…平成19年度助成研究より…

音響による干潟貝類食害モニタリングに関する基礎的研究

山口大学　大学院理工学研究科
教授　博士（工学）　関根　雅彦

1．はじめに

現在、日本各地でアサリなどの二枚貝の漁獲量の減少が深刻な問題となっています。この理由には種々の仮説が提出されていますが、有明海や瀬戸内海西部ではナルトビエイによる食害が有力視されています。我々自身も、山口湾の干潟環境再生についての研究で、生残率調査のために放流したアサリのほぼ100％が１か月の間に粉々に砕かれてしまったのを目の当たりにし、食害の影響の大きさを実感するようになりました。

有明、瀬戸内のアサリ食い荒らす

海のギャング 襲来 音で探知

アサリに被害を与えるナルトビエイと関根さん（山口市の県水産研究センターで）

響く、雨が激しく水面を打つような音だ。

このエイは関根さんが県水産研究センター（山口市）で飼育しているうちの一匹で、名前はエイドリアン。マイクとビデオカメラをエイドリアンらがいるプールに近め、食事場面やアサリの殻をかみ砕く音を記録している。

アサリを食い荒らすのはエイだけでなく、カニもいる。しかし、ハサミで殻を断ち切る音は単純だ。エイの場合は、2枚のまま殻を含わせたような口でアサリを押しつぶすため、一度口を動かしただけで連続した特徴的な音が出る。

この規則性や周波数をコンピューターに記憶させ、エイがアサリを砕いた音にだけ反

山口大大学院・関根教授　ナルトビエイ分析　撃退へ

読売新聞2007年10月２日夕刊
著作権：読売新聞西部本社

ナルトビエイは最近の海水温の上昇に伴って日本沿岸に来遊するようになったとされています。二枚貝の漁獲量減少と相前後して大量の来遊が目立つようになったため、二枚貝減少の元凶として目の敵にされ、積極的な駆除活動が展開されている地域があります。学術的にも、有明海などにおいて現在精力的にその生態が調査されているところですが、その行動圏や日本沿岸への来遊状況、摂食速度やその餌量密度依存性など、二枚貝減少との因果関係も含め、いまだ十分に明らかになっているとは言えない状況にあります。

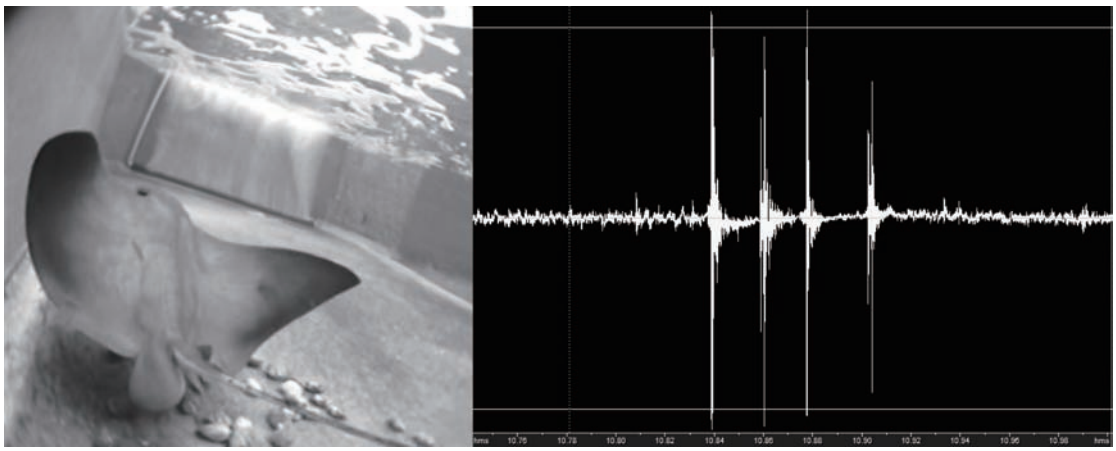
一方、我々の研究グループは、テッポウエビが水中で発するパルス音によって海域環境を計測する研究を過去に行った経験があります。この経験から、ナルトビエイが二枚貝を摂食する際に貝殻の破砕音が発生しているに違いないとの着想を得て、この音によりナルトビエイの来遊を検出する方法についての特許を平成19年３月に出願しています。

サウンド技術振興財団よりご助成頂いているこの研究は、実際にナルトビエイの二枚貝摂食音を採取することで上記の着想が有効であることを実証し、ナルトビエイやその他の生物による貝類の食害状況を簡易にモニタリングする方法を開発することを目的としています。

２．摂餌音を録る

ナルトビエイの摂食音を確実に採取するには、ナルトビエイを捕獲して畜養するのが早道です。ナルトビエイは各所で駆除活動が行われているため、当初は容易に生きたエイが入手できるものと考えていました。ところが、エイは尾の付け根に毒針を持っており、この針が皮膚にかすっただけでも大変な痛みを引き起こすため、網にかかったエイは直ちに尾を切り落として殺してしまうことや、仮に尾を切り落とさないにしても、網にからみついたエイは体表が傷つき、ほどなく死亡することなどがわかってきたのです。関連する漁業協同組合に捕獲の相談に行きましたが、駆除に携わる漁業者の方々からは生きたままの捕獲にはなかなか良い返事はいただけませんでした。ようやくご協力いただける方を見つけ、５月末には実際に網にかかったエイを生きたまま分けていただくことができました。しかし、毒針だけはどうしても切除しないと扱いが難しいとのことで、尾の付け根に大きな傷口がありました。結局、一度も摂餌行動を見せないまま３日後には死んでしまったのです。

