

富山県農林水産総合技術センター研究成果集

～ 力強い農林水産業の明日を拓く新技術 ～

平成25年12月

富山県農林水産総合技術センター

目 次

	頁
□ さらなる省力・低コストな富山の米づくりを目指して 農業研究所	2
□ チューリップ土壌伝染性ウィルス病を抑制するための施肥技術の開発 園芸研究所	4
□ 飼料用米・わら・米ぬかなどを活用した肉用牛肥育技術の開発 畜産研究所	6
□ 大豆の機能性成分を活かした新たな加工用途の開発 食品研究所	8
□ 放置竹林の管理目標と効率的な整備 森林研究所	10

さらなる省力・低コストな富山の米づくりを目指して

～水稲乾田V溝直播における苗立ち安定化および雑草防除体系の確立～

主任研究員 野村 幹雄 （農業研究所）

1. 背景

水稲乾田V溝直播栽培は「作期および作業分散」、「倒伏軽減」、「鳥害回避」等の長所があり、栽培面積は年々増加している。しかし、播種後の気象及び圃場条件によっては「少雨条件での発芽・苗立ちが不安定になること」、また「除草剤散布が3回でありコストが高いこと」、「非選択性除草剤の周辺作物への飛散が懸念されること」等が問題となっている。

そこで、水稲乾田V溝直播栽培において、①苗立ちを確保するための播種後の通水技術、②本県に適応した省力的な雑草防除体系の確立に取り組んだ。

2. 研究成果の概要

1) 播種後の通水技術

- ① 通水により種籾の水分は上昇し、発芽が促進される。
- ② 播種後、無降雨状態が1週間以上続いた場合、通水により芽の伸長が促進され、芽長のばらつきが小さくなるとともに、苗立ち数が確保される。
- ③ その結果、穂数が確保され、収量を向上させることができる。

2) 省力的な雑草防除体系

- ① 「茎葉除草剤^{*1}+体系是正剤^{*2}」の2剤体系における残草量は、慣行と同時期の散布で最も少なくなり、また、苗立ちは慣行と同程度以上確保できることから、非選択性除草剤を省いた2剤の雑草防除体系にすることが可能である。
- ② 播種後30日頃を過ぎるとノビエ葉齢が5葉以上となり、茎葉除草剤による防除が困難となる。そのため、「茎葉除草剤+体系是正剤」の2剤体系における茎葉除草剤の散布時期は慣行体系と同時期の播種後25～30日頃である。

3. 成果の活用

水稲乾田V溝直播の苗立ちの安定化と雑草防除体系の確立により、さらなる省力・低コストおよび高品質安定多収栽培が可能となり、直播栽培面積の拡大、農家収入の増加および経営規模の拡大が可能となる。

また、今後、大規模経営体において水稲乾田V溝直播を導入することで、「作期および作業分散」を通して高温登熟の回避や適期収穫作業の実施が可能となり、産米の高品質化が図られる。

