

なぜコウノトリは雲南市を選んだのか？〔Vol.2 餌生物量から〕

生物多様性研究分科会

田中秀典、森脇昭子、大嶋辰也

1. はじめに

平成 30 年 6 月 24 日、雲南市大東町地内にあるコウノトリ“げんきくん”ペアの巣から 4 羽目の幼鳥が巣立った。コウノトリの野生復帰後、野外の 1 つの巣から 1 シーズンで 4 羽巣立ったのは“全国初”とのことである。平成 29 年度も不慮の事故で繁殖が中断されたが、4 羽の雛が生まれていた（雛は一時保護されたのち無事に放鳥された）。

韓国～日本の広域を見てきた“げんきくん”が営巣地として雲南市を選んだこと、この地で 4 羽の雛が 2 年連続して誕生したことは、偶然の一致ではなく、雲南地域が有する豊富な餌生物（豊かな生態系）のためと考えられた。

そこで、コウノトリが飛来した箇所で餌生物量を定量的な手法を用いて調査し、餌場としての雲南市のポテンシャルについて考察した。

2. 平成 30 年度の活動概要

平成 30 年度は、「なぜコウノトリは雲南市を選んだのか？」の仮説の一つとした「餌生物量の豊富さ」を確認するため、餌生物量調査（夏季・秋季）を中心に活動した（表-1 参照）。調査は、コウノトリの飛来情報から調査候補地を選定し、関係する地元の方に了承を得た上で行った。地元の方が調査に一時同行されるなど、調査への関心は高いと感じた。本報告では、調査結果が様々な場面で広く活用されるよう、調査結果は生に近い形式で整理した。

なお、平成 30 年度の活動に先立ち、春殖地区でのコウノトリ保全活動やその思いなどを春殖地区振興協議会の石川会長にお聞きした。

表-1 平成 30 年度の活動スケジュール

月日	活動内容	参加者数
4/ 1	春殖地区※振興協議会へのヒアリング ※コウノトリが営巣した地区(ヒアリング相手:石川会長)	6 名
4/14	現地調査の下見（餌生物量調査候補地の確認）	3 名
7/1	第 1 回ミーティング（活動方針・調査計画等の確認）	5 名
7/16	餌生物量調査（夏季）	5 名+2 名 ^注
10/28	餌生物量調査（秋季）	6 名+1 名 ^注
11/23	最終ミーティング（とりまとめ方針など）	6 名
-	延べ参加者数	34 名
-	実参加者数	11 名+2 名 ^注

注) 餌生物量調査は、平成 29 年度まで徳島大学大学院でコウノトリの研究をされていた安達直之氏（現島根県職員）、平素から環境調査業務に従事されている平野隆之氏（(公財)島根県環境保健公社）の協力を得て実施した。

3. 餌生物量調査の内容

3.1. 調査地区

調査地区は、コウノトリの飛来地、自然環境保全を考慮した地域活動に取り組まれている地区の中から複数候補地を抽出し、平成 30 年度の調査従事者（分科会参加者）の人数を考慮して 3 地区に絞り込んだ。

コウノトリの飛来地は、平成 30 年 4 月 14 日に春殖地区、幡屋地区、加茂地区を対象として、コウノトリの飛来情報に詳しい井田技術士にご案内をいただきながら踏査した。また、隣接する佐世地区も同日に踏査し、地元の方への聞き取りを通じて飛来地を確認した（表-2、図-1 参照）。

最終的には、コウノトリの飛来地で、自然環境保全を考慮した地域活動にも取り組まれている「春殖地区（ビオトープ）」、「幡屋地区（冬水たんぼ）」の 2 地区、コウノトリの飛来地ではないが棚田と自然環境保全に取り組まれている「山王寺地区」の、計 3 地区を平成 30 年度の調査地区に選定した。

