

農業における気象データのさらなる活用に向けて

Toward Further Use of Weather Information Data in Agriculture

西森基貴*

1. はじめに

気候変動への適応と農業の大規模化・効率化のために、気象情報や作物モニタリング情報などを活用した様々な栽培管理支援情報の創出が求められるようになってきている中、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）では、情報活用によって気候変動下の農業を支えるとともに、データ駆動型農業を実現するための、気象データ、作物生育学習モデル、情報ツール群の開発を行っている。

その代表的なものが、農研機構メッシュ農業気象データシステム¹⁾である。現在では、研究者はむろんのこと、農業団体、農業従事者のほか、自治体の政策担当者や学生実習などにも使われ、常時1300人以上のユーザーを要する。

ここでは、農業における気象データの活用について、その現状を、農研機構メッシュ農業気象データシステムを中心に述べるとともに、「日本域気象再解析」等を用いたデータの開発改良など、さらなる活用について論じることとする。

2. 「農研機構メッシュ農業気象データ」

農研機構メッシュ農業気象データ（The Agro-Meteorological Grid Square Data: AMGSD, NARO）は、気象情報が農業現場で有効に活用されることを目指し、農研機構が開発し、運用している気象データサービスである。全国の日別気象データを、約1km四方（基準地域メッシュ）を単位にオンデマンドで提供する。提供する気象要素は14種類（図1）で、提供可能な期間は1980年（一部のデータは2008年からのみ）1月1日から現在までのデータだけでなく、1年後の12月31日までの未来のデータもシームレスに得られるところが大きな特徴である

（図2）¹⁾。

気象庁の気象官署やアメダスシステムにおける観測データから1kmメッシュデータを作成する手法については、大野ら²⁾が開発したもので、気象庁のアメダス観測データ、および一部のデータについては気象庁全球数値予報モデルの日本域の値（GPV）を用いて、気象庁の平年値メッシュを置き換えたものである。

このデータシステムは、

- ①農業に関連する多彩な気象要素が、空間解像度を基準地域メッシュ（3次）に合わせた約1km×1kmで整備されている。
 - ②作物の生育期間を通したデータが利用可能で、またデータは日々更新されている。
 - ③多数のサンプルを用意したPython等のプログラミング言語での処理が容易であり、表計算アプリのシートにデータを直接取り込むなど、自在なデータ処理が可能。
 - ④メッシュの平均標高や都道府県範囲など、周辺データも用意している。
 - ⑤過去に提供したデータの再現、および2100年頃までの将来気候シナリオも整備されており、マルチスケールの解析が可能。
- など、多くの有用性を持つ¹⁾。

3. 気象モデルデータ（日本域気象再解析）への期待

農研機構メッシュ農業気象データは、上述のように、日本域限定ながら空間解像度が約1kmと、上記のデータセットより小さい。しかしながら、本システムの過去値は気象要素ごとに、主に気象庁のアメダス観測統計値を補正したものであり、極端気象

* 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構

気象要素	単位	記号	過去値	予報値	平年値
日平均気温	℃	TMP_mea	1980年1月1日～前日	当日～26日先	2011年～翌年
日最高気温	℃	TMP_max	1980年1月1日～前日	当日～26日先	2011年～翌年
日最低気温	℃	TMP_min	1980年1月1日～前日	当日～26日先	2011年～翌年
降水量	mm/day	APCP*	1980年1月1日～前日	当日～26日先	2011年～翌年
		APCPRA*	2008年1月1日～前日		
1mm以上の降水の有無	1:有/0:無	OPR	1980年1月1日～前日	当日～9日先	2011年～翌年
日照時間	h/day	SSD	1980年1月1日～前日	当日～26日先	2011年～翌年
全天日射量	MJ/m2/day	GSR	1980年1月1日～前日	当日～9日先	2011年～翌年
下向き長波放射量	MJ/m2/day	DLR	2008年1月1日～前日	当日～9日先	なし
日平均相対湿度	%	RH	2008年1月1日～前日	当日～9日先	なし
日平均風速	m/s	WIND	2008年1月1日～前日	当日～9日先	なし
積雪深	cm	SD	1980年10月1日～前日	当日～9日先	なし
積雪相当水量	mm	SWE	1980年10月1日～前日	当日～9日先	なし
日降雪相当水量	mm/day	SFW	1980年10月1日～前日	当日～9日先	なし
予報気温の確からしさ*	℃	PTMP	なし	当日～26日先	なし

