

## 刈草 RDF・炭化物の有効利用 循環型社会の形成・ゼロエミッションの 実現を目指して

### 1. はじめに

河川堤防や道路の除草作業で発生する刈草は、一部は堆肥化等で有効利用されているが、多くは廃棄物処理場で処分されている。国土交通省中国技術事務所では、刈草の有効利用をさらに進めるため、刈草を減容固形化する刈草 RDF 製造装置



写真 1 刈草 RDF 製造装置と刈草 RDF



写真 2 刈草 RDF 炭化物製造装置と炭化物

(写真 1) および固形物を炭化する刈草 RDF 炭化物製造装置(写真 2)を民間と共同開発した。

### 2. 技術概要

#### (1) 刈草 RDF 製造装置

天日乾燥した刈草を破砕機により細かく破砕，蒸気と混合し加水分解を行うとともに圧力を加え練り込み，排出ノズルから約25mm 径の刈草 RDF を排出する。

#### (2) 刈草 RDF 炭化物製造装置

炭化炉で刈草 RDF を炭化する。

### 3. 技術の特徴

#### (1) 刈草 RDF 製造装置

- ・減容固形化に当たっては、水分調整用の水以外に添加物等は一切使用していない。
- ・操作はタッチパネル方式により、半自動化を実現している。
- ・現場での製造作業を考慮して、製造装置を1台のトラック(4t車ベース)に架装した。

#### (2) 刈草 RDF 炭化物製造装置

- ・炭化炉で発生する不完全燃焼ガスを二次燃焼室で完全燃焼し、ダイオキシンを取り除いている。

## 4. 製造上の留意点

### (1) 刈草 RDF 製造装置

- ・投入する刈草は、含水比30%以下の乾燥状態を対象としている（晴天下3～4日が目安）。
- ・刈草の含水比等の関係で、1回で固形化できない場合は、2回通しし、成形する。

ただし、用途によっては強固な固形化が不要な場合もあるため、利用計画に応じた品質の固形物を製造することで作業の効率化を図ることができる。

### (2) 刈草 RDF 炭化物製造装置

- ・炭化物の冷却は十分行う必要がある。

## 5. 有効利用の試験施工

製造装置の開発と同時に、刈草 RDF・炭化物の有効利用用途についても検討し、試験施工および追跡調査を行った。ここでは、水質浄化材と緑化資材について紹介する。

### (1) 水質浄化材への利用

#### 1) 調査内容

刈草 RDF 炭化物の水質浄化材としての効果を確認する目的で水質浄化試験装置（写真 3）を使用して調査を行った。



写真 3 水質浄化試験装置

試験装置内に刈草 RDF 炭化物槽、木炭槽の二つの水槽を設け、それぞれ通過した同じ河川水の、通過後の水質を分析し、浄化効果を調査した。

## 2) 調査結果

### ① 生物化学的酸素要求量（BOD）

BOD 除去率の推移を図 1 に示す。RDF 炭化物槽で 評価平均20%、木炭槽で同14%であり、RDF 炭化物槽がやや優位であった。RDF 炭化物槽では溶存態生物化学的酸素要求量（D BOD）でも 評価平均30%の浄化効果がみられた。

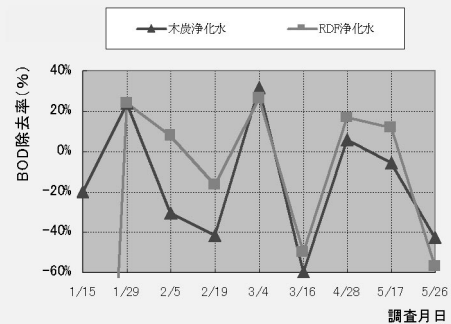


図 1 原水に対する BOD 除去率

### ② 浮遊物質（SS）

SS 除去率の推移を図 2 に示す。RDF 炭化物槽で 評価平均46%、木炭槽で同31%と、RDF 炭化物槽がやや優位であった。

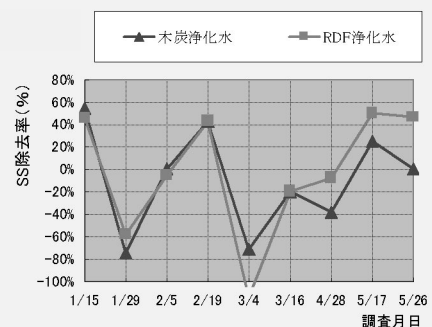


図 2 原水に対する SS 除去率

他に、全窒素（T N）、アンモニア態窒素（NH<sub>4</sub> N）、強熱減量（VSS）で木炭と同等または優位の数値が得られた。

試験施工の結果、刈草 RDF 炭化物は、全般的に木炭と同等もしくはやや優位な水質浄化効果を有することを確認した。

評価平均とは、異常値を排除した評価対象データの平均値のことである。

(2) 緑化資材への利用

1) 緑化基盤材への利用

① 調査内容

刈草 RDF の緑化基盤材（バーク堆肥の代替）としての有効性を検証する目的で調査を行った（写真 4）。



写真 4 施工時写真（H16年 1月）

配合割合を変えて（表 1）厚層基材吹付（吹付厚 5 cm）を行い、生育状況、基盤状況を調査した。配合割合は室内試験の結果を参考に決定した。刈草 RDF は、混合前にハンマー等で破碎して施工した。

