

## 桜島火山灰とリサイクル材を用いた低環境負荷藻場基盤材の開発とモニタリング

鹿児島大学 学生員○伊東和成      鹿児島大学 正会員 山本健太郎  
佐賀大学 正会員 根上武仁      鹿児島大学 中島 常憲  
インフラテック(株) 島 佳奈子

### 1. はじめに

近年、桜島の噴火活動が活発化を続けており、昭和火口の年間爆発回数が4年連続で800回を超えた。2013年8月18日の爆発では噴煙の高さが2006年6月の活動再開以降最高の5000mを記録した。多量の降灰は周辺地域住民の生活や経済活動に大きな影響を及ぼすので、大半は大変な人力と財力を費やして埋め立て処理しているのが現状である。一方、日本全国の藻場は過去30年で30-40%消失しており、深刻な問題となっている。藻場はその重要性はあまり知られていないが、魚貝類の隠れ家や生息場、産卵場としても機能する。ゆえに、魚礁としての多方面への効果も大きく、生態系や沿岸漁業においても欠かせない存在である。また、海藻の生育に必要とされる、光合成の促進や葉緑素の合成に必要な栄養素である鉄分が海中において不足している。これは森林伐採やダム造成により腐葉土などに含まれる鉄分が河川から海に流れ込まれなくなったためである。

そこで、藻場の保全や再生を目的に、南九州の地域資源でもある桜島火山灰、産業廃棄物リサイクルマテリアルである陶磁器破砕片、固化材としては廃石膏（再生石膏）を主とし、鉄分としては使い捨てカイロを混合することにより、低環境負荷藻場基盤材の開発を行う<sup>1), 2)</sup>。これらは産業廃棄物やそのリサイクルマテリアルを有効利用することから、環境負荷低減、リサイクル促進や環境教育にもつながるものと考えられる。

### 2. 基盤材作製時のテストピースによる試験結果

開発した基盤材の配合を表-1に示す。これを見るとNo.3, 4, 6に鉄分が配合されていることがわかる。強度試験である一軸圧縮試験や溶出試験結果の一例については参考文献1), 2)に示されている。一軸圧縮強さはセメントの比率が最も少ないNo.1でも2.12 MPaが得られた。個々の試料の元素含有量試験と人工海水中に浸した元素分析においても六価クロムなどの有害元素の溶出は見られなかった。また、供試体を人工海水に浸漬した後に、供試体からのカルシウムの溶出が原因となり、pH値が大きく上昇する現象も見られた。これは、桜島火山灰、廃石膏、セメントなどはカルシウムを多く含有しているためである。

### 3. 海中モニタリング

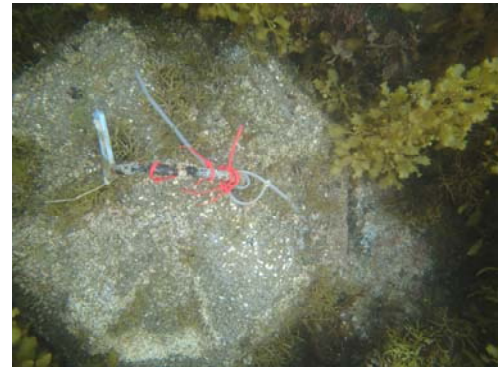
開発した藻場基盤材を2013年5月に海中投入・設置して、12月までの7カ月に渡る海中モニタリングを実施してきた。図-1, 2には3, 5カ月経過後のNo.4, 6の藻場基盤材を示す。これらのケースでは他のケースと異なり、海藻の著しい成長が見られた。他のケースでは苔と見られるものが生えているが、明らかな海藻の活着は見られなかった。また、No.3にも鉄分を配合しているが、表面への塗付のために海中の流れにより、洗い流され、鉄分の効果がほとんど見られなかった。さらに、2カ月経過後の7月には大量のフジツボの付

表-1 開発した藻場基盤材の配合（質量比率）

| 試験体         |        | No. 1 | No. 2 | No. 3       | No. 4        | No. 5 | No. 6 |
|-------------|--------|-------|-------|-------------|--------------|-------|-------|
| 配合割合<br>(%) | 桜島火山灰  | 35.1  | 29.4  | 30.8        | 30.8         | 26.8  | 29.9  |
|             | 廃石膏    | 24.6  | 23.5  | 24.6        | 24.6         | 21.5  | 23.9  |
|             | 水      | 14.0  | 14.7  | 13.8        | 13.8         | 12.1  | 13.4  |
|             | 陶磁器破砕片 | 17.5  | 17.6  | 18.5        | 18.5         | 16.1  | 17.9  |
|             | セメント   | 8.8   | 14.7  | 12.3        | 12.3         | 13.4  | 11.9  |
|             | 貝殻     |       |       |             |              | 10.1  |       |
|             | 鉄分     |       |       | 300gを<br>塗付 | 300gを<br>練込み |       | 3.0   |



(a) No.4



(b) No.6

図-1 海中投入3カ月経過後の藻場基盤材



(a) No.4



(b) No.6

図-2 海中投入5カ月経過後の藻場基盤材



(a) No.2



(b) No.6

図-3 海中投入7カ月経過後の藻場基盤材

着がすべての基盤材に対して観察された。図-3には7カ月経過後のNo.2, 6の藻場基盤材を示す。No.6には海藻が生い茂り、No.2にはフジツボや苔のみが見られ、海藻の生育は見られず、対照的なモニタリング結果となった。現在のところ、鉄分の混入は海藻の活着やその後の生育にたいへん有効的な結果となった。

#### 4. おわりに

今後も定期的にモニタリングを実施し、海藻の入植やその後の生育効果のチェックを行う予定である。そして、最適な表面形状、鉄分の有効性や適する混合物や固化材の配合割合を把握することにより、その性能についての検証を実施する。現状では、海中投入前にある程度の強度が確保され、海中投入後に自然に壊れていくような藻場基盤材を開発していきたいと考えている。

【参考文献】 1) 山本健太郎、根上武仁、矢野裕明、蓬原康志、島佳奈子、中島常憲: 桜島火山灰とリサイクルマテリアルの有効利用—低環境負荷型藻場基盤材の開発—, 第10回環境地盤工学シンポジウム論文集, pp.343-350, 2013.9. 2) 山本健太郎、根上武仁、中島常憲、島佳奈子: 桜島火山灰とリサイクルマテリアルを有効利用した藻場基盤材の開発とそのモニタリング, 第50回環境工学研究フォーラム講演集 環境技術・プロジェクトセッション, 2013.11.