

2014年度(平成26年度)九州沖縄農業試験研究の成果情報 (成果情報名をクリックすると成果の詳細にジャンプします。)

生産環境推進部会

- | | |
|---|----------------|
| 1 露地野菜における有機栽培の土づくり指標 | 鹿児島県農業開発総合センター |
| 2 養分収支を考慮した飼料用米品種「ミズホチカラ」の施肥法 | 鹿児島県農業開発総合センター |
| 3 耕起前施用を前提とする水稲品種「ヒヨクモチ」用全量基肥肥料の開発 | 佐賀県農業試験研究センター |
| 4 セル内施肥による年内どりレタスの窒素減肥栽培 | 長崎県農林技術開発センター |
| 5 クエン酸施用によるアスパラガス地下部の生育促進 | 長崎県農林技術開発センター |
| 6 有機栽培ほ場への転換過程における土壌微生物性の変化 | 鹿児島県農業開発総合センター |
| 7 サトウキビ栽培地域における土壌のケイ酸供給能 | 鹿児島県農業開発総合センター |
| 8 夏季湛水による雑草抑制と有害線虫抑制のための畑地かんがい水利用技術 | 鹿児島県農業開発総合センター |
| 9 沖縄県耕地下層土壌における微量元素含量 | 沖縄県農業研究センター |
| 10 水利システム・人工衛星データによる代かき時の水利用実態調査手法とその適用 | 九州沖縄農業研究センター |
| 11 スイカの養分収支に基づいたリン酸およびカリの減肥栽培 | 熊本県農業研究センター |

[成果情報名] 露地野菜における有機栽培の土づくり指標

[要約] 有機栽培において慣行栽培並みの収量を得るための露地野菜の土づくり指標は、乾土 100g 当たり可給態窒素 5 mg、可給態リン酸 30mg が基本となる。

[キーワード] 有機栽培、土壌診断、土づくり指標

[担当] 生産環境部土壌環境研究室

[代表連絡先] 099-245-1156

[研究所名] 鹿児島県農業開発総合センター

[分類] 普及成果情報

[背景・ねらい]

有機栽培については、化学肥料の不使用が前提であるため有機質肥料の適切な利用に加え、家畜ふん堆肥などの有機物投入による土づくりが大きな課題である。また、それらは養分過多とならないことが重要である。有機質肥料の肥効特性についてはこれまでに多くの知見が得られているが、養分過多を回避し慣行栽培並みの収量が安定的に得られる土壌を示す土づくり指標は明らかでない。そこで、栽培履歴のない黒ボク土畑において栽培開始から有機栽培ほ場の土壌化学性と収量性の変化を慣行栽培ほ場と比較し、有機栽培における露地野菜での最も基本となる土づくり指標を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 栽培履歴のないほ場において、1年間に牛ふん堆肥 4 t /10a（/10a、以下省略）、鶏ふん堆肥 1 t およびなたね油粕 400kg を連年施用し、露地野菜を1年2作栽培する有機栽培ほ場の可給態窒素含量は、連用2年後において慣行栽培ほ場 2 mg/100a 乾土に対して 5 mg に増加、同様に可給態リン酸含量は慣行栽培ほ場 20mg に対して 30mg に増加するなど、栽培年数の経過に伴い土壌の窒素とリン酸の肥沃度は増大する（図1）。
2. 秋冬作の収量は可給態窒素および可給態リン酸含量の高まりに対し増加し、可給態窒素含量 5 mg、可給態リン酸含量 30mg 以上で慣行栽培並みの収量となる（図2）。秋冬作の収量と可給態窒素および可給態リン酸の相関は高いが、春夏作の相関は秋冬作に比べ低く、春夏作の収量に対して病虫害等の土壌要因以外の影響が大きい（表1）。
3. 以上のことから、慣行栽培並みの収量を得る有機栽培の土づくり指標は、可給態窒素が 5 mg、可給態リン酸が 30mg と判断される。地力の低いほ場から慣行栽培並みの生産が可能な有機ほ場への転換過程では、年間牛ふん堆肥 4 t、鶏ふん堆肥 1 t の2～3年程度の連用によって土づくり指標が達成される。

[普及のための参考情報]

1. 普及予定面積 鹿児島県における露地野菜の有機栽培面積 220ha
2. 土づくり指標は、家畜ふん堆肥などの有機物および有機質肥料の投入量や種類の選択に活用する。
3. 本試験の土壌条件は、表層腐植質黒ボク土（リン酸吸収係数 1860）であり、慣行栽培ほ場の資材投入量は、年間 10a 当たり牛ふん堆肥 2 t、化学肥料で窒素、リン酸、加里を各 40kg、苦土石灰 200kg 施用である。
4. 本試験における年間 10 a 当たりの養分投入量は、慣行栽培ほ場で N:P₂O₅:K₂O:CaO:MgO=60:70:74:108:30kg、有機栽培ほ場では N:P₂O₅:K₂O:CaO:MgO=88:128:110:307:60kg である。

[具体的データ]

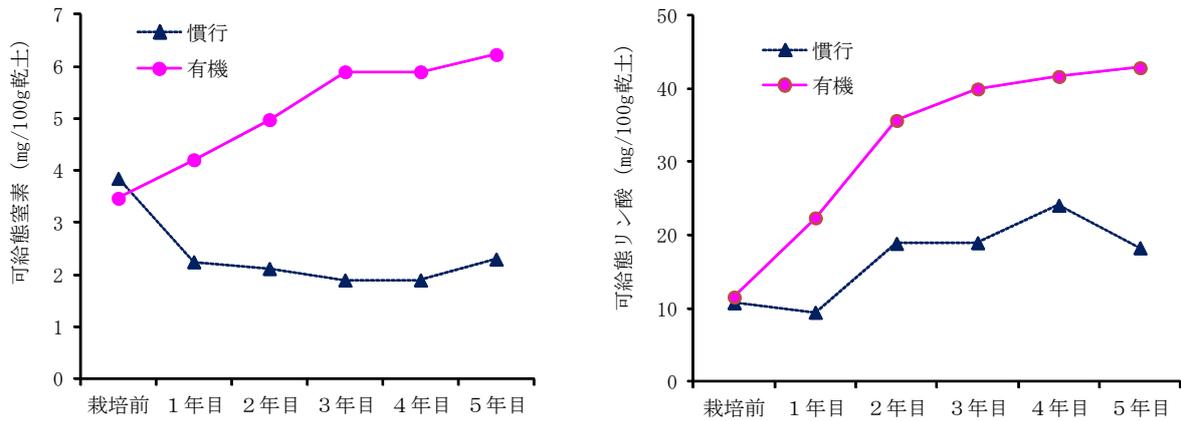


図1 可給態窒素含量および可給態リン酸含量の推移

注) 1.栽培品目：春夏作 キュウリ (2009～2011)、オクラ (2012～2013)
 秋冬作 ネギ (2009)、ホウレンソウ (2010～2012)、キャベツ (2010)、ニンジン (2012)
 2.可給態窒素および可給態リン酸は、秋冬作の栽培跡地土壌のデータを用いた。

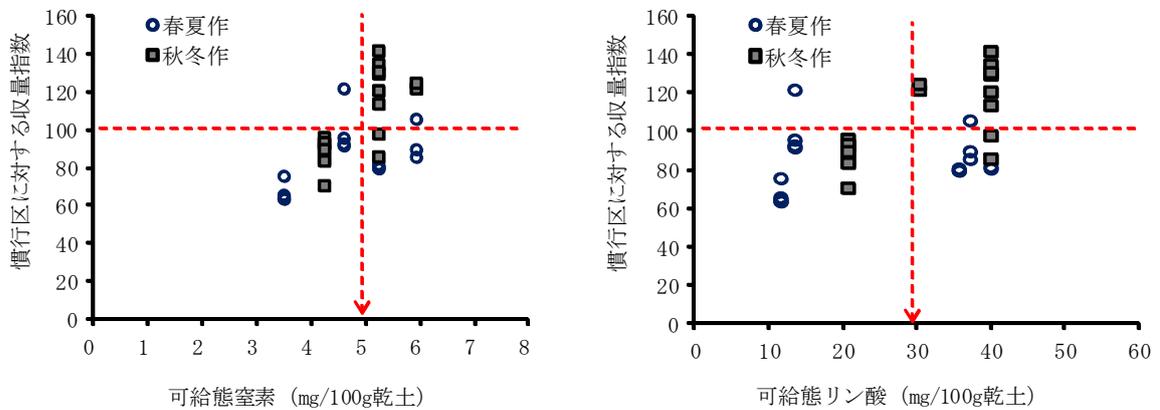


図2 収量と栽培前土壌の可給態窒素含量および可給態リン酸含量との関係

注) 収量指数は各品目の品種毎収量指数を用いた。

表1 収量と土壌養分との相関係数

	春夏作 収量	秋冬作 収量	可給態 窒素	可給態 リン酸	塩基 飽和度
春夏作 収量	1.000				
秋冬作 収量	-	1.000			
可給態窒素	0.547	0.750 **	1.000		
可給態リン酸	0.168	0.720 **	0.858 **	1.000	
塩基飽和度	0.465	0.705	0.814 **	0.901 **	1.000

注) 春夏作：n=17, 秋冬作：n=18, **は1%水準で有意

(鹿児島県農業開発総合センター)

[その他]

研究課題名：本県の気象条件に対応した有機農業技術体系確立

予算区分：県単

研究期間：平成21～25年度

研究担当者：長友 誠、古江広治、山方誠、有村恭平

発表論文等：長友ら (2014) 土壤肥料学会講演要旨集、60：109

[成果情報名] 養分収支を考慮した飼料用米品種「ミズホチカラ」の施肥法

[要約] 飼料用米品種「ミズホチカラ」において、目標の粗玄米収量を 800kg/10 a とする場合、基肥＋穂肥体系で 10kg/10 a 程度の窒素施肥量が必要である。また、水田土壌の生産力を維持するためには、稲わら還元や堆肥施用等の土づくりを励行する必要がある。

[キーワード] 飼料用米、施肥、養分吸収量、家畜ふん堆肥、補給型施肥

[担当] 生産環境部土壌環境研究室

[代表連絡先] 電話 099-245-1156

[研究所名] 鹿児島県農業開発総合センター

[分類] 普及成果情報

[背景・ねらい]

