関西自然保護機構会報 19(2)：81－87，1997

中池見の現状とその保全対策について

静岡大学教育学部　杉　山　恵　一

PRESENT STATUS, CONSERVATION AND MANAGEMENT OF NAKAIKEMI AREA, TSURUGA CITY, FUKUI PREFECTURE

Keiichi SUGIYAMA　*Faculty of Education, Shizuoka University.*

はじめに

筆者の専門は，ラブールベニア菌という，生きた昆虫の体表面に寄生する微小な菌類の分類学である。しかし，1970年に郷里の静岡大学に赴任してからは，当時の官民挙げての自然破壊に危機感を抱き，自然保護運動に参加するようになった。「静岡県自然保護協会」を設立したのもその運動の一端である。当時の活動は，学術上貴重な動植物とその共存環境を手つかずのかたちで保護することが目的であった。それゆえ，開発に反対することを前提にしている自然保護思想は，経済成長を目指す当時の日本においてはあまり受け入れられるものではなかった。幸い，自然保護思想は徐々に社会に受け入れられ，現在では自然保護思想は社会の共通理念となっている。しかしながら，1980年代に入ったころから，筆者の関心は，それまで自然保護運動の主たる対象であった深山幽谷の自然から次第に身近な環境へと向けられるようになった。昔ながらの田園環境や里山環境は，静岡県の小さな宿場町に生まれ育った筆者にとって，子供のころからなれ親しんだ環境であり，生物学に目覚めるきっかけを与えてくれた自然学習の場でもあった。しかし，このような環境は，以前はどこにでもあったために稀少価値が認められず，自然保護の対象になることなく急激に失われていった。そして，その大部分が昔日の面影もなく衰退してしまった事実に直面したとき，失われた身近な自然環境をなんとか復元したいという思いが深くなったのである。そこで，約十年前，同様な想いを抱く生物学・工学等各分野の学者を集め，自然環境復元研究会を発足させた。同会は現在700余の会員を擁する全国組織として活動を行っている。

現在，筆者は，敦賀市中池見において，身近な環境をどう保全していくかという課題を実践しようとしている。中池見には，LNG基地の建設が計画されており，開発業者である大阪ガスは中池見の一部を環境保全エリアとして残し保全していくとしている。一方，環境保護グループなどが中池見の貴重性を訴えて計画撤回を求めている。そういう状況の中，筆者は，大阪ガスの諮問機関である環境保全エリア整備専門委員会の一員となっている。これは，中池見の生態系を軽視しているからではない。その価値を認めているからこそ引き受けたのである。専門委員会への就任が打診されたとき，身近な環境の保全について研究してきた学者の一人としてどうすべきかということを考えた。そして，何の解決策も示さないまま貴重性だけを訴えて計画に反対することが良いのだろうかと感じ，少しでも良い形で保全できるよう開発業者に意見することが必要ではないかと考えた。

なにより，身近な環境を保全していくことは現在の筆者の主要な研究テーマであり，社会的問題を含む様々な問題があるからと逃げ出すわけにはいかない。そして，これまで研究してきたことを社会的に実践していくことは，むしろ学者としての義務と考えたのである。

この投稿は，６月１日に行われたシンポジウムの内容をまとめたものであるが，当日は十分な議論ができなかったため，説明できなかった部分を補足しながら記す。

中池見の概況

中池見は，福井県敦賀市の東部に位置し，周囲を標高100～150ｍの低山地に囲まれた約25haの山間盆地である。周りの山林が集水域となり，山裾には多くの湧水が見られる。

中池見は，かつてはスギが散在する沼沢地であったといわれ，現在でも根木とよばれるスギの埋没株が存在している。江戸時代初期より新田開発が進められたが，排水が悪いため胸や腰までつかるような深田が多く，生産性は低かったといわれている。戦後になると，排水対策や客土により土地改良が行われて生産性もかなり向上し，昭和30年代には中池見全域で水田耕作が営まれるようになった。しかし，軟弱土壌が完全に改良されたわけではなく，他の水田に比較して労力がかかる水田であることに変わりはなかった。このように条件が悪い水田であったゆえに，減反政策や労働力不足に伴って徐々に水田が放棄されてきた。さらに，近年休耕化が進むことで江掘りなどの共同作業が困難になり，休耕が加速的に進んでいった。その結果，現在は中池見の大半が放棄水田となっている。

