

九州・熊本における野菜の肥効調節型肥料の利用

チッソ旭肥料株式会社 福岡支店

技術顧問 東 隆 夫

1. はじめに

硝酸態窒素による地下水汚染、亜酸化窒素の増加による地球温暖化等の一要因として多肥・多収農業が問題となっており、持続的農業を営む上で生産力を維持しながら環境問題に取り組むことが必要となってきた。

硝酸態窒素の地下水汚染は、欧米諸国では深刻な社会問題になっており、投入資材の制限や課税等の様々な対策がとられている。我国でも欧米並みに汚染が進行していることが指摘されており、特に茶園・果樹園・野菜畑等に広く分布し、肥培管理の適正化が必要になってきている。

九州・熊本でも硝酸態窒素による地下水汚染は例外なく進行しており、熊本県内のほぼ3分の1の市町村で基準値(10ppm)を越え、調査箇所¹⁾の延べ1851本の井戸の内、69本(全体の3.7%)が汚染されており、最高値は79ppmに達していた。対策は緊急を要し環境と調和した農業を目指し、緩効性肥料の普及と化学肥料を2000年までに3割減らす運動に取り組んでいる。

しかし、問題は家畜排泄物の絡みである。県内の総ふん尿排泄量(牛・豚・鶏)は348万t(トン)で、県内農耕地面積134,700ha(水田78,400ha、畑56,300ha)で算出すると、物量で25.8t/ha施用できることになる(窒素換算:258kg/ha)。しかし、実際には水田には施用していない為、畑面積で算出すると、物量で61.8t/ha(窒素換算:618kg/ha)となる。

因みにEC諸国の施用許容上限量は170kgN/haであり、九州農業試験場の橋本氏は10年間の堆肥連用試験の結果から、年間15t/haの施用は地力を維持し、30t/haの施用では地力を増強するとし、施用量が多すぎると加里過剰によるMg、Caの吸収阻害が懸念されることを指摘している。つ

まり、家畜排泄物の畑地還元は年間15~30t/haの範囲にあり、適正な施用が必要である。

一方、県内の窒素肥料(N)の人荷実績は14,498tであり、農耕地面積134,700haで割ると108kg/haとなり、水田の減反面積40%を考慮しても、142kg/haで、家畜排泄物からの窒素量に比べるとはるかに低い値である。

とはいっても、県内の家畜飼養頭数は10数年横這いを維持しており、今のところ排泄物は土壤に還元せざるを得ないので県の指導に従い、緩効性肥料の利用と減肥を実行する他はない。しかし、収量レベルを維持しながら減肥するとなると、緩効性肥料を利用しても減肥できない場合もある。

すでにご承知の様に、水稲では肥効調節型肥料を用いた省力施肥法が確立されており、水稲の全量基肥一発肥料として普及しているところである。一方、畑作においても水稲の施肥技術の後追いではあるが複数のLPコート(被覆尿素)を混合した肥効調節型肥料と施肥方法(全面全層、溝条施肥、植穴施肥等)の組み合わせによる施肥窒素の利用率向上、つまり、減肥の可能性が見えてきた。これまでに実施した試験場試験・普及センター試験・農協展示圃等の事例を通して若干の知見を述べてみたい。

2. 野菜の肥効調節型肥料の利用

1) 実施に当たっての基本的考え方

肥効調節型肥料は、基本的には作物が必要とする成分(特に窒素)を必要な時に必要な量を供給する肥料(CAF: Controlled Availability Fertilizers)のことであり、どこで(地域)・何を(品目)・どの作型・施肥方法で・収量目標はいくらかに合わせた全量基肥一発肥料とする。

基本的には全量基肥一発肥料であるから追肥は不要で水管理だけで良く、施肥方法は、全面全層

全量施肥：20～30%減肥，溝条全量施肥：30～40%減肥，植穴全量施肥：40～50%減肥，育苗ポット全量施肥：50～60%が可能である。ただし，育苗ポット全量施肥は，10アール当たり植付株数が2000株以上でないと無理な様で，例えばイチゴは7000株以上なので可能である。

