

## 「イネゲノム機能解析研究」の事後評価における調査・検討事項と農林水産省の説明状況及び委員からの質問等の対応状況

調査・検討事項 ／事前評価の指摘事項	農林水産省の説明（第1回評価検討会 資料4 「イネゲノム機能解析研究について」）	第1回評価検討会における委員の質問事項／第78回評価専門調査会での質問事項への対応
1. 研究開発の実施状況		
(1) 目的及び目標		
①研究開発全体の目的及び目標	P. 3 イネゲノム機能解析研究が目指すもの P. 4 研究の目的 P. 5 研究の目標	1. ① 個別課題の目標に比較して、研究開発全体の目標がはっきりしていないのではないかと。また、研究開発全体として1つのプログラムになっているのか。
	P. 63 7 農林水産省におけるゲノム研究の施策上の位置付け	【第78回評価専門調査会での質問】 (10) 日本の農業をこれからどうしていきたいのか。例えば、安全・安心というのはクオリティだけではなくて量を確保することも大事。このプロジェクトがそれをどう後押ししたかについて GMO との関係も含めてははっきりして欲しい。
②個別課題（12課題）の目的及び目標	P. 20-21 ① イネ・ゲノムリソースセンターの整備 (H15-19) P. 22-23 ② イネ・ゲノムの全塩基配列の解明 (H15-16) P. 24-25 ③イネ・ゲノムシミュレータの開発 (H15-16) P. 26-27 ④タンパク質の構造解析利用型 (H15-16) P. 28-29 ⑤イネ・ゲノムの重要形質関連遺伝子の機能解析 P. 30-31 ⑥イネ・ゲノムの種間・属間比較研究 (H15-16) P. 32-33 ⑦多様性ゲノム解析研究 (H17-19) P. 34-35 ⑧QTL 遺伝子解析の推進 (H17-19) P. 36-37 ⑨遺伝地図及びミュータントパネル利用型 (H15-19) P. 38-39 ⑩組換え体利用型研究 (H15-18)	3. ② 成果評価について、研究の背景、目的に示されているアウトカムの具体的な指標の設定が不十分であったのではないかと。現在成果評価として示されている達成度は当初想定されていたアウトカムと異なるのか、または予算縮減の結果アウトカムとしての目標も縮小されたのか。

	<p>P. 40-41 ⑪ゲノム育種技術の開発と実証 (H17-19)</p> <p>P. 42-43 ⑫DNA マーカーによる効率的な新品種育成システムの開発 (H15-18)</p> <p>【参考3 農林水産省による事後評価結果】</p>	
③個別課題間の関係	P. 6 イネゲノム機能解析研究の全体構成 (課題間の関係)	
④「重点化」の措置状況	<p>P. 14 重点化の措置状況と進捗状況を踏まえた資源配分等の実施状況</p> <p>P. 13 系が苦学に対する予算額減の経緯とそれに伴う目標の変更の有無</p>	<p>1. ④ 途中で中止した課題は「イネ・ゲノムシミュレータの開発」と「種間・属間比較研究」の二つとしているが、「全塩基配列の解明」については途中で中止したのではないのか。目標を達成したために終了したと説明されたが、5年計画のものが2年で完成したということなのか。</p> <p>2. ⑤ 事前評価において、実用化を視野に入れた「DNA マーカーを用いた効率的な育種システムの開発」は重点的に実施すべきとしているが、当該課題は4年の途中で中止しているがその理由は何か。</p>
⑤2つの個別課題について途中で中止した理由及びその翌年から2つの個別課題を実施した理由	<p>P. 14 重点化の措置状況と進捗状況を踏まえた資源配分等の実施状況</p> <p>P. 13 系が苦学に対する予算額減の経緯とそれに伴う目標の変更の有無</p>	<p>1. ⑥ 平成17年度から実施した「ゲノム育種技術の開発と実証」は、平成15年度から平成18年度まで実施した「DNA マーカーを用いた効率的な育種システムの開発」と DNA マーカー育種の技術開発という点で重複はないのか。</p> <p>1. ⑦ 平成17年度から実施した「多様性ゲノム解析研究」及び「QTL 遺伝子解析の推進」は、イネの重要形質に係る遺伝子の単離と機能解明という点に関して「イネ・ゲノムの重要形質関連遺伝子の機能解明」と研究内容の重複はないのか。</p> <p>2. ③ 途中で中止した課題について、本来実施すべきものまで中止したのではないのか。例えば、「イネ・ゲノムシミュレータの開発」について、事前評価ではシミュレーションプ</p>

