

県内気象台のデータでみる地球温暖化

島根大学法文学部 田坂郁夫

キーワード：地球温暖化，気温，降水量，島根県

I はじめに

2007年2月のIPCC(気候変動に関する政府間パネル)第4次評価報告書第1作業部会報告書の公表、同年12月にインドネシアのバリで開催された気候変動枠組条約締約国会議第13回締約国会議(COP13)での議論、ゴア元アメリカ副大統領およびIPCCの2007年ノーベル平和賞受賞、更には2008年7月に開催される第34回主要国首脳会議(北海道洞爺湖サミット)の主要議題に「気候変動と持続可能エネルギーに関する対話」が掲げられたことなどによって、地球温暖化に関する話題が毎日のようにマスコミを賑わしている。それらの報道には事実を冷静に伝えようとするものも多数あるが、しっかりとした議論なしに、諸現象と地球温暖化を結びつけようとするものもある。例えば、2007年8月に熊谷および多治見において国内の日最高気温の記録が更新されたことを、何の検証もなく地球温暖化と結びつけるような議論である。しかし、今世紀末の高温化が懸念される現在、最も大事なものは地球温暖化の現状を色々な観測事実から冷静に検証することであろう。

気候学の研究においては、災害に直結した現象、あるいは特異な現象などを除くと、議論の元になるデータ期間は短い場合でも10年程度とられることが一般的であるし、平年値は30年間の平均値と定められている。したがって、気候学的モノグラフを記す場合には上述の期間を対象とするのがより適切であろう。このように考えると、地球温暖化問題が盛んに議論されている現時点において、島根県の気象データを基に地球温暖化の実態をまとめておくこともまた意義あることと思われる。

本研究は以上のような考えに基づき、島根県における気象観測所のうち、長期間の観測データを有する松江、浜田、西郷を対象とし、気温・降水量の長期変動傾向を検討したものである。

II 島根県における気象観測

2008年1月1日現在、島根県に設置されている気象観測所は気象官署2カ所(松江・西郷)、特別地域気象観測所1カ所(浜田)、地域気象観測所(AMeDAS観測所)25カ所の計28カ所である(第1図)。これらのうち、地域気象観測所は1975年から1980年頃に設置されたものが多く、観測期間は約30年である。このため、各観測所の平年値から地域の気候特性を論じることはできるものの、それらの資料を使って気候変動を論じることは難しい。これに対し、松江、浜田、西郷の3地点はいずれも数十年の観測データを有している。

3地点の中で最も古い観測所は浜田特別地域気象観測所である。浜田観測所は1893(明治26)年県立の浜田測候所として創立され、1938年に中央気象台(現在の気象庁)の測候所に移管された。その後も有人の観測が続けられてきたが、2007年10月より気温、風向・風速、降水量などの観測業務が全て自動化され、無人の観測所になった。松江地方気象台は1939(昭和14)年に松江測候所として設置され、

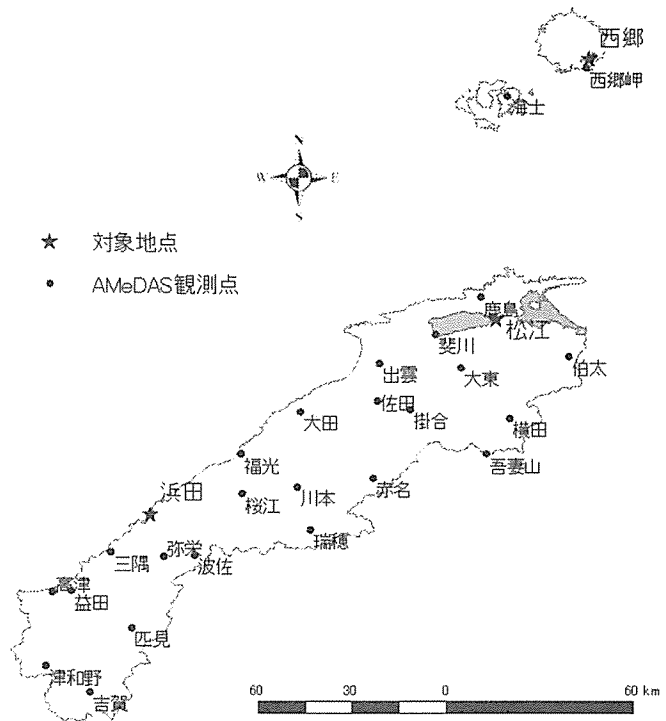
1957(昭和32)年に地方気象台に昇格し、現在に至っている。また、西郷測候所は1939(昭和14)年に西郷測候所として創立され、今日まで有人で観測が行われている。ただし、気象庁では測候所の無人化を進めており、西郷測候所も2010年度までに無人化され、特別地域気象観測所となる予定である。なお、松江、西郷の開設年は前述の通りであるが、年間の記録はそれぞれ1941年、1940年からとなっている。