*APCP：アメダスベースの過去値

*APCPRA：解析雨量ベースの過去値

*予報気温の確からしさ：気温予報値の標準偏差近似値

時別値

気象要素	単位	記号	過去値	予報値	平年値
気温	℃	TMP	1990年1月1日01T～前日24T	当日01T～9日先24T	なし
相対湿度	%	RH	2019年1月1日01T～前日24T	当日01T～9日先24T	なし
下向き長波放射	W/m2	DLR	2023年1月1日01T～前日24T	当日01T～9日先24T	なし

Fig.1 The weather elements in the AMGSD, with (upper) daily values and (lower) hourly values.

図1 メッシュ農業気象データシステムに搭載している気象要素。上段は日別値、下段は時別値。文献1)を一部改変。

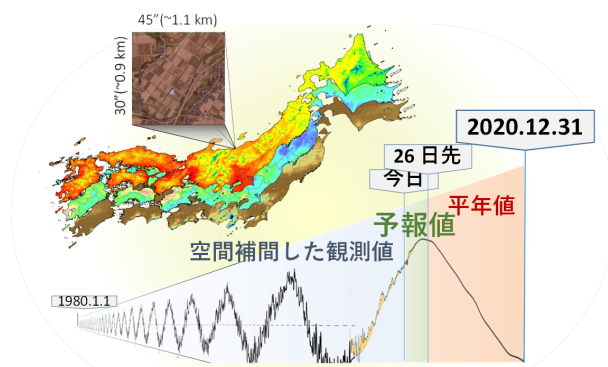


Fig.2 Conceptual diagram of the Agro-Meteorological Grid Square Data, NARO.

図2 農研機構メッシュ農業気象データシステムのイメージ図。文献1)を一部改変。

の再現性や要素間の整合性に欠ける場合がある。また湿度はもともとアメダス値がなかったため、気象庁の現業予報モデル出力を、全国で100地点程度しかない気象官署の値にのみ依存して補正していること、さらに地上風速は同じく気象庁の現業予報モデル出力をアメダスデータにより補正しているが、その測定高度の相違については考慮していない、などの問題点がある。また今後、気象庁はアメダス観測システム的大幅な転換を始めており、農作物の生育

に極めて重要な日射・日照の観測が停止され、衛星データを基にした推計気象分布に切り替わっている。

このように、すでに農研機構メッシュ農業気象データシステムは、地上観測・アメダスありきからGPVデータや面的データへの移行を進めているところであり、なかでも気象モデル出力の利用拡大が必要とされていたところである。

ここで、科学技術振興機構（JST）の競争の場形成プログラムでは、東京大学先端科学技術センターを拠点とする「地域気象データと先端学術による戦略的社会共創拠点（愛称：ClimCORE）」を2020年から約10年の長期プロジェクトとして開始した。

このプロジェクトの中核をなすのは、「日本域気象再解析」データである。これは、最新の気象予報モデルとデータ同化システムを用いて、過去の観測データを使って過去の客観解析データを作り直した再解析データのうち、特定の領域（この場合は日本域）を対象とする領域再解析データで、空間解像度は5km四方となっている⁴⁾。

