

<資料>

14 汚泥肥料成分分析値について

—2003～2007 年度—

独立行政法人農林水産消費安全技術センター肥飼料安全検査部肥料管理課

キーワード 汚泥肥料, 主要な成分, 炭窒素比, 水分, 有害成分

1. はじめに

独立行政法人農林水産消費安全技術センター(FAMIC)では肥料取締法(昭和25年法律第127号)に基づき、農林水産大臣の指示により肥料生産事業場等に対して立入検査を行っている。肥料の成分含有量等は化学分析等によらないと確認できないことから、検査では肥料を収去(採取)し、FAMICに持ち帰り成分含有量等を分析し、結果を農林水産省に報告を行っている。

FAMICにおいては中期計画により肥料立入検査を、有害成分を含むおそれの高い汚泥肥料の生産業者へ重点化を図っている。今回、これら汚泥肥料の生産業者の品質管理等に資する等のため、平成15年度から平成19年度までの5年間に収去した1,085点の汚泥肥料についてその分析結果をとりまとめたので報告する。

なお、肥料取締法においては肥料の容器又は荷口毎に生産業者保証票を添付することが義務づけられており、保証票の記載事項として、肥料の種類、名称、生産業者の氏名の他に保証成分量(汚泥肥料にあつては主要な成分の含有量)、炭素窒素比等が定められている。また、汚泥肥料の公定規格において含有を許される有害成分(ヒ素、カドミウム、水銀、ニッケル、クロム及び鉛)の最大量が定められている。

汚泥肥料(肥料の種類は下水汚泥肥料、し尿汚泥肥料、工業汚泥肥料、混合汚泥肥料、焼成汚泥肥料、汚泥発酵肥料及び水産副産物発酵肥料の7種類)にあつては主要な成分として、窒素全量、りん酸全量、加里全量、銅全量(1キログラム当たり300ミリグラム以上を含有する場合に限る。)、亜鉛全量(1キログラム当たり900ミリグラム以上含有する場合に限る。)及び石灰全量(1キログラム当たり150グラム以上含有する場合に限る。)を記載することとなっているので、肥料の種類毎に、これらの成分についての分析値と有害成分の分析値をとりまとめた。

また、検査点数の多い下水汚泥肥料、し尿汚泥肥料、工業汚泥肥料、焼成汚泥肥料及び汚泥発酵肥料については分析値度数分布表を参考掲載した。

2. 当該資料の注意事項

分析値として含有を許される有害成分の最大量(ヒ素50mg/kg、カドミウム5mg/kg、水銀2mg/kg、ニッケル300mg/kg、クロム500mg/kg、鉛100mg/kg)を超えた肥料については、FAMICの検査結果に基づき、生産事業場において出荷の中止、回収、改善対策等の実施の措置がとられ被害の拡大の防止が図られている。

肥料の種類は公定規格において以下のように定められている。当該資料の利用に当たっては、肥料の種類の特性等を踏まえることに注意する必要がある。

(1) 下水汚泥肥料

- 一 下水道の終末処理場から生じる汚泥を濃縮, 消化, 脱水又は乾燥したもの
- 二 一に掲げる下水汚泥肥料に植物質若しくは動物質の原料を混合したもの又はこれを乾燥したもの
- 三 一若しくは二に掲げる下水汚泥肥料を混合したもの又はこれを乾燥したもの

(2) し尿汚泥肥料

- 一 し尿処理施設, 集落排水処理施設若しくは浄化槽から生じた汚泥又はこれらを混合したものを濃縮, 消化, 脱水又は乾燥したもの
- 二 し尿又は動物の排せつ物に凝集を促進する材料又は悪臭を防止する材料を混合し, 脱水又は乾燥したもの
- 三 一若しくは二に掲げるし尿汚泥肥料に植物質若しくは動物質の原料を混合したもの又はこれを乾燥したもの
- 四 一, 二若しくは三に掲げるし尿汚泥肥料を混合したもの又はこれを乾燥したもの

(3) 工業汚泥肥料

- 一 工場若しくは事業場の排水処理施設から生じた汚泥を濃縮, 消化, 脱水又は乾燥したもの
- 二 一に掲げる工業汚泥肥料に植物質若しくは動物質の原料を混合したもの又はこれを乾燥したもの
- 三 一若しくは二に掲げる工業汚泥肥料を混合したもの又はこれを乾燥したもの

