



## 夢のバラ色提言

### —Solar concentrator の原理を バラ作りに応用—

堤

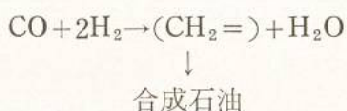
繁\*

私のバラ作りの経験は可なり長く、20年以上となる。化学者である私は古い伝統の油粕、骨粉、堆肥などのいわゆる有機質肥料を使う気持にはなれず、現在まで化学肥料の使用に終始している。そして若かりし頃、化学者ともあろうものが今更油粕などとかと啖呵をきったことを今でも思い出している。しかし現在のいわゆる化学肥料が油粕などの有機質肥料に比べて遜色があることは確かで、さすがの私も一時油粕などの使用に転向したこともないではない。

さて、私は大学卒（昭和7年）後直ちに商工省燃料研究所（現在公害資源研究所）に入所し、いわゆる Fischer-Tropsch 合成石油の研究に従事した。

その当時は大東亜戦争を前に控え、石油の一滴は血の一滴よりも尊いという言葉が無造作に使われていた。

さて、上記の反応は  $\text{CO}-\text{H}_2$  を原料とするもので、

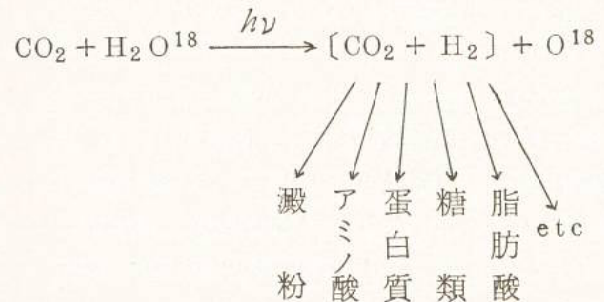


のような式で、 $180\sim 210^\circ\text{C}$ 、常圧付近で Ni, Co を主体として触媒の存在下で進行する。

この反応の特徴は、烈しい発熱を伴うことで、実験室でも、内径13mmのような径の細いものでなければ収率よく石油を合成することが難しく、内径2cmの反応管では石油の収率が著しく低下する。

それでは、表題のバラ作りと、上述の石油合成法とはどのような関係があるであろうか、

バラのみならず、一般植物のいわゆる光合成一同化作用はつぎのように説明されている。



このとき  $\text{CO}_2$  の酸素を  $\text{O}^{18}$  でラベルしても  $\text{O}^{18}$  は外部に放出されない。要するに人類のみならず、あらゆる生物に必要な酸素は植物の葉面上で水の光化学分解によって得られたものである。

さて、上式で生成する  $[\text{CO}_2 + \text{H}_2]$  中間体、Fischer-Tropsch 石油合成反応では  $\text{CO}-\text{H}_2$  が原料となるが、同じ Ni, Co 触媒を用い  $\text{CO}_2-\text{H}_2$  を反応せしめると、液状石油は得られず、主反応生成物はメタンとなる。

私は以前から、植物の葉面上で Ni, Co 触媒の存在下で  $[\text{CO}_2 + \text{H}_2]$  を反応させたらと空想をもち続けてきた。しかし、 $180\sim 210^\circ\text{C}$  の温度で行なわれる反応を葉面上で期待することは非常識も甚しいといわざるを得ないであろう。

ところで、最近入手した米国の SERI (Solar-Energy Research Institute) のレポートによると、Ni 基板上に Co の薄膜をコートしたものが、Solar concentrator として最も優れている由で、私はこれによって元気づけられ、大担にも、バラの葉面に Ni, Co を硝酸塩の水溶液 (0.1 ppm 位) をスプレーすることを敢行した。3月初め頃から毎朝スプレー、その結果、すばらしいバラの成長を確認するに至った。

そして、目下この良結果に理論的な裏付けをするべく努力を続けている。

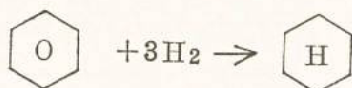
以下、ヘゴ理屈といわれるかも知れないが、

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



私の考え方を述べてみよう。

私は触媒が専門である。例をベンゼンの水素添加によるシクロヘキサンの合成にとると、こ



の反応は Ni 触媒の存在の下に100~150℃で容易に進行する。しかし、このときベンゼン核を水素添加し得るいわゆる Active part は Ni 全体の僅か0.2%に過ぎない。換言すれば、水素添加のときの発熱量は0.2%の Active part に集中されることになり、局部的温度上昇がおこるわけであるが、見掛上反応温度は100~150℃である。

この考え方が葉面上における Solar concentrator による太陽光線の集束、その結果による局部的温度上昇にあてはまるかどうか、これについてはレンズによって太陽光を集束し、葉を焼切った小供時代のイタズラが思い出される。

このように考えてくると、葉面上の Solar concentrator 量は極微量であることが好ましく、その量が多くなると葉を焼切る一葉害と結び付くであろう。また Ni, Co は土に施肥し根から吸収させるよりも、葉面にスプレーすることが必須の条件となるであろう。