		<p>プログラム開発等については実現性等から更なる検討が必要としているが、バイオインフォマティクスの基盤整備は重点的に推進すべきとしている。また、フォローアップ時には農林水産省はデータベース構築に関する研究に限定するとしている。このデータベース構築ができたので、課題は2ヵ年間で中止したとしているが、バイオインフォマティクスの基盤整備としてはさらに発展させるべきではなかったのか。</p> <p>2. ④ 「種間・属間比較研究」について、事前評価ではコムギ等との属間比較研究に重点化すべきとしたが、2年間で中止するのではなく、この属間比較研究はさらに推進すべきではなかったのか。DNAマーカーを利用した新品種の開発などで、他植物でイネ以上に多くの新品種が開発されているようであれば、本家のイネを離れて種間・属間比較研究を推進したほうが、産業や経済に及ぼす影響は大きかったということにならないか。</p>
(2) 実施機関		
①受託研究実施機関とその理由	P. 7 課題担当研究実施期間と参画機関の比率	
②個別課題への実施主体及び責任者	P. 7 課題担当研究実施期間と参画機関の比率 P. 8 イネゲノム機能解析総括リーダー一覧 P. 9 研究リーダーの選定	
③個別課題への参加研究者（又は研究機関）及びその産学官の割合	P. 7 課題担当研究実施期間と参画機関の比率	
④研究開発の実施体制のうち		
(ア) 産学官の幅広い協力と連携の実施状況	P. 10 参画研究機関の協力と連携 P. 7 課題担当研究実施期間と参画機関の比率	2. ⑤ 実施体制について、研究機関数の産学官の割合が示されているが、実際の研究の実施、成果創出はどのセクターが担ったのかを明示されたい。例えば、全塩基配列の解明では産と官が半分ずつとなっているのはどうしてかなど。ま

		<p>た、「研究のオールジャパン体制の構築」について具体的に説明願いたい。研究と実用化のリンクの重要性が指摘されているが、12の研究分野に具体的にどのようなマネジメントシステムがとられたのか。</p> <p>4. ② P. 7及びP. 10に民間企業の参加と書かれているが、具体的な企業名と企業がどのような研究開発を行ったのか示されたい。</p>
(イ) 研究代表者の選定、責任の範囲の明確化などの実施状況	P. 9 研究リーダーの選定	<p>2. ⑥ 研究代表者、課題ごとの総括リーダー、個々の研究実施者の役割と権限について示されたい。特に、課題設定、予算配分、特許取得等について。</p> <p>2. ⑦ トップによるマネジメント、リーダーシップの重要性が指摘されたが、全体総括リーダーが3人交代している。トップによるマネジメントは適切に行われたのか。全体総括リーダーの交代による影響は無かったのか。</p>
(ウ) 公募課題の選定方法とその結果の状況	<p>【参考3 農林水産省による事後評価結果】</p> <p>P. 93 大課題3 イネ・ゲノムの重要形質関連遺伝子の機能解明</p> <p>P. 44 研究開発評価個票「植物(イネ)ゲノム研究 応用・実用化に向けたゲノム研究「イネ・ゲノムの種間・属間比較研究」</p> <p>P. 42 プロジェクトの事後評価(自己評価)シート「植物(イネ)ゲノム研究 応用・実用化に向けたゲノム研究「イネ・ゲノムシミュレーターの開発」</p>	
(3) 実施機関と資源配分		
①個別課題別・年代別の計画額及び予算額、執行額(決算額)の推移	<p>P. 12 イネゲノム解析研究予算の推移</p> <p>【参考3 農林水産省による事後評価結果】</p>	
②計画額に対する大幅な予	P. 13 計画額に対する予算減額の経緯とそれ	1. ② 予算編成過程での重点化、優先化等の検討の結果、予算

<p>算額の変更の理由及びそれに伴う目的・目標の変更の有無</p>	<p>に伴う目標の変更の有無 P.14 重点化の措置状況と進捗状況を踏まえた資源配分等の実施状況</p>	<p>額の減少となったとの説明であるが、当時の農水省の予算について、全体、科学技術振興費、当該研究開発について、概算要求額、予算額、決算額（補正予算があればそれを含めて）を示していただきたい。</p> <p>1. ③ 国費等入額が142億円となっているが、これは研究者の人的費、施設の減価償却等の経費までを含んだものなのか。これらの一部が含まれていないのであれば、これらを含んだ、実際にこの成果を得るために要した費用の合計額はどのくらいになると見積もられるか。</p> <p>4. ⑦ 「アグリバイオ実用化・産業化研究」における実施課題ごとの実施機関、予算額等を示されたい。</p> <p><b>【第78回評価専門調査会での質問】</b></p> <p>(1) ①計画時の予算総額と比較して、実行額が3分の1ときわめて少ないが、理由はどこにあるのか。②途中でイネゲノムシミュレータの開発を含め2つ中止になっているが、その関係があるのか。中止になった理由。</p> <p>(2) 厳しく査定された理由についてどう考えているのか。反省などあるのか。</p> <p>(3) 途中で中止した部分の他にも、他の部分でも予算が大きく減っているが、その理由。</p> <p>(4) 計画額の3分の1ぐらいの額で、指摘を受けて中止したものの以外の他が全て目標達成となっているが不自然ではないか。</p>
<p>(4) 実施機関における実施推進体制</p>		
<p>①個別課題の進捗状況の確認方策と課題等への対処</p>	<p>P.7 課題担当研究実施期間と参画機関の比率 P.8 イネゲノム機能解析総括リーダー一覧</p>	

