

平成22年度
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI
(研究成果の社会還元・普及事業)
業 務 完 了 報 告 書

機関名	広島大学 (15401)	整理番号	HT22175
実施者	(ふりがな) 実施代表者 氏名	にしほり まさひで 西堀 正英(広島大学大学院生物圏科学研究科・准教授)	
	実施分担者 氏名	古澤 修一(広島大学大学院生物圏科学研究科・教授)	
	事務担当者 氏名	石田 勇氣(広島大学学術室学術企画グループ・グループ員)	
開催日	平成22年8月1日 (日)		
開催地 (会場)	広島大学生物生産学部(講義室・学生実験室)		
	住所: 〒739-8528 広島県東広島市鏡山1-4-4		
プログラム 名	生物の多様性を自分の遺伝子から実験、実感してみよう!		
対象者	中学生2名・高校生48名(高校教諭3名・保護者11名)		
関連URL	実施の様子がわかるような機関で作成されたホームページがあれば記入してください。 http://www.hiroshima-u.ac.jp/news/show/id/8609/dir_id/60		
実施の状況	実施の状況は、別紙1 (Word format) のとおり		

※本報告書は本会ホームページに掲載しますので、個人情報に記載する際にはご注意ください。
 ※写真等について本会事業の広報活動に使用するためがありますので、実施時に確認する等の適切な対応をお願いします。
 ※実施日から40日以内に本会宛電子メールにて提出願います。(送付先 hirameki@jsps.go.jp)
 (5MBを超える場合はCD-Rにて郵送)

ひらめき☆ときめきサイエンス

生物の多様性を自分の遺伝子から実験、実感してみよう！

HT22175 担当：西堀正英(広島大学大学院生物圏科学研究科)

・本プログラムのねらい

本企画では、生物の多様性を遺伝子(DNA)の多型を検出することにより、それが機能等の変異に繋がっていることを実験を通して実感してもらおうとともに、その実感を参加者全員でプレゼンテーション、議論を通じた全員参加型のプログラムとして実施します。一見糸くずのような化学物質であるDNAには豊富な情報が蓄積され、これが個人毎にちがっていて、その情報をもとに生物がコントロールされている様子、その正確さ、情報量の多さについて、「自分」という生物を視野に入れながら、遺伝、遺伝子研究の魅力、おもしろさ、一方ではその不思議を受講生に伝えるとともに、サイエンスをするおもしろさを実感してもらいながら伝えていきたいと考えています。講義では、普段何気なく見ているものでも気にしないと見過ごしていることが多いことを認識することからサイエンスをするおもしろさを研究者が講義することで、受講者のモチベーションが高まってくると思います。興味が向上したところで、本企画ではアセトアルデヒド脱水素酵素2遺伝子(*ALDH2*:お酒の代謝産物であるアセトアルデヒドを分解する酵素を作る遺伝子)を対象遺伝子とし、受講者自身の遺伝子型およびその多型性を自ら検出してもらい、あわせてその表現型であるアルコールパッチテストの結果をあわせて実施し、それらの結果をプレゼンテーションすることで、受講生自身のアルコール代謝を参加者全員で考えていきます。自分自身の遺伝子を対象として扱うことで知的好奇心が高まり、実感し、自分の遺伝子(DNA)への関心および興味は強いものとなるでしょう。さらに、自己と非自己を識別する免疫機構における多様性についても研究者に講義していただき、実感を深めてみましょう。

・プログラムのねらいを達成するために留意、工夫した点

本プログラムを実施するにあたり、高校生にサイエンスするおもしろさ、楽しさを科研費の成果を教授することのみならず、いかにみなさんがサイエンスする目を養っていないかを参加生徒に実感させながら、「サイエンスを始める前に、何をすべきなのか。豊かな発想から科学する目を養い、目指せサイエンティスト、プロフッショナル」と題して講演をしました。講演では、まずサイエンスを始めるためには、「科学する気持ち、姿勢およびその目(観察力)」が必要であることを説くとともに、参加者全員(総勢 62 名)に、ニワトリの絵を描いて、いかに普段生物をじっくりよく見えていないか実感してもらいました。ニワトリの絵を描いてもらうと、約 10%の人が「4 本足のニワトリ」を書いてくれました。4 本足のニワトリを描いた生徒さんには今日の失敗を一生の糧にしていってとエールをおくりました(今日のこと(恥ずかしさ)はたぶん一生忘れないと思います)。ほぼ 90%(55 人)のニワトリが左向きに書かれている事実を告げ、その理由も説明し、ほぼ全員が納得してくれました。3 名が前向きのニワトリを、4 名が右向きのニワトリを描いてくれました。ひらめき☆ときめきサイエンスで書いてもらったニワトリの絵の特徴は、これまで西堀が収集してきたデータとほぼ一致するものでありました。

