



気候変動影響等に係る情報収集等

有明海・八代海等における
気候変動影響、干潟生態系
に関する知見の収集・整理

令和7年1月
環境省

I．気候変動影響

- 1 知見の収集・整理の方針など
- 2 知見の整理（これまでの変化）

II．干潟生態系

- 1 知見の収集・整理の方針など
- 2 知見の整理
 - (1) 干潟の機能等について
 - (2) ラムサール条約登録湿地におけるモニタリング結果について

I. 気候変動影響

1 知見の収集・整理の方針など

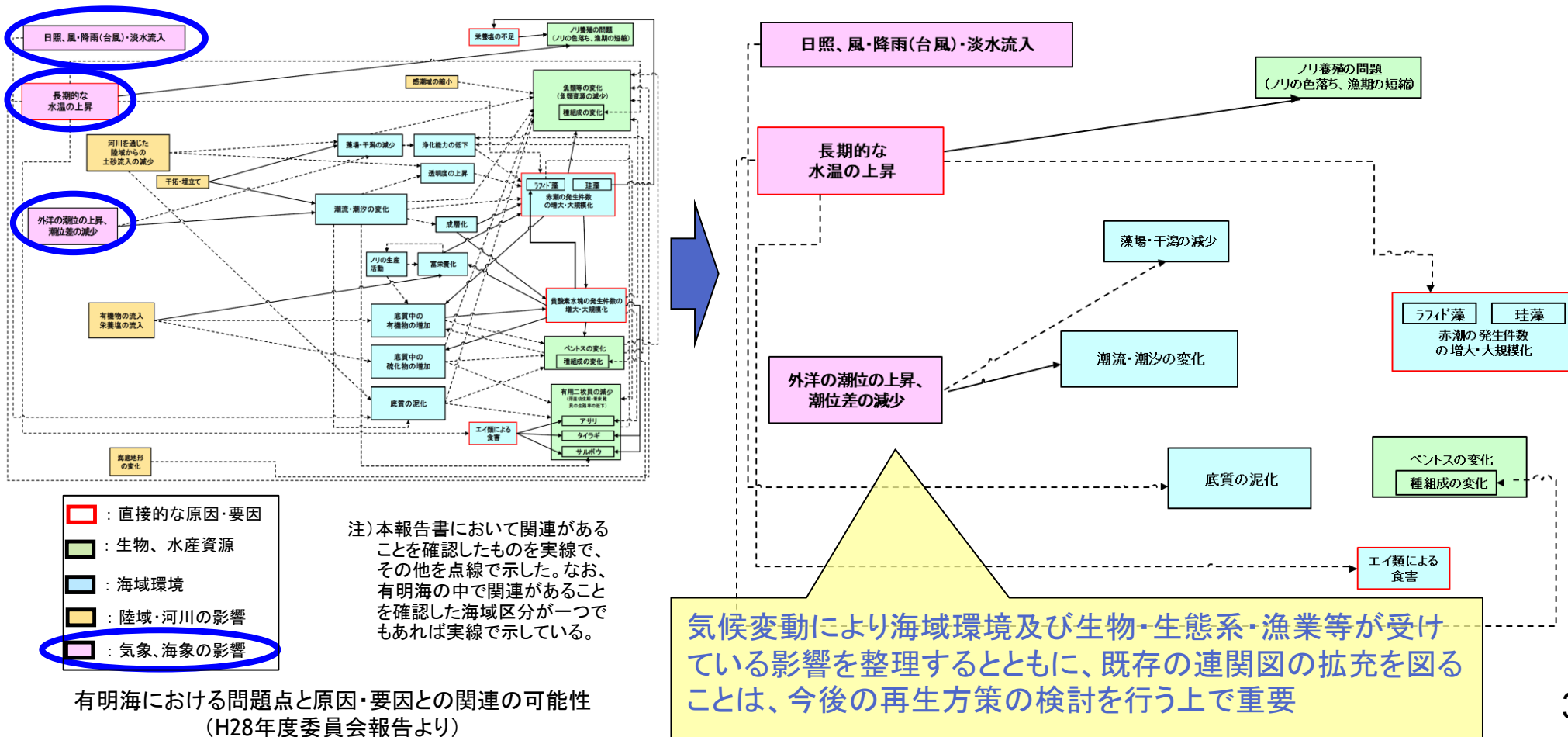
2 知見の整理

これまでの変化

I. 気候変動影響 1 知見の収集・整理の方針など

<背景・目的>

- ◆ 令和3年度中間取りまとめにて、気候変動に伴う気温や水温の上昇、豪雨やそれに伴う大規模出水等による影響が顕在化していることについて指摘
- ◆ 令和8年度委員会報告に向け、海域環境及び生物・生態系への影響を把握するとともに、**気候変動に伴う影響を踏まえた再生方策検討**のための整理等が必要



<基本方針>

- ◆有明海・八代海等の気候変動影響に係る知見の収集にあたっては、**温暖化、気温上昇、水温上昇、豪雨（大雨）、洪水、出水、渇水、高潮、潮位上昇等**のキーワードによる文献検索を行い、情報を収集・整理。
- ◆有明海・八代海等の知見の収集のほか、**日本の海域全体の気候変動影響**に関する知見を収集・整理。
- ◆有明海・八代海等の現地で**潮位・水質・底質・生物データを長期間モニタリングした調査結果**を収集・整理。
- ◆基礎的な情報である**気象データ（気温、降水量、風向・風速、日射量等）**について、有明海・八代海等の近傍に位置する気象官署における経時的なデータを収集・整理し、長期的な傾向を分析。
- ◆九州北部での近年の**豪雨の頻発等に関する研究成果等**も収集・整理。

I. 気候変動影響 1 知見の収集・整理の方針など

表 気候変動影響に関する情報収集等の状況

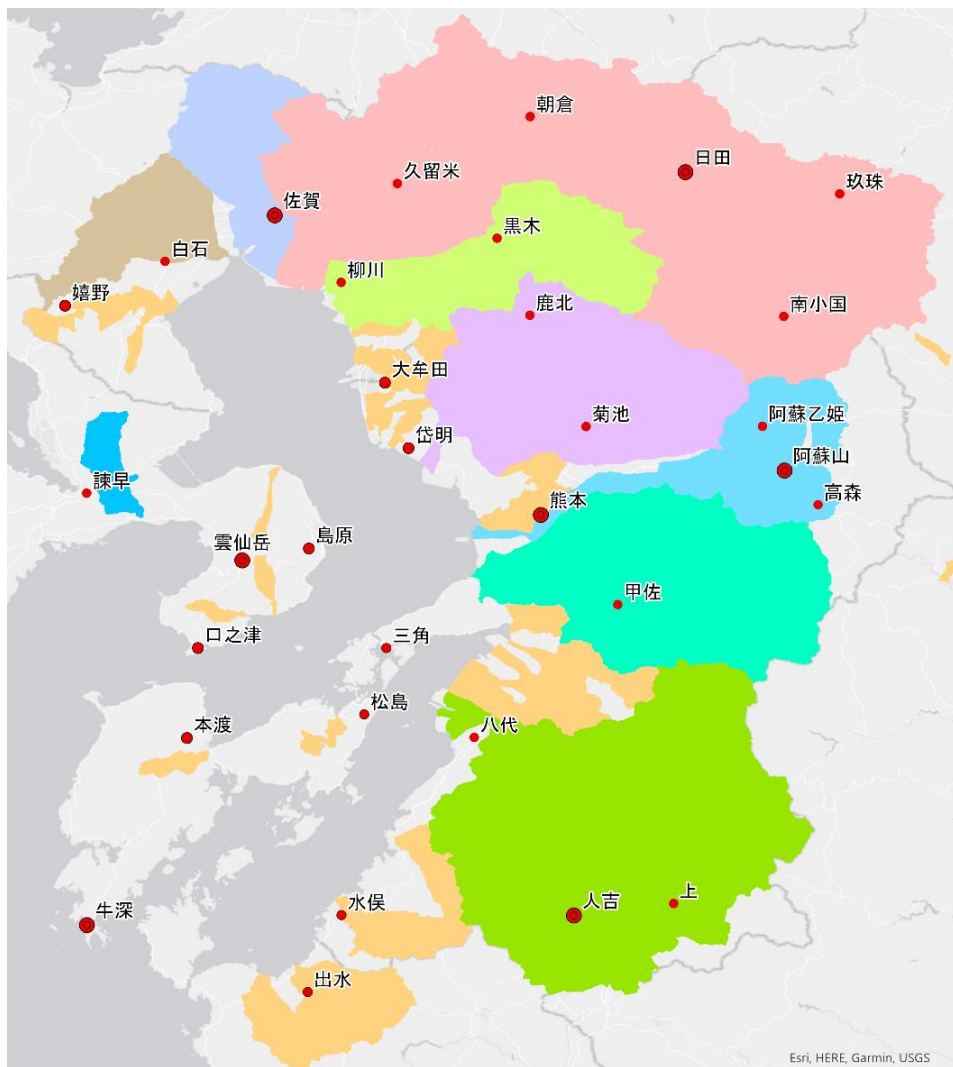
項目		①これまでの変化		②将来予測	
		有明海・八代海等	その他海域	有明海・八代海等	その他海域
(1) 気象	気温	●	○		○
	降水量	●	○		○
	台風		○		○
	風速	●	○		
	日照時間	●			
(2) 海域環境	海水温	●	○		○
	海面水位等	●	○	○	○
	海洋酸性化	●	○		○
	溶存酸素・成層構造	○		○	○
	水質・赤潮	○		○	
(3) 生物・生態系・漁業	底生生物群集	○	○	○	
	ノリ養殖	○	○	○	
	その他	○	○	○	

○:これまでに報告した項目

●:既存の項目への追加報告

●:新規報告項目

気象データの整理・解析の前提条件



- 気象データは気象庁HPより入手した。扱った気象官署は左図のとおりとした(本渡は有明海流域、三角、松島は八代海流域とした)
- 対象とした期間は、アメダスによる観測が開始された1976年から2023年までの48年間とした(一部の地点・年次での欠損データを除く)
- トレンドの算出は、気象に関するデータは気象庁に倣って一次回帰による方法とし、海域環境に関するデータはMann-kendall検定による方法とした
- 多くの項目で**季節別**に整理を行っており、その際の四季の区別は、気象庁に倣い下記のとおりとした
 - 春(3-5月)
 - 夏(6-8月)
 - 秋(9-11月)
 - 冬(前年12月-2月)

