

### 第3部 地球的規模の課題

## 第10章 新型インフルエンザだけでない感染症

### 10.1 ハイモビリティ社会のリスク—感染症

#### 10.1.1 増大する国際移動と感染症

感染症に国境はない。感染症とは、接触によって、また、空気、動物、虫、食べ物などを介してウイルスや細菌、寄生虫などの病原体が体内に入って増殖し、せき、発熱、下痢などの症状が出て、最悪の場合には死に至る病気のことである。2009年春、メキシコに始まり米州を中心に感染が拡大した新型インフルエンザ（豚由来インフルエンザ）は、入国時の検疫等水際対策では阻止できず、5月5日に日本で感染者が確認された。以来、国内外で急速に増え続け、世界的大流行（パンデミック）が6月11日に宣言されたことは記憶に新しい。経済活動の活発化に伴い、人とモノが短時間で世界を移動し、グローバル化が急速に進む現代においては、感染症を国境で阻止することは難しい。感染症がなくなったと一般に誤解されている先進諸国でも、あるいは、感染症対策が遅れている途上国でも、グローバル化した現代では以前にも増してあらゆる国と地域が感染症の脅威に曝されているといっても過言ではない<sup>1</sup>。

ただし、感染症の被害は、特に途上国で深刻である。病原体を媒介する生物の多くは途上国が多く位置する熱帯地方に生息していることに加え、水・トイレ等の衛生環境や住環境が劣悪で、栄養状態が悪く基礎体力が低下していることから、感染リスクが高いからである。さらには、感染しても、基礎保健サービスの不備や、貧しくて医療費を支払うことができず治療をあきらめざるを得ないことから、さらなる感染症の拡大を引き起こしている。感染者が集中するのは、貧困、紛争、環境破壊などの諸問題を抱えた途上国であり、感染者や死亡者が増えることによる労働力の低下、経済活動の低迷、貧困の増大という悪循環を引き起こしている<sup>2</sup>。

#### 10.1.2 特に注意すべきは新しいインフルエンザと三大感染症

感染症は、1国で対処できる問題ではなく、国際社会が協力して取り組むべき課題、すなわち「地球的規模の課題」という観点から対策が必要な問題である。本章では「地球的規模の課題」の視点に即して(1)新型インフルエンザと(2)三大感染症（①HIV/AIDS<sup>3</sup>、②結核、③マラリア）を対象とする。(1)新型インフルエンザでは、現在世界的大流行（パンデミック）が宣言された①豚由来インフルエンザ A/H1N1 と、日本との関係が深いアジア地域を中心に鳥から人への感染発症例が報告されている②鳥インフルエンザを取り上げる。三大感染症は、感染者・死亡者数の規模が大きいこと、またその伝搬性や対策に要する経費負担の大きさから1国のみで解決できる問題ではなく、国際的な協力枠組みのもとに対策が取られている疾病である。

<sup>1</sup> 外務省（2004）「沖縄感染症対策イニシアティブ（IDI）中間評価報告書」より。

<sup>2</sup> JICA's World（2009年2月号）「特集 感染症-見えない恐怖との闘い」より。

<sup>3</sup> ヒト免疫不全ウイルス（HIV）、後天性免疫不全症候群（AIDS）のこと。

## 10.2 新型インフルエンザの脅威

### 10.2.1 2009年に発生した新型インフルエンザ（豚由来インフルエンザ A/H1N1）

#### (1) 過去の新型インフルエンザ

新型インフルエンザは、毎年流行を繰り返してきたインフルエンザウイルスとは表面の抗原性が全く異なる新型のウイルスが出現することにより、およそ10年から40年の周期で発生している。ほとんどの人が新型のウイルスに対する免疫を持っていないため、世界的な大流行（パンデミック）となり、大きな健康被害とこれに伴う社会的影響をもたらすことが懸念されている。20世紀にはいつて以降、3回のパンデミックが記録されている（表10-2-1参照）。まず、1918年に始まったスペインかぜの被害の大きさは際立っている。国際保健機関（WHO）の推計では、患者数は世界人口の25～30%で、世界で4,000万人が死亡したといわれている<sup>4</sup>。日本でも、患者数約2,300万人、死亡者数38万人との記録もあるが、正確な推計は難しい。次に、1957年のアジアかぜ、1968年の香港かぜは、世界でそれぞれ200万、100万人の死亡者がいたと推計されている<sup>5</sup>。

表 10-2-1 20世紀のインフルエンザ・パンデミック

年	1918年～1919年	1957年～1958年	1968年～1969年
名称	スペインかぜ	アジアかぜ	香港かぜ
死亡者数(推計)	4,000万人	200万人	100万人

出所：国立感染症研究所感染症情報センター「インフルエンザ・パンデミックに関するQ&A」に基づき JICA 調査団作成

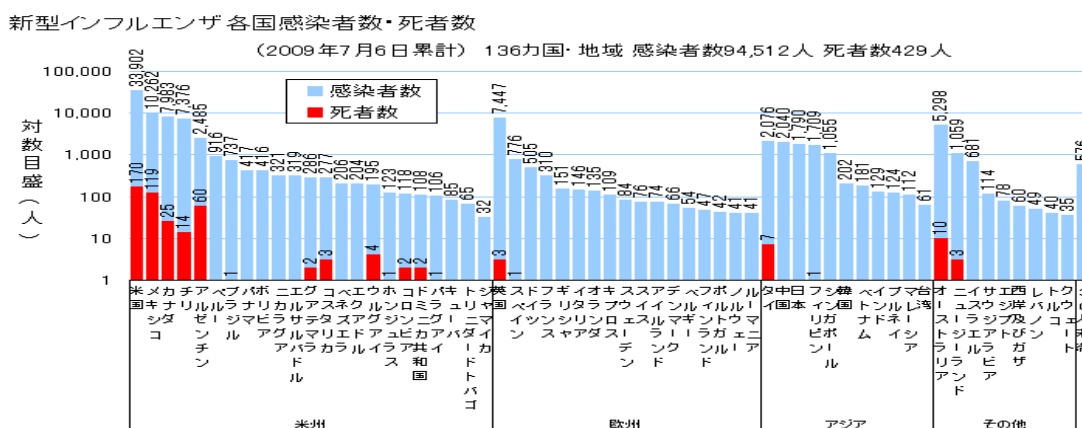
#### (2) 新型インフルエンザ（豚由来インフルエンザ）感染拡大の状況

##### a) メキシコに始まり世界に拡大

20世紀にはいつて以降4番目のインフルエンザ・パンデミックは、現在進行中の新型インフルエンザ（豚由来インフルエンザ）ということになる。この新型インフルエンザによる死者が最初に確認されたのはメキシコで、その後米州を中心に感染が拡大した。2009年7月6日時点で、累計で9万4,512人が感染し、うち死亡者は429人にのぼっている（図10-2-1参照）。感染地域も米州のほか、欧州、アジア、大洋州と世界中に広がっている。警戒水準（フェーズ）は09年6月11日に最高レベルの6に引き上げられ、パンデミックが宣言された。

<sup>4</sup> ただし、スペインかぜについては、当時抗生物質やワクチン等の存在しなかった時代のことであるため、被害が際立っているとみられる。

<sup>5</sup> 厚生労働省「新型インフルエンザ対策行動計画」平成21年2月改定より。

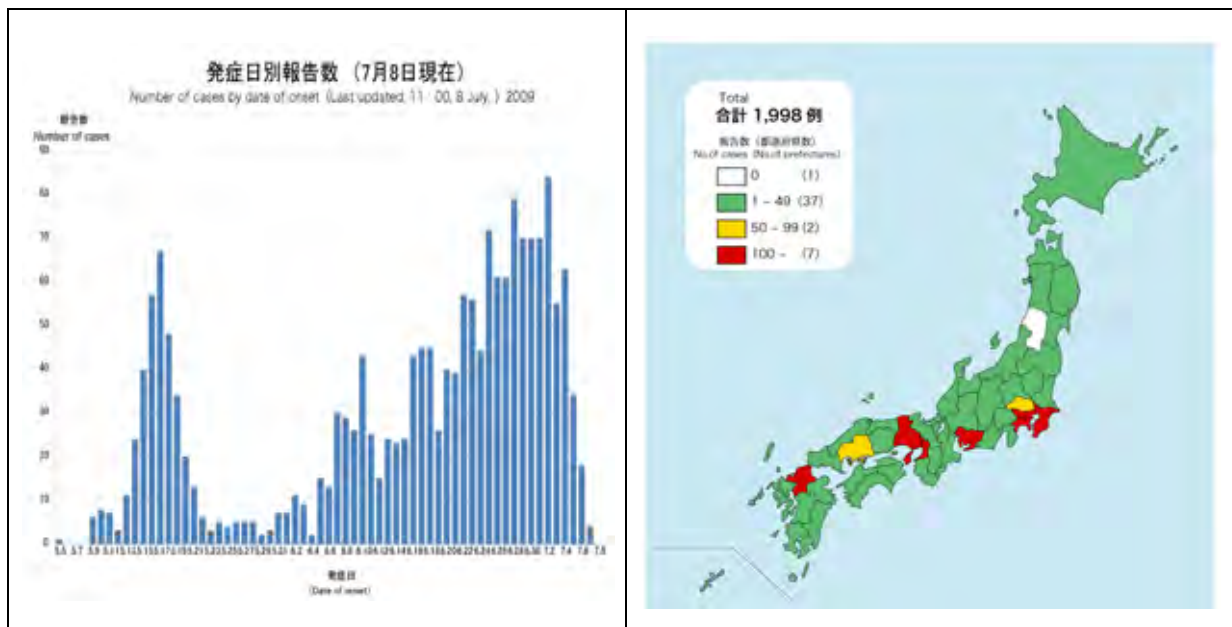


出所：国立感染症研究所感染症情報センター

図 10-2-1 新型インフルエンザ各国感染者数・死者数 (2009年7月6日累計)

b) 日本国内における感染の広がり

メキシコのように、日本から遠く離れた国で発生した感染症も、人の移動が活発な現代社会では、日本にとっても全く対岸の火事ではないことが証明された。日本国内で、新型インフルエンザの感染者が確認されたのは、2009年5月5日であった。その後、感染者数は急増し、図 10-2-2 のとおり5月半ばに1日当たり70人近くまでのぼりピークを迎えた後、一旦、1日当たりの感染確認者数は落ち着いた。しかし、6月中旬から再び増加傾向に転じ、6月下旬から7月頭にかけて5月のピーク時を超える勢いで感染者数が増え続け、日本のほぼ全域で感染者が確認されている。



出所：国立感染症研究所感染症情報センター

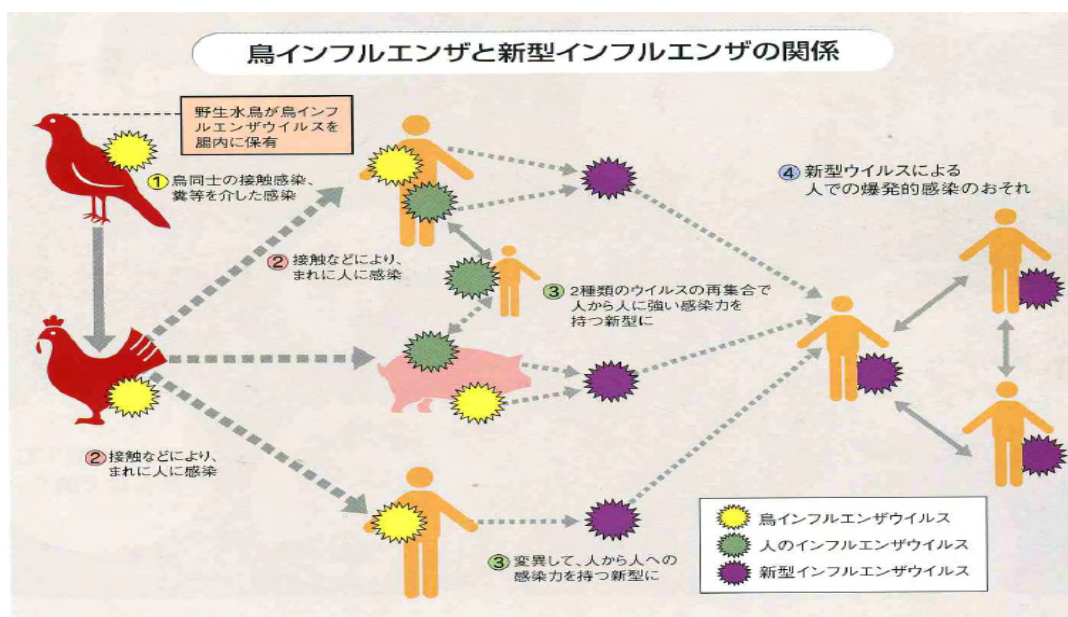
図 10-2-2 日本における新型インフルエンザの流行状況 (2009年7月8日時点)

当初、感染者が確認された地域における学校閉鎖や、修学旅行や出張取りやめなどが相次いだことから、社会・経済活動に大きな影響が出たものの、重症化の可能性が低いことや死亡者が出ていないことなどからその混乱は落ち着いてきた。しかし、感染者数自体は着々と増えており、7月8日には累計で1,998人にもものぼっている。通常インフルエンザが流行るのは、一般的に気温が低くて乾燥している冬場である。一旦、落ち着いているかにみえる新型インフルエンザではあるが、秋以降にさらに流行が拡大するのか、また、現在は毒性がそれほど高くないとみられるものの、今後のウイルスの異変等による重症化がみられるのか、予断を許さない状況である。

## 10.2.2 鳥インフルエンザの脅威

### (1) 鳥インフルエンザとは<sup>6</sup>

鳥に感染するインフルエンザウイルスは、通常ヒトに感染することはない。しかし、感染した鳥またはその死骸と濃厚に接触（解体や調理等による血液、体液、排泄物等との接触）した場合にまれに感染することがあるといわれている（図 10-2-3 参照）。ウイルスの変異により新型インフルエンザが発症し、ヒトからヒトへの感染が起きれば、世界的な大流行（パンデミック）も懸念される感染症として、WHO や各国政府による対策が進められている新しい感染症である。



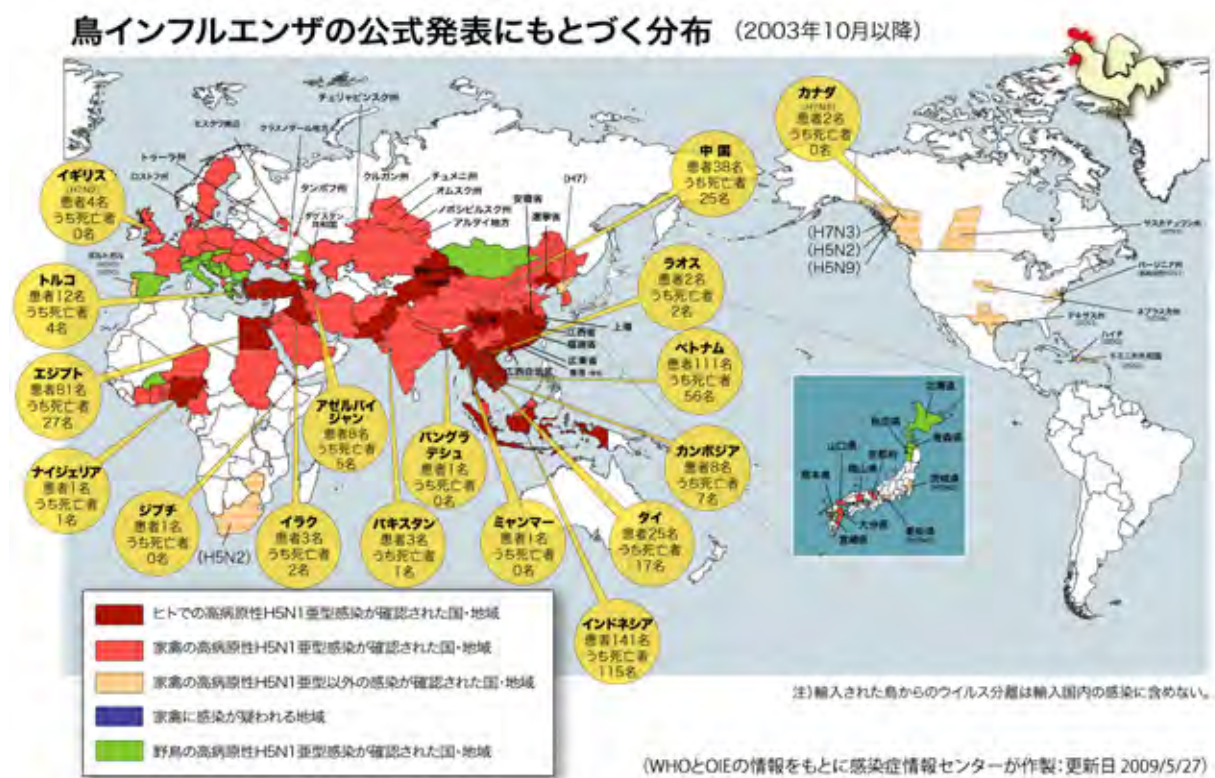
出所：東京都「新型インフルエンザ対策リーフレット」

図 10-2-3 鳥インフルエンザの感染経路

<sup>6</sup> この項は、主に厚生労働省ウェブサイト (<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekkaku-kansenshou02/index.html>) に基づく。

## (2) 鳥インフルエンザの状況<sup>7</sup>

鳥インフルエンザはアジア地域を中心に広く分布しており、日本でも発症例がある（図 10-2-4 参照）。H5N1 亜型の高病原性鳥インフルエンザは、1997 年の香港で家禽における発生において、初めてヒトに感染した（死亡 6 例を含む 18 例のヒトにおける患者）。このときは香港中の家禽約 15 万羽の淘汰により一旦収束したが、この後、2003 年末から東南アジアでの家禽における発生とヒトへの感染事例が相次いだ。04 年 1 月、ベトナムで 3 例のヒトにおける H5N1 感染の報告を皮切りに、04 年から 05 年にかけて日本、タイ、カンボジア、ラオス、インドネシア、中国、マレーシアにおいて家禽における流行が報告され、このうち、ベトナム、タイ、カンボジア、インドネシア、中国で、ヒトへの感染が報告されている。05 年 7 月以降、中東、ヨーロッパ大陸に拡大し、トルコ、イラクにおけるヒト感染が報告されており、その後、06 年 2 月には、ついにアフリカ大陸でも家禽の感染が確認され、エジプトではヒトへの感染も報告され、感染地域の広がりとともに、ヒトにおける感染報告例が徐々にではあるが増加しつつある。08 年 12 月時点で、A/H5N1 亜型の鳥インフルエンザウイルスは南北アメリカを除く世界の全地域で既に定着しており、持続的に野鳥、家禽の間で流行を起し、それらが時折ヒトに感染しているという状況となっている。



出所：国立感染症研究所感染症情報センターウェブサイト







図 10-2-4 鳥インフルエンザの公式発表に基づく分布（2009年5月27日現在）

<sup>7</sup> この項は、主に、国立感染症研究所感染症情報センターウェブサイト (<http://idsc.nih.go.jp/disease/influenza/intro.html>) に基づく。

### 10.2.3 パンデミック対策

#### (1) グローバルな対策

パンデミック対策は、グローバルなレベルではWHOがリーダー的役割を担っている。1999年4月にインフルエンザ・パンデミック準備計画を発表し、まずパンデミックをいくつかの段階（フェーズ）に分けて、それぞれのフェーズにおいてWHOが何をすべきかについて述べ、続いて世界各国に対して、国家パンデミック計画委員会を設立し、パンデミックに際して考慮すべきことをリストアップして、各国でパンデミックの計画を策定することを勧告した。2005年5月には、「WHO世界インフルエンザ事前対策計画（WHO Global Influenza Preparedness Plan）」を発表し、99年のインフルエンザ・パンデミック準備計画における準備フェーズを改定した。その後も、WHOは多くの技術的な勧告を発表し、国際会議を主催し、また国際的なサーベイランス（調査監視）の枠組みやワクチン開発の指針を出している。図10-2-5は、WHOにおけるインフルエンザ・パンデミック・フェーズである。

WHOの2005年版分類による パンデミックフェーズ	パンデミック対策の 各フェーズにおける 目標	状況別の 追加小項目	分類
<b>フェーズ1</b> （前パンデミック期） ヒトから新しい亜型のインフルエンザは検出されていないが、ヒトへ感染する可能性を持つ型のウイルスを動物に検出 	世界、国家、都道府県、市区町村のそれぞれのレベルで、パンデミック対策を強化する		鳥インフルエンザ
<b>フェーズ2</b> （前パンデミック期） ヒトから新しい亜型のインフルエンザは検出されていないが、動物からヒトへ感染するリスクが高いウイルスが検出 	ヒトの感染拡大のリスクを減少させ、仮にヒト感染が起きたとしたら、迅速な検知、報告が行われる体制を整備する		
<b>フェーズ3</b> （パンデミックアラート期） ヒトへの新しい亜型のインフルエンザ感染が確認されているが、ヒトからヒトへの感染は基本的に無い 	新型ウイルスを迅速に検査診断し、報告し、次の患者発生に備える	感染が起れている地域であるか、そのような地域との人的交流、貿易があるか否か、まったく影響が無いかに基づき、対策の細部を適宜改良する	新型インフルエンザ
<b>フェーズ4</b> （パンデミックアラート期） ヒトからヒトへの新しい亜型のインフルエンザ感染が確認されているが、感染集団は小さく限られている 	隔離をはじめとした物理的な封じ込め対策を積極的に導入し、ワクチンの開発と接種などの、事前に計画し、準備した感染症対策の実施に必要な時間的猶予を確保するために、最大限努める		
<b>フェーズ5</b> （パンデミックアラート期） ヒトからヒトへの新しい亜型のインフルエンザ感染が確認され、パンデミック発生のリスクが大きな、より大きな集団発生がみられる 			
<b>フェーズ6</b> （パンデミック期） パンデミックが発生し、一般社会で急速に感染が拡大している 	パンデミックの影響を最小限にとどめるためのあらゆる対策をとる	上記以外に、パンデミックの小波状態と第2波への対策	
<b>後パンデミック期</b> パンデミックが発生する前の状態へ、急速に回復している	パンデミックによる多方面への影響を評価し、計画的復興と対策の改善を実施する		

