

2026年2月18日

第37回 労文協リレー講座

第5回目

地球温暖化の行き着く先

NPO法人 北海道総合地質学研究中心
新潟大学名誉教授 宮下純夫



1. 最近の異常気候

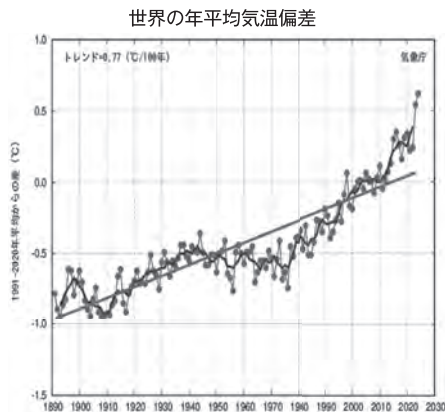
世界各地から異常気候のニュースが頻繁に報じられています。日本では真夏日、猛暑日の日数が記録更新し続けており、特にこの三年間（2023―2025年）は日本も世界も異常な高温に見舞われました。気温の上昇に伴って降水量も増加しており、大雨による洪

水被害が世界各地で発生している一方、深刻な旱魃も発生しており、熱波や旱魃に伴う大規模森林火災も頻繁に発生しているのです。

世界の平均気温は上昇し続けていますが、1980年頃からその上昇割合が加速しており、2023―2025年は1900年前後よりも2.5度以上高くなっています。CO₂P21などによるパリ協定では、世界の平均気温上昇を産業革命前よりも1.6度未満に抑えるという目標を掲げてきましたが、その上限をすでに大きく突破する事態となっているのです。

図1-①に1900以降の世界の平均気温変化を示しますが、図1-②（次ページ）では北半球の方がより急激に変化しており、南半

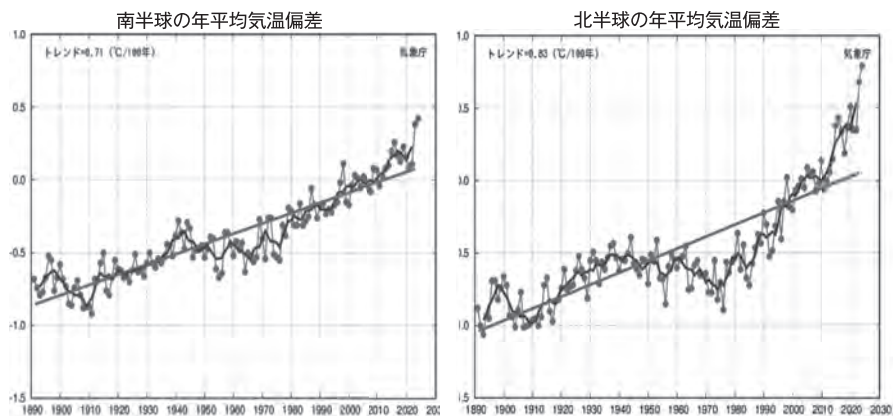
図1-① 1900年以降の世界の平均気温変化



球では変化が緩やかになっているのが分かります。これは、北半球は陸地が卓越する陸半球であるのに対し、南半球は海洋が卓越する半球であることによっています。海は陸地に比べると熱容量が大きいため、気温変化が陸地よりも緩やかになっています。

熱波・旱魃によって川や湖が干上がり、漁業や流通にも大きな影響が出ており、パナマ運河やアマゾン地域などでは深刻な事態となっています。こうした旱魃のために、農業用の地下水汲み上げが増大し、地下水位が低下して巨大な陥没孔や地割れの頻発が北米や

図1-② 1900年以降の世界の平均気温変化



トルコなどから報道されています。シベリア北部では永久凍土の融解によるメタンガス爆発による大クレーターが形成され、メタンの放出による温暖化を加速させています。

また、温暖化の進行に伴って、大陸氷床の融解や海水温の上昇に伴う体積膨張のために、毎年数ミリ程度の海水準上昇が観測されており、その上昇速度も増大しつつあることが報告されています。こうした海水面上昇は、太平洋の島嶼国をはじめ、世界中の沿岸に位置する都市などにとっても大きな脅威となりつつあります。

