

## 林業・林産業の新規需要がもたらす地域経済への効果

伊藤勝久<sup>1,\*</sup>・中山智徳<sup>2</sup>・篠原冬樹<sup>3</sup>

### Effects on Regional Economy by New Demands of Forestry Products

Katsuhisa ITO<sup>1,\*</sup>, Tomonori NAKAYAMA<sup>2</sup>, Fuyuki SHINOHARA<sup>3</sup>

**Abstract** Promoting forestry and regional economy, it is important not only to adapt new demand of energy use and material use with high additional value by supplying fuel or material wood, but also to improve the problems of regional economic systems. LM3 is a simple method to measure effects of new business and to suggest the problem by flow-out amount to outside of the region. In this study, we tried to measure the effect on regional economy by using LM3, for small scale wooden biomass heat supply plants under the condition of different fuel supply types, and for LVL enterprise's sales and purchase of material wood. As result, it is suggested that the more enterprises or persons have related with distributing and processing system, the more ripple effects will appear in the regional economy.

**Keywords** LM3, Regional economy, Ripple effects, Forestry

#### はじめに

山陰地方では、古くからたたら製鉄用に原料の砂鉄と木炭生産のために大面積の森林が収奪的に利用されてきた。たたら生産衰退後は 1960 年代まで木炭の一大産地として展開してきた。しかし燃料革命後、旧薪炭林はパルプ用に伐採され跡地にはスギ・ヒノキが植林された。高度経済成長期を通じて中山間地域からの人口が流出し、また 80 年からの木材価格の低下は山林所有者決定的打撃を与え、森林整備の徐々に低下し、森林伐採量も減少してしまった。そのため国では循環型林業を目指した体制づくりが進められている。

木材の品質別分類として、A 材（幹通直・大径材）、B 材（幹小曲・中小径材）、C 材（梢端部、根曲がり部分）、D 材（枝・葉・被害材）の 4 種類に分類さ

れる。A 材は現在もムク建築用材として用いられ、B 材は建築用のムク並材としてあるいは合板・集成材の原料として用いられ、とくに加工木材の原料用が近年増加している。C 材は製紙用・燃料用チップの原料になり、D 材は燃料用チップに加工される。循環型林業を推進するには、需要創出による市場側の要因により循環を軌道に乗せる方法がある。具体的には、主に B 材による木材加工の高度化・大規模化であり、例えば合板、LVL<sup>(1)</sup>、集成材、さらには CLT<sup>(2)</sup>などである。中国地方には、これらすべての種類の加工木材の大規模工場が立地している。

一方で近年の CO<sub>2</sub> 削減推進から再生可能エネルギーとして、C 材または D 材をチップ加工して木質バイオマス燃料として利用する発電や熱供給プラントも増加している。とくに FIT<sup>(3)</sup>によって大規模発電プラントも中国各県に建設されてきたが、多くの場合 FIT 制度を活用した投資事業である。これとは別に中小規模の温熱施設などまとまった熱需要に対して石油に代わり木質バイオマスによる熱供給事業も増えている。こちらはエネルギー効率が高く、地域内部での燃料供給による熱生産と需要とい

1 島根大学学術研究院農生命学系

2 島根県（島根大学生物資源科学部 2020 年卒業）

3 南富良野木材産業(株)（島根大学生物資源科学部 2020 年卒業）

\* 責任著者 (itokatsu@life.shimane-u.ac.jp)

う点でエネルギーの地産地消を目指している。

本論では、林業、林産業の新たな需要としてエネルギー利用と加工木材原料としてのマテリアル利用を取り上げることとする。具体的には島根県内の中小熟生産施設の異なる燃料供給体制ごとの地域経済への影響、及び鳥取県日南町の LVL 企業による新たな木材需要の地域への影響を、地域内乗数効果を用いて測定し、新たな木材需要の発生・創出による地域経済への影響を考察する。

## 1. 地域経済効果の測定

### (1) マクロ的方法 産業連関分析

経済効果を測る厳密な方法として産業連関分析がある。これは通常一国の部門別の売買により、それがどのように経済全体に波及するかを観察する方法である。これは国内の産業を  $n$  部門に分けて、ある部門の産業について、その生産構造（他のどの産業部門から原料をどれぐらい購入したか、また賃金としていくら支払ったか）と販売構造（どの部門に製品をどれぐらい販売したか）を観察する。生産と販売などの取引額について、投入と算出に分けた行列形式を作成し（産業連関表）、これをもとに経済構造や波及効果を測定するものである。地域経済の影響をみるには、そうして作成した一国の産業連関表を複数の地域に分けて、部門間のやり取りと地域間のやり取りを複合しなければならない。地域のマクロ統計を利用する必要があり、特定の商品や部門の活動分析には詳細な情報を必要とするため、きわめて複雑で手間のかかる方法である。

### (2) ミクロ的方法 LM3 (Local Multiplier 3)

$n$  部門の産業全体を対象とする産業連関表とは異なり、対象とする製品や金銭の流れを特定企業や事業体から聞き取り、これをもとに特定の産業・産業間の限定された範囲で地域内への影響を詳細に分析する方法もある。この方法では地域経済全体の評価は困難だが、限定的に地域内乗数効果を分析することができる。

