

# リン酸、カリの減肥が小ギクの収量・品質と 土壌理化学性に及ぼす影響

沖縄県農業研究センター

比 嘉 明 美

## 1. はじめに

肥料価格は、近年の穀物価格の上昇や穀物生産の増加により世界的に肥料需要が高まり、世界各国において上昇している。一方、園芸作物が栽培される畑地では全国的にリン酸・カリの蓄積が進んでいることが指摘されている。沖縄県においても定点調査やモニタリング調査で可給態リン酸が調査を重ねるごとに増加しており、交換性カリも増加傾向がみられる<sup>1)2)</sup>。

小ギクは沖縄県においてはさとうきびに次いで生産が盛んな農作物であるが、小ギクに対する施肥量は九州・沖縄地域でも多いレベルにあり過剰施肥が懸念されている。一般的にカリは蓄積吸収されやすい要素とされているので過剰な施肥が行われている場合もあると考えられる。そのため環境負荷の低減やコスト面からの肥料の削減が求められている。

沖縄県には特性の異なる3土壌が分布している。本島中北部、久米島、石垣島の丘陵地に分布する風化の進んだ強酸性の赤黄色土である国頭マージ、石灰岩台地上に分布する弱酸性から中性で暗赤色の島尻マージ、中南部の小起伏丘陵地に広く分布する灰色でアルカリ性のジャールである<sup>3)</sup>。

県内での小ギクの栽培は上記の特性の異なる3土壌で栽培されており、作型としては正月出荷用の12月収穫体系と彼岸出荷用の3月収穫体系がある。

本試験では、リン酸とカリの成分を減らしたハイパーCDU入り配合肥料を使い、沖縄の代表的な3土壌を用いて、彼岸出荷用の3月収穫体系でリン酸、カリの減肥が小ギクの生育・収量・品質に及ぼす影響について検討した。

## 本 号 の 内 容

### § リン酸、カリの減肥が小ギクの 収量・品質と土壌理化学性に及ぼす影響 …………… 1

沖縄県農業研究センター

比 嘉 明 美

### § きせい起生期土壌診断による秋まきコムギに対する窒素の施肥設計(後編) …………… 6

北海道オホーツク総合振興局 産業振興部  
網走農業改良普及センター 紋別支所  
興部(おこっぺ)分室

専門普及指導員 佐 藤 康 司

### § 北海道産米「ゆめぴりか」のブランド化に向けて …………… 10

(地独)北海道立総合研究機構農業研究本部  
企画調整部 地域技術グループ

主 査 後 藤 英 次

## 2. 試験方法

## 試験1 ハイパーCDUの窒素溶出試験

沖縄県内で小ギクの主たる肥料として利用されているCDU肥料とこれよりも温度依存性が小さく低温期でも肥効が持続されるハイパーCDUについて埋設試験を行い窒素溶出率を調査した。

試験実施場所は沖縄県農業研究センター（糸満市）で供試土壌は、ジャーガル、島尻マーヅ、国頭マーヅを用いた。埋設および堀取り方法はハイパーCDU、CDUを各々土壌と混合した物を不織布の袋に入れ、各土壌の深さ5~10cmに2008年8月28日に3反復で埋設した。埋設から約3週間後、6週間後、9週間後、その後は約1ヶ月間隔で4ヶ月後まで堀取り、分析に供した。全窒素はケルダール法で測定した。

態リン酸5.1mg/100gとなっていた。

国頭マーヅはpHが4.74の強酸性で全窒素含量は0.1%以下、交換性カルシウムが18mg/100g、交換性マグネシウム9mg/100g、交換性カリウム8mg/100gで、交換性陽イオンが非常に低く、可給態リン酸も0.1mg/100g以下と低い典型的な国頭マーヅであった。

