様式第１号（第１０条関係）

2024 年度業務実績報告書

提出日　2025 年 1 月 18 日

１．職名・氏名　教授・塩野克宏

２．学位　博士（農学）、専門分野　農学、授与機関　筑波大学大学院、授与年　2007 年 3 月

３．教育活動

(1)講義・演習・実験・実習

① 担当科目名（単位数）　主たる配当年次等

植物栄養学（2単位）　専門選択3年生

② 内容・ねらい（自由記述）

高等植物の生存に必須である水と植物栄養素の物質循環を元素レベルから理解する。物質循環を担う水と栄養素の移動メカニズムについても学習する。主要な植物栄養素の吸収、移動、同化を理解するとともに、不良土壌における応用の可能性についても議論する。

③ 講義・演習・実験・実習運営上の工夫（自由記述）

学生が植物栄養学での学びを身近に感じられるように、対面での講義時間を利用して永平寺キャンパス圃場でイチゴの栽培をおこなった。学生一人に対して3本程度の苗を配布し、土作から定植、追肥を体験することで、講義への興味を高める工夫をした。また、ゲストスピーカーとして大阪公立大学・高野順平先生に最新の研究展開について講義をしていただき、先端的な研究についても触れる機会を設けることで、研究への関心を高めることを狙った。

【ゲストスピーカー　1 人】

① 担当科目名（単位数）　主たる配当年次等

生物学実験（1 単位）　専門必修 1 年生

② 内容・ねらい（自由記述）

環境分析を体験する目的として、身近な土壌の採取と土壌中の窒素量の分析を実施した。また、永平寺キャンパス実験圃場でトウモロコシ栽培し、植物体の生育の観察、計測、管理から生命現象の理解を試みた。

③ 講義・演習・実験・実習運営上の工夫（自由記述）

対面での実験が行えるようになり、実体験を通じた学びができるように心がけた。実験は一人に一つずつの分析用キットを配布することで、操作を一人一人が体験できるように配慮した。

① 担当科目名（単位数）　主たる配当年次等

環境生物学実験（2単位　毎年開講）　専門必修3年生

②内容・ねらい（自由記述）

環境因子に対する植物の応答を理解するための基礎実験と分析手法を教示する。

③講義・演習・実験・実習運営上の工夫（自由記述）

5 回分の主担当として実験の設計、説明を実施した。学生ひとりひとりに分析キットを配布して、誰かの実験を見ているだけの学生をゼロにした。実験から解析まで、それぞれのペースで学びを深められ、学生にも好評であった。

① 担当科目名（単位数） 主たる配当年次等
植物資源学実験（2単位 毎年開講） 専門必修3年生

② 内容・ねらい（自由記述）
植物個体群の分布と成長の様相を理解するための基礎的技術を学習する。

③講義・演習・実験・実習運営上の工夫（自由記述）
5 回分を担当した。学生ひとりひとりが密度の異なるポットで栽培した植物の形態的特徴を観察、評価し、統計比較し、実験解析の基礎を学んだ。

① 担当科目名（単位数） 主たる配当年次等
卒業論文 必修4年生

② 内容・ねらい（自由記述）
植物の環境適応に関する研究に主体的に取り組む中で、基礎的な研究技術、論理的な思考力を養う。さらに、研究成果を対外的に発表する経験をする。

③ 講義・演習・実験・実習運営上の工夫（自由記述）
基礎的な技術が身につくまではサポート時間を十分に確保した。学生が主体的に研究に取り組むことが高い学習効果を上げると考えている。そのため、ある程度研究が進んだ段階では個人の提案を元に丁寧に議論し、研究を進めるようにした。学生に秋に開催される全国規模の学会での発表をする機会を与え、学外の専門家による評価を受けた。学会での発表と交流を通じて学生が自らの研究環境と研究成果の立ち位置の把握を目指した。

① 担当科目名（単位数） 主たる配当年次等
大学院 生物生産環境学

② 内容・ねらい（自由記述）
作物生産における環境ストレスとその適応応答の理解に必要な、画像解析手法について概説し、画像の取得・解析の技術を学ぶ。

③ 講義・演習・実験・実習運営上の工夫（自由記述）
5 回の講義を分担した。座学での講義だけでなく、課題についてのグループワークを取り入れることで主体的な学習を促した。受講学生にも使える技術習得として好評である。画像解析の実際として、分子イメージングの世界的権威である南デンマーク大学の Ronnie Glud 教授、愛知工業大学の江上泰広による講義（使用言語は英語）を取り入れた。英語での先端的内容についての講義を通じて興味関心を深めることを狙った。

