シンポジウム「新しい時代に向けた病害虫の診断と発生予察を考える」
Q＆A

Q：発生予察にドローンを利用してとのことですが、ドローンも様々な機種があります。利用された機種を教えてください

A：シンポジウム内でもご紹介しました農林水産省の事業により、都道府県が現場で活用できるような技術の実証を行っているところですが、特定の機種をターゲットとはせず、様々な機種で利用可能な技術として実証を行っております。なお、都道府県でドローンを導入する際には入札による調達が行われることが一般的ですので、都道府県が現実的に調達可能なドローンの性能を想定して試験を行っております。

Q：自動カウントフェロモントラップについて、具体的な取り組み事例はありますか？

A：シンポジウム内でもご紹介しました農林水産省の事業により、技術実証を行っている段階であり、実際に調査で使用されている事例は承知していません。

Q：講演要旨 16 ページ目で、モデル精度と現地実証精度のグラフがありますが、モデル精度より現地実証精度が高い事例があります。これはどのような理由が考えられるでしょうか？

A：モデルの評価に用いた画像に比べ、検証に用いた画像の方にバリエーションが少ない（類似した画像が多かった）ためだと考えられます。参画機関にご協力をお願いし、より多様な画像で検証を進める予定です。

Q：病食害とは？

A：病徴と害虫による食害で、センシングする際のキーになるものと考えます。

Q：AI の診断対象を新たに追加すると、既存の対象の正解率や自信度が低下する場合が考えられますが、実際、どのような現象があったでしょうか？

A：チョウ目害虫の種類を増やした際に、既実装のチョウ目害虫の正答率が下がることがありました。似ている対象を増やした時にはそのようなことがよくあります。そのため新しい対象を加える際には、その対象の正答率だけではなく、全体のバランスが崩れていないかを確認するようにしています。全体のバランスが崩れた場合は学習方法の見直しをするようにします。

Q：アプリでの診断で、①病徴診断、②カルテ診断（マップ、時期）が記録できるのはいいが、いもちの BLASTM のように、アメダスデータ等の気象情報を取り込みながら、今年はこれが出やすい、出にくい、といった情報を加味できれば、より精度を高められる

ようにも思います。そのようなお考えはないでしょうか？

A：ご意見の通り、気象情報や位置情報等を診断結果に加えることは精度向上に有効だと考えています。ただし重みづけのアルゴリズムが難しく実装させるにはまだ時間がかかりそうです。バランスを間違えると診断結果がとある対象に寄りすぎてしまうといったリスクが発生します。

Q：病害虫防除所ほかで診断する場合、圃場全体でみた分布状況、株全体で見た症状、そしてアプリで見るような被害部位等の特徴も前提として把握するが、これらをどのように考えますでしょうか？

A：現時点でアプリで診断できるのは被害部位のみとなっています。圃場全体の分布や株全体の症状が分かれば診断精度の向上になると思いますが、そのためにはユーザーにそれらをインプットしてもらわなければなりません。現在の仕様は誰でもなるべく簡単に使えるように最低限の入力項目にしています。ただ環境情報の重要性は分かるので、アプリ内の図鑑でその情報を記載するようにしていきたいと考えています。

Q：アプリ活用者の診断結果を AI に学習、蓄積させていくような考えはないでしょうか？

A：定期的に診断結果をサンプリングして AI が間違えた時の傾向を解析するようにしています。これにより AI が苦手とする対象や画角を見極めて今後の学習方法の改善に繋げています。自動で診断結果を再学習にまわす仕組みにはなっていません。

Q：職員数の減少は各県全体の共通の悩みで、どうにもならないのですが、植防経験者をどう残していくか（異動しても帰還させることを含めて）、人を育てていくかが、重要かと思います。奈良県の取組として、もし特徴があれば教えていただきたく思います。

A：異動はどうにもならないのですし、他府県でも取り組まれているかもしれませんが、２つの対応があります。１つは防除所としての意思表示（この人は病害虫でいく）を明確にすること、もう１つは巡回調査に若手・中堅の普及指導員に同行してもらい、体験してもらって病害虫防除所への関心を持ってもらう、です。ただ、これらがどの程度有効かはわかりません。

Q：防除所の発生予察事業について、気象予報の民間事業の話を絡めて話されていました。気象予報は H5 の気象業務法改正により民間開放されたので民間でもできるようになったのですが、発生予察は植物防疫法により防除所の専任業務のままだと思います。この点は、いかがでしょうか？法改正して民間開放すべきでしょうか？

