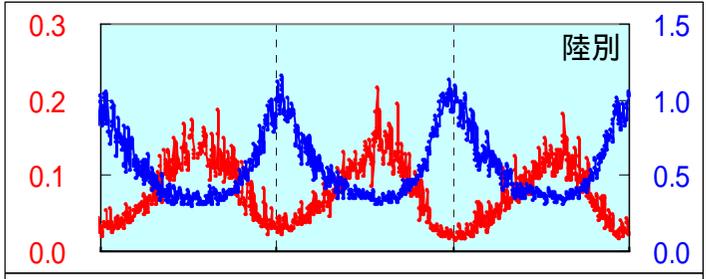
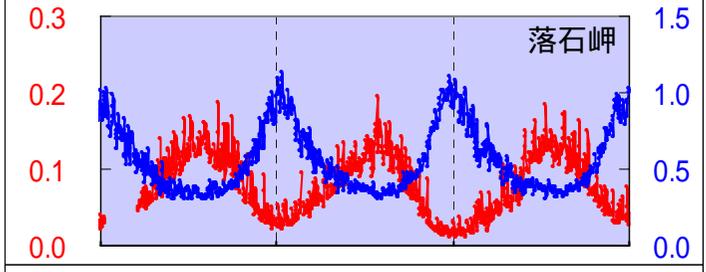


オゾン層破壊による
人および生態系への影響

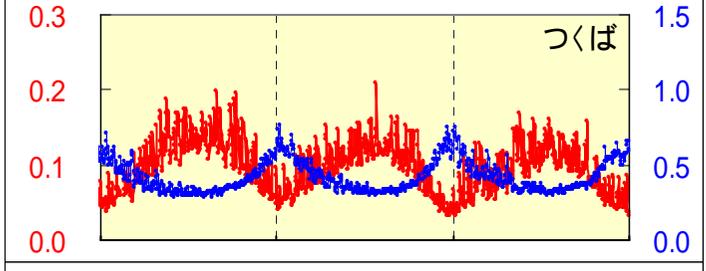
陸別



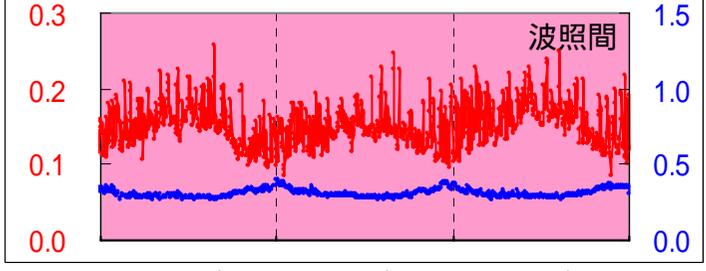
落石岬



つくば



波照間



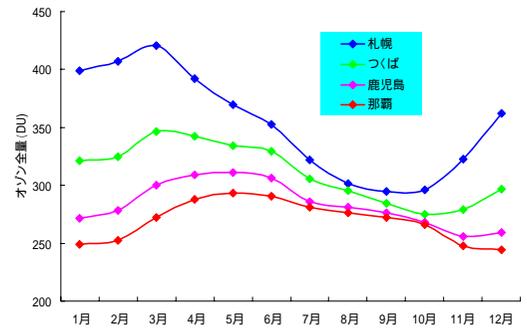
UV-B / 全天日射量比 (%)

オゾン全量[DU/1000] × 最小air_mass

2004年 2005年 2006年

紫外線の強さを決める
三つの要素

1. 太陽高度
2. オゾン全量
3. 気象条件



オゾン全量の経年変動

陸別、落石岬、つくば、波照間での観測結果

UV-B/全天日射量比(赤)とオゾン全量[DU/1000] × 最小air mass (青)

