

【背景】

近年、食品中の有害物質の含有量基準が厳しくなっている。

例えば… 今年2月、精米中のカドミウム含有量が
1.0ppm未満から0.4 ppm以下に引き下げられた
(厚生労働省「食品衛生法」)

問題… 今まで作物を出荷できた農家が今後できなくなる恐れがある。

要請… 土壌中から食物への重金属の取り込みを抑制する手段の開発

【目的と内容】

バーク堆肥を用いた玄米への重金属取り込みの抑制

1. バーク堆肥を1%散布したときの、根、茎、玄米の重金属含有量の比較

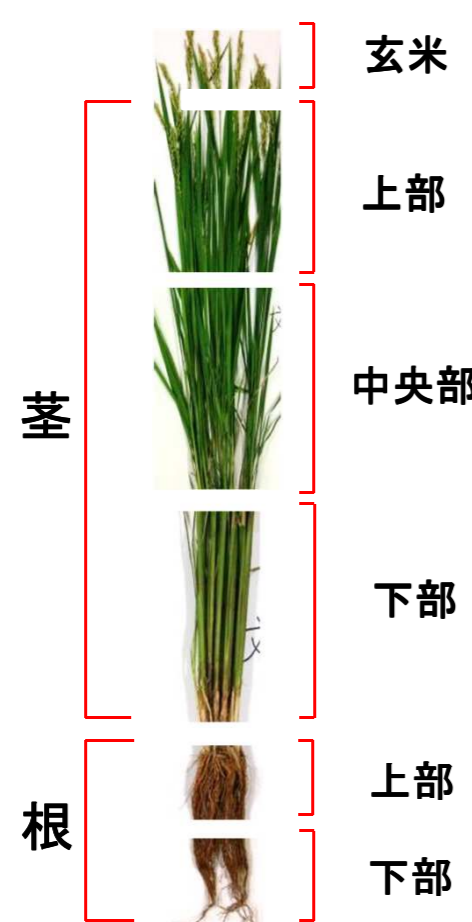
2. バーク堆肥の散布量を変化させたときの、玄米の重金属含有量の比較

3. バーク堆肥の散布時期を変化させたとき、玄米の重金属含有量の比較

【実験】

栽培実験 (1)

土壌(5 kg)にバーク堆肥(50 g)を散布
↓
田植え(バケツ)
↓
育成(98日間)
↓
収穫
↓
切り分け、脱穀
↓
試料(玄米、茎、根)



栽培実験 (2)

土壌(5 kg)にバーク堆肥(5,25,50,100 g)を散布
↓
田植え(バケツ)
↓
育成(122日間)
↓
収穫
↓
脱穀
↓
試料(玄米)

栽培実験 (3)

田植え(バケツ)
↓
育成(99日間)
↓
バーク堆肥(50 g)を2, 4, 6, 7, 8, 9, 10週目にそれぞれ1回散布
↓
各バケツにおける栽培土壌の酸化還元電位(ORP)の経時変化を測定
↓
収穫
↓
脱穀
↓
試料(玄米)



試料の重金属含有量の測定

根、茎、玄米試料
↓
凍結乾燥
↓
粉碎、混合
↓
乾燥試料 0.06 g
↓
← 12 M HNO₃ 2.5 ml
↓
マイクロウェーブ加圧分解
↓
0.1M HNO₃で50 mlに定容
↓
ICP-MSで測定

土壌の重金属含有量の測定

乾燥(80°C, 8h)
↓
← φ2 mmのふるいを通過
↓
土壌 6.0 g分取
↓
← 1 M HCl 200 ml
↓
攪拌(2h)
↓
ろ過
↓
ICP-MSで測定

Table 1 土壌の重金属含有量							
含有量 / mg kg ⁻¹							
土壌	Cr	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Pb
栽培土壌	6.2	22	27	55	9.1	2.2	23
土壌平均値 ¹⁾	50	—	34	86	—	0.1	29

1) 鈴木 善計, 地質汚染(オーム社出版局)(2002)

