

データペーパー: 各都道府県が提供する 農業関係オープンデータ

大友将宏¹ 石原潤一¹ 橋本祥² 桂樹哲雄¹

二宮芳継¹ 小林暁雄¹ 坂地泰紀³ 川村隆浩¹

¹ 農業・食品産業技術総合研究機構 ² 筑波大学大学院 ³ 北海道大学

{masahiro.otomo, ishiharaj612, t.katsuragi, ninomiyay655,
akio.kobayashi, takahiro.kawamura}@naro.go.jp

概要

我が国の農業においては、農林水産省が国の政策の策定と実施を担う一方、実務的な管理・指導は都道府県と農業協同組合（農協）が中心となって実施している。各組織は、栽培技術、病虫害防除方法、農業者の経営形態に関する情報など、地域特性に応じた情報を集約し、ウェブサイト等を通じて公開している。本研究では、各組織と交渉して公開・非公開を問わずデータの収集を進めている。収集したデータは、各提供元のオープン・クローズ戦略に準拠しつつ、組織内で有効活用できるようなAIモデルを構築するための知識源として使用している。本稿では、これらの収集されたデータのうち、公開データの収集状況について報告する。

1 はじめに

我が国においては、農業を主な仕事にする基幹的農業従事者の数は2000年の240万人から116.4万人(2023年)と、この約20年間で半減しており、またその平均年齢も68.7歳(2023年)と高齢化が進行している。試算では、これから20年間で基幹的農業従事者はさらに4分の1の30万人に減る傾向は今後も続く。このように深刻な農業者減少に直面する中で、限られた担い手で農業生産を維持・発展させていくためには、新規就農者の早期技能習得支援と既存農業者の生産性・収益向上に向けた先進技術の普及が不可欠となっている。このような状況下において、近年急速な発展を遂げている大規模言語モデルの農業分野への応用が注目されている。

農研機構は、内閣府「研究開発とSociety 5.0との橋渡しプログラム(BRIDGE)」のうち、農林水産省が実施する施策「AI農業社会実装プロジェクト」[1]

において、農業に特化した日本語大規模言語モデル(農業用LLM)の開発を進めている。農業分野に限らず、分野特化の大規模言語モデルを構築するためには、適切なドメイン知識を用意する必要がある。特に、農業分野における技術に関する知識は、それぞれの地域の気候や土壌などの特性と密接な関係があり、ある地域で有効な技術が他の地域でも有効であるとは限らないため、それぞれの地域でのドメイン知識の入手・整理が不可欠である。そこで、本プロジェクトでは、なるべくたくさんのデータを全国規模で収集すべく、各都道府県の担当職員(と一部の農協の担当職員)を実際に訪問し、関連データの提供を依頼した¹⁾。農業分野の技術のうち、特に栽培技術については、都道府県や農協などの各組織において地域の農業者に対して栽培情報を提供して技術を普及させるという動機があるため、特に栽培マニュアルは各組織のウェブサイトから公開している場合が多い。一方、各組織が品目と地域の特性に合わせて独自に収量改善、病虫害対策等のための技術を研究開発し、地域の農業者に普及することが行われている。こうして得られた技術・知識は、同じ品目を出荷する隣接組織に対して大きな優位性を持つために、組織としては秘匿情報として提供をためらう場合も多い。そこで、各組織から提供されるデータを、それぞれの組織の意向に沿ってオープンデータとクローズドデータに分類し、前者については全組織で利用可能とする一方、後者については、提供した組織のみが利用することが出来るようにした。このことは、各組織向けにそれぞれクローズドデータに基づいた専用のモデルを構築することを意味し、大変な労力がかかることになる一方、それぞれ

1) (2025年1月時点で各都道府県については、47都道府県中39都道府県を訪問。2025年3月までに訪問を受け入れられた45都道府県を全て訪問予定。)

の地域の特性に合わせた栽培技術を提供するという点では理にかなっている。

2024年度、本プロジェクトでは、三重県から提供されたクローズドデータであるイチゴの栽培マニュアル等の技術情報からインストラクションデータの構築と評価を実施した [2]。また、長崎県から提供されたオープンデータである長崎県農林業基準技術について解析するとともに [3]、前処理を実施した [4]。各都道府県から提供されるデータについては、前述の通りオープンデータとクローズドデータに分け、それぞれを対象として、農研機構が保有するスーパーコンピュータ「紫峰」において Elyza8B [5] に対する継続事前学習によるモデル構築と、RAG の構築を進めている。本稿は、農業用 LLM 構築のための基礎となる各都道府県が公開する農業オープンデータについて取りまとめたデータペーパー [6] である。

