

畑地に施用してお得な石灰資材

土力源の薦め

問い(赤)

麦や大豆をつくる時、土壌pHを高める必要があるが、効率よく高めるためには、苦土石灰が土力源よりアルカリ分が多く、苦土石灰を選択した方が良いのではないか。

答え(黒)

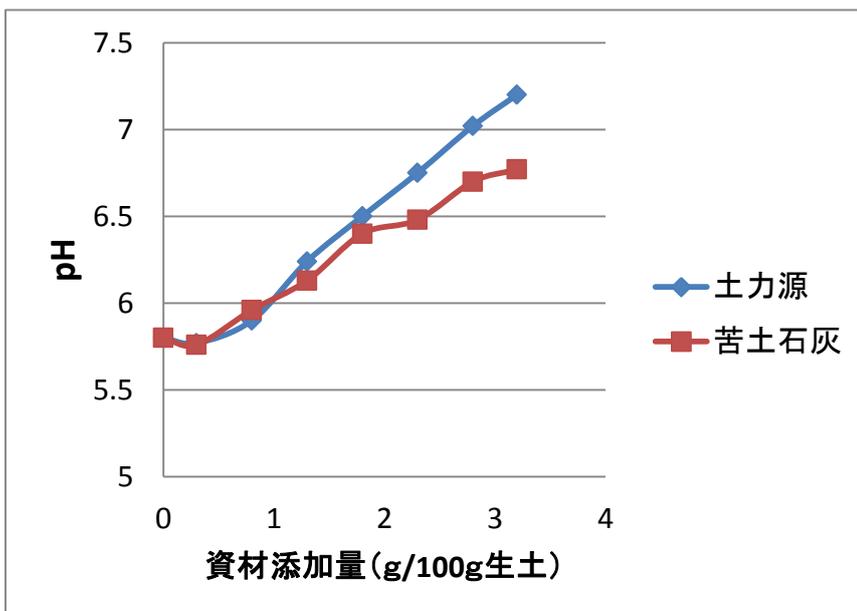
成分表(%)				
	アルカリ分	苦土	ケイ酸	石灰
苦土石灰	55	15		33
土力源	50	5.5	30	42

しかし、成分表を見てください。

今まで、アルカリ分として、苦土(石灰の約1.4倍の評価)と石灰を加えたもので表示されてきました。しかし、本当は石灰含量で判断することが重要であると考えられ、土力源が苦土石灰よりも約10%多く含有しているのがわかります。

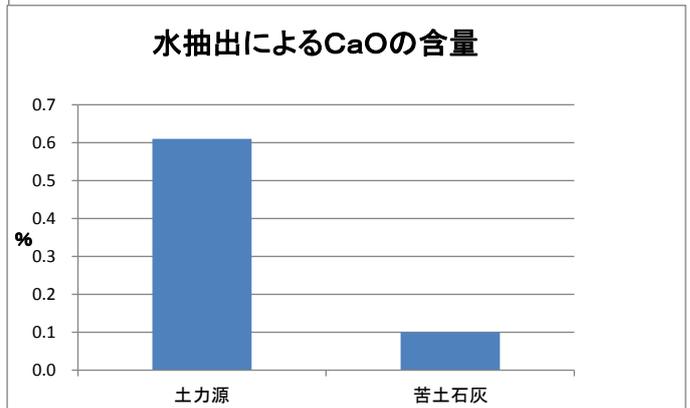
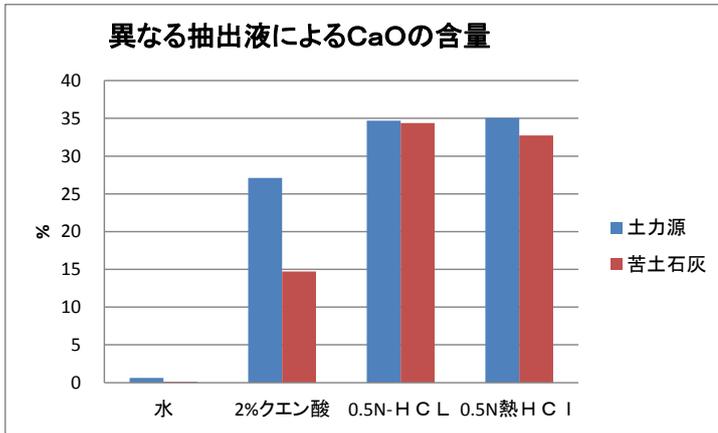
すなわち、畑作物において石灰補給がより重要であると考えられます。

