

東日本海岸調査報告書

NACS-J
THE NATURE CONSERVATION SOCIETY OF JAPAN

東日本海岸調査報告書

著者 公益財団法人 日本自然保護協会 東日本海岸調査委員会

委員 原正利（千葉県立中央博物館） 原慶太郎（東京情報大学） 村上哲生（名古屋女子大学） 富田涼都（静岡大学）

事務局 朱宮丈晴（公益財団法人日本自然保護協会） 大野正人（公益財団法人日本自然保護協会） 小此木宏明（公益財団法人日本自然保護協会）
増沢有葉（公益財団法人日本自然保護協会）

調査協力 鬼頭秀一（東京大学） 河野耕三（てるはの森の会） 林裕美子（てるはの森の会） 畠山信（NPO 法人森は海の恋人）

太斎彰浩（宮城県南三陸町産業振興課） 黒田和真（宮城県南三陸町産業振興課ネイチャーセンター準備室）

平井和也（宮城県南三陸町産業振興課ネイチャーセンター準備室） 鈴木卓也（南三陸ネイチャーセンター友の会）

阿部忠義（宮城県南三陸町入谷公民館長） 工藤真弓（復興みなさん会）

現地調査 西野文貴・増田頌人・鈴木花江・大瀧香菜子・皆川拓
地域のみなさま

発行日 2014年3月

発行 公益財団法人 日本自然保護協会

〒104-0033 東京都中央区新川1-16-10 ミトヨビル2F

TEL: 03-3553-4104 FAX: 03-3553-0139



この事業は独立行政法人環境再生保全機構の
地球環境基金特別助成により実施しています。

日本自然保護協会

はじめに

日本自然保護協会（NACS-J）は、2012（平成 24）年度に実施した東日本太平洋岸・市民による海岸植物群落調査と「海岸とのふれあい」調査にもとづいて、海岸植物群落および植物群落レッドデータブック記載群落の津波後の現状を明らかにしました。この調査では、海岸植物群落は津波によって消失してしまったものもありますが、残存していたものが多くあることがわかりました。また、この地域に暮らす人々の自然とのかかわりに関する聞き取り調査から、海岸環境が海辺に暮らす人々にとって漁業や養殖業などの生業として大事であるだけでなく、精神的文化的側面からも大切であることが明らかになりました。一方、東北の沿岸では巨大な防潮堤復興事業と海岸防災林復旧事業が急速に進行しつつあります。NACS-J は、残存している海岸植物群落をはじめとする地域の自然環境の保護や生物多様性保全を十分に考慮し、健全な自然生態系を残しながら事業を進めることを要望する意見書を各関係機関に提出しました。この意見書では、

1. 海と陸との連続性を失わないこと
2. 津波後に回復してきた動植物の生育・生息地を保全すること
3. 復興事業においても環境アセスメントを実施すること
4. 地域の自然を熟知している市民の意見を取り入れること

を、要望しました。しかし、防潮堤の建設や海岸防災林復旧による自然環境への影響は科学的に十分に把握されていませんでした。

そこで、2013（平成 25）年度の調査では、宮城県気仙沼市西舞根地区と南三陸町戸倉地区の小河川の集水域に注目し、山から海に至る自然環境の連続性を自然科学的な観点から把握すること、巨大防潮堤の建設など復興事業による自然環境への影響について検証することを目的として、河川周辺の植生、水環境、水生昆虫相、アマモ場の調査を実施しました。また、南三陸町の入谷地区においてふれあい調査を実施し、地域のくらしのあり方や自然資源の利用に関して、より詳細に聞き取り調査を行いました。

これらの調査結果をまとめたものが本冊子です。現地では復興事業が急速に行われていくとともに少しずつではありますが、地域の方々が地域の将来について話し合いをする場ができつつあります。地域の生物多様性保全にとって重要な自然環境を残し、地域住民が将来にわたってそれらを活用していける持続可能な地域づくりを目指す復興計画を策定するために、本冊子が参考になれば幸いです。