飼料自給率の向上、水田の有効利用の観点から飼料用米生産の取組みが広まっている。これまでは、主食用米を飼料用として作付けしている事例も多かったが、2014 年度から、専用品種加算や数量払い等の飼料用米増産に向けた交付金制度が導入され、多収達成のための行政的支援体制が整ってきたため、今後、多収専用品種の作付けによる本格的な飼料用米生産が見込まれる。一方、耕畜連携のもとで家畜ふん堆肥を利用した栽培技術の確立が求められている。そこで、粗玄米収量の目標を 800kg/10 a としたとき、水田土壌の生産力を低下させない持続的な土壌養分管理法を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 普通期栽培の飼料用米品種「ミズホチカラ」において、粗玄米収量 800kg/10 a を得るために必要な総窒素吸収量は 15～16kg/10 a であり、窒素施肥量は 10kg/10 a（基肥 6 kg/10 a + 穂肥 4 kg/10 a）程度が必要である（図 1）。
2. 「ミズホチカラ」粗玄米収量 800kg/10 a におけるリン酸吸収量は 9 kg/10 a、カリ吸収量は 15kg/10 a である。このうち、もみの養分吸収量はリン酸が 6 kg/10 a、カリが 5 kg/10 a であり、リン酸、カリの施肥量は、ほ場からの持出し量以上とする（図 2）。
3. 「ミズホチカラ」栽培において、稲わら搬出を続けると土壌のトルオーグリン酸、交換性カリ、可給態ケイ酸含量が減少する。このため、稲わらをほ場還元して水田土壌の生産力低下を抑制することが望ましい（表 1）。
4. 基肥窒素のうち 4 kg/10a を鶏ふん堆肥で代替し、不足する窒素成分だけを化学肥料で補うことで、必要なリン酸、カリが補給され、化学肥料栽培と同程度の粗玄米収量が得られる（表 1）。

[普及のための参考情報]

1. 「ミズホチカラ」の品種特性は、九州沖縄農業研究センター2008 年成果情報：飼料用・米粉用など多用途に利用できる多収水稻新品種「ミズホチカラ」を参照。
2. 水田土壌の生産力維持の観点から、稲わらはほ場還元することが望ましいが、稲わらを搬出する場合には牛ふん堆肥を施用する。また、鶏ふん堆肥はリン酸含有率が高い傾向があるため、連用する場合は土壌診断結果に基づいて施用量を減じる。
3. 本成果は鹿児島県農業開発総合センター内の灰色低地土水田での試験結果である。試験開始時における土壌の可給態窒素は 5 mg/100g 乾土で窒素肥沃度は低い。このため、窒素肥沃度が高い水田で栽培する場合は窒素施肥量を減じる等の対策が必要である。
4. リン酸、カリの補給型施肥については、（農林水産委託プロジェクト研究成果 水稻作のリン酸・カリ減肥指針、中央農業総合研究センター、2014 年 1 月）を参考にし、土壌診断基準の範囲内であることを前提とする。

[具体的データ]

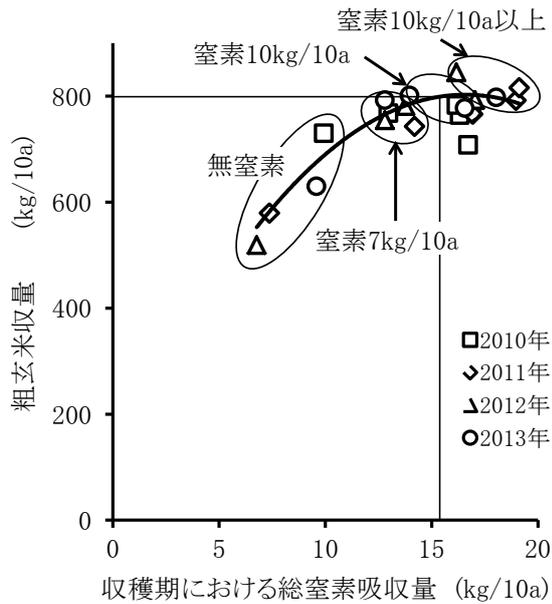


図1 ミズホチカラの粗玄米収量と総窒素吸収量、窒素施肥量の関係

注1) ミズホチカラは穂重型品種で、耐倒伏性は“極強”である。
 2) 同一施肥量、同一試験区で4年間栽培した結果である。
 3) 移植栽培(21.2株/㎡)で、6月中旬移植-10月中旬収穫。

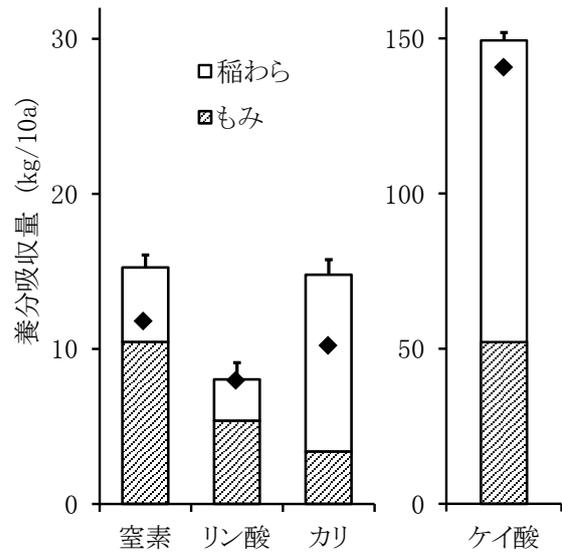


図2 ミズホチカラの養分吸収量

注1) 2010～2013年の平均値で、エラーバーは標準誤差。
 2) 施肥量および粗玄米収量は表1の化学肥料区を参照。
 3) ◆はヒノヒカリ(表1を参照)の総養分吸収量である。

表1 化学肥料および鶏ふん堆肥+窒素肥料栽培における収量、跡地土壌の化学性の変化

項目	施肥量 (kg/10a)				粗玄米収量 (kg/10a)				跡地土壌の化学性 (mg/100g乾土)					
	化学肥料(基肥+穂肥)			堆肥					トルオーグリン酸		交換性カリ		可給態ケイ酸	
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	(現物量)	2010年	2011年	2012年	2013年	1作後	4作後	1作後	4作後	1作後	4作後
化学肥料	6.5+3.5	9.8	7.6+3.5	—	874	766	781	802	31.7	16.1	30.1	20.1	18.8	11.0
鶏ふん堆肥+窒素質肥料	2.5+3.5 (4.0)	— (12.6)	— (13.8)	(476)	881	816	793	778	23.5	40.8	24.2	15.6	18.0	16.3
ヒノヒカリ(対照)	4.5+2.5	6.8	5.3+2.5	—	506	456	487	648	23.4	18.6	26.9	20.3	20.0	12.6

注1). 化学肥料区における品種特性値(試験期間平均) 出穂期: 8/28, 成熟期: 10/25, 穂数: 330本/㎡, 一穂粒数: 136粒
 稲わら重: 869kg/10a, 粗玄米千粒重: 23.7g, 粗玄米タンパク質含有率: 9.02% (乾物, 窒素-タンパク質換算係数6.25)
 2). 化学肥料, 鶏ふん堆肥+窒素質肥料ともに総窒素施肥量は10kg/10aで、鶏ふん堆肥+窒素質肥料区は総窒素施肥量のうち4割を鶏ふん堆肥で基肥代替した。
 3). 鶏ふん堆肥+窒素質肥料区における施肥量下段の()は鶏ふん堆肥からの養分供給量で、化学肥料に対する肥効率は窒素30%、リン酸60%、カリ90%で勘案した。供試鶏ふん堆肥の成分率は(N-P₂O₅-K₂O=2.8-4.4-3.2)である。
 4). 4年間同一設計で試験し、収穫物は稲わらを含めて全量搬出した。また、土づくりとしての堆肥は施用していない。
 5). 土壌の可給態ケイ酸は、pH6.2 リン酸緩衝液抽出法による測定。
 6). 2013年度は化学肥料区, 鶏ふん堆肥+窒素質肥料区で、なびき倒伏がみられたが、いずれも収穫作業に支障はなかった。

(鹿児島県農業開発総合センター)

[その他]

研究課題名: 西南暖地における持続的飼料用米生産のための家畜ふん堆肥を主体とした土壌養分管理技術の開発

予算区分: 国産飼料プロ

研究期間: 2010～2014年度

研究担当者: 上菌一郎、森浩一郎、餅田利之、有村恭平、長友誠、三浦伸之、井上健一、白尾史、古江広治

発表論文等: 1)上菌ら(2013)土肥要旨集 第59集: 304
 2)上菌ら(2014)土肥要旨集 第60集: 119

[成果情報名] 耕起前施用を前提とする水稲品種「ヒヨクモチ」用全量基肥肥料の開発

[要約] 配合する緩効性肥料の溶出日数を長くすることで、施用時期を入水前の耕起前とするヒヨクモチ」用全量基肥肥料は、施用時期を植代前とする現行の全量基肥肥料や慣行分施とほぼ同等の品質と収量が得られ省力化が可能となる。

[キーワード] 全量基肥肥料、耕起前施用、ヒヨクモチ、緩効性肥料、水稲

[担当] 有機・環境農業部 土壌・肥料研究担当

[代表連絡先] 電話 0952-45-8808

[研究所名] 佐賀県農業試験研究センター

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

既存の水稲用全量基肥肥料は、植代前の施用を前提に緩効性肥料が配合されているが、実際は作業しやすい入水前の荒起こし前後の施用が大部分である。このため、緩効性肥料の溶出が生育に比べ早く、収量低下の一因ともされている。

そこで、全量基肥肥料の使用割合が高い「ヒヨクモチ」で、施用時期を作業性が高い入水前の荒起こし前とする肥料を開発し、収量や品質に及ぼす影響を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 施用時期を耕起前とした全量基肥肥料（以下「改良品」）の収量と品質は、施用時期を植代前とした現在の全量基肥肥料（以下「現行品」）や慣行分施に比べほぼ同等である。（表1）
2. 現行品に配合されている緩効性肥料の溶出は、水稲の生育に対して適当な年（2012年）があるが、高温で溶出が速く幼穂形成始期の8月中旬で既に6割近く溶出する年（2010年）もある。一方、改良品に配合されている緩効性肥料の溶出は安定している。（図1）
3. 現行品における玄米収量は、緩効性肥料の溶出が速い年（2010年）では慣行分施に比べ減少する。（表1，図1）
4. 改良品における水稲の生育は、現行品に比べ止葉や第1及び第2節間長が長く、慣行分施に近く、生育後半も肥効が持続していることが予想される。（表2）
5. 改良品の葉色は現行品の植代前施用に近い。現行品の耕起前施用の葉色は、現行品の植代前施用や改良品に比べ、出穂期以降の後半にやや薄い。（図2）

[成果の活用面・留意点]

1. 本試験に用いた土壌は細粒灰色低地土（埴壤土）である。
2. 本試験での改良品の施用時期は、6月4日頃で現行品の施用より約10日早く、移植の概ね2週間前である。
3. 現行品にはLPS110とMS120が、改良品にはLPS120とLPS140の緩効性肥料が配合され、窒素の緩効率は共に60%である。
4. 窒素施肥量は、慣行分施は14kg(/10a)、改良品は11kg、改良品は10.5kgである。
5. 本試験実施水田における6月1日～10月31日の5cm深の平均地温は、2010年は25.1℃、2012年は24.2℃である。

[具体的データ]

