

教科書p67左段下から12行目訂正 cm単位→mm単位

「環境と社会」第6回

# 照葉樹林から地球環境を見る

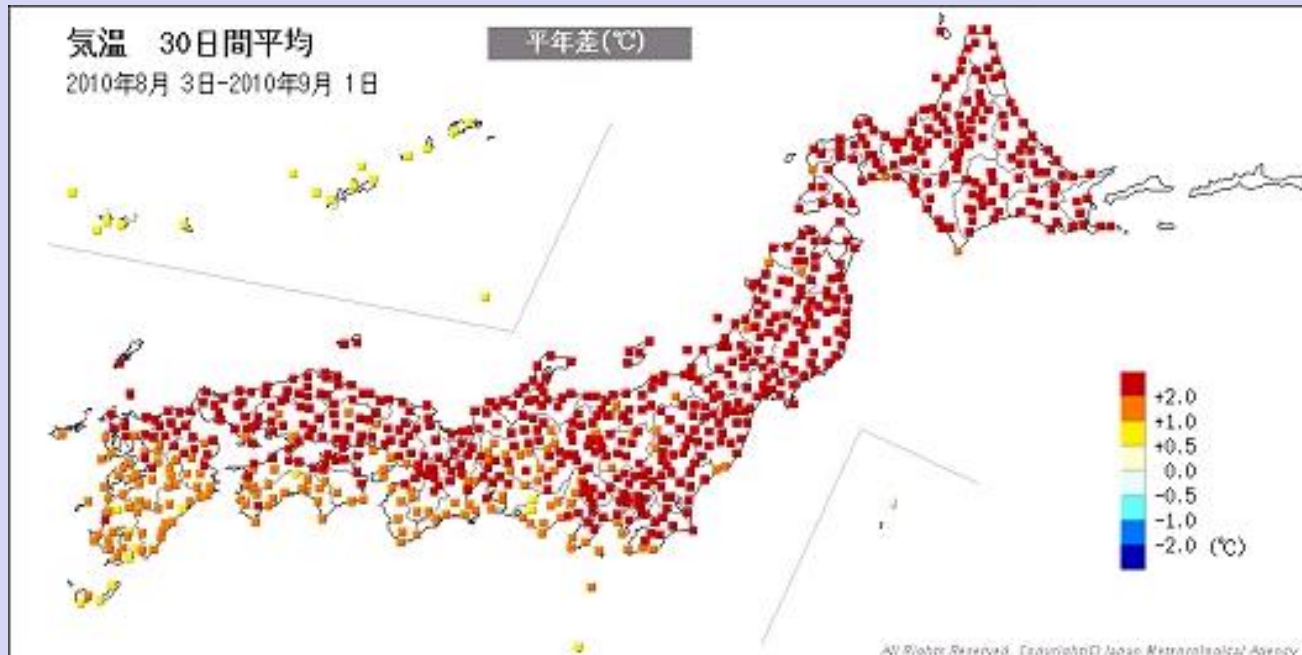
その1 2013年5月15日

3.1 照葉樹林生態系

3.2 地球の植生分布と生物生産量

3.3 環境問題と生態系

# 2010年の夏は暑かった



平年差: 実測値 - 平年値

平年値: 1971年から2000年までの30年間の平均値

地球温暖化は実際に起こっているか？

# 地球温暖化のメカニズム

# 復習

## 地球大気の熱収支

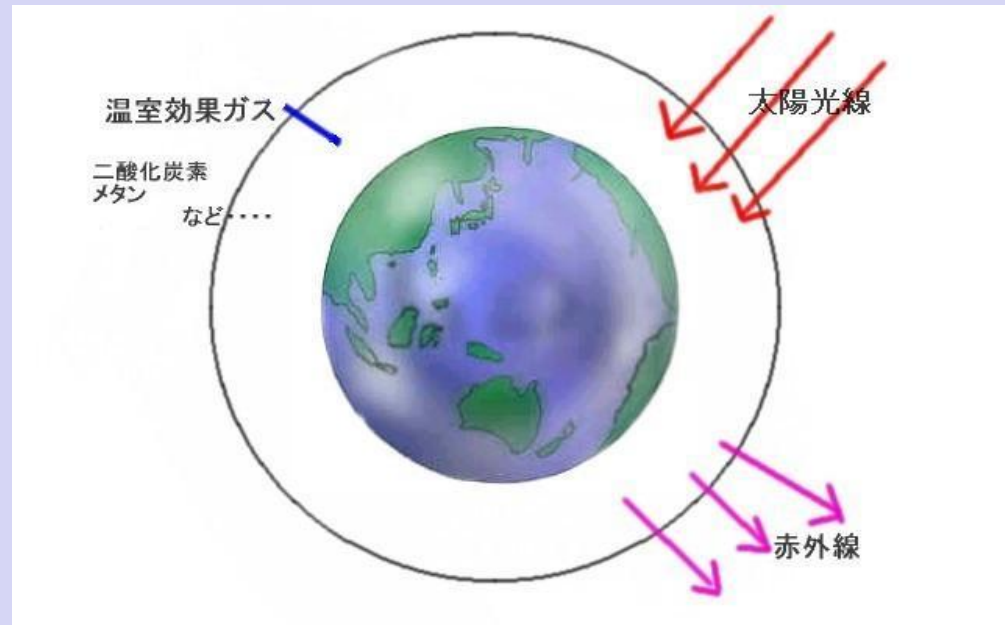
### 流入

太陽放射 (99.97%)  
そのほかに  
地熱  
燃焼熱

### 流出

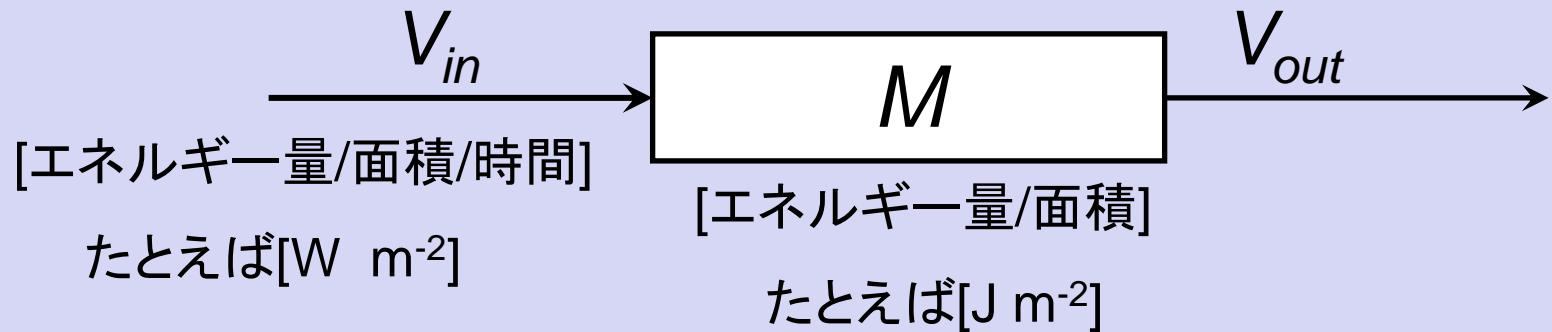
宇宙へ100%

流入 = 流出  
熱平衡状態



<http://contest.thinkquest.jp/tqj2001/40419/yes/ondanka/>

# 整理 フラックス（流入と流出）・蓄積量



蓄積量の  
変化は

$$\begin{aligned} M_2 &= M_1 + V_{in} \Delta t - V_{out} \Delta t \\ &= M_1 + (V_{in} - V_{out}) \Delta t \end{aligned}$$

