

水田土壌の可給態珪酸について

斎藤 公夫・久末 勉

(宮城県農業センター)

The Availability of Silica in Paddy Fields

Kimio SAITO and Tsutomu HISASUE

(Miyagi Prefectural Agricultural Research Center)

1 は し が き

水稻の病害虫に対する抵抗性は茎葉の珪酸含量と密接な関係があるとされ、珪酸が欠除すると各種の生育障害をおこし稔実不良のため著しく減収するといわれる。宮城県のように比較的病害に弱いとされるササニシキの作付けが大部分を占める状態では珪酸の水稻の収量、品質に対する効果は大きいと考えられる。本研究は宮城県内の水田土壌について水稻への珪酸供給力に寄与する要因をみいだすため各種分析法による土壌珪酸と収穫期茎葉珪酸含量との関係を調べたものである。また土壌が珪酸を保持する能力に対し磷酸吸収係数、pHその他がどのように関与しているかについて調べた。

2 供 試 試 料

56年度の作付けについて、県内130地点の土壌型の異なる水田から収穫期の稲体と土壌を県内の農業改良普及所を通して集めたものである。全試料中ササニシキ110点、ササミノリ15点、その他5点であった。

3 実 験 方 法

- (1) 水稻茎葉中珪酸含量： 過塩素酸分解重量法による。
- (2) 土壌珪酸の各種測定法 (a)常法： pH 4.0の酢酸ナトリウム、40℃、5時間振とう。風乾土： 浸出液 = 1 : 10。(b)培養法： 風乾土1に対し5の水を加え、密栓して40℃ 1週間培養、濾液の珪酸を比色測定。(c)水浸出法： 風乾土1に対し5の0.01 M CaCl₂液を加え2時間振とう後濾液の珪酸測定。
- (3) 土壌の珪酸吸収量： 風乾土1に対し120 ppm SiO₂液を5加え30℃ 2時間振とう後濾液 SiO₂残量より珪酸吸収量を測定。

4 結 果 と 考 察

(1) 県内水稻茎葉珪酸含有率の分布状況

供試試料の内ササニシキ110点について茎葉の珪酸含有率の分布を図1に示した。平均13.7%、S.D 2.6%であり珪酸肥料の顕著な肥効があると言われる¹⁾茎葉の珪酸含量11%以下の場合が15%を占めていた。特に本県本吉地区か

らの試料はササミノリの作付けが大部分であるが、8点中7点は茎葉珪酸が10%以下であることが注目される。

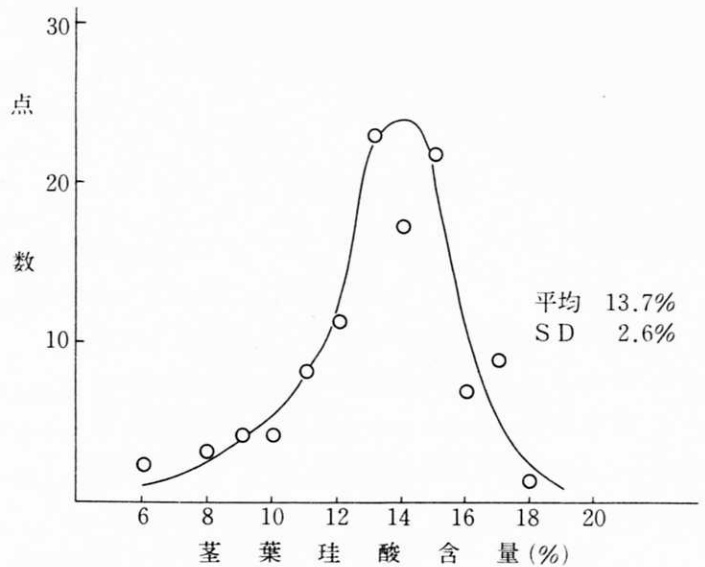


図1 県内水稻茎葉珪酸含有率(収穫期)の分布(品種:ササニシキ110点)

