

# G7 Science Academies' Statement 2015:

## Infectious Diseases and Antimicrobial Resistance: Threats and Necessary Actions



**Emerging infectious diseases and antimicrobial resistance seriously endanger individual and global health. A comprehensive strategy is needed to tackle health threats from infectious diseases – one that requires a much more visible political and public profile and a cross-sectoral approach, involving health, agriculture, development, economy and other policy areas. The G7 Academies of Sciences call for: (1) accelerating research and production of new antimicrobial agents, vaccines and diagnostics, (2) prioritising the research agenda to fill knowledge gaps for key diseases, (3) installing global surveillance programmes, (4) raising awareness in society, and (5) a coordinated rapid response in the face of major epidemics. Only then can the necessary resources be generated to ensure optimal prevention, diagnosis, and treatment for all.**

The recent Ebola outbreak shows that emerging and re-emerging infectious diseases continue to pose a serious international threat despite major research advances in recent years. At the same time, there is an alarming global trend towards resistance to antimicrobial drugs. In our increasingly interconnected world, pathogens spread quickly and across borders, posing a growing threat to global health and prosperity.

The current situation is serious and untenable. There is a strong need for new classes of antimicrobials, vaccines, and diagnostics for infectious diseases. However, industry alone will not solve this problem because of a perceived low return of investment. Therefore, there is an urgent need to stimulate research and development for novel approaches to disease prevention and treatment.

The rise of resistance to antimicrobial agents and the resurgence of significant communicable diseases such as tuberculosis are putting at risk the achievements of modern medicine, the health of societies, and the realisation of the Millennium Development Goals. The underlying scientific basis of this resurgence is often well understood, and there has been considerable international work on antimicrobial resistance in the past year.<sup>1</sup> But international coordination is urgently needed to control outbreaks that stretch beyond geographic borders.

The statement signed by the G8 Science Ministers after discussion with the G8 Science Academies' Presidents in 2013 was a significant contribution to this issue.<sup>2</sup> However, much more

needs to be done to tackle the devastating human health problems caused by infectious diseases.

The G7 Academies have identified critical actions needed to address the immediate threats of infectious diseases. They emphasise the importance of international collaboration that integrates both the scientific community and industry.

The following actions are necessary:

### **1. Accelerate the discovery, registration and production of new antimicrobial agents, vaccines and diagnostics**

- Identify and implement new sources of support, including public-private partnerships to enhance the likelihood that interventions will reach the proof-of-principle stage.
- Develop novel antimicrobials and vaccines for key diseases and evaluate ways to keep them in reserves until they are needed. Antibiotics that have not been previously released are less likely to encounter resistance from disease-causing organisms. Vaccines developed for novel diseases will be ready for efficacy testing during an epidemic. Establishing reserves for future use could create new business models for pharmaceutical companies.
- Develop attractive business models and other incentives to increase efforts in academia and revive commercial interest.
- Accelerate the development of diagnostics, vaccines and therapeutics to better meet the threat from highly dangerous pathogens.

### **2. Fill knowledge gaps and prioritise the research agenda**

- Identify and fill the gaps in basic research and ensure that results from applied research are transformed into effective interventions (and thus survive the "valley of death").
- Identify microbes from diverse habitats as a source of new antimicrobial agents also on the basis of genetic inventories. In addition, identify and validate new biological targets and elucidate novel modes of action.
- Study and elucidate the ecological and evolutionary dynamics of microbial communities to prevent and understand mechanisms of resistance. This will require scaling up laboratory experiments to real-life situations as found in farms, hospitals and the community.
- Develop innovative strategies for prevention and rapid diagnosis of infection.

1 E.g. [www.amr-review.org](http://www.amr-review.org) or [www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/pcast\\_amr\\_jan2015.pdf](http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/pcast_amr_jan2015.pdf).

2 G8 Science Ministers Statement, London, June 2013.

### 3. Conduct global infectious disease surveillance programmes

- Invest in and enhance global infectious disease surveillance of both humans and animals to improve timely prediction and rapid response to outbreaks.
- Harmonise national programmes and define global action plans for the surveillance of particularly threatening pathogens.
- Support implementation of the World Health Organization's Global Action Plans, e.g., the Plan on Antimicrobial Resistance.

Royal Society of Canada  
Canada

Académie des sciences  
France

German National Academy of  
Sciences Leopoldina  
Germany

Accademia Nazionale dei Lincei  
Italy

Science Council of Japan  
Japan

Royal Society  
United Kingdom

National Academy of Sciences  
United States of America

### 4. Organise and sustain joint efforts in society

- Commit to improving and sustaining health care systems in vulnerable populations accompanied with capacity building for health and health research at regional, national and international levels. Regulate the use of antibiotics in medicine and agriculture.
- Continue to develop tailored public outreach efforts for educating the public on the development of resistance, prevention and effective management of infections. Establishing such outreach activities will raise the public's awareness of health threats and the importance of innovation.
- Continue to increase support for global application of infection prevention and control programmes (such as vaccination, hygiene and sanitation), and ensure access for all – including high-risk groups such as migrant populations – in community care and hospital settings.

