

地球温暖化の影響 資料集

2007年3月

環 境 省

温暖化影響に関する説明資料 目次

【温暖化の基礎知識】

1. 世界の年平均気温・上昇のグラフ
2. マウナロア・CO2濃度のグラフ
3. 過去42万年前からのCO2濃度のグラフ
4. 過去1000年前からのCO2濃度のグラフ
5. 北極の氷の融解
6. グリーンランドの氷の融解
7. 日本の真夏日や豪雨の増加予想グラフ
8. 異常気象の影響：
ハリケーンカトリーナの写真
9. 異常気象の影響：欧州の洪水被害
10. 将来の温暖化予測結果

【農業・漁業への影響】

11. コメ：苗の移植日変更
12. コメ：品質の低下
13. コメ：九州の予測（水田の水不足）
14. 果樹：りんごの色づき
15. 果樹：りんごの生産適地
16. 果樹：うんしゅうみかんの生産適地
17. 野菜：トマト、ピーマンなど
18. お茶：冷涼地域の産物への影響
19. 農業全般：病気被害の影響増大
20. 農業全般：害虫被害の影響増大
21. コメ：稲の害虫増加予測
22. スケトウダラの漁獲量

【海面上昇による影響】

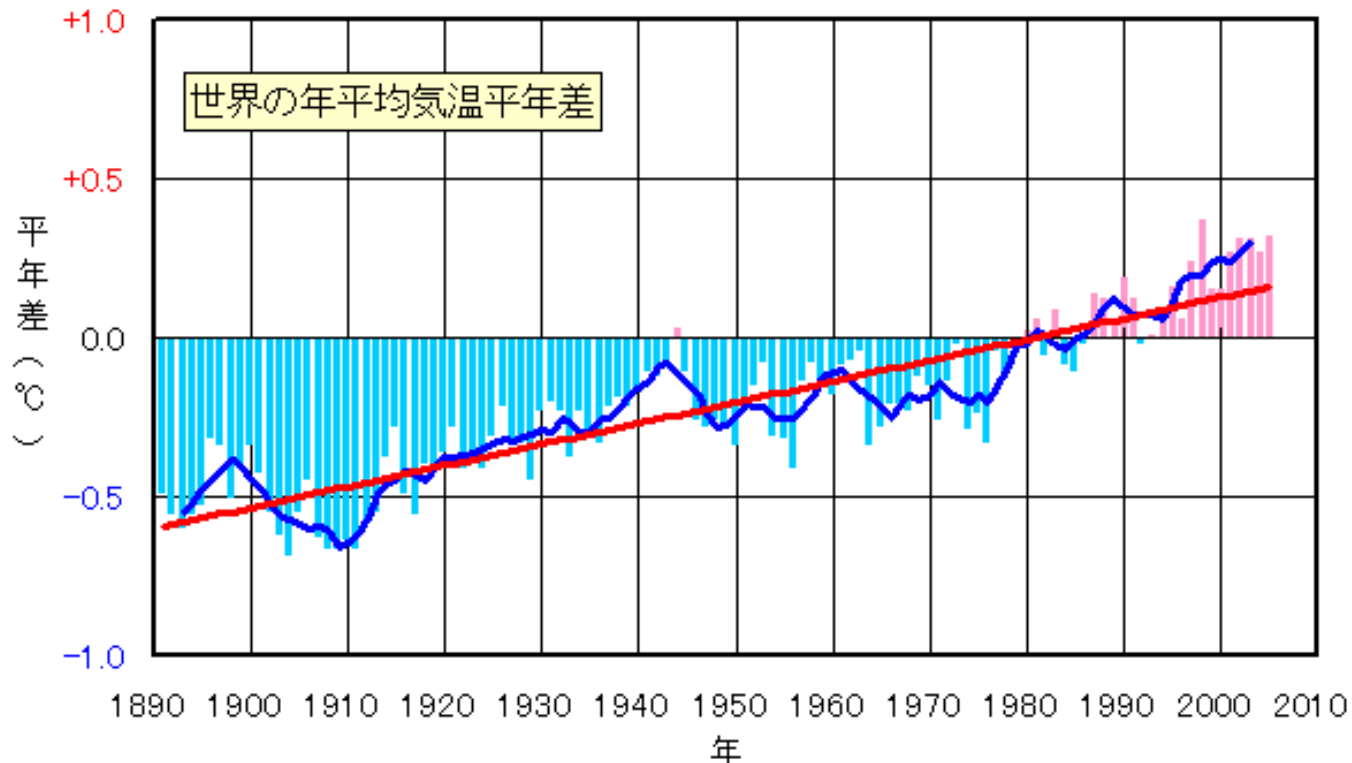
23. 海面上昇による漁港施設の対策費
24. 三大湾の高潮危険地帯
25. 海面上昇による砂浜の消失
26. 海面上昇によるリスク地域
27. 太平洋地域における災害
28. 太平洋島嶼国地域の海面上昇
29. マングローブへの影響

【健康への影響】

30. デング熱流行のリスク地域拡大
31. 日本脳炎のリスク地域拡大
32. ウエストナイル熱のリスク地域拡大
33. アフリカの例：リフトバレー熱
34. 熱中症による患者発生数

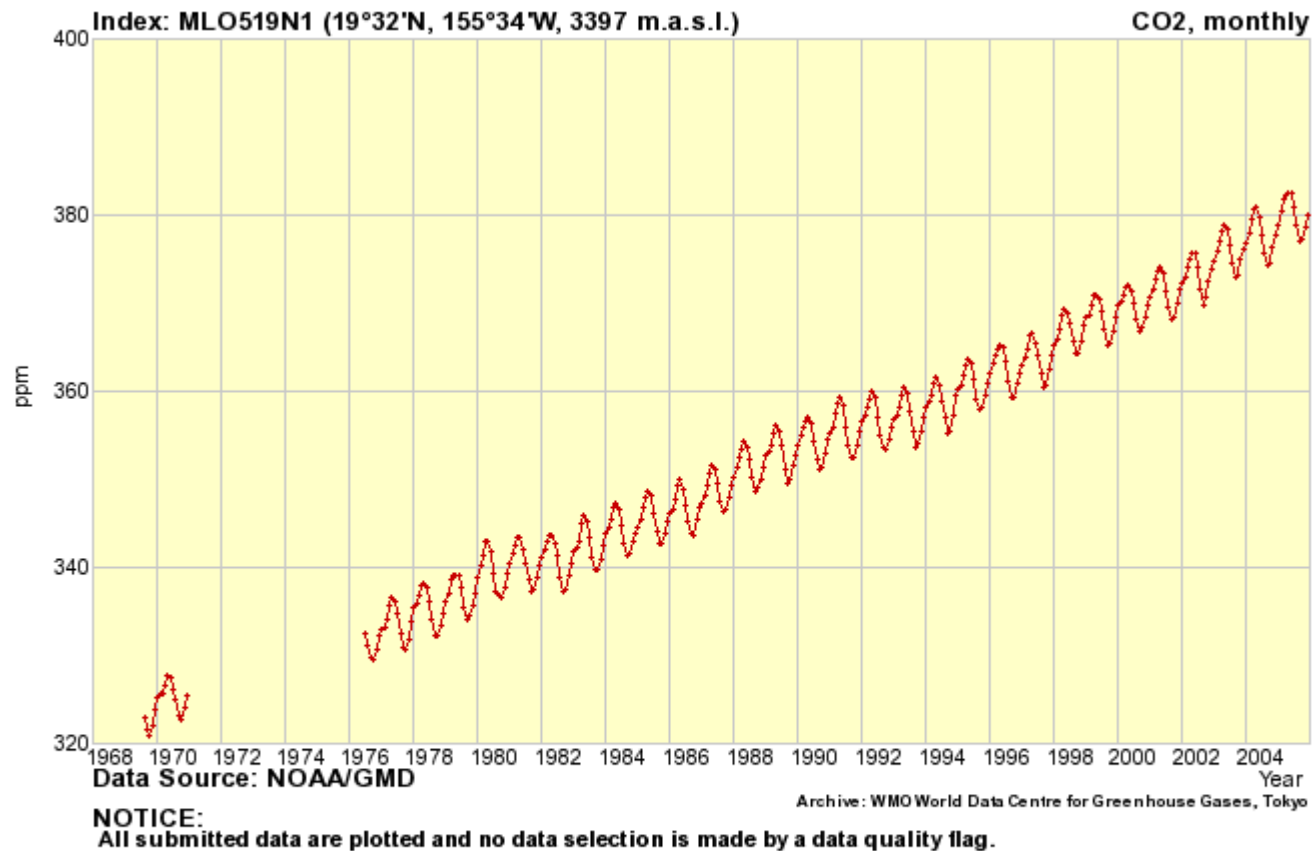
温暖化の基礎知識

1. 世界の年平均気温・上昇のグラフ



2005年の世界の年平均地上気温は平年と比べて 0.32°C 高く、1891年の統計開始以降、1998年に次いで、2番目に高い値となった。特に1980年代以降、高温となる年が頻出している。

