

第 1 章 序文

—開かれた農業研究機関を目指して—

福井県農業試験場は、2000 年に創設 100 周年を迎えたのち、早や 10 年が経過しました。この間、わが国では農業者の高齢化、貿易自由化の圧力や食料の安全性への関心の高まりの中で、1999 年に制定された食料・農業・農村基本法に基づく各種の施策が展開されてきました。

同法は、食料の安定供給の確保による自給率の向上、農業・農村の多面的機能の発揮による国土・環境の保全、農業の持続的な展開などを目指すものであり、経営所得安定対策（2010 年より農業者戸別所得補償制度）や農地・水・環境保全向上対策など新たな施策が導入されました。

一方、福井県では、ほぼ時期を同じくして、2003 年に西川県政がスタートし、「元気宣言」「新元気宣言」のもと「ふくい農業・農村再生計画」により、「福井コシヒカリの復活プロジェクト」、「園芸・畜産の元気回復プロジェクト」、「プロ農業者育成プロジェクト」、「消費者と支えあう農業プロジェクト」などを実施してきました。

農業試験場においては、水稻の低コスト生産技術や品質向上技術をはじめ、園芸作物の新たな栽培法、環境にやさしい栽培法、健康長寿の食品開発などで成果を上げ、県政推進に貢献してきたところです。

本報告は、100 周年以降の 10 年間、農業試験場が歩んできた道のりとして、研究活動、成果等を整理したものであり、今後の研究の在り方を明確にする上でも重要なことだと思います。

さて、本年からポストコシヒカリ開発部が設置され、おいしい、作りやすい、環境にやさしいという特徴を持つポストコシヒカリ品種の開発に着手しました。開発に当たっては、食味試験に県民の皆様に参加していただくなど新たな手法を導入しています。

開発する品種、技術は、いかに消費者や生産者のニーズに合致しているかが、活用の判断、評価の判断となります。その意味で、ポストコシヒカリの開発を今後の試験研究のモデルとして位置づけ、県民ニーズに基づいた技術開発、県民参加型の試験研究、適確な情報発信を進めるなど、開かれ、愛され、頼りにされる農業試験場になるよう努力していきたいと考えています。

最後に、本報告の作成に尽力された職員の皆さんに心から謝意を表し、発刊の言葉とします。

2011 年 12 月

福井県農業試験場長 川端 智雄

第 2 章 研究成果実績

年度	分類	成果名
H22	普及	<p>大粒で多収な晩生の大豆新奨励品種「里のほほえみ」</p> <p>「エンレイ」安定多収のための狭畦栽培技術</p> <p>早期収穫そばに適する乾燥貯蔵条件</p> <p>ハウレンソウケナガコナダニの総合的防除</p> <p>水田転換畑でも早期成園化が可能な日本ナシ「豊水」の少量隔離土壌栽培</p> <p>青大豆（大だるま、岩手みどり）の厚揚げ加工性と緑色保持法</p>
	参考	<p>イクヒカリのいもち病発生防止技術</p> <p>タバココナジラミに有効な薬剤の選定</p>
H21	普及	<p>コシヒカリ種子の発芽勢向上のための移植時期と加温技術</p> <p>水田転換畑大麦の播種同時一工程作業技術</p> <p>イクヒカリ移植栽培の高位安定生産技術</p> <p>イクヒカリの直播栽培技術</p> <p>カエル類の移動経路確保に配慮した工法</p> <p>ToMV 抵抗性ミディトマトの新品種「越のルビーうらら」と「越のルビーさやか」</p> <p>低コストで自家施工できるイチゴ高設育苗システム</p> <p>高設イチゴの年内収量確保を目指した苗の夜冷短日処理装置の開発</p> <p>イオンビーム照射による「ガーデンスター」の新品種</p> <p>植物性乳酸菌で発酵させるヨーグルトタイプの米発酵食品</p>
	参考	<p>メトミノストロピン粒剤と亜リン酸液肥、ケイ酸資材の施用体系による褐色米防除</p> <p>灌水制限はハウレンソウの品質を向上させる</p> <p>ミディトマト栽培における施肥量と内部品質の関係</p> <p>福井県におけるトマト黄化葉巻病の発生状況と防除対策</p>
H20	普及	<p>晩生、多収、極良食味で高温登熟性が高い水稻新品種候補「越南 208 号」</p> <p>「越南 208 号」の生育特性と栽培法</p> <p>高精度な代かき均平作業のための簡易に自作できる均平バー</p> <p>茶豆および黒大豆エダマメの無加温ハウス半促成栽培による 5 月下旬～6 月上旬出荷</p> <p>一斉収穫に向く葉長のそろいが良いハウレンソウ品種</p> <p>伝統野菜（ツケナ類）の無加温ハウスを利用した長期収穫作型</p> <p>秋咲きアリウムのガーデニング用新品種「ハイブリッドアリウム 5 号」</p> <p>カブ類の色素および辛味成分を保持した簡便な乾燥による食品素材化技術</p> <p>豆乳におけるイノシトール生成に最適な酵素濃度と酵素処理豆乳の凝固性の改善</p> <p>福井県産農林水産物の栄養成分のデータベースシステム</p>
	参考	<p>地力を考慮した遅植コシヒカリの全量基肥施肥法</p> <p>褐色米に対する薬剤の防除効果と防除時期</p>

		<p>アスパラガスハウス立茎栽培の適品種</p> <p>携帯型非破壊糖度計を利用したミディトマト糖度の推定</p> <p>在来カブの品質特性およびハウス栽培における作型、灌水管理と品質の関係</p> <p>カメムシ類、ナシヒメシクイの発生活長と交信攪乱剤によるニホンナシの減農薬栽培</p> <p>花芽の間引き処理がカキの果実肥大等に及ぼす影響</p> <p>γ-アミノ酪酸（ギャバ）等を増加させる玄米の発芽処理技術</p> <p>大型クラゲを用いた塩クラゲの短期間低コスト製造法</p>
H19	普及	<p>改良ロータリを用いた大豆の一発耕うん同時播種による品質収量向上</p> <p>福井県におけるダイズベと病粒の発生状況と防除対策</p> <p>ソバの早期収穫作業精度向上のためのコンバインの改良</p> <p>小規模圃場アブラナ科野菜栽培におけるフェロモン剤を利用した減農薬栽培技術</p> <p>施設ホウレンソウ栽培団地を対象としたフェロモン剤の活用方法</p> <p>ハウス栽培ニホンナシ「幸水」の果形改善対策技術</p> <p>ニホンナシのハウス栽培における減農薬防除体系</p> <p>ハウス栽培イチジク「榊井ドーフィン」の収穫適期判定方法</p> <p>ハウスイチジク栽培における反射シート敷設の効果</p>
	参考	<p>灰色低地土におけるゼオライト施用が水稻根の分布および収量品質に及ぼす効果</p> <p>水稻の刈取り適期推定の判断基準</p> <p>直播コシヒカリにおける土壌タイプ別基肥一括施肥量</p> <p>六条大麦「ファイバースノウ」の容積重に影響する要因</p> <p>大豆青立ち現象抑制のための灌水と初期生育確保</p> <p>ダイズ腐敗粒の発生を減らす効率的な防除体系</p> <p>そばの収穫時期と品質の変化</p> <p>生産組織育成運営強化のための指導者向けマニュアルの作成</p> <p>トマトの作物体中の生化学成分と果実の食味成分の関係</p> <p>R T-LAMP法によるトマトに感染するTMV、T oMVの検出</p> <p>露地直まき栽培における良食味エダマメ品種「庄内1号」</p> <p>県内で製造されている生ごみ堆肥等の特性</p> <p>ハウス栽培に適するニホンナシ品種「愛甘水」</p> <p>豆乳乳酸発酵菌株 c h i b - 2 株の特性と発酵促進技術</p>
H18	普及	<p>深耕による根域拡大とコシヒカリの収量品質の向上</p> <p>ソバ「とよむすめ」の品種特性と栽培法</p> <p>魚類の生息場所を創出する構造が単純な農業水路用「魚巢桧」</p> <p>コシヒカリ基肥施用量診断システム</p> <p>低コストな梅酢の処理方法（調味塩への利用）</p>
	参考	<p>灰色低地土における基肥一括肥料側条施肥が収量品質低下に及ぼす影響</p>

		<p>水稲品種「イクヒカリ」の形態の特性 水稲品種「イクヒカリ」における出穂後の葉色の指標値 深耕、すき込み、砕土性に優れた改良ロータリ 直播の定着条件 低アミロースの水稲新品種候補「越南190号」の育成 人工ゼオライトを利用したトマト収穫後残渣の堆肥化と利用技術 本県で有利なサクランボ品種「正光錦」、「香夏錦」 土壌酸度矯正によるダイズ茎疫病の防除 ハナエチゼン BL のいもち病防除効果 ダイズウコンノメイガの薬剤感受性と防除薬剤の選定 種子塗沫処理を基幹としたダイズのフタスジヒメハムシの防除 オオムギ赤かび病の防除薬剤の比較 オオムギ赤かび病菌の感染時期と被害 ダイズ種子消毒剤の紫斑病防除効果と発芽への影響</p>
H17	普及	<p>肥効調節型肥料を用いた大麦の環境にやさしい全量基肥施肥法 斑点米カメムシ類防除のための雑草地管理法 ダイズのフタスジヒメハムシの要防除水準 秋咲きアリウムの切花用新品種「オータムヴィオレ2号」「オータムヴィオレ3号」 秋咲きアリウムの鉢物花壇用新品種「オータムヴィオレミニ」の開花期拡大 日長処理による秋咲きアリウム「オータムヴィオレ」の開花期拡大</p>
	参考	<p>ウニコナゾール P 液剤を用いた健苗育成 大麦「ファイバースノウ」の高品質化のための目標穂数 トルコギキョウの種子冷蔵処理による初夏出し栽培の開花前進 相対光量子束密度によるニホンナシ「幸水」の樹相評価 夏休みに収穫できるモモ中生、晩生品種の特性</p>
H16	普及	<p>極良食味の水稲新品種候補系統「越南176号」 屈折糖度計を用いた福井ウメの干し上がり具合の判定法 多酸性清酒酵母 FN-7 の醸造特性と商品モデルの開発 粒剤を用いた斑点米カメムシ類の防除 チオファネートメチル剤耐性ダイズ紫斑病菌密度に応じた防除薬剤</p>
	参考	<p>高温育苗下での育苗方法 福井県の転換畑における排水関連作業の実態 軽労化技術としての湛水土壌中直播栽培の評価 セルトレイ上でのエセフォン処理による夏秋小ギクの開花制御 シンテッポウユリ「ホワイトランサー」の6～7月出荷作型 発育速度モデルを利用したカキ「平核無」の開花予測</p>

		福井県に適したリンゴの品種と栽培方法
H15	普及	<p>高温年次におけるコシヒカリの品質向上のための移植時期</p> <p>少雪地域における「ファイバースノウ」の高品質安定多収栽培法</p> <p>大豆収量品質向上のための改善技術の改善</p> <p>転換畑作におけるサブソイラ孔による効果的かん排水管理</p> <p>ラナンキュラスの小輪多花性花壇用新品種「ガーデンスター」</p> <p>肥効調節型被覆肥料を利用した穂肥一括施用による玄米品質の向上</p> <p>直播コシヒカリの全量基肥施肥法による品質向上</p>
	参考	<p>トマトの成長点付近形態による生育診断法</p> <p>ダイズ害虫フタスジヒメハムシの防除時期</p> <p>微気象法を利用した葉いもちの発生予測</p> <p>チウラムベノミル剤によるオオムギの種子消毒時期</p> <p>乳酸菌によるラッキョウ浅漬の大腸菌群抑制効果</p> <p>樹脂障害果の発生がなく、一次特性に優れた早生系のウメ新品種「福太夫」</p> <p>白干し梅加工における「紅サシ」の果実特性</p>
H14	普及	<p>直播コシヒカリの幼穂形成期及び出穂期の予測</p> <p>稲の生育ステージ予測技術を活用した作業管理支援システム</p> <p>根こぶ病抵抗性カブ「河内赤カブ1号」の育成</p> <p>被覆尿素を利用した苗箱施肥法によるコシヒカリの穂肥の省力化</p> <p>ダイズ害虫フタスジヒメハムシの効率的な生息密度調査法</p> <p>粘着シートを用いたアカヒゲホソミドリカスミカメの発生消長調査</p> <p>玄米を用いた餅、米菓の作り方</p>
	指導	<p>「コシヒカリ」湛水直播における幼穂形成期の適正生育量</p> <p>熱水少量処理不耕起栽培によるハウレンソウ萎凋病の防除</p> <p>高温期の細霧処理によるハウスメロンうどんこ病の発病抑制</p> <p>トルコギキョウ二度切り栽培の整枝と温度管理</p> <p>コシヒカリにおける紋枯病の要防除水準</p> <p>チオファネートメチル剤耐性ダイズ紫斑病菌発生状況と防除体系</p>
H13	普及	<p>大豆新奨励品種あやこがねの栽培特性</p> <p>ファイバースノウの特性と栽培技術</p> <p>やさしい営農試算システム</p> <p>シバザクラのセル苗専用シートによる畦畔の雑草抑制管理システム</p> <p>シンテッポウユリ「F1オーガスタ」の8、9月出荷作型</p> <p>水田土壌の変化と汎用化を考慮に入れた土壌施肥管理対策の方向</p> <p>斑点米の発生を防止する薬剤散布時期</p> <p>牛乳パックでつくる家庭の手づくり豆腐</p>

	指導	<p>コシヒカリの粘質土壌における湛水散播栽培の適正な苗立密度範囲</p> <p>湛水直播コシヒカリにおける機械播種の特性</p> <p>低米価時における中核的稲作農家のアンケートによる経営意向</p> <p>ハウレンソウの新しいべと病菌に対する抵抗性品種と防除技術</p> <p>ミディトマト「越のルビー」に高温によって発生する軟化果</p> <p>マルチや葉面散布による果実の機能性成分の強化</p> <p>丘陵地すいかだいこんの全量基肥施肥法</p> <p>土壌還元消毒によるハウレンソウ萎凋病の防除</p> <p>常圧蒸気を用いた湿熱処理による餅生地硬化促進</p>
H12	普及	<p>大麦基肥の表面施用による生育改善</p> <p>秋咲きアリウム属種間雑種の切り花用新品種「ハイブリッドアリウム1号（仮称）」</p> <p>夏秋ぎくの秋施肥マルチ春定植栽培</p> <p>カキ「平核無」成木樹の低樹高化による作業の省力化と安全性の向上</p> <p>乳酸菌スターターを使用したラッキョウ下漬け発酵の安定化技術</p> <p>新規味噌用酵母MY-8株の特性</p>
	指導	<p>苗水分ストレス指数を用いたコシヒカリの健苗育成指標</p> <p>乳白粒発生軽減のためのコシヒカリの適正粒数と栽培法</p> <p>DVR式による福井県の湛水直播水稻の幼穂形成期および出穂期の予測</p> <p>トマト苗大量生産のための人工光型湛液挿し芽育苗法</p> <p>ミカンキイロアザミウマが原因するミディトマトの金粉症果（仮称）</p> <p>10～11月出荷作型トルコギキョウの切花保冷庫を利用した苗冷蔵法</p> <p>積雪地域に適した日本なし「幸水」の波状棚施設加温（梅雨入り前収穫）栽培</p> <p>被覆尿素を利用した苗箱施肥による「ハナエチゼン」の穂肥の省力化</p> <p>さといものマルチ栽培における被覆肥料の施用効果</p> <p>春植え夏秋小ぎく栽培の品質向上と環境負荷が少ない施肥法</p> <p>水稻湛水直播栽培における種子コーティング時の殺虫剤混用による初期害虫の省力的防除法</p>

第 3 章 学会・研究会誌

(水稲育種)

- ・富田桂(2009). 水稲新品種「あきさかり」の育成. 米麦改良, 7月号, p 21-25 社団法人 全国米麦改良協会
- ・見延敏幸(2009). 一代かきが平ら、速い一代かき「均平バー」. 現代農業, 5月号, p264-265 社団法人 農山漁村文化協会
- ・見延敏幸(2009). 研究紹介「福井県農業試験場」. 農業機械学会誌, 71(5), p27
- ・富田桂(2008). 二〇〇八年に登録(申請)された注目品種「あきさかり」. 現代農業, 2月号, p280-281
- ・小林麻子(2008). 水稲新品種「ニューヒカリ」の育成. 米麦改良, 11月号, p 15-21
- ・田野井真(2008). ニュウヒカリ. 農業日誌, 平成 20 年, p32
- ・堀内久満. (2006). 耕深確保, すき込み, 砕土性に優れた改良ロータリの開発と市販. 農業技術, 61(5), p31
- ・堀内久満. (2007). コシヒカリ育成 50 周年を記念して. 農業技術, 62(2), p47
- ・堀内久満. (2007). コシヒカリ育成 50 周年に思う. 今月の農業, 3月号, p17
- ・富田桂(2007). ニュウヒカリ. 現代農業, 2月号, p304
- ・富田桂(2007). 多収・良食味・低アミロース水稲新品種「ニューヒカリ」の育成. 農業及び園芸, 82(3), p387-p391
- ・富田桂(2005). ハナエチゼン. 農耕と園芸, 6月号, p121
- ・富田桂(2006). イクヒカリ. 米麦改良, 2月号, p30
- ・富田桂(2005). イクヒカリ. 現代農業, 2月号, p258-259.
- ・富田桂 (2005). さきひかり. 米麦改良, 7月号, p29-34.
- ・寺田和弘(2004). さきひかり. 現代農業, 2月号, p272-273.

