

第 1967 回定例研究会報告要旨 (10月12日)

## 環境収容力概念を利用した環境評価

高橋 義文

本報告の課題は、数理生態学分野で利用されてきた環境収容力 ( 1 ) の概念を利用して、1) 自然生態系と農業生産活動の関係を定量評価し、2) 持続可能な農業生産活動を行うのに必要な要因を明らかにすることである。具体的には、中国西南部の農村地域 ( 弄石屯<sup>ロンストウ</sup> ) を調査対象地域として、Odum and Odum (2000) によって構築されたエメルギーフローモデルのシミュレーションを行った。

調査地域は、中国西南部の険しいカルスト山系の農村地域である。主産業は農業 ( 畑作・家畜 ) であり、燃料は薪を使用している。近年、人口の増加により森林の過伐採、出稼ぎなどの問題が起きている。

エメルギーフローモデルは、従来のエネルギーフローモデルの持つ「仕事のキャリア」や「異なるエネルギー同士の計算」といった問題点 ( 2 ) を改良するために、質の異なるエネルギーを 1 種類のエネルギーに変換し直す分析手法である ( たとえば、木材や石油など質の異なるエネルギーを全て太陽エネルギー当りに変換し直すことである )。本報告では、集落内を耕種作物、家畜、森林、農家の 4 カテゴリーに区分し、それらカテゴリー内に流入・流出するエメルギー量の差分量を計測した。さらに、その差分量を基に四つの微分方程式を作成し、シミュレーションを行った。

その結果、1) 耕種作物、家畜、農家のエメルギー量が減少傾向をしめす間、森林のエメルギー量は停滞状態をしめた。2) 森林のエメルギー量が増加し始めると、それに伴って耕種作物、家畜、農家のエメルギー量も増加傾向をしめし、最終的に各カテゴリーは定常状態 ( 差分量 0 ) をしめた。まず始めに、森林以外のカテゴリーのエメルギー量が減少したのは、現在の弄石屯の人口が過剰であるという実態から、耕種作物や家畜から得られるエメルギーだけでは生活できず、人口が減

少するためと考えられる。そして、人口の減少は、燃料としての薪の消費量を減らすため、弄石屯周辺の森林の成長量を促進させることになる。さらに、森林の成長量の増加に伴い、農家や家畜は、薪と飼料などのエメルギーを森林から得ることが可能となり、家畜と農家のエメルギー貯蔵量は増加すると考えられる。また、農家は成長した家畜を消費し、耕種作物や家畜へ労働力を投入するため、耕種作物と家畜の生産量も増加すると考えられる。つまり、本分析では、植林活動や森林の過伐採の制限などによって森林のエメルギー量を増加させるが、持続可能性を回復させる重要なカギとなることを明らかにした。

ただし、中国の農村地域の事例を対象にした一考察である。

- 1 環境収容力の定義は多義に渡るが、本報告では資源供給量と廃棄物浄化量の再生産速度量を意味する。
- 2 石油と木材のようにエネルギーの質が異なれば、同じ 1kcal の燃焼でも得られる運動量が異なるという問題と、単位当りの運動量が異なるエネルギーを単純に加算して良いのかという問題点が指摘されている。

### 参考文献

Odum,H.T. and Odum,E.C.( 2000 ), *Modeling for all Scales*, Academic press.