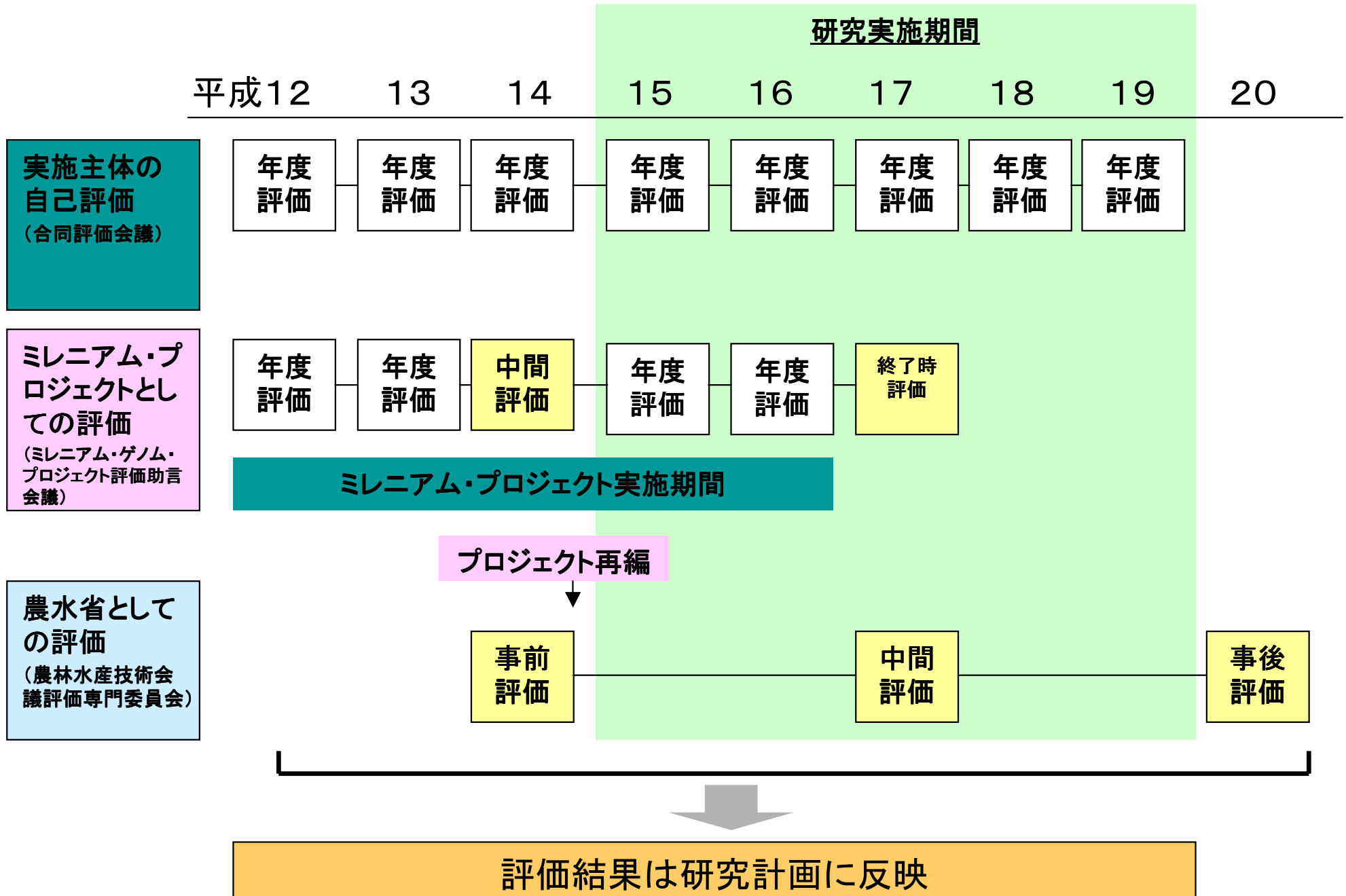


イネゲノム機能解析研究の評価



研究実施主体の自己評価

推進会議

- ・プロジェクトごとに開催
- ・小課題の年次報告
- ・推進に関する討論
- ・新規課題の検討

評価会議

- ・推進会議を受けて開催
- ・プロジェクトごとに開催
- ・小・中・大課題評価

合同評価会議

- ・イネゲノム全体の評価

評価結果

- ・課題継続の可否
- ・研究費の傾斜配分

評価委員 (◎は評価委員長)

