

## III-4 果樹

### ① 基本的な考え方

果樹栽培は、熊本県農業生産の主要部分を構成しているとともに、傾斜地の土壌保全、景観維持など環境保全的な機能も高い。しかし、その栽培は集約的な性格を強めており、土壌養分の集積や溶脱による地下水の硝酸態窒素濃度の高まりなど環境への悪影響が発生しつつある面もあるため、環境負荷を低減した環境にやさしい栽培への転換が必要となってきた。

このため、投入する肥料や資材の節減、利用効率向上のため、土壌診断に基づく適正施肥、地力や堆きゅう肥の養分供給能を考慮した施肥の実施、被覆肥料を使用した減肥等により、環境に配慮した栽培法を進めていく必要がある。

### ② かんきつの養分吸収と施肥

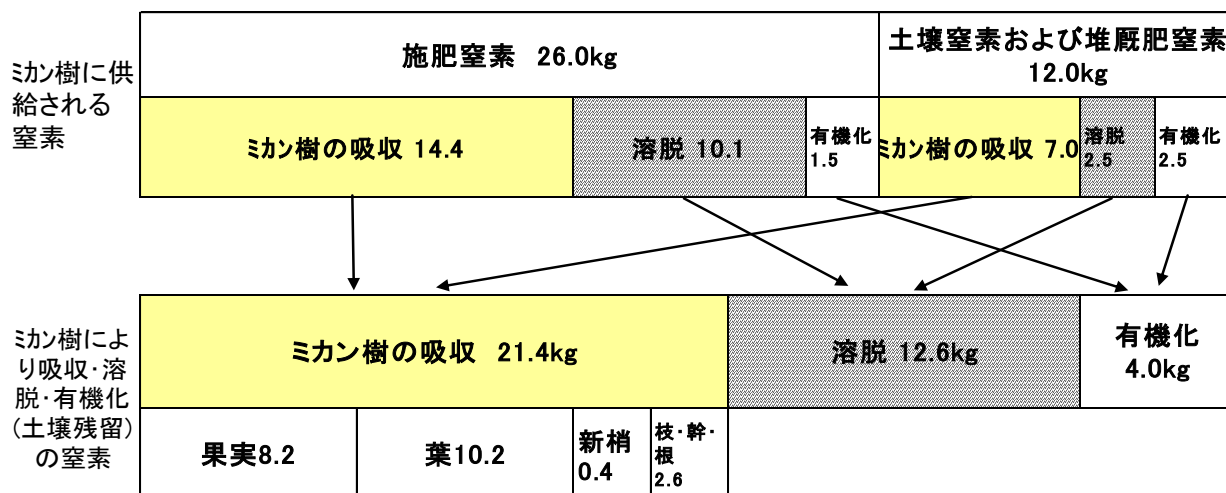
#### ア 予想収量および土壌診断に基づいた施用

施肥量は基本的には、前年の着果量(収量)や現在の樹の状態等から本年の着花量や予想収量を園毎に決め、予想収量に応じた施肥を行う。また、土壌分析を定期的に行い、必要な成分・量を施用し、過剰な施用による資材の無駄や環境への負荷を軽減し、適正な施肥に努める。

下の図に、温州ミカン園における窒素の収支を示す。樹に供給される窒素は施用した肥料と土壌や有機物からの窒素がある。施用した肥料の一部は溶脱したり、土壌中に有機化され残る。

このように、施用した肥料の窒素は、約6割程度がミカン樹に吸収されている。

図1 温州ミカン園における窒素収支(N26kg/10a施用した場合) (岩本 1987を改変)



#### イ 養分の吸収利用と施肥時期

根からの養分の吸収は、樹の要求と土壌水分、地温等の根圏環境要因が影響する。地温 12℃が吸収の目安とされており、春は地温が 12℃以上になる頃から吸収が始まり、秋は地温が 12℃より低くなると吸収されにくくなる。時期別の窒素の吸収量は、夏から秋にかけて多く吸収され、初春の吸収量は意外と少ない。夏は供給量に応じて吸収が増大し、果実肥大や樹の生育を

促進するが、収穫時期が早い極早生温州や着果量が少ない樹等では、栄養生長が強くなり果実品質低下を招く恐れがあるので、施肥量を削減するなどの注意が必要である。また、収穫後の樹勢を早く回復させ貯蔵養分を蓄えることは、翌年の着花確保のためには欠かせないことから、収穫を一時休んででも秋肥は11月上旬までに施用し年内に十分に吸収させる必要がある。

