

区 分	継続型
事業名称	「先端装置を使いこなせる大学院人材の育成」
取組代表者名 担当者名	取組代表者：菅本 晶夫 担当者：相川 京子、古田 悦子、鳶田 智、香西みどり、森光 康次郎、 小林 哲幸、三宅 亮介、宮本 泰則、山田 眞二、千葉 和義、 作田 正明、小川 温子

## 1. 成果の概要

実施した事業の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、当初設定した目的・目標に照らし、3 ページ以内で、できるだけ分かりやすく記述すること。必要に応じ、図表を用いても構いません。

### 1. 実施内容

本事業では、昨年に引き続き、科学分野の最先端の教育と研究を成し遂げるうえで必須な、重要性の高い高度な実験装置を活用するための実践的な教育を行う。特別経費「女性が進出できる新しい研究分野の開拓」（平成 18-21 年度）を基に申請しているが、これまでに種々の特別経費や競争的外部資金、基盤設備費等で導入された広範囲の先端装置の定着・普及を目指し、25 年度は次の 6 科目を開講した。本プログラムにおいて、正規受講者は大学院博士前期課程学生のべ 20 名であったが、それ以外に学部 4 年生、教員、PD が聴講者として、特に質量分析計 LC-MS（2 種類）の講義で多数参加し、先端装置を使うための知識と技術を学習した。

#### 開講科目

- ・ X 線回折装置（ブルカー・エイエックスエス（株）社）「現代化学（現代生化学）」（1 単位）
- ・ 高純度ゲルマニウム検出器（HPGe）・CT スキャン（GE 社）「化学・生物化学特論 I」（1 単位）
- ・ LTQ-Orbitrap, Exactive（LC-MS）（Thermo 社）「化学・生物化学特論 II」（1 単位）
- ・ Q-trap 5500（LC-MS）（AB Sciex 社）「化学・生物化学特論 III」（1 単位）
- ・ 電子顕微鏡（透過型・走査型（JEOL 社））「化学・生物化学特論 IV」（1 単位）
- ・ フローサイトメーター（ベックマンコールター）「化学・生物化学特論 V」（1 単位）
- ・ 共焦点レーザー顕微鏡（Zeiss 社）（半日講習のため単位化せず）

### 2. 意義

本プログラムは受講者本人のスキルアップにとどまらず、本学の自然科学分野における教育・研究レベルを維持向上するという意義を持っている。初年度である 24 年度に引き続き、実施した装置の大部分についてその目的を達したと考えられる。X 線回折装置、フローサイトメーター、LC-MS で実施以前より装置の使用頻度が向上し、新規に使用を開始する者にとって特に貴重な機会となった。また、ユーザー間での技術的な情報交換が増え、研究意欲が高まったことが報告されている。本事業の成果として、受講者および指導教員からの具体的な報告を次に示す。

### 1) 外部から評価された例:

i) 24年度の**共焦点**の科目を聴講した橋本恵さん(受講当時4年生、現在MC1)が本装置を使って上げた研究成果を基にした論文が、マトリックス研究会 第60回大会 Young Investigator Awardを受賞した。(ライフサイエンス専攻・生命科学コース)

発表題目「発生中のマウス小脳皮質における細胞接着分子ビトロネクチンの機能解析」

ii) 24年度の**X線回折装置**科目を聴講した緒方彩さん(受講当時4年生、現在MC1)が、2014年6月に茨城で開催された日本生化学支部例会で優秀ポスター賞を受賞した(理学専攻・化学・生物化学コース)。

発表題目「ヒト膵トリプシノーゲンの糖結合部位ならびに糖による活性化抑制機構」

iii) 24年度の**共焦点**の科目を聴講した伊達公恵さん(受講当時学振PD、現在学振RPD)が、「第1回 地神芳文記念研究助成金 糖鎖分野」受賞対象に採択された。