(作物)

- ・見延敏幸(2008). 湛水直播栽培における簡易な高精度代かき均平機. 水稲直播研究会会誌, 第 27 号, p5-7 水稲直播研究会
- ・中嶋英裕(2007). 気象の変化と刈取り適期推定法. 農業技術体系追録, 第 29 号, p 2-7 社団法人 農山漁村文化協会
- ・井上健一 (2006). 福井県における湛水直播栽培の普及状況と問題点. 農業技術, Vol61 p 548-551
- ・井上健一(2006). 灌漑条件に関する試験成績. 九頭竜川下流農業水利事業施設整備方策等検討業務報告書, p 204-209
- ・井上健一(2005). 福井県における米品質向上のための栽培技術の現状と研究展望. 九頭竜川下流農業水利事業施設整備方策等検討業務報告書, p 233-240

- ・ 笈田豊彦(2001). 「ファイバースノウ」の福井県における特性と栽培技術. 北陸農業の新技术 第 14 号, p 18-20
- ・ 井上健一(2000). 乳白粒発生軽減のための「コシヒカリ」の適正籾数と栽培方法. 北陸農業の新技术 第 13 号, p 11-13
- ・ 笈田豊彦 (2000). 大麦基肥の表面施用による生育改善. 北陸農業の新技术 第 13 号, p 14-16

(農業機械)

- ・ 北倉芳忠(2007). 耕深確保、すき込み、碎土性に優れたロータリ一発耕うんで耕深確保. 高精度播種機械化農業, 3 月号, p8-11 (株)新農林社
- ・ 中嶋英裕(2007). 湛水直播栽培における代掻き時の簡易均平技術 自作均平バーで高精度均平作業. 機械化農業, 2 月号, p4-7 (株)新農林社
- ・ 北倉芳忠・土田政憲・酒井 究(2006). 水田転作におけるサブソイラ孔を活かした灌・排水管理. 農業技術, 1 月号, p29-32 (財)農業技術協会

(農業経営)

- ・ 山田正美・前川英範 (2003). 低米価時代における稲作農家の経営意向—福井県におけるアンケート調査より—. 米麦改良, 1 月号, p17-29
- ・ 前川英範 (2002). IVマーケティング 農業・生活経営ハンドブック p59-77 福井県農林水産部農業技術経営課
- ・ 小島佳彰(2002). V財務分析 農業・生活経営ハンドブック p78-118 福井県農林水産部農業技術経営課
- ・ 前川英範・山田正美(2000). 協業経営における水稻直播栽培導入による所得増大効果—労働力、経営面積変化が所得増大に及ぼす影響の定量分析—, 農業経営通信 No.205 p 6-7

(野菜)

- ・ 佐藤信仁(2010). 人口ゼオライトを利用したトマト収穫後残渣の堆肥化とその利用. 農耕と園芸, 1 月号, p26-32
- ・ 佐藤信仁(2008). 伝統野菜(ツケナ類)の無加温ハウスを利用した長期収穫作型. 農耕と園芸, 7 月号, p57-59
- ・ 佐藤信仁・宮下徹・畑中康孝(2007). 人工ゼオライトを利用したトマト収穫後残渣の堆肥化と利用技術. 農業および園芸, 82(2), p285-290
- ・ 加藤公美、杉浦拓馬、大崎隆幾 (2003). 細霧システムを利用したメロンのうどんこ病防除. 農耕と園芸, 7 月号, p71-73 誠文堂新光社
- ・ 加藤公美、杉浦拓馬、大崎隆幾 (2003). 細霧システムの多目的利用—福井県における試験の取り組み—. 施設と園芸, 123 号, p22-26 (社)日本施設園芸協会

- ・竹内将史(2003). 循環型エプアンドロー給液方式少量培地耕によるミディトマト越のルビーの高糖度生産技術. 農業電化, 55(10)臨時増刊号, p22-27 (社) 農業電化協会
- ・大崎隆幾(2002). トマト苗大量生産のための人工光型湛液挿し芽育苗法. 野菜園芸技術, Vol. 29(1), p 26
- ・奥田俊夫(2000). 郷土自慢. 特産野菜(37)「大野サトイモ」. ビニールと園芸, Vol. 219 , p26-27
- ・奥田俊夫(2000). 郷土自慢. 特産野菜(38)「大野サトイモ」. ビニールと園芸, Vol. 219 , p 20-21

(花き)

- ・土屋孝夫(2001). シバザクラのセル苗と専用シートによる畦畔の雑草抑制管理システム 北陸農業の新技术 第 14 号, p 45-47
- ・榎本博之(2000). 夏秋ギクの秋施肥マルチ・春定植栽培. 北陸農業の新技术 第 13 号, p 55-58

(バイテク)

- ・野村幸雄(2000). 秋咲きアリウム属種間雑種の切り花用新品種「ハイブリッドアリウム 第 1 号」. 北陸農業の新技术 第 13 号, p 52-54

(果樹)

- ・坂川和也(2007). 光量子センサーによる樹勢・樹相診断. 農業技術大系・果樹編追録第 22 号第 3 巻, p 53-54 農山漁村文化協会
- ・坂川和也 (2007). 相対光量子束密度による「幸水」の樹相評価. 果実日本, 61(10)
- ・三輪直邦 (2002). 栽培管理法が果実中の機能性成分に与える影響について. 今月の農業 8 月号, p59-61
- ・上中昭博(2001). 積雪地域に適したニホンナシ「幸水」の早期加温栽培法と生育調整剤の利用. 植調 35(2)
- ・上中昭博(2001). 整枝剪定 なしの剪定 波状棚栽培について, 落葉果樹 (JA 福島経済連) 12 月号, p 17-20
- ・上中昭博 (2000). ナシの波状棚栽培と施肥早期加温作型, 農耕と園芸, No.10, p 152-155
- ・上中昭博 (2000). 積雪地域におけるニホンナシの新樹形・作型の開発による軽作業・労働分散化. 今月の農業技術, No.7, p 82-85

(土壌肥料)

- ・小谷佳史(2007). 水田の汎用化に伴う土壌変化とその対策. 圃場と園芸, 7 月号, p28-32 (財) 日本土壌協会

- ・坂東義仁、神田美奈子、伊森博志(2003). 大豆転換畑の土壌診断におけるホウ素分析法の改良. 日本土壌肥料科学雑誌, 74(4), p539-541
- ・野副卓人・関口哲生・西端善丸・井上恒久(2002). 鉍さい含鉄資材の水田土壌中への添加が土壌の PH および Eh の変化に及ぼす影響, 土肥誌, p81-83
- ・坂東義仁(2001). 丘陵地ダイコンの施肥合理化. 農業と科学, 7月号, p 1-3
- ・伊森博志(2001). コシヒカリと肥効調節型肥料. 肥料 89 号, p 58-63

(病理・昆虫)

- ・本多範行(2009). 穂枯れ症状について—糸状菌— . 植物防疫, 63(4), p44-48
- ・古河 衛(2007). ダイズの茎エキ病. 現代農業, 6月号, p306-307
- ・古河 衛 (2007). 土壌 pH の改善でダイズ茎疫病の発生抑制. 農業および園芸, 82 (11) , p1203-1207
- ・本多範行(2007). 水田転換畑ダイズ栽培における種子消毒剤の効果. 農業および園芸 , 82(2), p 265-270
- ・福田明美 (2004). 平成 15 年のいもち病の発生状況と防除 特集. 平成 15 年冷夏におけるいもち病の発生. 植物防疫, 第 58 巻, p75-77
- ・福田明美(2002). 福井県におけるいもち病の発生状況と防除対策. 今月の農業, 46(1). p 34-39
- ・本多範行(2001). 土壌還元消毒によるハウレンソウ萎凋病の防除. 北陸農業の新技术 第 14 号, p 21-23
- ・本多範行・岩腰芳人(2000). 非病原性フザリウム菌によるトマト根腐萎凋病の防除. 今月の農業, No.6, p 23-27

(食品加工)

- ・倉内美奈(2008). 栄養成分のデータベース (福井県版) 作成の試み. 食品と技術, 6 月号, p17-19 (財) 食品産業センター
- ・小林恭一(2006). ラッキョウに含まれる水溶性食物繊維「フルクタン」を活用した高機能食品開発の取り組み. 食品と開発, 41 (5), p 78-79
- ・小林恭一(2006). 産学官連携による「健康長寿ふくい」ブランド都市問題, 97 (12), p67-70
- ・小林恭一(2005). 花ラッキョウと乳酸菌—地域特産物の高機能化を目指して— 化学と工業, 79 (4), p 175-180
- ・杉本雅俊(2003). 発芽そば由来の α -アミラーゼによるそば麺の物性低下. 食品と技術 No.381, p10-12
- ・小林恭一(2002). 乳酸菌を巡って「花らっきょうと乳酸菌」. 日本乳酸菌学会誌, Vo.13 No.1, p53-55
- ・田中ゆかり(2001). 牛乳パックでつくる家庭の手づくり豆腐, 北陸農業の新技术 第 14

号, p 51-53

- ・杉本雅俊(2001). 常圧蒸気を用いた湿熱処理による餅の硬化促進. 北陸農業の新技术 第 14 号, p 54-55
- ・田中ゆかり(2000). 新規味噌用酵母 MY-8 株の特性. 北陸農業の新技术 第 13 号 p 61-62
- ・小林恭一(2000). 乳酸菌スターターを使用したラッキョウ漬け発酵の安定化技術. 北陸農業の新技术 第 13 号, p 69-71

公刊図書

(水稲育種)

- ・堀内久満 (2007). コシヒカリ人気のヒミツ 世界の諸地域NOW. p 169. 帝国書院
- ・堀内久満(分担執筆、2000). 第 I 章コシヒカリの育成と品種特性 福井の米コシヒカリ 福井県
- ・富田 桂(分担執筆、2000). 第 I 章コシヒカリの育成と品種特性 福井の米コシヒカリ 福井県
- ・田中 勲(分担執筆、2000). 第 I 章コシヒカリの育成と品種特性 福井の米コシヒカリ 福井県
- ・川田麻子(分担執筆、2000). 第 I 章コシヒカリの育成と品種特性 福井の米コシヒカリ

(作物)

- ・井上健一(2009). 水稲の疎植条件と物質生産および収量・品質 最新農業技術 作物 vol.2 p52-58 農山漁村文化協会

(農業経営)

- ・朝日泰蔵(2007). 農業におけるコミュニケーション・マーケティング—北陸地域からの挑戦— 土田志郎・朝日泰蔵 編著 農林統計協会
- ・前川英範(2002). II-2FAPS の活用方法と EzFAPS の概要・II-3FAPS 簡易入力システム「EzFAPS ver. 1.03」マニュアル 営農技術体系評価・計画システム FAPS 適用事例と関連システムの概要 p91-128 農林水産省農業研究センター経営管理部経営設計研究室

(野菜)

- ・卷田幸寿(2008). 野菜の病害虫防除シリーズ vol.6 野菜の病害虫防除 全国地域別事例集 豆類・その他 上路雅子 監修 社団法人全国農業改良普及支援協会(2008.02)
- ・卷田幸寿(2007). 野菜の病害虫防除シリーズ vol.5 野菜の病害虫防除 全国地域別事例集 根菜類・いも類 上路雅子 監修 社団法人全国農業改良普及支援協会 (2007.11)
- ・卷田幸寿(2007). 野菜の病害虫防除シリーズ vol.4 野菜の病害虫防除 全国地域別事例集 葉菜類Ⅱ 上路雅子 監修 社団法人全国農業改良普及支援協会 (2007.4)
- ・卷田幸寿 (2006). 野菜の病害虫防除シリーズ vol.3 野菜の病害虫防除全国地域別事例集、果菜類Ⅱ (イチゴ・メロン・スイカ) 上路雅子 監修社団法人全国農業改良普及支援協会 (2006.8)
- ・卷田幸寿 (2006). 野菜の病害虫防除シリーズ vol.2 野菜の病害虫防除 全国地域別事例集、葉菜類Ⅰ (ハクサイ・キャベツ・レタス) 上路雅子 監修 社団法人全国農業改良普及

及支援協会(2006.3)

(バイテク)

- ・ Harue Shinoyama, N. Anderson, H. Furuta, A. Michizuki, Y. Nomura, RP. Singh, SK. Datta, B. Wang, and JA. Teixeira(2006). *Chrysanthemum biotechnology vol.2. Floriculture, Ornamental and Plant Biotechnology. Advances and topical issue*, Ed. Jaime A. Teixeira da Silva, pp 140-163.

(果樹)

- ・ 上中昭博(2008). ウメ=完熟果実のネット収穫 最新農業技術 果樹 vol.1 p156-158 農山漁村文化協会
- ・ 上中昭博(2008). ウメ=長梢による園地・樹の生育診断 最新農業技術 果樹 vol.1 p247-249 農山漁村文化協会
- ・ 上中昭博(2008). ウメの生産者事例 福井県三方上中郡 深川延衛 最新農業技術 果樹 vol.1 p181-189 農山漁村文化協会
- ・ 坂川和也(2008). ナシ=光量子センサーによる樹勢・樹相診断 最新農業技術 果樹 vol.1 p233-236 農山漁村文化協会

(病理・昆虫)

- ・ 本多範行 (2003). 非病原性 *Fusarium* 菌によるラッキョウ乾腐病の防除 拮抗微生物による作物病害の生物防除—我が国における研究事例・実用化事例— (百町満朗監修) p126-135 クミアイ化学工業株式会社

(食品加工)

- ・ 森山充 (2005). 全国水産加工品総覧 にしんずし pp374~375 小鯛さき漬け p400-401 塩うに p436-438 おぼろ昆布 p536-537 光琳
- ・ 小林恭一 (2004). 地域農産物の生理機能・活性便覧 第4節 福井県 I ラッキョ p192-197. サイエンスフォーラム東京
- ・ 倉内美奈 (2004). 地域農産物の生理機能・活用便覧第4節 福井県 II ジネンジョ p198-201. サイエンスフォーラム東京
- ・ 小林恭一(2001). 地域資源活用 食品加工総覧 第11巻 p79-94 農文協
- ・ 小林恭一(2000). 地域農産物の品質・機能性成分総覧 p467-470 サイエンスフォーラム

第 4 章 種苗登録・特許の出願

品種育成

※印は出願受付日

植物名	品 種 名	品種登録年月日	登録番号
稲	ハナエチゼン	平成 4 年 6 月 16 日	3 6 9 2
ラッキョウ	越のパール	平成 12 年 10 月 4 日	8 3 7 0
ラッキョウ	越のレッド	平成 12 年 10 月 4 日	8 3 7 1
ラッキョウ×ヤマラ ッキョウ	オータムヴィオレ	平成 15 年 8 月 19 日	1 1 4 5 4
ラナンキュラス	ガーデンスター	平成 17 年 1 月 19 日	1 4 3 7 7
稲	さきひかり	平成 18 年 3 月 9 日	1 3 8 7 5
ラッキョウ×キイイ トラッキョウ	オータムヴィオレミニ	平成 19 年 3 月 2 日	1 4 9 9 3
ラッキョウ×ヤマラ ッキョウ	オータムヴィオレ 2 号	平成 19 年 3 月 2 日	1 4 9 9 5
ラッキョウ×ヤマラ ッキョウ	オータムヴィオレ 3 号	平成 19 年 3 月 2 日	1 4 9 9 4
稲	イクヒカリ	平成 19 年 3 月 15 日	1 4 9 9 9
稲	コシヒカリ BL 1 号	平成 19 年 8 月 7 日	1 5 5 3 3
稲	ハナエチゼン BL 1 号	平成 20 年 3 月 13 日	1 6 4 4 2
稲	ハナエチゼン BL 2 号	平成 20 年 3 月 13 日	1 6 4 4 3
稲	ハナエチゼン BL 3 号	平成 20 年 3 月 13 日	1 6 4 4 4
稲	ハナエチゼン BL 4 号	平成 20 年 3 月 13 日	1 6 4 4 5
稲	ニューヒカリ	平成 21 年 7 月 31 日	1 8 3 4 9
稲	まんぷくもち	平成 19 年 8 月 1 日※	出願中
稲	あきさかり	平成 20 年 5 月 12 日※	出願中
ラッキョウ×イトラ ッキョウ	オータムヴィオレミニ	平成 20 年 5 月 12 日※	出願中
トマト	越のルビー うらら	平成 20 年 7 月 29 日※	出願中
トマト	越のルビー さやか	平成 20 年 7 月 29 日※	出願中

②特許の出願

発明の名称	特許出願年月日	特許出願番号
リン酸化フルクタン及びその調整方法	平成 16 年 7 月 15 日	特願 1996-354253
ロータリ耕耘装置	平成 17 年 2 月 4 日	特願 2005-28620
大型クラゲの塩クラゲ製造方法	平成 17 年 4 月 25 日	特願 2005-153067

発明の名称	特許出願年月日	特許出願番号
米乳酸発酵飲食品及びその製造方法	平成 20 年 12 月 22 日	特願 2008-336166
梅乳酸発酵飲食品及びその製造方法	平成 20 年 12 月 22 日	特願 2008-336167
稔性抑制キク科植物の作製方法	平成 21 年 2 月 18 日	特願 2009-35572
ラッキョウの根茎部連続切断装置	平成 21 年 3 月 9 日	特願 2009-89555

③特許の取得

発明の名称	特許登録年月日	特許番号
水田管理作業用の車輪	平成 12 年 6 月 23 日	3081430
水溶性植物繊維としてのフルクタンの製造方法	平成 12 年 9 月 22 日	3111378
フルクタン含有飲料水及びその製造方法	平成 19 年 9 月 14 日	4009689
フルクタン含有発酵食品及びその製造方法	平成 20 年 8 月 1 日	4162048

④特許の許諾

発明の名称	特許許諾年月日	許諾先
水溶性植物繊維としてのフルクタンの製造方法	平成 17 年 5 月 9 日	三里浜特産農業 協同組合
ロータリ耕耘装置	平成 17 年 12 月 21 日	小橋工業株式会社
フルクタン含有飲料水及びその製造方法	平成 18 年 5 月 9 日	エル・ローズ株式 会社

