

園研だより

茨城県農業総合センター園芸研究所

2013年11月1日

No.23

編集・発行／茨城県農業総合センター園芸研究所
所在地／茨城県笠岡市安居3165-1
TEL／0299-45-8340

簡単にできる家畜ふん堆肥のリン酸・カリ分析と施肥設計への活用方法

■はじめに

リン酸・カリを中心として、肥料価格の高止まり傾向が続いています。家畜ふんを主原料とした主要な堆肥の中にはリン酸・カリが多く含まれているため（表1）、この肥料効果を評価できれば、堆肥に含まれている肥料成分を効率的に利用でき、大幅な減肥と肥料コストの削減につなげることができます。

堆肥中のリン酸・カリを活用するためには、施用する堆肥のなかに含まれている「化学肥料と同じ効果を示す」リン酸・カリを把握し、施肥へ反映させていくことが必要となります。

園芸研究所では、家畜ふん堆肥に含まれるリン酸・カリのうち、「化学肥料と同じ効果を示す」リン酸・カリの簡単な分析方法を開発しました。今回はその分析手順と、施肥設計への活用方法を紹介します。

表1 県内で流通する堆肥に含まれる肥料成分

	窒素	リン酸 %	カリ
牛ふん堆肥	1.1	1.6	1.8
豚ふん堆肥	2.6	4.2	2.1
鶏ふん堆肥	2.5	6.2	4.2

参考：茨城県畜産協会 <http://ibaraki.lin.gr.jp/>

■2%クエン酸抽出法による簡易分析

従来の全量分析法は、堆肥中のリン酸・カリの全含量を求める方法です。一方2%クエン酸抽出法は、堆肥中のリン酸・カリのうち「化学肥料と同じ効果を示す」部分の量を求める方法です。

全量分析の値が一個のリンゴの重さとすれば、2%クエン酸抽出法の値は芯を除いた食べられる



図1 分析法の違い

部分のリンゴの重さということができます（図1）。このように、利用できる部分を個別に評価して施肥に反映させることは、無駄のない施肥につながります。

2%クエン酸抽出法は分析までの作業をととても簡単に、短時間で行うことができます（図2）。さらに、今回開発した分析手順によれば、普及センター等にある精密機器を用いなくとも測定することが可能です（図3）。このような機器分析あるいは簡易分析によって得られた分析値は希釈倍率と堆肥の供試量、および分析方法ごとの換算係数から堆肥中の含量（kg/t）へ換算することができます。なお、堆肥の窒素成分については、簡易分析を含めて現在検討しているところです。



土壌肥料研究室
技師 小田部 裕

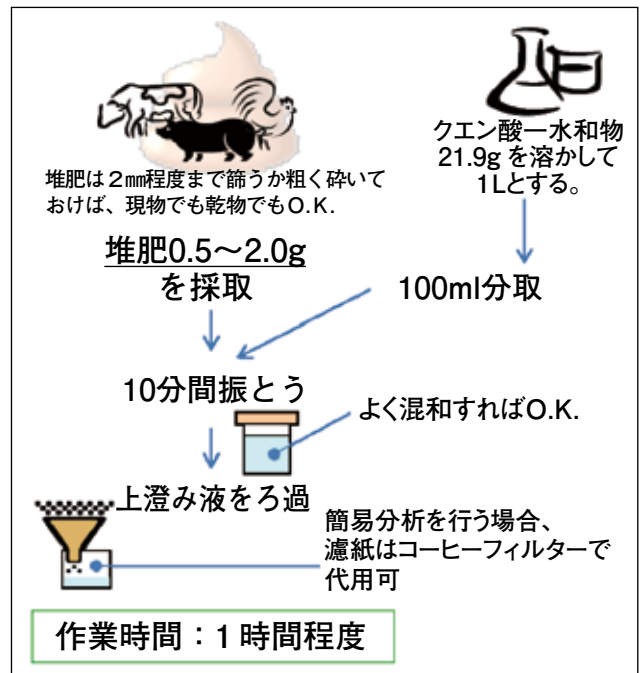


図2 2%クエン酸抽出法の手順

抽出液を希釈する
 希釈倍率の目安：50×堆肥の量 (g)
 希釈の方法
 例. 秤を使うと簡単で正確
 25倍：抽出液4.0gを加水して100gにする
 50倍：抽出液2.0gを加水して100gにする
 200倍：抽出液0.5gを加水して100gにする

