

よくある質問と回答

FAQ 2.1 | どのようなことから世界が温暖化したことがわかるのか？

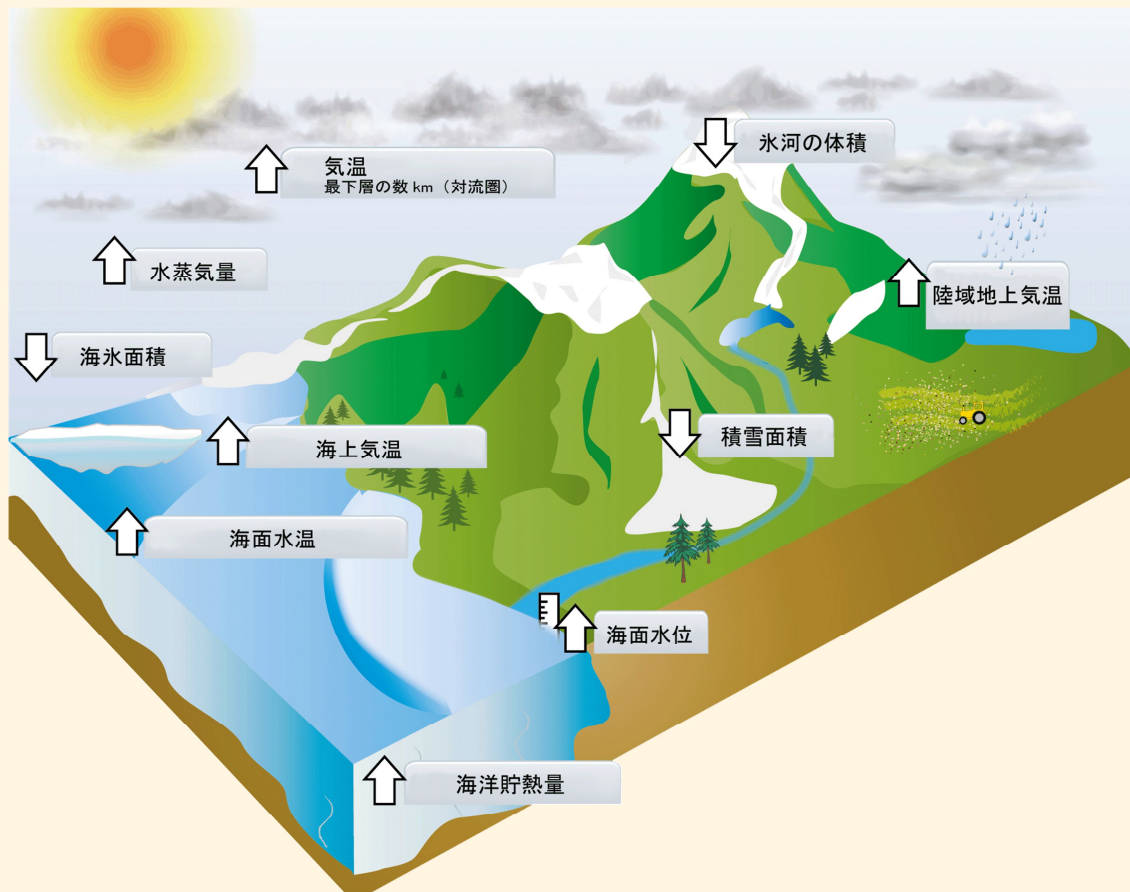
地球全体が温暖化している証拠は、大気の上層から海洋の深部までに及ぶ複数の独立した気候指標から得られている。具体的には地表面・大気・海洋の温度、氷河、積雪面積、海氷、海面水位及び大気中の水蒸気の変化が挙げられる。世界中の科学者が、こうした証拠を独自に何度も検証してきた。19世紀以降、地球全体が温暖化していることは疑う余地がない。

気候の温暖化についての議論は、陸上の気象観測所で得た気温の記録に残っているバイアスに集中することが多い。こうした記録は非常に重要だが、気候システムの変化を示す指標の一つにすぎない。気候システムにおいて強く関連し合うそのほか多くの要素について、物理的に一貫性のある独立した広範な観測結果から、地球温暖化のより幅広い証拠が得られている(FAQ 2.1 図1)。

世界平均地上気温の上昇は、最もよく知られている気候変動の指標である。年あるいは十年単位では常に前年あるいは前の十年より昇温しているわけではないが、1900年以降、世界の地上気温は大幅に上昇している。

陸上気温の上昇は、観測された海洋上の昇温傾向と密接に対応している。また、多くの独立した解析によって裏付けられているように、船上での測定による上昇している海洋上の気温と海面水温も一致している。

大気と海洋はいずれも流体であるため、地表面の昇温は下層大気や海洋表層の深いところでも見られるはずであり、実際に観測結果からもこれを確認できる。気象観測気球のラジオゾンデや衛星による観測の解析は、大気の活動が活発な層である対流圏の昇温を一貫して示している。1950年代まで遡る世界の海洋貯熱量の記録から見て取ることができるように、少なくとも1970年代以降に気候システムによって吸収された過剰なエネルギーの90%以上が海洋に蓄積されている。(次ページに続く)



FAQ 2.1 図1 | 世界の温暖化とともに変化すると予想されている気候システムの各種要素に関する独立した解析は、FAQ 2.1 図2に示すように、温暖化と整合する変化傾向を示している(矢印の方向は変化の符号を表す)。

