

第2章

地球温暖化の現状と課題

第1節 世界の現状と課題

地球温暖化の現象に対しては、「科学的根拠が不十分なため、確かな事実あるいは予測とはいえない」とする、いわゆる温暖化懐疑論を主張する人々が一部見られます。

2007年2月に採択された評価報告書では温暖化懐疑論に対し、以下のように反論しています。

「気候システムの温暖化は疑う余地がない。このことは、大気や海洋の世界平均温度の上昇、雪氷の広範囲にわたる融解、世界平均海面水位の上昇が観測されていることから今や明白である。」

また、評価報告書は、「気候変動の原因が人間活動によるものではない」、との一部の声も、以下のように否定しています。

「20世紀半ば以降に観測された世界平均気温の上昇のほとんどは、人為起源の温室効果ガスの増加によってもたらされた可能性がかなり高い。過去50年にわたって、南極大陸を除く各大陸において平均すると、人為起源の顕著な温暖化が起こった可能性が高い。」

評価報告書には、これまでの気温上昇について、地球の平均気温は、過去100年間で0.74の上昇が観測されたとしています。

そして、今後2100年までの間に、地球平均気温が約1.1 ~ 6.4 上昇することが予測されています。

人為起源の温室効果ガスのうち、排出量の比率が最も高く重要なものは二酸化炭素です。その年間排出量は、1970年から2004年の間に約80%増加しています。

このまま、温暖化の傾向が強まると、「水」「生態系」「食料」などの様々な分野において影響の発生が予測されます。

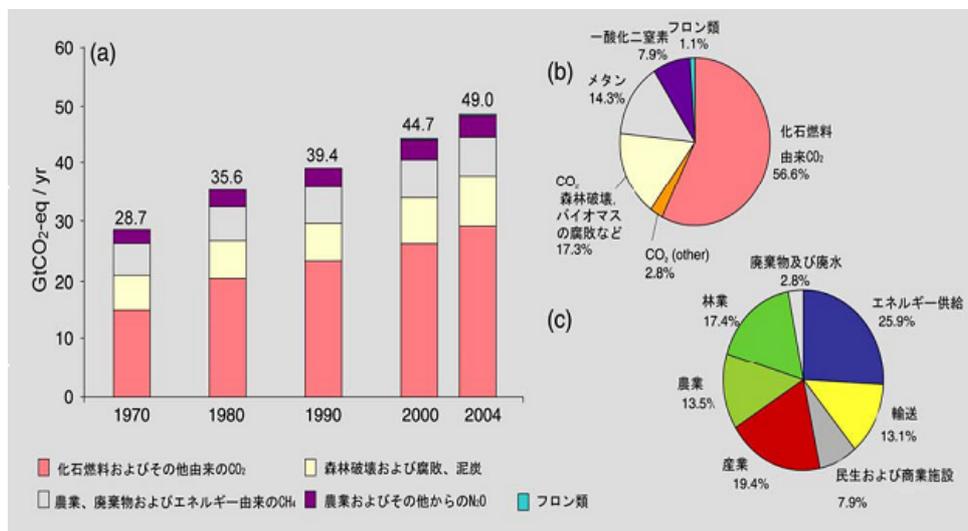


図 世界の人為起源の温室効果ガス排出
【出典：IPCC第4次評価報告書】

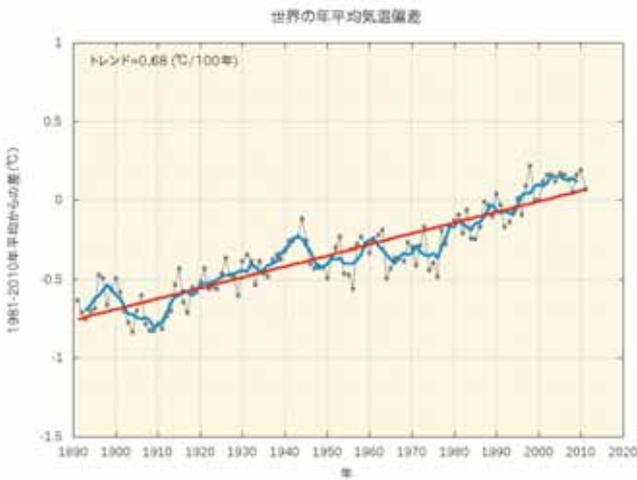


図 世界の年平均気温の変化
(1891～2011年)

細線(黒)は各年の基準値からの偏差を示している。
太線(青)は偏差の5年移動平均、直線(赤)は変化傾向を示している。
基準値は1981～2010年の30年平均値。
【出典：気候変動監視レポート2011】



図 世界の年降水量の変化
(1880～2011年)

棒グラフは各年の年降水量の基準値からの偏差を領域平均した値を示している。太線(青)は偏差の5年移動平均を示す。基準値は1981～2010年の平均値。陸域の観測値のみ用いている。
【出典：気候変動監視レポート2011】

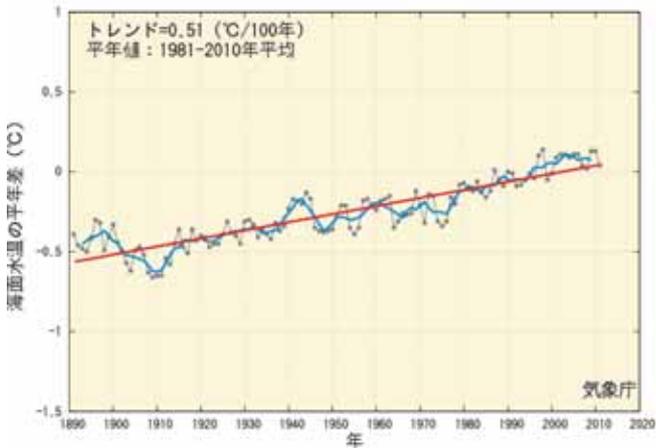


図 世界全体の年平均海面水温平年差の経年変化(1891～2011年)

