

山形県園芸農業の次代を切り拓く  
園芸試験場の研究開発の方向性について  
(案)

平成 3 1 年 月

山形県農業総合研究センター園芸試験場

## 目 次

1	研究開発の背景	1
(1)	山形県における園芸農業の現状	1
(2)	農業生産現場の推移と生産対策の必要性	2
(3)	日本の人口推移と今後の消費予想から見た園芸作物の生産トレンド	4
(4)	革新技術を活用したスマート農業の現状	4
(5)	温暖化による農業への影響と対策	5
2	園芸試験場の役割	5
3	研究開発の方向性と主要研究課題	6
(1)	山形ブランドを形成するオリジナル品種の開発	6
(2)	経営の大規模化に即応した超省力・低コスト技術、軽労化技術の開発	7
(3)	生理生態を最大限活用した高品質・多収生産技術の開発	7
(4)	消費拡大に繋がる技術の開発	8
(5)	環境に優しい省エネ・温暖化対策技術の開発	8
4	研究推進と技術移転に必要な対応策	9
(1)	研究課題設定の視点と外部との連携	9
(2)	研究人材の育成	9
(3)	園芸技術の拠点施設として積極的な技術移転を推進	10

# 1 研究開発の背景

## (1) 山形県における園芸農業の現状

平成21年11月に策定した「農林水産業元気再生戦略」、平成25年3月の「新農林水産業元気再生戦略」の取り組みにより、県の平成29年の農業産出額は2,441億円となり、平成22年度以降24年度までは増加を続け、その後横ばいとなっている(図1)。

そのうち、園芸の産出額については平成17年の832億円に対して、平成29年には1.45倍の1,206億円まで伸びてきており、平成29年策定の「第3次農林水産業元気再生戦略」では、平成32年には園芸産出額1,300億円を目指している(図2)。園芸品目の部門別では、野菜は413億円、花きでは72億円と増加しており、特に果樹の産出額は平成17年比で1.66倍の705億円に達している。また、園芸の産出額は県全体の農業産出額の約50%を占めるなど(図3)、米の産出額の低下もあって県全体の農業産出額に占める園芸の割合は年々大きくなってきている。

今後とも農業産出額の増加を目指すには、園芸生産の拡大が必要となっており、担い手の減少や高齢化が進行する中であって、規模拡大や省力化、軽労化につながる技術開発が必要となっている。

本県の園芸品目は、気候風土を活かして栽培されており、果樹ではおうとうやりんご、ぶどう、西洋なし、もも、かきなどの多様な樹種が栽培され、全国屈指の生産県となっている。野菜では、すいか、メロン、きゅうり、トマト、

