

南房総のビワ栽培における被害対策について

―地域おこしと観光を担う農業のあり方―

慶應義塾大学 経済学部

大沼あゆみ研究会 10 期

学籍番号 21003168

岩下 彩聖

―要旨―

千葉県は、びわの生産量が全国 2 位の名産地である。特に南房総市は、県内生産量の 9 割を占めるほど栽培がさかんである。しかし、その生産量は、前年度比 40% となってしまう年もあるほど不安定である。その一方で、びわは南房総において観光収入にも大きく寄与している。地域おこしをするために欠かせない果樹であり、生産量を安定させることは地域に住む農家以外の人々にとっても重要な課題であるといえる。本論文では農業被害を最小化することを目的として、びわの収穫量と観光収入の関係を考慮し、すでに協力関係にある観光業者と農家が取るべき行動について考察する。また、贈答品として用いられることが多く、嗜好品に分類される特徴を踏まえ、他の作物で同様の対策を行った場合の比較も織り交ぜながら分析する。

我々にとって最大の危険は
高きを目指し失敗することではなく、
低きを目指して達成することである。

—ミケランジェロ

目次

第1章 南房総市と「びわ」	3
1－1 南房総市について	3
1－2 南房総市の農業について	4
1－3 びわについて	4
1－4 南房総市におけるびわ栽培について	7
1－5 びわ栽培における問題点	8
1－6 びわの経済効果	9
第2章 農業と観光のかかわり	10
2－1 グリーンツーリズム	10
2－2 南房総市におけるグリーンツーリズム	11
第3章 現状と問題意識	13
3－1 農家の現状	13
3－2 枇杷倶楽部の現状	13
3－3 問題意識	14
第4章 分析	15
4－1 被害と対策コスト	15
4－2 枇杷倶楽部と農家の関係の現状	19
4－3 政策の導入	24
4－4 結論	32
4－5 補足	33
参考文献	38
あとがき	40

第1章 南房総市と「びわ」

本章では、南房総市の地勢に触れ、びわが栽培されるようになった経緯や、びわが南房総市にもたらす効果について述べる。

1-1 南房総市について

南房総市は千葉県、房総半島の南端に位置し、東京湾の入り口、および太平洋にも面した市であり、南東部の館山市を囲むような形となっていて、西は浦賀水道、南と東は太平洋に面している。平成の大合併の流れの中、2006年3月に富山町、富浦町、三芳村、白浜町、千倉町、丸山町、和田町が合併してできた新しい市である。首都東京から100キロメートル圏に位置し、時間距離約95分、県庁所在地の千葉市までは約70分の時間距離にある。平成9年に開通した東京湾アクアライン、平成16年に開通した一般国道127号富津館山道路に続き、東関東自動車道館山線が平成19年7月4日には全線開通となったことから、都市の市民にとってもより身近な場所となっている。内房地区は、波静かな遠浅の岩井海岸などがあり、海水浴や臨海学園などで賑わう。他方、外房地区は太平洋に面し、季節を問わずサーフィン客が押し寄せ、夏には大変混雑する。沖合を流れる暖流の影響により冬は暖かく夏は涼しい海洋性の温暖な気候で、漁業や農業を主な産業としている。人口は近年減少傾向にあり、市全体で42,027人¹（平成25年4月1日現在）となっている。

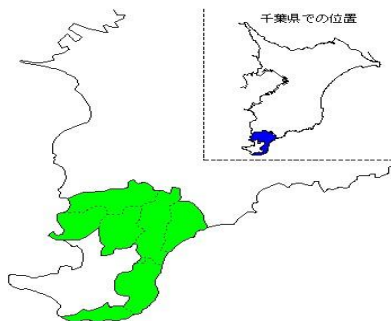


図1 南房総市の位置

出所：南房総市ホームページ

¹ 南房総市ホームページ（<http://www.city.minamiboso.chiba.jp/0000001219.html>）よりデータを引用

1－2 南房総市の農業について

南房総市では、古くから酪農が営まれ、また、温暖な気候を生かした花卉の園芸や野菜、果実の栽培が盛んである。果実においては一戸当たりの耕地面積は小さく、生産額も低めで、経営規模は小規模である。また、農家戸数は減少傾向にあるが、依然世帯数に対する構成比率は高い²。

耕地面積が小さいのは、平地の割合が少なく、大規模な農業が行いづらいことが要因の一つとして考えられるが、それゆえに「びわ」という収益性の高い果実の生産が盛んになったと考えられる。

1－3 びわについて

びわは、日本にも古くから自生していたが、あまり利用されていたという記録がない。それでも鎌倉時代以降は、温暖な地方を中心に栽培の記録が残り始め、千葉県南房総市においては江戸時代半ばから栽培されているという記録が残っている。

どの地域においても、自生していた在来種の栽培がおこなわれていたが、大果のものができなかったため、中国産の大果系品種が出現するまでは、本格的な栽培には至らなかったようである。

江戸後期から明治にかけて、長崎へは中国からの貿易船でさまざまな物資が輸入され、その中に大果系のびわの果実があり、江戸時代末期から明治時代にかけて日本の各地においてもその実生が試され、長崎県では「茂木」、東京では「田中」という品種が開発され、以後の日本のビワ栽培に大きな影響をもたらしている。

びわは寒害を受けやすく、また、栽培に大きな手間を要するため、全国的に栽培面積は少ない。寒害を避けるために、千葉県以西の温暖な地域で、丘陵地帯の斜面において栽培されているが、日本においては鹿児島県以南を除いてどこでも寒害の危険にさらされてしまう³。

²南房総市ホームページ (<http://www.city.minamiboso.chiba.jp/00000001219.html>) を参照

³中井滋郎（2011）『びわ 房州ビワを中心とした栽培法』株式会社とみうら発行

一方、消費面からみると、びわはリンゴやミカンといった果物とは、別の特徴を持った果物だといえる。特に南房総市のビワは、高級果実として、贈答品として用いられることも多い。

びわの価格と収穫量の関係、リンゴの価格と収穫量の関係、ミカンの価格と収穫量の関係、すなわちそれぞれの価格弾力性を以下に表す。

収穫量を h 、価格を p 、価格弾力性を ε とおき、 γ を正の定数とすると、

$$p = \frac{\gamma}{h^{\frac{1}{\varepsilon}}}$$

という式で表せる。以下の表に記された近似曲線の式は、上式と同じものである。

これを見ると、びわは出荷量の増減がほかの果物と比べて価格に影響しにくいことがわかり、需要の価格弾力性が大きいと判断できる。よって、被害を受けて収穫量が下がってしまった年にも価格が上がりにくいいため、他の果物と比べて相対的に損害が大きくなり、逆に豊作の年には価格が下がりにくいため大きな利益を手にすることができるといえる。

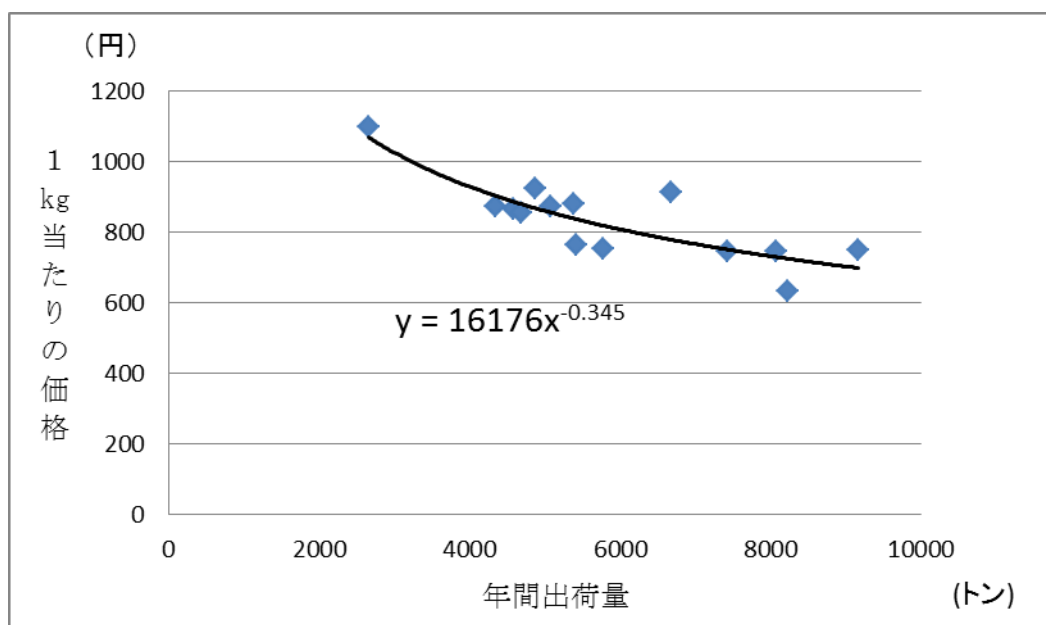


図2 びわの価格と出荷量の関係

出所：農林水産省⁴

⁴ 農林水産省(2012)「平成24年産びわの結果樹面積、収穫量及び出荷量」
http://www.maff.go.jp/j/tokei/sokuhou/syukaku_biwa_12/index.html

