

被覆肥料を用いた青島温州の施肥法

静岡県農林技術研究所 企画経営部

主 幹 吉 川 公 規

取り組んだ背景と目的

静岡県においては、三ヶ日をはじめとする主な柑橘産地では、温州ミカンを中心に栽培が行われています。温州ミカンでは、地表面に草を生やさない清耕管理が当然のこととして行われてきました。しかし、農作物の施肥による湖沼等への環境負荷が懸念されるようになったことから、温州ミカン産地でも環境負荷を低減する管理方法について取り組まれるようになりました。「草を拾って歩く」と言われるくらいに草を生やさない管理を行ってきた三ヶ日においても、草生栽培が導入され、環境への取り組みが進められています。静岡県では普通温州である青島温州が多いのですが、青島温州は高糖度系統で、果実が大きく収量も多いため、早生温州よりも窒素施肥量が多く必要と考えられています。また、痩せた土壌の産地やマルチ栽培園地では、樹勢低下を心配して施肥量が多くなりがちです。そのため、樹勢を維持しながら、窒素施肥量を減らすことができる肥培管理方法が求められています。中晩柑類の不知火（デコポン）において、被覆肥料を用いた試験を実施したところ、静岡県内のJAが基準とした施肥窒素量よりも2割程度減肥することが可能と考えられました。肥効を高めることは、肥料成分の環境負荷を低減することにもなります。そこで、静岡県のカンキツ栽培の主力である青島温州への被覆肥料の施用効果について検討しました。

静岡県の青島温州肥培管理の実態

静岡県の柑橘産地でも光センサー選果機の導入により高糖度果実生産が求められていることから、マルチ栽培が

増加しています。マルチ栽培とは、8月から収穫時まで透湿性不織布で地表面を被覆し、降雨を遮断する栽培法です。収穫労力とのかねあいから、青島温州の園地では収穫完了後の12月下旬から1月上旬にマルチを除去することがほとんどです。地表面が覆われているだけでなく、マルチ下の土壌が乾燥しているため、生産者は秋肥を11月に行わない場合が多くみられます。秋肥をマルチ除去後の1月や春肥前の3月上旬に行い、春肥を3月下旬や4月上旬に行うこともあります。場合によっては秋肥無しとする生産者もいます。マルチ栽培は秋の土壌乾燥により樹に負担をかける栽培方法であることから、樹勢低下が心配です。

これらのことから、不知火で好結果を得られた被覆肥料を用い、減肥しながら樹勢を維持できる管理方法を現地実証試験により検討したので、その成果を紹介します。

写真. 実証試験ほ場の着果状況



表 1. 試験区の施肥時期と窒素施用量, 使用肥料名

試験区	施肥時期 年/月/日	窒素施用量 kg/10a	使用肥料 ^z (N%-P ₂ O ₅ %-K ₂ O%)
被覆配合	2007/3/13	16.8	被覆配合肥料 ^y (12-7-8)
	2008/1/10	6.4	FTE入り燐硝安加里S604号 (16-10-14)
	合計	23.2	
対照	2007/3/13	7.2	有機配合肥料 ^w (6-3-5)
	2007/4/27	4.2	燐硝安加里特号S660号 (16-16-10)
	2007/6/5	7.2	有機配合肥料 (6-3-5)
	2007/1/10	9.6	FTE入り燐硝安加里S604号 (16-10-14)
	合計	28.2	

z : 被覆配合肥料は樹の周囲8箇所に中耕クワで埋設施用, 他は地表面撒布

y : 被覆配合肥料 (N12-P7-K8) はスーパーエココート70日 (5%) + スーパーエコロング424-70日 (20%) + エコロング424-40日 (10%) + 有機化成10号 (65%)

w : 有機配合肥料はJAしみず慣行肥料の柑橘配合80 (N6-P3-K5)

実証試験の方法

2006年3月よりJAしみずの生産者ほ場において, 実証試験に取り組みました。場所は, 静岡市清水区の畑地総合整備事業が行われ, 急傾斜地の園地が平坦地化された15aのほ場です。植栽されている青島温州は14年生 (2008年), 85樹です。生産者は毎年マルチ栽培に取り組んでおり, マルチ期間は8月最下旬または9月最上旬から収穫後の1月上旬までで, 資材としては透湿性不織布 (タイベックハード) を使用しています。試験では, このほ場を4ブロックに分け, 2処理区×2反復の試験構成としました。試験区は表1に示したように, 被覆配合肥料を3月に施用する被覆配合区 (N-P₂O₅-K₂O=23-13-16kg/10a) と, JAの基準に従い有機配合肥料を主体に施肥する対照区 (N-P₂O₅-K₂O=28-17-23kg/10a) を設けました。なお, 2007年は着花が多くJAが花肥の施用を指示したことから園主からも花肥施用の要望があり, 対照区のみ4月27日に燐硝安加里特号を花肥として施用しました。このため, 年間窒素量は, 対照区の方が多くなりました。

