

(別紙)

変化する気候下での海洋・雪氷圏に関する IPCC 特別報告書

政策決定者向け要約 (SPM) の概要 (ヘッドラインステートメント)

(2019年9月24日承認済み SPM IPCC-LI/Doc. 3に基づく環境省仮訳 (速報版))

(図表、引用元章番号等は省略している)

Section A. OBSERVED CHANGES AND IMPACTS

セクション A. 観測された変化及び影響

Observed Physical Changes

観測された自然の (physical な) 変化

A1. Over the last decades, global warming has led to widespread shrinking of the cryosphere, with mass loss from ice sheets and glaciers (*very high confidence*), reductions in snow cover (*high confidence*) and Arctic sea ice extent and thickness (*very high confidence*), and increased permafrost temperature (*very high confidence*).

A1. 最近数十年にわたって、地球温暖化は雪氷圏の広範に及ぶ縮退をもたらし、それは氷床及び氷河の質量の消失 (確信度が非常に高い)、積雪被覆の減少 (確信度が高い) 及び北極域の海水の面積や厚さの減少 (確信度が非常に高い)、並びに永久凍土における温度の上昇 (確信度が非常に高い) を伴う。

A2. It is *virtually certain* that the global ocean has warmed unabated since 1970 and has taken up more than 90% of the excess heat in the climate system (*high confidence*). Since 1993, the rate of ocean warming has more than doubled (*likely*). Marine heatwaves have *very likely* doubled in frequency since 1982 and are increasing in intensity (*very high confidence*). By absorbing more CO₂, the ocean has undergone increasing surface acidification (*virtually certain*). A loss of oxygen has occurred from the surface to 1000 m (*medium confidence*).

A2. 世界全体の海洋は、ほぼ確実に 1970 年より弱まることなく昇温しており、気候システムにおける余剰熱の 90% を超える熱を取り込んできた (確信度が高い)。1993 年より、海洋の昇温速度は 2 倍を超えて加速している (可能性が高い)。海洋熱波は、1982 年から、頻度が 2 倍に増大した可能性が非常に高く、その強度は増大している (確信度が非常に高い)。海洋がより多くの CO₂ を吸収することによって、海面 (表面海水) の酸性化が進行している (ほぼ確実)。海面から水深 1000m まで酸素の損失が起きている (確信度が中程度)。

A3. Global mean sea level (GMSL) is rising, with acceleration in recent decades due to increasing rates of ice loss from the Greenland and Antarctic ice sheets (*very high confidence*), as well as continued glacier mass loss and ocean thermal expansion. Increases in tropical cyclone winds and rainfall, and increases in extreme waves, combined with relative sea level rise, exacerbate extreme sea level events and coastal hazards (*high confidence*).

A3. 世界平均海面水位（GMSL）は、グリーンランド及び南極の氷床から氷が消失する速度の増大（*確信度が非常に高い*）、氷河の質量の消失及び海洋の熱膨張の継続により、ここ最近の数十年加速化して上昇している。

熱帯低気圧による風及び降雨の増大、並びに極端な波の増加は、相対的な海面水位の上昇と組み合わせあって、極端な海面水位の現象及び沿岸域のハザードを悪化させる（*確信度が高い*）。

Observed Impacts on Ecosystems

生態系に対する観測された影響

A4. Cryosphere and associated hydrological changes have impacted terrestrial and freshwater species and ecosystems in high mountain and polar regions, through the appearance of land previously covered by ice, changes in snow cover, and thawing permafrost. These changes have contributed to changing the seasonal activities, abundance and distribution of ecologically, culturally, and economically important plant and animal species, ecological disturbances, and ecosystem functioning. (*high confidence*)

A4. 雪氷圏及び関連する水文系の変化は、以前は氷に覆われていた土地の露出、積雪被覆の変化、並びに永久凍土の融解によって、高山域及び極域における陸域及び淡水の生物種並びに生態系に影響を与えてきた。これらの変化は、季節行動、生態学的、文化的及び経済的に重要な動植物種の個体数及び分布、生態学的攪乱、並びに生態系の機能性の変化に寄与してきた。（*確信度が高い*）

A5. Since about 1950 many marine species across various groups have undergone shifts in geographical range and seasonal activities in response to ocean warming, sea ice change and biogeochemical changes, such as oxygen loss, to their habitats (*high confidence*). This has resulted in shifts in species composition, abundance and biomass production of ecosystems, from the equator to the poles. Altered interactions between species have caused cascading impacts on ecosystem structure and functioning (*medium confidence*). In some marine ecosystems, species are impacted by both the effects of fishing and climate changes (*medium confidence*).