【考察】

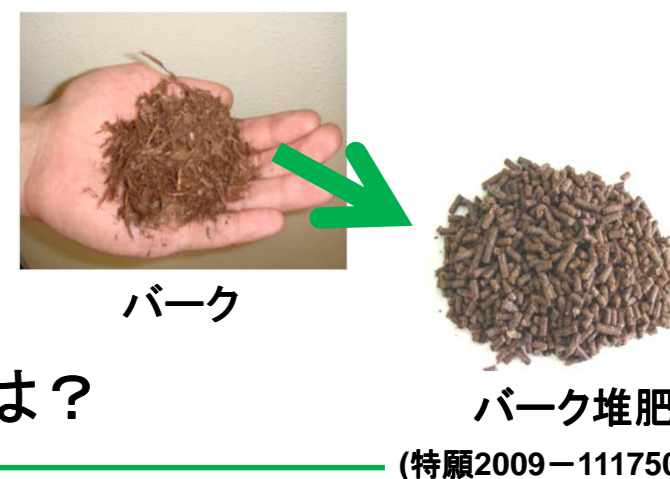
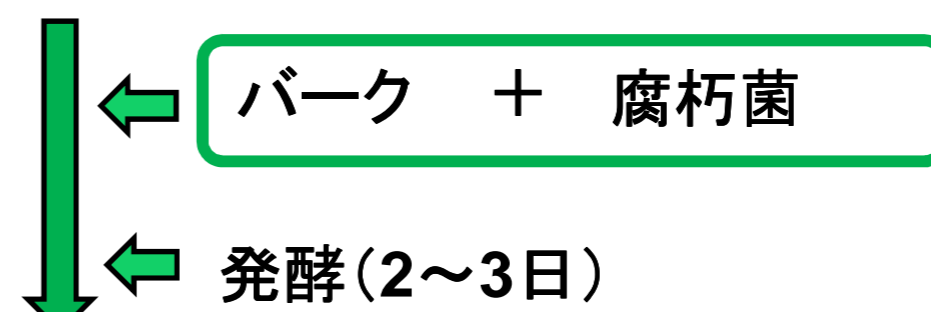
バーク堆肥の散布によって玄米へのCdの取り込みが大きく抑制された

- 栽培土壌にバーク堆肥を散布すると、還元状態になる。
→ 土壌中のCdがCdSとして沈殿する。
- 玄米へのCdの取り込み量はバーク堆肥への吸着³⁾と土壌の還元電位に依存する。

3) 関 一人ら, 林産試験報 第6巻 第5号(1992)

【バーク堆肥の調製】

本研究では、杉の皮(バーク)に着目。
木質系廃棄物であるバークを用いて「バーク堆肥」を開発した。
バーク(樹皮): リグニンを多く含み、重金属を吸着するサイトが多数存在。