各年の値を黒い実線、5年移動平均値を青い実線、変化傾向を赤い実線で示す。平年値の期間は1981～2010年。
【出典：気候変動監視レポート2011】



図 海洋表層(0-700m)の全球貯熱量の経年変化

1981～2010年の平均からの偏差。
1950年以降、海洋表層の貯熱量は上昇と下降を繰り返しつつも増加しており、近年では1990年代半ばから2000年代初めにかけて急速に増加している。この貯熱量の増加に対応して、海洋表層の水温は全球で平均して10年あたり0.020 上昇している。
【出典：気候変動監視レポート2011】

第2節 日本の現状と課題

「気候変動監視レポート2011」（気象庁）に基づき、日本の気温や降水量、海面水温等の変化についてまとめると以下のとおりとなります。

1. 気温と降水量の変化について

長期的な傾向として、日本の平均気温は100年当たり約1.15（統計期間：1898～2011年）の割合で上昇しています。1940年代までは比較的低温の期間が続きましたが、その後上昇に転じ、1960年頃を中心とした高温の時期、それ以降1980年代半ばまでのやや低温の時期を経て、1980年代後半から急速に気温が上昇しています。日本の気温が顕著な高温を記録した年は、概ね1990年以降に集中しています。

近年、日本で高温となる年が頻出している要因としては、二酸化炭素などの温室効果ガスの増加に伴う地球温暖化の影響に、数年～数十年程度の時間規模で繰り返される自然変動が重なっているものと考えられます。

また、降水量の変化を見ると、1920年代半ばまでと1950年代頃に多雨期が見られ、1970年代以降は年毎の変動が大きくなっています。

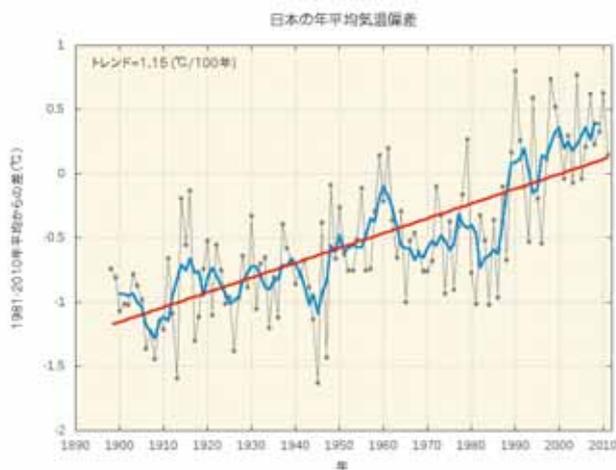


図 日本における年平均気温の経年変化（1898～2011年）

細線（黒）は、国内17観測地点（表2.1-1参照）での年平均気温の基準値からの偏差を平均した値を示している。太線（青）は偏差の5年移動平均を示し、直線（赤）は長期的な傾向を示している。基準値は1981～2010年の平均値。

【出典：気候変動監視レポート2011】



図 日本における年降水量の経年変化（1898～2011年）

棒グラフは、国内51観測地点（表2.2-1参照）での年降水量の偏差（1981～2010年平均からの差）を平均した値を示している。青線は偏差の5年移動平均を示している。

【出典：気候変動監視レポート2011】

2. 極端現象の長期変化傾向について

(1) 極端な気温の長期変化傾向

ア) 日最高気温30 以上及び35 以上の年間日数

日最高気温が30 以上（真夏日）と35 以上（猛暑日）の年間日数（国内15地点の平均）の1931～2011年の81年間における経年変化を見ると、真夏日の日数については、統計期間1931～2011年で変化傾向は見られません。一方、猛暑日の日数は同期間で有意な増加傾向が現れています。猛暑日の日数は1980年代後半以降に増加しており、特に1990年代半ば以降は1地点あたり2日を超える年が多くなっています。

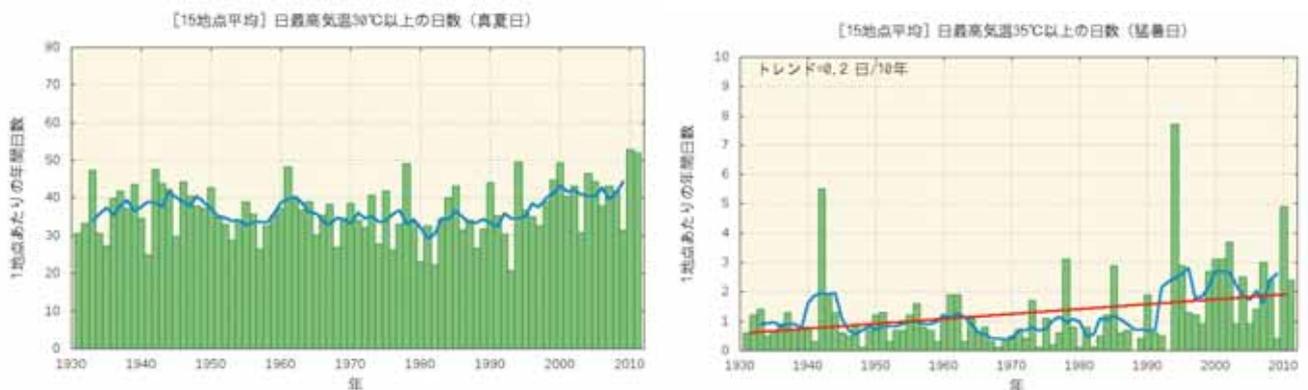


図 日最高気温30 以上（真夏日）及び35 以上（猛暑日）の年間日数の経年変化

1地点あたりの年間日数。棒グラフは年々の値を、折れ線は5年移動平均値、直線は期間にわたる変化傾向を示す。
【出典：気候変動監視レポート2011】

イ) 日最低気温0 未満及び25 以上の年間日数

日最低気温が0 未満（冬日）と25 以上（熱帯夜）の年間日数（15地点の平均）の1931～2011年の81年間における経年変化を見ると、冬日の日数は有意に減少しています。一方、熱帯夜の日数は有意に増加しています。（いずれも信頼度水準99%）

