

# 生物工学

課題	現状	10年後 (めざす姿)
<p>1.作物新育種素材の作出</p> <p>1) 細胞操作技術 (1) 葯培養</p> <p>(2) 胚培養</p>	<p>イネ：上川農試で実用的育種法として定着。上育394号(1987)、彩(1991)の育成 二層培養法の開発(1993生工部)、中央農試でも葯培養を開始(1994)</p> <p>コムギ：北見農試、中央農試で実施中、品種育成には至っていない。秋播き小麦は再分化率が低い。</p> <p>トウモロコシ、豆類：十勝農試で一部実施、再分化が困難</p> <p>花ユリ：1992より中央農試生物工学部、園芸部で胚培養による育種を開始</p>	<p>新品種の育成、普及</p> <p>新品種の育成、普及</p> <p>実用化試験が開始</p> <p>新品種、新素材の作出</p>
研究課題(年次計画)	現在~5年	10年
	<p>(1) 細胞組織培養開発試験</p> <p>(2) 先端技術育種法開発試験(低コスト-II)</p> <p>(3) 道産小麦の品質向上試験</p> <p>(4) 道央以南の転換畑における春播小麦の品質向上試験</p> <p>(5) 花ユリ育種法の開発と育種素材の開発</p>	<p>葯培養による新品種育成試験 (イネ、コムギ、トウモロコシ、豆類)</p> <p>胚培養による新品種育成試験 (花ユリ、ブドウ)</p>

将来展望 (20年後)	参考資料
<p>.....</p> <p>半数体育種法が定着 新品種が多数育成</p> <p>一部実用化、自殖系統の育成</p> <p>花卉、野菜、果樹の育種に広く用 いられる。</p>	<p>薬培養によるイネの新品種</p> <p>上育394号：1987、上川農試、 (日本初の薬培養実用品種)</p> <p>ひろひかり、 ひろほなみ：1989、広島県農試</p> <p>吉備の花：1989、岡山県農試</p> <p>すみたから：1991、住友化学</p> <p>彩：1991、上川農試 (低アミロース突然変異遺伝子保有)</p> <p>越の華：1991、富山県農試</p> <p>白雪姫：1992、岐阜県農試</p> <p>胚培養による品種育成</p> <p>ユリ、柑橘類、モモ、ハクラン、 ベルゴニウムなどで多数の 品種が育成されている。</p>

イネの効率的薬培養技術の開発 (1993、中央農試)

二層培養法

液体のカルス形成培地と固体のカルス増殖培地を組み合わせた二層培地を用いる薬培養法。従来の寒天培地に比べカルス形成率、緑色体再分化率が高い。

二層培地の模式図

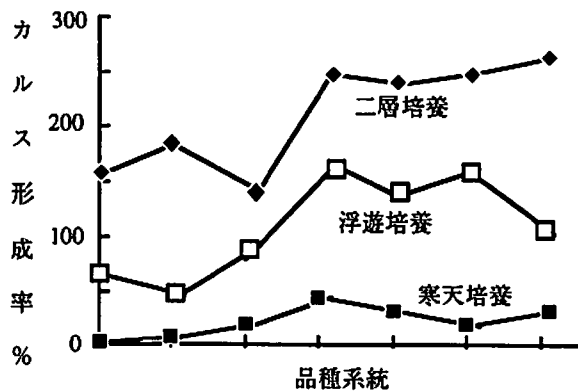
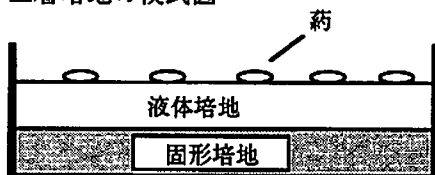


図 3種の薬培養法のカルス形成率の比較

課題	現状	10年後 (めざす姿)
(3) 再分化系	<p>アズキ、バレイショ：組織、プロトプラストからの再分化系を確立</p> <p>ダイズ、インゲン：初生葉、未熟子葉からの再分化に成功</p> <p>てん菜：カルス、プロトプラスト培養系を研究中</p> <p>イネ：空育139号など新品種のプロトプラスト培養系を研究中</p>	<p>有用な育種素材が開発され、これを利用して実用品種が育成される。</p>
(4) 細胞選抜・細胞融合	<p>アズキ落葉病トキシンによる細胞選抜を研究中</p> <p>バレイショ：細胞融合の基本技術を確立</p>	<p>細胞選抜法が発達し、他の作物でも用いられる。</p> <p>細胞融合によって野生種から有用形質を導入 (バレイショ、イネなど)</p>
研究課題名 (年次計画)	現在～5年	10年
	<p>(1) 細胞組織培養開発研究</p> <p>(2) 遺伝子操作技術開発研究</p> <p>(3) 遺伝子組換え技術を利用したてん菜そう根病抵抗性素材の作出</p> <p>(4) 先端技術による育種法開発 (低コスト-II)</p>	<p>新技術による高付加価値品種の開発試験</p> <p>(花卉、野菜、果樹、イネ、バレイショ、てん菜、豆類)</p>

