

農業と科学

1983

3

CHISSO-A SAHI FERTILIZER CO LTD

土・草・家畜とミネラル

—家畜栄養における微量必須

元素の生理作用と疾病—

農林水産省草地試験場
土壌肥料第二研究室長・農学博士

吉野 実

1. 必須性の条件

植物における無機元素の必須性の条件について、ARNONおよびSTOUTらは、ある元素が必須であるかどうかの判断について、次の3つの基準を提案している(E. J. HEWITT and T. A. SMITH共著、鈴木米三・高橋英一共訳、植物の無機栄養より)。

(1) その元素を欠除すると、生育の異常、ライフサイクルがまっとうできないか、あるいは結実しないうちに老化して死ぬという結果を直接ひきおこす。

(2) その効果は、その元素独特のものであって、他の元素によって完全な代替ができない。

(3) その効果は、相対的に過剰に存在する他の元素の影響を拮抗的に消去するという間接的なものではなく、生長あるいは代謝のどこかに直接現われるものでなければならぬ。

しかし、実際にある元素が、植物にとって必須かどうかを決めようとすると、一概には決めにくく、混乱するのが普通である。ARNONらも、ある特定の元素を生育培地から除いても、なんの反応も起きなかったということだけでは、必須であるという証明にはならないことを指摘している。それは、要求性がない(必須ではない)ことを証明する“ゼロレベル”の人為的造成が、今のところ不可能に近いからである。

動物の場合、微量元素の必須性を実証することは、植物に比べて更に難しい。とくに大家畜の場合は、極めて難しい。したがって家畜では、微量元素の必須性そのものに関する研究は少なく、むしろある元素に対する拮抗性、代替性に関する研究に向けられ、これが治療などの臨床学的研究に移行している事例が多い。

さて、このARNONらの必須性の条件に関する提案は、なお多くの問題が残されているように思うが、動物にそのまま適用しても大過ないものと考えられる。

2. わが国の代表的な微量必須元素欠乏地帯

通常、微量必須元素は、動植物に共通して必要な場合が多いが、ここでいう微量必須元素とは、動物とくに家畜に必要な元素を意味する。したがって、ホウ素のように植物に必須であっても、家畜に必須でないものには触れないこととする。反対に、コバルト Co のように、植物には必須でなくても(ただし、特定の植物を除く)、家畜に必要な場合は記述の対象とした。Co のように、牧草の生育、取量に全く異常がない場合にこそ、当該元素の欠乏症発現の危険性が潜んでいる。

さて、動物の微量必須元素として、鉄、マンガン、亜鉛、銅、モリブデン、コバルト、セレン、ヨウ素、クロムなどがあげられる。わが国では、北海道の摩周・雌阿寒、東北の十和田・八甲田、山陰の大山・三瓶の3地域が代表的なコバルト欠乏地帯として知られている。

これらの地域は、古来、家畜とくに反すう家畜の風土病の発生地として著名である。これらの地帯の土壤構成母材は、輝石安山岩質に由来する。一方、花こう岩あるいは流紋岩など、モリブデン含量の多い岩石が広く分布している中国地方一帯では、モリブデン過剰症の発生地としても有名である。

草地は急傾斜複雑地形が造成の対象になっている場合が多い。これらの山地は、未風化の粗粒質土壌が広く分布し、微量必須元素の全量あるいは可給態のものが極めて少なく、家畜栄養上厳しい条件におかれている。

3. 家畜における微量必須元素の生理的役割と主な疾病

本号の内容

§ 土・草・家畜とミネラル(2)……………(1頁)

—家畜栄養における微量必須元素の生理作用と疾病—
農林水産省草地試験場
土壌肥料第二研究室長・農学博士 吉野 実

§ サイレージ用ウモロコシの
安定・多収栽培……………(3頁)

④ 安定・多収栽培のポイント
農林水産省草地試験場生理第三研究室長 飯田克実

§ チューリップの栽培と
コーティング肥料の効果……………(5頁)

⑤ 富山県農業試験場
野菜花き試験場主任研究員 天野正之

§ 桑に対する緩効性肥料について……………(7頁)
鹿児島県蚕業試験場栽桑研究室長 中村 弘

動物体のK濃度と分布

組織または器官	K, meq/kg	K, %
Muscle	110.0	56.0
Skin	58.6	11.1
Digestive tract	96.6	5.6
Liver	95.0	5.3
Red blood cells	106.0	4.2
Blood plasma	4.2	2.2
Brain	98.6	1.4
Kidney	77.6	0.9
Lung	79.3	0.5
Spleen	130.0	0.4
Heart	77.8	0.4
Bones and other	—	12.6

多量必須元素は動植物に共通したものが多いが、体内存在濃度的には植物における要求量と動物のそれとは、完全には一致してない。植物ではN, P, Kに対する要求量が極めて高いが、動物ではK, Ca, Pの体内濃度が特に高く、重要な生理作用に関与している(表参照)。

