

二木会2月例会講話 2008年2月14日
於東洋経済ビル9F

地球生態学から環境問題を考える

—コモンズの悲劇が語る環境問題—

筑波大学名誉教授
燃料電池開発情報センター
(株)新エネルギー総合研究所(NERI)
本間 琢也

宇宙カレンダー

実際の期間	地球生態系における主要な出来事	宇宙カレンダー
150億年前	ビッグバン(宇宙の始まり) 水素やヘリウムのような軽い元素が作られる	1/1 00:00
46億年前	太陽系ができる	9/11
38億年前	火星と地球には水が存在、酸素は存在しない 地球に生物が現れる(原核生物) ラン藻、細菌が光合成を始め、酸素を放出。 光合成: $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{O} + \text{O}_2$ 炭水化物が生物体、餌、エネルギーの供給源 炭素が堆積岩中に保存される 地球表層にはFeS(パイライトが存在)、 酸素は鉄や硫黄の酸化に使われる。→鉄鉱石	9/30
20億年前	大気に酸素が豊富になる: 現在の1/100パスツール点 紫外線が地表に達しなくなる	11/13 am
15億年前	真核生物が現れる。	11/25 noon
6億7千万年前	多細胞生物の登場	12/15 pm
4億5千万年前	陸上植物・魚類の起源	12/21 am
4億4千万年前	陸上動物の登場	12/21 am
1億5千万年前	恐竜の繁栄、大陸移動、哺乳類の登場	12/28 am
500万年前	ヒトの起源 二足歩行、火と道具を使う	12/31 21:00

コモンスの悲劇(the tragedy of commons)

1万年前	農耕と牧畜の開始
18世紀	産業革命が始まる
20世紀	世界戦争と冷戦構造
	情報革命
	地球環境問題に直面
↓	
21世紀	環境革命

共有地(common land)には牧草があり、誰でもそこで羊を飼うことができる。人々はできるだけ多くの羊をそこに入れ、自分の利益を少しでもあげることを試み始めた。このような競争の結果、牧草地は荒廃してしまい、誰も羊を飼うことができなくなり、その共有地は捨てられてしまった。 Hadin, 1968, 福井、1997

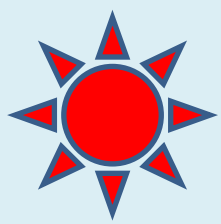
環境問題では、共有地は水資源、山林、大気、植物資源に相当

今世紀末日本の平均気温が最大4.7℃上昇

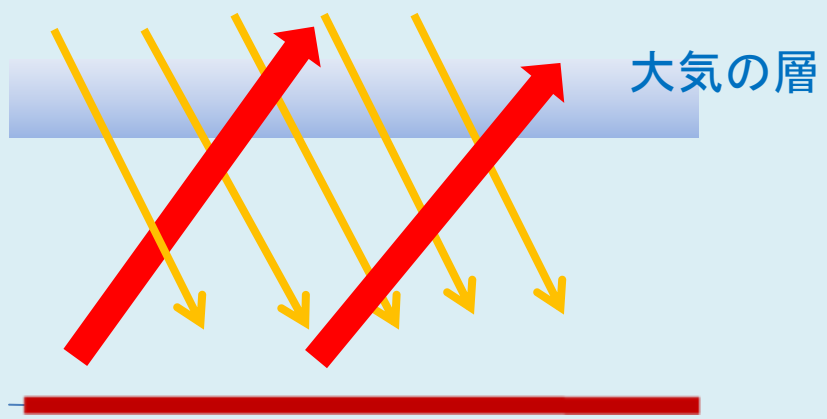
環境省は08年1月8日、地球温暖化が進むと21世紀末における日本の平均気温が20世紀末に比べて最大4.7℃上昇するとの試算を発表。IPCCの予測モデルを国内に適用した。(地球温暖化影響・適応研究委員会)

- ・猛暑日(35℃以上)が増えて熱中症患者が相次ぐ
- ・海面上昇で東京や大阪の湾岸地域が浸水(410万人が被害)
- ・豪雨が多発、大雨が増える
- ・農作物や水産物の減収、西日本を中心に米や大豆の収穫量減少
- ・感染症患者が広がる、マラリアを媒介する蚊などが北上
- ・花粉の発生量が増えて、アレルギー患者が増える
- ・北海道など高緯度地域では平均気温が5.8℃上昇

