

## 精神（こころ）の多様性を育む森林の多様性修復に関する実証研究

森川 靖<sup>1</sup>，高木健太郎<sup>1</sup>，天野正博<sup>1</sup>，三浦慎悟<sup>1</sup>，日下部朝子<sup>1</sup>，小泉 博<sup>2</sup>，周 光益<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>人間科学学術院，<sup>2</sup>教育学研究院，<sup>3</sup>中国・熱帯林業研究所)

### 【目的】

近年の途上国における荒廃地緑化は、成長が早く環境耐性のある早生樹種で行われている。このような緑化は京都議定書の二酸化炭素吸収プロジェクトとしても期待されている。こうした緑化は緑化の効率化と早期の二酸化炭素吸収を期待することから、一樹種での全面緑化が基本となっている。

一方、地域・地球環境保全の一つの柱である生物多様性の修復・保全の観点から、こうした緑化に批判的な見方もある。したがって、荒廃地の緑化は成功確立の高い早生樹種で行い（一次緑化）、成功後に地域の多様な郷土樹種に切り替えていく（二次緑化）ことが気候変動枠組み条約と生物多様性条約に合致する方策である。

また、多くの郷土樹種によって構成され多様性に富んだ森林は、生物の多様性の修復による地域社会の伝統と文化を育むばかりでなく、その豊かな景観から精神（こころ）の多様性を育むものと期待される。本研究プロジェクトではまだ研究蓄積が不十分な郷土樹種による二次緑化の可能性および生物多様性の修復につけて検討を加え、こうした修復に地域住民が何を期待するのかについて検討した。

本研究は早稲田大学人間総合研究センターと中国林業科学研究所・熱帯林業研究所との国際共同研究であり、すでに中国政府と日本政府で実施が認められている。

### 【方法】

広東省のshenzhen市Phoenix（鳳凰）山の環境造林地とDongguan市Dalingshan（大嶺）山の産業植林地を主な調査地とした。両者ともに、一次緑化樹種のユーカリ造林地を郷土樹種に切り替えて、その後の植生調査を継続している。郷土樹種30種の植栽方法は、一次緑化ユーカリ林を皆伐区や強度を変えて間伐した区への植栽とした。

植生調査に加え、こうした樹種更改と昆虫相の多様性を把握するため、両試験地内に計13箇所の衝突式トラップを設置し、そこに生息している昆虫を採集し、分類した。15日毎にトラップの中身の回収と水の交換および、1ヶ月毎に誘引剤の交換を行った。トラップは、Dalingshan山の裸地（I-I～III）・果樹林（I-IV～VI）・15年生早生樹林（I-VII～IX）のほか、Phoenix山の10年生環境造林（II-I～II）および1年生環境造林（II-III～IV）に設置し

た。多様性の解析方法には、「種類の豊富さ」の指標としてSimpson指数とShannon-Wiener指数を、「種類相互間の均衡性」の指標としてPielouの「様度指数」を利用した。

二次緑化で修復された森林の生態学的な意義への検討に加え、地域住民の森林修復に対する意識調査を実施した。近年、近代化、都市化が著しいshenzhen市の市民（421名）に森林に何を期待するか、アンケートを実施した。なお、対照として内陸部の比較的貧しいShaogun市（人口1人あたりのGDPがShaogun市の約1/6）でも同様の調査（106名）を実施した。

### 【結果】

二次緑化はいずれ成功しており、期待通りの修復は成功した。近傍の原生林に近い森林の樹高が9.5-14.5mに対して緑化林では1.5-4.5mであることから、将来的に原生林に近い林相が期待される。

採集した昆虫の全種の解析結果を表1に、鱗翅目の解析結果を表2に示す。この結果より、Simpson指数とShannon-Wiener指数はDalingshan山の調査地の方が高い傾向が見られ、昆虫の種が豊富であるという結果になった。しかしPhoenix山では、植栽後短期間しか経過していないにも関わらず、Pielouの「様度指数」が高い値を示した調査地が多かった。Phoenix山では今後、森林の修復に伴い、このような昆虫が定着する可能性が高く、個体数や種数が増えていくと予想される。

Dalingshan山において1ヶ月間に採集された個体数は、雨季の方が乾季よりも多かった（図1）。一方、蜚蠊目のチャバネゴキブリ科の種のように乾季の方が多く採集された種も存在した。本種などは、乾季に休眠性を持たない昆虫に分類されることになる。さらに、本種が多く採集された場所が、裸地や1年生環境造林の調査地であったことから、荒廃地修復初期の乾季においての土壌形成や多様性回復に深く関係していると考えられる。

shenzhen市とShaogun市の市民アンケートで、まず環境問題への関心では両市ともに、廃棄物、河川の汚染、大気汚染、森林減少に関心が高く、酸性雨、地球の温暖化、生物多様性の減少にはあまり関心が向けられていなかった。両市の森林再生への期待では、違いがみられた。shenzhen市では生活環境としての景観や長期にわたる非

