

資料

鹿児島県における気候変動に関する考察

福田 哲也 仮屋園 広幸¹ 肥後 さより
東小藪 卓志 四元 聡美 満留 裕己

1 はじめに

近年地球上では気候変動，とりわけ気温上昇が多くの地域で観測されている。その現象は我が国においても例外ではなく，具体的に取りまとめたレポートとして，文部科学省・気象庁・環境省が，日本における地球温暖化の影響について現在までの観測結果や将来予測を2013年に，「日本の気候変動とその影響」として報告している¹⁾。

また，本県を含めた九州の気候変動については「九州・山口県の気候変動監視レポート」において報告されている²⁾が，本県に特化した詳細な報告はされていないのが現状である。そこで本報では，本県の地域特性等を明らかにすることを目的とし，鹿児島地方気象台が県内の各気象観測所で観測している気温及び降水量のデータを解析し取りまとめたので報告する。

2 解析方法

2. 1 解析対象観測所

県全体の長期的な気候変化を見るため，気象庁の気象データの統計期間が50年以上である鹿児島地方気象台（以下「鹿児島」という。），名瀬測候所（以下「名瀬」という。），阿久根特別地域気象観測所（以下「阿久根」という。）及び枕崎特別地域気象観測所（以下「枕崎」という。）を解析対象とした。各測定地点の位置を図1に示す。なお，大隅地方については，長期的なデータが不足していたことから解析対象としなかった。

2. 2 解析項目

各測定地点において観測されている気温及び降水量を解析項目とし，測定値を元に当所にて表及びグラフの作成を行った³⁾。なお，鹿児島の観測地点は，解析対象期間中，1915年7月と1994年2月に移転している。そのため，平均気温，日最高気温，日最低気温の3項目につい

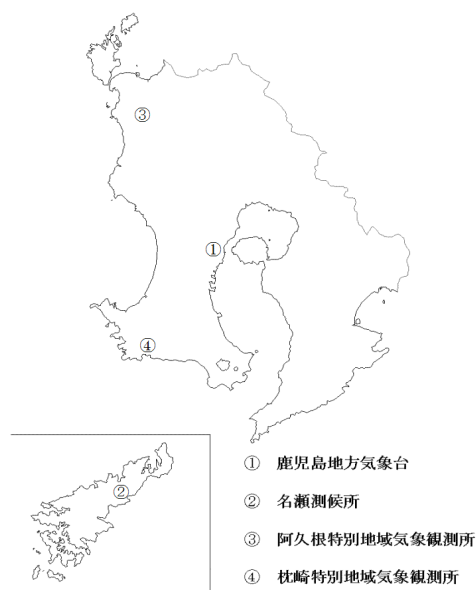


図1 測定地点

ては，移転の影響を取り除く補正を行っており，公開されている観測データとは値が異なる。補正後の値を鹿児島地方気象台から提供していただき，グラフの作成を行った。表1の平均気温については，枕崎以外のデータは九州・山口県・沖縄の気候変動監視レポート²⁾で用いられている値を使用した。また，枕崎のデータについては，観測所の測定値を元に当所にて解析を実施し，表及びグラフの作成を行った。

3 結果

3. 1 気温

3. 1. 1 平均気温

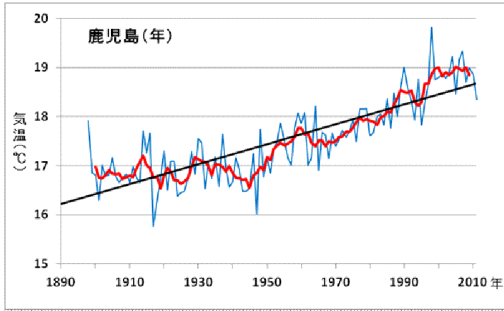
平均気温の長期変化傾向を表1に，年平均気温の経年変化を図2に示す。

1 鹿児島県始良・伊佐地域振興局保健福祉環境部

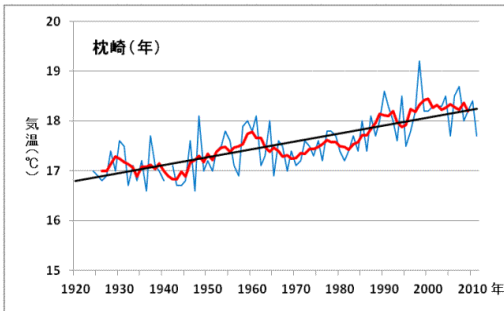
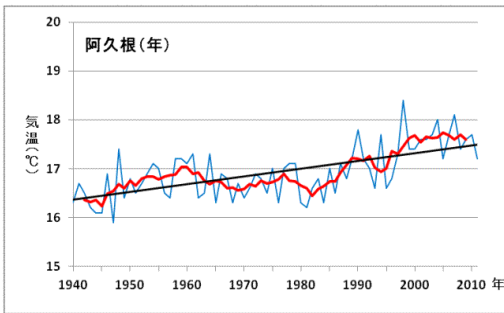
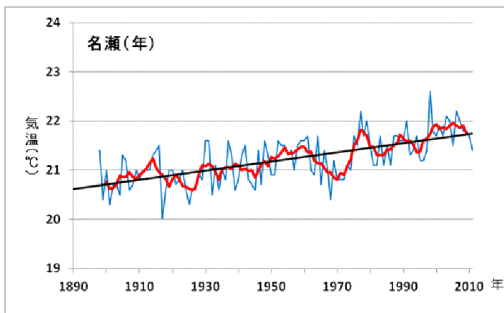
表1 平均気温の長期変化傾向