以上のように、島根県内では松江、西郷では70年以上、浜田では100年以上にわたって気象観測が続けられ、データが蓄積されている。特に、浜田のデータは気象庁が公開している世界および日本の年平均気温平年差の資料がそれぞれ1891年、1898年であることと比較しても、充分な観測期間といえよう。

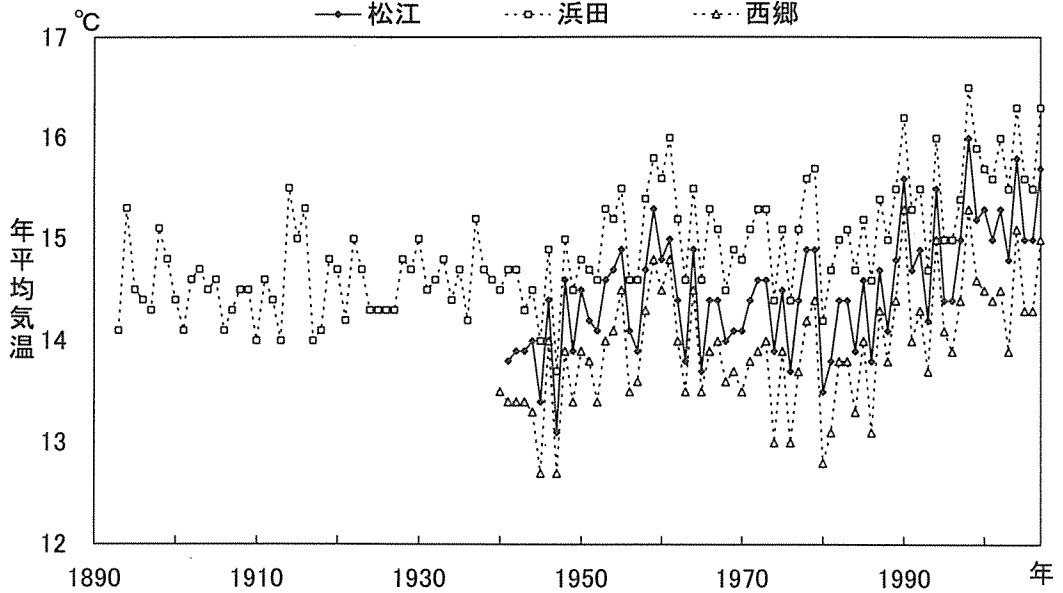
そこで、本研究では上記3地点における観測開始年から2007年までの年平均気温、年降水量資料をもとに、地球温暖化の視点から20世紀における県内の気候変動を検討する。なお、以下に用いる資料は特に記さない限り、気象庁HPの気象統計情報サイトに掲載されているデータである。