2 各都道府県の公開データ収集

各都道府県の公開データを取得するため、次の手順でデータを収集した。

1. 各都道府県庁や各地域の農協のウェブサイトアクセスし、農業に関するページを検索する
2. 農業に関するページからたどれる同一サイトのリンク内で、人手で農業に関する PDF 文書の URL を収集する
3. 収集した URL リストを用いてデータをクロールリングする

このような作業を研究者 3 名で 47 都道府県を 3 分割したものをそれぞれ分担し収集を行った。これらのウェブページには作物ごとの栽培マニュアルや栽培暦、月毎の生育状況などがまとめられている。さらに農業研究所の場合、その年に行われた研究成果について PDF 文書として公表されていることが多い。そこで、人手でそれらの URL をリストとしてまとめるか、またはサイト内検索を用いることで、栽培マニュアルに関連する PDF を特定した。このとき、特定した PDF には関連の薄いページも含まれるため、目視により栽培マニュアルが確認できたページのみを収集した。なお、作物の月毎の生育状況や研究成果は年月単位で管理されていることが多い。そのため、HTML リンクをたどって URL を収集するクローラーを作成し、収集の効率化を図った。最終的に各都道府県ごとに一つの URL リスト

を作成し、機械的に PDF 文書を収集した。

3 収集されたデータ

収集元のサイトおよび取得可能なデータ数等の情報を付録に示す。また、収集されたデータの URL リストを農研機構オープンデータリポジトリより公開した²⁾。

3.1 主なデータ

各都道府県が発行している農業データは、大きく分けて以下に分類される。なお、都道府県によって、共通のフォーマットがないため、目視で大きく分類した。いずれのデータでも、文章が多く、ポスター、図や写真なども併用していた。

栽培マニュアル

ある品目に対する特徴、栽培暦、栽培方法などが網羅的に記載された文書である (例: 図 1)。栽培マニュアルは、特定品種の栽培のための情報として、栽培期間の様々な手順だけでなく、防除情報や土壌整備や育苗などの栽培期間以外の情報なども含まれていることが多い。また、ファイルによってはその地域で栽培されている様々な品種を網羅したものや、野菜全般の栽培方法が記載されたものも公開されている。一方で、栽培期間の特定の期間や特定の技術だけをピックアップしたマニュアルも公開されている。そのようなファイルは後述の営農技術指導と区別することが難しいが、本研究では、営農指導の報告書としてまとめられている傾向にあるものを営農技術指導と判断し、それ以外を栽培マニュアルと判断した。このため、土壌改良マニュアルなども栽培マニュアルとみなし、付録の一覧表のデータ種別欄に記載している。

栽培暦

栽培の年間スケジュールを時系列のグラフで表現するとともに、対応する作業をグラフ内に記載、あるいは指し示したグラフィカルな資料で、いつどのような作業を行えばよいか把握しやすい資料となっている (例: 図 2)。1 ページでまとめられていることが多く、栽培マニュアルや経営類型などのファイルに含まれていることも多い。

2) <https://opendata.db.naro.go.jp/filelist/folder/923889>

種まき後の管理

- 種まき後3〜6日で出芽します。ある程度出芽したらシルバースシートをはがします。
- 発芽が揃うまでは1日に1回程度こまめにかん水し、その後も程度に乾燥させないように注意しましょう。
- 除草は出来るだけ早めに行いましょう。



収穫

- 収穫時期の草丈は15cm程度(レタスは10cm程度)です。マメ菜(子菜)の上で収穫し、葉長が9cm程度(葉幅の細いみずなでは10〜12cm、葉幅の広いレタスは5〜6cm程度)となるようにします。
- ハサミでも収穫できますが、包丁と補助具を用いると作業効率がアップします。
- 大面積栽培では専用の収穫機も活用できます。



- 〜補助具の作り方〜
- ① 火ばさみの柄を真ん中で切ります。
 - ② もう1本の火ばさみの柄の真ん中あたりに、①の火ばさみを斜めに溶接します。
 - ③ 火ばさみの柄に布テープをまいて完成!

- 目標収量は春先は700g/m²、夏は300g/m²、その他は550g/m²になります。
- 収穫後、約1〜2週間て葉が再生し収穫することができます。収量は1回目の半分程度となります。また、調製(後述参照)に時間がかかります(5時間/10m²)。

調製

- 収穫後、極端に大きな葉や虫食い葉、マメ菜は除去します(ざっと見で充分)。
- 2回目の収穫をする場合には切れ葉を念入りにチェックしてください。



鮮度保持・出荷

- 収穫後、冷蔵庫で5℃保存します。
- ミックスしたベビーリーフを出荷前にプラスチックカップやFGIバッグに20〜40g詰めます。
- レストランに直接卸す場合はポリ袋に約1kg詰めます。



図1 栽培マニュアルの例(北海道立総合研究機構「ベビーリーフ栽培マニュアル」より一部抜粋)

