

メソ会計のモデル化と実践的適用

——岩手県紫波町の木質系バイオマス事業を事例として——

丸 山 佳 久

1. はじめに

本稿は、地域経済の活性化や地域の生態系・自然資源のマネジメントを図るツールとして、メソ会計 (meso-accounting) のモデル化とその実践的適用を行なう。メソ会計は、企業等の組織を対象としたマイクロ環境会計と、国家規模を対象としたマクロ環境会計との中間にあるシステムとして、特定の地域というある一定の空間的広がり会計単位とする¹。

メソ会計のモデル化と実践的適用にあたっては、2000年から「循環型まちづくり」を推進している岩手県紫波町の木質系バイオマス事業を事例とする。森林・林業や木質系バイオマス事業等は地域性が高いから、地域的サプライチェーン (SC: supply chain)²及び産業クラスター³ (SC・クラスターと略す) の評価・分析はメソ会計として展開できる。

筆者は丸山 (2014) において、紫波町のベレットSCを対象にメソ会計の部分的なモデル化と検証を行なった。本稿は木質ベレット・木質チップ・薪を対象に、紫波町における木質系バイオマスの総合的なSC・クラスター集計表の作成を試みる。

本稿によるメソ会計は、地方自治体及び関連事業者・組織がSC・クラスター全体やプロセス等の分析・評価に用い経営改善を図ること、また、地方自治体がバイオマス政策・施策の事後的なレビュー (政策評価) に用いることが想定されている。なお、本稿におけるメソ会計の構築は試案・試算であり、今後モデルを改定する可能性がある。

2. 地域活性化や関連事業者・組織の経営改善を図るメソ会計の構築

2.1 メソ会計の構築手順

メソ会計は、国土庁水資源局 (1984) と国土庁水資源部 (1985, 1986, 1987) による水の会計学

¹ 小口 (1991), pp.82-83, (1996), pp.26-27.

² SCとは、製品やサービス、情報を提供するための、最終消費者から、原材料の採取という最初のサプライヤーにまで遡るプロセスの連鎖のことであり、これらのプロセスに関係するあらゆる活動が含まれる。Handfield et al. (1999), p.2.

³ 山崎 (2005) は、産業クラスターを、関連産業・関連諸機関 (地方自治体や大学研究機関等) を含めた地域的SCとする。企業単位で構成されるSCを超えて、地域全体のSCを構築することがクラスター戦略の核心である。山崎 (2005), p.11.

を出発点として、マクロ環境会計の分野で試算が行われたり、マイクロ環境会計の拡張としてモデル化・実用化が行われたりしている。これらは図表1のように整理できる。

図表1 マクロ環境会計・マイクロ環境会計におけるメソ会計

マクロ環境会計	<ul style="list-style-type: none"> ・内閣府経済社会総合研究所の主導で、SNA (Systems of National Accounts) のサテライト勘定等と結びつけ、都道府県を境界として試算が行われている (メソ環境会計) SEEA (Satellite System for Integrated Environmental and Economic Accounting) に基づく富山県・北海道等の試算や、NAMEA (National Accounting Matrix including Environmental Accounts) に基づく北海道の試算、ハイブリッド統合勘定のパイロット・スタディとなる兵庫県の試算、水資源や森林資源、廃棄物問題等、特定の資源・環境テーマに特化した北海道廃棄物勘定・農林業SEEA・農林業NAMEAの試算等 SEEAやNAMEA等の枠組みに統計データをあてはめて整理し、特定の地域の環境優位性を明らかにしたり、農林業の生産活動に対する特定の資源の投入状況を明らかにしたり、持続可能性指標を算出したりしようとする
マイクロ環境会計	<ul style="list-style-type: none"> ・水会計 (水利施設 (ダム) の資本維持、その開発に係る費用負担の衡平化、流域の総合的管理) 国土庁水資源局 (1984)、国土庁水資源部 (1985, 1986, 1987)、河野 (1983)、原田 (1983)、小口 (1991, 1996)、大森 (2015)、オーストラリアの水会計 (水会計基準 (water accounting standards) に基づく一般目的水会計報告書 (general purpose water accounting reports) の作成と開示、国家水勘定 (national water account) との連携) ・森林会計 (持続可能な森林管理の考え方に基づき、森林生態系が生み出すベネフィットと森林管理のコストを対比させる) 国有林野事業の蓄積経理 (1947~1972年度)、林業公社会計基準、丸山 (2007, 2015) 等 ・バイオマス環境会計 (木質系バイオマス事業の政策・事業評価システム) 八木 他 (2008)、金藤・八木 (2012)、丸山 (2014)、八木 (2014)、八木 他 (2015) 等 ・メソ管理会計 (産業クラスターにおける戦略遂行と業績評価にあたって、BSCを用いる) 高橋 (2010, 2011)、金藤・岩田 (2013)、二神 他 (2014)、金藤 (2015) 等 ・地域管理型環境会計 (地方自治体等が管轄する行政区域における環境負荷の抑制・削減等を推進・支援する活動を管理する) 埼玉県・神戸市・枚方市等、河野 (2001)、大森 (2006)、ICLEI (local governments for sustainability) によるecoBudget®, オーストラリアの自治体環境会計 (ニューサウスウェールズ州における環境状況報告書等) 等

(出所) 筆者作成

本稿は丸山 (2014) を踏まえ、SC・クラスター全体やプロセス等の経営改善を図るために、八木 他 (2008)、金藤・八木 (2012) 等によるバイオマス環境会計、高橋 (2011, 2012)、金藤・岩田 (2013) 等によるメソ管理会計を組み合わせ、以下の手順からメソ会計のモデル化とその実践的適用を行なう。

- ① 国や地方自治体等における施策・事業計画を明らかにする。これらの施策・事業計画から、SC・クラスター全体の目標を特定する。
- ② SC・クラスターにおけるマテリアルフローに基づき (必要に応じストックを含め収集する)、SC・クラスターに属する事業者・組織及びプロセス・活動、そこにおける取引関係を特定する (地域マテリアル循環フロー図の作成)。
- ③ 事業者・組織からプロセス・活動におけるマテリアルバランスを収集して、取引相手のそれと突き合わせる (地域マテリアル循環フロー図に取引量をのせて説明する)。

- ④ 事業者・組織から関連データ（財務的データ及び非財務的データ）を収集し、地域マテリアル循環フロー図及び事業者・組織のマテリアルバランスと組み合わせ、SC・クラスターにおける取引関係に基づき、SC・クラスター集計表を作成する。
- ⑤ 地域マテリアル循環フロー図及びSC・クラスター集計表から、どこかに未利用の（あるいは、地域外に流出している）“資源”がないか、SC・クラスターに関わる事業活動の“成果”が特定のプロセスに偏っていないか、どのSCにおけるどこのプロセスがボトルネックとなっているか等、SC・クラスターの課題を発見する。
- ⑥ 事業者・組織の目標を特定する。BSC (Balanced Scorecard) 等を用いて⁴、SC・クラスター全体の目標と、そこに属する事業者・組織ごとの目標を結びつけて調整を図る。
- ⑦ SC・クラスター全体及び事業者・組織の目標に基づいて、将来のシナリオを作成して、シナリオに基づく、将来の地域マテリアル循環フロー図、SC・クラスター集計表を作成する。いくつかのシナリオを設定し、それらを現状と対比させて代替案を検討する。

