

中国地方における冬季西高東低気圧配置時の降水の特徴

古園 勝啓 (津山市)

1. はじめに

冬季西高東低気圧配置時に、岡山県北部においては、850hPa面での風向が北寄りで風速が15m/sでありかつ、500hPa面での風向が北寄りであるか気圧の谷の通過時に降水が多くなることが分かった。しかし中国地方全域をみると、例えば広島県北部は岡山県北部と同様に中国山地の南側であるが、下層で西寄りの風の時にも大雪となっていることが多い。

ここでは、中国地方周辺の冬季西高東低気圧配置時の降水と、気象条件との関係を考えていきたい。

2. 使用データ

2.1. データの出所

94年12月から95年3月及び95年12月から96年3月のアメダスデータ及び高層気象観測データ・日本時間9時の地上天気図・津山中心部(山北、林田、川崎:いずれも津山測候所から3km以内の地点)での筆者の目視天気記録(7時から24時)を用いた。

アメダス観測点は、兵庫県・鳥取県・島根県・岡山県・広島県・山口県各県内にあり、アメダス4要素が揃っている観測点を選択した。高層気象観測データは、中国地方で唯一高層観測を実施している米子のデータを使用した。



第1図 使用したアメダス観測点(枠で囲んだ地点)

2.2. アメダス観測点の地勢的分類

地勢的・地理的な分布から、中国半島を下記のように分類する。中国半島には中国地方5県に兵庫県を含める。なお広島県北部について、分水嶺を考えると江の川流域については山陰側に属するとも考えられるが、従来の石見～出雲/安芸～備後地方の境界が社会的に

認知されている区分であるため、広島県北部は中国山地の南側として扱う。また同様の理由で、山口県は長門/周防地方、兵庫県は但馬/播磨～丹波地方で中国山地の南北を分ける。

山陰沿岸 山間部 中国山地南麓

吉備高原 山陽沿岸

なお山間部と山陰沿岸・中国山地南麓の区分としては、直近の海岸線及び750m(850hPa面の平均的高度1500mの1/2)以上の山地帯を考慮して判断した。

3. 冬季西高東低気圧配置の日(以下「冬型日」とする。)の抽出

冬型日を抽出するにあたって、

冬型以外の要因による降水(低気圧、前線、暖湿流等に伴うもの)がある日を冬型日から除外

以外で、日本時間9時の天気図により西高東低の気圧配置である日を冬型日とする

気圧傾度が1hPa/100km以上のものを強い西高東低の気圧配置とする

その結果、148例の冬型日が確認された。

気圧配置	日照時間	山陰の 日照時間	山陰山陽と も日照時間	山陰の 日照時間	計
	4時間未満	4時間未満	4時間以上	4時間以上	
強い西高東低	65 (4)	19 (6)	2 (0)	86 (10)	
弱い西高東低	35 (2)	25 (9)	25 (2)	85 (13)	
非西高東低	7 (3)	31 (26)	34 (11)	72 (40)	
計	107 (9)	75 (41)	61 (13)	243 (63)	

()内は冬型以外の要因による降水がある日数

第1表 山陰・山陽の日照時間による区分と、気圧配置による区分の日数分布

西高東低の気圧配置時には、概ね山陰側の日照時間は少ないという関係がみられる。

西高東低で、山陽側も日照時間が少ない場合には、むしろ弱い西高東低が多くなっている。

4. 津山与中国半島各地域との降水の関係

	山口北部沿岸	島根沿岸	鳥取沿岸	兵庫北部沿岸
山口山間	島根広島山間	鳥取岡山山間	兵庫山間	
山口南麓	広島県北南麓	岡山県北南麓	兵庫南麓	
全日	2.80	4.34	5.25	6.72
	3.61	4.67	5.12	4.27
	2.95	2.64	2.13	1.76
冬型日	1.22	3.69	5.74	8.05
	2.61	4.38	5.38	4.06
	0.96	2.01	1.24	0.27
A群(津山での 日降水無) 38例	0.24	0.65	1.30	1.83
	0.26	0.43	0.64	0.51
	0.08	0.06	0.03	0.01
B群(津山の 日降水1mm未満) 75例	0.76	3.13	5.68	8.77
	1.71	3.79	4.22	3.19
	0.48	1.59	0.36	0.05
C群(津山の日降水 1mm以上5mm未満) 28例	2.73	7.42	10.54	12.15
	5.62	8.23	9.47	6.68
	1.46	3.81	2.13	0.27
D群(津山の 日降水5mm以上) 9例	4.78	10.34	11.08	16.50
	11.44	16.00	23.11	18.64
	7.22	8.52	11.07	3.22

