

[成果情報名] 高糖度トマト栽培の果頂褐変果は果実肥大期の過度な水分ストレスで発生する

[要 約] 高糖度トマト養液栽培における果頂褐変果は、高温期に栄養成長が旺盛となった場合の果実肥大期に給液量が不足し、植物体に過度な水分ストレスが生じたために発生する。

[キーワード] 高糖度トマト、養液栽培、水分ストレス

[担 当] 静岡農林技研・野菜科

[連絡先] 電話 0538-36-1588、電子メール agriyasai@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 野菜・花き（野菜）

[分 類] 技術・参考

[背景・ねらい]

糖度向上を目的に水分ストレスを付与する高糖度トマト栽培では、温室内が高温となる夏季や環境変動の大きい秋季に果頂褐変果（果実先端部分の表面が褐色に変化した果実、図1）が発生し、可販果率低下の原因となっている。そこで、果頂褐変果の発生要因を究明するため、成育ステージ別の給液パターンが果頂褐変果の発生に及ぼす影響を検討した。

[成果の内容・特徴]

- 1 高糖度トマト栽培において果頂褐変果を抑制するためには、育苗～第1花房開花期における少給液によって過度な栄養成長を防ぐ必要がある。また、1段花房開花期までに栄養成長が旺盛になってしまった場合には、果実肥大期の過度な水分ストレスを回避する必要がある。
- 2 ポット式養液栽培システムにて、①定植～1段花房開花期まで少給液で栄養成長を抑え、果実肥大期以降は過度な水分ストレスを与えない給液管理（少-少区）、②定植～1段花房開花期まで多給液で栄養成長を促進し、着果処理12日後から給液量を減らし過度な水分ストレスを与える給液管理（多-極少区）を設定した。その結果、多-極少区の1段果房では、着果処理23日後以降で果頂褐変果がみられた（図2）。
- 3 着果位置では、第1果および第3果に比べて第2果の発生がやや遅れる傾向がみられた。
- 4 少-少区と多-極少区における果頂褐変果の発生率は、1段果房、2段果房で有意差がみられたが、3段果房では差がみられなかった（図3）。
- 5 多-極少区における葉面積は少-少区に比べて大きく、旺盛な栄養成長を示したが、果実肥大期の給液量の減少によって成長点を中心にしおれが発生し、次第に葉の黄化がみられるようになった。
- 6 多-極少区の果実横径および果重は、給液量を減少させた着果処理37日後では少-少区より小さかった（図4）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本成果は、布センサ式給液制御システムを用いて成育ステージ別の給液回数（50 ml/株・回）を調節し、ポット式養液栽培（ココヤシ培地、点滴給液）を用いて、品種‘桃太郎ヨーク’を3段階摘心栽培した（定植9月18日、培養液 EC4.0 dS/m）高糖度トマト栽培において得られたものである。

[具体的データ]



図1 果頂褐変果

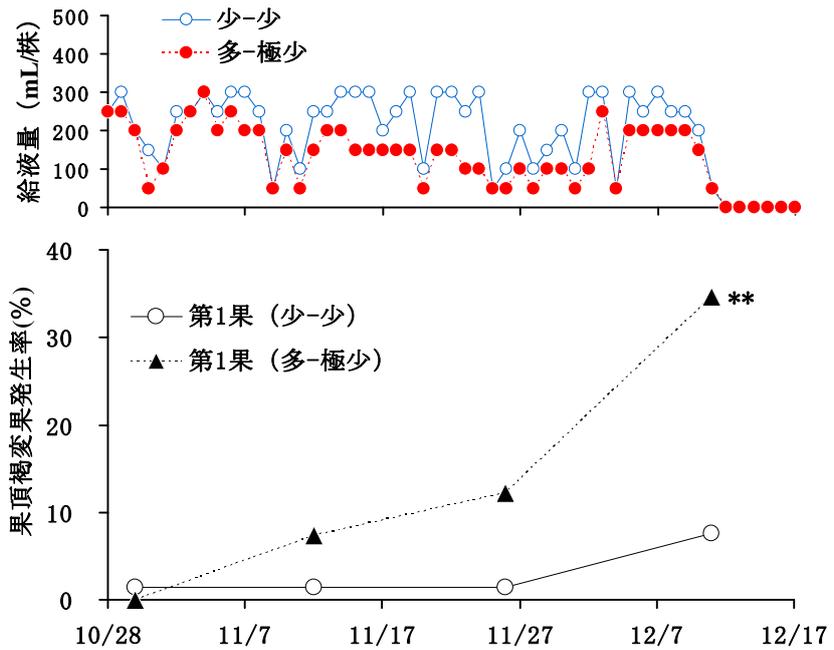


図2 給液量の推移と1段果房における果頂褐変果発生率の変化 **1%水準で有意差あり(t検定)

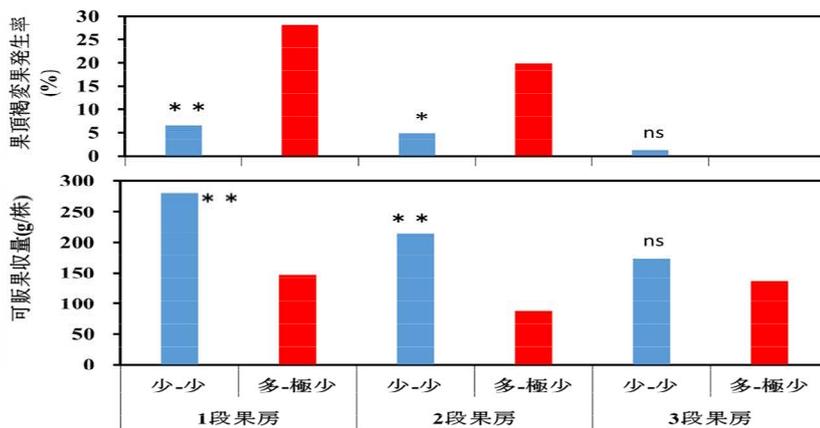


図3 各段果房における果頂褐変果発生率と可販果収量

各段において*、**：5%水準、1%水準でそれぞれ有意差あり(t検定)

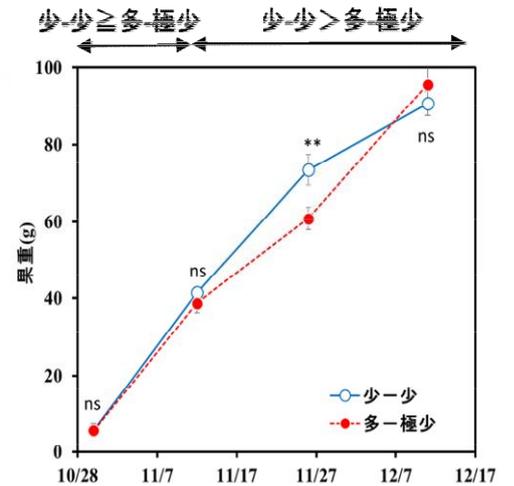


図4 1段果房第2果の果重の推移

[その他]

研究課題名：気象変動に対応した温室のアシスト制御技術の開発

予算区分：国庫（戦略的イノベーション創造プログラム）

研究期間：2011～2015年度

研究担当者：大石直記、今原淳吾、二俣翔、山田栄成、種石始弘

- [成果情報名] 高糖度トマト養液栽培に適した植物重量モニタリング式給液制御システム
- [要 約] 植物重量をロードセルで連続測定し、毎日1回目の給液直後の最大重量に対する相対重量を指標として給液タイミングを自動制御できる給液制御システムを開発した。
- [キーワード] 高糖度トマト、養液栽培、水分ストレス、ロードセル
- [担 当] 静岡農林技研・野菜科
- [連絡先] 電話 0538-36-1588、電子メール agriyasai@pref.shizuoka.lg.jp
- [区 分] 野菜・花き（野菜）
- [分類] 技術・参考
-

[背景・ねらい]

高糖度トマト栽培では果実肥大期に過度な水分ストレスが生じると果頂褐変果等生理障害の発生リスクが高まることから、様々な気象変動下でも安定した栽培管理が可能な給液制御システムの開発が必要である。そこで、ロードセルによって植物重量を連続的にモニタリングし、水分ストレスの程度を調節できる自動給液制御システムを開発する。

[成果の内容・特徴]

- 1 本システムの相対重量および最大重量の変化はそれぞれ水分ストレスおよび成長速度を表し、相対重量に対する給液開始相対重量設定値(しきい値)を変更することで、糖度および平均果重の調節が可能である。
- 2 給液制御の基本構成およびアルゴリズムは以下のとおりである(図1、図2)。①ロードセルで、1株分の植物重量を継続的に測定する。②毎日給液制御が開始されると1回目の給液を行い、最大重量を記憶する。③最大重量に対する100分率の相対重量を算出し、相対重量がしきい値以下で給液を行う。④給液時間帯を通じて繰り返し行う。
- 3 重量測定株における相対重量と相対茎径との間には密接な比例関係があり、相対重量は植物体の水分ストレス指標として有効である。毎日の最大重量は、茎・葉・果実の増加に伴って増減するため、最大重量の経日変化から成育速度等を把握することができる。
- 4 異なる培養液EC条件下で、給液制御システムのしきい値(大、中、小)を変えてトマト栽培を行った。その結果、いずれの処理区でも毎日の給液量は、天候および成育段階に応じて変化し、ECに関わらずしきい値が小さいほど給液量が少なく、日中における相対重量は小さい値で推移した(図3)。
- 5 トマトの総収量、可販果収量は、両ECともしきい値が小さいほど小さい傾向がみられた。糖度はいずれの処理区でも7Brix%以上に上昇し、両ECともしきい値中及び小の糖度は大に比べて高かった。いずれのしきい値でもEC4.0の糖度はEC1.4より高かった。
- 6 果実糖度はしきい値が小さいほど上昇し、平均果重は減少した(図4)。両者の関係はECによって異なり、同じしきい値でも高ECは低ECより、糖度が高く、果重が小さい傾向がみられた。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本成果はポット式養液栽培システム(培地:ココヤシ繊維、給液:点滴、摘心:3段果房上2枚残し)の冬~春季栽培で得られたもので、他の栽培方法における適切なECおよびしきい値は別途検討する必要がある。
- 2 重量測定個体における給液制御時間帯での脇芽除去、摘葉、収穫等による重量減少は給液制御に影響するため、制御時間帯が終了してから行う必要がある。

