

# びわシミュレーションシステムの開発による 長崎県主産地の動向予測と活性化策

清水 一也

キーワード：ビワ, シミュレーションシステム, 産地動向予測, 活性化策

Trend prediction and activation policy of main producing district in NAGASAKI prefecture  
using simulation system of loquat

Kazuya SHIMIZU

Keyword:Loquat, simulation system, trend prediction , activation measures

## 目次

1. 緒言	2
2. 材料及び方法	3
1)長崎市A地区におけるデータの収集	3
2)びわシミュレーションシステムの開発	3
3)A地区でのアンケート及び園地調査結果を基にした産地の予測	5
3. 結果	6
1)アンケート及び園地調査	6
2)産地シミュレーション	7
4. 考察	9
1)A地区における園地面積維持のための対策	9
2)A地区における売上を維持するための対策	9
3)A地区等ビワ産地の活性化のための対策	9
5. 摘要	10
6. 引用文献	10
7. SUMMARY	11

# 1 緒言

長崎県のビワ生産は、栽培面積及び生産量が全国約3割<sup>2)</sup>を占め、特にその栽培は長崎市茂木地区に集中している。

茂木地区でのビワの栽培は、天保・弘化年間(1830～47)から始まったとされ、このころ長崎に女中奉公していた三浦シオが、長崎の唐通詞から種子を得て自家の畑に播いたビワが品種「茂木」の第一代とされる<sup>9)</sup>。茂木地区では優良品種「茂木」の普及やみかんからの転換などにより、1980年に栽培面積が288haとなった。しかし、その後は年々栽培面積や農家戸数が減少し、2005年には1980年と比較すると、栽培面積が76%、農家戸数で62%となっている。さらに、農業従事者の年齢においては、65歳以上の割合が1980年には15%、2005年には40%と高齢化が顕著に進んでいる<sup>9)</sup>。

また、ビニルハウスを用いた施設栽培(ハウスビワ)が昭和56年ごろから始まったが、栽培地が急傾斜地であるなど地形上の制約などから、2008年に45ha<sup>9)</sup>と全体の8%に留まっており、大半が露地栽培(以下、「露地ビワ」という。)である。

さらに、他の果樹では、品種の開発に伴い、主力品種が時代の変遷とともに変化しているが、本県の露地ビワでは、品種への信頼感、熟知した栽培特性などから、江戸時代に誕生した「茂木」が本県露地ビワの栽培面積の83%<sup>8)</sup>と現在でも主力品種として栽培されている。そのため、新たな品種への切り替えが進まず、改植等の更新も遅れ、樹齢30年以上の

面積割合が37%(H9農産園芸課調査)と老木化が進行し、生産性の低下につながっている。また、隔年結果がないとされるビワであるが、生産量からみると、隔年結果のように収量年変動が大きく、10年おきの台風被害といった大きな自然災害等によって大減収となっている<sup>1), 3), 4), 5)</sup>(図1)。

産地としては、これまで計画的な改植はほとんど行われず、収量が落ちる、または枯れた樹を植え替えるといった補植が主体として行われてきた。出荷においても、露地ビワは、共選体制が確立されていない中、一部の集落では専門農協による出荷が行われる一方、さらに、個人による直売もあり多様な出荷形態である。このため、指導機関も正確なビワ園の所在地や樹齢構成の状況などが把握できていない現状にある。

そのような中、2006年9月に台風13号が本県に襲来し、塩害により多くのビワの樹が枯死するなど本県主産地において、壊滅的な被害を受けた。

そこで、生産者、関係団体、市、県が一体となって、生産回復に向けた取組を進めることとなったが、産地の活性化に向け、園地・生産データの把握、生産予測に基づく品種更新などを推進するため、本センターは園地データベースに基づく生産予測システムを構築し、露地ビワを主体として、本県ビワ主産地の課題の分析、予測結果に基づく必要な活性化策検討に取り組んだ。