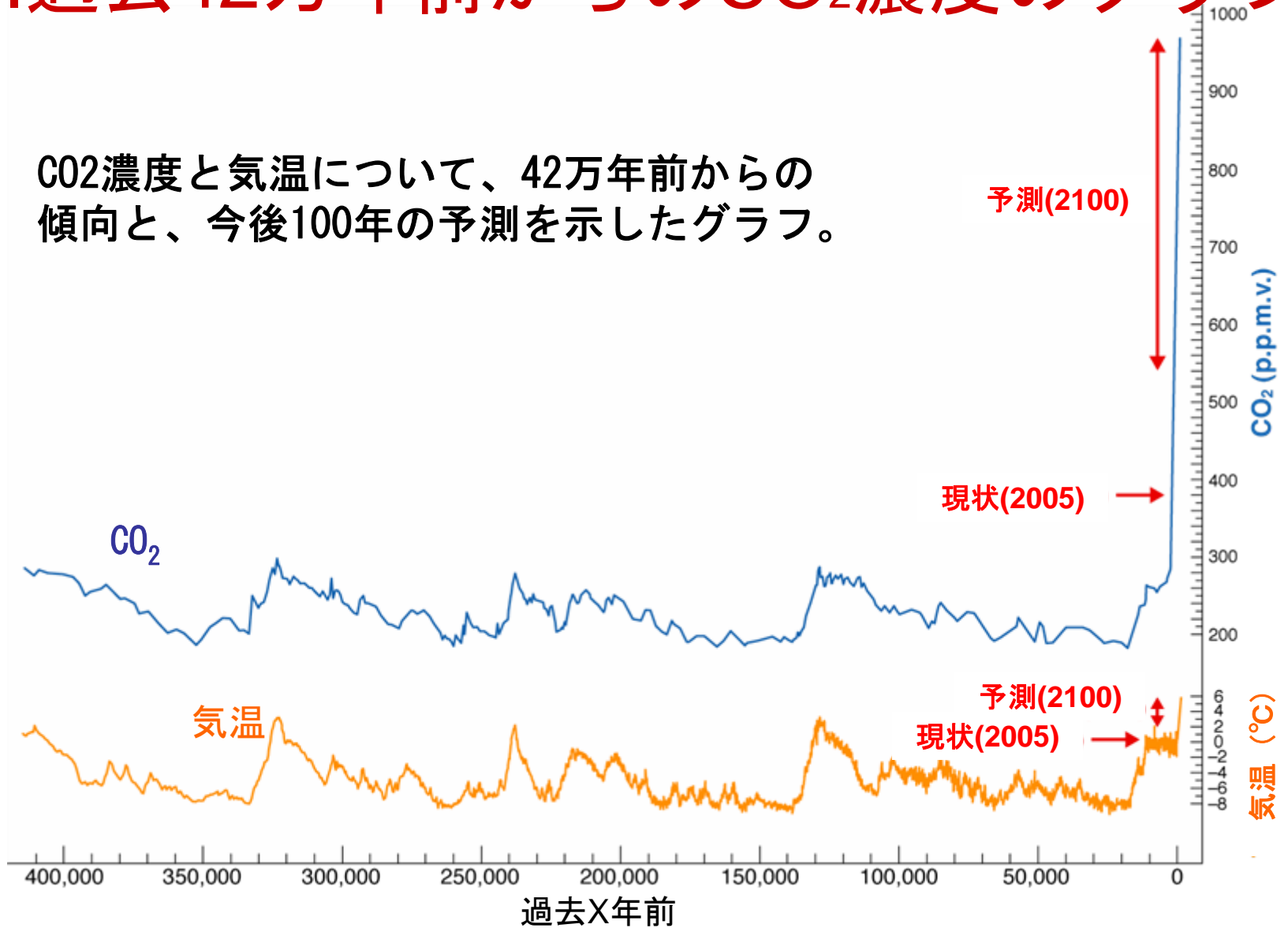
2. マウナロア・CO₂濃度のグラフ



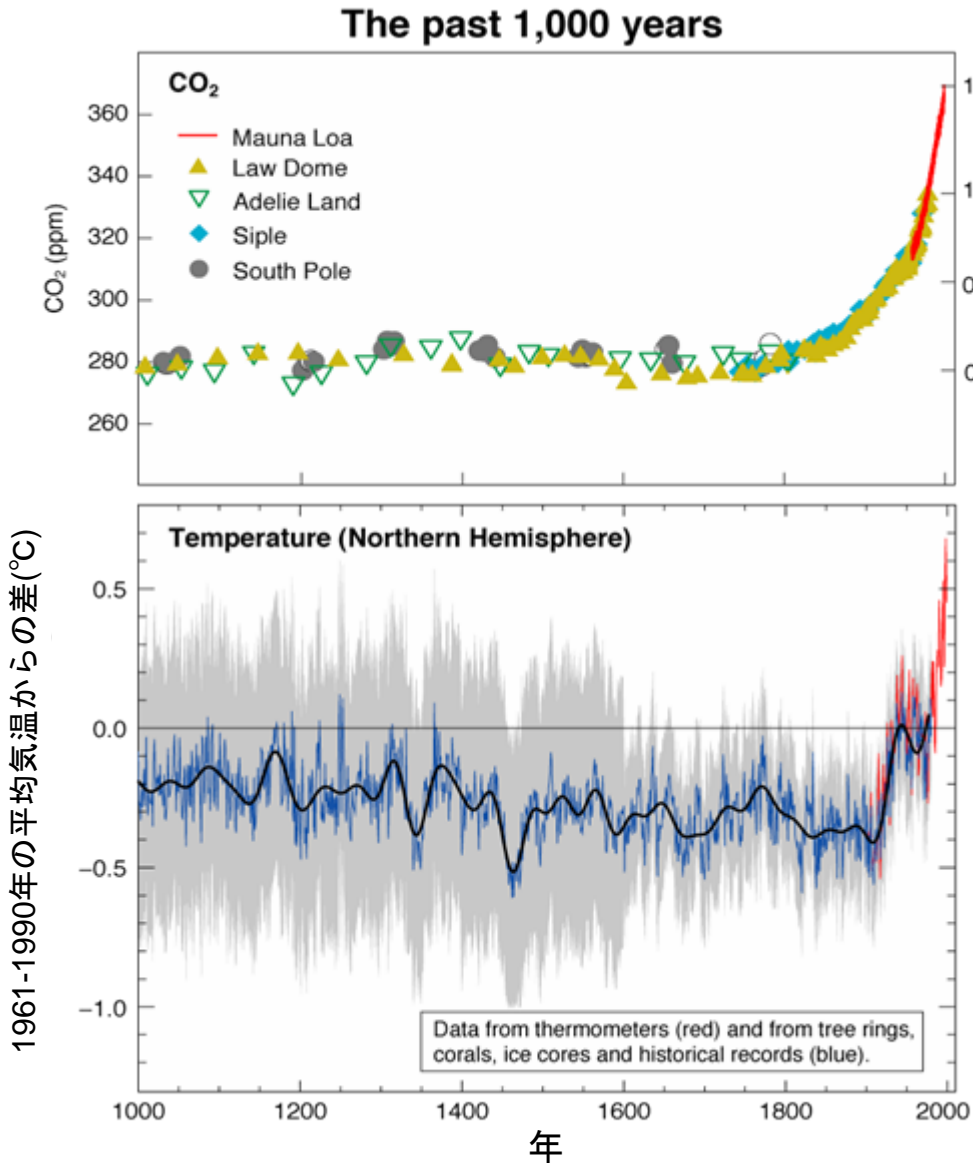
ハワイ・マウナロアにおける、1969年8月～2005年12月の観測データによれば、CO₂は年々増加し続けている。過去42万年間に現在のCO₂濃度を超えたことはなく（次ページ参照）、過去2,000万年まで遡っても、超えたことはなかった可能性が高い。

