

熱帯雨林は二酸化炭素の吸収源か？ 森林のガス交換機能を調べることの重要性

熱帯雨林は「地球の肺」といわれるが、その実態は依然ナゾに包まれている

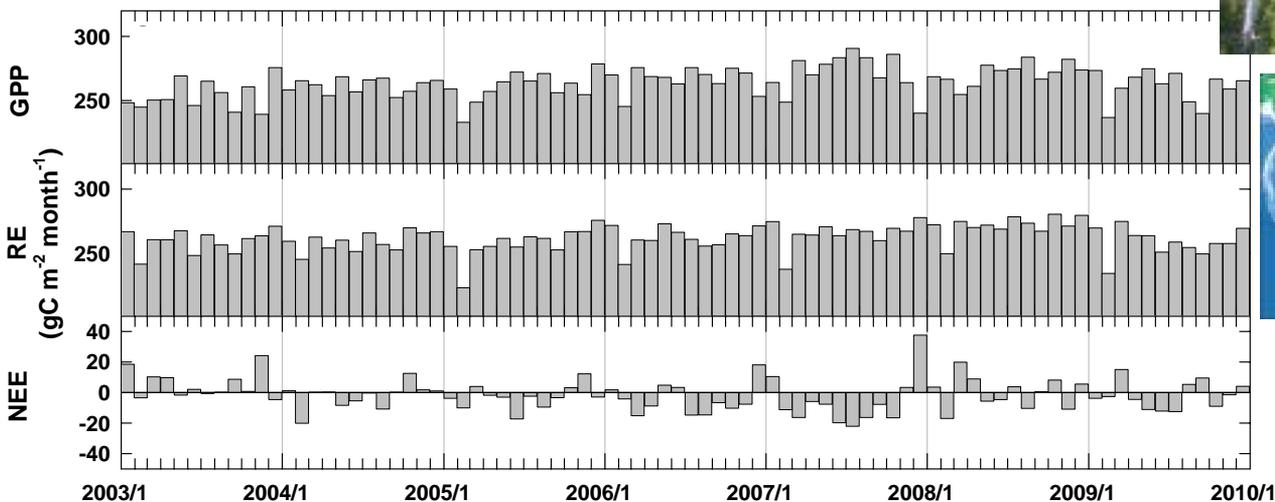
地球温暖化の克服に対し、森林は海洋とともに「地球の肺」としての機能を期待されている。なかでも、莫大なバイオマスを持つ熱帯雨林は、最大の温室効果ガスであるCO₂の吸収をはじめとする重要なガス交換機能を担うことが期待されている。社会一般に認識されている森林の「地球の肺」としての機能は、「森林は二酸化炭素を吸収してくれる」というイメージに代表されるが、このイメージと実際の森林生態系が大気との間で様々なガス態物質を交換する実態とは、時として大きく乖離している場合もある。

地上部・地下部ともに莫大なバイオマスと複雑な生態系構造をもつ熱帯雨林天然林は、光合成活動により莫大なCO₂の吸収源として機能していると同時に、生態系呼吸により莫大なCO₂の放出源としても機能しており、両者は時として拮抗し、実のところ、結果としての収支を見ると、ゼロに近くなる。熱帯雨林に限らず、成熟した天然林はやがて平衡状態に達し、成長はとまり、光合成と呼吸が拮抗するようになり、CO₂を吸収しなくなると考えられる。CO₂だけでなく、森林と大気の間ではCO₂の10²⁻³倍のオーダーで水蒸気がやり取りされており、この現象＝蒸発散活動が、地球規模の環境システムに対して巨大な影響力をもっていることはあまり社会に認知されていない。また森林はメタンの吸収源と見積もられているが、森林全体としてのフラックス(吸収ないし放出速度)の実測例は皆無にちかい。森林と大気の間では、ほかにも様々な微量ガスがやり取りされており、これらのすべてが「地球の肺」としての森林機能の実態である。しかしながら、熱帯雨林などの天然林を含む森林が、実際のところガス交換上どのような機能を有しているかについて観測に基づき評価した例は、驚くほど少なく、不確定な予測計算とイメージが先行しているのが現状である。

環境問題の解決を考える上で、根幹となるのは、自然界の在り様・機能・可塑性・平衡とその限界に対する正しい認識である。とくに可塑性・平衡とその限界を知ることは、我々人類の未来にとって最重要課題であろう。ガス交換の網羅的地上観測が非常に重要な意義をもつ理由はこの点にあり、森林と環境との相互作用はまさにガス交換を通して行われるし、そのバランスが現実にとどこまでは保たれ、どこからは崩れていくのかについての情報は、現実の森林におけるガス交換機能の詳細の長期観測と、内部メカニズム解明の組み合わせによってのみ得ることができ、数々の将来予測やそれに基づいたシナリオも結局、現状非常に限られた、これらの情報に立脚しているのである。

文責：小杉緑子(1993年修士卒、現・森林水文学研究室助教)

我々の研究室では、半島マレーシアPasoh(パソ)森林保護区(北緯2度59分、東経102度19分)において、2002年9月より森林のCO₂動態についての現地観測をおこなっている。本保護区の中心部650ヘクタールは、多種のフタバガキ科樹種によって構成される低地原生林(熱帯雨林天然林)である。Pasoh森林保護区は1970年のIBP以来長期間にわたって生態学的調査が行われてきたサイトであり、またタワーが52mに延伸された1995年以降、気象観測とともにボーエン比法をもちいた樹冠上熱・水フラックスの連続観測や、CO₂を含む乱流フラックスの短期間での観測が行われてきた。このような背景をふまえて、Pasoh森林保護区におけるガス交換特性およびCO₂動態を明らかにするため、2002年より樹冠上乱流フラックスおよび微気象の連測観測システムをたちあげCO₂動態に関する長期観測体制を整えた。現在まで約8年間にわたり、微気象および乱流変動法による熱・水・CO₂フラックス観測を継続中である。また同時に、個葉の光合成特性や気孔開閉様式、土壌呼吸をはじめとする生態系呼吸、群落構造などの様々な要素についての観測を行うとともに、観測結果に基づいた多層モデルをツールとして解析を行うことによって、樹冠上熱・水・CO₂フラックスの決定機構を明らかにし、熱帯雨林における炭素動態の描写に取り組んでいる。



パソ森林保護区の森林総生産量(GPP)、生態系呼吸量(RE)、および正味CO₂交換量(NEE, マイナスが吸収) 莫大な光合成生産(GPP)と群落全体の呼吸(RE)がほぼ拮抗し、収支(NEE)はゼロに近い。