【ゲストスピーカー 2 人】

① 担当科目名（単位数） 主たる配当年次等
大学院 植物資源学専攻実験

② 内容・ねらい（自由記述）
食糧生産や環境保全に有用な植物とそれらの近縁種の遺伝的変異、系統関係および育種的改良、ならびに有用植物の生産環境保全に関する重要な問題について、実験的研究を行い、その成果を取りまとめる。

③ 講義・演習・実験・実習運営上の工夫（自由記述）
学生が主体的に修論研究を進められるよう、学生自身と丁寧に議論し、方向性を決めていくように心がけた。学生によってははじめての難しい課題であるため、個人にあわせてできるだけ時間的な余裕を持って進めるようにした。

① 担当科目名（単位数） 主たる配当年次等

大学院 地域生態学

② 内容・ねらい（自由記述）

生物多様性危機における植物の意義、絶滅危惧植物と侵略的外来植物の現状を理解する。生態系における個体数増減に寄与する自然要因と社会要因と適切な生態系管理の必要性について理解する。

③ 講義・演習・実験・実習運営上の工夫（自由記述）

講義だけでなくフィールドワークを取り入れることで、学生が体験を通じて学ぶことを目指している。学生自身が気づき、発見できるよう、サポートできるよう心がけている。

【ゲストスピーカー 1 人】
【フィールドワーク等 1 件】

(2)その他の教育活動

該当なし

４．研究業績

(1)研究業績の公表

① 著書

1. 塩野克宏, 芝日菜子. 湿害と根. 根研究学会 (著/編), 図解でよくわかる 根のきほん: 根の種類、構造、機能から、品目ごとの特徴、樹種による違い、環境へのかかわりまで. 誠文堂新光社: 167-165 (2024)

2. 塩野克宏. 根のフェノタイピング・モデリング. 根研究学会 (著/編), 図解でよくわかる 根のきほん: 根の種類、構造、機能から、品目ごとの特徴、樹種による違い、環境へのかかわりまで. 誠文堂新光社: 172-173 (2024)

3. Katsuhiro Shiono, Mikio Nakazono. Development and Regulation of a Radial Oxygen Loss Barrier to Acclimate to Anaerobic Conditions. In: Jun-Ichi Sakagami, Mikio Nakazono (eds) Responses of Plants to Soil Flooding. Springer, Singapore. 119-138 (2024)

*: 責任著者

【3 本】

②学術論文（査読あり）

1. Katsuhiro Shiono, Masato Ejiri, Yuto Sawazaki, Yuka Egishi, Tomonori Tsunoda. Low nitrate under waterlogging triggers exodermal suberization to form a barrier to radial oxygen loss in rice roots. Plant Physiology, 196(1): 551-563 (2024)

2. Katsuhiro Shiono, Haruka Matsuura. Exogenous abscisic acid induces the formation of a suberized barrier to radial oxygen loss in adventitious roots of barley (*Hordeum vulgare*). Annals of Botany, 133(7): 931-940 (2024)**【6 月号に他の研究者からの解説記事が寄せられ、Cover art として発表された】**

*: 責任著者

【2 本】

③その他論文（査読なし）

【0 本】

④ 学会発表等

【口頭発表】

1. Hinako Shiba, Shotaro Tamaru, Nanami Fujiwara, Kazumasa Oguri, Yasuhiro Egami, Morten Larsen, Ronnie N. Glud, Katsuhiro Shiono. Light to open new field for plant science: a study of dynamics of plant acclimation under hypoxic conditions. 9th Japanese-German Joint Seminar, Molecular Imaging Technology for Interdisciplinary Research, Nagoya, Japan, 28-30th August 2024. **招待講演 (Keynote Lecture)**

2. Shotaro Tamaru, Nanami Fujiwara, Hinako Shiba, Katsuhiro Shiono. The application of O2 imaging to biosensing: Tracking markers of oxygen supply to plant root tip essential for their exploration into hypoxic regions by planar O2 optode. 9th Japanese-German Joint Seminar, Molecular Imaging Technology for Interdisciplinary Research, Nagoya, Japan, 28-30th August 2024.

3. 森綾香, 安永幸太, 神尾道也, 内田肇, 塩野克宏, 小栗一将, Anni Glud, Ronnie N. Glud. 刺胞動物の有するバイオフィルム付着阻害物質に関する研究. 日本付着生物学会 2024 年度 研究集会, 東京, 2024 年 3 月 27 日.

4. 塩野克宏, 江尻真斗, 西嶋遼, 馬場美幸, 芝日菜子, 山形悦透, 三浦孝太郎. アマゾン川流域に自生する野生イネ Oryza glumaepatula の恒常的な酸素漏出バリア形成に関わる遺伝子領域の同定. 第 145 回日本育種学会講演会, 東京, 2024 年 3 月 16 日-17 日.

