

令和 7 年 11 月 19 日

食品安全委員会

委員長 山本 茂貴 殿

肥料・飼料等専門調査会 座長 山中 典子

普通肥料の公定規格の改正に係る食品健康影響評価に関する審議結果
について

令和 7 年 9 月 24 日 付け 7 消安第 3794 号をもって農林水産大臣から食品安全委員会
に意見を求められたけい酸加里肥料に係る食品健康影響評価について、当専門調査会
において審議を行った結果は別添のとおりですので報告します。

別添

(案)

肥料評価書

けい酸加里肥料
(第2版)

令和7年(2025年)11月

食品安全委員会肥料・飼料等専門調査会

目次

	頁
○審議の経緯.....	2
○食品安全委員会委員名簿.....	2
○食品安全委員会肥料・飼料等専門調査会専門委員名簿.....	3
○要約.....	4
I. 評価対象肥料の概要.....	5
1. 公定規格の改正内容及び経緯.....	5
2. 原料及び生産工程.....	5
3. 施用方法.....	7
II. 安全性に係る知見の概要.....	7
1. 主な重金属類の知見.....	7
① 原料中の重金属類の含有量.....	7
② 製品中の重金属類の含有量.....	9
2. 栽培試験の概要.....	9
III. 食品健康影響評価.....	10
1. ひ素、ニッケル、クロム、チタン、水銀及び鉛について.....	10
2. カドミウムについて.....	10
・参照.....	11

〈審議の経緯〉

第1版関係

2005年	8月	26日	農林水産大臣から普通肥料の公定規格の改正に係る食品健康影響評価について要請（17消安第5384号）、関係資料の接受
2005年	9月	1日	第109回食品安全委員会（要請事項説明）
2005年	9月	16日	第13回肥料・飼料等専門調査会
2005年	9月	29日	第113回食品安全委員会（報告）
2005年	9月	29日	から10月26日まで 国民からの意見・情報の募集
2005年	11月	1日	肥料・飼料等専門調査会から食品安全委員会委員長へ報告
2005年	11月	2日	第118回食品安全委員会（報告） 同日付けで農林水産大臣に通知

第2版関係

2025年	9月	24日	農林水産大臣から普通肥料の公定規格の改正に係る食品健康影響評価について要請（7消安第3794号）、関係資料の接受
2025年	9月	30日	第998回食品安全委員会（要請事項説明）
2025年	10月	31日	第211回肥料・飼料等専門調査会
2025年	11月	19日	肥料・飼料等専門調査会座長から食品安全委員会委員長へ報告

〈食品安全委員会委員名簿〉

第1版関係

（2006年6月30日まで）

寺田 雅昭（委員長）
寺尾 允男（委員長代理）
小泉 直子
坂本 元子
中村 靖彦
本間 清一
見上 彪

第2版関係

（2024年7月1日から）

山本 茂貴（委員長）
浅野 哲（委員長代理 第一順位）
祖父江友孝（委員長代理 第二順位）
頭金 正博（委員長代理 第三順位）
小島 登貴子

杉山 久仁子
松永 和紀

〈食品安全委員会肥料・飼料等専門調査会専門委員名簿〉

第1版関係

(2005年9月30日まで)

唐木 英明 (座長*)
秋葉 征夫 酒井 健夫
岡部 信彦 嶋田 甚五郎
岡本 明治 高木 篤也
小野 信一 深見 元弘
香山不二雄 三浦 克洋
唐澤 豊 米山 忠克

* : 2003年10月14日から

(2006年2月27日まで)

秋葉 征夫 高木 篤也
小野 信一 津田 修治
香山不二雄 西澤 直子
唐木 英明 深見 元弘
酒井 健夫 三浦 克洋
嶋田甚五郎 元井 葎子
下位香代子 米山 忠克

第2版関係

(2025年9月30日まで)

山中 典子 (座長*)
川本 恵子 (座長代理*)
高橋 研 (座長代理*)
赤沼 三恵 大山 和俊
新井 鐘蔵 佐々木一昭
井上 薫 平田 暁大
今井 俊夫 山田 雅巳
植田富貴子 吉田 敏則

* : 2024年4月17日から

(2025年10月1日から)

山中 典子 (座長*)
井上 薫 (座長代理*)
高橋 研 (座長代理*)
赤沼 三恵 小林 健一
新井 鐘蔵 佐々木一昭
石原加奈子 平田 暁大
今井 俊夫 山田 雅巳
大田ゆかり 吉田 敏則
大山 和俊