3. 過去42万年前からのCO₂濃度のグラフ

CO₂濃度と気温について、42万年前からの傾向と、今後100年の予測を示したグラフ。



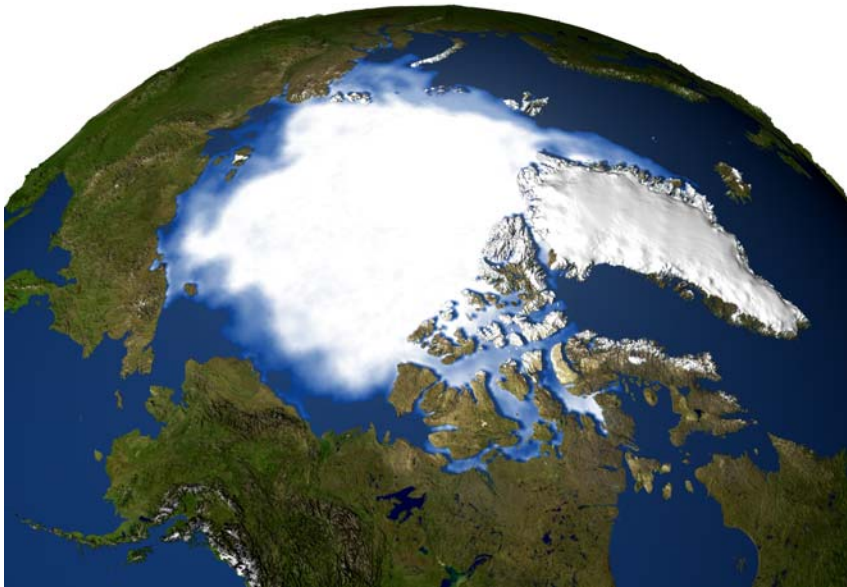
4. 過去1000年前からのCO₂濃度のグラフ



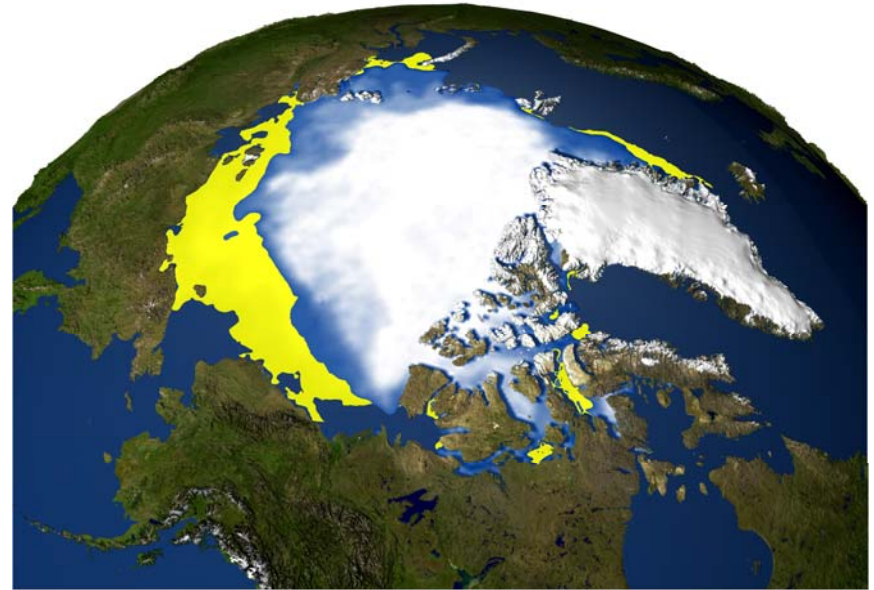
産業革命以降に、CO₂の排出量は急増している。

20世紀に入ってから
の気温上昇は、
それ以前の時代と
比べるとはるかに
大きい。

5. 北極の氷の融解



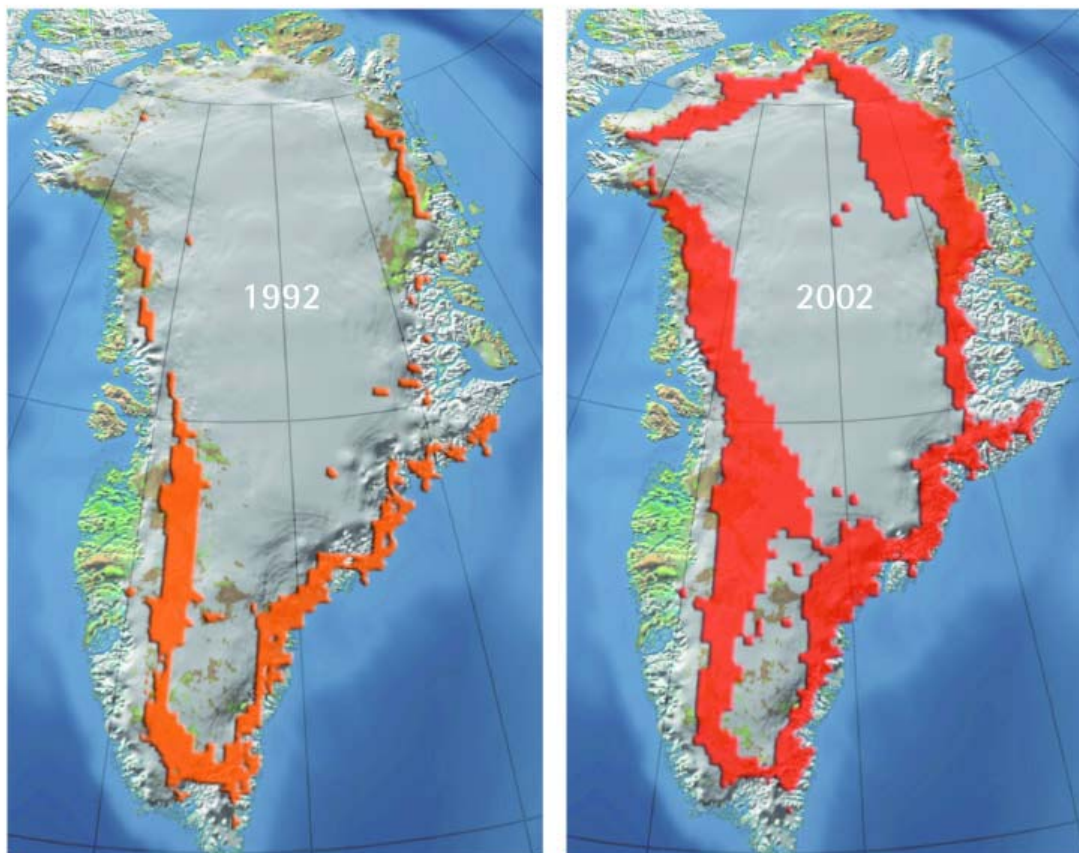
1979年



2005年

北極圏の海氷が最も少なくなる9月、近年観測される氷は、1979年から2000年までの平均的な量と比較すると、約20%減少している。

6. グリーンランドの氷の融解

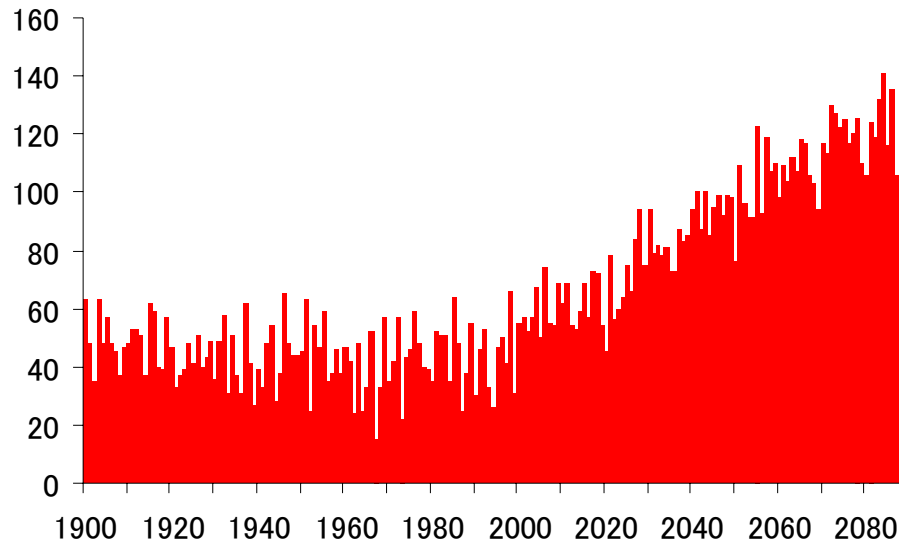


©2004, ACIA / Map ©Clifford Grabhorn

グリーンランド氷床が予想以上の速度で融解している。Natureによれば、1年に約 248km^3 が融解しており、これは 0.5mm/年 の海面上昇に相当する(Nature, 2006. 9)。

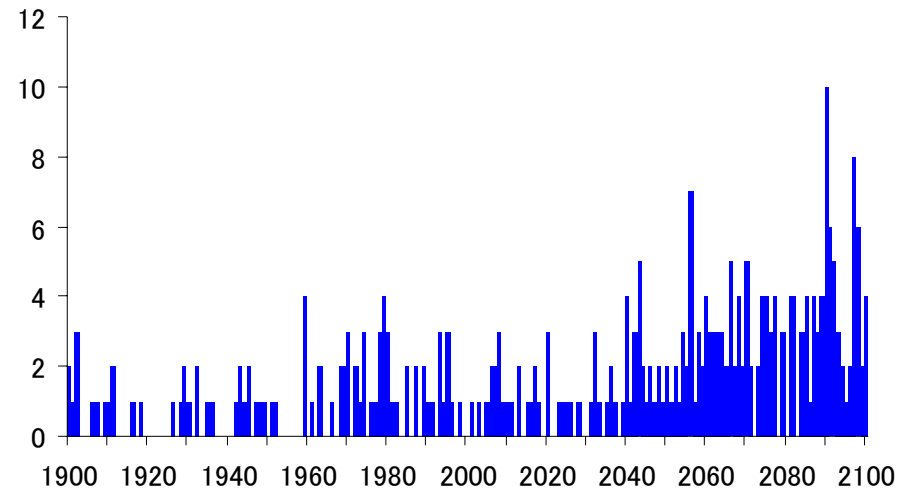
出典 (図版) : Arctic Climate Impact Assessment (ACIA). 2004. Impact of Warming Arctic. Cambridge University Press, Cambridge, U.K., 139pp.

7. 日本の真夏日や豪雨の増加予想グラフ



日本の真夏日日数の変化 (1900～2100年)

日本列島を100km×100kmの格子で区切り、このうち1箇所でも最高気温が30℃を超えた日を「真夏日」と数えた結果。



日本の夏季（6～8月）の大雨 日数の変化（1900～2100年）

日降水量が100mmを超えた日を「豪雨」1日と数えた結果。

8. 異常気象の影響： ハリケーンカトリーナの写真



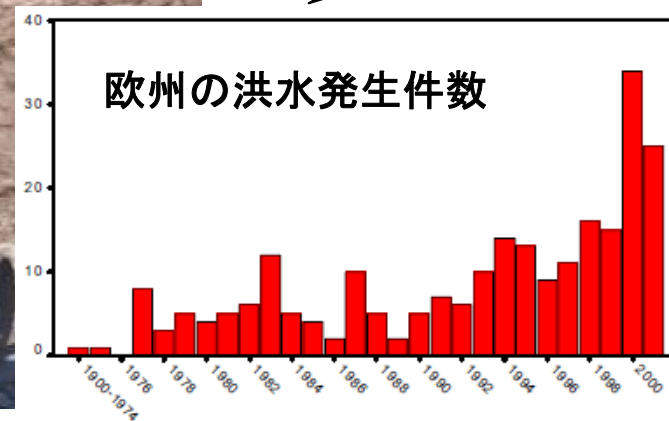
2005年8月、アメリカを襲ったハリケーンカトリーナ。上陸直前の中心気圧902ヘクトパスカル、最大風速75m、最大瞬間風速90mを記録。風速25m以上の暴風域は半径200kmに及んだ。

出典：NASA ホームページ (http://www.nasa.gov/vision/earth/environment/2006ams_lili.html)

9. 異常気象の影響：欧州の洪水被害



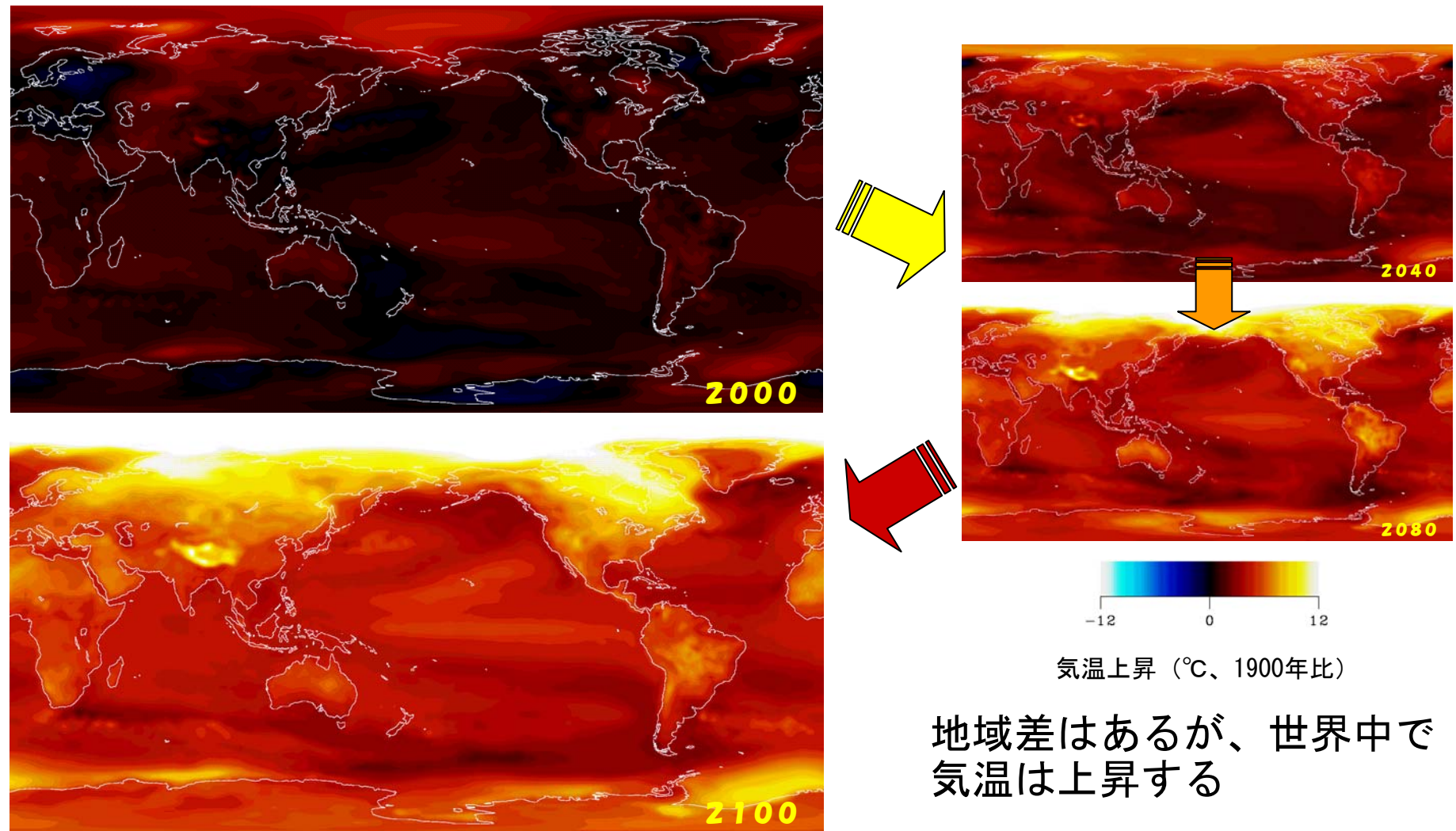
洪水の発生
件数も増加
している



2002年夏、ヨーロッパ各地で数百年に一度の大規模洪水が発生。オーストリア、チェコ、ドイツ、フランスの4ヶ国で、27人が死亡。23万人以上が避難し、被害額は推定160億ユーロ（約2兆500億円*）に上った。

