

研究成果報告書

研究テーマ (和文)	植物揮発性物質を介した植物間コミュニケーションの森林生態系への影響の解明		
研究テーマ (英文)	Influence on forest ecosystem of plant communication through volatiles		
研究期間	2019年～2022年	研究機関名 龍谷大学	
研究代表者	氏名	(漢字)	塩尻 かおり
		(カタカナ)	シオジリ カオリ
		(英文)	SHIOJIRI KAORI
	所属機関・職名	龍谷大学・農学部・教授	
共同研究者 * 2名をこえる場合は、【別紙追加用紙】(P3)に3人目以降を追記してください。	氏名	(漢字)	石原 正恵
		(カタカナ)	イシハラ マサエ
		(英文)	ISHIHARA MASAE
	所属機関・職名	京都大学・フィールド研究センター	
	氏名	(漢字)	
		(カタカナ)	
		(英文)	
所属機関・職名			

概要 (600字～800字程度にまとめてください。)

植物揮発性物質 (VOCs) を介した植物間コミュニケーションの研究は、これまで草本や低木かつ、室内や半野外での報告が主であった。しかし、本研究で、森林生態系の長期優占樹種ブナにおいても、匂いを介した植物間コミュニケーションが行われていることを明らかにした。具体的には、東北大学川渡フィールドセンター内にあるブナの自然林において、展葉直後に1個体の90%の葉を半分に切除し、匂い放出個体とした。そしてその周辺のブナ個体126本における、匂い受容3日後に防衛に関わる植物ホルモンの蓄積量の定量、4カ月後の葉の被害を植食性昆虫による被害、病原菌による被害に分け定量した。この結果、植食性昆虫による被害、病原菌による被害共に、匂い放出個体から距離が近い個体の葉の被害は少なく、距離が離れるにつれて葉の被害が多くなった。

また、VOCsは、植物の病害虫に対する防衛形質の一つであるため、その地域ごとに進化を遂げていると考えられる。一方で、VOCsは気象や葉の形質にも影響されると考えられる。そこで、ブナのVOCs放出量および組成の地理的変異があるのか、地理変異があれば、その変異が気象、緯度、葉の形質によって生じているのかを検討することを目的とした。具体的には、北海道大学苫小牧研究林に植栽された8産地のブナのVOCsを捕集し、検出した31種類のVOCsに対し非計量多次元尺度法 (NMDS) を用いて解析した。その結果、VOCs量・組成は、同一産地の個体間では類似している一方、産地間では大きく異なった。なかでも、傷害特異的な「みどりの香り」は、すべての産地において他の種類よりも多く放出されていたが、その量は産地間で10倍近くの差があった。VOCs量が多い産地は被害率が低い傾向が見られた。一方、VOCsの地理変異は、葉の形質で知られている地理変異パターンとは異なっており、さらに気象などの環境条件との相関も認められなかった。

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）						
雑誌	論文課題	Effective distance of volatile cues for plant–plant communication in beech				
	著者名	Hagiwara T, Ishihara M, ..., Shiojiri K.	雑誌名	Ecology and Evolution		
	ページ	12445~12452	発行年	2 0 2 1	巻号	11
雑誌	論文課題	Within-plant signaling via volatiles in beech (<i>Fagus crenata</i> Blume)				
	著者名	Hagiwara T and Shiojiri K	雑誌名	Journal of Plant Interactions		
	ページ	50~53	発行年	2 0 2 0	巻号	15
雑誌	論文課題					
	著者名		雑誌名			
	ページ	~	発行年		巻号	
図書	書名	木本植物の被食防衛				
	著者名	コラム:「森の木々の香りコミュニケーション」—香りはどこまで届く? 萩原幹花・塩尻かおり				
	出版社	共立出版	発行年	2 0 2 3	総ページ	280
図書	書名					
	著者名					
	出版社		発行年		総ページ	

英文抄録（100語～200語程度にまとめてください。）

Studies of plant-plant communication via plant volatiles (VOCs) have been mainly reported in herbs and shrubs, indoors and semi-outdoors. In this study, we found that plant-plant communication through VOCs also occurs in beech, a long-term dominant tree species in natural forest ecosystems. Specifically, 90% of the leaves of one individual were cut in half immediately after leaf unfolding and used as an odor emitter tree. 90 days later, leaf damages were examined on 126 beech trees in the surrounding area. The closer the trees were to the odor emitter tree the less leaf damage was observed.

Moreover, VOCs is also considered to be one of the defense traits of plants against pests and diseases, which may have evolved in different regions. While VOCs are also thought to be influenced by weather and leaf traits. Therefore, we examined whether there is geographical variation in VOCs emission and composition in beech. Results showed that while VOCs amount and composition were similar among individuals from the same geographic region, they differed significantly among regions; regions with higher VOCs amounts tended to have lower damage rates. On the other hand, there was no correlation with environmental conditions such as weather.