

暗渠排水の新疎水材としての炉底灰の安全性について（続）

Verification of the new underdrain materials

千葉克己* 北辻政文* 岩佐郁夫** 富田道久* 冠秀昭** 千田智幸**

Katsumi Chiba Masafumi Kitatuji Ikuo Iwasa Michihisa Tomita Hideaki Kanmuri Tomoyuki Chida

1. はじめに

近年、暗渠排水整備水田では、モミガラ分解によって土層中に空洞が発生し、田植機などの走行の際、田面が陥没し営農に支障を来すという事例が報告されており、新たな疎水材の適用が関係者に望まれている。

そこで、筆者らは前報¹⁾に続き、新しい疎水材としてタイヤ工場の自家発電装置から発生する古タイヤと石炭の混合灰（以下「炉底灰」という）を選定し、炉底灰が農地に混入することを想定して水稻生育状況及び収穫物の重金属含有量等の調査を行ったので報告する。

2. 炉底灰について

炉底灰の化学組成は Al_2O_3 が火山灰の半分程度、 Fe_2O_3 は沖積土壌の2倍ほどの値であり、重金属含有量は土壌環境基準以下である。このため、土壌汚染と植物のリン酸吸収を阻害する懸念はないと考えられたが、強還元状態となる灌漑期の水田土壌では、鉄の還元による水稻生育障害等が懸念された。

3. 水稻生育結果と酸化還元電位

調査方法

水田作土（粘性土（灰色低地土））3kg に対し炉底灰を重量比 10%、5%、1%の割合で混合し、ワグネルポット（1/5000a）に詰めた後、代かきを行い、苗を4本/ポットで移植した。また、炉底灰を含まない（混合なし）を用意し、同様に移植した。ポットはそれぞれ10個用意し、その平均を代表値とした。生育は草丈、茎数、葉色について7~11日間隔で調査を行った。

水稻生育状況と土の酸化還元電位

稲の草丈は炉底灰の混合にかかわらず、収穫まですべて同等に生育した（Fig1）。また、茎数は5%混合の稲が若干少なく生長したが、10%混合と混合なしはほぼ同等の生育を示した。葉色についてもすべて同等に推移した。これより、炉底灰は10%程度まで農地に混合することがあっても、水稻生育に大きな影響はないと考えられる。

また、地温が上昇する登熟期に各培土の酸化還元電位（Eh）を測定した。その結果、すべての培土で-0.2V程度の値を示していたことが確認された（Fig2）。これより、培土は強還元状態を呈しており、炉底灰中の鉄分が還元されて Fe^{2+} が発生していたと推察されるが、水稻生育に障害を与えるほどの量ではなかったことがうかがえる。なお、測定期間の平均地温はすべての培土で25°程度であった。

*宮城県農業短期大学（Miyagi agricultural college）

**宮城県古川農業試験場（Miyagi prefecture agricultural experiment station, Furukawa）

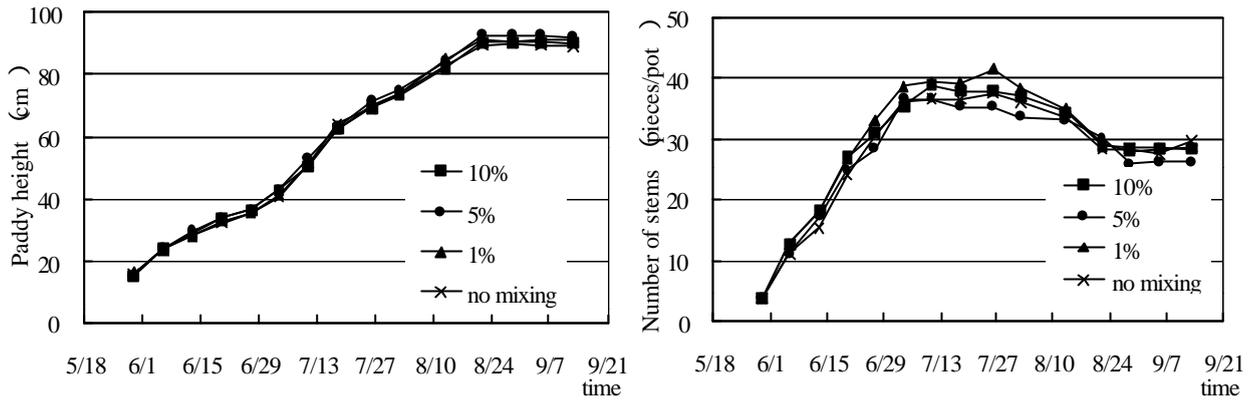


Fig1. Growth of paddy situation

収穫量と重金属含有量

収穫物の収量等についてTable1に示す。この結果，1.9mm以上粒径の割合はすべて80%以上であり，千粒重にも大きな差は確認されなかった。また，粗玄米重は混合なしで最も低い値となった。これより，炉底灰が収穫物に及ぼす障害はないと考えられる。

また，10%混合と混合なしで栽培された米については，重金属含有量の調査を行ったが，混合10%のカドミウム含有量は，食品衛生法で定められている基準値（1ppm）の3%の値であった（Table2）。これより，炉底灰による収穫物の重金属汚染の懸念はまったくないものと考えられる。炉底灰は単体でも重金属含有量が土壌環境基準以下であったため，安全な資材と考えられたが，本調査によりその安全性がより確実なものになったと思われる。

4. おわりに

今回の調査において，炉底灰が水稻生育と収穫量等に直接及ぼす障害等は確認されなかった。また，収穫物の重金属汚染の懸念もないことが認められた。これより，炉底灰は有効な疎水材として暗渠排水に活用できると考えられた。今後は耐久性等の調査など実用化に向けた検証を行っていきたい。

なお，本研究の一部は（財）宮城県環境事業公社の研究助成金によった。記して関係各位に感謝申し上げる次第である。

参考文献

- 1)千葉ら：暗渠排水の新疎水材としての炉底灰の安全性について，第46回農士学会東北支部講演要旨（2000）

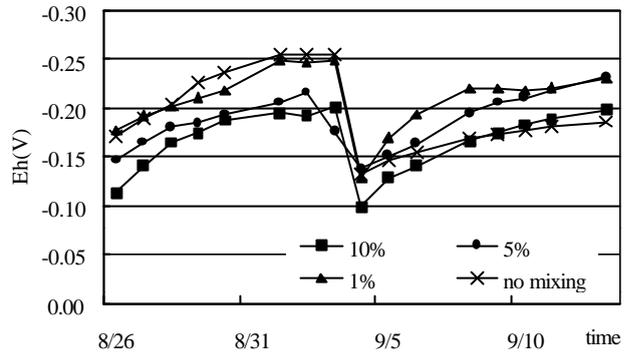


Fig2. Transition of Eh

Table1. Result of crop

soil	rice multiple (g)	proportion over 1.9mm (%)	1000 kernel-weight (g)
10%	168.2	83.6	22.1
5%	146.3	81.7	22.2
1%	183.6	81.8	22.0
No mixing	133.4	85.6	21.9

Table2. Heavy metal content of rice

heavy metal	10%(ppm)	no mixing(ppm)
Cd	0.03	0.06
As	0.40	0.40
Cu	10.00	6.40
Pb	0.04	0.04
Zn	24.0	23.0