

世界の水圏科学学協会による科学的根拠に基づく人為的な気候変動に対する 緊急行動の必要性に関する声明

アメリカ水産学会をはじめとする水圏科学学協会 110 団体

(注 1：参加学協会名の詳細は原文を参照のこと)

(注 2：本文中の上付き数字は引用文献に対応する)

水は地球上で最も重要な天然資源であり、生命に欠かせないものです。水圏生態系は、淡水でも海洋でも、酸素、食料、飲料水、遺伝資源の供給、大気組成と気候の調節、水質浄化、暴風雨の緩衝、洪水や干ばつの緩和、レクリエーションの場、その他の目的など、人間社会に複数の利益を提供しています。私たちの存在と幸福は、水圏生態系の健全と良好な機能に依存しています。世界の人口の約 40%が海岸から 100km 以内に住んでいます¹。

世界の水・水産資源は現在、人類の歴史の中で最大の脅威にさらされています。人間が引き起こした気候変動は、水圏生態系とそれが提供するサービスの劣化を加速させています。例えば、淡水生態系の場合、生物多様性の指標の一つである種の個体数の指標である「生きている地球指数」は、1970 年から 2014 年までに 83%減少し、現在の傾向が続けば、今世紀半ばまでにサンゴ礁の最大 90%が消滅すると予測されています²。

私たち世界の水圏科学者は、これらのシステムの研究に人生を費やしています。私たちは、気候変動による世界の水圏生態系の例外的で不穏な変化を目の当たりにしており、この脅威の深刻さと早急な対策の必要性を強調するために、専門家による科学的知見を一般の人々や政策立案者と共有し続けなければならないと考えています。世界経済フォーラムが行っているグローバルリスクの評価において、今回初めて、「気候変動対策の失敗」、「生物多様性の損失」、「水の危機」の影響が、今後 10 年間の上位 5 つのリスクのなかにランク付けされています³。例えば、米国では、気候変動に関連した経済的被害は、今世紀末までに国内総生産の 10%に達すると推定されています³。欧州では、気候変動に適応しない場合の最低コストは、2020 年に年間 1000 億ユーロ、2050 年には 2500 億ユーロと推定されています⁴。

環境・社会・経済分野の専門家が一堂に会し、世界的に協調的な気候変動対策が早急に実施されない限り、地球レベルで深刻な環境・人道的危機が発生すると指摘しています。

この文書は、気候変動が水圏生態系に及ぼす影響を強調した主要な科学的知見をまとめたものです。これらの知見は、現在どのような影響が起きているかを示す証拠を提供し、世界の政策立案者や全人類がこれらの影響を緩和したければ、今すぐに共同で行動し、協調した行動を開始する必要がある理由を示しています。

チャレンジ (課題)

- ・世界中の権威ある研究機関の科学者による何千もの査読付き研究論文によって、すでに発生している水圏システムへの気候の影響や広がり証拠が報告されています⁵。
- ・アメリカ地球物理学連合⁶、数十カ国の科学アカデミー⁷、気候変動に関する政府間パネル⁸、第 4 次米国気候アセスメント⁹など、世界的に権威ある多くの情報源が、化石燃料からの温室効果ガスの大気中濃度の上昇（すなわち、排出）と森林伐採などの土地

利用の変化が現在の気候変動を促進しているという知見を支持しています。

・これらの変化の多くは、不可逆的なものであり、あるいは不可逆的なものになるでしょう。もし私たちが現在の軌道に乗り続ければ、これらの変化は悪化し続けるでしょう

¹⁰

・すでに発生している影響は、干ばつ、熱波、洪水、山火事、暴風雨の頻度、激化、深刻度の増加を引き起こし、さらに氷河の融解、主要な氷床の不安定化、海流の変化、海面上昇、海洋の酸性化と脱酸素化、外来侵入種の拡大を含む種の範囲の変化、水生植物や野生生物の病気の発生、大量のサンゴの白化現象など、脆弱な生態系、人間社会、地域経済、世界経済への影響の拡大にまで及んでいます¹¹。

・これらの事象は、漁業や生物多様性、そして人間社会全体への被害がさらに拡大する前兆です¹²。

・気候変動の根底にある原因を止めるための行動を遅らせることは、経済的、環境的、社会的な影響を増大させます¹³。

・もし人類が水圏生態系とそれに依存している人間にとっての悲惨な結果を回避したいと望むならば、温室効果ガスの排出を抑制し、温室効果ガスを隔離し、すでに変化している気候に適応する時が来ています¹⁴。このような目標に向かって知的で迅速な動きをすることは、水圏生態系とそれに依存している人間に大きな利益をもたらすでしょう。

