

気候変動の深刻な現状 と将来予測

弁護士 半田虎生

気象災害

豪雨・洪水被害を中心に

日本各地で増加する豪雨・洪水被害①



令和2年7月豪雨により浸水した
福岡県久留米市(筑後川の氾濫)

画像は国土地理院ウェブサイト
(https://saigai.gsi.go.jp/1/index_dmc.html?R2_07ooame/0708kurume/naname/qv/3521.JPG&0.00deg)

日本各地で増加する豪雨・洪水災害②



令和3年7月の豪雨により大規模な土砂災害の発生した静岡県熱海市伊豆山地区

画像は国土地理院ウェブサイト
(https://saigai.gsi.go.jp/1/index_dmc.html?R3_0701oame/0705atamiizusan_naname24/naname/qv/GSI_6900.JPG&0.00deg)

日本各地で増加する豪雨・洪水被害③



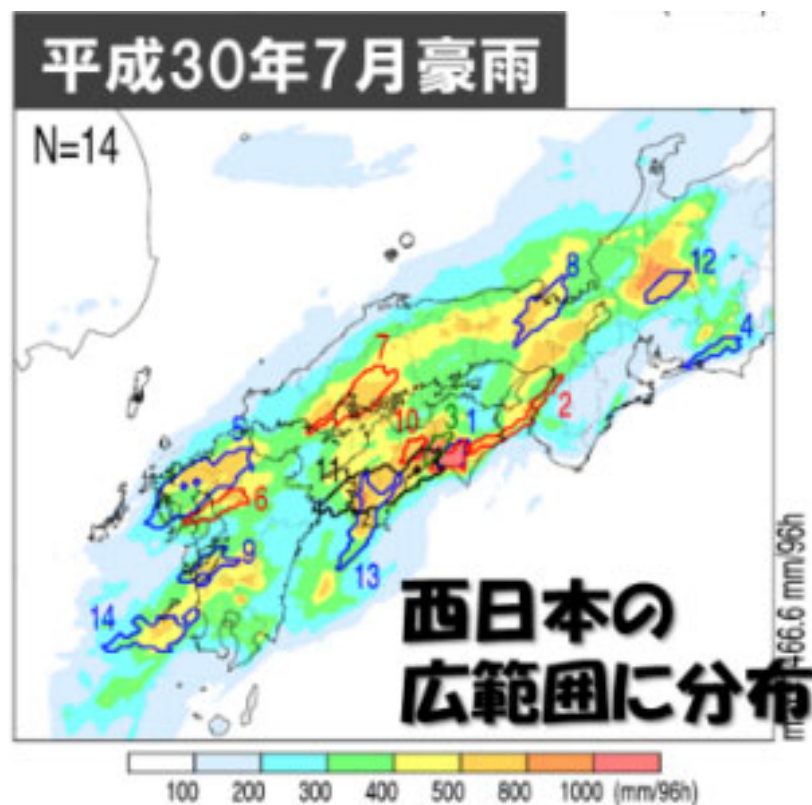
2021年8月11日頃～九州北部・中国地方の豪雨

- 大雨特別警報発令
「ただちに命を守る最善の行動」
- 床上浸水225件、床下浸水1059件
- 国道を含む約80か所が一時通行止め
- 平成30年7月豪雨を上回る記録史上最大の豪雨
※佐賀県嬉野市では72時間雨量929.5mm

近年増加する気象災害

名称	犠牲者／前回／半壊／床上浸水／床下浸水	被害の概要
平成24年7月九州北部豪雨	30人／227件／303件／4492件／8003件	複数地点で 72h降水量更新
平成25年8月秋田・岩手豪雨	8人／12件／－／315件／－	両県の観測史上最大の大雨
平成26年8月豪雨	77人／179件／217件／1086件／3097件	広島県を中心に大規模土砂災害
平成27年9月関東・東北豪雨	20人／81件／7090件／2523件／2113件	鬼怒川の堤防決壊
平成29年7月九州北部豪雨	44人／338件／1101件／223件／2009件	朝倉、日田など局地的被害
平成30年7月豪雨	237人／6767件／11243件／7173件／21296件	中国四国を中心に 観測史上1位の降水量
令和元年房総半島台風	4人／95件／877件／904件／4739件	風台風、2週間以上の大規模停電
令和元年台風19号	99人／3280件／29638件／7837件／23092件	多摩川、千曲川、阿武隈川等の氾濫
令和2年7月豪雨	84人／1621件／4504件／－／－	九州を中心に 観測史上1位の降水量更新 。球磨川、筑後川、最上川氾濫

