




りん酸肥料について



◎りん酸の役割

肥料の三大栄養素

-  窒素（N）：葉や茎の成長を促進。光合成を活発にし、葉緑を濃くする。
-  カリウム（K）：根の張りを良くし、病害虫への抵抗力を高める。水分調整や全体のバランスを整える。
-  リン酸（P）

葉肥

根肥

役割	内容
根の発育促進	根の伸長を助け、養水分の吸収力を高める
分げつ・茎数の確保	特に水稻では、穂数の基礎となる分げつを促進
花・果実の形成	花芽の形成や結実を助け、収量や品質向上に貢献
エネルギー代謝の支援	ATP（アデノシン三リン酸）の構成要素として、光合成や代謝活動を支える

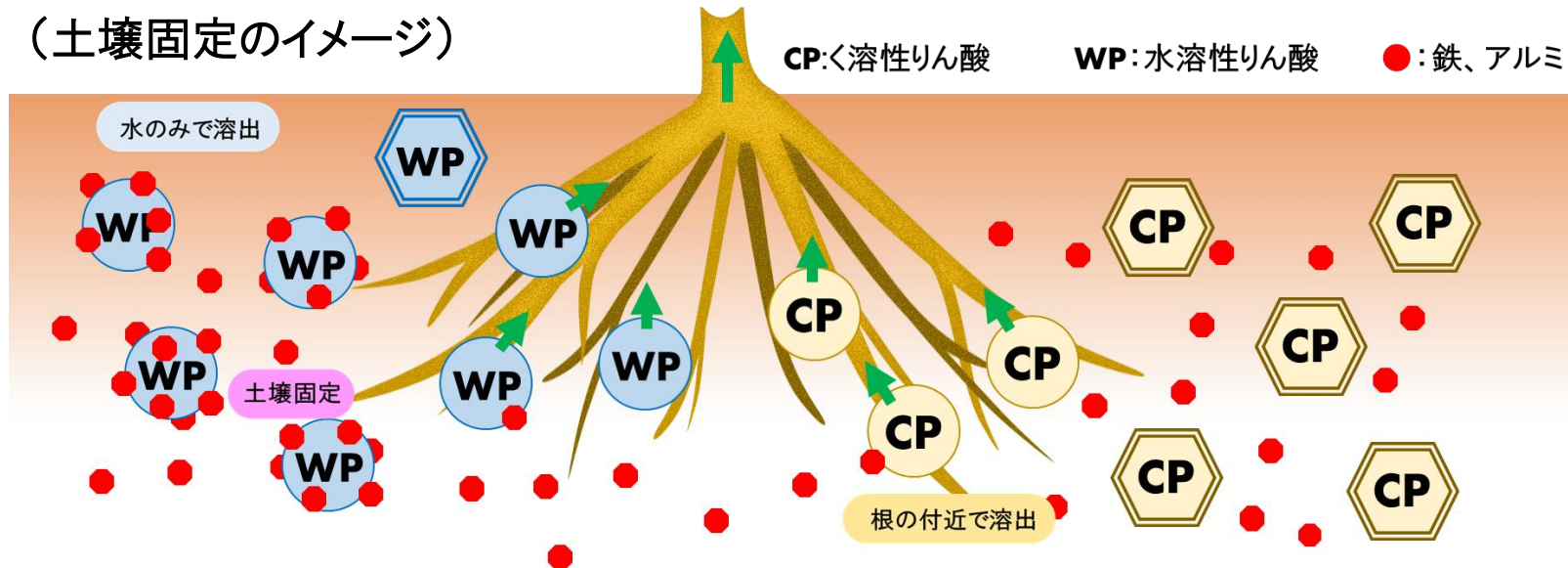
実肥

◎りん酸の土壌固定



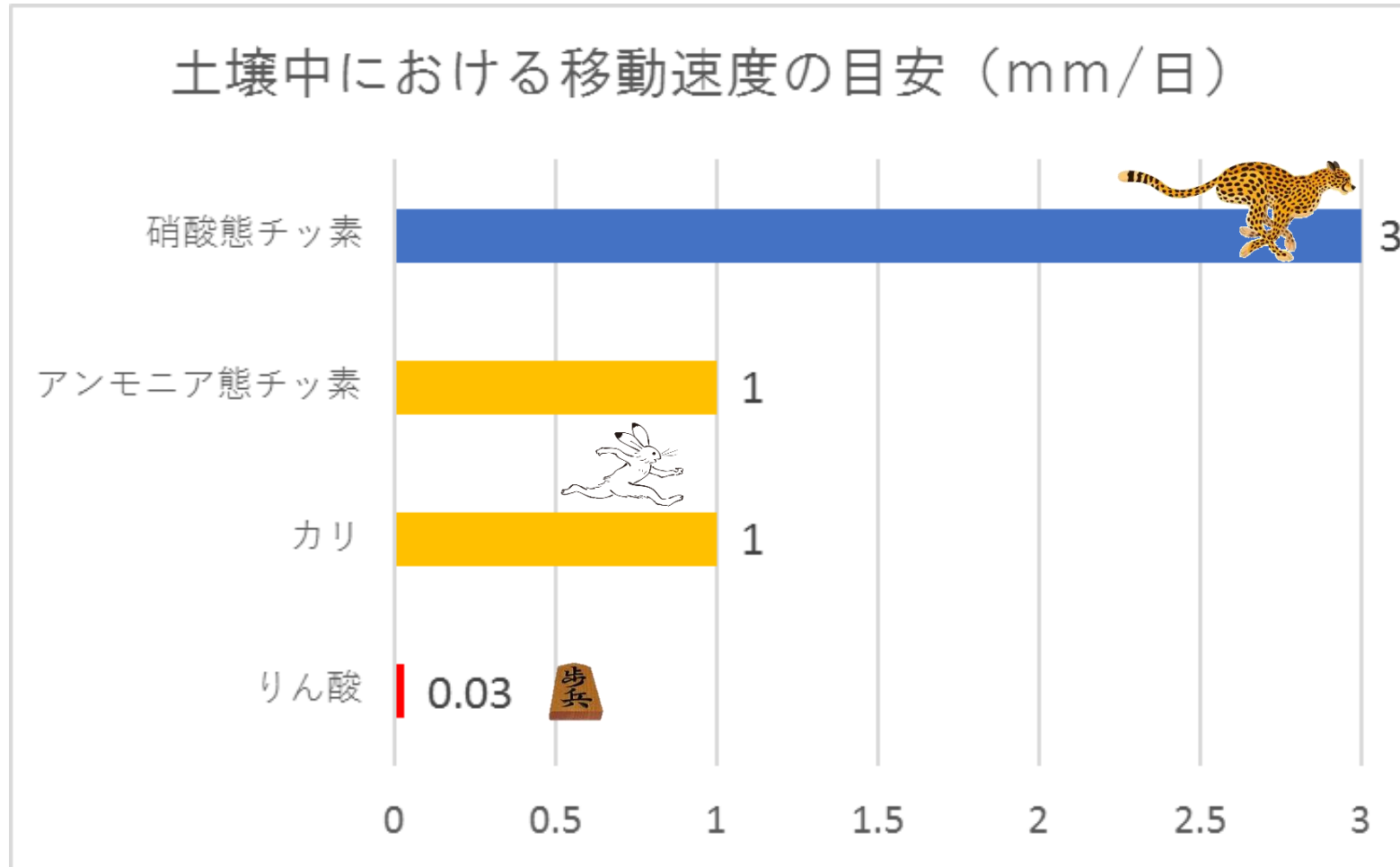
りん酸は溶出すると、土壌中の「鉄」や「アルミ」によって固定され、作物が吸収利用しにくくなる。

