

宮城教育大学地域連携事業
仙台市天文台編

平成 21 年度

スペースラボ in 仙台市天文台

報告書

宮城教育大学

理科教育講座

目次

はじめに.....	- 2 -
スペースラボ 第1回「太陽の通り道をたどろう！スペシャル」	- 3 -
スペースラボ 第2回「宇宙からやってきた生命の源～右手の分子と左手の分子～」 .	- 5 -
スペースラボ 第3回「宇宙空間を疑似体験しよう～極低温と真空の世界～」	- 7 -
スペースラボ 第4回 「シミュレーションから物理を感じる～間違いから本質を導こう～」	- 9 -
天文台まつり 天文屋台「望遠鏡作りとこぎん刺しでつくる星座マークコースター」	- 11 -

はじめに

2009年7月1日に宮城教育大学は仙台市天文台と研究教育分野での連携を強化にするために、連携協力に関する覚書を取り交わしました。

今まで、天文台行事への学生ボランティアの参加やブレインサポーターとして教員の参加、本学への講師派遣など交流がありましたが、より幅の広い活動に発展させ、理科教育のみならず、全学の分野における相互交流が期待されます。

2009年度は、本学では、「スペースラボ in 仙台市天文台」、天文台まつりへの参画、音楽教育講座主宰のロビーコンサートが2010年2月20日の開催などが行われました。

本報告書では、2009年度「スペースラボ in 仙台市天文台」について主に報告します。

スペースラボ in 仙台市天文台 は9月から12月にわたり、月1回、全4回実施しました。

参加者は、第一回目から順に7名、7名、20名、14名でした。第3・4回目は定員を満しましたが、実施決定から実施日までの期間が短いことや、宣伝不足、他施設での出張実験教室ということもあり、当初参加者が少なかったことが心配でした。しかし、参加者からは好評で、以後、続けて参加する生徒も多く見られました。

このような実験教室は、本学ではフレンドシップ事業の「Let'sサイエンス」で長年培ってきた学生への理科教育指導、生徒への理科実験指導の経験が生かされた事業と考えられます。本実験教室が、新しい学生の理科教育実験指導体験の方策につながる可能性もあります。

2010度は2009年度の経験・反省を踏まえ、「スペースラボ」を、より、仙台市天文台、本学両者へのメリット享受の施策として実施できると幸いです。



河北新報、2009年7月2日朝刊

スペースラボ 第1回「太陽の通り道をたどろう！スペシャル」

1. 実施概要

実施日：2009年9月23日 9:10-12:00

場 所：仙台市天文台

実施者：宮教大：高田、相田、門脇、桑原 仙台市天文台：亀谷、佐々木

登録者：11名

参加者：7名（キャンセル4名、追加1名）

参加者内訳：小学校6年生2名、5年生2名、3年生2名、幼稚園生1名

2. 実施内容

- | | |
|-------------------------------------|-----------|
| (1) 太陽の通り道をたどろう(日時計の解説と惑星広場の解説) | (惑星広場：亀谷) |
| (2) 透明半球を用いた太陽の位置の調査方法の紹介 | (学習室：桑原) |
| (3) 全天カメラの紹介と仙台の四季と他緯度の地域の太陽の通り道の紹介 | (学習室：門脇) |
| (4) 太陽の通り道の画像から透明半球に太陽の通り道を再現 | (学習室：門脇) |
| (5) 四季、緯度の違いによる太陽の通り道の違いを確認 | (学習室) |
| (6) 太陽の通り道が異なる理由を展示解説 | (展示室：相田) |



太陽の通り道を地球の視点から観察する生徒



太陽の通り道を宇宙の視点から観察

3. 参加者評価（アンケート）：

- (1) 今日の内容で印象に残ったこと
- ・透明半球に、季節と場所のシールを張るのがおもしろかった。(6年、5年、3年、幼稚園)
 - ・太陽の動きを動画で見たのがおもしろかった。(6年、5年)
 - ・実験。(6年)
 - ・太陽の通り道についてのことがよくわかった。(5年)
 - ・カメラがおもしろかった。(3年)
 - ・今まで知らなかったことがよく分かったので、今後もチャンスがあれば参加したい。(3年)

