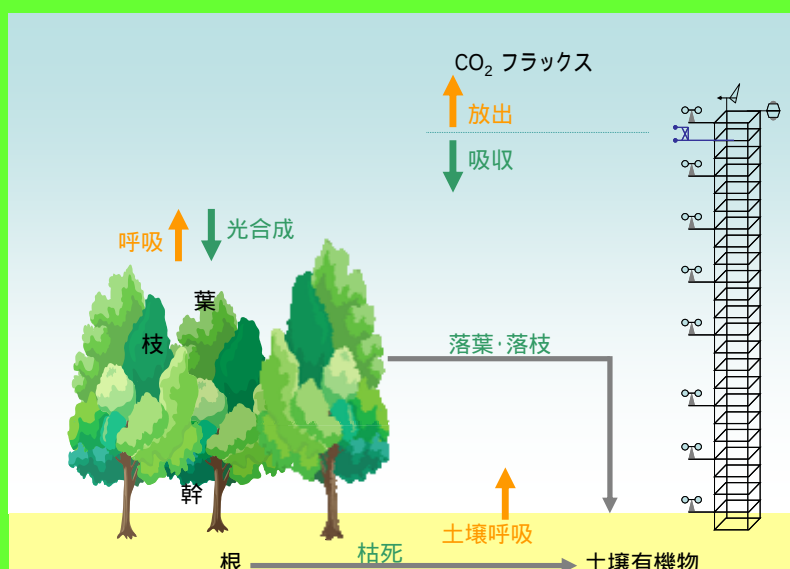


# FFPRI FluxNet

森林総合研究所  
フラックス観測ネットワーク



森林はどのように二酸化炭素を吸収するか  
- 新しい測定システムの開発と研究からわかってきたこと -

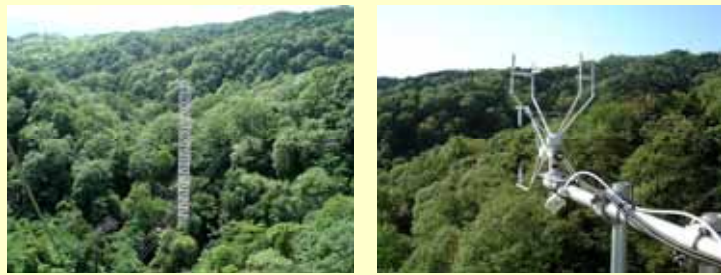


# 森林はどのように二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を吸収するか

- 新しい測定システムの開発と研究からわかってきたこと -

## 大気からのCO<sub>2</sub>吸収量を測る

気象観測タワーを建設し、樹木より高い位置で超音波風速計と赤外線ガス分析計を用いて森林と大気間のCO<sub>2</sub>の出入りを測定し、森林のCO<sub>2</sub>吸収量を求めます。



## 樹木が蓄える炭素量を測る

定期的に樹木の高さや幹の太さ、根の量(年毎)、落葉量(週・月毎)などを測定し、それぞれに含まれる炭素量の変化を求めます。



## 林床からのCO<sub>2</sub>放出量を測る

### 土壌からの放出

チャンバーと呼ばれる底の開いた容器を林床に置いてチャンバー内のCO<sub>2</sub>濃度変化を測定し、土壌からのCO<sub>2</sub>放出量を求めます。チャンバーを用いて連続的に多点観測を行うための自動測定システムを開発しました。土壌からのCO<sub>2</sub>放出量は空間的なばらつきが大きいので、多点観測を行うことは、土壌からのCO<sub>2</sub>放出量推定精度向上に大きく役立ちます。