観測所	単位	年	春 (3~5)	夏 (6~8)	秋 (9~11)	冬 (12~2)	統計期間 (年)
鹿児島*	℃/100年	2.00	2.14	1.89	2.38	1.74	1898~2011
名瀬		0.95	0.84	1.15	1.11	0.72	1898~2011
阿久根	℃/50年	0.79	0.73	0.75	0.92	0.80	1940~2011
枕崎		0.80	0.81	0.69	0.95	0.70	1924~2011

* 統計期間に移転があったため、鹿児島では移転の影響を取り除く補正を行っている。



(注) 観測地点移転の補正後の値を使用



細線：平均気温，太線：5年移動平均，直線：長期変化傾向

図2 平均気温の経年変化

(1) 経年変化

表1において年平均気温は各測定地点で上昇傾向が見られた。特に鹿児島の平均気温の上昇率は約2.00℃/100年で、4地点の中で最も高くなっていった。また、図2の各地点において、1980年以降には長期変化傾向に対して5年移動平均の高い時期が多く見られた。

(2) 季節別の変化

鹿児島，阿久根，枕崎では秋，名瀬では夏の上昇率が最も高かった。

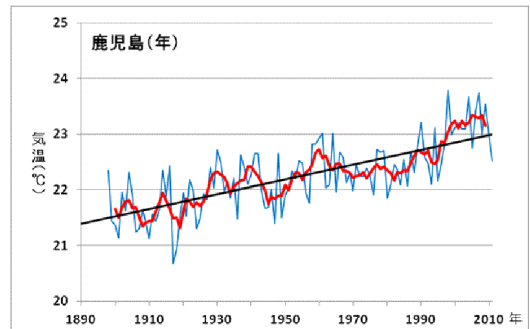
3. 1. 2 日最高気温

日最高気温の長期変化傾向を表2に、平均値の経年変化を図3に示す。

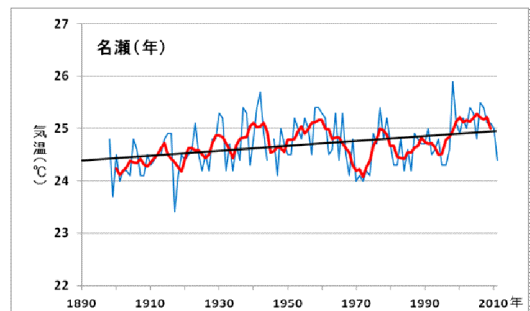
表2 日最高気温の長期変化傾向

観測所	単位	年	春 (3~5)	夏 (6~8)	秋 (9~11)	冬 (12~2)	統計期間 (年)
鹿児島*	℃/100年	1.33	1.39	1.86	1.38	0.74	1898~2011
名瀬		0.47	0.39	0.72	0.52	0.25	1898~2011
阿久根	℃/50年	0.93	0.86	0.87	0.98	0.95	1940~2011
枕崎		0.47	0.50	0.42	0.47	0.49	1924~2011

* 統計期間に移転があったため、鹿児島では移転の影響を取り除く補正を行っている。

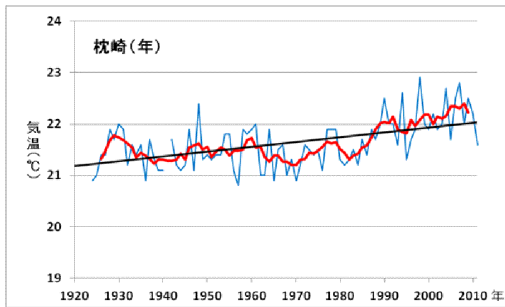
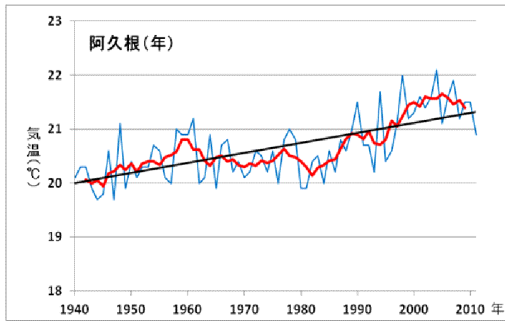


(注) 観測地点移転の補正後の値を使用



細線：日最高気温の平均，太線：5年移動平均，直線：長期変化傾向

図3 日最高気温の経年変化 (その1)



細線：日最高気温の平均，太線：5年移動平均，直線：長期変化傾向

図3 日最高気温の経年変化（その2）

(1) 経年変化

表2において日最高気温は各測定地点で上昇傾向が見られた。特に鹿児島においては日最高気温の上昇率が最も高く、約1.33℃/100年であった。また、図3の各地点において、1980年代には長期変化傾向に対して5年移動平均の低い時期が見られたが、2000年以降では高い時期が多く見られた。

(2) 季節別の変化

鹿児島、名瀬では夏，阿久根では秋，枕崎では春の上昇率が最も高かった。

3. 1. 3 日最低気温

日最低気温の長期変化傾向を表3に、経年変化を図4に示す。

(1) 経年変化

表3において日最低気温は各測定地点で上昇傾向が見られた。特に鹿児島においては、日最低気温の上昇率が約2.86℃/100年であり、他の3地点と比較して高かった。また、図4の各測定地点において、1970年代には長期変化傾向に対して5年移動平均の低い時期が見られたが、2000年以降では高い時期が多く見られた。