表-2 餌生物量調査の主な調査候補地

春殖地区のビオトープ	幡屋地区の冬水田んぼ	営巣地（春殖）前の水田
		
仁和寺（幡屋）の水田	幡屋（幡屋）の水田	砂子原（加茂）の水田
		
神原（加茂）の水田	原口（佐世）の水田	芹谷（佐世）の水田
		

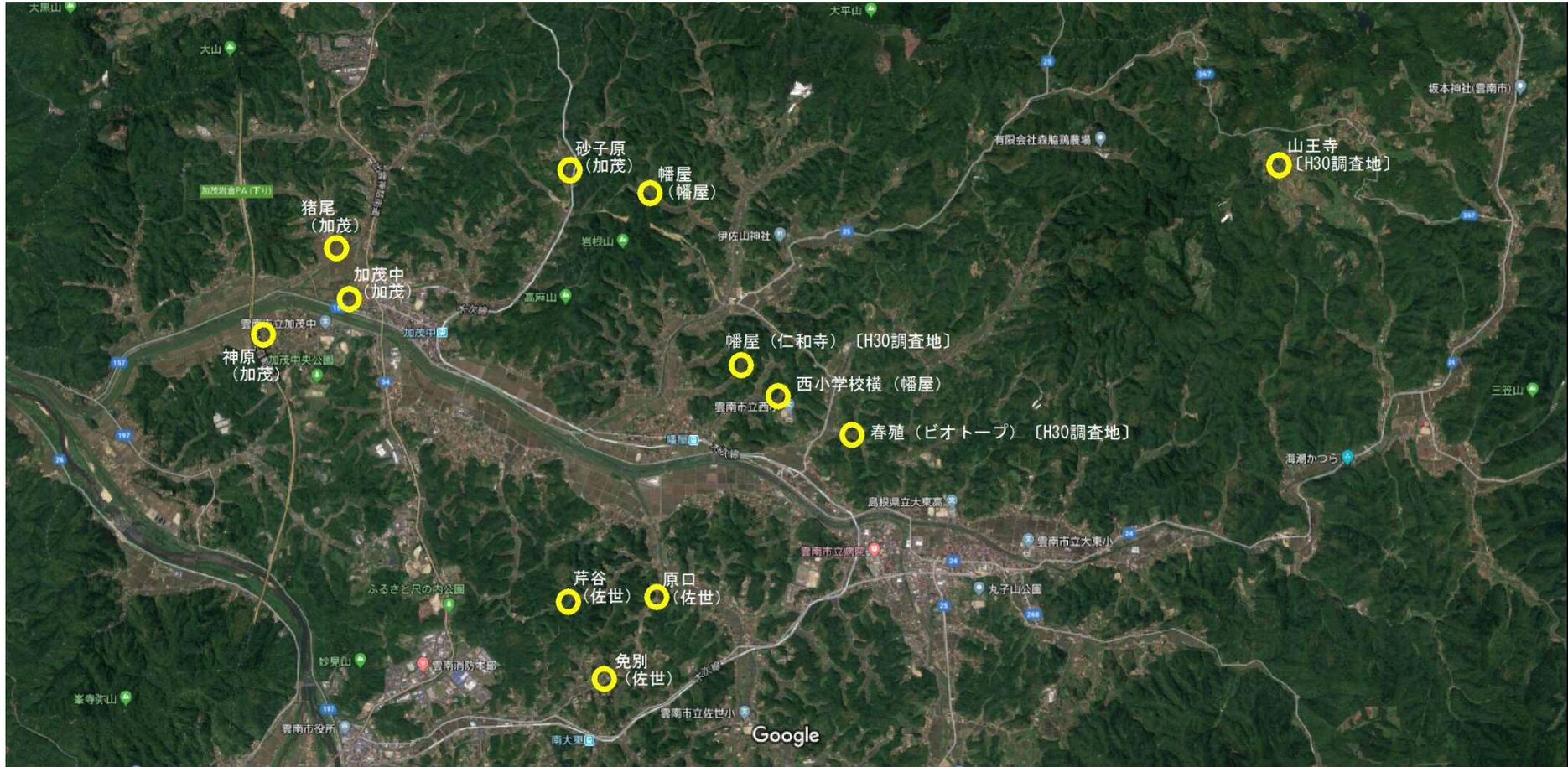


図-1 現地踏査箇所及び調査地区位置図

3.2. 調査時期

調査時期は、7月（夏季）と稲刈り後の10月（秋季）の2回実施した。

当該地のコウノトリの雛は6月18～24日に巣立ちが確認されており、7月調査は育雛後に当たる（巣立ち後もしばらくは巣に戻り給餌を受けていたが、幼鳥の内2羽は7月24日には滋賀県長浜市で確認されている）。

7月の調査は、コウノトリの育雛後ではあるが、水田に水が十分にある灌漑期にあたり、コウノトリの育雛期（雛に与える餌が大量に必要な時期）の餌生物量の指標になると考えられる。

10月の調査は、稲刈り後の非灌漑期にあたり、通常は水田（田面）に水がない状況にある。越冬期の水田も同じような環境であり、越冬期におけるコウノトリの餌生物量の指標になると考えられる。

表-3 調査実施日

調査時期	調査実施日	備考
夏季	平成30年7月16日	巣立ち後（育雛後） 灌漑期（水田は水張中）
秋季	平成30年10月28日	稲刈り後 非灌漑期（水田〔田面〕には水なし）

3.3. 調査方法

調査は、水域（水田・ビオトープ）、陸域（水田畦）を対象として、体長1cm以上の動物（コウノトリの餌動物）の個体数密度を調査した（表-4参照）。この方法は、兵庫県立大学で考案された簡易的な定量調査手法〔佐川メソッド〕であり、他地区との比較もできる。

《水域調査（水田・ビオトープ）》

各水田（ビオトープ）の畦際に調査地点を8箇所ずつ設定した（幡屋地区は水田の2辺に水域がなかったため、1～4箇所設置）。各調査地点で柄付タモ網（幅35cm）を用い、奥行35cmの間の水を底泥（深さ10cm程度）と一緒に5回ずつ、互いに重ならないようすくい取り、水生動物を採集した。調査箇所ごとの採集面積は、タモ幅（35cm）×採集区間長（35cm）×5（回）となる。採集した動物のうち、体長1cm以上の種と個体数を記録した。採集動物の同定は現地でわかる範囲までとした。

《陸域調査（水田畦）》

各水田（ビオトープ）の畦に調査ルート（長さ20m×幅2m）を4本設定した。調査ルートは可能な限り各辺に1本ずつ設定した。このため調査面積は、ルート当たり40m²、水田当たり160m²が基本となる。ルートを踏査して餌動物を探索し、出現した体長1cm以上の種と個体数を記録した。

