

付表 遺伝子組換え農作物等の研究開発「工程表」  
(案)

## ○工程表を示した重点課題の事例

本文Ⅱの2で示した重点資源配分7分野について、分かりやすく研究開発の方向性を明示し、研究開発を効率的・効果的に推進する観点から、7分野を包含する形で重点課題を以下のとおり示す。

1. 複合病害抵抗・多収性農作物(飼料作物・バイオマスエネルギー用作物)
2. 不良環境耐性農作物
3. 機能性成分を高めた農作物
4. 環境修復植物

[工程表における研究開発の段階(フェーズ)の表示について]

遺伝子組換え農作物の研究開発は段階を踏みつつ実施する。遺伝子の単離から実用品種の作出までの工程において、いつの時点でどの段階まで進むかを分かりやすく明示するため、研究開発の進捗をフェーズ0から4までの5段階に分けて整理した(全ての遺伝子組換え農作物が実用化までに必ずしも全フェーズを経る必要があるものではない)。

フェーズ	開発段階
フェーズ0	遺伝子の単離・機能の解明(形質転換体未作成)
フェーズ1	形質転換体の作成(実験室での効果の検証)
フェーズ2	開発中期ステージ(ほ場段階での効果の検証=第1種使用承認)
フェーズ3	開発後期ステージ(戻し交配等による実用品種の開発・改良)
フェーズ4	商業化準備(地域適応性試験、種苗登録等)

この中で、フェーズ2においては、カルタヘナ法に基づく環境影響評価(隔離ほ場、一般ほ場)を必要とし、並行して、食品衛生法や飼料安全法に基づく食品や飼料の安全性審査の手続きを必要とする。

また、フェーズ2以降の野外試験に当たっては、「第1種使用規程承認組換え農作物栽培実験指針」等に基づき、一般農作物との交雑・混入防止措置を講じるよう努める必要がある。

# 1. 複合病害抵抗・多収性農作物(飼料作物・バイオマスエネルギー用作物)

作物	フェーズ	現状	2008	2009	2010	2011	2012	～2015	2016以降	
複合病害抵抗・多収イネ (a) 飼料用	4							飼料用品種の実用化		
	3						閉花性、超晩生の集積	実用飼料品種の作出		
	2					有効性の検証				
	1	非組換えの多収系統に複合病害抵抗性遺伝子を導入した形質転換体の作出						◇一般ほ場栽培のための生物多様性影響評価の承認		
	0				◇隔離ほ場栽培のための生物多様性影響評価の承認		◇飼料・食品安全性の確認			
(b) 超多収バイオマスエネルギー用・飼料用	4   0							◆実用バイオマスエネルギー用品種(超多収性・高エタノール変換性を集積)の作出 ◆実用飼料品種(さらに超多収性を集積)の作出 バイオマス用品種等の実用化		
			超多収性、繊維質の形成に関する遺伝子の単離、形質転換体作出、有効性の検証、実用品種への集積							

## [開発の必要性]

- ・飼料作物、バイオマスエネルギー用作物は、食料自給率の向上やエネルギー需要増への対応等の観点から農政上の重要な戦略的作物であり、これらの用途においては大幅な低コスト化及び生産性向上が課題
- ・このため、従来の交配育種で達成困難な単位面積当たりの収量の向上、画期的な減農薬(投入資材コスト・労働力の低減)技術を組み合わせた農作物を開発
- ・具体的には、(a)倒伏耐性多収系統(非組換え)イネに糸状菌と細菌の双方に効果のある複合病害抵抗性遺伝子を導入し、さらに非組換え技術により閉花性(花粉がほとんど飛散しない)及び超晩生形質を付与した複合病害抵抗性・多収の飼料用イネを開発
- ・中長期的には、(a)の成果も活用しつつ、(b)超多収性遺伝子及びエタノール変換効率向上(リグニン等の改変)形質関連遺伝子の単離・機能解明を進め、これら形質をさらに付与した超多収のバイオマスエネルギー用イネを開発

## [克服すべき課題]

- ・「多収」、「複合病害」、「閉花」等の専門チームによる分業体制と司令塔体制の整備
- ・生物多様性影響評価、飼料・食品安全性評価試験等のための環境(閉鎖系温室や隔離ほ場等の施設、研究支援体制、法的審査対応等)の整備
- ・栽培流通における非組換え農作物との区分管理の仕組みの整備

