

学位論文審査の要旨

学位申請者	下高 敏彰
論文題目	太陽熱を利用した土壤消毒に関する基礎的研究 —陽熱負荷モデルの構築と計測装置の開発—

審査（試験・試問）委員会

主査 教授 大場 和彦

委員 准教授 紙谷 喜則

(鹿児島大学連合大学院農学研究科)

委員 教授 日當 明男

委員 客員教授 石黒 悦爾

〈論文審査の結果の要旨〉

露地栽培やハウス栽培における土壤病虫害防除や雑草防除の物理的技術の一つである太陽熱消毒法は、1976年頃から始まった。太陽熱消毒法は、夏季に土壤表面を透明フィルムで被覆し、太陽エネルギーで地表面下10～30cmの地温を高め、土壤中の病虫害や雑草を防除する技術である。現在の太陽熱消毒効果の表示は、実験室における恒温装置内の病原菌培養実験で、ある温度域の条件下において土壤病原菌の死滅した時間で土壤病原菌の死滅温度を示した。また、圃場においても病原菌を土壤中に埋没し、ある温度域を超えた経過時間と、作物の病徴被害率により消毒効果を示した。しかし、現在の太陽熱消毒効果の表示方法では、圃場に適応した場合、いずれの場合でも同じ結果が得られるわけではないのが現状である。圃場における土壤温度の変化は、室内試験と異なり晴天や曇天などの天候状態により大きく左右されるため、室内実験のような一定の温度域を連続時間処理した条件下での結果では、明確な太陽熱消毒効果を示すことができないと考えた。そこで、太陽熱消毒法の効果を定量的に評価するため、土壤病虫害の死滅温度以上の温度の熱量と時間の積分で表示することを検討し、モデルの構築を試みた。また、本モデルと土壤病虫害の消毒効果との関係について検討を行った。

第1章では、**緒言**で研究の背景と既往の研究成果を精査し、論文の目的を記述した。

第2章では、**太陽エネルギーと土壤面の熱収支**で太陽熱消毒法に必要な地温を上昇させる要因である太陽エネルギーの概要と全天放射のエネルギースペクトル分布の測定を実施し、太陽熱消毒法の消毒効果を示すためのモデル構築に必要な要素を検討した。

第3章では、**土壤の超熱量を示す陽熱負荷量の近似モデル化の構築**で土壤の太陽熱消毒法の消毒効果を示すために、病原菌死滅限界温度 (T_c) 以上の上昇度の経過時間の面積部分を積算した値を指標として陽熱負荷量 (SHLI) と定義し、陽熱負荷量の近似モデル化の構築を試みた。

第4章では、**陽熱負荷量と土壤病原菌の消毒との関係**で陽熱負荷量と各種土壤病虫害の死滅温度の関係について検討し、そうか病及びトマト立枯れ症については圃場での実験を実施し、他の各種土壤病虫害については文献調査を行い、陽熱負荷量と各種土壤病虫害の死滅温度の関係について検討し、陽熱負荷量の限界値を明らかにした。

第5章では、**陽熱負荷量を組み込んだ太陽熱消毒判定装置の試作機の作成**で陽熱負荷量の概念を組み込んだ改良型地温計を安価なシステムで構成し、圃場内で実測したデータを基に作動動作、温度特性及び消毒効果の判定に利用できることが明らかになった。

第6章では、**総括**で太陽熱消毒法の消毒効果のモデル化に関する総括を行うとともに、将来の展望と今後の技術開発について記述した。

本研究により得られた成果は、太陽熱消毒法が病害分野で実施されてきた方法を打破するもので、太陽熱消毒法の効果を明確化させる概念の導入であり、新規性も高く、試作機の開発も行われ、農業現場で役立つと考えられる。今後は太陽熱消毒法の効果の見える化の発展につながり、農家への普及が示唆される。農業園芸分野の革新的技術として土壤病害防除の発展に大きく寄与するものであり、博士(学術)の学位を授与するに十分値するものと認める。

〈試験（試問）の結果の要旨〉

学位請求論文の内容、ならびに関連分野に関する学識についての試問を行った結果、本申請者は、博士(学術)の学位を受けるに十分な学識を有していることを、審査(試問)委員全員の一致により認めた。