

II - 557

建設副産物を利用した自然環境復元技術に関する一考察

(株)フジタ 正員 須藤 達美 ・ 正員 小泉 泰通

1. はじめに

建設業界、特に土木の分野は、開発に伴う樹木の伐採や大量に発生する残土、コンクリートガラなどのために自然破壊を引き起こすことがある。近年各地で自然環境の復元が行われ始めており、徐々にその成果を現している。積極的な自然環境の回復のために今後非常に有用な技術と思われるが、使用する材料には天然素材が多く、一部では環境の二次的破壊を引き起こしかねない例もある。ここではこのような現状を踏まえ使用材料としての建設廃材と自然環境復元に関する考察を行う。

2. 生態系空間の必要性

過去における自然環境回復のための事業は、あくまで人間中心の行為であり、そこにおける動植物の多様性等は余り問題とされなかった。生態学的に価値のある生態系を創り出すことは非常に難しく、時間を要することである。またどういった自然度を想定するかについても問題が残る。これらの問題に対するキーワードとして潜在植生と人間との共存を挙げてみたい。前者は、文字どおり人の手が介入しない状態で本来その土地が遷移していくであろう植生および自然度である。また後者は、人間が広義において自然の恵みを享受でき、その空間の持つ有用性を人々が認識できるということである。これら両者のバランスと、それぞれの土地の持つ特性や制約条件等を総合し、その地に合った生態系の復元を行うことが必要である。

3. 建設副産物の使用可能性

人工的な環境を構成する材料であるコンクリートや路盤などは、自然の産する砂利や表土を採取してつくられる。陸上において不要となった建設副産物を利用し自然の復元を行う材料とすれば、マクロ的には表土や砂利の採取による自然破壊の代替地の確保となり資源のリサイクルになる。更に、副産物の処理にかかるエネルギーも軽減できる。(図. 1) 建設副産物の使用に関して以下のように考察する。

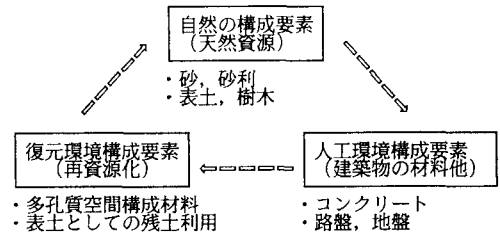


図. 1 天然資源のフロー

①自然環境の復元を行う場合、国内外の実施例をみると、積極的な動植物の誘致よりも生物が生息可能な多孔質を有する多様な空間のみを提供し、自然の摂理に任せる方法が種の攪乱防止や経済性の点で優れている。②残土やコンクリートガラといった建設副産物は、その処理、処分方法に大きな問題を抱えている。また資源という観点から見ると残土（表土）は生命体の根源をなすものである。③添加材を加えて固化する技術に代表される残土の処理方法は不可逆的なものであり、表土としての利用を考えた場合自然環境にはマイナスである。④コンクリートガラの構成材料である砂や砂利は、自然界より採取したものである。⑤コンクリートガラは、使い方により多孔質の空間を生み出す上に、大小さまざまな形をしており、自然石の代用として十分な強度、重量をも持ち合わせている有効な資源と見ることができる。

4. 生態系復元の取り組み

自然環境復元の取り組みの中でも、河川等の近自然化については特に制限や制約が多く有効な対策が行えない場合がある。実際に近自然河川工法を採用する場合、治水や維持管理の問題が生じる。以下に必要な機能をほぼ損なわずに環境復元技術を試みた事例を紹介する。(写真. 1)

この施工例は、近畿地方のゴルフ場内に設けられた小規模な河川のひとつである。この河川では、地形的な制約により標準流量の1.2 倍の流下能力が要求され、当初近自然化が困難視された。これに対し、必要箇