日本各地が気象災害に見舞われるおそれ



「線状降水帯」

- その名のとおり、雨雲が線状に連なるため、広い範囲に降水がもたらされ、また次々に発生する積乱雲がほぼ同じ場所を数時間にわたって通過することから強い降水がもたらされる
- 線状降水帯は多くの場合、都道府県を横断ないし縦断する形で、広範囲に強い降水をもたらす
- 近年の豪雨災害共通の特徴

原告ら居住地域でも発生した豪雨被害



原告鈴木陸郎の自宅そばで発生したがけ崩れ

- 2021年7月1日～3日、東海地方及び関東地方南部で発生した大雨
- ※ 静岡県の実数地点で72時間降水量の1位を更新
- ※ 三浦 24時間降水量121mmなど

- 熱海伊豆山地区での土砂災害
- 逗子ICの土砂災害による通行止め
- 線状降水帯が発生

気候変動により豪雨災害が引き起こされていること

「イベントアトリビューション手法」

人間活動による気候変動が、観測されたような異常気象の発生確率や強度をどの程度変えてきたか定量評価する手法

工業化以降の人為起源による温室効果ガスの排出がなかった場合と比較して、

平成29年7月九州北部豪雨の発生確率...約1.5倍

平成30年7月豪雨の発生確率 ...約3.3倍

⇒気温上昇が降水量を6.7%増加

異常高温・猛暑

熱中症被害を中心に

世界各地発生する異常高温・山火事

地域	時期	気温
カナダ	2021年6月～	ブリッティッシュコロンビア州リットンで49.5℃
アメリカ	2021年6月～	ネバダ州ラスベガスで47.2℃、カリフォルニア州デスバレーで54.4℃
ギリシャ	2021年7月下旬～	200地点以上で40℃超、テッサロニキのランガダスで47.1℃
イタリア	2021年8月	シチリア島フロリディアで48.8℃