・国民と政府の真剣な取り組みがあれば、迅速な世界的対応と大規模な行動が可能です¹⁵。

エビデンス（証拠）：海洋資源への影響

・種構成、行動、個体数、バイオマス生産量の変化が起きています¹⁶。

・ロブスター¹⁷、タラ類¹⁸、サバ類¹⁹、サンゴ礁性魚類²⁰、その他漁業にとって重要な種²¹は、極地方向や深海へ移動するか、または減少しています²²。

・沿岸の生態系では、大部分または一部が気候変動のために、藻場²⁴、マングローブ²⁵、サンゴ礁²⁶、コンブ林²⁷などが、変容したり、劣化したり、失われたりしています²³。

・種組成の変化が生態系全体に影響を与えています²⁸。

・炭素の排出は世界的な海洋酸性化を引き起こし、貝類を中心とした生物の生存に影響を与え、サンゴ礁の浸食を加速させています²⁹。

・海洋熱波の頻度と強度の上昇が記録されており、今後も継続すると予測されています³⁰。

・過去 50 年間で全世界の海洋溶存酸素濃度が低下しています³¹。

・気候変動は、過剰な栄養塩の投入³²、過剰な収穫³³、新たな種間相互作用³⁴などの他のストレス要因と相互作用して、海洋生態系をさらに抑圧しています。

・気候変動は、海洋の野生生物や植物種における病気の発生や再発生と関連しています³⁵。

・世界の海洋動物の生産量は減少し続けており、温室効果ガスの排出量を削減しない限り、種の構成の変化は増加するでしょう³⁶。

・海鳥は長期的な環境変化の指標として認められており、世界の海鳥の個体群の 4 分の 3 近くが 1950 年以降に姿を消し、残りの半数以上の種が大きな脅威に直面しています³⁷。北米だけでも、水鳥を含む鳥類種の 3 分の 2 (389/604) が、3°C 以下に抑えるシナリオの下では気候変動に対して中または高度に脆弱です³⁸。

エビデンス（証拠）：淡水資源への影響

- ・淡水の生態系は地球上で最も脅威にさらされています³⁹.
- ・淡水生態系の面積は地球表面の1%も占めませんが、脊椎動物種の3分の1、全生物種の10%を支えています⁴⁰.
- ・淡水系の特徴や気候変動の影響の規模を考えると、すべての淡水生態系の適応能力は相対的に低いと考えられます⁴¹.
- ・気候変動は、個体数、捕食者・被食者動態、外来種の分布拡大、成長や種の新規加入、新たな種間相互作用を変化させており、淡水水生生物の数の減少と多様性の喪失につながっています⁴².
- ・干ばつの頻度、強度、長さの増加は、水圏生態系と人間の両方に利用可能な淡水の量と質に影響を与えています⁴³.
- ・気候変動は、干ばつや低流量期の増加、洪水の増加などを含む河川流況に影響を与え、必要流量の範囲が狭い在来種に影響を与え、レクリエーションや商業的な魚類の収穫に影響を与え、水路を詰まらせる外来種の拡大を可能にしています⁴⁴.
- ・多くの動植物の地理的分布範囲は極地方向や高地に移動し、一方、外来種の侵入は温暖化の進行に伴って拡大しました⁴⁵。海洋システムとは異なり、他の生息地への経路はしばしば遮断され、局地的な絶滅につながります⁴⁶.
- ・春期の出水やモンスーンの季節など、季節の合図が時間的にずれていると、魚の産卵成功に影響を与え、存続性の低下をもたらします⁴⁷.
- ・山火事の発生率が高くなると、流域が洪水の影響を受けやすくなり、とくに火災後の灰や土砂の沈着によって水質が低下し、水圏システムに影響を与えます⁴⁸.
- ・湿地の炭素貯蔵能力と気候変動の緩和能力は、土地開発や火災の増加など、気候変動や地球変動の他の要素に関連した変化によって損なわれています⁴⁹.
- ・気温や降水流出量の増加により、有害な藻類が増加し、魚類、哺乳類、鳥類、さらには人間にまで被害を及ぼす可能性があります⁵⁰.
- ・気候変動は栄養塩と相乗的に作用して富栄養化を拡大し、飲料水への影響を含む水質と生態系サービスをさらに低下させる可能性があります⁵¹.
- ・雪解け水や氷河期の溪流に依存する生物は、その分布が減少したり、変化したりしています⁵².
- ・現在、氷河や永久凍土に蓄積されている水銀などの重金属が放出されると、淡水生物への影響がさらに大きくなると予測されています⁵³.
- ・気候変動は、淡水の野生生物や植物種における病気の発生や再発生と関連しています⁵⁴.
- ・これらの一見多様で小規模な変化が組み合わさって、水生生物種に複数の、累積的にストレスのかかる問題を生み出しています⁵⁵.

