させるとともに，日常生活と関連付けて運動とエネルギーの初歩的な見方や考え方を養う。
	中学1分野	(5)運動の規則性	(ア)	物体の運動についての観察，実験を行い，運動には速さと向きがあることを知ること。
	中学1分野	(5)運動の規則性	(イ)	物体に力が働く運動及び力が働かない運動についての観察，実験を行い，力が働く運動では物体の速さなどが変わること及び力が働かない運動では物体は等速直線運動をすることを見いだすこと。
	中学1分野	(5)運動の規則性	(ウ)	エネルギーに関する実験や体験を通して，エネルギーには運動エネルギー，位置エネルギー，電気，熱や光など様々なものがあることを知るとともに，エネルギーが相互に変換されること及びエネルギーが保存されることを知ること。
	中学1分野	(5)運動の規則性	(ア)	物体の運動についての観察，実験を行い，運動には速さと向きがあることを知ること。
	中学1分野	(5)運動の規則性	(イ)	物体に力が働く運動及び力が働かない運動についての観察，実験を行い，力が働く運動では物体の速さなどが変わること及び力が働かない運動では物体は等速直線運動をすることを見いだすこと。
	中学1分野	(5)運動の規則性	(ウ)	エネルギーに関する実験や体験を通して，エネルギーには運動エネルギー，位置エネルギー，電気，熱や光など様々なものがあることを知るとともに，エネルギーが相互に変換されること及びエネルギーが保存されることを知ること。
	物理Ⅰ	(3)運動とエネルギー	(3)	運動とエネルギー
	物理Ⅰ	(3)運動とエネルギー		日常に起こる物体の運動や様々なエネルギーの現象を観察，実験などを通して探究し，それらの基本的な概念や法則を理解させ，運動とエネルギーについての基礎的な見方や考え方を身に付けさせる。
	物理Ⅰ	(3)運動とエネルギー	ア	物体の運動
	物理Ⅰ	(3)運動とエネルギー	(ア)	日常に起こる物体の運動
	物理Ⅰ	(3)運動とエネルギー	(イ)	運動の表し方
	物理Ⅰ	(3)運動とエネルギー	(ウ)	運動の法則
	物理Ⅰ	(3)運動とエネルギー	イ	エネルギー
	物理Ⅰ	(3)運動とエネルギー	(ア)	エネルギーの測り方
	物理Ⅰ	(3)運動とエネルギー	(イ)	運動エネルギーと位置エネルギー
	物理Ⅰ	(3)運動とエネルギー	(ウ)	熱と温度
	物理Ⅰ	(3)運動とエネルギー	(エ)	電気とエネルギー
	物理Ⅰ	(3)運動とエネルギー	(オ)	エネルギーの変換と保存
	物理Ⅰ	(3)運動とエネルギー	ウ	運動とエネルギーに関する探究活動
エネルギー	理科基礎	ウ　エネルギーの考え方	ウ	エネルギーの考え方
	理科基礎	ウ　エネルギーの考え方	(ア)	エネルギーの考え方の形成
	理科基礎	ウ　エネルギーの考え方	(イ)	電気エネルギーの利用
	理科総合A	(2)資源・エネルギーと人間生活	(2)	資源・エネルギーと人間生活
	理科総合A	(2)資源・エネルギーと人間生活		人間生活にかかわりの深い化石燃料，原子力，水力，太陽光などの利用の際見られる現象は，エネルギーという共通概念でとらえられることを理解させる。
	理科総合A	(2)資源・エネルギーと人間生活	ア	資源の開発と利用
	理科総合A	(2)資源・エネルギーと人間生活	(ア)	エネルギー資源の利用
	理科総合A	(2)資源・エネルギーと人間生活		蓄積型の化石燃料と原子力及び非蓄積型の水力，太陽エネルギーなどの特性や有限性及びその利用などについて理解させる。

	理科総合A	(2)資源・エネルギーと人間生活	(イ)	その他の資源の開発と利用
	理科総合A	(2)資源・エネルギーと人間生活		金属，非金属資源の特性や有限性，資源探査の方法や開発，再利用について理解させる。
	理科総合A	(2)資源・エネルギーと人間生活	イ	いろいろなエネルギー
	理科総合A	(2)資源・エネルギーと人間生活	(ア)	仕事と熱
	理科総合A	(2)資源・エネルギーと人間生活		電流による発熱や仕事など，熱と仕事を中心としてエネルギーの基礎について理解させる。
	理科総合A	(2)資源・エネルギーと人間生活	(イ)	エネルギーの変換と保存
	理科総合A	(2)資源・エネルギーと人間生活		太陽エネルギーは仕事に変えられたり生物のエネルギー源になったりすること及びエネルギーは変換されるがその総量は保存されることについて理解させる。
運動	物理Ⅱ	(1)力と運動	(1)	力と運動
	物理Ⅱ	(1)力と運動		運動とエネルギーについての基礎的な見方や考え方に基づき，物体の運動を観察，実験などを通して探究し，力と運動に関する概念や原理・法則を系統的に理解させ，それらを応用できるようにする。
	物理Ⅱ	(1)力と運動	ア	物体の運動
	物理Ⅱ	(1)力と運動	(ア)	平面上の運動
	物理Ⅱ	(1)力と運動	(イ)	運動量と力積
	物理Ⅱ	(1)力と運動	イ	円運動と万有引力
	物理Ⅱ	(1)力と運動	(ア)	円運動と単振動
	物理Ⅱ	(1)力と運動	(イ)	万有引力による運動
音	中学1分野	(1)身近な物理現象	(ウ)	音についての実験を行い，音はものが振動することによって生じ空気中などを伝わること及び音の高さや大きさは発音体の振動の仕方に関係することを知ること。
	物理Ⅰ	(2)波	(ア)	音の伝わり方
	物理Ⅰ	(2)波	(イ)	音の干渉と共鳴
光	小学校3年	B　物質とエネルギー	(1)	鏡などを使い，光の進み方や物に光が当たったときの明るさや暖かさを調べ，光の性質についての考えをもつようにする。
	小学校3年	B　物質とエネルギー	ア	日光は集めたり反射させたりできること。
	小学校3年	B　物質とエネルギー	イ	物に日光を当てると，物の明るさや暖かさが変わること。
	中学1分野	(1)身近な物理現象	(ア)	光の反射や屈折の実験を行い，光が水やガラスなどの物質の境界面で反射，屈折するときの規則性を見いだすこと。
	中学1分野	(1)身近な物理現象	(イ)	凸レンズの働きについての実験を行い，物体の位置と像の位置及び像の大きさの関係を見いだすこと。
	物理Ⅰ	(2)波	(ウ)	光の伝わり方
	物理Ⅰ	(2)波	(エ)	光の回折と干渉
熱	小学校4年	B　物質とエネルギー	(2)	金属，水及び空気を温めたり冷やしたりして，それらの変化の様子を調べ，金属，水及び空気の性質についての考えをもつようにする。
	小学校4年	B　物質とエネルギー	ア	金属，水及び空気は，温めたり冷やしたりすると，そのかさが変わること。
	小学校4年	B　物質とエネルギー	イ	金属は熱せられた部分から順に温まるが，水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まること。
波動	物理Ⅰ	(2)波	(2)	波
	物理Ⅰ	(2)波		地震波，水波，光，音などいろいろな波について共通の性質を観察，実験などを通して探究し，波動現象についての基本的な概念や法則を理解させるとともに，それらを日常生活と関連付けて考察できるようにする。
	物理Ⅰ	(2)波	ア	いろいろな波
	物理Ⅰ	(2)波	イ	音と光
	物理Ⅰ	(2)波	ウ	波に関する探究活動
電磁気	小学校3年	B　物質とエネルギー	(2)	乾電池に豆電球などをつなぎ，電気を通すつなぎ方や電気を通す物を調べ，電気の回路についての考えをもつようにする。
	小学校3年	B　物質とエネルギー	ア	電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があること。
	小学校3年	B　物質とエネルギー	イ	電気を通す物と通さない物があること。
	小学校3年	B　物質とエネルギー	(3)	磁石を使い，磁石に付く物や磁石の働きを調べ，磁石の性質についての考えをもつようにする。
	小学校3年	B　物質とエネルギー	ア	物には，磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があること。また，磁石に引き付けられる物には，磁石に付けると磁石になる物があること。
	小学校3年	B　物質とエネルギー	イ	磁石の異極は引き合い，同極は退け合うこと。
	小学校4年	B　物質とエネルギー	(3)	乾電池や光電池に豆電球やモーターなどをつなぎ，乾電池や光電池の働きを調べ，電気の働きについての考えをもつようにする。
	小学校4年	B　物質とエネルギー	ア	乾電池の数やつなぎ方を変えると，豆電球の明るさやモーターの回り方が変わること。
	小学校4年	B　物質とエネルギー	イ	光電池を使ってモーターを回すことなどができること。
	小学校6年	B　物質とエネルギー	(3)	電磁石の導線に電流を流し，電磁石の強さの変化を調べ，電流の働きについての考えをもつようにする。
	小学校6年	B　物質とエネルギー	ア	電流の流れている巻き線は，鉄心を磁化する働きがあり，電流の向きが変わると，電磁石の極が変わること。
	小学校6年	B　物質とエネルギー	イ	電磁石の強さは，電流の強さや導線の巻き数によって変わること。
	中学1分野	(3)電流とその利用		電流回路についての観察，実験を通して，電流と電圧との関係及び電流の働きについて理解させるとともに，日常生活と関連付けて電流と磁界についての初歩的な見方や考え方を養う。
	中学1分野	(3)電流とその利用	ア	電　流
	中学1分野	(3)電流とその利用	(ア)	異なる物質同士をこすり合わせると静電気が起こり，帯電した物体間では空間を隔てて力が働くこと及び静電気と電流は関係があることを見いだすこと。

	中学1分野	(3)電流とその利用	(イ)	回路をつくり，回路の電流や電圧を測定する実験を行い，各点を流れる電流や回路の各部に加わる電圧についての規則性を見いだすこと。
	中学1分野	(3)電流とその利用	(ウ)	金属線に加わる電圧と電流を測定する実験を行い，電圧と電流の関係を見いだすとともに金属線には電気抵抗があることを見いだすこと。
	中学1分野	(3)電流とその利用	イ	電流の利用
	中学1分野	(3)電流とその利用	(ア)	磁石や電流による磁界の観察を行い，磁界を磁力線で表すことを理解するとともに，コイルの回りに磁界ができることを知ること。
	中学1分野	(3)電流とその利用	(イ)	磁石とコイルを用いた実験を行い，磁界中のコイルに電流を流すと力が働くこと及びコイルや磁石を動かすことにより電流が得られることを見いだすこと。
	中学1分野	(3)電流とその利用	(ウ)	電流によって熱や光などを発生させる実験を行い，電流から熱や光などが取り出せること及び電力の違いによって発生する熱や光などの量に違いがあることを見いだすこと。
	物理Ⅰ	(1)電気	(1)	電気
	物理Ⅰ	(1)電気		生活の中で用いられている電気や磁気の性質を観察，実験などを通して探究し，それらへの関心を高めるとともに，基本的な概念や法則を理解させ，電気の性質と日常生活とのかかわりについて認識させる。
	物理Ⅰ	(1)電気	ア	生活の中の電気
	物理Ⅰ	(1)電気	(ア)	電気と生活
	物理Ⅰ	(1)電気	(イ)	モーターと発電機
	物理Ⅰ	(1)電気	(ウ)	交流と電波
	物理Ⅰ	(1)電気	イ	電気に関する探究活動
	物理Ⅱ	(2)電気と磁気	(2)	電気と磁気
	物理Ⅱ	(2)電気と磁気		電気や磁気に関する現象を観察，実験などを通して探究し，電気や磁気に関する基本的な概念や原理・法則を系統的に理解させ，それらを様々な電磁気現象に応用して考察できるようにする。
	物理Ⅱ	(2)電気と磁気	ア	電界と磁界
	物理Ⅱ	(2)電気と磁気	(ア)	電荷と電界
	物理Ⅱ	(2)電気と磁気	(イ)	電流による磁界
	物理Ⅱ	(2)電気と磁気	イ	電磁誘導と電磁波
	物理Ⅱ	(2)電気と磁気	(ア)	電磁誘導
	物理Ⅱ	(2)電気と磁気	(イ)	電磁波
物質と原子	物理Ⅱ	(3)物質と原子	(3)	物質と原子
	物理Ⅱ	(3)物質と原子		物質と原子に関する現象を観察，実験などを通して探究し，物質の物理的な性質が原子や分子などの運動によってもたらされることを理解させ，固体の性質を電子の状態と関連付けて考察できるようにする。
	物理Ⅱ	(3)物質と原子	ア	原子，分子の運動
	物理Ⅱ	(3)物質と原子	(ア)	物質の三態
	物理Ⅱ	(3)物質と原子	(イ)	分子の運動と圧力
	物理Ⅱ	(3)物質と原子	イ	原子，電子と物質の性質
	物理Ⅱ	(3)物質と原子	(ア)	原子と電子
	物理Ⅱ	(3)物質と原子	(イ)	固体の性質と電子
原子核	物理Ⅱ	(4)原子と原子核	(4)	原子と原子核
	物理Ⅱ	(4)原子と原子核		光や電子の波動性と粒子性，原子や原子核，素粒子における現象を観察，実験などを通して探究し，量子的な考えなど基本的な概念や原理・法則を理解させる。
	物理Ⅱ	(4)原子と原子核	ア	原子の構造
	物理Ⅱ	(4)原子と原子核	(ア)	粒子性と波動性
	物理Ⅱ	(4)原子と原子核	(イ)	量子論と原子の構造
	物理Ⅱ	(4)原子と原子核	イ	原子核と素粒子
	物理Ⅱ	(4)原子と原子核	(ア)	原子核
	物理Ⅱ	(4)原子と原子核	(イ)	素粒子と宇宙
探究実験	理科総合A	(1)自然の探究	(1)	自然の探究
	理科総合A	(1)自然の探究		身近な自然の事物・現象についての観察，実験などを通して，それらの基本的な方法を習得させるとともに，エネルギーや物質について考察させ，自然を探究する力を養う。
	理科総合A	(1)自然の探究	ア	自然の見方
	理科総合A	(1)自然の探究		自然をエネルギーや物質の変化と変換などでとらえ，自然に対する総合的な見方や考え方を養う。
	理科総合A	(1)自然の探究	イ	探究の仕方
	理科総合A	(1)自然の探究		具体的な事例についての観察，実験などを通して，探究の進め方を体得させる。
課題研究	物理Ⅱ	(5)課題研究	(5)	課題研究
	物理Ⅱ	(5)課題研究		物理についての応用的，発展的な課題を設定し，観察，実験などを通して研究を行い，物理学的に探究する方法や問題解決の能力を身に付けさせる。
	物理Ⅱ	(5)課題研究	ア	特定の物理的事象に関する研究
	物理Ⅱ	(5)課題研究	イ	物理学を発展させた実験に関する研究

③関わりの照合

以上の分析用の表を使って，サイエンスショーの内容と学習指導要領の関わりを探った。

そのために「表：３．(5)－１」を領域毎に並べ替え，さらにタイトルなど不要なデータを削除し，その後，分野でソートし内容が大まかではあるがまとまるようにした。

それを物理領域は「表：３．(6)－１」を用い，それ以外の領域は学習指導要領と直接対比して，そのサイエンスショーの内容が学習指導要領のどの学年・教科の，どの内容と関連が深いか（どこでショーの内容を利用することができるか）を一つ一つ考えた。

その結果を物理，化学，生物，地学，環境の別にまとめたのが，

「表：３．(6)－２」～「表：３．(6)－６」

である。この表と指導要領（物理領域は「表：３．(6)－１」）を対応させ，関連があるものの資料を「連番」や「資料番号」「番号」などで検索していくことができる。

「表：３．(6)－２」物理領域

※教科等の略号

小３，小４，小５，小６は小学校の各学年　　中１・中学校第１分野，中２・中学校第２分野

基礎・理科基礎，総Ａ・理科総合Ａ，総Ｂ・理科総合Ｂ，物・物理，化・化学，生・生物，地・地学

連番	資料	番号	職種	領域	キーワード	学習指導要領で対応する学年・教科・内容など
230	39	4	大	物理，生物，環境	アメンボ，表面張力，界面活性剤	物Ⅱ(3)　※分子間力
89	11	20	大・高	数学，物理，技術	グラフ，超音波距離センサー	物Ⅰ(2)　※波
241	40	11	大	数学，物理，技術	グラフ，超音波距離センサー	物Ⅰ(2)　※波
233	40	3	大	地学，物理	コリオリの力，自転	物Ⅰ(3)，物Ⅱ(1)，物Ⅱ(5)　※慣性力，円運動など
75	11	6	セ	物理	大気圧，サイフォン，過冷却，偏光，吹き矢，ベルヌーイ	小4B，中1(1)，物Ⅱ(3)，物Ⅰ(2)，物Ⅰ(3)，総A(1)，物Ⅱ(5)
265	46	3	セ	物理	ジャイロ，歳差運動	総A(1)，物Ⅱ(5)
273	48	2	セ	物理	ジャイロ効果，歳差運動	総A(1)，物Ⅱ(5)
281	49	2	セ	物理	ジャイロ効果，歳差運動	総A(1)，物Ⅱ(5)
321	58	2	高	物理	ジュール熱，電球	中1(3)，物Ⅰ(1)，総A(2)，基礎ウ，総A(1)，物Ⅱ(5)
316	56	4	科	物理	ジュール熱，電球	中1(3)，物Ⅰ(1)，総A(2)，基礎ウ，総A(1)，物Ⅱ(5)
290	50	5	科	物理	ジュール熱，電球	中1(3)，物Ⅰ(1)，総A(2)，基礎ウ，総A(1)，物Ⅱ(5)
257	44	5	科	物理	ジュール熱，電球	中1(3)，物Ⅰ(1)，総A(2)，基礎ウ，総A(1)，物Ⅱ(5)
253	44	1	セ・般	物理	てこ，道具の形	小5B，物Ⅰ(3)，物Ⅱ(5)
212	32	5	般・セ	物理	てこ，道具の形	小5B，物Ⅰ(3)，物Ⅱ(5)
237	40	7	セ・般	物理	てこ，道具の形	小5B，物Ⅰ(3)，物Ⅱ(5)
229	39	3	般・セ	物理	てこ，道具の形	小5B，物Ⅰ(3)，物Ⅱ(5)
326	59	3	小	物理，音楽	テルミン，音，振動，気柱共鳴	中1(1)，物Ⅰ(2)
88	11	19	中	物理，化学	ドライアイスの色，温度，白煙の正体，Mg燃焼	中1(1)
225	36	3	セ	物理	パラメータ振子	物Ⅰ(3)，物Ⅱ(1)
122	20	8	中	物理	パラメータ振子	物Ⅰ(3)，物Ⅱ(1)
209	32	2	セ	物理	パラメータ振子	物Ⅰ(3)，物Ⅱ(1)
199	31	4	セ	物理	パラメータ振子	物Ⅰ(3)，物Ⅱ(1)
136	21	1	中	物理	パラメータ振子	物Ⅰ(3)，物Ⅱ(1)
96	15	1	セ	物理	ヘルツの実験，受信器	物Ⅱ(2)，総A(1)，物Ⅱ(5)
336	61	1	中	物理	ベルヌーイ，空気	総A(1)，物Ⅱ(5)
15	1	15	高	物理	マイクロ波の性質	物Ⅱ(2)，物Ⅱ(3)
51	6	5	退・中	物理	モーメント，重心，ものづくり	小5B，物Ⅰ(3)
159	24	6	小	物理	圧力，ベルヌーイ，風力発電，上昇気流	小4B，中1(1)，物Ⅰ(3)，総A(1)，物Ⅱ(5)
245	41	4	高	物理	圧力，慣性	小4B，中1(1)，物Ⅰ(3)，中1(5)
178	27	7	高	物理	圧力，慣性	小4B，中1(1)，物Ⅰ(3)，中1(5)
109	19	2	高	物理	圧力，慣性	小4B，中1(1)，物Ⅰ(3)，中1(5)
54	7	3	高	物理	圧力，慣性	小4B，中1(1)，物Ⅰ(3)，中1(5)
34	3	3	高	物理	圧力，慣性	小4B，中1(1)，物Ⅰ(3)，
246	41	5	高	物理	圧力，慣性	小4B，中1(1)，物Ⅰ(3)，中1(5)中1(5)
93	13	3	高	物理	圧力，慣性	小4B，中1(1)，物Ⅰ(3)，中1(5)
1	1	1	小	物理	圧力，空気	小4B，中1(1)，物Ⅰ(3)
118	20	4	小	物理	圧力，空気	小4B，中1(1)，物Ⅰ(3)
18	4	2	小	物理	圧力，空気	小4B，中1(1)，物Ⅰ(3)
77	11	8	小	物理	圧力，空気	小4B，中1(1)，物Ⅰ(3)
324	59	1	博	物理	運動，相対性原理，科学史	総A(1)，物Ⅱ(5)
222	35	6	科	化学，物理	温度，気化熱	物Ⅰ(3)，物Ⅱ(3)
186	30	1	大	物理	音，レーザー，振動，蓄音機，CD	中1(1)，物Ⅰ(2)，総A(1)，物Ⅱ(5)
156	24	3	高	物理	音，音レンズ	中1(1)，物Ⅰ(2)
149	23	3	高	物理	音，音レンズ	中1(1)，物Ⅰ(2)
44	5	3	高	物理	音，音レンズ	中1(1)，物Ⅰ(2)
92	13	2	高	物理	音，音レンズ	中1(1)，物Ⅰ(2)
76	11	7	高	物理	音，音レンズ	中1(1)，物Ⅰ(2)
111	19	4	般	物理，化学	音，化学変化　他多数	中1(1)，物Ⅰ(2)
194	30	9	高	物理	音，気柱共鳴	中1(1)，物Ⅰ(2)
152	23	6	高	物理	音，気柱共鳴，固有振動	中1(1)，物Ⅰ(2)
289	50	4	科	物理	音，共鳴，スピーカー，振動，電磁力	中1(1)，物Ⅰ(2)
157	24	4	高	物理	音，光，回転動くおもちゃ，もの作り	中1(1)，物Ⅰ(2)，物Ⅰ(3)

84	11	15	高	物理	音, 光, 回転動くおもちゃ, もの作り	中1(1), 物Ⅰ(2), 物Ⅰ(3)
137	21	2	高・小	物理	音, 振動	中1(1), 物Ⅰ(2)
143	22	4	中	物理	音, 振動, グラスハープ, エジソン蓄音機	中1(1), 物Ⅰ(2), 総A(1), 物Ⅱ(5)
238	40	8	セ	物理	音, 振動, 気柱共鳴, 固有振動	中1(1), 物Ⅰ(2)
172	27	1	科	物理	音, 振動, 気柱共鳴, 固有振動	中1(1), 物Ⅰ(2)
304	54	2	小	物理	音, 振動, 気柱共鳴, 固有振動, もの作り	中1(1), 物Ⅰ(2)
317	57	1	セ	物理	音, 大気圧, 真空, 空気	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3), , 物Ⅰ(2), 総A(1), 物Ⅱ(5)
260	45	2	セ・小	物理, 化学	音, 大気圧, 爆発	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3), 物Ⅰ(2)
279	48	8	般	物理	音, 超音波	中1(1), 物Ⅰ(2)
299	52	5	中高	物理	音, 脈パイプ, 定常波	中1(1), 物Ⅰ(2)
280	49	1	中高	物理	音, 脈パイプ, 定常波	中1(1), 物Ⅰ(2)
197	31	2	高	物理	音, 脈パイプ, 定常波	中1(1), 物Ⅰ(2)
309	54	7	中高	物理	音, 脈パイプ, 定常波	中1(1), 物Ⅰ(2)
21	4	5	般	物理, 化学	科学玩具	中1(1), 物Ⅰ(2), 物Ⅰ(3)
337	61	2	博	物理	回転モーメント, 並進エネルギー	総A(1), 物Ⅱ(5)
139	21	4	中高	物理, 生物	角運動量, 生物	物Ⅱ(1)
102	16	3	中高	物理, 生物	角運動量, 生物	物Ⅱ(1)
114	19	7	中高	物理, 生物	角運動量, 生物	物Ⅱ(1)
232	40	2	中高	物理, 生物	角運動量, 動物の能力	物Ⅱ(1)
65	9	1	中高	物理, 生物	角運動量, 動物の能力	物Ⅱ(1)
297	52	3	中高	物理, 生物	角運動量, 動物の能力	物Ⅱ(1)
48	6	2	中高	物理, 生物	角運動量, 動物の能力	物Ⅱ(1)
243	41	2	中高	物理, 生物	角運動量, 動物の能力	物Ⅱ(1)
43	5	2	中高	物理, 生物	角運動量, 動物の能力	物Ⅱ(1)
81	11	12	中高	物理, 生物	角運動量, 動物の能力	物Ⅱ(1)
285	49	6	中高	物理, 生物	角運動量, 動物の能力	物Ⅱ(1)
145	22	6	中高	物理, 生物	角運動量, 動物の能力	物Ⅱ(1)
213	32	6	中高	物理, 生物	角運動量, 動物の能力	物Ⅱ(1)
206	31	11	中高	物理, 生物	角運動量, 動物の能力	物Ⅱ(1)
331	60	2	科	物理	慣性	物Ⅰ(3), 中1(5)
333	60	4	般	物理	慣性	物Ⅰ(3), 中1(5)
203	31	8	セ・中	物理, 生物	慣性, 遠心力, 摩擦, 磁石と電流, 神経(反射)	物Ⅰ(3), 中1(5), 物Ⅱ(1)
252	43	2	委	物理	慣性, 慣性力	物Ⅰ(3), 中1(5), 物Ⅱ(1)
303	54	1	大	物理	慣性, 慣性力, 加速度運動	物Ⅰ(3), 中1(5), 物Ⅱ(1)
234	40	4	退	物理	慣性モーメント, コマ, もの作り, ジャイロ	総A(1), 物Ⅱ(5)
236	40	6	小	物理	慣性モーメント, 回転, 並進エネルギー	総A(1), 物Ⅱ(5)
272	48	1	小	物理	慣性力, もの作り, エネルギー	物Ⅰ(3), 物Ⅱ(1), 総A(2), 基礎ウ
288	50	3	科	物理, 化学	気化, 状態変化, 酸・アルカリと指示薬, 低温	物Ⅱ(3)
179	28	1	小	物理, 化学	気体, 炎色反応, 大気圧, 液体窒素, 水溶液を使った実験	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3)
201	31	6	高	物理	気体の質量, 静電気	中1(3), 物Ⅱ(2)
301	53	2	高	物理, 化学	気体の性質, 状態変化, 浮力	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3),
45	5	4	高	物理	気柱共鳴	中1(1), 物Ⅰ(2)
30	2	3	高	物理	気柱共鳴	中1(1), 物Ⅰ(2)
39	3	8	高	物理	気柱共鳴, 音	中1(1), 物Ⅰ(2)
296	52	2	セ	物理	空気, ブーメラン, もの作り	総A(1), 物Ⅱ(5)
262	45	4	小	物理	空気, 気体, 液体窒素	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3)
302	53	3	博	物理	空気, 大気圧, 真空	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3)
98	15	3	中	物理	空気の流れ, 渦	総A(1), 物Ⅱ(5)
87	11	18	高	物理	蛍光, トランス, 変圧, 蛍光灯	物Ⅰ(1), 物Ⅱ(2), 物Ⅱ(4)
131	20	17	高	物理	蛍光, トランス, 変圧, 蛍光灯, チョッパーストロボ	物Ⅰ(1), 物Ⅱ(2), 物Ⅱ(4)
23	4	7	科	物理, 化学, 地学	結晶構造, 鉱物, 燃焼	総A(1), 物Ⅱ(5)
190	30	5	?	物理, 技術	懸垂線, 構造力学, 橋	物Ⅰ(3), 総A(1), 物Ⅱ(5)
11	1	11	小	化学, 物理	固体, 液体, 気体の密度	小4B
28	2	1	高	物理	光速を測る	物Ⅰ(2), 総A(1), 物Ⅱ(5)
164	24	11	高	物理	光, 干渉, モアレ	物Ⅰ(2)
187	30	2	高	物理, 化学	光, 干渉, 色, 界面活性	物Ⅰ(2)
57	8	1	高	物理, 地学	光, 屈折, 蜃気楼	総A(1), 物Ⅱ(5)
58	8	2	高	物理, 地学	光, 散乱, 波長, 色	中1(1), 物Ⅰ(2)
141	22	2	中	物理	光, 反射, 全反射	中1(1), 物Ⅰ(2)

