

秋田県における気象変動を要因とした降雨特性の変化とその特徴について

秋田工業高等専門学校 学生会員 ○山田 一誠

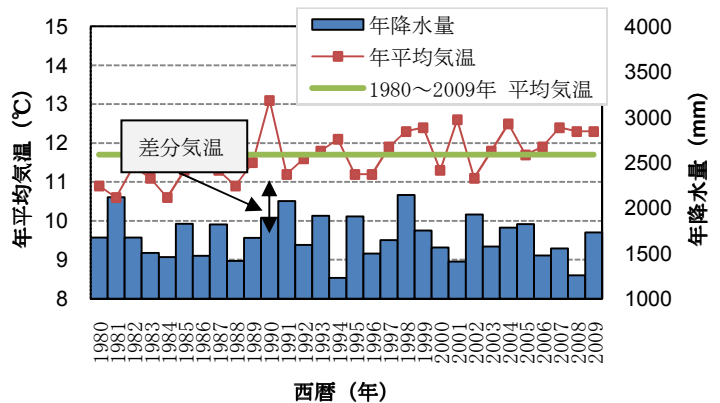
秋田工業高等専門学校 正 会 員 佐藤 悟

1. 緒言

気候変動の要因と言われている地球温暖化は、近年、最も人々の興味を引く話題の1つである。秋田県においても、平成18年豪雪など、気候変動を原因とする異常降水や、それに伴う気象災害が多く発生している。治水・利水計画の観点から見て、このような変化しつつある降雨特性を詳細に把握することは必要不可欠である。ここでは、はじめに地域気象観測システムの観測データを基に、長期間降水量と平均気温との関連とその特徴を示した。次に、秋田県内各地点における日降水量を段階別に区分し、その発生頻度を過去から現在まで検討し、その推移の特徴を降雨特性の変化と関連させながら考察した。また秋田市における一雨降水の降雨パターンを定義し、過去30年間にわたるハイエトグラフから、その特徴を詳細に検討した。

2. 研究方法

秋田県内に設置されている観測所24地点を対象とし、過去30年間にわたるアメダス時間データの気温・降水量等を取り上げ、降雨特性の変化について検討した。解析手法は、各種気象要素に対する頻度分布や回帰直線を用いた傾向の比較、降雨との相関など、多角的な面から検討を行った。



3. 研究結果および考察

Figure 1. 差分気温の考え方(1990年の例)

3.1 長期降水量と平均気温の相関

秋田県の各降水量と、その観測期間に対応する平均気温の当該年と1980年から2009年までの30年間の平均気温との差分の気温(Figure 1)との相関関係を分析した。なお、本研究においては、相関係数の絶対値が「0.4以上」を「相関がある」と判断した。Table 1に、各降水量別、観測所別の相関係数の一覧を示す。

Table 1. 降水量別・観測所別 相関係数一覧

観測所名	年降水量	季節降水量				月降水量											
		春	夏	秋	冬	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
八森	0.123	-0.008	-0.152	0.321	0.349	0.183	0.181	0.048	-0.027	-0.024	-0.020	-0.199	-0.048	0.381	-0.095	0.320	0.239
鷹巣	0.131	-0.061	-0.102	0.394	0.178	0.117	-0.055	0.082	0.080	-0.201	-0.005	-0.183	0.013	0.443	-0.063	0.259	0.268
能代	0.179	0.054	-0.154	0.420	0.323	0.370	0.066	0.190	-0.074	0.014	0.029	-0.219	-0.077	0.488	0.087	0.180	0.081
大館	0.359	0.223	-0.208	0.478	0.277	0.274	-0.003	0.157	0.066	0.130	0.101	-0.163	0.115	0.453	0.166	0.155	0.213
鹿角	0.236	-0.310	-0.208	0.322	-0.293	-0.214	-0.155	0.010	-0.205	-0.329	0.101	-0.319	-0.177	0.376	0.052	0.035	-0.155
湯瀬	0.524	0.233	0.021	0.712	0.354	0.255	0.049	0.154	0.253	0.034	0.039	-0.078	0.076	0.616	0.251	0.397	0.348
八幡平	0.495	0.268	0.034	0.625	0.508	0.399	0.302	0.339	0.194	-0.059	-0.080	-0.072	0.173	0.548	0.065	0.327	0.496
阿仁合	0.287	0.107	0.027	0.482	0.246	0.265	-0.030	0.150	0.138	-0.080	0.031	-0.054	0.080	0.411	-0.172	0.371	0.160
大湯	0.254	0.024	-0.100	0.529	0.340	0.226	0.221	0.073	0.150	-0.129	-0.050	-0.155	-0.009	0.454	-0.026	0.460	0.126
男鹿	0.178	0.230	-0.202	0.320	0.424	0.406	0.243	0.311	0.137	-0.004	-0.128	-0.154	-0.151	0.273	-0.050	0.296	0.254
五城目	0.235	0.017	-0.081	0.431	0.261	0.358	-0.023	0.200	-0.006	-0.088	0.007	-0.174	0.020	0.437	0.004	0.278	0.085
秋田	0.060	-0.086	-0.084	0.250	0.119	0.237	-0.029	0.027	-0.032	-0.096	0.163	-0.214	-0.062	0.308	0.037	0.041	-0.009
岩見三内	0.102	-0.061	0.072	0.205	-0.043	0.058	-0.116	0.019	0.022	-0.102	0.124	-0.018	0.048	0.361	-0.074	-0.094	-0.019
田沢湖	0.390	0.086	0.226	0.435	0.301	0.159	0.213	0.184	-0.065	0.042	-0.082	0.177	0.247	0.449	-0.151	0.244	0.093
角館	0.086	-0.024	0.084	0.258	-0.223	-0.179	-0.192	0.084	0.027	-0.125	-0.065	0.045	0.140	0.407	-0.188	-0.012	-0.056
大正寺	0.271	-0.012	0.091	0.229	0.318	0.391	0.024	0.094	0.002	-0.084	0.169	-0.160	0.149	0.372	-0.044	-0.047	0.122
大曲	0.217	0.112	0.048	0.236	0.233	0.241	-0.037	0.197	0.064	-0.049	0.010	-0.079	0.124	0.418	-0.062	-0.106	0.150
本荘	0.122	-0.157	0.138	0.221	-0.130	0.201	-0.178	-0.017	-0.142	-0.072	0.083	-0.068	0.204	0.312	-0.103	0.062	-0.251
東由利	0.094	-0.176	0.103	0.092	0.128	0.258	-0.176	-0.005	-0.102	-0.201	0.216	-0.156	0.121	0.460	-0.226	-0.090	0.141
横手	0.262	0.137	0.148	0.118	0.278	0.340	-0.244	0.152	0.064	0.053	-0.010	-0.020	0.242	0.288	-0.063	-0.082	0.337
象潟	-0.023	-0.124	-0.013	0.209	-0.265	-0.014	-0.169	-0.201	-0.131	0.018	0.279	-0.301	0.027	0.344	0.050	-0.014	-0.270
矢島	0.209	0.054	0.201	0.184	0.067	0.084	-0.097	0.037	0.024	0.036	0.333	-0.127	0.157	0.584	-0.339	0.023	0.128
湯沢	0.301	0.025	0.172	0.319	0.101	0.091	-0.317	-0.011	0.102	-0.051	0.149	-0.082	0.212	0.430	0.054	0.045	0.350
湯ノ岱	0.385	0.044	0.307	0.275	0.159	0.132	0.037	0.027	-0.020	0.095	0.263	-0.047	0.371	0.414	-0.029	0.023	0.075

