

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文)	樹木枯死メカニズムからみた樹木の耐陰性の再定義—細胞からみた樹木個体の生理機能		
研究テーマ (英文)	Redefining the shade tolerance: the mechanism mortality throughout the function from cell to tree		
研究期間	2020 年 ~ 2021 年	研究機関名 山形大学	
研究代表者	氏名	(漢字)	吉村謙一
		(カタカナ)	ヨシムラケンイチ
		(英文)	Kenichi YOSHIMURA
	所属機関・職名	山形大学農学部・准教授	
共同研究者 (1名をこえる場合は、別紙追加用紙へ)	氏名	(漢字)	入野瑛介
		(カタカナ)	イリノエイスケ
		(英文)	Eisuke IRINO
	所属機関・職名	山形大学農学部・修士院生	

概要 (600字~800字程度にまとめてください。)

樹木は光合成で生産した炭水化物を樹木体内に貯めて、呼吸の基質として用いたり、樹木成長に用いたりする。そのため、樹木の成長や枯死のしくみを個体内での炭素の流れから明らかにできると考えた。この考え方を検証するために、陽樹であるミズナラの実生を用いて被陰処理をおこない、処理期間内の炭素動態を明らかにした。被陰によりどの器官でも呼吸速度は低下したが、葉では最終的に呼吸速度が0になるまで低下したのに対し、茎・主根・側根ではある程度の呼吸速度で下げ止まっていた。呼吸の基質となるデンプン・糖類も葉では早々に枯渇していたが、茎や細根では徐々に低下していたが枯渇はみられなかった。このことから光合成生産が期待できない被陰環境では全体的に呼吸の活性を低下させて、糖の消費速度を抑制するようになるが、呼吸を低下させすぎると細胞機能に影響が出るため、正常に生育するために呼吸の低下には限度があることがわかった。次の段階として個体としての機能を維持するためには葉の機能を低下させることになり、糖蓄積および呼吸活性が0になるまで低下させ、葉を切り捨てることによって個体としての恒常性を維持することが明らかになった。もし、葉を切り捨てた場合、被陰環境から回復した際には再度展葉することで個体としての機能は復活するが、茎や根を切り捨てた場合、被陰環境から回復した際には地上部全体もしくは地下部を含めて再生する必要があるため、葉を優先的に落とすことは個体の生育にとって合理的である。陰樹であるといわれているアラカシでは陽樹ミズナラに比べてもともと呼吸消費が低く、呼吸活性や糖濃度低下のタイミングを遅らせることができる。このことから、通常時から個体として糖を節約して生育できるかどうかは個体レベルの耐陰性の評価には重要であるが、陽樹であっても被陰ストレスを受けた際に「大量消費型」から「節約型」にシフトできるかどうかは被陰環境下で生育するうえで重要であることが分かった。

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					
	著者名		雑誌名			
	ページ	～	発行年		巻号	
雑誌	論文課題					
	著者名		雑誌名			
	ページ	～	発行年		巻号	
雑誌	論文課題					
	著者名		雑誌名			
	ページ	～	発行年		巻号	
図書	書名					
	著者名					
	出版社		発行年		総ページ	
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。）

Trees store carbohydrates produced by photosynthesis into their body, and use them as respiratory substrates and tree growth. I hypothesized that the mechanism of tree growth and mortality from the aspect of carbon dynamics within a plant body. Respiration rates and the amount of nonstructural carbohydrates were decreased in initial stage but approached to stable rates by the shading experiments in stem and roots of oak saplings. However, respiration rates and the amount of nonstructural carbohydrates were decreased to zero in leaves. These results indicate that 1) decreases in respiratory activities can save the carbohydrates, 2) reduction in cell activity and death in leaves can save the carbohydrates in stem and roots, and this may support the survival of individuals. Primary death in leaves is reasonable for recovery from shading stress; cost for recovery is not high after leaf death as stem death. Such changes from high respiration phase to low respiration phase may be important for survival under the shaded environments.