有明海流域における平均気温偏差の季節別の変化傾向

◆有明海流域の平均気温の基準値からの偏差は、全国平均と同様に、**いずれの季節も有意に上昇傾向**であった。

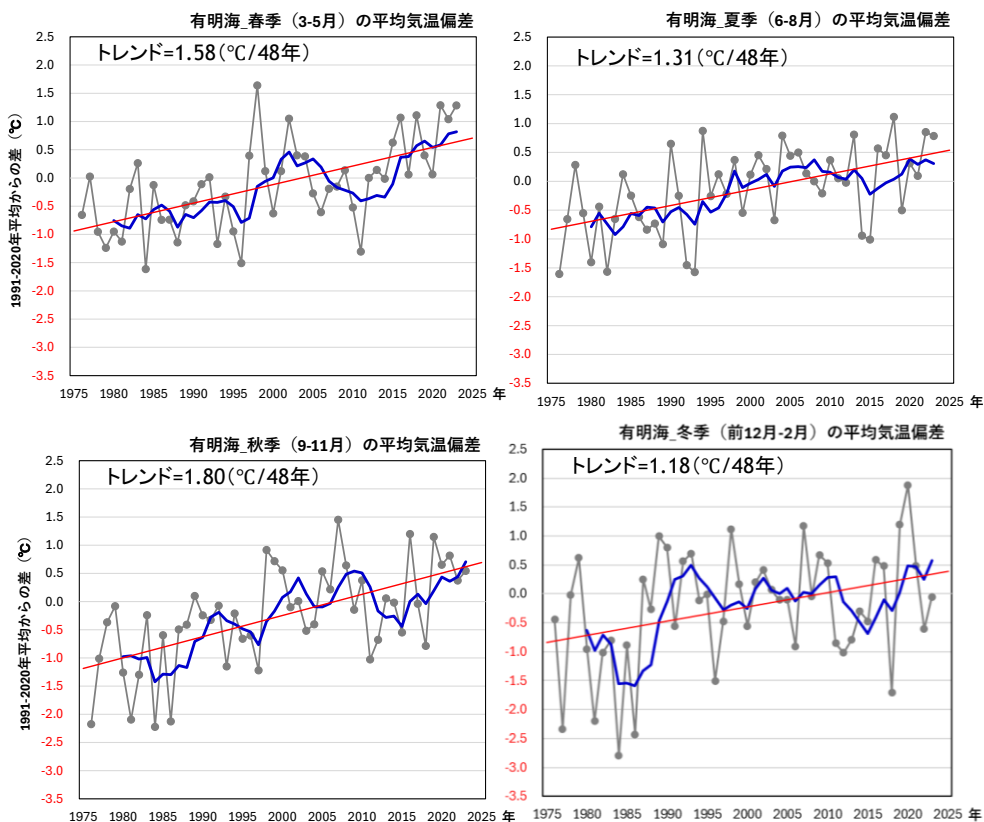


図 有明海流域における季節ごとの平均気温偏差の経年変化

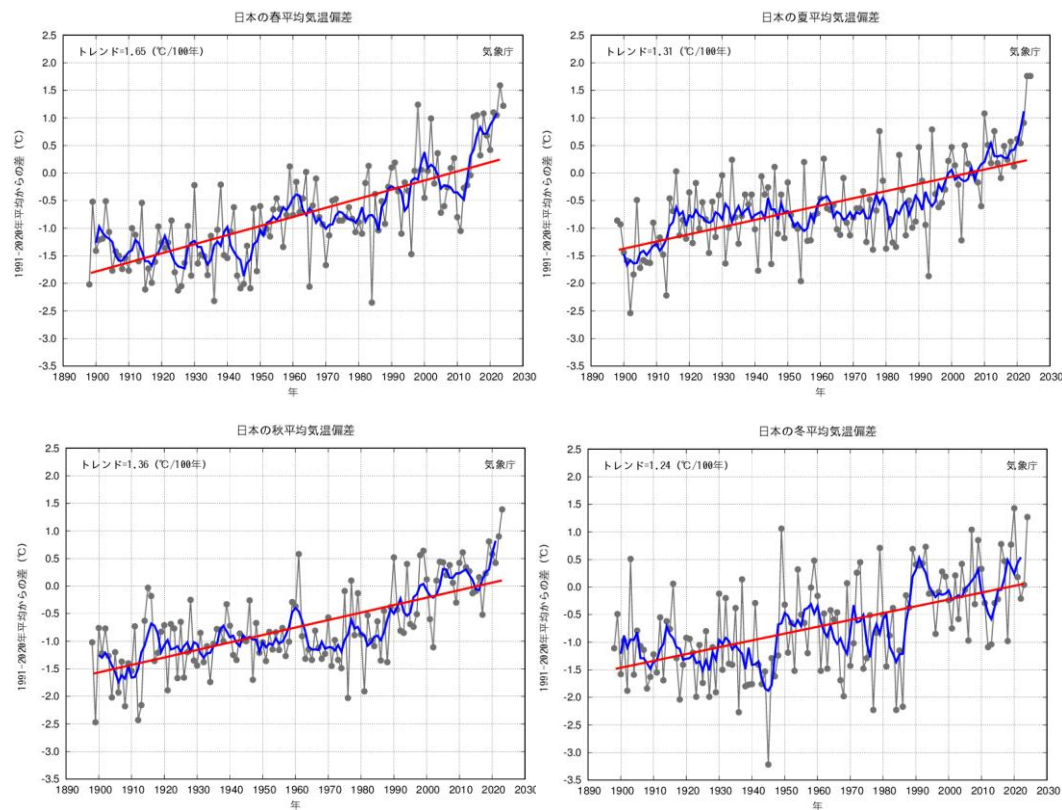


図 日本における季節ごとの平均気温偏差の経年変化

※黒線:各年の平均気温の基準値(1991~2020年の30年平均値)からの偏差。青線:偏差の5年移動平均値。赤線:長期変化傾向。

トレンドが有意(p値<0.05)の場合、グラフ中に記載。

※右図は気象庁HPより引用:https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/aut_jpn.html

八代海流域における平均気温偏差の季節別の変化傾向

◆八代海流域の平均気温の基準値からの偏差は、全国平均と同様に、**いずれの季節も有意に上昇傾向**であった。

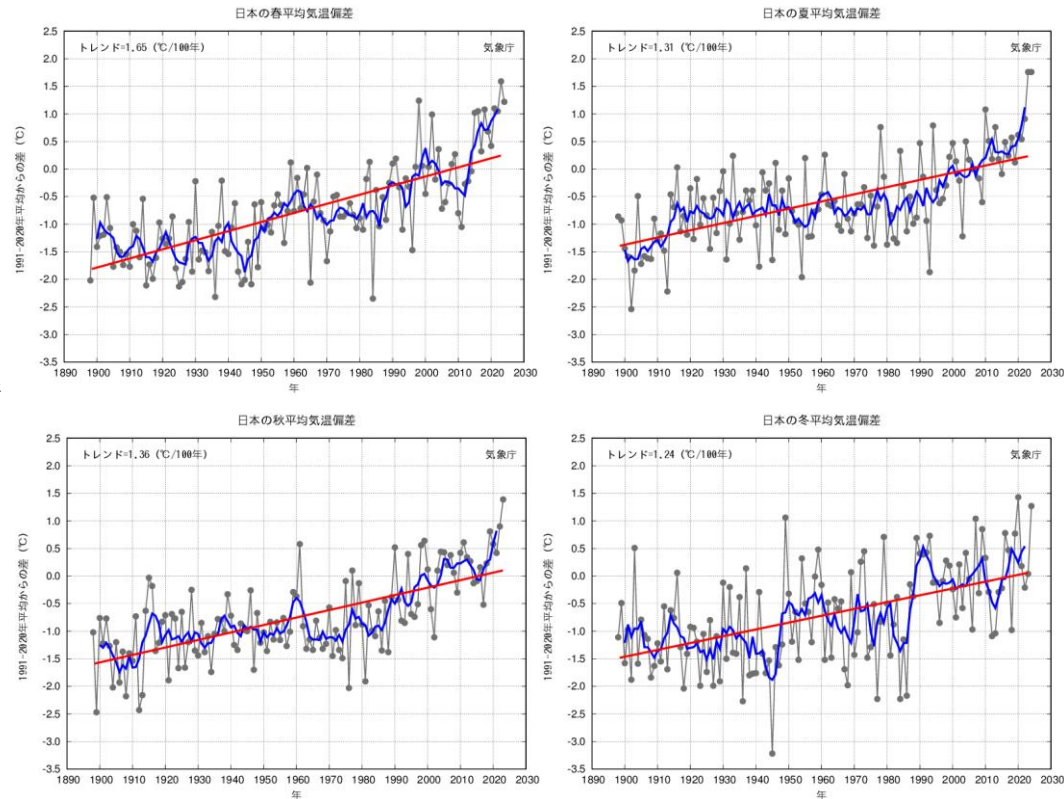
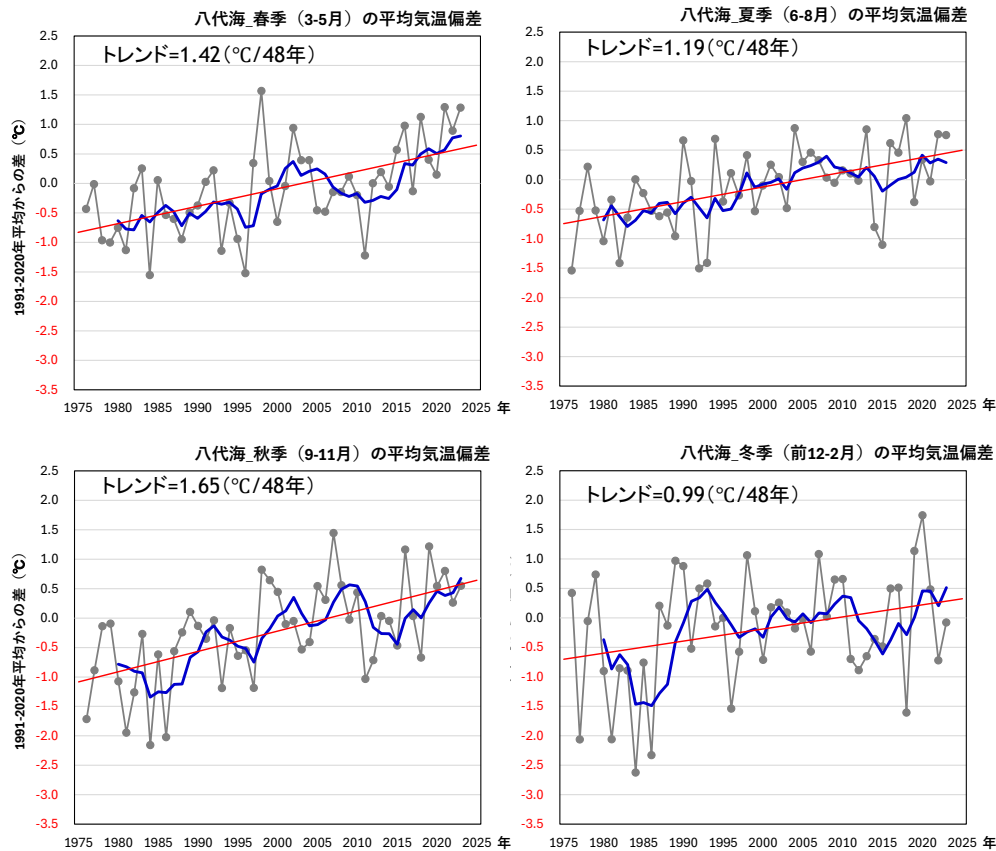


図 八代海流域における季節ごとの平均気温偏差の経年変化

図 日本における季節ごとの平均気温偏差の経年変化

※黒線:各年の平均気温の基準値(1991~2020年の30年平均値)からの偏差。青線:偏差の5年移動平均値。赤線:長期変化傾向。

トレンドが有意(p値<0.05)の場合、グラフ中に記載。

※右図は気象庁HPより引用:https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/aut_jpn.html

有明海・八代海流域の平均気温偏差の季節別の变化傾向

◆流域に位置する気象官署では、春・夏・秋の全ての地点で有意に上昇傾向がみられた。

表 有明海・八代海流域における、平均気温偏差の季節別の变化傾向(1976-2023年)

海域	流域	観測所	変化傾向 (°C/48年)			
			春	夏	秋	冬
有明海	六角川流域	白石	1.87	1.43	2.04	1.00
	嘉瀬川流域	佐賀	1.89	1.57	2.15	1.27
	筑後川流域	朝倉,久留米,日田,玖珠,南小国	1.85	1.49	2.12	1.19
	矢部川流域	黒木	1.09	0.88	1.44	0.28
	菊池川流域	鹿北,菊池	1.72	1.31	1.87	0.94
	白川流域	阿蘇乙姫,高森	1.42	1.10	1.55	0.85
	緑川流域	甲佐	1.49	0.80	1.40	0.76
	塩田川流域	嬉野	1.82	1.49	1.75	1.06
	諏訪川流域	大牟田	1.51	1.19	1.43	0.33
	行末川流域	岱明	2.30	1.85	2.53	1.33
	坪井川流域	熊本	1.77	1.29	2.17	1.43
	土黒川流域	雲仙岳	1.04	0.99	1.51	1.24
	有馬川流域	口之津	1.46	1.10	1.68	1.15
	亀川流域	本渡	1.14	0.78	1.16	0.42
	有明残流域	島原	1.28	0.77	1.42	0.66
八代海	球磨川流域	八代,人吉,上	1.53	1.19	2.00	1.12
	倉江川流域	松島	1.63	1.25	2.10	1.24
	水俣川流域	水俣	1.19	0.97	1.19	0.49
	八代残流域	牛深,三角	1.41	1.17	1.44	0.76

※トレンドが有意(p値<0.05)の場合、表中にデータバーを表示

有明海・八代海流域における年間降水量偏差の変化傾向

◆有明海及び八代海流域の年間降水量の基準値からの偏差は、全国と同様に有意な傾向はみられなかった。

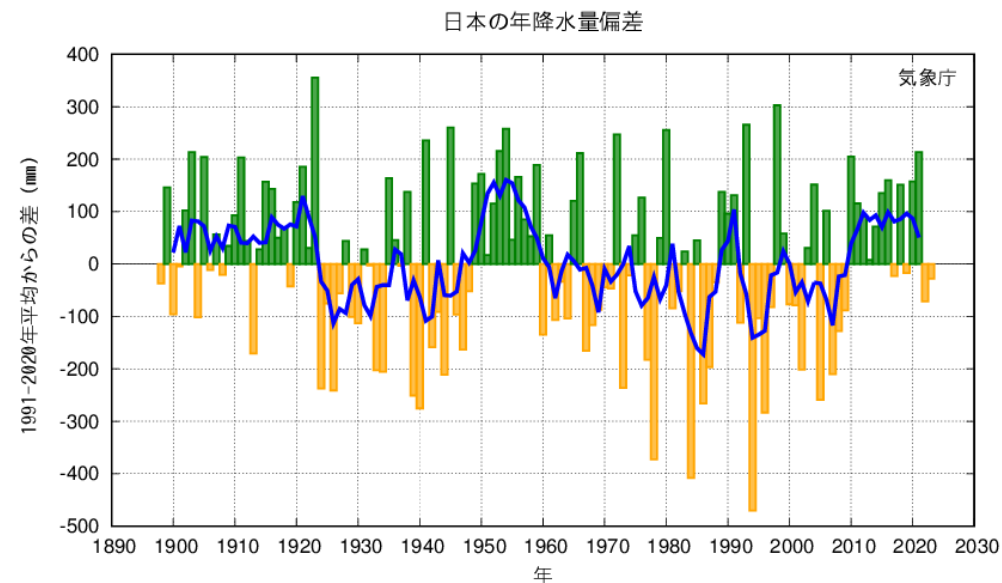
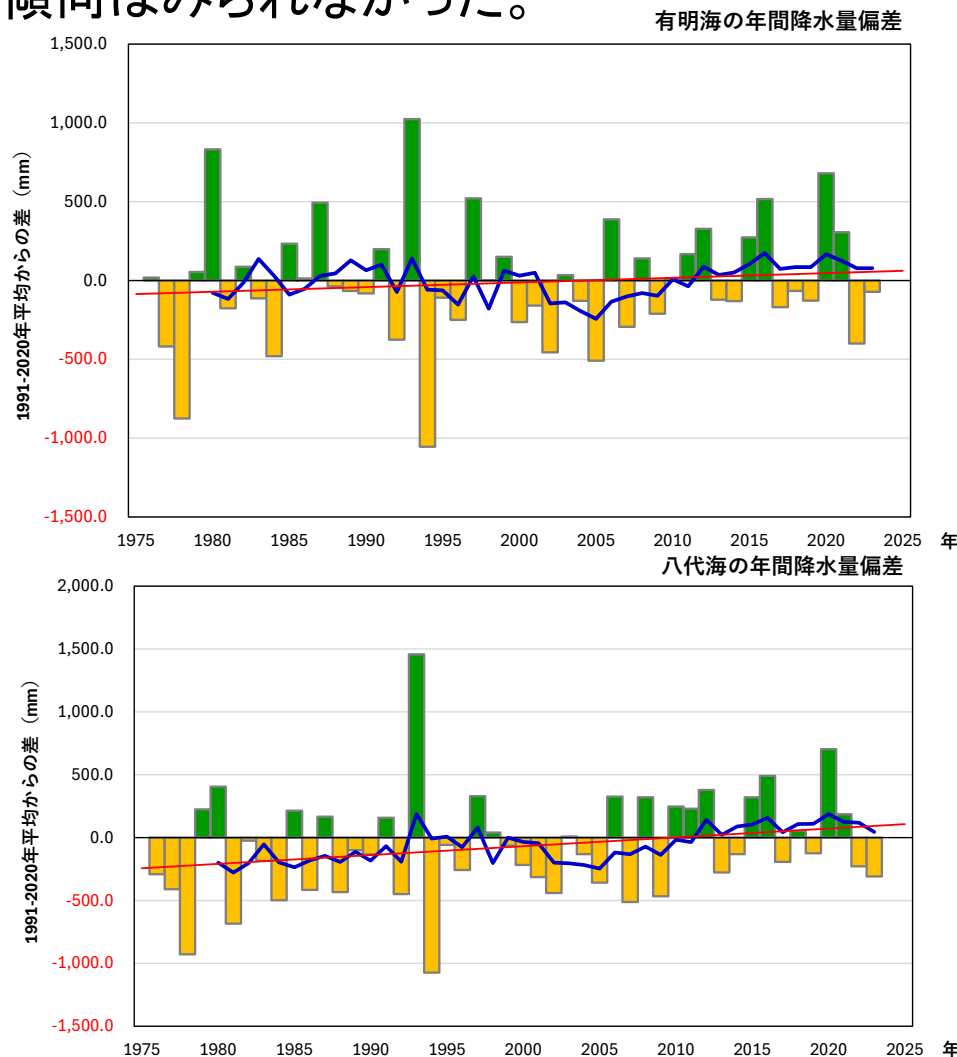