この証拠固めに拍車をかけてくれたのは、偶然に入手した蜂蜜中の灰分(0.2~2.5%)の分析値である。

その主成分は

SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO
42.6%	22.6%	14.3%	9.0%	9.6%	微量

その他に、ありとあらゆるといってもよい程の微量元素が含まれているのに、私は驚かされた。

Pt, Pd, Ir, Ag, V, U, Al, Co, Ni, Zn, As, Sn, Mo, Cr, Ti, Ba, Li, Na など

しかしこれら微量元素が植物の生長に対してプラスかマイナスかは現在まで殆んど検討されていない。

ところで、これらのうち、Ni, Co はバラの生長に有効であることは前述のようで、また Solar energy の研究が進むにつれ、ZnO は光

照射の下に水を分解して水素と酸素とにすることが明らかにされ、一方 Cr は鉄板上にBlack Cr (酸化物) の形で薄くコートしたものが Solar concentrator として有効であることが確認されている。また二酸化チタニウムは光照射の下にNを NO<sub>x</sub> に酸化する由である。

このように考えてくると、上述以外のものを、恐らく植物の生長に対して何らかの影響を与えるのではあるまいか。

私は Pt, Pd と研究の手を伸ばしたいわけであるか、高価なため、よう手が出ない現状である。

### I. 有機質肥料, 堆肥の意味するもの

公害を契機として、化学肥料の使用をさげ、古い伝統の有機質肥料, 堆肥などに逆戻りする傾向が大きくなってきた。ところが現在の温床栽培の大半は有機質を含まない化学肥料の使用に終始している。この矛盾をどう考えたらよいであろうか。

さらに、私のバラ作りでは、よい肥料を与えなくても、葉面散布だけで充分であると結論されるに至った。ここに付云すれば、一般葉面散布では、葉面にその10%が付言し、残りの90%は土表面に落下する。この意味では、前述の温床栽培と類似した形となる。

それでは、有機質肥料, 堆肥はどのような意義をもつものであろうか。

一般園芸では、土の団粒化の必要性が強調されている。これは栽培土の水はけ、または空気の流通をよくすることを意味する。単にこれだけの目的であれば堆肥などを用いなくても、現在常用されているピートモス、あるいはパーミキュライトを土に適量混和することにより充分にその目的を達成し得ることは確かであろう。

しかし、私の有機質肥料の効果についての考え方は、前記蜂蜜の灰分の中に含まれている微量元素の存在と結び付けるようになってきた。

油粕, 堆肥などの分析値は残念ながら入手できないが、これらの中には、蜂蜜のときと類似の微量元素が存在することは間違いないと私は確信している。



結言すれば、有機質肥料、堆肥などの効果は上の団粒化と同時にその中に含まれる微量金属によると解せられるのではあるまいか。

ただし、上述の微量金属が根を通じて、円滑に茎、葉、花と移行するかどうか、私は花と葉とは一心同体であることを考え、むしろ葉面散布法が優れていると確信している。

連作を嫌う、いわゆる忌地問題も、私は微量金属の欠乏としたいところであるが、データ不足で、提言をさし控えざるを得ないであろう。

## II. 天然品と人工品

天然品 (Natural product) と人工品 (Man-made product) との間には、合成技術の進歩によって、段々と格差が縮まってきたことは事実であるが、何となく後者に遜色があるようである。

たとえば絹とナイロン、皮革と人造皮革、天然ゴムと人工イソプレングムなど、化学構造はよく似ているが、実用上何となく相違があるようである。また最近の流行の漢方薬と洋薬との相違を例示する必要がある。

しかして、このような相違は従来主として化学構造または結晶形のそれとされていたが、バラ作りの経験から、私は天然品中に含まれている微量金属の影響を重視せよと強く提言したいところである。

すなわち、今まで含まれていないと思われていたものが、分析器具の異常な発達によって ppm または ppb の程度の微量を短時間に検出できるようになったからである。

天然品には、どんなに精製しても、必ず微量の金属が残存する。したがって今後の研究テーマは品質向上のため、その影響を詳細にテストすることに集中されるのではあるまいか。

耐光性、耐酸化性を生命とする塗料、これも天然品を原料とする限り、微量金属の影響はさげられないであろう。しかしてこれらのうち、あるものはプラス、他のものはマイナスと細かい検討をすることが必須となるのではあるまいか。

## III. 私の野望

石油が今になくなるとか、また石油の寿命10年または30年、このようなデマがどこから出たか、恐らく政治的または経済的な裏工作がバックになっていると私は疑いを強めている。

一方 NHK の連続テレビ放送によると、世界全体で平均して油井中の石油の約20%が採掘され、後の20%を汲上げるため、換言すれば自力で噴上げができないため、加圧水、砂または洗剤などの Injection が必要で、一方油井中における小核爆発もテストされている由である。そして残りの60%は汲上げ不可能に近いと結論されている。