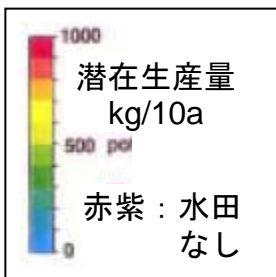
*1ユーロ128円で換算（2003年9月）

10. 将来の温暖化予測結果

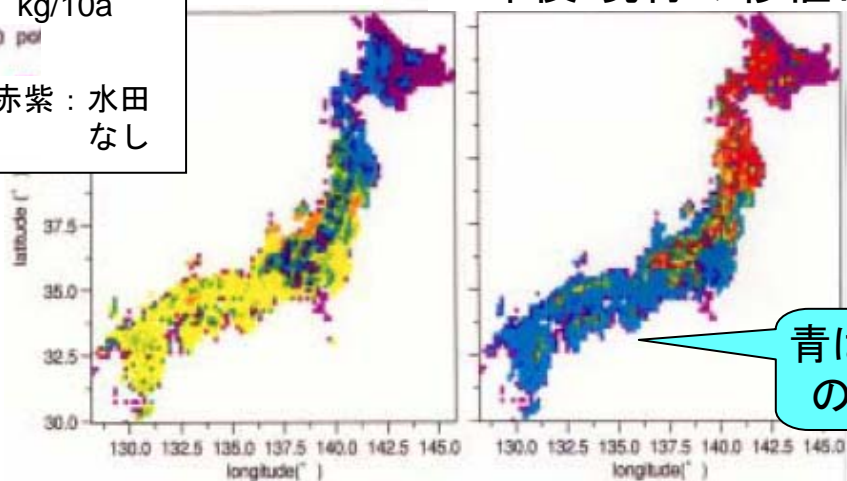


農業・漁業への影響

11. コメ : 苗の移植日変更

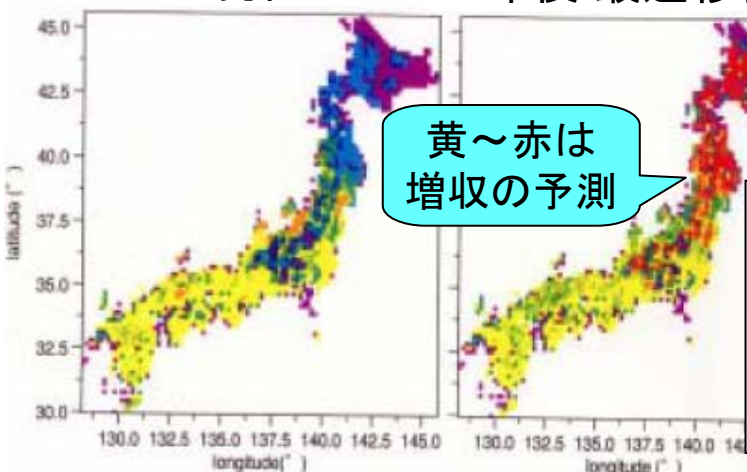


現在 50年後:現行の移植日

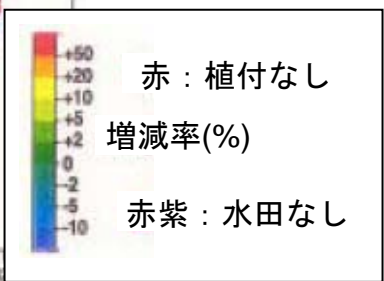


青は減収の予測

現在 50年後:最適移植日



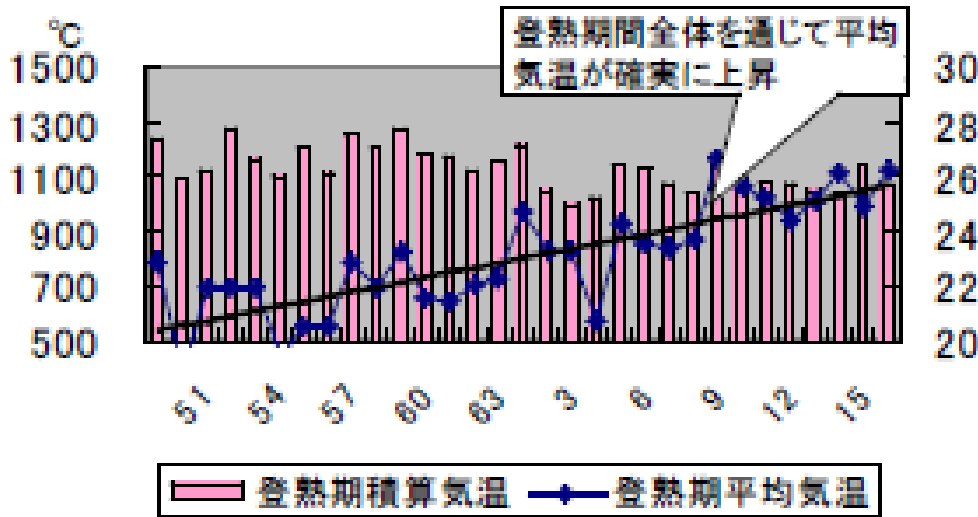
黄~赤は増収の予測



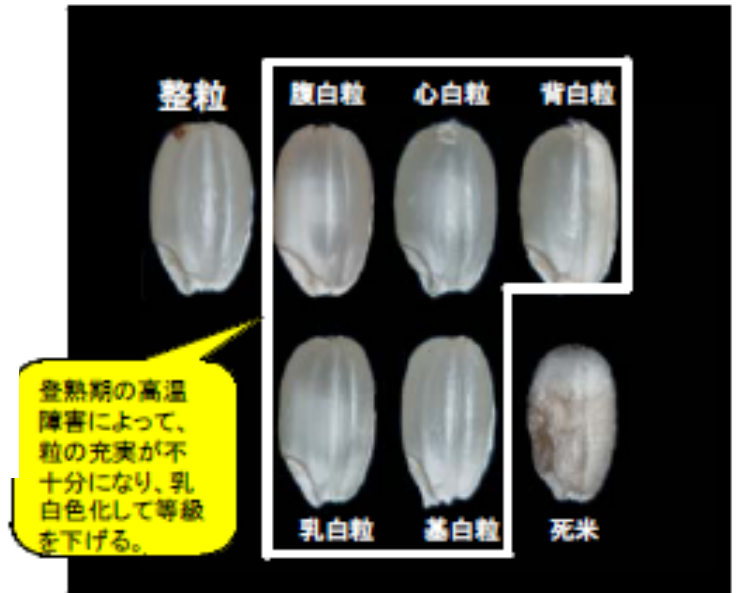
栽培方法の変更が必要

- ・ コシヒカリの栽培では、温暖化した場合に苗の移植日程を現在のまま続けると、東北地方南部から南の多くの地域で、50年後に約10%の減収が見込まれる。
- ・ 温暖化が進んでも、苗の移植日を現在より4~10日早めると、東北地方南部から南の多くの地域で、5~20%の増収が見込まれる。