図 日本全国における年間降水量偏差の経年変化

※棒グラフ: 各年の年間降水量の基準値 (1991~2020年の30年平均値) からの偏差。

青線: 偏差の5年移動平均値。赤線: 長期変化傾向。

トレンドが有意(p値<0.05)の場合、グラフ中に記載。

※右図は気象庁HPより引用: https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/aut_jpn.html

図 有明海・八代海流域における季節ごとの平均降水量偏差の経年変化

有明海・八代海流域降水量の季節別の変化傾向

◆流域に位置する気象官署では、ほぼ全ての地点で有意な傾向はみられなかった。

表 有明海・八代海流域における、降水量偏差の季節別の変化傾向(1976-2023年)

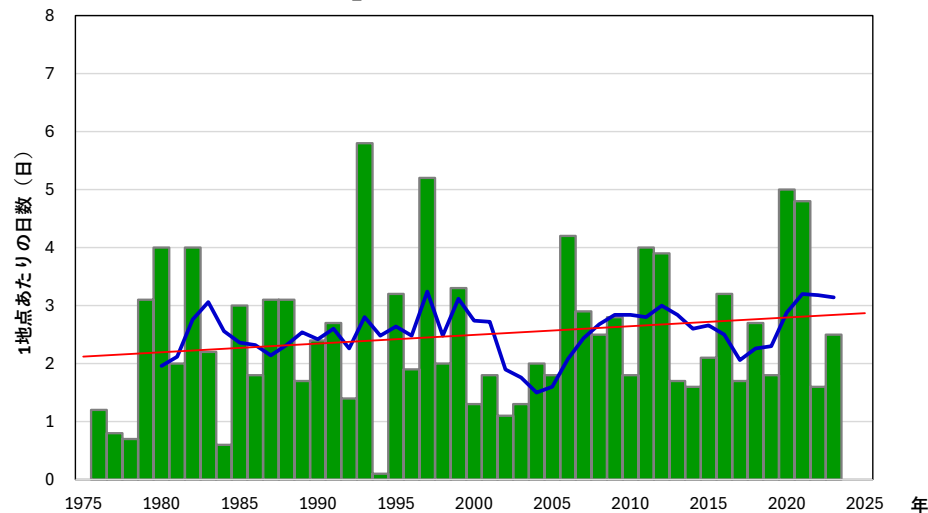
海域	流域	観測所	変化傾向mm/48年)			
			春	夏	秋	冬
有明海	六角川流域	白石	-36.48	26.84	14.97	-2.01
	嘉瀬川流域	佐賀	-7.59	81.78	3.85	11.62
	筑後川流域	朝倉,久留米,日田,玖珠,南小国	-31.08	62.25	11.02	9.59
	矢部川流域	黒木	-22.93	45.99	-3.15	4.44
	菊池川流域	鹿北,菊池	-25.18	21.72	-3.55	1.41
	白川流域	阿蘇乙姫,高森	-35.00	32.51	22.97	11.99
	緑川流域	甲佐	-17.28	34.54	27.65	19.41
	本明川流域	諫早	-33.66	57.43	2.55	7.95
	塩田川流域	嬉野	-18.51	28.74	13.22	14.16
	諏訪川流域	大牟田	-18.27	45.29	-4.16	5.20
	行末川流域	岱明	-18.88	13.09	-9.78	7.79
	坪井川流域	熊本	-21.34	28.96	0.60	10.30
	土黒川流域	雲仙岳	-8.50	80.65	-5.78	14.69
	有馬川流域	口之津	-1.50	30.07	26.75	20.40
	亀川流域	本渡	-13.72	-0.58	21.07	14.29
	有明残流域	島原	-21.86	17.22	5.02	0.30
八代海	球磨川流域	八代,人吉,上	-30.85	56.48	24.91	13.13
	倉江川流域	松島	-10.29	6.69	25.84	8.34
	水俣川流域	水俣	-5.99	52.05	23.60	20.94
	米ノ津川流域	出水	47.36	135.84	59.05	36.46
	八代残流域	牛深,三角	-3.92	39.80	32.93	18.29

※トレンドが有意(p値<0.05)の場合、表中にデータバーを表示

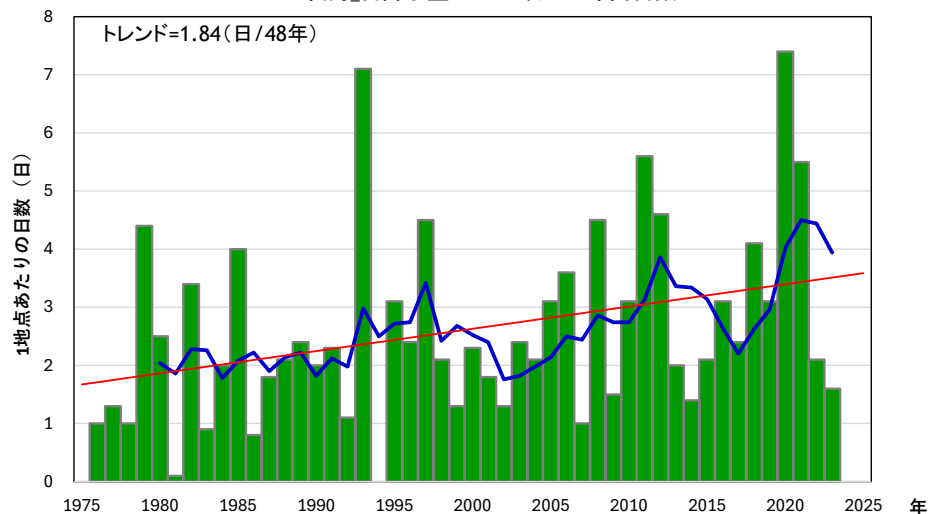
有明海・八代海流域における日降水量100mm以上の年間日数

◆年間の日降水量100mm以上の日数は、八代海において**有意な増加傾向**がみられた。

有明海_日降水量100mm以上の年間日数



八代海_日降水量100mm以上の年間日数



【全国51地点平均】日降水量100mm以上の年間日数

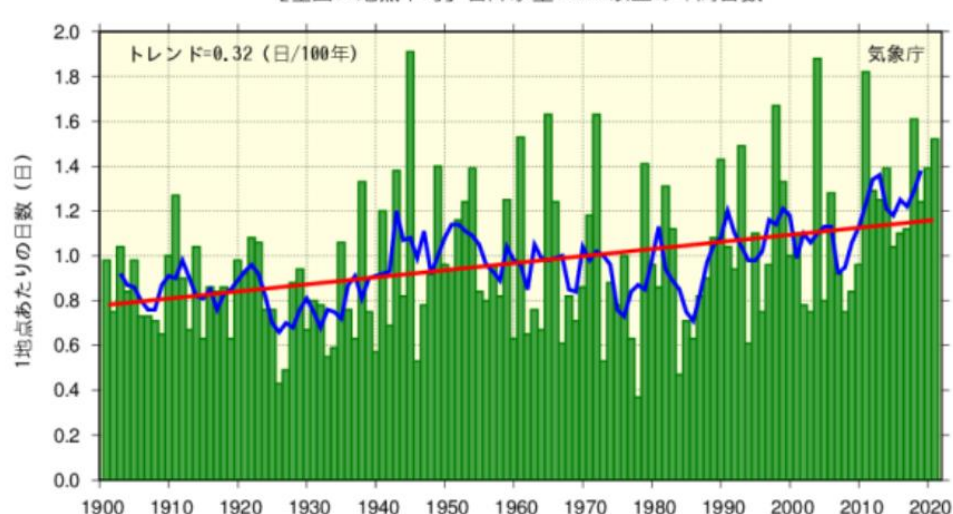


図 全国51地点平均日降水量100mm以上の年間日数の経年変化

※棒グラフ: 各年の日降水量100mm以上日数の合計値を有効地点数の合計で除算したものを示す。

青線: 5年移動平均値。赤線: 長期変化傾向。

トレンドが有意(p値<0.05)の場合、グラフ中に記載。

※右図は気象庁HPより引用:

https://ds.data.jma.go.jp/cpdinfo/monitor/2021/pdf/ccmr2021_sec2-4.pdf

図 有明海・八代海の日降水量100mm以上の年間日数の経年変化

I. 気候変動影響 2 ① (1) 気象 降水量

各流域における日降水量100mm以上日数の季節別変化傾向

◆季節別では、八代海流域で春に有意な増加傾向が確認された。

表 有明海・八代海流域における日降水量100mm以上日数の季節別の変化傾向(1976-2023年)

海域	流域	観測所	変化傾向 (日/48年)			
			春	夏	秋	冬
有明海	六角川流域	白石	-0.03	0.75	0.09	-0.05
	嘉瀬川流域	佐賀	0.19	0.87	0.23	-0.05
	筑後川流域	朝倉,久留米,日田,玖珠,南小国	0.11	0.80	0.02	-0.02
	矢部川流域	黒木	0.13	0.38	0.09	0.00
	菊池川流域	鹿北,菊池	0.04	-0.25	-0.23	-0.05
	白川流域	阿蘇乙姫,高森	0.51	0.77	0.32	-0.06
	緑川流域	甲佐	0.42	0.81	0.17	0.00
	本明川流域	諫早	0.11	0.48	-0.27	-0.07
	塩田川流域	嬉野	0.05	0.55	0.02	-0.05
	諏訪川流域	大牟田	0.31	0.11	-0.13	0.00
	行末川流域	岱明	-0.02	0.25	0.05	0.03
	坪井川流域	熊本	0.52	0.46	-0.01	0.00
	土黒川流域	雲仙岳	0.56	0.18	-0.36	-0.07
	有馬川流域	口之津	0.18	0.00	0.01	0.03
	亀川流域	本渡	0.45	0.50	0.09	0.07
	有明残流域	島原	-0.03	0.10	-0.20	-0.15
八代海	球磨川流域	八代,人吉,上	0.73	0.79	0.16	0.03
	倉江川流域	松島	0.50	0.18	0.16	0.07
	水俣川流域	水俣	0.90	0.61	0.12	0.00
	米ノ津川流域	出水	0.91	1.52	0.54	0.00
	八代残流域	牛深,三角	0.48	1.15	0.09	0.03