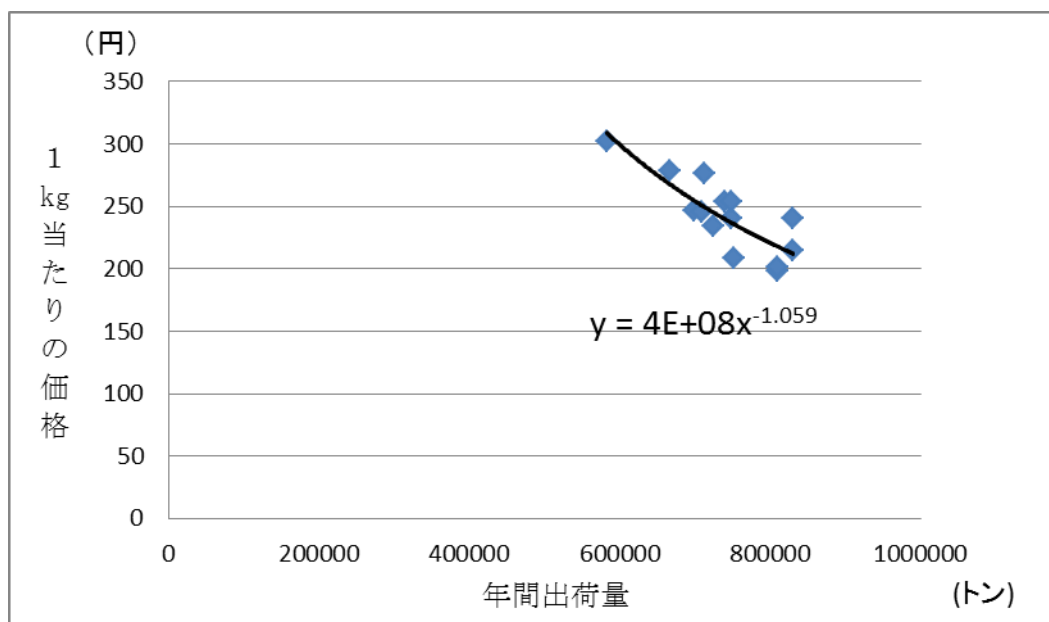


図3 りんごの価格と出荷量の関係

出所：農林水産省⁵

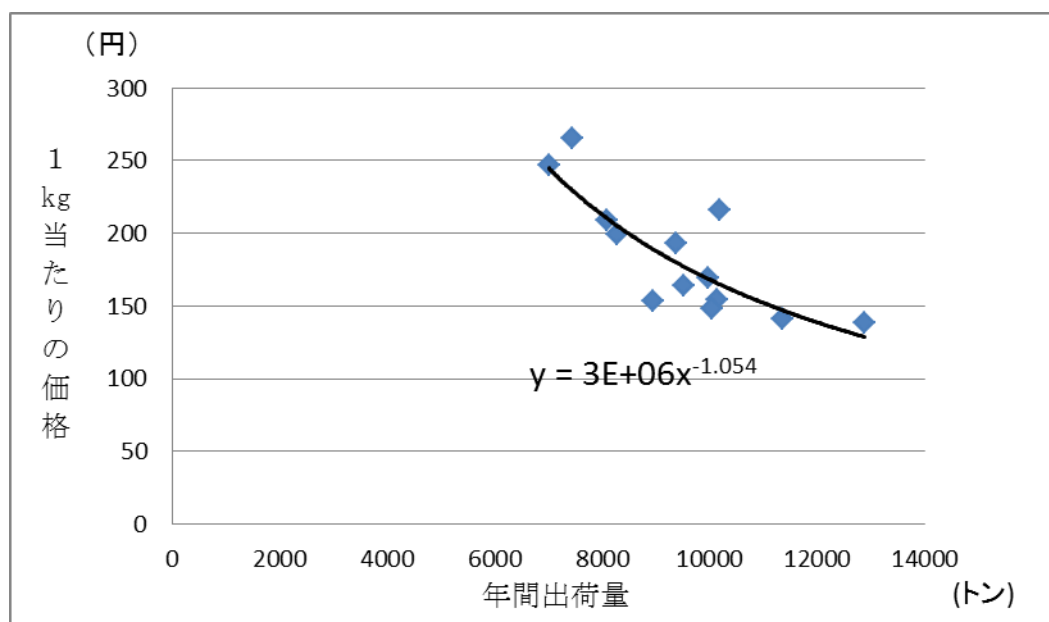


図4 みかんの価格と出荷量の関係

出所：農林水産省⁶

農林水産省(2008)「平成20年産びわの結果樹面積、収穫量及び出荷量」

http://www.maff.go.jp/j/tokei/sokuhou/syukaku_biwa_08/index.html

⁵ 農林水産省(2012)「平成24年産りんごの結果樹面積、収穫量及び出荷量」

http://www.maff.go.jp/j/tokei/sokuhou/syukaku_ringo_12/index.html

農林水産省(2008)「平成20年産りんごの結果樹面積、収穫量及び出荷量」

http://www.maff.go.jp/j/tokei/sokuhou/syukaku_ringo_08/index.html

1-4 南房総市におけるびわ栽培について

前節で記したとおり、南房総市においては江戸時代中期からびわが栽培されている。千葉県は、全国2位のびわ生産量を誇っているが、そのうち9割を南房総市で生産している。年間産出額は年によって変動はあるものの10億円前後となっており、出荷量は500トン前後となっている。びわを生産している農家は、専業農家、兼業農家含めて約200戸である。ここ数年の生産量は以下のグラフのようになっている。

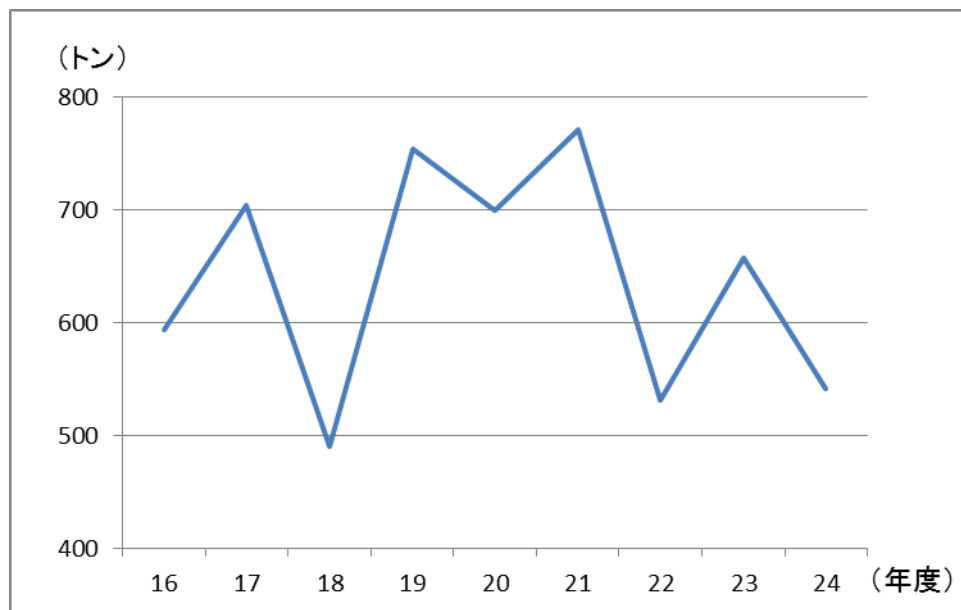


図5 千葉県びわ収穫量

出所：千葉県ホームページ⁷

南房総市で生産されるびわは「房州びわ」というブランド品として、非常に品質が良いことで有名であり、毎年6月に皇室に献上されている。前節で示したとおり、びわの全国的な卸売価格は1キログラム当たり1000円以下となっていることが多いが、南房総市のびわの卸売価格はその2倍程度となっている⁸。

⁶ 農林水産省(2012)「平成24年産みかんの結果樹面積、収穫量及び出荷量」

http://www.maff.go.jp/j/tokei/sokuhou/syukaku_mikan_12/index.html

農林水産省(2008)「平成20年産みかんの結果樹面積、収穫量及び出荷量」

http://www.maff.go.jp/j/tokei/sokuhou/syukaku_mikan_08/index.html

⁷ 千葉県ホームページ「ちば旬鮮図鑑」

<http://www.pref.chiba.lg.jp/pbmgm/12zukan/biwa.html> を参照

⁸ 上に同じ。

栽培の種類としてはビニールハウスで栽培する「ハウス栽培」と、外で生産する「露地栽培」とがあるが、南房総市ではほとんどが露地栽培で行われている。これは、水はけや風通しの良い傾斜地で育てたほうがみずみずしい果実になることから、ハウス栽培には向いていないためである。ハウス栽培と露地栽培はうまく棲み分けがなされており、ハウス栽培の収穫期は 5 月、露地栽培の収穫期は 6 月となっている。

1－5 びわ栽培における問題点

1－3 節で記したように、びわ栽培には様々な障害が存在する。農業被害というところに焦点を当てると、大きく 3 つの種類に分けられる。一つは強風や冷害などの天候不順による被害、二つ目にアライグマやカメムシなどの害獣・害虫による食害、そして三つ目にごま色斑点病・がんしゅ病などの病原菌繁殖による被害である。⁹もちろんだのような農作物にも上にあげたようなことが要因で被害を受けることはあるが、びわにおいては特に天候不順に弱く、強風や冷害によって生産量が前年度比 40 パーセントとなってしまうこともある。

こういった被害に対し、行政側も黙っているわけではない。たとえば害獣被害に対してはアライグマを捕獲する対策をとっている。ただし残念ながら、それは「農作物に悪影響を及ぼすもの」へのアプローチで、「農家」および「枇杷そのもの」へのアプローチではない。その結果、「強風」のようにアプローチしようがないものに対しては、行政としての対策は一切なく、2013 年 4 月には、低気圧の影響で起きた強風によって 1.2 億もの損害を受けてしまった。この被害について調べてみると、6 割の農地では被害を受けていないにもかかわらず、4 割の農地では収穫量のうちの半分が被害を受けていることがわかった¹⁰。この 4 割の農地は防風林を整備しきれていない農家であると考えられるが、収穫期の直前であるがゆえに被害が出やすいとはいえ、防風林の有無で差が顕著に出ることがわかる。

行政による、「農家」や「枇杷そのもの」へのアプローチが無いのは、もし行

⁹ 中井滋郎（2011）『びわ 房州ビワを中心とした栽培法』株式会社とみうら発行

¹⁰ 朝日新聞(2013)4 月 9 日朝刊 29 面

「農業被害 1.2 億円 強風、収穫前ビワ傷つく」

政が実行するとなれば、公平を期すために全農家を網羅するような対策がなされなければならない、莫大なコストを要する、という理由があると考えられるが、一方でいち農家で防風林を立てたり、びわ園の防護柵を整備したり、といったことは簡単ではない。

現状不安定なびわの生産量を安定的にするためには、強風をはじめとするマイナス要因に対し、すべてのびわ農家が対策をとる必要がある。

1－6 びわの経済効果

南房総市におけるびわの生産高は年間 8～10 億円ほどであるが、びわが地域にもたらす収入は収穫による農家の収入だけではない。たとえば、びわ狩り等から得られる観光収入や、道の駅として富浦におかれている「枇杷倶楽部」などの関連施設での収入がある。

びわ狩りは、びわの収穫期である 5 月から 6 月にかけて、旧富浦町を中心に行われている。5 月はビニールハウスで育てられたハウスびわ、6 月には露地びわが対象となる。南房総においては主に二つのルートで行われている。一つは「枇杷倶楽部」を介して農家に案内されるルート、もう一つは直接農家に訪れるルートである。びわは気候によって収穫状況が大きく変わって来ることもあり、どちらの場合にも事前予約が必須であるが、現在は、枇杷倶楽部を介したルートが一般的になっている。枇杷倶楽部を運営する株式会社とみうらによると、びわ狩りの売り上げは年間 3000 万円超で、参加者はのべ 15,000 人以上であるとのことである¹¹。枇杷倶楽部による観光ツアーの誘致の影響や、アクアライン開通により都市部から身近になった影響から、近年では予約キャンセル待ちになるほどの人気である。

枇杷倶楽部は、平成 5 年に千葉県で最初に「道の駅」に指定された施設である。詳しい沿革はのちに記すが、平成 12 年には「道の駅グランプリ 2000」において最優秀賞を受賞し、安定した集客を続けている。その名の通り、「びわ」という明確なコンセプトのもと成長してきたこの道の駅には、平成 24 年度には 52 万 2 千人が訪れ、「びわゼリー」などの商品売り上げと上記のびわ狩りな

¹¹ 観光庁観光地域振興部観光地域振興課(2009)「観光を活かしたまちづくりを推進する体制づくり」よりデータを引用

どの観光収入と合わせて、5 億 2500 万円の売り上げがあった¹²。

南房総市への観光客は年間 500 万人ほど¹³であるから、南房総に来る観光客のうちの約 1 割が、この枇杷倶楽部を訪れていることになる。この点からみても、南房総市における「びわ」は地域振興に欠かせない農作物であるといえる。