当面は省力・低コスト・環境面を考慮して野菜の長期作型品目（ナス・ピーマン・トマト・イチゴ等）を対象とし，初期肥効は土壤病害抑止効果を重視してCDU（緩効性窒素肥料）を使用する。なお，窒素成分量に対する加里成分量は加里過剰対策として配合割合を2分の1～3分の1にし，

直線型溶出の硫酸加里コートを使用する。また，リン酸成分は初期段階の必要性から全量速効性で良く，リン酸含量の高い重焼燐等を使用する。

2) 吸収パターンと供給パターン

図1にトマトの養分供給量と施肥量の推移を模式図で示した。つまり，5月上旬定植の夏秋トマトでは，8t/10aの収穫量に対し，N吸収量は24kgであり，吸収量の2分の1は〔地力+堆肥〕由来のものである。施肥窒素43kgの内，利用したN成分は12kgで施肥窒素の利用率は30%であった。慣行施肥は基肥にN成分で25kgを全面施肥し，濃度維持の為に数回の追肥をする供給パター

図1 トマトの養分吸収量と施肥量の推移 模式図

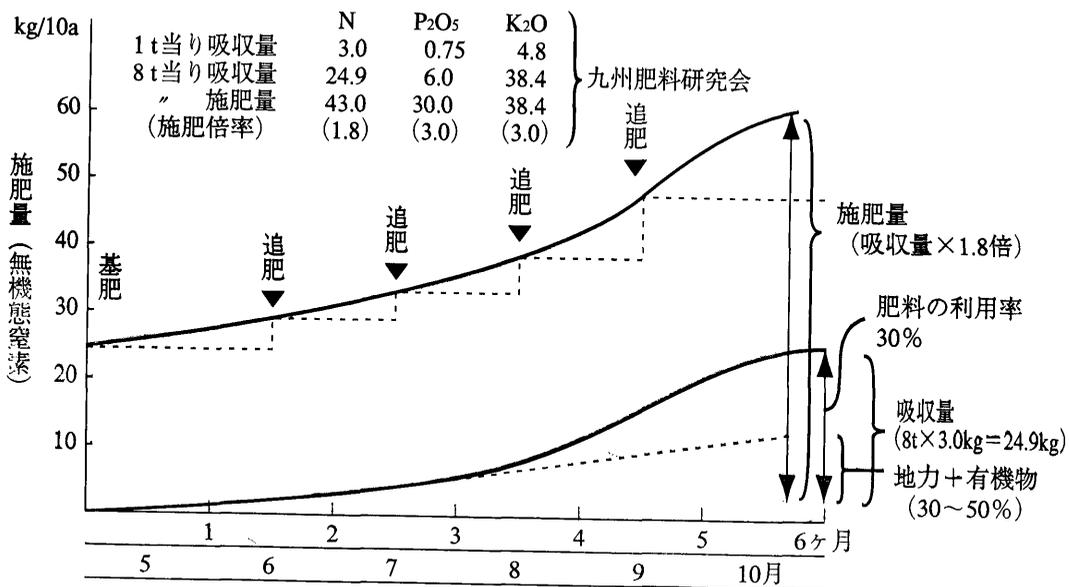
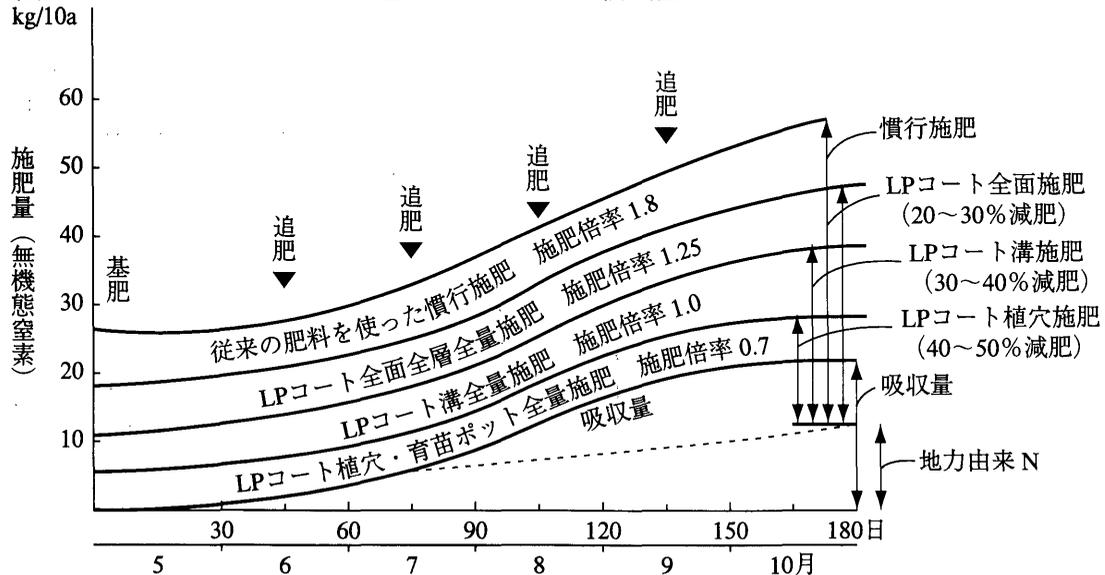


