

農業と科学

平成11年7月1日(毎月1日発行)第497号
昭和31年10月5日 第3種郵便物認可

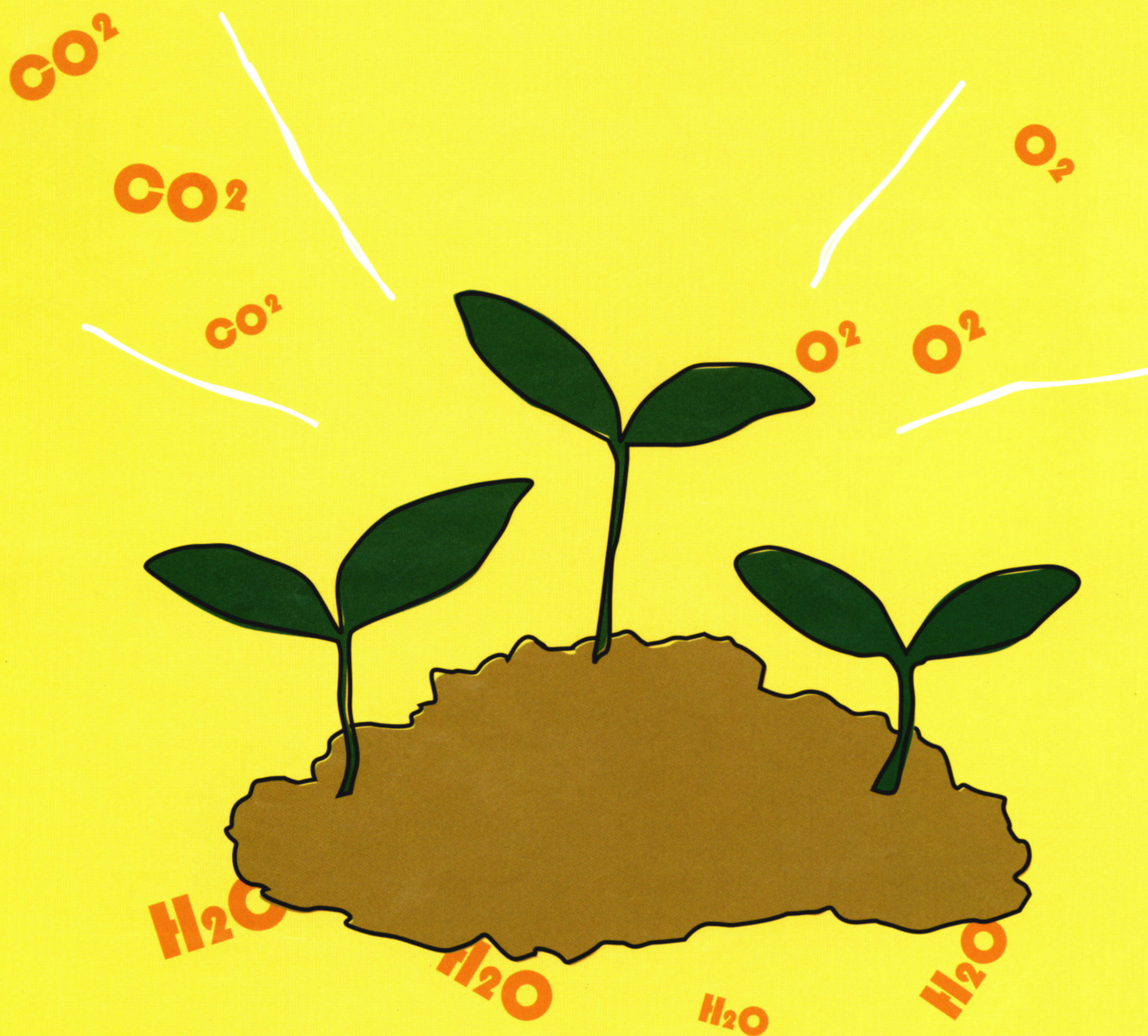
〒112-0004 東京都文京区後楽1-7-12林友ビル
発行所 チッソ旭肥料株式会社

編集兼発行人: 柴田 勝
定価: 1部70円

農業と科学

CHISSO-ASAHI FERTILIZER CO., LTD.

1999
7



ミミズは土の健康診断に有効か (2)

東北農業試験場 畑地利用部

上席研究官 中 村 好 男

4. 畑地のミミズの多様性を高める実験

事例1：北日本・寒冷地重粘土畑

(名寄市；1976—1986年)

処理条件：耕起・無農薬・無化成肥料；作物残さ還元；畝間に牧草や燕麦播種，熊笹堆肥・落葉・豆殻・麦藁施用；作物は毎年変更；調査開始前年まで長期間慣行農法。

土壌の性質は開始年と最終年とも pH 値が 5.3 前後，全窒素・腐植・Mg 含量が最終年に増加，他方 CEC 値と Ca・K・P 酸量が減少した。

ミミズの個体数は毎年厳冬に多かったが，年経過とともに増加あるいは減少の傾向がなかった(図6)。採集された3種類(いずれもツリミミズ類)のうち，ムラサキツリミミズはほぼ全年採集された。林の土壌深くに棲息する大形のバライロツリミミズが畑地ではじめて採集された。被覆に用いた近郊林の林床堆積物とともに持ち込まれたので