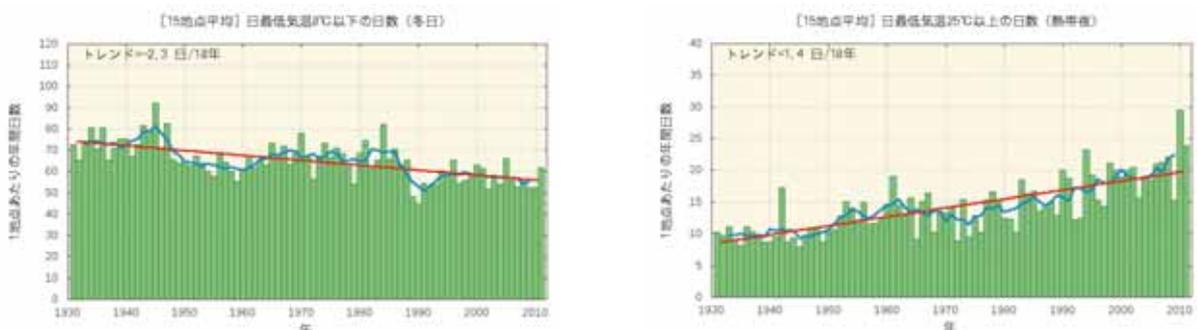


図 日最低気温0 未満（冬日）及び日最低気温25 以上（熱帯夜）の年間日数の経年変化

1地点あたりの年間日数。棒グラフは年々の値を、折れ線は5年移動平均値、直線は期間にわたる変化傾向を示す。
【出典：気候変動監視レポート2011】

(2) 極端な大雨の長期変化傾向

日降水量100mm以上及び200mm以上の年間日数（51地点の平均）の1901～2011年の111年間における経年変化を見ると、日降水量100mm以上及び200mm以上の日数は増加傾向が明瞭に現れています。（信頼度水準95%で統計的に有意）

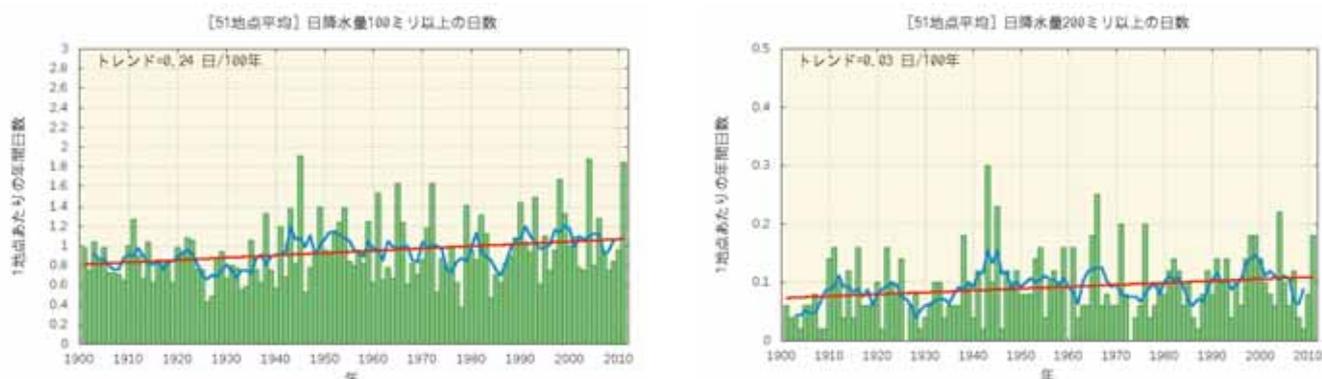


図 日降水量100mm以上（左）、200mm以上（右）の年間日数の経年変化

1901～2011年の日降水量100mm以上、200mm以上の年間日数。年々の値は1地点あたりの出現数を意味する。折れ線は5年移動平均、直線は期間にわたる変化傾向を示す。

【出典：気候変動監視レポート2011】

3. 海面水温・水位の長期変化傾向について

(1) 海面水温の長期変化傾向

九州・沖縄海域、日本海の中部および南部、関東の南、日本南方海域の海域平均海面水温（年平均）は、2011年までのおよそ100年間で、0.71～1.73 上昇しています。（信頼度水準99%で統計的に有意）。この上昇率は、世界全体で平均した海面水温の上昇率（+0.51 / 100年）よりも大きな値となっています。

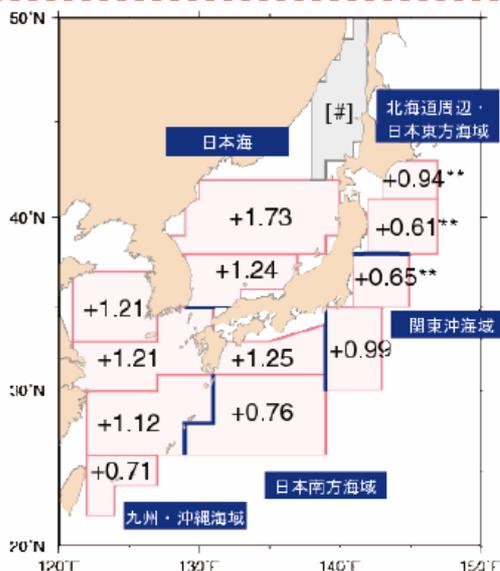


図 日本近海の海域平均海面水温（年平均）の変化傾向（ / 100 年）

1900年から2011年までの上昇率を示す。無印の値は信頼度水準99%で統計的に有意、**付の値は信頼度水準90%で統計的に有意であることを示す。上昇率が[#]とあるものは、100年間の変化傾向が明確に見出せないことを示す。