# G7 Science Academies' Statement 2015: Neglected Tropical Diseases



**Neglected Tropical Diseases (NTDs) are a group of infections that affect mainly the poorest and place an economic burden on low- and middle-income countries. In principle, NTDs are preventable, treatable, controllable and some even eradicable. Moreover, most interventions against NTDs are highly cost-effective. To make progress toward preventing, controlling and eliminating NTDs, the G7 Academies of Sciences call for: (1) increasing efforts to empower and build capacity in affected countries to deal with these diseases, (2) intensifying research on NTDs, (3) developing and delivering affordable and accessible treatments, and (4) NTDs to be fully accounted for in the Sustainable Development Goals.**

Neglected Tropical Diseases are a group of parasitic, bacterial, and viral infections that cause immense suffering in more than a billion people. These diseases are characterised by insufficient treatment and care. Of the more than 30 NTDs (including Ebola), WHO prioritises 17 diseases with greatest impact including schistosomiasis, lymphatic filariasis, river blindness, dengue and leprosy. NTDs are endemic in 149 countries of the world, most of them low- and middle-income countries. Most NTDs are chronic and can significantly disable particularly the poorest and most vulnerable individuals, households and communities. NTDs place substantial burden on the health and economic systems in affected countries. Although at present no NTD has been controlled, eliminated, or eradicated, progress on many of the most important of these diseases would be a major step towards alleviating poverty.<sup>1,2</sup> Still, for many NTDs there are too few effective drugs and some mainstream treatments can have severe side effects.

Some progress has been achieved over the past decade: WHO has increased its commitment to NTDs and a recent report<sup>3</sup> calls for increasing domestic investments to reach WHO's Roadmap targets for 17 NTDs by 2020.<sup>4</sup> These targets are supported by a specific resolution at the World Health Assembly in May 2013.<sup>5</sup> In addition, private and public sector organisations have committed themselves to controlling, eliminating or eradicating 10 NTDs by 2020, by making long-term donations for drugs (with an annual value of US\$ 2 billion), by advancing R&D, enhancing col-

laboration and cooperation at national and international levels and enabling funding and monitoring programmes.<sup>6,7,8</sup> Affected countries now place NTDs higher on their agenda and develop national NTD plans.<sup>9,10</sup> However, resources for research and/or implementation are still insufficient: NTDs receive only 0.6 % of Official Development Assistance for Health.<sup>11</sup>

Much more needs to be done with a much greater urgency to reach the 2020 targets for all major NTDs. The specificity of diseases as well as the likely adverse impacts of severe climate events, risks of conflicts, increasing mobility/migration, and political instability need to be taken into account when developing strategies for tackling the NTD challenges. NTDs should be fully accounted for in the Sustainable Development Goals.

The following actions are necessary:

## **1. Increase efforts to empower and build capacity in affected countries**

- Invest in empowering national health systems in affected countries, particularly with regard to improving access to treatments and diagnostics to reach universal health coverage. Help the governments of endemic countries in their efforts to inform and raise peoples' awareness on risk factors and prevention of NTDs, taking into account specific cultural practices as well as local and indigenous knowledge.
- Invest in increasing the capacity in endemic countries for surveillance of patients, vectors, pathogens and animal reservoirs. In particular, foster the One Health-approach to address zoonotic NTDs such as leishmaniasis, and African trypanosomiasis (sleeping sickness).
- Promote research cooperation and technology transfer between industrialised and low- and middle-income countries, particularly with the aim to establish research capacities in endemic countries.

1 Resolution of the 66. World Health Assembly, WHA 66.12 "Neglected tropical diseases". 2013.  
2 Conteh L et al (2010) Socioeconomic aspects of neglected tropical diseases. *The Lancet* (375): 239-247.  
3 WHO (2015) Investing to overcome the global impact of neglected tropical diseases: third WHO report on neglected diseases 2015.  
4 WHO (2012) Accelerating work to overcome the global impact of neglected tropical diseases – A roadmap for implementation.  
5 Resolution of the 66. World Health Assembly, WHA 66.12 "Neglected tropical diseases". 2013.

6 The Uniting to Combat NTDs coalition (2014) Delivering on Promises and Driving Progress. Report.  
7 *Lancet* Editorial (2014) Neglected tropical diseases: becoming less neglected. 38:1269.  
8 The London Declaration on Neglected Tropical Diseases (2012). <http://unitingtocombatntds.org/resource/london-declaration>.  
9 *Lancet* Editorial (2014) Neglected tropical diseases: becoming less neglected. 38:1269.  
10 Molyneux DH (2014) Neglected tropical diseases: now more than just 'other diseases' – the post-2015 agenda. *International Health*. doi:10.1093/inthealth/ihu037.  
11 Liese B, Houghton N, Teplitskaya L (2014) Development assistance for neglected tropical diseases: progress since 2009. *Int Health* 6: 162-171.

## 2. Intensify research on NTDs

- For progress on prevention, control, treatment, and where possible eradication of NTDs, strengthen basic research, particularly on the biology of infectious agents, the host response and the cross-effects with other diseases. Intensify research on transmitting vectors and intermediate hosts and develop new measures for their control. Study animals as a reservoir for pathogens and assess the importance of closely related pathogens in livestock production.
- Study how new technologies can be implemented and increase applied- and programme-oriented research for diseases targeted for elimination or eradication.
- Study the full economic effects of NTDs on individuals, households and nations to provide more effective and equitable targeting of interventions. Develop an agreed-upon metric to measure the effect of interventions.

