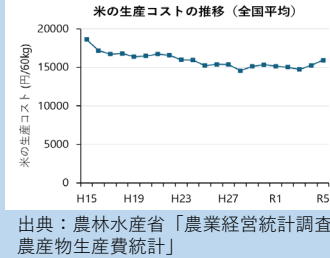


食料の安定供給に向けた優良品種育成方針 (参考資料)

作物別の品種育成目標・スマート育種支援システムの目指す姿

<現状と課題>

稲は、気候変動に伴い収量・品質の不安定化が懸念。また、物財費や人件費の高騰により米の生産コストが下げ止まっている中、需要に応じた生産を推進し、需給と価格の安定を図る必要。また、輸入小麦の代替としての米粉生産が重要。さらに、有機農業やスマート農業、GHG排出削減への取組が重要。



需要に応じた生産を推進するには、生産コストの抜本的な低減とともに、中食・外食ニーズへの対応等により生産者の所得確保・向上が必要。

食料安全保障を強化するため、輸入小麦の代替として国内産米粉の安定的供給が必要。

普及品種の多くは病虫害抵抗性が弱いため、有機栽培や減化学農薬栽培を推進する上で抵抗性品種の育成・普及が課題。

農林水産分野から排出される温室効果ガスのうち、排出量の27%を占める水田からのメタン排出削減の取組が重要。

稲は、全ゲノム配列が解読され、スマート育種支援システムの構築において、作物のモデル植物としての位置付け。

- ・情報の集積状況：ビッグデータの整備（ゲノム情報、遺伝子情報、形質情報、育種情報の集積）が進んでいる。
- ・遺伝資源の収集・保存状況：農研機構でコアコレクションを含め約4万3千点保有。都道府県や大学でも保有。
- ・情報を活用する仕組みの開発状況：遺伝子情報と形質情報の紐付けが進んでいる。

<育種の方向性>

品種の育成

●土地生産性の向上に資する品種育成

「にじのきらめき」との作期分散が可能な良食味・多収品種や米粉パン、米粉麺への加工適性等に優れた多収品種等の開発。

●気候変動に資する品種育成

病虫害抵抗性と高温耐性を集積した品種や胴割れ耐性を持つ品種、高温不稔耐性を有する系統、トビイロウンカ抵抗性を有する系統等の開発。



●化学農薬の使用低減やスマート農業技術に資する品種の育成

有機による両正条栽培に適した多収・病害抵抗性系統等を開発。

●CO₂ゼロエミッション化に資する品種の育成

メタン排出を抑制する育種素材の開発。



基盤整備

- ・育種AI等を用いて育種目標に最適な交配親を予測する技術の開発
- ・子の将来形質を幼苗のゲノム情報から予測することで、目的形質を持つ個体を選抜できる技術の開発
- ・品種候補系統の形質情報を画像解析等により数値化する高速フェノタイピング技術の開発
- ・未利用遺伝資源に由来する有用育種素材の迅速開発
- ・上記を組み合わせたスマート育種支援システムの構築

<マイルストーン>

今後5年程度（当面）

- ・「にじのきらめき」との作期分散が可能な良食味・多収品種の開発
- ・加工適性の優れた米粉用品種の開発
- ・病虫害抵抗性と高温耐性を有する品種の開発
- ・有機栽培向けの多収・病害抵抗性を有する系統の開発
- ・メタン発生を低減する系統の開発

今後10年程度

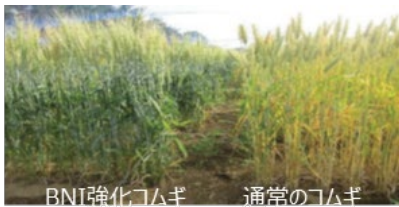
- ・「にじのきらめき」との作期分散が可能な良食味・多収品種の普及
- ・加工適性の優れた米粉用品種の普及
- ・病虫害抵抗性と高温耐性を有する品種の普及
- ・有機栽培向けの多収・病害抵抗性を有する品種の開発
- ・メタン発生を低減する品種の開発

小麦

<現状と課題>

小麦の自給率は約17%で、食料安全保障の観点から国内生産の拡大が必要。また、化学肥料等の使用量低減も必要

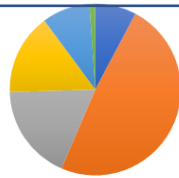
小麦では、窒素肥料の硝化を抑制する生物的硝化抑制（BNI）能を近縁野生種から導入した育種素材を開発済。少ない窒素肥料で高い生産性を示し、温室効果ガス（GHG）の排出削減にも効果を示すことから、国内品種への形質導入が喫緊の課題。



