土づくり肥料

優良事例集

JAグループ
農協 | 全農 | 経済連　土づくり肥料推進協議会

土づくり肥料　優良事例集

もくじ

「土づくり」の大切さやメリットを、あらためて考えよう！ …… 1

リンスター

・土壌の有効態りん酸を高く保つ土壌改良用資材 …… 3

石灰窒素

・稲わらすき込みが特別栽培米に適用 …… 4

・水田の硫化水素を抑制 …… 5

・サトイモの生育障害を改善 …… 6

・稲わらすき込みで後作小麦が増収 …… 7

苦土重焼燐

・新畑での継続使用でタマネギが増収 …… 8

アヅミン

・タマネギの生育を促進し増収・増益 …… 10

・カボチャの生育を促進し増収・増益 …… 12

・エダマメ生育を促進し増収・増益 …… 13

・ニンジンの肥大が進み増収・増益 …… 14

・露地ナスの生育中後期で増収・増益 …… 15

けい酸加里

・水稲の不耕起V溝直播栽培で収量向上 …… 16

・大豆あとの水稲で収量・品質向上 …… 17

・基盤整備あとの水稲で倒伏軽減 …… 18

・ラジコンヘリによる空中省力散布 …… 19

・けい酸加里入り水稲基肥一発肥料 …… 20

ケイカル

・稲わらの分解促進で増収 …… 21

ようりん・ケイカル

・継続施用で気象変動に負けない安定生産 …… 22

ようりん

・キャベツのセル内施肥で増益 …… 24

・ブロッコリーのセル成型苗施肥でコスト低減 …… 25

土づくり肥料混合品事例 …… 26

「土づくり」の大切さやメリットを、あらためて考えよう！

「土づくり」という言葉は昔から使われており、農業に関わる人なら誰でも知っています。土が改良され、作物の生育、収量、品質を高める効果があることは、皆が認めています。

ではなぜ、最近、土づくりをする農家が減ってきているのでしょう。「手間がかかるから？」「コストがかかるから？」「効果がすぐ得られないから？」いずれも理由のひとつですが、もしかすると、「実際に効果を実感していないから」「収益が増えてないから」、そう感じているのかも知れません。

しかし、実際に土づくりを始めたことで、収益を増やしている農家は少なくありません。その情報が十分に現場に届いてないのではないでしょうか。

この冊子では、土づくりの実際の効果を土づくり肥料推進協議会の協力により、様々な作物で栽培試験して得られたデータを紹介しています。土づくりの効果を見直し、その大切さやメリットをあらためて考えるための冊子です。ぜひ活用して、まずは試していただくことから始めてください。

この序文では本編に先立ち、土づくりの基本に立ち返って考えていただくために、水稲・野菜作における土づくりのポイントをまとめました。土づくり資材を選択する際、土壌診断結果を活用する際の参考にしてください。

1．水田の土づくりのポイント

土づくりの効果は、土が本来もつ養分の供給力を高めるだけでなく、水稲の根の活力を高めて養分の吸収力を向上させ、さらに急激な環境変化に対する抵抗力を持たせることです。高品質・良食味米を安定生産するには、冷害や夏期の異常高温など最近急増する気象変動に対抗できる強いイネをつくるための土づくりが大切です。

土づくりは、「1回ぐらい怠っても水稲の生育や収量、コメの品質にすぐに影響はでないだろう」と油断すると、何年か経ったあとに障害が現れて苦労することになります。水田を元の良い状態に戻すのにはそれ以上の時間がかかるため、継続してケアすることが必要です。また有機物や土づくり肥料を施用するだけでなく、しっかり耕うんすることも土づくりといえます。

2．水田における土づくり肥料や堆肥施用の効果

有機物の施用は土づくりの基本です。もっとも手近にある有機物として堆肥がよく施用されます。土壌の3つの性質といわれる化学性（肥料養分やpHなど）、物理性（硬さや水はけ程度など）、生物性（微生物の質や量など）のいずれについても改善させるはたらきがあります。

土づくり肥料としては、りん酸資材、ケイ酸資材、塩基（石灰・苦土・加里）資材などが重要とされています。

りん酸資材は、ようりんや重焼りん、リンスターなどで、欠乏しやすいりん酸成分の補給のために施用します。収穫後や春の耕起前に全面に散布することが多く、特に黒ボク土やそれに近い土壌には多めに施用する必要があります。

ケイ酸資材はケイカルやけい酸加里などケイ酸を含む資材を指し、特に吸収量が多い水稲には欠かせない資材です。ケイ酸は水稲の茎の硬さを保つために必要で籾殻にも多く含まれ、倒伏軽減や収量増に非常に重要です。収穫後に土壌分析をして、秋か春の粗起こし前に必要な量を施用します。

塩基資材は石灰分、苦土分、加里分を含む資材であり、炭カルなどの石灰資材、苦土入り肥料、けい酸加里や加里入り肥料を指します。これらの3塩基のバランスが重要であり、一部の成分が過不足になると欠乏や過剰障害が出やすくなります。施用時期の限定はありませんが、毎年土壌分析で過不足をチェックして安定化をはかります。

また遊離酸化鉄含量が少ない土壌では、イネの根腐れが起こりやすくなり、秋落ち水田と呼ばれる、収穫近くに急に生育の衰える現象が起こることがあり、鉄を含む資材の施用が効果的です。

3．稲わらの腐熟促進対策

水田に有機物として収穫後の稲わらを入れることがよくありますが、稲わらは土の中で分解しにくいため、稲の生育に悪影響を及ぼすことがあります。本来、稲わらは堆肥化して施用するのが望ましいですが、コンバイン収穫と同時に裁断され水田に残される場合が多く回収が難しいことがあります。これを有機物として有効利用するためには、腐熟促進材（石灰窒素など）を使って腐熟を進め、次作に影響させないことが大切です。

春先までの稲わら腐熟が不十分だと、水稲の生育期間中に稲わらを分解する微生物の増殖が激しくなって作物の吸収できる窒素が不足する状態になったり、土中の酸素が不足し還元状態になる恐れがあります。還元状態が進むと、ガス（ワキ）の発生による根の損傷や、根腐れ症状が出たり、薬害が発生しやすくなります。土壌が酸素不足にならないような根の活性が高い圃場では、乳白米の発生率が低下することが報告されています。

4．野菜の土づくりの考え方

水稲の根は太くてしっかりしていますが、それに比べ野菜の根は貧弱であり一般的に高濃度の肥料成分や水分に弱いものです。水田のように湛水することがないため、残った養分や下がったpHが補正されにくく、次作に持ち越すことになります。

これを繰り返すことで、養分の過剰集積や養分バランスの不均衡、pHの変動などが発生し、生育障害につながります。野菜栽培では十分な土層を確保したうえで、腐植酸を多量に含む良質な堆肥などの有機資材を投入し、根の活性を最大限発揮できるように土壌をつくることが大切です。

5．野菜に適正な養分を供給するために

野菜栽培では、土壌養分をその作物に適した状態に保つことが基本です。まだ若々しい栄養生長の時期に収穫する作物（キャベツ、ハクサイなどの葉物等）と生殖生長期に収穫する作物（トマト、マメ類などの実物）では養分の必要なステージが異なり、その要求量に見合ったタイミングで施用しないと過不足となり、減収や品質劣化につながります。

近年、野菜栽培土壌ではリン酸やカリウムが多量に残っている場合がよくあります。高品質化をねらった堆肥など有機物の多量かつ継続的な施用によりバランスが崩れ、土中にあっても吸えない養分が根を傷めてしまうのです。施肥や土づくりの前には必ず土壌分析をし、必要な量を必要なだけ施用することを心がけてください。また投入する堆肥に含まれる、窒素やりん酸、加里の量もきちんと把握して施用することが将来の圃場の保全に役立ちます。

一方、露地野菜の根の伸長にはカルシウムの役割が大きいといわれています。石灰肥料として表面に施用されることが多いですが、pHをあげる効果があり、根に必要なカルシウムを下層まで届くよう、深く耕すことが重要です。

6．野菜の連作障害の原因と対策

連作障害の原因は病害に起因するものが大部分といわれていますが、実際は連作障害を抑制する善玉の微生物が正常に働かないために発生することも多いのです。土壌養分の含量やバランス、物理的な条件などを良好にすることが、病害を抑え込む大前提となります。

例えば、無機窒素や加里（交換性）含量が過度に多いと作物は発病しやすくなることが知られています。また無機質肥料のみを連用した土壌では、微生物の緩衝力（例えば病原菌がいても拮抗する菌が繁殖を抑制するなど）が弱くなり発病しやすい環境になります。このように作物の発病と土壌の養分含量との間には密接な関係があるとされています。

土壌環境が一律で変化のない状態、また栄養過多の状態が継続されると微生物の種類が限定的になり、悪玉菌がはびこりやすくなります。堆肥などの有機物の投入などによるバランスの取れた環境は、微生物の多様性を維持し連作障害を軽減します。

★

作物の栽培は、土壌にとっては自然なことではありません。「育てるための養分が施用され、作物に吸収され」、が繰り返されると、当然のように劣化していきます。

農業生産を継続させるために、適正なケア（土づくり）をすることは、ごく当たり前のことなのです。

ＪＡ全農 耕種資材部 技術対策課　田中 達也

優良事例

リンスター

有効態りん酸を高く保ち、「土づくり資材」として効果を発揮します！

りん酸資材を土壌改良のために施用する主な目的は、土壌の有効態りん酸を高めることです。リンスターは、有効態りん酸を高く保ちますので、土壌改良用資材として最適な土づくり資材です。

