

水田のすくい取りによる昆虫类等調査結果

豊岡農業改良普及センター

1 目的

「兵庫県環境創造型農業推進計画」では平成 30 年までに、水稲での環境創造型農業（慣行対比農薬等 30%削減）を 80%に拡大することになっている。但馬地域では既に多くの水稲が慣行対比 30%減までのレベルには達しているが、そのことが生物多様性に寄与しているかどうかといった、実態調査は行われてこなかった。管内の一般的な水稲栽培並びに一部の特別栽培ほ場の生物層調査を行い、環境創造型農業を推進していくための基礎データとすることを目的とする。

2 調査方法

豊岡市農業共済課が実施している水稲病虫害発生調査事業ですくい取りのサンプルを分析し、生物の種類、数等を調査する。

調査場所・・・管内 48 箇所の調査ほ場

（一般栽培 20 箇所、ふるさと但馬米 11 箇所、つちかおり米 9 箇所、コウノトリ育むお米 8 箇所）

調査日・・・7月3日、7月23日

調査方法・・・すくい取り（10回振り）

種の多様性評価は Shannon-Weaver の多様度指数を用いて評価した。

3 結果の概要

調査の結果は次のとおりであった。

		科数	種数	うち未同定種
昆 虫 類	双翅目（ハエ、カ）	17	48	20
	膜翅目（ハチ、アリ）	11	31	23
	半翅目（ウンカ、ヨコバイ、カメムシ）	14	25	6
	甲虫目	5	13	3
	鱗翅目（チョウ、ガ）	4	4	1
	トビケラ目（トビケラ）	2	3	1
	トンボ目	2	3	0
	直翅目（バッタ）	4	4	0
	カマキリ目	1	1	0
	チャタテムシ目	2	3	1
	トビムシ目	1	2	1
	総翅目（アザミウマ）	1	2	1
	クモ類	7	28	8
	合 計	71	164	65

全体では 12 目 71 科 164 種の昆虫並びにクモ類が確認された。中でも双翅目が最も多く、次いで膜翅目、クモ類となった。

【分類と種数】

双翅目	ハエ類	12科34種 (未同定15)
	アブ類	3科 5種
	ユスリカ類	1科 8種 (未同定4)
	ガガンボ類	1科 1種
膜翅目	ハチ類	10科29種 (未同定22)
	アリ類	1科 2種 (未同定1)
半翅目	ウンカ・ヨコバイ類	5科12種 (未同定3)
	カメムシ類	7科 8種
	アブラムシ類	1科 4種 (未同定3)
	アメンボ類	1科 1種
甲虫目		5科13種 (未同定4)
鱗翅目	チョウ類	1科 1種
	ガ 類	3科 3種 (未同定1)
トビケラ目		1科 3種 (未同定1)
トンボ目		2科 3種
直翅目		3科 4種
カマキリ目		1科 1種
チャタテムシ目		2科 3種 (未同定1)
トビムシ目		1科 2種 (未同定1)
総翅目		2科 2種 (未同定1)
クモ類		7科28種 (未同定8)