表-4 調査状況

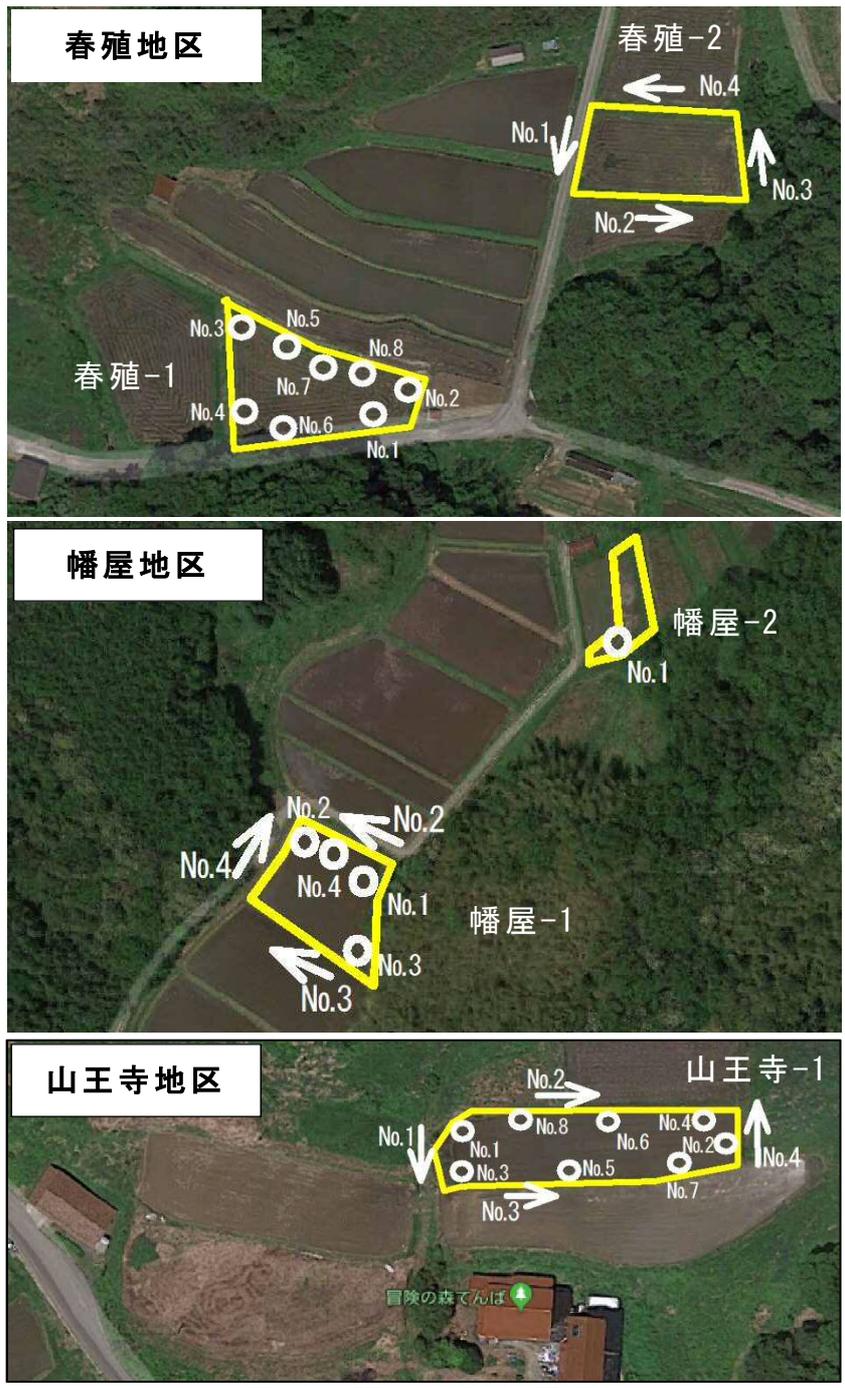


図-2 調査箇所位置図

4. 餌生物量調査の結果

4.1. 調査結果の総括

コウノトリの餌生物に関しては、兵庫県立大学大学院の佐川志朗准教授らによる餌量の指標があり、兵庫県豊岡市における育雛期（6～7月）の採餌水田の餌生物量が 11.9 個体/m² という参考値が示されており、この値がコウノトリの生息地としての適否のひとつの指標（佐川インデックス）とされている。また、福井県越前市や千葉県野田市でも同様な調査が実施されており、今回の調査結果と合わせて図-3、表-5 に整理した。

豊岡市、越前市、野田市のデータは、調査時期や調査地点数などが今回の調査と異なるために単純比較はできないが、幡屋地区の餌生物量が卓越しており、春殖地区や山王寺地区は、県外の地区と同程度であった。

詳細な調査結果は表-6 に示す。なお、陸域（水田畦）における調査結果で、幡屋-1 は陸域調査の実施前に人が歩いたため今回は参考までとした。

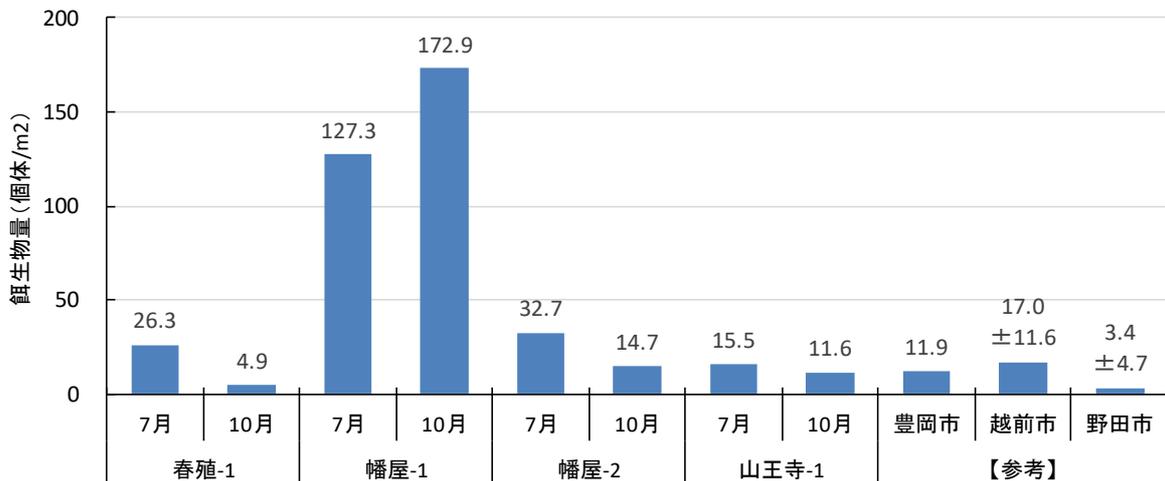


図-3 水域（水田）の餌生物量

表-5 水域（水田）の地点別餌生物量 (単位：個体/m²)

分類群	春殖-1		幡屋-1		幡屋-2		山王寺-1		【参考】		
	7月	10月	7月	10月	7月	10月	7月	10月	豊岡市	越前市	野田市
両生類	0.2		1.6	1.2	3.3		3.5		11.9	17.0 ±11.6	3.4 ±4.7
魚類	1.0		53.9	16.7	9.8	4.9	1.0	8.2			
貝類		0.2	8.6	16.7							
甲殻類			52.2	126.5							
水生昆虫類	20.4	4.1	6.5	11.0	19.6	9.8	5.5	2.2			
陸上昆虫類								0.2			
その他	4.7	0.6	4.5	0.8			5.5	1.0			
合計	26.3	4.9	127.3	172.9	32.7	14.7	15.5	11.6	11.9	17.0	3.4

