

サトウキビ夏植栽培における緑肥を活用した赤土等流出対策技術

[要 約] サトウキビ収穫後から次の夏植までの間に裸地解消と土づくりを兼ねて植えている緑肥（ピジョンピー）のすき込み後、すみやかにサトウキビを植えることで、緑肥の腐熟に要していた裸地期間を短縮することができ、サトウキビ収量を減収させることなく、赤土等流出量を38%削減することができる。

[キーワード] サトウキビ、赤土流出防止、緑肥、すき込み直後植付け、裸地期間短縮

[担 当 機 関] 沖縄県農業研究センター 石垣支所 作物園芸班

[背景・ねらい]

サトウキビ夏植栽培では、前作の収穫後から夏植までの間に裸地解消と土づくりを狙って、緑肥（ピジョンピーや緑肥用ハハリなど）を植えている。通常は、夏植の1ヶ月程度前にプラウですき込むため、サトウキビ植付けまでの1ヶ月間は裸地状態となり、赤土等の流出を助長する。

そこで、緑肥すき込み後すみやかにサトウキビを植えることで緑肥の腐熟に要していた約1ヶ月を短縮でき、ほ場からの流出土量の削減が見込まれる。

また、同技術を普及させるためには、サトウキビの収量・品質を低下させないことが重要であることから、サトウキビの生育（収量）への影響を確認する。

[成果の内容・特徴]

1. サトウキビ夏植栽培で、緑肥（ピジョンピー）をすき込んだ直後に植えると、慣行栽培に比べて流出土量を38%削減できる（表1、図1）。
2. サトウキビ夏植栽培で、緑肥（ピジョンピー）をすき込んだ直後に植えると、慣行栽培に比べて発芽率・生育茎数で若干劣るものの、原料茎重は慣行並みで、ブリックスに差はない（表2、図2）。

[成果の活用面・留意点]

短縮される1ヶ月は、サトウキビの早期植え付けだけでなく、ピジョンピーの播種が遅れた場合にもすき込み時期を遅らせることで、緑肥のすき込み量を増やすことにも活用できる。

[残された問題点]

[具体的データ]

表1 緑肥すき込み直後植付けによる流出土量抑制効果(2006年度)

観測月	慣行植付け A (kg/10a)	直後植付け B (kg/10a)	対慣行比 B/A (%)	降雨量 (mm)
8月	6.6	2.9	44%	180.0
9月	1.2	1.0	83%	69.8
10月	10.6	7.2	68%	62.9
11月	0.2	0.2	100%	125.5
12月	0.6	0.5	83%	179.4
1月	0.2	0.1	50%	128.6
2月	0.0	0.0	-	0.0
期間計	19.4	12.0	62%	746.2

注1) 9/12~9/27は台風襲来による機器収納庫破損のため欠測。

注2) 緑肥は、2006年8月2日(慣行植付け区)、8月31日(直後植付け区)にすき込み、サトウキビは9月1日に植えた。

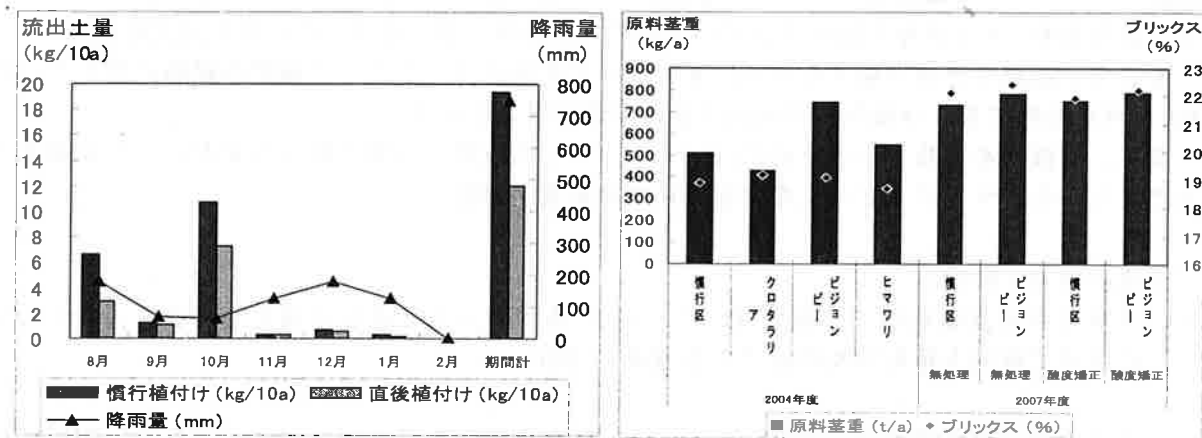


図1 流出土量抑制効果(植付け時期の違い)