第 5 章 農業試験場報告

年度	論文名	著者名
H21	<p>早期収穫ソバの乾燥・調製および保持技術</p> <p>土壌理化学性の改善による麦跡作付地帯での大豆多収栽培体系の確立</p> <p>水田内における褐色米発生状況と病原菌密度との関係</p> <p>物理的防除資材によるミカンキイロアザミウマ <i>Frankliniella occidentalis</i> の施設侵入抑制効果</p> <p>胃酸・胆汁酸耐性を有し米発酵に適した植物性乳酸菌の選抜とその特性</p> <p>きょうかい酵母に認められる GCN4 遺伝子多型の解析と PCR による酵母判別法への応用 (技術ノート)</p> <p>水田転換畑における日本ツの少量隔離土壌・垣根仕立て一文字整枝栽培技術</p> <p>福井県におけるイネいもち病菌の分布状況 (特別報告)</p> <p>DNA マーカーを用いた水稻の食味と高温登熟耐性に関する遺伝育種学的研究</p>	<p>和田陽介・中川友里・見延敏幸・ 楽野 遥・天谷美都希・久保義人 坪内 均・斉藤正志</p> <p>本多範行・古賀博則</p> <p>佐藤陽子・水澤靖弥・萩原駿介・ 高岡誠一</p> <p>駒野小百合・角谷智子・小林恭 一・谷 政八</p> <p>久保義人</p> <p>坪田一良・木下慎也・坂川和也・ 斉藤正志・長淫清孝・谷口弘行</p> <p>佐藤陽子・古河衛</p> <p>小林麻子</p>
H20	<p>水稻新品種 「あきさかり」</p> <p>イオンビーム育種による「ガーデンスター」の新品種育成</p> <p>ToMV 抵抗性ミディトマト新品種「No.5」と「No.11」の育成</p> <p>福井県在来ナス品種の果実特性</p> <p>施肥がカキの根の生長および樹体、果実生産へおよぼす影響</p> <p>水稻に対するカドミウム吸収抑制資材の効果</p>	<p>富田 桂・堀内久満・小林麻子・ 田野井 真・田中 勲・見延敏幸・ 神田謹爾・林 猛・寺田和弘・杉 本明夫・鹿子嶋 力・堀内謙一</p> <p>中瀬敢介・斉藤 稔・野村幸雄</p> <p>佐藤信仁・野村幸雄・田安拓馬・ 畑中康孝・加藤公美・斉藤 稔・ 奥田俊夫</p> <p>栗波 哲・五十里千尋・田安拓馬・ 佐藤信仁・谷川 渉</p> <p>坂川和也・長澤清孝・谷口弘行</p> <p>小谷佳史・伊森博志・斉藤正志・ 神田美奈子・宮下徹・松田隆一・ 平井滄一</p> <p>前野正博・上野秀治</p>

	<p>カエル類の移動経路確保に配慮した水路工法の検討</p> <p>施設ハウレンソウ栽培暖地におけるフェロモンを用いたハスモンヨトウの防除</p> <p>赤カブに含まれるアントシアニン、イソチオシアネートに及ぼす乾燥温度および貯蔵条件の影響</p> <p>豆乳のフィチン酸分解がイノシトール含量と豆乳凝固性に及ぼす影響</p>	<p>水澤靖弥・高岡誠一・早川嘉孝・北嶋義訓</p> <p>佐藤有一・小林恭一・村田英一郎・榎本博之</p> <p>田中ゆかり</p>
H19	<p>水稻新品種「まんぷくもち」</p> <p>ソバの早期収穫作業のためのコンバインの改良</p> <p>栽培環境がトマト葉中の化学成分及び果実の食味成分に及ぼす影響</p> <p>Reverse transcription loop-mediated isothermal amplification (RT-LAMP)法によるトマト感染葉からのタバコモザイクウイルスとトマトモザイクウイルスの検出の試み</p> <p>福井県産地場農林水産物の栄養成分組成の解明</p> <p>走査型電子顕微鏡による普通ソバ(<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench) 子実の構造</p> <p>ソバ子実の形質, 成分組成に及ぼす熟度の影響 (再録)</p> <p>イネ日本型品種における食味の粘りおよび外観に關与する量的形質遺伝子座の検出</p> <p>耕深確保, すき込み, 砕土性に優れたロータリの開発</p> <p>耐虫性遺伝子組換えキク [<i>Dendranthema</i> × <i>grandiflorum</i> (Ramat.) Kitamura]の作出</p>	<p>富田 桂・堀内久満・小林麻子・田中 勲・田野井 真・古田秀雄・見延敏幸・寺田和弘・山本明志・神田謹爾・青木研一・正木伸武・南 忠員・杉本明夫・鹿子嶋 力・堀内謙一</p> <p>北倉芳忠・中嶋英裕・山本浩二・見延敏幸</p> <p>定政哲雄</p> <p>渡辺貴弘・古河 衛・福田明美</p> <p>倉内美奈・成田秀彦・森山充</p> <p>栗波哲・杉本雅俊</p> <p>栗波哲・天谷美都希</p> <p>田中 勲・小林麻子・富田 桂・竹内善信・山岸真澄・</p> <p>矢野昌裕・佐々木卓治・堀内久満</p> <p>北倉芳忠</p> <p>篠山治恵・望月 淳</p>
H18	<p>水稻新品種「ニュウヒカリ」</p>	<p>富田 桂・堀内久満・寺田和弘・田野井真・小林麻子・神田謹爾・田中勲・見延敏幸・古田秀雄・山本明志・篠山治恵・青木研一・正</p>

	<p>人工ゼオライトを利用したトマト収穫後残渣の堆肥化と利用技術</p> <p>屈折糖度計を用いた福井ウメの干し上がり具合の判定法</p> <p>清酒酵母のアスパラギン酸キナーゼ遺伝子破壊がコハク酸生産性に及ぼす影響</p>	<p>木仲武・南忠員・杉本明夫・鹿子嶋力・堀内謙一</p> <p>佐藤信仁・宮下徹・畑中康孝</p> <p>駒野小百合・小林恭一</p> <p>久保義人</p>
H17	<p>いもち病真性抵抗性同質遺伝子系統「ハナエチゼンBL1号」, 「ハナエチゼンBL2号」, 「ハナエチゼンBL3号」, 「ハナエチゼンBL4号」の育成</p> <p>温度・施設加温栽培がニホンナシ自発休眠導入に与える影響</p> <p>種子冷蔵によるトルコギキョウの半促成栽培</p> <p>福井豪雨によって水田に流入した土壌の性質</p> <p>多酸性かつエタノール低生産性酵母を使用した清酒醸造試験</p>	<p>富田 桂・堀内久満・寺田和弘・小林麻子・田中 勲・</p> <p>田野井 真・見延敏幸・古田秀雄・山本明志・正木</p> <p>伸武・南 忠員・杉本明夫・鹿子嶋 力・堀内謙一</p> <p>谷口弘行・山本仁・坂川和也</p> <p>坂本 浩</p> <p>神田美奈子・伊森博志・宮下徹・野上雅弘・小谷佳司・水野靖哉</p> <p>久保義人</p>
H16	<p>水稻新品種「イクヒカリ」</p> <p>水稻新品種「コシヒカリBL1号」</p> <p>夏ギクのエテホン処理後の温度条件が開花時期と切り花品質に及ぼす影響</p> <p>夏秋季開花を目指す作型における実生系シンテッポウユリの品種適性</p>	<p>富田 桂・堀内久満・寺田和弘・田野井 真・小林麻子・田中 勲・見延敏幸・古田秀雄・山本明志・篠山治恵・池田郁美・青木研一・正木伸武・南 忠員・杉本明夫・鹿子嶋 力</p> <p>富田 桂・堀内久満・寺田和弘・田野井 真・小林麻子・田中 勲・見延敏幸・古田秀雄・山本明志・鹿子嶋 力・正木伸武・南 忠員・杉本明夫</p> <p>坂本 浩・小森治貴</p> <p>坂本 浩</p>

	<p>(特別報告)</p> <p>耐虫性遺伝子組換えキク [<i>Dendranthema × grandiflorum</i> (Ramat.) Kitamura]におけるバイオテクノロジーを用いた育種技術の確立と新育種素材の作出</p>	<p>篠山 治恵</p>
H15	<p>水稻新品種「さきひかり」</p> <p>水稻品質食味要因の安定性に関する研究 第 2 報 疎植条件が水稻の物質生産と収量品質に及ぼす影響</p> <p>高温年次におけるコシヒカリの移植時期が物質生産・収量・品質に及ぼす影響</p> <p>水稻の湛水直播栽培に関する研究 第 2 報 直播コシヒカリの苗立ち率向上と幼穂形成期生育量の指標化による多収栽培技術</p> <p>転換畑作におけるサブソイラ孔を活かした灌・排水管理</p> <p>福井県下におけるトルコギキョウの 4~5 月出し栽培 大麦の硝子質数量化への画像解析の適用 そばの製麺工程における糖含量の変化と糖化関連酵素との関係</p>	<p>堀内 久満・富田 桂・寺田 和弘・田中 勲。小林 麻子・見延敏幸・古田 秀雄・山本 明志・篠山 治恵・池田 郁美・田野井真・青木 研一・鹿子嶋 力・正木 伸武・南 忠員・杉本 明夫 井上 健一・林 恒夫・湯浅 佳織・笈田 豊彦</p> <p>山口 泰弘・井上 健一・湯浅佳織 佐藤 勉・酒井 究</p> <p>北倉 芳忠・土田 政憲・酒井 究</p> <p>坂本 浩・小森 治貴 倉内 美奈・杉本 雅俊 杉本 雅俊</p>
H14	<p>デジタルカラー画像を用いた直播水稻の生育量推定手法</p> <p>在来「河内赤カブ」の根こぶ病抵抗性付与による新品種育成</p> <p>福井県におけるトルコギキョウの二度切り栽培について</p> <p>熱水少量散布と不耕起栽培の組み合わせによるハウレンソウ萎凋病防除</p> <p>土壌還元の促進によるハウレンソウ萎凋病菌の防除</p> <p>福井県における葉いもち全般発生開始期の予測法</p>	<p>土田 政憲・鹿子嶋 力・北倉芳忠</p> <p>斎藤 稔・野村 幸雄・石川武之甫</p> <p>坂本 浩・榎本 博之・永井 卸行</p> <p>竹内 将史・本多 範行・大崎隆幾</p> <p>本多 範行・竹内 将史・西端善丸・福田 明美・岡本 博</p> <p>福田 明美・岡本 博・本多 範行・安岡 陽子</p>

<p>H13</p>	<p>シンテッポウユリのリン片押し栽培 カタラーゼ遺伝子を導入したキクの形質発現 福井県の水田土壌の変化と土壌施肥管理の方向 丘陵地のスイカ・ダイコンにおける環境にやさしい施肥</p>	<p>坂本 浩・土屋孝夫・小森治貴 駒野雅保・篠山治恵・石川武之甫・永井輝行 伊森博志・牧田康宏・西端善丸・坂東義仁・栗波 哲・森永 一・長谷光展 石川武之甫・坂東義仁・神田美奈子・森永 一</p>
<p>H12</p>	<p>水稻品質食味要因の安定性に関する解析的研究 第 1 報 苗質がコシヒカリの初期生育と収量品質におよぼす影響 水稻の湛水直播栽培に関する研究 第 1 報 直播適性品種の選定 秋咲きアリウム ‘オータムビオレ, の育成 輪ギク ‘岩の白扇, の 8 月開花制御 ニホンナシの波状棚栽培に関する研究 波状棚の形状と作業性 コシヒカリの全量基肥施肥法による乳白粒の発生軽減と玄米品質の向上 ミデイトマトに発生した Tabacco mosaic virus の諸性質 熱水・酵素処理によるグルコース生成量と食味との関係</p>	<p>井上健一・湯浅佳織 佐藤 勉・酒井 究 野村幸雄・数馬俊晴・土屋孝夫・永井輝行 土屋孝夫・ 上中昭博・鹿子鳴 力・土田政憲 西端善丸・牧田康宏・伊森博志・ 福田明美・駒野雅保・本多範行・平井滄一</p>

第6章 県民に開かれた研究機関を目指す活動

場公開・大会・参画イベント

年度	教室名	参加人数	内容
H21	アグリチャレンジ・LABOクラブ開催		
	バケツで小さな自然づくり	24	田植え、生き物観察
	大きくて面白いナシづくり	29	アート体験、収穫体験、甘さの比較
	育てて食べる、おもちづくり	22	もち米の田植、刈取り、はさ掛、もちつき
	世界で一つの品種づくり	14	草花、サボテン、イチゴ、トマト
	いろんなイネを見て、食べくらべ	15	品種比較、花の観察、収穫、食べ比べ
	身近な昆虫観察	21	昆虫採集、天敵の行動観察、標本づくり
	舌が感じる味のふしぎ	17	甘み、酸味の仕組みと味体験
	ご飯とおもちのひみつ	21	ごはん、お餅の成分測定、おかきづくり
	楽しい野菜づくり	20	イチゴジャム作り、トマト・アスパラ収穫
	とった梅でジュースづくり	18	青梅、完熟梅で梅ジュースづくり
楽しい花壇づくり	17	寄せ植え、フラワーアレンジほか	
合 計		256	延べ人数
H21	岡保ふるさとまつり	1,000	岡保小学校
H20	アグリチャレンジ・LABOクラブ開催		
	新しいイネの品種を作ろう	27	遺伝子を見る、交配作業
	そばを育てて、そば打ちをしよう	31	種まき、花の観察、収穫、そば打ち
	バイオテクノロジーを体験しよう	23	DNA の取り出し作業、バイオで増やしたキク、イチゴを観察
	ふくい伝統野菜を栽培しよう	67	伝統ナス、ウリ、カブの植付と収穫
	甘くて大きな果実の作り方	56	カキ、モモの摘果、イチジク、ナシの収穫、柿の脱渋
	土を学ぼう	69	光る泥ダンゴづくり
	作物を病気と害虫から守ろう	14	農薬を使わない害虫退治、病原菌、

			害虫の観察
	ふくい野菜を使った加工体験	110	花らっきょづくり、野菜茶、米粉お菓子づくり
	交流会	77	水稲新品種「あきさかり」の試食、求評
	合計	474	参加延べ人数
H19	田植え体験	191	野草のてんぷら試食
	稲刈り体験	195	そば打ち体験教室、もちつき
	岡保ふるさとまつり (岡保小学校)	1,000	ミディトマト糖度当てクイズ、米の品質判定、研究紹介パネル展示
	食品加工研究所 20周年記念イベント	300	記念講演、加工大家、なんでも相談、加工品の即売
H18	コシヒカリのふるさと田植え体験	400	生き物教室、バケツ稲教室
	コシヒカリのふるさと稲刈り体験	400	稲の観察、バイテク教室、実験室をのぞいてみよう
	岡保ふるさとまつり (岡保小学校)	1,000	発芽玄米ギャバ、おかき試食・求評
	ハイウェイみて！みて！2006 (南条サービスエリア)	400	
	コシヒカリ育成記録展 (県文書館)	780	
	コシヒカリ育成記録パネル展 (県立図書館)	3,400	
	エンジョイ食育フェア (県産業会館)	8,300 内 400 人試飲	発芽玄米ギャバ、おかき試食・求評、さわやか健康麴、飲料試飲、求評
	コシヒカリ育成 50周年記念展示 (県庁県民ホール)		
H17	コシヒカリのふるさと田植え体験	209	
	コシヒカリのふるさと稲刈り体験	239	
	岡保ふるさとまつり (岡保小学校)	3,000 内試食 200	
	ふくい 食のめぐみ祭 (県産業会館)	6,000 内試食 1,800	

	農業試験場の取り組み紹介 (県庁県民ホール)		
H16	お米の新品種「イクヒカリ」 園芸品種などの発表会 (県庁前広場)	300	

農業者・消費者との意見交換

年度	会議・研究会名	場所	参集者
H22	ラッキョウ端切機導入検討会	三里浜特産農協	三里浜特産農協、関連企業、坂井農林総合事務所ほか
	福井県地ビール醸造技術研究会	千鳥宴	地ビール研究会、経営アドバイザー、県ほか
	化学資材を減らしたニンジン省力栽培技術の確立に関する意見交換会	あわら市生産者圃場	あわら市園芸振興協議会 人参部会員、JA花咲ふくい、坂井農林総合事務所 18名
	肥料価格高騰に対応できる土壌蓄積養分活用技術の開発	JA 越前たけふ	越の国有機農業生産者の会、丹南農林総合事務所ほか
	ミディトマト現地栽培講習会	園芸振興センター	あわら市園芸協議会員 ミディトマト部会員、JA花咲ふくい、坂井農林総合事務所他
	ハウススイカ品種比較検討食味会	園芸振興センター	あわら市園芸協議会員 ミディトマト部会員、JA花咲ふくい、坂井農林総合事務所他
H21	早期収穫そば検討会	食研	経済連、JA テラル越前、麺類業組合、製粉会社、坂井農林事務所、丹南農林事務所ほか
	ニンジン産地拡大に向けた検討会	園振センター	あわら市園芸振興協議会 人参部会員、JA花咲ふくい、坂井農林総合事務所ほか
	木田チリメンシソに関する意見交換	食研	木田ちそ出荷組合員、JA 福井、福井青果、福井農林総合事務所ほか
	福井の酒製造技術研究会	食研	県内企業
	ふくい油揚げ研究会	食研	県内企業

H20	半促成アールスメロン現地 検討会	園振センタ ー	あわら市園芸振興協議会、アールスメ ロン部会員、JA 花咲ふくい、坂井農林 総合事務所
	ミディトマト新品種の実証 圃検討会	農試	実証圃担当生産者、JA、経済連、県ほ か
	食品産業代表との意見交換 会	食研	食品産業協議会役員、県
	ラッキョ花切り機の技術検 討会	三里浜特産 農協	三里浜特産農協、関係企業、県ほか
	消費者団体との意見交換会	県庁	県消費者グループ連絡協議会、ふく い・くらしの研究所、県民生協、県 PTA 連合会、県他
	高設栽培イチゴ研修会	農試圃場	実証圃担当生産者、JA、経済連、県ほ か
	水稲新品種求評会	岡保小	岡保地区住民
	アールスメロン反省会	JA 花咲ふ くい	あわら市園芸振興協議会、アールスメ ロン部会員、JA 花咲ふくい、経済連、 坂井農林総合事務所ほか
	柿研修会	あわら市	あわら市柿生産者、JA、坂井農林総合 事務所
	「えっ、米からヨーグル ト！」求評会	食研	大学、県内企業、市町、商工会、JA 等
	新しい健康長寿食品求評会	アオッサ	一般消費者
	ハウレンソウ試験研究成果 発表会	JA 福井市	福井市東安居地区生産者、営農指導員、 福井農林総合事務所ほか
	木田チリメンシソの栄養成 分と加工に関する意見交換 会	JA 福井市	木田チソ出荷組員、JA 福井市、県ほ か
	福井梅とお得意先事業者と のマッチング商談会	若狭町	JA 三方五湖ウメ生産部会、経済連、二 州農林部ほか