方策、プロジェクト全体の推進体制	P. 9 研究リーダーの選定 P. 15 イネゲノム機能解析研究の評価 P. 16 イネゲノム機能解析研究の評価（実施主体及び農林水産省としての評価）	
	P. 57 4 ヒトゲノムとイネゲノムの連携	(専調質問) (7) ヒトゲノムとイネゲノムのプロジェクト間の対応と連携。
②参加研究者・研究機関への支援方策	P. 11 研究者・研究機関への支援	2. ⑧ 資料のP. 64において、今後とも研究成果により産業利用を拡大・加速する、と結んでいるが、事前評価でも指摘したように、その道筋が明確になっていないので、農業政策上の位置付けが明確にならない。当該研究開発成果全般について、農林水産省としての研究成果の産業利用を拡大・加速するための道筋・方策を示されたい。
③研究者育成（マーカー育種、遺伝子組み換え育種などの研究者育成、若手研究者育成など）	P. 11 研究者育成	2. ⑧ 同上（再掲）
(5) 農林水産省の推進体制		
①研究開発進捗状況の把握・確認方策	P. 15 イネゲノム機能解析研究の評価 P. 16 イネゲノム機能解析研究の評価（実施主体及び農林水産省としての評価）  【参考3 農林水産省による事後評価結果】	
②進捗状況を踏まえた資源配分等の実施状況	P. 14 重点化の措置状況と進捗状況をふまえた資源配分等の実施状況	
③研究開発評価の実施状況とその結果の活用状況、特に「プロジェクトの実施過程における評価」に関する実施状況	P. 15 イネゲノム機能解析研究の評価 P. 16 イネゲノム機能解析研究の評価（実施主体及び農林水産省としての評価）	
2. 研究開発の成果と目標の達成		

<p>成状況、その活用状況</p> <p>(1) 個別課題ごとの研究開発成果と目標の達成状況、及びその理由</p>	<p>P. 20-21 ① イネ・ゲノムリソースセンターの整備 (H15-19)</p> <p>P. 22-23 ② イネ・ゲノムの全塩基配列の解明 (H15-16)</p> <p>P. 24-25 ③ イネ・ゲノムシミュレータの開発 (H15-16)</p> <p>P. 26-27 ④ タンパク質の構造解析利用型 (H15-16)</p> <p>P. 28-29 ⑤ イネ・ゲノムの重要形質関連遺伝子の機能解析</p> <p>P. 30-31 ⑥ イネ・ゲノムの種間・属間比較研究 (H15-16)</p> <p>P. 32-33 ⑦ 多様性ゲノム解析研究 (H17-19)</p> <p>P. 34-35 ⑧ QTL 遺伝子解析の推進 (H17-19)</p> <p>P. 36-37 ⑨ 遺伝地図及びミュータントパネル利用型 (H15-19)</p> <p>P. 38-39 ⑩ 組換え体利用型研究 (H15-18)</p> <p>P. 40-41 ⑪ ゲノム育種技術の開発と実証 (H17-19)</p> <p>P. 42-43 ⑫ DNA マーカーによる効率的な新品種育成システムの開発 (H15-18)</p>	<p>4. ⑨ 農水省説明資料P. 4 目的2の後半に「植物工場などの産業利用につなげる」とあるがこの目的がどのように達成されたのか。具体的にはどのようなことを意味しているのか示されたい。経済産業省がNEDOを通じて行なっている閉鎖系の植物工場における有用物質の生産プロジェクトと重なる内容なのか。</p>
	<p>P. 58 5 機能性物質生産及びエネルギー原料作物開発について（植物工場などの産業利用）</p>	<p>【第78回評価専門調査会での質問】</p> <p>(9) 植物工場などの産業利用につなげるというところで成果がどうだったのか。</p>
<p>(2) プロジェクト全体の目標の達成状況とその理由</p>	<p>P. 17 研究の成果と目標の達成状況（全体）</p>	
<p>(3) プロジェクトの目標に関連した事項以外の成果（研究者の育成、国民的理解の増進、研究体制の整備なども含めて）</p>	<p>P. 18 イネゲノム研究の副次的な効果</p>	