図2 トマトの吸収パターンと供給パターンの模式図



ンである。

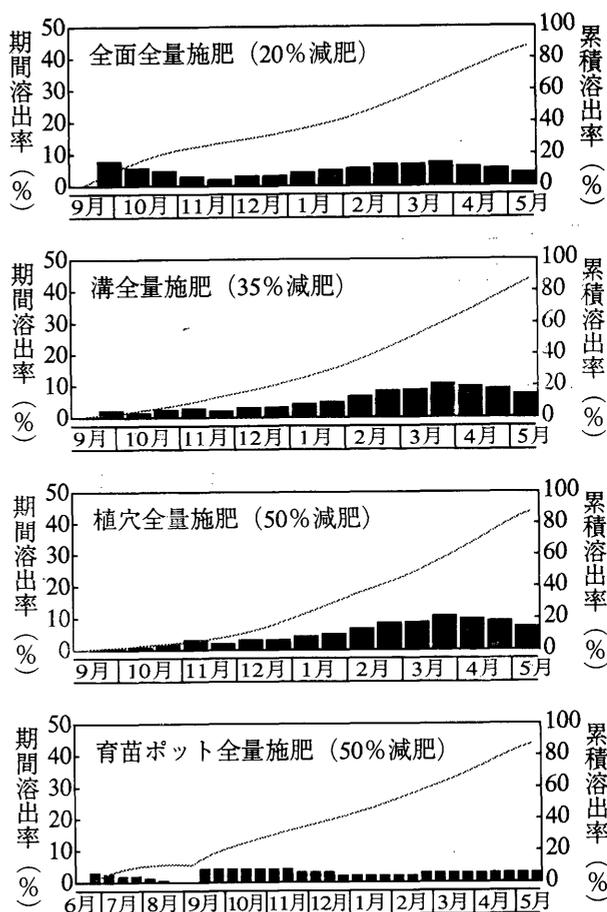
図2に肥効調節型肥料による供給パターンの模式図を示した。つまり、LPコート(被覆尿素)の全面全層全量施肥では、20~30%の減肥が可能(多数の試験場試験の結果から)であり、以下の溝条施肥・植穴施肥・育苗ポット施肥と、局所施肥を行う程、減肥率が高まるとともに吸収パターンと供給パターンが合致してくることを想定した。つまり、減肥はどこで行われるか? 施肥位置を根圏に近づける程、初期段階の供給は少なくても良い。作物の養水分吸収には一定濃度が必要とされており、一般的にはN 15~20mg/100g程度が必要で全面全層全量施肥では基肥部分が多く、N 20kg/10a前後の施肥が行われている。一方、育苗ポット全量基肥では床土約800ml(5号鉢)に一生分の肥料を施用するので、初期段階のN量は150~200mg/800ml程度あれば良いことになる。ただ、本当に局所施肥で収量レベルの低下もなく、長い生育期間を乗り切れるか疑問に思う人は多い。根はかなりの機能分担をしており、水や酸素を求めて広く深く伸びる根もあれば養分を求めて浅く細根を更新していく根もある。局所施肥では、長い生育期間で施肥位置にルートマットを形成しており、常に根は更新されている。ただし、注意を要することは、植穴施肥の場合には植穴に計量カップで肥料を入れ、若干の土と軽く混ぜることが必要である。

