

よくある質問と回答

FAQ 5.2 | 現在の海面水位の変化率はどれだけ異例なのか？

20世紀全体では1年当たり 1.7 ± 0.2 mm、1993年以降では1年当たり2.8~3.6 mm(第13章)という、世界平均海面水位の変化率は、この2千年における百年規模の変動に照らすと異例なものである。とはいえ、氷期と間氷期の間の移行期のように急速な氷床融解が起こった過去の期間には、はるかに急速な海面水位変化率が現れていた。例外的な地殻作用も非常に急速な局所的海面水位変化をもたらして、局所的な変化率が現在の世界平均変化率を上回ることがあり得る。

「海面水位」は、一般に海洋が陸地と接する位置と考えられている。地球科学者は海面水位を陸地に対する海面の位置を表す尺度と定義するが、陸地と海面はともに地球の中心に対して移動している可能性がある。したがって、海面水位という尺度は、地球物理学的要因と気候要因を合成したものを反映している。海面水位に影響を与える地球物理学的要因には、地盤の沈下や隆起、氷河性アイソスタシー(地球上、特に海水と陸水の質量分布の変化に対する地球-海洋システムの応答)が含まれる。

気候の影響には、海水温の変動(海水の膨張や収縮をもたらす)、氷河や氷床の量の変化、海流の移動が含まれる。こうした気候要因や地球物理学的要因の局所的・地域的な変化は、世界平均海面水位変化率の推定値から大きく離れた値を生じさせる。例えば、スウェーデン北部沿岸(ボスニア湾)では、最終氷期後に融解した大陸氷によって生じた継続的な隆起に起因して、局所的な海面水位が1年当たり10 mmに近い割合で低下している。これと対照的に、バンコク南部では主に地下水汲み上げによる地盤沈下に応答して、1960年から2005年にかけて1年当たり約20 mmの割合で上昇した。

海面水位の変化は、過去約150年間は検潮所で記録され、過去20年間は衛星高度計によって記録されてきた。これら2つのデータセットの結果は、重複期間において整合している。20世紀にわたる世界平均海面水位上昇率は1年当たり約 1.7 ± 0.2 mm、そして最近20年間についてはこれの約2倍であり、これよりも数桁大きいこともあり得る地球全体の波浪及び潮汐振動についての観測結果と比べると小さく見えるかもしれない。しかし、この上昇率が長い期間にわたって持続すれば、その大きさは人口が密集した低地の沿岸地域には重要な結果をもたらす。こうした地域では、海面水位の小さな上昇であっても広大な陸地面積を浸水させかねない。

測器時代以前に関しては、局所的な海面水位変化率は堆積物、化石、考古学の資料に記録された間接的測定結果から推定される。こうした代替記録は空間的に限られており、局所と地球全体の両方の条件を反映している。とはいえ、多種多様な環境設定から得た個々の代替記録が共通のシグナルを示したときは、地球規模のシグナルの復元は強固なものとなる。気をつけなくてはいけないのは、地質記録、特に約2万年前以前の記録は、通常は海面水位の千年規模の変化しか捉えられないことである。したがって、百年規模の海面水位変化率の推定は千年規模の情報に基づくことになるが、そのようなデータがより急速な百年規模の海面水位変化率を必ずしも除外するわけではないことは認識されなければならない。