- ・太陽の動きの説明の際、言葉だけでなく動画も見ることができ、わかりやすかった。

(2) 説明の理解度

簡単:3名(6年2名、5年1名)・やや簡単:1名(5年) やや難:2名(3年)・難:1名(幼稚園)

- ・太陽の動きの説明の際、言葉だけでなく動画も見ることができ、わかりやすかった。(6年)
- ・実際に実験をして体験できたのでよかった。(6年)
- ・自転と公転はわかったけど、説明がよくわからなかった。(3年)

(3) 今後の改善点

※記入者なし。

(4) その他、意見・感想

- ・外で日時計を見ることが出来なかったのが残念。(6年、5年、3年)
- ・分かりやすく、楽しかった。(6年)
- ・楽しかったです。ありがとうございました。(5年、3年)

4. 実施側評価

- ・参加者について
 - ・申し込み方法が複雑だった。→ 次回より、申込書が無くても申し込み可能に変更。
 - ・河北新報にも記事が掲載されたわりに、参加希望者が少なかったので宣伝不足が否めない。
→市内中学校へ案内送付するようにする。
 - ・参加希望者での欠席者は、インフルエンザによる欠席が1名、キャンセル4名であった。
 - ・参加者が少ないため、指導者と生徒が密に接することができた。
 - ・保護者からの御礼のメールを頂き、学生の刺激になった。
 - ・全員保護者の付き添いがあったため、保護者の対応も必要であろう。
- ・実施側の体制について
 - ・仙台市天文台のスタッフの指導協力を得られた。また、天文台の展示施設を利用できた。
 - ・指導者の学生が就職試験の直後のため、指導内容を深める時間がなかった。
 - ・学生がさまざまな生徒と接することができ、授業実践ができた。
 - ・天文台学習室は10名程度の生徒さんとの授業には使いやすかった。

スペースラボ 第2回「宇宙からやってきた生命の源～右手の分子と左手の分子～」

1. 実施概要

実施日：2009年10月17日（土） 14:00～16:30

場 所：仙台市天文台 加藤・小坂ホール（会議室）

実施者：宮教大：笠井、坂口、湯山、相田、高田、仙台市天文台：佐々木

登録者：8名

参加者：7名（キャンセル1名）

参加者内訳：小学校3年生1名、4年生3名、6年生1名、中学校1年生1名、3年生1名

2. 実施内容

- (1) 中の見えない箱に入っている(+)-リモネンのおいをかぐ。(+)リモネンは柑橘類の皮に含まれる成分である。
- (2) (+)-リモネンと(-)-リモネンのおいの違いを確認する。(-)-リモネンはハッカ油などに含まれ、不快なおいがする。
- (3) リモネンの分子模型を組み立てる。正四面体の2つの鏡像異性体を作る。
- (4) 右回りの風車と左回りの風車を作る。
- (5) (+)-リモネンと(-)-リモネンの旋光度を測定する。
- (6) オレンジの皮をしぼって、発泡スチロールを溶かしてスタンプを作る。

3. 参加者評価（アンケート）

- (1) 今日の内容で印象に残ったこと
 - ・オレンジがなくても、リモネンでオレンジのようにおいが出せる。(+)リモネンと(-)リモネンでにおいがちがう。
 - ・オレンジオイル（リモネン）で、発泡スチロールが溶けること。
 - ・偏光板を使ってのリモネンを通して見た時の光の見え方の実験
 - ・はんこを作ったこと
- (2) 説明の理解度
簡単：0名、やや簡単：3名、やや難しい：0名、難しい：1名
 - ・なぜ鏡にうつしたような形であんなにちがうにおいなのかをくわしくおしえてほしい。
 - ・もっとみぢかなものにたとえてほしい
 - ・「旋光度のはかり方」で、最も暗いところの記録のしかたがわからなかった。
 - ・模型をつくることによって、(+)-リモネンと(-)-リモネンの違いがわかった。
- (3) 今後の改善点
 - ・(2) で書いたことをなおしてもらえばいいと思います。
 - ・オレンジからリモネンが出せなかった。
 - ・アシスタントをもっとふやしてほしい。
- (4) その他、意見・感想
 - ・理科はあまり好きではないが、楽しめた。
 - ・楽しかったです。ありがとうございました。

