

南北経済格差による森林資源問題
—森林消失と森林放置の同時発生について—

新潟産業大学 阿部雅明*

新潟産業大学 宇都宮仁

新潟産業大学 平野実良

経済のグローバル化による経済取引の拡大の中、地球環境問題はその深刻さを増している。地球環境問題の中でも特に注目されるのが地球温暖化の問題であり、その対策としての森林保全の重要性も高まっている。この森林資源問題については、発展途上地域を中心とした過剰利用による消失の問題と、先進工業地域を中心とした過少利用による荒廃の問題が同時に発生している。

そこで本論文では、森林資源の保全に関して、先進工業地域と発展途上地域における賃金格差に着目し、この賃金格差を原因とする、発展途上地域における森林消失と先進工業地域における未整備による森林荒廃の同時発生を説明するシンプルな再生可能資源管理モデルを提示する。このモデルは基本的に再生可能資源の最適管理問題で使用されるロジスティック方程式を利用したものである。それにより、森林資源の利用に関する両地域のコスト構造の差が、森林資源格差に大きく影響していることを確認する。

そして、先進工業地域における高コスト構造による森林資源の荒廃に対処する試みとしての地域通貨の利用事業を紹介する。国際貿易的な観点からは政府の対応は不可欠であると言えるが、地域環境の保全のために、地域住民で行える取り組みとしての地域通貨を活用した森林整備の広がりの可能性を提示するものである。また、先進地域の森林利用が進めば、途上地域の森林消失への圧力を減じることにもつながる。

以上により、発展途上地域と先進工業地域の森林資源利用の不均衡の構造に関するシンプルなモデルを示し、不均衡の是正による森林資源の持続可能な利用の実現に必要な構造上の改善点を提示している。

Forest Resource Problems Caused by North-South Economic Disparity:
The Coincidence of Deforestation and Unimproved Forest

Masaaki ABE* (Niigata Sangyo University)

Hitoshi Utsunomiya (Niigata Sangyo University)

Miyoshi Hirano (Niigata Sangyo University)

The global environmental problems worsen year by year, by globalization of the economy. The most serious problem is global warming, and the importance of the forest preservation increases as the remedy.

There are two different problems for the issue of forest resource. One is deforestation in developing regions, and the other is Unimproved Forest in developed regions. The excessive use and the underuse occur at the same time in different regions. Improvement of this disproportion is necessary for sustainable use of forest.

In this paper we show a simple renewable resource management model. The model explains a cause of the coincidence of deforestation and unimproved forest by the wage gap between developing regions and developed regions. We confirm that high cost of forest industry in developed regions causes underuse of forest, and low cost of forest industry in developing regions causes excessive use of forest.

Therefore, improvement of uneven wage rate or cost between developing regions and developed regions in forest industry is necessary for sustainable use of forest resources. We suggest the possibility of using local currency as one of improvement policy at developed regions for cost reduction.

南北経済格差による森林資源問題
-森林消失と森林放置の同時発生について-

新潟産業大学 阿部雅明*

新潟産業大学 宇都宮仁

新潟産業大学 平野実良

1. はじめに

森林資源は、地域内での利用に加え、地球的な「気候安定機能」や「生物種の多様性保全機能」など人類および全生物種の生存の根幹となる資源と言える。そのため、森林資源の保全は全人類的に取り組むべき最重要課題の一つと言える。

そこで本論文では、森林資源の保全に関して、先進工業地域と発展途上地域における賃金格差に着目し、この賃金格差を原因とする、発展途上地域における森林消失と先進工業地域における未整備による森林荒廃の同時発生を説明するシンプルな再生可能資源管理モデルを提示する。このモデルは基本的に再生可能資源の最適管理問題で使用されるロジスティックモデルを利用したものである。

2. 森林資源の現状

我々の日々の暮らしや経済活動を支える自然生態系の中でも特に重要な森林資源の現状について、林野庁が公表している「平成 28 年度森林・林業白書（林野庁，平成 28 年度森林・林業白書，2017）」を参考に概観する。