また、pH矯正力をみると



上図のように土力源は苦土石灰より優れているとみられた。

(土力源でpH1を高めるためには、約2t/10aが必要とみられました。土力源を100kg施用の場合、施用を毎年継続することが必要とみられ、土壌pHを6.5に維持し、土壌からのカルシウムの補給を助けることが重要であると考えられる)



これらのことは、科学的にも確認されます。

土力源と苦土石灰は、0.5Nの塩酸や熱塩酸に溶解するカルシウムの含量がほぼ同じですが、植物に吸収されやすい水抽出のカルシウム含量をみると。

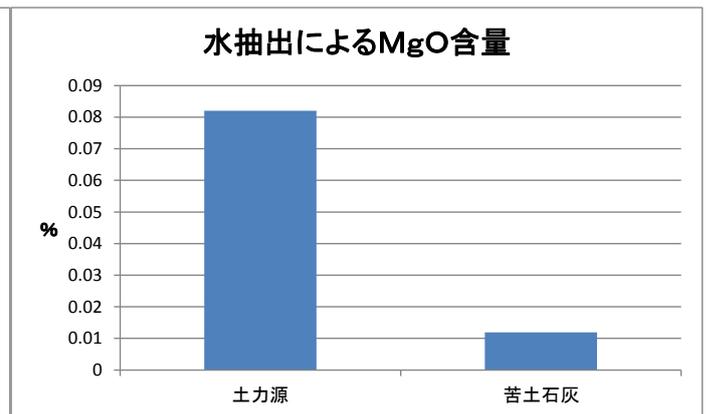
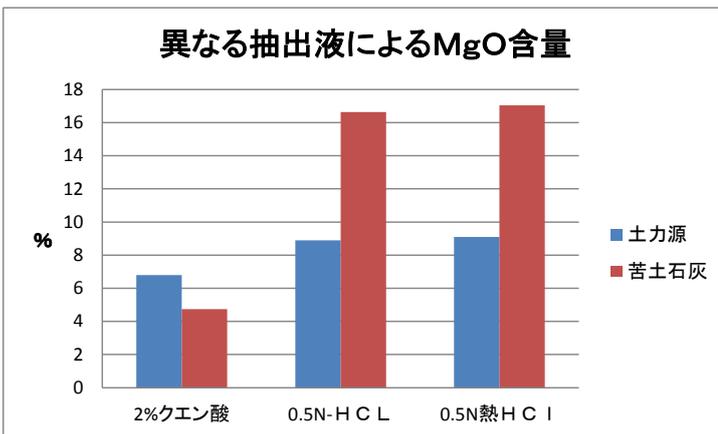
土力源は苦土石灰よりも6倍おおく、土力源の施用は有利であると考えられます。

しかし、植物にとって苦土は必要ではないのか。

苦土は、葉の葉緑素の構成要素として重要ですが、しかし、養分的にみて、土力源のように苦土が石灰の10%程度で十分であり、苦土石灰での約半分は多すぎだと考えられます。

すなわち、土壌の教科書では、石灰と苦土の比は重量(g)比で3.7~7が適当といわれています。石灰/苦土比をみると、土力源は7.6と適量であり、苦土石灰の2.2は苦土が多く含有していると判断されます。