* : 2025年10月31日から

〈第211回肥料・飼料等専門調査会専門参考人名簿〉

春日 健二 (一般財団法人肥料経済研究所理事長)
金田 吉弘 (公立大学法人秋田県立大学名誉教授)
森田 健 (元 国立医薬品食品衛生研究所安全性生物試験研究センター安全性予測評価部第三室長)

要 約

普通肥料であるけい酸加里肥料について、「普通肥料の公定規格に関する食品健康影響評価の考え方」（平成 16 年 3 月 18 日食品安全委員会決定）に基づき、食品健康影響評価を実施した。第 2 版の改訂に当たっては、けい酸加里肥料に係る公定規格の改正について農林水産省から食品健康影響評価の要請がなされ、原料、生産工程、重金属類含有量、栽培試験に関する資料等が提出された。

本肥料の原料、生産工程等を踏まえ、本肥料中に含有される可能性があると考えられる重金属類（ひ素、カドミウム、ニッケル、クロム、チタン、水銀及び鉛）について評価を行った。

ひ素及びニッケルは植物に対する毒性が強く、土壤中の濃度が上昇した場合には植物に過剰障害が現れて生育が阻害されるため適切な品質の農作物が得られず、農作物を通じて高濃度のひ素及びニッケルを摂取する可能性は非常に低いと考えられること、また、普通肥料に由来する量では、土壤中の当該重金属の濃度は過剰障害が生じる濃度にまで上昇しないこと、さらに、普通肥料に由来するクロム、チタン、水銀及び鉛は植物に吸収されにくいことから、これらの重金属について、本肥料の農作物への施用により、人の健康に影響を与える可能性は無視できる程度と判断した。

カドミウムは、農作物を汚染する可能性があることから、土壤汚染の程度を指標として試算を行った。その結果、本肥料を最大施用量で 1 年間施用し、肥料中のカドミウムが全て土壤に吸着したと想定した場合のカドミウム負荷濃度は 0.0013ppm であり、本肥料に由来するカドミウムは、現在の農用地中のカドミウム平均濃度（0.34ppm）をほとんど増加させないと判断した。

以上のことから、食品安全委員会肥料・飼料等専門調査会は、けい酸加里肥料が適切に施用される限りにおいては、食品を通じて人の健康に影響を与える可能性は無視できる程度と考えた。

I. 評価対象肥料の概要

1. 公定規格の改正内容及び経緯

普通肥料については、肥料の品質の確保等に関する法律（昭和 25 年法律第 127 号）第 3 条第 1 項に基づき、「肥料の品質の確保等に関する法律に基づき普通肥料の公定規格を定める等の件」（昭和 61 年 2 月 22 日農林水産省告示第 284 号。以下「公定規格」という。）において規格が定められている。

普通肥料の「加里質肥料」に該当するけい酸加里肥料について、第 1 版の作成に当たっては、使用できる原料として塩基性のナトリウム及びカルシウムを追加し、含有すべき主成分として、く溶性¹加里の最小量を引き下げることによる食品健康影響評価を実施した。

現在、けい酸加里肥料は公定規格において「塩基性のカリウム、カルシウム、マグネシウム若しくはナトリウム含有物又はほう素質肥料及び微粉炭²燃焼灰²を混合し、焼成したもの」と定義されており、原料として使用されている微粉炭燃焼灰には、微粉炭を燃料とする発電所で発生するものが使用されている。

近年、再生可能エネルギーの導入を進める観点から、微粉炭等の化石燃料の一部を草木や下水道の終末処理場から生じる汚泥（以下「下水汚泥」という。）等のバイオマス資源で代替する発電所が増加しており、その際に発生する燃焼灰を微粉炭燃焼灰と同様に肥料の原料として利用したいというニーズが高まっている。

第 2 版の改訂に当たっては、農林水産省から、けい酸加里肥料の原料として草木及び下水汚泥に由来するものの燃焼灰を追加することについて、食品健康影響評価の要請がなされた。なお、下水汚泥に由来するものの燃焼灰を原料として使用するものについては、汚泥肥料と同様に、表 1 のとおり、ひ素、カドミウム、水銀、ニッケル、クロム、鉛について含有を許される最大量が設定されるほか、植害試験の調査を受けた結果、害が認められないものであることとされる。（参照 1、2、3）

