

2012.12.22 第2回惑星科学最前線セミナー

大学からみる高校課題の研究の現状、
学会高校生セッションの紹介など
(大学・学会の高大連携企画あれこれ)

東北大学大学院理学研究科
教育研究支援部アウトリーチ支援室
久利美和

紹介項目

- ▶ アウトリーチ支援室について
- ▶ JST理科中核教員 (CST) 養成プログラム 2009-2010
- ▶ JST未来の科学者養成講座
(東北大学「科学者の卵養成講座」) 2009-継続中
- ▶ 大学SSH・SPP連携活動 随時
- ▶ 学会 (地球惑星科学連合大会) 高校生セッション
- ▶ 東北大学自然科学融合実験
(大学1年次向けカリキュラム) 2004-継続中



2009年6月に発足したアウトリーチ支援室は、理学研究科の研究成果を地域・社会に還元し、科学（理学）への理解を社会と共有するための活動を支援します。理学研究科の教員は専門家の視点で科学の面白さを中高生・一般社会人に伝え、そこからのフィードバックをとおして双方向性を持った活動にするよう努めています。支援室では、このようなアウトリーチ活動を円滑に実施できるよう準備・調整し、その情報の収集、蓄積、発信を行います。

アウトリーチ支援室とは

名 刺



東北大学

東北大学大学院理学研究科・理学部
教育研究支援部アウトリーチ支援室
(広報室、評価分析・研究戦略室、
キャンパスライフ支援室兼務)

博士(理学)・助教

久 利 美 和

〒981-0933

仙台市青葉区荒巻字青葉6-3

E-mail: kuri-m@mail.sci.tohoku.ac.jp

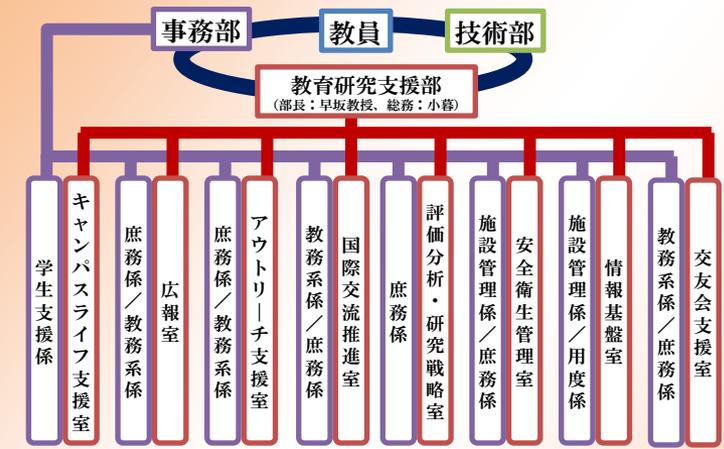
Tel:022-795-6707

研究・教育ではなく大学の運営に関する教員が行う業務を専任で担当

東北大学大学院理学研究科・理学部における アウトリーチ活動とその支援

東北大学大学院 理学研究科 教育研究支援部アウトリーチ支援室

教育研究支援部運営体制 (2011年度)



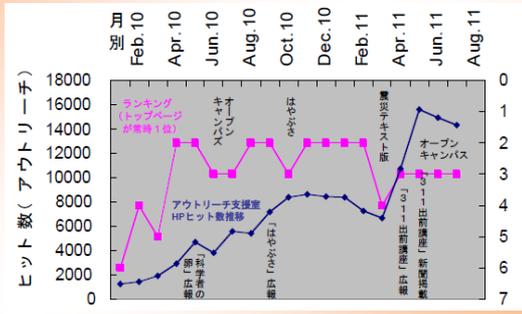
室長	大木教授	二間源教授	山口教授	宮岡教授	田村教授	寺田教授	村山准教授	今泉教授
副室長	川村教授 日笠教授	柴田准教授	日笠教授 久利助教	平山教授 村上准教授	早坂教授 寺田教授	本堂准教授	大場助教	塚本教授 河野教授 高木教授
室員	遠山	陶山 後藤	(早川) (岩淵)	山田 堀	阿部 小暮	澤口 志田	千葉	小暮
兼務室員	久利助教	久利助教 阿部・小暮	—	—	久利助教 陶山・後藤	—	阿部太字専任教員	

教育研究支援部
＝教員、技術部、専門室員からなる統合組織
既存の事務組織では対応できない新たな業務に対応
事務部との密接な連携

アウトリーチ支援室の業務

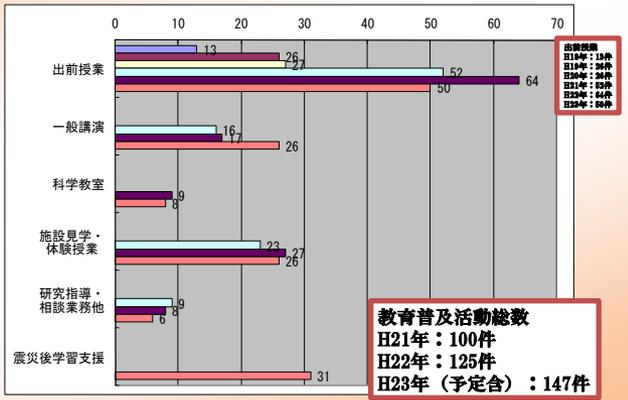
平成21年6月に発足したアウトリーチ支援室は、理学研究科の研究成果を地域・社会に還元し、科学（理学）への理解を社会と共有するための活動を支援します。理学研究科の教員は専門家の視点で科学の面白さを中高生・一般社会人に伝え、そこからのフィードバックをとおして双方向性を持った活動にするよう努めています。支援室では、このようなアウトリーチ活動を円滑に実施できるよう準備・調整し、その情報の収集、蓄積、発信を行います。

ホームページへのアクセス状況



アウトリーチ活動実績 (推移)

- ◎講演会、公開講座、体験講座等の開催
- ◎出前授業の推進
- ◎地域との協力協定
 - ・仙台市天文台
 - ・秋田県教育委員会
- ◎学内プロジェクトへの参加推進
 - ・サイエンスカフェ
 - ・サイエンス・エンジェル
 - ・科学者の卵養成講座
- 東北大学理学部オープンキャンパス開催
- 自然史標本館の公開