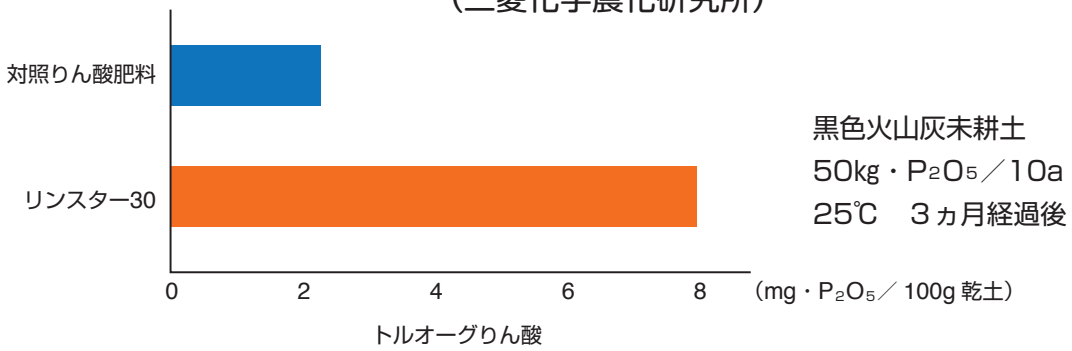
●栽培跡地土壌における有効態りん酸含量の比較

（岡山県）

	火山灰土壌		沖積土壌	
	りん酸吸収量（mg/ポット）	有効態りん酸（mg/100g）	りん酸吸収量（mg/ポット）	有効態りん酸（mg/100g）
リンスター30	736.0	6.0	958.7	24.5
対照りん酸肥料	571.9	5.3	811.7	20.0
無りん酸	577.2	4.4	839.4	4.5

●無栽培土壌における有効態りん酸含量の比較

（三菱化学農化研究所）



リンスターの作物別基準施肥量（10a当たりkg）（　）は袋

水　稲	麦	野　菜	果　樹	茶	桑	飼料作物
20～60（1～3）	20～40（1～2）	60～80（3～4）	60～80（3～4）	40～60（2～3）	40～60（2～3）	60～80（3～4）

●リンスターはジェイカムアグリ（株）の登録商標です。

優良事例

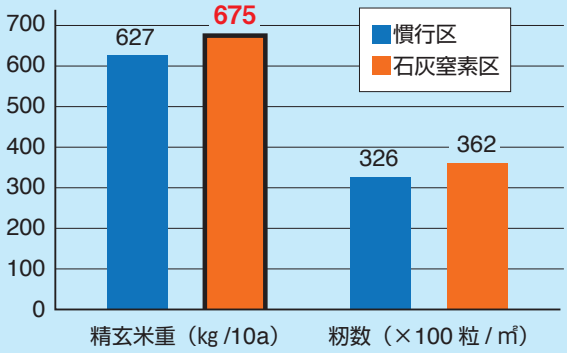
石灰窒素

石灰窒素による稲わらすき込みが、特別栽培米に適用されました！

つや姫の事例

場　所 ● 山形県山形市
機　関 ● 山形県農業総合研究センター
土壌型 ● 灰色低地土（センター内圃場）、
可給態窒素：15mg/100g土（地力「中」程度）
石灰窒素およびすき込み ● 粒状石灰窒素10kg/10aを10月下旬に散布し、
翌年春にすき込みました。
施肥量 ● 特別栽培米用肥料（有機態N51%）
基肥N4kg/10a、追肥N1.5kg/10a（全区共通）

収量調査結果



石灰窒素を施用して稲わらすき込みを行うことで、８％増収となりました。
その結果、生産者の収入として10ａ当たり**約7,600円/10a**の収益増加につながりました。

※収量調査結果は平成28年実施。

コスト試算（肥料代と増収分）

試験区	肥料代（円／10a）				慣　行との差（A）	収量増加分（円／10a）		慣行との収益変化金額（円／10a）（B－A）
	石灰窒素	基　肥	追　肥	合　計		玄　米（kg／10a）	金　額（円／10a）（B）	
慣行区	0	6,120	1,805	7,925	0	0	0	0
石灰窒素区	1,454	6,120	1,805	9,379	1,454	47	9,076	7,622

※肥料価格は平成29年1月現在の聞き取り価格、玄米増加分は平成27～28年の平均、玄米価格は平成28年の概算金（つや姫）を用いた。
出典：平成28年度山形県成果情報「石灰窒素による稲わら腐熟と水稲「つや姫」の肥培管理方法」より一部抜粋

優良事例

石灰窒素

石灰窒素により硫化水素を抑制することが確認できました！

硫化水素見える化ツール（銀メッキシート）の活用事例

場　所 ● 埼玉県久喜市
機　関 ● メーカー試験
概　要 ● 前年10月中旬に、粒状石灰窒素20kg/10aを散布しすき込みました。
〔銀メッキシート〕水田の湛水期間中に発生する有害な硫化水素の発生を簡易に目視できる資材。
硫化水素に反応して黒変する。

水口部　中央部　水口部　中央部
対照区（稲わらすき込みのみ）　石灰窒素＋稲わらすき込み区

2019年6月26日～7月2日まで埋設

写真提供：デンカ株式会社

硫化水素（ワキ）が発生するとゴマ葉枯れ病や下葉の枯上がり等の原因となり、イネの生育に悪影響を及ぼします。

左の写真では石灰窒素＋稲わらすき込み区の方が、黒変面積が小さいことから、石灰窒素を活用することで硫化水素の発生を抑制できることが確認されました。

●生産者の声　〔京都府・Nさんの事例〕

水稲の土づくりに石灰窒素は欠かせません。稲刈り後、なるべく暖かい時期までに、刈り取った稲わらの上に石灰窒素を10a当たり20kg散布し、すき込むことにより稲わらを腐熟させています。

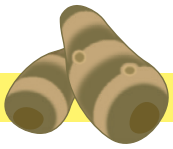
昔の農家は、堆肥を作って施用していましたが、現在は堆肥を作ることや散布することは労力的に難しいです。その点、刈り取った稲わらは貴重な有機物で、これをいかに田植え前までに腐熟させておくかが重要となります。近年、春先の気温が高く、いわゆる「ガスわき」が問題となっている圃場が多い中、毎年稲わらすき込みに石灰窒素を使用すると、稲わらが十分腐熟して「ガスわき」が発生していません。

出典：石灰窒素だより153号（日本石灰窒素工業会編）

●銀メッキシートに関するお問い合わせ：詳しいことは、最寄りのJAにご相談ください。
●銀メッキシートの情報や使い方については、http://www.fujihira.co.jp/seihin/soi/pdfcatalog/sulfurchecker.pdf
あるいは右のQRコードをご覧ください。

優良事例

石灰窒素

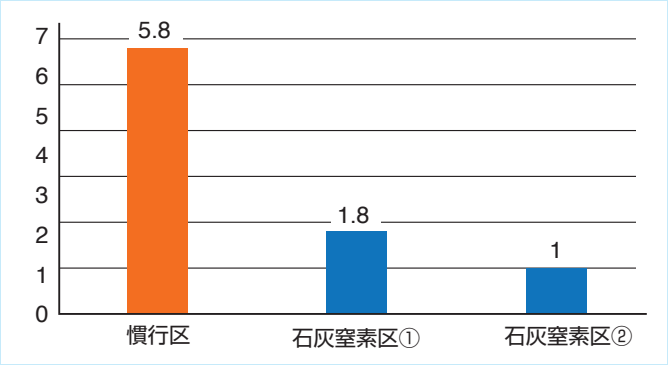


石灰窒素でサトイモの生育障害を改善することができます！

場　所 ● 岩手県
機　関 ● 岩手県農業研究センター
耕種概要 ● 定植5月25日、土寄せ7月15日（全区共通）
石灰窒素区①　基肥75kg/10a　4月23日
石灰窒素区②　基肥50kg/10a　4月23日、追肥25kg/10a　土寄せ後通路に散布

サトイモの芽つぶれ症とは、頂芽部を中心に欠損部が平面となったり陥没が見られるなど、外観が異常となる症状です。原因は石灰の欠乏による生理障害で、いもの肥大期に石灰を追肥することが効果的であると報告されています。

芽つぶれいも発生率（%）



石灰窒素を施用することで、サトイモの生理障害である芽つぶれいもの発生を抑制する効果が確認できました。

いもの肥大期に石灰窒素を一部追肥として施用することで、その効果がより明確になりました。

出典：石灰窒素だより142号（日本石灰窒素工業会編）

●生産者の声　〔秋田県・Ｋさんの事例〕

ノビエ対策も兼ねて石灰窒素の稲わらすき込みを行っています。土づくりとして、10a当たり稲わら600kgに対して石灰窒素40kgを施用し、稲わら腐熟を行っていますが、同時にノビエ対策としても使用しています。収量も食味も良好で、肥料施用量が削減でき、浮きわらが少なくなり、ノビエも減りました。

平成27年は、石灰窒素を散布後の天候が悪く、秋の耕起ができなかったため、春に耕起しました。基肥は従来からの肥料を10ａ当たり30kg（N4.2kg減）減量しました。石灰窒素を施用した圃場ではノビエがみられませんでした。