さらに10倍希釈

カリウム 原子吸光法(普及センター) RQフレックスプラス みどりくん

リン酸 分子光度法(普及センター) RQフレックス パックテスト みどりくん

分析値を
換算する

成分	分析方法	換算係数
リン酸	分光光度法(普及センター)	1.00
	RQフレックス	1.74
	パックテスト	1.11
	みどりくん	0.40
カリウム	原子吸光法(普及センター)	1.00
	RQフレックスプラス	0.80
	みどりくん	0.69

換算の方法
 堆肥中の含量 (kg / t) = 分析値 (ppm) × 希釈倍率 × (抽出液の量 ml ÷ 堆肥供試量 g) × 換算係数 × 0.001

図3 2%クエン酸抽出法による簡易・迅速分析

■施肥設計への活用と施用結果

2%クエン酸抽出法による分析結果を基に、化学肥料のリン酸・カリを、堆肥中のリン酸・カリで代替して栽培を行いました。このとき、不足する肥料成分は化学肥料を使って補いました(図4)。その結果、いずれの堆肥を施用しても堆肥代替区では化学肥料区と同等かそれ以上の収量・品質が得られました。この結果は、トウモロコシ、ハクサイ、レタス、チンゲンサイなど様々な作物において安定して確認できました(図5)。

■堆肥代替による肥料コストの削減効果

堆肥に豊富に含まれているリン酸およびカリの肥料効果を把握し、堆肥分の化学肥料を減肥した場合の肥料コストを試算しました。その結果、畜

種ごと堆肥ごとのばらつきはありますが、堆肥を代替利用すると、化学肥料のみで施肥を行うよりも、40～60%の肥料コストを削減できます。

■堆肥を上手に使うって健全な作物生産を

堆肥は農作物を安定的に生産していく上で、「土づくり」に欠かせない資材です。しかし無計画に、あるいは多量に施用を続けると、土壤養分のバランスを崩し、むしろ生産を不安定にしてしまいます。健全で安定的な作物生産を可能にするためには、健全な土壌が必要です。堆肥中に多く含まれるリン酸・カリ成分を考慮し、堆肥と化学肥料を併用した施肥体系を実践していくことで、肥料コストの削減と同時に、リン酸・カリの過剰施用の防止に役立てることが出来ます。

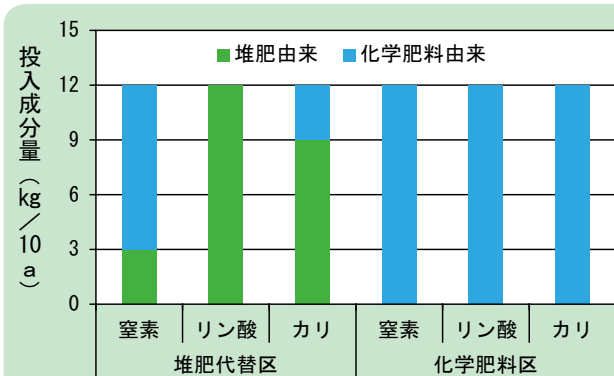


図4 春レタスにおける堆肥中リン酸・カリウムの代替例

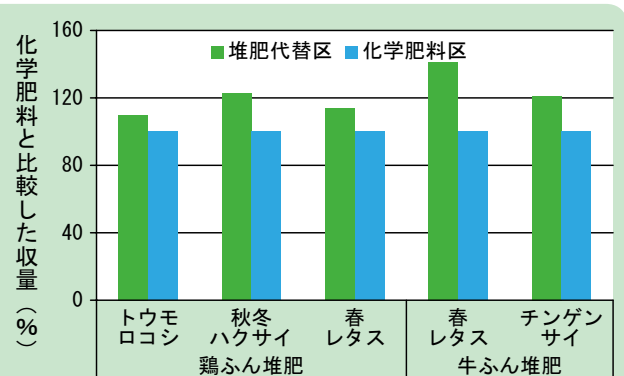


図5 堆肥代替による栽培結果

研究成果情報

各研究室の研究成果から

定植前の土壌への熱水処理によりナシ幼木の細根量が増加

ナシ苗木を定植する前の土壌に対し深さ 30 cm の地温が 60℃ になるまで 80℃ の熱水を点滴灌水して、この土壌を用いてナシ幼木を育成したところ、細根量の増加が認められました（表、図 1）。