【出典：気候変動監視レポート2011】

(2) 海面水位の長期変化傾向

ここ100年の日本沿岸の海面水位を長期的に見た場合、世界平均の海面水位にみられるような明瞭な上昇傾向は見られません。1950年頃に極大がみられ、また約20年周期の変動が顕著となっています。なお、1990年代後半以降は平年値と比べて海面水位は高い年が続いています。

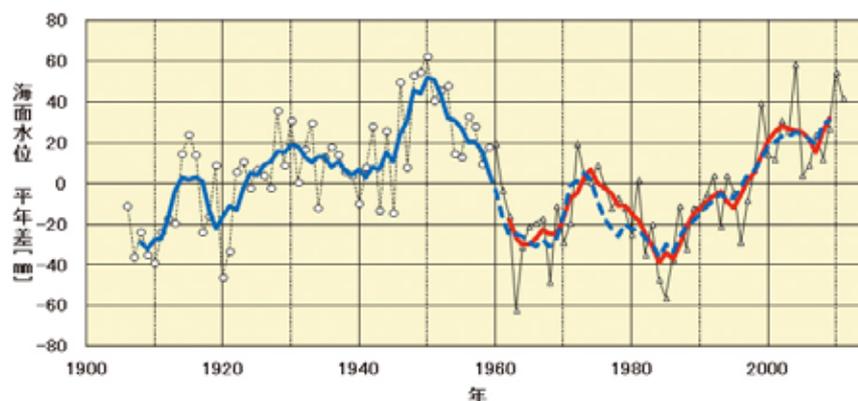


図 日本沿岸の年平均海面水位の経年変化（1906～2011年）

【出典：気候変動監視レポート2011】

4. 温室効果ガスの排出について

2010年度における日本の温室効果ガス排出量は、環境省公表値によると12億5,800万トン（二酸化炭素換算値）であり、京都議定書の規定による基準年（1990年）の排出量12億6,100万トンから0.3%の減少となっています。また、前年度（2009年）と比べると4.2%（5,100万トン）の増加となっています。

表 温室効果ガスの排出量の基準年及び前年度との比較

	京都議定書の基準年[シェア]	2009年度(基準年比)	前年度からの変化率	2010年度(基準年比) [シェア]
合計	1,261 [100%]	1,207 (-4.3%)	→ <+4.2%> →	1,258 (-0.3%) [100%]
二酸化炭素(CO ₂)	1,144 [90.7%]	1,142 (-0.2%)	→ <+4.4%> →	1,192 (+4.2%) [94.8%]
エネルギー起源	1,059 [84.0%]	1,075 (+1.5%)	→ <+4.5%> →	1,123 (+6.1%) [89.3%]
非エネルギー起源	85.1 [6.7%]	67.0 (-21.2%)	→ <+2.3%> →	68.6 (-19.4%) [5.5%]
メタン(CH ₄)	33.4 [2.6%]	20.9 (-37.5%)	→ <-2.1%> →	20.4 (-38.8%) [1.6%]
一酸化二窒素(N ₂ O)	32.6 [2.6%]	22.6 (-30.8%)	→ <-2.2%> →	22.1 (-32.4%) [1.8%]
代替フロン等3ガス	51.2 [4.1%]	21.7 (-57.7%)	→ <+8.5%> →	23.5 (-54.0%) [1.9%]
ハイドロフルオロカーボン類(HFCs)	20.2 [1.6%]	16.6 (-18.1%)	→ <+10.3%> →	18.3 (-9.7%) [1.5%]
パーフルオロカーボン類(PFCs)	14.0 [1.1%]	3.3 (-76.7%)	→ <+4.2%> →	3.4 (-75.8%) [0.3%]
六ふっ化硫黄(SF ₆)	16.9 [1.3%]	1.9 (-89.1%)	→ <+0.6%> →	1.9 (-89.0%) [0.1%]

【出典：環境省作成資料】

(単位：百万t-CO₂換算)