<p>(4) 研究開発成果の行政施策への活用状況、そのために講じた施策及び今後の見通し</p>	<p>P. 45 研究成果の行政施策への活用状況</p>	<p>4. ③ 研究開発成果の行政施策への活用に関しては、当該研究開発は我が国が抱える食料・農業の問題に大きく貢献していくことを目指しているのではないかと。品種識別や農学分野の知財獲得進展は副次的な効果であって、当初計画で目的・目標とした施策への反映ではないのではないかと。我が国の農業生産の生産性の向上や、自給率の向上、さらに、国内農業や食品産業等の国際競争力の向上等の施策に具体的にどのように活用していくのか示されたい。資料のP. 63において、食料・農業・農村基本計画と農林水産研究基本計画に触れているが、これらの内容及び相互の関連などについて具体的に示されたい。</p>
<p>(5) 研究開発成果の研究開発施策への活用状況、そのために講じた施策及び今後の見通し</p>	<p>P. 46 研究成果の研究開発施策への活用状況</p>	<p>4. ① 当該研究成果を農業生産現場等での利活用につなげていくためには、公設試験研究機関や民間事業者への成果の移転、普及等が重要であるが、このための具体的な取り組みはどのように行われているのか。この場合、これらの研究機関等においてはゲノム関係の研究を担う体制等は十分であるのか。</p> <p>4. ⑤ 研究開発成果の研究開発関連施策への活用に関して、具体的な施策とその概要を示されたい。行政関連施策は具体的に何か。概要を示されたい。</p>
	<p>P. 59 6-1 イネゲノム研究は遅れていた植物研究を押し上げたが、実用化へ向けて必要なステップは何であると考えるか【DNA マーカー育種について】</p> <p>P. 60 6-2 イネゲノム研究は遅れていた植物研究を押し上げたが、実用化へ向けて必要なステップは何であると考えるか【GMO 育種について】</p>	<p>【第78回評価専門調査会での質問】</p> <p>(11) この基礎研究としてのプロジェクトを実用段階に持っていくステップを明確にして欲しい。</p>
<p>(6) 特に、「知的財産家の戦</p>	<p>P. 47 知的財産の戦略的利活用</p>	



略的な活用等、成果の使われる道筋の明確化」の実施状況		
3. 研究開発の成果等による科学的・社会的・国際的な効果		
(1) 科学的効果		
①「植物生命科学への発展への寄与」の状況及び今後の波及効果の見込み	P. 48 科学的効果 植物生命科学の発展への寄与	
②「世界の穀物研究をリード」している状況及び今後の波及効果の見込み	P. 48 科学的効果 世界の穀物研究をリード	
	P. 54 1 世界、特にアジアとの連携	【第78回評価専門調査会での質問】 (6) ①このプロジェクトの効果、普及や協力がアジアとどのような連携があったのか。
③「国際競争下で勝ち抜く研究実施体制の強化ならびに研究の更なる推進」の実施状況	P. 49 国際競争下で勝ち抜く研究実施体制の強化ならびに研究の更なる推進	3. ① 国際的な評価に関して、イネゲノムの塩基配列については同様の時期に解読を実施した中国や多国籍企業よりも高い精度である当該コンソーシアムが決定したものの優位を説明している（農林水産省説明資料のP. 55）が、有用遺伝子の単離・解明、マーカー育種などによるイネ新品種（ハイブリドライスなど）の開発などについても、中国等との取り組み状況と比較して示されたい。また、中国における遺伝子組み換えイネの開発と作付けの現状についても比較して示されたい。
	P. 55 2 国際的にどのように評価が進められたか	【第78回評価専門調査会での質問】 (6) ②プロジェクトを進める過程でどのように国際評価されたのか。（外部評価委員会にゲノム関係の外国の評価委員会が入って、どのように展開されてきたかなど）
	P. 56 CGIAR のあり方と当イネゲノム研究との位置づけ	(6) ③CGIAR のあり方とこのプロジェクトとの関連の説明。