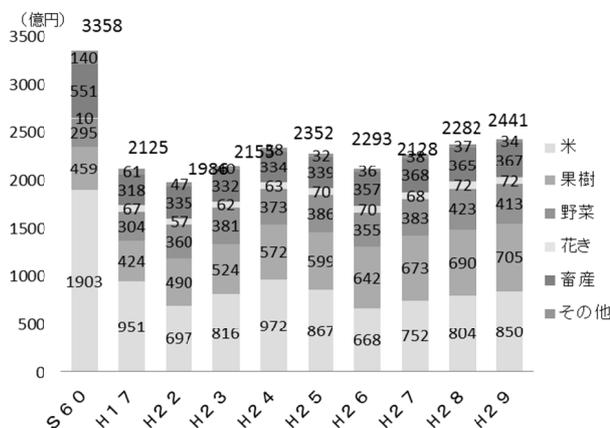


図1 山形県の農業産出額の推移

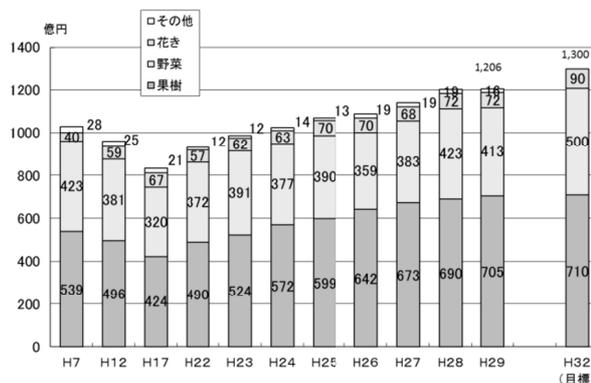


図2 山形県の園芸産出額の推移

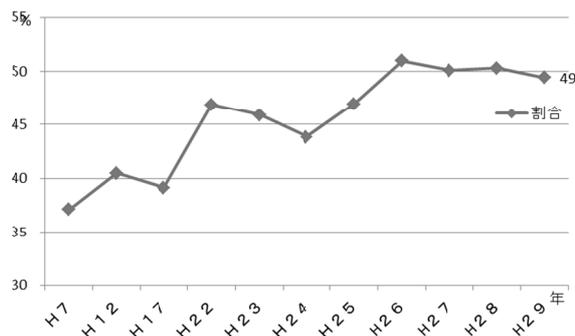


図3 園芸の占める割合の推移

えだまめなどの果菜類を中心に栽培され、近年は水田転作でのねぎ、にら、アスパラガス等も増加している。花きは、施設品目のばら、アルストロメリア、トルコぎきょう、ストック等に加え、露地品目としてりんどうや啓翁桜などが生産されている。

また、本県園芸作物の主な輸出品目は、りんご、もも、西洋なしとなっているが、東日本大震災を境に激減し、その後徐々に増加してきているが、震災前のレベルまでには回復していない（図4）。今後、海外への輸出拡大のためには、輸出先のニーズに合致した競争力の高い園芸作物を生産するための栽培技術、長期間の輸送に対応した貯蔵輸送技術や輸出先の植物防疫に対応した防除技術の開発が必要である。

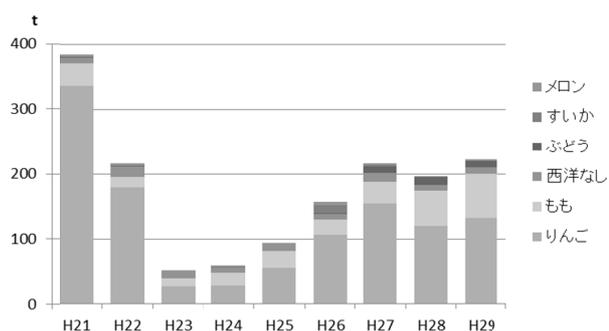


図4 園芸作物の輸出量の推移

## (2) 農業生産担い手の推移と生産対策の必要性

国内農業就業者の年齢は、近年では65歳以上が60%以上を占めるなど、年々高齢化が進んでいる（表1）。また、平成27年の家族経営体数は、山形県では平成17年比で33%減少し（図5）、園芸部門でも同様の傾向となっている（図6）。

表1 国内担い手の高齢化の状況

	(万人)		
	H22	H27	H28
農業就業人口	260.9	209.7	192.2
65歳以上	160.5	133.1	125.4
65歳以上割合	62%	63%	65%

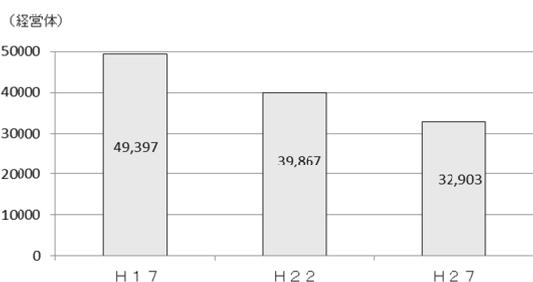


図5 家族経営体数の推移

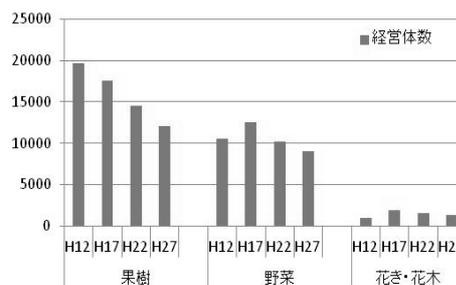


図6 園芸部門別経営体数の推移

一方で、法人に移行している農業経営体も多くなり、平成17年比で50%増加の528経営体となっている（図7）。また、農地所有適格法人数も右上がりが増加し、担い手への農地集積に伴う農業経営の安定化や所得向上を図るため法人化が進んでいる。