あろう。

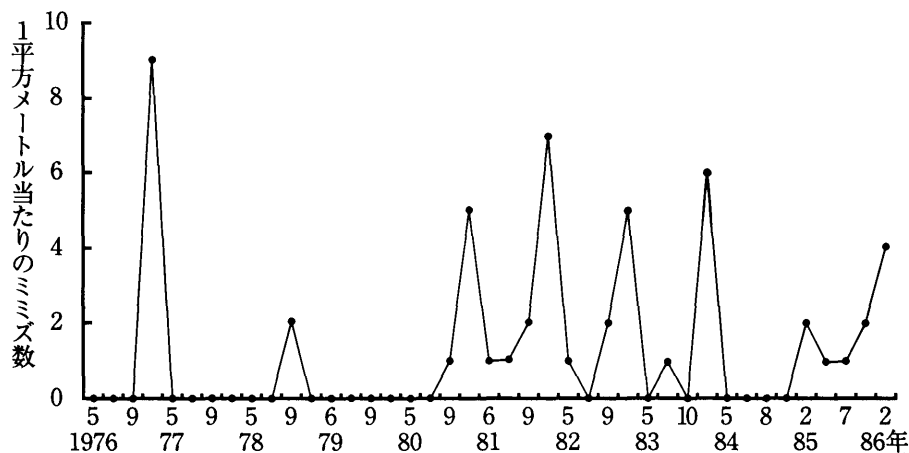
事例2：関東・火山灰(黒ボク)土畑(つくば市；1982—1988年)

区記号 処 理 条 件

A	無耕起・無農薬・無化成肥料・被覆
B	無耕起・無農薬・無肥料・無被覆
C	耕起・農薬・化成肥料・無被覆
D	無耕起・農薬・化成肥料・無被覆

作物：陸稲(夏作)・小麦(冬作)。

図6 重粘土畑のミミズ数(名寄；Nakamura & Fujita 1988より改図)



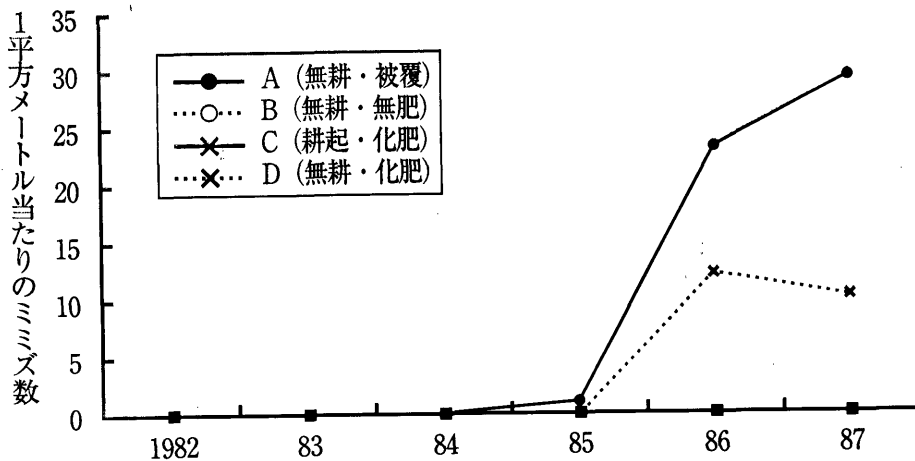
本号の内容

§ ミミズは土の健康診断に有効か (2)	1
東北農業試験場 畑地利用部 上席研究官 中 村 好 男	
§ ケイ素の生物学—7—	4
京都大学名誉教授 高 橋 英 一	
§ 和歌山県のウメ産地の現状と衰弱させない 施肥のあり方を考える (2)	7
和歌山県立南部高等学校 教 諭 谷 口 充	

処理6年後の土壌の性質のうち処理間の差違が著しいのは、成分の量よりも分布状態であった。たとえば窒素量が、図7のごとく化成(C, D)区にくらべ無化成で半年間野積されたササや広葉樹で被覆された区(A)では、表層(0-5cm)に多かった。硬度は無耕起A区の0-5cmと15-20cm層が耕起(C)区とほぼ同じで、無耕起でも無被覆のBとDでは、深くなるとともに堅くなっていた。

ミミズは耕起区から全期間採集されなかった。無耕起の2区(A, D)から採集され、両区とも処理4年目から出現し、しだいに増加し、とくに被覆区で増加が著しかった(図8)。4種類のうちヒトツモンミミズの個体数が多かった。無耕起でも無肥・無被覆区にはいなかった。

図8 黒ボク土のミミズ数
(つくば; 中村1988に未発表資料付加)



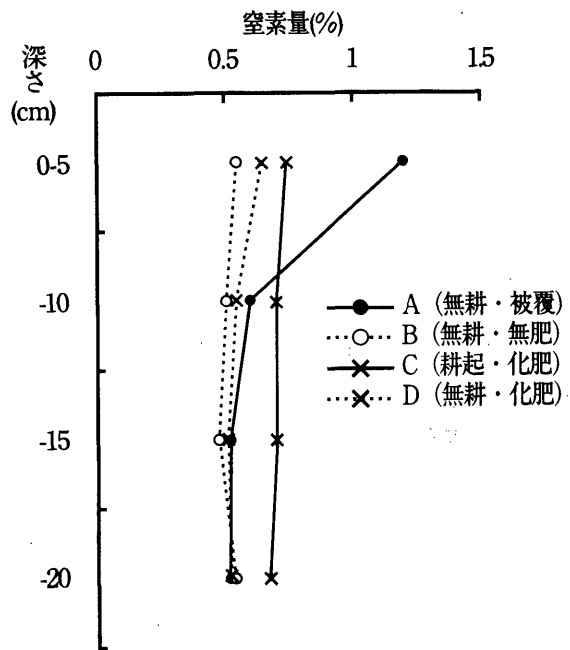
事例3: 東北・火山灰(黒ボク)土畑
(福島市; 1989—現在)

区記号	処理条件
A	無耕起・化成肥料・農薬・無被覆
B	無耕起・無化成肥料・無農薬・被覆
C	耕起・化成肥料・農薬

作物: 大豆(夏作)・大麦(冬作)