(4) 混合汚泥肥料

- 一 下水道汚泥肥料, し尿汚泥肥料若しくは工業汚泥肥料のいずれか二以上を混合したもの又はこれを乾燥したもの
- 二 一に掲げる混合汚泥肥料に植物質若しくは動物質の原料を混合したもの又はこれを乾燥したもの
- 三 一若しくは二に掲げる混合汚泥肥料を混合したもの又はこれを乾燥したもの

(5) 焼成汚泥肥料

下水汚泥肥料, し尿汚泥肥料, 工業汚泥肥料又は混合汚泥肥料を焼成したもの

(6) 汚泥発酵肥料

- 一 下水汚泥肥料, し尿汚泥肥料, 工業汚泥肥料又は混合汚泥肥料をたい積又は攪拌し, 腐熟させたもの
- 二 一に掲げる汚泥発酵肥料に植物質若しくは動物質の原料又は焼成汚泥肥料を混合したものをたい積又は攪拌し, 腐熟させたもの

(7) 水産副産物発酵肥料

魚介類の臓器に植物質又は動物質の原料を混合したものをたい積又は攪拌し, 腐熟させたもの

下水汚泥肥料 ($n=46$)

	平均値	中央値	最大値	最小値
窒素全量 (%)	3.64	3.87	6.89	0.81
りん酸全量 (%)	3.39	3.51	9.92	0.63
加里全量 (%)	0.21	0.16	0.60	0.02
銅全量 (mg/kg)	185	131	784	5
亜鉛全量 (mg/kg)	420	326	1500	73
石灰全量 (%)	2.41	1.50	13.84	0.14
炭素窒素比	6.1	5.7	15.2	4.0
水分 (%)	38.73	23.89	86.33	1.34
ひ素 (mg/kg)	6.8	5.7	43.0	0.3
カドミウム (mg/kg)	1.1	1.1	1.9	0.1
水銀 (mg/kg)	2.3	0.3	87.1	0
ニッケル (mg/kg)	35	26	168	5
クロム (mg/kg)	49	28	338	2
鉛 (mg/kg)	20	19	49	0

し尿汚泥肥料 ($n=274$)

	平均値	中央値	最大値	最小値
窒素全量 (%)	3.33	3.87	7.58	0.02
りん酸全量 (%)	4.10	4.33	16.10	0.02
加里全量 (%)	0.26	0.23	0.92	0
銅全量 (mg/kg)	218	185	1084	1
亜鉛全量 (mg/kg)	604	466	11342	1
石灰全量 (%)	2.70	1.44	46.70	0.01
炭素窒素比	6.3	5.8	30.5	3.1
水分 (%)	38.71	26.77	99.66	0.72
ひ素 (mg/kg)	6.6	5.3	37.0	0
カドミウム (mg/kg)	1.8	1.7	6.2	0
水銀 (mg/kg)	0.7	0.5	6.7	0
ニッケル (mg/kg)	30	23	448	0
クロム (mg/kg)	35	25	440	0
鉛 (mg/kg)	21	19	140	0

工業汚泥肥料 ($n=77$)

	平均値	中央値	最大値	最小値
窒素全量 (%)	1.85	1.01	8.62	0.11
りん酸全量 (%)	1.28	0.68	7.46	0.06
加里全量 (%)	0.25	0.11	1.61	0.01
銅全量 (mg/kg)	48	17	468	0
亜鉛全量 (mg/kg)	145	63	816	0
石灰全量 (%)	1.78	0.25	28.81	0
炭素窒素比	7.8	6.1	32.6	3.7
水分 (%)	64.65	81.91	98.73	0.88
ひ素 (mg/kg)	1.7	1.0	9.6	0
カドミウム (mg/kg)	0.4	0.2	1.6	0
水銀 (mg/kg)	0.1	0.0	1.8	0
ニッケル (mg/kg)	33	18	234	0
クロム (mg/kg)	42	30	357	0
鉛 (mg/kg)	11	6	70	0

混合汚泥肥料 ($n=11$)

	平均値	中央値	最大値	最小値
窒素全量 (%)	3.14	2.83	7.55	0.72
りん酸全量 (%)	3.20	2.14	11.70	0.55
加里全量 (%)	0.32	0.26	0.99	0.04
銅全量 (mg/kg)	182	145	595	21
亜鉛全量 (mg/kg)	406	405	1024	91
石灰全量 (%)	4.03	2.35	14.34	0.10
炭素窒素比	8.0	6.4	16.1	4.8
水分 (%)	37.13	40.66	82.97	1.90
ひ素 (mg/kg)	6.8	3.7	30.0	1.2
カドミウム (mg/kg)	1.0	0.9	1.9	0.1
水銀 (mg/kg)	0.2	0.1	0.9	0
ニッケル (mg/kg)	23	24	30	13
クロム (mg/kg)	41	31	130	14
鉛 (mg/kg)	23	25	50	4

