

愛媛県における

カンキツ育種の実績と課題

みかん研究所 沿革(抄)

昭和 8年 愛媛県立農事試験場南予柑橘試験地 設立

昭和23年 愛媛県立果樹試験場 創設

同 南予分場となる

平成19年 同 みかん研究所に再編整備

平成20年 組織再編により

愛媛県農林水産研究所 果樹研究センター

みかん研究所に改称



主な研究内容

- ・かんきつ新品種の開発
- ・かんきつ栽培技術の改善、開発

愛媛柑橘の動向

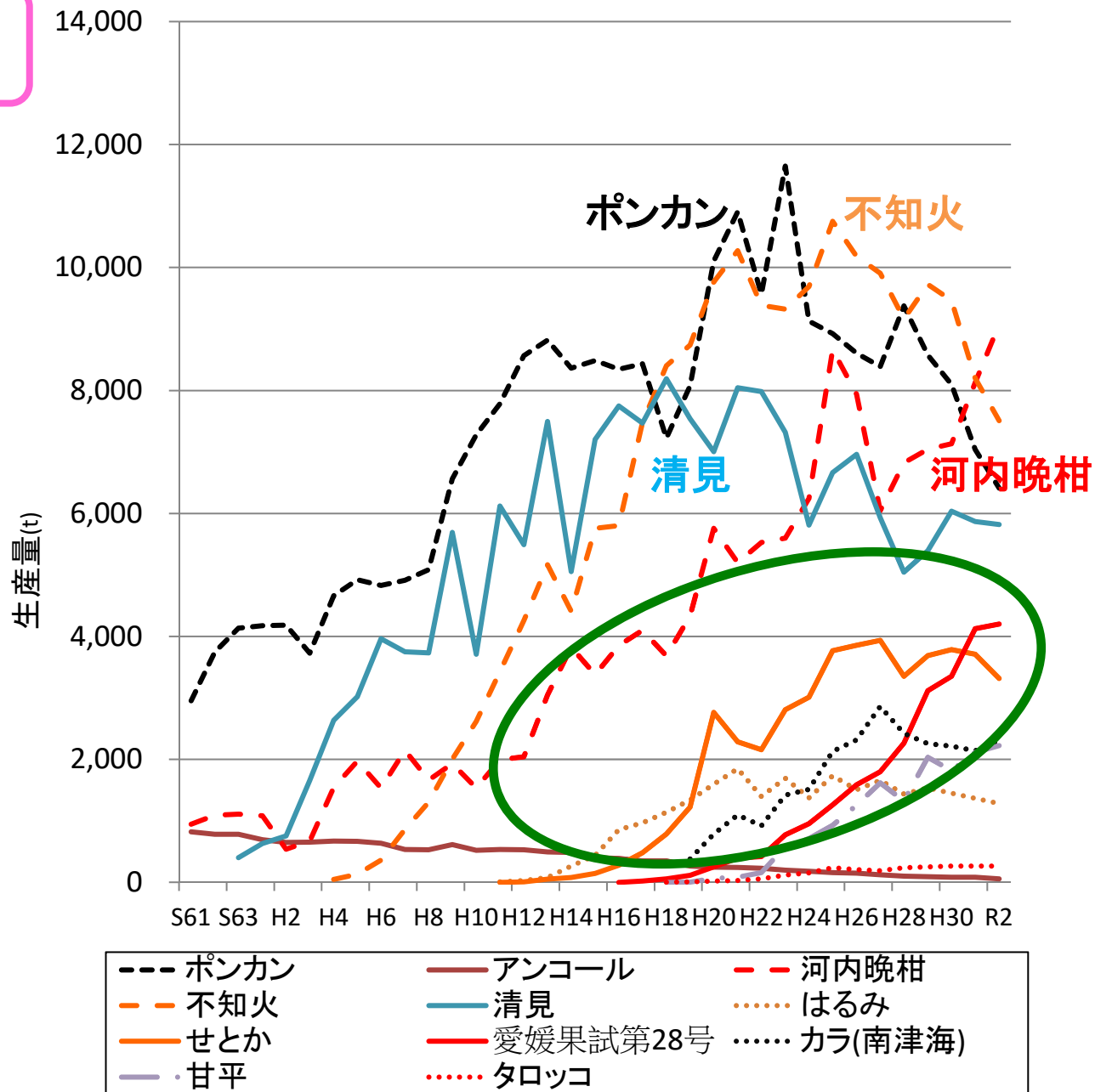
県表式調査: 2020

温州ミカン 4,549ha

伊予柑 1,703ha

2000年対比

▲48%、▲73%減少





愛媛柑橘の動向

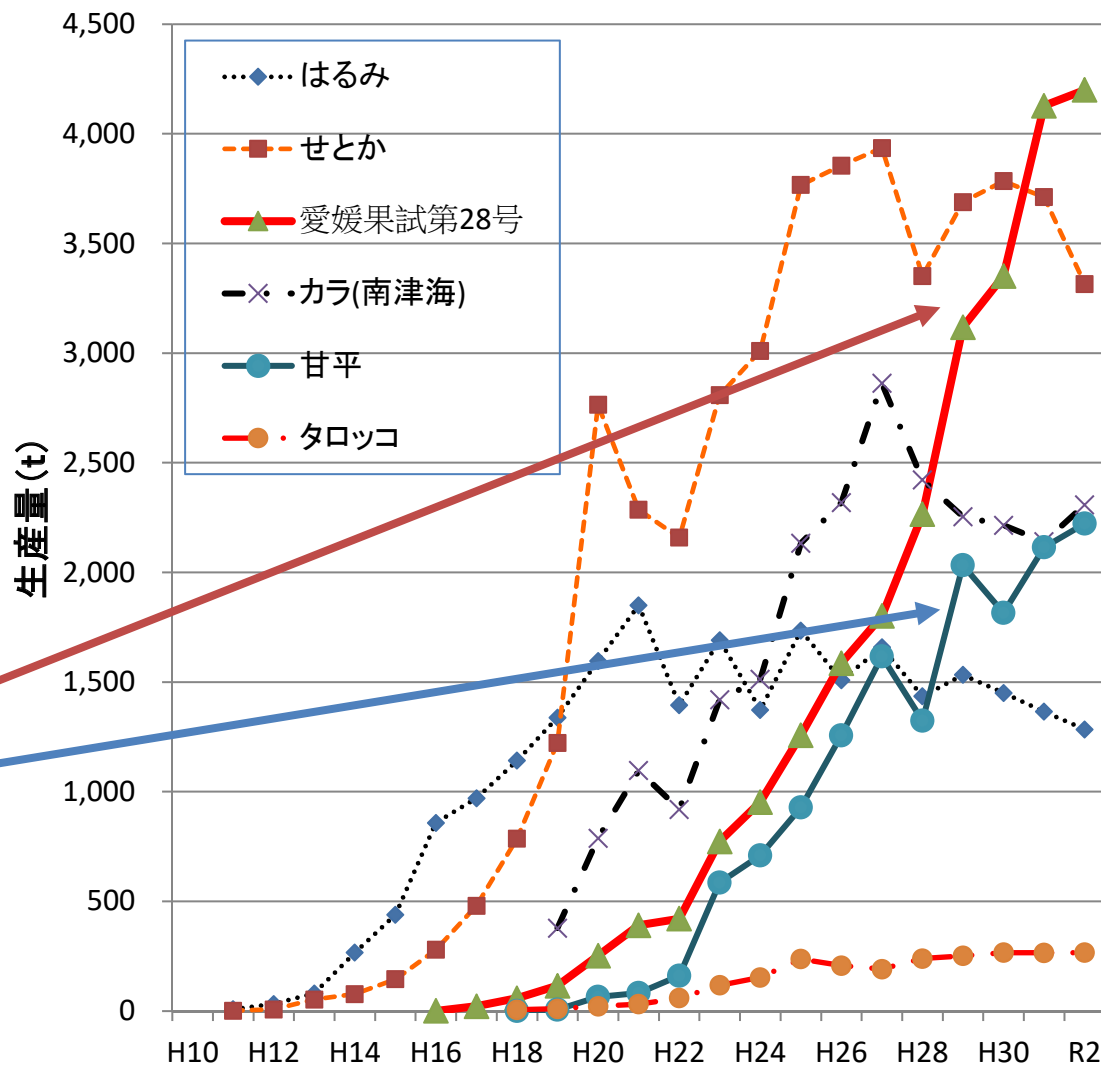
県表式調査: 2020

● 戦略品種

愛媛果試第28号

甘平

の面積増加



周年供給を目指して

愛媛のかんきつのラインアップ例



かんきつ





愛媛県による品種開発手法

- 導入育種
- 突然変異育種
- 交雑育種

ブラッドオレンジとは

1 生果だけでなく、ジュース、スイーツなど利用価値の高い果物
ブラッドオレンジは、味・香りが優れ、カットフルーツやフレッシュジュースで美味しく食べることができる。



カットフルーツ



フレッシュジュース



スイーツ

2 健康機能性成分（アントシアニン，ビタミン）が豊富に含まれている

ポリフェノール的一种であるアントシアニンは、**抗酸化作用により**高血圧やがんなどの成人病予防や肌荒れや目の疲れ、疲労回復に効果があるとされている。また、ビタミンCも豊富に含まれ、健康機能性に優れた果物。



ブラッドオレンジ産地化確立事業