A：気象ビジネスを安易に例として使ったために誤解を招き失礼いたしました。発生予察を法改正して民間に開放すべきとは考えておりません。ゲリラ豪雨予測にスマホの画像データが活用されていた点に注目したとご理解ください。ただ、発生予察業務の

改良を考え続けていかないと足元をすくわれかねないという危機感は持っておく必要があると思っています。

Q：病害虫診断の時、岩手県では、直接防除所ではなく、普及センターに相談（サンプル）が行くとご説明されていましたが、この理由は何でしょうか。「そのような運用になった」程度の理由か、明確に「まずは普及センターにご相談を」と、ご周知された結果でしょうか。当県の防除所には、JA も普及と変わらない、あるいは普及以上にサンプルを持ち込んできますので、その理由を教えてください。

A：岩手県では、JA や農家等に病害虫診断依頼のルールを周知しているわけではありません。普及指導センターの日々の活動を通じて「まずは普及指導センターに相談を」という運用が浸透したものと思います。さらに、本県の面積は四国四県に匹敵するため、距離的・時間的制約の問題もあると思います。各地の相談者は、病害虫防除所（北上市に 1 か所のみ）よりも、地域の普及指導センター（計 13 か所）、革新支援センター（2 か所）を訪問したほうが合理的と判断していると思われます。

また、病害虫防除所は、県農業研究センターの建物に同居しています。この施設には、革新支援センターに加えて、地域を管轄する普及指導センターも入居しています。このため、管内の JA 担当者や農家が直接相談に訪れた際は、まずは普及指導センターが窓口となって対応しています。

Q：ナス褐色斑点病の果実被害についてご説明されていましたが、果実では過敏感反応か何かで、小さい果実の時、本菌が感染しても病斑拡大せず、その後の果実の肥大に伴い症状が顕在化するとの理解でよろしいでしょうか？　この症状には、発生に品種間差があるのでしょうか？

A：果実小陥没症は、ナス褐色斑点病菌の担子胞子感染による過敏感反応によるものと考えています。担子胞子感染では、果実表面に小さな凹みができて褐変するものの、病勢進展はみられません。また、発症から日数が経過すると菌はほとんど分離されません。本症は、葉での褐色斑点病の多発生に加えて、葉裏での子実層および担子胞子の形成に好適な気象条件が揃った場合にのみ壊滅的な被害が生じるものと考えております。

ナス褐色斑点病および果実の小陥没症に対する感受性の品種間差異は認められます。岩手県で主力の「くろべえ」は発病しやすい傾向です。

Q：農水省では、「みどりの食料システム戦略」において化学農薬の削減を目標にして施策を組んでいると思います。AI 診断など現状の対策では、害虫の有無とそれに対する薬剤の選定で終わってしまう印象があります。本来、生産現場にいる天敵の密度、それに基づく適切な総合的防除手段までは指導することが重要ですが、AI では難しいので

は？

A1：現在、AI に期待されているのは、病害虫の同定を行い、必要な防除を提示するという役割だと考えており、ご指摘のとおり、正に総合的な判断が求められる IPM の指導までを AI に求めることはまだ難しいと考えます。

A2：病害虫診断のさきの対応については、人工知能では無く、アプリケーションに依存します。技術としては、総合的防除手法まで、AI（深層学習）により提示することは、可能だと思います。ただし、AI の学習に必要な学習データの収集が極めて困難だと思います。こうした総合的防除に関する各種情報を、定量可能な形で蓄積する事が、データ駆動型の実現に必要かと考えます。

Q：化学農薬の削減を目標にした施策として、IPM を生産現場に実行させるような行政指導や IPM に関する技術指導者の育成などについて検討されているのでしょうか？

A： 当方としても、総合的病害虫管理の普及・推進にあたり、指導者の育成は重要と考えており、令和４年度に向けて、そのための予算要求を行っているところです。
また、みどりの食料システム戦略で目指す2050年の化学農薬の使用量（リスク換算）の 50%削減に向けては、新規農薬の開発等の新たな技術の開発は必要と考えておりますが、まずは、既存の防除技術を組合わせた、地域の実情に応じた総合的病害虫管理体系の実証とその確立を推進していきたいと考えております。