出典：石灰窒素だより151号（日本石灰窒素工業会編）

優良事例

石灰窒素

石灰窒素の稲わらすき込みで後作小麦が増収しました！

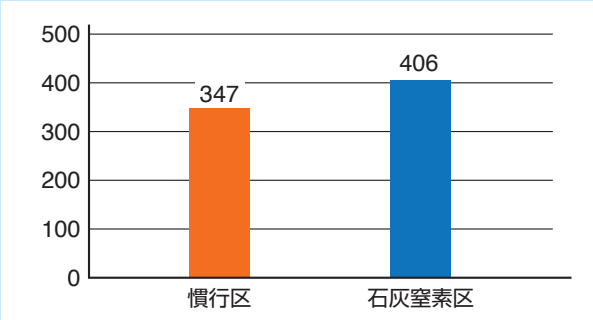
場　所 ● 栃木県栃木市
機　関 ● メーカー試験
耕種概要 ● 前作　飼料用米
小麦品種　さとのそら
全区共通で前作の飼料用米稲わらを施用し、
石灰窒素区は石灰窒素20kg/10a施用
その他共通施肥でオール14（45kg/10a）施用

慣行区

石灰窒素区

写真提供：日本石灰窒素工業会

全刈実収量（kg/10a）



石灰窒素を施用して前作の稲わらをすき込むことで、稲わらの分解がスムーズに行われた結果、後作小麦の穂数が増加し、約30%の増収となりました（坪刈調査）。また、全刈実収量でも約20%の増収となりました。

石灰窒素+稲わらすき込みの増収効果により、収益の向上が期待できます。

後作小麦収穫調査

区　分	稈　長（cm）	穂　長（cm）	穂　数（本/㎡）	千粒重（g）	粗子実重（kg/10a）	全刈実収量（kg/10a）
慣行区	68.9	8.0	360	36.5	354	347
石灰窒素区	79.8	8.2	445	36.0	450	406

優良事例

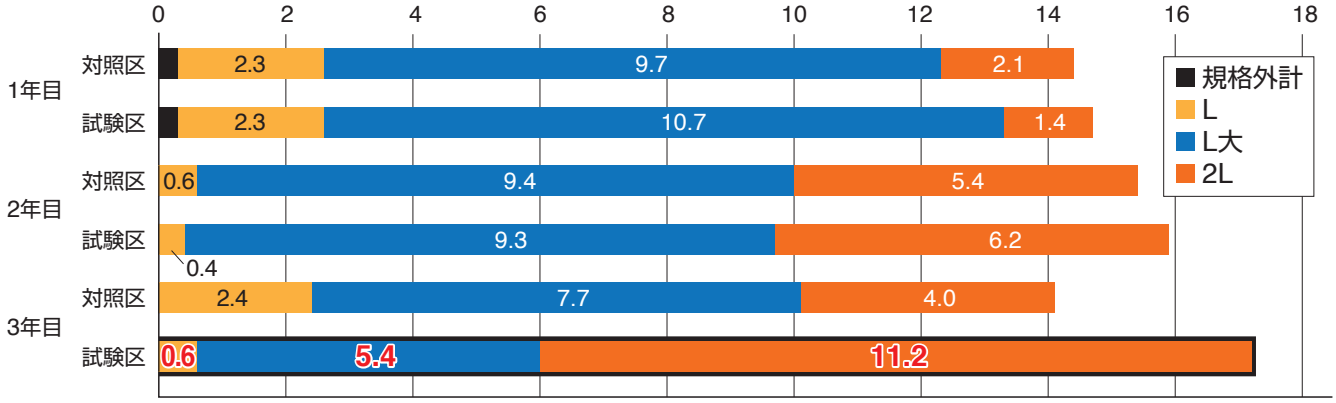
苦土重焼燐

新畑で3年継続使用により タマネギの増収が確認できました！

場　所 ● 北海道北見市
機　関 ● メーカー試験
施肥量 ● N：P：K＝12：24：12共通
対照区は水溶性リン酸成分25kg/10a、
試験区は苦土重焼燐由来のリン酸成分24kg/10a
土　壌 ● 低地土（壌土）、pH5.6、CEC15、リン酸吸収係数738

ネギ類はリン酸を効かせると生育が向上します。土壌中の有効態リン酸が110mg/100gくらいまでは収量が増収する傾向にあります。特に水田や他の作物から転換し、新たにタマネギを作付けする新畑では、効率の良いリン酸施肥が安定的な収量を確保する要因になります。

●規格別収量（kg）

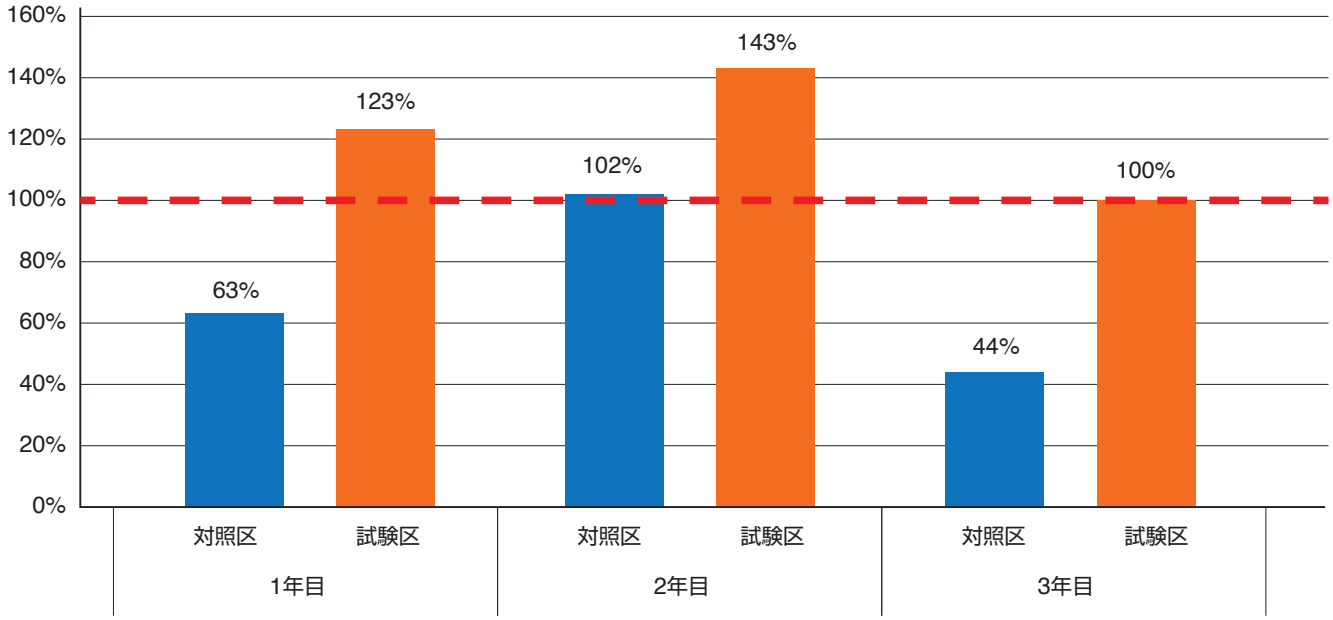


対照区
（3年目）

試験区
（3年目）

リン酸を継続して施用することで、タマネギが増収する傾向が確認できました。特に苦土重焼燐を施用した区では、顕著に玉太りが向上し総収量に占める大玉品の割合が増加しました。苦土重焼燐は、緩効性のく溶性リン酸を含むため、生育後期までリン酸の効果が持続し増収につながったものと考えられます。

●有効態リン酸の変動



上図は、施肥したリン酸量が土壌中の有効態リン酸量に与えた影響を示しています。

まず、施肥したリン酸が、設計通り有効態リン酸になる数値（設計値）を100%とします。その設計値に対し、実際に試験区と対照区の有効態リン酸の変動を百分率で表しています。

