

各ワーキンググループの第1次ドラフトの要点

1. 食料分野	1
2. 水環境・水資源分野	3
3. 自然生態系分野	5
4. 防災・沿岸大都市分野	7
5. 健康分野	9
6. 途上国分野	11

1. 食料分野

(1) 現在把握されている影響

<農業>

- ・ **コメ**：主に東北以南で高温による白未熟粒と充実不足粒の発生（外観品質低下につながる）。登熟初期（出穂後 10 日間）の昼の高温で胴割粒（亀裂が生じる玄米）が発生しやすくなることもわかっており、東北や北陸で発生頻度が高い。他に、病虫害の発生増加による収量・品質低下等（九州北部のミナミアオカメムシの北上等）。
- ・ **コメ以外の穀類**：麦では、冬季高温化により幼穂形成等が早まり寒さに弱い幼穂が凍霜害に当たるリスクが増加。病害発生による減収も見られ、これらは九州や関東で顕在化。大豆では、関東以南で干ばつによる生育抑制・収量・品質低下等。
- ・ **果樹**：高温・多雨によるミカンの浮皮症、高温によるブドウの着色障害など。(独)農業・食品産業技術総合研究所の調査で、果樹は全県、野菜は 9 割温暖化の影響ありと回答。
- ・ **茶・野菜**：茶の萌芽の早まりや凍霜害を受ける確率の増加、茶の病虫害の多発等。

<畜産業>

- ・ 畜肉の暑熱による受胎率の低下、気温上昇による牧草の夏枯れ発生等。

<水産業>

- ・ **回遊魚**では、日本海北部海域でのサワラの漁獲量の増加（水温上昇が温暖化によるものか判断が難しい）、高水温を好むゴマサバ漁獲量の増加。**栽培・放流魚**に関連する影響としては、南方系海藻類や南方系草(藻)食魚の増加。**養殖**では、ノリ漁期の開始遅延、九州周辺海域での養殖カキ不振（水温上昇が原因か判断は難しい）等。

(2) 将来予測される影響

<農業>

- ・ **コメ**：登熟不良（品質・粒重低下）の甚大化。開花期の高温による受精障害発生・減収、高品質な米が生産される地域の高緯度・高標高地への移動、水稻栽培適期の二極分化（関東以西の西南暖地では遅延、それ以外の地域では早まる）可能性。これに伴う全国平均収量の減少。
- ・ **コメ以外の穀類**：西日本の麦で登熟期の高温による減収の可能性等。関東以南の大豆で開花期の高温による花数、結莢率の低下による減収の可能性。
- ・ **果樹**：リンゴやウンシュウミカンの栽培適地の変化等。
- ・ **茶・野菜**：高温によるハウレンソウの成長量減少等（シミュレーションモデル予測）。

<畜産業>

- ・ ブロイラーの産肉量の大幅減少（特に西日本）、肥育豚や肉用牛の日増体量の低下。

<水産業>

- ・ **回遊魚**では、北方系魚類の生息域減少・南方系魚類の生息域拡大、回遊経路変化に伴う漁場の変化、**栽培・放流魚**では、放流サイズ・時期・場所の変更、**養殖**では適地の移動。

(3) 適応策のオプションと選択・実施にあたっての考え方

<農業>

- ・ **コメ**：移植時期の移動（主に遅植え）、晩生品種の利用（高温回避）、高温耐性品種の開発・導入、高温耐性を高める栽植方法・施肥法の採用、地力の増強等。
- ・ **コメ以外の穀類**：大豆の干ばつ対応（例：暗渠を使った地下水位調節システム導入等）等。
- ・ **果樹**：栽培地域の移動、栽培樹種の変更、環状はく皮処理（着色不良対策）。
- ・ **茶・野菜**：施設制御（冷却技術、細霧冷房）。