収穫直前の11月下旬に果実品質, 果実重, 着果数を調査し, 収量は着果数×平均果重から推定しました。樹体の栄養状態を把握

するため, 夏期や秋期の葉中成分, 葉柄中硝酸態窒素濃度を測定しました。土壌は, 夏期のpHや可給態窒素等を分析しました。また, 各ブロックにキャピラリーライシメータを深さ30cmに埋設し, 月1回程度採水し, 浸透水中の硝酸態窒素濃度を測定しました。

結果と考察

2006年の試験開始年は, スーパーエココート, スーパーエコロングとも100日タイプを使用しました。果実品質や11月の葉分析からは, 温州ミカンでも被覆肥料を用いた減肥が可能と考えられました。しかし, 7月の葉中窒素含有率がやや低かったことから, 継続検討が必要と考えられました。土壌中に埋設したものの, 温州ミカン園の土壌は乾燥しやすく, 夏までの成分溶出量が少なかった可能性が考えられました。そこで, 2007年については, 初期の窒素成分溶出を増やすため, スーパーエココート, スーパーエコロングとも70日タイプに変更しました。

表 2. 着花や収量等への影響 (2007年)

試験区	着花程度 ^y	新梢発生 程度 ^y	推定収量 ^w kg/樹	着果数 個/樹	着色	平均果重 g
被覆配合	4.3	1.8	176	1344	8.6	133
対照	4.0	2.1	136	1014	9.0	135
分散分析 ^z	—	—	ns	ns	ns	ns

z : Δは危険率10%で有意差有り。nsは有意差なし。

y : 達観で極小1~極多5の5段階評価, 全樹調査平均

w : 着果数×平均果重で算出推定

2007年は産地全体とおなじように実証試験の園地も着花が多くなりました。試験区毎では、被覆配合区がやや多く、収穫時の着果数や推定収量も多い傾向となりましたが、処理による違いは認め

られませんでしたが(表2)。果実品質については、被覆配合区の果実糖度がやや低くなりました。被覆配合区は酸も低い傾向がみられましたが、有意な違いではありませんでした。いずれの

表3. 果実品質等への影響 (2007年)

試験区	平均果重 g	比重	果皮歩合 %	Brix	酸 %	浮皮指数
被覆配合	133	0.882	22.1	10.4	0.90	6.7
対照	135	0.889	21.9	11.2	1.04	1.8
分散分析 ^z	ns	ns	ns	△	ns	ns

z: △は危険率10%で有意差有り。nsは有意差なし。

表4. 葉中成分の推移 (2007年)

試験区	N (%)			P (%)			K (%)		
	7/18	8/20	11/5	7/18	8/20	11/5	7/18	8/20	11/5
被覆配合	2.83	2.74	3.20	0.159	0.146	0.156	1.29	1.12	0.82
対照	2.98	2.82	3.01	0.160	0.141	0.153	1.49	1.26	0.91
分散分析 ^z	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

z: **は危険率1%で有意差有り。nsは有意差なし。

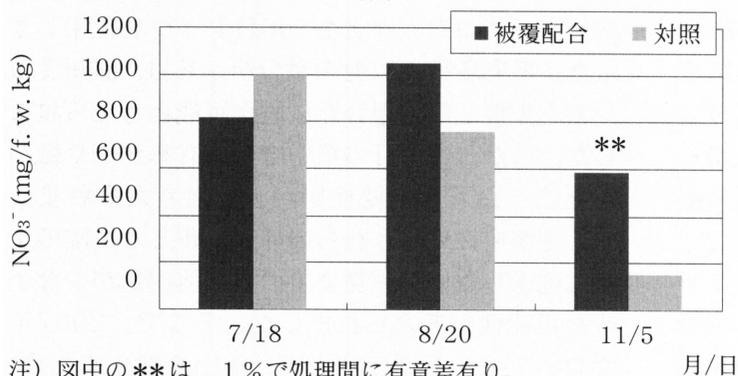
参考: 葉中成分診断基準(秋~収穫期)は適正域2.9~3.4%, 欠乏2.3%以下

区もマルチ栽培にしては、やや糖度が物足りない結果でした(表3)。

葉中成分では、2006年と同じく被覆配合区で7月の窒素含有率が低くなりました。しかし、8月以降では他の成分と同じように窒素でも違いは認められませんでしたが(表4)。葉柄中の

硝酸イオン濃度は、7月は被覆配合区が低い傾向でしたが、11月は慣行区より高い値となりました(図1)。11月に採取する前には硝酸イオン濃度が高かったため、11月の葉中窒素含有率が対照区よりも高くなったと考えられます。土壌浸透水中の硝酸態窒素濃度は、