【期待される効果】

- ・ 少ない窒素肥料で高収量
- ・ 土壌からの窒素成分の流出抑制（もしくは流出低減）
- ・ GHG（N₂O）排出の削減

開花期以降の高温多湿により赤かび病が多発するため、かび毒汚染低減のための薬剤防除が不可欠。気候変動によって被害増加が予想される赤かび病等の病害や穂発芽等への対策、春先の高温による節間伸長の異常早進への対応も必要。



小麦における
赤かび病防除のための
農薬散布回数

4回 出典：国産麦類中のかび毒
（フザリウム毒素）の実態調査結果

小麦は異質六倍体、大麦は二倍体、ゲノムサイズはそれぞれイネの40倍、13倍で、ゲノム情報の整備は途上。

- ・ 情報の集積状況：国際コンソーシアムで参照ゲノム配列を解読。グルテン特性などを中心にDNAマーカーが利用されているが、多数の遺伝子が関与する形質のマーカー開発はイネより遅れている。
- ・ 遺伝資源の収集・保存状況：農研機構でコアコレクションを含め約6万1千点保有。都道府県や大学でも保有。
- ・ 情報を活用する仕組みの開発状況：イネより遅れているが、遺伝子情報と形質情報の紐付けが進められている。

<育種の方向性>

品種の育成

●BNI能を有する国内向け品種の育成

BNI能評価技術の効率化を進め、日本麺、パン用の様々な用途でBNI能を持つ品種開発を推進。

●病害抵抗性及び気候変動耐性を有した高品質な品種の育成

地域に応じた播性を付与することで春先の高温化による節間伸長の異常早進を防ぐとともに、穂発芽耐性や赤かび病等への複合抵抗性を持ち、輸入銘柄並みの品質を持つ日本めん用、パン用、菓子用等の品種を開発。



基盤整備

・ 遺伝子情報と形質情報の拡充

・ 育種AI等を用いて育種目標に最適な交配親を予測する技術の開発

・ 子の将来形質を幼苗のゲノム情報から予測することで、目的形質を持つ個体を選抜できる技術の開発

・ 品種候補系統の形質情報を画像解析等により数値化する高速フェノタイピング技術の開発

・ 未利用遺伝資源に由来する有用育種素材の迅速開発

・ 上記を組み合わせたスマート育種支援システムの構築

<マイルストーン>

今後5年程度（当面）

- ・ BNI能を強化した小麦開発に向けた高速フェノタイピング技術開発及び様々な用途に向けた国内向けBNI強化小麦品種の開発
- ・ 地域に応じた播性と穂発芽耐性や病害抵抗性を有し、輸入銘柄並みの品質を持つ品種の開発。

今後10年程度

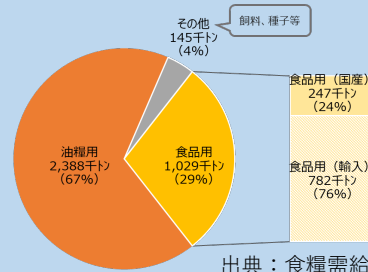
- ・ 病害抵抗性をさらに高度化した複合病害抵抗性を持ち、輸入銘柄並みの品質を持つ多収品種の開発。
- ・ 国内未発生的重要病害であるコムギもち病抵抗性遺伝子を導入した抵抗性品種の開発。

大豆

<現状と課題>

大豆の需要量は年間約350万トンで、2/3は油糧用として利用され、自給率は約7%。食用大豆の24%は国産であるが、食料安全保障の観点から、さらなる増産が必要。

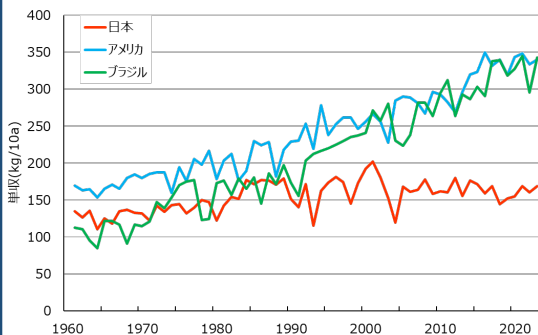
○ 我が国の大豆の需要量（令和5年）



出典：食糧需給表

アメリカ・ブラジルなどの主要生産国の単収は年々伸びて300kg/10aを超えているが、日本の単収は160kg/10a程度で伸び悩んでおり、低収要因の解明・対策と多収品種の育成・普及が課題。

