

## 飯南町の理科クラブの現状と将来

田中 武\*・北原 達正\*\*・森山 雪美\*\*\*・安部 亘\*\*\*

(平成26年10月31日受付)

### Present and Future of the science club at Inan town

Takeshi TANAKA, Tatsumasa KITAHARA, Yukimi MORIYAMA and Wataru ABE

(Received Oct. 31, 2014)

#### Abstract

Inan in town because the future of regional development of human resources, promote elementary education a high consistency retention, working on strength training for children living in families and school community work together. Increasing scientific interest in children's school and community to work together, through the fostering logical thinking, and open an account in order to develop human resources in science and science and engineering needed to Inan city of the future.

The held of the science club becomes the fifth time, students there are students experience reaches 100 people, the content also has been enhanced. Future, we aim to enhance the science club, more and advanced science and technology human resource development, and I would like to try to further development of science club.

**Key Words:** in mountaneous area, science club, human resources

#### 1. はじめに

国連気候変動に関する政府間パネル (Intergovernmental Panel on Climate Change, 以下 IPCC) は、人為起源による気候変化、影響、適応及び緩和方策に関し、科学的、技術的、社会経済学的な見地から包括的な評価を行うことを目的として、1988年に国連環境計画 (UNEP) と世界気象機関 (WMO) により設立された組織である。<sup>(1)</sup>

IPCC 第五次評価報告書において、潘基文事務総長、アル・ゴア元副大統領の他、国連平和大使に任命されたレオナルド・ディカプリオ氏、デブラシオ・ニューヨーク市長、パチャウリ IPCC 議長、市民社会代表らが出席し、それぞれ多様な立場から地球温暖化対策の必要性を訴えた。<sup>(2)</sup>

日本は、7年前、「クールアース」の概念を提唱し、2050

年温室効果ガス半減を世界の目標とするよう提案した。また、地球温暖化は、疑いのない事実で、日本の新たな行動を紹介した。行動の鍵は、(ア) 途上国支援、(イ) 技術革新と普及及び (ウ) 国際枠組みへの貢献の3つである。<sup>(2)</sup>

以上のような背景の中で、島根県飯石郡飯南町において、文部科学省「スクールニューディール構想」で設置した太陽電池設備と総務省「緑の分権改革」で設置した多彩なエネルギーシステムの運用等について報告した<sup>(3)</sup>。

さらに、飯南町では地域の未来を担う人材を育成するため、保小中高一貫教育を推進し、学校・家庭・地域が連携して子どもたちの生きる力の育成に取り組んでいる。学校と地域が連携して子どもたちの科学に対する関心を高め、論理的な思考力を育むことを通して、将来の飯南町に必要な理工系人材の育成を図るために科学講座を開設し、さらに、子どもたちの学習環境を整備するために、町が設置し、

\* 広島工業大学工学部電子情報工学科

\*\* 一般社団法人 国際科学教育協会

\*\*\* 飯南町教育委員会

塾が運営する公営塾を開設したことを報告した。<sup>4)</sup>

本論文では、特に、理科クラブの現状と将来について述べる。

## 2. 平成 26 年度 飯南町「理科クラブ ～スター・サイエンス・ラボ～」

### 2.1 実施日・会場

実施日：平成 26 年 8 月 8 日（金）

会 場：〈午前の部〉 来島基幹集落センター

〈午後の部〉 島根県立飯南高等学校

### 2.2 参加者

校種	小学生	中学生	高校生	合計	備考
午前のみ	1	8	0	9	
午後のみ	1	1	8	10	
1 日	1	6	0	7	
参加人数	3	15	8	26	大学生助手 3

### 2.3 【開講式】

理科クラブの意義について語られる広島工業大学の田中武先生（理科クラブ等トータルアドバイザー）を Fig.1 に示す。

次に、理科クラブのねらいを紹介する。

#### 理科クラブのねらい

- 子どもたちの科学に対する関心を高め、科学的なものの見方や考え方の育成を図る。
- ふるさとでの豊かな資源を大切に、ふるさとのために主体的に判断・行動しようとする態度を育成する。
- 学校と地域が連携して理科教育を推進し、理工系の人材育成を図る。



Fig.1 開講式のあいさつ

理科クラブを通じた人材育成の重要性について、中国経済産業局の田中真佐子課長様から挨拶を頂く。(Fig.2)