注：鳥インフルエンザを想定したものであるが、豚由来インフルエンザも同様である。

出所：鳥根県感染情報センターウェブサイト

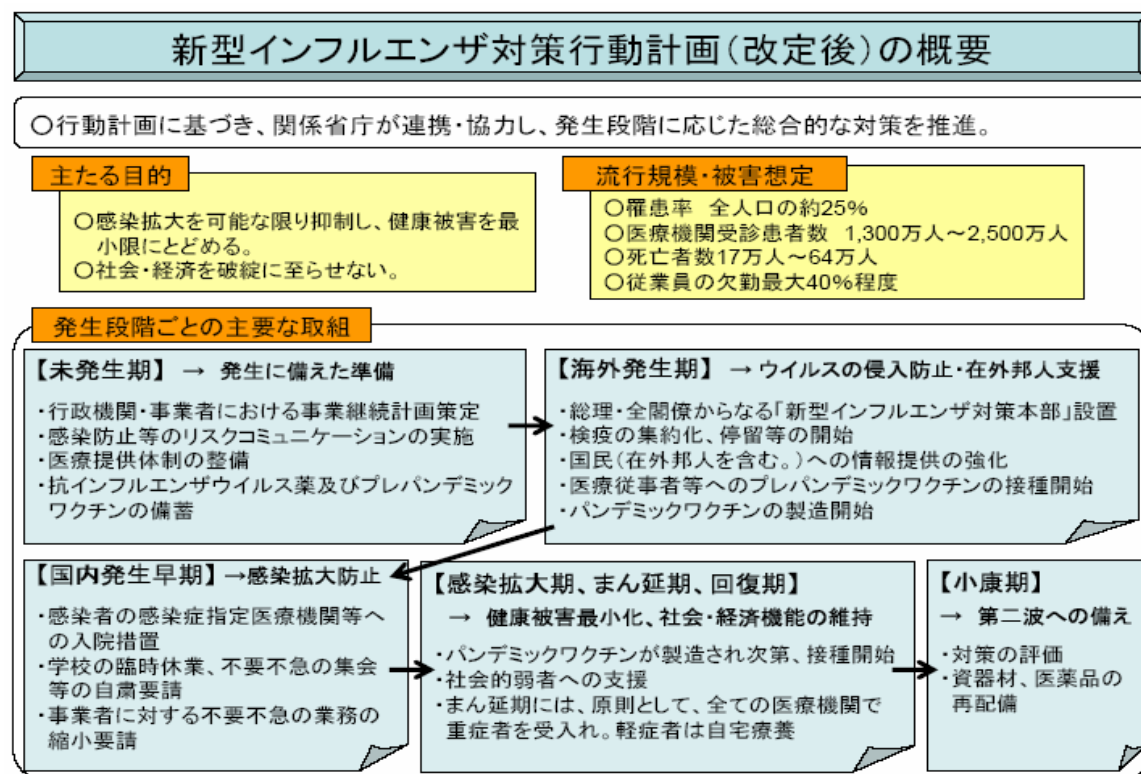
(<http://www1.pref.shimane.lg.jp/contents/kansen/topics/flu/phase.htm>)

図 10-2-5 インフルエンザ・パンデミック・フェーズ

## (2) 日本の対策<sup>8</sup>

### a) 「新型インフルエンザ対策行動計画」

日本は、新型インフルエンザ対策を国家の危機管理に関わる重要な課題と位置付け対策を講じている。新型インフルエンザ対策を迅速かつ確実に講じるため、「WHO 世界インフルエンザ事前対策計画」に準じて、「新型インフルエンザ対策行動計画」を2005年12月に策定し、09年2月に改定した。同行動計画の概要は図10-2-6のとおりである。



出所：厚生労働省「新型インフルエンザ対策行動計画」（平成21年2月17日最終改定）改定概要  
図10-2-6 新型インフルエンザ対策行動計画概要（2009年2月改定版）

### b) 流行規模と被害の想定（プロジェクション）

同行動計画の中で、流行規模と被害について以下のような想定を行い対策に努めている<sup>9</sup>。

- i) 罹患率：全人口の25%が新型インフルエンザに罹患すると想定し、医療機関を受診する患者数は、約1,300万人～約2,500万人（中間値約1,700万人）になると推計した。
- ii) 入院者数及び死亡者数：この推計の上限値である約2,500万人を基に、過去に世界で流行したインフルエンザのデータを使用し、アジアインフルエンザ等を中等度（致死率0.53%）、

<sup>8</sup> この項は、主に、厚生労働省「新型インフルエンザ対策行動計画（2009年2月改定）」に基づく。

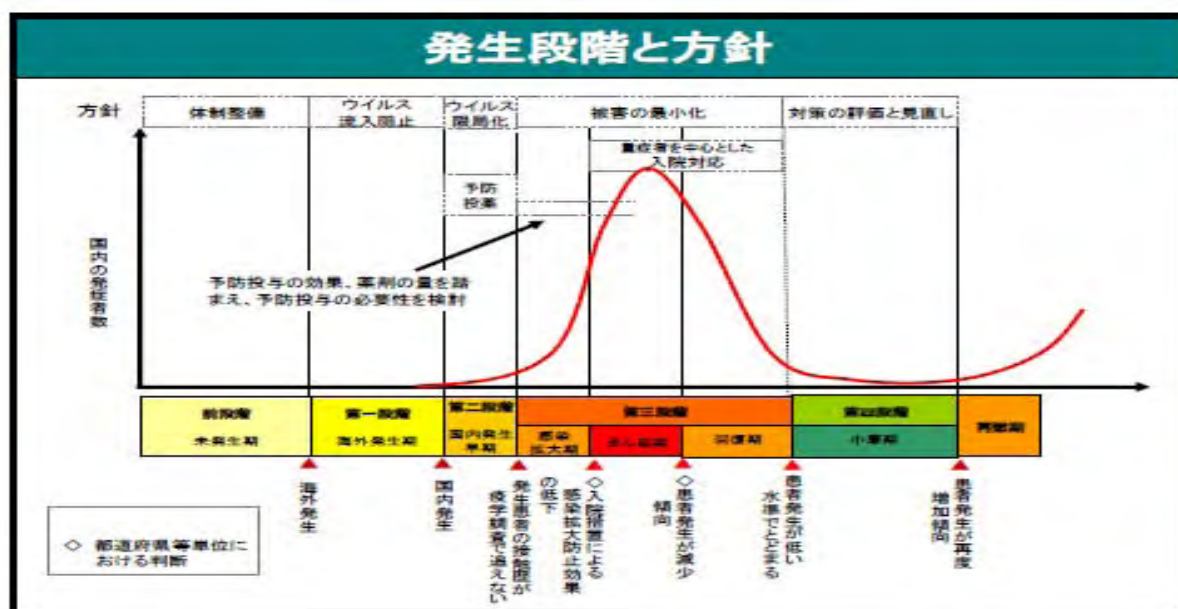
<sup>9</sup> なお、これらの推計においては、新型インフルエンザワクチンや抗インフルエンザウイルス薬等による介入の影響（効果）、現在の日本の衛生状況等については考慮されていないことに留意する必要がある。



スペインインフルエンザを重度（致死率 2.0%）として、新型インフルエンザの病原性が中等度の場合と重度の場合の数の上限を推計した。中等度の場合では、入院患者数の上限は約 53 万人、死亡者数の上限は約 17 万人となり、重度の場合では、入院患者数の上限は約 200 万人、死亡者数の上限は約 64 万人となった。

- iii) 入院患者の発生分布：全人口の 25%が罹患し、流行が各地域で約 8 週間続くという仮定のもとで入院患者の発生分布の試算を行ったところ、中等度の場合、1 日当たりの最大入院患者数は 10 万 1,000 人（流行発生から 5 週目）と推計され、重度の場合、1 日当たりの最大入院患者数は増加すると推計された。
- iv) 社会・経済的な影響：流行のピークが異なることから地域差や業態による差があるものの、全国的に、従業員本人の罹患や家族の罹患等により、従業員の最大 40%程度が欠勤することが想定されるとともに、不要不急の事業の休止、物資の不足、物流の停滞等が予想され、経済活動が大幅に縮小する可能性がある。また、国民生活においては、学校・保育施設等の臨時休業、集会の中止、外出の自粛等社会活動が縮小するほか、食料品・生活必需品等や生活関連物資が不足する恐れもあり、あらゆる場面でさまざまな影響が出る事が予想される。

図 10-2-7 は、上記プロジェクションを想定した同行動計画における発生段階と方針の概要図である。



出所：新型インフルエンザ及び鳥インフルエンザに関する関係省庁対策会議「新型インフルエンザ対策行動計画」（平成 21 年 2 月改定）

図 10-2-7 新型インフルエンザの発生段階と方針

## 10.3 世界に広がる三大感染症

### 10.3.1 HIV/ AIDS

#### (1) HIV/ AIDS とは<sup>10</sup>

エイズ(AIDS)とは、HIV に感染して起こる病気で、感染すると、身体を病気から守る免疫系が破壊されて、身体の抵抗力が低下する。HIV に感染した後は終生感染状態にあり、免疫力の低下が原因により発症する重篤な日和見感染症<sup>11</sup>（結核等）に屈し（AIDS の発症）、死に至るさまざまな病気にかかる。この発病した状態を AIDS といい、HIV 感染から AIDS 発症に至るまでに短くて 2 年、長い場合には 20 年近くを要し、発病までが非常に緩慢な慢性疾患である。

HIV は性行為によっても感染することから生殖と切り離すことができず、全人類の脅威となりえる問題となっている。HIV への感染、AIDS 発症は身体的苦痛のほかに、HIV/AIDS に罹患していること自体への苦悩、外部からの偏見、就職機会が得られない等の精神・社会的な問題点が存在している。また、HIV は性行為によっても感染することから女性や無防備な若年層が、そして母子感染を通じて子どもが感染の危険にさらされやすい。さらに親が AIDS により失われることで AIDS 遺児が多くなるなど、HIV/AIDS 問題は保健医療上の問題であるのみならず、次世代にも影響を与える社会的発展の阻害要因のひとつとなっている。国家レベルでは、HIV 感染者や AIDS 患者が主に生殖年齢にあたる若年層に集中することにより、死亡や入院・加療に伴う労働力の減少、日和見感染症等の関連症状の治療・研究のための医療費及び社会的保護のための社会保障費の上昇等を招き、国家開発・貧困対策の重大な阻害要因となっている。

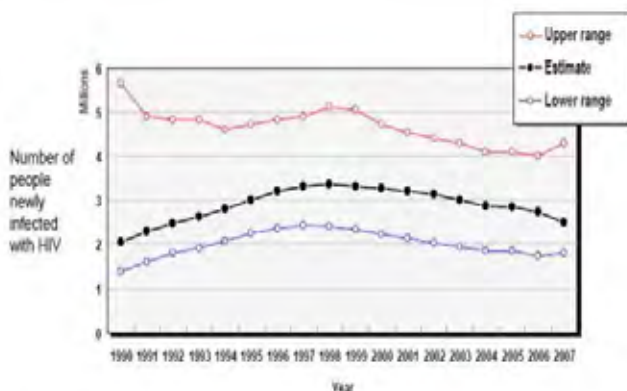
#### (2) HIV/ AIDS の状況

##### a) 発生状況 (incidence)

毎年、どのくらいの人口が新たに HIV に感染するのであろうか。新規感染者の年間人口推移の推計をみると、1990 年代の後半まで年間 300 万人を超えて上昇傾向にあった（図 10-3-1 参照）。それ以降は緩やかに減少し 300 万人を下回ってきたが、2007 年に新たに HIV に感染した人口は約 270 万人と、依然として新規感染者の規模は大きい。また、地域別にみると、HIV 感染者のおよそ 90% が開発途上国に住み、特にサブサハラ・アフリカ（サハラ砂漠以南のアフリカ諸国）においては総数の 70.4% が集中している（図 10-3-2 参照）。

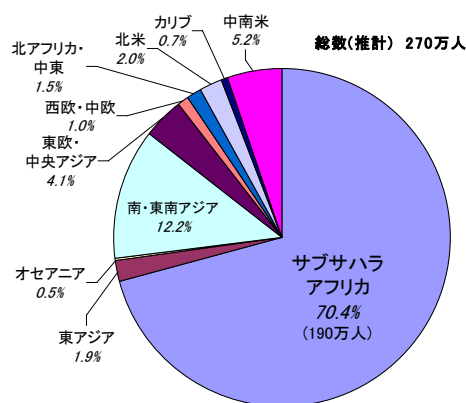
<sup>10</sup> この項は、主に JICA (2002) 「開発課題に対する効果的アプローチ」の「第 2 章 HIV/AIDS 問題に対する効果的アプローチ: HIV/AIDS 対策」に基づく。

<sup>11</sup> 体の抵抗力（免疫力）が低下すると、健常人には病気を起こさないような病原性の弱い微生物でも感染症を発症することから、このような病気を日和見感染症と呼ぶ。



出所:UNAIDS ‘2007 Epidemic Update’の Slide and graphics: estimates 1990-2007’

図 10-3-1 新規 HIV 感染者数の推移(1990 年—2007 年)

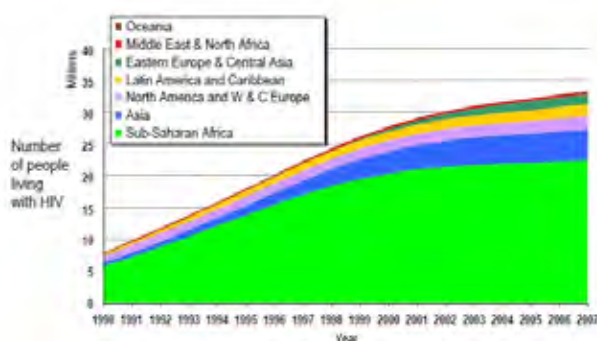


出所:UNAIDS/WHO ‘2008 Report on the global AIDS epidemic’ (July, 2008)に基づき JICA 調査団作成

図 10-3-2 新規 HIV 感染者数の地域別割合 (2007 年)

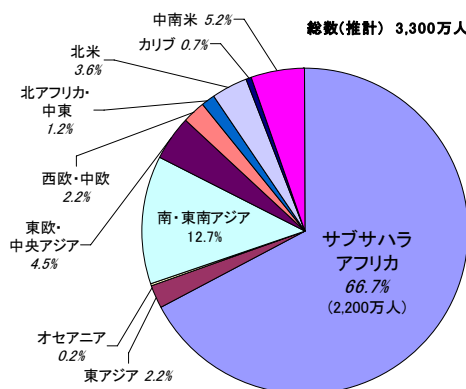
b) 有病・罹患状況 (prevalence)

世界全体で HIV 感染者はどのくらいの人数にのぼるのであろうか。毎年、新規感染者が数百万人規模で増えてきたことに呼応して、HIV 感染者の総数も同様に 1990 年より増加傾向にある (図 10-3-3 参照)。2000 年以降の伸びは、それ以前に比べると緩やかではあるが、07 年の HIV 感染者総数は世界で 3,300 万人にもものぼっている。地域別では、やはりサブサハラ・アフリカが最も多く、世界の HIV 感染者の 66.7%を占めている (図 10-3-4 参照)。国別では、人口 4,790 万人の南アフリカ共和国で 570 万人と最も多く、次いでナイジェリア (260 万人)、インド (240 万人) と続き、サブサハラ・アフリカの国々が上位を占める (表 10-3-1 参照)。HIV 罹患率の分布状況を示した地図をみると、絶対数はもちろんのこと、人口比においてもサブサハラ・アフリカに集中していることがわかる (図 10-3-5 参照)。



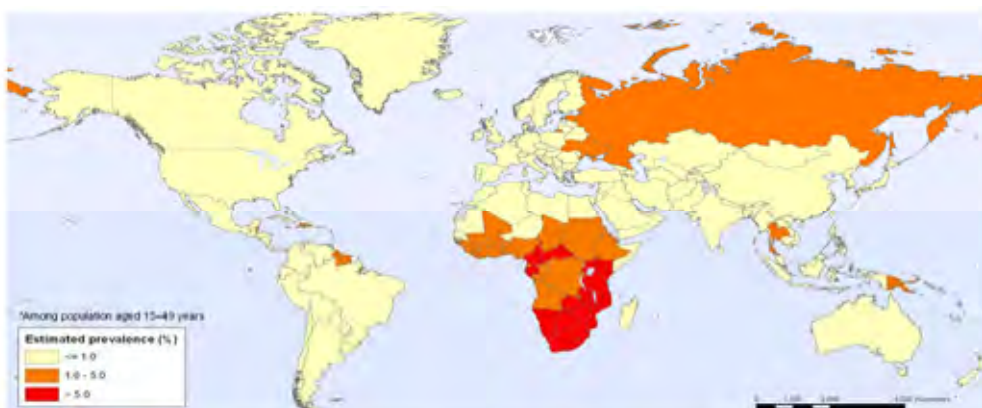
出所:UNAIDS ‘2007 Epidemic Update’の Slide and graphics: estimates 1990-2007’

図 10-3-3 HIV 感染者数の地域別推移 (1990 年—2007 年)



出所:UNAIDS/WHO ‘2008 Report on the global AIDS epidemic’ (July, 2008)に基づき JICA 調査団作成

図 10-3-4 HIV 感染者数の地域別割合 (2007 年)

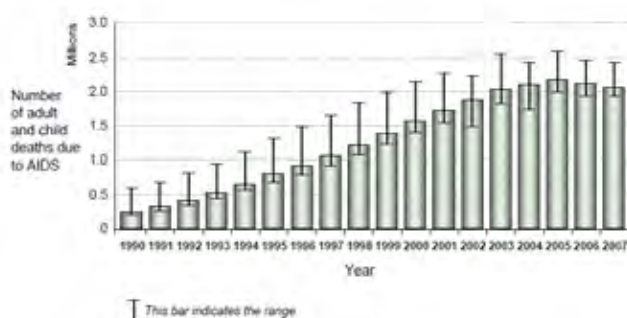


出所：WHO ‘Global Health Observatory Map Gallery’

図 10-3-5 HIV 罹患率世界分布状況 (2007 年)

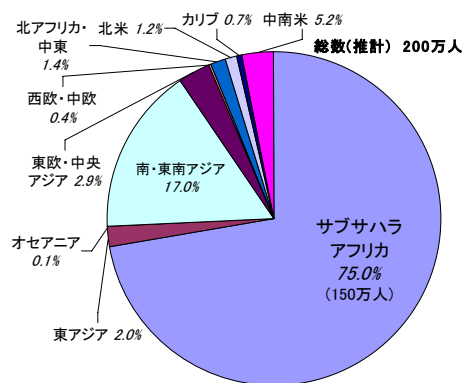
c) 死亡状況 (death/mortality)

AIDS による死亡者数も増加してきた。年間の死亡者数は近年 200 万人前後で推移しており、2007 年も同様である (図 10-3-6 参照)。新規感染者が減少傾向にあるといっても、単一の病原体による死亡としては既に結核を上回り、HIV/AIDS は世界で最も深刻な疾患となっている。AIDS による死亡者数を地域別にみると、サブサハラ・アフリカが最も高く 75.0%にもものぼる (図 10-3-7 参照)。国別にみると、南アフリカ共和国が最も多く、実に 35 万人が AIDS により死亡しており、以下サブサハラ・アフリカ諸国が AIDS 死亡者数の多い国として上位を占めている<sup>12</sup> (表 10-3-1 参照)。AIDS の脅威については、特に、サブサハラ・アフリカにおいてその深刻な状況がわかる<sup>13</sup>。



出所：UNAIDS ‘2007 Epidemic Update’の Slide and graphics: estimates 1990-2007

図 10-3-6 AIDS 死亡者数の推移 (1990 年-2007 年)



出所：UNAIDS/WHO ‘2008 Report on the global AIDS epidemic’ (July, 2008)に基づき JICA 調査団作成

図 10-3-7 AIDS 死亡者数の地域別割合 (2007 年)

<sup>12</sup> HIV 感染者数の多いインドは、死亡者数のデータが不在であるためリストから除外してある。

<sup>13</sup> 財団法人結核予防会 (2004) 「沖縄感染症対策イニシアティブ (IDI)」によれば、エイズの蔓延により平均寿命の短縮がいくつかの国で見られるとして、「1991 年と 2003 年を比較すると、ザンビア (49 才→36 才)、ジンバブエ (60 才→39 才)、南アフリカ (63 才→47 才)、モザンビーク (47 才→31 才)、ナミビア (58 才→43 才)、ケニア (59 才→45 才)、レソト (56 才→37 才)、ボツワナ (68→32 才)、マラウイ (45→38 才)、コートジボワール (52 才→43 才) などが大幅に短縮した国である」と記載されており、その脅威の深刻さが推察される。

表 10-3-1 HIV/AIDS の状況 (国別上位 20 カ国)

	HIV感染者数(2007年)		AIDS死亡者数(2007年)	
	国名		国名	
1	南アフリカ共和国	5,700,000	南アフリカ共和国	350,000
2	ナイジェリア	2,600,000	ナイジェリア	170,000
3	インド	2,400,000	ジンバブエ	140,000
4	モザンビーク	1,500,000	タンザニア	96,000
5	タンザニア	1,400,000	モザンビーク	81,000
6	ジンバブエ	1,300,000	ウガンダ	77,000
7	アメリカ合衆国	1,200,000	マラウイ	68,000
8	ザンビア	1,100,000	エチオピア	67,000
9	エチオピア	980,000	ザンビア	56,000
10	ウガンダ ロシア	940,000	カメルーン 中国	39,000
11	マラウイ	930,000	コートジボアール	38,000
12	ブラジル	730,000	タイ	30,000
13	中国	700,000	ミャンマー スーダン	25,000
14	タイ	610,000	アメリカ合衆国	22,000
15	カメルーン	540,000	ガーナ	21,000
16	コートジボアール	480,000	ウクライナ	19,000
17	ウクライナ	440,000	レソト	18,000
18	スーダン	320,000	ブラジル	15,000
19	ボツワナ	300,000	チャド	14,000
20	ベトナム	290,000	アンゴラ ブルネイ 中央アフリカ メキシコ	11,000