Ⅲ 気温の変化

はじめに気温の経年変化をみてみよう。第2図は松江、浜田、西郷における観測開始年から2007年までの年平均気温の推移を示したものである。これをみると、対象3地点の年平均気温は最も南に位置する浜田が一番高く、松江、西郷の順に低下する。参考までに各地点の平年値(1971~2000年の平均値)を記すと、松江14.6℃、浜田15.2℃、西郷14.0℃である。このように、松江、浜田、西郷の気温は緯度差に対応するように異なるものの、その変動パターンは長期的にも短期的も極めて似かよっている。すなわち、観測期間の全体を通じ昇温傾向にあること、長期的には1940年代後半と1970年代中頃が低温な時期であること、1960年頃をピークとする前後十数年間が相対的な高温期であること、さらに1980年頃から2000年頃まで気温が急昇した後、高温状態が持続していることなど3地点は類似の変動をしている。短期的な年々変化の類似性を気温偏差で調べてみると、3地点の観測データが得られる1941年以降の気温偏差の符号は67年中57年は同じであった。また、気温偏差が±0.5℃以上ある明瞭な温暖年、寒冷年の出現は3地点共通している。これらのことは、島根県程度の空間的広がりにおける気温変動はほぼ類似であって、その特性を把握するには地域内のいずれかの地点だけを検討するだけで充分であることを示している。そこで、以下の検討においては、統計期間が最も長い浜田を対象



第1図 島根県内における気象観測地点(2008年1月1日現在)



第2図 松江、浜田、西郷における年平均気温の推移

としてその特徴を考察することとする。

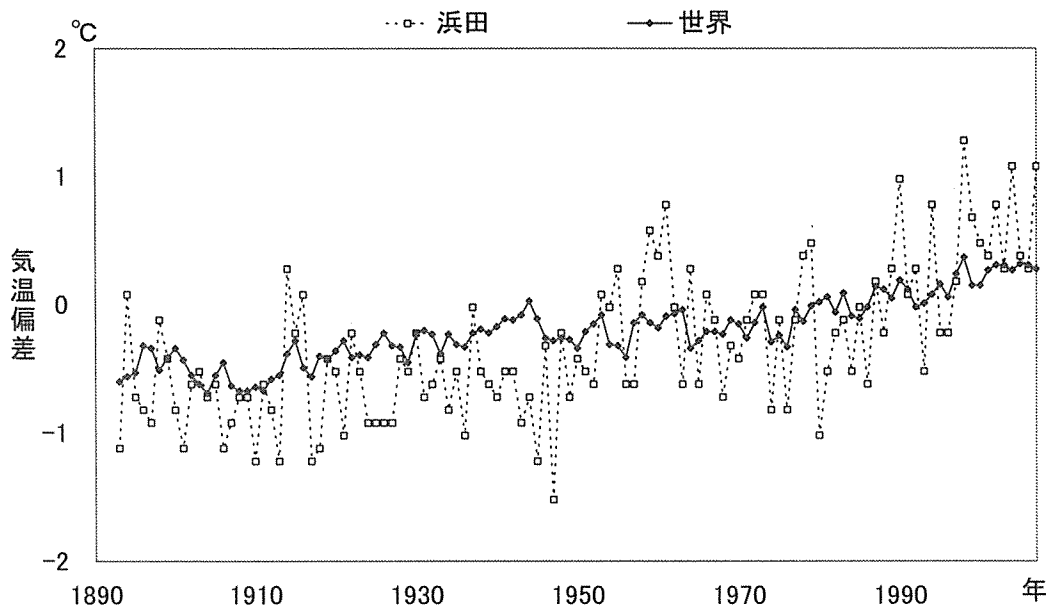
第3図は1893年以降の浜田と世界全体の年平均気温の推移を示したものである。ここでは気象庁が公開している世界全体の年平均気温が平年差であるので、浜田についても1971～2000年の平均に対する偏差として示した。これをみると、世界全体の気温は19世紀末から低下し、1910年頃に最も低くなった後緩やかに上昇し、1945年前後に高温の極に達している。気温はその後1970年代中頃まで低めに推移していたが、70年代後半からはほぼ直線的に上昇している。これに対し、浜田の変動傾向には、世界全体が高温であった1945年頃が20世紀初頭以上の低温期である点、地球規模で低温状態が持続していた1960年代に高温が多発していた点など異なる特徴もみられる。しかし、1910年頃に低温の極がみられること、1970年代中頃から上昇傾向が持続している点においては世界全体の気温の推移と一致する。特に1970年代以降においては浜田においても、世界全体と同様急激な上昇を続けており、いわゆる地球温暖化が顕在化していると言って良いであろう。なお、対象期間全体の変化を1次の回帰式で表現すると、