160	24	7	高	物理	光, 反射, 鏡, 焦点	中1(1), 物Ⅰ(2)
22	4	6	高	物理	光, 反射, 鏡, 焦点	中1(1), 物Ⅰ(2)
59	8	3	高	物理	光, 反射, 鏡, 焦点	中1(1), 物Ⅰ(2)
42	5	1	高	物理	光, 反射, 鏡, 焦点	中1(1), 物Ⅰ(2)
33	3	2	高	物理	光, 反射, 鏡, 焦点	中1(1), 物Ⅰ(2)
112	19	5	高	物理	光, 反射, 鏡, 焦点	中1(1), 物Ⅰ(2)
2	1	2	高	物理	光, 分光, 色とスペクトル	中1(1), 物Ⅰ(2)
214	33	1	高	物理	作用反作用	中1(5), 物Ⅰ(3)
67	9	3	小	物理	作用反作用, ものづくり, モーター	中1(5), 物Ⅰ(3)
41	3	10	高・中	物理	作用反作用, 空気の圧縮, ロケット	中1(5), 物Ⅰ(3), 小4B, 中1(1)
130	20	16	高	物理	作用反作用, 力の釣り合い	中1(5), 物Ⅰ(3), 小5B
99	15	4	高	物理, 化学	酸・アルカリ, 風船通信他	中1(1), 物Ⅰ(2)
119	20	5	高	数学, 物理, 技術	磁気, 磁気カード	小3B, 中1(3), 物Ⅱ(2)
271	47	5	高	物理	磁気, 誘導電流, 録音の原理	小3B, 小6B, 中1(3), 物Ⅱ(2)
311	55	1	委	物理	磁石, 磁力, 着磁・消磁, 強磁性・常磁性・反磁性	小3B, 小6B, 中1(3), 物Ⅱ(2)
146	22	7	セ	物理	磁石, 磁力, 電磁誘導, 金属調べ	小3B, 小6B, 中1(3), 物Ⅱ(2)
37	3	6	科	物理	磁力線, 磁性流体, ネオジム磁石	小3B, 小6B, 中1(3), 物Ⅱ(2)
27	4	11	科	物理, 化学	状態変化, 圧力, 大気圧, 沸騰, 爆発, 燃焼	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3),
180	28	2	般	物理	色, 音, 重さ	中1(1), 物Ⅰ(2)
173	27	2	般	物理	色, 音, 重さ	中1(1), 物Ⅰ(2)
239	40	9	中	物理, 化学	色変わり, 力, 高周波　他	小5B, 物Ⅰ(1)
126	20	12	高	物理	振動, 音, 回転, 抵抗	中1(1), 物Ⅰ(2)
26	4	10	高	物理	振動, 楽器, 音	中1(1), 物Ⅰ(2)
267	47	1	大	物理, 技術	振動磁場, 電流と磁場, マイクロマシン	物Ⅱ(2)
282	49	3	高	物理	真空, 空気, 宇宙, 無重力	物Ⅰ(3), 物Ⅱ(3), 物Ⅱ(4)
70	11	1	高	数学, 物理	図形, ふりこ, リサージュ	物Ⅱ(1)
61	8	5	セ	物理	水の三態, 圧力, 大気圧, 過冷却, 減圧沸騰	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3), 総A(1), 物Ⅱ(5)
278	48	7	中	物理	水の三態, 圧力, 大気圧, 過冷却, 減圧沸騰	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3), 総A(1), 物Ⅱ(5)
140	22	1	高	物理	水波の反射, 干渉	物Ⅰ(2)
133	20	19	高	物理	水波の反射, 干渉	物Ⅰ(2)
306	54	4	高	物理	水波の反射, 干渉, 波力エアポンプ	物Ⅰ(2)
29	2	2	高	物理	水平投射, 斜方投射	物Ⅰ(3)
62	8	6	高	物理	静電気	中1(3), 物Ⅱ(2)
188	30	3	般	物理	静電気	中1(3), 物Ⅱ(2)
315	56	3	科	物理	静電気, コロナ放電	中1(3), 物Ⅱ(2)
258	44	6	科	物理	静電気, コロナ放電	中1(3), 物Ⅱ(2)
291	50	6	科	物理	静電気, コロナ放電	中1(3), 物Ⅱ(2)
158	24	5	科	物理	静電気, 静で入道, 誘電分極, 静電気モーター, 電気ベル他	中1(3), 物理Ⅱ(2)
284	49	5	高	物理	静電気, 静電遮蔽	中1(3), 物Ⅱ(2), 総A(1), 物Ⅱ(5)
338	61	3	高	物理	静電気, 静電遮蔽	中1(3), 物Ⅱ(2), 総A(1), 物Ⅱ(5)
121	20	7	高	物理	静電気, 静電遮蔽	中1(3), 物Ⅱ(2), 総A(1), 物Ⅱ(5)
3	1	3	高	物理	静電気, 静電遮蔽	中1(3), 物Ⅱ(2), 総A(1), 物Ⅱ(5)
55	7	4	高	物理	静電気, 静電遮蔽	中1(3), 物Ⅱ(2), 総A(1), 物Ⅱ(5)
31	2	4	高	物理	静電気, 静電遮蔽	中1(3), 物Ⅱ(2), 総A(1), 物Ⅱ(5)
32	3	1	高	物理	静電気, 静電遮蔽	中1(3), 物Ⅱ(2), 総A(1), 物Ⅱ(5)
153	23	7	高	物理	静電気, 静電遮蔽	中1(3), 物Ⅱ(2), 総A(1), 物Ⅱ(5)
318	57	2	中・般	物理	静電気, 静電誘導, 誘電分極, 放電	中1(3), 物Ⅱ(2), 総A(1), 物Ⅱ(5)
60	8	4	高	物理	静電気の引力斥力	中1(3), 物Ⅱ(2)
181	28	3	高	物理	赤外線, 反射, 透過, 回折	物Ⅰ(2)
175	27	4	高	物理	赤外線, 反射, 透過, 回折	物Ⅰ(2)
322	58	3	般	地学, 物理	雪崩, 地震, 液状化, 共振	総A(1), 物Ⅱ(5)
52	7	1	高	生物, 物理	体を使った実験, 力, 摩擦, 力学	物理Ⅰ(3)
185	29	3	高	物理	大気圧	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3)
171	24	18	中・セ	物理	大気圧, 圧力, ベルヌーイ	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3), 総A(1), 物Ⅱ(5)
308	54	6	中	物理	大気圧, 空気	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3)
327	59	4	中	物理	大気圧, 空気	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3)
335	60	6	委	物理	大気圧, 空気	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3)
40	3	9	高	物理	大気圧, 状態変化, 真空	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3)
325	59	2	セ	物理	大気圧, 真空	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3)

310	54	8	セ	物理	大気圧, 真空	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3)
332	60	3	セ	物理	大気圧, 真空	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3)
116	20	2	小	物理	大気圧, 真空, マグデブルグ半球, ドラム缶つぶし	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3), 総A(1), 物Ⅱ(5)
135	20	21	高	物理	大気圧, 真空, マグデブルグ半球他	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3), 総A(1), 物Ⅱ(5)
165	24	12	高	物理	大気圧, 真空, マグデブルグ半球他	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3), 総A(1), 物Ⅱ(5)
314	56	2	科	物理	大気圧, 真空, 空気	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3),
82	11	13	般	物理	大気圧, 真空, 低温沸騰, ヘロンの蒸気機関, 風車を回す, 蒸気ポンプ, 火力発電	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3), 総A(2), 基礎ウ, 総A(1), 物Ⅱ(5)
16	1	16	小	物理	大気圧, 水圧	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3),
329	59	6	学生	物理, 化学	弾性, はね返り, 高周波, 静電気, シャボン玉	中1(3), 物理Ⅰ(3), 物Ⅰ(1), 物Ⅱ(2)
210	32	3	大	地学, 物理	地震, パルス電場, 電磁波	物Ⅱ(2)
255	44	3	科	物理	超電導, マイスナー効果, ピン止め効果	物1(1), 物Ⅱ(2)
5	1	5	高	化学, 物理	通電テスト, ドライアイス寒剤, マグデブルグ, キッチン電池	小3B, 小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3), 総A(1), 物Ⅱ(5)
244	41	3	小	物理	釣り合い, バランス, 重心, もの作り	小5B, 物Ⅰ(3)
323	58	4	高	物理, 化学	低温, 液体酸素, 超伝導, ドライアイス	物1(1), 物Ⅱ(2)
275	48	4	高	物理, 化学	低温, 液体酸素, 超伝導, ドライアイス	物1(1), 物Ⅱ(2)
220	35	4	科	物理, 化学	低温の化学, 液体酸素	物1(1), 物Ⅱ(2)
24	4	8	高	物理, 地学	天体, 圧力, 放射線, 重力, 宇宙	物Ⅰ(3),
12	1	12	高	物理, 地学	天体, 原子核	物Ⅱ(4)
256	44	4	科	物理	電磁誘導, 誘導電流, 感電	中1(3), 物1(1), 物Ⅱ(2)
25	4	9	般	物理	電磁力, 物性, 環境	小6B, 中1(3), 物Ⅱ(2)
14	1	14	中高	物理	電流と磁界の相互作用	小6B, 中1(3), 物Ⅱ(2)
63	8	7	セ	物理	内部エネルギー, 空気, 減圧沸騰, 大気圧	中1(1), 物1(3), 総A(1), 物Ⅱ(5)
101	16	2	高	物理	波動, 浮き振り子, 起きあがりこぼし, もの作り	物Ⅰ(3)
277	48	6	中	物理, 化学, 地学	爆発, 宇宙, 真空, 音, 無重力	中1(1), 物Ⅰ(2), 物Ⅰ(3), 物Ⅱ(4)
313	56	1	中・高	物理, 化学	爆発, 燃焼, 化学反応他	中1(5), 物Ⅰ(3), 総A(2), 基礎ウ
19	4	3	高	物理, 化学	爆発, 燃焼, 気化熱, 光, 回折, 干渉, スペクトル, 化学変化と色	中1(1), 物Ⅰ(2)
151	23	5	セ	物理, 化学	爆発, 燃焼, 作用反作用, エネルギー	中1(5), 物Ⅰ(3), 総A(2), 基礎ウ
215	33	2	セ	物理, 化学	爆発, 燃焼, 作用反作用, エネルギー	中1(5), 物Ⅰ(3), 総A(2), 基礎ウ
154	24	1	セ	物理, 化学	爆発, 燃焼, 作用反作用, エネルギー	中1(5), 物Ⅰ(3), 総A(2), 基礎ウ
217	35	1	セ	物理, 化学	爆発, 燃焼, 作用反作用, エネルギー	中1(5), 物Ⅰ(3), 総A(2), 基礎ウ
249	42	2	セ	物理, 化学	爆発, 燃焼, 作用反作用, エネルギー	中1(5), 物Ⅰ(3), 総A(2), 基礎ウ
226	36	4	セ	物理, 化学	爆発, 燃焼, 作用反作用, エネルギー	中1(5), 物Ⅰ(3), 総A(2), 基礎ウ
189	30	4	セ	物理, 化学	爆発, 燃焼, 作用反作用, エネルギー	中1(5), 物Ⅰ(3), 総A(2), 基礎ウ
138	21	3	セ	物理, 化学	爆発, 燃焼, 作用反作用, エネルギー	中1(5), 物Ⅰ(3), 総A(2), 基礎ウ, 総A(2), 基礎ウ
182	28	4	セ	物理, 化学	爆発, 燃焼, 作用反作用, エネルギー	中1(5), 物Ⅰ(3), 総A(2), 基礎ウ
334	60	5	中	物理, 化学	爆発, 燃焼, 作用反作用, エネルギー	中1(5), 物Ⅰ(3), 総A(2), 基礎ウ
202	31	7	セ	物理, 化学	爆発, 燃焼, 作用反作用, エネルギー	中1(5), 物Ⅰ(3), 総A(2), 基礎ウ
228	39	2	高	物理	表面張力	物Ⅱ(3) ※分子間力
13	1	13	高	物理, 技術	浮く, 回転, 音, 光	中1(1), 物Ⅰ(2), 物Ⅰ(3)
269	47	3	般	物理	浮力, もの作り	小4B, 物Ⅰ(2), 物Ⅰ(3)
134	20	20	中・セ	物理	浮力, 空気, ふりこ, ベルヌーイ	小4B, 物Ⅱ(1), 総A(1), 物Ⅱ(5)
200	31	5	中	物理, 化学	風船割り, 串刺し, ベルヌーイ, 空気の重さ	小4B, 中1(1), 物理Ⅰ(3), 総A(1), 物Ⅱ(5)
107	18	4	科	物理, 化学	沸点, 液体窒素, 液体酸素, 気体の三態, 燃焼	物Ⅰ(1), 物Ⅱ(2)
174	27	3	高	物理, 化学	物性, 状態変化, 低温, 液体酸素, マイスナー効果	物Ⅰ(1), 物Ⅱ(2)
295	52	1	大・般	物理, 環境	分光, 電灯, スペクトル, 省エネ, 蓄光	物Ⅰ(2), 物Ⅱ(4)
150	23	4	高	物理, 環境	分光, 電灯, スペクトル, 省エネ, 蓄光	物Ⅰ(2), 物Ⅱ(4)
293	51	2	大	物理, 環境	分光, 電灯, スペクトル, 省エネ, 蓄光	物Ⅰ(2), 物Ⅱ(4)
97	15	2	高	物理, 環境	分光, 電灯, スペクトル, 省エネ, 蓄光	物Ⅰ(2), 物Ⅱ(4)
83	11	14	小	物理	噴水, 空き缶つぶし, 大気圧, 浮沈子	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3)
94	14	1	小	物理	噴水, 空き缶つぶし, 大気圧, 浮沈子	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3)
240	40	10	小	物理	噴水, 空き缶つぶし, 大気圧, 浮沈子	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3)
207	31	12	小	物理	噴水, 空き缶つぶし, 大気圧, 浮沈子	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3)
123	20	9	小	物理	噴水, 空き缶つぶし, 大気圧, 浮沈子	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3)
162	24	9	小	物理	噴水, 空き缶つぶし, 大気圧, 浮沈子	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3)
274	48	3	小	物理	噴水, 空き缶つぶし, 大気圧, 浮沈子	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3)
305	54	3	小	物理	噴水, 空き缶つぶし, 大気圧, 浮沈子, アルキメデスの原理	小4B, 中1(1), 物Ⅰ(3)

80	11	11	大	物理	偏光, 光, 色	物Ⅰ(2)
169	24	16	大	物理	偏光, 光, 色	物Ⅰ(2)
64	8	8	大	物理	偏光, 光, 色	物Ⅰ(2)
198	31	3	大	物理	偏光, 光, 色	物Ⅰ(2)
106	18	3	大	物理	偏光, 磁場, ファラデー回転	物Ⅰ(2), 総A(1), 物Ⅱ(5)
91	13	1	高	物理	摩擦, 等速直線運動, ものづくり	中1(5), 物Ⅰ(3)
105	18	2	中	物理	摩擦力, 分子間力	中1(5), 物Ⅰ(3), 物Ⅱ(3) ※分子間力
38	3	7	セ	物理	無重力, 無重力下の炎 他	中1(1), 物Ⅰ(2), 物Ⅰ(3), 物Ⅱ(4)
191	30	6	?	物理	揚力, ベルヌーイ, 紙飛行機, コアンダ効果	総A(1), 物Ⅱ(5)
8	1	8	退	物理	落下運動, プロペラの回転, ミルククラウン等	総A(1), 物Ⅱ(5)
312	55	2	中・般	物理, 化学	力, 化学反応, 他	中1(5), 物Ⅰ(3)
247	41	6	セ・般	物理, 化学	力, 化学反応, 他	中1(5), 物Ⅰ(3)
294	51	3	セ・般	物理, 化学	力, 化学反応, 他	中1(5), 物Ⅰ(3)
328	59	5	中・般	物理, 化学	力, 化学反応, 他	中1(5), 物Ⅰ(3)
177	27	6	セ・般	物理, 化学	力, 化学反応, 他	中1(5), 物Ⅰ(3)
264	46	2	セ	物理, 化学	力, 化学反応, 他	中1(5), 物Ⅰ(3)
184	29	2	セ	物理, 化学	力, 化学反応, 他	中1(5), 物Ⅰ(3)
113	19	6	セ	物理	力学的エネルギー	中1(5), 物Ⅰ(3)
115	20	1	セ	物理	力学的エネルギー	中1(5), 物Ⅰ(3)
287	50	2	セ	物理	力学的エネルギー	中1(5), 物Ⅰ(3)
85	11	16	セ	物理	力学的エネルギー	中1(5), 物Ⅰ(3)
104	18	1	セ	物理	力学的エネルギー	中1(5), 物Ⅰ(3)

「表：３．(6)－３」化学領域

連番	資料	番号	職種	領域	キーワード	学習指導要領で対応する学年・教科・内容など
195	30	10	高	化学, 生物	アルギン酸の反応, 食物繊維	化Ⅰ(2), 化Ⅱ(3)
117	20	3	高	化学	シャボン玉	化Ⅰ(2), 化Ⅱ(2)
17	4	1	退	化学	シャボン玉	化Ⅰ(2), 化Ⅱ(2)
155	24	2	高	化学	シャボン玉	化Ⅰ(2), 化Ⅱ(2)
204	31	9	退	化学	シャボン玉, 界面活性	化Ⅰ(2), 化Ⅱ(2)
292	51	1	退	化学	シャボン玉, 界面活性	化Ⅰ(2), 化Ⅱ(2)
73	11	4	退	化学	シャボン玉, 界面活性	化Ⅰ(2), 化Ⅱ(2)
167	24	14	退	化学	シャボン玉, 界面活性	化Ⅰ(2), 化Ⅱ(2)
330	60	1	科	化学	シャボン玉, 界面活性	化Ⅰ(2), 化Ⅱ(2)
88	11	19	中	物理, 化学	ドライアイスの色, 温度, 白煙の正体, Mg燃焼	中1(4), 中1(6), 化Ⅰ(3)
6	1	6	大	化学	メタノールの爆発, 爆鳴気の爆発	中1(2), 中1(4), 中1(6)
147	23	1	般	化学	ヨウ素の還元, PETのリサイクル	化Ⅰ(3), 化Ⅱ(2)
9	1	9	大	化学	炎色反応, 比重, ヨウ素抽出, 水溶液, 銀樹	中1(2), 化Ⅰ(1), 化Ⅰ(3)
222	35	6	科	化学, 物理	温度, 気化熱	中1(2)
111	19	4	般	物理, 化学	音, 化学変化　他多数	中1(4), 中1(6)
260	45	2	セ・小	物理, 化学	音, 大気圧, 爆発	中1(2)
21	4	5	般	物理, 化学	科学玩具(シャボン玉)	化Ⅰ(2), 化Ⅱ(2)
288	50	3	科	物理, 化学	気化, 状態変化, 酸・アルカリと指示薬, 低温	小6B, 中1(2), 中1(4), 中1(6), 化Ⅰ(3)
124	20	10	高	化学	気化熱, 酸・アルカリ, 指示薬, 時計反応, 振動反応	小6B, 中1(2), 中1(4), 中1(6), 化Ⅰ(3), 化Ⅱ(1)
179	28	1	小	物理, 化学	気体, 炎色反応, 大気圧, 液体窒素, 水溶液を使った実験	小5B, 小6B, 中1(2), 化Ⅰ(1)
301	53	2	高	物理, 化学	気体の性質, 状態変化, 浮力	中1(2)
69	9	5	高	化学	気体の性質, 燃焼と爆発	中1(2)
129	20	15	中	化学	銀鏡反応	化Ⅰ(3)
10	1	10	中	化学	銀鏡反応	化Ⅰ(3)
86	11	17	中	化学	銀鏡反応	化Ⅰ(3)
23	4	7	科	物理, 化学, 地学	結晶構造, 鉱物, 燃焼	中1(2)
11	1	11	小	化学, 物理	固体, 液体, 気体の密度	小5B, 小6B, 中1(2)
187	30	2	高	物理, 化学	光, 干渉, 色, 界面活性	化Ⅰ(2), 化Ⅱ(2)
268	47	2	高	生物, 化学	酵素, タンパク質	化Ⅱ(3)
142	22	3	大	化学	酸・アルカリ, 指示薬, 親水基, 疎水基, 界面活性	化Ⅰ(3)
99	15	4	高	物理, 化学	酸・アルカリ, 風船通信他	小6B, 中1(2), 化Ⅰ(3)
263	46	1	高・般	化学, 環境	酸性雨, 酸・アルカリ, pH	小6B, 中1(2), 化Ⅰ(3)
223	36	1	高・般	化学, 環境	酸性雨, 酸・アルカリ, pH	小6B, 中1(2), 化Ⅰ(3)
183	29	1	高	化学, 環境	酸性雨, 酸・アルカリ, pH	小6B, 中1(2), 化Ⅰ(3)
144	22	5	大	化学, 環境	樹脂, もの作り, 環境	化Ⅱ(2)
27	4	11	科	物理, 化学	状態変化, 圧力, 大気圧, 沸騰, 爆発, 燃焼	中1(2)
125	20	11	高	化学	色素, クルクミン, 酸・アルカリ	化Ⅰ(3)
239	40	9	中	物理, 化学	色変わり, 力, 高周波　他	中1(2)
219	35	3	科	化学	振動反応	化Ⅱ(1)
7	1	7	大	化学	振動反応, 酸化還元反応	化Ⅰ(3), 化Ⅱ(1)
329	59	6	学生	物理, 化学	弾性, はね返り, 高周波, 静電気, シャボン玉	化Ⅰ(2), 化Ⅱ(2)
5	1	5	高	化学, 物理	通電テスト, ドライアイス寒剤, マグデブルグ, キッチン電池	化Ⅰ(3)
323	58	4	高	物理, 化学	低温, 液体酸素, 超伝導, ドライアイス	化Ⅱ(1)
275	48	4	高	物理, 化学	低温, 液体酸素, 超伝導, ドライアイス	化Ⅱ(1)
220	35	4	科	物理, 化学	低温の化学, 液体酸素	化Ⅱ(1)
35	3	4	高	化学	電気分解, 指示薬	中1(4), 化Ⅰ(1), 化Ⅰ(3)
170	24	17	小	化学, 環境	燃焼, 酸・アルカリ, 酸性雨	小6B, 中1(2), 化Ⅰ(3)
270	47	4	高	化学	白金の触媒作用	化Ⅱ(1)
277	48	6	中	物理, 化学, 地学	爆発, 宇宙, 真空, 音, 無重力	中1(2)
176	27	5	小	化学	爆発, 燃焼	中1(2)
211	32	4	小	化学	爆発, 燃焼	中1(2)
313	56	1	中・高	物理, 化学	爆発, 燃焼, 化学反応他	中1(2)
19	4	3	高	物理, 化学	爆発, 燃焼, 気化熱, 光, 回折, 干渉, スペクトル, 化学変化と色	中1(2), 中1(4), 中1(6)

189	30	4	セ	物理, 化学	爆発, 燃焼, 作用反作用, エネルギー	中1(2)
182	28	4	セ	物理, 化学	爆発, 燃焼, 作用反作用, エネルギー	中1(2)
334	60	5	中	物理, 化学	爆発, 燃焼, 作用反作用, エネルギー	中1(2)
202	31	7	セ	物理, 化学	爆発, 燃焼, 作用反作用, エネルギー	中1(2)
226	36	4	セ	物理, 化学	爆発, 燃焼, 作用反作用, エネルギー	中1(2)
138	21	3	セ	物理, 化学	爆発, 燃焼, 作用反作用, エネルギー	中1(2)
151	23	5	セ	物理, 化学	爆発, 燃焼, 作用反作用, エネルギー	中1(2)
249	42	2	セ	物理, 化学	爆発, 燃焼, 作用反作用, エネルギー	中1(2)
217	35	1	セ	物理, 化学	爆発, 燃焼, 作用反作用, エネルギー	中1(2)
154	24	1	セ	物理, 化学	爆発, 燃焼, 作用反作用, エネルギー	中1(2)
215	33	2	セ	物理, 化学	爆発, 燃焼, 作用反作用, エネルギー	中1(2)
200	31	5	中	物理, 化学	風船割り, 串刺し, ベルヌーイ, 空気の重さ	中1(2)
107	18	4	科	物理, 化学	沸点, 液体窒素, 液体酸素, 気体の三態, 燃焼	中1(2)
174	27	3	高	物理, 化学	物性, 状態変化, 低温, 液体酸素, マイスナー効果	中1(2)
78	11	9	高	化学	溶解, 気体の溶解度, 共通イオン効果, 再結晶	中1(2), 化Ⅰ(1)
328	59	5	中・般	物理, 化学	力, 化学反応, 他	中1(4), 中1(6)
264	46	2	セ	物理, 化学	力, 化学反応, 他	中1(4), 中1(6)
294	51	3	セ・般	物理, 化学	力, 化学反応, 他	中1(4), 中1(6)
312	55	2	中・般	物理, 化学	力, 化学反応, 他	中1(4), 中1(6)
177	27	6	セ・般	物理, 化学	力, 化学反応, 他	中1(4), 中1(6)
247	41	6	セ・般	物理, 化学	力, 化学反応, 他	中1(4), 中1(6)
184	29	2	セ	物理, 化学	力, 化学反応, 他	中1(4), 中1(6)

「表：３．(6)－４」生物領域

連番	資料	番号	職種	領域	キーワード	学習指導要領で対応する学年・教科・内容など
230	39	4	大	物理, 生物, 環境	アメンボ, 表面張力, 界面活性剤	小3A, 中2(3)
195	30	10	高	化学, 生物	アルギン酸の反応, 食物繊維	生Ⅰ(1)
298	52	4	小	生物	ザリガニの生態	小5A, 中2(3)
110	19	3	中	生物	バリアフリー, 五感	中2(3)
221	35	5	科	生物	押し花つくり	小3A
139	21	4	中高	物理, 生物	角運動量, 生物	※分類不可
114	19	7	中高	物理, 生物	角運動量, 生物	※分類不可
102	16	3	中高	物理, 生物	角運動量, 生物	※分類不可
43	5	2	中高	物理, 生物	角運動量, 動物の能力	※分類不可
232	40	2	中高	物理, 生物	角運動量, 動物の能力	※分類不可
297	52	3	中高	物理, 生物	角運動量, 動物の能力	※分類不可
81	11	12	中高	物理, 生物	角運動量, 動物の能力	※分類不可
65	9	1	中高	物理, 生物	角運動量, 動物の能力	※分類不可
145	22	6	中高	物理, 生物	角運動量, 動物の能力	※分類不可
243	41	2	中高	物理, 生物	角運動量, 動物の能力	※分類不可
206	31	11	中高	物理, 生物	角運動量, 動物の能力	※分類不可
48	6	2	中高	物理, 生物	角運動量, 動物の能力	※分類不可
285	49	6	中高	物理, 生物	角運動量, 動物の能力	※分類不可
213	32	6	中高	物理, 生物	角運動量, 動物の能力	※分類不可
71	11	2	高	生物	感覚器官	中2(3), 生Ⅰ(2)
203	31	8	セ・中	物理, 生物	慣性, 遠心力, 摩擦, 磁石と電流, 神経(反射)	中2(3)
268	47	2	高	生物, 化学	酵素, タンパク質	生Ⅱ(1)
224	36	2	小	生物	錯覚, 五感	中2(3)
266	46	4	小	生物	錯覚, 五感	中2(3)
205	31	10	小	生物	受精, 発生, 進化	中2(5), 生Ⅰ(1), 生Ⅱ(2)
168	24	15	小	生物	受精, 発生, 進化	中2(5), 生Ⅰ(1), 生Ⅱ(2)
120	20	6	小	生物	受精, 発生, 進化	中2(5), 生Ⅰ(1), 生Ⅱ(2)
231	40	1	小	生物	受精, 発生, 進化	中2(5), 生Ⅰ(1), 生Ⅱ(2)
52	7	1	高	生物, 物理	体を使った実験, 力, 摩擦, 力学	中2(3), 生Ⅰ(2)
166	24	13	セ	生物	動物, 植物	中2(1), 中2(3)
161	24	8	中	生物	目のつくり, 目のはたらき	中2(3)