○ 単収の推移



国内単収は40年以上伸びていない

出典：FAOSTAT

大豆は、全ゲノム配列が解読され、スマート育種支援システムの構築が進んでいる。

- ・情報の集積状況：ビッグデータの整備（ゲノム情報、遺伝子情報、形質情報、育種情報の集積）が進んでいる。
- ・遺伝資源の収集・保存状況：農研機構でコアコレクションを含め約1万3千点保有。都道府県や大学でも保有。
- ・情報を活用する仕組みの開発状況：遺伝子情報と形質情報の紐付けが進められている。

<育種の方向性>

品種の育成

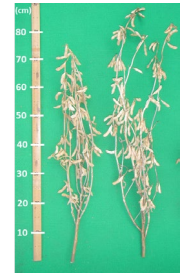
● 海外品種を利用した多収品種の育成

これまでに海外品種を利用して、多収で豆腐加工適性等の実需者が求める品質特性とコンバイン収穫時の収穫ロス低減する難裂莢性を持つ品種（そらしシリーズ）を育成。

国内外の大豆品種の遺伝的多様性を最大限に活用し、さらに多収で病害虫抵抗性と加工適性を併せ持つ品種の開発を推進する。

● 気候変動や規模拡大に対応した品種の育成

気候変動による青立ち発生や小粒化の程度が少ない品種、葉焼病抵抗性品種、多様な早晩性を有し規模拡大での作期分散を可能にする品種の育成を推進する。



アメリカの多収品種を利用して育成した「そらみのり」（右）

基盤整備

- ・ 育種AI等を用いて育種目標に最適な交配親を予測する技術の開発
- ・ 子の将来形質を幼苗のゲノム情報から予測することで、目的形質を持つ個体を選抜できる技術の開発
- ・ 品種候補系統の形質情報を画像解析等により数値化する高速フェノタイピング技術の開発
- ・ 未利用遺伝資源に由来する有用育種素材の迅速開発
- ・ 上記を組み合わせたスマート育種支援システムの構築

<マイルストーン>

今後5年程度（当面）

- ・ 実需者の求める加工適性を有し、ウイルス病等に対する抵抗性を持つ難裂莢性多収品種の育成。
- ・ 気候変動による青立ち発生や小粒化の程度が少ない品種の育成。

今後10年程度

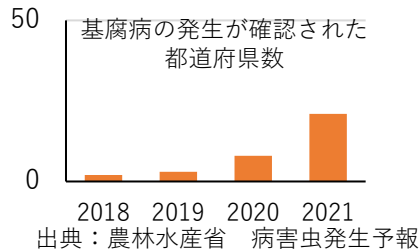
- ・ 「そらしシリーズ」よりさらに多収で病害虫抵抗性と加工適性を併せ持つ品種の開発。
- ・ 作期分散を可能とする複数の多収品種を育成。

かんしょ・ばれいしょ

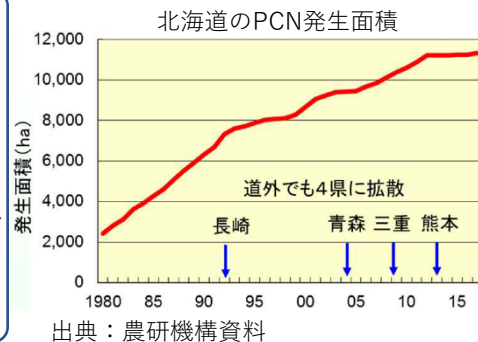
<現状と課題>

かんしょ、ばれいしょは熱量供給が大きく、食料安全保障の観点から重要。自給率はそれぞれ97%、68%であるが近年単収が下がっており、増産が必要。

かんしょにおいては、サツマイモ基腐病による甚大な被害が発生したが、様々な防除対策が徹底され被害を低水準に抑制。食料安全保障の観点から、防除対策の基盤となる抵抗性品種のさらなる育成・普及が課題。



ばれいしょにおいては、最重要病害であるジャガイモシストセンチュウ類(PCNs)の発生が大生産地である北海道で拡大しており、拡大を防止し、生産を維持するために抵抗性品種の開発・普及が課題。