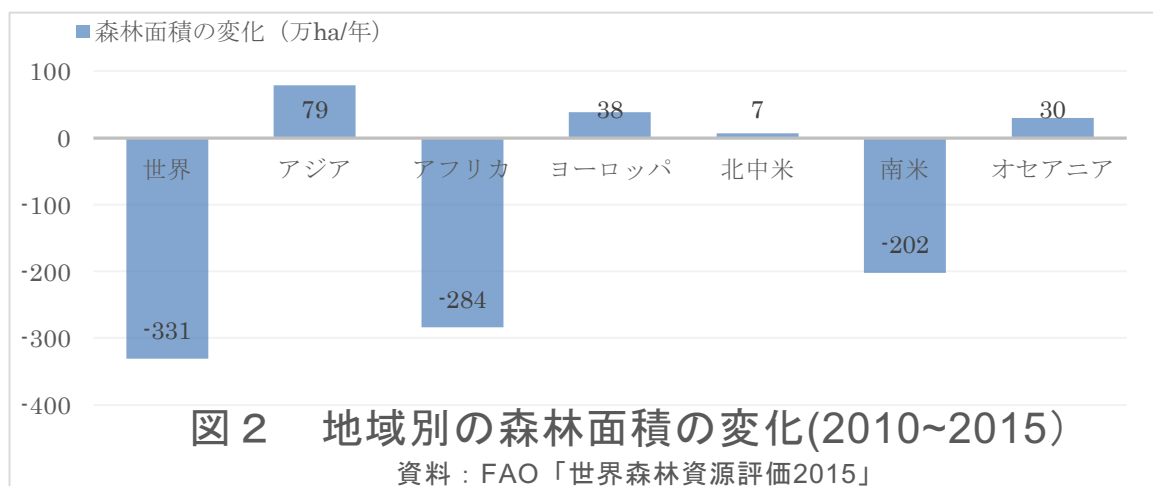


図 2（レジメのため図や数式は抜粋）を見ると明らかなように、森林面積の減少には、大きな地域格差が存在している。地域別にみると、減少しているのはアフリカと南米のみであり、その他の地域では増加している。

世界の森林減少の改善には、発展途上地域における急速な森林減少を食い止めることが非常に重要であると言えるが、なぜ、先進工業地域と発展途上地域の間に、森林資源利用における、このような格差が発生するのか、次章で簡単な資源管理モデルを使って確認する。

3. 森林資源の最適利用水準

ある地域の森林資源の利用に関する生物経済学的モデル¹を考える（ロジスティック微分方程式モデル）。

$$\frac{dS}{dt} = rS \left(1 - \frac{S}{K}\right) \quad (2)$$

図4には、資源ストックと単位期間あたりの資源の増加量の関係が示されている。

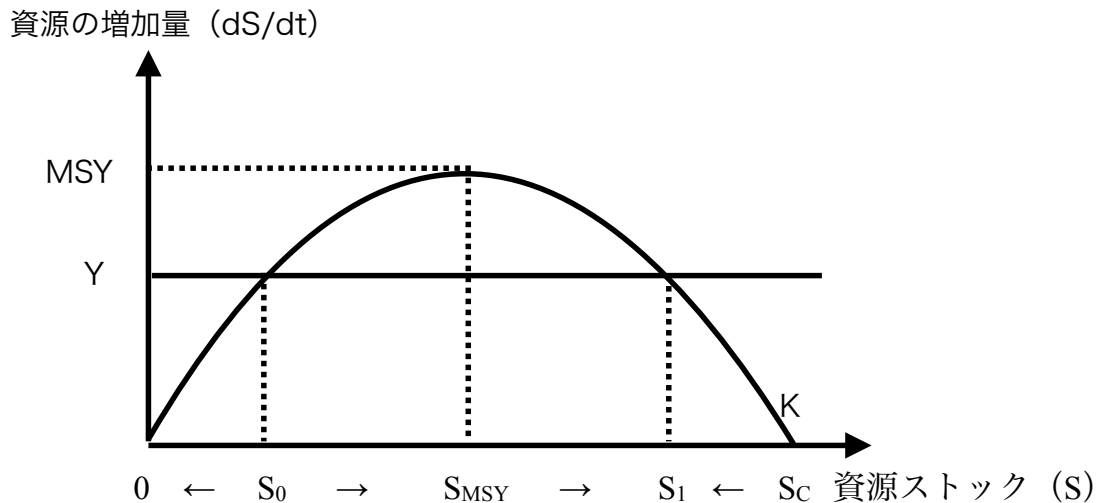


図4 再生可能資源の成長量

資源ストック S と切り出し本数 Y の関係は図4における資源増加量を示す曲線と切り出し本数の水準の交点を求めることにより、

$$S_1 = \frac{rK + \sqrt{r^2K^2 - 4rKY}}{2r} \quad (5)$$

となる（安定均衡は前述の通り、 S_1 のストック水準となる）。以上で求められた、長期均衡における資源ストック S と切り出し本数 Y の関係は図5に示す通りである。