アメリカでは、東京都の面積を超える2500km²が7月中旬からの異常高温による山火事で焼失



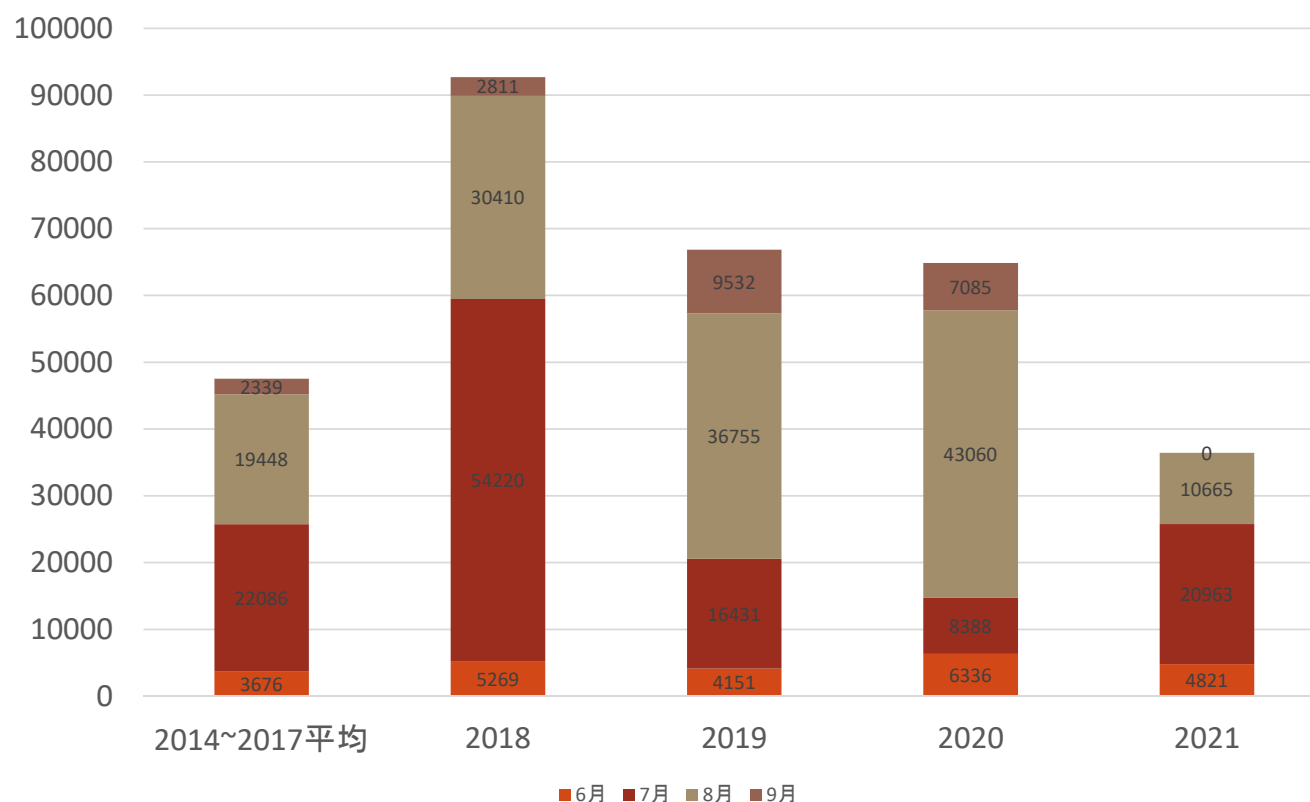
日本の熱中症被害

- 2014年～2017年の熱中症による救急搬送者数は約5万人であった

⇒2018年以降5万人を超えることが「普通」の状態

- 2005年ころまでの年間死亡者数は300人台
⇒2018年7月、2020年8月は死亡者数が1000人超

⇒年間死亡者1000人が「普通」の状態に



	2018年	2019年	2020年
7月	1077名	75名	183名
8月	402名	832名	1113名
6月から9月合計	1531名	1144名	1433名