[具体的データ]

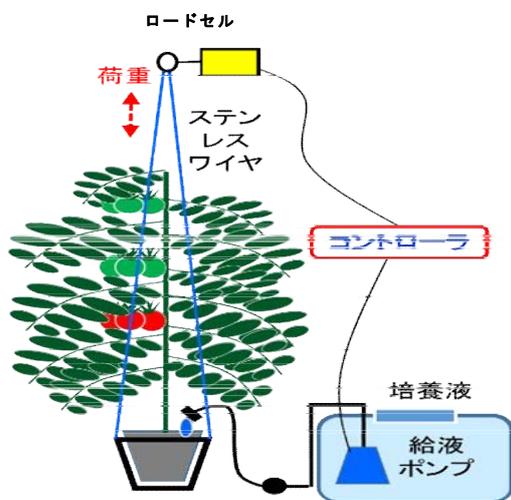


図1 植物重量モニタリング式給液制御システム

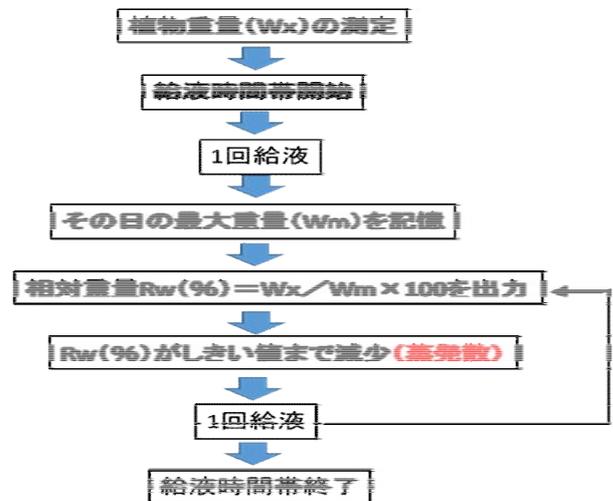


図2 制御アルゴリズム

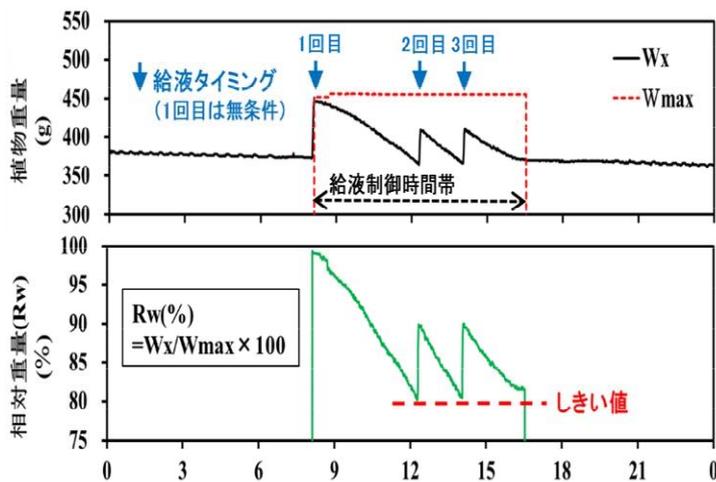


図3 植物重量及び相対重量の変化と給液タイミング

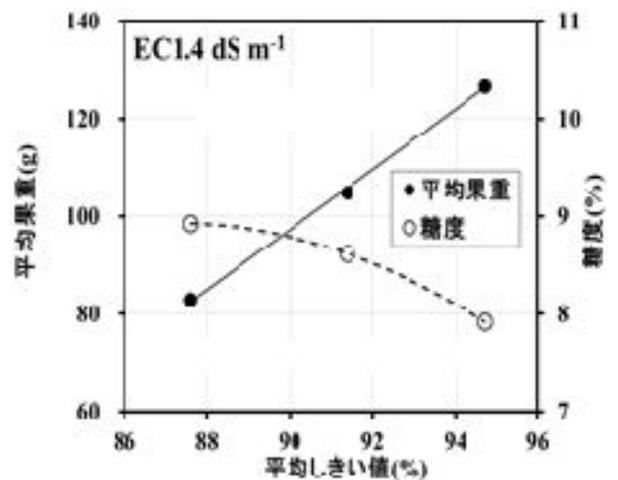


図4 平均給液開始相対重量設定値(しきい値)と平均果重および糖度との関係

[その他]

研究課題名：気象変動に対応した温室のアシスト制御技術の開発

予算区分：国庫（戦略的イノベーション創造プログラム）

研究期間：2011～2015年度

研究担当者：大石直記、今原淳吾、可児裕規、本間義之、二俣翔、山田栄成、種石始弘

発表論文等：特願 2016-043707

[成果情報名] ミシマサイコ種子の水浸漬およびエアレーション処理による発芽促進

[要 約] ミシマサイコの種子は、播種前の水浸漬およびエアレーション処理により発芽性が向上し、処理期間2～3週間で効果が高く、ほ場播種後20日目の出芽率が約10倍に高まる。

[キーワード] ミシマサイコ、種子、発芽、水浸漬、エアレーション

[担 当] 静岡農林技研・伊豆研セ・わさび科

[連絡先] 電話 0558-85-0047、電子メール agriwasabi@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 野菜・花き（野菜）

[分 類] 技術・普及

[背景・ねらい]

薬用作物のミシマサイコの種子は発芽性が低く、播種から発芽までの日数が掛かるため、雑草との競合による初期生育不良が問題となっている。種子が難発芽性の作物では、播種前の吸水やエアレーションにより発芽が促進される場合がある。そこで、水浸漬およびエアレーション処理（図1）がミシマサイコ種子の発芽に及ぼす影響を調査し、発芽促進技術としての効果を検討する。

[成果の内容・特徴]

- 1 水浸漬処理中の発芽はエアレーション処理区でみられ、水浸漬処理期間が長いほど高かった。（表1）
- 2 シャーレ置床後の発芽は、エアレーション3週間区と4週間区で早かったが、置床後12日目の発芽率は、エアレーション2週間区で4週間区を上回った。（図2）
- 3 ほ場播種後の出芽は、エアレーション処理区で対照区よりも早く、播種後20日目の出芽率は、エアレーション処理区で対照区の9.0倍～12.8倍であった。また、エアレーション2週間区と3週間区では調査期間を通じて有意差がなかった。（表2）
- 4 以上のことから、エアレーション処理は発芽性向上技術として実用性があり、2～3週間の処理期間が効果的であると考えられた。

[成果の活用面・留意点]

- 1 水浸漬およびエアレーション処理中に発芽が始まったら、直ちに処理を中止して播種する。
- 2 水浸漬およびエアレーション処理後の湿潤種子は、種子表面を2～4時間室内風乾することで、無処理の乾燥種子と同様の機械播種が可能である。ただし、風乾時間が4時間を超えると発芽性が低下するので注意する。

[具体的データ]



図1 水浸漬およびエアレーション処理の方法

表1 種子の水浸漬およびエアレーション処理中の発芽率、腐敗率

要因	水準	発芽率 (%)	腐敗率 (%)
水浸漬期間	1週間	0.2	0
	2週間	1.5	0.2
	3週間	9.8	0.3
	4週間	17.8	0.3
エアレーション処理	処理	14.7	0.3
	無処理	0	0
有意性 ^z	水浸漬期間	**	n. s.
	エアレーション処理	**	*
	交互作用	**	n. s.

