

# ユニークな教育体制

本学部は総合農業科学科1学科制のもと、4つの専門教育コースで最先端の農学教育と研究を推進しています。

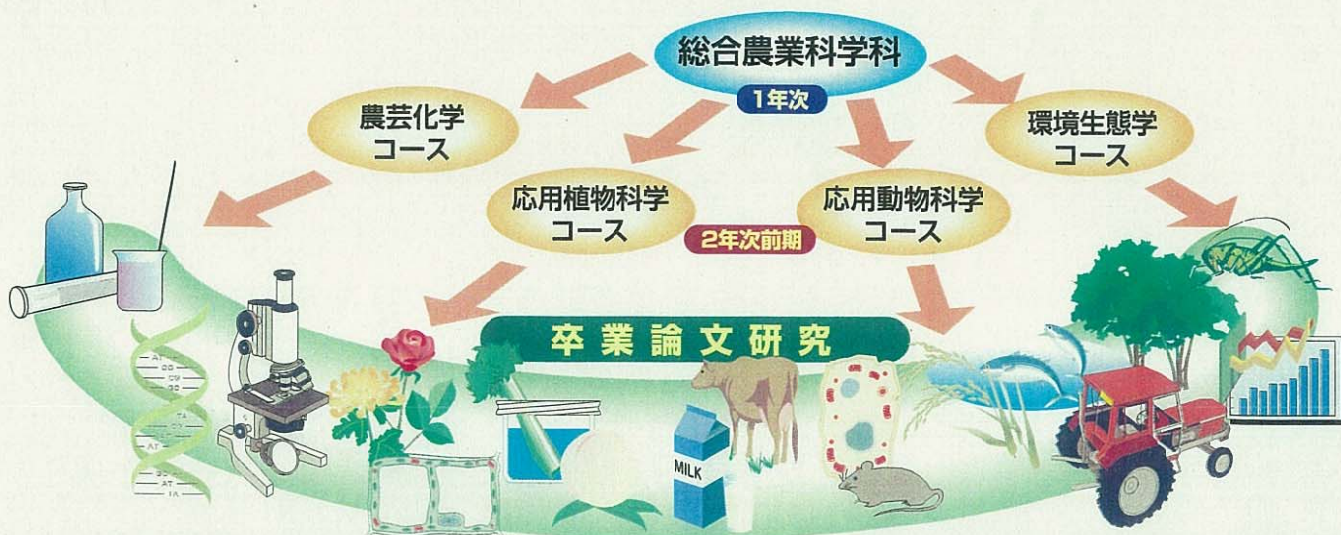
The Faculty of Agriculture offers the most advanced agricultural scientific education and opportunities for research in four specialized programs of education in a single division, the Division of Agricultural Science.

農学は、生物進化40億年の叡智とも言える生物資源の本質を理解するとともに、それらを持続的食糧生産や自然環境保全に応用し、人類の生存と健康に貢献する学問です。21世紀を迎え、膨大な人口増加と人間活動が引き起こす食糧問題や環境破壊が人類繁栄の喉元に刃を突きつけ始めました。近い将来、人類が直面するこれら未曾有の困難な課題に真っ向から立ち向かい、解決する使命を農学が担わなければなりません。つまり、農学こそが食糧生産の持続的拡大、自然環境の保全、生物資源の開発と利用に関する領域を総合的に担当し、21世紀人類の根幹を支える最も重要な学問と言えます。岡山大学農学部は、その50有余年の歴史の中で、農学の持つ重要な使命を反芻しつつ、常に最先端の農学教育を展開してきました。

2006年より本学部は、「総合農業科学科」1学科体制を維持しながら、新たなコース制教育を導入します。これは、多様な学問領域からなる農学教育の一層の充実を図るとともに、時代のニーズに柔軟に対応できる専門性と総合性を兼ね備えた人材の育成を目指した新たな教育システムを構築したものです。新たな教育システムは、(1)生物現象を化学の視点から理解し応用するための教育を行う「農芸化学コース」、(2)農業生産の基盤をなす植物を対象としたバイオサイエンスの基礎と応用教育を行う「応用植物科学コース」、(3)合理的かつ安全な動物生産と利用に関わる基礎と応用教育を行う「応用動物科学コース」、(4)社会科学、生産工学および生態学の基礎と応用教育を行う「環境生態学コース」の4つの教育コースから構成されます。