$$\text{浜田 } y = 0.0109x - 0.984$$

$$\text{世界 } y = 0.0068x - 0.616$$

であって、世界全体の平均気温がこの120年間で約0.7°C上昇したのに対し、浜田の上昇率は1.1°Cであり、やや大きくなっている。

以上概観したように、島根県内の観測所においても観測期間全体を通じて昇温傾向が認められ、特に1980年代以降はその傾向が強く認められた。それではこのような気温上昇の影響は気温以外の要素ではどのように現れているのであろうか。第4図は寒候期の寒さを表すものとして冬日(日最低気温が0°C未満の日)を、暖候期の気温傾向を示すものとして夏日(日最高気温が25°C以上の日)を、盛夏の暑さを示すものとして熱帯夜(日最低気温が25°C以上の日)を指標に取り上げ、それぞれの年間日数の



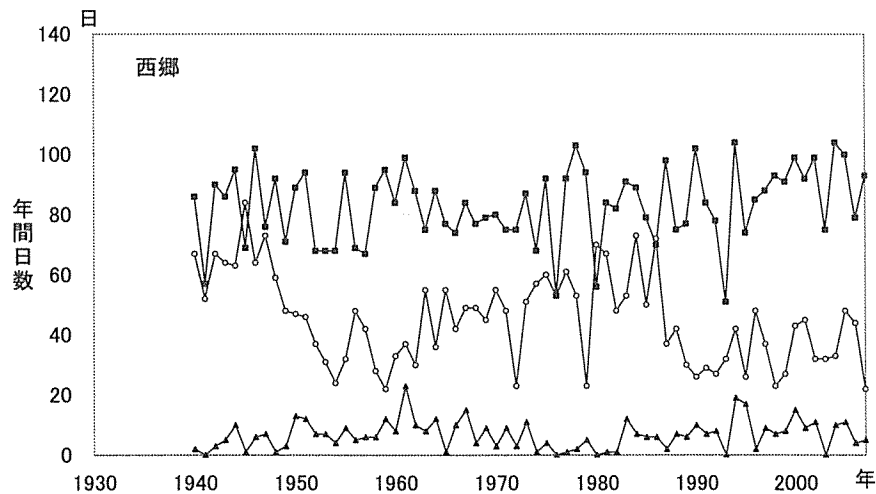
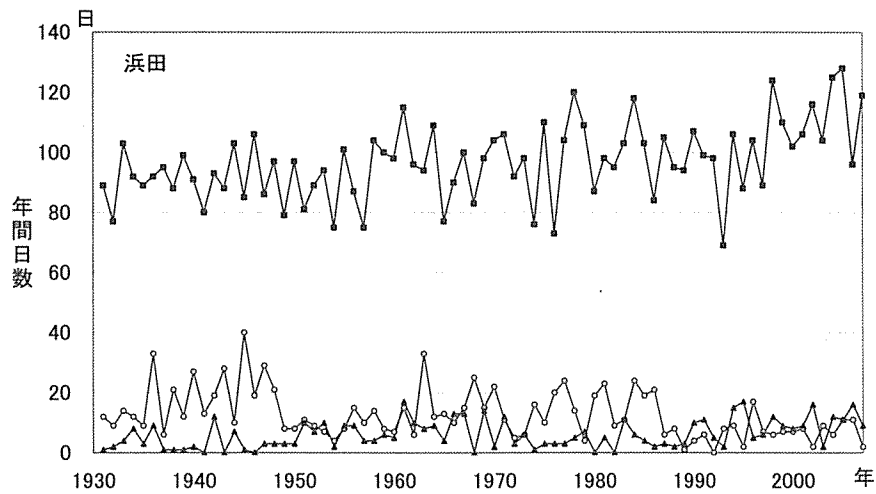
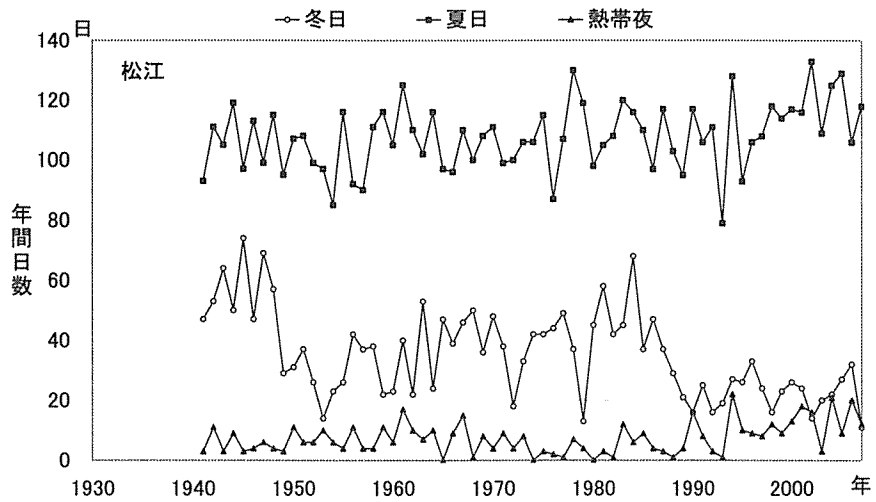
第3図 浜田と世界全体における年平均気温の偏差の経年変化

