

## 学位論文審査の結果の要旨

氏名	松本 裕史
審査委員	<p>主査 山本 定博 (印)</p> <p>副査 西原 英治 (印)</p> <p>副査 増永 二之 (印)</p> <p>副査 藤間 充 (印)</p> <p>副査 明石 欣也 (印)</p>
題目	<p>タンザニア連合共和国におけるナンヨウアブラギリ (<i>Jatropha curcas</i> L.) の持続可能な栽培管理に関する研究 (The study on establishment of sustainable cultivating system in <i>Jatropha curcas</i> L. in Tanzania)</p>
<p style="text-align: center;">審査結果の要旨</p> <p>近年、世界ではバイオ燃料が注目されており、農作物や木材を原料とし、植物が成長時に固定する二酸化炭素の量と燃焼時に発生する二酸化炭素の量が同量であるとみなされるカーボンニュートラル効果を有していることがその理由の1つである。本研究で供試したトウダイグサ科の非食用植物のナンヨウアブラギリ (<i>Jatropha curcas</i> L.; 以下, <i>J. curcas</i>) は、水資源の少ない乾燥・半乾燥地域の耕作放棄地で栽培可能であり、アフリカ等の半乾燥地域で最も適応しやすいバイオ燃料作物の1つである。そこで、アフリカのサブ・サハラ諸国であるタンザニア連合共和国の半乾燥地域において経済的、持続的に栽培するための管理方法の構築を目的とし、施肥管理、水管理および乾燥地域で問題となる塩ストレス条件下での生育について、国内および現地実証試験を含めた基礎から応用に至る一連の研究を行った。</p> <p>1. 施肥管理に関する研究では、1年生株において砂丘未熟土を供試しポット試験を行った。この結果、1 ha 当たり N ; 50 ~ 250 kg, P ; 750 ~ 1500 kg という最適施肥量が明らかになった。この結果を基準として2年生株を供試し現地ほ場で試験を行ったところ、化学肥料の施肥実験では日本の最適施肥量の2倍量が最も種子収穫量を増加させた。また、現地で入手可能な未利用資源である有機資材および堆肥における化学肥料の代替の可能性について、ポット試験および現地ほ場試験で検討した。この結果、日本での最適施肥量の半量と <i>J. curcas</i> の剪定枝との混用区および現地有機肥料である鶏糞と <i>J. curcas</i> の種子殻炭化物との混用区が、日本の最適施肥量区の種子収穫量と比べて3~5倍収量が増加した。したがって未利用有機資材は化学肥料の代替になるということが明らかとなった。</p> <p>2. 水管理に関する研究では、雨季・乾季が存在するサバナ気候を想定した土壤水分環境を作成し、日本で砂丘未熟土を用いポット試験を行った。最初の雨季を想定した灌水処理では、乾物成長および水利用効率から、土壤水分ポテンシャル-3.4 kPa (土壤水分 30%) が最適土壤水分ということを明らかにした。この水管理は、その後の乾季を想定した乾燥処理において、落葉を防ぐ等、乾燥耐性を強めるが、乾季後の雨季を想定した再灌水処理では、乾季を経た植物体に再度灌水を行っても、乾物成長および水利用効率が著しく抑制されることも明らかにした。このため、サバナ気候下での栽培は、乾季の際の土壤水分管理が重要であることが明らかになった。この最適土壤水分の結果をもとに現地ほ場試験を行った。最適土壤水分 30% (-3.4 kPa) 区より 35% 区で種子収穫量は高かった。水管理</p>	

に関する研究の結果より、落葉抑制や茎部に水分および無機栄養を移動させる浸透圧調整による乾燥耐性が認められたが、種子生産に着目する栽培体系化では、土壤水分が多い方が種子生産を多くすることが明らかとなった。

3. 耐塩性の研究では、落葉などの生理的反応から評価を行い、乾物生産の  $IC_{50}$  値 (Control 区に対する 50 % 阻害濃度) では NaCl 灌水 54 mM であったが、落葉というバイオマス損失に着目すると、25 mM でも葉中に Na が蓄積され落葉が引き起こったことから、既存の報告より耐塩性は低いことが明らかになった。本研究の耐塩性評価では、 $EC_{i50}$  値と ST-index (根圏の塩分許容範囲の指標) がそれぞれ  $5.63 \text{ dS m}^{-1}$  と 6.23 となり、これはグレープフルーツ ( $EC_{i50}$  値 =  $4.59 \text{ dS m}^{-1}$ , ST-index = 5.54) 等と同程度であった。

以上から、半乾燥地域での *J.curcas* 栽培では、生育ステージにより施肥量 : N ; 50~250 kg, P ; 750~1500 kg, (K ; 100~225 kg) 程度が必要であり、さらにその肥料成分を化学肥料と有機資材との混和し施肥することで種子収穫量の増加が望めることが新たに明らかとなった。水管理では、 $-3.4 \text{ kPa}$  の土壤水分量を基準が最適であり、乾季の際に、落葉などの乾物損失をさせない水管理を行うことが栽培管理上の留意点として新たに明らかとなった。耐塩性評価では、これまで *J.curcas* は中程度の耐塩性 (Patel *et al.*, 2010b),  $4 \text{ dS m}^{-1}$  の塩水灌水下まで健全な生育が可能 (Díaz-López *et al.*, 2012) という報告があったが、本研究では、25 mM 以上の塩水灌水でも葉中の Na 蓄積により落葉が起こることにより、過去の報告よりも種子生産を考慮した栽培管理の上では耐塩性が低いことが新たに明らかとなった。この研究は、タンザニア連合共和国でのナンヨウアブラギリ (*Jatropha curcas* L.) の栽培体系構築のための基礎的知見を明らかにした。よって本論文は、博士 (農学) の学位論文に値するものと判断した。