その結果、苦土重焼燐を用いた試験区では設計値に対し100～143%と高い値となり、対照区では44～102%と低い値となりました。

安定的な収量確保を目的として土壌中の有効態リン酸を高める場合、く溶性リン酸を含む苦土重焼燐の方がより効率的であることが示されました。

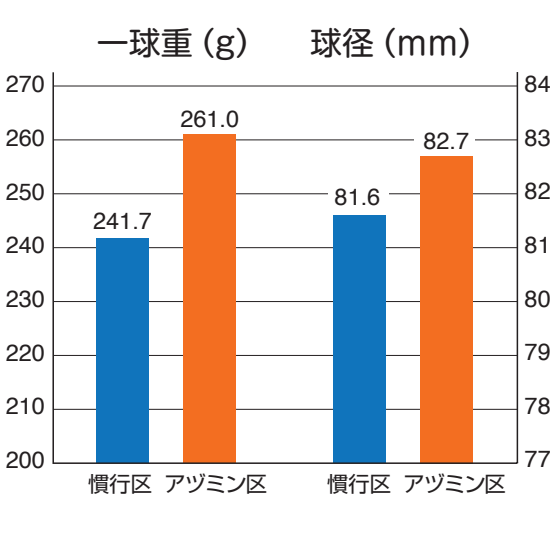
優良事例

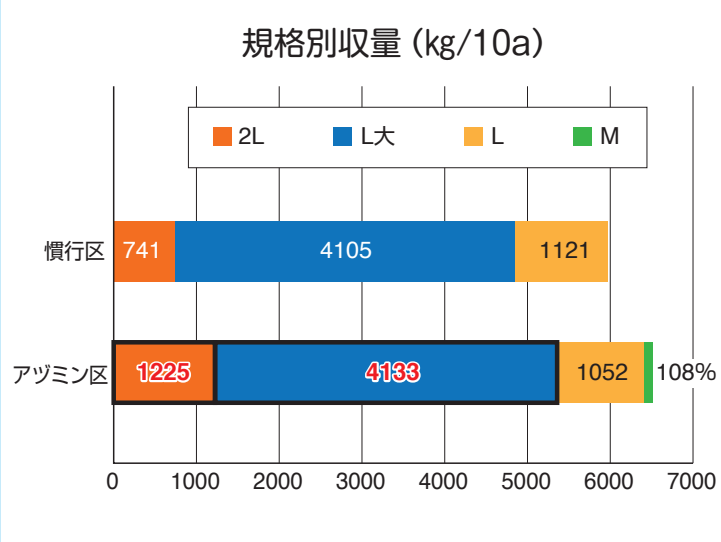
アヅミン

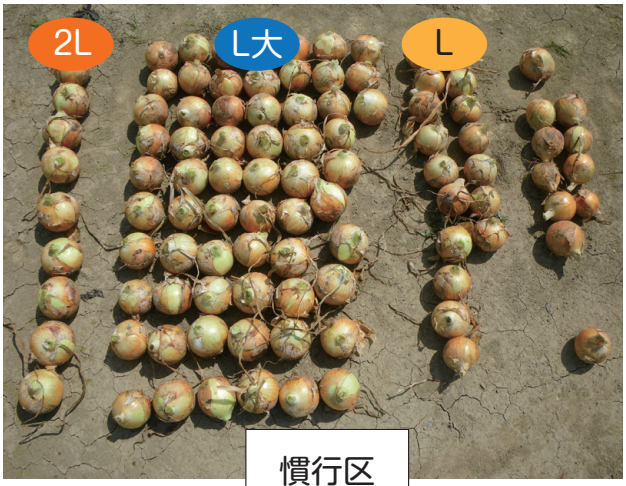
タマネギの生育を促進。
玉太りがよく増収・増益となりました！

場　所 ● 北海道江別市
機　関 ● 石狩農業改良普及センター　JA道央江別営農センター
耕種概要 ● 移植日5月2日　収量調査日８月21日
施肥量 ● N：P：K成分（21：45：12.6共通）アヅミン区はアヅミン100kg/10ａを上乗せ
＊各区100球×2反復調査より10a収量を算出
土　壌 ● 泥炭土（埴壌土）

アヅミンを用いることで、タマネギの肥大（一球重・球径の増加）が進み8%増収となりました。
その結果、生産者手取りが、10ａ当たり**約26,000円**向上すると試算されました！







慣行区

アヅミン区

●生産者の声①　〔北海道富良野市生産者の事例〕

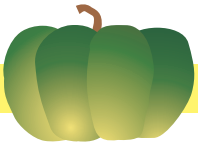
良質の堆肥が入手できないことから、その代替として十数年前から、たまねぎ畑に「アヅミン」を60kg/10a全層で施用しています。その結果、使い始めて数年後に品質の向上、増収効果が見られ安定生産できるようになりました。知人に贈答用として送っていますが、甘さがあり美味しいと極めて好評です。また、長期間貯蔵しても芽が出にくいとの評価も受けています。

●生産者の声②　〔北海道富良野市生産者の事例〕

十年前からたまねぎ畑5ha全体に「アヅミン」を60kg/10a施用していました。たまねぎの作付けをさらに3ha増やすこととなり、「アヅミン」は新規の畑に集中して80kg/10aを使用し、従来の畑への「アヅミン」施用は休止しました。
ところが、「アヅミン」の使用を休んだとたん、タマネギにカルシウム欠乏が見られるようになったのです。細根を増加させてカルシウムの吸収を促す「アヅミン」の効果を、あらためて確認しました。
「料理に使っても他のものに比べ美味しく、歯ごたえもある」と、親類からも評判です。また春先までたまねぎの萌芽は見られず、「貯蔵性も良い」と言われます。

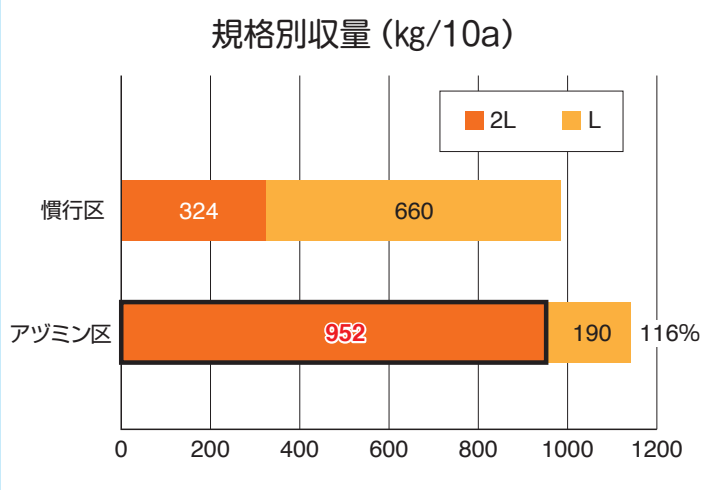
優良事例

アヅミン



カボチャの生育を促進。
玉太りがよく増収・増益となりました！

場　所 ● 北海道蘭越町
機　関 ● メーカー試験
耕種概要 ● 定植日6月26日　収量調査日9月18日　栽植密度：520株/10ａ
施肥量 ● N：P：K成分＝16：34：18kg/10a有機化成　グアノりん酸　28.6kg/10a　共通
アヅミン区はアヅミン120ｋｇ/10ａを上乗せ施用
＊各区10株調査し、10a当たりの収量を算出



アヅミンの施用により2L等級の割合が高まり増収しました。
増収により10ａ当たり**約15,000円**の手取り増と試算されました！

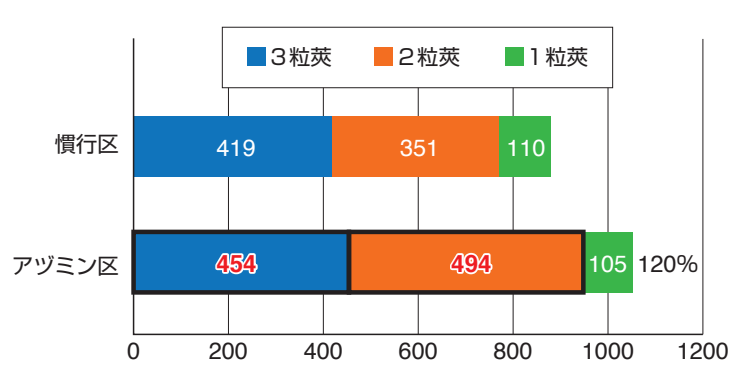
優良事例

アヅミン

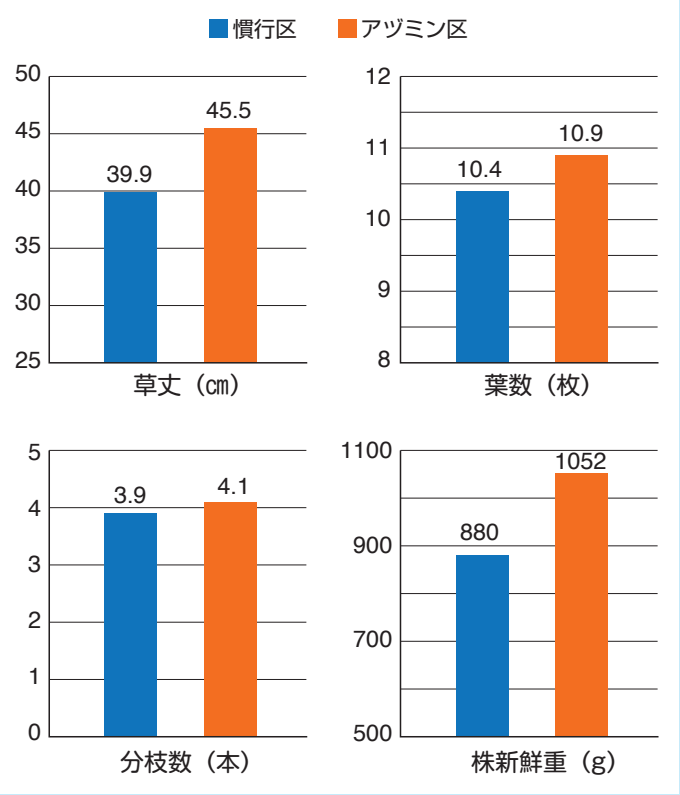
エダマメの生育を促進。
初期から生育が良好で増収・増益となりました!