将来展望 (20年後)	参考資料
<p>他の作物でも細胞育種法が広く取り入れられる。</p> <p>新品種の育成、普及</p> <p>新品種の育成、普及</p>	<p>培養変異利用による品種育成</p> <p>水稻</p> <p>はつあかね：1990、三井東圧化学 (ササニシキのプロトプラスト由来)</p> <p>初夢：1990、植物工学研究所 (コシヒカリのプロトプラスト由来)</p> <p>夢かおり：1993、植物工学研究所 (月の光りのプロトプラスト由来)</p> <p>イチゴ</p> <p>新女峰：1987、栃木県農試 (女峰の培養変異)</p> <p>アキタベリー：1992、秋田県農試 (盛岡16号の茎頂培養株に由来)</p> <p>メロン</p> <p>福の香：1990、福井県農試</p> <p>トマト</p> <p>越のルビー：1992、福井県農試</p> <p>細胞融合による中間母本の育成</p> <p>柑橘</p> <p>オレンジカラタチ中間母本農1号 (通称オレタチ)：1990、果樹 試、キッコーマン (株)</p>
<p>アズキの再分化系の開発 (中央農試)</p> <div data-bbox="244 1621 704 1939" data-label="Image"> </div> <p>アズキ上胚軸からの植物体再分化</p>	<div data-bbox="863 1357 1294 1641" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="863 1659 1294 1939" data-label="Image"> </div> <p>アズキプロトプラスト (上図) からの植物体再分化 (下図)</p>

課題	現状	10年後 (めざす姿)
<p>2) 遺伝子操作技術</p> <p>(1) 遺伝子の単離</p> <p>(2) 遺伝子導入</p> <p>(3) 形質転換体の作出</p> <p>(4) DNA分子マーカーの利用</p>	<p>じゃがいもYウイルス、てん菜そう根病ウイルスより外被蛋白遺伝子を単離</p> <p>作物の病害抵抗性遺伝子などの単離を開始</p> <p>アグロバクテリウム法： アズキ、バレイシヨ</p> <p>エレクトロポレーション法： アズキ、バレイシヨ</p> <p>パーティクルガン法： イネ</p> <p>アズキ：<math>\alpha</math>-アミラーゼインヒビター遺伝子を導入、アズキゾウムシ耐性アズキの作出に成功</p> <p>バレイシヨ：じゃがいもYウイルス外被蛋白遺伝子の導入</p> <p>ダイズ：わい化病抵抗性に関するDNAマーカーの探索を開始</p> <p>バレイシヨ：そうか病抵抗性に関するDNAマーカーの探索を開始</p>	<p>病害抵抗性遺伝子など、有用遺伝子が単離され、遺伝子操作が可能となる。</p> <p>さらに高効率で簡易な遺伝子導入法が開発される。</p> <p>一部で遺伝子導入による実用品種が普及 (アズキ、バレイシヨ)</p> <p>DNAマーカーによる選抜技術の確立</p>
研究課題名 (年次計画)	現在～5年	10年
	<p>(1) 遺伝子操作技術開発-作物の遺伝子解析と単離-作物への遺伝子導入</p> <p>(2) 先端技術による育種法開発 (低コスト-II)</p> <p>(3) 極良食味品種の早期開発試験</p> <p>(4) 遺伝子組換え技術を利用したてん菜そう根病抵抗性素材の作出</p> <p>(5) DNAマーカーによるダイズの耐病性技術の開発</p> <p>(6) じゃがいもそうか病抵抗性遺伝子マーカーの探索</p>	<p>新技術による高付加価値品種の開発試験</p> <p>(花卉、野菜、果樹、イネ、バレイシヨ、てん菜、豆類)</p>

将来展望 (20年後)	参考資料
<p>遺伝子導入法による育種が一般化、各種の病害抵抗性、環境ストレス耐性遺伝子が導入された実用品種が普及</p> <p>他の作物でも広く用いられる。</p>	<p>遺伝子操作技術の発達</p> <p>1953 DNA2重らせんモデルの提唱</p> <p>1968 制限酵素の発見</p> <p>1973 組換えDNA実験の成功</p> <p>1982 植物で最初の遺伝子導入に成功</p> <p>1980年代 高等動植物の遺伝子クローニング、遺伝子導入技術が発達、ヒマワリ、イネ、タバコ、トウモロコシで遺伝子導入に成功</p> <p>1990年代 多くの作物で遺伝子導入実験が爆発的に実施</p> <p>イネ：縞葉枯ウイルスの外被蛋白遺伝子の導入、アンチセンス遺伝子の導入による低アレルゲン、低タンパク、低アミロースイネの作出と野外実験の開始</p> <p>トマト：遺伝子導入によるCMV抵抗性トマトの作出と野外試験の実施、米国ではアンチセンス遺伝子の導入によってポリガラクチュロナーゼの働きを抑えた日持ちのするトマトが市販された(1994)。</p>
<p>ストレス耐性関係：耐冷性遺伝子(アシル基転移酵素)を導入したタバコで耐冷性が改善、遺伝子導入による耐冷性育種の可能性が示される(1992)。耐乾燥性遺伝子などの解明が進む。</p> <p>アズキの遺伝子導入法の開発(中央農試) 土壌細菌の一種であるアグロバクテリウムを用いて、異種の遺伝子DNAをアズキに導入する手法を開発した。</p> <p>遺伝子組換えによる耐虫性アズキの作出(中央農試、農研センター) 上記の遺伝子導入法を用いて、インゲン由来の<math>\alpha</math>-アミラーゼインヒビター遺伝子(消化酵素であるアミラーゼの働きを抑える蛋白質を作る遺伝子)をアズキに導入し、アズキゾウムシの食害を受けないアズキを作り出すことに成功した。</p>	