本稿では、興味ある知見のえられているコバルト、セレン、モリブデンに限定し、その概要を述べる。

(1) コバルト Co

Coが家畜に必須であることは、オーストラリアではじめて明らかにされ(1935)、これを契機として、世界各地でCo欠乏地帯が明らかにされ、その対策が講じられるようになった。反すう獣にCoが欠乏すると、wasting disease, coast diseaseなどと呼ばれる衰弱性疾患にかかる。わが国では滋賀、長野、熊本各県に発生した牛の“食わず病”が塩化コバルトの経口的投与によって治癒されたのをはじめ、北海道根釧地域の摩周統火山灰土壌地帯に属する草地で、イネ科牧草のCo含有率が欠乏症発生限界0.07ppmを下回ることなどが認められている。

反すう獣のCo欠乏症は、第1胃中のバクテリアによるビタミンB₁₂の合成が、Co摂取量の不足によって起こることが明らかにされている。なお、本病は尿のメチルマロン酸の検出が臨床診断上の有力な決め手になっている。

他面、植物に吸収される土壌の可給態Coは、酸化マンガンに包含されたCoと、極めて高い相関があることが認められた(小林, 1981)。また、Coaccumulator plantとして知られる“りょうぶ科りょうぶ”の葉中Coは、ビタミンB₁₂-like cobalt-porphyrin complexとして存在していることが示された(山県・村田, 1964)。

(2) セレン Se

最初は有害元素として知られていたが、あとで必須元素であることが判った。馬や羊の旋回病 blind staggers

は、代表的なSe過剰症である。一方、飼料中のSe含量が0.05ppm以下になると、白筋症 white muscle diseaseと呼ばれる欠乏症を起こす。Seはグルタチオン・ペルオキシダーゼの構成元素で、ビタミンEの生合成に関与している。アメリカ、ニュージーランド、スコットランド、ヨーロッパ諸国の一部の地域では、飼料中のSe含量が0.1ppm程度になるように、Seを添加することが指導されているという。

全国各地の土壌および植物(主として牧草)のSe含量の分析結果によれば、日本列島は何処もSe欠乏土壌で、当然そこに生えている牧草のSe含量もイネ科、マメ科を問わず、牛の欠乏症発生限界濃度を明らかに下回っている。Seは植物の必須元素ではないので(レンゲ属 Astragalusの一部に Seaccumulator plantがある)、牧草栽培には支障はないが、家畜飼養上注目すべき必須元素である。

さて、放牧牛は意外に沢山の土壌を摂取しているという推定値がある。たとえば、チタンをメルクマールとした測定値では約250~350g・生土/頭/日(小林, 現九農試畑作部)、スカンジウムでは約150~200g(畜産試生理化学研)などの報告がある。もちろん、これらの数値は牧草が生えている状態や土壌の諸性質などによって、著しく異なるので、厳密な数値ではない。

したがって、草の摂取量だけでは充足されない微量元素でも、それが土壌中にある程度存在していれば、当該元素の欠乏症は避けられることになる。ところが、わが国における土壌のSe含量は、概して欠乏症発生限界量を下回っているため、早急に適切な対応策が講ぜられなければならない。

(3) モリブデン Mo

Moは動植物における硝酸還元酵素の、主要な構成成分である。マメ科植物の根粒には茎葉の10倍も含まれ、根粒菌の遊離窒素固定に重要な役割を有し、またアスコルビン酸の生成にも関係している。植物のMo⁺要求量は微量必須元素のなかでは最少であるが許容量は大きい。一般に植物のMo⁺耐性は大きいので、Mo⁺の過剰害は植物よりもむしろこれを摂取した家畜に多くみられる。

家畜栄養におけるMo⁺の生理作用は、動物組織に広く分布している諸酵素のcofactorとして正常な代謝機構の保持に重要な役割を演じている。他面、乳牛や肉用牛にMo⁺過剰症がみられる。症状は銅欠乏と同様に毛色の褪行や毛の脱落、下痢、後肢強直、発育遅滞、繁殖障害などである。

そのほか、マンガン、亜鉛、銅、クロムなどについても興味ある知見がえられているが、いずれも研究途上の部分も多く、今後の成果が期待される。

サイレージ用トウモロコシの 安定・多収栽培

(中) 安定多収栽培のポイント

農林水産省草地試験場
生理第三研究室長

飯田 克 実

1. はじめに

昭和56年は台風15号, 57年は台風10号などで, 倒伏が各地でみられ, 低収と低質で困った農家も多い。しかも品種によっては, 8月末ごろからゴマ葉枯病などの大発生もあって, 安定多収の重要性を痛感する。

倒伏や病虫害に強く, しかも多収するには, 優良品種と栽培技術がペアになる。つまり, 品種の特性を生かした栽培がポイントで, 一般に早播きは有利性が高い。種子や肥料, それに, 労力を同じように使っても, 10a当りの収量は, 3~7トン程度の幅がある。とくに, 湿害や台風による倒伏, それに, ゴマ葉枯病などが問題で, 技術対策が必要である。

