

「環境低負荷型の社会システム」
平成9年度採択研究代表者

合田 素行

(農林水産政策研究所 環境評価室長)

「農山村地域社会の低負荷型生活・ 生産システムの構築」

1. 研究実施の概要

本研究では、農村地域において、できるだけ環境負荷の少ない地域社会システムをつくり出すために、「自足型社会 (Self-contained Society)」という概念を提出し、いくつかの地域で具体的にその実現の方法を提示し、その適用の可能性を検討する。研究は、①地域の問題と物質循環の把握を行い、②適正技術の検討、③社会・経済的な検討を行う。研究の現段階は、3つの地域それぞれについて、物質循環からみた現状把握とそれに対する適正技術を検討・評価し、社会経済的検討を行っているところである。

2. 研究実施内容

「自足性Self-Containedness」とは、外部から地域への投入を少なくすること、地域内では存在する資源の有効利用を図ること、地域外に出される物質を必要最小限にすること、以上の過程において環境負荷を少なくすることである。具体的には、地域に賦存する有機性資源のできるだけ有効な利用を目的とする。作業を進める地域としては、島嶼型、中山間地域、農業中心(畜産)地域の3つの地域を選択した(図1)。

(1) 国内の有機性資源の循環的利用研究

① 島嶼型—鹿児島県沖永良部島

マテリアルフローの推計を行うとともに、LCA評価および地域産業連関分析の作業を行った。

マテリアルフローの推計 窒素の流れと有機性資源の現状を把握し地域の問

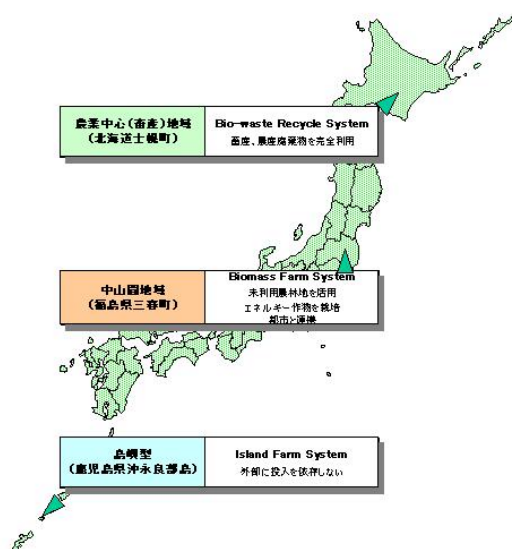


図1 地域類型と調査

題点を明らかにするため、乾物および窒素ベースについて、耕種農業、畜産、家計の3セクターを取り上げその投入・産出(廃棄物を含む)を推計した。その結果、耕地からの搬出量に比べて、耕地に投入できる家畜ふん尿、生ごみ・し尿などの有機性資源の量が少ないことが示された。地下水の硝酸態窒素汚染の総量面での対策としてサトウキビ栽培を中心とした対応が必要であること、バガスなどの製糖廃棄物を活用していくことが必要であることが示唆された。

② 中山間地域—福島県三春町

バイオマス資源の評価を行うとともに、バイオマス資源利用のための里山利用・耕作放棄地の実態調査を行った。

福島県県中地域におけるマテリアル・エネルギー利用の観点からのバイオマス資源の評価 バイオマスは、コンポストなどの物質として、また、エネルギーとして有効利用していくことが考えられる

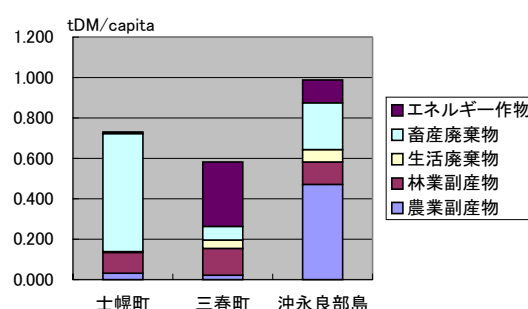


図2 バイオマスのポテンシャル

(注) 土幌町は10分の1で表示

(図2)。バイオマス資源のミクロ・スケールでの地域性を検討するとともに、需要を考慮に入れた検討を行ったほか、評価(推定)法の改良を行った。農業・食品加工、畜産、林業、生活からの廃棄物を対象とし、バイオマスのコンポスト利用とエネルギー利用の供給と需要に関して、農作物に吸収される窒素量に対する窒素ベースで見たバイオマス資源量の比と、乾物ベースで見た人口当たりバイオマス資源量を求め評価を行った。その結果、福島県県中地域では、窒素自給ポテンシャルが高い市町村が見られた。また、田村郡の滝根町、大越町などで窒素負荷が大きい。

③ 農業中心(畜産)地域—北海道士幌町

地域へのLCA拡大適用の展開を図るとともに、マテリアル・エネルギー利用の観点からのバイオマス資源の評価を行った。

農業地域へのLCA拡大適用 農業の持つ環境パフォーマンスを把握するため、LCAを北海道士幌町地域に対して拡大適用した。①一般家庭系および農業を含む産業についてのインベントリ分析、②地球温暖化、富栄養化についてのインパクト評価、③バイオガスプラントの導入による物質収支変化予測に基づく再度のLCAを行った。特に、地域拡大LCAの展開として、地域構成要素の追加、インパクトの直接発生源への転嫁、消費資源量の見直しを行っ