【種の多様性の傾向】

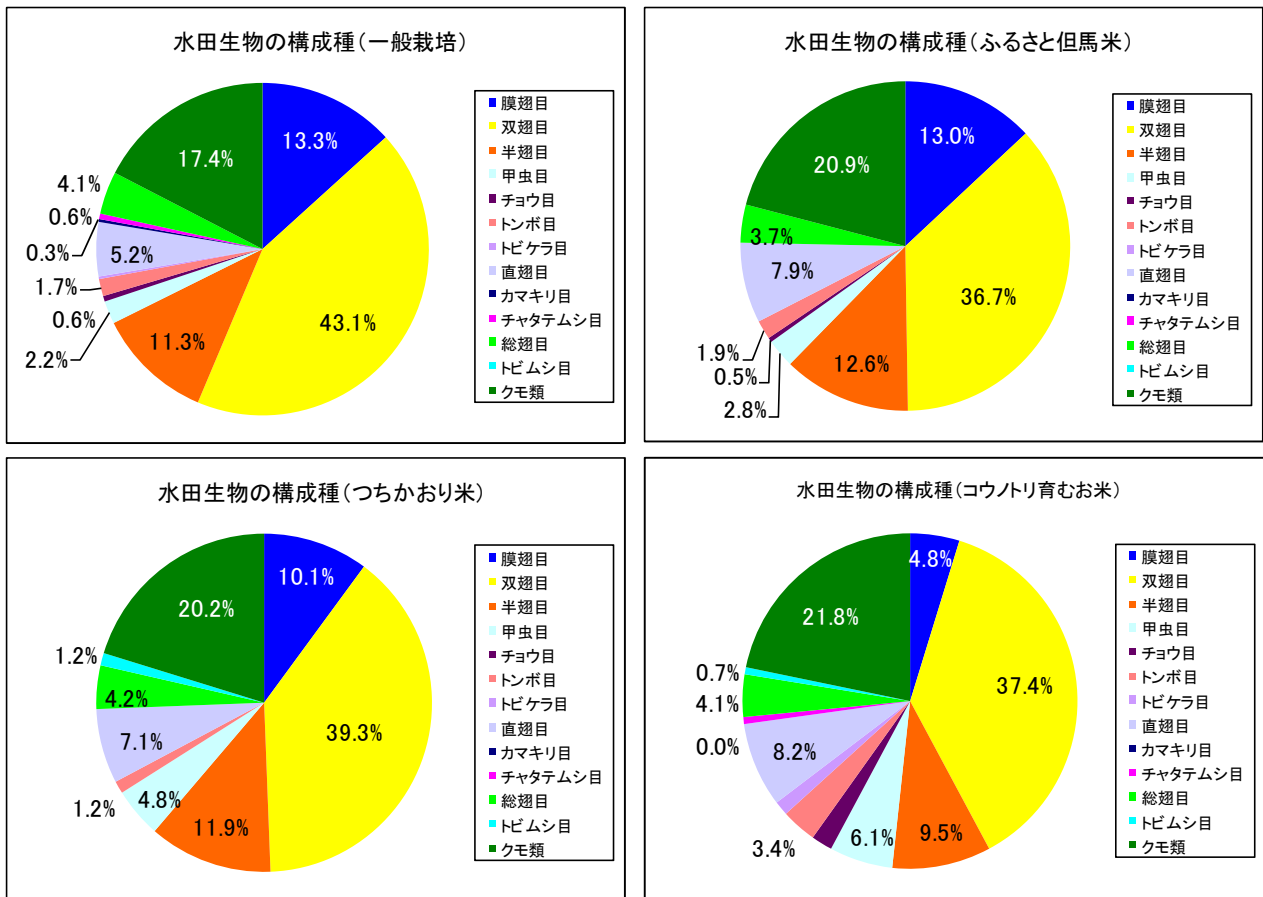
表1 栽培様式別の昆虫類等の生息状況

栽培様式	平均頭数	平均種類数	生物多様度指数
一般栽培	124.5	18.1	2.647
ふるさと但馬米	428.9 *1	19.5	2.078
つちかおり米	160.8	18.7	2.607
コウノトリ育むお米	149.1	18.4	2.826

*1 一部のほ場でユスリカの一種が爆発的に発生したため数値が高くなった

- ① 昆虫類等の総頭数の平均は一般栽培が最も少なくなった。
- ② 総種類数の平均は、ふるさと但馬米が19.5で最も多く、次いでつちかおり米18.7、コウノトリ育むお米18.4、一般栽培18.1の順となった。
- ③ 多様度指数はコウノトリ育むお米が2.826と最も高く、一般栽培が2.647、つちかおり米が2.607とほぼ同等、ふるさと但馬米が2.078と最も低かった。多様度指数はコウノトリ育むお米が2.826と最も高く、一般栽培が2.647、つちかおり米が2.607とほぼ同等、ふるさと但馬米が2.078と最も低かった。