受賞研究課題 「DPP-4との相互作用が仲介する膵 $\alpha$ -アミラーゼのN-型糖鎖認識の役割」

### 2) 学生の研究意欲が向上した例:

i) LTQ-Orbitrapの企業セミナーへの派遣を経て、高度なLC-MSに関する知識と使用方法を知ることによって研究の幅が広がった。ぜひ蛋白質同定や糖鎖解析などを自分の手でできるよう、スキルを磨きたい(理学専攻・化学・生物化学コースM2)。

ii) 24年度に受講した**共焦点レーザー顕微鏡**を多用して、膵臓酵素の十二指腸内挙動を観察し、糖吸収に影響を与える酵素の細胞内取り込み、エンドソーム輸送、分解までを証明し、研究を飛躍的に進展させた。現在、論文投稿中。(理学専攻リサーチフェロー, 当時)。

iii) 24年度博士前期課程修了生より、**共焦点レーザー顕微鏡**の受講前は、独学で操作するには難しく失敗することも多々あった。しかし、この講習により基礎から学び問題点を解決できたので、自分の研究へ利用できて、修士論文を進めるに当たり非常に役立った(理学専攻・化学・生物化学コース)。

iv) **フローサイトメーター講習**をトレーニング後に、実際に自身の試料で実験条件の検討やデータ解析(細胞周期解析)を熱心に行い、修士論文に掲載できるデータを取得することができた。また、トレーニングの受講だけではすぐ使えるようにはならなかったが、トレーニングをきっかけにして自身での試行錯誤やメーカーの技術者からのフォローアップを受けて、装置使用のスキルが格段に上がった。(理学専攻・化学・生物化学コース・教員)。

v) 学生が初めて実際に**HPGe**の解析法と実測を行い、原発事故後の放射能被曝の指標になった環境中のセシウム濃度が簡単に測定できることが理解できた。今後の研究活動に役立つと考えられる。(理学専攻・物理科学コース)

vi) 共焦点レーザー顕微鏡（半日講習）の開講時期が3月ということもあり、これから卒業、大学院で初めて使用するという学生、および使い始めたばかりでまだよくわからないという学生が主な参加者であった。これらの参加者に対して、使用法を説明することにより、研究の開始をサポートできたと感じています。（ライフサイエンス専攻・生命科学コース・教員）

### 3) 外部講習を受講する事により実力がアップした例

24年度の事業によって難易度の高い機器(Orbitrap-LTQ-MS、Qtrap-5500等の高度な質量分析計)では、大学における短期間の講義と集団講習では実践的な技術を身に付けにくく、限界があることがわかった。そのような高度装置の操作技術を習得することは研究レベルアップにおける価値が高いため、25年度から個別の企業セミナー(有料)に4名の学生を派遣した。操作の難易度が高い機器の一つである質量分析装置 QTRAP5500について、その操作方法およびメンテナンスを教える有料のメーカー講習会にM1院生が参加した。その結果、本院生が中心となってその後の本機器の日常保守や新規ユーザーへの指導が改善され、研究全体のレベルアップに貢献した。

## 2. 今後の取組み継続に係る実施体制及び資金確保の状況について

本経費は、学外の競争的資金等によるプロジェクトで、プロジェクト実施期間終了後も引き続き取組みを継続するための体制を整備するために配分されたものです。本経費の支援期間終了後の実施体制及び資金確保の状況について記述してください。

自然科学分野における本学全体の教育・研究レベルを継続して引き上げるために、本事業の意義が高いことが示されたので、今後も先端装置を活用できる人材の育成を続けていくことは必要である。本教育GP事業は平成25年度に終了したが、プロジェクト実施期間終了後、26年度から本学共通機器センター経費の中で予算化して、今後も継続することになった。単年度あたりの予算額は教育GPと同程度の約50万円を目安とし、大学院教育GPの後継事業として、『先端装置大学院講義』の名称にて、先端装置大学院講義実施委員会がこの事業を運営する。26年度は、既に4つの講義(X線解析装置、共焦点レーザー顕微鏡、フローサイトメーター、SPR)が6月と9月に予定されている。