

総合科学技術会議が実施する
国家的に重要な研究開発の評価

「イネゲノム機能解析研究」の
事後評価結果

平成21年4月21日

総合科学技術会議

目次

	(頁)
1. はじめに	1
2. 評価の実施方法	2
2.1. 評価対象	2
2.2. 総合科学技術会議による事前評価等の実施	2
2.3. 評価目的	3
2.4. 評価方法	3
3. 評価結果	5
3.1. 研究開発成果と目標の達成状況	5
3.2. 研究開発成果の活用状況	8
3.3. 研究開発マネジメントの実施状況	10
3.4. まとめと今後の課題	11
参考資料	13

1. はじめに

総合科学技術会議は、内閣府設置法の規定に基づき国家的に重要な研究開発について評価を行うこととされており、その実施に関しては、「総合科学技術会議が実施する国家的に重要な研究開発の評価について」（平成 17 年 10 月 18 日総合科学技術会議決定）（以下、「評価に関する本会議決定」という。）を定めている。この「評価に関する本会議決定」において、事前評価を実施した研究開発が終了した翌年度に事後評価を実施することとしている。また、評価に当たっては、「評価に関する本会議決定」に従い、あらかじめ評価専門調査会が、専門家・有識者の参加を得て、府省における評価の結果も参考に調査・検討を行い、総合科学技術会議はその報告を受けて結果のとりまとめを行うこととしている。

「イネゲノム機能解析研究」は、農林水産省が平成 15 年度から新たに実施することとした研究開発で、総合科学技術会議は平成 14 年 12 月にその事前評価を実施した。その評価の結論は、事業計画等に関する指摘事項等を踏まえて、研究開発を推進することが適当である、とした。当該研究開発は平成 15 年度から実施して平成 19 年度に終了したことから、今般総合科学技術会議においてその事後評価を実施した。総合科学技術会議では、評価専門調査会において当該研究開発に関係する分野の専門家・有識者を交えて実施した調査・検討結果を踏まえて評価を行い、その結果をここにとりまとめた。

総合科学技術会議は、本評価結果を公表するとともに、農林水産大臣に通知し、当該研究開発成果の関連施策への活用や、次の段階の研究開発への展開等の促進を求めることとする。

2. 評価の実施方法

2. 1. 評価対象

○名称:『イネゲノム機能解析研究』

○実施府省:農林水産省

○実施期間:平成 15 年度から平成 19 年度までの 5 年間。

○予算額:国費総額は、当初計画約 450 億円、実績約 142 億円。

ただし、個別課題ごとにみると、平成 10 年から開始された課題もあり、個別課題(12 課題)ごとの開始から終了までの国費の投入額を総計すると約 294 億円となる。今回の評価に当たっては、平成 14 年度以前から実施していた個別課題について実施期間ごとに成果を区分することはできないことから、それらの実施期間全体を通じて得られた成果を評価の対象とした。

○事業計画内容:本研究開発は、イネの新品種開発、小麦等の主要穀物等への応用、機能性成分を含む新植物創出を目指し、作物ゲノム研究のモデル植物であるイネのゲノムの全塩基配列を解読し、遺伝子破壊系統など種々の研究基盤を設備し、イネの重要形質に関わる多数の有用遺伝子の機能等を解析しようとするものである。

○受託研究機関:独立行政法人農業生物資源研究所 ほか

2. 2. 総合科学技術会議による事前評価等の実施

総合科学技術会議は平成 14 年 12 月に事前評価を行い、本研究開発は、社会経済的・科学技術的、国際的な意義や期待も大きいと考えられることから、3つの指摘事項〔①農林水産政策上の位置付けの明確化、②

実施課題等の重点化、③戦略的な研究開発を推進するための実施体制の整備]と、3つの留意事項[(ア)遺伝子組換え作物などの国民の理解を得る取組の強化、(イ)機能性物質生産及びエネルギー原料作物に係る研究への取組の留意点、(ウ)第三者による評価の充実などを踏まえた機動的かつ柔軟な対応]を付して、研究開発を推進することが適当であるとした。

