

# 「生物多様性の視点から見た農村地帯の緑の活用」報告書

京都府立大学大学院 生命環境科学研究科 環境科学専攻 ランドスケープ学研究室  
修士1年 濱田梓

## 1. 研究の背景と目的

農地は、生産、防災などの役割のほか、生物の生息地としての役割を持っている。農村地帯には、水田、畑地、畦畔、用水路などの要素があり、それらの要素が複合して農村景観を創出している。また、農地は生産的価値のみならず、身近な生物多様性の場としての価値に加え、近郊農地は特に「みどり」としての価値が大きいといえる。本調査研究では、農地持つ価値の中で、生物多様性に着目し、農地の「みどり」の重要性を探り、今後の都市近郊に資する「みどり」の在り方について提案を目的とした。今回の調査では、生物の食物連鎖でも高次に位置する鳥類を指標生物として、農村地帯における鳥類の分布と、水田や畑地などの配置パターンとの関係を調査し、生物多様性を保全するために有効な農地のパターンを検討することを目的とした。このことから、農地の「みどり」のあり方を提示するとともに、都市に応用できる「農地のみどり」について、基礎的なデータの提供を行った。

## 2. 研究方法

### 2.1 調査対象地

神戸市西区や北区の丘陵地の里地・里山といわれる所では、現在も近郊農村として豊かな農地そのものが残存しているが、西神や西神南ニュータウンやハイテクパークなどの開発、農地の区画整備が進められてきたことから、農地の「みどり」、緑としての重要性と価値が、生物多様性の側面からも明確にされにくくなっている。神戸市西区の農地と鳥類については既往研究が幾つかみられることから、その既往研究を活用したいと考え、本調査の研究手法として活用した。現在、農地の水田配置パターンなどから、近郊農村と鳥類について取り扱った事例はなく、本研究において、その配置パターンの状況が生物多様性にとって良い意味で明確になることで、神戸市での既往研究と比較することで、今後あるべき農地の状況、緑の状況を基礎的な試みとして示した。