焼成汚泥肥料 ($n=44$)

	平均值	中央値	最大値	最小値
窒素全量 (%)	0.58	0.24	3.00	0.01
りん酸全量 (%)	17.11	16.29	34.91	1.85
加里全量 (%)	1.17	0.93	3.94	0.24
銅全量 (mg/kg)	627	615	1418	0
亜鉛全量 (mg/kg)	1923	1651	5082	0
石灰全量 (%)	8.13	6.83	25.90	1.41
炭素窒素比	9.4	7.4	27.9	1.6
水分 (%)	17.31	12.24	48.79	0.22
ひ素 (mg/kg)	10.6	8.8	36.1	0.1
カドミウム (mg/kg)	2.1	1.8	9.9	0.3
水銀 (mg/kg)	0.1	0.0	1.1	0
ニッケル (mg/kg)	67	65	162	13
クロム (mg/kg)	68	50	391	8
鉛 (mg/kg)	46	39	180	3

汚泥発酵肥料 ($n=628$)

	平均值	中央値	最大値	最小値
窒素全量 (%)	2.50	2.45	7.23	0
りん酸全量 (%)	3.57	3.48	30.00	0
加里全量 (%)	0.73	0.47	5.78	0
銅全量 (mg/kg)	160	116	1200	0
亜鉛全量 (mg/kg)	401	317	3055	0
石灰全量 (%)	3.98	2.08	35.46	0
炭素窒素比	10.1	8.3	33.5	0.2
水分 (%)	34.00	30.82	99.96	1.04
ひ素 (mg/kg)	4.8	3.7	32.0	0
カドミウム (mg/kg)	1.1	0.8	13.0	0
水銀 (mg/kg)	0.3	0.1	2.6	0
ニッケル (mg/kg)	35	26	604	0
クロム (mg/kg)	41	31	370	0
鉛 (mg/kg)	19	14	559	0

水産副産物発酵肥料 ($n=5$)

	平均值	中央値	最大値	最小値
窒素全量 (%)	2.53	1.37	8.13	0.83
りん酸全量 (%)	1.94	1.35	4.72	0.85
加里全量 (%)	0.86	0.78	1.42	0.43
銅全量 (mg/kg)	23	24	41	5
亜鉛全量 (mg/kg)	95	99	174	12
石灰全量 (%)	19.39	22.30	27.74	4.04
炭素窒素比	9.8	10.2	13.9	5.3
水分 (%)	3.70	0.10	35.34	7.50
ひ素 (mg/kg)	0.9	0.0	13.3	1.4
カドミウム (mg/kg)	2.7	0.0	22.0	3.2
水銀 (mg/kg)	3.0	0.0	21.8	2.4
ニッケル (mg/kg)	—	—	—	—
クロム (mg/kg)	—	—	—	—
鉛 (mg/kg)	—	—	—	—

注)1 窒素全量から石灰全量までは現物当たりの分析値, ひ素から鉛までは乾物当たりの分析値である.

2 炭素窒素比は炭素全量(有機炭素)を窒素全量で除した値である.