教育普及活動総数
H21年：100件
H22年：125件
H23年（予定含）：147件

大型企画:はやぶさ特別展(2011)



展示企画第1弾

東北大学片平キャンパスエクステンション教育研究棟1階広報展示スペースのオープン企画として、はやぶさ実物大模型特別展示が行われた。週末には、研究者による実物模型前での、研究紹介、平日には、院生及び広報担当教員による展示解説を実施。延べ1万人以上の来場者があり、約1400名のアンケートを回収。アンケート結果より、東北各地から足を運んでいただき、中には、北海道や九州からの見学者もあった。最終日は、講師の先生の解説を目的に3度目の来訪という山形からのご年輩の女性の方が熱心に講師に質問したり、平日の来場者が知人連れて自ら説明を行っていたりという場面があった。また、ボランティアによる展示解説は、これまで「はやぶさ」は名前くらいしか聞いたことがないという見学者にとって極めて満足度が高かった。

サイエンスカフェ

東北大学では定期的にサイエンスカフェ企画を行っていることから、スペシャル版として実施。研究者3名による、サイエンスカフェ、および実物大模型見学会が行われた。直前の案内であったにもかかわらず、定員の100名があつという間に満席となった。実物模型前での、講師と来場者の質疑応答は、非常に活発であり、また、アンケートからも、極めて満足度の高かった。

展示企画第2弾

日本の宇宙関連の研究、技術開発には国中の研究者、技術者たちが参画していますが、東北地域の大学や企業もおおいに貢献しています。今回の展示では、スライド観測衛星「雷神」、月周回衛星「かぐや」、小惑星探査機「はやぶさ」、金星探査機「あかつき」に関わる東北大学と津波大学の研究を紹介した。

講演会

「はやぶさ」の軌跡の物語」と題し、12月23日の午後、東北大学川内萩ホールにて、川口淳一郎氏、出村裕英氏、吉田和哉氏、中村智樹氏を講師に、山根一をパネルディスカッションコーディネーターとし、実施した。



アンケート結果:

10月の実物大展示企画では、「はやぶさ」へのメッセージを書く欄もあり、様々な年代の多くの方が、記入。また、**高関心層むけの研究者による講演と、入門向けの展示解説**を明確に位置づけたことで、来場者の満足度が高まり、何度も足を運んで下さる方、これを機に新聞や雑誌を見るたびに「はやぶさ」の文字を探し、熟読するようになったという方もおり、広報企画として非常に効果が高かった。

※本企画は東北大学広報課、東北大学自然歴史標本館、理学研究科、工学研究科をはじめとする多数の組織およびスタッフの協力と連携のもと実施されたが、アンケート実施および解析については、アウトリーチ支援室の責任のもと実施した。

東日本大震災関連企画

3月29日に理学研究科教職員向けの「地震災害復興状況説明会」の一部として震災解説が行われた。解説への反響が大きかったことから、学生向けおよび市民向けの情報発信企画へつながった。以下、各企画概要と、2つの企画の参加者アンケート結果概要を記す。震災に関する講演会への講師派遣については、ここでは割愛する。

○3月29日「地震災害復興状況説明会」

場所:理学研究科大講義室
対象:学内教職員(参加者約300名)
内容(企画での震災の解説として1話題約5分程度)

○5月9日「3.11地震と放射性物質の拡散について」

場所:理学研究科大講義室
対象:学内学生(参加者約280名)
内容:

海野徳仁「2011年東北地方太平洋沖地震」
田村裕和「仙台にふった放射能とそのリスク」
岩崎俊樹「大気による放射性物質拡散」
花輪公雄「海洋での放射性物質拡散」
今泉俊文「キャンパス内の地割れ・地滑りについて」

アンケート結果:回答者数は165名(学外者9名を含む)。内容が参考になったとする割合が76%、参考にならなかった(無回答含む)が24%である。ならなかったとする理由は、仙台より深刻な地域の情報についての要望、津波や原子炉の仕組みなどについての要望、講演内容への見解の相違などであった。

○5月12日 BraveTohoku311主催サイエンスカフェ「私たちの街で起きたこと、起こっていること」

場所:カフェモーツァルト仙台一番町店
対象:市民(参加者約20名)
内容:

田村裕和「正しく怖がる放射線-仙台に降った放射能は?-」
久利美和「ミクロに見る震源メカニズム、マクロに見る誘発地震」

○5月19日 出前講座「3.11地震と放射性物質の拡散について」

場所:フォレスト仙台(市街地)
対象:市民(参加者約420名)
内容:ポスター参照

開催状況:定員100名を予定していたが、開催数日前の新聞報道をきっかけに問い合わせが急増。変更により定員200名へ増員、さらに定員180名の第2会場でライブ中継を実施。

アンケート結果:回答者数は221名。保育・教育関係、防災関係、報道関係、食品・農林関係、医師など、なんらかの職業的判断を問われる回答者は19名。児童・生徒・学生30名。保護者(子供をもつ親としての参加)41名、その他一般が131名であった。内容が参考になったとする回答が80%、参考にならなかった(無回答含む)が20%である。企画開催情報入手経路や、役に立ったか否かの感想に属性による傾向の違いはなかった。役に立たなかったとする理由は、少しでも放射能があれば不安があると感じる市民と科学者の感覚のずれ、放射能の人体への影響についての情報不足感、行動指針に対する情報不足感にもとづく、情報公開の時期(迅速性)についての評価は属性によらず極めて高く、企画の継続実施への要望も高い。学外企画での特徴的意見は、科学者には専門分野があつてなんでもわかっていわけではないことがわかった、わからないという発言に誠実さを感じたことと感想であった。また、地震研究の科学的な不確かさは研究者の真摯な姿勢とともに受け入れられていた。

○7月3日放射線測定実習セミナー

○7月28-29日

東北大学理学部オープンキャンパスにて東日本大震災関連企画を実施

○9月16日:国大協シンポジウム(ポスター参照)

○10月23日:国大協シンポジウム(ポスター参照)

○11月13日:国大協シンポジウム(ポスター参照)

