

三間町の田んぼ環境調査

2年4組 安岡慎之助 2年4組 玉川 諒征
2年4組 藤堂 大空 2年4組 丹下 聖士
指導者 清川 彩

1 課題設定の理由

近年、持続可能な開発目標（SDGs）が世界的な課題として設定された。私たちも、私たち自身の足元に目を向け、身近な課題から取り組む必要がある。その中で私たちは、在来種の減少や生態系の変化に目を向けた。県内有数の米どころである三間町は、山に囲まれた自然豊かな地域であるが、その生態系は今後も安定して保存されるのか、現在の実態を調査することにした。

2 仮説

- (1) 米どころである三間町は、高い水質が維持されている。
- (2) 在来種も保存されており、外来種の影響は少ない。
- (3) 今後も生態系が大きく変化したり破壊されたりする可能性は低い。

3 調査内容

8月4日、8月6日、三間町金銅地区において3つの田んぼ（**図1**）を調査地とした。田んぼ「A」、「B」とより上流の「上」とした。

(1) 水質調査

田んぼに加えて、田んぼと並行して流れる川も調査した。田んぼ「上」の側を上流、田んぼ「A」、「B」の側を中流、さらに大きな川と合流する下流で調査した。パックテスト（共立理化学研究所）を用い、COD、リン酸態リン（ PO_4^- ）、アンモニウム態窒素（ NH_4^+ ）、硝酸態窒素（ NO_3^- ）、亜硝酸態窒素（ NO_2^- ）を測定した。

(2) タニシ調査

多くの地域で外来種であるジャンボタニシ（スクミリンゴガイ）が定着し、水稻に食害を及ぼしている。金銅地区の川や水田に移入がないか、在来種の存在とともに調査することにした。田んぼの4角（畔沿い）で、それぞれ 1m^2 の区画を3つ（1つの田んぼについて12区画）取り、5分間、人の手により巻貝を採取し、種類と数を記録した。

(3) アンケート調査

田んぼ周辺の環境の変遷を知るため、三間地区の米農家の方々に、アンケート調査（自由記述）を行った。質問事項は、「1 三間の田んぼの特徴」、「2 三間米がおいしい理由」、「3 これまでに田んぼが受けた被害」、「4 生物による田んぼへのメリット、デメリット」、「5 昔と比べて、田んぼ周辺の環境の変化」、「6 昔と比べて、生物の数や種類の変化」である。

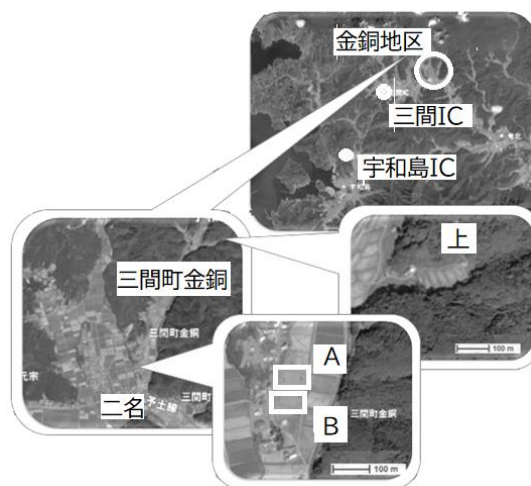


図1 調査地

4 結果と考察

(1) 水質調査

パックテストの結果を**図2**に示す。水中の有機物量を示し、人間の生活排水等の影響を示すCODは、川では、いずれの地点でもほぼ、きれいと言われる値の範囲内であった。田んぼでは、川に比べて高い値となっていた。