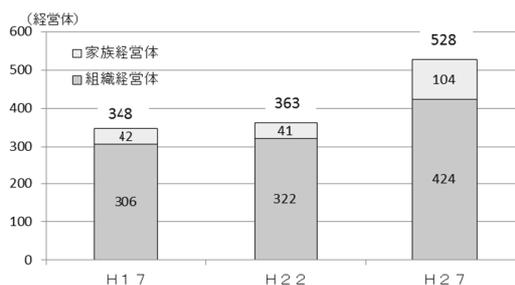


図7 法人経営体数の推移

また、今後の担い手となる新規就農者は、平成7年度以降増加傾向で、平成28年度には300人に達し、さらに平成30年には344人となっている。その中で、特に新規参入者の増加が顕著である（図8）。

また、その多くが雇用就農者で、園芸作物を生産する企業的法人への就農となっている。

園芸部門での一経営体の経営面積は、野菜は増加傾向から一転減少しているものの、果樹と花きは増加傾向にある（図9）。野菜が減少傾向にある原因としては、平成26年からの水田活用直接支払い交付金の追加配分等もあり、作付していた転作田へ飼料用米等の作付転換によるものと推定される。

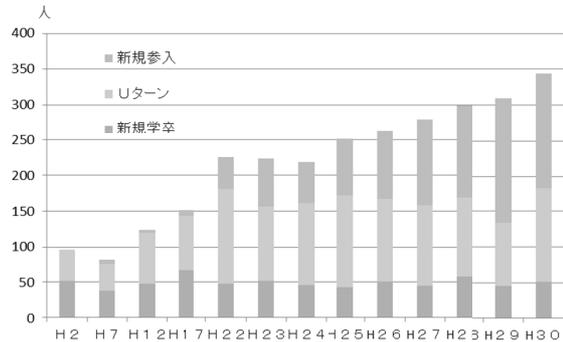


図8 新規就農者の推移

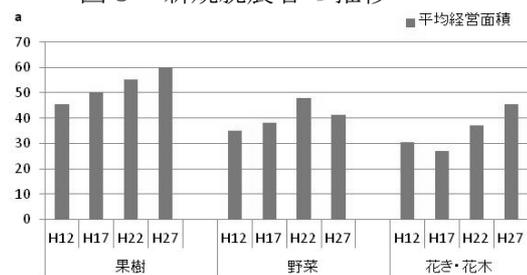


図9 園芸の平均経営面積の推移

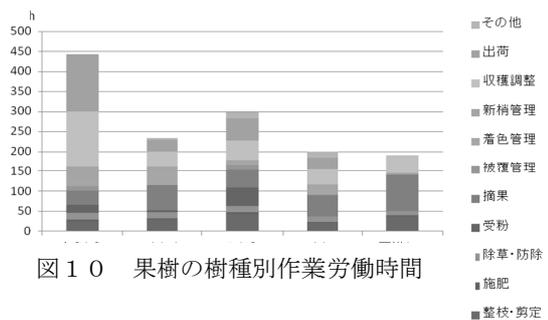


図10 果樹の樹種別作業労働時間

作物別の労働時間をみると、本県の誇るさくらんぼでは、作業別労働時間の収穫調整及び出荷の占める割合が6割以上を占め（図10）、雇用人数では一経営体当たりで延約600人を雇用している（表2、表3）。今後、さらに一経営体の経営面積の拡大が進めば、雇用労働者の必要度が増すと想定されることから、経験の浅い雇用者を想定した作業の簡便化も必要である。

表2 販売農家の雇用状況

	常時雇用			臨時雇用		
	雇い入れた農家数	実人数	延べ人数	雇い入れた農家数	実人数	延べ人数
H7	282	665	-	7,673	-	319,135
H12	252	630	-	9,188	-	408,345
H17	280	833	115,467	7,532	40,606	484,034
H22	455	885	181,246	12,955	70,624	873,646
H27	619	1325	191,247	10,942	58,285	723,212

農林業センサス

表3 さくらんぼ管理作業での雇用者（H27）

雇用経営体	雇用人数	雇用者の延べ人数	延べ人数の平均
4,891経営体	29,270人	287,783人	58.8人

このように、生産者の高齢化による労働力の減少が進む一方で世代交代が進み、法人化が進行して経営体あたりの面積が増加してきており、栽培方法の大幅な効率化とともに、経験の浅い雇用者でも対応できる作業のマニュアル化が必要となっている。