- ・リモネンに(+)と(-)があることを初めて知った。実際に匂いをかいでみたり、分子模型を組み立ててみることによって、楽しんで学習できた。また、宇宙にある偏光にも興味を持てた。

4. 実施側評価

参加者について

- ・参加者が7名で、生徒への指導がよく行き届いた。一部保護者の方も実験や工作に参加して頂けた。

実施側の体制

- ・化学の薬品や器具などが多く、準備や当日の実験時、片付けに手間取ったことがあった。化学の実験教室ではある程度やむを得ないが、もう少し効率よくできるような体制を作るべきであろう。
- ・学生教育の面から、学生が直接実施内容や当日の進行などで、直接関わると良かった。今回は実施日と学生の授業の都合（4年は教育実習中、M2は学会発表と修論作成）により、教員側が実験内容の検討や準備などをほぼすべて行った。学生が直接関わるのであれば、それに都合のよい時期を実施日とするべきであった。
- ・当初は中学生対象としていたが、前回は小学校高学年以上だったため、2回目以降も来ていただけのように、小学校高学年からと参加対象を変更した。大きな内容の変更はなかったが、小学生と中学生では、実験や工作の進捗にかなりのばらつきがあり、中学生が時間をもて余していたところがあった。旋光度の実験では、中学生の一人がリモネンの量と旋光度が比例することに気づき、自ら実験を進めていたので、もう一人にもその実験を勧めた。個々の生徒の進捗に対応できるような準備もしておくべきである。

スペースラボ 第3回「宇宙空間を疑似体験しよう～極低温と真空の世界～」

1. 実施概要

実施日：2009年11月14日（土） 14:00～16:30

場 所：仙台市天文台 加藤・小坂ホール（会議室）

実施者：宮教大：笠井、新村、橋本、相田、門脇、桑原、齋藤、高田、仙台市天文台：佐々木

登録者：25名

参加者：20名（キャンセル5名）

参加者内訳：小学校4年生4名、5年生4名、6年生3名、中学校1年生7名、3年生2名

2. 実施内容

- (1) 家庭用の真空容器を用いて、真空実験を行う。吸引前と後で容器の重さが違うことを確認してから、マシュマロ、電子メロディー、お湯を入れて、真空にする。マシュマロは真空にするとふくらんで、空気を入れるとしぼむ。電子メロディーは音が小さくなる。お湯は真空にすると沸騰する。
- (2) 液体窒素の実験を行う。空気、二酸化炭素、ヘリウムをポリ袋に入れ、液体窒素で冷やす。酸素は演示実験で、薄い青色の液体になることを確認する。
- (3) 電気の実験を行う。プロペラと乾電池を接続して、乾電池を液体窒素に入れると、化学反応が停止し、電気が流れなくなるが、常温に戻すと流れるようになる。一方、プロペラと乾電池の間にコイルを接続すると、常温では電気が流れないが、コイルを冷やすと流れるようになる。
- (4) マシュマロを液体窒素で凍らせて、食べてみる。
- (5) 演示実験で、フィルムケースに液体窒素に入れた綿を入れると、ふたが飛ぶ（火を使わない不思議な花火）。

3. 参加者評価（アンケート）

- (1) この企画を知った方法（複数解答可）

- ① 学校の先生：8名、② 家族・友人など：5名、③ 宮教大のHP：0名、
- ④ 仙台市天文台のHP：3名、⑤ 広告・フリーペーパーなど：4名、
- ⑥ その他：忘れた 1名、学校で配布されたちらし 1名

- (2) 今日の内容で印象に残ったこと

- ・液体窒素でマシュマロを凍らせたり、真空にしたりして食べたこと。(6)
- ・全部の実験が面白かった。(2)
- ・コイルや電池を冷やす実験。(2)
- ・酸素を冷やす実験
- ・いろいろなものを冷やす実験
- ・消しゴムを冷やしたらかちかちになったこと。
- ・最後の花火(10)