エビデンス：水・水産資源に依存する世界社会への影響

- ・清潔で十分な水は、すべての生命体が必要としています。
- ・漁業は、陸上のもものでは容易に代替できない質の高いタンパク質源を提供しています。国連食糧農業機関によると、世界で消費される動物性タンパク質の17%を魚が占めており、漁業と養殖は6000万人近くの人々を直接雇用し、また魚製品の世界貿易は年間1520億米ドルに達し、その54%は発展途上国からのものです⁵⁶。
- ・短期的には、新たに形成されたいくつかの不凍地域⁵⁷で新たな漁業が出現しています

が、気候変動に伴う水質と一次生産量の低下の増加に関連して、漁業全体の漁獲量が減少し、それに伴って食料安全保障にも影響を及ぼすと予測されます⁵⁸。海洋温暖化と一次生産性の変化は、多くの魚類資源の変化に関連しています。魚類の個体数の回復は10年ごとに3%減少し、最大漁獲可能量は20世紀の間に4.1%減少しました⁵⁹。気候変動による水温上昇は、許容される温室効果ガスの排出量に応じて、2100年までに淡水種と海洋種の10~60%の許容限界を超えると予測されています⁶⁰。

- ・気候変動が水圏生態系に与える影響は、所得、食料安全保障、主要な文化的側面、資源に依存するコミュニティの生計に影響を与えています⁶¹。

- ・種交替は、熱帯から極地までの伝統的な漁業に影響を与えており、魚類資源へのアクセスの減少、漁場の減少、地域の知識の喪失などが原因となっています⁶²。

- ・気候変動は、汚染、乱獲、持続不可能な沿岸開発などの他の慣行の影響を複雑にしています。これらの複合的な影響により、多くの小規模な漁業や経済が成り立たなくなります⁶³。

- ・水域の温暖化は、重金属や汚染物質の生体蓄積の増加や、人や動物の健康に影響を与える水系病原体の増加を通じて、水産物の安全性に影響を与えます⁶⁴。

- ・観光や観光地は、地域の生態系に依存している多くの地域で影響を受けています。持続可能なダイビング、シュノーケリング、釣り、海洋哺乳類やバードウォッチング、その他のレクリエーション活動や事業は、健全な水・水産資源の維持に依存しています⁶⁵。

- ・沿岸を侵食、暴風雨、洪水から守り、野生生物の主要な生息地を提供し、炭素を固定するなど、人間にサービスを提供しているマングローブ、海草、湿地、泥炭地、サンゴ礁などの沿岸生態系を、気候変動が劣化させます⁶⁶。

- ・洪水から河川を守る、汚染物質を遮断する、侵食を減らす、日陰や野生生物の生息地を提供する、炭素を封じ込める、高流量時に水を貯めるなど、人間にサービスを提供する水辺の生態系にダメージを、気候変動が与えています⁶⁷。

- ・気候変動は、上に示したのと同様な多くのサービスを人間に提供している湿地を害しています。湿地は炭素の貯蔵と貯留に重要な役割を果たしています。とくに泥炭地は、地表面の3%を占めるにもかかわらず、世界の森林の2倍の炭素を貯蔵しています⁶⁸。

- ・影響のレベルは、国が将来の排出量に与える保護制限のレベルと、河岸および沿岸地域のゾーニング、および漁業管理施策の変化によって決定されることとなります⁶⁹。

必要とされる対応

- ・私たちは、人間が原因で発生した気候変動が全人類の依存する海洋および淡水の生態系にもたらす最も悲惨な結果を防ぐために、温室効果ガスの放出を抜本的に抑制し、大気からCO₂を除去し、また貯蔵するための迅速な行動が必要であることを主張します。

- ・炭素を固定し、温室効果ガスの排出を防ぎ、気候変動の影響を軽減するために、泥炭地や海草、その他の湿地などの炭素密度の高い生態系を保護・回復するような、世界的・国家的な目標が必要です。

- ・政府、国民、産業界、学术界、その他社会のすべては、悲惨な結果を防ぐためには、行動に優先順位をつけ、人間が原因の気候変動を食い止めるために一致団結して行動しなければなりません。

- ・上記のように、水圏システムの劣化を遅らせるためには、温室効果ガスを放出しないエネルギー源やその他の製品・サービスへの急速な移行と、低炭素社会への効率的な移行を促進する研究と政策が必要です。このような移行は、グリーンエネルギー技術、炭素隔離、マーケティング、教育、社会経済原則、および関連分野の専門家の助言を直ち

に行動に移すことによって、すべての政府が達成することができます。

- ・しっかりした適応策，気候変動と相乗的に作用する他の環境ストレス要因の特定と緩和，そして潜在的な影響をよりよく理解し，これらの影響を緩和するためのツールを天然資源関連の機関に提供するために，追加的なデータ収集，地図作成および調査は，水圏生態系の変化をよりよく理解し，計画するために不可欠です。

- ・人間が引き起こした気候変動を抑制するための運動が賢明に行われれば，先進的で新しい技術，強力な経済，より健全な水圏生態系，より大きな食料安全保障，そして人間の幸福をもたらすことができます。

今こそ気候変動に対処するために行動する緊急の必要性を認識する時です。人類が世界の水・水産資源と環境の安全を守ることを望むのであれば，温室効果ガス排出抑制の行動を遅らせることは，選択肢にはなりません。

ノート（引用文献）（注3：原文を参照のこと）