

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

HT29199 プログラム名 光でホワイトニングする！ —光触媒による歯の漂白—



開催日：平成29年8月26日(土)
実施機関：朝日大学
(実施場所) (朝日大学歯学部キャンパス:臨床系
ゼミ室 No1、臨床系第2実習室)
実施代表者：亀水 秀男
(所属・職名) (朝日大学歯学部・教授)
受講生：中学生7名・高校生8名
関連URL：<https://ja-jp.facebook.com/asahiuniv/>

【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

講義では、「光触媒」が理解できるように、簡単な「水の電気分解」から話をはじめ、本多—藤嶋効果（光触媒による光化学反応）について説明した。また、できるだけ身近な事例を上げて興味を持ってもらった。受講生に研究内容・成果を伝え、また午後からの実験の概要について知ってもらえるように、光触媒を含む着色溶液が、光照射により脱色されていくスライドを見せて実験前に結果の内容を知ってもらった。さらに、受講生が、診療室に近い環境でホワイトニングの実験ができるように実験場所に配慮した。実習テーブルには、実習用ファントム、診療用ライト、切削器具、バキューム、シリンジ等が格納してあり、ライトやシリンジは必要な場合に使用してもらった。「光でホワイトニング—光触媒による漂白」をより理論的に理解してもらえるように、実験①では原理を理解する実験を、実験②ではそれを応用した実験を行った。実験方法と測定方法は比較的簡単で視覚的に理解しやすい手法を用いた。

- 当日のスケジュール

- 9:00 ～ 9:30 受付 (集合場所：朝日大学1号館3階 臨床系ゼミ室 No1)
- 9:30 ～10:00 開講式 (挨拶、オリエンテーション、科研費の説明) 臨床系ゼミ室 No1
- 10:00～10:30 講義「光触媒とは何か」
- 10:30～11:00 講義「歯のホワイトニングについて」
- 11:00～11:10 実験室 (臨床系第2実習室) への移動
- 11:10～11:40 キャンパスツアー (大学) 講義室⇒図書館⇒病院⇒臨床系ゼミ室 No1
- 12:40～13:00 昼食・休憩 臨床系ゼミ室 No1
- 13:00～14:30 実験① 光触媒による色素分解実験 臨床系第2実習室
- 14:30～14:50 クッキータイム
- 14:50～16:20 実験② 着色模型歯 (着色モデル) のホワイトニング
- 16:20～16:50 まとめ アンケート記入
- 16:50～17:10 修了式 (未来博士号の授与、記念撮影)
- 17:10 終了・解散

● 実施の様子

[開講式]

受講生は中学生7名、高校生8名、計15名であった。定刻通り、9時30分から開講式をはじめた。最初に、実施協力者（歯学部2年：森）からスタッフの紹介をしてもらい、その後、実施代表者として歯学部教授 亀水 秀男が挨拶とプログラムの趣旨、進め方について話をした。最後に、事務担当者（曾我主任）から「科研費」について説明をした。



実施代表者の挨拶



科研費の説明

最後に、事務担当者（曾我主任）から「科研費」について説明をした。

[講義]

10時から2つのテーマについて講義を行った。前半の講義では、「光触媒とはなにか」について簡単な事例を取り上げ、光触媒の定義と原理を理解してもらった。後半は、実際に行っている「歯のホワイトニング」の方法・材料や使用時の器材等についてスライドで見てもらい、ホワイトニング時における表面塗布の材料としての光触媒を知ってもらった。



「歯のホワイトニング」の講義

[キャンパスツアー・実験室への移動]

講義後、実施分担者の小竹講師と実施協力者（歯学部1年：永田、丹羽）を中心に、1号館3階講義室、スチューデントラウンジ、図書館、本大学附属病院、臨床系第2実習室を見学した。実験室への移動では、班ごとに実施分担者と実施協力者（歯学部1年：西井）が誘導した。



歯学部・講義室



図書館



臨床系第2実習室

[昼食・休憩]

昼食及び休憩は、講義を行った臨床系ゼミ室No.1でとった。

[実験①]

午前中のプログラム進行が早かったため、30分程度時間を繰り上げて、午後の部を開始した。実験は臨床系第2実習室で行った。5名ずつ3班に分けて、班の中で2名または3名で協力して実験し、各測定データ結果（比色計・吸光度の値）は、班としてまとめて出してもらった。実験の進め方は、まず全体で実験概要について話をしてから、班ごとに分かれ実施分担者（A班：山本講師、B班：尾池助教、C班：小竹講師）に、実験と測定方法等について説明してもらい進めていった。

受講生は、光照射器、比色計、電子天秤等の電子機器の取り扱いのルールをしっかりと守って、安全にかつスムーズに行っていた。



オートビュレットによる着色水溶液の注入



ガラス瓶の設置と光照射



グローブのつけ方指導



光照射後、ガラス瓶の暗箱への保管



退色水溶液の吸光度測定

[クッキータイム]

実験①の終了後、クッキータイムとして15分間設けた。(臨床系第2実習室)

[実験②]

実験②では着色モデルのホワイトニングを行った。着色したアパタイト焼結体表面に、光触媒配合のホワイトニング剤を塗布し、光照射してホワイトニングの程度を色差計で測定してもらった。実験①と同様に各測定データ(表色系・L*とb*値)を班として結果(表とグラフ)をまとめて出してもらった。



実験マニュアル・
ホワイトニングセット



光でホワイトニング!