<畜産業>

- ・ 畜舎の環境制御、飼料作物の品種改良、栽培地の移動等。

<適応策の考え方、バリアなど>

- ・ **コメやコメ以外の穀類**：適応策の優先度を考える視点として、省力性（簡便性）、コスト、効果が重要。また、予防的か対症療法的か、温暖化への影響の仕方が助長方向か抑制方向か等も重要な視点となる。バリアとして、作期の移動に際し、水利慣行等のため水利用時期が変更できない、農家の減少・高齢化により手のかかる適応策が実施できない等。
- ・ **果樹**：生育期間が長いいため長期を見据えることが必要。樹種変更はリスクが大きい。
- ・ **畜産業**：畜舎改良が必要となるため、コスト及び作業効率に留意すべき。
- ・ **水産業**：特に沖合漁業は人工的なコントロールができず影響は大きい。養殖漁業も、技術的な適応策はあるが、養殖経営体の規模が小さく、十分な設備投資ができない恐れがある。

(4) 今後の研究課題

<農業>

- ・ 影響：異常気象・自然災害による影響の研究、病害虫による被害の研究、影響評価における各種条件等の検討とその不確実性評価、高温と他の環境条件を組合せた影響研究等
- ・ 適応：水稻の高温耐性品種開発、作期移動のメカニズムや適切な土壌条件等栽培技術等

<畜産業>

- ・ 影響：湿度環境等も考慮した「不快指数」に基づく産肉量影響評価等

<水産業>

- ・ 影響：海洋構造変化と回遊魚の回遊経路の変化との関係に関する研究等
- ・ 適応：水温維持等を図る養殖技術開発、放流場所等を工夫した種苗放流の手法等の研究

(5) その他

- ・ **脆弱性**：農業で既に影響が顕在化し適応策がとられている事象は、自ずと脆弱性が高いことを意味している。脆弱性評価はまだ顕在化しておらず将来予測される現象の洗い出しにつながる。／農業の対応力の脆弱性には、農家経済に関わる要因と技術選択との関係等が影響する。社会科学と自然科学の融合・連携研究が必要。／果樹は気候に対する適応範囲が狭く、生育に長い時間を要するため、特に脆弱。
- ・ **食料安全保障**：近年の世界的な異常気象による豊凶の繰り返しとこれによる農産物価格変動をふまえ、適切な国内備蓄の可能性等の検討が必要。輸入先国の不安定要因やバイオ燃料用原料向け生産動向等もふまえる必要がある。

2. 水環境・水資源分野

(1) 現在把握されている影響

現状において、温暖化の影響であるか必ずしも明確でないが、原因となっている可能性の考えられる事象が生じている。

<河川水>

- ・ **渇水**：近年の少雨化に伴いダムの枯渇が頻発、ダムを作った時点に比べ少雨化により水が溜まりにくくなっている。
- ・ **水温上昇**：特に夏は、気温、水温に強い相関が見られる。

<ダム湖>

- ・ **渇水**：平成8年、神奈川県で記録的少雨→相模湖・津久井湖・丹沢湖の貯水量が大幅減少、取水制限が実施され、一部地域で断水が発生。
- ・ **水質悪化**：相模湖、津久井湖でアオコ発生→治水上の障害、観光地としての景観上の問題等

<地下水>

- ・ 淡水レンズの縮小、地下水利用可能量の減少
- ・ 沿岸部での地下水塩水化。砂丘に形成されている淡水レンズ縮小と塩分濃度の上昇例、小規模自治体の水道・工業用水・個人事業・農水産業への塩水化影響が指摘されている。

<その他の事例>

- ・ 平成19年の東北地方における記録的小雪（冬季に初めて渇水情報連絡会を開催）。
- ・ 平成18年、異例の降雨により秋田県雄物川で12月の融雪洪水発生。
- ・ 平成6年の琵琶湖や宍道湖における渇水等。

