

[自主研究]

## 温暖化および大気環境変化が埼玉県の植物に及ぼす影響予測

増富祐司 三輪誠 米倉哲志 嶋田知英 金澤光 竹内庸夫 門野博史\*

### 1 目的

地球温暖化が農作物に及ぼす影響についてはこれまで数多くの研究がなされ、甚大な被害をもたらすことがわかっている。しかしながら、これらの研究では作物収量への影響を評価したものがほとんどであり、品質への影響を評価した研究はほとんどない。実際には、日本では九州を中心に高温の影響により品質の低下が報告されており、また埼玉県でも2010年の夏の高温により、多くの白未熟粒が発生した。一方、高温による収量の低下が報告された例はこれまでのところ非常に少なく、その影響も小さい。このように近未来への影響を考えた場合、地球温暖化は収量よりも品質に与える影響のほうが懸念される。そこで最終年度である本年度は、地球温暖化が水稻の品質、特に近年問題になっている白未熟粒の発生率に及ぼす影響の評価を試みた。

### 2 方法

温暖化が水稻の白未熟粒発生率に及ぼす影響は、本研究で開発した「白未熟粒発生率推計モデル」に、現在の気温および現在の気温から1~4度まで1度ずつ上昇させた気温を入力し、気温が上昇するにつれて白未熟粒発生率がどのように変化するかを評価することにより行った。本研究で開発した「白未熟粒発生率推計モデル」は、2つの計算モジュールから構成される。それらは、「出穂日計算モジュール」と「白未熟粒発生率計算モジュール」である。「出穂日計算モジュール」は対象地の緯度・日平均気温・移植日を入力とし、出穂日を計算する。一方、「出穂日計算モジュール」は、日平均気温と「出穂日計算モジュール」の出力である出穂日を入力とし、白未熟粒の発生率を計算する。「出穂日計算モジュール」は、Horie *et al.* (1995)をベースに埼玉県水田農業研究所(以後、水田研)から頂いた移植日・出穂日のデータによりパラメータフィッティングを行い構築した。「白未熟粒発生率計算モジュール」は水田研での圃場実験より得られた計算式を用いた。モデル全体の入力は、対象地の緯度・日平均気温・移植日であり、出力は白未熟粒発生率である。本研究では、埼玉県で育種され、コシヒカリにつぐ作付面積を持つ「彩のかがやき」を対象品種とし、対象地を水田研(北緯36.17度)とした。日平均気温は熊谷気象官署の2000年から2012年のデータを利用し、それぞれの年について、0度か

ら4度まで気温を上昇させたデータを作成し、これをモデルに入力した。また移植日は1月1日から数えて140日目とした。これは「彩のかがやき」の平均的な移植日である。

### 3 結果

図に2000-2012年の各年の白未熟粒発生率を気温上昇別に示す。この図より、年々の変動はあるものの、気温が上昇するにつれ、白未熟粒の発生率がかなり高まることが分かった。因みに現在の気温でも白未熟粒発生率が高い2010年は、実際に白未熟粒が多く発生した年である。2000-2012年までの13年間の白未熟粒発生率を、気温上昇別に平均すると、それらは18.2% (+0度)、32.9% (+1度)、50.2% (+2度)、68.5% (+3度)、85.9% (+4度)であった。このように2度気温が上昇すると約半分、4度上昇すると8割以上の白未熟粒が発生することがわかった。また平均すると白未熟粒の発生率は1度上昇すると16.9%増加することがわかった。以上の結果より、温暖化は水稻の品質(白未熟粒発生率)に甚大な影響を及ぼすことがわかった。

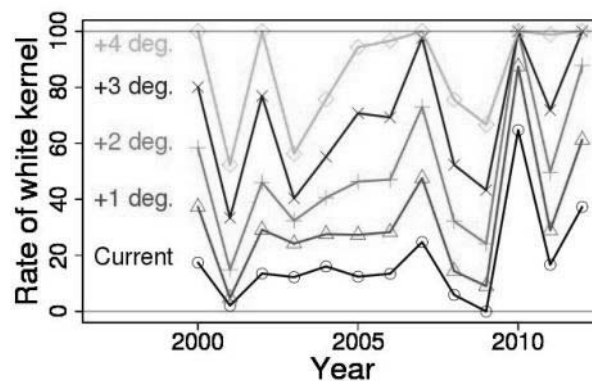


図 気温上昇時の白未熟粒発生率[%]

### 4 今後の研究方向

白未熟粒の発生を抑える一つの適応策としては、移植日を移動させる(遅らせる)方法が考えられる。しかしながら、移植日の移動は収量の変化を伴うため、一概に移植日を移動させればよいとは言えない。したがって品質と収量を同時の考慮し、最適な移植日を推計する必要がある。今後はこれを推計できるツールを開発していきたい。