A5. 1950年頃より多くの海洋生物種が、多数の種群にわたって、海洋の昇温、海氷の変化及

び生息地に対する酸素の喪失などの生物地球化学的な変化に応答し、地理的な分布域の移動（変化）及び季節行動の変化を経ている（*確信度が高い*）。これは赤道から両極〔北極・南極〕にわたって種の構成、個体数及び生態系のバイオマス（生物量）生産の変化をもたらしている。種間の相互作用の変化によって生態系の構造及び機能性に連鎖的な影響がもたらされている（*確信度が中程度*）。一部の海洋生態系では、種は漁業及び気候変動の両方の影響を受けている（*確信度が中程度*）。

A6. Coastal ecosystems are affected by ocean warming, including intensified marine heatwaves, acidification, loss of oxygen, salinity intrusion and sea level rise, in combination with adverse effects from human activities on ocean and land (*high confidence*). Impacts are already observed on habitat area and biodiversity, as well as ecosystem functioning and services (*high confidence*).

A6. 沿岸域の生態系は、海洋熱波の強化、酸性化、酸素の喪失、塩水侵入及び海面水位の上昇を含む海洋の温暖化の影響を受けるとともに、人為的な活動によって海洋及び陸上にもたらす不利益な結果（作用）の影響を受ける（*確信度が高い*）。[これらの]影響は、生息地の面積及び生物多様性、並びに生態系の機能性及びサービスにおいてすでに観測されている（*確信度が高い*）。

Observed Impacts on People and Ecosystem Services

人々及び生態系サービスに対する観測された影響

A7. Since the mid-20th century, the shrinking cryosphere in the Arctic and high-mountain areas has led to predominantly negative impacts on food security, water resources, water quality, livelihoods, health and wellbeing, infrastructure, transportation, tourism and recreation, as well as culture of human societies, particularly for Indigenous peoples (*high confidence*). Costs and benefits have been unequally distributed across populations and regions. Adaptation efforts have benefited from the inclusion of Indigenous knowledge and local knowledge (*high confidence*).

A7. 20世紀半ばより、北極圏及び高山地域における雪氷圏の縮退は、食料安全保障、水資源、水質、生計、健康と福祉、インフラ、交通、観光とレクリエーション、及び人間社会の文化に、主に負の影響を与えており、これは特に先住民の人々にあてはまる（*確信度が高い*）。コスト及び便益は、人々及び地域にわたって不平等に分布している。先住民の知識及び地域の知識を含むことは適応の努力において利益をもたらしてきた（*確信度が高い*）。

A8. Changes in the ocean have impacted marine ecosystems and ecosystem services with regionally diverse outcomes, challenging their governance (*high confidence*). Both positive and negative impacts result for food security through fisheries (*medium*

confidence), local cultures and livelihoods (*medium confidence*), and tourism and recreation (*medium confidence*). The impacts on ecosystem services have negative consequences for health and well-being (*medium confidence*), and for Indigenous peoples and local communities dependent on fisheries (*high confidence*).

A8. 海洋における変化は、海洋生態系及び生態系サービスに影響を与えてきたが、その結果は地域毎に異なり、ガバナンスに課題を呈してきた（確信度が高い）。漁業（確信度が中程度）、地域の文化及び生計（確信度が中程度）、並びに観光及びレクリエーション（確信度が中程度）は、正負両方の影響を食料安全保障にもたらす。生態系サービスへの影響は、健康及び福祉（確信度が中程度）並びに漁業に依存する先住民の人々及び地域コミュニティに対して、負の影響をもたらす（確信度が高い）。

A9. Coastal communities are exposed to multiple climate-related hazards, including tropical cyclones, extreme sea levels and flooding, marine heatwaves, sea ice loss, and permafrost thaw (*high confidence*). A diversity of responses has been implemented worldwide, mostly after extreme events, but also some in anticipation of future sea level rise, e.g., in the case of large infrastructure.

