

どうなる！どうする！温暖化

1. 地球環境問題の全容
2. 地球温暖化の現状
3. 地球温暖化の要因
4. 地球温暖化のしくみ
5. 温室効果ガスが増え続けると
6. 地球温暖化の影響
7. 気候変動への対策
8. 地球温暖化対策の国際的な動向
9. 日本での温暖化対策
10. 消費側のエネルギー経営
11. 省エネルギー法の概要
12. 資料：新エネルギーとは

どうなる！どうする！温暖化

4. 地球温暖化のしくみ

矢部技術士事務所

注記：編集著作権がりますから営利目的の無断使用はお断りします。

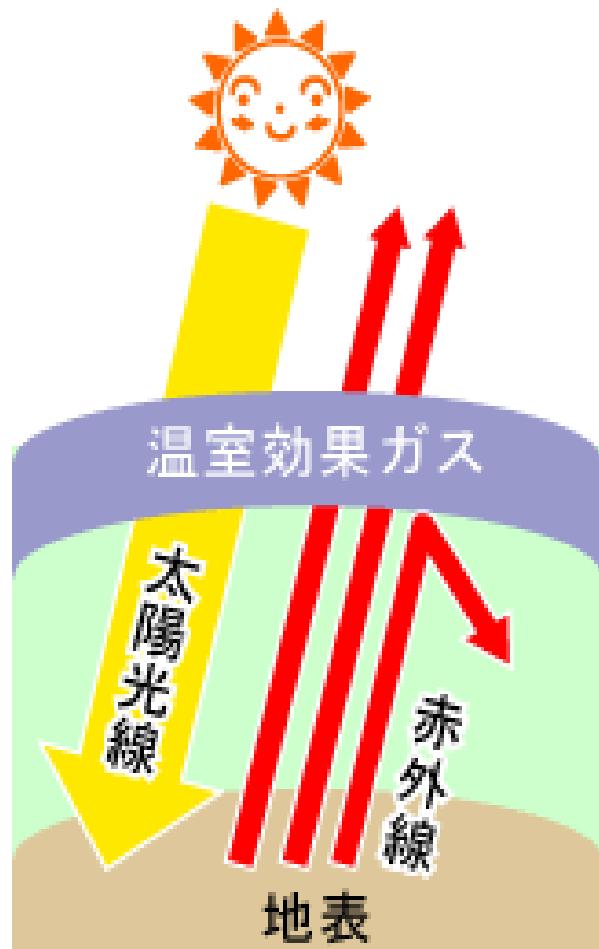
4. 地球温暖化のしくみ1

地球温暖化のメカニズム

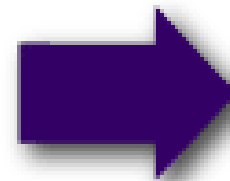


