

松浦川におけるアザメの瀬自然再生計画

THE PLAN OF THE MATSUURA RIVER RESTORATION AT AZAME

島谷幸宏¹、今村正史²、大塚健司³、中山雅文²、泊耕一⁴

Yukihiro SHIMATANI, Masafumi IMAMURA, Kenji OOTSUKA, Masafumi NAKAYAMA, Kohich TOMARI

¹正会員 博士(工学) 国土交通省九州地方整備局武雄河川事務所 (〒843-0023 佐賀県武雄市武雄町昭和 745)

²国土交通省九州地方整備局河川部 (〒812-0013 福岡市博多区博多駅東 2-10-7)

³国土交通省九州地方整備局武雄河川事務所 (〒843-0023 佐賀県武雄市武雄町昭和 745)

⁴国土交通省九州地方整備局山国河川事務所 (〒871-0026 大分県中津市大字高瀬 1851-2)

River regulation and development of paddy field for long time had eliminated the floodplain in the Matsuura River Basin. Especially for these 40 years embankment and regulation of paddy field have strongly reduced hydrological connectivity of the Matsuura River and its adjacent floodplains. As a result the biological communities of the floodplain system was severed influenced.

The Takeo River-Office of MLIT started the restoration project of the Matsuura River in 2003. Project area is 6 ha and the objective is to restore hydrological connectivity and dynamism and to recover the biological communities of floodplain. The methodology of the restoration is to lower the level of the project area and to use seeds bank.

Key Words: restoration, floodplain, seeds bank, hydrological connectivity

1. はじめに

松浦川流域では、有史以来の水田の開発や河川改修により流域の氾濫原湿地は大幅に減少してきている。また氾濫原湿地の代償をしていたと考えられる水田も近年の圃場整備の影響によりその機能を果たさなくなっている。そのためドジョウやナマズなど氾濫原湿地に依存する魚類の減少やそれらの生物と接する機会が減少してきている。

そこで松浦川では、治水のために購入した河川沿いのアザメの瀬地区の約6haの水田を氾濫原としての機能を持つ湿地再生に着手した。

本論文では、この自然再生事業について、目標設定、目標達成のための手法、合意形成手法について述べるものである。

2. 松浦川の変遷と現状

松浦川は、その源を佐賀県杵島郡黒髪山系に発し、山間部を縫って数多くの小支川と合流しながら北流し、玄界灘に注ぐ、流域面積446km²、幹川流路延長約47kmの1級河川である。

主な支川は厳木川と徳須恵川の2河川でいずれも国の直轄河川となっている。流域の約84%は山地でその約7割は針葉樹林である。流域人口は約10万人



図-1 松浦川位置図

で、その大部分は最下流の唐津市に集中している。

表-1に、松浦川における改修の経緯を簡潔に示す。昭和36年に直轄河川になるまでは、佐賀県が改修を行っていた。昭和49年には河口部(3.1km)に松浦大堰が完成し、現在、松浦大堰によって汽水域と淡水域が分かれている。堰には魚道があり、ウグイ、アユ、ボラ、ウナギなどの遡上が確認されており、一応、魚類の海と川との行き来は確保されている。昭和62年には支川厳木川に厳木ダムが完成したが、

その集水面積は 33.7 km² と松浦川の流域面積の約 7.5%と流域全体に占める割合は大きくない。

表-1 松浦川改修の経緯

大正14年	佐賀県による徳須恵川の改修
昭和 4年	佐賀県による松浦本川の改修
昭和36年	直轄河川に編入
昭和42年	直轄管理区間の指定
昭和49年	松浦大堰完成
昭和62年	巖木ダム完成

流域内のダムの影響をマクロに見てみると流域内には高さ 15m以上のハイダムは 12 ダムあるがいずれも規模が小さく、流域のハイダム率（流域面積に占めるハイダムの集水面積の割合）は 11.5%と小さく、流域全体に対するダムの影響は小さい。