第 2 章 農業と観光のかかわり

本章では、農業と観光の関係性に着目する。まず、南房総市における農業と観光の関係がどう定義されるかについて記したうえで、その具体的な中身についてみていく。

2-1 グリーンツーリズム

地域資源を活用したアグリビジネスにはさまざまな形態があるが、近年の日本においては、「グリーンツーリズム」への取り組みが本格化している。グリーンツーリズムとは、都市居住者などが農村に赴き、自然、文化、人々との交流を楽しむ滞在型の余暇活動のことである。エコツーリズムと語感が似ているため、混同されやすいが、エコツーリズムは「持続可能な自然資源の利用」という発想のもと、環境に配慮しながら地域振興も行う、自然にやさしい観光であるのに対し、グリーンツーリズムはあくまで「農村活性化・地域振興」が目的であり、根本的な考え方が異なる。その具体的な内容としては、農業体験、農産物直売所での農作物の購入、ふるさと祭りのようなイベントに至るまで、幅広い事柄があげられる。

欧州におけるグリーンツーリズムは、都市の人が農村に長期滞在してのんびりと過ごすというものを指すことが多いが、長らく続く不況の影響から、国内での余暇行動は「安・近・短」が主流となっており、短期間で居住地に近い複数

¹² 株式会社とみうら(2012)「経営状況報告書(第 22 期)」よりデータを引用

¹³ 千葉県商工労働部観光企画課(2012)「平成 23 年度 千葉県観光入込調査報告書」を参照

の拠点を周遊する過ごし方が国内観光の主流となっている¹⁴。そのため、日本におけるグリーンツーリズムは短期滞在が多く、あえて「日本型グリーンツーリズム」と表現することもある。とりわけ千葉県南部においては、平成 10 年に東京湾アクアラインが開通して以降、観光客数は爆発的に増えたものの、日帰り客の割合が約 7 割を占める、という状況になっている。この傾向は、南房総市におけるグリーンツーリズムにおいては良い影響をもたらしている。滞在は短くとも、魅力を感じてもらうことで、何度も来訪してもらうことができるのである。

本論文では、桜井(2008)に倣い、グリーンツーリズムの方向性を二つに分ける。ひとつは、既存の地域組織の主導により体制作りが試行され、活動拠点となる施設が設置されている「組織主導型」、もう一つは分散して活動するツーリズム事業体がお互いに連携し合い緩やかなネットワークを築く「連携型」とおく。どちらも、その形態ゆえの長所と短所を持っている。

組織主導型は、核となる地域資源が組織によって明示されているため、コンセプトが明快で、核となる方針に沿って組織によって先導的に進められる。しかし、そのトップダウン的な性格から、関連する事業者との軋轢や衝突を生んでしまう恐れもある。一方、連携型は緩やかなネットワークであるために衝突は少なく、問題解決に向けて柔軟な組織行動がとられやすいが、すべての事業者に適用できるような明確な目標を定めるのに時間がかかり、問題点への対応が後追いになってしまうほか、責任の所在があいまいになってしまうという欠点がある。

2-2 南房総市におけるグリーンツーリズム

南房総市の、旧富浦町においては、前節で記したうちの「組織主導型」があてはまるといえる。活動拠点として「枇杷倶楽部」が設置され、「房州びわ」という明確なコンセプトのもと、地域振興がはかられている。

そのルーツをたどると昭和 63 年にまでさかのぼる。この時はじめてびわ狩りの誘致が開始した。平成元年には枇杷ジャム・缶詰が開発されたが販売量が伸

¹⁴ 桜井清一(2008)『農産物産地をめぐる関係性マーケティング分析』農林統計協会発行

びず、これをうけて平成 2 年に役場に「産業振興プロジェクトチーム」を設置した。農業団体や商工会、観光団体との協議を重ね、平成 3 年に房州びわを活かした加工品を製造する「有限会社富浦の味加工センター」を設立し、加工品の販売を拡大するため観光バスの誘致を開始した。また、同時期に地域資源を活用した文化・情報化の振興拠点となる施設の事業化が決定し、平成 5 年に、株式会社とみうらを運営母体とする「道の駅とみうら・枇杷倶楽部」がオープンした。この時、株式会社とみうらは旧富浦町の出資のみによって成り立っており、当時から行政主導による地域振興がはかられていたことをうかがい知ることができる。

枇杷倶楽部（株式会社とみうら）の目標は以下の通り明確である¹⁵。

1. エコミュージアム（分散配置事業の統合運営理論）の手法による町全域の活性化
2. 産業振興施設（枇杷倶楽部等）の自活と、地域産業振興への貢献
3. 植物の成育段階の視覚化による集客拠点の整備
4. 競合に耐える文化による差別化
5. 町民の憩いの場と学習・文化・情報の場整備

1 について、補足であるが、これはびわをはじめとするさまざまな地域資源に着目し、それを枇杷倶楽部という一つの場所で博物館のような形で PR することで、よりたくさんの魅力を多くの人に知ってもらおうという取り組みである。

また、地域経済への波及効果の面でも、枇杷倶楽部は非常に大きな役割を担っている。地域の人を雇うことによる人件費や、規格外枇杷を仕入れるなどの原料仕入れ額、枇杷倶楽部が企画しているびわ狩りによる収入などを合わせた、直接的な波及金額だけを考えても、2010 年度は 2.5 億円にのぼる¹⁶。

¹⁵ 枇杷倶楽部ホームページ（<http://www.biwakurabu.jp/shisatu/about1.html>）を参照

¹⁶ 株式会社とみうら(2012)「経営状況報告書（第 22 期）」よりデータを引用

第3章 現状と問題意識

本章では、現在南房総市のびわ農家や観光の現状を踏まえて、解決していくべき課題をあげる。

3-1 農家の現状

本論文において、農家を「防風林を整備している農家」と「整備していない農家」の二つに分ける。一般に、防風林を整備していない理由としては、金銭的に整備する余裕がない場合と、物理的に整備できない（立地条件や、身体的都合による）場合がある。南房総市におけるびわ栽培のことを考えると、風通しが良く、冷たい空気が停滞しない場所で行うことが好ましいため、露地栽培の場所として斜面が選ばれることが多いが、栽培に当たっては木々一本一本に対して細かい世話をしなければならず、一本一本に手が施せないほどの急斜面が選ばれることはない。また、びわ栽培は非常に手がかかるものであり、防風林を整備できないほど体が弱っている場合にはそもそもびわを栽培することができないことから、「立地条件や身体的都合により防風林が整備できない」という状況は起きにくいと考えられるため、本論文では防風林を整備していない農家は金銭的理由で整備していないものとする。細かな状況を考えると、一口に金銭的理由といってもさまざまなパターンが存在する。たとえば、今お金は持ち合わせているし、防風林によって強風からびわを守ることができることは分かっているけれども、自分が整備した後に強風が吹くかわからないために、作るだけ無駄だ、と考え、初期費用に抵抗感を示す人もいるようだ。

3-2 枇杷倶楽部の現状

枇杷倶楽部は、オープンから 20 年を迎えている。入場客数は年々少しずつ減少しているものの、リピーター率は 7 割と高く、集客は安定しているといえる¹⁷。今の減少は、アクアライン開通の特需がおさまり、東日本大震災を乗り越えた結果であると考えてよいだろう。また、売り上げの面でも安定しており、地域経済への直接波及効果は 2 億円超¹⁸と依然高い。

¹⁷桜井清一(2008)『農産物産地をめぐる関係性マーケティング分析』農林統計協会発行

¹⁸ 株式会社とみうら(2012)「経営状況報告書（第 22 期）」よりデータを引用

これらを総合して考えると、南房総（旧富浦町）の地域振興という観点から考えれば、枇杷倶楽部の活動は誰が見ても成功といえる。実際、数々の論文や書籍において、枇杷倶楽部は地域振興の成功例として挙げられている¹⁹。

しかし、地域の中には枇杷倶楽部に対してよくない意見を持っている人もいる。例えば、びわ狩りの対象となっている農家は、希望制で選ばれているものの、立地条件が合うハウスびわ農家6戸、露地びわ農家9戸のみであり、また、規格外ビワの買い取りも、一部農家に限定して行われているなど、その主導的、トップダウン的組織構造に対し、びわ農家間で格差が生じている、と感じている農家も少なからずいる。

枇杷倶楽部の収入の内訳を見てみると、商品収入においては2億円超の利益を得ているものの、観光収入においてはむしろ赤字になっている。これは、枇杷倶楽部が企画しているびわ狩りにおいて、できるだけ農家に利益を分配するために、売り上げの5パーセントしかマージンを取っていないことが原因で生じるものである。

3-3 問題意識

まず、農家側の問題として、防風林を整備しきれていないという現状がある。南房総のビワ栽培においては、これは各農家の金銭的な理由によるもので、日々の手入れはそこまで苦ではないものの、初期費用への抵抗感や、リスクへの軽視が原因となって、防風林を整備しないという結果を生んでいるといえる。

一方、枇杷倶楽部と農家の関係における問題を考えると、一部の農家だけに利益がもたらされており、恩恵を受けていない農家から不満が生じている状況であるといえる。枇杷倶楽部の観光収入が赤字になってでもびわ狩りを企画し、農家に利益をもたらす背景には、びわ狩りそのものに集客効果があり、間接的な経済波及効果があるからだと考えられるが、枇杷倶楽部と提携せずにびわ狩りを行っている農家や、立地条件上びわ狩りを行えない農家からすると、格差を感じてしまうのも不思議ではない。特に、個人でびわ狩りを行っている農家にとっては、広告力の強い枇杷倶楽部に客を取られてしまうことも多く、不満

¹⁹桜井(2008)もそのうちのひとつである。そのなかでは、枇杷倶楽部が設立して以降の富浦町の観光入込客数の増加などに触れながら、なぜ成功に至ったかを分析している。

は隠せない状況であると考えられる。

次章の分析では、これらの問題意識をもとに、「農業被害を最小化すること」を目的として、分析を進めていく。

第4章 分析

4-1 被害と対策コスト

先に述べたように、びわ栽培における被害は「強風・寒害などの気候による被害」「イノシシ・カメムシなどの害獣による被害」「がんしゅ病などの病原菌による被害」の3つがあるが、本論文での対策は新たに防風林を整備することで行うため、一つ目の「強風による被害」を「びわ栽培における被害」と位置付ける。

被害を最小化する前に、本当に防風林が効果的だといえるのはどういうときなのかを判断できるように、現状を数式化していく。

この分析においては、 T 年後まで栽培を続ける農家について、 T 年後までに受ける損害を現在価値で考える。

分析で用いるパラメータを以下のように定義する。

T : 栽培年数

r : 1年間に被害をもたらす強風が吹く確率

p : びわの卸売価格

A : 被害を受けなかったときの、農家1戸当たりのびわの出荷量

A_A : 実際の一戸当たりの農家の出荷量

α : 防風対策をせず、強風が吹いた場合に被害を受ける農作物の割合

δ : 割引率

C_0 : 防風林を最初に植樹する際にかかる費用

C_1 : 防風林の維持費用 (年間)

C_2 : 防風林を植え替える際にかかる費用

$\bar{C}$: 防風林の維持にかかるコストを年平均にしたもの ($C_1 + \frac{C_2}{i}$)

C_0 は植樹するために必要な機材等をそろえることまでを想定し、 C_2 においてはそれらの前提がそろっていることを想定する。したがって、 $C_0 > C_2$ となる。

b : 新しく植樹してから防風林として効果を発揮するまでの年数

i : 植え替えを行うインターバル (年)