長稈のホワイトやエローのデントコーンに代って, 倒伏に強く多収の輸入 F₁ 品種が大幅にふえ, 除草剤の利用も多く, ここ数年で技術水準はかなりレベルアップした。しかし, 連作などによる病害の増加や生育不良のため低収もみられ, 具体的な対策が必要である。つまり, 総合的な対策によって安定多収と有利性を高めたい。

2. 優良・多収品種

府県では72, 北海道では43の輸入 F₁ 品種, それに, 国内育成種も市販されているが, ①収量性, ②安定・安全性(耐病性や倒伏の強さなど), ③品質(雌穂割合), など総合評価が必要である。市販数が多すぎるし, 種苗会社などのPRに迷ってしまうが, 府県の奨励品種や酪農協などの推奨品種から, 栽培条件(作期, 圃場など)に合ったものを選びたい。

栃木県N酪連では, 試験場や普及所のテスト, それに農家の栽培結果などから, 推奨品種を表1のように毎年見直している。とくに, 倒伏と病害に強いことを重視しているが, 地域別や作期に合せて具体的なガイドも作り組合員から大変に喜ばれている。

神奈川県では, 昭和57年12月にP3382, PX-77AとP3160を奨励品種に追加したが, 北関東でも, 評価の高い品種である。しかも, NS-68, P3424, G4553, XL394なども, 各地で総合評点が高く, 府県ではAクラスといえる。しかし, 東北などでは低温発芽性や初期生育のよいことも重要で, P3747, P3732やG4321Aなど早生種の有利な場合が多い。

表-1 サイレージ用トウモロコシの推奨品種

(栃木県・N 農)

品種・系統	流 通 名	昭55	56	57	58
XL-321	ゴールドデント1001	○	○	○	×
NS-68	サイレージコーン早生	○	○	○	●
P-3715	バイオニアA号	○	×	×	×
P-3424	バイオニア1号, P3424	○	○	○	●
G4810A	スノーデント2号	○	×	×	×
XL-390	ゴールドデント1101	○	×	×	×
1214	ゴールドデント1201	○	○	×	×
P-3147	バイオニア3号	○	○	×	×
G4553	スノーデント1号	—	○	○	●
PX-77A	サイレージコーン中生	—	○	○	×
P-3382	バイオニア2号	—	—	○	●
XL-394	ゴールドデント1103	—	—	○	●
P-3732	バイオニアA号	—	—	—	●
XL-25A	ゴールドデント903	—	—	—	●

注) Xは推奨を取りやめ, 有名品種としてP-3965, G-4689, P-3160。なお, 栃木県は昭和56年3月末に, NS-68, MTC-4, P-3424, G-4553, P-3147, 1214の6品種を奨励品種に採用。

もちろん, 100点の品種はないが, 連作などの条件では安定・安全性にウェイトをおき, 2~3の品種を組合せることも必要である。しかも, 黄熟期の刈取りが良質サイレージの基本だから, 作期の有効積算気温(10℃基準)によって, 早晩生の品種を使い分けたい。

府県では相対熟度(発芽から成熟までの相対日数)が110~115日を早生, 120~125日を中生, 130~135日を晩生としているが, 生育期間の長い晩生が, 一般に多収できる。しかし, 1日当りの収量性は大差がないから, 作期などによって早晩生をきめるとよい。

3. 倒伏防子

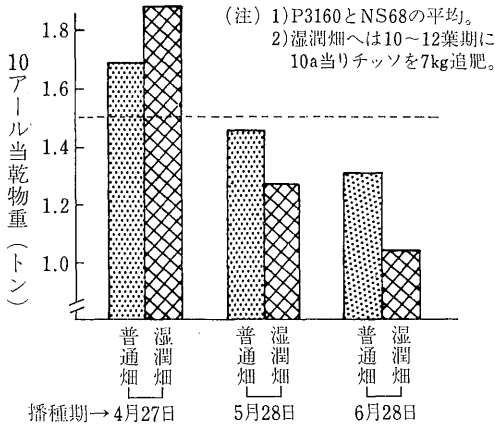
倒伏は, ①播種期, ②栽培密度, ③品種, ④施肥などによって, 大きく左右されるが, 台風が決定的である。とくに, 長雨のあとや出穂直前のときが弱く, 夕立でも倒れることもある。倒伏すると低収に加え低質になるし刈取り作業で苦勞する。そこで, 倒伏しない栽培がポイントで, すべてに優先させたい。

昭和57年8月2日の台風10号での倒伏は, 出穂直前であった5月末の播種が著しく, 乳熟期ごろの4月播は殆んどなく, 6月末に播種した場合は, 3~4日で起きあがった。その結果, 図1のように4月播きは多収で, 安全性が高かった。

5月末に播種しても, P-3160, NS-68やP3382などは強く, 交3号やタカネワセは特に弱いなど, 品種・系統の差も大きい。もちろん, 栽培法によっても変わるが強稈で根張りのよいことが必要である。

最近では密植が少なくなり, 75cm前後の畦幅で20cm程度の株間が一般的であって, 10a当りの本数は, 早生種が8,000程度, 中生種が約7,000, 晩生種は6,000前後が目安で, 密植すると表2のように長稈で細くなるので倒伏しやすい。しかも雌穂割合の低下もあってTDN(可消化養分)は, 低収になる場合が多く, 密植は不利である。