全塩基配列: ◎高浪 満(京大)、榊 佳之(東大)、田仲可昌(筑波大)、森 浩禎(奈良先端大)

ミュータントパネル: ◎内宮博文(東大)、岡田清孝(京大)、篠崎一雄(理研)

マイクロアレイ: ◎西村 暹(萬有製薬)、岩渕雅樹(岡山県生物科学研)、久原 哲(九大)、
米田好文(北大)

プロテオーム: ◎荒田洋治(理研)、下西康嗣(関西文理学園)、西川 建(遺伝研)、松澤 洋(青森大)

大規模解析: ◎日向康吉(東北大)、宇垣正志(東大)、鎌田 博(筑波大)、平井篤志(東大)

DNAマーカ: ◎武田元吉(玉川大)、金田忠吉(国際農林業協力協会)、渡辺和男(筑波大)

シミュレーター: ◎八尾 徹(理研)、田畑哲之(かずさDNA研)、西尾 剛(東北大)

全分野: 大石道夫(かずさDNA研)、大塩裕陸(日本グリーンアンドガーデン)、
杉山達夫(理研)、中村靖彦(明治大)、山田康之(奈良先端大)

13年度イネゲノム推進・評価会議の実績

推進・評価会議: 2月14日～25日(10日間)、合同評価会議: 2月26日

ミレニアム・ゲノム・プロジェクトとしての評価

ミレニアム・ゲノムプロジェクト評価助言会議

議長	井村 裕夫	総合科学技術会議議員
副議長	豊島 久真男	(財)住友病院 院長
	大石 道夫	(財)かずさDNA研究所 所長
	竹市 雅俊	理化学研究所発生・再生科学総合研究センター長
	寺田 雅昭	国立がんセンター名誉総長
	利根川 進	マサチューセッツ工科大学教授
	中西 重忠	京都大学大学院生命科学研究科教授
	中村 桂子	JT生命誌研究館 副館長
	西塚 泰美	神戸大学名誉教授(前学長)
	原田 宏	山形県農業研究研修センター総長
	藤野 政彦	武田薬品工業(株)代表取締役会長
	山野井 昭雄	味の素(株)技術特別顧問
オブザーバー	高久 史磨	自治医科大学長

◎ 内閣官房に設置され、「イネ・ゲノム」のほか、「ヒトゲノム多様性解析」、「疾患遺伝子」、「バイオ・インフォマティクス」、「発生・分化・再生」の5つのプロジェクトについての評価を行う。

◎ 会議は毎年度開催され、中間・終了時のみならず、各年度毎の研究進捗状況等についても評価を行う。

13年度に実施した評価結果の概要

イネゲノムの有用遺伝子解明に必要な塩基配列の解析、完全長cDNAライブラリーの整備を行い、これらの成果をもとに機能性物質生成関連遺伝子や病虫害抵抗性遺伝子などの有用遺伝子の単離・機能解明、育種の効率化・高度化を図っている。また、イネゲノム研究の成果等の最新の知見をもとに実現目標の達成に向けた実用化技術の開発を実施している。

社会的に非常に重要なプロジェクトであり、イネゲノム解読、cDNAライブラリー、機能解析は着々と進んでおり、一定の成果を上げているものと評価できる。しかしながら、外国企業が同一種イネゲノムのドラフトシーケンスが完成したとの報道もあり、もし、このデータが公表された場合には、その評価を行った上で、今後の本プロジェクトの方向性を検討していく際に考慮すべきである。