(土壌固定のイメージ)



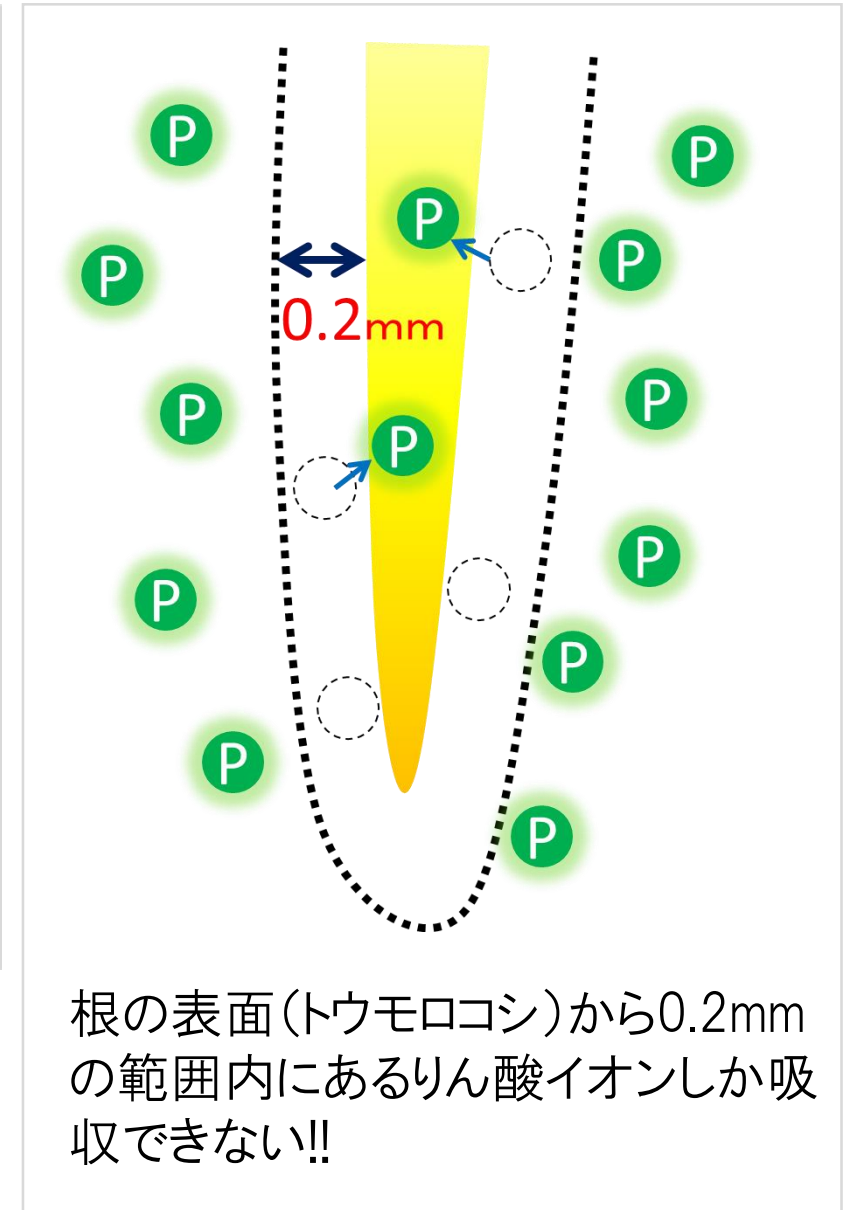
可溶性りん酸は主に根酸によって根の近くで溶出するため土壌固定されにくい。ただし、作物の根が未発達な生育初期では利用しにくい。一方で、水溶性りん酸は水だけで溶出するため、吸収されない部分が土壌固定されやすい。ただし、根が未発達な生育初期でも利用しやすい。