元気のでる農業新技術発表会等

年度	発表会	共催	会場	開催日	参加者
H22	第1回 元気のでる農業新技術発表会	園芸試験場、嶺南振興局二州農林部	ニューサンピア敦賀若狭の間	平成23年 2月10日	70人
	第2回 "	園試、畜試、福井農林総合事務所	県立図書館 多目的ホール	平成23年 2月17日	210人
	第3回 "	園芸試験場、丹南農林総合事務所	サンドーム 福井小ホール	平成23年 2月25日	150人
H21	第1回 "	園芸試験場、坂井農林総合事務所	ハートピア 春江	平成22年 2月18日	170人
	第2回 "	園芸試験場、奥越農林総合事務所	多田記念大 野有終会館	平成22年 2月19日	120人
	第3回 "	園芸試験場、嶺南振興局農業経営支援部、若狭農業組合、小浜市、高浜町、おおい町、若狭町	JA若狭 活性化センター	平成22年 3月3日	120人
H20	第1回 "	園芸試験場、嶺南振興局二州農林部	財団法人 若狭湾エネルギー研究センター	平成 21 年 2 月 9 日	90人
	第2回 "	園芸試験場、福井農林総合事務所	福井県立図書館	平成 21 年 2 月 10 日	175人
	第3回 "	園芸試験場、丹南農林総合事務所	福井県農業 共済会館	平成 21 年 2 月 12 日	140人
H19	第1回 "	園芸試験場	坂井地域交流センター いねす	平成20年 2月14日	122人

	第2回 "	園芸試験場	多田記念大 野有終会館	平成20年 2月15日	97人
	第3回 "	園芸試験場	JAわかさ活 性化センター	平成20年 2月28日	101人
H18	第1回 "	嶺南地域農業活性化 大会	JA三方五湖	平成18年 11月6日	150人
	第2回 "		福井県立図 書館	平成18年 11月17日	150人
	第3回 "	園芸試験場	NOSAI 福井	平成19年 1月23日	150人
H17	第1回 "		多田記念大 野有終会館	平成18年 1月25日	80人
	第2回 "		坂井地域交 流センター いねす	平成18年 2月2日	91人
	第3回 "	園芸試験場	小浜市総合 福祉センター	平成18年 3月3日	40人
H16	第1回 "		福井県立図 書館	平成16年 11月18日	120人
	第2回 "		NOSA1 福井 会館	平成17年 2月24日	200人
H15	元気の出る農業 新技術意見交換 会		福井県立図 書館	平成15年 11月20日	120人
	農業試験研究成 果発表会		坂井地域交 流センター いねす	平成16年 2月25日	120人
	"		JA若狭 本店	平成16年 2月26日	200人
H14	農業試験研究成 果発表会		生活学習館	平成15年 2月26日	350人
H13	来て見て農試		農試	平成13年 10月13日	2,000人
H12	農業試験場創立 百周年記念式		農試	平成12年 10月7~8	600人

	来て見て農試			日	
	研究成果発表会		JA若狭 本店	平成 12 年 2 月 21 日	170 人
	”		福井県立大 学交流セン ター	平成 12 年 2 月 21 日	520 人

研修生受け入れ

		H22	21	20	19	18	17
期 間	長期 (90 日以上)	2	1	3	2	5	3
	短期 (90 日未満)	38	22	37	33	31	28
	合 計	40	23	40	35	36	31
内 訳	普及指導員			2	1	1	7
	大学・高専	13	8	8	8	5	7
	高校・中学	14	14	19	17	19	2
	留学生	11	11	7	5	6	8
	JA・企業			0	1		3
	農業者	2		4	3	5	4

		H16	15	14	13	12
期 間	長期 (90 日以上)	1	4	5	2	1
	短期 (90 日未満)	6	19	23	13	6
	合 計	7	23	28	15	7
内 訳	普及指導員	2	2	4	2	4
	大学・高専	4	2	3	1	
	高校・中学					2
	留学生	1	18	19	10	1
	JA・企業			1	1	
	農業者		1	1	1	

視察受け入れ

		H22	21	20	19	18	17
本 場	件数	19	35	39	26	61	51
	人	350	623	820	432	1,185	1,062
食品加工研究所	件数	10	10	9	7	10	14
	人	237	272	151	424	113	170
園芸振興センター	件数	20	10	10	14	25	22
	人	283	233	233	367	271	460
合 計	件数	49	55	58	47	96	87
	人	870	1,128	1,204	1,223	1,569	1,692

		H16	15	14	13	12
本 場	人	563	654	780	630	700
食品加工研究所	人	523	488	402	412	368
合 計	人	1,086	1,142	1,182	1,042	1,068

第 7 章 組織機構変遷図

平成 12～13 年	平成 14 年～16 年 ※平成 15 年～名称変更	平成 17～20 年	平成 21～22 年 ※平成 22 年～名称変更
場長 管理室 作物・経営部 作物研究 G 直播栽培研究 G 作業システム研究 G 地域営農研究 G 水稻育種部 育種研究 G 園芸・バイテク部 バイテク研究 G 野菜研究 G 花き研究 G 果樹研究 G 生産環境部 土壌環境研究 G 地力保全研究 G 昆虫研究 G 病理研究 G 病害虫防除室 作物原種センター 食品加工研究所 加工開発研究 G 技術開発研究 G	場長 管理室 作物・経営部 ↓ ※企画・経営部 作物研究 G 作業システム研究 G 地域営農研究 G 水稻育種部 育種研究 G 園芸・バイテク部 バイテク研究 G 野菜・花き研究 G 果樹研究 G 生産環境部 環境調和研究 G 土壌基盤研究 G 昆虫研究 G 病理研究 G 病害虫防除室 作物原種センター 食品加工研究所 加工開発研究 G 技術開発研究 G	場長 管理室 企画・指導部 企画・情報課 高度営農支援課 作物・育種部 作物研究 G 育種研究 G 園芸・バイテク部 バイテク研究 G 野菜研究 G 果樹研究 G 生産環境部 土壌・環境研究 G 病理昆虫研究 G 病害虫防除室 食品加工研究所 加工開発研究 G 技術開発研究 G 園芸振興センター	場長 管理室 企画・指導部 企画・情報課 高度営農支援課 育種部 水稻育種研究 G 園芸育種研究 G 栽培部 作物研究 G 園芸研究 G 生産環境部 土壌・環境研究 G 病理昆虫研究 G 病害虫防除室 食品加工研究所 加工開発研究 G ↓ ※食品産業支援研究 G 技術開発研究 G ↓ ※地域特産利用研究 G 園芸振興センター

第 8 章 各部の 10 年間

8-1 育種部

8-1-1 水稻育種研究

1) 組織の変遷 :

福井県農業試験場では、1947 年より国の指定試験事業を受けて水稻の新品種育成を行ってきた。2001 年～2010 年の 10 年間は「寒冷地南部向け極良食味、高品質、多収品種の育成」が育種目標であった。

組織面では 2001 年～2004 年が水稻育種部育種研究グループ、2005 年～2008 年は作物・育種部育種研究グループ、2009 年～2010 年は育種部水稻育種研究グループが育成を担当した。

2) 品種育成 :

この 10 年間に種苗登録された品種は「さきひかり」、「イクヒカリ」、「コシヒカリ BL1 号」、「ハナエチゼン BL1 号」、「ハナエチゼン BL2 号」、「ハナエチゼン BL3 号」、「ハナエチゼン BL4 号」、「ニューヒカリ」、「まんぷくもち」、「あきさかり」の 10 品種である。国の水稻育種指定試験地として 1947 年以来の育成品種総数は 40 品種となった。

また、地方系統名を付した系統としては越南 192 号～越南 246 号および越南 IL1 号～越南 IL6 号の 57 系統を育成した。

以下に各育成品種の主要特性を記す。

(1) 「さきひかり」— 地方系統名 : 越南 174 号、農林登録番号 : 水稻農林 394 号

1989 年に晩生の極良食味の品種を育成する目的で交配したヒノヒカリ／キヌヒカリの組合せから育成された粳系統である。初期世代からアミロース含有率と穂発芽性を検定し、選抜・固定を図った。「コシヒカリ」に比べ出穂期は 10 日、成熟期は 15 日遅く、育成地では“晩生”に属する。「コシヒカリ」に比べ稈長は 10cm 程度短く、穂長はわずかに短く、穂数はやや多く、草型は“偏穂数型”である。耐倒伏性は「コシヒカリ」に比べ明らかに強い。収量性は安定しており、「コシヒカリ」や「日本晴」より多収である。いもち病真性抵抗性遺伝子型は *Pia* と *Pii* と推定され、葉いもち、穂いもち抵抗性とも“やや弱”である。白葉枯病抵抗性は“やや強”、縞葉枯病には“罹病性”である。穂発芽性は“難”である。精米のアミロース含有率は「コシヒカリ」より 1 ポイントほど低く、タンパク質含有率もやや低い。食味は粘りがあって「コシヒカリ」と同等かそれ以上で、極めて良い。

宮崎県で早期栽培用品種として栽培されている。

(2) 「イクヒカリ」— 地方系統名 : 越南 176 号 農林登録番号 : 水稻農林 402 号

1990 年に中生の極良食味で直播栽培にも適する品種を育成する目的で交配した越南 148 号/北陸 148 号 (後の「どんとこい」) の組合せから育成された粳系統である。食味は粘りがあって「コシヒカリ」と同等で、極めて良い。特に冷めた時の食味は「コシヒカリ」を上回る。「コシヒカリ」に比べ出穂期、成熟期とも 2 日早く、育成地では“中生の早”に属する。「コシヒカリ」に比べ稈長は 15cm 程度短く、穂長はわずかに短く、穂数は同程度で、草型は“中間型”である。耐倒伏性は「コシヒカリ」に比べ明らかに強く、「キヌヒカリ」と同等の“強”である。収量性は安定しており、「コシヒカリ」や「キヌヒカリ」より多収である。いもち病真性抵抗性遺伝子型は *Pita-2* と *Pii* と推定され、葉いもち、穂いもち圃場抵抗性とも“中”と推定される。白葉枯病抵抗性は“中”、縞葉枯病には“罹病性”である。穂発芽性は“難”である。精米のアミロース含有率は「コシヒカリ」より約 1 ポイント低く、タンパク質含有率は同程度である。

福井県、鹿児島県、和歌山県、長崎県等で栽培されている。

(3)「コシヒカリ BL1 号」—地方系統名：越南 IL6 号、農林登録番号：水稻農林 403 号

1995 年より「東北 IL6 号」を 1 回親とし、「コシヒカリ」を反復親とし、いもち病菌レース (003.0) に抵抗性の個体を選抜しながら 4 回の戻し交配を行った。2000 年に圃場で BC_4F_1 を、温室内で BC_4F_2 を養成した。

その際にも、いもち病菌 (003.0) を接種して選抜した。いもち病真性抵抗性遺伝子 *Pita* を有し、それ以外の形質は「コシヒカリ」と同等の同質遺伝子系統である。

(4)「ハナエチゼン BL1 号」—地方系統名：越南 IL1 号、農林登録番号：水稻農林同質 412-1 号

1995 年より「東北 IL3 号」を一回親とし、「ハナエチゼン」を反復親とし、いもち病菌レース (047.0) に抵抗性の個体を選抜しながら 4 回の戻し交配を行い育成したものである。いもち病真性抵抗性遺伝子 (*Pik,z,i*) 以外の特性は「ハナエチゼン」とほぼ同じである。

(5)「ハナエチゼン BL2 号」—地方系統名：越南 IL2 号、農林登録番号：水稻農林同質 412-2 号

1995 年より「東北 IL6 号」を一回親とし、「ハナエチゼン」を反復親とし、いもち病菌レース (047.0) に抵抗性の個体を選抜しながら 4 回の戻し交配を行い育成したものである。いもち病真性抵抗性遺伝子 (*Pita,z,i*) 以外の特性は「ハナエチゼン」とほぼ同じである。

(6)「ハナエチゼン BL3 号」—地方系統名：越南 IL3 号、農林登録番号：水稻農林同質 412-3 号

1995 年より「東北 IL7 号」を一回親とし、「ハナエチゼン」を反復親とし、いもち病菌レース (047.0) に抵抗性の個体を選抜しながら 4 回の戻し交配を行い育成したものである。

いもち病真性抵抗性遺伝子 (*Pita-2,z,i*) 以外の特性は「ハナエチゼン」とほぼ同じである。

(7)「ハナエチゼン BL4 号」—地方系統名：越南 IL4 号、農林登録番号：水稻農林同質 412-4 号

1995 年より「東北 IL8 号」を一回親とし、「ハナエチゼン」を反復親とし、いもち病菌レース (047.0) に抵抗性の個体を選抜しながら 4 回の戻し交配を行い育成したものである。いもち病真性抵抗性遺伝子 (*Piz-t,i*) 以外の特性は、「ハナエチゼン」とほぼ同じである。

(8)「ニューヒカリ」—地方系統名：越南 190 号、農林登録番号：水稻農林 421 号

1993 年に晩生、多収、強稈の「越南 148 号」を母とし、低アミロースで中生の「関東 168 号」(後の「ミルキークイーン」) を父として人工交配を行った組合せ後代から育成された低アミロース系統である。出穂期、成熟期は「コシヒカリ」とほぼ同じで、育成地では“中生の早”に属する。稈長は「コシヒカリ」より 10cm 程度低い。穂長は「コシヒカリ」よりやや短く、穂数は同程度で草型は“中間型”である。耐倒伏性は「コシヒカリ」、「ミルキークイーン」より強い、“中”である。収量性は「コシヒカリ」、「ミルキークイーン」に比べ高い。いもち病真性抵抗性遺伝子型は *Pita-2* と推定され、葉いもち、穂いもち圃場抵抗性は共に“やや弱”である。白葉枯病抵抗性は“中”、穂発芽性は“難”、障害型耐冷性は“やや弱”である。玄米の白濁度は「ミルキークイーン」と同程度で、白米のアミロース含有率は「コシヒカリ」のほぼ半分で、「ミルキークイーン」と同程度である。米飯は柔らかく、粘りが強く良好である。特に冷飯の食味では、「コシヒカリ」よりも優れる。食味の劣る米にブレンドすることで、その食味を向上させることができる。

鳥取県等で栽培されている。

(9)「まんぷくもち」—地方系統名：越南糯 196 号 農林認定番号：水稻農林糯 431 号

1994 年に早生で糯質の良い糯系統「越南糯 144 号」を母とし、早生で多収の粳品種「ふくひびき」を父として人工交配を行った組合せ後代から育成された糯系統である。

出穂期、成熟期は「恵糯」とほぼ同じで、育成地では“早生”に属する。稈長は「恵糯」より 5cm 程度低い。穂長は「恵糯」よりやや長く、穂数は同程度の“中間型”である。耐倒伏性は「恵糯」と同程度である。ふ先色は出穂期頃には目立たないが、登熟が進むにつれて「褐色」になり、粳品種との識別性がある。

収量性は「恵糯」、「カグラモチ」に比べ高い。いもち病真性抵抗性遺伝子は *Pia* と *Piz* と推定され、葉いもち、穂いもち圃場抵抗性は共に“やや強”である。白葉枯病抵抗性は“弱”、穂発芽性は“中”、障害型耐冷性は“中”である。玄米千粒重は「恵糯」、「カグラモチ」より大きく、外観品質は良い。搗き餅の食味は、「恵糯」、「カグラモチ」と同等に良好である。また、搗き餅の硬化性は「恵糯」、「カグラモチ」よりやや遅い。

群馬県で栽培されている。

(10)「あきさかり」—地方系統名：越南 208 号、農林認定番号：水稻農林 432 号

1997 年に中晩生で良質の「北陸 159 号」(後の「あわみのり」)を母とし、中生、短稈、多収の「越南 173 号」を父として人工交配を行った組合せ後代から育成された粳系統である。「コシヒカリ」より出穂期で 5 日、成熟期で 7 日遅く、育成地では“晩生の早”に属する。稈長は「コシヒカリ」より 20cm 低い。穂長は「コシヒカリ」より短く、穂数は多く、草型は“偏穂数型”である。耐倒伏性は“強”である。収量性は「コシヒカリ」に比べ 7% 高い。いもち病真性抵抗性遺伝子は *Pia* と *Pii* を持つと推定され、いもち病抵抗性は葉いもちは“やや弱”、穂いもちは“中”である。白葉枯病抵抗性は“弱”、縞葉枯病に対しては“罹病性”、穂発芽性は“やや難”、障害型耐冷性は“中”である。玄米千粒重は「コシヒカリ」と同等で、外観品質は「コシヒカリ」より優れる。特に高温登熟下でも外観品質の劣化が少ない。精米白度が高く、食味は「コシヒカリ」と同等で極良食味である。

福井県で栽培されている。

3)食味関連形質に関する遺伝解析

福井農試では伝統的に良食味の選抜に力を入れて育種を行ってきた。そのため平成 7 年度から、農林水産省のプロジェクトの委託研究によって、コシヒカリの良食味性に関する遺伝解析が進められてきた。

2001 年、コシヒカリとアキヒカリの雑種集団を用いて量的形質遺伝子座 (QTL) 解析を行った。その結果、第 2 染色体長腕領域には、コシヒカリの粘りをコントロールする重要な QTL が存在することが示唆された。また、この QTL は、RFLP マーカー C370 より上流側に存在することが示唆された。

2002 年、コシヒカリにアキヒカリの第 2 染色体上の QTL 領域を導入した準同質遺伝子系統 (NIL) を作成した。QTL 解析では、QTL が存在する可能性が統計上有意であるかどうかは推定されるだけである。従って、実際に QTL が存在するかどうか、またその QTL の作用力がどの程度であるかどうかは、NIL によって確認しなければならない。NIL の食味官能評価、アミロース含有率および炊飯光沢等の形質評価から、コシヒカリの粘りに関する QTL は、第 2 染色体上の SSR マーカー MS-10 と C370 間に存在することが示唆された。

