

令和4年度農林水産技術総合センター 試験研究課題の外部評価結果

【目次】

農業分野	事前評価	2 課題	…	1
	事後評価	1 課題	…	7
畜産分野	事前評価	1 課題	…	9

【外部評価の評価基準】

評価項目(必要性・効率性・有効性)についてコメント評価。

但し、シーズ開発型は、委員のうち学識経験者による点数評価を行う。

評価項目(先進性・効率性・発展性)毎にA～Eの5段階評価

(A 非常に高い B 高い C 普通 D 低い E 非常に低い)。

評価はそれぞれ5点～1点として数値化。

ア 評価を行った評価委員全員の平均値を各評価項目の得点とする。

イ 事前・中間評価については、各評価項目の得点の合計が、満点(15点)の75%以上(11.3点以上)の点数を得た研究課題を採択又は継続とする。

ウ 各評価項目の得点が、下記のいずれかに該当する場合は不採択又は中止とする。

(ア) 評価項目中1項目でも2.4点以下となる項目がある場合

(イ) 評価項目中3.4点以下の項目が2つ以上ある場合

エ 事後評価については、評価項目(効率性)は評価対象外。

1 温室内の高温条件下で栽培された酒米の外観品質および酒造適性の解析 (シーズ開発型)

区分	平均	評価点	結果
先進性	4.2	12.4	採 択
効率性	3.9		
発展性	4.3		

【評価コメント】

- ・ 温暖化に対応した酒米の高温登熟耐性の機構解明ならびに検定法の確立は、酒米産地である兵庫県が率先して取り組むべきことであるため、発展性と先進性を兼ね備えた課題といえる。精度の高い検定法の確立には、様々な面から解析が必要となると思われる。
- ・ 水稻の高温登熟障害については研究が進んでいるが、酒米では知見が乏しいとされている。この障害は酒米の消化性に悪影響を及ぼすため、品種育成の段階から課題解決に向けた取組が必要である。特に、近年では地球温暖化の影響で高温がもたらす課題が頻出しており、その対応として本課題の設定は高く評価できる。
- ・ 兵庫県は山田錦をはじめとする日本一の酒米産地であり、日本酒出荷量全国シェアの多くを占める酒造会社が存在している。そのため、気候温暖化に対応した高温条件下における酒米の品質や酒造適性の先行研究を行うことには意義がある。
- ・ 兵庫県を代表するブランド品目のブランドを維持するためにも必要な研究である。
- ・ 食用米については研究が進んでいるが、酒米の高温条件下での研究には新規性があると考えられる。一方、新品種の開発だけでなく、最終商品や既存品種の活用などの独創性については、不足しているようにも感じた。
- ・ 研究機関内にある温度調節が可能なガラス温室を利用する効率的な研究計画といえる。山田錦は、スイーツなど酒以外の用途にも活用されているため、品種の選別だけでなく、高温条件下での山田錦の活用方法についても研究できると良いのでは。
- ・ 温暖化の影響は、様々な農作物に影響することから、米以外の作物にも応用できる可能性がある取り組みだと思われる。

- ・「胴割粒」や「乳白粒」の発生原因がわからないと、根本的な対策はできないように感じた。
- ・今後も温暖化が進む傾向であることから、将来を見据えた必要な研究である。
- ・食用うるち米では検定法が確立されているようなので、兵庫県の特産品の1つである酒米においても、早急に知見を確立する必要がある。特に温暖化が進んでいる中、早急な研究成果を要望する。
- ・気候変動が激化する中、安定した農業経営を行う上で大変重要な課題である。酒米生産地として課題優先度が極めて高く、また品種が少ない酒米の品種改良研究は先進性および発展性が高く、研究効率の点でも十分なレベルにあると判断できる。

【アドバイス】

- ・酒米の心白と高温障害による乳白等の外観品質をどのように見分けられるのかが重要になるであろう。酒造適性として、消化性と胴割粒を取りあげているが、課題遂行過程で新たに着目すべき形質が見つければ、是非加えていただきたい。
- ・酒造りは単に素材(品種)だけでなく酒蔵との相性もあると考えられるため、品種の評価は酒米の生産者だけでなく、関係団体、酒造会社とも連携しながら行うことで、より効率的かつ効果的な育種ができるものと思われる。
- ・様々な高温状態での酒米を試験材料として酒蔵等に提供すること、また酒造メーカー等と協力し設備や心白の検出方法の検討すること等を通して、山田錦ブランドの高付加価値化が期待できると思われる。産地との連携によりさらに大きな効果が期待できる。
- ・酒造メーカーとの共同研究としてはどうか。
- ・「胴割粒」や「乳白粒」が生じるメカニズムをまず明らかにすべきでは。その原因を明らかにすることで、初めて農業者にも納得できる解決方法を明らかにできると考える。また、RVA(ラピッドビスコアライザー)による消化性の評価は、この研究では異質のような気がした。
- ・高温耐性品種の育成について、品種ごとに試験設計が必要と思う。特に胴割れの発生原因の解明が必要。関係機関との情報共有をしっかりとお願いしたい。
- ・うるち米の研究手法や検定法を参考にしながら、酒米での研究を進めることにより、