処理6年後の土壌条件のうち処理間で差違が著しいのは、成分量よりも分布状態であった。たとえば炭素量が、化成(A, C)区にくらべ前作物残さの被覆(B)区では、0-5cmに多かった

図7 土壌条件のうちとくに処理間の差違が著しい例(窒素含量)



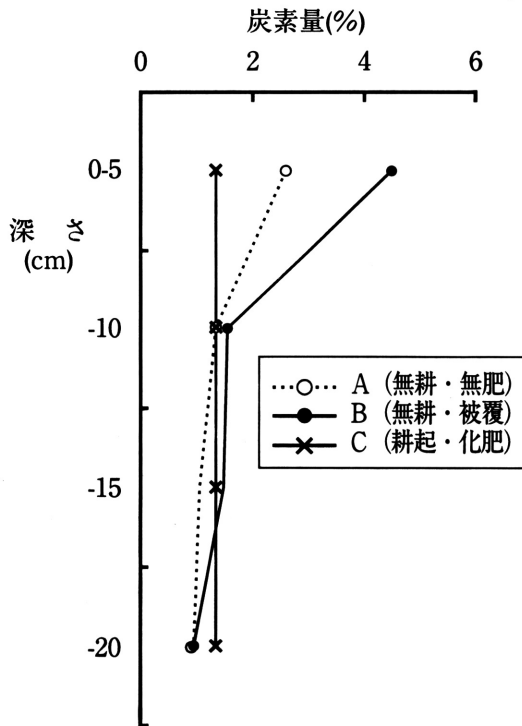
(図9)。硬度は表層で差違幅は少なく、深くなるにつれて無耕起(A, B)区で増した。

ミミズは耕起区から採集されなかった(表2)。無耕起の2区で採集され、そのうち無被覆区は3年以降採集されなかった(図10)。それに対し被覆区は3年以降個体数が増加し、8年後に4生態型の5種類が採集された。

表2 各調査区から採集された大型ミミズ(○)

調査地	名寄市	つくば市				福島市		
		有	無	有	有	無	無	有
耕期の有無	有	○	○	○	○	○	○	○
被覆の有無	有	○	○	○	○	○	○	○
区記号		A	B	C	D	A	B	C
堆肥型	シマミミズ	○	○	○		○		
枯葉型	ムラサキミミズ	○	○	○		○	○	
表層土型	サクラミミズ					○		
	ヒナミミズ					○		
下層土型	ヒトツモンミミズ		○					○
	バライロツミミズ	○						
	フトミミズ属		○					

図9 土壌条件のうちとくに処理間の差違が著しい例 (炭素含量)

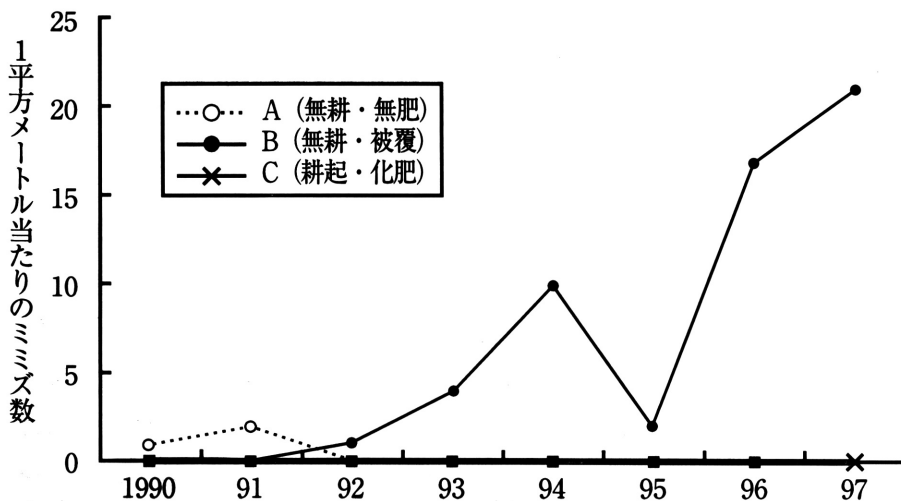


5. ミミズの多様性を高める課題と条件づくり

～環境 (土壌環境) に優しいとは

草地や干拓地に移植されたミミズは、2—3年以降から周囲に拡がり始め、その後は急速に拡がる。それに伴う腐植層形成や土壌の性質への影響は、常に一方向 (形成と改善) という。まるでミミズは、自らの腸を通過していない有機物や土壌をひたすら求めているがごときである。ミミズを

図10 黒ボク土畑のミミズ数 (福島; 未発表資料より作図)



定着させ活用するには、ミミズがその場 (畑) をまだ自らの腸を通過していない、と錯覚する程度に、ミミズがおこなった腐植層形成と土壌改善を破壊することである。錯覚させる程度の破壊 (たとえば有機物投入や土壌構造の破壊) が、求められる農作業ではないか。

このような知見と上記の試験結果を踏まえると、畑地のミミズの多様性を高める条件、つまり畑地の土壌圏がミミズの多様な要望 (餌・住む場など) を満たすには、次の課題と条件づくりであった。この三つは不可分で、条件づくりは長期間の継続が必要と思われた。

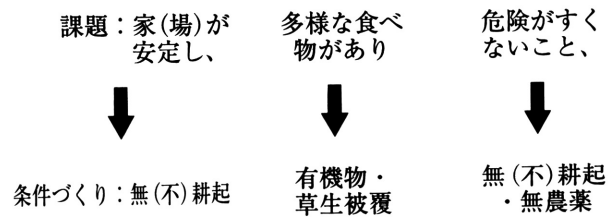
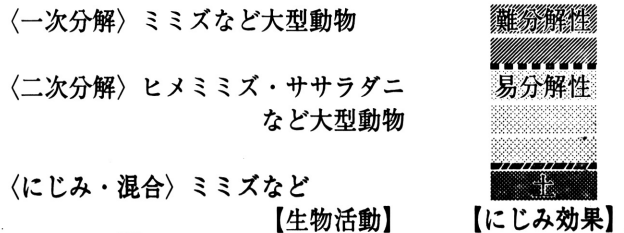