A9. 沿岸域のコミュニティは、熱帯低気圧、極端な海面水位の上昇及び洪水、海洋熱波、海氷の消失及び永久凍土の融解を含む、複数の気候に関連するハザードに曝露されている（確信度が高い）。多様な対応が、主に極端現象が起こった後に世界各地で実施されているが、一部の対応（例えば、大規模なインフラの場合など）は将来の海面水位の上昇を見込んで実施されている。

セクション B. 予測される変化及びリスク

Projected Physical Changes

予測される自然の（physical な）変化

B1. Global-scale glacier mass loss, permafrost thaw, and decline in snow cover and Arctic sea ice extent are projected to continue in the near-term (2031–2050) due to surface air temperature increases (*high confidence*), with unavoidable consequences for river runoff, and local hazards (*high confidence*). The Greenland and Antarctic Ice Sheets are projected to lose mass at an increasing rate throughout the 21st century and beyond (*high confidence*). The rates and magnitudes of these cryospheric changes are projected to increase further in the second half of the 21st century in a high greenhouse gas emissions scenario (*high confidence*). Strong reductions in greenhouse gas emissions in the coming decades are projected to reduce further changes after 2050 (*high confidence*).

B1. 世界レベルでの氷河の質量の消失、永久凍土の融解、並びに積雪被覆及び北極域の海氷面積の減少は、地表面気温の上昇によって短期的（2031-2050年）に継続すると予測されるが（*確信度が高い*）、それは河川流出及び局所的なハザードに不可避の結果をもたらす（*確信度が高い*）。グリーンランド及び南極の氷床は、21世紀にわたって、またそれ以降も、さらに加速して質量の消失が進むと予測される（*確信度が高い*）。これらの雪氷圏の変化の速度及び規模は、温室効果ガスの高排出シナリオにおいて、21世紀後半にさらに増大すると予測される（*確信度が高い*）。今後数十年における温室効果ガスの排出量の大幅な削減によって、2050年以降のさらなる変化が低減されると予測される（*確信度が高い*）。

B2. Over the 21st century, the ocean is projected to transition to unprecedented conditions with increased temperatures (*virtually certain*), greater upper ocean stratification (*very likely*), further acidification (*virtually certain*), oxygen decline (*medium confidence*) and altered net primary production (*low confidence*). Marine heatwaves (*very high confidence*) and extreme El Niño and La Niña events (*medium confidence*) are projected to become more frequent. The Atlantic Meridional Overturning Circulation (AMOC) is projected to weaken (*very likely*). The rates and magnitudes of these changes will be smaller under scenarios with low greenhouse gas emissions (*very likely*).

B2. 21世紀にわたって海洋は、水温の上昇（*ほぼ確実*）、海洋上層部における成層の強化（*可能性が高い*）、酸性化の進行（*ほぼ確実*）、酸素の減少（*確信度が中程度*）及び純一次生産の変化（*確信度が低い*）を伴って先例のない状態に移行すると予測される。海洋熱波（*確信度が非常に高い*）及び極端なエルニーニョ現象及びラニーニャ現象（*確信度が中程度*）は、さらに頻繁に起こるようになると予測される。大西洋子午面循環(AMOC)は弱まると予測される（*可能性が非常に高い*）。これらの変化の速度及び規模は、温室効果ガスの排出量が低いシナリオにおいてより小さくなる（*可能性が非常に高い*）。

B3. Sea level continues to rise at an increasing rate. Extreme sea level events that are historically rare (once per century in the recent past) are projected to occur frequently (once per year or more often at many locations) by 2050 in all RCP scenarios, especially in tropical regions (*high confidence*). The increasing frequency of high water levels can have severe impacts in many locations depending on exposure (*high confidence*). Sea level rise is projected to continue beyond 2100 in all RCP scenarios. For a high emissions scenario (RCP8.5), projections of global sea level rise by 2100 are larger than in AR5 due to a larger contribution from the Antarctic ice sheet (*medium confidence*). In coming centuries under RCP8.5, sea-level rise is projected to exceed rates of several centimeters per year resulting in multi-metre rise (*medium confidence*), while for RCP2.6 sea level

rise is projected to be limited to around 1m in 2300 (*low confidence*). Extreme sea levels and coastal hazards will be exacerbated by projected increases in tropical cyclone intensity and precipitation (*high confidence*). Projected changes in waves and tides vary locally in whether they simplify or ameliorate these hazards (*medium confidence*).