◎りん酸の特徴



りん酸は土壌中では動けない。

➡ **根圏に満遍なく施用することが重要**

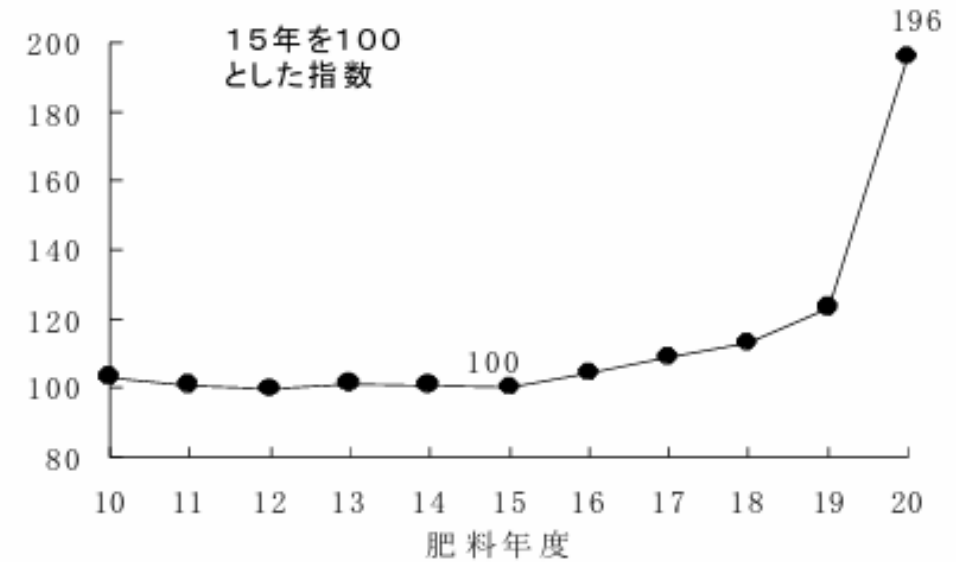


◎りん酸肥料の使用量

・平成20肥料年度 肥料価格の高騰

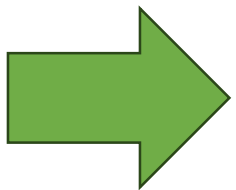
①バイオマス燃料確保のため、穀物の作付面積増加に伴う国際的な肥料需要の高まり

②肥料の大輸出国 中国がかけた特別輸出関税により
国際的な需給の逼迫感の高まり



それまで経験則で施肥していた

肥料の見直しが必要・・・



- ・ 土壌診断に基づいた減肥
- ・ 低PK肥料の導入

低PK肥料を施肥し続けていると・・・

- ・ 雨水等での圃場からの流亡
- ・ 作物による吸収



りん酸欠乏の圃場も近年顕在化してきています

今回は、りん酸肥料の施肥により
改善した事例を紹介いたします

黒ボク土水田のリン酸改良による「コシヒカリ」の収量向上効果の実証 (重焼燐の少量繰り返し施用による収益性の改善)

黒ボク土水田のリン酸改良による「コシヒカリ」の収量向上効果の実証

重焼燐の少量繰り返し施用による収益性の改善

茨城県農林総合研究所 経営・普及部門 地域普及第一課 専門員 坪井 真樹

近年、茨城の農田地域では、水田の水質悪化「コシヒカリ」の収量が減少し、その対応が喫緊的な課題となっている。原因として①イネ栽培初期の発生拡大、②増肥などの有機物や土壌改良資材の投入の減少、③減産化を招く土壌の酸性化、④中・小作農の減少、といった栽培環境の悪化など、多様な要因が複合的に影響を及ぼしている。

そこで、JA全農いばな、農林事務所、普及部門の3者で「農とJAとの連携強化」に基づくプロジェクト活動が始まり、実証可能な対応に絞って、必要改善を検討していくことになり、そのひとつが「リン酸改良」であった。

リン酸改良に意図した理由は2つあった。ひとつは、近年、管内水田の土壌酸性化において、可溶性リン酸の投入量が（10kg/100a未満）が数減っていたこと。もうひとつは、管内が県内でも黒ボク土水田の割合が多い地域であることとであった（写真1）。

そこで「石灰」として「リン酸改良」及び「収量向上」を、実証可能な土壌改良手法を模索し、黒ボク土水田の改良に活用した。

黒ボク土水田を有する水田の実証

試験は「1年目（試験1）」と「2～3年目（試験2）」の2段階に分けて行った（図1）。

試験1（1年目（試験1））
令和2年度に、JA全農いばな管内で「コシヒカリ」の収量が減少している水田を調査し、そのうち10a程度の水田を選定し、試験1を実施した。

試験2（2～3年目（試験2））
令和3年度に、JA全農いばな管内で「コシヒカリ」の収量が減少している水田を調査し、そのうち10a程度の水田を選定し、試験2を実施した。

