

氏名(本籍)	うら 浦	やま 山	ひさし 久	(東京都)
学位の種類	博士(農学)			
学位記番号	博甲第5003号			
学位授与年月日	平成21年3月25日			
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当			
審査研究科	生命環境科学研究科			
学位論文題目	熱帯地域におけるココナツコイアを利用した作物の養液栽培および耕地への還元利用に関する研究			
主査	筑波大学教授	博士(農学)	丸山幸夫	
副査	筑波大学教授	農学博士	坂井直樹	
副査	筑波大学教授	農学博士	弦間洋	
副査	筑波大学准教授	博士(農学)	梅本貴之	
副査	筑波大学講師	博士(農学)	福田直也	

### 論文の内容の要旨

本研究は熱帯地域における環境負荷の小さい持続的な作物栽培技術の開発を目的として、当該地域で容易に入手できる有機質資源であるココナツコイア(ココヤシ果実の中果皮部分)を有効利用する新たな作付体系の可能性を検討したものである。

電力を必要としない省エネルギー非循環型養液栽培装置の培地にココナツコイア(以下、コイア)を利用してキュウリの短期栽培を行い、本装置による養液栽培の可能性ならびにコイアの特性をロックウールと比較検討した。その結果、両培地ともキュウリは旺盛に生育し、コイア培地のキュウリの収量と可販果率がロックウール培地より高くなる傾向が認められた。両培地とも硝酸態窒素、カリウム、マグネシウム、リン酸が集積し、とくにコイア培地ではカルシウムが培地に固定されることが分かった。さらに、栽培期間が長いニガウリを本装置により養分濃度を変えて栽培し、塩類集積の影響を検討したところ、生育盛期のコイア培地の養分濃度は供給養分濃度の5~9倍に上昇したが、ニガウリの収量は1/2濃度区が標準濃度区を上回り、ロックウール培地と同等であった。以上のことから、コイア培地を利用したキュウリおよびニガウリの養液栽培は十分可能であることが判明した。

次に、水稻と野菜類の作付体系を導入する際に問題となる労力競合を軽減するため、養液栽培による水稻育苗の省力化を検討した。コイア培地を利用して手植え用の水稻苗の養液栽培を試みたところ、コイア培地で育苗した苗(コイア苗)の一次根は育苗培土で育苗した苗(培土苗)より発達していたが、分枝根の発達は劣っていた。また、コイア苗は培土苗に比べて葉身のクロロフィルやタンパク質含量が少なく、純同化率、光合成速度が低く、育苗終了時の苗の生育がやや劣った。しかし、コイア苗をポットおよび水田圃場に移植したところ、移植後の生育と収量は培土苗と同等以上であった。以上のことから、水稻育苗時の養分管理を改善する必要はあるものの、コイアを利用した養液育苗は十分可能であることが分かった。

さらに、養液栽培に使用したコイア培地を畑地に施用し、野菜類の生育と土壌の理化学性に及ぼす影響を堆肥と比較した。ニガウリを養液栽培した後のコイア培地を施用してキュウリを栽培したところ、キュウリ

の収量は堆肥区とほぼ同等であった。キュウリ栽培後、コイア区の土壤中の硝酸態窒素は堆肥区の約 3.5 倍残存していた。また、コイア区の土壤孔隙率は堆肥区と同等に増加しており、コイアの施用が土壤の理化学性を改善することが示された。その後 3 年間、同一圃場でホウレンソウ、キャベツ、ダイコン、パクチョイの連続栽培を行ったところ、キャベツを除き、コイア区の野菜類の収量が化学肥料区や堆肥区より多く、養液栽培後にコイア培地を畑地に還元利用することが有効なことが明らかになった。

最後に、稲作と野菜類の養液栽培を組み合わせた作付体系の経営評価を行い、省エネルギー非循環型養液栽培装置の培地にコイアを用いた野菜類の養液栽培の導入による収益性について調べた。その結果、稲作、野菜類の養液栽培および畑栽培を組み合わせた新たな作付体系は、稲作と野菜類の畑栽培による既存の作付体系と比べて 2.3 ～ 4.8 倍収益が増加することが推定された。

以上のことから、ココナツコイアを有効利用することにより、熱帯地域の小規模稲作農家に野菜類の養液栽培と畑栽培を組み合わせた環境負荷の小さい持続的な作付体系を導入することが可能であると結論した。

### 審 査 の 結 果 の 要 旨

熱帯地域は一般に高温多照で降水量も多く作物の生育には好適な気象条件であるが、激しい溶脱作用により土壤肥沃度が低く、病害虫の発生も多いために作物の生産性が劣り、小規模で自給自足的な作物栽培が広く行われている。今後、当該地域の人口増加と生活水準の向上による食料需要の増大に対応するためには、環境にも配慮しながら作物の生産性と品質の向上を図る必要がある。本研究は、熱帯地域で容易に入手可能な有機質資源であるココナツコイアを培地として野菜類と水稻苗を養液栽培するとともに、使用済みの培地を耕地に還元することにより、水稻と野菜類を組み合わせた生産性と収益性の高い新たな作付体系の可能性を検討したものである。その結果、①ココナツコイア培地で養液栽培したキュウリとニガウリの収量と品質はロックウール培地のものと同等以上であること、②ココナツコイア培地で養成した水稻苗は育苗培土のものより生育がやや劣るものの、移植後の生育や収量は慣行育苗の水稻苗と同等以上であること、③養液栽培後のココナツコイア培地を畑地に還元した場合、土壤の理化学性が改善され、後作の野菜類にも堆肥施用と同等以上の増収効果を有すること、④養液栽培を導入した水稻と野菜類の作付体系は、既存の水稻と野菜類の露地栽培の作付体系に比べて収益が 2 倍以上に増加することを明らかにした。本研究は、有機質資源であるココナツコイアを有効利用することにより、生産性と収益性の高い新たな作付体系が導入可能であることを示したもので、熱帯地域における食料生産の増加と農家の所得向上に貢献すると判断する。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。