①から⑤はSC・クラスターの現状を明らかにするための手順である。また、⑥と⑦は、SC・クラスターの改善を図るための手順である。地域マテリアル循環フロー図は、SC・クラスターに属する事業者・組織間の取引に基づき、地域内のプロセスの連鎖関係を概念的に表す。また、SC・クラスター集計表は、地域マテリアル循環フロー図に基づき、事業者・組織から収集した関連データを整理する。SC・クラスターによっては、輸送距離・輸送方法等、運搬プロセスに関するデータが収集される。

八木 他 (2015) は、図表2のように、短期・中期・長期に分けて、バイオマス発電を想定し地方自治体の政策目標・指標例をまとめている。これらは、手順①のSC・クラスター全体の目標と結びつけて利用できる。なお、森林ストックとは、国土保全や生物多様性等、森林の多面的な公益的機能を生み出すもとなる森林生態系のことであり、森林生態系の維持は旺盛な林木成長として表れてくる（伐採をしてもその分だけ成長するため立木蓄積量が維持できる）。森林生態系の維持から生み出される伐採量、すなわち主材の生産、林地残材や未利用間伐材（林地残材等と略す）の発生等は、森林からのアウトフローとなる⁵。

木質系バイオマス事業の場合、手順⑤において、未利用の“資源”とは、例えば、林地残材等や製材廃材である。製材廃材は製紙原料等としてはほぼ全量利用されているが、地域外に流出していることが多い。林地残材等や製材廃材は、発電利用や熱利用等、地域内で付加価値の高い利用方法を模索する動きが日本各地で始まっている。

また、木質系バイオマスの利活用の“成果”としては、例えば、経済的效果として、関連事業者・組織の売上や利益等、社会的効果として、新規事業による雇用の創出、地域ブランドの創造、地域でまわる取引関係・資金循環の改善等、環境的效果として、化石燃料の代替による発電利用や熱利用における温暖化ガスの削減、木材利用の促進による森林の整備等が考えられる。

⁴ BSCは、「ビジョンと戦略」を実現するために、財務・顧客・業務プロセス・人材と変革という4つの視点から業績評価を行う手法である。業績評価を通じて、ビジョンと戦略を組織全体において共有できるようにして、その組織を経営管理し成功に導く戦略的マネジメント・システムである。吉川 (2006), pp.9-32.

⁵ 森林生態系の維持によって、森林の多面的な機能が高度に発揮されるという考え方は、南雲・岡 (2002) にみるように日本の森林計画学・森林経理学の基本となっている。林野庁 (1972)・三菱総合研究所 (2001) による森林の公益的機能の評価でも同じ考え方が用いられている。詳しくは丸山 (2015) を参照。

図表2 森林ストック・森林フローの政策目標・指標例

対象	期間	目標	環境指標	経済指標	社会指標
森林ストック	長期	生態系の保全	生物多様性	森林の 多元価値	地域の ブランド化
	中期	森林ストック 増	立木蓄積量	森林の 資産価値	自然との共生
	短期	森林管理体制 整備	間伐率	間伐材の売上	山村活性化
森林フロー	中期	森林フロー 活性化	GHG削減率	事業収益性	地域ブランド
	短期	林地残材 有効利用	林地残材 利用率	バイオマス 発電売上	雇用創出

(出所) 八木 他 (2015), p.145.

本稿は①から⑤までの手順にしたがって、紫波町の木質系バイオマス事業を事例としてメソ会計のモデル化とその実践的適用を行なう。

2.2 紫波町の「循環型まちづくり」とバイオマス事業

紫波町は2000年6月に発表した新世紀未来宣言に基づき、「循環型まちづくり」を推進している。2001年6月制定の紫波町循環型まちづくり条例によると、循環型まちづくりとは、「環境を中心に考えて生活のしかたを見直し、生命と物を大切にしながら、健康で幸福なまちづくりを行うこと」をいう。環境・循環基本計画（2011年度～2020年度）では、資源循環・環境創造・環境学習・交流と協働がまちづくりの4つの方針となっている。

循環型まちづくり条例や環境・循環基本計画は、バイオマス事業の推進による家畜排せつ物・林地残材等や製材廃材の循環利用が中核となっている。紫波町のバイオマス事業に関する計画としては、紫波町バイオマスタウン構想（2006年度～2010年度）と紫波町バイオマス活用推進計画（2012年度～2021年度）がある。バイオマス活用推進計画は農林水産省が2010年12月にたてたバイオマス活用推進基本計画に基づくもので、2010年度実績をもとにバイオマスを活用する方法が検討、バイオマスの種類毎に2021年度を目標年次とする数値目標が設定されている。

紫波町バイオマス活用推進計画における木質系バイオマスの賦存量・利用状況・活用目標等は、図表3のようにまとめられる。

図表3 木質系バイオマスの賦存量・利用状況・活用目標等

バイオマス	賦存量		変換・処理方法	仕向量					
	2010年度実績			2010年度実績			2021年度目標		
	重量 ベース	炭素量 ベース		重量 ベース	炭素量 ベース	利用率	重量 ベース	炭素量 ベース	利用率
廃棄物系バイオマス									
製材廃材	391 t	87 t	燃料, たい肥	376 t	84 t	96.2 %	313 t	70 t	80.0 %
未利用バイオマス									
林地残材	1,297 t	289 t	燃料, 土木杭	60 t	13 t	4.6 %	649 t	145 t	50.0 %
剪定枝 (果樹)	456 t	102 t	燃料	228 t	51 t	50.0 %	228 t	51 t	50.0 %

(出所) 紫波町 (2012) 「紫波町バイオマス活用推進計画」, pp.5-6, pp.19-20. をもとに筆者作成

紫波町の木質系バイオマス事業は、木質ペレット・木質チップ・薪の製造・利用からなる。木質ペレットは製材廃材（オガ粉）を原料とするが、図表3にみるように、2010年度実績で製材廃材の利用率が96.2%に達し、木質ペレットの製造・利用は頭打ちとなっている。紫波町内の小・中学校や公共施設等における木質ペレットの使用量の推移は、図表4のようにまとめられる⁶。それに対して、木質チップと薪の原料となる林地残材等は、2010年度実績で利用率が4.6%にとどまっている。紫波町は林地残材等を原料とする木質チップの製造・利用の拡大を図っている。

図表4 紫波町における木質ペレットの使用量の推移

	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度
使用量	89t	99t	117t	133t	173t	173t	172t	195t	187t	181t	175t