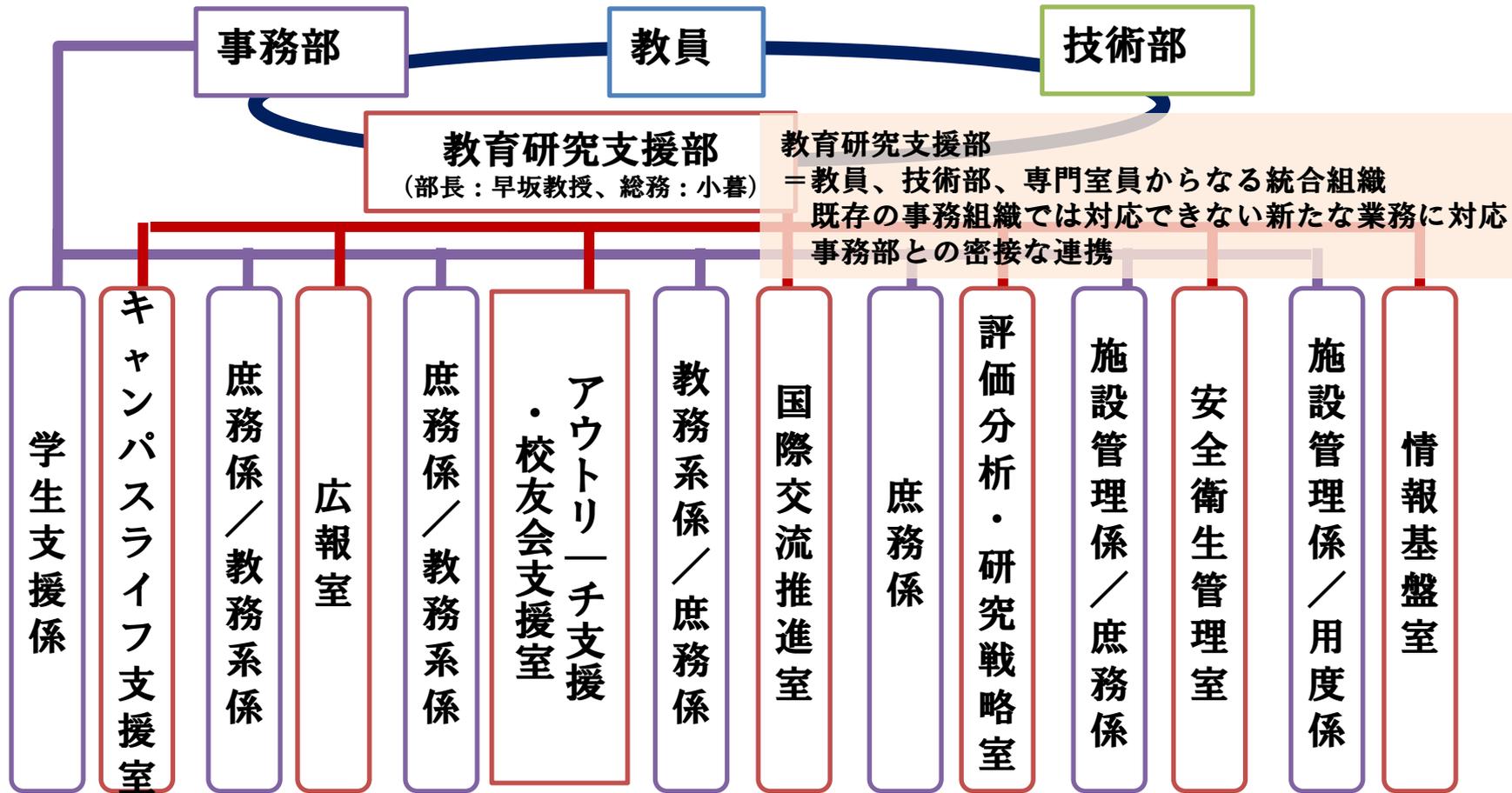


東北大学理学部理学研究科臨時企画

3.11地震と放射性物質の拡散について
2011.5.9 17:00-19:00



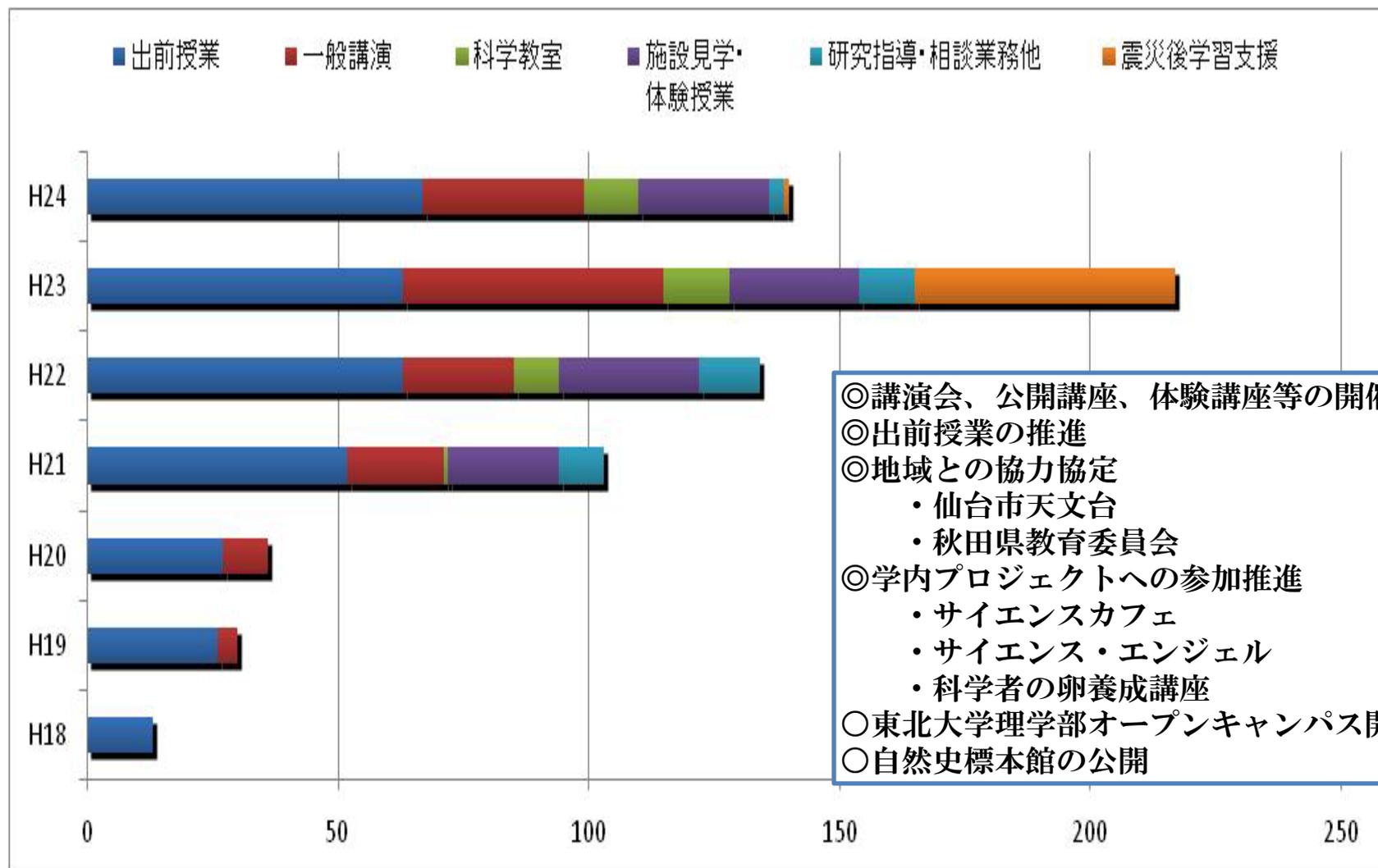
教育研究支援部運営体制(2012年度)