^z 分散分析により**は1%水準、*は5%水準で有意性あり、n. s. は有意性なし

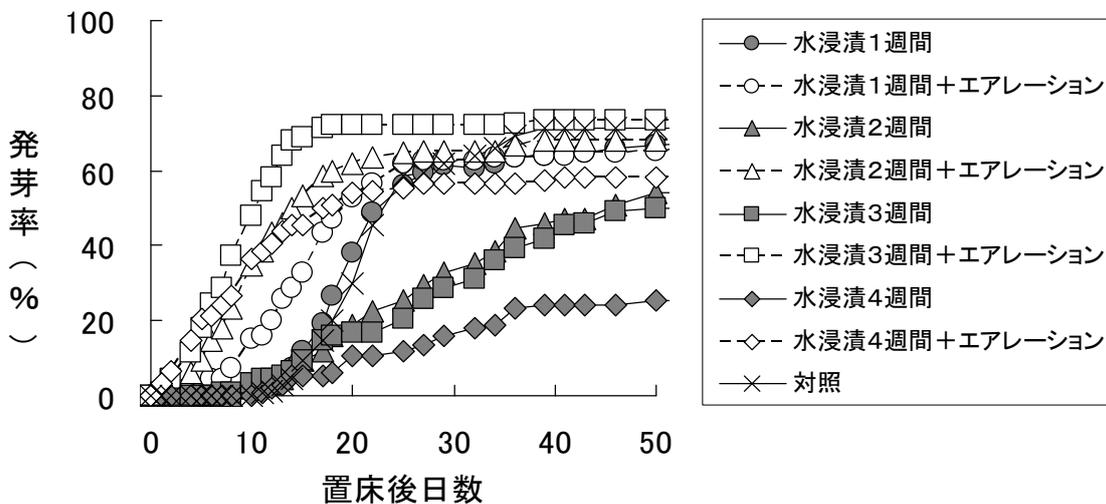


図2 水浸漬及びエアレーション処理した種子の発芽率の推移

表2 エアレーション処理したミシマサイコ種子のほ場における出芽率

処理区	播種後日数					
	10日	20日	31日	40日	50日	60日
エアレーション2週間区	0	17.1 a ^y	40.4 a ^y	42.8 a ^y	44.4 a ^y	44.6 a ^y
エアレーション3週間区	0	24.4 a	34.6 a	34.7 ab	35.1 ab	35.1 ab
対照区	0	1.9 b	18.4 b	22.2 b	22.2 b	22.2 b
有意性 ^z	n. s.	***	**	*	**	**

^z 分散分析により*は5%水準、**は1%水準、***は0.1%水準で有意差あり

^y Tukey法により、数字右側のアルファベットは5%水準で異符号間に有意差あり

[その他]

研究課題名：カワヅザクラ等新規伊豆特産作物の生産技術の確立

予算区分：国庫委託（委託プロジェクト研究「薬用作物の国内生産拡大に向けた技術の開発」）

研究期間：2014～2016年度

研究担当者：久松 奨、種石始弘、大住太良

発表論文等：園芸学会平成28年度春季大会発表

[成果情報名] 中輪、桃花、丁字咲きの鉢物用マーガレット新品種「伊豆 39 号」

[要 約] 交雑育種法により、早生性で中輪タイプ、桃花、丁字咲きの鉢物用新品種「伊豆 39 号」を育成した。本品種は、年内から開花し、草姿がコンパクトで、現地の適応性も高いことから、鉢物用品種として有望である。

[キーワード] 鉢物、マーガレット、新品種、交配育種

[担 当] 静岡農林技研・伊豆研セ・栽培育種科

[連絡先] 電話 0557-95-2341、電子メール agriizu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 野菜・花き（花き）

[分 類] 技術・普及

[背景・ねらい]

鉢物用マーガレットは静岡県東部地域の鉢物主力品目として生産されている。一方で、多彩な花色や特徴ある花型で年内から開花する品種の育成が求められている。このため、交雑育種により優れた特性を持つ鉢物用マーガレットの新品種を育成する。

[成果の内容・特徴]

- 1 育成経過：2012 年に静岡県農林技術研究所伊豆農業研究センターにおいて、「10-3-13」を種子親とした自然交雑種子を得た。種子を播種して得られた 217 個体から 2 個体を優良個体として選抜した。選抜個体を系統とし、所内および現地ほ場で生育および開花特性に注目して選抜を行った。その結果、桃色の丁字咲きタイプ「P12-114-1」は鉢物品種として有望性が認められたため、育成系統候補「伊豆 39 号」とした（図 1）。
- 2 生育特性：「伊豆 39 号」は、丁字咲きで中輪タイプの桃花で、年内から開花する。また、分枝性に優れており鉢物用に向く（表 1、図 2）。
- 3 現地適応性：「伊豆 39 号」は、花色、花型が優れており、鉢物向けの草姿で、年内出荷が可能な鉢物用品種として評価された（表 2）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 種苗法による品種登録を出願予定であり、栽培にあたっては静岡県との許諾契約が必要である。

[具体的データ]

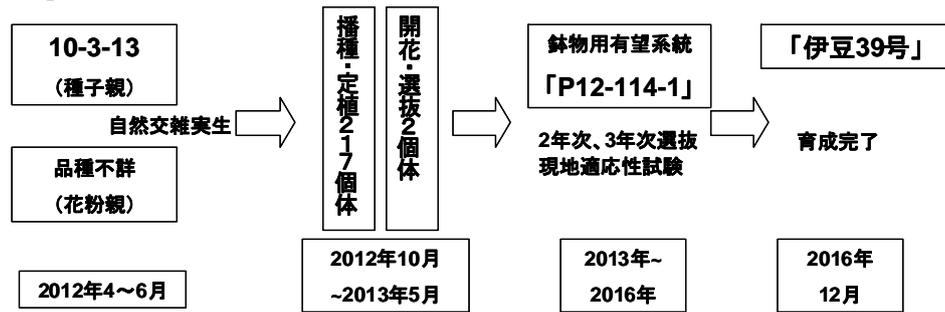


図1 マーガレット「伊豆 39 号」の育成経過

表1 「伊豆 39 号」の生育開花特性(所内試験)^{1),2)}

系統名・品種名	開花日	花色	花型	花径 (mm)	草丈 (cm)	株張 (cm)	花首長 (cm)	一次分枝数 (本)
「伊豆39号」	11月13日	桃	丁字	48.7	50.0	38.8	7.5	7.3
サンデーリップル ³⁾	10月30日	白	一重	43.5	44.0	47.8	15.8	4.0
キューティーマイルス ³⁾	11月1日	桃	丁字	42.0	44.7	38.8	11.7	3.7

- 1) 作型は、6月13日～17日挿し芽、7月21日5号ポリポットに鉢上げ、8月2日摘心。
- 2) 各系統3株調査
- 3) 対照品種

表2 「伊豆 39 号」の生育開花特性^{1),2)}および現地生産者の評価³⁾(現地試験)

系統名・品種名	開花時期	花色	花型	花径	草丈	現地生産者の評価
「伊豆39号」	9月下旬	桃	丁字	中	中	花色が良い、花型が安定している(Z, Y, X, W, V) 草姿のバランスが良い(Z, Y) 分枝に優れる、増殖効率が良い(Z) 栽培期間を通じて花径・花色の変化が少ない(Z) 花色の退色が少ない(V)
サンデーリップル ⁴⁾	9月中旬	白	一重	小	低	
キューティーマイルス ⁴⁾	10月中旬	桃	丁字	小	中	

- 1) 沼津市生産者ほ場での特性。6月中旬挿し芽、7月1日3.5号ポリポットに鉢上げ、7月中旬摘心。
- 2) 各系統10株を調査。花径、草丈は「在来白」を基準に特性を記載(品種登録特性調査基準に準拠、9段階で評価)
- 3) 試作場所：沼津市(Z)、伊豆の国市(Y)、富士宮市(X)、三島市(W)、下田市(V)
- 4) 対照品種



図2 「伊豆 39 号」の開花時の草姿と花形

[その他]

研究課題名：マーガレット新品種育成と伊豆特産花きの生育特性の解明
 予算区分：県単
 研究期間：2016～2020年度
 研究担当者：勝岡弘幸、加藤智恵美

[成果情報名] 低温スチーム技術によるシロネギ素材の良さを活かした“やわらか素材”の開発
[要 約] 磐田市特産のシロネギの硬い外皮を低温スチーマーで 90℃・5分加熱処理した加工素材は、やわらかく、糖の損失が小さく、ネギらしい風味が維持されていた。また、この素材を活かしたネギ巻き餃子は、やわらかくまとまりのある食感であった。
[キーワード] シロネギ、低温スチーマー、やわらか食品
[担 当] 静岡農林技研・品質・商品開発科
[連絡先] 電話 0538-36-1557、電子メール agrihinshitsu@pref.shizuoka.lg.jp
[区 分] 流通・加工
[分 類] 技術・参考

[背景・ねらい]

超高齢社会を迎え、介護現場からは地元野菜を用いたやわらかい加工食品が求められ、野菜の生産現場からは調整時に除去される未利用部位や規格外の野菜の有効活用が求められている。

このような背景を受け、当所では、磐田市内の農業生産法人と連携し、“磐田市特産のシロネギの未利用部位である硬い外皮”をやわらかく加工することで、今後需要拡大が見込める高齢者市場を狙った新しい食品開発を行った。

[成果の内容・特徴]

- 1 シロネギの硬い外皮（1枚）は、40 から 95℃の範囲で温度を一定にして蒸すことができる低温スチーマーで 90℃・5分加熱することで、少し噛む力が弱くなった高齢者が食べやすい硬さの加工素材となった（図1）。
- 2 90℃・5分加熱では、糖の損失は小さく（図2）、ネギらしい風味も維持された（表1）。
- 3 上述の条件で加工したシロネギを餃子に巻いた試作品は、やわらかく、まとまりのある食感であった。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本実験で供したシロネギは、収穫直後のものとなる。
- 2 上述のスチーム処理技術は、シロネギの1次加工で活かされ、加工したシロネギを餃子に巻いた商品の製造で活用された（図3）。

[具体的データ]