Fig.2 開講式来賓あいさつ（来賓代表）

### 2.4 講義概要

#### 午前の部

○講義「ロボットを操れ！サッカーロボット教室」

子どもの理科離れをなくす会

代表 北原達正 先生 2人1組でロボットのプログラミングを行い、ボール探知ゲームに挑戦した。結果を予想しながら試行錯誤することの重要性、科学者・国際人として必要な力や考え方などを学んだ。自分でチャンスをつかみ、活かしていくために、まずは積極的に「あいさつをする」「声を出す」ことが大切であることも学んだ。



Fig.3 開講式中の「ロボットを操れ！サッカーロボット教室」担当者の写真

Fig.3の右端から、北原達正先生、北原倫江先生、実習助手の香西秀亮さん、舟木大輔さん、魚切怜維さん（実習助手は、3名ともに広島工業大学の学生さん）である。



Fig.4 ロボットサッカーの操作中

プログラミングをした後で、ロボットの動きを予想する参加者たち。実際にロボットが動き出すと、予想との違いにあちこちから驚きの声が上がった。



Fig.5 ロボットサッカーのプログラムについて相談しているところ

自分たちで考えたプログラムデータをロボットに送信する小学生チーム。異なる小学校同士でも、積極的にコミュニケーションをとりながら課題解決していくことは、本クラブの重要テーマの一つ。(Fig.5 参照)

### 午後の部

#### ○講義「月への旅」

島根大学教育学部

講師 高須佳奈 先生 小中高大の異年齢集団による課題解決学習。「かぐや3D ムーンナビ」を使いながら月での長期滞在をミッションとしたグループディスカッションを行い、滞在計画案を話し合った。アイデアを出すこと、考えをつなげ、広げ、深め、一つの意見にまとめることの楽しさを学んだ。



Fig.6 月についてボールを用いて説明しているところ



Fig.7 生徒のところで説明しているところ



Fig.8 かぐや3D ムーンナビで滞在位置を確認中

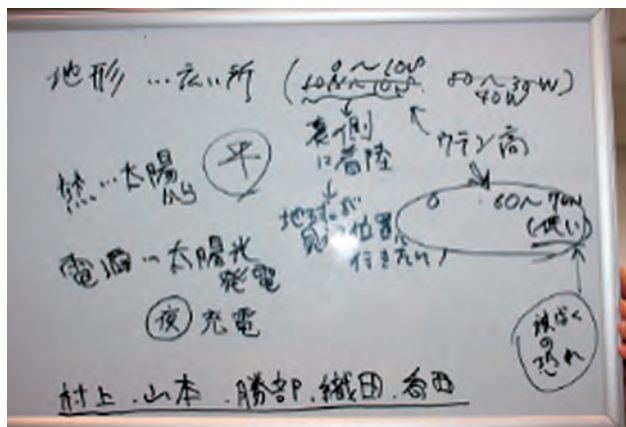


Fig.9 アイディアをつなげ、意見にまとめる (ホワイトボードの写真)



Fig.10 まとめた意見を発表中

「もし月に長期滞在するとしたら？」という課題について小中高大生の混成グループで話し合い、各班の滞在計画を発表し合った。「かぐや3Dムーンナビ」や立体スクリーンに映し出された月面を見ながら臨場感を持ってディスカッションに取り組んだ。(Fig.10 参照)

○講義「リハビリテーション工学へのご案内」

広島国際大学

教授 石原茂和 先生 医療用素材の研究の概要、リハビリテーション工学とは何かということについて学んだ。車椅子での走行実験や高齢者の身体機能の維持・回復用に開発されたゲームを体験した。車椅子体験では、路面の状況による衝撃を体感したり赤外線測定器で確認したりするとともに、構造上の操作特性も学んだ。



Fig.11 リハビリテーション工学とは何かについて語られる石原茂和先生

路面の違いによって車椅子の振動が異なることを体感したり、赤外線測定器で確かめたりした。前進・後退・回転などの動きを通して、車椅子で工夫されている構造特性や性能についても考えた。

