

ようせい
熔成汚泥灰複合肥料に係る提出資料等の概要

1 公定規格の設定の概要

申し出者は、下水汚泥の焼却灰を熔融し、く溶性りん酸の含有量等を高め、かつ、カドミウム等の有害成分を除去した肥料について肥効があること及び植物に対する害がないことを確認したことから、当該肥料に係る公定規格を新規に追加することについて申し出た。このことを受け、農林水産省は当該肥料について、次のとおり公定規格を新たに設定しようとする予定である。

(1) 肥料の規格

当該肥料は、く溶性りん酸、く溶性加里、アルカリ分、可溶性けい酸及びく溶性苦土を保証することができる肥料であるので、複合肥料に該当する。

現在、複合肥料に「熔成複合肥料（肥料又は肥料原料を配合し、熔融したものをいう。）」の公定規格が定められているが、当該肥料は

有害成分を含有するおそれが高い下水汚泥の焼却灰を原料として使用しており、「熔成複合肥料」とは原料が異なり、含有するおそれのある有害成分の種類が異なること。

下水汚泥の焼却灰由来の予測不可能な植物にとっての有害成分を含有するおそれがあることから、植物に対する害に関する栽培試験を義務づける必要があること。

熔融炉において、カドミウム等の有害成分を除去する工程があり、「熔成複合肥料」とは生産工程が異なること。

から、新たに公定規格を設定することとする。

(2) 含有すべき主成分の最小量

複合肥料であることから、く溶性りん酸及びく溶性加里を必須の保証成分とし、また、アルカリ分、可溶性けい酸及びく溶性苦土についても肥料効果が確認されていることから、保証できる成分とする。含有すべき最小量は、申し出者の分析成績をもとに設定する。

(3) 含有を許される有害成分の最大量

原料及び生産工程から、当該肥料が含有する恐れのある有害成分は、ひ素、カドミウム、水銀、ニッケル、クロム及び鉛であることから、これらについて含有を許される最大量を設定することとする。また、当該肥料の施用量は含有主成分量に依存することから、化成肥料等と同様に、含有主成分量に比例した設定を行う。

表1 含有を許される有害成分の最大量（案） （単位：％）

ひ素	カドミウム	ニッケル	クロム	水銀	鉛
0.002	0.000075	0.005	0.05	0.00005	0.003

（りん酸及び加里のそれぞれの最も大きい主成分の量の合計量の含有率1.0%あたりの値）

(4) その他の制限事項

当該肥料は熔成りん肥と同様、2mmの網ふるいを全通するものについて肥料効果が確認されていることから、「2mmの網ふるいを全通すること」とする。

また、焼成汚泥肥料と同様に、下水汚泥の焼却灰由来の予測不可能な植物にとっての有害成分を含有するおそれがあることから、「植害試験の調査を受け害が認められないものであること」とする。

2 肥料の概要

当該肥料は、普通肥料の「複合肥料」に該当し、りん酸、加里、アルカリ分、けい酸及び苦土の各主成分を保証するものであり、下水汚泥の焼却灰を熔融し、く溶性りん酸等の含有量を高め、かつカドミウム等の有害成分を除去した肥料である。

3 原料及び製造方法

(1) 原料及び製造工程

下水汚泥の焼却灰に、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、コークスを添加し、約1,400で還元熔融して得られる熔融スラグを水砕、乾燥する。また、必要に応じて原料としてりん分を添加する場合もある。

なお、還元熔融により、原料に含まれる高沸点の重金属類酸化物（銅、ニッケル、クロム等）は熔融メタルとして分離され、低沸点重金属（亜鉛、カドミウム、鉛、水銀等）は揮発後冷却され飛灰として分離される。

図 製造工程の概要

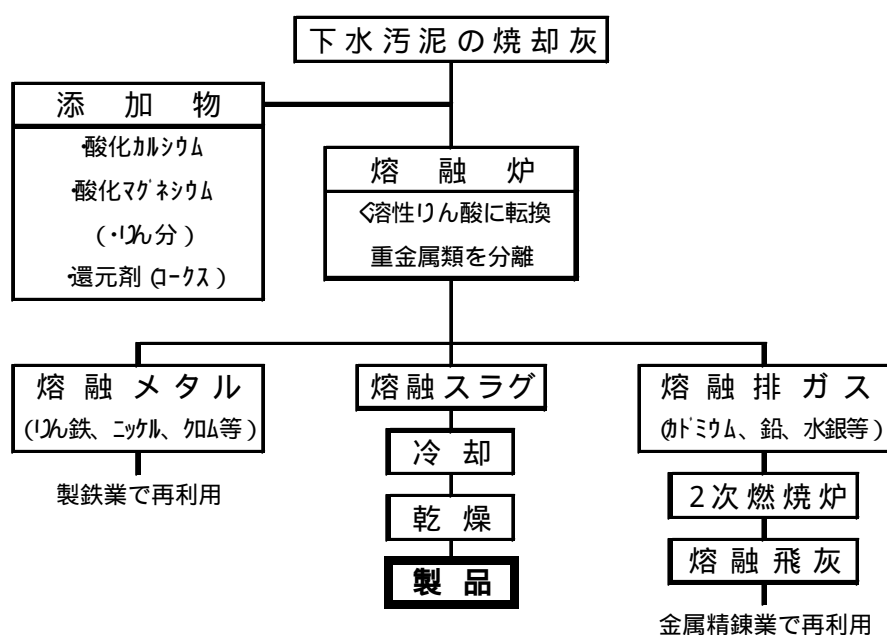


表2 原料の使用割合 (単位：%)

