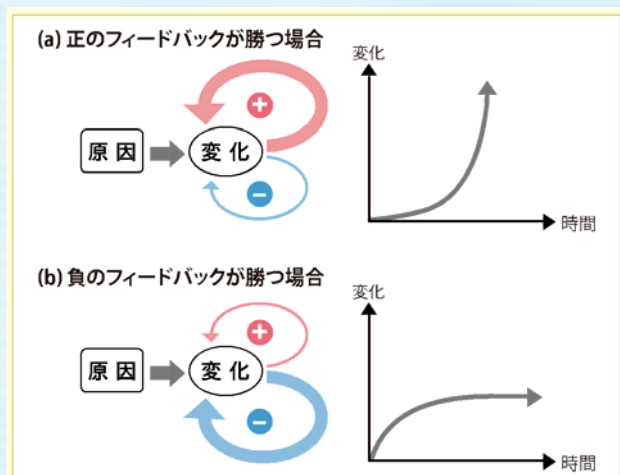


IV 地球温暖化問題Q & A編

Q & A (1) 温暖化は暴走する？

Q.1 温暖化はあるところまで進むと、決して止められなくなる(暴走する)と言うのは、本当なのですか？

一般に、ある原因で変化が起きた時にその変化をさらに強める作用を「正のフィードバック」、反対に変化を弱める作用を「負のフィードバック」といいます。地球の温度が決まるメカニズムの中にも、例えば、太陽光を反射している地表面の雪や氷が温暖化で融け、それにより太陽光がより吸収されるようになり、さらに温暖化が進む正のフィードバック、逆に、地球の温度が上がるほど多くの赤外線宇宙に放出して冷えようとする負のフィードバック等があります。現在のところ、かなりの程度温暖化が進行すると、負のフィードバックが勝るようになり気温がそれ以上上がらなくなると考えられており、温暖化が暴走するという予測はありません。



ただし、現在の科学ではまだよく分かっていないメカニズム、例えば、温暖化に伴いシベリアの凍土が融け、温室効果ガスのメタンが放出される等のメカニズムが温暖化を加速することもあり得るため、温暖化が暴走する可能性がゼロとはいいきれません。

正・負のフィードバックと変化の時間発展の関係

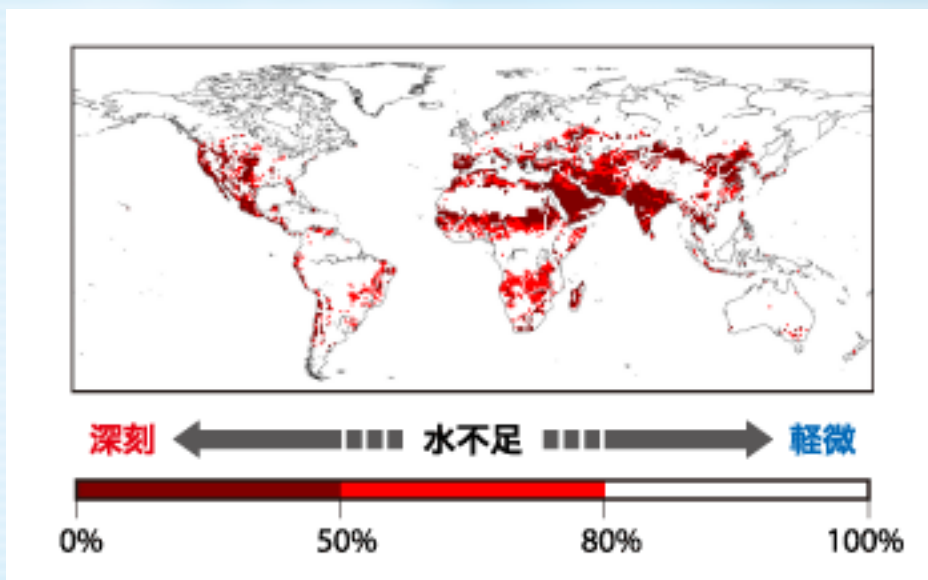
(「ココが知りたい温暖化」(独)国立環境研究所ホームページ)