¹ このモデルの基本的な説明は（バリー・C. フィールド, 2016）、（R.K.ターナー/D.ピアス/I.バイトマン, 2001）、（J.M.コンラッド, 2002）などを参照している。

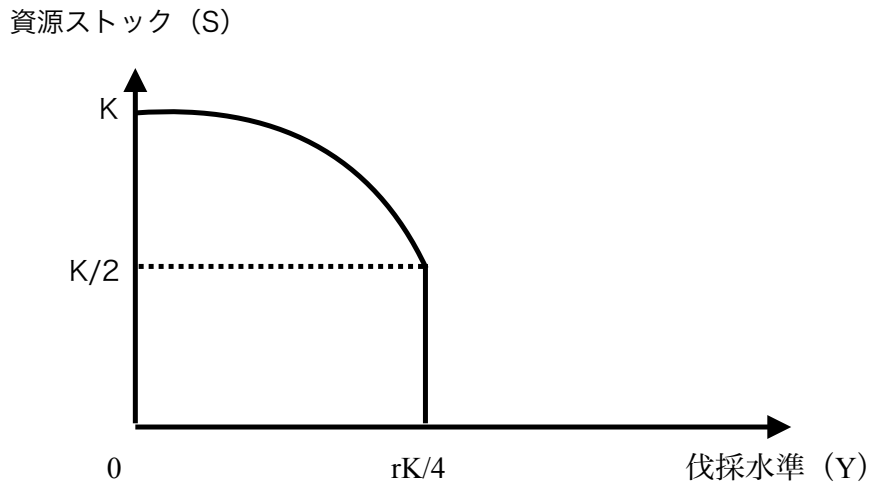


図5 伐採水準と長期的資源ストック水準

以上のように、長期的な資源ストック水準と単位期間あたりの森林資源伐採量には反比例の関係にあるが、ここで木の切り出し本数 Y と、伐採努力水準 E および資源ストック水準 S の関係を以下のように仮定する。

$$Y = Y(E, S)$$

$$\frac{\partial Y}{\partial E} > 0, \frac{\partial Y}{\partial S} > 0 \quad (6)$$

以上の伐採努力水準 E と資源の増加量（持続可能生産量）の関係を示したものが図6である。前述の通り伐採努力と森林資源ストックの水準は反比例の関係にあるため、図6は図4の横軸を左右反転させたグラフとして読み取ることができる。

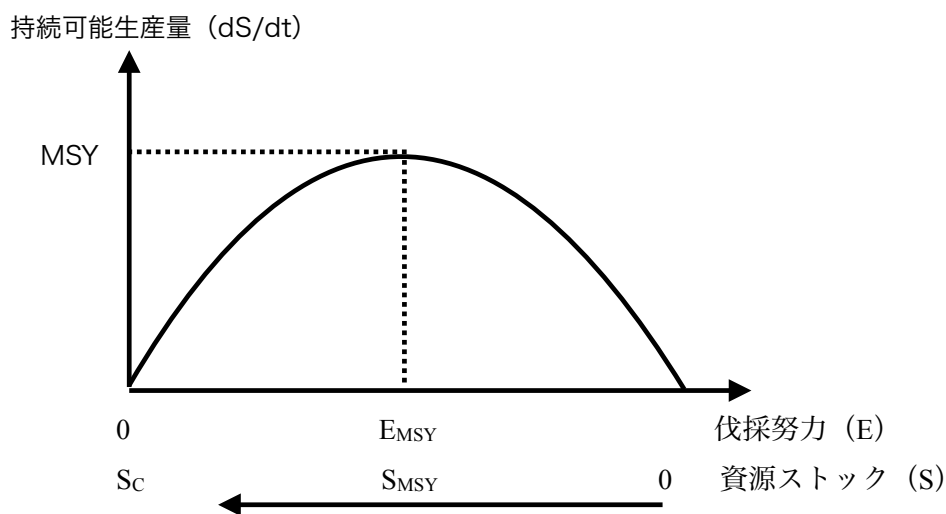


図6 伐採努力と持続可能生産量

以上、伐採努力と持続可能生産量の関係を説明したが、ここで、伐採された木材は1単位あたり P_w の価格で売られ²、生産量はつねに持続可能生産量に等しいとすると、図6の持続可能生産量曲線は「収入曲線」として読み取ることができる³。そして伐採費用に関しては伐採努力に比例して発生すると考える（図7）。