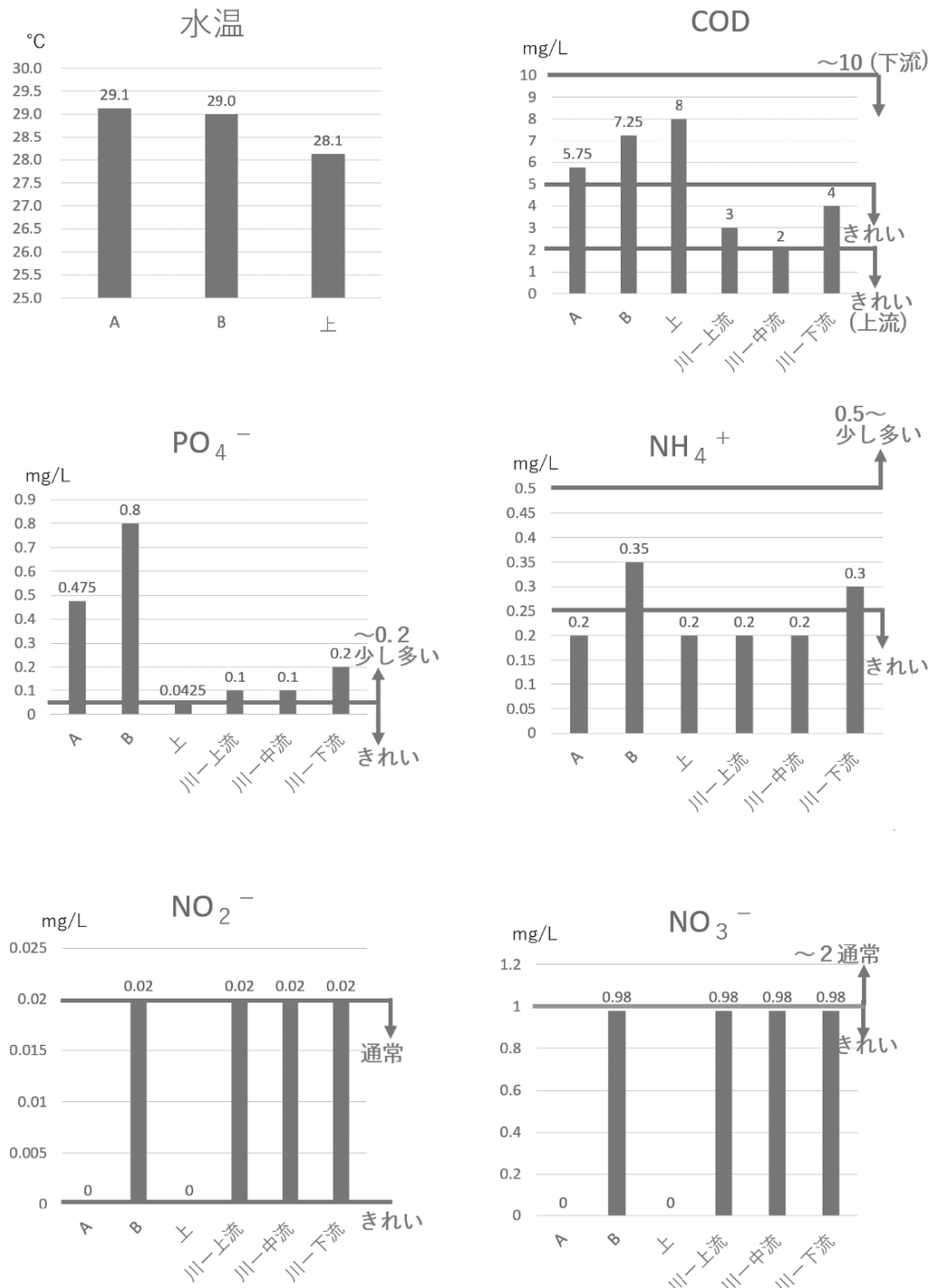


図2 田んぼと川の水質調査結果 ※「きれい」は一般的な川の基準

リン酸態リン (PO₄⁻) は、食品や飼料由来の汚濁の指標となるが、田んぼ「A」、「B」で大変高い値となっていた。一方、田んぼ「上」では、川以上に低い値となっていた。地元の方の話では、田んぼ「上」については、水質調査の1日前に水を張ったそうである。田んぼには、窒素 (N)、リン酸 (P)、カリウム (K) に代表される肥料が与えられる。田んぼの環境は、水を溜めてからの期間や肥料の与え方によって大きく変化する。川については、下流でのリン酸態リン (PO₄⁻) の量が多くなっている。人の生活排水等の人為的影響が起き始めているのではないかと考えられる。

川での窒素化合物の測定結果については、次のように読み取ることができる。アンモニウム態窒素 (NH₄⁺) は主に生活・工場排水や田畑からの肥料等の流入が、硝酸態窒素 (NO₃⁻)