4. 地球温暖化のしくみ2

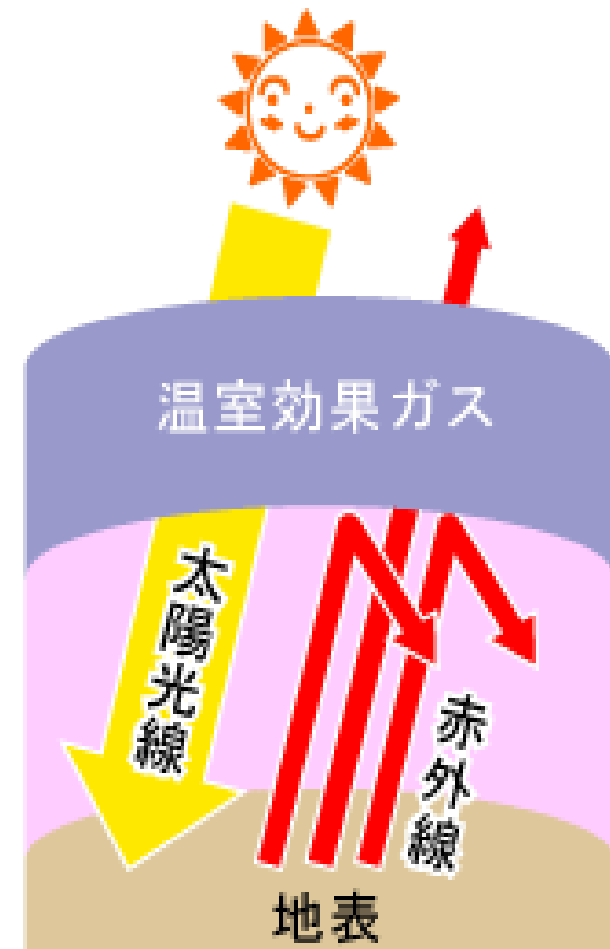
地球温暖化のメカニズム



温室効果ガスが適量なので地球の気温も適度な状態です。



温室効果ガスが増えたら・・・

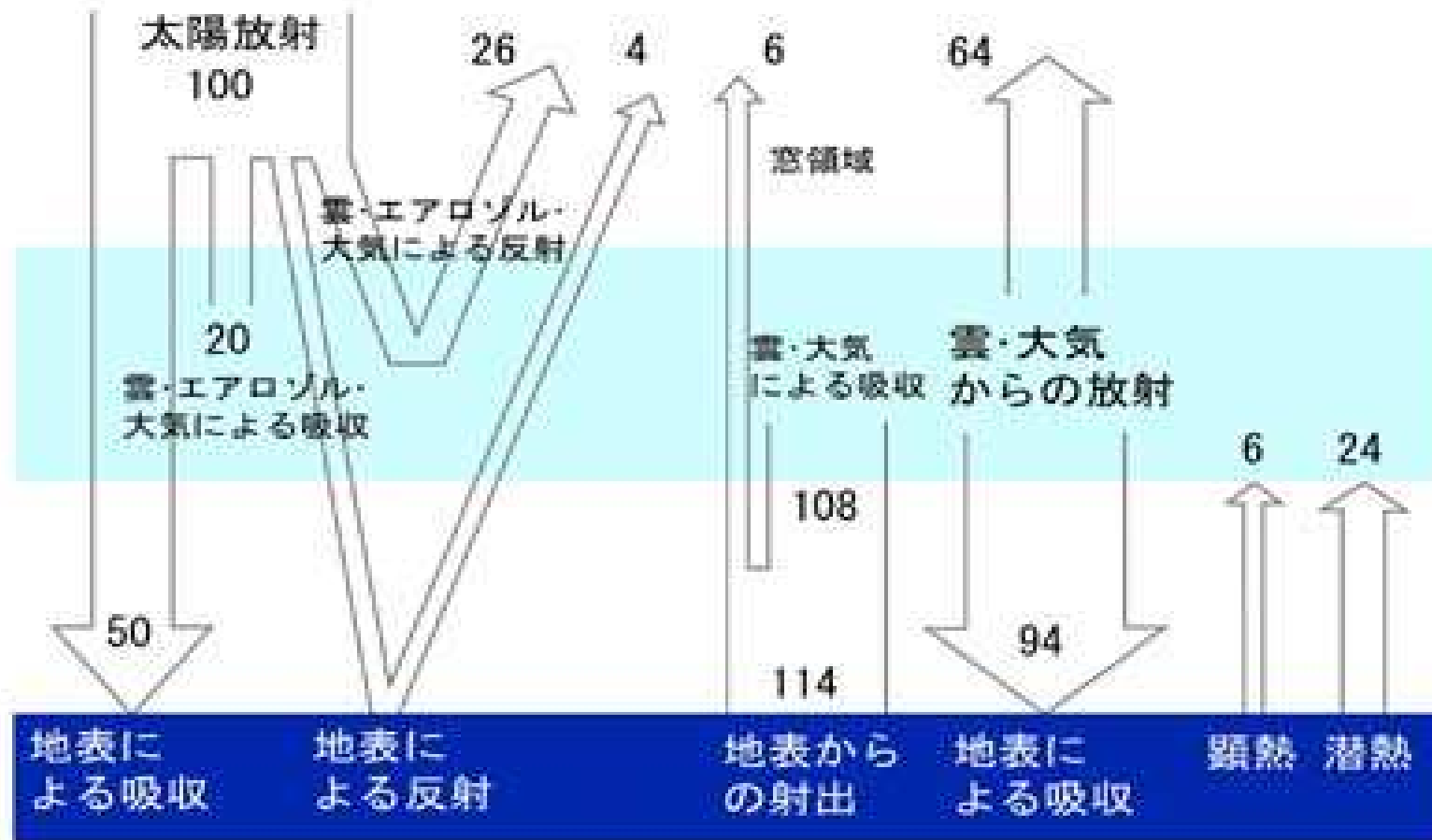


熱が地球の外に逃げにくくなり、温暖化がすすんでいます。

4. 地球温暖化のしくみ3

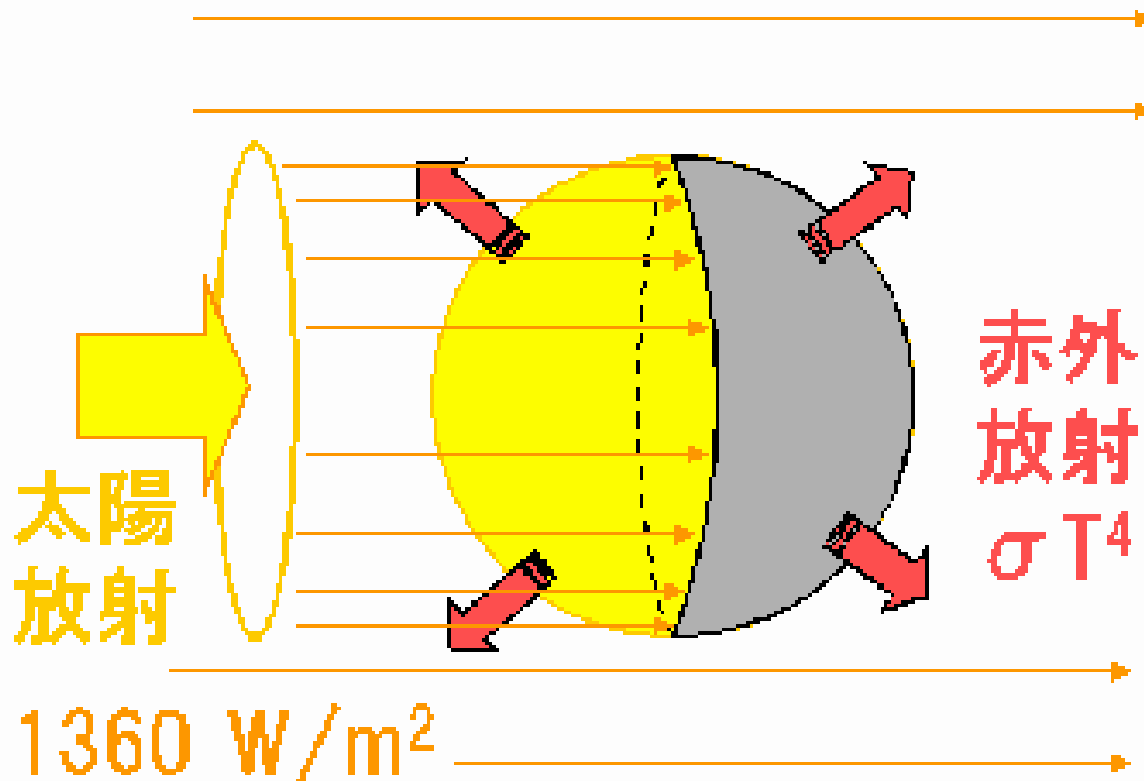
地球温暖化のメカニズム

太陽放射エネルギー (343W/m²) を100としたときの大気-地表面間のエネルギーバランス (年平均)



4. 地球温暖化のしくみ4

地球の熱バランス



太陽放射と地球から出す