http://www-cger.nies.go.jp/qa/20/20-2/qa_20-2-j.html

Q & A (2) 世界の水不足の原因

Q.2 世界の水不足の原因は、温暖化よりも、途上国の人口増加等で需要が増えるからではありませんか？

一般的には、途上国の人口増加や経済発展による水需要の伸びの方が、温暖化よりも水不足に強い影響を与える場合が多いと考えられます。しかし、水資源は必要な時に必要な量があることが重要です。温暖化により、降水や積雪・融雪時期の変化等が起こり、水資源量の時間的な変動(ばらつき)が大きくなると、年単位では問題のなかった地域でも、季節・月単位では水不足となる可能性が生じます。このように、地球温暖化は、人口増加等による水不足をさらに、深刻化させる可能性が大きいのです。



1年間に取りたかった水量が、毎日の河川流量から、どれだけ取れたかを表す指標。現在でも、アフリカのサヘルや東南アジア等に、季節によっては水不足が深刻となる地域が見られる。

累積取水需要比（1990年代の計算値）

(Hanasaki et al. 2008a, b) 及び
 (「ココが知りたい温暖化」(独)国立環境研究所ホームページ)
http://www-cger.nies.go.jp/qa/16/16-1/qa_16-1-j.html)

Q & A (3) 異常気象の増加とその原因

Q.3 短期集中型の豪雨等の異常気象は、以前に比べて増えていると本当に言えますか？それは人間活動による影響と言えますか？

豪雨の変化が既に起きている可能性が高いことは明らかになっていますが、現時点の知見では、それが温暖化による影響かどうか明確に判断するまでには至っていません。

ただし、さらに人間活動に伴う温室効果ガスの排出増加により温暖化が進めば、これまで起きなかったような強さの気象現象が発生する可能性が高いと予測されています。

極端な気象現象の長期変化 (IPCC AR4-WG1の気象庁訳より)

現象および傾向	20世紀後半(主に1960年以降)に起こった可能性	観測された傾向に対する人間活動の寄与の可能性	SRESシナリオを用いた21世紀の予測に基づく傾向の継続の可能性
ほとんどの地域で大雨の頻度(もしくは総降水量に占める大雨による降水量の割合)の増加	可能性が高い	どちらかといえば	可能性が非常に高い
強い熱帯低気圧の活動度の増加	いくつかの地域で1970年代以降可能性が高い	どちらかといえば	可能性が高い

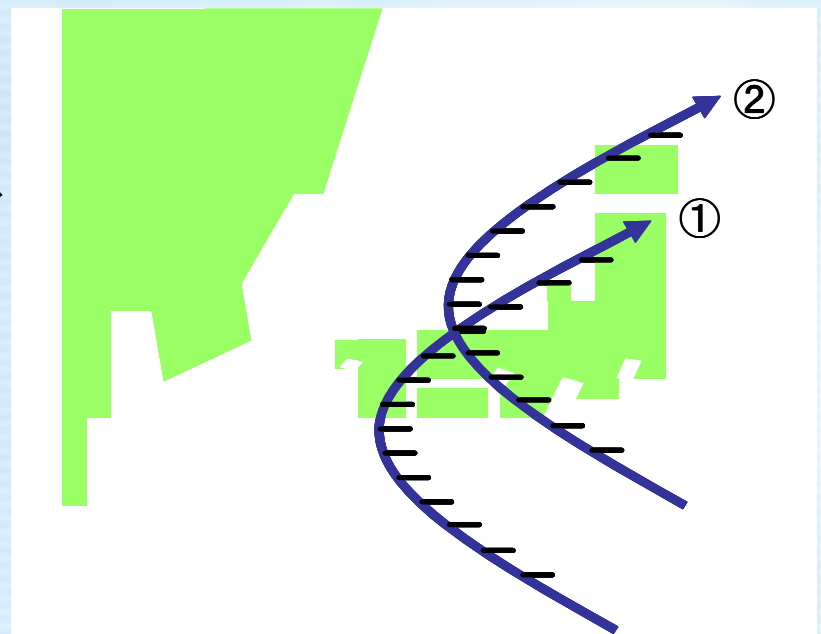
Q & A (4) 台風の発生頻度や強度等の変化

Q.4 アメリカを襲ったカトリナのような強烈な台風が、日本にも襲来し、災害が起こるようになるのですか？

気候変動が、台風を含む熱帯低気圧の発生頻度や強度の変化に影響を与えることについては認識が一致しています。

さまざまな議論があるものの、地球全体では強い熱帯低気圧の活動度の増加や、高潮の発生の増加の可能性が指摘されています。また、この50年では、低気圧の進路が極方向に移動していることが観測されています。日本も、このような変化に無関係であるとは言い切れません。