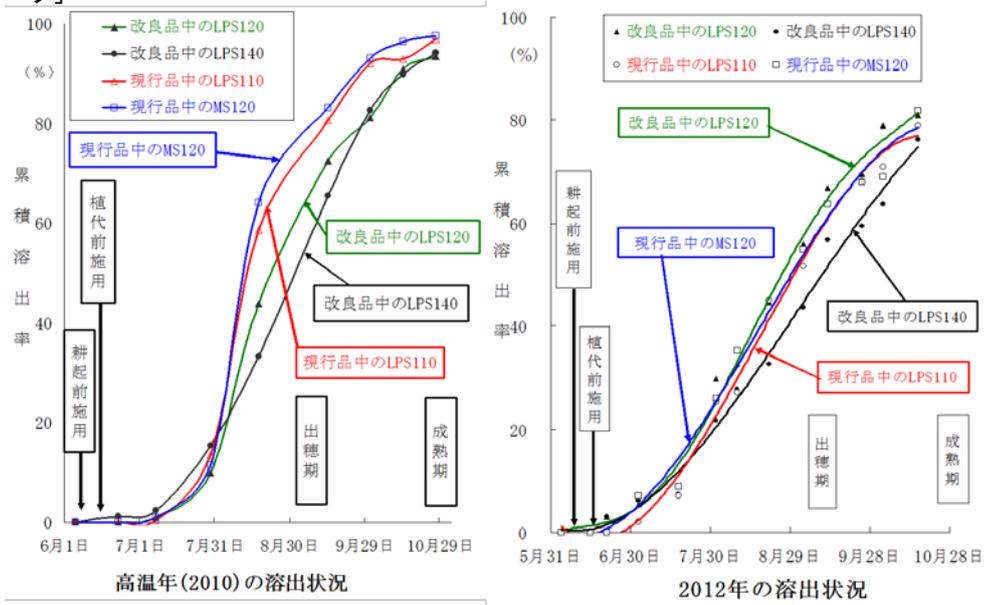


図1 配合した緩効性肥料の溶出

表1 収量と検査等級等 (水分14.5%換算, kg/10a, %)

年次	試験区	基肥 肥用	わら重 (kg)	精玄米重 (kg)	同左 指数	籾米重 (kg)	検査 等級	玄米 蛋白質	成熟期 (月/日)
2010	慣行分施	植代前	972	570	100	49	2下	7.7	10/29
	現 行 品	植代前	996	554	97	56	2下	8.1	10/30
	現 行 品	耕起前	925	545	96	47	2下	7.9	10/28
2012	慣行分施	植代前	1,136	706	100	22	1中	7.7	10/29
	現 行 品	植代前	1,111	717	102	30	1下	7.3	10/29
	改 良 品	耕起前	1,097	706	100	25	1下	6.8	10/28
2013	慣行分施	植代前	1,195	571	100	37	2下	8.3	11/1
	現 行 品	植代前	1,088	556	97	59	2下	7.9	11/1
	改 良 品	耕起前	1,132	562	98	48	2下	7.9	10/31
2014	慣行分施	植代前	953	643	100	54	2下	8.0	11/1
	現 行 品	植代前	953	680	106	36	2下	7.6	11/1
	現 行 品	耕起前	954	661	103	42	2中	7.4	11/1
	改 良 品	耕起前	967	681	106	29	2下	7.4	11/1

* 慣行分施の窒素は、基-中追-穂Ⅰ-穂Ⅱ-実：4-3-4-1.5-1.5
* 精玄米は1.8mm篩上

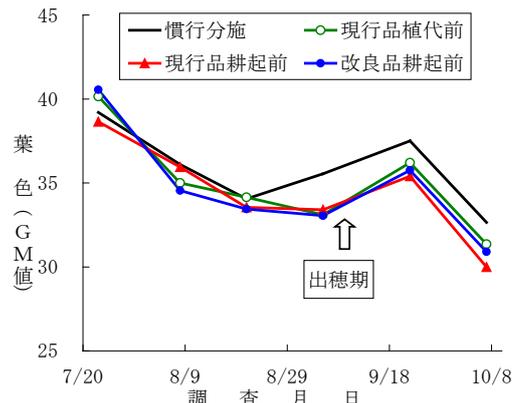


図2 全量基肥と葉色の推移 (2014)

表2 葉身長と節間長 (2013年)

試験区	基肥 肥用	葉 身 長 (cm)			節 間 長 (cm)				
		止葉	2葉	3葉	1節	2節	3節	4節	5節
慣行分施	植代前	26.1	37.4	43.3	36.3	19.4	12.7	6.4	3.1
現 行 品	植代前	22.7	35.6	42.8	34.1	18.2	12.1	7.4	4.2
改 良 品	耕起前	27.6	39.9	44.2	35.6	20.1	11.5	6.8	2.2

* 測定は上位第2葉で出穂後は止葉

(佐賀県農業試験研究センター)

[その他]

研究課題名：新規資材の適応試験及び既存資材の施用改善試験
 予算区分：受託
 研究期間：2010～2014年度
 研究担当者：大塚紀夫、福田敬、山口史子、陣内宏亮

[成果情報名]セル内施肥による年内どりレタスの窒素減肥栽培

[要約]被覆肥料を用いセル内施肥で窒素を70%減肥しても、年内どりレタスの調整重および収量は、慣行の化成肥料全層施肥した場合と同等である。

[キーワード]被覆肥料、セル内施肥、年内どりレタス、減肥

[担当]環境研究部門・土壌肥料研究室

[代表連絡先]0957-26-3330

[研究所名]長崎県農林技術開発センター

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

環境への負荷低減の観点から、収量や品質を維持しながら施肥量を削減する技術の確立が望まれている。被覆肥料を用い育苗時のセルトレイ内に肥料を施肥するセル内施肥は局所施肥技術の一つで、全層施肥と比べて施肥量の大幅な削減、環境への負荷低減が期待できる技術である。そこで、年内どりレタスにおいて被覆肥料を用いたセル内施肥による窒素肥料の減肥栽培を確立する。

[成果の内容・特徴]

1. 被覆肥料からの窒素溶出は、施肥後約20日間抑えられるが、その後急速に溶出を開始し、60日目には6～8割程度が溶出する(図1)。
2. 被覆肥料を用いセル内施肥で窒素を60～70%減肥しても、年内どりレタスの調整重および収量は、慣行の化成肥料全層施肥した場合と同等であり、球高はやや高くなる(表1、2)。
3. セル内施肥により減肥すると窒素吸収量は2011年は全層施肥と比べ多く、2012年は70および80%減肥でやや少ないがほぼ同水準で、見かけの窒素用率は高くなる(表3)。

[成果の活用面・留意点]

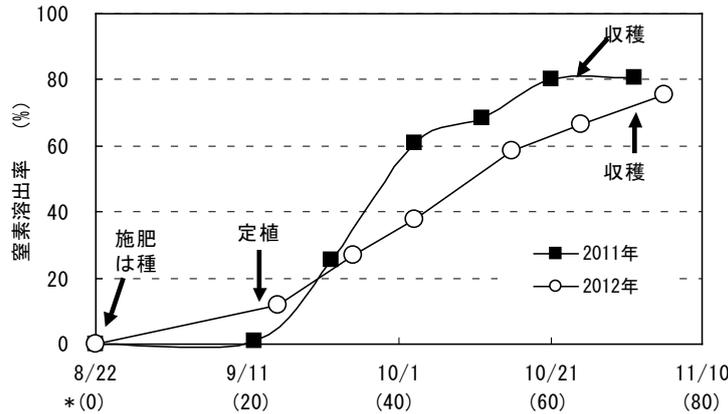
1. 細粒黄色土における試験結果である。
2. 128穴セルトレイにおける試験結果である。70%減肥におけるセルトレイ1枚当り被覆肥料(セル専用肥料80日タイプ)の施肥量は384g(1穴当りの施肥量は3g)、培養土は1.2L程度である。施肥方法は培養土に対し被覆肥料を投入し均一に攪拌、混和した後セルトレイに充填する。
3. セル内施肥を行い20日間育苗すると、草丈、葉長が少し大きくなる傾向が見られる。
4. 被覆肥料からの窒素溶出は気象条件により左右されることがあり、年によっては窒素供給が不足する可能性が考えられるため、施肥の減肥率は幅をもたせて70%としている。

[具体的データ]

表1 試験区の構成

試験区	施肥方法	施肥窒素量 (kg/10a)			減肥率 %
		セル内施肥	ほ場基肥	計	
化成全層(県基準)	全層	0	20	20	0
セル80%減肥	セル内	4	0	4	80
セル70%減肥	セル内	6	0	6	70
セル60%減肥	セル内	8	0	8	60
無窒素	—	0	0	0	100

*全区、家畜ふん堆肥(牛ふん主体)を2t/10a(N:P₂O₅:K₂O=0.9:1.3:1.2%)施用
 *窒素:県基準区は硫安、セル内施肥区は被覆肥料の被覆磷硝安N24%、P₂O₅1%(セル専用肥料80日タイプ)
 *全区、リン酸、カリウムをそれぞれ過石、硫加で25、20kg/10a施肥



* ()内は施肥後の経過日数を示す

図1 被覆肥料からの窒素溶出率の経時変化

表2 セル内施肥による窒素減肥が年内どりレタスの生育・収量に及ぼす影響

試験区	2011年					2012年				
	調整重 (g/株)	球高 (cm)	球径 (cm)	収量 (kg/10a)	指数 ¹⁾ (%)	調整重 (g/株)	球高 (cm)	球径 (cm)	収量 (kg/10a)	指数 (%)
化成全層(県基準)	354 ± 124 b ²	13.5 a	14.1 b	2877 b	100	456 ± 193 a	14.6 a	15.3 a	3802 a	100
セル80%減肥	449 ± 155 a	12.2 b	14.9 ab	3739 a	130	447 ± 132 a	12.9 b	14.6 a	3728 a	98
セル70%減肥	450 ± 152 a	11.9 b	14.3 b	3559 a	124	469 ± 154 a	12.4 b	14.7 a	3907 a	103
セル60%減肥	478 ± 184 a	12.1 b	15.4 ab	3485 ab	121	488 ± 137 a	12.9 b	15.0 a	4064 a	107
無窒素	229 ± 77 c	11.9 b	12.5 c	1910 c	66	186 ± 114 b	13.7 ab	11.7 b	1549 b	41

*耕種概要

育苗: 128穴セルトレイを使用 品種: サウザー〔極早生(株)タキイ〕 培養土: 与作N150
 播種: 2011、2012年とも8/22 化成全層(県基準)区施肥日: 2011年は9/1、2012年は9/12、セル減肥区: 2011、2012年とも8/22
 定植: 2011、2012年とも9/12 栽植密度: 8333株/10a 畝幅80cm×株間30cm 2条植え 収穫: 2011年は10/24、2012年は11/1

¹⁾指数は化成全層(県基準区)を100とした場合の値

²⁾同列の異符号間にはTukeyの多重検定により5%水準で有意差あり(n=2)

(各試験区から40株づつ採取し、調整重、球高、球径の平均値をもとめた。調整重は平均値±標準偏差で示した)

