



随筆

## 化学者の農園進出

堤

繁\*

私は前報（本誌 Vol. 32, No. 4, 1980, 51 p）において「solar concentrator の原理をバラ作りに応用」と題して、夢のバラ色提案を行い、結論として0.1 ppm 程度の微量の Ni, Co を含む葉面散布剤をバラの葉上に毎日スプレーすることによって、葉面散布単独栽培法が可能であることを述べた。これに対し従来の伝統的—芸術的なバラ作りをやっている人々からの反響は極めて少ないが従来の方法に加えて私の提案を採用してくれた方々からは、バラの生育は極めて早く、只、葉が大きくなり過ぎると報告があり、また菊の鉢作りの方々からは茎が小指大と大きくなり、また、高さも1.5m となった。効果は極めてよいとの快報を頂いた。

さて、大担に葉面散布単独栽培法を提案した私の心配事項は

① 過去長年月に涉って根から肥料を吸収—生長を慣習とした植物を、葉から肥料を吸収させる方法に切り替えたときの Time lag, すなわち、慣習になれるための生育スタートの遅れ。

② 私がバラ栽培に用いている土壌と他の家庭土のそれとの相違。

③ 従来の葉面散布剤に比べて、Nの極めて多い私の葉面散布剤 T.S(ツツミ・サンベルデ)はバラの花に対しては極めて良い結果を収め得たが、他の花木、野菜に対してはどうであろうか、N, P, K 含有量を比較してみると、

	N (%)	P (%)	K (%)
T. S (ツツミ サンベルデ)	36.8	3.86	3.86
エードF	5.00	5.00	5.00
ヨーゲン2号	30.00	10.00	10.00

結云すれば T. S は野菜にはよいかもしれな

いが、花木に対しては葉だけ繁って花が少ないのではないか？ただしこれに対しては、花を生命とするバラにおいて T. S は解決済みであることを再記しておきたい。

以下上述の①②③についての私の意見を述べてみたい。

## 1. 種蒔きと苗木植え

バラの苗木については、ここに述べるまでもなく、1月中旬に野バラの台木に接木され、4～5月頃春苗として市販され、また春苗が10月頃には、秋苗または、2年苗として入手できる。勿論市販される前に、たとえば油粕—骨粉または化成肥料、液肥などが施肥されたことは間違いない。これ等の苗木は私の T. S の使用によって、従来法との生育の相違はあまり認められない。ただし最初、従来の肥料を少量「呼び水」の形で根元に施肥する方が稍有効である。

これに対し、大根、かぶ、白菜の様に種蒔きからスタートしたときの T. S の使い方については、工夫を要するところである。これについては幸いに農園の提供をうけ、またこの道のベテランの教示をうけ、スタートしたが、T. S 法と従来法との間に約2週間の Time lag が認められたが、後で考えてみると、種→双葉→本葉との間でも T. S 法で終始したことに大きなミスがあった。換言すれば、葉面散布法では、葉の面積が大きいことが必須の条件であり、大変幼稚なミスであったと後悔している次第で、後で化成肥料の「呼び水」的施肥によって、この Time lag は完全に近く解消し得た。

これについて、後で気がついた件であるが、バラのように長期決戦型（植えてから3～5年目位が一番花が美しい）と、上述のように3～4カ月の短期決戦型のものとは、T. S の濃度—換言すれば、一定期間当りの T. S の使用量

\*堤 繁 (Shigeru TSUTSUMI), 大阪大学, 名誉教授, 理博, 触媒化学, 石油化学

での格差があるのは当然で、勿論後者において、多くの使用を必要とすることである。

なお、その筋の人から、野菜類には白菜のような葉菜と、大根、かぶのような根菜、またトマトのような果菜があると教えられたが根菜、果菜のときに、特に多くの肥料を必要とするとき、私は考えているが、素人的な考え方と笑われるかもしれない。またサツマ芋はどれに属するであろうか。

