

汚泥発酵肥料「アキポスト」の 製造・販売

令和5年度東北地域

みどりの食料システム戦略

推進Webセミナー

令和6年3月1日



上野台堆肥生産協同組合

専務理事 山岡 和男(技術士)

1：上野台堆肥生産協同組合の概要と汚泥発酵肥料 「アキポスト」製造工程

- (1) 事業の概要
- (2) 肥料登録など
- (3) 肥料の販売先
- (4) 年間利用量と利用の特徴
- (5) コンポスト化の工程概要

秋田県流域下水道臨海処理場

秋田市

秋田南 I C

日本海東北自動車道

出羽グリーンロード

上野台堆肥生産協同組合工場

西仙北 I C

秋田自動車道

秋田新幹線

大曲 I C

大仙市

105

平成14年
原料汚泥
秋田県流
大仙市
合計

民設・民営による事業

平成13年下水汚泥の肥料利用を目指し上野台堆肥生産協同組合を設立する。

平成14年より稼働開始（21年間生産）

原料汚泥受け入れ先

秋田県流域下水道臨海処理場： 約3,000t

大仙市 約 200t

合計 現在約 3, 200 t／年 処理

平成15年 普通肥料登録

商品名：アキポスト

販売開始：平成16年～

生産量：約 500 t / 年

販売先：一般農家100%

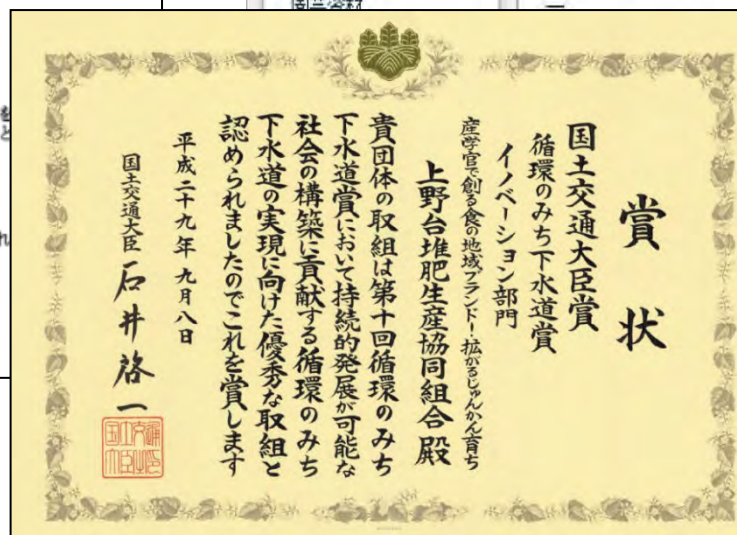
販売価格：15,000円/ t（税込）

窒素換算で化学肥料の約1/2の価格

リン換算で化学肥料の約1/3の価格

(2) 肥料登録

2	52	30421	2406
登 録 証			
氏名又は名称及び住所			
秋田県大仙市円行寺字野崎21番地1			
上野台堆肥生産協同組合			
登 録 番 号	生第 84631 号		
登 録 年 月 日	平成15年12月25日		
登 録 の 有 効 期 限	令和6年12月24日		
肥 料 の 種 類	汚泥発酵肥料		
肥 料 の 名 称	アキポスト		
含有を許される植物にとつての有害成分の最大量その他の規格			
普通肥料の公定規格中汚泥発酵肥料の「含有を許される成分の最大量」及び「その他の制限事項」のど			
肥料の品質の確保等に関する法律第7条の規定に基づき上記のとおり登録され			
令和3年12月24日			
農林水産大臣 金子 原 二 郎			

