

学位論文審査結果の要旨

学位申請者 氏名	Preecha Kapetch
審査委員	主査 琉球大学 教授 酒井 一人
	副査 琉球大学 准教授 仲村渠 将
	副査 佐賀大学 教授 長 裕幸
	副査 鹿児島大学 教授 糸井 和朗
	副査 琉球大学 教授 中村 真也
審査協力者	印
題目	Optimized Sugarcane Modelling for Sugarcane Production in the Northeast of Thailand (東北タイにおけるサトウキビ生産についての最適モデル化)
<p>農業は気候変動などの環境変化に弱く、それら環境変化は作物生産に直接影響する。その影響を低減させるためには、新しい管理戦略が必要である。そのような気候変動下の管理戦略には作物モデルによるシミュレーションが有効な手段であると考えられる。作物モデルでは少なくとも2種類のパラメータが必要である。一つは、どんな設定条件でも一定値であるもので、もう一方は、対象地域、品種や管理条件により変化するものである。後者については、モデル利用者がそれらを具体的に決定しなければならない。そのため、モデル適用では対象地域および対象作物でのキャリブレーションと検証が必要となる。</p> <p>本研究では、まず、DNDC95とDSSAT-CANEGROを東北タイ・コンケンでのサトウキビ栽培実験結果に適用した。キャリブレーションにおいては、両モデルとも概ね良い結果を得た。モデル検証においては、DNDC95では水収支に関わるパラメータを最適化することにより良い結果を得た。しかし、DSSAT-CANEGROでは、アプリケーションを利用する条件では水収支に関わるパラメータを変更することができず、適用結果が悪かった。そこで、アプ</p>	

リケーションの適用としては推奨されていないが、アプリケーションで利用されるデータファイル内の水収支に関わるパラメータを最適化した結果、DSSAT-CANEGRO でも良い結果を得た。

次に、CANEGRO を用いて東北タイにおける現在のサトウキビ栽培地域を対象に、灌漑開発の優先地域を把握するために灌漑の有無の条件を変えたサトウキビ収量の計算を行った。そして、その計算結果、実際の地下水使用許容量、サトウキビ価格、およびイニシャル・ランニングコストから灌漑開発による利益を計算した。さらに、利益の計算結果を用いて ABC 解析と決定木による解析を行った。決定木による解析から、灌漑開発の優先度には井戸の能力が最も影響することが認められた。降雨の多い地域では天水条件での収量が多く、灌漑による効果は小さかった。土壌有効水分が小さい場合には、天水および灌漑条件の両方で収量が小さく、土壌有効水分が大きい場合には天水条件で収量が大きい結果となった。

最後に、最少の入力によりサトウキビ収量と蒸発散量を高精度で推定するモデルの開発を行った。Cal Cane はコンケンで栽培されている KK3 と LK92-11 という品種のサトウキビ収量を計算するアプリケーションである。このアプリケーションの利用により、農家はいくつかのサトウキビパラメータの測定により収量を推定できるようになる。

蒸発散と土壌水分変化を見積もる簡易モデルは、日射と降雨を入力値としてタイ国内の地域で利用できる。両モデルはタイ国内の具体的な地域で用いることが可能である。

現在、東北タイはタイ国におけるサトウキビの最大栽培地域であり、降雨が不安定なこの地域において適切なサトウキビ栽培戦略を構築することは東北タイの今後の持続的発展のために不可欠である。本研究は、モデルシミュレーションを用いたサトウキビ栽培戦略を構築するためのモデル開発であり、東北タイの発展に大いに寄与することが期待できるものである。また、農家が簡単に収量を推定する手法およびアプリケーションを構築しており、研究成果の実装に関する取り組みも進められている。

以上のことより、本論文は博士(農学)の学位として十分な価値があると判定した。