

# ふゆみずたんぼを利用した 環境と暮らしの再生プロジェクト

NPO法人 田んぼ

## はじめに

### ■ 経済優先のシステムの中で消えた幸福感

ここ半世紀、日本人は便利で快適な生活を求めて、市場経済の発展に究極の幸せがあることを信じて働いてきた。そして今、かつてない繁栄と平和の中に日本人は生活している。しかし、それが現実化した状態が今の日本だとすれば、経済による豊かさは必ずしも人々の幸福につながるものではなかったと言わざるを得ない。そういった疑問が近年、人々の心の中に生まれてきたように見える。生存と文化のあり方から発する問いが、地に足をつけて立つための根本として、多くの人々を環境と共生してきた農業へと向かわせている。

### ■ 田んぼの内側からの自然再生

これまで肥料不足だったり、病気が発生したりすると、農薬や化学肥料を散布するなどいわゆる田んぼの外側から対処をすることがほとんどで

あった。しかし、それは一時的な解決にすぎない。私たちが進めているのは、田んぼの水や土の再生によって田んぼの機能の衰えを予防改善するという、つまり田んぼの内側からの自然再生である。

この自然の力を利用した方法は、効果が現れるまで時間がかかる。そのためじっくりと取り組むことが大切で、待つということに耐えられなくなった現代人にはかなりつらいことかもしれない。自然の持つ循環がゆっくりと起こることを自分のからだのリズムとしなければならないし、技術としなければならない。人間も田んぼも田園の自然の一部である以上、そのゆったりとしたリズムを快適に感じられるようになって初めて人間らしい豊かな農業ができるからだ。春のもたらす心地よさや、爽やかな秋の風、夏の木陰と鳥や虫、蛙の声、それらはすべて経済では測ることのできない自然の豊かさである。地域が結びあう世界、知恵や技を大切にする世界へと多様化し、かつての人間味

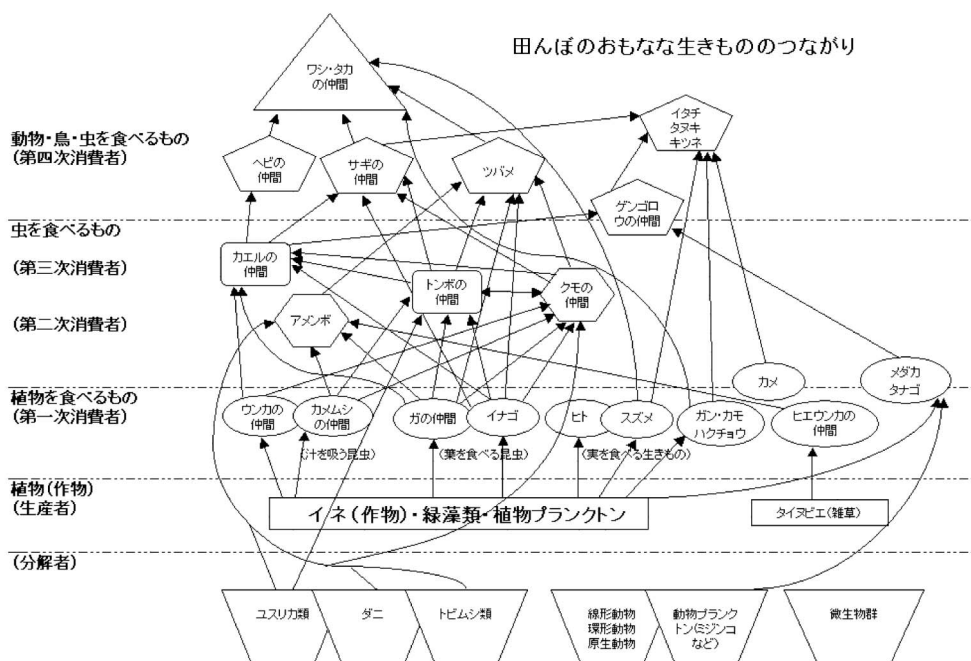


図1 田んぼの主な生きもののつながり 出典：田んぼの生きもの調査, NPO法人田んぼ

豊かな社会へ再生する必要がある。経済力だけでは実現できない豊かさが、問われている。

#### ■ 私たち自身も田んぼの一部であること

私たちが進める『ふゆみずたんぼ』は、忘れ去ってきた自然のリズムや考えを自らがじっくりとくみしめることでもある。田んぼをひとつの生命体と考えるならば、田んぼの生きものたちはその細胞のひとつひとつだ。それらが結びつき合って、それぞれの大切な水分や栄養分を保持しながら結びついて組織になり、保水力や弾力性が生まれる。米を食する時、私たち自身もまた、生物であることを忘れないようにその生き方を考えてみる必要がある。