温暖化により栽培が困難であったブラッドオレンジの栽培が可能となった。しかし全国的に産地化された事例がなく、新規の商材開発を通じて柑橘農家の経済性向上と、南予地域の農業活性化を図ることを目的に、「ブラッドオレンジ産地化確立事業」で、H21年から‘タロッコ’について調査・研究を推進。

I. アントシアニン増強栽培技術の確立



III. 高鮮度加工技術の確立



南予地方局・宇和島市
栽培農家で組織する栽培研究会
加工業者で組織する加工研究協議会

JAえひめ南

農林水産研究所

みかん研究所

食品産業技術センター

など



II. 貯蔵による着色促進・長期供給技術



IV. 消費者・市場へのPR活動及び動向調査の実施

10年で日本初の産地化(売上1億円)達成

突然変異育種

かんきつ枝変わり探索の現状

かんきつ産業は、**宮川早生**や**宮内伊予柑**のような枝変わりで誕生した優れた品種に支えられてきました。

○なぜ、枝変わり？

多胚と単胚

かんきつには多胚と単胚の品種があります。多胚の品種は、交配しても1個の種子から数本の実生を生じ、花粉(父)親の性質を持たない、母親の**クローン**になる**可能性が大了**。

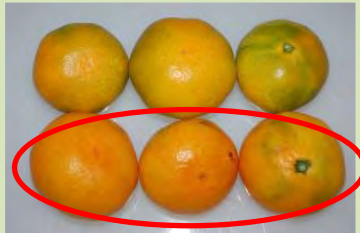


左：福岡県において在来系温州の枝変わりで見つかった**宮川早生**

右：松山市において普通伊予柑の枝変わりとして発見された**宮内伊予柑**

温州みかん等の枝変わりによる優良系統を探しましょう

○現在調査中の事例・経過



A:宮川早生の1樹変異(下変異、上対照宮川)
H25年10月22日の状態
継続調査中



B:興津早生の1樹変異(右変異、左対照興津)
H25年10月8日の状態
継続調査中



D:南柑20号の1枝変異(○の枝)
H26年10月3日の状態
継続調査中

交雑育種

愛顔の愛媛ニューブランド

New Citrus Trio

愛媛果試第28号

紅まどな



来歴 ♀南香×♂天草
育成 愛媛県
(平成17年3月品種登録)