屋内でも発生する熱中症被害

空調の利いた窓口業務従事者の事例



熱帯夜による健康への影響



気候変動により記録的な猛暑が引き起こされていること

「イベントアトリビューション手法」

人間活動による気候変動が、観測されたような異常気象の発生確率や強度をどの程度変えてきたか定量評価する手法

工業化以降の人為起源による温室効果ガスの排出がなかった場合、

平成30年7月の記録的猛暑の発生確率はほぼ0%

深刻化する被害

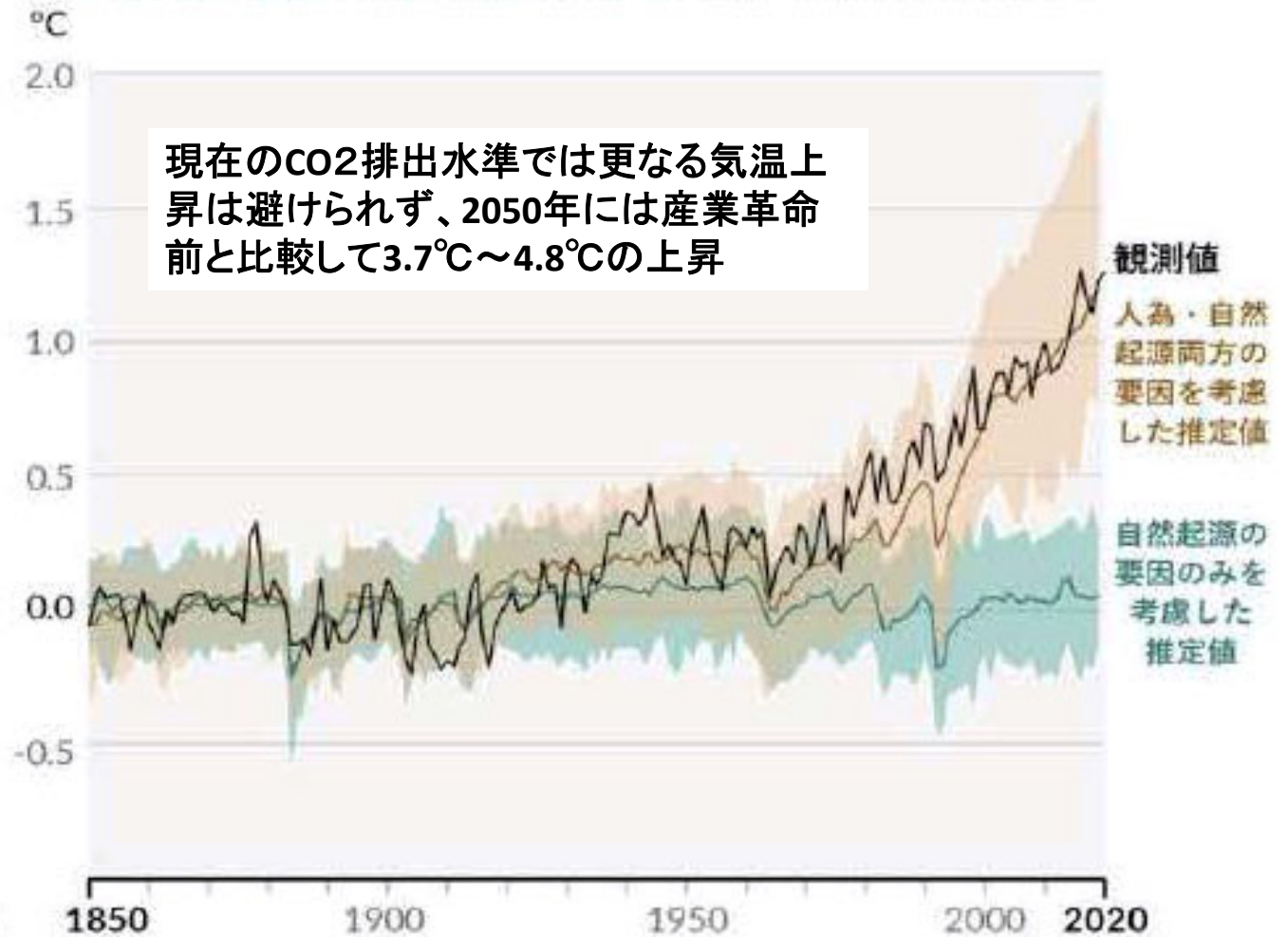
人為起源による温室効果ガスの排出がもたらす被害

人間のCO2排出と 気温上昇

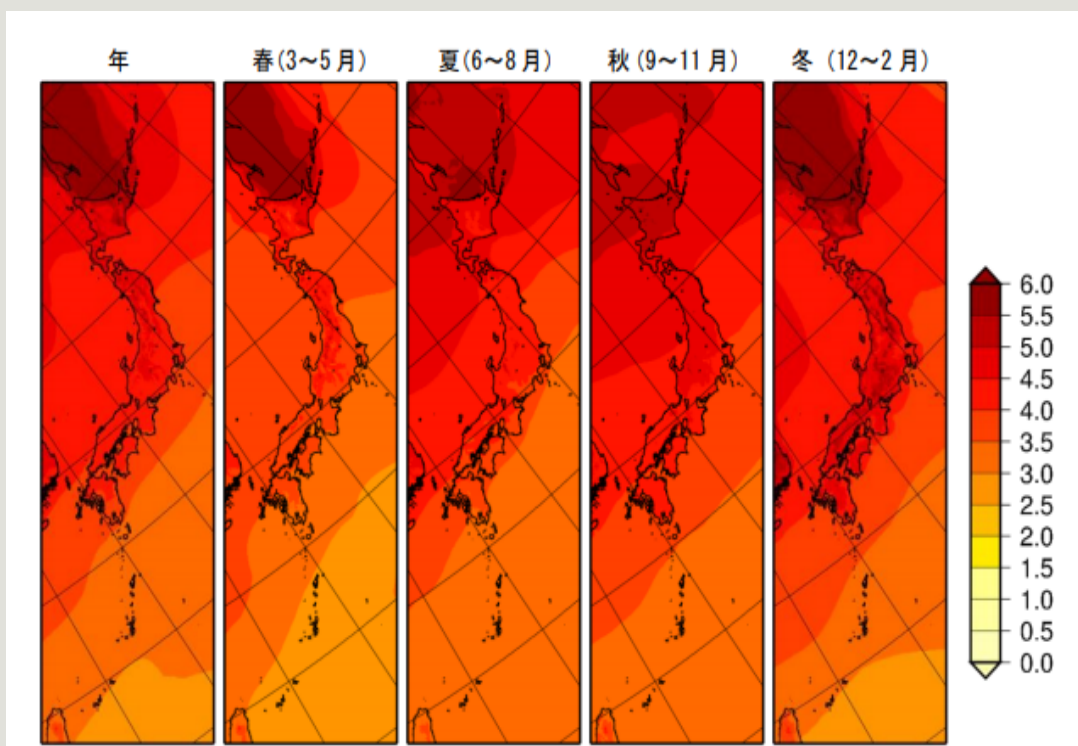
- 世界平均の地表面の温暖化の大部分は産業革命以降のCO2の累積排出量にほぼ比例し、世界平均の地表面の温暖化の大部分はCO2の累積排出量によって決められる (IPCC AR5)
- 世界の平均気温は産業革命以降1.2°C上昇 (IPCC AR6)
- 日本では産業革命以降約1.4°C~1.5°C上昇