(2) 将来予測される影響

<河川水>

- ・ 気温上昇に伴う水温上昇（特に下流の水温上昇が激しい）、融雪量減少等によるダムの必要容量の増加等。

<ダム湖>

- ・ 豪雨の増加→斜面災害の増加→斜面崩壊に伴うダムの堆砂量の増加が指摘されている。
- ・ 気温上昇に伴う水温上昇、夏季におけるプランクトン増加、アオコ発生確率の上昇等。

<地下水>

- ・ 地下水塩水化が海面上昇に伴い助長される。但し土地利用や人口の変化の方が影響力は大きい。

<その他>

- ・ 気候モデルによる将来予測では、首都圏の洪水リスクが増加する。

(3) 適応策のオプションと選択・実施にあたっての考え方

<適応策オプション>

- ①**水供給**：小島嶼における地下ダム、積雪貯留期間を長期化するための常緑樹の植林、地下水涵養施設による地下塩水化の防止、雨水貯留・雨水浸透、都市域トンネル等への侵出水活用など
- ②**治水**：撤退（限界集落や人口希薄地域での撤退、都市部への移住）、緩和（洪水氾濫を許容するような居住地域の建設、日本古来の洪水に適応した生活様式の回帰など）等
- ③**水環境管理**：富栄養化対策（アオコフェンス、流動制御、選択取水設備の適切な運用等）
- ④**水需要対策**：節水機器普及、節水意識向上、水運用改善（農業用水の水道用水等への転用）

<適応策の考え方、適応にあたっての諸課題、参考となる既存事例>

①**適応策の考え方**：脆弱性のないタフなシステムの構築、適応と緩和の競合への留意、地域の歴史等の考慮、生態系への配慮、多角的・包括的対応策（水利用だけでなく生産性、生態系、水循環などの視点）、地域計画に基づく計画論（人口減、都市集中等を同時に考察する必要あり）

②**適応にあたっての諸課題**：

- a. 包括的議論の必要性（様々な過程と様々な分野の視点が必要、文理融合促進）
- b. 情報・経済的課題（節水機器普及等）
- c. 技術的課題（海水淡水化の低コスト化等）
- d. 制度的課題（下水処理水、再生水の地下水涵養）
- e. 合意形成・利害調整、適応策間のトレードオフ関係の整理（治水⇔利水、河川水利用の効率化⇔水域生態系保全など、大義名分に頼らない具体的な解決志向の総合流域マネジメント）

③**参考となる既存事例**：

- a. 香川県多度津町の再生水利用計画（農業用水、ため池、河川等に浄化センターの放流水を利用）
- b. 熊本市の農業水利用（下水処理水の農業用水としての供給）
- c. 雪ダム（渓谷に雪をため、融雪流出期間を延ばす）
- d. 地下ダム（塩水浸入防止、コストが高いが観光地等の資産価値の高い地域で有効）等

(4) 今後の研究課題

<影響>

- ①**水資源量**（季節単位・日単位での水循環変動推計、農業用水への影響等）
- ②**水需要量**（生活用水等の需要予測、慣行水利権や特定水利権の見直しに関する方法論的研究等）
- ③**水環境**（渇水や洪水による水源での濁水成分増加に伴う影響等に関する研究）

<適応>

- ①新しい水供給源（水資源不足量に備える方策とその可能性）
- ②水質影響に対する適応策（水源地での対策の有効性検証 等）
- ③政策（渇水時における法規制、価格化等を含む水のアロケーション方法、他分野と融合した領域の研究、適応に必要な投資金額の概算など適応策の経済性評価）等に関する研究

(5) その他

- ・ 脆弱性評価：評価の事例あり。リスクや資源量の観点、極値的事象に関わる脆弱性評価が課題。

3. 自然生態系分野

(1) 現在把握されている影響

<森林生態系>

- ・ **自然林**：冷温帯での太平洋側低標高におけるブナ林の再生不良など
- ・ **人工林・里山**：ニホンジカ増加、マツ枯れ・ナラ枯れ、暖温帯での平地スギ林の衰退など