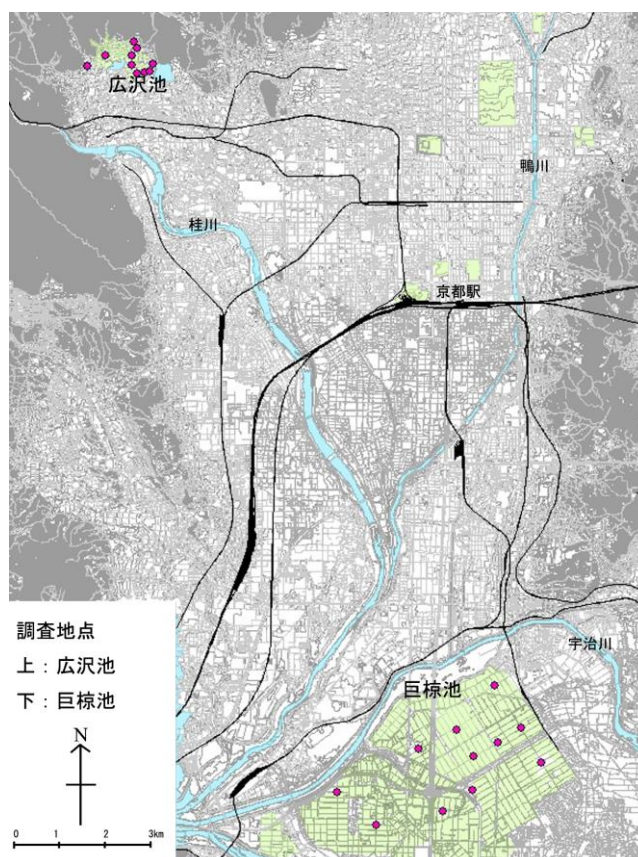


図-1 調査地位置図

まず、比較する調査対象地として、神戸市と気候や降水量が似ており、神戸市北区、西区の丘陵地と同様の形態である里山を中心とした空間である京都市右京区にある広沢池周辺の農業地帯と、神戸市西区や稲美町の東播磨地域に近似している耕作地を中心とした空間の、京都市南部の巨椋池干拓地を研究対象地とした。この2地区の農業地帯の中から、京都市の白地図上で無作為に、等間隔になるように調査地点を選定し、現地踏査をもとに、水田や畑地、住宅地の中の農地など、様々な環境の調査地点となるように調整した。調査した地点は、広沢池より10地点、巨椋池より11地点の合計21ヶ所を選定した。

## 2. 2 鳥類調査

繁殖期にあたる期間で、鳥類調査を進め、2013年6月から8月にかけて8回行った。鳥類の活動時間を考慮して、調査時間帯は午前5時から11時の間に行った。調査は、調査地点ごとにポイントセンサス法にて行った。調査地点では、それぞれ10分間定点観測し、調査地点から半径50m以内に出現した鳥類を目視や鳴き声で識別し、種数、個体数、確認場所を記録した。

## 2. 3 土地利用調査

農地を土地利用ごとに分類し、地理情報システム(GIS)を用いて調査地点の土地利用を調査した。2008年国土地理院撮影の航空写真、第6回、第7回の環境省による自然環境情報図の植生図と現地調査をもとにGISでデータを詳細に入力し、土地利用分類ごとの面積比や土地利用の多様度指数を算出した。農地の詳しい分類は、水田、畑地(露地栽培、施設栽培)、休耕田・休耕畑地、放棄田・放棄畑地、道路(舗装、未舗装)、建築物(住宅や工場など建築物を含む敷地)、空き地(舗装・未舗装)植林地(スギ畑、近接する里山)、開放水域、水路、その他(あぜや河川植生など)に分類した。

## 2. 4 分析

鳥類調査結果には、Shannon-wiener ( $H'$ ) 指数と Simpson ( $D$ ) の多様度指数を用いた。多様度指数を2つ用いた理由は、どちらか片方だけ用いた場合には偏った結果となる場合があるため、両方の多様度指数を用いた。また、土地利用分類のデータと鳥類調査の結果との相関を見た。鳥類調査結果に基づいてクラスター分析を行い、グループごとに土地利用の割合を Scheffé の多重比較検定により比較した。

## 3. 結果

### 3. 1 鳥類調査結果

すべての地点で確認された鳥類は、10目25科37種、3827羽であった。広沢池と巨椋池の違いを見てみると、広沢池は10地点で合計31種2028羽、巨椋池は11地点合計で24種1799羽であり、広沢池の方が種数、個体数ともに多く確認された。各調査地点については、広沢池10地点の平均種数12.6種、平均個体数202.8羽、巨椋池11地点の平均種数11.7種、平均個体数163.3羽である。全調査地点で最も種数が多く確認されたのは広沢池10で、18種確認された。最も種数が少ない地点は巨椋池1、巨椋池9、広沢池9の9種であった。また、個体数が最も多かったのは巨椋池10の406羽、最も少なかったのは広沢池9の56羽である。広沢池10の調査地点付近には、堆肥の貯蔵庫があり、堆肥を食べるスズメが多く飛来したため、406羽中317羽がスズメであった。鳥類調査結果より、Shannon-wieners 指数 ( $H'$ ) と Simpson の多様性指数 ( $D$ ) を算出した。広沢池10地点の平均

は、 $H'=1.817$ 、 $D=0.761$ 、巨椋池 11 地点の平均は  $H'=1.390$ 、 $D=0.628$  であり、巨椋池よりも広沢池の方が、多様度指数が高い値を示した。

