

広島県 正員 ○ 印居孝之
京都大学工学部 正員 田中賢治
京都大学防災研究所 正員 池淵周一
京都大学工学部 正員 高樟琢馬

1. 諸言 近年大規模な気象観測が世界各国で行なわれている。この内、GEWEX(Global Energy & Water cycle Experiment)のもとで展開されている集中観測プロジェクトの一つとしてGAME(GEWEX Asian Monsoon Experiment)というアジアモンスーン域を対象としたプロジェクトが日本を中心として1996年度から立ち上がっている。GAMEは4つの地域プロジェクト(タイ、中国淮河、チベット高原、シベリア)からなり、各気候帯毎の地表面水・熱収支の観測とモデル化、大気陸面相互作用の解明等を目的としている。この中で、HUBEX(Huaihe Basin Experiment)が展開されている淮河流域は他の3領域に比べて最も気象・水文観測網が発達しており、ルーチン観測データをいかに有効に利用できるかが重要になる。本研究は、HUBEXにおける水・熱フラックス推定のための予備的研究として行なうものであり、淮河流域内の2地点の毎時気象データを解析して、気象要素の日変化特性を把握し、多くの気象観測点で得られる毎6時間データを時間的に内挿する手法を検討する。さらに毎時データと毎6時間データを用いてモデルによりフラックスを推定する場合にどのような影響が出るか検討を加える。

2. 淮河流域ルーチン気象データ HUBEX 対象領域内に存在する136地点の地上気象観測点の中で毎時データが取得されているのは15地点のみであり、その他の地点は1日4回(毎6時間)あるいは3回(毎8時間)である。現在のところ、ルーチン地上気象観測を強化する予定はなく、強化する場合には多大な経費を必要とする。このため、1998年の集中観測期間を迎える前に、フラックスを推定する上でルーチン観測データをどこまで有効に活用できるか、あるいは強化観測をした場合、どの程度フラックスの推定精度が向上するかを明確にしておかなければなら

ない。本研究では以下の2地点の気象データ(1,4,8月の3ヶ月分)を用いて解析を行なう。

表1 毎時データ(2地点)の地名と位置

地名	緯度	経度	備考
清江(Qingjiang)	33.7N	119.0E	沿海部低平地
寿县(Shouxian)	32.7N	116.8E	中央部低平地

毎時観測地点では、気圧、気温、水蒸気圧、風速、降水量、日照時間のデータが毎時取得されているのに対し、毎6時間観測地点の観測要素は以下の通りである。

表2 毎6時間観測地点の観測要素

気温	(毎6時間+日最高、日最低)
気圧、水蒸気圧、風速	(毎6時間)
降水量、日照時間	(日積算)

毎6時間データは、それぞれ2時、8時、14時、20時の値が与えられており、気温に関しては、出現時刻がわからないものの日最高値と日最低値が記録されているため、日変化をとらえる上で非常に有効なデータとなる。

3. 気象データの補間法 ルーチン気象データ(気温、水蒸気圧、日照時間)から放射フラックスを推定する手法が近藤¹⁾により提案されており、毎6時間データから長波放射量の日平均値と、短波放射量の瞬時値を推定した。

気圧・水蒸気圧・風速の毎時データの一例を図??に示す。また、図??中に毎6時間の観測で得られる点も同時にプロットした。一般にサンプリング間隔の2倍以下の周期の変動をとらえることは原理的に不可能であると言われている。図1からは明確な日変化パターンは見られず、気圧・水蒸気圧・風速に関しては、毎6時間の観測ではとらえられない早い(12時間以下)周期の成分が含まれていることがわかる。このため、これらのデータに関しては適切な補間法はなく、線形補間を用いることにする。