比較的親しみのあるニワトリの絵であっても約 10%の人が正確に書くことができない、つまり身の回り、たとえば自然に興味がない、あまりきにしない、などの表れではないかと思うということを参加者皆で考えることができました。

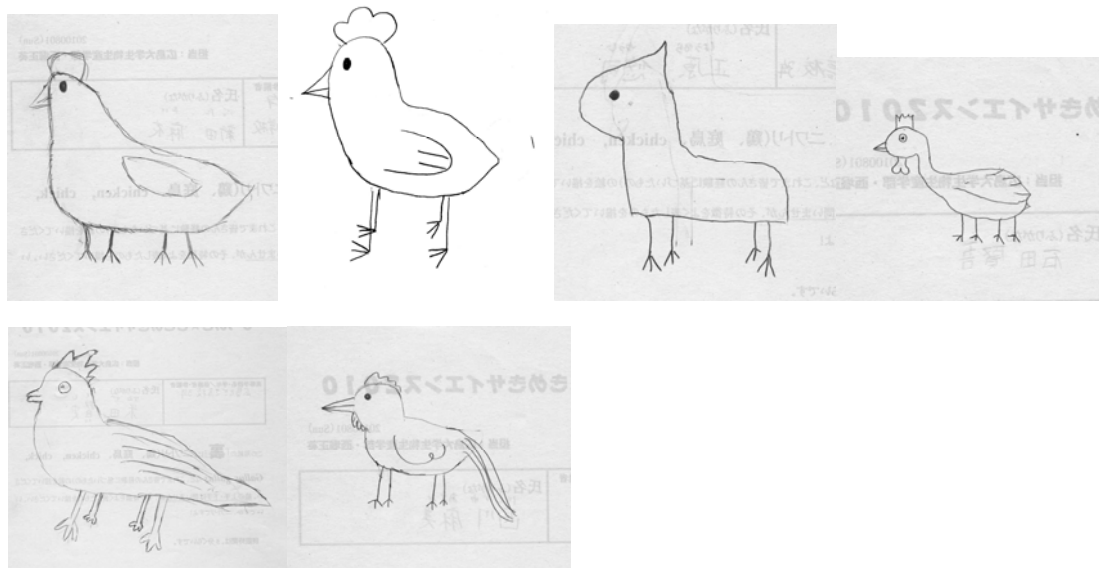


図1 参加者が書いたニワトリの絵 (62人中6名の作品)

<報告>

8月1日(日)、『平成22年度ひらめき☆ときめきサイエンスーようこそ大学の研究室へーKAKENHI「生物の多様性を自分の遺伝子から実験、実感してみよう!」』(JSPS 日本学術振興会主催)を広島大学生物生産学部で開催いたしました。参加者は広島県、岡山県、鳥取県、山口県から高校生48名に加えて、中学生2名、小学生2名および保護者、高等学校の先生方で総勢約80名でした。午前9時の受付開始前から学部2階のロビー(広島大学博物館サテライト館)では水槽を泳ぐ魚以上に元気な参加者が集まってくれていました。

10時より、生物生産学部 C206 大講義室にて江坂宗春学部長の挨拶、日本学術振興会より九州大学教授・白石先生の「科研費とは?」というお話から『ひらめき☆ときめきサイエンス』が始まりました。プログラムの説明、本日お世話になる9名のTA大学院生、特別講演をさせていただく生物生産学部副学部長の古澤修一教授のご挨拶に続いて、西堀が「サイエンスを始める前に、何をすべきなのか。豊かな発想から科学する目を養い、目指せサイエンティスト、プロフェッショナル」と題してお話をしました。