こうした異常気候による農業や漁業への影響も甚大で、世界各地から異常高温や旱魃による被害が報告され、農産物の価格上昇をもたらしています。日本では米を始めとして、果物や野菜などが被害を受けて、異常な高値になっていますが、今後、さらにそうした被害が広がっていくことが危惧されています。農業における不作は、江戸時代の大飢饉などで知られているように、これまでは低温・冷害によるものが大部分でしたが、最近の数年間では、熱波・旱魃による高温障害によって発生するという新たな事態を迎えつつあるのです。

2. 地球温暖化の要因

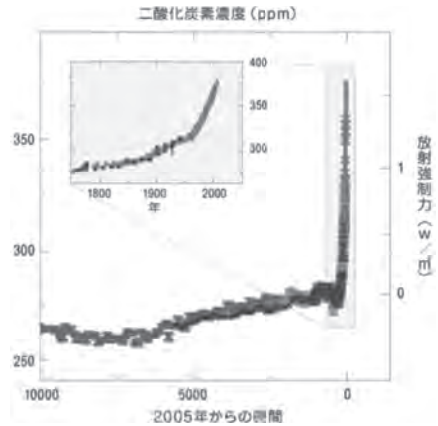
温暖化をもたらしているのはCO₂やメタンなどの温室効果ガスの増大によつていま

す。気候変動を考えるうえで、こうした温室効果ガスの性質を理解しておくことが重要です。CO₂は水に大量に溶け込み、その溶解度は水温が上昇すると著しく減少し、圧力が減少しても減少する性質をもっています。したがって海水温が上昇するとCO₂が海から大量に放出される。つまり地球が温暖化すると大気中の濃度が上昇し、寒冷化すると減少することになります。

地質時代の現代である第四紀は、寒冷な氷河期と温暖な間氷期が繰り返していますが、実際に第四紀の寒冷期(氷河期)にはCO₂は200ppm、温暖期(間氷期)には280ppm前後と変化してきました。重要なことは、第四紀における気候変動では、気温変化が先行しており、その結果としてCO₂濃度が変化してきたことです。

ところが、産業革命以降の化石燃料の大規模消費に伴うCO₂濃度の増大は、増大し続けており、特に1950年前後以降は急激に増大しており、現在は430ppmを超えています。図2にIPCC第4次評価報告書によつて示された過去一万年間のCO₂濃度の変化図を示します。この図からは、七千年前くらいまではCO₂濃度は緩やかに減少しつつあったのが、それ以降は上昇に変化していること、

図2 過去一万年の炭酸ガス濃度変化
(IPCC第4次評価報告書)



そして1760年頃の産業革命以降はその上昇割合が高くなっていることがわかります。さらに1950年以降にはCO₂濃度の上昇割合が著しく高くなっているのが示されています。そして2025年にはついにCO₂濃度はその図の上限を遥かに超える430ppmに達しています。その温室効果によって、最近の急激な気温上昇がもたらされているというのが多くの科学者の一致した意見となっています。また、こうした温暖化の進行に伴う永久凍土の融解によるメタンガスの放出や、大規模森林火災などによるCO₂の発生がさらに温暖化を加速させているのです。

なお、CO₂濃度は毎年3ppmほど増大しているのです、このまま進行すると450、

そして500ppmを超えるのも遠い未来ではないでしょう。したがって、このまま推移していけば、地球温暖化はさらに進行し、農業や漁業などが壊滅的な影響を受けることが強く懸念されているのです。

3. 第四紀における気候変動

現在と未来の気候変動を考える上で、過去の気候変動の要因を理解しておくことが重要です。我々人類は第四紀という地質時代に生きていますが、この地質時代は新生代以降の一貫した地球全体の寒冷化によって、280万年前頃から大陸氷床が発達し始めたことによって定義付けられており、長い期間の氷期と温暖な短期間の間氷期とが10万年周期で繰り返されてきました。

このサイクルはミランコビッチ周期と呼ばれる天文学的な周期によって地球が受け取る太陽の放射量が変化することによって説明されています。これは、地球の公転軌道の変化（摂動）、自転軸の傾きの周期的変化、自転軸の歳差運動という3つの要因により、地球が受け取る太陽の日射量が増減する周期のことであることから、第四紀の気候変動と極めて調和的

した要因と考えられているのです。

また、こうした気候変動に伴って、氷期と間氷期とでは100メートルを超える海水準の変動があったことも知られています。氷河期には海水準が大きく低下することにより、日本列島は朝鮮半島やサハリンなどと陸続きになっており、マンモスなどの化石が日本でも見つかるのはこのためなのです。