図11 二重被覆と生物活動の関連



条件づくりの土壌管理法として、二重被覆を提案する (図11)。環境 (土壌環境) に優しい土壌管理とは、ミミズの多様な要望 (餌・住む場など) を満たす管理である。

ケイ素の生物学 —7—

京都大学名誉教授

高 橋 英 一

藻類とケイ素

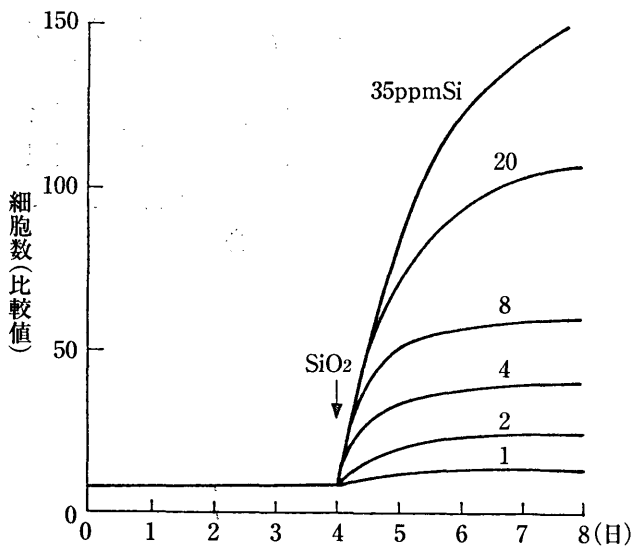
ケイ藻におけるケイ素の役割

ケイ藻の増殖の鍵をにぎるケイ酸^{37,38)}

ケイ藻は多量のケイ酸を吸収してシリカの被殻をつくりますが、ケイ酸がなかったらどうなるでしょうか。ケイ藻の生理の研究は欧米で盛んですが、その中でも J. Lewin の研究は先駆的なものといえます。彼女は1949年にフナガタケイ藻の一種の *Navicula pelliculosa* を淡水から分離し、純粋培養株を用いて増殖条件や栄養要求性について詳しい研究を行いました。

その結果ケイ藻は培養液にケイ酸を加えないと全く増殖しないこと、またある範囲では添加したケイ酸量に比例して増殖が起こることを明らかにしました。図12は *Navicula pelliculosa* を4日間ケイ酸を含まない培地においてから、1~35 ppm (Si) のケイ酸を添加して増殖に対する効果をみたものです。ケイ酸を与えていない間、細胞数の増加は全くみられません、ケイ酸添加によって

図 12 ケイ藻の増殖に対するケイ酸の効果 (LEWIN 1955)³⁸⁾



速やかに、また添加量に比例して増殖の起こっていることがわかります。

ケイ酸の欠如による代謝の変化およびケイ酸の供給による回復の様子は、Werner や Volcani らが詳しく調べています。その概要は表4、5のようですが、ケイ酸の欠如は単に被殻の形成が正常に行われなくなるだけでなく、細胞分裂や DNA の複製が強く抑制を受けます。そしてこれにケイ酸を与えると、DNA の複製と細胞の分裂が速やかに誘導されます。

表 4 ケイ藻(*Cyclotella cryptica*)のケイ酸欠除にともなう生育ならびに代謝の経時的変化 (WERNER, 1966~1970)³⁷⁾

時 間*	現 象
0.1	細胞分裂の抑制がおこる
1	2-オキソ-グルタル酸の減少
2~3	グルタミン酸の減少
4	DNA生成の抑制
4	タンパク質合成の抑制
5	葉緑素の生成の抑制
6~9	脂肪酸合成の増加
9	カロチノイド合成の抑制
12	見かけの光合成の減少
12	解糖(クリソラミンナリン分解)速度の低下

*ケイ藻(SiO₂含量約30%,世代時間5時間)をケイ酸を含まない培地に移し、27.5℃ 10,000ルクスの照明条件下で培養、時間は欠除培地に移してからの経過時間

このようにケイ藻にとってケイ酸は増殖のために必須ですが、ケイ酸がどのようにしてケイ藻の細胞分裂の鍵をにぎっているのか、また何故このような関係がケイ藻だけにみられるのか興味ある

表 5 ケイ酸欠乏ケイ藻 (*Navicula pelliculosa*) のケイ酸添加による回復の様子の経時的経過 (COOMBS 1967, COOMBS and VOLCANI 1968)³⁷⁾

時 間*	現 象
0.25	アスパラギンの増加
0.25	グルタミンの増加
0.5前	クエン酸の増加
0.5前	2-オキソ-グルタル酸の増加
0.5前	ヌクレオチドリン酸の増加
1	葉緑素合成の再開
1~4	呼吸作用の増加
~6	リピド合成の停止
3	炭水化物貯留の増加
4	RNA正味の量の増加はじまる
4	タンパク合成の回復はじまる
5~7	新たな細胞分裂はじまる

*14時間ケイ酸欠除したケイ藻 (SiO₂含量約12%, 世代時間6~7時間) にケイ酸を与えてからの経過時間

問題です。

藻類の新興勢力として出現したケイ藻³⁸⁾

分裂増殖の鍵をケイ酸に握られているケイ藻は非常に変わった生物のようにみえますが、生物進化の歴史においては新しい部類に属しています。

シリカの被殻をもつケイ藻は化石として残り易いので出現の推定年代は比較的明確ですが、最も古い化石はジュラ紀の始め頃すなわち約1億8千万年前のものです。このころには蘚苔植物、羊歯植物、裸子植物さらに被子植物の一部がすでに現れており、魚類、両生類、爬虫類、昆虫類、鳥類、哺乳類も存在していました (図13)。