また、研究開発の開始 2 年目(平成 16 年)に評価専門調査会が事前評価のフォローアップを実施し、概ね指摘事項及び留意事項に沿った対応がなされていると判断するが、広く国民の利益となる具体的な成果が得られるよう、成果を活用する道筋の明確化、国際競争下で勝ち抜く研究実施体制の強化を前提に研究の更なる推進を求めた。

2. 3. 評価目的

総合科学技術会議は、事前評価の結果やそのフォローアップの結果等を踏まえた実施状況等を検証し、その結果を公表することにより総合科学技術会議としての説明責任を果たすとともに、担当府省等による当該研究開発成果の施策への活用や、次の段階の研究開発への展開等を促進することを目的として評価を実施する。

2. 4. 評価方法

「総合科学技術会議が実施する国家的に重要な研究開発の評価について」(平成 17 年 10 月 18 日 総合科学技術会議決定)に基づき、評価専門調査会が府省における評価結果も参考として調査検討を行い、その結果を受けて総合科学技術会議が評価を行った。

評価専門調査会における調査検討は、「総合科学技術会議が事前評価を実施した研究開発に対する事後評価の調査検討等の進め方について」(平成 21 年 1 月 19 日 評価専門調査会決定)に基づき、評価専門調査会の会長が指名する有識者議員及び専門委員、同会長が選考した専門家から構成する評価検討会を設置し、農林水産省からの研究開発成

果、その効果、マネジメントの実施状況等についてのヒアリングなどを行い、調査検討を実施した(「総合科学技術会議が事前評価を実施した国家的に重要な研究開発「イネゲノム機能解析研究」(農林水産省)の事後評価について」(平成 21 年 1 月 19 日 評価専門調査会))。

3. 評価結果

3.1. 研究開発成果と目標の達成状況

本研究開発は、それまでのイネゲノム塩基配列の概要解読や部分長cDNAライブラリーの整備などの研究開発成果を受けて、「ポストイネゲノム」研究への展開を図ることとしたものである。

具体的には、①イネゲノム研究の基盤整備、②遺伝子の機能解明手法の高度化、③ターゲットを絞った有用遺伝子探索、④育種システムの高度化、に関する12の個別課題を設定して取り組んだ。

この個別課題については、9の個別課題は当初計画から設定されていたが、得られた成果を活用して3つの個別課題を途中から追加して実施し、都合12課題となった。なお、当初計画された9の個別課題のうち、3つの個別課題については、総合科学技術会議の事前評価による課題の重点化などの指摘や研究の進捗状況等を踏まえ、計画を変更し、途中で中止又は終了した。

なお、本研究開発の目的と目標については、総合科学技術会議が事前評価を実施した時点から個別課題の重点化や事業規模の見直しなどにより、開始段階で一部を変更して実施している。

3.1.1. 個別課題の研究開発成果に係る目標の達成状況

農林水産省は、それぞれの個別課題について、その終了時点で、外部専門家などから構成する農林水産技術会議評価専門委員会において、研究開発成果の確認と目標の達成状況等に関する事後評価を実施した。

この事後評価の結果等によると、個別課題については、次のような成果が得られている。

- ① 研究基盤の整備に関する課題においては、イネゲノムの全塩基配列の解読を目標より早い時期に完了したこと、遺伝解析材料などの整備とその提供体制の整備などの成果
- ② 機能解明手法の高度化に関する課題においては、遺伝子地図利用技術の開発やミュタントパネルの整備、タンパク質立体構造と遺伝子機能の相互関係の解明や遺伝子機能の予測手法の開発など

の成果

③ ターゲットを絞った有用遺伝子探索に関する課題においては、穂が出る時期の調整に関わる遺伝子や病害虫の抵抗性に関わる遺伝子などイネの重要な形質に関連する多くの遺伝子の単離と機能解明、イネの複雑形質に関与する遺伝子の単離と機能解明などの成果

