

機関番号：10101

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2009 ～ 2011

課題番号：21880001

研究課題名（和文） コムギの干ばつ抵抗性改善における「根の量」と「根の機能」の重要性の評価

研究課題名（英文） Importance evaluation on the root mass and the root function for improving drought tolerance in wheat

研究代表者

柏木 純一 (KASHIWAGI JUNICHI)

北海道大学・大学院農学研究院・講師

研究者番号：60532455

研究成果の概要（和文）：

本研究の目的は、サーモグラフを用いてコムギ植物体の蒸散を推定し、群落レベルでの水ストレスの程度を評価することである。

シリアで育成されたコムギ系統と日本国内で育成された系統の葉気温較差（葉温と気温の差）を、サーモグラフを用いて調査した。その結果、収量が最も低かった日本系統の葉気温較差は、播種後 35 日から出穂期である播種後 57 日の期間において、最も高い値で推移していた。このことは、幼穂形成期を含む生育前期において、この系統は植物体内で水ストレスが生じた可能性を示唆している。これにより、この系統では、小穂の分化を充分に行うことができず、子実収量の低下をもたらした一穂粒数の減少が生じたものと推察された。以上のように、サーモグラフを用いてコムギの群落温度の品種間差異を調査可能なことが、本試験により確認された。

研究成果の概要（英文）：

The objective of this study was to estimate the plant water stress in the community, not in a single plant only, via the transpiration status in wheat.

As the plant canopy temperature reflects the transpiration status, it was estimated by using an infrared thermograph in several wheat genotypes developed in Syria and Japan. The canopy temperature of a Japanese genotype which had the smallest seed yield show the highest between the 35 and 57 days after sowing. This indicates that this genotype would suffer from plant water stress during this period, which might result in the largest yield loss through preventing proper panicle development. This study showed the usefulness of infrared thermograph to capture the genotypic differences on canopy temperature in wheat.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	1,080,000	324,000	1,404,000
2010 年度	960,000	288,000	1,248,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,040,000	612,000	2,652,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：作物学・雑草学

キーワード：乾燥抵抗性

## 1. 研究開始当初の背景

食用作物では、土壌乾燥条件下においても、気孔を開いて活発に蒸散を行うことにより葉面温度を低く保つことができる系統は、収量の減少が小さいことが報告されている。そこで、熱画像を瞬時に捉えることができるサーモグラフを用いて、コムギの葉面温度を群落レベルで評価し、乾燥抵抗性育種への利用を試みた。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、サーモグラフを用いてコムギ植物体の蒸散を推定し、群落レベルでの水ストレスの程度を評価することである。

## 3. 研究の方法

降雨の影響を排除するために、圃場に設置したビニールハウス内で、6系統の春播きコムギ (*T. aestivum* L.) を栽培した。この内の3系統は、シリアに所在する国際研究機関である International Center for Agricultural Research in the Dry Areas

(<http://www.icarda.org/Facelift.htm>) で育成され、この他の3系統は日本国内で育成されたものである。

6葉期以降、毎週1回、各系統の生育調査を行った。同時に、サーモグラフで各系統の群落葉面温度を撮影して、各系統の水ストレス程度を評価した。収穫時には、収量調査を行った。

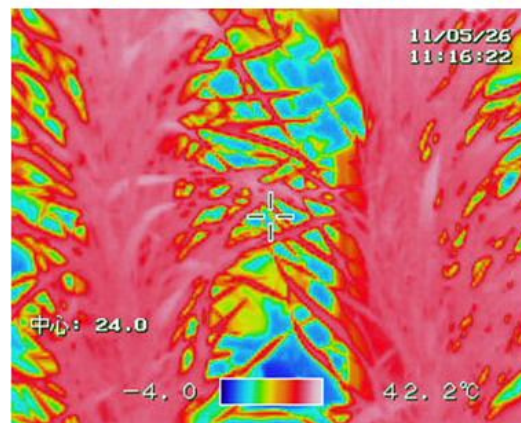
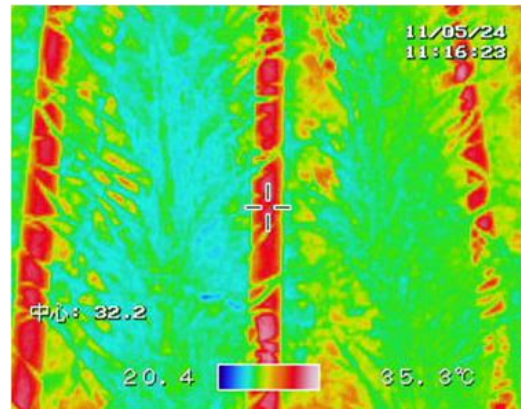
## 4. 研究成果

(1) コムギの葉温には、群落内で差異が認められた。下位葉の葉温は、土壌表面の温度と類似しており、サーモグラフより得た熱画像中で、両者を区別することが困難であった。そこで、熱画像測定時の背景温度を極端に下げするために、熱画像撮影エリアの土壌を保冷剤で覆って撮影したところ、群落の熱画像と保冷剤の熱画像とを明確に区別にすることができた (図1)。