このように本学部は、広い専門分野にわたる4つのコースから教育システムを組織化することにより、まず農学に関する基礎知識を幅広く習得させた上で、それぞれのコース専門教育を積み上げていくユニークな教育・研究体制を構築しています。そして、この教育・研究体制こそが、多様化する社会的ニーズに柔軟に対応でき、幅広い領域で応用力を発揮できる人材の育成を可能にしています。

For more than 50 years, the Faculty of Agriculture of Okayama University has offered the most advanced educational programs and taken the lead in research in the field of agricultural science. In the year 2006, we restructured the faculty system to improve the quality of education and research. To achieve more effective education programs, we have developed four specialized courses of study within a single division, the Division of Agricultural Science: the Course of Agrochemical Bioscience, the Course of Applied Plant Science, the Course of Applied Animal Science, and the Course of Environmental and Ecological Science. This unique educational system developed by our faculty makes it possible to develop excellent human resources, who can respond positively to diverse social requirements on various agricultural issues, adapt their abilities to prevent the depletion of natural resources and food, and deal with environment-related issues in the coming years.



説明者：岡山大学農学部 副学部長 神 崎 浩

## 【農芸化学コース】

### ★「ドコサヘキサエン酸の神経栄養因子様作用」

助教授 中 村 宜 督

魚油に豊富に含まれる脂肪酸で、血液脳関門を通過できる数少ない食品成分であるドコサヘキサエン酸（以下 DHA）は、記憶や学習などの神経機能の改善に有効ではないかと期待されている。これまでにこの現象を示唆する報告が数多くなされていたが、その分子基盤は不明であった。我々の研究グループではヒト神経芽腫細胞株を用いて、DHA の神経突起伸長作用を見出すとともに、その分子機構として、内因性の神経栄養因子（Nerve Growth Factor）と同様の MEK/ERK 経路を介していることを突き止めた。本研究で得られた成果は、DHA のもつ潜在的な神経栄養因子様作用を支持するだけでなく、神経変性疾患予防薬への応用を期待させるものである。

## 【応用植物科学コース】

### ★「植物病原細菌の病原性にはべん毛タンパク質の糖鎖修飾が必要である」

教授 一 瀬 勇 規

最近、タンパク質の翻訳後修飾は真核生物特有の現象ではなく原核生物でも糖タンパク質の存在が報告されてきている。私たちはタバコ野火病菌のべん毛タンパク質のフラジェリン糖鎖を欠損させた変異体解析から、菌はフラジェリンを糖鎖でマスクすることによりタバコの認識を回避していることを明らかにした。これらの研究成果は *Cellular Microbiology* で印刷中である。病原菌の感染戦略の理解は病気の発生予防に貢献することが期待される。

### ★「モモの果肉障害“赤肉症”と“水浸状果肉褐変症”に関する研究」

教授 久保田 尚 浩

モモの果肉障害“赤肉症”と“水浸状果肉褐変症”は収穫熟度に達した果実にのみ発生した。前者は果肉にアントシアニンが蓄積する現象で、発生は樹体によって大きく異なった。後者は果肉が水浸状に褐変する現象で、品種や部位によって発生率が異なり、発生果は糖度が高かった。赤肉果の発生は、弱剪定

により根の成長パターンや成長不良に起因する地上部と地下部の成長のアンバランスによって引き起こされると考えられた。

## 【応用動物科学コース】

### ★「ヨーグルト長期摂取によるラットの肝障害予防効果」

助教授 阿部 浅樹

ヨーグルトをラットに長期摂取させ、それによる肝障害予防効果について調べた。ヨーグルトは、中国新疆ウイグル自治区の伝統的発酵乳であるキテックから新規に分離した菌株により調製した。これを 15 %通常の飼料に混合して与えた。体重は、ヨーグルトを摂取させても対照との間に差は見られなかった。2ヶ月後、ラットにガラクトサミンを腹腔内投与した。その 21 時間後に腹大静脈から採血した。血清中の GOT, GPT, LDH および ALP 活性は、ガラクトサミン投与により顕著に上昇し、これらはヨーグルト摂取により有意に上昇が抑えられた。肝臓の組織標本を顕微鏡観察した。ガラクトサミン投与により肝細胞の壊死性変化が見られ、ヨーグルト摂取によりこれらの変化は抑えられた。