4 月上旬に土壌への熱水点滴灌水処理を行い、1 週間後に処理した土を不織布ポット（容量 30 L）へ充填し、「幸水」マメナシ台木 1 年生苗木を定植し、ポットはほ場に埋設しました。11 月の落葉後に幼木を掘上げ、地下部の調査を行ったところ熱水処理土壌で育成した幼木の細根量は、無処理よりも多く発生していたことが観察できました。

地上部（幹生長、新梢伸長等）の生育への影響は認められませんでしたでしたが、土壌への熱水処理は根部への生育促進効果があることが分かりました。

この熱水利用技術は、改植や補植の際に活用できる技術と考えられることから、今後さらに検討を進める予定です。（果樹研究室）



図 1 ナシ幼木の根部 左:80℃熱水処理 右:無処理

表 定植前の土壌に対する熱水・温水処理とナシ幼木地下部の生育(2012 年)

処理区	地下部乾物重 (g)			合計
	細根(1mm≥)	中根(1~10mm)	太根(10mm<)	
熱水 80℃	21.71 a	81.45	50.41	153.57
温水 50℃	15.20 b	75.07	55.60	145.87
常温水	12.62 b	58.72	78.71	150.05
無処理	10.34 b	75.03	75.85	161.22
分散分析	***	n.s	n.s	n.s

葉が短く、緑葉も柔らかい冬どりコンパクトネギ「ふゆわらべ」

近年、社会情勢の変化に伴い、収納性および持ち運びに便利なネギの需要が高まりつつあり、コンパクトネギは消費者ニーズに対応したネギとして関心が高まっています。

そこで、コンパクトネギ「ふゆわらべ」が(独)野菜茶業研究所で育成されました。しかし、栽培管理技術や特性等には不明な点が多く、「ふゆわらべ」の特性や栽培技術の確立に取り組みました。コンパクトネギ「ふゆわらべ」は根深ネギ「吉蔵」(標準品種)より葉や軟白部は短いですが、葉鞘部が大きくなります(写真 1)。また、「ふゆわらべ」は「吉蔵」より 40 日程度収穫期に至るのが早まります。収穫

物は太物の割合が高く、全長を 40cm に調製した収量は 10a 当たり 4,900kg と多収です。食味は辛味を感じにくく、緑葉(葉身部)は葉鞘部と同様に軟らかく甘みがあり、また、筋っぽさがないため食べやすい特性があります(表 1)。(野菜研究室)



写真 1 ふゆわらべ(全長 40cm、葉身 3 枚に調整)

表 1 「ふゆわらべ」の食味評価

品種	ビルビン酸生成量 ¹ (μ mol/ mL)		官能評価 ²							
			硬さ ³		甘み ³		筋っぽさ ³		おいしさ ³ (総合評価)	
	葉鞘部	葉身部	葉鞘部	葉身部	葉鞘部	葉身部	葉鞘部	葉身部	葉鞘部	葉身部
ふゆわらべ	11.7	11.2	4.5	4.6	4.5	4.4	4.4	4.5	4.5	4.5
なべちゃん	13.1	12.5	—	—	—	—	—	—	—	—
吉蔵	15.6	13.9	—	—	—	—	—	—	—	—

注 1 11 月 17 日に収穫し、当日調査

注 2 3 月 13 日に収穫し、3 月 16 日にオリーブオイルで炒め、食塩を少々ふりかけて食味(都内小売店において被験者 53 名)

注 3 5:(よい) ← 3:(ふつう) → 1:(わるい)

バラの日没後短時間昇温管理(EOD)による省エネ生産

バラ生産では、燃油価格上昇の中、暖房コストの削減が課題となっています。そこで、日没後昇温処理を活用した加温技術について検討しました。

日没後3時間の平均気温が22℃(EOD22℃区)、または25℃(EOD25℃区)となるように加温し、その後翌朝6時までの平均気温がおよそ13℃となる温度管理を行ない、慣行の18℃加温管理と比較栽培を行いました。

表 日没後昇温管理が収穫本数・切り花形質に及ぼす影響(品種ローテローゼ)

処理区	収穫本数 (本/株)	切花長 (cm)	切花重 (g)	花首長 (cm)	花蕾長 (cm)
EOD22℃	4.0	83.2	46.1	12.5	5.3
EOD25℃	4.4	82.2	46.0	12.1	5.2
慣行18℃	4.4	81.3	43.4	11.7	5.1

挿し木苗を平成23年6月21日に20Lのプランターに5株定植した。9月上旬までは伸長したシュートを随時折り曲げ、それ以降のシュートは10月21日に一斉に折り曲げた。施肥は液肥(15-8-16)をN濃度120ppmに希釈し1日5回施用した。調査は平成24年2月29日まで行った。

