

石灰窒素中のメラミンの暫定許容値の 設定の考え方について

平成25年4月
農林水産省消費・安全局
農産安全管理課

1 経緯

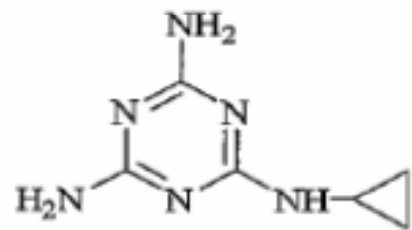
- 平成23年4月、石灰窒素を施用した畑で生産した農作物中からメラミンを検出。
- 石灰窒素の水和造粒品（後述）を製造する際にメラミンが副次的に生成することが判明。
→農作物がメラミンを吸収する可能性。
- 業界団体等を通じて石灰窒素水和造粒品の自主回収及び出荷自粛を指導。
(農作物がメラミンを吸収し、コーデックス委員会のメラミンの最大基準値(2.5 mg/kg)を超える可能性を考慮)

- 石灰窒素中のメラミンについての調査・試験の実施
- メラミンを吸収しやすい農作物・土壌条件等であっても、石灰窒素中のメラミン濃度を低減すれば農作物中のメラミン濃度は2.5 mg/kgを超えないことが判明。
- 製造メーカーは、メラミン濃度を低減した石灰窒素水和造粒品の製造法を開発（従来品の10分の1以下）。

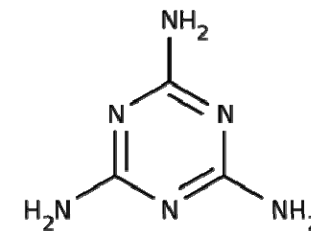
2 メラミンについて

- 炭素、窒素、水素からなる有機化学物質で、食器などのメラミン樹脂の原料、接着剤、成型材、被覆材、難燃剤などの工業原料。
- 化学製品の製造過程での意図しない化学反応による副産物として生成。また、殺虫剤であるシロマジン*の代謝物。
*:シロマジンは、数日程度でメラミンに分解

- メラミンに肥料効果はない。



〈シロマジン〉



〈メラミン〉

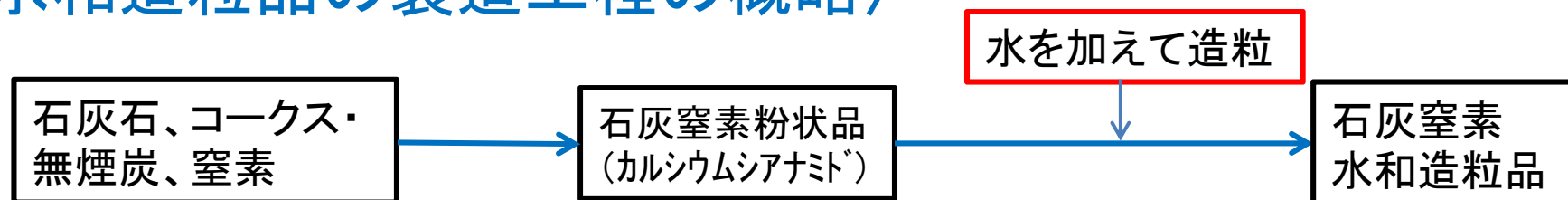
3 食品中のメラミンの基準について

- ・ コーデックス委員会
飼料及び食品中の最大基準値：2.5 mg/kg
乳児用調製乳：粉状 1 mg/kg、液状 0.15 mg/kg
- ・ この基準値は、飼料及び食品中に非意図的及び不可避に存在するメラミンの濃度に適用。
- ・ なお、殺虫剤のシロマジンの農薬施用基準内の使用とメラミン樹脂容器等からの溶出によることが明確なメラミンについては、別途基準が定められており対象外。

