

II-327 気候変化影響予測のための気候メッシュデータの利用

建設省荒川上流工事事務所（元土木研究所）	正員	堀内輝亮
建設省土木研究所	〃	吉谷純一
建設省土木研究所	〃	益倉克成

1・まえがき

地球の温暖化にみられるように気候変化により地球上の水資源の分布は変化し、現状の気候を前提として設計されている水工施設は十分に機能しなくなる恐れがある。気候モデルを用いた気候と水資源の変化予測計算はひとつの予測手法であるが、実際の水資源分布を把握しデータベースを作成することも重要な課題である。このようなデータベースを用いて気候変化シナリオに基づく水資源量の変化を予測できるし、地球環境診断の基本データともなる。

データベースは観測や解析の都合上メッシュで取り扱うのが便利である。本文では、関東地方を例にとり気象観測データをメッシュ情報に変換しデータベースを作成し、これをもとに温暖化時における月蒸発散量の変化予測を行った。

2・気候メッシュデータの作成

今回メッシュ化した気候値は、8月における月平均値の5項目（気温、風速、日照率、気圧、相対湿度）である。1メッシュの大きさは、国土数値情報の3次メッシュ（緯度30秒、経度45秒、約1km*1km）とした。解析対象域は、北緯35度15分～37度00分、東経138度45分～141度00分の同一気候区分と考えられる27944メッシュである。メッシュ推定値の基となる気象観測値は、気温、風速、日照率、については気象庁アメダス観測値を、気圧、相対湿度については気象庁普通気象観測官署の観測値を用いた。これらのデータは1979年～1990年の12年間の月平均値として整理し解析に用いた。使用した観測所数はアメダス観測所が65ヶ所、普通気象観測官署が11ヶ所である。

1）気温、日照時間、風速のメッシュ化

気候値は、地形の影響を強く受けるため、観測気候値を目的変数、地形因子を説明変数としたステップワイズ回帰分析を行い、未観測地点のメッシュに重回帰式を適用することにより気候値の推定を行った¹⁾。計算フローを図1に示す。

設定した地形因子は国土数値情報より算出した平均標高、隆起量、方位別開放度など12種類47個で、この中から相関のよい20個の地形因子を用いて重回帰解析を行った。最終的に採用した地形因子は、気温が2個、日照時間が7個、風速が4個である。重回帰係数を表1に示す。

2）相対湿度、気圧のメッシュ化

相対湿度、気圧の月データは観測地点数が少なく、しかも、地形の影響をあまり受けない。そこで、以下の手法によりメッシュ値の推定を行った。

2・1）相対湿度

水蒸気圧は気温との相関が高いことから、水蒸気圧と気温との相関式（式1、相関係数=0.977）を作成し、相関式に気温のメッシュ値を入力することにより水蒸気圧のメッシュ値を算出し相対湿度に変換を行った。

$$e = 3.7690 \times 10^{(0.033477 \times T)} \dots\dots\dots \text{式1}$$

e：水蒸気圧 (mb) T：温度 (°C)

2・2）気圧

気圧の標高及び気温による補正式（式2）に、未観測地点と観測地点の標高差及び平均気温を入力することにより、気圧のメッシュ値の推定を行った。

$$\Delta P = P \left\{ \exp \left(\frac{g h}{R T_m} \right) - 1 \right\} \dots\dots\dots \text{式2}$$

ΔP ：推定地点更正値(mb) P：観測地点気圧(mb) g：観測地点重力(m.sec⁻²)

h：観測地点と推定地点の標高差(m)

R：乾燥空気の気体定数(287.04MTS)

T_m：観測地点と推定地点の平均温度(°K)

3・月蒸発散量の変化予測例

ペンマン式にメッシュ化した気候値を入力し月可能蒸発量の算出を行い、この月可能蒸発量に0.8を乗じたものを月蒸発散量とした。図2に8月の月蒸発散量のメッシュ図を示す。蒸発散量は、房総半島で多く、標高が高くなるに従って小さくなっている。全メッシュ平均で92.71mm/月であった。