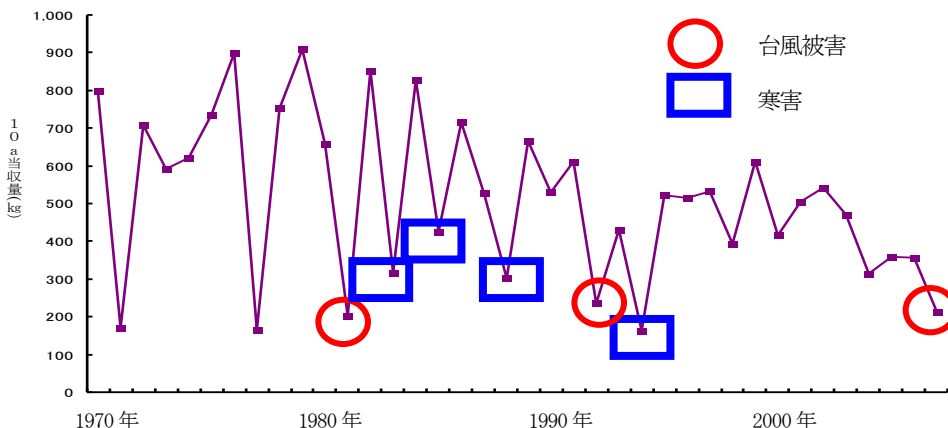


図1 ビワ単収の推移

## 2 材料及び方法

### 1) 長崎市 A 地区におけるデータの収集

2009 年 10 月に本県のビワ主産地の一つである長崎市 A 地区において、ビワ農家における経営意向や園地の状況等を把握するため、ビワ農家 85 戸を対象にアンケート及び園地調査を行った。アンケート調査では、農業労力、後継者、経営規模の継続性、今後の経営意向、栽培管理での労力問題、農作業受託や共同選果等について行い、園地調査においては、品種・樹齢別に園地を区分し、所在、面積、品種、園内道の整備状況等について調べた。調査においては、A 地区の農業協同組合役員の協力を得た。

### 2) ビワシミュレーションシステムの開発

ビワ農家及び園地の情報を農家・園地台帳としてデータベース化し、地図情報としての表示ならびに高齢化、品種更新等に伴う経営・産地予測を行うシステムの開発に取り組んだ。

開発したシミュレーションシステムは、「びわ農家データベース」を軸に、園地視覚化ツール（地図情報）と経営や産地予測を行う「びわ産地・経営シミュレーションツール」で構成し、シミュレーションツールは、品種更新等に伴う経営体ごとの収支等を行う「経営シミュレーション」、産地（集落）全体の露地ビワの生産予測を行う「産地シミュレーション」からなる（図 2）。

#### (1) びわ農家データベース

データベースのソフトウェアについては、指導機関が利用及び導入できるデータベースを目指し、比較的安価でシステム開発も容易な Microsoft ACCESS を使用した。入力項目は、①農家情報（農業従事者、経営や品種更新の意向等）、②園地情報（地番、品目、品種、樹齢、車横付け等）とし、2007 年に長崎びわ産地復興協議会が実施したアンケート及び園地調査のデータを初期データとした。このシステムでは集落及び農業者を選択すると、農家台帳を表示し、入力更新、閲覧、印刷を行うことができる。また、シミュレーションを行う際の品種更新計画の

入力や経営収支試算のための指標データ選択も、このデータベースの中に組み入れている。

#### (2) 園地視覚化ツール

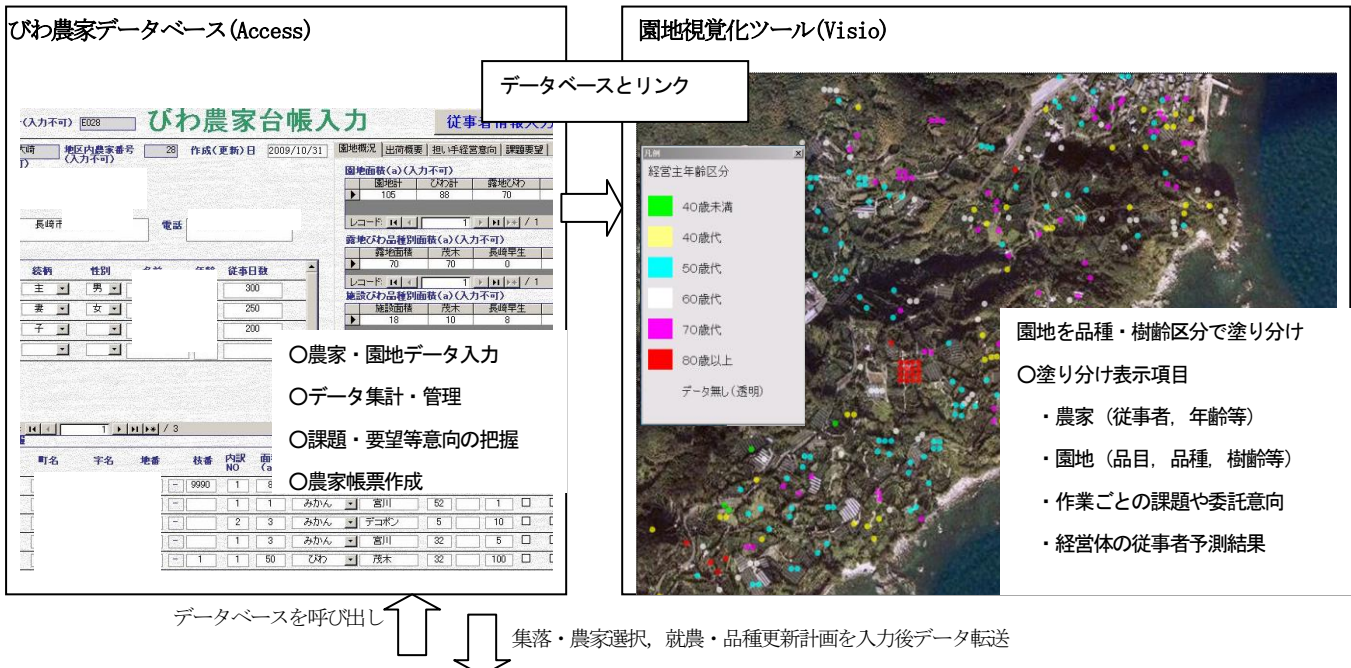
地図情報の表示において、ソフトウェアは比較的安価で指導機関が導入しやすい Microsoft VISIO を使用し、本センターで作成した「圃場情報視覚化ツール」<sup>6)</sup>を参考に開発した。園地を品種、樹齢で区分し、農家、園地、作業面の課題や委託意向など情報別に塗り分ける。本ツールは、びわ農家データベースと連動しており、データベースの情報を更新すると、塗り分ける情報も更新される。塗り分け項目については、自由に追加が可能であり、ベースとなる図面については、地図、航空写真など切替が可能である。