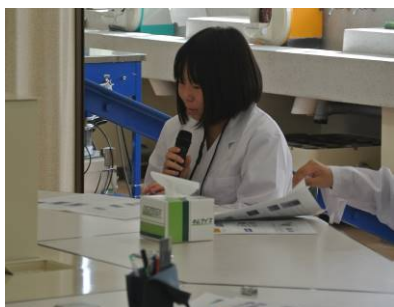
ホワイトニング後の
シリンジによる水洗



ホワイトニング剤の塗布

【結果発表・まとめ】

実験結果は実験①②とも班で2人ずつ発表者を決めて、順次発表してもらった。内容については、実験①と実験②から得られた両データ値と作成したグラフより、その傾向について発表してもらった。3班とも良好な結果が得られており、考察も含んだ内容の発表もあった。



A 班の発表



B 班の発表



C 班の発表

【修了式】



未来博士号授与



記念写真

実験がスムーズに終了したので、修了式も予定より早めに開始した。修了式は、実施協力者（歯学部2年：村松）の進行で、受講生一人ずつ名前を読み上げ、実施代表者として修了証書（未来博士号）を授与し、実施代表者として感想を述べ、最後に全員で記念写真を行い、終了・解散（アンケート回収）となった。

● 事務局との協力体制

事務局では本事業関係者の傷害保険加入手続、プログラムの案内チラシの作成・発送、未来博士号の作成、参加者への配付物準備、弁当の発注、学内の案内板、送迎バスの手配、参加者リスト（白衣のサイズ、帰りのバスの要、不要確認、ホームページの掲載許諾）の作成、当日の記録等を行った。

前日の準備では、事務担当者の実施協力者（歯学部2年：森、村松、1年：丹羽、永田、西井）を中心に、設営等を行った。また、進行表作成し、役割分担（実施代表者、実施分担者、実施協力者、事務担当者）を明確にしたことで、準備段階から関係者とは連携を取りやすい環境を構築し、万全の体制を整えて当日に臨み、無事終了できた。

● 広報活動

参加者の申込方法、宣伝活動（チラシの配付、ホームページへの掲載）に関しては、入試広報課の助言・協力を得て、実施代表者を中心に、最初は広報物（チラシ）による募集を中心に行った。

広報物については作成したチラシを近隣中学校（1校：80部）に直接持参し、校長・教頭先生にプログラムの趣旨を説明し、賛同を得てから学生に配付していただいた。また、市内の図書館、県図書館、科学館にも許可を得て、来館者が見やすいところにチラシを配架していただいた。7月末の時点で、参加者数が非常に少ない状況であったため、事務局と状況を調査・検討し、8月末は中学校の行事（定期試験等）と重なり学生自身がスケジュールを合わせにくいことがわかり、実施日前後に定期試験等の行事がない近隣高等学校の科学部の顧問の教員、教育委員会への協力依頼を追加で行った。ただ、夏休みに入っていたため、学生の動員は困難な状況であることも予想されたが、併せて歯学部卒業生の関係者や大学教員の関係者に協力も依頼し、最終的に15名（募集人数20名）の参加者を確保した。今後は、事前に近隣中学校・高等学校の行事を把握した上で、開催日を設定する必要がある。

● 安全配慮

参加者には、実験中の事故を防ぐために、こちらで用意した白衣を全員に着用してもらった。特に、色素分解実験では、手に着色溶液が付くと取れにくいので、グローブも着用してもらった。グローブはラテックスアレルギーを考慮して、ラテックスフリー（人工ゴム）を使用した。また、光照射時では、目に対する傷害をなくすために紫外線やブルーの光線をカットする防護用メガネをかけてもらった。ホワイトニング時、低濃度の過酸化水素（皮膚に対して為害性等の問題はない）を用いたが、万一のことを考えてグローブの着用を厳守させた。実施関係者全員に傷害保険への加入も行った。

● 今後の発展性と課題

今回、初めての実施ということで参加者の確保に苦労した。開催日1か月前での参加者の人数が少なかったことから、近隣の中学校・高等学校や公共施設へのチラシの配付、大学ホームページだけでは集まらないことがわかった。今後、このような事業に採択された場合、開催日と近隣の中学校・高等学校の行事日程と調整した上で、中学校・高等学校の科学関係の部活動関係者等の参加を取り込むことができるよう、早期に顧問の先生へ案内して参加依頼を働きかけたい。

また、今回は・中学生・高校生を対象に実施したが、小学校5年生、6年生を対象にしたプログラムで実施することも今後の課題としたい。

【実施代表者】

歯学部・教授・亀水 秀男

【実施分担者】

歯学部・教授・山本 靖男

歯学部・講師 小竹 宏朋

歯学部・助教 尾池 和樹

【実施協力者】

歯学部1年 永田 将太郎、西井 由衣、丹羽 悠貴

歯学部2年 森 あり沙、村松 遼香

【事務担当者】

学事部・学事一課・主任 曾我 倫枝

学事部・学事一課・課員 宮島 典子