

能登の森里海研究会 2019 年度活動報告書

(1) 七尾湾の環境改善に向けたアマモの増殖活動

1) はじめに

七尾湾には日本海側で最大規模のアマモの群生地（アマモ場）が分布し、魚類など多くの生物に産卵場、稚仔の隠れ場、生育場を提供するほか、窒素やリン等の栄養塩類を吸収し酸素を供給するなど、海域の生物生産や環境の保全に重要な役割を果たしている。しかし近年、底質の富栄養化や水温上昇などの環境変化により七尾湾のアマモ場は減少を続けており、そのことが湾内環境の悪化に拍車をかけている。そこで我々は七尾湾のアマモ場再生に向けて、播種によりアマモ場を人工造成する取り組みを開始した。本活動はコープいしかわ地域活動助成を受けて実施した。

2) アマモ花枝収集と種子管理（2019年6月～10月）

七尾西湾の海面を漂流するアマモ花枝を6月17日から7月3日までの間に計5回収集した。収集した計46Kgの花枝は120～200ℓの水槽5台に収容し、7月末まで通気と給水（水槽水を日当たり約3回転）を行いながら種子の成熟を待った。8月初めに成熟して水槽底に沈下した種子を回収し、濃塩水で選別を行い成熟種子10万粒を得た。これらを小型容器に分割し、海水と水質維持のための活性炭パックを加えて、冷蔵庫内で11月まで管理した。容器内の海水は週1,2回の頻度で冷海水を用いて交換した。しかし、冷蔵保存中の9月から徐々に発芽が進行し、それに伴って保存容器の水質の悪化が顕著となった。



七尾西湾を漂流する花枝



水槽内での種子の熟成



熟成中の種子



回収した成熟種子

3) アマモの播種と追跡調査 (2019年11月～2020年3月)

アマモの播種は七尾西湾の舟尾川河口域で11月17日に実施した。播種に際しては航空学園石川潜水部の皆さん7名他総勢15名の参加を得て、砂を充てんして種子2,000粒を散布した麻袋50袋を鉄杭で海底に固定した。播種後、12月～3月まで毎月1回、現場での生育状況観察を実施した。初回の12月10日には麻袋の表面に1,2cm程度の幼芽が散見され、発芽を確認した。1月には発芽数が増加し、多くは2月から3月に10～15cm程度にまで生育した。一方、鉄杭の固定が不十分であったいくつかの麻袋は、波浪により袋がまくれて種子が内部の砂とともに流出するケースが見られた。これらの生育経過は「2019年11月アマモ播種後の経過」に別途取りまとめた。



播種現場



麻袋ほかの播種資材



航空学園石川・潜水部の皆さん



播種作業参加者一同



1月22日の様子



3月26日の様子

4) 公開学習会「能登の里海・七尾湾を学ぶ」の主催 (2019年7月)

公開学習会「能登の里海・七尾湾を学ぶ ―海草アマモの役割とアマモ場の保全―」を一般社団法人能登里海教育研究所との共催で、七尾市のと里山里海ミュージアムにおいて7月21日に開催した。学習会では4名の講師が、①七尾湾のアマモの生態、②人工衛星を活用したアマモの分布調査、③七尾湾の海洋環境、④七尾湾のアマモ場回復への取り組みについて説明し約20名の参加者と意見交換を行った。学習会の開催に際しては、事前にポスターを制作して駅、コンビニ、七尾市内の高校、漁協支所などに掲示してPRに努めた。参加者からは、「活動を今後どのように市民活動として定着されるか」等、様々な意見や質問が寄せられ盛会であった。

公開学習会
能登の里海・七尾湾を学ぶ
 ―海草アマモの役割とアマモ場の保全―

七尾湾は日本海沿岸で最大の内湾です。七尾湾を含む能登の里山里海は、次世代に引き継ぐべき農林水産地域として2011年に世界農業遺産に認定されました。
 しかし近年は、沿岸域の平流域の海水の減少や河口付近の堆積物の流入が増加する一方で、水質の上昇、有機窒素の発生、潮流の劣化の進行など七尾湾の環境は大きく変化しています。本会では、七尾湾の環境保全に重要な役割を果たす海草アマモに着目して、その役割や最新の調査結果を広く市民に発信し関心を高めたいと考えています。

● 海草アマモとは… 七尾湾のアマモの生理生態
 池森貴彦 (石川県水産総合センター 技術開発部主任研究員)
 ● 宇宙からアマモを探そう… 人工衛星を活用したアマモの分布調査
 寺内元基 (公益財団法人 環日本海環境協力センター 主任研究員)
 ● 七尾湾の海洋環境… 七尾湾の海洋環境―浅い海の生態系と森里海連環―
 小林志保 (京都大学 フィールド科学教育研究センター 助教)
 ● 七尾湾のアマモ回復への取り組み
 大慶剛之 (能登の森里海研究会 会長)
 ● 意見交換

日時:7月21日(日)
 13:00~15:00
 場所:のと里山里海ミュージアム
 レクリエーションルーム
 七尾市国分町イ部1番地
 能登歴史公園(国分寺地区)内

問い合わせ: 能登の森里海研究会 メール: ok@po.inet.ne.jp
 〒926-0855 七尾市小丸山2-105 電話 090-8701-9562
 主催: 能登の森里海研究会 (コープいしかわ後援)
 共催: 一般社団法人 能登里海教育研究所 Supported by THE NIPPON FISH FARM FOUNDATION