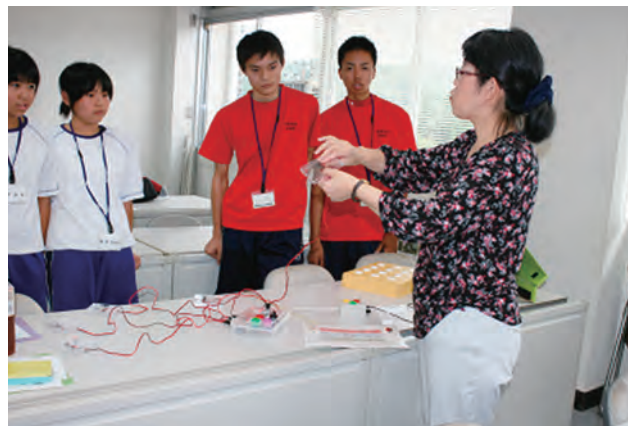


Fig.12 お年寄りが楽しみながら身体機能を保てるようにと、大学生が試作したゲームを体験



Fig.13 初めての経験ということもあり、緊張しながら車椅子に乗る参加者たち

2.5 【閉講式】



Fig.14 閉講式

受講認定証の授与（安部亘教育長）

参加者全員に認定証を授与。3回連続の参加者（中2生1名）には奨励賞として、記念の盾を贈った。奨励賞受賞は、今回で2人目となる（Fig.14 参照）

### 3. 参加者の感想（1日及び午後の部の参加者 17名分）

#### (1) 難易度

	難しかった	少し難しかった	適当	少し簡単だった	簡単だった
小学生	0	1	0	1	0
中学生	1	4	1	1	0
高校生	0	4	3	1	0
合計	1	9	4	3	0

#### (2) 感想

○月への旅の話聞いて、月の観察をやってみたいと思いました。月は黄色じゃないことが分かってよかったです。車いす一人でこぐのがむずかしかったです。ゲームで、バナナやいちごとか、おすのが楽しかったです。グループのみんなで話し合っただけで考えることができてよかったです。来年も行きたいと思いました。(小5)

○理科クラブはおもしろかった。とくに、ロボットと車いすとゲーム、というより全部おもしろかった。(小5)

○今日の理科クラブで分からないことが分かってよかったです。午前中は、機械を使ってやって、最初は分からなかったけど、だんだん分かってきて、できたのでよかったです。午後は、高校であって、初めての人がいっぱいいたのですごく緊張して、チームに分かれた時もしゃべれなかったのが、今度はしゃべれるようにしたいです。パソコンを使って月が3Dで見られたのでよかったです。また今度も参加できたら参加したいです。(中1)

○科学はすごいと思いました。午前中は、声が出ていないでいろいろ言われました。なので、大きな声で返事やあいさつをしたいと思います。午後は、初めて車いすに乗って、すごくドキドキしました。(中1)

○科学はすごいと思いました。ゲームもおもしろかったです。「もしも、月に2週間住むなら・・・」と考えた時に、たくさんの意見が出て楽しかったです。返事は本当に大切だということが分かったので、これからは返事を忘れないようにしたいです。(中1)

○午前の部では、自分たちでロボットを動かしましたが予想通りには動かなくて難しかったです。パソコンで動きを調節して、最後に自分たちが思ったとおりに動いてく

れてうれしかったです。午後の部では、月のかけの種類が2つあることを知りました。自分が月に行くのに必要なものを考えました。車いすに乗って押してもらった時は、少しの段差も大きいしうげきかきて、少し驚きました。音のゲームでは、光った所のボタンを押したりしました。今日習ったことを日頃の生活に生かしたいです。(中1)

○車いすが難しかったです。グループのみんなで話し合っただけで考えることができてよかったです。(中1)

○「月への旅」では、普段、月について考えることがないので、詳しく学ぶことができてよかったです。また、班のメンバーと考えを共有し合うこともでき、いい機会になりました。「リハビリテーション工学へのご案内」は、私は中学生の時、福祉施設へ職場体験に行ったことがあり、興味を持って話を聞くことができました。これからもっとバリアフリー化が進み、日本がよりよい町になるといいなと思いました。(高1)

○今回の理科クラブに参加して、いろいろなことを思いました。初めの「月への旅」では、グループで話し合っただけで、いろいろな意見が出たし、自分もとても楽しくグループ活動ができました。次の「リハビリテーション」は、車いすや機械を使って楽しく学ぶことができました。また、身体の不自由な方々の気持ちも考えることができました。なかなか、このような機会がなかったので、今日は理科クラブに参加してよかったと思います。(高1)