4 石灰窒素とは

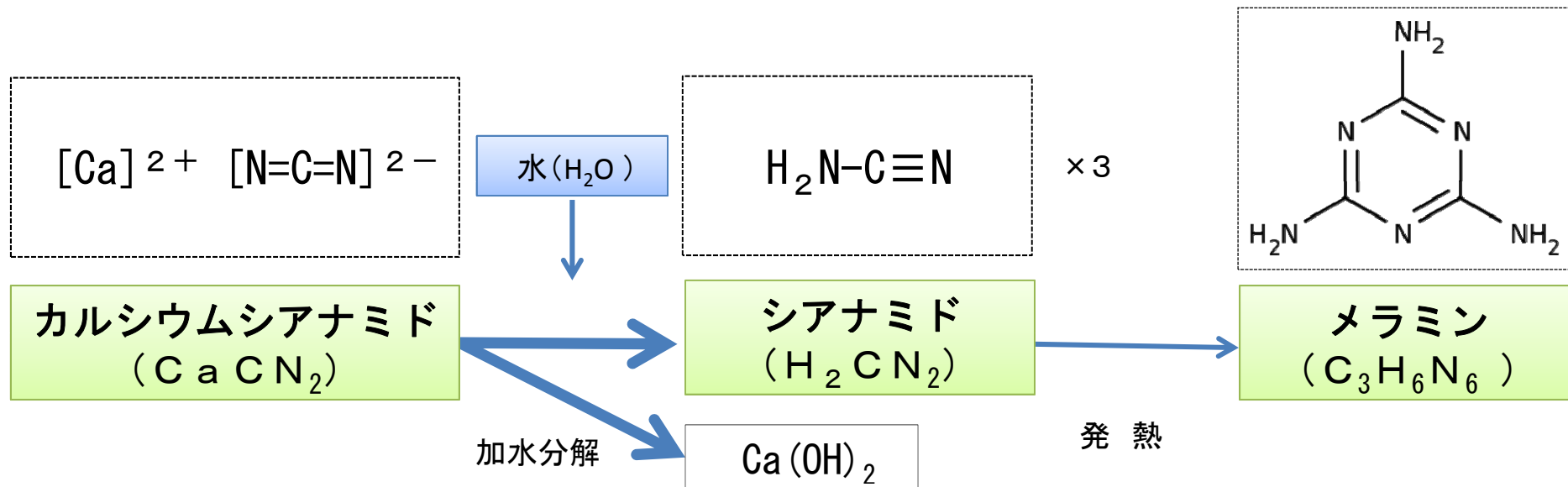
- 肥料・農薬・土づくりなど多くの効果があり、特に高品質な野菜の生産には重要な資材。
- 緩効性肥料。カルシウムシアナミドを主体とし、肥料としての有効成分は窒素、アルカリ分を含む。
- 原料は石灰石、コークス・無煙炭、窒素。
- 石灰窒素粉状品に水などを加えて粒状にしたものが水和造粒品。
- 水和造粒品は、粉の飛び散りがなく、機械による施用では不可欠。