分析値別度数分布表

窒素全量											
(%)	~0.50	~1.00	~1.50	~2.00	~2.50	~3.00	~3.50	~4.00	~4.50	~5.00	~5.50
肥料の種類											
下水汚泥肥料	0	3	14	1	1	2	0	2	2	4	3
し尿汚泥肥料	14	34	37	6	7	15	11	18	35	32	30
工業汚泥肥料	8	30	23	0	0	2	0	0	1	2	7
焼成汚泥肥料	29	8	1	2	3	1	0	0	0	0	0
汚泥発酵肥料	15	76	84	81	65	88	72	58	35	28	15
りん酸全量											
(%)	~1.00	~2.00	~3.00	~4.00	~5.00	~6.00	~7.00	~8.00	~9.00	~10.00	~11.00
肥料の種類											
下水汚泥肥料	11	5	6	2	12	5	2	1	1	1	0
し尿汚泥肥料	40	47	15	19	39	60	27	11	4	7	1
工業汚泥肥料	53	10	4	4	4	1	0	1	0	0	0
焼成汚泥肥料	0	1	0	1	0	0	3	1	0	3	0
汚泥発酵肥料	109	107	74	69	83	86	57	25	7	7	1
加里全量											
(%)	~0.20	~0.40	~0.60	~0.80	~1.00	~1.20	~1.40	~1.60	~1.80	~2.00	~2.20
肥料の種類											
下水汚泥肥料	25	15	6	0	0	0	0	0	0	0	0
し尿汚泥肥料	124	86	53	9	2	0	0	0	0	0	0
工業汚泥肥料	54	9	4	4	2	1	1	1	1	0	0
焼成汚泥肥料	0	1	4	10	9	2	2	8	3	3	1
汚泥発酵肥料	108	158	128	64	36	24	20	14	13	8	13
銅全量											
(mg/kg)	~100	~200	~300	~400	~500	~600	~700	~800	~900	~1000	~1100
肥料の種類											
下水汚泥肥料	17	17	5	2	0	2	1	2	0	0	0
し尿汚泥肥料	91	60	57	31	13	10	3	3	4	1	1
工業汚泥肥料	68	3	5	0	1	0	0	0	0	0	0
焼成汚泥肥料	3	2	2	5	6	3	4	8	4	1	2
汚泥発酵肥料	288	149	107	36	28	10	3	2	2	1	0
亜鉛全量											
(mg/kg)	~300	~600	~900	~1200	~1500	~1800	~2100	~2400	~2700	~3000	~3300
肥料の種類											
下水汚泥肥料	21	16	6	1	2	0	0	0	0	0	0
し尿汚泥肥料	105	61	67	22	6	3	2	2	2	0	0
工業汚泥肥料	65	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0
焼成汚泥肥料	3	1	2	3	10	7	2	3	2	2	3
汚泥発酵肥料	306	161	118	29	8	4	1	0	0	0	1
炭素窒素比											
	~2.0	~4.0	~6.0	~8.0	~10.0	~12.0	~14.0	~16.0	~18.0	~20.0	~22.0
肥料の種類											
下水汚泥肥料	0	2	31	8	3	0	1	1	0	0	0
し尿汚泥肥料	0	4	158	82	23	3	1	1	1	0	0
工業汚泥肥料	0	5	32	22	6	1	4	0	2	1	0
焼成汚泥肥料	10	2	10	6	4	6	0	2	2	0	0
汚泥発酵肥料	8	17	132	143	78	67	58	36	24	22	14
水分											
(%)	~5.0	~10.0	~15.0	~20.0	~25.0	~30.0	~35.0	~40.0	~45.0	~50.0	~55.0
肥料の種類											
下水汚泥肥料	3	2	9	6	5	3	0	2	0	1	0
し尿汚泥肥料	18	31	28	26	24	21	19	11	4	6	5
工業汚泥肥料	5	8	3	1	1	1	0	0	0	0	3
焼成汚泥肥料	20	1	1	2	5	0	2	6	2	4	0
汚泥発酵肥料	3	14	37	55	78	117	80	58	50	36	32

~6.00	~6.50	~7.00	~7.50	~8.00	~8.50	~9.00	9以上	肥料の種類
4	5	5	0	0	0	0	0	下水汚泥肥料
23	9	2	0	1	0	0	0	し尿汚泥肥料
0	0	0	1	2	0	1	0	工業汚泥肥料
0	0	0	0	0	0	0	0	焼成汚泥肥料
7	2	1	1	0	0	0	0	汚泥発酵肥料

~12.00	~13.00	~14.00	~15.00	~16.00	~17.00	~18.00	18以上	肥料の種類
0	0	0	0	0	0	0	0	下水汚泥肥料
2	1	0	0	0	1	0	0	し尿汚泥肥料
0	0	0	0	0	0	0	0	工業汚泥肥料
1	2	3	5	2	0	3	19	焼成汚泥肥料
1	1	0	0	0	0	0	1	汚泥発酵肥料

~2.40	~2.60	~2.80	~3.00	~3.20	~3.40	~3.60	3.6以上	肥料の種類
0	0	0	0	0	0	0	0	下水汚泥肥料
0	0	0	0	0	0	0	0	し尿汚泥肥料
0	0	0	0	0	0	0	0	工業汚泥肥料
0	0	0	0	0	0	0	1	焼成汚泥肥料
11	9	9	3	4	2	0	4	汚泥発酵肥料

~1200	~1300	~1400	~1500	~1600	~1700	~1800	1800以上	肥料の種類
0	0	0	0	0	0	0	0	下水汚泥肥料
0	0	0	0	0	0	0	0	し尿汚泥肥料
0	0	0	0	0	0	0	0	工業汚泥肥料
0	1	2	1	0	0	0	0	焼成汚泥肥料
2	0	0	0	0	0	0	0	汚泥発酵肥料