図1 水田生物の構成種（全期間）



- ④ 構成種の中ではどの栽培様式でも双翅目（ハエ、アブ、ユスリカなど）が最も多く、次いでクモ類、膜翅目（ハチ、アリ）、半翅目（ウンカ、ヨコバイ、カメムシ、アブラムシなど）、直翅目（バッタなど）が多かった。（図1）
- ⑤ 種の構成比率は、ふるさと但馬米とつちかおり米が類似していた。（図1）
- ⑥ 調査日と構成種の間接関係を見ると、7月3日と7月23日では双翅目が減少し、クモ類、半翅目（ウンカ・ヨコバイ類）が増加する傾向があった。これは栽培初期にユスリカ類が爆発的に発生する現象やウンカ類が飛来する現象がデータの裏付けられたものと考えられる。（図2）

*ユスリカの大発生

小型のユスリカ2種が6月～7月にかけて大発生することがあり、10回振りで数百～数千頭の個体が採集されることがある。

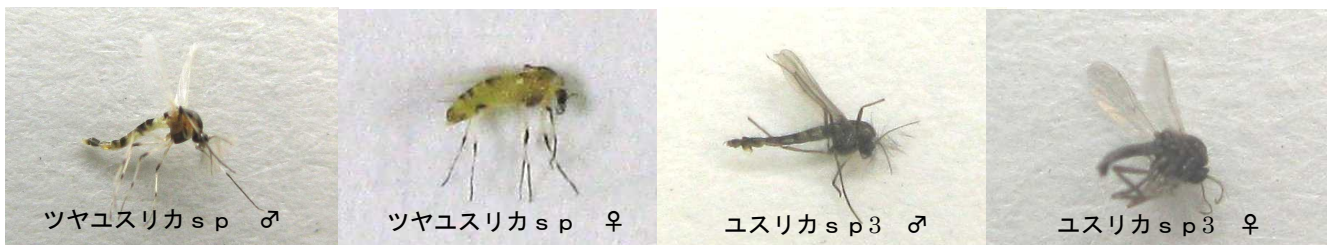


図2 調査時期別の種数の推移

7月3日調査

7月23日調査

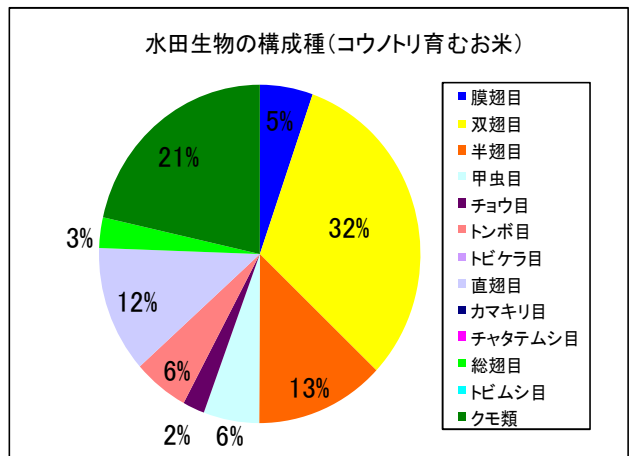
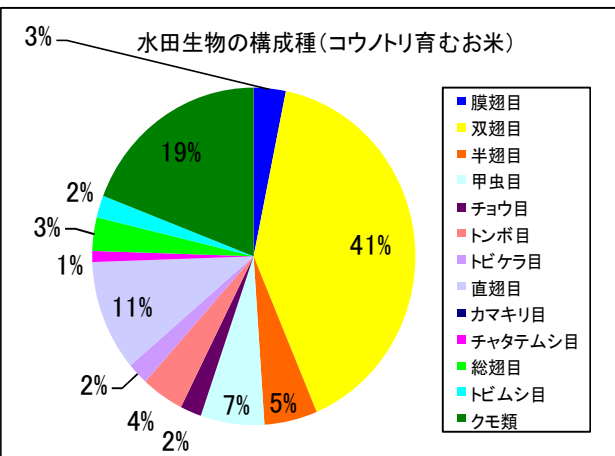
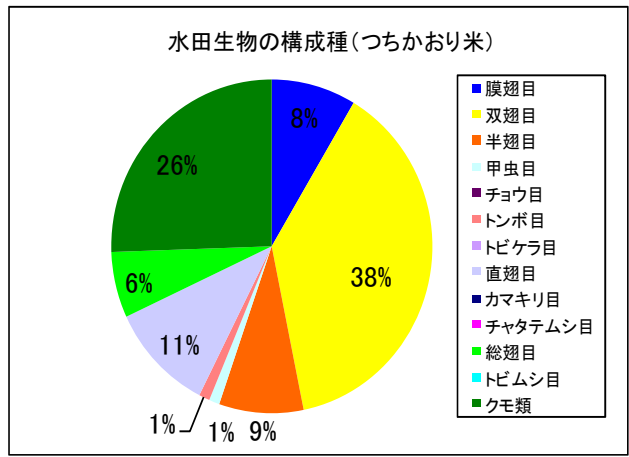