図1 「コシヒカリ」の収量向上効果の実証

図2 「コシヒカリ」の収量向上効果の実証

図3 「コシヒカリ」の収量向上効果の実証

図4 「コシヒカリ」の収量向上効果の実証

参考資料：グリーンレポート No. 646（2023.4）

JA全農 耕種総合対策部

茨城県県西農林事務所 経営・普及部門

地域普及第一課 専門員

坪井 真樹

課題

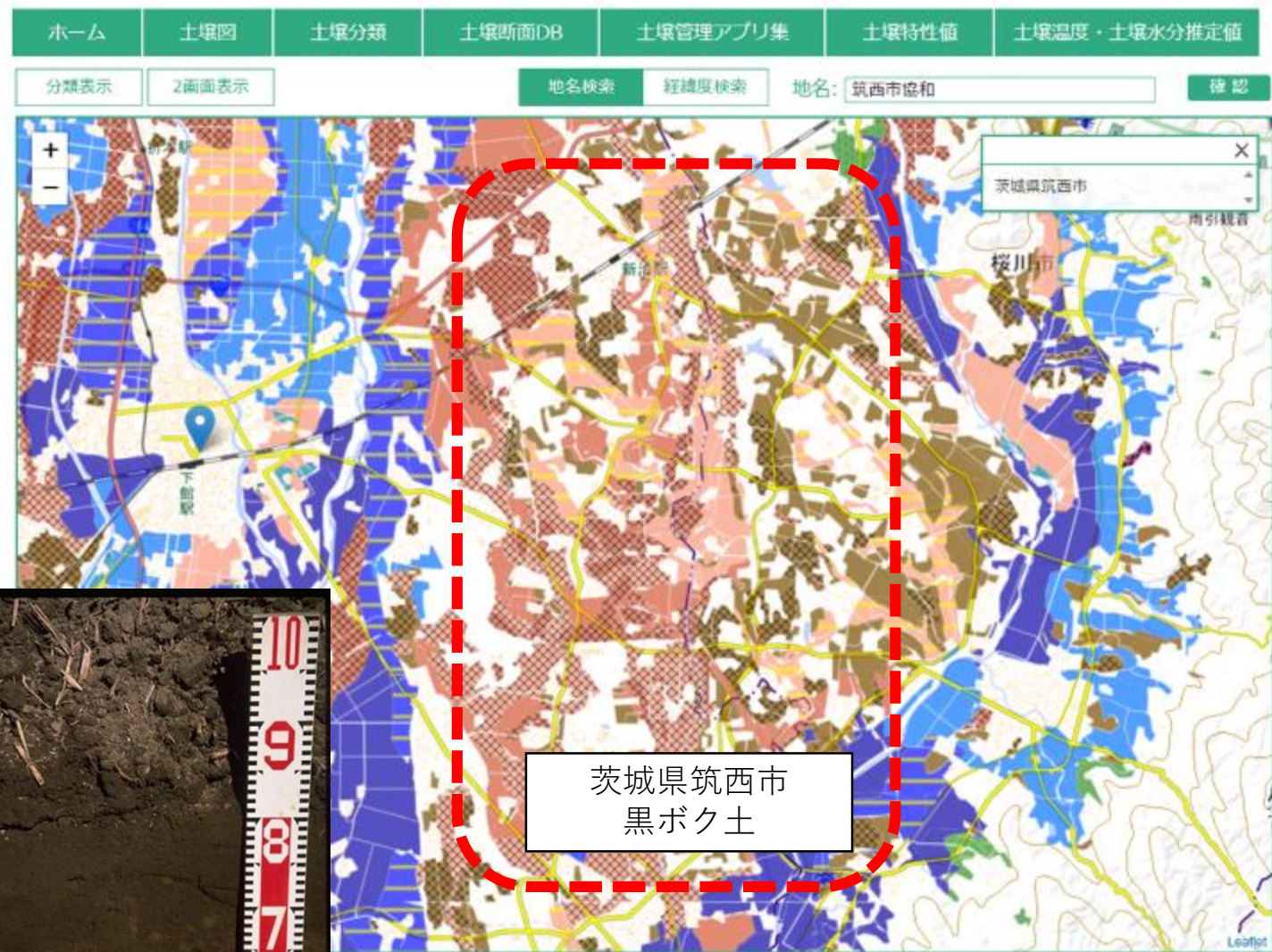
茨城の県西地区
水稻の主力品種「コシヒカリ」
収量が**減少**



リン酸改良に着目

理由①
可給態リン酸の低い圃場が散見

理由②
黒ボク土水田が多い地域



風にきく 土にふれる そしてはるかな時をおもい 環境をまもる

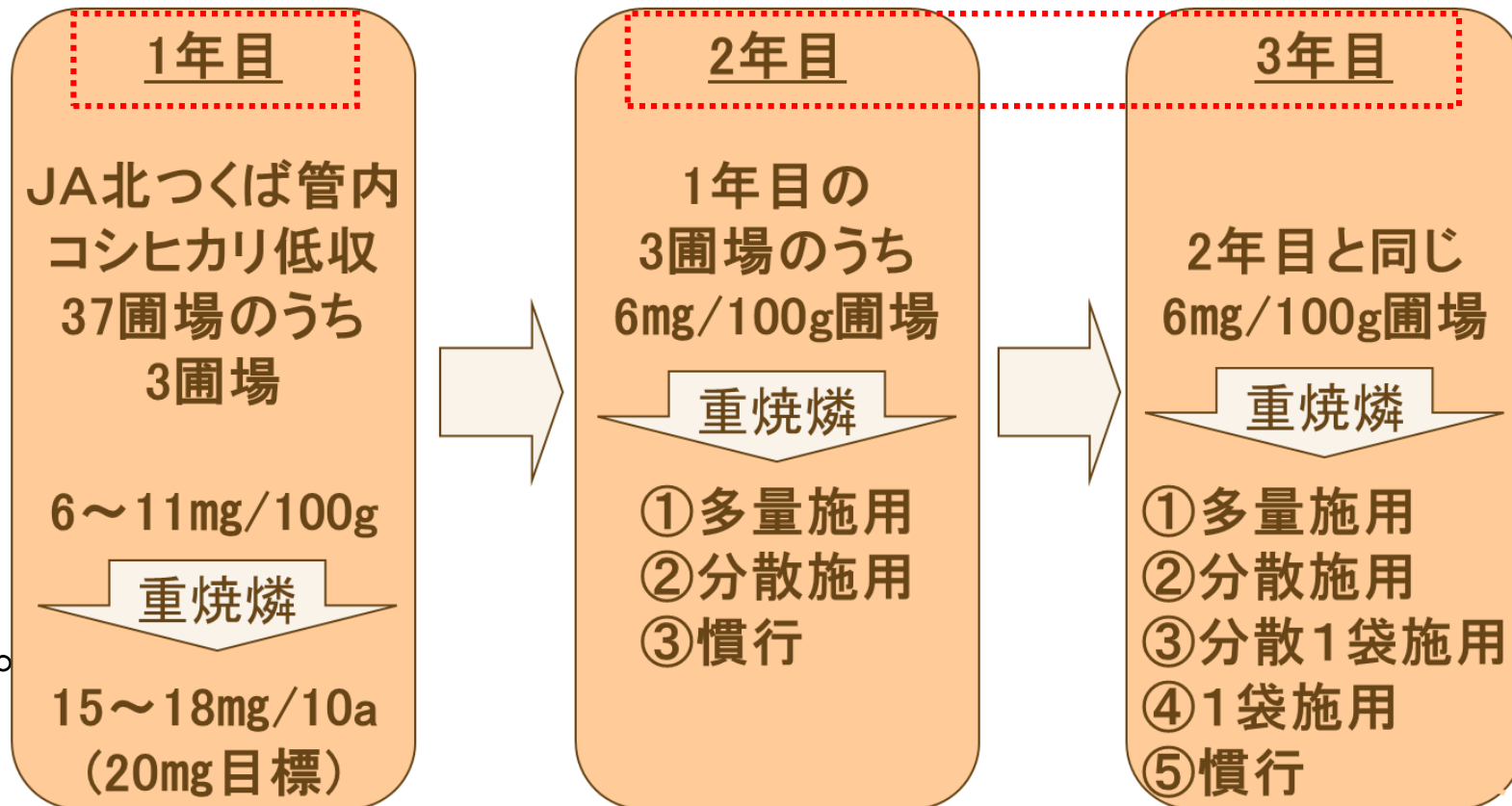
引用元：日本土壌インベントリー

そこで「ねらい」として、
「リン酸改良で収量改善」をまず検証し、
次に「実現可能な土壌改良手法」を検証した。



試験は「1年目（試験Ⅰ）」と
「2～3年目（試験Ⅱ）」の2段階
に分けて行った（図1）。

『試験Ⅰ』
可給態リン酸の改善目標値を
20mg/100gとして苦土重焼燐を
多量に投入し、水稻を栽培した。



試験Ⅰ（結果）

