

# なぜコウノトリは雲南市を選んだのか？【Vol.3 餌生物量から】

生物多様性研究分科会

田中秀典・大嶋辰也

## 1. はじめに

雲南市では令和元年にも4羽のコウノトリの雛が巣立ちをした。これは国内で巣立ちした数としては最も多く、昨年続きこれだけの数の雛が巣立つのも珍しいと思われる。昨年からは島根県技術士会では、コウノトリがなぜ雲南市を選んだかという観点で、雲南市にあるいくつかの水田で餌となる生物量を年2回調査してきた。本報告では、コウノトリが飛来した箇所や飛来する可能性がある箇所で餌生物量を定量的な手法を用いて昨年と今年の2年間調査し、餌場としての水田のポテンシャルについて考察した。

## 2. 餌生物量調査の内容

### 2. 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年の調査結果なども考慮して、「春殖地区(ビオトープ)」、「幡屋地区」、「佐世地区」の3地区に絞り込んだ。

なお、幡屋地区は昨年調査した水田より下流側の水田で、佐世地区は今年から新たに追加した地区で、一般的な水田である。

表-1 餌生物量調査の調査地

春殖地区のビオトープ	幡屋地区の水田	佐世地区の水田
		

### 2. 2. 調査時期

調査時期は、昨年の結果との比較が可能なように、同時期の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13～18日にかけて巣立ちをしており、昨年が6月18～24日の巣立ちであるので、巣立ちの時期は昨年と今年とでは大きく違ってはいない。

7月の調査はコウノトリの育雛後で、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）に水はない状況

にある。越冬期の水田も同様な環境であり、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-2 調査実施日

調査時期	調査実施日	備考
夏季	令和元年7月20日	巣立ち後（育雛後） 灌漑期（水田は水張中） 当日3～9時で6.5mmの降雨 調査中も1.5mmの降雨があった
秋季	令和元年10月26日	稲刈り後 非灌漑期（水田〔田面には水なし〕） 前日に5.5mmの降雨 調査中は12時に1mmの降雨があった

### 2. 3. 調査方法

調査は、水田・ビオトープ（水域）、水田畦（陸域）を対象として、体長1cm以上の動物（コウノトリの餌動物）の単位面積当たりの個体数を調査した。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）の畦に調査地点を8箇所ずつ設定した。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以上の個体の種名と個体数を記録した。採集動物の同定は現地で行われる範囲までとした（表-6）。

#### 《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、調査面積はルートあたり40㎡、水田あたり160㎡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以上の個体の種と個体数を記録した。

表-3 調査状況


水域の調査状況	水域の調査状況	陸域での調査状況
		



図-1 現地踏査箇所及び調査地区位置図



図-2 調査箇所位置図

### 3. 餌生物量調査の結果

#### 3. 1. 調査結果の総括（令和元年分）

コウノトリの餌生物量に関しては、兵庫県立大学大学院の佐川志朗準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/m<sup>2</sup>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を図るひとつの指標とされている。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-4に整理した。

今回の調査では、春殖地区の10月の調査を除いて、餌生物量の目安となる11.9個体/m<sup>2</sup>を超えており、他県のデータとは調査時期などが異なるために単純には比較できないが、今回調査した水田がコウノトリの餌場として十分に機能できると思われる。

なお、畦畔において他の地域と比べて極端に餌生物量が少なくなっている。また、昨年と比べても同様である。これは夏季、秋季調査とも降雨中や降雨後であったことから、陸上昆虫の活性が低かったためと思われる。