また，中池見は開発の影響も受けている。平成８年に開通した８号バイパスは，中池見の一部を削り，造成起源の土により裸地と乾性の植生が北西の山裾部に生じている。

中池見の植生

平成６年の調査では，126種の水生・湿生植物が確認されている。その内訳は，抽水植物31種，浮葉植物３種，浮漂植物６種，沈水植物８種の水生植物48種と湿生植物78種である。また，群落別に見ると24群落が確認され，おおまかに面積分布をみると，１／５が現行田，１／５が８号バイパスに起因する乾生草本群落，３／５が湿生草本群落となっている。また，湿生草本群落は，遷移状態の異なるモザイク状の植生になっているが，その中心をなすものは，ヨシ，マコモ，ヒメガマ等の高茎草本群落である。平成６年時点では，高茎草本群落の面積は8.57haで，湿生草本の群落の２／３を占めていた。さらに，平成８年の調査では高茎草本群落が約11haに拡大しており，早い速度で遷移が進行していることが確認された。このことから，このまま放置すれば，遷移がさらに進行して植生が単純化し平凡化することが懸念される。

遷移の速度については，各水田ごとの休耕年数と植生とを調査した結果から確認できる。その結果，休耕年数と植生には相関が認められ，現状の植生が成立しているのは，休耕年数の異なる放棄水田がモザイク状に存在していることに起因していると考えられる。また，休耕10年以上を経過した放棄水田は大半が高茎草本群落になっているということからも，遷移の速度は極めて早いといえる。

また，中池見には，レッドデータブックの危急種にもあげられているミズニラ，デンジソウ，ミズアオイ，ミツガシワなどの湿生植物が生育している。これらの希少な湿生植物群落のうち平成６

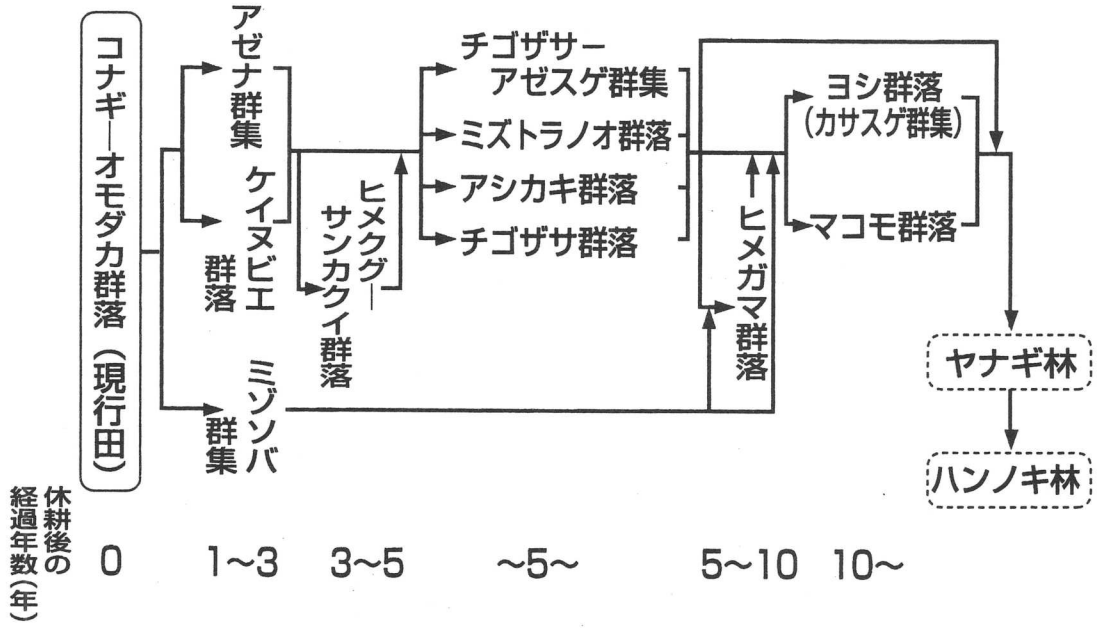


図1　中池見における植生遷移予想図.