### ★「おかやま黒豚の産肉能力の高度化に関する育種研究」

教授 及川 卓郎

1978 年の導入以来維持改良されてきた「おかやま黒豚」は、経済のグローバル化、地産地消による需要の高まりを受け、より効率的かつ高品質な豚肉の生産が求められている。本学部は岡山県総合畜産センターと共同で黒豚の育種研究を行っている。これは、育種によって特徴づけられた系統が、ほかにみられないユニークなもので、またその特性は長い間保持されるため、地域特産づくりには欠かせないと考えられるからである。現在、これまでの飼養記録をもとに増体性、繁殖性などの遺伝的特性を明らかにしてきた。今後は、調査対象の多くの特性から改良のターゲットを絞り、改良システムを作ることである。また、母豚の母性能力、肉質の向上、強健性の付与などが研究課題としてある。

## 【環境生態学コース】

### ★「耕作放棄のシミュレーション予測と対策の方向性」

教授 佐藤 豊信 ・ 講師 駄田井 久

中国地方を対象としてシステムダイナミックモデルを適用することでマク

ロレベルの耕作放棄発生予測モデルを作成した。更にミクロ的な分析のために、中山間地域農業集落を対象として持続的な農業生産システムのシミュレーションモデルを作成した。平成 17 年度遊休農地解消普及活動特別事業・中国四国ブロック技術利用シンポジウム（平成 18 年 1 月 25 日開催）にて、当分野の院生・教員がこれらの研究成果に基づき基調講演を行った。

★「死んだふり，生き残りに有効」

助教授 宮 竹 貴 久

広範な生物種で見られる死んだふりが本当に生存に有効かはわかっていなかった。貯穀害虫であるコクヌストモドキの遺伝的な選抜を 10 世代繰り返して頻繁に死んだふりをする系統と死にまねをしない系統を作ることに成功。それをクモといっしょにしたところ死んだふりをする系統はより多く生き残れた。死んだふりをしない系統は普段からよく動き回り，死んだふりをする系統の 2 倍の運動量があった。この運動量の違いに神経伝達物質であるオクトパミンの関与が示唆された。

# ヨーグルト長期摂取によるラットの肝障害予防効果 2006.4.20

阿部 浅樹

岡山大学大学院自然科学研究科 (農学部)

(086)251-8335

abeasaki@cc.okayama-u.ac.jp

ヨーグルトをラットに長期摂取させ、それによる肝障害予防効果について調べた。ヨーグルトは、中国新疆ウイグル自治区の伝統的発酵乳であるキテックから新規に分離した菌株により調製した。これを乾燥重量に換算して15%通常の飼料に混合して与えた。体重は、ヨーグルトを摂取させても対照との間に差は見られなかった。

ラクトバチルス ヘルベチカス

ストレプトコッカス サーマフィルス

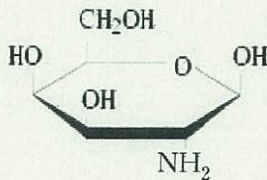


飼料に乾物重量で15%のヨーグルトを混合



4~9週間後、ラットにガラクトサミンを腹腔内投与した。その21時間後に腹大静脈から採血した。

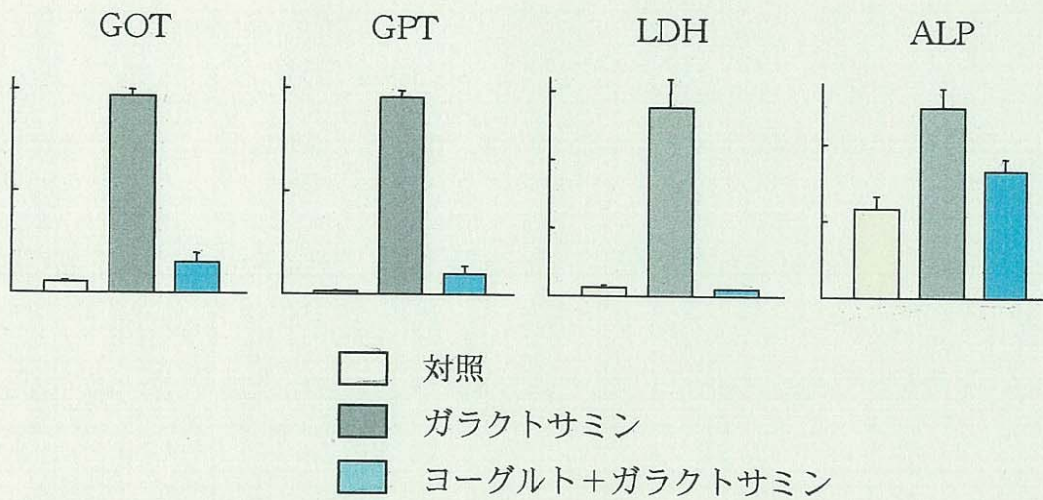
## ガラクトサミン



ラットにおいて肝障害を誘発し、肝細胞壊死はガラクトサミン投与6時間後から認められ、血清中のトランスアミナーゼ(GOT、GPT)活性は投与後18-24時間に最高値を示す。

