

## 2 クロスドメイン DX

# 農業と健康の社会課題を解決する デジタルトランスフォーメーション(DX)推進の取り組み

NTT サービスエボリューション研究所（以下、EV研）のデータ&ビジネストランスレーション研究プロジェクト<sup>(1)</sup>では、社会課題を解決して大きな価値創出をするために研究開発を進めている。ここでは、農業および健康分野でのDX化を進めるために、地域社会・経済の活性化に向け社会システムの未来予測と全体制御の最適化に取り組んでいる状況を述べる。

### 農業ドメインのDX化に向けて

#### ——スマート営農を目指す農業ドメインのDX化に向けた取り組み

日本の食料自給率はカロリーベースで40%以下といわれている。コロナ禍など緊急事態発生時は輸入に影響が生じる場合も考えられるため、食料自給率向上は急務の課題である。

他方で、農作業従事者である就農人口は激減している。さらに、超高齢化が進む中、後継者不足で新規就農者が少ない上に、定着率も低いのが実情である。

こうした課題を改善するためには、新規就農者の敷居を下げ、かつ限られた人的リソースの中でも行える農作業の効率化を計らなければならない。

EV研では農業における生産、物流、消費、それぞれの工程で収集可能なデータを活用し、全体の価値最大化を目指すクロスドメインDXの取り組みを進めており、その中から今回は生産に関する取り組みについて紹介する。

この取り組みではデジタルツイン



NTT サービスエボリューション研究所  
データ&ビジネストランスレーション研究プロジェクト  
NTT スマートデータサイエンスセンタ 第二ドメインユニット  
(左から) 農業ドメインチーム 研究主任 細田 真道氏  
研究員 納谷 麻衣子氏  
健康ドメインチーム 研究主任 麻野間 直樹氏  
研究員 千葉 昭宏氏

技術のひとつとして、作物の生育のモデル化や病害虫発生予測などを行う事で圃場（田畑など）の状態をリアルタイムにシミュレーションし、営農支援および農作業の効率化を目指している。

#### ——スマート営農ソリューションのための実証実験を昨年度より実施

昨年度より、農業分野をとりまく課題を解決するため、NTTグループは、ふくしま未来農業協同組合、株式会社エンルート、日本農業株式会社とともに、農業分野のDXへの貢献を視野に、スマート農業の体系作り（水稻）の実現に向けた実証実験を、福島県南相馬市で開始している。

年々進む地球温暖化により、追肥

などの適切な農作業実施タイミングが変化したり、その地域でこれまで見られなかった病害虫が新たに発生して被害が起こる事が考えられる。今後、熟練した農作業従事者の経験に基づく従来の農作業の方法ではこうした環境の変化に対応しきれないといった課題が想定される。

これらの課題に対応しつつ、EV研は、収穫量を増加させるために、【A】スマート生育診断・追肥、【B】スマート病害虫診断・対処、【C】スマート病害虫予測・対処、についての実証実験を行っている。

このうち【A】と【B】は、農林水産省の「スマート農業技術の開発・実証プロジェクト」における実証課題として2019年3月に採択されて

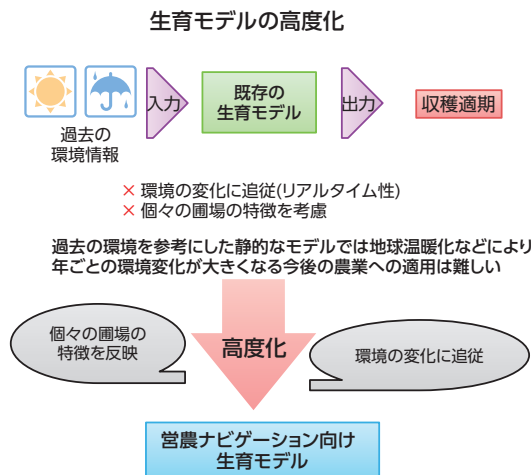
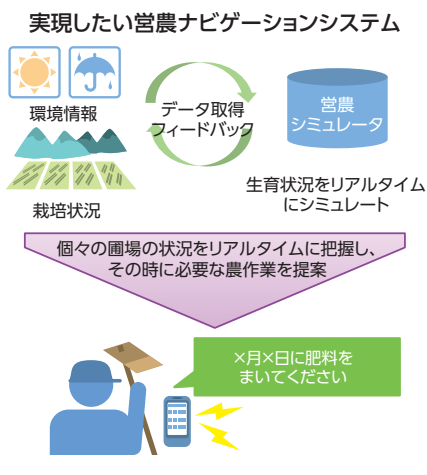


