

Title	知識構成システム論による加賀市バイオマス政策の評価
Author(s)	樽田, 泰宜
Citation	
Issue Date	2016-09
Type	Thesis or Dissertation
Text version	ETD
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/13821">http://hdl.handle.net/10119/13821</a>
Rights	
Description	Supervisor:橋本 敬, 知識科学研究科, 博士

氏名	樽田 泰宜		
学位の種類	博士(知識科学)		
学位記番号	博知第 191 号		
学位授与年月日	平成 28 年 9 月 23 日		
論文題目	知識構成システム論による加賀市バイオマスタウン政策の評価		
論文審査委員	主査	橋本 敬	北陸先端科学技術大学院大学 教授
		小坂 満隆	北陸先端科学技術大学院大学 教授
		山本 外茂男	北陸先端科学技術大学院大学 教授
		ヒュン ナム ヤン	北陸先端科学技術大学院大学 准教授
		藤野 純一	国立環境研究所 主任研究員

## 論文の内容の要旨

近年、地球環境に対する関心は高まりを見せているが、日本では 2000 年前後から循環型社会という言葉がよく聞かれるようになってきた。循環型社会とは、これまでの大量生産、大量消費、大量廃棄といった生活習慣を見直してリサイクル・リユース・リデュースを推進し、化石燃料への依存を軽減するとともに地球環境の負荷を低減していく社会のスタイルである。そこで、継続的な利用が可能な自然エネルギーや動植物由来の有機物であるバイオマスに注目が集まっている。また、植物といったバイオマス資源は太陽エネルギーを光合成により吸収して生長過程で大気中の温室効果ガスである二酸化炭素を固定化することから地球規模での気候変動の抑制等にも期待されている。バイオマスには、森林資源や農作物だけでなく家畜糞尿や厨芥（生ゴミ）といった廃棄物も含まれる。

そこで、2002 年に日本で初のバイオマスに着目をした国策であるバイオマス・ニッポン総合戦略に注目する。同総合戦略は、バイオマス利活用率を向上させて循環型社会を推進する取り組みを各自治体単位で独自に実施するプロジェクトである。2011 年までに全国から 318 の地区で公表されている。しかし、この取り組みやバイオマス利活用にはいくつかの問題点が指摘されている。バイオマス資源の収集コスト、経済性など事業収支、政策の環境影響評価の必要性、地域産業や立地等の特徴とバイオマスの種類や量が多様なため統一的なマネジメント手法が確立されていないこと、政策の進捗状況が不明である点である。このようにいくつかの問題点は指摘されるものの、包括的な政策進展に関する問題とその解決は言及されていない。そこで本論文は、知識構成システム論を用いることで、複数分野の知識を統合した問題解決として具体策を関係者と継続的に実践して推進する。知識構成システム論とは、ハードシステムアプローチという「線形的な問題を最適化するパラダイム」と、人が介する社会問題といった「非線形的な問題を扱うパラダイム」であるソフトシステムズ方法論の両方の特徴を持つ「しなやかな」システムアプローチのことである。

本論文では比較的うまくいっている加賀市のバイオマスタウンを対象として地域協働での政策進展に資する要因を知識構成システム論の立場で明らかにすることを目的としている。さらに、異なる背景、知識、経験、文化を持つ政策に関わる複数の利害関係者という集団に対する知識構成システム論によるコーディネーションを通じて知識構成システム論の発展も射程に入れる。

加賀市では、1982年から市民団体が柴山瀉の水質汚濁防止のため廃食用油を収集して石鹼を作るリサイクル運動を開始しており、2004年には学校給食残渣の堆肥化、2005年には家庭系食品残渣堆肥化の実証実験を実施している。これらの活動を基盤として、2007年にバイオマス政策をしている。現在は厨芥類の堆肥化を中心とした事業を実施中であるが、このように、バイオマス政策公表の基盤として、実証実験を経ており市民主体のバイオマスリサイクル活動が定着しているため、バイオマス政策の継続した事業展開が可能だと考えられる。また、本論文は地域関係者と協働し、協議や具体的な推進策の策定に際して研究者が知のコーディネーターとして参画し、地域で文化的、社会的にも実現可能な実施策を検討及び実施している。このような研究では、調査対象（地域）との信頼関係と連携が必要であるのに対し、本学と同市は学官連携協定を締結しており地域と協働した研究推進体制がとれると判断できる。以上のような特徴から、本論文では事例として加賀市を選定した。