表3 窒素吸収量と見かけの窒素利用率

試験区	2011年		2012年	
	窒素吸収量 (kg/10a)	利用率 (%)	窒素吸収量 (kg/10a)	利用率 (%)
化成全層(県基準)	9.0	19	7.0	23
セル80%減肥	9.7	110	5.3	73
セル70%減肥	10.7	90	6.0	60
セル60%減肥	11.8	81	7.1	59

*見かけの窒素利用率=(各試験区の窒素吸収量-無窒素区の窒素吸収量)/窒素施肥量×100で算出

(大津善雄)

[その他]

研究課題名: 葉菜類の施肥技術確立

予算区分: 国庫

研究期間: 2011~2013年度

研究担当者: 大津善雄、生部和宏

発表論文等: 大津善雄・生部和宏、園芸学研究、13(2):185

[成果情報名]クエン酸施用によるアスパラガス地下部の生育促進

[要約]アスパラガスの定植後に0.05%クエン酸水溶液を土壌表面に施用すると地下部の生育が促進される。また、民間資材でも同様の効果が認められる。

[キーワード]アスパラガス、クエン酸、生育、資材、地下部

[担当]環境研究部門・土壌肥料研究室

[代表連絡先]電話 0957-26-3330

[研究所名]長崎県農林技術開発センター

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

アスパラガスの地下部重は地上部重と正の相関がある(井上 1994)。地上部の生育量は翌年春芽の収量と正の相関がある(丸山ら 1990)。クエン酸施用により、キャベツ苗の生育促進(宮沢 2011)、ミカンの細根増加(貝原・新堂 2004)が報告されている。アスパラガス栽培でも発根促進を目的に、クエン酸資材が土壌改良資材として販売利用されているが、具体的なデータはない。そこで、クエン酸水溶液、並びに現地でよく使用されている代表的なクエン酸の民間資材2種類を供試し、プランターやポットを用いた栽培試験により、その効果を検証する。

[成果の内容・特徴]

1. クエン酸処理により地下部重が有意に増加し、地上部重も増加傾向にある(表1)。また、乾物重の増加に伴って養分含有量も増加した。さらに、0.05%水溶液と0.10%水溶液の間にはKの吸収量に有意差があるものの、乾物重、N、P、Ca、Mgの吸収量には有意差は認められない。
2. クエン酸を約25%含有するクエン酸資材のA資材、B資材を500倍に希釈して施用することにより、地上部重、地下部重、地下部の乾物率が増加傾向にある(表2)。
3. クエン酸資材のA資材、B資材とも希釈倍率が大きいほど溶液のpHが上昇するものの、500倍希釈でもpH3である(図1)。

[成果の活用面・留意点]

1. 本試験は苗の重量を測定するため定植直後の若苗に施用したが、現場では栽培の要所で液肥と混用して活用している。
2. クエン酸資材は強酸性資材のため目や傷口などに触れないように、取り扱いには細心の注意が必要である。
3. アルカリ性薬剤との混用はできない。

[具体的データ]

表1 アスパラガスの乾物重と養分含有量に及ぼすクエン酸処理の影響

部位	クエン酸濃度	乾物重 (g/株)	養分含有量 (mg/株)				
			N	P	K	Ca	Mg
地上部	対照	3.10 a	77 b	5.7 b	79 c	19 b	7.1 b
	0.05%	3.77 a	97 a	6.9 a	95 b	27 a	9.3 a
	0.10%	3.77 a	95 a	7.1 a	103 a	25 a	9.3 a
地下部	対照	3.62 b	64 b	6.7 b	92 c	14 a	5.1 b
	0.05%	4.35 a	84 a	8.3 a	120 b	19 a	6.1 a
	0.10%	4.40 a	85 a	8.9 a	125 a	20 a	6.5 a
全体	対照	6.72 b	141 b	12.3 b	171 c	33 b	12 b
	0.05%	8.12 a	181 a	15.2 a	215 b	46 a	15 a
	0.10%	8.16 a	180 a	16.0 a	228 a	45 a	16 a

同部位同列の異符号間にはTukeyの多重検定により5%水準で有意差あり(n=10)。「UC-157」を供試し、クエン酸濃度が0.05%および0.1%になるように水で希釈し、土壌に1L散水する処理区を設けた。4月12日にセル成型苗をプランター(66cm×24cm)に10株定植し、6月17日に掘り取り、生育期間は66日間であった。処理は5月9日より6月13日まで3~4日間隔で11回実施。無処理区は水のみを1L散水。

表2 アスパラガスの生育に及ぼすクエン酸資材の影響

部位	処理	新鮮重(g/株)	乾物重(g/株)	乾物率(%)
地上部	定植時	1.1 ± 0.1 -	0.3 ± 0.0 -	26.0 ± 0.2 -
	無処理	11.6 ± 2.1 a	2.8 ± 0.5 a	23.9 ± 0.3 a
	A資材	11.9 ± 1.3 a	2.9 ± 0.3 a	24.3 ± 0.4 a
	B資材	15.2 ± 1.4 a	3.1 ± 0.1 a	20.8 ± 1.4 a
	定植時	3.4 ± 0.2 -	0.7 ± 0.0 -	21.3 ± 0.2 -
地下部	無処理	18.2 ± 2.8 a	2.7 ± 0.4 a	14.6 ± 0.3 a
	A資材	23.5 ± 2.6 a	3.7 ± 0.4 a	15.5 ± 0.5 a
	B資材	23.8 ± 1.3 a	3.9 ± 0.5 a	16.1 ± 1.4 a
	定植時	3.4 ± 0.2 -	0.7 ± 0.0 -	21.3 ± 0.2 -

平均値±標準誤差(n=3)。同部位同列の同符号間には有意差なし。クエン酸を25%含む資材2種類をそれぞれ500倍に希釈し、土壌表面に1L散水する処理区を設けた。5月2日にセル成型苗を1/2000aワグネルポットに3株定植し、6月27日に掘り取り、生育期間は56日間であった。処理は5月2日から6月20日まで7日間隔で8回実施。無処理区の設定および他の管理は表1と同様。

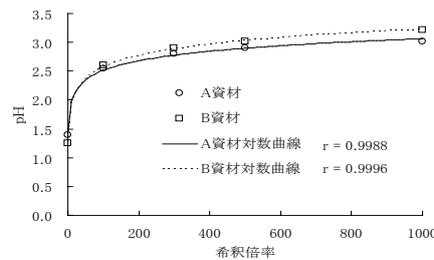


図1 クエン酸の民間資材の希釈倍率と pH (井上勝広)

[その他]

研究課題名：土壌機能増進対策事業

予算区分：国庫

研究期間：2012～2013年度

研究担当者：井上勝広

発表論文等：井上勝広(2014)、園芸学研究、13(2)：167

[成果情報名] 有機栽培ほ場への転換過程における土壌微生物性の変化

[要約] 慣行栽培と比較して有機物を多量に施用する有機栽培転換過程においては、投入炭素累計量に従い土壌微生物量は増加し、それら微生物由来の土壌酵素活性も高まる。

[キーワード] 有機栽培、有機物、土壌微生物量、土壌酵素活性

[担当]生産環境部土壌環境研究室

[代表連絡先]電話 099-245-1156

[研究所名]鹿児島県農業開発総合センター

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

有機農業は、農業の自然循環機能を大きく増進し、かつ、農業生産に由来する環境への負荷を低減することを基本とした生産方式であり、環境に配慮した合理的な施肥管理とともに、有機物投入による地力向上が課題である。土壌微生物は自然循環機能において大きな役割を果たしているが、有機物投入による土壌微生物性への影響を調査した事例は少なく、土壌診断基準項目の設定には至っていない。今回、有機栽培を開始したほ場において、有機物投入が土壌微生物性、すなわち土壌微生物量や土壌酵素活性に及ぼす影響を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 土壌化学性については、慣行栽培に比べ有機物投入量の多い有機栽培ほ場の土壌 pH および土壌窒素は慣行栽培ほ場に比べ高く推移する。一方、有機栽培ほ場の土壌炭素の蓄積は緩やかである（図1）。
2. 土壌微生物量については、有機栽培ほ場が慣行栽培ほ場より多く、細菌数及びバイオマス炭素量は、有機あるいは慣行栽培の違いに関わらず、投入炭素累計量に比例し増加する。一方、糸状菌数も投入炭素累計量に比例して増加するが、あるレベルから頭打ちとなる（図2）。
3. 土壌酵素活性についても、有機栽培ほ場が慣行栽培ほ場より高く、プロテアーゼ活性は投入炭素累計量に従い活性が高くなる。一方、βグルコシダーゼ及びセルラーゼ活性は投入炭素累計量と糸状菌数の関係と類似し、あるレベルで活性の増大は抑制される（図3）。

[成果の活用面・留意点]

1. 本成果は、有機物投入量の違いが土壌微生物性に及ぼす影響を数値化したものである。将来的には、土壌化学性とともに入土壌微生物性のデータを蓄積することにより、有機農業の持つ自然循環機能の解明や土壌環境の診断に活用できる。
2. 本試験は、表層腐植質黒ボク土において、年2作露地野菜栽培体系で実施し、1作、10a当たりの施肥は、慣行栽培が化学肥料（N:P₂O₅:K₂O=20:20:20kg）と牛ふん堆肥1t、有機栽培が牛ふん堆肥2t、鶏ふん堆肥500kg、油粕200kgを施用し、慣行栽培ほ場は、春夏作後に薬剤による土壌消毒を行った。炭素投入量は、慣行栽培が188kg、有機栽培が479kgであり、植物残渣は持ち出した。なお、有機栽培ほ場は、栽培開始2～3年目に可給態窒素5mg/100g及び可給態リン酸30mg/100g程度に達し、慣行栽培の収量と同等となる。

[具体的データ]

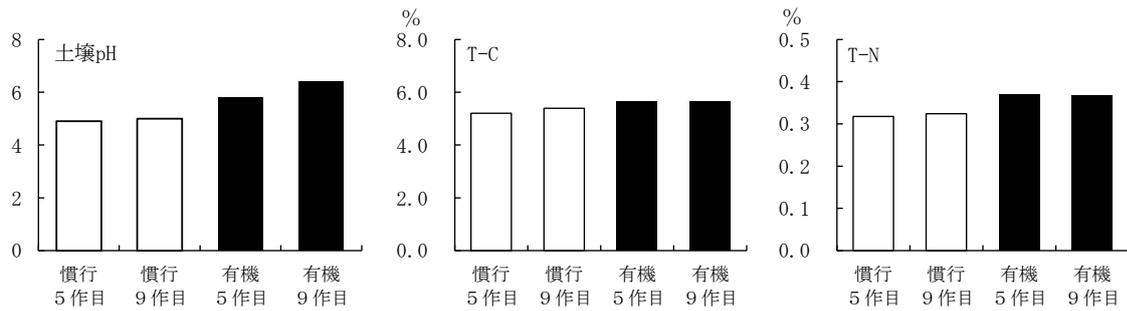


図1 慣行栽培ほ場及び有機栽培ほ場の土壌化学性の変化

注) 1. 全土壌試料は平成25年10月10日に春夏作跡地から採取し、5カ所から採取した土壌を混和し1サンプルとした。
 2. 慣行、有機5作の栽培履歴は、キュウリ→ホウレンソウ→オクラ→ホウレンソウ→キュウリであり、平成23年春夏作から平成25年春夏作までの5回の作付を行った。
 3. 慣行、有機9作の栽培履歴は、キュウリ→葉ネギ→キュウリ→ホウレンソウ→キュウリ→ホウレンソウ→オクラ→ホウレンソウ→オクラであり、平成21年春夏作から平成25年春夏作までの9回の作付を行った。