図1 実現したい営農ナビゲーションシステムと生育モデルの高度化

に必要な農作業を適切なタイミングで提案する営農ナビゲーションシステムの確立を目指している。そのためには“個々の圃場の特徴に対応し、環境の変化に追従可能”な生育モデルが必要であると考えており、国内で運用実績のある既存の生育モデルに営農ナビゲーションを行うために必要な機能を付与する事で生育モデルの確立を目指す。

おり、それに加えてNTT独自実証としてEV研では【C】を検討している。従来、各地の農業試験場などが病害虫の発生を計測し、それぞれの地域ごとに病害虫の発生予報や防除方法を周知するといった方法で病害虫対策が行われてきた。これは都道府県を数ブロックに分けた程度の大きな地域単位で出されるもので、個々の圃場における病害虫の発生状況や、圃場単位でいつどのような防除を行えばよいか、などを示すものではない。

### ——NTTのAI技術活用による「スマート病害虫予測・対処」技術

農業散布の準備には時間を要するが、病害虫の被害は急速に拡大する可能性があるため早期の対処が重要とされる。そのため、病害虫の発生を事前に予測する病害虫予測技術の確立が求められる。【C】「スマート病害虫予測・対処」の検討では、病害虫の発生に寄与する環境要因の分析を行い、病害虫発生の予測技術確立を確立を目指しており、コメの品質低下につながる着色粒発生の原因となる斑点米カメムシを対象として

いる。

時間や場所に依存しない、気象とカメムシ発生の相関関係を探るため、複数地点・複数年のカメムシ誘殺数（圃場に設置したトラップにかかったカメムシの数を定期的に計測したもの）と気温・湿度・降水量などの気象データを収集し「多次元複合データ分析技術（S-NMTF）」で分析を行った。その結果から、気象とカメムシの発生状況には相関がある事がわかった。これはカメムシの生態として知られている事ではあるが、病害虫の発生状況をデータドリブンで説明できると示す事ができた点に有用性があると考えられる。これを起点として、さらに詳細なデータセットを取る事により、病害虫被害の発生を予測する技術の確立を目指す。

### ——営農ナビゲーションシステムと目指す生育モデル

図1は、実現したい営農ナビゲーションシステムと生育モデルの高度化について示している。新規就農者の障壁となりうるノウハウ不足を補い、農作業を効率的におこなうため

## 健康ドメインのDX化に向けて

### ——健康寿命の延伸をねらった健康ドメインの方向性

DX化に向けた2つ目の話題は、健康分野である。現在わが国では、健康寿命の延伸を目指し、さまざまな予防・健康づくりの取り組みが行われている。特に生活習慣病は、医療費の増大や、企業における従業員の生産性低下などをもたらす社会課題となっており、発症予防に向けた個人の生活習慣の改善や健康リスクの把握が求められている。

そこでEV研では、デジタルツイン技術への活用を目指して、不均質および希少なデータであっても、高精度な分析を実現する手法を確立し、健康診断で得られたデータ（以下、健診データ）をもとに、将来の生活習慣病（糖尿病、脂質異常症、高血圧症）の発症リスクを予測することを実現した。

また、EV研はバイオメディカル情報科学研究センタ<sup>(2)</sup>とも連携し、医療AIの研究開発とDXへの適用を推進している。今後、医療AIは医

・医療AI開発の肝となる医療データには、いくつかの課題がある

- ・欠損  
- 医療では不定期に検査が実施される
- ・打ち切り  
- 定年退職、転職、転院などによって、データを追跡できなくなる

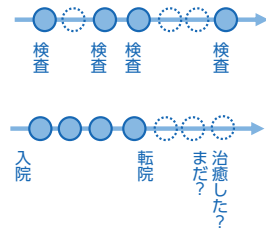


図2 医療AIの課題

療だけでなく保険などの分野へも展開されると思われ、その重要性は増している。そこで、以降、EV研の取り組む医療AIの特徴とお客様DXへの活用について紹介する。

### ——医療AI開発の課題

1980年代の第二次AIブームの時代から医療AIは開発されていたが、当時は人が記述した知識に基づいて機械が判断していたため、膨大な医療知識ベースを構築しなければならないという点に課題があった。近年では、他のAI分野同様、医療AI分野においても機械学習技術によって機械がデータの中からルールを学習し、判断することが主流となっており、特に深層学習（ディープラーニング）は画像処理で威力を発揮している。

