

藺草の石灰要求について

下 瀬 昇

Requirement of Calcium by Mat Rush Plant

Noboru SHIMOSE

In this paper the effects of liming to the mat rush plants were examined. Quantities of CaCO_3 used were 0, 2, 4, 6, 10 and 20 g per pot. The growth of the mat rush plants was obviously improved by liming, and the increase of calcium uptake at the harvest time was proportional to the increase of quantities of CaCO_3 added. But at the plots of 10 and 20 g CaCO_3 , the growth of the plants was declined. It was found by chemical analysis that the decrease of potassium uptake by the plants was proportional to the increase of quantities of CaCO_3 given. Therefore, the results would be fell short of growth at the plots of 10 and 20 g CaCO_3 by the antagonism between potassium and calcium.

I. 緒 言

藺草は最近九州方面にも次第に多く栽培されるようになって来たが、元来は岡山、広島両県を中心とする特産品として認められている。このような工芸作物は収量のみならず良好な品質を有する製品を得ることが栽培上の要訣である。例えばその栽培には極めて多量の窒素肥料を必要とすることは常識ではあるが、体内窒素含量は必ずしも多くはない¹⁾。即ち藺草は先枯れと着花とによりその品質が極度に悪変されるため、その窒素要求量は少いにもかかわらず少しでも吸収量を高めることによつて、生殖生長への転換を抑制する一種の抑制栽培が採用されている。このように品質が収量と同等もしくはそれ以上も重要視される作物では、その品質を左右する何等かの因子の存在することが予測され、その因子を最適状態にあらしめた場合に良質の製品が得られると考えられる。この因子としては多様のものが予測されるが、植物体内における栄養素の適当なバランスと、特にその中でも 2, 3 の要素の量が重大な影響を及ぼすものであろうことが推測出来る。故に適当な施肥技術によつて、収量及び品質を更に高め得る可能性があると思われる。しかるにこの方面に関する研究、特に体内成分に関するものは極めて少く、わづかに次の諸点が認められているに過ぎない。即ち、相当多量の窒素肥料と適量のカリ肥料を施与することによつて良好な結果を得ること²⁾、適量の磷酸肥料を施すことは望ましいが高濃度となると反つて障害が伴い、天然供給量の多い土壌で前作に磷酸質肥料を施用してある場合には磷酸質肥料を施す必要はないこと³⁾⁴⁾、従来窒素施与量と同等量を全量塩安で与えると塩素イオンの害が現われること⁵⁾、などが主な成績である。

一方、永井⁶⁾によれば、藺草は pH 3.8~8.5 で生育するが最適 pH は 5.3 で、6.8 以上となると著しく品質は悪変するといわれている。事実藺草を連作した土壌に大麦を植えると、極端な酸性障害を被ることは実際に屢々見受けられることで、これは多量の硫酸の施用により硫酸根が蓄積して土壌が極度に酸性化するため、比較的酸性に弱い大麦が障害を受けるのである。しかるに藺草は水田状態で栽培されるものであり、その場合土壌は還元的となり、栽培期間における土壌溶液はおそらく相当アルカリ側に傾いている筈である。故に藺草は、pH が極度に高い

場合は別として、或る程度アルカリ性溶液中では普通に生育するものであると考えざるを得ない。この場合アルカリ性で障害が現われるのは、pH の影響によるよりもむしろ還元的土壌溶液中に遊離された何等かの成分、特に石灰などの悪影響によるものではないかと考えられる。しかし湛水状態において可吸化される石灰量は普通の場合にはそう多くない筈である故に、藨草は一種の嫌石灰植物ではないかとの考え方も生れて来る。嫌石灰植物なる定義は極めて困難で、本多等²⁾は従来代表的嫌石灰植物とされている粟でさえも、pH さえ小ならば石灰が比較的多く存在してもよく生育することを認め、粟は極めて軽度の石灰嫌忌性を示すと述べている。故に藨草はその逆の場合が想定されるものである。即ち藨草が高等植物である以上、石灰を要求することは勿論であろうが、その要求量は比較的少く、少しく多量となると体内各要素間のバランスが崩れて品質に大きく影響を及ぼすものではなからうかと考えられる。以上のような観点より、石灰施与量をかえて藨草を栽培し、その石灰に対する反応を検討したのでここに報告する。

II. 実験方法

藨草(岡山3号)を2万分の1ワグネルポットに各3株移植し、途中で2株を残すように設計して土耕法で栽培した。用いた土壌は兎島湾干拓地のもので土性は埴土、土壌改良剤、牧草などによつて土壌改良試験を行つた後のもので、殆んど完全に除塩され、又団粒化は相当進み、藨草の栽培には好適と認められるものである。