<淡水生態系>

- ・ 亜寒帯での基礎生産の増加、亜熱帯での基礎生産の減少など
- ・ 冷水魚の分布域縮小、冬期の縮小・春の早まりと季節性の不順、深い湖での貧酸素化など

<海洋生態系・沿岸生態系>

- ・ **海洋生態系**：北方海域での魚類分布の変動、オホーツク海での海氷・流氷の減少に伴う大型哺乳類・鳥類などの減少、温帯・暖流域での南方種の北上など
- ・ **沿岸生態系**：南方種の増加、北方種の減少、亜熱帯域におけるサンゴ礁白化に伴う死滅や病気の頻発・マングローブ林北上など

<その他>

- ・ **高山生態系**：高山帯の植物の減少、積雪減少によるニホンジカ・エゾジカの増加など
- ・ **湿地**：亜寒帯での山地湿原の縮小など
- ・ **生物多様性**：イノシシ・ニホンジカ等の分布拡大、ナガサキアゲハの北進など

(2) 将来予測される影響

<森林生態系>

- ・ **自然林**：オオシラビソ、ササ類の分布変化、ブナ林の分布適域の減少など
- ・ **人工林・里山**：亜寒帯～冷温帯での林地分解呼吸増加、平地スギ林の衰退、スギ花粉増加など

<淡水生態系>

- ・ 温帯域に生息していた種の北上と冷温帯に生息していた種の分布域の縮小、富栄養化の加速と水質の悪化、新たな外来種の侵入など

<海洋生態系・沿岸生態系>

- ・ **海洋生態系**：海氷減少による食物連鎖系への影響、極域の大型動物の減少、回遊性生物の回遊ルートの変化、サンゴの白化及び病気拡大、酸性化による炭酸カルシウム系植物プランクトン群集の構造変化とそれに伴う有機物鉛直輸送の変化など
- ・ **沿岸生態系**：南方種の増加・北方種の減少、海面上昇・台風巨大化・降雨パターン変化に伴う土砂供給量変化による砂浜環境の変化（面積減少）など

<その他>

- ・ **高山生態系**：北海道の高山植物群落の急速な減少、積雪減少によるニホンジカ分布拡大など

(3) 適応策のオプションと選択・実施にあたっての考え方

<適応策オプション>

- ・ **森林生態系**：緑のコリドー創出・機能強化（人工林等から自然林への転換）、レフュージアの特定を含む保護区見直し、人工林の分断化、アレルゲンの少ない品種や系統のスギの植林など
- ・ **淡水生態系**：栄養塩や有機物の河川・湖沼への負荷削減、生物の避難場所の確保など
- ・ **海洋生態系**：魚類資源の適切な資源推定法の確立・資源モデルの確立・資源管理など
- ・ **沿岸域生態系**：砂の供給源を確保するための保全対策・法整備など
- ・ **その他**：高山生態系におけるシカ柵設置、侵入植物駆除、特別保護区設置など

<適応策の選択・実施にあたっての考え方>

- ・ 温暖化で適域から外れた植物種の管理のあり方⇒生態学的理由と社会的理由から慎重に判断する必要がある。（ブナが衰退してもブナ林を維持すべき理由がない場合、森林の変化を見守る選択もあり得るか）
- ・ 保護区設定等における合意形成の必要性に留意が必要⇒社会科学的な検討が必要。

<適応策を実施する上でのバリア（沿岸域の例）>

- ・ 法制度面の課題（漁業権と海洋保護区の兼ね合いなど）
- ・ 技術的課題（リモートセンシングによる沿岸環境の定量的把握の困難性など）
- ・ 経済的課題（日本各地で統一的にモニタリングを行うための経費不足など）
- ・ 知識・情報面での課題（研究課題を実行する人材の不足など）