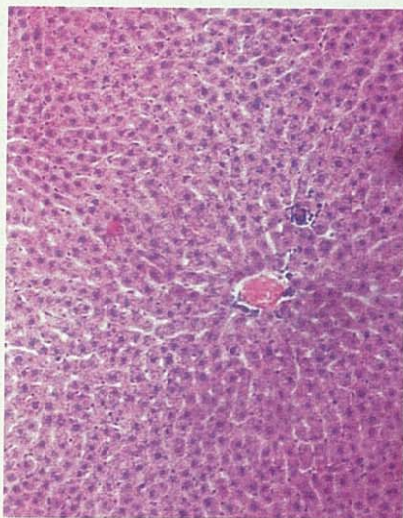


血清中のGOT、GPT、LDHおよびALP活性は、ガラクトサミン投与により顕著に上昇し、これらはヨーグルト摂取により有意に上昇が抑えられた。



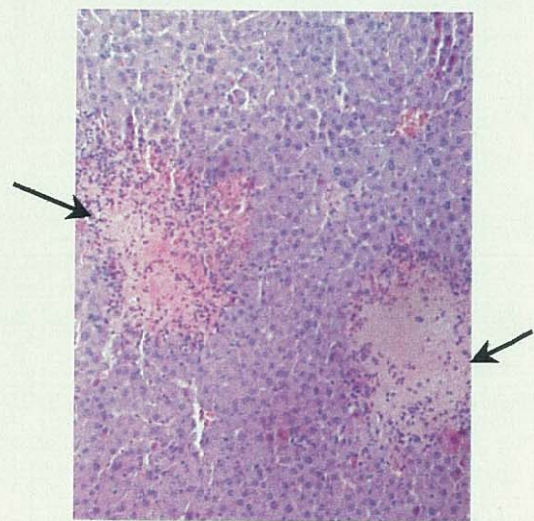
肝臓の組織標本を顕微鏡観察した。ガラクトサミン投与により肝細胞の壊死性変化が見られ、ヨーグルト摂取によりこれらの変化は抑えられた。

ヨーグルト+ガラクトサミン



ヨーグルトを摂取し続けたラットでは、ガラクトサミンを投与しても、肝細胞は放射状に規則正しく配置されており、正常な状態を維持していた。

ガラクトサミン



ヨーグルトを摂取していないラットでは、ガラクトサミンの投与により、肝臓に壊死巣が多数観察された。(矢印)

以上の結果から、ヨーグルトを長期にわたり摂取すると、肝障害の発生を予防する効果が期待できることが示唆された。

## 耕作放棄のシミュレーション予測と対策の方向性

### 1. 研究の背景

我が国の農業においては、農業従事者の高齢化の進行による労働力の急激な減少が大きな問題となっている。2000年の農業センサスによると約7%（約21万ha.）の農地が農業生産に利用されずに耕作放棄されている。一方で、我が国の食料自給率は約40%の水準であり、食料安全保障の重要性が高まっている。不測の事態を考慮するとある一定以上の農地面積を保全する必要がある。

### 2. 研究の概要

耕作放棄発生要因の定量的な分析を行い、基本となる構造モデルを構築した。本研究では、構築された構造モデルに基づき、耕作放棄発生のシミュレーションモデルを構築し、将来的な耕作放棄発生の予測を行った。さらに、様々な政策的な手段を講じることでどの程度の耕作放棄を抑止することが可能であるかを明確にした。

クラスター分析を用いて農地条件、農業構造により、中国地方の市町村を類型化した。次に、類型ごとにパス解析を用いて耕作放棄発生の因果モデルを構築し、耕作放棄の要因を分析した。耕作放棄の要因分析をもとに、市町村ごとに耕作放棄抑制策の検討を行った。最後に、耕作放棄発生の因果モデルを基に、システムダイナミクスを用いて耕作放棄発生量を予測するモデルを構築し、趨勢での耕作放棄地面積の推移と、耕作放棄抑制策を行った場合の耕作放棄地面積の推移を比較することによって、抑制策の効果の評価を行った（資料1）。

