

# 令和2年度餌生物量調査の結果報告

生物多様性研究分科会 森脇昭子

## 1. はじめに

平成29年に雲南市大東町で初めてコウノトリの営巣・産卵が確認された翌年から、生物多様性研究分科会ではコウノトリ生息地周辺の水田等において餌生物量調査を実施している（平成29年度は聞き取り・現地視察を実施）。

本報告では、令和2年度に実施した調査結果を整理するとともに、過年度調査結果との比較をとりまとめた。

## 2. 餌生物量調査の内容

### 2.1 調査時期

調査時期は、稲刈り後の非灌漑期にあたる10月（秋季）とした。比較しやすいよう過年度調査と同時期とし、また、冬季同様に田面に水がないことから、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た。

なお、既往調査は夏季（灌漑期・育雛期直後）と秋季の2季実施していたが、本年度は新型コロナウイルス感染症（COVID-19）流行のため、感染防止対策を徹底したうえで秋季のみ実施した。

表-1 調査実施日

調査時期	調査実施日	備考
秋季	令和2年10月10日	稲刈り後（非灌漑期）、水田は田面に水なし 調査時少雨あり（前日0.5mm、前々日8.0mmの降雨）

### 2.2 調査地点

調査地点は、コウノトリの主な飛来地である「幡屋地区」及び「春殖地区」とし、過年度調査結果や自然環境保全に配慮した地域活動の取り組み状況などを考慮し、「幡屋地区水田」2地点、「西小学校チャレンジ田んぼ」、「泉谷ビオトープ」の計4地点とした。いずれも“よけじ（水田内に掘られた溝）”のある水田やビオトープである。

表-2 餌生物量調査の調査地

地区名	調査地点	調査位置	備考
幡屋	幡屋-1	雲南市大東町仁和寺	環境配慮型水田、コウノトリ飛来歴あり H30調査水田
	幡屋-4	雲南市大東町仁和寺	幡屋-1の下流水田 R1調査水田（幡屋-3）に隣接
	西小学校 チャレンジ田んぼ	雲南市大東町仁和寺	営巣地近隣、冬水田んぼ・減農薬 新規追加地点
はるえ 春殖	泉谷ビオトープ	雲南市大東町飯田泉谷	休耕田を利用してR2に整備 新規追加地点