(4) 今後の研究課題

<影響・脆弱性評価>

- ・ モニタリング手法の開発
- ・ 温暖化の生物個体に対する生理学的影響の研究
- ・ 温暖化の直接的影響に加え、他の要因との組合せや種間の相互作用・物質循環を経由して生ずる影響のメカニズムの理解と予測に関する研究
- ・ 温暖化に対して生物多様性が有する機能の研究（「生物多様性が高い生態系ほど温暖化に対して抵抗性・回復可能性が強い」という仮説の検証） など

<適応>

- ・ モニタリング体制整備、種の移動制限や人間による動植物持ち込みの取り締まり対策の研究、遺伝子保存の必要性の検討、高生産性・環境ストレス耐性樹木の開発 など

(5) その他

- ・ 脆弱性評価における課題
 - 生物被害や極端現象の予測の不確実性の大きさへの対処
 - 生物多様性・生態系サービス・人間活動の相互作用等を理解する総合的研究の推進 等

4. 防災・沿岸大都市分野

(1) 現在把握されている影響

現状において、温暖化の影響であるか必ずしも明確でないが、原因となっている可能性の考えられる事象が生じている。

<沿岸域>

・ 沿岸における高潮被害例：

- 高知県菜生海岸：平成 16 年、台風 23 号が大型の勢力を維持したまま高知県に上陸。この台風の影響で高潮が生じ、我が国観測史上最大の波が来襲した。室戸市菜生海岸では、海岸堤防の倒壊、越波等により、背後の家屋が被災し死者が出た。
- 北日本太平洋岸：平成 18 年、急速に中心気圧が低下する非常に強い低気圧により、北日本の太平洋沿岸が高潮・暴波に見舞われた。特に、茨城県の大洗港では、史上最高水位を記録、大規模な護岸崩壊、砂丘崩壊等が生じた。

・ 地下空間への影響例：

平成 11 年、梅雨前線による記録的豪雨が九州地方北部を襲い、福岡市博多駅周辺地区で地下施設を持つビル浸水被害が発生。地下空間が完全に水没したビル等もあった。地下に電気設備を備えたビル等で停電が相次ぎ、地下鉄では、線路の冠水で一時運転を見合わせた。

・ 文化財等への影響例：巖島神社回廊の冠水回数の増加。

<河川>

- ・ 豪雨や濁水の増加、都市河川の氾濫などが見受けられる。

(2) 将来予測される影響

<沿岸域>

- ・ 高潮：海面上昇に高潮が重なることによる被害拡大が懸念される。
- ・ 波の打ち上げと越波：海岸構造物に対する海面上昇の影響（打ち上げ高の増幅）は大きく、構造物を越えて陸上に侵入する越波流量も増大する。
- ・ 構造物に作用する波力：海面上昇と台風巨大化により、捨石など構造物の必要重量が増す。
- ・ 海岸侵食：海面上昇が起きると海浜の形状が変化し海面の上昇分以上に海岸線が後退する。
- ・ 砂浜の消失：1mの海面上昇により 90%の砂浜が失われるとの予測結果がある。
- ・ 台風の進路の変化：日本に来襲する台風は南西→北東に進むことが多く、東京湾など南西に開いた湾で大きな高潮被害を生じる。温暖化により台風の進路が北に寄り日本列島を南東から横切るようになると、南東に開いた湾でこれまで未経験の規模の高潮が発生する可能性が生じる。

<河川>

- ・ 上流からの河川流量増大による影響、土砂流出量増大による影響、内水氾濫などが予想される。

(3) 適応策のオプションと選択・実施にあたっての考え方

<沿岸域の適応策オプション>

- ・ **土地利用変更等**：土地利用の変更・規制、建築様式等の変更、総合的沿岸域管理、無対策等
- ・ **防災体制の充実等**：迅速な避難支援、情報提供・啓発・教育、地域防災力強化（ハザードマップ作成、自主防災組織設置等）、災害時の支援（災害復旧基金、補助金等）、経済的誘導（浸水保険制度の創設）
- ・ **施設整備等**：海岸保全施設等の整備・改良、排水システムの強化。