※1 雑草の茎や葉に直接接触させて枯らす除草剤。薬剤が付いた個体にのみ効果がある。

※2 省力化を図るため一度の処理で「初期剤+中期剤」の効果が期待される除草剤。一発処理剤ともいう。

研究成果の概念図

水稲乾田V溝直播栽培の課題

- ① 播種後の気象や圃場条件によって、出芽や苗立ちが不安定
- ② 除草剤の散布回数が3回とコストが高い
- ③ 非選択性除草剤の飛散による周辺作物への影響



図1 少雨が続いた場合の田面



図2 管理機による非選択性除草剤の散布

苗立ちを確保するための播種後の通水技術と本県に適応した省力的な雑草防除体系の確立

I 播種後の通水技術

- 通水により土水分が上昇し、芽の伸長が促進され、苗立ち数が確保できる。

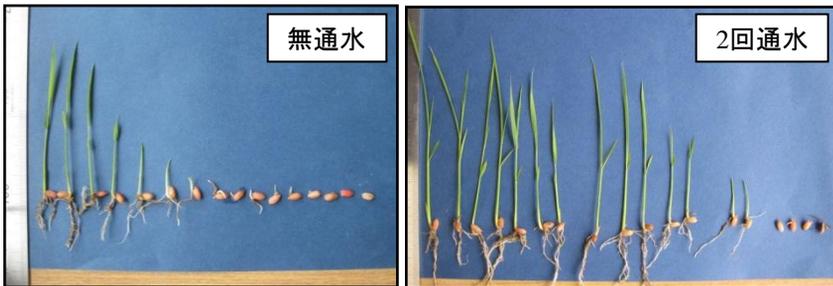


図3 播種後41日の生育状況

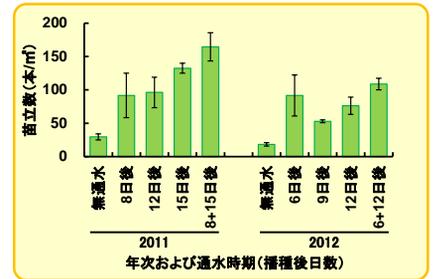


図4 通水処理が苗立ち数に及ぼす影響

II 省力的な雑草防除体系

- 1回目の非選択性除草剤散布を省いた「茎葉除草剤+体系是正剤」の2剤体系でも、慣行体系と同等の除草効果が得られる。
- 「茎葉除草剤+体系是正剤」の2剤体系における茎葉除草剤の散布適期は、ノビエ葉齢が5葉以下である慣行体系と同時期の播種後25～30日頃である。

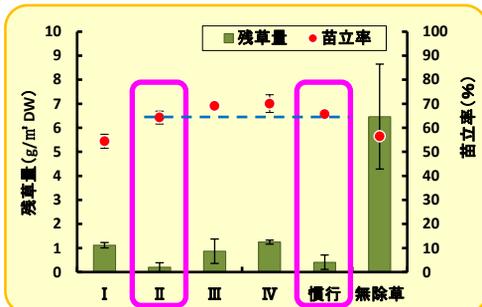


図5 茎葉除草剤の散布時期が苗立率および湛水後の残草量に及ぼす影響

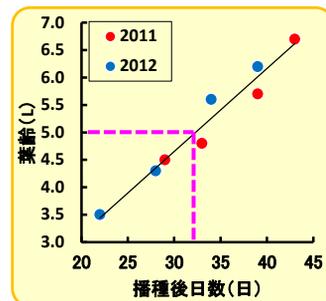


図6 水稲の播種後日数とノビエ葉齢の関係

- 苗立ちの安定化と雑草防除体系の確立により

**さらなる省力・低コストおよび
高品質安定多収栽培が実現！**

「直播栽培面積・経営規模の拡大」、「農家収入の増加」が可能となる。



チューリップ土壤伝染性ウイルス病を抑制するための施肥技術の開発

～肥料のやり方次第で病害防除とコスト削減が可能～

主幹研究員 森脇 丈治 (園芸研究所)

1. 背景

チューリップ条斑病および微斑モザイク病は、ツボカビの一種であるオルピディウム菌によって媒介される土壤伝染性ウイルス病害である。両病害は10年以上圃場の汚染が継続するばかりでなく、農薬等による単独技術では防除できないため、チューリップの持続的な安定生産を困難にしている。

2. 研究成果の概要

本研究では、施肥の時期や量を変えることで両病害の発生を抑制するとともに、慣行施肥並の球根収量を得る方法を明らかにした。

1) 施肥方法の違いが両ウイルスの感染に与える影響

- ①緩効性肥料の基肥施用により、開花期の両ウイルス感染率は慣行施肥（球根専用肥料の基肥・追肥施用）と比較して有意に低下した。
- ②慣行施肥と同量の窒素・リン酸・カリとなるよう単肥を混合して施用しても両ウイルスの感染率は変わらないが、窒素を除くと感染率が低下した。
- ③球根専用肥料を基肥施用しても感染率に影響しないが、追肥時期の12月に施用すると感染率が低下した。
- ④植付け1ヶ月後のチューリップ根中のオルピディウム菌量は、慣行施肥で無施肥の10倍、微斑モザイクウイルス量は3倍、条斑ウイルス量は5倍であった。

以上から、施肥条件の違いがオルピディウム菌を介した両ウイルスの感染に強く影響し、特に緩効性肥料の基肥施用、または窒素成分の肥効を遅らせることにより、両ウイルス感染率が減少することを明らかにした。

2) 実用的な施肥技術の開発

窒素成分の肥効を遅らせることにより、両病害の発生を抑制できることが明らかになったが、窒素成分の単純な減量は球根収量の低下を招く。そこで県内5つの現地圃場で球根専用肥料の施肥の時期や量を変えて栽培試験を行い、球根専用肥料を12月に40kg/10a（慣行施肥量の半分）、または緩効性肥料を基肥に36kg/10a施用することで両病害の発生を約半分に抑制しつつ、従来通りの収量を得られることを明らかにした。

