

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		指標種を用いた温暖化影響の評価と予測に関するモデルの開発			
研究テーマ (欧文) AZ		Model development for evaluating and predicting of global warming impacts using indicator species			
研究氏 代表 者	カナ CC	姓) チン	名) カイカ	研究期間 B	2007 ~ 2009 年
	漢字 CB	沈	海花	報告年度 YR	2009 年
	ローマ字 CZ	SHEN	HAIHUA	研究機関名	国立環境研究所
研究代表者 CD 所属機関・職名		国立環境研究所生物圏環境研究領域・NIES ポスドクフェロー			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>地球温暖化は、生態系にさまざまな影響を及ぼしている。将来の温暖化影響を予測するため、これまでの気候条件の変化と生態系の応答関係を的確に把握する必要がある。しかし、生態系全体の挙動を把握することは至難な課題である。そこで、生態系変化の指標となる一部の植物種に注目し、環境変動と種の応答パターンを解明する。その結果は、将来の温暖化影響を予測するための重要なアプローチになる。</p> <p>本研究では温暖化の「敏感地域」とも考えているチベット高原で、温度環境の変化にもっとも敏感に応答する二つの植物種 <i>Primula nutans</i>, <i>Gentiana straminea</i> を材料にして、植物の生長応答と季節相の変化を測定し、これらの種レベルでの応答パラメーターと気温との関係を解明し、指標種としての利用可能性を探った。</p> <p>まず、高原湿地草原に広く分布する早春植物であるため、早春の温度変化に非常に敏感に応答する <i>P. nutans</i> について、温度環境の異なる3箇所計6地点で、土壌温度を含めた物理環境の長期観測を行った。同時に、当該植物の生長・フェノロジー特性をモニタリングした。その結果、土壌温度の高いところで開花時期が早く、平均土壌温度が約 3.5℃高い地点で、<i>P. nutans</i> の発芽、開花時期が一週間ほど早いことが分かった。</p> <p>次に、チベット高原の海北で、温暖化実験装置(OTCs, Open Top Chambers) 利用し、人為的に温度を上昇させた条件下で、<i>G. straminea</i> の生長・フェノロジー及び光合成・呼吸などの生理特性の観測と測定を行った。その結果、OTCs によって生長期の平均気温を約 1.6℃、土壌温度を約 0.5℃上昇させた条件化では <i>G. straminea</i> の葉の呼吸速度が明らかに低下し、最大光合成速度の最適温度が約 1℃上昇した。すなわち、生育環境の温度変化に対して、<i>G. straminea</i> の光合成速度と呼吸速度は馴化反応が見られた。また、このような馴化反応によって、温度が上昇した場合の個体あたりの葉の純生産の低下が小さくなることが推定された。</p> <p>これらの観測と実験結果から、指標植物種の季節相や生理生態特性と環境要因の関係を明確させ、指標種の応答特性から、高山生態系に及ぼす温暖化影響の検討に有用な情報を得た。現在、関連する指標種についての長期モニタリングも進行中であり、得られたデータを利用したモデル化を進み、その成果を近いうちに発表する予定である。</p>					
キーワード FA	指標種	温暖化	モニタリング	高山植物	

(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}	Leaf photosynthesis and simulated carbon budget of <i>Gentiana straminea</i> from decade-long warming experiment							
	著者名 ^{GA}	Shen et al.	雑誌名 ^{GC}	Journal of Plant Ecology（投稿中）					
	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

Global mean temperature is increasing and is predicted to increase in the future. Temperature elevation has had and is likely to have profound impacts on ecosystems. To predict these impacts, we need to understand how current ecosystems respond to environmental changes. Ecological monitoring using indicator species has been considered to be one of the most important approaches to achieve this purpose.

In this study, I focused my attention on two indicator species, *Primula nutans* and *Gentiana straminea*, growing on the Qinghai-Tibetan Plateau, where has been attracted considerable attention in studies of global warming because of the highest elevation in the world. The aims in this study were to quantify the relationship between environmental factors and the plant growth, phenology and ecophysiological characteristics of the indicator species, and then to develop the model for predicting global warming using indicator species.

P. nutans, an “early-spring plant”, has been considered as a candidate indicator species for global warming monitoring. From 2008, I monitored the phenology and growth of this species and their growth environment in the three different sites on the Qinghai-Tibetan Plateau. The mean soil temperature was different about 3.5°C, which caused the about one week different in the germination and flowering time, plants in the warmer habitats germinated and flowered earlier.

Moreover, I used the Open Top Chambers (OTCs), to examine the impacts of experimental warming on plant growth, phenology and eco-physiological characteristics. The OTCs consistently elevated the daily mean air temperature by about 1.6°C and soil temperature by about 0.5°C during the growing season. Despite of the small difference in the temperature environment, the species is well acclimated to the growth environment. As result, the averaged daily net carbon gain decreased slightly than those of leaves not acclimated.

I am continuously monitoring the indicator species, as well as develop a prediction model to combine the current result to predict the impacts of global warming on phenology and carbon budget of the alpine ecosystem.