表 1 けい酸加里肥料^a中に含有を許される有害成分の最大量（単位：乾物重量%）

ひ素	カドミウム	ニッケル	クロム	水銀	鉛
0.005	0.0005	0.03	0.05	0.0002	0.01

a：下水汚泥に由来するものの燃焼灰を使用したものに限る。

2. 原料及び生産工程

微粉炭（活性炭を含む）に木質ペレット若しくは下水汚泥炭化燃料³を混合して燃焼した灰（以下「バイオマス燃料混焼灰」という。）又は微粉炭燃焼灰に、水酸化カリウム、水酸化マグネシウム、炭酸カルシウム又は水酸化カルシウム、ほう酸塩肥料⁴又はほう酸肥料⁵、粒状化促進材（水酸化ナトリウム）を混合し、焼成、冷却したものに、飛散防止材（けい酸ナトリウム）を添加して生産する。

¹ 植物が吸収利用できる肥料成分の保証形態の一つで、2%クエン酸水溶液に溶ける成分をいう。

² 火力発電所において微粉炭を燃焼する際に生ずる熔融された灰。特に微粉のものはフライアッシュという。特殊肥料の一つ。

³ 脱水した下水汚泥を乾燥して造粒したのち、熱風により加熱して炭化させたもの。普通肥料の一つ。

⁴ アメリカでトロナ加里の生産に際して得られるほう砂、ギリシャで採掘されるコレマナイト等のほう酸塩を粉砕したもの等。水溶性ほう素又はく溶成ほう素を含む。普通肥料の一つ。

⁵ ほう砂を硫酸で処理して得られ、ほう酸を主成分とする肥料をいう。普通肥料の一つ。

なお、下水汚泥に植物質の原料を加え焼成したものは、普通肥料の原料として既に使用されている。

バイオマス燃料混焼灰の原料組成割合の一例、製品中の原料の使用量及び生産工程の概要を、それぞれ表 2、表 3 及び図 1 に示した。(参照 2、3、7、8、9)

表 2 バイオマス燃料混焼灰の原料組成割合 (重量%)

		微粉炭	活性炭	木質ペレット	下水汚泥炭化燃料
下水汚泥最大混焼時 ^a	燃焼前	81.5	0.5	14	4
	燃焼後	80.4	1.3	4.1	14.2
通常混焼時	燃焼前	89	0.2	10	1
想定灰分率		10	27	3	36

a : 下水汚泥炭化燃料の割合を最大とした場合の原料組成

表 3 製品 1,000 kg を製造する時の原料の使用量 (単位 : kg)

原料	使用量
バイオマス燃料混焼灰又は微粉炭燃焼灰	672
水酸化カリウム	210
水酸化マグネシウム	35
炭酸カルシウム又は水酸化カルシウム	60
ほう酸塩肥料又はほう酸肥料	3
粒状化促進材 ^a (水酸化ナトリウム)	10
飛散防止材 (けい酸ナトリウム) ^a	10