注：色掛け箇所は途上国を示し、太字はサブサハラ・アフリカ諸国を表す。

出所：UNAIDS/WHO ‘2008 Report on the global AIDS epidemic’ (July, 2008)

(Annex I： HIV and AIDS estimates and data, 2007 and 2001)に基づき JICA 調査団作成

### 10.3.2 結核

#### (1) 結核とは<sup>14</sup>

結核 (TB) は、結核菌によって引き起こされる感染症で、単一病原体による感染症としては最大の疾患である。WHO の推計では世界人口の約 1/3 (約 19 億人相当) が既に感染しているとみられる。感染し治療せずに放置すると 5 年後に発病者の半数が死亡<sup>15</sup>するが、確実に治療を行えば治癒できる疾患であり、その治療のための有効な治療薬があるにもかかわらず、さまざまな要因により毎年結核を発症する結核患者や結核による死亡は減少していない。結核は、途上国に被害が集中していることと、HIV 感染の蔓延によりサブサハラ・アフリカを中心として結核患者を増大させていることなどが大きな課題となっている。結核の流行を促進する要因は貧困、人口増加、社会動乱、都市への人口集中など多様であるが、そのなかでも HIV 感染は結核発病の最大のリスク要因となっている。

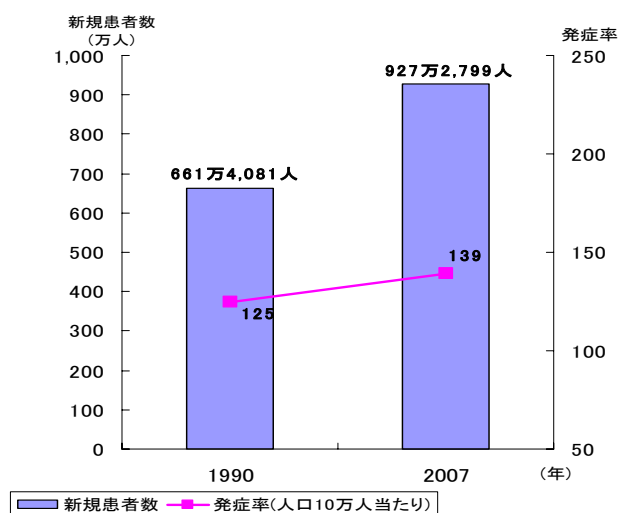
<sup>14</sup> この項は、主に、JICA (2007)「課題別指針 結核対策」に基づく。

<sup>15</sup> 結核に感染した人の 10～20%が自然治癒の経過をとらずに進展し「発病」する。発病し、病状が進行した場合には、結核菌を対外に排出し、周囲の人を結核に感染させる状態となり、この状態が平均 2 年間続く (1 年間に 10～13 人に感染させる)。適切な治療をせずに放置すると、5 年後に約半数は死亡し、約 3 割は自然治癒する (JICA (2007)「課題別指針 結核対策」より)。

## (2) 結核の現状<sup>16</sup>

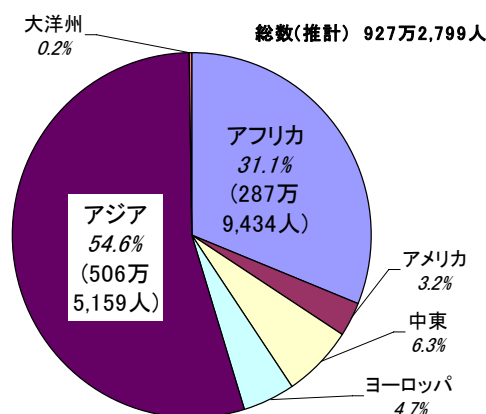
### a) 発生状況 (incidence)

WHO の推計では、毎年新たに結核患者（結核に「感染」し「発症」した場合）となる人口は 1990 年には約 660 万人であったが、2007 年には 930 万人余りと大きく増加している（図 10-3-8 参照）。人口 10 万人当たりの新規患者発生率も 125 人から 139 人へと増加している。07 年の地域別の状況をみると、人口の最も多いアジア地域が新規患者の 54.6%を占め、次いでアフリカが 31.1%である（図 10-3-9 参照）。国別でもインドの 196 万人、中国の 130 万人が突出して多い（表 10-3-2 参照）。絶対数では、アジア地域が最も大きいものの、対人口比で新規結核患者数（2007 年）の世界分布状況をみると、特にサブサハラ・アフリカ地域の状況が深刻であることがわかる（図 10-3-10 参照）。



出所：WHO ‘Report 2009: Global tuberculosis control : epidemiology, strategy, financing’に基づき JICA 調査団作成

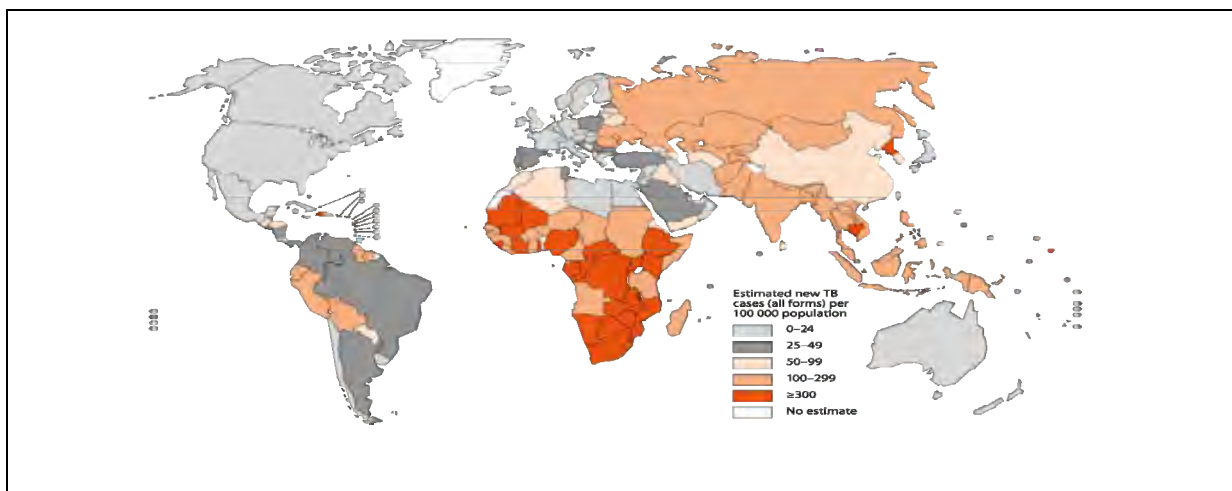
図 10-3-8 新規結核患者数と発症率の推移 (1990 年・2007 年)



出所：WHO ‘Report 2009: Global tuberculosis control : epidemiology, strategy, financing’に基づき JICA 調査団作成

図 10-3-9 新規結核患者数の地域別割合 (2007 年)

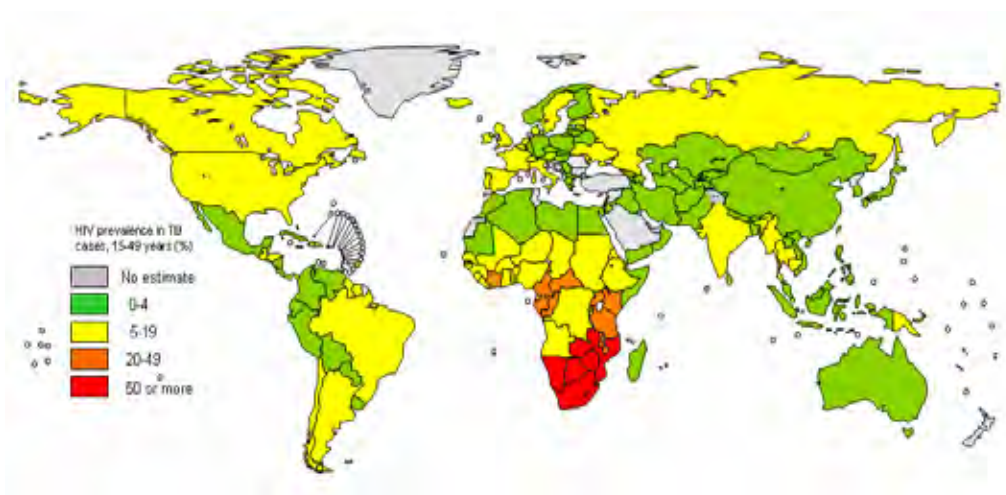
<sup>16</sup> WHO の‘Global Tuberculosis Control 2009’に記載されているデータは WHO 地域事務所の管轄区分に即した地域区分となっている。この場合、アジア諸国が、「南・東南アジア」(WHO 区分名は South-East Asia Region)と「アジア・西太平洋」(WHO 区分名は Western Pacific Region)の両地域に分散するため、この2地域に関して国の区分を修正し、「アジア」と「大洋州」に分類しなおして計算してある（詳細は補論 9.3.2 参照）。



出所：WHO ‘Global Health Observatory Map Gallery’

図 10-3-10 新規結核患者数（人口 10 万人当たりの発生数）の世界分布状況（2007 年）

また、HIV 感染者の結核発症率は高いため、新規結核患者のうち、サブサハラ・アフリカのなかでも特に南部アフリカ地域における HIV 感染者が高い結果となっている（図 10-3-11 参照）。

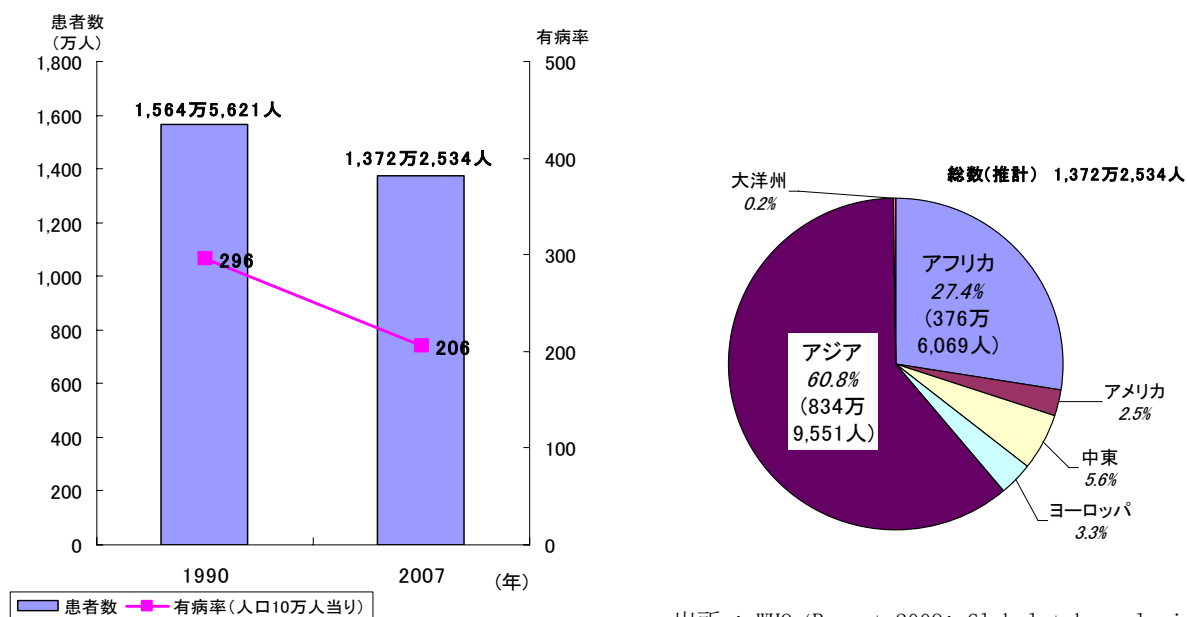


出所：WHO ‘Global Health Observatory Map Gallery’

図 10-3-11 新規結核患者のうち HIV 感染者の割合（2005 年）

b) 有病・罹患状況 (prevalence)

世界の結核総患者数は、1990 年の 1,560 万人余りから 2007 年の 1,370 万人余りへと、緩やかではあるが減少した（図 10-3-12 参照）。有病率をみても、人口 10 万人当たり 296 人から 206 人へと減少している。地域別（2007 年）では、アジアが 60.8%と最も多く、次いでアフリカ 27.4%と続く（図 10-3-13 参照）。国別では、インドで 330 万人、中国では 258 万人と両国が突出して多い（表 10-3-2 参照）。



出所：WHO 'Report 2009: Global tuberculosis control : epidemiology, strategy, financing'に基づき JICA 調査団作成

出所：WHO 'Report 2009: Global tuberculosis control : epidemiology, strategy, financing'に基づき JICA 調査団作成

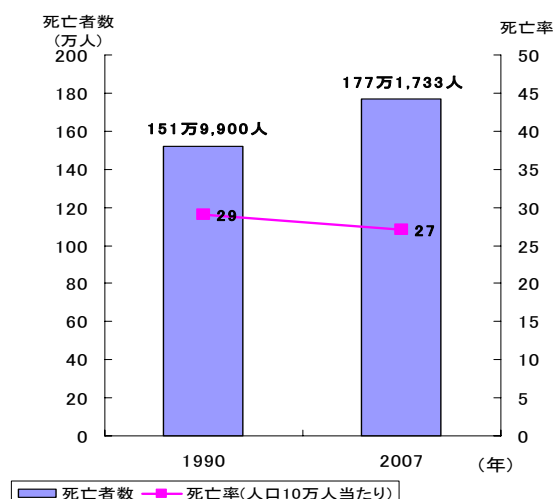
図 10-3-12 結核患者数と有病率の推移 (1990年・2007年)

図 10-3-13 結核患者数の地域別割合 (2007年)

c) 死亡状況 (death/mortality)

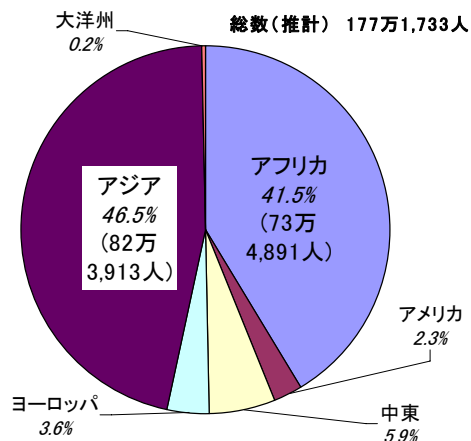
死亡者数をみると、絶対数としては1990年の151万人余りから177万人余りへと増加している(図10-3-14参照)。死亡率は、人口10万人当たり29人から27人と、若干下がっているにすぎない。07年の結核患者数では、アジアがアフリカの倍以上を占めていたが、死亡者数の地域別の傾向では、アジアが46.5%、アフリカが41.5%と両者の差が縮まっている(図10-3-15参照)。国別でも、インド33万人、中国20万人と両国が最大であることは変わらないものの、ナイジェリア約14万人、南アフリカ11万人とアフリカでの死亡者数も高くなっている(表10-3-2参照)これは、アフリカにHIV感染者が多いということとも結びついている。HIV感染者の約3割が結核のために死亡しており、HIV感染者最大の死因であるといわれている。





出所：WHO 'Report 2009: Global tuberculosis control : epidemiology, strategy, financing'に基づき JICA 調査団作成

図 10-3-14 結核による死亡者数・死亡率の推移 (1990年・2007年)



出所：WHO 'Report 2009: Global tuberculosis control : epidemiology, strategy, financing'に基づき JICA 調査団作成

図 10-3-15 結核による死亡者数の地域別割合 (2007年)

表 10-3-2 結核の状況 (国別上位 20 カ国)

順位	新規患者数(2007年)		患者数(2007年)		死亡者数(2007年)	
	国名	数	国名	数	国名	数
1	インド	1,961,825	インド	3,304,976	インド	331,268
2	中国	1,305,770	中国	2,582,469	中国	200,614
3	インドネシア	528,063	ナイジェリア	771,507	ナイジェリア	137,845
4	南アフリカ共和国	460,600	バングラデシュ	613,652	南アフリカ共和国	111,924
5	ナイジェリア	460,149	インドネシア	565,614	インドネシア	91,368
6	バングラデシュ	353,103	エチオピア	481,175	エチオピア	76,421
7	エチオピア	314,267	フィリピン	440,035	バングラデシュ	70,901
8	パキスタン	297,108	コンゴ民主共和国	417,066	コンゴ民主共和国	51,102
9	フィリピン	255,084	パキスタン	364,793	パキスタン	47,587
10	コンゴ民主共和国	245,333	南アフリカ共和国	335,911	フィリピン	36,305
11	ロシア	157,321	ベトナム	192,092	ジンバブエ	35,343
12	ベトナム	149,588	ロシア	163,861	タンザニア	31,504
13	ケニア	132,357	スーダン	154,933	ウガンダ	28,686
14	タンザニア	120,291	タンザニア	136,253	スーダン	27,450
15	ジンバブエ	104,400	ウガンダ	131,636	モザンビーク	27,200
16	ウガンダ	101,785	タイ	122,826	ロシア	25,355
17	スーダン	93,808	ケニア	119,842	コートジボアール	24,722
18	モザンビーク	92,295	ブラジル	114,417	ケニア	24,435
19	ブラジル	92,102	コートジボアール	112,028	ベトナム	20,678
20	タイ	90,878	モザンビーク	107,752	北朝鮮	15,409

注1：色掛け箇所は途上国を示し、太字はWHO データ区分のアフリカ地域を示す。

注2：上記の数値はHIV感染者数(結核とHIVの合併感染者)を含む。

出所：WHO 'Report 2009: Global tuberculosis control : epidemiology, strategy, financing'に基づき JICA 調査団作成

### 10.3.3 マラリア

#### (1) マラリアとは<sup>17</sup>

マラリアは、マラリア原虫を持つ蚊によって媒介される感染症である。原虫の種類と症状から、熱帯熱マラリア、三日熱マラリア、四日熱マラリア、卵型マラリアの4種類に分類される。これらのマラリア原虫は動物には寄生しないので、ヒトとハマダラカの間だけが関係する感染症といえる。また、このうち重症化しやすいのはサハラ以南アフリカ等を中心に分布する熱帯熱マラリアであり、マラリアによる死のほとんどが熱帯熱マラリアによるものである。マラリアの特徴として、災害や紛争、農村から都市への人口流入、環境衛生状況の変化等、複合的な要因によりマラリアの流行・再流行が起こるといえることがあるため、保健医療活動にとどまらず、環境整備や貧困削減等の包括的な視座が求められる。マラリアに特に脆弱なのは、5歳未満の乳幼児と妊産婦であり、そのため熱帯の途上国では、マラリアが妊産婦死亡や乳幼児死亡の主要な原因となっている。

#### (2) マラリアの状況<sup>18</sup>

##### a) リスク人口 (population at risk)

マラリアの危険地域に住む総リスク人口（高リスクと低リスク人口の合計）は、世界で33億800万人（2006年）にもものぼる（表10-3-3参照）。そのうち、最も多いのはインドを含む南・東南アジア地域で全体の39.9%が居住し、次いで中国も含むアジア・西太平洋（26.8%）、アフリカ（19.6%）と続く。

特に留意すべきは、高リスク地域に居住する人口である。世界の高リスク人口は12億2,600万人で、そのうちアフリカが5億8,600万人（47.8%）と最も高く、次いでインドを含む南・東南アジア地域が4億5,700万人（37.3%）となっている（図10-3-16参照）。アフリカ地域では、総リスク人口に占める高リスク人口が91%と突出して高く、危険度としては最も高い地域といえる（表10-3-3参照）。リスク地域の分布図（図10-3-17参照）のとおり、熱帯・亜熱帯地域でリスクが高く、国別の高リスク人口は、インドで3億人、ナイジェリア1.4億人のほかインドネシアでも8千万人以上にのぼる（表10-3-6参照）。

<sup>17</sup> この項はJICA(2007)「課題別指針 寄生虫症対策指針（マラリア対策）」に基づく。

<sup>18</sup> WHOの‘World Malaria Report 2008’に掲載されているデータはWHO地域事務所の管轄区分に即した地域区分となっている。そのため、アジア諸国が、「南・東南アジア」(WHO区分名はSouth-East Asia Region)と「アジア・西太平洋」(WHO区分名はWestern Pacific Region)の両地域に分散している。前者は南アジア諸国のほかインドネシア、タイなども含む。後者は中国を含む北東アジア諸国、フィリピン、インドシナ諸国、太平洋諸国などを含む。国別の詳細データも一部存在するが、国別データの集計数と右報告書本文の記載数値とは必ずしも一致しない数値があることから、本文の数値を使うこととした。したがって、ここではWHO地域事務所区分に即して記載してあることに留意されたい（詳細は補論9.3.2地域区分を参照）。

表 10-3-3 マラリアのリスク人口 (2006 年)

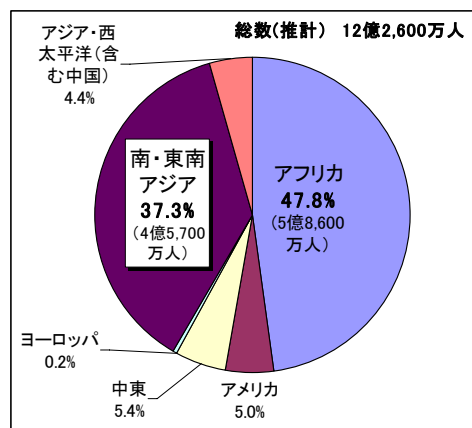
地域	総リスク人口	(単位:百万人)		総リスクに占める高リスク人口の割合(%)
		(低リスク)	(高リスク)	
アフリカ	647	61	586	91
アメリカ	137	76	61	45
中東	295	230	66	22
ヨーロッパ	22	19	2	11
南・東南アジア	1,319	863	457	35
アジア・西太平洋(含む中国)	888	833	54	6
全世界	3,308	2,082	1,226	37

注 1: 地域区分は WHO 区分に即し、南・東南アジアには南アジアの他インドネシア、タイ等も含まれる。アジア・西太平洋には中国等北東アジアや、フィリピン、インドシナ諸国等も含む。

