

東北地方の気温日変化の型におよぼす気象要素の影響

和田道宏

(東北農業試験場)

Effects of Meteorological Factor on Diurnal Course of Air Temperature in Tohoku District

Michihiro WADA

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 ま え が き

東北地方のように気温が作物生育の大きな制限要因になっている地方では、気温の日変化を正確に把握することは重要である。前報¹⁾では東北地方における気温日変化の型を5地域に区分し、特に東東北沿岸(太平洋側)と西東北沿岸(日本海側)では春から夏にかけて対照的に異なることを明らかにした。ここでは、気温の日変化の型に影響を与える気象要素について考察を行ったので報告する。

2 気温の日変化のモデルと使用した気象資料

この報告で使用した気象値は1968~1977年に青森、秋田、盛岡、山形、仙台、福島各気象台で観測された値を用いて計算した。気温の日変化の型を次の修正 sine 曲線式で表わす¹⁾

$$x = (B-A) \sin^2\left(\frac{\pi t}{2H}\right) + A + k(B-A) \sin^2\left(\frac{\pi t}{H}\right)$$

ここでAは日最低気温、Bは日最高気温、HはA~B間の所要時間、kはsine修正係数、xは気温、tは最低気温からの時刻とする。このうち特にkの値は気温日変化の型、即ちsine曲線からの分離割合(%)を表わす。ここでk₁は日最低気温から最高気温まで、k₂は日最高気温から翌朝の最低気温までの気温変化を表わすことにする。

3 k 値と気象要素との相関および考察

図1にk₁、k₂の季節変化を示す。図から明らかなよう

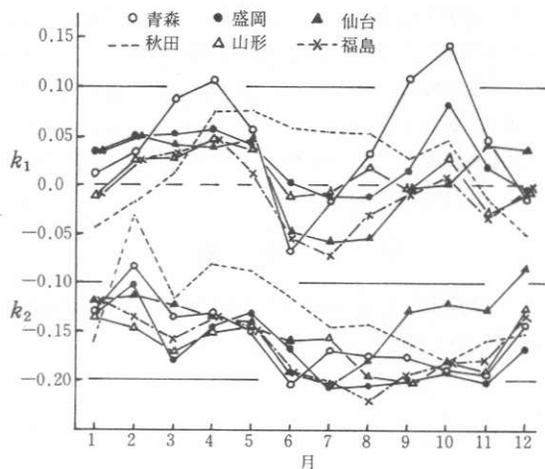


図1 sine 修正係数 k の季節変化 (1968 ~ 1977)

にk₁は秋田を除く5地点で春と秋に極大値、冬と夏に極小値をとり1年2周期の変動をしている。k₂は冬に最大値、夏から秋にかけて最小値をとる。地点別kでは日本海沿岸の秋田は春から夏にかけて高く冬に低い値をとるが、太平洋沿岸の仙台では対照的に夏は低く冬は高い値をとる。また、青森でk₁は特に春と秋に高いピーク値をとるのが目立つ。

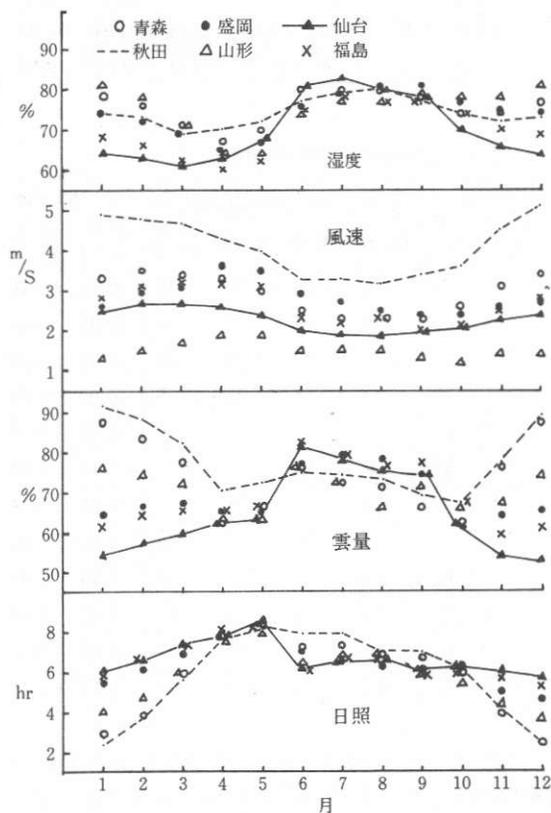


図2 東北地方における気象の季節変化 (1968~1977)

これらk値の変動は地点別にみた場合、平均気温や鋭い1年2周期の変動を示す気温日較差と高い相関をもつが季節別には相関は高くない。むしろ、湿度、風速、雲量、日射等の熱の移動に直接関与する気象要素との関係が深いであろう(表1・2)。図2によれば4気象のうち1年2周期性の最も明らかなのは雲量であり、青森、山形等は最も鋭い周期性を示すが、その他の気象では春期のピークに比