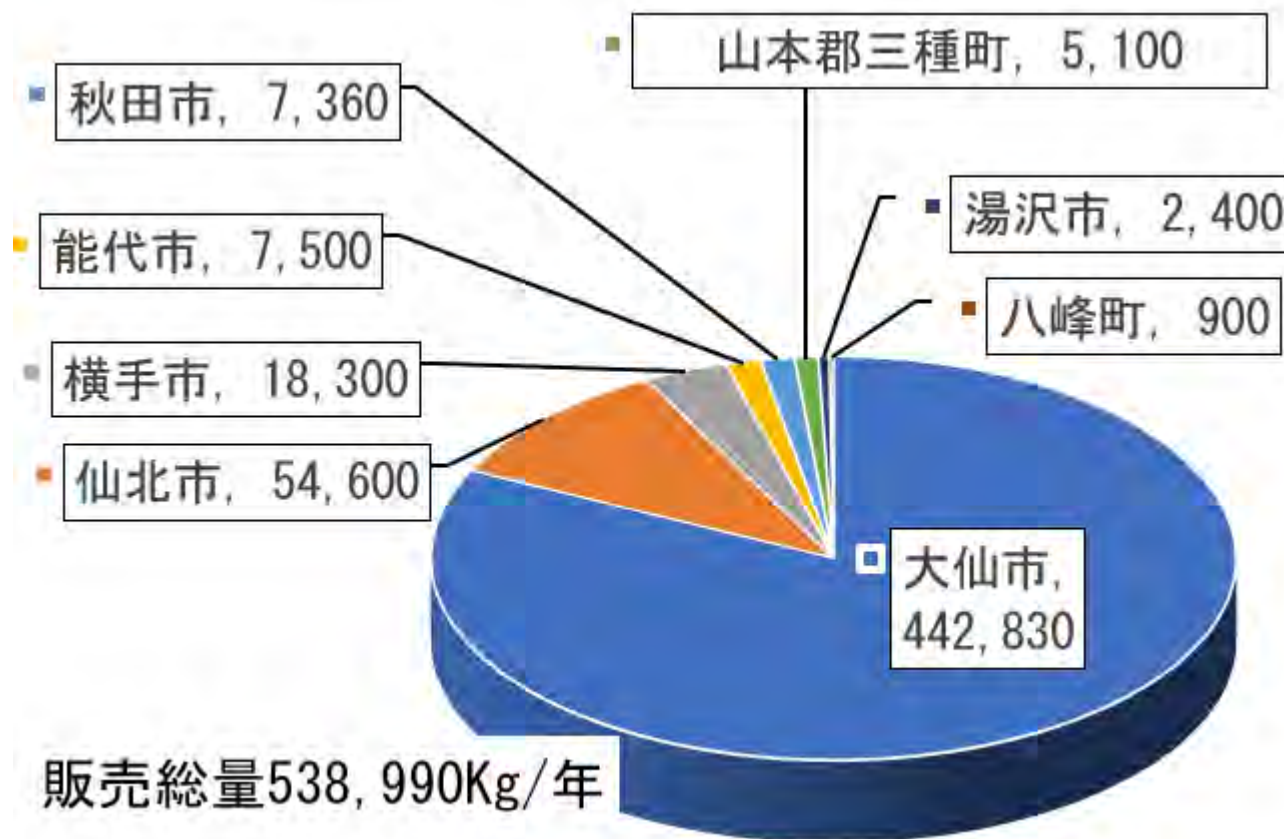


「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律(グリーン購入法)」に登録。
分類：資材～公共工事～園芸資材

