

# 創農薬・動物医薬品研究等の革新に 向けた共用設備の遠隔化・自動化

官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）

「バイオ技術領域」

令和2年度成果

令和3年3月

農林水産省

# 資料1 「創農薬・動物医薬品研究等の革新に向けた共用設備の遠隔化・自動化」の概要

アドオン額:100,000千円(農林水産省)

元施策・有/PRISM事業・R2終了

## 課題と目標

- (課題) 温暖化の進行による**新規病害虫の発生**や**新たな家畜伝染病の蔓延**が国境を越えた広がりを見せる中、効果的な農薬・動物医薬品等の開発が急務だが、**新型コロナウイルス感染症の発生**により**共同研究等が停滞し、新薬開発に悪影響**が生じている。
- (目標) 最近、民間企業の利用ニーズが集中している**NMR**に関し、**新たに遠隔化・自動化・セキュリティ対策**を図ることにより、**コロナ禍においても企業側から在所利用できる**ようにし、**外部共用利用率を従来比100%以上に回復**する。

## 「創農薬・動物医薬品研究等の革新に向けた共用設備の遠隔化・自動化」の概要

- **元施策**: 農研機構と共同研究を希望する民間企業や都道府県、大学等の研究者に対し、保有する高度分析機器等の利用や分析受託を行うとともに、データ連携基盤WAGRIを介した情報提供サービスを行っている。(R2年度:655,000千円)
- **PRISMで実施する理由**: 「統合イノベーション戦略2020」の新型コロナウイルス感染症対策(第II部)及び戦略的に取り組むべき基盤技術(第III部)の第5章「バイオテクノロジー」分野と第6章「食糧・農林水産業」分野における技術・社会実装の推進に貢献。
- **テーマの全体像**: コロナ禍においても**民間企業が在所からNMRを遠隔利用**できるようにする。**別途**、元施策により**NMRデータのAI解析サービスを付加し、民間企業が在所状態で農薬等の候補化合物をAI探索**できるようにする。

## 出口戦略

- 最近、民間企業の利用ニーズが集中している**NMR**に関し、**新たに遠隔化・自動化・セキュリティ強化**を図ることにより、**コロナ禍においても企業側から在所利用できる**ようにし、**外部共用利用率を従来比100%以上に回復**する。
- 併せて、元施策により**NMRデータのAI解析サービスを付加**することにより、**新規農薬等の開発期間を従来の10年以上から4年程度に短縮**することを目指す。
- さらに、将来的には、これらのシステムを農産物のメタボローム解析等にも広げることにより、高度な実験設備や専門家を有しないバイオベンチャーや異分野事業者がバイオ分野に参入しやすい環境を整備する。

## 民間研究開発投資誘発効果等

- **農薬の世界市場規模は、2010~2015年の5年間で34%伸長**し、2015年時点で51.21\$m。国内市場は、直近10年間で3,500億円程度。海外市場の拡大により、**日本からの農薬輸出金額は、2000年(約700億円)から2016年(約1,550億円)にかけて2倍以上増加**。
- 民間投資誘発効果として、**NMR装置の遠隔化・自動化により、農薬メーカー等の利用が加速化**することが見込まれるため、年間10成分程度の新規農薬登録件数が倍増し、1剤(成分)当たり約20億円の成分探索コストが見込まれると仮定し、**約200億円/年(追加開発の10成分×20億円)の研究開発投資の誘発効果を想定**する。
- 民間からの貢献額:**5年間で総額200,000千円以上**の民間投資を見込む。
  - ・【共同研究件数・受入金額:これまでの実績】4件・11,500千円(R1年度)、5件・21,000千円(R2年度)
  - ・【依頼分析件数・受入金額:これまでの実績】7件・3,500千円(R1年度)、9件・4,731千円(R2年度)