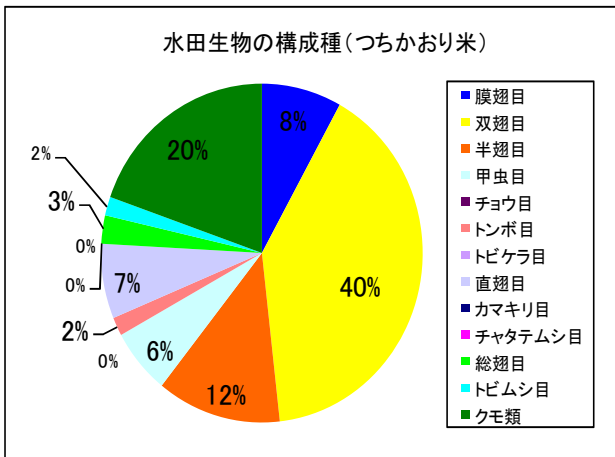
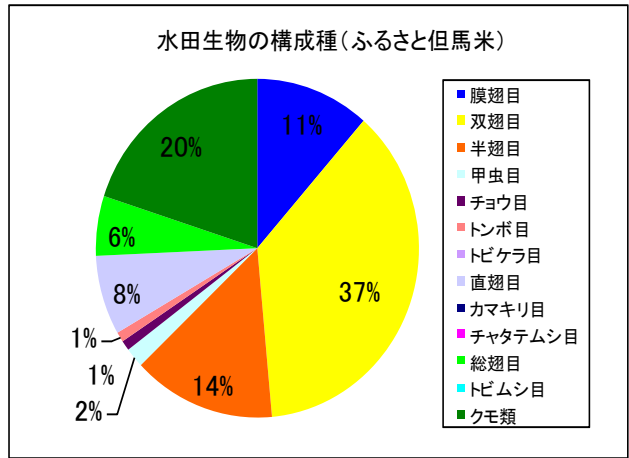
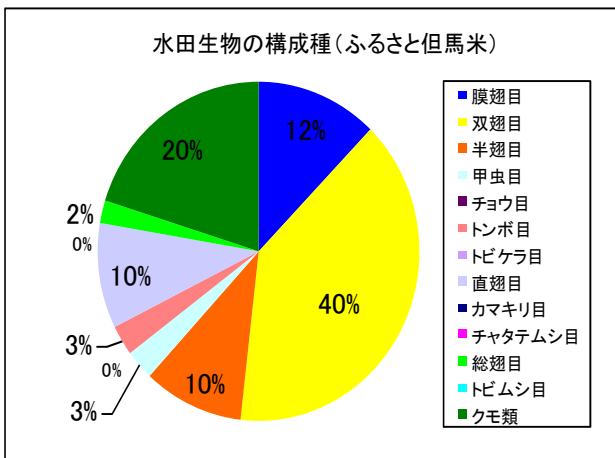
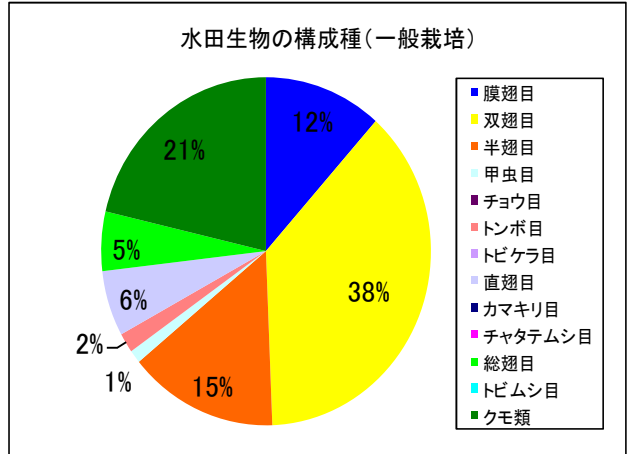
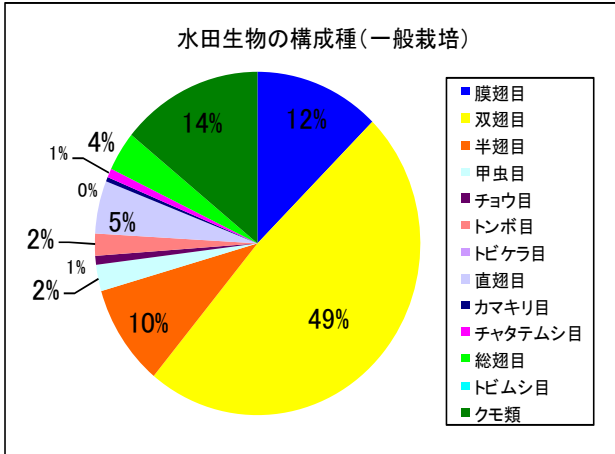
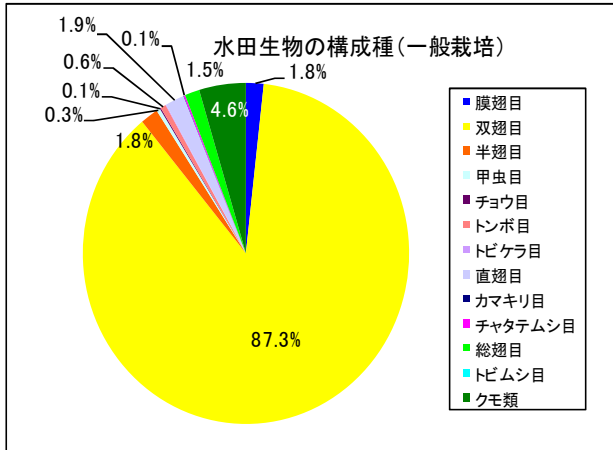