生産林への回復が期待されているのに対し、Shaogun市では、森林の生産物への期待が高く、shenzhen市のおよそ3倍であった(図2)。

### 【考察】

環境造林の目的は環境の修復である。特に在来種による環境造林は、計画立案で実施する事が出来るが、昆虫などの種の多様性回復は、周辺の自然環境からコリドーを経由する事で遂げられる。したがって、環境造林では、その対象地だけでなく、地域全体の環境修復計画を立てる必要がある。

現在の中国では、森林修復活動が活発に行われている。しかし、この森林修復活動を一過性の活動ではなく意味のある自然回帰活動にするためには、単なる植林ではなく、生物多様性を視野に入れるべきである。また、本研究の対象地のような都市近郊では、この森林修復活動を地域住民の環境教育の場として機能させることも重要である。

ただし、環境造林への期待は豊かな都市住民で高く、貧しい地域住民にとって森林は生活資源であるという結果からも、生物多様性を目指す森林修復には地域経済の底上げが必須であるとの結論を得た。

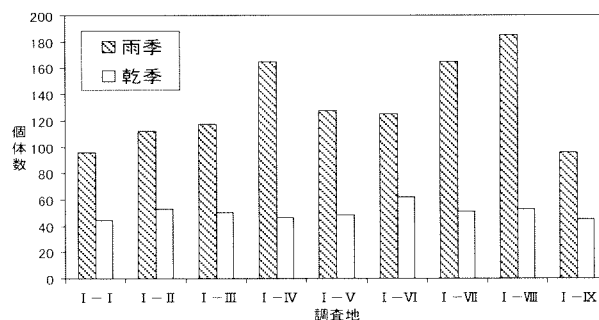


図1: 大令山の雨季と乾季による個体数の違い

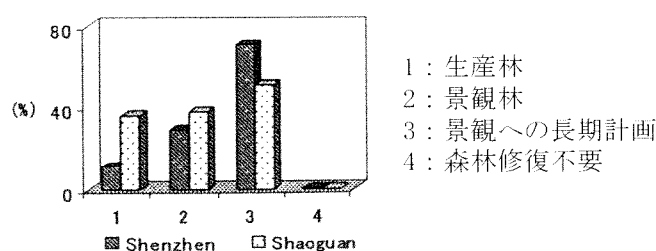


図2: Shaogun市とShaogun市の意識調査

表1: 各調査地で採集した昆虫の多様度

場所	植生	調査地	個体数	種数	D	H'	J'
大令山	裸地	I-I	226	62	0.936	4.814	0.809
		I-II	244	45	0.913	4.327	0.788
		I-III	177	55	0.931	4.908	0.849
	果樹林	I-IV	266	53	0.925	4.259	0.744
		I-V	236	49	0.906	4.435	0.790
		I-VI	248	70	0.953	4.766	0.778
	早生樹林	I-VII	166	57	0.962	5.328	0.913
		I-VIII	379	84	0.918	4.875	0.763
		I-IX	281	53	0.891	4.163	0.730
鳳凰山	環境造林	II-I	119	29	0.922	4.113	0.853
		II-II	94	28	0.886	3.879	0.807
		II-III	251	56	0.915	4.592	0.791
		II-IV	244	43	0.839	3.712	0.684

※ D: Simpson指数 H': Shannon-Wiener指数 J': Pielouの一律度指数

表2: 各調査地で採集した鱗翅目の多様度

場所	植生	調査地	個体数	種数	D	H'	J'
大令山	裸地	I-I	105	14	0.806	2.810	0.738
		I-II	154	12	0.812	2.839	0.792
		I-III	57	9	0.510	1.718	0.512
	果樹林	I-IV	127	14	0.782	2.359	0.658
		I-V	96	9	0.781	2.644	0.834
		I-VI	143	27	0.892	3.218	0.677
	早生樹林	I-VII	49	19	0.918	3.918	0.922
		I-VIII	182	25	0.749	2.877	0.619
		I-IX	132	15	0.697	2.388	0.627
鳳凰山	環境造林	II-I	65	11	0.829	2.858	0.826
		II-II	35	8	0.831	2.796	0.882
		II-III	45	14	0.815	2.967	0.779
		II-IV	30	9	0.836	2.818	0.889

### 【研究成果・業績】

本研究の一部は2008年静岡大学で開催されて第6回国際林業研究機関連合のWorkshop on uneven-aged Silvicultureで報告した。