注 2: 高リスクとは、人口 1,000 人当たり患者 1 人以上の報告のある場合を表す。

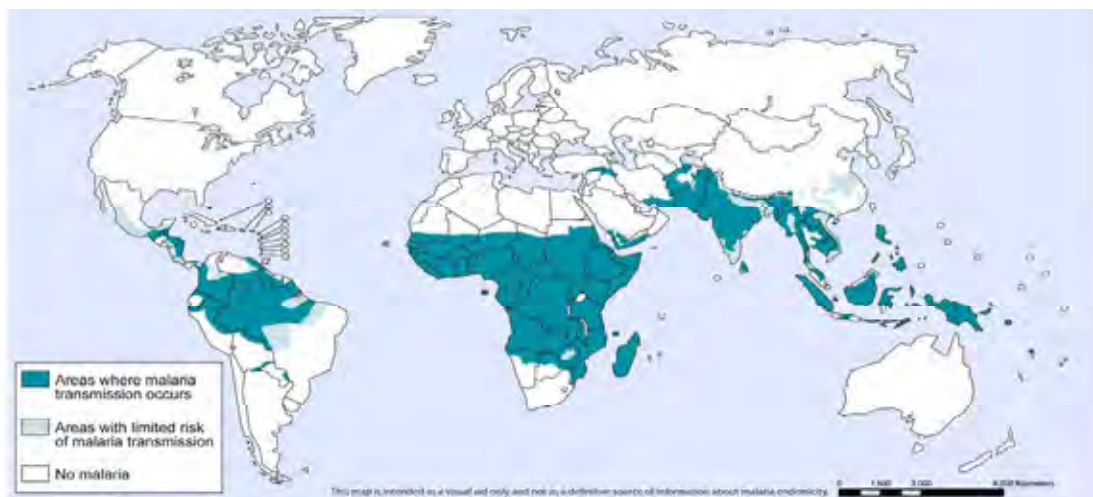
注 3: 地域別数値の合計と全世界の数値とは必ずしも一致しないがオリジナルの数値を掲載してある。

出所: WHO 'World Malaria Report 2008'に基づき JICA 調査団作成



出所: WHO 'World Malaria Report 2008'に基づき JICA 調査団作成

図 10-3-16 マラリアの高リスク人口地域別割合 (2006 年)



出所: WHO 'Global Health Observatory Map Gallery'

図 10-3-17 マラリアのリスク地域 (2008 年)

b) 有病・罹患状況 (prevalence)

マラリア統計では、報告人数が実際の患者数を大きく下回っているとみられており実数をつかむことは難しい (表 10-3-4 参照)。推計値によれば、マラリア患者は 2006 年には 2 億 4,700 万人とみられ、そのうち 86.2%と大部分がアフリカ地域に集中している (図 10-3-18 参照)。国別でも、ナイジェリアで約 5,751 万人、コンゴ民主共和国で 2,362 万人のほか、多くのアフリカ諸国で患者数が多く、高リスク地域であるアフリカで問題が深刻であることを示している (表 10-3-6 参照)。

表 10-3-4 マラリアの患者数と推計値 (2006年)

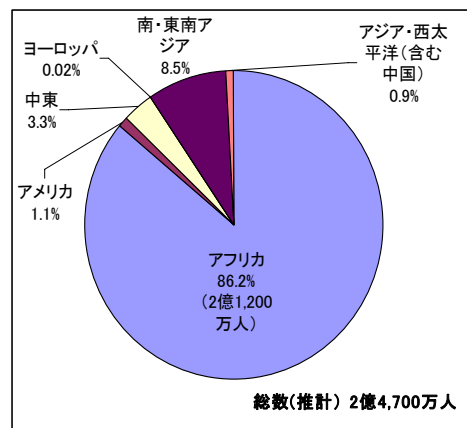
地域	報告人数	推計値	(単位:千人)		推計値に対する報告人数の割合(%)
			(低)	(高)	
アフリカ	83,618	212,000	152,000	287,000	36
アメリカ	1,042	2,700	2,400	3,200	39
中東	2,914	8,100	7,000	11,400	84
ヨーロッパ	2	4	4	5	63
南・東南アジア	4,338	21,000	19,000	29,000	20
アジア・西太平洋(含む中国)	2,133	2,200	1,500	3,200	95
全世界	94,048	247,000	189,000	327,000	37

注1: 地域区分はWHO区分に即し、南・東南アジアには南アジアの他インドネシア、タイ等も含まれる。アジア・西太平洋には中国等北東アジアや、フィリピン、インドシナ諸国等も含む。

注2: (低) (高) は推計値の幅を示している。

注3: 地域別数値の合計と全世界の数値とは必ずしも一致しないがオリジナルの数値を掲載してある。

出所: WHO 'World Malaria Report 2008'に基づき JICA 調査団作成



出所: WHO 'World Malaria Report 2008'に基づき JICA 調査団作成

図 10-3-18 マラリアの患者数推計値の地域別割合 (2006年)

c) 死亡状況 (death/mortality)

死亡者数についても、報告されている人数は実態をほとんど反映していない (表 10-3-5 参照)。推計値では、アフリカが最も多く、総数約 88 万人 (2006 年) のうち実に 90.8% をアフリカが占める (図 10-3-19 参照)。また、死亡者の人口比 (1,000 人当たり) をみても、アフリカのほとんどの国で死亡率が高いことがわかる (図 10-3-20 参照)。国別では、ナイジェリアの 22 万 5 千人を筆頭に、アフリカ諸国で被害が大きい (表 10-3-6 参照)。

表 10-3-5 マラリアによる死亡者数 (2006年)

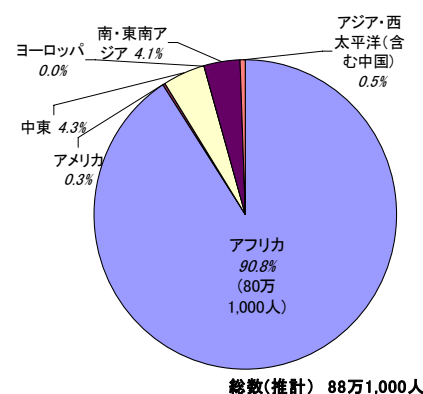
地域	報告人数	推計値	(単位:千人)		推計値に対する報告人数の割合(%)
			(低)	(高)	
アフリカ	156	801	529	1,126	20
アメリカ	0	3	2	3	8
中東	2	38	20	60	5
ヨーロッパ	0	0	0	0	0
南・東南アジア	2	36	24	50	5
アジア・西太平洋(含む中国)	1	4	2	6	33
全世界	161	881	610	1,212	18

注1: 地域区分はWHO区分に即し、南・東南アジアには南アジアの他インドネシア、タイ等も含まれる。アジア・西太平洋には中国等北東アジアや、フィリピン、インドシナ諸国等も含む。

注2: (低) (高) は推計値の幅を示している。

注3: 地域別数値の合計と全世界の数値とは必ずしも一致しないがオリジナルの数値を掲載してある。

出所: WHO 'World Malaria Report 2008'に基づき JICA 調査団作成



出所: WHO 'World Malaria Report 2008'に基づき JICA 調査団作成

図 10-3-19 マラリアによる死亡者数の地域別割合 (2006年)



出所：WHO 'Global Health Observatory Map Gallery'

図 10-3-20 マラリアによる死亡率（1,000人当たり）（2006年）

表 10-3-6 マラリアの状況（国別上位20カ国）（2006年）

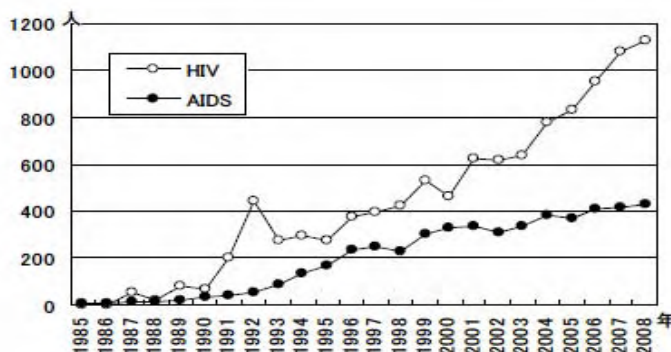
	高リスク人口(2006年)		患者数(2006年)		死亡者数(2006年)	
	国名	人数	国名	人数	国名	人数
1	インド	312,316,320	ナイジェリア	57,506,430	ナイジェリア	225,424
2	ナイジェリア	144,719,951	コンゴ民主共和国	23,619,960	コンゴ民主共和国	96,113
3	インドネシア	84,093,811	エチオピア	12,405,124	ウガンダ	43,490
4	コンゴ民主共和国	60,643,888	タンザニア	11,539,867	エチオピア	40,963
5	エチオピア	55,094,015	ケニア	11,341,750	タンザニア	38,730
6	タンザニア	29,594,031	インド	10,649,554	スーダン	31,975
7	ウガンダ	28,237,565	ウガンダ	10,626,930	ニジェール	31,501
8	ミャンマー	25,582,925	モザンビーク	7,432,539	ケニア	27,049
9	ブラジル	23,928,032	ガーナ	7,282,377	ブルキナファソ	25,625
10	ベトナム	23,740,847	コートジボワール	7,028,990	ガーナ	25,075
11	ガーナ	23,008,442	ブルキナファソ	6,226,667	マリ	24,073
12	モザンビーク	20,971,446	ニジェール	5,759,935	カメルーン	21,146
13	コートジボワール	18,914,476	カメルーン	5,091,300	アンゴラ	21,130
14	アフガニスタン	17,997,594	スーダン	5,022,809	コートジボワール	19,557
15	パングラデシュ	17,868,096	マラウイ	4,527,651	モザンビーク	19,211
16	イエメン	17,498,749	マリ	4,317,487	チャド	18,059
17	アンゴラ	16,557,050	ミャンマー	4,208,818	ギニア	15,081
18	ブルキナファソ	14,358,500	チャド	4,178,935	インド	15,008
19	ニジェール	13,736,722	ギニア	3,766,478	ザンビア	14,204
20	マラウイ	13,570,714	ザンビア	3,655,203	マラウイ	12,950

注：色掛け箇所は途上国を示し、太字表記はWHOデータ区分におけるアフリカ地域を示す。

出所：WHO 'World Malaria Report 2008' ADDITIONAL ONLINE DATA の Country level burden estimates に基づき JICA 調査団作成

Box 10-1 三大感染症と日本

三大感染症の多くは、日本とはあまり関係がないようにみえるかもしれない。実際、問題はサブサハラ・アフリカに集中して起きている。しかし HIV/AIDS は、日本でも、2008 年の HIV 感染者の報告数は 1,126 件と引き続き過去最高の報告数となった。感染者は一貫して上昇しており、感染拡大に全く歯止めがかかっていないという状況である。

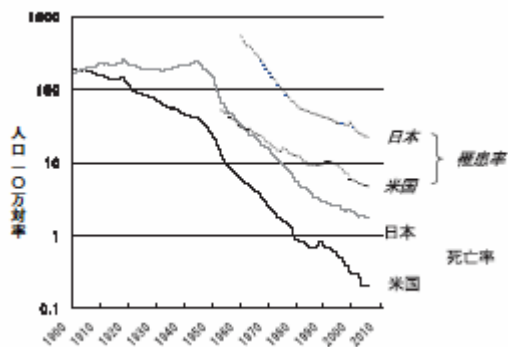


出所：厚生労働省エイズ動向委員会  
「平成 20 (2008) 年エイズ発生動向 - 概要 -」

別図 10-1-1 日本の HIV 感染者及び AIDS 患者報告数年次推移

結核については、日本は、他の先進国と比較しても罹患率が高い。財団法人結核予防会結核研究所によ

れば、「日本の結核の統計 (概数) によれば平成 19 年の新登録結核罹患率 (人口 10 万対率) はようやく 20 を切り、過去 5 年間平均 5% 台で減少していることになることから、日本の結核は、順調に減少しており、もう心配ないかのような錯覚に陥る。しかし、新患者数でみれば 25,000 人以上もの患者が毎年出ており、その半数は 70 歳以上の高齢者であるが、20 歳代でも 1,900 人、30 歳代では 2,300 人も発病している。この人達のほとんどが最近の感染による発病と考えられ、未発病の感染者はこの 4~5 倍はあると考えて良いであろう。即ち、日本ではまだまだ結核が流行しているといえる。」という状況である。



出所：石川信克 (2008) 「結核制圧に向けた結核予防」  
別図 10-1-2 結核の推移



出所：財団法人結核予防会ウェブサイト  
別図 10-1-3 諸外国と日本の結核罹患率

マラリアは、日本では、1946 年の 28,200 人をピークに 51 年には 500 名以下に減少し、国内感染例は急速にみられなくなった。現在は外国で感染して日本に帰国してから発症する例が年間 100~150 名程度あるのみである。これは、蚊の生息条件や住宅構造、人の行動様式などが変わり、マラリア患者がいなくなったため、現在日本では発生しなくなっているからであるが、これらの条件が温暖化や大規模な自然災害などによって変化すると「再発・再流行」する可能性があるといえる。

出所：厚生労働省エイズ動向委員会「平成 20 (2008) 年エイズ発生動向 - 概要 -」、財団法人結核予防会、環境省「地球温暖化と感染症」等

## 10.4 感染防止のための国際協力と日本

### 10.4.1 感染症対策の国際的枠組み

国境を越えて人類の脅威となっている感染症は、国際的な対策枠組みに基づいて、国際機関や各国政府が協力してさまざまな取り組みを行っている。日本も、国際的な枠組みのなかで、また、独自の立場でも感染症問題の解決に尽力している。なかでも、2000年の九州・沖縄サミットで、日本はサミット史上初めて、途上国の感染症問題を主要議題の1つとして取り上げたことは特筆される。日本は、感染症対策への国際的な関心を喚起するとともに、2000年度から04年度までの5年間に、総額約30億ドルの感染症対策支援を行うとする「沖縄感染症対策イニシアティブ」を発表した（実際には約58億ドルを拠出）。その後、日本は、『保健と開発』に関するイニシアティブを発表し、05年から09年までの5年間で感染症を含む保健分野の支援に約50億ドルの支援を行うことを表明した。このイニシアティブを通じて、日本はミレニアム開発目標（MDGs）の達成に貢献するため、感染症対策、保健システム強化、関連分野の支援など、包括的な支援を実施している<sup>19</sup>。

世界エイズ・結核・マラリア基金（GFATM）の実績（図10-4-1参照）並びに主な取り組みの一覧（表10-4-1参照）は、以下のとおりである。



出所：外務省ウェブサイト「わかる国際情勢」（Vol. 4）

図 10-4-1 世界エイズ・結核・マラリア基金の実績

<sup>19</sup> 外務省ウェブサイト「わかる国際情勢」（Vo. 4）より。

表 10-4-1 感染症対策の主な取り組み

感染症名	国際的な取り組み	日本独自の取り組み
三大感染症	<ul style="list-style-type: none"> <li>2000 年国連エイズ特別総会、2000 年九州・沖縄サミットの結果、世界エイズ・結核・マラリア基金 2002 年設立。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>沖縄感染症イニシアティブ 2000 年（5 年間で感染症対策に 58 億ドル拠出）</li> </ul>
HIV/AIDS	<ul style="list-style-type: none"> <li>国連エイズ合同計画（UNAIDS）1996 年設立</li> <li>ミレニアム開発目標（MDGs）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>沖縄感染症イニシアティブ 2000 年</li> <li>人口・エイズに関する地球規模問題イニシアティブ（GII）1994 年</li> </ul>
結核	<ul style="list-style-type: none"> <li>ストップ TB パートナーシップ（Stop TB Partnership）1998 年発足、事務局は WHO で、国際機関・援助機関全体で一致して世界規模の結核危機に立ち向かうことが目的。</li> <li>国際結核肺疾患予防連合（IUATLD）1920 年設立され 1989 年に現在の名称に変更された民間団体による世界連合組織（日本では財団法人結核予防会がメンバー）。</li> <li>ミレニアム開発目標（MDGs）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>沖縄感染症イニシアティブ 2000 年</li> </ul>
マラリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>ロールバックマラリア（RBM）イニシアティブを、WHO、世界銀行、UNICEF、UNDP と共同で 1998 年に開始。</li> <li>ミレニアム開発目標（MDGs）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>沖縄感染症イニシアティブ 2000 年</li> <li>保健と開発に関するイニシアティブ（HDI）2005 年</li> </ul>

出所：JICA 調査団作成

## 10.5 感染症の問題と広報への示唆

- i) 感染症は、世界の遠く離れたところで発生しても、グローバル化の進んだ現代においては、あっという間に日本を含め世界中に広がるということ、豚由来インフルエンザの例は示した。その点で、新型インフルエンザについては、日本人にとっても世界共通の課題として認識されやすいものと推察される。
- ii) 鳥インフルエンザは、インドネシアで 115 名、ベトナムでも 56 名の死亡者が確認されるなど、日本と経済面でも人的交流の面でも深い関係にあるアジア地域を中心に死亡者が確認されている。そのため、日本人にとっても身近な感染症と理解されやすいとみられる。
- iii) 三大感染症については、途上国、なかでもアフリカにとりわけ深刻な状況をもたらしているもので、新型インフルエンザほど日本人にとって身近な脅威であるとの切迫感は高くないものと推察される。
- iv) 三大感染症の問題は、日本人との直接的な関連という視点よりも、総じて人道的な視点から広報を展開することが国民の理解を得やすいテーマとみられる。すなわち貧困や紛争等の問題が深刻な途上国において、低開発であるがゆえに感染症のリスクが高く、結果多くの人の健康と命が損なわれ、個人と家族、地域社会さらには国家レベルにおいてさらなる貧困を招き、国家開発の大きな阻害要因となっている点を強調することが有効と考えられる。
- v) 三大感染症は、その被害規模の大きさを示すことが有効である。例えば AIDS 死亡者は南アフリカ 35 万人、ナイジェリア 17 万人、ジンバブエ 14 万人である。結核死亡者はイン



ド 33 万人、中国 20 万人、ナイジェリア 14 万人、南アフリカ 11 万人、マラリア死亡者はナイジェリアで 23 万人と、1 カ国 10 万人単位で死亡者がいると推計されている疾病である。これにより、いかに被害が大きいかがわかる。

- vi) また、死亡まで至らない場合でも、その後ろにはさらに多くの感染者、患者が存在しており、病による身体的な苦痛に加え、経済的・社会的にも大きな被害を被っている。三大感染症は、その規模と影響からみて人類全体の問題であることは明白であり、そのような問題の存在を広く知らしめることが、広報という観点からみて最も重要な点と考えられる。

## 第 10 章のポイント

### 1. ファインディング

(1) 新型インフルエンザの脅威は国境をたやすく越えて広がる。

- i メキシコに始まり日本を含め現在世界的に流行している豚由来インフルエンザは、20 世紀以降 4 番目のインフルエンザ・パンデミック(世界的大流行)である。
- ii 鳥インフルエンザも、日本に近いアジア地域を中心に既に世界中に感染例や死亡者が認められ、パンデミックが懸念される。

(2) 三大感染症(HIV/AIDS、結核、マラリア)の被害は甚大で、新規感染者、感染者総数、死亡者ともアフリカを筆頭に途上国・地域で深刻である。

- i HIV/AIDS は、2007 年の新規 HIV 感染者は世界で約 270 万人、HIV 感染者総数は 3,300 万人、AIDS 死亡者は 200 万人と推計される。特にアフリカで被害が大きい。
- ii 結核の 07 年の新規患者は世界で約 927 万人、患者総数は約 1,372 万人、死亡者は約 177 万人である。特に、アジア、アフリカに多い。
- iii マラリア危険地域のなかでも特に高いリスク地域に居住する人口は 06 年には世界で 12 億人以上、患者数は世界全体で約 2 億 5 千万人にもものぼり、死亡者も 88 万人余りと推計される。特にアフリカで被害が大きい。

### 2. 地域的特色

(1) アフリカにおける三大感染症の被害はとりわけ深刻である。

- i HIV/AIDS は、2007 年新規 HIV 感染者の約 70%、HIV 感染者総数の約 67%、AIDS 死亡者の 75%がサブサハラ・アフリカに集中している。南アフリカ共和国では約 35 万人、ナイジェリアで 17 万人、ジンバブエでも 14 万人もの死亡者がいるとみられる。
- ii 結核の 07 年新規患者数の約 31%、患者総数の約 27%、死亡者の約 42%がアフリカで、絶対数ではアジアに次ぐ。しかし、人口比では HIV 感染が広がっているアフリカが最も深刻である。
- iii 06 年では、マラリア危険地域のうち特に高いリスク地域の人口約 12 億人の半分近くは、アフリ

カに居住している。患者総数及び死亡者の9割前後がアフリカである。

(2) アジアでは、人口大国インド、中国を中心に、絶対数では HIV/AIDS や結核の被害が大きい。

- i 07年に HIV 感染者総数が世界で3番目に多いのはインドで、240万人にも上る。
- ii 結核の07年新規患者数の約55%、患者総数の約61%、死亡者の約47%がアジアである。国別ではインド、中国が上位2カ国を占め、インドで33万人以上、中国では20万人以上が死亡したと推計される。
- iii 06年をとると、マラリア危険地域の高リスク人口は約4割がアジアに居住するが、患者総数は全体の10%未満、死亡者数は5%未満と比較的低い。

(3) 中南米では、人口の多いブラジルで HIV/AIDS や結核の被害が比較的多いが、世界全体から見ると、脅威はそれほど高くない地域である。

## 第11章 「宇宙船地球号」—地球規模の環境問題

### 11.1 宇宙船地球号の時代

#### 11.1.1 「大平原の時代」から「宇宙船地球号の時代」へ

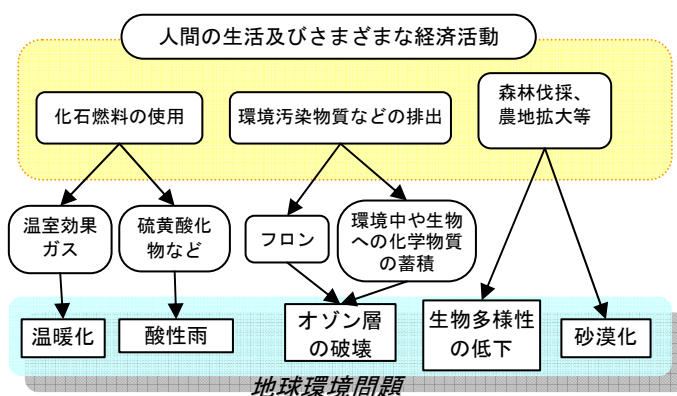
1969年7月20日、アポロ11号から地球に送られた映像に映し出されたのは、天体に浮かぶ青く輝く丸い地球であった。この映像は、人類にとって、地球が人間活動の「入れ物」として有限であることを十分に印象付けるものだった。時を同じくして、アメリカの建築家・思想家のバック・ミンスター・フラは、地球は巨大な宇宙船であり、人類は資源と環境が限られている宇宙船地球号に乗った共同体である、という概念を提唱した。この概念は、後に、ケネス・ボールドディングによって経済学に持ち込まれることとなり、ここに、資源のフロンティアが果てしなく広がると捉えていた「大平原の時代」から、「宇宙船地球号の時代」への転換が始まった。