表-6 調査地点・箇所別確認個体数

7月(夏季)

調査月日	2018.7.16	天候	晴れ	気温	33℃
------	-----------	----	----	----	-----

(単位:個体)

調査地点 分類群	春殖-1									春殖-2				
	水田									畦畔				
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	合計	No.1	No.2	No.3	No.4	合計
両生類			1						1	1	4	5		10
魚類	2		1				1	1	5					
貝類														
甲殻類														
水生昆虫類	19	13	16	4	16	16	11	5	100					
陸上昆虫類										11	10	1	7	29
その他	6	1	8	2		2		4	23					
計	27	14	26	6	16	18	12	10	129	11	11	5	12	39

10月(秋季)

調査月日	2018.10.28	天候	晴れ	気温	15~16℃
------	------------	----	----	----	--------

(単位:個体)

調査地点 分類群	春殖-1									春殖-2					
	水田									畦畔					
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	合計	No.1	No.2	No.3	No.4	合計	
両生類															
魚類															
貝類								1	1						
甲殻類															
水生昆虫類	1	5	6	3	1			2	2	20					
陸上昆虫類										7		1	6	14	
その他								1	2	3			6		6
計	1	5	6	3	1	0	3	5	24	7	0	7	6	20	

調査地点 分類群	幡屋-1										幡屋-2
	水田					畦畔					水田
	No.1	No.2	No.3	No.4	合計	No.1	No.2	No.3	No.4	合計	No.1
両生類		3		1	4	—	2	5	4	11	2
魚類	30	50	25	27	132	—					6
貝類	1	8	7	5	21	—					
甲殻類	30	3	60	35	128	—					
水生昆虫類	8	4	3	1	16	—					12
陸上昆虫類						—	11	11	7	29	
その他			4	7	11	—					
計	69	68	99	76	312	—	13	16	11	40	20

調査地点 分類群	幡屋-1										幡屋-2
	水田					畦畔					水田
	No.1	No.2	No.3	No.4	合計	No.1	No.2	No.3	No.4	合計	No.1
両生類		3			3	—			4	4	
魚類	5	31	5		41	—					3
貝類	8	23	10		41	—					
甲殻類	55	55	200		310	—					
水生昆虫類	7	12	8		27	—					6
陸上昆虫類						—			1	1	
その他	1		1		2	—					
計	76	124	224	0	424	—	0	0	5	5	9

調査地点 分類群	山王寺-1													
	水田									畦畔				
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	合計	No.1	No.2	No.3	No.4	合計
両生類	3	1	9	1		1		2	17	12	4	10	17	43
魚類	2		2	1					5					
貝類														
甲殻類														
水生昆虫類	7	5	6	4	1	2		2	27					
陸上昆虫類										5	19	41	8	73
その他	4	7	7		5	1		3	27					
計	16	13	24	6	6	4	0	7	76	17	23	51	25	116

調査地点 分類群	山王寺-1													
	水田									畦畔				
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	合計	No.1	No.2	No.3	No.4	合計
両生類														
魚類	10		30						40					
貝類														
甲殻類														
水生昆虫類	11								11					
陸上昆虫類	1								1		4	5	4	13
その他	4		1						5					
計	26	0	31	0	0	0	0	0	57	0	4	5	4	13

4.2. 地区別・分類群毎の特徴

4.2.1. 概要

調査結果を1m²当たりの餌生物量に換算し、個体数密度を算出したところ、夏季・秋季とも幡屋地区（幡屋-1）が最も多く、他地区と比較して5倍以上であった。春殖地区は、夏季は比較的多いものの、秋季に激減した。山王寺地区は、夏季・秋季とも同程度であった。

他県と比較すると、幡屋地区が圧倒的に多く、春殖地区は夏季に多く、山王寺は同程度であった。春殖地区の秋季は他県より低い値であった。

餌生物の内訳（構成種）をみると、幡屋地区では魚類と甲殻類が多かったが、春殖地区、山王寺地区では水生昆虫類が多かった。また、山王寺地区では両生類の個体数も多かった。両生類は個体数が少なくても1個体当たりの湿重量が大きいいため、餌生物としては効率的と考えられる。

なお、基本的には種の同定は分類群程度まででよいが、今回の調査では現地で同定が可能であったものについてはできるだけ記録を取った。参考として、今回の調査における確認種を表-7に示す。