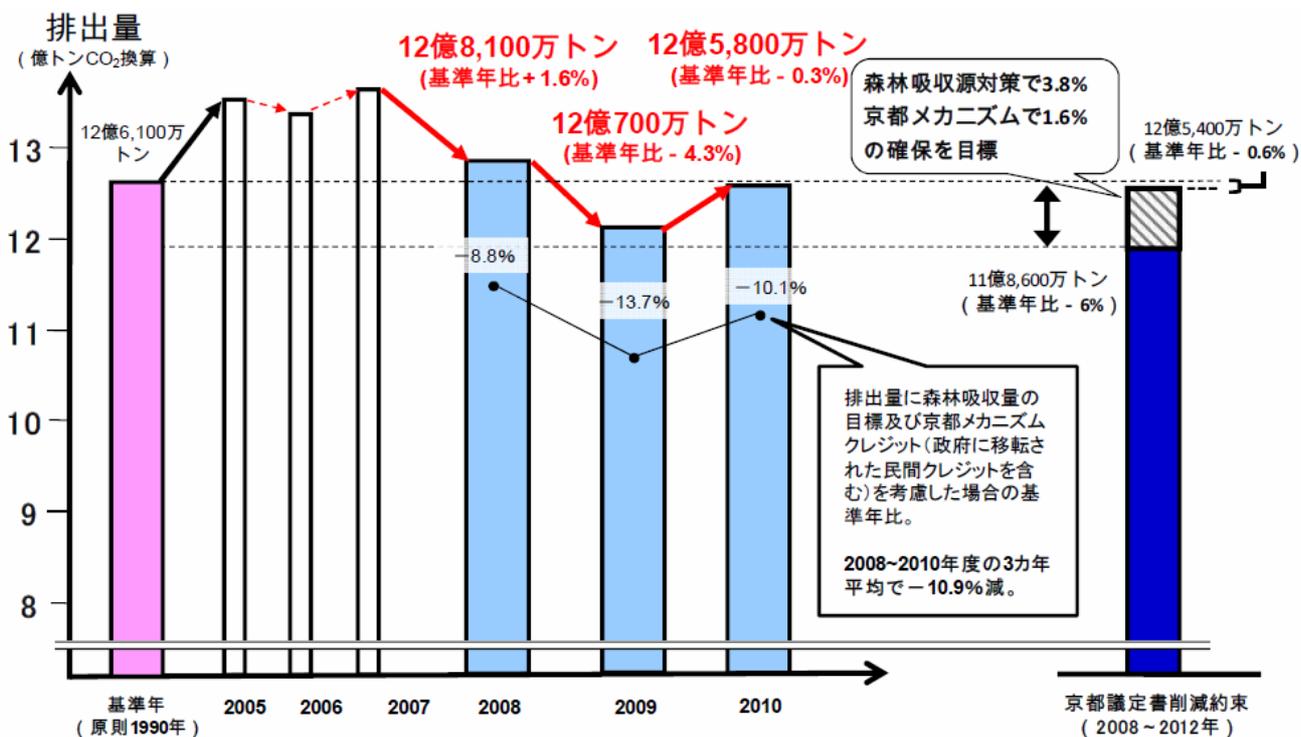


図 日本の温室効果ガス排出量の推移

【出典：環境省作成資料】

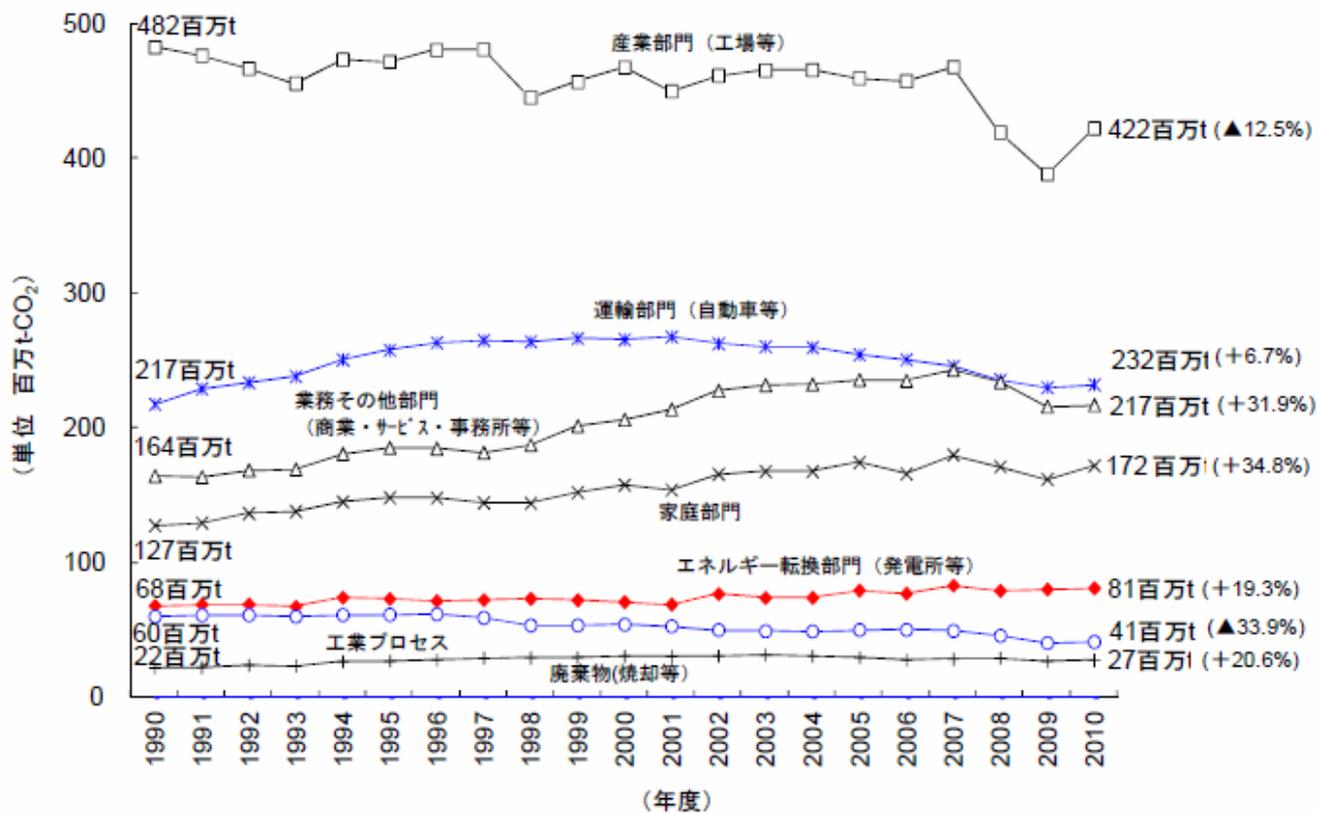
2010年度における日本の二酸化炭素排出量は11億9,200万トンで、温室効果ガス排出量全体の約95%を占めており、基準年度(1990年度)の排出量と比べ4.2%増加しています。部門別に見ると、産業部門の割合が最も高く35.4%を占め、次いで運輸部門の19.5%、業務その他部門の18.2%、家庭部門の14.4%、エネルギー転換部門の6.8%となっています。また、各部門の基準年度からの増減比では、家庭部門が34.8%、業務その他部門が31.9%、エネルギー転換部門が19.3%、運輸部門が6.7%、それぞれ増加しています。