④ 育種システムの高度化に関する課題においては、DNAマーカーや遺伝子組換え技術を用いた従来に比べて育種期間を大幅に短縮した効率的な育種技術の開発など、従来育種法では開発が不可能とされていたイネを作出する革新的な育種システム構築などの成果

このうち、ターゲットを絞った有用遺伝子探索に関する課題において得られた成果は、国際的な科学雑誌に多くが掲載されるなど世界的に高い水準の評価を得ている。また、革新的な育種システムによって、病害抵抗性を有するイネや血圧調整機能を有する成分を蓄積するイネを作出するなど、具体的な成果も得られている。

そして、これらの個別課題の成果は開始時点の目標を達成し、一部はこれを上回る成果を得ているとしている。

個別課題の成果については、農林水産省が外部専門家などによる評価体制を整備するなどして適切に評価を実施したものと認め、これを踏まえ、個別課題の研究開発成果は十分に開始当初の目標を達成しているものと判断する。

3.1.2.研究開発成果総体の効果に関する検証・評価の実施

農林水産省は、本研究開発の成果を、消費者ニーズへの対応、需要拡大、国際戦略に基づく貢献、生産性の向上や、植物科学への貢献という農林水産政策上の課題解決に活用することを目指し、また、植物生命科学の基盤を作ること、イネの各種形質の改良、植物工場などの産業利用につなげることを目的として本研究開発を計画した。

そして、本研究開発の農林水産政策上の位置付けとして、画期的な品種開発等に活用し得る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・開発途上国への技術支援等

の国際戦略に基づく貢献等の政策手段として活用していくとしていた。

農林水産省は、これらの政策実施を担う府省であることから、本研究開発の研究開発結果に加え、これに係る特許の取得状況等を把握・分析し、それらについて当初目指した政策上の課題解決への活用見込みやその効果・貢献度など、本研究開発成果の総体としての効果に関しても、外部有識者などを活用して検証・評価を行うべきであった。

3. 2. 研究開発成果の活用状況

本研究開発においては、イネゲノムの全塩基配列の解読などの成果により、そのデータベースを整備・公開し、また、遺伝解析のための植物ゲノム研究用リソースを整備・配布しており、世界の多くの研究者がこれらを利用するなど、植物生命科学発展に結びつけるよう体制が整備されたことから、科学技術的な波及効果は今後大きく期待される。

また、DNAマーカーを活用した効率的な育種手法や、有用遺伝子の単離、実用品種作出のための遺伝子組換え手法の開発などの成果により、今後の国内外の食料の安定供給やエネルギー資源供給などの課題解決に貢献する品種開発が見込まれることから、社会経済的・国際的にも今後の波及効果が期待される。

農林水産省は、このような本研究開発の成果を活用した次の段階の具体的な施策として、食料・農業・農村政策の基本計画や農林水産研究の基本計画に沿って、食料問題、環境問題及びエネルギー問題の解決に貢献する画期的な作物の開発を目指した研究開発や、加工品等に利用された農産物の品種識別技術の研究開発などに取り組んでいる。

本研究開発においては、我が国の食料・農業において最も重要な作物であるイネを対象として実施し、多くの研究開発成果が得られている。そして、本研究開発は基礎的な研究開発であるが、今後この多くの成果を活用することによって、国内の農産物需要の拡大や農業生産性の向上、開発途上国への農業生産技術支援、植物科学の発展などの政策に貢献する多くの具体的・画期的な成果に結びつく可能性を有している。

このため、農林水産省は、本研究開発の実施主体としてその成果を次の段階の研究開発の実施等に活用するとともに、政策実施を担う府省として本研究開発の成果を多くの政策課題解決に活用していくべきである。この場合に、成果の活用のための手段や手法、その実施工程などの全体の道筋を明らかにしつつ、その具体的な施策を実施・推進していくことが必要である。

特に、農林水産省は、本研究開発においては画期的な品種開発等に活用し得る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政策手段として活用するものとしていた。今後さらに特許出願等が増加し、

