

## 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 高橋 憲子

イネは、ケイ酸を積極的に吸収する植物である。根から吸収された水溶性ケイ酸は、蒸散流とともに根から穂や葉身へ移動し、穎や葉身での蒸散で表皮のクチクラと表皮細胞の間に蓄積し、クチクラ・シリカ二重層を形成する。主に穎の表皮で蒸散を行う穂でのクチクラ・シリカ二重層は蒸散を抑制し、穂の水分保持に寄与することが示されている。また、既往の研究から、籾の水分保持は、稔性に深く関係し、穂におけるクチクラ・シリカ二重層の形成はイネの収量を左右する要因となりうると考えられる。他方、大気CO<sub>2</sub>濃度(以下、[CO<sub>2</sub>])が年々増加する中で、[CO<sub>2</sub>]増加がイネの成長や収量に及ぼす影響を把握する研究が進められている。しかし、高[CO<sub>2</sub>]が、穎のクチクラ・シリカ二重層形成に及ぼす影響に関する研究はみあたらない。

そこで、本研究では、高[CO<sub>2</sub>]が出穂期の穂の穎のクチクラ・シリカ二重層形成に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。本論文は5章からなる。

1章では、研究の背景と目的について述べた。

2章では、高[CO<sub>2</sub>]下における出穂時の穂の蒸散流量と穂のケイ酸含量の関係について解析した。高[CO<sub>2</sub>](700 ± 20 μmol mol<sup>-1</sup>)下で、出穂時の穂の蒸散流量は、大気[CO<sub>2</sub>](350 ± 50 μmol mol<sup>-1</sup>)下の穂の蒸散流量と比べて減少した。また、高[CO<sub>2</sub>]下でも水耕培地にケイ酸を添加することで、穂の蒸散流量が減少した。高[CO<sub>2</sub>]下で育成させた出穂時の穂のケイ酸含量は、大気[CO<sub>2</sub>]下で育成させた穂のケイ酸含量と比べて有意に減少した。大気[CO<sub>2</sub>]下では、出穂時の穂のケイ酸含量が増加すると、穂の蒸散流量が減少する線形関係がみられたが、高[CO<sub>2</sub>]下では、相関はみられなかった。

3章では、穎の表皮のケイ酸濃度分布を走査電子顕微鏡(SEM)とエネルギー分散型X線分光法(EDX)を用いて測定した。ケイ酸濃度は籾の基部から先端部にかけて上昇した。籾表面の毛の数は先端部にむけて多くなった。毛や突起部には高濃度のケイ酸が観察された。この籾表面のケイ酸濃度分布の不均一性は穂の下部で顕著であった。また、穂の上部のケイ酸濃度は下部に比べ有意に高かった。

4章では、高[CO<sub>2</sub>]下における出穂期の穎のクチクラ・シリカ二重層形成について調べた。大気[CO<sub>2</sub>]下で育成させた出穂段階別の穎の表皮のケイ酸濃度は、出穂が進むにつれて増加したが、高[CO<sub>2</sub>]下で育成させた穂では、出穂開始直後には、ほとんどケイ酸濃度の増加は見られず、その後、遅れて増加が始まった。出穂後期に、[CO<sub>2</sub>]の違いによる穎の表皮のケイ酸濃度の差はみられなかったが、高[CO<sub>2</sub>]下で育成させた穎のクチクラ・シリカ二重層は

大気[CO<sub>2</sub>]下で成育させた穎のそれより薄かった。出穂時の穎の着生部位別の表皮のケイ酸濃度は、穂の上部に着生している穎で高く、穂の下部に着生している穎で低くなる傾向がみられた。また、高[CO<sub>2</sub>]下で成育させた穂では、大気 [CO<sub>2</sub>]下で成育させた穂と比べて下部に着生している穎の表皮のケイ酸濃度は低かった。

5章では、本研究を総括し、新たにみつかった問題点、今後の研究課題などについて論じた。

以上、本研究は高[CO<sub>2</sub>]下でのイネの収量予測に関する数多い研究で看過されてきた、高[CO<sub>2</sub>]が出穂期の穎のクチクラ・シリカ二重層形成に及ぼす影響について詳細な解析を行い、イネの収量を予測する上での重要性を明らかにしたもので、学術上および応用上、貢献するところが少なくない。よって、審査委員一同は、本論文が博士（農学）の学位論文に値するものと認めた。