

分野横断型学会における高校生参加型企画の試み ——形の科学会の場合——

京都大学 情報学研究科, 鹿児島大学 理工学研究科^A 宮崎修次, 秦浩起^A

形の科学会は物理学, 数学, 化学, 生物学, 地形学, 建築学, 都市計画等の幅広い研究分野の研究者が「形」をキーワードとして, 学際的な科学の確立をめざす日本学術会議の協力学術研究団体である。形の科学会は, 年二回「形の科学シンポジウム」を特定のテーマを設けて開催している。

著者のうち宮崎の微かな記憶では, 宮崎が九州大学理学部物理学科の物性理論研究室(森肇研究室)の院生であった80年・90年代, 同シンポジウムかその前身のシンポジウムが福岡市内で開催され, 戸田盛和先生が金平糖の「形」の話をされたような気がする。この印象が深かったというべきか, 現在所属する研究室の責任者であった藤坂博一博士の還暦祝を兼ねて, 同シンポジウムを京都に誘致し, 招待講演者として登壇して頂こうと考えていた。2008年が非線形非平衡統計力学に関する王子セミナーが京都で開催されてからちょうど30年目にあたることもあり, 同シンポジウムのテーマは「非平衡統計力学・非線形物理学と形の科学」とした。藤坂博一博士が2007年8月21日に, くも膜下出血で急逝致し, 途方に暮れたこともあったが, 2008年10月31日から11月3日にかけて京都市で第66回「形の科学シンポジウム—非平衡統計力学・非線形物理学と形の科学—」が開催され, 宮崎はその代表世話人を務めた。

従前の「形の科学シンポジウム」では, 代表世話人の専門分野の招待講演などを公開企画としていたが, 様々な研究分野の研究者が共通に取り組める課題の一つである理科離れ対策といった理科教育の問題を公開企画にできないかと考えていた。2007年3月に近畿大学で開催された日本物理学会第63回年次大会のJr.セッションは大

きな刺激となった。このJr.セッションは口頭発表とポスターセッションからなり, ポスターセッションは領域11(統計力学, 物性基礎論, 応用数学, 力学, 流体物理分野)と同じ会場であった。宮崎は領域11のポスター発表を行っていたので, 高校生のポスター発表にじっくり耳を傾けることができた。カラフルで丁寧に作られたポスターや様々な小道具を用いた高校生の説明は魅力的で好感を持った。そこで一つの試みとして, 「形の科学シンポジウム」の参加費無料の公開企画として「理科教育・高校生セッション」を行った。上記のJr.セッションにも参加し, Super Science Highschool(SSH)対象校でもある兵庫県立加古川東高等学校地学部の高校生による発表, シンポジウム参加者との議論, 如何に教えるかという理科教育の一般講演, 模擬授業を中心に据え, 高校生を囲んで様々な分野の研究者が理科離れの問題や高校生に如何に研究の魅力を伝えるかといった問題を共に考えることを目的とした。
(<http://wwwfs.acs.i.kyoto-u.ac.jp/20081103/>)

高校生の口頭発表の内容は, シャボン膜の化学的性質とシャボン液のpHとの相関関係, 山陽帯チタン鉄鉱系列と山陰帯磁鉄鉱系列のマグマ分化の系統的解明, 兵庫県南東部加古川市~高砂市の形成史とそこに分布する高級石材「竜山石」の色相変化のメカニズムの解明, NASA研修の参加報告であり, 初めの三件については, ポスターセッションも設け, 参加者と議論する機会を作った。また, 昼食も立食パーティの形式にし, 高校生と話す機会を増やした。

