

## 灌漑農地における土壌水分、NDVI、蒸発散の季節変動に関する研究

## Seasonal variations of soil moisture, NDVI, and evapotranspiration over irrigated lands

# 沈彦俊[1], 近藤昭彦[2], 唐常源[1]

# Yanjun Shen[1], Akihiko Kondoh[2], Changyuan Tang[3]

[1] 千葉大, [2] 千葉大・環境リモセン

[1] Human and Earth Env. Sci., Chiba Univ., [2] CEReS, Chiba Univ., [3] Graduate School of Sci. and Tech., Chiba Univ.

## はじめに

華北平原は世界でも人口密度が高い地域である。本地域では、近年、水資源不足問題が深刻化しており、食糧問題も浮上している。華北平原では、年平均降水量 500~600mm である。灌漑農地の水収支に関して、年蒸発散量は 800~1000mm、灌漑量は 300~400mm である。灌漑水はほとんど地下水が使用されている。この地域では、6月の終わりから9月中旬の降水量が年降水量の70%以上を占め、この時期においては穀物(トウモロコシ)の育成に用いられる灌漑水はわずかである。小麦の主要な生育期間の春季には降水量が少なく、これが灌漑用地下水の大量揚水を引き起こしている原因の一つとなっている。この地域の灌漑農地における水循環の季節変動は水有効利用、環境変化などに関する研究にとって非常に重要な課題である。本研究はフィールド観測に基づいて、灌漑農地における蒸発散量の季節変動、土壌水分及び作物フィノロジー的な影響を検討する。

## 実験と方法

本研究の現地観測実験は、1998年10月から2002年6月までの間、中国華北平原の西部にある中国科学院ラnc城農業生態系統実験所(37°53'N、114°41'E、海拔50.1m)で行った。

観測項目は、以下の通りである。ボーエン比システムによる温度、湿度の勾配; 風速; 全日射、反射率、正味放射、PARの入射と反射; 地下5,10,30,60,90,120,200cmの土壌水分量と土壌水ポテンシャル; 葉面積指数(LAI); 地表面近赤外温度; 渦相関法による地表面水蒸気、顕熱、CO<sub>2</sub>のフラックス観測(2001年から)。

本研究は、ボーエン比-熱収支法によって地上蒸発散量を推定する。(詳細は省略する)

## 結果:

## 1、蒸発散量の年々変動

図1は1999年1月から連続3年間の観測によって算出された日中蒸発散フラックスと葉面積指数、土壌水分の年々変動を示している。図のように、蒸発散は一年で2つのピークを持っている。蒸発散の変化は作物の生育段階と一致している。土壌水分の変化は灌漑の実施時期においてもはっきり認められる。

## 2、植生指標の季節変動

図2は2000年4月から地上分光反射率観測の結果により算出された地表面正規化植生指標の変化であり、小麦とコーンのフィノロジー変動を示している。NDVIの変化は図1のLAIとの共通性がある。

## 3、土壌水分、植生指標、蒸発散量の関係

図3は植生指標とLAIの相関関係をあらわしている。図4は蒸発比率(evaporative fraction)とLAIの相関関係を示している。図5は土壌水分変化によるボーエン比に及ぼす影響である。蒸発散率は土壌水分、作物のフィノロジー的な生育段階と深い関係があるとのことが明らかになった。

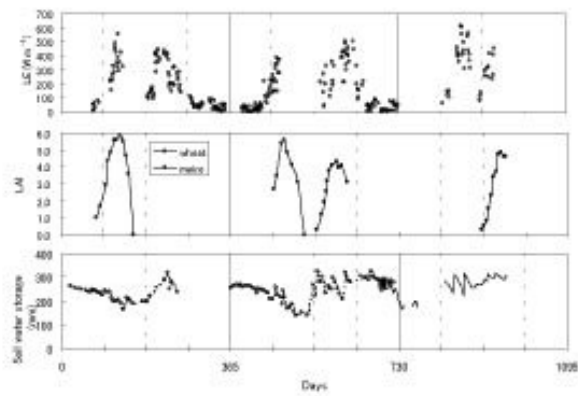


図1 蒸発量、LAI、土壌水分の年々変動  
(横軸は1999年1月1日からの日数を示している)

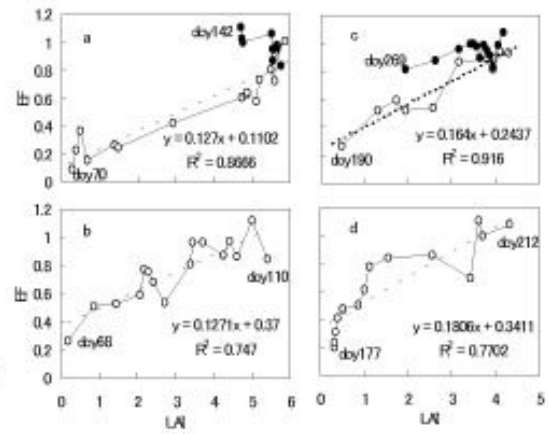


図4 LAIとEvaporative Fractionの関係

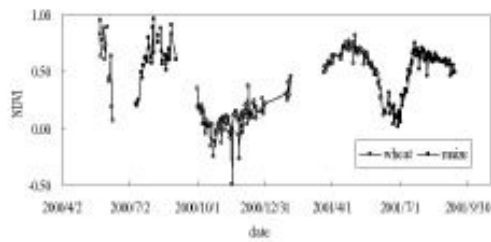


図2 灌漑農地における正規化植生指標の季節変動

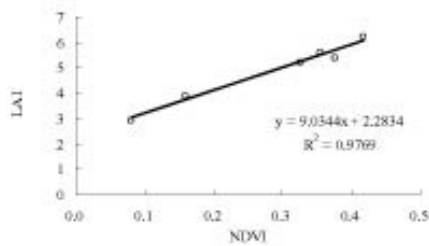


図3 NDVIとLAIの関係

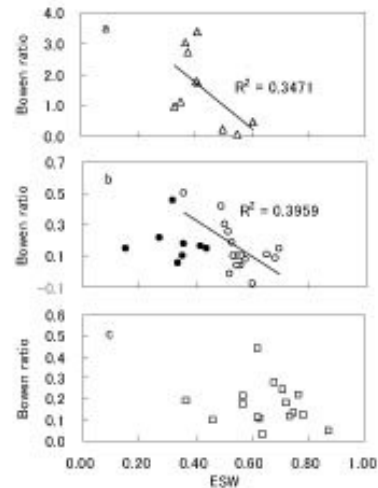


図5 土壌水分とボーエン比の関係