※幡屋地区の調査地点名は、過年度調査からの継続による通し番号。

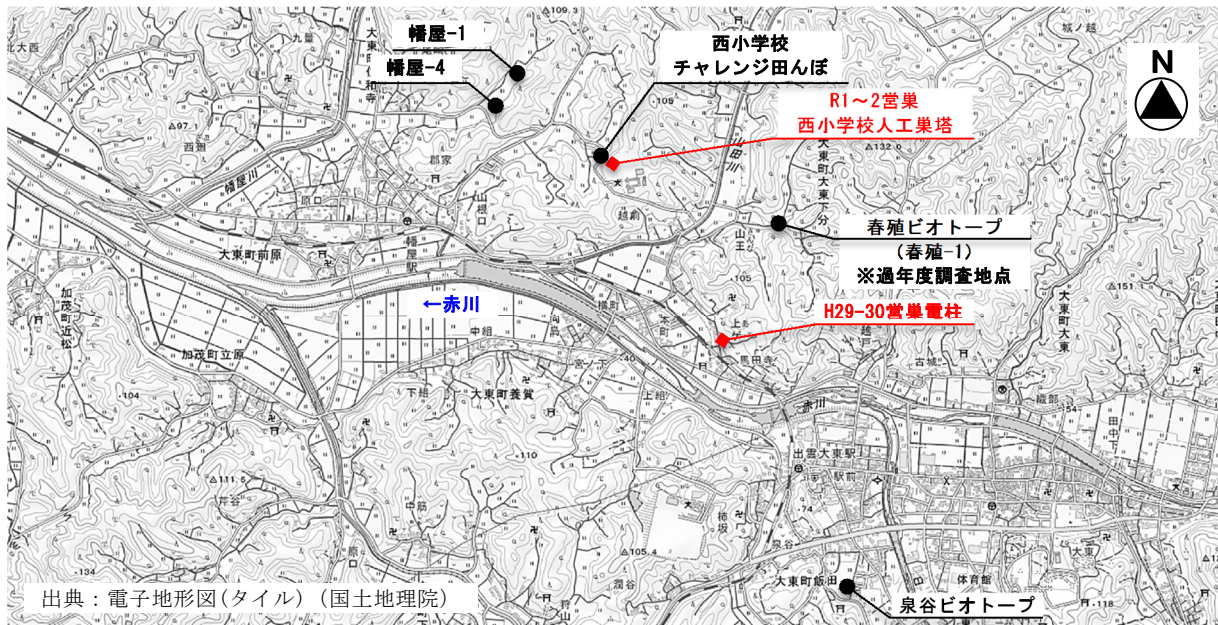


図-1 調査地区位置図（雲南市大東町）

### 2.3 調査方法

調査方法は過年度調査と同様とし、水域（よけじ）を対象として、体長1.0cm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。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を参考としたものである。

各調査地点において、現地の水域の規模・状況に応じて調査箇所を4～8箇所設定した（通常は8箇所ずつ）。各調査箇所ですり鉢付タモ網（幅35cm）を用い、奥行き35cm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にしてすくい取った。採集した動物のうち、体長1.0cm以上の個体をバットに取り出し、種和名と個体数を記録した。なお、前述の兵庫県立大学の調査では該当種が両生類、魚類、甲殻類、水生昆虫類、その他（ヒル類）となっており、貝類は含まれていないが、当地ではタニシ類の生息も多く見られることから、貝類も対象とした。また、採集動物の同定は現地でわかる範囲までとした。

調査結果を調査地点ごとに集計し、1m<sup>2</sup>当たりの個体数密度を算出して餌生物量とした。

表-3 調査状況

調査状況	同定・計数	採集サンプル
		

### 3. 餌生物量（個体数密度）調査の結果

#### 3.1 令和2年度調査結果の総括

今回の調査では、「幡屋-1」地点の餌生物量が最も多く、171.0個体/m<sup>2</sup>であった。次いで「幡屋-4」地点が48.1個体/m<sup>2</sup>、「泉谷ビオトープ」地点が40.3個体/m<sup>2</sup>、「西小学校チャレンジ田んぼ」地点が9.0個体/m<sup>2</sup>であった。「幡屋-1」地点の結果が突出しているが、これはヌマエビ類（甲殻類）が極めて多かったことによる。

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して、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について個体数密度11.9個体/m<sup>2</sup>、湿重量8.5g/m<sup>2</sup>という参考値が示されている。また、同じくコウノトリの繁殖地である福井県越前市や放鳥地の千葉県野田市でも餌生物量（個体数密度）調査が実施されており、それぞれ17.0±11.6個体/m<sup>2</sup>（6月調査）、3.4±4.7個体/m<sup>2</sup>（4～9月調査）という調査結果が得られている。

これらのデータとは調査時期・回数・地点数・対象生物群などが異なるために単純には比較できず参考程度であるが、今回の調査では「幡屋-1」、「幡屋-4」、「泉谷ビオトープ」の3地点で餌生物量（個体数密度）が目安となる11.9個体/m<sup>2</sup>を大きく上回っており、コウノトリの餌場としてのポテンシャルは高いものと考えられた。また、「西小学校チャレンジ田んぼ」地点は他地点より少ないものの、他県の調査結果と概ね同程度であった。