課題	現状	10年後 (めざす姿)
<p>2. 遺伝資源の維持・増殖</p> <p>1) 優良種苗の大量増殖</p> <p>(1) ウイルスフリー化</p> <p>(2) 花き類の効率的増殖法</p> <p>(3) F<sub>1</sub>交配系統の維持・増殖</p> <p>2) 栄養体長期安定保存技術</p> <p>(1) ばれいしょ遺伝資源の省力効率的保存方法</p> <p>(2) 栄養繁殖性作物の栄養体の長期安定保存技術</p>	<p>イチゴ、ナガイモ、ユリでは実際に利用</p> <p>一部研究を開始</p> <p>未着手</p> <p>バレイショで研究開始</p> <p>未着手</p>	<p>ウイルスフリー化、大量増殖にロボットが導入され、一部無人化による効率化が図られる。</p> <p>組織培養可能な花き類の種類が拡大され、システム化が図られる。</p> <p>F<sub>1</sub>品種作出に関する効率的な技術が一部作物で効果を発揮する。</p> <p>バレイショを始め、一部作物で組織培養、凍結保存法等の技術が開発される。</p>
研究課題名 (年次計画)	現在～5年	10年
	<p>(1) 花ユリ育種法の開発と育種素材の開発</p> <p>(2) バレイショの細胞組織培養に関する試験 (組織培養による遺伝資源の保存)</p>	<p>花卉、野菜類の効率的増殖法の開発試験</p> <p>凍結保存法による培養細胞組織、栄養体保存法の開発試験</p>

将来展望 (20年後)	参考資料																
<p>ウイルスフリー化、大量増殖はシステム化され、品質向上、収量安定、省力、低コスト化に効果を上げる。</p> <p>効率的な増殖法により、市場獲得、省力化、低コスト化に効果を発揮する。</p> <p>F1 品種の増殖がさらに効率化され、栽培が増加する。</p> <p>主要作物の栄養体保存、植物体再生技術が確立</p>	<p>いちごウイルスフリー苗の増収効果</p> <table border="1" data-bbox="703 492 1292 817"> <thead> <tr> <th></th> <th>現地苗</th> <th>ウイルスフリー苗</th> <th>増収効果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>路地栽培</td> <td>56.7 Kg/a</td> <td>136.7</td> <td>241 %</td> </tr> <tr> <td>ポリマルチ</td> <td>80.0</td> <td>160.7</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>ポリマルチ +トンネル</td> <td>66.7</td> <td>156.7</td> <td>235</td> </tr> </tbody> </table> <p>道南農試、全期収量</p> <p>F1品種の利用が進んでいる作物</p> <p>トウモロコシ、てん菜、ほうれん草、トマト、アスパラガス、ピーマン、ネギ、スイカ、キュウリ、栄養繁殖球根類</p> <p>遺伝資源の試験管内保存の利点 -バレイシヨマイクロチューバーの例</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 保存のための圃場が不用。</li> <li>2) 多数の遺伝資源を小面積で保存可能。</li> <li>3) 圃場における病害虫による汚染を回避できる。</li> <li>4) マイクロチューバーを生産用種イモとして直接利用できる。</li> </ol>		現地苗	ウイルスフリー苗	増収効果	路地栽培	56.7 Kg/a	136.7	241 %	ポリマルチ	80.0	160.7	200	ポリマルチ +トンネル	66.7	156.7	235
	現地苗	ウイルスフリー苗	増収効果														
路地栽培	56.7 Kg/a	136.7	241 %														
ポリマルチ	80.0	160.7	200														
ポリマルチ +トンネル	66.7	156.7	235														



課題	現状	10年後 (めざす姿)
<p>3.有用微生物の機能利用技術</p> <p>1) 病原微生物、ウイルスの機能利用 (1) 病原ウイルスの遺伝子解析</p> <p>(2) 病原細菌、糸状菌の遺伝子解析</p> <p>(3) 遺伝子診断技術</p>	<p>てん菜そう根病 生物防除法の確立 全部の塩基配列決定</p> <p>ジャガイモウイルス病 (葉巻病、Yウイルス病)</p> <p>ダイズわい化病 (インゲン黄化病)</p> <p>その他のウイルス病 (メロンモザイク病)</p> <p>ジャガイモそうか病菌の遺伝子解析を開始</p> <p>生物防除法について研究中</p> <p>モノクローナル抗体による診断 遺伝子プローブによる診断 PCR法による診断</p>	<p>抵抗性品種の作出、普及</p> <p>抵抗性品種の普及</p> <p>抵抗性品種の作出</p> <p>大部分のウイルスについて全塩基配列が決定される。</p> <p>抵抗性品種の作出 多くの病原菌について遺伝子解析が盛んに行なわれる。 生物防除法の普及 抵抗性遺伝子が単離され、利用される。</p> <p>細菌病、土壤病害で確立 〃 〃</p>
研究課題名 (年次計画)	現在~5年	10年
	<p>(1) 微生物利用技術開発</p> <p>(2) ウイルスの遺伝子解析と単離</p> <p>(3) 遺伝子診断</p> <p>(4) 遺伝子組換え技術を利用したてん菜そう根病抵抗性素材の作出に関する試験</p> <p>(5) ジャガイモそうか病菌の遺伝子解析</p>	<p>生物防除法の開発</p> <p>細菌病、糸状菌の遺伝子解析</p> <p>遺伝子操作による耐病性育種</p> <p>遺伝子診断の実用化</p>

将来展望 (20年後)	参考資料									
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>一部普及する。</p> <p>一部普及する。</p> <p>病原性遺伝子の解析が進み、防除に利用される。</p> <p>.....</p> <p>一般化する。</p> <p>〃</p> <p>〃</p>	<div data-bbox="695 470 1239 985"> <table border="1"> <caption>図 弱毒C型ウイルス接種によるそう根病防除効果 (中央農試)</caption> <thead> <tr> <th>品種</th> <th>弱毒C型ウイルス接種 (Kg/10a)</th> <th>無接種 (Kg/10a)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>モノミドリ</td> <td>~950</td> <td>~680</td> </tr> <tr> <td>エマ</td> <td>~850</td> <td>~800</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>図 弱毒C型ウイルス接種によるそう根病防除効果 (中央農試)</p>	品種	弱毒C型ウイルス接種 (Kg/10a)	無接種 (Kg/10a)	モノミドリ	~950	~680	エマ	~850	~800
品種	弱毒C型ウイルス接種 (Kg/10a)	無接種 (Kg/10a)								
モノミドリ	~950	~680								
エマ	~850	~800								