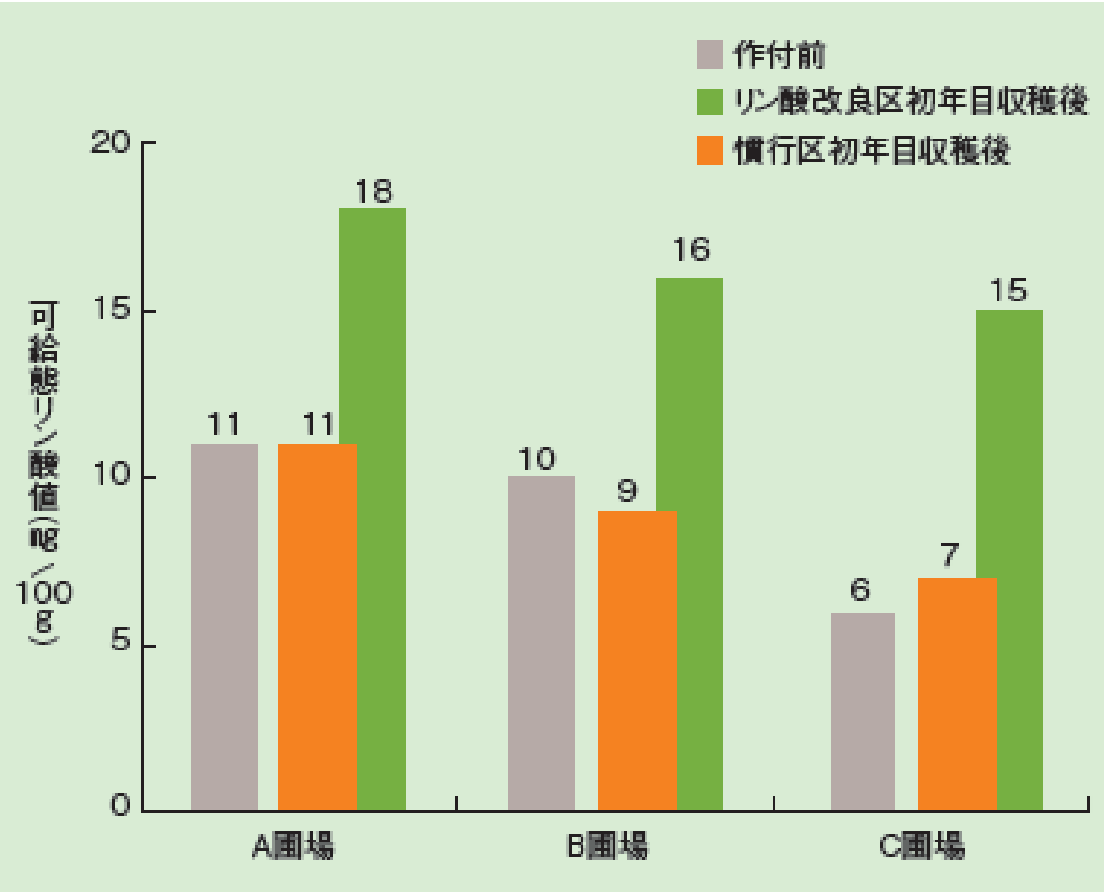


図2 可給態リン酸の変化(試験Ⅰ)
土壌改良に用いた苦土重焼燐の施用量：A圃場157kg/10 a、B圃場174kg/10 a、

水稻収穫後の可給態リン酸は、改善目標値には届かなかったが、作付け前よりも明らかに増加した（図2）。

一方、重焼燐を施用しない慣行区では作付け前と同様低い値であった。

表1 作付後の土壌診断値								
ほ場	試験区	pH	リン酸	石灰	苦土	加里	可給態窒素	ケイ酸
		(H2O)	(mg/100g)					
Aほ場	リン酸値改良区	5.8	18.0	160	29	27	17	19
"	慣行区	5.7	11.0	145	26	31	17	25
Bほ場	リン酸値改良区	5.9	16.0	174	34	27	13	16
"	慣行区	6.1	10.0	204	38	28	14	26
Cほ場	リン酸値改良区	5.7	15.0	155	28	29	19	16
"	慣行区	5.5	7.0	177	28	20	18	20

試験Ⅰ（結果）

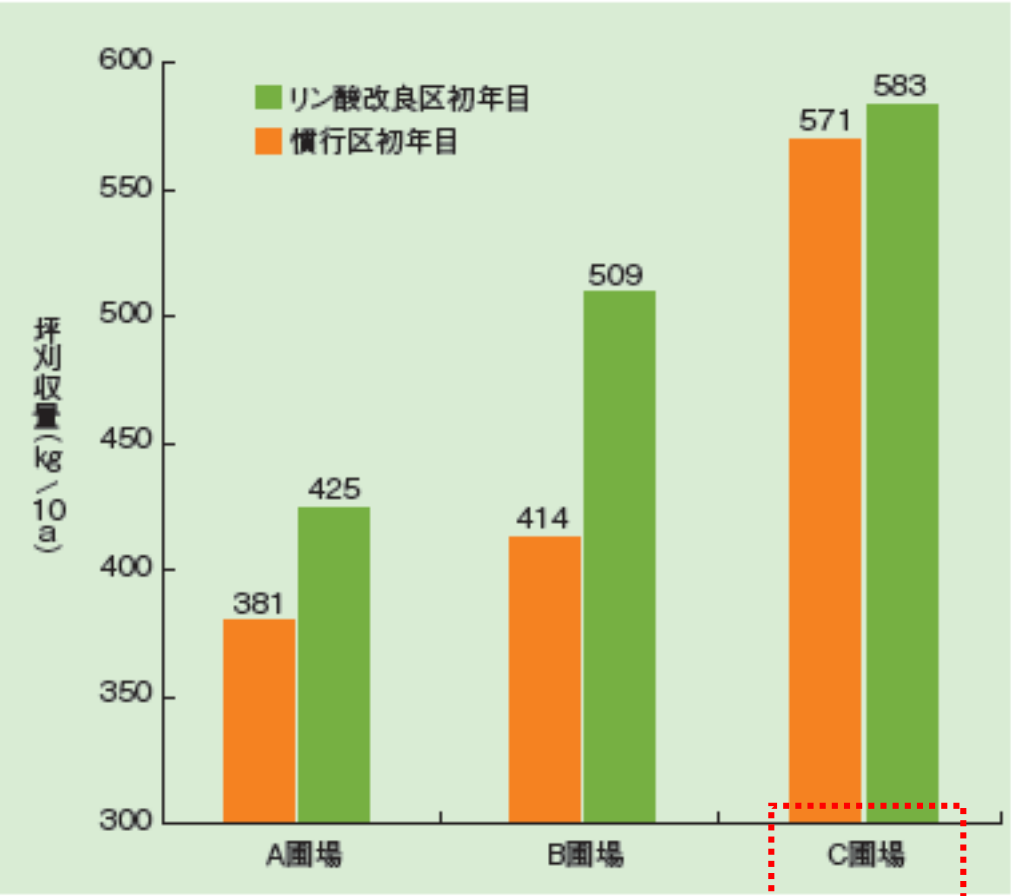


図3 リン酸改良による「コシヒカリ」の坪刈収量の増加(試験Ⅰ)