### (3) 日本の人口推移と今後の消費予想から見た園芸作物の生産トレンド

日本の人口は、2005年を最高に減少が続き、約50年後の人口は35%減少し、65歳以上が40%となり高齢化が進むと想定されている(図11、図12)。

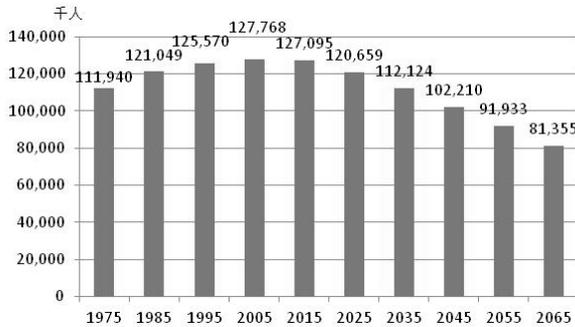


図11 日本の人口推移予測

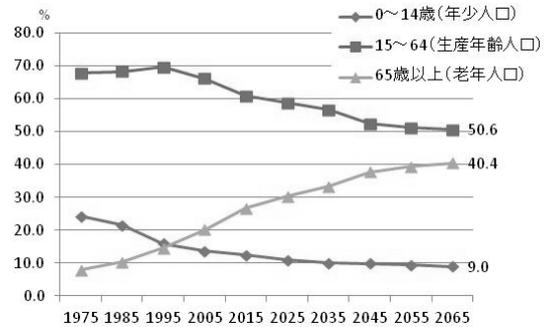


図12 日本の人口の年齢構成予測

過去15年の世帯数の変化をみると、夫婦のみ世帯や単身世帯が増加し、今後もその傾向が進むと推定されている(図13)。一方、食料の消費形態と国民生活の変化を見ると、調理食品の支出が月平均9,500円で20%増加している(図14)。また、食料全体の支出では、2000年比で99%と近年回復しているなかで、生鮮野菜は7%増加し、生鮮果実も2011年頃まで減少していたがその後回復している(図15)。

国内消費量は全国的な高齢化、少子化に伴い、今後ますます縮小し、中食ニーズの高まりなど「食の外部化・多様化」も同時に進むことが予想されるものの、生鮮野菜や生鮮果実については一定のニーズが期待できることから、今後一層の低コスト生産や高品質生産が求められる。

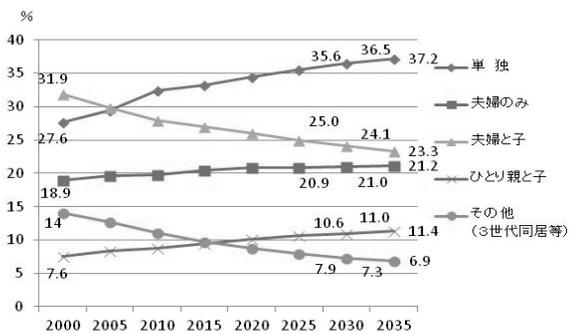


図13 世帯構成別の予測

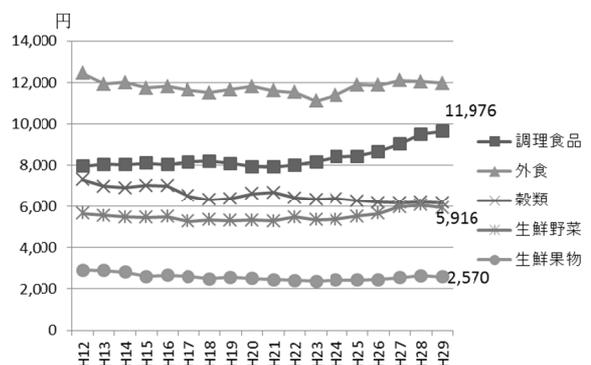


図14 消費形態別金額の推移

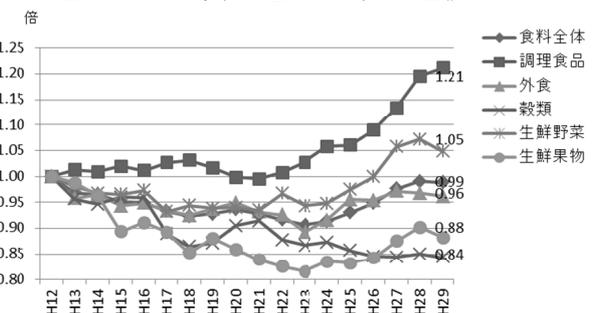


図15 消費形態別増減の推移

(2000年を1とした場合)