エネルギー危機に対処するため終戦直前と同様に芋の増産—アルコールの燃料化と、夢よもう一度の感がないでもないが、これに先立つものは、サツマ芋の生長機構の解明を今からでも？

## 2. 土壌の酸性問題

私は昭和7年大学卒業後、CO + H<sub>2</sub> からの合成石油の触媒の研究に従事し、また大戦中米国で異常に発展した、いわゆる接触分解法 (catalytic cracking) による高オクタン価ガソリンの合成にも関与し、石川県の山奥で、白土の採取に従事したことを思い出している。戦時中米国では、人工的に造られた SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (シリカーアルミナ) 触媒が多量に用いられたが、日本では準備不足で天然の白土の使用を余儀なくされた。

さて図1は、1949年に発表された Si と Al の比による接触能と酸性度の変化を示すものである。

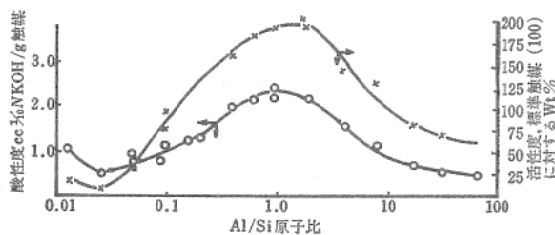
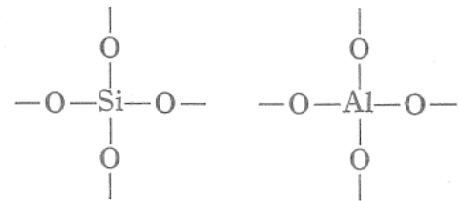


図1 シリカーアルミナ触媒の活性度と酸性度との関係  
[(tO)<sub>4</sub>Si + Al(OR)<sub>3</sub>]より製造せるもの]  
×印 活性度 ○印 酸性度

この図からみると、Al/Si の原子比が1:1のところでも最大の酸性度を示し、また接触能の最大値は、稍 Al 寄りとなっている。

さてこのような酸性度は (HAlSiO<sub>4</sub>)<sub>n</sub> のよ

うな固体酸によるものである。なお、シリカ、アルミナの構造はつぎのように四面体が考えられ、少量の水の存在下で酸性を呈する。



これから砂質土壌も微少乍ら酸性であると考えられる。

それでは我々家庭の栽培土はどうであろうか。砂質あり、粘土質あり、またこれらに長年月に渉りワラ、枯草、灰、油粕、化成肥料などが施され、その組成は、複雑怪奇といわざるを得ない。

私の庭の土は雨が降った後は、かちかちに固くなる粘土性山土でバラを植えてもうまく育たない、との苦情がよく聞かされるところである。

それではこの粘土質の正体を明らかにするためセラミック用に用いられているカオリンの代表組成を示す。

試料No.	1	2	3	4	5
SiO <sub>2</sub> %	45.44	52.46	45.78	42.68	44.90
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	38.52	32.20	36.46	38.49	38.35

SiO<sub>2</sub> と Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> との比は I に近く、稍 SiO<sub>2</sub> が多いようであり、図1と対照して明らかに酸性度が可なり大であることは明らかである。

さて、ここに問題となるのは、上述の固体酸の酸性度と有機質肥料の腐敗によって生成する低級脂肪酸のそれとは、植物の生育に対して同様な妨害作用を呈するかどうかである。

バラ作りに常用される油粕と骨粉の混合物、これは明かに油粕の腐敗によって生成する低級脂肪酸を骨粉が中和するものと思われ、極めて合理的な肥料と確信される。しかし骨粉が固体酸まで中和し得るかどうか？

これに関して昔から土焼き、焼畑栽培法が行われていると聞かされた。その詳細は明らかでないが、素焼鉢を砕いてこれを蘭栽培用に用いて良結果が得られることは確かのように、上述の