このように、それぞれの時期・目的に応じた施肥をすることが重要である。

着果過多や収穫遅れ、収穫後の施肥を適期にできなかった園では、樹勢の回復が遅れている恐れがある。樹勢の回復が遅れている園では花の充実と新梢の伸長、緑化のため春肥が遅れないようにするとともに葉面散布を実施する。

### ウ 施肥コスト低減と効果的な施肥法

肥料価格の高騰により、施肥コスト低減対策が求められている。一方、果樹園の土壌は、リン酸、カリ成分が基準値を大きく上回り過剰な状態にある。

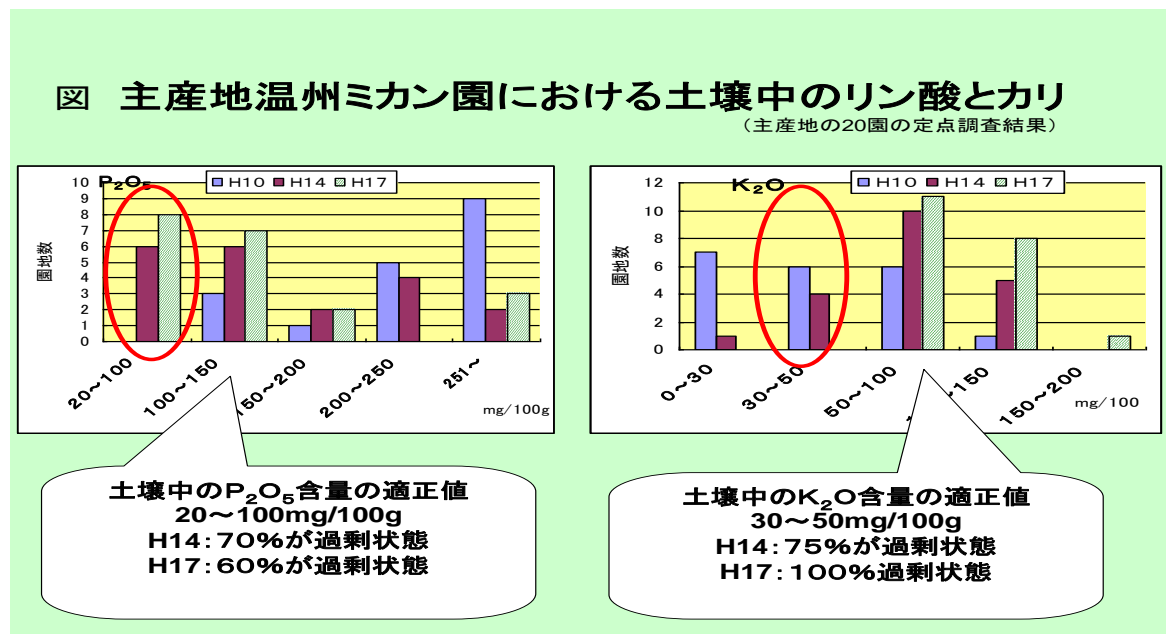


表1 JAにおけるカンキツ園の土壌分析結果(平成20年度)

産地	樹種	EC	NO <sub>3</sub> -N	有効態リン酸	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O
A産地	温州ミカン	0.12	2.6	233.4	233.4	34.7	68.5
	中晩柑	0.13	3.2	283.6	235.9	34.7	70.6
B産地	中晩柑	0.12	2.5	165.3	241.9	56.0	51.6
C産地	中晩柑	0.23	1.6	165.0	265.8	63.8	45.8
D産地	中晩柑	0.21	1.2	157.8	—	—	49.3
土壌診断基準		0.3以下		100以下	200~ 320	30~ 60	30~ 50