$V_{in} > V_{out}$   $M$  増加

$V_{in} = V_{out}$   $M$  増減なし 定常状態  $M$ の大小には関わらない

$V_{in} < V_{out}$   $M$  減少

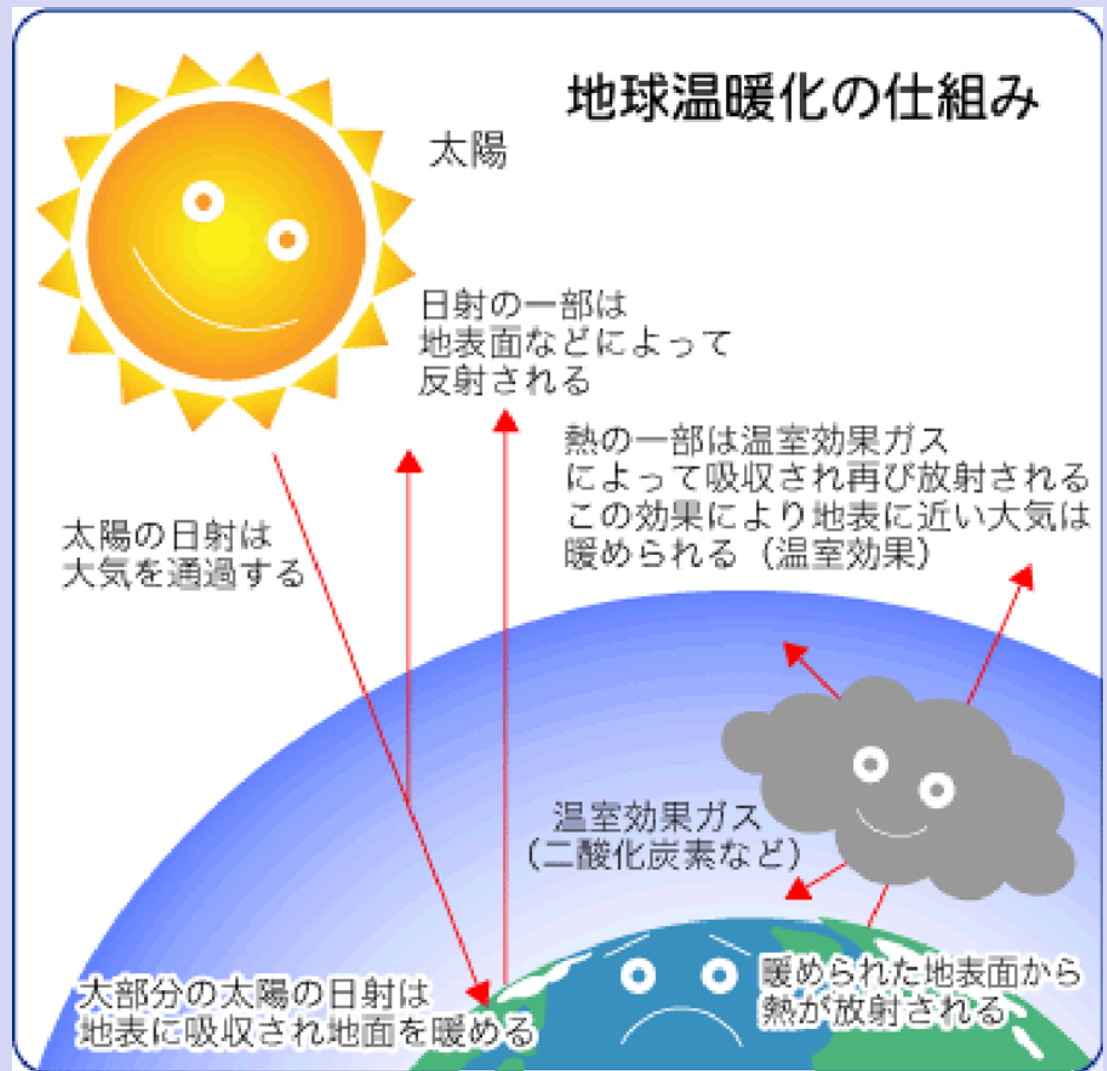
「ゆく河の流れは絶えずして、しかも、もとの水にあらず」 鴨長明『方丈記』

# 対流圏大気のエネルギー収支

大気の温室効果がないと・・・

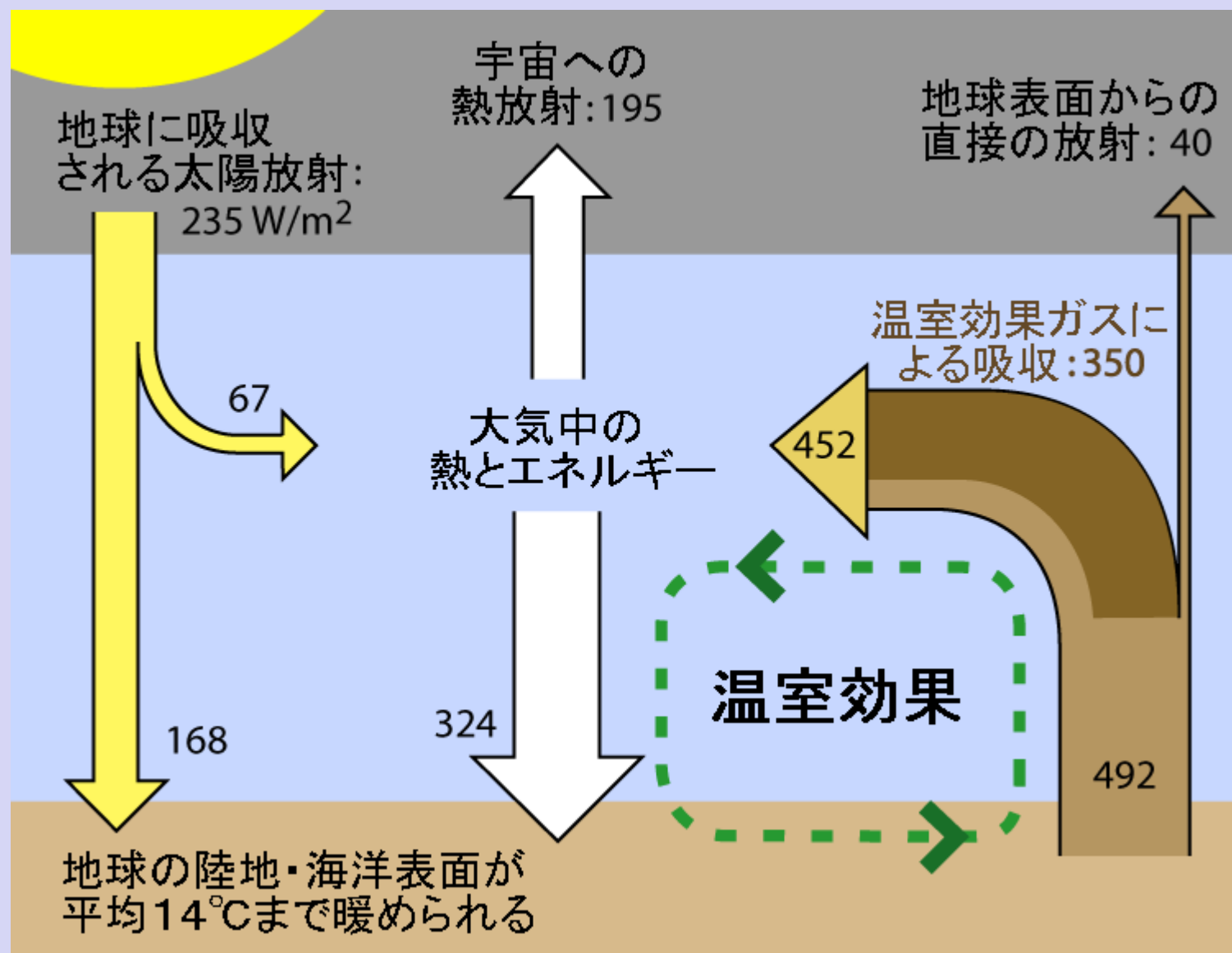
太陽放射によるエネルギーの流入と同量のエネルギーが地球から宇宙への放射されるとすると地表温度は 約 $-18^{\circ}\text{C}$