Royal Society of Canada  
Canada

Académie des sciences  
France

German National Academy of  
Sciences Leopoldina  
Germany

Accademia Nazionale dei Lincei  
Italy

Science Council of Japan  
Japan

Royal Society  
United Kingdom

National Academy of Sciences  
United States of America

## 3. Develop and deliver affordable and accessible treatments

- Create new and strengthen existing incentives for industry and academia that decouple costs of R&D from the price of products to make treatments for NTDs affordable and accessible.
- Further develop easily usable and affordable point-of-care technologies. For this purpose, strengthen product development partnerships especially with and in endemic countries.
- Support the sustainable delivery of treatments and diagnostics by strengthening supply chains of WHO prequalified products.
- Identify behaviour and conditions that increase the risk of acquiring or exacerbating NTDs. Based on this, develop and provide training and information to the general population.
- Consider as well non-prioritised NTDs and develop clear metrics to measure the effect of interventions.

# G7 Science Academies' Statement 2015:

## Future of the Ocean: Impact of Human Activities on Marine Systems



**Human activities are driving major changes in the oceans of the world. One key driver of changes is elevated carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) concentration in the atmosphere caused by human activities. This leads to ocean acidification, warming and deoxygenation, changes in ocean circulation, continued sea level rise, and an altered marine productivity and biodiversity. Other key drivers are pollution with nutrients, chemicals and plastic, overfishing and spreading of invasive species. All of the changes in the ocean have profound effects on human wellbeing and human societies in many regions of the Earth. The G7 Academies of Sciences call for: (1) changing the course of nations' CO<sub>2</sub> emissions, (2) reducing and further regulating man-made pollution of the sea, (3) ending overfishing and preserving marine biodiversity and ecosystem function through research-based management and (4) enhancing international scientific cooperation to better predict, manage and mitigate future changes in the ocean, and their impacts on human societies and the environment.**

The ocean covers over two-thirds of the earth's surface, plays a vital role in global biogeochemical cycles and supports much of the planet's biodiversity. It provides a livelihood for millions of people and makes an increasing contribution to feeding a rapidly growing population. It now faces two categories of threat:

- Threats related primarily to greenhouse gas emissions, including ocean temperature and sea level rise, ocean acidification, stratification and changes in ocean circulation, which will alter the productivity of the ocean as a whole.
- Other threats that are regional to global, including flooding, chemical, nutrient and plastic pollution that ends up in the ocean, overfishing, extraction of resources such as oil, gas and minerals, habitat destruction and other human activity such as construction of large coastal infrastructures.

These and other changes are already imposing increasingly severe effects on biodiversity, marine productivity as well as on human populations and activities, especially in coastal zones and islands.

The ocean has a very large heat capacity and is currently storing more than 90 % of the additional heat associated with global warming, which it redistributes from one region to another on time scales ranging from years to several decades. The ocean is also currently absorbing one quarter to one-third of emitted fossil fuel CO<sub>2</sub>. Net carbon uptake by the ocean will occur as long as human activities are adding CO<sub>2</sub> to the atmosphere and until the equilibrium between the atmosphere and ocean is re-established.

Accordingly, the ultimate fate for most CO<sub>2</sub> derived from fossil fuel will be its dissolution in the world's surface waters, followed by its transfer into the deep ocean, where much of it will be neutralised by reaction with sedimentary carbonate on the deep sea floor. However, as this process takes tens of thousands of years, it is too slow to dampen the consequences of CO<sub>2</sub> increase for the coming generations.

The uptake of CO<sub>2</sub> into surface waters is causing a number of interrelated changes in ocean chemistry, including an increase in ocean acidity. The full impacts of these changes on key marine ecosystems are only beginning to be understood but include impacts on energy balance, physiology, behavior and survival of many marine organisms. Of particular concern is the ability of marine plants and animals to construct their calcium carbonate shells or skeletons. Thus the ocean's uptake of CO<sub>2</sub> comes with potentially serious impacts on biodiversity, food webs and marine ecosystem services, including fisheries.

Global warming itself is altering surface water temperatures and thus changing the solubility of CO<sub>2</sub> and oxygen (O<sub>2</sub>) in ocean water, as well as altering the ocean's density stratification and circulation patterns. Global warming induces changes in ocean circulation especially in polar regions. This is highlighted by the retreat of summer sea ice in the Arctic Ocean and dramatic trends in climate and marine life in the coastal waters of the Antarctic Peninsula. These polar changes may lead to further changes in weather, climate and ecosystems throughout the world, as is already evident on a regional scale in the form of droughts and other weather extremes.

The global mean sea level is currently rising in response to ocean warming and the melting of land ice, and will continue to rise at an accelerated rate in the coming decades and centuries. By 2100, a global mean rise of at least 1 m above the present level and up to 1.4 m in some regions is likely. Societal impacts are likely to include shoreline recession, changes in extreme sea levels (e.g. flooding from storm surge), and loss of coastal infrastructure, natural resources and biodiversity. These impacts will lead eventually to increased costs, the displacement of people and the migration of environmental refugees.