注)平成20年7月~12月に各JAで分析されたデータの平均値。

このような現状を踏まえ、施肥コストの低減対策としては次のようなものが考えられる。

(ア) 土壌診断に基づいたリン酸、カリ肥料の節減

(イ) 肥料単価の安い肥料への切り替え

秋肥・礼肥や夏肥のように施肥時期によっては、速効性肥料で速やかに養分を吸収させる方が効果的な時期もあるため、単価の安い化学肥料や有機率の低い配合肥料を活用する。

(ウ) 家畜ふん堆肥等の施用

窒素、リン酸、カリの肥効成分を勘案し、その分の減肥を行う。また、土壌の物理性や生物性が向上し、根圏環境の改善により根の活性が高まる。

(エ) 肥効調節型肥料の活用

肥効調節型肥料は、年1回の施用で効果的な時期に溶出し効率的に吸収されることから、施肥労力の削減が図られる。

### ③ かんきつの養分吸収利用と施肥時期

ア 春肥（3月上旬、4月上旬）

地温が12℃になる少し前の時期に、春肥を施用する。ミカン樹に吸収された春肥の窒素は、主に春枝の伸長・充実や花、幼果の発育に使われる。3月にミカン園を裸地化すると地温も上がりやすく、雑草との養分競合もなく根からの肥料の吸収が高まる。施肥量が多くなる場合は、早春と晩春の二期に分けて分施する。

イ 花肥（4月下旬～5月上旬、出蕾期～満開前）

着花過多が想定される園では、花肥として夏肥とは別に硫酸などの速効性窒素肥料を20kg/10a（窒素成分で4kg/10a程度）を出蕾期から満開前までに施用し、花傷みの回復と新梢の発生並びに緑化の促進を図る。

ウ 夏肥（5月～7月、品種により）

果実の肥大促進と光合成を高めるために重要である。ただ、極早生温州等の収穫が早い品種や着果量が少ない園では、窒素の遅効きにより果皮の着色の遅れ、果実糖度の低下、浮き皮発生のおそれがあるので、減肥または中止する。早生温州以降の品種では施用するが、施肥時期が遅れないように注意する。中晩柑類では、肥大促進のため重要な肥料である。

エ 初秋肥（9月）

中晩柑類では、生育期間が長く、夏肥施用だけでは肥料切れを起こすおそれがあるため、肥大促進、樹勢維持のため9月に速効性の肥料を施用する。

オ 秋肥・礼肥（10月～11月上旬）

秋肥は、収穫後のなり疲れを回復させ翌年度の着花を確保することと、耐寒性強化、萌芽、春枝伸長に効果がある。施肥時期が遅くなると地温の低下により、樹体内への年内吸収が低下するので、一時収穫を休止しても11月上旬までに速効性肥料を施用する。秋肥を施用していても降水がないと肥料分は土壌中に浸透して吸収されないため、かん水を実施する。

#### ④ 落葉果樹の施肥と土づくり

##### ア 施肥の考え方

生産性を維持・向上するためには、根群が発達し、養分の吸収もスムーズに行われ、施肥した肥料も十分に吸収される地下部環境が必要である。せっかく施肥しても根がなければ吸収されないため、まず、土づくりにより団粒構造を持ち保肥力の大きい土壌をつくる必要がある。

土づくりについては、果樹生産の基本的な考え方のなかで記載しているので参考にして取り組む。落葉果樹の施肥は、樹種によって施肥方法が異なるので、施肥は各樹種の施肥基準を参考に施用し、樹勢や土壌条件によって加減する。ここでは、施肥の基本的な考え方について記載する。

##### イ 施肥の効果と施肥時期

###### (ア) 10～11月、2～3月に施用

元肥は、翌年の果実生産のために必要な施肥である。翌年の早春から吸収できるようそれまでに土壌中に十分に溶出しておく必要がある。樹齢を経るに従い、大木となり根域も広く深くなるため、10月からの施用で土中深く十分に溶出させる必要がある。しかし、年内に一度に多量施用すると、降雨により肥料成分の流亡消失が多くなるため、2回に分施（10～11月、2～3月）する。10月～11月元肥では、土壌の物理性の改善や地力を高めるため堆きゅう肥も施用する。この場合は、投入量に応じて施肥量を減肥する。

###### (イ) 果実肥大期に施用、品種によって5～7月に施用

追肥（実肥、玉肥）は、果実肥大促進や樹勢維持のために必要な補助的な施肥である。

ただ、樹勢の強い樹や結実量の少ない樹では、栄養生長が強まり、新梢が徒長したり品質の低下を招く恐れがあるので、樹勢や結実量を十分に考慮し施用する必要がある。

###### (ウ) 礼肥（収穫直後に施用、品種によって8月中旬～10月に施用）

礼肥は、収穫後の樹勢回復のため、収穫果実で収奪された養分補給と収穫後の光合成能を高め貯蔵養分を蓄積するために必要である。原則として、収穫直後の施用であるが、収穫が早い樹種（モモ、スモモ、ウメ）では、2次伸長の恐れがあるので、8月中旬以降の施用とする。

