

氏名	大江 和泉
授与した学位	博士
専攻分野の名称	農学
学位授与番号	博甲第3441号
学位授与の日付	平成19年 3月23日
学位授与の要件	自然科学研究科エネルギー転換科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	気温上昇が水稻, ダイズの生育収量, 乾物生産におよぼす影響
論文審査委員	教授 黒田 俊郎 教授 齋藤 邦行 教授 津田 誠

#### 学位論文内容の要旨

地球温暖化の進行により, 高温による農作物の減収, 品質低下が問題となっている. 本研究では, 水田, 畑圃場に設置した温度勾配チャンバー (TGC) を用い, 移植 (播種) から収穫に至る長期間の気温上昇が, 水稻, ダイズの生育収量, 乾物生産におよぼす影響を検討した.

水田内に設置した TGC を用いて, 水稻品種日本晴の生育収量, 乾物生産におよぼす影響を調査した (2002~2006 年). TGC 内に生じた温度勾配に沿って TG1 (対照区), TG2, TG3, TG4 (高温区) を配置した. 全乾物重は, TG1 に比べ TG2, TG3 で大きくなる傾向がみられ, 2002 年では 16.4% (TG3), 2003 年では 12.8% (TG2) 増加した. TG4 の収穫期の全乾物重は, TG1 に比べ 11~16% 低下した. 高温区では葉身の老化に伴う光合成速度の低下程度が大きく, TG1 に比べ最大で 35.6% 低くなった. TG4 の精玄米収量は TG1 に比べて 6.6~39.1% 低下した. また, 登熟期平均気温が 28℃ を超えると, 精玄米収量は急速に低下することがわかった.

収量調査に供試した精玄米の外観品質と, 米飯の食味, 理化学的特性 (2005 年) を調査した. 登熟期の平均気温と整粒歩合の間には正の直線関係が認められ, 気温上昇に伴って未熟粒が増加した. 野外区を基準とした食味評価をみると, 野外区から整粒のみを抽出した整粒の食味評価は, 全ての項目において基準と同等もしくはやや上回り, 総合評価は 整粒 (0.31) で最も優れ, TG4 (-1.44) で著しく劣った. TG4 のアミロース含有率は整粒に比べて 2.5% の低下がみられた. テクスチャー特性の H/H は野外区では野外 (73.2) に比べて整粒 (45.7) で小さく, 乳白粒 (118.7) で大きくなり, 未熟粒の発生はテクスチャー特性に影響するものと推察された. しかし, TGC 内の H/H は TG1 (158.7) に比べて食味の劣った TG4 (130.1) で小さく, TGC 内で生産された米飯の食味低下と理化学的特性の関係は明確ではなく, 高温条件で登熟した米の食味は劣り, これには白未熟粒割合の増加が関与することが明らかとなった.

来歴の異なる水稻 39 品種を供試し, 気温上昇による不稔粒・未熟粒発生の品種間差異を検討した (2002 年~2003 年). 高温不稔・未熟粒発生の感受性, 耐性品種を検定する目的で, 不稔率・未熟粒の増加程度の上, 下位 6 品種をそれぞれ耐性, 感受性品種とすると, 耐性品種では開花期および登熟期の気温上昇に伴う不稔粒・未熟粒の増加程度は小さかった.

畑圃場に設置した TGC を用いて, ダイズ品種エンレイの生育収量, 乾物生産におよぼす影響を検討した (2002 年~2004 年). TGC の温度勾配に沿って, E1 (対照区), E2, E3, E4 (高温区) を配置した. 2002 年, 2004 年の総花蕾数は, E1 に比べて高温区で 18.7~31.0% 減少した. 粒肥大終期の全乾物重は 2002 年, 2003 年は E3 が最大値をとり E4 で低下した. 2004 年の全乾物重は気温が上昇するほど小さくなり, E4 で最低となった. 子実収量は登熟期平均気温が 31℃ を超えると低下する傾向を示した.

以上より, 現段階において, 気温上昇は収量の制限要因にはならないことが明らかとなった. しかし, 玄米品質の低下が直接食味の低下につながった. 高温による不稔粒・品質の低下が著しい場合, 本研究で選出された高温耐性品種の導入によって軽減されると結論された.

## 論文審査結果の要旨

地球温暖化の進行により、高温による農作物の減収、品質低下が問題となっているが、本研究では、水田、畑圃場に設置した温度勾配チャンバー (TGC) を用い、移植 (播種) から収穫に至る長期間の気温上昇が、水稻、ダイズの生育収量、乾物生産におよぼす影響を検討した(2002-06年)。

登熟期平均気温が 28℃を超えると、精玄米収量は急速に低下することがわかった。精玄米の外観品質と、米飯の食味、理化学的特性 (2005年) を調査したところ、登熟期の平均気温と整粒歩合の間には正の直線関係が認められ、気温上昇に伴って未熟粒が増加した。また、高温条件で登熟した米の食味は劣り、これには白未熟粒割合の増加が関与することが明らかとなった。

来歴の異なる水稻 39 品種を供試し、気温上昇による不稔粒・未熟粒発生の品種間差異を検討した (2002-03年)。その結果、耐性品種では開花期および登熟期の気温上昇に伴う不稔粒・未熟粒の増加程度は小さかった。

畑圃場に設置した TGC を用いて、ダイズ品種エンレイの生育収量、乾物生産におよぼす影響を検討した (2002-04年)。子実収量は登熟期平均気温が 31℃を超えると低下する傾向を示した。

以上より、現段階において、気温上昇は必ずしも上記作物の収量制限要因にはならないことが明らかとなった。しかし、玄米品質の低下が直接食味の低下につながり、高温による不稔粒・品質の低下が著しい場合、本研究で選出された高温耐性品種の導入によって軽減されると結論された。

以上から、本研究は、地球の温暖化が作物栽培に与える影響について貴重な情報を提供するものであると判断され、博士 (農学) に値する論文であると判定した。