また、耕作放棄を可能な限り抑止し、持続的な農業生産を行うには、労働力を効率的に再配分する必要がある。本研究では、数理計画法を適用し、労働資源の有効利用を目指した持続的な農業生産システムのシミュレーション分析を行った。高齢化に伴い実質的な農業労働の質は低下する（同じ1時間の作業時間であっても40歳代と60歳代では、作業量は異なる）。従来の研究では、農業労働の質に関する定量的な計測が行われておらず、正確なシミュレーション分析が不可能である。本研究では、ヒアリング及びアンケート調査を行い50歳代、60歳代、70歳代以上の3世代における実質的な労働力を計測した。その結果に基づき、労働力の質を考慮した新たな技術係数を作成した。5年後及び10年後のシミュレーションを行い、農業生産に利用される農地面積及び農業所得との関係を明らかにした。また、将来的な米価価格が低下していく事を考慮し、各ケースにおいて米価価格をパラメトリックに変化させてシミュレーション分析を行った（資料2）。

なお、いずれも平成17年度遊休農地解消普及活動特別事業・中国四国ブロック技術利用シンポジウム（平成18年1月25日開催）にて報告したものである。

資料1

中国地方における耕作放棄のシミュレーション予測と対策の方向性

吉田晋一(岡山大学大学院)  
 連絡先: 岡山大学農学部資源情報システム学分野  
 Tel: 086-251-8372

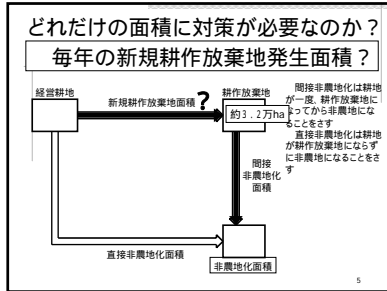
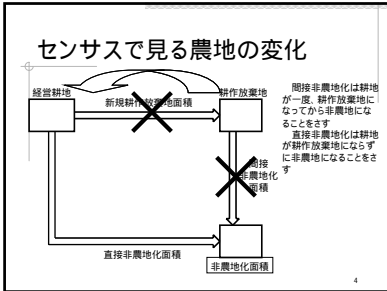
2006年1月25日

目的

中国地方全体というマクロな視点から、  
 耕作放棄の発生状況  
 今後の予測  
 対策の方向性

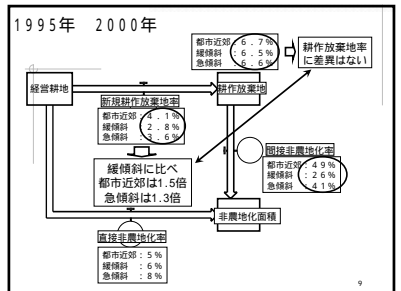
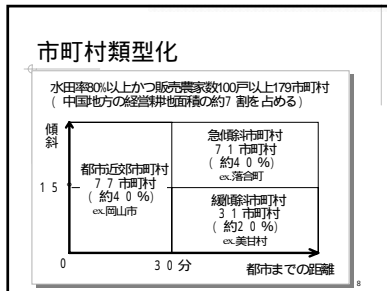
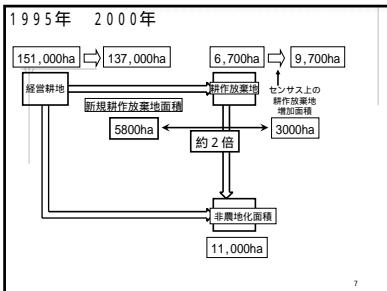
センサスで見る遊休農地

遊休農地は、センサス上では「耕作放棄地」と「過去一年間作付けしなかった田・畑」として把握される。  
 (過去一年間作付けしなかった田・畑は経営耕地面積に含まれる)  
 ここでは耕作放棄地を主に見ていく

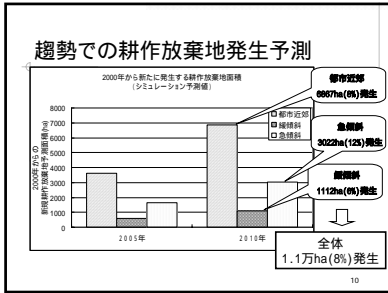


新規耕作放棄地面積を推計

対象: 中国地方の水田率80%以上かつ販売農家数100戸以上の179市町村(2000年センサス時点)  
 中国地方の経営耕地面積の7割弱  
 1995年~2000年について分析







