熱帯と温帯の比較 —生態系の機能的側面—

大沢雅彦 千葉市稲毛区弥生町千葉大学理学部生物学科

Functional Comparisons of Tropical and Temperate Ecosystems

Masahiko OHSAWA Laboratory of Ecology, Chiba University, Yayoicho, Inage-ku, Chiba 263-8522 Japan

熱帯や温帯といった生活帯の気候的特徴や相観レベルでの生態系の特性についてはすでに19世紀末にはケッペンやシンパーなどによって明らかにされている。また、とくに山岳地域の垂直分布についてはフンボルトがその緯度的対比を試みている。各生態系の機能的側面の解明は1960年代から始まったIBP(国際生物学事業計画)によって大きく進展した。最近では熱帯地域に対する関心が高いが、熱帯と温帯の生態系の比較生態学的研究となるとまだ緒に就いたばかりであるし、各生活帯相互の生物の特性まで含めた生態学的比較研究は、いまだ方向が定まっていないように思われる。たとえば、ここで問題にしている熱帯と温帯地域の生態系の機能的比較についても、両地域の特徴的な環境パターンと生物との相互関係、とくに個々の構成種の生理的・形態的特性との関連などまだまだ解明されるべき点が多い。

温度的には、熱帯は日変化気候であるのに対して温帯は季節変化気候であり、このことがさまざまな生態現象に大きな違いをもたらしている。季節変化といっても温帯が熱帯のそれと異なるのは冬の低温であって、夏だけに限ってみれば温帯も熱帯もほとんど変わらない。とくに東アジアでは、冬は周氷河作用が見られるほど寒さが厳しく、熱帯生物の生育限界をはるかに越えている。したがって東アジア温帯域の生物は特に冬の低温に対する適応を獲得した熱帯生物と、本来土着とも言うべき周温帯型生物とが共存しているところに大きな特徴がある。さらに北に向かって緯度が増すにつれ冬の低温はさらに厳しくなり、当然、熱帯型生物は分布限界に達する。

温度と連動して変化するもう一つの特徴は日長である。日長感受性は低温の害を避けるために温帯植物が編み出した巧妙な季節リズムの探知機構と言ってもよい。短日は冬の寒さを予知させ、休眠芽の形成と耐寒性の発達を促す。緯度的な日長の変化にともなって植物のフェノロジー、特にシュート成長や葉の動態が大きく変化するが(Ohsawa & Nitta, 1997)、それは北方に向かって植物が利用できる生育期間が短くなるために、それをどのように埋め合わせるかという適応の結果と考えられる。温帯生物が北限の熱帯生物と異なる最も大きな特徴の一つは、温帯生物には短い生育期間を有効に利用するためのかなり精緻な適応のメカニズムが働いているということである。樹木のシュートフェノロジーの面からみると、熱帯地域では年に複数回(2回が多い)シュートフラッシュが起こる樹木が多く(Koriba, 1958; Medway, 1972)、北方に向かって年に1回きりの種に収斂してしまう(Ohsawa & Nitta, 1997; Nitta & Ohsawa, 1997)。温帯生物は短い生育期間をより効率的に利用している(Jordan, 1978)といわれるが、これも葉の効率だけでなく、シュートフェノロジーとのかかわりで検討する必要がある。温帯の落葉樹では一度作った比較的効率の

高い葉を6-7ヶ月の生育期間中利用する。北限に達した熱帯起源の常緑樹では一度作った葉を1年間利用し、翌年新しい葉と交代する。この常緑樹の葉の効率は落葉樹と比べると、期間全体だけでなく瞬間値としても低い。一方、熱帯の常緑樹では年に複数回フラッシングし、一回に作った葉はせいぜい4-5ヶ月使って、新しい葉がそれにとって代わる。このような熱帯常緑樹の葉の効率はどうなっているのか、生理生態学的側面からの解明が待たれる。

異なる地域の比較生態学では当然のことではあるが、ここで例に挙げたように葉の特性一つをとってみても地域における樹木の生活の実態に促して比較を進めることが大切である。フィールドにおける生物の生活の緻密な観察を通して、大きな発見が得られるはずである。

今回のシンポジウムでは、夏は熱帯とほぼ同じような気候条件を持ちながら冬だけ寒くなる日本の南半分あたりまでの地域、すなわち東アジア温帯域のさまざまな生態系特性に着目して熱帯地域のそれと比較してみようというのが主たるねらいである。

引用文献

- Jordan, C. 1978. A latitudinal gradient of wood and litter production, and its implication regarding competition and species diversity in trees. *American Midland Naturalist* **99**: 415-434.
- Koriba, K. 1958. On the periodicity of tree-growth in the tropics, with reference to the mode of branching, the leaf-fall, and the formation of the resting bud. *Gard. Bull. Singapore* **17**: 11-81.
- Medway, L. 1972. Phenology of a tropical rain forest in Malaya. *Biol. J. Linn. Soc.* **4**: 117-146.
- Nitta, I. & Ohsawa, M. 1997. Leaf dynamics and shoot phenology of eleven warm-temperate evergreen broad-leaved trees near their northern limit in central Japan. *Plant Ecology* **130**: 71-88.
- Ohsawa, M. & Nitta, I. 1997. Patterning of subtropical/warm-temperate evergreen broad-leaved forests in east Asian mountains with special reference to shoot phenology. *Tropics* **6**: 317-334.
-