

## 学位論文要旨

### Abstract of Thesis

氏名 Name	グナラタ マーワナ-ネヘーワ-ジ ャカ プラサ-ダ グナラタ
題目 Title	地下灌漑システム OPSIS の APSIM-Sugar を用いたモデルかと OPSIS のスリランカへの適用性の検討

OPIS は畑作において、根群域に灌漑するシステムである。OPIS は他の地下灌漑システムで問題となる下方浸透を少なくすることが可能である。OPIS は、太陽光パネルを電源としてポンプ操作をするため、農家の操作コストを大幅に減らすことが可能である。APSIM は、広く利用されている作物モデルであり、違った灌漑操作の評価ができる。作物モデルを適切に使うには、パラメータの決定・同定および検証が重要である。従って、開発された技術のシミュレーション手法の開発は、その技術の利用効果を最大限にするためには不可欠である。そこで、本研究では、OPIS を利用しやすく、経済的で環境に優しい灌漑システムとして開発することを目的とした。具体的には、1) OPIS の紹介および科学的検証 2) OPIS の APSIM を用いたモデル化 3) OPIS の熱帯環境での適用性検討、である。

沖縄県でのすべての栽培条件での OPIS とスプリンクラー灌漑の比較実験を行なった。その結果、OPIS はスプリンクラー灌漑に比べて、収量と水利用効率において有効であった。OPIS 利用条件では、作物高さ、茎長および茎数に関して高い値となった。これにより、OPIS 利用条件では、スプリンクラー灌漑より少ない水量で高い収量を得ることができた。OPIS はサトウキビ栽培において少ない管理コストおよびエネルギーで灌漑できる水保全型の灌漑方法である。従って、OPIS は沖縄や亜熱帯地域のサトウキビ栽培において持続的な手法になりうると考える。

我々は、沖縄県の条件で農林 21 号のシミュレーションのために ASSIM-Sugar のキャリブレーションを行い、APSIM を用いた OPIS のモデル化の検証を行なった。APSIM に OPIS の機能を取り込み APSIM-OPIS モジュールを開発した。適用では、作物高さや生茎重の計算において実測値の再現ができた。しかし、APSIM では土壌水分の計算に関して過大評価する結果となった。

次に、スリランカの品種に対して APSIM-Sugar のパラメータ同定を行なった。そして、無灌漑、地表灌漑および OPSIS 条件で 2 地点の土壌データを用いてシミュレーションを行った。その結果、どちらの土壌条件でも OPSIS 条件では天水および地表灌漑より収量がよくなる計算結果となった。特に、粘土性の土壌ではその効果が顕著である計算結果となった。これらの計算結果から、OP SIS はスリランカにおいても有用である可能性があることが示唆された。