最後の氷期は一万年前頃に終わり、現在は温暖な間氷期となっていますが、実は。この最温暖期は今から5千年前ほどで、当時の海水準は現在よりも数メートル高く、縄文海進と呼ばれ、東京や石狩平野の低地帯は海に覆われていました。そのため、当時の海岸線近くと考えられる内陸部から、貝塚などが発見されるのはそのためなのです。

第四紀の気候変動という観点からは、現在は最温暖期から寒冷期へと向かいつつある時期である。つまり、ミランコビッチ周期から見ると、地球が受け取る太陽の放射量は減少しつつあり、実際に西暦1000年前後から気温が低下し始め、1500～1800年頃には小氷河期と呼ばれている寒冷な時期が続いていました。こうした気温変化の様子を図3（次ページ）に示します。

図3 西暦紀元後の世界の平均気温変化。
基準は1850-1900年の平均気温との差

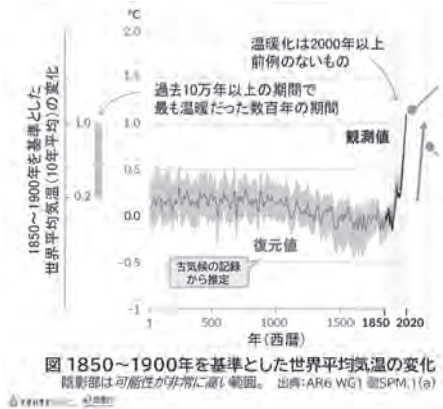


図 1850~1900年を基準とした世界平均気温の変化
陰影部は、可能性が非常に高い範囲。出典:AR6 WG1 図SPM.1(a)

4. 気候変動と人類の未来—予想される近未来

ミランコビッチ周期から見ると、現在は寒冷期に入りつつあるはずで、実際にCO₂濃度も緩やかに減少していましたが、人類が農耕や牧畜、森林の伐採などを始めた数千年前から、緩やかに上昇し始め、メタンガス濃度も減少から上昇へと変化しています。つまり、人類の活動が氷河期の到来を遅らせていたといえます。

産業革命以降の1760年以降は、CO₂濃度の上昇速度が増大し、1950年以降はさらに加速しています。気温は小氷河期の1500~1800年の寒冷期以降、上昇し

始め、1950年以降は特に急激な上昇が続いています。こうした状況が継続すると大陸水床が融解し、海水準が数メートル上昇して、縄文海進時のように低地が水没することになるでしょう。

大陸水床が大規模に融解することにより、グリーンランドや南極では大量の淡水が供給され、海水の塩分濃度が低下して、海水の密度が下がる結果となります。そのため、現在、両極付近で冷たい重い海水が深部へと沈み込むことによって生じている、地球全体の深層海流システムが弱体化・停止することが予想されています。現実には、海洋観測結果によると、深層海流システムが弱化したことは確かかなようです。このまま地球温暖化が進行すると、この先20年前後で停止すると予想している研究者もいます。

深層海流システムは、およそ2000年かけて海洋全域を循環していると考えられますが、熱の再分配という重要な役割を担っています。海は陸地よりも熱容量がはるかに大きいので、深層海流システムは、地球全体の温度を平均化しているという役割を果たしているのです。ヨーロッパは緯度が高い割に（北海道の道北からサハリンに相当する）温暖なのは、メキシコ湾流と呼ばれる暖流のため

あることはよく知られています。

もし深層海流システムが停止すると、表層の海流系も弱体化・停止することになり、ヨーロッパ北部は急速に寒冷化するでしょう。地球全体で考えると、熱の再分配が停止するために、暑い場所はますます暑く、寒冷な地域はさらに寒冷化することになると考えられます。その結果、低緯度地域は人類の生活・生存が困難となり、農業も壊滅します。高緯度地域では逆に寒冷化によって農業が困難となるでしょう。したがって、食料は重要な戦略物資となり、食料自給率の低い国は極めて脆弱な立場に陥ることになるでしょう。こうした危機を回避するための人類の叡智と行動が試されているのです。

参考文献

中川 毅、人類と気候の10万年史。
講談社ブルーバックス、2017、920円

横山裕道、気候の暴走。
花伝社、2016、1500円

横山裕典、地球46億年気候大変動。
講談社ブルーバックス、2018、1200円

平 朝彦、人新世—科学技術史で読み解く人間の地質時代。
東海大学出版会、2022、3000円