肥料と土を混ぜないと硝酸化成がうまく行かず、アンモニア態窒素が溜まる恐れがある。

3) 実証試験例①

前記の吸収パターンと供給パターンの想定に対し、イチゴを供試した実証試験では、ほぼ想定通りの結果が得られた。紙面の関係で細部にわたる紹介はできないが、施肥法と窒素の供給パターンを図3に示した。収量目標3t/10a採りの慣行施肥量は、N:P₂O₅:K₂O=24:24:24kg/10aに対し、肥効調節型肥料(LPコート)と施肥方法を組み合わせた窒素供給パターン4つを示した。その結果、施肥方法によって慣行N量より20%~50%減肥したいずれの区でも想定通りの収量3t/10aを得て(データ未表示)おり、育苗ポット全量施肥(50%減肥)は最も収量が高いことから更

図3 施肥法と窒素供給パターン(イチゴ)



なる減肥(60%減肥)でも一定収量が得られることが考察された。

4) 実証試験例②

図4に大分県農業技術センター畑地利用部で高原地域の夏秋トマトを供試して、4月15日鉢上げ、5月8日定植、7月上旬~10月上旬まで収穫、目標収量8t/10a、慣行施肥量N:P₂O₅:K₂O=35:35:35kg/10aに対し、肥効調節型肥料(LPコート)と施肥方法を組み合わせた窒素供給パターン4つを示した。なお、今回は4つの施肥方法とも減肥率30%に統一して試験した。窒素供給パターンは施肥方法によって違わせており、局所施肥ほど初期供給を少なくし、収穫量が多い7月~9月に供給量のピークがくるように設計した。その結果、図5に示した様に施肥方法に関係なく、窒素30%減肥では施肥位置が根圏に近いほど収量が増大していた。このことは施肥位置が根圏に近いほど減肥率を高めることが可能なことを示唆して

図 4 施肥法と窒素供給パターン (トマト)

