



あたらしい 農業技術

No.696

大麦由来発酵濃縮液肥を利用した
ウンシュウミカンの早期成園化

令和5年度

要 旨

1 技術、情報の内容及び特徴

- (1) 苗木を定植後、市販の大麦由来発酵濃縮液肥（10倍希釈）を3～5月に数回に分け、樹当たり年間50L程度を2年間土壌施用すると、施用2年目から枝の伸長が盛んになり樹冠容積が拡大します。葉数も増加し施用2年目には葉数が2,000枚を超えます。
- (2) 大麦由来発酵濃縮液肥の施用は施用年及びその後の着花、着果に影響を与えません。
- (3) 定植後、3年目の収量は樹当たり15.5kgで、10a当たり2.3トンに達しました。
- (4) 大麦由来発酵濃縮液肥を連年施用後に収穫した果実の糖度や酸含量、果皮歩合は対照区と同等でした。
- (5) 大麦由来発酵濃縮液肥の施用による生理障害等の発生は確認されていません。

2 技術、情報の適用効果

- (1) 本技術は、液肥を使用するため土壌との混和を行う必要がなく資材施用後の作業が必要ありません。
- (2) 本技術の導入により、苗木定植後の生育が旺盛になり収穫開始年が慣行と比較し1～2年程度早まります。
- (3) 初期収量が慣行と比較し、1トン/10a程度増加します。

3 適用範囲

- (1) この技術はウンシュウミカン苗木の定植後の管理に導入可能な技術です。

4 普及上の留意点

- (1) 大麦発酵濃縮液肥の比重は約1.2のため、希釈する際は水と液肥が分離しないようしっかり混ぜてから使用してください。
- (2) アルカリ資材との混用や近接施用は行わないでください。
- (3) 希釈した本資材の保管は行わず、希釈した日に使い切ってください。
- (4) 施用量は、土壌の種類・地域により変わるため、栽培試験を行って決めてください。

目 次

はじめに	1
1 ウンシュウミカンの早期成園化技術の開発	2
(1) 技術開発にあたって	2
(2) 大麦由来発酵濃縮液肥を利用した早期成園化技術の開発	3
(3) 資材施用法および施用コストについて	5
おわりに	5
参考文献	5

はじめに

静岡県ウンシュウミカン生産は盛んで、産出額は202億円（令和2年度）と県内では茶に次ぐ産出額となっています。静岡県のウンシュウミカン生産の特徴の一つに、収穫果実の貯蔵技術があり、糖度が高く貯蔵性に富む普通温州‘青島温州’を栽培しています。11月下旬～12月上旬に収穫し、1～2か月程度貯蔵することで酸が適度に低下し糖度も高くなることから食味が向上します。主に年明けに出荷しますが、ウンシュウミカンが大変少ない時期なので高単価で販売することができます。

このような状況から静岡県では‘青島温州’などの普通温州の栽培が盛んで、ウンシュウミカン栽培の約70%を占めています（図1）。そのため、‘青島温州’の収穫適期である11月下旬～12月上旬に、ウンシュウミカン生産者の収穫作業が集中します。ウンシュウミカンの収穫作業は収穫ばさみで果実を1つ1つ手作業で枝から切り離して収穫します。収穫機械もないため、労働力の確保が困難で栽培面積の拡大の障壁となっています。生産者の高齢化や担い手の不足なども要因となり、県内のウンシュウミカンの生産量は減少傾向です（図2）。