第2表 各地域における各冬型日での平均日降水量
(単位mm)

冬型日でみると、山陰側では東の方ほど降水量が多く、中国山地南側では広島県北部が最も多くなっている。

津山での分類であるA~D群についてみると、どの地域もA群よりD群の方が降水量が多くなっているが、特にD群においては岡山県北部は鳥取県並となり、広島県北部よりも多くなっている。全般にD群ほど中国山地北側と南側との差が少なくなり、特にD群で山口県においては南側の方が多くなっている。

	岡山北 - 鳥取北麓	岡山北 - 広島南麓	岡山北 - 兵庫南麓	岡山北 - 島根北麓
A群	0.442	0.000	0.003	0.016
B群	0.055	0.160	0.010	0.037
C群	0.013	0.023	0.016	0.002
D群	0.036	0.541	0.555	0.050

第3表 岡山県北部と各地域との各冬型日での決定係数(R^2)

ほとんどの組み合わせで相関が低いが、A群においては、鳥取と相関がやや高い。D群においては、広島県北部、兵庫県中部と相関がやや高い。風向との関係が考えられる。

	A群	B群	C群	D群	計
北北東	4	5	2	1	12
北	3	8	2	1	14
北北西	2	7	4	3	16
北西	4	13	7	4	28
西北西	10	21	6	0	37
西	10	17	4	0	31
その他	5	4	1	0	10

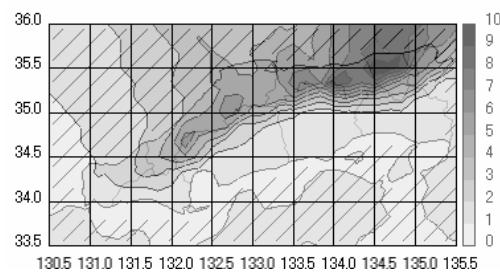
第4表 各群と米子850hPa面風向との分布

米子における850hPa面での風向を、中国地方周辺の下層の風向を代表するものと考える。

D群については、北寄りの風向に限られる。

C群~B群~A群となるにつれて、西寄りの風向が中心になりつつある様子が窺える。

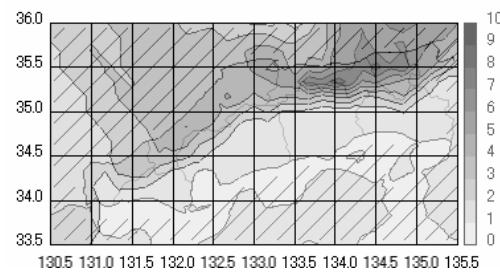
5. 中国半島地域での降水量分布



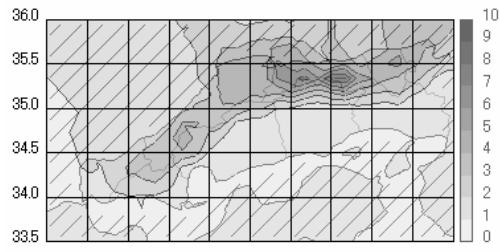
第2図 全冬型日における平均日降水量の分布

一般的には山陰・中国山地沿いが多く、特に県境北側が多い。中でも、兵庫県北部の山間部が最も多くなっている。

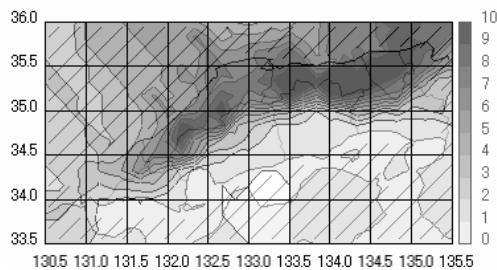
5.1 米子850hPa面風向別平均日降水量分布



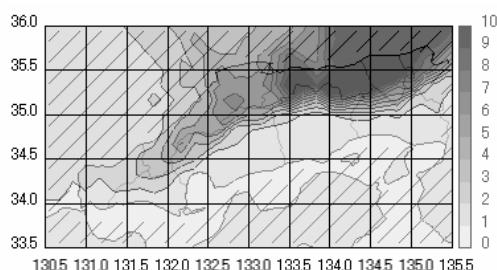
第2図(a) 米子850hPa風向: 北北東の場合(12例)