例えば、台風の進路に関しては、現在は、右図の①のコースのように台風が北東に進むことが多く、この場合、南西に向けた湾で高潮が発生します。ところが、温暖化の影響により、仮に②のような北に寄るコースを進むようになると、台風が我が国に南東より来襲するため、南東に向けた湾でこれまで経験しなかった規模の高潮が発生する可能性があります。



台風の進路

(福濱, 2007)

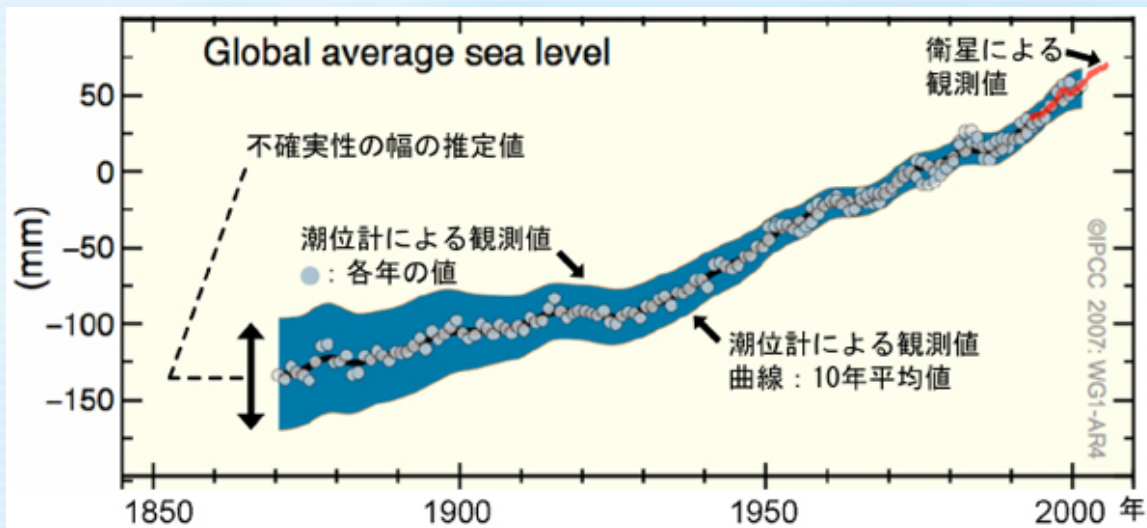
Q & A (5) 海面上昇の影響

Q.5 温暖化で北極の氷が融けて海水面が上昇し、東京湾等の海拔ゼロメートル地帯は水没してしまうのですか？

温暖化すると海水面は上昇しますが、それは北極海に浮かぶ海氷が融けることによるものではなく、グリーンランドなど陸上の氷河と氷床が融けて海に流れ込み海水の量が増加したり、海水が温まって膨張したりすることによるものです。

IPCCでは2100年までの海面上昇を18～59cmと予測していますが、東京湾、伊勢湾、大阪湾(三大湾)については、現在の海岸堤防が維持されれば、この今後100年間の上昇幅により、三大湾のゼロメートル地帯が水没することはありません。