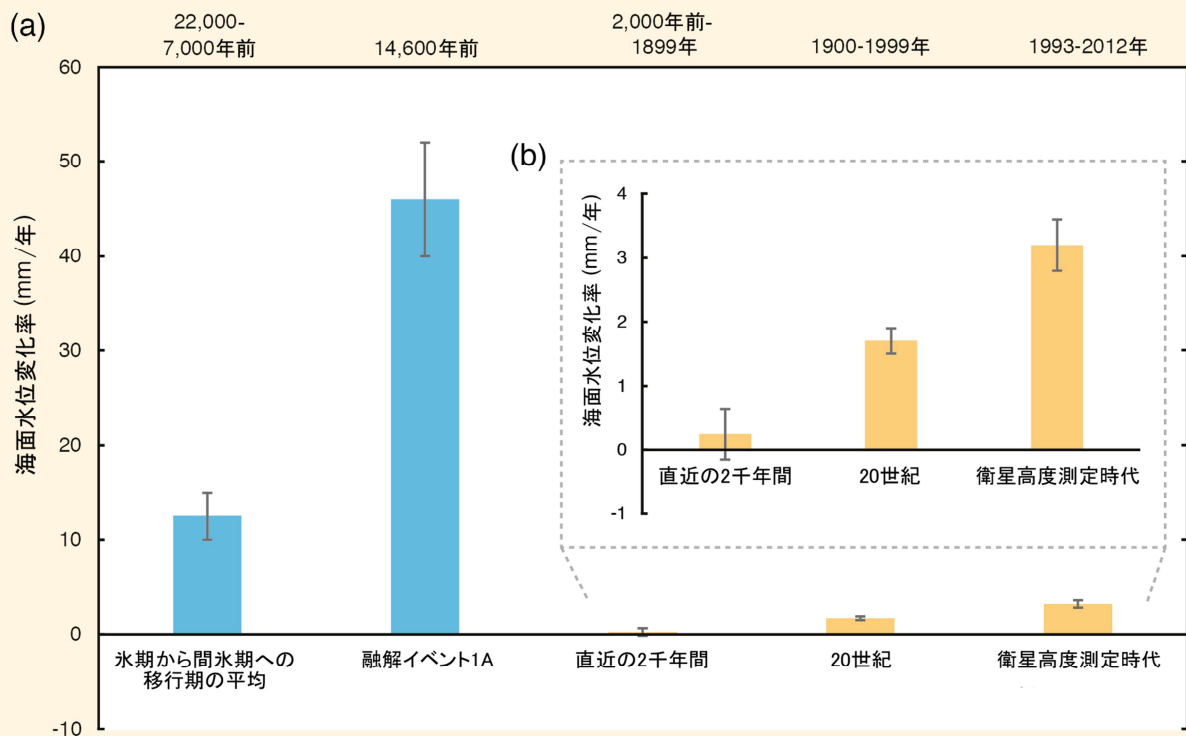
最近2千年間の海面水位の復元により、測器時代と重複する期間に加えてその先まで遡る期間について代替記録を使用する機会が得られる。最近の例として、米国大西洋岸の塩性湿地堆積物から得た記録を、潮位計データとモデル予測に基づく海面水位の復元と組み合わせることで、19世紀末以降の平均海面水位変化率として1年当たり 2.1 ± 0.2 mmという推定値が得られた。この1世紀にわたる上昇率は、この同じ沿岸区域に対する2000年にわたる記録全体の中で、他のあらゆる百年規模変化を上回まっている。

より長期の時間スケールについて見ると、さらに大きな海面水位の変化率と振幅が時折現れる。過去50万年にわたる氷期-間氷期の気候サイクルは、世界の海面水位に最大約120~140 mの変化をもたらした。この海面水位変化の大部分は、氷期最盛期から間氷期に移行する途中であった1万年から1万5千年の間に起きており、平均で1年当たり10~15 mmの割合であった。このような高い変化率は、地球が極端な氷期から抜けだし、巨大氷床が海洋と接触する時にしか持続できない。例えば、最終氷期最盛期(約2万1千年前)から現在の間氷期(完新世、過去1万1650年間)までの移行期の間、化石サンゴ礁堆積物は世界の海面水位が500年足らずの間に14~18 mと急激に上昇したことを示している。この現象は「融解イベント1a」として知られており、海面水位上昇率が1年当たり40 mm以上に達した。(次ページに続く)

FAQ 5.2(続き)

こうしたより長期の時間スケールで見られる例は、海面水位の変化率が今日観測されている水準を上回っていたことを示しているが、これらは全て特殊な環境下で起こっていたことを覚えておくべきである。すなわち、氷期最盛期から間氷期への移行時とか、この移行による長期的な余効がまだ出現している最中の場所とか、大きな地殻隆起が起こっている場所や、時には地下水汲み上げで影響が増幅されることもある堆積物の圧密によって地盤が沈下する主要な三角州での例であるということである。

測器及び地質データによる記録は、現在の世界平均海面水位変化率が、過去 2 千年間について観測及び／又は推定されている変化率と比べて異例であるとの結論を裏付けている。より高い変化率は地質記録において観測されていて、特に氷期から間氷期までの移行期間中において見られている。



FAQ 5.2 図 1 | (a) 5つの時間間隔、すなわち最終氷期から間氷期への移行期、融解イベント 1A、直近の 2 千年間、20 世紀、衛星高度測定時代 (1993～2012 年)、に対する世界平均海面水位変化率の推定値 (単位: mm/年)。青の棒グラフは氷期から間氷期までの移行期間であることを表し、オレンジの棒グラフは現在の間氷期を表している。黒棒は、世界平均海面水位変化率について、可能性が高い幅を示している。氷期から間氷期にかけての移行時には、世界平均海面水位変化率が全般的に高いという特徴に注目。(b) 現在の間氷期の 3つの時間間隔における世界平均海面水位変化率の拡大図。