室長	長濱教授	二間瀬教授	千葉教授	小川教授	早坂教授	寺田教授	村山准教授
副室長	日笠教授	柴田准教授	日笠教授 久利助教	平山教授 村上准教授	田村教授	本堂准教授	大場助教
室員	遠山	陶山 後藤	(早川)	山田 堀	阿部	澤口	千葉
兼務室員	久利助教	久利助教 阿部・小暮	—	—	久利助教 小暮	—	阿部

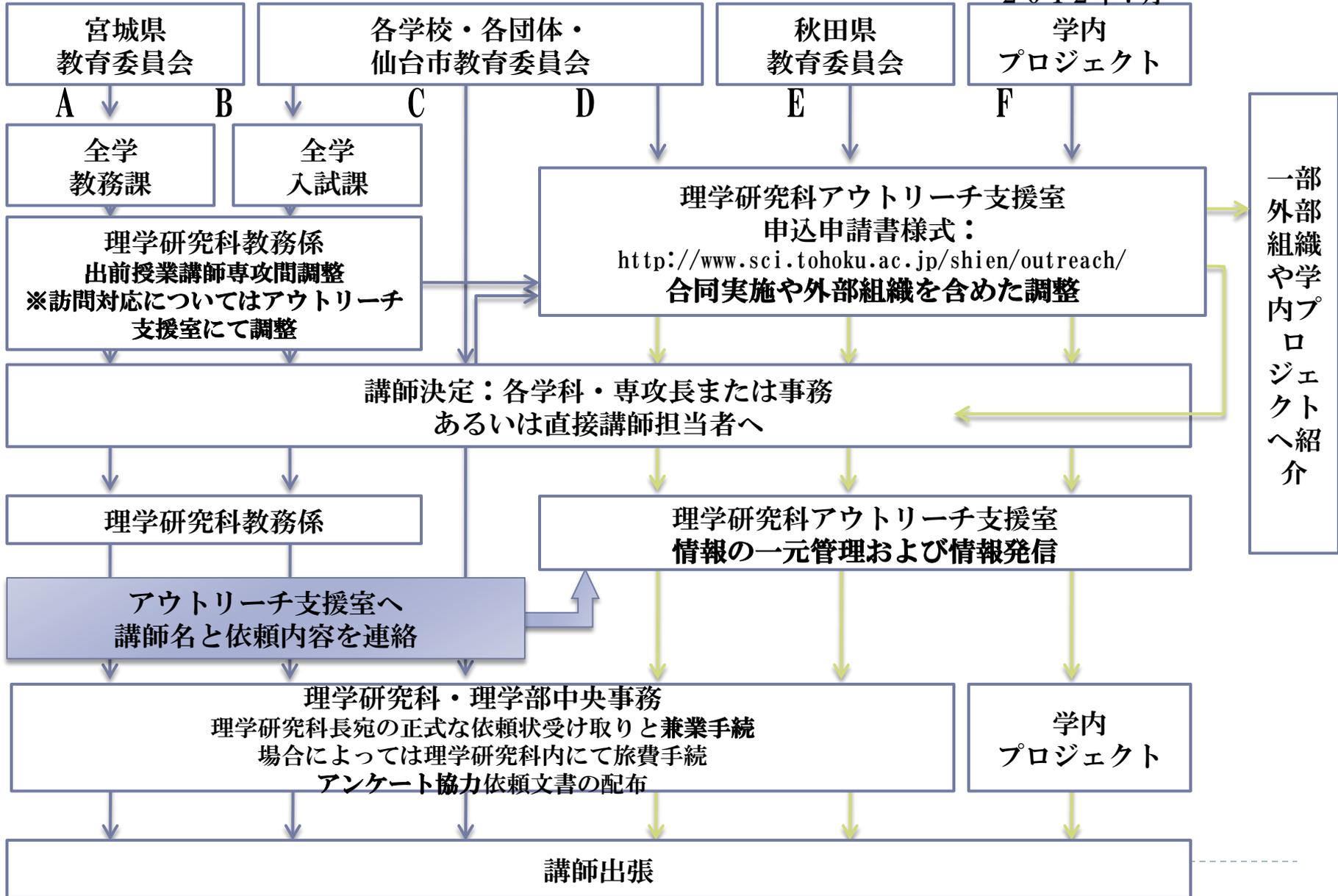
※太字専任教員

東北大学理学研究科アウトリーチ活動実績(2012年度)