(2) 各種土壌珪酸と茎葉珪酸含有率との関係

三種の方法によって浸出される土壌珪酸と茎葉珪酸との関係を図2, 3, 4に示した。茎葉珪酸%と比較的關係があるとみられる部分(pH 4酢酸ナトリウム法では30 mg以下、水浸出法では6 mg以下、培養法では12 mg以下)についてみると相関係数は、培養法~水浸出法>酢酸ナトリウム法の順であり、特に培養法は全体が茎葉珪酸含量と関係しており、実際の圃場では湛水、還元的状態で珪酸が水稻に吸収されることを考えれば、水稻の珪酸吸収を推定するには最も有効であると考えられる。水浸出法は培養法に比べれば茎葉珪酸%に対し頭打ち、又は無関係な6 mg以上の部分がやや多いが、①珪酸の不足の状態での相関がよいこと、②手法が簡便であることからみて、土壌の珪酸供給力の良、不良の簡易判定法として有効であると考えられる。

酢酸ナトリウム法は珪酸の少ない部分での相関も3法の内でも最低く、また30 mg以上の茎葉珪酸と関係のない部分が多い。これらのことは最近よく指摘されており、現在のように珪酸資材の施用が一般化した時代においては、この方法は珪酸肥効の良否の判定法としては不適當になっており、むしろ土壌中に集積した可給態珪酸の総量を示していると考えられる。

