

令和2(2020)年度科学研究費助成事業(科学研究費補助金)  
 実績報告書(プログラム実施報告書)  
 (研究成果公開促進費)「研究成果公开发表(B)  
 (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)」

課題番号：20HT0195

プログラム名：生育不良になった植物の診断をしてみよう！



所属 研究 機関	名称	広島大学
	機関の長 職・氏名	学長 越智 光夫
実施 代表者	部局	統合生命科学研究科
	職	准教授
	氏名	上田 晃弘

開催日	令和2年9月6日
実施場所	広島大学 東広島キャンパス
受講対象者	中学生, 高校生
参加者数	5名, 6名
交付申請書に記載した募集人数	10名

プログラムの目的

土壤中に存在する必須元素(窒素, リン酸, カリウム)や有害元素(ナトリウム)の過不足が植物の生育にどのような影響を与えるのかを学習する。講義で必要な知識を得た後, 実際に植物を観察し, 分析実験を行う。グループ内で討論し, 最終結果をプレゼンテーションする。これにより, 知識や実験技術の修得のみならず, 思考力や討論力, 情報発信力などを総合的に養う機会を提供する。

プログラムの実施の概要

必須元素の欠乏や有害元素の過剰が植物の生育にどのような影響を与えるのかを学習することを目的とした。生育不良となった植物を観察するまえに講義を行い, 必須元素や有害元素に関する予備知識を増やすことで観察や実験の助けとなるように配慮した。

観察・実験では, 一人一サンプルを担当させ, 責任をもって実習を行う環境を作るとともに, 自身の意見や観察結果, 実験結果についてはグループ内で結果を共有できるように配慮を行った。元素分析実験は迅速な比色法を用いることで実験結果が速やかに判断できるよう組み立てた。観察結果から症状の予想を立て, 講義で得た知識と実験結果を総合的に考察し, ディスカッションやプレゼンテーションというサイエンスに必要な一連の流れが体験できる工夫をした。これらの作業が円滑に進むように各班には1~2名のTA学生を実験中のみならず, 昼食時やクッキータイムも専属で配置し, 受講生が話しやすい雰囲気を作るようにした。

## ・当日のスケジュール

9:00～9:20	受付(東広島キャンパス,生物圏科学研究科・2階ロビー集合)
9:20～9:40	開講式(あいさつ,オリエンテーション,科研費の説明)
9:40～10:10	講義「植物の必須元素・有害元素(講師:上田晃弘)」
10:10～10:20	今日の実習内容の説明(終了後10分休憩)
10:30～10:50	実験「イネの観察～どのような症状がでているのか調べよう～」
10:50～11:50	実験「イネの葉からの元素抽出」
11:50～12:50	昼食・休憩・記念撮影
12:50～13:20	実験「イネの葉の元素分析 1」(終了後10分休憩)
13:30～14:00	実験「イネの葉の元素分析 2」(終了後10分休憩)
14:10～15:00	クッキータイム・ディスカッション
15:00～15:15	修了式(アンケート記入,未来博士号授与)
15:15	終了・解散

## ・実施の様子

2020年9月6日(日),広島大学生物生産学部において、「生育不良になった植物の診断をしてみよう!」を実施した。開講式では代表者・上田晃弘が挨拶と科研費について説明した。続いて、「植物の必須元素・有害元素」に関する講義と本日の実習内容についての説明を行った。休憩後,実験室において各班に分かれ,お互いに自己紹介を行って話がしやすい雰囲気を作った。その後,和気あいあいとイネの観察を行い,観察結果の記録を行った。講義で得た知識が生育不良になったイネの栄養診断にうまく役立てられているようであった。午前中の最後には,液体窒素を用いてイネの葉を凍結させ,すりつぶして元素の抽出を行った。液体窒素の使用経験がない受講生が多く,生鮮試料が一瞬にして凍結する様子を興味津々と眺めていた。代表者の上田は実験の間,それぞれの班で指導をしているTA学生のサポート役に回り,実験が円滑に進行するように配慮した。