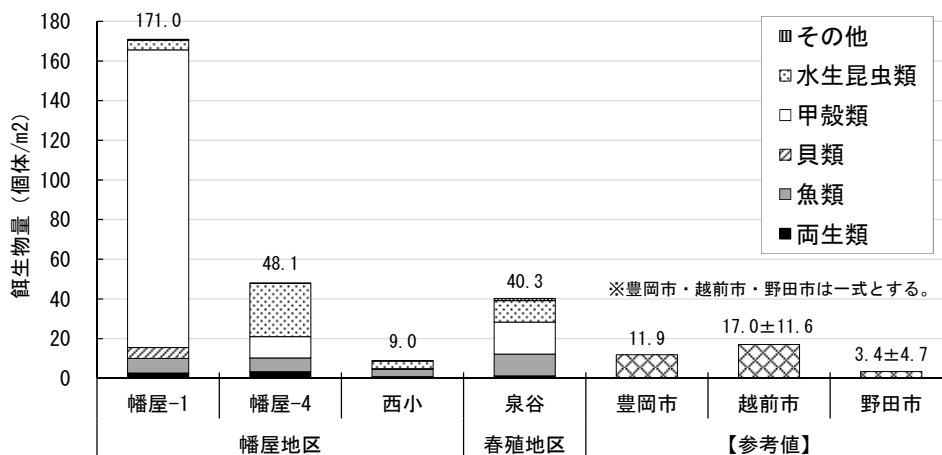


図-2 地点別餌生物量（令和2年度）

表-4 地点別餌生物量集計表（令和2年度）（単位：個体/m<sup>2</sup>）

分類群	幡屋地区			春殖地区	【参考値】		
	幡屋-1 6箇所	幡屋-4 5箇所	西小 4箇所	泉谷 8箇所	豊岡市 (6~7月)	越前市 (6月)	野田市 (4~9月)
両生類	2.7	3.3	0.8	1.2	11.9	17.0 ±11.6	3.4 ±4.7
魚類	7.3	6.9	3.7	11.0			
貝類	5.4						
甲殻類	150.2	10.8	0.4	16.1			
水生昆虫類	4.9	26.8	3.7	10.8			
その他	0.5	0.3	0.4	1.2			
合計	171.0	48.1	9.0	40.3			

注）参考値は調査時期・回数・地点数・対象生物群などが異なる。

表-5 調査箇所別確認状況（令和2年度）

水深 (cm)	幡屋地区												香穂地区															
	幡屋-1						幡屋-4						西小チャレンジ田んぼ						泉谷ピオトープ									
	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	計
両生類	15	13																										
アカハライモリ★																												
トノサマガエル★				1		1																						
ツチガエル					1																							
スマガエル		1				1																						
カエル類 (幼生)		2	2	1			5		4	2		1	7															
小計		3	3	1	3		10		4	4		1	10															
ドジョウ★	4	3	1	2	4	9	23	13	1	4	1	2	21															
ミナミメダカ★			1		2	1	4																					
小計	4	3	2	2	6	10	27	13	1	4	1	2	21															
貝類				8	5	3	4	20																				
タニシ類★				8	5	3	4	20																				
小計				8	5	3	4	20																				
甲殻類	64	26	53	29	250	130	552		7	8	18		33															
小計	64	26	53	29	250	130	552		7	8	18		33															
水生昆虫類	1	2	2			2	7	2	6	9		17																
トンボ類 (幼生)																												
オオコオイムシ		1	1				2																					
マツモムシ		4	1			1	6		1																			
クロゲンゴロウ★		1			2		3	1	2			3																
コガタノゲンゴロウ★★																												
コシメゲンゴロウ										3																		
ヒメゲンゴロウ									1	8	11		20															
コガムシ★																												
ヒメガムシ																												
小計	1	8	4		2	3	18	4	50	16	9	3	82															
ヒル類							1	1	2	1																		
小計							1	1	2	1																		
その他																												
合計	69	40	70	37	265	148	629	19	62	32	28	6	147															