より効果的に研究成果が得られるのではないかと。品種ごとの研究対象数を出来るだけ多くすることにより、より安定したデータを得ることが望まれる。

- ・ 酒米は、直接消費者の目に触れるものではないので、評価項目のうち「外観品質」についてはあまり重要視せず、消化性や胴割粒などの機能性を重視し、需要者に外観に関係なく適正な評価をしてもらえるようにした方が良いのではないかと。
- ・ ガラスハウスでの温度制御については十分な設備や知見があるようだが、朝晩の気温変化、生育期段階による気温変化など、今後の気候変動に対応したコントロールが必要になると思われる。また、最終的には、酒の味や栽培・加工しやすさ、収量、耐病性や冷夏耐性なども評価する必要があると考える。

2 省力的な IPM を実現する水稲病虫害予報技術の開発（課題解決型）

【評価コメント・アドバイス】

- ・ 農林水産省が推し進める病虫害予報技術の開発コンソーシアムのメンバーとして参画しているため、兵庫県だけではなく日本の稲作の向上に貢献する重要な課題である。本課題では、兵庫県における水稲の主要な病虫害の総合的管理の強化を目指すもので、是非圃場単位で予測可能なモデルの確立をしてほしい。将来的には、計画通り発生予測モデル(アプリ)の開発を通して生産者へ普及・貢献してもらいたい。
- ・ メッシュ農業気象データを利用した精密生産管理は、各作目で主流になりつつある。本課題は、病虫害管理にその手法を応用するもので、正確な発生予測に基づく効率的な防除体制の確立に寄与するものと期待できる。特に全国の公設試験研究機関とコンソーシアムを組み、一体として研究を進める点は、今後の発展性も含め有効だと思われる。
- ・ 最終的にはアプリ開発を考えているようだが、運用体制(ベンダーの担い手とサービスの内容)を十分に詰めておく必要があると感じた。また、将来的に病虫害発生予測式をバージョンアップするための研究体制、およびアプリへの反映方法なども検討材料になると思われる。
- ・ 環境創造型農業の実現のためIPM(Integrated Pest Management)の開発は有用な研究である。コンソーシアムによる共同研究であり、全国規模で多様的・効率的な技術開発が行われることが期待できる。アプリは大規模農家や生産組合での利用が中心となるようだが、JA等の組織の支援により普及することが望まれる。
- ・ 令和 10 年度の導入目標に向けて、端末やスマート農業の進展についても現況を把握し、プラットフォームの柔軟な変更も検討しながら研究を進める必要があると思われる。アプリは有償での利用が予定されているようだが、生産者の負担だけではなく、IT活用関連の補助金の活用により生産者の負担を減らすことができれば、さらに多くのデータを収集することが可能ではないか。
- ・ 兵庫県各地の様々な環境下のデータを蓄積・分析すれば、病虫害発生リスクの予測精度を高めることが可能であり、対応策と効果についても、将来の発展的な研究に寄与すると思われる。
- ・ データの蓄積により、今後は精度が高くなるものと思われるが、全ての経験をデータ化することは困難である。あくまでも、判断材料のツールの1つとして活用できるものであることも、アプリ等の普及に合わせて周知する必要があると思われる。

- ・ 病害虫の発生予測が可能となれば、環境創造型農業の推進になる。ただし、発生予測の精度によっては生産者の経営にリスクを及ぼすことから、開発にあたっては生産者のニーズや経験値などを取り入れることも重要と考える。
- ・ 水稲は日本の基幹農作物であり、それをサポートする研究は重要である。近年の現場を見る限り、収穫量はそれなりに高いため、病害虫予報に関する研究テーマを立てることは難しいと思われるが、水田のモニタリングは重要である。長期的にモニターを続ける項目の選定が重要であり、その点はよく検討していただきたい。
- ・ 国や他県試験研究機関との共同研究体制が組まれたことから、より高度な技術開発に期待する。アプリ開発では、汎用性の高いものをお願いする。
- ・ 将来求められるスマート農業を進めるあたり、必要な技術開発だと考える。ただし、最終的に多くの農業従事者から求められるシステムにならないと意味がないので、アプリの立ち上げ以降もより多くのデータを集積し続け、改良を重ねながら常により正確で安定した信頼たる予測モデルアプリにまで展開していく事が大事であり、長丁場の取組であると覚悟して臨む必要がある。
- ・ コンソーシアムでの広域的な取組は、非常に効率的で有効な方法である。他県等との横のつながりをうまく活用し、効率良く現場で使いやすいツールとし、さらには他の課題にも連携を活かせるような枠組みとなることを期待する。
- ・ 現場では、予測システムの信頼性についての関心が高いと思われるが、良いシステムでも、予測が外れることが多ければ使われなくなる可能性がある。例えば、天気予報のように予測の確率なども提供できるようにするなどの工夫が求められるのでは。また、予測精度はデータ量によって向上する可能性があるため、本ツールでの予測と結果に関する情報をビッグデータ化し、予測精度をさらに向上させていくような仕組みも検討してはどうか。
- ・ 多くのプロジェクト型事業では、開発期間終了後にアプリや予測モデルの更新などが行われず、利用者が減少することも多々ある。誰が主体となってデータを蓄積し、モデルの改善等を行うかなどの運営面についても、研究期間中に検討すべきと考える。