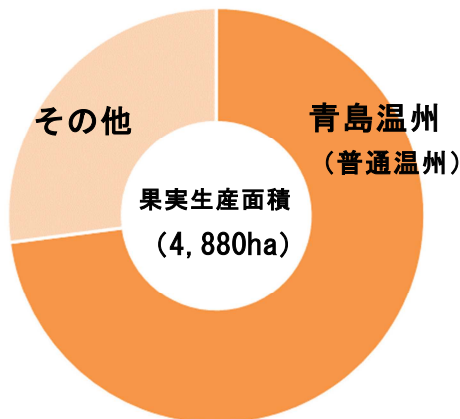


図1 静岡県のウンシュウミカン栽培の品種構成

（農林水産省，2022，作況調査（果樹）より作図）

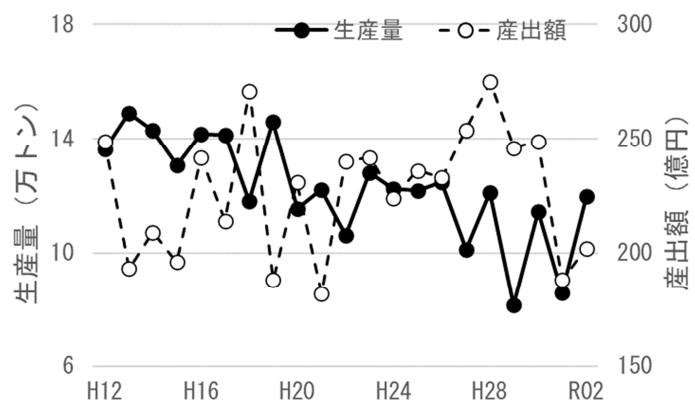


図2 県内のウンシュウミカンの生産量と産出額

（静岡県，2022，静岡県果樹園芸の生産と流通より作図）

静岡県では樹の植え替え（改植）や新たな品種を取り入れることで収穫時期を分散させ、ウンシュウミカンの産出額の向上や生産者の経営環境を改善させるため、次代を担う品種の開発を行っています。しかし、ウンシュウミカン栽培では、苗木を定植後3～5年間は果実をすべて取り除き着果させず、枝を伸ばし樹冠の拡大に努めます。管理費用はかかりますが、果実収穫がない未収益期間となります。生産者の経営を安定させるためには、苗木を定植後の未収益期間を短縮するとともに、樹冠拡大による収穫量の増加が求められています。しかし、単に肥料を多く施用しても根に障害が発生し期待するような樹冠の拡大は望めません。

そこで、静岡県農林技術研究所果樹研究センターでは様々な資材を検討する中で苗木の生育促進技術について知見を得ましたので紹介します。

1 ウンシュウミカンの早期成園化技術の開発

(1) 技術開発にあたって

これまでのウンシュウミカンに関する研究では、葉の量や緑枝の量（地上部）と細根量（地下部）には密接な関係があり、細根量が多いと葉の量も多くなることが知られています。土づくりを実施し細根量を増加させることで地上部の葉量などが増え、結果として、苗木や幼木では早期の樹冠拡大につながることを期待されます。具体的には、バーク堆肥や牛ふん堆肥などを土壌に施用し土壌と混和させることで根量が多くなり樹冠が拡大すること、土壌改良材であるパーライトとピートモスを混合した資材を土壌中に局所施用すると活性の高い細根の発生が促されることが知られており、バーク堆肥などの土壌改良効果が高い資材の施用は、細根の増加や樹冠拡大につながることを期待されます（図3）。