試験Ⅱへ

また、坪刈収量をみると、リン酸改良によって3圃場すべてで増加し、比率で2～23%、重量で12～95kg/10 a 増収した（図3）。

増収には茎数、穂数の増加が大きく寄与したものと考えられた

表2 生育・収量調査の結果

ほ場	試験区	最高分げつ茎数 (本/㎡)	穂数 (本/㎡)	千粒重 (g)	一穂粒数 (粒)	登熟歩合 (%)	坪刈収量 (kg/10a)
Aほ場	リン酸値改良区	611	393	20.7	75.6	76	425
"	慣行区	563	345	20.7	78.9	78	381
Bほ場	リン酸値改良区	738	440	21.4	92.0	73	509
"	慣行区	647	389	21.5	89.0	66	414
Cほ場	リン酸値改良区	803	525	19.4	78.1	61	583
"	慣行区	740	501	19.8	77.6	64	571

試験区分：1年目（試験Ⅰ）可給態りん酸6mg/100g

1年目：244kg/10 a

1年目：慣行区

試験区分：2年目（試験Ⅱ）

1年目：244kg	1年目：0kg	1年目：0kg
<u>2年目：0kg ①</u>	<u>2年目：40kg ②</u>	<u>2年目：0kg ③</u>

試験区分：3年目（試験Ⅱ）

<div>1年目：244kg</div> <div>2年目：0kg</div> <div><div>3年目：0kg ①</div></div>	<div>1年目：0kg</div> <div>2年目：40kg</div> <div><div>3年目：0kg ②</div></div>	<div>1年目：0kg</div> <div>2年目：0kg</div> <div><div>3年目：20kg ④</div></div>
	<div>1年目：0kg</div> <div>2年目：40kg</div> <div><div>3年目：20kg ③</div></div>	<div>1年目：0kg</div> <div>2年目：0kg</div> <div><div>3年目：0kg ⑤</div></div>

試験Ⅱ 成熟調査

慣行区と比べ

R2は多量施用で穂数増加

R3は多量施用・連年施用
が同等に穂数増加

表4 成熟期の生育量など

年度	試験区	苦土重焼燐 投入量(kg/10a)			倒伏程度 (0～5)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	有効茎 歩合 (%)
		R1年	R2年	R3年					
R2	多量施用区	244			3.0	105.2	19.1	485	75.0
//	分散施用区		40		0.5	92.6	18.2	372	77.2
//	慣行区				0.5	96.8	18.3	375	77.3
R3	多量施用区	244			0.5	95.7	19.3	390	78.3
//	分散施用区		40		0.5	95.9	19.4	383	85.9
//	分散1袋施用区		40	20	0.5	98.2	20.7	396	79.9
//	1袋施用区			20	0.5	96.1	19.3	356	71.5
//	慣行区				0.5	92.5	20.0	324	76.4

試験Ⅱ 収量結果

慣行と比べ投入した区は
比率で **5～9%増加**
重量で**16～45kg/10a増加**

表5 収量及び収量構成要素

年度	試験区	苦土重焼燐 投入量(kg/10a)			精玄米重 (kg/10a)	慣行区 対比 (%)	一穂 粳数 (粒)	m ² 当り 粳数 (粳/m ²)	登熟 歩合 (%)	千粒重 (g)
		R1年	R2年	R3年						
R2	多量施用区	244			558	105	82.2	39,851	73	20.9
//	分散施用区		40		550	105	81.4	30,266	85	20.8
//	慣行区				534	—	82.0	30,756	85	20.3
R3	多量施用区	244			563	108	84.8	33,062	81	20.9
//	分散施用区		40		557	106	89.4	34,276	82	20.6
//	分散1袋施用区		40	20	568	109	93.4	37,002	81	20.8
//	1袋施用区			20	552	106	94.3	33,545	76	20.9
//	慣行区				523	—	97.0	31,390	81	21.0

試験Ⅱ（結果）

表1 試験年度ごとのコスト試算

年度	試験区	精玄米重 (kg/10 a)	売上増加 (円/10 a)	苦土重焼燐投入量(kg/10 a)			苦土重焼燐 単年度投入金額 (円/10 a)	増減 (円/10 a)
				令和元年	令和2年	令和3年		
令和元年	多量施用区	583	2,900	244			38,784	－35,884
	慣行区	571	－				－	
令和2年	①多量施用区	558	5,270	244			0	5,270
	②分散施用区	550	3,534		40		6,358	－2,824
	③慣行区	534	－				－	
令和3年	①多量施用区	563	6,886	244			0	6,886
	②分散施用区	557	5,734		40		0	5,734
	③分散1袋施用区	568	7,738		40	20	3,179	4,559
	④1袋施用区	552	4,960			20	3,179	1,781
	⑤慣行区	523	－				－	

売上単価(税込)は60kg当たり、令和元年：14,500円、令和2年：13,000円、令和3年：10,300円で算出した
「苦土重焼燐1号」の投入金額は、令和4年作用の単価(税込)3,179円/20kgで算出した

試験Ⅱ (結果)