特徴 果肉は極めて多汁で、ゼリーの食感
「紅まどな」は全農えひめの商標名

調査日	横径 (cm)	果形 指数	1果重 (g)	Brix	クエン酸 (g/100ml)
H22.12.1	8.16	116	224	12.7	0.86
H21.12.1	8.66	115	296	12.2	0.82



甘平



来歴 ♀西之香×♂ポンカン
育成 愛媛県
(平成19年8月品種登録)

特徴 扁平、大果で、じょうのうが薄く、
高糖でしゃきとした食感

調査日	横径 (cm)	果形 指数	1果重 (g)	Brix	クエン酸 (g/100ml)
H23.2.21	9.41	146	289	14.9	0.68
H21.2.1	9.08	142	274	14.5	0.92



媛小春



来歴 ♀清見×♂黄金柑
育成 愛媛県
(平成20年10月品種登録)

特徴 果皮が鮮黄色でむきやすく、
フルーティな風味

調査日	横径 (cm)	果形 指数	1果重 (g)	Brix	クエン酸 (g/100ml)
H23.2.1	6.69	126	113	14.5	1.24
H22.2.1	7.53	117	181	14.1	1.38



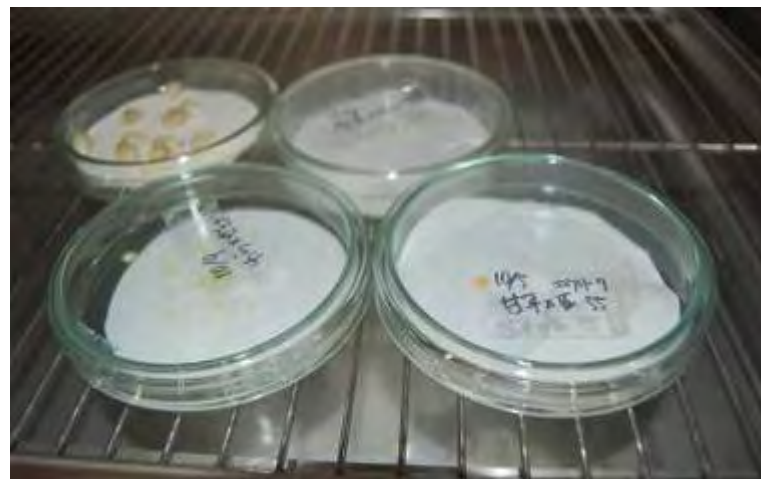
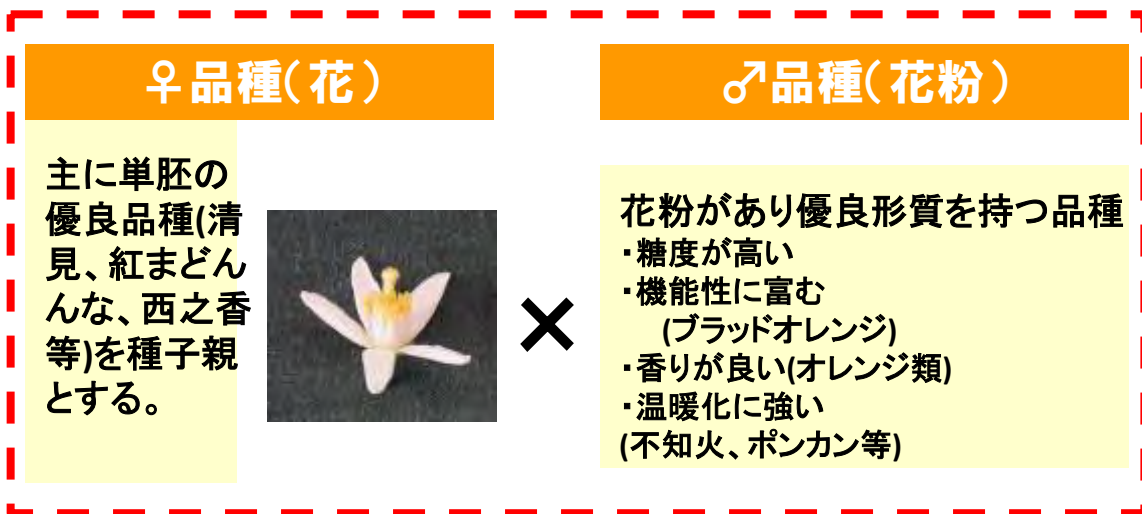
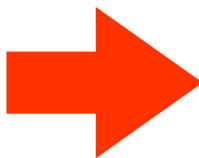
かんきつ新品種の開発過程



交配は開花前に♀の花弁を除き、♂の花粉を柱頭につけ、他品種の花粉が付くのを防ぐため梨袋を掛ける。(4～5月)



収穫した果実から種子を取り出す(11月)



種子の皮を剥いてシャーレに播種し、発芽させる(11月)



発芽した実生を育苗パレットに移植する(11月)



冬期は養成室で育成(11~4月)



圃場の台木(カラタチ)に高接ぎし、芽かぎしながら1本仕立てにし、より長く伸ばす。



5月頃プランターに植替え、穂木が取れる太さになるまで生育させる(約2年間)



高接ぎ2年目に棚を設置し、先端を曲げて誘引し結実を早める。 育種年限の短縮



1次選抜

高接ぎ3年目から着果が始まるので優良品種を一次選抜 (見込みの無いものは伐採)

現地適応性試験

農林水産省へ申請

公表

品種登録

交配から品種登録まで 甘平:16年



2次選抜

選抜した系統は再度高接ぎし、2次選抜する。

紅まどんな

来歴 ♀南香 × ♂天草
育成 愛媛県(平成17年3月品種登録)