〈水和造粒品の製造工程の概略〉

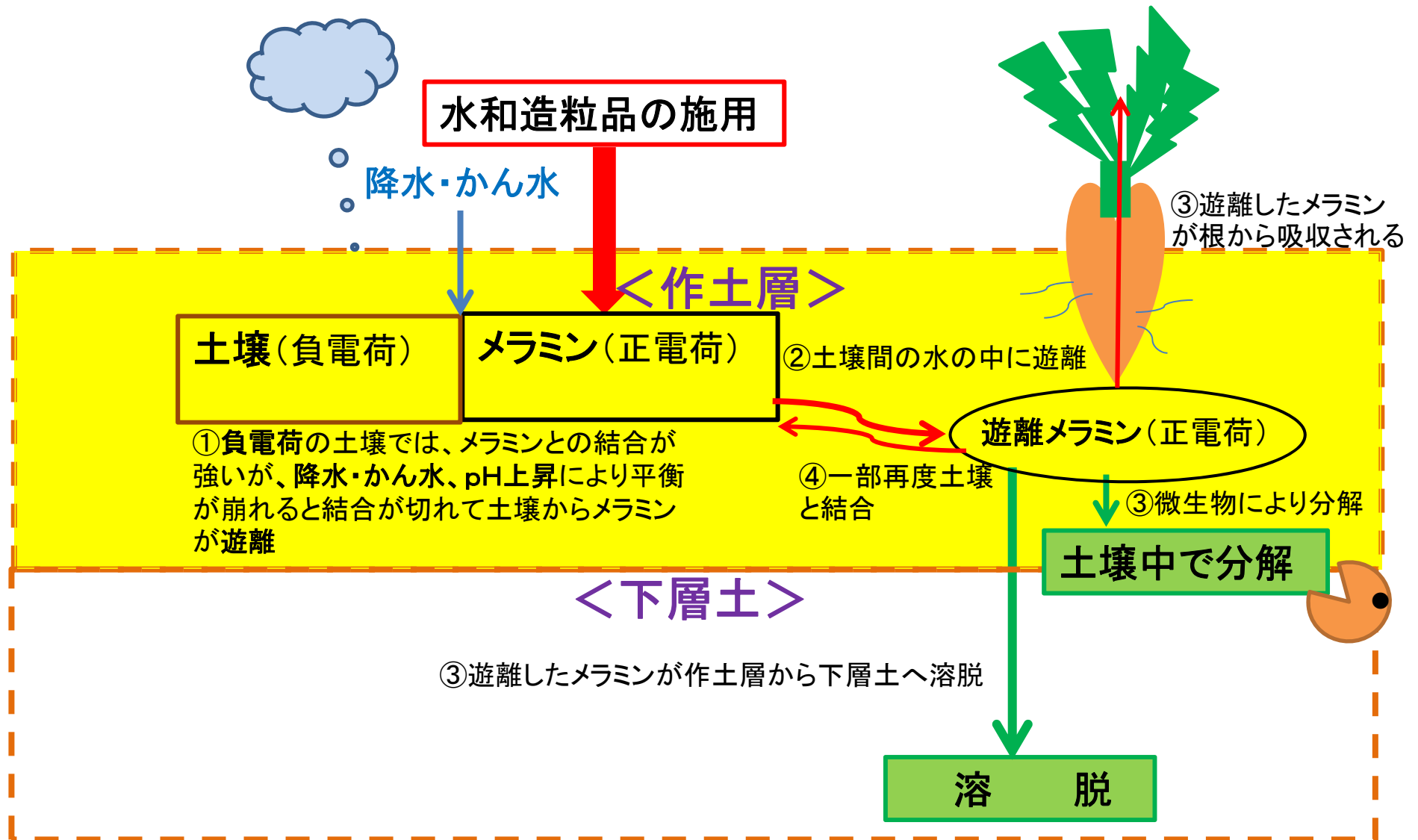


5 水和造粒過程におけるメラミンの生成の仕組み

- ① 水を加えることにより、カルシウムシアナミドが加水分解してシアナミドが生成
- ② 高温により、一部のシアナミドが3つ結合してメラミンが生成



6 水和造粒品施用後に想定されるメラミンの挙動



7 石灰窒素水和造粒品のメラミンに関するデータの概要

1 土壌中のメラミンの減少率

- (1)多くの土壌中の分解試験：メラミン半減期は平均で118～164日。
- (2)日本におけるほ場試験で最も低いメラミン減少率は35%／年（半減期：587日）。
- (3)海外における34年間水和造粒品を連用したほ場試験：メラミン減少率は74%／年（半減期：188日）。

2 メラミンの農作物への吸収(実験ほ場での試験)

- 農作物中のメラミン濃度は、土壌へのメラミンの投入量に応じて増加。
- ニンジン及びサトイモが、土壌中のメラミンを吸収しやすい可能性が高い。
- 最もメラミンを吸収しやすい農作物×土壌の組合せの試験の結果：
農作物中メラミン濃度が2.5 mg/kg以下とするためには、土壌中メラミン量を3.2 kg/10a以下にする必要。

3 石灰窒素の施用量

- ①水和造粒品の施用量による、農作物(ニンジン、サトイモ、コマツナ等)の生育への影響。
- ・ 200 kg/10aでは生育に影響はなし。
 - ・ 400 kg/10aでは一部の農作物に、600 kg/10aでは、すべての農作物で発芽・生育障害。
- ②肥料(基肥)として施用する場合、通常100 kg/10a(窒素量 20 kg/10a程度)以下。
- ③基肥と農薬を兼ねて同時に施用する場合、農薬の施用基準(最大200 kg/10a)に従って散布。
- 266 kg/10aを最大施用量と仮定。(生産現場で上記の量を3割程度超えて施用する可能性を考慮)

8 石灰窒素中のメラミンの暫定許容値の設定と公定規格

1 石灰窒素中のメラミンの暫定許容値の設定

- 石灰窒素中に含まれることが許容されるメラミン濃度の暫定的な最大量を0.4%に設定（暫定許容値）。
- これに伴い、出荷自粛指導は解除。
- 今後、石灰窒素の製造・流通に関して立入検査等で監視・指導。
- 暫定許容値の対象には、石灰窒素を主原料とする肥料も含む。