3土壌とも可給態リン酸の低い養分蓄積の少ない土壌であった。

埋設試験は2006年の農業研究センター移転後緑肥以外の栽培歴、施肥歴のない圃場で行った。

## 試験2 栽培試験

表2に試験区の構成及び施用量を示した。試験区は、①リン酸、カリ肥料標準量を全面に施用したPK標準区、②リン酸及びカリ肥料を減らした

表1. 供試土壌の化学性

試験区名	pH (H <sub>2</sub> O)	EC mS/cm	全窒素 %	有効態リン酸 mg/100g	交換性陽イオン mg/100g			
					K <sub>2</sub> O	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O
ジャーガル	8.08	0.132	0.09	1.3	24	58	1358	14
島尻マーヅ	6.50	0.077	0.10	5.1	22	42	363	20
国頭マーヅ	4.74	0.047	0.04	0.3	8	9	18	7

供試した土壌の化学性を表1に示した。ジャーガルはpHが8.1の強アルカリ性で全窒素含量は0.1%以下、交換性陽イオンの中で交換性カルシウムが1358mg/100gで非常に高く、交換性マグネシウム58mg/100g、交換性カリウム24mg/100gであり、可給態リン酸(有効態リン酸)は1.3mg/100gで非常に低かった。

島尻マーヅはpHが6.5で微酸性を示し、全窒素含量は0.1%以下、交換性カルシウムが363mg/100gで最も高く、交換性マグネシウム42mg/100g、交換性カリウム22mg/100g、可給

表2. 試験区の構成および施用量

単位: kg/10a

試験区名	資材	基肥施用量			
		資材	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
①PK標準区 全面	CDU化成	120	17.9	17.9	17.9
	油粕	140	7.0	2.8	1.4
	塩化カリ	20			12.1
	過リン酸石灰	71		12.1	
	牛ふん堆肥	3,000			
	液肥 (合計)	21	3.2	1.3	1.3
			28.1	34.1	32.7
②PK7割減 条施	ハイパーCDU	141	21.1	8.5	8.5
	油粕	140	7.0	2.8	1.4
	牛ふん堆肥 (合計)	3,000	28.1	11.3	9.9
③基肥N3割, PK7割減 条施	ハイパーCDU	87	13.1	5.2	5.2
	油粕	140	7.0	2.8	1.4
	塩化カリ	5			3.2
	過リン酸石灰	19		3.2	
	牛ふん堆肥 (合計)	3,000	20.1	11.3	9.9

PK減肥区, ③②+窒素減肥区を設置した。

実施場所は農業研究センター内雨よけハウス, 試験規模は1区3m<sup>2</sup>, 3反復, 供試品種は「みさき」を用いた。栽植密度は畦幅1.5m, 株間15cmで56株/区として2009年11月18日に定植した。基肥は11月11日, 追肥は12月8日, 2月4日に行い, 小ギクの摘心は12月1日, 整枝を2010年1月6日に行い3本仕立てとした。消灯は1月15日, 再電照1月19日, 最終消灯1月29日, 収穫調査を3月16日~18日に行った。供試土壌は島尻マージ, 国頭マージを用いた。表5, 6に示した栽培前の土壌の化学性は, 両土壌とも可給態リン酸が低い養分蓄積の少ない特徴であった。

農薬, 除草剤散布等の栽培管理については花きの栽培要領(沖縄県農林水産部)に従った。

小ギクの収穫調査は1区当たり20株刈り取り後, 株重, 草丈, 切り花重を調べた。無機成分調査は4株採取し, 乾燥粉碎後リン, カリウムを測定した。土壌の化学性分析のために栽培前, 栽培後土壌を採取し, 風乾後2mmのふるいを通した細土についてpH, 全窒素, 交換性カルシウムおよびカリウム, マグネシウム, ナトリウム, 可給態リン酸を測定した。

### 3. 試験結果および考察

#### 1) ハイパーCDUの窒素溶出特性

ジャーガル圃場での窒素の溶出率は, 埋設から22日後ではCDUが高いがそれ以降ハイパーCDUが経時的に増加し, 約4ヶ月(116日)後の溶出率はハイパーCDUが73.2%, CDUは53.0%であった(図1-1)。

島尻マージでは, 埋設から2ヶ月(60日)後まではCDUと同様に推移し, 2ヶ月以降ハイパーCDUが高くなった。約4ヶ月後の溶出率はハイパーCDUが57.2%, CDUは36.3%であった(図1-2)。