しかし、このまま数百年以上後まで温暖化が進行すると、グリーンランドの氷が融解する等して海面が数メートル単位で上昇し、水没の危険が高まると指摘されています。



また、高潮等による危険はその前から徐々に高まってくると考えられます。

世界平均海面水位の変化

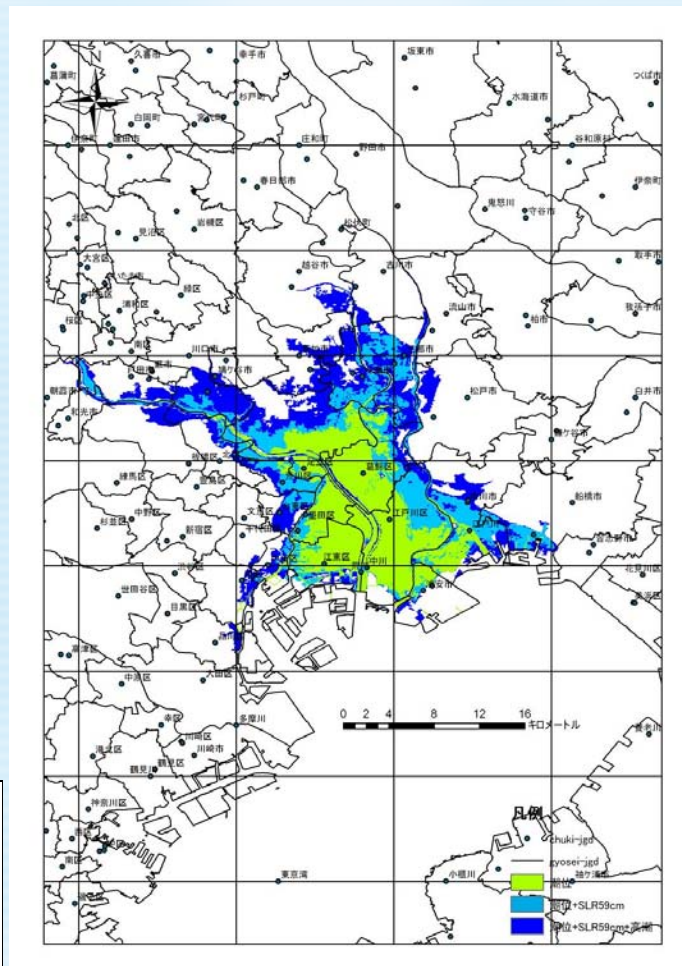
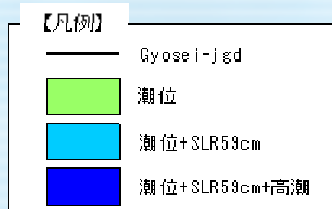
(IPCC, 2007) 及び
 (「ココが知りたい温暖化」(独)国立環境研究所ホームページ)
http://www-cger.nies.go.jp/qa/717-1/qa_7-1-j.html

Q & A (6) 日本の都市域、構造物への被害

Q.6 日本は先進国であり、河川や海岸や都市等は頑丈にできているため、被害は少ないのではないですか？

2005年のハリケーンカトリーナによって、先進国である米国ニューオリンズ市街が甚大な被害を被ったことは、記憶に新しいところです。将来はこのような現在の防護水準を超える高潮が発生する可能性があります。

海面上昇や高潮の増大が生じると、都市域の潜在的浸水域(海岸堤防等の構造物による防護がないと考えた場合に、浸水する可能性のある仮想的な範囲)が拡大します。例えば、右図では、東京湾沿岸域において潜在的浸水域が拡大する予測が示されています。このことは、我が国においても今の都市域が地形的に非常に脆弱であること、一度構造物の機能が失われた場合の被害が甚大となることを意味します。



東京湾沿岸域の潜在的浸水域 (計算条件: 堤防などの護岸構造物なし)

(資料提供: 茨城大学地球変動適応科学研究機関 桑原祐史講師)