科学技術の進歩した今日、60%が採取不可能とは、私はこれに対し何となく矛盾を感じている。

ここに石油埋蔵量は100年分位あるが、採掘し得る量は約30年分、また石油値上げのための手段と疑いたくなるのは私一人ではあるまい。

しかし何れは石油はなくなる。その日はいつか No-body knows の分野であろう。

しかし、いわゆる石油に代る代替燃料が現在大きくクローズ・アップされている。

その一つは、ブラジルで積極的に行なわれるエタノールの生産であろう。

過剰気味の蔗糖、それから醱酵法によってエタノール、これから石油化学の主原料であるエチレン、アセトアルデヒド、酢酸あるいはブタジエン引いては合成ゴムなどの製造またガソリンに30%までのエタノールを混和 (Gasohol)、これらは現在ブラジル政府の積極的な保護政策の下に推進されている。

ここに付記すべきは蔗糖の光量子収率が理論値の12.5%に対し1.2%であることである。

よってもしこの1.2%が私の提案 Ni, Co のスプレーによって1.5%またはそれ以上に上昇すれば、経済的なエタノール燃料、エネルギー源として大きくクローズ・アップするであろう。

これには Ni, Co の葉面スプレーが食品品の生産に用いる点に公害上一抹の不安があるからで、化学工業用エタノールの生産であれば、その心配は解消されるからである。



#### IV. バラ色の夢は実現するか

早起きの私、am 4:00—4:30起床、朝食後200本余のバラに対し、約1時間 Ni, Co を含む葉面散布剤をスプレー、これが私の日課である。

この私の努力に対し無言で答えてくれるバラ、生長も極めて順当で、鮮かな花色とエレガントな花形、これがある意味で私のバラ色の夢であるかもしれない。

しかし私のこのやり方を他のバラ作りの方に推しても、なかなかピンと感じないらしい。

バラ作りのみならず、一般に花の栽培では土に肥料を与えるのが常識で、私のような葉面散布による方法はなかなか納得ができないらしい。

このようにして折角のバラ色の夢は破れ、また再現する。

古い伝統を破ることがいかに難しいかを如実に痛感している私であるがこれは気長く時期到来を待つ外はないであろう。

#### むすび

以上夢のバラ色提言と題して、日頃から考えていた植物の生長に対する微量元素の影響について述べた。夢は確かにこの文章にふんだんに盛ることができたと自慢したいところであるがバラ色のソフト・ムードについては職業柄、いささか記述不足と反省している。

これを補足するため、つぎの数行を追加したい。

オーストラリアの土中には Co が多い。従って牧草中にも Co が多い。牛はこの牧草を食べることによって牛乳をたくさん、しぼり取れると報ぜられている。

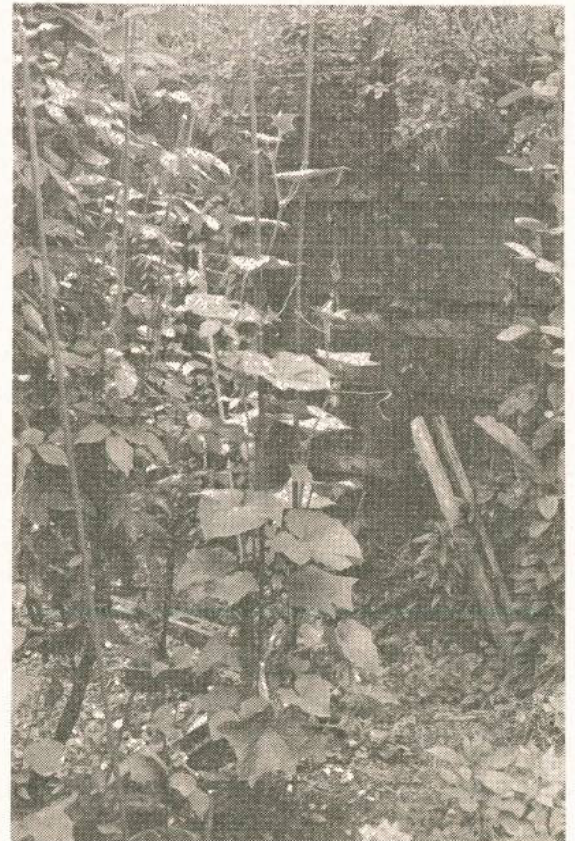
Co は牛の体内でビタミン B<sub>12</sub> (商品名、例マスチゲン) に変わる?

よって Co をバラに与えたら、ビタミン B<sub>12</sub> に変わり、赤ビタミン型の鮮かなバラ色が期待できるとお茶を濁してこの稿を終りたい。

[1980, 6. 10]



葉面散布だけでスクスクと生育したバラ  
(ロイヤルハイネス)



3号鉢に植え葉面散布だけで育てた胡瓜