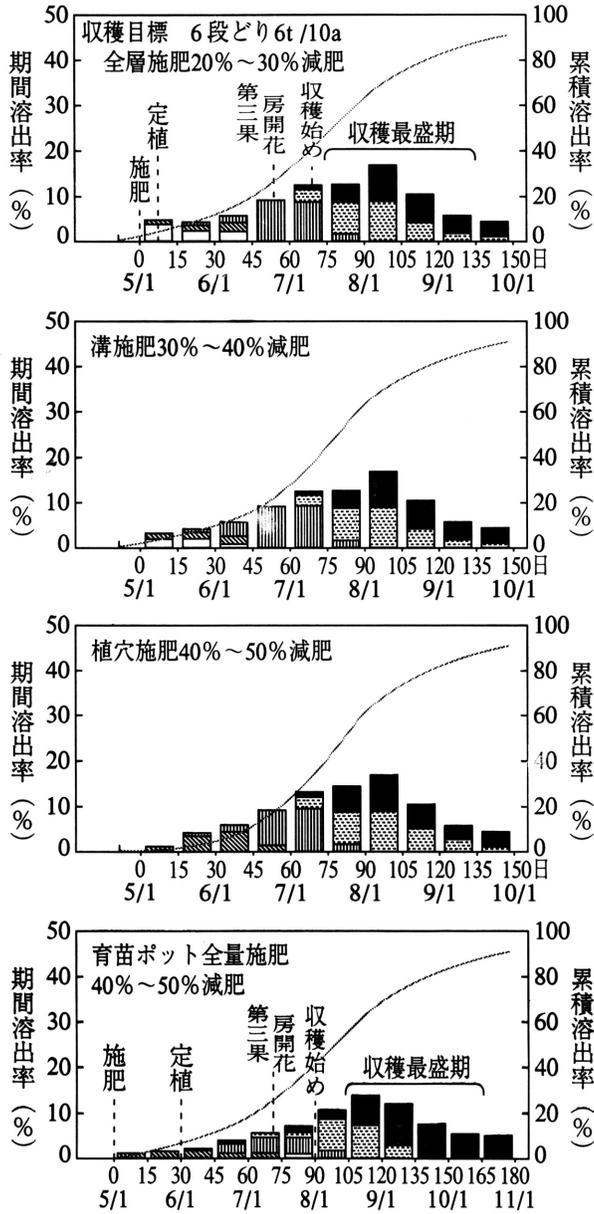


図 5 施肥方法と収量

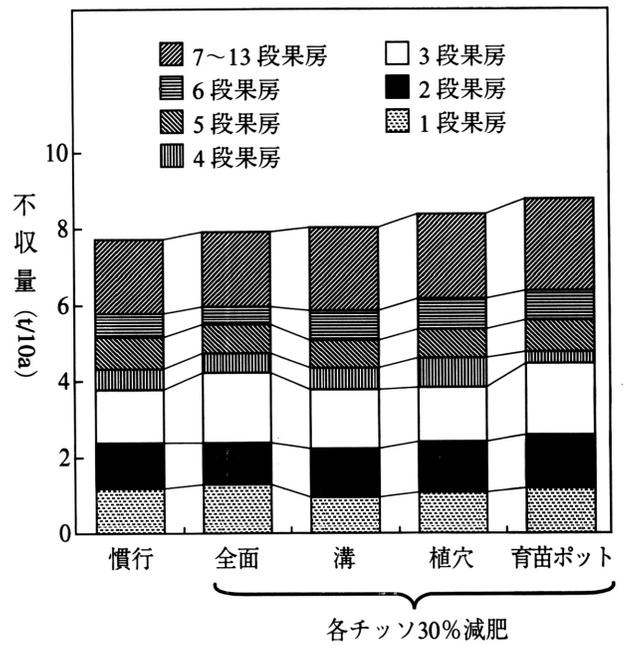


図 6 促成ナス用LPコート溶出想定

(佐賀, 9月上旬施肥)

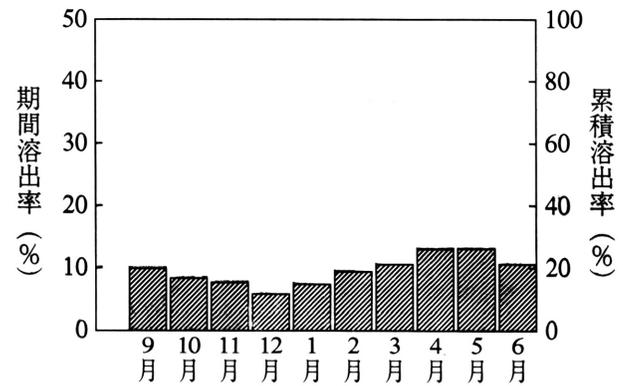
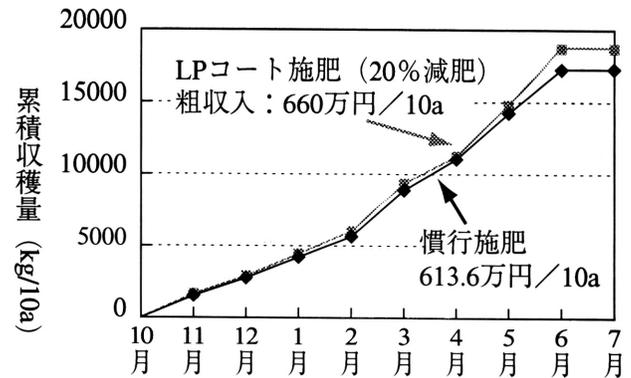


図 7 促成ナス収穫量の推移

(佐賀, 96年10月～97年7月)