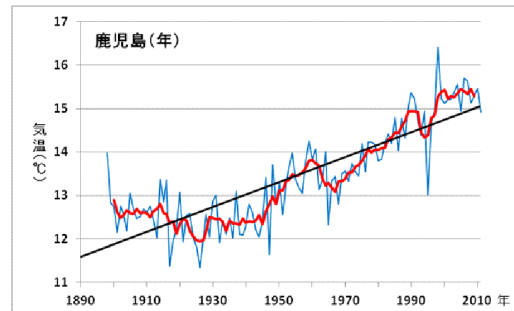
(2) 季節別の変化

鹿児島では春，名瀬では夏，阿久根と枕崎では秋の上昇率が最も高かった。

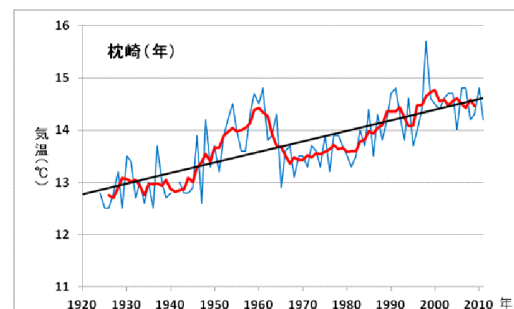
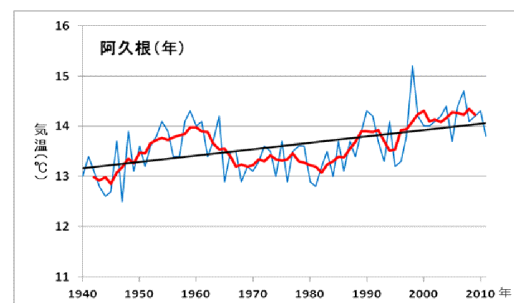
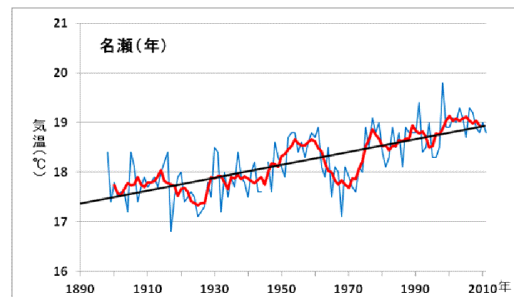
表3 日最低気温の長期変化傾向

観測所	単位	年	春 (3~5)	夏 (6~8)	秋 (9~11)	冬 (12~2)	統計期間 (年)
鹿児島*	℃/100年	2.86	3.25	2.76	2.97	2.67	1898~2011
名瀬		1.30	1.08	1.57	1.55	1.06	1898~2011
阿久根	℃/50年	0.63	0.45	0.57	0.79	0.67	1940~2011
枕崎		1.02	1.04	0.92	1.23	0.93	1924~2011

* 統計期間に移転があったため、鹿児島では移転の影響を取り除く補正を行っている。



(注) 観測地点移転の補正後の値を使用



細線：日最低気温の平均，太線：5年移動平均，直線：長期変化傾向

図4 日最低気温の経年変化

3. 1. 4 真夏日, 猛暑日, 熱帯夜, 冬日

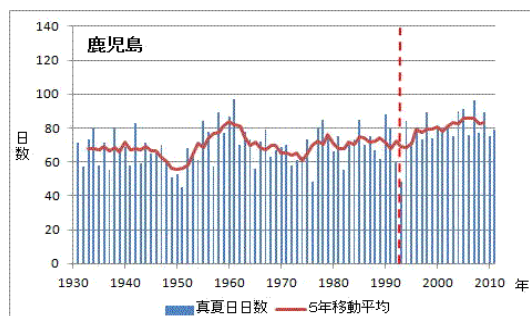
真夏日(日最高気温が30℃以上の日), 猛暑日(日最高気温が35℃以上の日), 熱帯夜(厳密には夜間の最低気温が25℃以上の日であるが, ここでは日最低気温が25℃以上の日を便宜的に「熱帯夜」と呼ぶ。)及び冬日(日最低気温が0℃未満の日)の20年ごとの年平均日数をそれぞれ表4-1~4-4に示す。また, 経年変化を図5-1~5-4に示す。

表4-1及び図5-1において, 1971~1990年の20年間と比較して1991~2010年の20年間は各測定地点における真夏日の平均日数が増加していた。表4-2及び図5-2において, 名瀬, 阿久根及び枕崎では猛暑日日数に大きな変化が見られなかった。鹿児島においては参考値ではあるが1990年代以降猛暑日日数が増加していた。表4-3及び図5-3において, 熱帯夜日数が近年増加傾向にあることは各測定地点で概ね一致しており, 真夏日の傾向と同様であった。表4-4及び図5-4において名瀬を除く3地点で冬日の減少が見られた。特に鹿児島では参考値ではあるが, 近年の熱帯夜日数が以前と比較して大きく増加しており, 冬日日数については大きく減少していた。

