

2013 年以降の対策・施策に関する報告書（地球温暖化対策の選択肢の原案について）  
（平成 24 年 6 月 中央環境審議会 地球環境部会）（抜粋）

Ⅱ. 地球温暖化対策を検討する際に踏まえるべき知見・状況

1. 温暖化に関する科学的知見

(IPCC 第 4 次評価報告書)

- AR4 の科学的な知見は、地球温暖化が自然システム及びそれに依存する人間環境に対して様々な深刻な影響を及ぼす可能性と、根本原因である人為的な温室効果ガスの排出の世界全体での削減に向けた速やかな対応の必要性を示している。
- AR4 は、気候の変化とその影響に関する観測結果から、「気候システムの温暖化には疑う余地がない。このことは、大気や海洋の世界平均温度の上昇、雪氷の広範囲にわたる融解、世界平均海面水位の上昇が観測されていることから今や明白である」とし、気候の変化の原因に関し、「20 世紀半ば以降に観測された世界平均気温の上昇のほとんどは、人為起源の温室効果ガス濃度の観測された増加によってもたらされた可能性が非常に高い。過去 50 年にわたって、各大陸において（南極大陸を除く）、大陸平均すると、人為起源の顕著な温暖化が起こった可能性が高い。」と結論づけている。
- このほか、AR4 では、1750 年以降の化石燃料起源の CO<sub>2</sub> 排出量による温暖化の効果（1.66 W/m<sup>2</sup>）が、1750 年以降の太陽活動の変化に伴う太陽放射量の変化による温暖化（又は冷却）の効果（平均すると +0.12 W/m<sup>2</sup>）や 1600 年代後半のマウンダー極小期の太陽放射量の変化による冷却の効果（現在と比べ -0.2 W/m<sup>2</sup>）と比べ、ずっと大きいことも示されている。
- また、AR4 は、予測される気候変動とその影響について、「温室効果ガスの排出が現在以上の速度で増加し続けた場合、21 世紀には更なる温暖化がもたらされ、世界の気候システムに多くの変化が引き起こされるであろう。その規模は 20 世紀に観測されたものより大きくなる可能性が非常に高い。」と評価し、温暖化による影響の程度を、予測される世界平均気温の上昇幅に対応してより系統的に推定している。
- 具体的には、例えば、産業革命以前と比較して 0.5～1.5℃程度の世界平均気温の上昇であっても、水資源に関しては、降水量の変化や干ばつの発生によって、湿潤熱帯地域と高緯度地域では水利用可能量が増加する一方で、中緯度地域や半乾燥低緯度地域では水利用可能量が減少し干ばつが増加すること、数億人の人々が水ストレスの増加に直面することを予測し、生態系に関しては、サンゴの白化の増加や、種の分布範囲の移動及び森林火災のリスクの増加を予測し、食料に関しては、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を、沿岸域に関しては、洪水や暴風雨による被害の増加を、健康に関しては、熱波、洪水、干ばつによる罹病率及び死亡率の増加を予測し、地域や分野によっては世界平均気温の上昇幅が小さくても悪影響が現れる可能性を示している。なお、こうした影響評価は、気温上昇による直接的な影響だけを見ているのではなく、降水量の変化や、洪水・干ばつ

などの極端現象も含め、気候変動による影響を評価している。

- さらに、AR4は、長期的な展望として、「適応策と緩和策のどちらも、その一方だけではすべての気候変動の影響を防ぐことができないが、両者は互いに補完し合い、気候変動のリスクを大きく低減することが可能であることは、確信度が高い。」とし、最も厳しい緩和努力を持ってしても起こるであろう気温上昇による影響に対処するためには、短期及び長期的な適応が必要であることを示している。このように適応策と緩和策の関係は、気候変動のリスク管理という観点から見ると、緩和策は、そもそもの根本的な原因である温室効果ガスの削減であり、適応策は、緩和策を講じても温暖化により生ずる可能性のある避けられない影響に対する対処である。
- その上で、AR4は、「多くの影響は、緩和によって、減少、遅延、回避され得る。今後20年から30年間の緩和努力と投資が、より低い安定化レベルの達成機会に大きな影響を与える。排出削減を遅らせることは、より低い安定化レベルの達成機会を大きく制約し、より厳しい気候変動の影響を受けるリスクを増加させる。」と明確に指摘した。さらに、様々な安定化温度レベルに対する削減シナリオ分析を行ったが、その中で世界の平均気温の上昇を産業革命以前と比較して2℃より下にとどめるのであれば、2050年の世界全体での排出量を2000年比で少なくとも半減する必要があるとの分析を示している。また、同様に、様々な安定化濃度レベルについての研究結果を集約し、温室効果ガス濃度を450ppmにとどめる場合には、先進国は2020年までに1990年比で25～40%、2050年までに80～95%削減、途上国はベースラインからの大幅な排出削減が必要であるとの分析結果を示している。