δ_i : インターバルごとの割引率

δ_i は

$$\delta_i = (1 + \delta)^i - 1$$

で求められる数字で、 i 年ごとの割引率を指す。

N : 南房総市のびわ農家の戸数

s : 南房総市のびわ農家の中で、防風林を整備していない割合

防風林を整備している農家の割合は、 $1 - s$ で表すことができる。

ε : 価格弾力性

γ : 正の定数

E : びわ狩りを行う一農家に対し訪れる観光客

F_A : 一農家がびわ狩りから得る収益

F_B : 枇杷倶楽部がびわ狩りから得る収益

C_B : 枇杷倶楽部が一人分のびわ狩りを手配するのにかかるコスト

G : びわ狩りにおいて一人あたりが食べる枇杷の量

H : びわ狩りを枇杷倶楽部との提携で行う農家数

θ : 正の定数

ρ : びわ狩りの費用に関わる定数 (びわの価格 p に掛ける、 $\rho > 1$)

μ : びわ狩り売り上げのうちの農家への配分率

びわ狩り売り上げのうちの枇杷倶楽部への配分率は $1 - \mu$ で表すことができる。

まず、現状防風林を整備していない農家について考える。

すると、1 年間に受ける被害額は

$$rapA$$

と表すことができ、 T 年後までの被害額の合計の現在価値は

$$\sum_{t=0}^T rapA \frac{1}{(1+\delta)^t}$$

と表すことができる。

上の式は、等比級数の和の公式より、

$$\frac{rapA(1+\delta - \frac{1}{(1+\delta)^T})}{\delta}$$

と表すことができる。

次に、防風林をすでに整備している農家における対策コストを考える。

前提として、式を単純化するために、現在を「植え替えを行うタイミング」とする。

すると、 T 年後までの対策コストと被害額の合計の現在価値は、

$$\sum_{t=0}^T rapA \frac{1}{(1+\delta)^t} + \sum_{t=0}^T C_1 \frac{1}{(1+\delta)^t} + \sum_{n=0}^{[T \div i]} C_2 \frac{1}{(1+\delta_i)^n}$$

と表すことができる。

この式も等比級数の和の公式より、

$$\frac{r\beta pA(1+\delta - \frac{1}{(1+\delta)^T})}{\delta} + \frac{C_1(1+\delta - \frac{1}{(1+\delta)^T})}{\delta} + \frac{C_2(1+\delta_i - \frac{1}{(1+\delta_i)^{[T+i]}})}{\delta_i}$$

$$= \frac{(r\beta pA+C_1)(1+\delta - \frac{1}{(1+\delta)^T})}{\delta} + \frac{C_2(1+\delta_i - \frac{1}{(1+\delta_i)^{[T+i]}})}{\delta_i}$$

と置き換えられる。

この項で説明した、「防風林を整備していない農家」と「防風林を整備している農家」の被害額および対策コストの現在価値をグラフで表すと以下の図のようになる。

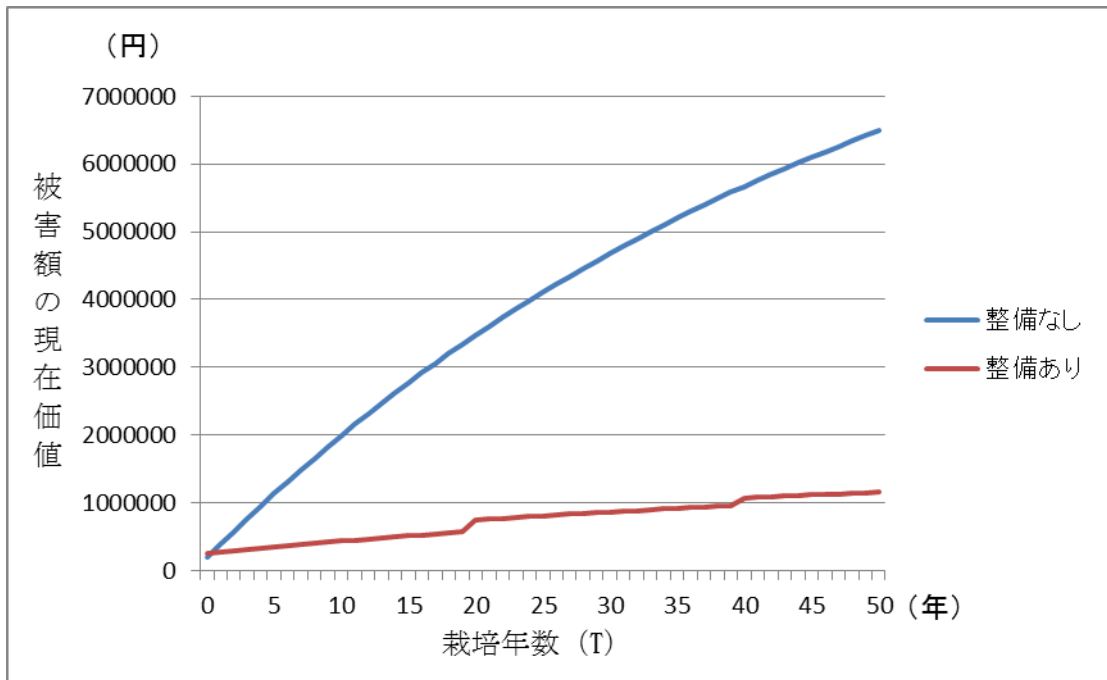


図6 栽培年数と被害額の現在価値²⁰

そして、防風林を整備しておらず、今防風林を整備する農家の被害の現在価値を考えるとときには、これまでの2つの式から、

$$\sum_{t=0}^b r\alpha pA \frac{1}{(1+\delta)^t} + \sum_{t=0}^T C_1 \frac{1}{(1+\delta)^t} + \sum_{n=0}^{[T+i]} C_2 \frac{1}{(1+\delta_i)^n} - C_2 + C_0$$

と表すことができ、この式は、

²⁰ ただし、 $r = 0.1$ 、 $p = 2,000,000$ 、 $A = 2.5$ 、 $\alpha = 0.4$ 、 $\delta = 0.02$ 、 $C_1 = 20,000$ 、 $C_2 = 240,000$ 、 $i = 20$ とおく。

$$\frac{rapA(1+\delta - \frac{1}{(1+\delta)^b})}{\delta} + \frac{(rpA+C_1)(1+\delta - \frac{1}{(1+\delta)^T})}{\delta} + \frac{C_2(1+\delta_i - \frac{1}{(1+\delta_i)^{[T-i]}})}{\delta_i} \} \\ - C_2 + C_0$$

と置き換えられる。

先程のグラフはパラメータに数値を当てはめて表したものであるが、それぞれ根拠のあるものである²¹。

現在防風林を整備していない農家が整備するときにかかるコストは、すでに整備している農家と比べて

$$\frac{rapA(1+\delta - \frac{1}{(1+\delta)^b})}{\delta} - C_2 + C_0$$

の分だけ多いが、 C_0 の値が頗る大きな値でない限りは、整備していない場合と比べて被害額の現在価値は少なくなると考えられる。

こうした状況を考えると、現在整備していない農家もよほどのことがない限り防風林を整備したほうが良い、ということになるが、もちろん必ずしもそうなるわけではない。

例えば、今後強風が吹く確率が低い、ということがわかれば防風林を整備するインセンティブは下がる、といった具合である。

4-2 枇杷倶楽部と農家の関係の現状

次に、農家の収入を数式化していく。

まずは、防風対策をしていない農家の場合について考えると、

$$(1-r)pA + rp(1-\alpha)A$$

と表すことができる。

この式の左の項は被害を受けない収入の期待値、右の項は被害を受ける収入の

²¹ 被害の割合は昨年に実際に起こった被害を参考にし、価格や出荷量は、農林水産省および南房総市が公表しているデータを参考にしている。また、植樹のコストに関しては、南房総市の枇杷農家の平均面積が約 1ha であることから、1ha の正方形を農地として考え、1 m 間隔で 4 列植樹し、一農家当たり防風林を 1600 本植えるものとし、防風林の効果年数を 40 年と定め、20 年ごとに半数ずつ植え替えることを想定している。

期待値を示しており、2つの項を足して農家の収入の期待値を表している。

ここで、価格弾力性の考え方を導入すると、

$$p(NA_A)^{\frac{1}{\varepsilon}} = \gamma$$

と表すことができる。

式変形をして

$$p = \frac{\gamma}{(NA_A)^{\frac{1}{\varepsilon}}}$$

とおく。

そして、 A_A に適切な式を当てはめ、この式を上の式に代入すると

$$(1-r) \frac{\gamma}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}} A + r \frac{\gamma}{[NA\{s(1-\alpha) + (1-s)\}]^{\frac{1}{\varepsilon}}} (1-\alpha)A$$

と表すことができる。

左の項と右の項で p に代入される式が異なるのは、右項は被害を受けないときの一戸当たりの農家の出荷量が A_A に代入されるのに対し、左項は被害を受けるときの一戸当たりの農家の出荷量が A_A に代入されるからである。

同様に、防風対策をしている農家の場合について考えると、

$$(1-r) \frac{\gamma}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}} A + r \frac{\gamma}{[NA\{s(1-\alpha) + (1-s)\}]^{\frac{1}{\varepsilon}}} A - \bar{C}$$

となる。

被害が起きる確率 r が農家の収入に与える影響

これらの式を r で微分すると、

それぞれ、

$$\frac{\gamma}{[NA\{s(1-\alpha) + (1-s)\}]^{\frac{1}{\varepsilon}}} (1-\alpha)A - \frac{\gamma}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}} A$$

$$\frac{\gamma}{[NA\{s(1-\alpha) + (1-s)\}]^{\frac{1}{\varepsilon}}} A - \frac{\gamma}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}} A$$

となる。

この式が正となる時、被害が起きる確率 r が上がると収入が上がることを示している。

すなわち、

$$\frac{\gamma}{[NA\{s(1-\alpha) + (1-s)\}]^{\frac{1}{\varepsilon}}}(1-\alpha)A \geq \frac{\gamma}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}}A$$

$$\frac{\gamma}{[NA\{s(1-\alpha) + (1-s)\}]^{\frac{1}{\varepsilon}}}A \geq \frac{\gamma}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}}A$$

となる時に、被害が起きる確率 r が上がると収入が上がる。

まず、上の式について考える。式変形を行うと、

$$\frac{1-\alpha}{\{s(1-\alpha) + (1-s)\}^{\frac{1}{\varepsilon}}} \geq 1$$

という形になる。

それぞれのパラメータの前提より、

$$1-\alpha \leq s(1-\alpha) + (1-s) \leq 1$$

であるから、 $\varepsilon \geq 1$ のとき、

$$\frac{1-\alpha}{\{s(1-\alpha) + (1-s)\}^{\frac{1}{\varepsilon}}} \leq 1$$

が成り立ち、被害が起きる確率 r が上昇すると収入が下がる。

$\varepsilon \leq 1$ の時は、パラメータの値によって結果が変化する。

同様に、パラメータの前提をもとにして下の式について考えると、

$\varepsilon \leq 1$ のとき

$$\frac{1}{\{s(1-\alpha) + (1-s)\}^{\frac{1}{\varepsilon}}} \geq 1$$

が必ず成り立ち、被害が起きる確率 r が上昇すると、収入が上がるのがわかる。

逆に、 $\varepsilon \geq 1$ のときは、パラメータの値によって結果が変化する。

防風林を整備していない農家の割合 s および

防風林を整備している農家の割合 $1 - s$ が農家の収入に与える影響

収入の式を再度確認する。

$$(1-r) \frac{\gamma}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}} A + r \frac{\gamma}{[NA\{s(1-\alpha) + (1-s)\}]^{\frac{1}{\varepsilon}}} (1-\alpha)A$$

$$(1-r) \frac{\gamma}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}} A + r \frac{\gamma}{[NA\{s(1-\alpha) + (1-s)\}]^{\frac{1}{\varepsilon}}} A - \bar{C}$$

