



九州や西日本に豪雨災害をもたらした長い梅雨が7月末によく明けたとたん、8月は記録的な「酷暑」の夏となりました。8月が終わろうとする今も、連日、35℃を超え、時には40℃に迫る「危険な暑さ」の日が日本全体で続いています。東京都内の8月の熱中症による死者は200人を超え、過去最多となっています。世界の多くの地域では異常高温と、それに伴う森林火災が報告されています。一方で、ひとたび積乱雲が発達すると、1時間に100mmを超える「ゲリラ豪雨」となったことがあちこちで報告されています。こんな中、全国の多くの児童・生徒たちは、COVID-19のための長い休校のあと、夏休みを早く切り上げて新学期が始まり、酷暑の中、マスクをさせられて通学を強いられ熱中症になる生徒も増えています。このような酷暑の夏は、今年だけではなく、近年特に顕著に増加しています。1946年以降75年間の気象庁の観測データにより西日本の8月の平均気温の高かった年を調べると、今年を最高として、2010年以降の実に7年が、上位10位内に入っています。

なぜこんなにひどい暑さが続いているのでしょうか。直接的な原因は、日本付近を覆う太平洋（小笠原）高気圧が非常に強く、好天が続いているからです。高気圧が強いのは、日本の南、西部熱帯太平洋から東南アジアモンスーン地域の対流活動（積乱雲の活動）が非常に活発で、上昇気流が強く、南北の大気循環を通して高気圧域の下降気流を強めているからです。アジアモンスーン地域の活発な対流活動は、インド洋から西部熱帯太平洋の海面水温が高いことも関係しています。海面水温は今、図1に示すように全球的に上昇しており、この10年でも0.5℃の昇温になっています。日本近海の昇温はさらに大きく、日本のすぐ南の海面水温は、この夏は、30℃に達しており、まさに熱帯の海洋と同じで、台風の発生・発達しやすい状況です。高い海水温に囲まれた日本列島では大気中の水蒸気量が増加し、7月の長くて活発な梅雨前線による雨をもたらしましたが、8月にははがまんできないような蒸し暑い夏をもたらしました。水蒸気の増加は、地域的な温室効果を強めて地面付近はより暑くする一方で、いったん大気が不安定になれば、過去にはなかったような豪雨を引き起こします。サンマの不漁もこの日本付近での海水温の上昇が大きな原因となっているようです。日本付近も含めた全球的な海面水温の上昇は、CO2などの温室効果ガス増加による「地球温暖化」の海洋に現れた結果とされています（IPCC、2013）。世界中で起こっている高温や関連した異常気象・現象の頻発は、地球の気候の状態が劇的に変化する転換点(tipping point)にさしかかっていることをさえ、示唆させます。パリ協定では、地球全体で1.5℃以内の温暖化に抑えて転換点の危機を避けようと、2050年までにCO2排出量をゼロにすることを目標にしていますが、これまでの経済成長だけをめざす社会の体制ではとても達成できそうにもない目標ともいえます。

しかし、今回のCOVID-19は思わぬ機会を人類社会に与えてくれました。感染の拡大防止のために、2月以降に人の移動の大幅な抑制により世界規模で交通・運輸・産業はスローダウンしたことにより、今年の1月まで増え続けてきた世界のCO2排出量が、それ以降の3か月間で（2019年平均に比して）約17%も減少したことが明らかになりました（Le Quéré et al., 2020）。特に地上交通・運輸と航空機運航の減少による削減は図2に示すように非常に大きく、通勤や国内外の出張などのビジネス活動に用いる交通手段を、自家用車から自転車や公共交通機関に変えたり、富裕層によるプライベートジェット機による移動を止めるだけでも、CO2排出の大幅削減は十分可能であることをこの論文の著者らは指摘しています。今回のCOVID-19のパンデミックからの社会・経済の回復は、単に元の状態に性急に戻

そうとする V 字回復ではなく、むしろ COVID-19 によって強制的に引き起こされた社会や生活の変化をキッカケとして、より持続可能な新しい社会への転換の可能性を求めていく「緑の回復(Green Recovery*)」をめざすべきなのです。

夕涼みの夏を懐かしみつつ

<夕涼み線香花火の匂ひかな> 正岡子規

地球温暖化を何とかしよう

<水を打つ曲りさうなるこゝろにも> 笙鼓七波

<海洋に打ち水をせん暑き夏> 哲風

参考文献：

IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

Le Quéré C. et al., Nature Climate Change, 2020: Temporary reduction in daily global CO2 emissions during the COVID-19 confinement.