### ■ 蕪栗沼からの広がり

#### ■ 原風景を留める蕪栗沼

蕪栗沼は、同じラムサール条約湿地である「伊豆沼・内沼」の南、約9kmに位置する湿地で、明治44年(1911年)の北上川の改修工事を手始めに昭和5年(1930年)頃までの工事で水田に転換され、沼の面積は、400haから1/4の約100haまで狭められ現在に至っている(図2)。蕪栗沼の地名の由来は、寛保元年(1741年)の仙台藩の封内名跡誌によれば、「往昔湖边大栗林在り、其味甘美にて蔓菁(かぶら)の如し、常人蔓菁を呼で蕪菁(かぶら)といふ。よって湖の名とする。」と記されている。つまり大きな栗林のあったことによる。

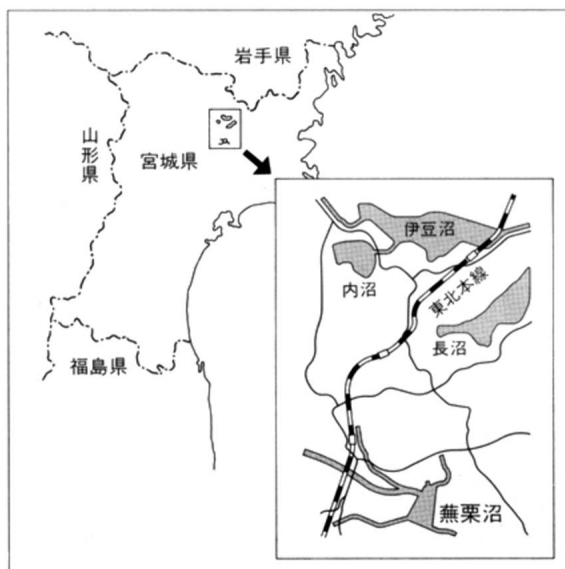


図2 蕪栗沼の位置

#### ■ 蕪栗沼の生きものたち

蕪栗沼は、かつてこの地域の平野一帯に見られた原生的湿地景観を色濃く残している。海までの距離が約40kmであるのに対して海拔は3mほどしかなく、極端に緩やかな流れとなっている自然遊水池である。国の天然記念物でもあるマガンや日本海沿岸の湿地に飛来するオオヒシクイを中心とする渡り鳥の宝庫である。特にマガンの飛来数は2005年6月のシーズンで約7万8千羽を超え、日本最大の越冬地となった。これら雁類を含め現在まで219種類の鳥類が確認されている。この数は、内陸の低湿地環境における鳥類の記録としては飛び抜けた記録種数であるが、それは蕪栗沼の内側には開水面とヤナギが点在するヨシとマコモ群落、外側には網の目状に水路がめぐらされた広大な水田、その背後には畑地と林がモザイク状に入り組んだ丘陵がつらなり、比較的せまい空間の中に変化に富んだ自然環境が残されていることにある。さらに32種の魚類、393種の植物、787種の昆虫が確認されている野生生物の宝庫でもある。また、メダカやゼニタナゴ、タコノアシやミズアオイやオオアブノメ、オオルリハムシなどの絶滅危惧種127種が確認されている。

#### ■ 白鳥(しらとり)水田を沼に戻す

平成9年(1997年)11月に蕪栗沼に隣接する白鳥地区水田(約50ha)の離農の問題が可決し、白鳥地区水田を沼に戻すという他では例を見ない事業が始まった。これにより蕪栗沼はその面積が1.5倍の約150haになり、その湿地景観をさらに高めることにもなった(図3)。沼の自然にとってはその面積が広がることによる開水面の拡大による生息環境の拡大等の利点が生まれた。しかし、離農した



図3

方々が納得するような沼への復元方法と長期的な管理計画を策定する責任も生じたことも確かである。

平成9/10年度の冬から水面から流出する水路に土のうを積み、平常水位を上げる蕪栗沼水位管理（ビーバー作戦）を開始した。その結果水面の面積は数倍に広がり、水面周辺のマコモ群落も浅く冠水するようになり数万羽の雁類が安定して集まるようになった。