b) 世界平均気温（年平均）の変化

観測値並びに人為・自然起源両方の要因を考慮した推定値及び
自然起源の要因のみを考慮した推定値（いずれも1850~2020年）



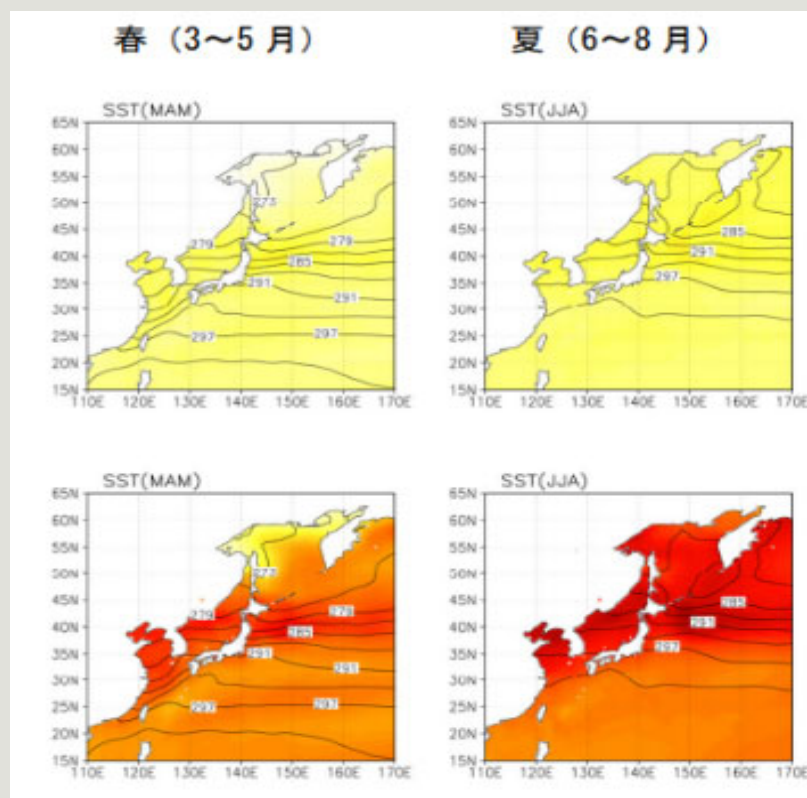
日本の気温上昇予測(RCP8.5シナリオ)



現在のCO2排出水準が維持された場合

- 21世紀末の年平均気温は全国平均で4.5°C上昇する
- 日本は特に気候変動の影響を受ける
- 熱ストレス等による死亡リスクは気温が1°C上昇すれば1.6倍、2°C上昇すれば2.2倍、そして3°Cないし4°C上昇すれば3.7倍に増加

海面水温の上昇と水蒸気量の増加



- 日本付近の海面水温は3~4℃上昇 (RCP8.5シナリオ)
- 日本海側で顕著な上昇傾向
- 気温上昇による飽和水蒸気量の増加 (7%増加・1℃上昇)
 - ⇒ 海面水温により大気中の水蒸気量増加
 - ⇒ 降水量の増加

平成30年7月豪雨、令和2年7月豪雨において、大気中の水蒸気の増加が豪雨被害の要因として挙げられている

豪雨・台風被害の深刻化

「豪雨」の増加(RCP8.5)