※トレンドが有意(p値<0.05)の場合、表中にデータバーを表示。赤色のバーは減少傾向を表し、それ以外の色は増加傾向を表す。

有明海・八代海流域における日降水量1mm以上の年間日数

◆年間の日降水量1mm以上の日数は全国と同様に減少傾向であったが、有意な傾向ではなかった。 有明海_日降水量1mm以上の年間日数

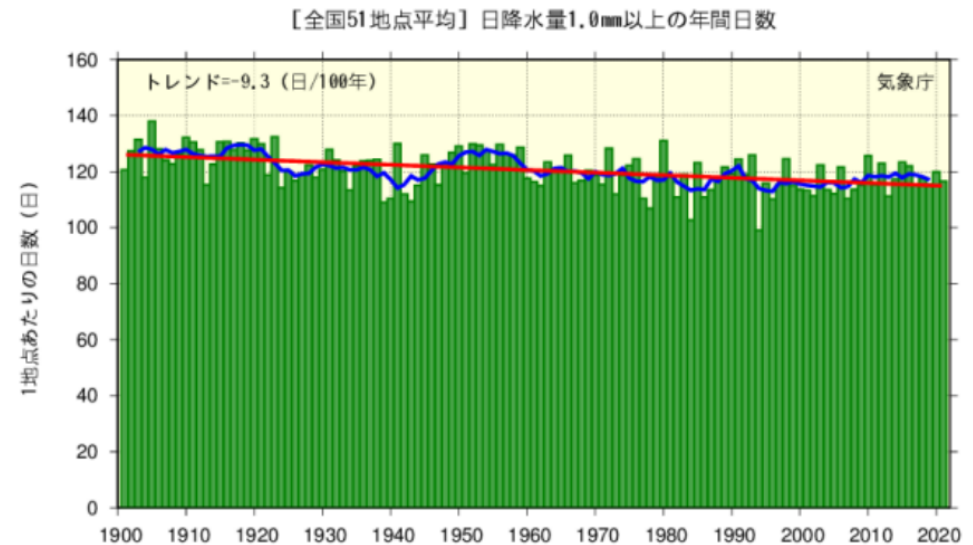
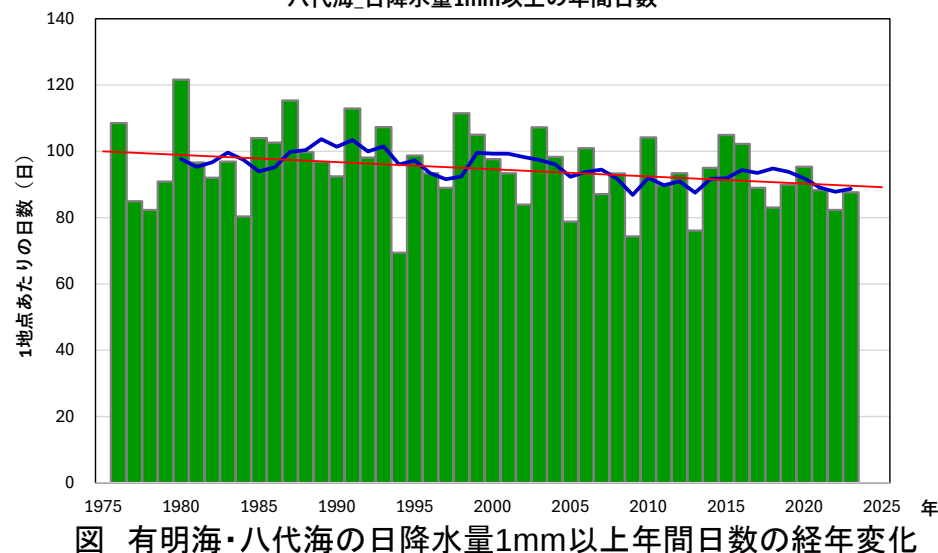
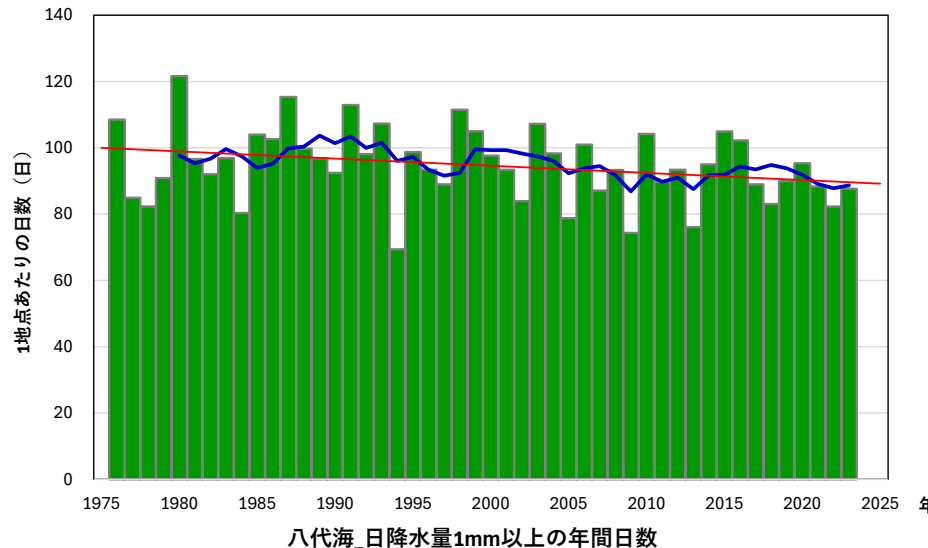


図 日降水量1mm以上の年間日数の経年変化

※棒グラフ: 各年の日降水量1mm以上日数の合計値を有効地点数の合計で除算したものを示す。

青線: 5年移動平均値。赤線: 長期変化傾向。

トレンドが有意(p値<0.05)の場合、グラフ中に記載。

※右図は気象庁HPより引用:

https://ds.data.jma.go.jp/cpdinfo/monitor/2021/pdf/ccmr2021_sec2-4.pdf

I. 気候変動影響 2 ① (1) 気象 降水量

各流域における日降水量1mm以上日数の季節別変化傾向

◆季節別では、有明海・八代海流域ともに春に有意な減少傾向が確認された。

表 有明海・八代海流域における日降水量1mm以上日数の季節別の変化傾向(1976-2023年)

海域	流域	観測所	変化傾向 (日/48年)			
			春	夏	秋	冬
有明海	六角川流域	白石	-10.41	0.20	0.86	-3.08
	嘉瀬川流域	佐賀	-7.17	3.24	3.66	2.89
	筑後川流域	朝倉,久留米,日田,玖珠,南小国	-9.55	-0.66	-1.09	-0.31
	矢部川流域	黒木	-9.78	0.73	-0.52	-1.59
	菊池川流域	鹿北,菊池	-9.28	-0.77	-0.14	-1.67
	白川流域	阿蘇乙姫,高森	-6.89	2.93	0.82	2.41
	緑川流域	甲佐	-10.55	-0.49	-0.42	0.76
	本明川流域	諫早	-8.06	3.86	0.52	2.33
	塩田川流域	嬉野	-9.64	1.39	0.97	1.08
	諏訪川流域	大牟田	-9.03	-1.63	1.16	-1.87
	行末川流域	岱明	-8.53	-1.23	0.31	-1.24
	坪井川流域	熊本	-6.36	1.01	1.61	1.15
	土黒川流域	雲仙岳	-7.10	0.12	3.16	-0.42
	有馬川流域	口之津	-8.32	0.41	3.29	0.61
	亀川流域	本渡	-12.29	1.47	0.42	-2.49
	有明残流域	島原	-9.58	2.03	0.82	-2.63
八代海	球磨川流域	八代,人吉,上	-6.47	5.00	3.20	2.85
	倉江川流域	松島	-9.52	2.56	0.19	-1.22
	水俣川流域	水俣	-11.07	-0.29	0.51	1.37
	米ノ津川流域	出水	-5.73	3.11	3.52	1.65
	八代残流域	牛深,三角	-9.55	0.83	1.69	-0.62

※トレンドが有意(p値<0.05)の場合、表中にデータバーを表示。赤色のバーは減少傾向を表し、それ以外の色は増加傾向を表す。

有明海・八代海流域の平均風速偏差の季節別の変化傾向

◆ 平均風速は有明海・八代海流域ともに、**全ての季節で有意な増加傾向**がみられた。

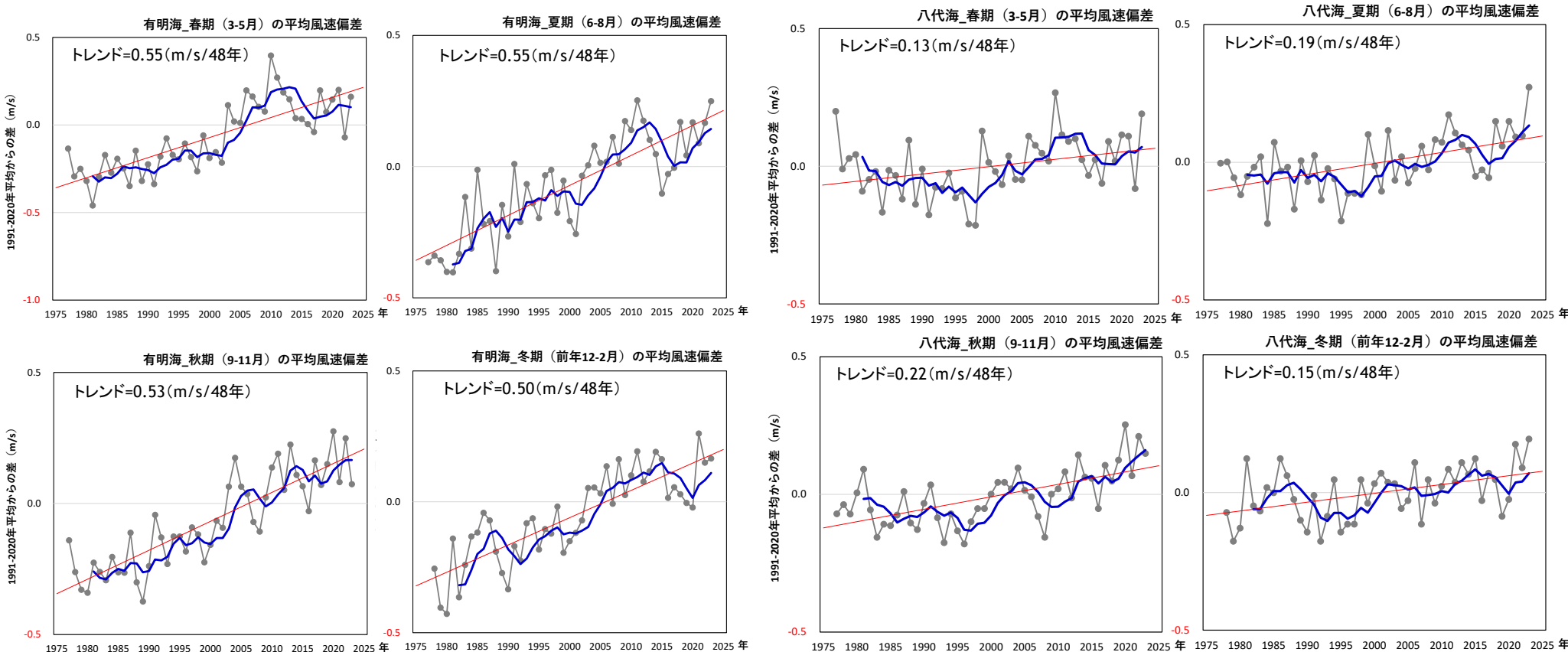


図 有明海における季節ごとの平均風速偏差の経年変化

図 八代海における季節ごとの平均風速偏差の経年変化

※黒線: 各年の平均風速の基準値(1991~2020年の30年平均値)からの偏差。青線: 偏差の5年移動平均値。赤線: 長期変化傾向。
トレンドが有意(p 値<0.05)の場合、グラフ中に記載。

周辺流域における平均風速偏差の季節別の变化傾向

- ◆全体的には風速は増加傾向にある地点が多くみられたが、一部の地点では年間を通じて減少傾向が確認された。
- ◆沿岸に位置している岱明、松島、牛深、三角は年間を通じて増加傾向を示していたが、同じく沿岸の口之津、島原では年間を通じて減少傾向であった。

表 有明海・八代海流域における平均風速偏差の季節別の变化傾向(1976-2023年)

海域	流域	観測所	変化傾向 (m/s/48年)			
			春	夏	秋	冬
有明海	六角川流域	白石	0.87	1.00	0.82	0.69
	嘉瀬川流域	佐賀	0.86	0.94	0.97	0.91
	筑後川流域	朝倉,久留米,日田,玖珠,南小国	0.58	0.56	0.58	0.48
	矢部川流域	黒木	0.59	0.85	0.61	0.42
	菊池川流域	鹿北,菊池	0.20	0.06	0.21	0.31
	白川流域	阿蘇乙姫,高森	0.66	0.62	0.77	0.56
	緑川流域	甲佐	0.08	0.03	0.00	-0.03
	塩田川流域	嬉野	-0.24	-0.30	-0.18	-0.28
	諏訪川流域	大牟田	0.45	0.13	0.33	0.68
	行末川流域	岱明	0.65	0.75	0.67	0.65
	坪井川流域	熊本	0.40	0.55	0.47	0.23
	土黒川流域	雲仙岳	4.51	4.47	4.11	3.94
	有馬川流域	口之津	-0.55	-0.36	-0.69	-0.92
	亀川流域	本渡	0.28	0.26	0.31	0.38
	有明残流域	島原	-1.21	-1.19	-1.35	-1.08
八代海	球磨川流域	八代,人吉,上	-0.24	-0.15	-0.07	-0.30
	倉江川流域	松島	0.56	0.80	0.69	0.57
	水俣川流域	水俣	-0.14	-0.52	-0.04	0.25
	八代残流域	牛深,三角	0.56	0.71	0.51	0.44

※トレンドが有意(p値<0.05)の場合、表中にデータバーを表示。赤色のバーは減少傾向を表し、それ以外の色は増加傾向を表す。

有明海・八代海流域における平均日照時間偏差のこれまでの変化

◆有明海・八代海流域ともに、解析対象期間内では**冬に有意な減少傾向**がみられたが、増加・減少に転じるタイミングや期間は季節により違いがみられた。

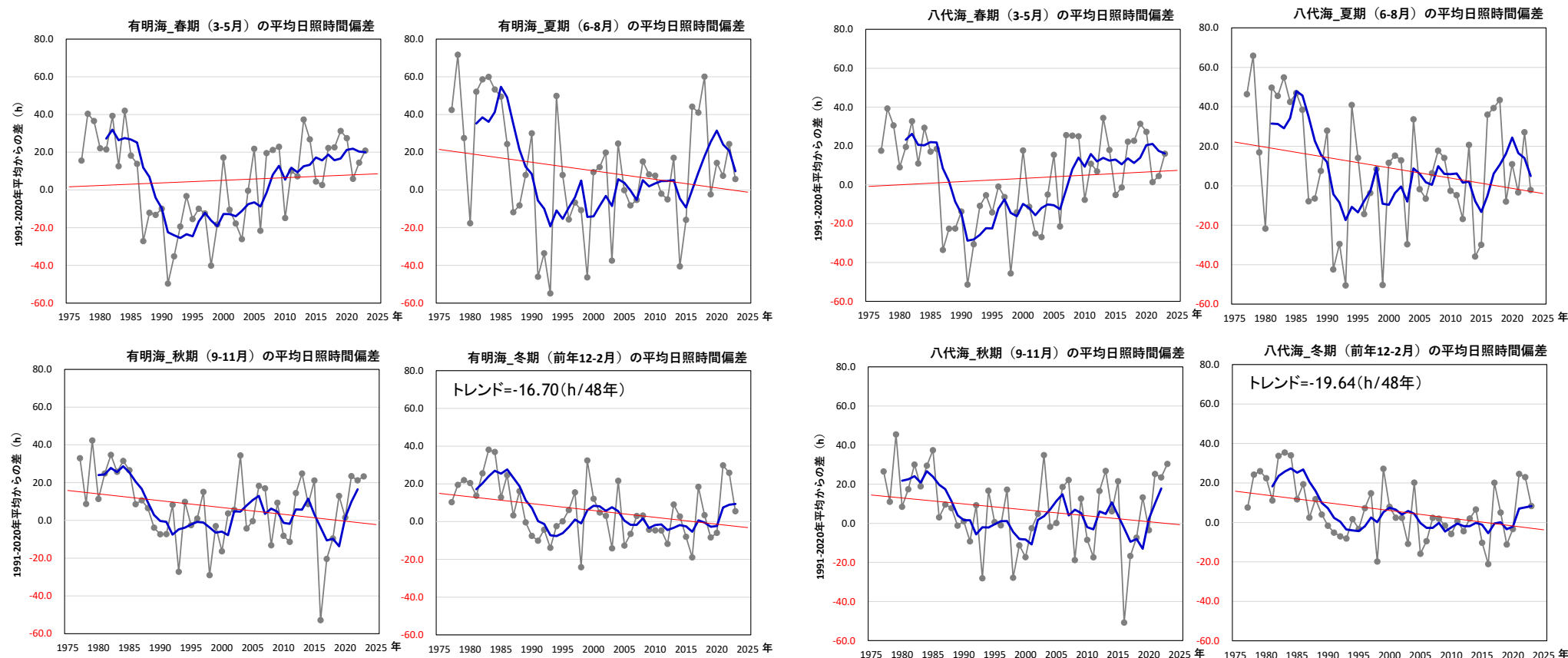


図 有明海における季節ごとの平均日照時間偏差の経年変化

図 八代海における季節ごとの平均日照時間偏差の経年変化

※黒線：各年の平均気温の基準値（1991～2020年の30年平均値）からの偏差。青線：偏差の5年移動平均値。赤線：長期変化傾向。
トレンドが有意(p値<0.05)の場合、グラフ中に記載。