a : 粒状化促進材、飛散防止材は使用しない場合もある。

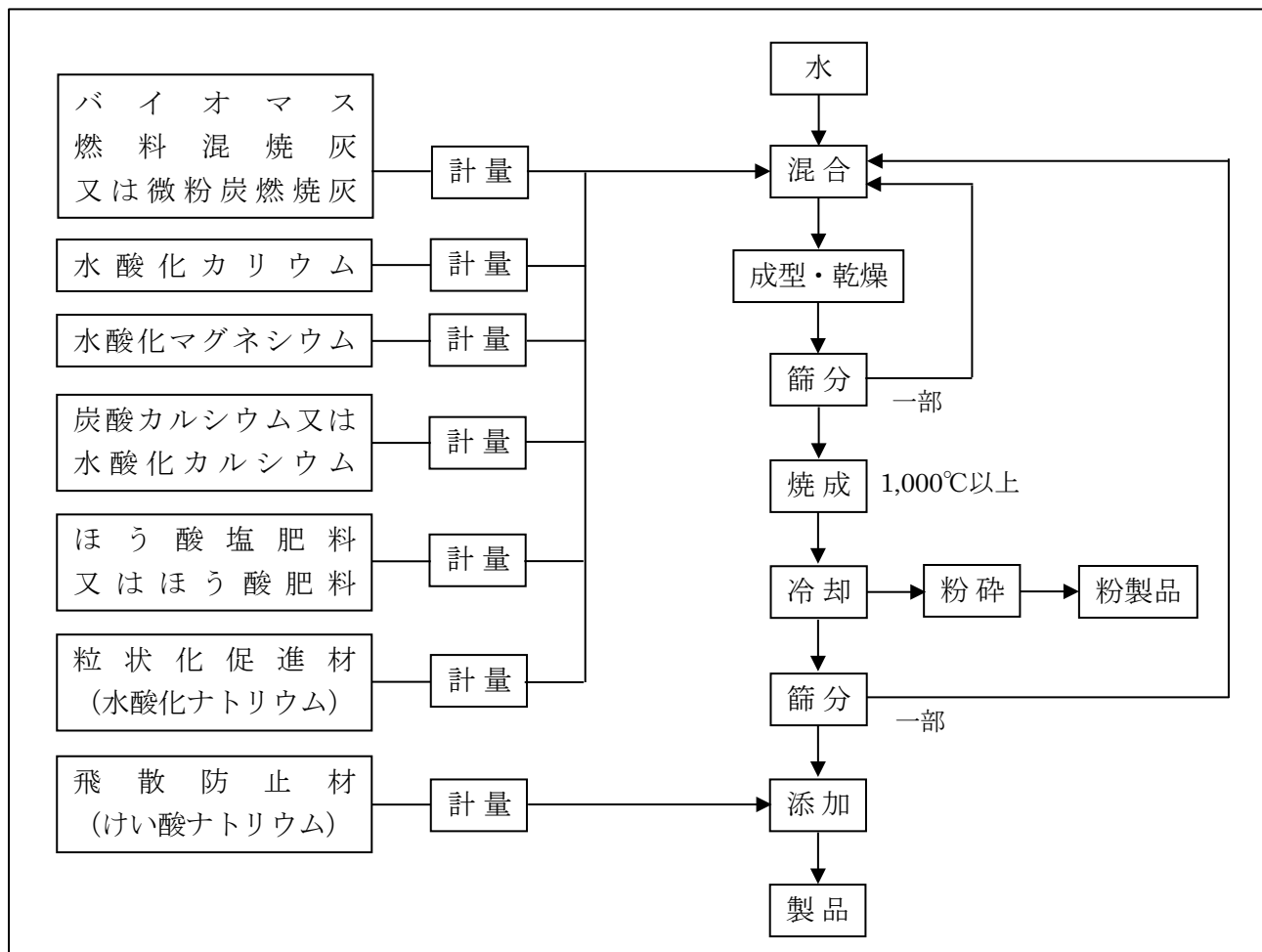


図 1 生産工程の概要

3. 施用方法

施用方法の例は、次のとおりである。(参照 1、2、3、7)

- ・ 水稻の基肥として 40～60 kg/10 a
- ・ 水稻の追肥として 30～40 kg/10 a
- ・ 野菜類及び果樹の基肥として 40～80 kg/10 a

II. 安全性に係る知見の概要

1. 主な重金属類の知見

① 原料中の重金属類の含有量

燃焼前の石炭 (2 ロット各 1 検体)、木質ペレット (6 ロット各 1 検体)、下水汚泥炭化燃料 (7 ロット各 1 検体) 及び原料の炭酸カルシウム (1 検体) 中の有害成分の含有量を分析した結果は、それぞれ表 4、表 5、表 6 及び表 7 のとおりであった。(参照 2、3、4、10)

表 4 石炭中の重金属の含有量 (2 ロット各 1 検体) (単位: 重量%)

ひ素	カドミウム	ニッケル	クロム	チタン	水銀	鉛
<0.0001- 0.0002	<0.0001	0.0003- 0.0005	0.0002- 0.0003	測定せず	0.000002	0.0004- 0.0006

表 5 木質ペレット中の重金属の含有量 (6 ロット各 1 検体) (単位: 重量%)

ひ素	カドミウム	ニッケル	クロム	チタン	水銀	鉛
<0.0001	<0.00005	<0.0003	<0.0003	測定せず	<0.000001	<0.0003- 0.0004

表 6 下水汚泥炭化燃料中の重金属の含有量 (7 ロット各 1 検体) (単位: 重量%)

ひ素	カドミウム	ニッケル	クロム	チタン	水銀	鉛
0.0003- 0.0004	0.0001- 0.0002	0.0027- 0.0043	0.0028- 0.0039	測定せず	0.000004- 0.000009	0.0018- 0.0029

表 7 原料の炭酸カルシウム中の重金属の含有量 (1 検体) (単位: 重量%)

ひ素	カドミウム	ニッケル	クロム	チタン	水銀	鉛
0.00012	0.00006	<0.00001	0.00022	0.00027	<0.000001	測定せず