The circulation and mixing of the ocean supplies oxygen and nutrients essential for growth of marine organisms. The expected physical changes will therefore impact ocean productivity, biodiversity, ecosystem functions and fisheries. Human activities on land are injecting pollutants into coastal marine environments, including nutrients that lead to excessive algae

blooms, which sink and decay, further lowering oxygen and creating “dead zones” in coastal waters. Waste products such as non-biodegradable marine litter and toxic chemicals can accumulate in the food chain with yet unknown consequences for the health of consumers of ocean products, including humans. Plastic debris accumulates in the ocean at all depths with detrimental consequences for marine life. Introduction of non-native species can disrupt ecosystems and impact fisheries and tourism.

Overfishing is a serious global problem that damages biodiversity and productivity, hence the future of fisheries as well as resilience of ocean ecosystems. Recent evidence suggests it is possible to end overfishing and recover many depleted fisheries resulting in economic, social and environmental benefits. Illegal, unreported and unregulated fishing undermines fishery management and threatens food security and ocean resilience. Human activities in coastal areas, including coastline alteration and aquaculture, also play a role in damaging marine ecosystems, increasing their vulnerability and exacerbating the often combined impacts of warming, ocean acidification, pollution and nutrient enrichment.

In order to avoid the most serious adverse impacts that are foreseen, the following actions are necessary:

### 1. Change the course of nations’ CO<sub>2</sub> emissions

- Accelerate the transformation to a carbon-free economy by reducing emissions at a national level.
- Include the ocean in environmental policies, including sustainability concepts for the use of materials and goods.
- Enforce the goals of the UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), overcoming short-term economic considerations that ignore short- and long-term costs of climate and ocean changes.



Royal Society of Canada  
Canada



Académie des sciences  
France



German National Academy of  
Sciences Leopoldina  
Germany



Accademia Nazionale dei Lincei  
Italy



Science Council of Japan  
Japan



Royal Society  
United Kingdom



National Academy of Sciences  
United States of America

### 2. Take actions to reduce and further regulate man-made pollution of the sea

- Reduce the use of fertilisers, the discharge of human and animal sewage, the generation of nutrients from aquaculture. Improve wastewater management in watersheds.
- Halt the dumping and regulate the discharge of waste and toxic materials. Take urgent action to reduce the input of plastic debris from all sources into the marine system.
- Reduce inadvertent transport of non-native species via global shipping and aquaculture. Strengthen the regulation of ballast water release.
- Implement high global standards in all aspects of maritime activities by national and international regulations, and improve the coordination of maritime surveillance and scientific ocean observation.

### 3. End overfishing and protect marine biodiversity and ecosystem function through research-based responsible management

- Conserve and restore natural fish populations and the ecosystems on which they depend and establish networks of marine protected areas, including the high seas.
- Manage fisheries in a sustainable way and strive to eliminate illegal, unregulated and unreported fishing.

### 4. Enhance international scientific cooperation to better predict, manage and mitigate future changes in the ocean and their impacts on human societies and the environment

- Provide leadership in strengthening and catalysing international collaborations. Improve access to study sites, and to data and models, to enhance our knowledge of the ocean’s physical, chemical and biological dynamics and interactions between human wellbeing and ocean ecosystems.
- Increase international coordination and provide required infrastructure and capacity building for sustained ocean observation.

( 仮 訳 )

## 感染症と抗菌剤耐性 : その脅威と対策

新興感染症と抗菌剤に対する薬剤耐性菌の出現が個人レベルでの健康問題あるいはグローバルレベルでの保健問題として深刻化している。感染症の脅威に対抗するには包括的な戦略が必要である。それは目に見える形での明白な政治的及び公的な形を備えた、保健、農業、開発、経済その他の政策を含めた、様々な分野を超えた取り組みでなければならない。

G7 科学アカデミーは、以下のことを提案する。(1) 新しい抗菌剤、ワクチン、診断法の研究開発と生産の促進。(2) 主要疾患に関する情報不足を解消するための研究の優先。(3) 地球規模でのサーベイランス(監視)・プログラムの設定。(4) 社会認識の啓発。(5) 大流行発生への迅速な組織的対応。これらが達成されて初めて、最適な予防・診断・治療がすべての人に提供されることを保証するための必要なリソースが作り出される。

先般のエボラ出血熱の流行で、近年のめざましい研究開発にもかかわらず、新興感染症・再興感染症が依然として国際的に深刻な脅威であることが認識された。また、世界的な抗菌剤に対する薬剤耐性菌の出現傾向も脅威となっている。国家間の往来がますます盛んになる中、病原体は国境を越えて短時間で拡大し、世界中の人々の健康と繁栄を脅かす存在となっている。

こうした現状は深刻で、克服しがたい。感染症のための新しいクラス(種類)の抗菌剤、ワクチンや診断法へのニーズが高まっている。しかし、投資利益率(ROI)が低いいため、業界単独でこの問題を解決することはできない。感染症予防と治療のための新しい手法の研究開発を促進することが急務となっている。