品種名は愛媛果試第28号

「紅まどんな」はJA全農商標名



調査日	横径 (cm)	果形 指数	1果重 (g)	Brix	クエン酸 (g/100ml)
H22.12.1	8.16	116	224	12.7	0.86
H21.12.1	8.66	115	296	12.2	0.82

果肉は極めて多汁で、
とろけるゼリーの新食感

栽培上の問題点

果皮が弱い

- 果梗部の亀裂
(クラッキング)
- 果皮障害



果実吸蛾類 の被害多い (9月中旬頃~)



雨よけ栽培



巻き上げ機によるフィルムの開閉
屋根面と側面は白色ネット周年被覆

- 果皮障害軽微
- 夜蛾被害の回避
- 土壌乾燥の促進が容易

収益性が向上

簡易ハウス



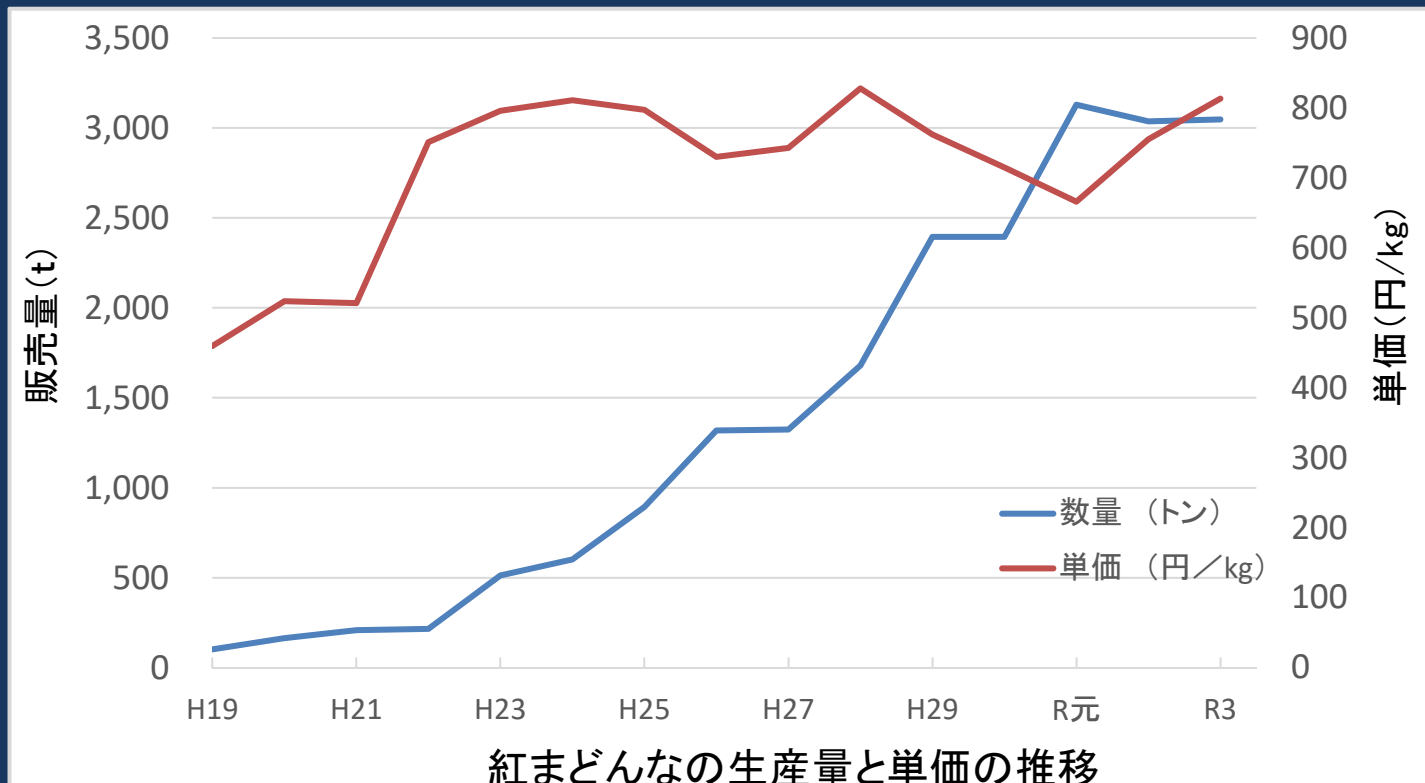
急傾斜地に設置でき谷部の排水が可能

- 低コストで不整形な園地にも設置可能
- 強風の当たらない園地
- 9月の夜蛾対策が難しい

紅まどんな産地化の推移

ゼリーのような食感
量が増えても単価は下がらない
12月のお歳暮時期に販売
安定生産で順調に生産を伸ばす

紅まどんなの販売金額
JA商標分で
約25億円(R3)



育種・栽培・病虫害・普及・販売担当らによる協力

日平

来歴 ♀西之香 × ♂ポンカン
育成 愛媛県
(平成19年8月品種登録)



調査日	横径 (cm)	果形 指数	1果重 (g)	Brix	クエン酸 (g/100ml)
H23.2.21	9.41	146	289	14.9	0.68
H21.2.1	9.08	142	274	14.5	0.92