評価結果を踏まえた対処方針

- ・ 国際コンソーシアムにおいて、塩基配列の重要部分の解読時期を2年前倒しし、平成14年中に終了することを確認。
- ・ 今後は、イネゲノム研究有識者懇談会(座長:榊 佳之東大教授)が取りまとめた「イネゲノム研究加速化の方向と方策」を指針として研究を推進。

農林水産省が行う評価

農林水産技術会議

- ・評価結果の決定、公表

会長 齋 滋(地方競馬全国協会会長)

鈴木昭憲(秋田県立大学学長)、原田 宏(山形県農業研究研修センター総長)、佐々木恵彦(日本大学生物資源科学部教授)、北里 一郎(明治製菓株式会社代表取締役社長)、佐藤栄佐久(福島県知事)、植田 和弘(京都大学教授)

評価専門委員会

- ・評価結果の取りまとめ
- ・報告書の作成

座長 鈴木昭憲(農林水産技術会議委員)

池上徹彦(会津大学学長)、石黒幸雄(カゴメ株常務取締役)、岩間和人(北大農学研究科教授)、金濱耕基(東北大農学研究科教授)、木立真直(中央大商学部教授)、木村真人(名大生命農学研究科教授)、倉田のり(遺伝研助教授)、鈴木鐵也(北大水産科学研究科教授)、太刀川洋一(前群馬県農試場長)、林良博(東大農学生命研究科長)、三野徹(京大農学研究科教授)、吉田小夜子(農業者)

研究課題評価分科会

- ・外部専門家による研究項目毎の評価

◎外部専門家

内宮博文(東大)、平井篤志(名城大)、日向康吉(東北大)、榊佳之(東大)、大杉立(東大)、田仲可昌(筑波大)、八尾徹(理研)、田畑哲之(かずさDNA研)、西尾剛(東北大)、雑賀優(岩手大)、渡邊和男(筑波大)、田尾隆太郎(京大)、岡田清孝(京大)、篠崎一雄(理研)、島本功(奈良先端大)、荒田洋治(理研)、下西泰嗣(関西文理学園)、西川健(遺伝研)、松澤洋(青森大)、宇垣正志(東大)、鎌田博(筑波大)、武田和義(岡山大)、高浪満(かずさDNA研)、森浩禎(奈良先端大)

評価の流れ

事前評価

新規性・妥当性等の検証

予算要求

事前評価結果を踏まえて実施

中間評価

研究の進捗状況等の評価

事後評価

研究終了時における総括評価

プロジェクトの事前評価

評価の方法

「植物ポストゲノムシーケンス研究のあり方検討会」における議論等を踏まえ、14年度までのイネ・ゲノムプロジェクトの全体構成を見直すこととし、新規項目のみならず全ての研究項目について、政策効果を把握しつつ、以下の観点から事前評価を行った。

評価は、各研究項目毎に外部専門家(3~4名)の意見を聴取しつつ、農林水産技術会議(評価専門委員会)が行った。その結果、全ての研究項目において、研究計画を策定する段階で検討すべき個別の指摘事項はあったものの、「本研究に取り組むことは妥当」との評価結果が得られた(評価結果は農水省HPで公開中)。

評価の観点

必要性: 課題の新規性・創造性、産業研究としての重要性、社会的ニーズの有無
有効性: 目標の明確性・達成可能性(政策効果が得られるか)
効率性: 投入される研究資源の妥当性
優先性: 次年度に着手すべき緊急性(他の施策より優先すべきか)

