

(様式5)

指導教員 承認印	主	副	副
	㊟	㊟	㊟

学位（博士）論文要旨

論文提出者	生物システム応用科学府 生物システム応用科学専攻 博士後期課程 <u>循環生産システム学</u> 専修 平成 <u>26</u> 年度入学 氏名 <u>吉田 晃一</u> ㊟				
主指導教員 氏 名	豊田 剛己	副指導教員 氏 名	橋本 洋平	副指導教員 氏 名	
論文題目	北大東島における畑土壌の実態と生産力向上のための対策				
論文要旨（和文要旨(2000字程度)または英文要旨(500words)）					
<p>沖縄県の主要作物はサトウキビ(<i>Saccharum officinarum</i> L.)であり、農業産出額（耕種部門）の約30%を占める。サトウキビ生産は他産業部門への経済波及効果が高く、地域経済に果たす役割が大きい。特に、沖縄県北大東島においてサトウキビは、同島農業産出額の74%を占める重要な農作物である。一方、大規模機械化農業の先進地域でもある北大東島のサトウキビ平均単収（1987～2016）は、42.3 Mg ha⁻¹であり沖縄県の平均単収 62.5 Mg ha⁻¹に比べおよそ30%低く推移している。サトウキビの生産阻害要因として土壌肥沃度の低さが指摘されているが、土壌理化学性のうち何が主要な低収要因となっているのか、詳細な検討はなされていない。そこで、本研究では北大東島の土壌実態調査により主要な低収要因を解明し、さらに、生産性向上のための対策を検討することを目的とした。</p> <p>北大東島のサトウキビ圃場50筆について、土壌理化学性がサトウキビ収量および品質（糖度）に与える影響の評価をおこなった。分類回帰木解析(CART)の結果、サトウキビ収量は主に可給態窒素と作土深に強く影響されていることが判明した。また、サトウキビ低収圃場は可給態窒素が16.5 mg kg⁻¹未満かつ作土深が29 cm 未満であることが明らかとなった。甘蔗糖度は交換性マグネシウムと土壌pH(H₂O)に影響を受けており、甘蔗糖度の高い圃場は交換性マグネシウムが3.8 cmolc kg⁻¹以上かつ土壌pHが7.2未満であった。これらのことから、北大東島のサトウキビ生産性を向上させるためには、有機物施用、心土破碎および土壌診断による交換性マグネシウム、土壌pH(H₂O)の適切な管理が有効であると考えられた。</p> <p>可給態窒素を改善するためには、堆肥等の有機物施用が必要であるが、北大東島は畜産業がないため施用可能な有機物が少ない。この問題を解決するため、製糖工場の製糖過程で発生する糖蜜(molasses)に着目し、圃場試験をおこなった。試験区は対照区、20Mg区(糖蜜20Mg ha⁻¹施用)、50Mg区(糖蜜50Mg ha⁻¹施用)の3処理、4反復とした。サトウキビ栽培は春植え栽培、株出し栽培の2作とし、糖蜜は春植え栽培の植え付け前に施用した。収量調査の結果、2作合計の収量は対照区87.2 Mg ha⁻¹、20Mg区101.3 Mg ha⁻¹、50Mg区111.9 Mg ha⁻¹で、対照区に比べ糖蜜施用区で有意に増加した。土壌化学性のうち、無機態窒素は糖蜜施用116日までは対照区に比べて有意に増加したが、糖蜜施用204日以降は試験区間に有意差はなかった。可給態窒素は、春植え期間中糖蜜施用量に伴って有意に高く推移した。交換性カリウムは、全ての試験期間を通して対照区に比べ糖蜜施用区で有意に高く推移した。交換性カリウムの蓄積により光合成能に関与するマグネシウムの吸収抑制が懸念されたが、収穫時の葉中マグネシウム含量に差はなく、糖度は2作とも処理区間に差はなかった。また、糖蜜施用による農家の収益性(1ha当たり・2作合計)は、対照区に比べ20Mg区で36.4万円、50Mg区で54.4万円向上した。これらのことから、糖蜜は50Mg ha⁻¹までの施用量であれば糖度を低下させずにサトウキビ収量、土壌肥沃度、農家収益性を向上させる資材であることが明らかとなった。</p> <p>ケイ酸はサトウキビにとって最も多く吸収される養分であり、収量・品質の向上を促すとされている。一</p>					

方、北大東島のケイ酸肥沃度の実態やサトウキビ収量との関係は明らかではない。そこで、北大東島のケイ酸肥沃度の実態とサトウキビ収量との関係および可給態ケイ酸分析法（酢酸緩衝液抽出法：AB法、リン酸緩衝液抽出法：PB法）の検証をおこなった。さらに酸性矯正した土壌を用いてサトウキビをポット栽培し、土壌 pH(H₂O)が可給態ケイ酸とケイ酸吸収量に及ぼす影響を調査した。その結果、鹿児島県の可給態ケイ酸診断基準値 200 mg kg⁻¹と比較して、北大東島サトウキビ圃場の可給態ケイ酸はAB法で平均 164 mg kg⁻¹であり、100 mg kg⁻¹未満の圃場割合は 45%とケイ酸肥沃度が低い実態が明らかとなった。一方、可給態ケイ酸とサトウキビ収量に相関関係は認められなかった。この原因は、他の土壌要因の影響が強かったためと考えられた。AB法とPB法および両分析法と土壌 pH(H₂O)には有意な正の相関が認められた。また、AB法とPB法は酸性条件下で分析値の差が大きくなることが判明した。このため、両分析法の酸性土壌における適用性を検証する必要があると考えられた。ポット試験の結果、土壌 pH(H₂O)の上昇に伴い可給態ケイ酸は増加したが、サトウキビのケイ酸吸収量は低下した。原因は判然としないものの、葉身中のケイ酸およびカルシウム含量に有意な負の相関があったことから、ケイ酸とカルシウムの拮抗作用が考えられた。これらのことから、過剰な酸性矯正はサトウキビのケイ酸吸収を抑制する可能性が示唆された。そのため、土壌 pH(H₂O)とサトウキビのケイ酸吸収能の関係を詳細に検証する必要がある。

沖縄県は2012年に「沖縄21世紀農林水産業振興計画」を定めサトウキビ増産を目的に、農地集約による規模拡大と機械化一貫体系の導入を推進している。サトウキビ大規模機械化農業の先進地である北大東島の低収状態は、今後、県内他地域においても発生する可能性が高い。そのため、本研究で得られた知見は、サトウキビ大規模機械化一貫作業体系に対応した土壌改良の方向性を示すと同時に、サトウキビ作の持続的な栽培に寄与するものとする。