#### (IPCC 第4次評価報告書以降の知見)

- AR4の発表以降、IPCCでは、2011年5月に再生可能エネルギーに関する特別報告書<sup>1</sup>(SRREN)を、11月には極端現象に関する特別報告書<sup>2</sup>(SREX)を公表した。
- SRRENは、再生可能エネルギーが緩和策に果たし得る役割、市場における普及状況と潜在的可能性、エネルギーシステムへの統合、シナリオ研究を用いた緩和策としての潜在的可能性とコスト、開発・導入のための政策支援の有効性を評価し、科学的・工学的知見の向上は再生可能エネルギーのパフォーマンスの向上とコスト低減をもたらすことを指摘した。SRRENは、再生可能エネルギーは、2050年に世界の温室効果ガス半減を達成する上で、主要な緩和策としての役割が期待され、その大幅導入を進めるためには、既存のエネルギーと比べたコストの高さ、個々の再生可能エネルギーに特有な技術的課題を解決する政策支援が重要であることを示して

<sup>1</sup> 「再生可能エネルギー源と気候変動緩和に関する特別報告書」(Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation)

<sup>2</sup> 「気候変動への適応推進に向けた極端現象及び災害のリスク管理に関する特別報告書」(Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation)

いる。

- また、SREX では、いくつかの気象・気候の極端現象について、大気中の温室効果ガス濃度の増加を含む人為的影響により変化していること、21 世紀末までに極端に暑い日の頻度が世界的にどの地域でも大幅に増加することが予測されること、21 世紀末までに強い雨の頻度が世界の多くの地域で増加することが予測されること、21 世紀末までにいくつかの地域では干ばつが強まることが予測されることが示されている。また、SREX は、気候変動による災害リスクに社会が対処していくためには、災害リスク管理と気候変動への適応を統合し、地域、国、国際レベルでの開発の政策と実行に取り組むことが有用であることを示している。

### (国内における温暖化影響の知見)

- 気象庁の 1898 年～2010 年の観測結果によれば、日本の平均気温は 100 年あたり 1.15℃の割合で上昇(世界では 1906 年～2005 年の 100 年で 0.74℃上昇)しており、また、記録的な高温となった多くの年が 1990 年以降に集中している。
- また気温の上昇に伴うコメ、果樹等農作物や生態系への影響や、暴風、台風等による被害、熱ストレス・熱中症・感染症のリスク増加など人の健康への影響や観光・文化への影響が観測されている。例えば、農業生産現場においては高温障害による米の品質低下、トマトなど果菜類の着果不良、ぶどうの着色不良などの影響が、また生態系の分野では、デング熱を媒介するヒトスジシマカの北上や高山植物の消失増加、海水温の上昇に伴う北方系の種の減少や南方系の種の増加・分布域の拡大が報告されている。
- 2009 年 10 月にまとめられた「日本の気候変動とその影響(文部科学省、気象庁、環境省)」によると、温暖化の進行により、21 世紀末(2071 年～2100 年平均)には、夏季の降水量が現在(1971 年～2000 年平均)より約 20%増加し、夏季の日降水量が 100mm を超える豪雨日数も増加すると予測されている。年最大日降水量も 100 年後には全国的に増加し、特に北日本では大きく増加することが予測されている。特に東北地方においては、これまで 100 年に一度の頻度で発生する洪水が、30 年に一度の割合で発生するようになるなど、水災害のリスクが高まることが予測されている。また、平均気温の上昇や降雨形態の変化、平均海面水位の上昇により、土壌浸食や湛水被害の増加などの農地への影響や、農業用水の減少、水利用施設の機能の低下等、農業生産基盤への影響も懸念されている。
- 温暖化影響を予測評価する研究の進展により、我が国全体の影響や地域の影響を予測・評価できるようになってきており、今後の適応策の検討に際しての温暖化影響によるリスク情報としての活用が期待できる。今後とも、観測の充実と温暖化影響の予測評価研究の更なる進展をはかるとともに、政府全体での温暖化への適応策の検討・実施を進めて行くことが必要である。