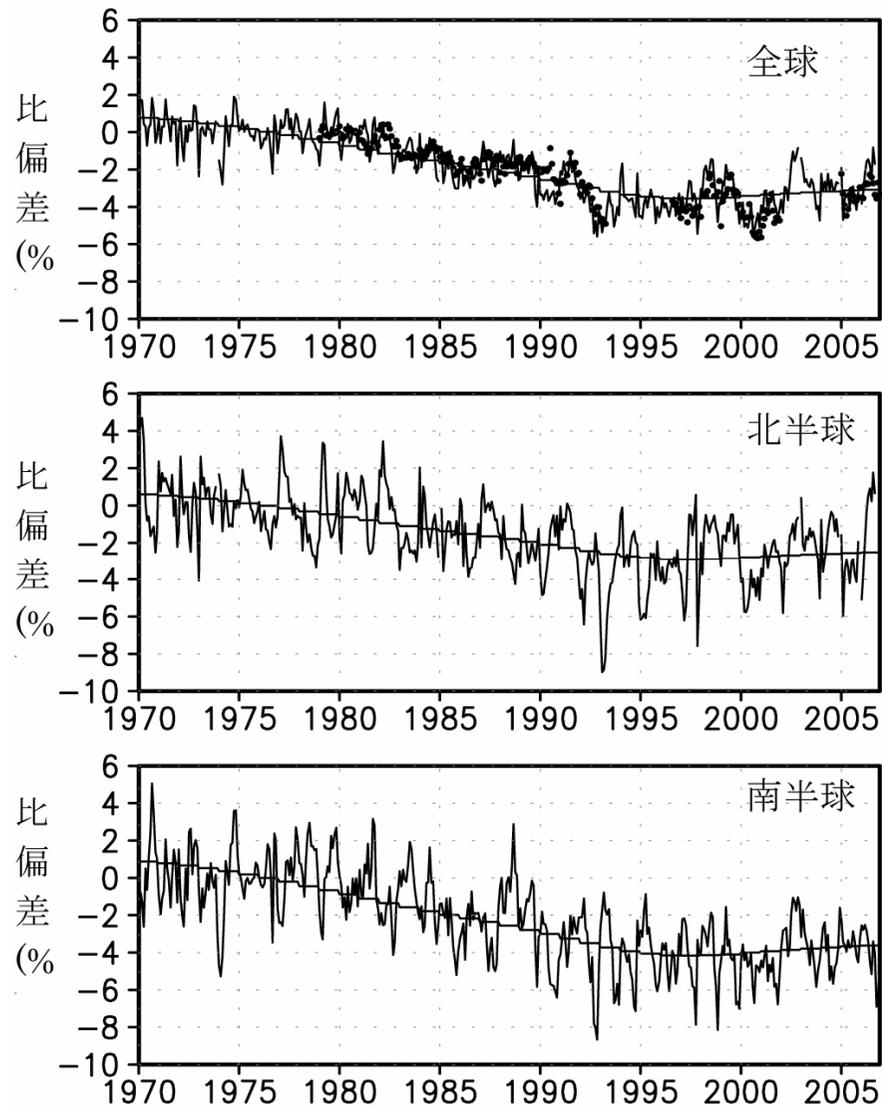
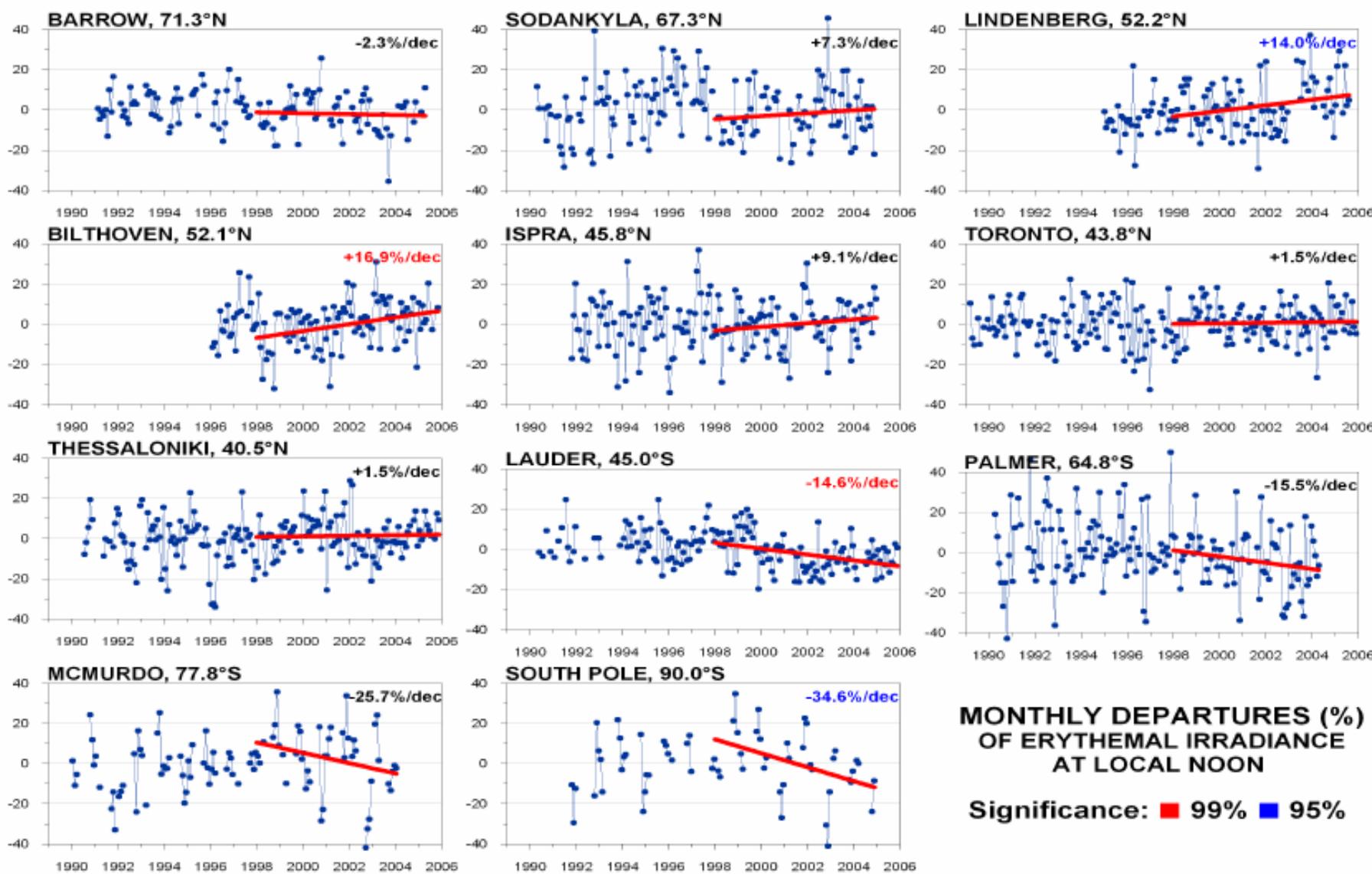