かんしょは同質六倍体、ばれいしょは同質四倍体のため、ゲノム情報の整備は途上。育種データの蓄積も少ない。

- ・情報の集積状況：かんしょは近縁種、ばれいしょは二倍体のゲノム配列情報が公開されている。一部の病虫害抵抗性についてはDNAマーカーが開発されているが選抜精度が不十分。
- ・遺伝資源の収集・保存状況：農研機構等で保有。海外品種や野生種を用いた抵抗性素材を開発中。
- ・情報を活用する仕組みの開発状況：かんしょにおいて、遺伝子型と環境条件の相互作用を解析中。

<育種の方向性>

品種の育成

●病虫害複合抵抗性で加工適性に優れる品種の育成

かんしょでは基腐病やつる割病等、ばれいしょではPCNsやウイルス病等の重要病虫害に複合抵抗性を持ち、用途に応じた加工適性に優れる品種の育成を推進。



●気候変動や機械化・大型化に対応した品種の育成

高温・乾燥により発生する内部空洞などの生理障害が発生が少ない品種や機械収穫時の皮むけ耐性や打撲黒変耐性等の機械化適性を有する品種の育成を推進。



基盤整備

- ・ゲノム情報、形質情報、系譜情報、育種情報等の育種ビッグデータの整備
- ・病虫害抵抗性の高精度マーカーの開発
- ・形質データの高速フェノタイピング技術の開発
- ・野生種・海外遺伝資源に由来する有用育種素材の迅速開発
- ・上記を組み合わせたスマート育種支援システムの構築

<マイルストーン>

今後5年程度（当面）

- ・重要病虫害に対して複合抵抗性を持ち、用途に応じた加工適性に優れる品種の育成。
- ・高温による生理障害が少ない気象変動に対応した品種や、皮むけ耐性等機械化に適応した品種の育成。

今後10年程度

- ・気候変動耐性や機械化適性に加えて、重要病虫害に対して複合抵抗性を併せ持ち加工適性に優れる品種。
- ・複合病虫害抵抗性で外観や食味に優れる青果用品種。

てん菜・さとうきび

<現状と課題>

てん菜・さとうきびは地域の基幹作物で熱量供給も大きく、食料安全保障の観点から重要。砂糖類の自給率は25%であり、持続的な生産維持が課題。

てん菜では、近年の高温による褐斑病等の多発や糖度の低下が課題。また、省力的な直播栽培が急速に拡大しており、直播に適した品種の開発や栽培体系の確立が課題。

さとうきびでは、担い手の高齢化と人手不足により省力的な株出し栽培や機械化が進展。また、黒穂病やさび病などの病害の発生が課題。そのため多茎型で株出し栽培への適性が優れ、病害抵抗性を持つ品種の育成が課題。



褐斑病が多発した
てん菜圃場



黒穂病に感染した
さとうきび

てん菜は二倍体、さとうきびは高次倍数体でゲノムサイズが巨大なため、ゲノム解析基盤の整備途上。育種データの蓄積も少ない。

- ・情報の集積状況：てん菜、さとうきびともに栽培種のゲノム配列情報が公開されている。一部の病虫害抵抗性についてはDNAマーカーが開発されているが選抜精度が不十分。
- ・遺伝資源の収集・保存状況：農研機構等で保有。海外品種や野生種を用いた抵抗性素材を開発中。さとうきびでは野生種に由来する黒穂病抵抗性の選抜マーカーを開発。

<育種の方向性>

品種の育成

●病害複合抵抗性で多収の品種の育成

てん菜では褐斑病や黒根病等、さとうきびでは黒根病やさび病等の重要病害に対して抵抗性を持ち、高温化でも収量低下が少ない多収品種の育成を推進。



黒根病抵抗性品種（左）

●省力栽培体系に対応した品種の育成

てん菜では急速に普及が進む直播栽培での収量確保のため、移植栽培に比べて減収が少ない品種の開発を推進。

さとうきびでは、株出し栽培で安定して多収で、機械化一貫体系にも適した多茎型品種の開発を推進。



株出しで多収の品種（中央）

基盤整備

- ・ゲノム情報、形質情報、系譜情報、育種情報等の育種ビッグデータの整備
- ・病虫害抵抗性の高精度マーカーの開発
- ・形質データの高速フェノタイピング技術の開発
- ・野生種・海外遺伝資源に由来する有用育種素材の迅速開発
- ・上記を組み合わせたスマート育種支援システムの構築