## (IPCC 第5次評価報告書に向けて)

- 温暖化と気候システムなどの自然システム、さらに気候システムの変化と人間システムの関係の理解には不確実性が残るが、IPCC AR4以降の地球温暖化研究の進展により、自然科学と社会科学の様々な分野で新たな知見が蓄積され、理解が深まってきている。その結果、人間の健康影響、生態系・生物多様性、農業・食料安全保障の分野では、温暖化の影響がこれまでの評価よりも深刻であることが分かってきた。影響評価の信頼性も、水資源、沿岸システム、健康影響、生態系・生物多様性、農業・食料安全保障の分野で向上している。気温上昇だけでなく、その変化の速度や、降水量及びその他の気候変数の変化に対する影響評価も進展すると期待される。
- 2013年～2014年にかけてとりまとめられるIPCC第5次評価報告書(AR5)に向けては、AR4以降に進められた気候モデルの研究開発を基にした温暖化予測情報の提供(CMIP5: Coupled Model Intercomparison Project Phase 5)や、新しい濃度シナリオ(RCPs: Representative Concentration Pathways)、社会経済シナリオ(SSPs: Shared Socio-economic Pathways)の開発が進んでいる。このほか、IPCCでは、第5次評価報告書の作成過程の一環として、海面上昇と氷床の不安定性に関するワークショップ(2010年6月、マレーシア)、海洋生物と生態系に与える海洋酸性化の影響に関するワークショップ(2011年1月、沖縄)など横断的な分野を中心にワークショップを開催し、関連する科学コミュニティにおける最新の知見の交換や、更なる研究を促進している。
- 我が国としても、これらシナリオの開発を含め、今後も温暖化に係る国際的な科学的知見の充実に貢献するべく、大学等の研究機関、科学コミュニティにおける取組を進めていく必要がある。
- また、IPCCによりとりまとめられるAR5の内容は、温暖化に関する科学的知見の世界標準となるものである。温暖化に関する質の高い科学的情報を伝達することで、多くの方がより正確な知識に基づいて温暖化を理解することができる。このため、国民がAR5の内容にタイムリーに、かつ、容易にアクセスできるようにするとともに、幅広く各界各層の国民に対して、AR5の内容を積極的に分かりやすく広報していくことが求められる。

## VI. 適応策

### (我が国における適応の取組)

- 既に個別の分野において現れつつある温暖化影響への対処（適応）の取組が開始されている。具体的には、農林水産分野では、影響のモニタリングと将来予測・評価、高温環境に適応した品種・系統の開発、高温下での生産安定技術の開発、集中豪雨等に起因する山地等災害への対応等が進められてきている。また、沿岸防災分野では、海面水位の上昇等による高潮による災害リスク対応の検討が進められ、モニタリング・予測、防護水準の把握、災害リスクの評価といった先行的な施策が実施されているとともに、防潮堤や海岸防災林の整備が実施されている。さらに、水災害対策分野では、既に平成 20 年 6 月に「水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策の在り方（社会資本整備審議会答申）」がとりまとめられ、治水安全度の評価など具体的な施策が検討、実施されている。
- このほか、適応策検討の基礎資料となる地球温暖化のモニタリング及び予測に関しては、平成 8 年から毎年「気候変動監視レポート（気象庁）」が、「地球温暖化予測情報（気象庁、第 7 巻まで刊行）」が、それぞれ公開されているほか、モニタリング、予測や温暖化影響の予測、評価に関する研究開発も進められ、平成 21 年に「日本の気候変動とその影響（文部科学省、気象庁、環境省）」により、温暖化と温暖化影響の予測評価の科学的知見のとりまとめも行われている。
- さらに、適応に関する取組の蓄積を踏まえ、関係府省庁で連携し、既に現れている可能性が高い影響に対する短期的適応策の実施、数十年先の影響予測に基づく個別分野での適応策や統合的適応策・基盤強化施策といった中長期的適応策の検討、情報整備の促進、意識向上の推進を、適応策の共通的な方向性として整理（気候変動適応の方向性に関する検討会報告書「気候変動適応の方向性」、平成 22 年 11 月）したほか、温暖化影響に関連する既存の統計・データの収集・分析とその公開（「気候変動影響統計ポータルサイト」の設置、平成 24 年 3 月）が行われている。