3. 成果の活用

生産現場において実用的な発病抑制技術として利用でき、合理的な肥料施用により低コスト化が図れるとともに、本県チューリップ産地の安定的維持・発展が期待される。

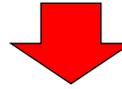
本成果の一部は、農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「根圏環境制御による土壤菌媒介性ウイルス病害の発病抑制技術の開発」により得られた。

研究成果の概念図



チューリップ条斑病および微斑モザイク病

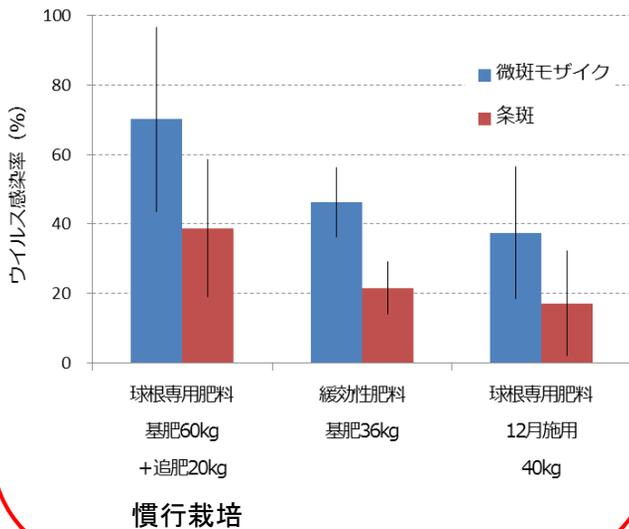
チューリップ条斑病および微斑モザイク病は土壌中のオルピディウム菌により媒介される。オルピディウム菌は、どの圃場にも普遍的に存在し、ウイルスを保毒したまま10年以上休眠可能。



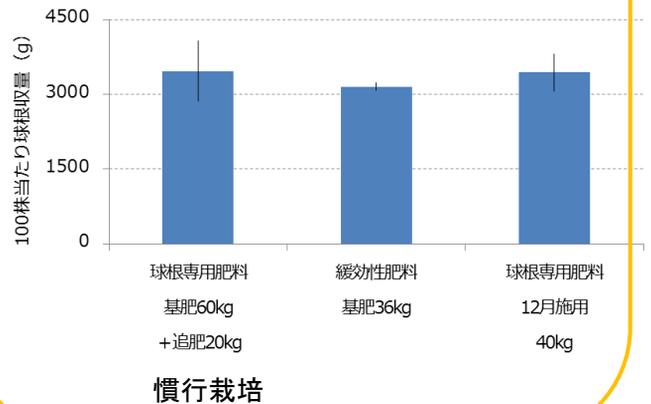
発生すると圃場の汚染の長期化

持続的な安定生産を困難に

施肥法の改善による発病抑制



減肥しつつ球根収量を維持



慣行栽培(球根専用肥料 基肥60kg、12月追肥20kg)と比較して、緩効性肥料の基肥36kg施用によりウイルス感染率は35~45%減に、球根専用肥料の12月40kg施用によりウイルス感染率は47~55%減になり、球根収量はほぼ同等得られる。

さらに抵抗性品種、遅植え、農薬等を組み合わせて

発病抑制技術の体系化



本県チューリップ産地の安定的維持・発展

飼料用米・わら・米ぬかなどを活用した肉用牛肥育技術の開発

～地元の未利用資源を活用した良質な牛肉生産を目指して～

主任研究員 高平 寧子 (畜産研究所)

1. 背景

消費者の食の安全・安心への関心が高まる中、輸入飼料への依存度が高い肉用肥育経営において、由来の分かる国産飼料の安定確保が、長期的な視点から求められている。そこで、水田を活用して生産できる穀類「飼料用米」や生稲わらサイレージ^{※1}・米ぬかなどの「食用米副産物」を利用した「とやま牛」生産技術の開発に取り組んだ。

※1 稲刈り直後の稲わらを当日中に回収しサイレージ調製したもの。

2. 研究成果の概要

本研究では、肥育後期の黒毛和種去勢牛を用いた肥育試験を実施し、生稲わらサイレージの給与技術や、食用米副産物を混合した発酵TMR^{※2}、さらに飼料用米の多給技術やこれを混合した発酵TMRの給与技術を開発した。