国頭マージでは, 埋設から22日後まではCDUが高いがそれ以降ハイパーCDUが経時的に増加し, 約4ヶ月後の溶出率はハイパーCDUが59.7%, CDUは37.4%であった(図1-3)。

ハイパーCDUの窒素溶出率はジャーガル, 島尻マージ, 国頭マージのすべての土壌でCDUより増加した。

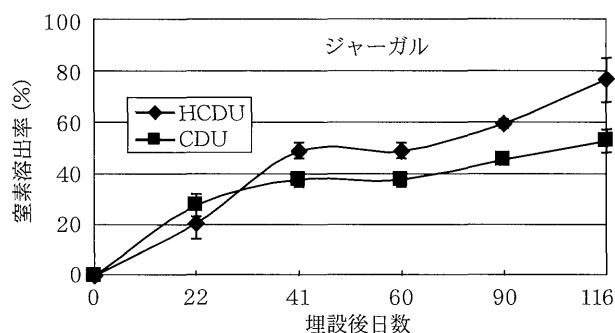


図1-1. 窒素溶出率(ジャーガル)

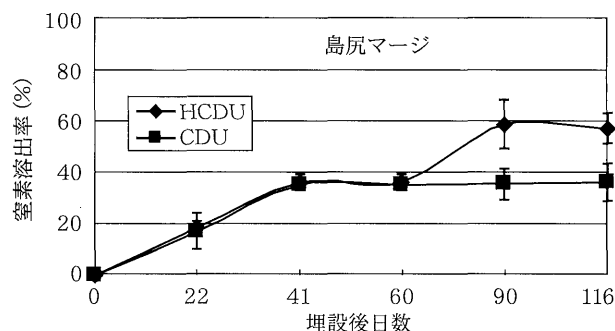


図1-2. 窒素溶出率(島尻マージ)

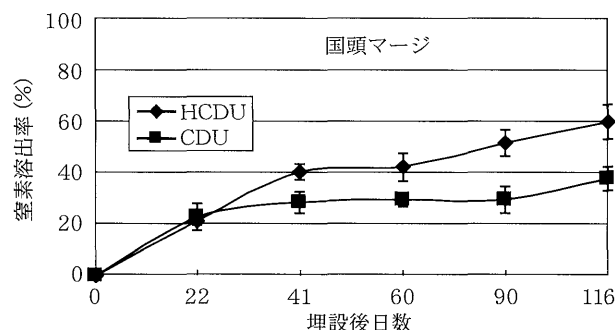


図1-3. 窒素溶出率(国頭マージ)

このようにハイパーCDUはCDUに比較して施肥後60日以降も窒素溶出量が増加し, 溶出率も高くなることから, 窒素の利用効率を増加させると推察される。

#### 2) リン酸, カリの減肥試験

##### (1) 小ギクの生育

島尻マージ, 国頭マージの両土壌のPK減肥区では小ギク整枝時(定植48日後)の草丈, 株重ともに減少することもなくほぼ同等であった(図2-1, 2-2)。生育前期の植物体に生育差がないことから基肥のリン酸, カリの減肥の影響はないものと推察される。

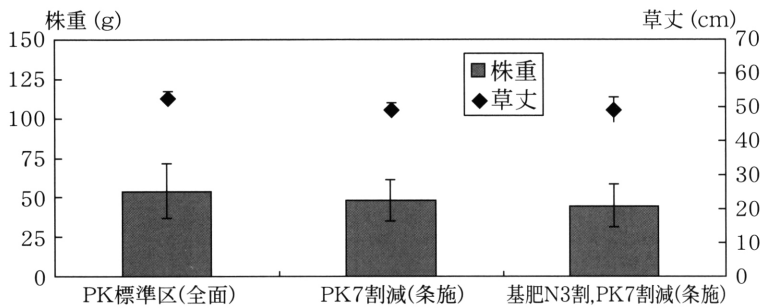


図2-1. 小ギクの草丈・株重 (島尻マーヅ)