図一 播種期と収量性 (昭57, 草地試)



表一 栽培密度の違いとトウモロコシの収量性 (昭52, 飯田, 芝田)

密度(10a当り)	10a当り収量			雌穂率(乾物)	稈長	雌穂高
	生草	乾物	T D N			
粗植(4400本)	4.4 ^ト	1.3 ^ト	1.01 ^ト	59%	2.4 ^m	92 ^{cm}
標準(6670本)	4.7	1.5	1.13	56	2.4	92
密植(9330本)	6.2	1.7	1.11	39	2.5	112
超密植(12800本)	6.1	1.5	0.94	24	2.7	145

注) 品種はP3715で、5月18日に畦巾73cmで播種し、黄熟期刈取
標準的な施肥は、10a当り堆肥が5~7トン、苦土石灰が200kg程度、熔リンが約100kg、それに、3要素を15kg前後であるが、チッソの追肥をする場合も多い。しかし、追肥の時期によっては雌穂の下部節間を伸ばすので、倒伏しやすくなることもある。そこで、穂肥や実肥として12葉期前後が効果的で、基肥重点が安全である。

4. 連作障害対策

4~5年も連作すると、ゴマ葉枯病がふえたり生育不良などにより低収になる場合が多い。これは、病菌の濃密化や地力の低下によるため、表3のように4~5年で15%前後、7~8年で20%程度の減収もみられる。

表一 連作の収量性と牛糞効果 (昭57, 草地試)

処理区	10a当乾物収量(t)					倒伏
	標肥	牛糞	多肥	平均	比率	
作付1年目	1.57	1.65	1.65	1.62	100%	中
連作2 "	1.55	1.51	1.63	1.56	96	中
" 4 "	1.24	1.43	1.31	1.33	82	多
" 8 "	1.13	1.40	1.08	1.21	75	多+
平均	1.37	1.51	1.41	1.43	—	—

注1) 5月31日播種, 9月27日(黄熟期)刈取
2) P-3424, PX-77Aの平均
3) 牛糞は10a当り約5tを標肥にプラス, 多肥は標肥の2倍量

そこで、牧草やソルガムなどの輪作が有利で、連作にくらべ10~15%も収量が多くなる。然も、牛糞の多用効果もあり、化成肥料の多用よりもプラスが大きい。

ブラウでの耕起は、耕深を深くすると共に、地面に落ちている菌核、それに、枯葉に付着している病菌を土中に埋没する。つまり、地表面を清潔にするので発病しに

くしい、根圏の拡大や排水がよくなり生育が安定する。

最近、除草剤の使用が一般化したので、連作は連用することになる。播種直後にローラーなどで鎮圧し、土壤処理剤を散布するのが多い。この場合、土壤微生物への影響もあるが、牛糞と有用菌の施用は生育がよく、10%程度の増収もできる。

もちろん、耐病性の品種も重要で、出穂期ごろに雌穂の節間まで下葉が枯れ上がると、雌穂の登熟が悪く、著しく減収することが多い。そこで、モン枯病とゴマ葉枯病などが問題で、一般に早播きすると被害が少ない。

5. 水田転作

明渠や暗渠などでの排水対策が基本で、集団化は有利性が高い。然し、地形的に集中豪雨などでの過湿もあるし、重粘な土壌では湿害と干害が背中合せになりやすい。

湿害は、①根の生理的な障害、②肥料のロス等のため、水温が低い場合や生育のすすんだ条件では、湛水しても障害が少ない。然も、図2のように追肥によって生育が回復するので、早播きと追肥はポイントになる。

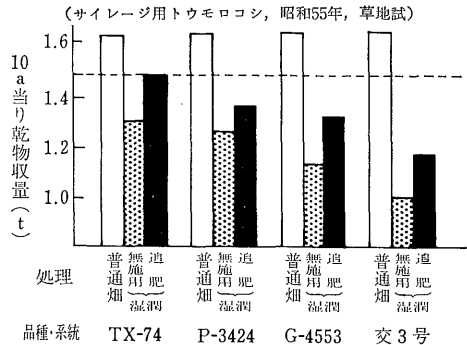
一般にトウモロコシは、ソルガムよりも湿害に弱いが耐湿性は品種・系統による差も大きい。PX-77A, P3424, TX-74Aなどは相対的に強く、交3号は明らかに弱い。もちろん、栽培条件による差もあるので過大な期待はできないが、条件によっては、品種が効果的な場合も多い。

一方、畑地化にともなって地力は低下するが、とくに多収するほど肥料分の持ちだしが多い。そこで、堆肥の施用が必要で、毎年10a当り5~7トンは、施用を続けたい。さらに、熔リンや苦土石灰なども加え、総合的な地力対策がポイントになる。

6. おわりに

優良・多収品種と共に栽培技術、特に、倒伏や連作対策が必要で、早播きの有利性が大きい。連作障害の大きい野菜や大豆、タバコなど、地域として輪作、交換耕作などで利点を高め、然も、グループとして計画的にとりくめば、全体的なレベルアップや安定・多収が期待できる。