表 1 地点別 k と気象との相関係数

	要素	相関係数					平均 気温	気温 較差
		湿度	風速	雲量	日照 時間	平均 気温		
k_1	青森	-0.61	0.05	-0.63	0.20	-0.05	0.66	
	秋田	0.23	-0.76	-0.86	0.97	0.74	0.82	
	盛岡	-0.55	0.33	-0.74	0.34	-0.44	0.55	
	山形	-0.68	0.60	-0.57	0.57	0.00	0.53	
	仙台	-0.94	0.86	-0.90	0.27	-0.82	0.79	
	福島	-0.82	0.74	-0.57	0.48	-0.56	0.51	
	平均	-0.56*	0.30	-0.71**	0.47	-0.18	0.64*	
k_2	青森	-0.31	0.74	0.41	-0.34	-0.70	-0.35	
	秋田	-0.34	0.24	0.18	0.13	-0.28	0.02	
	盛岡	-0.66	0.58	-0.46	0.24	-0.60	0.12	
	山形	-0.16	0.38	0.37	-0.12	-0.46	-0.26	
	仙台	-0.82	0.67	-0.87	-0.10	-0.79	0.55	
	福島	-0.80	0.79	-0.76	0.18	-0.84	0.23	
	平均	-0.51	0.57*	-0.18	-0.00	-0.61*	0.05	

表 2 季節別 k と気象との相関分析

季節	要素	重回帰 (標準偏回帰係数 %)				単相関係数	
		湿度	風速	雲量	日照 時間	平均 気温	気温 較差
k_1	12~2月	-6	-15	21	35	-0.20	0.70
	3~5	25	15	-31	-8	-0.09	-0.00
	6~8	-8	31	-31	-9	0.08	0.27
	9~11	20	18	-25	5	0.02	0.54
	平均	8	12	-17	6	-0.05	0.37
k_2	1~12	8	19	-29	8	-0.18	0.48
	12~2月	-10	-2	31	27	-0.08	0.16
	3~5	4	30	8	20	0.24	-0.13
	6~8	-14	7	-4	34	-0.24	0.13
	9~11	-34	-4	18	19	0.08	-0.62
平均	-14	8	13	25	0.00	0.12	
1~12	-23	20	-3	-7	0.53	-0.16	

べ秋期のそれは不明瞭である。一方、秋田や仙台の k 値と関連しているのは風速や日照であるようにみえる。結局、 k の変動に対し上述の気象が複合して関連していると思われる。そこで季節的な気温の影響を除き、気象要因の相互の影響力をみるために、季節別に標準偏回帰係数 (%) を計算した結果を表 2 に示す。(なお、9 時と 21 時の各気象値をそれぞれ k_1 、 k_2 と組み合わせて計算した標準偏回帰係

表 3 k と気象要素との相関行列

	風速	雲量	日照	平均気温	気温較差	k_1	k_2
湿度	-0.29*	0.58**	-0.33**	0.41**	-0.43**	-0.38**	-0.47**
風速		0.31**	-0.15	-0.34**	-0.15	0.15	0.45**
雲量			-0.49**	0.09	-0.53**	-0.50**	-0.11
日照				0.53**	0.63**	0.37**	-0.02
平均気温					0.26*	-0.18	0.48**
気温日較差						0.53**	-0.16
k_1							0.32**

数は日平均の気象値を用いた表 2 とほぼ同様の傾向を示した。))

以上の統計と図から k 値の季節的、地域的変動と気象要素との関係が次のように考察された。

1. 日照と雲量; k_1 に対しては、雲量が多い場合は最低気温からの立ち上がりが遅滞し (k_1 が小)、日照が多い場合は促進 (k_1 が大) する。 k_2 に対しては、見掛け上、両者の影響は明確ではない。しかし他の気象を一定とした場合には、一般に日照又は雲量が多い場合には最高気温からの気温降下が遅滞 (k_2 が大) する。両者の影響は季節によって異なり、冬期以外は k_1 に対し雲量は日照よりも影響力が大きく、 k_2 に対し日照は雲量よりも影響力が大きい。 k_1 は気温較差と、 k_2 は日平均気温と相関が高いが、これは気温較差が雲量と、平均気温が日照と相関が高いことに関係している。

2. 風速; k に対する風速の影響は季節によって異なる。風速が速い場合、冬期は最低気温からの気温の立ち上がりを遅滞させ、最高気温からの降下を促進 (k_1 と k_2 を小さく) するが、一方夏期には逆に作用する。即ち、風速は風の温度によって作用の仕方が異なるようにみえる。

3. 湿度; 高い湿度は最低気温からの立ち上がりを遅滞させ、最高気温からの気温の降下を促進 (k_1 と k_2 を小さく) する。冬期と夏期における湿度の影響は k_1 で小さく、 k_2 で大きい。

4. 太平洋沿岸 (仙台や特に北部沿岸) では春から夏にかけて日照が少なく、冷涼で湿った偏東風すなわち山背風のために最低気温からの気温上昇が遅滞し、最高気温からの降下が促進され (k_1 、 k_2 とともに小) る。これと対照的な気象条件をもつ日本海沿岸 (秋田など) では逆に k_1 、 k_2 がともに大きな値をとる。

引用文献

1) 和田道宏. 気温の日変化に関する研究 II. 東北農試研報 63, 127-135 (1981).