この結果、マコモを好んで食べるオオヒシクイの多くが終日沼に留まるようになった（図4）。また、ふゆみずたんぼという環境経済戦略も生まれ、このように土地改良区や農業従事者、自然保護に関するNPO、行政が同じ方向を向いて大同団結して進む自然と農業が共生するスタイルを「蕪栗方式」と呼び、コスタリカのラムサール条約会議cop7の際に出席者から国際的にも先駆的であるという評価を得た。



図4

### 農業側から変革 —「ふゆみずたんぼ」がもたらしたもの

#### ■ 田尻でのふゆみずたんぼの実践

ふゆみずたんぼは、慣行農法によって行き過ぎた乾田化に対し、湿田をその良さを残したまま管理するといった点で、農薬と肥料の投入を押さえることができ、生物の多様性を維持することができる農法のひとつとして評価されてきた。

1998年から2006年までの9年間、冬期シーズンに「ふゆみずたんぼ」を利用した実践的研究が行われてきた。平成10年～平成15年までは、農家個人でのふゆみずたんぼの実践が中心であったが、平成16年のシーズンから蕪栗沼の南の地域である伸萌地区で地域の集落としてのふゆみずたんぼが始まり、全国的にも例をみない規模でのふゆみず

たんぼの実践が始まった。ふゆみずかけの当初の目的は、水田を冬期間湛水することにより、田んぼを疑似湖沼として管理し、湿地に依存する水鳥（雁類）を中心とした多様な生物の生息地として水田を利用することであった。冬期湛水した水田環境は、冬に日本に渡ってくる水鳥にとってはこれまで失われてきた沼沢地を補完する環境として重



図5 冬期の水田に湛水している様子、奥の方に白く見えるのはコハクチョウの群れの群れ（撮影：岩渕成紀）



図6 伸萌地区でのふゆみずたんぼ  
冬でも水温が2～3度高いために田面の雪が溶けてふゆみずたんぼであるとよくわかる（撮影：岩渕成紀）

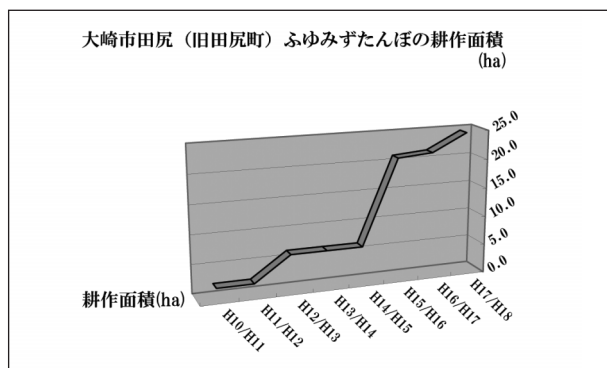


図7 大崎市田尻（旧田尻町）でのふゆみずたんぼ実践規模の推移

要な役割をはたすことが期待されてきた。また、この方法を活用して冬期湛水水田と乾燥した水田が混在した多様な環境を計画的に創出し、それによって湿地としての水田の多様性を高め、多様な生物を復元する自然再生のひとつの手段として考えられた。

#### ■ 営農面から見た「ふゆみずたんぼ」の二つの可能性

一方、営農面からの可能性は大きく分けると2点ある。そのひとつが「土づくり」である。秋から冬、春にかけて繁殖する低温菌（酵母菌や麹菌、乳酸菌、光合成細菌など）を積極的に田んぼで繁殖させ、それらの菌類と田んぼに棲息する腐食性の生物であるイトミミズ、ユスリカによって、田んぼの表層にトロトロ層と呼ばれる生物活性の豊かな層を一定の厚さで作る方法である。また、ふゆみずたんぼに休息や採食に訪れる渡り鳥（ガンカモ類）の糞にはリン酸や窒素が多く含まれ、水田の微生物の繁殖に効果的で、有効な肥料分となり得ることも分かってきた。

ふたつ目が「抑草対策」である。冬から水を張ることによってスズメノテッポウ、スズメノカタビラなどの春先の畑地雑草が減るのは明らかである。また、苗の移植前少なくとも一ヶ月前に水を張り、その後、10℃以上の深水管理を行うことで生物によるトロトロの強還元層が一定の厚さで堆積れば、コナギやヒエなどの強害雑草を抑制することもできる。このことで農薬の使用を減らし、生産にかかるコストも下げることが可能になる。これまで篤農家によってこのトロトロ層を田植え時期まで3cm以上つくることができれば、抑草が可能だということが伝承されてきたが、このトロトロ層を作るのが菌類とイトミミズ、ユスリカなどの腐食性の生物の相互作用であったことはこれまで明確にされてこなかった。