<適応策の考え方>

- ・ 適応策は防護、順応、撤退に大別される。これらの**組合せによる二重の防災・減災態勢**が必要。
 - **防護**：堤防や護岸の天端を嵩上げして高潮災害を防ぐ等、影響を構造物等で防ぐ。三大湾のように人口や資産が集中する地域では、積極的に防護策を推進すべき。ただし、海岸の環境や利用面を考慮した形状工夫等の技術開発の余地がある。
 - **順応**：浸水等が起きても被害にならないよう生活様式や利用方式を工夫。高床式住居、ハザードマップの作成、避難体制整備等。
 - **撤退**：人口が極めて希薄な地域では、防護なしに撤退することも可能性の一つ。
- ・ 適応策のタイムスケジュール
 - **手遅れにならないように計画的に**することと、他方で、事前の対応が過剰になって**無駄な投資にならないよう、漸近的に**行われていくことが重要。また、適応策の実施の中で**将来予測の不確実性を吸収するような工夫**が必要。
 - 具体的には、現在の構造物の更新や災害復旧の際、それまでに実際に観測された海面上昇分を取り入れ、更新時期での最新の海水準を使って設計。さらに後の更新時には温暖化現象がより明確になるため、耐用期間中の上昇予測値や台風巨大化の分も加算して設計。

(4) 今後の研究課題

<沿岸域>

- ・ 影響：海面上昇が津波や河川洪水のリスクに及ぼす影響、温暖化による海面上昇が海岸侵食に与える影響、沿岸域での気候変動・海面上昇と他の災害との複合影響等に関する研究
- ・ 適応：土地利用規制による適応の研究、海岸へ供給可能な砂の定量的把握、適応策の実施における全体最適化（個々の地域ごとの対策だけでなく全体としての整合性・適合性を考慮）等

(5) その他

- ・ 脆弱性評価の研究事例：
 - （前提として）もともと、日本の沿岸域の特性として、人口・資産が集中しており、高潮、高波等の自然現象に対して影響を受けやすいという脆弱性がある。
 - 日本の沿岸域の脆弱性評価事例：平均海水位、満潮時海水位、異常時最高海水位の、沿岸域別の値を設定し、海面上昇分を加え、それらの設定水位以下の面積・人口・資産を算出。
 - 地域特性を評価指標とした研究事例：人口増減、人口密度、災害弱者、危険度、交通・エネルギー、浄水・し尿処理施設の6指標を整理、沿岸地域を特性づけして沿岸防災を考察。

5. 健康分野

(1) 現在把握されている影響

<暑熱>

- ・ 熱波による死亡率の増加が全国的に観察される。影響は高齢者において大きい。
- ・ 熱中症の増加が観察される。

<感染症>

- ・ 蚊媒介感染症の増加：
 - 従来、デング熱の流行がなかった台湾において、2000年代に入り中規模の流行が起きるようになってきている。これは、デング熱の流行を起こすネッタイシマカが温暖化により台湾に生息するようになったことによる。
 - 日本脳炎ウイルスは、夏季気温が高いと活動が活発になる。

<その他>

- ・ 衛生害虫：セアカゴケグモ（神経毒をもつ）の分布域拡大など

(2) 将来予測される影響

<暑熱>

- ・ 気温と死亡の関連の将来影響では、循環器疾患は減少傾向だが、呼吸器疾患は増加傾向。
- ・ 年齢階級別に気温と死亡との関係を見ると、高齢者で熱波による影響が大きい。

<感染症>

- ・ 水系感染症の増加：日本では上下水道整備が進んでおり、温暖化により近い将来水系感染症が大流行することは考えにくい。
- ・ 蚊媒介感染症の増加：
 - デングウイルスやチクングニアウイルスはまだ日本に侵入していないが、媒介するヒトスジシマカの生息域は北上。海外での感染者が帰国することでデング熱・チクングニア流行もありうる。
 - ネッタイシマカのがわが国への侵入定着も予想される。デング熱の中流行も起こりうる。
 - 日本脳炎ウイルスは、夏季気温が高いと活動が活発になる。温暖化により日本脳炎媒介蚊（コガタアカイエカ）の生息域が拡大すると、日本脳炎発生地域の拡大も想定される。