12. コメ：品質の低下



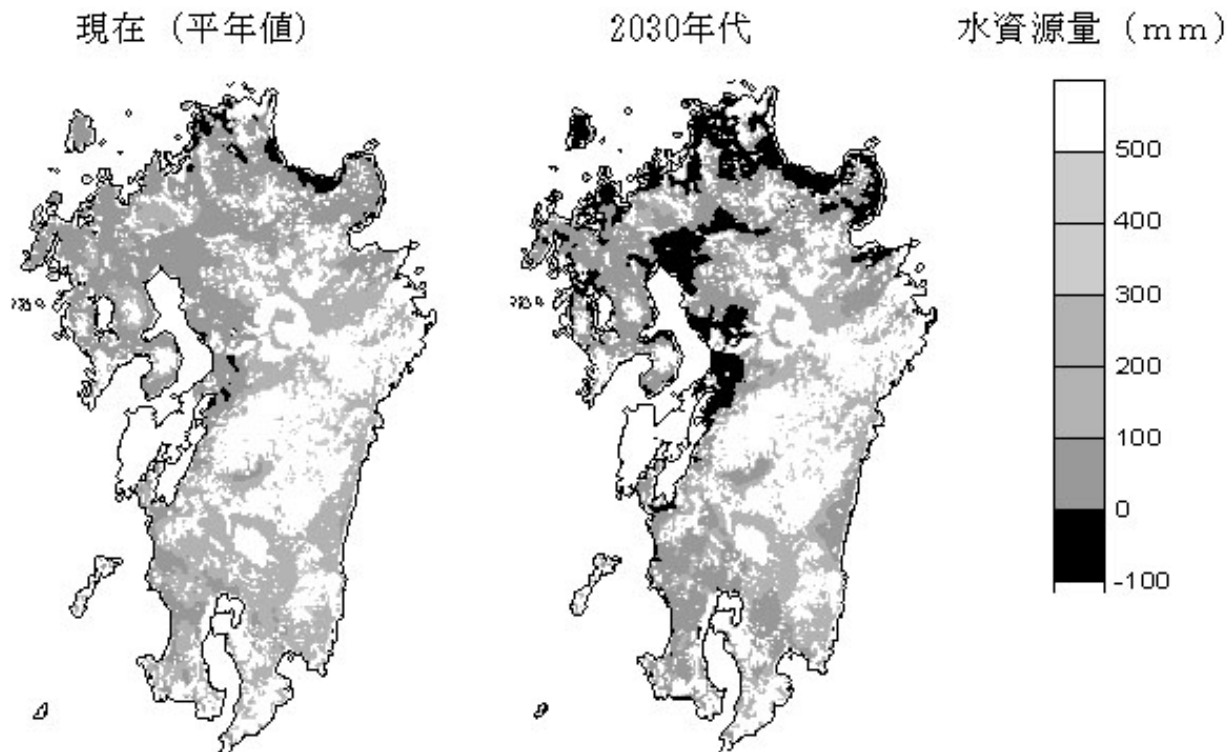
○ 白未熟粒の発生形態



カメムシ被害が多発する（高知県では一等米比率が60-80%から30-40%に低下）。

栽培方法や品種を変える、害虫の対策技術を確立する、などの対策をとらないと、高温障害や害虫被害が増加する。

13. コメ：九州の予測（水田の水不足）



（黒色の部分が水資源が不足する地域）

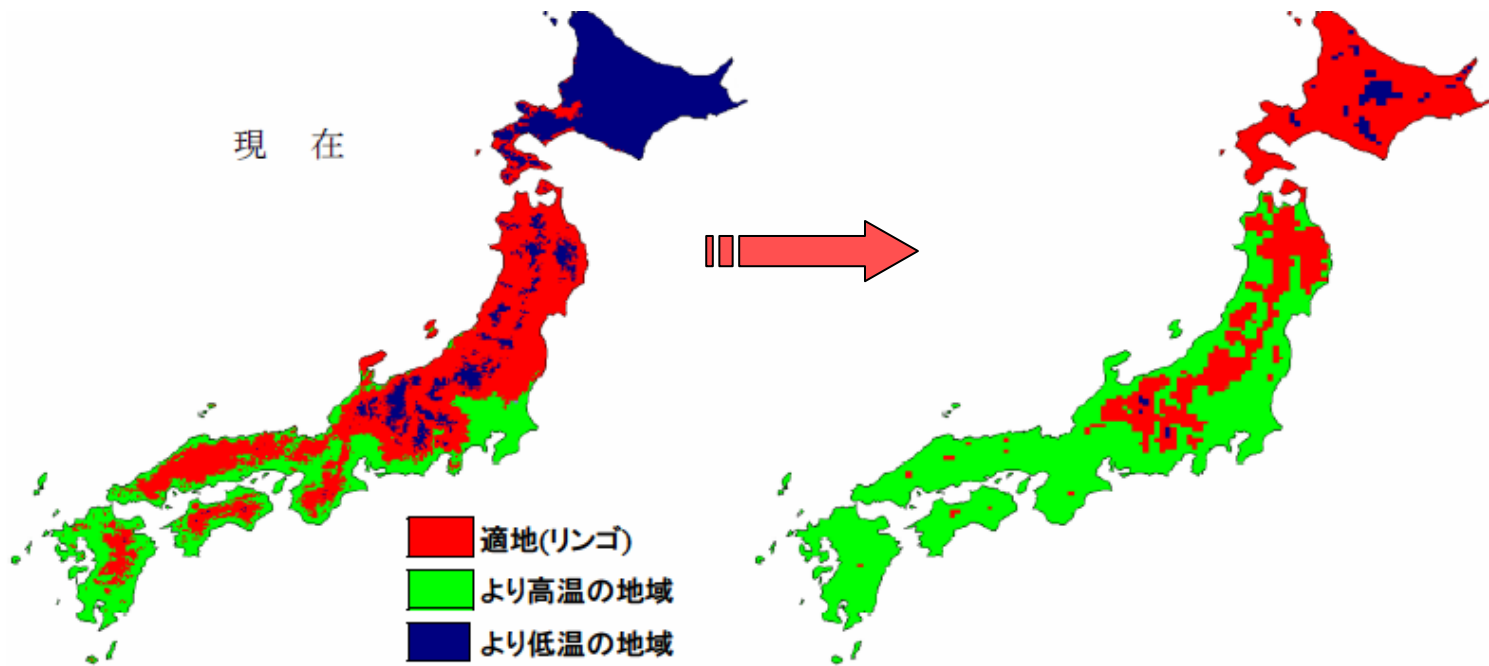
平均気温が現在よりも上昇すると、田や稲からの水の蒸発散量が現在よりも約20%増加して、九州の北部～九州の中部の広大な水田地域で潜在的な水不足に陥ることが予測される。

14. 果樹：りんごの色づき



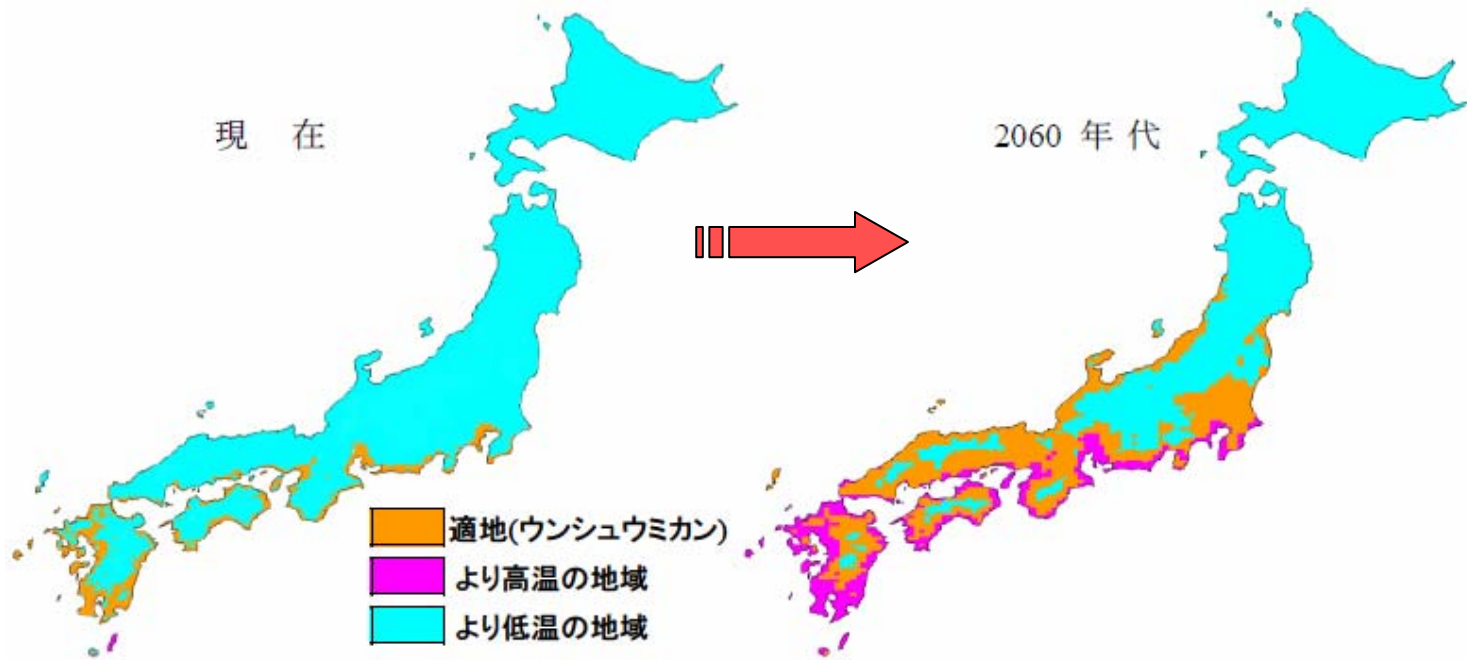
りんごが着色する時期に高温が続くと、着色の進行が遅れてしまう。
(写真提供：(独) 農業・生物系特定産業技術研究機構 杉浦俊彦)

15. 果樹：りんごの生産適地



温暖化が進むと、りんごの栽培に適した気温（年平均7～13℃）の地域分布が変わる。



16. 果樹：うんしゅうみかんの生産適地



温暖化が進むと、ウンシュウミカンの栽培に適した気温（年平均15～18℃）の地域分布が変わる。

17. 野菜：トマト、ピーマンなど

夏や秋の気温が高いと悪影響が生じる

- トマト：腐る、糖度が下がる、実が軟化する、実がつきにくい 
- ピーマン：実がつきにくい、日焼け、腐る 
- キャベツ：結球しない

冷涼な気候を好む野菜の多くは、気温が高くなると生産性が低下する。ハウス栽培では冬に暖房が要らなくなるなどの効果が予想される場合もある。しかし、さまざまな悪影響に対応するには、栽培管理の技術を温暖化に合わせて変更していかなければならない。

18. お茶：冷涼地域の産物への影響

- 秋冬の気温が 2°C 上がると休眠期が短くなり、一番茶の生育・収量・品質が悪化する。
- さらに一番茶の時期の気温も高いと、葉が早く硬くなってしまい、お茶の品質に影響する。



気温が上昇すると、今より北の地域でお茶の栽培が可能になるかもしれない。しかし実際には、お茶の特殊な栽培・製造技術、工場などがあるのは現在のお茶栽培地に限定されており、産地が拡大する可能性は大きくない。

19. 農業全般：病気被害の影響増大



- コメ：高温で発生しやすい紋枯病、もみ枯細菌病が多発・北上する。高温で抑制されるいもち病は、危険地帯が北上する。
- 野菜：夏の地温が高いと、白絹病やナス科の青枯病が増加する。冬の気温が高いと、ネギさび病の病原菌が越冬する量が増える。

悪影響を防ぐには、作付けする品種や栽培方法の変更、新たな防除技術の開発などが必要になる。

20. 農業全般：害虫被害の影響増大

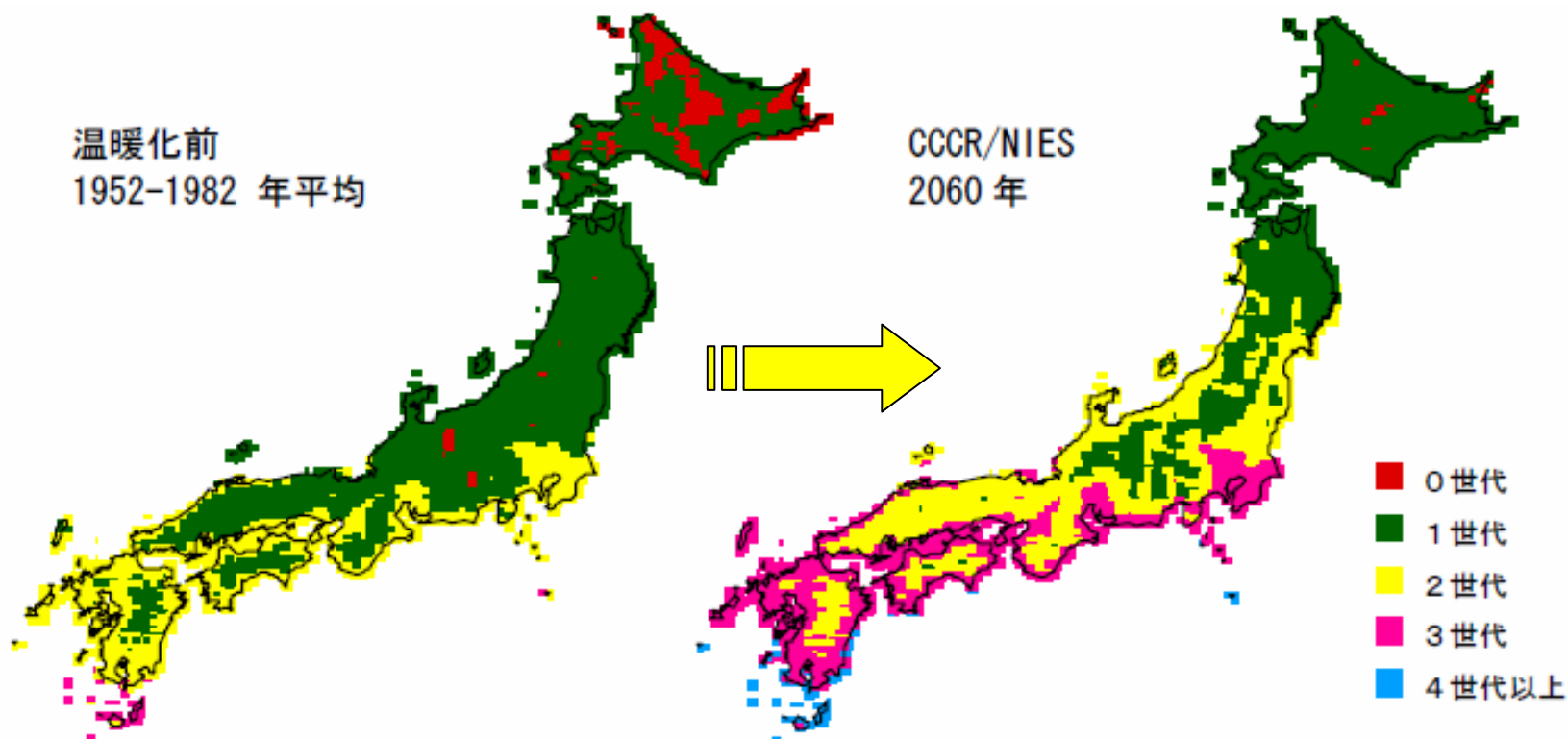
気温が上昇すると、害虫の個体数や発生回数が増加する。冬の低温で死滅していた個体が生き残る率も増える。