「表：３．(6)－５」地学領域

連番	資料	番号	職種	領域	キーワード	学習指導要領で対応する学年・教科・内容など
233	40	3	大	地学, 物理	コリオリの力, 自転	中2(6), 地Ⅰ(2), 地Ⅱ(2)
227	39	1	高	地学	フーコーの振り子, コリオリの力, 低気圧, 高気圧	地Ⅰ(2), 地Ⅱ(2)
23	4	7	科	物理, 化学, 地学	結晶構造, 鉱物, 燃焼	中2(2), 地Ⅰ(1)
57	8	1	高	物理, 地学	光, 屈折, 蜃気楼	地Ⅰ(2)
58	8	2	高	物理, 地学	光, 散乱, 波長, 色, (夕焼け)	地Ⅰ(2)
322	58	3	般	地学, 物理	雪崩, 地震, 液状化, 共振	中2(2), 地Ⅰ(2)
210	32	3	大	地学, 物理	地震, パルス電場, 電磁波	中2(2), 地Ⅰ(2)
24	4	8	高	物理, 地学	天体, 圧力, 放射線, 重力, 宇宙	地Ⅰ(2), 地Ⅱ(3)
12	1	12	高	物理, 地学	天体, 原子核	地Ⅰ(2), 地Ⅱ(3)
277	48	6	中	物理, 化学, 地学	爆発, 宇宙, 真空, 音, 無重力	地Ⅰ(2), 地Ⅱ(3)

「表：３．(6)－６」環境関係

連番	資料	番号	職種	領域	キーワード	学習指導要領で対応する学年・教科・内容など
230	39	4	大	物理, 生物, 環境	アメンボ, 表面張力, 界面活性剤	※分類不可
132	20	18	退	環境	温室効果, 分子振動	※分類不可
90	11	21	退	環境	温室効果, 分子振動	※分類不可
49	6	3	セ	環境	環境	※分類不可
46	5	5	セ	環境	環境	※分類不可
53	7	2	セ	環境	環境	※分類不可
66	9	2	セ	環境	環境	※分類不可
261	45	3	般	環境	環境問題一般	※分類不可
183	29	1	高	化学, 環境	酸性雨, 酸・アルカリ, pH	※分類不可
223	36	1	高・般	化学, 環境	酸性雨, 酸・アルカリ, pH	※分類不可
263	46	1	高・般	化学, 環境	酸性雨, 酸・アルカリ, pH	※分類不可
144	22	5	大	化学, 環境	樹脂, もの作り, 環境	※分類不可
170	24	17	小	化学, 環境	燃焼, 酸・アルカリ, 酸性雨	※分類不可
293	51	2	大	物理, 環境	分光, 電灯, スペクトル, 省エネ, 蓄光	※分類不可
97	15	2	高	物理, 環境	分光, 電灯, スペクトル, 省エネ, 蓄光	※分類不可
295	52	1	大・般	物理, 環境	分光, 電灯, スペクトル, 省エネ, 蓄光	※分類不可
150	23	4	高	物理, 環境	分光, 電灯, スペクトル, 省エネ, 蓄光	※分類不可

◆分析結果に関する全体的な注意

理科基礎や理科総合Ａ・Ｂは，学習指導要領の記述がやや大まかであり，物理・化学・生物・地学と重なっている部分も多い。そのため内容によってはどちらに入れるか，あるいは両方入れるかかなり迷うものがあった。そこで，迷ったものはすべて物理・化学・生物・地学を優先して記入した。

また，例えば理科総合Ａ「自然の探究」や物理Ⅱ「課題研究」などでは，学習指導要領の記述をそのまま適用すると，「科学史」や「科学史上重要な実験の紹介」などとして，ほとんどすべての物理関係の実験を取り入れてもよいことになっている。これは他の領域についても言えることである。そこで，特に他の内容として分類できないときや，明らかに科学史上の実験として紹介されたショー以外は「課題研究」等は記載していない。

◆物理領域に関して

小学校３年理科から物理Ⅱにいたるまで，ほとんどの内容が登場していることがわかる。原子核などに関するものが少ないが，サイエンスショーの要素は物理領域に関してはほぼすべての部分で学習指導要領の内容と関連があると言える。

◆化学領域に関して

反応が変色を伴って目で見て分かるものや，爆発・燃焼・炎色反応など音や反応が派手なものが多く登場している。シャボン玉はここでは小学校程度の簡単なものから高校レベルの界面活性まで含むが，シャボン膜の干渉や光の波長などは物理領域に入っている。

化学領域においてサイエンスショーの要素が利用できそうなのはこれらの内容である。

◆生物領域に関して

物理・化学に比較すると内容が非常に少なくなる。生物領域において多数回登場する「角運動量，動物」というのは，「猫ひねり，兎ひねり」を含む同じサイエンスショーである。これは高度な物理を使っての解説が必要であり，また，特殊な動物の能力の紹介であるのでふつうの授業で使うのは難しく空欄にしてある。そして「受精，発生，進化」も実験と言うよりは，講義中心の内容である。ある特定の生物を興味深く提示したり，感覚器官や神経に関するもの，および酵素やアルギン酸といった化学領域と結びつくものなどが学校

教育でも利用できそうな内容である。

◆地学領域に関して

地学領域は4領域で最も少ない。コリオリの力，フーコーの振り子，雪崩実験など大掛かりな装置を持ち込むものが多く，なかなか一般には広まりにくいのが現状である。しかし，これらはすべて見学したが，ダイナミックで非常にわかりやすく提示ができるものばかりである。これらを学校教育に取り入れることができたら児童生徒の理解の助けになる可能性は十分にあると思う。

◆環境関係に関して

環境関係はやや分類が難しかった。理由は，ここにあげていないショーでも，進行途中に環境配慮の演出があるものなどが見られるからである。環境問題を主題にあげた内容では「酸性雨」「温室効果・地球温暖化」「省電力」などが目立った。

これらはどれも小学校から高校までのどの校種でも学校教育に取り入れることが十分可能である内容であったので「分類不可」とした。

◆科学マジック・その他に関して

科学マジックの多くは内容が雑多すぎて分類になじまない。したがって表は作成していない。しかし，内容の一つ一つは授業への導入（つかみ）や，実験の核心部分の新たな見せ方として参考になるものばかりである。このサイエンスショーのうち，特に人気を集めているものを見に来る学校教員の多くがメモを取ったりビデオを回したりしている光景をよく目にするのはそのためもあろう。

また，数学や技術などは本研究の範囲（理科教育）から外れるので，言及しないようにするが，サイエンスショーが理科教育以外にも影響を及ぼす一例を示している。このことは，他の教科においてもショー的な展開が可能であることを示していると考える。

３．(7)導入可能な授業についての考察

「表：３．(5)－１」にある338のショーのうち，私が見学したものや出演したもので，内容を実際に見て知っているものは274（資料の81％にあたる）ある。これらは客の構成から反応，演示者のちょっとした工夫まで見たということである。

したがって，それらを中心にサイエンスショーの要素が導入可能な授業例をあげてみたい。ただし，ありきたりな指導案を提示するのではない。このことを考えるのに以下のような論点で進んでいくことにする。

①授業が先か，ショーが先か

多くのサイエンスショーは，これまでの分析の結果から高校教員の演示者が多いことがわかった。また，「表：３．(6)－２」の物理領域の実験内容を見ると，「物理Ⅰ，物理Ⅱ」という高等学校の内容がたいへん多いのがわかる。内容と見比べるとわかるが，多くは高校の授業でおこなわれている物理実験を基本に，装置や提示手法をそのまま，あるいは授業よりは多少工夫してショー形式に構成しているものである。このことから以下のことが言える。

・サイエンスショーの多くは授業に導入可能というよりは，授業をヒントに作られたものである。
・その内容の多く（半数以上）は高校物理の実験をもとにしている。

つまり，多くのサイエンスショーは，高校の演示実験授業を「少し工夫しただけ」のものが多いと言うことである。だから，当たり前のことであるが，サイエンスショーはそのまま授業に導入できるものが多い。なお，「少し工夫しただけ」とあるが，何も揶揄して書いたものではない。多くのサイエンスショーを見学すれば分かるが，この「少しの工夫」が，サイエンスショーの善し悪しの大部分に関わる非常に重要なポイントなのである。（詳しくは後でふれる）

②なぜ，高校の演示実験が多くおこなわれるのか

実験スキルなどいくつか理由があろうが，最大のものは「客が小学生とその保護者がほとんどである」という点にあるのではないか。実際のデータとして「科学の祭典」の来場者アンケートでは小学生以下（とその保護者）が８割以上を占める。

（例）科学の祭典松山大会（愛媛県松山市　2006.11.4,5）

参加者7000人のうち，アンケート回答者230名　※集計　松山大会実行委員

◆あなたはつぎのどれに該当しますか。

・小学生77%，幼稚園５％　　・中学生８％　　・高校生２％

◆見学には誰と来ましたか。

・親58%，祖父母３％　　・友達　24%　　・一人　６％

もちろん来場者全員にアンケートしたわけでもないし，アンケート回答者全員がサイエンスショーを見たわけでもないので，これがサイエンスショーの観客の構成と一致するわけではないが，観客の多くが小学生以下というのは，ほとんどの会場でも間違いないことである。では，なぜ小学生が多いか。私自身が「科学の祭典京都大会」の事務局担当をしたり，他の会場の運営を聞いたりした時の事情および，私の教職経験から以下のようなことが言える。

・小学生に比べ，中学生以上は部活動，塾その他で土日が忙しい。
・小学生に比べ，中学生以上は科学的イベントよりも別のことに興味が向いている。
・科学の祭典のパンフレットは地元小学校に優先して配布されるため，中学校等への広報が十分でない。

他にも理由があるかも知れないが，「小学生が多い」ことだけは事実である。そして，小学生の多くは高校の演示実験など見たことがないのである。見たことがないから驚き，感動する。演示者はそれを知っているから「小学生が見たことがない高校の内容を」となる。中学の内容は一部小学校と重なるものがある。小学校での発展的内容などはその一例である。したがって，もともと出展者が多い高校教員が「子どもが知らない，そして自分はよくおこなっている実験」を多くやっているのではないだろうか。

ただ，これでは単に「サイエンスショーの多くは学習内容の先取りをやっているだけではないか」と指摘されるおそれがある。その指摘は一部あたっていると思う。私が見学し

たショーのうち「これは評価が低い」と感じたものの中にそのようなものがあった。つまり，「高校の授業の演示実験を子どもに見せているだけ」というものである。

では，これを優れたショーにまで高めるにはどうすればよいか。そこに前述した「少しの工夫」が必要になってくるのである。客の年齢層を考え，子どもでもわかるような提示手法を考えたり，易しい言葉での説明内容を考えたりするのである。

この「授業の先取り」とは逆の「授業の復習をそのままおこなうようなサイエンスショー」はほとんどあり得ない。小学校の実験授業をそのまま取り入れたサイエンスショーを高校生が見るなど考えられないからである。また，小学校の実験を小学生が客として見たらどうか。「あ，それ知っている。学校で前にやった。」という反応になることは容易に想像できるし，そのような場面に何度も遭遇した。これは悪いことではない。会場には小学生よりももっと小さな幼稚園児も結構いるからであり，その子たちには楽しいであろう。ただ，客の大半が小学生であることを忘れてはならないと思う。

したがって，そのような内容のやさしいショーをおこなうときには，授業時とは異なる提示手法を考えるなど，やはり「少しの工夫」が必要になってくるのではないか。

③小学校に導入可能か

高校の演示実験内容をそのまま小学校の授業に用いるのは，学習指導要領からも，また「最近接領域」の理論からも慎重におこなうべきだと考える。「表：３．(6)－２」などで，「小」や「中」と分類されたものから内容を選んでおこなうことが望ましいのではないか。

④中学校に導入可能か

発展的学習として多くが中学校理科で可能である。時間の制約はあるし，指導要領に無関係，つまり「受験に無関係」な内容をおこなうことに抵抗もあるかも知れないが，可能な限り触れさせたい。高校に進学すれば選択しない教科も多く，高校の実験内容では一生目にすることがないものも多くあるからだ。

できる限り，中学校の授業の流れに沿った「発展的内容の実験」を選び，それを中学生にも興味を引き，ある程度内容や解説もわかるように工夫して導入することが望ましいと考える。単に導入するのではない。「少し工夫して導入」する必要があるだろう。

また，小・中学校に限らず，優れたサイエンスショーは多く参考にするべきである。評

価が高いショーはどこかに工夫がある。それは直接の実験内容とは無関係でも，授業をおこなう時の参考になると考える。例えば演示者の実験スキル（提示手法，装置の工夫，安全配慮，環境配慮，話し言葉　など）は，いつでも，どこでも参考になることであるので，うまく授業に取り入れることができれば，サイエンスショーのような「楽しい実験授業」が可能になるのではないだろうか。

以上から，サイエンスショーの授業への導入について，「この内容を使ったこの指導案」ということも可能であろうが，それよりは「ショーのこの部分を取り入れたら自分の学校の児童生徒に役立つ」というのを，実際に指導する教員がショーを見に来て，考えて，さらに工夫して自分の授業に取り入れることが大切なのではないだろうか。私はそうしているし，ショーを見に来ている教員の多くもそうである。特に，「教科書と同じ実験器具，手法」でしか実験をしない・できないという小学校教員の話を聞くが（注＊），高校教員などの自由な発想での装置作り，器具の工夫などはすぐにでも参考になると思う。

（注＊）教材会社社員からの話である。「これこれの実験をしたいから，教科書のここにあるものと全く同じものを納入して欲しい」というのが小学校で圧倒的に多いそうである。

４．私の実践研究から考えたサイエンスショーと学校教育の関わり

「３．」までは，主に全国各地のサイエンスショーについての調査・分析をおこなってきたが，ここでは私の関わった（考案・出演等）ショーについて簡単に示し，それらの実践から導かれる「サイエンスショーと学校教育の関わり」について分析した。

私の過去の実践などを載せるのは，この後にサイエンスショーについての私の意見などをまとめるからである。自ら多くのショーを見学し，自分でも深くショーに関わってきた実績を示さないと，それらの意見は「単なる個人の戯言」と片づけられるおそれがあると危惧したからである。

もちろん，いくら実績を示したからと言って，実験から導かれる理論のように「絶対」のものがあるわけではないことは十分承知している。あくまで単なる「意見」ではあるが，その意見を述べる背景だけでも理解していただければ幸いである。

４．(1)考案・実施したサイエンスショー

ここ10年間に私が出演したサイエンスショーを【巻末資料３】(p.94) に示す。
ここ10年間で142イベント，延べ310ステージをおこなった。観客総数は概算で４万人を超えている。

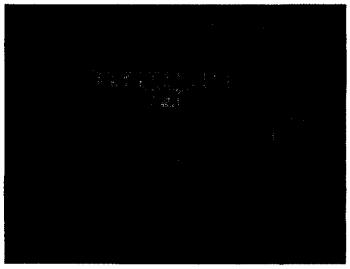
考案したり，実施した内容の主なものは以下の通りである。（実施時期の古い順）
それぞれのサイエンスショーに関する関連文献も記した。

①手作り楽器バンド「ハンドメイド」　（延べ17回実施）

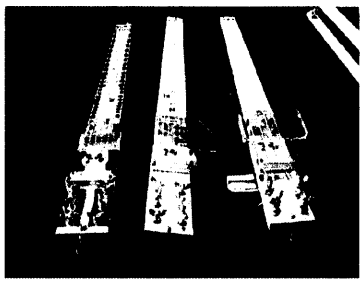
廃品を多く利用して手作りしたエレキギター，エレキベース，ドラムなどを使って，環境保護に関する自作ソングを演奏するショーである。1997年12月に京都で開催された「気候変動枠組条約第３回締約国会議（ＣＯＰ３京都会議）」に合わせ，地元京都で環境に関する何かをおこなおうという意図で，科学の祭典京都大会などで披露したものである。私が「３．(1)」で記述した「サイエンスショーの位置づけ」である「１つ以上の実験をおこなう」ということに抵触しそうだが，電磁誘導などエレキギターのしくみを解説し，実演する内容を含むので，サイエンスショーとしてカウントした。

◆客の反応など

科学の祭典ではエレキギターのしくみなどを解説しているときは聞いてくれるが，演奏が始まるとステージから離れていくことが多かった。やはりサイエンスショーに来ている客の要求は，演奏を聴くなどではなく「実験中心」であると痛感し，ＣＯＰ３の前後以外ではまったくおこなわないステージになった。



科学の祭典神戸大会



手作りギター，ベース

（神戸市青少年科学館，1998.1.6）

②球のレース　（延べ36回実施）

「４．(4)」で詳しく述べるのでショーの内容はここでは割愛する。

第３回サイエンス展示・実験ショーアイディアコンテストで奨励賞を受賞したもので，他者からの評価は高い。さらに同コンテストはそれまで部門別に賞を決めずに展示物・実験ショーとも同じ基準で審査していたが，この「球のレース」のように出演者の演出にも力を入れたサイエンスショーを展示物と同時審査するのはなじまないという意見が出た。そこで，同コンテストは第４回から「展示物部門」と「実験ショー部門」に分かれて審査することになった。それほど学校教育関係者が個人でおこなうサイエンスショーとしては革新的な内容を多く含む内容だったと考えている。

また，ＮＨＫ教育テレビ「サイエンス・アイ」にもこのショーの紹介で出演した。私に全国各地からサイエンスショー実施の依頼が来る契機となったサイエンスショーである。



ＮＨＫ教育テレビ「サイエンス・アイ」（1999.6.12）

◆客の反応など

ショー終了後に多くの客に記念撮影をせがまれたのはこのショーが最初であった（写真参照）。実験内容や自作器具，演出のすべてが良かったと多くの関係者から言葉を頂いた。また，高校物理教師や科学館関係者その他から，器具や演出台本の拝借依頼，質問などが多く寄せられた。



ショー終了後，ステージに来る客

科学の祭典全国大会（東京・科学技術館，1999.7.30）

※海老崎功.「球のレース」，第３回サイエンス展示・実験ショーアイディアコンテスト1998年レポート，pp.28-31，科学技術振興事業団，1999.3

③ヘルツの実験　（延べ４回実施）

前職時（京都市青少年科学センター）に製作した「大型ヘルツの発振器」を使った電波の発見や受信に関するショーである。ヘルツがおこなった歴史的実験の現代的再現がメインの内容である。高校で実施している教員もおり，物理では良く知られた実験である。

◆客の反応など

導入実験として，携帯電話を使った電波受信をマジック的に見せる演出をおこなうなど，ヘルツの実験のみを演示実験的に見せるだけで終わらないように構成した。誘導コイルを用い，派手な火花放電とともに客は５ｍ以上も離れて電波受信を確認する体験ができるので，最後まで飽きさせずに進めることができた。ただし，強烈な電波が飛び交い，ペースメーカーや電子機器への影響が心配されたので，このステージは１イベント（計４回）のみの演示で終わった。



科学の祭典京都大会

（京都市青少年科学センター1998.11.3）

※海老崎功 他,「身近な電波～その発見から～」, 京都市青少年科学センター報告VOL.30, pp.6-8, 京都市教委, 1999.2

・海老崎功 岡田高芳,「小型ヘルツの実験装置」, 京都市青少年科学センター報告VOL.30, 京都市教委, p.73, 1999.2

・海老崎功,「実験室学習『身近な電波－その発見から－』」, 全国理科教育センター研究協議会冊子, 1998.11

④強力磁石はここまで面白い！　（本業以外での実施はなし）

第４回サイエンス展示・実験ショーコンテスト（実験ショー部門）で，当時の同僚である岡部純氏と連名で佳作を受賞したものである。京都市青少年科学センター展示物の「ＮＫＳ磁石」を用いておこなうもので，それまでの小学校５年生対象の実験授業に，いくつかの新規実験を加えサイエンスショー形式に構成し直したものである。京都市青少年科学センターの展示物を使用し，正規授業としておこなったため【巻末資料３】には回数等を記載していないが，延べ100回以上は実施している。内容は超強力磁石の磁力の強さ，着磁と消磁，磁石につく金属とつかない金属，磁力線，電磁誘導，磁石を使ったマジックなどを体験を交えて順序よく構成し，小学校５年生が楽しく，無理なく学習できるようにしたものである。

◆客の反応など

正規の学習としてのサイエンスショーであり，客（小学校５年生）は一度着席したら終了まで（約30分間）退席はできない。しかし実験の種類も体験も多く，子どもを飽きさせない構成になっているので，ほとんどの子どもは集中してショー形式の学習に取り組んでいた。

※海老崎功　岡部純,「強力磁石はここまでおもしろい！」, 第４回サイエンス展示・実験ショーアイディアコンテスト1999年レポート, p.74, 科学技術振興事業団, 2000.3

⑤爆発ステージ！　（延べ108回実施）

第５回サイエンス展示・実験ショーアイディアコンテスト（実験ショー部門）で（財）科学技術振興財団会長賞を受賞したものである。入選作品集の冊子だけでなく，ビデオ映像も全国の科学館中心に無料配布され内容が広まった。演示実験などで多くおこなわれていたエタノールや水素などを使った爆発実験の事故事例を調べるところから研究をはじ

め，徹底的に事故が起こらない工夫をし，爆発を使った「エタノールペットボトルロケット」や，作用反作用実験をダイナミックにおこなう「作用反作用カー」，水素と酸素の混合気体を安全に爆発させる手法などを交え，いくつかの爆発実験を客のワクワク・ドキドキ感を利用しながら進める構成にしたものである。同コンテストの審査員評によると，受賞理由は「オリジナルの部分以外のこれまで知られた実験でも，徹底的に安全追求した取り組みとその姿勢，子どもを引きつける演出」等々ということであった。

◆客の反応など

実施回数の多さからもわかるように，内容の派手さと構成がうまくかみ合い，全国から一番出演依頼が多い内容である。特に大きなステージでもはっきりと現象（音，光，飛ぶなど）がわかるので，大きなイベントなどで人気である。1000人を集めた宇宙飛行士の毛利衛氏の講演会（2001.10.27）の後に，ロケットの飛ぶ原理などを含む内容のサイエンスショーとして招聘されたこともある。その時の映像は今でも岐阜県内で学校教育用映像として利用できるようになっている。



科学技術フォーラムパンフレット（岐阜県恵那市，2001.10.27）



科学の祭典大阪大会（大阪市立科学館2000.3.19）

※海老崎功「エタノールの燃焼を用いた作用反作用実験」，日本物理教育学会誌VOL.48NO.2，pp.147-148，日本物理教育学会，2000.6.1

・海老崎功，「爆発ステージ！」，第５回サイエンス展示・実験ショーアイディアコンテスト2000年度レポートpp.54-57，科学技術振興事業団，2001.3

⑥てこでも動かん！　（延べ22回実施）

第６回サイエンス展示・実験ショーアイディアコンテスト（実験ショー部門）で共同開

発者の村田直之氏と連名で日本科学未来館館長賞を受賞したものである。入選作品集の冊子だけでなく，ビデオ映像も全国の科学館中心に無料配布され内容が広まった。小学校５年生で学習する「てこのはたらき」などについて楽しく体験しながら学べるサイエンスショーである。ショー導入にスプーン曲げをおこない，力のかけ方を学習する。しかし，それでもスプーンが曲がらない（力の弱い）小さな子ども向けに支点から力点までの距離が長くなる「スプーン曲げ補助器」を持ち出す。それを手始めに，てこを使った身近な器具をわざと使いにくく改悪して紹介する。その欠点を客に指摘してもらいながらてこや力の基本的事項を織り交ぜていく。最後は人間を動かす大型てこや，地球をも動かすことができると言ったとされるアルキメデスの話など科学史の要素も入れた。

◆客の反応など

ショーの対象年齢設定が他の内容より低く，小学生高学年であればすべての内容が理解できるようにしている。また，てこの種類当てクイズなど参加型のサイエンスショーに構成してあり反応は非常に良い。実施回数が少ないのはこのショーは共同開発者と２人組でおこなう必要があるからである。



スプーン曲げ補助器



改悪栓抜き

科学の祭典大阪大会（ハービスホール，2001.8.25）

※海老崎功　村田直之，「てこでも動かん！」，第６回サイエンス展示・実験ショーアイディアコンテスト2001年度入賞作品ガイド集，pp.48-51，日本科学未来館／科学技術振興事業団，2002.3

⑦対決！科学マジックバトル　（単独も含め延べ102回実施）

全国のショーを見学して身につけた科学マジックを，展開や演示方法に新たな工夫を加え，共同開発者の村田直之氏と２人で「どちらが優れた科学マジシャンか」という対決形式で見せるものである。テレビからの出演依頼もあるほど内容は高度であり，また，技術も本職のマジシャンまでとはいかないが，十分ショーでの演示に耐えられるほどには練習

を積んでいる。ただの手品で終わらないように内容を厳選し，またすぐに種明かしなどはせず，「現象を見る→疑問を持つ→考える」という過程を大事にするような教育的な演示手法を考えている。１人でなく共同演示者がいるのは，サイエンスショーでは数種類の科学マジックを連続して演示するため，ネタの仕込みを考えると１人でやるのはとてもしんどいからである。また，１日で複数回やるときは客の入れ替えがないとタネが知れ渡っていて演示しにくいことがある。その時のために１日のすべての回で異なる内容が実施できるだけの種類を用意している。

◆客の反応など

このショーには数人の客が参加できるだけであるが，見学者も楽しんで見ることができる。そして他のベテラン演示者のショーと同様に，私たちのショーにも後席にビデオを構えた理科教育関係者やマジックに興味がある保護者が並ぶ。完全にショーを真似するためというのではなく，タネ明かししない高度な科学マジックのタネを考える時の参考のため，および，授業の導入で使える部分を探しているというものが多い。



科学の祭典京都大会

（京都市勧業館みやこめっせ，2000.11.11）

⑧対決！静電気実験バトル　（延べ14回実施）

第37回東レ理科教育賞で奨励作を受賞した「静電気の引力斥力の実験」を取り入れたサイエンスショーである。中学校で学習する静電気の基本事項がすべて取り入れられ，それに誘電分極や静電誘導，フランクリンの実験の話や，高度な静電気実験を交えて展開する。科学館でのショーのように定番のバンデグラフ起電機は使わず，また，万一の事故を考え「百人おどし」など感電体験を伴うものは一切扱わない。実施回数が少ないのは開発してからまだ３年しか経っていないのと，乾燥した時期など演示環境が限定されること，それに伴い失敗が許されないイベントなどでは躊躇してしまう内容だからである。具体的には教科書にも掲載され，よく知られた「電気くらげ」の実験や，東レ理科教育賞の受賞内容

である「逆電気くらげ」，フランクリンベル，フランクリンモーター，ハミルトンはずみ車，電気盆，静電気で蛍光灯を点ける，静電気で爆発を起こすなどをおこなう。

◆客の反応など

静電気実験の多くはテレビでよく見ており，子どもはすぐに体験したがる。ショーとして見せるのも面白いが，全員に体験させる実験教室などの方が良いかも知れない。実際にそのような実験教室を小学校低学年でも高学年でもおこなったが（注＊），やはり体験（実験）しているときはいきいきと活動している。

（注＊）2004.2.14 わくわく科学教室（高学年） 京都市立吉祥院小学校

2004.2. 7 わくわく科学教室（低学年） 京都市・吉祥院コミュニティセンター

※海老崎功，「逆電気くらげ」，日本物理教育学会誌VOL.53,NO.4，pp.323-325，日本物理教育学会，2005.12.20

・海老崎功，「静電気の引力斥力の実験」，東レ理科教育賞受賞作品集第37回，pp.24-27，2006.6

⑨大気圧・空気関係のサイエンスショー （延べ３回実施）

空気に関する実験，真空や大気圧に関する実験を連続して実演するものである。実施回数が少ないが，これを爆発実験と組み合わせたショーの回数を加えるとこの10倍以上実施している。この実験ショーを爆発関係と切り離して単独でおこなったのは，例えば愛知万博（2005）など，爆発系の実演が禁じられた場所などであった。

小学校４年理科の内容である「空気の力を利用したおもちゃ」の例として，ストローで長い吹き矢を作ると先端が柔らかい綿棒でも紙を突き破れることなどを導入に，エアーロケット，大型風船ロケット，巨大風船などに続ける。その後，空気の減圧に触れ，空き缶つぶし，ペットボトルつぶし，マグデブルグ半球実験，巨大ゴム吸盤，大気圧によるラップ割りなどを展開していく。

◆客の反応など

飛ぶ，音がする，ダイナミックであるなどサイエンスショーに適していると思われる要素をたくさん含んでいるので反応はよい。前述の資料にもあるとおり，他でも多く実演されている理由もそのあたりにあるのではないか。

※海老崎功 他，「歴史的物理実験の探求Ⅲ－真空と大気圧に関する実験－」，京都市青少年科学センター報告VOL.35，pp.38-43，京都市教委，2004.3

・海老崎功，「考え，つくり，試す実験教室」，日本物理教育学会誌VOL.54,NO.1，日本物理教育学会，pp.1-4，2006.3.6

この他に「実験の鉄人」や「科学戦隊実験じゃ！（１～３）」などのサイエンスショーもおこなっているが，内容は「①」～「⑨」から選んでショーの要素を強めた演出に構成し直したものである。