図二 普通畑と湿潤畑の収量と追肥効果



注1) 播種: 5月28日, 2) 刈取: 普通畑は9月16日, 湿潤畑は9月22日, 3) 追肥: 6月30日にNを10a当り5kgを施用

チューリップの栽培と

コーティング肥料の効果

前富山農業試験場・野菜花き試験場
主任 研究員・農学博士

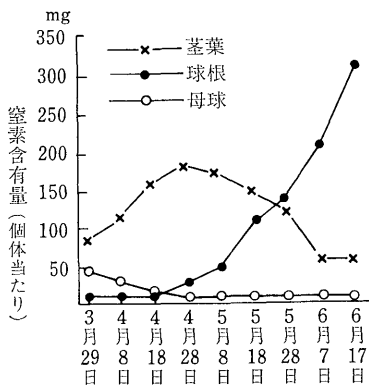
天 野 正 之

1. チューリップの窒素栄養

(1) 生育経過と植物体N量の変化……チューリップの栽培は10月に種球を植付け、土中で越冬後萌芽、生育、開花し6月中旬頃に、全く新しく作られた新球を収穫する。種球根は、養分の貯蔵庫である母りん片、翌春地上部に顔を出す花、葉、茎の幼い各器官、新球根の球芽並びに根の原基から成っている。従って、植物体のN成分は、母りん片に由来するものと、土壌中から新たに吸収したものとがあり、生育stageに応じて母球または根から地上部茎葉へ、そして新球へと体内移行し、変化している。

第1図にみられるように、茎葉のNは、萌芽期、茎葉伸長期にかけて急激に増大し、開花期に最大となる。その後は茎葉の伸長が停止し、N含量は次第に低下して、枯上り期には極めて少なくなる。一方、新球のNは開花期以降より急増し、主として、茎葉Nの移行により球根肥大期、球根充実期を通して、収穫まで増大を続ける。母球のNは開花期までには少量に減少している。

第1図 窒素含有量の変化



(2) N吸収と球根肥大……Nが生育過程の、どの段階で、どの程度必要かを明らかにするため、多くの砂耕ポット試験および圃場試験を繰返して実施した結果、次のようなことが解った。

植付けられた種球は、直ちに発根し、年内には発達し

第1表 チューリップの富山県における施肥基準

対 照 機 関	基 肥			秋追肥			春追肥			合 計		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
花き球根農場	6	8	13	3	4	5	—	—	—	9	12	18
野菜花き試験場	9	12	18	4	—	—	3	—	—	16	12	18

た根群を形成する。しかしこの時期には、まだ土壌からのN吸収は少なく、根に含まれているNの大部分は、母球に依存している。越冬期から融雪期にかけて(12~3月)少しずつ根からのN吸収が開始され、増加してゆくが、萌芽期(3月下旬)までは気温も低く、植物体も小さいので、土壌からの吸収はそう大きくない。

萌芽期から茎葉伸長、開花に至る時期(3月下旬~5月上旬)には、吸収が最大となり、この時期の吸収量は、全吸収量のおよそ70%程度に及ぶ。このようなチューリップのN吸収経過のうち、N施肥上特に重要な点を掲げると、次の如くである。

①チューリップのN吸収量は、年内およびその後の萌芽期までの期間は、それぞれ全吸収量の10%程度ずつと少なく、茎葉伸長期になって、最も盛んな吸収がみられる。②しかし吸収されたNの球根肥大(収量)に役立つ割合は、生育の早い時期に吸収されたものほど大きい。③開花期までに充分Nを吸収させれば、その後のN供給は、増収効果が殆んどない。④開花期以降の増収効果のない時期にも、Nが供給されれば盛んに吸収し、球根のN蓄積量は著しく増加する。

以上のようなことから、チューリップのN施肥は、早期(2, 3月)からある程度の吸収が得られ、萌芽期から開花期(3月下旬~5月上旬)にかけては、充分な吸収が可能で、それ以後は、Nの供給が切れるような施肥を行うことが必要である。

(3) N施肥と土壌中Nレベルの推移……上記のようなチューリップのN要求を満足させる供給を行うには、土壌中のNの動向に合わせて、適正な追肥を繰返せばよいことになるが、実際の施肥作業は労力、積雪など他の要因も関係してくるので、せいぜい基肥、秋追肥(暮追肥)、春追肥の3回程に限定される。現在、富山県において行われているチューリップの施肥基準は第1表の如く、7割を基肥、3割を秋追肥として供給しているのが実情であるが、いくつかの大きな問題が含まれている。

まず基肥の有効性についてである。土壌中のNレベルを調査してみると、9月下旬~10月上旬に施用した基肥のNは、急速に硝酸化、流亡が進み、少なくとも無機体Nと

* 現在 農林水産省野菜試験場、花き栽培第二研究室長

しては、12月にはその大半が消失している。その間に植物体のN吸収は、殆んど認められないので、基肥の肥効は極めて小さいと考えるのが妥当であるが、実際の試験例では、必ずしもそうでない場合もみられ、その肥効判定は単純ではない。