※1 調査箇所1箇所当たりの採集面積：タモ網幅 (35cm) × 採集区間長 (35cm) × すくい取り回数 (5回)

※2 ★は「環境省レッドリスト2020」の掲載種、★★は「改訂しまねレッドデータブック2014動物編」及び「環境省レッドリスト2020」の両方への掲載種



## 3.2 調査地点別の特徴

### (1) 幡屋-1

平成30年度に調査した「幡屋-1」地点と同じ水田であり、谷間地に位置し、水田の二辺に“よけじ”が掘られている。約10年前から冬水田んぼや減農薬などの『生物に配慮した稲作』に取り組みされており、コウノトリの飛来歴もある。近年は“よけじ”を拡張し、より多様な水辺環境の形成を図るとともに、地元小学生の環境学習の場としても提供されている。

水面幅が約80～150cmもある地区内でも規模の大きな“よけじ”で、調査箇所の水深は13～16cm（平均15.0cm）であり、多様な水生・湿生植物が繁茂していた。

主な構成種は甲殻類（ヌマエビ類）であり、150.2個体/m<sup>2</sup>と全体の8割以上を占めた。特に、藻類のシャジクモが繁茂している箇所においてヌマエビ類の採捕が多かった。次いで魚類（ドジョウ、ミナミメダカ）7.3個体/m<sup>2</sup>、貝類（タニシ類）5.4個体/m<sup>2</sup>、水生昆虫類4.9個体/m<sup>2</sup>の順に多く、甲殻類及び貝類を除いても餌生物量は15.4個体/m<sup>2</sup>であり、指標値の11.9個体/m<sup>2</sup>を超える結果であった。



図-3 調査地点状況（幡屋-1）

### (2) 幡屋-4

「幡屋-1」地点と同じ谷間地の下流側に位置する水田であり、令和元年度に調査した「幡屋-3」地点に隣接する。「幡屋-1」地点の取り組みに賛同し、数年前から水田の二辺に深めの“よけじ”が掘られている。

“よけじ”の水面幅は約60～70cmで、水生・湿生植物の生育もみられるが、「幡屋-1」地点ほど多くはない。調査箇所の水深は5～20cm（平均15.2cm）である。

構成種のうち最も多いのは水生昆虫類（トンボ類幼虫、ゲンゴロウ類、ガムシ類等）の26.8個体/m<sup>2</sup>であり、次いで甲殻類（ヌマエビ類）10.8個体/m<sup>2</sup>、魚類（ドジョウ）6.9個体/m<sup>2</sup>であった。貝類の確認はなく、「幡屋-1」に比べると甲殻類も少なかった。



図-4 調査地点状況（幡屋-4）

### (3) 西小学校チャレンジ田んぼ

雲南市立西小学校近くにある、西小児童がコウノトリの餌場づくりに取り組んでいる水田であり、児童による環境調査も実施されている。水田の二辺に“よけじ”が掘られ、一角（調査箇所③）には水溜り場が設けられている。令和元年～2年の営巣場所である人工巣塔に近く、コウノトリが度々飛来している。実際、現地調査時にも近隣の圃場でコウノトリの姿が目撃された。

調査時は水量が少なく、水面幅は30～40cm程度であり、調査箇所の水深は5～12cm（平均8.5cm）と他地点よりもやや浅かった（後日、冬季湛水が開始された際には水面幅70～80cm、水深10～15cm程度あった）。水溜り場には水生植物のオモダカが生育していたが、道路側の“よけじ”は片岸がコンクリートでやや植生に乏しかった。

構成種のうち最も多いのは魚類（ドジョウ）及び水生昆虫類の3.7個体/m<sup>2</sup>で、次いで両生類0.8個体/m<sup>2</sup>であった。貝類の確認はなく、甲殻類もわずかであった。