赤外放射の釣り合い

- ・地球の表面・大気・雲によって**30%**は反射し、**70%**が地球に到達する。
- ・地球の全表面積で平均すると、球の表面積は断面積の**4倍**となる。
- ・CO₂がなければ地球の平均温度は**-18.7°C**と計算される。

ステファン・ボルツマンの法則
黒体放射:

$$E_b = \int E_{b\lambda} d\lambda = \sigma T^4 \text{ (W/m}^2\text{)}$$

$$\sigma = 5.67 \times 10^{-8}$$

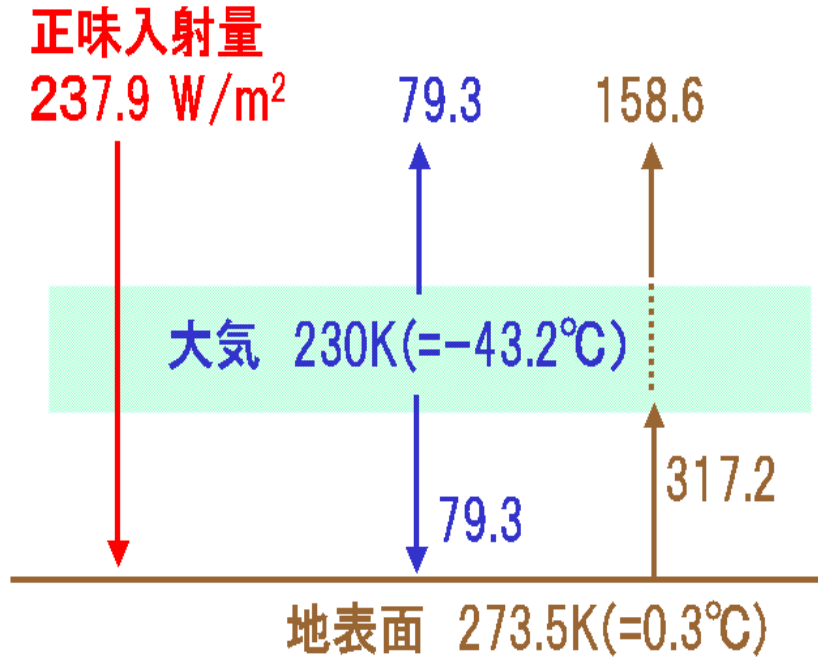
$$(1360 \times 0.7) \div 4 = 238 \text{ W/m}^2$$