1962 年と 1999 年の低水路の平均河床高の変化を図-2 に示す。巖木川合流点（13.2km）より下流は河床が 1.0m～2.0m程度低下しているが、それより上流においては河床の変化は顕著ではない。横断形状の変化を図-3 に示す。松浦川は昭和 30 年代はほとんど無堤地帯であったが直轄河川編入以降築堤工事がなされ、川幅が拡幅されている。

水質については、松浦川水系のほぼ全域が A 類型に指定されており、すべての水質基準点で基準を満足している。昭和 40 年代、農薬によって水生生物が大きな影響を受けたという地元の話があるがデータがなく定量的に示すことはできない。

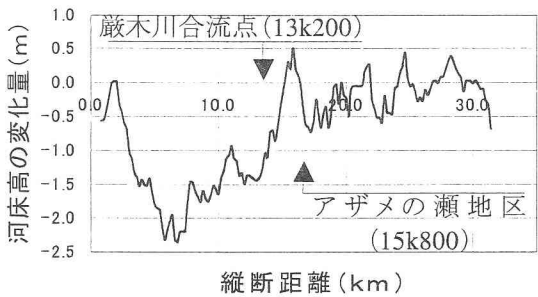


図-2 1999 年と 1962 年の低水路平均河床高の差

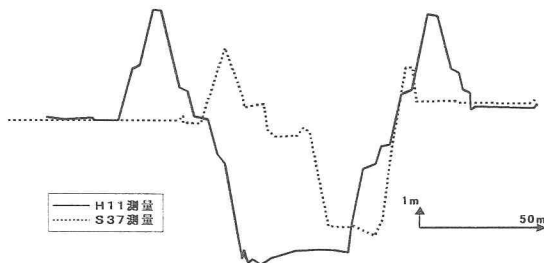


図-3 河道横断面重ね合わせ図（松浦川 11k200）

氾濫原・旧河道の面積を松浦川の治水地形分類図をもとに測定した。測定にあたっては氾濫原と旧河道部であった地形面積を算出した結果、氾濫平野約 12.1km²、旧河道部約 2.0km²の計 14.1km²であった。現在では松浦川本川 26km より上流部に氾濫原的な環境が残っているがその面積は約 1.1km²であり、お

よそ 92%が減少してきている。

3. アザメの瀬地区の現況および過去の状況

（1）概要

松浦川は中上流域で地形的制約から大きく蛇行し、川沿いに平地や盆地が連なりたびたび水害に悩まされてきた。特に自然再生事業の対象とした松浦川中流部のアザメの瀬地区は年に 1 回の割合で洪水被害を受けていた。そのため、築堤方式、遊水方式などさまざまな治水対策が検討されたが、地元との協議の結果、氾濫を許容し下流域の洪水流量の低減も図れる全面買収方式で対策を実施することになった。

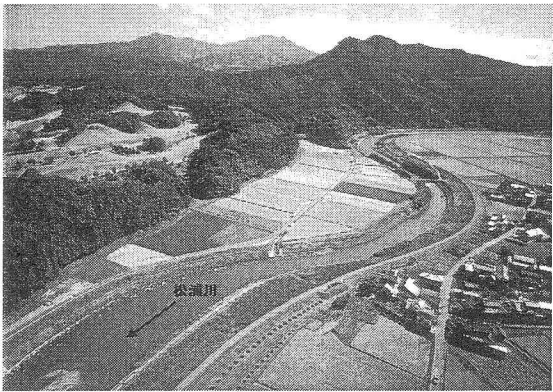


図-4 アザメの瀬地区

アザメの瀬地区は面積約 6.0ha、延長約 1000m、幅約 400m の水田で、丘陵に接している。川沿いに堤防はなく、上流側は水害防備林の竹林となっている。水田への水の供給は溜池と松浦川からのポンプ用水により行われていた。

（2）地層調査による過去の微地形の推定

過去の微地形を推定するため地層調査を行った。調査方法としてはステンレス製のサンプラーを地中に差し込んだあと、それと併合するためのシャッタープレート差込み、同時に引き抜くことで地層を抜き取り、過去の微地形を面的に把握することとした。事業地内では 17 サンプルを（深度方向 4.3m×幅 0.4m：15 サンプル 7.0m×0.4m：2 サンプル）採取した。