これらの式を s で微分すると、それぞれ、

$$\frac{\gamma r N A^2 (1-\alpha) \alpha}{\varepsilon [NA\{s(1-\alpha) + (1-s)\}]^{1+\frac{1}{\varepsilon}}}$$

$$\frac{\gamma r N A^2 \alpha}{\varepsilon [NA\{s(1-\alpha) + (1-s)\}]^{1+\frac{1}{\varepsilon}}}$$

となる。

分子を構成する要素がすべて正であること、分母が正であることから、いずれの式も正となる。

よって防風林を整備していない農家の割合 s の増加は、すべての農家の収入を増加させる結果となる。この結果だけを見ると、すべての個人が経済学的に最適な行動をとった時、防風林の整備をする農家がいなくなるように思えるが、そうではない。あくまでこの式は、「自分が防風林の整備状況を変えなかったときの収入の増減を示す」ものであり、たとえば防風林を整備していた農家が整備をやめると、

$$(1-r) \frac{\gamma}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}} A + r \frac{\gamma}{[NA\{s(1-\alpha) + (1-s)\}]^{\frac{1}{\varepsilon}}} A - \bar{C}$$

という収入が

$$(1-r) \frac{\gamma}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}} A + r \frac{\gamma}{[NA\{s(1-\alpha) + (1-s)\}]^{\frac{1}{\varepsilon}}} (1-\alpha)A$$

に変化するため、減少するものと考えられる。

この微分での結果からわかることは、農家の収入の式を防風林の整備をしている農家の割合 $1-s$ で微分すると負になるということである。つまり、自分が防風林の整備状況を変えないとき、防風林の整備をしている農家の割合 $1-s$ が増加すると収入が減少してしまう、ということである。

防風林未整備のときに被害を受ける枇杷の割合 α が農家の収入に与える影響

収入の式を α で微分すると、未整備の農家と整備済みの農家の収入の式はそれぞれ、

$$\frac{\gamma r N A^2 s (1-\alpha)}{\varepsilon [N A \{s(1-\alpha) + (1-s)\}]^{1+\frac{1}{\varepsilon}}} - \frac{\gamma r A}{[N A \{s(1-\alpha) + (1-s)\}]^{\frac{1}{\varepsilon}}}$$

$$\frac{\gamma r N A^2 s}{\varepsilon [N A \{s(1-\alpha) + (1-s)\}]^{1+\frac{1}{\varepsilon}}}$$

となる。

整備済みの農家は分子分母ともに明らかに正であるため、防風林未整備のときに被害を受ける枇杷の割合 α が増加すると収入が増加することがわかる。

未整備の農家について考えると、

$$\frac{\gamma r N A^2 s (1-\alpha)}{\varepsilon [N A \{s(1-\alpha) + (1-s)\}]^{1+\frac{1}{\varepsilon}}} > \frac{\gamma r A}{[N A \{s(1-\alpha) + (1-s)\}]^{\frac{1}{\varepsilon}}}$$

のときに、微分した式が正を示す。

式変形をすると、

$$\frac{N s (1-\alpha)}{\varepsilon \{s(1-\alpha) + (1-s)\}} > 1$$

が成立するときに、微分した式が正を示し、防風林未整備のときに被害を受ける枇杷の割合 α が増加すると収入が増加することを表す。

この式の左辺の分母のうちの $\{s(1-\alpha) + (1-s)\}$ の部分は、パラメータの前提より 1 未満になるが、分子および ε は範囲が指定できない。これをもとに結果をまとめると、価格弾力性 ε が小さく、農家の戸数が多く、防風林が未整備の割合が多く、防風林未整備のときに被害を受ける枇杷の割合が小さいときに、収入を α で微分した式が正を示すことがわかる。

今回のケースでは、価格弾力性が大きく、農家の戸数が限定的であることから、負を示す可能性が高い。

びわ狩りによる収入

次に、びわ狩りによる収入を考える。

新しく用いるパラメータを以下のように定義する。

びわ狩りに訪れる観光客 E を

$$E = \theta(1 - s)^2$$

とする。

これは、対策をとっている農家が多いほど、収穫量が安定し、びわ狩りを安定的に開催できるため、観光客が集まりやすくなることを想定して立てた式である。

また、びわ狩りによって農家が得られる収益 F_A を

$$F_A = \theta(1 - s)^2 \times (\rho\mu - 1)pG$$

とする。

これは、びわ狩り一人あたりの価格が $\rho G p$ であることを表し、びわ狩りを体験することに対し、食べるびわの値段に加えて追加的費用が発生することを示している。

最後に、枇杷倶楽部がびわ狩りから得る収益 F_B は

$$F_B = H\theta(1 - s)^2\{\rho(1 - \mu)pG - C_B\}$$

とあらわすことができる。

4－3 政策の導入

前節においては、農家の収入の微分から、自分が防風林の整備状況を変えないとき、防風林の整備をしている農家の割合 $1 - s$ が増加すると収入が減少してしまう、ということがわかった。

つまり、すでに防風林整備をしている農家にとって、防風林未整備の農家が新たに対策を行うことは不利益になるということである。

本論文での目標は、南房総市の地域振興を考えてびわの収穫量を高い水準で安

定させるため「農業被害を最小限に抑えること」であるから、防風林未整備の農家に対策をしてもらうことが課題となるが、前節での結果を踏まえると農家のみでの対策、農家間の協力による対策は現実的でない。そこで、南房総の地域振興を目標としている枇杷倶楽部と農家の協力による課題克服を目指す。

ここで、前章の問題意識で上げた課題と合わせて整理する。

- 1、防風林を整備していない農家は、初期費用の負担の大きさなど、金銭的理由で整備していない。
- 2、枇杷倶楽部は地域のびわ農家に良い影響を与えているが、直接恩恵を受けるのは一部の農家に限られている。
- 3、農家のみではこれ以上の防風林整備は見込めない。

以上を踏まえ、政策を、次のように設定する。

- 1、防風林未整備の農家に対し、植樹の前段階までは枇杷倶楽部が費用を出す。
- 2、その見返りとして、防風林未整備の農家は規格外ビワを無償で枇杷倶楽部に提供する。
- 3、防風林をすでに整備している農家に対し、優先的にびわ狩りのツアーを案内する。
- 4、すべての農家が防風林を整備し、規格外ビワを費用分回収した後は、すべての農家を公平にするために、利益を得ていない農家から規格外ビワを優先的に買い取る。
- 5、以後、すべての農家が公平に恩恵を受けられるように政策を継続する。

それぞれの政策の狙いと効果を説明する。

- 1、防風林を新たに整備するに当たり、最も障害となるのは、植樹するための場所を、適切に均すことである。防風林を整備していない場合であっても、農園の周りには自然林が生えていることが多く、それらを伐採し、植樹のために土地を整備しなければならない。ここまでの作業で、さまざまな機材を使用するため、新しく伐採等を行う場合には初期費用が必要となる。複数の農家が共同で購入し、貸し借りを行うことでコストを低く抑えることもできるが、びわ農家は点在しているため貸し借りは容易でない。防風林を整備した農家に

とって未整備の農家が新たに整備を行うことは不利益になるため、機材の貸し借りが円滑に行われない可能性が高い。それならばアメリカで行われている農業のように、機材は企業（本論文においては枇杷倶楽部）が保有し、農家に貸し出して、作業を行った方がより効率的であると考えられる。

2、規格外ビワは収穫量のうちの3割ということで、現状、規格外ビワは南房総市全体で200トンほど発生していると考えられる。枇杷倶楽部は、枇杷ゼリーなどの商品製造のため、複数の農家から規格外ビワ1キログラム当たり500円で、年間に20トンほど買い取っているが、それでもほとんどの規格外ビワが廃棄されている計算になる。この政策のもとでは、枇杷倶楽部は商品の原料を防風林整備の手助けの代わりに得ることができ、農家からすればほとんど廃棄する予定だったものを引き渡す、ということになる。

3、1・2の政策を行うと、防風林を整備している農家の割合が増え、政策以前から防風林を整備していた農家の収入の期待値が減ってしまうことになるため、防風林を整備している農家が政策に対して反感を覚えることとなる。そこで、そうした農家の追加的収入として、びわ狩りを優先的に実施する。政策を行うことで、防風林を整備している農家の割合が増えているため、安定的にびわ狩りを行えるようになり、観光客の数も増えているため、得られる収入が多くなる。

4、枇杷倶楽部が防風林未整備の農家に投資した分は、規格外ビワを無償で受け取ることで回収するが、何年かすれば元を取ることができる。その間、もともと防風林を整備していた農家のなかで、立地条件等の影響でびわ狩りが行えなかった農家は、単純に収入の期待値が下がってしまうことになる。そこで、そういった農家を対象に、優先的に規格外ビワを買い取ることで、農家間の不平をなくすことができる。

5、4までの政策をすべて終えたところで、問題意識で上げた課題はすべて克服しているはずであるが、以後また同じ問題を抱えないように方向性を考える必要がある。

ここで、数式を考え、政策の効果を分析する。

現時点で防風林未整備の農家の収入の変化

防風林を整備していない農家の収入は、前節より、

$$(1-r) \frac{\gamma}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}} A + r \frac{\gamma}{[NA\{s(1-\alpha) + (1-s)\}]^{\frac{1}{\varepsilon}}} (1-\alpha)A$$

と表すことができる。

政策を実施すると、すべての農家が防風林を整備するため、 $s(1-\alpha) + (1-s)$ と表されていた部分が1に置き換わり、

$$\frac{\gamma}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}} A$$

という式に変化する。よって、政策実施後の収入の変化は

$$r\gamma A \frac{1}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}} \left(1 - \frac{(1-\alpha)}{\{s(1-\alpha) + (1-s)\}^{\frac{1}{\varepsilon}}}\right)$$

である。

この式において、 $r\gamma A \frac{1}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}}$ は正であるため、政策によって収入が増加する条件

として

$$\left(1 - \frac{(1-\alpha)}{\{s(1-\alpha) + (1-s)\}^{\frac{1}{\varepsilon}}}\right) \geq 0$$

を満たす必要がある。

ここで、 $1-\alpha \leq \{s(1-\alpha) + (1-s)\}^{\frac{1}{\varepsilon}}$ であることから、 $\varepsilon \geq 1$ のとき、上の式を満たす。