政策効果の把握の手法

◎研究の科学的・社会的意義
◎目標設定、研究計画、実施体制の妥当性を把握するとともに、達成目標を設定することにより具体化

◎評価専門委員会委員

鈴木昭憲(秋田県立大学長)、池上徹彦(会津大学長)、石黒幸雄(カゴメ㈱常務取締役)、岩間和人(北大農学研究科教授)、金濱耕基(東北大農学研究科教授)、木立真直(中央大商学部教授)、木村真人(名大生命農学研究科教授)、倉田のり(遺伝研助教授)、鈴木鐵也(北大水産科学研究科教授)、太刀川洋一(前群馬県農試場長)、林良博(東大農学生命研究科長)、三野徹(京大農学研究科教授)、吉田小夜子(農業者)

◎外部専門家

内宮博文(東大)、平井篤志(名城大)、日向康吉(東北大)、榊佳之(東大)、大杉立(東大)、田仲可昌(筑波大)、八尾徹(理研)、田畑哲之(かずさDNA研)、西尾剛(東北大)、雑賀優(岩手大)、渡邊和男(筑波大)、田尾隆太郎(京大)、岡田清孝(京大)、篠崎一雄(理研)、島本功(奈良先端大)、荒田洋治(理研)、下西泰嗣(関西文理学園)、西川健(遺伝研)、松澤洋(青森大)、宇垣正志(東大)、鎌田博(筑波大)、武田和義(岡山大)、高浪満(かずさDNA研)、森浩禎(奈良先端大)

各研究項目の事前評価結果とその反映状況

全塩基配列の解明	- - - - -	7
遺伝子の単離及び機能解明研究		
・ 遺伝地図とミュータントパネル利用型	- - - - -	8
・ タンパク質の構造解析利用型	- - - - -	9
・ 組換え体利用型	- - - - -	10
DNAマーカーを用いた効率的な育種システムの開発	-	11
イネ・ゲノムシミュレーターの開発	- - - - -	12
重要形質関連遺伝子の機能解明	- - - - -	13
種間・属間比較研究	- - - - -	14
イネ・ゲノムリソースセンターの整備	- - - - -	15

－全塩基配列の解明(H12～19)－

達成目標

国際コンソーシアムの中心として、繰り返し配列等の難解読部分の効率的な解読手法を開発するとともに、我が国担当部分の塩基配列を完全解読する。

H15要求額: 1, 819(2, 014)百万円

評価項目	委員1	委員2	委員3	委員4
新規性・創造性	A	A	A	D
産業研究としての重要性	A	A	A	A
社会的必要性	A	A	A	B
目標の明確性	A	A	A	C
達成可能性	A	A	A	B
緊急性	A	A	A	A
総括評価	1	1	1	2

評価項目 A: 高い、B: やや高い、C: やや低い、D: 低い

総括評価 1: 課題は重要であり内容は適切、2: 重要であるが内容の見直しが必要、3: 課題は不適切

外部専門家の主なコメントと対処方針

- ・日本が世界にプレゼンスを示し、リーダーシップを発揮するため、本研究の成功を強く願う
- ・日本(国際コンソーシアム)の強みを明確にし、民間企業及び中国の取り組みとの差別化を図ることが必要
 - 民間企業及び中国の解読データは精度が低く、穀物ゲノム研究の基準とは成り得ない。世界の基準となり得る精度(99.99%)でのデータ公開を図るべく、国際コンソーシアムに無償提供された民間企業データを解析中。なお、中国(北京グループ)のインディカ米解読データについては、比較ゲノム研究において役立てることとする。

－ 遺伝地図とミュータントパネル利用型 (H12～H19) －

達成目標

これまでの研究の進捗を踏まえ、ミュータントパネル作成に当たり、従来の手法では破壊できない遺伝子を破壊する新手法を開発し、有用遺伝子の機能解明・特許取得を加速化する

H15要求額: 731 (470) 百万円

評価項目	委員1	委員2	委員3	委員4
新規性・創造性	A	B	A	B
産業研究としての重要性	B	A	A	A
社会的必要性	B	A	A	A
目標の明確性	B	B	A	B
達成可能性	A	B	A	B
緊急性	B	A	A	A
総括評価	2	1	1	—

