

II-34 風系を考慮した地理因子による冬季月降水量の推定

法政大学工学部 山田啓一

法政大学大学院 松井雅也

1. はじめに

冬季の北日本は、シベリアからの季節風の支配下にあり、降水量の時間・空間分布もその影響を強く受けている。また、冬季北日本の降水量の空間分布は、気圧場に加えて日本列島での地理・地形条件にも影響を受けると考えられる。著者らは、高層気象データおよび海上気象値の使用による冬季北日本の水蒸気フラックスと冬季月降水量の関係を検討し、日本海上での水蒸気フラックスの形成過程と100kmスケールでの水蒸気流入状態を議論した¹⁾。

従来の地理因子²⁾による冬季月降水量の研究では、季節風向を一定と仮定して小スケールでの冬季月降水量の推定を行っている。冬季月降水量の空間分布の推定の可能性は示されたが、年によっては推定精度が低く、その原因は風向の変化によるものと考えられる。本研究では、対象期間を1967年～1986年の12月として、各月・各地域の水蒸気流入量の算定の過程で得られた風向に沿って測定した地理因子による冬季月降水量の推定を試みた。

2. 水蒸気流入量の推定

本研究では、1000～800hpaまでの指定気圧面についての気温、相対湿度、風速のそれぞれの月平均値を著者らによる方法より高田、新潟、山形の3地域について推定し、水蒸気流入量を算出した¹⁾。温度風より推定された風向は、NW～W方向であり、平均的に見ると高層気象データの月平均風向とほぼ一致するWNW方向であった。著者らは、水蒸気流入量の流入方向が西よりでは下層型、北よりでは上層型であると指摘したが、ここでWNWを境に北よりの風向をN系、西よりの風向をW系として各点の水蒸気流入量を示すと図-1のようである。水蒸気流入量は800hPa層までを考えているが、 M_{su} は850hPa層より上層の水蒸気流入量である。全体的にN系は上層型、W系は下層型となっている。なお、山形地域のN系については、 M_{su}/M_s が小さな年もあり必ずしも分離は明瞭でない。高田のW系では下層型が多く、水蒸気流入量も大きくなっている。これを参考として本研究では、重回帰式の説明因子について風系をWNWを基準としてN系、W系の2つの系に分けて選択することにした。

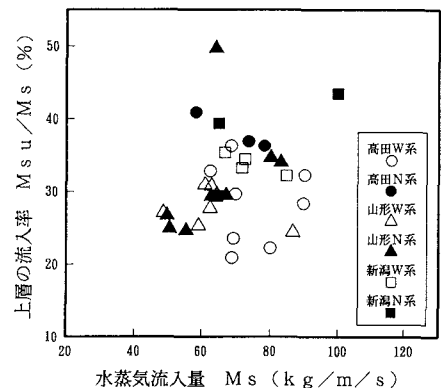


図-1 総水蒸気流入量と上層の流入率

3. 地理因子による重回帰分析

海岸からの距離 l (km)、勾配 s (m/km)、標高 e (m)を採用した。前述の風向の推定方法より各年、各地域の卓越風向を求めた。そして、それに対応する各地理因子を高田、新潟山形の各地域を中心にそれぞれ流下軸に対して幅100km断面を適用範囲とし測定した。勾配 s については水平距離を約15kmとし、山頂を考慮した。各地理因子は、冬季月降水量とまずまずの相関が認められたが、W系については s にパラツキが大きく1と e の2変数による重回帰

式の方が一般的に高い重相関係数を得た。なお、地上降水量データについては、対象地域内にあ
る約1000地点を用いた。

4. 冬季月降水量の空間分布

山形地域（W系）の推定結果を図-2に示す。実測値が50mm以下については示していないが、両者は全体的に一致しており風系および個々の風向を考慮した地理因子による分析方法は冬季1カ月においては有効であることが認められた。他の地域においても両者の重相関係数は0.8程度以上であることが認められ、季節風向を一定とした従来の推定方法と比べ、精度の向上が確認された。次に表-1の各地理因子に対応する平均的な偏回帰係数について考察を行うことにする。ここで l , s , e に対応する偏回帰係数をそれぞれ α , β , γ として、そして切片を δ とすると、高田地域の標高 e に対応する平均的な γ は負の値を取っているが、これは高田地域の降水量の空間分布が平野型であることを反映しているものと思われ、東北地方に近づくほど正の値になってくるが、徐々に山地型の降水分布に推移しているものと考えられる。また、勾配に対応する平均的な β はいずれも正の数であるが、これは日本海側での地形性降水に関係してくると考えられる。N系、W系とも各地域について一定の精度を得たが、W系については海水面温度による影響も考えられるが、一般的に下層での混合比が大きいために水蒸気流入量の鉛直分布が下層型であること、N系については比較的に上層では風速が大きく、一般的に水蒸気流入量の鉛直分布が上層型であることがその要因と推測される。 β と γ を水蒸気流入状態を用いて内容をより詳細に吟味することにより冬季降水量の分布パターンが検討されてくるものと思われる。

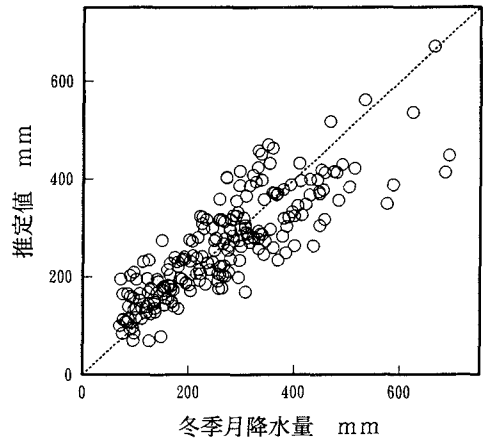


図-2 推定結果

表-1 偏回帰係数（平均値）

		α	β	γ	δ	$\bar{R}$
高田	W系	-2.012	—	-0.137	446.93	0.845
	N系	-2.164	0.601	-0.125	401.98	0.885
新潟	W系	-2.491	—	0.011	391.68	0.721
	N系	-2.037	0.355	0.045	304.67	0.762
山形	W系	-3.021	—	0.324	326.86	0.885
	N系	-2.094	0.279	0.306	241.27	0.854

5. まとめ

風系および個々の風向を考慮した地理因子の使用による小スケールでの冬季降水量の推定は、冬季1カ月という定常状態ではおおむね有効であることが認められた。統計的手法による検討であるが、水蒸気フラックスおよび水蒸気流入状態を用いて小スケールでの冬季降水量を議論すること、また地理因子より得た偏回帰係数を気象値を用いて検討することが課題であると思われる。また、降水量を降雨量と降雪量に分離することも重要課題であると考えられる。

【参考文献】

- 1) 山田啓一、松井雅也：海上気象値を用いた水蒸気フラックスの推定と冬季北日本の降水量
1994年第38回水理講演会, pp19-pp24
- 2) Keiichi Yamada: Estimation of monthly precipitation amount by geographical factors and meteorological variables, IAHS Publ.no.193, 1990, pp405-pp412