

低窒素栄養条件でも高いCO₂による増収が大きい水稻多収品種の特性

生産環境研究領域
長谷川 利拡

実験のねらい

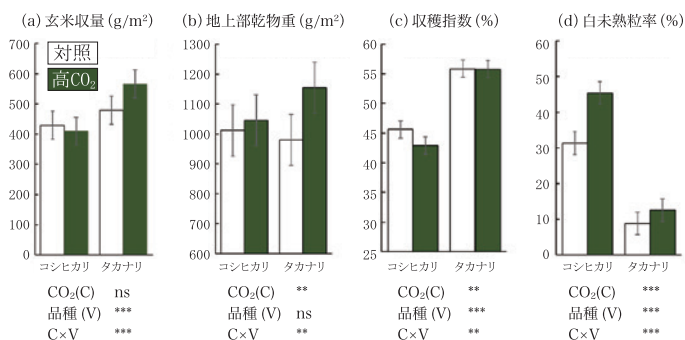
今後予想される高CO₂濃度（以下、高CO₂）条件は、作物の光合成を高め収量を増加させる効果がありますが、一般的に栽培されている「コシヒカリ」や「あきたこまち」は、窒素施肥量が少ない条件では、その増収率は低下します。一方、これまでの研究から、多収イネ品種の「タカナリ」は、「コシヒカリ」に比べて籾数や乾物生産能力が高いだけでなく、高CO₂に対しても増収程度が大きいことが知られていますが、高CO₂による増収が窒素肥料が少ない場合でも発揮されるかについては確認されていませんでした。そこで、低窒素条件における「タカナリ」の高CO₂に対する収量および品質反応を、圃場条件における開放系大気CO₂増加（FACE）実験（写真）で調べました。

▶写真／茨城県つくばみらい市における開放系大気CO₂増加（FACE）実験。差し渡し17mの八角形状区画の中央部に風向・風速計を設置し、区画内のCO₂濃度が対照区に対して200ppm高くなるように、周辺部に設置したチューブから風向きに応じてCO₂を放出します。なお、この濃度設定は約50年後の大気環境を想定したものです。



て高CO₂下での乾物重の増加が大きい（図b）ことに加えて、乾物重に対する子実重の割合（収穫指数）が高く保たれました（図c）。また、「コシヒカリ」は、高CO₂および低窒素条件では乾物重の割に籾数が少ないために収穫指数が低下しました。これに対し、「タカナリ」は、CO₂、窒素条件に関わらず乾物生産に応じた籾数が確保され、収穫指数が高く維持されました。「タカナリ」は高CO₂条件で窒素吸収が促進されるだけでなく、「コシヒカリ」に比べて窒素吸収量当たりの籾数が極めて多く、低窒素条件でも多くの子実が生産されます。

コメの等級を左右する白未熟粒の発生は、高温だけでなく高CO₂でも増加することが知られています。本実験においても、「コシヒカリ」は高CO₂下で白未熟粒率が14ポイント増加しましたが、「タカナリ」では白未熟粒率の増加が少なく、高CO₂による外観品質の低下は認められませんでした（図d）。



▲図／つくばみらいFACEの無窒素区における「タカナリ」および「コシヒカリ」の (a) 玄米収量、(b) 地上部乾物重、(c) 収穫指数および (d) 白未熟粒率の3か年の平均と標準誤差。***、**、* は、無窒素区だけの分散分析で、それぞれ0.1%、1%、5%水準で有意、nsは有意ではないことを示します（ただし、年次の項目は省略）。

結果と意義

茨城県つくばみらい市のFACE実験施設で、多収品種「タカナリ」と対照品種「コシヒカリ」を低窒素（窒素肥料無施用）条件において栽培し、高CO₂に対する反応を比較しました。その結果、「コシヒカリ」の収量は高CO₂で増加しないのに対し、「タカナリ」は18%も増加しました（図a）。「タカナリ」では「コシヒカリ」に比べ

以上から、多収品種「タカナリ」は、低窒素条件でも高い籾数生産効率によって高CO₂による増収効果が維持されるとともに、外観品質の低下度も小さいことがわかりました。これらの形質の遺伝的要因を解明することにより、高CO₂条件における窒素利用効率の向上が期待されます。