#### 11.1.2 生命体としての地球

地球は、幾多にもわたる進化のなかで形成されたオゾン層に保護されながら、多種多様な生物が誕生していき、生態系を築いていった。1979年には、生物物理学者のジェームズ・ラブロックは、地球を、人間を含む全ての生命、空気、水、土などが有機的につながって生きている大きな有機生命体（ガイア）として提唱した。しかし、人間は自らがこの生命体の一構成員であるにもかかわらず、その活動により生命システム全体を崩すようになっていった。特に18世紀の産業革命以降の急激な人口増加及び、それに伴う経済活動の活発化は、長年にわたり育まれてきた生命システムの物質循環を乱す有害物質を生み出し、温暖化をはじめとし、オゾン層の破壊、砂漠化、酸性雨など環境問題を引き起こしていったのである。

#### 11.1.3 地球環境問題の系

環境問題には、温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨、熱帯林の減少、砂漠化・土壌浸食、野生生物の種の減少、海洋・河川の汚染など多岐にわたり、局地的なものから国境を越境するものまで幅広く存在する。本章では、地球規模における主要な環境問題である、地球温暖化、酸性雨、オゾン層の破壊、生物多様性の低下、砂漠化の5つをテーマとして取り上げ、各問題における定義、原因、現状、将来シナリオ、対策について整理を行う（図11-1-1参照）。特に本章では、これらの環境問題により「宇宙船地球号」の沈没



出所:環境省『平成13年子ども環境白書』に基づき JICA 調査団作成

図11-1-1 人間の生活・経済活動によりもたらされる地球環境問題

が迫っているという危機的状況を世界全体で共有することの重要性、及び環境問題が1国内のみ

## 11.2 地球温暖化

### 11.2.1 定義

地球温暖化は、地球を包む大気中における二酸化炭素などの温室効果ガスが増えることで起こる現象である。温室効果ガスは、地上から宇宙に放射されるはずの熱を吸収し、その熱を地上に再放射するため、地表の温度が上昇し温暖化をもたらすとされている。

### 11.2.2 原因

元来大気には温室効果ガスが含まれており、その適度な温室効果によって地上の温度は適度に保たれていたが、二酸化炭素や、一酸化窒素、メタン等の温室効果ガスの排出量が人為的な原因により急増したことにより、温室効果が必要以上に進んできた（図 11-2-1 参照）。



出所：経済産業省「温暖化対策・オゾン層パンフレット」

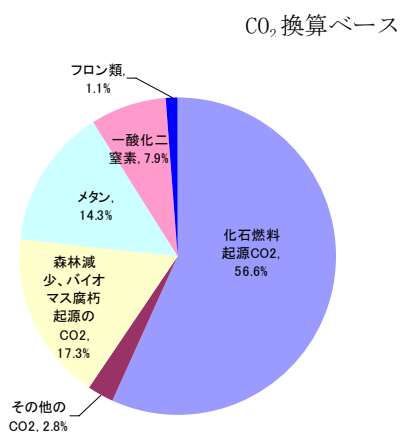
図 11-2-1 温暖化と温室効果ガス

第 3 回気候変動枠組条約締約国会議（地球温暖化防止京都会議：後述 11.2.4 参照）

で議決された京都議定書では、特に二酸化炭素、メタン、一酸化窒素、ハイドロフルオロカーボン類、パーフルオロカーボン類、六ふっ化硫黄の 6 物質を温室効果ガスとして規制対象としている。

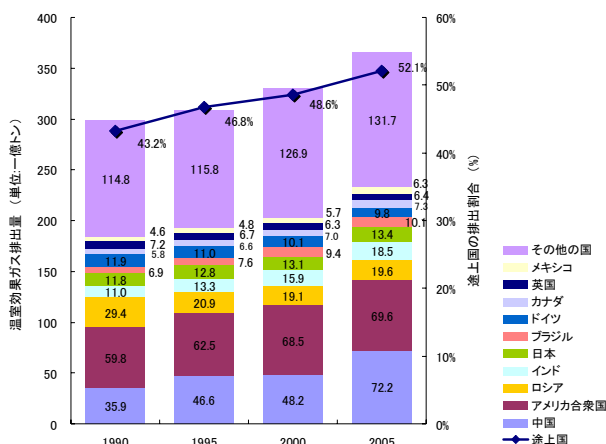
### 11.2.3 現状

温室効果ガスの年間排出量は、1970 年から 2004 年の間に約 80% 増加し、工業化が主要要因とされている。温室効果ガスのなかでも、化石燃料起源の二酸化炭素が温室効果ガスの全体排出量の過半数を占めている（図 11-2-2 参照）。また、温室効果ガスの国別排出総量を見ると、図 11-2-3



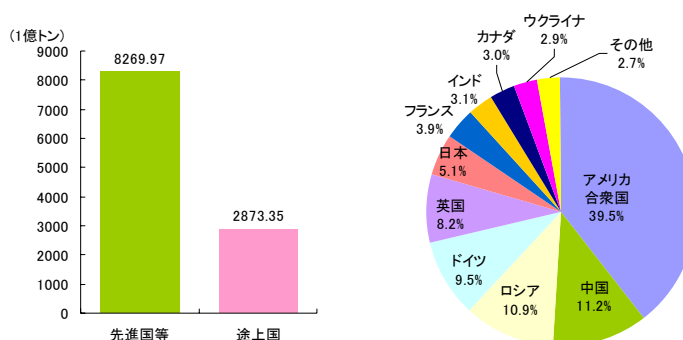
出所：気候変動に関する政府間パネル「第 4 次評価報告書統合報告書政策決定者向け要約」より JICA 調査団作成

図 11-2-2 温室効果ガス（人為起源）排出量の内訳（2004 年）



出所：世界資源研究所データに基づき JICA 調査団作成  
図 11-2-3 地域・国別温室効果ガス排出量（1990 年-2005 年）

が示すように、1990 年はアメリカの排出量が最も多かったが、05 年には、中国が最大排出国となり、それに伴い、同年には途上国の排出割合も過半数に達している。各温室効果ガスでは、メタン及び二酸化窒素排出量が 2000 年をピークに減少している一方で、二酸化炭素及びハイドロフルオロカーボン類、六フッ化硫黄は現在もお増加傾向にある<sup>1</sup>。



注：二酸化炭素排出量はエネルギー使用によるもの。  
出所：世界資源研究所「気候指標分析ツール」に基づき JICA 調査団作成

図 11-2-4 二酸化炭素累積排出量(1850年-2005年)における先進国等・途上国比較 (左)、及び国別比較(1850年-2005年) (右)

また、温室効果ガスのなかでも最も大きい影響力のある二酸化炭素

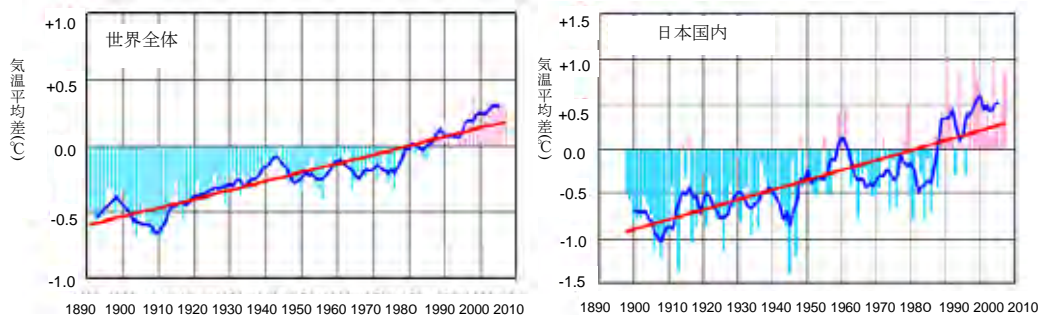
の過去 200 年 (1850 年～2005 年) の累積排出量をみると、先進国等の排出量は途上国の約 3 倍のとなっている (図 11-2-4 参照)。また国別比較においても、アメリカ合衆国が約 4 割を占め、それに続く中国は約 1 割を占めているものの、二酸化炭素の累積排出量の上位のほとんどが先進国となっていることがわかる。なお、後述する植林活動等による二酸化炭素の吸収量<sup>2</sup>については、森林は二酸化炭素を吸収するのと同時に排出も行うことから、それらの差し引きである正味の二酸化炭素吸収量を正確に出すことは非常に困難とされている。

温室効果ガスの排出量の増加により、温暖化の影響がすでに現れている。図 11-2-5 の世界及び日本の気温平均差の経年変化にもみられるように、1990 年代半ば以降は高温となる年が特に多くなっている。また、気象庁によると、長期的な傾向として 100 年あたりの世界の年平均気温は、0.67℃の割合で上昇しており、日本国内は 1.10℃の割合で上昇していることから、日本の平均気温の上昇率は世界と比較し約 2 倍高いといえる。

日本国内の異常高温・低温の出現日数を、1901 年から 30 年と 78 年から 2007 年の各 30 年間を比較してみると、異常高温の出現日数は約 6 倍に増加し、異常低温の出現日数は約 3 割減少している。同様に酷暑日 (最高気温 35℃以上)、熱帯夜 (最低気温 25℃以上)、大雨 (一日 100mm 以上) は増加傾向、冬日 (最低気温が 0℃未満) は減少傾向にある。

<sup>1</sup> 詳細は補論 10 図補 10-1「途上国・先進国等における純一次生産力の減少、国別純一次生産力の減少(1981年-2003年)」を参照

<sup>2</sup> 京都議定書では、1990 年以降に行った植林・再植林・森林減少、及びその他の人為的活動 (森林経営や植生活動等) による二酸化炭素の吸収・排出量を削減目標の達成に用いることが可能となり、森林吸収量の報告は、3 年間の試行期間を経て 2010 年に正式に前々年値が提出されることとなる。日本では 90 年の純排出量の 3.8%にあたる 1,300 万炭素トン/年を上限として吸収量の算入が認められている。



注：直線は長期的な平均値、波線は平年差の5年移動平均を示す。赤の棒グラフは平均値よりも高温の値、青の棒グラフは平均値よりも低温の値を示す

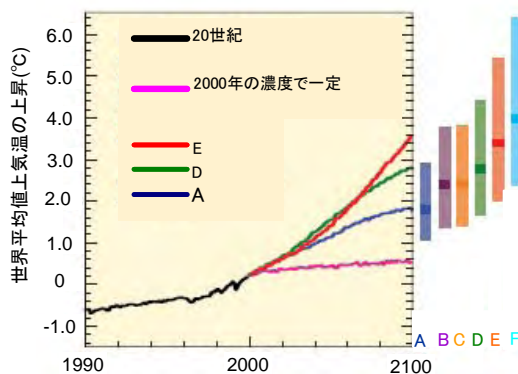
出所：気象庁「気候変動監視レポート2007」

図 11-2-5 全世界平均気温の変化（1890年-2007年との平均の差）及び  
日本平均気温の変化（1890年-2007年との平均の差）

海面水位の上昇率も高くなってきており、1961年以降年平均1.8mm、93年以降では年平均3.1mm上昇している。また、山岳氷河と積雪面積については縮小傾向にあり、温暖化による影響は、地球上の多くの現象としてみられている。

#### 11.2.4 将来のシナリオ

地球温暖化により、国民生活が将来受ける影響は、温室効果ガスの排出規制等対策の内容によって差異が生まれるといえる。これに関して、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)では想定される異なる社会における2100年（基準年:2000年）までの気温の上昇幅を示している。例えば、基準年の温室効果ガス排出量を維持できた場合では、今後10年で0.1℃程の温度上昇が推定されるが、多くの国で化石エネルギー（石炭、石油、天然ガス、LPガス）に依存した高度成長型社会が実現される場合では、2.4℃から6.4℃の温度上昇が推定される（図11-2-6参照）。



- A 持続的発展型社会（地域間格差が縮小、経済構造が変化、クリーンで省エネルギーな技術の導入）
- B 高成長型社会（非化石エネルギーを重視）
- C 地域共存化社会（経済、社会、環境の持続可能性を確保するための地域的対策に重点をおく）
- D 高成長社会（化石燃料と非化石燃料を用いる）
- E 多元化社会（地域ごとの特徴を活かし、多様な発展を想定）
- F 高成長型社会（化石エネルギーを重視）

出所：気候変動に関する政府間パネル「第4次評価報告書統合報告書政策決定者向け要約」

図 11-2-6 気温の上昇予測シナリオ  
(2000年-2100年)

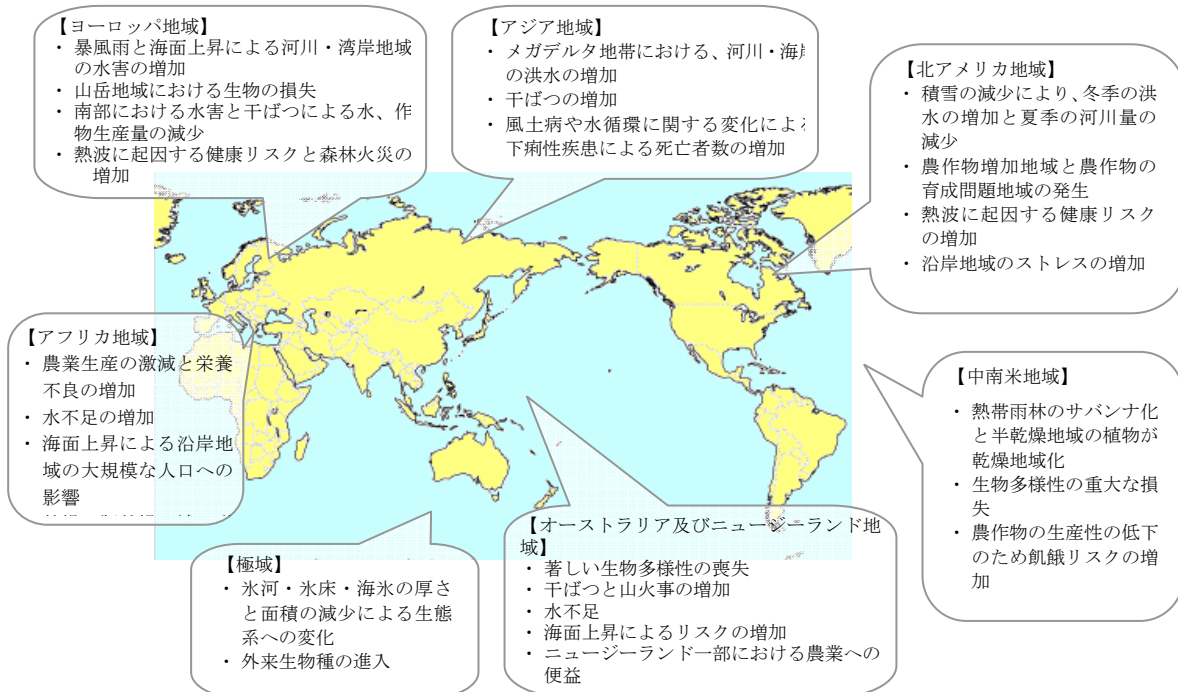
気温上昇によりもたらされる影響は、図11-2-7に示されるように、生態系の崩壊等による人間の生活全般への影響のみならず、人間自らの生命の損失も招くことも推測される。例えば、温暖化により、半乾燥地域では水の利用可能量の減少により干ばつが増加することで、数億人単位が被害を被り、湾岸地域では水面上昇と増加する暴風雨により毎年数百人が被害にあうと予測されている。これらは、社会インフラが十分に整備されていない途上国だけの問題ではなく、日本にも甚大な被害がもたらされることが予測されている。温暖化によりもたらされる影響は、図11-2-8に示されるように地域別の特徴

がみられる。

		1℃	2℃	3℃	4℃	5℃
水	世界的傾向	温帯熱帯地域と高緯度地域における水利用可能量の増加 中緯度地域、半乾燥地域における水利用可能量の現象、干ばつの増加 数億人の人々が水ストレスの増加に直面				
	日本	降水量の変化 年最大日降水量が1から1.5倍に増加				
自然生態系	世界的傾向	サンゴ白化の増加 ほとんどのサンゴが白化 広域にわたるサンゴの死滅 種の分布範囲の移動及び森林火災リスクの増加 海洋系の真相循環が弱まることによる生態系の変化				
	日本	プナ林の適域の減少 マン枯れ被害危険面積1.3倍に増加 高山植物群落の減少 サンゴの白化、北方種の減少・南方種の増加 サクラの開花 2週間早まる				
食料	世界的傾向	小規模農家、自給農業者、漁業者への複合的で局所的な負の影響 低緯度地域での穀物生産性の低下傾向 中高緯度地域での穀物生産性の増加傾向 低緯度地域での全ての穀物の生産性の低下 いくつかの地域における穀物生産性の低下				
	日本	コメ収量 <sup>※1</sup> の変化 リンゴ栽培適地の変化 ウンシュウミカン栽培適地の変化 回遊魚の生息域の変化、養殖適地北上 1.03に 0.99に 0.95に 東北中部の平野や関東以南が不適地に 主要産地の多くが不適地に				
沿岸	世界的傾向	洪水及び暴風雨による被害の増加 世界の沿岸 湿地が30%消失 数百万人が湾岸息の洪水に遭遇				
	日本	西日本及び三大湾浸水危険面積増加 上記湾高潮浸水危険人口の増加 砂浜の消失 洪水氾濫面積の変化 斜面災害 熱波、洪水、干ばつによる罹病率、死亡率の増加 いくつかの感染症媒介動物の分布の変化 1.4倍に増加 1.7倍に増加 1.7倍に増加 3.2倍に増加 57%消失 リスクが増加傾向 10%増加 5%増加				
健康	世界的傾向	保健サービスへの重大な負担				
	日本	熱ストレス死亡リスク <sup>※2</sup> デング熱の媒介蚊の分布域変化 1.6 2.4 3.5 4.7 東北全域、北海道低地に				

※1 現状を1とした時の収穫量 ※2 現状の熱による死亡の可能性を1とした場合  
 出所：世界的傾向は環境省『温暖化影響総合予測プロジェクト地球温暖化「日本への影響」報告書』、日本は、気候変動に関する政府間パネル「第4次評価報告書統合報告書政策決定者向け要約」に基づき JICA 調査団作成

図 11-2-7 気温上昇により推測される事象



出所：気候変動に関する政府間パネル「第4次評価報告書統合報告書政策決定者向け要約」に基づき JICA 調査団作成

図 11-2-8 世界平均気温の変化に伴う地域別影響の事例

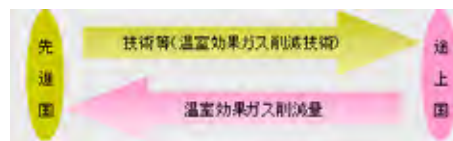
### 11.2.5 対策

温暖化の国際的な取り組みとして、1992年に国連気候変動枠組条約が採択された。同条約の第3回締約国会議では、温室効果ガスについて排出量削減の数値目標の達成義務を定めた京都議定書が採択され、2009年4月現在184の国と地域が批准している。また、同議定書では排出量の削減に向けた取り組みを促す「京都メカニズム」が提案された。同メカニズムでは、温室効果ガスの排出量を経済的に取り引きすることで、より費用対効果の高い温室効果ガスを削減し、環境に優れた技術の移転を促進すること、途上国及び民間企業の温室効果ガスを削減することが目的となっている。

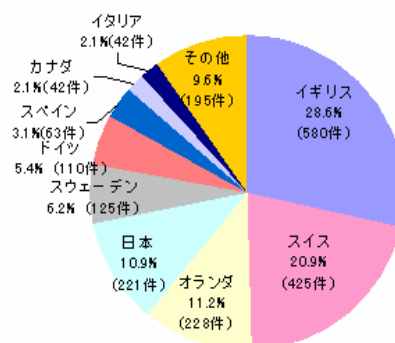
京都メカニズムには、取引の対象・活動の種類により、それぞれ「クリーン開発メカニズム (CDM)」、「共同実施 (JI)」、「排出量取引 (ET)」に分けられている。JIは先進国が先進国の温室効果ガス削減事業に投資し、その事業の結果得た温室効果ガスの削減量を投資国に移転する制度である。一方 CDM は、先進国が途上国で温室効果ガス削減事業に投資し、削減分を先進国の温室効果ガス排出量の目標達成に利用できる制度である。

ETは、排出枠(割当量)が設定されている先進国の間で、排出枠の一部の移転(又は獲得)を認める制度である。このように、国際的に協調して、目標を達成するための仕組みがとられている中で、とりわけ CDM は、途上国、先進国の両者にとって利益があり、その相乗効果が期待されている(図 11-2-9 参照)。

世界全体における CDM プロジェクトにおいて、日本は 10.9%を占める 221 件(2009年6月現在)のプロジェクト実施に関わっている(図 11-2-10 参照)。世界全体の CDM プロジェクトにおいては、プロジェクト件数及びプロジェクトによる温室効果ガス排出削減量ともに、中国が最も多く、インドがそれに続いている(図 11-2-11 参照)。特に年間平均削減量は中国が 59%と半数以上を占め

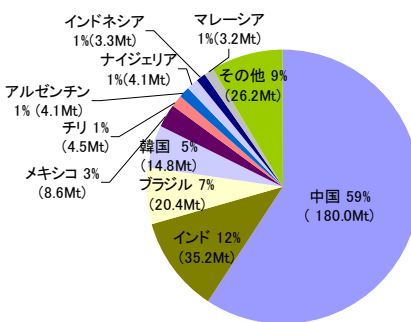
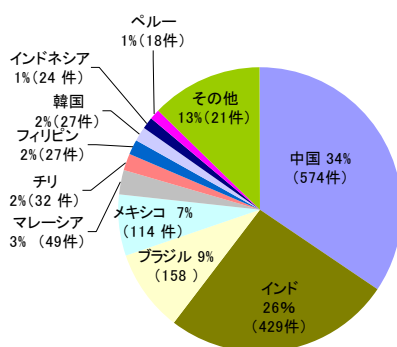