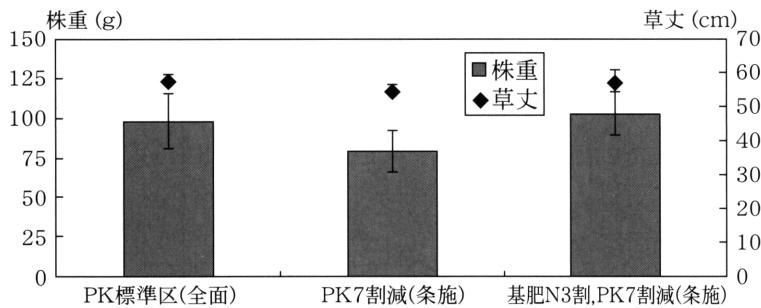


図2-2. 小ギクの草丈・株重 (国頭マーヅ)

表3. 小ギク収量・品質 (島尻マーヅ)

試験区名	切り花長 cm	切り花重 g	L品率 %	M品率 %	S品率 %	商品率 %
PK標準区(全面)	113	37	30.6	25.3	16.7	72.6
PK7割減(条施)	111	39	38.9	27.8	18.9	85.6
基肥N3割, PK7割減(条施)	114	38	35.6	20.0	26.7	82.2

※切り花重は75cmにカット後、株下から10cmまでの葉を除去した重さ

表4. 小ギク収量・品質 (国頭マーヅ)

試験区名	切り花長 cm	切り花重 g	L品率 %	M品率 %	S品率 %	商品率 %
PK標準区(全面)	124	44	42.9	22.2	10.0	75.1
PK7割減(条施)	122	41	41.1	26.7	18.9	86.7
基肥N3割, PK7割減(条施)	122	40	41.1	13.3	28.9	83.3

※切り花重は75cmにカット後、株下から10cmまでの葉を除去した重さ

### (2) 小ギクの収量及び品質

島尻マーヅでは、収穫時の切り花重、L品率、商品化率ともPK減肥区が最も高くなった(表3)。国頭マーヅではPK標準区でL品率が高い傾向を示したが、商品化率はPK減肥区が最も高くなった(表4)。

最終生産物の切り花品質に差が認められないことから、小ギクの全生育期間を通してリン酸・カリの施用量は充足していると考えられる。

### (3) 養分吸収

島尻マーヅでは、リン酸吸収量は2.9~3.4kg/10aの範囲にあり、カリ吸収量は19.8~22.7kg/10aで処理の差は認められなかった(図3-1)。リン酸のみかけの利用率はPK標準区で10%、減肥区で33%、カリのみかけの利用率はPK標準区71%、減肥区では210%であった。

国頭マーヅでは、リン酸吸収量は4.6~5.6kg/10a範囲にあり、カリ吸収量は33.6~34.1kg/10aでPK標準区で高い傾向を示した(図3-2)。リン酸のみかけの利用率はPK標準区で14%、減肥区で39%、カリのみかけの利用率は標準区103%、減肥区では253%であった。

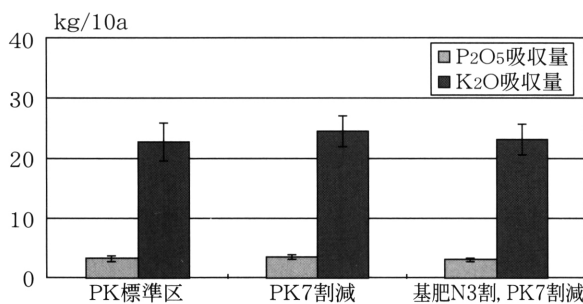


図3-1. リン酸・カリウム吸収量 (島尻マーヅ)

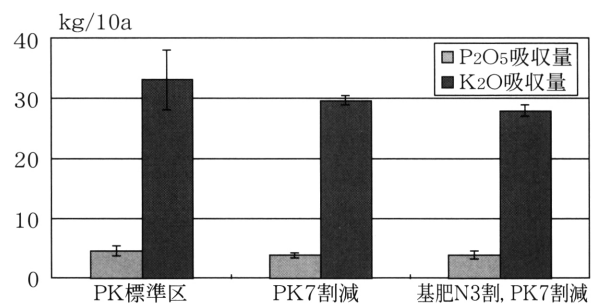


図3-2. リン酸・カリウム吸収量 (国頭マーヅ)

