

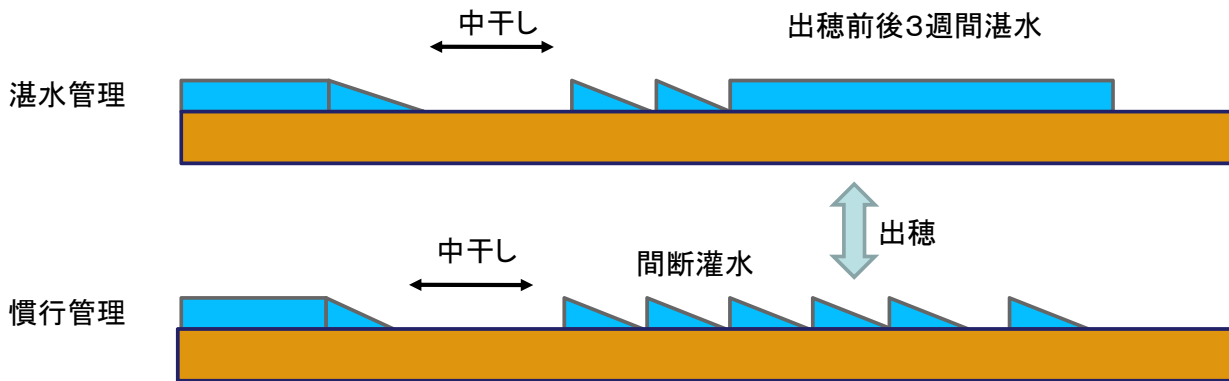
4. 調査条件に係る留意点

○ 湛水管理技術について

- カドミウムは、土壌中の酸素が少ない状態(=還元状態)になると、硫黄と結合して水に溶けにくくなる。
- このため、水稻がカドミウムを吸収・蓄積する時期に水田の水を張った状態(=還元状態)を保つことにより、米のカドミウム含有量を低減させることが可能。

○ 湛水管理『水稻のカドミウム吸収抑制のための対策マニュアル(農林水産省・農業環境技術研究所、平成17年3月)』

- ① 中干しの期間は、7～10日前後にとどめる。目安としては土が湿っていて、足跡がつく程度で止める。
- ② 水はけの悪い水田については、必ず溝切りを実施し、水管理が簡単にできるようにする。溝切り後の間断通水と出穂時期の水管理は特に注意し、土壌表面が露出するような水管理は行わない。
- ③ 出穂3週間前から収穫10日前までは、カドミウムの吸収が盛んになるばかりでなく、水稻が生理的に十分な水を必要とするので、常に水が張られた状態(湛水管理)にする。
- ④ 出穂時期に用水不足が懸念される地域、または乾燥しやすい気象条件下では、中干し・溝切り後は連続して湛水管理をする。
- ⑤ 土壌条件と収穫作業の難易を考慮して判断するが、収穫10日前までは湛水管理する。