白亜紀 (1.3億年~7000万年前) になると多量のケイ藻が現れはじめ、さらに第三紀の中ごろ (4000万年前) になると各地の海域で爆発的な増殖が起こったようで、その遺体が莫大な量のケイ藻土として堆積しています。このことはケイ藻が海底にもたらした有機物の量も莫大であ

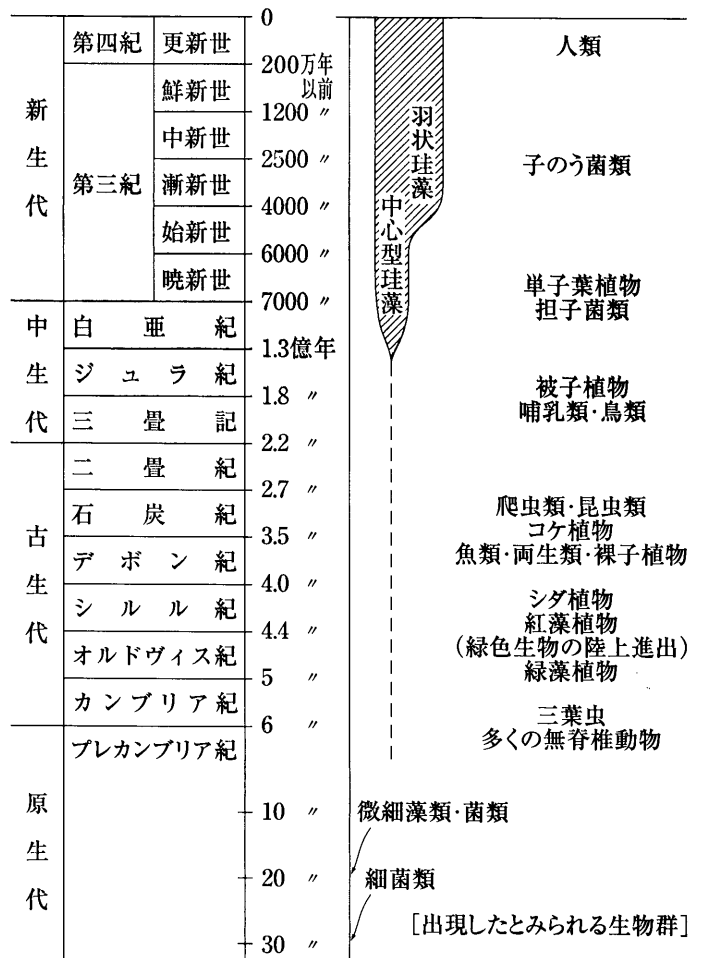
り、炭化水素 (石油) の生産者としての役割も小さくないことを示しています。たとえばカリフォルニア油田の石油の大部分は第三紀の堆積物中にあり、それはモンレー頁岩の厚い層からなっていますが、その中にはケイ藻の微小な殻を沢山含んでいます。この事実はカリフォルニアの石油がケイ藻に由来している可能性を示唆しています。

ケイ藻は現在においても繁栄を続けており、水圏の藻類の中でケイ藻の占める割合は群を抜いて大きく、極端な場合は生産者の半分近くがケイ藻で占められることもあるといわれます。海洋動物の餌料となる植物性プランクトンの中でケイ藻が大きな位置を占めていることは、"all flesh is grass, all fish is diatom" (肉はすべて草から、魚はすべてケイ藻から) という西洋の諺からもうかがえます。

このようにケイ藻は現在藻類の中での新興勢力

図 13 ケイ藻出現の地質年代

(巖佐耕三: 珪藻の生物学, 東大出版会, 1976)³⁹⁾



になっていますが、これには集積したケイ酸が一役買っていると思われます。たとえばケイ藻は細胞質をまもる細胞壁成分に多量に吸収したケイ酸を使用していますが、それによって光合成産物を大幅に節約することができます。また細胞壁中に存在する水和された不定形のシリカの吸着作用によって、ケイ藻は海水中に低濃度溶存している有機、無機養分を能率よく吸収できる可能性があります。

ケイ藻は、地球表面の三分の二を占めている水圏における最大の生産者ですが、このことからケ

イ藻による炭酸ガスの固定量が如何に大きいか分かります。大気中の炭酸ガス濃度の上昇が問題になっている今日、炭酸ガス固定者としてのケイ藻の貢献が注目されていますが、これにケイ酸が一役買っているのは面白いことです。

参 考 文 献

- 37) D. Werner : Silicate metabolism, 文献 5) の pp. 110~149
- 38) 巖佐耕三 : 珪藻の生物学, 49 頁, 127~128 頁, 東京大学出版会 (1976)

和歌山県のウメ産地の現状と衰弱させない

施肥のあり方を考える (2)