○午前の部では、自分が思ったとおりにロボットが動かなくて大変だったけど、力の加減を考えてやったり、自分で時間の調節をしたりして、自分の思い通りに動かすことができてよかったです。午後の部では、「かげ」の種類が2つに分かれていることを知ったり、長期滞在に必要なものを考えたりしました。車いすでは、段差の所が大変でした。私は乗ったことがなかったので、乗っている人は大変なんだと知りました。今日やったことをもっとやったり、もっと知りたいと思いました。(中1)

○今日は、月のことや医療関係のことを学びました。特に、月に住むためにとてもたくさんの食料、材料が必要なことを改めて思いました。車いすは、とても疲れるので大変なことが分かりました。高齢者の方のための楽しいゲームなどがあって楽しかったです。(中2)

○初めにした「月への旅」では、思っていたよりもいろいろ

なアイデアが出て、おもしろかったです。また、パソコンを使って月のことを勉強できてよかったです。次の「リハビリテーション工学へのご案内」では、ゲームや車いす体験ができ、とても楽しかったです。来年もできれば参加したいです。(高1)

○月の“かげ”には2種類あること、月の昼と夜の長さは2週間ずつあることなど、月についてたくさんを知ることができました。ほとんど知らないことばかりで、すごく勉強になりました。また、月に住むと想定すると、準備するものなど、たくさんをを考えないといけないことがわかりました。少し難しい部分もありましたが、たくさんを知ることができてよかったです。

(高1)

○「月への旅」では、実際に自分たちで計画を立てたり、いろいろなことを考慮したりしながらできて、とても良い経験になったと思います。「リハビリテーション工学へのご案内」では、自分で車椅子を操作することで障がいのある方の身になって考えられたのでよかったです。また、ゲームの体験もしました。相手のことを考えてものをつくることの重要性を感じることができました。半日だけでしたが、よい経験になってよかったです。(高1)

○「月への旅」では、月への長期滞在を考えるのに、意外とくだらない内容だったり、関係ないと思っていたりすることが、深く考えたり話し合ったりすると、つながり、重要なことだったので、ディスカッションのすばらしさを知ることができました。「リハビリテーション工学へのご案内」では、科学で医療や福祉などがつながり、さらに建築へとつながったりするので、医療も奥が深いと思いました。(高1)

○車いすに乗ってみると、想像以上に動かすのが大変でした。また、段差が少しでもあるともっと大変で、これが普通の道路や砂の上だと思うと、もっともっと大変なのだと思います。将来そういうものを作る仕事に就くつもりはありませんでしたが、今日のお話や体験を通して少し興味が出てきました。(高2)

○広島国際大学がリハビリなどの医療に携わっているということを知りました。床ずれや高齢者の方々に合ったゲーム機を作るなど、アイデアも独特だと思いました。自分なら医療機器やトイレなど、普通に考えられるようなものを考えてしまうと思います。「月への旅」では、中学校や高校ではやっていないことを学べてよ

かったです。グループでのディスカッションも楽しかったし、自由に案を出せてよかったです。思ったよりも「理科クラブ」は楽しかったです。(高2)

### (3) 今後の理科クラブでしてほしい内容

- ・科学で遊ぶ (中1)
- ・科学の力で料理をする (中1)
- ・もっと1講義で長い時間をとって、より深く知れたらいいと思いました。(高1)
- ・化学の実験。液体窒素などを使って・・・。(高2)