アドオン（農林水産省）：100,000千円  
元施策名：（農研機構運営費交付金）655,000千円

- ・農研機構高度解析センターでは、共同研究を希望する民間企業や都道府県、大学等の研究者に対し、保有する高度分析機器等の外部利用、分析・鑑定依頼等を受託している。また、農業情報研究センターでは、内閣府SIPで開発したデータ連携基盤WAGRIを介し、農業・食品関連情報の提供サービスを行っている。
- ・近年、温暖化の進行に伴う新規病害虫の発生や薬剤耐性の発達などが問題化しており、それら問題に対処するための新規農薬の開発が急がれる状況にある。高度解析センターでは、NMRを用いて昆虫やヒトの生体タンパク質と各種化合物（農薬等）との相同性を比較分析し、化合物の薬効や毒性を予測するシステムを独自開発し、農薬メーカー等との共同研究、受託解析に力を入れている。
- ・しかしながら、今般の新型コロナウイルス感染症の発生により、これら解析業務に関し、民間企業職員等の来所自粛等を行わざるを得ない状況あり、現在、大幅な業務（既契約済みの業務）の遅延を招いている。また、今後予想される第2波、第3波による更なる影響が懸念される中で、これら共同研究・受託分析の中止又は大幅な縮小を検討せざるをえない状況にある。

【PRISM】

- ・高磁場NMR(800MHz)に遠隔操作・自動化機能を付加する。
- ・自動前処理装置とオートサンプラーの導入により実験プロセスを自動化する。
- ・3段階セキュリティ対策により堅牢なシステムを構築し、研究資源の流出を防止する。
- ・上記により、高度な情報セキュリティ対策を有する高磁場NMRを民間企業のラボから在所で遠隔利用できるようにし、外部共用利用率を従来比100%以上に回復する。

【開発のイメージ】



資料3 「創農薬・動物医薬品研究等の革新に向けた共用設備の遠隔化・自動化」の目標達成状況

○施策全体の目標

- ・温暖化の進行による新規病害虫の発生や新たな家畜伝染病（人畜共有感染症を含む）の蔓延が国境を越えた広がりを見せる中、これら病害虫や家畜伝染病等に効果的な農薬・動物用医薬品等の開発が急務となっており、国研が有する高度解析技術と農薬メーカー等のモノづくり技術とを融合した革新的な創農薬・動物用医薬品等研究開発システムの確立が重要となっている。
- ・本施策では、800MHz NMRに遠隔化・自動化・セキュリティ対策を図ることにより、**農薬開発等に携わる民間企業が在所からNMRを遠隔利用**できるようにする。
- ・また、別途、**元施策により**、農業情報研究センターのWAGRIを介する形で、**NMRデータのAI高度解析サービス**を付加することにより、**新規農薬等の開発期間を4年程度に短縮**することを目指す。
- ・将来的には、リモートラボの拡充を図り、高度な実験設備や専門家を有しないバイオベンチャーや異分野事業者がバイテク分野に参入しやすい環境を整備する。

事業名等（※個別に目標を設定している場合）	当年度目標	目標の達成状況
①800MHz NMRの遠隔化・自動化・セキュリティ対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NMRの遠隔化・自動化に必要な自動測定用NMR分光計の整備</li> <li>・実験プロセスの自動化に必要な試料自動前処理装置とオートサンプラーの整備</li> <li>・3段階セキュリティによる堅牢なNMR遠隔操作システムの構築（第1段階：農林水産省ネットワークのファイアウォールによる不正アクセスの監視・防御、第2段階：農研機構ネットワークのファイアウォールによるアクセス拠点の制限、第3段階：NMR装置制御計算機に複数のセキュリティ対策ツールを複合的多層的に組み合わせた独自のセキュリティ対策）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自動測定用NMR分光計とオートサンプラーは一括で特定調達した。納入業者が入札により決定し、<b>3月16～24日納品作業</b>予定。</li> <li>・試料自動前処理装置を特定調達した。納入業者が入札により決定し、<b>3月初旬～中旬に設置作業</b>予定。</li> <li>・セキュリティー対策では、<b>第1、第2段階の整備を完了し、NMR分光計が納品され次第、第3段階を整備するための準備を進めている。</b></li> <li>・上記の個別作業を本年度末までに完了し、<b>4月現在、動作確認・全体調整作業中。</b></li> <li>・4月19日の<b>内閣府現地視察(垣見参事官, 他3名)</b>においてリモート測定を実演した。</li> <li>・<b>5月以降、段階的に外部利用を開始</b>する予定。</li> <li>・現在、農薬メーカー、食品業界等への広報周知を進めており、6月には利用説明会の開催を予定している。</li> </ul>

