

### 気候は植生を創り、植生もまた気候を創る

12月17日(土)、シンポジオンホールにおいて、本 COE と地球水循環研究センターとの共催(愛知県、名古屋市、名古屋地方气象台、日本気象学会中部支部の後援)で、公開講演会「植生は気候を変える?」が、太田岳史(生命農学研究科)、檜山哲哉(地球水循環研究センター)、鈴木雅一(東大農学生命科学研究科)、近藤昭彦(千葉大環境リモートセンシング研究センター)、馬淵和雄(気象庁気象研究所)の各先生を講師に迎えて開催された。この講演会では、環境としての気候が植生の分布を単一方向で規定しているのではなく、両者が密接に相互作用して成り立っていることが示唆された。また、人間活動の影響も含めた気候変化を考える上で、植生の積極的な役割を理解することの重要性が示された。

異なる気候帯には異なる植生が対応しており、気候が植生分布を一義的に決めているという考えは、19世紀のフンボルトやケッペンなどの地理学、気候学研究以来、すでに多くの人たちの科学的常識、すなわちパラダイムとなっている。このパラダイムの背景にはもちろん、生物は環境(変化)に適応しつつ進化してきたとするダーウィンの進化論があり、20世紀における生態学、植生気候学などの基本的考え方としても生き続けてきた。現在も、人間活動による「地球温暖化」により植生分布、陸上生態系がどう変化するかという問題が、大きな課題として議論されている。いっぽう、1980年代に J. ラブロックはガイア(Gaia)仮説を提唱し、地球の気候が生命圏によってコントロールされている可能性を指摘した。すなわち、

### - 気候・生命圏相互作用の新たな視点 -

#### 安成哲三(地球水循環研究センター)

環境としての気候と生命圏が、単なる一方向的な関係ではなく密接に相互作用するひとつのシステムとして理解すべきであるとし、このパラダイムの大きな転換を迫った。このガイア仮説は、しかし、簡単な地球気候モデルにもとづく仮想的な考察であり、現実の地球の気候と生命圏において、どの程度の真実性があるのか、大きな疑問も持たれ続けてきた。

私たちは、アジアの研究者と組んで、1990年代後半からアジアでの国際共同研究としてアジアモンスーンエネルギー・水循環研究計画(GAME)を進めてきた。この研究プロジェクトは、東南アジアから中国、モンゴル、シベリアの熱帯から寒帯にいたるモンスーンアジア地域のさまざまな森林や草原におけるエネルギー・水循環の長期の観測を通して、植生がその地域の気候の季節変化や年々変動に能動的に関与し、気候・生態(相互作用)系を形成している実態を明らかにしてきた。例えば熱帯の常緑林は、雨季に降った雨を深い土壌中に貯留し、カラカラに乾いた次の乾季の最中に、蒸散により大気に水を返すというスローな水循環を維持していること、シベリアのタイガ(針葉樹林)は、夏に表層のみ融解する永久凍土中の水を効率よく利用すると同時に、活発な蒸発散を通して地表面加熱を抑制することにより永久凍土を維持し、タイガ・凍土共生系として存在していること、などである。

このような植生の気候に対する能動的な役割をより総合的に評価するために、私たちは簡単な植生モデルを組み込んだ気候モデルにより、アジ

アモンスーン気候の数値シミュレーションを行った。その結果、現在のアジア大陸では、チベット高原の地形的効果に加え、大陸を広く覆う植生により、効率よく太陽エネルギーが吸収され、蒸発散が活発化するため、潜熱による大気加熱が強められ、ひいてはモンスーンの循環が強化されて、雨の恵みを増やしていることが明らかになった(図1)。植生は気候に適応して分布しているだけでなく、自らの維持・生存に適するように気候を作り変えるという、気候・生態共生系(あるいはガイア?)の具体的なしくみがみえてきたわけである。さらに上層大気を含めても、生命圏は、光合成による酸素生成を通して、オゾン層を維持し、オゾン層は生命圏を保護していることなども、自明の事実である。このような生命圏と物理化学システムとしての地球との相互作用が与える重要な示唆は、これまでの物理化学的な論理と生物学的論理を統合し止揚することなしに、私たちの住む地球と生命の理解はできない、ということであろう。このような新しい「地球学」をめざすSELIS-COEの役割は重要である。

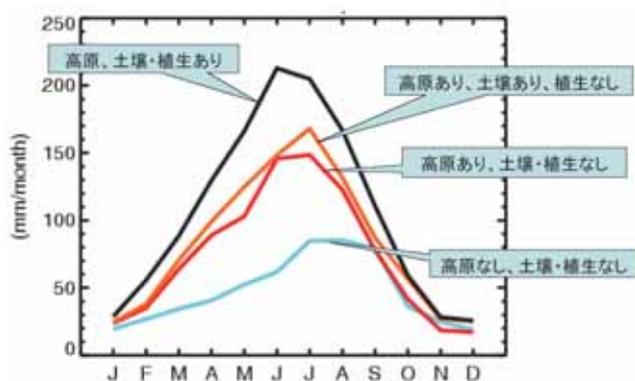


図1: チベット高原と広域植生、土壌が東アジアモンスーン降水量に与える影響の定量的評価 (Yasunari *et al.*, *J. Hydrometeorology*, 2006)。

## サイエンスワークショップ紹介

### 地球学の課題 10

#### 「愛・地球学」

COE 研究員 (DC) 永井 信

本 COE プログラムは、これまで様々なセミナーや講義を通して、お互いの研究に対して理解を深める努力を行い、ある程度達成できていると感じています。そのような中で研究の意義や面白さ

を熱心に語りかけてくる講演者を見ていると、「この人はなぜ、こんなにも熱く語るのか?」「どうやって、その研究の面白みを見出してきたのか?」「研究を始めたきっかけは何であり、どのような学生時代を過ごし、どのようにして自分の研究内容に興味を持つようになったのか?」このような興味がわいてきます。これらの話は、セミナーや講義で聞けるような内容ではありません。しかし、このようなことを知ることも、お互いの理解を深める上で重要であると考えました。そして、我々は、他分野の研究者と共同研究する機会を得ました。が、地球科学は「広く・深い」研究が行われており、少し分野が違うだけで異文化のように感じるのが現状です。目標に向かって研究に取り組む我々にとって、各研究者が地球科学に対して、どのような考えを持ち、どのように取り組んでいるかを知ること、細分化された地球科学を広く捉え直すために必要ではないかと思われました。そこで、地球科学の研究者にスポットを当てたユニークなワークショップを提案しました。地球(科学)に興味やロマンを抱き、寝食を忘れて研究に没頭することは、地球科学や研究に対して「愛」があると思ひ、2005年に開催された万国博覧会「愛・地球博」を文字って、ワークショップ名を「愛・地球学」としました。

ワークショップの形式は、名古屋大学の内外を問わずゲストをお招きし、ゲストの幼少から学生時代の話、現在の研究に取り組むきっかけ、将来の夢、研究の具体的な話、研究哲学などを伺っています。単に研究内容を伺うのではなく、研究の背後にある地球科学や研究への動機をいかに伺えるかがポイントです。ワークショップは夕方開催し、お茶やお菓子を頂きながら、和やかな雰囲気で行っています。現在まで、4名のゲスト(田中剛教授(環境学研究科)、木平英一助教授(環境学研究科)、関華奈子助教授(太陽地球環境研究所)、真鍋淑郎先生(プリンストン大学客員共同研究員))をお招きしました。これまで私が見たことや聞いたことのないゲストの一面や本音の話など、大変興味深いお話を伺うことができました。