表5. 小ギク栽培土壌の化学性 (島尻マーヅ)

試験区名	pH (H <sub>2</sub> O)	EC mS/cm	全窒素 %	有効態リン酸 mg/100g	交換性陽イオン mg/100g			
					K <sub>2</sub> O	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O
栽培前	7.27	0.131	0.09	8.5	24	39	414	32
PK標準区 (全面)	7.96	0.168	0.11	19.9	37	54	512	37
PK7割減 (条施)	7.89	0.170	0.11	13.0	32	53	508	39
基肥N3割, PK7割減 (条施)	8.04	0.162	0.10	12.7	31	55	517	37

表6. 小ギク栽培土壌の化学性 (国頭マーヅ)

試験区名	pH (H <sub>2</sub> O)	EC mS/cm	全窒素 %	有効態リン酸 mg/100g	交換性陽イオン mg/100g			
					K <sub>2</sub> O	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O
栽培前	4.58	0.123	0.03	4.8	15	17	21	30
PK標準区 (全面)	4.80	0.199	0.04	8.7	11	18	91	27
PK7割減 (条施)	4.58	0.316	0.06	6.7	11	29	67	62
基肥N3割, PK7割減 (条施)	4.72	0.330	0.06	6.3	10	19	84	32

このように、両土壌において小ギクのカリ吸収量は、リン酸の6倍以上で高い吸収量を示した。しかし、カリは贅沢吸収するため吸収量から減肥の有無を推測することは困難であると思われる。

#### (4) 土壌の化学性

栽培後土壌の化学性は島尻マーヅ圃場では可給態リン酸が全処理区で栽培前に比較して増加・蓄積傾向を示した。交換性カリについてはカリ肥料を減肥した区を含め全ての区で増加傾向を示した(表5)。これは、小ギクによって吸収される量以上の余剰のリン酸・カリ肥料が栽培後の土壌に残存したためと考えられる。

国頭マーヅ圃場では可給態リン酸が全処理区で栽培前に比較して増加傾向を示し、交換性カリは全処理区で減少傾向を示した(表6)。

これらの結果より、リン酸に関しては小ギクによる吸収で持ち出される量以上に余剰の肥料が残存するため増加するが、カリについては吸収で持ち出される量が土壌からの供給を上回るため減少すると考えられる。

#### 4. まとめ

埋設試験および栽培試験の結果より、島尻マーヅ圃場では小ギクの切り花重、L品率、商品化率等の品質に差は見られないこと、リン酸・カリ吸収量に差が認められないこと、また栽培後の土壌の可給態リン酸・交換性カリが増加することなどから、PK肥料低減の可能性が示唆された。

国頭マーヅ圃場では小ギクの切り花品質、リン酸吸収量に差が認められないこと、また、栽培後土壌の可

給態リン酸が増加していることから、リン酸肥料低減の可能性が示唆された。しかし、カリについては栽培後土壌の交換性カリが減少していること、栽培前後の国頭マーヅの交換性カリ含量がかなり低いことから、カリ肥料については当面の間標準量の施肥が必要と考えられた。

しかし、今回の試験は両土壌ともに牛ふん堆肥3t/10aを併用した結果である。このため堆肥由来の肥料成分が含まれていることを考慮すると、リン酸・カリの成分を減らしたハイパーCDU入り配合肥料は牛ふん堆肥3t/10aと併用することで沖縄県の小ギク栽培において利用できると考えられた。

#### 参 考 文 献

- 1) 土壌保全対策事業成績抄録, 沖縄県農業試験場, p1~13 (1994)
- 2) 平成20年試験成績概要書, 沖縄県農業研究センター土壌環境班, p57~61 (2009)
- 3) 久場峯子, 沖縄の農地の実態と土壌管理, 土壌化学性とサトウキビ畑における施肥管理, ペドロジスト, 第37巻第2号, p60 (1993)