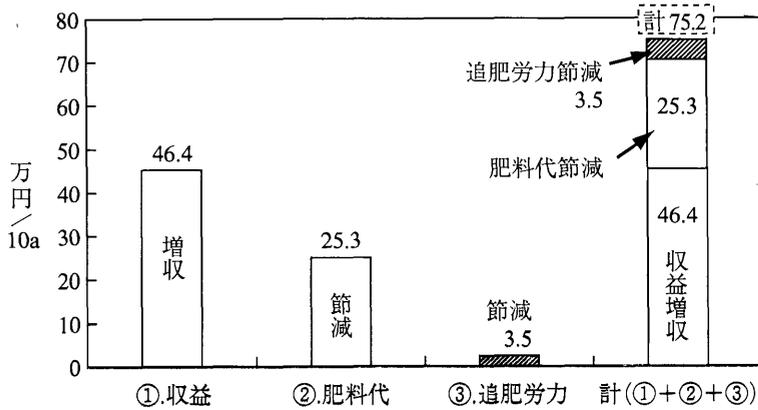
いた。

5) 実証試験例③

佐賀県農業試験研究センター土壌環境部で促成ナスを供試して、9月15日定植、10月中旬～翌年7月上旬まで収穫、目標収量15t/10a、慣行施肥量 N:P₂O₅:K₂O=77:133:36kg/10a (有機主体の分施肥方式) に対し、肥効調節型肥料 (LPコート) によるナスの全量基肥一発肥料の施肥量は N:P₂O₅:K₂O=62:87:47kg/10a で水管理のみとした(図6)。その結果、図7に示した様に収穫量は慣行区17.5t/10aに対し、全量基肥一発

図8 LPコート施肥による促成ナス栽培の改善効果

(佐賀, 96年10月~97年7月)



区 19t/10a を得た。図8に示した様にその収益は全量基肥一発区が優れ、10a 当たりの改善効果は増収分46.4万円、肥料代節減25.3万円、追肥労力節減3.5万円で計75.2万円になった。

また、熊本市では促成ナスで慣行施肥量 N : P₂O₅ : K₂O = 101 : 93 : 45kg/10a (有機主体の分施肥方式) に対し、肥効調節型肥料 (LPコート) による全量基肥一発肥料の施肥量は N : P₂O₅ : K₂O = 72 : 72 : 36kg/10a で施肥の省力と減肥を検討した。その結果、両区とも16t/10a 台の収穫量を得ており、施肥の省力化と減肥 (全面全層施肥で20%減肥) が可能なことが示唆された。

6) 実証試験例④ (その他)

九州各県農試では、イチゴの高設栽培がそれぞれの方式で研究され、現在は普及段階に入っているのが現状と思われる。ただ、施肥の面で関東・関西で行われている養液施肥と異なり、九州では主として被覆肥料 (ロングまたはLPコート) が使われており、熊本県農業研究センターでは肥効調節型肥料 (LPコート) による全量基肥一発肥料 (植穴施肥) が考案された。本圃用の培地は、専用培地と粉碎モミガラ (または発酵モミガラ) の混合品を株当たり3リットル、これに全量基肥一発肥料を植穴施肥 (40%減肥) し、5月上旬まで収穫を持続させる。この肥料は9月上旬の未

分化定植でも一番果が分化し、しかも2番果が分化する10月中旬まで肥効を抑えており、1番果から4~5番果まで連続的に出蕾開花する様に調整されている。この方式による実績は、植付株数9600本/10aで、収量目標6t/10aで施肥設計されており、11月中旬~5月上旬までの収量は、ほぼ目標を達成したようだ。つまり、肥効調節型肥料を使えば土耕並みの感覚で施肥ができ、肥料代もかからず、追肥の煩わしさ (いつ・何を・どの濃度で・どれだけ) がな

く、しかも、収量レベルが維持でき、これ以上の肥料はない。

3. 終わりに

長年にわたって野菜の施肥改善に携わってきたが、LPコート (被覆尿素) の特にシグモイド型 (S字型) の出現によって施肥技術が大きく変わりつつある。現在、シグモイド型は40日~200日まで8種類のタイプが開発され、速効性窒素・CDU 窒素・リニア型 (直線型) LPコート・速効性リン酸・被覆硫酸加里コート (リニア型) 等との組み合わせと配合割合によって、特に窒素成分の肥効を調節することが可能となり、全量基肥一発肥料が開発された。

肥効調節型肥料は施肥方法と組み合わせれば、肥効率が高く減肥が可能であり、総経費は決して高くない。水稲では、すでに全量基肥一発肥料として普及しており、畑作でもナス・ピーマン・トマト・イチゴ等の長期作型の栽培に使えることを実証した。ただ、問題は畑は水田と異なり品目が多い上に作型・温度管理・土壌条件等が多く、細部にわたって検討すると個別対応となり、これをどうまとめていくかが苦慮するところである。取りあえず、数例の実証試験例をまとめてみたが将来的には小ロットができる体制作りが必要と思う。