図 1-3-2 世界のオゾン全量比偏差の推移

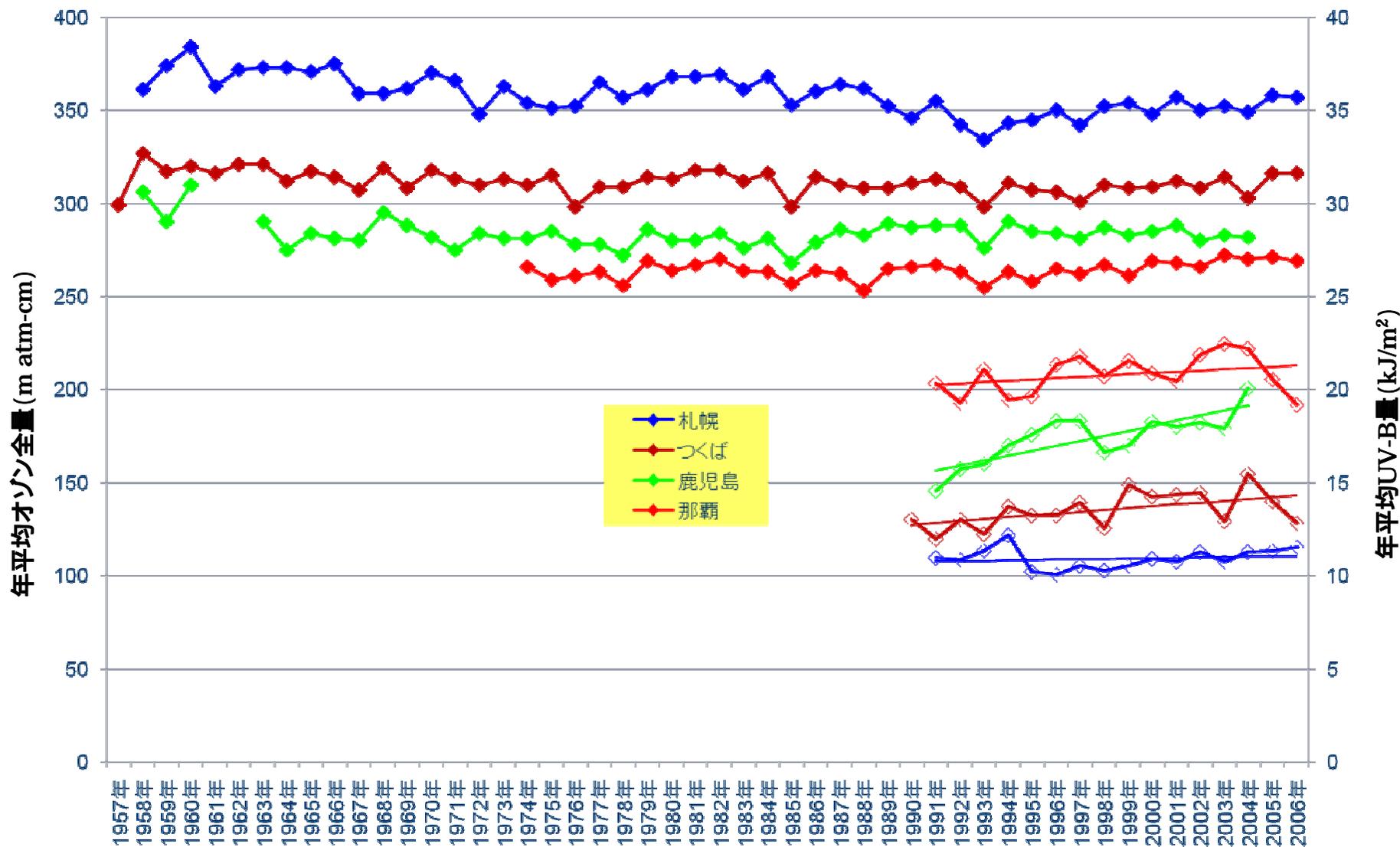
実線は世界の地上観測によるオゾン全量比偏差。滑らかな実線はEESCフィッティング曲線。