(出所) 筆者作成

紫波町における木質チップの需要量の推移をまとめたのが図表5である。2012年5月に町営温泉宿泊施設（ラ・フランス温泉館）にチップボイラーが導入された。また、ニュータウン（オガール地区）開設とあわせ、2014年3月に地域熱供給のエネルギーステーションとしてチップボイラーが着工されて、2014年7月から熱供給（熱利用・冷熱利用と熱電併給）が始まった。オガール地区では、2012年6月にオガールプラザ（図書館・産直等）が開業したり、2014年7月にオガールベース（バレーボール専用体育館・宿泊施設等）が開業したり、2015年5月に町役場がオガール地区に移転したり等、エネルギーステーションの燃料として木質チップの需要は高まってきている。

図表5 紫波町における木質チップの使用量の推移

	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度
ラ・フランス温泉館	252t	203.3t	164.4t	211.5t (2,395㎡)
エネルギーステーション	—	—	256.1t	560.94t (705㎡)
合計	252t	203.3t	420.5t	772.44t

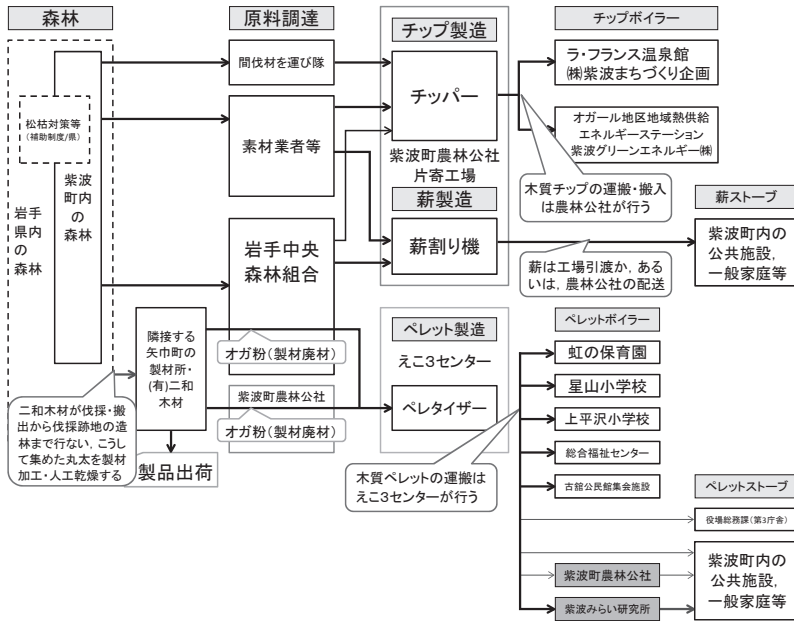
(出所) 筆者作成

3. 地域マテリアル循環フロー図の作成

紫波町の木質系バイオマス事業は、木質ペレット・木質チップ・薪の製造・利用からなる。マテリアルフローに基づき2014年度（2014年4月1日～2015年3月31日）のSC・クラスターを図示すると、図表6のようにまとめられる（地域マテリアル循環フロー図）。ペレットSCで中核となるのは、木質ペレットの製造とペレットボイラーまでの運搬・搬入を担うエコ3センター（町営）であり、チップSC及び薪SCで中核となるのは、木質チップ・薪の製造と、チップボイラーへの木質チップの運搬・搬入を担う一般社団法人 紫波町農林公社（農林公社と略す）の片寄工場である。

⁶ 図表3の使用量は、エコ3センターの小・中学校や公共施設等に対する引渡数量である。この他に、エコ3センターでペレット製造に投入する自家消費による使用量が、2014年度に46t、2015年度に36tある（2013年度以前は集計されていない）。

図表6 地域マテリアル循環フロー図 (木質ペレット・木質チップ・薪)



(出所) 筆者作成

ペレットSCでは、農林公社と岩手中央森林組合が、紫波町に隣接する矢巾町の製材所（有限会社 二和木材）からオガ粉（カラマツ材のみ）を調達し、2tトラックでえこ3センターに運搬する⁷。えこ3センターはオガ粉を原料に木質ペレットを、図表7のペレタイザーを中心とするペレット製造施設で製造して⁸、2tトラックで紫波町内の小・中学校や公共施設等のペレットボイラー・ペレットストーブに運搬している（ペレットボイラーのサイロへの搬入を含む）。木質ペレットの一部は、NPO法人紫波みらい研究所や農林公社を通じて一般販売される。

図表7 えこ3センターのペレット製造施設

原材料乾燥機1式、 ペレット成型機1式	メーカー	株式会社 土佐テック（高知県南国市）
	型番	土佐テックペレタイザー TS-220型
取得日（設置日）	2010年12月1日	
事業費総額（取得原価）	¥48,699,000円（税込）	
受入補助金	¥17,062,000円	
補助事業名	森林・林業・木材産業づくり交付金事業（農林水産省）	
減価償却	減価償却期間は8年と筆者仮定	

(出所) 紫波町 (2013) 『紫波町の循環型まちづくり』, p.8等をもとに筆者作成

⁷ えこ3センターへのオガ粉の運搬は、岩手中央森林組合が55%、農林公社が45%を分け合う形であるが、2015年5月分からは、実際には、農林公社が全量を運搬するようになっている。農林公社は森林組合の運搬分に関して、森林組合から手数料をもらう形でオガ粉を運搬している（手数料は利益の半分）。

⁸ えこ3センターにはTS-220型の他に、2005年3月14日に購入のAMANDUS KAHL GmbH & Co. KG（ドイツ）製造のフジ・カールペレタイザー 33-390型があるが、TS-220型を購入した2010年12月以降、TS-220型のみがペレット製造に用いられている。

チップSCでは、農林公社が「間伐材を運び隊」や素材業者等から林地残材等を購入して⁹、それを原料に木質チップを図表8のチップ製造設備（チップパー）で製造する。そして、2tトラックで木質チップを運搬し、ラ・フランス温泉館とエネルギーステーションのチップボイラーのサイロに搬入する。ラ・フランス温泉館の管理運営業務は、株式会社紫波まちづくり企画が紫波町から受託している。ラ・フランス温泉館のチップボイラーの熱出力は240kw（206,400Kcal/h）である。また、エネルギーステーションによる地域熱供給事業は、紫波グリーンエネルギー株式会社が行っている。エネルギーステーションのチップボイラーの熱出力は500kw（430,000Kcal/h）である。

図表8 紫波町農林公社のチップ製造設備（チップパー）

チップパー	メーカー	STARCHL（オーストリア）
	型番	MK-50S
取得日（設置日）	2014年1月21日	
取得原価	¥20,055,000（税込）（140円/ユーロで計算）	
受入補助金	¥10,027,500（1/2補助）	
補助事業名	林野庁補助金（平成25年度森林整備加速化・林業再生基金事業 木質バイオマス利用施設等整備 平成26年1月 事業実施主体 紫波町）、チップパーの所有者は紫波町	
減価償却	減価償却期間は5年と筆者仮定	