房州ビワは価格弾力性の高い農作物のため、これを満たすが、他の果物においてはこの式を満たさず、政策が逆効果になる可能性がある。

枇杷倶楽部の収入の変化

枇杷倶楽部は、規格外ビワの買い取り量を変えなければ、変化するのはびわ狩りにおける収入のみとなる。

政策を実施していないときのびわ狩りによる収入は、前節より

$$H\theta(1-s)^2\{\rho(1-\mu)pG - C_B\}$$

政策を実施すると

$$H\theta\{\rho(1-\mu)pG - C_B\}$$

変化した収入は

$$H\theta\{\rho(1-\mu)pG - C_B\}\{1 - (1-s)^2\}$$

となる。

防風林を整備する農家が増えた影響でびわ狩りを行う観光客が増えたため、びわ狩りで黒字になるように利益配分を定めなければ収入が減ってしまうことを表している。

すでに防風林を整備している農家の収入の変化（びわ狩りなし）

防風林を整備している農家の収入は、前節より、

$$(1-r)\frac{\gamma}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}}A + r\frac{\gamma}{[NA\{s(1-\alpha) + (1-s)\}]^{\frac{1}{\varepsilon}}}A - \bar{C}$$

と表せる。

ここで、枇杷倶楽部の規格外ビワの買い取り価格を p_b とおく。 p_b は、びわの収穫量に左右されず、定数とする。これは、現状枇杷倶楽部が農家から毎年同じ価格で買い取っている事実を反映したものである。そして、一つの農家から買い取る量を K とする。

政策を実施すると、

$$\frac{\gamma}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}}A - \bar{C} + p_b K$$

と変化する。

変化した収入は、

$$\frac{r\gamma A}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}} \left(1 - \frac{1}{\{s(1-\alpha) + (1-s)\}^{\frac{1}{\varepsilon}}} \right) + p_b K$$

となる。

この式が正となる時、政策が有効であるということになる。

すでに防風林を整備している農家の収入の変化（びわ狩りあり）

防風林を整備している農家の収入は、前節より、

$$(1-r) \frac{\gamma}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}} A + r \frac{\gamma}{[NA\{s(1-\alpha) + (1-s)\}]^{\frac{1}{\varepsilon}}} A - \bar{C}$$

と表せる。

政策を実施すると、

$$\frac{\gamma}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}} \{A + \theta(\rho\mu - 1)G\} - \bar{C}$$

へと変化する。

変化した収入は

$$\frac{\gamma\{\theta(\rho\mu - 1)G\}}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}} + \frac{r\gamma A}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}} \left(1 - \frac{1}{\{s(1-\alpha) + (1-s)\}^{\frac{1}{\varepsilon}}} \right)$$

と表せる。

$\frac{\gamma\{\theta(\rho\mu - 1)G\}}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}}$ は正、 $\frac{r\gamma A}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}} \left(1 - \frac{1}{\{s(1-\alpha) + (1-s)\}^{\frac{1}{\varepsilon}}} \right)$ は負であるから、政策が成り立つため

には

$$\frac{\gamma\{\theta(\rho\mu - 1)G\}}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}} \geq \frac{r\gamma A}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}} \left(1 - \frac{1}{\{s(1-\alpha) + (1-s)\}^{\frac{1}{\varepsilon}}} \right)$$

である必要がある。

式変形すると、

$$\{\theta(\rho\mu - 1)G\} \geq rA \left(1 - \frac{1}{\{s(1 - \alpha) + (1 - s)\}^{\frac{1}{\varepsilon}}} \right)$$

となる。

以上の分析結果は、のちに記す補足において、より詳しく見ていく。

ここまでの分析は、政策実施前と、政策実施後目標を達成した後の収入を比較しているが、政策実施してすぐの収入には言及していない。特に、防風林を整備している割合が収入に影響するびわ狩りについては考えなくてはならない。

すでに防風林を整備している農家の収入の変化（びわ狩りあり） 2

収入は、次のような式で表せる。

$$(1 - r) \frac{\gamma}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}} \{A + \theta(1 - s)^2(\rho\mu - 1)G\} \\ + r \frac{\gamma}{[NA\{s(1 - \alpha) + (1 - s)\}]^{\frac{1}{\varepsilon}}} \{A + \theta(1 - s)^2(\rho\mu - 1)G\} - \bar{C}$$

この式を、 s で微分すると、

$$\frac{\alpha\gamma r NA(A + \theta(1 - s)^2(\rho\mu - 1)G)}{\varepsilon[NA\{s(1 - \alpha) + (1 - s)\}]^{1 + \frac{1}{\varepsilon}}} \\ - \frac{2\theta\gamma r(1 - s)(\rho\mu - 1)G}{[NA\{s(1 - \alpha) + (1 - s)\}]^{\frac{1}{\varepsilon}}} - \frac{2\theta\gamma(1 - r)(1 - s)(\rho\mu - 1)G}{(NA)^{\frac{1}{\varepsilon}}}$$

となる。

この式が負となる時、防風林未整備の農家 s が小さくなれば収入が増え、政策が成り立つといえる。

式変形をして、

$$\frac{\alpha r(A + \theta(1-s)^2(\rho\mu - 1)G)}{\varepsilon\{s(1-\alpha) + (1-s)\}^{1+\frac{1}{\varepsilon}}}$$

$$< \frac{2\theta r(1-s)(\rho\mu - 1)G}{\{s(1-\alpha) + (1-s)\}^{\frac{1}{\varepsilon}}} + 2\theta(1-r)(1-s)(\rho\mu - 1)G$$

が成立するとき、防風林未整備の農家 s が小さくなれば収入が増え、政策が成り立つ。

この時、 $\{s(1-\alpha) + (1-s)\} < 1, e > 0$ より、

$$\frac{2\theta r(1-s)(\rho\mu - 1)G}{\{s(1-\alpha) + (1-s)\}^{\frac{1}{\varepsilon}}} > 2\theta r(1-s)(\rho\mu - 1)G$$

が常になりたつので、

$$\frac{\alpha r(A + \theta(1-s)^2(\rho\mu - 1)G)}{\varepsilon\{s(1-\alpha) + (1-s)\}^{1+\frac{1}{\varepsilon}}}$$

$$< 2\theta r(1-s)(\rho\mu - 1)G + 2\theta(1-r)(1-s)(\rho\mu - 1)G = 2\theta(1-s)(\rho\mu - 1)G$$

が成立するときも、防風林未整備の農家 s が小さくなれば収入が増え、政策が成り立つといえる。

また、同じようにして、 $s(1-\alpha) + (1-s) > 1-\alpha$ より、

$$\frac{\alpha r\{A + \theta(1-s)^2(\rho\mu - 1)G\}}{\varepsilon(1-\alpha)^{1+\frac{1}{\varepsilon}}} < 2\theta(1-s)(\rho\mu - 1)G$$

が成立するとき、政策が有効である。

ここで、 $\theta(1-s)(\rho\mu - 1)G = \lambda$ とおくと

$$\frac{\alpha r\{A + \lambda(1-s)\}}{\varepsilon(1-\alpha)^{1+\frac{1}{\varepsilon}}} < 2\lambda$$

と表すことができ、式変形によって

$$\frac{\alpha r A}{\varepsilon \lambda (1-\alpha)^{1+\frac{1}{\varepsilon}}} + \frac{\alpha r (1-s)}{\varepsilon (1-\alpha)^{1+\frac{1}{\varepsilon}}} < 2$$

とおきかえることができる。

被害が起きる確率 r が小さく、一戸当たりの出荷量 A が小さく、価格弾力性 ε が大きいようなときにこの政策がうまくいきやすいと判断できる。

4-4 結論

以上の分析から、以下のような結果が得られた。

1、房州ビワのように価格弾力性が大きい場合、価格弾力性が小さい作物と比べて、被害率が上がった時の損失が大きくなる。よって、全体の被害が少なければ少ないほど総収入が大きくなる。

2、防風林の整備をすでにしている農家にとって、「防風林を現時点で整備していない農家が新たに整備すること」は、将来の収入が減ることを意味する。よって、すべての個人が経済学的に最適な行動をとるとすると、防風林を整備している農家は、新たに防風林を整備しようとする農家の手助けを行わないと考えられる。

3、防風林未整備のときに被害を受ける枇杷の割合が増加したとき、相対的に価格弾力性が大きい果物の方は収入が減少しやすく、また、価格に影響を与える農家の戸数が少ない時に収入が減少しやすい。

4、防風林を整備していない農家に防風林を整備させるとき、すでに防風林を整備している農家の収入を下げないためにびわ狩りを導入すると、被害が起きる確率 r が小さく、一戸当たりの出荷量 A が小さく、価格弾力性 ε が大きいときに収入を上げることができる。

1・3 からわかるとおり、房州ビワは価格弾力性が大きい果物であることから、他の果物に比べて被害を小さくするインセンティブが働きやすいといえる。それにもかかわらず、房州ビワのように一つの地域で生産されている場合、一つ一つの農家がとる行動が他の農家に与える影響が大きくなりやすいため、一農家の収穫の向上が価格の下落につながり、他の個人が被害対策をとることを望まない傾向があるといえる。

そうした中で社会的最適点に行きつく、すなわち、より多くの農家が被害対策をとるようにするには、「農家ではないが、農家と関わりを持ち、協力体制を築くことができる主体」が、一つ一つの農家と手を取って被害対策を推進していくことが必要なのではないだろうか。