<マイルストーン>

今後5年程度（当面）

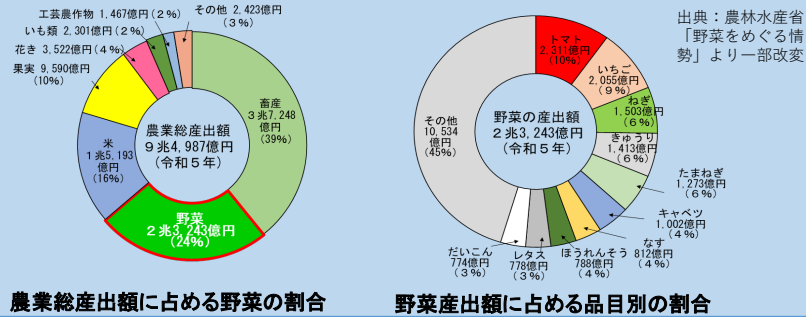
- ・重要病害に対して複合抵抗性を持ち、気候変動下でも安定して収量を確保でき、省力栽培体系に対応したてん菜・さとうきび品種を開発。

今後10年程度

- ・重要病害に対する複合抵抗性や省力栽培体系に適した特性に加えて、さとうきびでは耐倒伏性や干ばつ耐性を向上させる深植え栽培に適した品種を開発。

<現状と課題>

野菜は品目が多く全体の産出額も多いため、食料安全保障上の観点から病害抵抗性や高温耐性、省力化が重要であり機械収穫適性も必要。



温暖化に伴う新たな病害虫の発生や海外からの侵入、発生地域の拡大、耐性菌・虫及び病原性の異なる菌系の出現により被害が増大し、防除のための化学農薬の使用が増加



タバココナジラミ
(ウイルス病を媒介)

ネギハモグリバエ
(成虫による吸汁痕)

キク白さび病

野菜ではゲノム情報が整備公開されているものもあるが、多くの品目では参照ゲノム配列や連鎖地図情報が未整備の状態

- ・トマトは参照ゲノム配列や多型情報が整備されており、これを活用したマーカー開発が可能。
- ・トマト以外のナス科、ウリ科、アブラナ科、ネギ属野菜でも参照ゲノム配列の公開が進められており、多型情報の整備が進められている。
- ・花きでは一部の品目で参照ゲノム配列が公開されている。
- ・遺伝資源の収集・保存状況：農研機構でコアコレクションを含め約3万3千点保有。都道府県や大学、民間でも保有。

<育種の方向性>

品種の育成

●病害虫抵抗性品種の育成

- ・抵抗性台木によらない青枯病抵抗性ナス品種
- ・土壌病害複合抵抗性台木品種（ピーマン類での線虫抵抗性他）
- ・黄化えそ病と退緑黄化病抵抗性を持つきゅうり品種
- ・はくさいやブロッコリーの根こぶ病抵抗性品種
- ・黄化葉巻病抵抗性を持つトマト品種
- ・ネギハモグリバエ抵抗性ねぎ品種
- ・黒斑細菌病抵抗性のだいこん品種
- ・白さび病抵抗性を持つきく品種

●高温でも生産性に優れる品種の育成

- ・裂果しにくく多収性を備えたトマト品種
- ・高温でも安定生産が可能ないちご品種
- ・耐暑性に優れるダリア品種

●機械収穫適性の高い品種の育成

- ・一定の位置に安定して着果するかぼちゃ品種



黒斑細菌病抵抗性を持つ
だいこんの選抜

基盤整備

- ・ゲノム情報、形質情報、系譜情報、育種情報等の育種ビッグデータの整備
- ・重要形質の選抜マーカーの開発・整備
- ・多型情報の整備や育種で活用する近縁種のゲノム情報の整備
- ・野生種・海外遺伝資源に由来する有用育種素材の迅速開発
- ・上記を組み合わせたスマート育種支援システムの構築
- ・知財の侵害対応に活用するDNA識別マーカーの開発

<マイルストーン>

今後5年程度（当面）

- ・重要病虫害に複合抵抗性を持つ品種の育成
- ・機械収穫適性や加工適性がある品種の育成
- ・高温でも生理障害が少なく、収量が低下しない品種の育成

今後10年程度

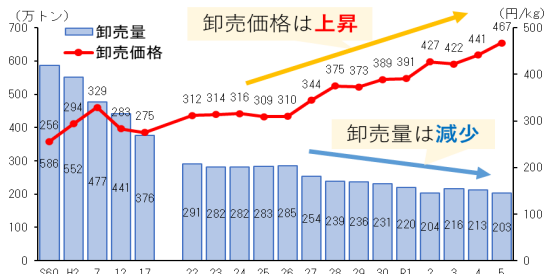
- ・複合病虫害抵抗性をもち、加工適性や機械収穫適性がある品種を実用化
- ・複合病虫害抵抗性を持ち、高温に対する障害等に対応する品種の実用化