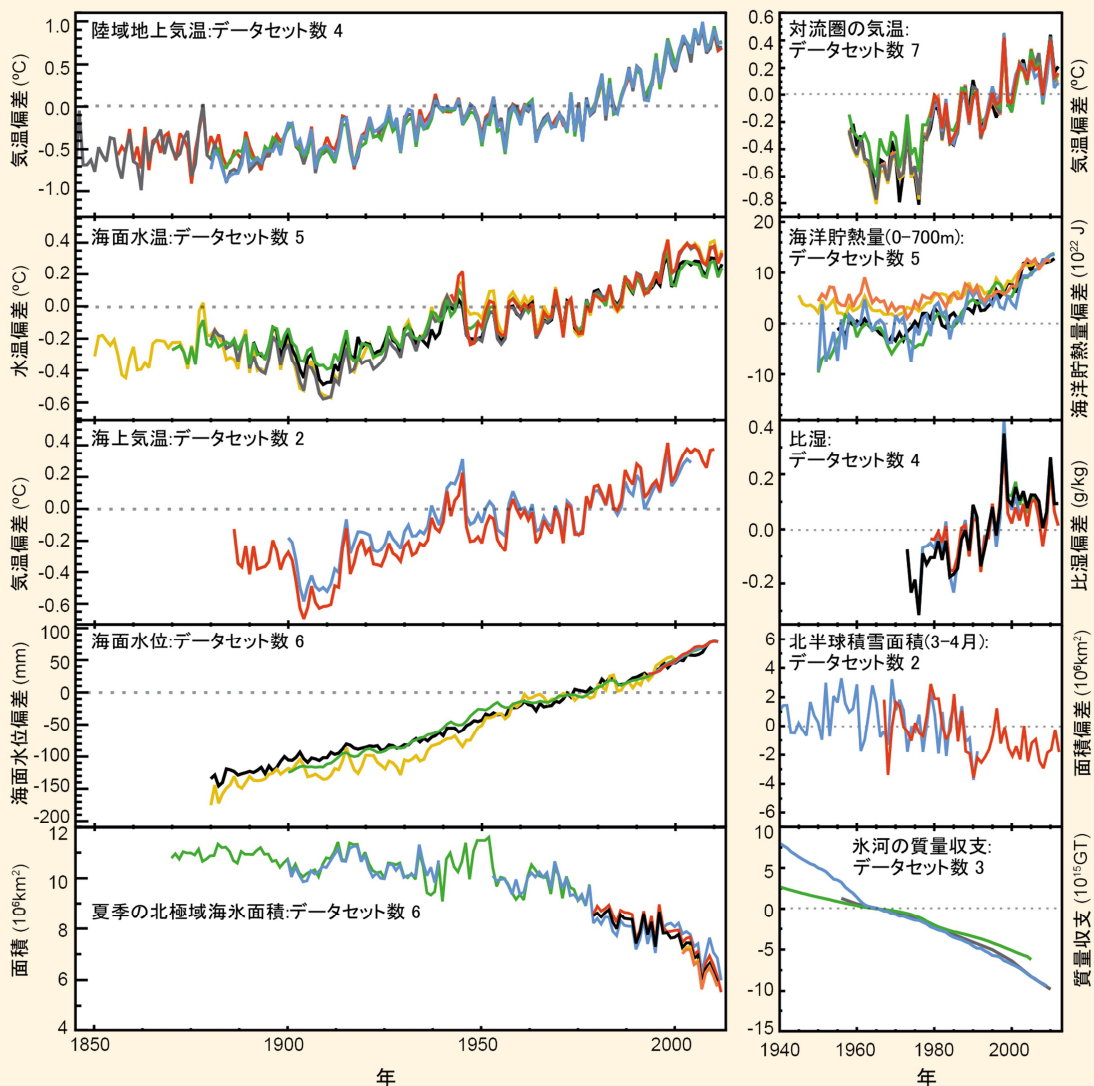
FAQ 2.1 (続き)

海洋の昇温にともない、海水そのものが膨張する。この膨張が、過去 1 世紀にわたって独立に観測された海面水位の上昇をもたらした要因の一つである。また氷河と氷床の融解も、陸水の蓄積や利用の変化と同様に、海面水位の上昇に寄与している。

空気は気温が高くなるほど多くの水蒸気を含むことができるため、世界が温暖化すると、湿潤化する。地球全体の解析によると、大気中の水蒸気量を示す比湿が、陸域及び海上ともに増加したことを示している。

地球の凍った部分(まとめて雪氷圏と呼ばれる)は、局所的な温度変化に影響するとともに、その変化の影響も受ける。世界全体で氷河に含まれる氷の量は 20 年以上にわたり毎年減少しており、質量の減少は、観測された海面水位の上昇の一部に寄与している。積雪面積は気温の変化に敏感で、雪が融解し始める春季には特に顕著となる。春季の積雪面積は、1950 年代以降北半球全域で縮小している。北極域の海水は、衛星観測が始まって以降、かなりの減少が観測されており、特に面積が最小になる時期、すなわち融解期末である 9 月に顕著である。これとは対照的に、南極域の海水はわずかではあるが増加している。

個々の解析結果だけでは説得力はないかもしれないが、これらの異なる指標の解析結果と独立したデータセットにより、多くの独立した研究グループはみな同じ結論に達している。深海から対流圏上端にまで至る、大気と海洋の昇温、氷の融解、海面上昇の証拠は全て明白に一つのことを指し示している。すなわち、19 世紀後半以降、世界は温暖化している(FAQ 2.1 図 2)。



FAQ 2.1 図 2 | 世界的な気候の変化に関する複数の独立した指標。それぞれの線は、気候要素について独立して得られた変化の推定値を示す。おのおのの図において、全てのデータセットは共通するデータ期間において正規化している。どのソースデータセットがどの図に示されているのかについて、詳細は補足資料 2.SM.5 に記載されている。【正誤表参照】