4-5 補足

これまで分析に用いてきた式のパラメータに、実際のデータから数値を当てはめて式を見ていく²²。

まず、4-2節で表した農家の収入については、次のようになる。

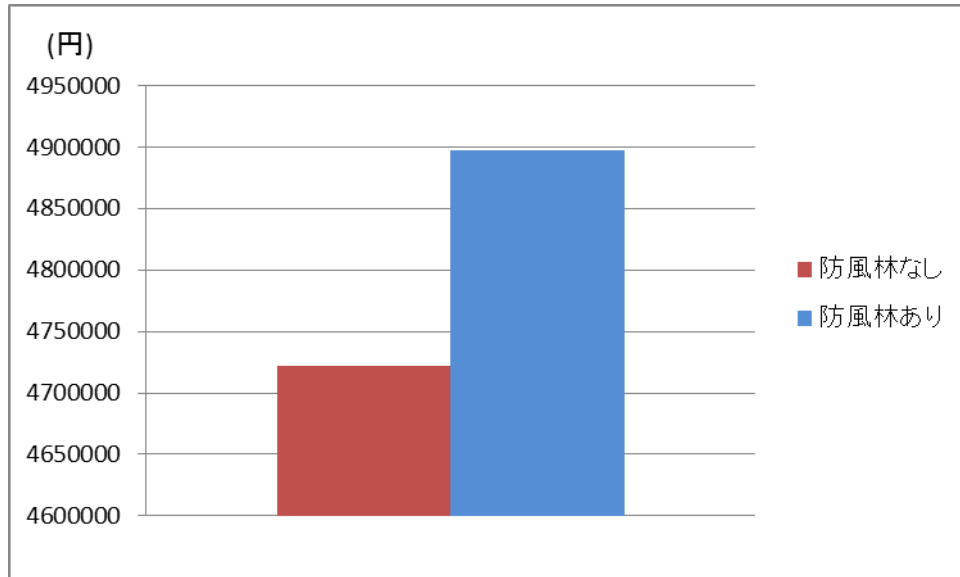


図7 防風林の有無と収入の関係

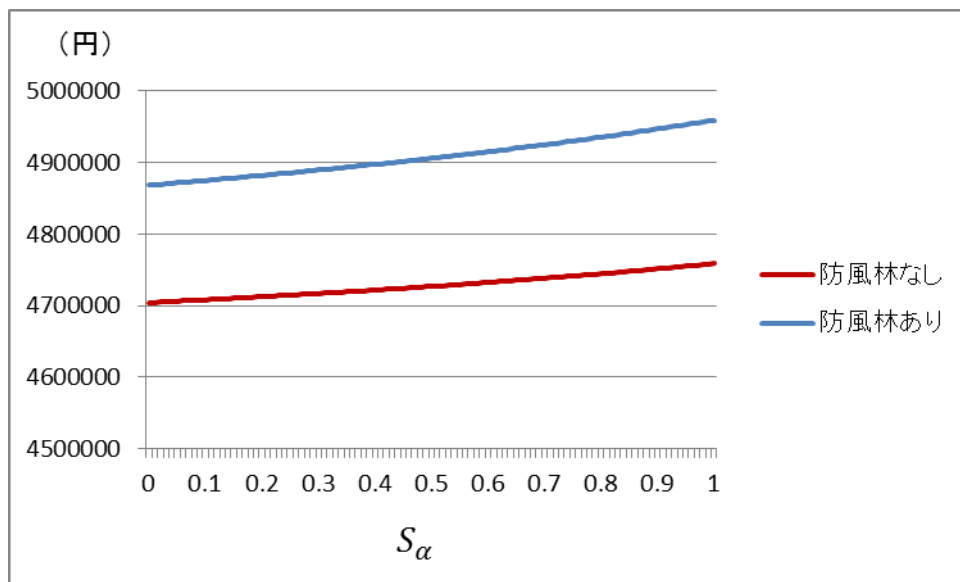


図8 防風林を整備していない農家の割合 s の変化と収入の関係

²² $N = 200$ 、 $A = 2450$ 、 $s = 0.4$ 、 $\varepsilon = 3$ 、 $\gamma = 157674.7$ 、 $\alpha = 0.4$ 、 $r = 0.1$ 、
 $\delta = 0.02$ 、 $C_0 = 1500000$ 、 $C_1 = 20000$ 、 $C_2 = 240000$ 、 $i = 20$
 $G = 0.4$ 、 $H = 15$ 、 $\mu = 0.95$

γ は、被害が起きなかったときの価格が2000になるようにソルバーで解いた値
 そのほかは、南房総市のデータなどから引用している。

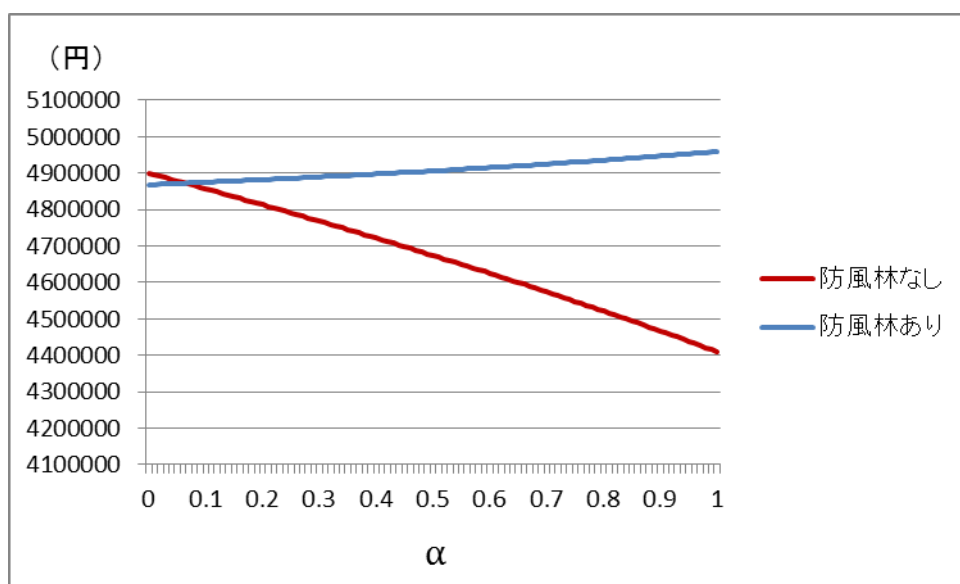


図 9 防風対策をせず、強風が吹いた場合に被害を受ける農作物の割合 α の変化と収入の関係

防風林なしの時、 α が増加すると収入が低下する。

4-2節では、価格弾力性が小さいとき、防風林なしの時にも α が増加するという結果が出ていたため、 ε を恣意的に変えてみたところ、 $\varepsilon = 0.2$ の時に以下のグラフのようになった。

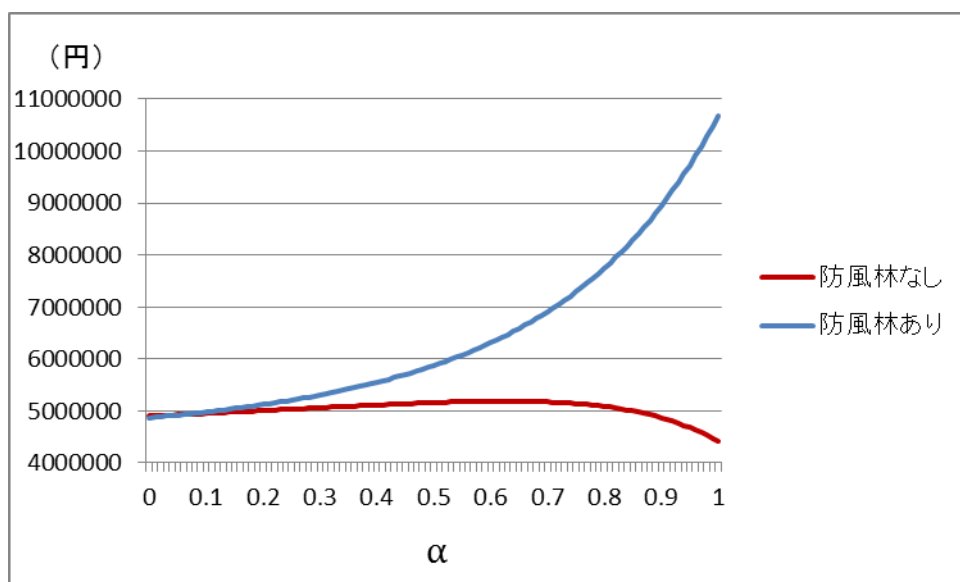


図 10 防風対策をせず、強風が吹いた場合に被害を受ける農作物の割合 α の変化と収入の関係 ($\varepsilon = 0.2$)

$\alpha = 0.62$ の時に収入が最大化する。

この結果は、価格弾力性が極端に小さい財の場合には、ある程度被害が出る場

合でもそれを受け入れる可能性があることを示している。

つぎに、4－3節の政策の効果についてみていく。

まず、防風林を整備していなかった農家の収入は以下のグラフのようになる。

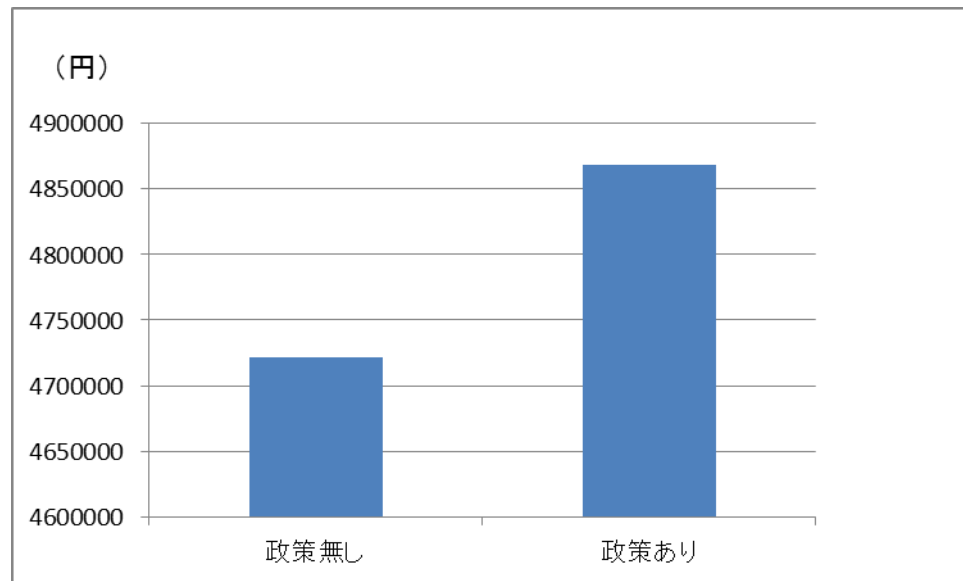


図 11 防風林を整備していない農家の政策による収入の変化

ここについても価格弾力性で政策が逆効果になる、という結果が出たため変化させたところ、 $\varepsilon = 0.3$ の時に以下のグラフのようになった。

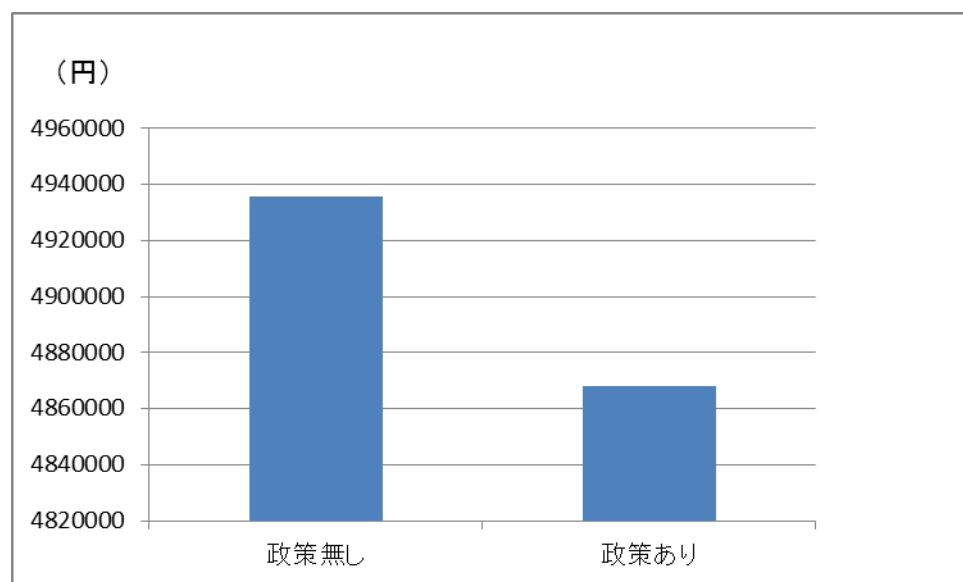


図 12 防風林を整備していない農家の政策による収入の変化 ($\varepsilon = 0.3$)