B3. 海面水位の上昇は加速して続いている。歴史的に稀な（最近の過去において 100 年に一度）海面水位の極端現象が、全ての RCP シナリオで、特に熱帯において、2050 年までに頻繁に（多くの場所において 1 年に一度以上）起こると予測される（*確信度が高い*）。高水位になる頻度の増大により、曝露の度合いによって、多くの場所で深刻な影響を与えうる。

（*確信度が高い*）。海面水位の上昇は、全ての RCP シナリオにおいて、2100 年以降も継続すると予測される。高排出シナリオ（RCP8.5）では、南極氷床の寄与が AR5 より大きくなると予測されるため（*確信度が中程度*）、2100 年までに予測される世界全体の海面水位の上昇が、AR5 と比べて大きい。今後数世紀にわたって、RCP8.5 の下では、海面水位は年間数センチを超える速度で上昇し、その結果今後数世紀にわたって数メートル上昇すると予測される（*確信度が中程度*）が、RCP2.6 では海面水位の上昇が 2300 年に 1 m 程度に抑えられる（*確信度が低い*）。極端な海面水位及び沿岸域のハザードは、熱帯低気圧の強度の増大、及び降水量の増加によって悪化する（*確信度が高い*）。波浪や潮汐において予測される変化がこれらのハザードを単純化または改善するかどうかは、局所的に異なる（*確信度が中程度*）。

Projected Risks for Ecosystems

予測される生態系に対するリスク

B4. Future land cryosphere changes will continue to alter terrestrial and freshwater ecosystems in high-mountain and polar regions with major shifts in species distributions resulting in changes in ecosystem structure and functioning, and eventual loss of globally unique biodiversity (*medium confidence*). Wildfire is projected to increase significantly for the rest of this century across most tundra and boreal regions, and also some mountain regions (*medium confidence*).

B4. 将来起こる陸域の雪氷圏の変化は、生態系の構造及び機能性に変化をもたらす種の分布の大規模な移動（変化）、そしてその後起こる世界全体で固有の生物多様性の喪失を伴って、高山地域及び極域における陸域及び淡水の生態系を改変し続ける（*確信度が中程度*）。森林火災(wildfire) は、今世紀の残りの期間において、一部の山岳地域を含むほとんどのツンドラ及び北方林の地域にわたって、大幅に増加すると予測される（*確信度が中程度*）。

B5. A decrease in global biomass of marine animal communities, their production, and fisheries catch potential, and a shift in species composition are projected over the 21st

century in ocean ecosystems from the surface to the deep seafloor under all emission scenarios (*medium confidence*). The rate and magnitude of decline are projected to be highest in the tropics (*high confidence*), whereas impacts remain diverse in polar regions (*medium confidence*) and increase for high emission scenarios. Ocean acidification (*medium confidence*), oxygen loss (*medium confidence*) and reduced sea ice extent (*medium confidence*) as well as non-climatic human activities (*medium confidence*) have the potential to exacerbate these warming-induced ecosystem impacts.

B5. 全ての排出シナリオにおいて、海洋動物の群衆の世界全体のバイオマス（生物量）の減少、その生産及び潜在的漁獲量の減少、並びに種の構成の変化が、21世紀にわたって海面から深海の海底にかけて海洋生態系において起こると予測される（確信度が中程度）。減少の速度及び規模は、熱帯域において最大（確信度が高い）となる一方で、影響は極域において依然として多様であり（確信度が中程度）、[影響は]高排出シナリオにおいては増大すると予測される。海洋酸性化（確信度が中程度）、酸素の喪失（確信度が中程度）及び海氷面積の減少（確信度が中程度）並びに気候以外の人間の活動（確信度が中程度）は、温暖化によって引き起こされたこれらの生態系への影響を悪化させる潜在的可能性を有する。

B6. Risks of severe impacts on biodiversity, structure and function of coastal ecosystems are projected to be higher for elevated temperatures under high compared to low emissions scenarios in the 21st century and beyond. Projected ecosystem responses include losses of species habitat and diversity, and degradation of ecosystem functions. The capacity of organisms and ecosystems to adjust and adapt is higher at lower emissions scenarios (*high confidence*). For sensitive ecosystems such as seagrass meadows and kelp forests, high risks are projected if global warming exceeds 2°C above pre-industrial temperature, combined with other climate-related hazards (*high confidence*). Warm-water corals are at high risk already and are projected to transition to very high risk even if global warming is limited to 1.5° C (*very high confidence*).