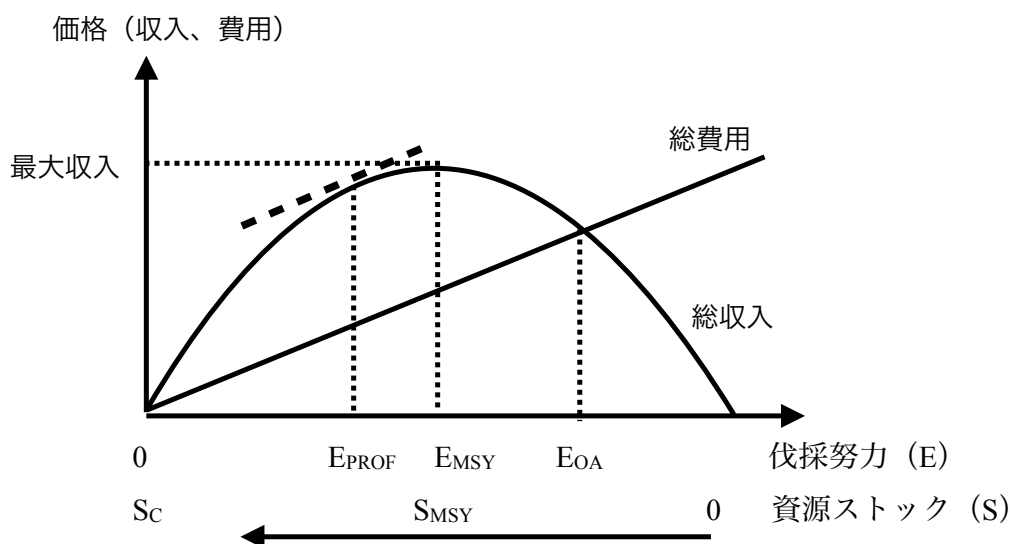


図7 伐採の収入と費用

4. 森林保全の南北格差の構造

生物学的な森林資源の成長はどの地域においても差はないと仮定すると⁴、努力水準（伐採水準）の決定にとって重要な要因は木材価格（ P_w ）と、伐採費用である。単位努力あたりの費用の上昇は、伐採の総費用線の傾きの値を大きくし、逆に費用の低下は総費用線の傾きを緩やかにする（図8）。

このように以前よりも低コストで容易に伐採できるようになったため、発展途上国では伐採の全体的な努力水準が高まっていると言える（ E_g ）が、技術進歩によるコストの低下は、資源の枯渇圧力を高める原因となる。

² このモデルで考える先進工業国と発展途上国は小国と仮定し、その木材生産は木材の国際価格に影響を与えないと仮定する。

³ 収入曲線は持続可能性山稜曲線を P_w 倍、グラフでは上に膨らませた形となる。

⁴ 実際は気候条件の違いは生育に大きな影響を与えるが、本論文では、気候条件の相違ではなく、経済格差による資源利用の変化が分析目的となっているため、この仮定を置いた。