しかし、苦土についても科学的に分析してみますと



土力源は苦土石灰よりも0.5Nの塩酸や熱塩酸に溶解するマグネシウム含量がほぼ同1/2ですが、

植物に吸収されやすい水抽出のマグネシウム含量をみると。土力源は苦土石灰よりも約7倍の含量であり、また、塩酸より弱い酸、2%のクエン酸に溶解するカルシウム、マグネシウムをみても土力源は苦土石灰よりも多く含有しているのがみられます。すなわち、水溶性の即効性ばかりではなく、徐々に溶解する緩効性をみても土力源は苦土石灰よりも優れているとみられます。

以上のことから、土力源は、pH を高める効果が苦土石より高く、石灰補給の面からからも、苦土石灰より優れていると、推薦できます。

石灰は麦・大豆や野菜において根量を多くし、細胞の活性を高める重要な要素です。欠乏するとトマトの尻腐れにみられるように生育が抑制され、収量にも影響が及びます。

それにしても、畑作物にはケイ酸はいらないのではないか。

いえ、そんなことはありません。

麦はイネ科植物です。

ケイ酸は、麦には水稲と同じように、稈を強くし、倒伏や病気に対しても抵抗力を高めます。もちろん、収量増にも貢献いたします。

このことについて、次の実績を見てください。(資料：ケイ酸肥料協会 Q&A から)

Q-31 麦類に対するケイカルの施用効果を教えてください。

A 麦類はイネ科作物でありますから、多量のケイ酸が必要です。ケイ酸を吸収した麦は丈夫に育ち、病気や倒伏に対する抵抗性が強くなります。また、根の発育も良くなり、収量が安定し、品質も向上します。

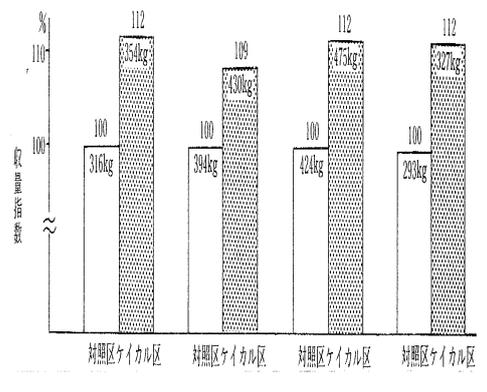
第 37 表と第 45 図に大麦に対するケイカル施用の試験成績(珪酸石灰肥料研究会資料)を、また、第 38 表と第 46 図に小麦に対する試験成績(珪酸石灰肥料研究会資料)を示しました。これらの図に見られますように、対照区より大麦は 109%~112%、小麦は 105%~109%増収しました。水稲と同様に、麦類に対するケイカルの施用効果は大きいのです。

(1) 大麦に対する効果

第 37 表 試験設計の概要

(珪酸石灰肥料研究会、1983)

場 所	茨城県銚田 普及センター	栃木県鹿沼 普及センター	大分県武田 普及センター	宮崎県えびの 普及センター
土 壤	沖積層職壤土	灰色低地土	火山灰土壌	黒ボク土
品 種	二条大麦 (あかぎ2条)	二条大麦 (アスマール)	二条大麦 (ダイセントール)	二条大麦 (カワホナミ)
対 照 区	IMC 420kg	無施用	無施用	苦土石灰
土づくり 肥 料	ケイカル 200kg	ケイカル 100kg	ケイカル 100kg	ケイカル 70kg
年 度	1983年	1983年	1983年	1983年