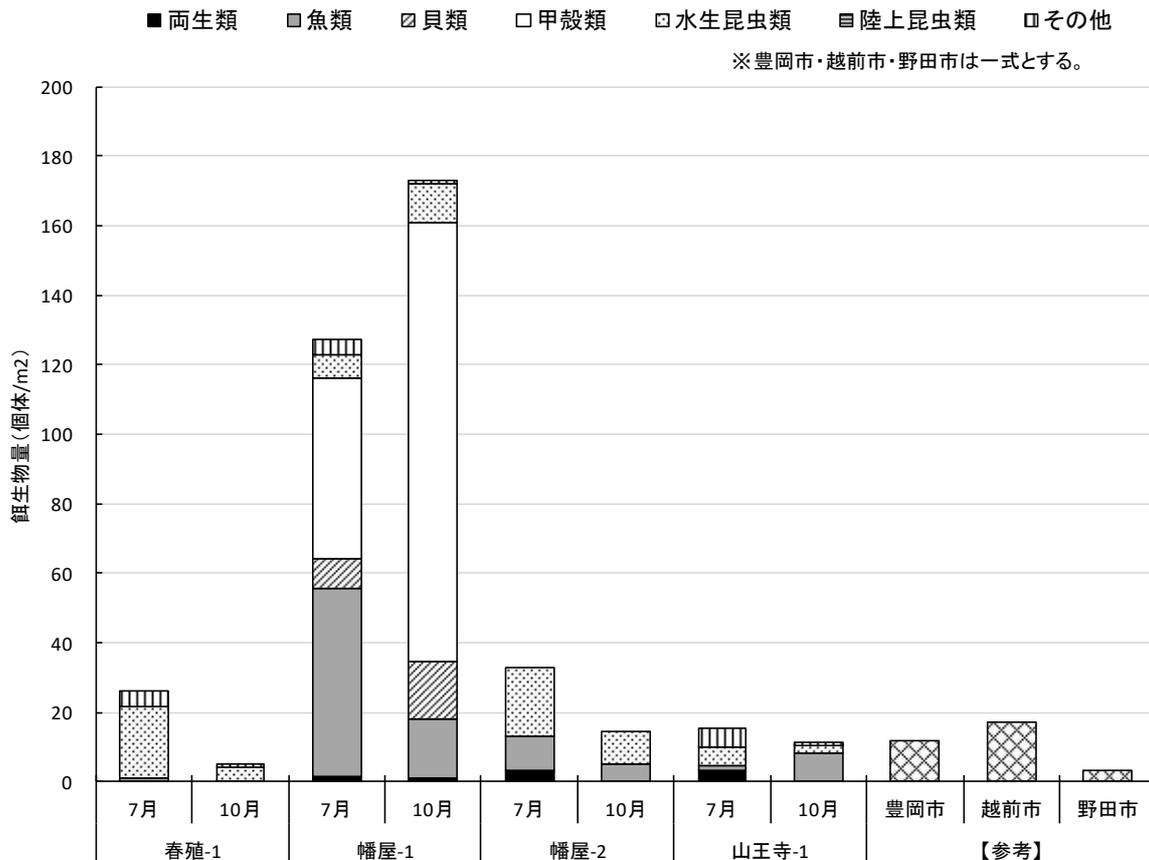


図-4 分類群別餌生物量（水域）

表-7 確認状況一覧表（参考）

分類群	目和名	科和名	種和名	水田								畦畔						備考
				春殖-1		幡屋-1		幡屋-2		山王寺-1		春殖-2		幡屋-1		山王寺-1		
				7月 8地点	10月 8地点	7月 4地点	10月 4地点	7月 1地点	10月 1地点	7月 8地点	10月 8地点	7月 4地点	10月 4地点	7月 3地点	10月 3地点	7月 4地点	10月 4地点	
両生類	有尾目	イモリ科	アカハライモリ (成体・幼生)							8								
	無尾目	アマガエル科	ニホンアマガエル (成体・幼生)			1						3		1				
		アカガエル科	トノサマガエル (成体・幼生)			3		2		9		6		10		42		
		ツチガエル					1							4				
	ヌマガエル科	ヌマガエル		1							1				1			
	カエル類 (幼生)						2											
魚類	コイ目	ドジョウ科	ドジョウ	5		129	9	5	1	5	1							
	ダツ目	メダカ科	メダカ			3	32	1	2		39							
貝類	新生腹足目	タニシ科	オオタニシ		1													
			タニシ類			21	41											
甲殻類	エビ目	ヌマエビ科	ヌマエビ類			128	310											
水生昆虫類	トンボ目(蜻蛉目)	イトトンボ科	イトトンボ類 (幼生)	15				6		1								
			ヤンマ科	ギンヤンマ (幼生)				1		1		1						
		ヤンマ類 (幼生)	1		4		1		4									
		トンボ科	アキアカネ											1				
	アカネ類 (幼生)					2	1	8										
	トンボ類 (幼生)			5		21					8							
	カメムシ目(半翅目)	コオイムシ科	オオコオイムシ			3												
			コオイムシ類 (成体・幼生)	1		2				13								
		マツモムシ科	マツモムシ		2		3	2	1									
	トビケラ目(毛翅目)		トビケラ類 (幼生)		1													
	ハエ目(双翅目)	ガガンボ科	ガガンボ類 (幼生)	14														
			アブ科	アブ類 (幼生)	4													
	コウチュウ目(鞘翅目)	ゲンゴロウ科	クロゲンゴロウ									1						
			マルガタゲンゴロウ							1								
			コシマゲンゴロウ			4				1								
ヒメゲンゴロウ					4		1				1							
ゲンゴロウ類 (成体・幼生)			8		9					1								
ガムシ科			ガムシ							1								
ヒメガムシ				1														
ガムシ類 (成体・幼生)	57	1	1		1													
陸上昆虫類	トンボ目(蜻蛉目)	トンボ科	アキアカネ									1						
	バッタ目(直翅目)	キリギリス科	クビキリギリス									5						
			キリギリス類								1		7					
		コオロギ科	コオロギ類										2			7		
		バッタ科	ショウリョウバッタ									21	1	1				
		イナゴ科	イナゴ類									6	3	14		66	13	
		オンブバッタ科	オンブバッタ									1	4	2				
	ヒシバッタ科	トゲヒシバッタ								1								
チョウ目(鱗翅目)	シジミチョウ科	シジミチョウ類											1					
	ガ類												2					
その他動物	ネズミ目(齧歯目)	ネズミ科	カヤネズミ (巢)									6						
	吻蟻目		ヒル類	23	3	11	2			27	5							
個体数合計				129	24	312	424	20	9	76	57	39	20	40	5	116	13	

注1) 水田調査は1箇所当たりタモ網で0.35m×0.35m×5回すくうものとした。

注2) 備考欄の凡例は以下のとおり。

環VU … 環境省レッドリスト2018 絶滅危惧Ⅱ類

環NT … 環境省レッドリスト2018 準絶滅危惧

4.2.2. 春殖地区

周囲約 125m の一枚田で、平成 29 年から地元の方が休耕田をビオトープ（コウノトリの餌場）として整備された箇所である。谷津田の一角にあり、1 辺は作業道を挟んで樹林に、3 辺は水田に隣接する。夏季の水深は 10～30cm 程度で、コナギなどの水生植物が生育する（表-9 参照）。

主な構成種は、季節を問わず水域が水生昆虫類、陸域ではバッタ目であった（表-8 参照）。確認個体数は、夏季調査で計 168 個体（水域：129 個体、陸域：39 個体）、秋季調査で計 44 個体（水域：24 個体、陸域：20 個体）と、夏季から秋季にかけて 1/4 に減少した（特にガムシ類が激減）。確認個体数の減少は、水生昆虫類などの生活史（羽化、季節的移動など）による可能性が考えられた。一方、田面の一部に割れ目がみられるなど、ビオトープが一時的に干上がった形跡が確認されていることから、干上がりの影響を受けやすい水生昆虫類などを中心に、個体数が減少した可能性も考えられた。