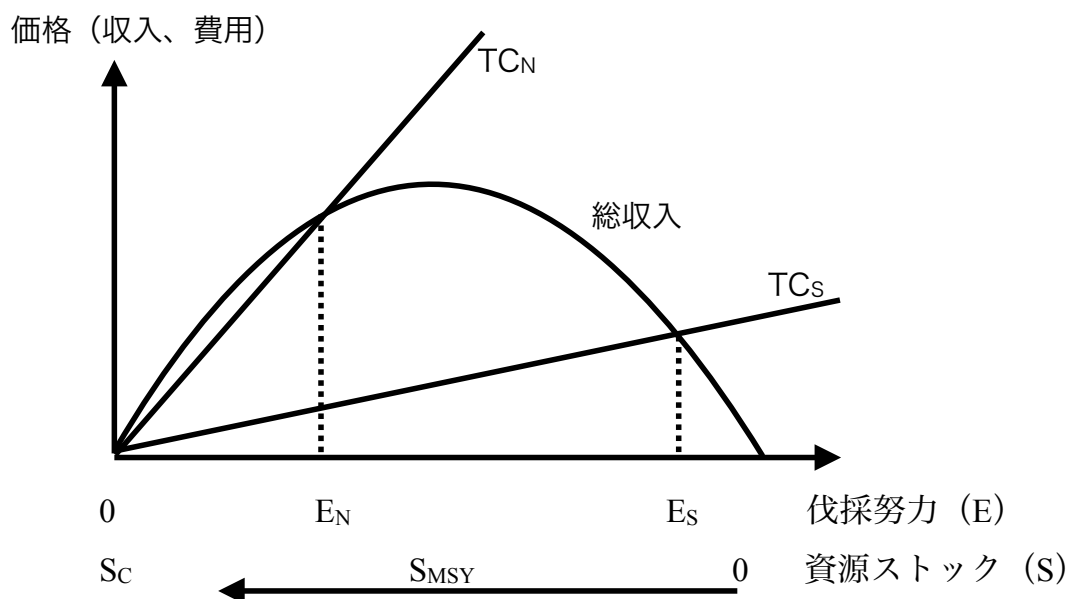


図8 伐採費用と資源利用水準

一方、先進工業国では森林伐採にかかるコストのうち、人件費が途上国に比べ非常に高額となる。このため、総費用線の傾きの値は大きくなる (TC_N)。そのため、伐採の努力水準は、途上国に比べ非常に低い水準となり (E_N)、結果的に森林ストックは保全されることとなる。

以上のように、先進工業国と発展途上国の森林資源の保全に関する格差は、それぞれの地域の森林伐採費用が大きな原因となっていることは明らかである。ただし、所有権の明確化を含めた法規制や社会制度の整備状況の違いも重要である。

ここまで、発展途上国において深刻な森林減少が起こる経済的メカニズムを提示してきたが、先進工業国の森林保全に問題がないわけではなく、むしろ、先進工業国特有の問題が発生している。

5. 先進国林業の高コスト是正策としての地域通貨の活用事例

林野庁の公表する「木材需給表」 [林野庁, 平成 28 年木材需給表, 2017]によると、平成 14 年に最低の 18.8%となった木材自給率も、平成 23 年から 6 年連続で上昇した結果、34.8%に回復し、輸出先の開拓にも政府はとりくんでいるなど、全体的に改善の兆しはみえるものの、依然、自給率の水準は低く、輸入依存の体質が改善されたとは言いがたい状況である。

このような状況のなか、日本の林業の現場では間伐による森林の整備が行き届かないなど、急を要する課題が横たわっている。この問題に対する取り組みは当然政府や民間でも様々な議論が行われ、実行されているが、本論文で指摘した、先進国におけ

る人件費を主とした高コスト構造の問題を改善する一つの試みとして、地域通貨を利用したボランティアによる間伐作業の取り組みを紹介する。

参考文献

- FAO. (2015). Global Forest Resources Assessment 2015.
- Hartman R. (1976). The Harvesting Decision When a Standing Forest Has Value. *Economic Inquiry*, 14, 52-58.
- J.M.コンラッド. (2002). 資源経済学. 岩波書店.
- MacDicken G. Kenneth. (2015). Global Forest Resources Assessment 2015: What, why and how? (第 352 巻). *Forest Ecology and Management*.
- Michel Kohl Lasco, Miguel Cifuentes, Orjan Jonsson, Kari T. Korhonen, Philip Mundhenk, Jose de Jesus Navar, Graham Stinson Rodel. (2015). Changes in forest production, biomass and carbon: Results from the 2015 UN FAO Global Forest Resource Assessment (第 352 巻). *Forest Ecology and Management*.
- R.K.ターナー/D.ピアス/I.ペイトマン. (2001). 環境経済学入門. 東洋経済新報社.
- Rodney J. Keenan A. Reams, Frederic Achard, Joberto V. de Freitas, Alan Grainger, Erik Lindquist Gregory. (2015). Dynamics of global forest area: Results from the FAO Global Forest Resources Assessment 2015 (第 352 巻). *Forest Ecology and Management*.
- Sean Sloan A. Sayer Jeffrey. (2015). Forest Resources Assessment of 2015 shows positive global trends but forest loss and degradation persist in poor tropical countries (第 352 巻). *Forest Ecology and Management*.
- バリー・C・フィールド. (2016). 入門自然資源経済学. (庄司康・拓殖隆宏・栗山浩一, 訳) 日本評論社.
- 林野庁. (2017). 平成 28 年度森林・林業白書.
- 林野庁. (2017). 平成 28 年木材需給表. 林野庁.
- 應和邦昭. (2007). 食料環境経済学を学ぶ. 筑波書房.

謝辞：本稿は科学研究費基盤研究（C）「稲作を土台とした地域通貨流通の社会実験による地域活性化効果の検証」（研究課題番号：17K07979）の助成を受けた研究成果の一部であり、ここに謝意を表します。