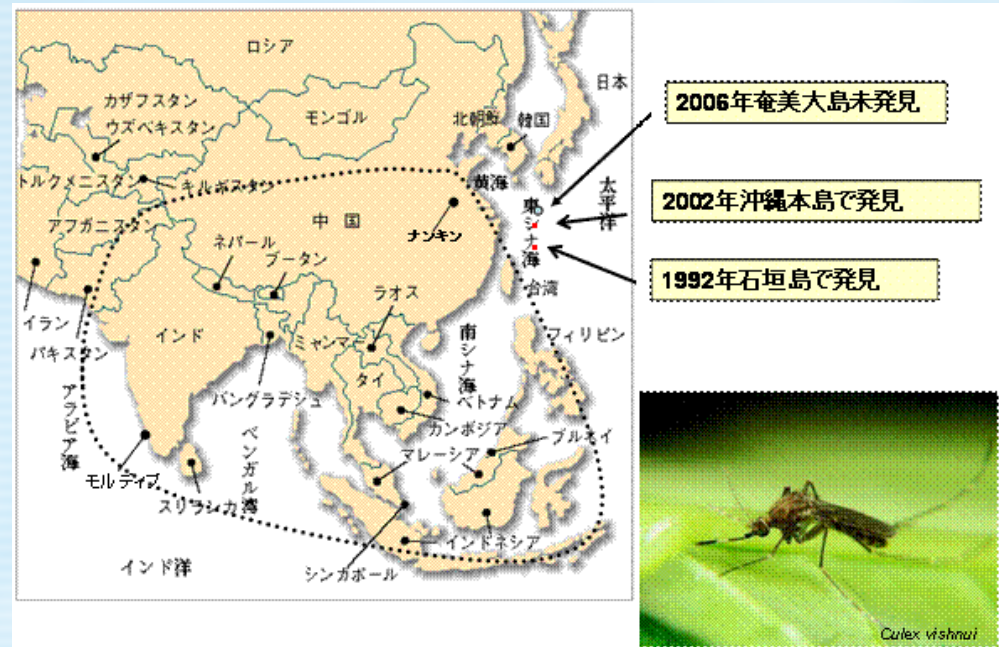
Q & A (7) 健康への影響(感染症等)の可能性

Q.7 今より気温が高くなると、日本脳炎が蔓延したり、新たなウイルス等が発生するようになるのですか？

インド、中国、東南アジアの主な日本脳炎媒介蚊である ニセシロハシエカ (*Culex vishnui*) は、これまで日本には分布していませんでしたが、分布域が拡大し、1992年石垣島、2002年沖縄本島で確認されました。

媒介蚊の侵入がすぐに患者数の増加に結びつくものではありませんが、注意すべき現象といえます。

また、現時点で新種ウイルス等の発生が確認されてはませんが、少なくとも熱帯性のウイルスが侵入する可能性が今後高まると考えられます。



日本脳炎媒介蚊ニセシロハシエカ(*Culex vishnui*)の分布域拡大

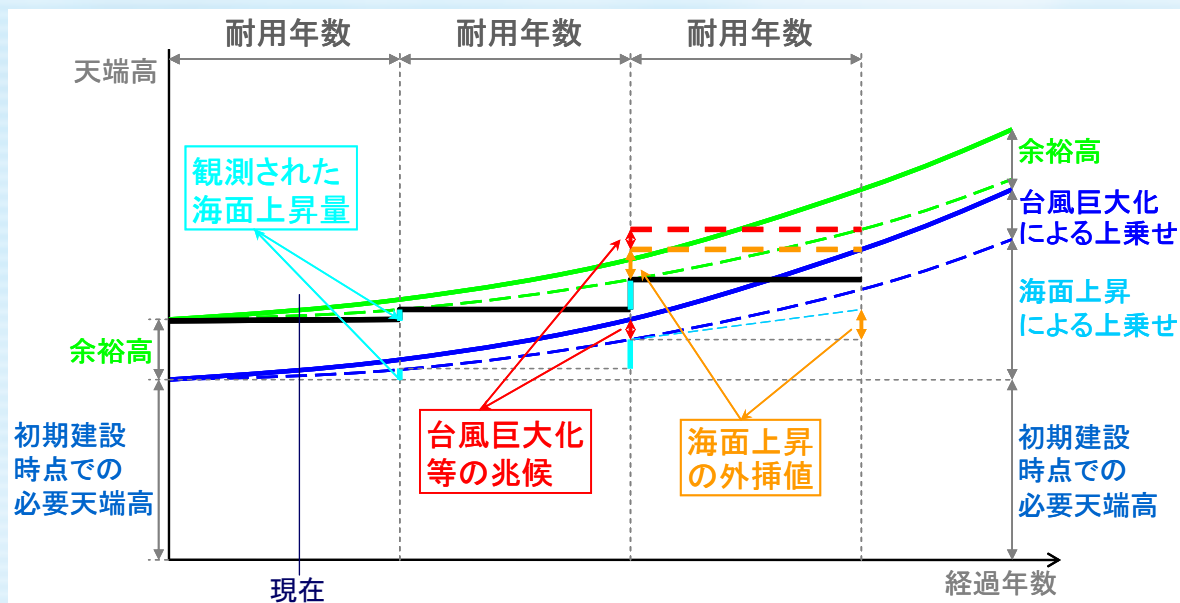
(資料提供：国立感染症研究所 小林睦生部長)