昼食時には,TA学生が各班で一緒に食事をとりながら,大学生活や研究活動について体験談を披露し,将来,大学で学ぶことの楽しさを共有した。昼食・休憩の後,生物生産学部玄関で記念撮影を行った。

午後からは,イネの葉抽出物を使って,TA学生指導の下,各元素の分析を行った。ピペットマンをはじめ,様々な目新しい分析機器類に触れつつ,窒素やリン酸,ナトリウム分析を行った。ナトリウム分析以外は結果が速やかに出る比色分析を用いており,各人の結果を見比べつつ,班としての実験結果をまとめあげた。大きな失敗もなく順調に分析実験が終了した後,クッキータイム・ディスカッションでは個々の考えを言い合いながら実験結果の考察を行い,理解を深め,班としての結論をまとめた。ディスカッション時にはもうみな打ち解けて,楽しく議論をしている姿が印象的であった。各班とも観察結果と実験結果を考察・熟慮の末に,正しい解答を導くことができた。我々人間が病院で診察・治療を受けるのと同様に,植物の栄養診断も生育不良となった症状をしっかりと観察し,想定される原因(元素の過不足)を絞り込んでから効率的に分析実験を行うべきである,というメッセージが伝わったと思われる。アンケートを記入した後,未来博士号を一人ずつ授与してプログラムを終了した。

## ・事務局との協力体制

学術・社会連携部企画グループ(科研費担当)が日本学術振興会への連絡調整及び提出書類の確認・修正等を行い,財務・総務室 広報部広報グループと学術・社会連携部企画グループ(科研費担当)が連携して本学ホームページへの掲載により広報した。

## ・広報活動

実施代表者らはこれまで SSH 等につながりのある高等学校教員を訪問し、本事業の説明と参加を呼び掛けた。本学の事務局とも連携して大学ホームページへの掲載を行った。

## ・安全配慮

本プログラムでは午前及び午後の実験について、実施協力者にも参加者の安全を配慮するよう心掛けるよう予め指導を行うとともに、実験中は実験用手袋の着用を義務付けた。また実験にあたっては少人数(3~4人)のグループにつき 1~2 名の実施協力者をつけた。受講生と実施協力者に対してはあらかじめレクリエーション保険をかけた。

なお、今年度は新型コロナウイルス感染症対策のため、募集人数を 10 名と予定の半数まで減らした(実際の参加者は 11 名であった)。これにより、実験室や講義室でソーシャルディスタンスを十分に保つことができた。また、受講生にはアルコール消毒や手洗い、マスク、手袋等を常時利用できるようにしたほか、ディスカッションもお互いに距離を取ってデータをまとめることで、感染リスクを低減させた。

## ・今後の発展性、課題

本プログラムの実施は 4 度目である。アンケートの集計結果からも本プログラムが面白く、内容が分かりやすかったという回答がほとんどであった。受講生の受講動機は多様であり、家での植物栽培に失敗した経験があるものの、どのように改善すれば良いのか学習がしたい、学校での生物部活動でのヒントを得たい、または将来植物関連の仕事に就きたい等、本プログラムが様々な学生の意欲的な学習の手助けとなっていると感じられた。また参加したい、いま高校で行っている研究にもつなげたいとの回答もあり、受講生の植物科学への関心が高まったといえる。受講者の多くが植物の栽培経験を持っていたが、本プログラムで学習した内容は自身の生活の中で活用することができるとの意見もあった。受講生の多くが、世界で起きている問題(塩害)の解決や肥料資源に乏しい日本が持続的に農業を行うためには肥料資源の有効活用が重要である、という科研費採択課題のメッセージも理解できているようであり、将来、同分野に興味を持って学習する受講生が増えることが期待できる。指導にあたった TA 学生からも教える技術の向上や教えることの楽しさが理解できた、とのアンケート回答が寄せられ、受講者のみならず実施者側への教育効果も高いことが確認された。課題としては、HP 上での申し込み締め切り後の参加キャンセルへの対応が挙げられる。特に、前日や当日の参加キャンセルへの対応は如何ともし難く、よい方策を検討する必要がある。