特に「科学戦隊実験じゃ！」は大規模イベントなどで３人～６人でおこなうものであり，衣装やテーマソング，効果音，照明など演出に趣向を凝らせた本格的なショーに仕上がっている。「本格的なショー」ではあるが，娯楽重視のショーではなく内容や進行が教育的であることを目指している。具体的には実験とその説明がしっかりしていること，および台詞など細かいところにまで教育的な配慮をしていることである。なお，静岡科学館る・く・るのスペシャルサイエンスショーとしておこなわれているものはＤＶＤにまとめられ，科学館関係者などに限定配布されている。



科学戦隊「実験じゃ！」
（静岡市科学館る・く・る，2006.6.4）

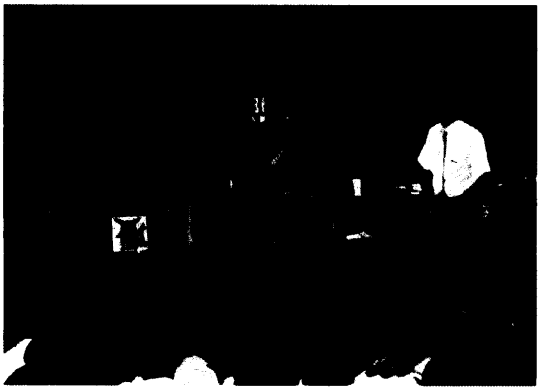
4．(2)学校教育で実施したサイエンスショーの例

サイエンスショーを学校教育の一つとして利用した例をあげる。

①正規授業中の実施例（愛知教育大学附属名古屋小学校，2006.6.21）

小学校４年生対象「親子学習」（「総合的な学習の時間」の一環として実施）

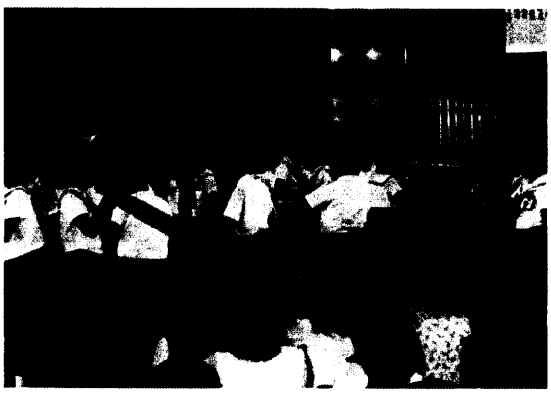
※児童約150名，保護者約100名および，４年担当の全教員が参加



小学校の先生（右）と協力して実施



普通授業時も同様に反応が良いらしい



熱中して実験していた



正規授業中なので保護者は後ろに

この取り組みは，学校（教員）と保護者（育友会）が合同で企画したものである。正規授業の一環であるので，窓口であった育友会の担当者はもちろん，当該校の教員とも何度か内容や指導上の注意などの事前打ち合わせをした。その際に，児童の学習状況なども聞いていたので，ショーの内容や進行は，それらを十分に配慮しておこなうことができた。

その時の児童および保護者の感想等を，原文のまま「資料４．(2)－１」（児童），「資料４．(2)－２」（保護者）に示す。アンケート結果から，ひじょうに好評だったことがわかる。サイエンスショーでもこのような教育効果をあげることが十分可能であると言えるが，今回は当該校の教員が協力したことも大きな要因であると考えられる。

「資料：４．(2)－１」　児童のアンケート結果

第４学年親子行事に関するアンケート集計　４年

【児童】

- いろいろなショーが見られて楽しかった。
- ふだん見ることのできない科学のショーを見させてもらえました。 内容もじゅうじつしていたと思います。
- ロケットが一番面白かったです。
- 理科が楽しくなりました。
- キットは家でもできるものを下さって、とてもうれしかったです。
- 海老崎先生のお笑いの話とマジック＆実験がおもしろかった。
- 酸素と水素の科学はびっくりしたけど、一番楽しかった。
- 先生の言っていたように、ぎもんに思ったことをがんばってあきらめずにがんばれる人になっていきたいです。
- AIRPOLE やストローロケットを使って、とばしたりすることが自分でできたからうれしかった。科学が大好きになった。
- びっくりしたことやこわかったこと、今まで全く知らなかったことが分かった。 理科はあまり好きではなかったけれど、少し好きになったし、おもしろいなーと、思った。
- 自分で実験したりして、本当に楽しかったです。
- 勉強などの五年生に関することを教えてくださって、ありがとうございました。
- ふうせんに火をつけるとバクハツするのがこわかったけど、やってみたらあまりこわくなかった。楽しかったです。
- 海老崎先生は私たちに「なぜそうなるのか？」という「タネ」というものを考えさせてくれて、おもしろかったです。先生の授業を受ける前までは、超能力を信じていたかもしれません。
- 自分で試してみたことがとてもうれしかったし、楽しかった。また「サイエンスショー」見てみたいです。
- 考えることはいろいろな事につながっていくと、ショーを見て思いました。
- いつもの理科のじゅぎょうとは別で、とってもおもしろかったし、勉強にもなったと思います。
- 少しこわかったです。特にさんそと水そをまぜてばくはつさせるのは、とてもこわかったです。きょう味深かったのは、エタノールをペットボトルに入れてとばす実験です。
- 先生がもっていた「ふだ」がわらえました。特に、「はくしゅしてください」がおもしろかったです。
- 海老崎先生の手品を見て、楽しみながらおぼえていくと、「科学ってすごいなー」という心がどんどん深まっていくんじゃないかなと思いました。そして、不思議が多くなれば知りたいという気持ちも増えていくと思います。先生の吹き方だとなぜストローがよく飛ぶかを、じっくり考えてみたいです。
- ドキドキハラハラしたけれど、すごく楽しめた。すごく思い出に残っています。
- ロケットのじっけんがおもしろかった。家でも作ってみたいなあと思いました。
- マジックとじっけんをあわせていたので見やすかったです。

アンケートはショーに肯定的な意見だけでなく，否定的な意見も削除することなく，同様な記述はまとめるなどしてダイジェスト版にしたものをいただいた。したがって人数分布などのデータはないが，児童のほぼすべての意見が記載されている。

以下に内容別にまとめる。

【児童のアンケート結果】

1)興味関心や「理科好き」に関する記述

・楽しかった

・ショーは楽しい

・ふだんは見られないので良かった

・内容が充実している

・ドキドキハラハラですごく楽しめた。

・理科が楽しくなった

・科学が大好きになった

・理科はあまり好きではなかったが少し好きになった

・思い出になった。

2)継続性に関する記述

・家でもできる実験キットのおみやげがうれしかった

・疑問に思ったことをあきらめずにがんばりたい

・またショーを見てみたい

・家でもやってみたい

3)ショーの見せ方や構成に関する記述

・自分で実験できたからうれしかった

・話術とマジックと実験が面白かった

・「なぜそうなるか？」を考えさせてくれて面白かった

・自分で試してみたことがうれしかったし楽しかった

・考えることはいろいろなことにつながっていく

・ディレクターボードの「はくしゅして下さい」が面白かった

・吹き矢の原理をじっくり考えてみたい

・マジックと実験があわさっていて良かった

4)理科学習や知識に関する記述

・５年生に関することを教えてもらえた

・この授業を受ける前は超能力を信じていた

・いつもの授業とは別で面白かったし勉強にもなった

・爆発は少し怖かった

・不思議が多くなれば知りたい気持ちが深まっていく

以上のまとめより，サイエンスショーの欠点としてよく指摘される「楽しいだけ」「その場限りで継続性がない」などは当てはまらない実践であったといえる。年に一度きりのサイエンスショーであっても，企画や構成の工夫次第で理科学習として効果を上げることができる可能性はあるのではないか。

「資料：４．(2)－２」　保護者のアンケート結果

第４学年親子行事に関するアンケート集計　４年

【保護者】

- 大変興味深く、楽しく参加することができました。
- 家庭でも話が尽きることが無く、子供にとっても思い出深いものになったようです。
- ユーモアを交えながらの楽しいサイエンスショーで、とても勉強になりました。
- 先生の話術に引き込まれ、あっという間の楽しい時間でした。
- 子供達も印象に残る行事だったと思います。全員が参加でき、大変良かったと思いました。
- 今の子供たちに必要な「考える力」を導くショーであった。
- 難しい実験があるのか、子供たちは理解できるのかな等と思っておりましたが、楽しい手品が次々と披露され、一気に親子共の心を掴み、マジックとサイエンスのわかり易い実験の世界に入り込んでしまいました。
- 子供たちが参加できる簡単で楽しい体験の時間もあり、子供たちを見ていて楽しい気持ちになりました。
- 楽しいだけのショーで終わらせることなく、これからの勉強に対する探究心を教えていただいたようでとてもいい経験になった。
- 海老崎先生のサイエンスショーをまた体験したいです。
- キットをいただけてよかった。
- どの子も目が輝きキラキラしていて、とてもいい顔をしていました。
- 与えられるばかりの物に囲まれて生活することが多い中で、「なぜ、どうして」の目を育てることの大切さを再認識させられました。
- 理科の中でも科学嫌いが始まっている娘も、今日はとても楽しそうに食い入るように見ていました。
- 間近で実験を見たり、体験することができて、科学というものにとても関心をもてたのではないかと思います。
- マジックの要素を取り入れたサイエンスショーで、親もとても楽しむことができました。家庭でもチャレンジできそうなものもあり、子供も科学の楽しさを満喫できたようです。
- 深く考える、順序だてて考える、最近忘れていたところを思い出しました。
- スプーンを是非、曲げてみようと思います。
- 親も子もそして先生も、学び取ったものが大きかったことでしょうと、思います。
- 今回の親子行事はとても素晴らしいものでした。
- 大変良い企画でした。
- とても楽しい時間を子供と持つことができて感謝しております。

こちらもアンケートはショーに肯定的な意見だけでなく，否定的な意見も削除することなく，同様な記述はまとめるなどしてダイジェスト版にしたものをいただいた。したがって人数分布などのデータはないが，保護者のほぼすべての意見が記載されている。

以下に内容別にまとめる。

【保護者のアンケート結果】

1)興味関心や「理科好き」に関する記述

・興味深く楽しく参加できた

・体験の時間もあり，子どもを見ていて親も楽しい気持ちになった

・どの子も目が輝きとても良い顔をしていた

・間近で見られたのでとても関心を持てた

・科学の楽しさを満喫できた

・子どもにとって思い出になった

・理科嫌いの娘が今日は楽しそうに喰いるように見ていた

・親もとても楽しめた

2)継続性に関する記述

・家庭でも話が尽きなかった

・またショーを体験してみたい

・キットを頂けて良かった

・家でもできそうなものがあった

・スプーンを曲げてみようと思う

3)ショーの見せ方や構成に関する記述

・ユーモアを交えた楽しいショーであった

・話術に引き込まれあっという間の時間だった

・今の子どもに必要な「考える力」を導くショーであった

・一気に親子共の心をつかみ，実験の世界に入り込んでしまった

・楽しいだけでなくこれからの勉強に対する探究心を教えてもらった

・「なぜ，どうして」の目を育てる大切さを再認識させられた

・深く考える，順序立てて考えることを思い出した

4)理科学習や知識に関する記述

・親子とも学び取ったことは多かった

5)この企画について【保護者のみの意見】

・今年の親子行事はとても素晴らしかった

・大変良い企画でした

・親子で楽しい時間を共有できて良かった

・子どもの印象に残る行事だった。全員が参加できて良かった

以上のまとめから，保護者も「楽しいだけ」「その場限りのショー」などは求めていないことがわかる。そして今回は「考えさせる」「体験させる」「継続しておこなえる」などの要素があったことから評価が高かったものと読みとれる。また話術などの「演出」の重要性も指摘されている。

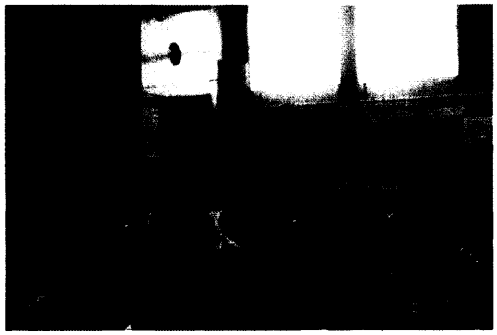
児童・保護者それぞれのアンケート結果から，今回のサイエンスショー授業は，ひじょうに好評だったことがわかる。サイエンスショーでもこのような教育効果をあげることが十分可能であると言えるが，今回は当該校の教員が協力したことも大きな要因であると考えられる。

②土曜参観等の例

（和歌山県紀の川市立安楽川小学校，2005.11.12，主催：同小学校育友会研修部）

休日参観（正規授業）の後に続く特別授業として，全校生徒および保護者対象におこなった。放課後の行事としての位置づけで参加は自由であったが，主催者によるとほとんど全員が参加したそうである。





このショーは，「①」の正規授業でのサイエンスショーに比べてやりづらい点があった。それは次のようなものである。

・１年生（あるいはその弟妹）から保護者までが一同に集合しているので，実験内容や説明のレベル設定が難しかった。
・正規授業ではなかったので，体育館に300人以上が自由席で座っていた。したがって必ずしも前席に１年生がいるわけでなく，後方の席に座っていた低学年の児童にはステージが見えにくいことが予想された。（座席は育友会の希望で「保護者と児童が一緒に座れるように」ということであった。これは，当日会場に入ってはじめて知らされた。）
・育友会が企画・運営のすべてをやっており，私と当該校の教員の間で内容や指導上の注意などの打ち合わせが不十分であった。

なお，この実践に対しては，高学年の児童の感想文の抜粋や，保護者の感想が掲載された「育友会報」を頂いた。児童の感想は「良かった，楽しかった」ばかりであったのでここでは割愛する。以下に，保護者（代表者）の意見をそのまま「資料：４．(2)－３」に示す。予想されたことだったが，先の「①」の実践とは異なり，「１年生には難しい言葉があった」や「後ろの方は見づらかったのでは」などの反省材料が指摘されている。これらは学校教育の中にサイエンスショーを取り入れるときの参考になる。

「資料：４．(2)－３」　保護者の感想（安楽川小学校育友会報，2005.12.20発行）

海老崎功先生の「おもしろ実験教室」に参加して

一年　男子　保護者

「おもしろ実験教室」これは何だろう？と、興味があり参加させてもらいました。その題通り、おもしろく子供達を引きつけ、楽しい時間でした。一年の息子には、まだ難しい言葉もありましたが、ロケットが飛ぶ事などには、目が輝いていた様に思います。楽しさから入る勉強方法でいいと思いました。また見たいです。

一年　女子　保護者

「おもしろ実験教室」に参加して何十年かぶりに聞いた元素記号。とても懐かしく感じたのと同時に、私も小学生の頃に、こんなおもしろい実験を体験できていたら、科学嫌いにはなっていなかったかなっと思いました。子供にとって、これから学んでいく科学に、親しみやすさを感じさせてくれた有意義なひとときとなりました。

五年　女子　保護者

理科・科学離れがマスコミに取りあげられていますが、子どもたちは、その機会を与えられていないだけではないでしょうか。

時間をたっぷり使って、失敗をくりかえしながら、実験していく過程は、きっと子どもに達成感を与え、忍耐力も養われると思います。こんな機会を増やしてほしいと思いました。

三年　女子　保護者

時間が過ぎるのを忘れる程、楽しく実験を見せて頂きました。

前の方に座っていたので良く見えましたが、後ろの席の方はちょっと見づらかったのではないでしょうか。円型の席並びの方がマジックショーらしかったのでは？

お土産も子供に人気でしたよ。

以上「①」，「②」の実践から，授業の一環としてサイエンスショーを取り入れる時の「良い例」と「気を付けるべき例」の一つが浮かび上がってきた。

それは「できるだけ同一学年で実施する」ということである。特に小学校では小１～小６の全員が一緒にということもあるだろうが，「授業の一環」として「理科としての教育効果をあげる」ことが目的の一つであるならば，できるだけ単一学年でおこなうか，低学年，中学年，高学年などに分けた方が良い。

そして，もし外部から演示者を呼ぶのであれば，当然，当該校の教員も準備段階からそれに積極的に関わるべきであるし，そうする方が「教育の一環」という面からも多くのプラスを生むと言える。

③実際の実施依頼の例

以下に，2007年度実施予定の学校からの「実施依頼内容」を差し障りのない範囲で抜粋して「資料：４．(2)－４」に示す。

来年度のことであり，実施できるかどうかは不明だが，これまで実施した学校でもほぼ同じような依頼であった。

そして「①」「②」「③」に共通するのは「すべて講師を学校の地元から呼んでいない」ことである。この点は，さらに分析する必要があるが，ここにあげた３校の関係者に聞いたところでは，「地元には良いサイエンスショーをおこなうという評判の人が少ない」というまったく同じ答えであった。

サイエンスショーの広がりとともに，多くの学校で同様な取り組みの要請が増えてきた。しかし，それに比べ教育目的のショーをおこなえる人材は，科学の祭典が始まった頃よりは増えたのだろうが，それでもまだまだ全国で数百人のレベルでしかないことに改めて気付かされた。

【巻末資料３】にある「私が出演したサイエンスショー一覧」を見れば，地元京都だけでなく全国各地に呼ばれていることがわかる。わざわざなぜ遠くから呼ぶのかを考えたとき，ここで述べたものと同じ「人材不足」という理由が大きいのかも知れない。

「資料：４．(2)－４」　ある中学校からの実施依頼

・依頼者　○○県（中国地方）○○中学校校長
・依頼の経緯
　当該校は平成17年度より３年間の計画で文部科学省指定の「理数大好きモデル地域事業推進校」を受け，理科を中心に科学的な思考力や知的好奇心など興味関心を高める取り組みを進めている。また，例年11月初旬には公開研究会を開催し，その取り組みの一端を紹介させていただいている。その折り公開研究会の講演会へ理科に関係した講師を招き科学にまつわる楽しい話や実験などをお願いしている。
　（平成17年度は○○大学教授○○先生　，平成18年度は○○県立○○館副館長）
・講演　：内容　理科に関わる題材の講演や実験
　時間　１時間～１時間３０分程度
　場所　体育館
　対象　教育関係者・小中高の教職員・保護者
　※生徒（例年は生徒は参加していないが，海老崎先生に講演がお願いできるようであれば生徒も参加させたい。）

4．(3)サイエンスショーの要素を取り入れた授業

私は2003年まで京都市青少年科学センター勤務であったため，学校の授業としてサイエンスショーの要素を取り入れたものは2004年度および2005年度に実施した。

ここで「要素」というのは，ショーを丸ごと取り入れるというのではなく，ショーで培った視点から日々の授業を見直して改善した部分を指している。

①なぜショーの要素を取り入れるのか。

100人～1000人を相手にするサイエンスショーより40人相手の授業の方が，理科の知識や実験手法などは伝えやすいはずである。しかし，サイエンスショーで感じる手応え，盛り上がりを毎時間授業で感じることは難しい。これは「楽しさ」だけで片づけてよい問題だろうか。

サイエンスショー批判意見の中に「科学に興味のある子どもだけを集めてやるから楽しくて盛り上がるのは当たり前。我々教師は目の前のすべての生徒を相手にしなければならないから大変なのだ。」というのがあった[9)]。これに類似した意見はそれまでも多く耳にした。しかし裏を返せば，目の前の生徒がみなサイエンスショーを見る子どものような興味関心を持って授業に臨むことができたら万事うまくいくということではないか。授業に役立つ良いところは積極的に取り入れようと言う考えである。対偶的に言えば，サイエンスショーで客が満足できないことと同様な事例がもし授業であれば，それは生徒に不利益を与えているということである。そのような視点でサイエンスショーと授業を比較してみるのも大切であると考える。

②「つかみ」を参考にする

授業の導入部はサイエンスショーでは「つかみ」にあたる。私を含め，多くの理科教員が「科学マジック」のショーでビデオを構える理由の一つに，マジックをつかみに用いる手法を勉強するためであることをあげるが，これは授業における導入部の大切さを知っているからである。しかし，「スプーン曲げ」を例えば電気単元のつかみでは使いたくない。もともと少ない授業時間に，その時間と全く無関係なことはやりたくないし，その時間的余裕もない。その意味からスプーン曲げがつかみとして使えるのは小学校５年の「てこのはたらき」や，金属の性質について学習するような単元である。

他には以下のようなものが参考になった。

・はじめに現象を見せることが，後の探究活動などの動機付けになるもの。

（例）静電気の授業で電気くらげ（タフロープが反発して浮くタイプ）と逆電気くらげ（タフロープが引力により引きつけられることによるつり下げタイプ）を同時に見せる。

・よく知られた現象をマジック的に見せることにより興味関心を高めるもの。

（例）指示薬を使った酸・アルカリ水溶液の色変わりを科学マジックのように見せる。

③実験内容を参考にする

今まで知らなかった，やったことがなかった実験内容はもちろん，教科書にも掲載されよく知られている実験の代替実験として使えるものなどがあった。

（例）二酸化炭素が空気より重いことを示すのに，両者を大きめの風船に別々に詰め，投げたり受けたり落としたりして二酸化炭素が重いことを体感的に学習する。

④実験の提示手法を参考にする

サイエンスショーでは客席に実験が見えないと話にならない。これは「３．(2)」であげた米村傳治郎氏のサイエンスショーのアンケート結果からも，ステージから遠い客からは不満が出ていることを見れば明らかである。最近は演示者の手元でおこなうような小さな実験でもＣＣＤカメラとプロジェクターの利用により拡大投影が可能であるが，やはり音が出るものや光るもの，爆発するもの，飛ぶ物など直接見ることができるものの方が格段に受けがよい。サイエンスショーを開発するときに，この視点は非常に大事である。

では，授業ではどうか。この視点は大事にされてきたであろうか。私はサイエンスショーに関わって，はじめて授業ではこの視点が弱いことを感じた。例えば手元の実験をＣＣＤカメラを利用してモニターに映すことがある。そのモニターが40インチそこそこで理科室の隅まで見えるだろうか。プロジェクターで映したとして80インチのスクリーンで見えるだろうか。見えるものもあるだろうが，もし，それでも小さいと感じたとき「設備がないので仕方ない」であきらめていないだろうか。もしあきらめたらサイエンスショーと同様に，授業でも生徒から見れば評価が低いものになるだろう。

演示実験でも同様である。小さな実験器具を使っておこなっていないだろうか。大型化する工夫はないだろうか。

これらは過去，演示実験卓の周りに生徒を集めるなどでしのいできたことも多かった。

しかし，生徒が集合，観察，再度着席する時間や集中力の途切れは大きなロスになる。そして，そのような席の移動は大規模実験ショーでは不可能である。だからサイエンスショーではどうしているのか。この点は参考になることである。

（例）静電気の授業においてネオン管の点灯を見るのに小さくて後ろからはよく見えないので，ネオン管を７本直列につないではっきり見えるようにした。

（例）理科室用に巨大スクリーンを自作し，小さな現象の実験や板書代わりの文字などが大きくはっきり見えるようにした。

⑤実験の準備，確実性，安全性を参考にする

サイエンスショーにおいて実験は一発勝負である。特に科学マジックなど失敗すればショーそのものが台無しになる。そのために準備はしっかりおこない，再現性・確実性をできるだけ高めている。そして，不特定多数の客が来るショーでは当然，安全第一である。

では授業ではどうか。失敗したらやり直せばよいのか。時間もロスするし，生徒から指導者の資質も疑われるかも知れない。実験の準備を自転車操業のごとく実験中におこなうことはないか。そして，気心の知れた，いつもの生徒だから安全に関する意識が薄くなっていることはないか。

（例）上の視点を持って「１時間ごとが真剣勝負」という姿勢で授業に臨んでいる。この姿勢は生徒にすぐに伝わり，テンポのよい授業が可能になっている。

（例）薬品を使ったり爆発などを伴う演示では，たとえ安全に配慮してあっても危険が及ぶ可能性のある範囲にいるときは必ず安全メガネを着用している。

（例）理科室の全水道に，万一の事故に備えて自由に水の向きを変えられるホースを取り付け，さらに強めの薬品や火を扱うときには汲み置きの水や携帯消火器なども身近な位置に配置している。

（例）教室の前黒板に生徒からいつも見えるように「安全に”絶対”はない」という標語を貼り付けている。そして教師から見える後黒板にはその４倍以上の大きさの同じ標語を貼って，指導者自身も常に安全に注意することを心掛けている。

⑥時間配分や進行を参考にする

大規模サイエンスショーなどは１分刻みで進行する。そのために綿密な進行計画を立て，台本も用意することが多い。そしてどちらかというと予定時間より早く終わるような内容

を作り上げる。理由は簡単で，時間が足りない時に，肝心の実験をカットしたり，説明を早口でおこなったりして無理に早く終わらせれば良いショーとは言えないが，逆に時間が余りそうなときは，説明をやや丁寧にしたり話術で楽しませたり，いろいろ対策が打てるからである。

授業ではどうか。遅く始まったり，チャイムが鳴っても器具の片づけなどをしていることなどはないか。そもそも1時間毎の指導案（略案）みたいなものを作っているだろうか。または作らないまでも時間配分を意識して授業をおこなっているだろうか。

（例）40インチのモニターに常にタイマーを映し，分刻みで実験やノート取りなどをおこなわせている。生徒も指導者も限られた時間で集中して実験などに臨めるようになった。

⑦言葉や台詞を参考にする

サイエンスショーでは話し言葉や話術は非常に大事である。実験内容よりも話術の方がサイエンスショーにおける比重が高いという人も多いし，極端な例では「1に安全2に話術」とまで言い切る人もいる。（もちろんそうではなく実験内容重視の方も多い）　客を引き込むための話術として説明などのための科学的単語の選択から丁寧な話し言葉，話すスピード，抑揚，方言，時には駄洒落なども重要なアイテムである。いくら素晴らしい実験であっても，演示者の話術がダメなときはショーそのものがつまらなくなってしまうことがある。

授業でもまったく同じではないか。よく言われることに「同じ教科書，指導案，実験器具で，なんで教師によって生徒の定着度に差が出るのか。」というものがある。教師の資質という一言で片づけられることも多いが，その大きな部分を占めるのが実は「話術」なのではないだろうか。サイエンスショーをいくつも見ていると，そのような印象を強く受ける。

（例）直接的な例ではないが，客がショー中の言葉をすべて理解し覚えるのは難しいので，キーワードやポイント毎にパネルを出すことがある。授業でもポイント毎に口ではなくパネルやプロジェクターによる投影で視覚によってもわかるようにしている。

4．(4)サイエンスショーの要素を取り入れた休日参観授業

2004年６月に休日参観授業としておこなった「サイエンスショーの要素を取り入れた実験授業」についてまとめる。この実践には，これまでサイエンスショーと関わってきた実践が大いに役立ち，生かされている。

①実施の背景

学校評価の取り組みや学校運営協議会の設置など，ここ数年で学校を取り巻く環境が変わってきた。これまで以上に保護者や地域に開かれた学校運営が求められている。授業はいつ参観してもＯＫという学校も増えた。このような状況の中，「保護者参観日」の取り組みを，単なる日頃の授業を紹介するということから一歩進んだものにしたいと考えた。しかし，授業から大きく外れた特別なことは本来の目的からも外れてしまう。日頃の授業スタイルは踏襲しつつ，しかし，参観日という保護者には特別な日としての取り組みも含みたい。そこで，「日頃の授業の成果が生かせる」「保護者も参観しつつ同時に楽しむ（学習する）ことができる」の２点を目標に本実践をおこなった。具体的には，ふだんの演示実験授業と，科学館のサイエンスショーを融合したようなスタイルの授業で，生徒個々が探究的に科学的思考を高められる工夫をしたものである。

もちろん休日参観日に，普段の授業を見ていただくことの重要性は何ら否定するつもりはない。ただ，今後「開かれた学校」に進んでいく流れの中で，「普段の授業は（参観週間なども含め）ごく普通の平日にも参観可能」になっていくことは間違いない。その中で，休日参観という，まだまだ保護者や地域の方々にとっては「特別な日」には，普段の授業の流れは大事にしつつも，多少は参観向けに工夫した実践を紹介する必要があると考えた。

②「エネルギー」のまとめ実験と「実験ショー」の関わり

この実践は中学３年対象のものであるが，休日参観の時期がちょうど第１分野の「エネルギー」が終了する頃にあたる。ここの最後に行う実験として，ピッタリなものを思いついた。それは私が前職（京都市青少年科学センター指導課物理領域）の時に開発した「球のレース」という実験ショーを，授業用および休日参観用に構成し直して実施するというものである。

