

II-65

松本市の開発と月・季節・年平均気温の経年変化

信州大学工学部 正会員 寒川典昭^{*1}
 和歌山工業高等専門学校 正会員 小池一臣^{*2}
 岐阜工業高等専門学校 正会員 鈴木正人^{*3}
 新潟県 瀬上顕太^{*4}

1. はじめに

昨今、地球の重要な環境問題の1つに温暖化がある。地球の温暖化は、その規模で見ると二酸化炭素に代表される温室効果ガスが主な原因であることは否めない。しかしながら、微視的に捕らえると、それは土地利用状況の変化にも依存する¹⁾。本稿は、長野県下の気象官署の中で、特に有意な温暖化傾向を示した松本市を取り上げ、松本市の温暖化傾向を把握するとともに、後者の立場から温暖化と土地利用形態との関連を検討したものである。

2. 用いたデータ

気温データは、松本市の気象官署の月平均気温を用いる。ここで、季節平均データとしては、冬を前年の12月、当該年の1,2月、春を当該年の3,4,5月、夏を当該年の6,7,8月、秋を当該年の9,10,11月の平均とする。年は1月～12月の平均である。データの期間は、1898年～1996年の99年分を全データとし、土地利用データ長と共通な期間を部分データとする。土地利用データとしては、松本市の地目別面積より、田、畑、宅地のものを用いる。データ長は、1977～1996年の20年間である。

3. 気温全データの解析

松本市の気温が長い期間で見るとどのように変化しているかを調べた。まず、西暦年を独立変数、気温を従属変数とする直線回帰分析を行い、その回帰係数を有意水準5%で統計的仮説検定した。次に西暦年と気温との相関係数を求め、年代と気温との相関性を見た。表-1にその結果を示している。ここで、回帰係数の右肩の*印は、有意水準5%で有意であることを意味している。回帰分析の結果を見ると、回帰係数は全て正の値となり、その数値は、0.0110～0.0232となった。また、全ての回帰係数が有意となった。相関係数を見ると全て正の値となり、その数値は、0.264～0.688となった。これにより、年代と気温にはまずまずの正の相関関係が見られる。つまり、年代が増すにつれて気温も上昇していることが分かる。以上のことから、松本市において、過去99年の間に温暖化傾向が見られ、100年で1.10～2.32℃の気温上昇が提示された。

表-1 気温全データの解析結果

区分	回帰係数	相関係数
1月	0.0226*	0.405
2月	0.0193*	0.311
3月	0.0137*	0.285
4月	0.0177*	0.386
5月	0.0232*	0.594
6月	0.0121*	0.327
7月	0.0110*	0.264
8月	0.0209*	0.548
9月	0.0113*	0.269
10月	0.0111*	0.343
11月	0.0135*	0.333
12月	0.0136*	0.332
冬	0.0193*	0.470
春	0.0180*	0.596
夏	0.0146*	0.508
秋	0.0118*	0.408
年	0.0157*	0.688

4. 気温部分データの解析

解析は、気温全データと同じ方法を使った。表-2にその結果を示している。回帰分析の結果は、回帰係数の値が正だったのが、17個中11個とな

キーワード：温暖化，土地利用，松本市

*1 〒380-8553 長野市若里500 TEL 026(226)4101 FAX 026(223)4480

*2 〒644-0023 和歌山県御坊市名田町野島77 TEL 0738(29)2301 FAX 0738(29)2574

*3 〒501-0495 岐阜県本巣郡真真正町 TEL 058(320)1397 FAX 058(320)1409

*4 〒950-0965 新潟市新光町4-1 TEL 025(285)5511 FAX 025(285)3572

り、その数値は-0.0363 ～ 0.0871 となった。ただし、5%の有意検定では全ての値に有意性が無く、統計的に明確に気温が上昇しているとは言えなかった。相関係数を見ると、17 個中 11 個で正の値をとり、その数値は-0.209 ～ 0.337 となった。全体的に見ると正の相関関係があると言え、温暖化傾向が伺われる。また、1,2 月、及び冬の相関係数がそれぞれ 0.337,0.211,0.272 となっており、他の期間と比べて強い相関関係にあり、近年の暖冬傾向を表している。