冬期間の水路は、完全に水が枯れているわけではなく、一部をせき止めることで水がたまり、容易に揚水が可能な場所がある。また、排水路や暗渠を止めることで可能になる水田もある。最近では、国土交通省が環境用水や防火用水、水路の維持といった考えで冬用の排水路に水を供給し、排水路のコンクリート部分の酸化による劣化を防ぐために通水テストを行い、その水の一部を田んぼ

に湛水する実験も始まっている。

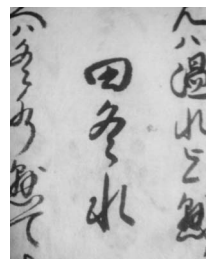
#### ■ 『会津農書』と『ふゆみずたんぼ』そして宮城の技術へ

ふゆみずたんぼの技術は近代技術ではない。その技術の記載は、元禄時代の貞享元年（1684）会津幕内村の佐瀬与次右衛門（さぜよじえもん）によって「会津農書」に著されている。我が国の農書の代表とも呼ばれる宮崎安貞の農業全書よりも12年も古く、古典的価値を有している。「会津農書」は、その内容も極めて科学的な農業時術書であることが近年の研究によって明らかにされつつある。上巻は稲作、中間は畑作、下巻は農家生活全般（農家事益部）とに分けられ、上巻では、土を9種、水田を8種に分類し、それぞれの土地に適する稲の品種をあげ、その土性、水の軽重も極めて正確に論じている。つまり、土と田んぼの多様性を認識した上で、多様な管理の方法を提案している極めて実践的で多様性を意識した農書である。温故知新ということばは古いがこの農書を紹介するのに最も適切な言葉であろう。佐瀬与次右衛門は、江戸時代に『ふゆみずたんぼ』の概念を生み、私たちはそれを新たに現在の農学の中で問い直そうとしている。地力の問題を取り上げ、特に土壌の科学的特性に着目して、農業技術の実践を行い、それを克明に記載して残した先人が存在したことには驚くばかりである。



図8 会津農書の写本

図9 会津農書の中の  
田冬水（ふゆみず  
たんぼの記載）



#### ふゆみずたんぼと生物多様性

環境を守るには、集落レベルの潜在的生物多様性を守るのが最も効果的である。地域の生物資源を使って適度な生産性を支えながら多様な生物環境を創出することが十分可能であることをふゆみずたんぼの実践が示唆してきた。