(出所) 筆者作成

チップSCの中核となる農林公社のビジネスモデル（木質チップ）は、紫波町から木質チップの生産業務と販売業務を受託する形になっている。具体的には、紫波町は木質チップの利用計画（2014年度は、ラ・フランス温泉館に250t+エネルギーステーションに240tの合計490t）において、農林公社に6,500円/t（税込）で木質チップを生産させて（生産業務の委託）¹⁰、それを農林公社に8,000円/t（税込）で買い取らせる¹¹。買い取った木質チップを農林公社は（紫波町とラ・フランス温泉館、紫波町と紫波グリーンエネルギーとの契約に基づき）ラ・フランス温泉館には9,000円（税抜）/t、エネルギーステーションには8,000円/t（税抜）で販売する（販売業務の委託）¹²。なお、チップパーは紫波町が購入・所有し農林公社に貸与している。紫波町にとって、農林公社への木質チップの販売価格8,000円/t（税込）と、生産委託の価格6,500円/t（税込）との差額1,500円/t（税込）が利益となり、これが紫波町においてチップパーの減価償却として積み立てられることになる。

⁹ 間伐材を運び隊は、紫波町の里山林から間伐材利用集積事業者（集積所）まで林地残材等運び出す町民の有志のグループである。その活動は、紫波町の循環型エコプロジェクト推進事業の間伐材利用集積事業に沿って実施されている。間伐材利用集積事業は、森林からの間伐材の搬出者に地域通貨「紫波エコbeeクーポン券」を交付する制度である。

¹⁰ 水分（湿量基準）40%における計算。2015年度の紫波町の木質チップの利用計画は、ラ・フランス温泉館250t+エネステ1,050tの合計1,300tである。

¹¹ 農林公社が紫波町による木質チップの利用計画以上に生産した分は、自由に販売できる。

¹² 木質チップの販売価格はラ・フランス温泉館が9,000円（税抜）/t、エネルギーステーションが8,000円/t（税抜）で価格差があるが、ラ・フランス温泉館に対する販売価格は、チップボイラーのメンテナンス料と灰処理の手数料込みの価格となっている。

薪SCでは、農林公社が岩手中央森林組合や紫波町内の事業者・個人から広葉樹の原木を購入して（あるいは、無償譲渡を受けて）、それを原料に薪を図表9の薪割り機で製造する。2014年度は片寄工場での引き渡しがおおよそ55%、農林公社による配送が45%であったが、2015年度からは原則として、片寄工場での引き渡しによる販売となっている¹³。

図表9 紫波町農林公社の薪割り機

薪割り機	メーカー	Hakki Pilke (フィンランド)
	型番	Easy 42 (1*37タイプ 15kw)
取得日 (設置日)	2010年12月28日	
取得原価	¥4,100,000 (税抜)	
受入補助金	¥2,050,000 (1/2 補助)	
補助事業名	平成22年度 森林・林業・木材産業づくり交付金 チップの所有者は紫波町で、農林公社に無償貸与	
減価償却	減価償却期間は5年と筆者仮定	

(出所) 筆者作成

4. SCにおける中核プロセスのマテリアルバランス

図表6の地域マテリアル循環フロー図に示したように、ペレットSCで中核となっている事業者はエコ3センターであり、チップSCと薪SCでは農林公社である。エコ3センターのペレット製造プロセスのマテリアルバランスは図表10のように、農林公社のチップ製造プロセスのマテリアルバランスは図表11のように、また、同じく農林公社の薪製造プロセスのマテリアルバランスは図表12のようにまとめることができる。

図表10には、ペレット製造プロセスのマテリアルバランスとして、原料となるオガ粉の調達(購入)量、木質ペレットの製造量、木質ペレットの引渡量が月別に集計されている。また、関連データとして、原料調達における受入(買取)価格(エコ3センターでの引渡価格・税抜)、ペレット製造にともなう機械稼働時間(一日あたり稼働時間×稼働日数)・電力購入量(ベレタイザーの所要電力に機械稼働時間を乗じて推計)¹⁴、木質ペレットの販売価格(小・中学校や公共施設等における引渡価格・税込)等が記載されている¹⁵。月別の集計をみると、ペレット製造は年間を通じて行われるが、木質ペレットの引渡・使用は季節的な変動がある。

図表11には、農林公社におけるチップ製造のマテリアルバランスとして、原料となる林地残材等の調達(購入)量、木質チップの引渡量が月別に集計されている。また、関連データとして、原料調達における受入(買取)価格(片寄工場での引渡価格・税込)、チップ製造にともなう機械稼働時間(一日あたり稼働時間×稼働日数)、木質チップの販売価格(サイロへ搬入する際の引渡価格・税抜)等が記載されている。

¹³ 売上構成比で見ると2015年度は、紫波町の顧客が37%、盛岡市が11%、花巻市・金ケ崎町が各9%であり、岩手県全体で88%となる。

¹⁴ 購入電力量はTS-220型の動力仕様(定格電力(22kw)×負荷率(0.8))から推計した。

¹⁵ 紫波みらい研究所等の販売窓口に対する卸売価格は割引価格が適用される。これらの窓口での販売時に、小・中学校や公共施設等と同じ販売価格となるよう設定されている。2015年度からは農林公社による販売がなくなり、紫波みらい研究所に一本化されている。

図表11 チップ製造（紫波町農林公社）のマテリアルバランス

	原料調達					チップ加工				チップ引渡							
	間伐材を運び隊等補助制度/間伐・町		業者買取補助制度/県			生産量	購入電力量(kwh)	稼働日数	1日あたり稼働時間	総計		内訳					
	調達(購入)量	受入(買取)単価(税込)	調達(購入)量	受入(買取)単価(税込)	販売量					販売単価(税抜)	ラ・フランス温泉館	販売量	販売単価(税抜)	エネルギーステーション	販売量	販売単価(税抜)	
2014年度	4月	75.74 ; t	1,000					2	5.00								
	5月	10.72 ; t	1,000	4.03 ; t	1,000			5	2.90								
	6月	23.24 ; t	1,000					9	1.83								
	7月	26.19 ; t	1,000					9	1.56	4.2 ; t				4.2 ; t	8000		
	8月	31.43 ; t	1,000					4	1.94	23.95 ; t				23.95 ; t	8000		
	9月	23.1 ; t	1,000	6 ; t	3,500			8	1.88	13.5 ; t				13.5 ; t	8000		
	10月	32.62 ; t	1,000					12	1.54	36.94 ; t	12 ; t	9000	24.94 ; t	8000			
	11月	11.05 ; t	1,000	14.3 ; t	3,500			11	2.45	53.4 ; t	22.8 ; t	9000	30.6 ; t	8000			
	12月	13.04 ; t	1,000					12	2.33	68.85 ; t	33.6 ; t	9000	35.25 ; t	8000			
	1月	19.98 ; t	1,000					10	2.50	76.66 ; t	36 ; t	9000	40.66 ; t	8000			
	2月	73.17 ; t	1,000	236.4 ; t	3,150			11	3.50	68.35 ; t	31.2 ; t	9000	37.15 ; t	8000			
	3月	50.88 ; t	1,000	74.65 ; t	3,500			8	4.44	74.6 ; t	28.8 ; t	9000	45.8 ; t	8000			
	合計	391.16 ;		335.38 ;				101		420.45 ; t	164.4 ; t		256.05 ; t				