表-8 春殖地区における餌生物量の調査結果

環境	夏季調査	秋季調査
水域	<ul style="list-style-type: none"> ・8箇所 で計 129 個体が採集された。 ・最も個体数が多かったのは水生昆虫類の 100 個体であり、内訳はガムシ類が 57 個体、イトトンボ類が 15 個体、ガガンボ類が 14 個体などであった。 ・その他、ヒル類が 23 個体、ドジョウが 5 個体などであった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・8箇所 で計 24 個体が採集された。 ・最も個体数が多かったのは水生昆虫類の 20 個体であり、内訳はコウチュウ目（ゲンゴロウ類）が 8 個体、トンボ目、カメムシ目が各 5 個体などであった。 ・その他、ヒル類が 3 個体、オオタニシが 1 個体であった。
陸域	<ul style="list-style-type: none"> ・4 測線で計 39 個体が確認された。 ・最も個体数が多かったのはショウリョウバッタの 21 個体で、次いでイナゴ類、トノサマガエルの各 6 個体などであった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・4 測線で計 20 個体が確認された。 ・最も個体数が多かったのはバッタ目の 13 個体で、次いでトンボ科の 1 個体であった。その他、カヤネズミの巣が 6 個確認された。

表-9 春殖地区における調査時の状況

調査地区の状況（夏季） （開放水面が多い）	調査地区の状況（秋季） （開放水面が減少）	秋季調査時の状況 （田面に割れ目あり）
		 田面に割れ目あり

4.2.3. 幡屋地区

周囲約 130mの一枚田で、十年程度前から地元の方が“冬水たんぼ”として管理された水田である。谷津田の一角にあり 2 辺は樹林に、2 辺は水田に隣接する。コウノトリ飛来後は、山林に接する 1 辺で「よけじ」を拡大整備された（幅 1m以上、最大水深 60cm 程度）。「よけじ」の水際にはミゾソバ、アシカキ、イなどの湿生植物やシャジクモ類が生育していた（表-11 参照）。

主な構成種は、夏季では魚類（主にドジョウ）、秋季では甲殻類（ヌマエビ類）が多かった（表-10 参照）。確認個体数は、夏季調査で計 352 個体（水域：312 個体、陸域：40 個体）、秋季調査で計 429 個体（水域：424 個体、陸域：5 個体）と、夏季より秋季が多かった。魚類の秋季における確認個体数は夏季から減少したが、他地区と比較して多かった。シャジクモ類の葉の間にはヌマエビ類などの多くの生物がみられたが、岸際の湿生植物を含めた多様な植生構造が、「よけじ」の生物量を支えているものと考えられた。

表-10 幡屋地区（幡屋-1）における餌生物量の調査結果

環境	夏季調査	秋季調査
水域	<ul style="list-style-type: none"> ・4箇所計312個体が採集された。 ・最も個体数が多かったのは魚類（ドジョウ、メダカ）の132個体で、そのうちドジョウが129個体を占めた。次いで甲殻類（ヌマエビ類）の128個体、貝類の21個体、水生昆虫類の16個体であった。 ・その他、ヒル類が11個体、カエル類は4個体であった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・4箇所計424個体が採集された。 ・最も個体数が多かったのは甲殻類（ヌマエビ類）の310個体であり、次いで魚類（メダカ:32個体、ドジョウ:9個体）、貝類（タニシ類）の各41個体、水生昆虫類（トンボ科ほか）の27個体であった。 ・その他、カエル類が3個体、ヒル類が2個体であった。
陸域	<ul style="list-style-type: none"> ・4測線で計40個体が確認された。 ・最も個体数が多かったのはイナゴ類の14個体で、次いでトノサマガエルの10個体、キリギリス類の7個体であった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・4測線で計5個体が確認された。 ・最も個体数が多かったのはツチガエルの4個体で、次いでヤンマガ類の1個体であった。

表-11 幡屋地区における調査時の状況

調査地区の状況（夏季） （夏季でも水域が存在）	調査地区の状況（秋季） （稲刈り後の「よけじ」）	調査地区の状況 （水生植物が豊富）
		

4.2.4. 山王寺地区

周囲約 130mの一枚田で、NPO法人が休耕田をビオトープ（マコモ田）として整備された水田である。棚田の一角にあり、周囲を休耕田（ビオトープとして整備中）に囲まれている。マコモ田は一年中水域が維持できるビオトープとして整備されたが、平成 30 年度は維持管理のため、秋季調査時には一時的に水が抜かれた状況にあった。そのため、秋季調査時に水域として維持された箇所は、設定した 8 箇所のうち 2 箇所のみであった（表-13 参照）。

主な構成種は、夏季では水生昆虫類、秋季では魚類（主にメダカ）が多かった（表-12 参照）。確認個体数は、夏季調査で計 192 個体（水域：76 個体、陸域：116 個体）、秋季調査で計 80 個体（水域：67 個体、陸域：13 個体）と、夏季から秋季にかけて約 4 割に減少した。確認個体数が秋季に激減したのは、水を抜かれたことや畦の草刈りに起因するものと考えられた。なお、秋季におけるメダカの増加は、水域の減少に伴う残水域への集中と考えられた。

表-12 山王寺地区における餌生物量の調査結果

環境	夏季調査	秋季調査
水域	<ul style="list-style-type: none"> ・ 8 箇所計 76 個体が採集された。 ・ 最も個体数が多かったのは水生昆虫類（コオイムシ類：13 個体、トンボ科：8 個体など）、ヒル類の 27 個体であった。次いで両生類（トノサマガエル：9 個体、アカハライモリ：8 個体）の 17 個体、魚類（ドジョウ）の 5 個体であった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2 箇所計 57 個体が採集された。 ・ 最も個体数が多かったのは魚類の 40 個体で、内訳はメダカが 39 個体、ドジョウが 1 個体であった。次いで水生昆虫類（トンボ目：9 個体、ゲンゴロウ類：2 個体など）の 11 個体であった。 ・ その他、ヒル類が 5 個体、トゲヒシバツタの 1 個体であった。
陸域	<ul style="list-style-type: none"> ・ 4 測線で計 116 個体が確認された。 ・ 最も個体数が多かったのはイナゴ類の 66 個体で、次いでトノサマガエルの 42 個体、コオロギ類の 7 個体が多かった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 4 測線で計 13 個体が確認された。確認されたのはイナゴ類のみであった。