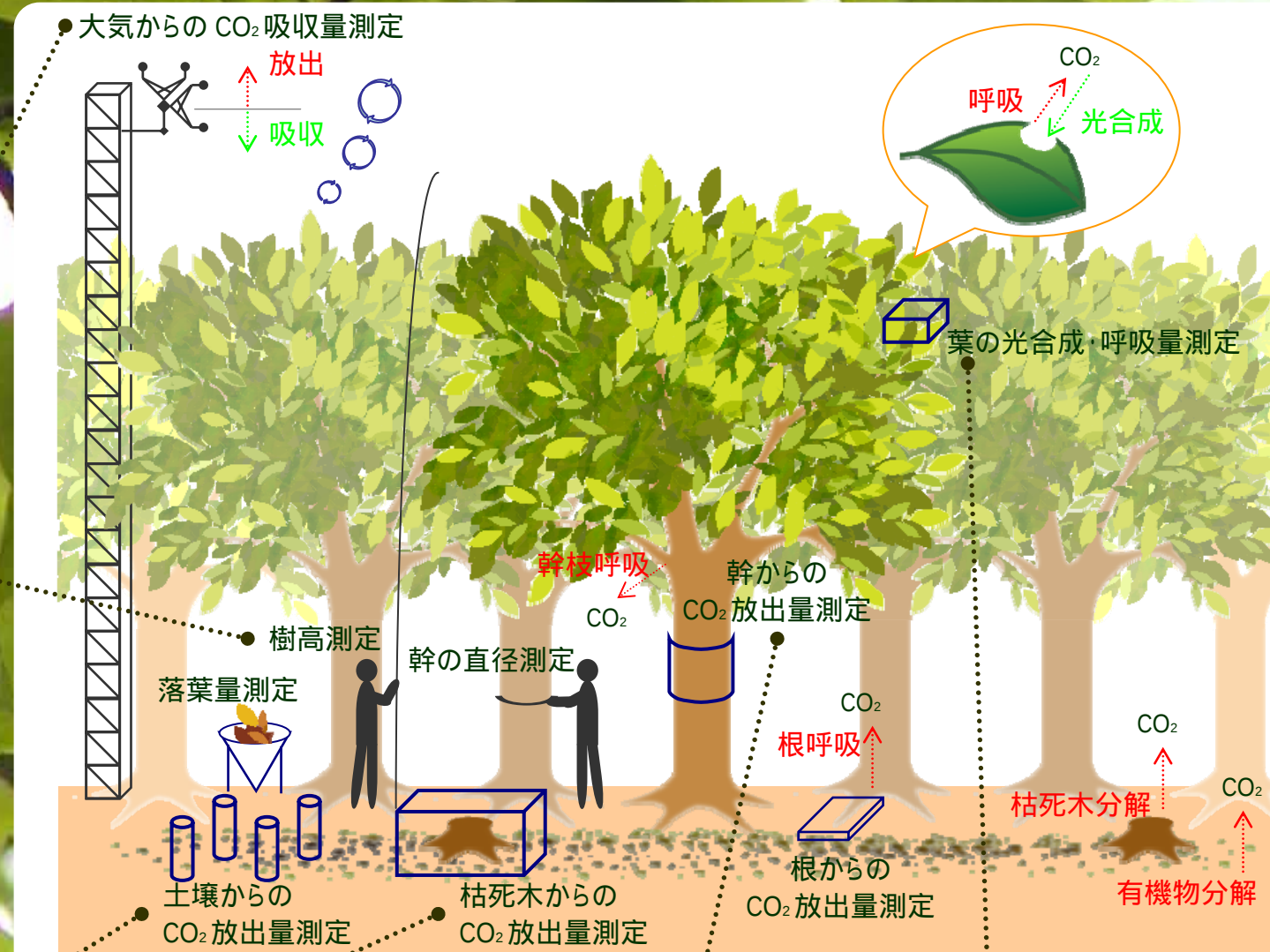
### 枯死木からの放出

新しいタイプのチャンバーを開発することにより、従来ほとんど測定されていなかった枯死木の分解によるCO<sub>2</sub>放出量測定を可能にしました。



## 樹木の光合成・呼吸量を測る

葉の光合成・呼吸量と、これまでほとんど測定されていなかった幹からのCO<sub>2</sub>放出量の自動測定システムを開発しました。これらのシステム導入は、樹木のCO<sub>2</sub>吸収・放出量の連続測定を可能にしました。