保冷剤は移動式トレイに掲載することで、熱画像を撮影する試験プロットに容易に移動できるよう工夫した。これにより、熱画像から群落以外の温度情報を、正確にかつ容易に取り除くことができ、正確な群落温度が可能となった。

(2) 土壌乾燥区の子実乾物重には系統間差が認められ、国内育成の1系統が低い値を示した (図2)。

この系統では、収量構成要素のうち一穂粒数のみが、他系統と比べて有意に低い値であった (図3)。



第1図 保冷剤を使用しなかった熱画像 (上) と使用した熱画像と、使用した熱画像 (下)

したがって、この系統において、子実乾物重が低かったのは、一穂粒数の低下によるものと推察された。

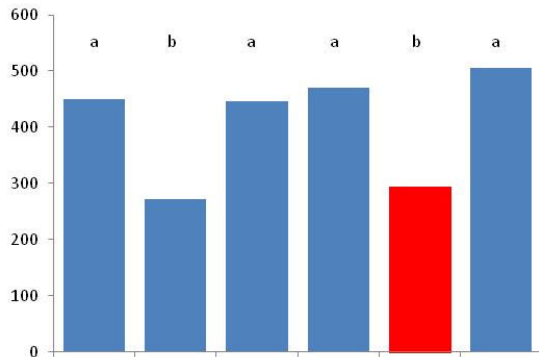
一穂粒数は、幼穂形成期前後に決定される形質であることから、この系統では幼穂形成期前後になんらかのストレスを被ったと推察された。

そこで、(1) で確立した手法により、サーモグラフを用いてこの系統の葉気温較差 (葉温と気温の差) を調査したところ、播種後35日から出穂期である播種後57日の期間において、供試系統中最も高い値で推移していた (図4)。このことは、幼穂形成期を含む生育前期において、この系統は植物体内で水ストレスが生じた可能性を示唆している。

これにより、この系統では、小穂の分化を充分に行うことができず、子実収量の低下をもたらした一穂粒数の減少が生じたものと推察された。

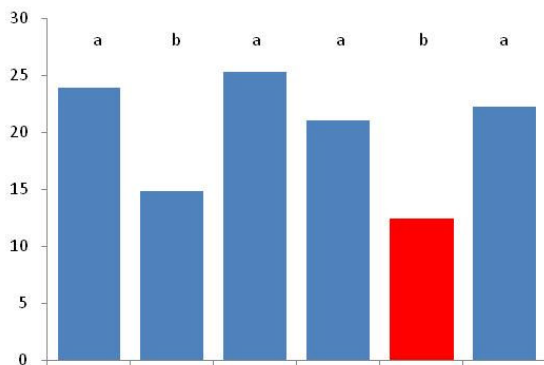
(3) 以上のように、サーモグラフを用いてコムギの群落温度の品種間差異を調査可能なことが、本試験により確認された。コ

ムギの水ストレス程度を、群落レベルで迅速かつ容易に調査可能なことが示されたことにより、今後実践的な育種選抜への利用が期待できる。



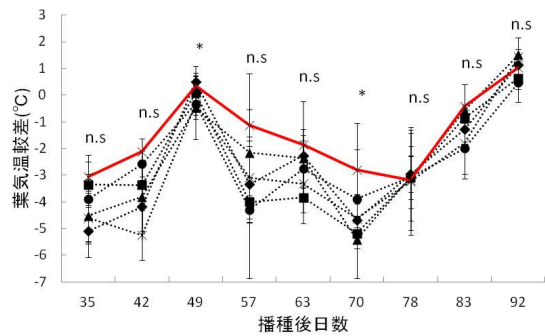
第2図 供試6系統の子実収量 (g m<sup>2</sup>)

収量が低かった国内育成系統を赤で示した。棒上に示したアルファベットが異なる場合、系統間には、5%水準で有意に異なることを示す。



第3図 供試6系統の一穂粒数

収量が低かった国内育成系統を赤で示した。棒上に示したアルファベットが異なる場合、系統間には、5%水準で有意に異なることを示す。



第4図 試験期間中の葉気温較差の推移

赤の実線は、国内育成系統

### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 0 件)

[学会発表] (計 1 件)

森戸祐紀・三島悠輔・市川伸次・柏木純一・安萍・井上知恵・稲垣正典  
吸水および蒸散能力に着目したコムギの乾燥抵抗性の改善  
第232回日本作物学会講演会(山口 2011年9月)日本作物学会紀事80(別2):156-157.

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

○取得状況 (計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕  
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

柏木 純一 (KASHIWAGI JUNICHI)  
北海道大学・大学院農学研究院・講師  
研究者番号：60532455

(2) 研究分担者

なし ( )

研究者番号：

(3) 連携研究者

なし ( )

研究者番号：