扁平、大果で、じょう
のうが薄く、糖度が高
く、しゃきっとした食感



甘平の裂果



現状の栽培マニュアル

水分管理

- 4～7月 7日間隔 20～30mm
- 8～9月中旬 5日間隔 20～30mm
- 9月下旬以降 徐々に減らす

着果管理

- 7月下旬～8月上旬 仕上摘果
3割多めに残す
- 10月上旬 樹上選果
12～14果/m³

かん水設備の導入



水源の確保



点滴チューブの設置



電磁弁利用で自動化

甘平の産地化の推移

食味大変良い

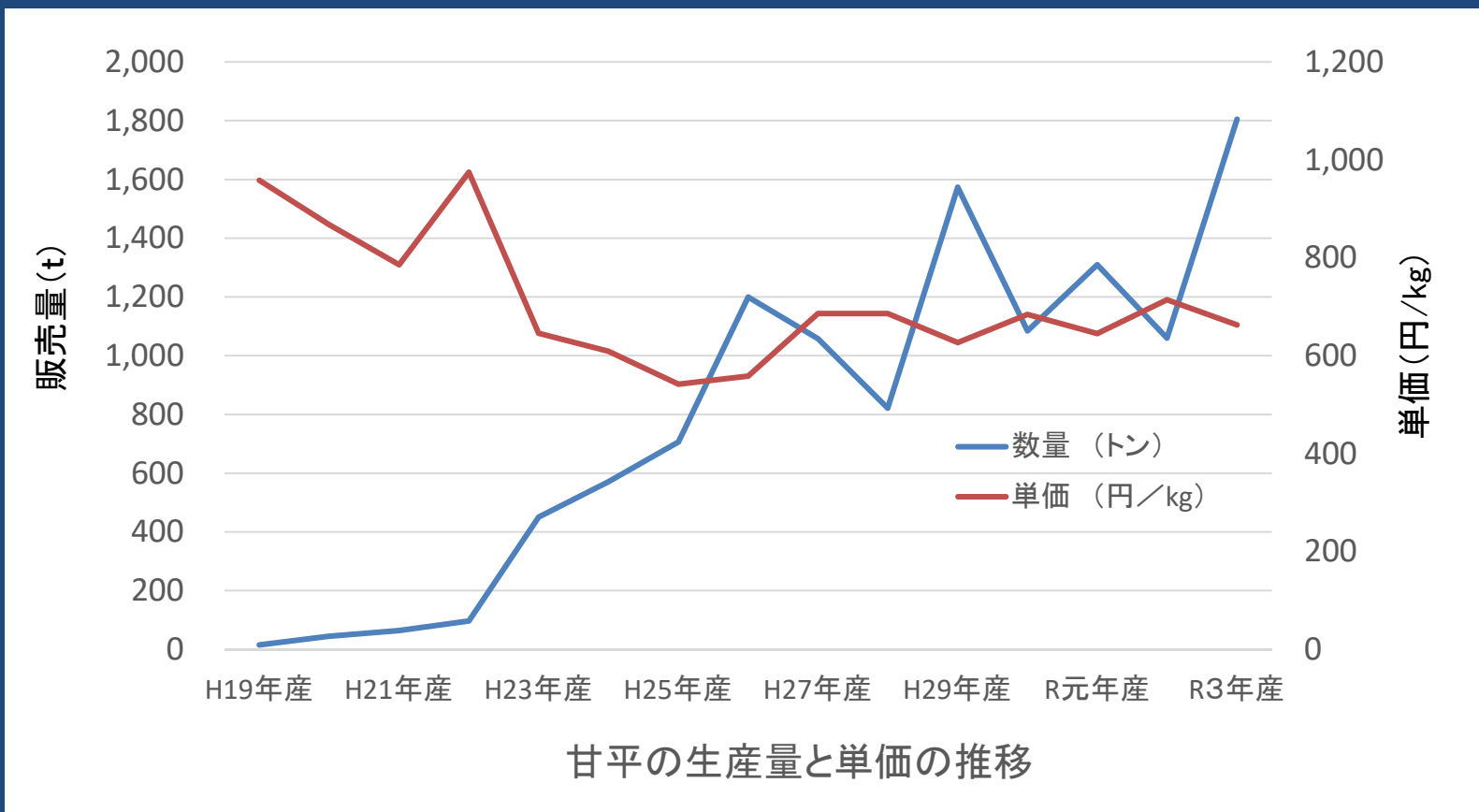
600円/kg超の単価で推移

販売環境: 2月の寒い時期でイベントも少ない

甘平の販売金額

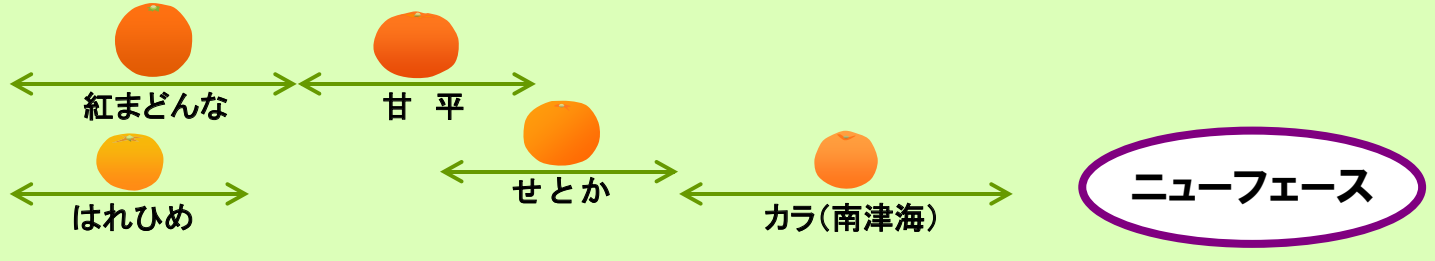
JA扱い分で

約12億円(R3)



