

## 廃棄物を用いたリサイクル人工緑化土壌（RECO-Soil 工法）の開発

清水建設株式会社 土木事業本部 正会員○大崎 雄作  
東京電力株式会社 建設部 田尻 功  
株式会社クレアテラネットワーク 久保 浩一

### 1. はじめに

建設廃棄物のリサイクルやゼロエミッション化を目的として、コンクリート塊や木片等の廃棄物を緑化土壌へ転用するリサイクル人工緑化土壌（RECO-Soil 工法）の開発を実施した。本工法の特徴は、強アルカリ性のため緑化には不向きとされていたコンクリート塊や還元作用のある木片を緑化に適応した土壌とし、植栽を可能としたことである。本開発では実証試験により、本工法を用いた土壌による植物の生育状況の観察及び改良土壌の分析を実施し、その適応性に関して考察を加えた。

### 2. 試験概要

植物の定期観測項目を表－1に、また改良土壌分析項目を表－2に示す。コンクリート塊試験区では、粒径を0～5mm・0～40mm・0～300mmに設定し、木片試験区では処理別に未処理・半炭化・全炭化・難分解処理と区別した。また、比較対象として普通客土（黒土）区を設置した。

コンクリート塊は、一般の解体現場で発生する代表的な粒径を選定し、実際の施設解体により発生した材料を使用した。また粒径によるコンクリート表面積の差によりアルカリ分の溶出量が変化することに着目し、各試験区での成長量の差異を計測した。木片試験区では、木片が分解する時に生じる還元作用（酸欠状態）による成長量の差異を比較するために、上記の処理別区分を設定した。

コンクリート塊及び木片の空隙には体積比率で約30%の椰子繊維を混入・攪拌し、これによる保水効果を期待した。

これらの試験区にコウライシバ、サツキ・ツツジ（低木）、シラカシ・ケヤキ（中木）を植栽し、それぞれの成長量等を観測し、初期値との比較を実施した。（観測期間：平成14年1月～平成15年3月・実施場所：東京電力新豊洲変電所内）なお、本試験で使用した植物は、一般にアルカリ性土壌に弱い種類と言われているものを設定し、悪条件下での生育状況を計測することとした。また、植栽後は特に各試験区に散水を実施しせず、降雨による水分補給のみとした。

表－1 定期観測項目

| 項 目       | 内 容                     |
|-----------|-------------------------|
| 樹勢調査      | 樹形変化・葉量・枝先端の枯損及び新梢状況    |
| 成長量調査     | 樹高・根元径・枝張調査             |
| 雑草侵入量調査   | 単位面積あたりの雑草発生量及び種類調査（中木） |
| クロフィル蛍光反応 | 光合成（クロフィル）活性状況計測        |
| 水分ストレス測定  | 夜間の根系からの水分補給量計測（中木）     |
| 根系調査      | 根系発達状況調査（芝を除く）          |

表－2 改良土壌分析項目

| 項 目     | 内 容         |
|---------|-------------|
| PH      | PH計測        |
| ジピリジル   | 酸欠状態分析      |
| 有効水分量   | 保水状況分析      |
| 透水係数    | 透水係数計測      |
| 全窒素     | 養分（窒素）量分析   |
| C/N比    | 有機物分解状況計測   |
| 有効リン酸   | 養分（リン酸）量分析  |
| 置換性カリウム | 養分（カリウム）量分析 |

キーワード：緑化土壌，建設廃棄物，リサイクル，ゼロエミッション，環境

〒105-8007 東京都港区芝浦 1-2-3 シーバンス S 館 TEL 03-5441-0518 FAX 03-5441-0512

### 3. 試験結果

定期観察結果、改良土壌分析結果及び総合評価を表－3に示す。なお、表中の判定記号の内容とポイントは次のとおりである。◎：普通客土を上回る・＋2 ○：普通客土と同等・±0 △：普通客土を下回る・－1 ×：普通客土を大きく下回るあるいは枯損・－2

