

ポテンシャル蒸発量から灌漑農地の蒸発散量の推定について

*徐 健青 (地球環境フロンティア)

1. はじめに

近藤・徐 (1997) によって提案されたポテンシャル蒸発量は仮想的な湿潤面からの蒸発量として定義され, 入力には全天日射量と下向き長波放射量を用いるため, 地表面状態には依存しない. 一方, 地表面熱・水収支の多くの観測資料が蓄積されてきた. 近藤(1998)はポテンシャル蒸発量を利用して, 代表的な植生地である森林, 草地, 及び水田における既存の観測資料を解析し, 無次元蒸発散量(軸蒸発量との比 E/E_{pk}) と降水量及び葉面指数との関係を見だし, 特別観測を行わなくても, ルーチン気象資料と衛星観測などによる植生指数から各地の蒸発散量を推定する方法を示した. 本研究では, 中国西北部のオアシス張掖の小麦畑のフラックス観測データを利用して, 灌漑農地の最近 20 数年の蒸発散量, 灌漑量の季節・年々変化を推定した.

2. 方法

原理:

近藤・徐 (1997) の E_{pk} : 粗度 0.005 m, アルベード 0.06, 射出率 0.98 の仮想的な湿潤面 (蒸発効率 1) からの蒸発量. 顕熱コンダクタンスとして, $g_a = \text{Max}[0.0027 + 0.0031 U_1, 0.0036 (T_{se} - T)^{1/3}]$ を用いる. U_1 は高度 1 m での値に変換した風速, T_{se} は熱収支で決まる地表面温度, T は気温である. 地中伝導熱は 0 を仮定し, 入力放射から熱収支を計算した.

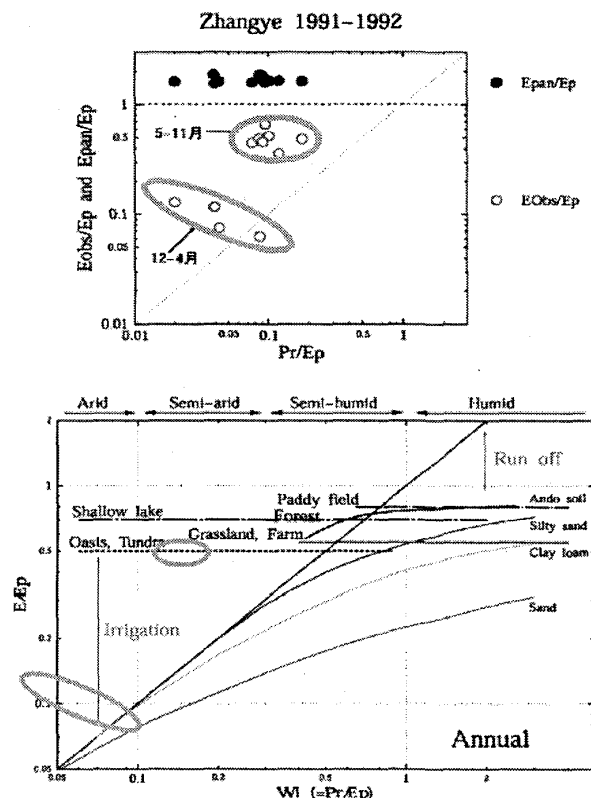
データ:

E_{pk} の計算に使用したデータは, 中国気象局出版の「地面気象資料月報」^[2] で, 日平均・日最低気温, 日平均風速を用いた (期間は 1971~1993 年). 実蒸発量は, Tsukamoto et al. (1995) の Table 1 から 1992~1993 の張掖の月別蒸発散量を気候値的に拡張して用いた.

3. 結果

張掖の無次元蒸発散量は二つのグループに分けられる. 植物成長期 5~11 月は蒸発散量が大きい. 冬の 12 月から次の年の 4 月まで, 蒸発散量が小さい (図を参照). 1971~1993 年, 張掖の年降水量は 72~214mm, 年平均気温は 6.3~7.8℃で変化していた. そのため, ポテ

ンシャル蒸発量は 1100~1350mm, 蒸発散量は 454~555mm で変動していた. 最小限な灌漑水量 (蒸発散量 - 降水量) は少ない年で 260mm, 多い年は 450mm が必要であった.



参考文献

- [1] 近藤純正, 1998: 種々の植生地における蒸発散量の降水量および葉面積指数への依存性. 水文・水資源学会誌, 11(7), 679~693.
- [2] 近藤純正, 徐 健青, 1997: ポテンシャル蒸発量の定義と気候湿潤度. 天気, 44(12), 875~883.
- [3] Tsukamoto, K. Sahashi and Jiemin Wang, 1995: Heat Budget and Evapotranspiration at an Oasis Surface Surrounded by Desert. Journal of the meteorological Society of Japan, Vol. 73, No. 5, 925-935.
- [4] Xu, J., S. Haginoya, K. Saito, and K. Motoya, 2005: Surface heat balance and pan evaporation trends in Eastern Asia in the period 1971-2000. Hydrological Processes, vol. 19, 2161-2186, DOI:10.1002/hyp.5668.