キーワード：降雨特性、気象変動、集中豪雨

まず年降水量と差分気温との相関係数に着目すると、大部分の地点において、相関係数の絶対値が 0.4 未満となり、年降水量に関しては差分気温との相関性は強いものとは言えない結果となった。次に季節降水量では、秋期降水量の相関係数が、すべての観測所において正の値を示し、内 8 地点では有意な正の相関が現れることが分かる。また、観測所の位置に着目すると、秋期降水量において良好な相関が現れる地域は、秋田市より上に位置する北部地域に集中する傾向が明瞭である。さらに月降水量を見ると、9 月降水量の相関係数は大部分の地点において正の相関が現れ、平年より気温が高いほど降水量も多くなる傾向を示している。

3.2 日降水量の推移

各観測地点における日降水量 r (mm/day) を $r=0$ (降雨無し)、 $0 \leq r < 50$ (弱い雨)、 $50 \leq r < 100$ (強い雨)、 $100 \leq r$ (豪雨) の 4 段階に区分した。これらの基準に従い、日降水量のパターン分類を行うならば、概ね以下の 4 つの種類に分類が可能であった。

- (1)地球温暖化型 (渇水、豪雨の増加)
- (2)逆地球温暖化型 (渇水、豪雨の減少)
- (3)豪雨増加型 (豪雨を含む降水量の増加)
- (4)渇水増加型 (降雨無しの増加)

秋田県では、(3)の豪雨増加型に該当する地域が多いという結論が得られた。しかし、全体に着目すると、本研究で分類した 4 つの型の傾向が特に明瞭であると言える地点は少なく、今後さらなるデータの蓄積と、詳細な分析を進めるべきと考える。

3.3 一雨降水におけるハイエトグラフの経年変化

秋田市の降水形態について、1980 年から 2009 年までの 30 年間に観測された総降水量が 0.5mm 以上の一雨降水 (5632 回) を用いて検討する。ここで、「一雨降水」を決定する定義として、当該降水の前後に 6 時間以上の無降水状態が継続するものとする。

一雨降水毎のハイエトグラフを作成し、形状に着目して降水形態をパターン分類すると、Table 2 に示すような 6 つのタイプに分類できた。各タイプ別に現れる発生回数の推移では、type①が近年特に増加している傾向が認められた。また、type②は逆に減少傾向を示した。ここで、土砂災害誘発型である type③および集中豪雨型である type⑥は、わずかながら増加傾向が見られたが、発生頻度も少なく、特に明瞭であるとの結論は難しい。

Table 2. ハイエトグラフのパターン分類

	内容	形状
type ①	弱い雨 (20mm/h以下) の降水が、長時間 (12h以上) 続く (1045 回)	
type ②	降水継続時間が短く (12h以下)、弱い雨 (20mm/h以下) が続く (4538 回)	
type ③	降水継続時間が比較的長く (12h以上)、強い1時間降水 (20mm/hより大きい) を伴う (14 回)	
type ④	降水継続時間が比較的短く (12h以下)、強い1時間降水 (20mm/hより大きい) を伴う (23 回)	
type ⑤	降水継続時間が長いうえ (12h以上)、激しい雨 (30mm/hより大きい) を伴う (3 回)	
type ⑥	降水継続時間は短い (12h以下)、激しい雨 (30mm/hより大きい) を伴う集中豪雨型 (9 回)	

参考文献

- 1)中村哲：月・季節・年降水量と平均気温の相関関係に関する分析、土木学会第 63 回年次学術講演会、pp49-50
- 2)気象庁ホームページ： <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>