- コメの害虫：ニカメイガ、ツマグロ
ヨコバイ、ヒメトビウンカ
- 野菜・果樹の害虫：ミナミキイロアザミ
ウマ、ハスモンヨトウ、カメムシ、カイ
ガラムシ、ハダニ



悪影響を防ぐには、綿密な調査や、新たな防除技術の開発などが必要になる。

21. コメ：稲の害虫増加予測



ヒメトビウンカの6月1日時点の世代数。温暖化によって気温が上昇すると、2世代から4世代も発生する地域が増加し、全くいなかった地域にも侵入する可能性がある。

22. スケトウダラの漁獲量

- 冬季に沿岸の水温が高いと、漁獲量が減る場合が見られる。

→産卵に適した水温の深さまで潜るので、浅い海域には群れが来なくなる。

温暖化が進行すると、現在のスケトウダラの漁場、特に産卵場が消滅してしまうおそれも懸念される。

海面上昇による影響

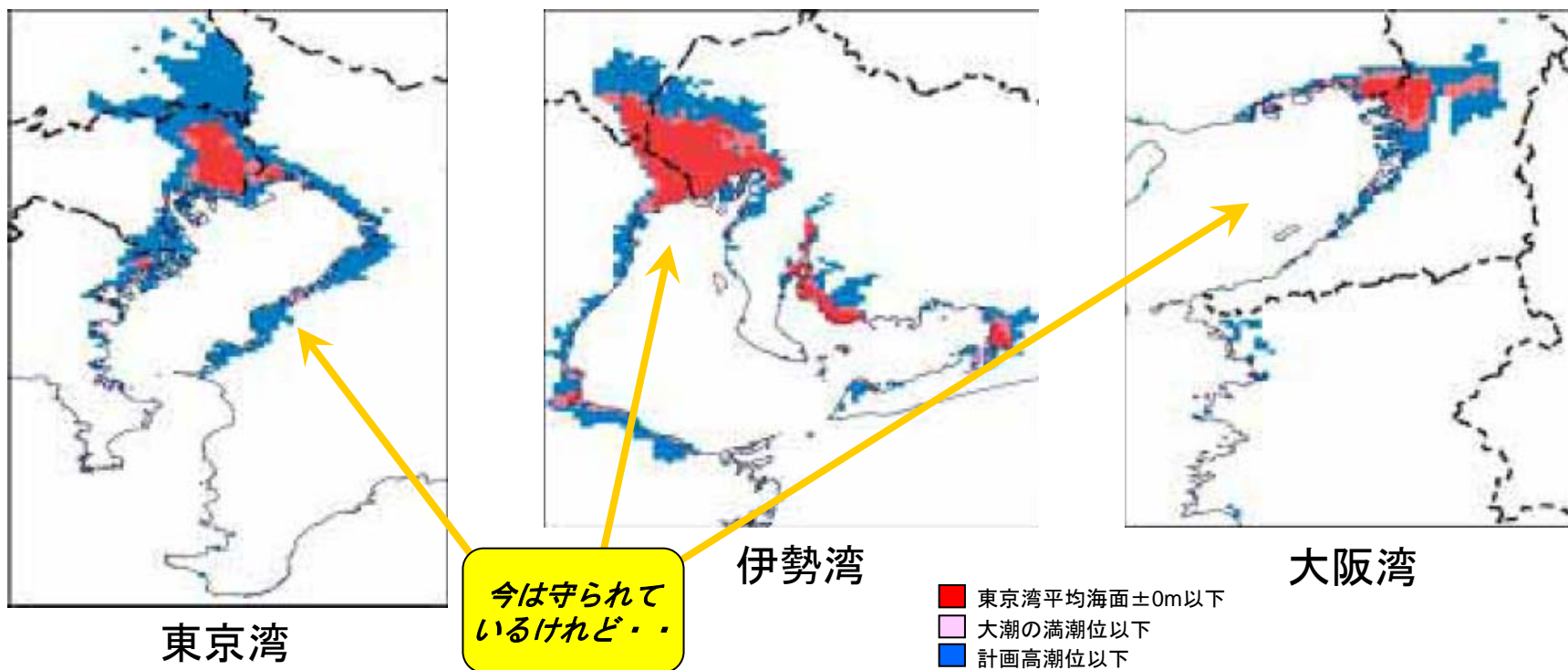
23. 海面上昇による漁港施設の対策費

海面上昇による漁港施設の対策費・予測結果

海面上昇	対策費予測額（億円）				1漁港あたり 平均（百万円）
	防波堤	係船岸	防波護岸	合計	
15cm	5,643	1,903	1,916	9,462	528
50cm	7,096	2,749	2,517	12,361	695
90cm	8,697	4,123	3,017	15,837	893

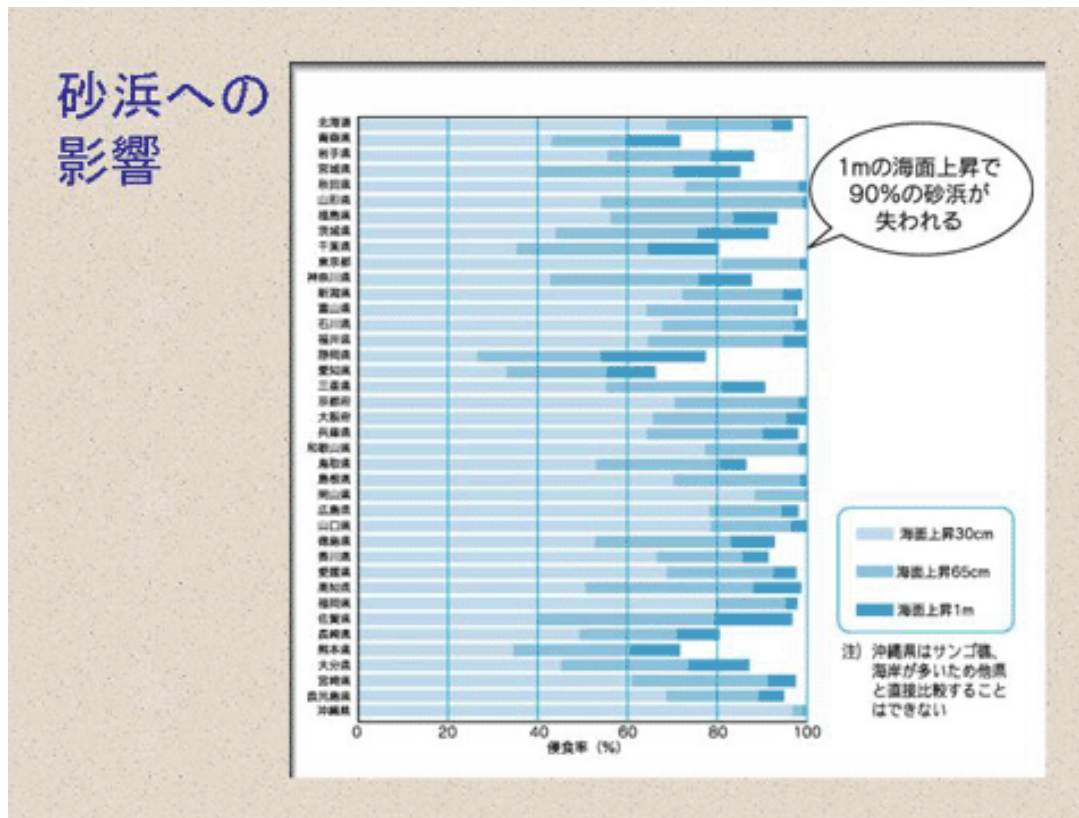
温暖化で海面が上昇すると、単に水深が深くなるだけではなく、波の力が大きく変わることで影響が生じる。漁港各施設の詳細については全国的に整理されたデータがないことから、全国的なアンケート調査を実施するとともに、地域特性を考慮して選定した4道県（北海道、千葉県、新潟県、長崎県）に対して資料収集を行い、既存施設の整備状況を調査した。そのデータから代表的な施設を抽出し、海面上昇に伴う安全率の変化や天端の嵩上げ改良を行った場合の概算対策額を求め、その結果を用いて主要施設（防波堤、係船岸、防波護岸）毎に対策費予測方法を設定した。防波堤の場合は、設計水深(h)と換算沖波波高(Ho')の比から水深に対する対策額を予測するものとした。このような予測方法を用いて全国の漁港で対策額を算出すると、上表のようになることが予測された。ただしこの対策額は、抽出した代表的な施設に対して、海面上昇した分だけ天端を嵩上げて安全性も確保できる対策を行った場合に要する費用であり、全国の漁港ごとの代表1施設の諸元と施設ごとの総延長から推定したものである。また、海面の経年的な上昇を考慮したものでなく、海面上昇量が15cm、50cm、90cmの場合に一度の対策を行う費用であり、主要施設以外の対策費や被害額は含まれていない。

24. 三大湾の高潮危険地域



日本の三大湾地域では、現在でも大潮の満潮位より低いゼロメートル地帯の面積は577km²。404万人が居住している。経済活動の中心でもあり、資産も集積している。温暖化で海面が上昇した上に、カトリーナのような大規模災害がおそうことがあれば、損失は計り知れない。