#### (3) びわ産地・経営シミュレーションツール

「びわ産地・経営シミュレーションツール」は、Microsoft EXCEL を使用した。本ツールからびわ農家データベースを呼び出し、必要なデータを本ツールに転送し試算を行う。

#### (7) 経営シミュレーション

「びわ農家データベース」で農家を選択し、露地ビワの品種更新計画及び品目の経営データを入力・選択し、データを経営シミュレーションへ転送する。転送したデータをもとに、ビワの樹の収量がピークを迎えると思われる 20 年先の期間にわたって、所得、売上、労働時間等の経営収支の試算が可能である。労力面においては、高齢化に伴う家族労力の減少、後継者の就農による労力の充足などを踏まえ、必要労力を補う雇用労力及び雇用費を予測する。さらに、園地別、品種別の収支試算や旬別の労働時間、露地ビワでの品種更新しない場合の比較などの試算のほか、試算結果を損益分岐点分析による経営の安全度を判定する機能を設け、品種更新計画等を評価できることとした。試算に係る収量等は本センター果樹研究部門のデータ等をもとに設定し、費用や労働時



### 産地・経営シミュレーションツール(Excel)

露地ビワの品種更新や高齢化を加味した経営収支並びに産地（集落）全体の従事者、園地、売上等を試算する。

#### 経営シミュレーション

##### ○総括表

シミュレーション結果総括表		経営者氏名		
項目	2009年	2010年	2011年	
の産地	所得	5,091	5,173	5,377
	経費	3,812	3,381	3,809
	利益	2,279	1,792	2,668
	利益率	44.8%	34.6%	49.6%
の園地	所得	1,814	1,857	2,226
	経費	1,500	1,546	1,722
	利益	314	311	504
	利益率	17.3%	16.8%	22.7%
の従事者	所得	11,207	7,465	11,655
	経費	11,747	12,041	10,971
	利益	-540	-576	684
	利益率	-4.8%	-7.6%	5.9%

**農家の実績に応じ収量も変動可能**

「なつたよりの目標収量を定数(200kg)で計算させる」

目標収量の **100%**

##### ○年次別損益分岐点分析結果表

露地びわ損益分岐点分析シート

経営者氏名: [ ] 年次指定: 2010年

項目	金額
1. 物納費	1,145,019 円
2. 労務費	2,102,265 円
3. 労務費(労務費積立)	1,978,783 円
4. 利子・地代	1,522,213 円
5. 販売費	21,308,081 円
6. 固定費(変動費計(変動費に費消済み))	5,815,633 円
7. 生産費	3,803,783 円
8. 支払子・地代借入金生産費	3,211,348 円
9. 全買入生産費	3,275,617 円
10. 農業経営費(売上・販売費)	1,232,265 円
11. 農業経営費(労務費積立)	3,465,881 円
12. 売上高	7,013,462 円
13. 固定費(変動費に費消済み)	2,260,783 円
14. 変動費	3,145,740 円
15. 農業所得	6,950,497 円
16. 販売量(%)	5.56%
17. 販売単価	1,262 円
18. 販売数量	7,013,462 円

損益分岐点分析図

上記のほか年次別、園地別収支、労働時間等を計算表示

#### 産地シミュレーション

もじデータ基準年: 2009年10月31日 集落名: [ ]

シミュレーション年(基準年2009年)

指定条件で年次一覧を表示

高齡化による園地面積減少の計算手法

後継者を有する経営体の従事者数減少に対する後継者のカバー率

100%

品種更新面積の内訳設定(なつたよりのウエイト)

94%

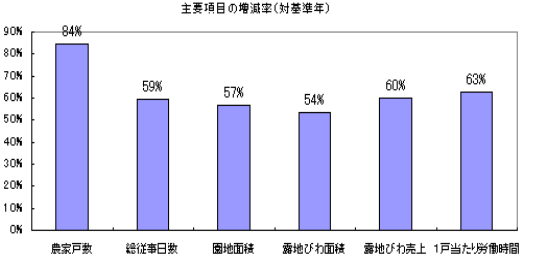


図2 びわシミュレーションシステムの構成

間等については、長崎県農林業基準技術<sup>7)</sup>を参考に、費用のうち諸材料費などは、収量に応じ変動させた。減収割合と減収が起こる年数を設定し、自然災害によるリスクを反映するほか、農繁期、農閑期等の家族労力の増減率も考慮した試算ができるようにしている。初期の設定は表1のとおりであるが、これらの設定は自由に変更することができる。