黒体とは、熱放射線を全波長にわたって**すべて吸収**し、**反射も透過もしない物質**をいう。

出典: 地球温暖化と都市気候 (著者: 近藤純正)

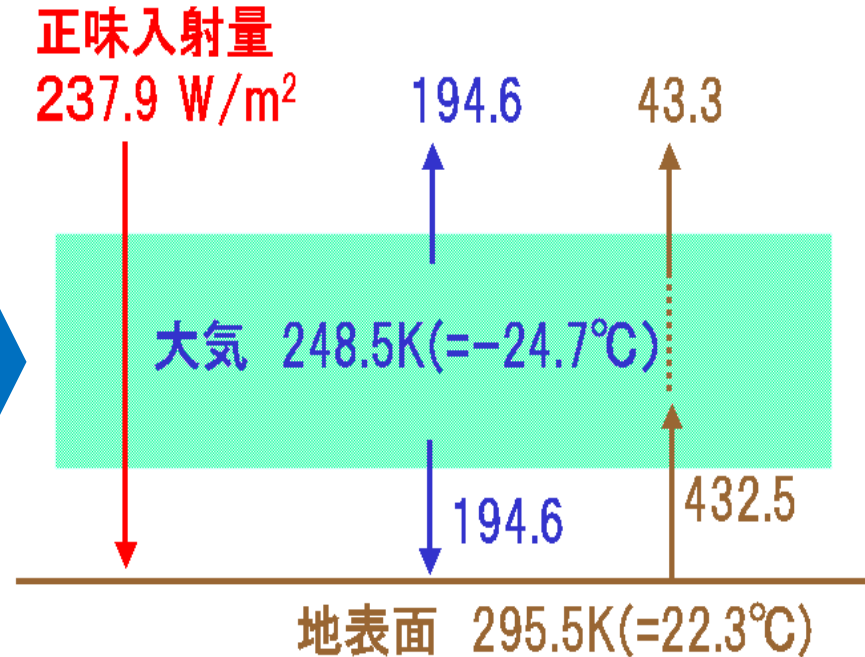
4. 地球温暖化のしくみ5

温室効果ガスが多くなると 黒体度が上昇:0.5⇒0.9に変化した場合



大気放射量 = $158.6 \times 0.5 = 79.3 \text{ W/m}^2$
[絶対零度: 0 K ⇒ -273.15 °C]

大気の黒体度が0.5の場合の大気と地表面の熱収支 (温度以外の数値の単位はW/m²)