水蒸気、二酸化炭素などによる温室効果によって地球の平均気温は 約 $15^{\circ}\text{C}$

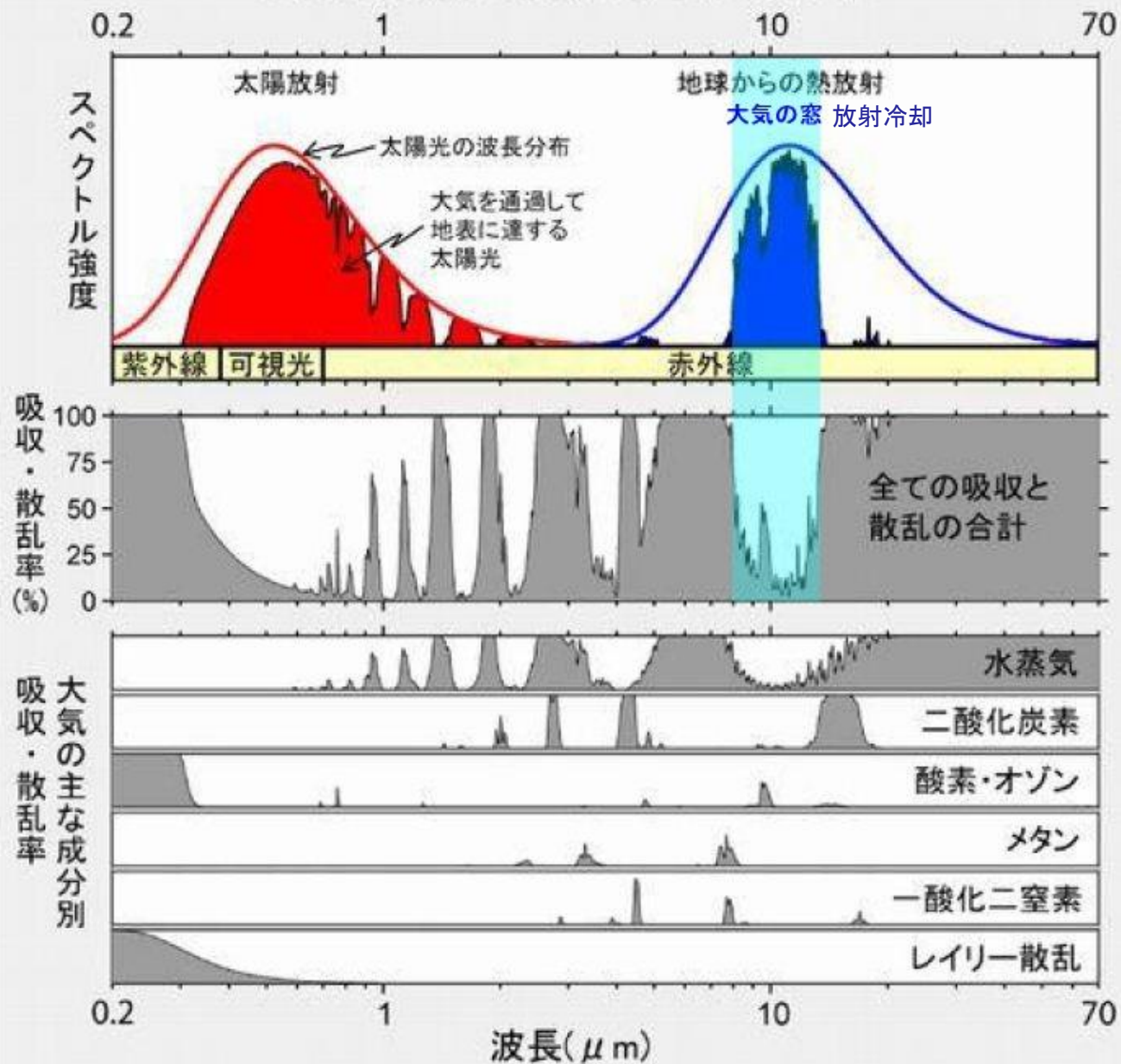


アレニウスが既に1896年に化石燃料の使用が温暖化をもたらすと指摘していた。

<http://www.pref.tochigi.lg.jp/kankyoseisaku/home/keikaku/archive/ondanka/1.html>

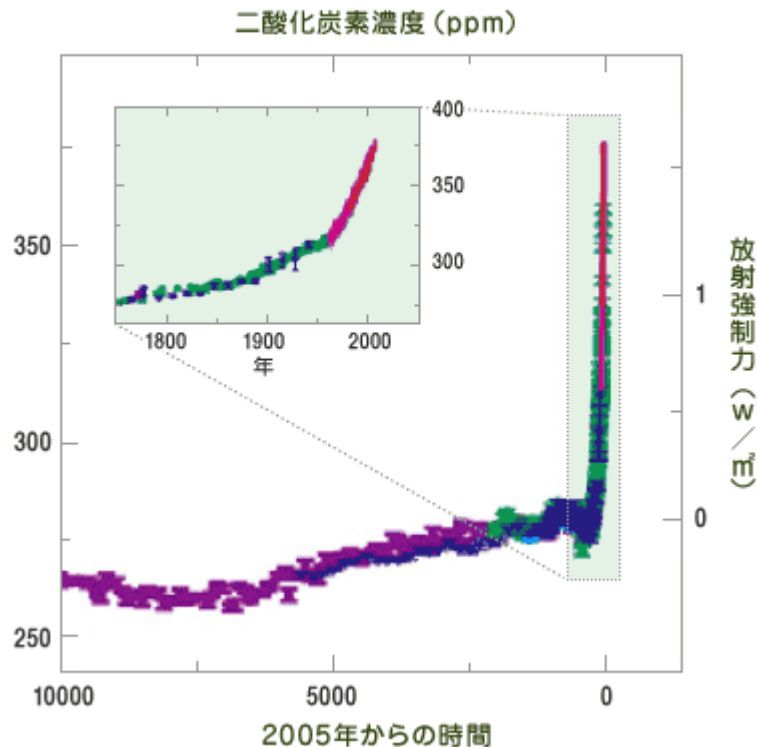


# 大気通過後の放射スペクトル分布



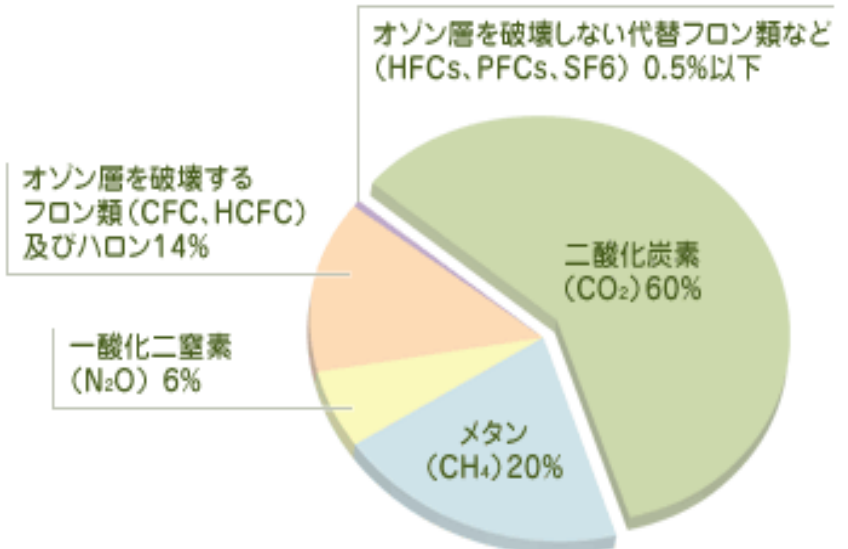
# 地球温暖化の原因物質

大気中のCO<sub>2</sub>濃度の経年変化  
(過去1万年)



## 温室効果ガス

温室効果ガスの地球温暖化への寄与度



出所) IPCC第3次評価報告書第1作業部会資料より作成 (2001)



# 人類が放出したCO<sub>2</sub>の行く方

1989年からの10年間に

人類が放出したC総量 64 Pg

大気へ 32 Pg(50%)

海洋へ 22 Pg(34%)