(出所) 筆者作成

原料調達に関して、具体的に農林公社は、林地残材等を間伐材を運び隊から買い付けたり、山火事・虫害被害木等を素材業者から買い付けたり、原料が不足した場合は、岩手中央森林組合から購入したりしている。間伐材を運び隊は、農林公社から買取価格(片寄工場での引渡価格・税込・1,000円/t)とともに、紫波町の循環型エコプロジェクト推進事業の間伐材利用集積事業により、紫波町から間伐材100kgごとに500ポイント分の紫波エコbeeクーポン券の交付を受けている。紫波エコbeeクーポン券は地域通貨として、紫波町内のエコ・ショップしわ認定店で利用することができる。

チップ製造はチップパー (MK-50S) で行われているが、チップパーはトラクターと連結しており、その動力で動いている¹⁶。チップパーは紫波町の所有で農林公社への貸与である。片寄工場には電気が通っておらず、必要に応じ発電機が使用されているため、図表11のチップ加工の購入電力量には斜線が引かれている。

木質チップの運搬・搬入に関しては、農林公社が片寄工場から2tトラックで運搬し、ラ・フランス温泉館とエネルギーステーションのチップボイラーのサイロに搬入している。木質チップは水分(湿量基準)30%にて引き渡されている。

チップ製造は(機械稼働時間は少ないものの)年度を通じて行われるが、ラ・フランス温泉館のチップボイラーは冬期のみの稼働であり、木質チップの引渡・使用は季節的である。また、エネルギーステーションのチップボイラーは熱利用・冷熱利用と熱電併給であり季節的な変動は存在しないが、2014年度の時点でオガール地区は、オガールプラザと7月開業のオガールベースのみが稼働している状況であり、エネルギーステーションにおける木質チップの使用量が伸びていない。

なお、紫波町と紫波グリーンエネルギーで取り決めた木質チップの売買価格は、tベースでの取引である。しかし、tは実績ではなく、トラックの運搬回数(1回の運搬あたり5m³)とい

¹⁶ チップパーに動力を供給するトラクターは2014年1月から2015年1月までリース品であったが、2015年2月に農林公社が中古品を購入した。

う実績を熱変換して、水分30%でtに変換しなおした数値である(図表12のエネルギーステーションに対する販売量)。そのため、実質的には、出荷ベースの熱量データに基づき売買取引をしているといえる。

図表12には、農林公社における薪製造のマテリアルバランスとして、原料となる林地残材等の仕入量、薪の販売量が月別に集計されている。また、関連データとして、原料調達における受入(買取)価格(片寄工場での引渡価格・税込)、薪の販売形態・販売価格(税込)が記載されている。原料の仕入は有償引取分のみであり、無償引取分は集計されていない。また、実際には樹種別・ミックス、玉伐り・割薪等、多様な販売形態があるが、農林公社のデータ集計の様式の関係で、軽トラ販売及び5.7kg束・7.5kg束以外での販売は全て7.5kg束の販売として集計されている。

図表12 紫波町農林公社における薪製造のマテリアルバランス

		原木仕入			薪の販売									
					東 (5.7kg・30cm)			東 (7.5kg・60cm)			一般販売 松食い虫被害木・唐松伐採木、軽トラ1台(350kg)あたり1,000円			
		調達(購入)量	単位	含水率(%)	受入(買取)単価(税込)	販売量	単位	販売単価(税込)	販売量	単位	販売単価(税込)	販売量	単位	販売単価(税込)
2014 年度	4月	13.300	m ³		14,040	35	束	370						
	5月	12.990	m ³		14,040				108	束	480			
	6月	11.190	m ³		14,040				25	束	480	19.5	台	1000
	7月					238	束	370	209	束	480			
	8月					54	束	370	127	束	480	16	台	1000
	9月					788	束	370						
	10月	14.230	m ³		14,040	206	束	370	361	束	480	8	台	1000
	11月	12.990	m ³		14,040	751	束	370	502	束	480	19	台	1000
	12月					221	束	370	299	束	480			
	1月	11.760	m ³		14,040	340	束	370	310	束	480			
	2月	7.900	m ³		9,766	220	束	370	296	束	480			
	3月					250	束	370	390	束	480			
	合計	84.360	m ³			3,103	束			2,627	束		62.5	台

(出所) 筆者作成

5. SC・クラスター集計表の作成

図表6の地域マテリアル循環フロー図と、ペレットSC・チップSC・薪SCに属する各プロセスのマテリアルバランス(中核プロセスのマテリアルバランスは図表10・図表11・図表12)をもとに、取引価格やコスト等のデータを用いて、ペレットSC・チップSC・薪SCにおける取引関係・取引量等は各SC別のSC・クラスター集計表として整理できる。

紫波町のペレットSCにおける取引関係・取引量等を整理したSC・クラスター集計表が図表13である。

図表13の原料調達は、オガ粉を製材工場からえこ3センターまでの運搬する輸送プロセスである。農林公社や岩手中央森林組合は、二和木材から2,000円(税抜)/m³でオガ粉を仕入れて、

図表13 SC・クラスタ集計表 (ペレットSC) : 2014年4月1日~2015年3月31日 (全て税込価格に修正)

	森林整備(紫波町)		製材SC (有)二和木材 矢巾工場(矢巾町)		原料調達 (岩手中央森林組合・ 紫波町農林公社)		ペレット製造 (えこ3センター)		バイオマス利用 (合計)		バイオマス利用(内訳)	
	投入	算出	投入	算出	投入	算出	投入	算出	投入	算出	投入	算出
バイオマス												
期首ストック												
マテリアルロー												
期末ストック												
立木蓄積	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇	3002400円	5,404,320円	5,404,320円	5,404,320円	8,512,379円	8,512,379円	8,512,379円	186,374円
伐採量	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇	3002400円	5,404,320円	5,404,320円	5,404,320円	8,512,379円	8,512,379円	8,512,379円	186,374円
売却収入	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇	3002400円	5,404,320円	5,404,320円	5,404,320円	8,512,379円	8,512,379円	8,512,379円	186,374円
CO2(t-CO2)												
補助材料												
電気	×××	×××	×××	×××					×××	×××	×××	×××
賃借	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇					〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇
CO2(t-CO2)	×××	×××	×××	×××					×××	×××	×××	×××
燃料	×××	×××	×××	×××					×××	×××	×××	×××
物量	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇					〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇
CO2(t-CO2)	×××	×××	×××	×××					×××	×××	×××	×××
労働・雇用	×××	×××	×××	×××					×××	×××	×××	×××
雇用人数	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇					〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇
給与	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇					〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇
福利	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇					〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇
その他	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇					〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇
減価償却	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇					〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇
減価償却額	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇					〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇
仕組設備の場合	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇					〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇	〇〇〇
CO2(t-CO2)	×××	×××	×××	×××					×××	×××	×××	×××

