

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		森林の分断化と将来の気候変動に対する西日本のブナ林の脆弱性評価			
研究テーマ (欧文) AZ		Vulnerability of Beech Forests in Western Japan to Climate Change and Forest Fragmentation			
研究氏 代表 者	カナ CC	姓)イシハラ	名)マサエ	研究期間 B	2015 ~ 2018 年
	漢字 CB	石原	正恵	報告年度 YR	2018 年
	ローマ字 CZ	Ishihara	Masae	研究機関名	広島大学・京都大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		京都大学フィールド科学教育研究センター・准教授			
<p>概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)</p> <p>南限あるいは標高下限に位置するブナ林は気候変動の影響を受けると予測されている。さらに西日本のブナ林は人間活動によって分断化が顕著である。こうした小規模なブナ林は地域のシンボルとして保護されているものの、次世代を見据えた保全に関する取り組みは十分でない。本研究は、野外調査、既存データ、生態系モデルを用い、分断化および将来の気候変動に対する西日本域のブナ林の脆弱性評価を行うことを目的とした。その代表として、東広島市の鷹ノ巣山ブナ林(約 4ha)において、遺伝子から個体、生態系レベルというマルチスケールでの評価を試みた。</p> <p>2017 年夏に遺伝子解析を行うためブナ 30 個体から葉をサンプリングし、マイクロサテライトマーカーを用いて分析した。現在その結果を日本全国のブナ林と比較し、遺伝的多様性の評価を進めている。</p> <p>個体レベルでは、0.6ha の毎木プロットを設定し、幹直径 5cm 以上の樹木個体の樹種および成長量を計測した。優占種はブナとモミであった。このことから鷹ノ巣山は太平洋側の冷温帯と暖温帯の中間帯を代表する植生であり、気候変動影響が早期に検出しやすいと考えられた。ブナの成長量は正の値であり、全国のブナ林(環境省モニタリングサイト1000)と比較し、標準的な値であった。種子生産量をリタートラップを用いて評価したが、2018 年は大量開花年であったにもかかわらず、しいな種子率や虫害種子率が高く、健全種子率は 1.9%にしか満たず、全国的な値(Homma <i>et al.</i> 1999)と比較しても極端に低かった。以上の結果から、本ブナ林は成木の成長は健全であるものの、次世代の更新に問題がある可能性が示された。</p> <p>生態系レベルでは、一般気象や自動開閉型チャンバーを用いた土壌呼吸速度計測、葉面積指数(LAI)の推定、携帯型光合成測定装置を用いてブナ林冠葉の光合成測定を実施した。LAI はデジタルカメラ画像、リタートラップ、光学的手法の3つの手法で行い、手法の違いによらずおよそ類似した季節変化傾向を示し、計測した3年間において夏季の LAI 最大値は林内の個体群動態を反映し 2.5~4.5 m²m⁻²であり、結果として LAI の季節・年々変化を精度よく検出できた。総生産量(GPP)の年間量の推定の結果、2016年から2018年で1386~1957 gC m² year⁻¹であった。さらに、土壌呼吸速度計測の結果から、土壌呼吸速度の値は0~8 gC m² day⁻¹の範囲で推移し夏に高く冬に低い傾向を示した。西日本の数少ないブナ林生態系における炭素動態、葉群動態の定量化を行えたことは特筆すべきである。</p> <p>以上の成果は学会発表や卒業論文・修士論文として発表し、投稿論文を準備中である。また、今後、遺伝的多様性と成長や繁殖の関係の解明、個体レベルの生産量と生態系レベルの生産量の検証、野外調査で得られたパラメータを用いた生態系モデルの検証・将来予測等を行っていく予定にしている。</p>					
キーワード FA	ブナ	分断化	気候変動	マルチスケール	

(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}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
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}	
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

Beech forests especially those in the lower and southern distribution limits are assumed to be severely affected by climate change. Furthermore, beech forests in the Western Japan may be also suffering from forest fragmentation during long human interferences. To evaluate the synergetic effect of forest fragmentation and climate change, we conducted multi-scale evaluation of the beech forest from genetic, population, and ecosystem levels in Mt. Takanosu (ca. 4 ha) in Higashihiroshima.

We collected leaves from 30 beech trees and analyzed genetic diversity by microsatellite markers. Currently we are comparing genetic diversity to other beech forests in Japan.

We settled 0.6-ha plot and recorded tree species and stem diameter growth. Dominant species were *Fagus crenata* and *Abies firma*, suggesting that this forest is located in the boundary of cool temperate and warm temperate zones. Beech trees showed positive aboveground biomass growth. Mass flowering was observed in 2018 but the rate of sound seeds was only 1.9%. These result suggests that adult beech trees are currently growing well but regeneration is likely to be unsuccessful.

At the ecosystem level, we estimated maximum LAI as 2.5~4.5 m² m⁻² reflecting the population dynamics and the value also showed seasonal changes. Gross primary production (GPP) was estimated as 1386~1957 gC m⁻² year⁻¹ from 2016 to 2018. Soil respiration was estimated as 0~8 gC m⁻² day⁻¹ showing seasonal changes such as higher in summer and lower in winter. The ecosystem properties estimated by our research are valuable because the values were scarcely evaluated in the beech forests in the Western Japan.

These results were presented as several conferences posters and undergraduate and master theses. We will further analyze the relationship between genetic diversity and tree growth and reproduction, the relationship between tree productivity and ecosystem productivity, and evaluate of future beech forest under climate change by ecosystem models.