なお、前年度に比べて“よけじ”の幅や水深が縮小しているとの聞き取り情報もあり、そのことが今回調査での確認個体数の少なさに影響したものと考えられた。



図-5 調査地点状況（西小学校チャレンジ田んぼ）

### (4) 泉谷ビオトープ

雲南市大東町の市街地はずれの休耕田に、コウノトリの採食環境となるよう令和2年に整備された水田ビオトープであり、水田の四辺に“よけじ”、中央に数条の溝が掘られている。

冬期湛水が実施されており、全面にコナギやイボクサなどの水生・湿生植物が繁茂していた。“よけじ”の水面幅は約60～70cmであり、調査箇所の水深は10～20cm（平均14.6cm）であった。“よけじ”にはシャジクモ等の藻類の生育もみられた。

構成種のうち最も多いのは甲殻類（ヌマエビ類）の16.1個体/m<sup>2</sup>であり、次いで魚類（ドジョウ、ミナミメダカ）11.0個体/m<sup>2</sup>、水生昆虫類10.8個体/m<sup>2</sup>であった。貝類の確認はなかった。



図-6 調査地点状況（泉谷ビオトープ）



### 3.3 過年度調査結果との比較

#### (1) 幡屋地区

年度により1地点当たりの調査箇所数が異なるが、平成30年度から令和2年度に実施した幡屋地区の水田4地点の調査結果を比較した(図-8参照)。

「幡屋-1」地点は平成30年度と同じ調査地点であり、令和2年度秋季の餌生物量も同程度の約170個体/m<sup>2</sup>と高い値を維持している。主要な構成種がヌマエビ類であるのは同じだが、全体に占める割合がやや増加した。

「幡屋-4」地点は令和元年に調査した「幡屋-3」地点と隣接する水田であり、いずれも概ね同規模の“よけじ”を調査箇所としている。調査年度は異なるが、秋季の餌生物量は「幡屋-3」地点が32.6個体/m<sup>2</sup>に対し、「幡屋-4」地点が48.1個体/m<sup>2</sup>でやや多い。構成種を比較すると、「幡屋-3」地点では甲殻類が多いのに対し、「幡屋-4」地点では水生昆虫類が多い。

「幡屋-2」地点は幅150cm以上、水深30cm以上ある土水路で、参考として平成30年度に調査箇所1箇所のみ実施しているが、他の地点で多く確認された甲殻類や貝類が確認されていない。