場　所 ● 北海道十勝中部
機　関 ● メーカー試験
耕種概要 ● 播種日5月10日　収量調査日9月2日　栽植密度：0.66m×0.11m
施肥量 ● N：P：K成分（0.4：7.5：3.0共通）アヅミン区はアヅミン30kg/10ａを上乗せ
土　壌 ● 褐色低地土（壌土）
＊各区5株×3反復調査から10a当たりの収量を算出

莢別収量（kg/10ａ）



アヅミンの施用により初期生育が促進され、草丈、葉数、分枝数、株重とも慣行区を上回り、収量も170kg/10a増と**20%の増収**となりました！

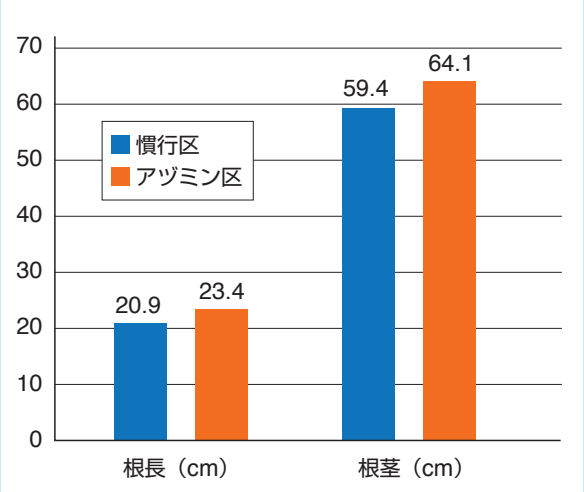


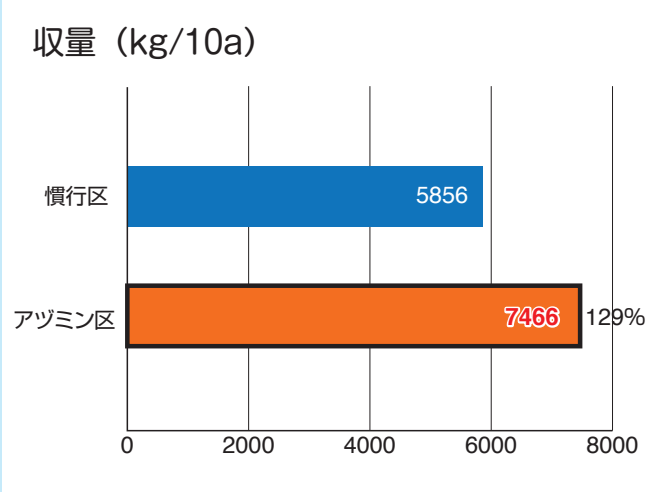
優良事例

アヅミン

契約ニンジン栽培で威力を発揮。肥大が進み、増収・増益となりました！

場　所 ● 埼玉県新座市
機　関 ● メーカー試験
品　種 ● 紅奏
耕種概要 ● 播種7月20日　中間調査　11月26日　収量調査　1月12日
栽植密度15,000本/10ａ　アヅミン区はアヅミン60ｋｇ/10ａ上乗せ施用
＊収量調査は各区ランダムに7～8本×2反復調査から10a当たりの収量を算出

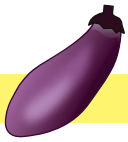




生産者から「ここまでハッキリと差が出た資材は初めてだ！今後は他の作物にも施用していきたい」との声が上がるほど驚きの増収となりました。
契約ニンジンの販売価格から10ａ当たりの手取り増は**約72,000円**と試算されました！

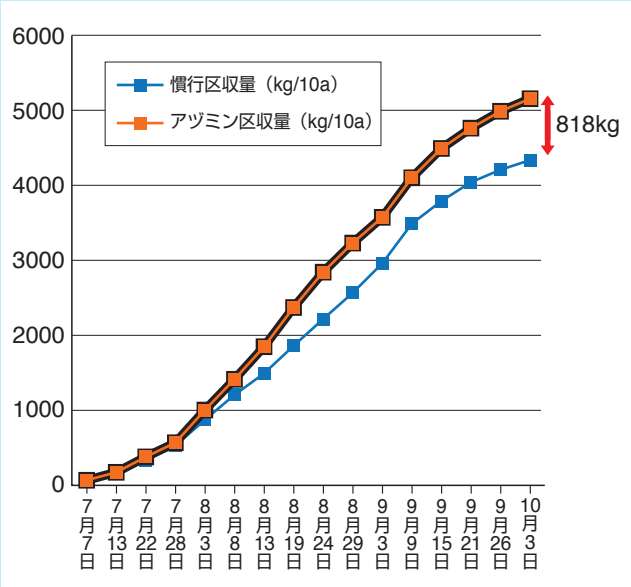
優良事例

アヅミン



露地ナスでは生育中期から後半まで増収・増益となりました。

場　所 ● 神奈川県藤沢市
機　関 ● メーカー試験
品　種 ● とげなし千両2号（接木苗）
耕種概要 ● 定植4月27日　　畦幅1.7m×株間0.7m
収穫調査期間　7月7日～10月3日
アヅミン区はアヅミン60ｋｇ/10ａ上乗せ施用
土　壌 ● 厚層多腐植質黒ボク土



露地ナスにアヅミンを使用したところ、根量が増え根張りも良くなりました。結果として生育後半のなり疲れが抑えられ、秋口にかけて増収しました。

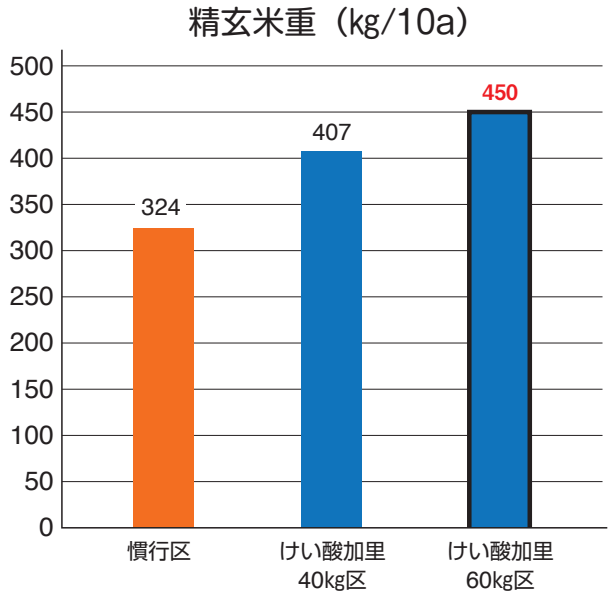
全期間の収量は19%もの増収（818kg/10a）となり、収穫期間中のナスの平均販売価格を300円/kgとすると、農家手取は10ａ当たり**約240,000円**増えたと試算できました！

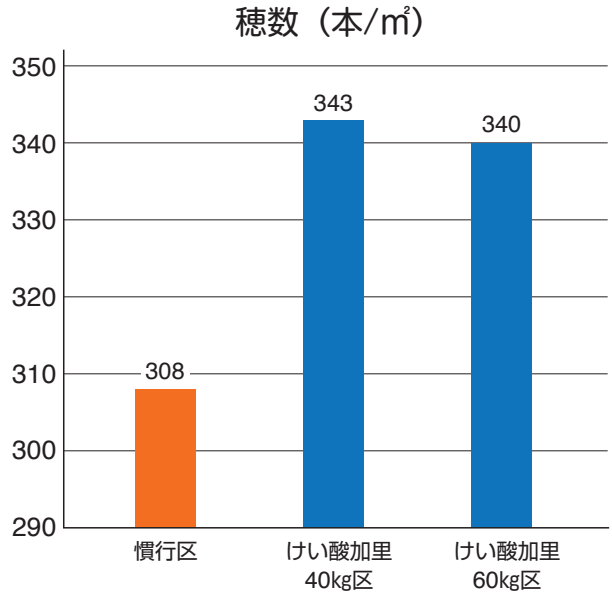
優良事例

けい酸加里

水稲の不耕起V溝直播栽培で収量向上効果が確認できました！

場　所 ● 愛知県名古屋市
品　種 ● コシヒカリ
機　関 ● 愛知県　尾張普及指導センター
施肥量 ● 共通施肥　播種時（3/26）に乾田直播用肥料N：P：K（40：0：0）20kg/10a V溝に施用
けい酸加里40kg区　播種前（2/27）にけい酸加里40kg/10a全面散布し、浅耕鎮圧
けい酸加里60kg区　播種前（2/27）にけい酸加里60kg/10a全面散布し、浅耕鎮圧





けい酸加里施用区は、慣行区に比べ穂が大きく、穂数が確実に得られたことで収量増に繋がりました。けい酸加里は中間追肥（出穂前40～50日）で利用されることが多い資材ですが、省力型水稲栽培と組み合わせても効果が期待できます！

この試験事例から、玄米価格12,000円／60kgとすると、けい酸加里費用との差額から約17,500円/10aの収益増と試算されます。

区　分	穂数（本/㎡）	くず米率（%）	千粒重（g）	整粒歩合（%）
慣行区	18.4	13.0	21.1	46.6
けい酸加里40kg区	19.6	10.3	21.3	49.0
けい酸加里60kg区	19.2	9.8	21.6	47.4