	工リツ K-2-1 及び K-2-2	工リツ K-1-1	工リツ I-4	工リツ C-1
焼却灰	72	67	65	70
酸化マグネシウム	14	16	16	15
酸化カルシウム	12	15	17	13
コークス	2	2	2	2

工リツ K-2-1、K-2-2 及び K-1-1 は、焼却灰 K を、工リツ I-4 は焼却灰 I を、工リツ C-1 は焼却灰 A を使用。

(2) 原料中の有害物質

原料として用いられる下水汚泥の焼却灰 K に含まれる重金属類の年間変動 (H13.11 ~ H14.11) を調査した結果は次のとおり。

表3 焼却灰に含まれる重金属類の年間変動 (n =12) (単位：mg/kg)

	水銀	ひ素	カドミウム	ニッケル	クロム	鉛
最大値	0.02	115	11.5	370	200	245
最小値	<0.01	2.5	4.8	90	20	109
平均値	0.00	68	8.4	133	152	144
中央値	<0.01	72	8.6	115	160	133
規制値	2	50	5	300	500	100

規制値は、焼成汚泥肥料の公定規格で定められている、含有を許される最大量 <0.01 を 0 として計算

原料として使用される焼却灰 K、I 及び A に含まれる重金属類を分析した結果は次のとおり。

表4 焼却灰に含まれる重金属類の分析結果 (単位：mg/kg)

	ひ素	カドミウム	水銀	ニッケル	クロム	鉛	チタン
焼却灰 K	35	9.6	<0.01	46	50	60	956
焼却灰 I	17	5	<0.05	84	97	100	
焼却灰 A	19	7.9	<0.05	180	810	126	

原料に含まれる重金属類について溶出試験を行った結果は次のとおり。

表5 原料における有害物質の溶出試験結果 (単位：mg/L)

	可溶性水銀化合物	水銀又はその化合物	カドミウム又はその化合物	鉛及びその化合物	六価クロム化合物	ひ素又はその化合物
規制値	不検出	0.005	0.3	0.3	1.5	0.3
焼却灰 I	<0.0005	<0.0005	<0.002	<0.05	<0.05	0.03

規制値は、金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令の別表第一の基準 (昭和 48 年 2 月 17 日総理府令 5 号)

(3) 製品中の有害物質

製品に含まれる重金属類を分析した結果は次のとおり。

表6 製品に含まれる重金属類の分析結果 (単位:mg/kg、%)

	ヒ素	カドミウム	水銀	ニッケル	クロム	鉛	チタン
K-2-1	2.2 (6)	0.2 (2)	<0.01 (-)	1.5 (3)	20.9 (42)	12.2 (20)	2710 (283)
K-2-2	1.4 (4)	0.2 (2)	<0.01 (-)	0.9 (2)	21.5 (43)	9.2 (15)	2600 (272)
I-4	0.4 (2)	0.3 (6)	<0.05 (-)	2.5 (3)	20 (21)	6.7 (7)	
C-1	<1 (0)	<1 (0)	<0.05 (-)	<1 (0)	80 (10)	3 (2)	

()内の数値は、表4に示した各焼却灰中の重金属を100とした場合の残存率を示す
各製品の原料は、K-2-1及びK-2-2は、焼却灰K、I-4は焼却灰I、C-1は焼却灰A

製品に含まれる重金属類について溶出試験を行った結果は次のとおり。

表7 製品における有害物質の溶出試験結果 (単位:mg/L)

	メチル水銀化合物	水銀又はその化合物	カドミウム又はその化合物	鉛及びその化合物	六価クロム化合物	ヒ素又はその化合物	セレン又はその化合物
規制値	不検出	0.005	0.3	0.3	1.5	0.3	0.3
コリソ I-4	<0.0005	<0.0005	<0.002	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01

規制値は、金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令の別表第一の基準
(昭和48年2月17日総理府令5号)

コリソ I-4の原料は、焼却灰I

4 施用方法例

(1) 単肥での使用

水 稲：40～80kg/10a を収穫後または春代かき前に施用

麦 類：40～60kg/10a を全面または溝施用

野菜類：100～140kg/10a を全面または溝施用

(2) 本肥料を原料の10～30%程度使用した指定配合肥料

水 稲：120～150kg/10a

葉菜類：200～300kg/10a

5 植害試験

汚泥熔融品スラグ I-4 の植物に対する害の有無を確認するために、こまつなを用いて幼植物試験を実施した。

黒ボク土を充てんしたポットに供試肥料であるスラグ I-4 又は対照肥料として用いた熔融りん肥を施用した後、こまつな種子を播種し、栽培した。試験区は、供試肥料及び対照肥料についてそれぞれ標準量区、2倍量区、及び3倍量区の3段階とし、標準量区における施用量は、供試肥料で0.27g/ポツ

ト、対照肥料で 0.25g/ポット（それぞれ、可溶性りん酸として 50mg/ポットに相当）とした。なお、全ての試験区に N 及び K_2O としてそれぞれ 25mg に相当する量の硫酸アンモニウム及び塩化加里を施肥した。また、無機基礎量区（無りん酸区）として、硫酸アンモニウム及び塩化加里のみを施肥した区を設けた。播種は平成 14 年 1 月 31 日に行い、2 月 20 日に収量調査を実施した。

その結果、スラグ 1-4 は熔成りん肥に比べて、発芽開始日及び発芽率では同等の成績を示し、発芽後の生育では差は見られたものの、無機基礎量区を大きく上回る成績を示しており、有害物によると考えられる植物の生育上の異常症状は認められなかった。