### どれだけの面積に対策が必要なのか？ (小括)

今ある耕作放棄地面積  
= 中国四国：3.2万ha (2000年センサス)  
農地としての利用を再開  
ビोटープ等にして有効活用  
発生する耕作放棄地面積  
(新規耕作放棄地面積)  
= センサス上の耕作放棄地増加面積の約2倍 (2010年までに経営耕地の8%)  
(対象市町村における予測)  
耕作放棄地の発生抑制

11

### 各類型でどのような対策をとればよいのか？

◆ 相関・回帰分析の一種のパス解析 (多重回帰分析) を用いて耕作放棄の発生要因を分析  
対策の方向性を探っていく

12

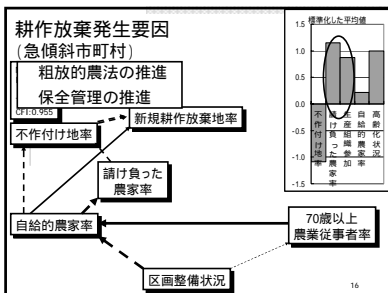
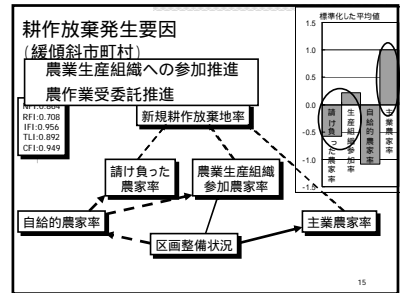
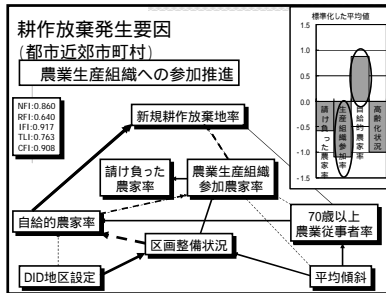
### 用いた指標

地理的条件 (非政策変数)  
水田率 平均傾斜  
D I D 設定市町村までの所要時間

農業構造・基盤条件 (準政策変数)  
自給的農家率 主業農家率 70歳以上農業従事者率  
農業後継者がいる農家率  
区画整備済みの田がある農業集落率

政策変数  
貸付農地面積率 請け負った農家率  
農業生産のための組織参加農家率  
農業用排水路を集落として管理している農業集落率  
過去一年間作付けなかった農地面積率

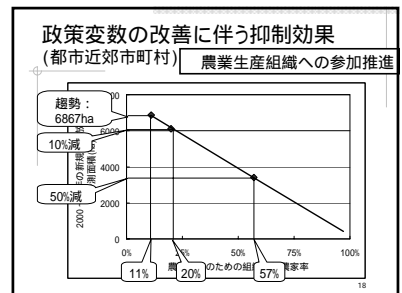
13

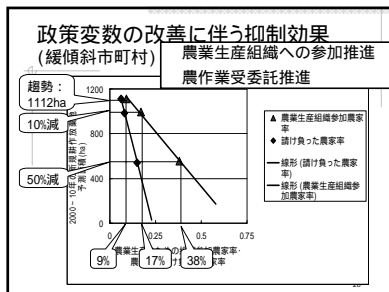
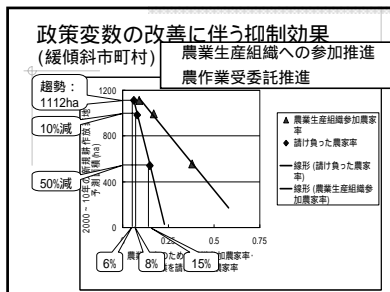


### 耕作放棄地対策の方向性 (小括)

都市近郊区町村:  
「農業生産組織への参加推進」  
緩傾斜市町村:  
「農業生産組織への参加推進」と「農作業受委託推進」  
急傾斜市町村:  
「粗放的な農法展開」と「保全管理推進」

17





### 結論

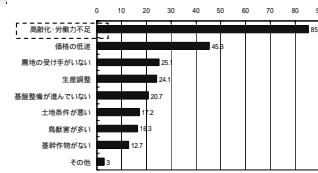
- 統計における耕作放棄地の増加面積の約2倍の耕作放棄が発生していると予測される
- シミュレーションによると分析対象市町村において趨勢では00年から10年に1.1万ha(8%)が新たに耕作放棄される予測される
- 耕作放棄地対策の方向性としては 都市近郊区町村では「農業生産組織への参加推進」と「農作業受委託推進」、急傾斜市町村では「粗放的農法展開」と「保土管理推進」が考えられる