所の必要最低限の補強に心がけて設計断面を再検討し、まず単一断面（三面張り）を取り止めた。次に雨水流下による影響が強い順に、現地発生材による練り石積み護岸および河床の底打ち、練り石積みのみ、空石積み、現況のままとした。更に、手を加えざるを得ない箇所については、河床中の固定箇所の設置や低水路の施工、急流部では落差工を設置した。他にも蛇籠を使用した護岸の固定により生物に多孔質空間を提供した。これらは、必ずしも生物学的に十分配慮された施設とはいいがたいが、これだけの配慮であっても竣工後徐々に自然状態で植生が回復し始め、半年後の状態では護岸には10種以上の既存の植生が認められたほか、流速の遅い部分には小型の抽水植物やヒルムシロ科の沈水植物が確認された。更に昆虫等の小動物や小魚の遊泳する姿も見られるようになり自然の状態に戻りつつある。短期間で環境が回復してきた理由としては、最小限度の河川



写真. 1 (施工例)

改修により、改修箇所の延長を短くし、生物に与える負担を軽減したこと、また、終始一貫した保全重視のゴルフ場計画であり、緑のラインが連続するように植生を保存し、動植物の生息空間を断絶しないように配慮した結果と思われる。しかし、開発前に比べ河川周辺が開けた影響で、生息する動植物が若干変化しており、正確な意味での開発前の状態に近づいているとはとはいえない。環境が変化すれば、それに伴って生態系が変化するのは当然であるが、今後どのような変遷をたどるのか引き続き観察する必要がある。ここでの自然環境の復元では、潜在植生よりも人間との共存の方に傾いた自然に変化したものと判断できる。

次に海岸線におけるビオトープについて考察を行う。海岸線は河川に比べ規模が大きく、その潜在的な環境改善効果も大きい。ここに示す海岸ビオトープの提案は、建設副産物を利用し、ビオトープ対象地付近の多様な生物種に恵まれた沿岸海域を対象地内に再現しようとするものである。（図. 2）

残土の供給度合いにより、埋め立てあるいは内陸部の浚渫により湾を造成し周辺を土砂で囲む。これにより内陸側からのアクセスを困難にし人間の影響を少なくする。また周辺水際部分は大小のコンクリートガラにより多孔質空間を創造し、藻類を繁殖させ幼魚や節足動物等の小動物のための空間とすると共に、波による侵食を防止する。同時に接触酸化による海水の浄化機能も持たせる。中央部に魚類の隠れ家を有する人工島を設置しコンクリートガラで覆う。陸上部では海鳥の誘致を図る。湾の水中部分にも魚類等の隠れ家および避難空間を提供する構造物を構築する。海岸域におけるビオトープを考えた場合、その規模の大きさから非常に大きな建設副産物の自然還元ヤードを提供し得る。単なる残土の海洋投棄よりも有効な利用法である。

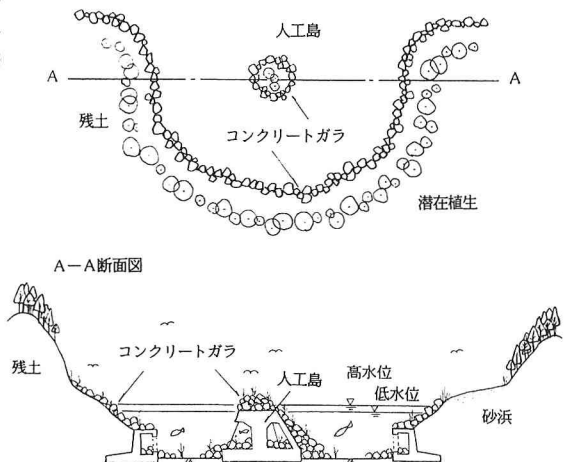


図. 2 建設副産物を利用した海洋ビオトープ

5. 今後の課題

建設廃材を自然環境復元の材料として利用する場合は、環境汚染のおそれのある有害物を含んでいてはならない。今後、安全な素材の分別方法の確立と長期的な有害物質の溶出および環境の変遷を調査及び周辺に与える影響について検証する必要がある。