#### (4) 革新技術を活用したスマート農業の現状

近年、情報化社会の進展（ICTの活用、スマートフォンの普及、ビッグデータの活用）に伴い農業分野でも省力化・軽労化や精密化・情報化などの視点から大きな技術革新が始まりつつある。園芸分野においても魅力ある産業としていくために、このような技術を導入した「スマート農業の実現」に向けて国を挙げて取り組んでいる。本県においても国の機関や大学、民間企業等と連携した技術開発や実証の取り組みが進められている。

#### (5) 温暖化による農業への影響と対策

世界の気候と自然環境は、年間の気象の変動幅を大きくしながら、地球温暖化の進行が見られ、短期的には作物の生育期間中での高温・乾燥・低温・大雨・豪雪などへの対応技術と、長期的には温室効果ガスの増加による平均気温の上昇に伴う対応技術が求められている。山形市においてもこの100年で平均気温は1.5℃上昇しており（図16）、本県も例外ではない。

今後も同様に気温の上昇が想定されているため（図17）、気象変動への対応技術や品種開発が必要になり、また新たな病害虫等の発生への対策が必要である。

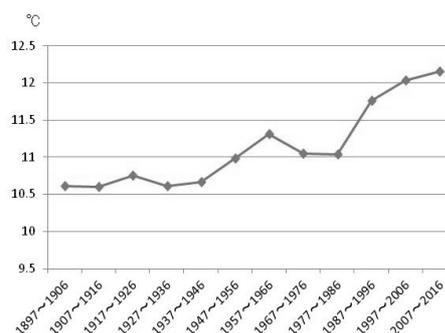


図16 山形市の気温の推移

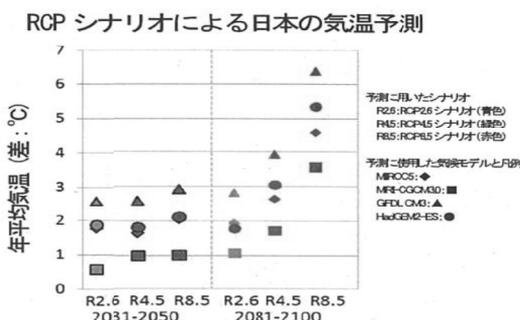


図17 日本の今後の気温予想

## 2 園芸試験場の役割

これまで園芸試験場は、昭和42年から現在の寒河江市において本格的に研究を開始して以来、園芸分野における県の中核的研究機関として、果樹ではおうとう「紅秀峰」や西洋なし「メロウリッチ」等の県オリジナル品種の開発、DNAマーカーによる品種識別技術、ぶどう「シャインマスカット」の短梢栽培技術、おうとうの生食向け栽培技術や収穫直後全量施肥技術、西洋なし輪紋病対策技術、輸出促進に向けた技術等を開発し、野菜ではスイカの整枝作業の省力化技術、アスパラガスの促成技術等、花きでは「啓翁桜」の促成栽培技術等、生産現場の生産性・収益性向上のための技術開発に加え、高度で先進的な研究を担い、行政や普及、生産者組織などとの連携のもと多くの産地育成に貢献してきた。

現在、園芸試験場では、おうとうを中心にやまがたブランドを形成するオリジナル品種の開発と温暖化に対応した新たな品目の導入技術開発、最新の知見をシーズとした次世代型トマト長期多収栽培等の開発、省力・低コスト・省エネルギー技術の開発等、県の広域的な、さらには中長期的視点に立った課題を研究テーマとして、山形県の中核試験研究機関として取り組んでいる。一方、短期的な現場課題については、県内各地域の総合支庁農業技術普及課産地研究室が対応することとして役割分担し、産地研究室では、地域の園芸産地を支援するため、地域や農業者の身近な技術的課題に対して普及活動と一体的に迅速な技術開発と技術移転を進めている。

今後も時代や社会ニーズに対応した研究課題を設定し、若い農業者にとって魅力ある園芸農業を推進していくため、引き続き国内外の産地間競争に打ち勝てるオリジナル品種の開発を進めるとともに、スマート農業技術（規模拡大や労働力不足の進行に対応した、ICT等の先端技術を活用した自動化・省力化技術や、軽労化技術、高生産性栽培技術）等の開発を進める。併せて、今後も温暖化が進行することが予想されているため、温暖化に対応できる品種や栽培技術の開発等を進めるなど、今後とも本県の園芸農業の発展に寄与する技術開発の中核を担っていく。