抗菌剤に対する薬剤耐性菌の増加、そして結核などの深刻な伝染病の再流行によって、近代医学の成果、公衆衛生の向上、ミレニアム開発目標の実現が危機にさらされている。伝染病再流行の背景にある科学的根拠の多くは、既に解明されており、これまで抗菌剤耐性に関する世界規模の本格的な取り組みがなされてきた<sup>(1)</sup>。しかし、地理的な境界線を越えて拡大する疫病の大流行を抑制するためには、国際的な協力体制が今すぐに必要である。

2013年にG8科学アカデミー会長との議論の後、G8科学技術大臣らが署名を行った共同声明は、この問題に対して大きく資するところとなった<sup>(2)</sup>。しかし、感染症によって引き起こされる恐ろしい健康被害に立ち向かうには、さらに多くの取り組みが必要である。

G7 諸国の科学アカデミーは、感染症の直接の脅威に対する重要な対策を認識し、科学者コミュニティと企業の協働による国際協力の重要性を強調する。

以下の行動が求められている。

### 1. 新しい抗菌剤、ワクチンや診断法の発見・登録・生産を加速する

- ・ 臨床試験段階にある抗菌剤が、当初の概念どおりになっているかの検証（POP: Proof of Principles）段階に達する可能性を高めるための支援を加速する。その中には、官民のパートナーシップを含めた、支援のための新しい仕組みを見つけ出し、実行することを含む。
- ・ 主要な疾病に対する新規（これまでにないタイプの）抗菌剤やワクチンを開発し、それらが必要となるまでリザーブしておく方法を検討する。抗菌剤を上市させずに（市場に流通させないで）置いた方が、その薬剤に対する耐性生物が発生しにくいからである。新しい疾患用に開発されたワクチンは、流行時に有効性評価試験に供され、その効果を確認することができる。将来の使用に備えたりザーブ・システムの確立は、製薬会社にとって新しいビジネスモデルとなり得る。
- ・ 魅力的なビジネスモデルの開発や、インセンティブの提供により学界の研究開発を推進するとともに、企業の商業的利益を再活性化させる。
- ・ 高度に危険性の高い病原体（1種病原体）に対処するための、診断法・ワクチン・治療法の開発を促進する。

### 2. 科学的な情報不足を解消し、研究課題を優先順位づけする。

- ・ 基礎医学研究における情報不足部分を特定し、解消する。また応用研究の結果を効果的な予防治療介入に確実に反映させる（「死の谷」の克服）。
- ・ 遺伝子目録（インベントリー）に基づき、抗菌剤の原料としてさまざまな生息環境から微生物を採取する。さらに、新しい生物学的標的分子を見つけだして妥当性を検証し、それを元に抗菌剤の新しい作用機序を究明する。
- ・ 耐性のメカニズムを理解し、これを防止するために、微生物群の生態学的および進化動態（環境要因等により遺伝子が変化してゆくメカニズム）を研究・解明する。そのため



には、研究施設での実験段階から、農場、病院や地域社会など実生活環境まで、研究規模を拡大する必要がある。

- ・ 感染症を防止し、迅速に診断するための革新的な戦略を開発する。

### 3. 世界規模の感染症サーベイランスプログラムの実施。

- ・ 大流行をタイムリーに予測し、迅速に対応するため、人と動物の両方に関する世界規模の感染症監視プログラムに対する投資を行い、プログラムを強化する。
- ・ 国内のプログラムとの整合性を保ち、脅威となる病原体を中心とした国際的なサーベイランス行動計画を特定する。
- ・ 世界保健機関のグローバル・アクション・プランの実施を支援する（抗菌剤耐性に関する計画等）。

### 4. 社会と連携した取り組みを組織し、持続させる。

- ・ 地域・国家・国際レベルでの保健衛生管理および研究に関する能力強化を行いながら、特に社会的な弱者のためのヘルスケアシステムの改善と持続に注力する。医学・農業分野での抗生物質の使用を規制する。
- ・ 一般市民に対する、実態に応じた働きかけを引き続き実施し、耐性の発生、感染症の効果的な予防及び管理について教育する。このような働きかけを通じて、健康を脅かすものや新しい取り組みの重要性に関する市民の意識が高められよう。
- ・ 感染症の予防管理プログラム（ワクチン接種・公衆衛生等）の世界規模での実施をさらに支援し、すべての人（移民等のハイリスクグループを含む）が、地域ケアや病院を通してこれらの恩恵を受けられることを保証する。

<sup>1</sup> 参考： [amr-review.org](http://amr-review.org) or

[www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/pcast\\_amr\\_jan2015.pdf](http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/pcast_amr_jan2015.pdf)

<sup>2</sup> 2013年6月。G8科学技術大臣共同声明

( 仮 訳 )