印は衛星観測データ(N70～S70)によるオゾン全量比偏差。参照値は1970～1980年の平均値。季節変動、太陽活動及びQBOの影響を除去。(出典:気象庁 オゾン層観測報告2006)



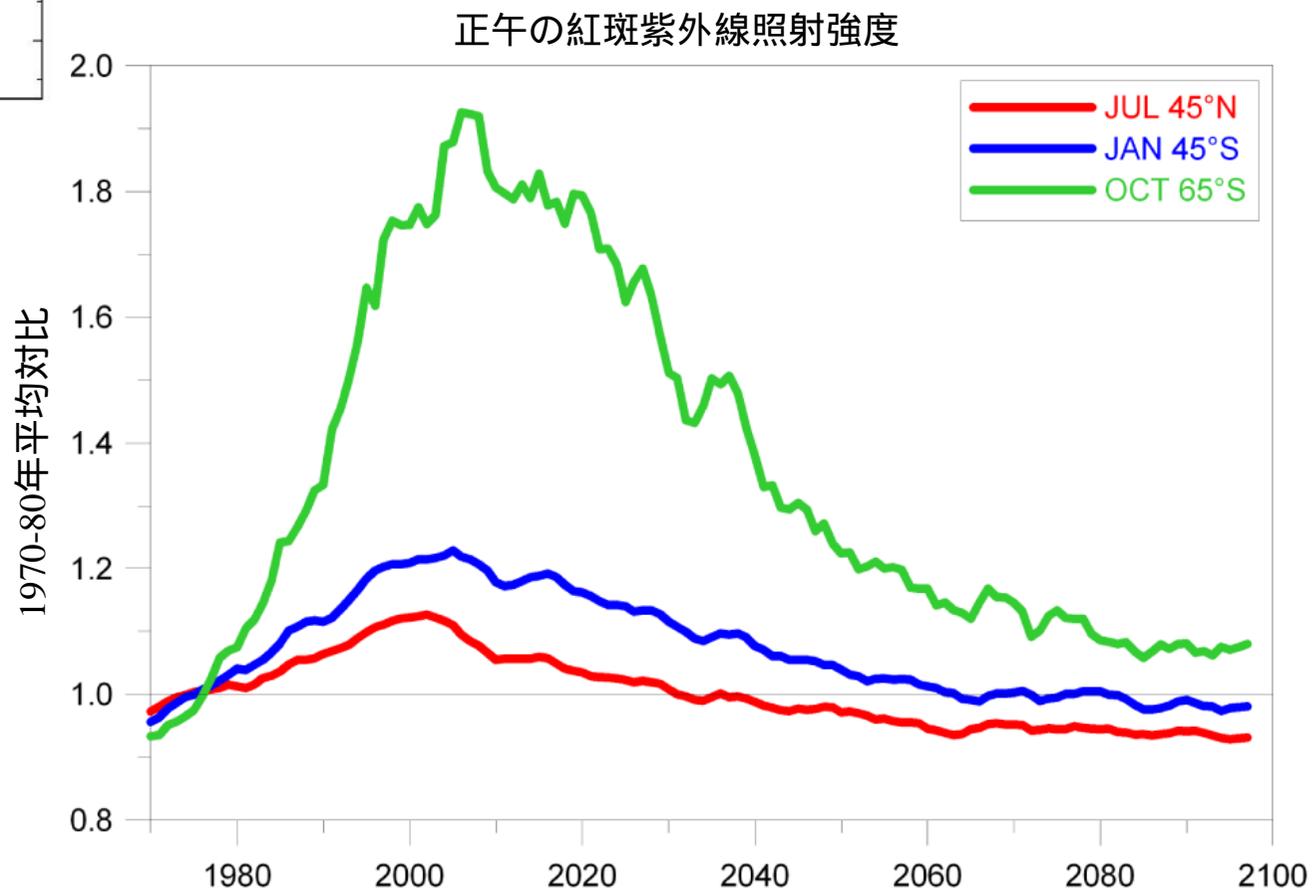
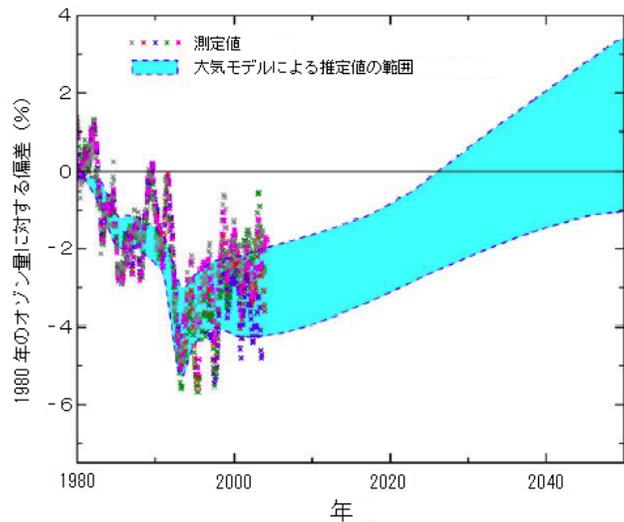
月平均紅斑紫外線量の長期変化