## 2. 不良環境耐性農作物

作物	フェーズ	現状	2008	2009	2010	2011	2012	～2015	2016以降
乾燥耐性コムギ・水稲・陸稲	4							実用化	
	3						実用品種の作出		
	2		有効性の検証						
	1	形質転換体(コムギ、水稲、陸稲)の作出							
	0			◇各国における安全性評価の申請					

### [開発の必要性]

- ・世界的に農地の砂漠化、水資源の枯渇化が進行、さらに、世界人口が途上国を中心に増加、また、近年、バイオマス燃料需要の増大、食料需要の増大等により穀物価格が高騰
- ・我が国の食料の安定供給及び我が国の優れた技術を活かした国際協力推進の観点から、世界の食料の安定生産が喫緊かつ重要課題であり、特に、少雨地帯で灌漑整備がなされていない土地を中心に可耕地を拡大することが必要
- ・このため、こうした海外地域での生産・流通を前提に、従来の交配育種では達成困難な、乾燥・塩害耐性等の不良環境耐性機能を付与したコムギ・イネ等の農作物を開発

### [克服すべき課題]

- ・海外研究機関との協力体制の確立
- ・当該作物の栽培・流通に関係する国における安全性評価への対応
- ・知的財産等を含む普及展開戦略の構築

### 3. 機能性成分を高めた農作物

作物	フェーズ	現状	2008	2009	2010	2011	2012	～2015	2016以降
機能性成分 高蓄積イネ	4							実用化	
	3						実用品種の作出		
	2			有効性の検証					
	1	形質転換体の作出						◇一般ほ場栽培のための生物多様性影響評価の承認	
	0			◇隔離ほ場栽培のための生物多様性影響評価の承認				◇食品・飼料安全性の確認 (◇特定保健用食品の申請)	

#### [開発の必要性]

- ・近年、国民の健康志向の高まりを受けて、全国の産地では機能性を有した様々な農作物の栽培や商品開発が行われており、これら新食品等の市場規模は今後さらに拡大の見込みであり、これらを通じ、我が国農業や食品産業の活性化を図ることが重要
- ・このため、イネの胚乳などに外来タンパク質を高発現させるシステムを活用しながら、従来の交配育種では達成困難な、栄養価や成分等の面で画期的な形質を付与した健康増進効果のある機能性を有した農作物(例えば、血圧や中性脂肪の調整に効果のあるコメ)を開発

#### [克服すべき課題]

- ・組換え体の優良系統を選抜するための評価試験や育成材料の世代促進、生物多様性影響評価試験等に必要な施設及び実施体制の整備
- ・開発段階からの食品規制部局や民間企業との連携(食品・飼料安全性の確認、特定保健用食品等の承認に必要なデータ収集、申請及び審査への対応、生産・流通・販売方法の検討等を含む)
- ・栽培・流通における非組換え農作物との区分管理の仕組みの整備

## 4. 環境修復植物

植物	フェーズ	現状	2008	2009	2010	2011	2012	～2015	2016以降	
カドミウム 高蓄積イネ等	4								実用化	
	3								実用品種の 作出	
	2							有効性の検証		
	1		形質転換体の作出						◇一般ほ場栽培 のための生物多 様性影響評価の 承認	
	0	遺伝子の単離・ 機能の解明						◇隔離ほ場栽培 のための生物多 様性影響評価の 承認		

### [開発の必要性]

- ・現在行われている農地土壌のカドミウム対策は主に客土であるが、コスト高、客土の調達、客土後の地力回復等の問題があるところ
- ・植物を用いたファイトレメディエーションの研究も行われているものの、吸収能力が低いため、客土法等に代わる実用段階には至らず
- ・このため、従来の交配育種では達成困難な、カドミウム等の有害物質吸収蓄積能力が極めて高い植物(例えば、カドミウム高吸収イネなど)を開発
- ・当面は、カドミウム等の有害物質耐性や輸送に関わる遺伝子を高発現させた形質転換体の作出を目標に実用化を目指す

### [克服すべき課題]

- ・当該分野に係る我が国研究勢力の結集
- ・栽培等における同種食用作物との区分管理の仕組みの整備
- ・植物種によっては、閉花性、雄性不稔性等の交雑防止技術の付与を併せて検討