出所：京都メカニズム情報プラットフォーム  
図 11-2-9 クリーン開発メカニズム (CDM)



出所：気候変動枠組条約事務局に基づき JICA 調査団作成

図 11-2-10 CDM 実施先進国別プロジェクト件数及び割合 (2009年6月現在のべ数)



100 万トン CO<sub>2</sub>/年

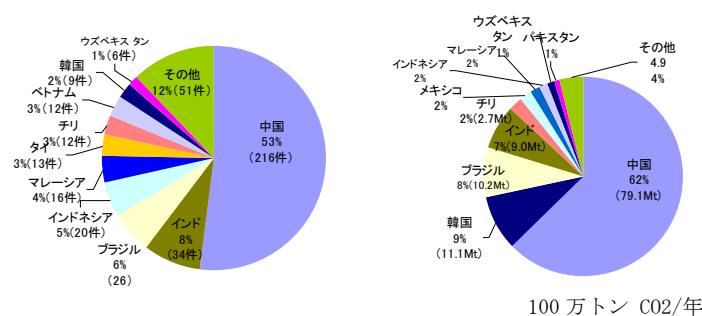
出所：気候変動枠組条約事務局に基づき JICA 調査団作成

図 11-2-11 世界におけるホスト国別 CDM プロジェクト件数及び割合 (2009年6月現在のべ数) (左)、ホスト国別温室効果ガス排出削減予測量(2009年6月現在のべ数) (右)



ている。さらに、日本が実施する CDM プロジェクトに限定した場合も同様であり、中国が実施数においても、削減量においても過半数を占めている（図 11-2-12 参照）。

京都議定書に定めのない 2013 年以降の気候変動に関する国際枠組みについては、本年 12 月の気候変動枠組み条約第 15 回締約国会議（COP15）での合意を目指して、当該枠組みを協議する国連の特別作業部会<sup>3</sup>が本年 6 月に開催された。しかしながら、温暖化対策の重要性は参加国の共通認識となったものの、温室効果ガス排出削減目標をめぐることは、温暖化を招いた責任は先に工業化した先進国にあると先進国への削減を要求する途上国と、長期的な視点から全て締約国が努力を行うべきと主張する先進国の間に対立がみられた（表 11-2-1 参照）。そのため、2013 年以降の国際枠組みのあり方について各国の意見を収斂することは困難を極め、今後も地球環境問題としての温暖化対策にむけて、各国の認識を深め、協議を重ねていくことが求められている。また、同議定書を離脱した米国と途上国として削減義務の無い中国においても、両国の二酸化炭素の合計排出量は世界全体の約半分<sup>4</sup>を占めることから、気候変動問題における共通認識を作ることがまずは必要となる。



出所：気候変動枠組条約事務局に基づき JICA 調査団作成  
図 11-2-12 日本におけるホスト国別 CDM プロジェクト件数及び割合 (2009 年 6 月現在のべ数) (左)、ホスト国別温室効果ガス排出削減予測 (2009 年 6 月現在のべ数) (右)

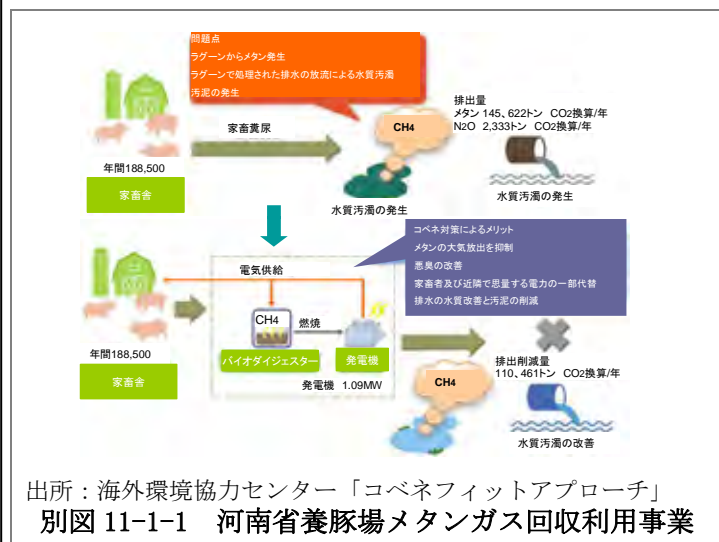
表 11-2-1 COP15 に向けた国連特別作業部会における途上国・先進国の主張の相違点

論点	途上国の主張	先進国の主張
の先進国目標	歴史的責任に基づき削減量を割り当てられるべき	削減ポテンシャル、コスト、一人当たり GDP 等に基づき各国それぞれの事情を勘案しつつ目標を設定すべき
途上国の行動	途上国に緩和行動を義務づけることや途上国を分類すること等は条約の原則に反して、途上国の緩和行動は自主的なものであり、先進国の資金的・技術的支援が前提である	(米国・豪州・日本) ・共通だが差異ある責任及び相応の能力に基づき、全ての国が行動することが不可欠。 ・途上国、とりわけ主要途上国も緩和に向けた行動を義務づけられるべき。
適応	途上国に緩和行動を義務づけることや途上国を分類すること等は条約の原則に反して、途上国の緩和行動は自主的なものであり、先進国の資金的・技術的支援が前提である	既存の組織の活用
資金・技術	・技術・資金供与は先進国の条約上の義務であるとしてその履行の強化 ・条約下での新たな基金の設立	条約下の基金以外の形の支援も活用すべき

出所：外務省 HP  
[http://www.mofa.go.jp/Mofaj/Gaiko/kankyokiko/awg\\_lca6\\_kp8\\_sb30.html](http://www.mofa.go.jp/Mofaj/Gaiko/kankyokiko/awg_lca6_kp8_sb30.html)

<sup>3</sup> 「条約の下での長期的協力の行動のための特別作業部会第 6 回会合 (AWG-LCA6)」、「京都議定書の下での附属書 I 国の更なる約束に関する特別作業部会第 8 回会合 (AWG-KP8)」、「気候変動枠組条約第 30 回補助機関会合 (SB30)」。  
2009 年 6 月 1～12 日にかけてドイツ・ボンで開催された。  
<sup>4</sup> 1850 年から 2005 年までの累積値 (図 11-2-4 参照)

Box11-1 : CDM のプロジェクト例



日本における CDM プロジェクトの一例として、中国河南省プロジェクト（2007年4月に「京都メカニズム推進・活用会議」により承認された日本政府の正式プロジェクト）がある。家畜糞尿は水質汚染の原因となるだけでなく、温室効果ガスのメタンが発生する。同事例では養豚場の糞尿から発生するメタンを回収し、さらにこのメタンより発電をすることで、温室効果ガス削減及び水質の改善を行った。このプロジェクトによる削減量は二酸化炭素に換算して年間 110,461 トンと推測されている。

11.3 オゾン層の破壊

11.3.1 定義

地球を取り巻く大気層である成層圏（地上より 10-50km）には、オゾンが多く存在するオゾン層がある。オゾン層は太陽からの有害な紫外線の多くを吸収し、地上の生態系を保護すると同時に、成層圏の大気を暖め、地上を生物が生きるのに適温に保っている。この人間の生活のみならず、地球全体の生態系の存続にとって必要不可欠な役割を担うオゾン層は、現在、人工物質に起因する塩素、臭素により破壊されており、地上に届く有害紫外線（UV-B）を増加させ、地球規模の環境問題となっている。



出所：環境庁「オゾン層を守ろう 2008」に基づき JICA 調査団作成

図 11-3-1 オゾン層破壊の仕組み

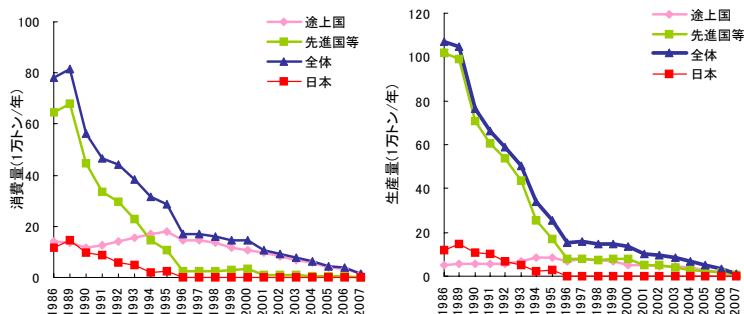
11.3.2 原因

オゾン層の破壊物質には、一般にはフロンと呼ばれるクロロフルカーボン（CFC）類や、四塩化炭素、1,1,1-トリクロロエタン（別名メチルクロロホルム）、塩化メチルや臭素系のハロンや臭化メチルがある。CFC は冷凍機や空調機器の冷媒、発泡剤、エアロゾル噴射剤、金属や電子機器の洗浄剤などとして、四塩化炭素は CFC の製造原料として、1,1,1-トリクロロエタンは金属等の洗浄

用溶剤として使われてきた。また、ハロンは消火剤として、臭化メチルは農業用薫蒸剤等として使用されてきた。

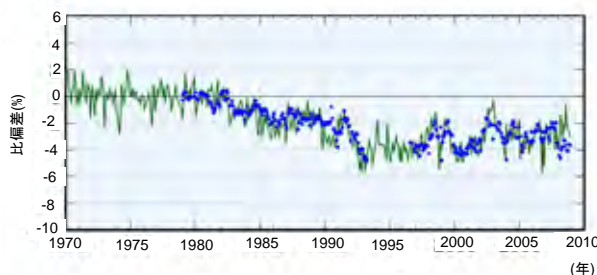
### 11.3.3 現状

オゾン層破壊物質である CFC 類の消費量は、モントリオール議定書による生産・消費規制（詳細には 11.3.5 を参照）により、図 11-3-2 のとおり、1990 年以降、途上国及び先進国ともに徐々に減少してきている。



出所：国連環境計画オゾン理事会データに基づき JICA 調査団作成  
図 11-3-2 オゾン層破壊物質（特定フロン類）消費量（左）と生産量（右）の推移（1986 年-2007 年）

しかしながら、図 11-3-3 と図 11-3-4 に示されるように、破壊物質が減少した後も、上空のオゾン量は回復していない。オゾン量減少に伴い、南極上空にオゾン層に穴が生じる現象であるオゾンホールは、1980 年代から 90 年代半ばに急激に拡大、その後拡大傾向は緩やかではあるが、依然大きい状態が続いている（図 11-3-4）。



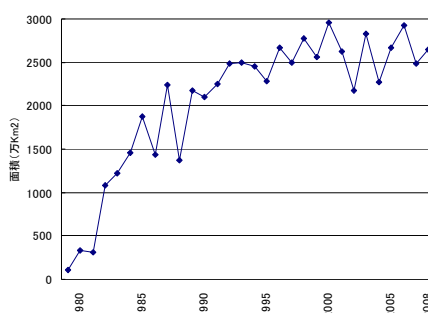
注：線は地上観測地、点は衛星観測のデータを示す。比重差は北緯 70 度～南緯 70 度におけるオゾン全量について、1970～1980 年の平均値と比較した増減を表したものである。  
出所：気象庁

### 11.3.4 将来のシナリオ

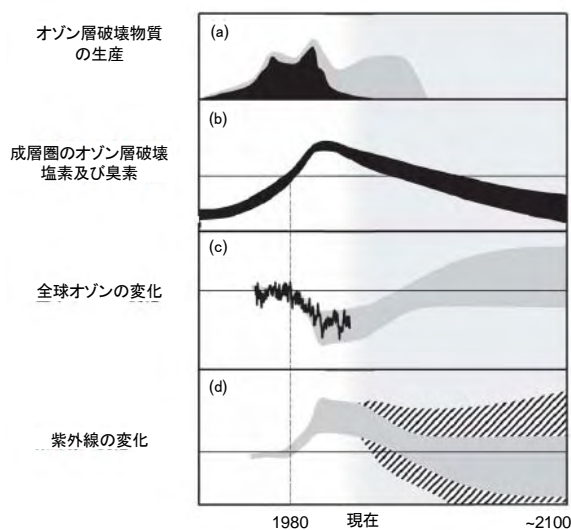
オゾン層の破壊とその影響を受け、オゾン層破壊物質の削減を目指した「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」に基づく対策が行われている（詳細は 11.3.5 を参照）。

図 11-3-3 世界のオゾン全量の推移

今後、世界気象機関 (WMO) と国連環境計画 (UNEP) によるオゾン層破壊の科学アセスメントでは、オゾン層破壊物質の生産は、図 11-3-5 (a) に示されるように、モントリオール議定書に基づいて削減もしくは全廃となる。そのことから、オゾン層における破壊物質（塩素及び臭素）は、2030 年代後半までには 1980 年の濃度レベルに戻ると推測されている（図 11-3-5 (b)）。また 21 世紀の半ば頃には、オゾン全量が 80 年以前のレベルに回復し（図 11-3-5 (c)）、それに伴い紫外線の量が減少する可能性が示唆されている（図 11-3-5 (d)）。



出所：気象庁  
図 11-3-4 南極オゾンホール面積の年最大値の経年変化



(a) 1987年モントリオール議定書及びその改正の前と後のオゾン層破壊物質 (ODSs) の生産量。CFCs を黒で、HCFCs 起源の追加的な ODSs を灰色で示す。

(b) 成層圏のオゾン層破壊塩素及び臭素の総効果量グラフの幅は、異なる仮定の ODS 放出シナリオのほか、地上での放出と成層圏到達の時間差による不確実性を反映している。

(c) 全球オゾン全量の変化 (極域以外: 南緯 60 度～北緯 60 度)

季節変動火山及び太陽活動の影響を取り除いた。黒い線は観測値を示す。灰色の領域は、将来可能性のある気候条件の範囲をカバーしたモデルにより予測されたオゾンの変化の様子を幅広く表したもの。縦の点線の左側は 1980 年以前の値で、オゾンや紫外線の回復の指標としてしばしば使われる。

(d) 南中時の紅斑紫外線量の予測される変化灰色の部分は、(c) で示したオゾン変化への応答の計算結果を示す。網掛け部分は、雲や大気中の微粒子 (エアロゾル) の気候関連の変化により起こりうる紅斑紫外線量の変化のおおざっぱな見積もりを示す。

出所: 世界気象機関/国連環境計画「オゾン層破壊の科学アセスメント総括要旨 2006」

図 11-3-5 オゾン層の将来のシナリオ

### 11.3.5 対策

前述のようにオゾン層破壊物質の生産、消費規制については、1987年に採択(89年に発効)された「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」に基づいて対策が行われている。モントリオール議定書は、99年の北京改正に対しては156の国と地域が批准している。

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035		
特定フロン	1986年比100%	25%	全廃	基準量比100%	50%	15%	全廃					
年	89	94	96	99	06	07	10					
ハロン	1986年比100%	全廃	基準量比100%	50%	全廃							
年		92	94	02	06	10						
その他のCFC	1989年比80%	25%	全廃	基準量比80%	15%	全廃						
年		93	94	96	03	07	10					
四塩化炭素	1989年比15%	全廃	基準量比15%	全廃								
年		95	96	06	10							
1,1,1-トリクロロタン	1989年比100%	50%	全廃	基準量比100%	70%	30%	全廃					
年		93	94	96	03	05	10	15				
HCFC消費量	1989年比100%	65%	25%	基準量比100%	90%	全廃	65%	32.50%	全廃			
年		96	04	10	13	15	20	30				
HCFC生産量	1989年比100%	25%	10%	基準量比100%	90%	全廃	65%	32.50%	全廃			
年		04	10	13	15	20	30					
臭化メチル	1991年比100%	75%	50%	30%	全廃	80%	全廃					
年	1990	1995	99	01	02	03	05	15	20	2025	2030	2035

注: 「基準量」は物質によって求め方が異なる。詳細はテクニカルノートを参照。

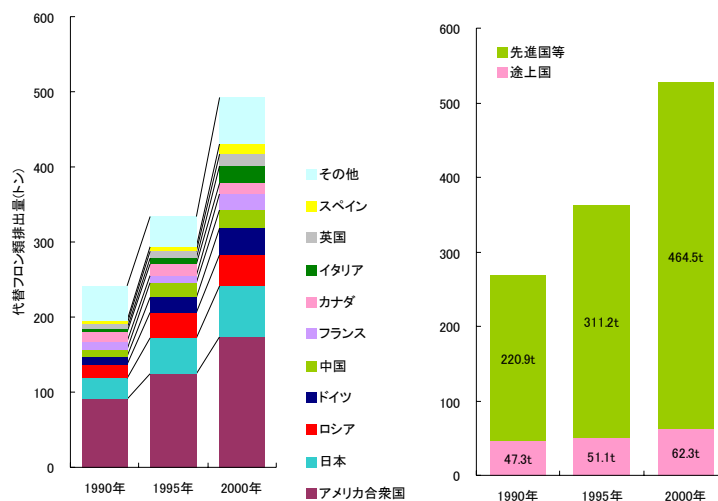
出所: 環境省「モントリオール議定書に基づくオゾン層破壊物質削減スケジュール」

図 11-3-6 モントリオール議定書に基づくオゾン層破壊物質の生産量及び消費量の規制スケジュール

同議定書による削減規制により、特定フロン、ハロン、四塩化炭素などが 96 年に全廃となり、その他の代替フロン、ハイドロクロロフルオロカーボン (HCFC) なども順次、全廃となった。同議定書では、途上国が代替技術を有していないことを考慮し、途上国と先進国とに対し、別途オゾン層破壊物質生産、消費規制のスケジュールを定めている。

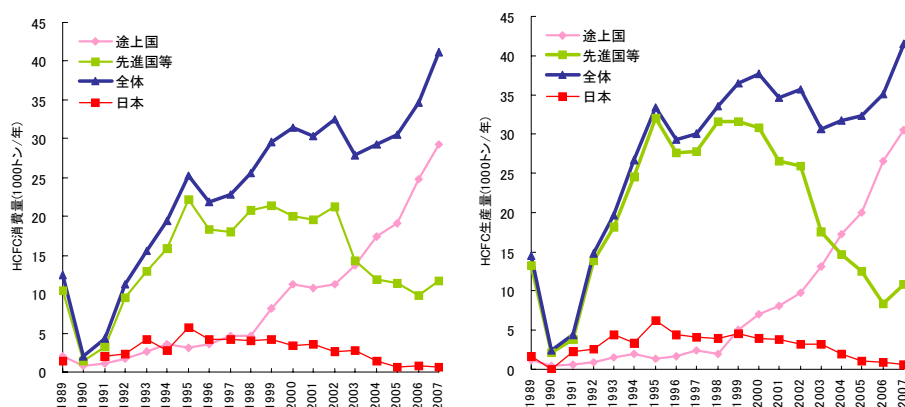
オゾン層破壊効果の高いフロンは、世界全体で HFC 類等の代替フロンに急速に切り替わっていった。しかし、途上国における代替フロンの使用量は、先進国等ほどの増加傾向にはないが、増加が認められる (図 11-3-7 参考)。

また、HCFC に関しては、図 11-3-8 に示すように、CFC の代替フロンとして使用・消費共に当初増加傾向にあった。2007 年にはモントリオール議定書における途上国での HCFC への対策が強化され、当初途上国での CFC 消費量は 2040 年までに全廃 (先進国については 20 年までに全廃) とされていたが、途上国の全廃年を 30 年に前倒しされている。



出所: EU 共同研究センター・オランダ環境調査局「世界大気研究排出データベース (EDGAR)」に基づき JICA 調査団作成

図 11-3-7 代替フロン排出量 (1990 年-2000 年)



注: 1990 年、1991 年はデータ数が少ないため、消費量、生産量共に少なくなっている。  
出所: EU 共同研究センター・オランダ環境調査局「世界大気研究排出データベース (EDGAR)」に基づき JICA 調査団作成

図 11-3-8 HCFC 消費量 (左) 及び生産量 (右) 削減状況 (1986-2007 年)

表 11-3-1 地球温暖化係数

名称	温暖化係数
二酸化炭素	1
メタン	21
一酸化二窒素(亜酸化窒素)	310
トリフルオロメタン	11,700
ジフルオロメタン	650
フルオロメタン	150
1,1,1,2-ペントフルオロエタン	2,800
1,1,2-テトラフルオロエタン	1,000
1,1,1,2-テトラフルオロエタン	1,300
1,1,2-トリフルオロエタン	300
1,1,1-トリフルオロエタン	3,800
1,1-ジフルオロエタン	140
1,1,1,2,3,3,3-ヘptaフルオロプロパン	2,900
1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン	6,300
1,1,2,2,3-ペンタフルオロプロパン	560
1,1,1,2,3,4,4,5,5,5-デカフルオロペンタン	1,300
パーフルオロメタン	6,500
パーフルオロエタン	9,200
パーフルオロプロパン	7,000
パーフルオロブタン	7,000
パーフルオロシクロブタン	8,700
パーフルオロペンタン	7,500
パーフルオロヘキサン	7,400
SF6	23,900

出所:「地球温暖化対策の推進に関する法律」

しかしながら、代替フロンはオゾン層の破壊能力が低い（あるいは全くない）ものの、温室効果ガスとして問題視されている。表 11-3-1 に示すように二酸化炭素の温室効果を 1 とすると、これらのフロンは、100 倍から 1 万倍近く温室効果が高いことから、HFC 類、六フッ化硫黄 (SF6)、パーフルオロカーボン (PFC) 類は、前述のとおり、京都議定書において削減対象となっている。

日本国内では、モントリオール議定書に基づき、1988 年に「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」(オゾン層保護法) が制定・施行された。同法律は、特定物質の製造規制、排出規制及び使用の合理化に関する処置を講じることにより、人の健康保護、生活環境の保全等を目的としている。