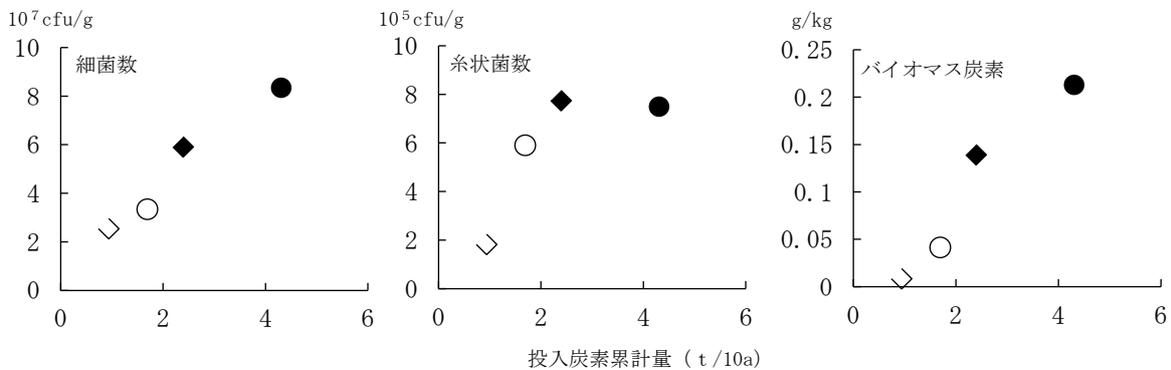


図2 投入炭素累計量と土壌微生物量との関係 ◇慣行5作目, ○慣行9作目, ◆有機5作目, ●有機9作目

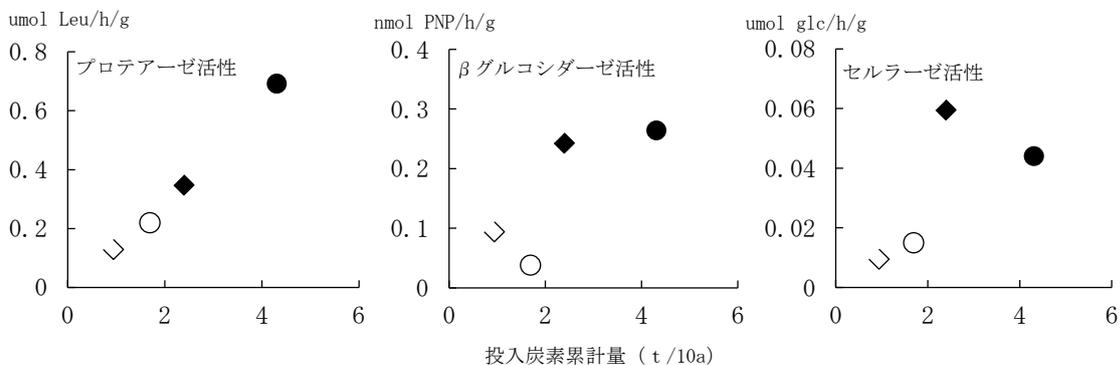


図3 投入炭素累計量と土壌酵素活性との関係 ◇慣行5作目, ○慣行9作目, ◆有機5作目, ●有機9作目
 注) 土壌酵素活性は土壌微生物に由来する生化学的代謝の方向と強さの尺度として用いられる。

(鹿児島県農業開発総合センター)

[その他]

研究課題名：本県の気象条件等に対応した有機農業のための技術開発

予算区分：県単

研究期間：平成21～25年度

研究担当者：白尾 吏、長友 誠、古江広治

発表論文等：平成25年度 農業開発総合センター土壌肥料試験成績書

日本土壌肥料学会講演要旨集 第60集、p103

[成果情報名] サトウキビ栽培地域における土壌のケイ酸供給能

[要約] 種子島の畑土壌はケイ酸供給能が高く、ほとんどの圃場の可給態ケイ酸含量はサトウキビに対する県推奨基準値を上回る。一方、奄美地域は、基準値を下回る圃場が多く存在する。また、圃場へのケイ酸質肥料施用の要否は、酢酸緩衝液抽出法で行う。

[キーワード] サトウキビ、ケイ酸、種子島、奄美地域

[担当] 生産環境部土壌環境研究室

[代表連絡先] 電話 099-245-1156

[研究所名] 鹿児島県農業開発総合センター

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

サトウキビは水稻と同様、多量のケイ酸を吸収し、奄美地域では、ケイ酸質肥料の施用による増収が確認されている。また、pH4.0－1 M 酢酸緩衝液抽出法による土壌中ケイ酸含量（以下、酢酸抽出ケイ酸含量）とサトウキビ葉身中のケイ酸含有率の間に関係性がみられることから、酢酸抽出ケイ酸含量が 20mg/100g 乾土（県推奨基準値：以下、基準値）以下の圃場に対し、ケイ酸質肥料の施用を推奨している。一方、奄美地域と異なり、火山灰土壌が広く分布する種子島地域では、ケイ酸質肥料を施用している事例が多いものの、その必要性は明確にされていない。

そこで、両地域の畑土壌からのケイ酸供給能を評価する。近年、水田土壌の可給態ケイ酸測定は、過大評価を避けるため、抽出条件が強い酢酸緩衝液抽出法に替わり pH6.2－40mM リン酸緩衝液抽出法（以下、リン酸抽出ケイ酸含量）が土壌保全対策事業などの標準分析法として推奨されている。サトウキビ畑でもケイ酸質肥料の施用歴が進むと同様のことが考えられるため、抽出法変更の必要があるか検討した。

[成果の内容・特徴]

1. 非晶質ケイ酸鉱物は植物に対する重要なケイ酸の供給源とされ、pH3.0－0.2M シュウ酸塩溶液はこれを選択的に溶解・抽出するが、本液により抽出される種子島畑土壌中のケイ酸含量は酢酸抽出ケイ酸含量に比べ著しく多い。また、両者の間には正の相関関係がみられ、酢酸抽出ケイ酸含量が基準値を下回る圃場は2%未満である（図1）。
2. 奄美地域の畑土壌では、シュウ酸塩抽出ケイ酸含量と酢酸抽出ケイ酸含量の間に正の相関関係がみられるが、両値ともに種子島に比べ著しく少ない（図1）。さらに、42%の調査圃場では、酢酸抽出ケイ酸含量は基準値を下回り、その90%の土壌 pH は 6.0 未満である（図2）。
3. 以上、種子島の畑土壌は非晶質ケイ酸鉱物が豊富で、酢酸緩衝液抽出による可給態ケイ酸含量も基準値に比べ多いため、ケイ酸補給の必要性は低い。一方、奄美地域の畑土壌のケイ酸供給能は種子島に比べ低く、赤黄色土のように比較的土壌 pH が低い地域を中心にケイ酸質肥料の施用が必要な圃場が多く存在する。
4. 奄美地域畑土壌中の酢酸抽出ケイ酸含量は、リン酸抽出ケイ酸含量に比べ必ずしも多くなく、過大評価していないことがうかがえる。したがって、当面、水田のように抽出液変更の必要性は認められない（図2）。

[成果の活用面・留意点]（研究成果情報の場合）

1. ケイ酸資材を活用したサトウキビの生産性向上に向けた基礎資料として活用できる。

[具体的データ]

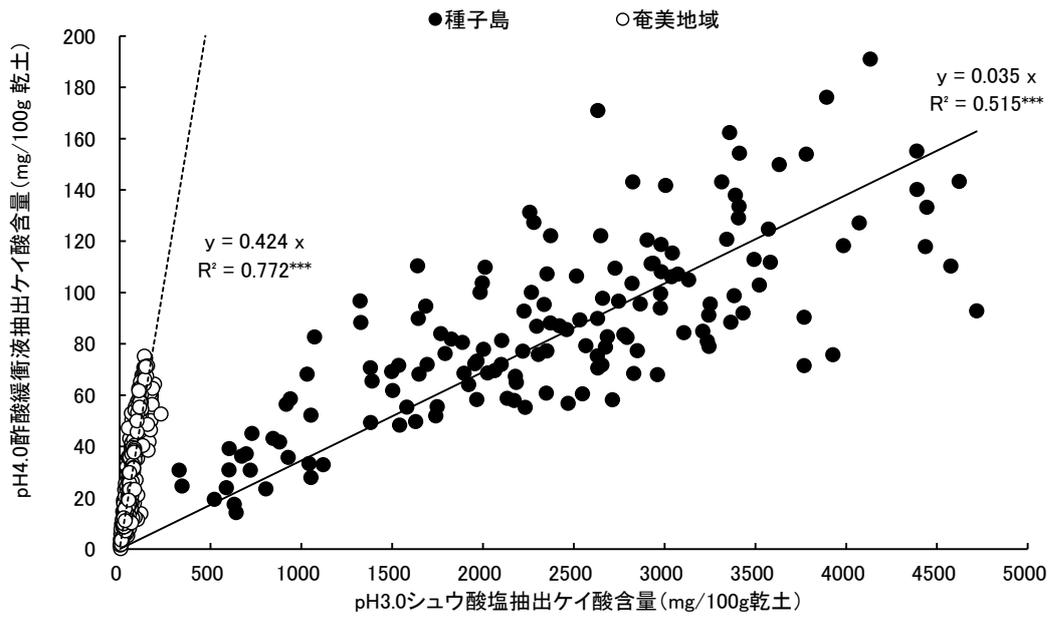


図1 普通畑におけるpH3.0シュウ酸塩抽出ケイ酸含量とpH4.0酢酸緩衝液抽出ケイ酸含量の関係

***は0.1%水準で有意であることを示す

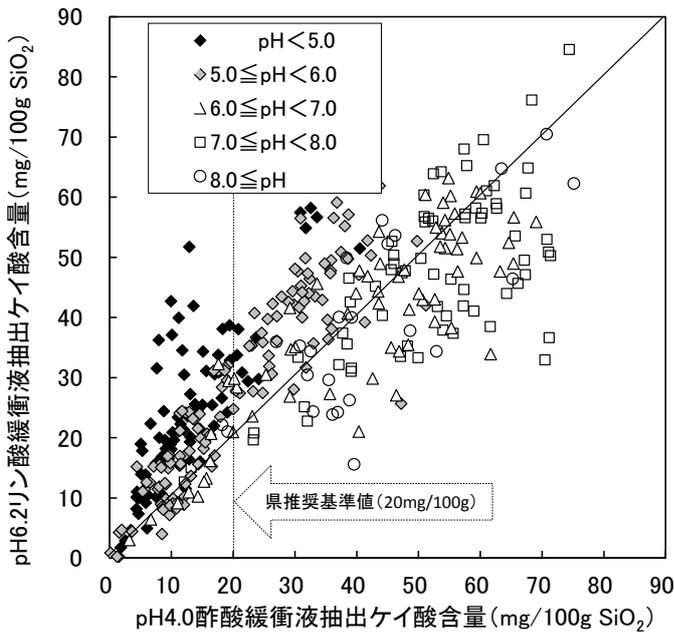


図2 奄美地域の普通畑におけるpH4.0酢酸緩衝液抽出ケイ酸含量とpH6.2リン酸緩衝液抽出ケイ酸含量の関係

(鹿児島県農業開発総合センター)

