

平成26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

HT26241

薬を飲んだ時と注射をした時の体の中を流れる血液中の薬の動きの違いを捉えてみよう！



開催日：平成26年8月3日（日）

実施機関：徳島文理大学  
(実施場所) (徳島文理大学香川薬学部)

実施代表者：加藤 善久  
(所属・職名) (香川薬学部・教授)

受講生：高校生22名

関連 URL：<http://kp.bunri-u.ac.jp/topics/1969.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】

1. はじめに、薬を飲んだ時(経口投与)と注射をした時(静脈内投与)の体の中を流れる血液中の薬の動きの違い(血中薬物濃度推移)をスライドを用いてわかりやすく講義し、興味を持ってもらった。
2. スライドは、イラストやグラフを使ってわかりやすく作成し、高校生でもわかる数式を用いて、経口投与と静脈内投与後の血中薬物濃度推移の違いを平易に描写し、実習書も作成して、見直し、復習ができるよう配慮した。
3. 次に、サリチル酸を使って、経口投与と静脈内投与後の薬物の吸収過程と消失過程を、流水モデルを用いて実験し、各自、得られた吸光度から筆算でサリチル酸の濃度を計算し、経口投与と静脈内投与後の薬物の血中濃度推移をグラフ用紙に描き、自分達の能力で解析できることを体験してもらった。
4. 続いて、得られた吸光度から、パソコンを用いて血中薬物濃度推移のグラフを描くとともに、薬物の吸収や消失のパラメータを計算し、経口投与と静脈内投与後の血中薬物濃度から薬物速度論的な解析の面白さを体験し、理解を深めてもらった。
5. さらに、臨床で使用している医薬品を手にとって、医薬品開発の例を説明し、将来の医薬品開発研究の可能性を実感してもらった。
6. 実験およびパソコンによる解析では、丁寧な指導を行うために受講生5名を1班とし、1班に2名の実施協力者(学部学生)を配置し、教員とともに実験、筆算、パソコンの解析方法を寄り添いながら丁寧にサポートした。
7. 講義の後に昼食をとるように設定し、講義の疲れを癒し、班ごとに昼食をとることにより、受講生同士や学部学生と活発にコミュニケーションを取って交流するように留意した。
8. 実験後にクッキータイムを迎えるように設定し、受講生が学部学生に積極的に質問して、実験内容や解析内容について理解を深められるような雰囲気づくりをした。

【当日のスケジュール】

- 9:15～9:30 受付  
9:30～9:45 名札、実習書、白衣等の配付  
9:45～10:05 開講式(挨拶、日程説明、科研費の説明)  
10:05～10:35 講義「1-コンパートメントモデル-最も簡単なモデル」講師:加藤 善久  
10:35～11:15 実験のやり方および器具の使い方の説明 講師:加藤 善久  
11:15～12:10 昼食(参加者と教員および学部学生との懇親)  
12:10～14:50 実習「1-コンパートメントモデルについてのin vitro実験」(途中休憩有)  
14:50～15:30 クッキータイム(受講者と学部学生および教員と当日の実験結果について語り合い)  
15:30～16:30 PCルームでの実験データの解析、まとめの考察と討論  
16:30～17:00 中央機器室および調剤実習室の見学、医薬品の応用例の説明  
17:00～17:30 記念写真撮影、修了式(事後アンケート記入、質問タイム、未来博士号授与)  
17:30 終了、解散

## 【実施の様子】

8月3日(日)に、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「薬を飲んだ時と注射をした時の体の中を流れる血液中の薬の動きの違いを捉えてみよう!」を開催した。今回のひらめき☆ときめきサイエンスは、大好評で応募者多数により、募集人数20名に対し、先着25名の受講生が参加いただくことになった。当日は、前日に続き、激しい雨で一部交通機関に支障が出たが、香川県内だけでなく、岡山や兵庫、徳島から計22名の高校生、父兄など7名の参加をいただいた。はじめに桐野学長から開講の挨拶があり、続いて、日本学術振興会研究員で、筑波大学教授の金保先生より科研費についての説明があった。



実験に先立って、加藤教授より「1-コンパートメントモデル-最も簡単なモデル」と題して、薬を飲んだ時(経口投与)と注射をした時(静脈内投与)の体の中を流れる血液中の薬の動きの違い(血中薬物濃度推移)についてスライドを使って、わかりやすい講義があった。受講生は、体を1つの箱と考えると血液中の薬の動きを、高校で学ぶ微分や積分、指数や対数といった数学の知識を使って、式で表すことができるということを勉強した。



引き続き、加藤教授から、サリチル酸を使って、経口投与と静脈内投与後の薬物の吸収過程と消失過程を、流水モデルを用いて行う実験のやり方および器具の取り扱い方法についての説明があった。