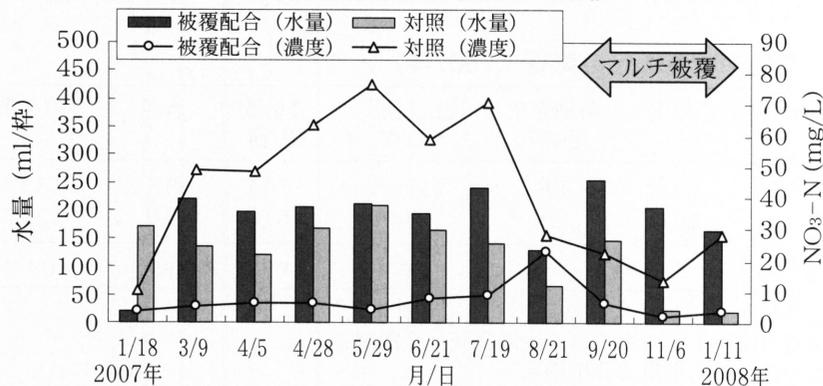
図1. 葉柄中の硝酸イオン濃度



注) 図中の**は、1%で処理間に有意差有り。

2007年の調査期間中は、被覆配合区の方が低い傾向でした。また、被覆配合区は秋冬期の採取水量が、対照区のように減少しませんでした(図2)。被覆配合区は秋期の土壌水分が多かったため、果実糖度が低く11月の葉柄中硝酸窒素濃度と葉中窒素含有率が高かったと考えられます。9月上旬にマルチをしていることや、11月~12月中旬の降雨が少なかった(図3)ことから考えると、隣接する園地からマルチ下に雨水が浸入した可能性が考えられました。夏肥の有無が影響する可能性が考えられた夏期の土壌状態には、ほとんど違いはみられませんでした(表5)。

図2. 土壌浸透水の採水量と硝酸態窒素濃度の推移



本年の結果からは、肥効調節型肥料である被覆複合肥料を用いた施肥法は、環

図3. 2007年の降水量の旬別推移 (*静岡気象台清水アメダスより)

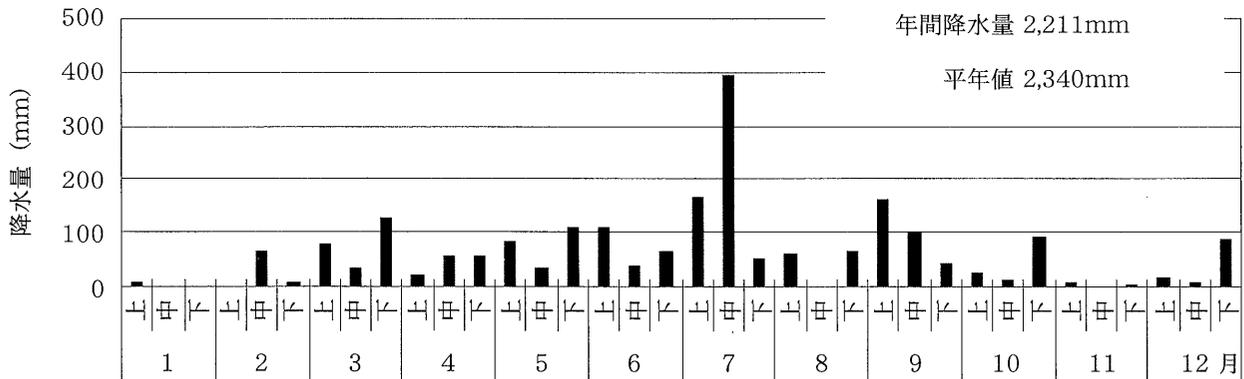


表5. 夏季の土壌状態 (2007年)

試験区	pH (H ₂ O)	EC mS/m	T-N %	可給態窒素 ^z mg/100g乾土
被覆配合	5.4	4.0	0.51	2.69
対照	5.6	4.2	0.88	2.40

z: 可給態窒素はpH7リン酸緩衝液抽出・比色法により分析

境負荷が小さく、年2回の省力施肥が可能と考えられました。2年とも7月の葉中空素含有率が低いことと、2007年の果実糖度が低かったことについては、継続して検討することが必要と考えられました。

通常の柑橘栽培では、施肥は肥料を地表面に撒きます。本試験は、畑総事業で平坦化された緩傾斜のほ場であることから、被覆複合肥料の流去や肥効低下を防ぐため、土壌に埋設施用しました。肥料の配合や樹毎の秤量も現地で行ったため、対照区と比べると時間がかかっています。作業人員としても、穴を開ける人と肥料を穴に施用する人の複数人が必要と考えられます。これらのことを

考慮すると、今後実用化を図るためには、土壌への埋設施肥を機械化等により簡易化することが必要と考えられます。

おわりに

環境保全の課題だけでなく、肥料価格の高騰から、施肥量の多い作物栽培にとっては一段と厳しい状況となっています。必要な吸収量を確保し、収量と品質の水準を維持するためには、単なる施肥削減では対応できません。今回の状況を施肥改善の契機と捉えることが必要です。土壌の栄養成分状況に応じて成分毎に施肥量を調整することや、土壌pHを適正に保つこと等により肥料の利用効率を高めることなど、できることから取り組んでいくことが大切です。本試験で用いた被覆肥料は、施肥量と施肥回数を減らし、環境への負荷も低減することが可能と考えられました。今回十分検討できなかった施肥方法が価格とともに改善がされれば、柑橘栽培でも被覆肥料の利用が進むことが期待されます。