図2 原料茎重、ブrixへの影響

表2 すき込み直後植付けがサトウキビ影響に及ぼす影響(2004年度、2007年度)

実施年度	試験区	発芽率 (%)	対慣行比 (%)	茎長 (cm)	茎径 (cm)	茎数 (本/a)	対慣行比 (%)	原料茎重 (t/a)	対慣行比 (%)	ブrix (%)
2004年度	慣行区	76.1	-	220	2.3	472	-	510	-	18.9
	クロタラリア	81.7	107%	212	2.2	389	82%	425	83%	19.2
	ビジョンビー	71.7	94%	260	2.4	496	105%	744	146%	19.1
	ヒマワリ	83.9	110%	250	2.5	417	88%	548	107%	18.7
2007年度	慣行区 無処理	54.3	100%	220	2.5	690	-	730	-	22.1
	ビジョンビー 無処理	45.5	84%	228	2.8	598	87%	783	107%	22.4
	慣行区 酸度矯正	67.0	100%	230	2.6	715	-	747	-	21.9
	ビジョンビー 酸度矯正	52.8	79%	229	2.8	703	98%	784	105%	22.2

注) 2004年度は、緑肥種別の影響確認、2007年度はビジョンビーを用いた収量性の再確認

[その他]

研究課題名: 八重山地域のサトウキビ栽培における赤土流出対策試験

課題ID: 2005農023

予算区分: その他(営農支援課事業予算)

研究期間: 2004年度~2007年度

研究担当者: 山口悟、安仁屋政竜、外間康弘、大工政信、田部井大介

発表論文等: 緑肥鋤き込み直後植え付けがサトウキビ生育に及ぼす影響(日本土壌肥料学会、第1報(平成17年)、第2報(平成18年度))

## トウガン果実軟腐症の原因と防除対策

〔要約〕 沖縄県の出荷トウガンで発生した果実軟腐症の病原菌は、*Erwinia carotovora*と同定された。本病害は収穫果実が傷付くことによって発病が助長され、ほ場で病原菌に汚染されている可能性がある。水酸化第二銅水和剤は、本病の予防薬剤として有効と考えられる。

〔キーワード〕 トウガン、果実軟腐症、*Erwinia carotovora*、水酸化第二銅

〔担当機関〕 沖縄県農業研究センター・病虫管理技術開発班

〔背景・ねらい〕 近年、沖縄県のトウガン栽培において、収穫時は健全であった果実が、出荷後に果実内部から液化して軟化・腐敗する病害が発生し問題となっている。腐敗部の検鏡観察により、細菌泥の噴出が確認されたことから、細菌による新病害の可能性が示唆されている。そこで、本病害の主病原菌の分離・同定と発病特性調査および銅水和剤の防除効果について検討する。

## 〔成果の内容・特徴〕

1. 症状は、はじめ果皮に水浸状の病斑が現れ、後に果実内部が溶解し果皮が破れて、腐敗した果肉汁が漏れ出す。常温では発病開始から3～5日程度で全体が腐敗する（図1）。普通寒天培地上で白色、円形、全縁、湿光を帯びたコロニーを形成する細菌が高率に分離され、分離菌の接種により果実および幼苗で腐敗症状が再現される（表2）。
2. 分離菌はグラム反応、フォスファターゼ活性およびエリスロマイシン感受性は陰性、5% NaClの生育、ジャガイモ塊茎腐敗は陽性、37℃で生育し、39℃では生育しない（データ省略）。PCR検定の結果、*Erwinia carotovora*の種特異的バンド（434bp）が増幅される。以上の結果から、分離菌を*Erwinia carotovora*と同定する（図2）。
3. トウガン果実では収穫時の有傷接種により高い発病率（60-100%）が認められ、無傷では発病しなかったことから、傷が発病を助長すると考えられる（データ省略）。また、ほ場接種試験の結果、収穫前の成熟果接種で貯蔵中の軟腐症が再現されることから、ほ場での病原菌の感染の可能性はある（表2）。寄主範囲試験では5科17植物中、ハクサイ、レタス、カボチャ、スイカ、ナスなど4科16植物の広い範囲で病原性が認められ、ダイズのみ発病がみられない（データ省略）。
4. 幼苗を用いた2種銅水和剤の防除試験では、塩基性硫酸銅と比較して水酸化第二銅の防除効果が高い（図3）。ほ場接種試験において、無処理の発病率が53.3%に対し、水酸化第二銅の2回散布で6.7%と高い防除効果が認められ、薬害もみられない（表3）。以上の結果から、水酸化第二銅水和剤は本病の予防薬剤として有効と考えられる。

