

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 11 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24580472

研究課題名(和文)バイオマスを活かした地域クラスター形成と補完モデルの構築

研究課題名(英文)Regional cluster and complementary model established by biomass

研究代表者

辻 宣行(TSUJI, Nobuyuki)

北海道大学・農学研究院・研究員

研究者番号：40236881

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,300,000円

研究成果の概要(和文)：食料、エネルギー(バイオマス)に関する自給ポテンシャルを各振興局および経済圏別で分析し、地域が連携し物質とエネルギーを相互補完することにより、北海道は低炭素社会に向けた自給構造を確立できるポテンシャルを有していると考え、次のことが地域連携による低炭素型自給構造を確立する要素となると考える。農村地域のバイオマス循環・徹底利用システムの構築。都市・農村連携による有機物・エネルギー補完と生態系サービス補償システムの構築。

研究成果の概要(英文)：We considered if Hokkaido has food and energy self sufficient, or not. We analyzed self-sufficient potentials in each sub prefecture and economic region of Hokkaido. After that, Hokkaido will achieve if we establish alliance among regions and complement mutually. For establishment of self-sufficient structure with low carbon society, we have to consider the next elements: 1. recycling and intensive usage of biomass in rural area, 2. to establish organic product and energy complement, and ecosystem service complement system via rural-urban alliance.

研究分野：農学

キーワード：地域農学 北海道 都市農村連携

1. 研究開始当初の背景

地球温暖化問題や地域社会の崩壊が叫ばれている中、低炭素社会、持続的社會への要望に向けて、様々な研究がなされているが、それら社会の基礎を成す地域社会を観点とした研究はいまだに少ないのが現状である。低炭素社会および持続的社會の実現には、地域自身の化石燃料への依存度を大幅に低減した自立社会が不可欠であり、そのための地域政策・設計へ活かす基盤データを提供することが必要である。また、東日本大震災を契機に、再生可能エネルギーへのシフトや地域自立・地域連携が大きな課題としてクローズアップされ、地域研究および地域モデル化への重要性が益々高まってきている。

このような地域自立・地域連携のモデル構築が求められる中、北海道は食料(1次産業)およびバイオマスの賦存量や自然環境が豊富に存在することから、自立的な基盤条件(食料・エネルギー・水・自然生態系など)のポテンシャルを有しており、1次産業・自然環境を基盤とした地域の総合的な連携による低炭素社会・持続的社會のモデル像を見出すことができる。そして、北海道は地域づくり基本方針の中で、広域的、多層的な連携・相互補完を掲げ、市町村レベルから6つの連携地域(地域生活経済圏:道央広域連携地域、道南連携地域、道北連携地域、十勝連携地域、オホーツク連携地域、釧路・根室連携地域)までをトータルして北海道全体の自立構造を計画しており、具体的な数値による地域連携モデルが求められている。

2. 研究の目的

このような背景のもと、辻(研究代表者)と佐藤(研究分担者)は、これまで掲げてきた農村内連携および都市・農村連携の低炭素型持続的連携モデル(図1)を確立すべく、

これまで行ってきた研究に加え、更なる具体性を追求した地域連携研究を進める。

そして、本研究は、低炭素型持続可能な地域づくりに関する一つの研究として位置付け、北海道の広域的・多層的連携構造(クラスター)を提言し、北海道の自立モデルの確立を視野に入れた低炭素社会・持続的社會に向けた最適な北海道の総合地域連携モデルを提示する。

3. 研究の方法

本研究は、佐藤・辻らによる各市町村の食料・バイオマスエネルギー・炭素に関するポテンシャル分析を基に、更なる地域連携構造分析へ発展させる。次のように研究を進める。

北海道の1次産業に係る生産の原単位を整理する。

原単位に基づき、北海道の各市町村における食料・エネルギー・炭素の項目に関する需給差などの各指標を計算する。

数値解析の範囲を北海道全域の振興局の範囲へ広げ、経済圏(図2、表1)など地域のまとめりとして整理する。

各連携のまとめりに対して、低炭素社会への役割や循環型社会への役割など類型化

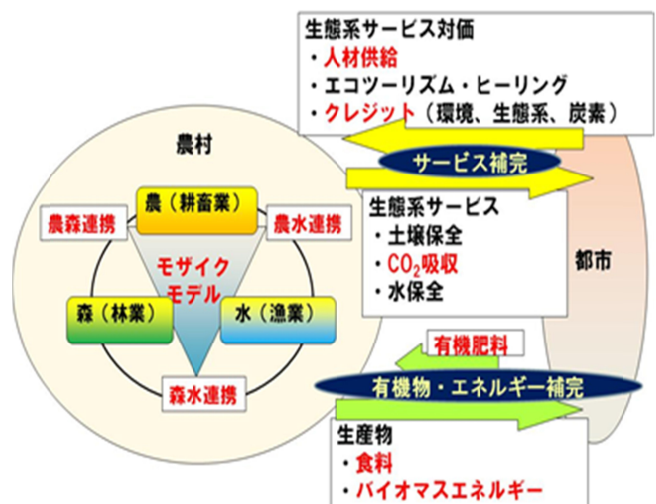


図1 低炭素型持続的連携モデルの概念図



図2 地域生活経済圏

表1 地域生活経済圏の振興局、人口、生産額

地域生活経済圏	振興局	人口 (千人)	生産額 (千億円)
道央	石狩、後志、空知、胆振、日高	3,369	200
道南	渡島、檜山	532	28
道北	上川、留萌、宗谷	711	37
十勝	十勝	357	22
ホクタイ	網走	347	23
釧路・根室	釧路、根室	377	24