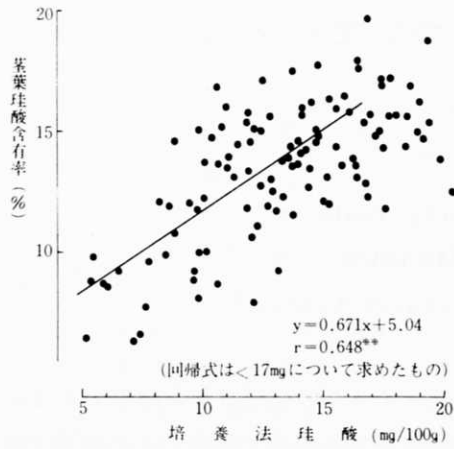


図 2 培養法による土壌珪酸と茎葉珪酸含有率

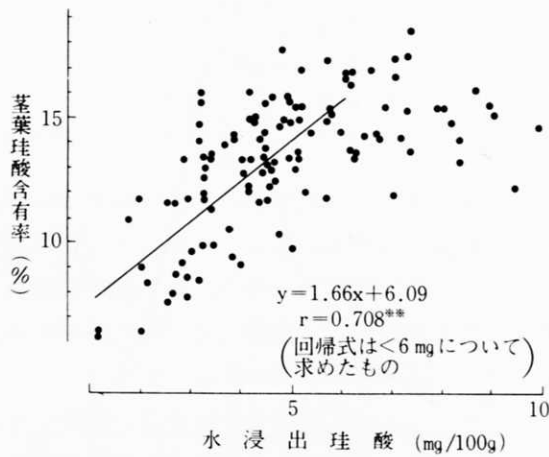


図 3 水浸出法による土壌珪酸と茎葉珪酸含有率

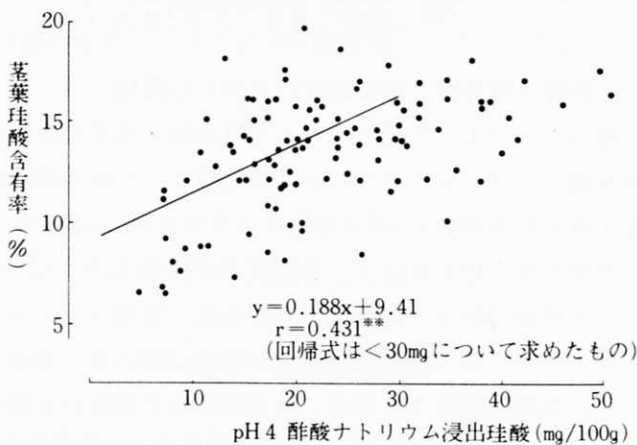


図 4 pH 4 酢酸ナトリウム浸出珪酸と茎葉珪酸含有率

(3) 水田土壌の珪酸保持力について

珪酸と磷酸の吸着機構は類似しており、土壌中の珪酸吸着母体としては遊離のアルミ、鉄等が考えられている。また土壌の pH が高いほど珪酸吸収が増加することが知られている²⁾。図 5 に磷酸吸収係数と珪酸吸収量との関係を示してあるが、予期されるように有意の正の相関 ($r = 0.559$) がある。更に pH の増加と共に珪酸吸収量が増加する傾向がみられ、珪酸吸収量 (y) と磷酸吸収係数 (x_1)、pH (x_2) との重相関をとると、 $y = -22.7 + 0.00876x_1 + 4.44x_2$ …… $r = 0.713$ が得られた。

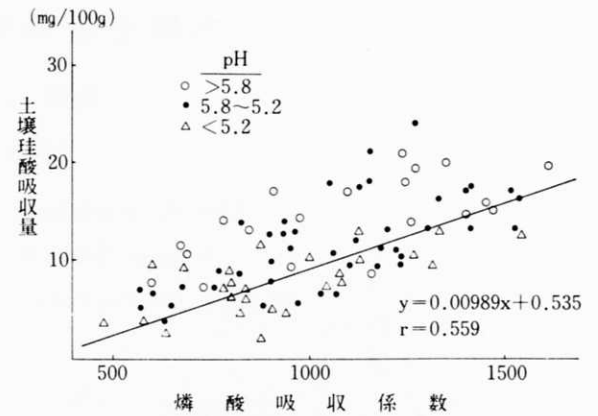


図 5 磷酸吸収係数と土壌珪酸吸収量

酢酸ナトリウム浸出の土壌珪酸と土壌珪酸吸収量との関係を図 6 に示したが、正の相関 ($r = 0.538^{**}$) がみられた。このことは土壌の集積珪酸は資材施用という人的要因のみならず土壌固有の珪酸保持力の大小によって大きく影響を受けていることを示している。またアルカリ性である珪酸資材の施用によって pH が上昇し、珪酸保持力が増加しているとも考えられる。

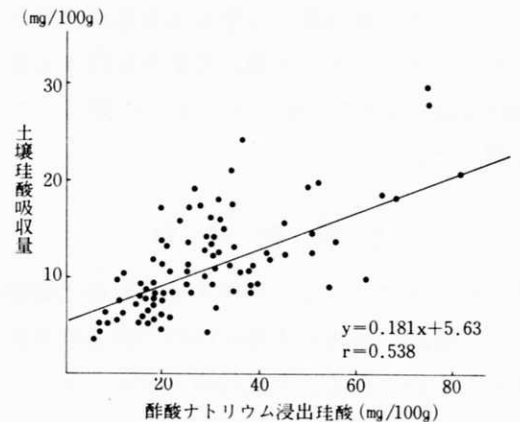


図 6 酢酸ナトリウム浸出珪酸と土壌珪酸吸収量

5 ま と め

(1) 宮城県内水田土の水稲茎葉珪酸と各種分析法による土壌珪酸との相関は、培養法～水浸出法>pH 酢酸ナトリウム浸出の順であった。前二者が可給態珪酸の強度因子を示し、水稲の珪酸吸収量と直接的に関係するに対し、酢酸ナトリウム浸出は可給態珪酸の保存量を示し、間接的に水稲珪酸吸収量に関係すると考えられた。

(2) 土壌の珪酸吸収量は磷酸吸収係数の増加によって増え、また土壌の pH が高いほど増加する傾向を示した。また珪酸の吸収力が強い土壌ほど酢酸ナトリウム浸出の珪酸が増加する傾向がみられた。

引 用 文 献

- 1) 今泉吉郎・吉田昌一. 水田土壌の珪酸供給力に関する研究. 農技研報 B 8, 261-304 (1958).
- 2) MCKEAQUE, J.A and M.G. CLINE. Silica in Soils. Advance Agron. 15, 339-396 (1963).