た。結果として、士幌町の環境負荷は食品加工工場と澱粉工場で大きく、また、富栄養化インパクトでは酪農畜産の糞尿によるインパクトが大きいことが示された。

北海道十勝支庁におけるマテリアル・エネルギー利用の観点からのバイオマス資源の評価 福島県県中地域と同様に、農業・食品加工、畜産、林業、生活からの廃棄物を対象とし、バイオマスのコンポスト利用とエネルギー利用の供給と需要に関して、農作物に吸収される窒素量に対する窒素ベースで見たバイオマス資源量の比と、乾物ベースで見た人口当たりバイオマス資源量を求め評価を行った。その結果、北海道十勝支庁では、窒素自給ポテンシャルは低い、エネルギー自給ポテンシャルは大きいことがわかった。帯広市、音更町、幕別町ではバイオマス資源に乏しい。

(2) 海外との連携研究

バイオガス化については、平成10年度と平成11年度に調査を行ったところであり、平成12年度は、バイオマス利用について、木質バイオマスがエネルギー供給の15%を占めるスウェーデンおよびエネルギー作物栽培に対する補助制度が整備されているイギリスにおいて調査を行った。

ヨーロッパ各国におけるバイオガスシステムの普及要因 ヨーロッパ各国におけるバイオガスシステムの現状を概観し、どのような制度がバイオガス生産の推進力となっているのかを明らかにし、日本に対する示唆を得ることを目的とした。ヨーロッパ諸国の状況から、バイオマスのエネルギー利用が進んでいる背景には、①国のエネルギー政策における明確な利用目標、②環境税の導入による再生可能エネルギーの相対的安さ、③再生可能エネルギーによる電力の電力会社による買い取り義務、④バイオマスエネルギー利用に対する補助金・融資、⑤家畜糞尿や有機性廃棄物に対する厳しい環境規制などの要因があるといえる。

スウェーデンにおけるSRC型エネルギー生産システムのLCA評価 Salix(エネルギー作物、ヤナギ)のShort Rotation Coppice(SRC)の生産・利用・廃棄・リサイクルの各過程においてどれだけの環境負荷があるのかをLCAの手法を用いて明らかにした。スウェーデンEnköpingコミューンにおけるSalixシステムには約4.5t-CO₂のインパクトが存在することがわかった。また、Salixの適用により、スウェーデンの電力生産におけるCO₂削減寄与量を試算した。

スウェーデン等における有機性資源とその活用 バイオマスのエネルギーとしての利用、特にエネルギー作物に着目して、スウェーデン、イギリスにおける諸政策の枠組みおよびその流れについて整理した(表1)。有機性資源活用の現状とエネルギー政策、環境税、農業政策等についてまとめるとともに、可能性

のある資源であるエネルギー作物導入のための今後の研究課題について触れた。

表1 スウェーデンとイギリスのバイオマスエネルギー

	スウェーデン	イギリス
現状	エネルギー作物としては、Salix(エネルギー林、ヤナギ) ほか、エネルギー草(よし・あしなど)など。耕地300万haのうちSalixの作付地は14000～14500ha、100～140Wh。	Short Rotation Coppiceとしてヤナギおよびポプラのほか、ススキ(miscanthus)など。SRCの設置は1999/2000年で422.18ha、類型で982.38ha。
エネルギー政策	1997年の議会決定に基づき、再生可能エネルギー投資支援プログラムを実施。1997年から5年間の補助金プログラムでは、バイオエネルギーベースのCHPへの補助が、投資の25%、3000SEK/kWまでで行われている。	非化石燃料引取義務(Non-Fossil Fuel Obligation)、公共電力供給者(地域電力会社、RECs)に一定量の再生可能エネルギーからの発電能力を保証させる。差額は化石燃料課徴金によって資金提供。
税制	エネルギー税と二酸化炭素税はすべての燃料にかかるが、バイオ燃料等は除かれている。	(化石燃料課徴金)
農業政策	エネルギー林は、セットアサイド耕地についての面積補償支払いに当たるとともに、エネルギー林の設置指示が行われている。	Arable Area Payment Schemeにおいて、SRC等をセットアサイドで栽培することが認められるとともに、Woodland Grant SchemeにおいてSRCの設置補助金が利用可能。

3. 主な研究成果の発表(論文発表)

- 西澤栄一郎・田上貴彦・合田素行・両角和夫・宇野雅美、鹿児島県沖永良部島の水、土地利用、食生活―「自足型社会」構築へ向けての予備的考察、島嶼研究、1号、2000年
- 大村道明・両角和夫・合田素行・西澤栄一郎・田上貴彦、北海道士幌町における農業と関連産業のLCA、日本農業経済学会論文集、2000年度、2000年
- 合田素行、これからの農村社会のビジョンを求めて―農山村における低負荷型生活・生産システムの構築、農業および園芸、75巻、10号、2000年
- Tagami, T., Goda, M., Morozumi, K., Nishizawa, E. and Uno, M., Designing an environmentally friendly system in an island : estimation of the environmental load from the agricultural production and the economic cost of the system, Proceedings of the Forth International Conference on EcoBalance, 2000
- Oomura, M., Morozumi, K., Goda, M., Tagami, T. and Nishizawa, E., A life cycle assessment of agricultural activity for designing a self-contained society : a case of Shihoro town, Hokkaido, Proceedings of the Forth International Conference on EcoBalance, 2000