[その他]

研究課題名：基盤整備事業畑の土壤理化学性実態調査

予算区分：県単

研究期間：2012年度

研究担当者：井上健一、餅田利之、橋口健一郎、西裕之、古江広治

発表論文等：1)井上ら(2014)土肥誌 第85号：458-460

[成果情報名] 夏季湛水による雑草抑制と有害線虫抑制のための畑地かんがい水利用技術

[要約] 畑地において夏季に 30 日間湛水することで、畑土壌は処理後 10 日目以降、約 20 日間にわたり還元状態が継続し、難防除畑雑草の発生および有害線虫の増殖が顕著に抑制される。

[キーワード] 夏季湛水、線虫防除、雑草防除、畑地かんがい水

[担当] 環境研究室

[代表連絡先] 電話 0994-62-2001

[研究所名] 鹿児島県農業開発総合センター大隅支場

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

畑かん整備地域では、かんがい水活用による農業生産性の向上が期待されており、土壌改良用水水利権を確保し、有害線虫防除のための夏季湛水技術を導入している事例もある。

そこで、笠野原台地畑における畑かん水の利用面積の拡大を図るため、夏季湛水が有害線虫および雑草発生に及ぼす影響を明らかにし、新たな多目的畑かん水の利用技術を開発する。

[成果の内容・特徴]

1 夏季湛水期間は、7～8月の約1ヶ月間とする。湛水処理に要する時間は約6時間/10a、処理時の代かき用水量は約180m³/10aである。期間中の平均日減水深は3cm、全用水量は約1,200m³/10aである(表1)。

2 酸化還元電位は湛水開始直後から低下しはじめ、10日目以降、マイナスになり、終了時で-150mVを示すことから、湛水期間中は概ね約20日間にわたり還元状態が継続する。また、堆肥施用によって還元状態は強まる(図1)。

3 夏季湛水後、次年度に栽培した葉タバコやサツマイモ跡地土壌の有害線虫密度は、無湛水土壌、無湛水の薬剤処理土壌に比べて低く維持され、有害線虫の防除効果が持続する(図2)。

4 夏期湛水後のほ場は、非選択性除草剤での除草方法しかない難防除畑雑草であるハリビユ、一般畑雑草であるオヒシバやメヒシバ等に対する顕著な抑草効果がみられる。また、これらの抑草効果は次年度の作付時まで持続する(図2, 3)。

[成果の活用面・留意点](研究成果情報の場合)

1 夏季湛水の新たな利用効果により畑地かんがい施設の多目的有効活用が期待される。

2 夏季湛水は、ほ場勾配の少ない10～20a規模の黒ボク土畑条件では、一般的な農業機械、資材による畦塗作業など比較的容易に実施可能である。また、大規模ほ場では、レーザーレベラーでの整地が必要になる。

3 夏季湛水は、毎年、連続的な施工をした場合、作土の浅層化、排水不良を招く恐れがあることから、数年に1回実施する。

4 湛水状態を維持するために、フロート式止水弁や、台風等による大雨でのオーバーフロー対策としてドレンパイプを設置する。

5 笠野原土地改良区では、夏季湛水の水利用権が認められているが、他地区で夏季湛水を実施する場合、土地改良調査管理事務所等を通じた土壌改良用水水利権(湛水処理)を設定する必要がある。また、夏季湛水の実施およびかんがい水の利用にあたっては地元の土地改良区の使用基準、使用方法を遵守する。

[具体的データ]

表1 小中型畑作機械利用体系での投下労働時間, かん水量, 減水深 (10a当たり)

区名	灌水前		灌水前～灌水開始 ⁽¹⁾		灌水期間全体 ⁽⁴⁾
	畦塗作業 ⁽²⁾	耕耘	代かき	灌水管理 ⁽³⁾	
畑かん用水量	—	—	約180m ³		約1,200m ³
投下労働時間	0.6時間	1.1時間	1.2時間	2.3時間	5.9時間 ⁽⁵⁾
減水深	—	約6cm/日		—	平均3cm/日

注) 1. 耕耘, 代かきは30PS級トラクタ+ロータリ耕による。
 2. 畦塗りは畦塗機(NZR301)を使用。3. 灌水管理は灌水が完了するまでの管理時間。
 4. 灌水期間40日の場合。5. 投下労働時間全体は, ほ場勾配造成等の均平作業, 灌水終了後の耕耘作業0.9時間は含まない。6. 調査期間: 2005年7月6日～8月31日

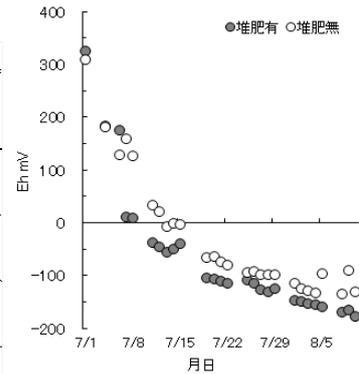
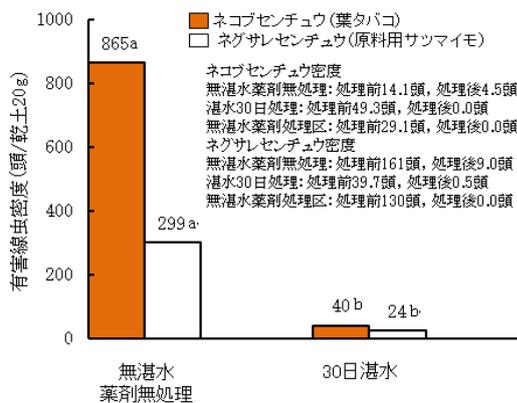


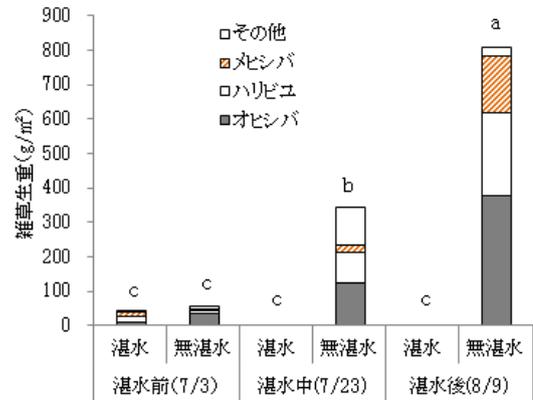
図1 酸化還元電位の推移

注) 2011年, 白金電極埋設: 土壌深10cm, 堆肥投入2010年牛ふん5t/10a



作物別有害線虫密度

注) 灌水期間: 葉タバコ 2005年8月5日～9月3日, 原料用サツマイモ 2005年8月3日～9月1日, 栽培期間: 葉タバコ 2006年3月17日～6月21日, 原料用サツマイモ 2006年5月27日～11月16日, 異なる英小文字間に Tukey-HSD により5%水準で有意差有り(作物別)



灌水期間中の雑草発生量

注) 灌水後, 無灌水の発生雑草はオヒシバ(376g) > ハリビユ(243g) > メヒシバ(164g) > その他(24g), 合計808g/m², 2012年笠野原現地ほ場。異なる英小文字間に Tukey-HSD により5%水準で有意差有り。

図2 作物別有害線虫密度と雑草発生量



図3 夏季湛水後の雑草の再生状態

注) 1. 夏季湛水後にニンジンを栽培し, 次年度, 2014年9月ニンジン播種前の状態。

2. 雑草被覆度は標準土色帖面積割合図から判定。 (森清文, 荒川祐介)

[その他] 研究課題名: 多腐植質黒ボク土畑における夏季湛水による窒素およびリン酸の減化学肥料栽培の開発 予算区分: 委託プロ(省資源農業技術開発), 研究期間: 2009～2013年度

研究課題名: 笠野原地区土壌病害虫防除効果実証試験 予算区分: 委託試験, 研究期間: 2004～2006年度, 研究担当者: 森清文, 脇門英美, 肥後修一, 荒川祐介(九沖農研セ), 岩堀英晶(九沖農研セ), 発表論文等: 1) 森ら(2013)土肥誌要旨集 第59集: 115

[成果情報名] 沖縄県耕地下層土壌における微量要素含量

[要約] 沖縄県耕地下層土壌の微量要素について、可給態ホウ素は国頭マージ、島尻マージのほぼ全域で欠乏、可給態マンガンは島尻マージの一部で過剰、国頭マージ、ジャーガル地域で欠乏、可給態亜鉛は沖縄県全域で潜在的な欠乏症リスクが存在する。

[キーワード] 下層土壌、微量要素、欠乏、過剰

[担当] 土壌環境班

[代表連絡先] 電話098-840-8500

[研究所名] 沖縄県農業研究センター

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

県内の農家から持ち込まれる作物の生理障害は多様であり、化学分析結果を待って対応しているが、迅速な診断技術が求められている。一方根本的な対策技術確立には、土壌診断が必要になる。本県特有のアルカリ土壌は鉄欠乏やマンガン欠乏を発症し易く、また酸性土壌におけるマンガン過剰の例も散見されるため、土壌の潜在的微量要素供給能や可給態の微量要素含量を把握することが必要になる。そこで微量要素の潜在的過不足について、表層土壌に比べて施肥等の影響が少なく、母材の特徴がみられる下層土壌について微量要素含量および分布状況を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 県内耕地下層土壌について、可給態ホウ素の指標となる熱水可溶性 B 含量を分析した結果、国頭マージ（赤色土・黄色土）、島尻マージ（暗赤色土）のほぼ全域、ジャーガル（陸成未熟土）の 67%の地点で適範囲 0.4 mgL^{-1} を下回り、潜在的なホウ素欠乏地域が存在すると推測される（図 1、図 2）。
2. 可給態マンガンについては、軽度の還元で溶出する易還元性 Mn 含量が島尻マージの 15%の地点で適範囲よりも高く、易還元性 Mn の給源となる全マンガン含量も高いことから島尻マージでは潜在的なマンガン過剰地域が存在すると推測される（図 1、図 2）。
3. 国頭マージの 42%の地点で易還元性 Mn 含量が低く、また、ジャーガル（陸成未熟土）は、土壌が強アルカリ性を呈することから潜在的なマンガン欠乏地域が存在すると推測される（図 1、図 2、）。
4. ジャーガルのほぼ全域で潜在的な銅欠乏、また、沖縄県全域で可給態亜鉛欠乏地域の存在が示唆される（図 1、図 2）。