各水田ごとに放棄年数と植生を調査し，植生遷移の予想図を作成した.
放棄年数と植生には明確な相関が認められる.

年時点で比較的広い面積を占めていたものは，ミズアオイ群落が0.02ha，ミツガシワ群落が0.03haであった。前者は田起こしが実施されていた管理休耕田，後者は江掘りが実施されていた水路際に成立していた。しかし，平成6年以降に営農作業が中断されたことにより遷移が進行し，平成8年時点では，ミズアオイ群落がミズトラノオ群落へ，ミツガシワ群落がヨシ群落へと遷移していった。そこで，平成9年になって試験的に営農作業に準じた維持管理を行ったところ，いずれも平成6年当時の植生に回復することができた。一方，平成7年に休耕した環境保全エリア内の水田には，翌年ミズアオイ，ヤナギヌカボ，ミクリなどが発生していることが確認された。また，　平成9年の春にこの水田で田起こしと代掻きを実施したところ，2年目も同様の植生が維持された。以上の事実からも，営農作業に準じた維持管理を行っていくことが，最も有効な保全方法であるといえる。

また，中池見に希少な水田雑草が残っているのは，化学肥料や農薬を使用しない昔ながらの農業が行われてきたためと一部の生態学者が述べているが，これは誤りである。中池見でも他地区と同様に農薬や肥料が施用されてきたことは，農家の方々からのヒアリングで確認されている。おそらく，湧水や地下水の影響で農薬が拡散して効果が薄れたことで，一部の水田雑草が生き残ったものと考えられる。

中池見の動物

動物についても，平成6年に調査を行っている。ただ，動物には移動能力があるため，中池見だけ

でなくその周辺部を含めた広い範囲で調査を行った。その結果，哺乳類６目８科13種，鳥類13目30科81種，両性類２目５科８種，爬虫類２目４科９種，昆虫類16目173科920種，淡水魚類３目５科７種，淡水産貝類２目３科３種，陸産貝類１目４科６種が確認された。また，昆虫類のうち，水生昆虫類は７目30科68種であった。種構成としては，トンボ目が18種，コウチュウ目が21種とこの２目で全体の半分以上を占めていた。また，コウチュウ目21種のうち半数以上の13種がゲンゴロウ類であった。また，トンボ類については，福井県で確認されている種の約半数程度の44種が確認されている。

このように，平成６年当時の中池見はトンボ類やゲンゴロウ類が豊富に生息できる環境であった。しかし，動物には移動能力があるため，環境が悪化すれば環境の良いところに移動してしまう危険性はある。そういう意味で，動物にとっても植生遷移の進行は無関係ではなく，植生が変化すればそこをハビタットにしている動物に影響を与えるのは必至である。実際，最近の観察では，環境保全エリアにゲンゴロウ類が増加していることが確認されている。これは，環境保全エリア以外の場所ではごく一部で水田耕作が行われているだけで大半は維持管理がされておらず，開水面の減少などゲンゴロウ類にとっては環境が悪化してきたことから，より環境の良い環境保全エリアへ移動してきた可能性が高い。

中池見を保全するために必要なこと

先にも述べた通り，中池見の自然は人為と自然との微妙なバランスの上に成り立っている二次的自然である。また，このまま放置すれば，遷移が進み植生の単純化が懸念されることも先に説明した。