国土交通大臣賞受賞
(循環のみち下水道賞～イノベーション部門) 2017年度

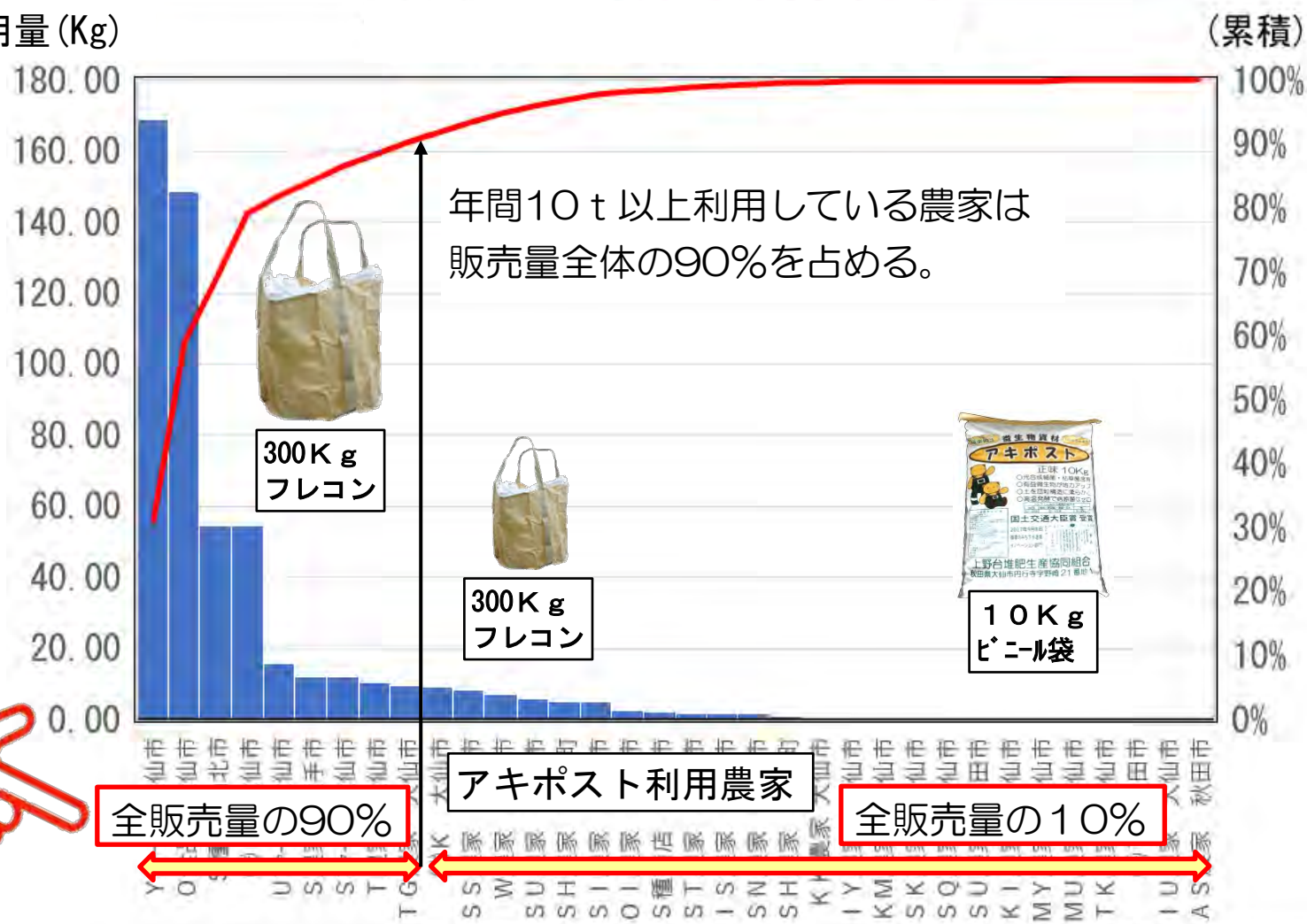
(3) 肥料の販売先

令和5年度のアキポストの販売総量は539t（4～3月）で、販売先は全量秋田県内の大仙市、仙北市、横手市、能代市、秋田市などである。利用形態は、稲作が大半を占め、大根、枝豆、蕎麦、ホウレン草、トマト等の野菜類が次いで使用される。たばこ栽培にも一部使用されている。



(4) 年間利用量と利用の特徴

1 農家あたり
年間利用量 (Kg)