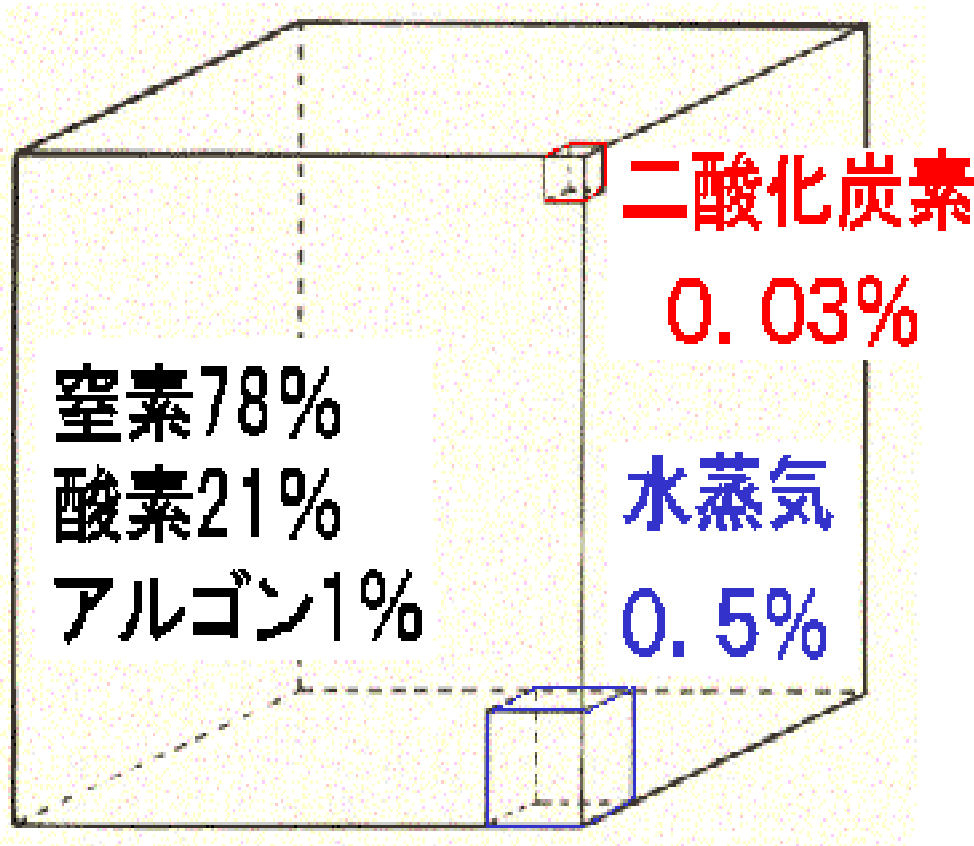


大気放射量 = $216.2 \times 0.9 = 194.6 \text{ W/m}^2$

大気の黒体度が0.9の場合の大気と地表面の熱収支 (温度以外の数値の単位はW/m²)