## 〔成果の活用面・留意点〕

1. *Erwinia carotovora*によるトウガン果実病害は国内では初確認である。
2. 収穫時の果実の取扱いは、傷を付けないように丁寧に行う。

## 〔残された問題点〕

1. ほ場における感染時期、感染経路、潜在感染の検討
2. ほ場防除適期の確立

[具体的データ]



図1 出荷果実の軟腐症状

表1 分離株MUE-1,2および3のトウガン2品種に対する病原性

	菌株	葉	茎	果実
露地品種	MUE-1	4/4 <sup>1)</sup>	2/2	4/4
	MUE-2	4/4	2/2	4/4
	MUE-3	4/4	2/2	4/4
ヘルシーボール	MUE-1	4/4	0/2	4/4
	MUE-2	4/4	2/2	4/4
	MUE-3	3/4	1/2	4/4

1)発病株数/接種株数

表2 ほ場接種による軟腐症の再現試験

接種時期		接種3日後	収穫時	貯蔵10日後
接種区	交配当日(雌花)	5/5 <sup>1)</sup>	- <sup>2)</sup>	-
	交配6日後(幼果)	2/5	0/3	0/3
	交配23日後(成熟果)	0/5	0/5	4/5
対照区	交配当日(雌花)	0/5	0/5	0/5
	交配6日後(幼果)	0/5	0/5	0/5
	交配23日後(成熟果)	0/5	0/5	0/5

1)発病個数/接種個数

2)雌花の腐敗により着果に至らなかった。

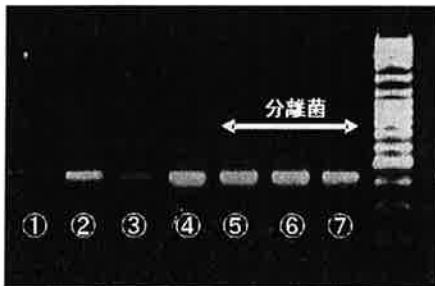


図2 *pel* Y primersによるPCR結果

- ① *E. chrysanthemi* ② *E. carotovora* subsp. *wasabiea*
- ③ *E. carotovora* subsp. *carotovora*
- ④ *E. carotovora* subsp. *atroseptica*
- ⑤ MUE-1 ⑥ MUE-2 ⑦ MUE-3

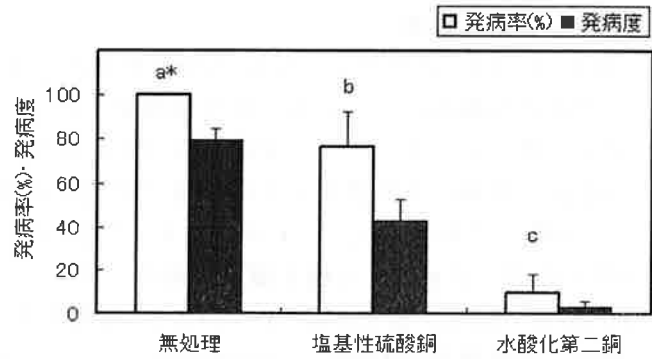


図3 トウガン幼苗における銅水和剤の防除効果

0:発病なし、1:葉の一部で発病、2:葉・葉柄の枯死・萎れ、3:株全体の枯死

発病率:  $(\sum(\text{指数別発病株数} \times \text{指数}) / (9 \times \text{調査株数})) \times 100$   
 発病度:  $(\sum(\text{指数別発病株数} \times \text{指数}) / (9 \times \text{調査株数})) \times 100$

\*アークサイン変換後のTukey-Kramer法による多重比較検定。具符号間に有意差あり( $p < 0.01$ )

表3 ほ場における銅水和剤の防除効果試験

区制	調査果数	2008/7/17	2008/7/27	2008/8/1	発病果合計	発病果率(%)
		(収穫日)	(保存10日後)	(保存15日後)		
無処理	I	5	0	1	2	40
	II	5	0	2	3	60
	III	5	0	1	3	60
	平均	5.0	0	1.3	2.7	53.3
水酸化第二銅 <sup>1)</sup>	I	5	0	0	1	20
	II	5	0	0	0	0
	III	5	0	0	0	0
	平均	5.0	0	0	0.3	6.7** <sup>2)</sup>

1)薬剤散布: 収穫前の2008年7月9日、7月15日 病原菌接種: 7月16日刺針噴霧接種

2) t-testによる有意差( $p < 0.01$ )

[研究情報]

研究課題名: トウガン果実腐敗の発生防止対策

課題 ID: 2006 農 007

予算区分: 県単

研究期間: 2006-2008 年度

研究担当者: 澤岬哲也、河野伸二、亀川 藍

発表論文等: 沖縄県のトウガンで発生した *Erwinia carotovora* による果実軟腐症について  
 日本植物病理学会 75 (3) 2009: p271 (講演要旨)

