

# 水田圃場整備整地工における温室効果ガス排出量の実態

## Greenhouse Gas Emission from Paddy Fields during Land Grading

赤坂 浩<sup>†</sup> 高木 優次<sup>††</sup>  
 (AKASAKA Hiroshi) (TAKAKI Yuji)

### I. はじめに

農業農村整備事業の工事の実施段階では、建設機械の稼働をはじめ資材の製造により化石燃料が消費され、温室効果ガス（以下、「GHG」という）が排出される。農業農村整備事業においても GHG の削減が求められるが、整備工種・工法により GHG 排出の発生様態は異なる。

本報では、GHG 排出量削減の可能性を検討するために、圃場整備事業の整地工の工事段階における GHG 排出実態を報告する。

### II. 水田圃場整備整地工の温室効果ガス排出実態

北海道では土地改良事業により、水田圃場の大区画化に伴い、1年間で1,300 ha(2008年実績)を超える区画整理・整地工事を実施している。

水田圃場の整地工法としては、従来からの標準切盛工法が主流であるが、圃場条件が適応可能な場合には、低コスト工法として開発された反転均平工法を採用している。

反転均平工法は、従来のブルドーザによる表土の移動・基盤の切盛とは異なり、大型のプラウを用いて、切土部の表土を下層へ反転し、上層に出現した心土を盛土部へ運土し、その後プラウで表土を上層へ反転する工法で、運土量が少ないのが特徴である。

整地工の工事における GHG の排出は、建設機械の稼働によるものが主体である。このような工法の違いで、建設機械の消費燃料がどの程度異なるかを把握するために、標準切盛工法と反転均平工法の建設機械稼働に関わる消費燃料の実態を把握し、GHG 排出量を比較した。

#### 1. 調査概要

北海道空知総合振興局管内の水田地帯である深川市・滝川市・秩父別町の水田圃場整備地区内5圃場を対象に調査を実施した。

各圃場とも、田差がある複数の圃場を、基盤の切盛によって1圃場に整地する（表土扱いあり）もので、調査区画の施工面積は1.3~4.2 haである。

標準切盛工法は、表土剥ぎ・基盤切盛（運土）、表土戻し、均平整地までのブルドーザ（湿地18t級ほか）の施工時間・消費燃料を集計した。

一方、反転均平工法は、主に反転のためのプラウ（30インチ×1連ほか）をけん引するトラクタ（6t級ほか）またはブルドーザ（湿地21t級ほか）、転圧・運土のためのブルドーザ（20t級）、均平整地のためのレベラー（作業幅5m）をけん引するトラクタの施工時間・消費燃料を集計した。

なお、施工時間についてはオペレータの作業時間の記録に基づき集計した。消費燃料は調査対象圃場内の作業開始時に施工機械の燃料を満タンにして、その後の給油量を集計して算出した。

#### 2. 消費燃料調査結果

(1) 工法別の調査結果 標準切盛工法（対象3圃場）の1ha当たり平均施工時間は70時間19分、平均消費燃料は2,556ℓであった（表-1）。一方、反転均平工法（対象2圃場）の平均施工時間は29時間16分（標準切盛工法の42%）、平均消費燃料は444ℓ（標準切盛工法の17%）であり、標準切盛工法に対し1ha当たり2,112ℓ少ない結果となった（表-2）。また、標準切盛工法では、表土扱いに係る作業時間・消費燃料は、全体の70%程度（表-1）を占め、この点が反転均平工法と大きく異なる。

表-1 標準切盛工法1ha当たりの施工時間と消費燃料

作業区分	施工時間	消費燃料(ℓ)
基盤切盛・基盤仕上げ (ブルドーザ)	22時間24分 (31.9%)	735 (28.8%)
表土剥ぎ・戻し・整地 (ブルドーザ)	47時間55分 (68.1%)	1,821 (71.2%)
合計	70時間19分	2,556

※括弧内の%は、合計に占める割合を示す。

<sup>†</sup>北海道農政部農村振興局農村計画課

<sup>††</sup>(財)北海道農業近代化技術研究センター



表-2 反転均平工法 1 ha 当たりの施工時間と消費燃料

作業区分	施工時間	消費燃料 (ℓ)
反転・均平整地 (トラクタ・ブルドーザ)	20時間53分 (71.4%)	278 (62.6%)
転圧・運土 (ブルドーザ)	8時間23分 (28.6%)	166 (37.4%)
合計	29時間16分	444
標準切盛工法に対する割合	41.6%	17.4%