気象庁による予測事例²⁾によると、CO₂濃度が現在の2倍になった場合、8月の気候は表2のように予測されている。これらの変化量をひとつの気候変化シナリオとして用いた場合の月蒸発散量の算定を行った。図3に温暖化した際のペンマン式を用いた月蒸発散量と現在の値との差を示す。房総半島及び東京湾周辺における蒸発散量の変化量が大きく、このシナリオのもとでは全メッシュ平均で約6mm/月程度、蒸発散量が増加すると算定された。

4・まとめ

気象観測値をメッシュ化し、このデータを用いることにより関東地域における月蒸発散量の面的分布状態を把握することができた。このような手法で気候変化による特定流域の流出変化を予測することが可能となる。今回の解析はかなり細かいメッシュを用いたが、たとえ大まかであってもこのような水資源に関するデータベースを全球的に作る必要があると思われる。本文では取り扱わなかったが、表流水のデータもデータベースに含める必要があり、今後表流水データを流域に帰属するデータとして扱うのか同一メッシュに分解して扱うのか等の検討が今後必要である。

参考文献

- 1) 気象庁観測部、メッシュ気候値の解説、解説資料第14号
- 2) 温室効果気体の増加に伴う気候変化（Ⅰ）、気候問題懇談会温室効果検討部会報告

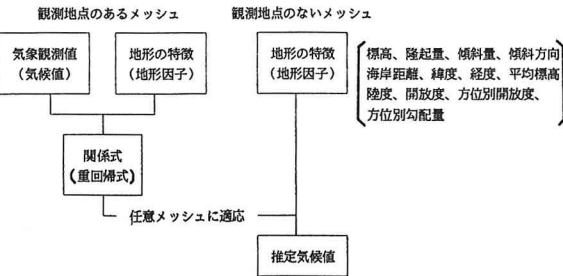


図1 計算フロー図

表1 重相関解析結果

気候項目	重相関係数	平均残差
8月気温	0.904	0.53 °C
8月日照時間	0.857	0.86 hour
8月風速	0.718	0.33 m/s

表2 GCMによる計算結果

気候項目	変化量	変化率
気温	+1.49 °C	0.5%
日照	-3.07 h/m ²	-1.1%
風速	+0.57 m/s	20.9%
比湿	+1.09 g/kg	9.1%

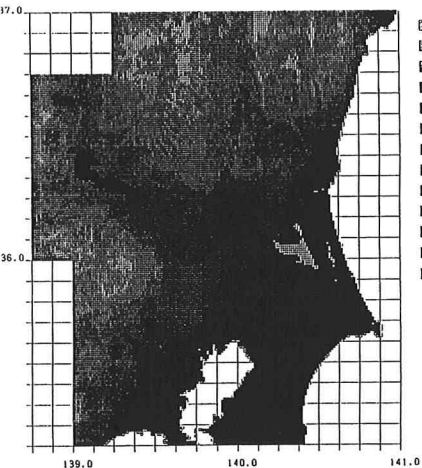


図2 月蒸発散量（8月）

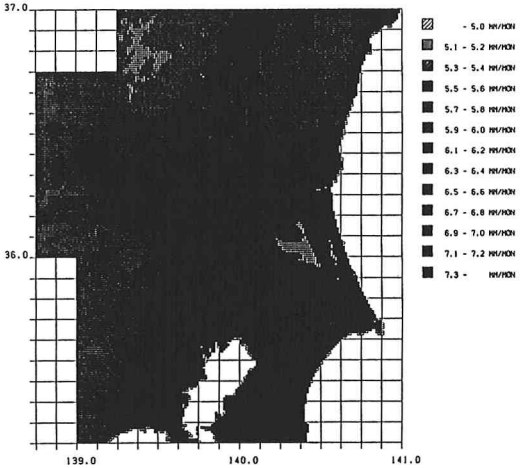


図3 気候変化による月蒸発散量の変化（8月）