### 3 研究開発の方向性と主要研究課題

今後、日本の人口減少に伴う消費量の減少や生活スタイル等の変化が想定されることから、園芸試験場では、高品質な園芸作物の生産技術に加え、今後実需の中核となる可能性の大きい加工・業務需要品目、また、食の多様化に対応できるような在来系統を含む地域特産物等の栽培技術開発を進める必要がある。

そのため、本県の園芸作物のブランド力を向上させることが重要であることから、これまで蓄積してきた遺伝資源やノウハウを活かし、果樹を中心とした山形ブランドを形成するオリジナル品種の開発を進める。さらに、本県の特性を活かし、「山形発」を付加価値とした高品質・多収生産技術を開発するとともに、新たに市場ターゲットとする西日本や海外への流通拡大に向けて、消費拡大に繋がる遠距離輸送に対応した技術を開発する。

また、今後園芸全般に法人化が進み経営規模の大規模化が想定されるため、スマート農業技術の導入とともに省力化や軽労化技術、栽培技術のマニュアル化を図りながら、経営の大規模化に即応した超省力・低コスト栽培技術開発を進める。

一方、地球温暖化の進行が危惧されているため、炭酸ガス削減等に向けた環境にやさしい省エネルギー・温暖化対策技術開発の取り組みも推進する。

今後とも、園芸産地の強化と拡大を図るには、これまで以上に新たな技術革新を活用した実用的な独自研究や実証研究を進めるとともに、行政、普及、農林大学校等と密接に連携し、本県の産地や生産現場が直面する直接的課題に的確に対応するとともに、実践的な試験研究を進めていく。また、基礎的研究等についても山形大学や国立研究開発法人等と連携を図りながら進める。

## **(1) 山形ブランドを形成するオリジナル品種の開発 【現在の8～16倍（確率）の育種の効率化】**

### **○これまでになく高品質・多収品種開発**

- ① さくらんぼ（極早生～晩生（特に早生白肉）、超大玉（4L（31mm）以上）、日持良、着色良、高糖度、自家和合性、霜に強い）
- ② ぶどう（黒色、赤色の着色良好で高品質なシャインマスカットのように種なしで皮ごと可食可能）
- ③ りんご（早生で着色良好、高温障害がない、主要病害に強く高品質）
- ④ 西洋なし（「ラ・フランス」を上回る芳香と食味、食べ頃が分かりやすい）
- ⑤ りんどう（極早生（7/上）で、これまでになく色、形状（ピンク・スプレー）を有する）
- ⑥ 特産園芸作物（加工なすなど）

### **○育種を効率化するDNAマーカー利用技術開発**

- ① DNAマーカー利用による育種の加速化
- ② 開発品種の識別技術の確立

### **○山形県の特長や食文化を継承する遺伝資源の活用と確保**

- ① 在来作物の評価と機能性等のスクリーニング
- ② 在来作物等の遺伝資源確保及び保存
- ③ 県内における在来作物について十分なデータの蓄積と、特産品としての栽培技術

## **(2) 経営の大規模化に即応した超省力・低コスト技術、軽労化技術の開発 【一人で、現在の2倍以上の面積を栽培】**

### **○超省力・軽労化生産技術開発**

- ① 超省力・軽労化技術（仕立て方）の開発・実証
- ② 花きの一斉収穫を可能とする開花調節技術
- ③ 大規模化に向けた体系化技術

○初心者、高齢者でもすぐにできる果樹剪定技術開発

- ①栽培技術のマニュアル化・見える化可能な仕立て方
- ②果樹の低樹高栽培等、早期成園化技術
- ③省力化・軽労化技術

○自動灌水技術等による省力的根圏環境制御技術開発

- ①自動灌水装置等を活用した根の活性化による土地利用型野菜の効率的な栽培技術

**(3) 高品質・多収生産技術の開発**

**【高品質で、収量が現在の1.2倍以上となる技術】**

○高品質生産技術開発

- ①リモートセンシング技術を利用した生育の詳細把握と高度で革新的な栽培技術開発（画像認識による病害虫判定と予測及び対策技術、植物栄養診断等、栽培環境の蓄積と活用による因果関係の解明）等
- ②熟練技術の解析と見える化、マニュアル化（篤農家の技術ノウハウの解析と栽培技術の見える化による効率的な高品質生産技術）

○超多収生産技術開発

- ①CO<sub>2</sub>施用や複合環境制御装置等を組み合わせた生産技術
- ②WiFi等による効率的なデータ通信網を活用したモニタリング技術
- ③わい性台木等を活用した果樹の密植栽培技術
- ④密植栽培やインタープランティング（追加定植）等を活用した多収栽培技術