周辺流域における平均日照時間偏差の季節別の変化傾向

◆夏、秋、冬に多くの地点で有意な減少傾向がみられたが、増加・減少に転じるタイミングや期間は季節により違いがみられる点に留意する必要がある。

表 有明海・八代海流域における平均日照時間偏差の季節別の変化傾向(1976-2023年)

海域	流域	観測所	変化傾向 (h/48年)			
			春	夏	秋	冬
有明海	六角川流域	白石	16.61	8.54	-7.51	-12.06
	嘉瀬川流域	佐賀	24.51	-18.81	5.56	0.08
	筑後川流域	朝倉,久留米,日田,玖珠,南小国	10.94	-16.64	-16.08	-18.41
	矢部川流域	黒木	14.61	-5.84	4.26	-4.33
	菊池川流域	鹿北,菊池	2.15	-25.84	-23.31	-23.37
	白川流域	阿蘇乙姫,高森	-9.13	-46.74	-22.90	-21.07
	緑川流域	甲佐	4.11	-23.52	-26.22	-16.72
	塩田川流域	嬉野	2.74	-14.06	-20.17	-26.04
	諏訪川流域	大牟田	9.68	-15.99	-19.54	-21.98
	行末川流域	岱明	16.46	3.38	0.67	-3.06
	坪井川流域	熊本	15.72	-23.10	-2.16	-9.14
	土黒川流域	雲仙岳	-3.86	-32.35	-23.48	-19.38
	有馬川流域	口之津	20.07	-6.86	-16.73	-19.34
	亀川流域	本渡	4.32	-33.48	-33.31	-26.26
	有明残流域	島原	-11.72	-37.15	-21.10	-19.86
八代海	球磨川流域	八代,人吉,上	7.28	-32.36	-15.76	-21.33
	倉江川流域	松島	19.56	-5.44	-11.50	-10.80
	水俣川流域	水俣	1.70	-28.04	-25.23	-29.14
	八代残流域	牛深,三角	11.65	-16.57	-10.17	-19.44

※トレンドが有意 (p値<0.05) の場合、表中にデータバーを表示。赤色のバーは減少傾向を表し、それ以外の色は増加傾向を表す。

有明海における海水温のこれまでの変化

- ◆有明海の表層水温は、秋・冬に多くの地点で有意に上昇傾向がみられた。
- ◆外海に近い脇岬港では、春・夏に有意に上昇、秋・冬に有意に低下傾向がみられた。

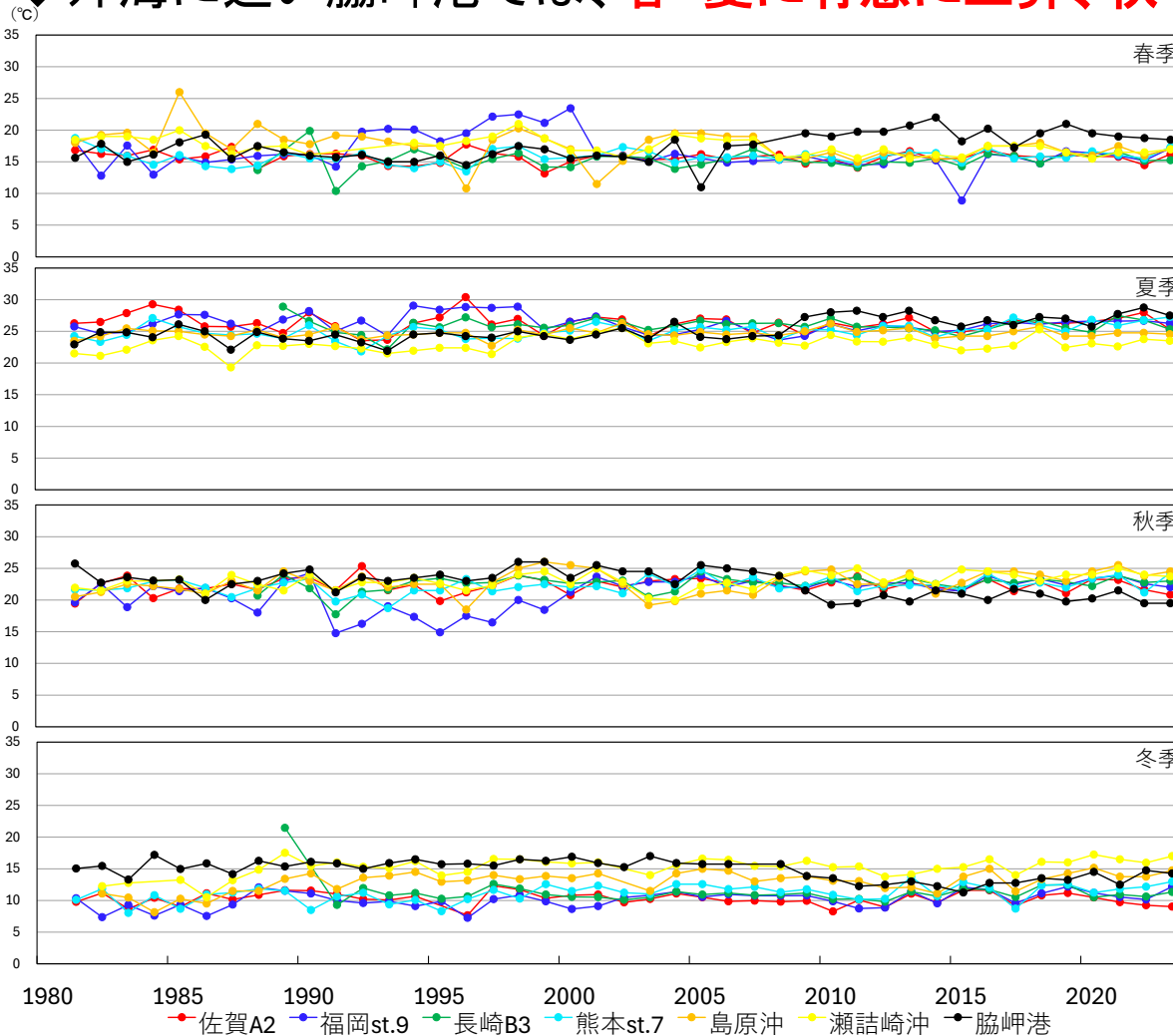


図 有明海の表層水温の推移

資料: 各県の公共用水域水質測定結果を基に環境省が作成

表 有明海の表層水温の変化傾向

海域	地点	変化傾向 (°C/n年)			
		春	夏	秋	冬
有明海	佐賀A2	-0.31 °C/42年	-0.26 °C/43年	0.00 °C/43年	-0.64 °C/43年
	福岡st.9	-1.37 °C/43年	-0.05 °C/43年	3.04 °C/43年	2.23 °C/43年
	長崎B3	0.36 °C/34年	-0.31 °C/35年	0.72 °C/36年	0.34 °C/35年
	熊本st.7	0.66 °C/43年	1.84 °C/43年	1.13 °C/43年	1.86 °C/43年
	島原沖	-2.61 °C/43年	0.07 °C/43年	2.48 °C/43年	2.16 °C/43年
	瀬詰崎沖	-1.71 °C/42年	1.12 °C/43年	1.82 °C/43年	2.05 °C/43年
	脇岬港	4.00 °C/42年	3.84 °C/43年	-3.72 °C/43年	-2.56 °C/43年

※Mann-kendall検定を実施。トレンドが有意(p値<0.05)の場合、表中にデータバーを表示。赤色のバーは低下傾向を表し、それ以外の色は上昇傾向を表す。

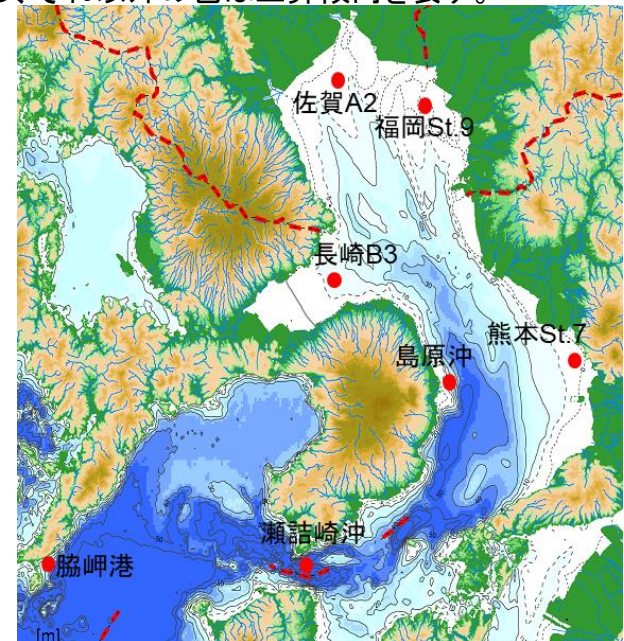


図 調査地点図

八代海における海水温のこれまでの変化

◆八代地先海域では、秋・冬に上昇傾向を示したが、夏に低下傾向を示すなど季節により相違が見られた。

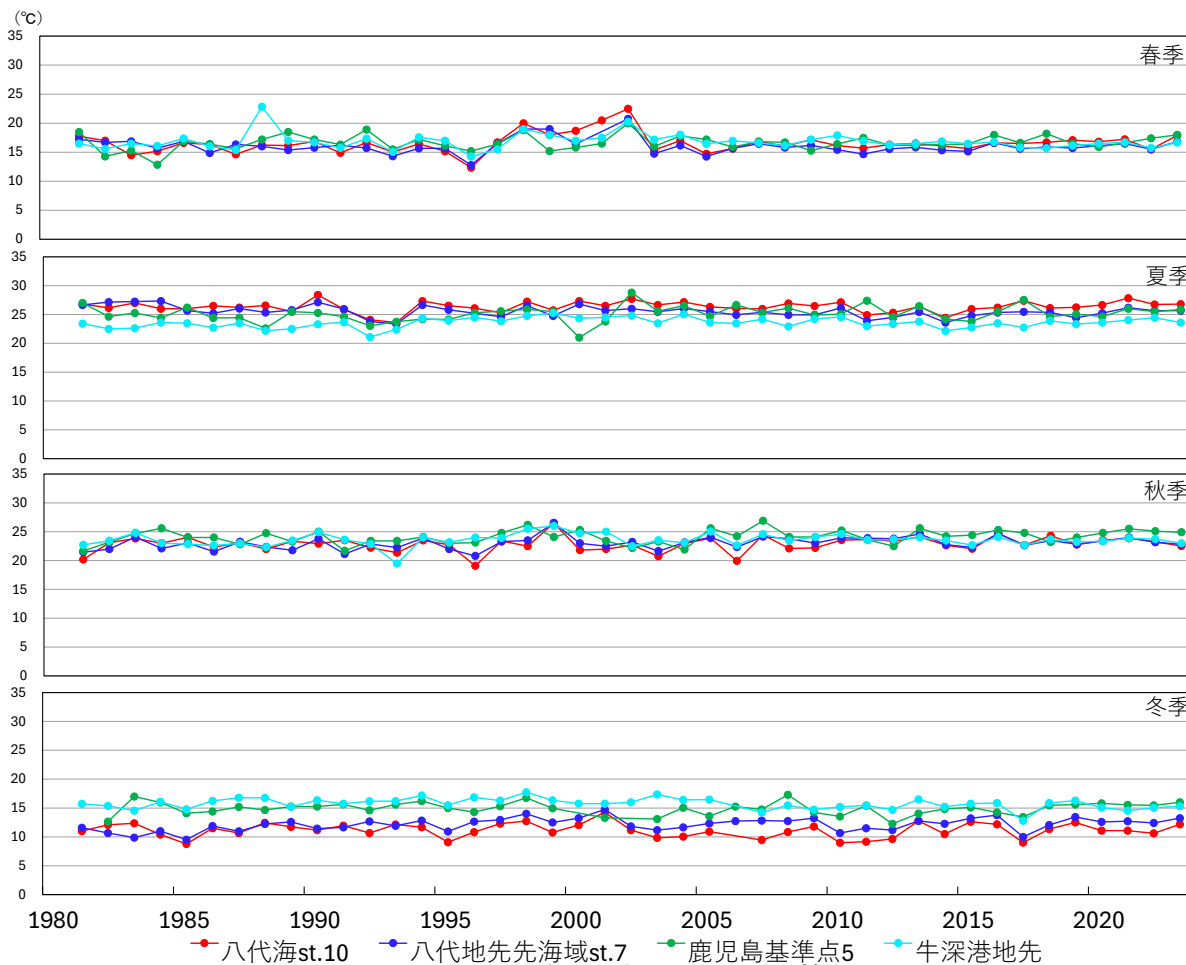


図 八代海の表層水温の推移

資料: 各県の公共用水域水質測定結果を基に環境省が作成

表 八代海の表層水温の変化傾向

海域	地点	変化傾向 (°C/n年)			
		春	夏	秋	冬
八代海	八代海st.10	0.67 °C/42年	0.24 °C/43年	0.61 °C/43年	-0.21 °C/43年
	八代地先海域st.7	-0.41 °C/41年	-1.22 °C/43年	1.25 °C/43年	1.58 °C/43年
	鹿児島基準点5	0.69 °C/41年	0.77 °C/43年	1.26 °C/43年	0.16 °C/43年
	牛深港地先	-0.67 °C/42年	0.52 °C/43年	0.30 °C/43年	-0.76 °C/43年