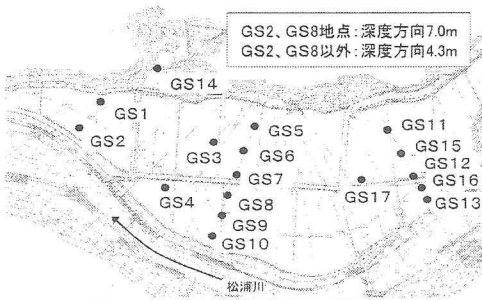


図-5 地層調査箇所位置図

いずれの地点においても表層から 50cm～1m 程度の深度までは客土層が存在し、それより下層にはシルト、粘性土が堆積している。後背湿地的な環境であったことが推察される。GS12 地点の地表から 3m

の深度には砂質がみられたことから、松浦川に沿って自然堤防が存在していたと推定できる。また、アザメの瀬地区の堆積年代を、 ^{14}C 年代測定分析により推定した。これは堆積物中に含まれる炭化物片をもとに、 ^{14}C 濃度を測定することで、炭素物質の循環が断たれてから何年経過しているか計測するものである。表-2 より、GS8 では地表から 5.5m 付近は約 1000 年前、GS14 は地表から 4m の地点においては約 5000 年前の堆積物であると推定された。

表-2 ^{14}C 年代測定結果

試料採取ポイント	^{14}C 年代測定結果
GS8 地表から 5.45～5.50m	現在から950±50年前
GS12 地表から 3.85～3.90m	現在から1490±40年前
GS14 地表から 2.55～2.65m	現在から920±40年前
GS14 地表から 3.00～3.05m	現在から1020±40年前
GS14 地表から 3.70～3.80m	現在から4650±40年前

図-6 には横断的な堆積物の状況を、図-7 には地表から約 3m の深度（およそ 1000 年前）の平面的に推定した微地形を示した。松浦川沿いに自然堤防が、その背後に後背湿地が存在していたと推定され、過去のアザメの瀬地区は氾濫原的湿地であったことがわかる。

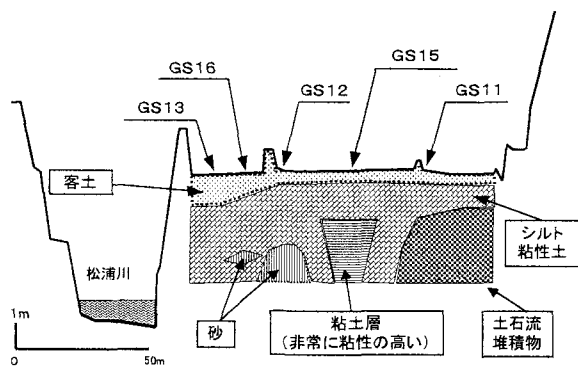


図-6 地層推定断面図



図-7 地表から 3m の位置での推定微地形図

(3) 現在と過去の年間水位変化の差異

アザメの瀬地区の約 500m 下流にある和田山橋 (15k000) 水位観測所のデータを用い、アザメの瀬地区における月別水位を求めた。1997 年～2001 年（現在）と 1959 年～1963 年（約 40 年前）の水位の最高値・中央値を 5 年間の日水位データを月別に高水位順から並べ 5 年分の 5 番目を最高値（1 年に 1 回起こりうる水位）とし、同じように中央値を算出した。現在は中央値の水位は冬季でおよそ T.P. 2.5m で夏期 2.8m 程度であるが、約 40 年前は年間通して

T.P. 4.0m 程度で推移しているのが読みとれる。全体を通して比較すると中央値で約 40 年前に比べ 1.0m 程度の水位低下が生じ、最高値でも一部現在の水位が高いところはあるものの全体的に水位が低下しているのが読みとれる。河道拡幅、横断工作物の撤去が一因であると考えられる。

