

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

## 主論文の要旨

論文題目 ナミビア国季節性湿地帯における  
稲作導入による水収支への影響評価

氏名 鈴木哲司

## 論文内容の要旨

近年、人口増加に伴う食糧需要の拡大によって多くの湿地帯が耕作地へと改変されてきている。そのような土地利用の改変は気象環境や水収支を変化させ、その地域に様々な影響を与えている。ナミビア北部においても国内の食糧安全保障に貢献するため新規作物としてイネが導入されようとしている。ナミビア北部には、降雨と北の国境を接するアンゴラからの洪水によって、雨季にのみ形成される季節性湿地帯が存在する。その季節性湿地帯は今まで未利用であったが、その湿地帯への稲作導入の可能性が見いだされ、近年研究が続けられてきている。半乾燥地域であるナミビアにおいて湿地帯という貴重な水資源を利用する場合、その利用方法によっては塩害を引き起こしたり、周辺地域の水環境のバランスを崩し生態系に対して悪影響を与えたりする可能性が考えられる。そのため、稲作導入による季節性湿地帯の水環境に対する影響を考慮する必要がある。そこで、本研究では稲作導入による季節性湿地帯水収支への影響評価を目的とし各種実験・観測とその解析、そして数値シミュレーションを行った。

イネはその他の作物に比べ多量の水を消費するといわれている。そのため、ナミビア北部においてイネを栽培した場合のイネの水消費特性を理解する必要がある。そこで、ナミビア北部の季節性湿地帯の中流域に位置するナミビア大学オゴンゴキャンパスにおいて実験ならびに観測を行った。イネによる水消費特性を作物学視点からポット試験レベルで調査し、さらに、スケールを拡大し水文学的視点から群落レベルでの蒸発散量を観測した。それらの結果を用いて季節性湿地帯の水収支を解き、稲作導入によって起こり得る水収支への影響を推定した。

作物学的調査から、ナミビア北部におけるイネの水消費は気孔コンダクタンスのような植物生理学的側面よりも、分げつ数や栽植密度といった物理的側面によって大きく影響を受けることが明らかとなった。それは、イネによって水面が被覆されることによって、日射の水面到達率が減少し、水面蒸発量が抑制されたためだと考えられる。

低緯度に位置するナミビアでは、中高緯度地域に比べ日射が蒸発散量に対してより強く影響すると言われている。そのため、日射遮蔽効果がより顕著であったと考えられる。つまり、ナミビアのような地域では、水消費を抑える上でイネが水面をどれだけ覆うかという群落被覆率が重要であることが示唆された。

さらに水文学的観測からも同様に、季節性湿地帯での群落蒸発散量は葉面積指数 (*LAI*) に大きく影響を受けることが示された。稲作導入により *LAI* は雨季、乾季ともに自然植生のそれとは異なる変動を示す。雨季にはイネの生育初期において *LAI* がより小さいことで、水面からの蒸発量が促進され、自然植生よりも多くの水を消費する傾向が示された。ただし、イネの成長に伴って *LAI* が大きくなることで、イネの蒸発散量も自然植生のそれに近づいていった。この点について、作物学的視点からの結果と同様の傾向を得られたと言える。一方、乾季にはイネが収穫され裸地が広がることで、アルベドが上昇し純放射量が減少したことによって、蒸発散量が自然植生よりも少なかった。つまり、稲作を導入することで *LAI* が大きく変化し、雨季には水面蒸発量の変化、乾季には放射環境の変化という異なるメカニズムで蒸発散量に対して影響を与えることが示唆された。

これらの結果を踏まえた数値シミュレーションでは、季節性湿地帯に稲作を導入した場合、導入しなかった場合に比べ、年積算値として水の消費量が抑えられ、湿地帯の下流域や地下水へより多くの水を供給可能な状態になることが推定された。これは、長期的な水収支に対して、稲作導入によって起こる雨季の蒸発散量の増加に比べ、乾季の蒸発散量抑制効果がより大きく寄与したためと考えられる。

以上のことより、ナミビア北部に広がる季節性湿地帯に稲作を導入した場合、水消費量を減少させられる可能性が示された。半乾燥国であるナミビアにおいて未利用であった季節性湿地帯に稲作を導入することで、食糧の安全保障に寄与するだけでなく、水資源の節約にもつなげられる可能性が示され、稲作導入に対する期待はより大きくなったと言える。ただし、イネの品種や栽培方法によりイネの水消費特性も変化すると考えられ、さらなるポット、圃場試験の実施が望まれる。また、同時に降雨量や地表水位、土壌の物理性に関するデータなど、より多地点で取得し、数値シミュレーションの更なる精度向上も望まれる。