理学部・理学研究科出前授業などの事務手続きフローチャート

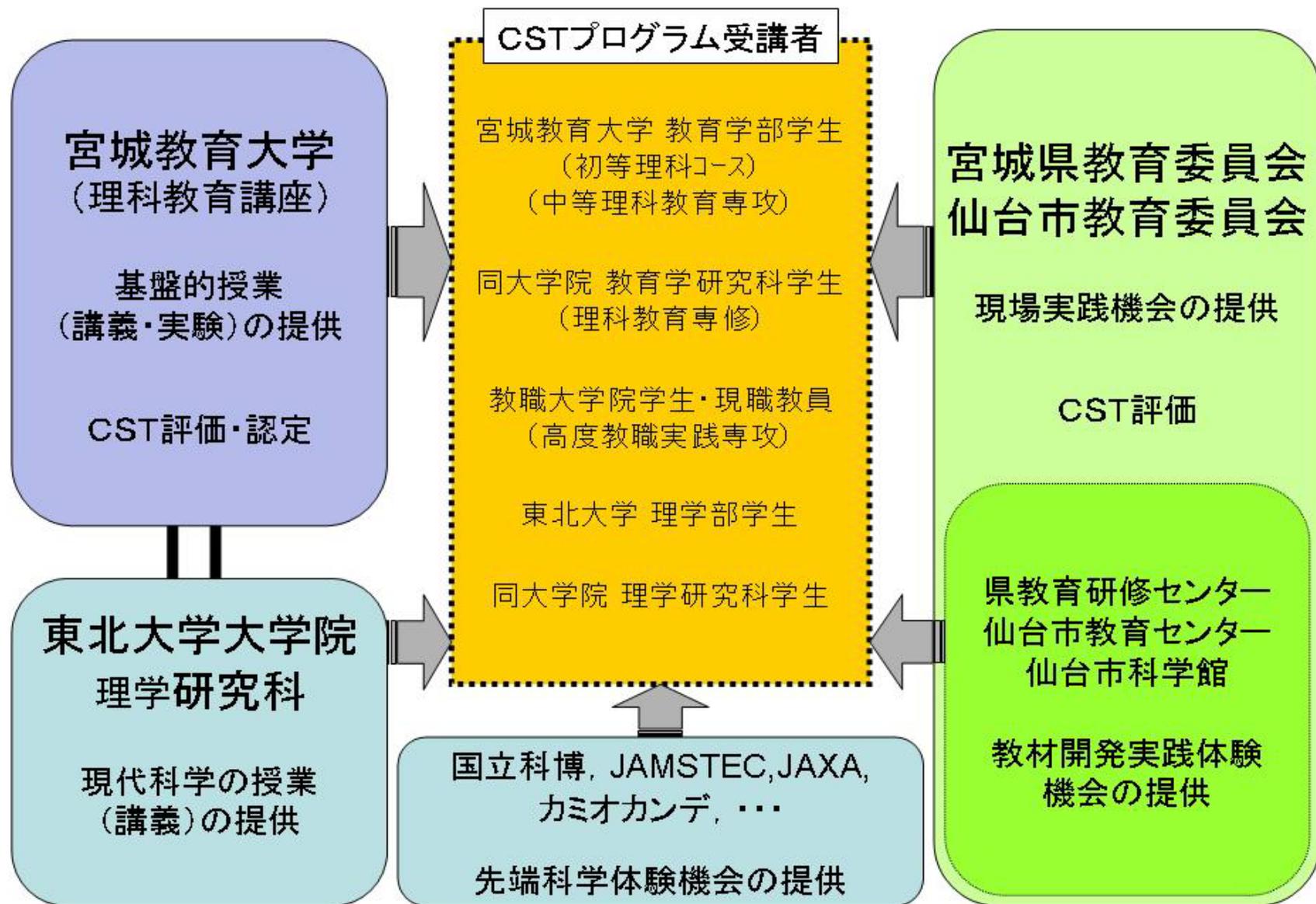
2012年7月



JST理科中核教員 (CST) 養成プログラム

大学・行政による小中高理科教員養成プログラム

宮城版CST養成拠点構築事業実施体制図



コア・サイエンス・ティーチャー

中核的指導教員

評価・認定

基盤の充実

全分野講義・実験の
包括的修得

苦手分野科目の
履修による補強

・包括実験履修(90時間)

・補強講義履修(90時間)

展開の促進

先端科学内容の
進取的修得

現代科学理解による
意義・動機付け

・特別講義聴講(45時間)

・施設訪問視察(90時間)

実践の蓄積

理科指導力の
実践的修得

教材開発技能の
実践的修得

・教材開発実践(45時間)

・現場体験実践(90時間)

CST養成プログラム

東北大学 理学部学生
同大学院 理学研究科学生

宮城教育大学 教育学部学生 同大学院 教育学研究科 学生
(初等理科コース) (中等理科教育専攻) (理科教育専修)

教職大学院 学生・現職教員
(高度教職実践専攻) (長期派遣教員等)