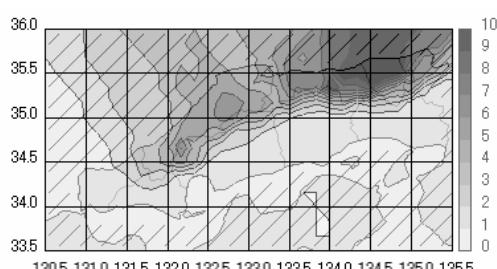
第2図(b) 米子850hPa風向: 北の場合(14例)



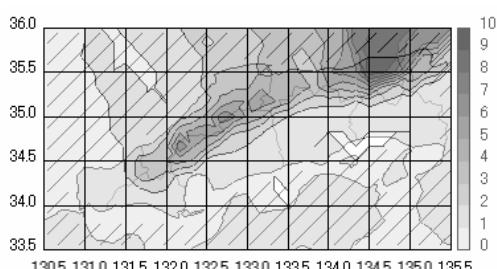
第2図(c) 米子 850hPa 風向：北北西の場合(16例)



第2図(d) 米子 850hPa 風向：北西の場合(28例)



第2図(e) 米子 850hPa 風向：西北西の場合(37例)



第2図(f) 米子 850hPa 風向：西の場合(31例)

(他に西南西3例、北東2例など・・・表示せず)

特徴としては、

風向が北北西の時にほぼ全ての地域で降水が多くなっている。

鳥取県東部沿岸・兵庫県北部沿岸においては、風向が北北西よりも北西の方が降水が多くなっている。

島根県中西部・広島県北部においては、風向が西北西・西の場合でも降水が多めである。

岡山県北部においては、風向が西北西・西の場合に降水が少なめである。

さらに主要地点において、降水の多い風向の順位によるパターンを調べた。

パターン 1北北西 2北西

兵庫県(北部沿岸部及び南東部除く)

鳥取県西部(米子)・山間部(智頭)

島根県東部(出雲)

岡山県北部(津山・新見)

広島県北東部(高野)

パターン 1北北西 2西北西または西

島根県中部(大田)・西部(江津)

広島県北部(三次・庄原)

パターン 1北北西 2北または北北東

島根県西部(浜田・益田)

山口県

パターン 1北西 2西北西または北北西

鳥取県沿岸部(鳥取・倉吉)

兵庫県北部沿岸部(豊岡・村岡)

各地域での風向による降水の特性は、地形との関係が密接であると考えられる。

また、風向が北北西で降水の多い地域が多いことから、風向が北北西の時は強い冬型日が多いのではないかと推測する。

5.2 米子 850hPa 面風速別の平均日降水量分布

	山口北部沿岸	島根沿岸	鳥取沿岸	兵庫北部沿岸
	山口山間	島根広島山間	鳥取岡山山間	兵庫山間
	山口南麓	広島県北南麓	岡山県北南麓	兵庫南麓
5m/s 未満	1.79	5.78	6.38	5.29
	2.42	4.10	3.06	1.60
	0.50	1.39	0.37	0.21
10m/s 未満	0.93	2.57	4.48	5.44
	1.57	2.29	3.45	2.34
	0.43	0.64	0.40	0.06
15m/s 未満	1.69	4.64	7.86	10.85
	3.51	5.93	7.12	5.47
	1.46	2.70	1.53	0.33
15m/s 以上	0.82	3.57	4.60	10.07
	3.41	6.42	7.47	6.36
	1.43	3.97	2.86	0.64

第5表 各地域における米子 850hPa 面風速別での平均日降水量(単位mm: 各地域で最も平均日降水量が大きい風速区分に網掛け)