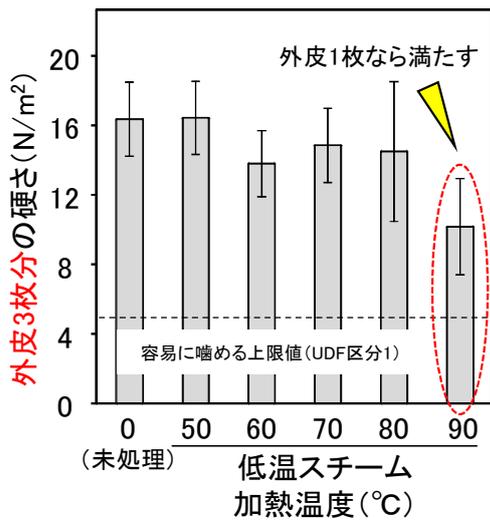


図1 加熱温度を変えた際のシロネギの外皮3枚分の硬さの変化

低温スチームの処理時間は、5分である。各区は、8片の平均値±標準偏差を表す。

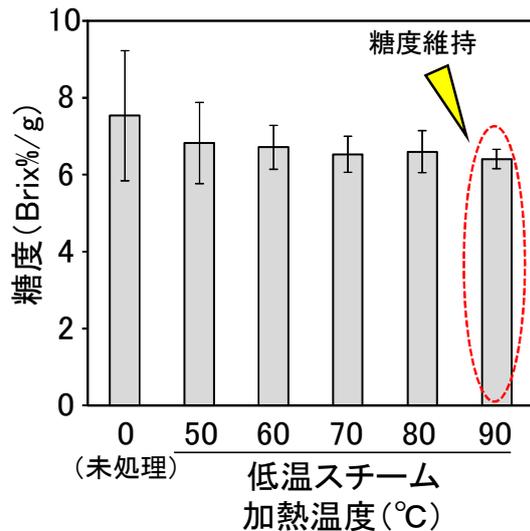


図2 加熱温度を変えた際のシロネギの糖度の変化

低温スチームの処理時間は、5分である。各区は、4片の平均値±標準偏差を表す。

表1 加熱温度を変えた際の食感および風味に関する官能特性

低温スチーム加熱の温度	食感と風味に関する言葉
70°C	強いシャキシャキ感、少しすじっぽい、やや甘い、ネギ臭やや弱い
80°C	やわらかい、弱いシャキシャキ感、甘い、ネギ臭弱い
90°C	やわらかい、シャキシャキ感が少し、甘い、ネギ臭弱い

低温スチームの処理時間は、5分である。パネルは、基本5味識別試験で4味以上を識別し、かつ嗅覚検査で合格した5名で実施した。

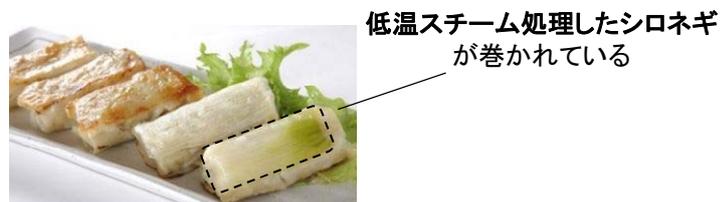


図3 商品化されたネギ巻き餃子の外観

[その他]

研究課題名：本県特産野菜を活用した高齢者向け食品素材に関する研究

予算区分：県単

研究期間：2013～2015年度

研究担当者：豊泉友康、神谷径明

発表論文等：シーズ&ニーズビジネスマッチング研究発表会での発表、2015年9月23日
平成27年度 日本食品科学工学会関東支部大会での発表、2016年3月5日

[成果情報名] 水稲不耕起V溝直播における除草剤処理回数を低減させる技術

[要約] 水稲不耕起V溝直播の除草剤処理回数低減には、土壌処理剤のブタクロール乳剤の使用が有効である。イネ出芽前にブタクロール乳剤をグリホサート系除草剤と同時処理することで、慣行体系と同等以上の除草効果が得られ、除草剤処理回数を現状の3回から2回に低減できる。

[キーワード] 不耕起V溝直播、雑草防除、土壌処理剤、省力

[担当] 静岡農林技研・作物科

[連絡先] 電話 0538-33-6678、電子メール agrisakumotsu@pref.shizuoka.lg.jp

[区分] 水田・畑作物

[分類] 技術・普及

[背景・ねらい]

乾田直播（V溝直播）の普及拡大を妨げる要因の一つとして、除草作業に大きな労力がかかることが挙げられる。そこで、イネ出芽前に非選択性除草剤であるグリホサート系除草剤と土壌処理剤を同時処理することで、入水前の茎葉処理剤散布を省略し、除草剤処理回数を現状の3回から2回に低減する技術を確立する。

[成果の内容・特徴]

- 1 グリホサート系除草剤と同時処理する土壌処理剤として、ブタクロール乳剤の除草効果が高い（表1）。
- 2 イネ出芽前にグリホサート系除草剤と土壌処理剤のブタクロール乳剤を同時処理し、入水前の茎葉処理剤を省略した除草体系は、慣行体系と同等以上の除草効果が得られ、イネへの薬害が見られない（表2、3）。
- 3 グリホサート系除草剤とブタクロール乳剤を同時処理する除草体系は、現地圃場においても同様の効果が確認されている。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本成果は埴壤土における試験結果である。

[具体的データ]

表1 イネ出芽前におけるグリホサート系除草剤と土壌処理剤の同時処理による除草効果

試験区	入水前			イネ生育期			イネ収穫時					
	イネ科		広葉 合計	イネ科		広葉 合計	イネ科		広葉 合計			
	ルビエ類	その他		ルビエ類	その他		ルビエ類	その他				
慣行	1.0	0.2	0.0	1.2	21.0	0.9	0.1	21.9	101.3	11.4	0.0	112.7
プロトリン・ベンチカーブ同時	61	9	0	49	75	0	140	72	202	4	-	183
トリフルリン同時	57	19	75	50	116	325	28	122	190	110	-	182
ブタクロール同時	18	9	0	16	50	0	86	48	88	53	-	85

注1) 慣行区はイネ出芽前：グリホサート系除草剤、入水前：茎葉処理剤、入水後：一発剤を処理。

注2) 慣行区以外はイネ出芽前：グリホサート系除草剤+各土壌処理剤、入水後：一発剤を処理。

注3) 慣行区の数値は雑草地上部乾燥重量 (g/m²) を示す。

注4) 慣行区以外の数値は風乾重の対慣行区比 (%) を示す。

注5) その他のイネ科雑草はルビエ類、材刈ヒビ、アゼガヤ、メシバ、スズメノカタビラなど。

注6) 広葉雑草はタデ類、体ノサ、ホトメ、タネツバナ、ヤツリグサ類など。

表2 イネ出芽前におけるグリホサート系除草剤と土壌処理剤の同時処理による除草効果

処理区	入水前			イネ生育期			
	イネ科		広葉 合計	イネ科		広葉 合計	
	ルビエ類	その他		ルビエ類	その他		
無処理	1.1 (178)	11.6 (152)	9.4 (526)	22.0 (856)	83.3 (121)	4.6 (95)	87.9 (216)
慣行	2 (5)	t (3)	t (8)	t (7)	2 (1)	22 (9)	3 (4)
ブタクロール同時	t (1)	0 (0)	t (1)	t (1)	t (1)	6 (2)	t (1)

注1) 慣行区はイネ出芽前：グリホサート系除草剤、入水前：茎葉処理剤、入水後：一発剤を処理。

注2) ブタクロール同時区はイネ出芽前：グリホサート系除草剤+ブタクロール乳剤、入水後：一発剤を処理。

注3) 無処理区の数値は雑草地上部乾燥重量 (g/m²) 及び雑草個体数 (個体数/m²) (カッコ内) を示す。

注4) 無処理区以外の数値は風乾重の対無処理区比 (%) 及び個体数の対無処理区比 (%) (カッコ内) を示す。

注5) 「t」は1%未満の値を示す。

表3 イネ出芽前におけるグリホサート系除草剤と土壌処理剤を同時処理した際の苗立ち数、生育及び収量

処理区	苗立ち調査			生育調査		成熟期調査			精玄米重 kg/a
	苗立ち数 本/m ²	葉齢 L	薬害の有無	草丈 cm	茎数 本/m ²	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m ²	
無処理	156	3.0	-	61 b	302 b	80	17.5	251 b	34.2 b
慣行	156	2.8	無	65 a	494 a	81	17.6	391 a	53.1 a
ブタクロール同時	153	2.9	無	65 a	475 a	82	17.9	383 a	53.8 a
	ns	ns	-	**	**	ns	ns	**	**

注1) 分散分析は、*：危険率5%、**：危険率1%で有意差あり、ns：有意差なしを示す。

注2) Tukey-Kramerによる多重比較。同列異符号間に危険率5%水準で有意差ありを示す。

[その他]

研究課題名：水稻直播栽培における普及拡大技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2012～2014年度

研究担当者：井鍋大祐、中野亮平、宮田祐二、神谷径明、市原実、外山祐介

[成果情報名] 中腰作業改善が急務の酪農だが、現状のスマートスーツには改善点が多い
[要 約] 酪農作業特有の中腰作業の高負荷対策として市販装具により負担軽減効果が認められたが、構造・素材等に改善すべき点が多くあった。
[キーワード] 高齢化、軽労化、スマートスーツ、酪農、中腰作業、FWES
[担 当] 静岡畜技研・飼料環境科
[連絡先] 電話 0544-52-0146、電子メール chikugi-kankyo@pref.shizuoka.lg.jp
[区 分] 作業技術
[分類] 研究・参考

[背景・ねらい]

農業従事者の高齢化は著しく、酪農分野でも多くの経営が高齢者に頼る構造が当面続くことが予測されるが、高齢者の労働可能期間を延長するためには筋力低下等への配慮が必要となる。そこで、現状の酪農作業の肉体的負担を解析し、改善点を明確化するとともに導入容易な具体的解決策を検討した。

[成果の内容・特徴]