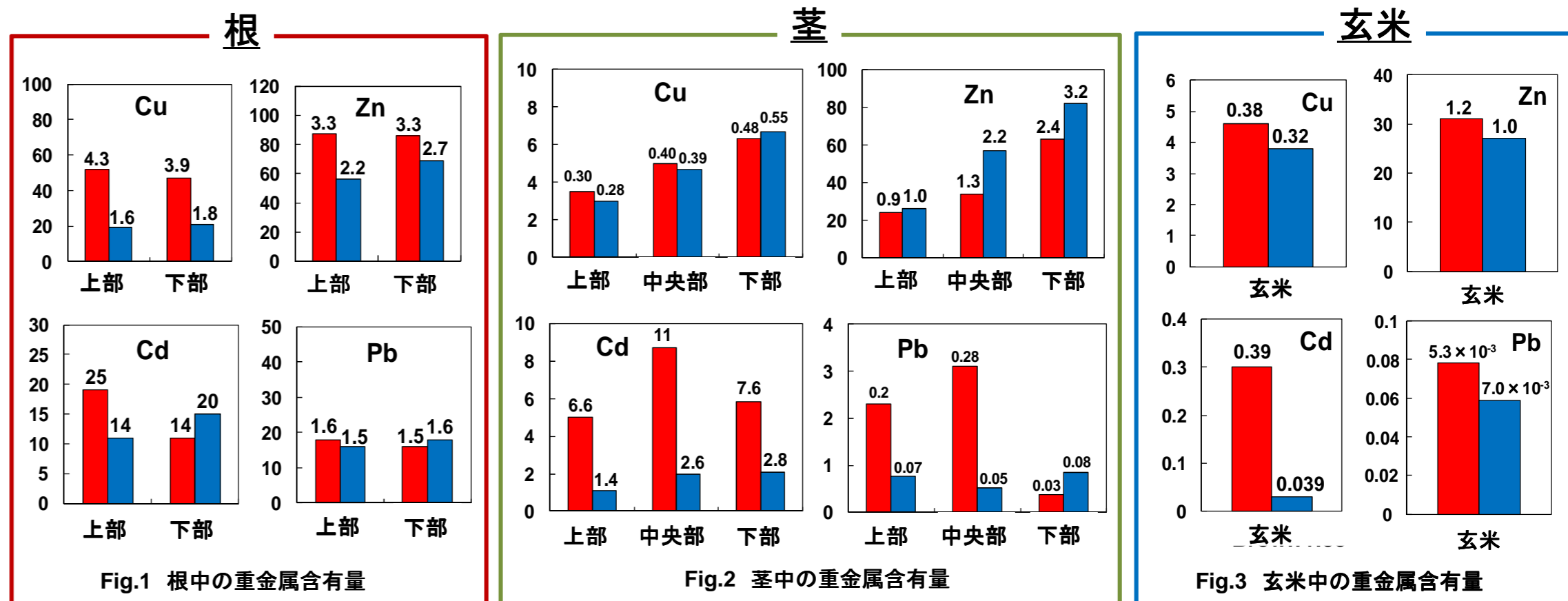


バーク堆肥: 土壌中の重金属を吸着できるのでは?

(特願2009-111750)

【結果】

1. バーク堆肥を1%散布したときの、根、茎、玄米の重金属含有量の比較



■ 化成肥料 ■ バーク堆肥(1%)
縦軸: 重金属含有量 / mg kg⁻¹
棒グラフの上部にある数値は、濃縮係数である
濃縮係数 = 試料中の重金属含有量 / 土壌の重金属含有量

重金属含有量は、根 > 茎 > 玄米 の順であった。

2. バーク堆肥の散布量を変化させたときの、玄米の重金属含有量の比較

栽培土壌にバーク堆肥を散布することにより、化成堆肥のときと比較し、重金属(特にCdにおいて)の取り込みが抑制された。

しかし!!