表1 経営シミュレーションツールにおける  
主な初期設定内容

基準年	2009年
リタイヤ年齢	80歳
従事日数減少開始年齢	70歳
樹体の収量ピーク年	植栽後25年目
「茂木」単収(ピーク時)	968Kg
「なつたより」単収(ピーク時)	1,156Kg
「茂木」Kg単価(市場価格)	1,000円
「なつたより」Kg単価(市場価格)	1,300円
農繁期家族労働時間割増率	20%
年品種更新割合(注)	1.4%
(うち「なつたより」割合)	94%

(注) 樹齢1年生の面積及び品種割合

#### (イ) 産地(集落)シミュレーション

データベースから集落を選択し、必要なデータを取り出して、産地シミュレーションにより集落全体の園地面積や農家戸数、従事者ならびに露地ビワの売上等を予測する。産地シミュレーションにおいても、経営シミュレーションと同様に20年にわたる長期の予測であり、将来の労力予測では、経営体ごとに高齢化による労力の減少と後継者の有無により家族労力を試算し、その合計を集落の予測結果とした。これらの試算においては、主な項目は経営シミュレーションと同じ設定で計算するが、高齢化に伴う園地面積の減少のシナリオ、後継者就農による家族労力減少への充足率、更新する品種の割合をパラメーターとしている。特に、高齢化に伴う園地面積の減少のシナリオについては、集落における園地維持活動や集積ならびに耕作放棄地対策の実施状況による

分析をおこなうため、その効果が低いものをシナリオ1、集積等の対策が順調に実施され、リタイヤする農業者が存在しても集落内の園地面積が維持されるものをシナリオ3として設定し、予測を行うこととした(表2)。これらのパラメーターを画面上で変更することで、予測結果も連動できる仕組みにしているため、多様な条件による産地(集落)のビワ生産や農業構造の予測が可能である。

表2 高齢化に伴う従事日数減での園地面積  
変化シナリオ

シナリオ1	従事日数減少に比例して園地面積も減少。リタイヤ後は園地面積がゼロ。
シナリオ2	全従事者がリタイヤするまで外部労力等で園地面積を維持。リタイヤ後は園地面積がゼロ。
シナリオ3	従事日数減少・リタイヤを外部労力や集積により集落全体で園地面積を維持。

※経営体ごとに園地面積を試算し、その合計を集落の園地面積としている。

### 3) A地区でのアンケート及び園地調査結果を基にした産地の予測

A地区で収集したデータをもとに、作成した「産地(集落)シミュレーション」により、基準年を調査年である2009年とし、長期(20年先)にわたるビワ生産や集落の農業構造にかかる予測を行い、その結果に基づき、集落における産地維持に必要な対策などの検討を行った。

なお、高齢化に伴う家族労力の減少に際しては、後継者が存在する場合、その減少をすべて充足するものとして試算を行った。

また、後継者の有無については、同居・別居、農業後継者の限定をしなかったため、後継者が存在しても、就農するかどうかは不明である。そのため、半数程度後継者が就農しない場合があると仮定し、後継者がいる場合の経営体で、20年後の後継者の労力充足率を50%とし、試算を行った(以下、「後継者充足半減試算」という)。

### 3 結果

#### 1) アンケート及び圃地調査

A地区のビワ農家85戸のうち、65戸(経営主年齢:平均59.8歳)から回答を得た。

##### (1) 経営意向及び継続できる年齢

5年後の経営意向は、拡大の意向はなく、「現状維持」が84%、「縮小」が14%、「中止」が2%であり、10年後及び15年後の意向も同じ傾向であった(図3)。また、経営主が経営規模を維持できる平均年齢としては73.4歳(回答者平均年齢57.3歳)であり、あと16年は経営を維持したいという意向であったが、70歳以上の経営者(平均年齢75.7歳)のみの回答では、平均82.7歳という結果であった(表3)。

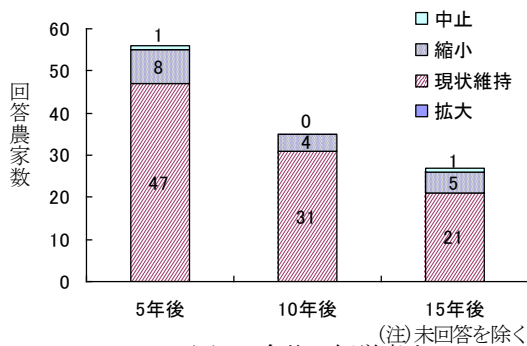


図3 今後の経営意向

表3 経営規模を維持できる年齢

集計年齢区分	回答者平均年齢(現状)	継続年齢回答数	継続年齢(平均)	継続年齢-現状年齢
	①		②	②-①
70歳以上	75.7	6	82.7	7.0
60歳代	65.8	8	74.4	8.6
50歳代	56.2	17	73.5	17.4
50歳未満	42.9	11	67.3	24.4
全体	57.3	42	73.4	16.0