(出所) 筆者作成

えこ3センターに3,600円(税抜)/m³で販売している。

ペレット製造には、ペレタイザー・ベルトコンベアー・乾燥機等を組み合わせるため、ペレタイザー単体の倍の電力が使用されると仮定して計算されている。電気料金の計算にあたっては14.23円/kWh¹⁷、CO₂排出量の計算は、東北電力の実排出係数0.572kg-CO₂/kWh(2014年度実績)が用いられた。また、原料のオガ粉を乾燥させるための屑ペレットの製造工程への再投入は、ペレット製造における燃料の投入として記入されている(ペレット製造のマテリアルフローの産出から燃料の投入への矢印)。

えこ3センターにおけるペレット製造では、正規2人+嘱託2人+シルバー5人(シルバー人材センター)、合計9人が働いている。この人数には、えこ3センターから小・中学校や公共施設等のペレットボイラーのサイロに搬入するまでの配送業務の人員が含まれている。そのため、木質ペレットの運搬・搬入は、ペレット製造とまとめてひとつのプロセスとしてSC・クラスター集計表が作成されている(同様に、チップSCの図表14でも木質チップの運搬・搬入をチップ製造プロセスとまとめている)。

木質ペレットの製造・利用による経済効果は、重油・ガス・灯油等の化石燃料からの代替による燃料代の節約という形で、また、環境効果はCO₂排出量の削減という形で、ペレットボイラーやペレットストーブを設置する小・中学校や公共施設等で生じている。これらの経済効果・環境効果は、バイオマス利用の産出側において、発生熱量・化石燃料節約額・CO₂抑制量として記入される。なお、木質ペレット自体の使用は、ライフサイクル全体で考えると、CO₂の排出量が差し引き0となる(屑ペレットの製造工程への再投入を含む)。

図表13においては、ペレットSCに紫波町の森林整備、矢巾町の製材工場(二和木材)を含むようにSC・クラスター集計表が作成されている。しかし、紫波町の木質系バイオマス事業の評価モデルを考える本稿のケースにおいて、隣接するとはいえ他の自治体の事業所をペレットSCに含めるかに関しては検討の余地がある。また、オガ粉は全量が二和木材から調達されているが、二和木材は紫波町産材に限って製材をしているわけではない。そのため、ペレットSCは実際には紫波町の森林整備と直接結びついているとはいえない。

紫波町のチップSCにおける取引関係・取引量等を整理したSC・クラスター集計表が図表14である。森林整備のプロセスでは、期首・期末のストック(立木蓄積)が重要となるので、フロー(成長量・伐採量)とともに期首・期末のストック(人工林・針葉樹)が集計される(薪SCの図表15は里山林・広葉樹)。

図表14の原料調達には、林地残材等を森林から下ろし片寄工場まで運搬する搬出プロセスである。間伐材を運び隊は森林所有者に還元をしていないため、森林整備の売却収入と間伐材を運び隊の原材料費はゼロとしている(全額を給与として支払う形にしている)。間伐材を運び隊の売却収入は、農林公社に対する売却金額を記載し、その下に括弧書きで、紫波エコBeeクーポン券での支払いを含めた価額とした。

チップ製造における労働・雇用では、人件費を1.5人として給与・福利厚生を計算している¹⁸。

¹⁷ 電気料金の計算にあたっては、東北電力における低圧電力の料金体系に基づき、便宜的に14.23円/kWhを用いている(2015年3月、夏季以外の季節の料金・税込)。なお、この他に、燃料費調整額と再生可能エネルギー発電促進賦課金がかかる。

¹⁸ 農林公社は2014年度、オガ粉の運搬、チップ製造、チップ運搬・搬入、薪製造という全ての作業を、3人を通年雇用して賄っている(この他に2014年度は、地域林業技術伝承事業の研修生が働いている)。紫波町は2014年度の委託経費の算定にあたって1.5人(通年雇用)で計算をした。

燃料費としては、軽油にかかる310,000円が計上されている¹⁹。その他の内訳は、修繕費が320,000円、トラクターの賃借料が317,520円²⁰、保険・税金が95,000円である。労働・雇用、燃料、その他における数値は、紫波町環境課の試算に依拠している²¹。

なお、実際には、農林公社が生産した木質チップを2,732,925円（税込）で紫波町に販売し（生産業務の委託）、同量を紫波町から3,363,600円（税込）で仕入れてラ・フランス温泉館やエネルギーステーションに販売している（販売業務の委託）。

ラ・フランス温泉館は日帰り入浴施設と宿泊施設“湯楽々”からなるが、チップボイラーによる熱は、宿泊施設の給湯に用いられている（A重油によるボイラーと併用）²²。なお、余った熱は日帰り入浴施設の床暖房に用いられる。チップボイラー導入によって、従来（A重油ボイラーと比較して）年間300万円から340万円ほどの燃料費の節約になっている。

エネルギーステーションでは2014年度、木質チップ256tの他に、ガス1,868m³、電気68,560kWh、灯油1,763ℓが使用されて、オガールベースに947,700MJ（宿泊区域暖冷房337,500MJ、宿泊区域給湯606,100MJ、アリーナ区域暖冷房4100MJ）、住宅（オガールタウン）に27,291MJ、紫波町新庁舎に108,200MJ、合計1,083,191MJの熱供給が行われた。

木質チップの製造・利用による経済効果は、重油・ガス・灯油等の化石燃料からの代替による燃料代の節約という形で、また、環境効果はCO₂排出量の削減という形で、チップボイラーを設置するラ・フランス温泉館とオガール地区で生じている。これらの経済効果・環境効果は、バイオマス利用の産出側において、発生熱量・化石燃料節約額・CO₂抑制量として記入される。なお、木質チップ自体の使用は、ライフサイクル全体で考えると、CO₂の排出量が差し引き0となる。

紫波町の薪SCにおける取引関係・取引量等を整理したSC・クラスター集計表が図表15である。なお、薪割り機の動力はトラクターのエンジン動力を用いたり（チップパーに動力を供給するトラクターと同じ）、発電機をリースしてその電気で稼働させたりしている。

薪の製造・利用による経済効果は、ガス・灯油等の化石燃料からの代替による燃料代の節約という形で、また、環境効果はCO₂排出量の削減という形で、薪ストーブを設置する家庭で生じている。これらの経済効果・環境効果は、バイオマス利用の産出側において、発生熱量・化石燃料節約額・CO₂抑制量として記入される。なお、薪自体の使用は、ライフサイクル全体で考えると、CO₂の排出量が差し引き0となる。

図表13・図表14・図表15を組みあわせて、ペレットSC・チップSC・薪SCからなる紫波町の木質系バイオマス事業の総合的なSC・クラスター集計表を作成することができる（図表16）。

¹⁹ 軽油の使用に関しては、燃料代を資源エネルギー庁の石油製品価格調査による岩手県の2014年度の平均価格（135.3円）で除して使用量を推計し、その使用量に、総合エネルギー統計による標準発熱量（38.04MJ/ℓ）×炭素排出係数（0.01879kg-C/MJ）を乗じて、CO₂の排出量を計算した（2013年度改訂の数値）。

²⁰ トラクターは2014年度に中古を購入したため、2015年度からは賃借料ではなく減価償却費が計上されることになる。2014年度の減価償却額はチップパーの償却額である。