市民学習会ポスター



七尾駅でのポスター掲示



市民学習会の様子

5) コープいしかわ学習会の開催(2020年2月7日)

七尾市のと里山里海ミュージアムで開催した、コープいしかわ学習会「アマモってなあに? 学習&ティータイム」で「海草アマモに着目した七尾湾の環境改善への取り組み」と題してアマモの増殖活動などについて講演した。15名の参加者と活発な意見交換を行うことができた。



学習会の様子

(2) 七尾湾の環境改善と環境保全型農業の実現に向けたアマモの肥料化

1) はじめに

七尾湾では、水深が浅く閉鎖的な環境条件から海底の富栄養化が進んでいる。七尾湾には海草アマモが大規模に生育し、海底付近の栄養塩を吸収して生長したアマモは夏季に流出して大量に打ち上がる。これらを回収することは海域から過剰な栄養塩を除去することにつながり、さらに回収したアマモを肥料として利用することができれば七尾湾の環境保全と安全・安心な食糧生産の両立が可能になる。そこでアマモの肥料効果を確かめるための活動を行った。活動は富士フィルムグリーンファンド（2019-2020年）及びいしかわ環境パートナーシップ県民会議の助成により実施した。これらの結果の詳細は「七尾湾の環境改善と環境保全型農業の実現に向けたアマモの肥料化 2019年度報告書」に別途取りまとめた。

1) 海草藻の回収（2019年7月～9月）

2019年7月から9月にかけて、七尾西湾で海岸に漂着または漂流するアマモを計1,137kgを回収した。回収したアマモは陸揚げしてビニールシート上に広げて約1週間程度天日乾燥させ、ポリ袋に保管して栽培試験に供した。

2) アマモを利用した野菜栽培（2019年8月～2020年8月）

栽培試験では、有機農業従事者など6名にアマモを利用した野菜の栽培を依頼し、2019年8月から12月にかけて3名がハクサイ、2名がダイコン、1名がニンジン、2020年4月から8月にかけて1名がジャガイモ、1名がトマトをアマモ利用区と未利用区で比較栽培した。収穫した作物はサイズと重量を測定して生育を比較した。食味試験はハクサイ、ダイコン、ニンジンでは甘み・辛み・苦み・硬さ・多汁性・食感の6項目について、ジャガイモとトマトでは色・香り・甘み・おいしさ・食感に、ジャガイモでは苦み、トマトでは酸味を加えた6項目について、良(2)・やや良(1)・どちらともいえない(0)・やや不良(-1)・不良(-2)として、6～10名の評価者にブラインドテストを依頼した。

収穫物の生育を比較した結果、多くの場合はアマモ利用区での成長の優位性は認められず、アマモの投与が野菜の生育を促す効果は低いことが明らかとなった。一方、食味試験での結果からは、ハクサイ、ダイコン、ニンジンでは、アマモ区で甘みのポイントが高いケースがみられた。ジャガイモではメークインで、すべての項目で対照区のポイントが高くなったが、キタアカリはアマモ区で対照区と同等以上の評価が得られた。トマトでは、サンマルツァーノは両区にポイントの相違がみられなかったが、カーリーノドルチェはアマモ区で甘みのポイントが高い結果となった。これらの結果から、アマモが食味に及ぼす影響は品種により異なるが、ハクサイ、ダイコン、ニンジン、トマト（カーリーノドルチェ）では甘みの向上に寄与する可能性がうかがわれた。



B氏ハクサイ 左アマモ区 右対照区



B氏ハクサイ 左対照区 右アマモ区

3) アマモの成分分析 (2019年9月～2020年8月)

2019年7月から8月に採取し天日乾燥させたアマモと2020年5月に採取した生体のアマモを畜産環境技術研究所に送付して成分分析を実施した。このうち、乾燥アマモの一般成分は、下表に示すとおり牛糞堆肥や鶏糞堆肥と比較して、窒素が少なめ、リン酸がかなり少なめ、加里が多め、苦土が多めであった。成分分析結果と過去のアマモ生育量に関する知見から、アマモの地上部回収による栄養塩の除去量を検討した。石川県が2011年に実施した調査では七尾西湾のアマモ場面積は1,042haとされている(日本海域研究 第47号)。また、石川県が2015年に行った七尾西湾に生育するアマモの生育量調査では、春の繁茂期のアマモ地上部の平均現存量は湿重量で2.2kg/m²であり、乾湿重量比は0.12とされる(のと海洋ふれあいセンター研究報告 第21号)。これらを用いると、七尾西湾のアマモ地上部の現存量(乾燥重量)は2,751トンと見積もられる。一方、成分分析結果より、全窒素にC/N比を乗じて得られる全炭素と全窒素及び全リンの平均含量(乾物%)は、各々32.4%、1.6%、0.5%であり、現存量にこれらに乗じるとアマモ地上部回収による除去可能量は最大で全炭素891トン、全窒素44トン、全リン14トンと見積もられた。

アマモの成分分析結果

サンプル	水分%	窒素全量 %	リン酸全量 %	加里全量 %	石灰全量 %	苦土全量 %	C/N比
乾燥アマモ	25.4	1.7	0.4	3.5	3.8	2.4	18.9
牛糞堆肥	66.0	2.1	2.1	2.2	2.3	1.0	16.5
鶏糞堆肥	38.5	2.9	5.1	2.7	11.3	1.4	12.5

成分の単位は% (肥料成分は乾物%)

乾燥鶏糞、米ぬかは藤原俊六郎著「堆肥のつくり方・使い方」より引用