※括弧内の%は、合計に占める割合を示す。

(2) 田差別の調査結果 標準切盛工法 (対象3圃場) の田差の違いによる 1 ha 当たりの消費燃料は、2,145 ℓ (田差 0.14 m) ~ 2,819 ℓ (0.34 m) と、田差が大きくなると消費燃料が大きくなる傾向があった (表-3)。この傾向は、反転均平工法も同様である。

表-3 田差の違いによる 1 ha 当たりの消費燃料

標準切盛工法	圃場1 A=1.63 ha		圃場2 A=1.40 ha		圃場3 A=1.41 ha	
	田差 (m)	消費燃料 (ℓ)	田差 (m)	消費燃料 (ℓ)	田差 (m)	消費燃料 (ℓ)
	0.14~0.16	2,145	0.24	2,704	0.34	2,819
反転均平工法	圃場1 A=1.27 ha		圃場2 A=4.71 ha			
	田差 (m)	消費燃料 (ℓ)	田差 (m)	消費燃料 (ℓ)		
	0.24	520	0.13~0.21	368		

### 3. 温室効果ガス排出量の評価

消費燃料の調査結果をもとに、GHG 排出量に換算した (図-1)。ここでは、消費燃料 1 ℓ 当たりの GHG 排出量は、軽油の排出係数 (使用時) 2.624 kg-CO<sub>2</sub>/ℓ<sup>3</sup> を乗じた。

1 ha 当たり消費燃料の少ない反転均平工法の GHG 排出量は 1.16 t-CO<sub>2</sub>/ha で、標準切盛工法の 6.71 t-CO<sub>2</sub>/ha に比べると、5.55 t-CO<sub>2</sub>/ha 削減されることになる。

この削減量は、トドマツ (80 年生) が 1 年間に吸収

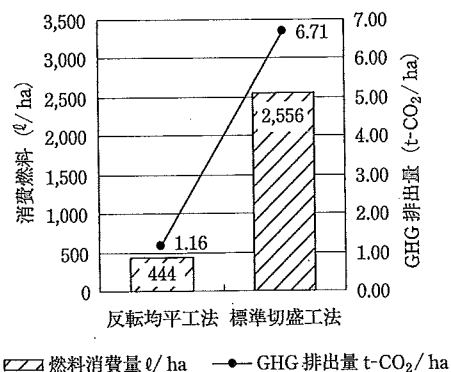


図-1 整地工における消費燃料・GHG 排出量

する CO<sub>2</sub> 量の約 450 本に相当する (北海道水産林務部森林計画課 HP のデータを引用し換算した値)。

このような調査結果から、反転均平工法は低コスト工法であるとともに、温室効果ガス発生量の低減が可能であり、地球環境にも優しい工法であると評価できる。

反転均平工法では、①反転作業により表土内に心土がある程度混入する、②大型プラウの特性から圃場の切盛高さが制約される、③土壌の乾燥状態で施工することが望ましい、などの適応条件を有する。

そのため、施工圃場の土壌・田差などの圃場条件、農家意向、施工時期の適応条件に該当する場合には、反転均平工法を積極的に採用すべきと考える。

### 4. 今後の展開

水田圃場整備工事の整地工の作業時間、消費燃料、GHG 排出量の各項目の調査結果を報告した。現段階では調査圃場のサンプル数が少ないため、今後もデータを蓄積して、圃場整備工事に関する消費燃料量、GHG 排出量を評価し、工法選定などにおける排出量削減への取組みを進める予定である。

### III. おわりに

今後、農業農村整備の分野でも、地球温暖化への影響を考慮し、GHG 排出量に着目した新たな視点での事業効果の評価、GHG 排出量の削減を検討する必要がある。

本報では、工事の一部である整地工の消費燃料に限定した調査事例であるが、このような実態調査の結果を GHG 排出量抑制の具体的な適応策の検討に活かしていきたい。

### 引用文献

- 1) 環境省：事業者からの温室効果ガス排出量算定方法ガイドライン (試案 ver 1.5), <http://www.env.go.jp/earth/ondanka/santeiho/guide/index.html> (2007)

(2011.9.26.受稿)

#### 赤坂 浩



#### 略 歴

1984年 北海学園大学工学部卒業  
1984年 北海道留萌支庁  
2010年 北海道農政部  
現在に至る

#### 高木 優次 (正会員)



2004年 北海道大学農学研究科修士  
2004年 (財)北海道農業近代化技術研究センター  
現在に至る