2003 年、コシヒカリ NIL の形質評価を継続し、コシヒカリの粘りに関する QTL が MS-10 または C370 に存在することを改めて確認した。コシヒカリ NIL では、導入したアキヒカリ断片により粘りが減少することになる。逆にアキヒカリにコシヒカリ断片を導入した NIL では、粘りが増加するかどうかは重要であるため、アキヒカリ NIL の作成を開始した。

一方、コシヒカリとアキヒカリでは熟期が異なるため、雑種集団の出穂期が大きく分離し、登熟気温の差が食味評価のノイズになっている可能性があった。そこで、どちらも晩生の熟期のさきひかりと日本晴を用いて遺伝解析集団の作成を開始した。さきひかりはコシヒカリの孫に当たり、コシヒカリの強い粘りを受け継ぐ極良食味品種である。日本晴はさきひかりよりアミロース含有率が約 5 ポイント高く、粘りが少なく、硬く、食味は明ら

かに劣る。

2004 年、戻し交雑によるアキヒカリ NIL の作成を進めた。さきひかりと日本晴の集団では単粒系統法による世代促進を行い、組換え自殖系統 (RIL) を作成した。

2005 年、アキヒカリ NIL の食味官能評価、アミロース含有率および糊化特性 (RVA) 等の形質評価を行った。粘りはアミロース含有率ばかりでなく、アミロペクチンの構造などのその他の化学的特性によっても影響を受けるため、アミロペクチンの構造を間接的に反映するデンプンの糊化特性を測定した。その結果、第 2 染色体上の MS-10 近傍に粘りに関与する QTL が存在すること、また MS-10 から約 42cM 上流の SNP マーカー T1170 近傍にアミロース含有率に関与する QTL が存在することを明らかにした。

2006 年度は食味に関する遺伝解析課題の最終年度であった。アキヒカリ NIL の形質評価から粘りに関与する QTL は SSR マーカー KA-44 と KA-57 間約 168kbp に存在することが示唆された。アミロース含有率に関与する QTL は T1170 から KA-68 間の約 5.5cM に存在することが示唆された。

さきひかり/日本晴 RIL では、2005 年、2006 年に QTL 解析を行った。両年で共通して検出された QTL は、第 1 染色体上のアミロース含有率および糊化特性に関する QTL、第 3 染色体短腕上の粘りおよび糊化特性に関する QTL、第 11、12 染色体上の糊化特性に関する QTL であった。このうち、第 3 染色体短腕上には、作物研究所および福岡県総合農業試験場が行った食味に関する QTL 解析においても、コシヒカリの粘りに関する QTL が検出された。コシヒカリの良食味性に関する重要な領域を取り上げたこれら 3 つの論文が、*Breeding Science* 58 号 (2008 年) に同時に掲載され、注目を集めた。

4) 高温登熟耐性に関する遺伝解析

福井県では 1999 年以降、一等米比率の変動が大きくなり、登熟期間の高温による影響が示唆された。そこで、高温登熟耐性の遺伝的改良を目指して、高温登熟に関する遺伝解析を行うこととした。近年問題となっている登熟期間の高温による玄米外観品質の劣化の特徴は、白未熟粒および充実不足粒の増加である。白未熟粒は、白濁が生じた部位により腹白、心白、乳白、基白、背白に分類される。このうち背白粒および基白粒の発生には、登熟期間の高温の影響が大きく、明確な品種間差があり、遺伝的に制御されているため、高温による背白粒の発生しにくさを高温登熟耐性と定義して研究を進めた。

2001 年、背白粒発生率に明らかな品種間差があるハナエチゼンと新潟早生を遺伝解析の親品種に選定し、これらの交配を行った。2002 年、F₁ を養成した。2003 年、F₂ 集団を用いた QTL 解析、2004 年、F₃ 系統を用いた QTL 解析を行った。解析用集団は、圃場と水田圃場に建てた H 鋼ビニルハウスで栽培し、収穫した玄米の外観品質を目視で調査した。これら 2 年の QTL 解析の結果、第 6 染色体短腕上の RM3034 近傍に検出された背白粒に関する QTL は、F₂ および F₃ 集団両方で検出され、高温登熟に対して非常に大きな作用力を持つと考えられた。2005 年はハナエチゼンと新潟早生の F₃ から単粒系統法による世代促進を行い、

RIL の作成を進めた。2006 年、RIL による QTL 解析を行った。その結果、第 3、4、6 染色体上に背白粒に関する QTL を検出し、中でも第 6 染色体上の QTL は非常に大きな作用力を持つと推定されたため、*qWB6* と命名し、詳細な解析を進めることにした。

2008 年、新農業展開ゲノムプロジェクトにおいて、*qWB6* の解析を始めた。RIL による QTL 解析を再度行い、*qWB6* を確認するとともに、新たに新潟早生の高温登熟耐性 QTL (*qWB9*) を第 9 染色体上に検出した。またハナエチゼンと新潟早生の大規模組換え集団を養成し、農業生物資源研究所との共同研究によるマップベースクローニングを開始した。さらに、ハナエチゼンまたは新潟早生 NIL の作成も開始した。

2009 年および 2010 年には、大規模組換え集団および NIL の形質評価を行った。それぞれの年度で 4,000 個体および 5,000 個体の玄米外観品質を調査し、*qWB6* 候補領域を第 6 染色体短腕上の約 420 kbp にまで絞り込んだ。今後この候補領域内に存在する遺伝子の中から、高温登熟耐性に関する遺伝子の単離を目指すとともに、育種の選抜に用いる DNA マーカーの開発を進める予定である。

8-1-2 園芸育種研究

1. 園芸品種の新品種育成

1) 交雑育種等による新品種育成

1990 年ごろから根こぶ病の被害が問題となってきた河内赤かぶについて、根こぶ病抵抗性かぶ「77b」との交雑から根こぶ病抵抗性の雑種を得、在来の河内赤かぶを戻し交雑することによって、根こぶ病抵抗性河内赤かぶ 1 号 BC₅ (F₂) F₃ を選抜育成した (平成 14 年度成果情報)。

栄養繁殖性である越のルビーは現地でウイルス病 (TMV) の被害が発生し始めたため、遺伝的に TMV に抵抗性のある品種の作出が求められた。大森らによって報告されている DNA マーカーを利用し、「越のルビー」の系統に TMV 抵抗性を導入し、さらに収量品質の面で優れた新品種を育種目標として、有望な 3 系統の品種を選抜した。平成 18 年からは現地での試作結果もふまえ、3 系統から 2 系統に絞り込み、半促成栽培に向く「越のルビーうらら」と抑制栽培に向く「越のルビーさやか」の 2 品種を品種登録した (2011 年 8 月)。

2) 胚培養等による新品種育成

ラッキョウとヤマラッキョウとの雑種個体から胚培養を利用して植物体を得た。アリウムの新品種として「オータムヴィオレ」を品種登録 (2003 年 8 月 19 日) するとともに、さらに花茎など大型の「オータムヴィオレ 2 号」(2007 年 3 月 2 日品種登録)、開花時期の晩生の「オータムヴィオレ 3 号」(2007 年 3 月 2 日品種登録) を育成した。また、ラッキョウとキイトラッキョウの交雑からミニタイプの「オータムヴィオレミニ」(2007 年 3 月 2 日品

種登録)を、さらにラッキョウとイトラッキョウの交雑から花色がピンク~白色の「オータムヴィオレミニピンク」を育成し品種登録(2010年6月28日)した。

3)イオンビーム利用による新品種育成

イオンビームは高エネルギーでありながら照射範囲が狭いため、突然変異を誘起しやすく特定の変異体が得られ易いと言われている。イオンビームを利用していくつかの品目について新種の育成を検討した。

(1)ソバ

He イオンビーム照射によって本来他殖性であるソバが自殖性を有する個体を得ることができた(1999年、100MeV 60Gy 美山南宮地在来)。しかし、自殖を繰り返すことにより自殖弱勢が顕著となったため、「とよむすめ」「常陸秋そば」などの品種との交雑を行い、草勢の回復を図るとともに自殖性を保ちつつ、多収性や早生性などの形質の導入を図っている。

(2)イチゴ

「章姫」、「紅ほっぺ」の実生種子にHイオンビーム、Cイオンビームを照射し、変異作出に最適な線量を根長の減少比により得た。得られた適正線量を用い低温伸張性、うどんこ病抵抗性の導入を図っている。また、種子への照射だけでなく再分化系を利用し、葉片、多芽体といった形態への照射も行っている。

(3)キク

He イオンビーム照射(1999年、5Gy 及び 10Gy)により、キクの花色および花形変異体を得た。キク品種「幸福の鳥」では花色が濃くなった変異体2系統と薄くなった変異体1系統、キク品種「スージー」では二重の花弁が半八重化したガーベラ咲きの変異体2系統を得、特性を評価した。

(4)オータムヴィオレ

オータムヴィオレ2号などの幼花芽にイオンビームを照射し培養によって得られた個体の開花調査を行った。花形の変化、開花時期の遅延、矮化などの変異個体を得られたほか、オータムヴィオレ早生系統から花色が薄くなった個体を得られた。

(5)ウマノアシガタ

ウマノアシガタ八重咲き個体に炭素、ネオン、アルゴン、水素の核種のイオンビームを照射し、葉の斑入りや花色変異(クリーム、オレンジ)などの個体を得られ、有望な個体について特性調査を実施した。

4)遺伝子組換え技術を利用したキク新品種育成

キクにおける効率的な遺伝子組換え技術を確立し(2002年)、その技術を用いて耐虫性(2002および2003年)や雄性不稔性(2011年)を有する遺伝子組換えキクの開発を行った。耐虫性に関しては、キクの大害虫であるオオタバコガ、ハスモンヨトウ、シロイチモ

ジヨトウ、ヨトウムシに高い食害抑制効果と殺虫性効果を示す遺伝子組換えキクを開発した。雄性不稔性に関しては、配偶子の成熟を遅延させる遺伝子を導入したり、配偶子形成に関与する遺伝子を RNAi 技術により不活化したりすることで、花粉の形成阻害および雌性の稔性を低下させた。こうした生物多様性影響に配慮した遺伝子組換えキクの開発により、本技術を「稔性抑制キク科植物の開発方法」として特許申請を行い (2010 年)、公開・審査中である。

8-2 栽培部

8-2-1 作物研究

1. 稲作

1) 新奨励品種の特性と栽培技術

(1) イクヒカリ

「イクヒカリ」は、2003 年に福井県の奨励品種に採用された品種である。熟期は「コシヒカリ」とほぼ同じで、「コシヒカリ」より粒大、収量性、耐倒伏性、いもち病耐病性の点で優れている。物質生産特性を「コシヒカリ」と比較すると、「イクヒカリ」は根群の発達が良好で、出穂期以降の地上部の乾物増加が大きい特徴がある。

移植の安定生産のための生育指標は、穂数 350~400 本/m²、総粒数 3 万粒/m²であり、晩植適応性も高い。また、直播栽培では苗立ち本数 100 本/m²、基肥一括肥料の側条施肥で窒素成分 9 kg/10a の施用が効果的である。

(2) あきさかり

「あきさかり」は 2008 年に奨励品種に採用された品種である。熟期は「コシヒカリ」より 10 日程度遅く、「コシヒカリ」より収量性、耐倒伏性、高温登熟性 (見かけの品質) の点で優れている。また、白度が高くタンパク含量が低く味度値が高い特徴があり、食味評価も優れている。収量と食味評価を安定して高く維持するためには、玄米タンパク含量を 6.0%程度とすると良い。そのための施肥量は、窒素成分で 10kg/10a (基肥 6 + 穂肥 2 + 2 kg/10a) である。

2) 高品質・良食味米の生産技術

(1) コシヒカリの高品質・良食味米の生産条件

福井県産米の品質および食味評価を高めるために、高品質良食味のための栽培条件について検討した。コシヒカリでは出穂後 15 日間の平均気温が 28℃を上回ると乳白粒の発生率が増加した。収量を低下させずに品質低下を回避するためには、平年の気象条件で出穂期

が 8 月 3 日以降になるよう 5 月中旬以降の移植時期とすることが望ましいことを提唱した。移植時期を遅らせることによって、 m^2 あたり籾数が減少し、登熟前半の穂や籾の乾物重増加速度が大きくなり、葉身の枯れ上りが少なくなることが品質向上の要因と判断された。

一方、良食味米の要因を明らかにするために、全国各地で生産されたコシヒカリの玄米を収集して食味官能試験を実施し、食味関連要素の分析を行った。その結果、官能評価との相関は玄米中のタンパク含量よりも味度値とのほうが安定して高く、炊飯米の表面光沢との関連性が強いことが明らかとなった。この傾向は、県内各地より収集した米サンプルについても同様に認められた。味度値は登熟気温との間に負の相関関係があることから、低温で登熟する条件が食味評価の向上にとって効果的であるといえる。したがって、移植時期を遅らせることや中山間地の栽培条件で高品質かつ良食味米の生産が可能である。

(2) 水浸裂傷粒

2006 年のハナエチゼンを中心に、炊飯前の浸漬時に白米が亀裂を生じて炊飯米の食味が低下する水浸裂傷粒の発生が見られ、消費地より苦情が来るようになった。この問題解決のために、精米ほかさまざまな条件と水浸裂傷粒発生率の関係について解析を行った。その結果、搗精歩合を高くすることや精米後に直射日光にあてることなどによって水浸裂傷粒の発生率が高まることを明らかにした。しかし、なぜ特定年次に多発するかなど、登熟条件との関係は明瞭でなく、今後より詳細な分析が必要である。

(3) 水稻根群活力維持のための栽培管理法

下層に伸びる根量を増やし、うわ根の密度を高くすることは収量向上、良質米の生産の双方にとって非常に重要である。そのための栽培要因について検討した。

根群域を拡大するためには、耕耘時の耕深や作土深を深くする必要がある。春耕時の耕深 8 cm と 15 cm を比較すると、明らかに 15 cm 耕深により下層に伸長する根数割合が高まり、胴割米の減少など玄米の見かけの品質に好影響をもたらした。また、基肥の全層施肥と側条施肥を比較すると、特に地力のやや低い灰色低地土で全層施肥による下層根割合の増加が確認された。このような土壌では、ゼオライトの施用による根数増加により収量品質が改善された。一方、一株あたり植付本数が増加するにつれて根数は増加するが、下層に伸長する根量割合が低下するため、植付本数を 4 本/株以下とすることが登熟期間の根の活力維持のために重要であることを明らかにした。

(4) 胴割防止技術

胴割米の発生は大きな課題で、品種別の登熟積算気温 (2007) でおおよその刈取り開始時期を想定し、登熟中期には出穂期の葉色 (SPAD ハナエチゼン 36 コシヒカリ 33)、根量、出穂後 20 日間の平均気温 (28°C) により胴割注意報として発表する (2006~) 指導が行われている。深耕が有効なことも改めて示された (2006)。それらに加えて、品種別胴割れ率

の推移を見直したところ、胴割れ多発年には水分が 25%程度に落ちて以降に日飽差 9mg/m^3 以上の日に遭遇していたことがわかった。収穫直前にこのような条件となれば、早急に刈終える必要がある。また、コシヒカリの出穂期の SPAD 値が 33 を下回ると胴割れの危険が高いことを再確認し、それを避けながら食味も維持するために、一括基肥の穂肥成分は $5\text{kg}/10\text{a}$ が適当とした。

3) 直播栽培

(1) 直播定着のための栽培支援技術

倒伏しやすい直播栽培を定着させるためには、大区画圃場で栽培される直播イネの生育診断を行い、生育を制御する必要がある。この観点から、発育速度 (DVR) を活用した幼穂形成期と出穂期の予測、幼穂形成期の適正生育量、作業管理支援システムなどの指標やプログラムが作成された。また、トラクタに搭載したデジタルカメラ画像からイネの生育量を推定する新しい試みも行われた。これらの研究成果を活用することにより、生育経過を把握しづらい直播イネでも安心して作業を行えるようになった。

(2) 水稲湛水直播栽培における播種法、除草法の改善

福井県で全水稲作付面積の約 13%を占める直播栽培では、ノビエの残草が問題となることから、除草剤の使用回数が移植に比べて多い。そこで、耕種的手法と除草剤の適期使用を組み合わせた総合的雑草管理により除草剤使用回数の低減を図った。

湛水土中条播機播種部前方に播種床を攪拌・整地する装置 (攪拌ロータ) を装着し、播種と同時に土壌表層を攪拌した。代かき後 10 日前後に攪拌・播種した場合、ノビエの発生量が半分以下となった。一方で代かき後 3~4 日程度で攪拌・播種した場合、無攪拌に比べて雑草が多く発生するという結果もあるため、攪拌時期と雑草抑制効果について再度検証が必要である。また、イネ生育中期 (5~9 葉期) に水深 10cm 程度の深水管理を実施すると、除草効果が安定して収穫時の雑草量が少なくなることを明らかにした。

4) 除草剤を用いない雑草制御

有機栽培などで除草剤を用いないで雑草害を低減するために、土壌管理法、作業技術、各種資材の散布などについて検討した。

越冬期間中に湛水状態を続けることによって、土壌表面に有機物に富んだいわゆる「トロトロ層」が形成され、代掻き前のノビエ、コナギ等の発生本数が減少することを確認した。代掻きについても、4月下旬と5月中旬の移植前の2回実施することによって、1回代掻きよりも雑草発生本数を減らすことができた。また、移植直後に米ぬかを $80\sim 100\text{kg}/10\text{a}$ 施用することにより雑草発生本数を半減することができた。活着後は 10cm 以上の深水管理がノビエ対策として重要である。また、田面水の濁度を大きくすることや藻類の発生もコナギの生育抑制効果が大きいことを確認した。これらの対策を組み合わせることに

より、移植後 45 日の雑草発生量を無処理の 20%程度に減らすことが可能である。

2. オオムギ

1) ファイバースノウの高品質栽培法

福井県の奨励品種に採用した「ファイバースノウ」の良質多収のための栽培法を、播種時期、播種量および施肥法の面から検討した。その結果、硝子質粒の発生を抑えて収量を高めるための播種時期は 10 月中旬で、追肥は窒素成分で越冬前と消雪期および茎立期にそれぞれ窒素成分で 3 kg/10a 施用することが必要であった。目標とする穂数は 400 本/m²で、播種時期を早めずに越冬前の茎数を過剰としないことが重要で、その場合の目標収量は 500kg/10a である。m²あたり着粒数を減らして子実の千粒重を高め、子実中のタンパク含量を過剰にしないことがポイントである。なお、硝子質粒の発生率は増加傾向にあり、本質的な発生要因の解明と発生防止対策が望まれる。

