

環境年表ワークシート ②

★地球のエネルギー収支 (高等学校 生物基礎 【生態系とその保全】 より)

図(環境年表 p.34)は、地球におけるエネルギーの出入りを表しています。また、表(環境年表 p.35)は温室効果ガスの例とその変化を表したものです。

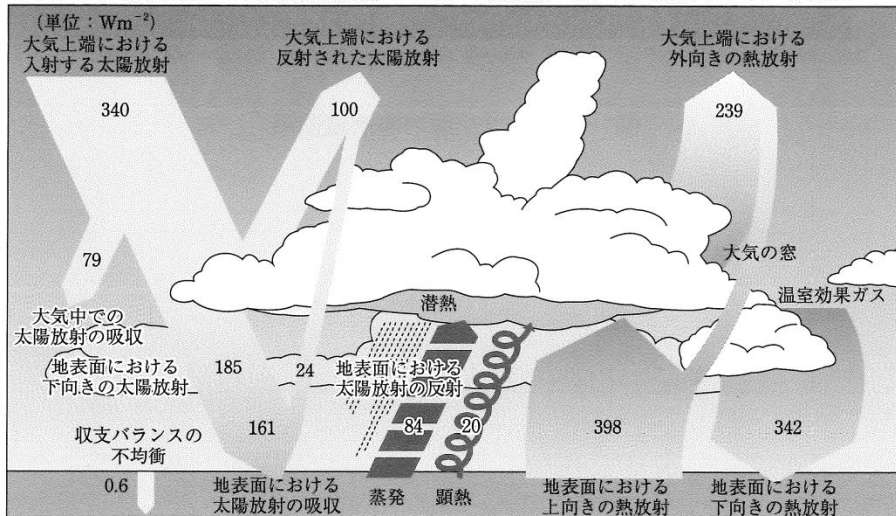


図 年平均した地球全体のエネルギー収支の見積もり (IPCC 2013)

表 温室効果ガスの例

	CO ₂ 二酸化炭素	CH ₄ メタン	N ₂ O 一酸化二窒素	CFC-11 フロン11	HFC-23 ハイドロフルオロカーボン	SF ₆ 六フッ化硫黄	CF ₄ 四フッ化炭素
工業化以前の 大気中濃度	278±2 ppm	722±25 ppb	270±7 ppb	存在せず	存在せず	存在せず	34.7±0.2 ppt
2011年の 大気中濃度	391±0.2 ppm	1 803±2 ppb	324.2±0.1 ppb	238±0.8 ppt	24.0±0.3 ppt	7.28±0.03 ppt	79.0±0.1 ppt
濃度の変化率*1	2.0 ppm/年	4.8 ppb/年	0.8 ppb/年	-2.2 ppt/年	0.9 ppt/年	0.3 ppt/年	0.7 ppt/年
大気中の寿命*2	—	12.4年	121年	45年	222年	3 200年	50 000年

IPCC 第5次評価報告書(2013)をもとに作成。

*1 変化率は、2005～2011年の平均値。

*2 大気中の寿命は、メタンと一酸化二窒素については応答時間(一時的な濃度増加の影響が小さくなるまでの時間)を、その他の温室効果ガスについては滞留時間(気体総量/大気中からの除去速度)を掲載。

(1)地球に入るエネルギーのほとんどは、太陽からくる太陽放射によるものです。1年間に何 Wm^{-2} のエネルギーが地球に入っているでしょうか。() Wm^{-2}

(2)地球からはさまざまな形でエネルギーが宇宙空間に出ていきます。1年間で合計何 Wm^{-2} のエネルギーが地球から出ていくでしょうか。() Wm^{-2}

(3)(1)と(2)を合わせて考えると、地球が温暖化していくことがわかります。なぜそう言えるのでしょうか。地球に出入りするエネルギーの量を比較して考えてみましょう。

(4)「温室効果ガス」とは、地球から出ていくはずのエネルギーを吸収してしまいます。表を見て、工業化によって大きく増えたと考えられるものを2つ選びましょう。

(5)図で「温室効果ガス」によって吸収され、地球に残留するエネルギーは1年間で何 Wm^{-2} でしょうか。() Wm^{-2}

(6)もし温室効果ガスが増えてしまうと、(5)のエネルギーが増えてしまいます。そうなったとき、(5)のエネルギー以外のどのエネルギーにどのような変化が起きるでしょうか。

※ただし、温室効果ガスがすべてなくなると、地球の年平均気温は約 -18°C になるため、温室効果ガスの存在自体は地球にとって必要です。