## 顧みられない熱帯病

顧みられない熱帯病 (Neglected Tropical Diseases : NTD) とは、最貧層の人々を主に苦しめる感染症群で、中流から低所得国に経済的負担をもたらしている。NTD は、基本的には予防・治療・コントロールができ、中には撲滅可能なものもある。しかも、NTD に対する介入の多くは、費用対効率が非常に優れている。NTD の予防・制御・撲滅に向かって、G7 科学アカデミーは以下のことを提案する。(1) これらの病気に苦しんでいる国々に対し、対応能力を構築強化できるようさらに支援する。(2) NTD 研究の強化。(3) 低価格でアクセスしやすい治療法の開発と提供。(4) 持続可能な開発目標 (SDG) に NTD を重要事項として盛り込む。

顧みられない熱帯病とは、数十億人の人々に危険な症状を引き起こす寄生虫・細菌・ウイルス感染症群のことである。これらの病気に共通しているのは、治療やケアが不足している点である。エボラ出血熱を含む 30 種類以上の NTD のうち、WHO は、特に影響が非常に大きいものとして、住血吸虫症、リンパ管フィラリア症、河川盲目症、デング熱、ハンセン病を含む 17 種類を指定している。NTD は 149 か国で風土病とされており、その国々の多くは低所得・中間所得国である。NTD の多くは慢性化し、最貧層で最も社会的な立場の弱い人々や家庭・地域が深刻な健康被害をこうむっている。NTD は、これらの国々の保健や経済システム上の大きな負担となっている。現在のところ制御・予防・撲滅できた NTD はまだないが、これらの疾病の最も重要な部分で多くの進展があれば、貧困撲滅への大きなステップとなるだろう<sup>(1,2)</sup>。しかし現実には、NTD には効果的な薬もほとんどなく、広く用いられている治療法には深刻な副作用を伴うものもある。

この10年間である程度の進展が見られた。WHOはNTDに対する取り組みを強化してきたが、最近の報告<sup>(3)</sup>において、17のNTDに関し、2020年までにWHOロードマップの目標を達成するための国内投資の増加を呼びかけている<sup>(4)</sup>。これらの目標は、2013年5月のWHO総会決議によって支持されている<sup>(5)</sup>。さらに、官民セクターの組織が10のNTDの制御・防止・撲滅を目標として、長期間にわたる薬剤の寄付 (年間20億米ドルに相当)、研究開発の促進、国内海外レベルでの協働・協力の促進、基金の提供やプログラムのモニタリングを行っている<sup>(6,7,8)</sup>。NTDに苦しむ国々ではこれらの疾病を課題として優先的に取り上げ、国家レベルでの計画を作成している<sup>(9,10)</sup>。しかし、研究及び計画実施のための財源は依然として不足している。NTDの保健分野政府開発援助に占める割合はわずか0.6%である<sup>(11)</sup>。

2020年の目標達成のために、すべての主要NTDに対して、さらに多くのことを緊急に達成する必要がある。NTD対策には、これら疾患の特性や厳しい気候現象による悪影響、紛争のリスク、移住・移民の増加、政情不安などを考慮しなければならない。NTDを、持続可能な開発目標(SDG)に重要事項として掲げるべきである。

以下の行動が必要である。

1. これらの病気に苦しんでいる国々に対し、対応能力を構築強化できるようさらに支援する。

- ・ 影響をこうむっている国々における国家の保健システム強化のための投資。特に治療や診断へのアクセスを改善し、だれでもが保健システムの恩恵を受けることができるような体制(「ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ」の実現)を目指す。風土病が流行する国の政府を支援し、NTDのリスク要因や予防について国民を啓発する。その際、地方の風習や土着の知識などを考慮する。
- ・ 流行国に対して、患者、媒介生物、病原体、病原体保有動物などを監視する能力の強化への投資。特に、リーシュマニア症やアフリカのトリパノソーマ症(睡眠病)などの人獣共通感染症NTDに対するワンヘルス・アプローチの醸成。
- ・ 先進国と低所得・中間所得国との間での共同研究や技術移転の促進。特に、流行国の研究能力を高めることを目標とする。

2. NTD研究の強化

- ・ NTDの予防・制御・治療、そして可能であれば撲滅を推進。病原体の生物学、宿主反応、他の疾病との相互作用を中心とした基礎研究の強化。媒介動物や中間宿主に関する研究を強化し、それらを制御する新しい取り組みを開発する。病原体保有動物を研究し、畜産における類似の病原体の重要性を調査する。
- ・ 新技術の実地への導入可能性を検討し、疾病の削減と撲滅を目標とした応用研究やプログラム主導型研究を増やす。
- ・ 個人や家計そして国家に及ぼすNTDの幅広い経済的影響を調査し、より効果的で公平な治療予防介入の対象を明らかにする。合意に基づく尺度を開発し、治療予防介入の効果を測定する。

3. 低価格でアクセスしやすい治療法の開発と提供

- ・ 企業と研究施設に対する新しいインセンティブを創出。または現行のインセンティブの強化。研究開発のコストを製品価格とは分けて考え、より低価格でアクセスしやすいNTDの治療を提供する。
- ・ さらに、簡便で低価格のポイント・オブ・ケア（POC：臨床現場で役立つ）技術を開発する。そのような技術や製品の開発のためには、製品開発のための先進国と流行国とのパートナーシップ、あるいは流行国内におけるパートナーシップを強化する。
- ・ WHOの事前承認が得られた製品のサプライチェーンを強化し、治療と診断の継続的提供を支援する。
- ・ NTD罹患と悪化のリスクを増加させる住民の行動や環境条件を特定する。これに基づき、一般住民に対する研修と情報提供を促進する。
- ・ 優先されていないNTDについても同様に、介入の効果を測定する明確な尺度を開発する。

<sup>1</sup>Resolution of the 66. World Health Assembly, WHA 66.12 “Neglected tropical diseases”. 2013.