【調査概要】

植生調査

宮城県西舞根地区の西舞根川および東舞根川周辺、宮城県南三陸町戸倉地区において水戸辺川周辺および志津川湾の沿いの植生を明らかにするために植物社会学的調査を行いました。調査は8月、9月に行いました。川沿いの森林については 10m×10m のプロットを設定し、その中の種ごとの被度・群度および高さを調査。西舞根川および東舞根川下流域の低地部、志津川湾沿いについては津波後に復元した湿地植生を対象とし、1m×1m のプロットを設定し、同様に種ごとの被度・群度、高さを調査しました。



水環境・水生昆虫調査

川を仲立ちとして森と海は連続的につながっており、水や水が運ぶ物質の経路が妨げられないことが川の最も大切な特性です。しかし、復興事業の方法によっては川の連続性が妨げられることにより生態系に影響がでると考えられます。そこで、復興事業が行われる前の水環境や水生昆虫に着目し、川の自然環境を明らかにすることを目的として調査を行いました。

調査は、宮城県気仙沼市西舞根川、東舞根川、宮城県南三陸町水戸辺川の上流、中流、下流において水の流量、落葉と水生昆虫の流れ下る量、藻類の光合成や呼吸により変化する酸素濃度を測定しました。また、川の落葉、川ではがれた藻類は海まで供給され、海の生物に利用されると考えられることから川から河口付近の海底の泥の中の落葉量、生物量を測定しました。調査は 7 月、8 月、9 月、11 月の 4 回実施しました。



アマモ場調査

宮城県南三陸町水戸辺川河口周辺（調査日 2013 年 9 月 24 日）、宮城県気仙沼市西舞根湾および九九鳴き浜（調査日 2013 年 9 月 25 日）の海域で、アマモ場の調査を行いました。

アマモ場は浅海域の砂泥域において主要な一次生産者であり、魚類等の産卵場、稚魚等小動物の生息場所、底生動物の餌となるなど沿岸生態系を形成します。東日本大震災後のアマモ場の生育状況を把握・記録することを目的とし、アマモが生育する箇所まで潜水し、コドラート（方形区 50cm 枠）を用い、海草類の種、被度、全体被度、水深、底質等を記録しました。また、アマモ場周辺において海底湧水の有無について潜水目視調査を行いました。



【トピックス】 気仙沼市唐桑町西舞根地区 もうね

東舞根川と西舞根川の水棲生物は、流域の森から川に落ちてくる木の葉に頼る生活をしていることがわかりました。溪流の落葉を食べるヨコエビのような生物が高い密度で棲んでいます。落葉の破片をつづり合わせて巣を作るトビケラも、何種類も見つかりました。落葉は舞根湾にも流れ込んで海底に沈んでいました。そこでも、カニや貝などの海の生物に利用されているようです。川の上流で供給された森の落葉は、海の生き物にとっても大切な資源です。復興事業は、川の流れや、水とともに運ばれる物質の移動を妨げない工夫をすることが必要です。



(気仙沼東舞根川河口周辺の湿地)

東舞根川の支流の出口付近の湧水に依存する水深約 30cm の湿地植生です。総種数は、40 種 /m² と多く、生活形ごとにみると一年生草本 21 種、多年生草本 18 種、シダ植物 1 種となり三つのタイプが見られました。ミゾソバ、サンカクイ、ハリイといった高茎草本からヒルムシロのような浮葉植物まで階層が発達し、多くの種が共存できると考えられます。絶滅危惧種は沈水植物のシャジクモしか見られませんでした。周辺の湿地では最も種多様性が高く、全国的にも稀少な湿地が見られました。



リアス式海岸地形の西舞根湾内の肥土（こえど）地区周辺にアマモがパッチ状に分布していました。

国指定天然記念物の九九鳴き浜の前浜においても、アマモの分布が確認され、浜の汀線に平行して群落が広がっていました。



九九鳴き浜

肥土

【凡例】 調査実施地

- 🚩 植生調査
- 🚩 水環境・水生昆虫調査
- 🚩 アマモ場調査

潮の影響を受ける範囲が広がりました。地震によってできた窪地に溜まった海水は、引き潮になると川に流れ込み、河口では塩分濃度の高い時間帯が長く続くようになりました。海岸沿いの井戸にも、満潮時に潮が入ります。塩分濃度の好みそれぞれ違う河口域の生物の分布も変わっていました。塩分の影響を受ける範囲は、川の護岸に付く牡蠣などの海の生物を目印に知ることができます。西舞根川では、窪地に貯まった塩水が流れ込むところより下流に牡蠣殻がたくさんついていました。