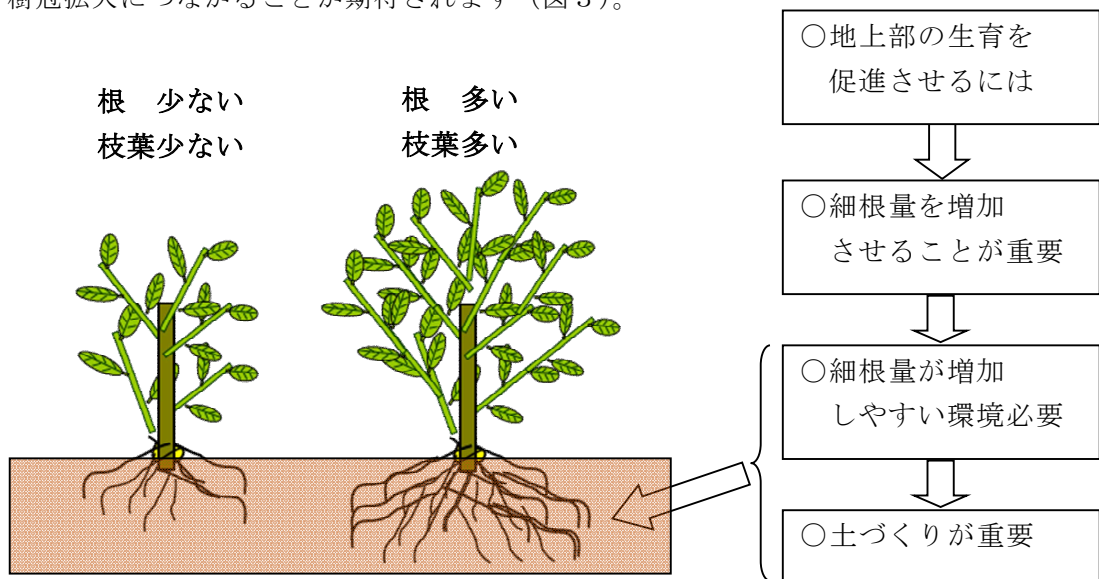


図3 技術開発のイメージ（細根量と葉、枝の量の関係性と土壌の関与）

しかし、10a 当たりの堆肥施用量は1～2トンと大変多く手作業では対応が困難です。ウンシュウミカンは永年性作物のため一年生作物と異なり堆肥施用時にも樹体は畑に存在するため、堆肥散布機などの機械が使用できません。市販の肥料施肥機は粒状に成型（ペレット化）した堆肥は施用可能ですが、ペレット化されていない堆肥は施用できません。樹体の根域の一部に局所施用するたこつぼ施用も細根量を増加させる手法としては効果的です。しかし、穴を掘る作業が重労働となります（表1、図4）。

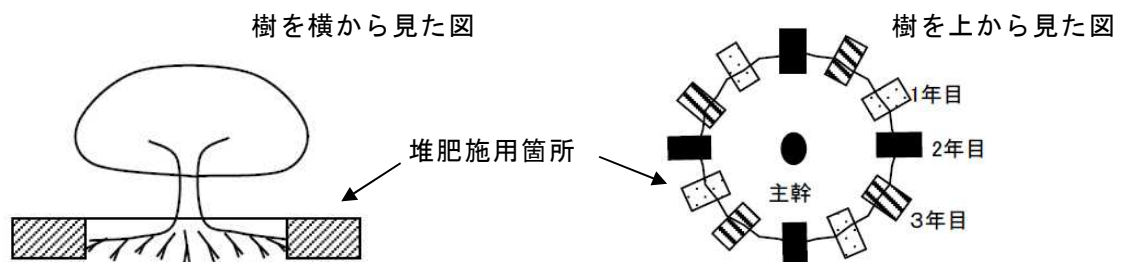


図4 局所（たこつぼ）施用の方法

（Ⅶ 果樹の土づくりと施肥対策（農林水産省）を一部改変し作図）

表1 カンキツ園で堆肥施用の際の課題

項目	内容
堆肥施用量	施用量が10a当たり1～2トンと多量。
機械を利用した施用	ペレット堆肥は市販の施肥機が利用可能。 ペレット化されていない堆肥は施肥機の利用が困難。
バラ売り堆肥の施用	価格は安いですが作業効率は悪い。施用労力が大きい。
ペレット堆肥の施用	作業効率は良く施用しやすい。機械施用が可能。 価格が高い。
袋詰め堆肥の施用	作業効率は良く施用しやすい。価格が高い。
局所（たこつぼ）施用	穴を掘る作業などの労力が大きい。

(2) 大麦由来発酵濃縮液肥を利用した早期成園化技術の開発

表1に示すように、カンキツ園における堆肥施用にはさまざまな課題があり、堆肥施用による土づくりは現地生産園ではほとんど行われていません。そこで、堆肥以外の有機性資材の活用を検討したところ、大麦由来発酵濃縮液肥を高濃度で土壤に施用することで苗木の生育を促進可能となる知見を得ました。