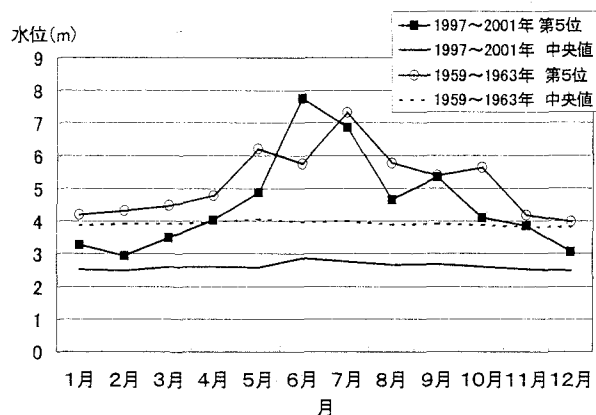


図-8 アザメの瀬付近の各月水位変動比較

4. 目標の設定

アザメの瀬自然再生の目標は以下の 2 点である。

(1) 河川の氾濫原的湿地の自然再生

松浦川の環境の現状と変遷について述べてきたが、松浦川で最大の環境変化は、河川沿いの氾濫原的な湿地の減少である。その要因は水田の開発による直接的な湿地の減少、松浦川の改修による氾濫の抑制と水位の低下による連続性の減少、圃場整備による用水路のコンクリート化と川との連続性の減少などである。特に氾濫原湿地の代償機能を持っていた水田の機能の消失の影響は大きいと考えられる。

そこで松浦川では拠点的に氾濫原湿地を再生することによって、氾濫原に依存すると考えられる生物の回復を図り、その効果を検証する。その拠点のひとつとしてアザメの瀬地区で氾濫原的な湿地を再生する。

(2) 人と生物のふれあいの再生

アザメの瀬、自然再生事業では、地域住民、NGO、行政等が参加した検討会で議論を進めている。検討会の中で、昔はドジョウやフナ・コイ・ナマズ・カワエビなどを水田や川で捕ることができ日常的に生物と触れ合っており、人と生物との触れ合える場所とすべきであるという意見が、多くの参加者から出された。そこで、人と生き物のふれあいの再生を目標の一つとした。

5. 目標達成のための方法

(1) 氾濫原湿地の再生

－水理的連続性・変動の再生

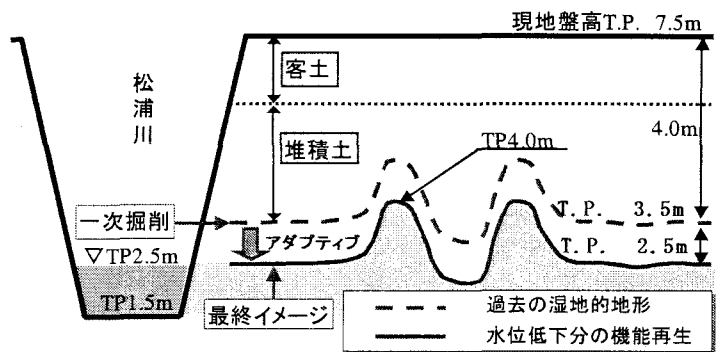
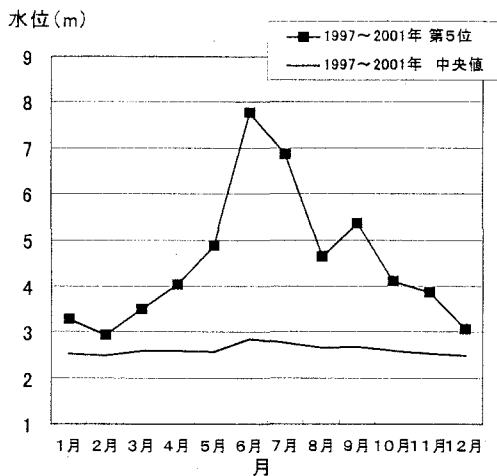