## 4. 成果と課題

### (1) 成果

- 参加者数の増加、及び女子の参加者の増加がみられた。今年「理科クラブ」が中高一貫教育における理科部会の連携事業としても位置づけられたこともあり、過去最多の参加者数となった。生徒への参加呼びかけがより積極的に行なわれたこと、参加区分を「午前・午後・一日」の3種類にしたことでより気軽に参加できるようになったことも、参加者増につながったと考える。
- 異年齢集団によるコミュニケーションを中心とした課題解決学習が展開された。事後アンケートからも、参加者が他校、異校種の人々と対話したりディスカッションしたりすることの楽しさを体感したことが読み取れる。講師による工夫に加え、各活動における高校生のリーダーシップが年々高まっていることもコミュニケーション促進の要因の一つだと考える。
- 「理科クラブ」の役割が定着してきた。学校の授業では体験できない、より専門的な内容や普段の生活では触れることの少ない分野の内容を、普段とは異なる環境(人的・知的・物的)の中で学ぶことができる場が理科クラブである。本講座を通して子どもたちの知的好奇心を高めたり、潜在的な興味・関心を意識化したりすることができる機会となっている。
- 理科クラブを通して、新たな考え方や興味が広がり、自分の進路について考えるきっかけが得られた生徒も出てきた。
- ICTを効果的に活用した講義、ロボットなどの先端技術を参加者一人一人が十分に体験できるような学習環境の整備(機器の種類や量の充実など)が進んだ。飯南町における科学教育の基盤ができてきた。
- 科学教育を通して、飯南町と県内外の大学等とのネットワークが広がってきた。今後は各学校への出前授業や県外での大会出場なども進め、子どもたちの科学的な思考力・判断力・表現力、社会性、コミュニケーション能力の向上に資するさまざまなチャンスを積極的に仕組んで

いきたい。

- 理科クラブの講師，大学生が，定期的に本町を訪れることにより，宿泊施設等の経済効果の安定にも寄与していくことが想定される。

## (2) 課題

- 各学校の行事，部活動の大会と重なり，実施日の調整が難しい。より多くの児童生徒がゆとりを持って参加できる日程を考えていく必要がある。
- 運営スタッフの確保，産学官連携，保小中高一貫教育による人材育成として，学校教職員やさまざまな立場の人々が「理科クラブ」に係っていくことが望ましい。無理のない，適切な運営組織体制づくりを引き続き模索していく。
- 理科クラブを継続的に実施することで，確実に力を積み上げていくことが必要。異年齢のよさをいかし，コミュニケーションを基盤とした課題解決的な学習の充実を図っていくことが必要である。
- 対象学年，講義内容，講義数等の見直し・改善に努め，理科クラブの充実を図る。
- 学校における教科学習と理科クラブの学習との関連が意識されるようにすることが必要。学校で学習したことを理科クラブの学習に活用したり，理科クラブで抱いた好奇心や疑問を学校での授業や家庭での自主的な学習につなげていくための仕掛けも必要である。
- 理科クラブに対する各学校，家庭，地域の理解と支援を促すために積極的な情報提供や意義の説明，科学教育に対する意識啓発に努める。

## 5. まとめ

中国地方の中山間地で，豪雪地帯である島根県飯石郡飯南町に，理科教育や，医学系および理工系人材育成のために，理科クラブを立ち上げた。飯南町では，地域の未来を担う人材を育成するため，保小中高一貫教育を推進し，学校・家庭・地域が連携して子どもたちの生きる力の育成に

取り組んでいる。

また，学校と地域が連携して子どもたちの科学に対する関心を高め，論理的な思考力を育むことを通して，将来の飯南町に必要な理工系人材の育成を図るために科学講座を開設し，第五回目の理科クラブを実施できた。

参考資料より，飯南町の理科クラブの参加生徒・学生数が100名にもほり，講師の先生も十数名，所属が帝京大学，広島工業大学，京都大学，福井大学，島根大学，広島国際大学と6大学，企業と一般法人が各1組織と充実してきた様子が見てとれる。

今後，前述の課題の解決を視野に，理科クラブの充実を図り，より高度な理工系人材育成や，医学系人材育成を視野に，さらなる発展を試みていきたいと思う。

## 謝 辞

公営塾の運営，理科クラブの開催や，実験にご協力いただいた，飯南町，飯南町教育委員会，飯南高校の関係者，株式会社山口進学塾，および広島工業大学学生に心から謝意を表します。

また，理科クラブの後援を頂いた広島工業大学，中国経済産業局，および島根県教育委員会，協力を頂いた島根大学，広島国際大学，島根県立飯南高等学校，飯南町立小・中学校に心から謝意を表します。