前半で述べたように、農研機構メッシュ農業気象データでは既に、気象モデルの出力を一部用いてい

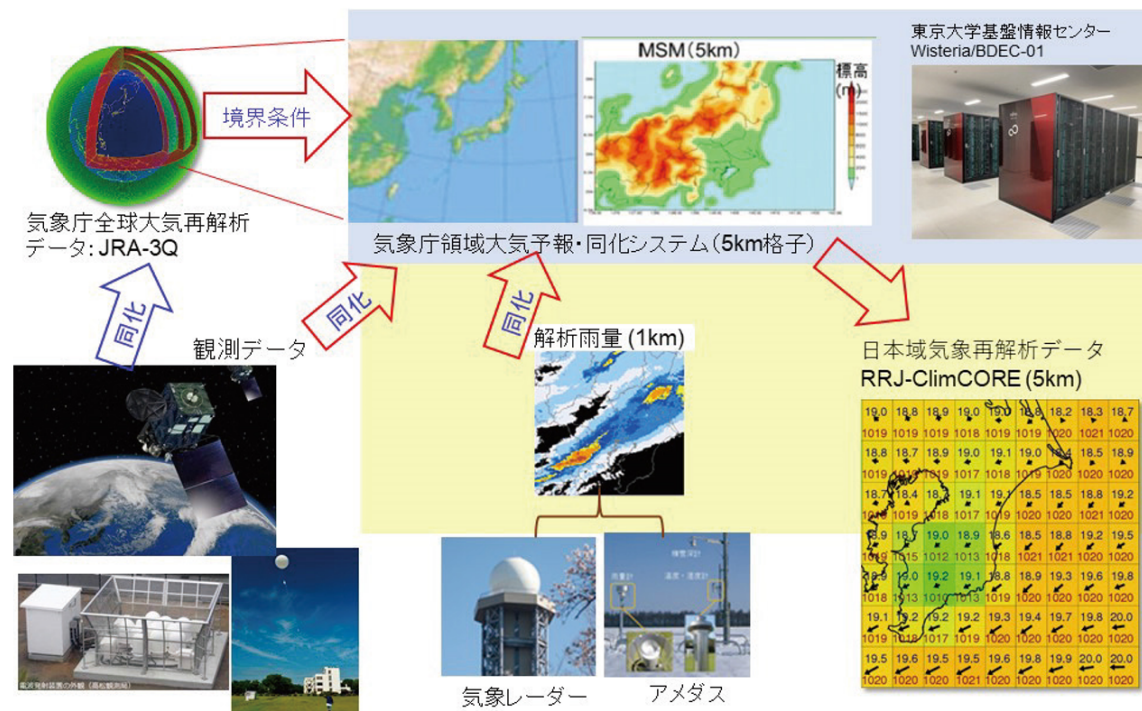


Fig.3 Concept map of the regional meteorological reanalysis of Japan
図3 日本域気象再解析の概念とデータ処理の流れ(文献4)

るが、それはアメダス値が不十分であるため、というやや消極的な理由から始まっている。しかしながら、物理的背景を持つ気象モデルによる要素間の整合性の確保や、およそ17km四方に1点しか配置されていないアメダス網からの線形的内挿に比した精度向上、現在、大きな問題となってきた極端現象の再現性向上などが大いに期待される、新たなメッシュ気象データの開発を急いでいるところである。

謝辞

本研究の一部は、科学技術振興機構共創の場形成支援プログラム「地域気象データと先端学術による戦略的社会共創拠点(ClimCORE)」(JPMJPF2013)の支援を受けた。

参考文献

- 1) 農研機構, メッシュ農業気象データについて(2025年1月5日閲覧), https://amu.rdnaro.go.jp/wiki_open/doku.php?id=about
- 2) 大野宏之・佐々木華織・大原源二・中園江, 実況値と数値予報, 平年値を組み合わせたメッ

シュ気温・降水量データの作成, 生物と気象, 16, 71-78 (2016).

- 3) 気象庁, (報道発表) アメダスの観測種目が変わります～地域気象観測所(アメダス)における相対湿度の開始について～, (2025年1月7日閲覧) <https://www.jma.go.jp/jma/press/2102/26b/houdouhappyousiryou.pdf>
- 4) 東京大学先端科学技術研究センター, 地域気象データと先端学術による戦略的社会共創拠点(ClimCORE)ホームページ(2025年1月7日閲覧), <https://climcore.rcast.u-tokyo.ac.jp/>

著者略歴



西森基貴(ニシモリ モトキ)

筑波大学大学院地球科学研究科(地理学・水文学)専攻単位取得修了。筑波大学技術職員・助手を経て2000年4月農林水産省農業環境技術研究所入省。現在、農研機構農業環境研究部門気候変動適応策研究領域長。専門は気候学、農業気象学、環境モデリング等で、地域の気候変動・異常気象予測データの高解像度化とその農業影響評価、モンスーンアジア域や世界の生産予測研究を行っている。