(5) コンポスト化の工程概要



2：アキポストの肥料の特性と安全性

- (1) 肥料成分
- (2) チッソ無機化
- (3) 腐熟度
- (4) 微量元素
- (5) アキポストに含まれる微生物
- (6) 肥料の安全性

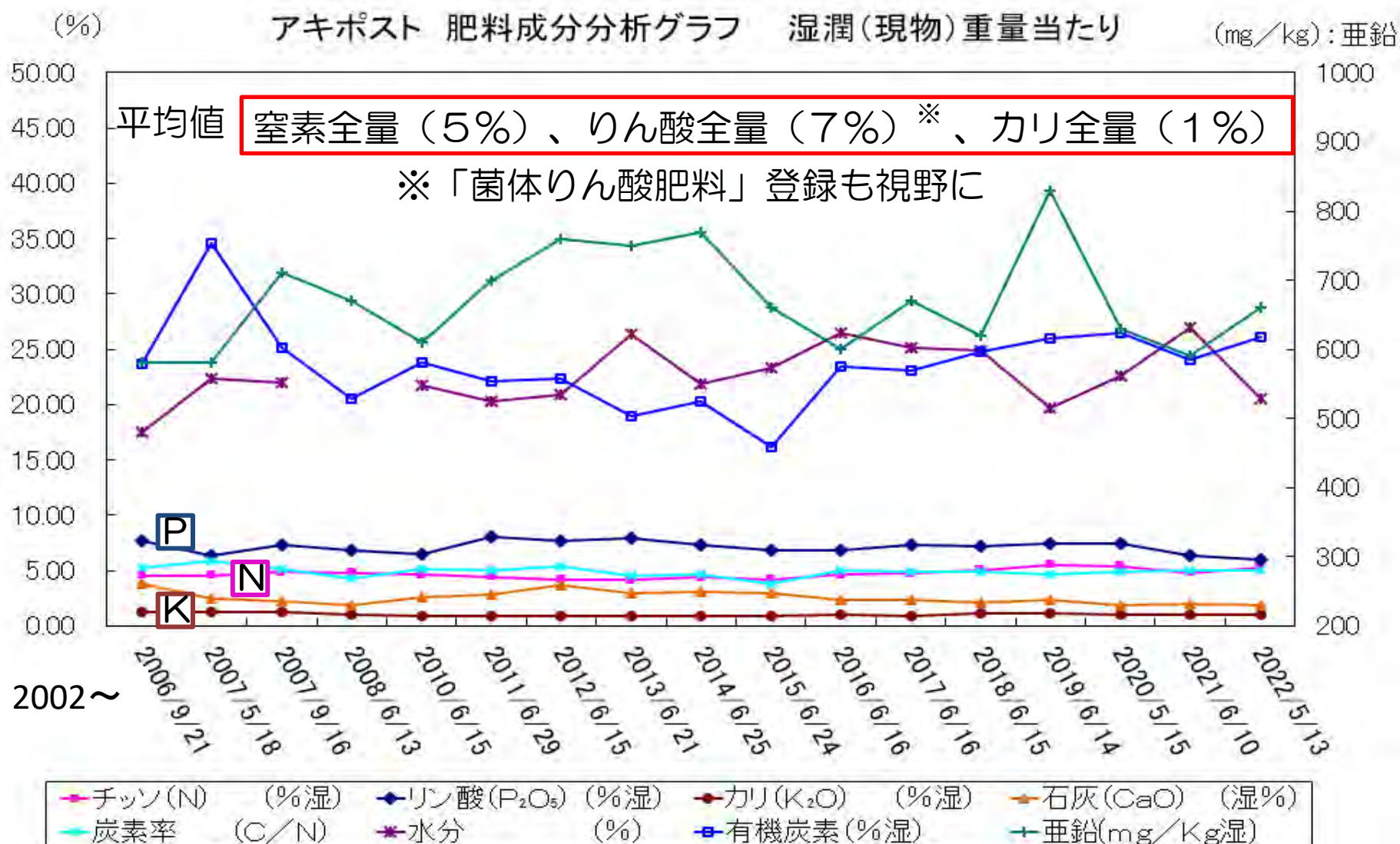
12 つくる責任
つかう責任



12：つくる責任
つかう責任

持続可能な消費
と生産のパター
ンを確保する

(1) 肥料成分 (経年変化20年間)



窒素、りん酸、カリ 以外の肥料成分項目

項目	単位	分析結果 (湿潤当り)
窒素全量	%	5.03
<u>りん酸</u> 全量	%	7.16
カリ全量	%	1.10
石灰全量	%	2.10
有機炭素	%	24.8
アルカリ分	%	3.7
亜鉛全量	mg/kg	620
水分（含水率）	%	24.9

項目	単位	分析結果 (湿潤当り)
炭素窒素比	—	4.93
水素イオン濃度	—	7.6
鉄分 (mg/kg)	mg/kg	21,000
カルシウム	%	1.50
マグネシウム	%	0.79
電気伝導率	<u>mS</u> /cm	6.6
強熱減量	%	52.5
ケイ酸全量	mg/kg	3.8

(2) チッソ無機化

窒素無機化試験：東京農業大学 後藤逸男 名誉教授～生育に大きく
影響する窒素供給量の測定～下水道機構2019

① 汚泥肥料の窒素無機化パターン

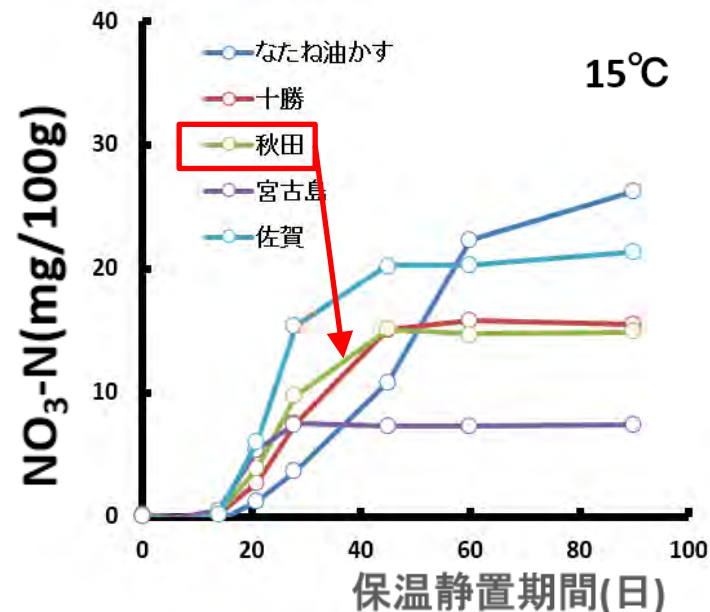
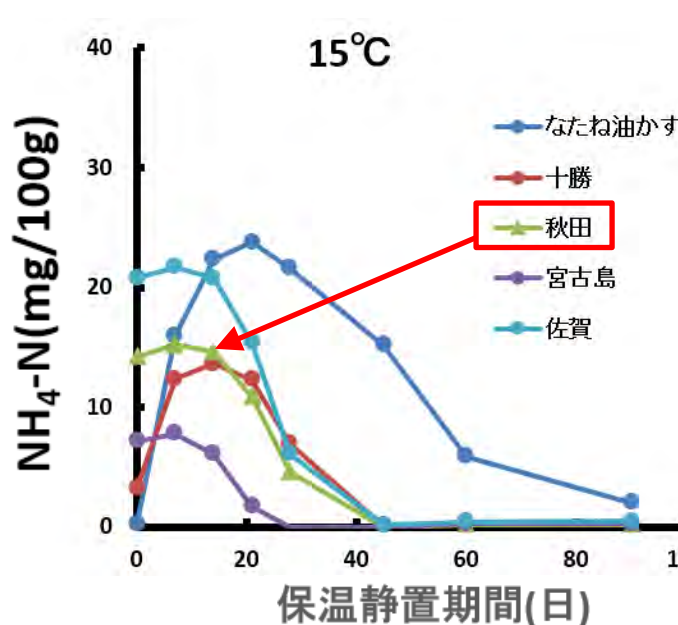
下水道由来肥料の
利活用マニュアル
日本下水道新技術
機構 ～2019