<現状と課題>

果樹は栽培面積・生産量が減少傾向にあり、果実の需要に対して国内生産が応えきれず、生産基盤の強化が必要。

さらに、果樹農業においては気候変動に伴う高温等の影響による障害が頻繁に発生しており、技術的な対応が必要。

果樹の生産基盤を強化し、気候変動にも対応するために、
・労働生産性の向上に資する省力化栽培への適性や化学農薬の使用量低減に資する病害抵抗性を有する品種
・気候変動の影響を軽減する高温適応性等を有する品種の開発が課題



国産果実の卸売価格と卸売量の推移

資料:農林水産省 「果樹農業の現状と課題について」 から一部改変



高温による障害の一例：うんしゅうみかんの浮皮

果樹においては、ゲノム情報の整備は途上。

- ・情報の集積及び活用状況：高精度遺伝子地図を利用し、病害抵抗性等の選抜マーカーが開発されている。
- ・遺伝資源の収集・保存状況：約8千点保有(ジーンバンク事業で把握されている数)。

<育種の方向性>

品種の育成

●労働生産性の向上に資する品種の育成

省力樹形に仕立てやすいカラムナー性のりんご品種、短果枝着生性が良いなし品種及び結実管理を省力化できる自家和合性と自家摘果性を併せ持つなし品種等の育成を推進。

●気候変動に対する適応性の高い果樹品種の育成

着色に優れたぶどう品種、浮皮が発生しにくいかんきつ品種、低温要求量の小さいなし、もも品種等の育成を推進。

●化学農薬の使用低減に資する果樹品種の育成

主要病害(カンキツかいよう病、リンゴ黒星病、ナシ黒星病等) に対する抵抗性品種等の育成を推進。



カラムナー性のりんごを植栽した樹園地

基盤整備

・ゲノム情報、形質情報、系譜情報、育種情報等の育種ビッグデータの整備

- ・病虫害抵抗性の高精度マーカーの開発
- ・形質データの高速フェノタイピング技術の開発
- ・野生種・海外遺伝資源に由来する有用育種素材の迅速開発
- ・上記を組み合わせたスマート育種支援システムの構築
- ・知財の侵害対応に活用するDNA識別マーカーの開発

<マイルストーン>

今後5年程度(当面)

- ・自家和合性と自家摘果性を併せ持つなし品種を育成
- ・着色に優れたぶどう品種を育成
- ・高温でも浮皮しにくいかんきつ系統の開発
- ・リンゴ黒星病抵抗性系統の開発
- ・カンキツかいよう病抵抗性系統の開発

今後10年程度

- ・リンゴ黒星病、カンキツかいよう病抵抗性品種の育成
- ・高温でも浮皮しにくいかんきつ品種の育成
- ・着色に優れたりんご、ぶどう品種の普及
- ・カラムナー性りんご品種の普及

茶

<現状と課題>

茶は栽培面積と生産量が減少しており、国内外の需要を満たせなくなることが懸念。
また、気候変動に伴い、凍霜害等の発生リスクが高まる懸念。
こうした状況を踏まえ、生産性の向上により生産基盤の強化が必要。
さらに、輸出先国のニーズが高い有機栽培茶、てん茶（抹茶の原料）の生産を進めることが必要。

- ・有機栽培茶、てん茶等の輸出向け需要に応えられる、有機栽培に適した病虫害抵抗性やてん茶の生産に利用する被覆栽培に適した品種の開発が課題。
- ・温暖化等の気候変動による品質低下等のリスクの分散・低減に資する高品質で多収な早生・晩生品種の開発が課題。

<育種の方向性>

品種の育成

●有機栽培に適した病虫害抵抗性品種や被覆栽培に適した品種の育成

クワシロカイガラムシ、輪班病、赤焼病、炭疽病など病虫害抵抗性品種の育成を推進。



やぶきた
(罹病性品種)



さえあかり
(抵抗性品種)