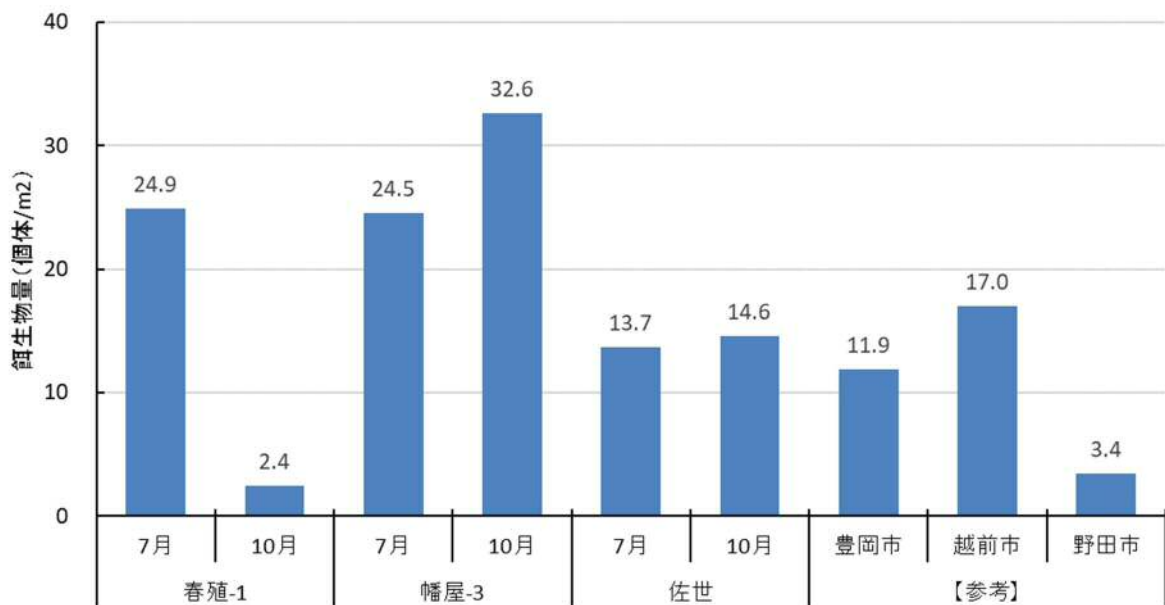


図-3 水域（水田）の餌生物量（令和元年）

表-4 水域（水田）の地点別餌生物量（令和元年）（単位：個体/m<sup>2</sup>）

分類群	春殖-1		幡屋-3		佐世		【参考】		
	7月	10月	7月	10月	7月	10月	豊岡市	越前市	野田市
爬虫類									
両生類	7.8		1.8		3.9	0.8			
魚類	4.7	0.4	4.3	4.1	2.2	1.8			
貝類	0.2	1.2		1.4	4.7	10.4			
甲殻類			9.4	25.3			11.9	17.0	3.4
水生昆虫類	12.2	0.8	9.0	1.4	2.9	1.6		±11.6	±4.7
陸上昆虫類									
その他				0.4					
合計	24.9	2.4	24.5	32.6	13.7	14.6	11.9	17.0	3.4

表 - 5 調査地点 - 箇所別確認個体数

夏季(7月)

調査月日	2019.7.20	天候	雨	気温	24.5~25℃		合計
					No.7	No.8	
調査月日	2019.10.26	天候	曇り/雨	気温	18~19℃	水温	18~20℃
調査月日	2019.10.26	天候	曇り/雨	気温	18~19℃	水温	18~20℃

秋季(10月)

調査月日	2019.10.26	天候	曇り/雨	気温	18~19℃		合計
					No.1	No.2	
調査月日	2019.10.26	天候	曇り/雨	気温	18~19℃	水温	18~20℃
調査月日	2019.10.26	天候	曇り/雨	気温	18~19℃	水温	18~20℃

調査地点	春産-1								春産-2				合計						
	水田				畦畔				水田					畦畔					
分類群	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	No.1	No.2	No.3	No.4	合計
爬虫類	13				9		4	3	38	1	8	1	1	11					
両生類	3	2	3	2	6	4	2	1	23										
魚類			1						1										
貝類																			
甲殻類																			
水生昆虫類	7	11	3	8	10	7	10	4	60										
陸上昆虫類										8	6	11	15	40					
その他																			
計	23	13	15	11	25	11	16	8	122	9	14	12	16	51					

調査地点	春産-1								春産-2				合計						
	水田				畦畔				水田					畦畔					
分類群	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	No.1	No.2	No.3	No.4	合計
爬虫類																			
両生類																			
魚類																			
貝類	4								4					4					4
甲殻類																			
水生昆虫類																			
陸上昆虫類																			
その他																			
計	4	0	1	0	1	3	2	1	12	2	0	2	3	7					