「球のレース」は市販の「エネルギー保存則実験器」と，それを発展させて独自のコー

スを作って研究されている川上晃先生（三重県，高等学校教諭）の装置をヒントに，私がさらに数コースを考案・自作し，実験ショーとして構成したものである。参考として「サイエンスショー版・球のレース」のステージ台本を【巻末資料４】（p.97）に示す。

③実践の説明

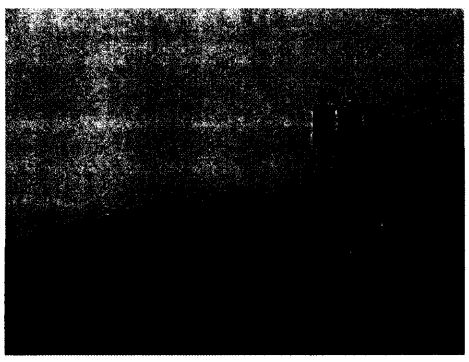
1)「球のレース」とは

名前の通り，異なる２つのレールを転がる鉄球のレースである。力学的エネルギーの保存，位置エネルギーと運動エネルギーの移り変わりなどを考えながらレース結果を予想する。実験ショーでは全部で５レース行うが，各レースの前に「怪しい博士」３人が，それぞれ無責任な予想を繰り広げる。毎回のレースで，博士のうち一人は正解を言うが，観客たちは正しい科学の知識や，怪しい博士のウソ・ホントを見抜く力などをフルに活用して全問正解を目指すという実験ショーである。



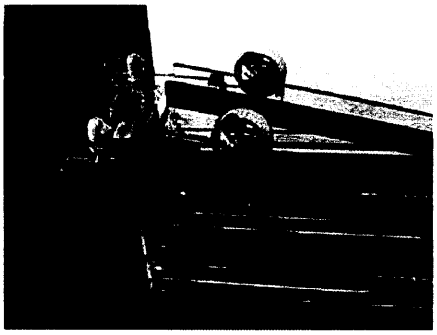
・全５レース分（10コース，２分割式）の装置
・透明アクリル製，赤，青のカッティングシートでコースの視認性が優れている。
・各班１組の「赤・青・同時」の札を持つ。

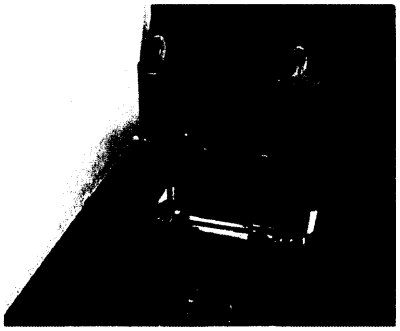




（左）コース全景

（右）ゴール部分





（左）スタート部分のアップ

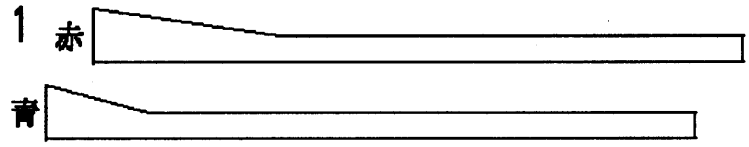
（右）ゴール部分のアップ

2)授業版「球のレース」

実験ショー版「球のレース」のうち，今回の授業内容に直結するものは４レースである。ただし，「遊び・息抜き」の要素として，授業内容に直結しない（しかし多少は関わりがある）レースも取り入れ，５レースすべてを実施した。

実験に用いるコースおよびレース内容は以下のようなものである。なお，すべてのレースにおいて，「同じ高さからスタートし，同じ高さにゴールする」ことは共通である。

・第１レース

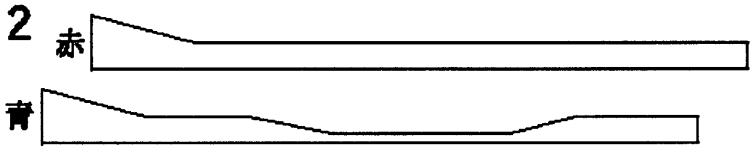


はじめの坂が異なる

赤・坂がかなり長い

青・坂が短い

・第２レース

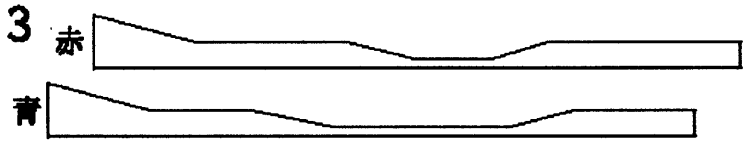


はじめの坂は同じであるが，

赤・直進

青・もう一度下がり後に上がる

・第３レース

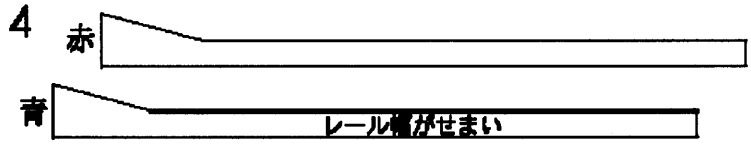


どちらも２度下がり１度上がるが，

赤・底の部分が短い

青・底の部分が長い

・第４レース（授業に直結しないレース）

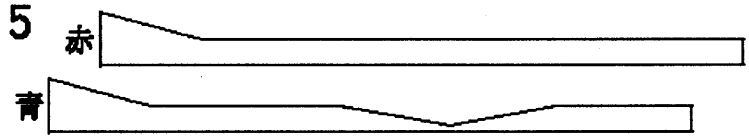


どちらも全く同形状のコースだが，

赤・レールの幅が広い

青・レールの幅が狭い

・第５レース



どちらも同じ坂を下るが，

赤・直進

青・さらに下ってすぐに上がる

この５レースを予想するが，実験ショー版と異なるのは，怪しい博士などの力を借りずに，これまでにおこなってきた「運動と力」や「位置エネルギー，運動エネルギー」，「力学的エネルギーの保存」などの学習内容を思い出しながら全問正解を目指す点にある。

3)展開

理科の授業であるから，楽しいだけの演示実験で終わりたくない。さらに生徒個々がどのように考えたかも知りたいし，その結果の評価も必要である。また，探究活動として，各自の意見を班で出し合い，討論もさせたい。それらを考慮して以下のような展開を考案した。

A.本時の内容および目標・評価の説明

本日の授業がこれまでの「運動と力」や「エネルギー」のまとめの実験であること，それらの知識をフルに使って考えることや討論することを伝える。本時の評価は班討議のようすやレース結果の○×も大事だが，個人の予想やわかったこと，感想などをまとめる「個人予想カード」によって行う事を伝える。

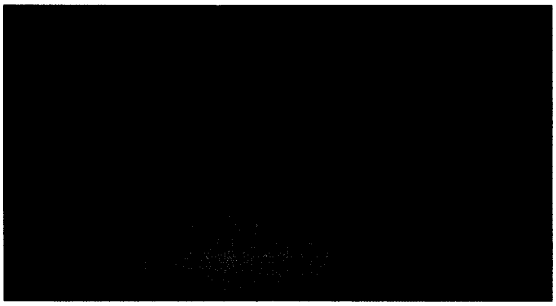
B.実験の説明

個人予想カードおよび班予想用の札（赤・青・同時）を配布し，実験内容「授業版・球のレース」の説明をする。参観されている保護者や地域の方も，ぜひ同時に予想やレース結果を楽しんでいただくようにお願いする。

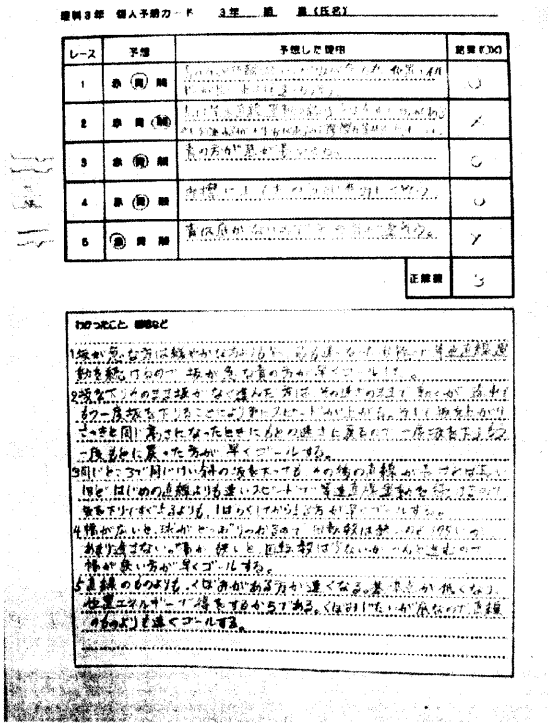
C.実験の進め方

・各レース毎に，コースの説明を行う。（１分）
・生徒は独力で「個人カード」に自分の予想およびその理由などを記入する。（各２分）
・その後，班討議を行い班としての意見をまとめる。（２分）そして「赤・青・同時」のいずれかの札を，他の班の札を真似できないように教師の合図で同時に立てる。
・保護者や地域の方，他の教員，校長なども突然指名し予想を言ってもらう。
・実験。レース結果の解説および確認のための再実験を行う。（２分）
・班の○×を付けたカードを常時ＯＨＣで大型テレビに映し，班対抗のゲーム性も高める。

以上を５レース行う。最初の話や最後のまとめ，片づけなどを含んで，ちょうど50分の授業時間でおさまる。



生徒一人一人が書く「個人予想カード」



「個人予想カード」の記入例

各レースの予想，予想した理由，結果○×，わかったこと，感想などを記入する。



「班別対抗カード」

常にテレビに映り，予想の班討議にだんだん熱が入るようになる。



教師の合図で立てる札

（今立っている赤札は前レースのもの）

一応予想は決めたが他の班が気になる・・・

後ろの班は時間いっぱいまで討議中。



実験教卓にさらに見やすいように高い台を置き，実験用コースを設置した。

狭い実験室に入りきれない保護者や地域の方が廊下からも見てくださっている。

4)本時の評価など

日頃の授業はもちろんであるが，生徒は休日参観の日も一生懸命予想し，個人予想カードに予想のもとになる考えや，感想などをたくさん記入してくれた。そのカードは生徒自

身を評価するものであると同時に，私のこの実践への評価になる大事な資料である。もちろんすべて保存し，結果○×の割合なども調査した。選択肢別回答割合および正解数割合などを「表：４．(4)－１」に示す。また，比較・参考のために2006年８月４日に愛知県豊田市でおこなった教員研修での小学校教員および中学校理科教員の選択肢別回答割合および正解数割合などを「表：４．(4)－２」，「表：４．(4)－３」に示す。

「表：４．(4)－１」授業版「球のレース」選択肢別回答割合および正解数割合【中学生】

中学校３年生　138名

	赤	青	同時
第１レース	63人（45.7%）	45人（32.6%）	30人（21.7%）
第２レース	35人（25.4%）	45人（32.6%）	58人（42.0%）
第３レース	20人（14.5%）	101人（73.2%）	17人（12.3%）
第４レース	24人（17.4%）	89人（64.5%）	25人（18.1%）
第５レース	43人（31.2%）	44人（31.9%）	51人（37.0%）

※レース結果は５レースすべて青が正解

正解数	人数（%）
０問	8人（5.8%）
１問	27人（19.6%）
２問	46人（33.3%）
３問	35人（25.4%）
４問	13人（9.4%）
５問	9人（6.5%）
平均正解数	2.33

「表：４．(4)－２」　「球のレース」選択肢別回答割合および正解数割合【小学校教員】

小学校教員　118名

	赤	青	同時
第１レース	12人（10.2%）	34人（28.8%）	72人（61.0%）
第２レース	43人（36.4%）	25人（21.2%）	50人（42.4%）
第３レース	12人（10.2%）	99人（83.9%）	7人（5.9%）
第４レース	21人（17.8%）	68人（57.6%）	29人（24.6%）
第５レース	10人（8.5%）	52人（44.1%）	56人（47.5%）

※レース結果は５レースすべて青が正解

正解数	人数（%）
０問	1人（0.8%）
１問	21人（17.8%）
２問	48人（40.7%）
３問	33人（28.0%）
４問	13人（11.0%）
５問	2人（1.7%）
平均正解数	2.36

「表：４．(4)－３」　「球のレース」選択肢別回答割合および正解数割合【中学校教員】

中学校教員　35名

	赤	青	同時
第１レース	2人（5.7%）	17人（48.6%）	16人（45.7%）
第２レース	8人（22.9%）	18人（51.4%）	9人（25.7%）
第３レース	4人（11.4%）	31人（88.6%）	0人（0.0%）
第４レース	5人（14.3%）	20人（57.1%）	10人（28.6%）
第５レース	9人（25.7%）	10人（28.6%）	16人（45.7%）

※レース結果は５レースすべて青が正解

正解数	人数（%）
０問	0人（0.0%）
１問	4人（11.4%）
２問	14人（40.0%）
３問	7人（20.0%）
４問	6人（17.1%）
５問	4人（11.4%）
平均正解数	2.77

授業終了後としては中学３年生の正解率が低い気がするが，このような実験は教科書などになく，生徒にとってもはじめての実験であったことによるのではないか。すなわち位置エネルギーと運動エネルギーについて，教科書にある実験や，ふつうの問題集に載っているような定番の実験問題は理解しているが，それを応用した今回のような実験にはそれらの思考が適用できないのではないだろうか。事実，「個人予想カード」の自由記述欄には「難しかった」や「どのように予想して良いかわからなかった」というような感想も目立った。

なお，第３レースの正解率が他に比較してきわめて高いが，これは第２レースの結果を適用して思考すれば第３レースの正解を得られることによる。生徒の多くは「直前に行った同様な実験の結果を次に適用し思考する」ことは苦手ではないようである。つまり，実験内容を伴うやや高度な応用問題などを練習課題として与えるとき，同様な内容の実験を含む練習問題をやった直後に出題すれば正解率が上がることが期待できるのではないか。

この考えを実験授業における「発展的な内容」の提示手法に当てはめてみる。発展的な内容をおこなうとき，それまでの授業や実験の流れを無視していきなり高度な実験だけをおこなうこともあるだろう。しかし，「実験から考えさせ理解させる」という過程を大切にするならば，やはり授業や実験の流れを大事にし，学習指導要領に沿った直前の学習内容と深く関わりのある実験学習のみを発展的な内容としておこなうことが大切であることを示唆しているのではないか。

（第４レースは授業とは直結しないものであり，日常経験などから正解を導きやすい易しいレースであるのでここでは言及しないことにする。）

④実践の成果等

授業中の生徒の反応は上々であった。授業者としてその時，直に得られる感触もそうであったが，提出された「個人予想カード」にはたくさんの意見・感想が並んだ。「楽しかった」「授業で習ったものがすぐに（目の前のレースを予想するのに）使えるのは新鮮」「授業ということを忘れて盛り上がった」「学習したばかりなのに難しかった」などという感想の他に，「楽しかったけれど，しっかり『理科』の授業だった」という，こちらの期待以上の反応まであった。

ただし，最初に述べたように，本実践は平時の「より良い授業実践」のみを追求したものではない。近年の学校を取り巻く環境の変化に対応していくための「休日参観」での理科実験授業のプランを提案したものであった。そのためにはサイエンスショーのように見せ方や展開を工夫して，生徒だけでなく参観者も楽しめる（学習できる）ようにすれば良いのではないかという手応えをつかむことができた。

５．サイエンスショーと理科教育との関わり

５．(1)私の考えるサイエンスショー

自らサイエンスショーに関わり，また，今回の研究を通して私がサイエンスショーに求めているもの位置づけがはっきりしてきた。いくつかあげてみる。

①理科教育の中に位置づけられるサイエンスショーを目指す。

2003年に福井県で大きなサイエンスショーのイベントがあり，その目玉は吉本興業の有名タレントによるサイエンスショーだった。私も見学したが，最初は芸能人見たさに会場には満杯（300人程度）の客が詰めかけていた。そしてショーが始まったが実験内容が貧弱で説明も不十分，合間に言うギャグで受けを狙うが実験のマイナスを補うまでには至らず，私から見ても評価の低い内容であった。客の反応も正直で，最初満杯だった客席がいつの間にか１／３ほどに減ってしまっていた。そしてステージを離れた客は，まわりの体験ブースに群がっていた。

次のステージには地元の中学校教師が上がった。ギャグはないが光に関する見ていて楽しい実験で説明も丁寧であった。すると１／３ほどの客席が徐々に埋まりだし，ついには満杯になりショーが終了するまで空席になることはなかった。

ショーに楽しさを求めるのは悪いことではなく，むしろ良いことだろう。しかし，客がサイエンスショーに足を運んでまで見たいのは「楽しい漫才」ではなく「楽しい科学・理科」だということを再認識させられた場面であった。そして客が求めるのがそれである限り，サイエンスショーは理科教育の一部であるべきだ。もっと積極的に理科教育の一つとしてサイエンスショーをおこない，広めていきたいと考えている。

②サイエンスショーは「何でもあり（ただし制限付き）」で良い。

サイエンスショーについて否定的な意見があるのも事実であるが，いろいろなショーを見学すると，これまでの授業では弱かった視点など見習うべき点がいくつもあることに気付く。マイナス面は改善すべきだが，良い面があればどんどん取り入れていく方が理科教育の発展にもなる。だから，以下のような点に留意して，これまでの学校教育の枠にとらわれず，自由な発想でおこなえば良いと考える。

◆安全第一である

事故を起こしてはすべての努力が無駄になる。明らかにこれが一番に優先されなければならない。しかし，サイエンスショーではショーの派手さ・ダイナミックさを優先するあまり，安全をなおざりにしているものも目につく。特に爆発実験や化学反応などでは，薬品の量を増やして反応を大きくしてしまいがちであるので注意が必要である。

私が自分でショーに用いる実験を考えるとき，これまでの経験に頼るだけでなく，同様な多くのショーを見学したり，科学実験時の事故事例集など[10]を精読して安全性を高めるようにしている。

なお，実際のサイエンスショーで起こった事故事例についてなどの文献はないが，私が実際に見聞きした（他人の）ショーでは以下のようなものがあった。あくまで一部のみの記載であり，この他にも危険事例はいくつもあると考えられる。

・水素爆発実験でガス量が多すぎて窓が震えるほどの大音響になった。子ども数人は恐怖でおびえ泣き出した。ガスを計量もせず，適当にビニル袋に詰めて点火したのが原因である。
・直径１ｍ以上ある風船を客席に投げて，空気の質量を「慣性」から体感してもらうショーで，風船が客のメガネフレームの端にあたり破裂した。
・客席に投げた紙ブーメランが子どもの顔にあたった。
・ステージから上げた「ゴミ袋熱気球」が天井まで上がり，危うく火事になりかけた。
・吸水ポリマーを使ったショーで，子どもの目にポリマーが入った。
・ステージで子どもを乗せて動かした自作ホバークラフトの勢いが強すぎ，ステージ端で止めることができずに，子どもはステージ要員もろとも転倒した。

◆言葉使いや人権に配慮する

ステージに登壇した子どもを「ちび助」と呼んだり，なかなか質問に答えることができない子どもに「こりゃダメだ！もっと成績のよい子，手上げて！」などと言ってしまった場面を見たことがある。どちらもふだんはそのような発言をする演示者ではないのだが，ステージの勢いで，つい言ってしまったようである。しかし言われた子どもが深く傷つく可能性も十分にある。

テレビの漫才などでは「毒舌」などで受けている芸人もいるが，少なくとも教育目的のサイエンスショーではそのような演出は「百害あって一利なし」である。安全上の注意と

同じくらい，「人権」や「言葉使い」に留意する必要がある。

◆ウソは言わない

いくら演出であっても，ウソの説明はしてはならない。過去に小学校の教員がおこなうショーで「（音の反射である）山彦」と「（バネを音が伝わるのを利用した）エコー」を混同して説明したものがあった。それをある高校教員がその場で指摘したが，演示者は「小学生にはこれで十分」と言い張った例があった。

ここまでひどい例は少ないが，高校物理の実験を小学生に説明するときなどに，かみ砕きすぎて，一部「ウソ」が混じることなどは十分に考えられる。説明方法など十分に練っておくことが必要であるし，ウソを交えないと説明できないような実験は，はじめからやるべきではないと思う。

◆環境配慮

理科教育関係者として，どのようなショーであっても，ショーのすべての部分で，つねに環境配慮の態度を見せるべきである。

◆学校への配慮

学校でサイエンスショーをおこなうとき，当該校の理科授業等に悪影響を与えないように，十分に打ち合わせをしておく必要がある。例えばショーの内容と同じ実験を，そこの学校の理科教員が実施予定であったなどは十分考えられることである。

◆地域，主催者等への配慮

他地域では普通に使われる言葉が，地域によっては「差別語」にあたるときがあるので注意が必要である（注＊）。他にも「その会場で注意すること」「今回の客で注意すること」「イベントの趣旨として注意すること」など，いろいろ注意しなければならないことがある。

これらに対処するために，サイエンスショーの内容などについて，「主催者」と念入りに事前打ち合わせしておくことが必要である。

（注＊）例えば「カッパ」という言葉がそれにあたる地域があり，実際に「カッパ」に関

する発言は控えて欲しいと事前に要請されたことがある。

③一方的な展開は避ける

第２回科学教育ボランティア研究会（京都国際会議場，2002）や，第５回サイエンスプリテーションｉｎジャパン（静岡科学館，2005）で，サイエンスショーに関する発表をおこなったが，その中で「サイエンスショーは生き物である」ということを述べた。ショーには客がいるのである。その客の反応を聞くこと無しにショーを進めて良いのだろうか。

実はそのような台本通りの，悪く言えば演示者側からの一方的なサイエンスショーがほとんどである。しかし，理科教育の一つと位置づけるときこれでよいのだろうか。例えば授業ではそのようなことは考えられない。もちろん「講義」であれば一方的な進め方もあるだろうが，実験学習であれば机間巡視し，生徒からの質問を受け，生徒が手間取るところはアドバイスするだろう。

だから，サイエンスショーでもできる限り客の反応・声に耳を傾け，それを受けてショーを進めていきたい。反応によっては実験内容も変える。そうして客との一体感を強めていく。これがサイエンスショーを「生き物」と称した理由である。

この感を強くしたのは，自らが科学マジックショーをおこなうようになってからである。１日２回講演で，１回目の客が多数リピーターとして来た場合，２回目のショーではいろいろな対応が考えられる。あるいは積極的な子どもが「あ，それテレビで見た。タネは・・・」なんて演示直前に大声で結果を言ってしまったらどうするか。その声を無視して台本通り進めるショーは，当然評価が低いものになるだろう。

5．(2)サイエンスショーと演示実験の違い

サイエンスショーは授業でおこなわれる演示実験とはどこが異なるのだろうか。それを示すために，サイエンスショーにあって，演示実験にないもの（なくてもよいもの）をまとめてみた。

①実験に無関係な余計な道具・器具（だけどショーには大切なもの）

授業の演示実験は当然，無駄が少ない方がよい。しかしサイエンスショーでは「集客」や「興味を引くため」など工夫が必要である。また，授業では児童・生徒の年齢構成がほぼ同じであるが，サイエンスショーではそうであるとは限らない。普通に話した言葉でも伝わらないおそれもある。そのために「授業では使わないが，ショーでは用いるもの」が多数存在する。私が用いるものの一例をあげておく。

・ディレクターボード（右写真）
・内容に関わりがあるつかみ用のサイエンスマジック
・正解や不正解のブザー
・子ども用のひらがなのフラッシュカードやパネル
・変装道具，衣装


ディレクターボード

②話術

授業では特に注意せずに普通に話せばよいが，サイエンスショーでは老若男女みんなに通じる話し言葉が求められる。私の経験の中で一番困ったのは，約300人の客のうち約100人が「アメリカンスクール」の団体客の時であった。その時には英語を交えたり，通訳の人がみんなに伝える時間を待ったりした。そして通訳の間，他の客を退屈させないように話をつなぐような臨機応変な対応（アドリブ）も必要である。場合によってはその地域の方言なども勉強してからショーに臨むこともある。

また，当然であるが，客の大部分にわかる説明を心掛ける必要がある。高校物理の実験内容であっても，授業でおこなう説明と同一でよいなどと言うことはほとんどない。

③手際良い進行

これは授業でも必要であるが，「厳格さ」のレベルが異なると思う。例えば実験結果が

うまくいかなかったとする。授業でもよくないことではあるが，「次回，もう一度チャレンジする」ということが可能である。しかし，サイエンスショーではそうはいかない。時間通り，テンポよく確実に実験を成功させる展開でなければならない。

実験が失敗する可能性があるとき（注＊）は，代替プランや複数の展開案を持って臨むことが必要である。

（注＊）例えば静電気関連実験がこれにあてはまる。客が大勢詰めかけるとその熱気で湿度が急上昇し，後半の実験が失敗するおそれがある。そうなったときに「湿度に依存しない実験」をいくつか用意しておく等が必要である。

他にもあるだろうが，少なくとも上記「①」「②」「③」を考慮していないサイエンスショーは，演示実験と何らかわらないことになる。ショーとは名ばかりの「単なる演示実験」と同一のものを，（授業時よりは）多人数に見せているだけのものである。

もちろんそれをサイエンスショーと呼ぶことに何の制限もないし，現象を見るだけでも面白い内容もあるだろう。しかし，私はそれら「何の工夫もないもの」は「良いサイエンスショー」とは言い難いと思う。そんなショーばかり見ていたら「授業だけをしっかりしていればよい。サイエンスショーなど不要だ」という「サイエンスショー否定派」になってしまうのではないだろうか。

５．(3)良いサイエンスショーと良い授業の関わり

これまでショーに関わった経験などから，「良いサイエンスショー」と「良い授業」は非常に相関性が高いと思う。両者に共通する事柄が多いからである。

「良いサイエンスショー」とはどのようなものか，「５．(1)」以降に私なりの考えをまとめたが，単純に「良い」か「悪い」かは観客の動向で判断できるのは間違いない。つまり，入館・退館が自由な場所でのショーは，ショーの途中での観客の増減がそのままショーの評価につながる。観客が減らないショーは楽しく，テンポがよく，そして見事な手際で実験が進んでいく。説明もわかりやすく丁寧である。

一方，「良い授業」とはどのようなものをいうのかさまざまな意見があるし，それをここで事細かに上げることは無理である。しかし，手っ取り早く授業を評価する方法もある。最近，よく聞かれるようになった「学校評価」における「授業評価」である。それも教師による自己評価などではなく，「生徒による授業評価」である。

2004年10月に私の授業についておこなった生徒による授業評価を「表：５．(3)－１」に示す。これは授業評価とあわせ，教員評価や生徒自身の振り返りも含んだ調査であるが，「５．(1)」以降に示した内容などに注意しながら，少しずつ授業改善に取り組んだ結果が満足度などの評価につながったと考えている。

「表：５．(3)－１」　生徒による授業評価

中学校第三学年　理科（１６７名）

1…よくあてはまる　2…ややあてはまる　3…あまりあてはまらない　4…ほとんどあてはまらない

A　授業の準備について	1	2	3	4	無回答
あなた自身は持ち物など万全の体勢で臨めている	117	43	7	0	0
先生は万全の体勢で臨めるよう準備や働きかけをしている	148	16	2	0	1
B　授業の始まりについて	1	2	3	4	無回答
あなた自身はベルと同時に授業に入れている	93	65	9	0	0
先生はベルで始められるように働きかけをしている	159	7	0	0	1
C　実験や授業への参加について	1	2	3	4	無回答
あなた自身は積極的に参加できている	104	52	9	2	0
先生は積極的にできるよう準備や働きかけをしている	151	14	1	0	1
D　授業中のようすについて	1	2	3	4	無回答
あなた自身はよそ見や私語がなく整然と行えている	27	113	22	5	0
先生は整然と行えるよう働きかけをしている	134	26	2	4	1
E　実験中などの安全について	1	2	3	4	無回答
あなた自身は安全にできている	114	48	5	0	0
先生は安全にできるように準備や働きかけをしている	162	4	0	0	1
F　授業や実験の内容について	1	2	3	4	無回答
あなた自身は内容は理解できている	80	63	21	3	0
先生は理解できるように準備や働きかけをしている	145	20	1	0	1
G　授業の終わりについて	1	2	3	4	無回答
あなた自身はベルで片づけも含め終われている	109	49	9	0	0
先生はベルで終れるように働きかけをしている	162	4	0	0	1
H　この教科の授業への満足度について	80%	60%	40%	20%	無回答
あなた自身の満足度	110	43	6	2	6
この教科の先生の満足度	134	21	3	0	9