愛媛産かんきつ周年供給体制の現状

10月 11月 12月 1月 2月 3月 4月 5月 6月 7月 8月 9月

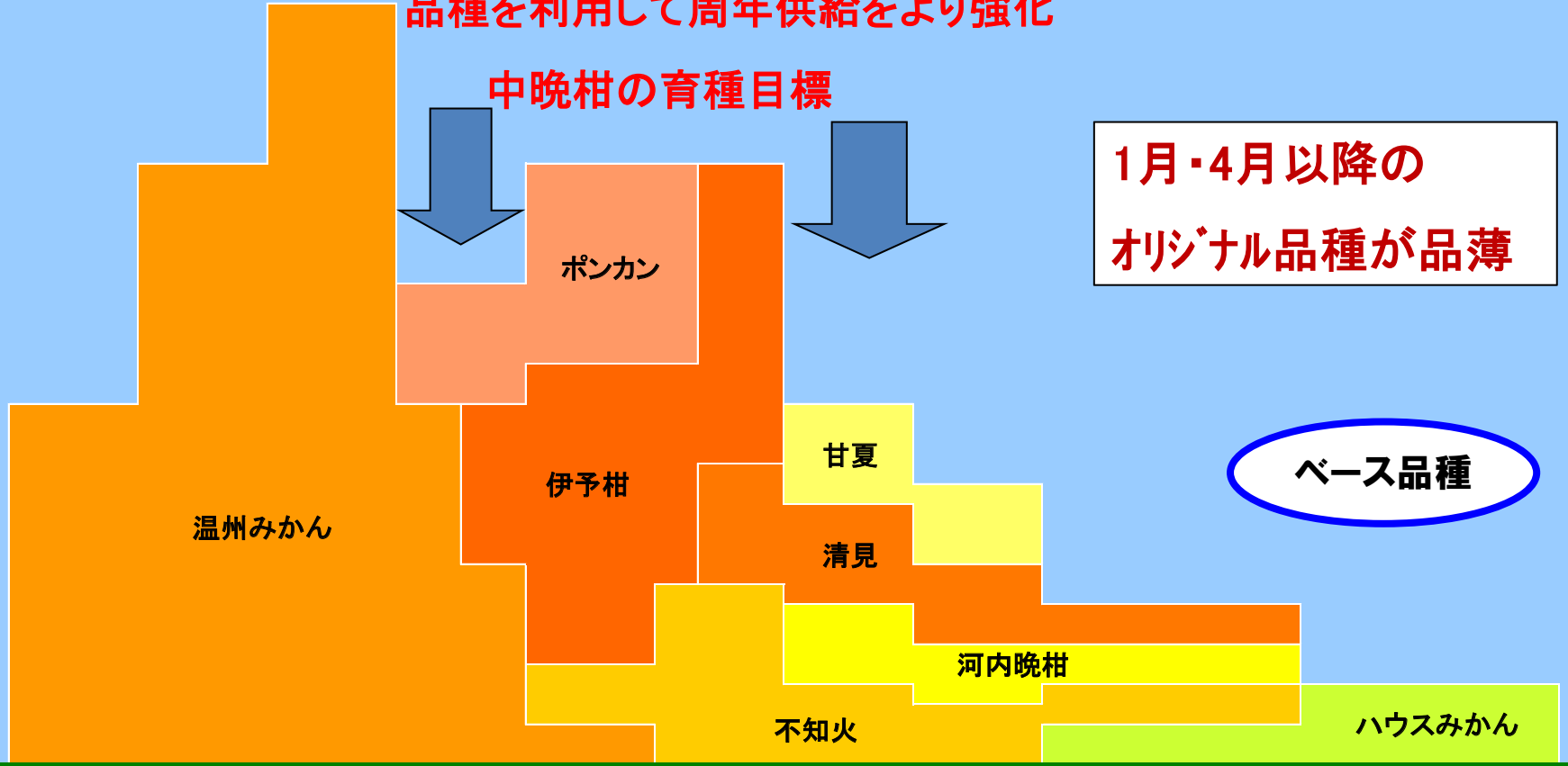


品種を利用して周年供給をより強化

中晩柑の育種目標



1月・4月以降の
オリジナル品種が品薄



3・4月の谷を埋めるために

愛媛果試第48号とは

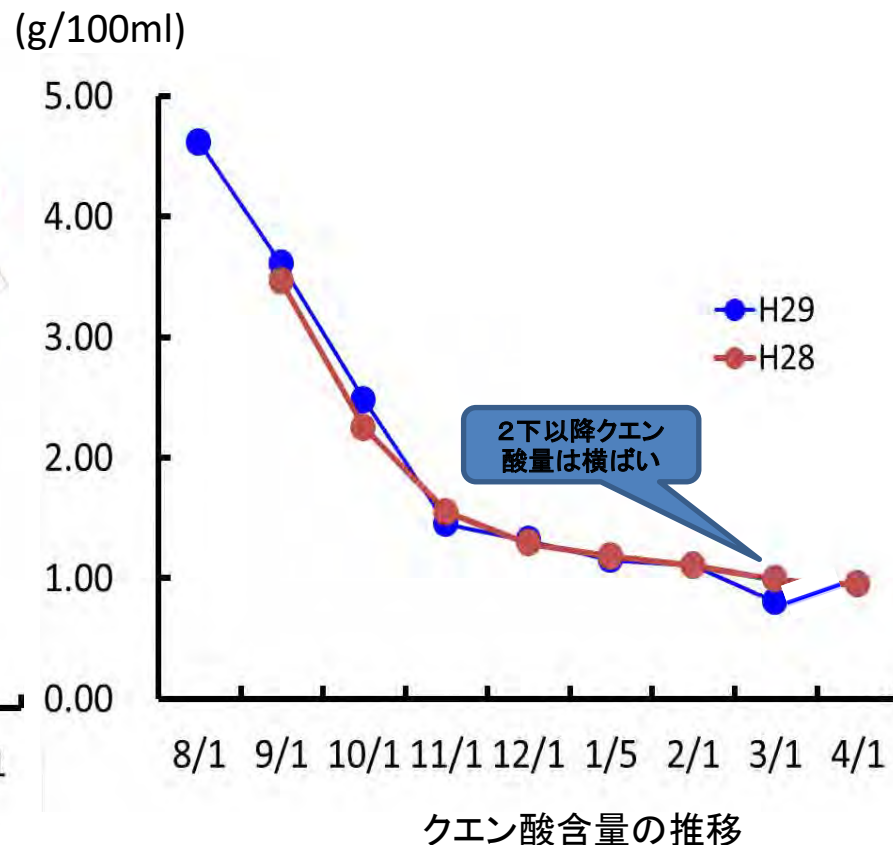
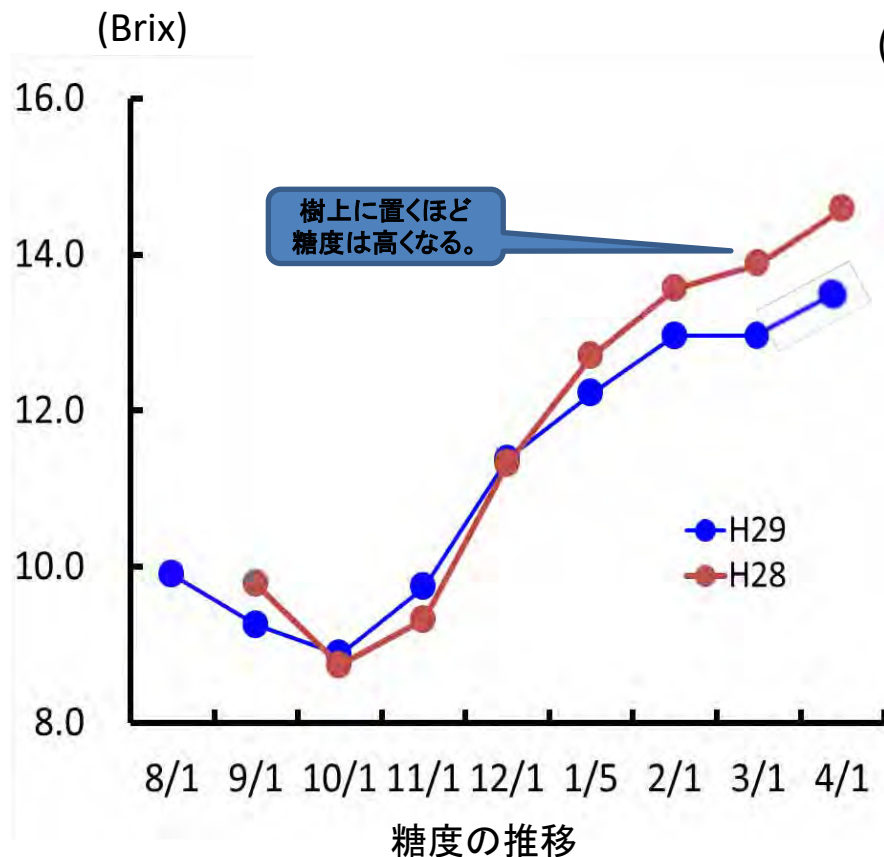


愛媛



果、

果実の成熟期について



○糖度は、成熟期の3月中旬以降に概ね14度以上となる。

○クエン酸含量は3月までに、1.0g/100ml程度となるが、その後は横ばい状態となる。

みかん研発 新品種

今年産より
試験販売開始



品種登録：愛媛果試第48号
商標登録：紅プリンセス

mid Chime
紅プリンセス
Beni Princess

南予の本丸

温州みかん品種に対する産地の要望

高糖度な品種

浮皮のない品種

隔年結果性の低い品種

ところが

温州みかんは交雑育種に向かない性質を持つため、紅まどんな、甘平のような交雑による品種改良が出来ない。



浮皮により発生した変形果

立ちはだかる大きな壁

交雑育種に向かない性質1「種子」

母親のコピー芽
(珠心胚実生)