様々な高校生向けの模擬授業や卓上実験も行っ

た。主催者の研究室に所属する学生は水平方向に運動可能な台の上に僅かに振動周期の異なる複数のメトロノームを載せ、過渡状態を経てすべてのメトロノームが同期して振動する卓上実験を実演した。九州大学工学研究院の日高芳樹氏は、アルミニウム粉をシリコンオイルに入れてホットプレートで熱することで対流のセルパターンが現れる様を見せた。また、著者のうち秦は、錘をぶら下げたゴムひもに熱湯をかけるとゴムひもが縮み、錘が上昇する実験、電子レンジにシャープペンシルの芯を入れて作動させ、火の玉（プラズマ）が生じる様を見せる実験などを示した。これらは実施している「ミクロな運動とマクロな現象」「共鳴共振」などの出前授業の1コマである。セッションに参加した高校生に見せる一方で、出席した研究者に「簡単にできて面白いでしょう！難しく考えずにやってみませんか」というメッセージを送ったつもりであったが、時間の都合もあって届いたかどうかは定かではない。高校生側からは「粘菌とは何か」「メタミドホスはなぜ体に悪いのか」「対流セルがなぜ六角形になるのか」など即答が難しい質問や本質をついた質問が出てきた。時間の制約もあり、入念に準備してきた高校生に対して、十分な質疑応答やポスター発表の時間をとれなかったことを申し訳なく思っている。高校生の感想は末尾にまとめた。

この高校生セッションについては、京都府教育委員会、兵庫県教育委員会、KBS 京都、京都新聞社の後援を受け、電子情報通信学会関西支部の科学教育助成制度を利用した。また、文部科学省の第50回「教育・文化週間」の関連行事として開催した。一般の学術会合の助成制度に比して、科学教育行事に対する助成制度は極めて貧弱であると実感した。上記の助成以外に関西地区での同趣旨の助成制度は見いだせなかった。

昨今、大学の自己点検評価や外部評価の項目として社会貢献があげられ、出前授業、SSH 対象校との交流、オープンキャンパスも増えてきているように思える。出前授業に関しては、ある大学の部局では担当者のローテーションリストを作成して、高校からのリクエストに対応しようとしてい

るところがあるときいている。受験者数を増やすという動機もあるようであるが、高校からリクエストがないのに、出前授業の押し売りのような話もきいたことがある。逆に、高校からのリクエストで出前授業に出かけたところ、受験に関係ない内容だとわかったと、高校生にそっぽむかれたという話や逆に推薦入試のネタ作りについてという話もきいたことがある。オープンキャンパスの方でも、高校が行けというからしぶしぶ参加するという高校生もいるようで、さまざまなデモンストレーションを周到に準備した研究室訪問担当者を落胆させたことが身近なところで起こった。高校生の側と大学教員の側も積極的でないと高大連携行事はお互いにとって不幸なものとなるのであろう。

秦は鹿児島県立錦江湾高等学校のSSH 活動にも関わっている。建前はともかくも、思惑は様々で“科学を楽しむ”という目的で一致することは難しい。「一致できないからやらない」という立場もあるが、「まあやってみよう」という考えで行っている。実際、水に溶いたインクの顕微鏡観察、地元鹿児島中央駅にあるしのぶ石の観察で始めた研究活動（ブラウン運動、フラクタルに対応）では、参加した高校生からは最初「こんな作業は初めてで面白いけれど、これって何の研究？物理？勉強になるの？」という声も聞いたが、コンピュータ・シミュレーションなどを通して最終的に「なるほど〜そうになっていたんだ」と納得してくれた（物理になった）ようである。身近だけれど高校生にとって新鮮なネタを考え、（実験家でない）秦も一緒にウロウロしながらやってみるスタイルは意外に成功して、個々の思惑を越えているようにも思う。

日本物理学会のように大規模な学会での科学教育行事では、Jr. セッションのようにポスターセッションを含む発表会を行い、少々意地悪な質問をして、最終的には順位付けを行い、表彰する形が一般的であると思うし、時間、人数、会場の制約から個々の高校生とゆっくり話す機会はないように思う。一方、形の科学会のように小規模学会では高校生の課外活動やSSH 活動を介して高校生と研究者が強い相互作用を及ぼしあうことが可能