※Mann-kendall検定を実施。トレンドが有意(p値<0.05)の場合、表中にデータバーを表示。赤色のバーは低下傾向を表し、それ以外の色は上昇傾向を表す。



図 調査地点図

有明海における表層pHのこれまでの変化

◆島原沖、瀬詰崎沖では年間を通じて有意な低下傾向がみられたが、他の地点では夏に上昇傾向を示す地点があるなど、地点によって相違が見られた。

表 有明海の表層pHの変化傾向

海域	地点	変化傾向 (pH/n年)			
		春	夏	秋	冬
有明海	佐賀A2	-0.08 pH/42年	0.11 pH/43年	0.00 pH/43年	-0.04 pH/43年
	福岡st.9	0.12 pH/43年	0.22 pH/43年	0.03 pH/43年	0.06 pH/43年
	長崎B3	0.09 pH/34年	0.09 pH/35年	0.16 pH/36年	0.11 pH/43年
	熊本st.7	0.00 pH/43年	0.18 pH/43年	0.02 pH/43年	0.08 pH/43年
	島原沖	-0.20 pH/43年	-0.25 pH/43年	-0.26 pH/43年	-0.19 pH/43年
	瀬詰崎沖	-0.15 pH/42年	-0.22 pH/43年	-0.18 pH/43年	-0.13 pH/43年
	脇岬港	0.00 pH/42年	0.00 pH/43年	0.00 pH/43年	-0.10 pH/43年

※Mann-kendall検定を実施。トレンドが有意(p値<0.05)の場合、表中にデータバーを表示。赤色のバーは低下傾向を表し、それ以外の色は上昇傾向を表す。

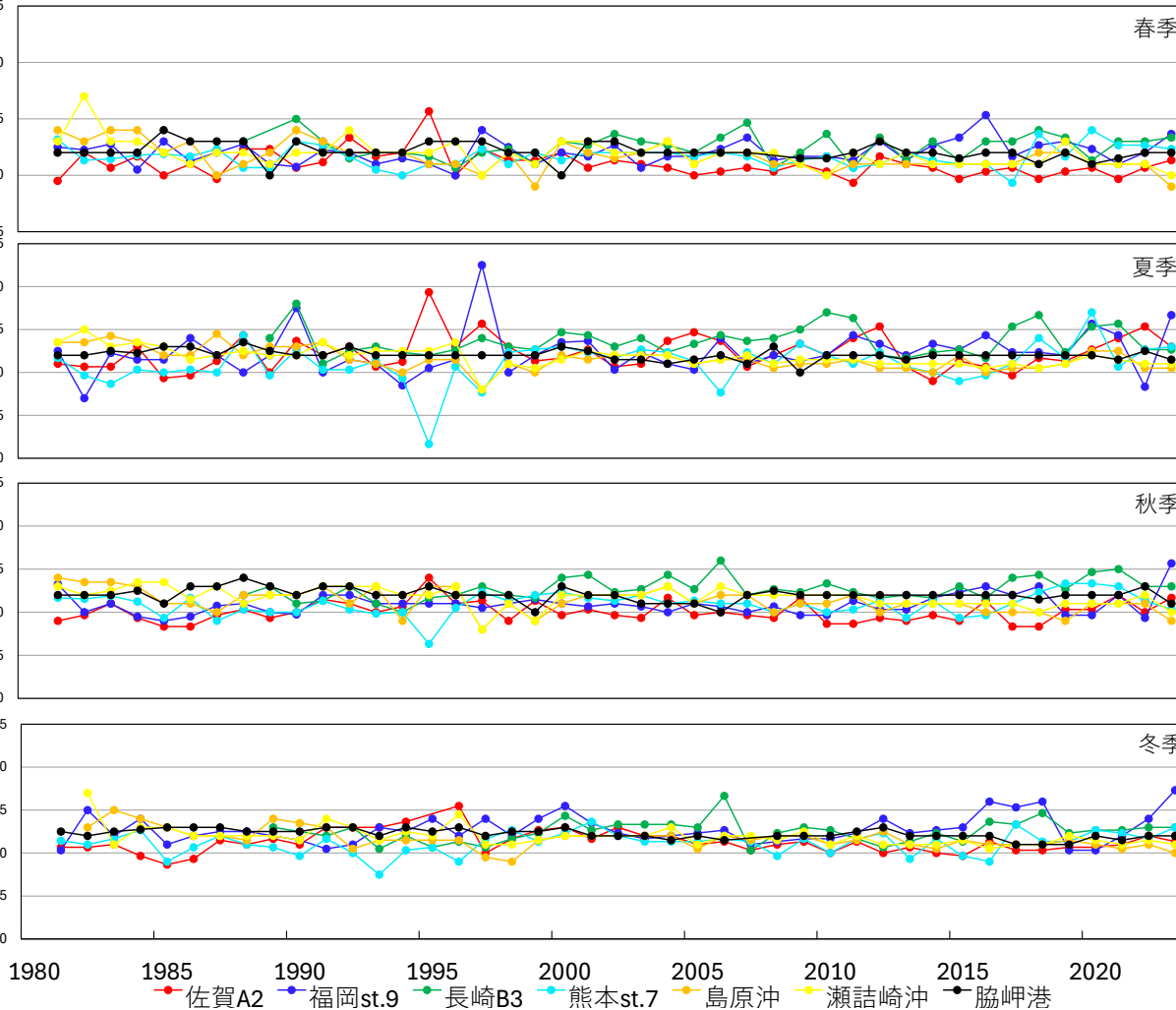
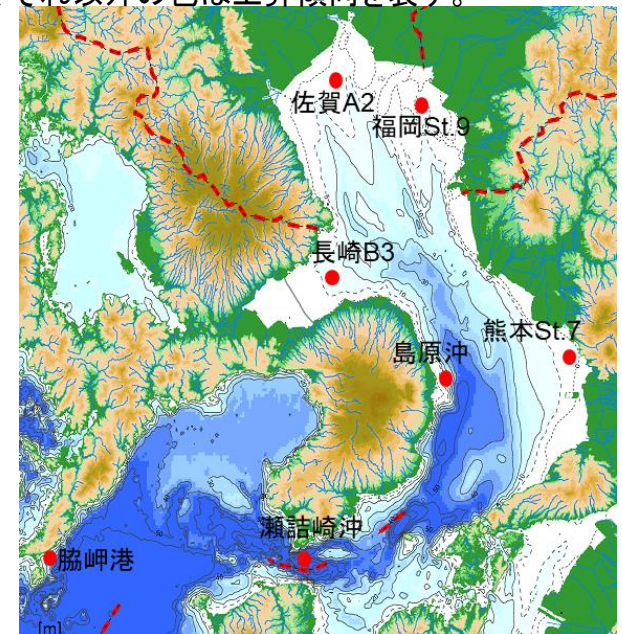


図 有明海の表層pHの推移

資料: 各県の公共用水域水質測定結果を基に環境省が作成

図 調査地点図

八代海における表層pHのこれまでの変化

◆地点によって上昇・低下傾向に相違が見られた。

表 八代海の表層pHの変化傾向

海 域	地 点	変化傾向 (ph/n年)			
		春	夏	秋	冬
八 代 海	八代海st.10	0.04 pH/42年	0.23 pH/43年	0.13 pH/43年	0.00 pH/43年
	八代地先海域st.7	-0.09 pH/41年	0.05 pH/43年	0.00 pH/43年	-0.05 pH/43年
	鹿児島基準点5	0.00 pH/41年	0.00 pH/43年	0.00 pH/43年	-0.07 pH/43年
	牛深港地先	-0.06 pH/42年	0.00 pH/43年	-0.05 pH/43年	-0.10 pH/43年

※Mann-kendall検定を実施。トレンドが有意(p値<0.05)の場合、表中にデータバーを表示。赤色のバーは低下傾向を表し、それ以外の色は上昇傾向を表す。



図 調査地点図

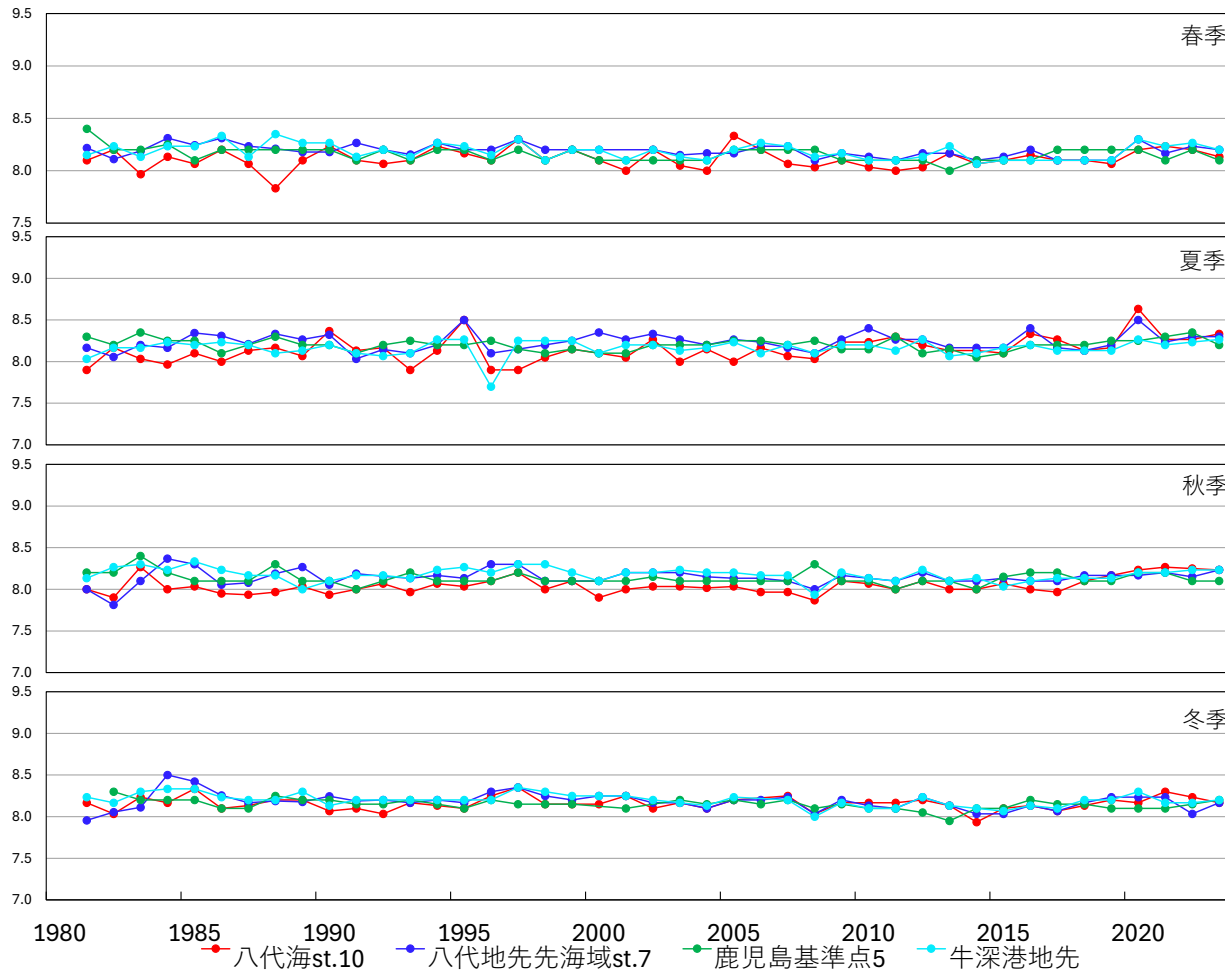


図 八代海の表層pHの推移

資料: 各県の公共用水域水質測定結果を基に環境省が作成

有明海における表層塩分の変化傾向

◆**低下傾向**を示している地点が複数確認されているが、有意な傾向がみられたのは一部の地点のみであった。

表 有明海の表層塩分の変化傾向

海域	地点	変化傾向 (/n年)			
		春	夏	秋	冬
有明海	佐賀10	0.33 /52年	-0.27 /52年	-0.17 /52年	-0.06 /52年
	福岡L1	0.64 /58年	-1.88 /57年	-0.43 /56年	-0.35 /58年
	長崎1	-0.03 /26年	-1.15 /25年	-0.47 /26年	-0.09 /26年
	長崎5	0.07 /26年	-0.68 /25年	-0.41 /26年	-0.02 /26年
	熊本16	0.06 /50年	-2.28 /50年	0.38 /50年	-2.04 /50年
	熊本A	-0.18 /50年	-0.13 /50年	0.37 /50年	-0.11 /50年