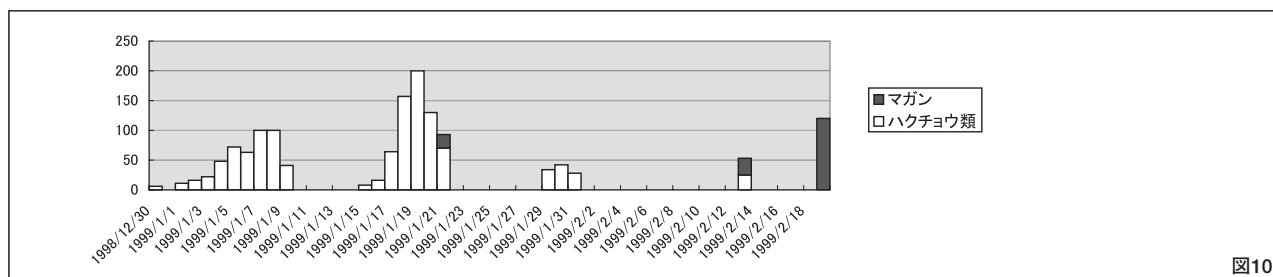


図10

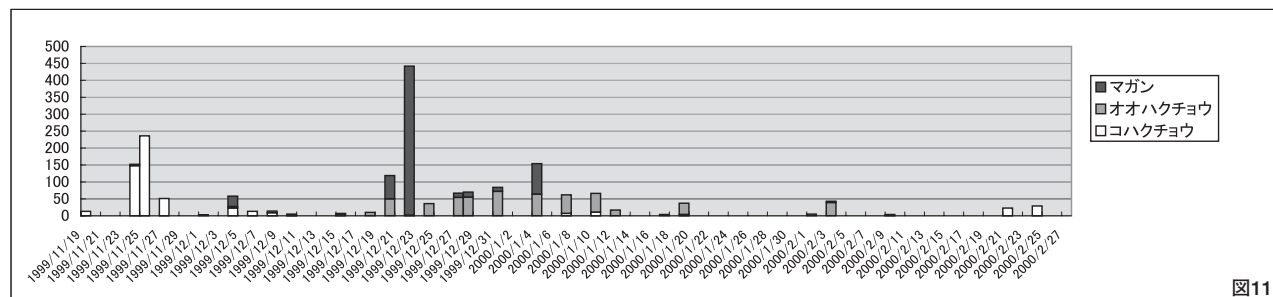


図11

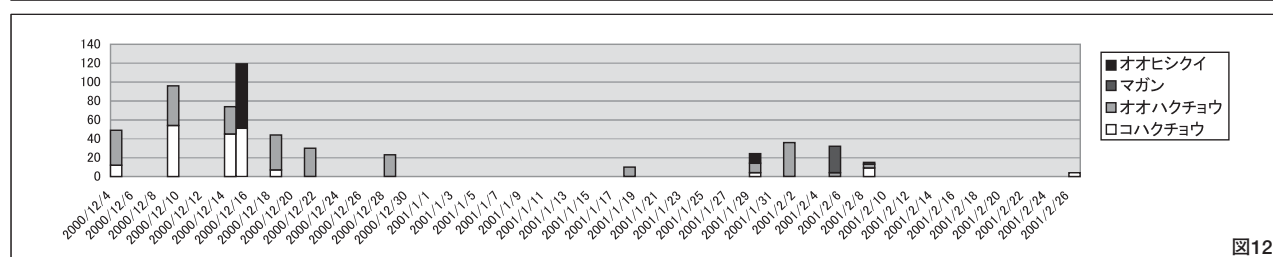


図12

図10,図11,図12 冬期湛水水田を訪れたハクチョウ類とガン類の数

## ■ ふゆみずたんぼと水鳥

### ① ふゆみずたんぼを訪れるガンカモ類の動向

1998年から2001年までの冬期湛水水田に於けるガン類とハクチョウ類の個体数カウントの結果が図11～図13である。ガンカモ類はひと冬を通してふゆみずたんぼを利用し、特にハクチョウ類が長期間の利用していることが分かった。また、オオハクチョウよりもコハクチョウの方が水田を利用する率が高いことが分かってきた。主に休息、採食のためにふゆみずたんぼを利用し、埒として使うこともあった。雁類は、警戒心が強いいためふゆみずたんぼを埒にすることはなかったが、2006年12月26日～27日にかけて降った記録的な豪雨によって、蕪栗沼の周辺水田では、水のたまった水田に28日には、オオヒシクイ約800羽とマガンが埒を取っているのが確認された。韓国などの海外の事例ではふゆみずたんぼで雁類が埒をとることが知られているが、この規模で雁類が埒をとることは、日本で初めてのことであった。水田に水をためることで雁の埒ができることが、大雨によって証明されたことになった。

### ② サギ類のふゆみずたんぼの利用

伸萌地区はレッドデータブックで順絶滅危惧種にランクするチュウサギが最も多く観察されている。この種は低地の森に集団繁殖を形成し、日中に伸萌地区を訪れ、小魚やカエル、ザリガニを中心に採食する。一般に水田の周辺環境は除草剤、殺虫剤、消毒剤などの散布が行われ、餌となる甲殻類、昆虫、カエルや小魚が極端に減ったこと、並びにこれら化学物質に汚染された生物を採取することによる有害物質の影響が懸念されているが、この地域の田んぼの生きもの調査によってこの地にドジョウやトウキョウダルマガエル、ザリガニ等が特に多いことが分かっている。ふゆみずたんぼによってイトミミズが増え、それを餌にするドジョウやカエルの個体数が増え、それを採食するサギ類が増加したと思われる。

また、ふゆみずたんぼの技術は、アメリカのサクラメントバレーやイタリアのポードeltaやフランスのカマルグdelta、スペインのエプロdelta、アフビフェーラでも水鳥と農業との共生手段として積極的に利用されている。また、これらをつな

げてネットワーク化していくことで、水鳥の一極集中による農業被害や伝染病を防ぐなど、水鳥保護の上でも重要な手段として期待されている。

### ③田んぼの泥の中の生きものの乾燥重量の変動

田尻伸萌地区のふゆみずたんぼと慣行農法について

対角線法を用いて5カ所の泥をコドラート（20cm×50cm）を使って採取し、種ごとに乾燥させて種毎にその重量を測定し、平均した結果が図15、図16である。平成17年（2005年）6月7日、7月25日の両調査ともにふゆみずたんぼの方が慣行農法よりも生物量が大きいことがわかる。もともと有機栽培に関するこの傾向は高いことが分かっているが数倍からオーダーがことなるほどの差が出ることも多い。両日のイトミミズ