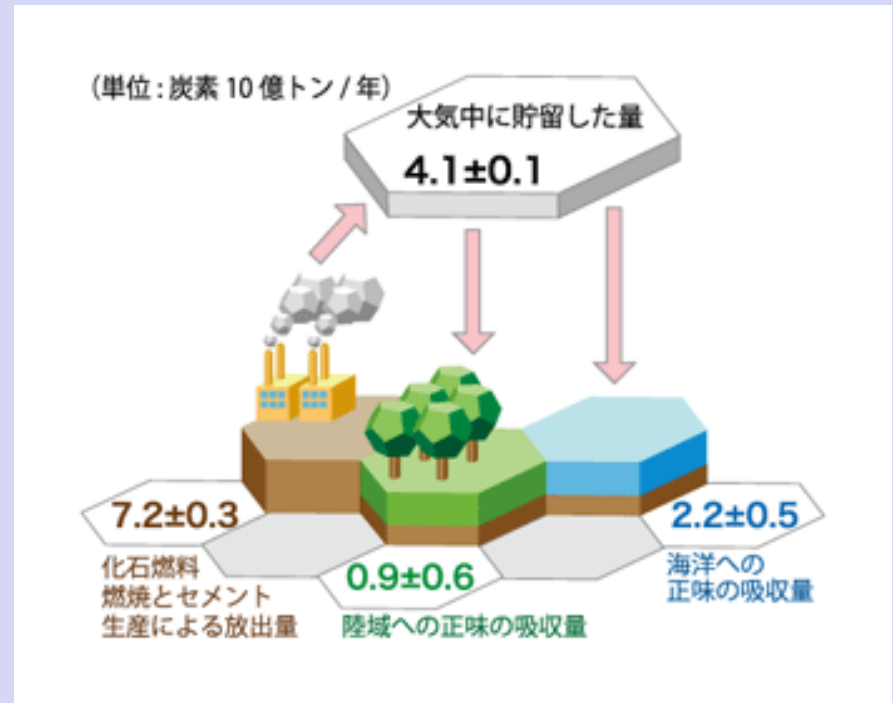
陸上へ 10 Pg(16%)

陸上生態系は26Pg吸収するが

森林破壊などで16Pg放出

陸上生態系も無視できない

2000年から2005年の年平均値



[図]地球規模の炭素循環(2000～2005年の推定結果)

(出典:IPCC第4次評価報告書第1作業部会技術要約[気象庁訳]にもとづき作成) [http://www.cger.nies.go.jp/ja/library/qa/7/7-2/qa\\_7-2-j.html](http://www.cger.nies.go.jp/ja/library/qa/7/7-2/qa_7-2-j.html)

Pg(ペタグラム) = 10<sup>15</sup>グラム = G ton = 10億トン

# 講義の全体像

生態系とは何か これを正しく理解するために

生態系を構成する要素

生態系の中で起こっていること(現象)

生態系内外を巡る物質循環とエネルギー流

いくつかの生態系の比較

様々な生態系の地球上での分布

生態系と地球環境問題

について紹介する

生物多様性も重要であるがこの講義では扱わない

# 生物と環境の相互作用

生物の生活は環境に影響される。

生物が生活すると環境を変える。

例

植物の環境 光, 温度, 栄養, 水など, ほかの植物, 花粉運搬する動物など

動物の環境 餌, すみか, 温度, など

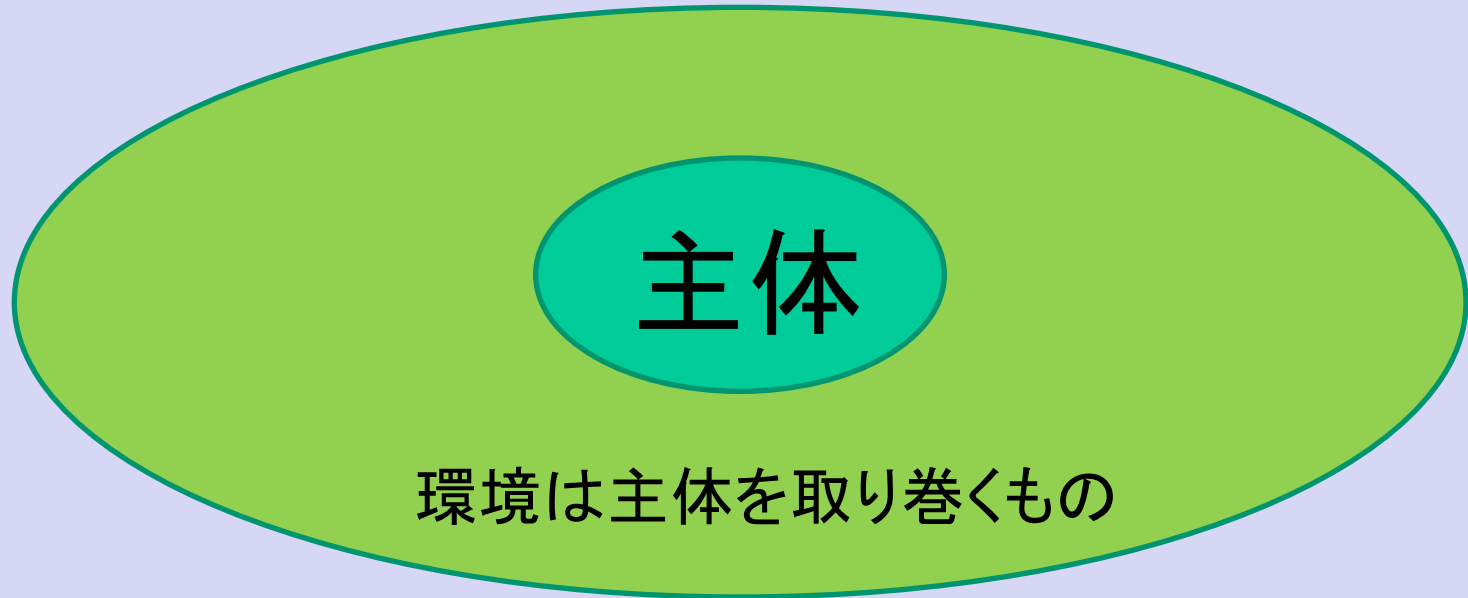
植物が生えていると 二酸化炭素・酸素を大気と交換。陰を作り, 風を弱める。  
動物の餌。落ち葉, 落ち枝。腐ると栄養に変わる。