施肥は各ポット毎に硫酸、酸性燐酸カリ及び硫酸カリを用いて、N, P_2O_5 , K_2O として夫々5g, 3g, 4gを施用した。但し硫酸のみ3回に分施した。処理区は各2ポット、6区とし、 $CaCO_3$ を各ポット0, 1, 2, 3, 5, 10gを、昭和30年12月28日及び31年5月16日の2回に加えた。12月8日にポットに移植してガラス室内で湛水状態のまま栽培を続けたが、 $CaCO_3$ 20g区で着花が目立って来たので、6月29日に収穫した。収穫物については生育調査を行い、80°Cで12時間乾燥後分析試料とした。分析法は殆んど従来行つている方法⁹⁾と同様であるが、 K_2O のみはHexyl重量法⁷⁾を採用した。

III. 実験結果並びに考察

収穫時にポットの下部出口より流出される土壌溶液を大部分採取してpH及びCaO含有量を測定したが、pHは7.0~7.3の範囲で稍々アルカリ性を示し、ほとんど各処理区間に差はなく、CaOは0.047~0.090%の間にあつて、この時期には既に石灰処理による影響は認められなかつた。

生育調査の結果はTable 1に示す如くであつた。外観上の生育順位は、試験区番号で4>3>5

Table 1. The Outline of Growth and Yield of One Mat Rush Plant.

| No. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| Added $CaCO_3$ (g/pot) | 0 | 2 | 4 | 6 | 10 | 20 |
| Length of plant (cm) | 104 | 102 | 102 | 107 | 103 | 99 |
| Number of tillers | 148 | 128 | 151 | 136 | 152 | 82 |
| Fresh wt. (g) | 85 | 90 | 96 | 102 | 96 | 62 |
| Fresh wt. of long rush (g) | 33 | 45 | 60 | 63 | 52 | 28 |
| Dry wt. (g) | 19 | 20 | 17 | 23 | 20 | 14 |
| Dry wt. of long rush (g) | 7 | 10 | 11 | 14 | 11 | 6 |

2>1>6 の順を示したが、調査結果も大体同様の傾向を示している。収穫が早かつたため草丈の伸長が充分ではないが、良質のものとして 70cm 以上のものを別にして重量を測定したが順位は大体同様であった。故に藺草は或程度は石灰を必要とするが、過剰となると反つて障害が現われ、5 区即ち CaCO_3 を 10g 与えると稍々生育障害が現われて来る。この施与量はポットの表面積のみより計算すると炭カルとして反当50貫程度となるが、従来のポット試験における三要素施用量は実際圃場におけるよりも計算上遙かに多いので、圃場での障害はこれより遙かに少量であらわれるとみるべきであろう。しかも土壤溶液の pH は微アルカリ性を呈するので、藺草は或程度石灰嫌忌性を示すのではないかと考えられる。

この原因を究明するため収穫物の主要無機成分を分析した。藺草体内の要素含有率は上部と基部では著しく異り、中位部は大体その中間の値を示す⁸⁾。故に分析材料は基部より 15cm 以上、70cm 迄の部分を用いた。又要素分析はその作物の生育時期別のものについて行われるべきもので、収穫時の材料について行つたのみでは稍々不充分と考えられるが、大体の傾向を認めたので今後は更に詳細に検討する予定である。

分析結果は Table 2 に示したが、これらの値を個々の要素について検討すれば次の如くである。

Table 2. Percentage of Mineral Elements in the Mat Rush Plant (on Dry Matter Basis).

| No. | Added CaCO_3 (g/pot) | N | P_2O_5 | SO_3 | Cl | SiO_2 | MgO | CaO | K_2O |
|-----|-------------------------------|------|------------------------|---------------|------|----------------|------|------|----------------------|
| 1 | 0 | 1.92 | 0.55 | 0.46 | 0.57 | 1.03 | 0.37 | 0.17 | 4.87 |
| 2 | 2 | 1.89 | 0.58 | 0.43 | 0.65 | 1.12 | 0.37 | 0.17 | 4.82 |
| 3 | 4 | 1.86 | 0.58 | 0.45 | 0.61 | 1.25 | 0.39 | 0.21 | 3.42 |
| 4 | 6 | 1.95 | 0.58 | 0.51 | 0.61 | 1.34 | 0.41 | 0.21 | 2.93 |
| 5 | 10 | 2.00 | 0.57 | 0.44 | 0.68 | 1.06 | 0.39 | 0.21 | 2.91 |
| 6 | 20 | 2.00 | 0.53 | 0.41 | 0.71 | 1.29 | 0.39 | 0.25 | 2.69 |
| | Seedling | 2.96 | 0.68 | 0.33 | 0.71 | 1.15 | 0.49 | 0.56 | 2.54 |