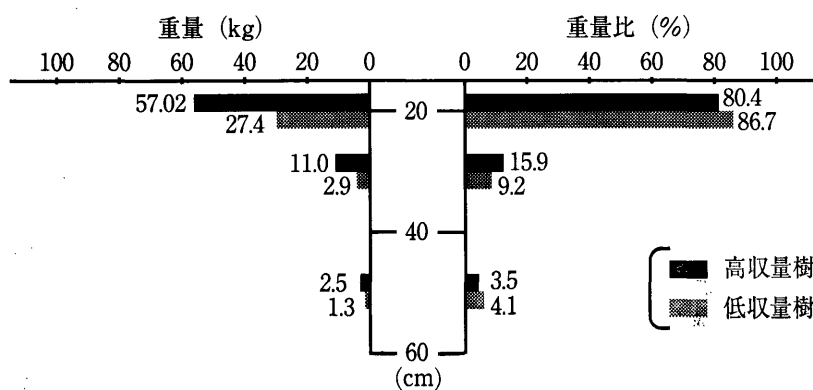
和歌山県立南部高等学校

教 諭 谷 口 充

III 永年性作物である限り、毎年安定した生産を上げるには樹勢回復の手だてはそれなりに必要になる、効果的な施肥の改善を探って見よう。

※「梅の根は浅根性で、酸素要求量の高い特性を持ち、根群分布も図3に示すように殆どが地表面から30cm~40cmの範囲にあり、しかも梅産地の大部分は瓜谷累層の地域であるから、この土壌は栄養成長を抑制して生殖成長に傾きやすく、結実を促進する分樹勢が弱りやすい。

図3 南高ウメ根群の垂直分布 (10年生樹, 南部高校)



ここでは樹勢を維持する施肥のあり方について取り挙げ、変貌するウメ産地の作業体系と自然環境条件に見合った施肥のポイントを模索すると共に、省力的で合理的(ウメの生理にかなった)な緩行性肥料(ロング肥料)等の活用を含め、施肥のあり方について考えて見たい。

① 多収品種「南高ウメ」の気持ちを考えると…

果樹類の中でも早熟性のウメは、生食用の果実と違って減酸・増糖・着色等の品質管理面を最優先しなくてもよく、第二生理落果後から成熟中の樹勢を維持する栄養条件を満たしてやる必要があり、むしろ生産安定には果実の肥大期から成熟期にも樹勢を如何に低下させず維持するにかかり、収穫直後も間髪を入れず肥効をもたらす肥培管理が大切で、特に南高のような多収品種にはこ

のことが要求されている。これらの肥培管理は品質を重視する果樹が多い中で、肥料の効かせかたとしては割合容易な施肥技術と言えよう。

暖地での栽培は、温暖化現象等で地下部が小さくなりやすい上、大気汚染や早魃傾向等、厳しい自然環境条件が加わり、栽培面では収穫作業の省力化からネット収穫に移行している農家も多く、収穫後速やかに樹勢を回復しなければならない時期なのに、施肥のタイミングが悪く肥料を効かせていない実態があり、このままでは更に衰弱を招くことは明白である。

安定した生産を上げるためには、その作目に見合った栄養生理が要で、ウメの場合、他の作物に比べ早熟性であるだけに、短期間に一連の生育生理の展開をクリアしなければならない。

こうしたウメの気持ちを理解して対応してやらねば、生産者が望むところまで梅は応えてくれないのである。的をはずした肥培管理や作業体系は当然衰弱に繋がる。

ウメの場合、収穫後間もなく乾燥期に入るが、樹体内では早くも次年度の生理的分化期に入る。

このように生理展開の早い果樹であることに注目すると共に、樹勢回復後にある程度の乾燥処理と日照量が確保出来なければ、生理的花芽分化もうまく展開出来ない特性を持ち、8月の下旬から始まる形態分化期と次年度に向けての貯蔵養分の蓄積には、それなりの期間(9月~12月)が要求されよう。

また、どちらかと言えば寒冷地型の気候にマッチしたウメであるだけに、暖地では結実には好都合であるが、樹体生理的には不利な条件を背負わ

され、一定の低温要求量を満たすためには、秋冷をゆっくり体感させながら、次年度に向けての準備もゆっくり進めることが大切で、ウメにはこうした性質を持ち合わせている。

ひいては早春に花を咲かせる生理展開も、低温期間が長く保てるような気候帯に合致した性質を備えているので、開花期に入るまで時間をかけてゆっくり花器を造らせてやりたい。往々にして、暖地では低温要求量が充分満たされない内に気温の上昇が見られるので、当然不完全花率の増加など無理な展開を強いられている。

このように暖地での栽培には、ウメの生理を良く理解して、ウメに見合ったそれなりの配慮が大切になる。

② 緩行性肥料とその特質、活用に先がけて

緩やかに効く肥料として大きく分けて3種類に分類されるが、一つは昔からなじみの植物質や動物質の有機質肥料がある。主に基肥的な考えで使用されて来たが、これらの資材は土壌中の微生物によって分解され、無機化する窒素は約1年で60~80%程度とされ、気温の上昇で微生物が関与して分解されるが、その速度は微生物任せで緩やかとは言え制御は出来ず、材料により分解速度は異なる。

二つ目はIBやCDU化成等の化学合成肥料で、土壌中の水や微生物によって分解されて肥効が現れるタイプで、考案されて以来かなりの歴史がある。これらは主に水田や園芸作物に使われて来た。

三つ目は最近開発された肥料で、被覆材料に微細な穴のあいた樹脂や硫黄などが使われて、土壌の種類や土壌pH、土壌水分の影響を受けない性質を持ち、被膜の種類や微細な穴の量で物理的に溶出をコントロールする肥料である。溶出量の速度は気温によって制御され、溶出期間のタイプも放物線や直線に近い速度で溶出するもの等が準備されている。この場合、作物の肥効パターンに適した肥料の溶出量を選ぶことができる点など、省

力的で利用価値の高い肥料として注目される。

製品には粒状化した高度化成や硝酸系の化成肥料が開発され、最近の商品にはLPコート、セラコート、シグマコート、SC(硫黄被覆)、そしてここで取り上げたロング(硝酸系高度化成)などが開発されている。