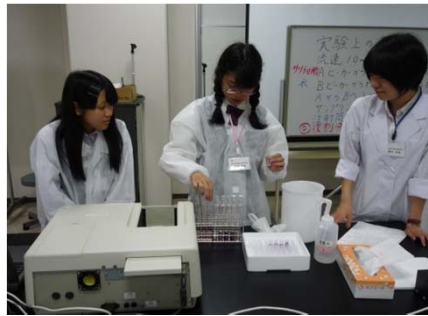
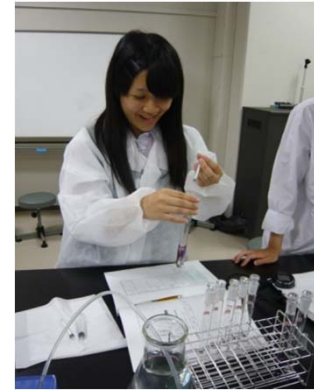
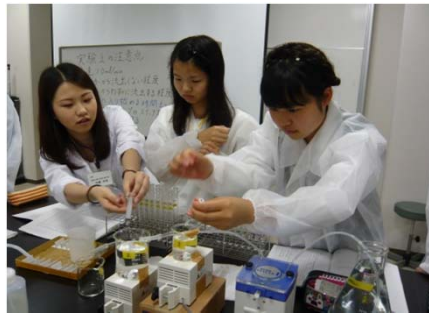
講義の後に昼食をとった。受講生は、学部学生や本学教員に講義内容や実験方法、大学生活についてのさまざまな質問をして、その説明を興味深く聞いていた。



午後からは、受講生5名を1班とし、1班に2名の学部学生が指導に当たり、流水モデルを使って、サリチル酸濃度の経時変化について実験を行った。静脈注射をした時のモデルでは、体内を表すビーカーの溶



液の色が段々薄くなっていく様子を、経口投与のモデルでは、色が段々濃くなって(吸収)、その後薄くなっていく(消失)様子を観察した。受講生は目を輝かせて熱心に実験に取り組んだ。経時的にビーカーから溶液を採取し、測定した吸光度をもとに筆算で計算を行い、得られたサリチル酸濃度をグラフ用紙にプロットした。



測定後、クッキータイムとなった。受講生は学部学生や教員に実験結果や解析方法について質問し、理解を深めた。さらに、大学での薬学教育についても突っ込んだ意見交換が行われた。



PCルームに移動して、実験データの解析を行った。学部学生の親切なサポートにより、流水モデルでの実験結果をグラフにし、薬物速度論的パラメーターを算出して、静脈内投与と経口投与後の血中薬物濃度の違いを詳しく理解した。



最後に、今回の実験で得られるような血中薬物濃度を知ることで、実際に製薬会社ではどのような薬が研究、開発され、その薬は患者さんのためにどのように使われ、疾病の治療にどのように役に立っているかについても勉強した。



受講生には「未来博士号」の修了証書が贈られた。その後、金保先生から講評をいただいた。最後に、加藤教授の挨拶をもって閉会となった。



#### 【事務局との協力体制】

提出書類の確認および修正、日本学術振興会への連絡および申請に関する事務手続きは、村崎学園本部経理部が行った。また、教育・研究支援グループが香川県教育委員会への後援申請、委託費の管理と支出報告書の確認を行った。

#### 【広報活動】

実施代表者および分担者はパンフレットを作成し、オープンキャンパスや本学を訪問した高校性に積極的に本プログラムの説明を行った。また、県内高校の理科主任教諭にパンフレットを郵送し、高校生への配布を電話でお願いした。入試広報部は各学部の企画について統一したパンフレットを作成し、香川県内の高校へ配布し、本学部広報委員会とともに本学および本学部のホームページやfacebookにこの企画を掲載し、オープンキャンパスでパンフレットを配布した。

#### 【安全配慮】

実験開始時に、受講生に白衣を配布し、実験中は白衣の着用を義務付けた。実験操作法、試薬の使い方および器具の使い方は、十分に説明するとともに、実験中は安全確保のため、受講生2名に1名の教員および学部学生が付き添い、万全の体制でサポートに当たった。万一の事故に備えて、保健センタースタッフが待機した。受講生は傷害保険に加入した。その他の実施者は、大学が加入している保険が適用された。

#### 【今後の発展性、課題】

岡山、兵庫、徳島を含む香川県内外高校の12校から22名の高校生の参加があった。熱心に講義や実習に取り組む態度を見ていると、本プログラムの継続的实施が望まれる。このようなプログラムの実施により、物理や数学の実践的おもしろさを体験し、医薬品の研究開発、健康や医療への貢献などに魅力を感じ、次世代を担う研究者の育成につながる事が期待される。

#### 【実施分担者】

横田 ひとみ	香川薬学部・教授
榊原 紀和	香川薬学部・講師
跡部 一孝	香川薬学部・助教

【実施協力者】           10名          

#### 【事務担当者】

国東幹司 経理部・副部長