表 日本における部門別二酸化炭素排出量の推移

	京都議定書の 基準年(シェア)	2009年度 (基準年比)	前年度からの 変化率	2010年度 (基準年比) [シェア]
合計	1,144 [100%]	1,142 (-0.2%)	→ <+4.4% →	1,192 (+4.2%) [100%]
小計	1,059 [92.6%]	1,075 (+1.5%)	→ <+4.5% →	1,123 (+6.1%) [94.2%]
エネルギー 起源				
産業部門 (工場等)	482 [42.1%]	388 (-19.5%)	→ <+8.7% →	422 (-12.5%) [35.4%]
運輸部門 (自動車等)	217 [19.0%]	230 (+5.7%)	→ <+0.9% →	232 (+6.7%) [19.5%]
業務その他部門 (商業・サービス・事業所等)	164 [14.4%]	216 (+31.3%)	→ <+0.5% →	217 (+31.9%) [18.2%]
家庭部門	127 [11.1%]	162 (+26.9%)	→ <+6.3% →	172 (+34.8%) [14.4%]
エネルギー転換部門 (発電所等)	67.9 [5.9%]	80.0 (+17.9%)	→ <+1.2% →	81.0 (+19.3%) [6.8%]
非 エネルギー 起源				
小計	85.1 [7.4%]	67.0 (-21.2%)	→ <+2.3% →	68.6 (-19.4%) [5.8%]
工業プロセス	62.3 [5.4%]	40.3 (-35.3%)	→ <+2.1% →	41.2 (-33.9%) [3.5%]
廃棄物(焼却等)	22.7 [2.0%]	26.7 (+17.5%)	→ <+2.6% →	27.4 (+20.6%) [2.3%]
燃料からの漏出	0.04 [0.0%]	0.04 (-4.0%)	→ <-5.7% →	0.03 (-9.5%) [0.0%]

【出典：環境省作成資料】

(単位: 百万t-CO₂)



【出典：環境省作成資料】

図 日本における部門別二酸化炭素排出量の推移
 (カッコ内の数字は各部門の2010年度排出量の基準年排出量からの変化率)

第3節 長崎県の現状と課題

1. 気温、降水量、海面水温、海面水位の変化について

長崎海洋気象台によると、本県では、過去100年間で、平均気温が全国平均と同様に約1 上昇しています。

また、平均気温が上昇するだけでなく、他の都道府県同様、極端に暑い日が増え、極端に寒い日が減る傾向にあります。

平均気温の上昇は、植物の生育にも影響を与えており、本県においても他の都道府県ほどではありませんが、サクラの開花日が、ここ50年間で3.7日早くなっています。

また、海洋においても、1980年代半ば以降、他の日本沿岸の海面水と同様に、海面水位が上昇しており、長崎県では、2010年において観測開始以来最高値を記録しています。

各種データ 【出典：九州・山口県・沖縄の気候変動監視レポート2012】



図 年平均気温偏差の経年変化
(長崎)

統計期間：1898～2011年。青の細線：年々の値、
青の太線：5年移動平均、赤の直線：長期変化傾向。

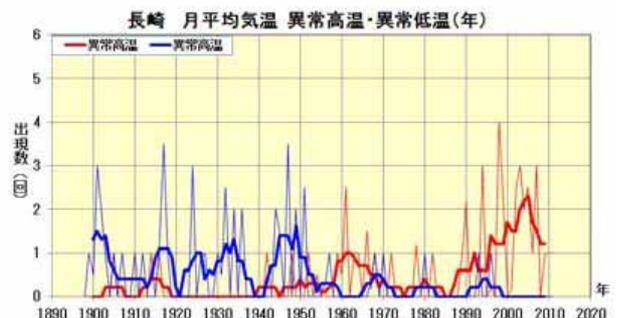


図 月平均気温の異常高温および異常
低温の出現数の経年変化(長崎)

統計期間：1898～2011年。細線：年々の値、太
線：5年移動平均。



図 真夏日の出現数の経年変化
(平戸)

統計期間：1940～2011年。青の細線：年々の値、
青の太線：5年移動平均、赤の直線：長期変化傾向。



図 猛暑日の出現数の経年変化
(長崎)

統計期間：1961～2011年。青の細線：年々の値、
青の太線：5年移動平均。



図 熱帯夜の出現数の経年変化
(平戸)

統計期間：1940～2011年。青の細線：年々の値、
青の太線：5年移動平均。



図 冬日の出現数の経年変化(平戸)

統計期間：1940～2011年。青の細線：年々の値、
青の太線：5年移動平均、赤の直線：長期変化傾向。

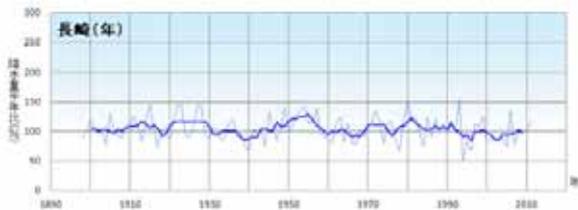


図 年降水量平年比の経年変化
(長崎)

統計期間：1898～2011年。青の細線：年々の値、
青の太線：5年移動平均。

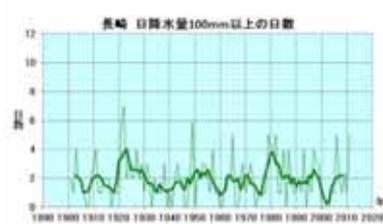


図 日降水量100mm以上の日数の
経年変化(長崎)