つぎに秋追肥は、地温が硝酸化成の低下する5℃以下になる12月中旬をめぐりに、NH₄態として供給しているが、その後の流亡は、気象条件によって年次による差がみられる。一般には、3月中旬頃までは、かなり高い土壤中Nレベルが維持されるので、早期におけるN吸収に大きな役割を果している。しかし萌芽期以降の吸収最盛期には、土壤中Nの残存量は極めて少ない場合が多く、春追肥として不足分を補う必要性がでてくる。

一方、春追肥は、施肥作業時期が雪融け時期等に左古されて、遅れがちになると同時に、施肥時期が遅れると肥効開始が遅れて、増収効果が落ちるばかりでなく、開花期以降まで土壤中Nが残り、(おそ効き)、病害や雑草の発生を著しくするので大きな問題となる。またチューリップは融雪直後に展葉してくるので、追肥による葉やけを起こし易く、作業には多大の労力を要する。

以上のような難点を抱えているため、実用的には、春追肥の普及が不可能なのが現状である。そこで、春追肥を行わないで春追肥と同等の、高く安定した肥効を上げ得るような安全な施肥方法の開発が強く望まれている。

第2表 チューリップにおけるロングの試験結果

区No.	N 成分量 kg/10a			合計成分量 ³⁾ kg/10a		
	基 肥(11/19)	秋追肥(12/22)	春追肥(4/7)	N	P	K
1	9 (化成肥料 ¹⁾)	4 (硫 安)	3 (硫 安)	16	12	18
2	9 (ロング100 ²⁾)	4 (")	—	13	12	18
3	12 (")	4 (")	—	16	12	18
4	9 (" 140)	4 (")	—	13	12	18
5	12 (")	4 (")	—	16	12	18
6	16 (" 100)	—	—	16	12	18
7	20 (")	—	—	20	12	18
8	16 (" 140)	—	—	16	12	18
9	20 (")	—	—	20	12	18

- 1) フミンホスカ 9-12-18
- 2) ロング100及び140 13-3-11
- 3) ロングのP, Kは過石, 硫加で基肥時に補充

第3表 チューリップの球根生産におけるロングの効果 (人g/10a)

区No.	地上部生育(6/15)			収 量(100株当)			収 穫 球 ¹⁾		雑草 ²⁾ 指数	腐敗 球率
	莖長	葉長	葉幅	主球	子球	合計	乾物率	N%		
1	54.1cm	24.0cm	6.9cm	2.28kg	1.03kg	3.31kg	30.8%	2.16%	4.0%	0.3%
2	54.4	23.6	7.1	2.20	0.92	3.12	32.3	1.71	2.2	0.0
3	54.7	25.2	7.1	2.29	1.07	3.36	31.8	1.78	2.8	1.4
4	54.2	23.4	7.1	2.28	0.92	3.20	32.6	1.64	2.5	0.0
5	54.3	23.8	7.0	2.29	0.94	3.23	31.9	1.77	2.7	0.0
6	54.5	23.2	6.9	2.16	0.84	3.00	33.3	1.52	1.0	0.0
7	53.5	24.0	7.1	2.25	0.88	3.13	33.0	1.60	1.2	0.5
8	53.6	22.5	6.9	2.16	0.72	2.88	33.6	1.47	1.2	0.5
9	54.2	23.3	6.8	2.19	0.89	3.08	33.0	1.47	1.5	0.0
LSD1%	ns	1.4	ns	0.12	0.19	0.24	2.2	0.43	—	—

2. コーティング肥料利用試験

(1) 試験目的……早春からのN吸収開始が遅れることなくしかも吸収最盛期の4月中は、十分な吸収が可能で、かつ5月以降にはNが切れるようなN供給(當場施肥基準), を春追肥をせずに実行させるため、緩効性肥料の利用法を検討した。これまで数種の緩効性あるいは、遅効性肥料を供試して試験を重ねた結果、コーティング肥料(チッソ旭)が最も有望であり、しかも秋追肥より基肥として利用した場合に、より効果の高いことが明らかとなった。

硝酸化成抑制剤入り肥施のあるもの(AM化成)も高い肥効が認められたが、コーティング肥料より地温の影響を大きく受け、肥効開始がやや遅れると同時に遅くまでNが残る点で劣るようであった。本試験では、コーティング肥料の最も有効な利用法を探索するため、基肥時のタイプおよび適正量並びに秋追肥省略の可能性の有無について當場施肥基準の肥効と比較しながら検討した。

(2) 試験材料および方法……供試球根一品種ママサ、9cm開花球、14.5±1.0g/球、規模-150球×3連制/区、150球/3.3㎡植え、試験区-第2表のとおり。栽培-植付11/20、掘取7/17、その他は當場標準栽培。

(3) 試験結果および考察……試験結果は第3表の如く3区は1区の當場施肥基準区と同等か、それ以上の球根収量が得られ、しかも球根のN%が、1区に比してかなり低く、チューリップの球根肥大に極めて効果的N供給が、土壤中で実行されたものと考えられる。140日タイプは、100日タイプより効果が小さい。秋追肥の硫安の肥効は大きく、基肥のコーティング肥料をかなり増量しても代替できない。