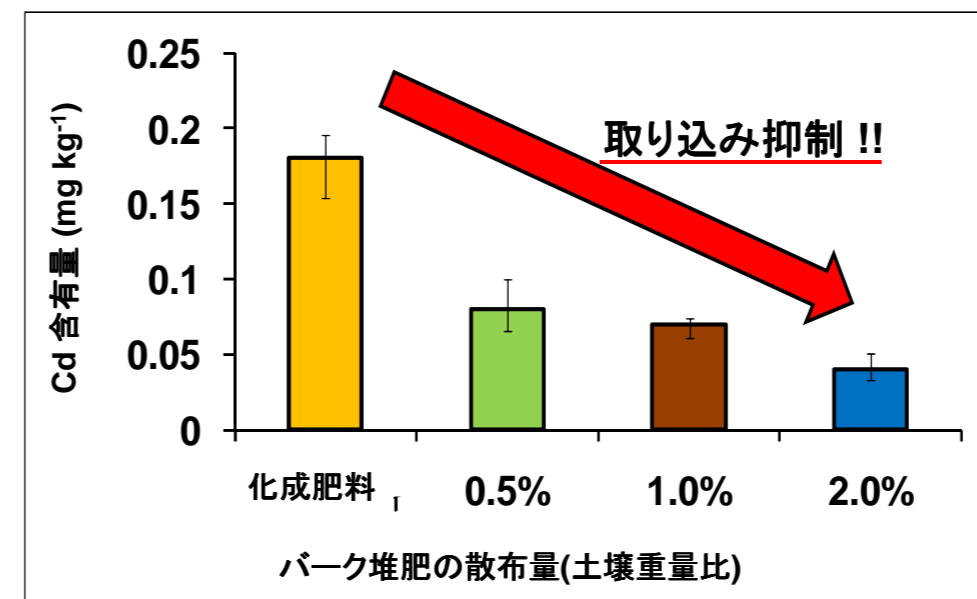


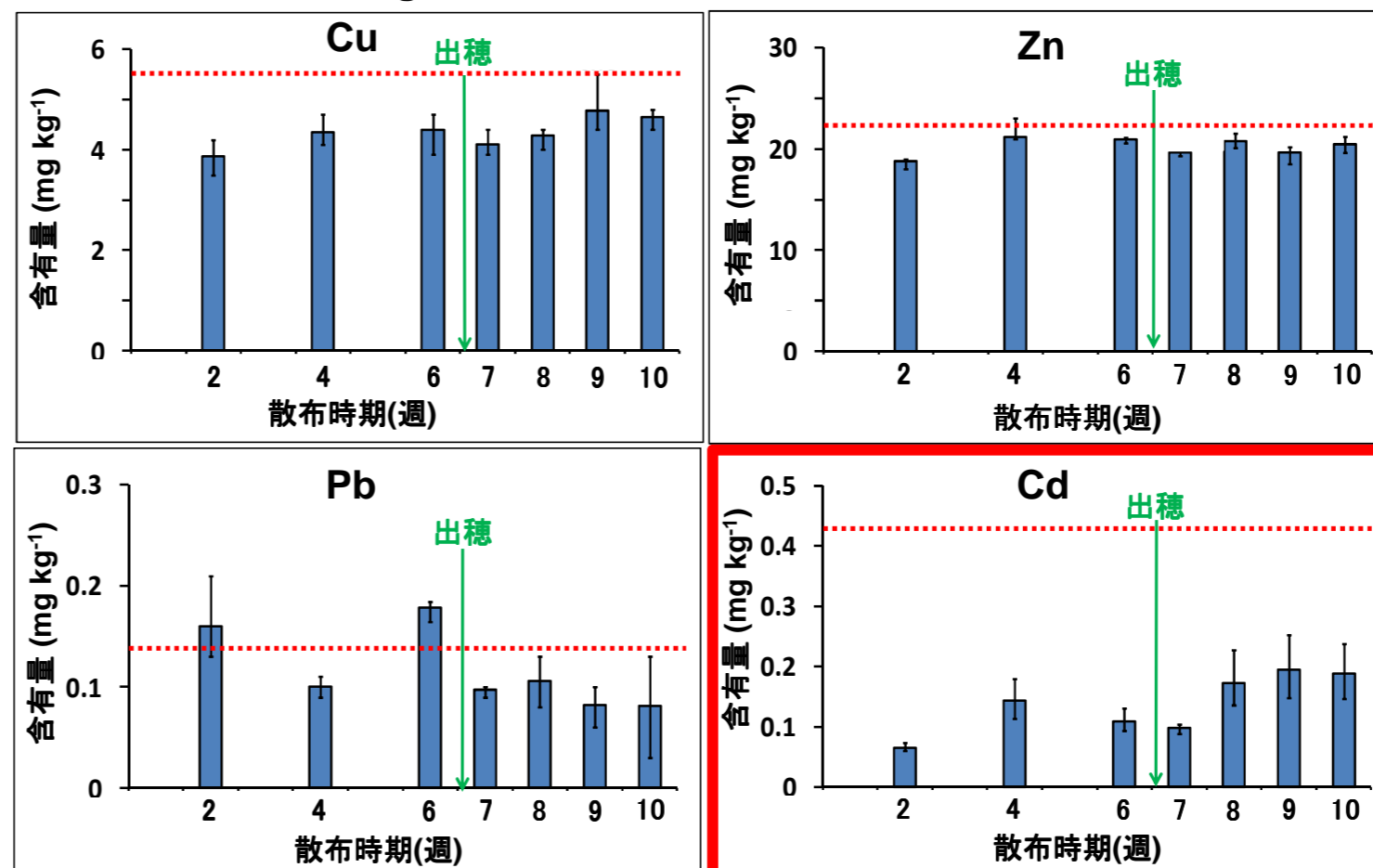
Fig. 4 玄米中のカドミウム含有量



育成不良!!
土壌が酸素不足になることによって、育成不良が生じた。【土壌の還元が原因】

3. バーク堆肥の散布時期を変化させたとき、玄米の重金属含有量の比較

Fig. 5 玄米中の各重金属含有量



全ての玄米において育成不良なし!!

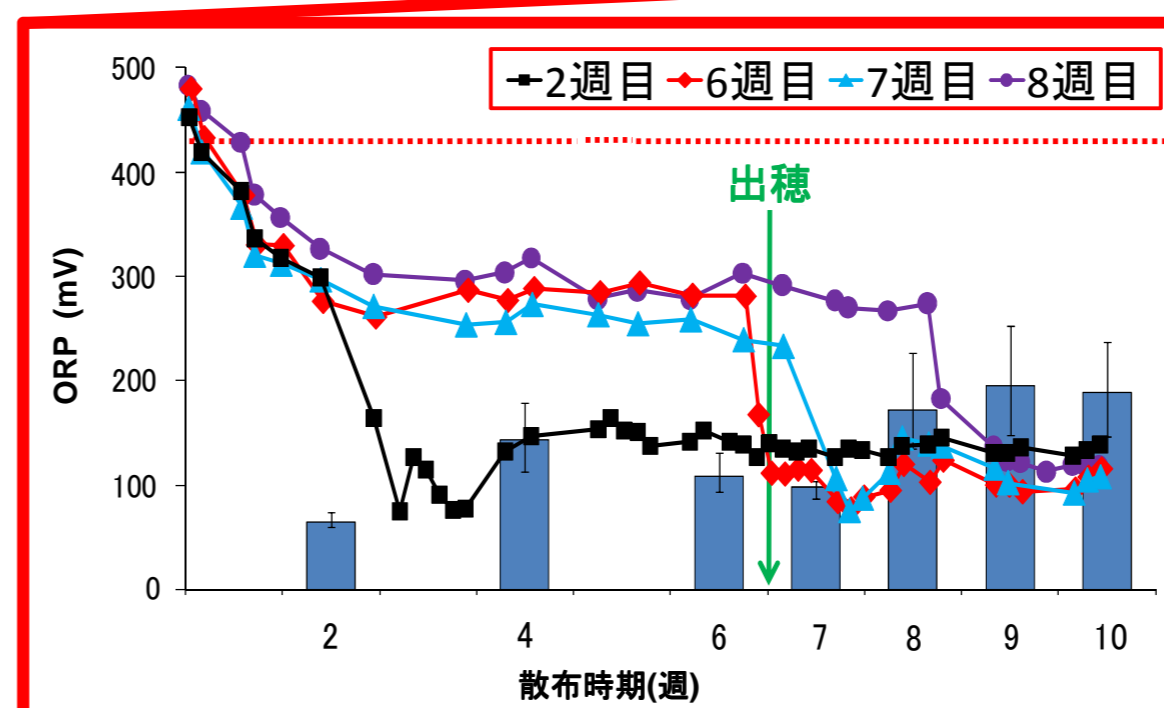


Fig. 6 栽培中における土壌ORPの経時変化

出穂直後でもバーク堆肥を散布することによって玄米へのCdの取り込みを大きく抑制することができた。

土壌中のORPの減少が、玄米へのCdの取り込み抑制効果に密接に関連している²⁾。

2) 伊藤・飯村, 日本土壤肥料学雑誌 第46巻 第3号(1975)

【結論】

バーク堆肥は、土壌から作物への重金属(特にCd)の移動を抑制する有用な材料であると同時に、還元農法での堆肥や土壌改質剤としての役割を果たすことができる。