## 施設栽培におけるマンゴー炭疽病の発生生態と防除対策

【要約】マンゴー炭疽病菌 (*Colletotrichum gloeosporioides* および *C.acutatum*) は、施設栽培下においてマンゴーの花芽形成 (1月) から着果初期 (4月) にかけて、外観上健全な頂芽、花芽、花序、幼果においてすでに潜在感染している。また残渣葉上の病原菌は、孢子塊の状態ですら少なくとも 120 日以上生存できる。マンゴー果実肥大期におけるクレソキシムメチル、アゾキシストロビン剤を用いた薬剤散布は、果実収穫後の炭疽病の発病に対し防除効果があり、薬害も認められない。キャプタン水和剤は 600 ~ 3000 倍の濃度間では薬害が発生するため、果実肥大期での散布は控える。

【キーワード】マンゴー、炭疽病、潜在感染、薬剤防除、アゾキシストロビン、薬害

【担当機関】沖縄県農業研究センター・病虫管理技術開発班

【背景・ねらい】沖縄県の出荷マンゴーにおいて、炭疽病による被害・クレームが多発しており、防除対策が急務となっている。マンゴー炭疽病は未熟果実上で潜在感染し、収穫後の追熟にともない発病するが (Arauz, L. F., 2000)、施設栽培における潜在感染の実態や果実への感染経路に関する知見はない。そのため収穫前のほ場における効果的な防除技術が確立されていない。そこで、マンゴーの花芽分化から開花期、結実期までの外観上健全な植物部位における炭疽病菌の感染実態および残渣葉上の病原菌の生存期間を検討する。さらに、果実肥大期の数種薬剤散布による、果実収穫後の炭疽病の防除効果ならびに薬害の発生について検討する。

## 【成果の内容・特徴】

- 炭疽病菌の潜在感染の検出は、エタノール浸漬簡易診断法 (Ishikawa, 2003) によって行ったところ、外観上健全な頂芽、花芽、花序、幼果から病原菌が形成する鮭肉色の孢子塊が誘導され、誘導された孢子塊からは、炭疽病菌である *C.gloeosporioides* および *C.acutatum* の 2 種が分離される。これらの分離菌株は果実に対して病原性を示す (図 1)。
- 人工接種で作製したマンゴー残渣葉上の炭疽病菌 (孢子塊) の生存期間は、35 °C では 120 日まで生存し、25 °C では 150 日、15 °C では 210 日、10 °C では 300 日以上生存できる (図 2)。また、果実に対する病原性も低下しない (データ省略)。
- 果実肥大期における薬剤散布による炭疽病に対する防除効果は、2007 年および 2008 年ともに、無処理と比較して各種薬剤区ともに収穫後の発病率、発病度が低く推移し、特にクレソキシムメチルおよびアゾキシストロビン・フロアブル剤 (ストロビルリン系殺菌剤) で防除効果が認められる。また、キャプタン水和剤は 600 倍と 3000 倍で防除効果に大きな差はみられない (表 1、図 3)。
- 薬害の発生率は、キャプタン水和剤の 600 倍で高い薬害発生率 (果皮の汚れと斑点) が認められ、3000 倍希釈により発生率は減少する。一方、クレソキシムメチルおよびアゾキシストロビン・フロアブル剤では薬害は確認されない (表 2)。

## 【成果の活用面・留意点】

- 花芽形成の早い時期からの予防散布は重要と考えられる。
- 施設内の枯葉や残渣は、本病の伝染源となる可能性があるため除去に努める。

## 【残された問題点】

- 雨よけ条件下の感染時期と孢子伝搬法の検討
- 薬剤散布適期と防除スケジュールの確立

[具体的データ]

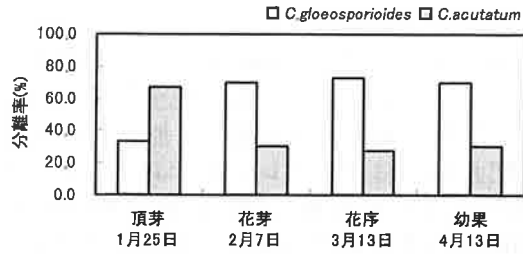


表1 果実肥大期における薬剤散布スケジュール

供試薬剤	散布濃度	散布回数	2007			2008		
			6/20	6/25	6/29	6/25	6/30	7/4
キャプタン水和剤	600(常用)	3	0	0	0	0	0	0
キャプタン水和剤	3000	3	0	0	0	0	0	0
クレソキシムメチル・ドライフロアブル	2000(常用)	3	区設置なし			0	0	0
アゾキシストロビン・フロアブル	1000(常用)	1	-	-	0	-	-	0