[成果の活用面・留意点]

1. 分析した下層土壌は、30cm～60cm の深さにおけるものである。
2. 詳細な土壌診断を行う前の予備資料となる。
3. 農家現場から持ち込まれる作物の栽培地域、土壌型等から障害発生要因究明の参考となる。
4. 微量要素の過不足による障害は、土壌母材に起因する潜在的な過不足に加えて、pH や他養分との拮抗による影響も受けやすく、総合的に判断する必要がある。
5. 欠乏症や過剰症が出やすい土壌中の含有量は作物や土壌により異なるが、およその目安として高橋英一・吉野実・前田正夫：原色作物の要素欠乏・過剰症, p224, 農文協を参照し、適範囲(熱水可溶性 B : 0.4 mgL^{-1} 以上、易還元性 Mn : $60\text{-}300 \text{ mgL}^{-1}$ 未満、Cu : $0.5\text{-}5 \text{ mgL}^{-1}$ 未満、Zn : 4 mgL^{-1} 以上)を設けた。

[具体的データ]

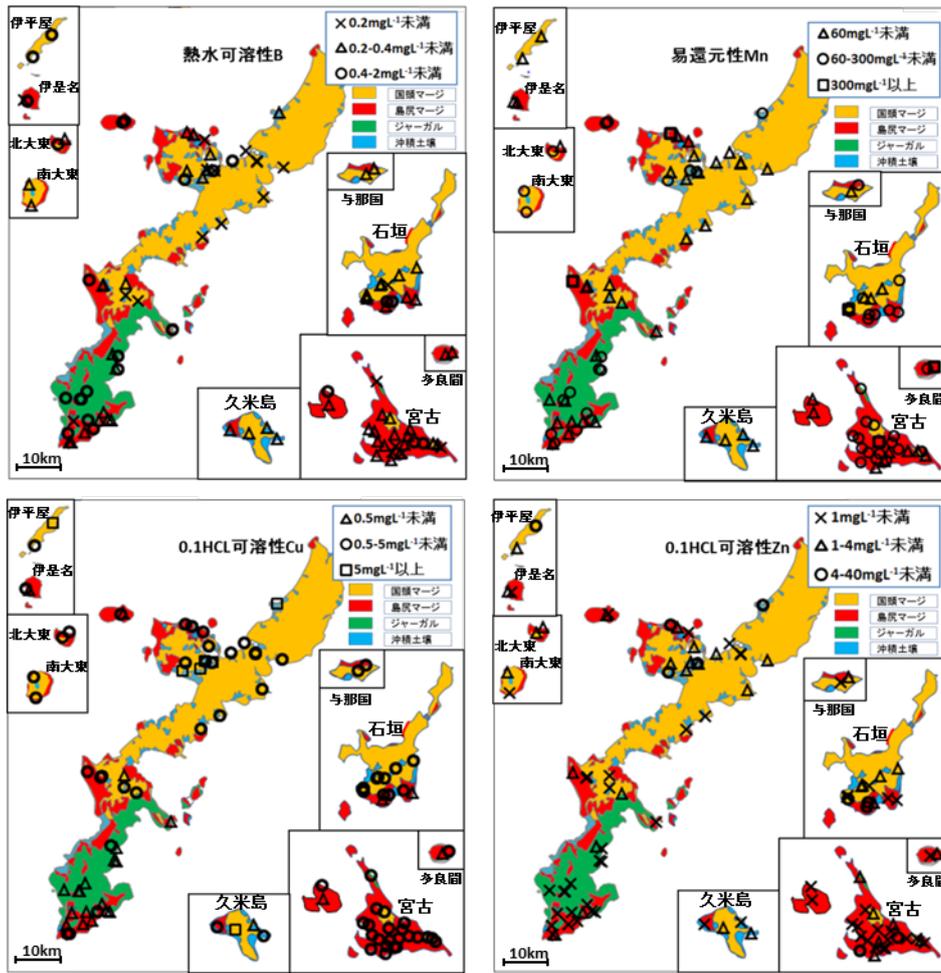


図1 耕地下層土壌の微量元素(B,Mn,Cu,Zn)の濃度分布(N=101)

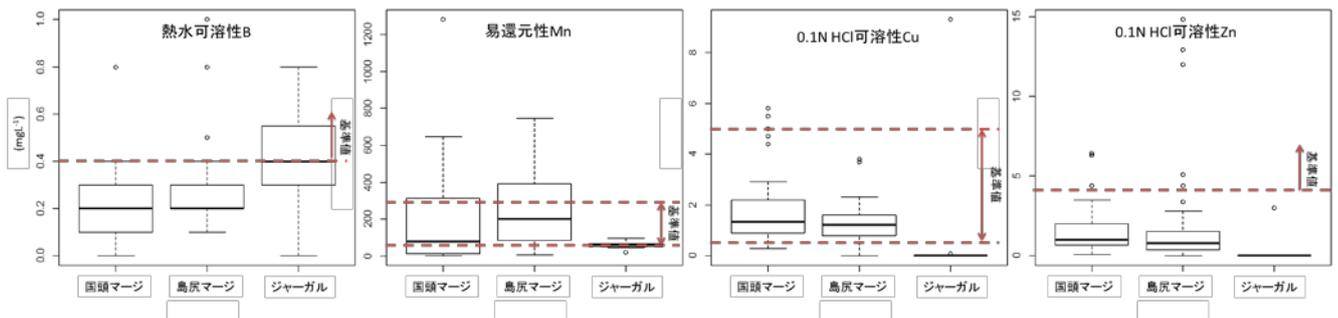


図2 土壌別の微量元素(B,Mn,Cu,Zn)濃度

*箱の太線は中央値、箱の上側は第1四分位数、下側は第3四分位数、ひげは最大値または最小値、丸は外れ値を示す。国頭マーヅ：N=32、島尻マーヅ：N=41、ジャーガル：N=11

(沖縄県農業研究センター)

研究課題名：作物の微量元素欠乏・過剰による障害発生調査と対策技術の検証

予算区分：県単

研究期間：2011～2013 年度

研究担当者：寺村皓平、比嘉明美、久場峯子

[成果情報名] 水利システム・人工衛星データによる代かき時の水利用実態調査手法とその適用

[要約] 水利システムの水田区画等の GIS データ、取水量データ、人工衛星データを組み合わせて利用することで、水利用実態を推察することができる。筑後川およびその関連流域では、一週間程度、下流域が先行して代かきが行われている。

[キーワード] 水利システム、リモートセンシング、代かき時期、水利調整、GIS

[担当] 総合的土壌管理・暖地畑土壌管理

[代表連絡先] q_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

[研究所名] 九州沖縄農業研究センター・生産環境研究領域

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

兼業化の進展等の社会状況の変化、乾田直播や FOEAS 導入等の営農形態の変化にともない、地域によっては水利用が変化している。水利用変化に応じた水利調整を行うためには、特に水需要の多い代かき時期や夏期湛水の水利用状況を把握する必要がある。これまで、水利システム（用水路、排水路、ゲートやポンプ等の水利施設、圃場から構成されたもの）の代かき水田の判別はある側線にそった一部の圃場を対象としており、全体の代かき率の推定精度は低く、さらに水利システムの実際取水量と代かき水田分布の関連を検討してこなかった。そこで、代かき面積の多い筑後川流域およびその関連流域を対象に、水利システムに関する GIS データ、水利システム取水量データ、人工衛星データを組み合わせた水利用実態調査手法を提案し、本手法を適用し対象流域の水利用を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 水利システムに関する GIS データ（水田区画：第 4 次土地利用基盤情報、水利システム受益領域・水路網：事業計画図、日本水土図鑑 GIS）、水利システム取水量データ、および代かき水田を判別する人工衛星データ（RADARSAT 画像、解像度 3.15m）を利用する（図 1）。RADARSAT 画像取得日は、代かき開始から終了まで、約一週間おきに 6 月 12 日、19 日、29 日である。
2. 筑後川の主な水利システムとして、中流域には大石用水、山田用水、床島用水があり、下流域には筑後川右岸用水、筑後川左岸用水がある。大石用水は 13 日から、山田用水、床島用水は 19 日に取水量が急増している。一方、左岸、右岸地区とも、6 月 10 日に取水量が急増している。下流の水利システムでは取水量が一週間程度先行している（図 2）。
3. 33 カ所の現地調査結果より RADARSAT データで代かきした水田と判別できる閾値を決定し、代かき水田分布図を作成する（図 3）。この分布図に水利システムの受益区域を重ね合わせ集計すると下流域の水利システム（筑後川右岸・左岸用水）では 6 月 12 日から代かきが始まり、6 月 19 日でピークとなるが、中流域の水利システム（床島用水）では 6 月 29 日がピークとなっている（図 4）。取水量のデータと同様に、代かき水田分布のデータからも下流域で代かき時期が 1 週間程度、先行していることが分かる。
4. 筑後川右岸・左岸用水は、取水量のピークが減少した 20 日以降も継続して代かきが行われている。代かき面積に比べて取水量が少ないことから、クリーク貯留水の使用が推察される。このように、取水量変動と代かき水田の分布を比較することで、代かき時の水利用実態を理解できる。

[成果の活用面・留意点]

1. RADARSAT 画像は、1 シーンで約 60km×60km で 60 万円程度の費用がかかるが、雲を透過して撮影できるため、天候に左右されずデータを取得できる利点がある。
2. 九州中南部で行われている夏期湛水圃場にも適用可能である。

[具体的データ]