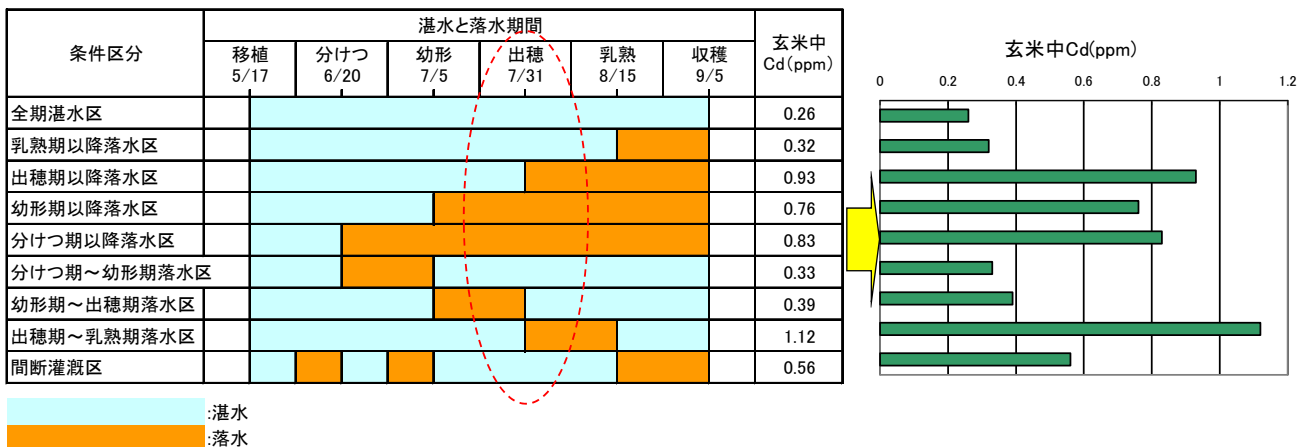


17

○ 湛水管理の期間と効果について

■ 湛水管理の効果(検証例)

- ① 供試土壌 0.1 mol/L塩酸抽出Cd濃度 11.7 mg/kg
- ② 試験条件 1/2,000 aワグネルポットに土壌 14 kg充填
元肥ポット当たり窒素、リン酸、カリ(それぞれ0.8 gになるよう表土7 kgに混合施用)
5月21日にポット当たり2株(1株3本植)移植
- ③ 供試品種 ホウネンワセ
- ④ 結果 下図のとおり。出穂期に落水されている条件下では全て0.4ppmを超える結果となっている。



出典: 神通川流域における重金属汚染の実態調査と土壌還元工法に関する研究、富山県農業試験場研究報告第15号(柳澤ほか, 1984)

18

5. 分析方法等について

○ 食品規格基準におけるカドミウムの試験法の改正について

- 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会食品規格部会報告「食品中のカドミウムの規格基準の一部改正について」（平成21年10月19日）においては、
- 現行の成分規格において定めているカドミウムの試験法のうち、有害試薬(クロロホルム等)を使用するジチゾン・クロロホルム法については廃止するとともに、現行の原子吸光法と同等以上の性能を有する試験法を別途通知により示すこととする。
とされている。

○ カドミウム試験法の改正の概要（改正部分に下線）

| | 改正案 | 現行 |
|----|---|---|
| 告示 | <ul style="list-style-type: none"> • 原子吸光法(フレイム) • <u>削除</u> • 同等以上の性能を有すると認められる試験法* | <ul style="list-style-type: none"> • 原子吸光法(フレイム) • <u>ジチゾン・クロロホルム法</u> • 同等以上の性能を有すると認められる試験法* |
| 通知 | <ul style="list-style-type: none"> • <u>ICP-AES法</u> • <u>ICP-MS法</u> | |