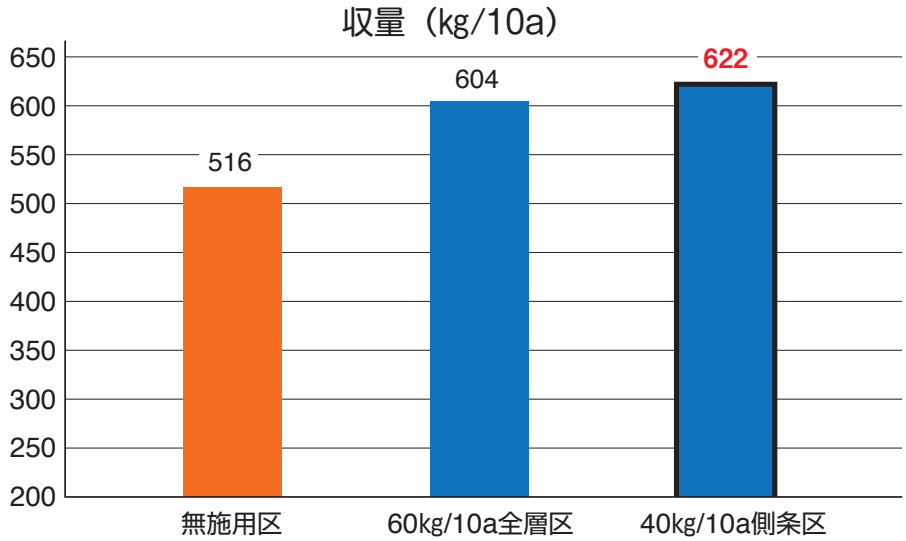
優良事例

けい酸加里

大豆あとの水稲栽培で収量・品質向上効果が確認できました！

転作大豆栽培後の復元１年目水田は、土壌からの窒素発現が多く、窒素過多になり栽培管理に注意が必要です。また、対策として無肥料栽培する場合も多くなっていますが、収量が低い、品質が悪いという問題も起きています。

場　所 ● 秋田県潟上市
品　種 ● めんこいな
機　関 ● 秋田県立大学
施肥量 ● 大豆あとで窒素が残っているため基肥、追肥とも無施用（全区共通）
無施用区：けい酸加里無施用
けい酸加里全層区：4/28（田植前）にけい酸加里60kg/10 全層施肥
けい酸加里側条区：5/10（田植時）にけい酸加里40kg/10a側条施肥



けい酸加里の側条施肥は、40kg/10a施肥で60kg/10a全層施肥と同等以上の収量となりました。大豆あとの窒素が残った圃場での水稲栽培で、けい酸加里の側条施肥は、収量・品質が向上する上、省力（側条施肥田植機の活用）・低コスト（少ない施肥量）な作付け体系です。

区　分	穂数（本/㎡）	1穂もみ数（粒/穂）	登熟歩合（%）	千粒重（g）
無施用区	423	82	64.1	23.2
60kg/10a全層区	447	84	72.1	22.3
40kg/10a側条区	445	84	71.9	23.1

優良事例

けい酸加里

基盤整備あとの水稲栽培で倒伏軽減効果が確認できました！

基盤整備後の復元１年目水田は、乾土効果による地力窒素や下層土からの窒素供給もあり、生育後期まで窒素の発現が続くため倒伏に注意が必要です。倒伏を避けるため、無肥料栽培するケースも増えていますが、それでも倒伏や軟弱徒長が懸念されます。

ここでは、倒伏軽減対策としてのけい酸加里側条施肥の効果をご紹介します。

場　所 ● 新潟県長岡市
品　種 ● こしいぶき
機　関 ● メーカー試験
施肥量 ● 対照区　基盤整備あとで倒伏が心配されるため基肥、穂肥無施用
けい酸加里区　5月上旬（田植時）にけい酸加里40kg/10a側条施肥、
稲の生育を見て穂肥を若干施用
調査方法 ● 倒伏の発生状況を収穫直前（9/5）に観察しました。

【無肥料】
草丈長く軟弱徒長。穂肥を省いたが、8月中から倒伏。

【けい酸加里側条施肥】
40kg/10a
しっかりした稲姿だったため、後期の**穂肥ができた**。それでも**倒伏せず**。

対照区

けい酸加里区

基盤整備後の**けい酸加里の側条施肥**は、省力（側条施肥田植機の活用）・低コスト（少ない施肥量）の効率的な倒伏軽減対策です。

優良事例

けい酸加里

ラジコンヘリによる
空中省力散布のご紹介！

天候不順による倒伏軽減対策、異常気象対策などで、けい酸加里の施用が必要となった時、ラジヘリを使えば20kg/10aを2～3分と短時間で散布できます。けい酸加里の施用は田植え後から中干し前頃まで可能なので、ラジヘリが空いた時に作業することができます。

優良事例

けい酸加里

けい酸加里を組み入れた水稲基肥一発肥料のご紹介！

「土づくり肥料（特にケイ酸）の施用が必要なことはわかっているが、労力やコスト面から施用ができない」とお考えの農家の皆さん。ケイ酸を含んだ基肥一発肥料銘柄があることをご存知ですか。

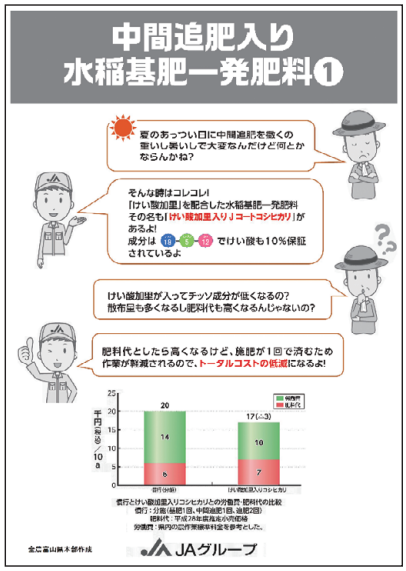
けい酸加里に含まれているケイ酸と加里は、ともに緩効性なので、基肥一発肥料に組み入れても、水稲がケイ酸と加里を必要とする生育後期までその効果が持続します。このけい酸加里入り基肥一発肥料の事例をご紹介します。

●けい酸加里を組み入れた水稲基肥一発肥料銘柄

銘柄名	保証成分					採用県
	窒素	リン酸	加里	苦土	ケイ酸	
ケイカリン入り究極の一発240	12	14	10	2	17	福島、宮城、山形、茨城
ケイ酸パワー568	15	6	8	1	14	秋田
「ひとふりくんプレミア」シリーズ　代表例	6	16	16	2	10	栃木
けい酸加里入りJコートコシヒカリ*	16	10	14	1	10	富山
BBけい酸加里パワーコシ一発くん	10	15	12	2	12	石川
ナイスアップシリカ799	17	9	9	2	10	静岡
けい酸加里入りセラコートR860	18	6	10	−	10	三重、滋賀、大阪、岡山
JB恋の予感一発	15	10	15	1	10	広島

＊全農富山県本部作成　普及チラシ参照

全農富山県本部作成チラシ



優良事例

ケイカル

稲わらの分解を促進。生育の遅延を予防し、増収効果が確認できました！

水田に生稲わらをすき込むと、移植後の初期茎数および根の乾物生産量が抑制されます(図1)。
初期茎数がその後の茎数確保にも影響を及ぼし(図2)、結果的に収量にも影響を与えます(表1)。

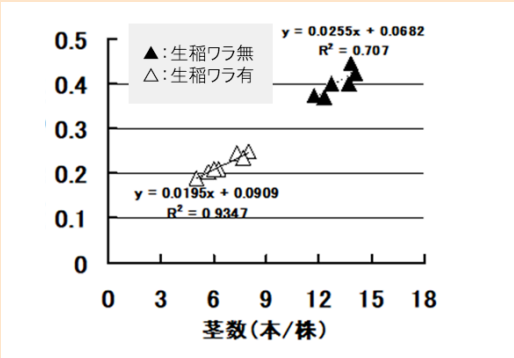


図1.移植後21日後の初期茎数と根乾物重の関係

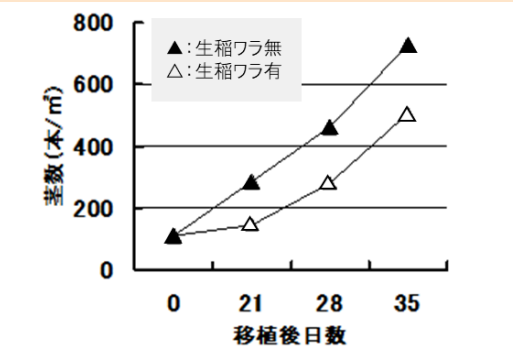


図2.稲わら有無による茎数の推移

表1　収量構成要素に及ぼす生稲わらすき込みの影響

区分	収　量 (kg/10a)	もみ数 (個/㎡)	穂　数 (本/㎡)	1穂もみ数 (本/穂)	精玄米 (%)	千粒重 (g)
生稲わら有	605	30,000	512	59.0	90.7	22.1
生稲わら無	668	34,680	588	59.0	91.0	22.0
比（%）	91	87	87	100	100	100

そこで、ケイカルを生稲わらと一緒にすき込み（生稲わら+ケイカル区）、生稲わらだけをすき込んだ区（生稲わら区）と、生稲わらもケイカルも施用していない区（対照区）の収量を比較しました。

その結果、対照区の収量指数100に対し、生稲わら区では98と減収しました(表1と同様の傾向)。

一方で、**生稲わら+ケイカル区では、対照区に対し111と増収**しました。生稲わらをすき込む条件下であっても、ケイカルを施用することによって、生育が改善され、さらには稲のケイ酸吸収量も約20%UPしたこともあり、増収したものと考えられます（表2）。

表２　生稲わらすき込みのストレスに対するケイカルの施用効果

区分	6/10茎数 (本/㎡)	穂　数 (本/㎡)	収　量 (kg/10a)	収量比	ケイ酸吸収量（kg/10a）		
					茎　葉	穂	計
対照区	451	537	694	100	57.8	29.9	87.7
生稲わら区	330	495	680	98	55.5	26.8	82.3
生稲わら+ケイカル区	396	543	768	111	68.6	35.9	104.5