表-13 山王寺地区における調査時の状況

調査地区の状況（夏季） （夏季でも水域が存在）	調査地区の状況（秋季） （水が抜かれた水田）	秋季調査時の状況 （わずかに残る水域）
		

5. 各調査地区における提案事項

5.1. 幡屋地区

幡屋地区の生物量が他を圧倒したのは、生き物の生息環境の機能を向上させるために、“冬水田んぼ”として十余年管理されてきた歴史と、「よけじ」の拡幅などの継続的な改善が行われたことと無縁ではないだろう。その意味で、この地域の豊かさを指標し、新たな餌場環境の整備・管理に向けたベンチマークとなる地区と考えられる。

「よけじ」は、古くからの農業用施設（地形）ではあるが、平成30年11月11日のコウノトリ講演会で山岸哲先生（兵庫県立コウノトリの郷公園園長）が説明されたように、コウノトリの餌場として、また、生物多様性の観点でも重要な環境と考えられる。幡屋地区での餌生物量が卓越していたのは、「よけじ」による効果が大きいと考えられる。さらに、当地区で多数確認されたヌマエビ類は、メダカやドジョウなどよりも農薬に弱いとされるため、減農薬の効果が表れているとも考えられる。その他、幡屋地区の上流側に存在するため池が、生き物の供給源として機能しているのかもしれない。

餌生物量だけでなく、種多様性を向上させ、更なるバージョンアップを図るためには、「よけじ」以外の機能にも着目してもよいかもしれない。ただし、一か所で100点満点を目指すのではなく、「水生昆虫類が多い場所」、「魚類が多い場所」など、一つの地域内に多様で特徴的な環境がモザイク状に分布することも、地域全体の餌生物量、生物多様性を向上させるための重要な視点と考えられる。

5.2. 春殖地区

春殖地区のビオトープは、整備1年後でも多くの生き物が生息しており、夏季には他県の実績よりも高い値を示していた。当地区は、水生昆虫類が多いことが特徴であるが、広い開放水面と豊かな水辺植生の存在が、多様な水生昆虫類相を生み出した要因と考えられる。

一方、秋季調査時の餌生物量は、他地区、他県の事例よりも少なかった。その原因は不明であるが、夏季に一時的にビオトープが干上がった可能性も考えられることから、新たに「よけじ」を配置することが有効と考えられる。

「よけじ」は、右写真に示すとおり、水の流入口から連続するように、2辺の畦際をミニバックホウなどで深さ50cm程度に掘り、渇水時における水生生物の生息環境を維持することで、餌生物量を通年で確保できる可能性がある。



5.3. 山王寺地区

山王寺地区のマコモ田は、夏季、秋季とも餌生物量は他県の事例（豊岡市、越前市）とほぼ同等の値であった。主な構成種は夏季が水生昆虫類、秋季が魚類であった。また、アカハライモリ、トノサマガエルの両生類が多かったのも、当地区の特徴であった。今年は、マコモ田の管理のために秋季に一時的に水が抜かれたが、通常は年間を通じて水域が存在するそうである。マコモ田の地形的な特徴は春殖地区のビオトープと一緒に、ほぼ同じ水深（10cm程度）の水域が広がることにある。ここでも、「よけじ」を整備することで、餌生物量や生物相の多様化につながると考えられる。

マコモ田に隣接して、島根大学の学生グループによって実験的にビオトープが整備されている。局所的ではあるが深場も整備され、マコモ田に水がない秋季でも水域や植生帯が確保され、メダカ類が豊富であった。この場所は島大生の実験の場であったため、分科会活動における調査箇所からは除外した。今後は、ここで得られた知見もマコモ田に反映されることを期待する。

今後のマコモ田の管理にあたっては、一時的に水を抜く場合でも、生息種の生活史を踏まえて水を抜く時期を設定することにより、マコモの生産と餌場環境、ビオトープとしての機能向上の両立を図ることが可能と考えられる。また、マコモ田が複数枚ある場合は、水を抜く時期を少しずらすことで、水生生物への影響を低減できるものと考えられる。

6. 今後に向けて

平成30年現在、春殖地区振興協議会、幡屋地区振興協議会ではコウノトリと共存するための試みが継続実施されている。また、両地区を校区とする雲南市立西小学校においても、今回の餌生物量調査と同じ手法で“環境学習”が行われるなど、各々の活動がより深化している。雲南市においても「雲南市環境会議」が開催されるなど、新たな動きも出始めている。

以上を踏まえて、社会貢献活動として生物多様性研究分科会が取り組むべき方向性について、現時点での思いを以下のとおり整理した。

6.1. 餌生物量調査の継続実施

平成30年度の餌生物量調査は、地元の方が整備している環境（ビオトープ、冬水たんぼ、マコモ田）を対象に実施した。しかし、コウノトリの主な餌場環境は普通の水田である。今後は、春殖、幡屋及び隣接する佐世地区、加茂町（加茂中、砂子原、神原など）、木次町（寺領など）の水田で餌生物量調査を実施し、普通の水田のポテンシャルを確認したいと考えている。また、斐川平野、安来平野など、県内の他地域（特に平野部）における水田での調査も興味深い。研究分科会活動への参加者（調査従事者など）を広く募り、地元の方の了承を得た上で、可能な限り速やかに調査を実施していきたい。