下水道由来肥料の利活用
マニュアル

～施用量をどのように決めるか～

－2019年3月－

公益財団法人 日本下水道新技術機構



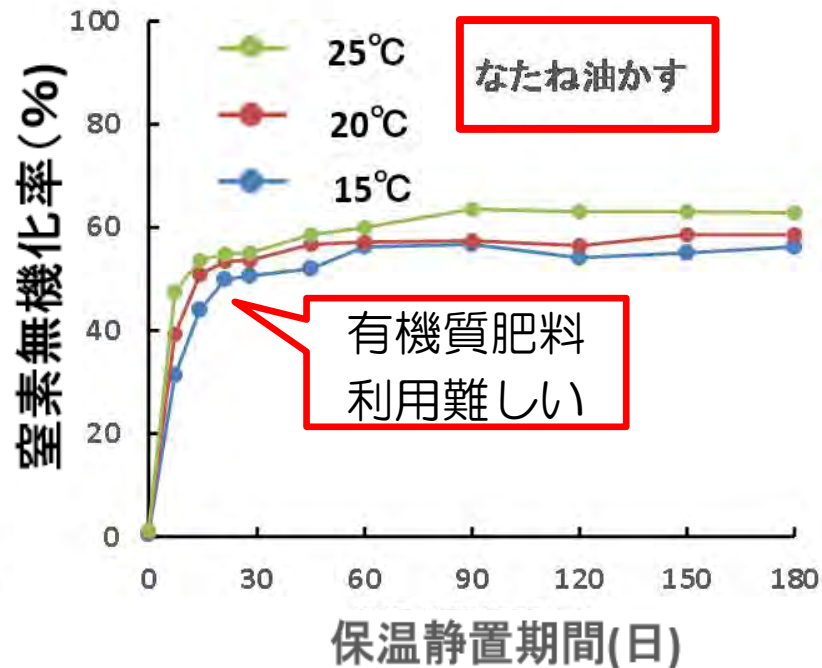
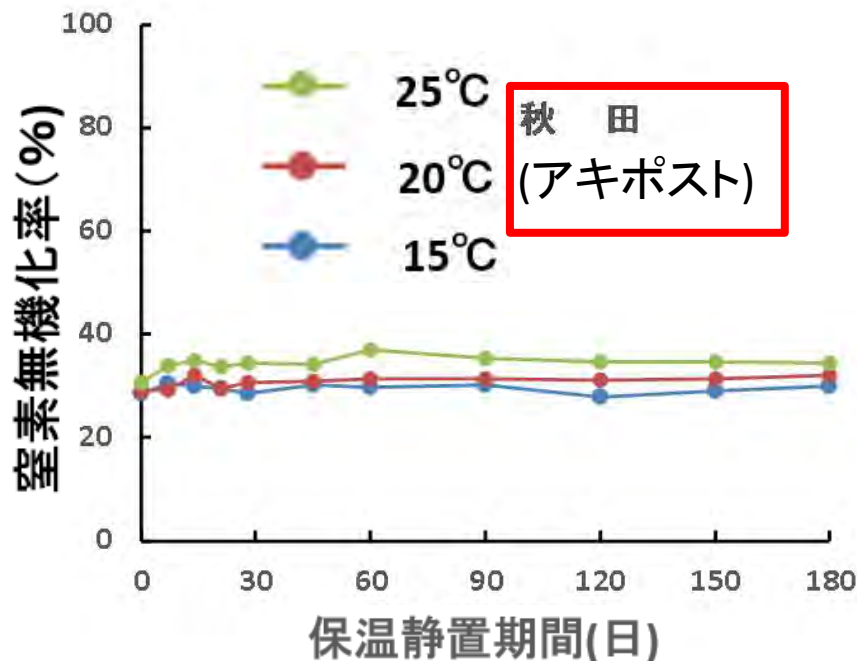
汚泥発酵肥料の全窒素量の約20～40%