**(4) 消費拡大に繋がる技術の開発（流通・長期貯蔵技術開発）**

**【世界及び西日本への出荷拡大】**

○長期貯蔵・長距離輸送技術開発

- ①果物の長期貯蔵技術（さくらんぼ、西洋なし等）
- ②国内外のサプライチェーンをみすえた技術

○輸出拡大に向けた技術開発

- ①輸出先のニーズに対応した品種と生産・輸送技術
- ②輸出向け防除技術  
（輸出相手国の農薬残留基準に抵触しない天敵や生物資材、物理的防除法の開発等輸出向け防除技術）

○食の多様化に対応した加工需要向け栽培技術の開発

- ①次世代の需要を見越した園芸作物の導入
- ②新規導入作物の低コスト省力栽培技術と多収技術

(5) 環境に優しい省エネ・温暖化対策技術の開発

【県内の資源を最大限活用した園芸農業の実現】

○環境保全型農業推進のための技術開発

- ①天敵・微生物資材を使った病害虫防除技術・農薬散布回数削減技術
- ②堆肥等有機質資材を活用した生産技術

○地域自然エネルギーを活用した栽培技術開発（防止策）

- ①地域エネルギー（木質バイオマスエネルギー、地中熱、地下水熱、雪冷熱等）の活用による収益性の高い生産技術

○地球温暖化に対応した技術開発（適応策・活用策）

- ①すだち・甘柿以外の暖地型作物の導入
- ②高温時でも品質が高いさくらんぼやりんごなどの栽培技術
- ③気候変動に伴う花芽分化、休眠等の生理的かく乱の究明と安定生産技術
- ④気象災害（凍霜害、台風等）対策技術
- ⑤新たな病害虫や発生消長の変化に対応した防除技術（野鼠対策を含む）

4 研究推進と技術移転に必要な対応策

(1) 研究課題設定の視点と外部との連携

研究課題の設定に当たっては、国や県の施策を踏まえつつ、従来の農業者視点の考え方と、マーケット・インの考え方も合わせながら、流通関係者、実需者、消費者等への事前調査、研究中間段階での再調査なども行い、研究成果の移転先のニーズとのマッチングに努める。

研究の実施に当たっては、必要に応じ、連携と協力に関する協定を締結している山形大学農学部をはじめとする大学、国立研究開発法人研究機関、他都道府県の研究機関などとの連携のもとに効率的な研究開発が実施できるように努める。

(2) 研究人材の育成

園芸分野における県の中核的研究機関として、将来の需要動向を的確に把握しながら本県の園芸農業の振興に貢献する技術開発や、多様で先進的・高度な研究課題などに対応するためには、研究員の資質向上が重要となる。そのため、国立研究開発法人研究機関や大学等への研修派遣や、競争的研究資

金等による他機関との共同研究、日常業務で行うOJT等により、計画的で効率的・効果的な人材育成を進めていく。

### (3) 園芸技術の拠点施設として積極的な技術移転を推進

園芸試験場の研究成果については、迅速かつ効率的に移転することをめざして、県の農業技術普及組織を通して県内の生産者団体や生産者に普及していくとともに、試験研究課題の進捗に応じて研修会等により情報提供を行うなど、積極的にその普及に取り組んできた。

一方、生産者の経営や販売形態の多様化が進むなかで、普及組織や既存の生産者組織と接点のない生産者が増加していることや、より直接タイムリーな情報を求める生産者等への対応が求められている。

さらに、学会、品目・樹種別研究会への発表、各種専門雑誌への寄稿、新聞をはじめとするマスメディアを活用した公表などパブリシティ活動を展開していくとともに、技術のマッチングイベントなど様々な場が設けられていることから、これらの機会を捉えて、研究成果の普及を図っていくことが重要となっている。

そのため、積極的に技術移転や県民理解の醸成を図ることが重要であり、場内に整備した技術移転拠点施設を活用して、開発技術の説明や研究成果の展示、専門スタッフによる研修等を実施していく。

また、新規就農者等に対する研修については、将来の園芸農業の担い手を育成するだけでなく、園芸試験場が開発した技術の普及や現場ニーズの把握にもつながることから、より効果的で充実した研修が実施できるよう、関係機関と連携し、研修生の受入れ機能の強化を図る。