調査地点	備産-3								合計
	水田				畦畔				
分類群	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	合計
爬虫類									
両生類									
魚類									
貝類									
甲殻類									
水生昆虫類	15	12	10	10	13	5	14	14	46
陸上昆虫類									
その他									
計	15	0	12	11	14	20	24	24	120

調査地点	備産-3								合計
	水田				畦畔				
分類群	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	合計
爬虫類									
両生類									
魚類									
貝類									
甲殻類									
水生昆虫類									
陸上昆虫類									
その他									
計	0	0	9	8	54	88	1	0	160

調査地点	佐世								合計
	水田				畦畔				
分類群	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	合計
爬虫類									
両生類									
魚類									
貝類									
甲殻類									
水生昆虫類	1	2			5	3	3		14
陸上昆虫類									
その他									
計	4	2	14	13	12	18	3	1	67

調査地点	佐世								合計
	水田				畦畔				
分類群	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	合計
爬虫類									
両生類									
魚類									
貝類									
甲殻類									
水生昆虫類	1				2	1			4
陸上昆虫類									
その他									
計	4	0	8	7	25	23	0	5	72

### 3. 2. 地区別・分類群毎の特徴

#### 3. 2. 1. 概要

調査結果を1㎡当たりの餌生物量に換算し、単位面積当たりの個体数を算出したところ、夏季、秋季とも幡屋地区（幡屋-3）が多い傾向であった。特に幡屋地区の水田のよけじにはヌマエビ類が多いことが他の地区と違って特徴であった。春殖地区は、昨年同様に夏季は比較的多いものの、秋季に激減した。他県と比較すると、幡屋地区がおおよそ2倍と高く、春殖地区の夏季は多く、佐世地区は季節によって変化が小さく、個体数もあまり他県とは違いが無かった。

幡屋地区は甲殻類の餌生物量が多く、春殖地区は水生昆虫、佐世地区は貝類の餌生物量が多かった。

なお、基本的には種の同定は詳細に行わなくてもよいこととしているが、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-6に示す。