この結果から、極端に価格弾力性が小さい作物の場合、防風林を整備することでかえって収入が低下することがわかる。

次に、防風林を整備している農家に政策を導入する。

まず、びわ狩りではなく規格外ビワの買い取りを行った場合を見ると、以下のように政策の効果で収入が上がっていることがわかる。

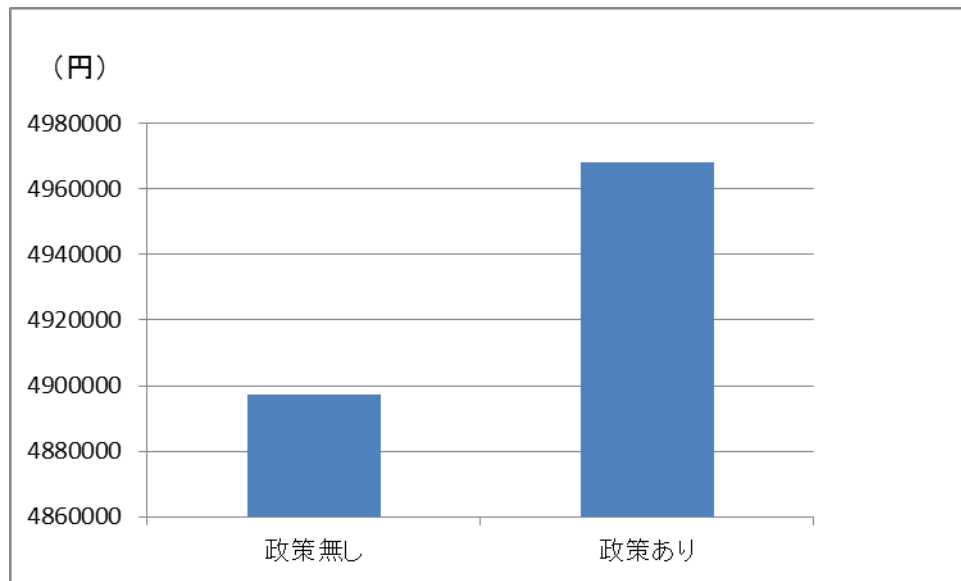


図 13 すでに防風林を整備している農家の収入の変化（びわ狩りなし）²³

そして、びわ狩りを行った場合には以下のように収入が変化する。

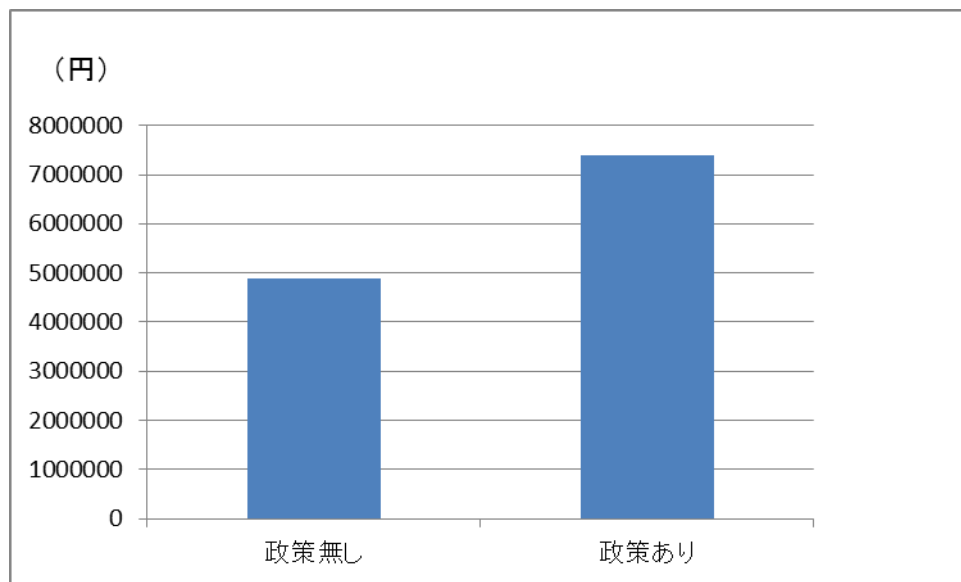


図 14 すでに防風林を整備している農家の収入の変化（びわ狩りあり）²⁴

²³ $p_b = 500$ 、 $K = 200$ とおく。これは、現在規格外ビワが 1 キログラム 500 円で買い取られていること、そして、防風林を整備している農家のうちびわ狩りを行わない農家が約 100 戸であり、規格外ビワは全部で 20 トン買い取られることから、一戸当たり 200 キログラム買い取られるという計算に基づく。

このグラフを見ると、今までの政策と比べて、爆発的に収入が増加していることがわかる。これは、利益の配分率が大きく影響しているものと思われる。設定している配分率は、現行の配分率であるが、この結果を見るとびわ狩りを行っていない農家が不公平感を感じるのももっともである。びわ狩りで費やされる労力を考えてほかの農家より収入が多少多くなることは自然であるが、多すぎるのも問題であるように感じる。配分率を恣意的に調整すると以下のようなになる。

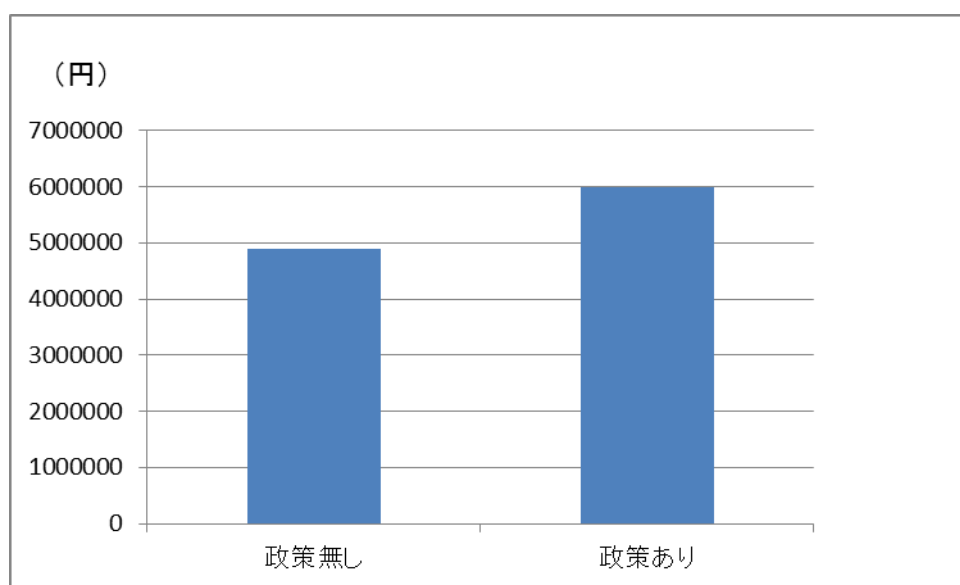


図 15 すでに防風林を整備している農家の収入の変化（びわ狩りあり）²⁵

²⁴ びわ狩りの価格は、2000 円とし、 $G=0.5$ とする。枇杷倶楽部ホームページ (http://www.mboso-etoko.jp/top/goodlife/disp_A.asp?id=12356&group=67) 参照

²⁵ $\mu_a = 0.7$ とおいた。

参考文献

中井滋郎 (2011) 『びわ 房州びわを中心とした栽培法』株式会社とみうら発行

桜井清一 (2008) 『農産物産地をめぐる関係性マーケティング分析』農林統計協会発行

佐藤俊雄 (2009) 『現代 観光事業論—地域経営的視点からの考察—』株式会社同友館発行

津久井良充・原田寛明 (2008) 『観光政策へのアプローチ』鷹書房弓プレス発行

株式会社とみうら (2012) 『経営状況報告書 (第 22 期)』株式会社とみうら発行

本田恭子、山下良平 (2011) 「農地・水・環境保全向上対策への参加条件と地域ぐるみ共同活動の実状—地域資源管理への非農家の参加が見られる兵庫県福崎町を事例に—」農村計画学会誌 vol. 28, pp. 345-350, 農村計画学会

大谷徹、三平東作 (2007) 「千葉県のビワ産地におけるチャバネアオカメムシ越冬後成虫の移動分散」日本応用動物昆虫学会大会講演要旨 (51), pp. 150, 日本応用動物昆虫学会

鈴木克哉 (2007) 「下北半島の猿害問題における農家の複雑な被害認識とその可変性：多義的農業における獣害対策のジレンマ」環境社会学研究 (13), pp. 184-193, 環境社会学会

南房総市ホームページ(2013)

<http://www.city.minamiboso.chiba.jp/0000001219.html> (参照 2013-01-30)

農林水産省(2012)

「平成24年産びわの結果樹面積、収穫量及び出荷量」

http://www.maff.go.jp/j/tokei/sokuhou/syukaku_biwa_12/index.html

「平成24年産りんごの結果樹面積、収穫量及び出荷量」

http://www.maff.go.jp/j/tokei/sokuhou/syukaku_ringo_12/index.html

「平成24年産みかんの結果樹面積、収穫量及び出荷量」

http://www.maff.go.jp/j/tokei/sokuhou/syukaku_mikan_12/index.html

(参照 2014-01-15)

農林水産省(2008)

「平成20年産みかんの結果樹面積、収穫量及び出荷量」

http://www.maff.go.jp/j/tokei/sokuhou/syukaku_mikan_08/index.html

「平成20年産りんごの結果樹面積、収穫量及び出荷量」

http://www.maff.go.jp/j/tokei/sokuhou/syukaku_ringo_08/index.html

「平成20年産びわの結果樹面積、収穫量及び出荷量」

http://www.maff.go.jp/j/tokei/sokuhou/syukaku_biwa_08/index.html

(参照 2014-01-15)

千葉県ホームページ「ちば旬鮮図鑑」(2012)

<http://www.pref.chiba.lg.jp/pbmgm/12zukan/biwa.html> (参照 2014-01-30)

観光庁観光地域振興部観光地域振興課(2009)「観光を活かしたまちづくりを推進する体制づくり」

<http://www.mlit.go.jp/common/000059320.pdf> (参照 2014-01-28)

千葉県商工労働部観光企画課(2012)「平成23年度千葉県観光入込調査報告書」

<http://www.pref.chiba.lg.jp/kankou/toukeidata/kankoukyaku/documents/h23irikomi.pdf> (参照 2014-01-10)

枇杷倶楽部ホームページ(2013)

<http://www.biwakurabu.jp/shisatu/about1.html> (参照 2014-01-31)

あとがき

卒業論文の題材を選ぶに当たり、1 年間付き合うなら、身近な話題がいい、という理由で、今思うと短絡的にこのテーマを選んでしまったように思う。テーマとして、本当に経済学に結び付けられるのか、夏ごろには不安もあったが、それでも途中で投げ出そうと思わなかったのは、自分が好きな話題であったからだと感じている。

はじめは、このテーマは今まで取り組まれていなかったものだと思っていた。しかし、調べていくうちに、自分とアプローチこそ違うものの、「農業と地域振興」というテーマで、同じ南房総を題材にした論文がいくつも見つかり、仲間を見つけたような気がして楽しみながら取り組むことができた。

この論文を作るうえで参考にさせていただいた書籍、論文の執筆者の皆様、そして、この論文を作成するうえで関わってくださった皆様に、お礼を申し上げます。ありがとうございました。

この、大沼あゆみ研究会のゼミ員として過ごした2年間は、本当に充実していました。なかでも、グループワークをして得たものは、ゼミに入らなければ絶対に得ることができなかったものだと確信しています。説明会で一目ぼれして、このゼミの試験を受けて、本当に良かったと、いま心から思っています。

大沼先生、澤田さん、9 期の先輩方、大変お世話になりました。そして、同期と後輩のみんなも、一緒に過ごすことができて本当に楽しかったです。ありがとうございました。

2014 年 1 月 31 日