図-9 氾濫に連結したシステムの断面模式図

氾濫原的な湿地環境の再生のため、アザメの瀬地区では地盤を現地盤高から掘り下げ、水理的連続性及び流量変動による動的システムを持った氾濫原的な湿地の再生を計画した。そのため、平水時には、湿地的な環境を保ち、出水時には流水が浸入できる環境を整える必要がある。これによりコイ・フナ・ドジョウなどの魚類のハビタットあるいは春出水に伴う氾濫原の産卵場や氾濫原的依存植物の生育地となることを想定している。

このような機能をもつ計画とするため湿地内の湿潤状態を保つために松浦川の平常時の水位とほぼ同じ、T.P.2.5m を基盤面にし、春～夏にかけての出水期において湿地内への氾濫水が浸入できるように、湿地内クリークの河岸高を4月出水の水位を参考にT.P.4.0m と設定した。

なお、段階的、順応的に整備を進めるため、T.P.3.5m～4.0m の高さまで一次断面として掘り、地下水・湧水、流水の進入状況などをモニタリングし、どの程度まで湿地的環境が維持されるのかを確認しながら、さらに掘削していく予定である。

(2) シードバンクによる植生の回復

アザメの瀬地区の植生回復にはシードバンクの手法を用いることとした。シードバンクとは土の中の埋土種子を指し、これを利用した植生の回復手法である。

地層調査において採取した土を現地盤高から50cm 毎にとりわけ、プランターに敷きつめ、条件を変えて埋土種子の発芽状況を調査した (図-10)。

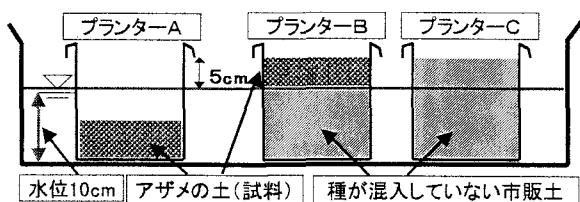


図-10 シードバンク調査実施方法

平成14年9月に実験を開始し、11月中旬に同定作業を行ったところ、地表から2m までの土壌には植生の芽生えが確認でき、結果約20種類の植物が確認できた (表-3 参照)。なかには貴重種とされるシャジクモ類も確認でき、シードバンクによる植生回復手法は有効であることがわかった。

表-3 シードバンク調査にて確認された植物

アゼナ	タカサブロウ
トキンソウ	タネツケバナ
アメリカアゼナ	タマガヤツリ
イヌガラシ	チチゴサ
オランダミミナグサ	チョウジタデ
カタバミ	ヒメムカシヨモギ
カヤツリグサ	ミズハコベ
キカシグサ	ヤハズソウ
コゴメガヤツリ	スズメノエンドウ
シロツメグサ	シャジクモ

そこで、深度別の土壌および聞き取り調査や古地図等によってかつて湿地であったと推測される場所の土壌を掘削面に敷き均し、シードバンクによる植生回復を進める計画である。