化石燃料の使用とともに増加してきた大気中のCO<sub>2</sub>は、地球温暖化をもたらす大きな原因の一つとされています。このため、光合成によりCO<sub>2</sub>を吸収し、長期間にわたって樹木あるいは林床の土壌に炭素を蓄積する「森林」に注目が集まっています。地球温暖化の緩和に着目した森林の取り扱い技術を確認するためには、まず、森林によるCO<sub>2</sub>吸収・放出メカニズムを知る必要があります。

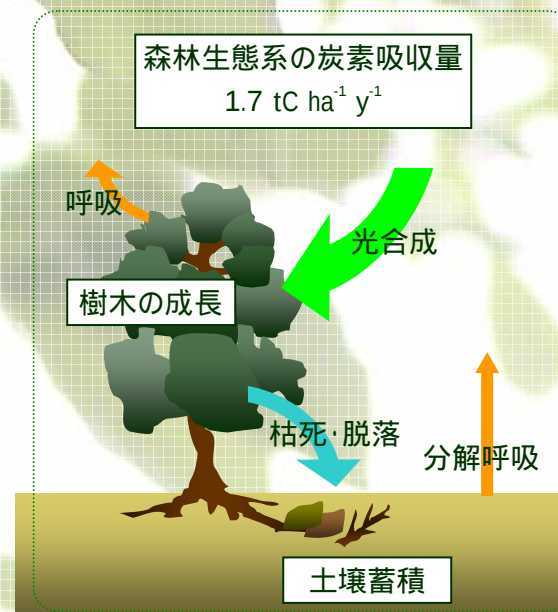
森林総合研究所では、森林生態系のCO<sub>2</sub>吸収量をタワーに設置された測器を用いて連続的に測定すると同時に、様々な測定システムを開発し、葉・幹・土壌などそれぞれがどのくらいのCO<sub>2</sub>を吸収あるいは放出するかを詳細に調べています。

## いろいろな手法で測ってみると

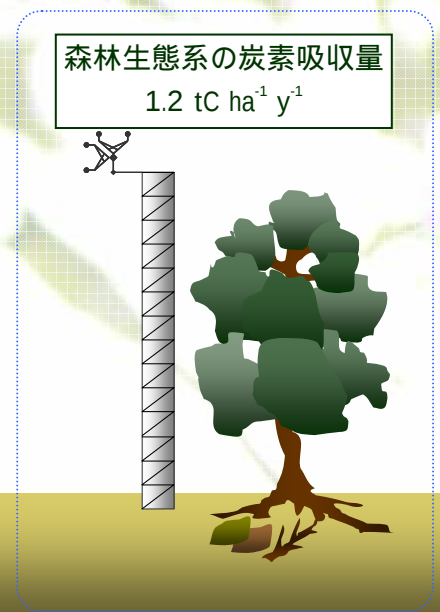
京都府の広葉樹林(山城水文試験地)では、気象観測タワーを用いて連続的に森林のCO<sub>2</sub>吸収量を測定しています。また同じ森林内で、様々なタイプのチャンバーを用いたCO<sub>2</sub>吸収・放出量の観測、毎木調査などによる樹木の成長量測定、さらにモデルによる樹木と土壌に蓄えられる炭素量推定を行い、これらを組み合わせて森林のCO<sub>2</sub>吸収・放出量を評価しました。測定方法によって吸収量の値は異なりますが、1年に1ヘクタールあたり正味1.2~1.7トンの炭素が大気から森林(樹木や土壌)に蓄えられたことがわかりました。森林のCO<sub>2</sub>吸収量や、樹木に蓄えられる炭素量の割合は森林のタイプや気象条件によって異なるため、他の試験地でも同様の研究を進めています。