Q & A (8) 予測の不確実性への対応 76

Q.8 影響の予測が不確実なのに、適応のための目標時期や程度をどうやって決めるのですか？

地球温暖化に対する適応を行う上では、手遅れにならないように計画的に考えることと、事前の対応が過剰となって無駄な投資にならないように考えることの、両面が重要となります。

例えば、海岸の堤防を、老朽化等に対応して更新する時には、最新の潮位記録や将来の一定期間の海面上昇予測に基づき、天端(堤防等の一番高い部分)の高さを漸近的・段階的に上げていく等の方法が、手遅れや無駄な投資とならない有効策と考えられます。



地球温暖化に対する漸近的適応策

(磯部, 2008)

Q & A (9) 適応はインフラ整備で十分なのか？

Q.9 適応のためには、堤防などのインフラ整備を行いさえすればよいのですか？

適応策はインフラを整備することのみにより行うものではありません。例えば、海面上昇に対する適応策には、防護、順応、撤退の3つの方法があります。温暖化の影響に対する地域特性や社会経済性を考慮し、インフラの整備も含めた効果的・効率的な方法を選択していく必要があると考えられます。

沿岸の高潮に対する防災における適応策

適応	方法
防護	堤防を築いたり、かさ上げして住宅やインフラを守る方法
順応	しだいに高くなる海水面に対して床を上げたり、高床式の住宅をつくるなどの工夫
撤退	海水面の上昇によって浸水する前に、住宅や施設を後方へ移動させる方法

便利なリンク集

- ◆環境省地球温暖化影響・適応研究委員会 「気候変動への賢い適応」
報告書掲載サイト http://www.env.go.jp/earth/ondanka/rc_eff-adp/index.html
- ◆温暖化影響総合予測プロジェクトチーム, 2008: 地球温暖化「日本への影響」－最新の科学的知見－
(環境省地球環境研究総合推進費S-4「温暖化影響総合予測プロジェクト」)
報告書掲載サイト <http://www.env.go.jp/earth/suishinhi/index.htm>
- ◆環境省 パンフレットSTOP THE 温暖化 2008
<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/stop2008/index.html>
- ◆国立環境研究所ホームページ
ココが知りたい温暖化 http://www-cger.nies.go.jp/qa/qa_index-j.html
- ◆全国地球温暖化防止活動推進センター <http://www.jccca.org/>
- ◆IPCC (気候変動に関する政府間パネル) ホームページ <http://www.ipcc.ch/>