Green Recovery について: <https://www.climatechangenews.com/2020/04/09/european-green-deal-must-central-resilient-recovery-covid-19/>

気象庁 HP: http://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/shindan/a_1/glb_warm/glb_warm.html

------(English version)-----

“Toward a Green Recovery - A thought on the summer of 2020”

Soon after the long rainy season that caused heavy rain disasters in Kyushu and western Japan was over at the end of July, the record-breaking extremely hot summer started in August. Now, August is over, but we are still having the "dangerous heat" days with temperature exceeding 35°C or higher, even around 40°C throughout Japan. The number of deaths from heat stroke in Tokyo in August exceeded 200, which is the highest number ever recorded in many parts of the world, extremely high temperatures and associated forest fires have been reported. On the other hand, once cumulonimbus clouds develop, localized torrential rains which exceeds 100 mm per hour have been reported here and there. Under the COVID-19 situation, many children and students all over the country cut their summer vacation short and started a new semester early after a long school closure. Under such circumstances, the number of students who suffer from heat stroke is increasing because they are forced to go to school wearing a mask all the time in the brutal heat. The extremely hot summers have been increasing in recent years. Based on the data of monthly mean temperature in August in western Japan from the Japan Meteorological Agency (JMA) for 75 years since 1946, I have found that this year marks the highest, and the 7 years since 2010 indeed rank in the top 10.

Why has it been so hot then? The direct cause is that the Pacific (Ogasawara) high, which is a dominant atmospheric air mass covering over and around Japan, is very strong and the weather continues to be fine. This high pressure system is strong because the convective activity

(cumulonimbus activity) from the western tropical Pacific Ocean to south of Japan through the Southeast Asian monsoon region is very active, causing stronger updraft there, and stronger downdraft in the Pacific high region through the north-south dipole pattern of the atmospheric circulation. Active convective activity in the Asian monsoon region is also related to high sea surface temperatures from the tropical Indian Ocean to the western tropical Pacific Ocean. The sea surface temperature is now rising globally as shown in Fig. 1, and has risen by 0.5°C over the last 10 years. The temperature rise in Japanese coastal waters is even greater, and the sea surface temperature just to the south of Japan has reached 30°C this summer, which is exactly the same level of the tropical oceans, where typhoons and tropical depressions can easily be generated and developed. The warmed sea water around the Japanese archipelago has increased the amount of water vapor in the atmosphere, which in turn, led to a long and active Baiu front in July and brought unbearable hot and humid summer in August. The increase in water vapor also strengthens the regional greenhouse effect and makes it hotter near the ground. However, once the atmosphere becomes unstable, it sometimes causes heavy rainfall never experienced before. The poor catch of pacific saury is very likely due to the rise in seawater temperature near Japan. It is reported that the global rise in sea surface temperature, including in the vicinity of Japan, is the consequence of the "global warming" that appeared in the oceans caused by the increase in greenhouse gases represented by CO₂. (IPCC, 2013) The frequent occurrences of high temperatures and related extreme weather events and phenomena taking place all over the world can even suggest that the global climate conditions are approaching a tipping point where drastic changes occur. The Paris Agreement aims to reduce CO₂ emissions to zero by 2050 in order to limit the global surface air temperature increase within 1.5°C and avoid crises associated with the tipping point. Regrettably, this goal seems unlikely to be achieved, under the "business-as-usual" economic growth with the conventional social system.

However, this COVID-19 has provided an unexpected opportunity to human society. It has been proved that global CO₂ emissions, which was increasing until January of this year, have been reduced by about 17% (compared to the 2019 average) in the subsequent three months due to the global slowdown of traffic, transportation and industry by significant restraint of movement of people after February in order to prevent the spread of the COVID-19 infection. (Le Quéré et al., 2020). The authors of this paper pointed out that even by changing the means of transportation for commuting and business trips to bicycles and public transportation from private cars and by stopping the private jet transfers by the wealthy class, it is possible to significantly reduce CO₂ emissions. The socio-economic recovery from the COVID-19 pandemic should not just be a V-shaped recovery that attempts to quickly return to its original state, but it should rather be aimed for "Green Recovery*" which seeks the possibility of transition to a more sustainable new society, set off by the inevitable changes in society and lifestyle which COVID-19 has brought us.

(Translated by Megumi Arita, edited by Tetsuzo Yasunari)

<HAIKU>

夕涼みの夏を懐かしみつつ

＜夕涼み線香花火の匂ひかな＞ 正岡子規

地球温暖化を何とかしよう

＜水を打つ曲りさうなるころにも＞ 笙鼓七波

＜海洋に打ち水をせん暑き夏＞ 哲風

References:

IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

Le Quéré C. et al., Nature Climate Change, 2020: Temporary reduction in daily global CO2 emissions during the COVID-19 confinement.