<その他>

- ・ スギ花粉症の増加：スギ花粉は、夏の気温が高いと、そのシーズンに飛散する花粉量が増加するとの報告がある。
- ・ 大気汚染との複合影響：光化学オキシダントのほとんどの成分であるオゾン層は、気温上昇がオゾン生成を早めるため、温暖化により濃度が上昇する。

(3) 適応策のオプションと選択・実施にあたっての考え方

<暑熱> ※斜体字は既に実施されているもの

- ・ 行政等：*保健指導マニュアル、熱中症予防等の条例制定、高齢者世帯への指導*
- ・ 個人：*高齢者のケア*
- ・ 研究者：*生気象学会の指針、救急医学会の取組*

<感染症> ※斜体字は既に実施されているもの

- ・ 行政等：*感染症サーベイランス徹底、媒介動物の分布・数の計測、ワクチン接種*
- ・ 個人：*媒介蚊発生環境の除去、体調管理、幼虫防除*
- ・ 研究者：*自然界における病原体評価手法の確立・導入、ワクチン・新治療薬開発*

<その他健康影響> ※斜体字は既に実施されているもの

- ・ 行政等：*O_x観測網の強化、光化学オキシダント注意報発令体制、予測システム強化*
- ・ 個人：*大気汚染物質の排出抑制、高濃度時の外出自粛*
- ・ 研究者：*O_x健康影響に関する疫学的情報の蓄積*

<適応策の選択・実施にあたっての考え方、バリア>

- ・ **感染症対策の考え方**：温暖化への適応として特別なものはなく、現在行われている調査の一層の充実、感染症発生の早期把握、病原体の同定と対策の実施が必要。
- ・ **バリア**：自然界における病原体評価法が十分に確立されていない。媒介蚊対策の予算不足、専門家人材不足、防疫用殺虫剤の備蓄体制未整備

<適応のグッドプラクティス事例>

- ・ 富山県の蚊の調査（富山県衛生研究所による蚊発生数、種属の同定の毎年調査）
- ・ 兵庫県西宮市の蚊対策（雨水マスへの蚊の幼虫防除薬剤投入と防除効果の判定・費用算定）
- ・ 神奈川県横浜市における蚊対策（住民参加によるヒトスジジマカの防除対策）

(4) 今後の研究課題

<暑熱>

- ・ 影響と脆弱性：モデル都市設定による、気温上昇に伴う受診者数の増加や症状等の詳細調査

<感染症>

- ・ 影響と脆弱性：媒介動物の分布・数の評価システム法、自然界における病原体評価手法開発、各種水系感染症や蚊媒介感染症に対する年齢と感受性、病態発現の関係など
- ・ 適応：確定診断のための検査法の確立と標準化、ワクチン・新治療法開発

(5) その他

- ・ 脆弱性評価の課題：（感染症の場合）高齢者や小児、免疫不全状態など健康弱者の各地域の比率の把握など

6. 途上国分野

(1) 現在把握されている影響

アジア・太平洋を含む途上国での温暖化による影響の観測事例は少なく、また、途上国の中でも地理的偏りが見られる。今後、途上国における観測・モニタリング体制の拡充がさらに望まれる。一方で、数は少ないが、観測された影響として以下のような報告がなされている。

<水資源>

- ・ 永久凍土層の急速な融解及び凍土厚の減少⇒多くの都市や人の居住地が脅かされ、地すべりの回数が増加し、永久凍土地域の湖で水位が上昇。
- ・ 氷河の急速な融解⇒氷河流出及び泥流と雪崩を招く氷河湖決壊の頻度が増大。