3. ダイズ, アズキ

1) ダイズ新奨励品種「里のほほえみ」の特性

ダイズ「里のほほえみ」は、2010 年に奨励品種に採用された品種である。熟期は「エンレイ」より 10 日ほど遅い晩生で、大粒（百粒重がエンレイ 30~32 g に対して 35 g）、良質で、豆腐加工性もおおむね好評である。品種特性として多収というほどではないが、エンレイの収量が低迷している中、ほとんどの試験で多収を示した。生育は旺盛で、主茎長はエンレイより 10cm 近く長く、最下着莢位置が高くてコンバイン収穫に適する。ただし、葉色が濃いためかウコンノメイガが集中加害した例もあり、遅れずに防除する必要がある。花色は「白」である。

2) ダイズの高品質多収生産技術

(1) 青立ち症状の発生要因解析と発生防止技術の開発

青立ち症状は、着莢数が少ない場合や虫害を被った場合に発生が多い。したがって、開花期間中の降水量が少ない年次に発生が多く、「降水量－蒸発量」の値が大きく 0 を下回るような場合には灌水が必要である。また、初期生育を確保することが重要で、播種同時のフタスジヒメハムシ防除殺虫剤の施用や逆転耕、深耕などの技術が青立ち発生軽減に有効であることを明らかにした。

(2) しわ粒の発生要因の解明とその防止技術の開発

しわ粒には「ちりめんじわ」と「かぶとじわ」があり、それぞれ発生条件が異なっている。福井県で発生が多く、品質低下の要因となっているのは「ちりめんじわ」である。

農試で行われた播種時期や栽植密度試験、および現地各地で調査された物質生産および窒素吸収経過の解析から、子実肥大期の 9 月上旬の葉色が濃いほどちりめんじわの発生率

は低下した。また、子実肥大期の根量が多いこと、莖重/根重が小さいこと、莢重/莖重が大きいことなどもしわ粒発生低減の要因であった。さらに、比較的早い培土期頃の根粒数が多いほどしわ粒率は低下した。これらの結果は、深耕により根群域を拡大して、排水対策や乾燥時の灌水によってその活力を生育後半まで高く維持することが、しわ粒発生低減のために重要であることを示している。なお、実用技術としては、2005年に福井農試で開発された改良ロータリを用いて耕うんすることも、しわ粒発生軽減に効果的であった。晩播条件では狭畦栽培とすることでしわ粒の発生が軽減される。

(3) 狭畦密植栽培の適用条件

近年の「エンレイ」は、主莖長が短く最大繁茂期によりやく条間がふさがり圃場も多く、莢数が十分確保されていない。莢数を確保するには狭畦（密植）栽培が手取り早い。圃場が平らで収穫ロスの低減も期待でき、しわ粒の発生も少ない場合が多い。その反面、狭畦栽培では中耕培土による除草を行わないため雑草害を受けやすいこと、および莖が徒長しやすく葉密度も高くて倒伏の危険が高まることが課題となる。それを回避するためには、主莖長 60cm 以下が一つの条件で、播種期は大麦収穫後 6 月 10 日以降とする。条間 30~40cm、株間 12~17cm、苗立ち本数 15~28 本/m²が目標範囲である。雑草は、土が大豆の葉で遮蔽されれば発生は少ないが、7 月 10 日頃に 4 葉以上の雑草が 25 本/m²以上あるようなら追加防除が必要になる。理想的には初期除草剤の効果を確保し、かつ土壌表面が乾きやすいよう、一層深耕して碎土も十分にすることで発生を抑える。

3) アズキの品種比較

2006 年と 07 年の 2 ヶ年間、アズキの転換畑における麦跡作物候補としての可能性を探るための品種比較試験を行った。2006 年には、県内在来系統 6、市販品種 5、京都、石川そして十勝農試からの分譲品種系統 8 を供試し、翌 2007 年には、06 年の結果が比較的良好だった 10 品種に絞って実施した。

7 月中下旬の播種で、「ときあかり」や「ベニダイナゴン」などは 8 月下旬開花、10 月中旬成熟、県内在来系統や能登、京都大納言はいずれも 9 月 10 日前後の開花期で 10 月末成熟期の晩生と大きく分かれた。早生では「ときあかり」が 23kg/a と多収で粒色も明るかったが、やや小粒で百粒重 15.5g であり、晩生では百粒重は 20g を超えるが、収量はやや劣った。

4. ソバ

1) 「とよむすめ」の品種特性

ソバ品種「とよむすめ」は 2003 年に北陸研究センターで育成され、2006 年に奨励品種に採用された。生態型は中間型に区分される。「大野在来」に比べて、開花期は 1 日、成熟期は 4 日程度早い。草型は直立分枝伸長型に区分される。主莖の丈や節数は大野在来よりや

や小さく、倒伏にも強い。ただし、発芽直後の葉は大きく、葉の展開も速い。個体当たり花房数も大野在来より少ないが、大粒なので多収である。大粒の割に容積重は大野在来や他の在来種にも遜色なく充実している。育成地のデータによればルチン含量も高い。

2) 早期収穫ソバの収穫・乾燥・貯蔵技術の開発

早期収穫ソバは通常よりも1～2週間早く収穫したソバのことを指し、ルチンなどの機能性成分を多く含み、麺の色がきれいな緑色を呈しているため、消費者からの需要が高まっている。一方で、その玄ソバは水分が約40%と高いことから、品質が低下しやすいことが懸念されていた。そこで、水分の高い早期収穫ソバに適した乾燥・貯蔵技術の検討を行った。早期収穫ソバは少なくとも4.5時間後には色やルチン含量などの品質が低下していることから、収穫から乾燥開始までの時間を短くし、穀温30℃程度の加温通風で乾燥させることが重要である。また、貯蔵に関しては、4℃程度の低温、または真空包装で貯蔵することにより緑色を保持でき、乾燥開始時の水分含量を低くすることで脂肪酸度の上昇を抑えられることが明らかとなった。

5. 機械作業技術

1) 重粘土水田転換畑土壌の排水性、通気性改善

転換畑で栽培される大麦や大豆では排水対策が最も重要であり、暗渠や明渠の活用が必須である。一方、夏の高温乾燥下での大豆栽培では、水分ストレス回避のための灌水技術も重要である。そこで、圃場周辺の明渠と暗渠に対して直交方向に加えて平行方向にもサブソイラを施工することにより、排水促進に加えて乾燥時の灌水が効率的に行えることを明らかにした。

2) 耕耘方法の改善

地力対策としての稲わら鋤き込みと深耕を効率的に行うため、慣行作業並みの速度で15cm程度の耕深を確保でき、わらや雑草のすき込み性に優れた改良ロータリを開発した。これは、ひねり・曲げの大きいロータリ爪を配列し、レーキ等を備えた正転ロータリである。効率的な作業性に加えて、爪軸へのわらの巻きつきが少なく、砕土性も良好なのが大きな特徴である。

本機を用いて大麦や大豆の耕耘播種を行うことにより、発芽苗立ち率も向上することが確認されている。収量も慣行ロータリと比較して同等あるいは上回る結果が得られている。

3) 改良ロータリを用いた大麦、大豆の一発耕耘播種技術

福井農試で2007年に開発した改良ロータリをベースとして、各種作業機を組み合わせた播種同時一工程作業技術を開発した。この作業機を用いることで、耕耘、畦立て作溝、播種、施肥、除草剤(粒剤)散布までの播種関連作業を一工程で実施できる。作業時間は10a

あたり 0.3~0.4 時間と効率的で、慣行作業に比べて 40%程度短縮できる。

この作業機を用いて播種した農試および現地試験のオオムギ、ダイズともに、収量品質は慣行作業体系と同等か上回る結果が得られている。

4) ラッキョウ省力機械化技術

福井県特産の三年子ラッキョウの栽培は、主要な作業が手作業中心で過酷であることに加え、生産者の高齢化が進み、作付面積が年々減少している。そこで、機械化体系を確立することにより作業の省力・軽労化を図った。この省力機械化体系は半自動植付機、掘取機、端切機で構成される。

(1) 半自動植付機

タマネギ移植機を三年子ラッキョウ用に改良した。手植えの 60%程度の時間に省力化され、収量は手植えと同等である。腰を曲げる必要がほとんどないため、生産者の肉体的負担も軽減される。

(2) 掘取機

富山県でチューリップ掘取機として使用されていた機械を三年子ラッキョウ用に改良した。手掘りでは 10a あたり約 24 時間かかっていた作業を、約 1/10 の 2~3 時間程度に短縮できた。

(3) 端切機

収穫したラッキョウを漬物加工するには、根部と茎部を切り落とす「端切り」が必要となる。開発した端切機により素人でも切り子と同等のスピードと品質で端切り作業ができる。1 時間あたりの切り上がり重量は平均 2.8kg である。

6. 農業経営研究

1) 軽労化技術としての湛水直播栽培の評価

育苗が省略できる省力化技術としての湛水直播栽培を、軽労化技術としても評価を行った。直播栽培は、苗箱の運搬など腰痛の障害となる危険性が高い姿勢が少なく、延べハンドリング重量は約 1/8、ハンドリング時間も約 1/5 に軽減されることがわかった。

2) 直播栽培の定着条件

生産者を対象に、直播栽培を導入するための各種条件についてアンケート調査を実施し、以下の点を明らかにした。直播に取り組む理由としては労働軽減効果が最も大きく、定着のためには経営的メリットが必要である。直播に取り組まない理由としては、均平、雑草対策、収量の不安定などの技術的問題点を上げる生産者が多く、その解決が直播栽培のための課題である。

7. 種子生産技術

1) 発芽勢の高い水稻種子の生産技術

十分な発芽率を持つ種子においても、発芽勢が低い場合には発芽不揃いが問題になる。そこで、発芽勢の高い種子生産技術を確立するために、コシヒカリの移植時期と種子の加温について検討した。その結果、5月10日より前に移植することにより、以後の移植時期に比べ発芽勢の高い種子が生産できることが明らかとなった。また、発芽勢の低い種子を15℃～30℃で一定期間加温することにより、発芽勢が飛躍的に向上することが明らかとなった。ただし、登熟期間の気温が高い年は、移植時期にかかわらず発芽勢が低くなることがあり、栽培技術については今後のさらなる検討が必要である。

8-2-2 園芸研究

8-2-2-1 野菜研究

1. トマト

1) 野菜の生体情報センサーによる生育診断・制御技術の確立

トマトの茎頂部の水平投影面積は、その時の生育量や栽培終了時における茎葉の大きさと高い相関関係があることを明らかにし、トマト茎頂部の展開葉の黄色部径および開花房直下の茎短径が、生育診断指標として有効であることを明らかにした。

また、生育に応じて追肥や水分ストレス付与により、生育を適正にし上物収量を向上できる技術を開発した。

2) トマトの作物体中成分と食味成分の関係解明

トマトの葉や果実のカリウム含量と果実の糖及び酸度との間に正の相関関係が認められた。

また、節水や高ECによる水分ストレスを与えて栽培したトマトの果実は、Brix 値が高く、葉のグルタミン酸-ピルビン酸トランスアミナーゼ活性及びアミラーゼ活性が高い場合が多いことを明らかにした。さらに、冬季に栽培したトマトは、酸度はやや高く、グルタミン酸の含有量が低いことを明らかにした。

3) 野菜の栄養成分向上技術の開発

ミディトマトでは、灌水制限により糖度(Brix%)は上昇し、追肥の減肥により、糖度、アスコルビン酸含有率が高く、グルタミン酸含有率が低くなることを明らかにした。

ホウレンソウでは、生育期間中の灌水制限により、収穫期の葉色を濃くし、糖やビタミン含量を増加させる技術を開発した。

4) ミディトマトがもっと甘くなる低コスト隔離栽培技術の確立

ミディトマトの品質、収量を安定させるため、低コストな隔離栽培システムの開発ならびに、本システムを利用した高糖度なミディトマトの栽培技術の開発を行っている。

5) 野菜の循環式養液栽培技術の確立

雨どい栽培装置を用いた秋作大玉トマトの養液循環式栽培法により、かけ流し式ロックウール栽培と収量が同等となる栽培技術を開発した。

2. ラッキョウの省力化技術の確立

1) 植付け機の開発

市販のタマネギ移植機をベースとし、種球供給カップや植え付けホッパーの改良、作溝装置の取り付け等の試行改良を重ね、植付け機を開発した。併せて、機械植え付けに適した栽培技術を開発した。

2) 端（はな）切り機の開発

回転刃による切断方式、溝加工した下部ベルトへの挟み込み、上部ベルトによる押さえ方式、茎先支持用の並行ベルト方式を使用した半自動式の端（はな）切り機を開発した。

3) 掘り取り機の開発

市販のチューリップ球根掘り取り機をベースに、作業機幅の改良や側面ガードの取り付け、コンベア柵の改良などの試行を重ね、掘り取り機を開発した。

3. 伝統野菜

1) 伝統野菜に対する需要創出のための生産・利用技術の確立

ツケナ類（勝山水菜等）は、播種催芽後の低温処理後に育苗した苗を4月中旬に定植し、5月上旬から6月中旬まで収穫できる作型を開発した。秋冬季作型では、低温処理し育苗した苗を10月中旬に定植し、11月下旬から3月下旬以降も収穫可能な長期収穫作型を開発した。

カブ類は、6月播きでタイベックマルチにより根重や品質が優れ、節水により糖度が高くなることを明らかにした。

カブ、ツケナとも 60℃以下での乾燥により、辛みを維持したまま乾燥粉末化が可能であり、冷暗所の保存で色、辛味とも1年間保持可能であった。また、赤カブ色素は、焼き菓子に応用可能であった。

2) 伝統地場農産物等原種供給事業

本県では、伝統地場農産物としてソバ、奥越さといも、花ラッキョウ、河内赤カブ、勝山水菜、木田チリメンジソ、吉川ナス、古田苧カブラ等が栽培されている。

一方、越のルビー（トマト）等、農業試験場で育成した作物がある。

（原種、原苗保存作物） ナス類4品種、ウリ類2品種、シソ1種類、ネギ類2品種、カブラ類6種類、ツケナ類4品種、ダイコン1品種、ソバ類3品種、サトイモ1品種
（農業試験場育成品種）

メロン類2品種、トマト1品種、ラッキョウ類3品種

種子で繁殖する作物は、交雑で本来の品種特性を失わないように防虫ネットで被覆した隔離栽培や人工受粉による交配、袋掛け等を行い、草姿、葉姿、果形、発芽率等の調査を

実施している。カブ、勝山水菜、シソ等は露地圃場に植え付けて、本来の特徴を持ったものだけを選抜して、採種株として定植している。

このような方法で、平成 14 年度から本来の品種特性を持ったものを増殖、維持すること続けており、産地の生産者の採種に不具合があった場合に、要請に基づいてその都度、種子を産地に供給している。

4. その他

1) 丘陵地等畑作地帯における野菜の新規作型開発

夏季の施設内気温を低下させ、ホウレンソウの生育促進、増収に効果的な、遮光下での細霧処理技術を開発した。

施肥の全量を液肥で施用する方法により、ダイコンや小玉スイカにおいて、慣行栽培と同等の収量を得られる減肥技術を開発した。

2) 人工ゼオライト添加による野菜残渣堆肥の高機能化研究

栽培終了後のトマト茎葉残渣を風乾し、破碎した後に人工ゼオライトを添加して堆肥化する技術を開発した。さらに、イチゴパックと濾紙とダイコン種子を用いて、作成した堆肥の腐熟度を簡易に判定できる方法を開発した。

また、作成した堆肥を野菜の播種用土や、鉢上げ後の育苗用土への混用や、圃場に施用し、市販堆肥と同等の効果を明らかにした。

3) 高設イチゴの成型培地による省力育苗方式の開発と栽培技術の確立 (平成 18~20 年度)

成型培地を利用して、省力的な採苗システムである、親水性シートを利用した多段方式、簡易エブアンドフロー方式、底面給液方式の 3 方式を試作し、いずれも定植可能な苗を生産できる技術を開発した。

4) 化学肥料を減らしたニンジン省力栽培技術の確立 (平成 21~23 年度)

ニンジンの発芽、苗立ちに最適な土壌条件を明らかにし、播種床の鎮圧後に播種を行うことで、1 粒播種無間引き栽培技術を開発する。また、鶏糞等を利用し、化学肥料を減らしたニンジンの栽培技術を開発する。

5) エダマメ良食味品種の各作型への適応性の検討

エダマメ市販品種の収量性を比較した結果、3、4 粒莢率が高かった「たんくろう」が有望と考えられた。官能評価での、甘み、旨み、総合でも「たんくろう」の評価が高かった。

6) アスパラガスハウス立茎栽培に適応する良食味品種の選定

6 品種のアスパラガスの定植 2 年目および 3 年目の収量性を比較した結果、総収量は「ウエルカム」が最も多く、次いで「バイトル」、「スーパーウエルカム」となった。

8-2-2-2 果樹研究

1. ナシ

1) ニホンナシ「幸水」の施設加温栽培における高品質化と移動栽培システムによる低コスト技術の開発

(高品質果実生産技術の開発) 施設加温栽培ナシでは、開花前後 40 日間の高温遭遇で果形が乱れることから、高温回避時間を縮める検討を行った結果、回避期間 20 日以下では果形が乱れることが分かった。また、果面のまだら果軽減には、展着剤の散布が効果的であった。

(低コスト・省エネ技術の開発) 移動式栽培システムにおける水平一文字仕立ての収益性について検討を行い、300 g 以上の果実を生産すると着果数を少なくする必要があり、生産性が低いことを解明した。自発休眠導入メカニズムの解明では、自発休眠導入の条件について温度を中心に検討し、あわせて短日処理による自発休眠導入の影響を検討した。