茨城県 銚田 栃木県 鹿沼 大分県 武田 宮崎県 えびの

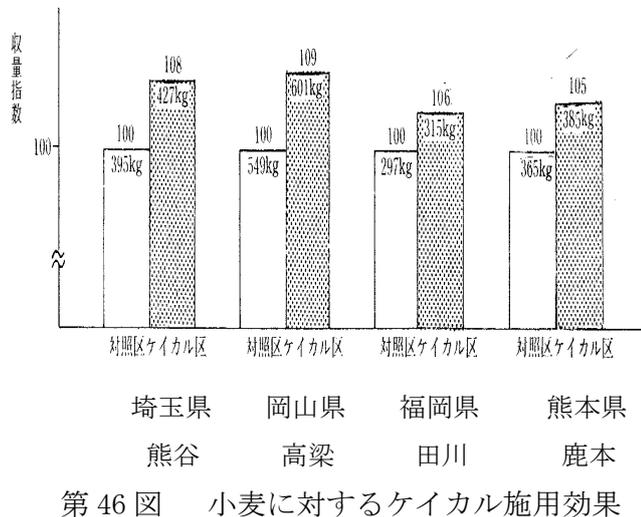
第 45 図 大麦に対するケイカル施用効果

(2) 小麦に対する効果

第 38 表 試験設計の概要

(珪酸石灰肥料研究会、1983)

場 所	埼玉県熊谷 普及センター	岡山県高梁 普及センター	福岡県田川 普及センター	熊本県鹿本 普及センター
土 壤	洪積土壌	壤 土		砂壤土
品 種	シカネコムキ	シラサキコムキ	チクコムキ	農林61号
対 照 区	無施用	消石灰200kg	無施用	無施用
土つくり 肥 料	ケイカル 200kg	ケイカル 200kg	ケイカル 200kg	ケイカル 200kg



第 46 図 小麦に対するケイカル施用効果

Q-32 ダイズに対して、ケイカルはどのような施用効果がありますか？

A

ダイズは好石灰植物の代表と言われるくらいで、非常に石灰を好む作物です。

ケイカルの石灰は緩効性でありますから、少しずつ溶けて酸性化した土壌を中和し、ダイズにも吸収されます。ケイ酸は少量ではありますが、ダイズに吸収されダイズを丈夫にします。

山形県農業試験場最北支場での試験によりますと、ケイカル施用によって茎生育のつる性を防ぎ、とくに密植栽培の場合に効果が高いという成績が得られています。

第 40 表は信州大学、第 48 図は栃木県農業試験場の試験成績ですが、ケイカル区はいずれも茎葉重、子実重ともに他の区と比較して増収しています。

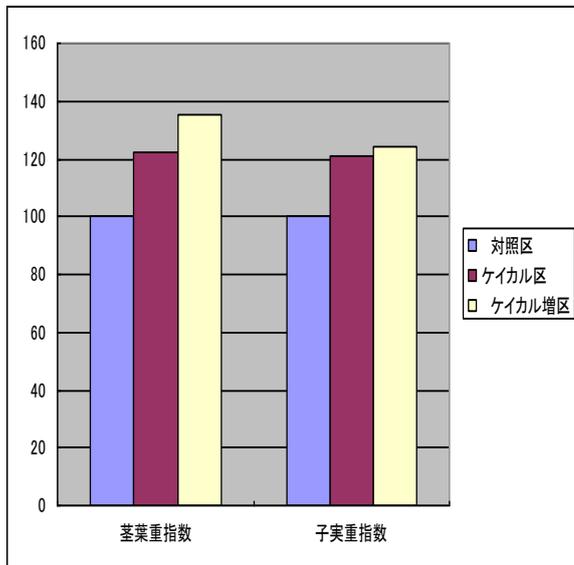
第 47 図 ケイカル施用と小麦の倒伏抵抗性との関係 (茨城県農試：1982)

第 40 表 ダイズに対する酸性土壌改良資材の効果

ダイズの収量調査成績

(信州大学 1965)

処 理	風乾重中 (kg/10a)				子実重比 (%)
	茎葉	サヤ	子実	全重	
炭カル	157	99	195	451	100
苦土石灰	169	110	212	491	109
ケイカル	171	114	227	512	116



第 48 図 ケイカル施用でダイズの収量が増加 (栃木県農試 ; 1978)