経年変化を地点ごとに示したものである。なお、熱帯夜は「夜間の最低気温が25℃以上の日(気象学・気候学辞典)」と定義されているが、気象庁では日最低気温25℃以上の日数しか統計されていないので、ここに示すものも正確な意味での熱帯夜日数ではない。また、気象観測は1893年から行われている浜田においても、冬日日数などの統計は1931年以降しかなく、20世紀初期の傾向について示すことはできない。

はじめに、寒さを表す冬日日数は気温の上昇に反比例するように減少していることが分かる。最も温暖である浜田では20世紀前半においても冬日日数は年間20日程度であったが、1990年代以降は10日前後に減少し、年によっては観測されない年もみられる。冬日日数の減少傾向は松江、西郷においてより著しく、1940年頃の年間60日前後から近年は20～30日に減少している。特に1980年代後半の急減が顕著で、1940年代後半にも急激な減少が認められる。このことは長期的な気温上昇期において冬の寒さは漸減的に弱まるのではなく、ある閾値を持ってドラスティックに変化することを示唆している。

次に、暖候期の暖かさを示す夏日の変化傾向をみると、1990年代以降ははっきりとした増加傾向が認められるが、気温推移にみられた1960年頃をピークとする変化や、1960年代から70年代にかけての寒冷化に対応するような変化はいずれに地点においても認められない。また、熱帯夜の変化傾向を見ると、松江においては1990年代以降の増加傾向が認められるが、浜田や西郷のグラフでは明瞭な増加傾向は示されていない。なお、上述した1950年代から1970年代の気温変化に対応した熱帯夜日数の増減は程度の違いはあるものの3地点共に認められる。

以上のように、地球温暖化の傾向を冬日、夏日、熱帯夜の日数からみていくと、冬日日数が最も良い対応をしていることがわかる。このことは島根県において地球温暖化は冬の寒さの和らぎ、すなわち、暖冬化として最も強く表れていることを示している。これに対し、1960年代に観測された高温期



第4図 松江、浜田、西郷における冬日、夏日、熱帯夜日数の推移

の影響は暖候期や夏の暑さとしては具現化していなかったものの、近年の昇温はその上昇幅も大きいことから夏日や熱帯夜の増加として、我々の生活に影響を与えていることが分かる。