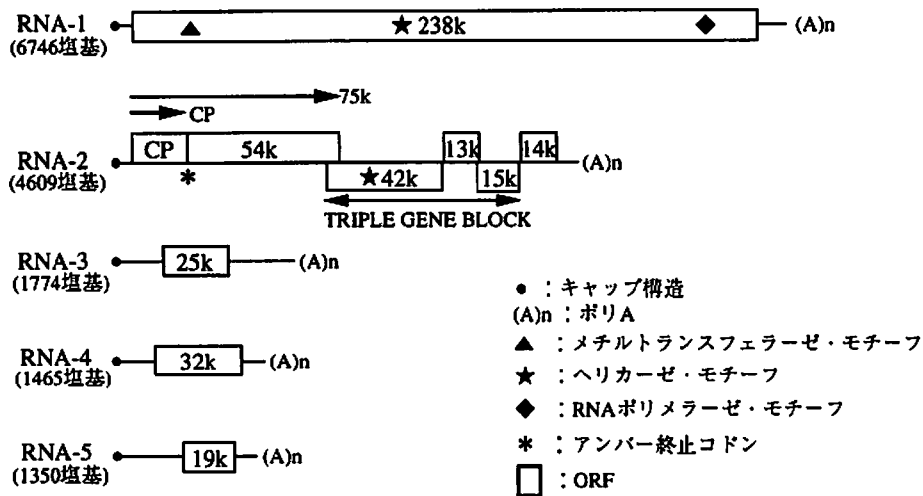
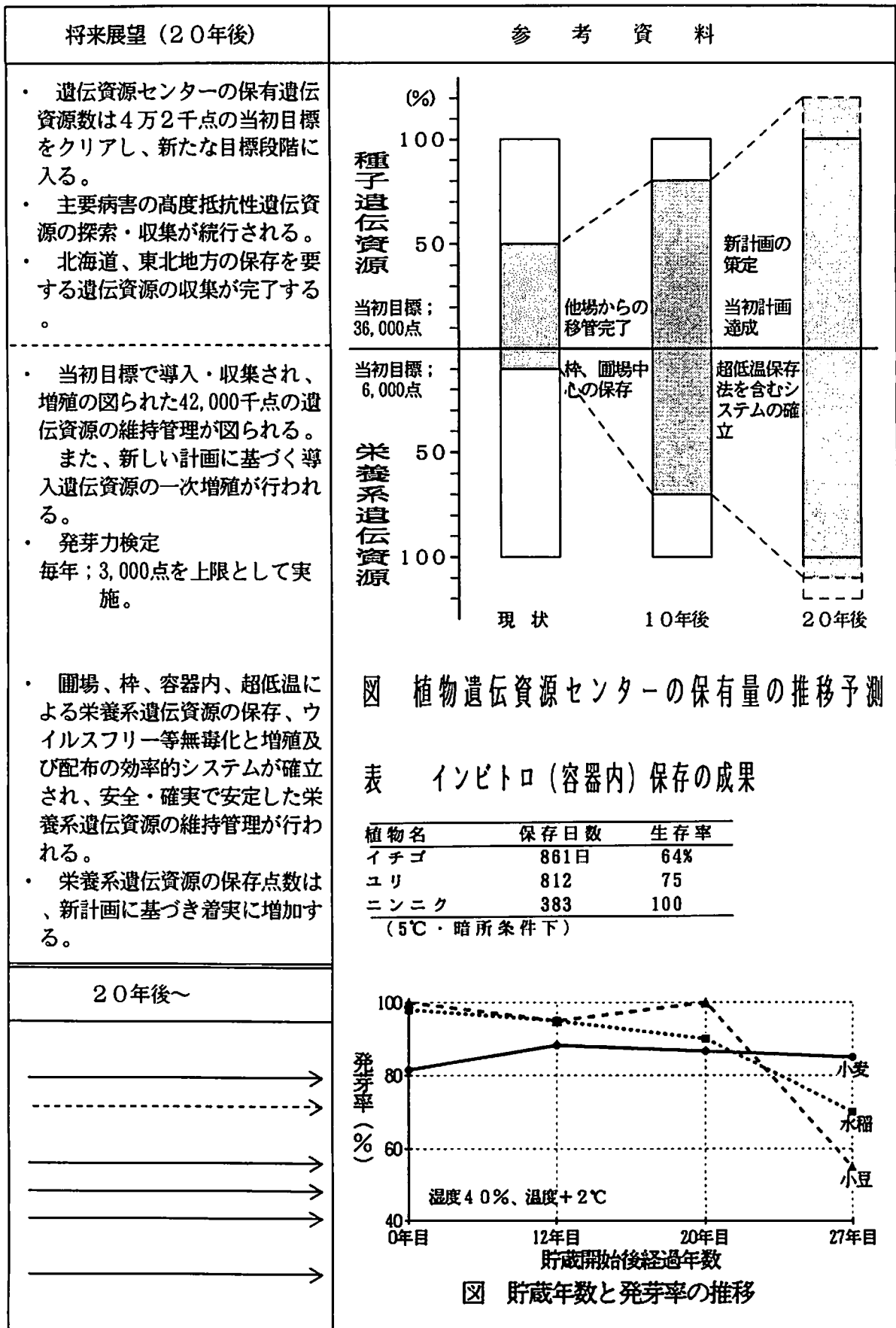


図 BNYVV RNA の遺伝子地図 (中央農試)