Takayuki INKYO, Kenji TANAKA, Takuma TAKASAO

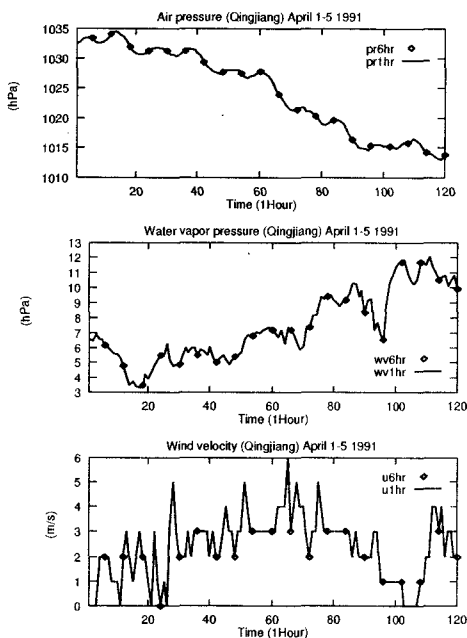


図1 気圧・水蒸気圧・風速の日変化

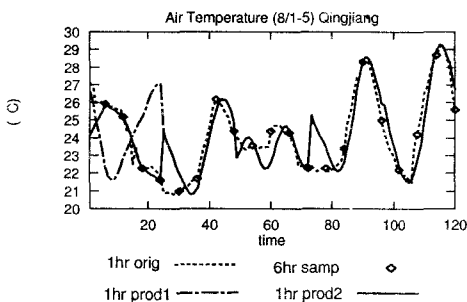


図2 気温データの補間

一方気温に関しては変動が緩慢であり、本研究では近藤¹⁾に従い、気温変動を周期24時間と12時間の成分で表現する。

$$T(t) = A + B \cos(\omega t - C) + D \cos(2\omega t - C) \quad (1)$$

毎6時間の4データから係数A, B, C, Dを決定し、さらに日最高値及び最低値を用いてA, Bを修正することにより気温の日変化を精度良く推定することができる(これを手法1と呼ぶ)。ただし、曇りや雨の日には上記の2成分の波で近似されるような日変化を示さず、むしろ線形補間の方が適切であることがわかった。データを詳細に解析した結果、 T_{14} 、 T_{min} 、

T_{max} をそれぞれ14時の気温、日最低気温、日最高気温として、

$$T_{14} - T_{min} < \frac{2}{3} \times (T_{max} - T_{min}) \quad (2)$$

を満たす日については線形補間を用いることにする(これを手法2と呼ぶ)。

4. フラックスの推定 毎時データと毎6時間データから補間法により推定されたデータを気象外力として(ただし放射フラックスは同一)、SiBUCモデル²⁾により地表面熱フラックスの算定を試みた。

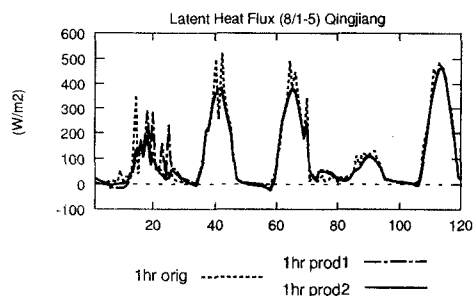


図3 モデルで推定された潜熱フラックス

図3では、線形補間しかできなかった風速などの早い成分による誤差が現れていることがわかる。しかしほぼ大局的には毎時データに近い値が得られ、早い成分の誤差も短時間であるため、日積算値としてはあまり大きな誤差ではないが、毎6時間データによる誤差(50 W/m^2 以上)はGAMEの掲げる最終目標(20 W/m^2 以内)を大きく上回っている。

5. 結語 以上本研究では、毎6時間データを補間して毎時データに近似する手法を検討し、さらに熱フラックスの推定を行なった。今後は毎6時間データ観測地点の近くの毎時データ観測地点のデータを利用するなど、空間的な補間法についても検討していきたい。

参考文献

- 1) 近藤純正：水環境の気象学、朝倉書店、1994
- 2) 田中賢治・池淵周一：都市域・水体をも考慮した蒸発散モデルの構築とその琵琶湖流域への適用、京大防災研究所年報第37号B-2、299-313、1994