全ての地点で観察された鳥類はツバメ、スズメ、カワラヒワの 3 種であった。どちらの地点もサギ類やカルガモ、セキレイ類などの水鳥は確認されている。また、水田などの農耕地に生息するケリも、どちらの地点でも確認されている。広沢池は里山に近接しており、調査地点付近にも樹木が植えられている地点もあるため、森林性鳥類であるシジュウカラやメジロ、コゲラが確認されている。一方、巨椋池では広沢池ではあまり確認できなかったヒバリとムクドリがほとんどの地点で確認された。また、巨椋池 8 ではコウノトリが上空を通過するのを確認した。

### 3. 2 土地利用調査結果

各調査地点において、200m バッファ内の土地利用割合を算出した。広沢池の全調査地点の平均は、水田が 42.5%、露地栽培の畑地と植林地が 15%程度、建築物が 10.6%であった。巨椋池の全調査地点の平均は、水田が 66.8%を占め、露地栽培の畑地が 15.3%、施設栽培の畑地が 3.9%と続く。巨椋池の平均土地利用割合は、水田と露地栽培の畑地だけで 8 割以上を占め、他の要素は全て 5%以下にとどまっている。広沢池は農地の他にも集落や里山が近接しているが、巨椋池は完全に農地のみが広がる空間の方が多く、その中でも水田の割合が高い。また、調査地内に含まれるすべてのポリゴンの数、すなわち水田の区画の数の平均は、広沢池が 138.1 個、巨椋池が 91.9 個であった。巨椋池は圃場整備されており、一区画が広沢池に比べて広いため、ポリゴン数が少なくなっていた。

### 3. 3 相関係数

各土地利用割合と、2 種類の鳥類多様度、種数、個体数との相関係数を算出した。施設栽培の畑地割合と  $H'$  が  $r=-0.478$ 、施設栽培の畑地と  $D$  が  $r=-0.580$ 、休耕畑地と  $D$  が  $r=-0.511$ 、放棄畑地と種数が  $r=0.460$  で、いずれも 5%有意であった。

土地利用ごとのポリゴン数でも同様に相関係数を算出した結果、土地利用割合では相関がみられなかったその他、開放水域、植林地、水田と多様度指数が正の相関を示し、調査地内の総ポリゴン数と多様度指数の間にも正の相関がみられた。いずれも 5%有意である。

鳥類ごとの個体数と土地利用割合との相関係数を算出した。その結果、コサギはあぜ道などのその他と  $r=0.548$ 、開放水域  $r=0.839$  であり、正の相関がみられた。また、ツバメは開放水域と  $r=0.689$ 、放棄畑地と  $r=0.521$ 、ヒヨドリは建築物と  $r=0.593$ 、植林地と  $r=0.601$ 、であり、有意で正の相関がみられた。セッカは休耕田と  $r=0.559$ 、水田と 0.660 であり、カワラヒワは舗装された空き地と  $r=0.532$  で正の相関がみられた。

### 3. 4 クラスタ分析

各調査地点に出現した鳥類種と、その個体数でクラスタ分析を行った。分析には、今回確認された 38 種のうち、すべての調査地点において 3 地点以下でしか確認されなかった 18 種は解析からは除外し、19 種を用い

	グループ1	グループ2	グループ3	グループ4	グループ5
	広1、広2、広3、広9	広4、広6、巨2、巨3、巨6、巨11	広5、広7、広8、巨1、巨4、巨8、巨9	広10、巨5、巨7	巨10
種数	11.8	12.7	10.7	13.7	16.0
個体数	201.5	112.2	171.9	246.3	406.0
$H'$	1.724	1.731	1.574	1.405	0.948
$D$	0.741	0.759	0.688	0.601	0.383

表-1 グループごとの鳥類調査結果平均

てクラスター分析を行った。分析の結果、5つのグループに分類された。すべてのグループにおいて、スズメが最も多いが、グループ1はツバメの平均個体数が全グループ中最も多い61.5羽であった。このグループは4地点が分類されたが、全てが広沢池の地点である。また、カワラヒワとコサギの平均個体数が全グループ中最も多く、多様度はグループ2に次いで高い。土地利用割合を見ると、水田の割合が全グループ中最も低く、開放水域、建築物、植林地が10%程度含まれている。