2) ニホンナシおよびカキ園地の樹勢・樹相診断技術の開発

(簡易にできる樹相診断技術の開発) ニホンナシおよびカキ園地において、相対光量子束の時期的変化を測定した。相対光量子束の値は、樹冠面積当たりの新梢長と相関が高く相対光量子束が高い樹ほど新梢長が小さくなった。相対光量子束を測定することによって、樹冠・枝の混雑程度や樹勢強弱などの園地特性を客観的に判断することが可能と考えられた。

(診断値と植栽間隔、枝密度等と果実収量品質の関係の解明) ニホンナシにおいて樹を平均果重および収量によって樹を優良樹、中庸樹、および不良樹に区分すると、優良樹の多くはせん定後の相対光量子束密度が 85~90%、新梢伸長停止後で 25~40%の領域に分布する。一方、不良樹はせん定後で 85%以下、新梢伸長停止後で 25%以下の領域に多く分布することから、せん定の程度や縮伐および間伐の実施時期を判断する目安として利用できる。

3) ハウスナシの高品質果実生産

あわら市と三国町のハウスナシ栽培圃場で、まだら果抑制のため果実に資材(袋掛け、葉面散布剤、展着剤)を施し果実品質調査を行ったところ、袋掛け処理により果実着色が促進されることを確認した。また、優良花芽着生のため新梢の摘心、誘引の処理を行い、花芽着生数および開花時期を調査したところ、7月の摘心処理と5月中旬の新梢誘引が優良花芽の確保に有効であった。

4) ニホンナシの主要病害虫発生予察、簡易栄養診断技術の開発

(減農薬栽培を目指した主要病害虫発生予察技術の確立) 発生予察フェロモンを利用した果樹カメムシの適期防除と交信攪乱剤コンフューザーNを用いたナシヒメシクイの防除を行うことで、慣行 15 成分を 10 成分に減らすことができた。また、気象情報から得られる黒星病発病強度を元にした発病予測に基づいた防除により慣行 15 成分を 12 成分に減らせた。以上より、年間の散布成分を慣行 30 成分から 22 成分に減らした減農薬防除が可能であることを明らかにした。

(特別栽培農産物を目指した有機肥料の施肥技術の確立) 簡易に栄養診断を行うために携帯型近赤外線分光光度計を利用し、葉内窒素含量との関係を調査し、前年度までに作成した検量式の精度を確認するとともに、検量式を改良するためのデータ蓄積を行った。有機質

100%、50%の肥料を用いても果実品質は慣行と同程度であり、有機質肥料を用いた栽培が可能であることを明らかにした。

5) 福井ナシの旧盆前安定出荷促進技術の確立

(旧盆前収穫が可能な品種の検討) 「なつしずく」10年生の収穫開始は8月4日で、果実重は平均366.9g(3L以上)と大きくなり、糖度は「幸水」と同程度であった。ジベレリン処理および熟期促進袋(以下レッドワックス袋)袋掛処理による収穫開始日は7月23日となり平均果実重も403.5g(3L以上)となった。糖度は11.9(Brix%)と通常栽培のものと比較してやや低くなった。「なつしずく」の予備枝による側枝育成は、えき花芽の着生率の向上効果がみられた。また、予備枝部の花芽着生率は高く、摘心を行うことでさらに着生率を高めることができる。

(早期品種更新技術の検討) 「幸水」、「なつしずく」の2樹種で新樹形(片側1本主枝櫛形整枝法)による、密植・新植での品種更新を検討するため、苗木養成を行った。いずれも花芽の着生は良好であった。

(「幸水」収穫期前進化技術の検討) 開花前進化に効果のあるアルミ蒸着シートと、熟期促進効果の高いジベレリン処理とレッドワックス袋の併用による収穫期の前進効果は、開花期の前進化が収穫期の前進化への影響が少なく、より開花期を早くすることから、前年12月に発芽促進に効果の高いシアナミド剤の散布を行った。また、熟期促進処理と袋掛けを併用した収穫期の前進化の検討した。この結果、「幸水」にジベレリン処理後レッドワックス袋を掛けることによって、収穫を13~18日程度促進することができた。本県では、旧盆需要に対応できる8月13日までに安定的な収穫が可能となる。

6) 水田転換畑におけるニホンナシの早期成園化と平易軽作業化栽培技術の開発

水田転換畑におけるニホンナシの少量隔離土壌・垣根仕立て一文字整枝の現地実証として、開発した専用棚と垣根仕立て一文字整枝法および隔離土壌管理(7~8月:pF1.8目安のかん水等)により日本ナシ「幸水」、「豊水」、「新興」を栽培したところ、慣行平棚栽培よりも軽労化(正面~斜め下作業姿勢もある)、「豊水」では慣行と同等の糖度でより大きな果実の生産が確認でき、現地での適応性があると判断された。また、除草に時間がかかることや専用棚およびかん水設備の低コスト化と専用棚の改良による作業性・安全性の向上等問題点が抽出され、改善対策を策定するとともに技術参考資料を作成した。作業労働時間は10a当たり287時間となり、水稻主体+日本ナシ複合経営モデルのニホンナシ部門を作成した。

2. カキ

1) 越前柿の大玉果生産・収穫期前進化技術の確立

(貯蔵養分向上による大玉果生産技術の開発) 用土容量466 $\frac{1}{2}$ のルートボックスにおいて、カキ「平核無」の根は、春先から伸長し、6月中旬から8月中旬、9月中旬から10月上旬の伸長が活発であることがわかった。4カ年継続して生育期間に重点的に施肥を行う体系と慣行の施肥体系とを比較したところ、果実品質、収量は同程度であったが、肥料を半減

した場合には収量が低下することが明らかとなった。発芽期に花芽を間引くことで従来より早い時期から結実管理を行うと、不定芽や遅れ花の発生が増加するが、それらを適正に処理することで果実重が増加し、2L以上の比率は56%から70%に増加した。環状剥皮と夏季せん定を3カ年継続した結果、3カ年目の環状剥皮処理では果実重が増加したが、その効果が1、2年目より低下する樹がみられた。

(着色促進による収穫期前進化技術の開発) 9月上旬からの反射シート設置によって果実の着色が果頂部で促進されたが、8月下旬の設置に比べて着色向上の効果は低かった。樹冠下への反射シート設置は、着色促進に効果が高く、その効果は9月上旬設置より8月下旬設置で高かった。

2) 系等適応性・特性検定試験

ナシ、クリ、カキの新優良品種選定を行った。

8-2-2-3 花き研究

1. 主要花き類の開花制御技術の開発

1) キクの開花制御技術の確立

夏秋小ギクのエセフォン剤セルトレイ上処理による省力化と開花抑制において、摘心した夏秋小ギク苗に、セルトレイ上でエセフォン 200ppm 処理することで、処理時間、薬量は、慣行の圃場処理の約1%に低減でき、圃場処理と同等の開花抑制効果と切り花品質が得られることを明らかにした

2) ユリの開花制御技術の確立

シンテッポウユリ「ホワイトランサー」の6~7月出荷において、シンテッポウユリ「ホワイトランサー」の苗齢2~3葉苗を2月上旬に定植することで、7月上旬に品質の高い切り花が採花できる。さらに、4月上旬から電照することで、6月下旬に採花できることを明らかにした

3) 一年生草花の開花制御技術の確立

トルコギキョウの種子冷蔵処理による初夏出し栽培の開花前進において、8月上中旬に、トルコギキョウ種子をセル成型トレイに播種し、暗黒下10℃で35日間冷蔵した後、対葉数が2枚に達するまで育成した苗を、10~11月上旬に定植することで、開花日が前進し、5月下旬~6月上旬に出荷できることを明らかにした。

2. 中山間地に適応できる高収益自生草花の増殖・商品化技術の開発

チョウジソウ、オオイワカガミ、サルトリイバラ、エチゴトラノオ、ホタルブクロ、ネジバナ、トリアシショウマ、ソバナ、ヘラオオバコ、コバンソウの自生地での温度、照度、土性等の環境条件を明らかにした。

チョウジソウとエチゴトラノオの挿し木は梅雨期がよく、挿し木と貯蔵条件はチョウジソウが、20～25℃の 12 時間日長 3,500lux 以上で、9 週間までは穂木貯蔵がよい。エチゴトラノオは、20℃の 8 時間日長 3,500lux 以上で、6 週間までは挿し穂貯蔵がよいことを明らかにした (平成 18 年度参考となる技術)。

育苗時の窒素分量は、肥効調節型肥料 180 タイプ (14-12-14) で、用土 11 当たりチョウジソウで 2.0g、エチゴトラノオで 1.5g が適する。定植時の窒素分量は、緩効性 IB 化成 (12-12-12) で、2 品目とも a 当たり 2.5kg～3.0kg が適することを明らかにした。

3. 突然変異等によるキクの新品種育成

平成 14 年 2 月にイオンビーム (プロトン線、5Gy) を葉片に照射、再分化個体を栽培して変異株を選抜した「リボン」02-2、02-3、02-4、02-41、02-6、02-8 の 6 系統に絞り込み、5 月、季咲きと 11 月開花作型で検討したところ、「リボン」02-41 と 02-6 系統で花色等に安定した変異を確認した。また、イオンビーム照射により花色や開花期が安定的に変異した「幸福の鳥」2 系統と「モンロー」1 系統を現地実証した結果、「モンロー」や「幸福の鳥」の花色変異は、現地でも安定的に濃ピンクや全体的なピンクであった。

4. 胚培養等による新品種育成

1) ラナンキュラスの小輪多花性花壇用新品種「ガーデンスター」

ウマノアシガタ重の偶発実生の中から花卉が八重の形状を示す変異個体を選抜し、花茎本数や花数が多く、花壇や畦畔の景観形成に利用できるラナンキュラス「ガーデンスター」を育成し品種登録 (2005 年 1 月 19 日) した。

2) 胚培養で育成された秋咲きアリウム「オータムヴィオレ」の開花調節技術の開発

秋咲きアリウム「オータムヴィオレ」は、シェードによる短日処理を 8 月初めから 6 週間行う促成栽培と、電照による長日処理を 9 月初めから 2 週間行う抑制栽培を組み合わせることで、収穫期間を 10 月上旬から 11 月上旬まで拡大できることを明らかにした。

5. 県特産花きを用いる環境にやさしい品質保持技術の開発

1) キク切り花の出荷調整技術の開発

ポリプロピレン製の MA 貯蔵用袋を用いた「スーパーイエロー」の貯蔵では、5℃で 4 週間貯蔵後に 16 日の日持ちが認められた。

2) ユリ切り花の出荷調整技術の開発

シンテッポウユリ切り花の水あげ水に加えるショ糖の濃度は、シンテッポウユリ切り花の切り花品質や日持ち期間に大きな影響を及ぼさないことが判明した。

3) トルコギキョウ切り花の出荷調整技術の開発

水あげ水にキトサン、リンゴ酸を加えることで水道水による水あげより日持ち期間が延

長された。

4) オータムヴィオレ切り花の出荷調整技術の開発

水あげ水にGA3を50ppm添加することで、日持ち期間が向上した。8-3 生産環境部

8-3 生産環境部

8-3-1 土壌・環境研究

施肥量の適正化を進めるため、水稲では「高度施肥情報提供システム確立事業（H12～17）土壌タイプ別地力窒素発現量の年次別実態調査」を実施し、地力窒素発現量を精度良く予測し適正な基肥施用量を決定するシステムを開発するため、水田の乾湿など土壌タイプ別に地力窒素発現量の年次変動の実態とその変動要因を解明し、平成17年度に「コシヒカリ基肥施用量診断システム」を開発し、ふくいアグリネット上で公開した。

さらに、平成15年に水稲用に速効性窒素肥料とシグモイド型被覆尿素を組み合わせ、コシヒカリ用の穂肥一括施肥法を開発した。大麦では平成15年に被覆尿素を利用した基肥一括施肥法を開発した。

また、農村における自然環境（里地里山）の保全や、生物多様性の確保に対する農家、県民のニーズの高まりや、平成13年の土地改良法改正を受け、平成14年度から農村環境部門の取り組みが開始され、水田生態系に配慮した整備工法の開発等を行っている。

平成14年度からは、水田水域に棲息する魚類が多様な水辺環境を利用できるようにするための工法開発や生活系の有機性廃棄物の再資源化や生分解性マルチの分解特性の解明に取り組んだ。この中で、農業水路に設置する『魚巢柵（お魚ステーション）』工法は平成17年度に開発され、広く普及し効果をあげている。

さらに、平成18年度からは、里山と水田の両方の場所を生息に必要とするカエル類を保全するため、カエル類がコンクリート水路に落ちても脱出できる『縦型スロープ水路工』工法を開発するとともに、GISの活用による里地里山地域における生物生息ポテンシャル評価に取り組んだ。この工法も県内の土地改良事業に広く採用され、効果をあげている。

一方、国民的な食の安全に対する関心が高まりを見せる中で、農業環境技術研究所の委託プロジェクト研究「北陸地域の高吸収イネー高吸収大麦体系におけるカドミウム吸収を最大化ための栽培管理技術の開発」（H15～19）を実施し、長香穀やIR8など吸収性の高い水稲を節水栽培栽培することで汚染程度の低い土壌でもCdを除去できることを示した。冬作物を晩生の高吸収イネと組み合わせることは困難であった。

平成19年からはコシヒカリの作期拡大に対応した全量基肥施肥技術の改良や水田作ダイズの低収要因の解明とその改善法について試験を実施した。

その中で、基肥一括肥料の穂肥部分の比率を高めることによって収量品質の安定化が図

れることや、基肥一括施肥法における胴割防止に必要な穂肥分量を明らかにした。さらに、ダイズの低収要因の一つとして土壌の石灰不足があることを解明した。

平成 19 年以降、世界的な需要の拡大に加え、資源保護の動きが重なり国際的に肥料価格が高騰している。その中で、リン酸やカリ肥料の節減が必要となったが緑肥や冬期湛水による土壌蓄積養分の活用技術の開発に取り組んでいる。

また、地球温暖化対策として農地の環境機能が注目される中で、平成 20 年からは「土壌由来温室効果ガス計測・抑制技術実証普及事業」に取り組み、県内農地の炭素貯留量の解明を行なっている。

8-3-2 病理昆虫研究

食の安全安心に対する国民的ニーズや環境負荷の軽減のため、化学農薬の散布回数軽減や化学農薬以外の防除が求められている。そこで、薬剤散布回数を減らして病害虫をできるだけ効果的に防除するために、各種作物において病害虫の発生生態および薬剤効果試験を実施してきた。水稻では、斑点米カメムシ類の被害を抑えるために、平成13年度に斑点米の発生を防止する薬剤散布時期を明らかにするとともに、平成15年度にはジノテフラン粒剤の散布を基幹とした斑点米カメムシ類の少発生地域での額縁防除および多発生地域での体系防除を開発した。

平成14年度には、コシヒカリにおいて紋枯病の要防除水準を作成し効果的な防除ができるようになり、平成15年度は微気象法を利用した葉いもちの発生予測により福井県における全般発生開始期の予測精度を向上させた。平成19年度にはMBI-D耐性イネいもち病菌はレース007.0において頻度が高いことを明らかにした。

また、褐色米対策として平成13年度、20年度にそれぞれ圃場における褐色米病原菌の推移、籾内に落下した病原菌の増殖と褐色米発生との関係を明らかにするとともに、褐色米に対する薬剤の防除効果と防除時期を解明し、褐色米対策を確立した。

大麦では、重要病害である赤かび病について平成18年度に赤かび病菌の感染時期と被害の関係に加え、最も効果のある防除薬剤を明らかにした。

大豆では、平成14年度に払い落としシートを活用したフタスジヒメハムシの生息密度調査法を開発し、フタスジヒメハムシの発生消長の把握が効率的に行えるようになった。さらに、平成15年度フタスジヒメハムシの防除時期の解明、17年度にはフタスジヒメハムシの要防除水準を決め効果的な防除基準を作成した。平成18年度には、より効果的な防除法として種子塗沫処理を基幹とした防除法を開発した。平成19年度には、先の種子塗沫処理を基幹とした防除と殺菌剤散布との併用により腐敗粒の発生も減らす効果的な防除体系を開発した。さらに、平成18年度にはフタスジヒメハムシ以外の害虫対策として、近年、増加傾向にあるウコンノメイガについて薬剤感受性検定を行い有効薬剤を選定した。

病害では、平成14年度、16年度にチオフアネートメチル剤耐性の紫斑病菌に対する防除

体系を開発したほか、平成15年度に水田転換畑におけるダイズ白絹病菌の分布と成熟菌核の稲作期生存の関係、平成19年度にはべと病粒の発生状況と防除対策を明らかにした。

平成22年度には、ハウレンソウケナガコナダニに対して機能性展着剤の添加によりハウレンソウケナガコナダニの防除効果が向上することおよびトラップによる被害予測ができることを解明し、ハウレンソウケナガコナダニの防除方法を確立した。

化学農薬に頼らない病害虫防除として、水稲では平成17年度に斑点米カメムシ類防除の雑草地管理法を開発した。平成20年度には、この雑草地管理法による斑点米カメムシ類防除の成果とあわせて「斑点米カメムシ類防除マニュアル」を作成・配布した。また、いもち病に対して真性抵抗性遺伝子をもっているハナエチゼンBLおよびイクヒカリを用いた試験を実施し、平成18年度、22年度にそれぞれの防除効果を実証した。

さらに、平成21年度に褐色米について化学農薬と併用した亜リン酸液肥、ケイ酸資材の施用による褐色米防除法を開発した。大豆では、平成18年度に茎疫病について土壌酸度を矯正することによって発生を軽減できることを実証した。野菜類でも、平成13年度にハウレンソウにおいてフスマと湛水処理による土壌還元により萎凋病を抑えられることを明らかにした。

フェロモン剤を使用した試験では、平成19年度に施設ハウレンソウ栽培団地を対象としたフェロモン剤の活用方法および小規模圃場アブラナ科野菜栽培におけるフェロモン剤を利用した減農薬栽培技術を開発した。平成22年度にはハウレンソウケナガコナダニに対して腐熟した堆肥の施用、被害を受けにくい品種の選択、土壌表面を乾燥させない水分管理といった耕種的防除を組み合わせることで防除効果が高まることを実証し、先述した成果と併せた総合的防除 (IPM) を開発した。平成22年度からは、野菜類うどんこ病の防除のためうどんこ病菌に寄生する菌の探索を行っている。