その結果、EOD区では慣行区に比べ、採花のピークは若干遅れる傾向にあるものの、2月末までの調査では収穫本数・切花形質への影響はほとんどみられませんでした(表、図1)。燃料使用量は18~22%削減され、省エネ生産の可能性が示されました。(花き研究室)

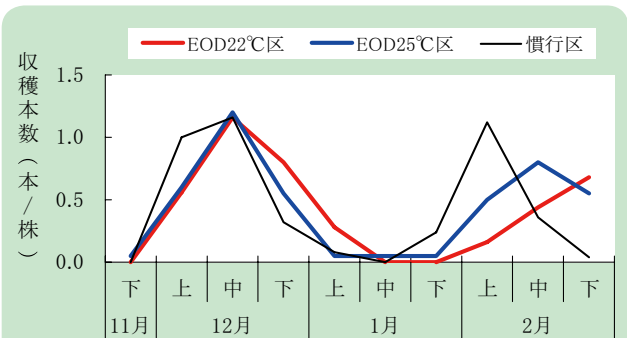


図1 旬別の収穫本数の推移(品種ローテローゼ)

秋冬ブロッコリーの減化学肥料・減化学合成農薬栽培

環境に優しい農業が求められる中、新たな栽培技術指針を策定するため、特別栽培農産物の基準である化学合成農薬成分回数及び化学肥料の窒素成分量をいずれも慣行の50%以下とする栽培方法を秋冬どりブロッコリーにおいて実証しました。

化学合成農薬成分回数の削減のためには、病害虫の発生に応じた有効薬剤の選択に加え、病害虫が多発生する時期を避けるため9月上旬定植とし、また、育苗ハウスへの防虫ネット展張を組合せました。

化学肥料の窒素成分量削減のためには、豚ふん堆肥の窒素肥効を50%として、基肥の全量を化学肥料から代替しました。

これらの方法により、化学合成農薬成分回数及

び化学肥料の窒素成分量をいずれも慣行の50%以下としても(表1)、慣行と同等の収量及び品質が得られました(図1)。(土壌肥料研究室)

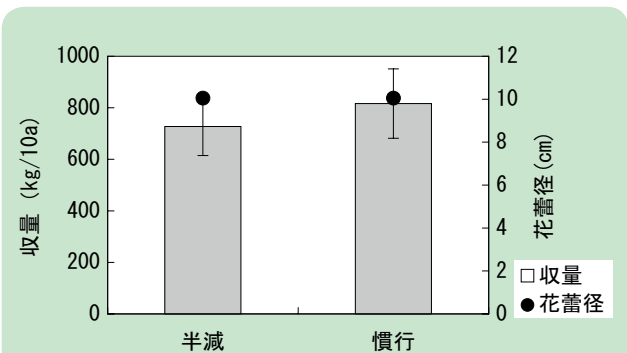


図1 ブロッコリーの収量及び花蕾径

表1 化学合成農薬の使用回数及び化学肥料窒素成分の施用量

試験区	化学合成農薬成分回数(回)		化学肥料窒素成分量(kg/10a)				有機物由来窒素成分量 ²⁾ (kg/10a)
	使用基準 または 慣行レベル ¹⁾	本試験使用回数	使用基準 または 慣行レベル ¹⁾	本試験施用量			
				基肥	追肥	合計	
半減	12	9	10.6	0	10.6	10.6	10.6
慣行	(24)	18	(21.2)	10.6	10.6	21.2	0

1) 括弧書きは茨城県における慣行レベル。
2) 肥効率50%として計算した。

レタスバーティシリウム萎凋病の特徴

茨城県で平成21年に初めて発生したレタスバーティシリウム萎凋病は、ハクサイ黄化病やナス半身萎凋病などと同じ菌によって引き起こされる土壌病害です。生育初期から発生して奇形や枯死を引き起こすレタス根腐病とは異なり、十分に生育したレタスが外葉から黄化・萎凋するとともに、主根の維管束が黒く褐変することが特徴です(図1)。収穫期に見られる最外葉の黄化や萎凋は、他の地上部病害に類似していて不明瞭です。しかし、収穫期を過ぎると急速に病徴が進展し、結球葉まで及びます(図1、2)。発病葉や被害残渣



図1 レタスバーティシリウム萎凋病による黄化・萎凋(左)と主根の維管束褐変(右)

