

平成29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)
実施報告書

HT29315

実験と工作で体験するカオスと液晶の科学



開催日: 平成29年12月10日

実施機関: 大分大学

(実施場所) (旦野原キャンパス)

実施代表者: 長屋 智之

(所属・職名) (理工学部・教授)

受講生: 高校生 15名

関連URL: <http://zairyo.susi.oita-u.ac.jp/nagayalab/hirameki2017HP/index.html>

【実施内容】

受講生に分かりやすく研究成果を伝えるために、また受講生に自ら活発な活動をさせるためにプログラムを留意、工夫した点:

講義のテキストと実験手引き書を準備した。講義では、単にスライドで説明するだけで無く、カオスを生み出す写像によって状態がどのように変化するかを紙と鉛筆で確かめる演習を行った。最も工夫したことは、高校生にも作成できるカオス二重振り子の製作方法を考えたことである。面白い運動を示す二重振り子の設計、そして、振り子は空気抵抗や摩擦で振動が止まるため、振動を計測させるための励起装置を設計した。どちらも、この活動用に設計したものである。励起装置は電子部品をハンダ付けして作成するため失敗が予測されたので、予備の部品、回路基板を準備しておいた。また、失敗した参加者のために正しく動く回路をスタッフが用意したが、幸い、全員が回路作成に成功した。昨年度の同じ活動では、組み立てた振り子の運動に滑らかさを欠いていた事があったため、振り子のアームを精密に作製した。これによって、昨年よりも格段に良いカオス振り子を作製できるようになった。また、昨年度はダイオードやトランジスタの極性を間違えることが多かったため、作成マニュアルを改良し、さらに、TAに重点的にチェックするよう指示した。これにより、1名を除いて回路の作成ミスは無かった。極性のミスをした参加者の回路は、技術職員のスタッフが修理した。

当日のスケジュール:

10:00～10:05	開講式(あいさつ, オリエンテーション)	
10:05～10:10	科研費研究の説明 事業推進委員会委員	杉本直己氏
10:10～10:16	科研費研究内容と本活動との関連の説明	長屋智之
10:17～11:10	講義「カオスの科学 その1」	末谷大道
11:10～11:20	休憩	
11:20～12:00	講義「カオスの科学 その2」	末谷大道
12:00～13:10	昼食(記念撮影&交流会)	
13:10～15:05	工作「カオス二重振り子の作成」	長屋智之
15:05～15:40	クッキータイム	
15:40～16:17	実験「カオス発振回路の波形観測」	長屋智之
16:17～16:30	休憩	
16:30～17:15	実験「液晶電気対流のカオス現象観測」	長屋智之
17:15～17:35	修了式「未来博士号授与&アンケート記入」	長屋智之



科研費について



科研費研究の紹介



講義:・ダ・ヴィンチのスケッチ



講義:手作業シミュレーション



講義:手作業シミュレーション



講義:シミュレーション答え合わせ



記念撮影



昼食:交流会の様子



昼食:交流会の様子



昼食:交流会の様子



工作:電子回路作成の説明



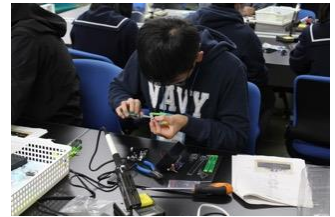
工作:ハンダ付け作業



工作:ハンダ付け作業



工作:電子回路取り付け



工作:振り子作成



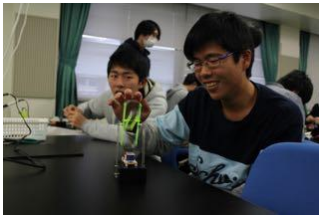
工作:振り子作成



工作:振り子作成



工作:振り子作成



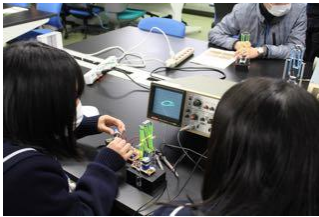
工作:振り子完成第一号



クッキータイム



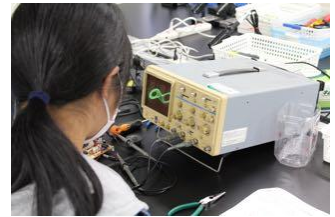
実験:カオス波形観測の説明



実験:カオス波形観測



実験:カオス波形観測



実験:カオス波形観測



実験:液晶対流説明



実験:液晶対流観察



実験:液晶対流観察



実験:液晶対流観察



修了式:感想発表



修了式:感想発表



修了式:感想発表



修了式:未来博士号授与



修了式:未来博士号授与

事務局との協力体制: 実施代表者が募集用ホームページ, 広告用チラシ&ポスターの作成を行った。チラシとポスターの発注は事務局が行った。近隣の高校訪問は代表者と事務担当者が一緒に行った。事務局は、広告用チラシとポスターを作成して県下の高校に送付した。当日は、案内板の配置, 修了証書の作成, お弁当の手配, 交流会とクッキータイムの会場設営を事務局が行った。この様に, 実施代表者と事務局が連携して事業を実施した。

広報体制: 今回の活動を計画するにあたり, スーパーサイエンスハイスクール(SSH)校の大分舞鶴高校の深町真由教諭, 門脇教諭に協力を依頼し, 高校生が最も参加しやすい日程を提案して頂いた。9月には大分舞鶴高校, 大分上野丘高校, 大分雄城台高校, 大分西高校, 大分南高校, 佐伯鶴城高校の理科の先生を訪ねて参加者の勧誘を依頼した。その際には, カオス二重振り子とカオス発振回路を持参して見て頂いた。広告用チラシとポスターを作成して, 大分県下の高校に配付した。

安全配慮: 班ごとに実験を補助する学生アシスタントを配置した。ハンダ付けの作業の時には, 学生アシスタントとスタッフが参加者に付き, 火傷に注意をした。

今後の発展性、課題: 今回は締切日の一ヶ月以上前に定員 20 名の申込があり, 滞りなく参加者集めができたことが良かった。継続的にこの活動を行っている事が, 高校の先生方の協力が得られやすくなったのではないかと感じている。一方, 欠席者については苦慮した。実施日の2週間前に1名, 実施日直前に1名が欠席するとの通知があり, さらに活動当日に3名の無断欠席があった。本活動では, カオス振り子は手作りのため, 追加募集して多人数が応募すると準備が間に合わないことがあるために, 欠席者分の追加募集は行えなかった。クッキータイムの茶菓の参加者分は 19 名分準備したが, 結果的に 4 名分が実際の参加者数と合わないことになった。直前欠席者や当日の無断欠席者には実施者から注意を与えることは困難であるため, 何の対策もできなかった。参加料が無料である事が安易な欠席を誘発していることも考えられるが, 参加料を徴収すると応募者は激減すると予想される。予算申請, 実験準備, 報告書作成と大変であったが, 参加者の喜ぶ姿をもう一度みたいと思うので, 再度予算申請をしたいと考えている。

【実施分担者】

末谷 大道(理工学部・教授), 岩下拓哉(理工学部・准教授), 近藤 隆司(理工学部・講師), 小野澤晃(技術職員), 高橋 徹(技術職員)

【実施協力者】 6 名

【事務担当者】 後藤 史彦 研究・社会連携部研究・社会連携課研究協力第一係・一般職員