遺伝資源 1



課 題	現 状	10年後(めざす姿)
(3) 特性調査 (一次評価)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自殖性植物の特性調査</li> <li>実績; H6までに7,144点の調査を終了。</li> <li>H7からの年次別調査計画</li> <li>① 特産作物 200点</li> <li>② 麦類 400点</li> <li>③ 大豆、菜豆 700点</li> <li>④ イグナム及び       ペコナインゲン 50点</li> <li>⑤ 小豆 150点</li> <li>⑥ 水稲 100点</li> </ul> <hr style="width: 50%; margin-left: 0;"/> <p style="text-align: right;">計 1,600点</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 主要作物の遺伝資源の特性一次評価; 23,000点を終了する。</li> <li>・ 特性の一次評価は、緊急性の高い作物や遺伝資源を優先させ、実用的・効率的な実施体制で行われる。</li> </ul> <p style="text-align: right;">センター実施; 1,600点/年 海外収集分 ; 300点/年 栄養系 ; 200点/年 各育成場 ; (300点/年)</p> <p style="text-align: right;">└─&gt; 状況に応じて計画。</p>
(4) 遺伝資源情報の管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ パスポート(来歴)情報 年々増加する遺伝資源の90%以上の入力を実施する。</li> <li>・ 特性情報(一次評価、二次評価項目)調査データの入力</li> <li>・ 管理情報(発芽力、種子残量、配布の可否、配布実績等) 常に新しいデータに更新する体制を整備する。</li> <li>・ 作物別特性評価マニュアルと階級区分表の完成をはかる。</li> <li>・ パスポート情報と特性情報の提供サービスを充実させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ パスポート情報と特性情報のデータベースの蓄積・増大がはかれ、一層利用価値が向上する。</li> <li>・ 入力済みデータ数 パスポート情報 ; 26,000点×27項目 特性一次評価情報; 23,000点×平均18形質 特性二次評価情報; 30,000データ(10作物×3形質×1,000品種)</li> </ul> <hr style="width: 50%; margin-left: 0;"/> <p style="text-align: right;">総計 1,146,000データ蓄積</p>
研究課題(年次計画)	現在~10年	10年~20年
(3) 特性調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自殖性植物の特性調査-麦類、大豆-</li> <li>・ 雑豆類の遺伝資源としての増殖と特性調査</li> <li>① イグナム及びペコナインゲン</li> <li>② 小豆</li> <li>・ 水稲国際イネ耐冷性試験</li> <li>・ 海外収集遺伝資源の特性調査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 植物遺伝資源特性調査(一次評価) (緊急性の高い作物及び遺伝資源を選択的に実施できる一括予算となる。 年間実施点数; 2,100~2,400点)</li> </ul>
(4) 遺伝資源情報の管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 遺伝資源情報の管理 (データベースプログラム開発)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 遺伝資源情報の管理</li> </ul>

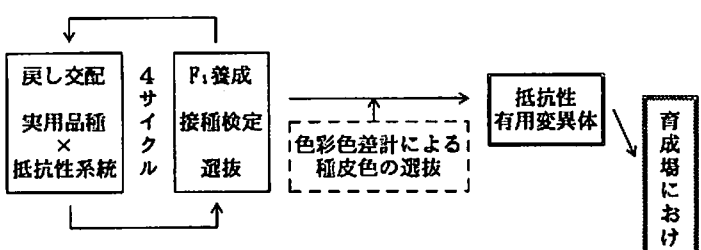
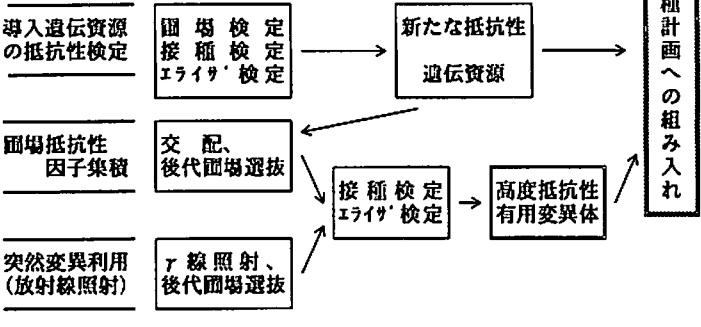
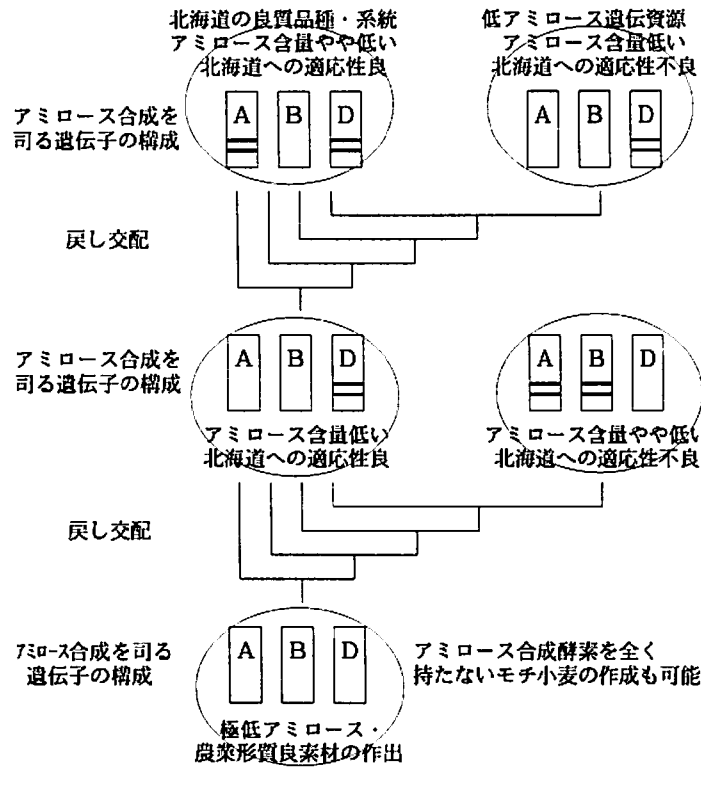
将来展望 (20年後)	参 考 資 料						
<ul style="list-style-type: none"> <li>主要な保有遺伝資源についての特性一次評価が完了する。</li> </ul> <p>新規導入遺伝資源と当初目標で保存されている42,000点の遺伝資源の中、混種があるものなどの再評価を実施する。</p> <p>一次評価実施済み点数                  種子保存遺伝資源 ; 36,000点以上                  栄養系遺伝資源 ; 6,000点以上</p> <hr/> <p>総 計 42,000点以上</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>パスポート・特性情報のデータベースが完成し、検索システムや検索時間の短縮がはかられ、利用し易いシステムに改良される。</li> <li>遺伝資源情報の全国ネットワーク構想が出来上がり、道単独の場合より、さらに質量ともに充実した情報を得ることが可能になる。</li> <li>国際的なジーンバンクネットワークの一員としての資格と情報利用の権利が与えられる。</li> </ul>	<p style="text-align: center;">= 特性調査の実績と計画 =</p> <p style="text-align: center;">遺伝資源センター</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td colspan="2">遺伝資源データベース</td> </tr> <tr> <td>パスポート</td> <td>特性</td> </tr> <tr> <td>42,000件</td> <td>30,000件</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">ISN デジタル回線</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">国立試験機関</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">大学</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">道立農試</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">農政部</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">支庁・普及センター</div> </div> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">遺伝資源データベースの利用</p>	遺伝資源データベース		パスポート	特性	42,000件	30,000件
遺伝資源データベース							
パスポート	特性						
42,000件	30,000件						
20年後～							
<ul style="list-style-type: none"> <li>植物遺伝資源の特性調査 (新しく導入される遺伝資源について、導入後できるだけ短い年限で実施する。)</li> </ul>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>遺伝資源情報の管理                      遺伝資源情報の国際的ネットワークの中での処理に対応した試験研究となる。</li> </ul>							