の生物量を比較すると急激に減っていることがわかる。これはイトミミズがドジョウを始めとする魚類や昆虫の餌となっていることによるものである。各地の調査でこの時期のイトミミズの総数が慣行農法の方が多いことがあるが、これ等の多様な生物による捕食圧が少ないことが影響しているものと考えられる。

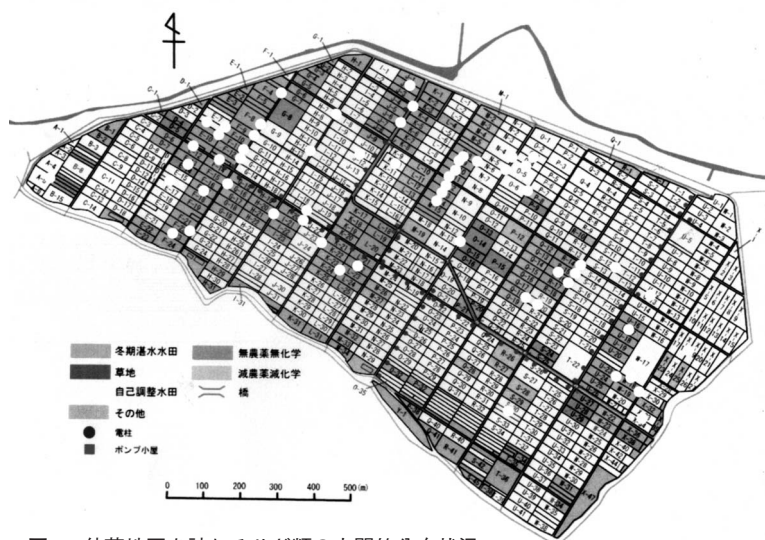
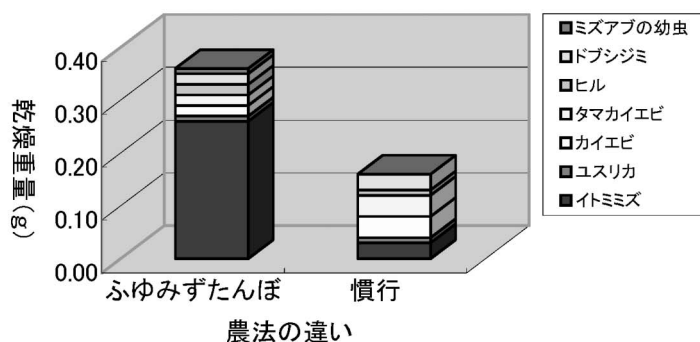


図13 伸萌地区を訪れるサギ類の空間的分布状況

20050607

| ふゆみずたんぼ |      | 慣行   |
|---------|------|------|
| イトミミズ   | 0.26 | 0.03 |
| ユスリカ    | 0.01 | 0.01 |
| カイエビ    | 0.02 | 0.04 |
| タマカイエビ  | 0.02 | 0.04 |
| ヒル      | 0.02 | 0.01 |
| ドブシジミ   | 0.02 | 0.03 |
| ミズアブの幼虫 | 0.01 | 0.00 |

図14 伸萌地区ふゆみずたんぼにおけるコドラート法による田んぼの生きものの乾燥重量の比較（6月7日）



2000725

| ふゆみずたんぼ  |      | 慣行   |
|----------|------|------|
| イトミミズ    | 0.10 | 0.02 |
| ユスリカ     | 0.11 | 0.02 |
| カイエビ     | 0.03 | 0.02 |
| ヒル       | 0.01 | 0.04 |
| ヒラマキミズマイ | 0.01 | 0.01 |
| ドブシジミ    | 0.05 | 0.03 |
| モノアラガイの卵 | 0.01 | 0.00 |
| ミズアブの幼虫  | 0.01 | 0.02 |
| ガムシの幼虫   | 0.02 | 0.00 |
| コミズムシ    | 0.01 | 0.00 |
| コガシラミズムシ | 0.00 | 0.01 |
| ミズスマシ    | 0.01 | 0.01 |
| ドジョウ     | 0.03 | 0.00 |