##### (2) 労力課題、委託及び共同選果意向

現在の作業において、労力の問題点があるかの設問に対し、82%が「問題あり」という回答であり、作業別で「収穫」、「袋かけ」、「出荷」の順で多くなった(図4, 5)。委託の意向については、ほとんどが委託に対し希望しない、共同選果では、ほとんどが共同選果は必要ないという回答であった(図6, 7)。

託に対し希望しない、共同選果では、ほとんどが共同選果は必要ないという回答であった(図6, 7)。

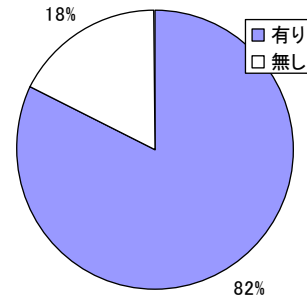


図4 労力問題の有無

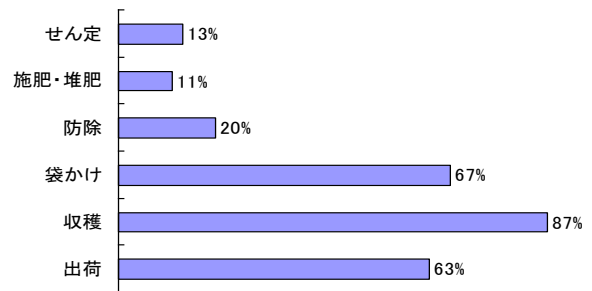


図5 課題となっている作業回答率

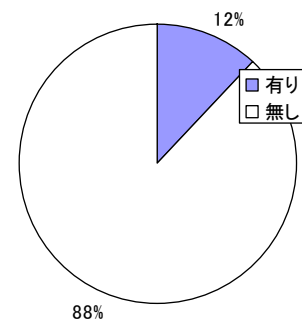


図6 作業委託意向の有無

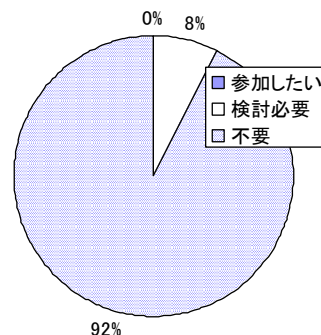


図7 共同選果への対応

## 2) 産地シミュレーション

### (1) 農家戸数等

農家戸数、農業従事者数及び家族労働従事日数において、すべての項目とも年々減少し、20年後には農家戸数で対基準年84%、農業従事者数が74%となり、家族労働従事日数においては、59%と大きな減少となった。農家数の減少と高齢化が連動し、農家戸数の減少より、農業従事者数及び家族労働従事日数の減少が大きくなった(図8)。

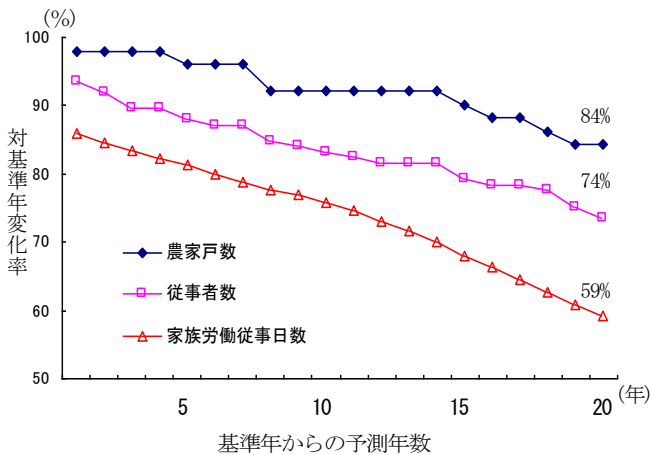


図8 農家戸数、農業従事者数、家族労働従事日数の推移 (対基準年)

### (2) 園地面積

シナリオ3では面積が維持されるため省略するが、シナリオ2では対基準年88%と減少し、高齢化に伴う労力減少と比例し、園地面積が減少するシナリオ1では54%と大きく減少した(図9)。