講演では、まずサイエンスをはじめるためには、「科学する気持ち、姿勢およびその目(観察力)」が必要であり、そのために参加者全員、ニワトリの絵を描いて、いかに普段生物をじっくりよく

見ていないか実感し、ニワトリの絵を描くと約 5%の人が「4 本足のニワトリ」を書くという実例を見ながら実感できる講義でした(今回の参加者の中には「4 本足のニワトリ」が 6 羽(71 人中)見られました)。



(学部長のあいさつ)



(日本学術振興会・白石先生の KAKENHI のご説明)



(西堀の講演)

講義のあとは、C316 実験室に移動し、早速、「お酒が飲めるのか飲まれるのか」を判定するための遺伝子(アセトアルデヒド脱水素酵素遺伝子:ALDH2)の検査の開始です。実験は同じ高等学校同士にならないように 9 つのグループ(TA9 名)にわかれ、まずは自分たちの口腔粘膜細胞から DNA を採取する準備です。西堀から細胞と DNA について簡単に説明を聞いた後、TA のみなさんの指導で自分自身の口腔内粘膜細胞の採取とその細胞からの DNA の抽出を行いました。この

DNA をもとにひとりひとりが PCR (DNA 合成酵素連鎖反応) によって、ALDH2 遺伝子を 2^{37} 倍に増幅しました(約 1 時間)。

PCR 増幅の間は、お楽しみのお弁当。生物生産学部とお弁当屋さんとのコラボ弁当「女子高校生スペシャル」と銘打たれたお弁当を江坂学部長、日本学術振興会・白石先生・松原さん、TA のみなさん、参加者のみなさんとともに、本日の講座のこと、生物生産学部のこと、大学生活のことなどを話のネタに和気藹々の時間が過ぎていきました。



(実験の様子)



(お弁当タイム)

午後は、古澤修一教授の「生物の多様性・自己と非自己を担う免疫の不思議とは」の講義を聴きました。

講義の後は、PCR 産物を電気泳動でタイピングです。お酒が飲める遺伝子、お酒に飲まれる遺伝子をタイピングします。マイクロピペットもうまく扱えるようになり、ゲルへのローディングも手馴れ、20 分間電気泳動。その間に、アルコールパッチテストでアルコールに対する反応を確かめました。アルコール綿を貼って、7 分後には真っ赤になる参加者もいました。TA の一人、サッカー部の宮本君はクラブで日焼けした真っ黒の肌がアルコールの影響で真っ赤になり、参加者はスポーツマンとアルコール耐性とは違うものなんだと実感、認識しました。20 分後には電気泳動写真を撮って、TA の学生とアルコールパッチテストと電気泳動の結果の検討が始まりました。お父さんはお酒が飲める遺伝子のみ、お母さんはお酒が飲めない遺伝子(お酒に飲まれる遺伝子)のみ、私の遺伝子

は、・・・両方でている！ アルコールパッチテストではアルコール綿を取ってからじわじわと赤くなり、表現型と遺伝子型の結果も一致し、感動の結果が得られました。



(実験の様子)



(全員で記念撮影)

会場を第一会議室に移し、もうひとつの楽しみである「クッキータイム」です。

西堀が選んだ選りすぐりのお菓子で、さらに話に花が咲き、そのまま全体討論に。結果を **Power Point** で見ながら、各班毎に結果の解説、議論さらには実験の感想や来年もやってほしい！などの意見も飛び出しました。うまく結果がえられたグループ、きれいに判定できなかったグループなどがありました。サイエンスには成功も失敗もあり、それについて如何に議論し、その次に繋げることを見出すことがサイエンスのおもしろさであることも実感できました。

時間もあっという間に 1 時間もオーバーしてしまいましたが、最後に、古澤副学部長から参加者全員に修了証書「未来博士号」が手渡され、全員で記念写真をとって、楽しく実感できた「ひらめき☆ときめきサイエンス」の 1 日が過ぎていきました。西に傾いた太陽をみながら、将来のサイエンティストを夢見て、みんな帰途に着きました。

(報告者).

ひらめき☆ときめきサイエンス実施責任者.

生物生産学部准教授 西堀 正英.

nishibo@hiroshima-u.ac.jp (@は半角に変換してください).