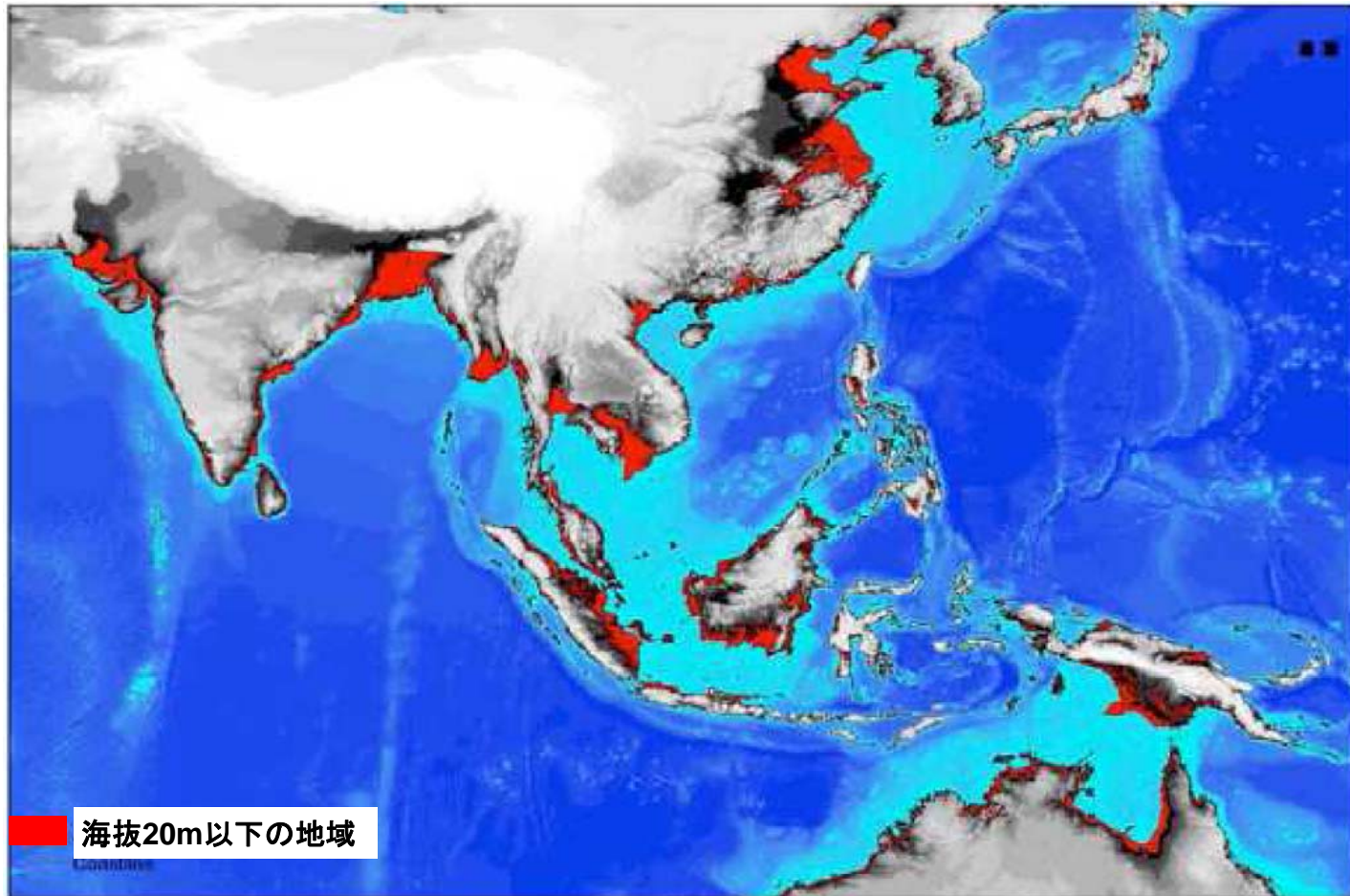
25. 海面上昇による砂浜の消失



温暖化により海面が1m上昇すると、砂浜面積の90%が消失。渡り鳥の餌場となっている干潟なども消失。

さらに、港湾施設の対策に7.8兆円、海岸構造物の対策に3.6兆円が必要となる。

26. 海面上昇によるリスク地域



アジアでは海拔の低い沿岸域に、多くの人口や資産が集中している。これらの地域は、海面上昇によって影響を受ける可能性が高い。

27. 太平洋地域における災害

太平洋島嶼国における自然災害（1950-2004）				
災害	報告数	死亡者数	被害人口	損害額 (百万US\$ (2004年))
竜巻	157	1,380	2,496,808	5,903.90
渇水	10	0	629,580	137.00
洪水	8	40	246,644	94.80
地震	17	53	22,254	330.60
その他	15	274	21,520 ^超	60.00

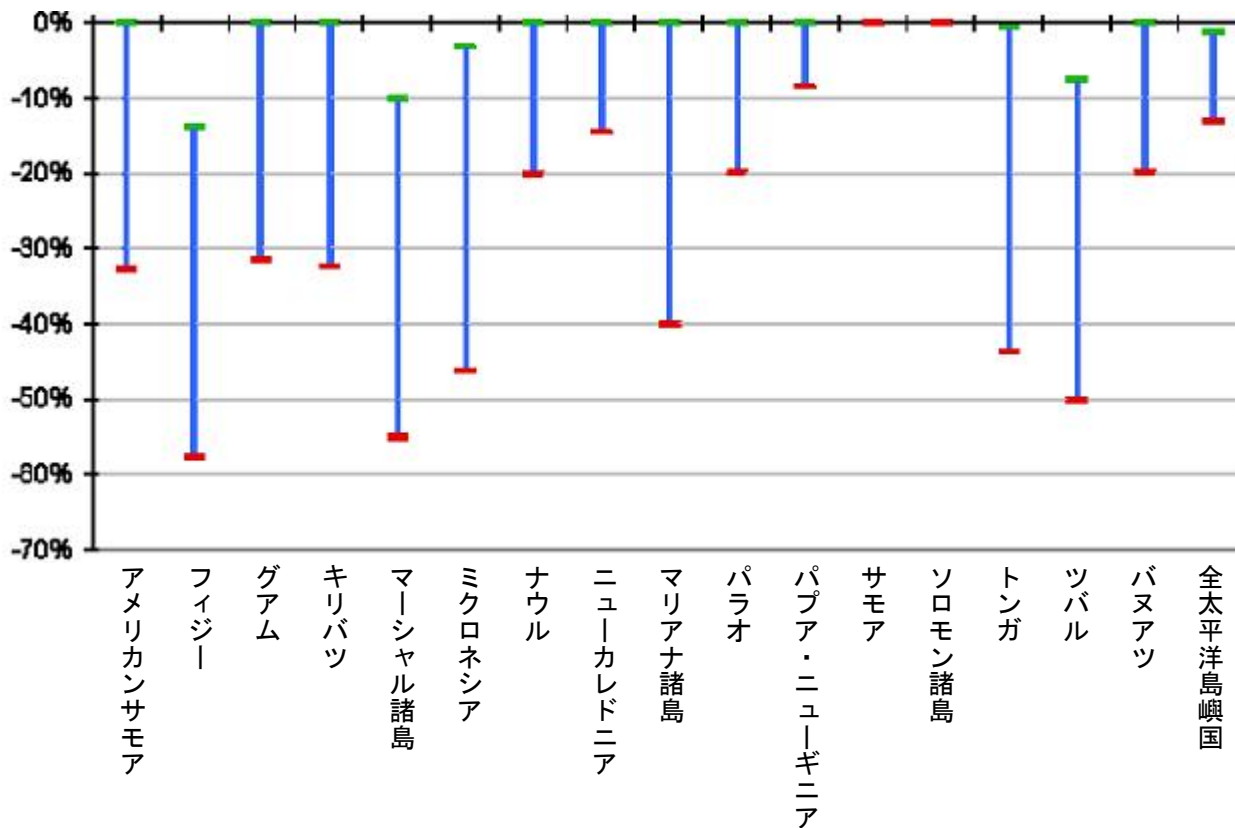
太平洋島嶼国地域における災害は、人命の被害・経済的被害共に大きく、発生件数もここ数十年で増加している。

28. 太平洋島嶼国地域の海面上昇

太平洋島嶼国における近年の海面上昇の傾向		
国名	計測開始年	海面上昇 (mm/年)
クック諸島	1993	+2.5
フィジー	1992	+2.5
ミクロネシア連邦	2001	+21.4
キリバス	1992	+5.7
マーシャル諸島	1993	+5.2
ナウル	1993	+7.1
パプア・ニューギニア	1994	+8.1
サモア	1993	+6.9
ソロモン諸島	1994	+6.8
トンガ	1993	+8.0
ツバル	1993	+6.4
バヌアツ	1993	+3.1

太平洋島嶼国地域の海面上昇は、国によって差はあるが、どの国も上昇傾向にある。2006年6月のデータでは、最も低いクック諸島で2.5mm/年、最も高いミクロネシア連邦では21.4mm/年の海面上昇が観測された。

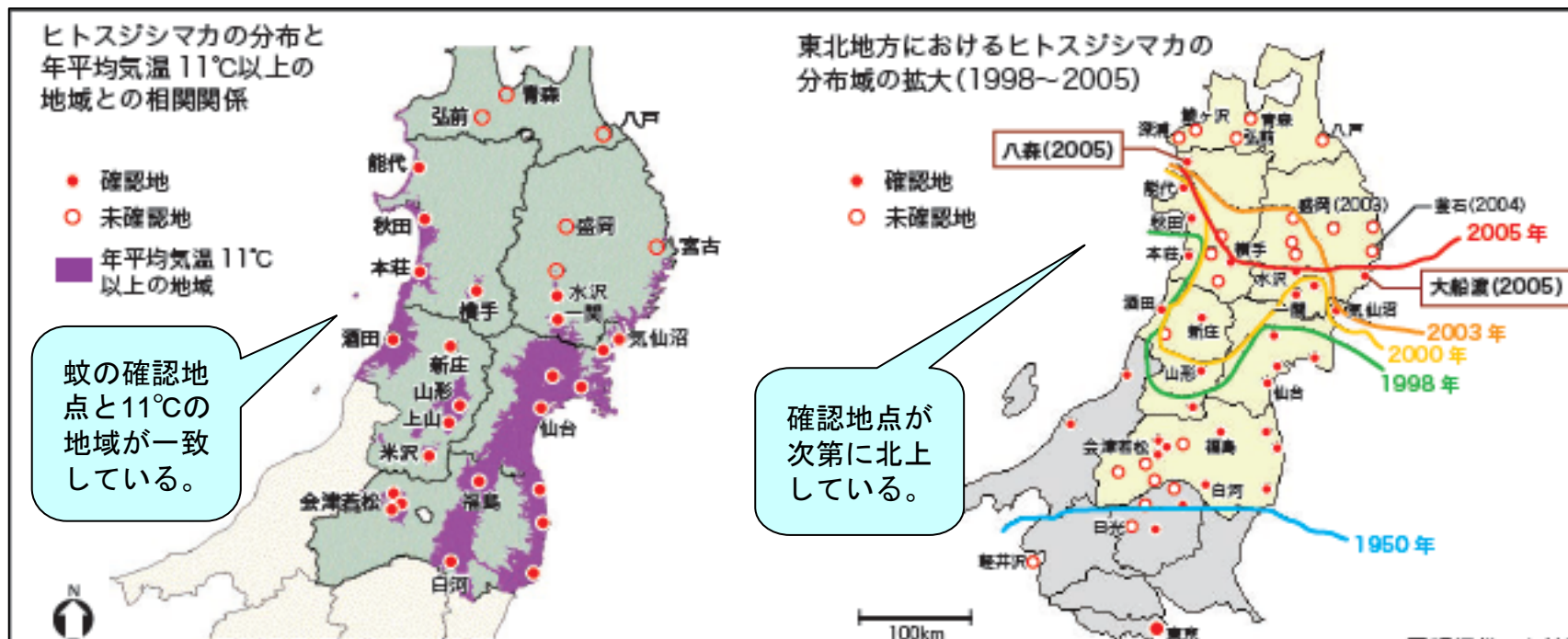
29. マングローブへの影響



上のグラフは、2100年における太平洋島嶼国のマングローブ林面積の変化予測を示す。温暖化が進むと、沿岸域を守り漁場にもなっているマングローブ林が、大きく損なわれるおそれがある。