上記調査は学校評価研究のために私の授業についてのみおこなったものである。本校の学校評価の実際などの詳細は諸般の事情によりこの論文に記載することは難しいが，本校の生徒による授業評価は，当該授業について「よく理解できるか」「その教師はわかりやすく授業をしてくれるか」をポイントに４段階で評価をおこなう。それらの評価のポイントは，サイエンスショーを評価するときのポイントに似ている。つまり，サイエンスショーを評価する観点の多くは「生徒による授業評価」などの項目と重なる部分が多いと言うことである。

ただ一点異なるのは，「(その授業のおかげで) 成績が上がったかどうか」というようなポイントがサイエンスショーにはないことであるが，それを除けばほぼ同様な観点で評価が可能ではないだろうか。

これらの観点に注意し，人気を集めるサイエンスショー演示者の授業を何人か見せてもらったことがあるが，たいへん楽しい雰囲気でテンポよく進んでいく。その影にはもちろん指導者の細かい配慮が見え隠れする。具体的には以下のようなものである。

・提示が的確で見やすくわかりやすい。
・時間がきっちりしている。
・話し言葉が正確で聞き取りやすい。
・理科のキーワードがしっかり押さえてある。
・安全配慮，環境配慮など目配りが行き届いている　。
・実験の準備がしっかりしてある。
・理科室がきれいで整然としている。

評価の観点が近いのではないかということも含め，これら両者にとって必要なスキルには共通項が多いと考えられる。そして，

「面白いサイエンスショーができる人の授業は面白い。」

ことは，「絶対に確か」とまでは言えないが，私の見学経験からかなりあてはまるのではないかと思う。では，次のことはどうか。

「面白い授業ができる人は，面白いサイエンスショーができる。」

これは証明のしようがないが，両者に共通のスキルが多いので，結構的を射ているのではないか。授業を工夫し，面白くできる人は，それと関わりがあるサイエンスショーを（や

る気さえあれば）面白くすることができて当然だと言える。

反対に，以下のことも対偶的に言えるのではないだろうか。

「授業が面白くない人は，面白いサイエンスショーはできない。」

「面白いサイエンスショーができない人の授業は面白くない。」

前に，「サイエンスショーは『少しの工夫』で大きく変わる」と書いた。それをこの論法のように授業にあてはめてみたいと思う。

つまり，生徒による授業評価が低いような教員は，「少しの工夫」を授業でやっているのだろうか。教科書そのまま，実験器具もそのままの実験をおこない，黒板に白チョーク一本で説明を書く。他人がつくったワークシートを「自校用」に何の改善もせずに流用する。そして，同じことを何年も続ける。こんな授業をおこなっていないだろうか。

もし，自分の授業が面白くないと感じている教員がいれば，ぜひ，良いサイエンスショーを多く見て欲しい。そして「少しの工夫」を勉強して欲しい。それをそのまま受け入れるのではなく，さらに自身で「少しの工夫」を加えてから取り入れる。

サイエンスショーと授業の要求スキルが近いものであると仮定すれば，良いサイエンスショーに見られる「工夫」の導入がうまくできれば授業改善ができるはずである。

5．(4)終わりに～サイエンスショーの可能性～

文献の調査からはじめて，その分析結果および自分のこれまでの実践からサイエンスショーに関する意見などをまとめた。これらは「過去および現在のサイエンスショー」に関するものである。

では，今後，サイエンスショーはどのように進化していくであろうか。これまでの研究結果から考えた，その可能性を記して研究を終わりたい。

①これまでショー題材にならなかったもののショー化

地学領域のショーは少ないということを書いた。例えば私自身，岩石関係のショーなどは難しいと思っていた。しかし，2006年に岩石関係のショーを作り上げた人がでてきた[11]。岩石薄片カードを客に配布し，実際に触らせ，匂わせてショーを楽しんでもらうのである。もちろんそれ以外にも岩石の実験や話題などを取り混ぜ，一連のショーに仕上げてある。

このようなショーの出現は，一気にサイエンスショーの可能性を広げた。これまでも物理領域などで配布物を配ってショーをおこなうことがあった（注＊）。しかし，地学や生物領域ではほとんどまったく聞いたことがなかった。

これを応用すれば，例えば生物領域でも「大きな生物を配ってショーをおこなう」ことは難しいかも知れないが，それ以外のことは可能になるのではないだろうか。

（注＊）例えば分光シートを配布して，電球のスペクトルを見る実験ショーなど。

②プロジェクターなど投影装置の進歩

化学領域でますます盛んになってきた「マイクロスケール実験（ミクロスケール実験）」であるが，このような「小さな実験」であっても，暗室でなくても緻密な投影ができる高輝度のプロジェクターを使えばサイエンスショーとしての実施が可能である。

ただし，プロジェクターに映した実験をメインとするサイエンスショーの善し悪しについては議論の余地がありそうである。私見であるが，プロジェクターはあくまで実験の補助的な器具として用いる方が良いのではないか。例えば，デジタル温度計などの測定器だけを拡大する，キーワードを映す，アニメーションによる実験の説明をおこなう，などの利用である。画面を常に見続けるショーならば，ライブではなく記録映像を見るのと同じであるような気がしないでもない。

③会場の進歩

これまでミニステージを持つ科学館では「定番」のサイエンスショーを繰り返しおこなうか，半年や１年など限って同内容をおこなうのがほとんどであった（注＊）。しかし，サイエンスショーの広がりとともに，これまでショーをおこなっていなかった科学館や児童館などでもサイエンスショーを実施するところが増えた。

ハードが増えた分，ソフトも充実しなければならない。新規内容がどんどん登場してくることが予想されるのは「①」「②」にも記したが，さらにサイエンスショーの新規開発が望まれている。

（注＊）例えば大阪市立科学館や名古屋市科学館など多くがそうである。

以上のように，ハード（受け入れ会場），ソフト（人材・ショー内容），機器（実験機器・提示機器）が進歩し，サイエンスショーも少しずつ形を変えていく可能性がある。もちろん不変の部分もあるだろう。しかし，20年前に現在のようなサイエンスショーの広がりを誰が予想しただろうか。

サイエンスショーの今後の変化を楽しみに，引き続き「理科教育としてのサイエンスショー」を見極めていきたい。ショーの良いところは積極的に取り入れて授業等を改善し，それを広く提案していく。そして，理科教育，ひいては学校教育全体の改善につなげていく。そのような研究を今後も続けていきたいと考えている。

６．謝辞

文末になりましたが，本研究を進めるにあたって文献調査等でご協力頂いた（独）日本科学技術振興機構（ＪＳＴ）および，（財）日本科学技術振興財団（ＪＳＦ）の方々，研究の相談やアドバイスを頂いた全国のサイエンスショー関係の方々に感謝いたします。

また，１年間，私のような現職教員とはまったく違った視点からの意見をくれた京都教育大学沖花研究室の仲間である森井君，谷口君，楠本君に感謝します。

そして，大学院の講義などで度々サイエンスショーの話題を取り入れてご意見くださった村上忠幸先生，本研究だけでなく大学院生活全般へのご助言・ご指導をくださった沖花彰先生に深く感謝いたします。

これからも研究を続けていくつもりです。今後ともご指導ご鞭撻よろしくお願いいたします。

本当にありがとうございました。

７．参考文献等

1)「科学の祭典」関係の資料は，すべてＪＳＦのＷＥＢなどより入手

2)滝川洋二，「『科学の祭典』を契機に変わってきた社会」，科学の祭典'96実験解説集，p.9，ＪＳＦ，1996

3)科学の祭典については「自然発生的に始まり広がった」と言われることもあるが，当時の立ち上げに携わった後藤道夫氏，滝川洋二氏，戸田一郎氏から直接「意識的に明確な目標を持って始めたものである」と伺った。

4)例えば以下。

・後藤道夫他４名による特集，「子どもに大受けしたサイエンスショーの企画例」，楽しい理科授業2005.7，明治図書出版，2005

5)以下のようなメーリングリストを参考にしている。

・旧理科教育メーリングリスト

・新理科教育メーリングリスト

・理科と教育のメーリングリスト

・オンライン自然科学教育ネットワークメーリングリスト

・サイエンスＥネットメーリングリスト

6)例えば以下。他にも多数ある。

・http://www.sci-museum.kita.osaka.jp/~ono/sci-show/show_opi.html

・http://f52.aaa.livedoor.jp/~matsuno/20040818.html

7)例えば以下。他にもいくつかある。

●サイエンスショーの肯定意見など

・後藤道夫他４名による特集，「子どもに大受けしたサイエンスショーの企画例」，楽しい理科授業2005.7，pp.26-35，明治図書出版，2005

●サイエンスショーの否定意見など

「表：３．(2)－１（p.11)」の2)，4)，5)について

・小笠原豊，「BRAVO SCIENCE ３」，興味・関心の高まりを意図した探究過程モデルの構築と教材・プロセスの開発，p.86，京都教育大学教育学部，2005

・小笠原豊，「京都教育大学院GP講座（2006.5.20）レジュメ」，p.7，および同日に使用した同氏の冊子「BRAVO SCIENCE ３」，p.3

「表：３．(2)－１（p.11)」の7)について

・村上忠幸，「センス・オブ・ワンダーから静かにはじまる探究学習」，奈良教育大学附属小学校学習研究414，2005

8)例えば2001年から毎年おこなわれ，すでに第６回を数えた「サイエンスインタープリテーションｉｎジャパン」（第６回は静岡科学館る・く・る，2006.10.14-15）など。

9)小笠原豊，「京都教育大学院GP講座（2006.5.20）レジュメ」，p.7，および同日に使用した同氏の冊子「BRAVO　SCIENCE　３」，p.3

10)西潟千明他，「科学実験，科学工作等における事故事例の考察－30年間の505事例－」，ＪＳＴ，2000.3

11)境智洋，「石っておもしろい（ショー題名)」，北海道立理科教育センター，2006

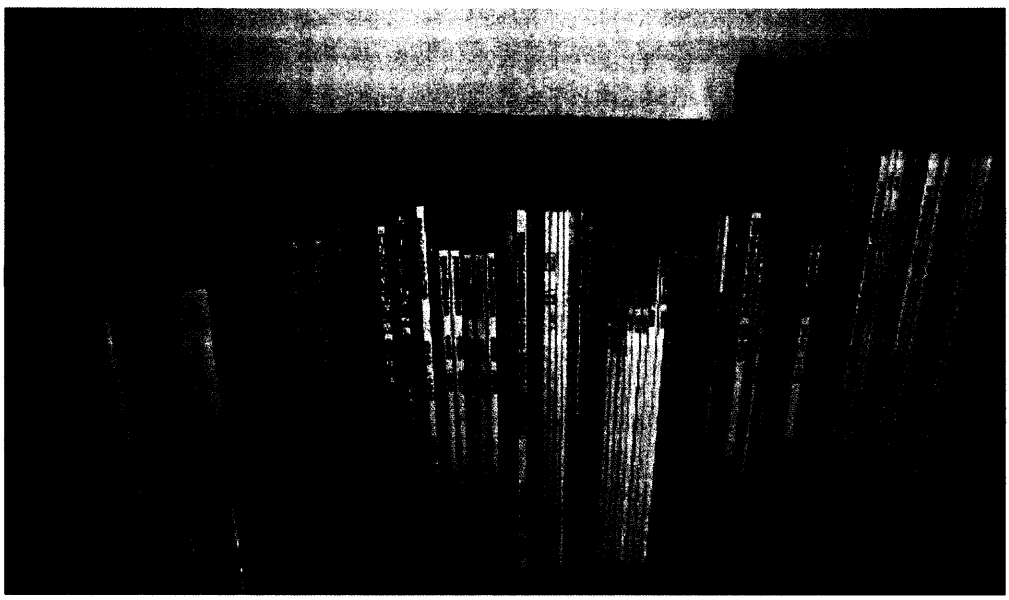
8．巻末資料

8．(1)【巻末資料１】分析のための資料一覧

※ＪＳＦ：日本科学技術振興財団　ＪＳＴ：日本科学技術振興事業団(現在の科学技術振興機構)

No.	タイトル	場所等	年月日	発行	種類	ショ数	関わり
1	「'96青少年のための科学の祭典」ガイドブック	東京	96.07.01	JSF	冊子	16	
2	「'96青少年のための科学の祭典」京都大会ガイドブック	京都市	96.11.03	JSF	冊子	4	見学
3	青少年のための科学の祭典大阪大会ガイドブック	大阪市	97.02.22	実行委員会・物理教	冊子	10	
4	「'97青少年のための科学の祭典」ガイドブック	東京	97.07.01	JSF	冊子	11	
5	第2回「青少年のための科学の祭典」京都大会ガイドブック	京都市	97.11.02	実行・推進委員会	冊子	5	出展・見学
6	「'97青少年のための科学の祭典」神戸大会ガイドブック	兵庫県神戸市	97.12.10	JSF	冊子	5	出展・見学
7	「'97青少年のための科学の祭典」和歌山大会ガイドブック	和歌山市	97.12.13	実行委員会	冊子	5	出展・見学
8	第2回サイエンス展示・実験ショーアイディアコンテスト1997年レポート	※	98.03.01	JST	冊子	8	
9	青少年のための科学の祭典大阪大会ガイドブック	大阪市	98.03.01	実行委員会・物理教	冊子	5	出展・見学
10	「青少年のための科学の祭典」高知大会実験解説集	高知市	98.03.28	実行・推進委員会	冊子	0	
11	「'98青少年のための科学の祭典」ガイドブック	東京	98.07.01	JSF	冊子	21	出展・見学
12	「'98青少年のための科学の祭典」静岡大会実験解説集	静岡市	98.08.01	実行委員会	冊子	0	
13	「'98青少年のための科学の祭典」奈良大会ガイドブック	奈良市	98.10.01	JSF	冊子	3	手伝・見学
14	「'98青少年のための科学の祭典」岡山大会ガイドブック	岡山市	98.11.01	JSF	冊子	2	
15	第3回「青少年のための科学の祭典」京都大会ガイドブック	京都市	98.11.22	実行委員会	冊子	4	出展・見学
16	「'98青少年のための科学の祭典」第4回ひょうご大会ガイドブック	兵庫県神戸市他	98.12.26	実行委員会　他	冊子	4	見学
17	「青少年のための科学の祭典」岐阜大会ガイドブック	岐阜市	99.01.01	JSF	冊子	0	見学
18	第3回サイエンス展示・実験ショーアイディアコンテスト1998年レポート	※	99.03.01	JST	冊子	4	入選
19	青少年のための科学の祭典大阪大会ガイドブック	大阪市	99.03.01	実行委員会・物理教	冊子	7	出展・見学
20	「'99青少年のための科学の祭典」ガイドブック	東京	99.07.01	JSF	冊子	21	出展・見学
21	第4回「青少年のための科学の祭典」京都大会ガイドブック	京都市	99.11.13	実行委員会	冊子	4	出展・見学
22	第4回サイエンス展示・実験ショーアイディアコンテスト1999年レポート	※	00.03.01	JST	冊子・VTR	7	入選
23	青少年のための科学の祭典大阪大会ガイドブック	大阪市	00.03.01	実行委員会・物理教	冊子	7	出展・見学
24	「青少年のための科学の祭典2000」ガイドブック	東京	00.07.01	JSF	冊子	18	出展・見学
25	青少年のための科学の祭典2000」静岡大会実験解説集	静岡市	00.08.01	実行委員会	冊子	0	
26	青少年のための科学の祭典2000宮崎大会実験解説集	宮崎市	00.08.11	宮崎文化振興協会・	冊子	0	
27	「サイエンス・フェスタ2000」ガイドブック	大阪市	00.08.25	実行委員会・物理教	冊子	7	出展・見学
28	親子ふれあいサイエンス・フェスタ2000実験解説集	京都府亀岡市	00.10.14	亀岡市教育研究所	冊子	4	出展・見学
29	第5回「青少年のための科学の祭典」京都大会ガイドブック	京都市	00.11.11	実行委員会	冊子	3	出展・見学
30	第5回サイエンス展示・実験ショーアイディアコンテスト2000年レポート	※	01.03.01	JST	冊子・VTR	10	入選・見学
31	「青少年のための科学の祭典2001」ガイドブック	東京	01.08.01	JSF	冊子	12	出展・見学
32	「サイエンス・フェスタ2001」ガイドブック	大阪市	01.08.01	実行委員会・物理教	冊子	6	出展・見学
33	「'01青少年のための科学の祭典」富山大会・第8回「おもしろ科学実験in富山」	富山市	01.08.01	JSF	冊子	3	出展・見学
34	青少年のための科学の祭典2001」静岡大会実験解説集	静岡市	01.08.01	実行委員会	冊子	0	
35	「青少年のための科学の祭典2001」名古屋大会ガイドブック	愛知県名古屋市	01.10.06	中部科学技術センタ	冊子	6	出展・見学
36	第6回「青少年のための科学の祭典」京都大会ガイドブック	京都市	01.11.03	実行委員会	冊子	4	出展・見学

37	「青少年のための科学の祭典」八幡浜大会実験解説集	愛媛県八幡浜市	01.12.15	JSF	冊子	0	
38	サイエンス展示・実験ショーアイディアコンテスト総録	※	02.03.01	JST	冊子	0	
39	第6回サイエンス展示・実験ショーアイディアコンテスト2001年レポート	※	02.03.01	日本科学未来館	冊子・VTR	4	入選・見学
40	「青少年のための科学の祭典2002」ガイドブック	東京	02.08.01	JSF	冊子	11	出展・見学
41	「サイエンス・フェスタ2002」ガイドブック	大阪市	02.08.01	実行委員会・物理教	冊子	6	出展・見学
42	あおもり青少年科学セミナー2002むつ大会	青森県むつ市	02.08.10	実行委員会	冊子	3	出展・見学
43	「青少年のための科学の祭典2002いわき大会」ガイドブック	福島県いわき市	02.10.01	JSF	冊子	2	
44	「青少年のための科学の祭典2002」名古屋大会ガイドブック	愛知県名古屋市	02.10.05	中部科学技術センタ	冊子	6	出展・見学
45	親子ふれあいサイエンス・フェスタ2002	京都府亀岡市	02.10.12	亀岡市教育研究所	冊子	4	出展・見学
46	第7回「青少年のための科学の祭典」京都大会ガイドブック	京都市	02.11.09	実行委員会	冊子	4	出展・見学
47	第7回サイエンス展示・実験ショーアイディアコンテスト2002年レポート	※	03.03.01	日本科学未来館	冊子	5	
48	「青少年のための科学の祭典2003」ガイドブック	東京	03.07.01	JSF	冊子	8	
49	「サイエンス・フェスタ2003」ガイドブック	大阪市	03.08.01	実行委員会・物理教	冊子	6	
50	「青少年のための科学の祭典2003」名古屋大会ガイドブック	愛知県名古屋市	03.10.04	中部科学技術センタ	冊子	6	出展・見学
51	「青少年のための科学の祭典」八幡浜・西宇和大会実験解説集	愛媛県八幡浜市	03.11.01	JSF	冊子	3	出展・見学
52	第8回「青少年のための科学の祭典」京都大会ガイドブック	京都市	03.11.08	実行委員会	冊子	5	
53	第9回青少年のための科学の祭典松山大会実験解説集	愛媛県松山市	03.11.08	実行委員会	冊子	3	
54	「青少年のための科学の祭典2004全国大会」ガイドブック	東京	04.07.01	JSF	冊子	8	
55	「科学体験フェスティバルin大洲」実験ガイド集	愛媛県大洲市	04.10.01	実行委員会	冊子	2	出展・見学
56	「青少年のための科学の祭典2004」名古屋大会ガイドブック	愛知県名古屋市	04.10.02	中部科学技術センタ	冊子	4	出展・見学
57	第9回「青少年のための科学の祭典」京都大会ガイドブック	京都市	04.11.06	実行委員会	冊子	3	出展・見学
58	「青少年のための科学の祭典2005全国大会」ガイドブック	東京	05.07.01	JSF	冊子	4	
59	「'05青少年のための科学の祭典」富山大会・第12回「おもしろ科学実験in富山」	富山市	05.08.01	JSF	冊子	6	出展・見学
60	第5回サイエンスプリテーション in ジャパン	静岡市	05.10.15	実行委員会	記録	6	出演・見学
61	「第11回青少年のための科学の祭典松山大会」実験解説集	愛媛県松山市	05.11.05	実行委員会	冊子	3	
					総計	338	



８．(2)【巻末資料２】学習指導要領から物理的な内容の「内容」および「内容の取り扱い」のみを抜き出したもの

物理的な内容

◆小学校第３学年◆

B　物質とエネルギー

(1)鏡などを使い，光の進み方や物に光が当たったときの明るさや暖かさを調べ，光の性質についての考えをもつようにする。

ア　日光は集めたり反射させたりできること。

イ　物に日光を当てると，物の明るさや暖かさが変わること。

(2)乾電池に豆電球などをつなぎ，電気を通すつなぎ方や電気を通す物を調べ，電気の回路についての考えをもつようにする。

ア　電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があること。

イ　電気を通す物と通さない物があること。

(3)磁石を使い，磁石に付く物や磁石の働きを調べ，磁石の性質についての考えをもつようにする。

ア　物には，磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があること。また，磁石に引き付けられる物には，磁石に付けると磁石になる物があること。

イ　磁石の異極は引き合い，同極は退け合うこと。

(2)内容の「B物質とエネルギー」の指導に当たっては，３種類程度のものづくりを行うものとする。

◆小学校第４学年◆

B　物質とエネルギー

(1)閉じ込めた空気及び水に力を加え，そのかさや圧し返す力の変化を調べ，空気及び水の性質についての考えをもつようにする。

ア　閉じ込めた空気を圧すと，かさは小さくなるが，圧し返す力は大きくなること。

イ　閉じ込めた空気は圧し縮められるが，水は圧し縮められないこと。

(2)金属，水及び空気を温めたり冷やしたりして，それらの変化の様子を調べ，金属，水及び空気の性質についての考えをもつようにする。

ア　金属，水及び空気は，温めたり冷やしたりすると，そのかさが変わること。

イ　金属は熱せられた部分から順に温まるが，水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まること。

(3)乾電池や光電池に豆電球やモーターなどをつなぎ，乾電池や光電池の働きを調べ，電気の働きについての考えをもつようにする。

ア　乾電池の数やつなぎ方を変えると，豆電球の明るさやモーターの回り方が変わること。

イ　光電池を使ってモーターを回すことなどができること。

(2)内容の「B物質とエネルギー」の(3)のアについては，乾電池の数は２個までとする。

(3)内容の「B物質とエネルギー」の指導に当たっては，２種類程度のものづくりを行うものとする。

◆小学校第５学年◆

※B　物質とエネルギー

(2)てこを使い，力の加わる位置や大きさを変えて，てこの仕組みや働きを調べ，てこの規則性についての考えをもつようにする。

ア　水平につり合った棒の支点から等距離に物をつるして棒が水平になったとき，物の重さは等しいこと。
イ　力を加える位置や力の大きさを変えると，てこを傾ける働きが変わり，てこがつり合うときにはそれらの間に一定のきまりがあること。
(3)おもりを使い，おもりの重さや動く速さなどを変えて物の動く様子を調べ，物の動きの規則性についての考えをもつようにする。
ア　糸につるしたおもりが１往復する時間は，おもりの重さなどによっては変わらないが，糸の長さによって変わること。
イ　おもりが他の物を動かす働きは，おもりの重さや動く速さによって変わること。
(3)内容の「Ｂ物質とエネルギー」の(2)のイについては，支点が力点と作用点の間にあるてこだけを用い，てこの原理が理解できる程度にとどめるものとする。
(4)内容の「Ｂ物質とエネルギー」の(3)については，児童がア又はイのいずれかを選択して調べるようにするものとする。
(5)内容の「Ｂ物質とエネルギー」の指導に当たっては，２種類程度のものづくりを行うものとする。

◆小学校第６学年◆
※Ｂ　物質とエネルギー
(3)電磁石の導線に電流を流し，電磁石の強さの変化を調べ，電流の働きについての考えをもつようにする。
ア　電流の流れている巻き線は，鉄心を磁化する働きがあり，電流の向きが変わると，電磁石の極が変わること。
イ　電磁石の強さは，電流の強さや導線の巻き数によって変わること。
(3)内容の「Ｂ物質とエネルギー」の指導に当たっては，２種類程度のものづくりを行うものとする。

◆中学校第１分野◆
(1)身近な物理現象
　身近な事物・現象についての観察，実験を通して，光や音の規則性，力の性質について理解させるとともに，これらの事象を日常生活と関連付けて科学的にみる見方や考え方を養う。
ア　光と音
(ア)光の反射や屈折の実験を行い，光が水やガラスなどの物質の境界面で反射，屈折するときの規則性を見いだすこと。
(イ)凸レンズの働きについての実験を行い，物体の位置と像の位置及び像の大きさの関係を見いだすこと。
(ウ)音についての実験を行い，音はものが振動することによって生じ空気中などを伝わること及び音の高さや大きさは発音体の振動の仕方に関係することを知ること。
イ　力と圧力
(ア)物体に力を働かせる実験を行い，物体に力が働くとその物体が変形したり動き始めたり，運動の様子が変わったりすることを見いだすとともに，物体に働く２力についての実験を行い，力がつり合うときの条件を見いだすこと。
(イ)圧力についての実験を行い，圧力は力の大きさと面積に関係があることを見いだすとともに，空気に重さがあることを調べる実験を行い，その結果を大気圧と関連付けてとらえること。
(3)電流とその利用
　電流回路についての観察，実験を通して，電流と電圧との関係及び電流の働きについて理解させるとともに，日常生活と関連付けて電流と磁界についての初歩的な見方や考え方を養う。
ア　電　流
(ア)異なる物質同士をこすり合わせると静電気が起こり，帯電した物体間では空間を隔てて力が働くこと及び静

電気と電流は関係があることを見いだすこと。
(イ)回路をつくり，回路の電流や電圧を測定する実験を行い，各点を流れる電流や回路の各部に加わる電圧についての規則性を見いだすこと。
(ウ)金属線に加わる電圧と電流を測定する実験を行い，電圧と電流の関係を見いだすとともに金属線には電気抵抗があることを見いだすこと。
イ　電流の利用
(ア)磁石や電流による磁界の観察を行い，磁界を磁力線で表すことを理解するとともに，コイルの回りに磁界ができることを知ること。
(イ)磁石とコイルを用いた実験を行い，磁界中のコイルに電流を流すと力が働くこと及びコイルや磁石を動かすことにより電流が得られることを見いだすこと。
(ウ)電流によって熱や光などを発生させる実験を行い，電流から熱や光などが取り出せること及び電力の違いによって発生する熱や光などの量に違いがあることを見いだすこと。
(5)運動の規則性
物体の運動やエネルギーに関する観察，実験を通して，物体の運動の規則性やエネルギーの基礎について理解させるとともに，日常生活と関連付けて運動とエネルギーの初歩的な見方や考え方を養う。
(ア)物体の運動についての観察，実験を行い，運動には速さと向きがあることを知ること。
(イ)物体に力が働く運動及び力が働かない運動についての観察，実験を行い，力が働く運動では物体の速さなどが変わること及び力が働かない運動では物体は等速直線運動をすることを見いだすこと。
(ウ)エネルギーに関する実験や体験を通して，エネルギーには運動エネルギー，位置エネルギー，電気，熱や光など様々なものがあることを知るとともに，エネルギーが相互に変換されること及びエネルギーが保存されることを知ること。
(ア)物体の運動についての観察，実験を行い，運動には速さと向きがあることを知ること。
(イ)物体に力が働く運動及び力が働かない運動についての観察，実験を行い，力が働く運動では物体の速さなどが変わること及び力が働かない運動では物体は等速直線運動をすることを見いだすこと。
(ウ)エネルギーに関する実験や体験を通して，エネルギーには運動エネルギー，位置エネルギー，電気，熱や光など様々なものがあることを知るとともに，エネルギーが相互に変換されること及びエネルギーが保存されることを知ること。
(2)内容の(1)については，次のとおり取り扱うものとする。
ア　アの(ア)については，全反射も扱うが，屈折率は扱わないこと。
イ　アの(イ)については，実像と虚像を扱うが，レンズの公式は扱わないこと。また，像の位置，像の大きさの関係を実験により定性的に調べること。
ウ　アの(ウ)については，音の伝わる速さについて，空気中を伝わるおよその速さを扱う程度とし，気温などとの関係には触れないこと。
エ　イの(ア)については，力の合成と分解は扱わないこと。また，力の単位として「ニュートン」を用いること。
オ　イの(イ)については，水圧は扱わないこと。
(4)内容の(3)については，次のとおり取り扱うものとする。
ア　アの(ア)については，帯電列には触れないこと。
イ　アの(イ)の「回路」については，直列及び並列の回路のみを取り上げ，それぞれについて二つの抵抗のつなぎ方を扱う程度にとどめること。
ウ　アの(ウ)の「電気抵抗」については，物質の種類によって抵抗の値が異なることを扱う程度とし，合成抵抗の式は扱わないこと。
エ　イの(イ)については，レンツの法則，フレミングの法則は扱わないこと。