グループ2は平均個体数が112.2羽と全グループ中最も少なかった。スズメは42.8羽であり、平均総個体数の38%を占める。分析に用いた19種すべてが確認されており、多様度は全グループ中最も高かった。このグループは水田が64.5%と高く、土地利用の多様度が最も低い値を示した。グループ3は、スズメが83.4羽と平均総個体数171.9羽のうち48.5%を占め、ムクドリが19.9羽とグループ5に次いで多い。平均種数は最も少ない10.7種であった。このグループは水田が52.9%であり、露地栽培の畑地が18.6%、建築物が10.2%含まれており、土地利用多様度は2番目に高い。

グループ4は、平均総個体数246.3羽のうちスズメが144.3羽であり、58.6%をスズメが占めている。グループ4と同様にムクドリの平均個体数が19.3羽と多い。グループ5に次いで多様度は低い値を示している。このグループは水田と露地栽培の畑地だけで85.5%を占めており、土地利用の多様度は低くなっている。

グループ5のみ巨椋池10の1地点のみ分類されたが、この地点は堆肥にスズメが集まり、全調査地点中最も多い個体数であり、スズメに偏っていたため、1地点のみのグループとなった。全グループ中平均種数、個体数は最も多いが、多様度は最も低い。この地点は京滋バイパスに近接しており、道路面積の割合が高くなっている。

クラスター分析で得られたグループの土地利用のうち、有意な相関の得られた水田、畑地（露地・施設）、休耕田、放棄田・放棄畑地、建築物、空き地未舗装、植林地、開放水域、その他について、グループ間の差をScheffeの多重比較検定によって行った。その結果、グループ2がグループ1よりも有意に舗装された空き地が少ないことが分かった。その他の値については、有意な差はみられなかった。

#### 4. 考察

広沢池は里山に近接しており、また、調査地点付近にもスギの植林地や集落の樹木などがあるため、近隣の山に生息する森林性鳥類が確認された。これは、神戸市西区の伊川谷や櫛谷の谷津田的な空間と類似している。一方、巨椋池の農村地帯にはほとんど樹木が植えられておらず、森林性鳥類はほとんど確認されなかった。しかし、広沢池ではほとんど確認されなかった、農耕地に生息するヒバリやムクドリが確認されていることから、鳥類相は異なるものの、どちらの調査地も鳥類の生息地として必要であると考えられる。巨椋池は、神戸市西区の神出の環境と類似していることから、神出でもほぼ同様の結果が類殺される。

各土地利用と鳥類調査結果との相関を見ると、露地栽培の畑地、放棄畑地の割合が鳥類多様度に正の影響を与えている。また、水田や開放水域、植林地、その他のポリゴン数も鳥類多様度と正の相関を示していたことから、面的に単一の土地利用の広がる空間ではなく、樹木や水面などの農地以外の要素も混在した空間の方が、鳥類の多様性が高くなると考えられる。例えば、セッカの個体数は休耕田と水田の割合と正の相関を示しているが、今回の調査ではセッカは休耕田やあぜのセイ

タカアワダチソウなどの丈の高い植物にとまっていることが多く、セッカの生息にはこのような植生のある空間を保全していくことが必要である。また、広沢池では里山や植林地の他にも住宅などの建築物に付随する植物によって、森林性鳥類が農村空間に生息することが可能となっている可能性もある。また、カワラヒワの個体数と舗装された空き地の割合も正の相関となっている。Schefféの多重比較検定の結果、舗装された空き地がグループ1よりも有意に少ないグループ2は、カワラヒワの個体数がグループ1よりも少ない値を示した。このように、舗装された土地が農地付近に存在することも、ある種にとっては正の影響を与えることが分かった。

