

二国間交流事業 セミナー報告書

令和3年9月10日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

[代表者所属機関・部局]
関西学院大学・理工学研究科
[職・氏名]
准教授・宗景 ゆり
[課題番号]
JPJSBP220202702

1. 事業名 相手国: フィンランド (振興会対応機関: AF) とのセミナー

2. セミナー名

(和文) 光合成効率の向上とストレス耐性強化のパラドックスを解く統合制御システムの理解

(英文) Understanding of the integrative systems to coordinate paradoxes between enhanced efficiency and stress tolerance of photosynthesis

3. 開催期間 令和3年8月25日～令和3年8月27日 (3日間)

4. 開催地(都市名)

オンライン

5. 相手国側セミナー代表者(所属・職名・氏名【全て英文】)

University of Helsinki ・ professor ・ Jari Pekka Tapani Valkonen

6. 委託費総額(返還額を除く) 26,820 円

7. セミナー参加者数(代表者を含む)

	参加者数	うち、本委託費で渡航費または日本滞在費を負担した場合*
日本側参加者等	15名	名
相手国側参加者等	14名	名

参加者リスト(様式B2)の合計人数を記入してください。該当がない箇所は「0」または「-」を記入してください。

* 日本開催の場合は相手国側参加者等の日本での滞在等、相手国開催の場合は日本側参加者等の渡航費を本委託費で負担した場合同じとなります。

8. セミナーの概要・成果

- (1) セミナー概要(セミナーの目的・実施状況等。第三国からの参加者(基調・招待講演者等)が含まれる場合はその役割とセミナーへの効果を記載して下さい。関連行事(レセプション、見学(エクスカージョン)その他会合(別経費の場合はその旨を明記。))などがあれば、それも記載してください。各費目における増減が委託費総額の50%に相当する額を超える変更があった場合には、その変更理由と費目の内訳を変更しても研究交流計画の遂行に支障がなかった理由を記載してください。)

本セミナーは、コロナ禍でフィンランドへの渡航が困難となったため3日間の日程で、オンラインセミナーを開催した。セッションは5つに分け、セッション1「**Regulation of Photosynthesis**」では光合成基本システムとその制御の理解からスタートし、セッション2「**Redox Regulation**」では、細胞内の代謝反応と酸化還元調節について参加研究者の最新の知見を共有した。続いてセッション3「**Metabolic Interaction, CO₂ Concentrating Mechanisms and engineering photosynthesis**」では細胞内の代謝制御、生物の多様性に言及し進化の過程で獲得されたCO₂濃縮メカニズムについて紹介があり、さらにこれらの知見を元にした効率のよい光合成を目指した光合成工学の議論を進めた。さらにセッション4「**Cell Signaling and Stress Responses**」では、植物のストレスに応答した細胞シグナル伝達について最新データが紹介された。セッション5「**Environmental Adaptation**」では環境応答について議論を展開し、最後に「**Free discussion**」の時間を設けて、光合成とストレス防御の統合システムについて総合討論を行った。

- (2) 学術的価値(本セミナーにより得られた新たな知見や概念の展開等、学術的成果)

本セミナーでは、光合成活性とストレス耐性を高次元で統合・制御するシステムに着目し、最新研究成果の発表および議論を行った。光合成活性は防御システムのわずかな制御により微調整され、最適化されていることが近年の日本とフィンランド双方の研究で明らかにされている。主に葉緑体の電子伝達制御機能および酸化還元調節についての最新の知見が紹介された。これらの制御を通じて光合成活性が巧みに最適化されていることについて情報が共有された。またシアノバクテリアや珪藻、C₄型植物、さらにC₃型とC₄型が環境によって変化する植物のメカニズムについての研究成果が紹介され、進化的に獲得されたCO₂濃縮機能とその光合成の最適化を可能にしたメカニズムについて議論した。また、植物のストレス応答では、環境ストレスによって光合成活性が影響を受けるしくみについて研究成果が紹介された。さらに活性酸素がシグナル分子として機能するが、このシグナルカスケードと光合成制御システムが統合されるしくみについて討論することができた。

- (3) 相手国との交流(両国の研究者が協力してセミナーを開催することによって得られた成果)

葉緑体機能を調べるために生化学的な手法による膜タンパク質の分離・分析技術など、情報交換を行うことができた。未発表の結果を含め共通のテーマに関して、技術分野でもお互いに情報を共有できたのは非常に有意義であった。

今回のセミナーを通じて、両国間でこれまで築いてきた共同研究をさらに深化することができた。コロナ禍

により国際学会が数年先へ延期され、海外との情報交換の場が限られる中で、二国間交流による密な議論を行うことで新たな研究の方向性を見いだすことができた。具体的には、京都大学の鹿内教授と University of Turku の Eva-Mari Aro 教授、Mikko Tikkanen 助教授らによる光合成制御機能の共同研究、また、東京理科大学の朽津教授と University of Helsinki の Saijaliisa Kangasjärvi 准教授および Michael Wrzaczek 博士との共同研究が進行している。

(4) 社会的貢献(社会の基盤となる文化の継承と発展、社会生活の質の改善、現代的諸問題の克服と解決に資する等の社会的貢献はどのようにあったか)

今年度は、コロナ禍のためフィンランドへの渡航ができなかったため、現地での社会とのつながりを体験できる機会がなかった。しかしながら、それぞれの国におけるコロナの感染拡大状況やワクチン接種の進捗・効果などについて情報を交換することができた。また、気候変動に関しては、双方の国の研究者が地球温暖化の影響を強く意識して懸念していることも共有できた。日本では8月に豪雨がつづき異常気象が観測されている。フィンランドにおいても今年は非常に暖かく、また日本同様に雨が降り続けている状況であることが知らされた。これらの異常気象は、作物の生育に大きな悪影響をあたえることから、本セミナーの主題としている光合成活性とストレス耐性を高次元で統合・制御するシステムの解明に向けた取り組みが非常に重要であることが再確認された。

(5) 若手研究者養成への貢献(若手研究者養成への取り組み、成果)

本セミナーには、日本側およびフィンランド側の双方から 30 代の若手研究者が多数参加し発表を行った。ベテラン研究者からの助言や、オンラインではあるが若手研究者同士での活発な議論が展開され、各研究者のコミュニケーションを深めることができた。また、本研究セミナーは未発表のデータを含む現在進行中の研究成果や研究方法の情報共有を行うため、クローズドでのセミナーであるが、オンラインの強みを活かし、双方の研究機関や研究室の大学院生等が多数参加し発表を視聴することができた。若手博士研究員も質疑応答では議論に参加していた。コロナ禍で海外への渡航ができず海外の研究者との交流が制限される中で、多くの若手研究者がオンラインで参加できたことは、非常に有意義であった。

(6) 将来発展可能性(本セミナーを実施したことにより、今後どのような発展の可能性が認められるか)

本セミナーではそれぞれの未発表の最新研究データが紹介されたことで、論文が公開されるよりもはやく情報が共有された。これは今後の両国での研究の進展に大きく貢献すると考えられる。本セミナーを実施したことで、日本とフィンランド間での研究交流が重要であることが再確認された。コロナ禍が収束した後は、対面での研究交流を行うことが約束された。次回のセミナーに向けて準備を開始しており、数年後再会したときに現在の共同研究がさらに発展した形で進むことが期待できる。

(7) その他(上記(2)～(6) 以外に得られた成果(論文発表等含む)があれば記述してください)

特になし