

## 簡易 HEP を用いた鉄道林の生物多様性評価に関する研究 —JR 西日本福知山周辺をケーススタディとして—

田中 章研究室

0931089 子安 宏樹

### 1. 研究の背景と目的

2010 年に名古屋で開催された生物多様性条約第 10 回締約国会議 (COP10) を経て、その必要性が広く民間企業にも認識されるようになりつつある (環境省, 2010)。鉄道部門においては、大手鉄道事業者を中心に自然環境の保護に取り組むなど生物多様性への認識は高まりつつある (西日本旅客鉄道株式会社, 2011)。

ところで、生物多様性消失の最大の原因は開発事業による直接的なハビタット (野生生物の生息地、生育地) の消失である (環境省, 2010)。生物多様性を高めるには、企業の土地利用や緑地管理の適性を生物多様性の観点から評価する手法が必要とされている (三輪, 2011)。

一方、米国の HEP (Habitat Evaluation Procedure, ハビタット評価手続き) は、野生生物のハビタットとしての適否という観点から生態系を総合的に評価する手続きである (田中, 2006)。近年、HEP は日本でも自然再生事業や環境アセスメントにおいて適用され始めており、今後の生物多様性保全に貢献することが期待されている (田中, 2012)。

本研究では (公財) 鉄道総合技術研究所と東京都市大学田中章研究室との共同研究として、JR 西日本福知山支社管内「丹波竹田 2 号林及びその周辺」を対象とした生物多様性評価を行った。評価手法には HEP を踏襲し構築した簡易的生物多様性評価手法を用い、鉄道林における HEP の有用性を検証することを目的とした。

### 2. 研究方法と研究期間

HEP に関して既存文献調査にてまとめ、本研究で用いる簡易 HEP を構築した。

簡易 HEP の手順に基づき、当該鉄道林の生物多様性評価を行った。①対象地域の概況に関して既存文献調査及び現地調査にて整理した。②評価対象地域に適した評価種を選定し、文献及び web 調査を基に HSI モデルを構築した。③設定した将来の複数案ごとに HEP アカウンティングを行い、評価結果から鉄道林における簡易 HEP の有用性に関して考察した。

研究期間は 2012 年 8 月から 2013 年 2 月までとする。

### 3. 研究結果

#### 3-1. 簡易 HEP の開発

HEP は正式名称を「Habitat Evaluation Procedure (ハビタット評価手続き)」といい、生態系を野生生物のハビタットという土地の広がりとは直結した概念に置き換え、その土地の広がりをハビタットとしての適否から総合的に定量評価する手続きである (田中, 2012)。

本研究においては一般的な HEP の基本手順を踏襲しつつ、一部を省略した評価を行った。図 1 に鉄道林における簡易 HEP 評価の手順を示す。

#### 3-2. 生物多様性評価の実施

##### 1) 対象地域の概況と目標の設定

本研究対象地である丹波竹田 2 号林は、京都府福知山市と兵庫県丹波市の県境にある塩津峠から南南東におよそ 700m に位置する鉄道林である。日本最低地の中央分水嶺「石生水分け」や「氷上回廊」と呼ばれる地域であり、旧石器時代より太平洋側と日本海側の多くの生物が行き交い生息域を拡げた、潜在的に生物多様性が高い地域である (開田, 1997)。また、JR 西日本の沿線にある兵庫県豊岡市では、古くよりコウノトリ保全活動がなされている。また現地踏査によって、当該鉄道林は比較的自然性の高い水辺と接続していることが明らかとなった。そこで本評価では、鉄道林という広域的に広がるネットワークを活かした土地利用を考慮し、「コウノトリのハビタットとしての適正な土地利用」を包括的目標として設定した。

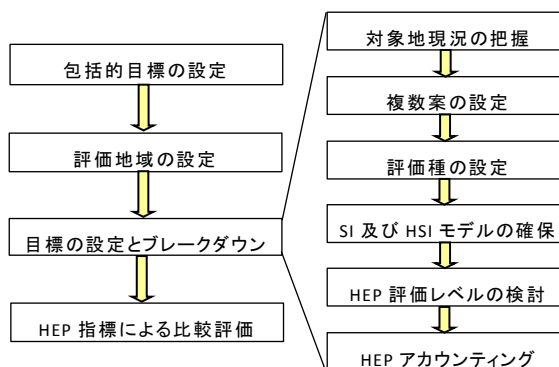


図 1 鉄道林における簡易 HEP 評価の流れ

## 2) 評価種の選定及び HSI モデルの構築

今回の調査地域の評価対象種として、ニホンアカガエルを選定した。すなわちそれは、コウノトリの餌場としての適性度合を評価することになる。ニホンアカガエルは、兵庫県内で広く分布が確認されており、そのライフサイクルの中で、水辺および樹林地の双方をハビタットとする種であることから、鉄道林及び周辺の水田との連続性の評価を行う指標種として適していると判断した。ニホンアカガエルのハビタット変数は表 1 に示した通りである。SI<sub>1</sub> から SI<sub>4</sub> を結合し、ニホンアカガエルのハビタットの適正を示す総合的な指標である HSI 値を算出する。HSI 結合式は、式 (1) の考え方を基に式 (2) の通りとした。