### (先進国等における取組事例)

- 英・米・EU 等の先進国や中国・韓国といった新興国では、温暖化とその影響予測による気候変動のリスク評価、適応計画の策定が行われ、リスク管理という観点からの国家レベルの適応策の取組が始められている。
- 英国では、気候変動法（2008 年成立・施行）により、政府は英国全体の気候変動リスク評価（CCRA: Climate Change Risk Assessment）を 5 年おきに実施に、CCRA に基づき国家適応計画（NAP: National Adaptation Plan）を策定することとされている。2012 年 1 月に最初の CCRA が議会に提出されており、今後、2013 年に最初の NAP が策定・公表される予定である。また、米国では、1990 年地球変動研究

法に基づき合衆国地球変動研究プログラム(USGCRP: United State Global Change Research Program)は、4年おきに気候変動の合衆国における影響を評価(NCA: National Climate Assessment)することとされている。最近では、第2回NCAが2009年に策定、次回NCAの策定は2013年に予定され、NCAに基づき連邦政府の各機関、相当数の州や地方公共団体において適応計画が策定されている。さらに、米国では、2009年、連邦政府の20機関の高級幹部からなる省庁間気候変動タスクフォースが発足し、2010年10月にこのタスクフォースが、国家適応戦略の根拠となる推奨アクションをオバマ大統領に提出し、適応策に関する横断的な取組も始められている。

- また、中国では、第12次5カ年計画において、適応能力向上が温暖化政策の重点活動として定められたほか、2011年末に第二次気候変動国家アセスメント報告書がとりまとめられている。さらに、韓国では、2010年に気候変動評価報告書がとりまとめられたほか、低炭素・グリーン成長枠組み法(2010年4月)に基づき2010年に国家適応マスタープランが策定されている。このマスタープランに基づき、政府の各省及び地方政府が適応の実施計画を策定することとされ、地方政府の取組支援のため、2011年から国により脆弱な地域・セクターの評価が行われている。

#### (我が国における適応の取組強化の必要性)

- 既に温暖化により生じている可能性がある影響が農業、生態系などの分野に見られているほか、極端な高温による熱中症の多発や、短時間での強雨による洪水、土砂災害の被害などの関連性が指摘されている。将来温暖化が進行することで、このような影響の原因となる極端な現象の大きさや頻度が増大することが予測される。
- また、ダーバン合意やカンクン合意における「産業革命以前と比べ世界の平均気温の上昇を2℃以内に抑制するために温室効果ガス排出量を大幅に削減する必要があることを認識する」という国際的な合意の下でも、我が国において気温の上昇、降水量の変化、極端な現象の変化など様々な気候の変化、海洋の酸性化などの温暖化影響が生ずることおそれがある。
- こうしたことから、既に現れている温暖化影響に加え、今後中長期的に避けることのできない温暖化影響に対し、治山治水、水資源、沿岸、農林水産、健康、都市、自然生態系など広範な分野において、影響のモニタリング、評価及び影響への適切な対処(=適応)を計画的に進めることが必要となっている。