6.2. 餌生物量調査結果の活用、情報交換

雲南市立西小学校では、今回の餌生物量調査と同じ手法で現地調査が行われている。また、公益社団法人ホシザキグリーン財団、島根県立三瓶自然館、他県の研究機関においても様々な視点で調査・研究が行われている。分科会活動で行った調査結果は積極的に情報提供を行い、これらの調査・研究活動の一助になればよいと考えている。また、これらの団体との情報・意見交換に基づく相互協力を行うことで、コウノトリの保全活動の基となる知見を効率的、効果的に得ることができるかもしれない。特に、西小学校への情報提供は、環境学習の材料として取り上げていただければ嬉しく思う。

6.3. 雲南市の関係機関へのヒアリング

雲南市では行政機関、各地域振興協議会などで新たな取り組みが生まれている。また、赤川ホテル保存会などの地元の自然保護活動、商工会などの地域づくりに密接に関係する各種団体などと積極的に交流し、コウノトリの保全と地域づくりが両立できる社会形成に貢献したい。先進地である豊岡市の事例を参考としつつも、雲南市独自の文化や歴史に即した新たなアプローチも見据えて、地域に合った地域づくりに貢献できれば理想的である。

6.4. 雲南市の見えざる価値（生物多様性の観点から）の掘り起し

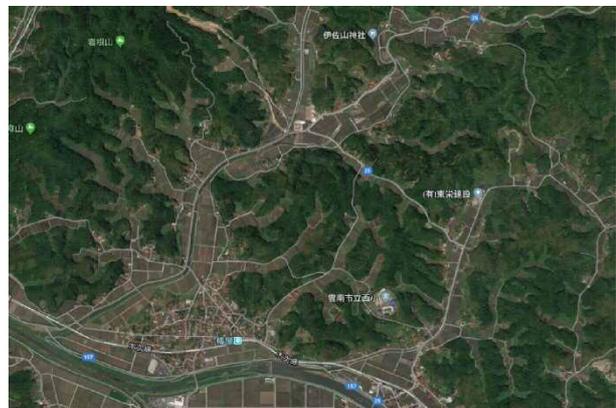
コウノトリが飛来した雲南地域は、隣接する佐世地区、阿用地区、木次町寺領地区にまで広がる「大原丘陵」に含まれる（以下参照）。

赤川、久野川付近には、標高 100～200mの花崗岩よりなる丘陵地が、かなりの面積を占める。これを「大原丘陵」と呼ぶ。花崗岩は深層風化し、浅くて広い谷が樹枝状に分布する。本地域の花崗岩は結晶が粗粒で崩れやすい。

[都道府県土地分類基本調査(5万分の1) 簿冊(島根県:1978年)]より抜粋

一般的に、樹枝状の谷が分布する谷津田地形は生物多様性が高い地域とされている。コウノトリが雲南市を選んだのも、豊富な餌生物量が確保可能な大原丘陵であったからと考えることもできる。最近では木次町でもコウノトリの飛翔例があり、大原丘陵とコウノトリの関係は興味深い。

コウノトリが雲南市を選んだのは、樹枝状の谷に造られた古くからの水田を大切に守り、現在でも谷の奥まで耕作され続けている雲南市の歴史と変わらぬ日常があるためと考えられる。この地形と人々の営みが、この地域の生物多様性の維持に大きく貢献していることは間違いない。今後、この貢献を科学的に見える化することも、重要なことと考える。



春殖地区、幡屋地区の空中写真。丘陵地の奥深くまで水田（耕作中）が分布する。

6.5. 各種、ビオトープ整備への技術協力

平成30年度の餌生物量調査結果を踏まえて、「5. 各調査地区における提案事項」において、現在の整備箇所における大まかな改善案を提示した。これを具体化するためには、地元の方との具体的な意見交換が欠かせない。また、各研究機関が行っている最新の研究成果の入手も必須である。

今後は、今回の調査地区や新たにビオトープ整備を検討される地区の方々に対して、各地区、地域に合わせた技術的な助言が行えるよう、意見交換を進めていきたい。ただし、ビオトープの整備は、あくまでも休耕田などを対象とした補助的な保全メニューである（「よけじ」の保全は重要であるが）。丘陵地に深く入り込んだ雲南市の谷津田（水田）が、今後も水田として活用され続けるような地域振興・農業振興策が、コウノトリの保全にとっても重要であることを忘れてはならないと考える。

6.6. 平成31年度の取り組み

平成31年度は、平成30年度の調査結果を活用して、様々な方々との情報・意見交換を行いたいと考えている。そのためには、関係者への個別訪問だけでなく、雲南市で行われる各種イベント（大東よいとこ祭り、赤川ホテル保存会・出雲大東駅でのイベントなど）に積極的に参加し、活動内容をPRしたい。また、普通の水田を対象とした餌生物量調査を継続する方針である。

なお、今年は徳島大学大学院で鳴門市のコウノトリの研究経験のある方とも知り合えたので、鳴門市への視察も考えていきたい。

7. おわりに

今回、研究分科会として初めて生き物の現地調査を行った。コウノトリの餌生物を対象とした簡易的・定量的な手法で調べた。これは、生き物に詳しくない人でも行えるので、生き物調査が初体験の参加者の方にも楽しんでいただけたと思う。また、調査によって雲南市の餌生物量が豊富であることがデータで示された意義は大きいと考える。この調査結果は、地元に戻元できるだけでなく、新たな方との出会いのきっかけにもなるものと期待している。コウノトリに関係する様々な方々に有効活用していただければ幸いである。

【参考文献】

- ・兵庫県立コウノトリの郷公園ホームページ（園長日記）
- ・「コウノトリ育む環境整備の進め方」（佐川志朗〔野生復帰(2012)2:27-31〕）
- ・「福井県越前市西部地域の春期と夏期におけるコウノトリの餌動物密度の評価」（水谷瑞希、佐川志朗〔野生復帰(2014)3:39-50〕）
- ・「9年間のモニタリングデータに基づく野外コウノトリの食性」（田川康太、佐川志朗、内藤和明〔野生復帰(2016)4:75-86〕）
- ・「野田市コウノトリ生息域内保全実施計画【試験放鳥編】」平成27年3月
- ・「島根県の水田と溜め池における水生昆虫の季節的消長と移動」（西城洋〔日本生態学会誌(2001)51:1-11〕）