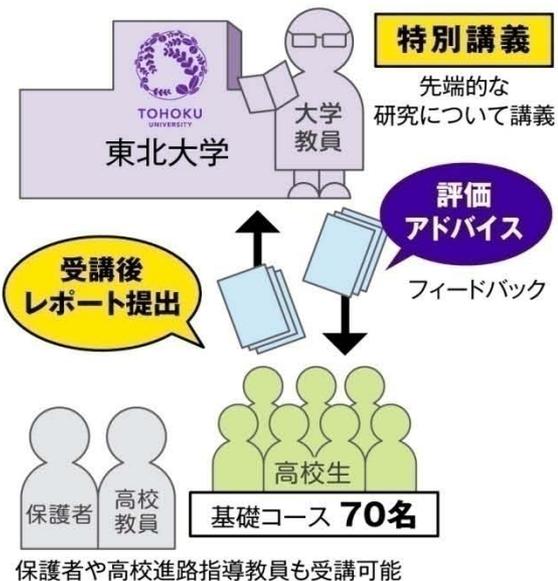
受講希望者

JST未来の科学者養成講座

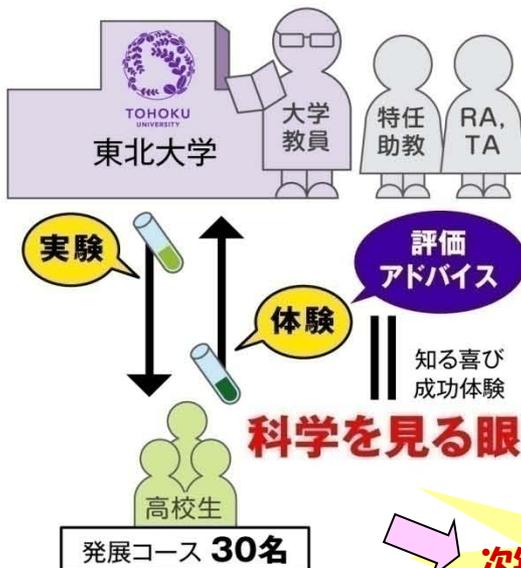
大学の高校生むけプログラム

2 東北大学「科学者の卵養成講座」コース概要

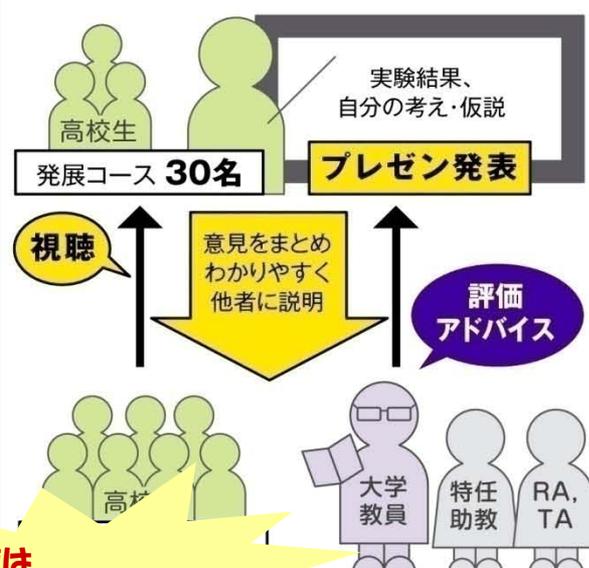
「科学を見る眼」養成 —基礎コース—



「科学を見る眼」養成 —発展コース—



「科学を見る眼」養成 —プレゼン会議—



次年度は
エクステンドコースへ

科学への
興味・理解



基礎コース **70名**

次世代を担う
科学者の卵



発展コース **30名**

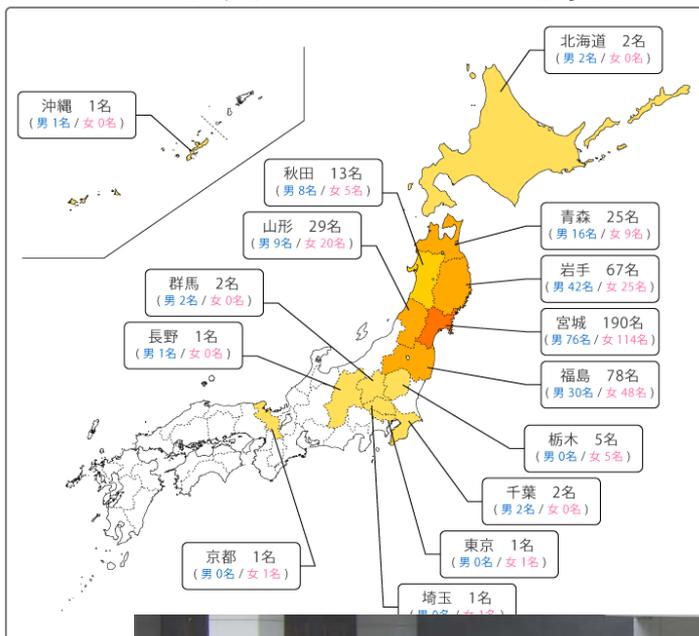
事業目標(具体的な「卵」の中身とは…)

- 科学に対する興味の維持
- 「日常の不思議」を発見・解析力
- 内容をまとめてプレゼンできる能力
- 科学英語読解能力

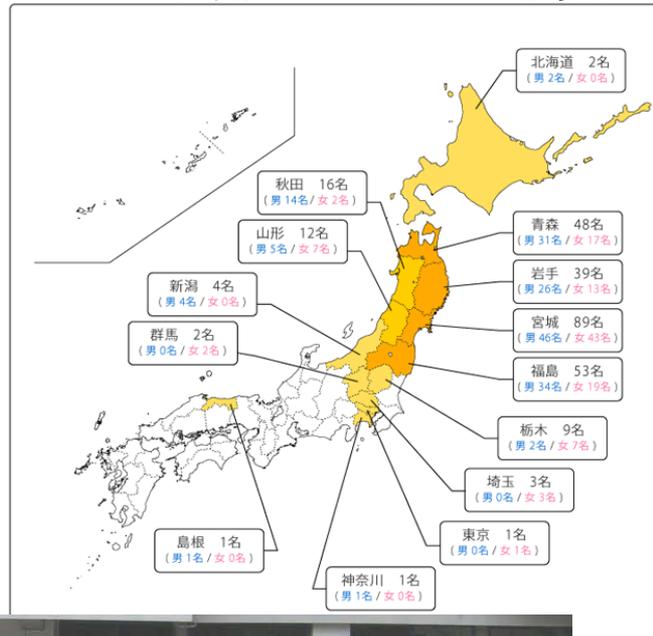
「興味・理解」の促進と「科学者の卵」の育成

3 参加者の応募状況

H21年度（418名の応募）



H22年度（280名の応募）



平成21年度参加者（100名）

東北地区を中心に全国から応募。高い参加意欲。

4 多彩な講義内容 基礎コース

(I) 科学者の卵 基礎コース

- ・理科系の研究科より多彩な講師陣が集まる。
- ・講義の後に、レポート課題を課し、その場で回答させる。
- ・レポート評価により優秀者を選抜
——> 発展コースへ