医療AI開発には、健診データや電子カルテデータなどの多数の医療

- ・データが無いところは、無いままにして、有るところだけ使う
- ・欠損に強いAIができた

#### 欠損補完せずに直接特徴抽出するモデルを考案し、適用

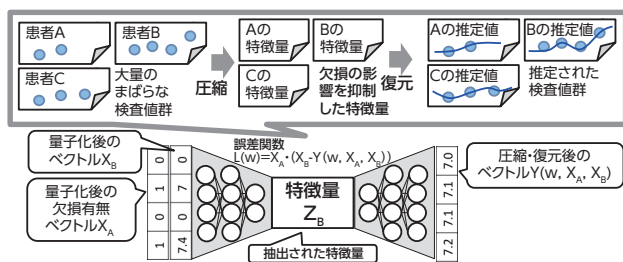


図3 欠損データを考慮した深層学習

データが必要になるが、特に重要なのは「データの品質」である。その品質を低下させる具体的な課題として、①欠損データ、②打ち切りデータがあげられる（図2）。①はAI開

発に用いられるデータは定期的取得することが望ましいにもかかわらず、体調不良、多忙などにより検査が不定期に実施される場合、②は、転職、転院、定年退職などによりデータの計測が不可能となる場合で、当該患者の病状が良くなったのか悪くなったのか予測できなくなる。

### ——医療データ特有の課題に対するEV研の取り組み

EV研では、欠損データと打ち切りデータの課題を解決する技術をそれぞれ研究してきた。

まず、欠損データに対しては、欠損した部分を別の値で埋めるような処理はせずに、データがないところはそのままにしておき、深層学習によって、検査値の時系列から特徴をつかむ技術を考案した<sup>(3)</sup>。例えば、この技術を使って、糖尿病患者の検査値から将来の病態を予測した

ところ、欠損を埋めるような従来の方法に比べて精度良く病態を予測できた。

次に、打ち切りデータへの対応を紹介する。ここでは、AI

に発症までの年数が短い人ほどリスクを高く予測するように学習させることを考える。これまで、打ち切りデータは結果が不明のため、学習に使用していなかったが、EV研は、ある年に検査が打ち切られた人と、その年に発症した人のリスクを比較すると、発症した人のほうがリスクが高いとみなして、打ち切りデータも比較対象に含めるようにした。これにより、多くのデータを学習に活用できるようになり、発症リスクの予測精度が向上した。

### ——ヘルスケア・介護分野におけるお客様のDX推進

EV研は、これまでもNTTデータと共に保険業界向けに生活習慣病発症リスク予測を提供してきた<sup>(4)</sup>が、現在は対象疾病のさらなる拡大に向けて検討を進めており、今後様々な疾病リスクの予測を実現することで、人々の健康増進に寄与したいと考えている。

また、健康分野の延長線上の領域である介護分野についてもデータ分析の検討を開始している。医療データと同様、介護データ特有の課題に対して技術的に解決することで、予測精度の向上とビジネス利用拡大を目指す意向だ。

EV研は、今後も事業会社と密に連携し、医療ヘルスケア・介護福祉の分野でデータから価値を創造し、お客様に提供できるようDXを推進していく。

- (1) 本プロジェクトはNTTソフトウェアイノベーションセンターの一部とともにNTTスマートデータサイエンスセンターとして活動している。
- (2) <https://www.ntt.co.jp/news2019/1906/190627a.html>
- (3) <https://www.ntt.co.jp/journal/1806/files/JN20180619.pdf>
- (4) <https://www.ntt.co.jp/news2018/1805/180516a.html>