評価項目 A: 高い、B: やや高い、C: やや低い、D: 低い

総括評価 1: 課題は重要であり内容は適切、2: 重要であるが内容の見直しが必要、3: 課題は不適切

外部専門家の主なコメントと対処方針

- ・チームリーダーの主導権が確保できる体制で研究を進めるべき
- ・研究規模と目的に応じ、研究資金は弾力的に配分すべき
 - 平成13年度イネゲノムプロジェクト評価会議における評価に基づき、平成14年度は研究費の傾斜配分を実施した。今後はさらに、総括リーダー(農業生物資源研究所 廣近 洋彦遺伝子機能研究チーム長)の責任と権限のもと、具体的な研究課題・参画メンバー、資金配分計画等を決定する。

－タンパク質の構造解析利用型(H12～H16)－

達成目標

- ① 相同性のある立体構造を持つタンパク質等を検索することにより、その機能を特定する手法
 - ② 既知のタンパク質と相互作用を示すタンパク質及びその関連遺伝子を特定する手法
- を確立し、有用遺伝子の機能解明・特許取得を加速化する

H15要求額: 700(678)百万円

評価項目	委員1	委員2	委員3	委員4
新規性・創造性	B	A	C	A
産業研究としての重要性	A	B	B	B
社会的必要性	A	B	B	A
目標の明確性	B	A	B	A
達成可能性	B	B	C	B
緊急性	A	A	A	A
総括評価	1	1	2	1

評価項目 A: 高い、B: やや高い、C: やや低い、D: 低い

総括評価 1: 課題は重要であり内容は適切、2: 重要であるが内容の見直しが必要、3: 課題は不適切

外部専門家の主なコメントと対処方針

- ・大学等との連携を図り、国内研究者を結集することが必要
 - 東北大、筑波大、東大等多数の大学研究者が参画する予定である他、アラビドプシス研究グループのタンパク質研究グループリーダー(理研: 横山茂之プロジェクトマネージャー)と本研究の総括リーダー(明治大学: 渋谷直人教授)との間で、情報及び意見の交換体制を構築。
- ・研究の効率化を図るため、研究成果をフィードバックさせることによりデータベースを充実すべき
 - 解析データは速やかにデータベースへフィードバックさせ、その後の解析に用いることとしている。

－組換え体利用型(H14～H18)－

達成目標

効率的な遺伝子組換え手法を確立するとともに、将来の実用化を想定し、これまでの研究により単離・機能解明された遺伝子を用い、組換え体を試験的に作出する

H15要求額: 359(200)百万円

評価項目	委員1	委員2	委員3	委員4
新規性・創造性	B	A	B	C
産業研究としての重要性	A	A	A	A
社会的必要性	A	A	A	A
目標の明確性	B	B	A	B
達成可能性	A	B	B	B
緊急性	A	A	A	B
総括評価	1	1	1	1

評価項目 A: 高い、B: やや高い、C: やや低い、D: 低い

総括評価 1: 課題は重要であり内容は適切、2: 重要であるが内容の見直しが必要、3: 課題は不適切

外部専門家の主なコメントと対処方針

・取り扱う遺伝子数及び各遺伝子毎に作出する組換え体数を示して欲しい

→ 今年度は、50個の遺伝子のプロモーターを解析中であり、各遺伝子について約10～20の組換え体を作成している。次年度は100遺伝子のプロモーター解析を予定しているが、本課題の遂行にあたっては、より多くの閉鎖系温室等の栽培施設が必要であるため、他機関との連携を検討中。