では，このような状況を踏まえ，中池見の環境を維持するためにどのような保全対策をとれば良いか。まず必要なことは，遷移を抑止するために維持管理を継続的に行うことである。実際，中池見の環境はこれまで行われてきた農耕作業によって維持されており，「水田雑草」あるいは「人里植物」として生育してきたものはこの維持管理が不可欠と考えられる。一方で，中池見には「水田雑草」でも「人里植物」でもない稀少種も存在する。例えば，ヒツジグサやミツガシワなどである。しかし，これらの植物も維持管理と無縁ではない。ミツガシワについては，先に維持管理の重要性を述べたが，ヒツジグサについても同様のことが言える。環境保全エリア外の水路で生育しているヒツジグサは，平成９年から水田耕作が行われなかったためて人為的影響を受けず放置されていた。その結果，土手や畦の草により被陰されて葉色が悪化した。しかし，水路の日当たりがよくなるように周辺の草刈りを行ったところ，草勢はみごとに回復した。このことから，草刈りなどの農耕作業が，ヒツジグサの存続に重要な役割を果たしてきたといえる。

理想的にはこのような維持管理が中池見全体で行えればよいが，水田の放棄が進んできた現状においては理想論に過ぎない。また，いったんヨシなどの高茎草本が入り込むと耕運機を入れることが困難になるため，広大なヨシ原を現行田や管理休耕田にもどすことは不可能である。したがって，限定した面積を適切に維持管理していくことが，中池見の環境を保全するための現実的な策といえる。

大阪ガスでは，平地部3.3ha（緩衝樹林を含めると3.9ha）と周辺集水域6.3haを含めた9.5haを環境保全エリアとし，営農作業に準じた維持管理を継続的に行うことで保全するとしている。筆者は，この程度の面積が適切な維持管理をしてい



図2 環境保全エリアの構想図.
環境保全エリアは，周辺山地部を含めた中池見の一部に位置する（点線で囲まれた部分）.

く上での現実的な面積ではないかと考えている。また，岡山自然保護センターの湿地面積が0.8ha，神奈川県立自然保護センターの湿地面積が0.9haであることなどから，大阪ガスが計画している3.3haは決して狭い面積とは思えない。

また，環境保全エリアの予定地は，中池見の他の場所と比較して，保全に適した場所である。第一に，三方が山林に囲まれており周辺の山林をそのまま残すことで集水域が確保される。また，動物のことを考えると，周辺山林を保全することは，平地部と山林部との有機的な関係を保つためにも重要である。第二に，休耕年数の浅い水田が多いため，全体として遷移が進んでいないことがあげられる。これは，希少種が育つ環境が残されているという利点がある。同時に，ヨシやマコモなどの高茎草本群落，チゴザサーアゼスゲ群落などの低茎草本群落もあり，植生の多様性も保たれている。第三に，8号バイパスから遠いことがある。最近の調査で，8号バイパス裾部から出ている湧水のpHがアルカリに傾き，電気伝導度も高くなっていることが明らかになり，8号バイパスの影響が水路を通じて中池見全体に広がることが危ぶまれている。幸い，環境保全エリアは8号バイパスから遠く，直接流れ込む水路もないため，8号バイパスからの湧水が流れこまないような対策が取りやすい。

移植についての誤解

希少植物を保全エリアに移植することのみによってそれらを保護する計画であるかのような誤解が一部にあるので，移植に対する考え方について改めて説明を加える。確かに，大阪ガスの環境影響評価書では，移植を中心にするような基本計画が示されていた。しかし，専門委員会の議論の中で，維持管理を行って環境を整えることを基本とすべきであるという意見が示され，大阪ガスもそれを了承した。これは，環境保全エリアも中池見の一部であり，そのポテンシャルを生かすことで移植を行わなくても相当量の環境が保全されると考えるからである。開発業者にとってはかなりの負担であるが，中池見を少しでもよい形で保全しようという専門委員会の意向に沿った計画変更であった。

ただ，この事は移植をまったく行わなくてもよいという意味ではない。その第一の理由として，環境保全エリアにない注目種については，移植をすることでしか保全できないためである。第二の理由としては，この地域における各種の遺伝子の多様性を高めるためである。従って，環境保全エリアに存在する種についても移植の対象として検

討する必要がある。また，専門家の中には移植に対して危惧を抱く向きがあるが，今回移植の対象となる種の大半に移植の成功事例があり，今後さらに試験的な移植を行いその経過を観察することによって環境変化への適応性を評価し，移植を成功させることは可能と考える。

