

石炭灰コンクリート基板に対する付着生物の着生状況

長崎大学大学院生産科学研究科 友田 啓二郎

石炭は、石油に比べて資源量が豊富であり、かつ安価であることから、今後とも重要なエネルギー資源として位置づけられている。石炭火力発電に関わる問題点として、炭酸ガスの排出とともに、廃棄物としての石炭灰が大きな問題となっている。我が国では、石炭灰は年間 750 万 t が発生し、このうち 150 万 t は海域で埋立処分されていることから、この有効利用は重要な検討課題とされている。その一例として石炭灰コンクリートとして、人工魚礁への利用があげられる。魚礁に魚介類が集まる理由として、設置後に着生する付着生物の存在が重要と考えられている。しかし、石炭灰コンクリートに対する付着生物の着生状況について研究例はない。そこで本研究では、石炭灰コンクリートに対する付着生物の着生状況を室内実験、栈橋からの試験板垂下実験、および沿岸における魚礁での実験によって検討した。

第 1 章では、我が国における石炭灰発生量の現状と見通しを概説するとともに、石炭灰の有効利用方法として、石炭灰コンクリートに加工し、これらを人工魚礁へ利用する試みなどを解説した。また普通コンクリートを含めた種々の素材からなる人工構造物に対する付着生物の着生状況などをまとめた。

第 2 章では、日本の沿岸域における代表的な付着動物であるタテジマフジツボ (*Amphibalanus amphitrite*) の幼生を用いて、石炭灰コンクリートに対する幼生の付着状況を室内実験によって検討した。石炭灰コンクリートに対する付着数は、普通コンクリートと比較して差はないと判断された。石炭灰の一部をタテジマフジツボの成体破砕物に置き換えた実験では、通常石炭灰コンクリート基板に比べて、含有率(0-30%)が増加するにしたがって、付着数が増加し、含有率 20%で 0%と比べて約 5 倍の付着数となった。人工魚礁として使用する際に成体破砕物を添加すると、より多くのフジツボが付着するものと期待され、魚礁としての効果をより短時間に増大させることが可能と考えられた。

第3章では、新長崎漁港に石炭灰コンクリート基板、および普通コンクリート基板を1ヶ月から15ヶ月にわたり垂下し、これらに対する付着生物の調査を行った。その結果、付着生物の種類については、両基板で差はなくカンザシゴカイ類、フジツボ類（タテジマフジツボ、サンカクフジツボ）、およびシロボヤ、また冬期にはアオサなどの海藻類が認められた。付着重量についても石炭灰コンクリートと普通コンクリートとでは大きな違いはないと言えた。なお、生物学的な知見として、主に1ヶ月垂下からは、カンザシゴカイ類の幼生の着生時期は6～8月と9～10月の2回、同じくフジツボ類が7～8月、コケムシ類が5～7月と推定された。これについては既報と一致しており、西日本での一般的な傾向と考えられた。

第4章では、長崎県生月島沖、水深約80mに造成された石炭灰コンクリート魚礁において、その海底近傍に石炭灰コンクリート板を1-3年間にわたり設置し、その付着生物を調べた。水深40mあたりまでの付着生物の調査例はあるが、水深80mは初めての調査と言える。石炭灰コンクリート板（各25cm）を5枚、立方体に組み立てたものを垂下した。遠隔操縦式自走ビークルを用いて回収し、付着生物の種類、および重量を調べた。垂下期間が長くなるにしたがい種類数が増加し、3年目ではアカフジツボなど数十種類が認められた。付着生物の重量については単位平方mあたり50-2500gとなった。これは既報の表層(0-20m)と比較して10%以下、同じく水深40mの10-40%となった。付着重量は少ないものの、多様な生物が出現しており、魚類に対する蛸集効果が期待される。

以上、石炭灰コンクリートに対する付着生物の着生状況を室内実験、栈橋からの試験板垂下実験、および沿岸における魚礁での実験によって調べた結果、石炭灰コンクリートは、従来の普通コンクリートに比べて、人工魚礁の素材として遜色がないことが明らかとなった。また、フジツボ成体の破砕物を添加するなどの手法により、魚礁としての効果をより短時間に増大させるとことが可能と思われた。