・生徒の自ら学ぶ意欲、興味をひくために留意、工夫した点

前述のように、とにかく自ら「手足を動かすこと」を実行してもらった。さらに各班毎に TA が統括することで、学生と生徒とのよい交流ができた。さらに本プログラムの最終段階として、本日の実験の結果をプレゼンテーションしてもらった。これも講師からは一切指導せず、TA の学生が指導することでそれぞれのグループの連帯考えられ、また到達目標を設定することで参加者が今何をすべき何かが明確になり、そのためにプログラムの実施効率が著しく向上したものだと思われた。また、同じ高等学校の生徒が同じ班にならないように、できるだけ初めての人同士でグループを作れるように配慮した。この点も、生徒の声から、違う学校の生徒と友達になれたなどと聞こえてきた。

・当日のスケジュール

8月1日(日)9時から以下のように実施した。

9:00～10:00 開場、受付(生物生産学部2階ロビーにて)開始。開始時間まで広島大学博物館サテライト館の見学(自由参加)

10:00～10:05 江坂研究科長挨拶

10:05～10:10 JSPS 白石先生による KAKENHI の説明

10:10～10:20 オリエンテーション(プログラム、スケジュール、研究者、TA 等の紹介)

10:20～11:20 研究者による講義「生物の多様性を学び、実感するために」(サイエンスを楽しむために;簡単な作業を含む):生物生産学部 C206 講義室

11:20～12:05 実験実習1(DNAを抽出し、PCRで増幅する):生物生産学部 C316 実験室

12:05～13:00 昼食(研究者、TA(学部学生)および参加者とともに)お弁当:第一会議室

13:00～13:40 研究者による講義「生物の多様性、自己と非自己を担う免疫の不思議とは」

13:40～15:30 実験実習 2(3-4名ずつの班毎に自分の遺伝子を検査、自分のアルコール代謝機能をアルコールバッチテストで調べる。):生物生産学部 C316 学生実験室にて

15:30～16:00 休憩、クッキータイム、研究者・参加者のフリータイム

16:00～17:15 TAと参加者 3-4名の班毎に実験結果とその考察をまとめ、プレゼンテーションの準備を整える

17:15～17:50 各班ごとのプレゼンテーション(報告会)

17:50～18:40 アンケートの記入、修了式、「未来博士号」授与式、記念写真

18:45 解散

・実施の様子(図、写真等を用いてわかりやく記入すること)

すでに上述しましたので、上記をご参照願います。写真はすべて CD に焼き付けて添付しました。

http://www.hiroshima-u.ac.jp/news/show/id/8609/dir_id/60 で公開しています。

・広報活動について

広報につきましては、広島大学学術室から各メディア(タウン誌など)、読売新聞から電話による取材を受け、読売新聞地方版に掲載してもらいました。実施当日の取材はありませんでした。

・安全配慮について

実験には、安全のためにグローブの着用を遵守しました。加えて、遺伝子の検査を実施する際には、インフォームドコンセントを書面でもとり、保護者の承諾を事前に得ておきました。

・今後の発展性、課題

本プログラムの目的である「生物の多様性を自らのDNAから体験する」は十分な成果があったものと、参加者のアンケートからも理解できました。目的の達成としては高く評価できると考えました。この発展性として、さらに科学研究費補助金により我々講師の研究を深め、充実させ、その知見をこれから将来の科学研究を担う中・高校生に還元することにあると考えます。また、今回のような企画は毎年続けることが重要であり、採択されれば来年度も取り組む予定です。

本年、開催時期を慎重に選定した結果、最適であったと思われました。来年は、年に1度ではなく、夏と冬に実施することと続けて行うことで、興味を持った中高生に参加する機会を広げる必要があると考えます。今回はDNAについて基礎的な事項を体験型で実施したが、応用型のプログラムも面白いかとも思っています(思案中)。

今回、開催の情報を流布は非常にスムーズにできたと思われます。教育委員会をはじめ、高等学校理科部会へのお願ひ、各高等学校への情報の配布など、また私がこれまで出張講座で伺った学校へは直接宣伝活動をしました。その経験から、各高校への情報の送付だけでは周知が十分でないために高校の先生方との連携をしたことが効を奏したものと思われます。今回のように一度参加いただいた方あるいは高等学校は今後のコミュニケーションは容易になり、このような面でも今後本プログラムを継続していくことは非常に効果が大いなものと考えます。