アンモニア態窒素・硝化作用～硝酸態窒素が含まれる。

土壌施用後の新たなアンモニア態窒素の生成無し～無機化〇

硫安に匹敵する即効性窒素肥料である。

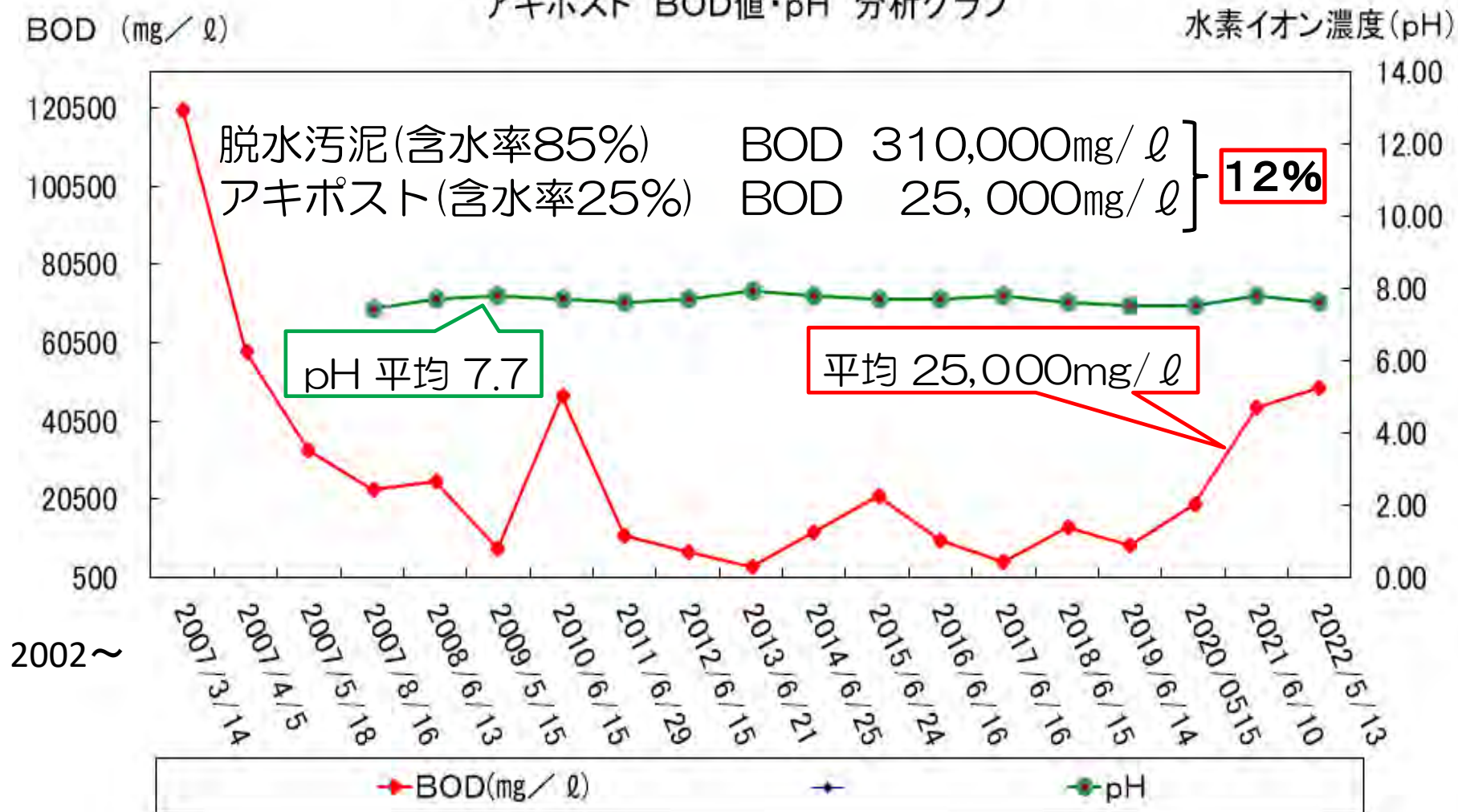
② 経時的な窒素無機化率



汚泥発酵肥料の窒素無機化特性は有機質肥料の菜種油粕と著しく異なる。土壤中の窒素無機化はほとんど認められない。土壌施用にされることにより含有されるアンモニア態窒素が速やかな硝酸化作用を受け硝酸態チッソに変化する。温度の違いによる無機化率に著しい差異は無い。アキポストの6か月後の窒素無機化率は 約35%。

