

モモにおける被覆尿素肥料利用による効率的施肥

山梨県果樹試験場 環境部 生理加工科

研究員 古 屋 栄

多くの畑作地帯と同様にモモ産地においても施肥窒素の流亡による地下水の汚染が懸念されている。現在のところその影響は明らかではないが、将来に向けて環境への負荷を最小限に抑える対応が検討されている。被覆尿素肥料は窒素成分が緩やかに溶出するため、施肥窒素の流亡を抑制する資材として注目されている。

一方、窒素肥効はモモの樹体生育や果実品質への影響が大きい。被覆尿素肥料の適性な利用により環境面、生産面への効果が期待される。今回はモモにおける現在までの試験結果を紹介しながら実用化に向けての課題を示す。

1. 適正資材の選択

新資材の導入に際しては、従来資材にくらべて生産性の維持が最低条件である。一口に被覆窒素肥料と言っても、窒素供給の時期や期間の異なる資材が市販されている。被覆尿素肥料のモモ栽培への実用性を検討するにあたり、まず最初に溶解性の異なる数種の被覆尿素肥料について施肥試験を実施した。

土壌容積200リットルのボックスに1年生モモ樹(白鳳)を栽植し根域制限栽培した。施肥資材

は被覆尿素肥料としてLPコート70号、LPコートS100号、LPコート140号(以下LP70、LPS100等と略記する)、また速効性肥料として化成肥料の燐加苦土安を用いた。試験は1990～94年の5年間実施した。

①窒素溶出

各種被覆尿素肥料の窒素溶出を検討した。施肥時期にナイロン袋中に各肥料を入れ、土壤に埋設後、定期的に堀上げ残量から窒素溶出量を算出した。

1992年12月2日に施用したLPコート70号、LPコートS100号、LPコート140号(以下LP70、LPS100等と略記する)に含まれる窒素の80%が溶出するのは、LP70で7月上旬、LPS100で8月上旬、LP140で10月中旬であった。地温はほとんどの期間で25℃以下であったので、実際の溶出に要した期間は製品名中の数字の2倍以上であった。

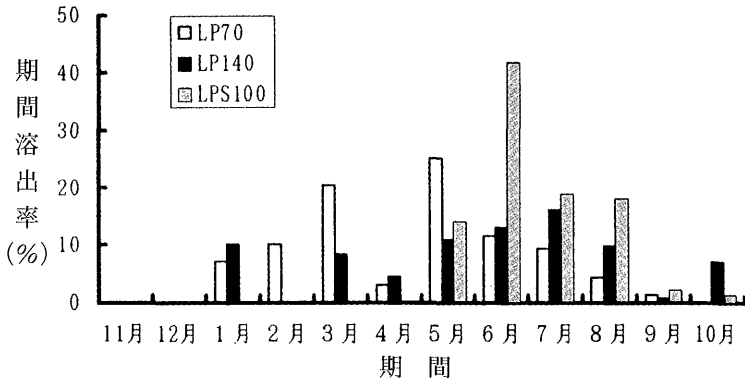
リニア型の溶出曲線を示すLP70、LP140は施肥直後から窒素の溶出は始まり、その後は各資材の溶出特性に応じて進行した。シグモイド型のLPS100は施肥直後はほとんど溶出せず、5月以降溶

本 号 の 内 容

§ モモにおける被覆尿素肥料利用による効率的施肥.....	1
山梨県果樹試験場 環境部 生理加工科 研究員 古 屋 栄	
§ 水田における各種成分濃度の変動.....	5
—水稲育苗箱内三要素全量施肥・農薬施用技術と慣行栽培の比較—	
農林水産省 北陸農業試験場 水田利用部 土壌管理研究室 主任研究官 中 島 秀 治	
§ 「苗箱施肥法」についての諸感.....	13

J A 上北町指導課
課 長 田 嶋 恒

図1. 期間別窒素溶出量



出が急激に進む。このためLPS100は6月中に年間の40%の窒素を溶出し、初夏～盛夏期に集中して窒素を供給した(図1)。

被覆尿素肥料からの窒素成分の溶出は温度に大きく影響されるので周辺温度が高い程窒素の溶出は進んだ。同じ地域でも施設土壌や乾燥土壌は地温が高く、窒素溶出はより早く進むのでこの点も