土焼き、焼畑栽培法は、固体酸の熱分解としたところである。またこの意味で若草山の山焼も合理的ではあるまいか。しかし上述の  $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$  触媒を用いる石油の接触分解法の反応温度は  $500^\circ\text{C}$ 、一方触媒の再生温度は  $600^\circ\text{C}$  を越えざることとされているので、土焼き法の焼成温度は恐らく  $600^\circ\text{C}$  を越えることが必要ではあるまいか。

最近  $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$  は触媒は、Ca, Na などが添加された Zeolite 触媒に、次第に移行しつつあるようで、これは後者が加熱によって水を放出するが、水の再吸着が前者に比べてかなり容易なためである。これによって化学者である私は、栽培土壌も  $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$  から Zeolite 型に移行させる可きとの考え方を最近強く抱くようになってきた。

さて話題を転じて、農園の実際を述べてみよう。

大根、かぶ、などの種蒔き、また新苗の植えつけのときには必ずといってよい程、石灰、また最近では苦土石灰が土表面にばらまかれ、土と良く混和の後、数日後上記のことが実施される。

私が近所の花屋でみた石灰は、 $800^\circ\text{C}$  で、焼成との説明書によって恐らく土中の虫殺しを兼ねた、酸中和剤であると解したいところである。また市販苦土石灰については分析値が見出せないが、文献から次のことを知り得た。

すなわち、天然には  $\text{CaCO}_3 : \text{MgCO}_3 = 1 :$

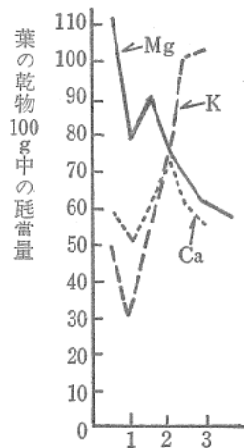


図2 溶液中の加里濃度(比数)華果の砂耕における加里過用が葉中の石灰苦土の吸収に及ぼす影響

1のDolomite(白雲石)これから製造された苦土石灰(Dolomitic lime)の組成は  $\text{Ca}(\text{OH})_2\text{MgO}$  であると。これに対する私の考え方は、土壌中の酸の中和であれば Dolomite で十分で、なぜこれを苦土石灰にまで加工したか、恐らく即効を目的としたためかもしれない。図2はKの多肥によって葉中のCa, Mg含有量が減少したことを示すものでCa-Mg-Kの混合割合の調節によって、粘土質土壌のZeolite化もまんざら不可能ではあるまい。さらに土壌の酸の中和問題は肥料よりもっと重要な、植物生育因子ではないかと確信される。

### 3. 化学者が理想とする野菜作り

私はクロロフィルの文献を調べているときに、これの中心原子であるマグネシウムは他の金属によって容易に置換され、遊離された安定化合物としてK, Na, Cuのchlorophyllinがあり、Na, Cu化合物は医薬用(胃潰瘍)として用いられることを知り得た。そしてクロロフィルの原料としては最近日本でも脚光を浴びてきたAlfalfa(アルファルファ)でコーヒ瓶、広口瓶中で栽培でき観賞用ともなり、またビタミン、蛋白源、血圧降下作用を有し、二杯酢、味塩、サンドウィッチ用にとしてベストであるとされている。

また他の文献によれば、クロロフィルのマグネシウムをFeで置換したものは、人間の赤血球—ヘモグロビンを塩酸で加水分解して得られるHemin( $\text{C}_{34}\text{H}_{32}\text{N}_4\text{O}_4, \text{FeCl}$ )と類似の構造をもっている由である。

上述の事実によって、野菜中のFeを増加せしめることによって貧血防止、またNa-Cuの微量元素の施肥によって、胃潰瘍の防止が可能であると早合点するのは私一人ではありますまい。

Feについては約9年前印度を旅したときを思い出してみると、同地の野菜は地下からの食塩の舞上りによって鉄分が少なく、よって印度政府はステンレスのフライパンの代りに鉄製のものの使用を国民に勧めているとのことであった。またアルミ製の薬缶の中に古釘を入れて、お湯を沸かすことは私の知人から聞かされた生

