

氏名	かわしましげと 川島茂人
学位の種類	農学博士
学位記番号	論農博第1491号
学位授与の日付	平成元年5月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	散水が耕地微気象に与える効果に関する研究

論文調査委員 (主査) 教授 丸山利輔 教授 堀江 武 教授 高橋 強

論文内容の要旨

本論文は、夏期高温時と冬期低温時という両極端の環境下における、散水による気象緩和作用を、耕地における実験結果とモデルシミュレーションに基づき検討した結果を取りまとめたものである。第1章から第3章では、第Ⅰ編として、夏期高温時における散水が、植被のある耕地の微気象にどのような効果を与えるかについて検討した。第4章と第5章では、第Ⅱ編として、冬期低温時における事前の散水が、土壌の熱的性質の変化を介して、耕地の微気象にどのような効果を与えるかについて検討した。各章の概要は、以下の通りである。

第1章では、夏期高温時における散水の効果を検討するための基礎理論を簡単に整理し、日中の散水効果に関する従来の研究をレビューした。

第2章では、夏期高温時における散水が植被の疎な植物群落の微気象に与える効果を、野外実験結果に基づき検討した。散水が疎な群落の気温、群落表面温度、地温、相対湿度、放射、地中熱フラックス、顕熱フラックス、潜熱フラックス等に与える効果を示した。散水降温過程と散水平衡過程について理論的考察を行い、群落の熱的時定数を散水降温過程から評価する方法を示した。また、散水下の熱収支構造と群落表面温度を一般的に表すモデルを構築し、様々な気象条件下における散水効果について検討した。

第3章では、夏期高温時における散水が植被の密な植物群落の微気象に与える効果を、疎な群落の場合と同様な項目について示した。疎な群落と密な群落に関して、散水降温過程から求めた群落の等価厚さの比は、実際の繁茂度の比に一致した。このことから、リモートセンシングによりバイオマス量を推定する新たな手法が示唆された。

第4章では、冬期低温時における夜間冷却を解析するための基礎理論を簡単に整理し、従来の研究をレビューした。

第5章では、冬期低温時、散水により供給された土壌水分量の違いが、裸地の微気象にどのように影響するかについて、モデルシミュレーションにより検討した。夜間冷却モデルを、野外観測データを用いて検証したのち、土壌の乾湿や風速が熱収支構造や温度環境に与える効果を、実測境界条件下ならびに一般

化された境界条件下で評価した。

第6章では、本論文の主な結果を要約し、若干の考察を加え結論とした。

論文審査の結果の要旨

耕地の微気象を人工的に改良しようとする技術の多くは、気象災害を防ぐ目的で開発され、経験的に用いられてきた。本研究は、このような研究の一つに位置づけられるもので、散水による微気象改変効果を、耕地における実験結果とモデルシミュレーションにより明らかにした成果を取りまとめたもので、評価できる主な点は次のとおりである。

1. 夏期高温時、散水が疎な群落の微気象要素に与える効果を野外実験に基づいて詳細に検討し、その実態を初めて明らかにしている。次に、散水降温過程と散水平衡過程について理論的考察を加え、群落の熱的時定数を評価している。さらに密な群落についても同様な実験と理論的考察を加えている。
2. 疎な群落と密な群落について、散水降温過程から求めた群落の等価厚さの比は、実際の繁茂度の比と一致することを確認している。この成果は、リモートセンシングを用いてバイオマス量を推定する可能性を示唆するものとして評価できる。
3. 散水下の熱収支構造と群落表面温度を一般的に表現するモデルを提案し、これを用いて様々な気象条件下における散水効果を示している。
4. 冬期低温時、散水により供給された土壤水分が、裸地の微気象に与える効果を、モデルにより一般的に表現し、土壤の乾湿・風速が熱収支構造・温度環境に及ぼす影響を具体的に評価している。

以上のように、本論文は、散水が微気象に与える効果を詳細に研究し、幾多の新知見を加えたもので、灌漑排水学、農業気象学の発展に寄与するところが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成元年3月23日、論文並びにそれに関連する分野にわたり試問した結果、農学博士の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。