

ふりがな すり ゆすないに
氏名 Sri Yusnaini
学位 博士(農学)
学位記番号 新大博(農)第27号
学位授与の日付 平成20年3月24日
学位授与の要件 学位規則第4条第2項該当
博士論文名

Soil Fertility Assessment and Rehabilitation of Cultivated Red Acid Soil in South Sumatra, Indonesia

(インドネシア・南スマトラの耕地化された赤色酸性土壌の土壌肥沃性の評価と修復)

論文審査委員	主査教授	大山卓爾
	副査教授	野中昌法
	副査教授	渡邊剛志
	副査准教授	原田直樹
	副査准教授	末吉 邦
	副査准教授	大竹憲邦

博士論文の要旨

インドネシア・スマトラ島南部ランポン州の丘陵地帯(標高1000メートル)と中位段丘地帯(標高500メートル)の森林は移民による農地開発が行われてきた。その結果、激しい土壌劣化が生じている。本研究はこれら地域の土壌肥沃性の評価を主に土壌生物の観点から行い、その修復法を検討した。

①丘陵地帯

標高1000メートルの丘陵地帯では土地利用形態が大きく変化してきた。1970年には1次林が約57%、コーヒープランテーションが0%であったが、1990年には1次林が12%に減少し、コーヒープランテーションが41%に増加した。これらの地域は傾斜が30度から40度と急峻であるためにコーヒープランテーション開発のための森林伐採と乾期と雨期の繰り返により、表層土壌が流亡し、土壌化学性が著しく低下することが判っている。

本研究では南部ランポン州、スンバルジャヤ村周辺の1次林、2次林、雑草地、伐採直後、コーヒー植栽後5年、15年の各種土地利用形態が異なる土壌中の土着アーバスキュラー菌根菌、ミミズ、土壌バイオマス測定して、土壌肥沃性の評価を行い、修復法を検討した。

土着アーバスキュラー菌根菌(AMF)は土壌養分を植物根に補完して、植物の成長を助け、病原菌の侵入を防止する、共生菌類である。また、近年は森林生態系の維持にたいして重要な役割をすることが判っている。

1次林・2次林・雑草地でAMFの種の多様性と菌数が維持されているが、伐採直後AMFの種の多様性と菌数が大きく減少した。また、植栽後15年を経過したコーヒーでは特定の菌種だけが増加した。雑草植生により、AMFの多様性は回復した。更に、このAMFはコーヒーの生育に寄生的に働いている可能性が示唆された。この地域では2科9種の土着ミミズを同定した。この地域に生息するミミズは比較的小型であり、雨期と乾期ではその生息数が大きく異なった。雑草植生によりミミズバイオマスも高まった。

コーヒープランテーション土壌の修復を行うために、コーヒーの廻りにスポット状と線状に雑草を育成し土壌流亡を防止する試験地（傾斜 60 度）をスンバルジャヤ村周辺に設置した。その結果、スポット状に雑草を生育させたコーヒーの土壌ではミミズのバイオマスが増加した。また、それに伴い土壌の化学性も改善された。さらに、AMF の種類と菌数も増加した。その結果、コーヒーの生育も雑草植生により高まった。

②中位段丘地帯

標高 500 メートルの中位段丘地帯は 1960 年代から農地として開発されてきた。1960 年代後半の緑の革命により、化学肥料や農薬が多量に施用され、現地生物資材の投入が行われなくなった。更に、1990 年代の経済危機はスマトラ島農民が化学肥料や農薬を購入できなくなり、農地の 50% 以上において土壌化学性が最低のレベルとなり、土壌劣化が進んでいる。そこで、本研究は南部ランボン州タマンボゴ村の州の試験場内に土壌肥沃性の修復圃場を設置して、2001 年から 2004 年まで調査を行なった。圃場設計は無肥料区、化学肥料 100% 区、鶏糞堆肥 100% 区、緑肥 100% 区、鶏糞堆肥 50%+化学肥料 50% 区、緑肥 50%+化学肥料 50% 区、鶏糞堆肥 25%+化学肥料 75% 区、緑肥 25%+化学肥料 75% 区を設けて、年 2 回乾期と雨期にトウモロコシと陸稲を栽培した。緑肥は日陰植物として生育しているガマルの葉をコンポスト化し利用した。

試験区の土壌酵素を 4 年間測定した結果、鶏糞堆肥 75%、50% 施肥区においてアルカリホスファターゼ活性が高くなり、土壌リン含量や窒素含量と相関が見られた。鶏糞堆肥、緑肥施用区でミミズバイオマスや作物の AMF 形成も高くなり、収量が多くなった。

本研究では化学肥料、鶏糞堆肥、緑肥の購入費用と販売価格から計算した農家の利益を計算した。

その結果、化学肥料は高価であること、鶏糞堆肥が海外への輸出用として値段が上昇していることを考えると、収量は鶏糞堆肥施用区に劣るが、緑肥区（日陰植物のガマル、無料で入手可能）がマメ科植物で窒素含量も高く、経済的観点から堆肥として現地農民に受け入れられると考え、農民に提案を行い、指導している。

審査結果の要旨

平成 20 年 2 月 18 日(月)、16:40~17:30 まで大学院生命環境棟 109 室において行われた生命・食料科学専攻学位申請論文公開発表会での発表と質疑応答（発表は 40 分、質疑応答は 10 分）をもって最終試験とした。

Sri 氏は研究内容を分かりやすく説明したのち、本研究による土壌劣化修復の重要性を的確に説明した。また、審査委員の質問にも的確に答えた。

本研究結果はすでにインドネシア・スマトラ島の土壌劣化修復に一部用いられており、今後その発展が期待できる。本研究で示された土壌修復法は、持続可能な農業技術としてインドネシア・スマトラ島に広く普及できると考えられる。この観点からも博士論文として十分価値があると審査委員会は判断した。

研究業績は査読付英文誌に 6 報、筆頭著者として 3 報印刷されている。

よって、本論文は博士（農学）の博士論文として十分であると認定した。