

高温・高 CO₂ 複合影響を考慮した水稻生産予測

気候変動による水稻生産への影響は、これまでは CO₂ 濃度の上昇により光合成が促進される増収効果によって、悪影響は西日本などに限られると考えてきました。今回、屋外での栽培実験の結果に基づいて、高温と高 CO₂ の複合的な影響を考慮した水稻の生育収量予測モデルを構築し、これを使って気候変動による国内の水稻（コメ）の収量および外観品質への影響を再評価しました。その結果、従来の将来推定結果に比べ、水稻収量の減少や、外観品質の低下がより早く深刻化することが分かりました。

☆ 技術の概要

1. 高温・高 CO₂ 環境を再現した実際の水田での栽培実験（Free air CO₂ enrichment: FACE 実験）で、高温・高 CO₂ の複合影響が調べられました。その結果、CO₂ 濃度が現在よりも高い約 580ppm では、水稻の増収効果は登熟期間の気温が高いほど低下し、出穂後 30 日間の平均気温が 20℃では+20%であるものが、30℃ではほぼ 0%になるという結果が得られています。
2. 同じく FACE 実験により、出穂後 20 日間の温度指数が同じでも、高 CO₂ 濃度では白未熟粒の発生率が 1.5 倍になるという関係が得られており、この関係を組み込んだ白未熟粒率（外観品質低下の主要な指標）推定モデルを新たに構築しました。
3. 異なる気候予測モデルで計算された気候予測シナリオにより、1981～2100 年までの水稻収量と白未熟粒率の推定を、新たに改良された最新のモデルと従来モデルで行いました。その結果、高温・高 CO₂ の複合影響を考慮した場合の推定コメ収量は、従来モデルでの算定値を下回りました（図）。また今世紀末の白未熟粒率は、気温のみを考慮した従来の推定は約 30%であるのに対し、気温と CO₂ 濃度を考慮した最新の推定では、同時期の白未熟粒率は約 40%と従来の推定を上回りました。

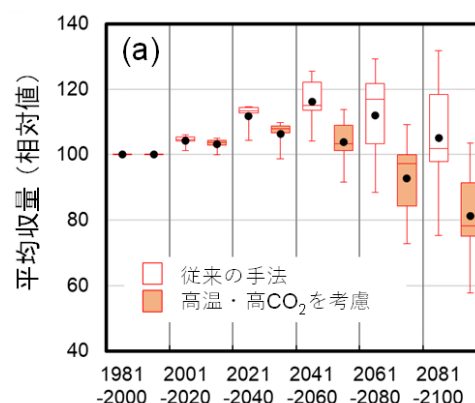


図. 高温・高 CO₂ の複合影響が考慮された水稻収量の 20 年毎の推移（全国平均）

箱ひげ図は、異なる気候予測モデルによる結果のばらつきを示し、横線は、上から最大値、75、50、25 パーセンタイル値、最小値を、黒丸は平均値を表します。

☆ 活用面での留意点

1. この技術は、高温耐性が強くない普及品種の栽培実験での知見を反映したものです。
2. 既に栽培が広がってきている高温耐性品種を導入したり、移植（田植）期を遅らせて登熟期間の高温を避けたり、適切な窒素施肥管理を行うことで、ここで示した深刻な被害は軽減できるものと考えられます。