このように、過年度及び今年度に調査した4地点はいずれも同じ谷間地にある水田だが、餌生物量や種構成に違いが見られた。

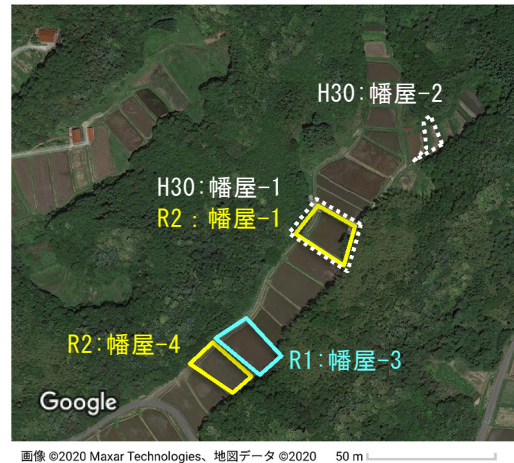


図-7 幡屋地区の調査地点

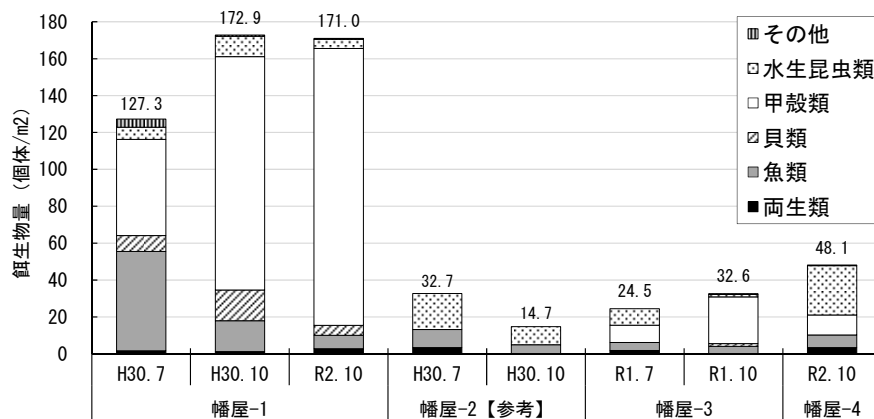


図-8 幡屋地区の餌生物量比較 (H30~R2年度)

表-6 幡屋地区の餌生物量比較 (H30~R2年度) (単位: 個体/m<sup>2</sup>)

分類群	幡屋-1			幡屋-2【参考】		幡屋-3		幡屋-4
	H30.7	H30.10	R2.10	H30.7	H30.10	R1.7	R1.10	R2.10
	4箇所	4箇所	6箇所	1箇所	1箇所	8箇所	8箇所	5箇所
両生類	1.6	1.2	2.7	3.3		1.8		3.3
魚類	53.9	16.7	7.3	9.8	4.9	4.3	4.1	6.9
貝類	8.6	16.7	5.4				1.4	
甲殻類	52.2	126.5	150.2			9.4	25.3	10.8
水生昆虫類	6.5	11.0	4.9	19.6	9.8	9.0	1.4	26.8
その他	4.5	0.8	0.5				0.4	0.3
合計	127.3	172.9	171.0	32.7	14.7	24.5	32.6	48.1

## (2) 春殖地区

春殖地区には、今年度の調査地点である「泉谷ビオトープ」のほかに、平成30年～令和元年度に調査した通称「春殖ビオトープ(調査地点名:春殖-1)」がある。当該地はコウノトリの餌場環境を創出する目的で地元有志が耕作放棄地を利用して整備した水域であり、既往2箇所の営巣地の間付近に位置する。

平成29年度に現地視察を実施した際は、一面にコナギが群生する湿地であったが、調査を開始した平成30年度には前年度より開けた水域が広がる一方、ガマが点在するようになった。翌令和元年度にはガマの生育範囲が拡大し、田面の大部分を覆うようになるとともに、ビオトープの一部が陸地化しはじめ、水域が減少してきた。令和2年度は、ビオトープへの引水が行われず水域が消失していたため、調査地点から除いた。

平成30年度と令和元年度に実施した調査結果を見ると(図-9参照)、餌生物量には大きな差は見られない。一方で、平成30年度に比べて令和元年度は夏季に両生類(主にオタマジャクシ)、魚類(ドジョウ)の割合が多くなり、秋季に貝類(タニシ類)の割合が多くなるなど、構成種に変化が見られた。

表-6 春殖ビオトープの変遷

平成29年10月	平成30年10月	令和元年10月	令和2年10月
<ul style="list-style-type: none"> <li>・全面湛水</li> <li>・コナギ繁茂</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コナギ繁茂、ガマ点在</li> <li>・開けた水面も広がる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガマ群生</li> <li>・一部陸地化、水域減少</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水域消失</li> <li>・陸生植物への遷移進行</li> </ul>

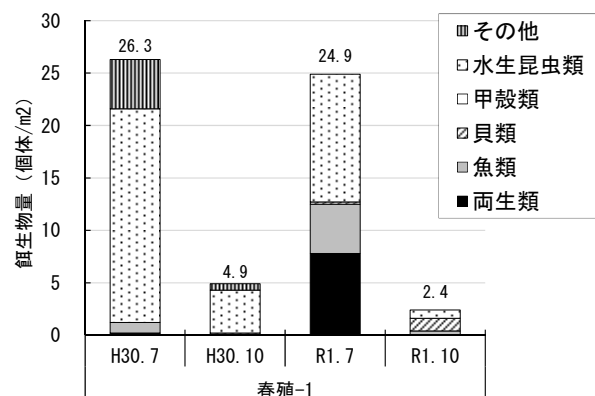


図-9 春殖地区の餌生物量比較 (H30~R1年度)