は測定場所近くからの汚れの流入が、亜硝酸態窒素（NO₂⁻）は測定場所より上流からの汚れの流入が分かる、とされている。いずれの値も通常の範囲に入っており、自然浄化の範囲に入っていることがわかる。田んぼ「A」「上」でアンモニウム態窒素（NH₄⁺）の値は川の基準内、硝酸態窒素（NO₃⁻）、亜硝酸態窒素（NO₂⁻）は0であったのに対し、田んぼ「B」では高めの値となっていた。田んぼの水環境は、水の流れや施肥の量・時期等によって、変わりやすいと考えられる。

(2) タニシ調査

タニシの調査結果を表1に示す。県内に生息するタニシとしては、在来種のアサギタニシやマルタニシ、外来種のジャンボタニシ（スクミリンゴガイ）が確認されているが、マルタニシのみが確認された。マルタニシの他にはカワニナが多く確認でき、カワニナは、周辺の川にも多く生息していた。マルタニシ、カワニナはきれいな水を好むので、きれいな水質が維持されていると判断できる。田んぼ別にみると、「上」では巻貝類は観察できなかった。水を張ってからの期間が影響している可能性がある。

後日、田んぼを訪れたとき、調査日と比べて田んぼ内の場所によって個体数の偏りがみられた。田んぼの水量、水温、取水口の位置や水を貼ってからの期間などの要因が、タニシの生息場所や生息密度に大きく影響すると考えられる。

(3) アンケート調査

三間町の農家の方45人か

ら回答を得た。回答例を図3、多かった回答を表2に示した。三間町の土壌が粘土質であることが、おいしいお米づくりの大きな要因であるとのことであった。昔と比べた田んぼ環境や生物について、機械化や農薬使用、用水路の整備など農業形態の変化によって生産性が向上した一方で、生物種・数の変化を実際に感じている人が多数いることが分かった。表3に、アンケート回答に見られた「増えた生物」「減った生物」を示した。全国の他地域と同様、三間町においても、在来種の減少と外来種移入が進行しているようである。一方、「毒性の強い農薬の使用で何もかもいなくなってしまうが、反省のもと少しずつだが生物が復活している」、

「大きな変化は1970年頃までに一段落し、その後は極端な変化はない」、「近年、トノサマガエル、メダカ、ホタルが増えてきている」など、生態系の回復を示唆する回答もあった。戦後に農業形態の大きな変化があり環境が変化した後、保全の必要性が認識されたことで、三間町の自然環境は回復してきた可能性もある。

表1 採取された巻貝の種類 ※田んぼ「上」はいずれも0

巻貝	平均 (匹/m ²)		合計(匹/田んぼ)	
	A	B	A	B
マルタニシ	8.92	4.17	107.00	50.00
サカマキガイ	0.00	0.00	0.00	0.00
モノアラガイ	0.00	0.00	0.00	0.00
カワニナ	3.08	0.00	37.00	0.00
合計	12.00	4.17	144.00	50.00