統計期間：1901～2011年。細線：年々の値、太
線：5年移動平均。

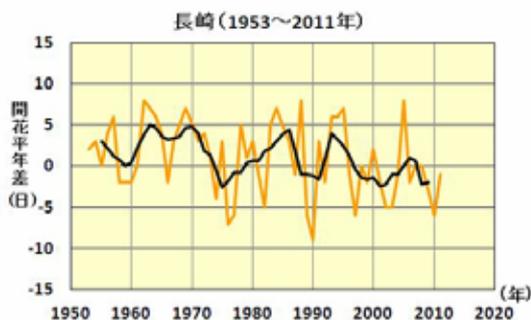


図 サクラ開花日経年変化傾向
(長崎)

統計期間：1940～2011年。青の細線：年々の値、
青の太線：5年移動平均。

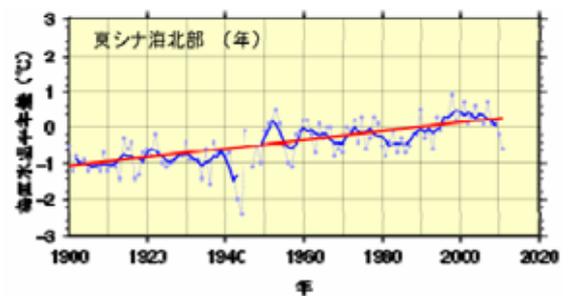


図 年平均海面水温平年差の経年変
化(東シナ海北部)

青丸は各年の平年差を、青の太い実線は5年移動
平均値を、赤の太い実線は長期変化傾向を表す。平
年値の期間は1981～2010年。統計期間は1900年
～2011年。



図 海面水位平年差の推移(長崎)

海面水位平年差とは年平均潮位から平年値を引いた
もの(単位cm)。平年値の期間は1981～2010年。

2. 温室効果ガスの排出量について

2009年度の長崎県内における温室効果ガス排出量は約873.8万トンで、基準年度（1990年度）の排出量と比べ6.2%減少しています。

そのうち、二酸化炭素排出量は約798.6万トンで、温室効果ガス排出量全体の約91.4%を占めています。

表 長崎県内の温室効果ガス排出量

種 類	京都議定書の基準年度	2008	2009	構成比 2009年度	基準年度比	前年度比
二酸化炭素 (CO ₂)	835.2	822.1	798.6	91.4%	-4.4%	-2.9%
二酸化炭素 (CO ₂) を除く 5 ガス	96.5	75.1	75.2	8.6%	-22.1%	0.1%
メタン (CH ₄)	24.1	22.1	21.3	2.4%	-11.5%	-3.5%
一酸化二窒素 (N ₂ O)	32.2	28.5	28.3	3.2%	-12.1%	-0.7%
代替フロン等 3 ガス	40.2	24.5	25.6	2.9%	-36.4%	4.3%
ハイドロフルオロカーボン類 (HFC)	24.9	17.3	18.8	2.1%	-24.7%	8.4%
パーフルオロカーボン類 (PFC)	7.0	3.9	4.3	0.5%	-38.4%	10.6%
六ふっ化硫黄 (SF ₆)	8.3	3.3	2.5	0.3%	-70.1%	-24.7%
合 計	931.7	897.2	873.8	100.0%	-6.2%	-2.6%

(単位: 万t-CO₂換算)