営農技術指導

各地の普及センターで発行されており、毎年の傾向から懸念事項や作業目安日に関する情報をまとめている(例:図3)。各作物が例年と比べてどれくらい成長しているか、などの速報も含まれる。毎年の傾向やその時の気候から、発生しやすい病虫害のお知らせや農薬に関する情報をまとめている。各県過去数年分公開されている。

研究報告

研究報告は、農業技術センターなどが実施した研究、及び、実用化できた技術などの報告書である(例:図4)。A4数枚程度の文書であることが多い。そのまま新品种の栽培マニュアルのように公開されているケースもあるため、こちらも栽培マニュアルとの区別が難しいが、栽培試験の報告書の形式のものを研究報告と判断した。栽培以外にも様々な研究や実用化技術について報告が行われている。この文書も各県過去数年分公開している。

特産品概要

各県で開発された品種や、特に注目してほしい品種に関する情報。1ページ1品種で紹介しているものや、複数品種をまとめて紹介しているものがある。栽培マニュアルと異なり、栽培方法ではなく味覚などの情報が記載されている。

「にじのきらめき」栽培ごよみ

茨城県農業総合センター 2019年度 栽培ごよみ

| 時期 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | |
|------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 作業 | 育苗 種まき 育苗 移植 | |
| 生育期(5月上半期) | 出芽 出芽 出芽 出芽 | |
| 本管理 | 水やり 追肥 除草 追肥 | |
| 収穫・品質目標 | 収穫量 2500g/10a | |
| 品質 | 品質 品質 品質 品質 | 品質 品質 品質 品質 | 品質 品質 品質 品質 | 品質 品質 品質 品質 | 品質 品質 品質 品質 | 品質 品質 品質 品質 | 品質 品質 品質 品質 | 品質 品質 品質 品質 | |
| 生産性 | 生産性 生産性 生産性 生産性 | 生産性 生産性 生産性 生産性 | 生産性 生産性 生産性 生産性 | 生産性 生産性 生産性 生産性 | 生産性 生産性 生産性 生産性 | 生産性 生産性 生産性 生産性 | 生産性 生産性 生産性 生産性 | 生産性 生産性 生産性 生産性 | |
| 栽培特性 | 栽培特性 栽培特性 栽培特性 栽培特性 | 栽培特性 栽培特性 栽培特性 栽培特性 | 栽培特性 栽培特性 栽培特性 栽培特性 | 栽培特性 栽培特性 栽培特性 栽培特性 | 栽培特性 栽培特性 栽培特性 栽培特性 | 栽培特性 栽培特性 栽培特性 栽培特性 | 栽培特性 栽培特性 栽培特性 栽培特性 | 栽培特性 栽培特性 栽培特性 栽培特性 | |
| 栽培管理のポイント | 栽培管理のポイント 栽培管理のポイント | 栽培管理のポイント 栽培管理のポイント | 栽培管理のポイント 栽培管理のポイント | 栽培管理のポイント 栽培管理のポイント | 栽培管理のポイント 栽培管理のポイント | 栽培管理のポイント 栽培管理のポイント | 栽培管理のポイント 栽培管理のポイント | 栽培管理のポイント 栽培管理のポイント | |
| 病害・雑草 | 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 | 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 | 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 | 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 | 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 | 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 | 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 | 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 | 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 |
| 水やり・追肥 | 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 | 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 | 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 | 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 | 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 | 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 | 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 | 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 | 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 |
| 収穫時期 | 収穫時期 収穫時期 収穫時期 収穫時期 | 収穫時期 収穫時期 収穫時期 収穫時期 | 収穫時期 収穫時期 収穫時期 収穫時期 | 収穫時期 収穫時期 収穫時期 収穫時期 | 収穫時期 収穫時期 収穫時期 収穫時期 | 収穫時期 収穫時期 収穫時期 収穫時期 | 収穫時期 収穫時期 収穫時期 収穫時期 | 収穫時期 収穫時期 収穫時期 収穫時期 | |