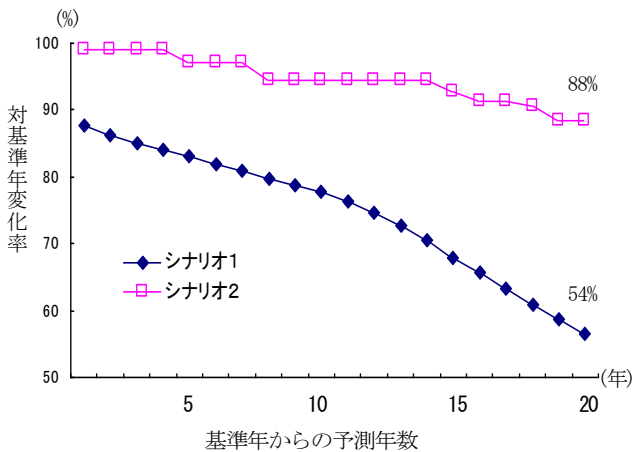


図9 シナリオ別園地面積の推移 (対基準年)

### (3) 露地ビワ売上

20年後の露地ビワの売上では、園地面積の減少と同じ傾向を示し、対基準年でシナリオ1が60%、シナリオ2で84%となった。園地面積が維持されるシナリオ3では、94%で微減という結果であった。(図10)。

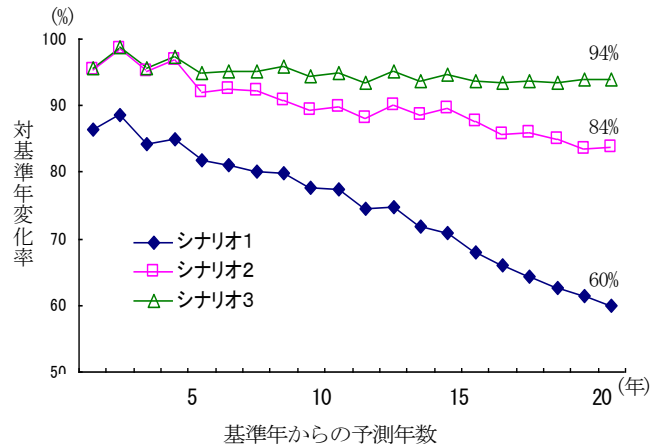


図10 シナリオ別露地ビワ売り上げの推移 (対基準年)

### (4) 樹齢

基準年を100とした20年後のシナリオ別露地ビワの樹齢面積割合では、シナリオ1は基準年と同様の割合を示したが、31年生以上の老木割合が基準年25%に対し、シナリオ2は48%、特にシナリオ3では、56%と大きく老木化が進むという結果となった(図11)。

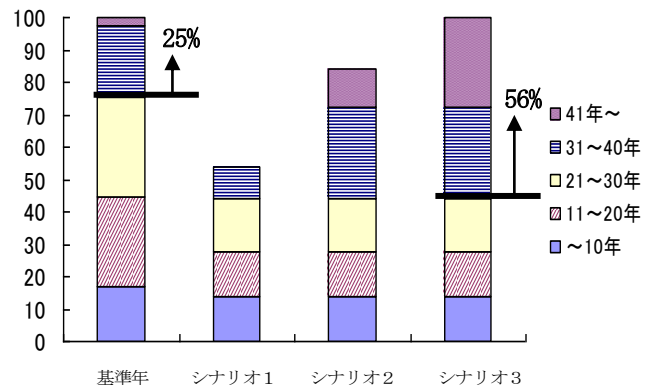


図11 20年後のシナリオ別樹齢面積 (基準年の面積を100)

### (5) 労働時間

基準年での試算では1戸当たりの年間の総労働時間は2,357時間で、そのうち家族労働が2,257時間、雇用が100時間と、ほとんどが家族労働時間という構成である。

ビワ農家における20年後における1戸当たりのシナリオ別労働時間では、シナリオ1で家族労働時間が1,474時間、雇用労働時間が0時間、シナリオ2で家族労働時間が2,056時間、雇用労働時間が232時間となった。シナリオ3では、家族労働時間が2,218時間、雇用労働時間が406時間と基準年と比べ、雇用の時間が4倍という結果となった(図12)。また、露地ビワの農繁期である6月上旬の労働時間を試算すると、基準年の雇用労働時間24時間に対し、シナリオ1は雇用労働時間0時間と家族労力ですべてがまかなえるが、シナリオ2では46時間と約2倍、シナリオ3では69時間と約3倍になり、ほぼ1人分の雇用が必要となる試算となった(図13)。

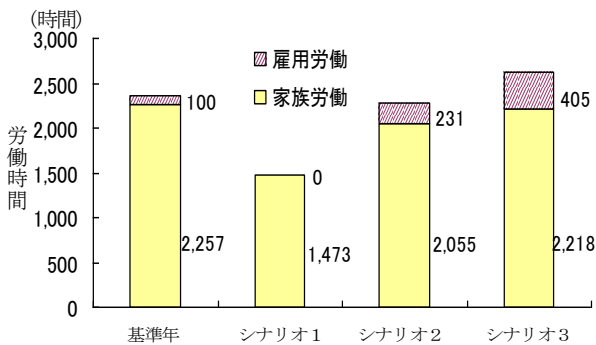


図12 20年後のシナリオ別1戸当たりの労働時間

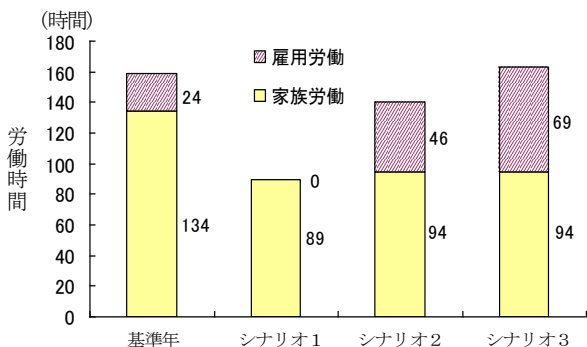


図13 20年後のシナリオ別1戸当たりの労働時間(農繁期:6月上旬)