B6. 沿岸生態系の生物多様性、[生態系の]構造及び機能に対する深刻な影響のリスクは、21世紀以降、低排出シナリオよりも高排出シナリオにおいて上昇した気温において、更に上昇する気温のため、より高くなると予測される。予測される生態系の応答には、種の生息地及び生物多様性の喪失、並びに生態系機能の劣化が含まれる。生物及び生態系の調整及び適応する能力は、低排出シナリオにおいてより高くなる（確信度が高い）。海草及び海藻の藻場などの敏感な生態系においては、気候に関連する他のハザードとともに、地球温暖化が工業化以前の気温より 2°Cを超えた場合に、高いリスクが予測されている（確信度が高い）。暖水性サンゴはすでに高いリスクに曝されており、地球温暖化が 1.5°Cに抑えられたとしても非常に高いリスクに移行すると予測される（確信度が非常に高い）。

Projected Risks for People and Ecosystem Services

予測される人々及び生態系サービスに対するリスク

B7. Future cryosphere changes on land are projected to affect water resources and their uses, such as hydropower (*high confidence*) and irrigated agriculture in and downstream of high-mountain areas (*medium confidence*), as well as livelihoods in the Arctic (*medium confidence*). Changes in floods, avalanches, landslides, and ground destabilization, are projected to increase risk for infrastructure, cultural, tourism, and recreational assets (*medium confidence*).

B7. 陸域における将来の雪氷圏の変化は、水資源[の状況]と、水力発電（確信度が高い）及び高山地域とその下流域における灌漑農業（確信度が中程度）、並びに北極域の生計（確信度が中程度）等、その利用方法に影響を与えると予測される。洪水、雪崩、地滑り及び地面の不安定化における変化は、インフラ、文化、観光及びレクリエーションの資源にもたらされるリスクを増大させると予測される（確信度が中程度）。

B8. Future shifts in fish distribution and decreases in their abundance and fisheries catch potential due to climate change are projected to affect income, livelihoods, and food security of marine resource-dependent communities (*medium confidence*). Long-term loss and degradation of marine ecosystems compromises the ocean's role in cultural, recreational, and intrinsic values important for human identity and wellbeing (*medium confidence*).

B8. 気候変動による将来の魚類の分布の移動（変化）、並びにその個体数及び漁獲可能量の減少は、海洋資源に依存するコミュニティの収入、生計及び食料安全保障に影響を与えると予測される（確信度が中程度）。海洋生態系の長期的な喪失及び劣化によって、人間のアイデンティティ及び福祉にとって重要な、文化やレクリエーションにおける本質的な価値において、海洋が担う役割が損なわれる（確信度が中程度）。

B9. Increased mean and extreme sea level, alongside ocean warming and acidification, are projected to exacerbate risks for human communities in low-lying coastal areas (*high confidence*). In Arctic human communities without rapid land uplift, and in urban atoll islands, risks are projected to be moderate to high even under a low emissions scenario (RCP2.6) (*medium confidence*), including reaching adaptation limits (*high confidence*). Under a high emissions scenario (RCP8.5), delta regions and resource rich coastal cities are projected to experience moderate to high risk levels after 2050 under current adaptation (*medium confidence*). Ambitious adaptation including transformative

governance is expected to reduce risk (*high confidence*), but with context-specific benefits.

B9.平均海面水位及び極端な海面水位は、海洋の昇温と酸性化を伴って低平地沿岸域の人間コミュニティにもたらされるリスクを増大させると予測される（*確信度が高い*）。急速な土地の隆起のない北極域の人間コミュニティ及び都市化した環礁島では、低排出シナリオ（RCP2.6）でさえも、適応の限界に達する（*確信度が高い*）ことを含め、リスクが「中程度」～「高い」になると予測される（*確信度が中程度*）。高排出シナリオ（RCP8.5）では、三角州地域及び資源が豊富な沿岸都市は、2050年以降現在の適応では中程度から高いリスクを経験すると予測される（*確信度が中程度*）。変革的なガバナンスを含む野心的な適応によって、リスクが低減されることが期待される（*確信度が高い*）が、伴う便益はそれぞれの文脈に特有である。

Section C. IMPLEMENTING RESPONSES TO OCEAN AND CRYOSPHERE CHANGE

セクション C. 海洋及び雪氷圏の変化に対する対応の実施

Challenges

課題

C1. Impacts of climate-related changes in the ocean and cryosphere increasingly challenge current governance efforts to develop and implement adaptation responses from local to global scales, and in some cases pushing them to their limits. People with the highest exposure and vulnerability are often those with lowest capacity to respond (*high confidence*).