※○:散布あり、-:散布なし  
※袋かけ期間 2007年(6/29~6/3)、2008年(7/4~6/5)

図1 各部位におけるマンゴー炭疽病菌の分離率

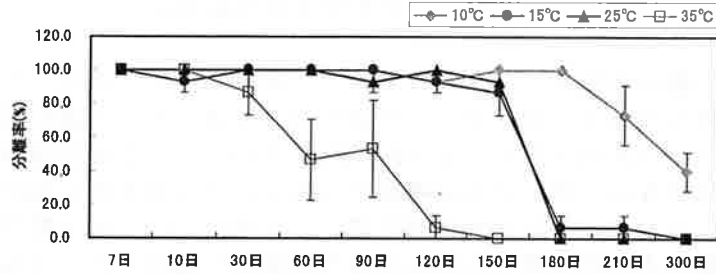


図2 マンゴー残渣葉上の炭疽病菌 C.gloeosporioides の生存期間

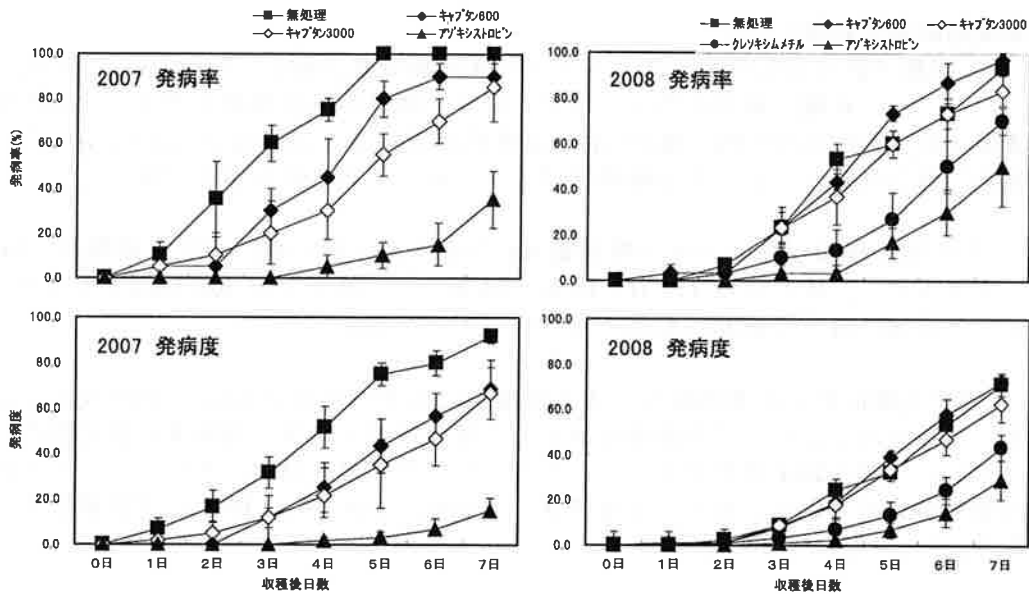


図3 果実肥大期における薬剤防除が収穫後の炭疽病発病に及ぼす効果(2007年~2008年)

※試験規模:2007年(5果/樹/区、4反復)、2008年(10果/樹/区、3反復)  
※収穫は2007年は8月3日、2008年は8月5日に行った。収穫果実は27℃条件下で保存7日目までの発病率および発病度を調査した。また薬剤は収穫当日に目視で行った。発病度は以下の基準に従って算出した。  
0:発病なし、1:2mm以下の病斑が2個以下、2.2mm以下の病斑が3~8個または2~5mmの病斑が1個  
3:指数2以上 発病度: (2(指数)発病果数 × 指数) / (3 × 調査果数) × 100

表2 果実肥大期の薬剤防除による果実の薬害発生率

散布濃度	薬害発生率(%)	
	2007	2008
無処理	0.0 <sup>1)</sup>	0.0 <sup>2)</sup>
キャプタン水和剤 600	65.0	43.3
キャプタン水和剤 3000	5.0	20.0
クレソキシムメチル・ドライフロアブル 2000	-	0.0
アゾキシストロビン・フロアブル 1000	0.0	0.0

1)2007年:20果調査の割合  
2)2008年:30果調査の割合

[研究情報]

研究課題名:マンゴー果実における炭疽病の

発生生態と防除対策

課題ID:2006農008

予算区分:県単

研究期間:2006-2008年度

研究担当者:澤岨哲也、河野伸二、亀川 藍

発表論文等:マンゴー炭疽病の潜在感染とその病原性

日本植物病理学会 74 (1) 2001 : p28 (講演要旨)