- (3) 説明の理解度

簡単：9名、やや簡単：8名、ちょうどよい：1名、やや難しい：2名、難しい：0名
ご意見

- ・もう少し時間を長くしてもよい。
- ・説明がわかりやすかった。(3)
- (4) 今後の改善点
 - ・特に具体的な記述はなかった。
- (5) その他意見・感想
 - ・とても楽しかった。(5)
 - ・次回も来たい。(4)
 - ・楽しくてためになった。
 - ・宇宙はすごいと思った。(2)
 - ・液体窒素の実験がとても面白かった。
 - ・中身がとても濃くて楽しかった。
 - ・宇宙空間で物がどうなるかがよく体験できた。

4. 実施側評価

参加者について

- ・参加申込が25名で、前回までの参加者や附属学校の他にも、一般の小中学校などからの申込も多かった。

実施側の体制

- ・前回と違って今回は参加者が多く、班の中で初対面の参加者もあったので、最初に参加者や実施側の紹介などが必要であった。
- ・液体窒素の扱い方の注意を、最初に詳しくするべきであった。手袋をしていて液体窒素をかけてしまい、少し痛みを訴えた参加者があった。

スペースラボ 第4回

「シミュレーションから物理を感じる～間違いから本質を導こう～」

1. 実施概要

実施日：2009年12月19日（土） 14:00-16:30

場 所：仙台市天文台 加藤・小坂ホール（会議室）および実験準備室

実施者：宮教大：内山, 大竹, 佐藤, 大友, 吉田, 仙台市天文台：佐々木, 他1人

登録者：16名

参加者：14名（キャンセル2名）

参加者内訳：中学校1年生7名, 小学校6年生1名, 5年生1名, 4年生3名, 3年生1名,
未就園児1名

2. 実施内容

1. 物理の説明：「物理学とは何だろうか？」（会議室：内山）

2. ボールの実験（会議室：内山）

(1) シミュレーション（ボールが跳ねれば跳ねるほど前の高さよりも高くなる）を見て、間違い探しをする。実際のボールで確認する。

(2) 弾性定数 e の違うボール（ $e \approx 1$ と $e \approx 0$ ）で跳ね返り方の違いを確認する。

(3) 跳ね返るということを考える。

3. 大気圧の実験（準備室：大竹）

(1) 底に穴の空いたペットボトルを使って、蓋ありと蓋なしで水の出方を調べる。

(2) 底に穴をたくさん開けたコップから水が出るかどうか考え、実験する。

4. 水圧の実験（会議室：大友）

(1) シミュレーション（ペットボトルで違う高さのところに穴を開け、それらの穴から水が出る。ただし、高い方が遠くまで水が飛ぶようになっている。）を見て、間違い探しをする。実際にペットボトルを使って、水の飛び方を確認する。

(2) 穴から水を飛ばすためには、水面から穴までの距離が関係していることを確認する。

(3と4の実験は水を使う実験のため、全体を二つに分けて同時進行で行い、途中でメンバーを入れ替えた。)

5. 液体窒素の実験（会議室：内山）

(1) 水と液体窒素の違いを説明する。

(2) 液体窒素を机上にこぼし、観察させる。

(3) 液体窒素に指を入れる。なぜ大丈夫かを考えさせる。

6. 超伝導体を用いた磁石の浮遊実験（会議室：内山）

3. 参加者評価（アンケート）

(1) 今日の内容で印象に残ったこと

・液体窒素の知識がとても面白かったです。普段の生活で観測できない自然現象を見て勉強になりました。（中一）

・液体窒素の実験。（小四, 小五, 小六, 中一）

- ・液体窒素を机にたらず実験。(中一)
- ・液体窒素とボールの飛び方。(中一)
- ・空気圧による水のおさえこみ実験(中一)
- ・液体窒素でいろんな物をひやしたこと。(小三, 中一)
- ・超伝導体の実験。(小四, 中一)