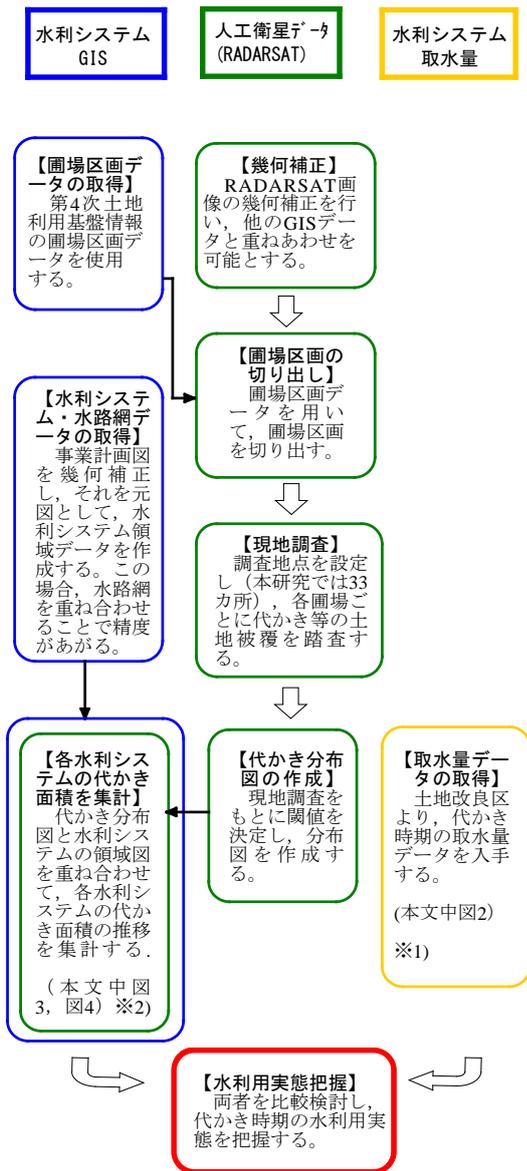


図1 推定手順のフロー

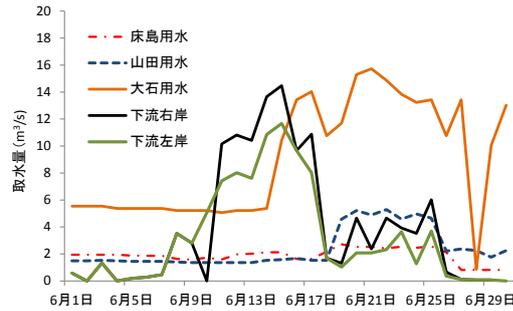


図2 主な水利システムの取水量(2010年6月) 「図1の※1)」

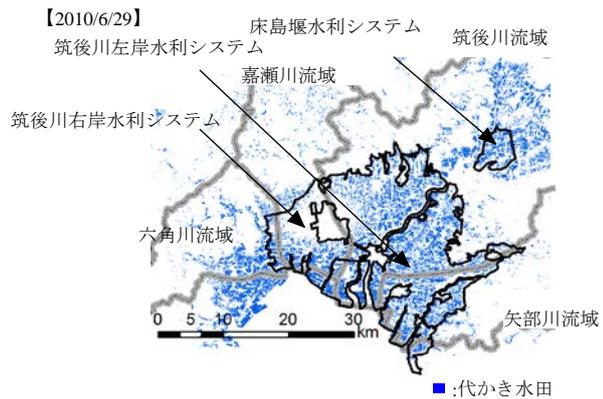


図3 RADARSAT画像で推定した代かき水田分布 (大石, 山田用水は画像範囲外) 「図1の※2)」

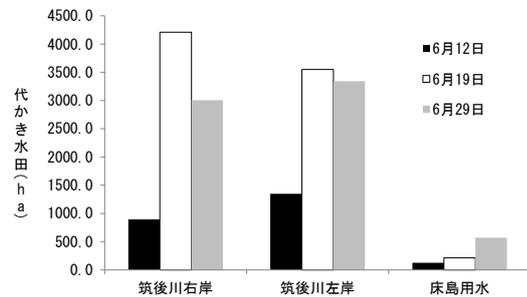


図4 水利システム受益内の代かき水田面積の推移 (6月19日は6月12日~19日の増分, 29日も同様) 「図1の※2)」

(島武男、久保田富次郎)

[その他]

中課題名：暖地畑における下層土までの肥沃評価と水・有機性資源活用による土壌管理技術の開発

中課題番号：151a3

予算区分：交付金、その他外部資金（水資源機構筑後川局）

研究期間：2011～2014年度

研究担当者：島武男、久保田富次郎

発表論文等：島武男(2011)衛星データを用いた営農状況モニタリング業務報告書、水資源機構筑後川局

[成果情報名] スイカの養分収支に基づいたリン酸およびカリの減肥栽培

[要約] 黒ボク土壌におけるスイカ栽培(2月定植、5月収穫)において、堆肥施用による養分供給量を勘案して、リン酸施肥量をスイカのリン酸吸収量と同等量まで削減し、カリを無施用としても、1番果における1果重、10aあたりの収量および糖度はほとんど低下しない。

[キーワード] スイカ、減肥栽培、リン酸、カリウム、養分収支

[担当] 生産環境研究所土壌肥料研究室

[代表連絡先] 電話 096-248-6447

[研究所名] 熊本県農業研究センター

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

リン酸質肥料およびカリ質肥料は、国際的な需要の増大や肥料資源の枯渇化により、供給不足およびそれに伴う価格高騰が懸念されている。一方で、土づくり資材として一般的に用いられる堆肥にはリン酸およびカリが含まれており、これらの養分を施肥設計に考慮することで、施肥するリン酸質肥料およびカリ質肥料を削減することが可能であると考えられる。そこで、スイカ栽培において、肥料および堆肥からの養分供給量からスイカの養分吸収量を差し引いた養分収支を求めることで、過剰な施肥を把握し、リン酸およびカリの減肥栽培方法を確立する。

[成果の内容・特徴]

1. 厚層腐植質黒ボク土(合志市)および淡色黒ボク土(山鹿市)におけるスイカ栽培(2月定植、5月収穫)において、リン酸収支およびカリ収支に基づいて、牛ふん堆肥を2t施用した上で、リン酸質肥料の施肥量をスイカのリン酸吸収量と同等量まで削減(70~80%削減)し、カリ質肥料を無施用で栽培しても、スイカの1番果における1果重、10aあたりの収量および糖度はほとんど低下しない(図1, 2)。
2. 作物体地上部におけるリン酸収支およびカリ収支は、標準施肥における収支よりも大きく減少するが、作物体地上部におけるリン酸およびカリ吸収量は、やや減少するものの、収支ほどは大きく減少しない(表1)。
3. 栽培前後における土壌中の有効態リン酸含量および交換性カリ含量の推移は、標準施肥と同様の傾向を示し、栽培後に大きくは減少しない(図3)。

[成果の活用面・留意点]

1. 土壌中の有効態リン酸含量および交換性カリ含量が30mg/100g乾土以上の黒ボク土壌における試験結果である。
2. 本試験のPK減肥区における施肥量は、1番果を収穫するまでの養分吸収量を基に施肥設計を行ったものである。
3. 堆肥のカリ含有率が低いとカリ収支はマイナスとなるため(表1 - 山鹿市)、堆肥からの養分供給量を勘案するにあたっては、堆肥の成分量および土壌分析による残存養分含量を把握する必要がある。

[具体的データ]

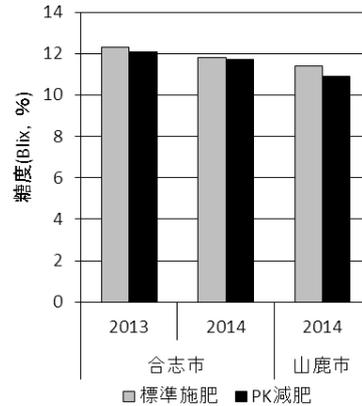
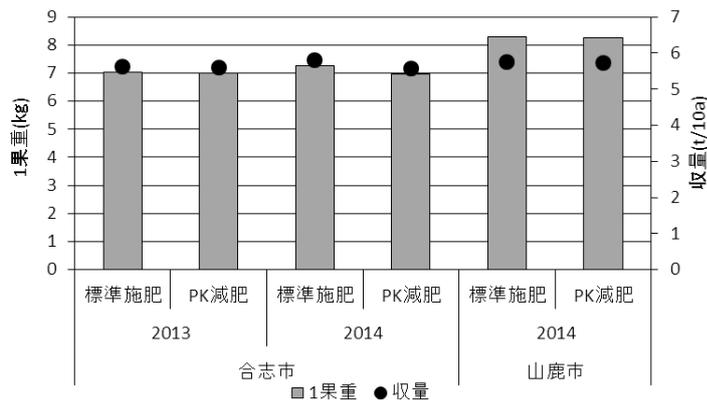


図1 スイカ1番果における1果重および10aあたりの収量

図2 スイカの糖度

注1) 収量および糖度において、標準施肥とPK減肥間における有意差は見られない (t検定, $p > 0.05$)

注2) スイカの品種は、「祭ばやし777」(合志市)および「春のだんらん」(山鹿市)

注3) PK減肥における窒素施用量は標準施肥と同量(合志市16kg/10a、山鹿市12kg/10a)

表1 作物体地上部におけるリン酸およびカリウムの養分収支

試験地	栽培年度	試験区	リン酸収支(kg/10a)				カリ収支(kg/10a)			
			リン酸供給量		リン酸 吸収量	収支	カリ供給量		カリ 吸収量	収支
			化肥	堆肥			化肥	堆肥		
合志市	2013	標準施肥	16.0	52.0	2.5	65.5	16.0	56.6	26.5	46.1
		PK減肥	3.2	52.0	2.3	52.9	0.0	56.6	25.2	31.4
	2014	標準施肥	16.0	40.6	3.5	53.0	16.0	53.7	30.1	39.6
		PK減肥	3.2	40.6	3.4	40.4	0.0	53.7	28.3	25.3
山鹿市	標準施肥	8.4	11.6	2.8	17.3	4.8	3.9	14.3	-5.6	
	PK減肥	2.4	11.6	2.2	11.8	0.0	3.9	13.5	-9.6	

注) 用いた堆肥のリン酸含有率は、合志市の2013年が2.60%、2014年が2.03%、山鹿市の2014年が0.58%
カリ含有率は、合志市の2013年が2.83%、2014年が2.68%、山鹿市の2014年が0.20% (現物当たり)

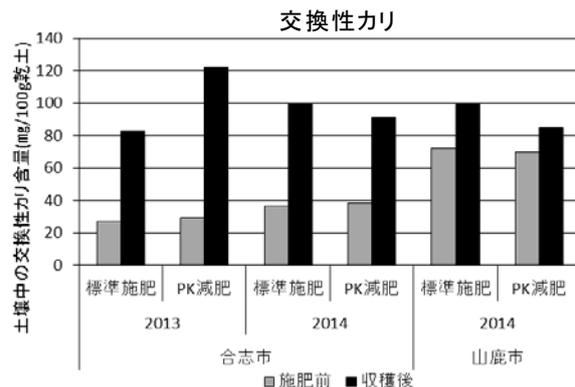
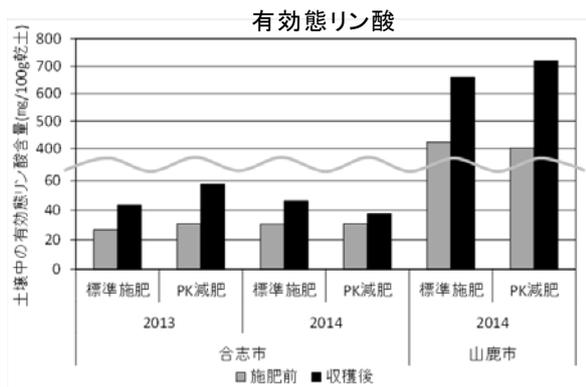


図3 栽培前後における土壌中養分含量の推移

(富永 純司)

[その他]

研究課題名：稼げる農業を目指した革新的な生産技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2012～2014年度

研究担当者：富永 純司