【解説】

気仙沼市唐桑町西舞根地区

もうね

気仙沼市
南三陸町

気仙沼市唐桑町西舞根地区の西舞根川と東舞根川は、唐桑半島の付根に位置しています。標高 200m 程度の丘陵地を水源として約 3km で海に達します。河口域は震災後一部湿地となっており、地盤沈下により満潮時には海水につかかります。沿岸はリアス地形の狭い湾を形成しており、湾内は牡蠣の養殖筏が浮かびます。

水環境の調査から上流と下流では川の生物相がまったく異なることがわかりました。西舞根川は森林を抜けて約 500m で上流にまで達し、地盤沈下により海水が流入する汽水域が上流に広がったと考えられます。上流は落葉を餌資源とする水生昆虫などの消費者からなる生物相が見られ、下流は明るい環境に生育する付着藻類など生産者を含む生物相となっているなど大きく異なっていました。湾内の浅海域の肥土地区と九九鳴き浜周辺に被度 10～90%の範囲でアマモの群落が残存しており、今後群落が広がっていく上でのソースとして重要と考えられます。集水域の植生は、尾根部はアカマツ、斜面から谷にかけてはスギなどの人工林が多くを占めていますが、西舞根川では上流にケヤキ林、中流域にイヌブナ林が見られ、河口域には復元した湿地が見られました。ヒルムシロやサンカクイなど 1m² に 40 種も見られた貴重な湿地も見られました。西舞根地区は住民合意で巨大防潮堤の建設をしない予定になっており、地下水への影響は小さいと考えられますが、復旧道路や農地復旧などで湿地環境が消失する可能性があります。

植生調査

西舞根、東舞根川には小さな枝谷がいくつも見られ、本流も含め地形・地質的に乾期には一部で伏流しています。支流の河口や伏流の出口付近には湧水点が見られ、そうした湧水付近に津波後地盤沈下した低地に年間を通じた湿地環境が形成され、攪乱後埋土種子から湿地植生が復元したと考えられます。西舞根地区と東舞根地区を通してみるとヒルムシロ・サンカクイ群落だけでなく、ヒルムシロ・サンショウモ群落、エゾミソハギ・コウガイゼキショウ群落、カワツルモ群落などがこうした湿地環境にみられました。サンショウモ、カワツルモは絶滅危惧Ⅱ類、その他シャジクモなど沈水植物の希少種がみられました。

しかし、ヒルムシロ・サンカクイ群落、エゾミソハギ・コウガイゼキショウ群落を通過する復旧道路及びトンネル工事が計画されており、数年で消失すると考えられます。



水環境・水生昆虫調査

川の中の生物の世界を知るための方法の一つは、「食う・食われる」の関係を知ることです。樹木に覆われた東西舞根川の水生物は、落葉を利用している種類が多くいることがわかりました。今年の調査では、そのことが大まかに確かめられました。しかし、森から落葉が供給される量や時期は、未だ良くわかりません。東舞根川の流域では、河畔の林が伐採されています。落葉の供給量が増えると同時に、林から流れ出る水の量や質が変わり、その結果、川の中の生物の種類構成や生息密度が変わると考えられます。

地震による地盤の沈下で、潮の入る水溜りが海岸にできました。潮が川を遡る距離も変わっていました。淡水と海水が混じる汽水域では、塩分の濃度の違いにより、生活できる生物の種類が異なります。新しくできた環境を生かした地域作りを考えるのか、それとも地震前の元の環境に復元するのか、地域ごとに、人の利用や自然の価値を考慮して復興計画を立てることが必要です。

アマモ場調査

西舞根湾内の肥土（こえど）地区にアマモがパッチ状に分布していました。水深約 1.0～3.0m、底質は泥地で被度 10～70%で確認できました。西舞根湾はカキ養殖が行われるように典型的なリアス式海岸地形で、湾の中心に向けて深くなるため、湾内の限られた浅場にアマモ場が分布していました。海底湧水については、潜水目視調査では明確な湧水点を確認できませんでしたが、流域の降雨量に対し河川のからの流出量が少なく、多くが地下に浸透していることから、地下水となり海域で湧出している可能性が考えられました。