1 酪農作業の肉体的負荷解析

家族経営酪農家4戸の酪農作業を農作業姿勢評価ソフト FWES で評価した(図1)。高頻度の前屈・しゃがみ動作を伴うパイプライン式搾乳では、早急な腰部負荷の必要性が指摘されたが、立位作業のパーラー式搾乳では、高齢作業員でも作業負荷は低かった。しかし、酪農作業全体で、エサ押し、除ふん、重量物運搬等の高腰部負荷の大きい作業が多く、多項目で作業環境・内容の抜本的な見直しが指摘された。

2 腰部負担軽減装具 A の酪農作業適合性

介護労働者用に試験販売される装具 A(腰部負担 25%軽減+体幹安定)を4名の酪農家(男性1名、女性3名)で試験装用した結果、しゃがみ・中腰作業では、30~40%の体感的負荷軽減を認め、長時間の乗用作業後の疲労軽減が認められた(表1)。しかし、装用時の大腿部圧迫、複雑構造による装用困難性が指摘された(表2)。また、長時間重作業を伴う酪農作業では、装用時の暑さに加え、装具各部の損耗・破損を認めた。

3 腰部負担軽減装具 B の酪農作業適合性

介護者・救急隊員用市販装具 B(脊柱起立筋、大腿二頭筋負担 17%軽減)を50~70代の男性3名、女性3名で試験装用した結果、体感的負荷軽減は、腰痛・膝関節痛保持者ほど体感的な効果が高く(表1)、装用時の軽快性、着脱容易性が評価された。しかし、被験者により胸部・背部に配置される機能ベルトの調整幅が不十分な場合があり、機能発揮のためには改造が必要となった。また、下肢支持部となる膝下部では血行障害リスクの発生圧を超えた(表2)。そのため、関節炎保持する被験者では疼痛による試験中止が発生した。

[成果の活用面・留意点]

- 1 スマートスーツ開発者に、酪農業界の市場規模、酪農向け製品の改善点を伝達して製品開発・改良を促している。
- 2 本研究は、「静岡県畜産技術研究所本所 「ヒトを対象とする研究」に関する倫理ガイドライン」に基づいて実施した。承認番号 27-01, 28-01

[具体的データ]

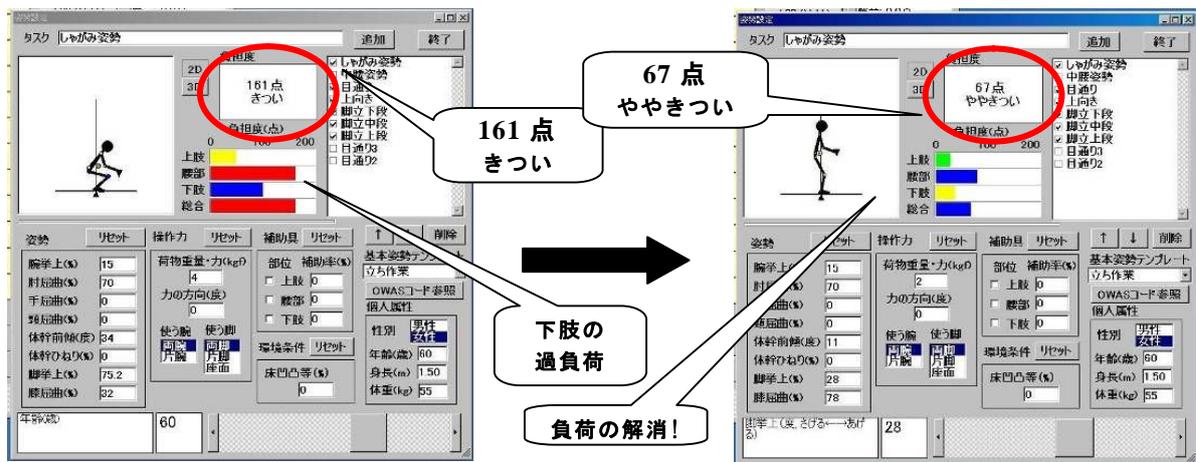


図1 作業姿勢の変更（パイプライン搾乳=しゃがみ位 → パーラー搾乳=立位）に伴う作業負荷の変化

表1 体感的負荷軽減効果 (%)

装具名	A 牧場		B 牧場		C 牧場	
	男性(60代)*	女性(50代)*	男性(60代)*	女性(60代)*	男性(70代)	女性(70代)*
A	—	40	30	30	—	30
B	20	50	20	40	0	25

注) *: 腰痛あるいは膝痛保持者

表2 装具装用時の姿勢別の締付け圧 (mmHg)

装具名	姿勢	肩部	腹部	大腿部
A	立位	7.0±5.2	5.4±4.3	7.8±3.9
	座位	6.9±6.6	11.3±5.0	20.5±10.2
	しゃがみ位・浅	15.1±14.1	16.6±3.6	35.9±6.7
	しゃがみ位・深	17.9±8.8	24.3±6.5	61.6±14.4
B	立位	3.8±3.1	2.8±3.3	12.9±6.1
	座位	18.4±4.1	9.2±3.8	41.8±19.5
	しゃがみ位・浅	20.7±8.1	10.0±1.1	48.8±12.9
	しゃがみ位・深	23.2±11.2	15.3±12.6	48.8±20.6

注) 血流阻害リスク圧 32mmHg 以上部位

[その他]

研究課題名：酪農生産現場における作業省力化手法の検討

予算区分：県単

研究期間：2014～2016年度

研究担当者：太田耶子

- [成果情報名] 中部地域における主要農耕地土壌の理化学性(平成 27 年度定点調査の結果)
- [要 約] 交換性塩基、腐植、可給態リン酸は減少傾向にあるが、交換性カリと可給態リン酸は半数以上の地点で改善基準値の上限値を超過している。
- [キーワード] 土壌、定点調査、モニタリング調査、静岡県中部地域
- [担 当] 静岡農林技研・土壌環境科
- [連絡先] 電話 0538-36-1550、電子メール agridojo@pref. shizuoka. lg. jp
- [区 分] 生産環境(土壌肥料)
- [分 類] 行政・参考
-

[背景・ねらい]

県内の主要な土壌・作目を代表し、営農活動が継続的に実施される地区の土壌環境変化を明らかにするため、定点ほ場を設け継続的に土壌理化学性等をモニタリングしている。平成 11 年からは、土壌機能実態モニタリング調査として、県内を 4 地域に分け 5 年(内 1 年はとりまとめ)で 1 巡するように調査を行っている。平成 27 年度は中部地域 31 地点を調査(内 28 点土壌採取)し、前回調査(平成 22 年度)と比較して土壌環境の実態を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 調査地域は、静岡県中部地域(静岡市、焼津市、藤枝市、島田市、御前崎市)で、調査地点の土壌群は、褐色低地土、褐色森林土、黒ボク土、黄色土、灰色低地土、砂丘未熟土である。(表 1)。
- 2 pH(H₂O)は、施設土壌での上昇が目立った(表 2)。
- 3 腐植は、いずれの地目でも減少傾向にあった(表 2)。
- 4 交換性塩基は前回調査と比較すると、減少している傾向にあった。改善基準値と比較すると、交換性石灰が樹園地(茶)の全ての地点で改善基準値を下回った。交換性苦土は、5 割以上の地点で改善基準値を下回っていたが、施設(花き)では、全ての地点で改善基準値を上回っていた。交換性カリは、全調査地点の 6 割以上で改善基準値を上回っていた。(表 2、図 1)。
- 5 可給態リン酸は、水田を除いた土壌で改善基準値を大きく上回り、極めて蓄積していた。前回調査と比べると、一部の調査地点を除いて減少傾向であった。(表 2、図 2)。
- 6 交換性マンガンは樹園地(茶)で顕著に減少していた(表 2)。
- 7 水稻作付けほ場(水田 1 地点、普通畑 3 地点)の可給態ケイ酸は減少していた(表 2)。
- 8 重金属(Cd、As、Cu)に関しては顕著な蓄積は認められない。

[成果の活用面・留意点]

- 1 土壌診断に基づいた施肥設計を行うとともに、特にリン酸、カリが蓄積しているほ場では、L 型肥料を積極的に選択する必要がある。
- 2 この分析値は、土壌機能実態モニタリング調査の 4 巡目の結果である。1、2、3 巡目の結果は、県内農林事務所等に成績書として配布済みで、農林技術研究所でも閲覧できる。
- 3 今回の調査は 31 地点で行ったが、その内 3 地点で継続的な土壌調査ができず、28 地点で土壌の採取・分析を行った(表 1)。

[具体的データ]

表1 中部地域調査地点の土壌群

地目	調査地区名	主な土壌群	地点数	
			採取	対象
水田	焼津市	灰色低地土	1	1
普通畑	島田市、榛原町、御前崎町	灰色低地土、砂丘未熟土	5	5
施設(野菜)	清水市、焼津市、藤枝市、大井川町、御前崎町	灰色低地土、黄色土、砂丘未熟土	9	12
施設(花き)	焼津市、相良町、御前崎町	灰色低地土、黄色土、砂丘未熟土	3	3
樹園地(茶)	静岡市、藤枝市、川根町、金谷町、榛原町	黒ボク土、黄色土、褐色森林土	7	7
樹園地(ミカン)	蒲原町、清水市、静岡市	黒ボク土、褐色低地土	3	3

表2 作土層の理化学性(各地目別平均値)