<自然生態系・生物多様性>

- ・ バングラデシュ、インド、中国のほとんどのデルタ地域で降水量減少・干ばつ⇒湿地帯が干上がり、深刻な生態系劣化がもたらされた。
- ・ 過去 20 年間で、アジアにおける森林火災の強度増大と広がりが観測された。
- ・ 多くの植物・動物種はより高緯度及び高地に移動しているとの報告がある。

<健康>

- ・ 近年の熱波によるインドでの多数の死亡例、南アジアでの下痢による風土性の疾病・死亡例。

<海岸・沿岸>

- ・ 太平洋で発生する台風とサイクロンの頻度・強度の増加、海岸湿地とマングローブの消失、バングラデシュや揚子江での大規模洪水頻度の増加、島嶼国における海面上昇等。

(2) 将来予測される影響

<水資源>

- ・ 気温上昇に起因した東アジアでの農業灌漑用水需要の増加、チベット高原氷河の急速な縮小等。

<自然生態系>

- ・ アジアの生物多様性が、気候変化によるリスクに曝される。

<健康>

- ・ 洪水・干ばつに関連ある下痢性疾患に起因した風土病罹患率・死亡率の増加が、東、南、東南アジアで予想される。

<沿岸域>

- ・ アジアの珊瑚礁が複数のストレスと気候変化により影響を受ける可能性がある。
- ・ 海面上昇によるマングローブ喪失、陸地喪失、耕作地や海産物養殖地域の塩性湿地化等。

(3) 適応策のオプションと選択・実施にあたっての考え方

<適応策に係る国際的動向のレビュー>

- ・ 適応と開発の関係を考える上での2つの視点：「気候リスクに基づくアプローチ（トップダウン）」と「脆弱性評価に基づくアプローチ（ボトムアップ）」がある。

<我が国と国際機関等の取組>

- ・ 日本政府の支援策、国際協力銀行の支援、アジア太平洋地域の国際機関による取組の紹介。

<適応策のオプション>

- ・ 途上国における適応策
 - 既に実施されている対策の総論、既に実施されている対策事例、今後必要な対策リスト
- ・ 我が国が特に貢献可能な優先課題
 - 気候変動科学の普及、国際的影響への対応、新たな問題への対応、開発援助における対応

<適応策の選択・優先順位付けの考え方>

- ・ 予見的な適応策の場合、**「柔軟性」と「費用便益性」**が重要。この2要件を満たした上で、さらに早期の実施を必要とするものとして以下が挙げられる。
 - 不可逆・破壊的な影響に対する適応（種の絶滅等）
 - 現在のトレンドが将来影響を拡大する場合にそれを抑制する適応（沿岸域への人口集中の抑制等）
 - 長期的視野をもってとられるライフタイムの長い適応（治水インフラ等）
- ・ 適応策の評価基準（その適応策の良し悪しの判断）は、より広い視野での持続可能性と調和した**公平性、効果、効率性、正当性**を用いるべきとの指摘がある。

<適応のバリア>

- ・ **適応の限界**となる要素：物理的／生態学的限界、技術的限界
- ・ **適応策実施の障壁**となる要素：財政的障壁、情報・認知度上の障壁、社会的・文化的障壁、制度上の制約

(4) 今後の研究課題

<途上国の研究課題>

- ・ 影響に係る継続的な気候観測・監視、地域気候モデル予測精度向上、適応に係る基礎的研究、分野別の適応研究 など

<我が国が実施しうる支援策に関する研究課題>

- ・ 影響・適応・脆弱性研究支援と情報共有・利用、関連情報の共有・ネットワーク構築、コミュニケーション、我が国の支援のあり方（適応基金、GEF、クールアースパートナーシップ等）

(5) その他

- ・ **途上国の社会的要素**：①経済指標、②人間開発指標、③回収された水の割合、④沿岸域人口、⑤気象関連災害、⑥環境持続性指標で、アジア太平洋地域途上国の国別社会的要素を整理。
- ・ **脆弱性評価の課題**：データの不足、脆弱性評価手法やモデルの開発・提供など。