(3) 腐熟度

アキポスト BOD値・pH 分析グラフ

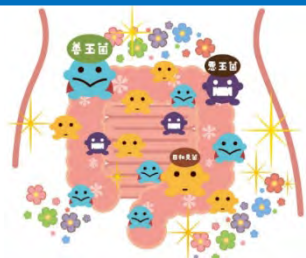


(4) 微量元素 (人から由来するもの) 分析2018年

項 目	単位(乾)		項 目	主な働き
			カルシウム Ca	植物の体全体を丈夫にする。少なくなると細胞組織が崩れてハクサイの芯ぐされやトマトの尻ぐされなどの病気にかかりやすくなる。
硫黄	mg/kg	13,400	マグネシウム Mg	リン酸の吸収を助ける。また植物内の各種酵素を活性化させ不足すると下から葉が落ちる。
マンガン	mg/kg	530	イオウ S	根の発達を助ける役割がある。植物内のタンパク質を合成する作用に關与する。
ホウ素	mg/kg	33	マンガン Mn	植物が光合成を行う際に必要となる微量成分で二酸化炭素と關係が深く、不足すると葉が黄色くなる。
銅	mg/kg	345	ホウ素 B	生長と花つきに關係する成分であり、不足すると新芽が枯れたり根の發育が阻害される。
モリブデン	mg/kg	16	鉄 Fe	光合成に必要な成分のひとつで光との關係が深く、不足すると生育が阻害される。
塩素	mg/kg	1,240	銅 Cu	新芽などが花や実の付く成熟した株になるために必要な成分であり、不足すると葉が黄色くなったり新芽が枯れる。
コバルト	mg/kg	3	亜鉛 Zn	植物の成長する速さと關係があり、不足すると莖が寸づまりになり生長が遅れる。
ナトリウム	mg/kg	1,100	塩素 Cl	光合成の際に植物が酸素を出すのに深く關わり、不足すると植物全体が萎縮するなどの障害が起こる。
バナジウム	mg/kg	11	モリブデン Mo	硝酸還元を植物内で行う酵素であり、不足すると植物体内に硝酸がたまる。
ケイ素	mg/kg	22,000	コバルト Co	豆科植物の根粒中で窒素を固定する共棲細菌が、その生育にCoを要求し、Coの添加によって生育が促進される
アルミニウム	mg/kg	5,600	ナトリウム Na	ナトリウムは一部の作物の生育と品質を向上させる。浸透圧調節、氣孔の開閉の調節、光合成、長距離輸送における中和作用、酵素活性についてカリウムの代替となる。
ストロンチウム	mg/kg	210	バナジウム Ba	アゾトバクターの生育を促進することで植物成長に貢獻する。
セレン	mg/kg	3	ケイ素 Si	多くの植物種で適正な量を与えるとその成長を促進する。生物的・非生物的ストレスの軽減および光合成の促進。
			アルミニウム Al	いくつかの水生植物はAlがないと枯死する。茶はAlの毒性に耐性を持ち、むしろAlの施用で成長が促進される。
			ストロンチウム Sr	地上の植物では、若干の種がSrを必須元素とする。イネ科植物では、燕麦と小麦においてSrの影響でCa含量は増加する。
			セレン Se	植物にとって有毒であるが、ごく一部の植物の生長を促進する。

(5) アキポストに含まれる微生物

人に例えると腸内フローラ



善玉菌	日和見菌	悪玉菌
ビフィズス菌 乳酸桿菌 腸球菌 など	バクテロイデス 大腸菌(非病原性) ユーバクテリウム など	ウェルシュ菌 フラゲリス菌 クロストリジウム など



腸内細菌のバランスが大切!!