Green Recovery: <https://www.climatechangenews.com/2020/04/09/european-green-deal-must-central-resilient-recovery-covid-19/>

Japan Meteorological Agency's website:

http://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/shindan/a_1/glb_warm/glb_warm.html

図1：全球平均の年平均海面水温の長期変化傾向（気象庁、2020）

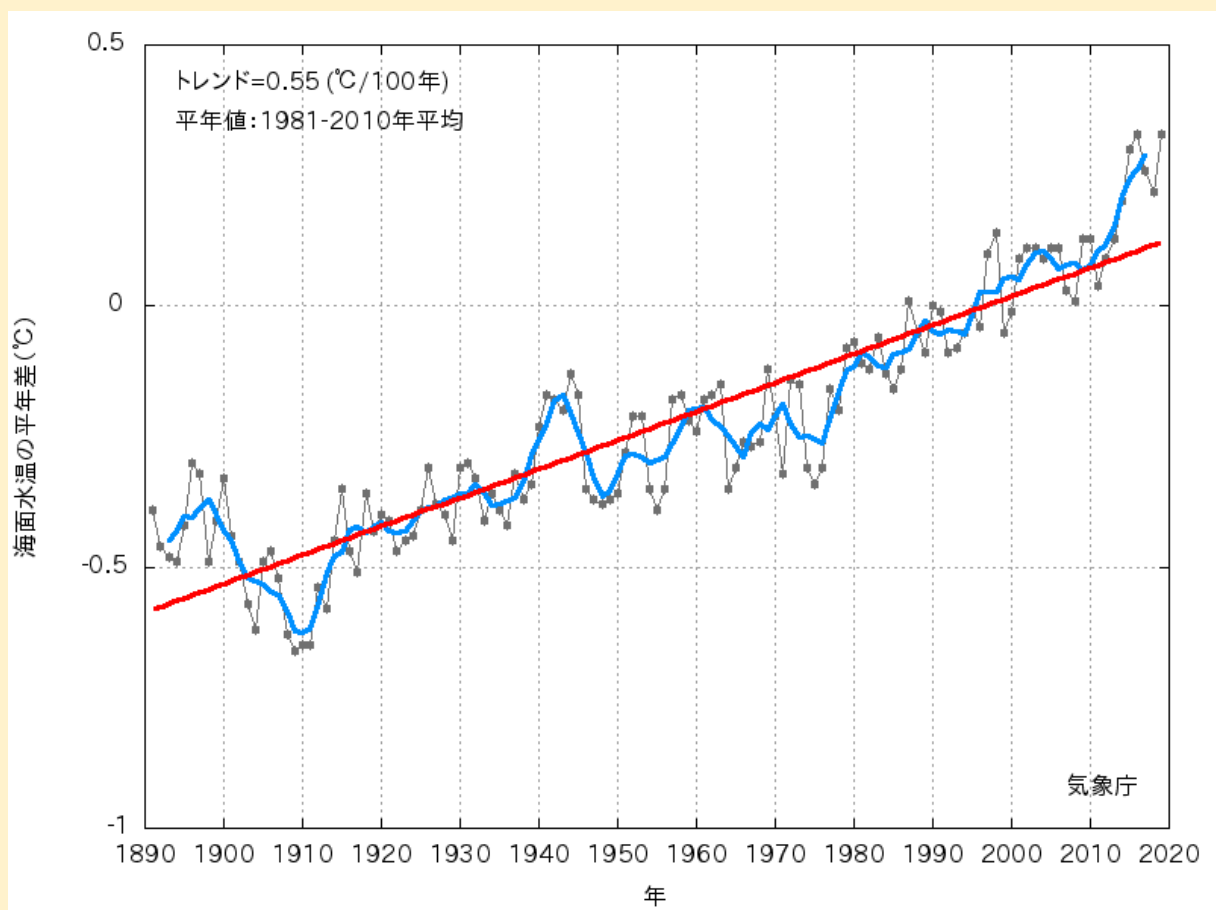


図 2 : COVID-19 に伴う政治的規制や自主規制に伴う、セクターごとの全球的な CO₂ 排出量の変化。2019 年の平均的な排出量に対しての変化で示されている。

上段：電力（左）、工業活動（中）、地上交通（右）

下段：公共活動（左）、家庭（中）、航空（右）

(Le Quéré et al., 2020)