動物が棲んでいると ……

# 生物

- 個体維持
  - エネルギー獲得
  - 同化と異化
- 種族維持
  - 繁殖
  - 遺伝子保存

# 環境 Environment/Surroundings



主体が何であるかによって環境の意味合いが異なる。  
あなたは私の環境でもある。

「環境問題」は「人間にとっての環境」を問題にする。

生態学では主体は生物。この講義では生物や人間など  
様々なものを「主体」として話す。混乱しないように！

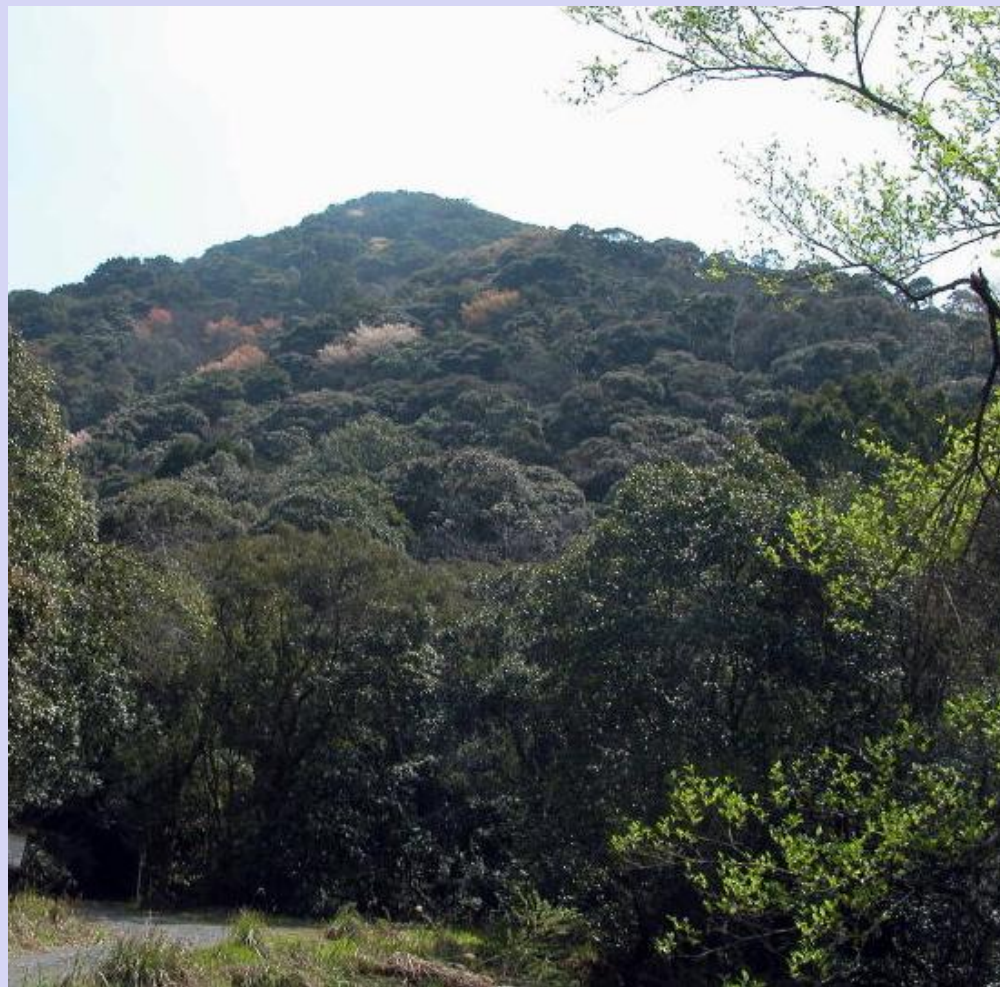
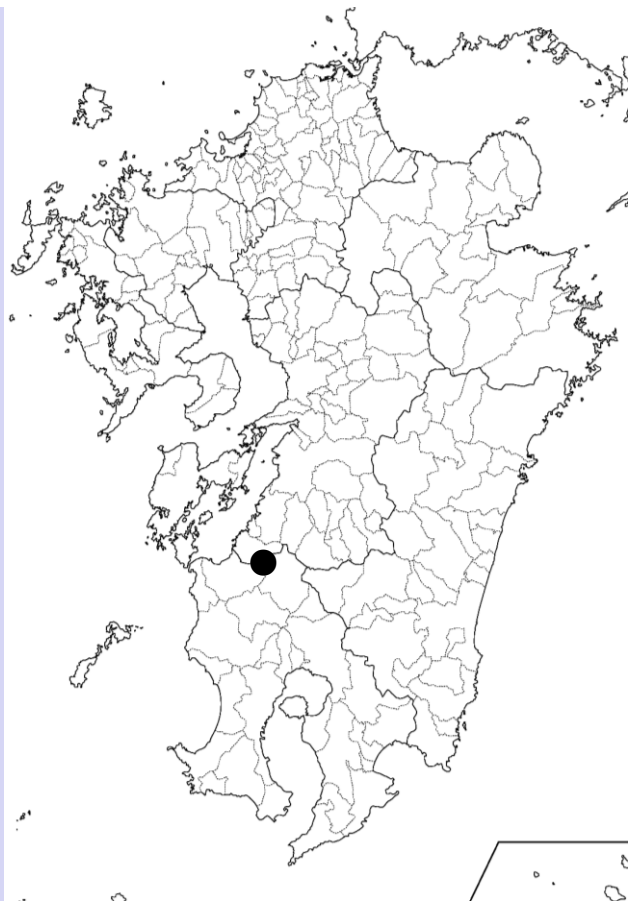
以上，イントロ

これから本題

私が関わったプロジェクト  
の成果を中心に講義する。

# 水俣照葉樹林 (大学山)

熊本県水俣市大川  
海拔 400m~640m



1910年代に伐採された二次林  
1968年~1973年に調査  
現存量は上限に到達



# 照葉樹

葉の表面がてかてか光る常緑広葉樹  
表面が光らない地中海付近の樹木と区別



アラカシ



ヤブツバキ



ツクバネガシ



# 照葉樹林林内



前中久行撮影



会田伸子撮影



前中久行撮影

# 大学山 の地形

おおむね西向き斜面  
標高400m－630m  
かなり急傾斜

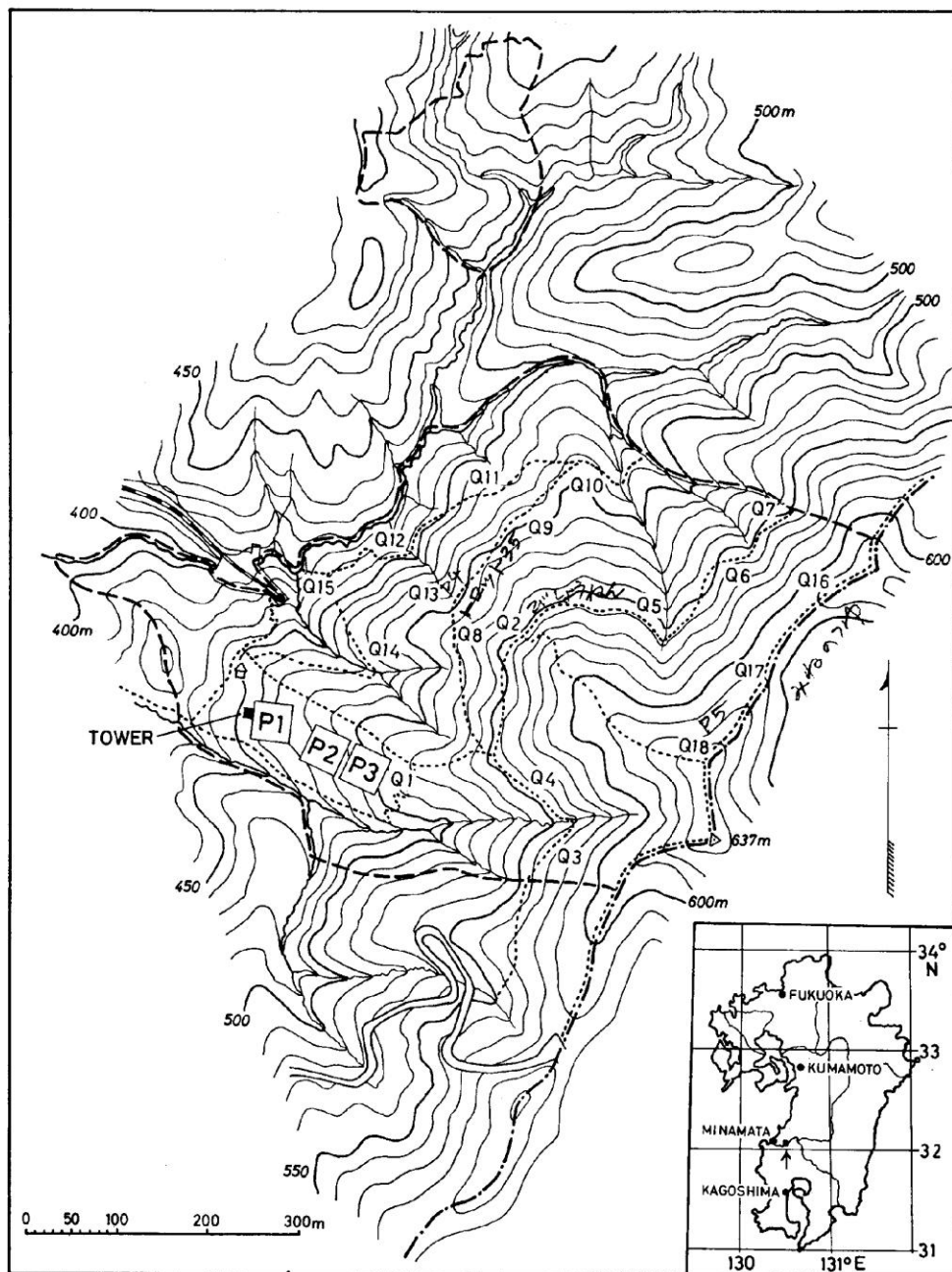


FIG. 1.1-1. Map of the JIBP Special Research Area at Minamata. P1-P3 refer to permanent plots (each 40 m × 40 m) for primary production study, and Q1-Q18 to sample plots (each 10 m × 10 m) for vegetation survey.



