

# ハイパースペクトルカメラを用いた災害廃棄物の種類と量の推定に関する基礎研究

Estimation of Type and Volume of Disaster Waste Using Hyperspectral Camera

羽瀨博臣\* 清水祐也\* 岩下将也\*\* 吉村藤子\*\*\*  
Hiroomi Habuchi, Yuya Shimizu, Masaya Iwashita, Fujiko Yoshimura

## 研究の目的

気候変動等に伴い自然災害が頻発化・激甚化しており、その度に災害廃棄物が大量に発生している。急に発生する災害廃棄物の迅速な処理のために、自治体は事前に処理計画を立案している。また、被害情報や新たな統計手法が見いだされる度に災害廃棄物の種類と量を予測・更新し、それに合わせ処理計画を更新している。しかしながら、災害廃棄物は災害の種類や発生箇所等により、種類と量が異なるため、その予測精度は十分とは言えない。予測と実績の乖離、さらには発生量の把握が遅れることで、実際の災害発生時に作られる災害廃棄物処理実行計画の策定自体が遅れ、災害廃棄物の処理効率の低下を招くこと等が問題としてある。そのため、ICT やリモートセンシング技術等により、さらに簡便かつ正確に発生量・要処理量を推計する手法の開発が望まれている。

そこで本研究では、可視光の波長領域外(900~1700nm)を撮像するハイパースペクトルカメラ(以下、HSC)に着目し、災害廃棄物の種類と量を推定する検討を行った。

## 研究の概要

### 1. HSC の画像識別技術

一般的なカメラでは、入射光を光の三原色である R (650nm 波長)、G (550nm 波長)、B (450nm 波長) の 3 バンドに分解し、その重ね合わせによって可視光情報(約 380~750nm 波長)を表現するが、HSC では、より広範囲な波長領域を多くのバンド帯で分解することができる。

### 2. 実験対象

災害廃棄物量は、次式にて推計される。

ある特定の組成の災害廃棄物量 = 総体積 × 組成(区分別割合) × みかけ比重  
本報では、発災後の仮置場での現地条件等による変動が少ない災害廃棄物の組成(区分別割合)の算定を目標とした。

### 3. 集積された災害廃棄物の山の撮影実験方法

模擬災害廃棄物は、東日本大震災の実績をもとに、種類別の質量割合で作製し、混合後、堆積させ、日照条件が異なる側方 6 方向から HSC で撮影した。解析結果の性能評価は、HSC での識別領域と、実際の正しい領域の重なり度合いを表す IoU (Intersection over Union、2つの領域の論理積を論理和で割った値)を用いた。

### 4. 実験結果

- ① 災害廃棄物表面を撮影した RGB 画像の 1m×1m を代表領域として、この範囲を 0.1m のメッシュで区分し、メッシュ毎の種類を目視により分類する方法(従来法)と HSC による分類(HSC 法)を比較した災害廃棄物の組成(区分別割合)の結果は同等であった。
- ② プラスチックは概ね 60%以上の IoU が得られた。災害廃棄物量の推定は、この程度の IoU が確保できていれば、実用上支障はないため、個別の素材や適用場面によっては HSC 法で分類できる可能性が示唆された。全体的な傾向として、逆光や影があると識別精度が低下した。

※写真：順光下で IoU が 91.3%と最も高かったプラスチック類の分類画像

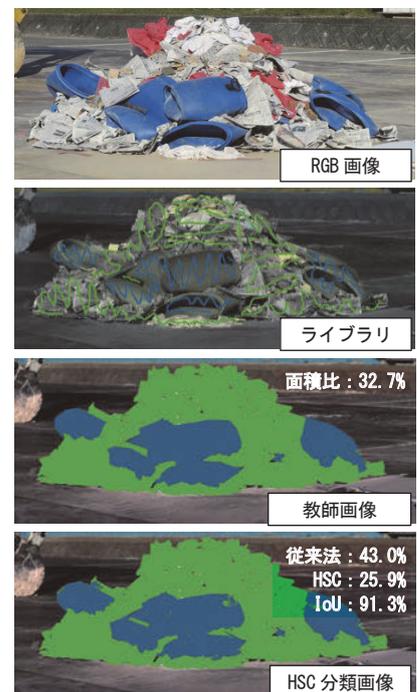


写真-1 HSCによる分類  
(青:プラスチック類)

## 研究の成果

- i. HSC 法を用いることで、災害廃棄物の種類が分類できる可能性がある
- ii. HSC による災害廃棄物の種類の分類は、適用場面を限定する必要がある
- iii. HSC 法は、目視により分類する従来法の代替となり得る
- iv. 実用化に向けては、さらなる精度向上と画像データや経験の蓄積が今後の課題である

\*技術本部技術戦略部環境ソリューション室 \*\*技術本部技術研究所環境研究グループ

\*\*\*ICT統括センターイノベーション部