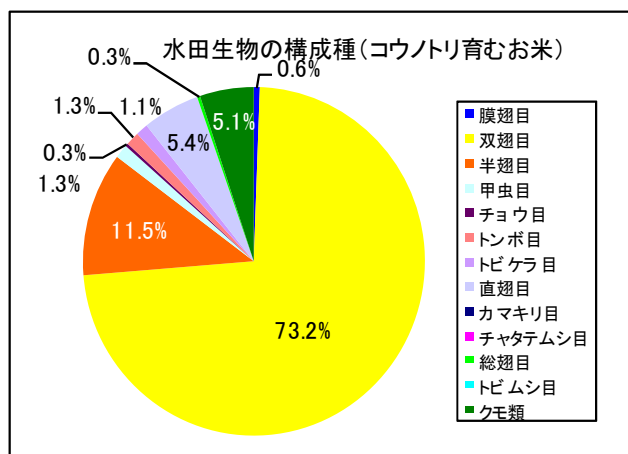
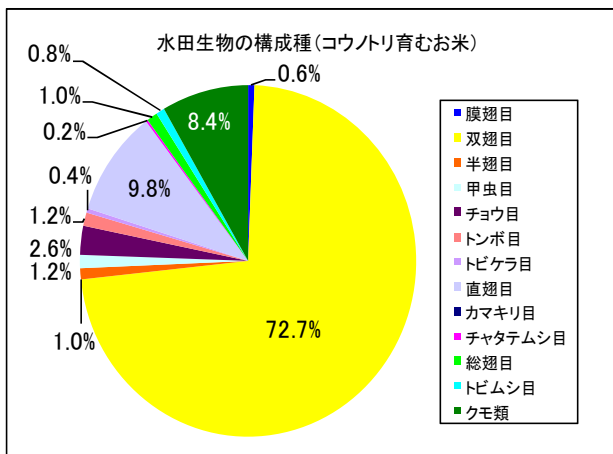
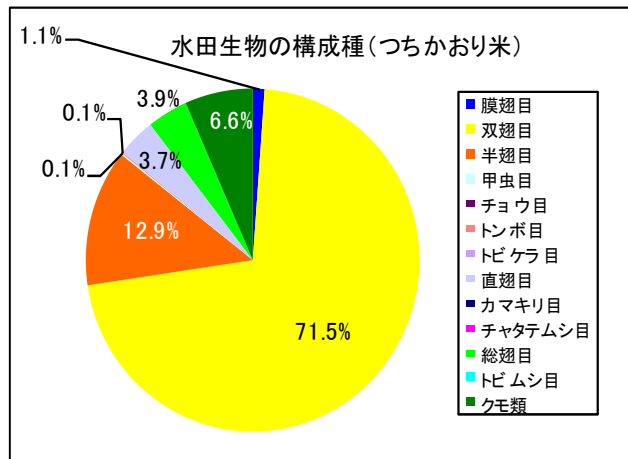
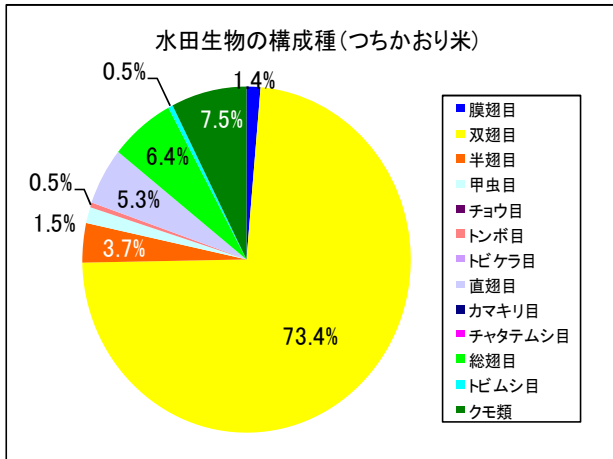
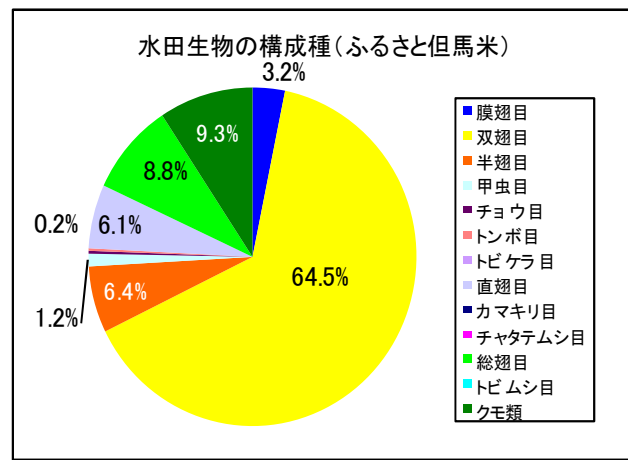
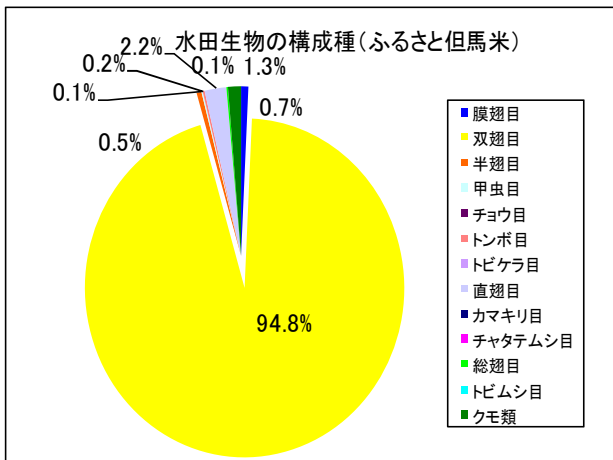
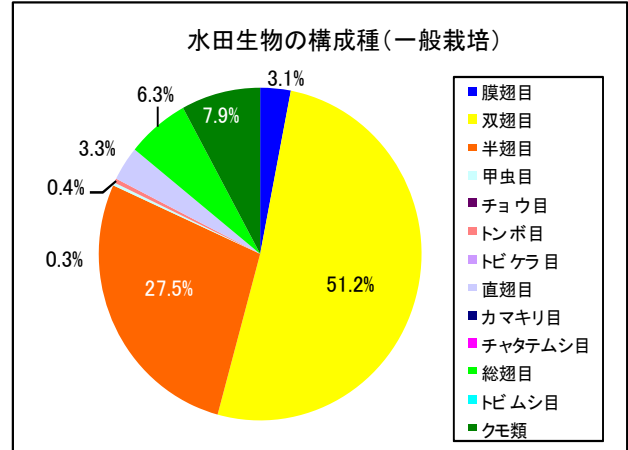


