

水稲の温暖化影響評価のための「モデル結合型作物気象データベース」

Model Coupled Agro-meteorological Database for Estimating the Effect of Global Warming and Climate Variability on Rice Production

桑形恒男*・吉本真由美*・石郷岡康史*・長谷川利拡*

Tsuneo Kuwagata, Mayumi Yoshimoto, Yasushi Ishigooka and Toshihiro Hasegawa

1. はじめに

地球温暖化の進行が、コメの生産性や品質に大きな影響を及ぼすことが懸念されている。IPCC 第4次報告書（AR4）によれば、地球全体の平均気温は過去100年で0.74℃上昇し、今後もこの上昇傾向が続くという予測がなされている。温暖化や異常気象にもなったコメの生産変動を正確に予測し、将来の収量低下のリスクを評価するためには、近年の温暖化傾向や気象変動が、実際のコメ生産に及ぼしている影響や要因を総合的に解析する必要がある。そこで今回、日本各地における水稲生産の変動要因を調べるための有用なツールとして、日本全国の気象データに水田物理環境モデルとイネ生育モデルを組み合わせた「モデル結合型作物気象データベース」を開発した。

2. データベースの構造

データベースには、全国のアメダス地点（約850地点）における1980年以降（地域によっては1976年以降）の日別気象データが収納されている。また、全国に約150地点ある気象官署については、1961年以降の日別データを収納した。気温、風速、降水量などの基本要素に加えて、日射量、湿度、蒸散要求量（ポテンシャル蒸発量とFAO基準蒸発散量の2種類）といった作物生産に重要な影響を与える要素を収納したことが、本データベースの大きな特徴である。日射量や湿度などはアメダス地点では観測されていないが、日照時間ならびに近隣の気象官署のデータを活用することで、高精度に推定することに成功した。各地点における気象データには、地力保全基本調査による土壌データ（財団法人日本土壌協会）も付加されている（図1）。

また、データベース上のメニュー画面、もしくはGoogle Earthの地図上から、任意のアメダスもしくは気象官署地点を選ぶことによって、気象データを容易に取り出すことができる（図2）。

データベース本体には「物理環境モデル」と「生育モデル」が組み込まれていて（図1）、水稲の稔実や登熟に影響を及ぼす水田水温（日別値, Kuwagata et al., 2008）や出穂・開花期における穂温の日変化（Yoshimoto et al., 2004）、主要品種の生育ステージやLAI（葉面積指数）などを推定することができる（図3）。これらのモデルは、すでに実測データに基づく詳細な検証がなされている。なお、本データベースはExcel上で動作するようになっているが、日別気象データに関しては、テキスト形式でも取り出すこともできる。