表-7 春殖地区の餌生物量比較 (H30~R1年度) (単位: 個体/m<sup>2</sup>)

分類群	春殖-1			
	H30.7	H30.10	R1.7	R1.10
	8箇所	8箇所	8箇所	8箇所
両生類	0.2		7.8	
魚類	1.0		4.7	0.4
貝類		0.2	0.2	1.2
甲殻類				
水生昆虫類	20.4	4.1	12.2	0.8
その他	4.7	0.6		
合計	26.3	4.9	24.9	2.4

## 4. 考察

### (1) “よけじ”の規模と餌生物量

過年度研究報告でも指摘されているが、餌生物量に影響する要因として、“よけじ”の規模が考えられる。今年度の調査結果を基に、調査箇所の水深と餌生物量との関係を図-10に示すと、水面幅(≒水路幅)が広い調査地区において餌生物量が多いことに加え、同じような水路幅でも水深が深いほど餌生物量が多い傾向が伺える。



なお、令和元年8～11月に雲南市が地元へ依頼して実施した幡屋・春殖地区の水路調査によると、谷津田の多くで“よけじ”が掘られており、その構造は幅30cm以上の土水路がほとんどであった（水路幅調査は幅30cm以上・未満の区分のみ実施）。また、調査時期が主に落水後（稲刈り後）であったことから、水深については10cm未満のものが多い結果であった。

餌生物量の増加を図るために水路幅を拡大することは、収穫面積の減少に繋がるために耕作水田での実現はなかなか難しいと推察されるが、休耕田や耕作放棄地を利用したビオトープなどでは取り組みやすいと考えられ、造成時に配慮されることが望まれる。また水深に関しては、今年度の調査結果から推測すると、水深10cm以上の調査箇所では餌生物量が多い傾向にあることから、餌生物量の増加を図るためには非灌漑期においても水深10cm以上の水域を確保すると、より効果が高いと考えられる。ただし、コウノトリの採餌可能水深は30cm以下といわれており、部分的に深みがあるのは良いが、水深に変化がなく一律に深い水路は採餌場としては適さない。

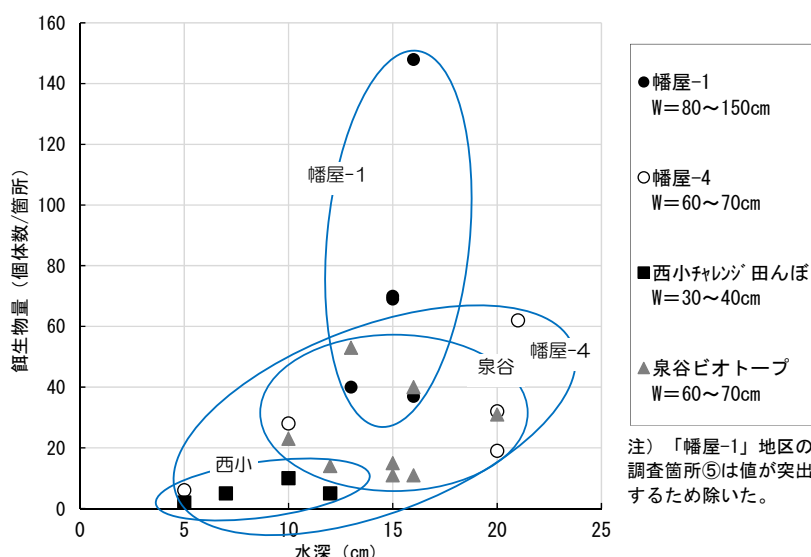


図-10 水深と生物量の関係（R2年度秋季）

## (2) 水辺植生と餌生物量

“よけじ”の規模のほかに、水辺の植生、特に水生植物の生育状況も餌生物量や種構成に影響しているものと考えられる。水生植物の生育していない調査地点よりも、水生植物（特に藻類のシャジクモ）の生育している調査地点で餌生物量が多く、その傾向はヌマエビ類で顕著にみられた。また、シャジクモ類は農薬の影響を受けやすいとされることから、シャジクモの生育する水田は農薬が少ないと考えられ、そのことも餌生物量の多さに影響しているかもしれない。