(3) 人と生物のふれあいの再生

アザメの瀬地区への洪水流の氾濫状況、魚類の産卵状況などが観察できる仕組みの整備と実際に生物にふれることができる仕組みを今後検討会の中で議論し整備する予定である。

(4) 計画の概要

図-11 にアザメの瀬地区の計画概要平面図、図-12 にアザメの瀬地区計画標準断面図を示す。平面形状は過去の微地形を参考に、検討会で議論を繰り返して設定した。

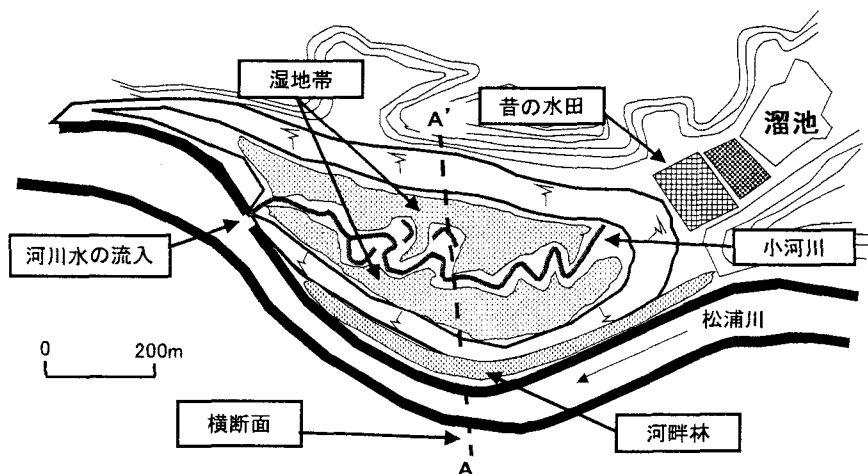


図-11 アザメの瀬地区計画概要平面図

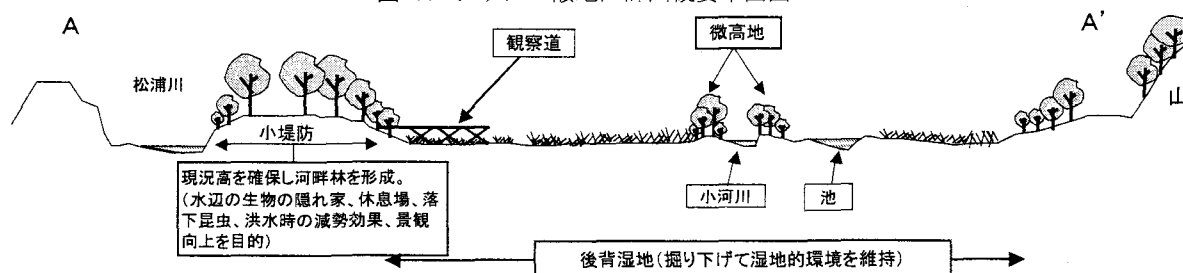


図-12 アザメの瀬計画標準断面図

アザメの瀬地区の大部分は地盤を切り下げ湿地とし、下流部に松浦川と連続するための開口部を設ける。後背湿地的な環境を維持するため、直接的な洪水流の流入や土砂の流入を防ぐため下流を開口部とした。湿地内には排水あるいは洪水の導入のためのクリークをもうける。クリークは勾配 1/1500、蛇行度約 1.5 である。松浦川と湿地の境界は小堤防で区切られ、河畔林を形成する予定である。また、地区の一部は湿地とつながった水田や観察路を設け、教育・学習施設とする予定である。

6. アザメの瀬における住民参加と合意形成

アザメの瀬自然再生事業では徹底した住民参加による計画立案・実施を行っており月に1回程度の割合でアザメの瀬検討会を実施している。メンバーは非固定で自由参加としており、地元の町会、NGO(相知町屋根のない博物館)、小中学校の先生、関係行政機関が参加している。表-4 に示すように平成 13 年 11 月から始まりこれまでに検討会 17 回を行い、勉強会やイベントを加えると 20 回以上行ってきた。進め方の特徴としては、①自由参加である、②繰り返し話し合う(一度決まったことも、知識の蓄積や状況の変化に応じて再度話し合う)、③検討会の進め方をはじめ、何でも話し合う、④学識者をアドバイザーとして位置づける、などである。学識者は、検討会メンバーとしてではなく、河川工学、魚類、保全生態学など様々な分野の最新で正確な知識を伝え、アドバイスをするという役割と位置づけている。事業がレベルの高い物となり、自由に意見を言える雰囲気づくりにここがけている。

このような検討会であるため、1 回の会合で決まるとはわずかであり、また議論は常に流動的に変化するが、参加者の事業に対する関心や興味、関わり方、参加者の信頼関係は次第に高まってきている。平成 14 年 12 月には、地元で自然再生事業をサポートする住民組織「アザメの会」が立ち上がり、子供たちを対象とした見学会などを開催している。