図3 調査時期別の種類別頭数の推移

7月3日調査



7月23日調査



- ⑦ 調査日と構成種別発生頭数で比較すると、双翅目の減少、クモ類、半翅目が増加する傾向は一般栽培とふるさと但馬米では顕著に現われたが、つちかおり米とコウノトリ育むお米では双翅目の比率はほぼ変わらず、クモ類の減少、半翅目が増加する傾向が見られた。(図3)

【種の属性の傾向】

種の属性の傾向を見るために、農業の視点より害虫と天敵、その他に分けて集計と分析を行った。

表2 種の属性別集計

栽培様式	害虫 (平均頭数)	天敵 (平均頭数)	その他 (平均頭数)	合計
一般栽培	17.6	8.9	98.4	124.9
ふるさと但馬米	19.2	11.7	400.2	431.1
つちかおり米	29.1	12.6	119.1	160.8
コウノトリ育むお米	24.4	10.7	110.6	145.7

また、害虫と天敵を次のように細分化し集計した。

- 1) 害虫はイネを加害し、農業的被害を与える種 (害虫Ⅰ類)

(斑点米カメムシ類、セジロウンカ、ヒメトビウンカ、イネミズゾウムシ、イネツトムシ、イナゴ等)



- 2) イネを加害することはあるが実害がない種 (害虫Ⅱ類)

(イネクダアザミウマ、イネカラバエ、アブラムシ類、ヨコバイ類、キリウジガガンボ等)