・研究遂行には、新たな人的資源の確保が必要である

→ 今年度の進捗状況に応じて、予算配分の重点化、人的資源の確保を進めることとする。

－DNAマーカーを用いた効率的な育種システムの開発(H14～H19)－

達成目標

- ①イネ、ダイズ等の自殖性作物、牧草等の他殖性作物、栄養繁殖性作物についての有用形質選抜マーカーの開発
- ②選抜マーカー利用による計画的な交配、世代促進、検定、選抜方法等を総合的に体系化した新品種育成システムの開発
- ③少量サンプルで短時間に有用遺伝子の有無が判別できるSSRマーカーや近縁度の高い個体間でも利用可能なSNPsマーカーの作出

H15要求額: 1, 085(600)百万円

評価項目	委員1	委員2	委員3
新規性・創造性	B	A	A
産業研究としての重要性	A	A	A
社会的必要性	B	B	A
目標の明確性	A	B	A
達成可能性	B	B	A
緊急性	A	A	A
総括評価	1	2	1

評価項目 A: 高い、B: やや高い、C: やや低い、D: 低い

総括評価 1: 課題は重要であり内容は適切、2: 重要であるが内容の見直しが必要、3: 課題は不適切

外部専門家の主なコメントと対処方針

- ・本研究は我が国の農業発展に寄与するばかりでなく、基礎科学の分野でも利用価値が高い
- ・選抜マーカーは、優良形質だけでなく、劣悪形質を除くことにも用いるべき
 - 選抜マーカーの充実により優良形質の染色体領域を可能なかぎり狭く導入し、戻し交雑とマーカー選抜により劣悪形質を除去できる新品種育成システムを確立する。
- ・遺伝資源の評価とマーカー群の基盤整備が必要である
 - 遺伝資源として重要な野生種等の染色体断片置換系統の選抜により有用形質の評価を行う。また、SSRマーカー等の高精度DNAマーカーの充実を図り、遺伝地図の整備に努める。

ーイネ・ゲノムシミュレーターの開発(H13～H19)ー

達成目標

イネのゲノム研究、栽培・生理研究成果と情報科学手法の融合により、戦略的・効率的な品種改良に利用可能なイネ育種シミュレーターを開発し、育種にかかる年限の短縮、コスト削減を目指す。

H15要求額: 1, 759(1, 100)百万円

評価項目	委員1	委員2	委員3
新規性・創造性	A	A	A
産業研究としての重要性	A	C	B
社会的必要性	A	C	B
目標の明確性	B	C	A
達成可能性	B	C	B
緊急性	A	B	A
総括評価	1	2	1

評価項目 A: 高い、B: やや高い、C: やや低い、D: 低い

総括評価 1: 課題は重要であり内容は適切、2: 重要であるが内容の見直しが必要、3: 課題は不適切

外部専門家の主なコメントと対処方針

- ・医療分野等において急速に進んでいるシミュレータ開発の知見・技術を取り入れれば、期待以上の成果が得られるであろう
 - 課題担当の中には、この分野では世界のトップを走っている研究者もおり、医学分野等における知見技術も積極的に取り入れるようプロジェクトを推進していく。
- ・シミュレータ開発に要する基礎データの蓄積が不十分
 - 遺伝子発現解析に関してはSAGE法による解析を、代謝中間体の解析については計測技術の開発を、平成13年度から開始し、また、転写調節レベルの解析についてはin vitro virus法による解析を14年度から開始するなど、基礎データの蓄積に努めている。
- ・プロジェクト後半では、遺伝子変異の解析に力を入れること
 - プロジェクト後期には、いわゆるシステム生物学的解析が本格的に始まると予想している。たとえば、農業生物資源研究所が作成した約5万の遺伝子破壊イネ系統における遺伝子発現を、イネマイクロアレイ等を用いて系統的に解析する研究をプロジェクト後半に計画している。この解析から得られた膨大なデータから情報を抽出する技術の開発も重要である。

