

京都大学教育研究振興財団助成事業
成果報告書

平成24年9月10日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団

会長 辻 井 昭 雄 様

所属部局・研究科 生態学研究センター

職名・学年 教務補佐員

氏名 三浦和美

助成の種類	平成24年度 ・ 研究者交流支援 ・ 在外研究短期助成		
研究課題名	グルコシノレートを含む植物が生育する土壌中のイソチオシアネート類のGC-MS分析による定量法の開発と確立		
受入機関	ドイツ・ベルリン・ベルリン自由大学・教授・Monika Hilker		
渡航期間	平成24年7月11日 ～ 平成24年8月12日		
成果の概要	タイトルは「成果の概要／報告者名」として、A4版2000字程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有()		
会計報告	交付を受けた助成金額	450,000円	
	使用した助成金額	450,000円	
	返納すべき助成金額	0円	
	助成金の使途内訳	航空運賃+空港利用税+燃料費	139,700円
		国内交通費	3,960円
日当宿泊費など		306,340円	
当財団の助成について	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。)		

私は貴財団の在外研究短期助成を受けて、ドイツ連邦共和国のベルリン州のベルリン自由大学(Freie Universität Berlin)の Institute of Biology のモニカ・ヒルカ (Monika Hilker) 教授の研究室で、グルコシノレート(Glucosinolate)を含む植物が生育する土壌中のイソチオシアネート(Isothiocyanate)(ITC)のガスクロマトグラフ質量分析(GC-MS)による定量法の開発と確立を行ってきた。

アブラナ科を中心にグルコシノレートを含む植物は、110 種以上が記録されている。これらの植物の細胞が破碎されると、細胞に含まれる加水分解酵素のミロシナーゼ(Myrosinase)がグルコシノレートに作用して、ITC が生成される。ITC は、アブラナ科植物を専食する植食性昆虫に対して、誘引や摂食・産卵刺激といった機能があり、他の植食性昆虫に対しては、忌避、摂食阻害や殺卵の機能がある。さらに、人に対しては、食欲増進作用、抗がん性や抗酸化活性などの機能がある。

アブラナ科植物は、主要な食用植物として、機能性食品の材料として、そして、土壌中の害虫の行動制御や病原性の微生物の密度低下のための生物的燻蒸を行うために、世界的に栽培されている。ヒルカ研究室では、アブラナ科植物を専食するハムシの *Phaedon cochleariae* の寄主選好性に及ぼす ITC の影響を研究してきた。植食性昆虫の成虫は、幼虫のときに摂食した植物に選好性を示すことが古くから報告されてきた。*P. cochleariae* の成虫は、蛹のときに経験した揮発性物質を選好することがヒルカ研究室で見つかった。すなわち、蛹のときに Phenethyl ITC (PEITC)か Benzyl ITC(BzITC)で処理された成虫は、処理された ITC への選好性を示した(Blenn et al. in preparation)。 *P. cochleariae* は土の中で蛹化するので、地下部に存在する ITC が *P. cochleariae* の寄主選好性に影響すると思われる。そこで、地下部の ITC の検出と定量を行う必要があり、申請者の研究は、その一環として行われた。

これまで、申請者とヒルカ教授との共同研究から、吸着剤の Twister と GC-MS を用いて、 *P. cochleariae* の寄主植物であるアブラナ科植物 2 種(Watercress, *Nasturtium officinale* と Large bittercress, *Cardamine amara*)が生育する土壌中に含まれる ITC の検

出を試み、その結果、PEITC や BzITC を検出できた。今回の滞在期間中に、Chinese cabbage(*Brassica rapa*)と Black mustard(*Brassica nigra*)を用いて、土壤に含まれる ITC の検出を試みた。各植物種をポットで育成し、ポットの土の表面から穴をあけて、*P. cochleariae* の蛹化を再現した。穴をあけた1日後に、Twister を穴へ入れて、1日後に回収し、GC-MS で分析した。その結果、Chinese cabbage では、ITC の検出と定量が可能だった。一方、Black mustard でも同様な実験を行ったところ、ITC の検出ができず、より大きな株での検討や検出方法の変更をする必要があった。

根を加害する昆虫や発育段階の一部を地下部で過ごす昆虫が植物の成長や繁殖に影響を与えるものの、これまで、植食性昆虫の地下部での活動に関する研究は、地上部のそれに比べると少なかった。そのため、アブラナ科植物が放出する ITC が地下部で *P. cochleariae* を含む様々な生物にどのように影響して、さらに、植物の成長や繁殖にどのように影響するのか、今後検討すべき課題は多い。

アブラナ科植物を加害する昆虫や微生物などの活動や増殖を抑える上で、その生存や行動、繁殖に影響する ITC の挙動を生育場所で把握する必要がある。GC-MS を用いて土壤中の ITC を省力的に同定や定量できれば、申請者の研究のみならず、アブラナ科植物の害虫などの防除を改良する上で寄与すると思われる。

最後に、今回、貴財団が在外研究短期助成によって、ヒルカ研究室で共同研究を行える機会を与えて下さったことに感謝する。そして、受け入れて下さったモニカ・ヒルカ教授と実験機器の扱いに関して多大なサポートをして下さった Sven Geiselhardt 博士に感謝する。