その多様な政策等への活用が見込まれることから、農林水産省は本研究開発の成果に係る特許等の取得やその政策上の活用に関する方針を明確にすべきである。

また、本研究開発の成果は食料の輸出入などの国際戦略への貢献が期待されることから、農林水産省は、その戦略的な活用を図るためにイネに関する海外との競争力の状況等を継続的かつ組織的に把握すべきである。

本研究開発においては遺伝子組換え技術による実用品種の作出などに関しても多くの成果が得られている。このような研究開発成果が国内農業の生産性向上等に貢献していくためには、総合科学技術会議の事前評価においてその重要性を指摘したように、遺伝子組換え作物の研究開発やその応用に関する国民の理解が欠かせない。

農林水産省は、遺伝子組換え作物などの国民理解に関する取組について、本研究開発の成果等を踏まえ、平成 20 年 1 月に外部有識者からなる検討会によってとりまとめられた遺伝子組換え作物に関する研究開発の推進方針等に沿って、研究開発と併せて国民理解のための双方向コミュニケーションを多様な規模で開始するなど、その強化に取り組んでいる。国民の安心を得るために必要な研究開発等への取組も含め、関係府省とも協力しつつ、これらの一層の推進に引き続き取り組んでいくべきである。

3. 3. 研究開発マネジメントの実施状況

本研究開発の実施体制については、その中核機関となった独立行政法人農業生物資源研究所の理事長を全体の総括責任者とし、また、個別課題ごとには、当該分野の経験と実績を有する研究者を総括研究リーダーとして、独立行政法人農業生物資源研究所を中心に、大学、企業、都道府県の研究機関などの参加を得て体制が整備された。

また、個別課題ごとに、研究中核機関である独立行政法人農業生物資源研究所に設置された評価委員会が毎年度評価を行い、農林水産省は農林水産技術会議評価専門委員会において事前評価、中間評価及び事後評価を実施した。

個別課題の運営管理は、課題ごとの総括研究リーダーは経験と実績を有する研究者が選考され、開始から終了までの間を概ね一人のリーダーが継続して担っており、課題設定や進捗管理等が適切に実施された。このことが個別課題について目標を十分に達成した要因の一つであると考えられる。

本研究開発のように関連する多くの個別課題から構成される研究開発は、単に個別課題の集合として運営管理等を行うのではなく、研究開発全体の成果によって達成されるべき政策目的に当然リンクする必要がある。このことにかんがみれば、上位政策を視野に入れて重要な国家的利益に結実させるトップマネジメントによる包括的かつ総合的なリーダーシップを継続的に発揮して研究開発全体の運営管理を行うべきであり、その全体の運営管理や成果に関する外部専門家等による事後評価も実施することが必要である。

本研究開発の全体の運営管理は、全体の統括責任者と農林水産省が協議して方針決定などを行う体制で実施されたが、予算額にかんがみた個別課題目標の再設定や、個別課題の中止・追加などの変更が行われる中で、全体の総括責任者が5年の間に2回交代しているなどの状況がみられた。

農林水産省は、今後このような多くの相互に関連する個別課題から構成される研究開発の実施に際しては、全体として政策目的に関連させた目標の設定、及びそれに相応したマネジメント体制を整備し、研究開発全