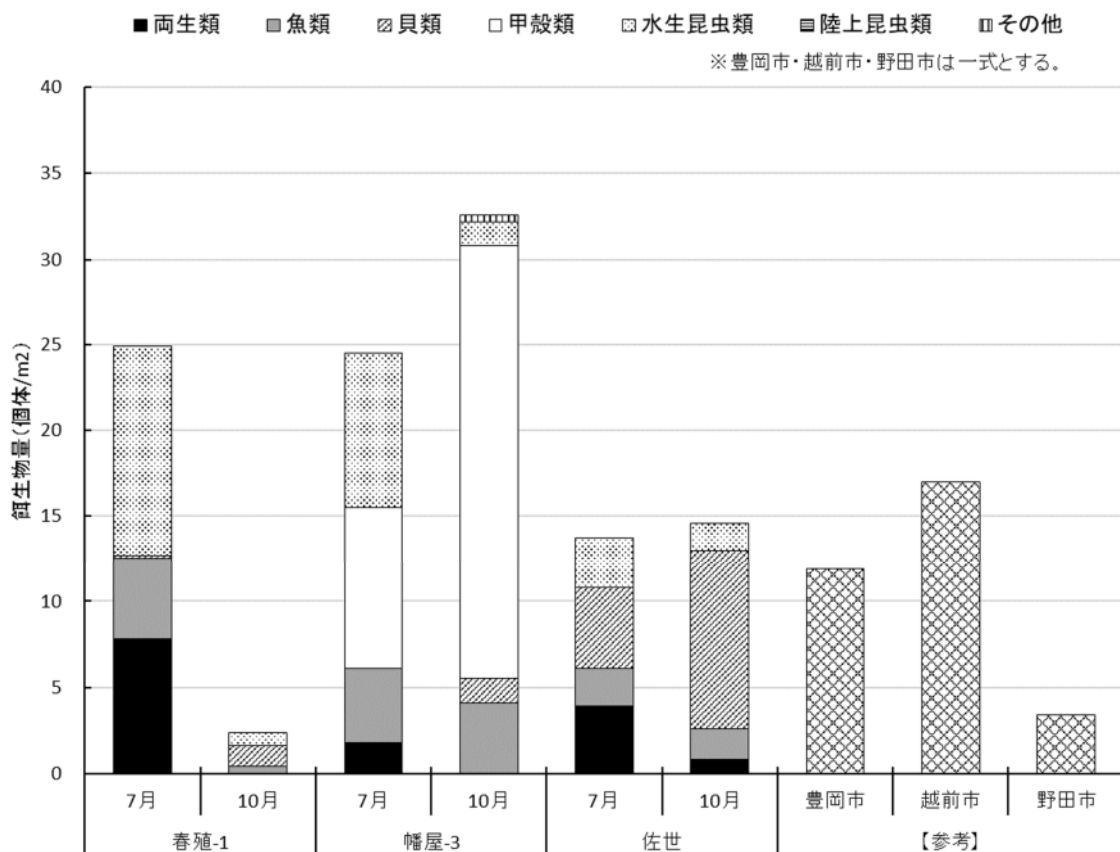


図-4 分類群別餌生物量（令和元年）

表-6 確認状況一覧表（令和元年）

分類群	目名	科名	種名	水田						畦畔						備考	
				春殖-1		幡屋-3		佐世		春殖-2		幡屋-3		佐世			
				7月 8地点	10月 8地点	7月 8地点	10月 8地点	7月 8地点	10月 8地点	7月 4地点	10月 4地点	7月 4地点	10月 4地点	7月 4地点	10月 4地点		
爬虫類	有鱗目	カナヘビ科	ニホンカナヘビ														
		ナミヘビ科	ヤマカガシ														
両生類	有尾目 無尾目	イモリ科	アカハライモリ (成体・幼生)	5		2		17	4								環NT
		アマガエル科	ニホンアマガエル									2	2				
		アカガエル科	ヤマアカガエル									1					
			アカガエル類								6						
			トノサマガエル									58	1	27	1		環NT
			ツチガエル								4	34					
魚類	コイ目	ドジョウ科	ドジョウ	33		7		2									
		メダカ科	メダカ	23	2	20	10	11	9								環NT 環VU
貝類	新生陸足目	タニシ科	タニシ類	1	6		7	23	51								
甲殻類	エビ目	ヌマエビ科	ヌマエビ類			46	124										
水生昆虫類	トンボ目(蜻蛉目) カメシ目(半翅目) ハエ目(双翅目) コウチュウ目(鞘翅目)	トンボ科	トンボ類 (幼生)	2	1		4										
		コオイムシ科	コオイムシ類	13	2	2	2	6	3								
		タイコウチ科	ミズカマキリ	1													
		マツモムシ科	マツモムシ	1			1		2								
		ガガンボ科	ガガンボ類 (幼生)			7											
		アブ科	アブ類 (幼生)	4				4									
		ゲンゴロウ科	ゲンゴロウ類 (成体・幼生)	25	1	22		3	2								
		ガムシ科	ガムシ類 (成体・幼生)	14		13		1	1								
		カマキリ科	カマキリ類							3	1		1	1			
		キリギリス科	キリギリス類							9	2		6	5	3		
陸上昆虫類	カマキリ目(蠶脚目) バッタ目(直翅目)	キリギリス科	キリギリス類														
		コオロギ科	コオロギ類									2					
		バッタ科	シオウリョウバッタ							14	1			14			
			トノサマバッタ							1							
	イナゴ科	イナゴ類							13	3		1	19	1			
	オンブバッタ科	オンブバッタ									3	1					
その他動物	物類目	ヒル類			2												
個体数合計				122	12	120	160	67	72	51	7	95	17	86	7		

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。畦畔調査は1箇所当たり延長80m×幅2mを目視観察した。  
 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2019 絶滅危惧Ⅱ類  
 環NT … 環境省レッドリスト2019 準絶滅危惧