し、北海道の総合的地域連携モデルとしてまとめらる。

4. 研究成果

食料、エネルギー、飼料、肥料(N:窒素,P:リン)に関する過不足量およびCO₂に関する正味削減・吸収量を各振興局別および地域生活経済圏、北海道で計算した。

(1)食料に関して：北海道は295%の自給率が可能と推定された。食料が不足している振興局は石狩、渡島の2地域であり、石狩振興局の不足が顕著である。しかし、石狩振興局の不足分は、空知振興局などの石狩周辺の振興局で十分に補うことができ、道央圏でみる

と、100%の食料自給率を確保することが可能と考えられる。

(2)エネルギーに関して：民生(家庭)と第一次産業で消費するエネルギーに対し、バイオマスエネルギーによる自給率は、北海道で94%と推定され、北海道は民生(家庭)や第一次産業の暖房などのエネルギーをバイオマスエネルギーで補うポテンシャルを有すると考えられる。食料と同様にエネルギーが不足している振興局は、石狩、胆振と渡島の3地域であるが、特に石狩地域の不足分をいかに周辺の地域で補完するかが重要であることが分かる。例えば、過剰量の最も大きな道北圏と十勝、オホーツク、釧路・根室の経済圏からエネルギー余剰分を供給することで、道央圏のエネルギー不足量はほぼ補える可能性がある。

(3)飼料に関して：顕著に不足している振興局は見られず、各地域で安定した自給率が確保できると考えられる。

(4)肥料に関して：北海道は窒素成分N140%、リン成分P51%の自給率と推定され、Nに関して自給可能なポテンシャルを有するが、Pは全体的に不足している。Nは、経済圏の中で各振興局が相互に補うことによりほぼ自給できることを示しているが、不足している道北、オホーツクの経済圏はそれぞれ、十勝圏、釧路・根室圏と連携する方向性が見えてくる。

(5)CO₂に関して：バイオマスの徹底利用および森林整備によるCO₂吸収能力増加により、北海道は民生(家庭)および第一次産業から発生するCO₂の約2.0倍を削減・吸収できるポテンシャルを有すると推定された。振興局別では、石狩地域のみでCO₂排出が上回っており、札幌市など都市のCO₂負荷は、石狩振興局で補いきれない。

以上、北海道の食料・エネルギーに関する低炭素型自給構造を考える場合、人口 200 万都市の札幌市を含む石狩振興局を周りの地域や経済圏でいかに支えていくかという構造が見えてくる。低炭素社会を目指すとき、地域間の物流距離は小さい方が有利であることから、石狩地域とその周りの地域で構成する道央圏の自給構造が重要となる。

食料に関しては、道央圏で自給(自給率 100%)でき、石狩振興局が周りの振興局(特に空知振興局)から供給され、その食料生産に必要な窒素成分を石狩振興局から後志、空知などの周りの振興局へ還元する相互補完構造が見えてくる。また、エネルギーに関しては、経済圏間での連携を考える必要があり、石狩振興局の顕著な不足分を道央圏はもとより他経済圏で連携し、補完する必要がある。最後に、CO₂に関しては、石狩地域の排出量過多は、道央圏の削減・吸収量で相殺できる。

粗い計算ではあるが、今回、食料、エネルギー(バイオマス)に関する自給ポテンシャルを各振興局および経済圏別で分析し、地域が連携し物質とエネルギーを相互補完することにより、北海道は低炭素社会に向けた自給構造を確立できるポテンシャルを有していると考えられた。これは、生態系を考慮しつつ農村地域のバイオマスを徹底的に利活用し、地域内有機物循環システムを構築した上で成り立つ構造である。また、特に重要と考えられることが、都市と農村の関係である。

バイオマスの観点からすると、都市は全面的に食料とエネルギーを農村に依存する構造に対し、持続的循環を考慮した農村への補完・補償システムを構築する必要がある。つまり、都市住民から排出される食料廃棄物や汚泥廃棄物を堆肥化し、農村に還元するなどの循環システムが重要であり、さらに、都市は農村の食料やバイオマスエネルギーの基

になる生態系サービスに対して、補償することが求められる。これはクレジットなどの金銭的補償と同時に人材や技術での貢献も考えられる。

よって、次のことが地域連携による低炭素型自給構造を確立する要素となると考える。

農村地域のバイオマス循環・徹底利用システムの構築。都市 - 農村連携による有機物・エネルギー補完と生態系サービス補償システムの構築。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 1 件)

辻宣行、高橋秀文、関根嘉津幸。富良野市における紙おむつ燃料化の試み。第 10 回日本バイオマス科学会議。2015 年 1 月 14-15 日、産業技術総合研究所、茨城県つくば市。

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕(計 0 件)

〔その他〕(計 0 件)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

辻 宣行 (TSUJI, Nobuyuki)

北海道大学・農学研究院・研究員

研究者番号：40236881

(2) 研究分担者

佐藤 寿樹 (SATO, Toshiki)

北海道大学・農学研究院・研究員

研究者番号：10532468