※2 濃厚飼料と粗飼料を混合し乳酸発酵させた飼料 (TMRはTotal Mixed Rationの略)。

1) 生稲わらサイレージや食用米副産物を混合した発酵TMRの給与技術

- ①生稲わらサイレージや食用米副産物を混合した発酵 TMR を給与したときの採食性や増体は良好で、枝肉成績は通常の給与方法 (慣行区) と同等である。
- ②米ぬかの混合により市販の配合飼料の給与量を 10～20%減らすことができる。
- ③生稲わらサイレージや発酵 TMR を給与した牛肉中のビタミンE 含量は、慣行区の牛肉の3倍も含まれる。

2) 飼料用米の多給および飼料用米混合発酵TMRの給与技術

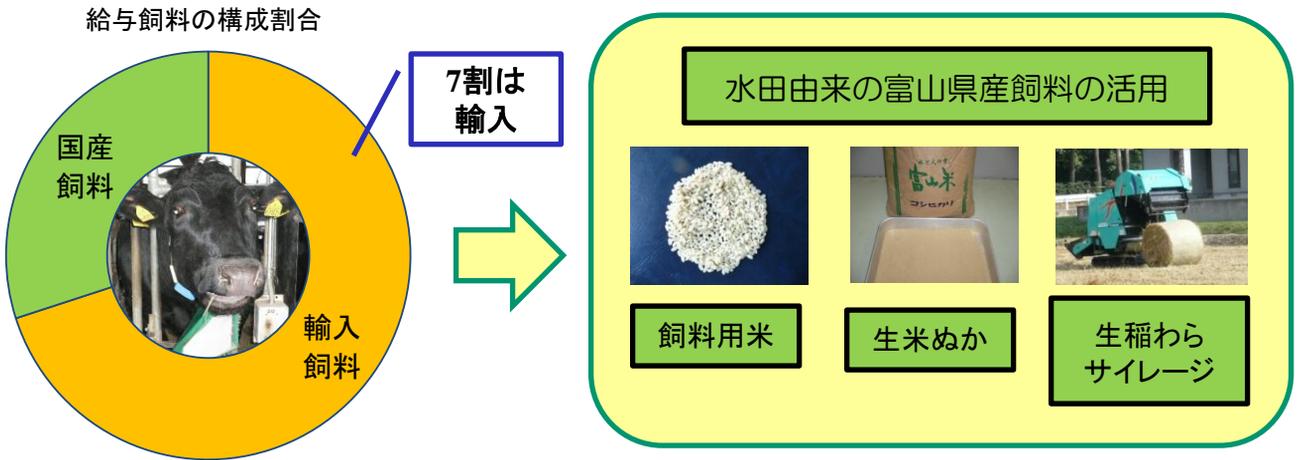
- ①トウモロコシの約 1 / 2 を飼料用米に置きかえた濃厚飼料を給与したときの採食性や増体および枝肉成績は、トウモロコシ給与区と同等である。
- ②飼料用米の利用により濃厚飼料価格を低減することができる。
- ③飼料用米・稲わら・米ぬかの活用でさらなる飼料自給率向上が図れる。

3. 成果の活用

飼料用米・稲わら・米ぬかなど、水田由来の飼料資源の活用により、県内産飼料の安定確保につながるとともに、牛肉中へのビタミンEの蓄積による肉色の保持効果等の付加価値化が図られ、高品質な「とやま牛」の生産拡大が期待できる。

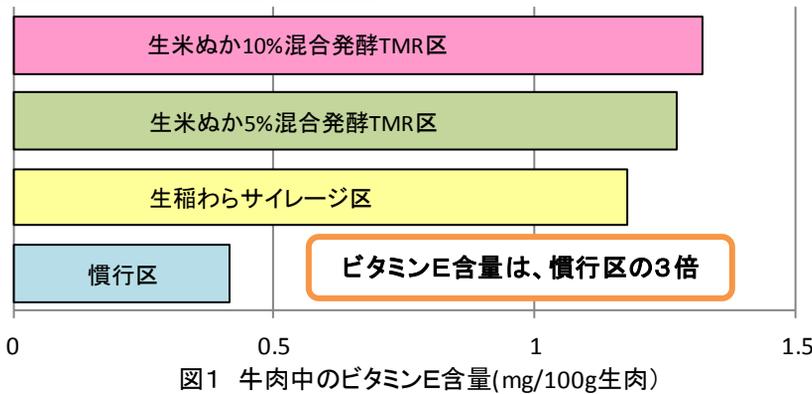
研究成果の概念図

[背景] 輸入飼料の依存度が高い肥育牛の飼料



[成果の概要]