農薬による防除を行わなかった場合の炭疽病の発生状況

●凍霜害の回避に資する高品質で多収な早生・晩生品種の育成

基盤整備

- ・ゲノム情報、形質情報、系譜情報、育種情報等の育種ビッグデータの整備
- ・形質データの高速フェノタイピング技術の開発
- ・病虫害抵抗性の高精度選抜マーカーの開発
- ・野生種・海外遺伝資源・未利用遺伝資源に由来する有用育種素材の迅速開発
- ・上記を組み合わせたスマート育種支援システムの構築
- ・知財の侵害対応に活用するDNA識別マーカーの開発

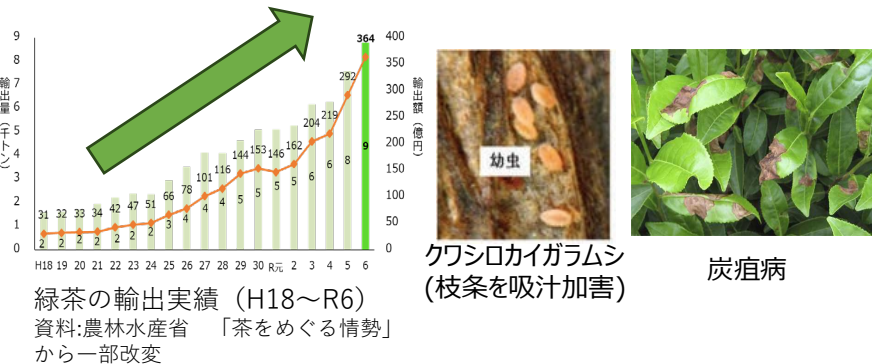
<マイルストーン>

今後5年程度（当面）

- ・高品質で多収な早生・晩生の系統の開発
- ・複数の病虫害に抵抗性を有する、多収かつ高品質なやや晩生品種の育成
- ・輸出向けのにん茶・有機茶の安定生産につながる被覆適性品種の育成

今後10年程度

- ・晩霜害の回避につながる高品質で多収な早生・晩生品種の育成
- ・輸出向けのにん茶・有機茶の安定生産につながる被覆適性品種や病虫害抵抗性品種の普及



クワシロカイガラムシ
(枝條を吸汁加害)



炭疽病

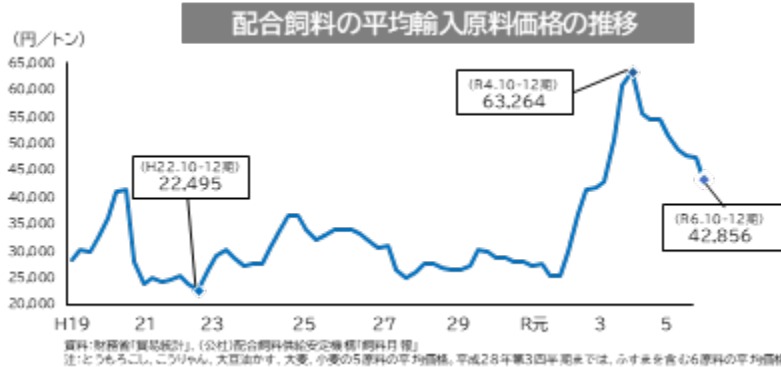
茶においては、ゲノム情報の整備は途上。

- ・情報の集積及び活用状況：1遺伝子で支配されるクワシロカイガラムシ抵抗性については、マーカー選抜が可能。その他病害抵抗性等、少数の遺伝子が関与する形質のスマート育種技術を開発中。
- ・遺伝資源の収集・保存状況：約6千点保有(ジーンバンク事業で把握されている数)。

飼料作物（とうもろこし・牧草）

<現状と課題>

飼料自給率が横ばいを続ける一方、世界情勢の影響を受けて濃厚飼料及び粗飼料ともに価格が高止まりしており、畜産農家経営の大きな負担となっている。



気候変動に伴う気象災害（台風や豪雨）により、とうもろこしでは倒伏や湿害が甚大。牧草類では夏季高温による夏枯れやいもち病の多発が顕在化している。



湿害によるとうもろこしの生育抑制



夏季高温による牧草の夏枯れ

とうもろこし及び一部のマメ科牧草では全ゲノム配列が解読されたものの、多くの牧草のゲノム解析進展は遅れている。

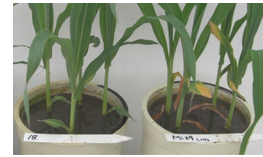
- ・遺伝資源の収集・保存状況：ジーンバンクにて牧草・飼料作物を約2万9千点保有。とうもろこしについてはコアコレクションも保有。