5. 土地利用データの解析

解析は、気温全データと同じ方法を使った。表-3 にその結果を示している。回帰分析の結果を見ると、田、畑では大きな負の傾きが得られ、宅地では大きな正の傾きが得られた。田、畑、宅地共に 5%有意検定で有意性が認められた。これより、田、畑は減少傾向にあり、その程度は、田では 1 年当たり 0.33km^2 、畑では 1 年当たり 0.29km^2 である。宅地は増加傾向にあり、その程度は、1 年当たり 0.40km^2 である。相関係数では田、畑では非常に強い負の相関性が見られ、宅地では非常に強い正の相関性が見られた。つまり、田、畑は、年代が増す毎に面積が減少しており、宅地は、年代が増す毎に面積が増加していることが分かる。

6. 気温部分データと土地利用データの相関性

土地利用が、気温にどのように影響しているかを両者の相関係数を使って調べた。表-4 にその結果を示している。全体的には、田、畑では負の相関、宅地では正の相関が見られる。また、田、畑、宅地共に寒い季節の平均気温との相関係数の絶対値が大きくなっていることが読みとれる。このことから、田、畑が減少し、宅地が増加すると寒い季節の平均気温が上昇する関係にあるものと推察される。

7. まとめ

本研究は、温暖化を松本市という総面積 265.87km^2 、人口約 20 万 7 千人という比較的小さな地域に限定して調べて見た。その結果、過去約 100 年に及ぶ松本市の月平均気温、季節平均気温、年平均気温の経年変化には明確な温暖化の傾向があった。また、過去 20 年の松本市における気温の経年変化には、一律に明確なトレンドは見られなかったものの、冬の気温に温暖化の傾向が認められた。土地利用データの経年変化では、田、畑は減少傾向、宅地は増加傾向にあり、それらと年代との相関係数の絶対値は極めて大きかった。最後に、土地利用が気温に及ぼす影響を調べた結果、田、畑が減少し、宅地が増加すると寒い季節の気温が上昇する関係があることが示された。今までは、長野市と松本市の結果を発表してきたので、今後はすでに計算が終了している飯田市、諏訪市、軽井沢町の結果を発表していくと共に、他の都道府県にもこのような解析を行い、地域特性等を把握していきたい。

【参考文献】

1)寒川他：長野市の開発と月・季節・年平均気温の経年変化，土木学会中部支部研究発表会講演概要集，Ⅱ-40，pp.253-254，1998 年 3 月。

表-2 気温部分データの解析結果

区分	回帰係数	相関係数
1月	0.0871	0.337
2月	0.0646	0.211
3月	0.0095	0.051
4月	-0.0189	-0.104
5月	-0.0363	-0.209
6月	-0.0296	-0.143
7月	0.0201	0.088
8月	0.0537	0.264
9月	0.0025	0.015
10月	0.0286	0.158
11月	-0.0042	-0.021
12月	-0.0100	-0.063
冬	0.0528	0.272
春	-0.0163	-0.146
夏	0.0147	0.087
秋	0.0092	0.067
年	0.0137	0.136

表-3 土地利用データの解析結果

区分	回帰係数	相関係数
田	-0.33*	-0.994
畑	-0.29*	-0.995
宅地	0.40*	0.988

表-4 気温部分データと土地利用データの相関係数

区分	田	畑	宅地
1月	-0.374	-0.337	0.352
2月	-0.228	-0.216	0.232
3月	-0.084	-0.083	0.102
4月	0.126	0.118	-0.144
5月	0.249	0.226	-0.201
6月	0.137	0.158	-0.097
7月	-0.082	-0.099	0.121
8月	-0.236	-0.239	0.233
9月	-0.029	0.011	-0.021
10月	-0.155	-0.152	0.206
11月	0.013	0.027	0.002
12月	0.037	0.071	-0.053
冬	-0.299	-0.268	0.298
春	0.161	0.144	-0.135
夏	-0.075	-0.077	0.110
秋	-0.076	-0.051	0.086
年	-0.146	-0.127	0.163