

先端研究施設共用促進事業

「安定同位元素イメージング技術による産業イノベーション」利用成果報告書

北海道大学 創成研究機構長 殿

下記の通り、利用成果を報告します。

利用者名	広島大学			
代表者	氏名	久我ゆかり	役職	教授
	所属部署	大学院総合科学研究科		
	所在地	〒739-8521 広島県東広島市鏡山1丁目7番1号		
	電話番号		FAX 番号	
	メール			
連絡担当者	氏名	同上	役職	
	所属部署			
	所在地	〒		
	電話番号		FAX 番号	
	メール			
利用課題名	植物根部内生糸状菌共生における物質輸送			
利用施設名	北海道大学 同位体顕微鏡システム			
利用期間	平成22年8月1日 ~ 平成23年3月31日			
	<input checked="" type="checkbox"/> 報告書公開の延期を希望する。(平成25年 3月まで)			

● 利用成果

【利用の目的・内容】 異分野の方にも理解できるよう簡潔に記述してください。

自然界において植物の根は糸状菌との共生器官である菌根を形成している。菌根は、陸上植物とともに共進化したと考えられているもっとも普遍的な存在であり、陸上生態系の一次生産の基盤を形成している共生である。本研究は、植物を介するCの地球化学的循環に重要な役割をもっている菌根を用い、糸状菌と植物の異生物間の元素の受け渡し機構を組織・細胞レベルで明らかにすることを目的とする。

【成果の概要】

菌根共生はモデル系としてCを含む全ての栄養元素が糸状菌→植物に流れることが明らかになっているラン科植物の共生発プロトコームを用い、菌根菌の菌糸に¹³C(グルコース)を与え、共生プロトコーム組織内での安定同位体の局在を観察した。試料は化学固定法、あるいは凍結法-凍結置換法により樹脂包埋試料とし、厚切り切片による¹³C/¹²Cの検出を行った。その他、ラベルの時間、固定剤、脱水剤等検討を行った。¹³C、¹²C、Nの画像を用い、植物側・菌側の構造におけるROI分析を行った。その結果、¹³C/¹²Cは樹脂において1~1.1%であったが、グルコースを添加後3日目の共生プロトコームで、菌糸(生)内で最大10%上昇しており、宿主構造では細胞壁(感染・非感染細胞)、細胞質(感染・非感染細胞)、アミロプラスト(非感染細胞)で上昇した。特に生きている菌糸を含む宿主細胞で上昇していたことは、菌毯(菌糸コイル)の消化により養分を獲得しているとする定説を覆す結果となった。

【社会・経済への波及効果の見通し】 研究成果によってもたらされる知的資産の形成、新技術の創製などを記述してください。

生物細胞における代謝は、階層化したコンパートメント間を化合物が動くことにより成り立っている。現在まで細胞内の様々な代謝はバルク試料を用いた細胞分画法・生化学的手法、切片を用いたDNA・免疫標識、染色法等により明らかにされてきたが、元素の動きを可視化することは困難であった。本研究により、安定同位体を用いて生物の細胞・細胞小器官レベルで元素移動の評価法を確立することができた。今後地球生態系で最も重要な一次生産者(二酸化炭素固定機能)を支える共生機能の解明が進むのみならず、医学をはじめ生命現象に関わるすべての産業に貢献できる可能性がある。

受付日	平成 23 年 3 月 27 日	受付者	阿部
-----	------------------	-----	----