牛肉の高付加価値化

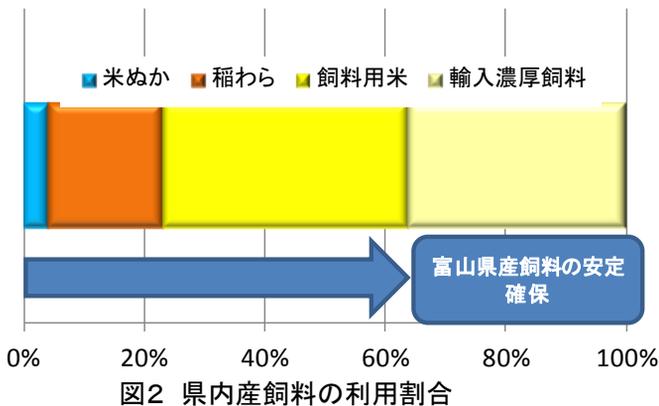


高品質な牛肉生産



飼料用米区(A-5-8)

富山県産飼料の利用割合は6割に向上



富山県産飼料の給与で高品質な牛肉生産が可能です



地域の特徴を活かした「とやま牛」の生産拡大

大豆の機能性成分を活かした新たな加工用途の開発

～大豆の需要拡大を目指して～

主任研究員 守田 和弘 （食品研究所）

1. 背景

大豆は、主に豆腐や煮豆などに加工され食されているが、その需要は停滞しており、需要拡大のためには新たな用途開発が必要である。また、大豆は機能性成分を豊富に含むことから健康食品として注目されている。そこで、本研究では大豆の機能性成分を活かした新たな加工用途の開発について検討を行った。

2. 研究成果の概要

本研究では、豆乳に含まれる機能性成分および凝固性・物性の異なる2種類のタンパク質を、凍結・解凍という簡易な方法で分離する技術を開発し、分離した豆乳を用いて新たな豆乳加工品の開発を試みた。

1) 豆乳の機能性成分分離技術

加熱せず調製した生搾り豆乳を凍結し、低温で静置解凍することにより、豆乳を2層（上層、下層）に分離することができた。

分離した豆乳について成分分析を行った結果、上層にはβ-コングリシニン（中性脂肪低減効果）が豊富で、脂質がほとんど含まれず、下層にはグリシニン（コレステロール低下作用）が豊富で、脂質も多く含まれていた。

それぞれの豆乳を加熱後、豆腐用凝固剤である塩化カルシウムを用いて凝固させ、物性等を評価したところ、上層は通常の豆腐に比べて破断応力が小さく、表面が滑らかで柔らかなゲル体、下層は破断応力が大きく、表面がやや粗く弾力性のあるゲル体であった。

2) 分離豆乳を利用した豆乳加工品の開発

分離した上層、下層について、それぞれの機能性成分や物性等の特徴を活かした新たな加工用途の開発を試みた。上層からは、ユズ果汁を用いて凝固させたβ-コングリシニンを多く含み、脂質をほとんど含まないアンチメタボリックなヨーグルト様の豆乳スイーツ、下層からは、植物性素材のみで調製した、コレステロール低下に効果のあるグリシニンやレシチンを多く含む、植物性素材100%のソーセージ様食品を開発した。

3. 成果の活用

豆乳の分離は、凍結用の冷凍庫、解凍用の冷蔵庫があれば、小規模な事業所においても実用化が可能である。本技術によって得られた分離豆乳を利用することにより、新たな豆乳加工品の開発が可能であり、大豆の需要拡大が期待される。