| 品質管理 | 品質管理 品質管理 品質管理 品質管理 | 品質管理 品質管理 品質管理 品質管理 | 品質管理 品質管理 品質管理 品質管理 | 品質管理 品質管理 品質管理 品質管理 | 品質管理 品質管理 品質管理 品質管理 | 品質管理 品質管理 品質管理 品質管理 | 品質管理 品質管理 品質管理 品質管理 | 品質管理 品質管理 品質管理 品質管理 | |
| 生産性 | 生産性 生産性 生産性 生産性 | 生産性 生産性 生産性 生産性 | 生産性 生産性 生産性 生産性 | 生産性 生産性 生産性 生産性 | 生産性 生産性 生産性 生産性 | 生産性 生産性 生産性 生産性 | 生産性 生産性 生産性 生産性 | 生産性 生産性 生産性 生産性 | |
| 栽培特性 | 栽培特性 栽培特性 栽培特性 栽培特性 | 栽培特性 栽培特性 栽培特性 栽培特性 | 栽培特性 栽培特性 栽培特性 栽培特性 | 栽培特性 栽培特性 栽培特性 栽培特性 | 栽培特性 栽培特性 栽培特性 栽培特性 | 栽培特性 栽培特性 栽培特性 栽培特性 | 栽培特性 栽培特性 栽培特性 栽培特性 | 栽培特性 栽培特性 栽培特性 栽培特性 | |
| 栽培管理のポイント | 栽培管理のポイント 栽培管理のポイント | 栽培管理のポイント 栽培管理のポイント | 栽培管理のポイント 栽培管理のポイント | 栽培管理のポイント 栽培管理のポイント | 栽培管理のポイント 栽培管理のポイント | 栽培管理のポイント 栽培管理のポイント | 栽培管理のポイント 栽培管理のポイント | 栽培管理のポイント 栽培管理のポイント | |
| 病害・雑草 | 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 | 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 | 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 | 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 | 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 | 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 | 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 | 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 | 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 病害・雑草 |
| 水やり・追肥 | 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 | 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 | 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 | 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 | 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 | 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 | 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 | 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 | 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 水やり・追肥 |
| 収穫時期 | 収穫時期 収穫時期 収穫時期 収穫時期 | 収穫時期 収穫時期 収穫時期 収穫時期 | 収穫時期 収穫時期 収穫時期 収穫時期 | 収穫時期 収穫時期 収穫時期 収穫時期 | 収穫時期 収穫時期 収穫時期 収穫時期 | 収穫時期 収穫時期 収穫時期 収穫時期 | 収穫時期 収穫時期 収穫時期 収穫時期 | 収穫時期 収穫時期 収穫時期 収穫時期 | |
| 品質管理 | 品質管理 品質管理 品質管理 品質管理 | 品質管理 品質管理 品質管理 品質管理 | 品質管理 品質管理 品質管理 品質管理 | 品質管理 品質管理 品質管理 品質管理 | 品質管理 品質管理 品質管理 品質管理 | 品質管理 品質管理 品質管理 品質管理 | 品質管理 品質管理 品質管理 品質管理 | 品質管理 品質管理 品質管理 品質管理 | |
| 生産性 | 生産性 生産性 生産性 生産性 | 生産性 生産性 生産性 生産性 | 生産性 生産性 生産性 生産性 | 生産性 生産性 生産性 生産性 | 生産性 生産性 生産性 生産性 | 生産性 生産性 生産性 生産性 | 生産性 生産性 生産性 生産性 | 生産性 生産性 生産性 生産性 | |
| 栽培特性 | 栽培特性 栽培特性 栽培特性 栽培特性 | 栽培特性 栽培特性 栽培特性 栽培特性 | 栽培特性 栽培特性 栽培特性 栽培特性 | 栽培特性 栽培特性 栽培特性 栽培特性 | 栽培特性 栽培特性 栽培特性 栽培特性 | 栽培特性 栽培特性 栽培特性 栽培特性 | 栽培特性 栽培特性 栽培特性 栽培特性 | 栽培特性 栽培特性 栽培特性 栽培特性 | |