<sup>2</sup>Conteh L et al (2010) Socioeconomic aspects of neglected tropical diseases. *The Lancet* (375): 239–47.

<sup>3</sup>WHO (2015) Investing to overcome the global impact of neglected tropical diseases: third WHO report on neglected diseases 2015.

<sup>4</sup>WHO (2012) Accelerating work to overcome the global impact of neglected tropical diseases - A roadmap for implementation.

<sup>5</sup>Resolution of the 66. World Health Assembly, WHA 66.12 “Neglected tropical diseases”. 2013

<sup>6</sup>The Uniting to Combat NTDs coalition (2014) Delivering on Promises and Driving Progress. Report.

<sup>7</sup>Lancet Editorial (2014) Neglected tropical diseases: becoming less neglected. 38:1269.

<sup>8</sup>The London Declaration on Neglected Tropical Diseases (2012).

<http://unitingtocombatntds.org/resource/london-declaration>

<sup>9</sup>Lancet Editorial (2014) Neglected tropical diseases: becoming less neglected. 38:1269.

<sup>10</sup>Molyneux DH (2014) Neglected tropical diseases: now more than just ‘other diseases’ – the post-2015 agenda. *International Health*. doi:10.1093/inthealth/ihu037.

<sup>11</sup>Liese B, Houghton N, Teplitskaya L (2014) Development assistance for neglected tropical diseases: progress since 2009. *Int Health* 6: 162–171.

( 仮 訳 )

## 海洋の未来：人間の活動が海洋システムに及ぼす影響

人間活動が世界中の海洋に大きな変化をもたらしている。鍵となる要因の1つは、人間の活動によって生じた大気中の二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) 濃度の上昇である。これにより、海洋の酸性化、海水温上昇、貧酸素化、海洋循環の変化、海面の継続的な上昇、海の生物生産や生物多様性に変化が生じている。その他の要因として、栄養塩・化学物質・プラスチックによる汚染、水産物の乱獲、侵入生物種の蔓延が挙げられる。

海洋におけるこれらの変化のすべてが、地球上の多くの地域における人類の福利と人間社会に重大な影響を与える。G7 諸国の科学アカデミーは以下の事項を提起する。(1) CO<sub>2</sub> 排出量を国家レベルで抑制する。(2) 人為的な海洋汚染を削減し、規制を強化する。(3) 水産物の乱獲を防止し、科学的調査に基づいた管理によって海洋の生物多様性と生態系の機能を維持する。(4) 国際的な科学協力を推進し、海洋の変化および人間社会と環境への影響を予測・管理・緩和する。

海洋は地表全体の3分の2を占め、生物地球化学循環における重要な役割を果たしている。また、地球上の生物多様性の多くが海洋に依存している。海は何百万もの人々の生活を支え、急激に増加する人口に食物を提供する役割での貢献度をますます高めている。海洋は今、2つの大きな脅威に直面している。

- ・ 脅威の一つは主に温室効果ガスの排出に関わるもので、海水温と海水面の上昇、海洋の酸性化、海洋表層の成層化と海洋循環の変化などが含まれる。これらは海洋全体の生産力を変化させる。
- ・ この他の地球全体または地域的な脅威として、洪水、海に流入する化学物質・栄養塩・プラスチックによる汚染、乱獲、石油・ガス・鉱物などの資源の採取、生息域の損傷や大規模な沿岸構造物の建設などの人間活動が挙げられる。

これらを含めた変化によって、生物多様性や海洋生物生産性、ひいては人口や人間の活動に対する深刻な影響が特に沿岸域や島々において更に悪化しつつある。

海洋は熱容量が非常に大きく、地球温暖化によって生じた温度上昇の90%以上が海洋によって吸収され、数年から数十年の時間幅で地域から地域へと再分配が行われている。海洋はまた、化石燃料により排出されたCO<sub>2</sub>の約4分の1から3分の1を吸収している。人間の活動により大気中のCO<sub>2</sub>量が増加し続ける限り、また、増加が抑止されても海洋と大気の間で平衡状態となるまで、海

洋による炭素取り込みが続けられるだろう。化石燃料により排出された CO<sub>2</sub> の大部分は海の表層に溶け込み、海洋の深層へ運ばれ、深海底の堆物中の炭酸塩によって中和される。しかし、このプロセスは何万年もの歳月を要するため、次世代にとって今後増え続ける CO<sub>2</sub> にこのような緩慢な自然の循環で対応することは困難である。

海の表層への CO<sub>2</sub> の取り込みは、海洋酸性化を含め、相互に関連する多くの変化を海洋化学に引き起こしている。これらの変化による主要な海洋生態系への影響は、ようやく解明され始めたばかりだが、多くの海洋生物のエネルギー・バランス・生理・行動・生存への影響が見られる。海洋動植物が炭酸カルシウムを使って外殻や骨格を形成する能力への影響が特に懸念される。海洋による CO<sub>2</sub> の取り込みは生物多様性・食物網・漁業などの海洋生態系サービスへの深刻な影響を生じる可能性がある。