健康への影響

30. デング熱流行のリスク地域拡大



1940年代には、長崎、呉、神戸、大阪などでデング熱が流行していた。日本でデング熱を媒介するヒトスジシマカは、年平均気温が11℃以上の地域に分布する。温暖化やヒートアイランドで気温が上昇すれば、ヒトスジシマカの分布も今より北上する可能性がある。

31. 日本脳炎のリスク地域拡大

現在



夏の気温が高い年は国内で日本脳炎ウイルスの活動が活発になる

日本脳炎の
ウイルス
活動地域

温暖化が進むと…



ウイルスの活動が活発な地域の拡大？患者数の増加？



コガタアカイエカ

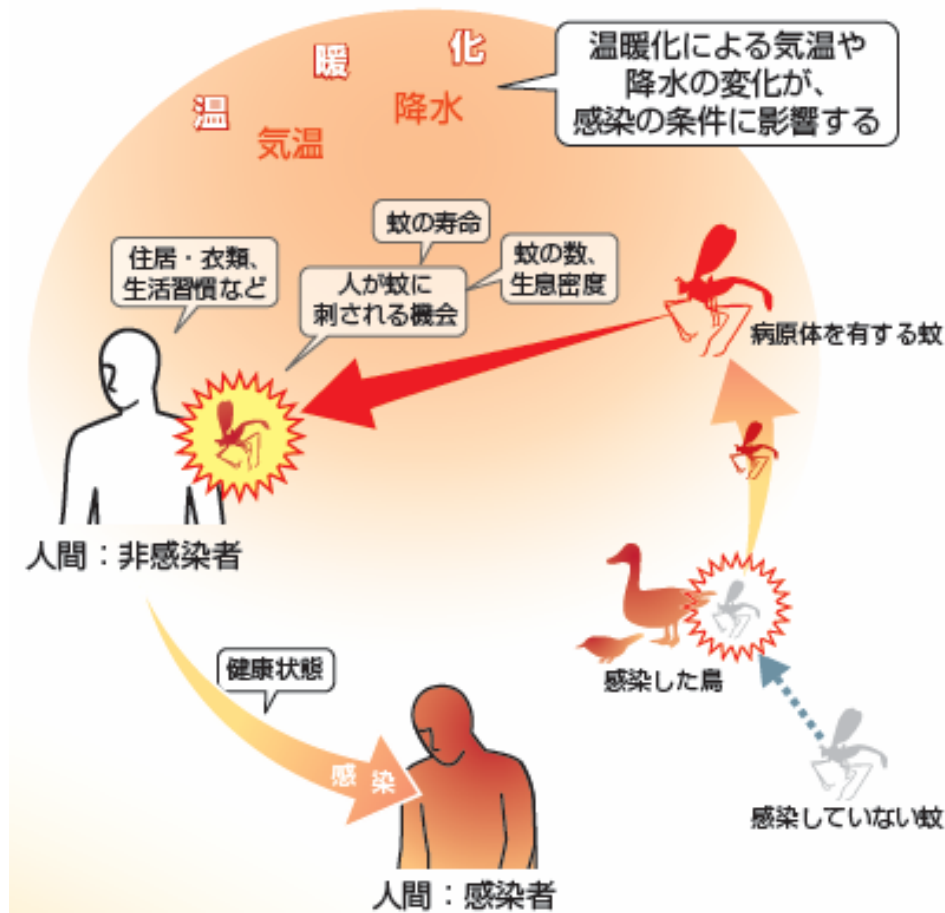
日本脳炎ウイルスは、水田で発生するコガタアカイエカが媒介する。夏の気温が高い年にウイルスの活動も活発になる。温暖化により、コガタアカイエカの生息域が拡大したり活動が活発になったりすると、日本脳炎のリスク地域も拡大する可能性がある。

32. ウエストナイル熱のリスク地域拡大

ウエストナイル熱・脳炎

高熱や脳炎を引き起こすウエストナイルウイルスは、北米、アフリカ、欧州、中央アジアに広く分布している。アメリカでは、毎年数千人の患者と約100人の死者が発生している。

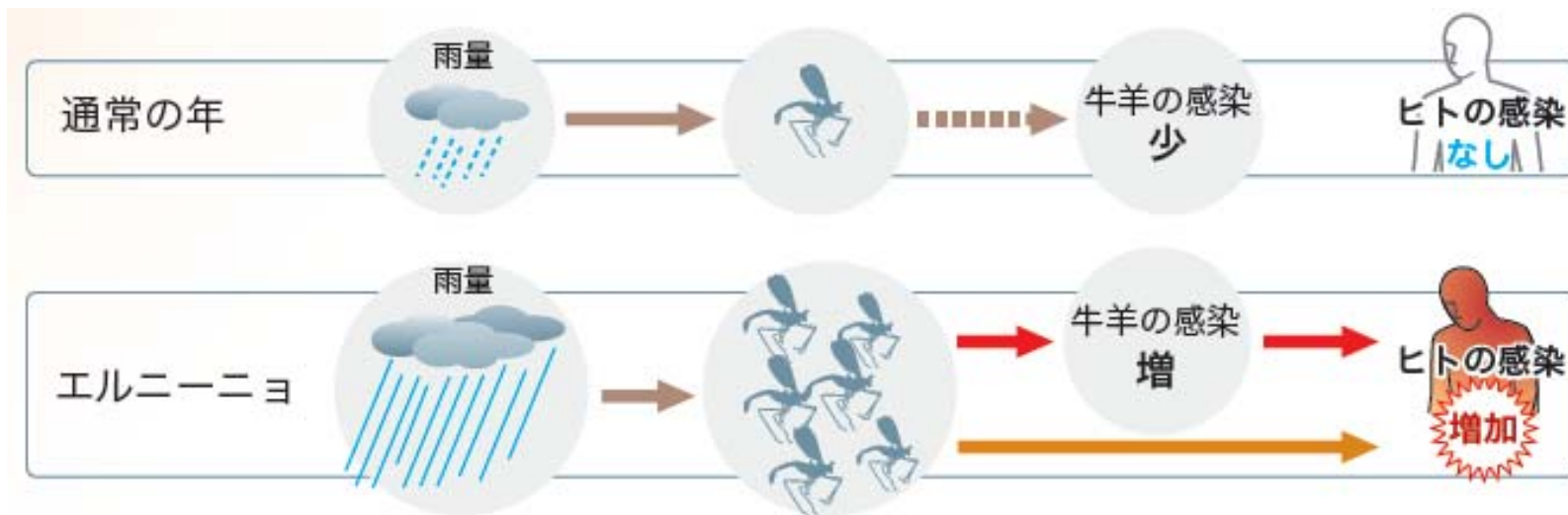
温暖化によって、ウイルスを媒介する蚊の発生時期や地域などが変化すると、ウエストナイル熱・脳炎のリスク地域や時期が拡大・増加するかもしれない。



ウエストナイルウイルスの感染経路と温暖化の影響

33. アフリカの例：リフトバレー熱

リフトバレー熱

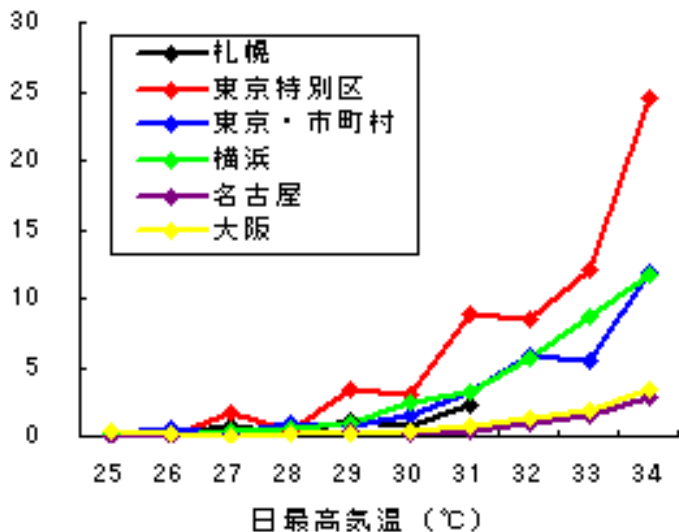


主にアフリカにみられる感染症で、出血熱であり重篤な疾病。通常は少数の牛や羊などの感染にとどまっている。

しかしエルニーニョの影響で雨量が増え、蚊が増加した年には、牛や羊の感染も増加し、さらに人への感染も増加する。

温暖化によって雨量が増えると、同じ影響が生じる可能性がある。

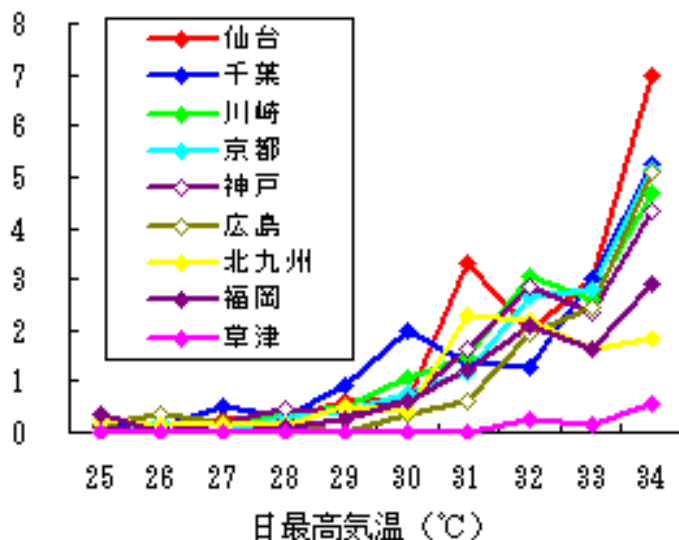
34. 熱中症による患者発生数



日最高気温と熱中症患者発生数 (2005年)

日最高気温や平均気温と熱中症の発生との関係の調査結果より

- ・ 平均気温25°C、最高気温30°C 近辺から患者が発生
- ・ 平均気温30°C、最高気温35°C を超えると患者が急増



温暖化により気温が上昇すると、これらの健康被害が増加する可能性がある。