ここで、苦土石灰より、石灰含量の多い土力源が有利だと思われてきた。

しかし、

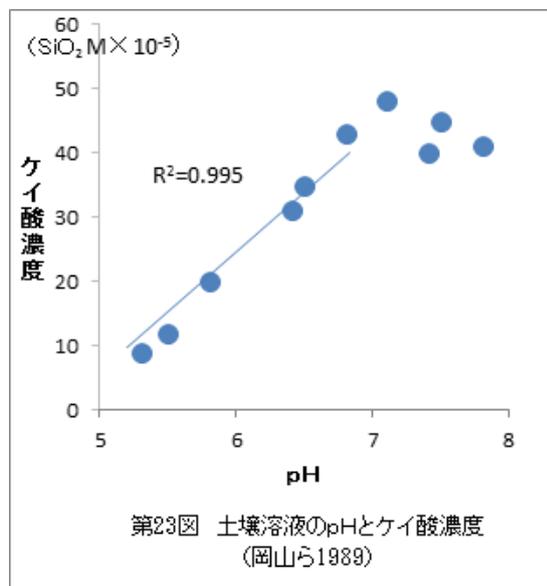
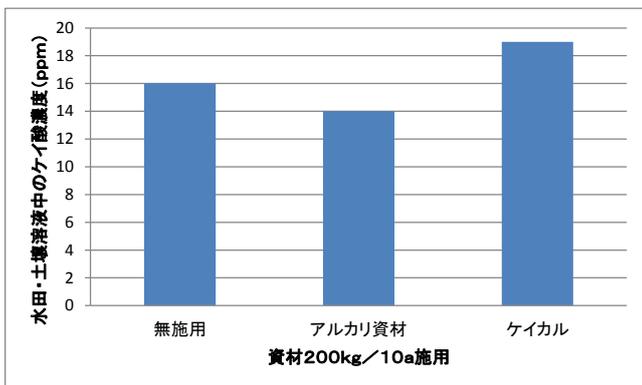
ケイカルは水稻だけと思っていたのだが

それにしても、畑にケイカル使用はなじめないな。

今までは、苦土石灰の施用は常識だったのだが

資料では、大豆にもケイカルが有利であると加えて提案いたしました。

さらに加えて、麦・大豆跡の水稻栽培のことを考えても土力源の施用を推奨いたします。



第23図 土壌溶液のpHとケイ酸濃度 (岡山ら1989)

上図にみられるように、苦土石灰等のアルカリ分だけを含む資材で pHを一方的に高めると、水

田土壌中のケイ酸の溶出は抑制されます。これは、土壌溶液中では、Si / Ca の割合が一定の割合で溶けてくるため、pHをCa（石灰）で一方向的に高めるとケイ酸の溶出が抑制されるためです。

このため、復帰水田のことを考えて、水田のケイ酸の溶出のことから、ケイ酸と石灰を同時に含有する土力源の施用が特に有利になります。

少しわかったような気がしてきたが、
麦・大豆に土力源を施用しておけば、復帰水田ではその時施用したケイ酸分が残っており、復帰水田へのケイカル施用が省けて、低コスト稲作につながるのではないかと。

土づくりは、毎年、継続して土壌pHを約6.5に維持することが重要です。畑地では、降雨により水田以上に土壌中の石灰が溶脱します。（pHがより低下）

ケイ酸分は、畑地状態で土壌の風化により若干富化しますが、それでは十分ではなく、田・畑の両方を考えて、ケイ酸に加え、失われた石灰等の養分を補修すること、すなわち、土壌のメンテナンスを毎年少しずつ積みかさねることが重要です。