② 調査結果

試験区の状況を表 2 に示す。5 月の時点では試験 1 で生育遅れがみられ、試験 2 はほとん

表 1 各試験区の緑化基盤材配合割合

緑化基盤材	対照区	試験 1	試験 2
ピートモス	50%	50%	50%
バーク堆肥	50%	40%	
刈草 RDF		10%	50%

試験 2 区では窒素飢餓防止のため硫安を添加  
草本・木本種子を同量混播

ど生育がみられない状況だったが、7 月には全試験区で、植被率が 75% 以上に達していた。ただし、試験 2 では導入種以外の草本が優先して繁茂していた。

基盤の状況は、各試験区とも大きな浸食は確認されなかったが、試験 2 では、ひび割れの発生が確認された。

硬度計による土壌硬度指数は、対照区および試験 1 ではそれぞれ 16mm、18mm であったが、試験 2 では 27mm と高い数値を示した。

試験施工の結果、刈草 RDF を緑化基盤に配合した場合、10% 程度であれば通常配合と遜色なく植生が成立し、植生基盤としての利用が可能であることを確認した。

2) 肥料、土壌改良材への利用

① 調査内容

表 2 試験区の状況


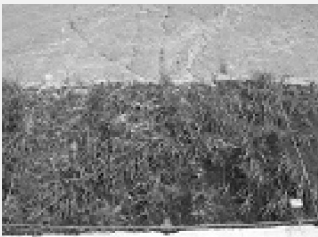
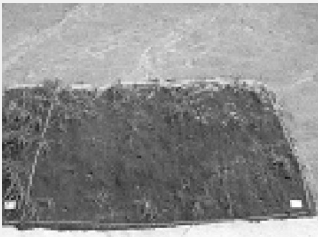


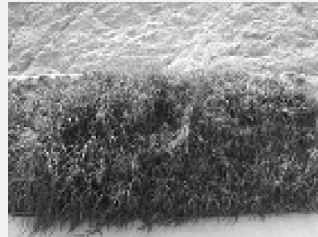
時期	対照区（通常施工）	試験 1（RDF 10% 配合）	試験 2（RDF 50% 配合）
H16年 5月			
H16年 7月			



写真 5 試験状況（H16年7月）

刈草 RDF・炭化物の肥料，土壤改良材としての効果を検証する目的で調査を行った（写真 5）。

配合等条件の違う試験区を全15区設定し，芝を張って経過を調査した。配合は，室内試験の結果を参考にして決定した。

## ② 調査結果

刈草 RDF は，肥料成分の残存量から，緩行性肥料に似た傾向が見られた。窒素飢餓対策は必要

であるが，堆肥の代替として5%の投入は問題ないと判断する。

刈草 RDF 炭化物は，木炭と比較して多量（5%）に投入することができる可能性を確認した。

試験施工の結果，刈草 RDF・炭化物を肥料，土壤改良材として使用した場合，5%の配合では芝の生育を促進する方向に作用することを確認した。

## 6. おわりに

以上，刈草の有効利用を目的とした刈草 RDF 製造装置・刈草 RDF 炭化物製造装置の開発と，試験施工について紹介した。

今後は，関係各方面で刈草 RDF・炭化物の有効利用が進み，循環型社会の形成・除草作業におけるゼロエミッションの実現に寄与することを期待する。

## 技術の視点

### 開発のコンセプト

- ① 刈草の減容固形化では，利用用途を制限するような添加物を使用しないこと。
- ② 複数の現場に対応できるように，移動可能な装置にすること。
- ③ 炭化物製造にあたっては，環境負荷を最小限にとどめること。

### 開発で苦労した点

- (1) 技術評価
  - ① 水分調整用の水だけを添加し，加熱・加圧条件の適正化で減容固形化を実現した。
  - ② 4t車ベースに架装できる仕様とし，普通免許で運転可能とする。
  - ③ 炭化装置には二次燃焼室を設け，ダイオキシンを取り除いている。
- (2) 今後の課題
  - ① 有効利用用途の拡大が必要である。
  - ② 利用実績を重ね，刈草は有用物であるという共通認識を形成する必要がある。

発注者：国土交通省中国技術事務所  
 開発者：国土交通省中国技術事務所  
 株式会社栗本鐵工所