引用文献

- ◆ABARE Innovation in Economic Research, 2000-2008: Australian crop report
- ◆Agrawala, S.編, 2005 : Bridge Over Troubled Waters - Linking Climate Change and Development. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris, France, 153pp.
- ◆愛知県災害情報センター, 2008 : 8月28日(木)からの大雨洪水に関する被害状況等について (第21報)
- ◆独立行政法人 国立環境研究所, 2007 : スターン・レビューに対するコメント
- ◆独立行政法人 国際協力機構, 2001 : Annual Evaluation Report.
- ◆独立行政法人 国際協力機構, 2007 : JICAの協力と気候変動への適応策
- ◆独立行政法人 水産総合研究センター, 2008 : NEWSLETTER おさかな瓦版No.25
- ◆Hanasaki, N., Kanae, S., Oki, T., Masuda, K., Motoya, K., Shirakawa, N., Shen, Y., and Tanaka, K.: An integrated model for the assessment of global water resources - Part 1: Model description and input meteorological forcing, Hydrol. Earth Syst. Sci., 12, 1007-1025, 2008
- ◆Hanasaki, N., Kanae, S., Oki, T., Masuda, K., Motoya, K., Shirakawa, N., Shen, Y., and Tanaka, K.: An integrated model for the assessment of global water resources - Part 2: Applications and assessments, Hydrol. Earth Syst. Sci., 12, 1027-1037, 2008
- ◆NASA Earth Observatory, <http://earthobservatory.nasa.gov/>
- ◆福濱方哉, 2007 : 地球温暖化による海面上昇や台風の変化が海岸に与える影響と対応について, 高压ガス, 9, 5-8
- ◆IPCC, 2007 : IPCC第4次評価報告書
- ◆磯部雅彦, 2008 : 気候変動の海岸への影響と適応策, 河川, 1, 35-40
- ◆伊藤進一, 2007a : 温暖化シナリオにおいて推定されるサンマおよびニシンの応答, 月刊海洋, 39, 303-308.
- ◆伊藤進一, 2007b, 地球温暖化とサンマの予測モデル, FRANEWS, 10, 16-17.
- ◆Adapted by permission from Macmillan Publishers Ltd: NATURE. Kabat, P., Vierssen van, W., Veraart, J., Vellinga, P., Aerts, J., 2005 : Climate proofing the Netherlands, Nature , 438 (7066), 283-284. Copyright 2005.
- ◆環境省, 2008 : STOP THE 温暖化 2008
- ◆環境省 地球温暖化影響・適応研究委員会, 2008 : 気候変動への賢い適応 —地球温暖化影響・適応研究委員会報告書—

引用文献

- ◆気象庁, 2005 : 6月の天候 (参考資料 : 4月からの少雨の状況) 平成17年7月1日発表
- ◆Klein R.J.T., R.J. Nicholls and N. Mimura, 1999: Coastal Adaptation to Climate Change: Can the IPCC Technical Guidelines be Applied ?, Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 2000, Kluwer Academic Publisher.
- ◆Kobayashi, M., Komagata O., Nihei N., 2008: Global warming and vector-borne infectious diseases, J. Disast. Res, 3(2), 105-112.
- ◆国土交通省河川局, 2008 : 第5回 気候変動に適応した治水対策検討小委員会 資料5. (http://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shoujinkai/kikouhendou/05/pdf/s5.pdf)
- ◆国土交通省土地・水資源局, 2006 : 平成18年版日本の水資源について～渇水に強い地域づくりに向けて～ (<http://www.mlit.go.jp/tochimizushigen/mizsei/hakusyo/H18/gaiyou.pdf>)
- ◆国土交通省土地・水資源局, 2008 : 我が国の水利用の現状と気候変動リスクの認識
- ◆国土審議会水資源開発分科会 調査企画部会, 2008 : 第2回 (2008/03/18) 資料3 (<http://www.mlit.go.jp/common/000017984.pdf>)
- ◆増沢武弘, 2005 : 高山帯における山岳地形と高山植物の分布—富士山・白馬岳・八ヶ岳・アポイ岳—, 植物地理・分類研究, 53(2), 131-137.
- ◆森田敏, 2005 : 水稻の登熟期の高温によって発生する白未熟粒, 充実不足および粒重低下, 農業技術, 60, 442-446.
- ◆内閣府, 2007 : H19年版防災白書 (第1部序章), 259.
- ◆温暖化影響総合予測プロジェクトチーム, 2008 : 地球温暖化「日本への影響」—最新の科学的知見—, 95
- ◆塩竈秀夫, 2008 : 極端な気象現象は地球温暖化が原因なのか?, 土木学会誌, 93(7), 22
- ◆Stern N., 2007 : The Economics of Climate Change, Cambridge University Press. 579.
- ◆杉浦俊彦, 横沢正幸, 2004 : 年平均気温の変動から推定したリンゴおよびウンシュウミカンの栽培環境に対する地球温暖化の影響, 園芸学会雑誌, 73, 72-78.
- ◆和田一範, 2006 : 地球温暖化に伴う洪水・渇水リスクの評価に関する研究, 地球環境, 11(1), 67-78.
- ◆Webster, P.J. et al., 2005: Changes in tropical cyclone number, duration and intensity in a warming environment, Science, 309, 1844-1846.