*大気環境研究領域

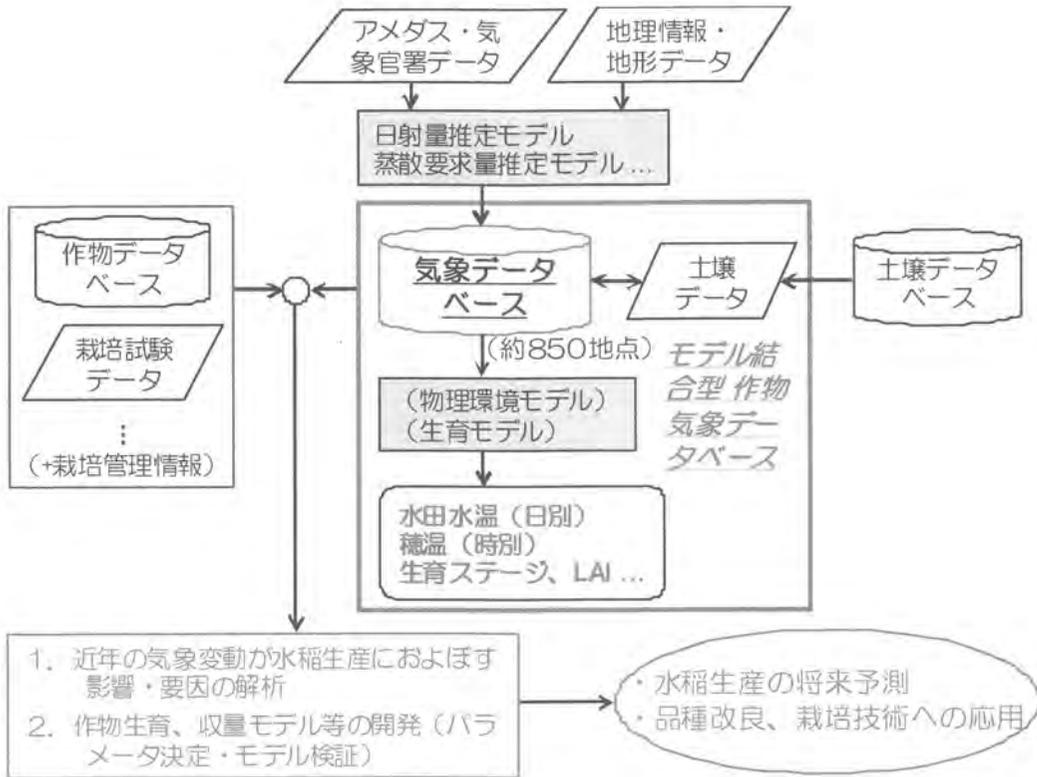


図1：「モデル結合型作物気象データベース」の基本構造

赤枠で囲んだ中央部分（黄色）がデータベース本体に該当する。気象官署についても、1961年以降の日別データが収納されている（図中では省略）。



図2 気象データの表示例（Google Earthの地図上からの選択）

3. データベースの活用方法

インターネットの普及にともなって、気象データはネットワーク経由で容易に入手できるようになった。気象庁でも過去のデータをホームページ上で公開している。ただしこれらの気象データを実際に作物データの解析に利用しようとすると、データの一次処理などに予想以上の手間がかかる。本データベースを既存の作物データベースや栽培試験データと組み合わせれば、近年の温暖化傾向や気象変動が水稲に及ぼしている影響を解明する上で必要なデータセットを、容易に作成することができる。さらにデータベース本体に組み込まれている「物理環境モデル」と「生育モデル」を有効に活用することで、コメの生産性や品質に影響をおよぼす気象要因の特定が容易となり、水稲生産の将来予測や収量低下のリスク評価、適応技術の開発など

に大きく貢献することが期待される。また本データベースは、日射量や湿度、蒸散要求量といった、農業生産において重要な気象要素を含むことから、水稻以外の農作物に対しても有用な情報を提供することができる。

現在、本データベースの Web 公開版の準備を進めている。平成 21 年 3 月には公開される予定であり、全国どこからでも自由にアクセスすることが可能となる。また、DVD 版についても同時に配布を予定している。

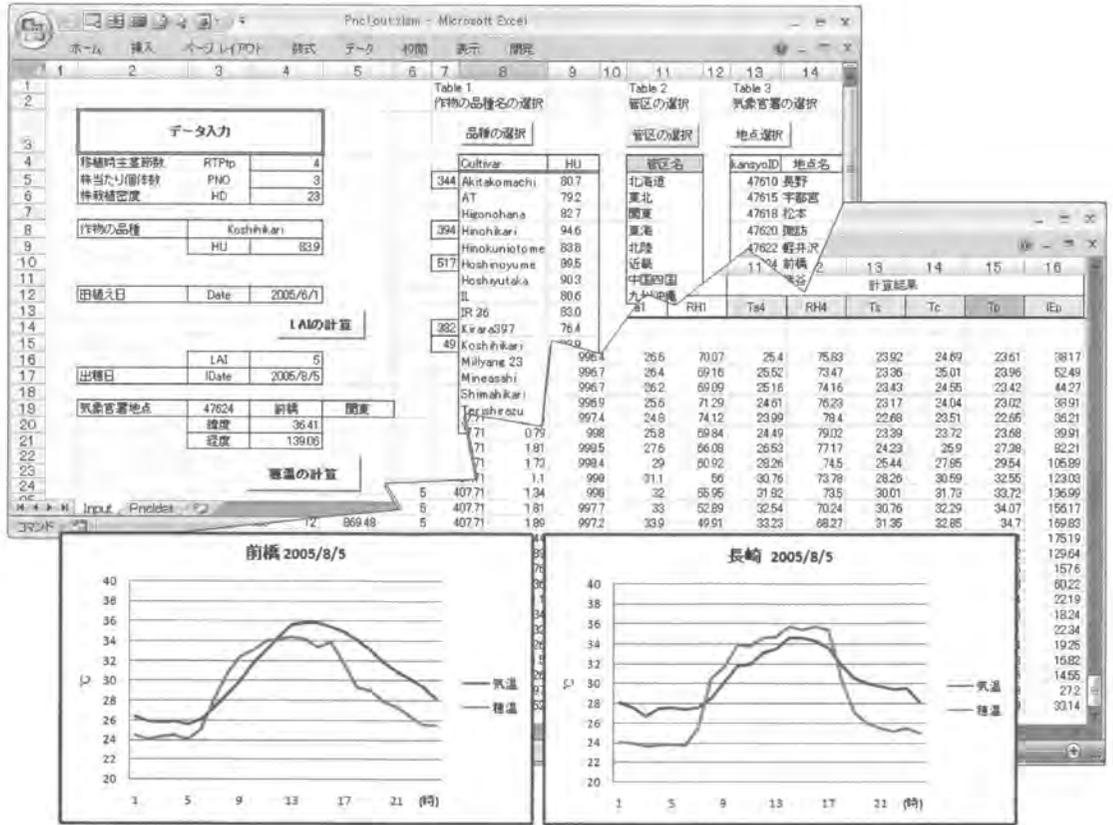


図3 データベース上での計算例

任意の観測地点を選択し、特定品種に対する出穂日や生育状況を生育モデルによって予測することができる (左上)。出穂日における穂温、葉温などの日変化は、物理環境モデルによって推定することが可能である (右下、グラフは穂温の計算例)。

引用文献

- Yoshimoto, M., H. Oue, N. Takahashi, and K. Kobayashi (2005) The effects of FACE (Free-Air CO₂ enrichment) on temperatures and transpiration of rice panicles at flowering stage. *Journal of Agricultural Meteorology*, 60(5), 597-600.
- Kuwagata T., T. Hamasaki, and T. Watanabe (2008) Modeling water temperature in a rice paddy for agro-environmental research. *Agricultural and Forest Meteorology*, doi:10.1016/j.agrformet.2008.06.011 (in press).

問い合わせ先

大気環境研究領域 桑形 恒男

電話 : 029-838-8202 e-mail : kuwa@affrc.go.jp