マンゴーに登録のある各種薬剤に対するチャノキイロアザミウマの薬剤感受性

[要 約] 供試したチャノキイロアザミウマ個体群は、マンゴーに登録のある薬剤のうち DMTP、クロルフェナピル、スピノサドに対し高い感受性を示した。

[キーワード] マンゴー チャノキイロアザミウマ 害虫 薬剤感受性

[担当機関] 農業研究センター宮古島支所・作物園芸班

[背景・ねらい]

宮古島のマンゴー栽培において、チャノキイロアザミウマはマンゴーの新芽や果皮を加害する重要害虫の一つである。近年、薬剤によるチャノキイロアザミウマの防除は困難になっており、薬剤感受性の低下が懸念されている。そこで、マンゴーで登録のある薬剤に対する本種の薬剤感受性について調査する。

[成果の内容・特徴]

1. ネオニコチノイド系の 5 薬剤は、処理 48 時間後の死亡率がいずれも 70%以下である (表1)。
2. DMTP、クロルフェナピル、スピノサドの 48 時間後の死亡率は、それぞれ 84.0%、100%、100%である (表1)。

[成果の活用面・留意点]

1. 防除対策の基礎資料とする。
2. 個体群によって薬剤感受性が異なる場合がある。
3. 同一薬剤の連用は避ける。

[残された問題点]

他個体群との薬剤感受性の比較。

## [具体的データ]

表1. チャノキイロアザミウマ2齢幼虫に対する薬剤殺虫効果(マンゴーのチャノキイロアザミウマまたはアザミウマ類で登録のある薬剤)

供試薬剤	薬型	希釈 倍率	処理24h後					処理48h後			
			供試	生存	死亡	付着	死亡率(%)	生存	死亡	付着	死亡率(%)
<b>ネオニコチノイド系</b>											
イミダクロプリド	水和剤	2000	48	27	14	7	34.1	11	20	17	64.5
アセタミプリド	水溶剤	2000	47	22	8	17	26.7	12	11	24	47.8
ジノテフラン	顆粒水溶剤	2000	46	25	6	15	19.4	20	8	18	28.6
チアメキサム	顆粒水溶剤	2000	46	22	8	16	26.7	15	10	21	40.0
クロチアニジン	水溶剤	2000	47	26	8	13	23.5	19	9	19	32.1
<b>有機リン系</b>											
DMTP	乳剤	1500	40	8	20	12	71.4	4	21	15	84.0
<b>その他</b>											
クロルフェナピル	フロアブル	2000	47	1	34	12	97.1	0	35	12	100.0
スピノサド	顆粒水和剤	5000	41	0	22	19	100.0	0	22	19	100.0
無処理			48	26	0	22	0.0	22	0	16	0.0

注. 供試:供試虫数, 生存:生存虫数, 死亡:死亡虫数,付着:付着虫数

死亡率(%)=100×死亡虫数/(生存虫数+死亡虫数)

## [研究情報]

研究課題名:マンゴーのチャノキイロアザミウマに対する薬剤殺虫効果

課題ID:2009農013 研究区分:試験・分析・調査

予算区分:受託(宮古島市)

研究期間:平成20年度

研究担当者:宮城聡子、大石 毅、棚原尚哉、伊山和彦、伊志嶺弘勝、與座一文、  
新里武彦

発表論文等:なし

特許取得予定の有無:なし



豚舎汚水から回収されたリン酸結晶(MAP)のチンゲンサイに対する肥効特性

【要約】 MAP のリン酸溶出は、速効性の過リン酸石灰（過石）より緩やかであるが、酸性土壌におけるチンゲンサイ栽培では過石と同等の収量が得られる。一方、中性～アルカリ性土壌では過石よりも収量が劣る。また、MAP 施用で可給態リン酸が増加する。

【キーワード】 豚舎汚水、リン酸肥料、MAP、チンゲンサイ

【担当機関】 沖縄県農業研究センター 土壌環境班

【背景・ねらい】

リン酸肥料の原料であるリン鉱石は、資源の枯渇や価格高騰が懸念されている。一方、豚舎汚水には環境負荷物質としてリン酸が含まれている。近年、豚舎汚水からリン結晶（MAP： $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ）を回収する技術が開発された。そこで、MAP のリン酸肥料としての効果を作物反応や土壌分析により確認する。