※Mann-kendall検定を実施。トレンドが有意(p値<0.05)の場合、表中にデータバーを表示。赤色のバーは低下傾向を表し、それ以外の色は上昇傾向を表す。

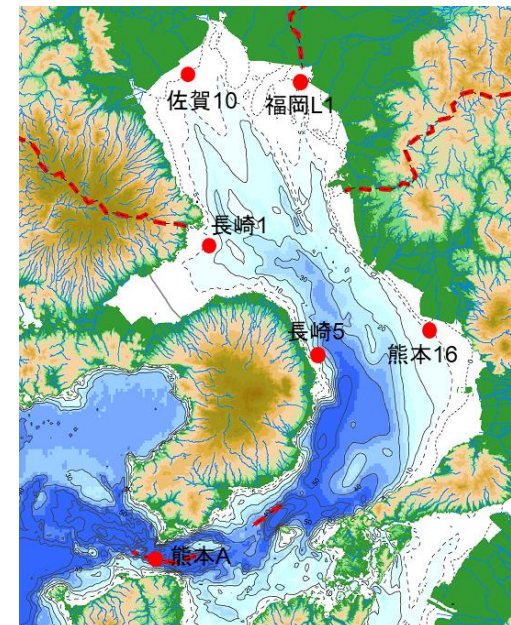


図 調査地点図

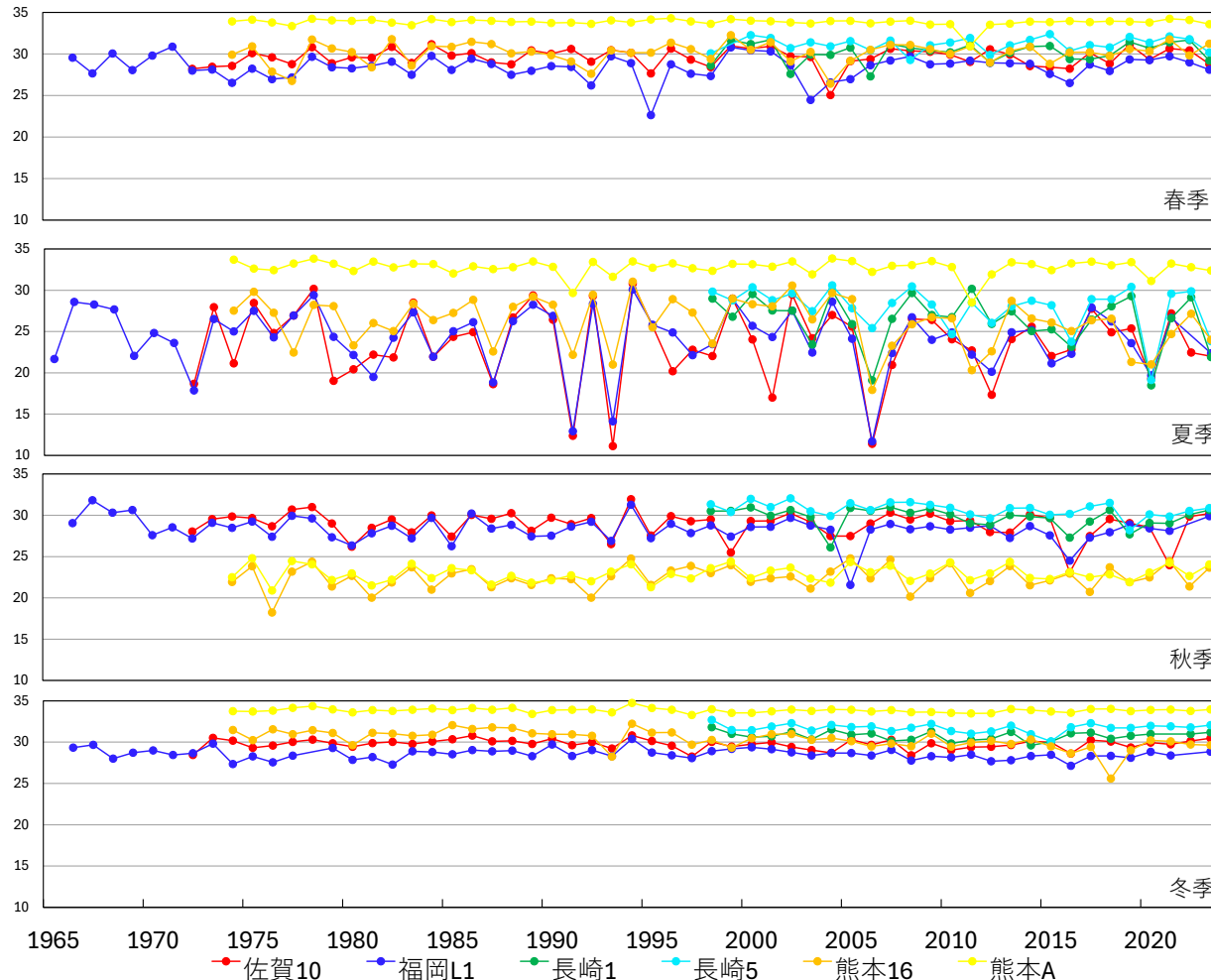


図 有明海の表層塩分の推移

資料：各県の浅海定線調査結果を基に環境省が作成

八代海における表層塩分の変化傾向

◆長期的にみると、全体的には低下傾向を示しており、特に夏は全地点で有意な低下傾向がみられた。

表 有明海の表層塩分の変化傾向

海域	地点	変化傾向 (/n年)			
		春	夏	秋	冬
八代海	熊本40	1.06 /50年	-3.59 /50年	-0.98 /50年	-0.02 /50年
	熊本36	1.66 /50年	-4.42 /50年	-0.30 /50年	-0.18 /50年
	熊本24	-0.08 /50年	-1.45 /49年	-1.01 /50年	-0.38 /50年

※Mann-kendall検定を実施。トレンドが有意(p値<0.05)の場合、表中にデータバーを表示。赤色のバーは減少傾向を表し、それ以外の色は増加傾向を表す。

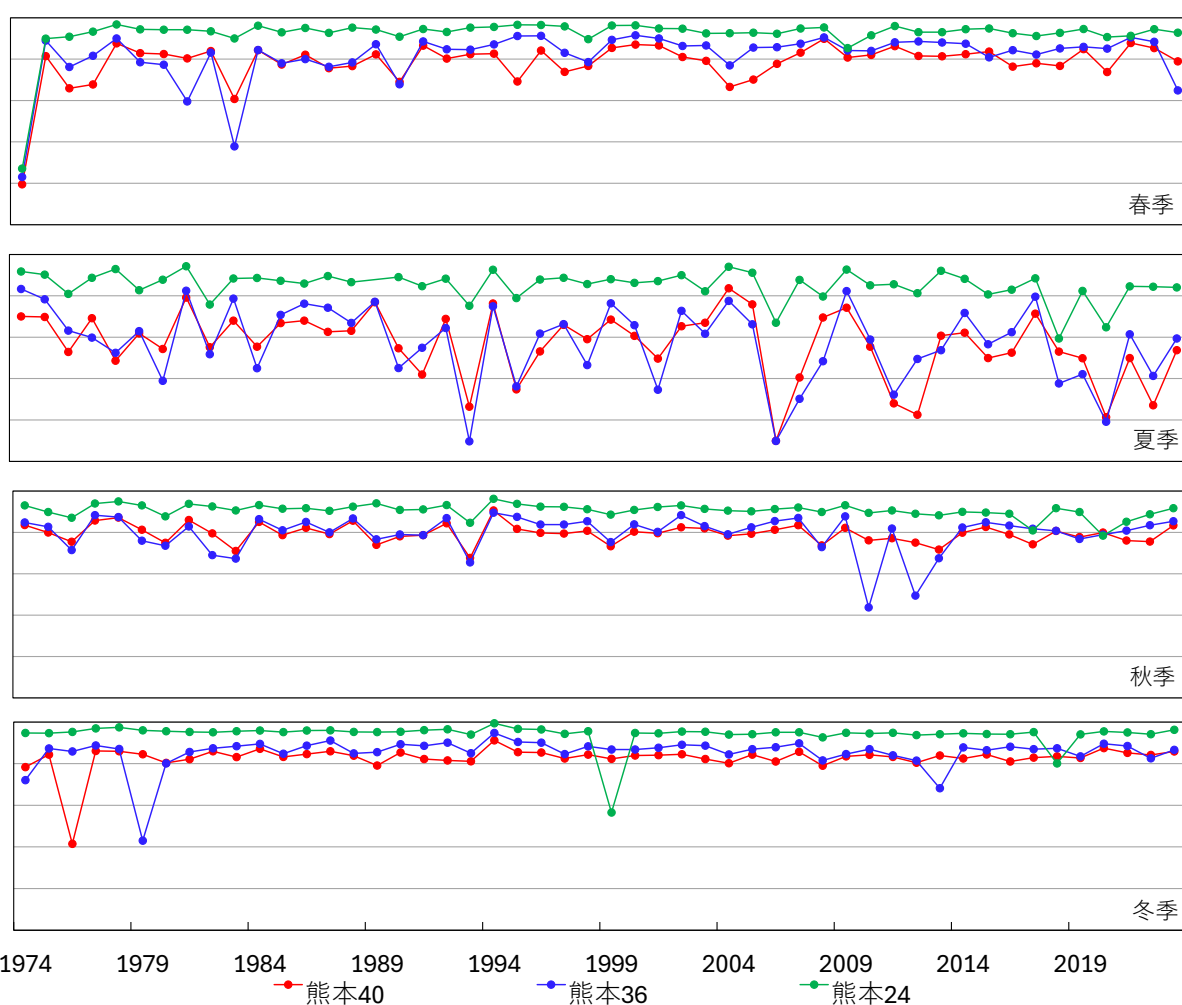


図 八代海の表層塩分の推移

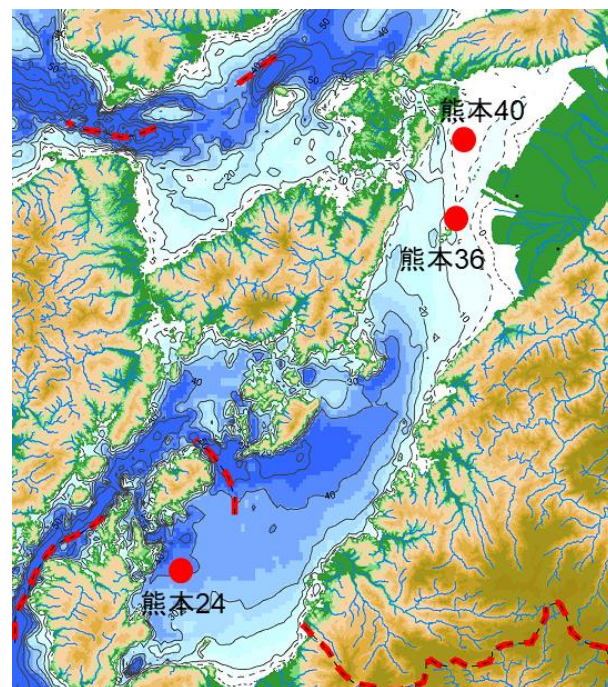


図 調査地点図

I. 気候変動影響 まとめ



表 気候変動が及ぼす影響(有明海・八代海)

既に生じている影響		将来予測される影響	
日本全体	有明海・八代海等での解析で分かったこと	海域環境	生物・生態系・漁業
・気温の上昇 ・海水温の上昇	・有明海・八代海流域とも春・夏・秋に気温が有意に上昇 ・有明海では秋と冬に海水温が有意に上昇	・海水温の上昇による水質の変化 ・成層構造への影響、貧酸素水塊の割合増大	・一次生産の変化、赤潮の増加 ・暖水性・高温性種の増加、食害の増加、藻場の衰退 ・ノリ養殖への影響
・降水量の変化(大雨や無降水の日数が増加し、二極化の進行)	・日降水量100mm以上の日数は全体的に増加傾向であり、特に春に八代海流域で有意に増加 ・日降水量1mm以上の日数は全体的に減少傾向であり、特に春に有意に減少	・大雨や渇水の頻度の増加による河川・海域水質の変化 ・成層構造への影響、貧酸素水塊の割合増大 ・降水の流出変化による海域の通過流量の変化	・水質・水塊構造の変化によるプランクトン、二枚貝類等の底生生物、魚類等への影響
・風速の変化 ・日射量の変化	・沿岸部の風速の傾向は不明 ・日照時間は統計上は全体的に減少傾向であるが、より詳細な解析が必要	—	—
・海洋酸性化(表層pHの低下)	・有明海の一部では年間通じて表層pHが有意に低下、八代海では冬に低下する地点が多い	・海洋酸性化による水質変化	・プランクトン、石灰化生物への影響
・表層塩分の低下	・長期的な変動としては、八代海では夏に有意に低下	・表層塩分の低下による水質変化 ・成層構造への影響、貧酸素水塊の割合増大	・プランクトン、魚類等への影響
・底層溶存酸素量の減少	・有明海では有意な減少傾向	・貧酸素水塊の割合増大	・貧酸素による底生生物、魚類等への影響
・海面水位の上昇	・有明海では平均潮位が有意に上昇	・海面水位の上昇	・干潟や砂浜の減少、生物・生態系への影響 ・汽水生物への影響

Ⅱ．干潟生態系

- 1 知見の収集・整理の方針など
- 2 知見の整理
 - (1)干潟の主な機能等について
 - (2)ラムサール条約登録湿地におけるモニタリング結果について

<背景・目的>

- ◆令和3年度中間取りまとめに際し、第47回評価委員会にて、「藻場・干潟等」の記載として、ラムサール条約登録湿地を含む**干潟の生態系(渡り鳥、希少種などを含む)**に関する情報が少ないとの指摘があった干潟生態系に関する記述について、令和8年度委員会報告において拡充するため、知見の収集・整理方法について検討を行った。



<基本方針>

- ◆有明海・八代海等の流域を対象として、**干潟生態系等に関する調査・研究事例**に関する知見を文献等により収集・整理。
- ◆有明海・八代海等における干潟の全体的状況の把握、干潟生態系を対象としてモニタリング調査が長期間にわたって継続されている**永浦干潟**での調査結果を整理するとともに、**ラムサール条約湿地(3か所)**における調査結果等を整理。

表 干潟生態系に関する情報収集等の状況

これまでの情報収集項目等

項目	収集の目的
自然環境保全基礎調査	有明海・八代海に分布する干潟の概要と特性を把握するため
永浦干潟	有明海に関する干潟生態系に関する長期間の継続的な調査データが蓄積されているため
ラムサール条約登録湿地	干潟生物や渡り鳥等の代表的な生息地である干潟の概要と特性を把握するため
シギ・チドリ類の希少性の情報	干潟生態系の指標であり、これらの状況に着目するため

課題・論点

有明海・八代海等の干潟生態系に関する知見の拡充（ラムサール条約登録湿地におけるモニタリング結果の収集など）

今回の報告内容

（１）干潟の機能等に関する情報について	干潟の機能等に関する情報収集により、有明海・八代海等における干潟の重要性等を明らかにするため
（２）ラムサール条約登録湿地におけるモニタリング結果について	国の調査のみならず、各自治体等が行っている調査等の情報収集を行うことで、新たな知見の拡充等に繋げるため