同様に、フロン回収・破壊法、家電リサイクル法、自動車リサイクル法等により、既存のフロンの回収が進められている。

日本は、国際的な対策についても積極的に関わり、特に途上国におけるオゾン層破壊物質削減の支援をしている。日本は「モントリオール議定書の実施のための多数国間基金」の第 1 位の拠出国(約 22%)となっており、同基金における事業として、例えば、インドの金属洗浄用四塩化炭素転換事業、中国での冷媒回収事業、アフリカ地域におけるチラー転換デモンストレーション事業、インドネシアのフロン破壊処理施設整備事業が実施された。

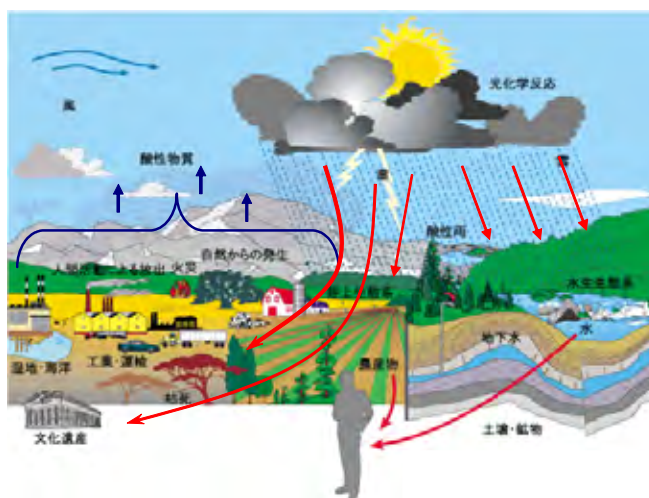
## 11.4 酸性雨

### 11.4.1 定義

酸性雨とは、石燃料燃焼や金属精錬、火山活動などにより大気中に放出される二酸化硫黄 (SO<sub>2</sub>) や窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>) などを起源とする酸性物質が含まれた雨または気体が地上に降下することをいい、水素イオン濃度基準 (pH) で 5.6 より低い (酸性値が高い) 雨または気体を合わせて酸性雨と呼ぶ。

### 11.4.2 原因

酸性雨は、河川・湖沼・土壌の酸性化、建造物・文化遺産を溶解、目や皮膚への刺激などの人体に悪影響を引き起こすことから、環境問題のひとつとして問題視されている(図 11-4-1 参照)。



出所: 国際気象機関(WMO)に基づき JCIA 調査団作成

図 11-4-1 酸性雨の仕組み

酸性雨の原因物質については、空気中の酸性物質が雨に含まれずに直接ガスや粒子のかたちで沈着する乾性沈着は日本海沿岸や西側などでより高く検出されていることから、大陸からの越境汚染物質であることが推測されており、酸性雨の発生源に関する研究結果においても中国大陸の酸性雨原因物質への寄与率の高さが示唆されている（表 11-4-1 参照）。

しかしながら、このような大陸間における汚染物質の移動は中国大陸からのみだけでなく、北米並びにヨーロッパ大陸からも輸送されていることも推測されている。北米並びにヨーロッパ大陸の汚染物質は、アジアからの汚染物質と異なり季節風などの影響を受けず年間にとわって影響を与えていると考えられている。

酸性雨の原因物質である二酸化硫黄（SO<sub>2</sub>）や窒素酸化物（NOx）の排出量をみると、図 11-4-2 が示すように、世界的に増加しており、途上国の排出割合も 1995 年には過半数に達している。また、図 11-4-2 及び図 11-4-3

のとおり二酸化硫黄の国別排出量では、中国の排出量が 95 年から 2000 年にかけてほとんど増加はしていないものの、依然最も多い。また窒素酸化物では、アメリカの排出量が最も多い一方で、中国の排出量は、1990 年から 2000 年の間に 1.62 倍増加している。

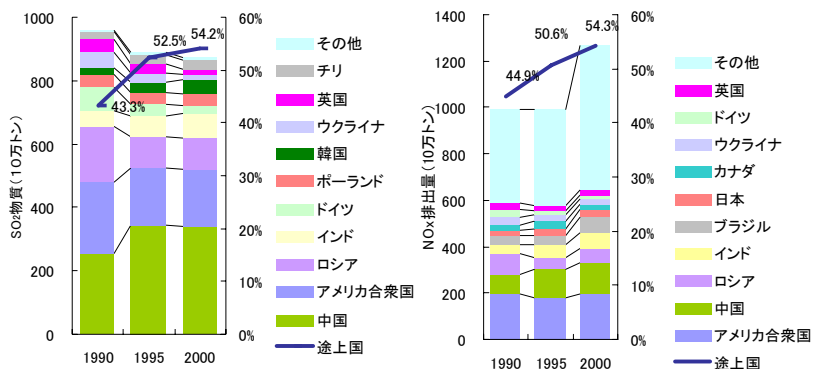
### 11.4.3 現状

酸性雨は中性（pH7）が二酸化炭素など自然の影響によって酸化された値（pH5.6）より酸性度が高い場合を指す。pH が 3.0 未満の酸性雨では、酸性度が高く、植物に対して急性被害が予測されている。

表 11-4-1 酸性雨の発生源地域別寄与率推測値

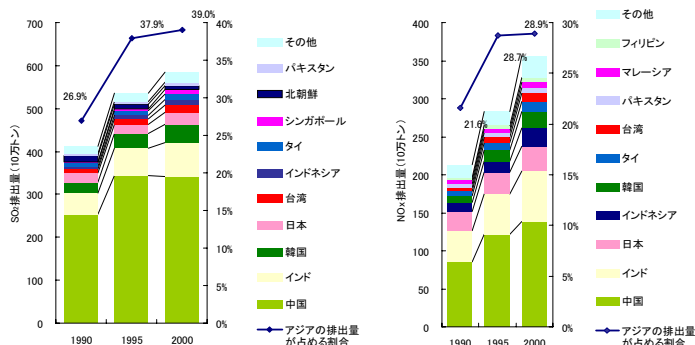
	実施主体	発表年	基準年	寄与率(%)				
				日本	火山	中国	朝鮮半島	その他
硫酸イオン	酸性雨研究センター	2008	2002	54		28	4	13
	東京大学	2008	2001	18	50	15	4	13
	国立環境研究所	2005	1995	21	13	49	12	5
	電力中央研究所	2001	1995	26~29	24~32	29~32	12~17	1~2
	世界銀行(RAINS-Asia)	1995	1990	27~30	25~31	24~27	17~19	1~2
	電力中央研究所	1998	1998-1989	38	45	10	7	0
硝酸イオン	大阪府立大学	1997	1988	37	28	25	10	0
	東京大学	2008	2001	56		21	15	8
	国立環境研究所	2005	1995	39		34	18	9
	コロンビア大学	2002	1990	65		18	15	2
	大阪府立大学	1997	1990	76		13	11	1

出所：環境省「酸性雨長期モニタリング報告書」



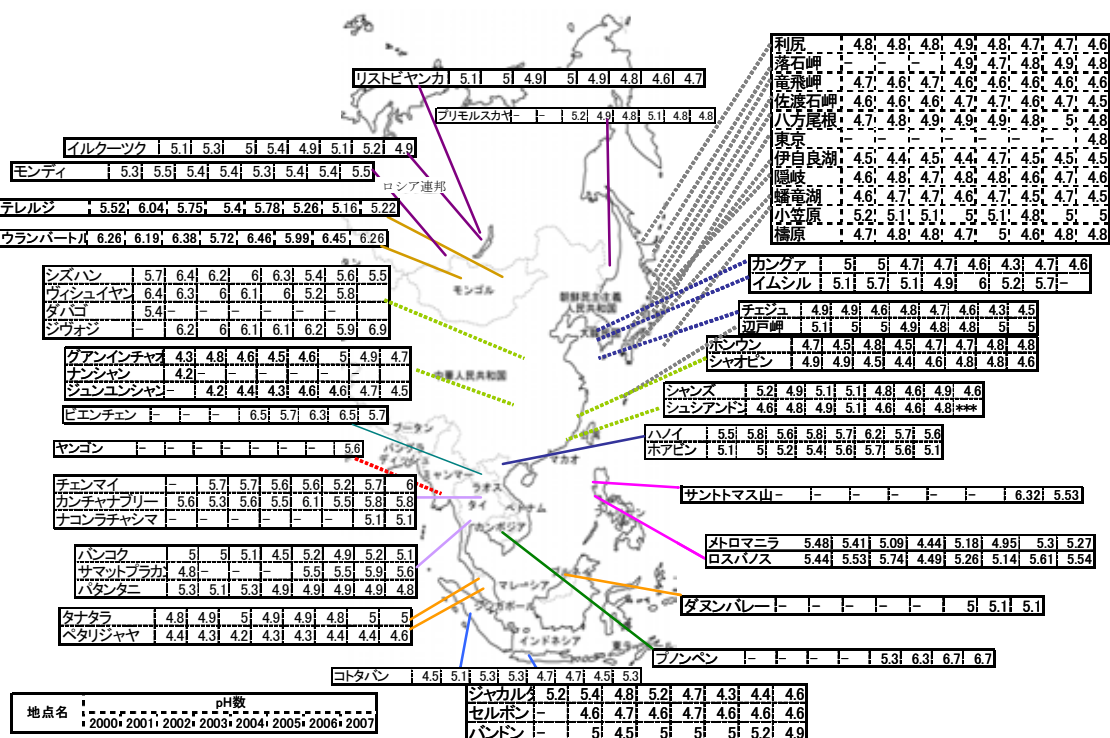
出所：EU 共同研究センター・オランダ環境調査局「世界大気研究排出データベース(EDGAR)」に基づき JICA 調査団作成

図 11-4-2 世界全体における酸性雨原因物質（SO<sub>2</sub>（左）NOx（右））の排出量の推移（1990年-2000年）



出所：EU 共同研究センター・オランダ環境調査局「世界大気研究排出データベース(EDGAR)」に基づき JICA 調査団作成

図 11-4-3 アジアにおける酸性雨原因物質（SO<sub>2</sub>（左）NOx（右））の排出量の推移（1990年-2000年）

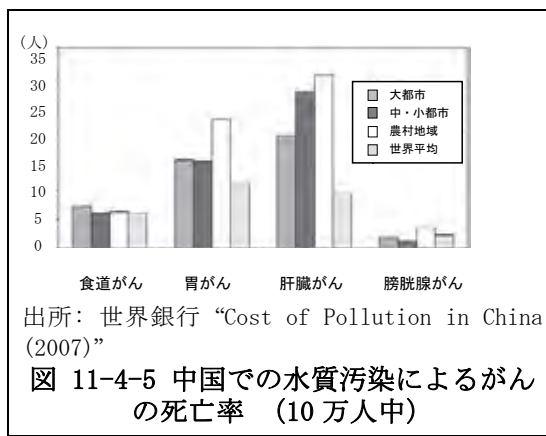


東アジアにおける測定値を比較すると、広範囲地域において酸性雨が観測されており、そのなかでも酸性の度合いが高い (pHの数値が低い) 地域は日本、韓国、中国に多くみられる。

日本国内における酸性雨は、1989年から2002年の平均値はpH4.51 (伊自良湖) からpH4.95 (小笠原) の幅 (全平均値 pH4.77) である。酸性雨による植生衰退等の大きな生態系被害は認められていないが、pH4.0以下の値は全観測値の4.5%の割合を占めている。最も酸性度が高かった観測地の伊自良湖では周辺の土壌や連結する河川において、pHの低下等酸性雨の影響が疑われる変化が認められた。

乾性沈着は日本海沿岸や西側などでより高い酸性粒子が検出されていることから、大陸からの越境汚染物質である可能性が高いと考えられ、現在までの研究による推測とともに、中国大陸からの酸性雨原因物質の寄与率の高さを示唆するものである。

実際に、SO<sub>2</sub>の排出量が世界全体の20% (アジア域内では50%以上) を占める中国では、図 11-4-4 に示されるように、特に南部において酸性度が高くなっている。中国では都市部での汚水処理施設が改善されつつあるにもかかわらず、SO<sub>2</sub>の排出による表流水質の汚染は著しく、水質汚染による健康被害にも顕著に現れている。この化学汚染物質は、消化器がんの原因となり、図 11-4-5 に示されるように、中国での





水質汚染物質による胃がん、肝臓がんの死亡率は、特に農村地域においては世界平均と比較しても格段に高くなっている。

#### 11.4.4 将来のシナリオ

図 11-4-6 が示すように、2010 年及び 2020 年の NOx の排出量の予測シナリオでは、「対策強化」、「現状推移」、「持続可能性追求」の 3 つのシナリオに基づき、アジア地域における酸性雨物質の増加が推測されている。

現在の日本における酸性雨のレベルは、人の健康並びに流域の植物及び水生生物等の生態に影響を及ぼすレベルにはないが、一般に酸性雨による影響は長い期間を経て現れると考えられているため、将来、酸性雨による影響が顕在化するおそれがある。表 11-4-2 は酸性雨が直接的に与える影響をまとめたものである。

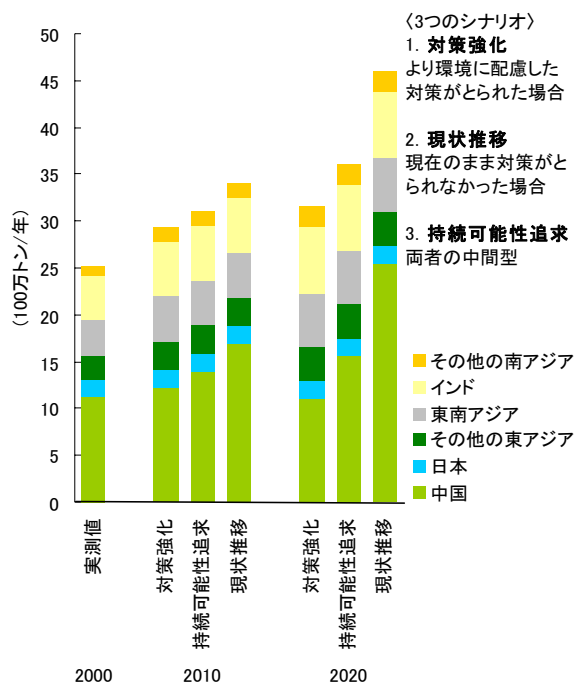
表 11-4-2 酸性雨による想定される影響

川や湖への影響	魚の減少・出産の停止 水中の昆虫やエビ、貝減少など
森林への影響	菌類による樹木の枯死 栄養の過不足による成長への影響 樹木の枯れなど
建造物、文化財への影響	コンクリートのつらら 大理石の床や彫刻、そして銅の屋根根を溶かし、銅像にサビを発生など
人体への影響	喉の痛み、セキなどの症状 目と皮膚への刺激など

出所: 国立環境研究所

#### 11.4.5 対策

酸性雨は大気に放出された原因物質が、空気中で移動している可能性が指摘されているとおり、日本でも、中国大陸から飛来してきたと推定される酸性雨の原因物質により、日本海側でより高い酸性度が検出されていることから、日本においても、国際的な協力・連携のもと対策が行われている。東アジア地域全体としては、日本のイニシアチブにより「東アジア酸性雨モニタリングネットワーク (EANET)」が組織され、2 年半の試行期間を経て、2001 年 1 月から本格稼働し、現在 13 カ国(カンボジア、中国、インドネシア、日本、ラオス、マレーシア、ミャンマー、モンゴル、フィリピン、ロシア、韓国、タイ、ベトナム) が参加している。また、03 年度より ASEAN 諸国、中国、モンゴルを対象とした第三国研修の実施や、中国、インドネシア、タイ、フィリピン等へのモニタリングの実務等に係る日本からの専門家派遣が行われている。



注: 中国のみ 3 つの異なるシナリオに基づく NOx 排出量が算出されているが、その他の国と地域では国際エネルギー機関(IEA)のエネルギー需要予測(基準シナリオ)に基づいているため、上表における数値は全て同じである。

出所: 国立環境研究所・Ohara et. al (2007)

図 11-4-6 アジア地域における NOx 排出シナリオ (2010 年、2020 年)

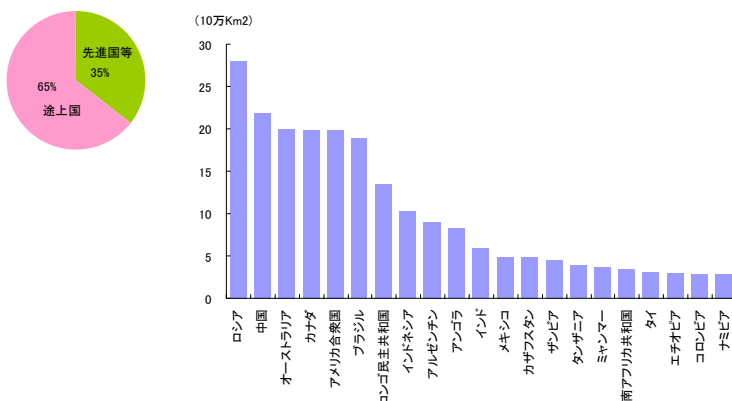
また、多国間の取り組みとして、韓国国立環境研究院が中心となり、日中韓の専門家レベルでの大気汚染物質長距離越境移動（LTP）に関する共同研究プロジェクトや、北東アジア環境協力プログラム（NEASPEC）では、環境汚染モニタリング・データ収集・比較・分析プロジェクトが行われている。

中国における大気中の窒素酸化物の削減等に対しては、2009年6月に日中環境汚染対策協力グローバルデンウィーク<sup>5</sup>などが実施され、窒素酸化物の大気総量削減に係る日中共同研究ワークショップ等も行われるなど、日中2カ国間において環境問題の解決に向けた協力体制の強化もみられる。

## 11.5 砂漠化

### 11.5.1 定義

砂漠化は「乾燥、半乾燥地域での気候変化や人間活動による土地の劣化」と砂漠化対処条約（UNCCD）により定義されており、国際土壌評価情報センターの調査によれば、アフリカ大陸南部の赤道付近や、インド、中国、マレーシア及びインドネシアにおいて特に問題となっている。

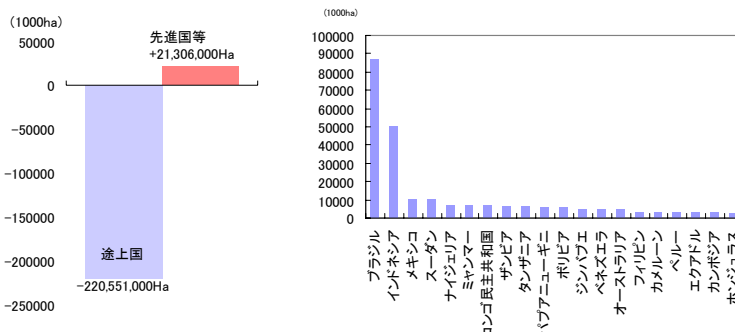


出所：国際土壌評価情報センター（ISRIC）「土地の劣化と改善に関する地球規模の評価」に基づき JICA 調査団作成

図 11-5-1 土地劣化面積における途上国・先進国等の割合（左）及び土地劣化面積における上位 20 カ国（右）（1981 年-2003 年）

### 11.5.2 原因

砂漠化の原因は、地球的規模での気候変動、干ばつ、乾燥化などの気候的な要因や、過放牧、過耕作、薪炭材の過剰採取等による森林減少など、乾燥地域の脆弱な生態系の許容限度を超えて行われる人間活動による人為的要因があげられる。



出所：国連食糧農業機関「森林資源評価 2005」に基づき JICA 調査団作成

図 11-5-2 途上国・先進国等における森林・原生林面積の増減（左）、国別森林・原生林面積の減少面積（右）（1990 年-2005 年）

### 11.5.3 現状

土地劣化面積については、図 11-5-1 で示されるように、1981年から 2003 年における世界全体の土地劣化面積のうち、途上

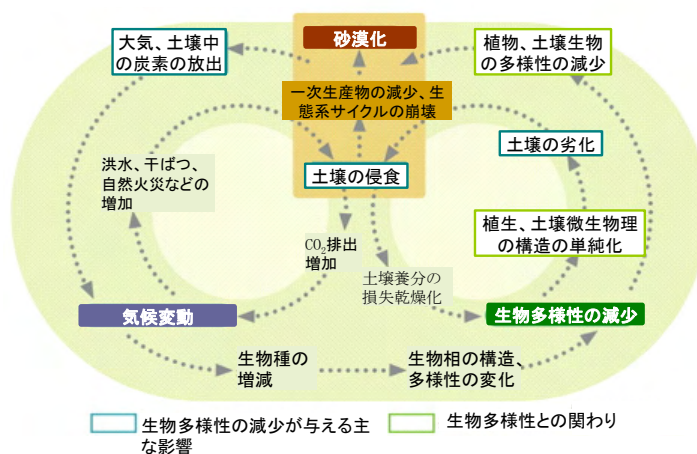
<sup>5</sup> 中国北京で開催された第 11 回日中韓環境大臣会合において合意された日中環境汚染対策協力に基づき、6月23日から約2週間の期間で環境汚染物質削減に係る一連の協力イベントが集中的に実施された。

国は 65%を占めている。国別における土地劣化面積をみると、先進国が上位に見られるものの、上位 20 カ国のうちの多くが途上国となっている。

土地劣化の原因のひとつである森林破壊については、図 11-5-2 に示されるように、途上国で著しい森林・原生林面積の減少がみられる。国別における森林減少面積では、さらにこの傾向は顕著であり、上位 20 カ国すべてを途上国が占めている。

#### 11.5.4 将来シナリオ

砂漠化は、図 11-5-3 に示されるように、気候変動や生物多様性の減少等による一次生産物の減少及び生態系サイクルの崩壊によりもたらされる。一次生産物とは、植物が 1 年間に太陽エネルギーと水と二酸化炭素を使って光合成を行った有機物総生産量から、植物自身の呼吸によって失われる有機物量を差し引いた値であり、土地劣化が進んでいる途上国では、一次生産物の減少率は高くなっている<sup>6</sup>。