（引用）山形大学：藤井弘志

優良事例

ようりん・ケイカル

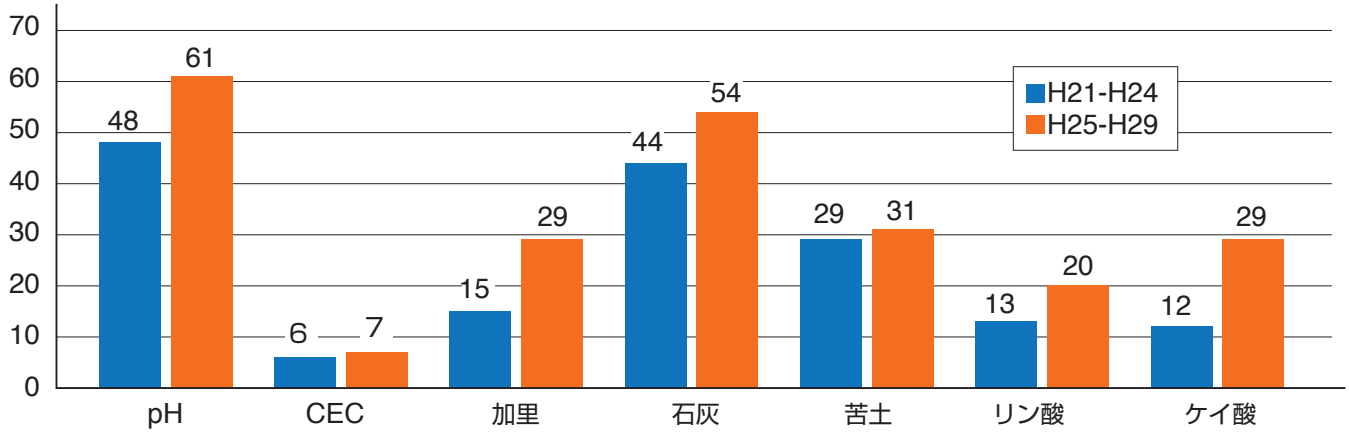
継続施用により気象変動に負けない安定生産効果が確認できました！

山形県では土づくり資材の使用面積が減少した結果、土壌化学性の改良目標値を下回る水田が増加する傾向にあります（土壌化学性改良目標値を下回った調査地点数：平成21～24年対比と平成25年～29年対比）。気象変動による作柄への影響を抑えるため、土壌診断に基づく土づくり資材の施用が求められています。

そこで、土づくり資材として「ようりん」と「ケイカル」を継続使用し、その効果を検証しました。

●土壌化学性改良

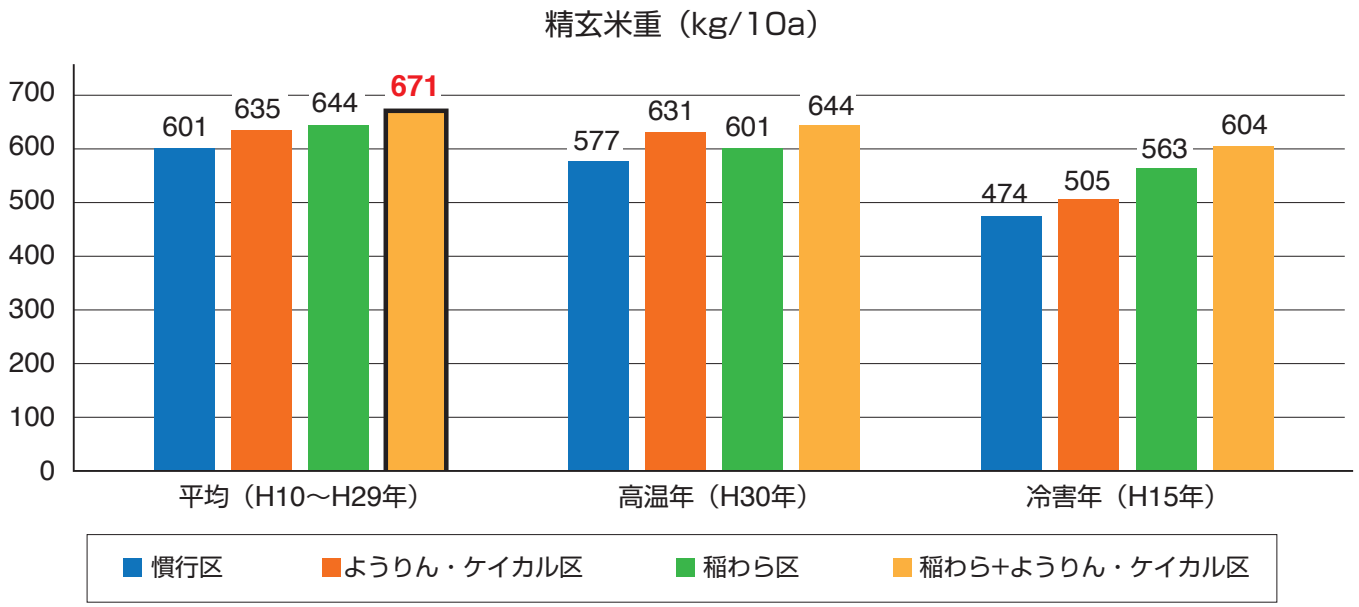
目標値を下回った調査地点の割合（%）



場　所 ● 山形県
機　関 ● 山形県農業総合センター　土　壌：農研センター内　細粒灰色低地土
試験期間 ● 平成10年度～平成30年度
品　種 ● はえぬき
施肥量 ● N：P：K成分(8：7：8.3共通)
ようりん・ケイカル区は
ようりん30kg/10a、ケイカル150kg/10aを上乗せ（37年連用）
稲わら区は稲わら現物600kg/10aをすき込み

（kg/10a）

区分	共通施肥（成分）			稲わら（現物）	土づくり資材（現物）	
	窒素	リン酸	加里		ようりん	ケイカル
慣行区	8.0	7.0	8.3	－	－	－
ようりん・ケイカル区				－	30	150
稲わら区				600	－	－
稲わら＋ようりん・ケイカル区				600	30	150



●平成30年産（高温年）の収量構成要素等

区分	穂数（本/㎡）	一穂籾数（粒/穂）	茎葉ケイ酸含有率（%）	千粒重（g）	精玄米重（kg/10a）
慣行区	505	61.5	11.4	23.0	577
ようりん・ケイカル区	528	65.5	12.7	23.3	631
稲わら区	551	61.0	13.3	22.9	601
稲わら＋ようりん・ケイカル区	558	62.7	13.7	23.1	644

土づくり資材として「ようりん」と「ケイカル」を継続使用することにより、使用しない場合に比べ、穂数、一穂籾数が多く、茎葉のケイ酸含有率も高まり、千粒重も大きくなった結果、精玄米重が増加しました。

　これらの傾向は、高温年（平成30年産）のみならず冷害年（平成15年産）においても認められ、土づくりが天候不順に対して効果的であることが実証されました。

　稲わら等の有機物に加えて、「ようりん」と「ケイカル」を施用することで、さらなる効果が期待できることがわかりました。

出典：平成30年度　山形県成果情報「水田土壌における土壌改良資材の継続施用の効果」より一部抜粋

優良事例

ようりん

セル内施肥による キャベツの減肥栽培で増益！

●準備する物

育苗培土（例:与作N8、ナプラ養土）、128穴セルトレイ、砂状ようりん、重過石、NK化成

●手順

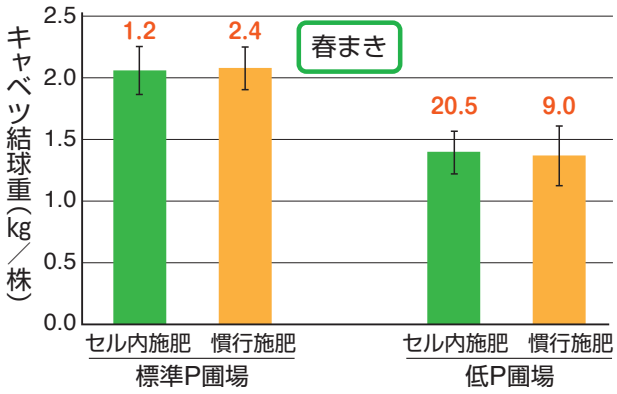
1．育苗培土にリン酸肥料を均一に混合：セルトレイ1枚当たりの混合量（育苗培土約2L）
（春まき）ようりん 851g、重過石215g、（夏まき）ようりん 1094g、重過石72g

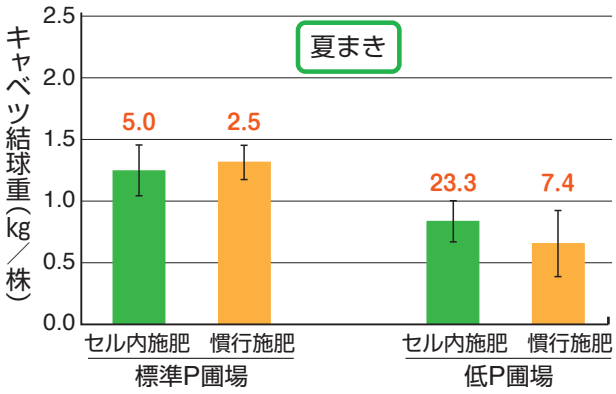
2．セルトレイに肥料を混合した育苗培土を充填し播種、通常の育苗管理方法で育苗
＊夏まきの場合は高温を回避するため遮光処理等を行う