－重要形質関連遺伝子の機能解明(H15～19)－

達成目標

- ①品質関連遺伝子群
- ②機能性物質産生関連遺伝子群
- ③光合成関連遺伝子群
- ④病害虫耐性関連遺伝子群
- ⑤不良環境耐性遺伝子群

の機能及び相互作用を解明し、特許化を図る。

H15要求額: 1, 728百万円

評価項目	委員1	委員2	委員3
新規性・創造性	B	B	B
産業研究としての重要性	B	A	A
社会的必要性	B	A	A
目標の明確性	－	A	A
達成可能性	B	B	B
緊急性	B	A	A
総括評価	2	1	1

評価項目 A: 高い、B: やや高い、C: やや低い、D: 低い

総括評価 1: 課題は重要であり内容は適切、2: 重要であるが内容の見直しが必要、3: 課題は不適切

外部専門家の主なコメントと対処方針

・リーダーに大きな権限を与えること

→ 名古屋大学分子応答研究センター: 松岡 信教授を総括リーダーとし、その責任と権限のもと、具体的な研究課題・参画メンバー、資金配分計画等を決定。

・有名研究者への研究費の過度の集中を避けるべき

→ 松岡教授の意を踏まえ、研究参画メンバーは公募により求めることとし、提案書類にはエフォートを明記。また、若手研究者にも配慮した募集形式を採用。

－イネ・ゲノムの種間・属間比較研究(H15～H19)－

達成目標

「日本晴」の重要部分の塩基配列データを活用し、「日本晴」の塩基配列のみではわからない品種間、属間の特徴の差異が、塩基配列のうちどの部分によるものであるかを明らかにすることにより、イネ・コムギ等の画期的な新品種開発、ストレス耐性の高い環境修復植物創出に必要な有用遺伝子を発掘する。

H15要求額: 1, 728百万円

評価項目	委員1	委員2	委員3
新規性・創造性	B	B	A
産業研究としての重要性	A	B	A
社会的必要性	A	B	A
目標の明確性	B	B	A
達成可能性	A	B	A
緊急性	B	A	A
総括評価	1	1	1

評価項目 A: 高い、B: やや高い、C: やや低い、D: 低い

総括評価 1: 課題は重要であり内容は適切、2: 重要であるが内容の見直しが必要、3: 課題は不適切

外部専門家の主なコメントと対処方針

- ・イネゲノム研究におけるポストゲノムシーケンス時代のテーマとしてふさわしく、本研究が新分野を開拓するものと期待
- ・世界的な穀物の生産性向上の必要性に鑑みれば、ストレス耐性をターゲットに採り上げるべき
→ 農業生物資源研究所: 佐々木卓治ゲノム研究グループ長を総括リーダーとして、具体的なターゲットを設定。ストレス耐性については、ルフィポゴン種の耐暑性等を採り上げる予定。

ーイネ・ゲノムリソースセンターの整備(H15～H19)ー

達成目標

イネゲノム研究データと研究試料の一括管理による利便性の向上と大学・民間等への円滑な供給体制を確立する。

H15要求額: 359百万円

評価項目	委員1	委員2	委員3
新規性・創造性	A	A	B
産業研究としての重要性	A	B	A
社会的必要性	B	C	A
目標の明確性	A	C	A
達成可能性	B	B	B
緊急性	A	A	A
総括評価	1	1	1

評価項目 A: 高い、B: やや高い、C: やや低い、D: 低い

総括評価 1: 課題は重要であり内容は適切、2: 重要であるが内容の見直しが必要、3: 課題は不適切

評価専門家の主なコメントと対処方針

- ・これまでのイネゲノム研究の進捗状況から見て、早期のリソースセンター設立が必要
→ 完全長cDNAを始め、これまでに蓄積されたリソースを15年度当初より配布する予定。
- ・多くの研究者に広く配布する体制を構築し、民間・大学を含めたオールジャパン体制を確立すべき
→ 民間・大学等の研究者に幅広く配付することとし、国内の植物ゲノム研究者を強力に支援。