# 樹冠投影図

実線: 上層木

一点鎖線: 下部中層木

破線: 上部中層木

点線: 低層木

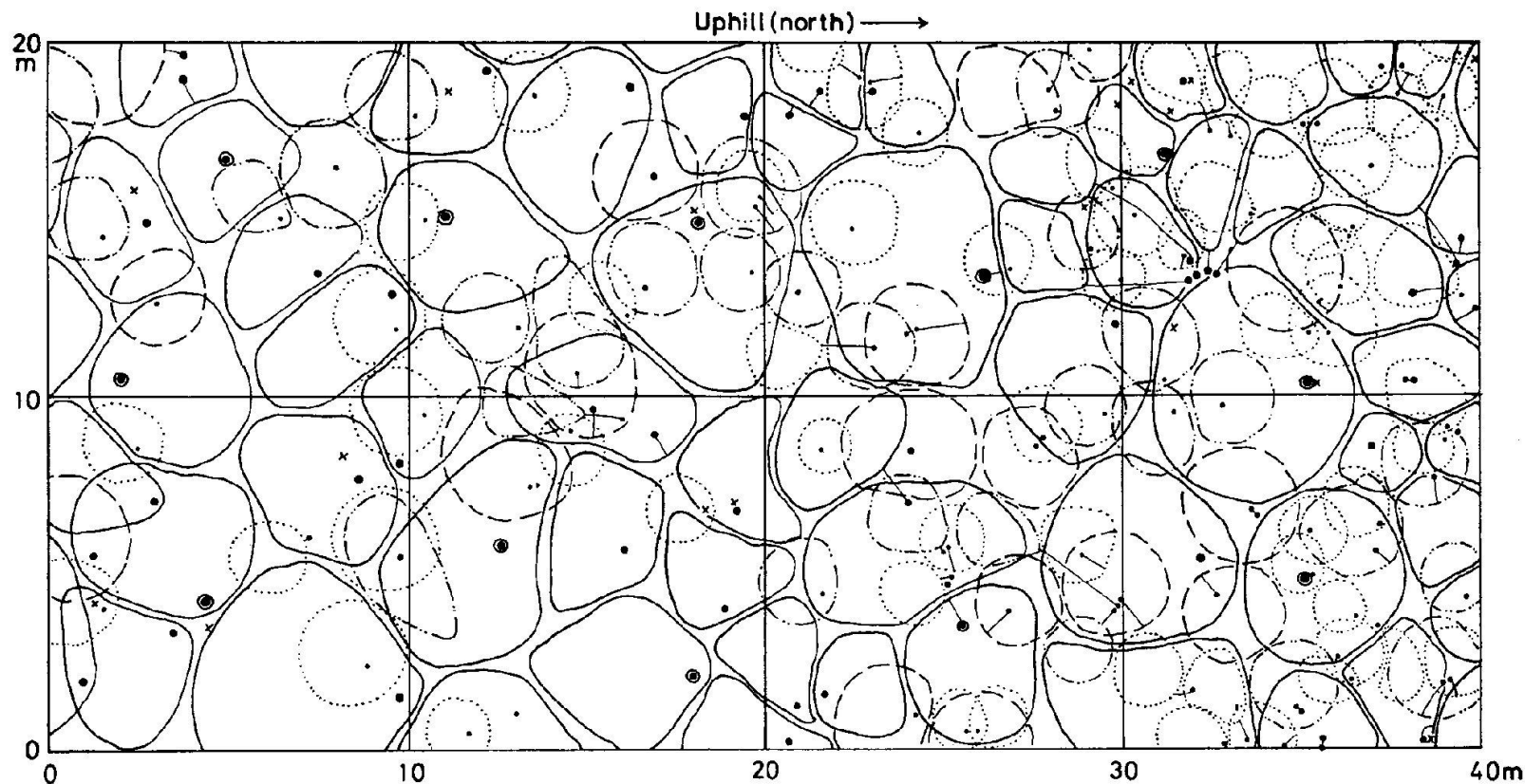
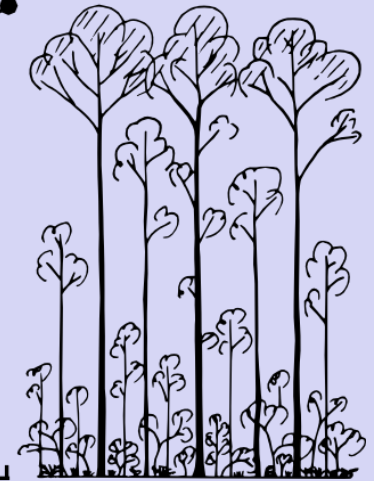
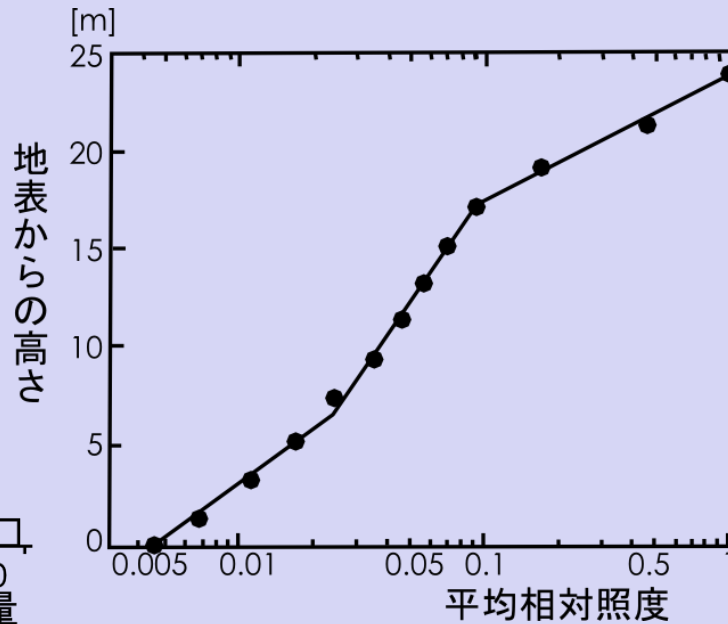
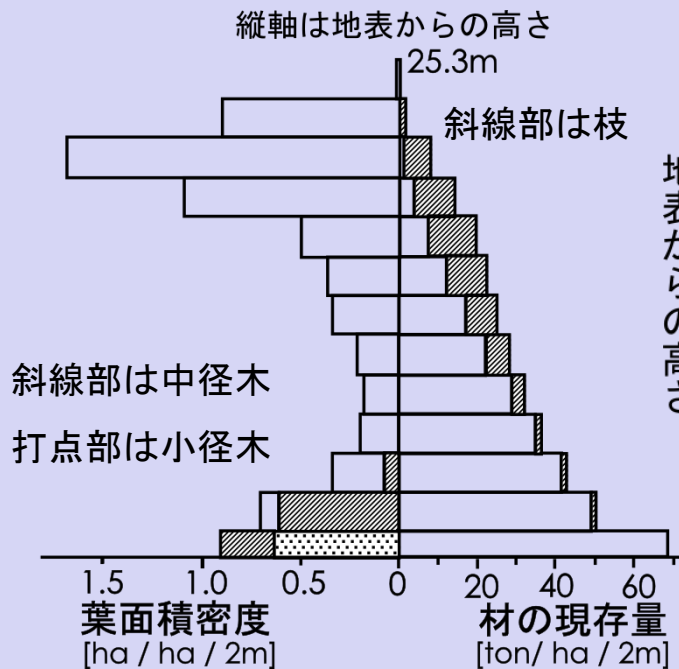


FIG. 1.5-1. Map showing the distribution of stem bases and ground-level projection of crowns of all trees (DBH > 4.5 cm) in the eastern half of plot P2, including the destructive sampling plot (lower half). Solid circles represent stem bases and double circles indicate those of the trees on which light measurements were made. Solid, broken, chain and dotted lines respectively refer to the crown projection of top, upper-middle, lower-middle and lower layer trees.