原料に微粉炭燃焼灰を使用して生産される製品 (以下「微粉炭燃焼灰製品」という。) 中の有害成分のほとんどは、微粉炭燃焼灰由来であり、公定規格の改正後、原料にバイオマス燃料混焼灰を使用して生産される製品 (以下「バイオマス燃焼灰製品」という。) 中の有害成分のほとんどは、バイオマス燃料混焼灰に由来すると考えられる。

微粉炭燃焼灰 (1 検体及び 2 ロット各 1 検体) 中の有害成分の含有量を分析した結果は、表 8 表 8 のとおりであった。

バイオマス燃料混焼灰 (6 ロット各 1 検体) 中の有害成分の含有量を分析した結果は、表 9 のとおりであった。(参照 2、3、4、10、11)

表 8 微粉炭燃焼灰中の重金属の含有量 (単位: 重量%)

試料	ひ素	カドミウム	ニッケル	クロム	チタン	水銀	鉛
A	0.0036	<0.0001	0.0074	0.0095	0.54	<0.000002	0.0060
B	0.0013- 0.0014	<0.0001	0.0018- 0.0027	0.0042- 0.0088	測定せず	0.000012- 0.000018	0.0009- 0.0021

A: 2005 年接受資料中に記載の 1 検体の分析結果を示した。

B: 2025 年接受資料中に記載の 2 ロット各 1 検体の分析結果を示した。

表 9 バイオマス燃料混焼灰中の重金属の含有量 (6 ロット各 1 検体) (単位: 重量%)

試料	ひ素	カドミウム	ニッケル	クロム	チタン	水銀	鉛
A	0.0011- 0.0041	<0.00005- 0.00023	0.0020- 0.0052	0.0020- 0.0050	0.20-0.37	0.000029- 0.000061	0.0016- 0.0032
B	0.0006- 0.0019	<0.00005	0.0013- 0.0029	0.0010- 0.0030	測定せず	0.000010- 0.000049	0.0013- 0.0017

A: 下水汚泥炭化燃料が最大の割合になる原料組成割合で混焼させた試料 (3 ロット各 1 検体) の結果を示した。試料の原料として用いた石炭の産地はロシア、オーストラリア及びコロンビア (各 1 検体) であった。

B: 通常の原料組成で混焼させた試料 (3 ロット各 1 検体) の結果を示した。試料の原料として用いた石炭の産地はロシア (1 検体) 及びオーストラリア (2 ロット各 1 検体) であった。

② 製品中の重金属類の含有量

微粉炭燃焼灰製品 (平成 16 年 6 月製造の 1 ロット 6 検体) 及びバイオマス燃焼灰製品 (令和 4 年 10 月製造の 3 ロット各 1 検体) 中の有害成分の含有量を分析した結果は、表 10 及び表 11 のとおりであった。(参照 2、3、4、5、11)

表 10 微粉炭燃焼灰製品中の重金属の含有量 (1 ロット各 6 検体) (単位: 重量%)

ひ素	カドミウム	ニッケル	クロム	チタン	水銀	鉛
0.0018- 0.0025	<0.0001	0.0049- 0.0066	0.0059- 0.0081	0.39-0.49	<0.000002	0.0075- 0.0079

表 11 バイオマス燃焼灰製品中の重金属の含有量 (3 ロット各 1 検体^a)
(単位: 重量%)

ひ素	カドミウム	ニッケル	クロム	チタン	水銀	鉛
0.0009- 0.0027	<0.00005- 0.00019	0.0051- 0.0077	0.005- 0.007	0.27-0.48	<0.000001	0.0025- 0.0035

a: 3 ロット各 1 検体について、ひ素、カドミウム、ニッケル、クロム、水銀及び鉛は、吸湿による成分含有量の低下を確認するため、2022 年 11 月及び 2023 年 2 月の 2 回測定された。チタンは 2024 年 12 月の 1 回測定された。試料の原料として用いた石炭の産地はロシア、オーストラリア及びコロンビア (各 1 検体) であった。

2. 栽培試験の概要

微粉炭燃焼灰製品及びバイオマス燃焼灰製品の施用による植物に対する害の有無及びその程度を確認するために、こまつなを用いて栽培試験を行ったところ、製品中の有害成分によると考えられる生育上の異常症状は認められなかった。(参照 2、3、4、5、12)