研究成果の概念図

豆乳の分離方法

生豆乳



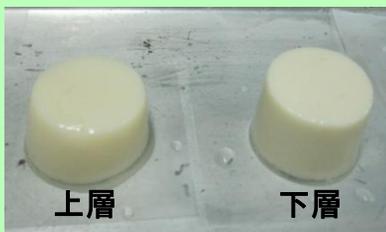
2層分離



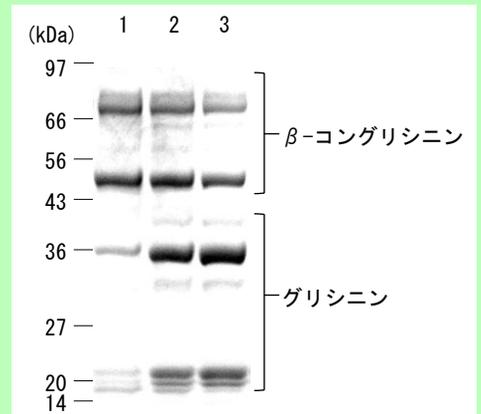
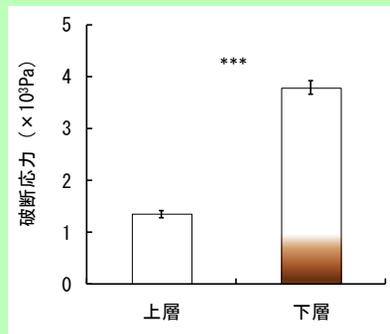
分離豆乳の性質

分離豆乳の重量比, タンパク質, 脂質濃度.

	重量比 (%)	タンパク質 (%)	脂質 (%)
上層	62.3 ± 0.1	3.8 ± 0.0	0.3 ± 0.0
下層	37.7 ± 0.1	10.1 ± 0.0	9.9 ± 0.1



豆腐の硬さの比較.



分離豆乳のタンパク質組成.
1: 上層, 2: 生豆乳, 3: 下層.

分離豆乳の利用

上層



豆乳ヨーグルト
(上層を用いた加工食品の一例)

機能性

- β-コングリシニン (中性脂肪低下)

テクスチャー

- 柔らかく、なめらか

加工用途

- ゼリー、ヨーグルト、プリン等のデザート様食品

下層



豆乳ソーセージ
(下層を用いた加工食品の一例)

機能性

- グリシニン、レシチン (コレステロール低下)

テクスチャー

- 硬く、弾力性がある

加工用途

- ソーセージ、団子、つみれ等の弾力性のある食品

放置竹林の管理目標と効果的な整備

～里山の再生と利活用のために～

副主幹研究員 大宮 徹 (森林研究所)

1. 背景

放置竹林が全国の里山で問題になっているなか、富山県においても里山再生事業により、多くの竹林がタケノコの生産竹林あるいは広葉樹林への転換を目標に整備されている。こうした竹林が再び荒廃することを防ぐには地域による継続的な管理が必須となるが、そのためには竹林の持つ特性を考慮した整備が行われる必要がある。そこで、里山再生事業の対象となった竹林を中心に、管理の負担を軽減し、より効果的に目標の森林へ誘導する整備方法を探った。

2. 研究成果の概要

タケノコの生産竹林へ誘導するために整備された「生産竹林」と、広葉樹林への誘導を目標に整備された「転換竹林」について林分調査を行ない、放置竹林との対比により、それぞれに必要な管理を示した。

1) 「生産竹林」の整備と管理

- ① 生産竹林の管理はタケノコの採取と立竹密度および竹齢の管理が中心となるが、少ない負担でこれらを継続的に維持するためには必要最低限の密度での管理が必要である。放置竹林の調査も含めてタケノコの発生数が頭打ちになる 3,000 本/ha 前後の密度が里山での粗放的な管理では最も効率的であると考えられる。
- ② 立竹密度は当年生の竹の残存数と、高齢の竹の伐採除去により調整するが、当年生の竹は「穂先タケノコ」の段階で調整すると、本数のみならずサイズや竹同士の間隔が把握でき、作業も楽であることなど、さまざまな利点がある。

2) 「転換竹林」の整備と管理

- ① 県内の里山で竹林皆伐後に再発生したモウソウチクと天然更新した高木性広葉樹の更新初期段階における動態を調査したところ、皆伐後、再発生するモウソウチクを駆除しつつけた林分における 5 年後の高木性広葉樹の本数密度は 35,000 本/ha であった。これに対し、モウソウチクはササ状の稈のみで 380 本/ha まで減少し、広葉樹の更新が進んでいた。
- ② 更新した広葉樹のうち皆伐 5 年後に 1,000 本/ha を越えたものはアカメガシワ、ウワミズザクラなど先駆種と遷移後期種をあわせて 10 種あった。
- ③ これに対し皆伐後放置された林分では高木性広葉樹は再発生したモウソウチクに被圧され、モウソウチクは皆伐 5 年後に 6,000 本/ha まで増加していた。