- 3) 天敵はイネの害虫を標的として攻撃を行う種 (天敵Ⅰ類)

(ヒメハナカメムシ、ヒメカメノコテントウ、寄生蜂類、ヒラタアブ類等)



- 4) 害虫のみならず他の昆虫に対する攻撃をする種 (天敵Ⅱ類)

(クモ類、トンボ類、捕食性ハエ類等)



表3 害虫・天敵の属性別集計

栽培様式	害虫（平均頭数）			天敵（平均頭数）			害虫／天敵
	I類	II類	計	I類	II類	計	
一般栽培	13.3	4.3	17.6	0.8	8.1	8.9	1.98
ふるさと但馬米	13.6	5.6	19.2	2.0	9.7	11.7	1.64
つちかおり米	20.0	9.1	29.1	0.3	12.3	12.6	2.31
コウノトリ育むお米	23.1	1.3	24.4	0.4	10.3	10.7	2.28

- ① 一般栽培に比べ特別栽培の圃場では生物数が多くなる傾向が見られた。（表2）
- ② 一般栽培と比べ特別栽培は害虫数が増加する傾向があるが、害虫と天敵との比率は1.6～2.3倍の範囲になった。（表3）
- ③ 特別栽培では天敵の中でもII類の頭数が多くなる傾向があった。（表3）

4 考察

今回の調査で一般栽培と特別栽培の水田で生物数や種類の比較を行ったが、全体的な傾向として、著しい差は確認されなかった。しかし、それぞれの栽培様式の特徴を反映した生物の構成となっていることがわかった。

【生物多様性の評価】

生物の多様性は、種類数や多様度指数などで評価できる。

- ① 生物の総種類数では特別栽培の方が多くなる傾向が見られたが、著しい差があるとはいえなかった。
- ② 多様度指数はコウノトリ育むお米が最も高くなったが、一般栽培に比べ著しい差があるとはいえなかった。
- ③ 種の構成について見ると、クモ類は特別栽培の方が一般栽培に比べて多くなった。また、コウノトリ育むお米ではトンボ類が他と比べて多くなっており、中干し延期などの栽培の特徴が生物の種類にも影響していることがわかった。

【農業的視点からの評価】

今回の調査結果を農業的視点から害虫・天敵・その他に分けて分析した結果、次のようなことが考えられた。

- ① 害虫数は一般栽培よりも特別栽培の方が多くなる傾向が見られたが、著しい害虫の発生を引き起こしているとはいえないレベルであった。減農薬での栽培を実施する上ではやむを得ない傾向と思われる。
- ② 天敵の種類を細かく見ると、特別栽培では多様な害虫に対応できる天敵（クモ類、トンボ類など）が多く見られ、害虫に対して柔軟に対応できる種構成となっていることがわかった。

但馬地域では以前から稲作の減農薬化に取り組んでおり、その結果が一般栽培においても現われてきており、特別栽培との距離は小さく豊かな生物相を築きあげてきていると思われた。また、特別栽培においては農薬等の使用を減らす中でも、十分に害虫の大発生を抑制できる、生態的圧力を持っているものと考えられた。

【今後の課題】

それぞれの生物がどのような関係にあるのかを示すための詳しい知見が不足している。

① 寄生性天敵の生態

今回の調査では多くの寄生性天敵（ヒメバチ類、コマユバチ類、ヒメコバチ類、クロタマゴバチ類、ヤドリバエ類など）が確認されているが、どのような種類に対応しているのかがよくわかっておらず、評価することができなかった。

② 仕上げ防除等の前後での種構成変化

今回の調査では防除後の種構成の変化を確認していないため、農薬等の散布がどの程度生物に対して影響を及ぼしているのかが確認できなかった。

③ 予察情報等への活用

今回の調査は豊岡市農業共済課の協力得て実施したが、予察情報など情報発信に調査結果を活用する方法を模索する必要がある。