

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) AB		高CO ₂ 環境下での更新稚樹の光利用特性の変化と種多様性維持機構の解明			
研究テーマ (欧文) AZ		Analysis of the change in light utilization traits of tree seedlings grown in Free Air CO ₂ Enrichment and the maintenance in biodiversity			
研究氏 代 表 者	カナ CC	姓)コイケ	名)タカヨシ	研究期間 B	2006～ 2007年
	漢字 CB	小池	孝良	報告年度 YR	2008年
	ローマ字 CZ	Koike	Takayoshi	研究機関名	北海道大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		大学院農学研究院・環境資源学部門・森林資源科学専門分野・教授			
概要 EA (600字～800字程度にまとめてください。)					
<p>高CO₂環境では樹木の分枝が促進され葉量が増加して、下層へ届く光量が減少するため、林床に生育する植物の成長が損なわれ、種多様性が失われる可能性が予測された(Oikawa 1986)。しかし、高CO₂環境下で林床に生育する稚樹の光補償点が低下すれば、林床の光量低下の影響を軽減できる可能性もある。しかし、更新面の暗環境に順化した稚樹の高CO₂環境での光補償点の変化を明らかにした研究は限られている。そこで高CO₂が光補償点に与える影響を調べるため、北海道大学札幌研究林実験苗畑(褐色森林土壌)に設置されたFACE(Free Air CO₂ Enrichment)を用いて高CO₂処理を行った。FACEとは自然環境に近い条件でCO₂付加を行う装置であり、褐色森林土壌を用いた。供試木は対照区、FACE内で4年間育てた5年生苗木とし、北海道に広く分布する遷移前期種のカンバ類、遷移中期種のみズナラなど3種、遷移後期種のイタヤカエデなど3種を用いた。陽葉は樹冠上部、陰葉は樹冠下部から選んだ。陰葉付近の光環境は相対照度約23%であった。対象とした樹種全ての陽葉・陰葉で高CO₂処理によって光補償点は低下していた。遷移系列3タイプの光補償点の低下率は、陽葉がやや小さかったが、概して20%程度であった。光補償点低下の原因には、暗呼吸速度にCO₂の影響は無く、見かけの光量子収率が増加していた。また、光合成CO₂固定酵素ルビスコの固定速度が増加し、酸素反応速度系は最大30%低下した。高CO₂環境下では、遷移上の機能3タイプや陽葉・陰葉に関わらず光補償点が低下したため、上層樹冠の葉量が増加し林床へ到達する光量が低下しても、光補償点が低下したことから群落構造へ与える影響は大きくないと予想される。</p>					
キーワード FA	高CO ₂ 環境	光補償点	階層構造	種多様性	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA									
研究機関番号 AC					シート番号									

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	論文標題 ^{GB}	Changes in petiole hydraulic structure and leaf water flow in birch and oak saplings in an enhanced CO ₂ environment.							
	著者名 ^{GA}	Eguchi,N.,Morii,N., ...and Koike, T.	雑誌名 ^{GC}	Tree Physiology					
	ページ ^{GF}	287~295	発行年 ^{GE}	2	0	0	8	巻号 ^{GD}	28
雑誌	論文標題 ^{GB}	Photosynthetic responses of birch and alder saplings grown in a free air CO ₂ enrichment system in northern Japan.							
	著者名 ^{GA}	Eguchi,N., Karaki, K., ...and Koike, T.	雑誌名 ^{GC}	Trees - Structure and Function					
	ページ ^{GF}	DOI:10.1007/s00468-00 7-0004-5	発行年 ^{GE}	2	0	0	8	巻号 ^{GD}	22
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

Development of new shoots at upper forest canopy is accelerated in elevated atmospheric CO₂ concentration [CO₂] which may be due to interception of incident light to forest floor. As a result, growth of seedlings in the forest floor is predicted to be suppressed at low photon flux density (PFD) at high [CO₂] (Oikawa 1986). If light compensation point (I_c) of seedlings at high [CO₂] would decrease, such plants may survive at light limited condition with efficient use of low PFD. However, very few studies are focused on the change in the I_c of plants at high [CO₂]. In order to evaluate the change in the I_c of plants at elevated [CO₂], we used the FACE (Free Air CO₂ Enrichment) of Hokkaido University established on brown forest soil, common forest soil in Japan. Plant materials were follows: early successional species, larch, two species of birch; mid successional species; oak, kalopanax, ash, late successional species; beech, maple and basswood. The I_c decreased in sun (from sun crown) and shade (from shade crown at relative PFD, I/I₀= about 23%) leaves of all species tested. Decrease of the I_c was attributed to an increase of apparent quantum yield (at 680nm; ϕ_{680}) while no change was found in dark respiration rate of the leaves at 23°C. At elevated [CO₂], CO₂ fixation rate by Rubisco increased and O₂ reaction rate was decreased. In conclusion, it is predicted that the decrease of I_c at high [CO₂] enable understory plants to survive at limited PDF in the forest floor.