以上のような結果より、コーティング肥料(ロング100)の基肥と硫安の秋追肥とを組合せることにより、著しいN施肥改善が図れるものと考えられる。

桑 対 する 緩 効 性 肥 料 について

鹿児島県蚕業試験場
栽桑研究室長

中 村 弘

はじめに

葉を収穫する桑の増収をはかるには、栄養生長の促進が必要なので、施肥は窒素が中心になるが、寒冷地と暖地では、生育期間や環境条件も異なるので、それぞれの地方に応じた施肥が必要である。特に九州では、桑の生育期間が長いこと、年間生育量の7~8割が6月~9月に達成されること、高湿多雨で肥料の流亡が大きいことなどの条件が重なるので、夏期の施肥が重要な役割を持っている。

このため暖地での化学肥料の施用は、春発芽前に施す春肥と、春蚕収穫後(5月下旬~6月上旬に株元から全枝条を伐採収穫する)の夏肥と、梅雨明け後に施す追肥の3回に分施するのが基準となっている。しかし実際には、労力不足と追肥に対する認識不足から、追肥を省略したり、追肥適期を失して、8月の初秋蚕収穫後に追肥するなどの農家がも多く、暖地における桑の生産性低迷の一因ともなっている。

このようなときに、全国養蚕農業協同組合連合会から委託されたコーティング肥料は、肥効持続期間が長く、降雨による養分流失が少ないことから、暖地多雨地帯の火山灰土型桑園でより効果を発揮するものと考えて3か年間実施した試験結果の概要を紹介してみたい。

試験方法

供試ほ場は鹿児島県の代表的な腐植質火山灰土型桑園で、1区1a2連制とし、桑品種はしんいちのせ、植付2年目の夏秋期から5年目の春までの3か年間実施した。

供試桑園は植付時にけいふん2t、粗砕苦土石灰2t、ようりん200kgを施用して土壌改良された、生育

良好な荘蚕用蚕桑園である。試験区の内容は表1に示したが、ハイコントロール100、ハイコントロール180、単肥配合の組合わせと、単肥配合の比較により、緩効性肥料の肥効と追肥省略の可否を検討した。年間N施用量を30kg/10aとし、肥料の特性をよりはっきりさせるため、試験期間中堆肥は施用しなかった。

試験結果

(1) 3か年の平均収量

年間合計収量では、単肥配合を春肥夏肥追肥の3回に分施した対照区に較べて、春肥はハイコントロール100、夏肥にハイコントロール180を施用して、追肥を省略した区、春肥にハイコントロール100、夏肥にハイコントロール180と単肥配合を併用して追肥を省略した区、春肥にハイコントロール100、夏肥と追肥に単肥配合を施用した区、春肥は単肥配合、夏肥にハイコントロール180、追肥に単肥配合を施用した区がやや増収し、春肥、夏肥にハイコントロール100を施用して、追肥を省略した区、年間施肥量の全量をハイコントロール180で、春肥時に年1回施肥した区、春肥に単肥配合、夏肥にハイコントロール180を施用して、追肥を省略した区は、対照区とはほぼ同程度の収量であった。また、春肥にハイコントロール100、夏肥にハイコントロール180を施用して

表-2 収 量 kg/10a, 34年平均

時期	区	1区	2区	3区	4区	5区	6区	7区	8区	9区
夏秋蚕期	収量	1215	1234	1197	1253	1283	1203	1198	1244	1210
	指数	100	102	99	104	106	99	99	103	100
春蚕期	収量	1283	1271	1163	1258	1180	1194	1179	1248	1218
	指数	105	104	95	103	97	98	97	102	100
年間合計	収量	2498	2505	2360	2511	2463	2397	2377	2492	2428
	指数	103	103	97	103	101	99	98	103	100

表-1 試験区の内容

時期	区	1区	2区	3区	4区	5区	6区	7区	8区	9区
春肥	ハイコントロール100	15	ハイコントロール100	12	ハイコントロール100	15	ハイコントロール180	30	単肥配合	15
	単肥配合	15	単肥配合	15	単肥配合	15	単肥配合	15	単肥配合	15
夏肥	ハイコントロール180	15	ハイコントロール180	10	単肥配合	8	ハイコントロール100	15	ハイコントロール180	10
	単肥配合	5	単肥配合	12	単肥配合	8	単肥配合	15	単肥配合	10
追肥	—	—	—	—	単肥配合	7	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	単肥配合	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	単肥配合	7

肥料名下の数字はNkg/10a, 草肥配合は尿素, ようりん, 硫黄

2割減肥した区は、僅かに減収する傾向がみられた。

収量を蚕期別に分けてみると、夏秋蚕期に増収した区は、夏肥にハイコントロール100を施用して、追肥を省略した区、夏肥と追肥を単肥配合で施用した区、夏肥にハイコントロール180、追肥に単肥配合を施用した区、夏肥にハイコントロール180と単肥配合を併用して追肥を省略した区である。また春蚕期