5. 塩野克宏, 清水香那, 石川愛佳, 江尻真斗, 緒方是嗣, 山本卓志, 平修. サイトカイニンを介した外皮のスベリン化がイネの酸素漏出バリア形成に関与する. 第 65 回日本植物生理学会年会, 神戸, 2024 年 3 月 17 日-19 日.

6. 塩野克宏, 芝日菜子, 藤原七海, 江上泰広. 酸素の時空間的イメージング技術（2次元酸素オプトード）でみえる！水中でのイネの出芽・定着と酸素ダイナミクス. 第 257 回日本作物学会講演会, 津, 2024 年 3 月 28 日-29 日.

7. 清田悠生, 荒木僚太, 上谷尚矢, 芝日菜子, 塩野克宏, 江上泰広. 感圧塗料を用いた高感度水中二次元酸素オプトードの開発. 第 52 回可視化情報シンポジウム, 那覇, 2024 年 7 月 19 日-21 日.

8. 芝日菜子, 江上泰広, 檀浦正子, 高梨聡, 塩野克宏. オオムギの湿害発生過程における地上部, 地下部の成長と根圏酸化の関係. 第 59 回根研究集会, 福井, 2024 年 7 月 20 日-21 日.

9. 田丸翔太郎, 藤原七海, 芝日菜子, 塩野克宏. 時空間的酸素イメージング技術でチャレンジ！水中でのイネの出芽・定着時、根からの酸素放出は伸長に影響を与えるのか？ 日本育種学会第 146 回講演会, 広島, 2024 年 9 月 19 日-20 日.

10. 芝日菜子, 江上泰広, 檀浦正子, 高梨聡, 塩野克宏. 非破壊酸素イメージング技術により見えてきたオオムギの湿害発生過程における成長と根圏酸化の関連性. 日本育種学会第 146 回講演会, 広島, 2024 年 9 月 19 日-20 日. **優秀発表賞受賞**

11. 塩野克宏, 江尻真斗, 江岸祐夏, 吉田日向, 沢﨑雄登, 角田智詞. 土壌が湛水したことをイネはどのように知るのか？: 硝酸の減少が根の通気応答制御のきっかけになる. 日本育種学会第 146 回講演会, 広島, 2024 年 9 月 19 日-20 日.

12. 江尻真斗, 宮下智貴, 西嶋遼, 田丸翔太郎, 馬場美幸, 芝日菜子, 三浦孝太郎, 宇賀優作, 山形悦透, 塩野克宏. 塩野克宏. アマゾン川流域に自生する野生イネ Oryza glumaepatula の根に焦点をあてた土壌還元ストレス耐性遺伝子の探索. ワークショップ いいね！！やせいいね2！！. 日本育種学会第 146 回講演会, 広島, 2024 年 9 月 19 日-20 日. **招待講演**

13. 田丸翔太郎, 藤原七海, 芝日菜子, 塩野克宏. 二次元酸素オプトードにより時空間的に可視化されたイネ苗立ち期の根伸長と酸素ダイナミクス. 日本作物学会第 258 回講演会, 岡山, 2024 年 9 月 26 日-27 日.

14. 芝日菜子, 江上泰広, 檀浦正子, 高梨聡, 塩野克宏. 2 次元酸素イメージングによりみえた湿害を受けたオオムギの成長と根圏酸化力の関係. 日本作物学会第 258 回講演会, 岡山, 2024 年 9 月 26 日-27 日.

15. 塩野克宏, 松浦晴香. 外生的なアブシジン酸の投与はオオムギの根の外皮をスベリン化して酸素漏出バリアをつくらせる. 第 60 回根研究集会, 熊本, 2024 年 12 月 14 日-15 日.

【ポスター発表】

16. Y. Kiyota, T. Yagami, Y. Suzuki, Y. Egami, H. Shiba, K. Shiono. The novel sensor to determine the dissolved oxygen in water. 9th Japanese-German Joint Seminar, Molecular Imaging Technology for Interdisciplinary Research, Nagoya, Japan, 28-30th August 2024.

17. 田丸翔太郎, 藤原七海, 芝日菜子, 塩野克宏. 二次元酸素オプトードによるイネ幼苗期の冠根伸長と根圏酸化の時空間的追跡. 第 59 回根研究集会, 福井, 2024 年 7 月 20 日-21 日. **優秀発表賞受賞**

18. 塩野克宏, 吉田日向, 江岸祐夏. 湛水土壌に蓄積するアンモニアはイネの根の酸素通気に影響するのか？第 59 回根研究集会, 福井, 2024 年 7 月 20 日-21 日.