C1. 海洋及び雪氷圏における気候に関連する変化の影響によって、局所的な規模から世界的な規模において、適応による対応を策定し実施する現在のガバナンスの取り組みは、益々困難になり、場合によってはその限界まで追い込まれる。最も曝露の度合いが高くかつ脆弱性の高い人々は、対応する能力が最も低い人々であることが多い（*確信度が高い*）。

Strengthening Response Options

対応の選択肢の強化

C2. The far-reaching services and options provided by ocean and cryosphere-related ecosystems can be supported by protection, restoration, precautionary ecosystem-based management of renewable resource use, and the reduction of pollution and other stressors (*high confidence*). Integrated water management (*medium confidence*) and ecosystem-based adaptation (*high confidence*) approaches lower climate risks locally and provide multiple societal benefits. However, ecological, financial, institutional and governance constraints for such actions exist (*high confidence*), and in many contexts

ecosystem-based adaptation will only be effective under the lowest levels of warming (*high confidence*).

C2. 海洋及び雪氷圏に関連する生態系によって提供される、広範に及ぶサービス及び選択肢は、保護、再生、再生可能な資源利用の予防的な生態系ベースの管理、並びに汚染及びその他のストレス要因の削減によって支えられうる (*確信度が高い*)。統合的な水管理 (*確信度が中程度*) 及び生態系ベースの適応 (*確信度が高い*) のアプローチは、気候リスクを局所的に低減し、複数の社会的便益を提供する。しかし、それらの対応について生態学的、資金的、制度的及びガバナンス上の制約が存在し (*確信度が高い*)、多くの文脈において、生態系ベースの適応は最も低い昇温の程度においてのみ有効である (*確信度が高い*)。

C3. Coastal communities face challenging choices in crafting context-specific and integrated responses to sea level rise that balance costs, benefits and trade-offs of available options and that can be adjusted over time (*high confidence*). All types of options, including protection, accommodation, ecosystem-based adaptation, coastal advance and retreat, wherever possible, can play important roles in such integrated responses (*high confidence*).

C3. 沿岸域のコミュニティは、利用可能な選択肢のコスト、便益及びトレードオフの均衡を維持しつつ、時間の経過に応じて調整が可能な、それぞれの文脈に固有で統合的な海面水位の上昇への対応を策定するにあたって、困難な選択を迫られている (*確信度が高い*)。保護、順応、生態系ベースの適応、海岸線拡張と後退 (retreat) を含む、どの種類の選択肢も、それが利用可能な場合にはいつでも、そのような統合的な対応において重要な役割を果たしうる (*確信度が高い*)。

Enabling Conditions

[措置を]可能にする条件

C4. Enabling climate resilience and sustainable development depends critically on urgent and ambitious emissions reductions coupled with coordinated sustained and increasingly ambitious adaptation actions (*very high confidence*). Key enablers for implementing effective responses to climate-related changes in the ocean and cryosphere include intensifying cooperation and coordination among governing authorities across spatial scales and planning horizons. Education and climate literacy, monitoring and forecasting use of all available knowledge sources, sharing of data, information and knowledge, finance, addressing social vulnerability and equity, and institutional support are also essential. Such investments enable capacity-building, social learning, and participation in context-specific adaptation, as well as the negotiation of trade-offs and

realisation of co-benefits in reducing short-term risks and building long-term resilience and sustainability. (*high confidence*) This report reflects the state of science for ocean and cryosphere for low levels of global warming (1.5°C), as also assessed in earlier IPCC and IPBES reports.

C4. 気候へのレジリエンス及び持続可能な開発を可能とすることは、調整された持続可能でさらに野心的な適応行動を組み合わせた、緊急で野心的な排出削減に大きく依拠する（*確信度が非常に高い*）。海洋及び雪氷圏における気候に関連した効果的な対応を実施するための主要な成功要因には、ガバナンスを行う当局の間の空間スケール及び計画期間に協力や調整の強化が含まれる。教育及び気候リテラシー、監視及び予想、全ての利用可能な知識源の利用、データ、情報及び知識の共有、資金、社会的な脆弱性及び衡平性への対応、並びに制度的な支援も重要である。そのような投資は、能力開発、社会学習、文脈に固有の適応への参加、並びにトレードオフの交渉への参加及び短期的なリスク及び長期的なレジリエンスと持続可能性の構築のコベネフィットの達成を可能にする（*確信度が高い*）。本報告書は、先行する IPCC 及び IPBES の報告書でも評価されたように、低い程度の地球温暖化(1.5°C)における海洋及び雪氷圏に関する科学の現状を反映する。

以上