H21年度



渡辺 正夫 (生命科学研究科)	「進化論を唱えたダーウィンも注目した高等植物の自家不和合性」
久利 美和 (理学研究科)	「キッチン地球科学という発想」
齋藤 忠夫 (農学研究科)	「ヒトの寿命や健康を左右する腸内細菌の科学」
小谷 元子 (理学研究科)	「次元の話」
安藤 晃 (工学研究科)	「プラズマが拓く未来社会」
日出間 純 (生命科学研究科)	「植物が光を利用する巧みな技」
田中 真美 (医工学研究科)	「QOLテクノロジーの創出」
山谷 知行 (農学研究科)	「日本の食料を一緒に考えませんか」
細矢 憲 (環境科学研究科)	「高分子多孔質体の不思議な機能」
秋山 正幸 (理学研究科)	「光で見る宇宙の世界」
柳澤輝行 (医学系研究科)	「新薬開発は未来につながる」

高校教育過程を越えた講義内容。レポート力を評価。

6 第一回 基礎特別講義



井上学長も激励



堀井 明 先生 「がんは遺伝子の病気である」



平成22年度の講座を開始(平成22年6月12日)

8 レポート課題

(2) プラズマ中には、高いエネルギー成分を持った粒子（イオンや原子）が数多く含まれています。これらはいろいろな物質に作用し、その特性を変えることができます。（光や熱を使うことも出来ます。）

自分の身の回りのものや興味を持っているもので、プラズマを使って出来そうなもの、出来たらいいなと思うものを記入してください。また、それはどのようにして実現したらよいでしょうか？皆さんのアイデアを教えてください。講義の感想も歓迎です。（裏面を使っても、絵を使ってもいいです。）

名前「生まれ変わり」 EYのレベル

人間の皮膚の治療ができるのなら、さつとモノも復活させることができるはず... (?) という軽い考えです。



○ マスの中に、壊れてしまったモノなどを入れると、壊れた容器などを軽く接着してプラズマの力で元の姿に戻る。再利用のひとしほが壊れてしまった衣服も有機物分解を利用してまいいなる(最強の洗たく機)

実用化できれば、歴史的史料の修復が可能。後世に伝えていることができるかも(?)

○ もろいもの、どろりかして電気を通せようがないもの、消費期限が切れた食品などを入ると、自分の理想通りし、新たなものに生まれ変わる。食品は食べられるようになる。(ムダがなくなる?)

お話しとても楽しかったです。ありがとうございました。



理解力、展開力を発揮。臨機応変の回答。

9 多彩な講義内容 発展コース

(2) 科学者の卵 発展コース

- ・2期に分けて30名を選抜。
- ・1, 2課題の研究課題を研究室で実施。
- ・3月には成果プレゼン発表会。



塚本勝男 (理学研究科) 「レーザー干渉計をつかった結晶成長メカニズムの研究」
珠玖 仁 (環境科学研究科) 「細胞を操作するチップをデザインする」
大寺康夫 (工学研究科) 「身近なところにある光の性質を探ろう」
木村 勇氣 (理学研究科) 「ナノ粒子を作る、観る、実感する」
加藤 秀生 (生命科学研究科) 「動物の誕生: 受精から形作りまで」
堀井 明 (医学系研究科) 「がんは遺伝子の病気である」
高橋 計介 (農学研究科) 「貝の血球に触れて異物認識の機能を知ろう」
祖山 均 (工学研究科) 「泡で叩いて金属を強くする」

ほか 全14課題にて実施

異なる2つの分野での大学実習。研究領域融合教育。

10 多彩な講義内容 キャリア教育 学内施設見学

(3) キャリア教育

- ・研究者としての生き方とは。
- ・将来の職業選択をどのように考えていけばよいか。
- ・大学院生との対話会を実施。



(4) 大学施設見学

- ・東北大学内の施設見学
- ・研究室訪問も行い、基礎コース生徒にも訪問の機会を設ける。



東北大学植物園



研究室見学



東北大学総合
学術博物館



東北大学資料館・
魯迅階段教室

講義以外の体験、研究者としての育成を目指す。

11 受講生の成長

漠然とした科学へのあこがれや期待感に対し、具体的な研究の第一線を示すことで、生徒自身の中に実生活、実社会へ応用する「科学の眼」が育まれている。

(基礎コース)

- ・同世代の優秀な友人を意識し、進んだ学習への意欲向上。
- ・キャリア教育、研究室・施設見学などを通じて大学という場所、研究者という生き方を具体的に意識。

(発展コース)

- ・学校間を越えた生徒同士の交流活動
- ・優れた研究内容の実施
(高校生シンポでの最優秀賞受賞など)



科学者の卵が育ちつつある。

<http://www.ige.tohoku.ac.jp/mirai/>

学会の高校生セッション

地球惑星連合大会高校生セッション

学会の高校生研究

発表の場

2010年5月調べ

日本物理学会

日本化学会 化学教育協議会

日本進化学会

日本生物教育学会

日本動物学会

日本植物学会

日本植物生理学会

日本地球惑星科学連合

日本地学教育学会

日本天文学会

プラズマ・核融合学会

日本農芸化学会

究発表会)