Nは処理に影響されたとみるべき差はない。 P_2O_5 、 SO_3 は同様の傾向を示しており、大体において生育良好なもの程値が高い。しかしこの原因が石灰処理によるものかどうかは明らかではなく、その差も小さい故に、むしろ各土壤の性質に起因するものではないかと思われる。又石灰多量施与区では生育が充分ではないため吸収力が衰えたのではないかと考えられるが、これらの点については充分な解釈をなし難い。Cl は処理による差は認められない。しかし土壤溶液中のCl を定量した結果では何れも殆んど痕跡程度であったが、かくの如く作物体内には比較的多量に吸収されており、このような繊維作物に対するCl の必要性が窺われる。 SiO_2 も処理による差は認められないが、禾本科植物に比べるとこの値は著しく低い。又 MgO にも処理による影響は全く認められない。

CaO については何れの区も他の作物と比較すると値こそ低いが、石灰処理による影響が認められる。即ち 1, 2 区における値は低く、3 区より 5 区迄は一定の値を保ち、6 区では稍々高くなつており、石灰施与量と大体比例的關係にある。これらの値が石灰施与に影響されたとする考え方は K_2O 含有率と対比すれば一層判然とする。即ち K_2O 含有率は 1 区が 4.87 %であるに比し、石灰施与量の増加と共に直線的に降下し、6 区では極めて低くなつて 2.69 %である。藺草は適量のカリ肥料を施与することによつて著しく品質が改善されるが、この値によつてもカリ要求量が相当高いことが判る。石灰施与量を増加して行くと、3 区より 5 区迄の CaO 含有率は

0.21%の一定の率を維持しているにもかかわらず、 K_2O 含有率は降下を続けている。この事實は、体内における CaO 含有率が0.21%に対する線、即ち3区以上となると外界の石灰量は藪草の必要量を充すもので、ある程度迄はより以上に石灰を供与されても藪草は自己の能力によつて石灰の吸収を抑制しているものと考えられる。而して体内における CaO 及び K_2O 含有率は夫々大体0.2%と3%程度であるのが最もバランスのとれた値であると思われる。1, 2区ではカリの吸収は充分であつても石灰の絶対量が不足するため生育は劣り、ここに石灰の必要性は認められるが、藪草の石灰要求量は比較的少くて5区以上となると石灰吸収抑制能力が破れ、又それに伴つてカリ吸収が衰えるため生育が劣るものと考えられる。ここに石灰とカリとの極端な拮抗現象が現われているのであるが、石灰を多く与えてもカリ施与量が更に多い場合には体内における両者のバランスよりして或は生育は更に良好となるかも知れない。しかし施与するカリの量を一定とし、石灰量のみを順次増加せしめた場合は、かくの如くカリの吸収が抑制され、それに伴つて生育は劣る。しかも土壤溶液は微アルカリ性を示している故に、藪草は広義の嫌石灰植物と考えて良いのではないかと思える。故に土壤の pH が弱アルカリ程度の範囲内では、石灰の供与量が適当であれば品質及び生育に悪影響を及ぼすものではないが、体内における石灰とカリとの相互関係よりして、これら2成分は藪草の品質を左右する重要な制限因子として挙げてよいものであろう。但し Table 2 の成績より考えて、磷酸及び硫黄も制限因子として働いているようにも思えるが、この点は更に試験設計を改めて検討する必要がある。

IV. 要 約

石灰施与量をかえて藪草を栽培し、その生育及び体内無機成分を測定して藪草の品質を左右する因子を検索した。2万分の1ポットに充填した土壤に対し、全量として $CaCO_3$ 6g を施与した試験区が最も生育良好で、藪草は或程度の石灰を要求する事實を認めた。しかしより以上石灰を供与すると生育は劣つた。体内無機成分分析の結果、石灰の増施に伴いわづかながら体内 CaO 含有率が上昇し、それに逆比例して K_2O 含有率は著しく低下する事實を認めた。土壤溶液の pH を測定したが、何れの区も微アルカリ性を呈する故に、藪草は広義の嫌石灰植物であり、その石灰嫌忌性は体内における石灰とカリとの拮抗現象に起因するものと思われる。即ち体内の石灰とカリとのバランスが適当である場合に生育に良好な結果をもたらすもので、石灰とカリとは藪草の品質及び生育を左右する重要な因子であることを認めた。

引用文献

- 1) 広島農試東部支場 (1955) : 藪草試験成績書, P. 33.
- 2) 本多昇等 (1952) : 岡大農報, 1号, 16~25.
- 3) 久保田收治, 長江伝太郎 (1953) : 岡山農試臨報, 48号, 37~46.
- 4) 久保田收治, 長江伝太郎 (1953) : 岡山農試臨報, 48号, 47~56.
- 5) 長江伝太郎, 久保田收治 (1954) : 岡山農試臨報, 50号, 187~202.
- 6) 永井威三郎 (1949) : 作物栽培各論, 4巻, P. 337.
- 7) 奥田東編 (1953) : 植物栄養生理実験書, P. 187.
- 8) 下瀬昇 (1956) : 土肥誌講演要旨2集, P. 68.
- 9) 下瀬昇 (1956) : 土肥誌, 27, 309~11.