<育種の方向性>

品種の育成

●気象災害リスクに対応した高能力とうもろこし品種の育成

台風や豪雨等に起因する倒伏や湿害に対する耐性、赤かび病抵抗性等を有するスーパー品種を育成し、国産飼料の安定供給及び化学農薬の使用低減に貢献。



耐湿性品種の育成

●高い越夏性を有し、採種性に優れた牧草品種の育成

夏季の高温に対する耐性及びいもち病等に対する抵抗性に加え、高い採種性を有する品種を育成し、我が国特有の気象条件においても高い能力をできる品種の安定的な供給に寄与。



高能力品種の育成

基盤整備

- ・次世代シーケンサー解析により**集団内での対立遺伝子の割合の情報を利用して遺伝的な効果を予測する技術や遺伝的多様性のコントロール技術の開発**
- ・**空撮画像から生育量や病虫害発生程度を判別し、優良系統を選抜できるスマート技術の開発**
- ・品種候補系統の形質情報を画像解析により数値化する**高速フェノタイピング技術の開発**
- ・上記を組み合わせたスマート育種支援システムの構築

<マイルストーン>

今後5年程度（当面）

- ・赤かび病抵抗性や耐湿性、耐倒伏性等に優れるとうもろこし系統の開発
- ・BNI強化とうもろこし、ソルガムの遺伝資源の活用
- ・越夏性、採種性及び簡易更新（追播）適性に優れる牧草品種の育成
- ・イネ科牧草との混播適性に優れるマメ科牧草品種の育成

今後10年程度

- ・耐湿性等に優れる高能力とうもろこし品種の育成及び普及
- ・BNI強化とうもろこし、ソルガムの育種基盤の整備
- ・草地の簡易更新に適用でき、収量性や永続性、環境適応性に優れる牧草品種の育成及び普及

スマート育種支援システムの活用を通じた品種育成・普及の加速化

- 農研機構等が蓄積してきた栽培形質やゲノム情報等の育種ビッグデータを活用し、AI等を用いて①**最適な交配親の組合せ**や②**DNAマーカー選抜・将来形質の予測**と③**形質の自動計測**を組み合わせ、**品種開発を迅速化・効率化する「スマート育種支援システム」**を構築し、公設試験場や民間種苗メーカーの活用を推進。
- 併せて、**産学官連携による品種開発体制構築**により、育種期間と労力の半減と速やかな品種普及を目指す。

スマート育種支援システムの活用を通じた品種育成・普及の加速化

※ イネ育種におけるイメージ例。品目によって育種期間は異なる
※ 活用にあたり多量のゲノム情報の取得が必要

従来の育種法

適切な交配組合せの決定と交配の実施（1年）

- 経験と培ったノウハウにより、目標達成の可能性が高いと考えられる交配組合せを数多く実施

交配後代集団作成（約3年）

- 交配から3世代かけて固定・増殖を行い、粗く選抜しながら母集団を作成

有望系統の選抜（約2年）

- 母集団を栽培し、栽培期間中および終了後に評価して、目的形質をそなえた系統を選抜

育成者ほ場での生産力評価（約4年）

- 圃場で実規模栽培し、生産力を評価、目標を達成した数系統を選抜

産地と連携した生産力の評価（約2年）

- 圃場で数系統を評価し、1系統を選抜

スマート育種支援システムを活用した場合

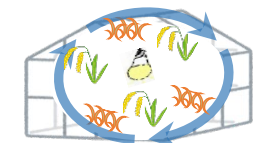
最適な交配組合せの決定と交配の実施（1年）

- 育種ビッグデータとAIを用いた**予測結果から目標達成に最適な交配組合せを厳選して実施、不要な交配を減らして労力削減**



交配後代集団作成と有望系統の選抜（約3年）

- 日長や温度を制御する**精密温室**にて、年間を通して**高速世代促進**して、固定・増殖を行い、母集団を作成
- 幼苗における**DNAマーカー選抜**と**ゲノム情報からAIによる将来形質予測**を利用して目的形質をそなえた系統を**短期間で効率的**に選抜



育成者ほ場での生産力評価、産学官による評価（約3年）

- 圃場で実規模栽培し、目標に関連する形質を**画像解析により自動計測・評価し、効率的に目標を達成した系統**を選抜
- **産学官連携**により**並行して評価し、地域・広域適応性や加工適性等を持つ系統**を選抜



育種期間の年限や労力の半減

多様なニーズに対応した品種の育種・普及数の拡大

品種登録出願