課 題	現 状	10年後 (めざす姿)
(5) 遺伝資源及び遺伝資源情報の提供	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現在、配布規程を持たないため、制限された範囲の提供となっている。</li> <li>・ 道として正式に遺伝資源開発研究の事業が認知され、遺伝資源の財産的位置づけと配布規程の制定がなされる。</li> <li>・ 植物遺伝資源保存目録、植物遺伝資源特性一覧等の発行</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 保有遺伝資源及び遺伝資源情報 (パスポート、特性) の増大、充実につれ、これらの提供業務が増大する。</li> <li>・ 遺伝資源開発研究の成果が品種開発やバイオ研究に利用され、具体的成果が生み出される。</li> </ul>
(6) 特定形質の評価 (二次評価項目)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 特性二次評価項目のプライオリティの策定がなされる。</li> <li>・ 小麦遺伝資源の醸造適性関連形質の評価 約 2,000点について、蛋白質とペントース含量の調査を終了。醸造適性に対する寄与率やその他の重要成分に関する検討が進められている。</li> <li>・ 水稲直播適性の評価、大豆わい化病抵抗性の評価 (423点終了) について、保有遺伝資源の全数調査をめざして実施されている。</li> <li>・ 食用ユリりん茎さび症抵抗性遺伝資源の探索と評価がなされる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 各作物の成分特性の評価が実施され、用途別適性との関連解明がなされる。</li> <li>・ 作物の機能性等の検索に必要な遺伝資源評価が進み、データの蓄積がなされる。</li> <li>・ 小麦品種開発に遺伝資源分野で開発した素材が活用され、高品質品種の育成が前進する。</li> <li>・ 多くの作物の病害と障害に関する検定、評価が進められる。</li> <li>・ 水稲遺伝資源の直播適性評価の結果が、直播用品種開発に活用され、具体的成果を上げる。</li> </ul>
研究課題 (年次計画)	現在～10年	10年～20年
(5) 植物遺伝資源と遺伝資源情報の提供	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 遺伝資源情報の管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 植物遺伝資源及び遺伝資源情報の提供・配布</li> </ul>
(6) 特定形質の評価 (二次評価項目)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 小麦遺伝資源の製めん適性及び醸造適性関連形質の評価と育種素材の作出</li> <li>・ 菜豆及び大豆の病害抵抗性有用変異体作出</li> <li>・ 食用ユリりん茎さび症抵抗性素材の探索</li> <li>・ 水稲遺伝資源の直播適性評価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ばれいしょ遺伝資源の澱粉特性の評価 (時期を早めたい)。</li> <li>・ 豆類用途別適性関連形質の遺伝資源評価と探索</li> <li>・ 各種作物の病虫害抵抗性・環境ストレス耐性の評価と素材化</li> <li>・ 各種作物の省資源型遺伝資源評価と素材化</li> </ul>

