

[成果情報名]大気 CO<sub>2</sub> 濃度上昇によるダイズの収量増加における品種間差

[要約]現在の大気 CO<sub>2</sub> 濃度（400ppm）から 200ppm の上昇によって、ダイズの地上部重や稔実莢数が増加し、収量が増加する。その収量の品種間差は稔実莢数の増加率で主に説明され、早晩性や伸育型では説明されない。

[キーワード]伸育型、早晩性、大気 CO<sub>2</sub> 濃度上昇、ダイズ、品種間差

[担当]農研機構東北農業研究センター・生産環境研究領域

[代表連絡先]電話 019-643-3433

[区分]東北農業・生産環境（農業気象）

[分類]研究成果情報

---

[背景・ねらい]

ダイズの国内単収は世界水準と比較して低く、安定多収化が求められる。一方で、大気 CO<sub>2</sub> 濃度は年々増加しているが、その濃度上昇によってダイズの光合成が促進し、収量が増加すると考えられている。将来の高 CO<sub>2</sub> 濃度下での安定多収化に貢献する栽培技術の開発や品種育成が必要であり、その基礎情報として、高 CO<sub>2</sub> 濃度がダイズの生育や収量に及ぼす影響やその品種間差を明らかにすることが重要である。しかしながら、高 CO<sub>2</sub> 濃度によるダイズの収量増加にどの程度の品種間差があるのかは十分に理解されていない。また、ダイズの基本的な農業形質に早晩性や伸育型があるが、それらと収量増加との関連についても明らかにされていない。そこで、現在の大気 CO<sub>2</sub> 濃度（400ppm）条件と今世紀中期から末期に予測される高 CO<sub>2</sub> 濃度（600ppm）条件に設定した人工気象室で、日本や米国の早晩性や伸育型が異なるダイズ 12 品種を栽培し、高 CO<sub>2</sub> 濃度に対する発育や収量の応答性を比較する。

[成果の内容・特徴]

1. 供試 12 品種で平均すると、高 CO<sub>2</sub> 濃度によって収量が 25%増加する（図 1 左上）。その増加率は 0～62%で品種により大きく異なる。その増加率を有限伸育型 7 品種と無限伸育型 5 品種で平均すると、それぞれ 22%と 29%を示し伸育型間で違いが無い。各伸育型の中ではその増加率は品種により大きく異なる。有限型では「ミヤギシロメ」や「エンレイ」の増加率が大きく、反対に「おおすず」が小さい。無限型では「Harosoy」や「Mandarin」の増加率が大きく、「Athow」が小さい。
2. 高 CO<sub>2</sub> 濃度によって地上部重および稔実莢数が増加するが、収穫指数はやや低下する（図 1 左上、右下、左下）。収量と同様に、地上部重や稔実莢数の増加率は品種間で大きく異なる。収量の増加率と稔実莢数の増加率は直線で回帰され、稔実莢数の増加率が大きい品種ほど収量の増加率が大きい（図 2 左）。
3. 出芽から開花始（R1）までの日数は CO<sub>2</sub> 濃度の影響を受けない。一方で、R1 から成熟始（R7）までの日数は高 CO<sub>2</sub> 濃度下で延長するが、その延長程度に品種間差は無い（データ省略）。また、各品種の出芽から R7 までの日数と高 CO<sub>2</sub> 濃度による収量の増加率には明確な関係性はなく、早晩性（熟期群）が同様な品種間で収量の増加率は大きく異なる（図 2 右）。
4. 以上のように、ダイズの高 CO<sub>2</sub> 濃度による収量増加率の品種間差は稔実莢数の増加率で主に説明され、早晩性や伸育型では説明されない。

[成果の活用面・留意点]

1. 本成果は、品種改良を通じて将来の高 CO<sub>2</sub> 濃度条件での増収効果を向上できる可能性を示すものであり、将来の気候変動下での食料生産予測や適応技術開発の為に有用な基礎的知見となる。
2. 本成果は、自然光利用型の人工気象室のポット試験で得られた結果である為、圃場条件での検証が必要である。

[具体的データ]