ビオトープに対する誤解

ビオトープとは，人間が作り出した自然という狭い意味で捉えられている風潮があるため，ビオトープという言葉に対し改めて説明を加えることとする。ビオトープとは，自然界のある一定地域で生態系を持った場所を指す。エコシステムが抽象的な概念であるのに対し，ビオトープは現実の場所と各種のそこに実在する個体群を示す概念である。それらのビオトープの一部が人間の破壊活動により生物群の豊富さを失いつつある。それらを人間の手で元に戻そうとするものが狭義のビオトープつまり復元型ビオトープである。一方，人間の手が入ってないビオトープをそのまま残すという主張が自然保護思想である。私は，自然保護運動からビオトープ作りまで様々のビオトープの保全に関わってきた経緯もありそれなりの経験もある。今回の中池見の事例については，様々なビオトープの扱いに関する知識が必要であり，これまでの私の経験が少なからず生かせると考えている。

保全対策に対する危惧論を受けて

シンポジウム当日，角野氏より「３つの経験則」が示され，保全対策に対する危惧が訴えられた。それについて，この場をかりてお応えしたい。

「水草は予兆もなく忽然と消える。狭い場所に閉じ込めることで遺伝子が均一化して一気に絶滅する危険性が高まる」ということは，自然界では当然起こり得ることである。ただ，3.3haという面積が遺伝子の均一化をまねくほど狭いものかどうかについては改めて議論したい。しかし，危惧論を述べるだけでは進展はない。その危惧に対してどう対処していくかを考えることが重要である。例えば，今回の保全対策では，遺伝子の多様性への配慮した補完的な移植，埋土種子の調査，種子の採取と保存など予期せぬ事態にも対応できるような対策を実施している。一方で，遷移が進んで希少種が減少しているという事実があるにもかかわらず，放置することに対する危惧論がでないのは不思議なことである。実際，全く維持管理を行っていない場所で，ヒツジグサやミズアオイが忽然と消えている事実がある。一方，条件を整備することによって，ある種が忽然として出現するということも充分期待される。

「個々の条件をクリアしてもうまくいくとは限らない」ということも自然界では当然のことである。しかし，いくら予備的に検討を重ねても100％うまく行く確証がないという理由で投げ出してしまうことは，研究者としてとるべき態度ではない。移植や維持管理を試験的に実施して基礎データを集めることは，今後日本各地での同様な地域の生態系の保全に役立つものと考える。少なくとも，地道に積み重ねてきたデータは，机上の論理よりも説得力がある。

最後に，「見えない関係にも注意を払え」ということであるが，これは「周辺の山林を共生関係にある昆虫の住処として残す」「新たな共生関係が成立するための動物の移入期間を設ける」「植物の移植に伴いその生育場所の土壌を同時に持ち込むこと」などで，小動物や土壌中の微生物についても充分に配慮している。また，共生関係を全て調べるべきであるという意見もあったが，植物と土壌微生物，または植物と訪化性昆虫との共生

関係が1対1の絶対的なものであれば，調査は不可欠であるが，そういう事例はごく一部の植物にかぎられている。

おわりに

これまで述べてきたように，中池見の環境は，原生自然の環境ではなく，長い歴史を通じて農作業という行為によって作り出された一種の人為的環境であり，これまでの自然保護のように手をつけないことでは保全できるものではない。中池見の環境が維持管理することで全面的に保全されることは理想的であるが，休耕化が進んだ現状では，中池見の全面積を維持管理していくことは不可能であり，限られた面積での保全が現実的な方法と考える。

また，今回の保全事例は，水田生態系と人為との関わりを研究していく上で非常に興味深いフィールドになると考えている。これまで，これだけ大規模に放棄水田を人為的に維持管理していこうという試みはなかった。それは，このような維持管理には多大な労力と費用が長期的にかかるため，研究者個人では実施できるものではないからである。それゆえ，生物を志すものにとってまたとない機会であり，水田生態系を保全する試金石としてぜひとも多くの研究者の参加を望みたい。