【出典：長崎県未来環境推進課作成資料】

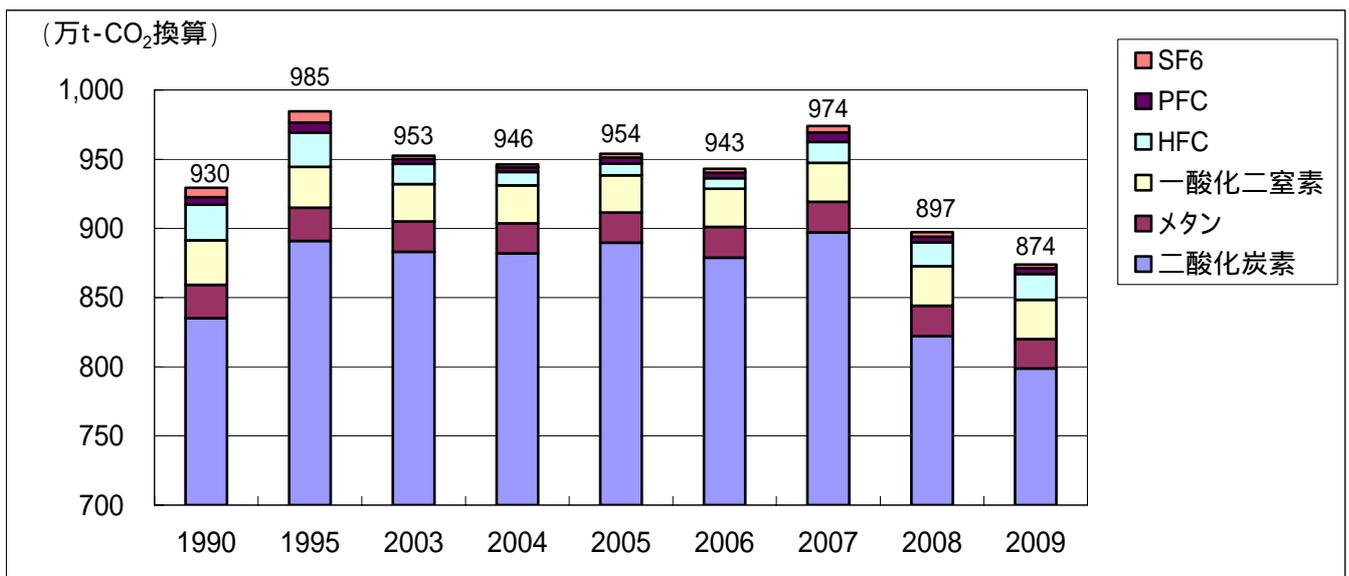


図 長崎県内の温室効果ガス排出量の推移 【出典：長崎県未来環境推進課作成資料】

3. 二酸化炭素の排出量について

2009年度の長崎県内における二酸化炭素排出量は約798.6万トンで、基準年度（1990年度）の排出量と比べ4.4%減少しています。

部門別に見ると、運輸部門の割合が最も高く31.6%を占め、次いで業務その他部門の21.9%、家庭部門の15.2%となっており、基準年度からの増減比では、廃棄物部門が48.3%、運輸部門が7.8%、それぞれ増加し、業務その他部門が横ばいで、家庭部門が4.1%、産業部門が24.9%、水道部門が16.6%、エネルギー転換部門が14.8%、それぞれ減少しています。

【部門別の内容】

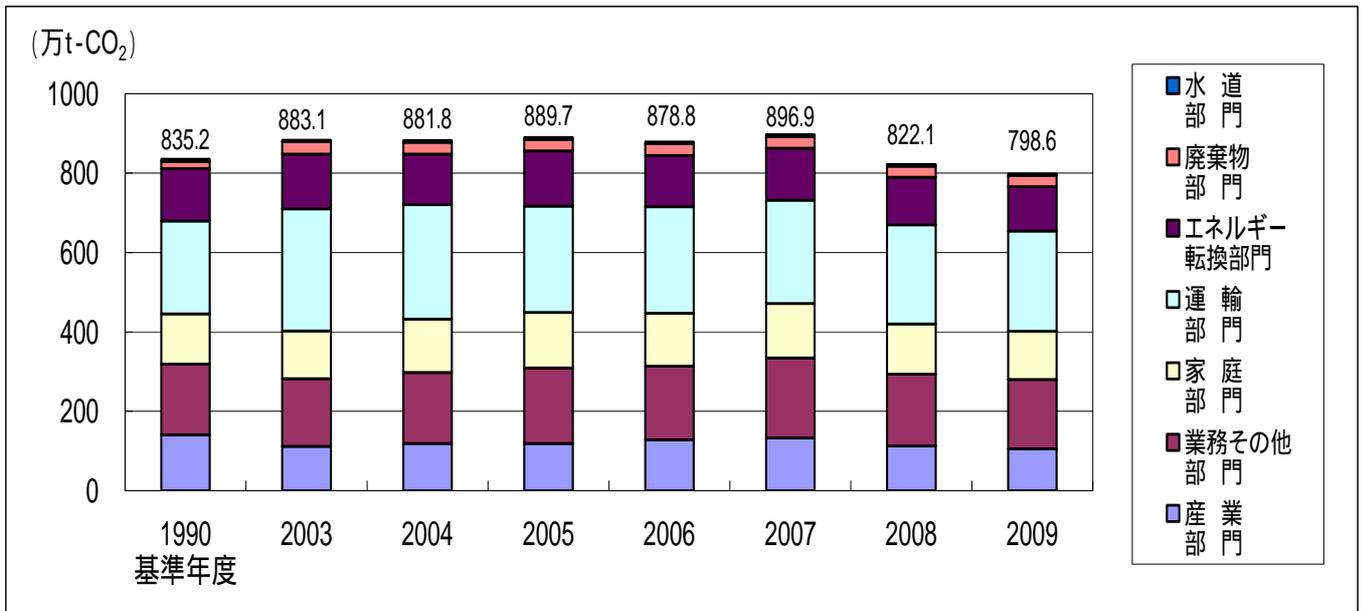
- 産業部門・・・鉱業、製造業、建設業、農林水産業
- 業務その他部門・・・オフィスビル、商業施設、病院、学校など
- 家庭部門・・・一般家庭
- 運輸部門・・・乗用車、トラック、鉄道、船舶、航空など
- エネルギー転換部門・・・電気事業、ガス事業、熱供給事業
- 廃棄物部門・・・一般廃棄物、産業廃棄物
- 水道部門・・・上水道、簡易水道

表 二酸化炭素排出量の推移

	1990 基準年度	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	構成比(%) 2009年度	増減率 基準年度比	増減率 前年度比
産業部門	140.5	111.7	118.9	118.8	128.4	133.1	113.1	105.5	13.2%	-24.9%	-6.7%
業務その他部門	177.9	170.8	179.2	190.7	185.5	201.0	180.6	174.7	21.9%	-1.8%	-3.3%
家庭部門	126.7	120.1	133.8	139.4	133.0	137.1	126.7	121.5	15.2%	-4.1%	-4.1%
運輸部門	234.2	307.2	288.7	268.0	268.7	260.7	249.6	252.4	31.6%	7.8%	1.1%
エネルギー 転換部門	131.8	137.9	127.4	138.7	129.3	131.2	119.3	112.3	14.1%	-14.8%	-5.9%
廃棄物 部門	18.8	31.6	29.7	29.5	29.2	28.8	28.2	27.9	3.5%	48.3%	-1.0%
水道 部門	5.3	3.8	4.1	4.6	4.7	5.0	4.6	4.4	0.6%	-16.6%	-4.7%
合計	835.2	883.1	881.8	889.7	878.8	896.9	822.1	798.6	100.0%	-4.4%	-2.9%

(単位:万t-CO2)

【出典：長崎県未来環境推進課作成資料】



【出典：長崎県未来環境推進課作成資料】

図 二酸化炭素排出量の推移