表－3 分析結果一覧表

| 土<br>壌<br>区<br>分 | 樹勢調査 |    |      |     | 成長量調査 |    |      |     | 雑草侵入 |     | クロロフィル<br>蛍光反応 |    |      |     | 水分<br>ストレス |     | 根系調査 |      |     | 総合評価 |    |      |     | 改<br>良<br>土<br>壌<br>分<br>析 |
|------------------|------|----|------|-----|-------|----|------|-----|------|-----|----------------|----|------|-----|------------|-----|------|------|-----|------|----|------|-----|----------------------------|
|                  | 芝    | 低木 | シラカシ | ケヤキ | 芝     | 低木 | シラカシ | ケヤキ | シラカシ | ケヤキ | 芝              | 低木 | シラカシ | ケヤキ | シラカシ       | ケヤキ | 低木   | シラカシ | ケヤキ | 芝    | 低木 | シラカシ | ケヤキ |                            |
| 1                | ◎    | ◎  | △    | ◎   | △     | ◎  | ○    | ○   | ◎    | ◎   | △              | △  | ◎    | △   | ○          | △   | △    | ○    | ◎   | ○    | ◎  | ◎    | ◎   | △                          |
| 2                | △    | ◎  | △    | ○   | △     | ◎  | ○    | △   | ◎    | ◎   | ◎              | △  | ◎    | △   | ○          | △   | △    | △    | ○   | ○    | ◎  | ◎    | △   | △                          |
| 3                | △    | △  | ×    | △   | △     | ◎  | ○    | △   | ◎    | ◎   | ×              | △  | ○    | ◎   | ○          | △   | △    | △    | △   | ×    | △  | △    | ○   | △                          |
| 4                | ×    | △  | ×    | △   | ○     | ○  | △    | ○   | ◎    | ◎   | ◎              | △  | ◎    | ◎   | ○          | △   | △    | ◎    | △   | ○    | ×  | ◎    | ○   | ○                          |
| 5                | △    | ○  | ×    | ◎   | ○     | ◎  | ○    | △   | ○    | ○   | ◎              | ◎  | ◎    | ◎   | ○          | ○   | ◎    | △    | ◎   | ○    | ◎  | △    | ◎   | ◎                          |
| 6                | △    | ◎  | ×    | △   | △     | ○  | ○    | ◎   | ○    | ○   | ×              | ◎  | ◎    | ◎   | ○          | ○   | ◎    | △    | △   | ×    | ◎  | △    | ◎   | ◎                          |
| 7                | ×    | △  | ×    | ×   | △     | ◎  | △    | ×   | ◎    | ◎   | ×              | ◎  | ◎    | ○   | ○          | ×   | △    | △    | △   | ×    | ◎  | ○    | ×   | ○                          |

※) 土壌区分 1：コンクリート 0～5mm 2：コンクリート 0～40mm 3：コンクリート 0～300mm 4：木片未処理

5：木片半炭化 6：木片全炭化 7：木片難分解処理

1) コンクリート試験区：植物の成長に関しては概ね良好な傾向を示したが、クロロフィル蛍光反応・水分ストレス測定及び根系調査の計測結果から、植物に若干のストレスを与える傾向にあることが確認された。雑草侵入調査の結果では、雑草の量は普通客土の約1／80程度（生重量比較：普通客土 13,124g・コンクリート塊平均 155g）と非常に少ない量であった。また、土壌分析の結果は各土壌とも PH=9 程度と弱アルカリ性を示した。養分量測定ではリンとカリウムは基準を超える量を計測したが、全窒素量が基準外の値を示した。透水係数は  $10^{-4} \sim 10^{-5}$  のオーダーであり、緑化土壌として適した値を示した。

2) 木片試験区：半炭化及び全炭化試験区では、未処理の木片と比較して概ね良好な傾向を示したが、難分解試験区では枯損した試験体も確認された。また、全体的にコウライシバとシラカシの成長量は黒土より小さい傾向にあった。また、土壌分析の結果は総合的には良好な結果が得られたが、有効水分量が少なく、CN比も高い値を示した。特に難分解処理を施した土壌では PH=5 と酸性を示した。透水係数は  $10^{-3} \sim 10^{-4}$  のオーダーであり、緑化土壌として適した値を示した。

3) 植生別結果：低木及びケヤキは各試験区とも概ね良好な成長がであったが、コウライシバ及びシラカシに成長不足の傾向が確認された。

### 4. まとめ

本試験の結果から、コンクリート試験区及び木片試験区ともに、ある程度の植生の成長差は表れたものの、上記の廃棄物を利用したリサイクル人工緑化土壌の植生への適応性が確認された。また、雑草侵入量調査の結果から、本工法が防草効果に優れていることは明らかであり、除草作業の低減によるコストダウン等の付加価値が期待される。

今後さらに他の廃棄物で多種の植物による実験を実施し、成長状況を確認することで、適用範囲の拡大が可能となる。

### 参考文献

東京電力株式会社：緑化のための植栽基盤整備マニュアル 1985.3