図2. 平均新梢長の推移

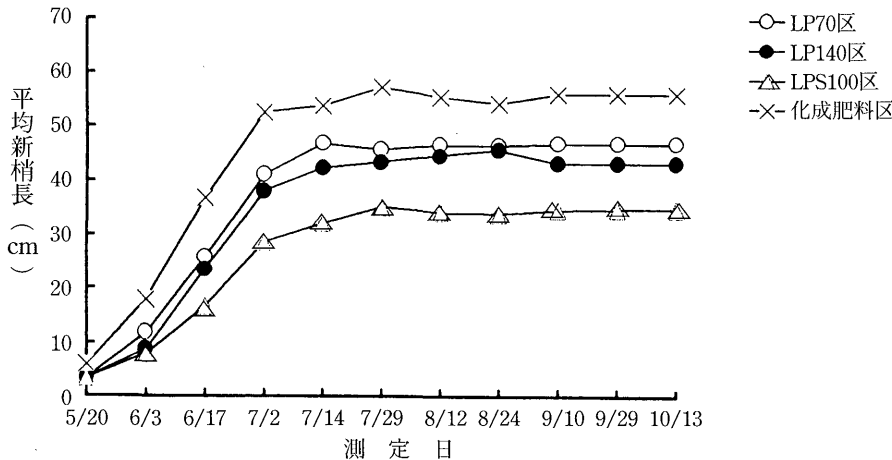
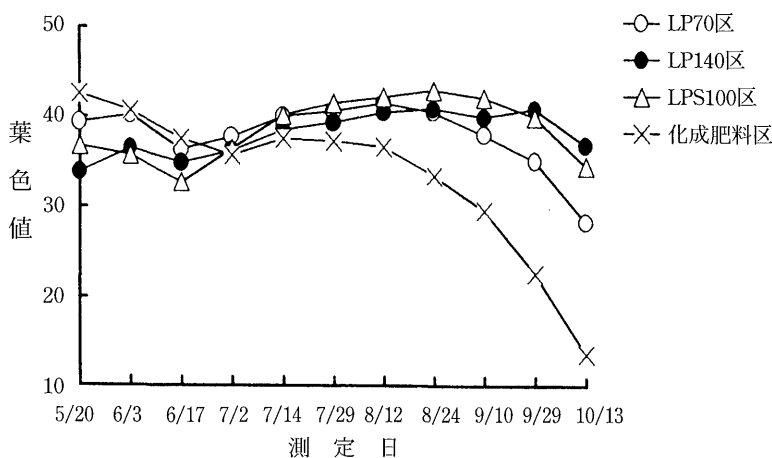


図3. 葉色値の推移



考慮して被覆肥料のタイプを選定しなければならない。

②樹体生育

何れの処理区でも7月上旬で新梢伸長は停止した(図2)。化成肥料区>LP70区>LP140区>LPS100区の順序であった。6月以降窒素溶出が盛んになっても新梢伸長には影響がなかった。3~5月の土壌中の無機態窒素含量が多い程、新梢伸長は良好であった。

葉色値は化成肥料区とLP70区では生育初期に高く、9月以降低下した。特に化成肥料区ではその傾向が明らかであった(図3)。LP140区、LPS100区では初期は低いが徐々に上昇した。LPS100区では初期成育を助けるために全窒素量の20%を化成肥料に換えたが初期の葉色は低く、7月以降上昇した。これらの傾向は各資材の窒素の溶出特性を反映していた。

③果実品質

結果樹齢後の1992~94年の果実品質調査結果を表1、表2に示した。果実重はLP70区、化成肥料区で高かった。これは全般に葉面積が大きいことが原因として考えられた。糖度は全処理区で12度以上と一般の露地栽培より高く、特にLP70区で高かった。反対に化成肥料区では低かった。葉面積が

低いLP140区、LPS100区では果実に直射日光が当たり着色は良好であった。LP70区、化成肥料区では枝葉が繁茂し受光量が低いため着色はやや不良であった。しかし、摘葉等により受光条件を改良することで対応が可能と考えられた。

糖度が高く、果実が大きいLP70区において果実品質が最も良好であった。これはLP70の窒素溶出が早いため、新梢の初期伸長を良好にし、葉面積が確保され果実肥大や糖度上昇に効果的に

表1. 果実重 (g)