詳しくは、KOMINAMI et al. (2008): Agric. For. Meteorol., 148(5):723-737. をご覧ください。

## 生態学的手法とモデルによる組み合わせ



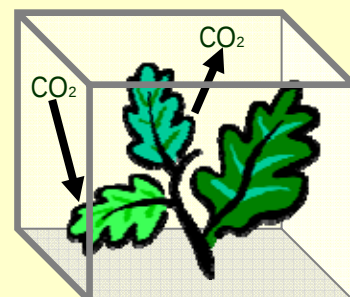
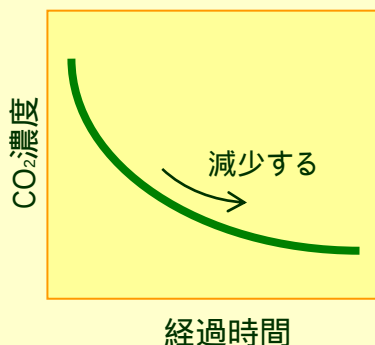
## 気象観測タワー



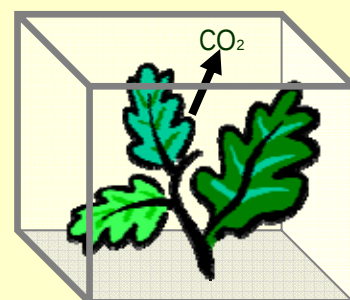
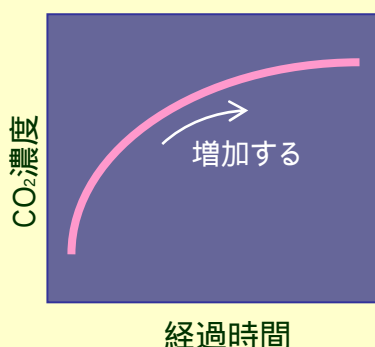
# チャンバーを用いた二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)吸収・放出量の測定方法とは?

植物は、太陽エネルギーと葉緑素の働きで、大気から吸収した CO<sub>2</sub> と地面から吸い上げた水を原料に有機物をつくり、活動エネルギーを蓄えます(光合成)。そのエネルギーを取り出す際に酸素(O<sub>2</sub>)を吸収し CO<sub>2</sub> を放出します(呼吸)。

チャンバーと呼ばれる小さな空間内に植物を閉じ込めると、日中は光合成による CO<sub>2</sub> 吸収量が呼吸による CO<sub>2</sub> 放出量を上まわるため、チャンバー内の CO<sub>2</sub> 濃度が時間とともに減少します。反対に、夜間は呼吸による CO<sub>2</sub> 放出のみになるため、チャンバー内の CO<sub>2</sub> 濃度は徐々に増加します。このような原理によって、チャンバー内の CO<sub>2</sub> 濃度の時間変化から植物の CO<sub>2</sub> の吸収や放出量を求めることができます。



吸収 > 放出



放出のみ



CO<sub>2</sub> 吸収・放出量の測定に  
使われる葉群チャンバー

## 関連プロジェクト研究

アジア陸域炭素循環観測のための長期生態系モニタリングとデータのネットワーク化促進に関する研究(環境省:H19-23)  
地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響評価と緩和及び適応技術の開発(農林水産省:H18-21)  
アジアフラックスネットワークの確立による東アジア生態系の炭素固定量把握に関する研究(環境省:H18-20)  
次世代のアジアフラックスへの先導(文部科学省:H17-19)  
21世紀の炭素管理に向けたアジア陸域生態系の統合的炭素収支研究(環境省:H14-18)  
陸域生態系モデル作成のためのパラメタリゼーションに関する研究(文部科学省:H14-18)  
CO<sub>2</sub> フラックス観測の深化とモデル化による森林生態系炭素収支量の高度評価(森林総研:H15-17)

など

編集担当: 溝口康子・山野井克己(北海道支所)、大谷義一(気象環境研究領域)



独立行政法人 森林総合研究所

305-8687 茨城県つくば市松の里1

Tel: 029-873-3211(代) Fax: 029-874-3720

[www.ffpri.affrc.go.jp](http://www.ffpri.affrc.go.jp)