体の目標の達成状況や全体の運営管理の妥当性などについての評価を行う体制を整備すべきである。

3. 4. まとめと今後の課題

- (1)本研究開発については、個別課題ごとには計画期間内に開始時点の目標を十分に達成した成果を得ているものと認められる。
- (2)イネは我が国の食料確保や農業生産にとって最も重要な作物であることから、この研究開発成果は、国内外の食料の安定供給や農業の生産性向上といった農林水産省が取り組むべき幅広い政策課題の解決に貢献していくことが期待できる。
- (3)農林水産省は、今後、より多くの政策課題解決のためにこの成果を活用していくべきである。その際、その成果により得られた特許等を政策手段として活用していくための具体的な方針の策定や、イネに関する海外情勢の継続的かつ組織的な把握などが重要であることから、これらについて早急に取り組むべきである。
- (4)農林水産省は、今後実施する研究開発の検証・評価に関して、研究開発結果の評価・検証に加え、研究開発成果の総体についての政策上の課題解決への活用見込みなどの検証・評価を、外部有識者などを活用して適切に実施すべきである。
- (5)本研究開発のように相互に関連する多くの個別課題から構成される政策対応型の大規模な研究開発においては、実施府省は、個々の課題の研究開発結果に係る成果目標と、研究開発成果全体によって達成されるべき政策目的に係る目標とを設定し、それぞれについて適切な評価体制などを整備することが重要である。また、その政策目的への活用のための具体的な方策や工程をあらかじめ明確にし、その上位政策を視野に入れた研究開発全体の運営管理や次の施策への活用を戦略的に行うことが重要である。

参考 1 評価専門調査会 名簿

会長	奥村	直樹	総合科学技術会議 議員
	相澤	益男	同
	本庶	佑	同
	白石	隆	同
	榊原	定征	同
	今榮	東洋子	同
	青木	玲子	同
	金澤	一郎	同

(専門委員)

青木	恭介	宮城工業高等専門学校教授
飯島	貞代	株式会社三菱ケミカルホールディングス 三菱化学フェロー
伊澤	達夫	東京工業大学理事・副学長
尾形	仁士	三菱電機エンジニアリング株式会社 代表取締役社長
久保田	弘敏	帝京大学理工学部教授
小舘	香椎子	日本女子大学理学部教授
小林	麻理	早稲田大学政治経済学術院教授
齊藤	忠夫	トヨタIT開発センター チーフサイエンティスト・CTO
榊原	清則	慶應義塾大学総合政策学部教授
田淵	雪子	株式会社三菱総合研究所 政策評価チーフコンサルタント・主席研究員
知野	恵子	読売新聞社東京本社編集委員
中杉	修身	上智大学大学院地球環境学研究科教授
中西	友子	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
中村	道治	株式会社日立製作所取締役
廣橋	説雄	国立がんセンター総長
古川	勇二	独立行政法人雇用・能力開発機構 職業能力開発総合大学校長
本田	國昭	大阪ガス株式会社技術開発本部参与
陽	捷行	北里大学副学長・教授

(平成21年3月26日現在)

参考 2 評価検討会 名簿

	奥村	直樹	総合科学技術会議 議員
	本庶	佑	同
座長	廣橋	説雄	国立がんセンター総長
座長 代理	飯島	貞代	株式会社三菱ケミカルホールディングス 三菱化学フェロー
	小林	麻理	早稲田大学政治経済学術院教授
	大塚	善樹	武蔵工業大学環境情報学部教授
	河野	重行	東京大学大学院新領域創生科学研究科 先端生命科学専攻 教授
	生源寺	眞一	東京大学大学院 農学生命科学研究科長・教授
	田中	良和	サントリー株式会社R&D推進部 植物科学研究所長
	中村	祐輔	東京大学医科学研究所 ヒトゲノム解析研究センター長 ゲノムシーケンス解析分野 教授 (（兼務）理化学研究所 ゲノム医科学研究所センター所長)

参考 3 審議経過

- 1月19日 評価専門調査会
評価検討会の設置、進め方の確認等
- 2月17日 第1回評価検討会
農林水産省からの内容説明及び質疑
⇒追加質問を整理し、農林水産省へ対応を依頼
- 2月27日 第2回評価検討会
農林水産省からの追加説明及び質疑、論点の整理等

⇒評価検討会における議論に基づいて評価結果原案を作成
- 3月12日 第3回評価検討会
農林水産省から再追加説明及び質疑、調査検討結果の検討等
- 3月26日 評価専門調査会
評価結果原案の報告と評価結果案の検討
- 4月21日 総合科学技術会議
評価結果案に基づく審議と評価結果の決定