九九鳴き浜においても、アマモの分布が確認され、被度 20～90%のアマモ場浜の汀線に平行して群落広がっていると思われました。また、アマモ場のなかに、より汽水域を好んで生育するコアマモも稀に確認されました（写真）。

NPO 森は海の恋人の畠山信氏の話では、今回調査した肥土の対岸側や、湾奥の浅瀬にもかつてはアマモ場があったとのことですが、津波の急激な海底流出や地形沈降によって失われたと思われま。

東日本大震災による影響とその後の回復については、いずれの調査箇所も過去の科学的な調査記録がないため科学的な比較は残念ながらできません。今後、これらの地域に限らず、復興事業として防潮堤をはじめ、港湾整備、消波堤や離岸堤といった海岸保全施設による整備などを進める場合には、残存するアマモ場の生育と回復を妨げないよう十分な配慮をしなければなりません。

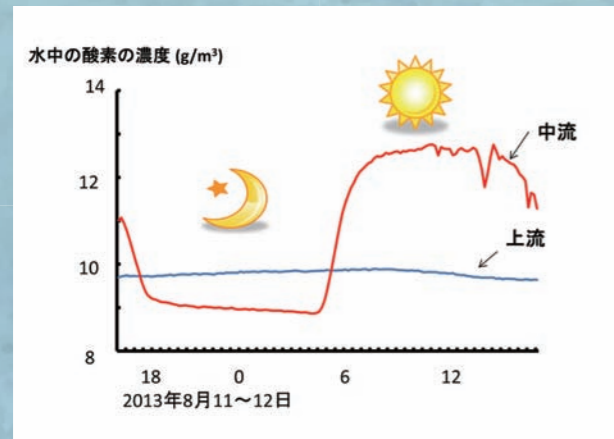


【トピックス】南三陸戸倉地区水戸辺川^{みどべ}

(波伝谷地区の明神池付近の湿地)

抽水植物で一年生草本のコナギ、ミズオオバコ、多年生草本のオモダカを優占種とする群落です。総種数は 20 種 /m² です。水深は約 40cm で、塩分濃度は 0.01% とほぼ真水に近いです。付近に湧水があり、水田跡地に津波後塩分濃度の低下とともに埋土種子などにより、復元したものと考えられます。ミズオオバコや沈水植物のトリゲモは環境省の RDB の絶滅危惧Ⅱ類に指定されています。

上流の溪流と下流の瀬では、水生生物の世界も全く違います。上流では落葉が、下流では礫の表面の藻類（付着藻類）が魚や水棲昆虫の餌になります。二つの環境は、水中の酸素濃度の日変化を測ると違いがわかります。中流域では、礫に付いた付着藻類の光合成の動きで、日中は酸素の濃度が高くなり、光の無い夜は低くなります。一方、樹木で覆われた上流では、川の中に光が入らず酸素濃度は一日中、一定です。道路や堤防などの開発で、樹木が切り払われると、上流らしい景色が変化するとともに、生物の種組成や仕組みも違ってきます。



水戸辺川の中流部では、雨が少なくなる秋には水が地下に潜ってしまうため、瀬切れがおきます。下流で再び湧き出した水の温度や、水に含まれる酸素の濃度は、上流と比べると変化しています。瀬切れは、降水量などの自然の条件の変化だけではなく、砂防堤などの人が造った施設の上流部でも起こります。水の流れが遮られると、上流の森の落葉は海まで運ばれなくなります。流れを伝って移動する魚や水棲昆虫などの移動も妨げられます。