将来展望（20年後）	参 考 資 料																																																
<ul style="list-style-type: none"> <li>保有遺伝資源についての一次、二次、三次特性についてのデータベースが完成し、多方面の研究材料及び研究情報としての真価を発揮する。</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>各作物の理化学的特性の機器分法の開発と用途別適性との関連解明が進み、遺伝資源の評価に活用される。</li> <li>機能性等に関する研究の成果が遺伝資源評価に活用される。</li> <li>ほとんどの遺伝資源について、それぞれの主要病害に対する抵抗性の評価情報が揃えられる。</li> <li>環境ストレス耐性に関する遺伝資源評価が育種に利用される</li> <li>各種病原菌の新レースや新病虫害の発生に対しては、病虫部門との協力で抵抗性遺伝資源を探索する。</li> </ul>	<p>表 遺伝資源提供の範囲</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>I 品種</th> <th>II 野生種</th> <th>III 道育成 保存中</th> <th>IV 道育成 試験中</th> <th>V 道育成 交雑親</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>国 公 農 試</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>グリン が村</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>道 内 市町村 団 体</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>道 外 "</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>会 社</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>外 国 農 試</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>外 国 会 社</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> </tr> </tbody> </table> <p>注) ○; 提供可、×; 提供否</p>		I 品種	II 野生種	III 道育成 保存中	IV 道育成 試験中	V 道育成 交雑親	国 公 農 試	○	○	○	○	○	グリン が村	○	○	○	×	×	道 内 市町村 団 体	○	○	○	×	×	道 外 "	○	○	○	×	×	会 社	○	○	○	×	×	外 国 農 試	○	○	○	×	×	外 国 会 社	○	○	○	×	×
	I 品種	II 野生種	III 道育成 保存中	IV 道育成 試験中	V 道育成 交雑親																																												
国 公 農 試	○	○	○	○	○																																												
グリン が村	○	○	○	×	×																																												
道 内 市町村 団 体	○	○	○	×	×																																												
道 外 "	○	○	○	×	×																																												
会 社	○	○	○	×	×																																												
外 国 農 試	○	○	○	×	×																																												
外 国 会 社	○	○	○	×	×																																												
<p>20年後～</p>	<p>調査形質数</p> <p>特性一次評価      特性二次（特定形質）評価</p> <p>単位千点</p> <p>10</p> <p>20</p> <p>30</p> <p>40</p> <p>50</p> <p>保有遺伝資源数</p> <p>16~20形質</p> <p>現状</p> <p>10年後</p> <p>20年後</p> <p>図 増大する遺伝資源の価値 (保有遺伝資源数×調査形質数=遺伝資源の価値)</p>																																																
<ul style="list-style-type: none"> <li>植物遺伝資源及び遺伝資源情報の提供・配布（経常予算）利用が増大する。</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>新病害及び新レースに対する抵抗性遺伝資源の探索と素材化</li> <li>植物の用途別適性と機能性成分に関する遺伝資源的評価</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>各種作物の省資源型遺伝資源評価と素材化（さらにハイレベルの素材化をめざす）。</li> </ul>																																																	



課 題	現 状	10年後(めざす姿)
(7) 有用変異体(育種素材)の作出	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 菜豆かさ枯病、大豆わい化病の抵抗性の有用変異体が作出され、育成場へ提供される。</li> <li>・ 小麦製粉性、製めん適性の高品質素材が作出され、育成場における低アミロース品種やモチ小麦の育成に貢献する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 作物育種、病虫、バイオテック、遺伝資源部門の実践的プロジェクト体制により高度複合抵抗性品種の開発に成果を上げ始める。</li> <li>・ 作物育種、化学、バイオテック、遺伝資源部門の分担協力、プロジェクト体制により、用途別高品質品種の育成が大きく前進する。</li> </ul>
(8) 遺伝資源の分類 ・ 同定・保存法に関する研究 ① 分類・同定法  ② 栄養系遺伝資源の保存法の確立と実用化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 豆類アイソザイム分析の利用により遺伝資源の分類整理が進む。また、実用形質との関連が明らかにされる。</li> <li>・ 小麦(水稲)の蛋白サブユニットによる遺伝資源分類・同定法が検討される。</li> <li>・ インビトロ保存技術が確立。</li> <li>・ 道立農試保有の栄養系遺伝資源の当面の保存システムが確立する。</li> <li>・ 超低温保存に関する試験が進み、実用化のめどがたつ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 遺伝資源の分類同定法や用途別高品質評価法開発は、育種における初期世代選抜法に応用される。また、特定項目の検定の分担体制をとることも可能となる。</li> <li>・ 圃場、インビトロ、超低温の各種栄養系保存技術の組合せによる効率的増殖保存技術体系の確立に関する試験が進展する。</li> </ul>
研究課題(年次計画)	現在～10年	10年～20年
(7) 有用変異体(育種素材)の作出  (8) 遺伝資源の分類・同定・保存法に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 菜豆及び大豆の病害抵抗性有用変異体作出</li> <li>・ 小麦遺伝資源の製めん適性及び醸造適性関連形質の評価と育種素材の作出</li> <li>・ 豆類アイソザイム分析による遺伝資源評価と遺伝解析</li> <li>・ 栄養繁殖性植物の保存増殖技術開発</li> <li>・ 超低温保存法の確立と実用化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 遺伝子組み替え技術を応用した有用育種素材の作出(バイオテック部門との分担協力)</li> <li>・ 作物別用途別高品質に関する遺伝資源の探索と素材化</li> <li>・ 主要作物の遺伝資源について、保有遺伝子の推定と遺伝子による分類・同定</li> <li>・ DNAマーカー利用による遺伝資源の分類・同定法の開発</li> </ul> <p style="text-align: right;">→</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 超低温保存法による植物遺伝資源の遺伝的変異性に関する研究</li> </ul>