4. 地球温暖化のしくみ6

大気成分の割合 水蒸気が温室効果にもっとも寄与している！



大気成分の割合。主に窒素と酸素であり、少量の温室効果気体を含む

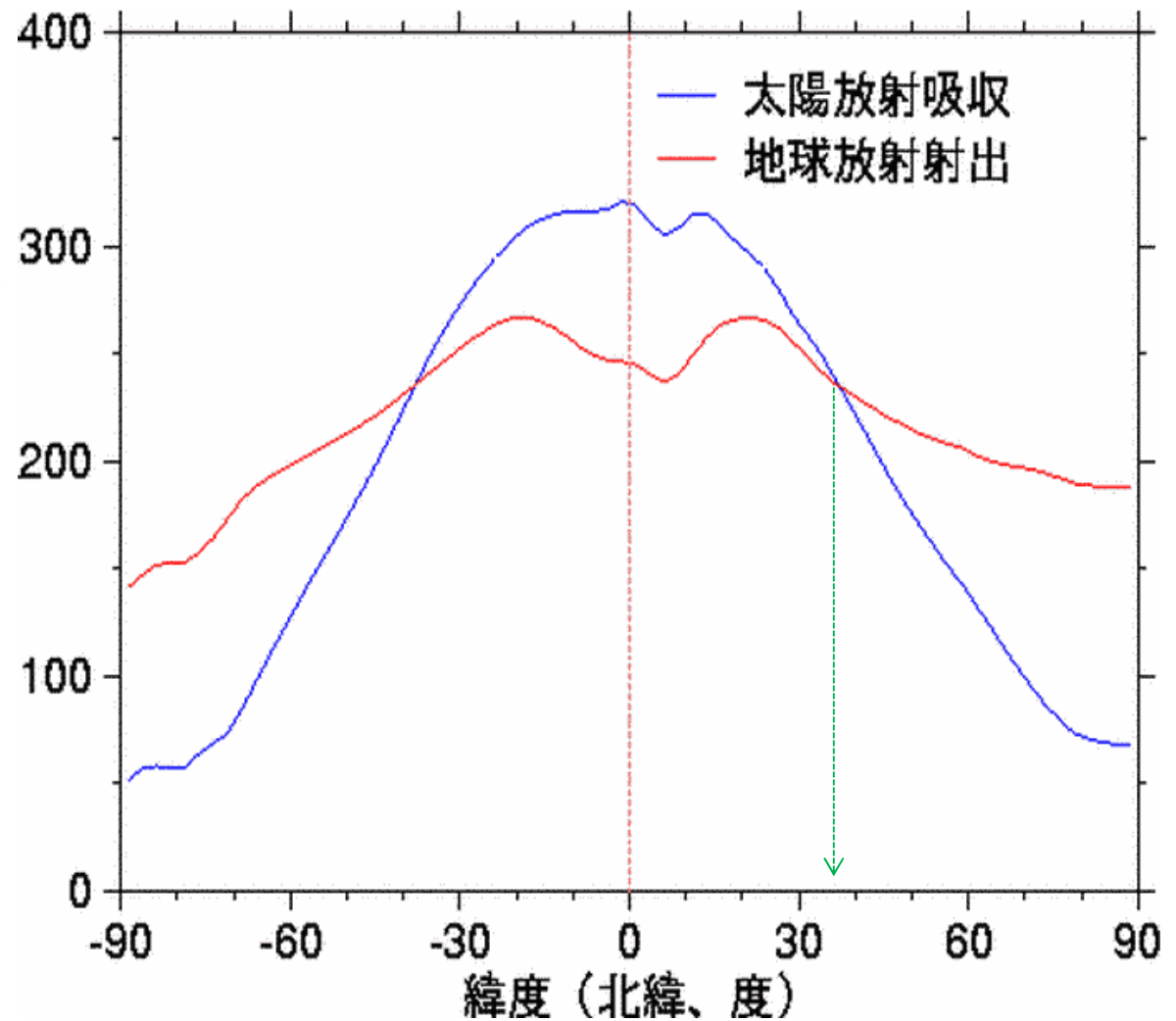
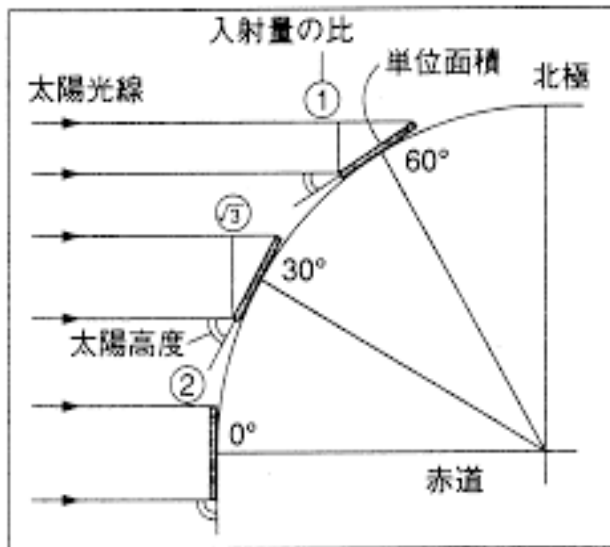
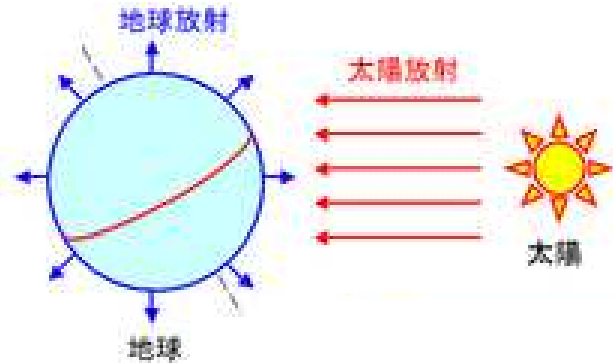
・大気成分は、場所と時刻で大きく変化する水蒸気を除けば、窒素と酸素とアルゴンの3気体で99.9%を占めている。

・大気中には少量しか含まれていない水蒸気、二酸化炭素、メタン、フロン、亜酸化窒素、その他の温室効果気体によって地球表面近くの下層大気は高温に保たれ、動植物の生存にとって快適な、現実の気候がつけられている。

