

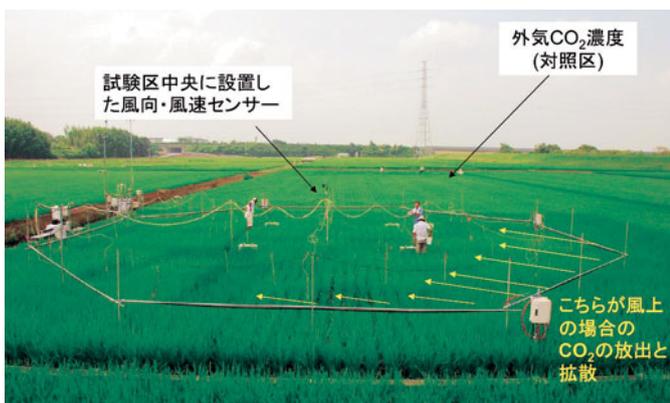
大気CO₂濃度上昇による コメの増収効果は高温で低下する

《実験のねらい》

大気中のCO₂濃度の上昇は光合成を促進して水稻の収量を増加させますが、温暖化が進行した際に高CO₂濃度（以下、高CO₂）による増収効果がどのように変化するかについては十分に検証されていませんでした。そこで、本研究では、温度条件が大きく異なる2地点で、計11作期に実施した屋外でCO₂濃度を高める開放系大気CO₂増加（FACE）実験の結果から、CO₂濃度に対する収量の反応が環境条件によって変動する要因を調べました。

《結果と意義》

岩手県雫石町で7年、茨城県つくばみらい市で4年実施したFACE実験で、共通に用いた品種「あきたこまち」を対象に生育・収量の高CO₂に対する反応を調べました。高CO₂処理の濃度は、約50年後を想定した約580ppm（現在濃度+200ppm）です（CO₂濃度の制御方法については写真を参照）。生育期間中の平均気温は、雫石が20.1℃、つくばみらいが24.1℃で、4℃の差がありました。



写真／開放系大気CO₂実験におけるCO₂濃度の制御（つくばみらい市）
8角形状FACE試験区各辺に設置したCO₂放出チューブから、風向・風速および試験区内のCO₂濃度に応じて、風上側3辺からCO₂を放出。内部のCO₂濃度を対照区よりも200ppm高く制御する

イネの地上部全重は、高CO₂によって2地点で同程度に増加（12～13%）したのに対し、収穫指数（収量/全重）はつくばみらい市のみで減少しました。収量は高CO₂により平均で11%増加しました（図1）が、増収効果は年次によって0～21%と大きく変動しました（図2a）。

気象要素との関係を調べたところ、高CO₂による増収率は出穂後30日間の気温と最も高い相関を示し、冷害年を除くと気温の上昇とともに減少しました（図2）。これは、高CO₂

生産環境研究領域
長谷川利拡
HASEGAWA, Toshihiro

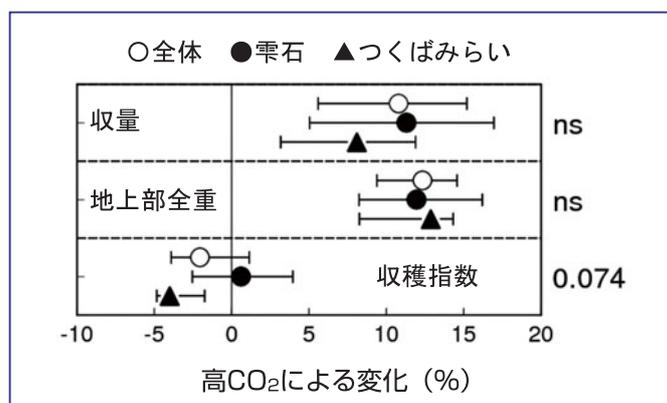
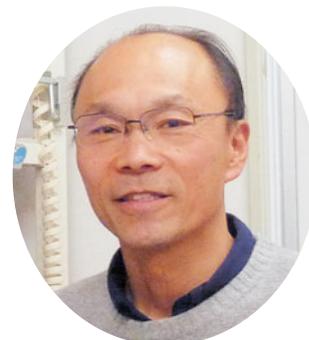


図1／高CO₂が収量、収量構成要素に及ぼす影響
2地点のFACE実験に高CO₂処理による変化率±95%信頼区間。右の数値は地点間の差の有意性。nsは有意差なし。

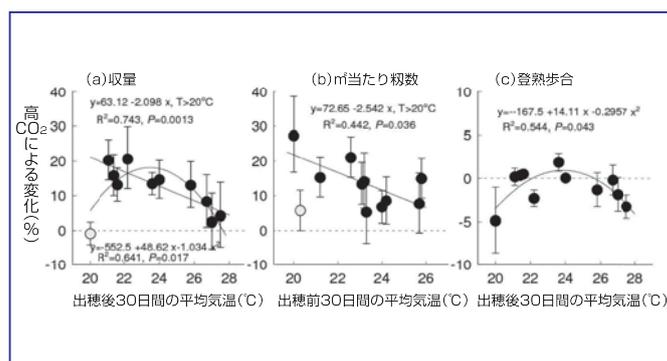


図2／高CO₂による収量、収量構成要素の変化率と気象要因の関係
収量および登熟歩合は出穂後30日間の平均気温が、m当たり粒数は出穂前の平均気温が、各々最も高い相関を示した。○は2003年の冷害年。

による粒数の増え方が高温で鈍る（図2b）とともに、登熟歩合が減少する（図2c）ことによることがわかりました。

以上から、高CO₂が収量に及ぼすプラスの効果は、将来の温暖化条件で低下することが予測されます。また、将来環境での生産性を向上させるためには、粒数の確保と登熟の改善が重要です。これらの結果は、温暖化時の作物生産性の向上に役立っていきます。