²¹ 紫波町環境課の試算によれば、労働・雇用、燃料、その他の経費の他に、事務的経費がチップ製造に402,200円配賦される。この配賦額を図表14は無視している。

²² ラ・フランス温泉館のチップボイラーの計算諸元（2011年4月の申請時）は以下のとおり。すなわちA重油の使用量93,074ℓ（2010年度実績）のうち、61,250ℓ分をチップボイラーに置き換えることとした。61,250ℓ分の熱量は2,394,875MJ（2005標準発熱量で計算）であり、これは木質チップ286.7t分に相当する（水分50%で計算）。ピーク時の7割をチップボイラーで賄う（基礎的な熱使用量をチップボイラーで賄い、細かな時間的な変動や、7割を超えた部分をA重油のボイラーで賄う）計算になっている。

図表15 SC・クラスター集計表(薪)：2014年4月1日～
2015年3月31日(全て税込価格に修正)

	森林整備(紫波町)		薪製造 (紫波町農林公社)		バイオマス利用 (合計)	
	投入	算出	投入	産出	投入	産出
バイオマス						
期首ストック	立木蓄積					ガスや灯油等のボイラーであった場合の 使用燃料の代替・節約
マテリアルフロー	生長量	伐採量	84,360m ³	59,264.6kg	59,264.6kg	発生熱量
期末ストック	立木蓄積					
貨幣						化石燃料 節約額
原材料費	〇〇〇		1,150,650円		2,471,570円	
売却収入		1,150,650円		2,471,570円		
CO ₂ (t-CO ₂)						CO ₂ 抑制量
補助材料						
電気						
物量(kwh)					×××	
貨幣					〇〇〇	
CO ₂ (t-CO ₂)						×××
燃料(軽油)						
物量	×××		×××		×××	チップ製造・運搬とあわせての人員のため チップSCに計上
貨幣	〇〇〇		〇〇〇		〇〇〇	
CO ₂ (t-CO ₂)		×××		×××		
労働・雇用						
雇用人数	×××					
給与	〇〇〇					
福利	〇〇〇					
その他	〇〇〇		〇〇〇			
減価償却						
減価償却額	〇〇〇		820,000		〇〇〇	
圧縮記帳の場合	〇〇〇		410,000		〇〇〇	
CO ₂ (t-CO ₂)		×××		×××		×××

(出所) 筆者作成

木質系バイオマス(木質ペレット・木質チップ・薪)の製造・利用による経済効果は、重油・ガス等の化石燃料からの代替による燃料代の節約(あるいは、化石燃料の価格変動のリスクから解放)という形で、また、環境効果は化石燃料の使用量の削減やCO₂排出量の削減という形で、木質系バイオマスを熱源として使用する公共施設や一般家庭等で生じている。環境効果は、林地残材等の利用によってヤマにおカネが入ることで、間伐等の森林整備が促進されて、旺盛な成長が期待できる健全な森林が育成できるという形でも生じている。社会効果は、新規事業の創出による雇用増や所得の発生、地域にまわる貨幣の量・割合が増加することによる地域経済の活性化等²³、地域経済に波及する社会的な影響が生じている。

これらの効果は図表2の政策目標・指標例と結びつけることで、地方自治体がメソ会計を用いて長期・中期・短期の指標を算出するのに利用できる。例えば、図表16の森林整備列における期首・期末ストック(立木蓄積量)、立木蓄積量の貨幣評価額(森林の資産価値)、売却収入(間伐材の売上)、バイオマス利用列のCO₂抑制量(GHG削減率)、各事業者・プロセスにおける収支(事業収益性)、労働・雇用行における雇用人数及び給与・福利(雇用創出)等が利用できる(括弧で括ったのは図表2における環境指標・経済指標・社会指標)。

²³ 重油やガス等を購入すると地域外に貨幣が流出するわけだが、木質ペレット・木質チップ・薪を活用することで、貨幣の流出を避けることができる。

7. おわりに

本稿は、地方自治体及び関連事業者・組織がSC・クラスター全体やプロセス等の分析・評価に用い、経営改善を図るためのツールとしてメソ会計をモデル化した。そして、紫波町の木質系バイオマス事業を事例として実践的適用を行ない、SC・クラスターの現状を明らかにした(手順①～④)。メソ会計に基づくデータの集計結果は、図表13・図表14・図表15・図表16のSC・クラスター集計表として取りまとめた。これらのSC・クラスター集計表によって、木質系バイオマスの利活用が地域に与えるトータルの影響が「見える化」できるようになった。本稿は最後に手順⑤に基づきSC・クラスターの課題を明らかにすることで、まとめにかえることとする。

紫波町の木質系バイオマス事業は、図表6にみるように、地方自治体(えこ3センター、小・中学校及び公共施設を含む)や地域の企業(農林公社、紫波グリーンエネルギー、岩手中央森林組合)等、比較的少数の事業者・組織によって運営されている。これは、どの事業者・組織が欠けても木質系バイオマスの利活用が成り立たないことを意味する。

図表16をみると、木質系バイオマスの利活用から生じる経済効果・環境効果は、熱源利用の公共施設や一般家庭等で、また、環境効果は健全な森林の育成として、一部の事業者・組織、あるいは、プロセスで偏って生じている(社会効果には、地域にまわる貨幣量・割合の増加等、地域全体で生じるものがある)。他方、とりわけチップSCにおいて、農林公社におけるチップ製造・運搬のプロセスが赤字に陥っている。農林公社はチップ製造・運搬のプロセスの赤字を、薪の製造・販売やペレット原料(オガ粉)の運搬で補っている。

不採算のため農林公社がチップ製造・運搬のプロセスから撤退するようなことがあれば、木質チップを町外から長距離運搬して調達することになるため²⁴、熱源利用者における経済効果が失われてしまう。また、木質チップの利用が地域の森林整備に結びつかなくなるし、燃料代として地域外に貨幣が流出してしまう。このような事態を避けるためには、BSC等を用いてSC・クラスター全体でビジョンと戦略を共有して、事業者・組織間の連携を図り(手順⑥～⑦)、関連事業者・組織が共存共栄できるような地域価格(振替価格)を設定したり、ボトルネックとなっているプロセスの改善を図ったりすること等が必要になる。

ボトルネックのプロセスとしては、例えば、チップSCのうち、チップ原木の搬出プロセスがあげられる。具体的には、木質チップの製造・利用の拡大にあわせて、搬出者(間伐材を運び隊や素材業者等)は林地残材等を安定的・継続的に調達できるのか、また、今後調達の拡大に対応できるのかが課題になる。間伐材を運び隊は町民の有志によるボランティアベースの活動だが、採算が取れる仕組みにして事業化できるようにしたり、林地残材等の搬出が間伐等の推進を始め森林整備に結びつくように、搬出者がその売却金額(紫波エコBeeクーポン券での支払いを含む)の一部を森林所有者に還元したり等が期待される。

チップ製造プロセスでは、図表11の機械稼働時間にもみるように、チップパーの生産能力に対して生産量・販売量が少なくなっている(チップパーの生産能力には余裕がある)。そのため、固定費となる減価償却費が経営を圧迫している。チップ原木の搬出プロセスというボトルネックが改善されれば、エネルギーステーションにおける木質チップの利用拡大に対応するだけでなく、新たな木質チップの販路を開拓することができる。農林公社は2015年11月から岩手県林業技術