このための努力 ⇒⇒⇒土力源をお奨めいたします。

（このことを考えて、努力⇒土力源と名前をつけたのか）

しかし、粒状ケイカルと土力源は同じ種類のケイカルだから、価格の安い粒状ケイカルを施用したほうが良いのではないかと。

土力源と粒状ケイカルの大きく異なることは、土力源は徐冷（炉から取り出したスラグを放置し、徐々に冷やす）粒状ケイカルは水砕（スラグにすぐに水をかけ、砂状に解砕）

スラグを原料として使用しております。

	土壌溶液	
	ケイ酸ppm	pH
対照	17.1	6.46
徐冷スラグ	37.0	6.60
水砕スラグ	25.8	6.64
資材100kg施用した場合の 土壌溶液に溶解するケイ酸を測定 30°C2週間湛水保温		

上表のように徐冷スラグは水砕スラグより土壌中での溶解が大きいとされており、徐冷

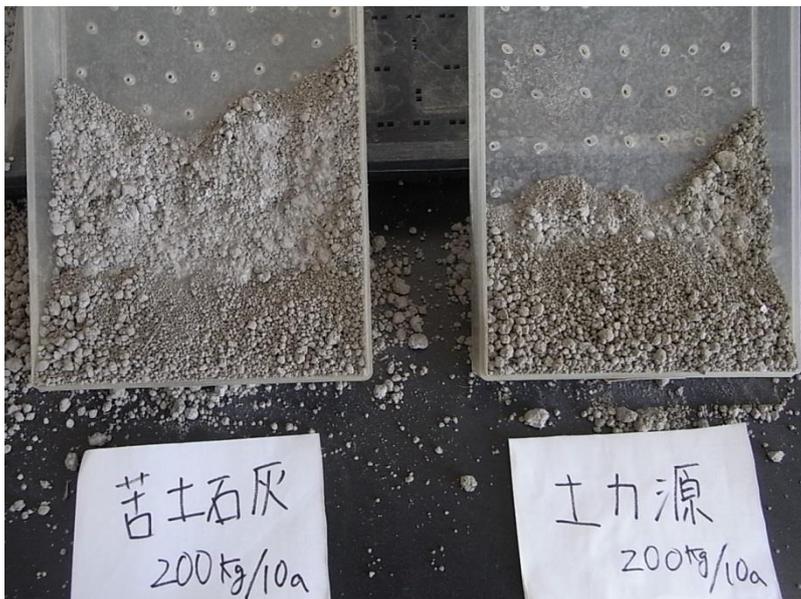
スラグを主に原料としている土力源の施用はケイ酸の溶出の面から考えて有利である

と思われます。

もう一つ質問、

苦土石灰は土力源より土壌を硬くするといわれているが、これは本当なのか。

実際に試してみました。



肥料を 200Kg/10 a 施用し、灌水し、乾燥し、1 週間後に箱を傾げて土壌がどれたけ滑るが比べております。

左図のように土力源は苦土石灰より土壌を固める力が弱いと判断されました。この理由は、よくわからないのですが、苦土石灰は溶けると土壌に直接に働き、炭酸カルシウムとして壁のような原理で硬化します。一方、土力源はケイ酸＝石灰が結合したものであり、溶けるとケイ酸と石灰分の2つに分かれることとなり、ケイ酸分が石灰と土壌の固定化を

やわらげるのではないかと考えられた。

土力源のメリットとりまとめ

- ・植物の生育に、より大切な石灰分が苦土石灰より多い

Ca/Mg 比がバランスよく含有している。

- ・土壌の pH 高める能力が苦土石灰より大きい

(水溶性 Ca、Mg は苦土石灰よりも多い)

植物に多く吸収される。

- ・ケイ酸を含んでおり、麦などのイネ科作物はもちろん、復帰水田の水稲にも有効に利用される (水・畑両特)
- ・イネに対しては、ケイ酸の溶解は粒状ケイカルより優れている
- ・畑地に施用した場合、土壌の硬化は苦土石灰より小さい。
- ・一つの資材で水稲＝畑と連携した土壌改良ができる。

とくに、水田では苦土石灰のようなアルカリ資材でpHを一方向的に高めるとケイ酸溶出が抑制されたため、ケイカルと石灰を同時に含有する土力源が有利。