一方、収穫が遅い品種では、落葉や地温の低下により吸収が悪くなるので、速効性の肥料を施用し早く吸収させる。雨が少ない場合は、かん水により吸収を高めてやるとより効果的である。

##### ウ 樹種別の施肥特性

###### (ア) ナシ

新高については、施肥基準のように分施することにより、果実のみつ症（ヤケ果）発生が少なくなり、増収も期待できる。表層に堆肥を混和すると、発根が早まって伸長量も多くなり、枝の充実や果実の生産にも良い影響を与える。ただ、ナシは白紋羽病にかかりやすいので、未熟な粗大有機物の施用は避け、完熟堆肥を施用する。完熟堆肥の施用は、樹体内の養分の貯蔵

が少なく、無理ができなくなった老木などには特に効果が大きい。

近年、樹勢の衰弱や、「豊水」「新高」などにおけるみつ症発生等の問題が多くなった。これらは土壌管理が疎かにされてきたことに起因している部分も大きいと考えられる。異常気象等の災害に耐えうるしっかりとした樹づくり、根づくりのためには、完熟堆きゆう肥等の有機物の投入、土壌改良機械の利用等により物理性を改良し、下層部への酸素供給が高まるような土づくりを励行する。

#### (イ) クリ

クリの安定生産には樹勢を強く維持することが不可欠で、そのためには適正な肥培管理が重要である。クリは、他作目と比較して、単位面積当たりの収益が上がりにくいことや、傾斜地が多く作業が困難であることから、施肥量が慢性的に不足しがちである。それにより樹勢が低下し、収量の減少した園地が多く見受けられる。したがって、施肥量と施肥時期は基準どおり確実に行う。

クリは、清耕栽培にすると一般的に樹勢が衰弱しやすいので、草生栽培により土づくりを行い、樹勢安定を図る。草種としては、有機物の供給、草刈りの省力化の点から、イタリアンライグラスが最も適している。ただし、イタリアン草生はコウモリガ幼虫の被害が多くなり、幼木の主幹部が食害されると樹勢衰弱や枯死に至るので、「ぼろたん」等の新植園では、主幹部の除草、薬剤散布、捕獲などの対策が必要である。

#### (ウ) カキ

カキは肥沃な土壌を好むので、有機物を施用して地力を高める必要がある。カキは深根性なので、根が伸びることができる土層の深さによって、樹の生育が大きく異なってくる。カキの細根は乾燥や濃度障害に対して弱いため、根が深く伸長できるようなところを選ぶか、土壌改良をして植え付ける。また、深根性のため肥料に対する感応性が鈍い面もあるが、施肥基準のとおり施用する。

#### (エ) モモ

モモは、施肥の影響を受けやすく、安定した樹勢の維持がむずかしい傾向にある。これは、モモの樹体が比較的小さいこと、それに対して毎年の生長が盛んで生育量が多いこと、せん定量が樹体の大きさの割には多いこと、果実の肥大期間が短く生育が早いこと等が原因である。窒素不足で樹勢が弱りやすく、窒素過多で枝の徒長、生理落果、果実の糖度低下につながるので、基準量を適期に施用する。

一般に、梅雨期に成熟する早生種の果実品質は、雨の影響をかなり受けやすく、排水の良否が品質差として顕著に現れやすい。よって、まず排水良好な適地に栽培することが前提条件になる。また、園内の明きよ・暗きよ、排水溝の設置や、高畝、マルチ栽培なども品質向上には欠かせない技術である。

(オ) スモモ

果実品質は収穫前の雨の影響を受けやすく、排水の良否が品質差として顕著に表れやすい。したがって、排水良好な園地に植栽することが前提条件になる。また、園内の明きよ、暗きよ、排水溝の設置、並びにマルチ等の品質向上対策を図る。

エ 落葉果樹の施肥基準

(ア) ナシ

元肥は、11月中・下旬、2月下旬～3月上旬（春肥）に分施する。11月に年間施肥量のほとんどを施用する園もあるが、春までにかかなりの成分が流亡消失し、効果、環境負荷の面からも課題となっている。また、施肥時期が早まると、秋冬期の高温により施用した元肥が遅効きし、耐凍性が低下する恐れがあるので注意する。