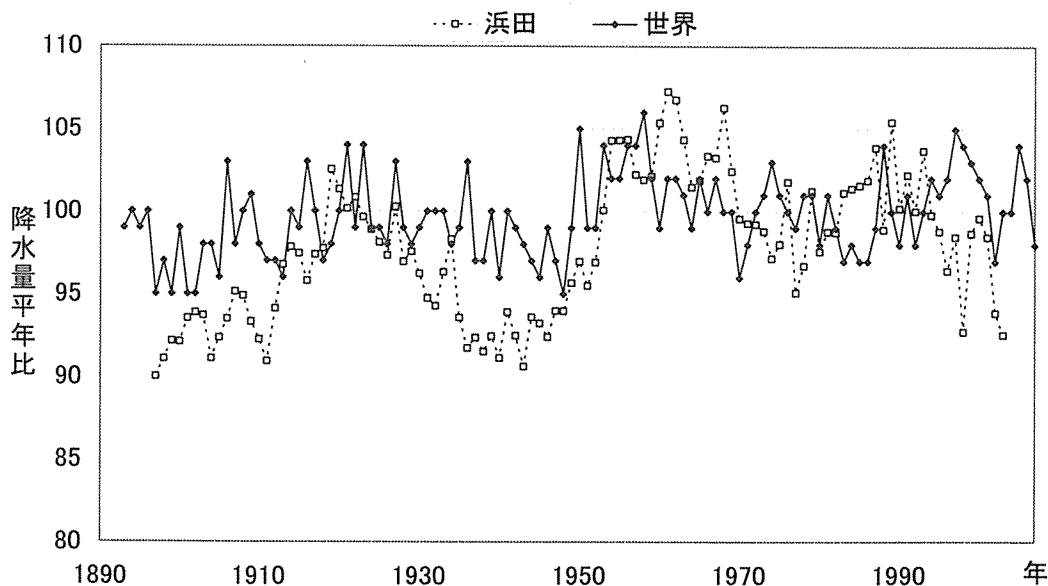
IV 降水量の変化

次に降水量についてみてみよう。第5図は浜田と世界全体の年降水量の平年比の経年変化を示したものである。降水量はその分布において局地性が強く、島根県程度の空間的広がりにおける長期傾向を1つの地点で代表させることは必ずしも適切ではない。前節で触れたように、気温の場合は共通観測期間67年中57年は対象3地点の気温偏差の符号が共通するが、降水量の場合、多雨・少雨の傾向が3地点共通するのは67年中36年と約半数であり、特定地点で県内の変動傾向を代表させることには問題も多い。しかし、20世紀全体の傾向を見るという本論の目的を考え、今回は浜田の観測データを持って本県を代表させることとした。また、降水量は年々の変動が大きく、毎年の値をプロットすると長期的な変動傾向が読み取れなくなるので、浜田については10年の移動平均で示している。

第5図をみると、世界全体では1920年頃、1950年代、1990年以降が多雨である一方、1900年前後、1940年代、1970年代が少雨であったことが分かる。気温の場合は、20世紀を通じて基本的に上昇傾向であったが、降水量ではそのような傾向は認められず、むしろ数十年くらいの周期的な変動をしているということもできる。このような周期的な増減傾向は浜田の変化においてより顕著であって、1920年頃、1960年頃、1990年頃をピークとして増減している。このうち、1960年頃の降水量極大期は気温変動の高温期に対応しているが、1980年以降気温がほぼ連続的に上昇しているのに対し、降水量は1990年以降減少傾向にある。IPCCの第4次報告書では1900年から2005年にかけて北緯30℃以北の陸上では降水量は増加したと述べられているが、浜田のデータに1次の回帰式を当てはめると、

$$y=0.0667x+93.663$$

となり、世界的な傾向と同じく増加傾向にあることが確認された。



第5図 浜田と世界全体における年降水量の平年比の経年変化

V まとめ

島根県において長期の観測データを有する松江，浜田，西郷を対象とし，気温，降水量の長期的な変動傾向を検討した結果，次のことが明らかとなった。

1. 松江，浜田，西郷における気温変動の傾向は長期的にも短期的にも類似している。しかしながら，世界全体と比較した場合，1980年代以降の昇温傾向は共通するものの，それ以前の変動では高温期・低温期の出現時期などに違いが見られる。
2. 1980年代以降以降の気温上昇は，冬日の現象，夏日・熱帯夜の増加にも反映している。
3. 20世紀における島根県の降水量の変動傾向は世界全体の変動傾向と類似している。