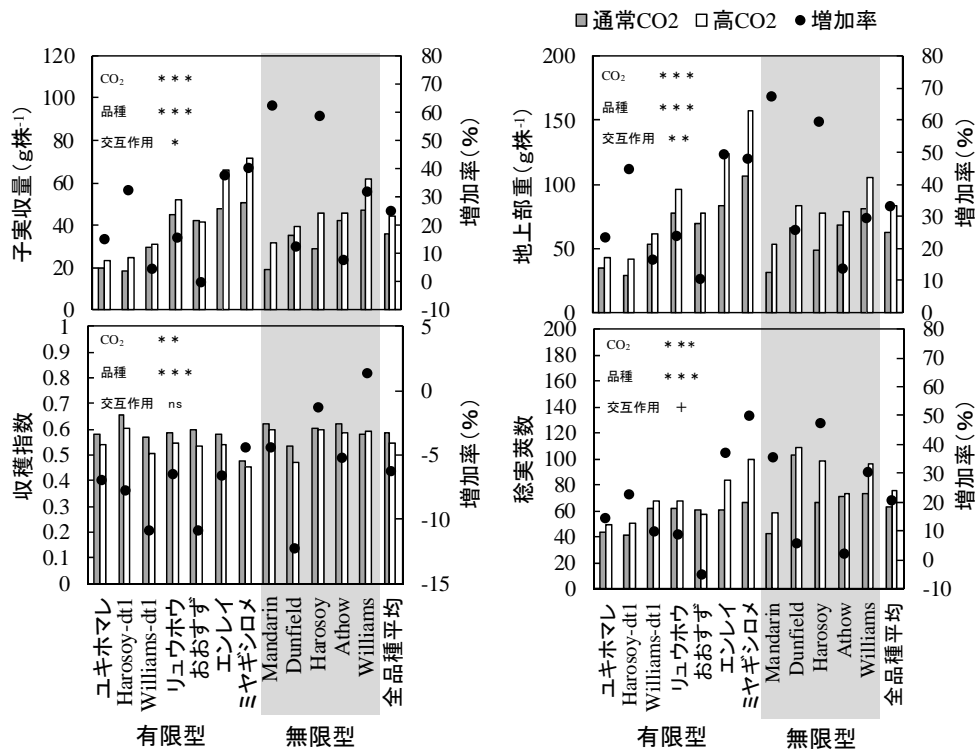


図1 通常 CO<sub>2</sub> 濃度および高 CO<sub>2</sub> 濃度条件でのダイズ 12 品種の子実収量、地上部重、収穫指数および稔実莢数。図中の値は年次（2013、2014 年）を反復とした平均値。左上は分散分析の結果を示し、\*\*\*、\*\*、\*、+ はそれぞれ 0.1、1、5、10%水準で有意差がある。Harosoy-dt<sub>1</sub> および Williams-dt<sub>1</sub> は有限伸育型を導入した系統。横軸の品種の順番は早晩性に従い、各伸育型内で左から右の順に生育日数が長い。

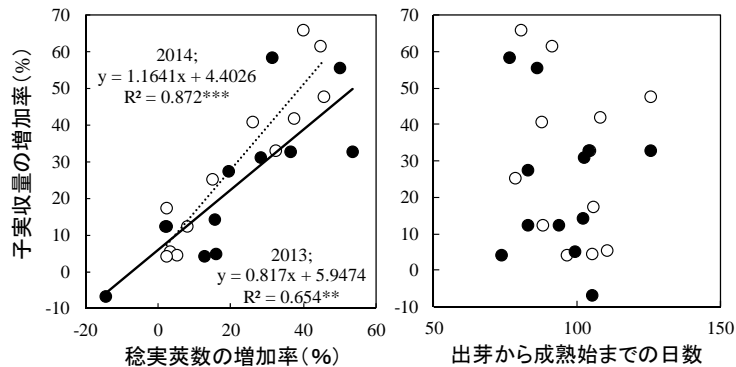


図2 高 CO<sub>2</sub> 濃度による収量の増加率と稔実莢数の増加率との関係（左図）、高 CO<sub>2</sub> 濃度による収量の増加率と出芽から成熟始までの日数（生育日数）との関係（右図）（各年次 n=12 品種）。● 2013 年、○ 2014 年、\*\*\*、\*\*は、それぞれ 0.1、1%水準で有意。

(熊谷悦史)

[その他]

研究課題名：気象災害リスク低減に向けた栽培管理支援システムの構築

予算区分：交付金、競争的資金（科研費）

研究期間：2013～2015 年度

研究担当者：熊谷悦史、青木直大（東京大）、舛谷悠祐（岩手大）、下野裕之（岩手大）

発表論文等：Kumagai E. et al. (2015) Plant Physiol. 169:2021-2029