であり、分野横断的な学会ではいろいろなデモンストレーションや卓上実験などが準備できる。小規模で分野横断的な学会は高大連携行事にはむしろ向いているように思える。

2009年3月の日本物理学会のJr.セッションはポスターセッションがなかった。2008年のときのように一般のポスターセッションと高校生のポスターセッションの会場を同一として、高校生と研究者の散乱断面積が大きくなるようにした方がよいのではあるまいか。企画運営は大変であるが、科学教育行事単独で開催するより、学術的会合と組み合わせて開催した方が、普段は科学教育にあまり関心がない研究者にも何らかの示唆を与えるのではないだろうか。今後は、研究内容の英文の情報発信（WWW）や英文の学術論文に挑戦してもらったり、学術的会合の主催者として企画運営に参加してもらったり、地質巡検のようなフィールドワーク型の高大連携企画を思案している。Jr.セッションの表彰のような順位付けには、大学受験を控えた高校生はひょっとしたら辟易しているかもしれない。順位付けのない様々な企画をこれからも試みたいと考えている。

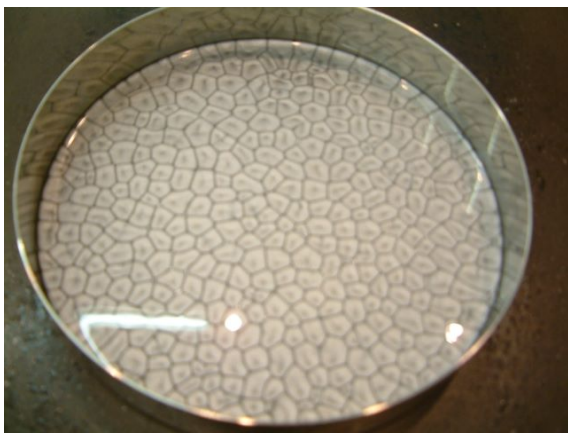


図1: アルミニウム粉をシリコンオイルに混ぜホットプレートで下から加熱したときに現れる対流パターン

参加した高校生の感想（抜粋）

（改行ごとに書き手が替わる）

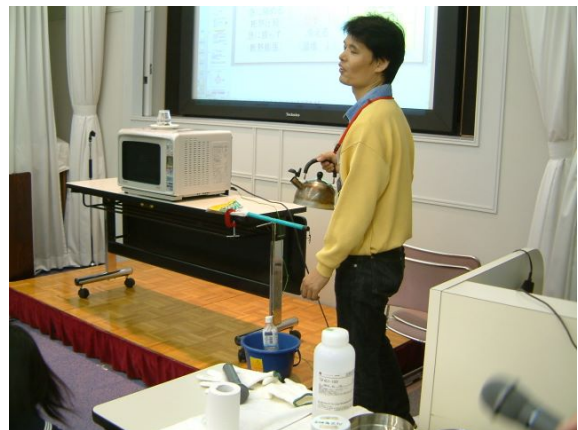


図2: ゴムひもにペットボトルのおもりをぶらさげ、そのゴムひもに熱湯を静かにかけるとゴムひもは伸びますか。縮みますか。

形のシンポジウムに参加して、様々な大学の先生方から様々な話を聞けて、とてもおもしろく、また、より科学に興味を持てるようになった。そして、自分たちの発表がそのような先生方から評価されたことも嬉しく、努力した甲斐があったと思った。ただ、ポスターセッションでの発表で、説明する必要がほとんどなくなり、あまり話すことができなかったのも、そこだけが不完全燃焼で終わってしまい、少し悔しかった。

今回、少しですが色々な発表を聞き、考えもしなかったことを研究している人がいることに驚きました。特に私は数学が苦手なので、「和算」についての発表を聞き、「こんな風に捉える人もいるんだな。」と思いました。私自身の発表はというと、考えていたポスターセッションとは全く違っていたので少し戸惑いましたが、先に口頭発表で内容を分かってもらえていたことで、より詳しく自分たちの発表を伝えることが出来たように思います。何より今回の発表で、自分たちが研究したことを人に伝えることの楽しさや喜びを知ることが出来ました。この経験を活かして、これからもよりいっそう研究に励み、たくさんの人に私たちの研究を知ってもらいたいです。