## 労働力の有効利用による 遊休農地解消システムの提案

岡山大学大学院 環境学研究所  
駄田井 久

連絡先: 岡山大学農学部資源情報システム学分野  
Tel: 086-251-8372

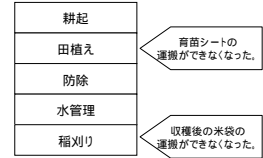
## 耕作放棄が増加している要因



資料: 全国農業会議所「平成14年・地域における担い手・農地利用・遊休農地の実態と農地の利用集積等についての農業委員調査結果」

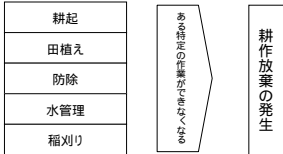
## 高齢化と耕作放棄との関係

- 耕作放棄がどのように起こるのか？



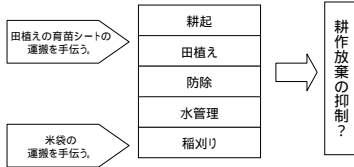
## 高齢化と耕作放棄との関係

- 耕作放棄がどのように起こるのか？



## 耕作放棄抑制への提案

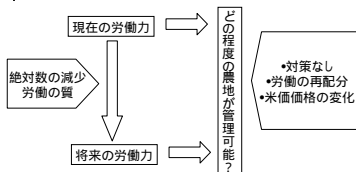
- 高齢化によりできなくなった作業をサポート



## シミュレーション分析

- 実際のどの程度の耕作放棄抑制効果があるのか？
- 将来的(10年後・20年後)に、どの程度の耕作放棄地が抑制できるのか？
- 数値として( a ), 捉えてみる。

## シミュレーション分析



## 対象地域の農地



耕作放棄5年程度

耕作放棄10年程度

## シミュレーションの方法 【数理計画法・線形計画法】

$$\begin{aligned} &\text{目的関数: } f(x, y) \rightarrow \max \\ &s.t. \quad \bar{x} \geq f(x), \bar{y} \geq f(y) \end{aligned}$$

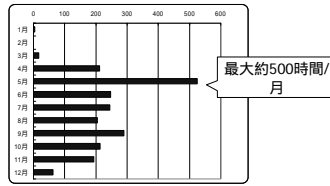
制約条件式の基で、  
ある目的関数を最大化or最小化

## 数理計画モデルに必要となるデータ

- 土地資源量
  - ：農業生産に利用可能な農地面積
  - ：現在の作付け面積、約14ha.
- 労働資源量
  - ：農業生産に投入可能な実質的な労働力
- 技術係数
  - ：作物の作付けに必要となる、10aあたりの労働時間

10

## 基礎データの整理 【現在の労働投入時間】



11

## 基礎データの整理 【技術係数】

- 50代と70代では、実質的な労働量は異なる。同じ1時間でも農作業量が異なる = 10aの農作業に必要な時間となる時間が異なる。
- 労働の質を反映した新たな技術係数を作成する必要がある。

12

## 基礎データの整理 【技術係数】

- 労働の質を考慮した技術係数の作成 (水稲作, 10aの技術係数)

	50代	60代	70代以上
3月	0.20	0.20	0.20
4月	2.50	2.75	2.84
5月	6.20	7.03	8.04
6月	2.70	3.04	3.47
7月	2.00	2.61	2.78
8月	2.00	2.64	2.98
9月	3.30	4.15	5.43
10月	2.00	2.38	3.58
計	20.90	24.80	29.32

13

## 数理計画モデルの構築

- 目的式: 農業所得 MAX
- 作付け作物プロセス  
水稲・そば・小豆・小麦・たかきび・黒大豆・大豆の7種類
- 制約条件  
農地資源  
労働資源  
プロセス稼働制約 [法面管理制約]

14

## 作物の作付けを行うには

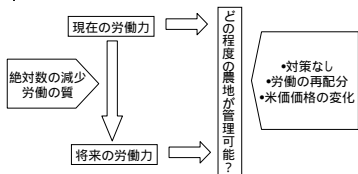
- 農地を農業生産に利用するためには法面管理が不可欠 (総農地面積の約30%)