図15 伸萌地区ふゆみずたんぼにおけるコドラート法による田んぼの生きものの乾燥重量の比較（7月25日）

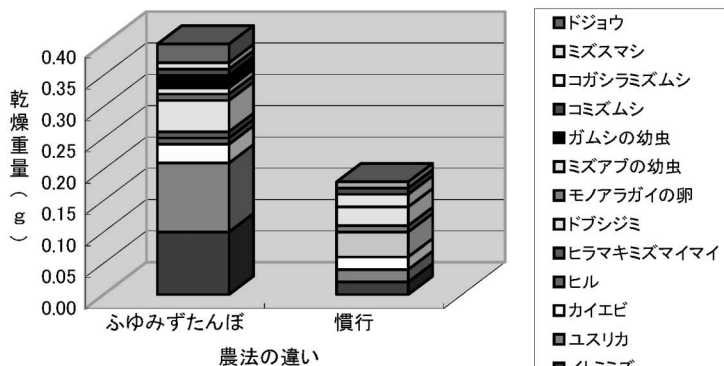


図14・15 伸萌地区ふゆみずたんぼにおけるコドラート法による田んぼの生きものの乾燥重量の比較

#### ④底棲動物とクモ類の比較

ふゆみずたんぼは慣行農法に比較して底棲動物、クモ類共に生息数が増加し、生物種も多くなる傾向がある、また、イトミミズ、アカムシユスリカ、ユスリカ等の腐生性の生物は、田植え前の湛水期間が長い水田で十分な個体数が棲息することで捕食者の餌が供給され、植食者(稲の害虫)の増加が抑えられることがわかっている( Settle at al. 1996 )。

天敵類の餌となりうる害虫以外の昆虫類を増やせば、イネに被害を与えることなく、天敵類の密度を高めることができる。ユスリカ類の幼虫はイトミミズのように田んぼの泥の中に棲んでおり、有機物や藻類などを餌にしている。幼虫が乾いて死

水管理の違いによるユスリカ類幼虫とクモ類の生息密度の比較 (古川農業試験場2000年調査による)

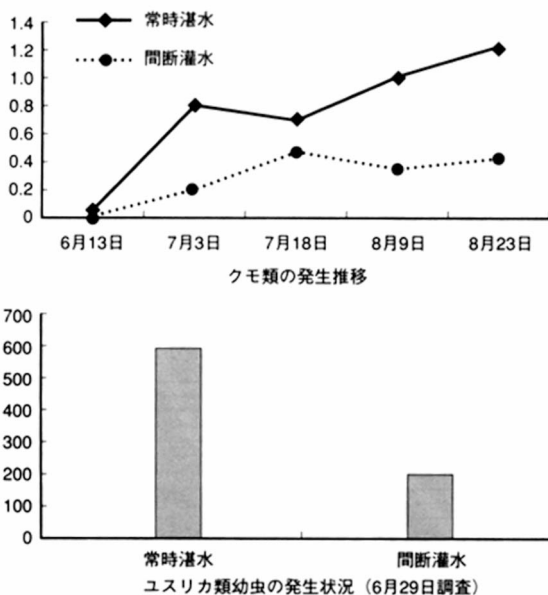


図16 水管理の違いによるユスリカ類幼虫とクモ類の生息密度の比較 (古川農業試験場2000年調査による)

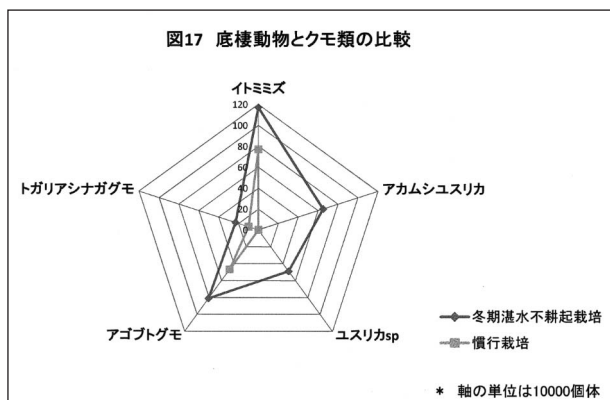


図17 水管理の違いによる底棲動物とクモ類の生息密度の比較 岩淵他2003未発表

ぬことのないように常に水を深く入れた水田では、慣行の栽培を行った水田に比べて、ユスリカ類が増えるとともに、クモ類が増加する(小山 他2000)。このことは、伊豆沼二工区の田んぼの生き物調査結果(岩淵 他2003未発表)でも明らかになっている。