微生物が土壌で働き土壌環境を改善する。
有益微生物が土壌中の病原菌と拮抗し抑える。
化学農薬を使わずに病気を抑える。

儲かる

アキポスト 1 g 中

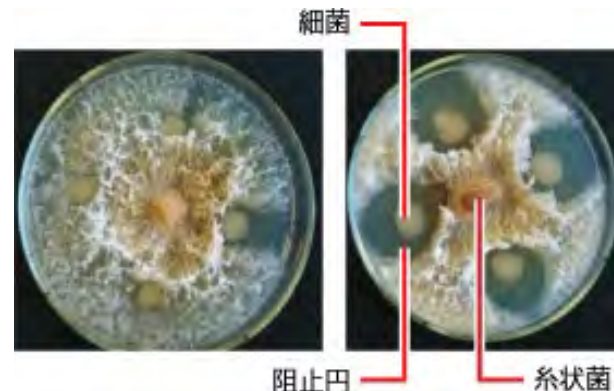
※総菌数：約86億個

分析：2018年12月

日本食品分析センター

※死菌は他の菌の餌となる

一般細菌と糸状菌の拮抗状態の例



アキポストに含まれる微生物

一般細菌

$3.9 \times 10^8 / g$



枯草菌

$3.4 \times 10^4 / g$



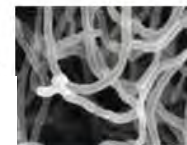
酵母

陰性/0.1g



放線菌

100以下/g



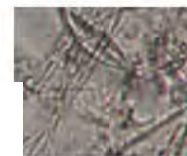
乳酸菌

100以下/g



糸状菌

$8.9 \times 10^6 / g$

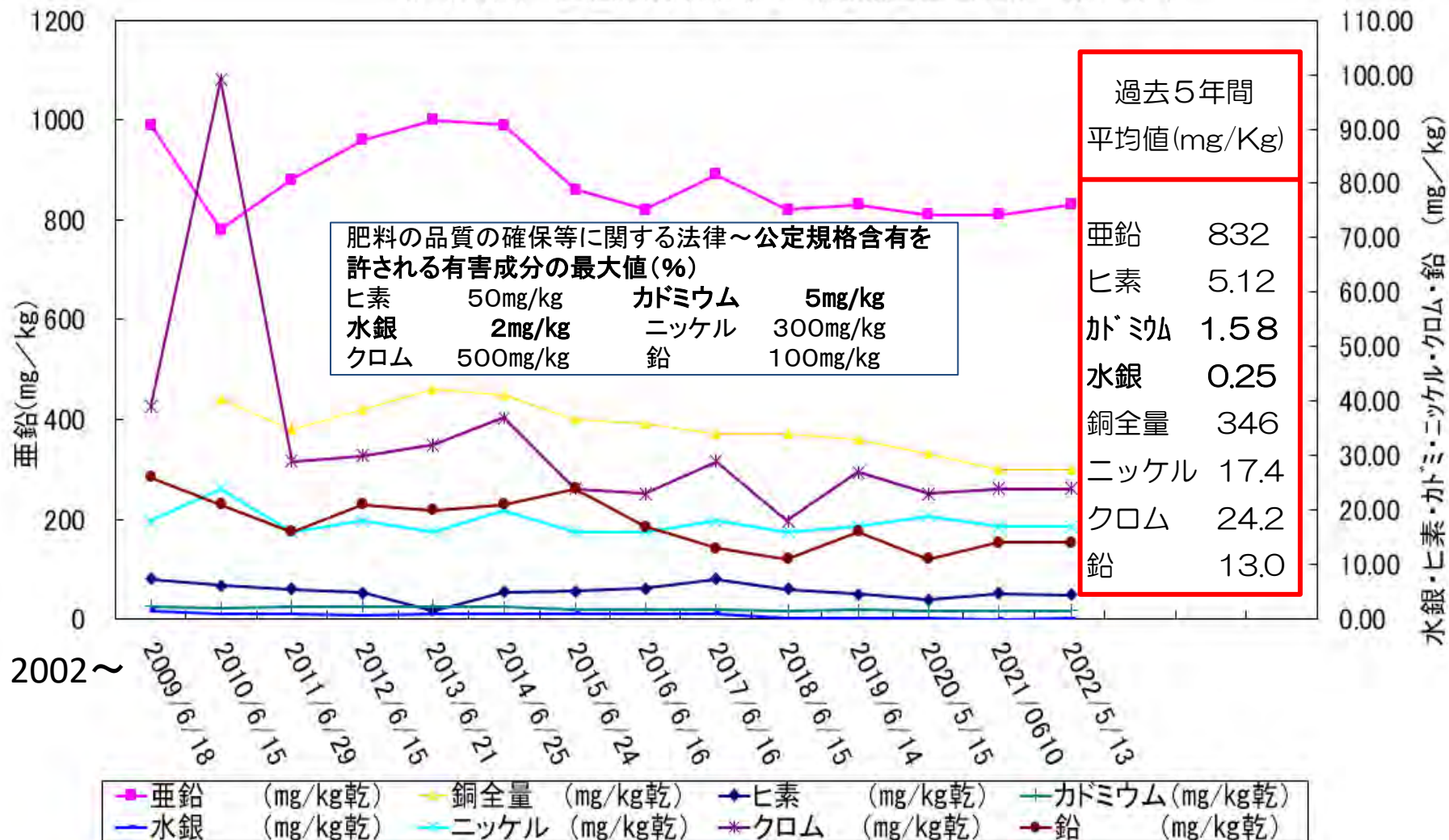


光合成細菌



(6) 肥料の安全性 (継続分析 20年間)

アキポスト 重金属分析グラフ (乾燥重量当たり mg/kg)



農地のモニタリング調査

秋田県は、かつて鉱山県として特に銅鉱山が多くあり、水田へのカドミウムが堆積した地域が現存する。そのため、下水汚泥に含まれるカドミウムの散布による水田への影響が特に注視される。現在までカドミウム基準値 0.4 ppm (mg/kg) を超える玄米は無い。

玄米中のカドミウム分析調査

(秋田県分析化学センター：農令第 47 号 (S. 46. 6. 24) 別表第 1)

氏名	住 所	施肥年 数(年)	玄米分析結果 (mg/kg)	
			令和 3 年産	令和 4 年産
A 氏	能代市常磐字不動前	15	0.09	0.07
B 氏	横手市平鹿町浅舞	19	<0.05	0.06
C 氏	大仙市大曲上栄町	13	0.06	0.07
D 氏	大仙市南外字下木直	18	0.08	0.09

3：アキポスト使用農家の事例紹介

(1) そば栽培事例（東京～有名ソバ店へ提供）

八峰町峰浜石川 柴田 宏 氏

(2) 枝豆・大根栽培事例（秋田名物いぶりがっこ加工）

大仙市協和稲沢 鈴木 辰美 氏

(3) 稲作～コシヒカリ栽培事例（米食味鑑定コンクール 特別優秀賞）

大仙市南外 佐々木 正義 氏

(4) 里芋栽培事例（高栄養価の里芋づくり）

横手市平鹿町 佐々木 勲 氏

(5) ホウレン草栽培事例（高栄養価 安全なホウレン草栽培）

大仙市太田町 田口 良平 氏

2 飢餓を
ゼロに



2. 飢餓をゼロに

飢餓に終止符を打ち、食料の安定確保と栄養状態の改善を達成するとともに、持続可能な農業を推進する

(1) そば栽培(石川蕎麦)の事例～柴田 宏 氏 (2019年)



ソバ栽培規模: 夏ソバ 4ha、秋ソバ 8ha
(契約栽培 15 ha、 合計27ha)



柴田 宏 氏



収穫されたソバの実



ソバ収穫風景
アキポスト散布の年数で差が出る



アキポスト 1 2 年施肥

土壌が改良され花実付きが良くなる。
化学肥料と異なる点は即効的な効果は無いが、徐々に良くなる。

アキポスト 100 Kg/10a 施肥

収量: 4. 8 t/年(個人分12ha当)

アキポスト 3 年施肥

花～実の付が少ない。