図2 栽培暦の例(茨城県農林水産部「にじのきらめき栽培ごよみ」より抜粋)

経営類型

品目ごとの農家の経営モデル(人員数や資産規模や圃場・資材の規模、多品目との兼ね合いなどのケースをモデル化したもの)の表と、年間の作業技術およびそのコストをまとめた一覧表、栽培暦などの複数の表や図で構成されている。

産業状況報告

品目や特定品種、あるいはその地域で栽培されている作物全般の生育状況をまとめた報告書。各県過去数年分公開されている。

気象災害対策技術

台風対策や雪害対策についてまとめたもの。気象災害や酷暑に対する対策なども年度ごとに公開されていることが多い。

4 データ収集に関する考察

各都道府県庁の農業関連サイトは、農業試験場や農業普及センターの関連サイトと紐づけられていることが多い。したがって、これらのいずれかを見つければ、他の機関の関連サイトを容易に見つけることができた。なお、機械的にPDFファイルであるか否かを判定し収集したため、林業に関する文書なども取得されている。また、全国を通して殆どの資料がPDF文書として公開されていたものの、一部はHTML文書として書かれているものも存在した。このため、全てHTMLで栽培マニュアルを提供している京都府の資料は今回の収集では取得できていない。

都道府県庁とそれ以外の機関(主にJA)が公開しているデータには殆ど重複が見られず、各都道府

令和6年9月13日
 やまがた産物産出促進課 山形県農林水産部
 産物・畜産振興課技術普及課

おきたま米づくり情報 No.12

**「はえぬき」「雪若丸」は刈取適期の晩限近い！
 「つや姫」は刈取スタート！**

1 豊熟は平年よりも早まっています！
 9月以降も真夏日が続き、昼夜の気温差が大きくなっているため、青穂歩合や籾水分が急速に低下してきており、急激に籾の黄化が進んでいます。速やかに圃場を見回って、青穂歩合や籾水分を確認し、刈取適期内でも早めに刈取作業に入ります。

2 刈遅れは厳禁！丁寧な乾燥・調製を！
 出穂後の積算気温を目安とし、品種・ほ場ごとに**青穂歩合（「はえぬき」「雪若丸」は20%以下、「つや姫」は15%以下）**を見極め、速やかに刈取を始めましょう。
 ※枝梗の枯れ・籾水分低下（25%以下）を得ていると、想定している以上に豊熟が進み、刈遅れとなります。「籾の黄化程度」を優先して判断しましょう。

刈遅れは、胴割粒・茶米増加の危険大！

図2 左：胴割粒 右：茶米（農林水産省HP）

**8/3 出穂の「はえぬき」「雪若丸」は9/17までに
 8/8 出穂の「つや姫」は9/24までに刈り終えましょう！**

適正な乾燥・調製で高品質米の最終仕上げ！

- 収穫時の籾水分が低い場合は、乾燥機の送風温度に注意が必要です。場合によっては、日中の加温乾燥は避けて通風乾燥を行い、過乾燥にならないようにしましょう。また、二段乾燥を行うなど、ゆくりり、丁寧に乾燥しましょう。
- 良質米生産のため**1.90 mm（L L）以上、「雪若丸」は1.95 mmの網目**で調製を！
- 着色粒や白未熟粒が見える場合は、**色彩選別機を有効活用し、全量1等米に仕上げ**ましょう。

STOP！農作業事故！ ～秋季農作業事故防止強化期間中～

図3 営農技術指導の例（山形県農林水産部「おきたま米づくり情報No.12」より抜粋）

4) 多収米「そらきり」の作り方

（研究成果名：水稲「そらきり」（空育195号）」の栽培管理指標
 道後研 中央農業試験場 水田農業部 水田農業G

- 1. 試験のねらい**
 「そらきり」は、令和5年に育成された中食・外食向けの多収品種です。本成果では「そらきり」の多収要因と栽培特性を明らかにし、「そらきり」の安定多収を目標に、品種特性に合わせた目標収量と栽培管理指標を策定しました。
 - 2. 試験の方法**
 - 1) 多収要因の解明（2021～2023年度）
 中央農試グライ低地土圃場、手植え（中苗蒔苗）、窒素施肥量（標肥9、多肥11kgN/10a）により栽培、生育、収量、葉面積指数（LAI）、個体群成長速度（CGR）、葉面枯死率、非構造炭水化合物（NSC）含有率等を調査。
 - 2) 成苗ポット苗「そらきり」の多収栽培技術の開発（2022～2023年度）
 機械移植（成苗ポット苗）、3圃場（上川農試褐色低地土圃場、中央農試グライ低地土圃場、同院炭土圃場）にて、窒素施肥量（無窒素、標肥中央8、上川9kgN/10a）、多収標肥（+3kgN）、極多収標肥（+6kgN）×栽培密度（標植（株間13cm）、疎植（株間20cm））を適宜組み合わせる栽培試験を実施。出穂後日平均気温積算値 700～1500°Cの範囲で収穫期を検討。
 - 3. 試験の結果**
 - 1) ①「そらきり」は「きらら397」に比べ、葉の枯れ上がりが遅く、登熟期における葉面積および乾物生産能力の維持が収量性に寄与していました（表1）。具体的には、登熟期のCGR、LAIが高く、葉面枯死率が低い値を示しました。
 - ②「そらきり」は「きらら397」に比べ、幼穂形成期の草丈が長く、茎葉NSC含有率が高い傾向を示しました（表1）。「そらきり」の多収性を発揮するためには、倒伏や過繁茂による登熟歩合の低下を避ける必要があります（データ略）。
 - ③「そらきり」の精玄米量は「きらら397」に比べ、標肥標植区で108～114%、多肥標植区で121～122%と多収でした（表2）。多肥区では標植区に比べ成熟期が1.0～2.5日遅延し、倒伏や外観品質低下（登熟歩合低下、白色不透明粒率増加）が生じました。
 - ④「そらきり」の収量および外観品質に及ぼす栽培密度の影響は小さく、株間20cmの疎植による問題はありませんでした（表2）。疎植によりLAIが減少し過繁茂のリスクが低下しました（データ略）。
 - ⑤「そらきり」は「きらら397」と比べ、穂数および穂粒数が多く、成熟期が遅れる傾向でした（表2）。登熟歩合が最大となる収穫期の目安は出穂後日平均気温積算値 1100～1200°Cでした（図1）。
 - ⑥地域により収量水準が異なることから、「そらきり」の目標収量は「北海道施肥ガイド2020」の基準収量対比120%を基本としました（表3）。この場合の窒素施肥量は施肥標準量でした。一方、倒伏や外観品質低下のリスクより収量を重視する場合、目標収量を同130%（高）とし、窒素施肥量は施肥標準量+2～3kgN/10aとしました。標肥標植区と多肥標植区では目標収量が概ね達成されました（表2）。一方、中央農試グライ低地土圃場の多肥標植区では目標収量「高」の130%に達しませんでした。この要因として倒伏や過繁茂の影響が考えられ、多肥栽培の場合には疎植と組み合わせることが推奨されました。
 - ⑦圃内観察試験の結果に基づき、目標収量に対応する各種生育指標を設定しました（表3）。
- 【用語解説】
 葉面積指数（LAI）：一定面積上における植物の葉面積の総量、単位（m²/m²）。
 個体群成長速度（CGR）：一定面積上における植物の乾物生産速度、単位（g/m²/day）。
 非構造炭水化合物（NSC）：植物自身のエネルギー源として利用可能な糖やデンプンの総称。