# 林の立体構造と光分布

環境形成作用の一例

## 生産構造図



上部3層(6m)で光の90%が吸収される。

# 林内の温度 と湿度

1969年4月19日の  
時間変化

地表からの高さ

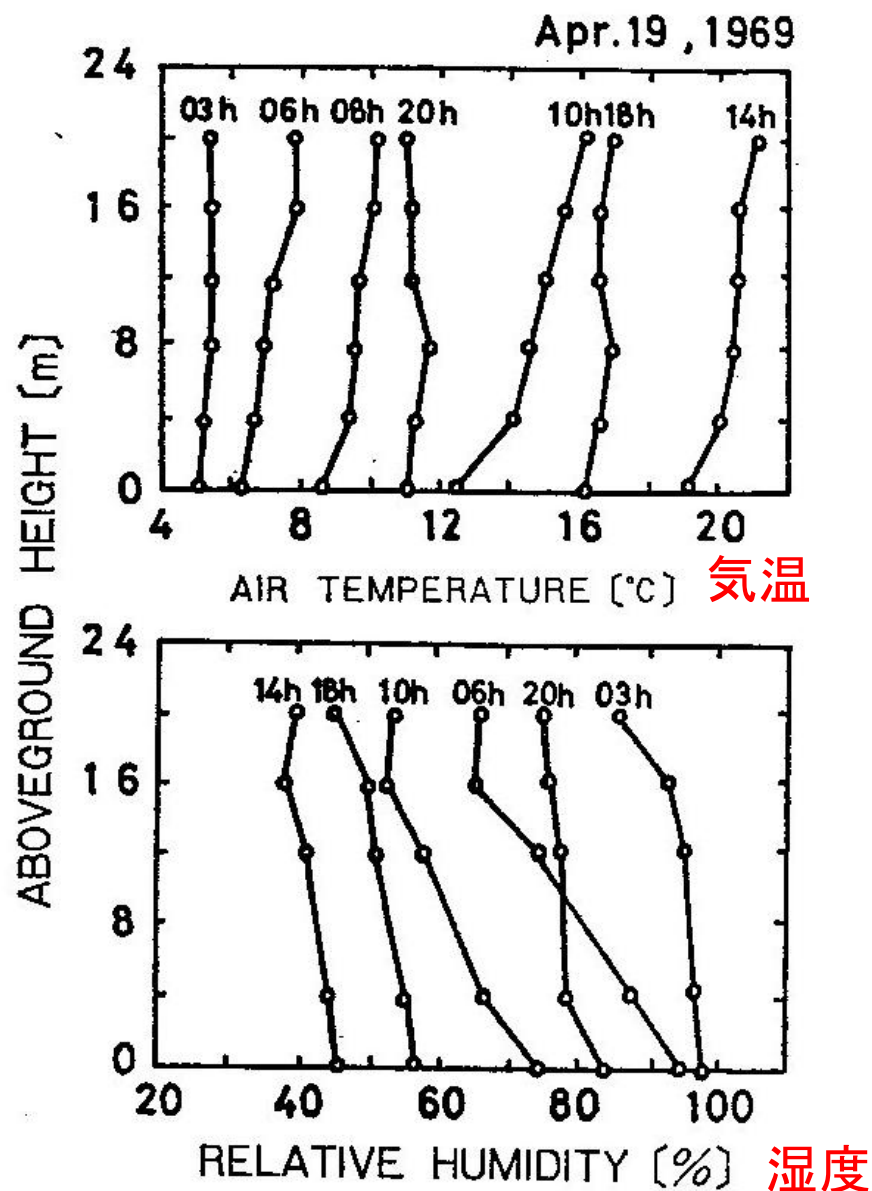


FIG. 1.6-12. Temperature and humidity profiles in the forest on a fine day.

# CO<sub>2</sub>の空間的時 間的分布

地表部分では常に  
濃度が高い  
土壌呼吸

日射量の多い昼に  
は葉層の部分で極  
小になる  
光合成

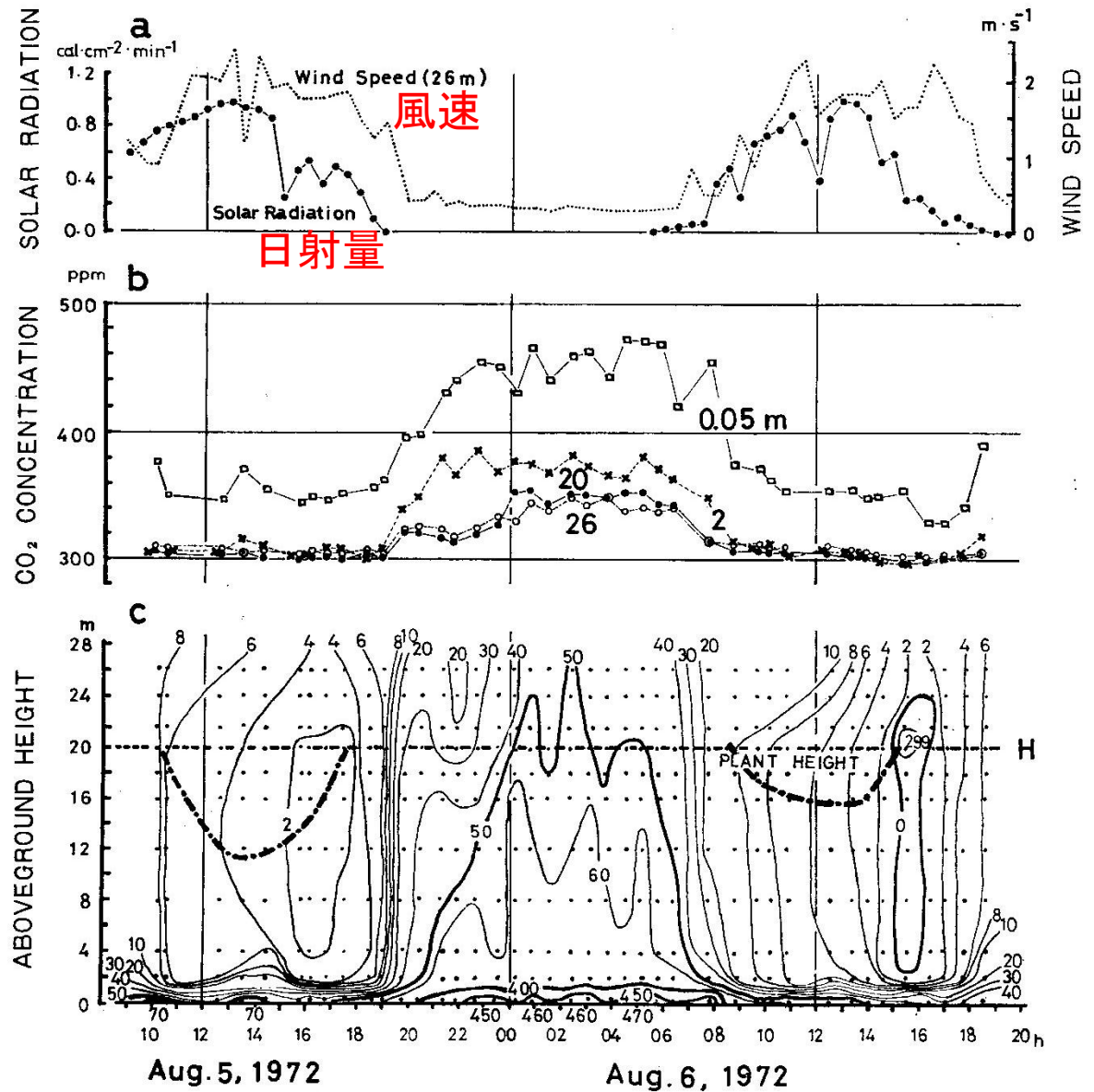


FIG. 1.6-14. Daily changes in atmospheric CO<sub>2</sub> concentration on August 5-6, 1972, along with those of wind speed and solar radiation. Thick chain lines on c represent the height of minimum concentration in the forest.