<p>(2) 社会経済的な効果</p>		
<p>①「我が国の食料自給率の向上」への貢献の状況及び今後の波及効果の見込み</p>	<p>P. 50 社会・経済的効果</p>	<p>4. ④ 当該研究開発の成果は国内で活用されていて、国内農業生産の生産性向上や食料の安定供給等に貢献しているのか。海外での活用が盛んで、結果として当初の目的と逆の効果になっているということはないのか。</p>
<p>②「新植物産業の創出」の状況及び今後の波及効果の見込み</p>	<p>P. 50 社会・経済的効果</p>	
<p>③「農林水産政策上の位置付けの明確化」の実施状況</p>	<p>P. 63 7 農林水産省におけるゲノム研究の施策上の位置付け</p>	<p>2. ① 「農林水産政策上の位置付けの明確化」に関しては、フォローアップ時に、知的財産権の強化に主眼を置き、得られた特許等については、農産物需要の拡大・生産性の向上等の国内農業振興、食料輸出国に対する競争力向上、途上国への技術支援等の3つの政策手段として活用するとしているが、知的財産の戦略的利活用(P. 47)ではそれが明示されていない。それぞれについての具体的な戦略、例えば、農水省としての特許の許諾の方針等を示されたい。また、特許取得の方針(海外特許までを取得するものとそうでないものとの考え方など)はどのように考えているのか示されたい。</p> <p>4. ⑧ 資料のP. 64において、今後とも研究成果により産業利用を拡大・加速する、と結んでいるが、事前評価でも指摘したように、その道筋が明確になっていないので、農業政策上の位置付けが明確にならない。当該研究開発成果全般について、農林水産省としての研究成果の産業利用を拡大・加速するための道筋・方策を示されたい。</p>

<p>④「遺伝子組み換え作物の問題」への対応状況</p>	<p>P. 60 6-2 イネゲノム研究は遅れていた植物研究を押し上げたが、実用化へ向けて必要なステップは何であると考えるか【GMO育種について】</p> <p>P. 61 新たな理解増進活動の概要 (H19~)</p> <p>P. 62 遺伝子組換え食品に対する意識の変化</p> <p>P. 63 7 農林水産省におけるゲノム研究の施策上の位置付け</p>	<p>2. ⑨ GMOに関する国民的な理解は進んでいないのではないか。GMO問題への対応については、事前評価で指摘したのに取組が平成19年度と遅くなったこともその要因であるのではないか。取組が遅れた理由は何か。</p> <p>2. ⑩ 当該研究開発で目指しているイネの各種形質の改良（特に、QTLのような複数形質）や産業利用のためには、マーカー育種ではなく遺伝子組換え技術による育種が必要ではないのか。計画段階からもっと遺伝子組換えの活用や国民的受容等への取り組みをより積極化させるべきではなかったか。</p> <p>2. ⑪ マーカー育種で実現できる最も重要な改良はどんなものか。それに対する道筋はこの研究開発で見通しを得たのか。一方、GMOを使う必要がある形質もあると思われるが、その具体例とそれに対する取り組み例、さらに想定される実現可能性を示されたい。</p> <p>2. ⑫ GMO育種について、国民理解と双方向コミュニケーションの実施の具体的な活動概要が説明されているが、大規模コミュニケーション、小規模コミュニケーション、連携コミュニケーションは期待する効果を上げるために適切に設計されていると考えているのか。適切に設計されていると考えられるとすると、その根拠は何か示されたい。</p> <p>4. ⑩ P. 41に、血圧調整機能のある遺伝子組換えイネやダイズたんぱく質を蓄積する健康によいイネの開発が成果として上げられているが、これらはニーズと経済的合理性があるのか。例えば、後者についてはダイズを食べればよいのではないか。</p>
------------------------------	--	--

	P. 61 新たな理解増進活動の概要 (H19~)	<p>【第 78 回評価専門調査会での質問】</p> <p>(5) 日本では遺伝子組み換え技術の作物に対する拒否感が強いが、それについてどう対応したのか。</p> <p>(8) BT コーンのような遺伝子に関する問題が説明できるようになったというような成果。</p>
⑤「機能性物質関連遺伝子及びエネルギー原料植物」への対応状況	P. 58 機能性物質生産及びエネルギー原料作物開発について	
(3) 国際的な貢献	P. 51 国際的な意義と効果	
①「発展途上国の支援」の状況及び今後の波及効果の見込み	P. 52 国際的な貢献	
②「世界の食料安定供給への寄与」の状況及び今後の波及効果の見込み	P. 52 国際的な貢献	<p>② P. 52に「知的財産の確保→発展途上国への支援」とあるがなぜ知的財産の確保が途上国への支援になるのか不明わからない。支援目的というのであれば、研究成果を公開のみでだけして知財権確保を行わずせず、自由に使用できるようにした使った方がよいのではないか。</p>