表-4 検討会活動経緯

13年11月上旬	第1回アザメの瀬検討会開催
11月中旬	第2回アザメの瀬検討会 及び勉強会開催
12月上旬	河川環境再生シンポジウム開催 (佐賀県相知町)
12月中旬	第3回アザメの瀬検討会開催
14年1月下旬	アザメの瀬現地見学会及び 地元長老会との懇談会開催
1月下旬	第4回アザメの瀬検討会開催
2月上旬	第1回アザメの瀬 代表者検討会開催
3月中旬	第2回アザメの瀬 代表者検討会開催
4月中旬	第5回アザメの瀬検討会開催
6月下旬	自然再生事業シンポジウム開催 (佐賀県唐津市)
7月中旬～ 12月上旬	第6～13回アザメの瀬 検討会開催
12月上旬	「アザメの会」発足
15年1月～ 3月下旬	第14～17回アザメの瀬 検討会開催
4月下旬	公募研究者現地見学および 第1回研究会開催
5月上旬	第18回アザメの瀬検討会開催



図-13 地元住民との意見交換の状況

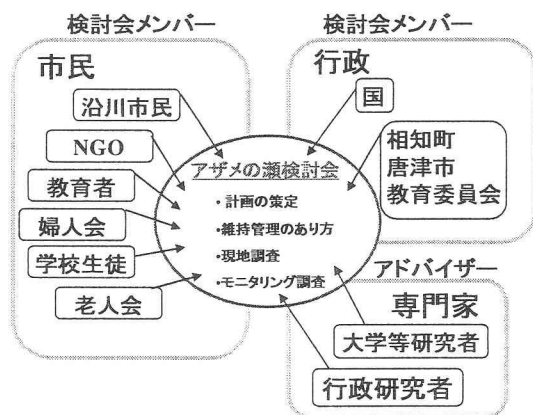


図-14 アザメの瀬検討会の仕組み

7. 効果の評価のための工夫

事業効果の評価のためにアザメの瀬自然再生事業では事業者自らの評価と公募研究による評価で行う予定である。事業者自らの評価としては、①氾濫原湿地に依存する生物に関する評価（アザメの瀬地区での魚類の産卵、松浦川での湿地依存種構成の変化、湿生植物の繁茂状況）、②住民の意識、活動面からの評価を行う予定である。

また、学術的にレベルが高く、第三者的な評価を行うための試みとして、「アザメの瀬の評価に関する研究」を公募し、現在、6件の研究が開始された。

（表-5 参照）

表-5 公募研究のテーマ

CVMによるアザメの瀬 経済価値評価に関する研究	日本大学
アザメの瀬自然再生過程で復元する植物種の 自然適性に関する生態遺伝学的評価研究	大阪府立大学
アザメの瀬における植生復元への 土壌シードバンク利用可能の評価	東京大学
アザメの瀬再生過程における土壌養分と バイオマスの評価	九州大学
イネ科草本群落の成立と哺乳類の動向 ～カヤネズミの移入・定着～	九州大学
自然再生事業による 生物相復元効果の指標開発	和歌山大学

8. おわりに

アザメの瀬の自然再生事業は、普通にみられる生物を対象としていること、拠点の整備であること、動的な水理環境の再生であること、植生の回復にシードバンクを用いていること、徹底した住民参加の手法をとっていること、評価に公募型の研究を含めていることなどこれまでの事業と異なる新たな手法を多く取り入れている。しかしながら、これらの手法は、いずれも手探りであり、モニタリングや検証を行いながら修正していく必要がある。今後、各地で行われるであろう自然再生事業に少しでも本論文が参考になれば幸いである。

最後に本事業を推進するに当たり、検討会に参加していただいた地元の関係者、東京大学の鷺谷研究室の方々、土木研究所自然共生研究センターの方々をはじめ、多くの学識者の方々には大変お世話になりましたのでここに深く謝意を表します。

参考文献

- 1) 玉井信行, 奥田重俊, 中村俊六編, 河川生態環境評価法, 鹿島出版会, 2000
- 2) 建設省九州地方建設局, 治水地形分類図 1979
- 3) 建設省九州地方建設局武雄工事事務所, 武雄,
- 4) 鷺谷いづみ (著), 植 沙蒔, タネはどこからきたか?, 山と溪谷社, 2002
- 5) 島谷幸宏, 河川環境の保全と復元, 鹿島出版会, 2000.

(2003. 4. 11受付)