世界各地の11観測点における月平均紅斑紫外線量 (正午1時間) の経年変化。直線は傾向を示す。



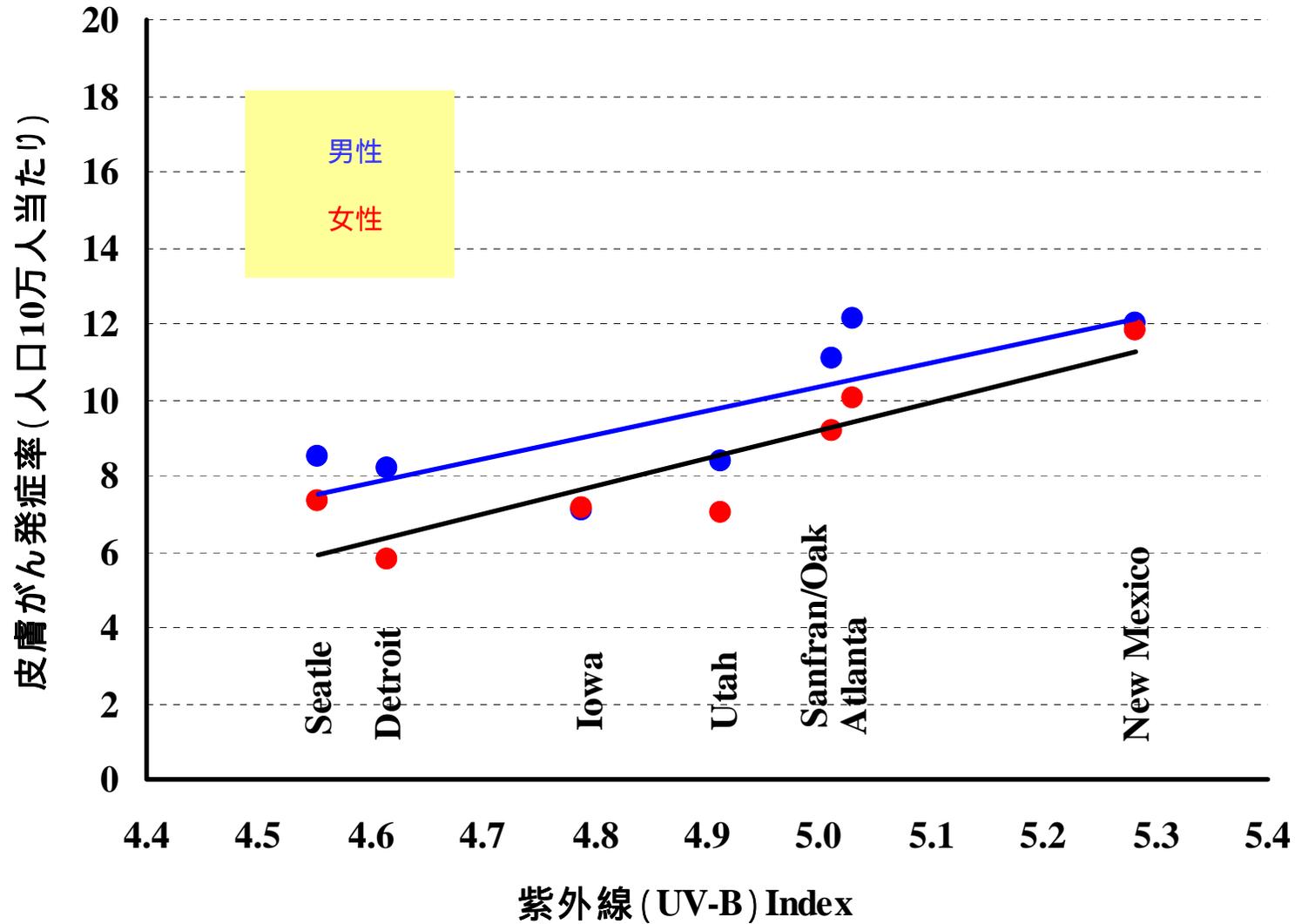
日本上空のオゾン全量・紅斑紫外線量の年平均値の推移

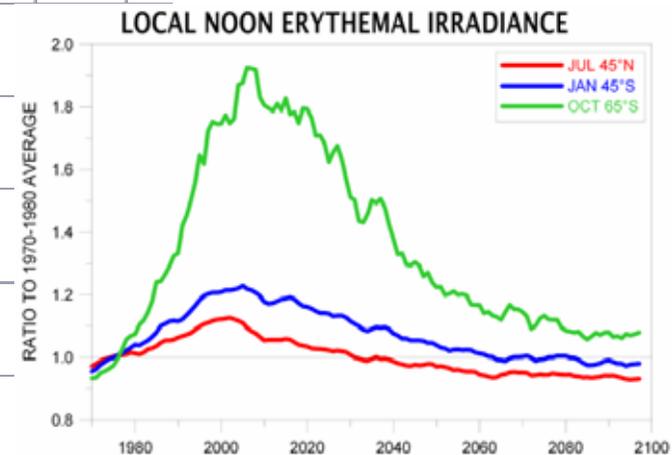