・ここで注意すべきは、温室効果にもっとも寄与しているのは水蒸気である。

4. 地球温暖化のしくみ7

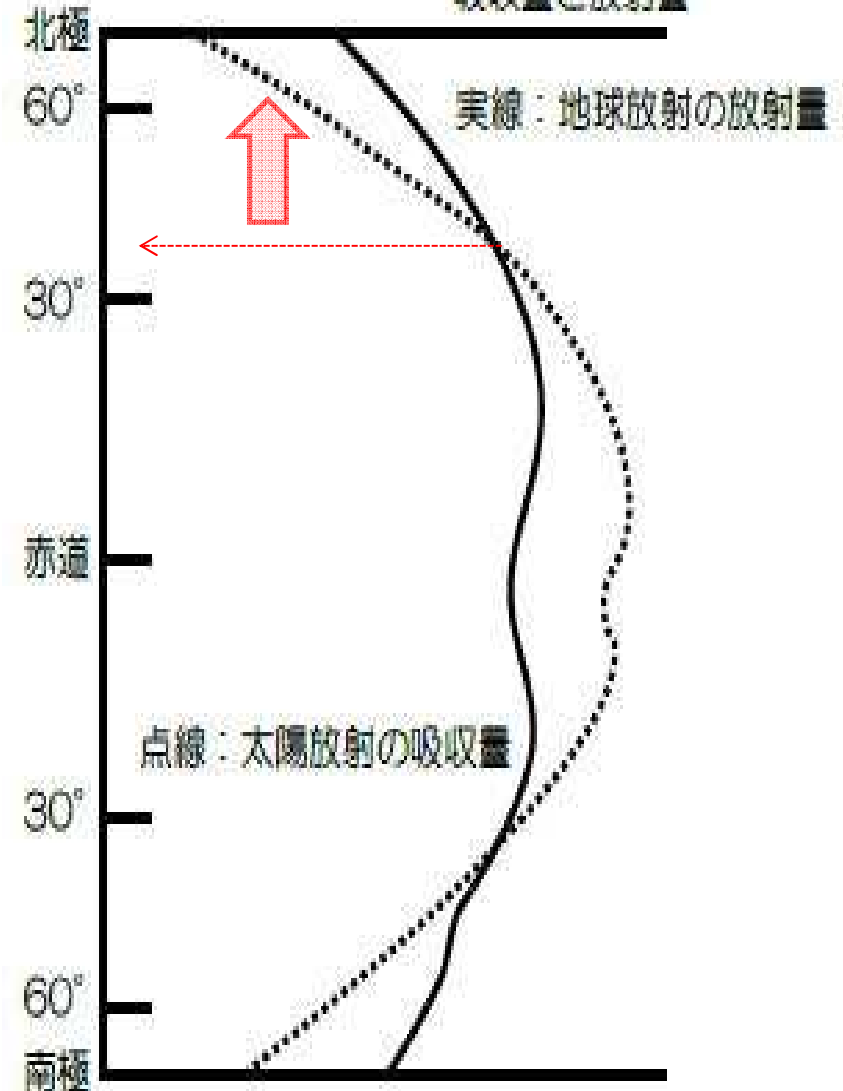
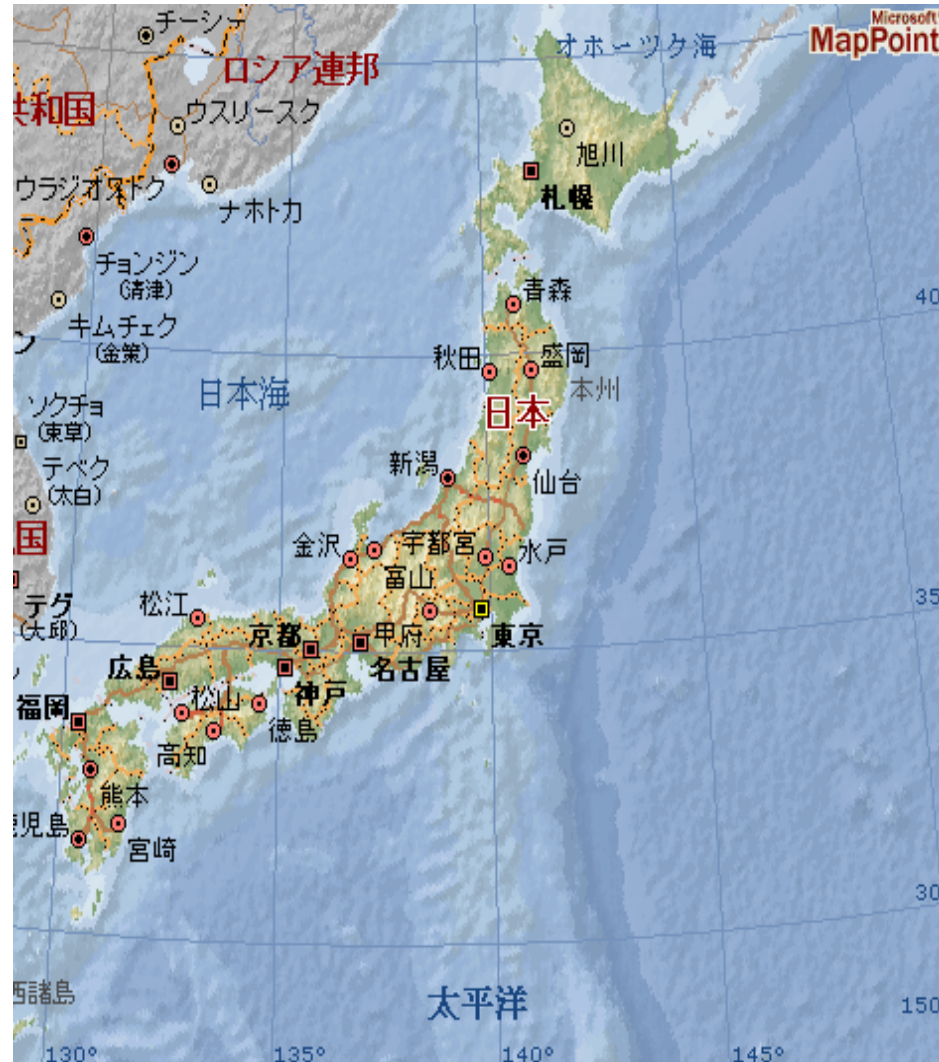
緯度と温度の関係