### (6) 売上げを維持する品種更新面積

ビワ栽培面積の減少にあわせ、ビワの売上高も減少するため、ビワ面積が維持されるシナリオ3において、売上げを維持できる品種更新の面積を試算した。

園地調査の結果から、全体の1.4%が更新面積として試算を行ったが、図14のとおり、従来の更新面積の1.4倍まで増加しないと売上げが維持できなくなるといった。

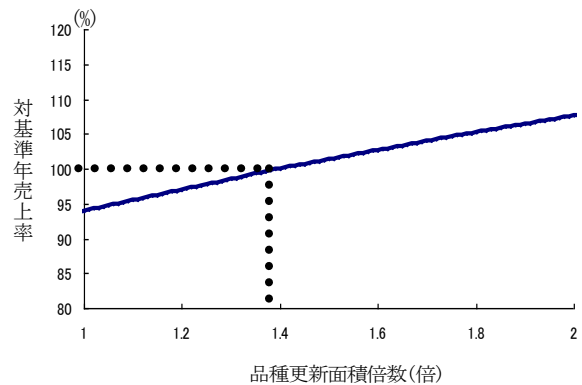


図14 品種更新面積と基準年売上率との相関(シナリオ3)

### (7) 後継者充足半減試算

高齢化に伴う家族労力の減少に対する後継者の就農による労力充足を50%にした場合、減少幅が大きいシナリオ1における予測結果を20年後のうち主な項目を図15に示す。

基準年を100とし、(1)、(2)、(3)において充足率100%で試算した農家戸数、園地面積、露地ビワ売上と充足率50%とで比較すると、家族労働従事日数では59%から41%、園地面積57%から40%、ビワ売上60%から45%と大幅に減少した。

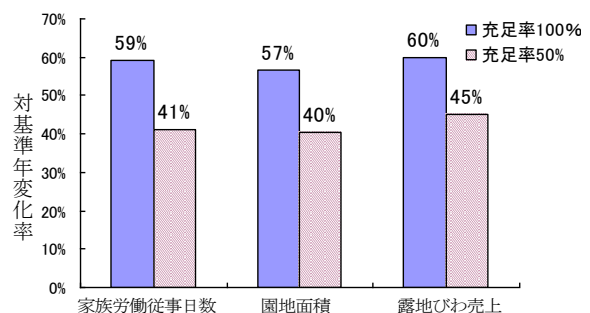


図15 後継者労力充足率(100%, 50%)での20年後の予測結果(シナリオ1)



## 4 考察

得られた結果から、園地面積、売上維持等を図るために、A 地区ならびに周辺産地における必要な活性化策について検討を行った。

### 1) A 地区における園地面積維持のための対策

労力については、家族労力に大きく依存している A 地区において、20 年後には 59% に家族労働従事日数が減少することから、第一に労力確保の対策が必要であり、雇用労力の導入が不可欠となる。しかし、農繁期が収穫期の一月程度に集中する露地ビワにおいて、雇用労力導入の必要性はこの時期に集中する。シナリオ 3 で、20 年後の雇用労力が 1 人分必要となるなど、雇用労力なしでは対応できない状況となるが、さらに雇用労力導入の実績が少ない農業者では、雇用管理や雇用者の育成、安定確保も課題となる。

外部労力の確保について、ビワ主体の集落では、農繁期に集中する必要労力を集落単位では確保することは難しいと考えられる。主要部門が異なる集落との連携により、周年で各種農業技術をもった作業者を確保する手法が望ましい。しかし、周辺集落はビワ主体の地区であり、この手法では広域にわたる集落間の調整を要するため、市町や農協単位でのヘルパー制度などの労力支援体制の充実が必要となる。併せて、作業単位での支援体制としても集落内での作業委託体制の整備も重要である。

労力問題のアンケートでも、課題となっている作業としては、出荷作業で 63% とあるように、品種や等級ごとに分けられた化粧箱、パック詰めといった個別選別作業は、労力面でも大きな負担となっている。露地ビワにおける収穫及び出荷選別作業の時期が農繁期にあたり、10a 当たりの作業時間では、収穫及び出荷選別が 117 時間と、全体の労働時間の 34% を占める主要作業で、1 ヶ月間に集中する<sup>7)</sup>。この農繁期における労力軽減を図るためには、規格の簡素化などの検討も必要であるが、共同選果による出荷選別作業の軽減を図ることが必要である。