処理区	'92	'93	'94	平均
LP70区	158.8	182.5	183.1	174.8
LP140区	128.8	173.2	161.8	154.6
LPS100区	142.8	187.6	175.7	168.7
化成肥料区	138.6	177.7	193.8	170.0

表2. 果実糖度 (Brix)

処理区	'92	'93	'94	平均
LP70区	14.4	13.5	16.4	14.8
LP140区	12.3	13.6	16.1	14.0
LPS100区	13.4	13.2	15.9	14.2
化成肥料区	12.7	12.6	15.8	13.7

作用したためと考えられる。窒素溶出がさらに早い化成肥料区では新梢が徒長的に伸び糖度上昇は妨げられたこと、雨の多い年には生理落果が極めて多く生産は不安定であった。

LP140区、LPS100区では糖度は上昇したが、葉面積が限られたため果実重は低かった。また、樹勢が弱く、樹の拡大が妨げられたため収量も低かった。

以上の試験結果より、根域制限栽培モモの樹体生育、果実品質は各被覆肥料の窒素溶出特性に大きく影響を受けた。総合的に判断すると、5月までの生育初期に窒素肥効がある程度集中し、その後もゆるやかな肥効が持続するLP70を中心とする施肥が適していた。

2. 利用上の利点

①窒素施肥量の削減

根域制限栽培のモモ樹に窒素10gに相当する数種の肥料を施用して半年栽培後、全窒素吸収量を測定し、施肥窒素利用率を算出した(表3)。LP70を用いた被覆肥料区で利用率は最も高く、配合肥料等の他資材に比べて2割以上高い値を示した。

被覆尿素肥料を用いることにより、窒素施肥量を標準量の1~2割程度削減しても慣行施肥と同程度の窒素が吸収される。同時に窒素流亡は抑制され、地下水等の汚染防止が期待される。

表3. 施肥資材の種類による利用率の違い

処理区	N含量 (%)				全乾物重(g)	全N吸収量(g)	利用率 (%)
	葉	新梢	幹	根			
無施用区	2.1	0.7	0.8	0.4	418	3.2	—
被覆肥料区	2.2	0.7	0.9	0.4	917	8.4	52.4
配合肥料区	1.8	0.5	0.8	0.3	979	7.1	39.6
化成肥料区	1.9	0.4	0.7	0.3	939	5.9	27.4
有機肥料区	1.9	0.4	0.7	0.3	868	6.0	28.3

②作業性への影響

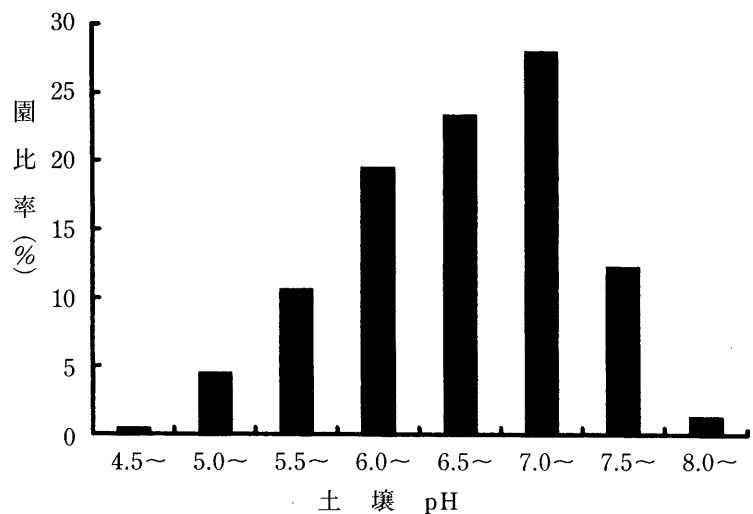
常緑果樹の温州ミカン、ピワでは配合肥料または化成肥料を年間に3~4回に分けて施肥する。落葉果樹でもナシやイチジクでは慣行施肥として年間に3~6回の分施が行われている。これらの樹種においては適切な被覆尿素肥料を選択すれば、収量と果実品質には大きな影響を与えないで年1~2回の施肥に切り替え可能である。施肥労働を大幅に削減できる。