なお、ヌマエビ類が主要な構成種となっている調査地点では、夏季よりも秋季に餌生物量が増加しており、ヌマエビ類が確認されていない地点では秋季に餌生物量の減少がみられた。これは、カエル類や水生昆虫の多くは繁殖・変態後に周辺のため池や樹林地などへ移動・分散して数が減ったり、ドジョウやタニシ類などは泥底に潜って越冬することから採集しにくくなるのに対し、ヌマエビ類は水草等に隠れ

て越冬するため、シャジクモ等の多い“よけじ”に秋季に多数集まっているのではないかと推測された。

一方、ビオトープで多く見られた抽水植物（水底に根を張り、茎や葉の一部が水上にある植物）について、抽水植物の生育自体は水生動物の隠れ場や繁殖場などを提供する役割も果たすが、コウノトリなどの大型鳥類の採餌環境としてみた場合には、ガマやヨシなどの草丈の高い抽水植物は、一面に繁茂すると大型鳥類が降り立ったり中に入って行けず、採餌場としては適さない（植生の途切れた水際部のみが採餌場となる）。また、群落が拡大すれば枯草の堆積などにより陸域化を進行させるおそれもある。なお、春殖ビオトープの過年度調査結果において、令和元年度にガマ群落が増加し水域が減少したのに夏季の餌生物量が減少していないのは、限られた水域に魚類やオタマジャクシが集まったことによるものと考えられた。

泉谷ビオトープは今年度造成されたばかりの湿地であり、一面にコナギの繁茂する様相は平成29年度当時の春殖ビオトープにも似ている。造成前の泉谷ビオトープの状況は不明だが、近隣休耕田にはガマ群落も見られ、今後、当地へのガマの侵入も予想される。維持管理が行われない場合、春殖ビオトープのように遷移が進み、比較的早期に餌場として機能しなくなる可能性もあることから、適度な密度となるように草取りや耕起、水管理などの適切な管理を継続することが必要である。

## 5. おわりに

雲南市大東町における3カ年の調査で多く見られたドジョウ、ミナミメダカ、アカハライモリ、トノサマガエル、マルタニシ、ガムシ、コガムシ、シャジクモなどの種は、全国的には里山環境から姿を消して環境省レッドリストの掲載種となっている種である。これらの種は島根県内ではまだ比較的多く生息・生育しており、島根県版のレッドデータブックには掲載されていないが、「いる所には結構いるが、全県的にいない所が増えている」状態である。雲南市大東町は明らかに前者の典型といえる。

一方で、県内でも生息が広く確認されている外来種のアメリカザリガニやウシガエルは確認されなかった（平成29年度の聞き取りでも生息していないとのことであった）。

一般に、コウノトリの生息は生物多様性の豊かさを証明するものといわれるが、調査を通じてそのことを改めて実感した次第である。



図-11 調査時に西小学校チャレンジ田んぼ近隣で目撃されたコウノトリ

### 【参考文献】

- ・佐川志朗，コウノトリ育む環境整備の進め方，野生復帰（2012）2:27-31
- ・水谷瑞樹・佐川志朗，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，野生復帰（2014）3:39-50
- ・野田市コウノトリ生息域内保全実施計画（平成27年3月）野田市
- ・令和元年度 出雲・雲南地域広域連携生態系ネットワーク水深業務報告書，雲南市