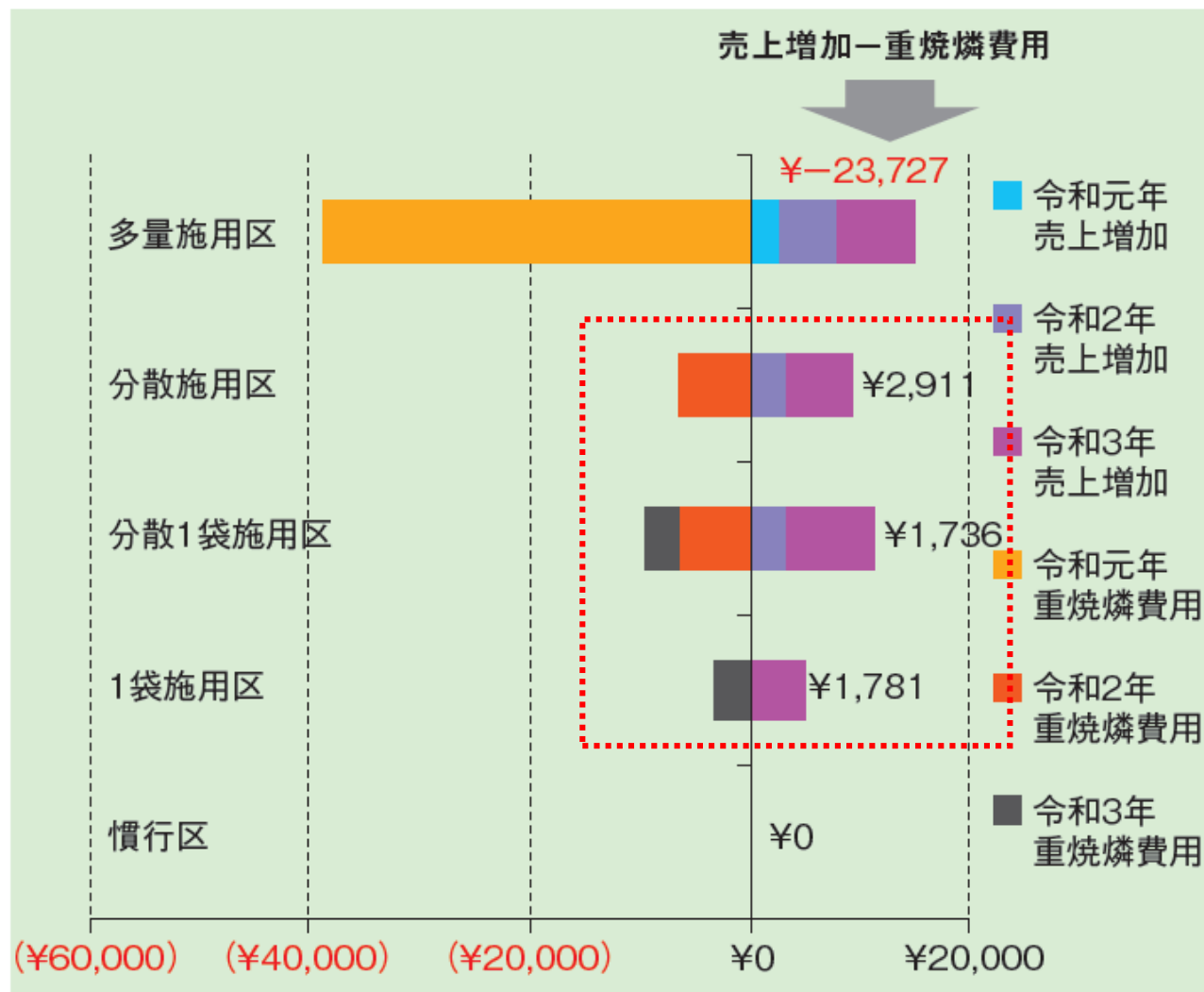


図4 3年間を通した10a当たりのコスト試算結果

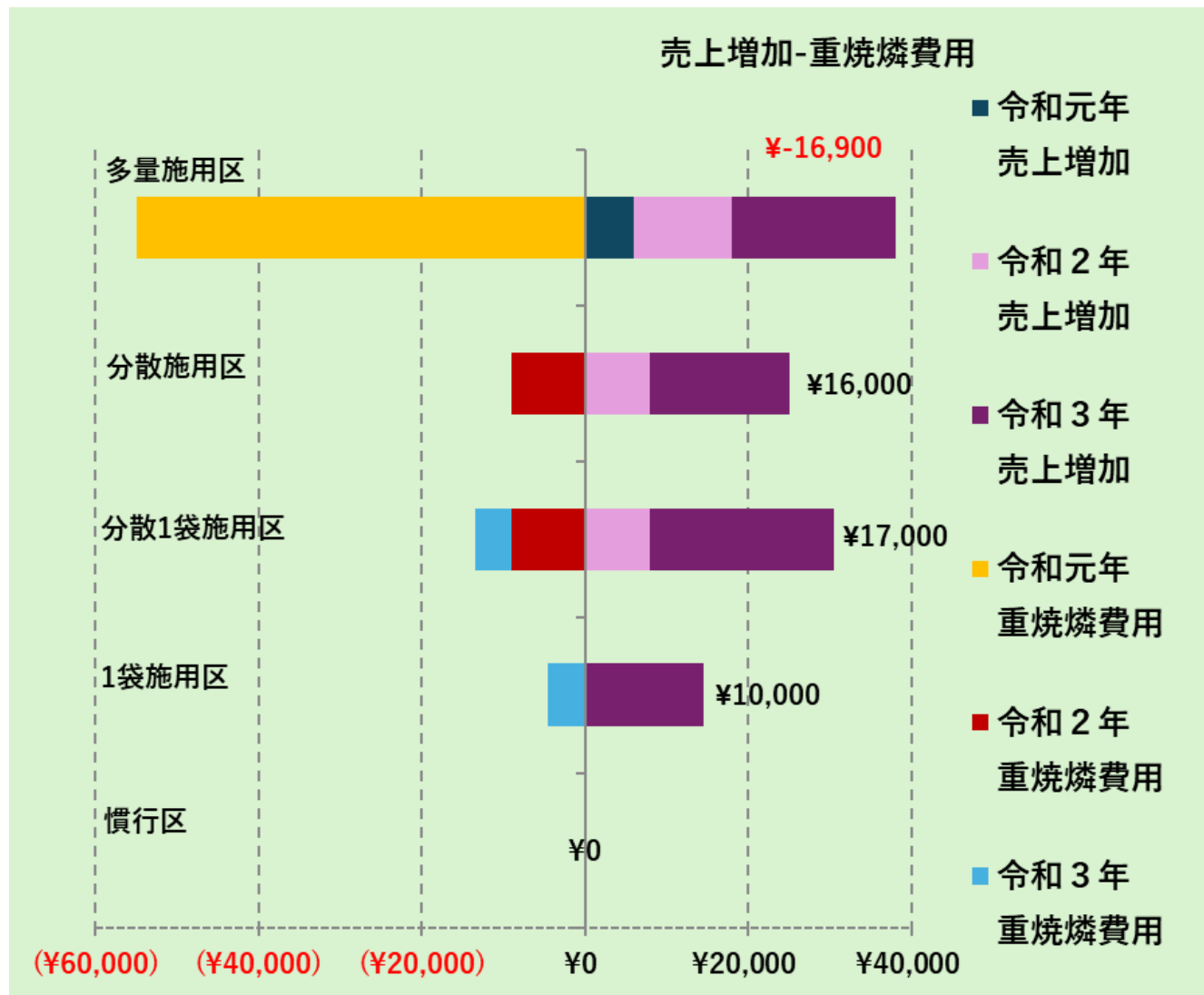
売上単価(税込)は60kg当たり、令和元年：14,500円、令和2年：13,000円、令和3年：10,300円で算出した
「苦土重焼燐1号」の投入金額は、令和4年作用の単価(税込)3,179円/20kgで算出した

3年間を通したコスト試算結果を図4に示したが、多量施用区では、3年間の売上増加合計額よりも資材投入コストの方が高くなった。しかし、少量を分散して施用した試験区では、1,736～2,911円/10aの収益改善効果が示された。