農業分野 事後評価

1 「山田錦」のブランド力を強化する品質向上栽培技術の開発 (課題開発型)

【評価コメント・アドバイス】

- ・ 胴割米率が刈取り晩限日の指標となることは、成果といえる。ただし、この基礎データを活用した技術を広く生産者に普及させることが今後重要となる。
- ・ 施肥体系別生育診断技術の確立にはまだまだ多くの要因の解析が必要であるため、予備実験を重ね再度取り組んでほしい。かんがい用水中のケイ酸含有量のデータは、調査した地域の生産者にとって重要であるとともに、効果的な施肥体系を是非提案してほしい。
- ・ 品質向上に向けた栽培技術について、現状および要因と課題が整理され、それぞれについて対策(手法)が示されている。各手法については一定の有効性が認められるため、速やかに技術移転が進むことを期待する。
- ・ 各手法の効果は理解できたが、それらを組み合わせた活用法については説明がなかった。現場での問題は要因が複合的に絡み合っていることも多いため、必要に応じて組み合わせの利用法も考えておくと、より有効性が高まるものと思われる。
- ・ 本県特産の「山田錦」の品質向上、収量安定によって生産者の経営安定・所得の向上を図ることができる。穂肥診断アプリによって効果が確認されているので、産地への普及と活用が望まれる。
- ・ 一次産業にとって気候変動への対応は喫緊の課題である。本県の豊富なデータを活用して独自の技術として開発すべきである。
- ・ 既存の生産者や新規就農者への情報提供により、兵庫県産の山田錦として産地の付加価値向上に寄与すると思われる。胴割米の発生を防ぐことで利益率の向上につながることを、数値や実績等目安になるものを示すことで、産地への普及が広がると思われる。
- ・ 品質を「見える化」し、酒造メーカーや消費者にわかりやすく伝える仕組みも必要だと思われる。SNS等の活用は一部の酒蔵や生産者で増加しているが、ブランドとしては研究機関が発信する情報の信用性が高いのでは。YouTube で紹介している技術紹介動画を多くの方に視聴していただくため、SNSの活用や広報活動が有効だと思われる。

- ・ 計算式による胴割米率はあくまで予測であり、その他の条件によっては変動するものである。また、胴割米率と碎粒率の関係についてもバラつきが大きく、農業者に説明することは難しいのではと思われる。
- ・ スマホを用いた診断指標の策定については、農業初心者には有効かもしれないが、経験豊かな農業者に使用してもらうには難しい気がする。また、スマホによる予測が外れる可能性を示すべきだと思う。
- ・ 山田錦生産地のかんがい用水中のケイ酸含有量マップの作成は、施肥方針を決める上では重要な知見であり、好感が持てた。
- ・ ブランドを維持していくためには品質に関する課題解決に向けた取組は重要であり、技術を確立し、体系化した中で現場に普及していくことが必要である。
- ・ 今後さらに進んでいく、地球温暖化や農業分野の労働者不足の問題を鑑みると、各種データの蓄積及び活用を図ることにより、いわゆるスマート農業手法を確立すべきである。ただし、机上のデータ・理論の活用のみには頼るのではなく、農業従事者の経験値・感覚も重要である。セカンドオピニオンとしての活用や、データと経験値をバランスよくミックスして判断する事が現場では求められることから、優秀な営農指導員の確保・活用が求められる。
- ・ 現場で求められる課題への対応として重要な内容であり、高い有効性があると考えられることから、今後の展開も期待される。一方で、予測の精度や、現場での信頼性等の評価がどの程度であるか、現場で求められる利便性に十分対応しているかなど、検証と改良も必要であると考えられる。
- ・ アプリの精度改良の方向性の一つとして、RGB (Red-Green-Blue color model) 情報だけでなく、近年ではハイパースペクトルセンサ、マルチスペクトルセンサ等が安価になってきている。より精度を上げる必要がある場合は、ドローンと合わせたシステムを検討してはどうか。アクティブセンサの利用も考えられると思う。
- ・ 施肥については、農薬散布と合わせてドローンでのスポット散布等も検討すれば、資材費の削減など低コスト化にもつながる可能性があるのでは。

