

# わが国における過去30年間のパン蒸発の長期トレンドについて

浅沼 順 (筑波大学陸域環境研究センター)

上米良秀行 (長岡技術科学大学大学院エネルギー・環境工学専攻)

1. はじめに 気温や降水量などの過去100年あまりの変動が議論されてきた。その一方で、定常観測が少ない蒸発散量については、パン蒸発計のデータをインデックスとして扱われている。Peterson et al. (1995) は、世界中の多くの地域で見られるパン蒸発量の減少を実蒸発量の減少と関連づけた。これに対し、Brutsaert and Parlange (1998) は、パン蒸発量と実蒸発量の補完関係を用いて、パン蒸発量の減少は実蒸発量の増加を意味し、全球的に報告されている降水量増加とも矛盾しないとした。

本研究では、1966年から30年間の全国14地点の気象官署におけるパン蒸発量および気象要素の観測値の統計解析から、その長期トレンドを明らかにした。本研究の最終目標とするところは、気象官署におけるパン蒸発量データの統計解析から、わが国における水循環過程の変動を探ろうというものである。

2. 解析および考察 14地点の気象官署のパン蒸発量、降水量、気温、風速の暖後期平均値の時間に対する線形トレンドを求め、片側t検定およびKendall-Mann検定を行った。回帰直線を求めた例を図1に、t検定の結果を表1に示す。表中の太字+下線および太字、下線はそれぞれ、有意水準97.5%, 95%, 90%で、上昇あるいは減少トレンドの有意性が認められるものである。表1に挙げた結果から概ねパン蒸発量は全国的に減少していることがわかる。特に根室、宮古、潮岬、清水、米子の5地点で有意水準の高い減少トレンドを示した。また、都市部においては、季節別のトレンドを調べた結果、上記5地点とは異なった傾向を示すこともわかった。

このような全国的なパン蒸発量の減少傾向は、実蒸発量の補完関係を用いると、これは全国的な実蒸発量の増加傾向を示すことになり、気温の全国的な上昇傾向とも矛盾しないが、一方、表1に見られる降水量の全国的な弱い減少傾向とは、必ずしも一致しない。

本研究でパン蒸発量が強い減少傾向を示す5地点のうち、4地点(根室、宮古、潮岬、清水)は太平洋岸に位置しており、気象庁の観測点周辺に関

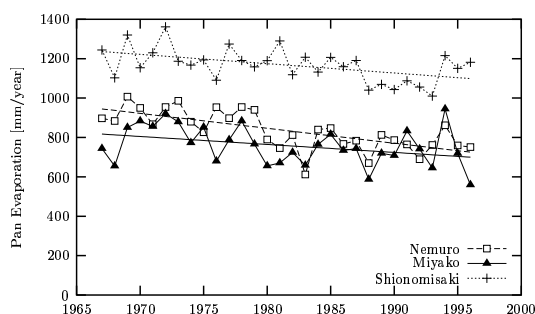


図1: 暖後期平均パン蒸発量と回帰直線の例

表1: 標準偏差で無次元化された各気象要素の勾配(t値). 太字, 下線については文章中を参照.

地点	パン蒸発量	降水量	気温	風速
札幌	-0.93	-0.89	<b><u>2.47</u></b>	<b><u>-1.51</u></b>
根室	<b><u>-4.97</u></b>	0.85	0.39	<b><u>2.51</u></b>
秋田	<b><u>2.05</u></b>	0.46	<b>1.73</b>	1.28
宮古	<b><u>-2.06</u></b>	0.02	-0.04	<b>1.86</b>
輪島	<b><u>-1.61</u></b>	-0.97	1.21	<b><u>5.49</u></b>
松本	<b><u>-1.63</u></b>	0.10	<b>1.99</b>	-0.72
東京	0.16	<b><u>1.33</u></b>	1.29	<b><u>-2.49</u></b>
米子	<b><u>-2.27</u></b>	-0.17	1.20	<b><u>-1.64</u></b>
潮岬	<b><u>-3.02</u></b>	<b>-1.91</b>	<b>1.97</b>	-0.75
福岡	<b><u>-2.00</u></b>	0.32	<b>1.77</b>	-0.08
鹿児島	1.17	0.39	<b><u>3.01</u></b>	-0.36
清水	<b><u>-2.35</u></b>	-0.45	<b><u>1.47</u></b>	<b><u>-1.73</u></b>
石垣島	-0.53	-0.62	<b><u>2.06</u></b>	<b><u>1.42</u></b>
那覇	-1.23	-1.28	<b><u>3.42</u></b>	<b>1.73</b>

する資料などからも、海洋の影響を受けていることが推察されていることから、海面温度などの海洋の影響を大きく受けている可能性も考えられる。Brutsaert and Parlange (1998) のような実蒸発量との補完関係を用いたパン蒸発量のトレンドの解釈は、その後いくつかの研究で検証されており、また Lawrimore and Peterson (2000) は、パン蒸発量と実蒸発量の補完関係が湿潤な地域でも成立することを報告している。

## 参考文献

- Brutsaert W. and Parlange M.B. (1998): Nature, **396**, pp. 30  
Lawrimore J. and Peterson T. (2000): J. Hydrometeo., **1**(6)  
Peterson T., Golubev V. and Groisman P. (1995): Nature, **377**, pp. 687-688

## キーワード

気候変動，蒸発散，水資源予測，水循環