表4-1 真夏日の平均日数

観測所	1931~ 1950年	1951~ 1970年	1971~ 1990年	1991~ 2010年
鹿児島*	66.0	71.7	69.9	(78.5)
名瀬		94.0	85.4	92.3
阿久根		37.5	40.2	52.3
枕崎		43.6	47.9	58.2

* 観測所移転の影響を補正できないため, 括弧内の数値は参考値とする。



(注) グラフ中の破線は観測所移転時期を示す。

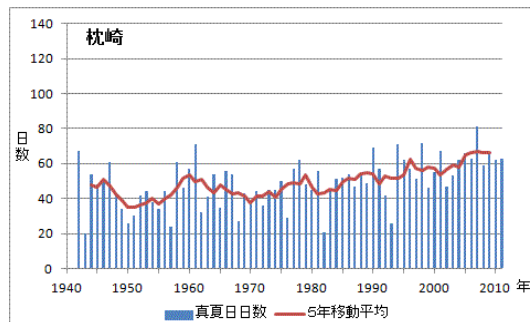
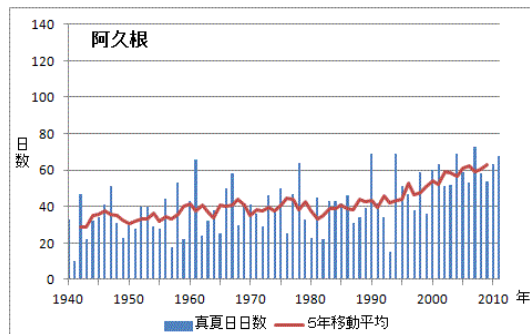
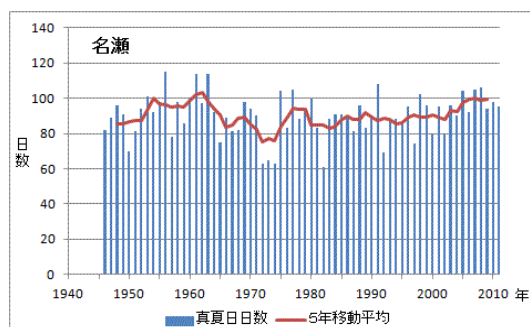


図5-1 真夏日日数の経年変化

表4-2 猛暑日の平均日数

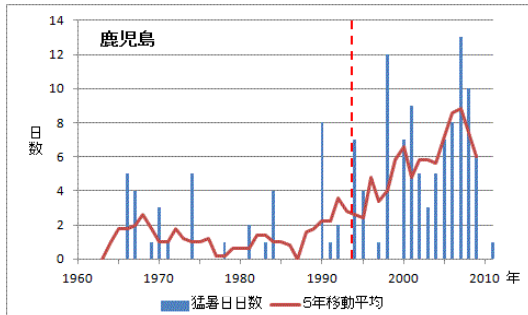
期間	1951~1970年	1971~1990年	1991~2010年
観測所			
鹿児島*		1.1	(5.0)
名瀬	2.5	0.2	1.3
阿久根		0	0.5
枕崎		0.1	0.1

* 観測所移転の影響を補正できないため、括弧内の数値は参考値とする。

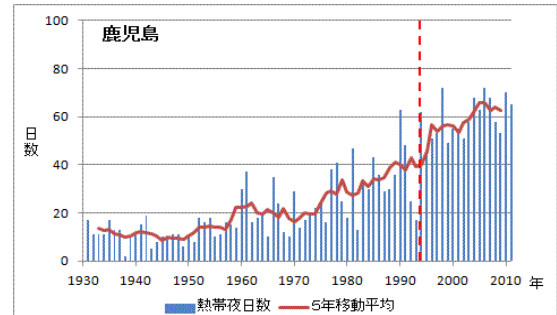
表4-3 熱帯夜の平均日数

期間	1931~1950年	1951~1970年	1971~1990年	1991~2010年
観測所				
鹿児島*	11.1	18.4	29.8	(54.7)
名瀬		47.0	58.9	70.7
阿久根		17.2	12.8	21.1
枕崎		21.6	22.1	31.0