### 3. 2. 2. 春殖地区

周囲約125mの1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-7）。

確認個体数は、夏季調査で計173個体（水域：122個体、陸域：51個体）、秋季調査で計19個体（水域：12個体、陸域：7個体）と、夏季から秋季にかけて約1/10に減少した。主な構成種は、昨年同様に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-6）。昨年は夏季から秋季にかけて、水位の低下と植生の繁茂により、水域の開放水面は減少傾向にあったが、今年はさらに開放水面が減少し、対象水田の半分以上は植生により水面が見えない状態であった。そのため、水生生物の捕獲が困難であり、結果として採取した生物量の減少につながっていると思われる。

### 3. 2. 3. 幡屋地区

周囲約190mの1枚田で、昨年調査した水田より下流に位置している。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。

確認個体数は、夏季調査で計215個体（水域：120個体、陸域：95個体）、秋季調査で計177個体（水域：160個体、陸域：17個体）と、調査水田は昨年と違うものの、昨年同様に夏季より秋季が多かった。主な構成種は、夏季・秋季ともに甲殻類（ヌマエビ類）が多かった（表-6）。一方、夏季に多かった水生昆虫は秋季では大きく減少していた。これは、昨年調査した水田に比べてよけじの幅が狭く、水生生物の生息可能な範囲が狭いためと思われる。

### 3. 2. 4. 佐世地区

周囲約87mの1枚田で、今年から新たに調査を始めた地点である。周囲は、道路、樹林、水田、住宅と多様な環境である。

確認個体数は、夏季調査で計153個体（水域：67個体、陸域：86個体）、秋季調査で計79個体（水域：77個体、陸域：7個体）と、秋季は夏季の半分ほどの個体しか確認できなかったが、減少分は陸域の生物であり、水域の生物量は大きく違ってはいなかった。また、今回の調査では貝類が最も多く確認された水田でもある（表-6）。

### 3. 3. 平成30年結果との比較

#### 3. 3. 1. 春殖地区

春殖地区の水田の餌生物量は、昨年が夏季26.3個体/m<sup>2</sup>、秋季4.9個体/m<sup>2</sup>、今年が夏季24.9個体/m<sup>2</sup>、秋季2.4個体/m<sup>2</sup>と夏季に多く、秋季に少ないという傾向は同じであった（図-3、5）。また、出現個体数も大きく変化せず、出現分類群の構成割合も大きく変化していないことから、安定した環境が維持されていると考える（表-4、7）。しかしながら、前述したように、秋季にガマが繁茂し開放水面が狭くなっており、陸地化している部分もあることから、適切な人の手をいれなければ来年以降は陸地化してしまう可能性も考えられる。里山は人の手による適切な管理がされることによって環境が維持されているため、このビオトープも人の手による管理が必要と思われる。

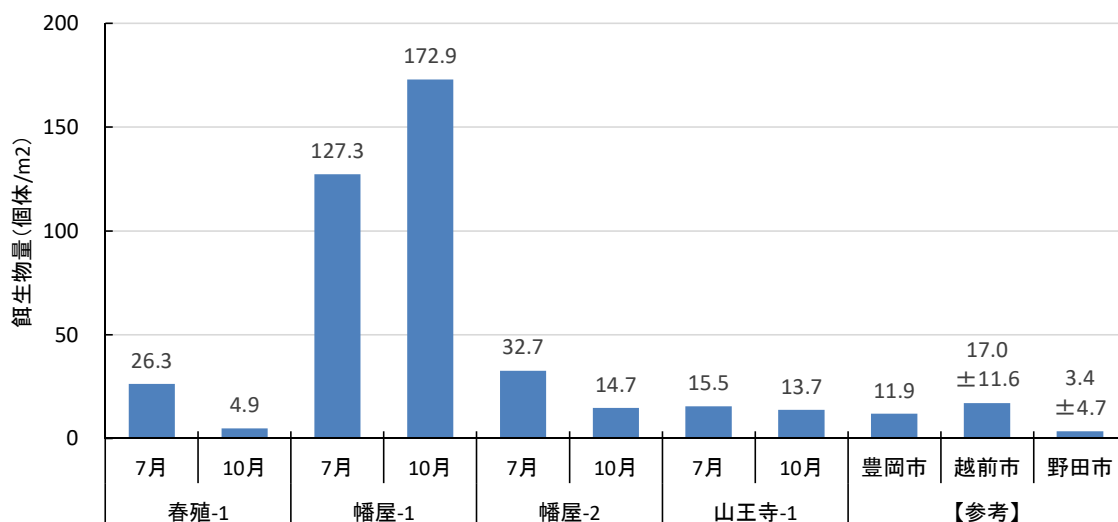


図-5 水域(水田)の餌生物量 (平成30年)