神戸市をフィールドとした既往研究でも、土地利用がモザイク状に存在していることが好ましいとされているが、今回の京都市をフィールドとした研究でも、既往研究を支持する結果が得られた。農村地帯は様々な要素が混在している空間であり、多様な鳥類の生息地となりうるため、その要素を残していくことの出来る保全方法が必要である。

神戸市では、西区の西神や西神南、学園都市といったニュータウンが丘陵地を開発しつつもかろうじて里山の二次植生林が残っている。特に、太山寺のウバメガシ・コジイといった植生群落は、環境省が指摘している重要な生物多様性の空間としてBランクに指定していることから、二次植生林の空間とのモザイク状況が需要であるといえる。しかし、それだけではなく、今回の調査で示せたように、水田や畑地といった農地のモザイクさがやはり重要であり、都市にこれらを活用する際には、巨椋池の結果のように大きくまとまった緑も重要ではあるが、様々なパターンの緑、都市内農地があることが生物多様性を高める要因であるといえる。

神戸市にとってこのような空間を新たに創出するのは厳しいとはいえ、現在ある西区や北区の農地空間をいかに生かすのかが重要な点であるといえよう。本調査では、基本的なデータの提供しかできなかったが、今後はさらにまとめて、神戸市を中心とした関西圏で活用できるデータ提供を目指したい。

## 謝辞

本研究助成により、調査の遂行が進みました。神戸市公園緑化協会には、重ねてお礼申し上げます。

種名	ギジ	カラウ	コウノトリ	コサギ	アオサギ	ササコイ	コイサギ	ダイサギ	チヨウサギ	アマサギ	カルサギ	マガモ	トビ	ハイタカ	ケリ	アオアシサギ	キジバト	アカシロコウ	カワササ	コウ	ヒバリ	ツバメ	ミンアカツバメ	ハクセキレイ	セウロセキレイ	ヒヨドリ	モス	ウグイス	シロコウ	メシロ	カウロ	スズメ	ムクドリ	セツカ	オオミズキ	ヒンボンガラス	ヒンフトガラス	種数	個体数	H'	D
1	2			22						14								4	0	80				10	2			4	2	10	52			6	2	13	210	1.850	0.772		
2									12											48				8	8				20	90					4	11	204	1.690	0.732		
3			24				6	8	2											56	4		4	4	8			24	68	10	2			10	14	228	2.051	0.821			
4	2		6	6					4	6	2	2			26		6			2	30		2	2				6	50				12	14	160	2.094	0.827				
5			6	8					4		10					10				36			8	6					2	98	44		8	12	12	240	1.859	0.769			
6									2							2	2			8			20	14	6				2	20	34			2	11	112	1.942	0.819			
7			8	18				2	14							4				10			30	6	2			24	86	6					13	214	1.976	0.789			
8				2						2	8									18			6	24	2			14	82	4			10	11	172	1.736	0.728				
9			2													2				62			4	4	2			4	76	8				9	164	1.304	0.638				
10			14				2	10	2	2	4				34	8				2	26		2	10	4	2		6	162	28			6	18	324	1.672	0.719				
1																				1	26			2				13	97	35			3	9	179	1.248	0.641				
2																				16	4		1					5	44	15	6			14	109	1.820	0.782				
3																					3		2	1				4	36					1	12	104	1.316	0.701			
4		1																		7	3		2					5	80	12	1			10	114	1.044	0.489				
5																				9	19							5	148	14	3	8	13	232	1.465	0.576					
6																				2	4			1				8	55	13	1	2	14	99	1.543	0.662					
7																				3	4		1					29	123	16				10	183	1.079	0.509				
8			1	2					3					1						5	11		4	4				11	72	31	5			11	150	1.558	0.708				
9															20					5	12		10	4				6	69	7			9	134	1.593	0.692					
10																				3	23		8					13	317	21	2		16	406	0.948	0.383					
11		1		13					2		3	1				1				5	7							10	38	3	5		11	89	1.672	0.763					

表-2 鳥類調査結果