【成果の内容・特徴】

1. チンゲンサイ栽培における MAP（ク溶性リン酸）施用は、酸性土壌である国頭マージにおいては過石（水溶性リン酸）施用と同等の収量を得る。pH が中性付近の島尻マージにおいては、MAP のリン酸溶出がより緩慢な為、過石より有意に収量が劣る（表 1、図 1、図 2）
2. チンゲンサイ収穫後の可給態リン酸（ $\text{Truog-P}_2\text{O}_5$ ）は、島尻マージでは栽培前から比較的高く処理による明確な傾向は見られない。一方、国頭マージでは MAP や過石の施用で栽培前より可給態リン酸が増加する。また、MAP に含まれる Mg や過石に含まれる Ca により MAP 区で MgO、過石区で CaO が増加する傾向がある（表 2）。

【成果の活用面・留意点】

1. pH5 以上の土壌で使用する場合は、MAP は緩効性リン酸として扱う。
2. クロタラリアやローズグラスでも応用可能である。
3. MAP 区及び過石区はク溶性リン酸含量で同じ施肥量となるように設計されている。

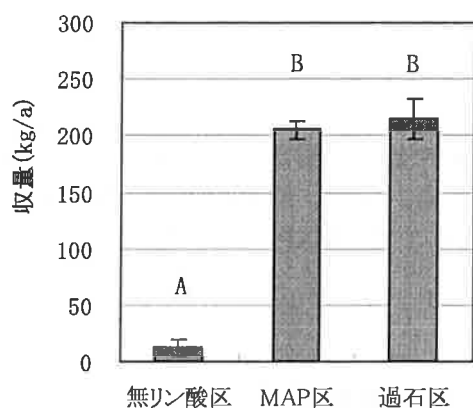
【残された問題点】

農家実証試験等による栽培試験データの蓄積が必要である。

## [具体的データ]

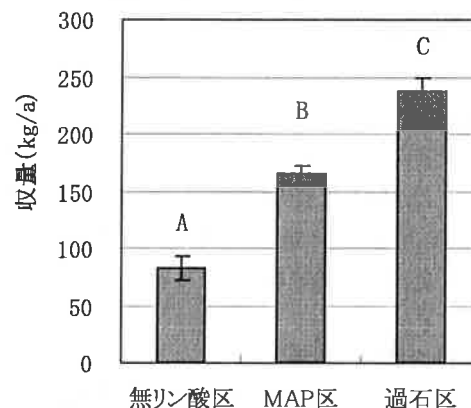
表1 供試資材の形態別リン酸含量および他の肥料成分量 (%)

	全リン酸	ク溶性リン酸	水溶性リン酸	全窒素	ク溶性MgO
MAP(沖縄畜研セ回収物)	30.0	30.2	0.3	5.6	15.8
過リン酸石灰	19.6	19.6	18.3		



注) 異符号間に有意差あり (p&lt;0.01 Tukey法)

図1 チンゲンサイ収量(国頭マージ)



注) 異符号間に有意差あり (p&lt;0.01 Tukey法)

図2 チンゲンサイ収量(島尻マージ)

表2 チンゲンサイ栽培土壌分析値

試験区		pH	Truog-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	交換性CaO	交換性K <sub>2</sub> O	交換性MgO	
		(H <sub>2</sub> O)		(mg/100g)			
島尻マージ	栽培前	7.43	7.4	372	14	35	
	栽培後	無リン酸区	6.86	6.8	413	24	38 a
		MAP区	6.75	8.1	418	23	42 b
		過石区	6.97	8.3	445	19	38 a
国頭マージ	栽培前	4.42	0.6	4	5	12	
	栽培後	無リン酸区	4.70	0.4 a	28 a	13	11 a
		MAP区	4.68	1.8 b	26 a	10	15 b
		過石区	4.45	3.5 c	46 b	8	11 a

注) 土壌型毎に栽培後の試験区において異符号間に有意差あり (p&lt;0.05 Tukey法)

## [研究情報]

研究課題名：結晶化法によるリン除去回収技術の簡易化・低コスト化手段の開発

課題ID：2006農028、研究区分：基礎研究

予算区分：委託(先端技術を活用した農林水産研究高度化事業 課題番号18066)

研究期間：平成18～20年度

研究担当者：眞境名元次、比嘉明美

発表論文等：日本土壌肥料学会2008年大会にて発表

結晶化法によるリン除去回収技術・高濃度貯留槽への適用法の確立

〔要約〕

結晶化法によるリン除去回収技術の実施に向け、既設汚水処理設備の改造と運転方法、設備の簡易化・低コスト化の検討、結晶化反応促進用添加Mg源として海水利用の検討をした。

1. 回収部材の条件検討試験において、MAP付着量や回収の容易性からエキスパンドメタルが適当であることが明らかになった。
2. 海水添加の効果については、海水添加割合が高まるごとに、水溶性リン濃度が減少する結果を得た。また、効率的な海水添加割合が4%程度であることも明らかにした。
3. 20年度においては、農家実証において海水添加を実施し、汚水中の水溶性リン濃度を有意に低減できることを確認した。