【中略】

コストバランスの観点から、10a当たり20～40kg程度の少量の苦土重焼燐を繰り返し施用する方法が良いと考えられた。

試験Ⅱ (結果) R7の価格



売上単価は60kg当たり、30,000円で算出
「苦土重焼燐1号」の投入金額は4,500円/20kgで算出した。

R7年度産の価格に修正。
多量施用区では、3年間の売上増加合計額よりも資材投入コストの方が高くなった。
少量を分散して施用した試験区では、10,000～17,000円/10aの収益改善効果が示された。

コストバランスの観点から、
10a当たり20～40kg程度
少量の苦土重焼燐を繰り返し
施用する方法が良いと考えられた。

ま と め

【１】リン酸改良で収量改善

- ・ 土壌中の可給態リン酸を改善することで、
分けつ、穂数が確保でき収量改善が確認された。

【２】実現可能な土壌改良手法

- ・ 20～40kg/10 a 程度の苦土重焼燐を繰り返し
施用する方法が、コストバランス上効果的で
あることが確認できた。

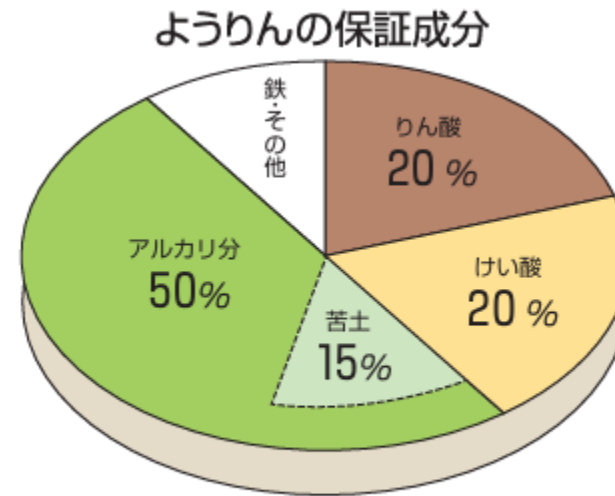
りん酸肥料の紹介

◎ようりん（く溶性りん酸：20％）

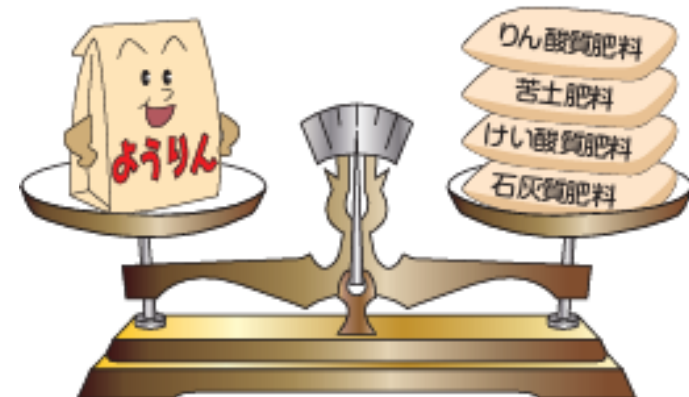
- ・『ようりん』に含まれるりん酸は、く溶性のため土壌中で緩やかに溶け、肥効が長く続きます

- ・アルカリ分を多く含んでいるので、酸性土壌の矯正に役立ちます。

- ・りん酸、苦土、けい酸、石灰がバランスよく含まれています。
ようりんは、「ひとつで4つの肥料のはたらき」をする総合的で省力的な土づくり肥料です。



●ようりんにはこれだけの成分が含まれ、保証されています。



◎ リンスター (く溶性りん酸30%、35% 内) 水溶性りん酸5%、8%)

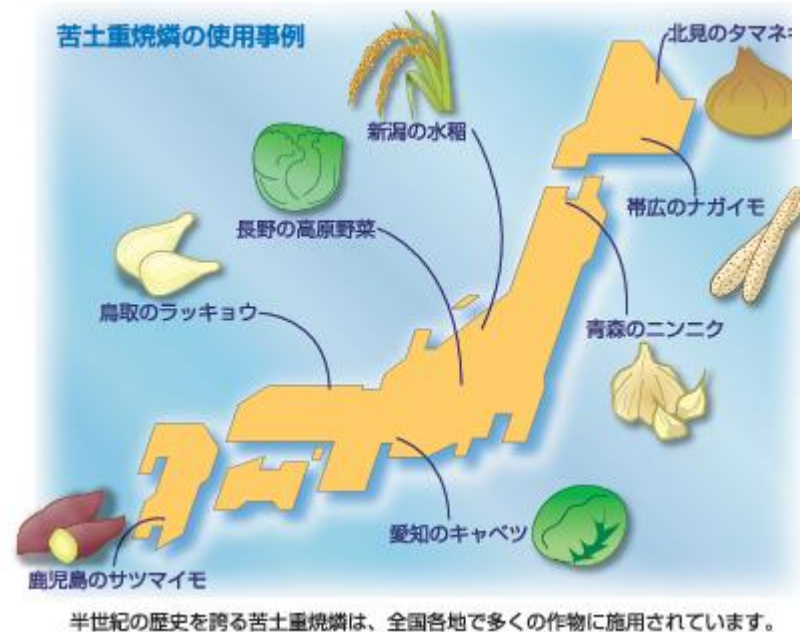
- ・『リンスター』のpHは、ほぼ中性なので、
土壌のpHやECを変えることなく、りん酸や苦土
を供給できます。
- ・『リンスター』には、水溶性りん酸とうすい酸に
溶けるりん酸がバランス良く含まれています。
植物が吸収しやすく、土壌の固定を受けにくいので
、利用効率が高まります。



リンスター 30

◎苦土重焼燐（く溶性りん酸35% 内）水溶性りん酸16%）

- ・『苦土重焼燐』は長効きと早効きの両方のりん酸を含み、土づくりにも元肥施肥にも使えます。
- ・リン鉱石を高温で焼いた、焼成燐肥を原料に使用しているため作物に有毒なフッ素をほとんど含みません。
- ・配合肥料の原料として使用すると製品の固結を抑える働きをします。



半世紀の歴史を誇る苦土重焼燐は、全国各地で多くの作物に施用されています。



りん酸肥料の使い分け



	ようりん	リンスター	苦土重焼燐
成分 (代表銘柄)	く溶性りん酸：20% 可用性けい酸：20% アルカリ分：40% 苦土：15%	く溶性りん酸：30% 内水溶性りん酸：5% 苦土：8.0%	く溶性りん酸：35% 内水溶性りん酸：16% 苦土：4.5%

酸性土壌の矯正やけい酸の補給を同時にしたい方におすすめ！

土づくりの『りん酸』と
施肥『りん酸』を同時に施肥したい方や
施肥量を少なくしたい方におすすめ！