3．NK化成を施用（156kg/10a）した圃場に定植し栽培

※可給態リン酸が極めて低い畑では堆肥等を施用する。

●セル内リン酸施肥による効果　グラフ内数値は施肥リン酸利用率（%）





＊リン酸施肥量セル内施肥：8kg P_2O_5/10a（減肥割合70%）慣行施肥：25kg P_2O_5/10a
＊可給態リン酸含量（mg P_2O_5/100g乾土）●春まき：標準P圃場：20　低P圃場：2
●夏まき：標準P圃場：10　低P圃場：5

＊グラフ内のバーは標準偏差

慣行施肥法と同等の収量を維持しながら、春まき、夏まきとも減肥することで21,000円/10aの収益増となりました。

農研機構　野菜花き研究部門　野菜生産システム研究領域
千葉県産業技術センター・東総野菜研究室
ホームページURL：　http://www.affrc.maff.go.jp/docs/project/genba/pdf/140116.pdf

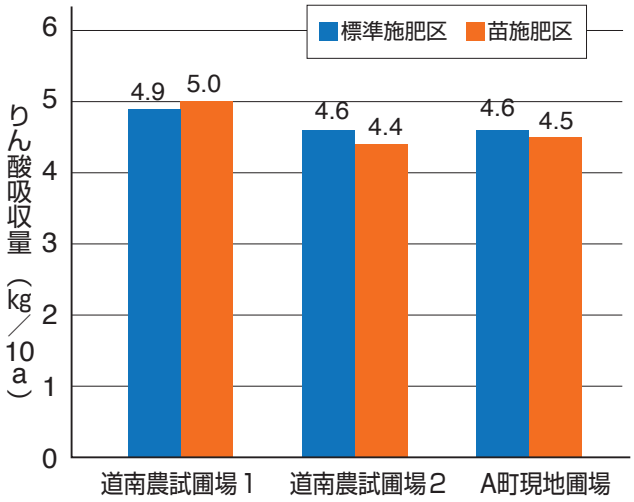
優良事例

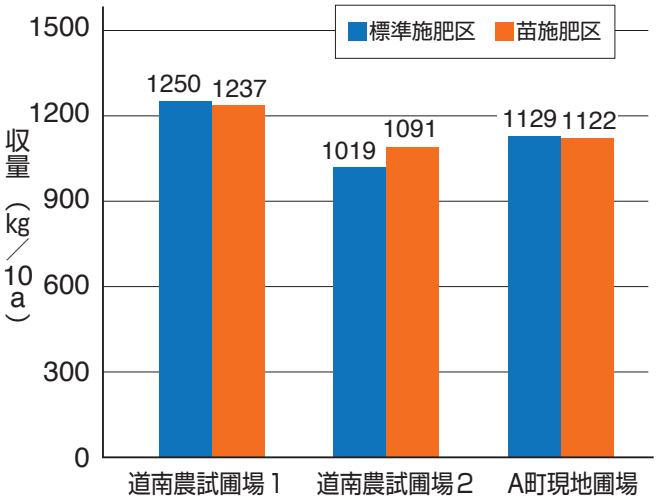
ようりん

ブロッコリー育苗にようりんを局所施肥し、リン酸施肥量50%減！

ようりんをセル成型苗施肥に用いたところ、本圃での施肥りん酸量を半減させても、ブロッコリーのりん酸吸収量を大きく低下させることなく、収量は、標準栽培区と同等かそれを上回る成績となりました。

●ようりんのセル成型苗施肥がブロッコリーのりん酸吸収量（収穫期）および収量に及ぼす影響（原報をもとに作図）





注1）各圃場施肥前土壌のりん酸含量（mg/100ｇ土）は、道南農試圃場１　10.8　道南農試圃場２　17.1　A町現地圃場　11.1であった。「北海道施肥ガイド2015」によるりん酸肥沃度評価基準で、それぞれ「やや低い」「基準値」「やや低い」に該当。

2）りん酸施肥量：

苗床培土への施肥	標準施肥区	550mg/ℓ	苗施肥区	10,000mg/ℓ	
本圃への基肥施肥	標準施肥区	道南農試圃場１、A町現地圃場	20kg/10a	道南農試圃場2	14kg/10a
	苗施肥区	道南農試圃場１、A町現地圃場	10kg/10a	道南農試圃場2	7kg/10a

ブロッコリーの育苗時に、市販の園芸培土にようりんを添加し、りん酸含量を10,000mg/ℓとした培土を用いることにより、圃場のリン酸施肥量を標準の50%に削減できると考えられました。

圃場に施肥するリン酸肥料価格を450円/リン酸・kgと仮定すると、**約2,750円～4,100円/10a**のコスト削減に繋がると想定されます。

注：**培土当たりようりんのりん酸施用量9,450mg/ℓより、栽植密度3,500本/10ａ　128穴セルトレイの充填には３ℓの培土を使用するとして試算すると、育苗土に使用するようりんは現物で約4kg/10ａ＝約400円/10a程度と計算できる。**

北海道総合研究機構農業研究本部　試験研究成果一覧URLから一部抜粋の上、作成
http://www.hro.or.jp/list/agricultural/center/kenkyuseika/gaiyosho/30/f2/16.pdf

土づくり肥料混合品事例

単肥施用から混合品施用に！
混合品銘柄のご紹介

土づくり肥料には、これまでご紹介してきた単肥銘柄だけでなく、地域の実態に合わせ数種の土づくり肥料を混合した銘柄もあります。混合品は、県または地域の土壌にマッチする土づくり肥料を選び、その配合割合を調整することで、独自の土づくり肥料銘柄が全国で数多く製造されています。これらの混合品は施肥労力の軽減、土づくり肥料の相乗効果が期待できます。

混合品には、土づくり肥料のメーカーが製造する銘柄と、地域のBB工場で製造される銘柄があります。ここでは、2020年3月現在販売されている混合品銘柄の一部をご紹介します。

●水稲用

①ケイ酸、りん酸、腐植を補給する総合的な土づくり肥料

名　称	混合する肥料	主要採用県
「ようりんケイカル」シリーズ	ようりん、ケイカル	青森　岩手　宮城　秋田
とれミン	ようりん、熔成けい酸りん肥、混合りん酸肥料、アヅミン	長崎

②ケイ酸に加えりん酸、加里の成分を高めた高機能な土づくり肥料

名　称	混合する肥料	主要採用県
「ケイカリン」シリーズ	リンスター、けい酸加里　他	福島　宮城　茨城
「ソイル元気」シリーズ	重焼燐、けい酸加里　他	新潟
地力アップPSK	重焼燐、けい酸加里	栃木
シリカリン	混合りん酸肥料、けい酸加里	秋田　青森　宮城
「豊穣」シリーズ	ようりん、重焼燐、鉱さいけい酸質肥料、けい酸加里　他	長野

名　称	混合する肥料	主要採用県
大地パワー	ようりん、けい酸加里	石川
元氣３兄弟	ようりん、鉱さいけい酸質肥料、けい酸加里	福井　岐阜
「味力アップ」シリーズ	ケイカル、リンスター、けい酸加里　他	岐阜　三重
粒状ミネリッチ	ようりん、副産石灰肥料、けい酸加里	島根　山口
阿波カリン	リンスター、けい酸加里	徳島
鉄入り大地の恵み	鉄入り重焼燐、けい酸加里　他	鹿児島

・「リンスター」、「ケイカリン」はジェイカムアグリ（株）の登録商標です。
・「味力アップ」は清水工業（株）、ジェイカムアグリ（株）の登録商標です。

●畑作用

名　称	対象作物	目　的	混合する肥料	主要採用県
「まぜまぜくん」シリーズ	園芸作物	りん酸、苦土、微量要素、腐植補給	ホウ素・マンガン入り重焼燐、苦土石灰、熔成微量要素肥料、アヅミン	愛知
アヅミン苦土石灰	果樹・野菜	酸性改良、石灰・腐植補給	苦土石灰、アヅミン	愛知　他
パワーマイルド	果樹・野菜	酸性改良、腐植補給	苦土石灰、副産石灰肥料、アヅミン	長崎
五島の源	野菜	土壌の総合改良	熔成けい酸りん肥、混合りん酸肥料、副産石灰肥料、アヅミン	長崎

土づくり肥料優良事例集

発行日：令和２年５月

発行元：土づくり肥料推進協議会

日本石灰窒素工業会
熔成燐肥協会
小野田化学工業株式会社
ジェイカムアグリ株式会社
珪酸石灰肥料協会
デンカ株式会社
開発肥料株式会社
全国農業協同組合連合会

土づくり肥料推進協議会

- 日本石灰窒素工業会
- 熔成燐肥協会
- 小野田化学工業株式会社
- ジェイカムアグリ株式会社
- 珪酸石灰肥料協会
- デンカ株式会社
- 開発肥料株式会社
- 全国農業協同組合連合会

●このパンフレットに関するお問い合わせは、下記までお願いします。

JA全農　耕種資材部　技術対策課　　Tel: 03-6271-8291　　Fax: 03-5218-2536