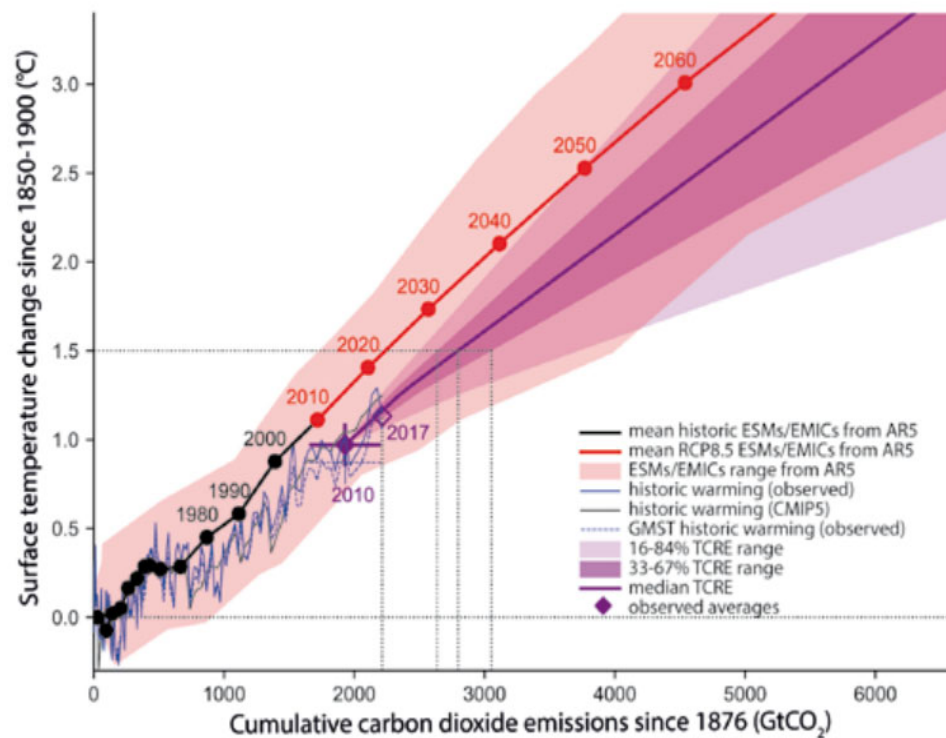
- 短時間強雨(30mm～50mm／1h)の発生回数は全国的に増加し、特に「滝のように降る雨」(50mm／1h)の発生回数は平均2倍に
- 「100年に1回の大雨」(200mm以上／24h)の大雨の年間発生回数も平均2倍以上に

「非常に強い台風」の増加

	2℃上昇シナリオ	4℃上昇シナリオ
中心気圧	8hPa低下	14hPa低下
風速	2.6m／s増加	3.4m/s増加
降水量	6%増加	22%増加
荒川等のピーク時の流量	15%増加	29%増加

カーボンバジェット

カーボンバジェット①



- 地球の平均気温上昇幅は二酸化炭素の累積排出量にほぼ比例する
- 平均気温の上昇を一定範囲にとどめるためには、地球における二酸化炭素の排出量を一定範囲内にとどめる必要がある

排出許容量の総枠が「カーボンバジェット」

カーボンバジェットから現在までの累積排出量を控除したものを「残余カーボンバジェット」という

カーボンバジェット②

全世界の2018年以降の残余カーボンバジェット

	1.5℃以内	1.75℃以内	2.0℃以内
66%の確実性	420ギガトン	800ギガトン	1170ギガトン
50%の確実性	580ギガトン	1040ギガトン	1500ギガトン

● 2018年の全世界のCO2排出量 = 335億トン

● $420 \times 10^9 / 335 \times 10^8$
= 約12.5年

カーボンバジェット③

日本の2018年以降の残余カーボンバジェット

	1.5℃以内	1.75℃以内	2.0℃以内
66%の確実性	6.7ギガトン	12.8ギガトン	18.7ギガトン
50%の確実性	9.3ギガトン	16.6ギガトン	24.0ギガトン

- 人口比で振り分け
- 2018年の日本のCO₂排出量＝11.5億トン
- $6.7 \times 10^9 / 11.5 \times 10^8$
＝約5.8年

カーボンバジェット④

カーボンバジェットとは、将来の気候変動リスクの現実化の防止及び現在の気候変動リスクの深刻化の防止を図るうえで極めて重要な意味を持ち、「人類の生存基盤である環境が将来にわたって維持される」こと(環境基本法3条)に向けて「環境保全上の支障が未然に防がれる」ための(同法4条)根幹となる考え方

⇒カーボンバジェットを使い尽くしてしまうということは、**将来の気候変動リスクの現実化・深刻化を回避できない**ということ

⇒CO₂の排出を抑制するための具体的な対策を講じる必要