に形成される微小菌核は長期間土壌中に残存するため、レタスだけでなく、輪作作物であるハクサイやキャベツなどへの伝染源にもなります。

本病は収穫期以降に進展することから、適期収穫が有効です。(病虫研究室)

外部病徴 発病程度



1 外葉の一部のみ
2 外葉の複数
3 結球葉まで及ぶ

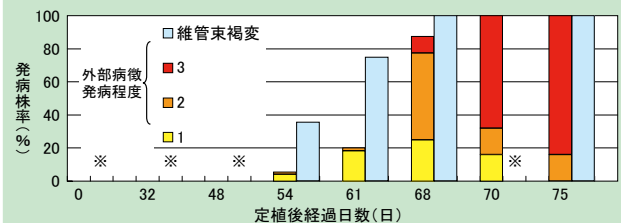


図2 レタスバーティシリウム萎凋病の推移
※維管束褐変は未調査

メロンの低温貯蔵条件の解明

青果物を日持ちさせたいときは冷やすことが有効です。しかし、日持ちを良くさせるためでも、条件が合わないと低温障害が発生することがあります。メロンの場合は品種が多く、また、品種別に性質が異なるため、最適な貯蔵条件が分かかっていませんでした。

水浸状軟化(図1)が発生しやすい「オトメ」では0℃または5℃で1週間、「アンデス5号」では0℃で2週間程度の貯蔵が適しています(表1)。

また、「春のクインシー」「クインシー」「イバ

ラキング」では水浸状軟化の発生はほとんど見られませんが、貯蔵期間が長くなるとピットティング(小陥没、図2)や腐敗が見られるようになります。温度を0℃まで下げれば2~3週間程度は貯蔵できます(表1)。

「イバラキング」は、0℃で貯蔵すると、その後は常温で保管しても果肉が軟化しにくいいため、比較的貯蔵に適した品種と考えられます。

(流通加工研究室)

品種	貯蔵温度及び期間
春のクインシー	0℃で3~4週、5℃で3週、10℃で2週以内
クインシー	0℃又は5℃で2~3週間
オトメ	0℃又は5℃で1週間程度
アンデス5号	0℃2週間程度
イバラキング	0℃で2~3週間又は5℃2週間



図1 水浸状軟化



図2 ピットティング(小陥没)

トピックス | 園芸研究所主催の現地検討会から

コンパクトネギの生産技術および商品開発について現地検討会を開催

平成25年5月27日にコンパクトネギの春夏季安定生産技術と商品開発をテーマに検討会を開催し、県内の生産者をはじめ関係機関から36名の参加がありました。

園芸研究所では、平成22年度から(独)野菜茶業研究所、神奈川県、富山県と共同研究を行い、コンパクトネギの安定生産技術を確立しました。検討会では、4～6月どりの作型における抽苔発生回避のための管理技術と商品開発や市場性の評価について紹介しました。また、土寄せ回数の削減や作型毎の問題点、JAひたち野における販売事例の紹介、コンパクトネギの食味の良さが確認でき

た食味試験など有意義な検討会となりました。

今後は、関係機関と連携して知名度アップと販路の拡大に努めます。
(野菜研究室)



グラジオラスの主要課題現地検討会を開催

平成25年7月1日にグラジオラス主要課題現地検討会を生物工学研究所と共同で開催し、新品種登録に向けて有望な系統の検討を行いました。

園芸研究所からは県育成系統「ひたち10号」の市場性と生育特性調査の結果について説明を行いました。この品種は極早生の特性を持っていることから、出荷量が少ない時期に販売できると生産者から高評価を受けました。

出席者からは、新品種を選抜するうえでの要望や国内生産球の重要性についても意見があり、県

の品種育成について、これからの方向性を再確認する検討会となりました。
(花き研究室)



トマト難防除病害虫の診断と防除対策について検討会を開催

平成25年8月27日に生物工学研究所と共同で主要課題現地検討会「トマト難防除病害虫の診断と防除対策」を開催し、生産者等57名が参加しました。

茨城県のトマト栽培では、ウイルス性病害であるトマト黄化葉巻病と細菌性病害が診断・防除の難しい病害となっており、これまで取り組んできた診断法や発生実態、防除対策の研究内容について、実習を交えて紹介しました。また、普及センターから現地での取り組み事例を紹介してもらうとともに、生産者等から多くの質問や意見が出され、生産者、普及指導員、研究員等がこれら病害

の認識を共有し、有意義な検討会となりました。
(病虫研究室)