分析項目	単位	水田		普通畑		施設(野菜)		施設(花き)		樹園地(茶)		樹園地(ミカン)		改善基準値外地点比率	
		H22	H27	H22	H27	H22	H27	H22	H27	H22	H27	H22	H27	H22	H27
調査年時		H22	H27	H22	H27	H22	H27	H22	H27	H22	H27	H22	H27	H22	H27
調査地点数		1	1	5	5	12	9	3	3	7	7	3	3	31	28
pH (H2O)		5.6	5.7	6.1	6.3	6.3	7.0	5.7	6.6	3.4	3.2	5.2	5.1	26/13	36/32
pH (KCl)		5.0	4.6	5.8	5.3	6.0	6.4	5.5	5.8	3.0	2.6	4.0	4.0	—	—
電気伝導度	mS/cm	0.05	0.07	0.07	0.05	0.64	0.28	1.19	0.38	0.58	0.36	0.04	0.15	—	—
全炭素	%	2.9	2.7	1.6	1.5	3.2	3.1	2.0	1.9	22.8	10.5	4.3	3.0	—	—
全窒素	%	0.3	0.3	0.2	0.2	0.4	0.3	0.2	0.2	2.1	0.8	0.4	0.3	—	—
C/N比		10.8	10.1	9.7	9.4	8.9	9.9	9.4	9.8	11.1	13.5	11.7	11.9	—	—
腐植	%	5.1	4.6	2.7	2.5	5.5	5.3	3.5	3.2	39.4	18.2	7.5	5.2	29/-	29/-
交換性石灰	mg/100g	200.4	140.3	194.4	137.1	498.4	462.9	366.5	248.5	129.3	33.0	199.5	204.0	13/58	46/36
交換性苦土	mg/100g	23.6	10.4	25.7	16.4	109.4	48.3	139.1	80.2	41.0	20.5	66.4	37.0	16/32	57/18
交換性カリ	mg/100g	26.8	17.7	34.8	32.5	69.6	54.5	99.6	65.4	119.6	68.0	67.5	91.8	3/58	0/64
交換性マグネシウム	mg/100g	0.38	0.30	1.15	1.23	2.08	0.82	1.74	0.96	3.93	0.74	2.27	2.68	—	—
可給態リン酸	mg/100g	41	18	238	190	523	471	256	248	159	99	179	165	0/97	0/96
可給態ケイ酸	mg/100g	16.5	13.2	16.2	12.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
無機態窒素	mg/100g	0.7	1.5	1.4	1.8	19.9	7.8	36.4	5.0	35.8	15.5	0.8	4.2	—	—

注) 普通畑はレタス/水稻、ダイコン/ニンジン、ダイコン/スイカ(それぞれ2毛作)、施設(野菜)はイチゴ、トマト/メロン、施設(花き)は、キク、シュクコンカスミソウ。
 可給態ケイ酸の分析はpH6.2リン酸緩衝液抽出法でおこなった。
 改善基準値外地点比率は、不足していた地点の比率/過剰であった地点の比率(%)。

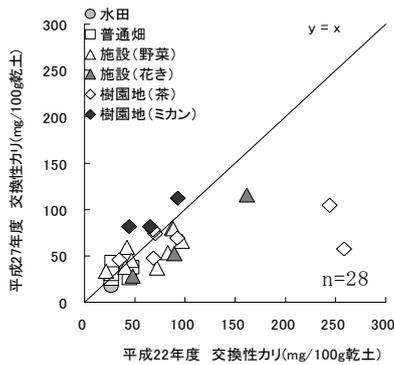


図1 交換性カリの各調査地点での平成22年値と平成27年値との関係

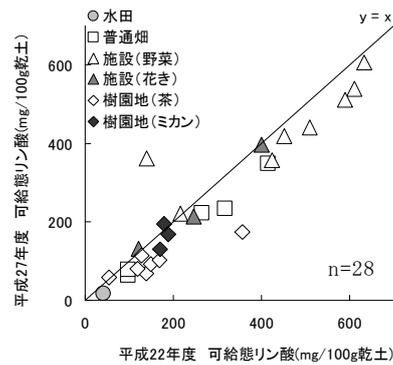


図2 可給態リン酸の各調査地点での平成22年値と平成27年値との関係

[その他]

研究課題名：県内主要農耕地の土壌環境および土壌炭素モニタリング調査
 予算区分：県単
 研究期間：1979年度～
 研究担当者：鈴木海平、福島務、渥美和彦、坂口優子

[成果情報名] ムギ間作と選択性農薬による秋冬作シロネギの土着天敵活用害虫防除体系

[要 約] 秋冬作シロネギ栽培において、ネギ定植前後からムギ類を間作して土着天敵のコモリグモ類やヒメオオメカメムシを保護・強化し、土着天敵に影響が少ない選択性殺虫剤と組み合わせることで化学農薬を減らしても慣行と同程度にネギアザミウマ等の害虫を抑制できる。

[キーワード] ネギ、間作植物、ムギ、土着天敵、ネギアザミウマ、選択性殺虫剤

[担 当] 静岡農林技研・植物保護科

[連絡先] 電話 0538-36-1556、電子メール agrihogo@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 生産環境（病虫害）

[分 類] 技術・参考

[背景・ねらい]

ネギ類では様々な病虫害が発生するが、近年、薬剤抵抗性ネギアザミウマが大きな問題となっている。ネギほ場では本害虫の有力な土着天敵と考えられるクモ類やヒメオオメカメムシ等の発生が確認されている。そこで、これら土着天敵を有効活用する防除体系を構築する。

[成果の内容・特徴]

- 1 5～6月定植の秋冬作シロネギほ場で、ムギ類を間作すると土着天敵のコモリグモ類とヒメオオメカメムシが増加する（表1）。
- 2 ネギほ場のコモリグモ類とヒメオオメカメムシからネギアザミウマDNAが検出され、これらは天敵として一定の役割を果たしている。
- 3 ヒメオオメカメムシは県内主要産地に広く分布し、雄雌成虫・幼虫ともにネギアザミウマを捕食する。また、間作ムギで発生するアブラムシ類など代替餌でも増殖可能である。
- 4 間作ムギにはリピングマルチ用オオムギ品種‘百万石’が適する。本品種は、6月上旬までに播種すると8月末までには枯死し、土寄せ等の障害とはならない（表2）。
- 5 土着天敵に対する農薬影響を明らかにし、ムギ間作と選択性農薬の組み合わせによる防除体系を構築した（表3）。本体系により殺虫剤使用回数を慣行の半分程度に減らしても慣行と同等の防除効果が得られる。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本技術に適するネギの作型は、ムギの生育・枯死および土着天敵発生観点から5～6月定植の秋冬作である。
- 2 ムギ類の間作は全ての畝間または1畝おきに行う。
- 3 農研機構のホームページ http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/pub2016_or_later/laboratory/narc/manual/069415.html で本内容を取りまとめた「土着天敵を活用する害虫管理 最新技術集 / 土着天敵を活用する害虫管理技術 事例集」を公開している。

[具体的データ]

表1 現地シロネギほ場における植生管理の有無による土着天敵の発生量のちがひ

調査		土着天敵の発生量	
年次	場所	徘徊性クモ類(落とし穴トラップ)	ヒメオオメカメムシ(見取り)
2012	浜松市A	植生+減農薬 > 減農薬 = 慣行	植生+減農薬 = 減農薬 = 慣行
	磐田市B	植生+慣行 > 慣行	植生+慣行 = 慣行
2013	浜松市A	植生+減農薬 ≥ 植生+慣行 > 慣行	植生+慣行 > 植生+減農薬 > 慣行
	磐田市C	植生+慣行 > 慣行	植生+慣行 ≥ 慣行
2014	浜松市A	植生+減農薬 > 植生+慣行 ≥ 慣行	植生+減農薬 > 植生+慣行 > 慣行
	浜松市D	植生+慣行 > 慣行	植生+慣行 > 慣行
	浜松市E	植生+慣行 > 慣行	植生+慣行 ≥ 慣行
	掛川市F	未調査	植生+慣行 > 慣行

植生:植生管理(オオムギ間作)、減農薬:減化学農薬、慣行:慣行防除

表2 播種時期の違いによるムギ類の枯死時期

ムギ種	品種	播種日				
		5/1	5/17	5/30	6/7	6/25
コムギ	マルチムギ	8月中旬	8月下旬	8月下旬	9月中旬	9月下旬
オオムギ	百万石	7月下旬	8月中旬	8月中旬	8月下旬	9月中旬
	てまいらず	9月上旬	9月上旬	9月中旬	9月下旬	10月

表3 主な作業と選択性殺虫剤を中心とした防除体系

時期	土着天敵を保護・強化する防除体系				利用可能な主な殺虫剤 発生に応じて選択性殺虫剤を使用	作業
	アザミウマ	ハモグリバエ	ヨトウムシ類	百万石		
3~5月						土壌消毒
6月	○	○		播種	ダントツ粒剤:ネギアザミウマ、ネギハモグリバエ モスピラン顆粒水溶剤:ネギアザミウマ	定植・除草剤
7月	○				ボタニガードES:アザミウマ類	
8月	○	○	○	繁茂 枯死	プレオFL:ネギアザミウマ シロイチモジトウ プレバランFL:シロイチモジトウ、ハモグリバエ類 BT水和剤:シロイチモジトウ ボタニガードES:アザミウマ類	
					プレオFL:ネギアザミウマ シロイチモジトウ プレバランFL:シロイチモジトウ、ネギハモグリバエ BT水和剤:シロイチモジトウ ボタニガードES:アザミウマ類	土寄せ
9月	○	○	○	すき込み	プレオFL:ネギアザミウマ シロイチモジトウ プレバランFL:シロイチモジトウ、ネギハモグリバエ BT水和剤:シロイチモジトウ ボタニガードES:アザミウマ類	土寄せ
10月	○		○		プレオFL:ネギアザミウマ シロイチモジトウ プレバランFL:シロイチモジトウ、ネギハモグリバエ BT水和剤:シロイチモジトウ ボタニガードES:アザミウマ類	土寄せ
11月	○		○		スピノエース顆粒水和剤:アザミウマ類、シロイチモジトウ	土寄せ
12月						収穫
1月						

○は発生に応じて利用可能な選択性殺虫剤を使用する。

[その他]

研究課題名: I P M (総合的病害虫管理) によるネギ属作物の安定生産技術の開発

予算区分: 国庫(土着天敵プロ)

研究期間: 2012~2015年度

研究担当者: 土井誠、中野亮平、土田祐大、石川隆輔、片井祐介、多々良明夫

発表論文等: 土井(2017) 植物防疫 71:238-243. 土田ら(2013) 応動昆 57: 43-46.