活の智慧である。

これらに関して、本年11月19日付の「栄養野菜キクナ」と題した新聞記事が目についた。これは古い名前は春菊であるが、カルシウム、ビタミン A、C、それに鉄が多く、ハウレン草と並び栄養野菜とされた。これに対する私の疑問、すなわち、土中にカルシウム、鉄がなかったらこの野菜の価値はどうなるであろうかと。

図3は最も単純な標準型の土壌を示すもので、Ca、Mg、K それに吸着された磷酸肥料、たとえば過磷酸石灰の存在を必須とし、後は Fe、Cu、B、Zn、Mo、Mn などの微量元素の量的調節によって、植物の生育と葉中の成分が

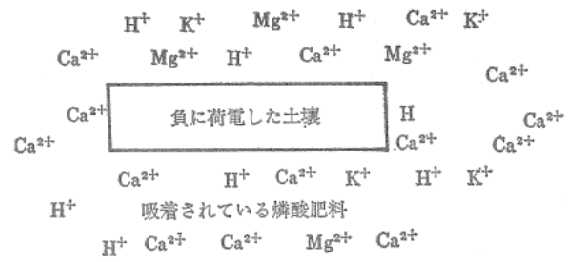
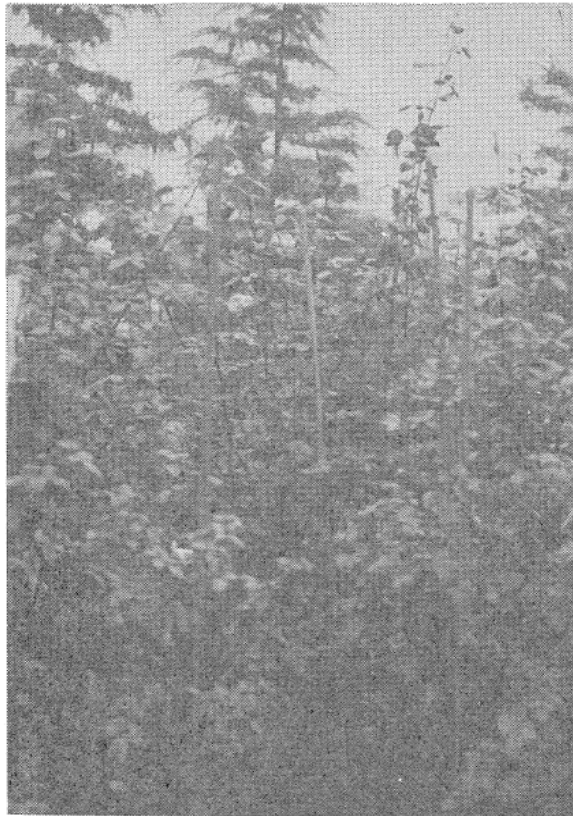
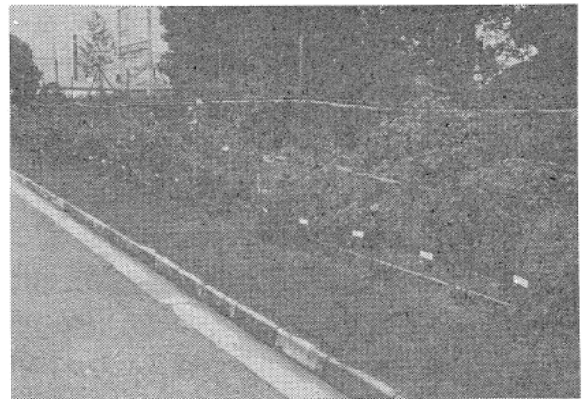


図3 土壌の最も単純な標準型

大きく左右されるであろう。そしてこれらの微量要素の補給を土を通じて行うが、また私の得意の葉面散布法によるが、私は勿論後者に軍配をあげることを終記しておきたい。



葉面散布だけで3~4 mu 延びたバラ



枚方パークでテスト中の自動葉面散布装置 (1 m × 50m)