本試験では、極早生温州であるカラタチ台‘静丸早生’の2年生苗木を用いました。静岡県農林技術研究所果樹研究センター内の未植栽区画畑に、バーク堆肥20kg/樹、苦土石灰2kg/樹、ようりん500g/樹を施用し土壌と混和後、苗木を定植しました。定植後、化成肥料を春、夏、秋季に同量、年間で窒素成分量30g/樹を施用し対照区としました。加えて大麦由来発酵濃縮液肥区は、10倍希釈し5月に複数回に分け、計50Lを土壤に施用しました。定植2年目も化成肥料を春、夏、秋季に同量、年間で窒素成分量90g/樹を施用しました。大麦由来発酵濃縮液肥区は、さらに同液肥を10倍希釈し3、4月に複数回に分け、計50Lを土壤に施用しました(表2)。両区とも病虫害防除は慣行防除を実施しました。毎年4月と果実収穫後の10～11月に樹幅、樹高を測定し、樹幅(短径)×樹幅(長径)×樹高×0.7により樹冠容積を求めました。1年目および2年目は果実を全摘果し樹冠拡大に努め、3年目は生理落果終了後、葉果比20程度を目安に摘果を実施し、10月に収量および果実品質調査を実施しました。せん定は毎年3～4月に実施し、間引き主体のせん定としました。

表2 試験区の資材施用方法

処理区	資材名	成分量 (N-P-K)	窒素施用量(g/樹)			資材の施用方法
			1年目	2年目	3年目	
液肥区	大麦由来 発酵濃縮液肥	3-1-1	150	150	30	10倍希釈液を樹当たり50L、3～5月に複数回に分け土壤に施用
	化成肥料	16-6-10	30	90	90	土壤表層に施用
堆肥区 (参考)	バーク堆肥	0.6-0.9-0.5	160	160	30	1-2年目は、毎年3月に樹当たり20kg土壤表層に施用。3年目は3.8kg施用。
	化成肥料	16-6-10	30	90	90	土壤表層に施用
対照区	化成肥料	16-6-10	30	90	90	土壤表層に施用

その結果、大麦由来発酵濃縮液肥を高濃度で土壤に施用した液肥区は、堆肥区、対照区に比べ樹冠が大きくなり、葉数が増加しました（図5、図6）。大麦由来発酵濃縮液肥は、土壤に施用すると細根量の増加が期待される資材であること、また、液状のため降雨の有無に影響なく根域に到達しやすいことから、本試験でも本資材を土壤に施用することで細根量が増加し、その結果、葉量や樹冠容積が増加したと推察されました。さらに、樹冠が大きくなり葉数が増加したため、定植後3年目に収穫可能となり、収量も堆肥区、対照区と比べ増加しました（表2）。糖度や酸含量などの果実品質に差はみられませんでした。なお、堆肥区は堆肥を土壤表層に施用後土壤と混和していないため土壤物理性の改善が進まなかったこと、液肥区と比べ堆肥からの成分溶出が遅れ樹体生育に寄与しにくかったことが、樹体生育に影響したと考えられます。