オ　イの(ウ)については，電力量の概念は扱わないこと。また，定量的な扱いはしないこと。
(6)内容の(5)については，次のとおり取り扱うものとする。
ア　アの(ア)については，物体に力が働くとき反対向きにも力が働くことに触れること。
イ　アの(イ)の「物体に力が働く運動」のうち，落下運動については自由落下ではなく斜面に沿った運動を扱い，規則性を定性的に見いだすこと。
ウ　アの(ウ)については，エネルギーの変換に関連して摩擦にも触れること。

◆理科基礎◆
ウ　エネルギーの考え方
（ア）エネルギーの考え方の形成
（イ）電気エネルギーの利用
エ　内容の（2）のウの（ア）については，熱と仕事との関係や熱と他のエネルギーとの変換に関する実験を通して，エネルギー保存の法則が自然のあらゆる現象を貫いて成立する自然科学の一般的な原理として確立されたことを扱うこと。その際，蒸気機関の発明にも触れること。なお，数式の扱いは最小限にとどめること。
（イ）については，電気や磁気についての実験を通して，電池や発電機が発明されたことにより化学エネルギーや力学的エネルギーが電気エネルギーに変えられるようになったことを扱うこと。また，電気エネルギーは動力源，光，熱などへも容易に変換できる便利なエネルギーとして広く利用されるようになったことも扱うこと。

◆理科総合A◆
（1）自然の探究
身近な自然の事物・現象についての観察，実験などを通して，それらの基本的な方法を習得させるとともに，エネルギーや物質について考察させ，自然を探究する力を養う。
ア　自然の見方
自然をエネルギーや物質の変化と変換などでとらえ，自然に対する総合的な見方や考え方を養う。
イ　探究の仕方
具体的な事例についての観察，実験などを通して，探究の進め方を体得させる。
（2）資源・エネルギーと人間生活
人間生活にかかわりの深い化石燃料，原子力，水力，太陽光などの利用の際見られる現象は，エネルギーという共通概念でとらえられることを理解させる。
ア　資源の開発と利用
（ア）エネルギー資源の利用
蓄積型の化石燃料と原子力及び非蓄積型の水力，太陽エネルギーなどの特性や有限性及びその利用などについて理解させる。
（イ）その他の資源の開発と利用
金属，非金属資源の特性や有限性，資源探査の方法や開発，再利用について理解させる。
イ　いろいろなエネルギー
（ア）仕事と熱
電流による発熱や仕事など，熱と仕事を中心としてエネルギーの基礎について理解させる。
（イ）エネルギーの変換と保存
太陽エネルギーは仕事に変えられたり生物のエネルギー源になったりすること及びエネルギーは変換されるがその総量は保存されることについて理解させる。
（2）内容の程度や範囲については，次の事項に配慮するものとする。

ア　内容の（1）のアについては，電流と熱，力と仕事，物質の成分などに関連した身近な自然の事物・現象の中から適宜事例を取り上げ，観察，実験などを基にして扱うこと。イについては，具体的な課題を取り上げ，観察，実験などを中心に扱うこと。その際，得られた数値の処理の仕方やグラフの表し方にも簡単に触れること。
イ　内容の（2）のアの（ア）については，多様なエネルギー資源が発電や熱源に利用されていること及び蓄積型のエネルギー資源の成因，分布，埋蔵量の有限性並びにこれらがエネルギーとして利用できる過程についての概略を扱い，環境への配慮が必要であることにも触れること。その際，羅列的な扱いはしないこと。原子力に関連して，天然放射性同位体の存在や?線，?線，?線の性質にも触れること。（イ）については，金属，非金属資源となる元素が地殻の中に地域的に濃縮して鉱床をつくっていることを扱うこと。また，海洋底を含めて資源の探査及び資源の有効利用にも触れるが，深入りしないこと。イの（ア）については，力と仕事の基礎概念を扱うとともに，位置及び運動のエネルギーの考えを仕事の概念と結び付けて扱うこと。その際，熱が仕事に変わる際の不可逆性も含めて仕事と熱量や電力量などのエネルギーとの関係にも触れること。（イ）については，太陽エネルギーにより水が位置エネルギーを得て，水力，電力として利用されること，光合成で有機物が生成され，呼吸によって生物のエネルギー源となり，その一部は化石燃料のエネルギーとして蓄積され，燃料となっていることなどを身近な事例を基に扱うこと。また，エネルギー保存の法則により，一見多様な現象が統一的にとらえられることを扱うこと。

◆物理Ⅰ◆

（1）電気

生活の中で用いられている電気や磁気の性質を観察，実験などを通して探究し，それらへの関心を高めるとともに，基本的な概念や法則を理解させ，電気の性質と日常生活とのかかわりについて認識させる。

ア　生活の中の電気

（ア）電気と生活

（イ）モーターと発電機

（ウ）交流と電波

イ　電気に関する探究活動

（2）波

地震波，水波，光，音などいろいろな波について共通の性質を観察，実験などを通して探究し，波動現象についての基本的な概念や法則を理解させるとともに，それらを日常生活と関連付けて考察できるようにする。

ア　いろいろな波

イ　音と光

（ア）音の伝わり方

（イ）音の干渉と共鳴

（ウ）光の伝わり方

（エ）光の回折と干渉

ウ　波に関する探究活動

（3）運動とエネルギー

日常に起こる物体の運動や様々なエネルギーの現象を観察，実験などを通して探究し，それらの基本的な概念や法則を理解させ，運動とエネルギーについての基礎的な見方や考え方を身に付けさせる。

ア　物体の運動

（ア）日常に起こる物体の運動

（イ）運動の表し方

（ウ）運動の法則

イ　エネルギー

（ア）エネルギーの測り方

（イ）運動エネルギーと位置エネルギー

（ウ）熱と温度

（エ）電気とエネルギー

（オ）エネルギーの変換と保存

ウ　運動とエネルギーに関する探究活動

(2) 内容の範囲や程度については，次の事項に配慮するものとする。

ア　内容の（1）のアについては，観察や実験を中心に扱うこと。（ア）については，人間生活と電気とのかかわりを扱うこと。（イ）については，身近なモーターや発電機を取り上げ，その原理などを扱うこと。（ウ）については，家庭で使用されている電気が交流の電気であることや情報通信に電波を利用していることなど，身近に使われている電気や電波の性質などを扱うこと。また，放電現象にも簡単に触れること。

イ　内容の（2）のアについては，身の回りの波動現象について観察，実験を中心に扱うこと。その際，縦波や横波にも簡単に触れること。イの（ア）については，ドップラー効果の扱いは初歩的な程度にとどめること。（ウ）については，光の速さ，反射及び屈折を扱い，レンズの幾何光学的な性質に触れる場合は，初歩的な程度にとどめること。（エ）については，実験を中心に扱い，光は横波であることや光のスペクトルにも触れること。

ウ　内容の（3）のアの（ア）については，空気抵抗や摩擦のある運動の観察を中心に扱うこと。また，水中での運動については，水圧や浮力にも簡単に触れること。（イ）及び（ウ）については，直線運動を中心に扱うこと。（イ）については，力の合成・分解，力のつり合い，摩擦力，弾性力にも簡単に触れること。慣性モーメントは扱わないこと。（ウ）については，質量と重さの違い及び放物運動も扱い，物体に働く力にも触れること。その際，空気の抵抗は定性的に扱うこと。イの（ア）については，仕事率も扱うこと。（イ）については，弾性エネルギー及び力学的エネルギーの保存にも触れること。（ウ）については，分子運動と温度の関係を定性的に扱い，比熱及び内部エネルギーにも触れること。（エ）については，ジュール熱を中心に，電界中の電荷の移動とエネルギーの関係を扱う程度にとどめること。（オ）については，熱現象における不可逆変化にも触れること。

◆物理II◆

(1) 力と運動

運動とエネルギーについての基礎的な見方や考え方に基づき，物体の運動を観察，実験などを通して探究し，力と運動に関する概念や原理・法則を系統的に理解させ，それらを応用できるようにする。

ア　物体の運動

（ア）平面上の運動

（イ）運動量と力積

イ　円運動と万有引力

（ア）円運動と単振動

（イ）万有引力による運動

(2) 電気と磁気

電気や磁気に関する現象を観察，実験などを通して探究し，電気や磁気に関する基本的な概念や原理・法則を系統的に理解させ，それらを様々な電磁気現象に応用して考察できるようにする。

ア　電界と磁界

（ア）電荷と電界

（イ）電流による磁界

イ　電磁誘導と電磁波

（ア）電磁誘導
（イ）電磁波
(3) 物質と原子
物質と原子に関する現象を観察，実験などを通して探究し，物質の物理的な性質が原子や分子などの運動によってもたらされることを理解させ，固体の性質を電子の状態と関連付けて考察できるようにする。
ア　原子，分子の運動
（ア）物質の三態
（イ）分子の運動と圧力
イ　原子，電子と物質の性質
（ア）原子と電子
（イ）固体の性質と電子
(4) 原子と原子核
光や電子の波動性と粒子性，原子や原子核，素粒子における現象を観察，実験などを通して探究し，量子的な考えなど基本的な概念や原理・法則を理解させる。
ア　原子の構造
（ア）粒子性と波動性
（イ）量子論と原子の構造
イ　原子核と素粒子
（ア）原子核
（イ）素粒子と宇宙
(5) 課題研究
物理についての応用的，発展的な課題を設定し，観察，実験などを通して研究を行い，物理学的に探究する方法や問題解決の能力を身に付けさせる。
ア　特定の物理的事象に関する研究
イ　物理学を発展させた実験に関する研究
(2) 内容の範囲や程度については，次の事項に配慮するものとする。
ア　内容の（1）のアの（ア）については，運動の記述と運動の法則を扱うこと。（イ）については，運動量の保存も扱うこと。
イ　内容の（2）のアの（ア）については，コンデンサーの基本的な性質にも触れること。（イ）については，直線電流及び円電流による磁界を中心に扱うこと。また，ローレンツ力にも触れること。イの（ア）については，電磁誘導の法則を中心に扱い，交流回路については定性的に扱うにとどめること。（イ）については，実験を中心に扱うこと。
ウ　内容の（3）のアの（ア）については，物質の状態変化を扱う際に，熱膨張にも触れること。（イ）については，理想気体の状態方程式及び分子運動と絶対温度の関係を扱うこと。また，モル比熱を扱う場合は単原子分子にとどめること。イの（ア）については，電子の波動性も簡単に扱うこと。（イ）については，物質中の電子の状態によって，導体，不導体，半導体などがあることを扱うこと。
エ　内容の（4）のアの（イ）については，水素原子の構造を中心にスペクトルと関連させて扱うこと。イの（ア）については，放射線及び原子力の利用とその安全性の問題にも触れること。（イ）については，素粒子を中心に扱い，宇宙については，素粒子の研究が宇宙の始まりの研究と結び付いてきたことに簡単に触れる程度とすること。
オ　内容の（5）については，内容の（1）から（4）まで及び「物理Ⅰ」と関連させて扱うこと。イについては，物理学の歴史における著名な実験などを行い，原理・法則の確立の経緯とも関連付けて扱うこと。

8．(3)【巻末資料３】私が出演したサイエンスショー

No.	年月日	タイトル	場所	ショー回数	内容	ショー規模	客数
1	1997.11.2,3	科学の祭典京都大会	京都市青少年科学センター	4	ハンドメイド	100	400
2	1997.11.9	サイエンスライブショー	京都市・福祉ホール	1	灯りとエネルギー	300	300
3	1997.12.8	新エネ・省エネシンポジウム・イン・京都	京都市・福祉ホール	1	火力発電モデル	300	300
4	1997.12.13,14	科学の祭典和歌山大会	和歌山市・ビックホエール	4	ハンドメイド	100	400
5	1998.1.5,6	科学の祭典神戸大会	神戸市青少年科学館	4	ハンドメイド	100	400
6	1998.3.21,22	科学の祭典大阪大会	大阪市立科学館	4	ハンドメイド	100	400
7	1998.7.27-29	科学の祭典全国大会	東京都・科学技術館	6	球のレース	100	600
8	1998.10.3	京都市・心の交流広場	京都市・三条東児童公園	1	マジックショー	100	100
9	1998.10.24,25	科学の祭典奈良大会	奈良女子大学	4	音関係	100	400
10	1998.11.22,23	科学の祭典京都大会	京都市青少年科学センター	4	ヘルツの実験	100	400
11	1998.11.29	人権啓発フェスティバル・ステージ	京都市勧業館みやこめっせ	1	ハンドメイド	150	150
12	1999.3.14	つくしクラブ実験教室(SR)	京都府・長岡京市産業文化会館	1	マジック&工作	100	100
13	1999.3.21,22	科学の祭典大阪大会	大阪市立科学館	4	球のレース	100	400
14	1999.3.25	エデュティメントフォーラム99京都	京都リサーチパーク	2	球のレース	100	200
15	1999.3.26	NECガリレオクラブ	大阪市・NEC大阪B1F C&Cプラザ	2	通信	150	300
16	1999.3.30	宇宙少年団スペースサイエンスセミナー(SR)	愛媛県新居浜市	1	ようこそ地球人	50	50
17	1999.5.4	さぬきこどもの国 こどもフェスタ	香川県・さぬきこどもの国	2	爆発&マジック	200	400
18	1999.5.8	六条院小学校科学実験教室(SR)	京都市立六条院小学校	1	爆発&マジック	100	100
19	1999.7.12	大阪科学技術センター(SR)	大阪市・大阪科学技術センター	1	液体窒素	50	50
20	1999.7.30,31	科学の祭典全国大会(大ステージ)	東京都・科学技術館	4	球のレース	200	800
21	1999.8.8	みんなのくらしと放射線展	大阪市・近鉄上本町店	2	マジック	50	100
22	1999.8.18,19	夏休みファミリースクール	愛知県東邦ガスエネルギー館	4	爆発系	100	400
23	1999.8.21	サイエンスワールド99	福井県高浜町文化会館	1	爆発ステージ！	200	200
24	1999.8.22	京都車折子供会	京都市・車折神社内顕彰館	1	マジック	50	50
25	1999.8.23	綾部市(SR)	京都府綾部市・綾中小学校	1	爆発&マジック	150	150
26	1999.8.27	春日野小・日野小合同科学の祭典99	京都市原已体育館	1	マジックバトル	150	150
27	1999.10.9	親子サイエンス・フェス	京都府・亀岡市教育研究所	1	球のレース	100	100
28	1999.11.13,14	科学の祭典京都大会	京都市青少年科学センター	4	爆発ステージ！	100	400
29	2000.2.13	未知へのトライアル・ドキドキ実験教室	福岡県・国立夜須高原少年自然の家	1	爆発&マジック	150	150
30	2000.2.19	京教大附属京都小学校育友会実験教室	京教大附属京都小学校	1	マジック	150	150
31	2000.2.26,27	ワンダーラボ・おもしろ科学実験教室	富山市・北陸電力ワンダーラボ	2	球レース 爆発	50	100
32	2000.3.19,20	科学の祭典大阪大会	大阪市立科学館	4	爆発ステージ！	100	400
33	2000.3.25	エデュテイメント・フォーラム2000京都	京都リサーチパーク	2	マジック	100	200
34	2000.7.2	上賀茂保育園まつり	京都市 上賀茂保育園	1	ピカチュウ	50	50
35	2000.7.26	茨木市中央図書館実験教室(SR)	大阪府・茨木市立中央図書館	1		150	150
36	2000.7.28,29	科学の祭典全国大会(大ステージ)	東京都・科学技術館	4	爆発ステージ！	200	800
37	2000.8.6	みんなのくらしと放射線展	大阪市・近鉄上本町店	2	マジック	50	100
38	2000.8.23	未知へのトライアル・ドキドキ実験教室	福岡県・国立夜須高原少年自然の家	1	マジック&爆発	150	150
39	2000.8.26,27	科学の祭典大阪大会	大阪市・ハービスホール	4	マジックバトル	200	800
40	2000.10.14	亀岡市親子ふれあいサイエンスフェスタ	京都府亀岡市・ガレリアかめおか	1	爆発ショー	100	100
41	2000.11.3	ミラクル科学実験教室「不思議な電気の旅」	福岡市・九州エネルギー館	2	マジック&爆発	200	400
42	2000.11.11,12	科学の祭典京都大会	京都市勧業館みやこめっせ	4	マジックバトル	100	400
43	2000.11.19	サイエンスマジックショー(SR)	静岡県袋井市役所前広場	1	爆発	150	150
44	2000.11.25	科学マジックバトル実験ショー	大阪府吹田市佐井寺小学校	1	マジックバトル	150	150
45	2001.3.24	サイエンスマジックショー	滋賀県米原町中央公民館	1	マジック	200	200
46	2001.4. 22	サイエンスワンダーワールド	東京都・科学技術館	1	爆発ステージ！	300	300
47	2001.5.3,4	なぜなぜ？科学教室	京都府・久美浜小学校	2	爆発ステージ	150	300
48	2001.5.26	京都やんちゃフェスタ2001・左京(SR)	京都市立修学院小学校	1	マジック	100	100
49	2001.8.5,(6,7)	科学の祭典全国大会	東京都・科学技術館	2	爆発ステージ！	200	400
50	2001.8.11,12	科学の祭典富山大会	富山市・北陸電力ワンダーラボ	4	爆発ステージ！	100	400
51	2001.8.25,26	科学の祭典大阪大会	大阪市・ハービスホール	4	てこでも動かん！	200	800
52	2001.10.6,7	科学館フェスティバル2001・科学の祭典名古屋大会	愛知県・名古屋市科学館	4	爆発ステージ！	100	400
53	2001.10.14	メルヘンワールド2001	石川県・アイル館志賀	2	マジック	150	300
54	2001.10.27	岐阜県科学技術フォーラムin恵那(SR)	岐阜県・恵那文化センター	1	爆発ステージ！	100	100
55	2001.11.3,4	科学の祭典京都大会	京都市青少年科学センター	4	爆発ステージ！	100	400

56	2001.11.17	第5回 図書館市民まつり	大阪府高槻市・生涯学習センター	1	マジック&爆発	150	150
57	2001.11.18	亀岡市親子ふれあいサイエンスフェスタ	京都府亀岡市・ガレリアかめおか	1	てこでも動かん！	100	100
58	2001.12.9	児童館大型サイエンスショー	静岡市立児童会館	2	爆発ステージ！	200	400
59	2002.2.22	「てこでもうごかん！」受賞実験ショービデオ撮影	東京都・日本科学未来館	1	てこでも動かん！	100	100
60	2002.4.21	MeSci 実験舞台2002	東京都・日本科学未来館	1	てこでも動かん！	150	150
61	2002.5.3,4	こどもの日イベント「ふしぎ体験！ 科学マジック」	青森市・アスパム エネルギー館	4	マジック	100	400
62	2002.7.6	あっ！と驚く科学教室	京都市立上鳥羽小学校	1	マジック&爆発	150	150
63	2002.7.14	子供科学教室	千葉県・テプコ新エネルギーパーク	3	爆発ステージ！	150	450
64	2002.7.27	空想科学実験教室	北海道・新千歳空港2F特設ステージ	1	マジック, 球, 他	150	150
65	2002.8.4,5	科学の祭典全国大会	東京都・科学技術館	4	てこでも動かん！	100	400
66	2002.8.10,11	青少年科学セミナー	青森県むつ市下北文化会館	2	爆発ステージ！	100	200
67	2002.8.24,25	科学の祭典大阪大会	大阪市・ハービスホール	4	マジックバトル	200	800
68	2002.10.6	科学館フェスティバル2002	愛知県・名古屋市科学館	2	てこでも動かん！	100	200
69	2002.10.12	亀岡市親子ふれあいサイエンスフェスタ	京都府亀岡市・ガレリアかめおか	1	大気圧	100	100
70	2002.10.14	爆発ステージ！	山形県新庄市・ゆめりあ広場	1	マジック&爆発ショ	150	150
71	2002.10.19	親子ふれあい事業	滋賀県・水口小学校	1	マジック&爆発	200	200
72	2002.11.2	世にも不思議な科学実験ショー！	和歌山県・那智勝浦町観光会館	1	マジック&爆発ショ	200	200
73	2002.11.9,10	科学の祭典京都大会	京都市青少年科学センター	3	マジックバトル	100	300
74	2002.11.14	新高小学校実験教室	大阪市立新高小学校	1	マジックショー	150	150
75	2002.11.23	児童館大型サイエンスショー	静岡市立児童会館	2	てこでも動かん！	200	400
76	2002.12.7	子供科学教室	千葉県・テプコ新エネルギーパーク	3	てこでも動かん！	150	450
77	2003.1.18	科学マジックショー	滋賀県・大津市北部地域文化センター	1	マジックショー	200	200
78	2003.3.23	とよた科学創造フェスタ2003	愛知県・豊田産業文化センター	2	液体窒素&マジッ	100	200
79	2003.4.5,6	リニューアルオープン・サイエンスショー	三重県松阪市・みえこどもの城	4	マジック&爆発ショ	150	600
80	2003.6.7	大学祭・青空実験&講演	愛知県・名古屋大学	1	マジック&爆発ショ	100	100
81	2003.7.5	親と子のどっひゃ～ん！科学教室	京都市立上鳥羽小学校	1	ショー&実験工作	150	150
82	2003.7.13	子供科学教室	千葉県・テプコ新エネルギーパーク	3	球のレース	150	450
83	2003.7.19	爆発ステージ！	和歌山県田辺市・南紀こどもステーション	1	爆発ステージ！	150	150
84	2003.8.9,10	サイエンスショー・ウィーク 実験名人大集合!	富山県・立山カルデラ砂防博物館	4	マジック&爆発	200	800
85	2003.8.16,17	サイエンス・マジックショー	福岡県久留米市・六角堂広場	4	マジックショー	50	200
86	2003.8.23	デンソーモノづくりフェスタ2003	愛知県安城市・デンソー高棚製作所	2	爆発	300	600
87	2003.8.24	サイエンスワールド2003	福井県・美浜町総合体育館	2	マジック	150	300
88	2003.8.30,31	アジレント・テクノロジー「サイエンスワンダーランド」	兵庫県神戸市・アジレント神戸事業所	4	マジック	100	400
89	2003.10.4,5	科学館フェスティバル2003	愛知県・名古屋市科学館	4	球のレース	100	400
90	2003.10.25	不思議科学実験	三重県・美杉村立太郎生小学校	1	爆発	150	150
91	2003.10.26	原子力の日記念実験ショー	福井県福井市・ビッグハンド	2	電気関係ショー	30	60
92	2003.11.22,23	科学の祭典八幡浜・西宇和大会	愛媛県・八幡浜市民スポーツセンター	4	マジック	150	600
93	2003.11.29	PTAフェスティバル	京都国際会館	1	サイエンスショー	150	150
94	2003.11.30	対決！科学マジックバトル！	滋賀県安曇川町公民館	1	マジック	200	200
95	2003.12.7	おおむたエコタウンフェア2003	福岡県大牟田市エコサンクセンター	2	マジック	150	300
96	2003.12.13	クリスマス会	京都府城陽市・東部コミュニティセンター	1	ショー(工作含む)	200	200
97	2003.12.21	子供科学教室	千葉・テプコ新エネルギーパーク	3	静電気ショー	50	150
98	2004.1.17,18	なるほどサイエンス実験ショー	愛知県名古屋市・でんきの科学館	6	マジック	50	300
99	2004.5.9	展示館改装記念 オープニングイベント実験ショー	福井県敦賀市・原子力の科学館あっとほうむ	2	マジック	150	300
100	2004.5.15,16	なるほどサイエンス実験ショー	愛知県名古屋市・でんきの科学館	6	球のレース	50	300
101	2004.5.30	スペシャルサイエンスショー「科学戦隊実験じゃ！」	静岡市・静岡科学館 る・く・る	2	爆発	100	200
102	2004.6.19,20	アジレント・テクノロジー「こども科学実験教室ー八王子」	東京都八王子市・アジレント八王子事業所	4	マジック	100	400
103	2004.7.3	玉川サイエンスクラブ・サイエンスショー	東京都・世田谷区立玉川小学校	1	爆発	200	200
104	2004.7.18	開館5周年記念特別サイエンスショー	岐阜県・サイエンスワールド	1	爆発	200	200
105	2004.8.11,12	サイエンスショー・ウィーク 実験名人大集合!	富山県・立山カルデラ砂防博物館	3	マジック爆発	200	600
106	2004.8.22	デンソー 夏休みモノづくりスクールおもしろ科学実験ショー	愛知県安城市・デンソー高棚製作所	2	マジック	300	600
107	2004.10.2,3	科学館フェスティバル2004「科学戦隊実験じゃ！」	愛知県・名古屋市科学館	4	爆発	100	400
108	2004.10.11	科学体験フェスティバル 特別公演	愛媛県大洲市・国立大洲青年の家	2	マジック	150	300
109	2004.10.24	アクアトム原子力の日イベント「科学マジックバトル」	福井県敦賀市・アクアトム	2	マジック	100	200
110	2004.11.6,7	科学の祭典京都大会「対決！静電気実験バトル」	京都市青少年科学センター	2	静電気	100	200
111	2004.12.25,26	クリスマス☆アカデミー「科学戦隊実験じゃ！」	富山市・北陸電力ワンダーラボ	4	爆発	100	400
112	2005.2.4	ライカマイクロシステムズ研修会	東京都・六本木ヒルズ・ヒルズアカデミー40	1	マジック	100	100
113	2005.4.10	トヨタ九州スプリングフェスタ2005	トヨタ自動車九州(株)宮田工場	2	爆発	150	300
114	2005.5.4	花フェスタ2005ぎふ「科学戦隊実験じゃ！」	岐阜県可児市・プリンセスホール雅	1	爆発	500	500
115	2005.5.29	スペシャルサイエンスショー「帰ってきた科学戦隊実験じゃ！」	静岡市・静岡科学館 る・く・る	2	ロケット他	100	200

116	2005.7.24	世界のおもちゃ展・おもちゃの実験ショー	神戸市・関西国際文化センター	2	玩具関係	200	400
117	2005.7.27	理科教員対象夏季実技研修会	愛知県豊田市・産業文化センター	1	爆発	150	150
118	2005.7.31	オープニングイベント・不思議な科学マジックショー	福岡県北九州市・クエスト朝ヶ谷店	2	マジック	50	100
119	2005.8.6	真夏のサイエンスショー	富山県・立山カルデラ砂防博物館	2	爆発	200	400
120	2005.8.7	科学の祭典富山大会	富山市・北陸電力ワンダーラボ	1	マジック	100	100
121	2005.8.8	真夏のサイエンスショー	富山県・立山カルデラ砂防博物館	1	爆発	200	200
122	2005.8.20	愛・地球博 NGKサイエンスショー	愛知県長久手市・万博会場 夢みる山	2	空気関係	150	300
123	2005.8.21	デンソー 夏休みモノづくりスクールおもしろ科学実験ショー	愛知県安城市・デンソー高棚製作所	2	爆発	300	600
124	2005.8.27	愛・地球博 NGKサイエンスショー	愛知県長久手市・万博会場 夢みる山	2	空気関係	150	300
125	2005.9.18	「わくわくエネルギー学校」実験ショー	大阪市・ツイン21アトリウム	2	爆発エネルギー	60	120
126	2005.10.8	サイエンスワールドⅠ	石川県小松市・第一地区コミュニティセンター静岡	1	マジック	200	200
127	2005.10.15,16	サイエンスインタープリテーション	市・静岡科学館 る・く・る	1	爆発	100	100
128	2005.11.5	第3回不思議科学実験ショー	和歌山県那智勝浦町・体育文化会館	1	爆発	200	200
129	2005.11.13	おもしろ実験教室	和歌山県紀の川市桃山町・安楽川小学校	1	爆発	150	150
130	2005.11.26	サイエンスワールドⅡ	石川県小松市・小松市民センター	1	静電気	200	200
131	2005.12.17,18	なるほどサイエンス実験ショー	愛知県名古屋市・でんきの科学館	6	静電気	50	300
132	2005.12.24	サイエンスワールドⅢ	石川県小松市・石川県立小松児童会館	1	爆発	200	200
133	2006.6.4	スペシャルサイエンスショー「科学戦隊実験じゃ！ 3」	静岡市・静岡科学館 る・く・る	2	球のレース	100	200
134	2006.6.21	サイエンスショー	愛知県名古屋市・愛敬大附属名古屋小学校愛知	1	爆発	150	150
135	2006.8.4	理科教員対象夏季実技研修会「球のレース 他」	県豊田市・産業文化センター	1	球のレース	200	200
136	2006.8.5,6	真夏のサイエンスショー	富山県・立山カルデラ砂防博物館	2	爆発	200	400
137	2006.8.9	科学わくわく教室「爆発ステージ！」	福岡市・研究成果活用プラザ福岡	3	爆発	80	240
138	2006.8.13	スペシャルイベント「ロボットエネルギーの実験ショー」	愛知県長久手市・愛知国際児童年記念館	3	爆発エネルギー	300	900
139	2006.9.30,1	科学館フェスティバル2006	愛知県・名古屋市科学館	4	てこ	100	400
140	2006.10.15	サイエンスインタープリテーション in ジャパン	静岡市・静岡科学館 る・く・る	1	静電気	100	100
141	2006.11.4,5	科学の祭典松山大会	愛媛県松山市・こども館	3	爆発	100	300
142	2006.11.18	第4回不思議科学実験ショー	和歌山県那智勝浦町・体育文化会館	1	静電気	200	200
			合計	310	合計	20070	41420