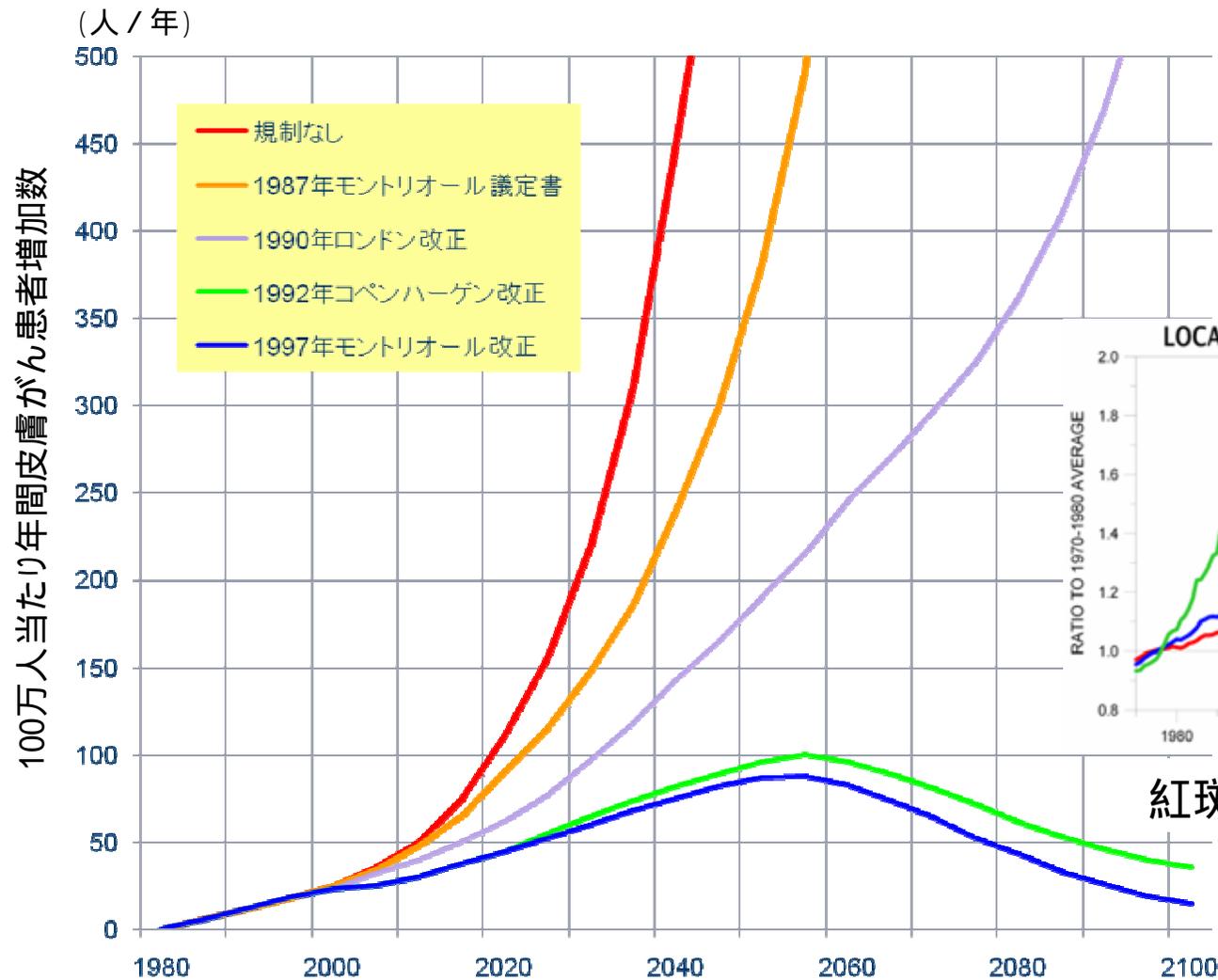
上段はオゾン全量、下段はUV-B量、細線は観測期間中の平均的な傾向
 (気象庁・オゾン層観測報告2006より作成)



紅斑紫外線量の将来予測

アメリカ7地区における白人の年齢調整皮膚がん罹患率 (1978-81、紫外線：RB meters)