日本水産学会

化学工学会

J r. セッション

全国の各支部ごとに高校生研究発表会

高校生ポスター発表

高校生研究発表

高校生生物研究ポスター発表

高校生ポスター発表

高校生生物研究発表会

高校生参加セッション

ジュニアセッション

ジュニアセッション

高校生口頭発表・ポスター発表

ジュニア農芸化学会（高校生による研

高校生による研究発表会

化学工学会学生発表会



地球惑星科学連合大会2012プログラム

O02-P01兵庫県立神戸高等学校

成層火山の成長・崩壊・再生アナログ実験～会津磐梯山の観察とモデル化～

O02-P02都立総合工科高校 流星の電波観測 V

O02-P03東京都立南平高等学校 GPSによる地殻変動解析の研究

O02-P04栄東高等学校 歴史地震・最新技術・マスコミから学ぶ地震対策

O02-P05栄東高等学校 2011年東北地方太平洋沖地震津波の岩手県宮古市（田老地区）から宮城県山元町までの現地調査

O02-P06栄東高等学校 芝川の上流（埼玉県上尾市）から下流（川口市）の「生息生物と水質」の調査およびその考察

O02-P07東京大学教育学部附属中等教育学校

生物行動の数値化による地震の前兆捕捉の試み

O02-P08東京大学教育学部附属中等教育学校

「伝わりやすい」観点から、防災・減災教育について考える

O02-P09埼玉県立浦和高等学校

月食中の月のスペクトルに見られる地球大気による太陽光の吸収と散乱

O02-P10佐野日本大学高等学校 葛生の地質から古環境を推定する

O02-P11静岡県立磐田南高等学校 磐田市太田川河口で発見された砂礫層は津波堆積物か？

O02-P12静岡県立磐田南高校 遠州灘のガーネットサンドの性質と生成過程

O02-P13静岡県立磐田南高等学校 高高度発光現象「スプライトハロー」の形態と成因

O02-P14京都府立桃山高等学校 巨椋池干拓地での放射線測定

O02-P15京都府立桃山高等学校 ヒートアイランド現象の構造に迫る

O02-P16島根県立吉賀高等学校 清流高津川浄化作戦

O02-P17飯山北高校 栄村地震の研究小

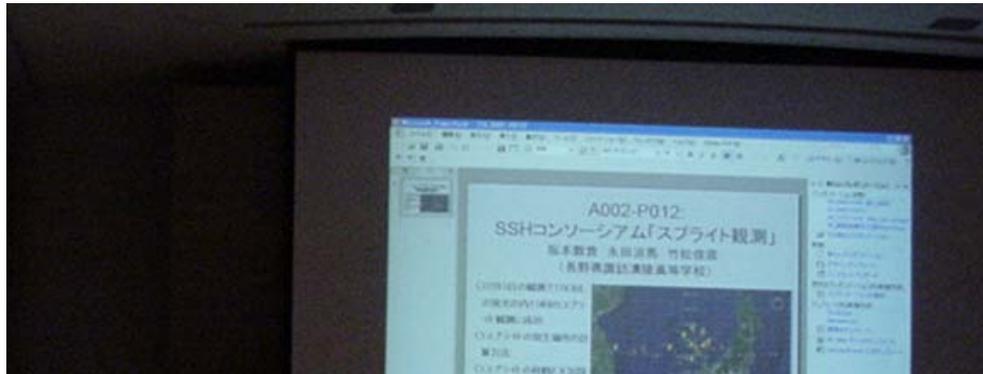
O02-P18千葉県立長生高等学校

---偏西風波動による熱輸送のシミュレーション松崎-奈海松崎-奈海-----

O02-P19千葉県立長生高等学校 地震による液状化山崎 千代美山崎 千代美

O02-P20群馬県立前橋女子高等学校

地球惑星連合大会「高校生によるポスター発表」の風景



1分間ポスター紹介

ポスター会場



地球惑星科学連合大会2012 授賞

■最優秀賞 (1件)

千葉県立長生高等学校

『偏西風波動による熱輸送のシミュレーション』

■優秀賞 (3件)

埼玉県立浦和高等学校

『月食中の月のスペクトルに見られる一地球大気による太陽光の吸収と散乱』

福島県立福島高等学校

『放射能汚染の対策』

大阪府立春日丘高等学校 定時制の課程

『微小重力をつくる～小型微小重力実験落下装置の製作と改良』

■奨励賞 (6件)

■佳 作 (15件)



研究者による事前指導とたっぷりの議論
(手加減のないつつこみ) が人気

学会の高校生セッション

地球惑星連合大会高校生セッション

SSH, SPP連携活動

申請書添削、運営指導（委員）、出前授業、訪問対応、海外研修
課題研究相談、課題研究のための高校生受け入れ、

東北大学自然科学融合実験

大学1年次向けカリキュラム

おまけ：アウトリーチ支援室、、、

担当者の個人的つぶやき

アウトリーチ支援室にて：ある電話1

「出前授業の講師をお願いします」

「はい」

「大学受験にむけて動機づけにしたいとおもいます」

「はい 具体的には」

「話がうまくて、実験ができて、あっとおどろくようなものが生徒はよろこびます」

現状

少しでも時間があれば研究をしたいので
エンターテインメントの腕をみがこうとする
研究者は稀

アウトリーチ支援室にて：ある電話2

「出前授業の講師をお願いします」

「はい 具体的には」

「最先端の研究をわかりやすく紹介いただきたい」



後日アンケート、、、

「話がわかりにくかった」「むずかしかった」

研究者は科学の紆余曲折の過程を噛み砕く努力
聴衆は結論を聞き逃すまいと努力



科学ってなんだろう？ 科学者ってなんだろう？

安定期の科学： 多くの聴衆のイメージ

理路整然とかかれた教科書に記載されているような科学

これまで科学者が明かにしてきた法則のうち、ちょっとやそっとでは揺るがない科学者間で合意されている基盤の部分

テストでひとつの正解がある

作動中の科学： 科学者にとって

自然現象の中の未知の法則をみつけるための試行錯誤

試行錯誤の中で多くの仮説が検証され、いくつかは検証の関門を突破するが多くは関門を通過せず、別の仮説の礎となる

科学正解があるとすれば、その問題はもはや研究対象ではない

科学者にできること、できないこと

科学科学者はなんでも知っている？

仮説と検証の試行錯誤の手法については多くの分野に応用可能ではあるが限られた分野の限られた条件での思考錯誤に必要な知識と知能を有しているにすぎない

科学者の判断はどこまで有効？

科学はある前提条件のもとでの予測される結果を導くことが可能（科学的根拠としてしばしば提示）

前提条件が適切かどうかはかならずしも研究者の専門の範囲ではないことがある（例：緊急時の避難行動）

前提条件が生活者視点で納得がいくか（放射線と喫煙での発ガンリスクの比較、避難行動による生活の糧の喪失）

科学的不確実性を伝えることとは？

科学には不確実性がある

科学的不確実性は社会（ex）行政、生活者である個人）にどれほど伝わっているのか？

科学的不確実性は社会的意思決定の場でどのように扱われるのか？

そもそも科学的不確実性を伝えることは社会にとって必要なことなのか？（科学的不確実性を伝えることは社会の混乱を招くのか？）



紹介項目

- ▶ アウトリーチ支援室について
- ▶ JST理科中核教員 (CST) 養成プログラム
- ▶ JST未来の科学者養成講座
(東北大学「科学者の卵養成講座」)
- ▶ 大学SSH・SPP連携活動
- ▶ 学会 (地球惑星科学連合大会) 高校生セッション
- ▶ 東北大学自然科学融合実験
(大学1年次向けカリキュラム)