さらに、高齢化を見据えた作業効率の向上にかか

る取組も進めるべきであり、約半分の園地が「車を横付けできない」という園内道等が整備されていない状況である。ビワは重量果実ではないが、病虫害防除の徹底や堆肥等資材の投入など収量及び品質向上を図るためにも、園内道の整備等の条件整備も進める必要がある。

あわせて、後継者の充足率を半減した場合、家族労働従事日数、園地面積等において、減少の度合いがさらに大きくなるため、後継者の確保・就農率の向上も園地面積の維持には必要となる。

### 2) A 地区における売上を維持するための対策

売上げは、面積の減少に比例し減少していくが、シナリオ 3 での 20 年後の試算結果が基準年より減少することからも、品種更新が遅れ、老木化が進んでいることが売上げ減少の要因である。

売上げを維持するために必要な品種更新面積については、高単価・高収量が期待できる「なつたより」への更新割合を 94% とした試算であり、従来品種の植え替えが主体となれば、1.4 倍より多くの面積を更新しないと、売上げが維持できないこととなる。

シナリオ 3 において、31 年生以上の老木率が 2 倍以上となるなど、生産量や売上高の維持するためには、品種更新の促進が必要である。品種更新においては、1 週間程度であるが、収穫期間の前倒しが可能となる「涼風」、「なつたより」といった早生品種への更新を図ることで、農繁期の労力軽減が可能となる。「なつたより」は新品種であるため、技術確立が課題として残されているが、収益の向上が期待される品種であるため、農業所得の安定のためにも、「なつたより」への更新を進める必要がある。

### 3) A 地区等ビワ産地の活性化のための対策

産地維持や活性化のためには、労力確保、省力化、品種更新などの対策を同時並行で進めていくことが必要となるが、ヘルパー制度や共選体制整備などは、ビワ農家が合意のもと、体制を固めつつ進めていく

取り組みとなる。また、アンケート結果でも82%の農業者が労力に問題ありとしながら、委託意向なし88%、共同選果は不要92%などであることから、委託・ヘルパー及び共同選果体制整備に多くの時間と労力が必要となることが予想される。しかしながら、平均してあと16年程度は経営を継続したいという回答であり、定年帰農という形態も含め、後継者の就農を見据えると、労力確保や省力化に係る支援体制の整備は、時間をかけてでも進めていかなければならない対策と言える。

また、ビワ農家が個別に取り組み可能な対策であ

る品種更新を優先的にまずは進めていき、産出額の維持を図ることが重要である。

これまでA地区での予測及び分析結果による必要な活性化対策を述べてきたが、周辺集落もこれらの対策が必要となることが推察される。このため、A地区だけでなく、本県のビワ産地における活性化対策を着実に実施するには、指導支援機関が主体となり、農家・園地データを収集し、びわシミュレーションシステム等の活用による産地全体の現状や予測の分析を行い、課題の共通認識を図った上で、経営予測や合意形成を進めていくことが重要である。

## 5 摘要

産地シミュレーションによるA地区における20年後の予測では、家族労働従事日数が59%に減少する。

ビワ産地で園地面積を維持するためには、ヘルパー制度、作業委託体制、共同選果といった労力を支援する対策が重要である。併せて、園内道整備等の条件整備や後継者確保対策を進めていく必要である。

また、売上を維持するには、老木化による収益減少を回避し、労力分散を図るためにも、「なつたより」への品種更新をすすめる必要がある。

指導支援機関が産地全体の現状や予測の分析を行い、産地の活性化対策を実施していくことが重要である。

## 6 引用文献

- 1) 農林水産省九州農政局長崎農政事務所: 第54次長崎農林水産統計年報(2009)
- 2) 農林水産省九州農政局長崎農政事務所: 第56次長崎農林水産統計年報, (2010)
- 3) 農林水産省九州農政局長崎統計情報事務所: 農畜産物累年統計書, (1981)
- 4) 農林水産省九州農政局長崎統計情報事務所: 長崎県市町村別累年統計書「果樹の部」, (1998)
- 5) 農林水産省九州農政局長崎統計情報事務所: 第49次長崎農林水産統計年報(2003)

- 6) 長崎県農林部: ながさき普及技術情報第25号, P65~66, (2006)
- 7) 長崎県農林部: 長崎県農林業基準技術, (2009), P396~405
- 8) 農林水産省生産局: 平成20年度特産果樹生産動向等調査, (2011)
- 9) 月川雅夫: 日本枇杷作史, P1~285, (2010)

## **SUMMARY**

In prediction of A area 20 years after using simulation system of loquat, family labor devotion days decrease to 59%.

In order to maintain cultivation area of loquat, the measures which support labors, such as helper system, work commission organization, and co-operative fruit sorting system are important. Furthermore, maintenance of way inside garden and successor' s secured measure are required.

In order to maintain sales of loquat, regeneration of variety to “Natsutayori” is necessary.