紅斑紫外線量の将来予測

様々なシナリオに基づいた皮膚がんのリスク評価
 (出典) UNEP 環境影響パネル報告書1998

紫外線による眼疾患への影響

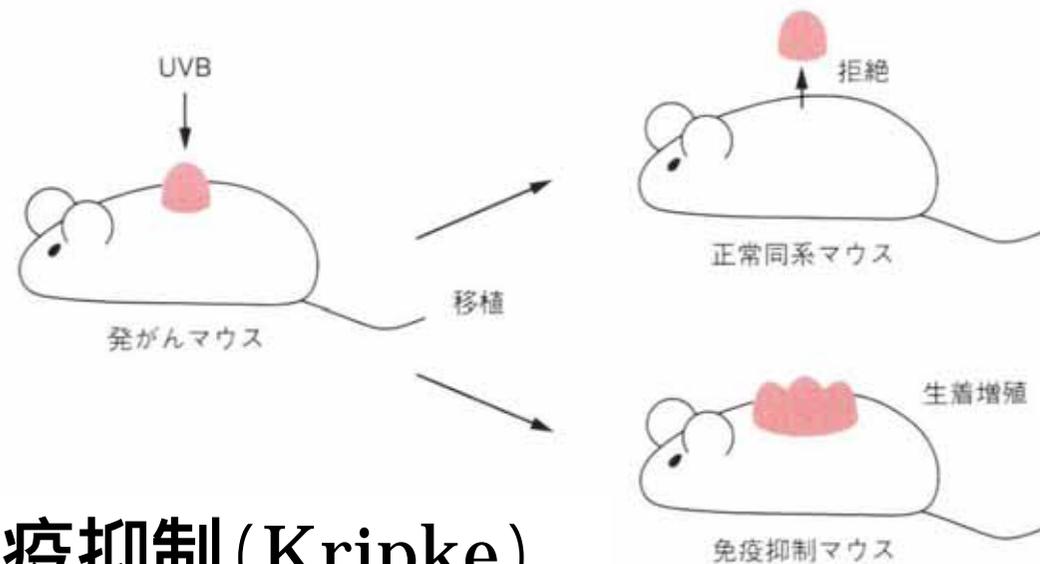
紫外線の曝露は皮質白内障、翼状片のリスク要因であることが示されている。最近、核白内障に関しても紫外線との関連を示唆する研究が報告されている。

1989年のUNEP環境影響評価パネル報告では、オゾン全量が1%減少すると、白内障の患者が0.6~0.8%増加すると予測している。

Westら(2005)によれば、オゾン量が5~20%減少した場合、2050年までにアメリカ国内で白内障患者が17~83万人(率にして1.3~6.9%)増加し、患者増加に伴う手術に要する費用が5.6~28億ドルに達すると予測されている。

紫外線と眼疾患に関するその他の知見

- 1．屋外滞在時間と有所見率
- 2．防御用具(サングラス、帽子)による予防効果
- 3．紫外線照射部位と白内障初発部位
- 4．高温環境による影響



紫外線曝露による免疫抑制 (Kripke)