本論文では、まず加賀市バイオマス政策で実施されている事業の詳細な把握に向けた社会調査として政策関係者（市民・企業・行政）への聞き取りと現地調査を行った。調査の結果、実施計画書にある複数事業のうち実際の中心的な事業は厨芥堆肥化事業であり他は実証実験中や検討中であることを明らかにした。厨芥堆肥化事業は、行政が民間企業に業務委託しており、市民は家庭の厨芥類を自主的に収集場所に持ち寄っている。厨芥類は専用車両で一次発酵処理をしながら収集されて、工場内で二次発酵された後に農地還元していることが分かった。推計では全市住民の1割程度の協力があり、特に政策には市民団体の積極的な貢献があることを明らかにした。問題点として、中心となる市民団体の会員数が減少しており今後の市民参画や事業運営に懸念が残ることを指摘した。

次に、同政策全体の問題点を分析するために、関係者（市民・市民団体・企業・農家・行政）への半構造化インタビューを行い、得られたデータをKJ法により構造化した。データは6点に収束して構造化された。中でも都市整備が重要な問題であることがわかった。同市では一般家庭ゴミの収集拠点が十分に整備されておらず、家の前に置かれたゴミ袋を収集車両が収集するという旧市街が多く残っている。今後、多くのバイオマス資源である厨芥類を収集するための方法とその集積場所の整備が重要になることを指摘した。

さらに、バイオマス政策の進展要因を明確化するために、知識構成システム論を用いた分析と評価を行った。同システム方法論は5つのサブシステム・次元(Intervention, Imagination, Involvement, Intelligence, Integration)で構成されており、各サブシステムでの議論や分析結果を統合して評価・分析・問題解決・モデリングをするシステムモデル

である。本論文では、北陸先端科学技術大学院大学の地域住民参加型の公開講座である地域再生システム論講座での加賀市バイオマス政策の関係者とのグループワーク（GW）を研究対象にする。2008年から2011年にわたり加賀市関係者（市民・市民団体・企業・農家・行政）と同講座を中心として政策の推進についての議論と実践を行ってきた。知識構成システム論に従い研究者はコーディネーターとして参加し、政策関係者は、議論を通じて問題解決と政策進展に向けたコンセプトモデルの構築や、そこに各アクターの意見や取り組みを位置づけたりし合意形成を図り、進展策を計画して実行していることを明らかにした。また、循環型社会の指標の一つとして同政策で実施されている厨芥堆肥化事業と廃棄物処理に対してLCA(Life cycle assessment)分析を行うことで、同政策は環境低負荷な事業に資することを指摘した。この結果は、政策推進により厨芥類の収集量が増加し、反対に廃棄物収集量が減少したことが要因である。また、研究の遂行過程において、政策関係者との取り組み成果として、政策の進展により加賀市内の焼却廃棄物量が減少し、市営焼却処分場の1基休止されたり、加賀市にバイオエネルギーセンター構想が立ち上がり2012年から運営が開始されたりと地域社会に大きな影響を与えることに繋がった。