Ⅲ. 食品健康影響評価

食品安全委員会肥料・飼料等専門調査会は、「けい酸加里肥料」の公定規格の変更に係る食品健康影響評価について、「普通肥料の公定規格に関する食品健康影響評価の考え方」（平成16年3月18日食品安全委員会決定）に基づき、評価を行った。

1. ひ素、ニッケル、クロム、チタン、水銀及び鉛について

- ① ひ素及びニッケルは植物に対する毒性が強く、土壤中の濃度が上昇した場合には植物に過剰障害が現れて生育が阻害されるため適切な品質の農作物が得られず、農作物を通じて高濃度のひ素及びニッケルを摂取する可能性は非常に低いと考えられること、また、普通肥料に由来する量では、土壤中の当該重金属の濃度は過剰障害が生じる濃度にまで上昇しないこと、
- ② 普通肥料に由来するクロム、水銀及び鉛は、植物に吸収されにくいこと、
- ③ 普通肥料に由来するチタンは、酸化型であり極めて難溶性であることから、植物に吸収されにくいこと、

から、食品安全委員会肥料・飼料等専門調査会は、これらの重金属について、本肥料の農作物への施用により、人の健康に影響を与える可能性は無視できる程度と判断した。

2. カドミウムについて

カドミウムは、農作物を汚染する可能性があることから、土壤汚染の程度を指標として次の試算を行った。

本肥料をI. 3に示した最大施用量で1年間施用し、肥料中のカドミウムが全て土壤に吸着したと想定した場合のカドミウム負荷濃度を試算した。10 a当たりの作土量を150 t（作土層15 cm、仮比重1）とし、肥料中のカドミウム濃度には、表11の分析値の最大値を用いた。

試算の結果を表12に示した。

試算される土壤負荷濃度は0.0013ppm（ $1.3 \times 10^{-7}\%$ ）であったことから、食品安全委員会肥料・飼料等専門調査会は、本肥料に由来するカドミウムは、当該肥料を施用した場合においても、現在の農用地中のカドミウム平均濃度（0.34ppm（ $3.4 \times 10^{-5}\%$ ））（参照6）をほとんど増加させないと判断した。

表12 けい酸加里肥料由来のカドミウムの土壤への負荷濃度（試算値）

施用方法		肥料中の カドミウム濃度 (ppm)	試算される 土壤負荷濃度 (ppm)
用途	施用量 (kg/10 a)		
基肥及び追肥	100	1.9 (1.9×10^{-4}) a	0.0013 (1.3×10^{-7}) a

a：括弧内は%に換算

以上のことから、食品安全委員会肥料・飼料等専門調査会は、けい酸加里肥料が適切に施用される限りにおいては、食品を通じて人の健康に影響を与える可能性は無視できる程度と考えた。

〈参照〉

- 1 農林水産省, 普通肥料の公定規格の変更の概要, (2005).
- 2 農林水産省, 「けい酸加里肥料」の公定規格の変更, (2005).
- 3 開発肥料株式会社, 肥料の公定規格の一部改正の申し出について, (2005).
- 4 開発肥料株式会社, 肥料の公定規格の一部改正の申し出について, 資料 8. 原料及び製品中の有害成分に関する分析調査結果, (2005).
- 5 開発肥料株式会社, 肥料の公定規格の一部改正の申し出について, 資料 9. けい酸加里肥料 (新製品) の肥効試験成績及び植害試験成績, (2005).
- 6 昭和 58 年度環境庁委託業務結果報告, 土壤汚染環境基準設定調査—カドミウム等重金属自然賦存量調査解析—, (1984), 17.
- 7 農林水産省, 「けい酸加里肥料」の公定規格の変更, (2025).
- 8 農林水産省, 「けい酸加里肥料」の公定規格の変更, 別紙 1 (2025).
- 9 農林水産省, 「けい酸加里肥料」の公定規格の変更, 別紙 2 (2025).
- 10 農林水産省, 「けい酸加里肥料」の公定規格の変更, 別紙 3 (2025).
- 11 農林水産省, 「けい酸加里肥料」の公定規格の変更, 別紙 4 (2025).
- 12 農林水産省, 「けい酸加里肥料」の公定規格の変更, 別紙 5 (2025).

その他の参照文献

- ・農林水産省消費・安全局農産安全管理課 (監), ポケット肥料要覧 2004, 財団法人農林統計協会, (2005).
- ・肥料用語辞典編集委員会 (編), 改訂 5 版 肥料用語辞典, 肥料協会新聞部, (2001).