# 資料4 「創農薬・動物医薬品研究等の革新に向けた共用設備の遠隔化・自動化」の成果

○ 800MHz NMRの遠隔化・自動化・セキュリティ対策

整備状況

2月	3月	4月	5月～
<p>① 800 MHz用分光光度計 ②オートサンプラー</p> <p>官報掲載9/16、開札・業者決定11/6、納入期限3/26</p>	<p>800MHz分光計納品作業(3/16～23)</p> <p>オートサンプラー納品作業(3/17～24)</p>	<p>全体調整 動作検証</p>	<p>段階的に外部 利用を開始</p>
<p>③試料自動前処理装置(9/2～30)</p> <p>官報掲載10/13、開札・業者決定11/20、納入期限3/26</p>	<p>自動前処理装置設置作業(2/下旬～3/中旬)</p>		
<p><b>セキュリティ対策</b></p> <p>第1段:農林水産省研究ネットワークファイアウォール(整備完了)                  第2段:農研機構ファイアウォール(整備完了)                  第3段:遠隔利用ワークステーション設定作業(1/5～3/末)                  元施策によるネットワーク高速化工事(3/2～5)</p>			



# 資料5 「創農薬・動物医薬品研究等の革新に向けた共用設備の遠隔化・自動化」の民間からの貢献及び出口の実績

- 民間からの貢献額：R2年度1年で2,573万円相当
- ①（内訳）資金提供型共同研究5件で、21,000千円
  - ②（内訳）依頼分析9件で、4,731千円

当年度当初見込み	当年度実績
①農研機構高度解析センターでは、NMRを用いて昆虫やヒトの生体タンパク質と各種化合物（農薬等）との相同性を比較分析し、化合物の薬効や毒性を予測するシステムを独自開発し、農薬メーカー等との共同研究に力を入れている。R2年度は、創農薬関連の資金提供型共同研究5件を実施する。	①新型コロナウイルス感染症の発生により、民間等の外部来構者の受け入れを制限せざるを得ず、これら民間企業との共同研究に係る分析業務を機構職員が代行する形で行い、全ての共同研究を完了した。
②高分解能NMRを用いた依頼分析2件(既契約分)を実施する。	②既契約分の依頼分析2件を完了し、さらに7件の依頼分析を追加実施した。

○出口戦略  
 民間企業の利用ニーズが集中しているNMRに関し、新たに遠隔化・自動化・セキュリティ強化を図ることにより、コロナ禍においても企業側から在所利用できるようにし、併せて、元施策によりNMRデータのAI解析サービスを付加することにより、新規農薬等の開発期間を従来の10年以上から4年程度に短縮することを目指す。将来的には、これらのシステムを農産物のメタボローム解析等にも広げることにより、高度な実験設備や専門家を有しないバイオベンチャーや異分野事業者がバイオ分野に参入しやすい環境を整備する。

当年度当初見込み	当年度実績
・農研機構高度解析センターでは、NMRを用いて昆虫やヒトの生体タンパク質と各種化合物（農薬等）との相同性を比較分析し、化合物の薬効や毒性を予測するシステムを独自開発し、農薬メーカー等との共同研究、受託解析を実施する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新型コロナウイルス感染症の発生により、民間等の外部来構者の受け入れを制限せざるを得ず、これら民間企業との共同研究に係る分析業務を機構職員が代行する形で行い、全ての共同研究を完了した。</li> <li>・本PRISM施策により、800MHz NMRに遠隔化・自動化・セキュリティ対策を図り、農薬開発等に携わる民間企業が在所からNMRを遠隔利用できるようにした。</li> </ul>