ニホンアカガエルの HSI = 繁殖空間 HSI × 非繁殖期生息空間 HSI × 繁殖空間と非繁殖期生息空間の空間配置 …… 式 (1)

$$HSI = (SI_1 \times SI_2 \times SI_3 \times SI_4)^{\frac{1}{4}} \dots \dots \dots \text{式 (2)}$$

## 3) 評価対象及び複数案の設定

本評価ではケーススタディの便宜上「丹波竹田 2 号林」を含んだ半径 200m の範囲を評価対象範囲とした。鉄道林内の土地利用は表 2 に示す通り 5 つの異なるシナリオを設定した。将来の予測となるものに関して、その評価をする時点は、提案しているシナリオの効果が十分認められる時点とした。

表 1 ニホンアカガエルのハビタット変数

ニホンアカガエルの生存必須条件 (環境要因)		環境要因の状況を示す変数 (ハビタット変数)
繁殖空間 (A)	水辺の種類	繁殖空間のカバータイプ (SI <sub>1</sub> )
非繁殖期生息空間 (B)	植生	非繁殖期の生息空間のカバータイプ (SI <sub>2</sub> )
A と B の空間配置	距離	A から B までの距離 (SI <sub>3</sub> )
	連続性	A・B 間の障害物の有無 (SI <sub>4</sub> )

表 2 各ケースとその設定条件

ケース	概要
現状	当該鉄道林に優占するヒノキ植林を以後も適切に間伐を行い、針葉の高木林として管理された状態。
将来 A	当該鉄道林に全く手を入れず、放置した状態。間伐を行わないため、樹径が細くなり、広葉の低木林となった場合。
将来 B	当該鉄道林をヒノキ植林から全て広葉の高木林に変え、以後も適切に間伐を行い、管理された状態。
将来 C	当該鉄道林内に浅い水域と深い水域からなる小規模な水辺を付加した状態。水辺の周囲はケース現状と同じ針葉の高木林として管理された場合。
将来 D	当該鉄道林内に浅い水域と深い水域からなる小規模な水辺を付加し、さらに周囲を乾性草地として人が立ち入るような公園地とした状態。一部はケース現状と同じ針葉の高木林として存続するものとする。

## 4) HEP アカウンティング

表 3 に各シナリオの HSI、及び HU、THU 算出結果を示す。水系を付加した場合のみ、他のシナリオより高得点となりニホンアカガエルの生息環境に適していることが明らかとなった。

表 3 各ケースの評価結果

ケース	土地利用	面積 (ha)	HSI	HU	THU
現状	高木林 (針葉)	5.75	0.00	0.00	3.62
	果樹園	0.13	0.00	0.00	
	乾性草地	1.48	0.00	0.00	
	水田	4.11	0.88	3.62	
	畑地	0.47	0.00	0.00	
	舗装道路	0.52	0.00	0.00	
将来 A	高木林 (針葉)	4.73	0.00	0.00	3.62
	低木林 (広葉)	1.02	0.00	0.00	
	果樹園	0.13	0.00	0.00	
	乾性草地	1.48	0.00	0.00	
	水田	4.11	0.88	3.62	
	畑地	0.47	0.00	0.00	
将来 B	高木林 (針葉)	4.73	0.00	0.00	3.62
	低木林 (広葉)	1.02	0.00	0.00	
	果樹園	0.13	0.00	0.00	
	乾性草地	1.48	0.00	0.00	
	水田	4.11	0.88	3.62	
	畑地	0.47	0.00	0.00	
将来 C	高木林	5.55	0.00	0.00	3.82
	果樹園	0.13	0.00	0.00	
	乾性草地	1.48	0.00	0.00	
	水田	4.11	0.88	3.62	
	畑地	0.47	0.00	0.00	
	舗装道路	0.52	0.00	0.00	
将来 D	高木林	5.17	0.00	0.00	3.82
	果樹園	0.13	0.00	0.00	
	乾性草地	1.85	0.00	0.00	
	水田	4.11	0.88	3.62	
	畑地	0.47	0.00	0.00	
	舗装道路、構造物	0.53	0.00	0.00	
浅い水域	0.16	1.00	0.16		
深い水域	0.04	0.95	0.04		

## 4. 結論と考察

鉄道林というリニアな林において野生生物を取り上げ、その種にとってどれだけハビタットとしての適正があるか否かを定量的に検証することで、人間の主観だけではわからない土地利用の比較、判断が可能となった。目標を細分化し評価種を 1 種のみにしたことで評価結果の差は少ないが、カエルという両生類を選定したことで、この簡易的な手順のみでもモザイク状の土地の評価が可能であった。目標、評価種を正しく設定することで、わずかな評価結果でも定量的な結果を基に判断ができるという点から、本簡易 HEP は有用あると考えられる。

【主要引用文献】(HSI モデルで引用したものは除く)

開田 齋 (1997) 雑学丹波「氷上回廊」, 青垣町, 兵庫県, 223pp.  
 環境省 (2010) 生物多様性国家戦略  
 2010http://www.biodic.go.jp/biodiversity/wakaru/initiatives4/files/01\_mainbody.pdf, 2013.1.4.  
 コウノトリ野生復帰推進協議会 (2003) コウノトリ野生復帰推進計画・コウノトリと共生する地域づくりをめざして  
 田中章 (2012) HEP 入門 (新装版) - <ハビタット評価手続き>マニュアル - . 朝倉書店, 東京都, 280pp.