* 観測所移転の影響を補正できないため、括弧内の数値は参考値とする。



(注) グラフ中の破線は観測所移転時期を示す。



(注) グラフ中の破線は観測所移転時期を示す。

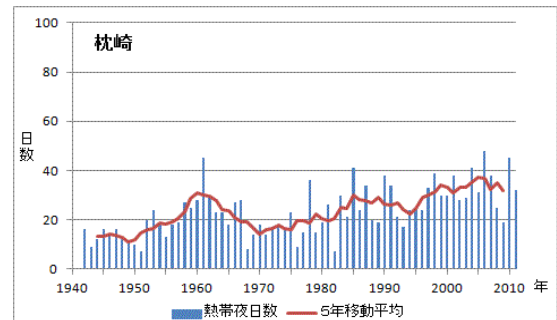
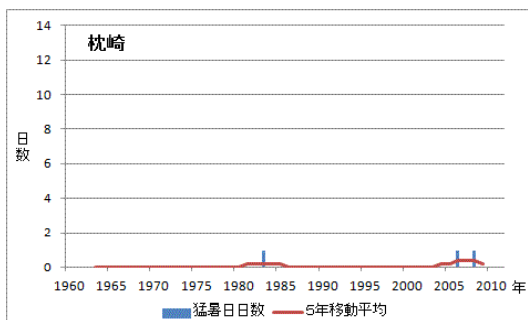
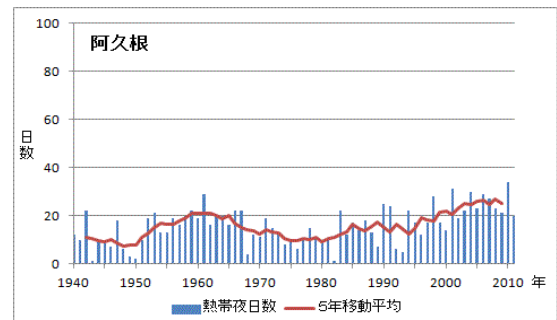
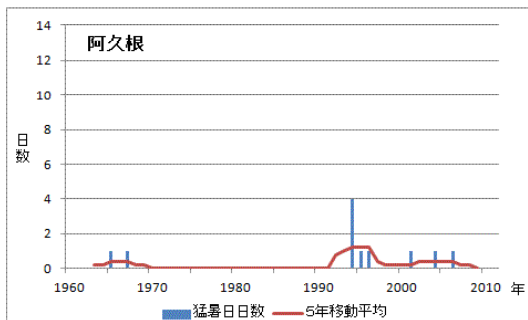
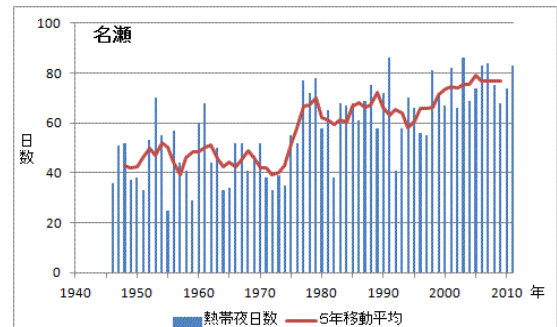
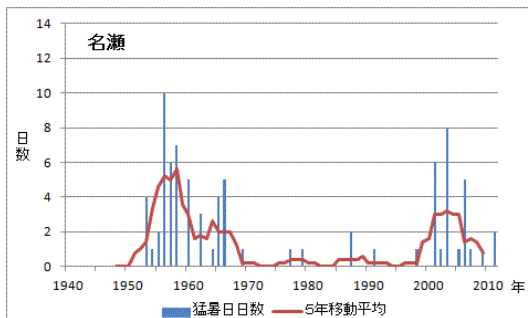


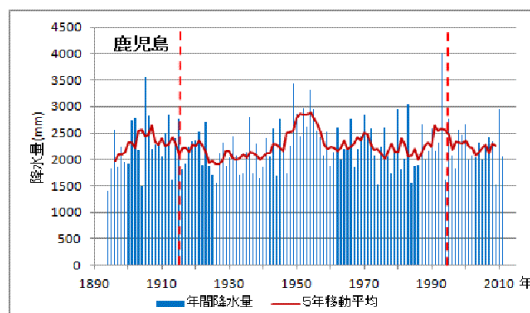
図5-2 猛暑日日数の経年変化

図5-3 熱帯夜日数の経年変化

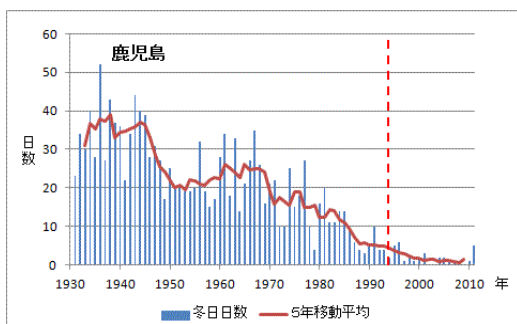
表4-4 冬日の平均日数

観測所	1931～	1951～	1971～	1991～
	1950年	1970年	1990年	2010年
鹿児島*	32.9	22.7	12.7	(2.4)
名瀬		0	0	0
阿久根		5.6	5.3	1.9
枕崎		6.2	5.2	2.2

* 観測所移転の影響を補正できないため、括弧内の数値は参考値とする。



(注) グラフ中の破線は観測所移転時期を示す。



(注) グラフ中の破線は観測所移転時期を示す。

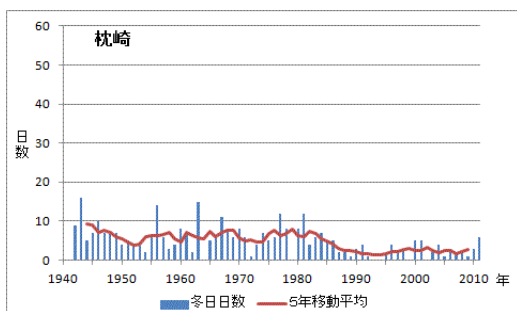
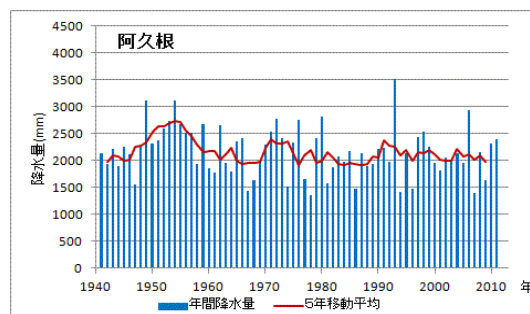
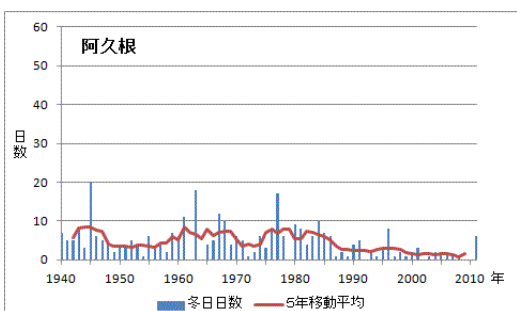
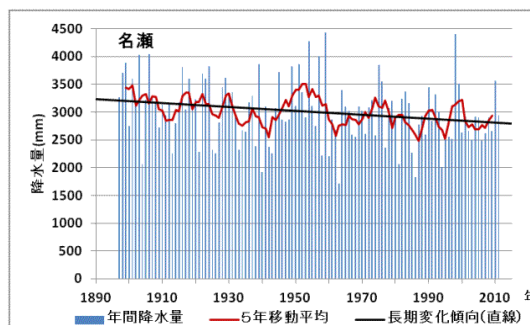