地球温暖化そのものが、海水面の温度を変化させ、そのため海水中の CO<sub>2</sub> と酸素の溶解度に変化が生じている。また海洋の密度成層や海水循環パターンにも変化が生じている。地球温暖化は、海水循環に変化を引き起こす。極域ではその変化が特に明白である。北極海の海水が溶ける夏にはこの問題が顕著であり、南極半島の沿岸域の気候と海洋生物に大きな影響を与える。極地におけるこのような変化は、さらに世界中の天候・気候・生態系への変化を引き起こし、それらは干ばつや異常気象として各地で観測されている。

海洋の水温上昇と陸氷の融解によって地球上の平均海水位は上昇しつつある。この傾向は今後数十年、そして数世紀にわたってさらに早いペースで続くものと思われる。2100年には、平均海水位は現在よりも1メートル以上、地域によっては1.4メートル上昇すると予想される。社会的な影響として、海岸線の後退や海水位の極端な変化（高潮による洪水等）、沿岸部のインフラ・天然資源・生物多様性の喪失などが予想される。これらの影響は、対策費用の増加、住民の立ち退きや環境難民の移住に結びつく結果となる。

海洋の循環と混合の作用により、海洋生物の成長に欠かせない酸素や栄養塩が供給される。そのため、予想される物理的变化は、海洋の生産性・生物多様性・生態系などの機能や水産業に影響を及ぼす。陸域での人間の活動は、栄養塩を含む汚染物質を沿岸域に放出する。栄養塩は、藻類の異常発生を引き起こし、沈降した藻類は分解され、海中の酸素濃度の低下を招き、沿岸に貧酸素水塊（デッドゾーン）が形成される。生物分解できない海洋ごみや有害化学物質などが海中の食物連鎖内で蓄積されていくが、人間を含め、海産物消費生物への影響はまだ解明されていない。海洋のあらゆる深さにプラスチックの破片が蓄積され、海洋生物への有害な影響が認められる。また、外来種が

入り込み、生態系を攪乱し、漁業や観光業に影響を及ぼしている。

乱獲は、生物多様性や生産性、ひいては漁業の将来、海洋生態系の復元力に悪影響を与えるものとして、世界的に深刻な問題である。最近では、乱獲を止め、枯渇していた漁場を回復させ、経済・社会・環境へ利益をもたらすことが可能であることが証明されている。違法・無報告・無規制での漁業は、漁場管理を損ね、食糧安全保障や海洋の復元性を脅かす。海岸線の変更や養殖など、沿岸域での人間の活動も、海洋生態系損傷の一因である。こうした活動は、海洋生態系を脆弱にし、海水温上昇、海洋酸性化、汚染、富栄養化などの影響と相まって、状況をさらに悪化させている。

予見される最も深刻な影響を防ぐためには、以下の行動が必要である。

### 1. CO<sub>2</sub> 排出量に関する各国の進路の変更

- ・ 国家レベルで排出を削減し、脱炭素経済への変革を加速する。
- ・ 資源や物資の使用における持続可能性の概念など、環境政策に海洋を組み込む。
- ・ 国連気候変動枠組条約（UN Framework Convention on Climate Change: FCCC）の目標達成を推進し、短期の経済効果を重視するあまり、気候と海洋の変化によって生じる短期・長期コストを度外視している、という問題を克服する。

### 2. 人為的海洋汚染を削減し、規制を強化する

- ・ 肥料の使用、人や動物による下水放流、養殖による富栄養化を削減する。流域の下水管理を改善する。
- ・ ゴミの投棄を止め、廃棄物や有害物質の排出を規制する。あらゆるものから発生するプラスチック片の海洋システムへの流入を削減するため、緊急行動を起こす。
- ・ 国際海運や養殖を通しての不注意による外来種の持ち込みを減らす。バラスト水の放出規制を強化する。
- ・ 国家の規制および国際的な規制によって定められた、海上活動のあらゆる側面における高い国際基準を実施する。また、海上監視や科学的な海洋観測のための協力関係を改善する。

### 3. 乱獲を止め、科学的調査・研究を基礎とする責任ある管理によって、海洋の生物多様性と生態系の機能を維持する

- ・ 自然の魚類個体群とそれらが依存する生態系を保護し、回復する。また、公海を含めた海洋保護区のネットワークを構築する。
- ・ 持続可能な方法で漁業を管理し、違法・無報告・無規制の漁業を根絶する。

4. 海洋の将来の変化及び人間社会と環境に対する影響をより良く予測・管理・緩和するため、  
国際的な科学協力を推進する

- ・ 国際協力を強化し、媒介するリーダーシップを発揮する。研究施設・データ・モデルへのアクセスを改善し、海洋の物理・化学・生物的動態及び人類の福利と海洋生態系間の相互作用に関する知識を強化する。
- ・ 国際的な協調を増進し、持続的な海洋観測のために必要なインフラや能力構築を推進する。