が増収したのは、春肥にハイコントロール100を施用した区であり、春肥に単肥配合を施用して増収した区は、前年の夏肥にハイコントロール180を使用した区であった。

以上の結果をまとめると、春肥にハイコントロール100、夏肥にハイコントロール180、春肥にハイコントロール100、夏肥にハイコントロール180と単肥配合の併用、春肥にハイコントロール100、夏肥に単肥配合、春肥と追肥が単肥配合、夏肥がハイコントロール180という組合せで、増収する傾向がみられた。また夏肥にハイコントロール単用か、単肥配合と併用することによって単肥配合の夏肥追肥分施肥区と同等以上の効果が認められることから、追肥を省略できることがうかがわれた。

(2) 収量の経年変化

これまでは3か年間の平均収量の結果で、緩効性肥料の効果を検討してきたが、永年作物では、短期間の試験結果では、明確にしえない点もあるので、収量の経年変化をみながら、検討を加えてみたい。試験開始初年目と継続3年目の収量を表3に示した。

表-3 年次別収量 1kg/10a

時期	区	1区	2区	3区	4区	5区	6区	7区	8区	9区
初年目	収量	2198	2311	2059	2269	2221	2108	2161	2326	2205
	指数	100	105	93	103	101	96	98	105	100
3年目	収量	2946	2933	2800	2928	2832	2795	2683	2803	2716
	指数	108	108	103	108	104	103	99	103	100

試験開始初年目から増収傾向を示したのは、緩効性肥料と単肥配合を併用した場合か、夏肥、追肥の夏期2回施肥をした場合であったが、3年目には春肥・夏肥ともハイコントロールを使用して、追肥を省略した場合にも増収し、増収率も大きくなる傾向が認められた。

また緩効性肥料の使用割合が多いものほど効果があり夏肥にハイコントロールを使用して、追肥を省略する場合には、100タイプよりも180タイプが勝ることがうかがわれた。

従来の桑専用肥料のなかで、有機態の成分を含むものや、粒形の大きい緩効性肥料では、桑の収量を変えるまで、その特徴が発揮されないことが過去の試験でわかっているが、コーティング肥料は暖地多雨地帯の桑の施肥効率の向上に、期待のもてる肥料といえそうである。

さらに特徴的なことは、最初は減収傾向にあったハイコントロール減肥区と、春肥時年1回施肥区も、3年目には増収になっていることである。ハイコントロール施用区の3年目の増収が、大きくなっているのと考え合わせると、この肥料にはかなりの残効が期待できるのではないかと考えられる。

この試験は、肥料の特性をよりはっきりさせるために

表-4 土 壌 中 の 無 機 態 N

N形態	区	深 さ	1区	2区	5区	6区	9区
NO ₃ -N		0~10cm	9.8	15.4	10.5	6.3	5.5
		20~30	2.5	7.8	1.4	2.1	1.4
NH ₄ -N		0~10	1.2	0.8	0.6	0.6	0.5
		20~30	1.3	0.9	0.7	0.4	0.6

有機物の施用をしていないので、3年目には、有機物よりのN残留はほぼ考えられない。にもかかわらず、ハイコントロール施用区で増収し、2,900kg/10a以上の収量を確保しえたのは、残留効果のあったことを推察せざるをえない。通常N30kg/10aの施肥量は、2,300kg/10a程度の収量を想定したものであり、鹿児島県での施肥の実状は、堆肥中の成分を含めると、N40kg/10aが標準となっている。

残留効果については、農水省蚕試の高岸が本誌1982年5月号で、この試験地の所在地の地温を、溶出率曲線にあてはめてN溶出量を試算し、ハイコントロール180を使用した場合には、20%くらい残留してゆくことを推定して、収量の増加と残効についてふれている。

(3) 土壌中の無機態N

土壌中の無機態Nを表4に示した。コーティング肥料を使用することによって、肥効が持続し、追肥を省略できることが、収量量の推移からわかったが、ハイコントロール100、180を施用すると、梅雨後の桑の生長最盛期まで無機態Nが、単肥配合分施肥区よりも高いレベルで残っていることが認められる。

おわりに

ハイコントロール100、180は、単肥配合に較べて肥効が長続きし、降雨による養分流失も少ないことから、暖地多雨地帯の桑園に適する肥料と考えられる。特に暖地桑園施肥上の問題点となっている追肥を省略できることは施肥省力化、肥料効率の向上に大きな利点となるであろう。また連用することによって、残留効果も期待できる反面、最初は増収につながらない場合もあるので、速効性の肥料と組合わせて使用するなどの、合理的な施用法を検討すればより、効果があがると考えられる。

梅は咲いたか桜はまだかいなと言
あとがき っているうちに、どうやら今年の桜
前線も、そろそろ動き出したようです。三寒四温と
いうのか、最近はずれるとなればそれこそ春いっば
いの感じです。今朝、武蔵野市では初めてうぐいす
の声を聞きました。

3月号をお送りします。

(K生)