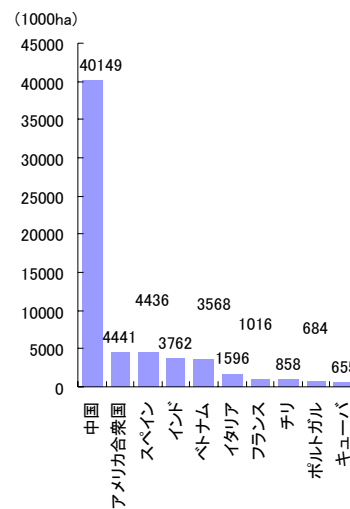


出所：「ミレニアム生態系評価」2007 年

図 11-5-3 砂漠化における他の環境問題との関係

砂漠化における将来シナリオにつ

いては未だ不明確な点が多いが、温暖化による半乾燥地域の干ばつの増加が指摘されている。将来の砂漠化において最も大規模な衝撃を受けるのは、サハラ地域及び中央アジアの乾燥地帯であると予測されており、例えばアフリカにおいては、サヘル、ソマリア付近、南東アフリカ地域では 30 年に 1 度、大干ばつが起こるようになり、それにより現在の 3 倍以上の人口が飢餓と健康被害に晒されることとなると予測されている。砂漠化は、気候変動や他の地球環境問題とも深い関連があることから、他の環境問題への対策に大きく影響を受けるといえる。



出所：国連食糧農業機関「森林資源評価 2005」に基づき JICA 調査団作成

図 11-5-4 森林増加面積における上位 10 カ国 (1990 年-2005 年)

#### 11.5.5 対策

国際的な取り組みとしては、1994 年に、砂漠化対処条約が採択された。同条約では、深刻な干ばつ又は砂漠化に直面する国や地域（特にアフリカ諸国）が、砂漠化に対処するために行動計画を作成・実施すること、及び先進締約国による支援等について定めている。日本は、ケニアやラオス等において、地域住

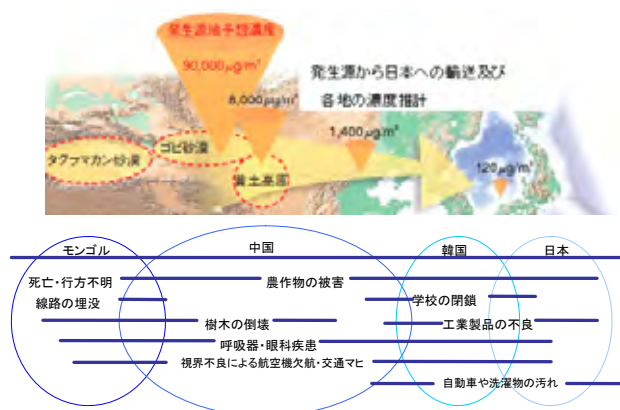
<sup>6</sup> 途上国・先進国等における純一次生産物の減少及び国別純一次生産物の減少については、テクニカルノート参照。

民の生活福祉の安定・向上等を目的として住民が参加して行う社会林業プロジェクトを実施しているほか、セネガル、タンザニア、ニジェール等における緑の推進協力プロジェクト、インドでの地域住民の生活基盤の確保等を目的とした植林事業への有償資金協力、中東和平多国間協議環境作業部会による砂漠化防止プロジェクト、日中民間緑化協力委員会を通じた民間植林協力事業への支援を行っている。また、民間レベルでは、企業による CSR 活動の一環として植林活動も行われるようになった。

これらの植林活動により森林面積は増加しており、過去 15 年間に増加した森林面積を国別でみると、図 11-5-4 に示されるように中国における森林面積の増加が顕著であることがわかる。

### Box 11-2 黄砂

地球規模の大気汚染の例としては、すでに酸性雨について述べたが、アジア全体で大きな問題となっているものに黄砂がある。「黄砂」は、中国大陸内陸部のタクラマカン砂漠、ゴビ砂漠や黄土高原など、乾燥・半乾燥地域で、風によって数千メートルの高度にまで巻き上げられた土壌・鉱物粒子が偏西風に乗って飛来し、大気中に浮遊あるいは降下する現象である。黄砂は日本を含む東アジア各国だけでなく、太平洋、北アメリカ東部にも到達するといわれている。



出所：環境省「黄砂パンフレット」2008年

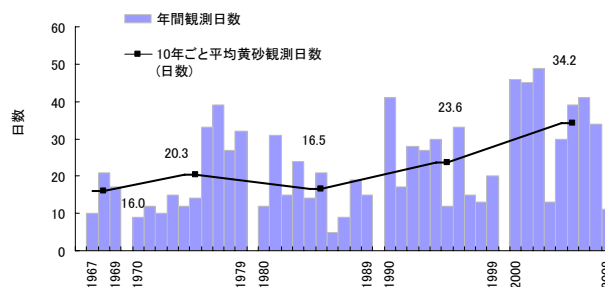
別図 11-2-1 黄砂の発生・輸送及び被害

日本に飛来する黄砂には、黄砂元来の鉱物的な成分である石英や長石などの造岩鉱物、雲母、カオリナイト、緑泥石など粘土鉱物と、日本に飛来する移動間に黄砂に付着したと考えられる化学物質も含まれている。例えば、石炭による燃焼起源物質であるフッ素化物イオン、またアンモニウムイオン、硫酸イオンがその例である。

別図 11-2-2 によれば、黄砂の日本における観測日数は 1980 年代後半から増加傾向にあるが、2008 年には観測日が少なく、長期的な傾向とはいいきれない。ただし、02 年には、観測日並びに観測延べ日数が過去最大になり、国民の黄砂への関心が高まった。

黄砂の空気中濃度は、長崎、太宰府(福岡県)、巻(新潟県)で調査地点の平均値より高くなることが多く、同一調査日で比較すると東日本に比べて西日本、太平洋側に比べ日本海側が高くなる傾向がみられた。(次葉に続く)

国際的な黄砂対策として、03年1月より、UNEP、国連アジア太平洋経済社会委員会（UNESCAP）、UNCCD 事務局、アジア開発銀行（ADB）の4国際機関と日本、中国、韓国、モンゴルの4カ国により共同プロジェクト（ADB-GEF（地球環境ファシリティ）黄砂対策プロジェクト）が実施されている。黄砂の把握には国際的な観測が必須であるため、韓国2カ所、モンゴル3カ所、タイ1カ所において、ライダー（LIDAR<sup>7</sup>）装置による合同の観測が行われている。日本は中国の「酸性雨及び黄砂モニタリング・ネットワーク整備計画」に基づいた観測体制の強化への無償資金協力、黄河中流域保全林造成計画、その他にも、モンゴルに対しての農地・草地保全管理、水資源管理、再生可能エネルギー利用のための実証調査を行っている。



出所: 気象庁に基づき JICA 調査団作成

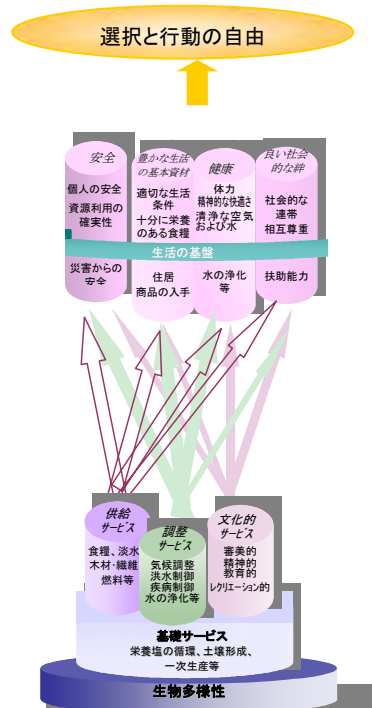
別図 11-2-2 日本における黄砂観測日 (1967-2006年)

## 11.6 生物多様性の減少

### 11.6.1 定義

生物多様性とは、生物多様性条約により「すべての生物の間の変異性をいうものとし、種内の多様性、種間の多様性及び生態系の多様性を含む」と定義されている。生物多様性は、生態系が提供する生態系サービスの基盤であり、生態系サービスは直接的に人間の福利につながっている。つまり、生物多様性の損失は、種の減少だけにとどまらず、生態系の破壊等を意味し、人間の生活基盤も大きな影響を受けるといえる。

生態系サービスは、図 11-6-1 が示すように、人間の生活に食料、燃料、木材、繊維、薬品、水など、重要な資源を供給し（「供給サービス」）、住環境として欠かせない気候緩和、洪水防止、水の浄化等をコントロールし（「調整サービス」）、さらに精神の支えである、美的な楽しみ、宗教・社会制度の基盤、レクリエーションの機会（「文化的サービス」）の源となっている。これら3つのサービスはさらに、



出所: 「ミレニアム生態系評価」 2007年

図 11-6-1 生態系サービスと福利の関係

<sup>7</sup> 地上から上空数 km にわたりリアルタイムでの黄砂の観測が可能な装置。

光合成による酸素の生成、土壌形成、栄養循環、水循環などの4つの基盤サービスに支えられている。

### 11.6.2 原因

人間の生活基盤である生物多様性は、1960年から2000年の間に世界の人口が約60億人までに増加し、それに伴う食料、水、木材等の需要の増大により、損失が危ぶまれている。

生物多様性の損失は、図11-6-2に示されるように、森林の減少、外来種による生態系の喪失、かく乱、生物資源の過剰な利用、気候変動等が大きな原因となっている。

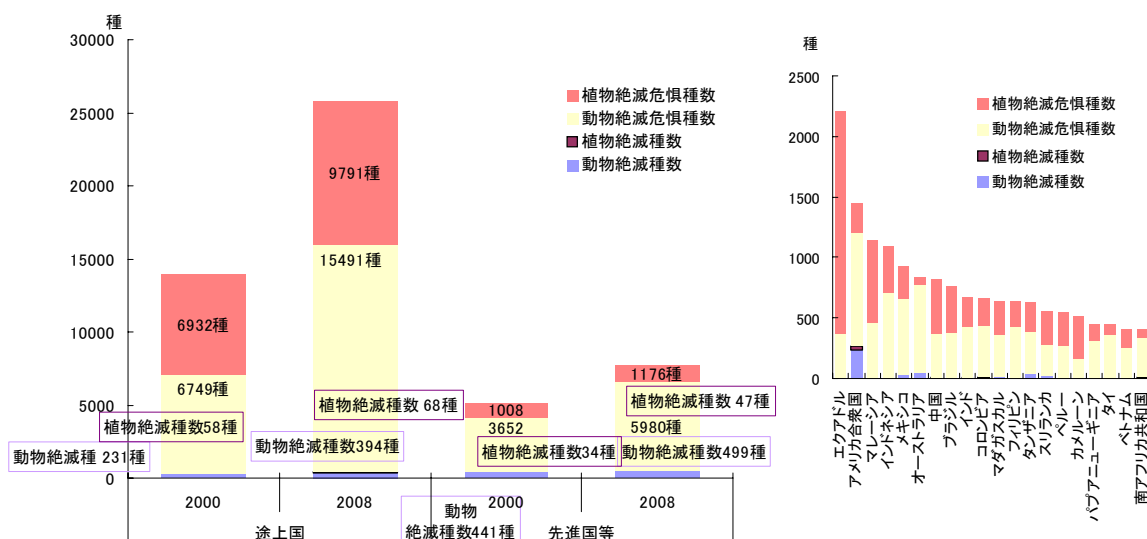


出所：「ミレニアム生態系評価」2007年

図11-6-2 生物多様性と生態系を改変させる主な直接的原因

### 11.6.3 現状

これらの結果、従来の絶滅スピードは1,000倍で進んでおり、世界自然保護基金(WWF)によると、1970年を基準値とした場合でも世界の野生生物の個体数は約3割減少したと試算されている。動植物絶滅・絶滅危惧種数を見ると、図11-6-3に示されるように、途上国が先進国等を大きく上回っているが、2000年から08年の間においては、途上国、先進国等ともに著しく増加している。国別での動植物絶滅・絶滅危惧種数については、上位20位のうち18カ国が途上国となっており、生物多様性の損失が途上国において大きな問題となっていることがわかる。



出所：国際自然保護連合のデータに基づき JICA 調査団作成

図11-6-3 途上国先進国等絶滅・絶滅危惧生物種数 (左) (2000年及び2008年)  
絶滅・絶滅危惧生物種数上位20カ国 (2008年) (右)

#### 11.6.4 将来のシナリオ

国連が 2005 年にまとめたミレニアム生物評価報告書では、今世紀のうちに、鳥類の 12%、両生類の 32%、哺乳類の 25%が絶滅する恐れがあると報告している。また、前述（図 11-2-7）のとおり、全球平均気温の上昇が 1.5-2.5℃を超えた場合、動植物種の約 20-30%において絶滅リスクが高まる可能性、4℃以上の上昇に達した場合は地球規模での重大な絶滅（40%以上の種）につながる可能性が予測され、生物多様性はさらに大きなリスクをはらんでいる。

#### 11.6.5 対策

国際的な取り組みとしては、1992年にリオ・デ・ジャネイロ（ブラジル）で開催された国連環境開発会議（地球サミット）で生物多様性条約が採択（93年に発効）され、日本は92年に署名、翌年に加盟している。同条約は、生物多様性の保全、その構成要素の持続可能な利用、遺伝資源の利用から生ずる利益の公正な配分を目的しており、締約国に対し、その能力に応じて、保全、持続可能な利用の措置をとることを求めるとともに、各国の自然資源に対する主権を認め、資源提供国と利用国との間での利益の公正かつ公平な配分を求めている。

**表 11-6-1 第3次生物多様性国家戦略における基本戦略**

1. 生物多様性を社会に浸透させる
  2. 地域における人と自然の関係を再構築する
  3. 森・里・川・海のつながりを確保する
  4. 地球規模の視野を持って行動する
- 出所：環境省

当条約に基づき、生物多様性の保全、持続可能な利用の奨励、普及啓発に関する措置、研究の推進、悪影響の最小化、国際協力など多方面にわたる施策・計画が定められ、関連する部門での生物多様性保全、持続可能な利用への取り組みも求められることとなった。日本では、1995年に政府の生物多様性保全の取り組み指針として「地球環境保全に関する関係閣僚会議」で決定し、07年には「第3次生物多様性国家戦略」が策定された。この戦略では、過去100年間に破壊された生態系の回復を目標とする「100年計画」及び、地方・民間の参画の必要性を強調し今後5年程度の間に取り組むべき施策の方向性として表 11-6-1 に示す4つの「基本戦略」をまとめた。具体的な行動計画としては、生物多様性の認知度を30%から50%以上にすること、ラムサール条約湿地を10カ所増やすことなどの数値目標を設定している。

また、日本政府は途上国における生物多様性の保全プロジェクトとして、例えばマレーシアにおける「ボルネオ生物多様性・生態系保全プログラム」、ガボンにおける「熱帯林の生物多様性保全及び野生生物と人間との共生プログラム」を実施している。日本政府は生物多様性や気候変動等の多数国間環境条約の資金メカニズムとなっている「地球環境ファシリティ（GEF）信託基金」に資金を拠出しており、米国に次ぐ第2位の拠出国となっている。

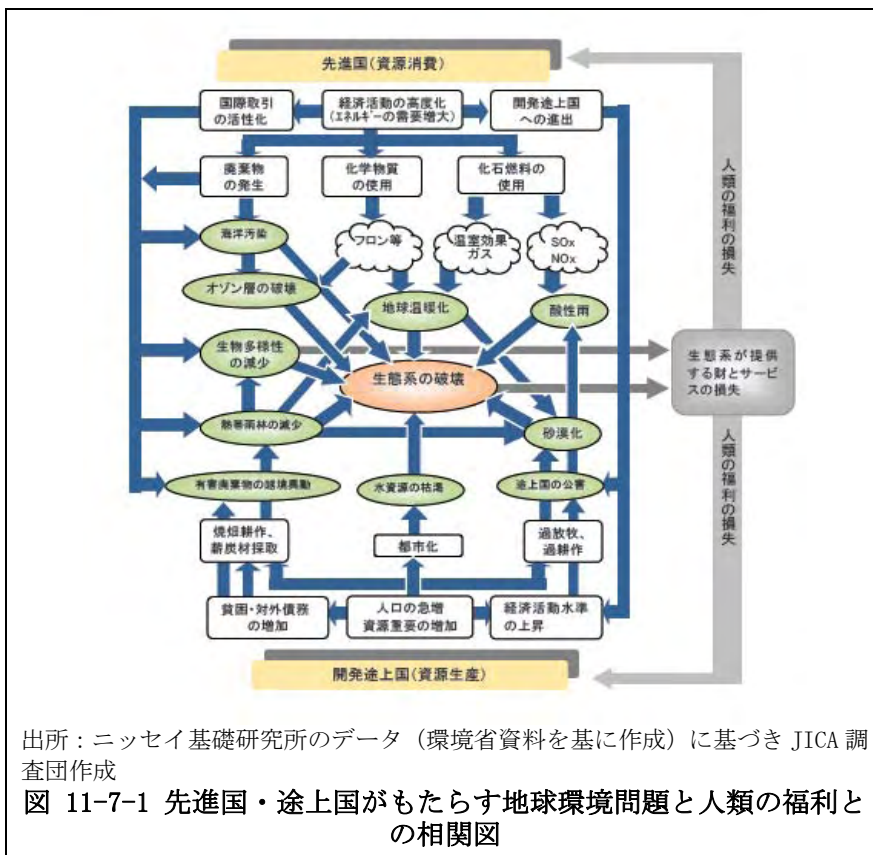
生物多様性は、人類の安全や豊かな生活・健康の基盤となり、また気候を緩和し、洪水を防ぐ役割がある。また同様に多様な生物の存在によって、各地域特有の文化やそれをもとにする社会的な連携も培われている。

### 11.7 地球環境問題のまとめ及び広報への示唆

地球環境問題は、前述のように、大気、水、土、生態系の変化が互いに結びついて生じるものであり、相互因果関係を有していることから、各国が国内の環境政策を着実に推進することは重要ではあるものの、自国内だけの環境政策の推進だけでは解決は不可能である。また、地球環境問題においては、温暖化対策における温室効果ガスの削減目標では先進国・途上国間で対立が生じているものの、先進国・途上国という関係は、それぞれ資源を消費する側、資源を生産する側と位置づけられており、資源を通じた先進国と途上国の世界的な相互依存が強まっているなかで、国家間の利害を超えて途上国における環境問題に目を向けるのは、地球全体のためであるとともに自国の利益にもなり得ることである。

特に日本は、エネルギー資源をはじめ、鉄鉱石、天然ゴム、木材等の産業の土台となる原材料や、生活に必要な食材や衣料品等の多くを途上国からの輸入に依存している。そのため、地球温暖化や森林破壊、土壌劣化といった環境破壊が進み、生態系が破壊されることにより、途上国からの資源や原材料等の輸入が途絶すれば、日本の基幹産業の操業や製品の完成が困難になるというだけでなく、国民生活全体の消費形態を維持することが困難になるといえる。

さらに、酸性雨問題でもみられる隣国・中国の公害は、中国国内だけの問題ではなく、日本においても中国からの輸入食料品による中毒問題など、日常の生活を脅かすまでに深刻化しているといえる。中国などのように高度成長を遂げ、インフラ建設などの資金援助の必要性は薄れたとはいえ、水質浄化や産業廃棄物のリサイクルのための技術移転を通じた公害問題の改善、および砂漠の緑地化など資金援助以外のソフト面における先進国からの支援は必要とされている。日本がこれらの支援を中国を始めとする途上国に対して行うことは、ともに健全な経済発展と日常生活を確保するために、今求められている。



出所：ニッセイ基礎研究所のデータ（環境省資料を基に作成）に基づき JICA 調査団作成

図 11-7-1 先進国・途上国がもたらす地球環境問題と人類の福利との相関図



## 第 11 章のポイント

### 1. ファインディング

- (1) 温室効果ガスの中で最も影響が大きい二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の累積排出量(1850年～2005年)は、先進国等が途上国の約3倍となっており、アメリカが全体の約4割を占めている。
- (2) 100年あたりの世界の年平均気温は、0.67°Cの割合で上昇しており、日本では1.10°Cの割合で上昇している。なお、全球平均気温の上昇が1.5-2.5°Cを超えた場合、動植物種の約20-30%において絶滅のリスクが高まる可能性が示唆されている。
- (3) 世界全体及び日本のCDMプロジェクトによる温室効果ガスの排出削減予測をホスト国別にみると、両予測ともに中国が全体の約6割を占めており、インド、ブラジルがそれに続いている。
- (4) 世界全体の土地劣化面積(1981年～2003年)のうち、途上国が65%を占めており、森林・原生林の減少面積が大きい上位20カ国のうち全てが途上国となっている。
- (5) 動植物絶滅・絶滅危惧種数は、先進国等、途上国ともに2000年から08年にかけてほぼ倍増しているが、08年では、途上国の動植物絶滅・絶滅危惧種数は先進国の3倍以上となっている。

### 2. 地域的特色

- (1) 中国では、環境汚染物質の排出量が増加する一方で、生態環境の改善もみられる。
  - i 中国は、温室効果ガスの排出量において、90年代に最大排出国であったアメリカを上回り、05年には最大排出国となっている。
  - ii 酸性雨の原因物質である二酸化硫黄(SO<sub>2</sub>)や窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)の排出量においては、1990年から2000年にかけて中国の排出量が増加しており、それに伴い、途上国の排出割合も95年には先進国等を上回っている。そのため、中国農村地域における水質汚染による消化器がんの死亡率は世界平均よりも高い。
  - iii 中国は、排出量が増加する一方で、90年から05年にかけて森林増加面積が世界で最も増加しており、2位のアメリカよりも約10倍森林面積が増加した。
- (2) アジア地域では、中国大陸を主な発生源とする酸性雨や黄砂による人の健康や生態系への被害を改善するため、地域間連携の強化が求められている。
- (3) サハラ砂漠を有するアフリカでは、砂漠化による被害が大きい。
  - i 環境汚染物質の排出量では上位国ではないが、土地劣化面積や森林・原生林の減少面積では多数の国(コンゴ民主共和国、アンゴラ、スーダン、ナイジェリア、ザンビア、タンザニア等)が上位を占めている。
  - ii 砂漠化の深刻化により、30年に1度大干ばつが発生しており、現在の3倍以上の人口が飢餓と健康被害に晒されることが予測されている。
- (3) 広大な熱帯雨林を有する中南米では、生態系破壊の被害が大きい。
  - i エクアドルは、08年時点で、動植物絶滅・絶滅危惧種数が世界で最も多い(2位のアメリカの約1.5倍)。
  - ii ブラジルでは、1990年から05年の間に、森林・原生林面積が世界で最も減少した(2位のインドネシアの約1.7倍)。