土田ら(2015) 応動昆 59: 23-29.

[成果情報名] ほ場の健康診断に基づいたネギ黒腐菌核病防除体系

[要 約] ほ場ごとにネギ黒腐菌核病の発病ポテンシャルレベルを「前作の発病程度」、「周辺ほ場の発病」、「定植前の土壌 pH」及び「土壌中の生存菌核数」の値からレベル分けし、そのレベルに応じた防除対策を選択できる。

[キーワード] ネギ黒腐菌核病、健康診断、ヘソディム、防除対策、発病ポテンシャル

[担 当] 静岡農林技研・植物保護科

[連絡先] 電話 0538-36-1556、電子メール agrihogo@pref. shizuoka. lg. jp

[区 分] 生産環境（病害虫）

[分類] 技術・普及

[背景・ねらい]

近年、県内のシロネギ産地では土壌伝染性病害であるネギ黒腐菌核病の発生が拡大し、対策に苦慮している。また環境負荷を低減するため不要な薬剤施用を避ける必要があることから、ヘソディム（畑を「検査」して、その検査結果からほ場の健康状態を「評価」して、その評価に応じた「対策」を講じる）の考え方にに基づき、作付前にはほ場ごとの黒腐菌核病発病リスク診断手法を開発する。さらにヘソディムの考え方にに基づき、ほ場の発病ポテンシャルレベルにより、防除対策の要否を選択する防除対策マニュアルを作成する。

[成果の内容・特徴]

- 1 ほ場の発病ポテンシャルレベルを評価する検査項目として「前作の発病程度」、「周辺ほ場の発病」、「定植前の土壌 pH」、「土壌中の生存菌核数」の4項目を上げ、各診断項目のレベルにより、総合的な発病ポテンシャルレベルを3段階で評価する(図1)。
- 2 防除対策メニューとして発病ポテンシャルレベル1では「伝染源の除去」、「土壌 pH の矯正」、「輪作・間作」、レベル2では前記対策に「作型の変更」、「土寄せ時の石灰処理」「薬剤処理（前作発生場所）」を加える。レベル3では「土壌消毒」、「薬剤処理」をほ場全面に実施する(表1)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 診断・対策マニュアルの詳細は共同研究機関の農研機構（旧(研)農業環境研究所）の下記WEB上に公開されている。
http://www.niaes.affrc.go.jp/techdoc/hesodim2/hesodim_manual_061.pdf
- 2 土壌中の菌核数計測は湿式篩分け法（伊代住ら 2013）を用いて実施する。

[具体的データ]

診断項目	診断結果	点数	合計点	発病ポテンシャルレベル
前作の発病程度	前作の発病なし	0	2以下	低 (1)
	前作の発病株率1%以上 20%未満	4		
	前作の発病株率20%以上	6		
周辺ほ場の発病	自家他圃場と隣接圃場ともに発病なし	0	3~5	中 (2)
	自家他圃場または隣接圃場の発病あり	1		
	自家他圃場+隣接圃場の発病あり	3		
定植前の土壌pH	pH7.0以上	0	6以上	高 (3)
	pH6.0~7.0未満	1		
	pH6.0未満	2		
土壌中の生存菌核数(ほ場内5ヵ所各100g土壌中)	菌核の検出なし	0		
	5ヶ所の菌核数の平均が1個未満	3		
	5ヶ所の菌核数の平均が1個以上	5		

図1 ネギ黒腐菌核病のほ場発病ポテンシャルの評価

*点数：発病に対する重み付け

表1 ネギ黒腐菌核病のほ場発病ポテンシャルレベルに対応した対策項目

対策項目	発病ポテンシャルレベル		
	1	2	3
伝染源の除去	○	○	○
土壌pHの矯正	○	○	○
輪作・間作	○	○	○
作型の変更		○	○
土寄せ時の苦土石灰処理		○	○
薬剤処理(前作発生場所)		○	
土壌消毒			○
薬剤処理(ほ場全面)			○

[その他]

研究課題名：I P M（総合的病害虫管理）によるネギ属作物の安定生産技術の開発

予算区分：県単（2011-2013）、国庫（2014-2015）

研究期間：2011～2015年度

研究担当者：鈴木幹彦、伊代住浩幸、墨岡宏紀、影山智津子

発表論文等：関東病害虫研報 60、関西病虫研報 56、日本植物病理学会口頭発表 3 報

[成果情報名] 土壌pHの矯正によってネギ黒腐菌核病の発病を軽減できる

[要 約] 「苦土石灰土寄せ時処理」、「転炉スラグ定植前全面土壌混和」、「転炉スラグ定植前植溝処理」のいずれかにより土壌pHを7.0以上に矯正することでネギ黒腐菌核病の発病を軽減することができる。

[キーワード] ネギ黒腐菌核病、土壌pH、苦土石灰、転炉スラグ

[担 当] 静岡農林技研・植物保護科

[連絡先] 電話 0538-36-1556、電子メール agrihogo@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 生産環境（病害虫）

[分類] 技術・普及

[背景・ねらい]

近年、県内のシロネギ産地では土壌伝染性病害であるネギ黒腐菌核病の発生が拡大し、対策に苦慮している。耕種的防除対策として土壌pHを高めることによる発病軽減を検討し、そのpH矯正の手法について明らかにした。

[成果の内容・特徴]

- 1 ほ場の土壌pHを7.0以上にすることで、低温期（5℃）にネギ黒腐菌核病の発生を軽減することができる（表1）。
- 2 土壌pHの矯正方法として、「苦土石灰土寄せ時処理」では土寄せ時に毎回苦土石灰30kg/10aを株元に処理することで発病を軽減できる（図1）
- 3 転炉スラグを村上・後藤(2008)の方法でpH8.0に矯正する量を算出し、定植前全面土壌混和することで、発病を軽減できる。またその1/4量の転炉スラグを定植前植溝処理することで同様に発病を軽減できる（図2）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 各処理の費用は「苦土石灰土寄せ時処理」が定植時1回（60kg/10a）＋土寄せ時4回（30kg/10a/回）処理で0.6万円/10a/作となる。
- 2 「転炉スラグ定植前全面土壌混和处理」はほ場により矯正のための施用量が異なる。処理前pH6.0の試験例（図2）の場合、転炉スラグ3.6t/10a処理し、13.8万円/10aであった。ただし転炉スラグのpH矯正効果は複数年維持できる。「転炉スラグ定植前植溝処理」については全面処理の1/4量となるが、毎作の施用が必要となる。
- 3 各pH矯正処理により土壌pHは試験期間中7.5～8.0で維持されたが、このpHによるネギ生育への影響は確認されなかった。

[具体的データ]

表1 異なる初期pH及び温度における黒腐菌核病の発病

温度/期間 初期pH	15℃			10℃			5℃		
	2週間後	3週間後	5週間後	2週間後	3週間後	5週間後	2週間後	3週間後	5週間後
5.0	100	-	-	0	47	100	0	0	73
5.5	100	-	-	0	60	100	0	0	93
6.0	100	-	-	0	33	100	0	0	87
6.5	100	-	-	0	40	100	0	0	87
7.0	100	-	-	0	33	100	0	0	47
7.5	100	-	-	0	20	100	0	0	47

ネギ葉鞘ディスク上に所定pHのリン酸バッファーを滴下し、その中に黒腐菌核病菌の菌核を接種した。各温度のインキュベーター内で維持し、2, 3, 5週間後に発病の有無を調査した。表中の数値は、発病ディスクの割合(%, n=15)を示す。バーは調査なし。表中2群間の比較の結果、発病ディスク割合に差が認められた(Fisherの正確確率検定 10℃・3週間後:p=0.0719, 5℃・5週間後:p=0.0002 **はp<0.01)。

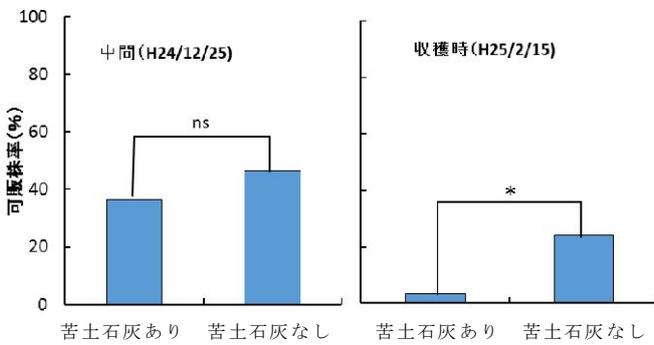


図1 土寄せ時石灰処理の黒腐菌核病発病軽減効果

品種‘龍翔 区面積7.5㎡(1.5×5m約210株)3反復 定植:H25.7.2 苦土石灰処理量:定植前 60 kg/10a+土寄せ時 30 kg/10a×4 回前作発病株率90%のほ場を使用。調査:H24.12.25に各区30株(中間)H25.2.15に50株(収穫時)を抜き取り調査した。
*石灰処理の可販株率への影響のメタアナリシス(リスク比、変数効果モデル)の結果
中間:統合リスク比0.82[95%信頼区間:0.41~1.61] 5%水準で有意差なし。
収穫時:統合リスク比0.79[95%信頼区間:0.65~0.96] 5%水準で有意差あり。