８．(4)【巻末資料４】「サイエンスショー版・球のレース」台本

（注意）　・・・前後のセリフを乱さない範囲でアドリブ可・・・

◇コース

※コースの配置は間違えてはだめ。客に近い方が青コースである。

◇出演者

・司　　会
・博士１号
・博士２号
・博士３号

◇シナリオ（シーン１～シーン８）

・シーン１　「集　　客」
・シーン２　「内容説明」
・シーン３　「第１レース」
・シーン４　「第２レース」
・シーン５　「第３レース」
・シーン６　「第４レース」
・シーン７　「第５レース」
・シーン８　「回収と抽選」

●シーン１「集客」

（ファンファーレを鳴らす。）

司会：「ただいまから，『球のレース』を開催します。先着○○名様に限り，参加することができます。参加される方はお早めにお席にお着き下さい。」

司会：「なお，球のレースでたくさん正解した方には素晴らしいプレゼントがあります。」

（司会と博士３号で満員に近くなるまで集客。参加者にはペンと球券を渡す。１００名まで。）
（博士１号，博士２号はコース設置等の準備を行う。時間があれば実験小ネタを披露。）

●シーン２「内容説明」

（客が集まったのを見計らって，再度ファンファーレを鳴らす。）

司会：「それではここで参加を締め切ります。申し訳ありませんが，これ以降の方は，参加ではなく見学と言うことになりますのでご了承下さい。」
司会：「みなさんこんにちは。京都からこの科学の祭典のためにはるばるやってきました。」
司会：「私は司会を務めさせていただきます，◇◇の○○と申します。どうぞよろしくお願いします。」
司会：「そして，あちらに控えている怪しい３人ですが，なんと本日のレースを予想してくれる博士達なんですよ。ちょっと自己紹介してもらいましょう。」

博士１号「こんにちは。私は怪しくないですよ。博士１号の○○です。○○で○○をしています。毎日○○に物理を教えていますので，みなさん今日は私を信用して下さい。」

博士２号：「みなさんこんな怪しい人の言うことは聞かないように！　私は怪しくないですよ。博士２号の○○です。○○で物理を担当しています。みなさんよろしく。」

博士３号：「あなたたち二人ともとっても怪しいですよ！　まともなのは私だけです。博士３号の○○です。○○という所で物理を研究しています。今日は一番まともな私の話さえ聞いていれば大丈夫です。」

博士２号「あなたが一番怪しいじゃないですか！」

司会：「まあまあ喧嘩はやめて下さい。実は今日お呼びした３人の博士は，大変仲が悪いのです。みなさん気を付けて下さいね。ところで博士のみなさんはなぜサングラスを掛けているのですか？」

博士３号：「お客さんが予想するときに顔色を読まれないためです。正直者だから顔に出るのです。」

司会：「ちょっとどの博士も信用したくない感じですね・・・ではここで，それぞれの博士にどれだけすごい人たちなのか実力のほどを見せてもらいましょう。」

博士３号：「では私から行きます。私は今でこそ落ちぶれて博士などと名乗っていますが，実は何を隠そう『超能力者』なのですよ。今回の祭典にもマジシャンが来ていますが，それにも負けないようなすごい技をお目に掛けます。」

（何か面白いインチキ技を実演。）

博士２号：「インチキじゃないですか！（ネタをばらす）」

博士３号：「・・・そうとも言います・・・」

博士１号：「私はもっとすごいのを見せてあげます。」

博士１号：「この薄い色の板１枚を顔の前に置いたとき私のカッコイイ顔は見えますか？」

博士３号：「かっこよくない顔なら見えます。」

博士１号：「こんな人は無視して，もう１枚でもカッコイイ顔が見えますね。そして，この２枚を重ねると色が薄いので当然私のカッコイイ顔が見えます。」

博士３号；「確かにかっこよくない顔は見えます。」

博士１号：「もう一度聞きます。２枚を重ねると顔は見えるんでしたっけ？」

（９０度向きを変える）

博士３号：「だからかっこよくない顔が見えるんでしょう！」

博士１号：「どうですか。見えますか？」

博士３号：「エッ！　今度はかっこよくない顔が見えないです！」

博士１号：「２枚を重ねると顔は見えないんですね？　もう一度やってみます。」

（９０度向きを変える。今度は見えない。その後偏光板を机上に置く。それを博士３号が取る）

博士１号：「どうです。私は自分の顔を見せたり見せなかったりできるんです。」

（その横で博士３号がやってみる。客はタネに気付く）

博士３号：「私もできました。もしかして誰でもできるんじゃないですか？」

博士２号：「さっきから君たちを見ていたらインチキや誰でもできることばかり・・・その板は偏光板でしょう。最初からわかっていましたよ。私はもっとすごい技をお見せします。」

（片手スプーン曲げ実演）

博士３号：「そんなの大したことない！　ネタは・・・」

（司会，あわてて遮り）

司会：「ちょっと，３人とも大人げない。やめてください。スプーン曲げは他の先生がステージでやるはずじゃないですか　・・・他の先生のタネをばらすのはやめましょうよ！」

博士２号：「そうだよ，君たち。タネをばらすなんてとんでもないよ！」

博士３号：「あんたが言うか！！」

司会：「まあまあ落ち着いて下さい。さて，３人の博士の実力，というかいい加減さがわかったところで，この『球のレース』がどんな実験か博士２号に説明してもらいましょう。」

博士２号：「実験は至って簡単です。ここに置いてあるような２つのコース上を，同じ球を転がして，どちらが速くゴールに着くか，または同時かを予想するものです。レースは全部で５つ用意しています。すべて当てるのはちょっと難しいかも知れませんよ。」

博士１号：「なーにを言っているんですか。正しい物理学の知識を持って，きちんと頭の中で計算し，じっくり考えていけば必ず当たりますよ。そもそも物理学というものは当たるだの当たらないだのいい加減なものではなくて・・・」

博士３号：「はいはい，あなたは話が長すぎます。司会ちゃん，次行きましょう。」

司会：「またまた３人の博士がバトルを繰り広げそうな雰囲気ですが，参加者の皆さんにはそれぞれ筆記用具をお配りしました。まず，氏名欄にお名前をご記入下さい。」

（氏名を記入してもらう。）

博士２号：「今，名前を書いている人は参加者ですから全部のレース終了までこの場から逃がしませんよ。もし，途中で退席するときはペンとカードを司会の司会さんに返してから退席して下さいね。」

司会：「これから１レース毎に予想を記入してもらいますが，数多く的中させた方には素晴らしいプレゼントがあります。どんなプレゼントか博士に説明してもらいましょう。」

博士２号：「さっき博士３号が，サングラスを掛けるのは顔色を読まれないためと言いましたが，実はもう一つ理由があります。このサングラスを掛けているととっても幸せになれるんです。誰かお客さんに掛けてもらいましょう。」

（こども一人にホロスペサングラス実演）

博士２号：「今日のプレゼントはこのサングラスと同じ働きがある『ミニカード』です。しかも単に幸せになるだけでなく『思わずニコニコして幸せになる』というものです。」

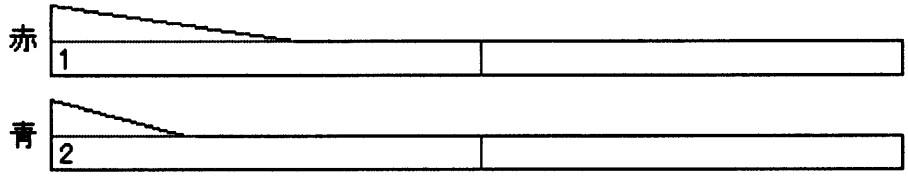
司会：「ちょっと聞いただけではわかりにくいプレゼントですが，今日のレース全問正解者にはこのカードをプレゼントします。ただし全問正解者が少ないときなどには，４問正解の方にもプレゼントがあるかも知れません。さらに，今日だけ特別に参加賞がありますので最後までおつきあい下さいね。」

（※プレゼントの内容は変わることがあります。人数が少ないときは「参加賞」として，全員に配布します。）

●シーン３「第１レース」

司会：「皆さん，全問正解を目指して頑張りましょう。では，早速第１レースをおこないます。」

（ファンファーレ２を鳴らす。）



※（赤－博士側－に「コース１」，青に「コース２」を設置）

司会：「第１レースは同じ高さからスタートしますが，青コースは下り坂が短く，赤コースは下り坂が長くなっています。あとは同じ高さをゴールまで進みます。」
司会：「皆さんに予想を記入してもらう前に，博士の予想を聞いてみましょう。」

博士１号：「こんなもの聞くまでもないでしょう。スピードは坂でつくのです。坂が長い赤コースの方がスピードがついて速くゴールに着くに決まっています。赤の勝ちです。これが物理学の常識です。」

博士２号：「なにをいい加減なこと言っているんですか。坂の短い青コースの方が一気に加速して速くゴールするに決まっているじゃないですか。絶対に青の勝ちです。」

博士３号：「二人とも何を言っているんですか。同じ高さと言うことは同じ位置エネルギーを持っているんです。これが同じ高さまで下るから同じ運動エネルギーになり同じスピードになるのです。よって引き分けます。あなたたちは本当に物理を勉強したのですか？　同時に着きます。引き分けです。これは文部省の言うところの基礎基本です。」

司会：「最初のレースから３人の博士の予想が分かれましたね。さて，３人の博士のうち，誰が本当のことを言っているかよく考えて，皆さんも予想を記入して下さい。」
司会：「できましたら相談などせずに，ぜひ自分自身の力で考えてみて下さいね。」

（客全員が予想を記入したのを確認してから。）

司会：「では，第１レーススタートします。」
司会：「みなさんも一緒に３・２・１・スタート！のカウントダウンをお願いします。」
司会：「それではいきます。３！　２！　１！　スタート！！」

（司会がスタートさせる。青コースの勝ち。博士２号ガッツポーズを繰り返す。博士１号・博士３号うなだれる。）

司会：「ただいまのレース青の勝ちです。当たった人は○を，間違えた人は×を記入して下さい。では，今の結果について博士に説明してもらいましょう。」

博士２号：「では，解説します。このコースでは球は同じように転がりながら進んでいきますが，同じ高さから同じだけ降りれば，坂の傾きに関わらず，降りた地点でのスピードは両方ともほとんど同じです。それで，速くトップスピードにたどり着いた青コースの方が，その分の差を最後まで保って逃げ切るわけです。」

※注意・・・客の年齢層を見て，解説に「位置エネルギー」や「運動エネルギー」等の言葉を加える。

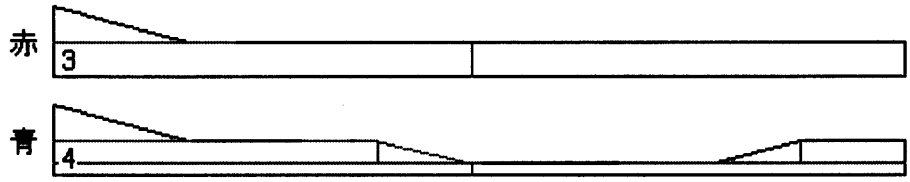
司会：「なるほど。では今の解説を聞いた上でもう一度やってみます。」

（再レース。）

司会：「本当に坂の降りたところでつけていた差をそのまま保ってゴールしていますね。」
司会：「みなさん当たりましたか？」

●シーン４「第２レース」

司会：「では，第２レースをおこないます。」



※（赤に「コース３」，青に「コース４」を設置）

司会：「第２レースは同じ高さから同じ坂を下りますが，青コースはさらにもう一つ下り坂が続き，その後上り坂になります。赤コースは一旦下った後はまっすぐです。」
司会：「皆さんに予想を記入してもらう前に，再び博士の予想を聞いてみましょう。」

博士１号：「みなさん１問目はごめんなさい。今度こそ必ず当てます。皆さん信用して下さい。さっきも言いましたが坂で加速するのです。下りが多い青コースの方が速くゴールに着きますよ。青の勝ちです。これが物理学の常識です。」

博士２号：「チッ！チッ！チッ！　また何をいい加減なこと言っているんですか。皆さん第１レースで本当のことを言うのは誰だかわかったでしょう。博士１号，これはなんですか？　（上り坂を指さす）」

博士１号：「・・・坂です・・・

博士２号：「ほら，言葉を濁しましたね。下り坂が多いと言ったって，その後に登りがあるんですよ。それでプラスマイナスゼロ。うち消すんです。よって引き分け。完全に同時に着きます。」

博士３号：「いやいや，博士２号は途中までは正しいですが，上りと下りでうち消すなら，その後はコース全体を眺めて，コースが短い赤コースの方が速くゴールするに決まっています。青コースはこの部分で遠回りしすぎなんです。よって赤の勝ちです。これは文部省の言うところの基礎基本です。」

司会：「はい，またまた３人の博士の意見が分かれました。さて，３人の博士のうち，誰が本当のことを言っているかよく考えて，皆さんも予想を記入して下さい。」
司会：「できましたら今度も相談などせずに，ぜひ自分自身の力で考えてみて下さいね。」

（客全員が予想を記入したのを確認してから。）

司会：「では，第２レーススタートします。」
司会：「今度も一緒に３・２・１・スタート！のカウントダウンをお願いしますね。」
司会：「それではいきます。３！　２！　１！　スタート！！」

（司会がスタートさせる。青コースの勝ち。博士１号ガッツポーズを繰り返す。博士２号・博士３号うなだれる。）

司会：「ただいまのレース赤の勝ちです。当たった人は○を，間違えた人は×を記入して下さい。では，今の結果について博士に説明してもらいましょう。」

博士１号：「では，解説します。２つ目の下りの後，青コースの球のスピードはかなり速くなります。坂の下りで速くなったスピードは登りでうち消されて下り坂の前のスピードに戻るとはいえ，速いスピードでいくらかでもコースを進む分，赤よりは速くゴールするわけです。これが物理学の常識です。」

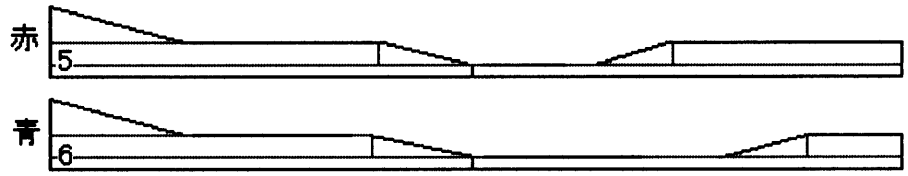
司会：「なるほど。では今の解説を聞いた上でもう一度やってみます。」

（再レース。）

司会：「本当に２つ目の坂を降りたところで速くなりますね。」
司会：「みなさん当たりましたか？」

●シーン５「第３レース」

司会：「では，第３レースをおこないます。」



※（赤に「コース５」，青に「コース６」を設置）

司会：「第３レースは同じ高さから同じ坂を下りますが，青コースはさらにもう一つ下り坂が続き，その後上り坂になります。赤コースも同じですが下っている距離が青よりも短いですね。」
司会：「皆さんに予想を記入してもらう前に，再び博士の予想を聞いてみましょう。」

博士１号：「今度も必ず当てます。皆さん信用して下さい。今度はどちらも坂の数も形もすべて一緒なので，当然，同時に着きます。物理学の常識です。」

博士２号：「先ほどは間違えまして申し訳ありませんでした。でも間違いの中から新たな発見をしていくのが『勉強』という物です。私はさっきのレースで勉強しました。底の部分がスピードが速いなら，その部分が長い青コースの方が速く着くはずです。絶対に青の勝ちです。」

博士３号：「何度もはずしてごめんなさい。今度こそ当てます。２問はずして訳が分からなくなりました。はっきり言って理由はわかりませんが『残り物に福がある』ということで赤の勝ちです。これは文部省の言うところの基礎基本・・・ではないですが，全日本ことわざ研究会の言うところの基礎基本です。」

司会：「連続ではずした博士３号はついに逆頼みになってきたようです。ところで博士３号さん，全日本ことわざ研究会なんてあるんですか？」

博士３号：「・・・今，私が作りました。私が会長です。司会さんも会員に入りませんか。」

司会：「いえ，私は結構です。やっぱり３人ともなんか信用できないですね。みなさんだまされないようにして下さいね。さて，３人の博士のうち，誰が本当のことを言っているかよく考えて，皆さんも予想を記入して下さい。」
司会：「できましたら今度も相談などせずに，ぜひ自分自身の力で考えてみて下さいね。」

（客全員が予想を記入したのを確認してから。）

司会：「では，第３レーススタートします。」
司会：「今度も一緒に３・２・１・スタート！のカウントダウンをお願いしますね。」
司会：「それではいきます。３！　２！　１！　スタート！！」

（司会がスタートさせる。青コースの勝ち。博士２号ガッツポーズを繰り返す。博士１号・博士３号うなだれる。）

司会：「ただいまのレース青の勝ちです。当たった人は○を，間違えた人は×を記入して下さい。では，今の結果について博士に説明してもらいましょう。」

博士２号：「これは簡単でしたね。２つ目の下りの後，両方のコースの球のスピードはかなり速くなります。その速さで進む距離が長い青コースの方が当然速く着くわけです。第２レースの結果からも明らかですよね！これを間違う物理の博士がもしいるなら，その人の顔を見てみたいですね。」

（博士２号，博士１号の顔をこれ見よがしに覗き込む。博士１号顔をそむける。
（博士３号サングラスをはずし・・・）

博士３号：「こんな顔で良かったらいくらでも見て下さい！」

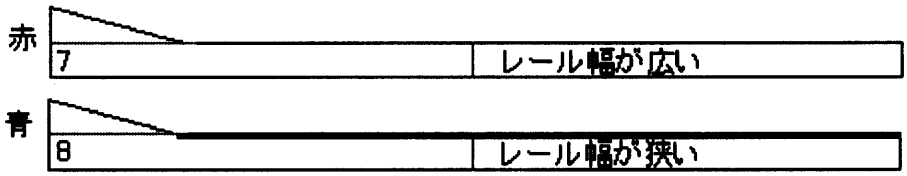
司会：「ついに博士３号は開き直ってしまいました。では今の解説を聞いた上でもう一度やってみます。」

（再レース。）

司会：「本当に底の部分で差を広げましたね。」
司会：「みなさん当たりましたか？」

●シーン６「第４レース」

司会：「では，第４レースをおこないます。」



※（赤に「コース７」，青に「コース８」を設置。）

司会：「第４レースは同じ高さから同じ坂を下り，最後まで全く同じコースです。ただ一つ違うのは，赤コースは途中からコースの幅が広くなり，青はせまくなります。」

（博士３号，博士２号，コースを客に良く見せる）

司会：「皆さんに予想を記入してもらう前に，再び博士の予想を聞いてみましょう。」

博士１号：「今度こそ本当に必ず当てます。皆さん信用して下さい。コースが狭い青コースの方がボールが沈み込まないのでゴールに速く着きます。だから青の勝ちです。物理学の常識です。」

博士２号：「チッ！チッ！チッ！　また何をいい加減なこと言っているんですか。皆さん鉄道，電車のことは詳しいですか？　新幹線と普通の在来線ではどっちがレールの幅が広いか知っていますか？そうです，新幹線の方がずっと広いのです。広いコースほど速いスピードが出る。これは物理学の常識です。あれ？これは誰かの真似になってしまった・・・でも赤コースの勝ちです。」

博士３号：「やっと，私が当たる順番が回ってきたようです。こんなもの全く同じ形のコースで，同じボールなのだから当然同時に決まっています。コースの幅なんて関係なし。これは引き分け。文部省の言うところの基礎基本です。」

司会：「博士３号の『文部省の基礎基本』が復活しましたね。さて，３人の博士のうち，誰が本当のことを言っているかよく考えて，皆さんも予想を記入して下さい。」
司会：「できましたら今度も相談などせずに，ぜひ自分自身の力で考えてみて下さいね。」

（客全員が予想を記入したのを確認してから。）

司会：「では，第４レーススタートします。」
司会：「また今度も一緒に３・２・１・スタート！のカウントダウンをお願いしますね。」
司会：「それではいきます。３！　２！　１！　スタート！！」

（司会がスタートさせる。青コースの勝ち。博士１号ガッツポーズを繰り返す。博士２号・博士３号うなだれる。）

司会：「ただいまのレース赤の勝ちです。当たった人は○を，間違えた人は×を記入して下さい。では，今の結果について博士に説明してもらいましょう。」

博士１号：「では，解説します。球は回転しながら進んでいますが，コースが広いと球が１回転して進む距離は，コースが狭い時に比べてかなり損をするのです。コースが狭いと，球の外側に近いところで回りますが，コースが広いと球の中心に近いところで回ってるからです。(博士１号，図を使って解説)　もう一つ，コースが広いと，球にかかる回転時の抵抗というものが大きくなり，かなりロスします。」

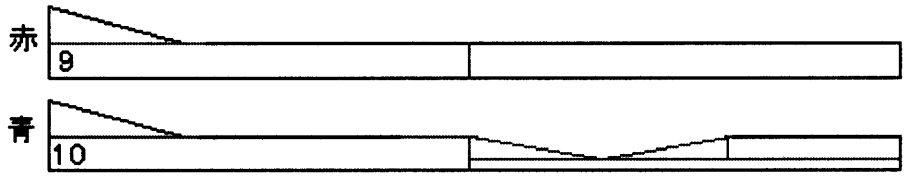
司会：「なるほど。では今の解説を聞いた上でもう一度やってみます。」

（再レース。）

司会：「本当に赤コースは良く回転しているのに進みが遅いですね。」
司会：「みなさん当たりましたか？」

●シーン７「第５レース」

司会：「では，最終第５レースをおこないます。」



※（赤に「コース９」，青に「コース１０」を設置）

司会：「第５レースは同じ高さから同じ坂を下りますが，青コースは一旦下がり，すぐに元の高さに上がってきます。赤コースは直線コースです。」
司会：「皆さんに予想を記入してもらう前に，再び博士の予想を聞いてみましょう。」

博士１号：「このコースは・・・」

（博士３号あわてて遮り）

博士３号：「ちょっと待って下さい！　私はいつも最後に予想して，仕方なく残ったものを選んでいるのです。その結果がこれです。まだ１問も当たっていないのは私だけじゃないですか！　最後くらいは予想の順番を逆にして下さい。」

博士２号：「自分の知識がいい加減なのを棚にあげて，順番のせいにするとは情けない・・・」

司会：「まあまあ。ここは博士３号の名誉挽回のために順番を入れ替えましょう。」

博士３号：「ありがとうございます。（泣き真似）最後は必ず当てます。皆さん信用して下さい。このへこみのところでスピードが増すのは明らかなので青が勝ちます。これは文部省の言うところの基礎基本です。」

博士２号：「チッ！チッ！チッ！　やっぱり順番変えても一緒ですね。さっきの第２，第３レースを忘れたんですか？　スピードが速いのは下の平らな部分じゃないですか。このコースにはその部分がないんです。だから下りと上りでうち消して完全に同時に着きます。絶対に引き分けです。」

博士１号：「いやいや博士３号は置いといて，私と博士２号の一騎打ちのようですね。博士２号は途中まで正しいことを言いましたが，最後で間違えました。上りと下りでうち消すのは良いとして，全体として遠回りの分だけ距離が長い青コースは遅れるんです。よって赤コースの勝ちです。これが物理学の常識です。」

司会：「さあ，最後のレースです。博士３号の名誉挽回なるか，それとも恥の上塗りになるか，さて，３人の博士のうち，誰が本当のことを言っているかよく考えて，皆さんも予想を記入して下さい。」
司会：「できましたら今度も相談などせずに，ぜひ自分自身の力で考えてみて下さいね。」

（客全員が予想を記入したのを確認してから。）

司会：「では，第５レーススタートします。」
司会：「最後も一緒に３・２・１・スタート！のカウントダウンをお願いしますね。」
司会：「それではいきます。３！　２！　１！　スタート！！」

（司会がスタートさせる。青の勝ち。博士３号，騒ぎまくる。博士１号，博士２号うなだれる。）

博士３号：「やったー！みんな見ましたか。青の勝ちです。やっぱり最初に予想させてもらえれば絶対に当たるんですよ。どうせすか，博士１号，博士２号！」

司会：「ちょっとちょっと博士３号さん，嬉しいのはわかりますがちょっと私にしゃべらせて下さい。最後のレースの結果，青の勝ちです。当たった人は○を，間違えた人は×を記入して下さい。では，今の結果について博士に説明してもらいましょう。」

博士３号：「えッ！」

司会：「えッ，って，ルール通り正解した博士３号に結果の解説をお願いしているんです。」

博士３号：「・・・いや，だから，文部省の言うところの基礎基本で勝ったのです。」

司会：「そんなんじゃお客さんは納得しませんよ。」

博士３号：「このへこみでスピードが増して勝ったのです。」

博士２号：「博士３号，あなた本当にわかって予想したんですか？」

博士３号：「（いばって）いや，なんにもわかりません！！　ただ最初に予想したかっただけです！」

博士２号：「仕方がない。私が代わりに解説します。」

博士３号：「（いばって）よかろう！」

博士２号：「何をいばっているんですか。でも，このレースは本当に予想が難しかったと思います。このコースは三重県立名張桔梗丘高校の川上晃先生が独自に研究され，「物理教育」という本にも論文が出ました。坂の下りと登りが対称型ならば，下りの時間と登りの時間は同じになるそうです。しかもその時間の合計は，同じ距離を直線で進むより短くて済むということです。その理由を簡単に言うと，最後の上りが終わったときのスピードは力学的エネルギーの保存で下る前のスピードと等しくなります。つまり，右向きの速さを考えると，下ってる区間では，真っ直ぐに進む赤コースに比べ，遅くなることはないのです。しかも，一端下っているので位置エネルギーが余計に使われ，それが運動エネルギーに変わる状態，つまり速さが増した状態が少しでもあるのです。ちょっと難しいですのでこのくらいにとどめておきます。」
博士２号：「実際，再レースの時よく見ておいて欲しいのですが，坂を上がった地点で少し青コースの方がリード

し，そのままの差で逃げ切ります。」
博士２号：「これ以上の詳しい説明が聞きたい方は，京都には来ないで，ちゃんと三重県まで川上晃先生を訪ねて行って下さいね。」

司会：「それはちょっと，というかほとんど無茶ですね。」

博士３号：「いやいや，こんなもんは自分でこれからしっかり理科を勉強して自分で考えれば良いんですよ。」

博士２号：「あんたが言うか！」

司会：「まあまあ。では今の解説を聞いた上でもう一度やってみます。」

（再レース。）

司会：「本当に微妙な勝負でしたね。」
司会：「みなさん当たりましたか？」

●シーン８「回収と抽選」

司会：「これで５レースすべて終わりましたがみなさんどうでしたか？　まず全問正解の方ペンとカードを持って前に出てきて下さい。」

（博士が拍手。商品渡し）

司会：「おみやげの使用方法がわからないときは博士に聞いて下さいね。」

司会：「ではこれで，『球のレース』のステージを終わらせて頂きます。皆さん最後までありがとうございました。またどこかでお会いしましょう。」

全員：「どうもありがとうございました！」

司会：「最後に，みなさんに参加賞がありますので，この後ペンとカードを持って前に来て下さい。それと引き替えに参加賞をお渡しします。」

（会場から拍手が起こるはず？）

－－