これまで個別分野で研究されてきたバイオマス政策であったが、本論文では、政策の進展に対して研究者がコーディネーターとして参画して、知識構成システム論にて包括的な政策分析を実施した。そして、政策に関わる関係者自身が、自ら政策の問題点やその改善案を構築するという実践的な貢献を為した。さらに、同方法論は非線形的な社会問題に対して実際にステークホルダーたちの多様な知識を文化横断的に統合することが実現可能な理論であることを示し、合理的な統合プロセスを説明した。このような実践的研究からバイオマスに関する政策マネジメントには、知識構成システム論の理論に立脚して物質循環、環境影響、推進体制というサブシステムの緊密な連携が進展には重要である点を示唆した。また、本論文で採用した知識構成システム論に対しては、統合プロセスが具体的に説明されていなかったが、研究の含意として多様な利害関係者が関わる政策の問題解決過程において、その統合プロセスを具体的に説明し、「知識科学」による社会問題の解決の一つの形を示すという知識科学という学問への貢献を為した。本論文の限界は、知識構成システム論がバイオマス政策以外の多様なアクターが関わる文化横断的知識の統合にも有効なシステム論であるかどうか検証はされていない点である。今後の課題は、提案したバイオマス・マネジメントモデルの一般化に対する正当化と多様なアクターや集団が関わる非線形的な問題に対する知識の統合に関する理論的発展である。

キーワード: バイオマス政策, バイオマス・ニッポン総合戦略, 知識構成システム論, i-system, 循環型社会

## 論文審査の結果の要旨

地球環境保全のための循環型社会実現にはバイオマスの利活用が有効だと考えられている。そのため農水省はバイオマス・ニッポン総合戦略を発表し、その推進のために多くの地方自治体がバイオマス政策を発表している。しかし、バイオマス資源の収集コスト、環境影響評価方法の確立、地域の特徴とバイオマス資源の多様性を考慮したマネジメント手法の確立といった問題があり、実際に同政策がうまく進んでいる自治体は非常に限られている。そこで本論文では、比較的うまく行っている自治体、具体的には加賀市のバイオマス活動を対象にシステム論的分析を行うことで、バイオマス政策がうまく行く要因を明らかにし、そして、この政策をさらに推進・発展させるために必要なことを検討した。

加賀市は2007年にバイオマス政策を公表した。本研究では、同政策の取り組み状況および公表以前からの市民活動について、市民・企業・行政を対象とした調査を行った。その結果、廃食用油回収、学校給食・家庭系食品残渣の堆肥化といった既存活動が基盤となり、厨芥（生ゴミ）を収集・堆肥化し農地で利用するという事業については継続した展開が可能になっているが、それ以外の事業については実証実験や検討段階に留まっていることを明らかにした。また、関係者（市民・市民団体・企業・農家・行政）へのインタビュー・データをKJ法により構造化した結果、加賀市のバイオマス政策では、一般家庭ゴミの収集拠点を整備することが今後重要になることを指摘した。

さらに、本学で2008～2011年に開催された地域再生システム論での加賀市バイオマス政策関係者のグループワークにおいて、知識構成システム論の主要要素であるi-Systemを用いて地域協働の推進策作成のコーディネーションを行った。その結果、関係者間で推進策の合意が形成され、実際に政策が進展し、バイオマス利用量の増加と焼却廃棄物量の減少という地域活動の成果につながった。また、さらなる域内バイオマス資源の利活用を目指したバイオエネルギーセンター構想を立ち上げ、2012年度から運営された。このコーディネート活動を基にi-Systemを発展させる議論を行い、物質循環・環境影響・推進体制というサブシステムの緊密な連携がバイオマス政策推進のマネジメントには重要であることを示唆した。

以上、本論文では、加賀市バイオマス政策を対象に、厨芥収集堆肥化事業を中心とした同政策の成功要因を明らかにし、i-Systemという知識構成システム論の方法を用い、同政策推進の問題点や改善案を当事者自身が生み出すという実務的貢献を為した。また、i-Systemの新しい側面としてバイオマス・マネジメントの実践的理論を示唆した。これは、異なる利害関係者の多様な知識を統合して社会問題を解決する方法を、関係者自身が継続的に実践する道を示すものである。このように、本研究は知識科学への学術的貢献が大きく、博士（知識科学）の学位論文として十分価値あるものと認めた。