図4 研究報告の例（北海道立総合研究機構「多収米「そらきり」の作り方」より一部抜粋）

5 まとめと今後の課題

農業に関する公的機関やJAなどの民間組織の公開する、農業に関するデータを京都府を除く全都道府県について多数収集することができました。このように収集されたデータの多くは文書データが中心となっており、前処理を施すことで、我々がBRIDGEプロジェクトにおいて目的としている農業用LLMのための基盤データとして使用できると考えられる。この前処理の試行として、今回の年次大会にて長崎県のデータを対象として前処理を適用した実験についても報告を行う[4]。また、長崎県のデータは表も多数含まれているため、その抽出実験に関しても報告を行う[3]。

今後の課題として、まず京都府のデータの収集が挙げられる。次に、定期的な収集と、前処理を施したデータの構築およびそれを利用した農業用LLMの構築についても現在作業を進めている。

県について、いずれかの機関が栽培マニュアルを充実させている傾向にあった。このため、収集されたデータの多くが栽培手順を文章で記載するデータや、文章で農業研究や営農技術に関して報告している文書が取得されたため、簡単な前処理を施すことで、農業用LLMに利用できると考えられる。

また、地域ごとに力を入れている品目が異なるため、地域によっては特定品目についての資料のみが公開されているケースが散見された。ただし、必ずしも主要品目の資料が公開されているわけではなく、主要品目＝力を入れている品目というわけではないという想定と反する傾向も見られた。具体的な地域に着目すると、関東以北ではほとんどの道県でコメや麦に関する営農技術指導を定期的に発行していた。中国、四国、九州地方では、穀物より野菜や果樹の栽培方法が細かく記述されていた。また、九州地方では、畜産や飼料作物の栽培に関するマニュアル等も散見された。気象災害対策技術については、各県が年々試行錯誤しながらノウハウを蓄積してきているため、徐々に文書が充実してきていることもわかった。

謝辞

本研究は、内閣府「研究開発と Society 5.0 との橋渡しプログラム (BRIDGE)」における農林水産省実施策「AI 農業社会実装プロジェクト」の助成を受けて実施された。

参考文献

- [1] 農林水産省. AI 農業社会実装プロジェクト. <https://www8.cao.go.jp/cstp/bridge/keikaku/r5-20.bridge.r6.pdf>.
- [2] 石原潤一, 小林暁雄, 桂樹哲雄, 大友将宏, 橋本祥, 阪本浩太郎, 杉村安都武, 米丸淳一, 安藤まや, 後藤美智子, 関根聡, 川村隆浩. 国産農業用 LLM のためのインストラクションデータ構築と構築された LLM システムの評価. 言語処理学会第 31 回年次大会 (NLP2025), 2025.
- [3] 杉山陽菜乃, 阿部瑞稀, 中村彩乃, 前多陸玖, 坂口遥哉, 佐藤栄作, 木村泰知, 小林暁雄, 大友将宏, 石原潤一, 桂樹哲雄, 川村隆浩. 農林業基準技術に含まれる表を対象とした PDF から CSV へ変換する際の課題分析. 言語処理学会第 31 回年次大会 (NLP2025), 2025.
- [4] 板倉亮真, 坂地泰紀, 野田五十樹, 小林暁雄, 大友将宏, 石原潤一, 桂樹哲雄. 生成 AI のための農業データセット構築とモデル評価. 言語処理学会第 31 回年次大会 (NLP2025), 2025.
- [5] Masato Hirakawa, Shintaro Horie, Tomoaki Nakamura, Daisuke Oba, Sam Passaglia, and Akira Sasaki. *elyza/llama-3-elyza-jp-8b*, 2024.
- [6] 真板英一. データペーパー投稿者のためのメタデータ作成ガイド. 日本生態学会誌, Vol. 63, No. 2, pp. 275–281, 2013.