~3600	~3900	~4200	~4500	~4800	~5100	~5400	5400以上	肥料の種類
0	0	0	0	0	0	0	0	下水汚泥肥料
0	0	0	1	0	1	1	1	し尿汚泥肥料
0	0	0	0	0	0	0	0	工業汚泥肥料
2	2	1	0	0	1	0	0	焼成汚泥肥料
0	0	0	0	0	0	0	0	汚泥発酵肥料

~24.0	~26.0	~28.0	~30.0	~32.0	~34.0	~36.0	36以上	肥料の種類
0	0	0	0	0	0	0	0	下水汚泥肥料
0	0	0	0	1	0	0	0	し尿汚泥肥料
1	1	0	0	1	1	0	0	工業汚泥肥料
0	1	1	0	0	0	0	0	焼成汚泥肥料
12	7	6	1	2	1	0	0	汚泥発酵肥料

~60.0	~65.0	~70.0	~75.0	~80.0	~85.0	~90.0	90以上	肥料の種類
0	0	0	1	4	6	4	0	下水汚泥肥料
1	2	1	4	20	28	15	10	し尿汚泥肥料
0	0	4	2	6	12	24	7	工業汚泥肥料
0	0	0	0	0	0	0	0	焼成汚泥肥料
20	13	11	8	3	2	0	8	汚泥発酵肥料

分析値別度数分布表

		分析値別度数分布表										
		ひ素										
(mg/kg)	肥料の種類	～5	～10	～15	～20	～25	～30	～35	～40	～45	～50	50以上
	下水汚泥肥料	18	22	3	2	0	0	0	0	1	0	0
	し尿汚泥肥料	125	109	26	5	3	3	2	1	0	0	0
	工業汚泥肥料	70	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	焼成汚泥肥料	11	14	8	7	3	0	0	1	0	0	0
	汚泥発酵肥料	392	177	40	14	2	2	1	0	0	0	0
		水銀										
(mg/kg)	肥料の種類	～0.2	～0.4	～0.6	～0.8	～1.0	～1.2	～1.4	～1.6	～1.8	～2.0	2以上
	下水汚泥肥料	20	9	7	7	1	0	1	0	0	0	1
	し尿汚泥肥料	54	52	45	47	30	17	13	4	6	2	4
	工業汚泥肥料	69	2	4	0	0	0	0	1	0	1	0
	焼成汚泥肥料	39	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0
	汚泥発酵肥料	362	80	76	51	34	9	9	4	1	1	1
		クロム										
(mg/kg)	肥料の種類	～50	～100	～150	～200	～250	～300	～350	～400	～450	～500	500以上
	下水汚泥肥料	36	5	2	0	2	0	1	0	0	0	0
	し尿汚泥肥料	239	22	5	4	2	0	1	0	1	0	0
	工業汚泥肥料	54	16	6	0	0	0	0	1	0	0	0
	焼成汚泥肥料	24	11	7	1	0	0	0	1	0	0	0
	汚泥発酵肥料	462	133	16	10	1	2	2	1	0	0	0
		鉛										
(mg/kg)	肥料の種類	～10	～20	～30	～40	～50	～60	～70	～80	～90	～100	100以上
	下水汚泥肥料	6	18	16	3	3	0	0	0	0	0	0
	し尿汚泥肥料	50	111	62	28	8	8	3	1	0	1	2
	工業汚泥肥料	49	18	4	3	1	1	1	0	0	0	0
	焼成汚泥肥料	2	5	5	11	7	5	4	1	1	1	2
	汚泥発酵肥料	257	164	114	47	18	12	5	4	2	1	4
		カドミウム										
(mg/kg)	肥料の種類	～1.0	～2.0	～3.0	～4.0	～5.0	5.0以上					
	下水汚泥肥料	19	27	0	0	0	0					
	し尿汚泥肥料	47	128	74	16	8	1					
	工業汚泥肥料	68	9	0	0	0	0					
	焼成汚泥肥料	11	17	6	6	2	2					
	汚泥発酵肥料	363	191	54	14	4	2					
		ニッケル										
(mg/kg)	肥料の種類	～50	～100	～150	～200	～250	～300	300以上				
	下水汚泥肥料	40	4	1	1	0	0	0				
	し尿汚泥肥料	248	19	3	3	0	0	1				
	工業汚泥肥料	64	9	2	1	1	0	0				
	焼成汚泥肥料	13	27	3	1	0	0	0				
	汚泥発酵肥料	526	64	22	13	1	0	1				