清見・まどんな等のタイプ
1つの種子から出る芽はすべて雑種

種子

1つの種子に1つの芽を持つ性質のこと→「**単胚性**」



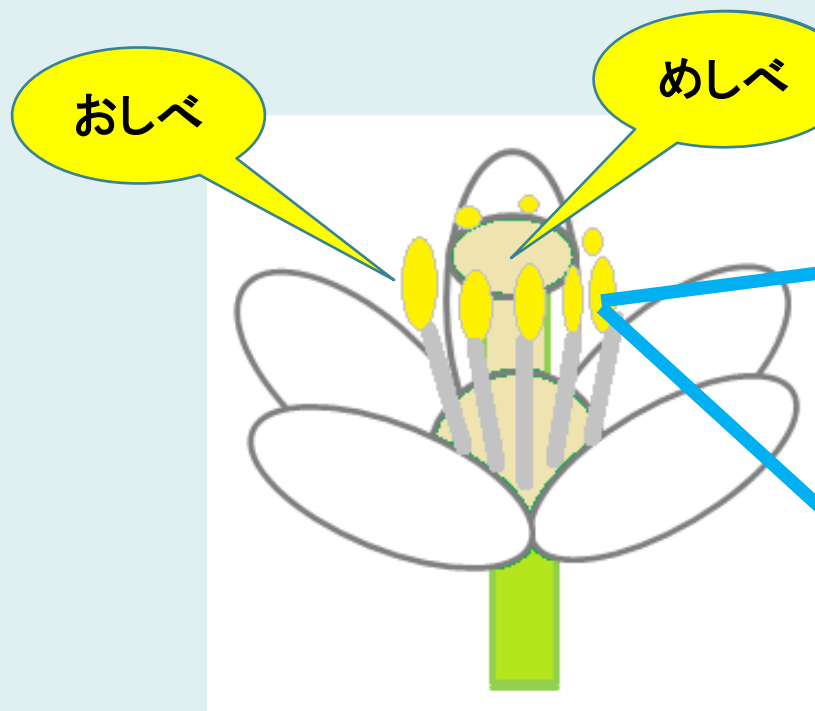
温州みかんのタイプ
1つの種子から雑種の芽と複数の母親コピーがでる。

種子

1つの種子にたくさんの芽を持つ性質のこと→「**多胚性**」

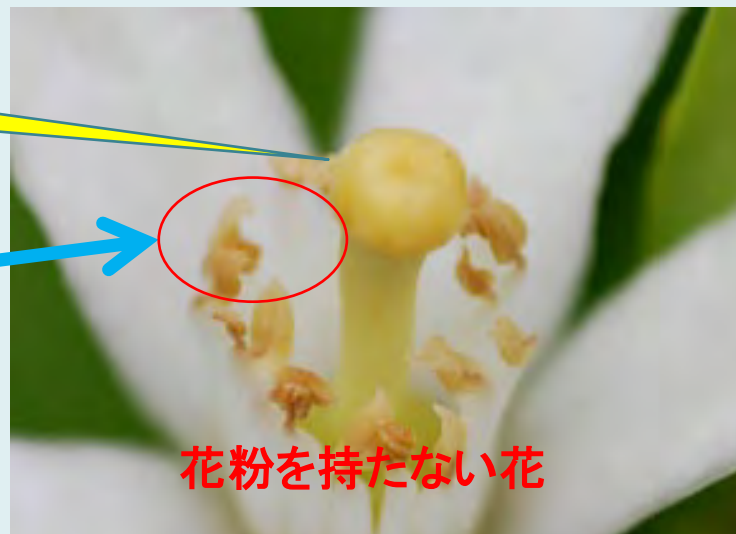
両親の雑種

交雑育種に向かない性質2「おしべ」



温州みかんの花(模式図)

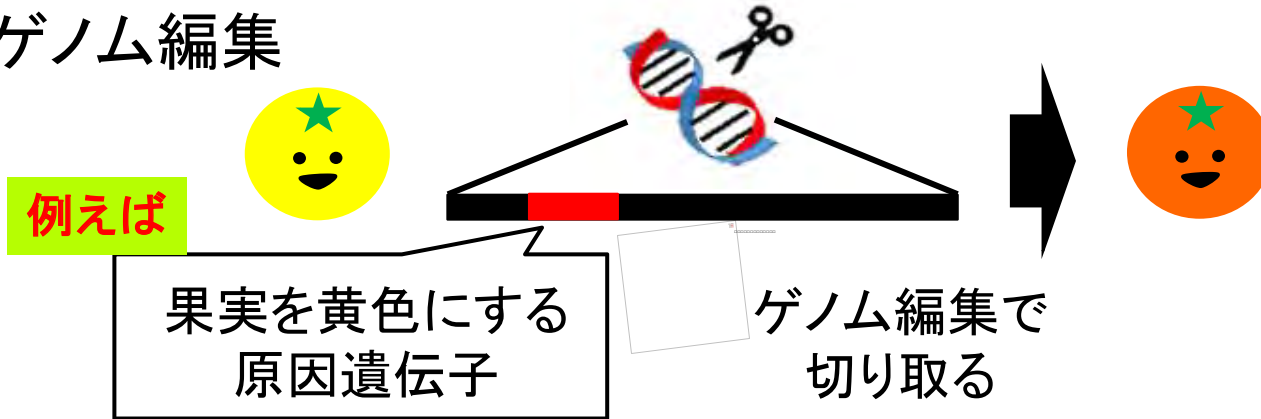
温州みかんのおしべは花粉を持たないことが多い。→「**雄性不稔性**」がある。



そこで

新たな育種手法(ゲノム編集)に挑戦

○ゲノム編集



【ゲノム編集を用いた品種開発例】



機能性成分(GABA)を多く含むトマト

日本初のゲノム編集食品

戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の「次世代農林水産業創造技術」の資料を一部改変

ゲノム編集を利用した育種のメリット

偶然に頼ることなく、狙った形質を獲得することが可能

- ① 交雑での不可能を可能に
- ② 育種期間を大幅に短縮

ゲノム編集と遺伝子組み換えの違い

遺伝子組み換えは他からの遺伝子を挿入
ゲノム編集は他からの導入はない

① 標的遺伝子の探索



南柑20号の
浮皮

甘平の裂果



ゲノム編集で標的とする遺伝子の探索

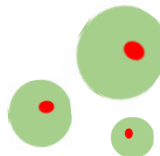


ポンカンの種



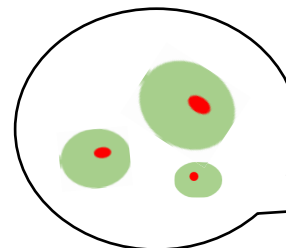
紅まどんな、
せとか等の
トゲ

② 編集した細胞から植物体を再生



編集したい品種から
細胞を取り出す

ゲノム編集



培養技術が
必要

ゲノム編集した細胞から
植物体を再生



ゲノム編集による育種の飛躍的发展

新たな強みを持った
オリジナル品種の開発・改良を促進

紅まどな



甘平



かんきつ育種に
積極的に取り組む愛媛県



他県や諸外国に先駆けて
かんきつのゲノム編集技術を
確立・整備する

愛媛のかんきつ産業の活性化
栽培性・果実品質の向上による県内農家の所得向上

愛媛県による品種開発手法

- 導入育種
- 突然変異育種
- 交雑育種
- ゲノム編集をはじめとした高度な育種

育種の壁を打ち破るためゲノム編集に取り組む

しかし

最先端の知識・技術・設備が不足

愛大諸先生方の御指導をお願いします