将来展望 (20年後)	参 考 資 料
<ul style="list-style-type: none"> <li>新しく開発されるバイオ・ハイテク技術を応用して、効率的に有用変異体 (育種素材) が作出される。</li> <li>探索・収集された遺伝資源の開発・利用により、主要作物の病害複合抵抗性と用途別高品質の育種素材が多数揃えられる。</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>菜豆及び大豆の病害抵抗性有用変異体作出</b></p> <p>◆菜豆かさ枯病抵抗性変異体(金時類)の作出</p>  <p>◆大豆わい化病高度抵抗性変異体の作出</p> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>遺伝子をマーカーとする遺伝資源の分類・同定法が実用段階に入る。</li> <li>超低温保存中の遺伝変異の機作とその制御技術が開発され、栄養系遺伝資源の安定した長期保存が効率的に実施可能となる。</li> </ul>	
<p>20年後～</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>作物の近縁野生種の持つ有用特性の探索と素材化に関する研究</li> <li>形質転換等のハイテク技術を応用した新作物及び有用変異体の作出</li> <li>遺伝子構造解析による遺伝資源の進化過程と遺伝変異の要因解明</li> </ul>	<p style="text-align: center;">☒ 小麦高品質素材の作出手順</p>

課 題	現 状	10年後 (めざす姿)
<p>2 種子生産</p> <p>(1) 基本系統の育成・増殖・保存</p> <p>(2) 育種家種子の育成・増殖・配布・保存備蓄</p> <p>(3) 予備増殖</p> <p>(4) 新優良品種普及促進事業</p> <p>(5) 原原種の配布と備蓄</p> <p>(6) 種子生産に係る試験研究</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 新品種決定時の基本系統を育成場と遺伝資源センターが折半して増殖・選定を行う。その後の増殖法については作物別に決定する。</li> <li>• 基本系統から育成、増殖された狭義の育種家種子に加え、予備増殖による普及促進を考慮した広義の育種家種子を配布している。</li> <li>• 新品種の早期普及に極めて大きな役割をはたしているが、使用す種子、増殖法、生産された種子の扱いなどについて正式に定められてはいない。</li> <li>• 国費補助事業でもあり、全体の種子生産システムの中で整合性有る位置づけが必要。</li> <li>• 移管作物は民間、委託作物はセンターの扱いとなるが、備蓄は現在申し合わせの中で実施されることになっている。</li> <li>• 水稲種子の休眠性に関する情報が整理される。</li> <li>• 水稲直播栽培の定着に向け、直播用品種の種子生産に関する試験研究を実施している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 一連の種子生産に係る業務について、道立農試としての内規が決定され、全体の種子生産システムの変革に対応できる体制が確立する。</li> <li>• 道が実施する新品種開発では、新品種決定の前に行われる種子増殖は、道立農試内で実施されることが基本で、将来とも変化は無い。</li> <li>• 民間の育種への参入と並行して種子生産に関しても、民間育成品種の奨決試験、種子生産のあり方が検討される(当面、地域適応性と品種特性に関する検定・審査は公的機関で実施される)。</li> <li>• 民間における種子生産システム(原原種、原種、採種の一貫生産)の改善に対応した公的機関の種子生産業務が定着する。</li> <li>• 水稲直播用品種の種子生産技術が確立し、直播栽培の定着に大きく貢献する。</li> </ul>
研究課題 (年次計画)	現在～10年	10年～20年
2. 種子生産	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 原原種生産事業</li> <li>• 水稲直播用高品質種子生産のための育苗管理技術の確立</li> <li>• 水稲直播用高品質種子生産のための省力栽培法の確立</li> <li>• 水稲直播用高品質種子生産のための機械収穫乾燥技術の確立</li> </ul>	<p style="text-align: right;">→</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 新品種の特性評価と基本種子の保存、流通種子の審査・検定</li> <li>• 新しい種子生産システムに必要な試験研究。 (種子消毒システムなど)</li> <li>• 主要農作物のハイブリッド種子生産に関する試験等</li> </ul>

将来展望 (20年後)	参 考 資 料														
<ul style="list-style-type: none"> <li>種子生産の基本的流れは、民間参入による自由競争時代に入り、育種との一体化や種子生産主体の多様化に向かう。</li> <li>変化の方向は、市場原理に基づき、種子の価値と価格における農家へのサービスを競いながら効率的・低コスト生産に向かうものと予想される。</li> <li>公的機関の役割も、良質な種子の安定供給による農家保護の立場を基本とした公正な種子生産事業の推進をコントロールする立場に重点を移して行くことになる。</li> <li>具体的業務は、新品種の審査、種子生産主体の生産実施方法と生産種子の純度検定等を中心としたものになる。</li> </ul>	<p style="text-align: center;">= 民間移行後の種子生産システム =</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>育成場</td> <td>植遺センター</td> <td>民間</td> <td>道委託</td> <td>農家</td> <td>農家</td> </tr> <tr> <td>品種決定</td> <td>基本システム</td> <td>育種家種子</td> <td>原原種</td> <td>原種</td> <td>採種</td> <td>農家栽培</td> </tr> </table>		育成場	植遺センター	民間	道委託	農家	農家	品種決定	基本システム	育種家種子	原原種	原種	採種	農家栽培
	育成場	植遺センター	民間	道委託	農家	農家									
品種決定	基本システム	育種家種子	原原種	原種	採種	農家栽培									
<p style="text-align: center;">20年後～</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>道が実施する作物の早期普及、育種家種子の配布に関する事業</li> <li>道内向け新品種の特性評価と新品種としての認定に関する業務</li> <li>民間生産種子の種子の純度等の検定及び流通種子としての認定に関する業務。</li> </ul>	<p style="text-align: center;">= 将来の種子生産システム =</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>育成場</td> <td>植遺センター</td> <td>民間</td> <td>農家</td> </tr> <tr> <td>品種決定</td> <td>基本システム</td> <td>育種家種子</td> <td>原原種 原種 採種 《一環生産システム》</td> <td>栽培</td> </tr> </table>		育成場	植遺センター	民間	農家	品種決定	基本システム	育種家種子	原原種 原種 採種 《一環生産システム》	栽培				
	育成場	植遺センター	民間	農家											
品種決定	基本システム	育種家種子	原原種 原種 採種 《一環生産システム》	栽培											