#### (我が国における今後の適応の取組の方向性)

- 我が国において適応の取組を進めるにあたって、次の3つの考え方を基本とする必要がある。
  - ① リスクマネジメントとしての取組

我が国において生ずる可能性のある温暖化影響によって、災害、食料、健康などの面で社会に様々なリスクが生ずることが予想されることから、温暖化影響への適応は、リスクマネジメントという視点でとらえることが必要であり、ダーバン合意等で認識された2℃目標の下での温暖化影響への適応を基本としつつ、2℃を超えた場合の温暖化影響に対して備える取組が適切である。

② 総合的、計画的な取組

政府全体での統一的な温暖化とその影響の予測・評価の実施、それに基づく長期的な見通しを持った、費用対効果を分析・検証した総合的、計画的な取組が求められる。

③ 地方公共団体と連携した取組

温暖化の影響は、気候、地形、文化などにより異なるため、適応策の実施は、地域の取組を巻き込むことが必要不可欠であり、国レベルの取組だけでなく地方公共団体レベルの総合的、計画的な取組を促進することが必要である。

○ 特に、国レベルの適応の取組として、今後、以下の取組に着手すべきである。

① 我が国における温暖化の影響に関する最新の科学的知見のとりまとめ(24年度末)

「地球温暖化とその影響評価統合報告書（日本版 IPCC 評価報告書（第一作業部会・第二作業部会報告に相当）」を策定し、公表する。

② 政府全体の適応計画策定のための予測・評価方法の策定（25年度末を目途<sup>注</sup>）

専門家による温暖化影響予測評価のための会議を設置し、その審議を経て、IPCC 第5次評価報告書の最新の知見（気候モデル、社会シナリオ）をできるだけ活用し、我が国の温暖化とその影響を予測・評価する方法を策定し、予測・評価を実施（例えば2020～2030年、2040年～2050年、2090年～2100年を予測・評価）する。方法の策定に当たっては、適応計画策定に必要な機能を持った予測・評価方法とするため、関係府省と連携、協力する。

③ 政府全体の適応計画の策定（26年度末を目途<sup>注</sup>）

②の予測・評価を踏まえ、政府全体で、短期的（～10年）、中期的（10～30年）、長期的（30～100年）に適応策を重点的に講ずべき分野・課題を抽出し、②の予測・評価方法に基づく予測・評価により、抽出された分野・課題別の適応策を関係府省において立案し、政府全体の総合的、計画的な取組としてとりまとめる。

④ 定期的な見直し

最新の科学的知見、温暖化影響の状況、対策の進捗等を踏まえ、上記①統合報告書、②公式な予測・評価、③適応計画について、定期的に見直し、5年程度を目途に改定する。

注：IPCC 第 5 次評価報告書の最新の知見の利用可能な時期、スーパーコンピューターによる計算時間の確保などから、②及び③は後年度にずれ込む可能性がある。

- さらに、上記の①～③の今後着手する取組と並行して、関係府省においてすでに現れている温暖化による気候変動に起因する可能性が高い影響に対する適応策を引き続き推進する。
- また、国レベルの取組に今後着手するに当たって、以下の視点を重視する必要がある。
  - ① 既存の施策・事業への組み込み  
既存の施策・事業には、温暖化影響への適応につながるものが多い。このため、効果的な適応策を進めるためには、温暖化影響への適応という視点を既存の施策・事業に取り込んでいくことが重要である。
  - ② 並行した地域の取組の促進  
温暖化の影響が現れ、適応の取組が必要となる現場は地域にあることから、地方公共団体の取組を活性化していく必要がある。このため、国レベルの取組と並行して、地域における自主的・先行的な取組の支援、温暖化やその影響の予測情報を地域で活用できるようにすること等を通じ、地方公共団体における取組を積極的に支援することが重要である。
  - ③ 法定化の検討  
国全体での適応の取組を進めるためには、諸外国の例にならい、適応計画の策定等の適応に関する取組を法定化することを今後検討すべきである。
- さらに、温暖化の影響は、気温上昇の大きさだけでなく、その変化の速さや、気温上昇以外の降水量等の要因によってももたらされ得ることや、我が国においてもすでに避けられない影響が生じ得ること、温室効果ガスの排出削減が進まなければこうした影響が拡大し得ること等を、国民や事業者に的確に情報提供していくことが重要である。