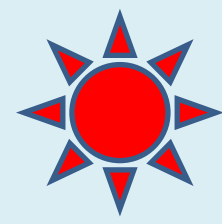
地球温暖化が発生する原理



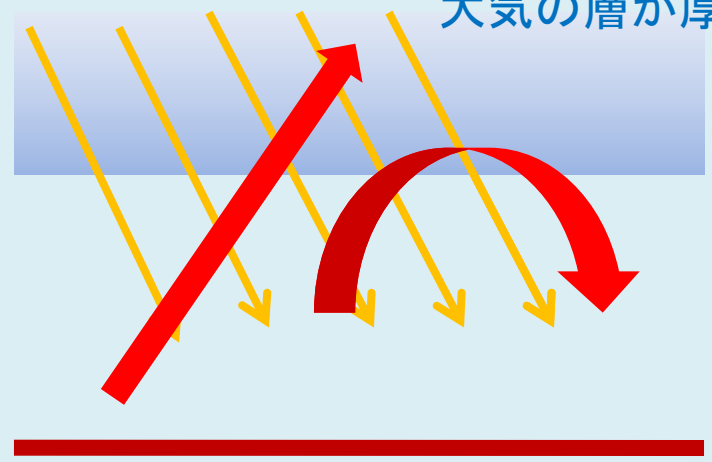
太陽



地表面



温室ガス効果により
大気の間が厚くなる



地表面



太陽放射光で短波長波



地上から放射される熱放射で長波長波

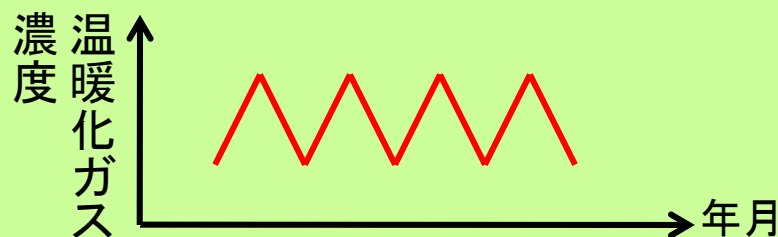
地球は1年に1回大きく深呼吸をしている

地球の大陸の大部分は、赤道の北側にある。つまり、地球の植生の大部分も赤道の北側にある。

その結果、春と夏の間、北半球が太陽の方向に傾いている時、葉は茂る。葉はCO₂を吸収するので、世界中でCO₂の量は減少する。

秋と冬になって、北半球が太陽から遠ざかる方向に傾くと葉が落ちる。落葉はCO₂を吐き出すため、大気中のCO₂の量は増えて、CO₂の量は元に戻る。

まるで、地球全体が1年に1回、深呼吸をしているみたいだ。



不都合な真実

An Inconvenient Truth, by Al Gore ; 枝広淳子 = 訳

通常の下条件下では、宇宙へと反射される赤外線の一部、何もしなくても大気に吸収される。これはありがたいことである。そのおかげで、地球の気温は快適な温度領域に保たれている。

金星を取り巻く温室効果ガスはあまりにも厚いので、金星は私たちに生きられないほどの高温になる。

火星の周りには温室効果ガスはほとんどない。そこで火星は私たちが生きられないほど低温になる。

私たちが直面している問題とは、人間が膨大な量の温暖化ガスを排出していることから、この大気の薄い層がだんだん厚くなっていることだ。その結果、大気や海洋の温度は、危険な程上昇しつつある。

明らかに、私たちのまわりの世界に、 ものすごい変化が起きている

アメリカのグレイシャー（氷河）国立公園は、遠からぬ将来“昔は氷河として知られた公園”と名前を変えなくてはならなくなるだろう。

世界中の山岳氷河は、ほぼ例外なく溶けつつある。その多くが急速な勢いであり、ここには耳を傾けるべきメッセージがある。科学者たちがびっくり仰天したことに、3年前北極で氷棚が半分に割れてしまった。

海水温が上がると、暴風雨の勢力が強まる。2004年フロリダは、4つもの並外れて強烈なハリケーンに襲われた。同じ2004年、アメリカで発生した竜巻の数も、史上最多であった。

世界の多くの地域で、温暖化の結果、年間降水量のうち雪ではなく雨として降る割合が増えている。そのため、春から初夏にかけて洪水が増えている。

まるで、この世の終わりを告げる

ヨハネの黙示録にある世界をそぞろ歩きしているようだった

地上最古の文明の1つである中国は、昔からどのくによりもしっかりとした洪水の記録をとっているが、その中国でも記録的な洪水が起こっている。

アフリカの南スーダンからチャド湖の東に至る地域では、信じがたい悲劇が起きている。スーダンからダルフル地域では、大量虐殺が日常茶飯事となっている。チャド湖のすぐ西にあるニジェールでは、この地域をくまなく襲った干ばつが飢饉をもたらし、数百万人が危険にさらされている。

温暖化が進むと、海から蒸発する水量が増え、温かい大気に更に水分が送り込まれることになるが、土壌からもたくさんの水分が吸い取られてしまう。それもあって、世界の砂漠化は、10年単位でどんどん広がっている。(1990年代は3,558km²; 1980年代は2,175km²)

将来を将来守るため、 私たちはもう1度立ち上がらなければならない

ホワイトハウスは、私たちが直面しているこの上ない危険について警告しようとするNASAのジェームス・ハンセンをはじめとする政府機関の科学者を黙らせようとし、石油会社が推薦した“懐疑論者”を重要な役職につけている。

このような懐疑論者は、国際的な場で米国を代表して交渉を行うので、温暖化に対する世界的な対応に関する合意を阻むことができる。

これは大きな誤解である

“温暖化について、自分たちにできることはない。既に手遅れだ”