果実肥大促進のため、5月～7月（品種により施肥時期が違う）に玉肥（実肥）を施用する。収穫後に礼肥として、収穫果実で収奪された養分補給による樹勢回復と収穫後の光合成能を高め貯蔵養分を蓄積するために施用する。

(イ) クリ 成木収量：0.3t/10a

元肥を12月～2月に2回に分けて施用する。新梢の伸長ときゅう果の肥大に必要な養分の大半をまかなうため、年間施肥量の大半を施用する。

実肥は、果実肥大の促進と樹勢の維持のために6～7月に施用するが、樹勢により、新梢の伸びすぎている樹では控える。

収穫後、樹体を回復させ、貯蔵養分を蓄積するため礼肥を施用する。

(ウ) ブドウ 成木収量：1.3t/10a

栄養生長期から果実肥大成熟期と樹勢の調節が重要である。樹勢の調節には、貯蔵養分の分配に影響する剪定の強弱、芽かきや土壌中の養水分の量とバランス、根圏の大きさ、地力、施肥量等が影響する。

元肥は、10月～11月に年間施肥の大半を施用し、早春から吸収できるように根圏の肥料濃度を高めておく。果実肥大成熟期は、果房の発育、糖度の上昇、着色促進を最重点におくため、カリの肥効が高まるような施肥を行う。収穫後礼肥を施用し、樹勢の回復を図るが、樹相をみながら、秋伸びをさせないよう留意する。

(エ) カキ 成木収量：2.5t/10a

カキは養分吸収が始まる時期が遅く、発芽から開花、着果に必要な養分は前年の貯蔵養分でまかなわれる。そのため元肥は年内にも吸収できるように早めの施肥に努める。

収穫後の樹勢回復のため、収穫直後に礼肥として速効性肥料を施用する。ただ、中晩生種では、果実が着果しても礼肥を行う。

実肥として、6月～7月に肥大促進のために施用する。



(オ) モモ・スモモ 成木収量：2.0t/10a

生育初期までは比較的窒素栄養を高め維持し、硬核期から収穫が終了するまでは窒素栄養を抑えめにする。このように、窒素栄養をコントロールすることで、高品質果実生産につながる。

10～11月、2月下旬～3月上旬に元肥を施用し、秋～早春期にかけ緩やかに窒素を溶出させ、早春から吸収できるよう根圏の肥料濃度を高める。収穫後、果実により収奪された養分の補給と光合成能を高め貯蔵養分を蓄積するため、礼肥を行う。

晩生モモでは、肥大促進のため、樹体の状況や結実量に応じて追肥（5月中旬～6月上旬）を行う。品種や樹齢、土壌条件によっても加減する。

(カ) ウメ 成木収量：2.0t/10a

元肥を11月に施用し、開花、発芽期における養分補給を行う。果実肥大期（4～5月）に追肥し、肥大促進を図る。収穫後の樹勢回復と次年度の花芽充実、貯蔵養分の蓄積のために、収穫後に礼肥として施用する。

### ⑤ 果樹に導入できる減化学肥料の技術一覧と減肥の可能性

基肥 追肥 区分	土壌分析を 活かした施 肥	低コスト肥 料への転換	局所施肥に よる減肥	肥効調節型 肥料による 減肥	堆肥による 減肥	かん水同時 施肥による 減肥
	◎	◎		○	△	△ (マルドリ)

◎：技術導入可能でコスト低減効果が大きい

○：技術導入可能でコスト低減が期待できる

△：技術導入は適用可能であるが、コスト低減は不明

※マルドリ：周年マルチ+点滴かん水+液肥施肥を組み合わせた技術

### ⑥ 事例

#### ア(7) 肥効調節型肥料

実施年度 実施機関	実証技術 栽培概要	計画	結果	関連資料
H9～H12 熊本果樹 研	肥効調節型肥料による露地ウンシュウミカンの省力的施肥法	溶出タイプの異なる肥効調節型肥料を用いて省力および施肥量削減効果を検討する。  窒素 10.5kg/10a -30%	夏重点溶出型の肥効調節型肥料を慣行の7割量で11月上旬に施肥することで、慣行と同等の収量が得られ、果実品質は良好になる。	別冊資料 ◎ 農業の新しい技術 No500
H11～H13 熊本果樹 研	カンキツ「不知火」の肥効調節型肥料による省力的施肥法	溶出タイプの異なる肥効調節型肥料を用いて省力および施肥量削減効果を検討する。  窒素 19.6kg/10a -30% (慣行 28.0kg/10a)	夏秋重点溶出型の肥効調節型肥料を慣行の7割量で2月に施肥することで、慣行と同等の収量が得られ、糖度はやや高く、クエン酸は同等となる。	別冊資料 ◎ 農業の新しい技術 No521