2 肥料取締法の公定規格の改正

- 農林水産省は、引き続き、農作物がメラミンを吸収するメカニズムなどに関する科学的情報を収集し、今後、肥料の公定規格を改正して告示。
- 暫定許容値の設定による監視の結果によっては、法的規制措置を課すため、直ちに改正することも必要。

9 暫定許容値の設定根拠

1 メラミンの上限投入量の算出方法

減少率35%/年のほ場において石灰窒素を連用

→ 土壌中のメラミン濃度は17年後に2.8倍となり
その後は定常化

→ 農作物を2.5 mg/kgの基準以下にするための
土壌中のメラミン量の上限は3.2 kg/10a

→ 土壌への1年当たりのメラミン投入上限量は
1.1 kg/10a (3.2 kg/10a ÷ 2.8倍)





2 石灰窒素由来のメラミン投入量の算出方法

土壌へのメラミン投入上限量 (1.1 kg/10a/年)

− シロマジンを含む資材由来のメラミン投入量
(0.1 kg/10a/年)

＝ 石灰窒素由来のメラミン投入量 1 kg/10a/年



3 石灰窒素中のメラミン濃度の上限の算出方法

石灰窒素由来のメラミン投入量 (1 kg/10a/年)

÷ 石灰窒素の最大施用量 (266 kg/10a)

＝ 石灰窒素中のメラミンの最大許容濃度 : 0.4%

→ 暫定許容値

10 メラミンの毒性

1 慢性毒性(食べ続けると健康に悪影響)

- TDI(耐容一日摂取量)は0.2 mg/kg 体重/日

出展:WHOのメラミンとシアヌル酸の毒性に関する専門家会合

根拠:ラットの13週間慢性毒性試験で、膀胱結石が10%増加すると推定される用量(35 mg/kg 体重/日)に安全係数(200)を適用して算出

2 急性毒性(一日の摂取で健康に悪影響)

- ARfD(急性参照量)は、設定されていない。
(LD₅₀(半数致死量)は、3,161 mg/kg 体重)

出展:米国食品医薬品庁(FDA)「メラミン及びその類似化合物の暫定リスク/安全性評価」(2008年10月)

根拠:ラットでの経口投与による試験

11 石灰窒素中のメラミンによる食品由来の摂取量と安全性

- ・ 石灰窒素を施用した農作物にメラミンがコーデックス委員会の最大基準値 (2.5 mg/kg) まで含有と仮定して試算。
- ・ 石灰窒素由来の摂取量はTDIの1～2%。容器からの溶出等を合わせた摂取量はTDIの9.0%以下。

〈安全性〉

- ① 石灰窒素を散布した農作物由来メラミン推定摂取量
小児:0.073 mg/日、成人:0.112 mg/日
- ② 石灰窒素以外に由来するメラミンの摂取量
小児:0.216 mg/日、成人: 0.836 mg/日
- ③ メラミンの全推定摂取量がTDIに占める割合
小児:9.0%、成人:7.8%

12 農地土壌中のメラミンのモニタリング結果

- 平成23年4月、それまでに石灰窒素水和造粒品(従来品)を施用してきた商業栽培ほ場(35カ所)の土壌中のメラミン濃度を調査。
- この結果から土壌10a当たりのメラミン量は、
最小値： $<0.05 \text{ kg}/10\text{a}$
最大値： $1.9 \text{ kg}/10\text{a} < 3.2 \text{ kg}/10\text{a}$
(土壌10aの重量：100 t(作土層10 cm、土壌の比重1))
- 最大値であっても、農作物中のメラミン濃度が食品の基準値(2.5 mg/kg)を超える可能性のある土壌中のメラミン量(3.2 kg/10a)より低かった。

13 石灰窒素中のメラミンの水生生物への影響

- ・平成18年、環境省は、水環境中のメラミンが人の健康や生態系に有害な影響を与える可能性を評価するため、公共用水域の淡水及び海水中のメラミン濃度を調査。
- ・平成23年、この調査結果をもとに「メラミンの生態リスクは十分に小さいと考えられる。水生生物の生態リスク初期評価に関してさらなる情報収集を行う必要性は低いと考えられる。」と結論。

(化学物質の環境リスク評価第9巻

<http://www.env.go.jp/chemi/report/h23-01/pdf/chpt1/1-2-2-14.pdf>)

- ・暫定許容値の導入により、石灰窒素水和造粒品由来のメラミンによる水環境への負荷がさらに軽減されると期待。