しかしモモでは慣行施肥でも基本的に秋季の基肥1回にすぎない。被覆尿素肥料を用いても施肥回数は変わらない。

また被覆尿素肥料は窒素含量が高いため、施肥する資材量が通常の1/4以下と極端に少ない。このため施肥作業は軽減されると解釈できるが、実際には圃場内での均一施肥を困難にする。

③窒素成分のみの供給

現状のモモ園土壌は窒素以外の養分が過剰に蓄積した状態にある。特に石灰の過剰蓄積により土

図4. モモ園の土壌 pH (H₂O) の分布 (n=668)

壤 pH (正常値5.5~6.0) は上昇し (図4), それに伴いマンガン欠乏症が発生し安定果樹生産を脅かしている。

土壌診断結果から高い診断値が得られても今までどおりの資材を使用するのでは蓄積を進めることに変わりはない。しかし、過剰成分を除いて窒素だけを施用したくても尿素や硫酸等の速効性資材では果実品質の低下につながる。そこで窒素肥効は緩効的で他成分を含まない被覆尿素肥料の活用が考えられる。

被覆尿素肥料の製品重量あたりの単価はやや高くても成分含有率が高いので窒素成分あたりの価格は従来施肥資材の半分以下である。被覆尿素肥料を中心とした施肥は養分蓄積を抑制するだけでなく、経営コストを削減できる。

④根域制限栽培への応用

根域制限栽培では土壌部分の外部との接触面積が広いので、降雨やかん水による施肥成分の溶脱は露地栽培以上に大きい。施肥量、施肥回数を多くすることによる解決も可能であるが、環境汚染防止と労働量削減、生育の安定化等の観点から被覆尿素肥料の利用が適している。

根域制限栽培に被覆尿素肥料を利用する際には、1) 土壌量が限られているので、土壌から無機化する窒素の影響が少なく肥効が鋭敏に現れやすい点、2) ボックス等の容器を用いる際には露地土壌より1~2℃地温が高く経過するので早めの溶出が想定される点に留意しなければならない。

3. 実用化に向けての課題

①施肥効果発現条件の把握

被覆尿素肥料を施肥しても明瞭な効果を発揮するとは限らない。施肥効果の発現が困難な状況としては次の2つの場合が考えられる。

1) 土壌中に窒素分が多量に存在するため窒素の溶出傾向が生育や果実品質に反映されない場合。これには施肥窒素量自体が多い場合や、有機物を大量に連用したり水田転換園で窒素肥沃度が十分に高い場合がある。

2) 草生栽培を行なっている場合。草生栽培園では速効性の窒素であっても一旦は草に吸収され、刈取りによって再び土壌に放出されるため結果的に緩効的に作用する。このため、窒素の溶出特性

の違う資材間の処理差は小さくなる。

②草生栽培園での施肥作業

草生栽培園では表面施肥が慣行となっている。被覆肥料は施肥後、土壌との混和を必要とする。したがって余分の労力を必要とするため、労働力の削減につながらない。

③土壌物理性、生物性への影響

被覆尿素肥料は尿素を溶出し、窒素を肥料養分として供給するだけなので有機物資材のような土壌物理性、生物性の改善効果は期待出来ない。したがって、有機物主体の施肥から被覆肥料へ代替した場合の土壌硬度や土壌病害等への影響も今後の検討課題である。

④配合肥料原料としての利用

配合肥料は施肥作業や流通が容易なためにモモ園の施肥資材として圧倒的に用いられている。そのため新資材が普及するためには配合肥料に原料資材として取り込む必要がある。現在使用されている配合肥料に添加するのは、流通管理や包装表示等の理由から困難である。肥料の見直し時期に新規導入を検討することになる。

しかし、新規に製造される配合肥料は各原料を単純に配合するのではなく、ほとんどがペレット化されている。したがってペレット化しやすいかどうか普及の難易に直接影響する。現状の被覆尿素はペレット化の工程で被覆樹脂が破損し、尿素の溶解性が変化する。ペレット化に対応した製品開発や製造工程の開発が望まれる。

おわりに

モモ園における被覆尿素の利用について検討を開始してから十年近く経過する。試験のうえでは被覆肥料の有利性が認められても現状では現地での利用事例はほとんどない。しかし最近の環境保全重視の流れから考えるとそのまま終息しそうでない。それらの状況に対応出来るようにまだしばらくの期間は試験を継続する予定である。