図5-4 冬日日数の経年変化

図6 年間降水量の経年変化

3. 2 降水量

3. 2. 1 年間降水量

年間降水量の経年変化を図6に示す。

図6において、5年移動平均による長期的な傾向については名瀬においてわずかな減少傾向にあったが、その他の地点では長期的な変化は認められなかった。

3. 2. 2 日降水量

日降水量50mm以上の年平均日数を表5-1、100mm以上の年平均日数を表5-2に示す。また、経年変化を図7-1、7-2に示す。

各測定地点において50mm以上、100mm以上ともに年平均日数の大きな変動は認められなかった。また、地点間による日数を比較した結果、いずれの年代においても50mm以上、100mm以上ともに名瀬が最多の年平均日数を記録していた。

表5-1 日降水量50mm以上の年平均日数

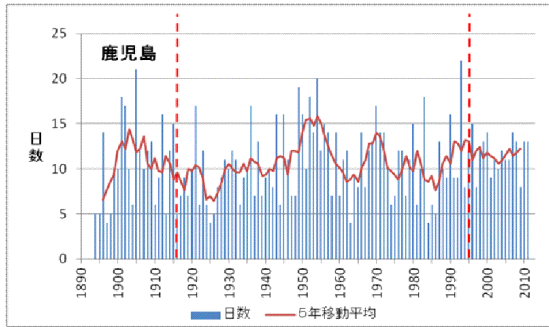
観測所	1911～	1931～	1951～	1971～	1991～
	1930年	1950年	1970年	1990年	2010年
鹿児島*	(10.0)	10.9	12.0	10.3	(11.7)
名瀬	12.9	12.4	13.3	13.0	13.1
阿久根			10.2	8.8	10.2
枕崎			10.1	9.6	10.6

* 観測所移転の影響を補正できないため、括弧内の数値は参考値とする。

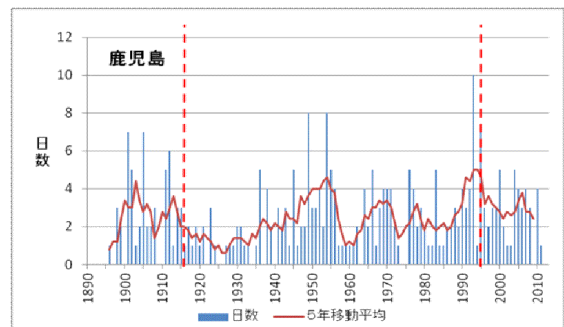
表5-2 日降水量100mm以上の年平均日数

観測所	1911～	1931～	1951～	1971～	1991～
	1930年	1950年	1970年	1990年	2010年
鹿児島*	(1.8)	2.3	2.8	2.3	(3.4)
名瀬	3.9	3.5	4.1	3.1	3.9
阿久根			2.6	2.4	2.6
枕崎			1.8	2.1	3.3

