

高CO₂濃度に対するイネ光合成の変化を屋外及び屋内実験で検証

生産環境研究領域

長谷川利拡

HASEGAWA, Toshihiro



《実験のねらい》

今後予測される大気CO₂濃度の上昇が水稻に及ぼす影響を予測するためには、CO₂濃度に対する光合成の反応を的確に再現する必要があります。高CO₂濃度（以下、高CO₂）に対する光合成の反応は、主にポットを利用した閉鎖型の人工気象室（チャンバー）で調査されてきましたが、実際の屋外圃場における反応との違いは検討されていませんでした。

そこで、岩手県雫石町と茨城県つくばみらい市の農家水田で実施した開放系大気CO₂増加（FACE）実験（図1左）と、盛岡市の温度勾配型チャンバー（グラディオトロン）、つくば市の閉鎖型チャンバーにおけるポット実験（図1右）で、2段階のCO₂濃度（高CO₂処理；約580ppm、対象区；約380ppm）でイネを栽培し、光合成速度を測定しました。高CO₂処理の濃度は、約50年後を想定したものです。

《結果と意義》

光合成は高CO₂で高まりましたが、高CO₂条件で生育した

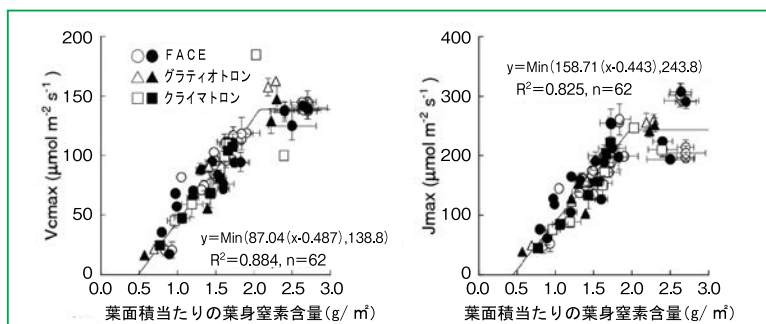


図2／光合成パラメータ最大CO₂固定速度(Vcmax)および最大電子伝達速度(Jmax)と葉身窒素含有量との関係
黒塗りは高CO₂区、白抜きは対照区。シンボルに付した縦横バーは標準誤差。

イネは、高CO₂による光合成の促進が鈍る「ダウンレギュレーション」が見られました。その度合いはFACEよりもチャン

バーの方が大きい傾向にありましたが、光合成のダウンレギュレーションの程度を表す最大CO₂固定速度（Vcmax）と最大電子伝達速度（Jmax）は、実験手法に関わらず、葉の窒素含有量と極めて高い正の相関にあり、折れ線回帰分析で表すことができました（図2）。これらは、光合成の高CO₂反応を表すモデルの主要なパラメータです。これらを将来の気候条件における収量予測モデルに取り入れることにより、大気CO₂濃度の上昇が水稻に及ぼす影響の予測精度向上に役立てます。

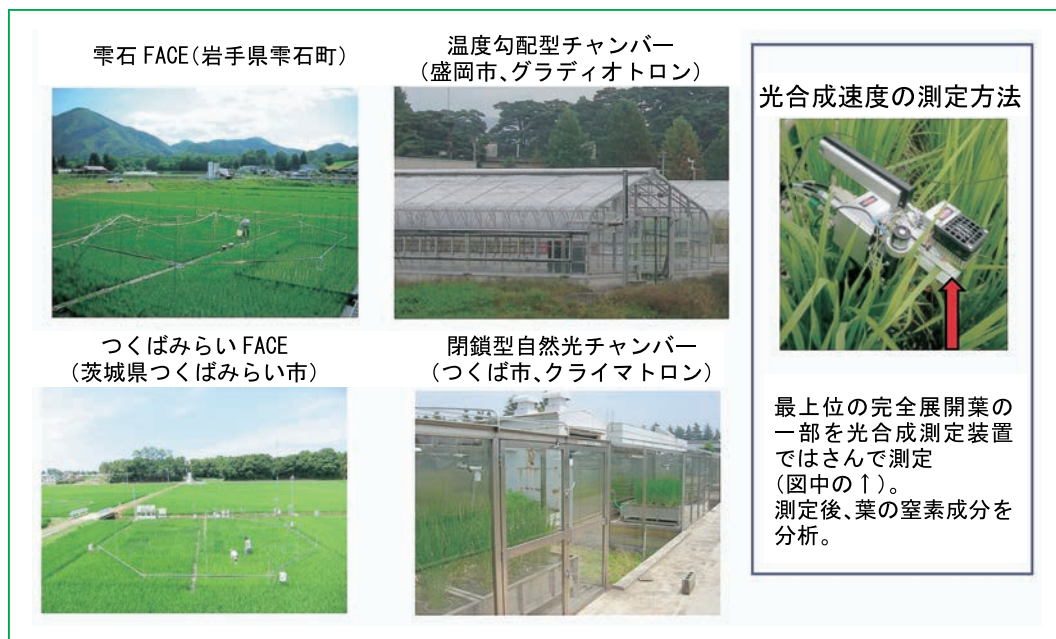


図1／開放系大気CO₂増加（FACE）とチャンバーにおける実験の様子
2地点のFACE実験施設と2種類のチャンバーで現在よりも200ppm高めたCO₂処理を実施。異なる生育段階における個葉光合成速度を、光合成測定装置で測定（右図）。