付録

表1 公開データ取得状況一覧（確認日は全て2024年）

| 都道府県 | データ公開者 | データ数 | 確認日 | 主なデータ種別 |
|------|-------------------------|--------|------------|---------------------------------|
| 北海道 | 北海道立総合研究機構 | 3,471 | 11/15 | 研究報告、栽培マニュアル、特産品概要、営農技術指導 |
| | 北海道農政部 | 170 | 8/8 | 営農技術指導、栽培マニュアル、産業状況報告 |
| | 北海道農産協会 | 380 | 8/8 | 営農技術指導、栽培マニュアル、特産品概要 |
| 青森県 | 青森県農林水産部 | 573 | 8/8 | 営農技術指導、研究報告、特産品概要 |
| | 青森産技 | 2 | 8/8 | 栽培マニュアル、研究報告 |
| 岩手県 | 岩手県農林水産部 | 368 | 8/8 | 営農技術指導、気象災害対策技術、産業状況報告 |
| 宮城県 | 宮城県農政部 | 678 | 8/8 | 栽培マニュアル、営農技術指導、栽培マニュアル、気象災害対策技術 |
| 秋田県 | 秋田県農林水産部 | 45 | 8/8 | 営農技術指導、栽培マニュアル、気象災害対策技術 |
| 山形県 | 山形県農林水産部 | 2,019 | 11/8 | 営農技術指導、産業状況報告、気象災害対策技術、栽培マニュアル |
| 福島県 | 福島県農林水産部 | 999 | 8/8 | 営農技術指導、気象災害対策技術、栽培マニュアル |
| 茨城県 | 茨城県農林水産部 | 2,777 | 11/8 | 営農技術指導、栽培マニュアル、研究報告、気象災害対策技術 |
| | 茨城県農林振興公社 | 18 | 8/8 | 栽培暦、栽培マニュアル |
| 栃木県 | 栃木県農政部 | 123 | 8/8 | 栽培マニュアル、研究報告、営農技術指導 |
| 群馬県 | 群馬県農政部 | 9 | 8/8 | 産業状況報告 |
| 埼玉県 | 埼玉県農林部 | 121 | 8/8 | 気象災害対策技術、栽培暦、栽培マニュアル、研究報告 |
| 千葉県 | 千葉県農林水産部 | 1,638 | 8/8 | 栽培マニュアル、気象災害対策技術、研究報告 |
| | 全国農業協同組合連合会千葉県本部 | 72 | 8/8 | 栽培暦、薬剤一覧表、栽培マニュアル |
| 東京都 | 東京都葛しよ農林水産総合センター | 13 | 8/19 | 栽培マニュアル、研究報告 |
| | 東京都農林水産振興財団 | 30 | 8/19 | 研究報告、栽培マニュアル |
| 神奈川県 | 神奈川県農水産部 | 63 | 8/8 | 気象災害対策技術 |
| | JANAかながわ西湘 | 88 | 8/8 | 栽培マニュアル |
| 新潟県 | 新潟県農林水産部 | 92 | 8/7 | 研究報告、栽培マニュアル |
| | 農林水産省北陸農政局新潟県拠点 農研機構 | 1 1 | 8/7 8/7 | 研究報告 水稲栽培マニュアル |
| 富山県 | 富山県農林水産部 | 166 | 8/7 | 研究報告、フリーペーパー、品種情報、栽培マニュアル |
| | JA氷見 | 5 | 8/7 | 栽培マニュアル |
| | 全国農業協同組合連合会富山県本部 | 16 | 8/7 | 栽培マニュアル |
| | JAアルプス | 66 | 8/7 | 栽培マニュアル |
| | JAいみず野 | 3 | 8/7 | 栽培暦 |
| 石川県 | 石川県農林水産部 | 31 | 11/7 | 栽培マニュアル、フリーペーパー |
| 福井県 | 福井県農林水産部 | 424 | 11/7 | 研究報告 |
| 山梨県 | 山梨県農政部 | 39 | 11/7 | ぶどう・もも栽培マニュアル、特産品概要 |
| | 都留市果樹栽培研究会 | 2 | 8/7 | ぶどう・もも栽培マニュアル |
| 長野県 | 長野県農政部 | 1,885 | 11/7 | 研究報告、アスパラ栽培マニュアル |
| | 全国農業協同組合連合会長野県本部 | 51 | 8/7 | 栽培マニュアル |