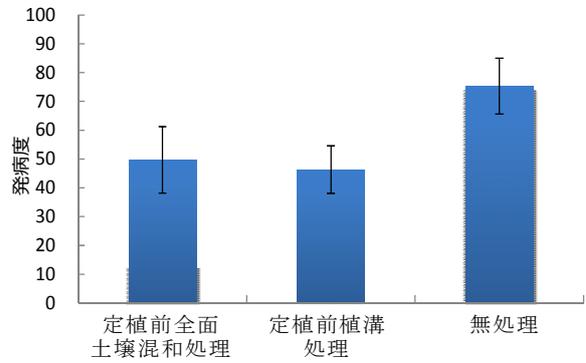


図2 転炉スラグの定植前全面土壌混和处理及び定植前植溝処理による黒腐菌核病発病軽減効果

品種‘龍翔 区の面積5.0㎡(1.0×5.0m125株)3反復 定植:H27.8.11 転炉スラグ全面処理量:3.6t/10a 植溝処理1/4量 収穫時調査:H28.2.23 区の中央から100株を抜き取り調査し、下記基準で発病度を求めた。
発病程度:0:健全1:茎盤部が褐変3:葉身の1/4未満が腐敗5:葉身1/4以上が腐敗
発病度=100Σ(程度別発病株数×程度ごとの指数)/(調査株数×5)
エラーバーは標準誤差

[その他]

研究課題名:IPM(総合的病害虫管理)によるネギ属作物の安定生産技術の開発

予算区分:県単(2011-2013)、国庫(2014-2015)

研究期間:2011~2015年度

研究担当者:鈴木幹彦、伊代住浩幸、墨岡宏紀、影山智津子

発表論文等:関東病害虫研報60、関西病虫研報56、日本植物病理学会口頭発表3報

[成果情報名] **ビジネス経営体を育成するための経営発展モデルの作成**

[要 約] 本県を代表する先進的な 120 経営の発展過程を解析し、経営者の年齢の経過とともに小規模な家族経営から法人経営へ、さらに大規模で安定した企業的な経営体へと発展していく成長過程をモデル化した。

[キーワード] ビジネス経営体、法人化、経営規模拡大

[担当] 静岡農林技研・経営・生産システム科

[連絡先] 電話 0538-36-1551、電子メール agrikeiei@pref.shizuoka.lg.jp

[区分] 経営

[分類] 技術・参考

[背景・ねらい]

農業の担い手減少と高齢化が進行する中で、大規模なビジネス経営体*の育成や新規就農者等の若年労働者の確保が急務となっている。そこで、県内の規模の大きな農業経営を対象に、それぞれの経営主が法人化し、規模拡大や経営拡大を図る経過についての事例を解析し、特徴を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 県内を代表する先進的な 120 経営の事例をもちいて、農業者がビジネス経営体へと成長発展する過程を解析した。調査対象全体の販売金額の平均が 162 百万円であるのに対し、個人経営では、86 百万円、農業法人では 191 百万円で、農業法人化している経営体は個人経営に比べて 2.2 倍と大きい（表 1）。
- 2 農業のビジネス経営体の経営主が法人化した年齢は、45～49 歳がピークで、40 歳から 54 歳の年齢層が多く（図 1）、販売金額が大きな経営ほど、経営主が法人化に至る年齢が低い傾向が見られた（図 2）。
- 3 雇用労働を積極的に活用している県内外の 6 社の法人経営（施設園芸、露地野菜、水稻大規模経営）の経営者に対し、聞き取り調査を実施した結果、これらの経営では、「法人化」と「正規社員の採用」をきっかけとして、経営の大幅な規模拡大を図ったり、組織を効率的な体制へと改変させたりしていることが判明した。
- 4 以上の結果をもとに、経営者の年齢の経過とともに小規模な家族経営からビジネス経営体、さらに大規模で安定した企業的な経営体へと発展していく過程を「理想的な成長発展モデル」として作成した（図 3）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本モデルは、経営改善に向けた指導資料として活用できるが、法人化を行うすべての経営体にも当てはまるというものではない。
- 2 実際に、家族経営を法人化して会社組織とするという選択を行う場合には、それぞれの経営状況によって、メリットとデメリットを慎重に検討する必要がある。

※ ビジネス経営体とは…家族経営から脱皮し、企業的な経営感覚で、地域の農業を引っ張っていけるような経営体。目指すべきビジネス経営体の要件は、①経営が継承されていく永続的な経営体、②雇用による労働力を確保している、③企業として一定以上の販売規模を持ち、成長を志向している、④マーケティング戦略に基づくサービスや商品を提供している。

[具体的データ]

表1 静岡県における家族経営と法人経営の販売金額の比較

調査対象 ¹⁾	合計	作目別の経営体数 (戸または法人数)							販売金額 ²⁾ (百万円)
		水田	茶	野菜	花き	果樹	畜産	その他	
家族経営	35	5	3	8	4	5	8	2	86.3
法人経営	85	3	24	23	13	4	17	1	191.2

1) 平成17～19年度「新しい農業を作る人々(1)～(3)」(静岡県農業水産部)から120経営体を抽出

2) 販売金額は平成26年時点における各農林事務所による推定値

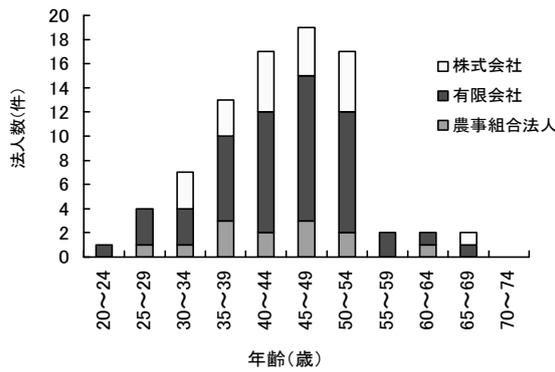


図1 ビジネス経営体の経営主が農業法人化した年齢分布

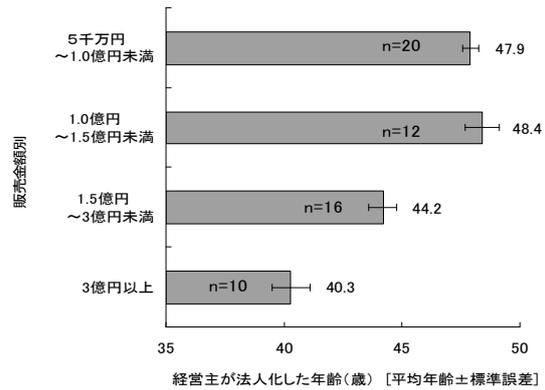


図2 販売金額別に見たビジネス経営体の経営主が法人化した年齢の比較

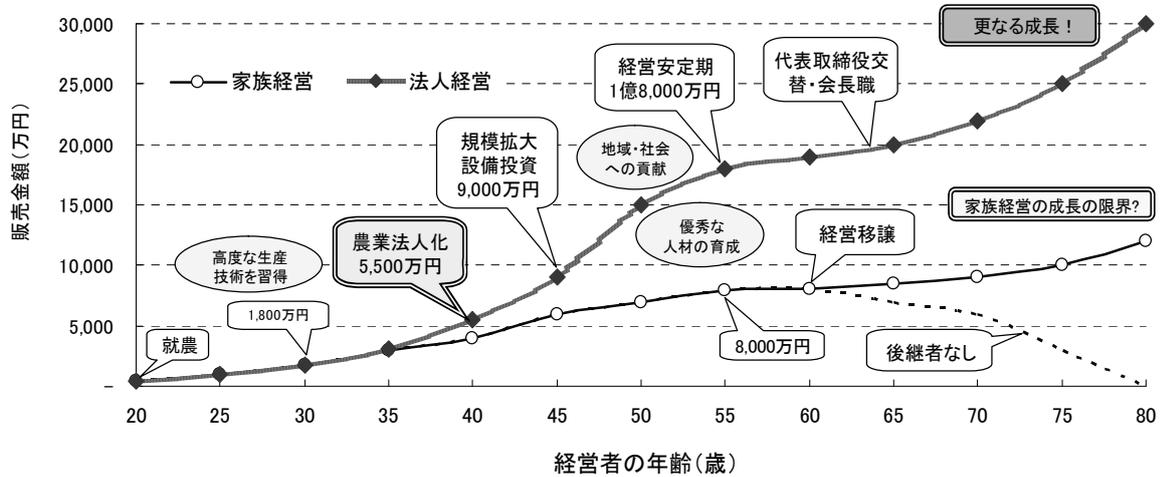


図3 ビジネス経営体へと成長発展していく経営モデル (例)

[その他]

研究課題名：静岡県農業の成長戦略を支える担い手育成に関する研究

予算区分：県単

研究期間：2013～2015年度

研究担当者：大須賀隆司、山崎成浩、菊池佑弥、中川孝俊、稲垣栄洋、済木千恵子

発表論文等：あたらしい農業技術 No. 621 「静岡県農業の成長を支えるビジネス経営体を育成するための経営発展モデル」 (平成28年度)