3. 成果の活用

里山再生整備における竹林の管理目標の設定にあたって、整備後に必要となる管理内容を示すことによって、確実な管理と目標の森林への効率的な誘導が期待できる。

研究成果の概念図



放置されて荒廃した竹林

整備

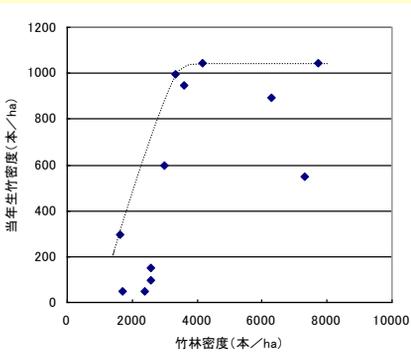
密度…タケノコの発生が充分となる
最低限の密度はどれくらいか

整備後の管理

密度と活力の維持…毎年継続できる負担の少ない管理方法は



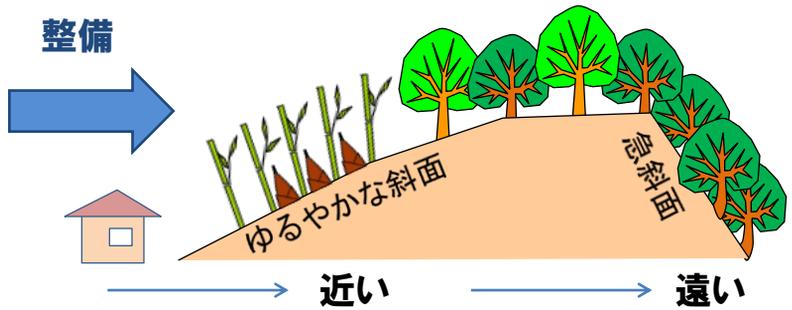
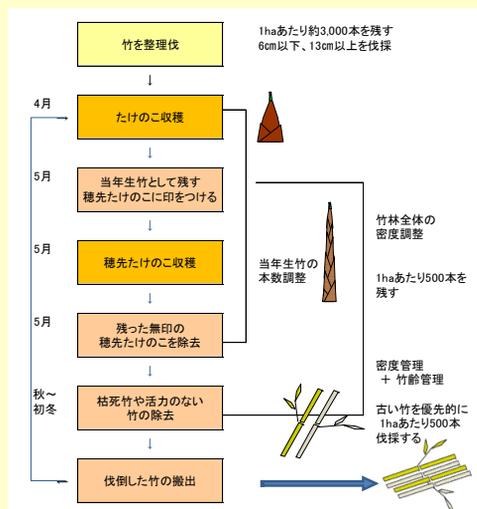
さまざまな密度の竹林で発生している 当年生の竹の本数



3,000本/ha前後で頭打ち



効率的な整備と管理のサイクル



間伐

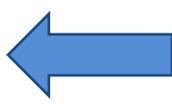


タケノコの森に

皆伐



広葉樹林に



皆伐後4年放置された竹林

皆伐しただけでは広葉樹林に更新しない



竹はどのくらい再発生するか

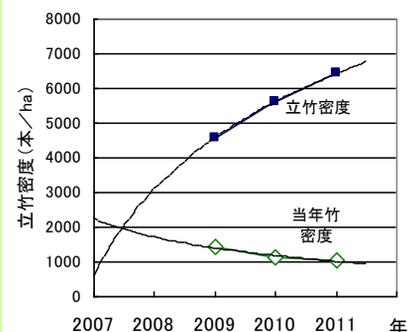
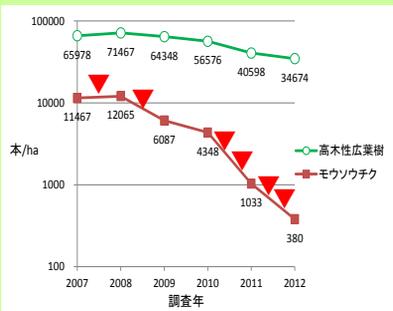