* 観測所移転の影響を補正できないため、括弧内の数値は参考値とする。



(注) グラフ中の破線は観測所移転時期を示す。



(注) グラフ中の破線は観測所移転時期を示す。

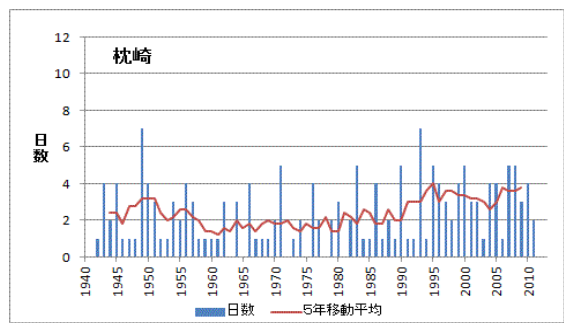
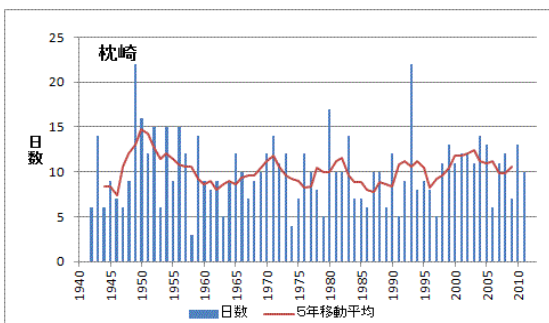
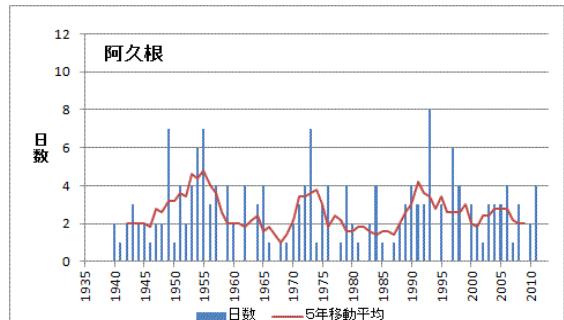
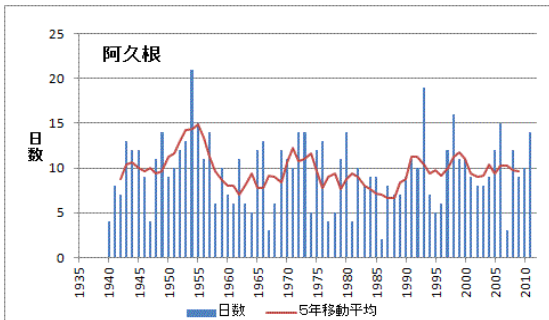
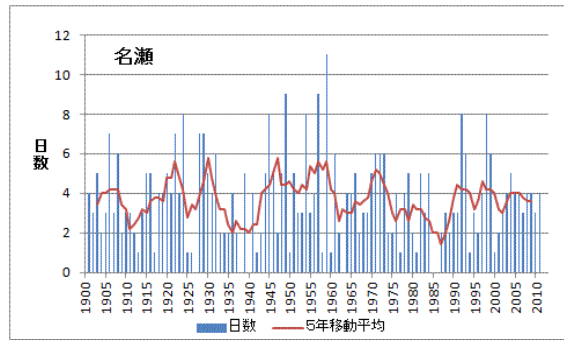
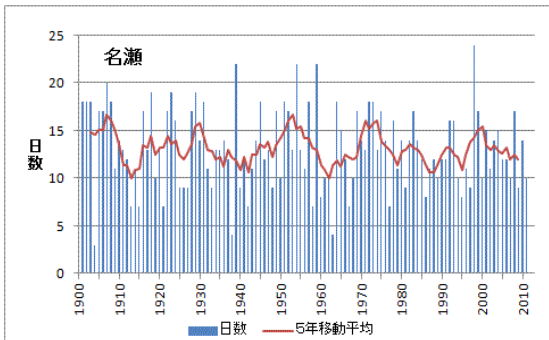


図7-1 日降水量50mm以上の日数

図7-2 日降水量100mm以上の日数

3. 2. 3 時間最大雨量

短時間強雨の傾向を見るために時間最大雨量30mm以上の年平均日数を表6-1、50mm以上の年平均日数を表6-2に示す。また、経年変化を図8-1、8-2に示す。

時間最大雨量30mm以上の日数では名瀬以外の測定地点では増加傾向にあったのに対し、名瀬ではわずかに減少傾向にあった。また、50mm以上の日数は各地点において有意な傾向は見られなかった。

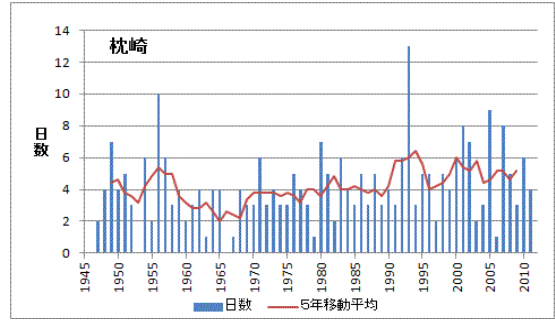


図8-1 時間最大雨量30mm以上の日 (その2)

表6-1 時間最大雨量30mm以上の年平均日数

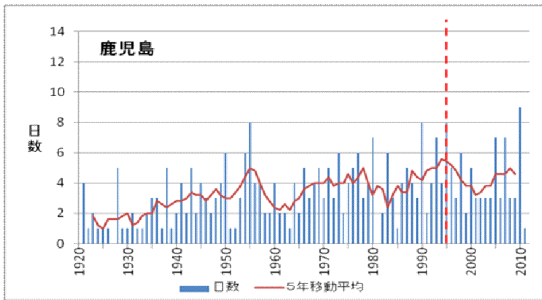
観測所	1931~	1951~	1971~	1991~
	1950年	1970年	1990年	2010年
鹿児島*	2.8	3.3	4.1	(4.5)
名瀬		5.8	5.3	5.0
阿久根		4.2	4.7	4.8
枕崎		3.4	4.0	5.2

* 観測所移転の影響を補正できないため、括弧内の数値は参考値とする。

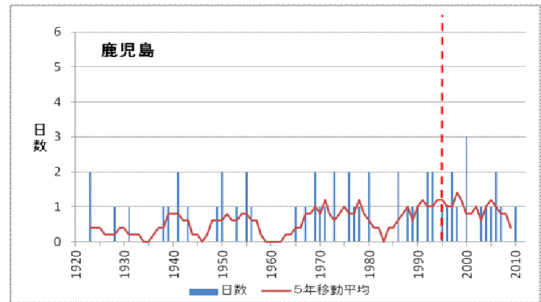
表6-2 時間最大雨量50mm以上の年平均日数

観測所	1931~	1951~	1971~	1991~
	1950年	1970年	1990年	2010年
鹿児島*	0.5	0.5	0.7	(1.0)
名瀬		1.2	1.1	1.3
阿久根		0.9	1.4	0.9
枕崎		0.8	0.7	1.4