²⁴ 木質チップは重量の割に嵩がはるため、運搬に距離があるほど、チップボイラーにおける使用時の調達価格が高くなる。

センター (矢巾町) のチップボイラーに木質チップを販売するようになった²⁵。

また、SC・クラスター集計表は、経済効果・環境効果・社会効果を図表2の政策目標・指標例と結びつけて、地方自治体が政策評価に利用したり、今後の政策の検討に役立てたりすることが期待される (例えば、紫波町の循環型エコプロジェクト推進事業の間伐材利用集積事業の有効性・妥当性の検証)。さらにはSC・クラスターに属する事業者・組織、地域住民に対して開示することによって、地域の合意形成に寄与していくことが期待される。

<付 記>

本稿は、JSPS科研費「基盤研究 (C)」(課題番号: 25380618), 「基盤研究 (C)」(課題番号: 15K00655), 「基盤研究 (B)」(課題番号: 25285137) による研究成果の一部である。

本発表を行うにあたり、貴重な時間を割いて調査にご協力いただいた紫波町環境課、(一) 紫波町農林公社、紫波グリーンエネルギー (株) に心から感謝の気持ちと御礼を申し上げたく、謝辞にかえさせていただきます。

紫波町環境課: 石川一子さま (当時), 阿部一成さま (当時), 松村寿弘 循環政策室長

(一) 紫波町農林公社: 菅原和博 理事, 北條秀人 事務局次長

紫波グリーンエネルギー (株): 中尾敏夫さま

参 考 文 献

- 大森明 (2006) 「自治体環境行政と環境会計」河野正男・小口好昭 編著『会計領域の拡大と会計概念フレームワーク』pp.137-172, 中央大学出版部。
- 大森明 (2015) 「水会計の展開と日本の水資源管理政策」『会計』第188巻第6号, pp.71-85, 森山書店。
- 金藤正直 (2015) 「食料産業クラスター政策・事業のための戦略的マネジメントモデル」小口好昭 編著『会計と社会—ミクロ会計・メソ会計・マクロ会計の視点から—』, pp.213-233, 中央大学出版部。
- 金藤正直・岩田一哲 (2013) 「食料産業クラスターを対象としたバランス・スコアカードの適用可能性」『企業会計』Vol.65, No.10, pp.125-131, 中央経済社。
- 金藤正直・八木裕之 (2012) 「バイオマス政策・事業評価情報の利用方法に関する研究—青森県中南地域を中心として—」『日本LCA 学会誌』第8巻第2号, pp.170-180。
- 河野正男 (1983) 「水資源問題と地域社会会計」『会計』第124巻第5号, pp.655-673, 森山書店。
- 河野正男 (2001) 「自治体の環境会計」『環境会計—理論と実践—』pp.117-151, 中央経済社。
- 小口好昭 (1991) 「メソ会計としての水の会計学」『会計』第139巻第5号, pp.82-100, 森山書店。
- 小口好昭 (1996) 「流域の総合管理と水道事業民営化の帰趨—水資源会計の主体論を中心に—」『水利科学』No.231 (第40巻第4号), pp.26-50, 水利科学研究所。
- 国土庁水資源局 (1984), 国土庁水資源部 (1985, 1986, 1987) 『利水合理化調査報告書』。
- 紫波町 (2013) 『紫波町の「循環型まちづくり」』岩手県紫波町産業部環境課。
- 高橋賢 (2010) 「産業クラスターの管理と会計—メゾ管理会計の構想—」『横浜経営研究』第31巻第1号, pp.73-87, 横浜国立大学経営学会。
- 高橋賢 (2011) 「産業クラスターへの管理会計の応用—BSCの適用可能性—」『企業会計』Vol.63, No.10, pp.78-83, 中央経済社。
- 南雲秀次郎・岡 和夫 (2002) 『森林経理学』森林計画学会出版局。

²⁵ 岩手県 (林業技術センター) が岩手県チップ協同組合とチップ供給の契約を結んでおり、農林公社は協同組合の入札に参加し、岩手県チップ協同組合との契約で林業技術センターに木質チップを運び込んでいる。農林公社は林業技術センターに3,800円/m³で木質チップを運び込んでいるが、そのうち200円/m³は岩手県チップ協同組合が受け取る手数料となる。農林公社は岩手県チップ協同組合から手数料を差し引いた残額を受け取っている。

- 原田富士雄 (1983) 「水の社会会計－職能論的アプローチ試論－」『会計』第124巻第5号, pp.674-688, 森山書店.
- 二神恭一・高山貢・高橋賢 (2014) 『地域再生のための経営と会計－産業クラスターの可能性－』中央経済社.
- 丸山佳久 (2007) 「持続可能な森林管理と環境会計－国有林野会計における調査とモデル化の試み－」『環境管理』第43巻第5号, pp.23-32, 産業環境管理協会.
- 丸山佳久 (2014) 「地方自治体におけるメソ会計の構築」日本地方自治研究学会編『地方自治の深化』, pp.137-154, 清文社.
- 丸山佳久 (2015) 「森林会計・林業会計と持続可能性」小口好昭 編著『会計と社会－マイクロ会計・メソ会計・マクロ会計の視点から－』, pp.183-212, 中央大学出版部.
- 三菱総合研究所 (2001) 『地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価に関する調査研究報告書』三菱総合研究所.
- 八木裕之 (2014) 「地域におけるバイオマス事業の展開とバイオマス環境会計の機能」日本地方自治研究学会編『地方自治の深化』, pp.137-154, 清文社.
- 八木裕之・金藤正直・大森明 (2015) 「森林バイオマスマネジメントのためのメソ環境会計の構想と展開」小口好昭 編著『会計と社会－マイクロ会計・メソ会計・マクロ会計の視点から－』, pp.133-152, 中央大学出版部.
- 八木裕之・丸山佳久・大森明 (2008) 「地方自治体における環境ストック・フローマネジメント－エコバジェットとバイオマス環境会計の連携－」『地方自治研究』Vol.23, No.2, pp.1-11, 日本地方自治研究学会.
- 山崎朗 (2005) 「産業クラスターの意義と現代的課題」『組織科学』Vol.38, No.3, pp.4-14, 組織学会.
- 吉川武男 (2006) 『バランス・スコアカードへの招待－企業経営・行政・病院経営等に必須の基礎知識－』生産性出版.
- 林野庁 (1972) 『森林の公益的機能に関する費用分担および公益的機能の計算, 評価ならびに多面的機能の高度発揮の上から望ましい森林について (中間報告)』.
- Handfield R.B., Ernest L. Nichols, JR. (1999), *Introduction to supply chain management*, Upper Saddle River, NJ., Prentice-Hall. (新日本製鐵株式会社EI事業部 (1999) 『サプライチェーンマネジメント概論』ピアソン・エデュケーション)

〔まるやま よしひさ 中央大学経済学部教授〕
〔2016年10月31日受理〕