## 参考文献

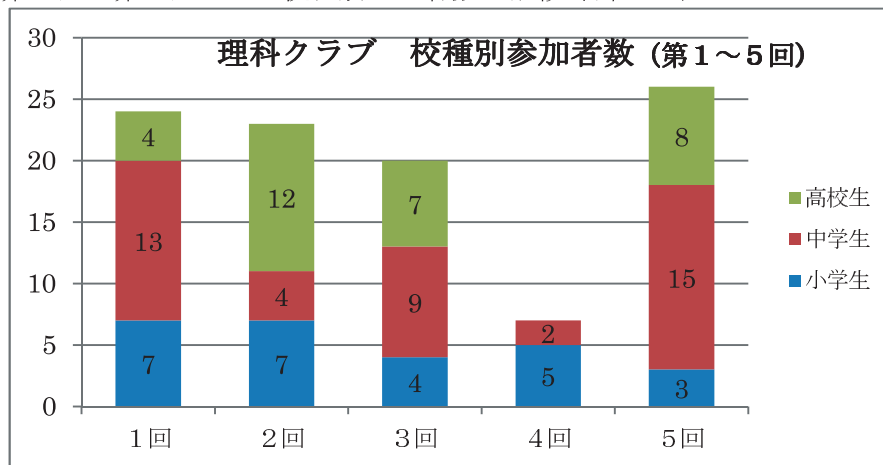
- (1) <http://www.jccca.org/ipcc/about/index.html>
- (2) <http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=18698>
- (3) 田中武，間屋口信博，田河雅威，有馬仁志，田部宏幸，平山智康，“島根県飯石郡飯南町における「スクールニューディール構想」と「緑の分権改革」”，広島工業大学紀要研究編第45巻 pp.1-8 (2010)
- (4) 田中武，“中山間地における応用物理教育・啓発とそれを通じた地域の活性化”，広島工業大学紀要教育編第13巻 pp.23-31 (2013)

6. 参考資料

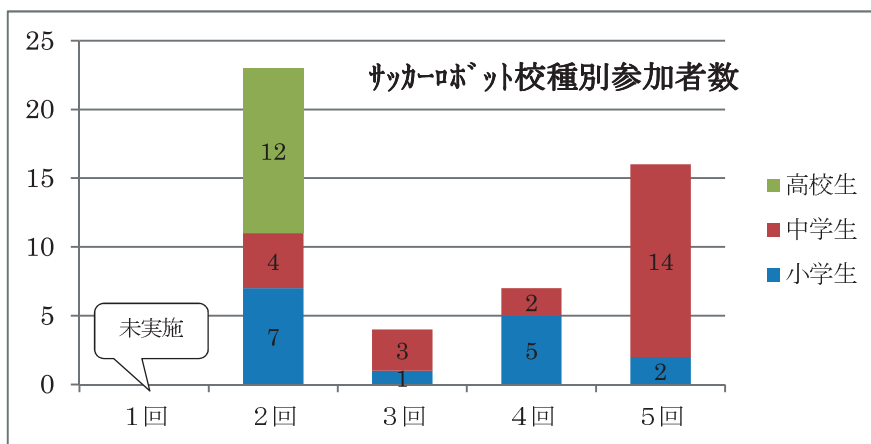
(1) 第1回～第5回までの参加者数の合計 (単位:人)

	小1	小4	小5	小6	中1	中2	中3	高1	高2	高3	合計
合計	2	2	15	7	14	16	13	17	9	5	100
男	0	1	12	6	5	9	9	15	5	5	67
女	2	1	3	1	9	7	4	2	4	0	33

(2) 第1回～第5回までの校種別参加者数の推移 (単位:人)



(3) 上記のうち、サッカーロボット教室への校種別参加者数の推移 (単位:人)



(4) 理科クラブ講座一覧

開催日	講義題	講師
第1回 H23. 8. 12	「直視型内視鏡をつくろう」	帝京大学薬学部 光井俊治 先生
	「太陽光発電で電車を走らせよう」	広島工業大学工学部 田中武 先生
	「電気自動車に乗ってみよう」	中国電力 錦織佳子先生・森勝幸先生
第2回 H24. 8. 11	「サッカーロボットを動かそう」 1	京都大学総合人間学部 北原達正 先生
	「私たちのまわりの光と熱」	福井大学工学研究科 葛生 伸 先生
	「顕微鏡で骨を観察しよう」	東京工業大学大学院 田中順三 先生
第3・4回 H25. 8. 7 H26. 2. 11	「サッカーロボットを動かそう」 2	京都大学総合人間学部 北原達正 先生
	「遺伝子って知ってるかな」	島根大学医学部 加藤太陽 先生
	「地球と話そう」	島根大学教育学部 松本一郎 先生
	「サッカーロボットを動かそう」 3	子どもの理科離れをなくす会 大道晶平 先生