図5 液肥区、堆肥区および対照区の地上部生育状況（2020年10月14日撮影）

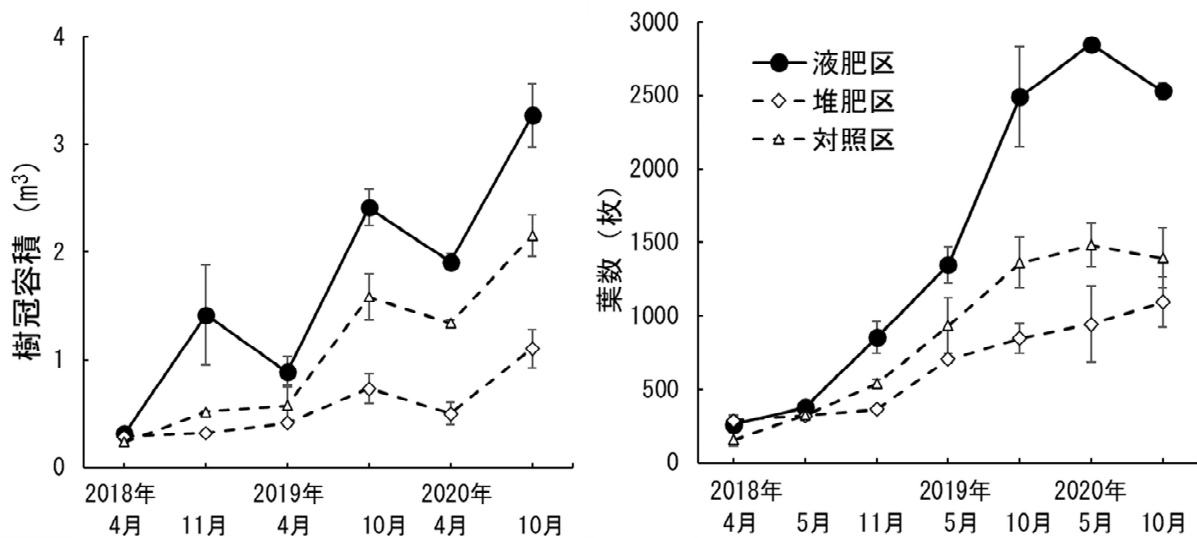


図6 大麦由来発酵濃縮液肥の高濃度施用が樹冠容積、葉数に及ぼす影響

表3 大麦由来発酵濃縮液肥の施用が収量、果実品質に及ぼす影響(液肥施用3年目)

試験区名	収量			収穫	1果重	糖度	酸含量	糖酸比	果皮歩合
	(kg/樹)	(kg/m ³)	(t/10a)	果数 (個/樹)					
液肥区	15.5	13.4	2.3	150	104	10.9	1.22	8.5	16.6
堆肥区	6.4	5.5	1.0	45	145	9.3	1.08	8.0	17.7
対照区	10.1	8.7	1.5	88	115	9.5	1.06	9.0	15.3

(3) 資材施用法および施用コストについて

- ・大麦由来発酵濃縮液肥は有機由来の液肥のため粘性も高く、点滴チューブでの施用は難しいことから、希釈した液肥をタンクに入れ動噴のノズルを取り外し、土壌面に施用する作業法が効率的です。
- ・本試験では、大麦由来発酵濃縮液肥を1、2年目に樹当たり年間50L、3年目に10L施用しましたが、樹冠容積拡大及び葉数増加の状況から考え、液肥を1、2年目に施用することで目的である早期成園化は可能です。
- ・通常の施肥管理に加え大麦由来発酵濃縮液肥を追加施用するため、資材費が対照区と比べ多くかかりますが、初期収量が増加するため収穫開始2～3年後には資材にも回収が見込まれます。

おわりに

大麦由来発酵濃縮液肥は主製品を製造する際に国内で発生する副産物を活用した資材です。近年の肥料高騰の際にも大幅な値上がりもせず、国内で調達可能な資材です。化成肥料の代わりに使用可能で、みどりの食料システム戦略を推進する際にも活用可能な資材です。

大麦由来発酵濃縮液肥の施用は枝を伸長させ、葉数が増加し樹冠を早期に拡大させることが可能な技術です。必要な施用量は土壌の種類や地域によって異なってくると思われれます。実際に導入される場合は、試験栽培を行って効果を確認してください。

参考文献

- 1) 農林水産省大臣官房統計部生産流通消費統計課, 2023年. 大臣官房統計部生産流通消費統計課. https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou_kazyu/index.html
- 2) 静岡県経済産業部農業局農芸振興課, 2022年, 静岡県果樹園芸の生産と流通. <https://www.pref.shizuoka.jp/kurashikankyo/shokuseikatsu/kaju/1027332.html>
- 3) 小野祐幸, 岩垣 功, 高原利雄, 1986年. カンキツの根群分布と葉の着生との関係. 果樹試験場報告. D, 口之津, 8号, 25-36.
- 4) 藤山正史, 林田至人, 宮地崇生, 1998, ミカンの土壌改良資材による物理性改善と表層細根増加法, 長崎果樹試成果情報
- 5) 鯨 幸和, 2007, 深耕と土壌改良資材の局所投入による, 極早生ウンシュウミカン'ゆら早生'の根と新梢の発育促進, 土肥誌, 78, 515-517

6) 農林水産省，Ⅶ 果樹の土づくりと施肥対策，

https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/hozen_type/h_sehi_kizyun/attach/pdf/fuk01-10.pdf

農林技術研究所果樹研究センター果樹環境適応技術科 科長 江本勇治

旧生産環境科 科長 影山智津子

(退職)

果樹環境適応技術科 研究員 村田裕行

(現 中部農林事務所生産振興課)