南部高校でもウメ産地の変貌する作業体系の中で、ウメの生理にかなった肥効特性を持つ肥料の選択を考え、メーカーの協力を得てウメの施肥体系の改善を目標に、ロング肥料を供試して足掛け3年目を迎える。これらの施用分量を調整して樹勢の維持や結実性への影響など観察してきたが、上手に使えば施した分量も余りロスなくウメに利用されて、ウメ産地の保肥力の乏しい土壌に適していて、効率的に肥効をもたらす材料として注目された。これらの経験を踏まえ、ここでは実際に活用する上で、溶出量の特性から活用によっては不合理になる点など取り上げると共に、溶出量のタイプ(ロング肥料の溶出期間の種類)をうまく組み合わせれば、ウメの生理にかなった合理的な施肥が考えられ、ここに不合理な現行の施肥パターンから、改善事例を参考に導入する上での留意点など挙げてみた。

③ 現行の作業体系を生かした合理的なロング肥料の組み合わせを考える。

(1) 現行の施肥パターン

① ネットを敷設した園地の肥効パターン(図4)
※生産に見合う施肥量が施されてもネットの撤収後に施すと肥効のタイミングがずれて樹は満足せず衰弱しやすい。(※肥効の満たされない部分)

(2) 青梅収穫園の肥効パターン(図5)

図4

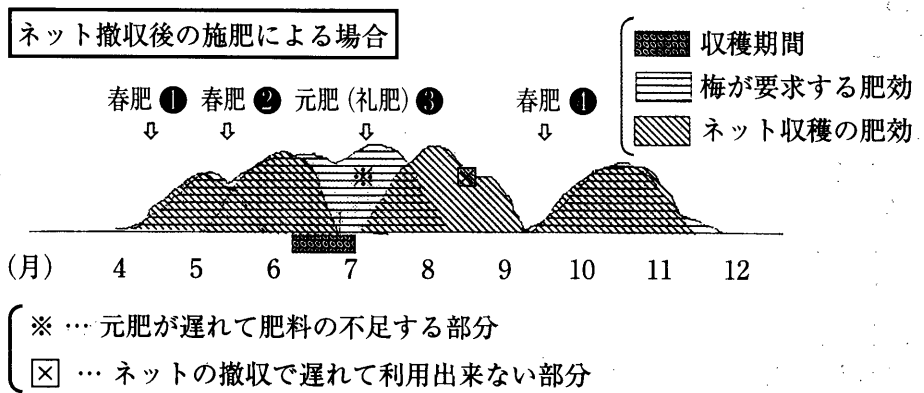
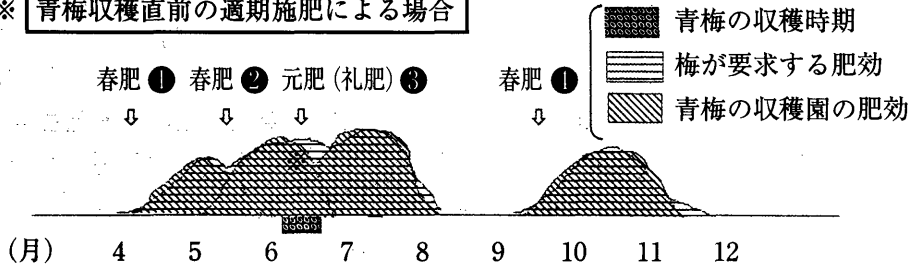


図 5

※ 青梅収穫直前の適期施肥による場合



※収穫前に元肥(礼肥)を施用出来るので肥料不足による衰弱は少ない

※青梅専用園ではネットを敷いていないので6月上・中旬に施肥③を施せば収穫期も早いので樹勢を弱めず、タイミング良く肥効をもたらすことが出来て、衰弱を最小限に喰い止めることが出来る。

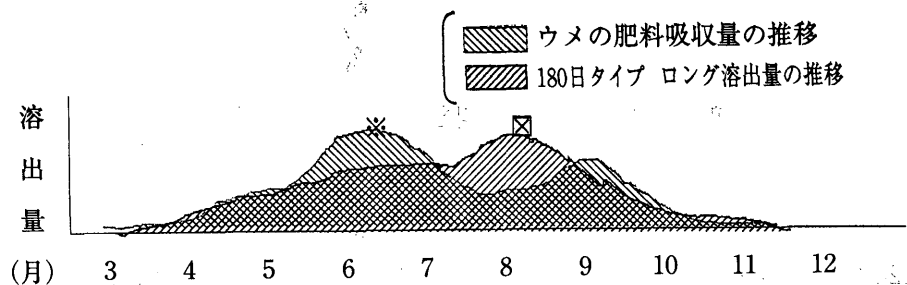
(2) ロング424等のコーティング肥料は梅産地の保肥力に乏しい土壤にマッチし、必要な時に必要なだけ溶出するパターンにうまく組み合わせ、暇な時期に前もって施しておけば肥切れを起こさず、現行の作業体系に合致した合理的な施肥が可能になる。

①ウメの肥料吸収量の推移とロング180日タイプ一発処理の溶出量の推移 (3月上旬施用, 図6)

※産地の土壤は耕土が浅く、保肥力に乏しい状況の中で、吸収利用される分溶出して対応出来るロング肥料は、ウメの利用吸収量に溶出量を合わせることが出来れば、肥培管理に於いて合理的な肥料資材と言えよう。

(2) ①の場合、3/上に年間の成分量を一度に施すが、180日タイプ(ウメ一発処理)のみでは4月~5月にウメの吸収量に比例して溶出するものの、5月下旬~6月下旬には果実肥大の最盛期に入るため、ウメ樹の

図 6



南部平均気温(°C) 5月(19.0) 6月(23.0) 7月(27.0) 8月(28.0) 9月(25.0) 10月(20.0)