全般に風速が強いほど平均日降水量が大きくなっているが、最大値が現れる風速帯は地域によってまちまちである。

6. 地上天気図からの考察

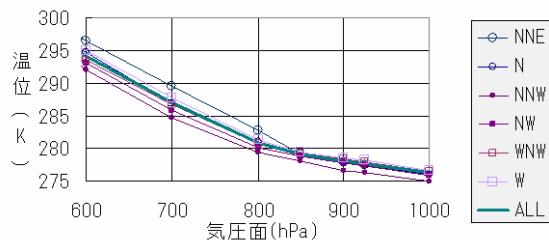
	強い西高東低	弱い西高東低	計
北北東	2	10	12
北	7	7	14
北北西	12	4	16
北西	18	10	28
西北西	22	15	37
西	13	18	31
その他	2	8	10

第6表 米子 850hPa 面風向と西高東低気圧配置の強弱との日数分布

風向が北北西の場合に、強い西高東低の割合が大きくなっている。一方北北東・西の場合に、弱い西高東低の割合の方が大きくなっている。

7. 米子 850hPa 面から、寒気の強さを考察する

7.1 溫位曲線の状態 大陸からの寒気が、比較的暖かい日本海上を吹走する時には、海面から顯熱・潜熱を供給して気団変質が起こる。ここでは、各風向による気団変質の様子を見る。



第3図 米子 850hPa 面での各風向での平均温位曲線

概ね各風向による違いではなく、800hPa 面まで気団変質が起っている様子がみられる。風向が北北東の場合には、気団変質が 850hPa 面までで止まっている。

風向が北北西の場合には、全層で温位が低く、寒気が強めであることが考えられる。

7.2 風向・風速の関係 強い西高東低の気圧配置ならば、風速が強まっていることが考えられる。

	5m/s 未満	10m/s 未満	15m/s 未満	15m/s 以上	平均風速 (m/s)
全(1例次測日有)	25	100	71	46	10.2
冬型日	12	60	47	29	10.1
北北東	1	9	2	0	7.1
北	3	8	3	0	6.6
北北西	1	8	5	2	9.4
北西	0	15	10	3	9.9
西北西	3	11	14	9	10.9
西	0	4	12	15	14.0
その他	4	5	1	0	5.3

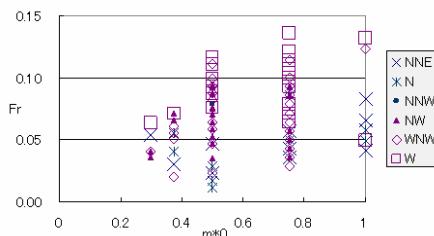
第7表 米子 850hPa 面風向と風速との日数分布

風向が西寄りになるほど風速が強まる傾向がある。

6. 及び 7. から、風向が北北西の時に寒気が最も強いと考えられるが、風速は西風の方が強く、一概にどの風向で西高東低の気圧配置が強いかは言い難い。

8. フルード数

フルード数 (Fr) とは、気流が山を越える際の様子を判別する指標である。Fr が 1 以下の範囲では、一般に Fr の数値が大きいほど山の風下で気流が乱れるとされている。



第4図 中国半島地域でのフルード数 ($u =$ 米子 850hPa 面風速、 $m = 1500m$ 、 $h =$ 等温位層の上限高度)

風向が西寄りになるにつれて、フルード数が大きくなる傾向があるが、風下の気流に変化をもたらすほどになっている例は少ないとみられる。

9. まとめ

津山の冬型日に降水が多い時は、広島県北部、兵庫県中国山地南麓と相関が高い。

中国半島地域における冬型日での降水分布は、下層の風向によって特徴づけられ、下層の風速では明確な特徴が見出せない。

中国半島地域における冬型日での下層の風向は、西高東低の強弱とは明確に関連付けできない。

10. 今後の課題

大陸からの寒気が日本海を吹走する際の、水蒸気の供給量の見積もり。フルード数による判別の精査。

参考文献

- 浅井富雄：ローカル気象学，東京大学出版会
- 三村珪一，2000：冬季西高東低気圧配置時の中部地方内陸部の気象の特徴，天気，2000年12月
- 水越祐一・里村雄彦，1999：京都府の冬型降水分布に関する統計学解析，天気，1999年3月
- 森藤香，2003：現地観測に基づく広戸風の発生機構に関する研究，2003年3月
- 小倉義光：メソ気象の基礎理論，東京大学出版会
- 岡山地方気象台：岡山県の気象（百周年記念）
- 佐橋謙：岡山のお天気，山陽新聞社