【凡例】 調査実施地

- ▲ 植生調査
- ▲ 水環境・水生昆虫調査
- ▲ アマモ場調査

水戸辺川河口域にはアマモの群落がパッチ状に生育していました。志津川湾の津の宮漁港には、群生しているタチアマモが見られました。



【解説】

南三陸戸倉地区水戸辺川

北上山地の南に位置する南三陸町は周囲を標高 300 ~ 400m の山地で囲まれ、稜線から海岸までの距離は約 10km 以内と比較的狭い範囲の中に山から海までが連続しています。周辺には産金遺跡が見られ、古くから人に利用されてきました。水戸辺川は途中水が伏流する瀬切れが見られます。川をせき止める人工的な砂防堰堤と自然の瀬切れ前後の流入・流出する水は水温、酸素濃度、落葉の運搬などで異なっていることがわかりました。河口周辺には浅海域の砂泥域の主な一次生産者であるアマモ場の断片的な分布が確認されました。集水域の植生は、尾根部はアカマツ、斜面から谷にかけてはスギなどの人工林が多くを占めていますが、キタゴヨウ林、モミ林、ケヤキ林、サワグルミ林など周辺の河川に比べると自然林が残っていました。自然林が維持されていることによって多様な落葉が供給され水生生物の多様性が増すと考えられます。河口域は津波の影響を受けましたが、湧水地周辺に湿地環境が復元していました。中にはミズオオバコ、ミズアオイ、ヤナギスブタなど全国的にみても貴重な絶滅危惧種が見られました。巨大防潮堤の建設によって周辺から湧出する地下水の連続性がとぎれると浅海域の生物相が変化し水産資源への影響も懸念されました。また、復旧道路や農地復旧によって復元した環境が直接影響を受けると考えられました。

植生調査

志津川湾周辺には小さな谷戸地形がいくつかみられ、その集水域を単位として西側から水戸部、波伝谷、津ノ宮、長清水、寺浜といった集落が見られます。震災前は谷戸の低地部は水田、斜面や尾根部は畑として利用されていましたが、震災による津波によって低地部の水田は海水の流入と攪乱を受けたと考えられます。震災後の地盤沈下や攪乱により、湧水周辺は埋土種子により湿地環境が復元し、絶滅危惧種を含む希少植物が見られるようになったと考えられます。特に、波伝谷の明神池周辺や寺浜はミズオオバコ、ミズアオイ、ヤナギスブタといった希少植物が多く見られました。谷戸地形によって湧出する湧水の存在、低農薬の水田の維持、津波による攪乱などにより全国的にも希少な湿地生態系が復元してきたと考えられます。

しかし、津波後 5 年以内に計画されている巨大防潮堤、復旧道路、農地復旧等の復旧事業の進捗に伴い消失する可能性が高いと考えられます。攪乱依存の湿地生態系を維持するには人による関与、すなわち水田を維持することが必要であり、地元の方の水田稲作を継続することが必要です。



水環境・水生昆虫調査

川が仲介する森と海とのつながりを連続性と呼びます。1970 年代頃から、川の研究者が重視してきたことです。連続性は、水戸辺川では水の少ない時期には断ち切られているようです。瀬切れは、川の傾斜が緩くなる場所で起こります。秋の調査では、本川に約 500 m の水の流れない区間が見られ、河底に潜った水は、約 2 時間後に再び地表に出てきました。しかし、瀬切れの区間は、落葉や水生生物は全く移動できず、上流と下流の水温にも差がありました。支川の砂防堤の瀬切れ区間は、本川のそれよりも短いのですが、潜った水の移動速度はもっと遅くなる傾向がありました。水戸辺川の下流では、護岸工事が進んでいます。川の流れ方向の連続性に加え、横断方向の連続性も途絶えるかもしれません。

水の流れや落葉の移動などの、目に見える不連続性ととも、生物の世界の仕組みの不連続性にも注意する必要があります。上流と中流の酸素の生産の違いは、場所の特徴を示すもので、川として、どちらが特に望ましいというわけではありません。上流、中流それぞれの性質が維持されることが大切です。

アマモ場調査

宮城県南三陸町水戸辺川河口周辺において、アマモが水深 0.8 ~ 1.6m の砂泥から砂利地に、パッチ状の群落が生育していました。株の生育によって被度には幅があり、被度 70 ~ 100% の密度の高い小群落も確認しましたが、カーペット状の広がりはありませんでした。海底湧水については、潜水目視調査では明確な湧水点を確認できませんでしたが、流域の降雨量に対し河川からの流出量が少なく、多くが地下に浸透していることから、地下水となり海域で湧出している可能性が考えられました。

地形的に河口からの流れを直接受ける場所ではないため、津波時の海底の攪乱を受けずにアマモ場が残存しているものと考えられました。地元の方の話では、河口から沖合いにかけての浅場にもアマモ場がいましたが、東日本大震災の津波によって消失しているとのことでした。今回の調査で確認できたアマモ場のようにパッチ状に残った群落が、カーペット状に生育し種子の供給源となり、アマモ場の消失した場所の回復を助けるためにも不可欠な存在です。