- ※ … ロング180日タイプの一発処理では果実肥大期の利用率が高く、溶出量が不足すると考える… 梅雨期までの気温が低めで溶出量が少ないことを示す。
- ☒ … 生理的分化期で肥料を制限したい時期であるのに、余剰になる可能性が高く、この溶出量が土壤とウメ樹にどう影響するのかが心配(保肥力の乏しい産地の土壤条件だけに…)

肥料吸収利用率は最大に達する。

しかし、南部地方における梅雨期の平均気温は5月(平均 19.0°C) 6月(平均 23.0°C) 前後であるところから、実際の肥料溶出量が吸収量に追いつかず、実質的に不足することが予想される。一方、7月(平均 27.0°C)~8月(平均 28.0

°C)にかけて気温が高く、肥料の特性上溶出量は乾燥期でも、表層施肥であっても夜露や降雨も手伝って、それなりに溶出するものと考えられ、この時期は生理的花芽分化期で、樹体生理から肥料の利用度を制限したい時期でもある。このことから※印部分の不足量の補充が必要になる上、☒印の部分の余剰になるなど、一発処理ではこの点に問題が残ると考えられよう。

いずれにしても、このタイプでの処理経験が浅く未知数の点が多いが、余剰分の溶出量があっても乾燥期で利用の制限が樹体生理の中で出来るとすれば、その影響は少ないとも考えられよう。悲

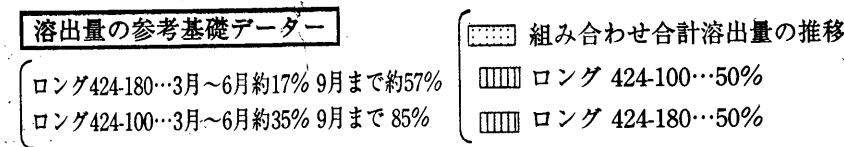
観的に考えれば余剰分は9月の降雨で流亡することに繋がり、土壌に保肥されて9月の花肥の時期に向けて効率よく利用出来るかが産地の土壌では疑問である。保肥力に乏しい産地の土壌について、今後の肥料試験の結果を見守りたい。

(2)―② ネット収穫を想定した衰弱を防ぐウメの養分吸収量を満足させるロング肥料の組合せ例。

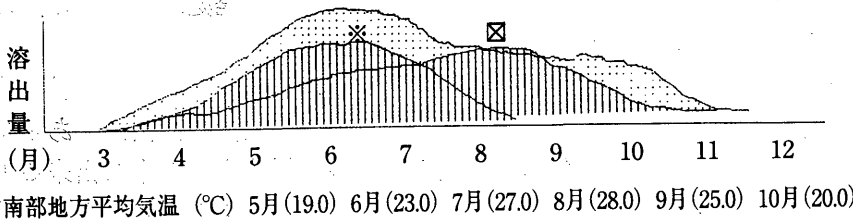
(3月上旬・複合一発処理例, 図7)

この場合、180日タイプの一発処理に較べて、ウメの生育生理にほぼ合致する溶出量が確保出来る処理方法である。欲言え、緩行性肥料(ロング

図7



※ロング溶出量の特性(南部高校圃場と他の圃場での溶出量例)を参考にした想定



※... 利用率の高い果実肥大期から礼肥(元肥)まで満足させて9月の花肥分もほぼ対応できる

☒... 生理的分化期の肥料を制限したい時期であるが、溶出が多く余剰になる分の弊害は未知数であり、今後の観察が必要である。

424他)のN・P・K成分のバランス等についても考慮して、加里含量の少ないタイプの180日を活用する等、産地の土壌とウメの生理に合わせた合理的な成分含量の組み合わせが考えられよう。

産地の土壌(保肥力の乏しい土壌が多い)を考える時、こうしたコーティング肥料をうまく組み合わせ、現行の作業体系の中でタイミング良く肥料を効かせられ、ウメの衰弱はかなり喰い止められよう。

おわりに

ここでは紀州のウメ産地の実態に迫り、現行のウメ栽培の作業体系を尊重した施肥のあり方につ

いて考えて見た。

ウメ産地が直面しているウメの生育不良について原因は特定されていないが、衰弱の要因について、産地の立地条件やウメの生理から見た対応のあり方にも触れ、気象の変化(温暖化や過去4~5年早魁傾向にあったこと等)や大気汚染が侵こうしている上に、栽培者の都合で省力化に向けて、ネット収穫の作業体系がもたらす樹体への影響が大きいこと、肥効のタイミングがずれるなど、礼肥(元肥)が効いていない実態があり、こうした作業体系の中で対応出来る施肥のあり方について考えて見た。

ここでは触れなかったが、その他の重要な課題を挙げて見ると、言葉は悪いが「サクラ切る馬鹿にウメ切らぬ馬鹿」と諺にもあるように、産地の整枝剪定の程度を見ると大抵の園地で切り返しが甘く、永年作物である以上生殖成長に見合う栄養成長(切り返し剪定の必要性)が大切で、バランスのとれた整枝剪定が要求されていることを指摘しておきたい。今一つ、生産に見合う土作りがなおいりになっていることが挙げられよう。腐植の供給と共に深耕による断根は地下部の

剪定の役割を果たし、地上部を支える新鮮な根作りの秘訣であることを悟らねばならない。

紀州のウメ産地には、これまで述べて来たように解決して行かねばならない大きな課題が幾重にも横たわっている。

以上、ウメの生育生理を尊重した現行の作業体系に合わせた施肥の改善について考えて見た。

肥料の効かせ方について少しは見えてきたが、奥が深く問題点を提起したに過ぎない。

ウメの生理にかなった栽培管理を一つ一つ積み重ねて行けば、環境は厳しくても産地のウメはそれなりに応えてくれるはず...と私は信じている。