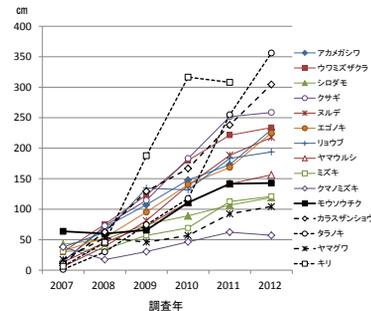
図-2. 再生竹林の密度の推移

3年で5,000本/haを越える

再生生竹の除去と広葉樹の更新 更新した広葉樹の主要種

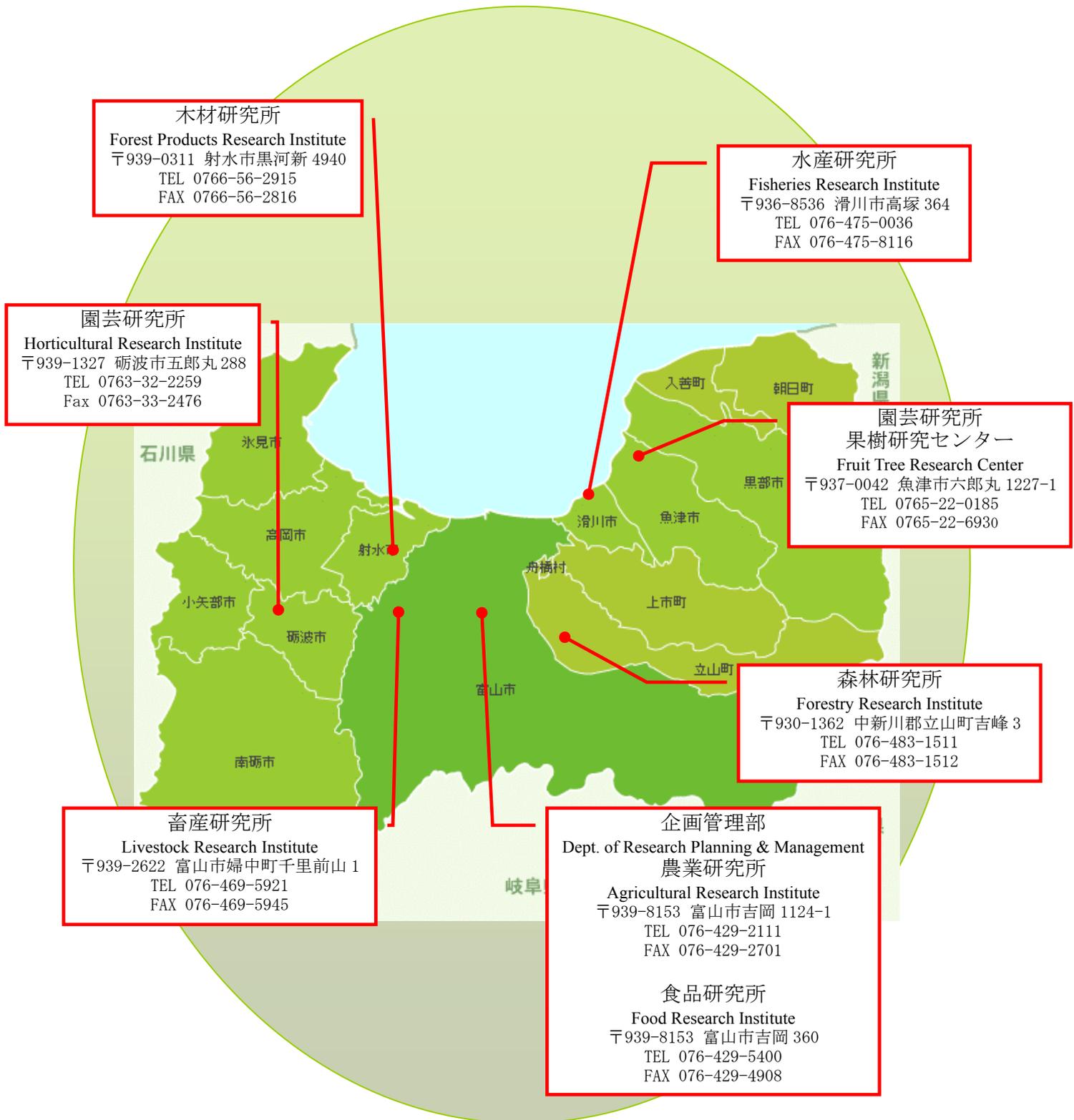


再生生竹の除去を繰り返すこと
によって(図中▼印)、皆伐後5年
で竹の密度は380本/haまで減少
し、広葉樹は35,000本/ha近く
になった



アカメガシワ、クサギなどの
先駆種とともに、ウワミズ
ザクラなどの遷移後期種も
発生し皆伐5年後には平均
198cmまで成長している

所在地・連絡先



富山県農林水産総合技術センター

Toyama Prefectural Agricultural, Forestry & Fisheries Research Center

〒939-8153 富山県富山市吉岡 1124-1 TEL:076-429-2111 FAX:076-429-2701
<http://www.pref.toyama.jp/branches/1661/>