<干潟の主な機能等について>

◆干潟は、水質浄化や生物多様性の維持など多様な機能を有し、良好な水環境を維持する上で重要な役割を果たしている

- ・**水質の浄化**: バクテリアや底生生物による分解、貝類による濾過、鳥類や魚類による搬出等を通じて有機物、窒素やリンが除去。干潟という基盤に生物が豊かに存在することによりその機能が支えられている。
- ・**生物多様性の維持**: 多様な底生生物相や魚類相に加えて、シギ・チドリ類など多くの渡り鳥が餌と休息の場を求めて飛来し、豊かな生物多様性と高い生物生産性を維持する機能を有する。
- ・**その他機能**: 潮干狩りや自然観察、環境学習等が広く行われており、人と海のふれあい場の提供として重要な役割。近年では、干潟の炭素貯留の働きに注目し、定量的に評価する研究も実施されている

表 干潟の機能

機能	概要
①水質の浄化 ・環境保全機能 ・生態系保全機能	・二枚貝等による有機物の除去 ・窒素、リンの吸収による富栄養化の防止 ・バクテリアによる窒素の除去
②生物多様性の維持	・多様な生物種の保全 ・鳥類の餌場、休み場の提供 ・幼稚仔の育成場の提供
③炭素の貯留	・底生生物や堆積による固定
④浸食抑制による海岸保全	・消波効果
⑤親水性や環境学習の場	・潮干狩り、散策、野鳥観察等



資料: 水産庁資料を一部抜粋

図 干潟の機能



＜干潟の水質浄化機能＞

- ◆既存文献による現地調査や屋外実験施設での測定結果等を用いて干潟全体の**水質浄化能**を算出した結果、窒素:90.1mgN/m²/日、りん:15.4mgP/m²/日という値が得られた
- ◆総量削減の指定水域における干潟・浅場の水質浄化能の流入負荷量(平成26年度)に対する比率を試算した結果、窒素:3~10%、りん:6~22%となった

表 干潟の水質の浄化機能

	窒素	りん
干潟	90.1mgN/m ² /d	15.4mgP/m ² /d
(参考)藻場	16.3mgN/m ² /d	1.3mgP/m ² /d

注)干潟の水質浄化能は、「干潟の底泥が窒素・りんを海水から除去する作用」とし、①底泥と直上水間でのDIN、DIPの交換、②底泥と直上水間でのPON・POPの交換、③脱窒のプロセスを考慮して算出
資料:「メソコスム実験による人工干潟の水質浄化機能の評価」(桑江ら,海岸工学論文集 第47巻 土木学会,2000)

＜生物多様性の維持(特に九州地方、有明海・八代海の干潟生態系における特徴)＞

＜底生生物相＞

- ◆自然環境保全基礎調査(2003年、2004年)によると、干潟底生生物は全国で14動物門1,667種が確認され、そのうち**九州ブロックでは最も多い700種が確認**されるなど、干潟生物の多様性が高いことが明らか
- ◆東京湾等の他の内湾の底生生物の調査結果との比較では、他の内湾が0~61種に対して、**有明海5~194種、八代海6~193種**であり、有明海及び八代海は**豊富な底生生物相を有している**ことが明らか

表 各水域における底生生物の種類数

水域名	底生生物の種類数	調査年・時期	地点数
東京湾	1~61種	2005~2017年の夏季の底生生物調査結果	9地点
伊勢湾	1~30種	2007~2017年の夏季の底生生物調査結果	6地点
大阪湾	0~60種	2001~2004年、2015~2017年の底生生物調査結果	47地点
有明海	5~194種	2005~2022年の夏季・冬季の底生生物調査結果	12地点
八代海	6~193種	2005~2022年の夏季・冬季の底生生物調査結果	10地点

資料:「広域総合水質調査結果」(環境省)、「瀬戸内海環境情報基本調査結果(第3回)」(環境省)、「瀬戸内海環境情報基本調査結果(第4回)」(環境省)、「有明海・八代海等再生対策検討作業支援業務」(環境省)より作成

＜鳥類相＞

- ◆モニタリングサイト1000の調査結果では、2021年度の**シギ・チドリ類**の渡来数は、有明海の**大授溺(だいじゅがらみ:東よか干潟)**が**全国1位**。上位10位までにも**荒尾海岸、白川河口、球磨川河口等**がランクイン。また、レッドリスト記載種も多数の種類が多く干潟で確認
- ◆良好に保たれた水辺環境を指標する**ガンカモ類(特にカモ類)**についても、有明海・八代海等の干潟に多く飛来しており、レッドリスト記載種のツクシガモも多く確認

＜ラムサール条約登録湿地におけるモニタリング結果に関する情報＞

- ◆有明海には、ラムサール条約登録湿地が3か所あり、各干潟において**環境モニタリング調査**が実施されている
- ◆ラムサール条約登録湿地へのより一層の理解・関心を深めるために、**市民参加による調査活動**等も実施されている
- ◆継続的なモニタリングや、調査結果の情報収集等により、**湿地を取り巻く環境の変化やその影響等を把握**することが重要



表 ラムサール条約登録湿地における環境モニタリング調査や市民参加による調査活動

干潟名(市名)	主な調査の概要	調査年
①東よか干潟(佐賀市)	・市民による底生生物調査(干潟) ・佐賀大学による底生生物調査(周辺海域)	2016年～
②肥前鹿島干潟(鹿島市)	・環境特性・底生生物調査(水質・底質・底生生物) ・干潟生物調査(潟踏みによる効果確認調査) ・塩田川感潮域調査 ・市民調査への活用調査	2015年～ 2022年～ 2023年 2023年
③荒尾干潟(荒尾市)	・干潟の生きもの観察会 ・荒尾干潟水鳥・湿地センター職員による野鳥観察	2019年～

資料:「令和5年度 東よか干潟底生生物調査支援業務 報告書」(一般財団法人九州環境管理協会、2024)
「令和4年度 鹿島市肥前鹿島干潟環境調査事業 報告書」(佐賀大学農学部 速水祐一、藤井直紀、2023)
「令和4年度 肥前鹿島干潟生物生息状況調査 報告書」(佐賀大学農学部 郡山益実)
「令和5年度 鹿島市肥前鹿島干潟環境調査事業 報告書」(佐賀大学農学部 速水祐一、2024)
「令和5年度 肥前鹿島干潟生物生息状況調査 報告書」(佐賀大学農学部 郡山益実)
荒尾市荒尾干潟水鳥・湿地センターHP

＜東よか干潟におけるモニタリング調査結果の情報＞

- ◆東よか干潟は軟泥質であり、容易に立ち入ることができないため、底生生物の生息調査などはほとんど実施されていなかった。そこで、平成28年度には、底生生物の種類や生息範囲を網羅的に把握する調査を実施し、**絶滅危惧種38 種を含む79 種が生息**することを確認
- ◆平成28年以降の出現種数は48～80種で推移しており、大きな増減は確認されておらず、底生生物相に大きな変化は生じていないことが示唆

表 底生生物の確認種数(全地点)の推移

	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5
出現種数	79	48	80	66	64	62	61	73

注)平成28年は干潟全域の調査、平成29年は干潟中央の3季での調査、平成30年以降は周辺海域を含めた調査



図-4 潟スキーで移動



図-5 定量採取状況

- ◆有明海湾央部、湾口部の熊本県の荒尾干潟、長島干潟と比較すると、**総種数は少ないものの絶滅危惧種の種数は多く**、軟泥質に生息する底生生物にとって**東よか干潟は重要な生息場**
- ◆文献調査及び平成28年～令和5年の現地調査で確認された**絶滅危惧種は62種**であり、泥質干潟に依存する種(ウミマイマイ、テリザクラガイ)等が多かった。一方で、**外来種は8種確認**されており、近年出現が確認され分布を広げているトライミズゴマツボは、泥質干潟に生息するウミマイマイ等と競合関係にあり、**絶滅危惧種等の生息を脅かす可能性**が示唆



絶滅危惧種



外来種

＜肥前鹿島干潟におけるモニタリング調査結果の情報＞

- ◆肥前鹿島干潟では、ラムサール条約登録湿地での大きな環境変化や気候変動等による長期的な環境変化による影響を捉えるため、平成27年度から**底質・底生生物等の調査が継続的に実施**されている。また、潟踏みによる効果的な干潟底泥の還元化防止作用の実証実験も実施
- ◆令和2年～令和5年の底生生物の確認種数に大きな変動はみられないものの、夏季の種数の長期的減少がみられた測点2では令和5年に回復、測点3では明確な回復に至っていないなど、**今後も継続的なモニタリングが必要**
- ◆令和5年には**絶滅危惧種**のクロヘナタリガイ、テリザクラガイ、ハナグモリ等が確認された一方、**外来種**であるトラミズゴマツボの個体数が夏季に最も多くなる地点が確認されるなど、**干潟生態系への影響を注視していく必要**
- ◆当該干潟の環境調査については、今後、ラムサール条約登録湿地への理解・関心を深めるための**市民調査として活用**することが考えられる



図 調査地点

※○は調査測点位置。破線はラムサール条約登録水域を示す



表 底生生物の確認種数

調査名	区分	調査地点	2020年 (R2)	2021年 (R3)	2022年 (R4)	2023年 (R5)
環境特性・底生生物調査	定量調査	測点2、3、B	18(4)	13(3)	16(2)	18(3)
干潟生物調査(潟踏み)	定性調査	測点B	—	—	22(15)	22(15)

絶滅
危惧種

注1) 定量調査は1地点あたり採泥面積25cm×25cmの範囲での調査であり、定性調査は調査区域全体での調査であるため、出現種数が相違している。

注2) 表中の()内は、絶滅危惧種の確認数

資料:「令和4年度 鹿島市肥前鹿島干潟環境調査事業 報告書」(佐賀大学農学部 速水祐一・藤井直紀、2023)、
「令和5年度 鹿島市肥前鹿島干潟環境調査事業 報告書」(佐賀大学農学部 速水祐一、2024)を環境省が一部改変

＜荒尾干潟におけるモニタリング調査結果の情報＞

- ◆荒尾干潟では、毎年夏に「干潟の生きもの観察会」として**市民参加による干潟生物調査が継続的に実施**されており、令和3年～令和6年には22～38種の干潟生物が観察されている

表 干潟生物の確認種数の推移(干潟の生きもの観察会)

	R3年7月	R4年6月	R4年8月	R4年9月	R5年8月	R6年8月
確認種数	36	38	31	30	27	22



シロチドリ



ハマシギ

- ◆荒尾干潟水鳥・湿地センターの職員による毎日の野鳥観察では、令和2年度以降、**79～103種の野鳥が観察**されており、令和4・5年度は100種を超えている

- ◆確認された野鳥のうち**レッドリスト記載種は15種**であり、チドリ科・シギ科のシロチドリ、ハマシギ、カモメ科のズグロカモメ、トキ科のクロツラヘラサギ等が、また、ミサゴ、ハヤブサ等の猛禽類も観察されている

表 野鳥の確認種数(センター職員による観察結果)

年度	R元	R2	R3	R4	R5
確認種数	66	84	79	101	103

注) 令和元年度は令和元年8月～令和2年3月までの観察結果



クロツラヘラサギ

表 確認野鳥のうちレッドリスト記載種

種名	種名	カテゴリー
カモ科	ツクシガモ	Ⅱ
チドリ科	シロチドリ	Ⅱ
セイタカシギ科	セイタカシギ	Ⅱ
シギ科	オオソリハシギ	Ⅱ
シギ科	ハマシギ	NT
カモメ科	ズグロカモメ	Ⅱ
カモメ科	オオセグロカモメ	NT
カモメ科	コアジサシ	Ⅱ
トキ科	ヘラサギ	DD
トキ科	クロツラヘラサギ	I B
サギ科	カラシラサギ	NT
ミサゴ科	ミサゴ	NT
タカ科	ハイタカ *	NT
ハヤブサ科	ハヤブサ	Ⅱ
サンショウクイ科	サンショウクイ *	Ⅱ

注) 令和元年度～令和5年度において2か年度以上で確認された種

* : ハイタカ、サンショウクイは山林・森林が生息域であるが、渡りの途中等で確認された可能性がある

表 干潟生態系に関する情報収集等のまとめ

項目（収集の目的）	内容
自然環境保全基礎調査 （有明海・八代海の干潟の概要と特性を把握するため）	◆有明海奥部は泥質干潟、中央部東側や湾口部では砂質干潟が卓越。全地点で50種以上の底生動物。固有種・特産種・希少種など、種の多様性が高い ◆八代海湾奥部は泥質・砂泥質干潟、湾中央以南は砂質干潟。大野川では79種、氷川では71種が出現し、絶滅・激減している底生動物を多く確認
永浦干潟 （干潟生態系の長期間の調査データであるため）	◆底生動物の出現種数、レッドリスト掲載種や優占種出現状況等に大きな経年変化は見られなかったが、一部の群集構造には多少の変化がみられ、特にホトトギスガイは2013年以降、大きく増加
ラムサール条約登録湿地 （多様な生物や渡り鳥等が生息する干潟の概要と特性を把握するため）	◆有明海の3か所のラムサール条約登録湿地では、魚、プランクトン、カニ、貝、ゴカイ類等の多様な生き物が生息し、これらを餌とする渡り鳥等の中継地、越冬地として重要
シギ・チドリ類の希少性の情報 （干潟生態系の指標種等の状況を把握するため）	◆有明海・八代海等の干潟ではレッドリスト記載種を多く確認。干潟の希少性は明らか
干潟の機能等に関する情報 （有明海・八代海等の干潟の重要性等を明らかにするため）	◆水質の浄化機能や生物多様性の維持などの多様な機能、良好な水環境を維持する上で重要な役割 ◆全国の内湾との比較では、有明海・八代海は豊富な底生生物相を有していることが明らか
ラムサール条約登録湿地におけるモニタリング結果 （各自治体等の調査等による新たな知見の拡充）	◆登録湿地では、環境モニタリングや市民参加による調査活動等が実施されており、継続的な活動や情報収集等により、湿地を取り巻く環境の変化やその影響等を把握することが重要