* 「食品中の金属に関する試験法の妥当性評価ガイドラインについて(平成20年9月26日付け食安発第0926002号医薬食品局食品安全部長通知)」により評価。

19

(参考) 食品規格基準における現行の原子吸光法と、改正により新たに追加される分析法

| | 原子吸光法 | ICP-AES法 | ICP-MS法 |
|---------|--|--|---|
| 試験溶液の調製 | <p>検体約10～30 gを精密に量り採り、300 mlのケルダールフラスコに入れ、水10～40 ml及び硝酸40 mlを加え、よく混和した後、穏やかに加熱する。</p> <p>暫時加熱した後、放冷し、硫酸20 mlを加え、再び加熱する。その間、必要があれば、時々少量ずつ硝酸を加える。内容物が淡黄色から無色の透明な液になれば分解は完了する。冷後、水を加えて全量を100 mlとする。</p> <p>別に、分解に用いた酸と同量の酸を採り、試料と同様に操作して空試験溶液とする。</p> | <p>検体約20 gを精密に量り採り、300～500 mlの分解容器に入れ、水10～40 ml及び硝酸40 mlを加え、よく混和した後、穏やかに加熱する。</p> <p>暫時加熱した後、放冷し、硫酸2 mlを加え、再び加熱する。その間、必要があれば時々少量ずつ硝酸を加える。内容物が淡黄色から無色の透明な液になれば分解を完了する。</p> <p>冷後、イットリウム溶液0.5 mlを正確に加え、0.1 mol/L硝酸を加えて100 mlとする。</p> | <p>ICP-AES法の試験溶液の調製に準じて分解し、</p> <p>冷後、イットリウム溶液0.5 mlを正確に加え、0.1 mol/L硝酸を加えて100 mlとする。この液1 mlに0.1 mol/L硝酸を加え100 mlとし試験溶液とする。</p> |
| 試験操作 | <p>試料V ml(Cd²⁺として0.5～20 µgの範囲で50 ml以下の量)を採り、25%酒石酸カリウムナトリウム溶液5 mlを加え、次にプロモチモールブルー試液2滴を加えた後、液の色が淡黄色から青紫色になるまでアンモニア水で中和し、更に水を加えて100 mlとする。</p> <p>これに飽和硫酸アンモニウム溶液10 mlを加え、次いで1%ジエチルジチオカルバミン酸ナトリウム溶液5 mlを加え、数分間放置した後、メチルイソブチルケトン10 mlを正確に加え、振とう機を用いて約5分間激しく振り混ぜた後、静置し、メチルイソブチルケトン層を分取し、波長228.8 nmで吸光度Aを測定する。</p> | <p>試験溶液を採り、分析波長228.802 nm付近でカドミウムの発光強度を、371.030 nm付近でイットリウムの発光強度を測定し、イットリウムに対するカドミウムの相対発光強度比を求める。</p> <p>検量線用カドミウム溶液を同様に操作して求めた発光強度比から検量線を作成する。試験溶液から得られた発光強度比と検量線からカドミウム濃度を求める。別に空試験溶液を試験溶液と同様に操作して得た濃度により補正する。</p> | <p>試験溶液を採り、質量数111におけるカドミウムのイオン強度を、質量数89でイットリウムのイオン強度を測定し、イットリウムに対するカドミウムの相対イオン強度比を求める。</p> <p>検量線用カドミウム溶液を同様に操作して求めたイオン強度比から検量線を作成する。試料溶液から得られたイオン強度比と検量線からカドミウム濃度を求める。別に空試験溶液を試料と同様に操作して得た濃度により補正する。</p> |
| 空試験等 | <p>別に、カドミウム標準溶液V' ml(5～20 ml)及び空試験溶液(V ml)を採り、それぞれ試料の場合と同様に操作して、吸光度As及びAoを測定する。</p> | <p>別に、検体の代わりに水を用いて検体の場合と同様に操作して得られた溶液を空試験溶液とする。</p> | <p>別に、検体の代わりに水を用いて検体の場合と同様に操作して得られた溶液を空試験溶液とする。</p> |

20

○ 現行のカドミウムの測定方法等について

(1) 玄米中のカドミウムの測定方法等について

抽出方法の問題点等

- 玄米中カドミウムの分析では、有機溶媒(MIBK)の取扱いが問題になる場合が多く、他の有機溶媒への代替や逆抽出の導入を含め検討する必要はないか。
- 硝酸加熱抽出等の他の抽出法について検討する必要はないか。

測定方法の問題点等

- 分析機器については、ICP-MSやICP-AESの導入も進んでいることから、これらの機器を導入するとともに、早急に精度の検証等を行う必要はないか。
- 試料液の調製について、「試料液50.0mL以下の量でカドミウムが0.5 μ gないし20 μ gが含まれると推定される量」とされているが、各測定方法のダイナミックレンジの差に応じて変更する必要はないか。
- 検液の機器への導入方法の違いに起因して、有機溶媒や強酸(弱酸)の粘性が測定の精度に影響を及ぼすおそれはないか。また、検液の導入量の違いに起因する測定誤差が考えられないか。
- 検液の導入方法、導入量の違いを考慮した場合、前処理、酸抽出の方法を変えていく必要はないか。

(2) 土壌中のカドミウムの測定方法等について

抽出方法の問題点等

- 恒温水平振り混ぜ機による振とうについて、振とう条件(振とう幅及び振とう速度等)について記載する必要はないか。

測定方法の問題点等

- 分析機器については、ICP-MSやICP-AESの導入も進んでいることから、これらの機器を導入する方向で、早急に精度の検証等を行う必要はないか。
- 試料液の調製について、「カドミウムの量が試料液1Lにつき2mgを超える場合にあっては、カドミウムの含有量が試料液1Lにつき2mg以下になるよう0.1M塩酸でn倍に希釈する」とされているが、各測定方法のダイナミックレンジの差に応じて変更する必要はないか。