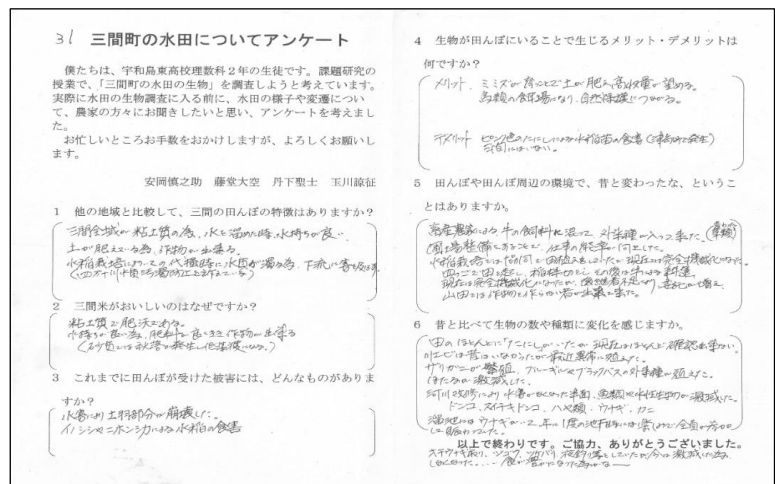


図3 実際のアンケート

表2 アンケート内容と多かった回答

質問	多かった回答 (回答数)			その他
	1位	2位	3位	
1.三間の田んぼの特徴	土壌が粘土質 (18)	ため池を利用 (14)	耕地整理の進歩 (9)	米作りに適した平野、暖かい水で米を作る
2.三間米のおいしい理由	土壌が粘土質 (38)	寒暖差が大きい (18)	農家の努力 (12)	肥料農薬の軽減化、米の粘り気が強い
3.これまでに田んぼが受けた被害	自然災害 (大雨・台風など) (28)	ウンカの被害 (12)	干ばつ (5)	モグラやカメムシなどの被害、土砂の流入
4.生物による田んぼへのメリット	害虫の駆除 (9)	除草の効果 (7)	自然保護につながる (4)	土壌がよくなる、環境にやさしい水田の形成
生物による田んぼへのデメリット	ウンカの被害 (6)	食害と食害 (5)	水田の稲に害 (4)	畔が崩れる恐れあり病気を運ぶ
5.田んぼ環境の変化	農業形態の変化と生産性向上 (17)	外来植物の増加 (8)	側溝等のコンクリート化による生物減少 (5)	放置田増加、山の手入れがされていない
6.生物の数と種類の変化	ウナギの数減少 (10)	生物種・数が減少 (7)	外来種の増加 (4)	生物の数や種類の減少 雑草に蔓性のものが増加

表3 アンケート回答に見られた生物種の変化

絶滅または減少した生物				増加した生物		
植物	動物			植物	動物	
アカマツ	イモリ	ゲンゴロウ	ノウサギ	オモト	アナグマ	シラサギ
オトギリソウ	ウナギ	シジミガイ	バッタ	クズ	アメリカザリガニ	タニシ
オミナエシ	馬・牛	セキレイ類	ハヤ	クローバー	イナゴ	タヌキ
キキョウ	ウマオイムシ	タカ	ヒバリ	スギナ	イノシシ	トンビ
高山のススキ	オコゼ	タガメ	ヒバリ	セイタカアワダチソウ	ウ	ハエ
ツキミノソウ	カエル類	タニシ	ヒヨドリ	タンポポ	ウンカ	ハクビシン
ナデシコ	カニ	ツガニ	フクロウ	ツル性の植物	カメムシ	バッタ
マダケ	カメ	ツチガエル	フナ	ツワブキ	カラス	ブラックバス
リンドウ	カラスガイ	ツバメ	ヘビ	ナンテン	サギ類	ブルーギル
レンゲ	カワウソ	テナガエビ	ホタル	ノシラン	ザリガニ	新たなヘビ
	ガン	ドンコ、スイチキドンコ	メダカ	マンネングサ類	サル	見たことない野鳥
	キジ	トンボ	モズ	ヤツデ	シカ	
	キチョウ	ナマズ	ヤスデ	ヨシ		

5 まとめと今後の課題

三間町金銅地区の川はきれいであることが分かった。一方、田んぼの水環境は、川の指標で一概に評価できるものではなく、水の流れや施肥の量・時期、取水口の位置などによって変わりやすいことが分かった。施肥による水質汚濁の懸念もあるが、田んぼには水質浄化作用がある。今回は、夏季の収穫前に限定して調査を行ったが、継続的な調査をすることにより、1年を通じた周期的な変化を捉えたい。さらに、三間町に特徴的な粘土質な土壌には、他地域の土壌と比べて水の浄化作用に何か影響があるのか調査したい。

三間町には、川・田んぼとも、ジャンボタニシの移入は見られないが、南予地方の他地域にはすでに移入している。さらにアンケート調査からは、三間町にも動植物ともかなりの外来種が移入し、生態系が単純化しているようである。一方、環境の回復についての回答も複数あった。さらなる保全に向けて、聞き込み調査や生物採集を継続したい。

謝辞

調査のご助言をいただいた愛媛大学農学部の吉富博之先生、アンケート調査にご協力いただいた三間町の米農家の皆様に、この場をお借りしてお礼申し上げます。本当にありがとうございました。

参考文献

- ・環境省ホームページ「生物調査」 https://www.biodic.go.jp/ne_research.html
- ・宇和島市役所ホームページ <https://www.city.uwajima.ehime.jp/>
- ・宇和島市三間町支所 HP <https://www.city.uwajima.ehime.jp/soshiki/9/>