表-7 水域(水田)の地点別餌生物量 (平成30年) (単位：個体/m<sup>2</sup>)

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				
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					11.9	17.0	3.4
水生昆虫類	20.4	4.1	6.5	11.0	19.6	9.8	5.5	4.3		±11.6	±4.7
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	13.7	11.9	17.0	3.4



### 3. 3. 2. 幡屋地区

幡屋地区の水田の餌生物量は、昨年が夏季127.3個体/m<sup>2</sup>、秋季172.9個体/m<sup>2</sup>、今年が夏季24.5個体/m<sup>2</sup>、秋季32.6個体/m<sup>2</sup>と、昨年に比べて大きく減少している（図-3、5）。これは今年調査した水田と異なる水田で実施しているためである。そのため、昨年と今年とで直接は比較できないが、秋季に個体数が多くなることと、分類群の構成割合として甲殻類（ヌマエビ類）の割合が高いことは類似している。ヌマエビ類が出現するのは昨年、今年の調査でもこの幡屋地区だけである（表-4、7）。

昨年調査した水田と比べて今年調査した水田で出現した甲殻類が激減しているが、これは今年調査した水田のよけじが、昨年に比べて狭いためと思われる。（表-8）。

表-8 幡屋地区における「よけじ」の状況

幡屋地区水田（H30調査）	幡屋地区水田（R1調査）
	

## 4. 各調査地区における提案事項

### 4. 1. 春殖地区

春殖地区ではガマの生育面積が広がっており、昨年と比較して開放水面が狭くなっており、このままでは陸化していくものと思われる。ガマの場合、地下茎を通じて広がるため、開放水面を確保し、水生生物の多様性や多様な環境が維持するためには、地下茎の定期的な除去が必要であるが、より効果的・効率的な管理手法を検討する必要がある。

### 4. 2. 幡屋地区

幡屋地区の生物量は昨年調査した水田と比べて出現生物は減少したが、それでも他の地区と比べて夏季・秋季ともに安定して生物が出現していた。この出現個体数の違いは、おそらくよけじの規模によるものと思われる。よけじの幅を広くすることが餌生物量の観点からは良いと考えるが、よけじの幅を広げることは水田から収穫できる米の量が減ることが想定されるため、水田所有者の理解を得ることは難しいと考える。そこで、よけじの幅でなく、水深を深く取ることにより、水田の面積を減少させることなく、生物の生息空間を拡大させることができると考える。また、可能であれば多様な水環境（水深に勾配をつける、水草の繁茂、水面に草陰かかる、開放水面など）を整備することができれば、より多様な生物が生息可能になると考える。

## 5. 今後に向けて

### 5. 1. 餌生物量調査の継続実施

令和元年の餌生物量調査は、昨年から継続している春殖地区、昨年と同じ谷であるが水田が異なる幡屋地区、今年から追加した普通の水田である佐世地区の3ヶ所で実施した。地区によって水田生態系を構成する生物群が異なっており、一律に餌生物量

だけでは、評価できない部分もある。今後も餌生物量調査を継続するとともに、飛来情報のデータと突き合わせて、飛来回数が多い水田の調査を選んで実施することも検討したい。

## 5. 2. 餌生物量調査の活用、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。昨年同様に、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と考える。さらに、飛来情報などについては小学校から提供してもらえれば、来年以降の調査対象の水田を選定する上で貴重な情報となる。今後とも島根県技術士会として、地元貢献するために情報提供を積極的に行っていこうと考えている。

### 【参考文献】

- ・「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

以上