* 観測所移転の影響を補正できないため、括弧内の数値は参考値とする。



(注) グラフ中の破線は観測所移転時期を示す。



(注) グラフ中の破線は観測所移転時期を示す。

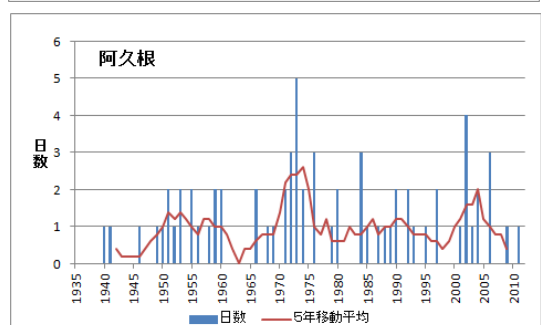
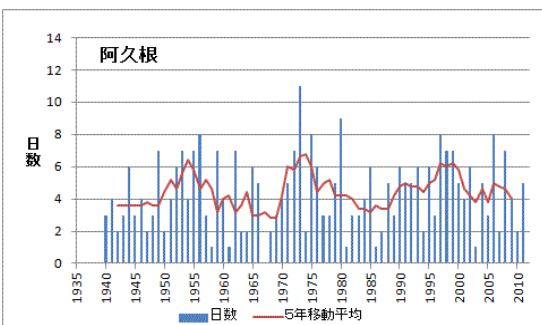
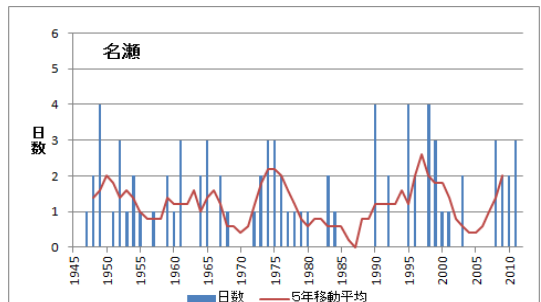
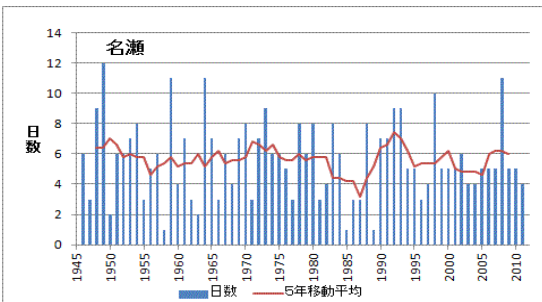


図8-1 時間最大雨量30mm以上の日 (その1)

図8-2 時間最大雨量50mm以上の日数 (その1)

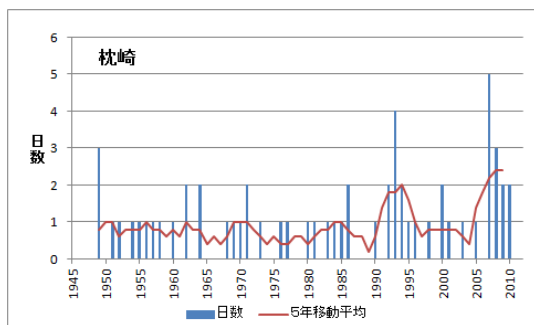


図8-2 時間最大雨量50mm以上の日数 (その2)

参考文献

- 1) 文部科学省・気象庁・環境省；気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート「日本の気候変動とその影響」(2012年度版)，(2013)
- 2) 福岡管区気象台・沖縄気象台・長崎海洋気象台；九州・山口県・沖縄の気候変動監視レポート2012，(2012)
- 3) 鹿児島地方気象台；過去の気象データ
<http://www.jma-net.go.jp/kagoshima/>

4 考察・まとめ

鹿児島県における気候変動を把握するため、県内における様々な気象データの解析を実施した。その結果、以下のことが分かった。

- 1) 年平均気温は過去50～100年の間に各測定地点において広域的に上昇していることが確認された。これは地球温暖化による昇温に加え、特に鹿児島においては都市化の影響が大きく寄与しているものと思われる。
- 2) 日最高気温、日最低気温は各測定地点で上昇していることが確認された。これも地球温暖化による昇温に加え、特に鹿児島においては都市化の影響が大きく寄与しているものと思われる。また、阿久根以外の3地点では日最高気温と比較して日最低気温の上昇温度が高いことが確認され、このことから日最低気温の上昇が年平均気温の上昇に大きく寄与しているものと思われる。
- 3) 真夏日と熱帯夜は各測定地点で増加傾向にあり、猛暑日は鹿児島において顕著な増加が見られた。また、冬日については観測されなかった名瀬を除く測定地点において減少傾向であった。
- 4) 降水量については大きな経年変化は確認されなかったものの、名瀬においては年間降水量と時間最大降雨量においてわずかな減少が見られた。

5 謝辞

気象データの提供をいただきました鹿児島地方気象台の方々に深く感謝いたします。