〔キーワード〕 豚舎汚水、浄化処理、リン除去、MAP

〔担当機関〕 沖縄県畜産研究センター

〔背景・ねらい〕

本研究では、高濃度の豚舎汚水（ふん尿混合汚水）を対象としてMAP法によるリンの除去・回収を検証するとともに、沖縄県の立地条件を生かし海水を無限のMg資源（海水は約0.12%のMgを含有）として着目し、にがり液の代替として活用する方法について明らかにする。

〔成果の内容・特徴〕

1. 既存の活性汚泥浄化処理施設にMAP反応槽を付設することにより、水溶性リン濃度を低減させることができる。（表1） また、反応槽設置に係る経費は、肥育豚換算1,000頭、日排水量25tで算出すると、約85万（リン除去のみ）、約150万（リンの除去・回収）であり、年間のランニングコスト（電気代）は約4万7千円である。
2. 畜舎構造の関係から高濃度の豚舎汚水が発生する養豚農家（肥育豚換算：2,400頭、排水量：60t/日）においてMAP反応槽を設置し、ばっ気により排水のpHをアルカリに誘導することにより、排水中の水溶性リン濃度を52%低減化させることができる。また、毎月、約20kg程度のMAPを回収することができる。（写真1～3）
3. MAP反応槽のばっ気部に、汚水に対して4%の海水を添加することにより、MAP反応による水溶性リン濃度低減化を促進させることができる。

〔成果の活用面・留意点〕

1. ふん尿混合の高濃度汚水についても、MAP反応により汚水中の水溶性リン濃度を低減させることができる。
2. 海水添加割合が高まる毎に、水溶性リン濃度は減少するが、4%添加と6%添加では、水溶性リン濃度に大きな差が無いことや、海水添加に係る作業量や海水を貯留する整備等を勘案すると、海水添加割合は4%が適当である。
3. MAP回収部材として利用したエキスパンドメタルは、重量があるため回収カゴ引き上げのためチェーンブロック等を設置した方が望ましい。
4. Mg源として海水を利用するときは、砂等の夾雑物を出来るだけ除去した方が望ましい。また、海水添加によるMAP反応槽以降の浄化槽への影響を調べるため、EC（海水の割合が高くなると数値が上がる）を測定し、浄化処理等への影響について十分留意する必要がある。

## [具体的データ]

表1 農家実証水質データ

	ph	EC mS/cm	アルカリ度	NH3-N mg/l	NO2-N mg/l	NO3-N mg/l	T-P mg/l
原水	6.91	0.669	2607.8	667	0.01	44	527.6
反応槽内	7.38	0.539	1604.8	545	0.01	37	269.9
浄化处理水	8.14	0.264	902.7	124	0.31	20	44.8

	水溶性P mg/l	水溶性Mg mg/l	水溶性Ca mg/l	BOD mg/l	SS mg/l
原水	185.5	169.0	42.1	6612	—
反応槽内	89.6	90.7	36.7	3990	—
浄化处理水	44.4	64.8	7.2	63.3	265

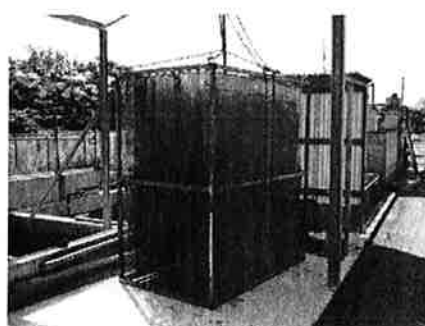


写真1 農家での回収籠



写真2 処理状況



写真3 回収MAP

## [研究情報]

研究課題名：結晶化法によるリン除去回収技術・高濃度貯留槽への適用法の確立

課題ID：2006 畜 096

予算区分：受託(予算額：4,500千円)

新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業

研究期間：2006年～2008年度(3年間)

研究担当者：沖縄県畜産研究センター 稲嶺修

宮古農林水産振興センター 農業改良普及課 鈴木直人(2006～2007担当)

宮古農林水産振興センター 家畜保健所課 安里直和(2008担当)

(独)農業・食品産業技術総合研究機構 畜産草地研究所 鈴木一好

発表論文等：2008年度第6回畜産技術協会賞受賞

第88回日本畜産学会 口頭発表

第90回日本畜産学会 口頭発表

平成20年九州沖縄マッチングフォーラム パネル発表

沖縄産学官イノベーションフォーラム2008 パネル発表

残された問題点：無し

特許取得予定の有無：無し (特許4129953 2008年5月30日 (独)農研機構)