

## 景観を用いた希少生物移植の成功条件 Successful conditions for rare animal transplantation using landscape

○谷浦 拓馬\* 大野 研\*  
Taniura Takuma Ono Ken

### 1.前書き

全国各地の道路事業などで、事業の実施により動植物や生態系、特に環境省のRDBに記載されているような希少生物に影響を及ぼす恐れがあるときは、影響の回避や軽減を目的とした環境保全措置が行われている(環境アセスメント学会 2013)。その中でも、対象の生物を環境が良く似た別の地域へ移して事業の影響を回避する「移植」という措置がよく用いられる。しかし、この手法には失敗も多く、折角保全措置を講じた希少種が数年後には姿を消すという事態が頻繁に起こる。そのため、成功率の高い移植方法を確立することは、希少種の保護及び生物多様性保全の観点から必要である。

丸井ら(2004)は、対象生物の生息地と移植候補地で日照条件や土壌の粒度等の環境条件を調査し、環境が類似した地点を移植先として選定すれば成功率が上がることを示した。しかし、それらを調査するためには専用の計測器が必要である。その上、時間や手間がかかってしまうため全ての事業で実施可能とは言いにくい。そこで、本研究では観測に特別な計器を必要としない「景観」を指標に設定し、移植先を選定出来る可能性を模索する。

本研究では、丸井ら(2004)に倣い「景観の類似度と移植結果には相関がある」という仮説を立てた。そして、「景観の類似度と移植結果に相関はない」という帰無仮説を棄却するための調査及び解析を行った。なお、本研究では「景観」を「様々な景観構成要素を組み合わせたもの」と定義する。

### 2.研究手法

調査地点は、三重県で実施された農業農村整備事業の中から「移植措置を取っているもの」「移植前後の地点が明確になっているもの」を選定した。

研究手法は、まず Google earth pro で入手した航空写真を基に ArcGIS で教師付き分類を行い、土地利用図を作成した。次に作成した土地利用図において、移植前後の地点を中心に 200m のバッファを作成しトリミングした。そしてトリミングした移植前後の土地利用図を、景観解析ソフト FRAGSTATS を用いて解析した。解析項目については、服部(2016)を参考に以下の 9 項目について測定および数値化した。次に、解析結果をもとに移植前後の景観を比較し、類似度を算出した。具体的には、「移植前からどれだけ数値が変化したか」を見るために

$$\text{変化率(\%)} = \frac{|\text{移植前の数値} - \text{移植後の数値}|}{\text{移植前の数値}} \times 100$$

を算出し、これを類似度の指標とした。最後に、解析した 9 項目それぞれの変化率を説明変数、移植結果を目的変数として単回帰分析を行った。この時、有意水準は 0.05 に設定した。

1. 平均パッチサイズ(ha)
2. パッチサイズの中央値(ha)
3. パッチ密度(per100ha)・・・単位面積あたりのパッチ数
4. エッジ密度(m/ha)・・・単位面積あたりのエッジ(パッチの縁)の長さ
5. 周長面積比の平均(per m)・・・形状の複雑さに関する指標
6. Contagion指標(%)・・・パッチの凝集性に関する指標
7. 隣接確率(%)・・・クラスの集合度合いに関する指標
8. シンプソンの多様度指数(none)・・・景観の多様性に関する指標
9. フラクタル次元(none)・・・パッチ形状の複雑さに関する指標

図 1 FRAGSTATS 解析項目

### 3.結果および考察

表 1 変化率および単回帰分析計算結果

	地点A	地点B1	地点B2	地点C	地点D	地点E	地点F	p値(単回帰分析結果)
パッチ密度	12.1007	41.0873	10.5232	32.0988	18.8945	71.4848	17.1337	0.2756
エッジ密度	3.6635	14.4933	11.8195	32.3242	6.5085	19.2005	9.3534	0.9555
平均パッチサイズ	27.7778	46.6231	9.3682	45.5598	1.9936	27.5520	12.3579	0.7058
パッチサイズ中央値	0	100	0	25.9259	240	18.1818	21.3942	-
周長面積比の平均	4.0353	7.5607	6.8988	0.4631	22.4238	6.2238	53.6034	0.1834
フラクタル次元	0.2955	1.1242	2.5430	4.2237	1.4618	2.4894	-	0.7528
Contagion指標	4.8022	1.8644	8.0209	7.7581	0.8134	6.0643	6.6465	0.5216
隣接確率	0.9419	0.0181	0.2769	1.0429	0.2968	0.1673	0.0916	0.305
シンプソンの多様度指数	6.9682	3.6295	5.5125	4.7247	0.2139	30.9702	45.1613	0.0004807
移植結果	成功	成功	成功	成功	成功	失敗	失敗	

FRAGSTATS の解析結果を基に算出した変化率の値と、それぞれを説明変数とした単回帰分析の結果を表 1 に示す。

表 1 より、p 値が有意水準 0.05 を下回っているのはシンプソンの多様度指数のみであった。シンプソンの多様度指数とは、「ランダムに二つの地点(ピクセル)を選んだ際、その二つのクラス(土地被覆)が異なったものである確率」であり、土地被覆の種数或いは土地被覆ごとの面積が増減することで指数が変化する。今回移植に失敗した地点で指数が大きく変化しているが、地点 A～F の全事業において土地被覆の種数は一定であった。このことから、土地被覆ごとの面積の変化が、移植結果に影響を及ぼす可能性がある。

#### 4.今後の課題

他の指標が有意な結果にならなかった理由として、「バッファ内の景観全体で解析を行ってしまったから」「バッファサイズが不適切だったから」という可能性が考えられる。そこで、今後は「生息パッチ単独」或いは「生息パッチのクラス」を単位とした解析を行っていきたい。また、バッファについても様々なサイズを試し、AIC 等を用いて最適なスケールを選定したい。

#### 5.引用文献

- 環境アセスメント学会 編(2013)「環境アセスメント学の基礎」.『恒星社厚生閣』,東京.  
丸山英幹ら(2004)「絶滅危惧種ハリマムシグサの保全対策としての移植事業 I —生育条件と移植条件—」,『保全生態学研究』 9,p173-182  
服部一成(2016)『景観異質性の経年変化の推定』