(2) 説明の理解度

簡単：7名(中一4名, 小六1名, 小五1名, 小四1名),

やや簡単：4名(中一1名, 小四2名, 小三1名), ちょうどいい：1名(中一),

やや難しい：1名(中一), 難しい：0名

意見

- ・おもしろかった。(中一)
- ・とても分かりやすく, よかった。(中一)
- ・中学校で習ったことが多かった。(中一)
- ・すごく楽しかったです。(小四)

(3) 今後の改善点

- ・超伝導体の実験の説明をもう少し詳しくして欲しかった。(中一)
- ・液体窒素で遊ぶこと。(小三)

(4) その他、意見・感想(今後やってほしい実験)

- ・物理が楽しいと思った。(中一)
- ・次からも毎回来ようと思った。(中一)
- ・次にこの続きをやってほしい。(中一)
- ・超伝導で浮きたい。(小五)
- ・電気の直流・交流について。(中一)
- ・生物実験。(中一)
- ・光と音。(中一)
- ・宇宙服を着て, この部屋を真空にした実験。(小四)
- ・液体窒素を使った実験。(小四)

4. 実施側評価

参加者について

- ・第4回目および中学生がメインということもあってか, 保護者の参加はほとんどなかった。
- ・参加希望者での欠席者は, インフルエンザとキャンセルの各1名で, 計2名であった。

実施側の体制

- ・参加者を3-4名になるように, 4班に分けた。また, 指導の学生を各班に一人付けた。
- ・開始にあたって, 指導側の自己紹介をし, 各班で参加者同士の自己紹介をしてもらった。
- ・各班で実験・観測をしてもらい, 指導の学生が, 適宜, 質問することで, スムーズに実験が進んだ。
- ・物理の実験に参加するだけあって, 理数が得意な生徒が多く, 中学生と小学校高学年との知識の差を感じた。つまり, 中学生を間違わせるのが難しかった。

天文台まつり 天文屋台「望遠鏡作りとこぎん刺しでつくる星座マークコースター」

1. 実施概要

実施日： 2010年2月6-7日 13時-16時30分

場 所： 仙台市天文台 加藤小坂ホール

参加者： 来台者（小学生低学年） 各日 50名程度

実施者： 宮城教育大学 天文同好会（千葉和昌、千葉愛美、藤巻義也、古川香桜子、岡本茉莉、佐藤愛里、濱道優人、木村直人）、高田

2. 実施内容

大雪の中1300名が参加した天文台まつり、その中でも特に人気だったのが宮教大天文同好会の手作り望遠鏡とこぎん刺しコーナーでした。来館者は学生との会話を楽しみながら製作した。



小坂ホールの一角を宮城教育大学天文同好会が利用しました。いつも盛況でした。



上手に望遠鏡作れるかな？

仙台市天文台事業



PTAからの評判も上々でした。愛子小学校のPTA。

「サポーターズボード除幕式」

天文台まつり 「サポーターズボード除幕式」

日時 2010年2月7日午前10時

場所 仙台市天文台ホワイエ

天文台まつり2日目に、サポーターズボード除幕式がありました。仙台市天文台入り口付近に設置されたサポーターズボードには、団体、企業サポーター、個人サポーターなどの名前が星の形に記載されています。本学も、研究教育に関する連携協力の覚書をかかわしたことから、サポーターズボードに名前が記載されています。



サポーターズボード除幕式の風景

入り口付近にあるサポーターズボードは全天の星空を表しています。ボード右下にある南十字の一番明るい星、アクルックス(0.77等級)には、研究教育連携協力サポーターとして宮城教育大学の星が光っています。





ブレインサポーターの高田は、オリオン座の腰の真ん中に、自分の名前の入った星を貼りました。

参考

天文台まつり 「サポーターズボード除幕式」レポート（仙台市天文台情報）

<http://www.sendai-astro.jp/square/blog/2010/02/post-49.html>

東北大学理学研究科イベント情報 <http://www.sci.tohoku.ac.jp/shien/outreach/?p=373>