研究開始早々、壁にぶつかってしまいました。このため、捕獲が成功しなかった場合を考えて、現場での摂餌音採取を試みつつ、エイ捕獲の努力も続けるという両面作戦をとることにしました。現場での摂餌音採取では、例年夏のある時期だけ岸壁からエイを見ることができるという情報が寄せられた場所で、岸壁上からハイドロフォンと水中カメラを垂らして録音・録画を試



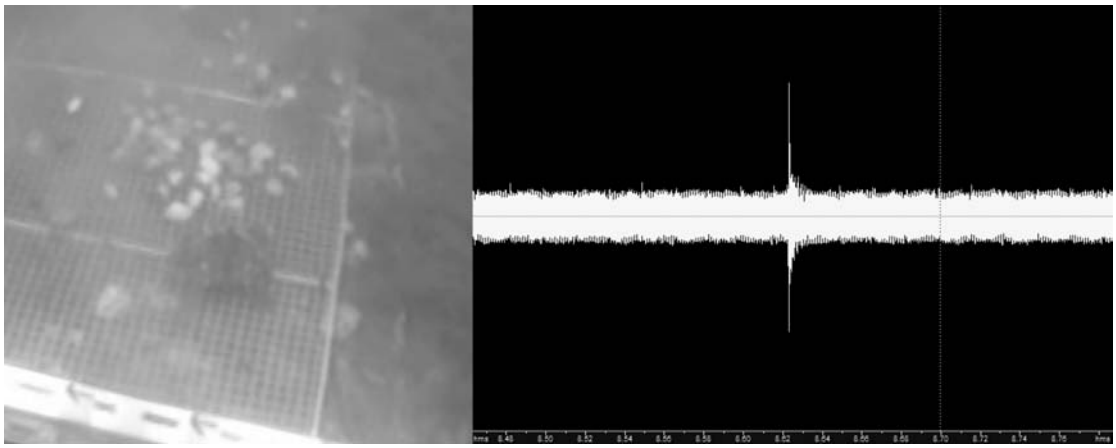
ナルトビエイの摂餌音

みることとしました。現場近くの山口県水産研究センターに協力いただき、エイが来たらすぐに連絡を入れてもらうようにして、録音準備を整えて待ちました。

一方、エイの捕獲に関しては、有明海でナルトビエイに標識をつける作業をしている方に協力を依頼し、できるだけエイを傷つけないように毒針切除を行うことができるよう準備を整えました。こうした皆様のご協力のおかげで７月下旬に遂に35㎝～45㎝と小型ではありますが、ナルトビエイ２尾の捕獲に成功したのです。

捕獲したエイはかねてより協力依頼していた山口県水産研究センターの150m×150mの海水プールを25m×25mに網で仕切った実験区画に放流し、岸壁からの録音・録画用に用意した機器を据え付けて、アサリを大量に放流しました。ところが、網の設置に不慣れだったことや、時季外れの台風の影響を受け、エイの１尾は25m区画の外側に逃げ出してしまいました。さらに、毎日24時間録画を続けたのですが、なかなかエイの摂餌行動が録画できません。夜間撮影のためのライトにプランクトンが集まり、それを目当てにプール内に生息する魚やカニが大量に集まってきて、カニによるアサリの食害が目立つ始末です。

１週間以上録画を続けても成果が出ず、実験ができなくなるお盆休みも日一日と近づいてくるため、研究センターでたまたま空いていた10m×５mのコンクリート水槽を短期間お借りして、エイとアサリしかいない状態での録画を試みることにしました。この水槽にエイを移動させるための捕獲作成でも一苦労ありましたが、



ガザミの摂餌音

無事２尾のエイを水槽に移動することができました。そして、移動直後の雨の午後、浅い水槽に移ったエイを落ち着かせるために寒冷紗を水槽上部に張る作業を行っているさ中に、セットしておいたビデオカメラがアサリを食べるエイの姿をとらえていたのです。この後11月までエイを使った実験は続きますが、実際にエイがアサリを食べる姿をとらえたのは､後にも先にも､この雨の午後の数時間だけなのです。しかしこの数時間のデータだけでもいくつかのことがわかりました。エイはまな板のような歯でアサリを圧壊するため、１回の破壊音に複数のパルスが含まれていること、エイはアサリがいるその場で食べるだけではなく、口に含んで泳ぎながら食べ、貝殻を広い範囲にまき散らすことなどです。このデータが得られたことで、安心してお盆休みに入ることができました。

３．今後の展望

お盆休み明けから11月末までの間は、現場での摂食音採取と、150m×150mプールに戻ってエイの摂食速度を算定する努力を続けました。８月後半には岸壁へのエイ到来の報告を受け、すぐにかけつけて機器を設置し、大量にアサリを散布しました。しかし、数日粘りましたがエイの映像を収めることはできませんでした。またプールの方でも、エイが摂餌する姿をビデオが捉えることはできなかったのです。そのかわり、ガザミやイシガニがアサリを摂餌する姿は多く記録することができました。ガザミやイシガニはハサミでアサリの殻を割るため、破壊音は１つのパルスとなることが多いことがわかりました。このことで、摂餌音から、ナルトビエイとカニによる食害を区別して検出できる見通しが立ちました。その一方で、ナルトビエイがアサリに狙いを絞って食い荒らしている、という我々自身の当初のイメージが薄れたことも事実です。記録できた食害行動は、カニによるものが圧倒的に多かったからです。

今後は、記録された音からエイとカニの食害を区別して検出するプログラムを作成します。また来年度以降は、この技術を利用して、ナルトビエイの来遊状況のモニタリングや食害防止装置への応用、二枚貝食害の実態把握を行っていきたいと考えています。もしかしたら、ナルトビエイがアサリを食いつくすというのは冤罪なのかもしれません。