| 岐阜県 | 岐阜県農政部 | 131 | 11/7 | 研究報告、特産品概要、栽培マニュアル |
| 静岡県 | 静岡県経済産業部農業局 | 155 | 8/16 | 研究報告、産業状況報告、栽培マニュアル |
| 愛知県 | 愛知県農政部 | 60 | 8/7 | 栽培マニュアル、研究報告 |
| | 袋地システム研究会 | 2 | 8/7 | 栽培マニュアル |
| 三重県 | 三重県農林水産部 | 44 | 8/7 | 栽培マニュアル、研究報告 |
| 滋賀県 | 滋賀県農政水産部 | 94 | 8/7 | 栽培マニュアル、地図 |
| | JAレーク滋賀 | 26 | 8/7 | 栽培マニュアル、産業状況報告 |
| 大阪府 | 大阪府環境農林水産部 | 35 | 11/7 | 栽培マニュアル（主に防除） |
| | 大阪府立環境農林水産研究所 | 14 | 8/7 | 水稲栽培マニュアル |
| 兵庫県 | 兵庫県農林水産部 | 53 | 11/7 | 特産品概要、きのこ栽培マニュアル |
| 奈良県 | 奈良県食農部 | 57 | 8/7 | 栽培マニュアル |
| 和歌山県 | 和歌山県農林水産部 | 36 | 8/7 | 栽培マニュアル |
| | JA和歌山県農 | 45 | 8/7 | 栽培マニュアル、研究報告 |
| 鳥取県 | 鳥取県農林水産部 | 79 | 8/8 | 経営類型 |
| 島根県 | 島根県農林水産部 | 87 | 8/8 | 栽培マニュアル、生理障害辞典、病害虫辞典、気象災害対策技術 |
| | JAしまね | 6 | 8/8 | 水稲栽培暦 |
| 岡山県 | 岡山県農林水産総合センター | 34 | 11/8 | 栽培マニュアル |
| | 農水省農政局 | 4 | 11/6 | 栽培マニュアル |
| | JAグループ岡山 | 2 | 11/6 | 栽培マニュアル、産業状況報告 |
| | 日本豆類協会 | 2 | 11/6 | 栽培マニュアル、産業状況報告 |
| | 日本ブドウ・ワイン学会 | 1 | 11/6 | 産業状況報告 |
| 広島県 | 広島県農林水産局 | 5 | 8/13 | 経営類型 |
| | 広島県総務局農業技術センター | 8 | 8/13 | 栽培マニュアル |
| | JAひろしま | 5 | 8/13 | 栽培暦 |
| 山口県 | 山口県農林水産部 | 77 | 8/13 | 栽培マニュアル、経営類型 |
| 徳島県 | 徳島県農林水産部 | 36 | 8/13 | 栽培マニュアル、研究報告 |
| 香川県 | 香川県農林水産部 | 4 | 8/13 | 栽培マニュアル、品種情報 |
| | JA香川県 | 34 | 8/13 | 栽培暦、産地戦略、栽培マニュアル、フリーペーパー |
| 愛媛県 | 愛媛県農林水産部 | 43 | 11/7 | 栽培マニュアル、品種特性表 |
| | JAえひめ中央 | 6 | 8/19 | 栽培マニュアル |
| 高知県 | 高知県農業振興部 | 114 | 8/19 | 栽培マニュアル、病害虫辞典、品種情報 |
| 福岡県 | 福岡県農林水産部 | 51 | 11/7 | 病害虫防除法一覧表、薬剤一覧表、栽培マニュアル |
| | 全国農業協同組合連合会福岡県本部 | 34 | 11/7 | 栽培マニュアル（重要ポイントのみ） |
| 佐賀県 | 佐賀県農林水産部 | 9 | 8/19 | 栽培マニュアル |
| | 全農 営農・技術センター | 1 | 8/19 | 栽培マニュアル |
| 長崎県 | 長崎県農林部 | 135 | 8/19 | 経営類型、栽培マニュアル |
| 熊本県 | 熊本県農林水産部 | 66 | 8/19 | 栽培マニュアル、研究報告 |
| 大分県 | 大分県農林水産部 | 1 | 8/19 | キノコ栽培支援体制情報 |
| 宮崎県 | 宮崎県農政水産部 | 58 | 11/8 | 栽培マニュアル、研究報告 |
| | JA宮崎経済連 | 59 | 8/19 | 特産品概要 |
| 鹿児島県 | 鹿児島県農政部 | 51 | 8/19 | 栽培マニュアル、薬剤一覧表 |
| 沖縄県 | 沖縄県農林水産部 | 23 | 8/19 | 研究報告、栽培マニュアル |