# 生態系

ある一定の区域に存在する生物と、それを取り巻く非生物的環境をまとめ、ある程度閉じた一つの系と見なすとき、これを生態系と呼ぶ。

生物的要素 生産者・消費者・分解者

無生物的要素 光・土・水・大気・.....

エネルギーの獲得と消費→エネルギー流

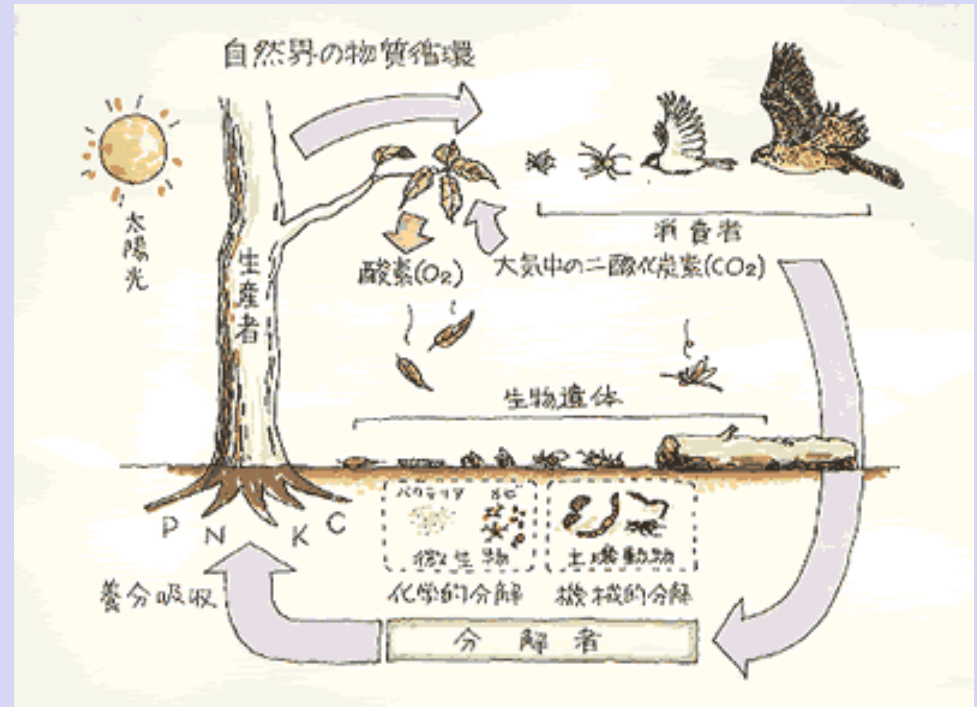
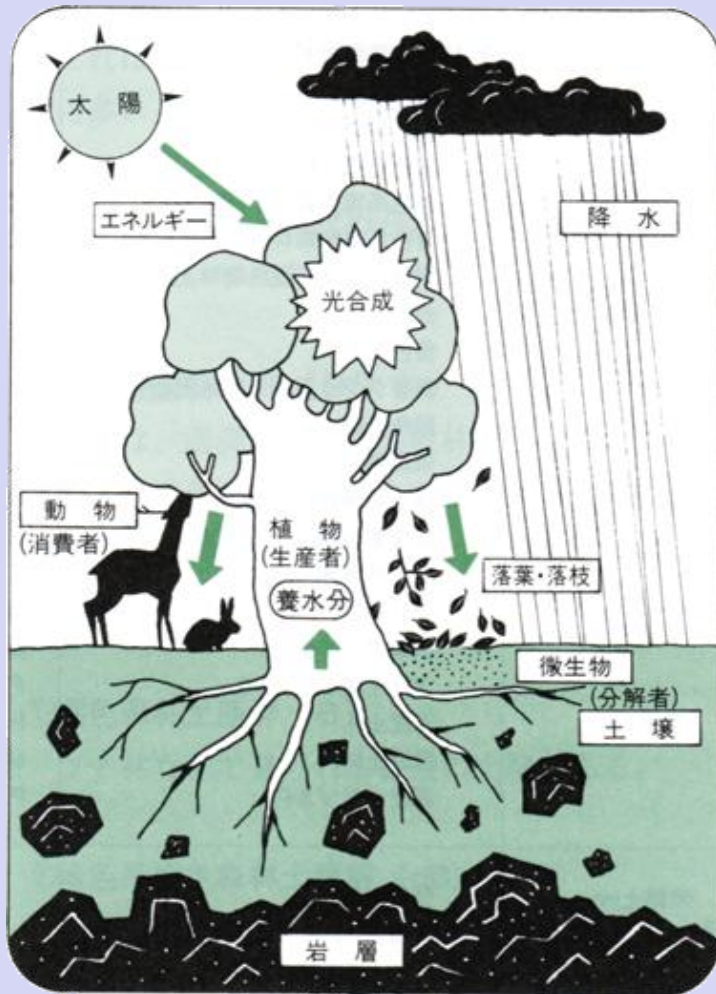
物質の同化と異化→物質循環

同種個体間の競争

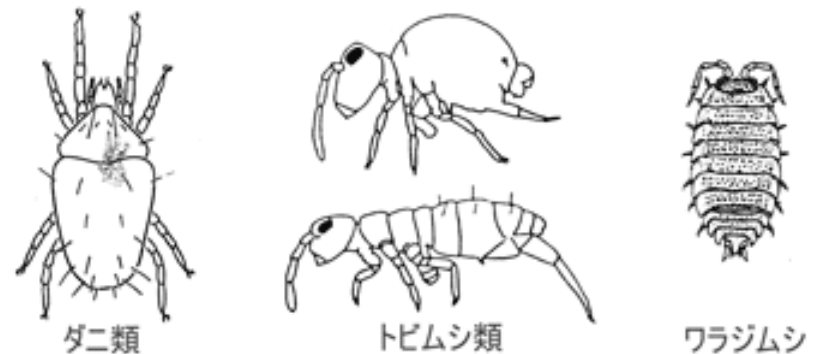
異種間の共生



# 生態系のイメージ



## 森林の土壌動物の例



[http://www.shinrin-ringyou.com/shinrin\\_seitai/bunkaisya.php](http://www.shinrin-ringyou.com/shinrin_seitai/bunkaisya.php)

社団法人全国林業改良普及協会「森林インストラクター入門」

[http://www.shinrin-ringyou.com/shinrin\\_seitai/dojyo\\_ecosystem.php](http://www.shinrin-ringyou.com/shinrin_seitai/dojyo_ecosystem.php)



# 生態学の方法    大きいものを縮小する

部分    →    全体

葉

枝

幹

根

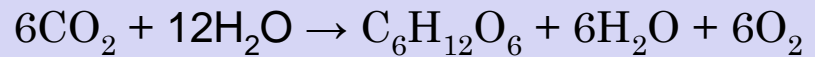
空間分布

機能量

現存量

生産量・物質収支  
(CO<sub>2</sub>などの吸収排出)

# 光合成・葉緑体



葉緑体の構造

- 1, 外膜
- 2, 膜間部
- 3, 内膜
- 4, ストロマ
- 5, チラコイドルーメン
- 6, チラコイド膜
- 7, グラナ
- 8, チラコイドラメラ
- 9, デンプン
- 10, リボソーム
- 11, DNA
- 12, プラスト顆粒(脂質の玉)

Wikipediaによる