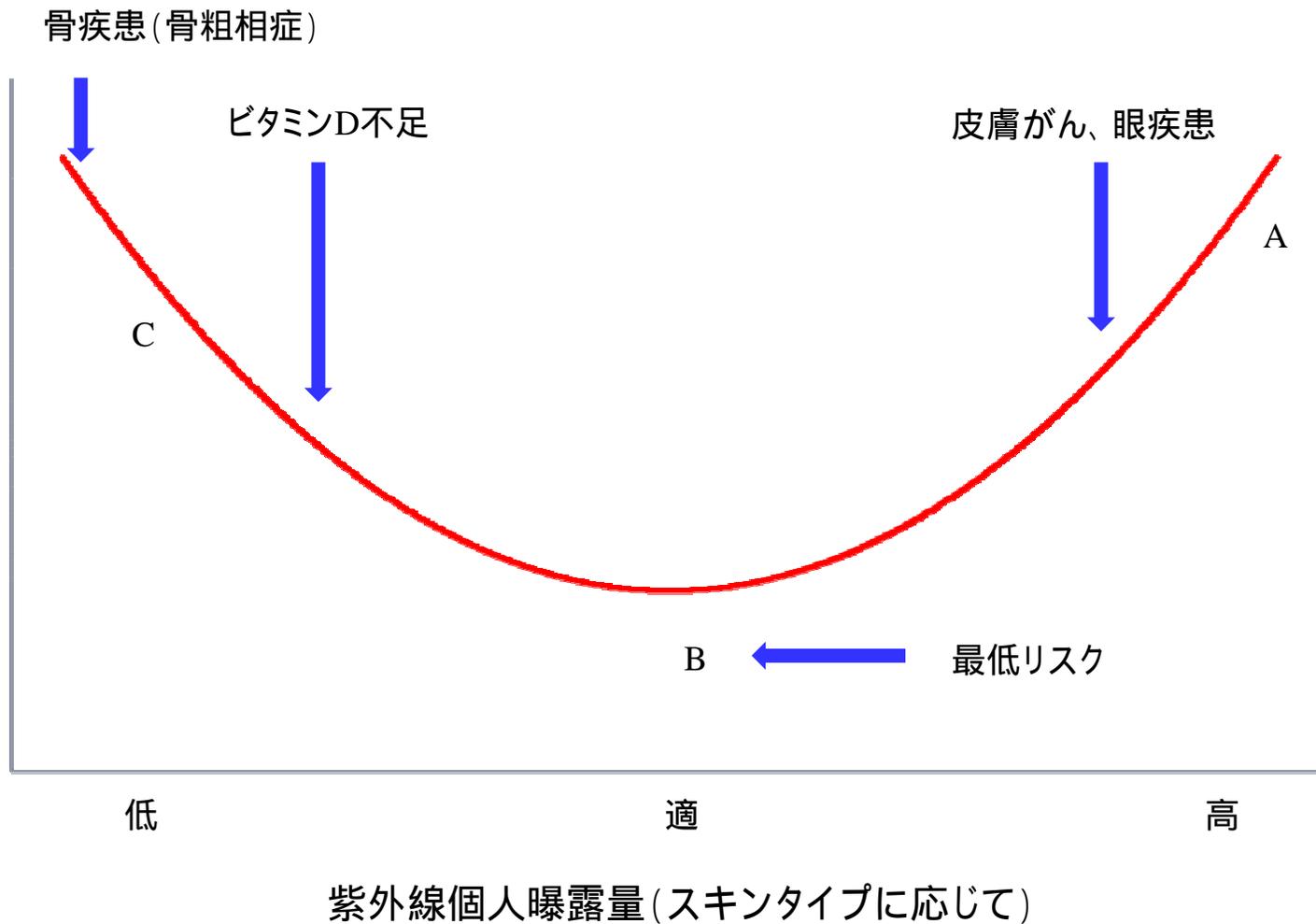
紫外線曝露による免疫抑制に関する知見

- 1 . 紫外線によって誘導された免疫抑制が原因とみられる疾患が多く存在する。
- 2 . 乾癬やニッケルアレルギーなど、ある種の免疫疾患の低減・軽快作用がある。
- 3 . 紫外線による免疫抑制が皮膚がん発生の重要な要因であることも明らかになった。
- 4 . 太陽紫外線は、潜在性単純ヘルペスウイルスの再活性化を引き起こし、ヘルペスの再発を起こす可能性がある。なお、ヘルペスウイルスはヒトパピローマウイルス感染と関連するいくつかの皮膚がんや結膜扁平上皮がん発生の補助要因である。
- 5 . ワクチン効果を低下させる場合があることが示されている。

紫外線曝露による健康リスク (WHO)

疾病	DALYs(千人)		死亡数	
	上位推計	下位推計	上位推計	下位推計
悪性黒色腫	621	345	58,645	32,581
有棘細胞がん	83	59	9,474	6,767
基底細胞がん	52	29	2,921	1,623
日光角化症	8	8	0	0
日焼け	294	294	0	0
皮質白内障	529	529	0	0
翼状片	35	20	0	0
角膜・結膜のがん	2	1	0	0
ヘルペスウィルスの活性化	68	34	0	0
計	1,692	1,319	71,039	40,970

(2000年)



紫外線の曝露レベルとその影響(WHO)

オゾン層破壊（UV-B増加）によるその他の影響

陸域生態系、水圏生態系にさまざまな影響を与える可能性がある

陸上（土壌を含む）、水中の多くの生物（農作物から微生物まで）に影響を与え、結果として、種の構成及び生態系の構造や機能変化、さらには、一次生産の減少により、大気中の二酸化炭素の吸収容量の減少・気候変化を起こす可能性がある。～種による感受性の違い、食物連鎖、などが影響～

紫外線により材料の損傷が進む

オゾン層破壊に伴う紫外線の増加と気候変化の相互作用によって、世界遺産や文化財をはじめ、数多くの製品に損傷がもたらされる。様々な天然材料（木材、羊毛等）や人工合成材（プラスチック等）は、UV-Bにより光劣化が起こり、変色や強度の低下などの損傷が促進される。

オゾン層破壊により大気質、生物地球化学的循環への影響が考えられる

オゾン層破壊、紫外線の増加に伴い、大気質や陸域、水圏、大気圏にまたがって生物地球科学的循環に様々な影響をもたらすと考えられている。

オゾン層破壊と気候変化の相互作用とその環境影響

1. オゾン層破壊と気候変化は相互に作用する
2. 気候変化、特に気温上昇により紫外線の影響が増幅される。
3. 紫外線と気候変化の相互作用が指摘されている。