#### ■ 集落営農で行われるようになった田んぼの生きもの調査と全国田んぼの生きもの調査プロジェクト

農地・水・環境保全対策事業が平成19年度から始まった。これは、れからの農業を環境面から支えようとする施策である。品目横断的経営安定策への支援に比較して支援額が極端に少ないものの、農業への環境直接支払いが日本で始めて行われたという点で、注目に値する。また、この対策の対象者は、農業者だけでなく地域住民等の多様な主体が参加する活動組織を地域の再生することが重要視されている。この制度をより本質的で、実態のあるものにするためにも、地域の集落営農を中心とした田んぼの生きもの調査が、積極的に行われる必要がある。大崎地域では平成19年度23地区あまりが集落営農として田んぼの生きもの調査を計画しており、これまでNPO法人田んぼが蓄積してきた技術が地域の農家に浸透することが期待されている。

また、平成16年度から始まっている全国田んぼの生き物調査プロジェクトも活動の根幹をなすようになってきている。これらの活動経験の中で私たちは3つの田んぼの生きもの調査の提案を行っている。(1)営農のための田んぼの生きもの調査、(2)市民との交流のための田んぼの生きもの調査、



図18 全国版だれにでもできる田んぼの生きもの調査ガイドの表紙

(3) 小学生の環境教育のための田んぼの生きもの調査である。これらそれぞれの活動の個性を保ちながら田んぼの生きもの調査が多様に展開することが期待されている。



図19 田んぼの生きもの調査の実施の様子

■ 持続可能な「ふゆみずたんぼ」の発展のために…  
人も水鳥も共に大切にする世界へ

平成17年(2005年)11月、ウガンダ共和国で開催された第9回ラムサール条約会議にあわせ、「蕪栗沼・周辺水田」は登録地に指定された。天然記念物マガンが、水田を採食地(餌場)としていた実態が認められ、259haの水田も同時に登録地になった。英語では"Kabukuri-numa and the surrounding rice paddies"といい、世界の登録地のうち「水田」が名称となっているのは初めてかつ唯一である。此まで幾度も繰り返されてきた「人が大切か、鳥が大切か」という議論を超えて「人も鳥も共に大切にする世界へ」という真のワイズユースの考え方に「ふゆみずたんぼ」の活動が影響を与え始めている。

これまで蕪栗沼には多くの方々が関わってきた

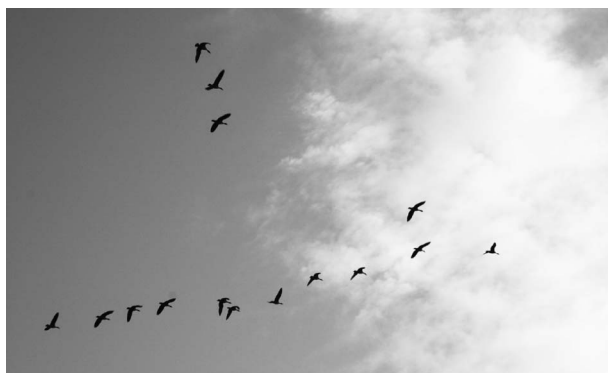


図20 ラムサール条約湿地「蕪栗沼・周辺水田」を飛ぶマガンの群れ(写真撮影:岩渕成紀)

ことが今回の登録につながった。日本雁を保護する会や、NPO法人蕪栗ぬまっこくらぶ、NPO法人田んぼの活動が徐々に地域住民にも理解され始めたこと、長い間食糧増産に貢献してきた白鳥地区の水田耕作者の理解と県の支援によって湿地に戻したこと、田尻町独自の食害補償条例の制定、さらには環境に配慮した米づくりと環境と生産性の両立を全面に出した環境経済戦略、いわゆる「ふゆみずたんぼ米」の取り組みや、国指定鳥獣保護区の設定など、一連の取り組みの歯車がかみ合ってきた結果である。

登録1周年を契機に貴重な湿地の調査や保全は、田んぼのいきもの調査や蕪栗沼の生きもの調査として継続して環境教育の中に組み入れ、環境省から全国13箇所のなかに指定されたエコツーリズムの実践活動の発展と併せ、ラムサール条約の趣旨である湿地の「賢明な利用」に努め、環境と農業を共生することができる手段として、「ふゆみずたんぼ」を大崎市共有の宝として引き継いでいかなければならないと考えている。

理事長 岩渕成紀