19. 塩野克宏, 田丸翔太郎, 藤原七海, 芝日菜子. 酸素の時空間的ダイナミクスから考える: 酸素の少ない湿地に植物はどのように順応するのか？ 第 20 回学際領域における分子イメージングフォーラム, 調布, 2024 年 12 月 20 日.

*: 発表者

【19 件】

⑤その他の公表実績

1. 「水に反応する植物の仕組み解明 福井県立大が世界初」環境新聞オンライン 2024 年 6 月 19 日
2. 「硝酸減少で稲が形態変化 県立大学教授ら湿地に適応要因を発見」日刊県民福井 2024 年 6 月 8 日
3. 「イネ耐水性硝酸減少が鍵 水害に強い農業目指す」福井新聞 2024 年 6 月 8 日
4. 「畑作物にバリアー付与 六条オオムギなど 県立大教授ら研究」中日新聞 web 2024 年 5 月 1 日
5. 「湿害に強い畑作物の開発へ期待 県立大の塩野教授ら研究発表 」中日新聞 2024 年 4 月 10 日
6. 「湿害強い畑作物へ光明」福井新聞 2024 年 3 月 8 日
7. 「高志中生 県立大で実習 生物資源学部 体験、研究触れる」福井新聞 2024 年 3 月 8 日

【7 本】

(2)科研費等の競争的資金獲得実績

【学外】

1. 科研費 基盤研究(C)2022-2024 年度(直接経費 310 万円)「イネが過湿ストレスを感知する分子メカニズムの解明」**研究代表者**(研究代表者: 塩野克宏)
2. 科研費 基盤研究(B)2022-2025 年度(直接経費 1,310 万円)「酸性硫酸塩土壌地帯の直播イネ育種に向けた出芽期の鉄過剰耐性機構の解析」**研究分担者**(研究代表者: 加藤洋一郎)

【学内】

3. 福井県立大学 戦略的課題研究推進支援 2024 年度(直接経費 266.2 万円)「カーボンニュートラルな稲作の実現に向けて: メタン発生を抑制するイネ品種開発を目的とした水田土壌を強力に酸化できる育種母本の作出」**研究代表者**(研究代表者: 塩野克宏)

(3)特許等取得

該当なし

(4)学会活動等

- 口頭発表座長(第 145 回日本育種学会講演会, 東京, 2024 年 3 月 16 日-17 日)
- 口頭発表座長(第 65 回日本植物生理学会年会, 神戸, 2024 年 3 月 17 日-19 日)
- 口頭発表座長(日本育種学会第 146 回講演会, 広島, 2024 年 9 月 19 日-20 日)
- 口頭発表座長(第 20 回学際領域における分子イメージングフォーラム, 調布, 2024 年 12 月 20 日)
- 国内学会実行委員長 [第 59 回根研究集会(福井大会)実行委員長(2024 年 7 月開催)]
- 国内学会実行委員 [第 65 回日本植物生理学会年会(金沢大会)実行委員(2025 年 3 月開催)]
- 国際学会実行委員 会計担当[International Society for Plant Low Oxygen Research (ISPLORE) 2025(名古屋)実行委員会 会計担当(2025 年 9 月開催)]

５．地域・社会貢献活動

- 福井工業大学経営情報学科・環境食品応用化学科との実習・講義連携「環境科学 × 先端 IoT 技術の融合」（2021 年 9 月-現在）
- 筑波大学地中海・北アフリカ研究センター客員共同研究員（2011 年-現在）
- 共同研究契約 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構・国立大学法人東海国立大学機構（名古屋大学）・福井県立大学「トウモロコシ属植物の耐性獲得機構の全容解明と分子育種への応用」（2023 年-現在）
- 共同研究契約 日華化学株式会社「実験試料の薄切片の作製」（2024 年 2 月-2025 年 2 月）
- 高志高校 SSH（2021 年度-現在）

- 県内の中高生を対象にした実験講義の講師
  1. 令和 6 年度 高校 3 年生対象 福井プレカレッジ:「光」×「計測」でとらえる！光でみえる植物のかたちと生き方（2024 年 11 月 17 日）
  2. 福井県立高志中学校「高志学」福井県立大学訪問研修「顕微鏡を自分で作ってミクロの世界を観察する」（2024 年 3 月 7 日）

６．大学運営への参画

(1)補職

該当なし

(2)委員会・チーム活動

- 生物資源学科・広報 WG 委員長
- 大学案内 2026 学科担当者
- 大学院案内 2026 専攻担当者
- 遺伝子組換え実験安全委員会 委員長

(3)学内行事への参加

- オープンキャンパス（2024 年 8 月）
- 入試説明会（福井県立高志高等学校）

(4)その他、自発的活動など

該当なし