



発電所と環境・海生生物



火力・原子力発電所取放水による環境への影響および効果について、現場調査、野外実験、室内実験を通じて解析するとともに、発電所の立地が沿岸海域の生態系に及ぼす影響を予測する技術や取水障害生物防除技術の検討も行っていきます。また、各地で建設計画が進行している洋上風力発電所の環境影響に関する調査手法の検討や、室内実験によるデータ収集を行っています。

温排水と他の要因の複合影響

沿岸の特に内湾・内海では、発電所温排水の昇温と低塩分、低酸素、濁りなどの条件が海生生物に複合的な影響を及ぼすことが懸念されることから、実験的に検討を行いました。これまでにクロダイ、シロギス、マダイ、アサリ、マガキなどの海産動物や、ワカメ、クロメ、ホンダワラ類などの海藻類等について、影響が現れやすい種類とその発育段階、さらには影響が現れると推定される値がわかってきました。



高温度・低酸素濃度接触試験



アイゴとアラムの種間関係試験

さらに、近年、南方系の植食性動物の生息範囲が拡大し、それらによる大型海藻類(褐藻類)の食害拡大や藻場の衰退(磯焼け)が指摘されています。このことと、海水温の上昇の影響を調べるため、現在、植食性動物の代表種であるアイゴ、ガンガゼの採食量とアラムやホンダワラ類などの大型褐藻類の生産量の関係に及ぼす昇温の影響を室内実験によって調べています。

(<http://www.kaiseiken.or.jp/aquarium/aquarium08.html> 参照)

魚類の温度に対する反応

発電所温排水による昇温が魚類の行動に及ぼす影響を調べるため、発電所の放水口前面海域に設置した試験生け簀(右の写真)を用いて、ブリ、サケ、サクラマスなどの昇温に対する反応行動を観測しました。その結果、ブリでは、夏季には海面付近の昇温を避けてより深い層を主に遊泳するのに対し、冬季には逆に昇温に引きつけられ、表層を主に遊泳することが確認されるなど、各魚種の反応行動の特徴が把握されました。



温排水拡散域に設置した生け簀

温排水影響の海域実験

発電所のごく近傍域での海藻類への影響の範囲、程度等を明らかにするために、温排水の昇温程度の異なる場所に、採苗した海藻(ワカメ・アラム・ホンダワラ類)の幼体を付着させた試験板を設置して、海藻類の成長や成熟等について観察を行っています。

温排水が直接あたる場所(周辺海域より約3～5℃昇温)、温排水が少しあたる場所(周辺海域より約2～3℃昇温)、温排水が全くあたらない場所の海水温の上昇の程度によるワカメ・アラム・ホンダワラ類の成長と成熟への影響度合いが明らかになってきました。

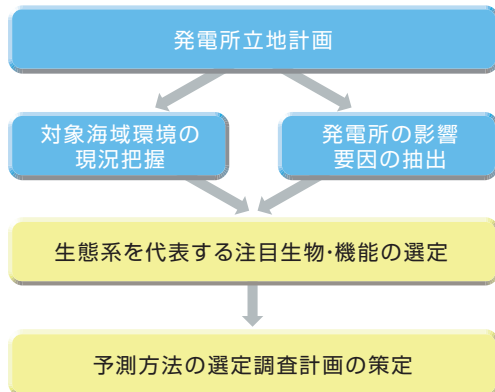


付着板の比較写真

生態系影響評価のための調査手法と予測技術の開発

発電所アセスにおいて、立地による沿岸海域の生態系に及ぼす影響を予測評価する際、どのような手法・手順で調査・予測を行うべきかを検討しています(下左図)。

海域生態系で注目される生物や環境要因に関わる情報をデータベース化した後、環境要因と生物の関係をモデル化し、予測結果を地理情報システム(GIS)へ導入する技術を開発しました。下右図は、注目される海藻の一種であるアラメに対して、仮想発電所が与える影響を分析した例です(赤色:影響大、黄色:影響小)。赤い部分は、主に埋立による消滅を示していますが、放水口のごく近傍でも一部消滅することが示されています。



生態系影響評価のための調査手法の検討



アラメに対する発電所影響範囲予測

取水障害生物の防除に関する技術開発

• 付着生物防止対策

発電所の海水システムに付着する生物によって、復水器などの熱交換効率が低下したり、機器が損傷することがあります。これらの対策として、海生生物に極力影響を及ぼさない防止方策について検討しています。

• 残留塩素によるムラサキイガイの防汚効果検証

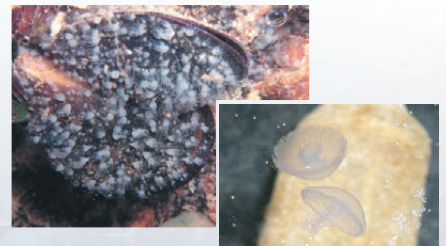
ムラサキイガイを用いた飼育試験を実施し、塩素注入の効果を検証するとともに、塩素注入による付着生物対策の安定的な運用について研究しています。

• ミズクラゲの来遊量予測

ミズクラゲなどの大型浮遊生物が発電所取水口に大量に流入すると、海水除塵装置が目詰まりし冷却用海水が十分に取水できず、電気出力の低下につながります。そこでクラゲの来遊量を予測する手法の開発に向け、クラゲの付着生活期にあたるポリプの生態と環境条件との関係を調べており、調査海域においてポリプの成育場を特定することができました。



試験基板に付着したミドリイガイ



ミズクラゲのポリプ(左)と稚クラゲ(右)

洋上風力発電所の環境影響評価に関する取り組み

洋上風力発電所の環境影響に関する調査研究の一環として、風車の稼働に伴って発生する水中音が魚類に及ぼす影響についての実験を行っています。(国研)海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所と共同で実施した実験(科学研究費助成事業(JSPS)基盤研究(C)15K00575)では、自発摂餌装置を用いて飼育しているマダイ稚魚を100Hzの水中音(風車が稼働した場合の水中音は100Hz前後にピークがあると言われてています。)に曝露したところ、140dB re 1μPaの音圧レベルで曝露開始時に摂餌行動が一時的に抑制されることが確認されましたが、成長等への長期的な影響は認められませんでした。



試験水槽内の低周波水中音の計測