H14～H18 熊本農研	露地栽培「不知火」における肥効調節型肥料を利用した硝酸態窒素の溶脱低減	肥効調節型肥料を用いた施肥法が窒素の溶脱を少なくし、環境負荷を低減できる技術であることを現地ほ場で実証する。  窒素 20.0kg/10a -20% (慣行 25.0kg/10a)	施肥窒素量を2割削減すると深層土の硝酸態窒素量が慣行より少なくなり、溶脱する量の軽減に繋がる。また、収量の低下も見られない。	別冊資料 ㊦ 農業研究成果情報 No310
H14～H16 熊本果樹研	「肥の豊」の未結果樹に対する肥効調節型肥料による2月上旬一回施肥法	「肥の豊」の未結果樹に対して肥効調節型肥料を利用することにより施肥回数の削減および施肥量削減効果を実証する。  1～3年生慣行施肥の-20%。	施肥基準の施肥時期に対応した溶出の肥効調節型肥料を2月上旬に施用することにより、施肥窒素量を70%に削減しても生育には同等である。	別冊資料 ㊦ 農業研究成果情報 No377
H12～H14 熊本果樹研	日本ナシ「豊水」の年1回施肥法	肥効調節型肥料を用いた省力的施肥法の収量・品質に及ぼす影響および窒素施肥量の削減効果について実証する。  窒素 16.1kg/10a -30%	肥効調節型肥料を11月下旬に施用することにより施肥回数を1回に、施肥窒素量を70%に削減しても生育・品質への影響はない。	別冊資料 ㊦ 農業の新しい技術 No519
H15～H17 熊本果樹研	日本ナシ「幸水」のトンネル栽培における11月下旬の年1回施肥法	肥効調節型肥料を用いた省力的施肥法の収量・品質に及ぼす影響および窒素施肥量の削減効果について実証する。  窒素 18.4kg/10a -20%	肥効調節型肥料を11月下旬に施用することにより施肥回数を1回に、施肥窒素量を80%に削減しても生育・品質への影響はない。	別冊資料 ㊦ 農業研究成果情報 No380

#### ア (イ) 肥効調節型肥料による減肥技術のまとめ

肥効調節型肥料を施用することにより、慣行施肥から20～30%の減肥が可能であり、施肥回数削減により省力化が可能である。

#### イ (ア) 施肥技術 (分施)

実施年度 実施機関	実証技術 栽培概要	計画	結果	関連資料
H9～H12 熊本農研	日本ナシ「新高」における有機配合肥料の分施による効率的施肥	農家慣行施肥のN40kg/10aの1回施肥に対して、年間5回の分施を行うことにより窒素施肥量の削減効果を実証する。 28kg/10a -30%	有機質肥料を年間5回の分施を行うことにより、県施肥基準である28kg/10aの施肥量でも青果収量は同等である。	別冊資料 ㊦ 農業研究成果情報 No132



## イ(イ) 施肥技術（分施）のまとめ

日本ナシ「新高」において、年5回の分施により農家慣行施肥から30%の減肥が可能である。

## ウ 高うねマルチ栽培

実施年度 実施機関	実証技術 栽培概要	計画	結果	関連資料
H13~H15 福岡農総 試園研	温州ミカン「山下紅 早生」の高うねマル チ栽培における適 正施肥量	成園化した高うねマ ルチ栽培園での施肥 量の違いが、樹の生 育、収量、果実品質 に及ぼす影響を明ら かにする。	施肥量を露地栽培の福岡 県基準量（窒素成分 18kg/10a）の2/3まで減ら しても樹冠容積あたりの 収量は増加傾向となり、果 実の糖度が高まる。	別冊資 料⑩ 福岡県 農総試 成果情 報