今回、私がNASAの口頭発表をして思ったことは、最初のほうは緊張して原稿のどこを読んでいるのかわからなくなったりしましたが、途中で

緊張はなくなり、発表しているのがとても楽しいことだ、ということです。私は原稿を全く覚えていなかったの、ずっと原稿を見て発表していたので、次に口頭発表をすることがあれば、前を向いて発表できるようにしたいです。ポスター発表では、私はもっと積極的になるべきだった、と思いました。

こういう学会に出て、人の前に立つというのは初めてのことでとても緊張しました。その結果、レーザーポインタはがたがた震え、質問には全然答えられないというものになってしまいました。悔しいというよりは申し訳ない気持ちです。まだまだ足りないことがいっぱいあると痛感しました。でも、今回京大に行ったこと、学会で発表したことはとても大きな経験になりました。

この度の発表では、大学の教授や学芸員など様々な方に発表を聞いていただいたり、それに対して質問をしてくださったりと有意義な時間を過ごすことが出来た。また、教授や大学院生などによる発表は興味深く、楽しいものであった。食事の内容が2,000円の割によろしくなかったが、普段は話すことの出来ない大学の教授と話ができるという機会に恵まれうれしかった。

今まで参加してきた学会とは全く違った雰囲気、とてもびっくりしました。私たち東高生のためにわかりやすく説明してくださったり、実験も見せていただいて、とてもおもしろかったです。途中、私には難しくて頭がフリーズしそうになりましたが…。私たちのためにたくさん工夫していただいて本当にありがとうございました。発表に関しては、質問の意味が理解できなかったり、やっぱりまだまだ勉強が足りてないなと思いました。これを次の発表に活かせるように、もっといろいろな所をつめていきたいです。

形の科学シンポジウムは、非常に貴重な経験であると同時に、大変有意義な学会でした。自分にとって新しいことを、大学の先生や生徒の皆さんの講演や、皆さんとの交流により発見し、自分の狭い知識や考え方をひろげることができました。ただ、慣れない場の緊張により、こんなにもあたたかく迎えられたにもかかわらず、積極的になれ

なかったことが、心残りです。

「形の科学シンポジウム」を迎えるまでは本当に大変でした。わたしはポスターセッションの練習を主にやり、研究内容を上手くわかりやすく伝えることの難しさを知りました。当日思っていたほどポスターセッションできず、残念でしたが、上手に出来るようにはなったと思うのでよかったです。また、多くの研究発表を聞き、未知の世界に触れることが出来たこともいい経験になりました。

初めての口頭発表でとても緊張しました。様々な先生方とこのような形で交流できる高校生はおそらく少ないと思います。人前にたって自分の伝えたいことを言葉にして伝えることの難しさを肌で感じる事が出来ました。また、多くの先生や大学生の方々に研究内容に限らずたくさんのアドバイスをいただきました。ありがとうございました。研究によりいっそう励むと共に、プレゼンテーションの能力を高めていきたいと思っています。

京都大学での形のシンポジウムに参加しました。普段考えないような様々な内容の発表を聞くことができ、とても勉強になりました。また、ポスター発表も十分な時間はありませんでした。自分の説明で理解して頂けたようで、とても嬉しかったです。発表の準備は大変でしたが、一生懸命取り組めて良かったです。大学の先生方や、学生さんともお話しする機会も持てて、良い経験になりました。

大勢の先生方に囲まれて、また自分にとってもこのような会に出席するのは初めてで、緊張しつつも、とても有意義な時間を過ごすことが出来ました。普段地学部として研究しているのとは異なる分野の講演を聴き、さらに科学への興味が増したような気がします。ただひとつ残念だったことはあまり積極的に発表できなかったことです。今回経験したことを活かしてこれからの研究や発表に取り組んでいきたいです。