4. 地球温暖化のしくみ8

緯度と温度の関係

放熱が減るため熱バランス点は北上する！と放射量



4. 地球温暖化のしくみ9

人の呼吸で大気中のCO₂が増加する？ 本当にカーボンニュートラルか？

・人間は呼吸でどのくらいのCO₂を排出しているのか？

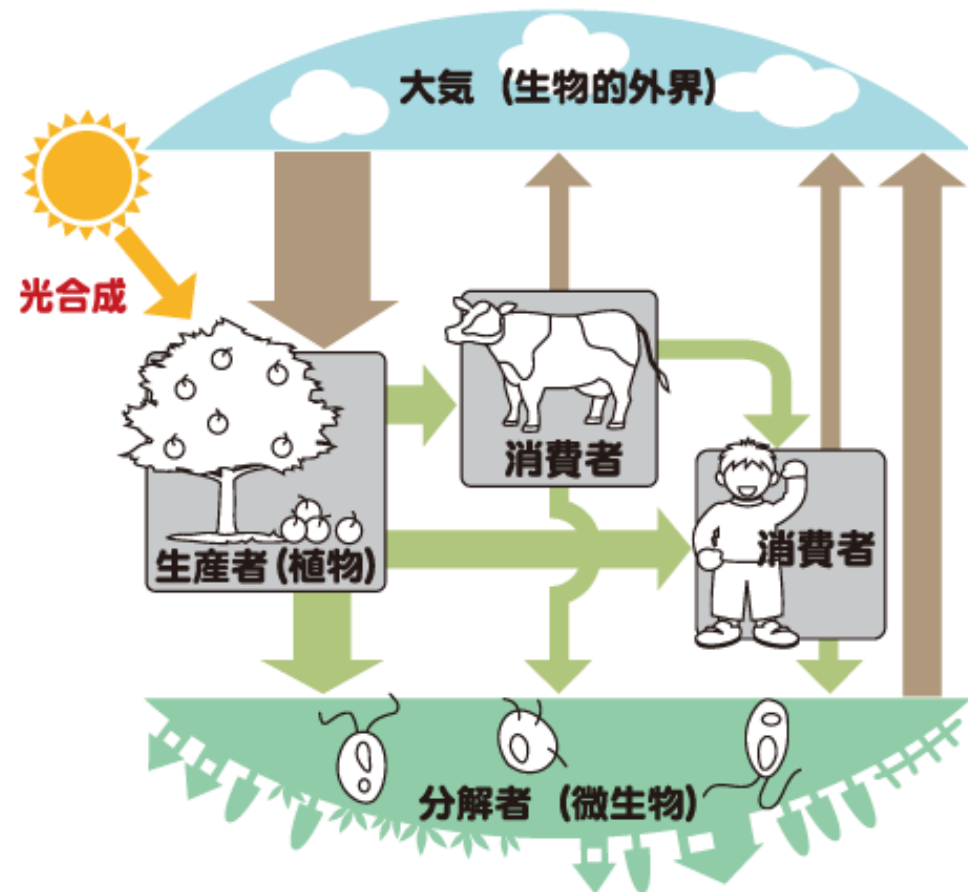
世界人口65億人、1kg-CO₂/人・日、24億トン/年、9%相当

・人間の呼吸は大気中のCO₂濃度を増加させているといえるのか？

食物(有機物)⇒体内で消化⇒対外へ排出⇒微生物的分解⇒大気中へCO₂帰還⇒光合成、CO₂の増減なし(カーボンニュートラル)

・本当にカーボンニュートラルか？

食物の輸送・加工、ビニールハウスの熱源、生産に要する農業機器、etc.、**生産・流通過程で化石燃料使用、廃棄処分はもったいない！**



生物的な炭素循環の模式図