畜産分野 事前評価

1 兵庫県における「スリック・タイプ ホルスタイン牛」の生産性の検証 (課題開発型)

【評価コメント・アドバイス】

- ・ 短毛の乳牛であるスリック・タイプ・ホルスタイン牛の研究にいち早く取り組む新規性の高い課題である。そのため、調査予定の形質だけでなく、新たに着目すべき形質があればそれらも加えて、多くの基礎データが蓄積されることを期待する。
- ・ 将来的には、調査対象の頭数を増やし、有効な統計解析をすることを目指してほしい。
- ・ 今後、地球の温暖化はますます進むと予想されることから、早い段階で対策に取り組む必要があり、本課題の設定は妥当だと評価できる。「スリック・タイプ・ホルスタイン牛」の日本における有効性はほとんど検証されていない。その意味で本課題の必要性は高い。
- ・ 今後の研究の進捗にもよるが、有効性が確認できた場合は、生産者との情報共有を積極的に進めるとともに、普及戦略についても行政を含め事前にすり合わせておくことで、目標に沿った普及が可能になるものと思われる。
- ・ 地球温暖化が進む中、暑熱に強いタイプの乳牛(スリック牛)の検証は有効であり、検証結果によって生産者の所得向上につながるものと期待する。先行研究では、一般的な牛と比較してスリック牛の膣温は夏場において低下しているデータがあるが、冬場がどうなるのか気になるところ。冬場の検証も併せて実施いただきたい。
- ・ 乳牛の生育ステージは長期に亘ることから、次世代以降への影響など時間をかけた検証が必要と考える。
- ・ 夏場の生乳量は減少するため、冬場よりも出荷時の単価が高い現状の中で、夏場の乳量確保が可能になれば、需要と供給の面からも生産者の経営安定につながる。また、地球温暖化対策や餌料価格の高騰など酪農経営の厳しさが増す中で生乳の生産性向上につながる本研究の必要性は高い。
- ・ 地球温暖化がすすむ中、スリック牛の特性を研究し、生産性を高める可能性の研究は有効だと思われる。

- 夏期だけではなく年間を通じた乳量等の測定により、平均的なスリック牛の生産性の高さを検証することで、普及効果を見込むことが可能と考える。また、気温と乳量の関係だけではなく、繁殖成績、生まれる子牛の雌雄、かかりやすい病気等も含めて総合的なデータ収集と分析が必要だと思われる。
- スリック牛とホルスタイン牛の入れ替えのほか、暑さを防ぐ牛舎の工夫、ICT (Information and Communication Technology) で温度管理できる牛舎への投資など、暑熱対策における様々な代替策と費用対効果についても、シミュレーションしてみるというのでは。
- 夏場に乳量が減少することは仕方がない現象だと思うが、畜産業界では見過ごせない問題なのであろう。スリック牛の遺伝子がその問題を解決するかどうか、不明な部分も多いが、研究としてそれを飼育してみることは良いことである。積極的に推進してほしい。
- 酪農家の収益向上に繋がる研究であることから、今後の普及拡大に向け効果の検証を進めていただきたい。
- 海外において実績のある乳牛の日本への導入は、重要な取組である。今後の地球温暖化の進展に備える面からも夏期に耐性のある乳牛の導入は有効な手段と考える。ただし、日本での多湿の環境への適応性や、冬期における生乳生産等及び受胎率等のデータの収集検証も併せて行うべき。乳牛の種別を変更することは酪農家にとって非常にリスクの高い取組だと思うので、数年通して検証することにより、長期的なデータ収集を図っていただきたい。
- 激化する気候変動に対応する品種の導入は、酪農経営者だけでなく消費者への影響も極めて高く、その必要性は極めて高い。研究内容としても、体躯や体温の計測、血液検査、生産される乳量や成分など、必須かつ最低限の項目が計画されており、十分に効率的かつ有効なアプローチであると判断できる。
- 試験における評価項目は必要最低限の項目は揃っていると思うが、エサ量や病気、冬季だけでなく梅雨の影響、性格などについても、必要に応じて柔軟にデータ収集することが望まれる。場合によっては、直接的なストレス評価手法の導入についても検討してもらいたい。
- 現段階では流通する精子量が少なく、本研究の成果が出てから普及を行いその効果が得られるまでには、非常に長い期間が必要になることが問題となると考えられる。例えば、そのつなぎの技術として、毛刈りなどの試験も行えば、それらのデータは現場でも使える比較試験として活用できるのではないかと考える。

- ・ 近年は国際的な遺伝子資源の取り扱いは非常に厳しくなっている。試験内容によっては、十分に注意を払って試験を行う必要がある。