病害診断では、高精度で迅速な診断方法の確立をめざし遺伝子診断法について取り組んできており、平成16年度にはPCR法による土壌から茎疫病の検出、平成19年度にはRT-PCR法およびRT-LAMP法によるトマトに感染するTMV、ToMVの検出法を開発した。また、平成21年度には簡易診断キットでトマト黄化葉巻病を簡易かつ迅速に確認できることを実証した。

8-4 食品加工研究

福井県食品加工研究所は 福井県の農林水産業の高度化と食品産業の振興を図ることを目的に、昭和 62 年 12 月に開所した。 研究所では、食品加工に関する試験研究、施設の開放利用、研修会や講習会の開催、技術相談、依頼分析などの業務を行っている。

このうち、県民が利用する依頼分析と技術相談、施設利用の過去 10 年間の実績総数は、依頼分析 1063 件、技術相談が 4102 件、施設利用 4188 件であった。依頼分析は、県内でも

食品分析を行える民間企業が増え、減少傾向にあるが、技術相談や施設利用は年々増加傾向がみられ、広く県民に利用されていることがうかがえる (第 1 表)。こういった依頼分析や、技術相談、施設利用から商品化に結びついた事例も多くみられる。

第1表 過去10年間の依頼分析、技術相談、施設利用件数

年	依頼分析	技術相談	施設利用
2001	303	206	394
2002	122	141	377
2003	171	107	475
2004	134	569	464
2005	86	431	409
2006	57	538	432
2007	50	678	538
2008	39	524	527
2009	48	505	360
2010	53	403	212
総件数	1063	4102	4188

1. 食品加工に関する試験研究

平成 12 年度から平成 22 年度の 10 年間に取り組んだ試験研究課題を第 2 表に示した。26 課題の内、明確な区分けはできないが、米、大麦、ソバ、大豆などの穀類・豆類の加工利用に関する課題が 8 課題、ウメ、ラッキョウ、サトイモなどの園芸作物の利用加工に関する課題が 7 課題、酵母や乳酸菌等の微生物利用、発酵醸造に関する課題が 6 課題、水産物の利用加工に関する課題が 5 課題であった。

主な研究成果の概要

1) 穀類・豆類の利用加工

(米菓における他の穀類のブレンド技術)

10%までならば問題なく他の穀類をブレンドすることができること、玄米を原料にする場合、精米機を用い表層を 1%精米することで吸水を高め、餅、米菓に加工できることを明らかにした。

(ソバ、大豆に対するフィターゼ処理による栄養価の改善)

ソバ、大豆などの穀物種子に多く含まれるフィチン酸はミネラルの利用率を下げ、各種消化酵素に阻害を示す。そこで、フィターゼを作用させ、フィチンから機能性を有するイノシトールを生成させるとともに、ミネラル吸収を高める検討を行った。ソバでは製麺過程にフィターゼを作用させたときのソバ麺の品質に及ぼす影響について調べ、フィチンは製麺直後に速やかに分解され、麺は澱粉の分解により粘度が低下することが明らかとなった。豆乳をフィターゼ処理することでイノシトールを含有する大豆加工品ができることを示唆し、その技術を応用した豆乳ドレッシングが開発・商品化された。

(簡易な手づくり豆腐製造方法の開発)

大豆を浸漬しミキサーで破碎、生搾りで豆乳を調製し、加熱濃縮し、凝固剤とともに容器に投入することで、家庭で簡易に豆腐を製造する方法を開発した。この方法は「牛乳パックを用いた手づくり豆腐」として、全国の学校、家庭に広く普及した。

(早期収穫ソバの品質とその品質保持技術)

作付面積の増加と共に、従来よりも収穫時期を早める早期収穫への関心が高まっている。そこで、そばの収穫時期と品質との関連について検討したところ、収穫時期が早いそば(黒化率 40~70%)は、通常時期に収穫したそば(黒化率 80%以上)に比べ、黄緑色が濃く、ポリフェノール含量およびルチン含量も高い。また、製粉歩留やタンパク質や灰分は収穫時期による影響はないことが明らかとなった。また、玄そばの貯蔵は低温貯蔵や真空包装で貯蔵することで緑色が保持でき、低温貯蔵や水分含量を低くすることで脂肪酸度の上昇を抑えられることが明らかとなった。

(青大豆の加工適性と、油揚げ加工)

青大豆(大だるま、岩手みどり)は、味や色彩が良く、味噌や煮豆などの適性は認められたが、色調に特徴があるものの豆腐ではエンレイに劣った。大だるま、岩手みどりを原料とした厚揚げの収率は、エンレイと同等であった。大だるまの厚揚げは甘みあり、岩手みどりは色調が緑色であった。岩手みどりは、凝固剤にグルコノデルタラクトンを使用しないことで緑色は保持された。また福井県の油揚げの特徴として、たんぱく質含量が高く、揚げ油の鮮度が高いことを明らかにした。

第2表 10年間の食品加工に関する試験研究課題

課 題 名	年次
1 天然系保存料等による蒲鉾の保存性向上技術の確立	H10～H12
2 微生物酵素利用による水産副産物の資源化技術の確立	H8～H13
3 サトイモの新規用途開発と食品素材化技術	H11～H13
4 農産物等の有効成分および微生物機能を利用した地域加工食品の品質保持技術の確立	H12～H14
5 穀類のブレンドによる品質安定化と新製品開発	H12～H14
6 白干ウメ生産のための「紅サシ」ウメの果実特性の解明	H14
7 ラッキョウフルクタン of 生理機能の解明と新規食品への利用	H12～H15
8 穀物類のフィターゼ処理による高栄養化食品素材開発	H15
9 「福井の酒」酵母の開発	H10～H15
10 ソバ、大麦に含まれる機能性を活かした新規利用法の確立	H13～H15
11 特産養殖魚の加工流通技術の確立	H13～H15
12 微生物機能を利用した県産大豆加工食品の高付加価値化	H12～H16
13 福井ウメ一次加工品の品質向上技術と新規加工品の開発	H15～H17
14 福井そばの風味向上技術の確立	H16～H18
15 地産地消強化に伴う県産農林水産物の栄養・機能性評価	H16～H18
16 大型クラゲの原料特性の解明と加工法の改善	H16～H18
17 健康増進のための大豆の有効活用方法の開発	H17～H19
18 伝統野菜(ツケナ、カブ)に対する需要創出のための生産・利用技術の確立	H16～H19
19 植物性乳酸菌利用の乳酸発酵食品の開発	H18～H20
20 高品質純米酒製造技術の開発	H16～H20
21 バンウンの資源回復対策の研究	H19～H21
22 青大豆をブレンドした特長ある油揚げ製造技術の開発	H20～H21
23 水溶性有効成分を活かした県産野菜の食品素材化技術の開発	H19～H21
24 早期収穫そばの品質保持技術の開発	H19～H21
25 県産六条大麦を使ったビール醸造技術の確立	H21～H22
26 「あきさかり」の炊飯特性等の解明	H20～H22

2) 園芸作物の利用加工

(福井ウメの一次加工 (白干しウメ) 適性、利用技術)

本県の「紅サシ」は「南高」に比べ、緑色保持に優れるが軟化は早く、有機酸含量は低く、ショ糖、遊離アミノ酸、カルシウム含量は高い。また梅酢の上がりが早く、そのまま漬け込んだ場合、外観評価は南高より劣るが、追熟により改善することを明らかにした。また、白干ウメの干し上がり水分は、屈折糖度計を用いて調べることができるが、「紅サシ」、「新平太夫」に適した屈折糖度計示度と水分含量の関係を明らかにした。さらに、梅酢を天日乾燥することで梅の風味とギャバ(γアミノ酪酸)を有する塩(調味塩)を製造する方法を開発、2社で商品化された。

(ラッキョウフルクタン of 生理機能の解明と新規食品への利用)

ラッキョウに多く含まれる食物繊維は水溶性のフルクタンで、ラッキョウからフルクタンを抽出する製法は平成12年に特許取得した。このフルクタンの理化学的性質、生理機能について産学官共同研究に取り組んだ。その結果、ラッキョウのフルクタンは他の植物や微生物が作るフルクタンとは構造が異なることを明らかにした。また、血糖値上昇抑制効果やコレステロール低下作用、便性、便通の改善効果についてラットやヒトでの摂取試験で明らかにした。このようなフルクタンの生理機能に関する効果をふまえ、これまでに、フルクタン粉末サプリメント、フルクタンを添加したパン、パスタ、ドレッシング、飴、

レトルトカレー、飲料などが商品化されている。

(伝統野菜カブ類の色素および辛味成分を保持した食品素材化技術)

福井県の伝統野菜にはカブの種類が多いが、その活用法について、スライス後 60℃以下で熱風乾燥することにより、アントシアニン、イソチオシアネートを保持したまま簡便に乾燥粉末化が可能であることがわかった。赤カブのアントシアニンは、市販赤キャベツ色素とほぼ同程度の熱安定性、光安定性を示し、冷暗所で保存すれば 1 年後でも利用可能であった。本技術を活用し、河内赤カブ粉末を利用した野菜クッキーが市販された。

(福井県産農林水産物の栄養成分のデータベース化)

伝統野菜をはじめとする、「五訂日本食品標準成分表」に掲載されていない福井県の特産農林水産物の生および本県独自の調理・加工した場合の栄養成分について分析を行いデータベース化し、インターネット上 (<http://info.pref.fukui.jp/nougyou/noushi/shokuken/eiyou/>) で公開している。農林水産物は、サトイモ、穴馬カブラ、河内赤カブ、木田チリメンシソ、赤ズイキ、ミディトマト、谷田部ネギ、マナ、勝山ミズナ、ヤマトキホコリ、越前カンタケ、ズワイガニ (オス、メス)、ノロゲンゲ、サバ (へしこ) の福井県産 14 品目である。

(県産野菜の抗酸化性機能を活用した素材化技術)

DPPH ラジカル消去活性による県産野菜の抗酸化能を評価し、活性の高かったマナ、宿根ソバ葉、木田チリメンシソについて、抗酸化活性を保持した乾燥。調製法について検討した。その結果、ブランチング条件として 1 分以内の蒸し工程が良いことを明らかにした。また、宿根ソバ葉は天日乾燥、40℃通風乾燥でも乾燥可能であることがわかった。さらにシソでは熱処理により、シソの抗酸化ポリフェノールであるロスマリン酸が増加することを明らかにし、特許出願した。

3) 発酵・醸造、微生物応用技術

(清酒用酵母の開発)

県内酒造業の支援と清酒の消費拡大による酒米の生産振興を図るため、福井県オリジナル酵母の育種、開発に取り組んでいる。平成 14 年にはリンゴ酸生産量が高くピルビン酸生産量が低い特性を有し、酸味に特徴のある清酒を製造することができる FN-7 を育成した。平成 19 年には発酵力が強く、純米酒向けの FK-4 を、平成 21 年には不要成分量を低減した、吟醸酒むけの FK-501、旨み成分が多く燗酒に向く酵母 FK-6 をそれぞれ育成した。以前に育成した FK-301 (ふくいうらら) とともに、県内の酒造メーカーで使用され、平成 21 年で 13 社の使用実績を有している。

(乳酸菌を活用した製品開発)

ラッキョウ漬けの品質向上を図るために分離した乳酸菌の中から、大腸菌の生育を抑制する乳酸菌 *Lactobacillus plantarum* No. 126 株を選抜し、浅漬けの品質保持用として利用する技術を開発した。この乳酸菌は県内の漬物メーカーで、ラッキョウ、キュウリ、二十

日ダイコン、白菜等の浅漬け、キムチに使用されている。さらに、ヨーグルトタイプの米乳酸発酵食品ができる、植物性乳酸菌 FPL1、および酸耐性があり、ウメ果実のリンゴ酸を軽減するマロラクチック発酵能を有する FPL2 を選抜した。FPL1、FPL2 を用いた乳酸発酵技術は特許出願され、FPL1 を使った米ヨーグルト風アイスクリーム、漬物が商品化された。

そのほか、マサバへしこの製造・熟成期間における菌叢変化について調べたところ、好塩性の *Tetragenococcus halophilus* が主体であった。

(県産六条大麦を用いたビール醸造技術)

福井の六条大麦「ファイバースノウ」を用いてビールを醸造する方法について検討した。麦芽を製造するときには、根の長さを粒長の 2 倍程度 (通常は 1.5 倍)、葉芽は 3/4~4/4 にすることにより、麦汁のろ過もスムーズに進み、クリアな麦汁をつくることができた。また、麦汁をつくるときに 50℃以下で 30 分程度保持してから糖化することで、βグルカン (水溶性食物繊維) を含むビールができた。県産六条大麦麦芽 100%の地ビールが 2 社から商品化された。

4) 水産物の利用加工

(スルメイカ、キダイ加工未利用資源からの旨み調味料製造)

福井県の水産加工でウエイトを占めるイカ肉加工、笹漬け加工から生成するイカ内臓、キダイ中骨等を利用して低塩の旨み調味料を製造する方法について検討した。その結果、*Aspergillus melleus* 由来プロテアーゼ製剤を添加し 55℃で加水分解することで、風味の良いアミノ酸液が得られ、製造時エタノールを添加することで生菌数を抑え、乾燥粉末化することができた。溶けやすくするための顆粒化の条件についても検討した。

(養殖魚の鮮度保持技術)

本県で養殖されているマダイ、トラフグの付加価値を高めるために、フィレートの品質保持技術について検討した。炭酸ガス 30%、窒素ガス 70%ガス置換包装により鮮度保持に効果があることがわかり、より簡便な方法として炭酸ガス発生材を封入して密封し冷蔵保存する方法を開発した。

(大型クラゲを用いた塩クラゲの短期間・低コスト製造法)

近年、大量漂着が問題となっている大型クラゲの活用法について、短期間で製造できる塩クラゲの加工法について検討した。ミョウバン浸漬後、16%の塩漬けにすると 4 日後に原料の 50%前後まで脱水されるが、16%の塩漬け後すぐに重石による加圧を行うと 2 日後には原料の 20%前後まで脱水されており従来の塩クラゲ製造に比べ大幅に製造期間を短縮できた。この製法は特許出願し、これを活用して大型クラゲの調味味噌漬珍味が商品化された。

2. 提案型共同研究

また、平成 17 年度からは 県内のメーカーと共同で公募による提案型共同研究に取り組んでいる (第 3 表)。平成 17 年度には、ラッキョウに含まれる水溶性食物繊維フルクタン飲料、福井梅の果汁を配合した麺つゆを開発、商品化した。麺つゆは冷麺用のスープとして開発したがサラダソースとしても販売している。平成 18 年度は、米菓メーカーの提案で、発芽玄米を原料にすることでγ-アミノ酪酸 (ギャバ) を含む、ギャバ入りおかきを開発、商品化した。さらに、酒造メーカーの提案で、福井の梅と米麴を組み合わせた飲料「米と梅のジュース」を商品化、平成 19 年度は山ブドウの飲むお酢、平成 20 年度はナツメ入りサブレ、福井梅と天然カルシウムのサプリメント、平成 21 年度は植物性乳酸菌を使った米アイス、漬け物を商品化した。平成 22 年度は製造工程中に納豆菌により消費されるγ-アミノ酪酸 (ギャバ) を保持した発芽大豆納豆を開発した。

第3表 提案型共同研究課題

課 題 名	年次
1 ラッキョウ (機能性食物繊維) を用いた飲料水の開発	H17
2 ウメ果汁を用いた冷やし麺用つゆの開発	H17
3 県産米を用いたギャバ食品の開発	H18
4 福井ウメを使ったさわやか健康麴飲料の開発	H18
5 山ブドウを利用したワインビネガー・健康飲料の開発	H19~H20
6 福井梅とホタテ貝カルシウムを利用したサプリメント開発	H20
7 なつめを利用した「おかき」の開発	H20
8 地場農産物と米ヨーグルト乳酸菌による新規食品開発	H21
9 山ぶどうの葉を活用したポリフェノールが豊富なお茶の開発	H21
10 発芽大豆を使ったGABA含有納豆の開発	H22

3. 育成した微生物、ならびに特許

1) 微生物 (酵母、乳酸菌)

酵母 FK-301、FN-7、FK-4、FK-501、FK-6、MY-8

乳酸菌 21f2、No. 126、FPL1、FPL2

2) 出願および取得した特許 (共同出願を含む)

- ①特許第 311378 号 水溶性食物繊維としてのフルクタンの製造方法
- ②特開 2006-28075 リン酸化フルクタン及びその調製方法
- ③特開 2006-296402 大型クラゲの塩クラゲ製造方法
- ④特許第 4009689 号 フルクタン含有飲料水及びその製造方法
- ⑤特許第 4162048 号 フルクタン含有発酵食品及びその製造方法
- ⑥特開 2010-142215 ウメ乳酸発酵飲食品及びその製造方法
- ⑦特開 2010-142214 米乳酸発酵飲食品及びその製造方法
- ⑧特開 2011-160758 酵素安定化剤
- ⑨特願 2011-057475 非イヌリン型フルクタン抽出物製造方法
- ⑩特願 2011-106530 細胞の凍結保存液および凍結保存方法
- ⑪特願 2011-191584 シソ科植物の加熱処理方法

このように食品加工研究所の 10 年は、1 つに県産農林水産物や特産物の食品としての機能性を活用して付加価値を高める取り組みと、もう 1 つの柱として、酵母や乳酸菌などの色々な微生物を活用した発酵食品の開発、高品質化 という 2 つの大きな柱のもとに研究開発を行ってきた。そしてその研究成果が商品や特許などのかたちで具現化していった時期であった。その背景には研究成果がより一層問われるようになったこともあるが、開所時からの研究の積み重ねと、研究所の業務を通してできた企業、農業者、大学等とのネットワークが、ここにきて実を結びつつあることの証であると思われる。一方で性急に成果を急ぐあまり、目先の商品化ばかりにとらわれ、研究テーマが小手先だけのものになり、最も重要な技術の基礎となる研究の蓄積が成されにくくなっていることが懸念される。

今後は、研究の方向としては先の 2 つの柱、県産農林水産物の食品機能の活用と、酵母や乳酸菌などの微生物の活用を中心に考え、実用化を図ることはもちろんだが、より一層の研究の質の向上にもつとめなければならない。