- > 最低限、圃場から上下1.5m程度の草刈が必要
- > 作付け前・収穫前、及び作付け中に1回の計3回
- > 法面管理の必要性

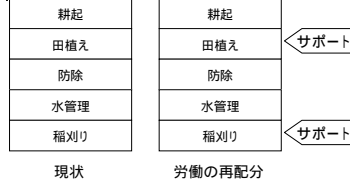
15

## シミュレーション分析



16

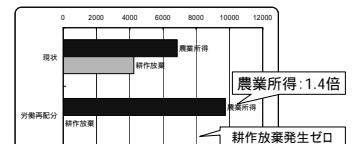
## シミュレーション分析



17

## シミュレーション分析

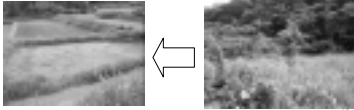
- 「現状」と「労働の再配分」との比較 (千円・10a)



18

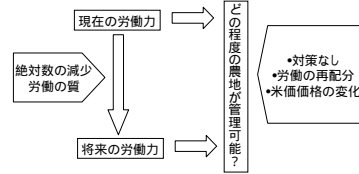
## シミュレーション分析

- 土地のシャドープライス: 約46,000円/10a  
複田コストとの比較  
もしも、46,000円/10a以下で可能なら。



19

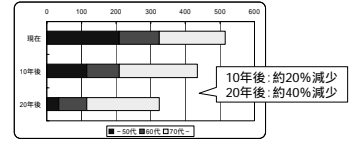
## シミュレーション分析 【将来的にはどの様になるのか】



20

## シミュレーション分析 【将来的にはどの様になるのか】

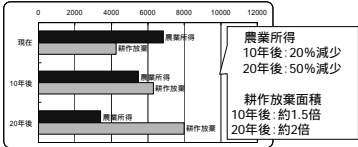
- S集落における労働時間の推移 (時間/月)



21

## シミュレーション分析 【将来的にはどの様になるのか】

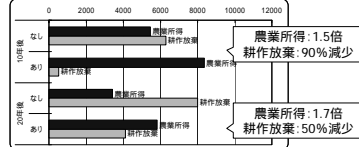
- 「労働力の再配分を行わない」ケース (千円・10a)



22

## シミュレーション分析 【将来的にはどの様になるのか】

- 「労働力の再配分を行った」ケース (千円・10a)



23

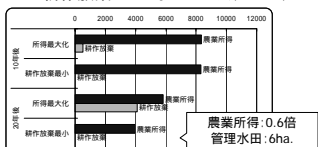
## シミュレーション分析 【将来的にはどの様になるのか】

- 10年後は、「労働力の再配分」が有効
- 20年後には、「労働力の再配分」でも耕作放棄が発生
- 耕作放棄を全く発生させないようにした場合はどのようになるのか？

24

## シミュレーション分析 【耕作放棄発生抑制】

- 「耕作放棄をゼロ」のケース (千円・10a)



25

## シミュレーション分析 【耕作放棄発生抑制】

- 10aあたりの農業所得の比較



26

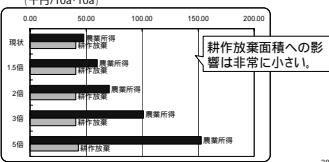
## シミュレーション分析 【耕作放棄発生抑制】

- 農地制約のシャドープライス  
10年後: 約 - 7,700円/10a  
20年後: 約 - 28,000円/10a
- 耕作放棄を削減することにより、上記だけの損失が発生している。  
この損失をどの様に補償していくのか。

27

## シミュレーション分析 -1 【米価補償による耕作放棄抑止】

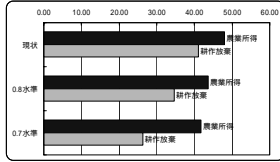
### ■ 米価格への補償を行ったケース (千円/10a・10a)



28

## シミュレーション分析 -2 【米価低下時のケース】

### ■ 米価格が低下したケース(千円/10a・10a)



29

## シミュレーション分析 【米価補償による耕作放棄抑止】

- 米価格への補償を行い、耕作放棄の抑制を目指すケース  
米の価格を現在の5倍の水準にしても耕作放棄の抑制は、不可能。
- 米価低下すると、他の省力作物(タカキビ・小麦)への転換が発生する。結果として、耕作放棄地の抑制につながる。

30

## さいごに

- あくまでシミュレーションであり、大切なのは、集落全体の合意形成が可能かどうか。
- 実際の労働時間・農業所得とを集落内で示すことで、合意形成を容易にするのでは？

31

## さいごに

	農業所得	必要労働時間	耕作放棄率
計画1	円	550時間	10%
計画2	××円	450時間	5%
計画3	円	600時間	7%

- この様な、色々な計画を示すことにより集落内での合意形成につながるのでは？

32