本論では地域内乗数効果の分析手法の一つとし

て英国の市民団体 NEF (New Economic Foundation) によって開発された LM3 (Local Multiplier 3) という方法を用いることとする。その理由として、LM3 は簡便な方法で、個人の消費や組織の事業によって始まる資金流通を、流通額の多くを占める 3 回目まで計算することで、その消費や事業の地域内乗数効果を概算することができる。実際の金額の測定は、1 回目の流通額（地域に投下された金額）を「ラウンド 1」、2 回目の流通額（投下された額から派生した需要額）を「ラウンド 2」、3 回目の流通額（派生需要額からさらに派生した需要額）を「ラウンド 3」として、以下の式で地域内乗数効果を概算するものである。

$$LM3 = \frac{R1+R2+R3}{R1}$$

R1: 最初の流通額（ある事業で地域に投下された金額）「ラウンド 1」  
 R2: 2 回目の流通額（投下された額から派生した需要額）「ラウンド 2」  
 R3: 3 回目の流通額（派生需要額からの派生した需要額）「ラウンド 3」

LM3 を用いることで、地域内乗数効果を概算するだけでなく、概算値によって資金流通の循環率を求め、地域経済に資金を行き渡らせる（灌漑）ための方策を検討する必要がある。また他の事例との比較や、資金が地域外に流出している部門を特定し（漏出防止）、改善策を検討することができる。灌漑・漏出防止の 2 点において、木質資源利用は、林業、林産業、住宅産業、地域エネルギー産業との連携や地域労働力の雇用により地域内効果増大の取組みとして効果的であると考えられる。

## 2. 木質バイオマスエネルギー需要

### (1) 需要の形態による特徴

木質バイオマスのエネルギー需要としては、主に熱利用や発電、熱電併給に用いられる。熱利用の特徴としては、エネルギー効率が 80% 程度と高く、小規模分散的に設置され、また燃料を地域内で自給することが可能で、設備設置・維持管理も地方の中小企業が担うことができる。一方発電では、熱を電気に変換するためにエネルギー効率が 20% 程度と低く、大規模集中型のものが主である。そのため、燃料の一部を海外から輸入し、設備設置・維持管理も

都市の大企業が担うものが多い。さらに熱電併給の特徴としては、発電で発生した排熱あるいは熱利用で発生した蒸気の一部を有効利用するため、エネルギー効率が80%程度と高いが、わが国では技術の未発達、排熱の利用先（温水による温熱需要）の少なさ<sup>(4)</sup>などにより導入事例は少ない。

これらは、地域森林資源を活用した再生可能エネルギーとして、地球温暖化の防止、エネルギー自給率の向上、地域経済の活性化に期待されている。特

に熱利用は、その特徴から、設備設置・維持管理・燃料供給を地域内で賄うことが可能で、地域経済への波及効果が大きいと考えられる。

## (2) 燃料供給体制による地域内乗数効果

島根県では24ヶ所の木質バイオマス熱利用施設があり、そのうち立地する市町村あるいは郡の中で燃料供給を賄っているのは、木質チップを使用する施設のすべてで17ヶ所、木質ペレットを使用する施設のうちの2ヶ所、薪を使用する施設のうちの2ヶ所となっている（表1）。

以上のうち木質チップ熱利用施設の燃料供給体制は、図1のように4パターンに分類される。すなわち、①「事業者が原木生産・加工・供給を行う」、②「事業者が木の駅プロジェクトを合わせた原木生産・加工・供給を行う」、③「事業者が原木生産を行い、別の事業者が加工・供給を行う」、④「合同会社が木の駅プロジェクトを合わせた原木生産・加工・供給を行う」の4パターンである。

表1 島根県における木質バイオマス熱利用施設

所在地	経営形態	施設名	燃料種類	燃料供給元	用途	ボイラー	燃料消費量(t/年)	導入年度
1 出雲市	民営	出雲須佐温泉ゆかり館	チップ	市内	給湯加温	200kW	-	2012
2 安来市	市営	安来市総合文化ホールシア	チップ	市内	空調	344kW	100	2015
3 雲南市	市営	雲南市庁舎	チップ	市内	空調	240kW	60 (2018)	2015
4		雲南市立病院	チップ	市内	給湯加温	460kW	457 (2018)	2018
5		おろちゅうたり館	チップ	市内	給湯	300kW	353 (2018)	2014
6		三刀屋健康福祉センター	チップ	市内	給湯空調	360kW	181 (2018)	2013
7		加茂B&G海洋センター	チップ	市内	給湯空調	360kW	187 (2018)	2018
8		波多温泉満寿の湯	チップ	市内	給湯	100kW	100 (2018)	2012
9 奥出雲町		町営	佐白温泉長者の湯	チップ	町内	給湯加温	80kW	326
10	亀嵩温泉玉峯山荘		チップ	町内	給湯	100kW	381	2011
11 大田市	県営	三辺自然館サヒメル	ペレット	県外	空調	冷105kW 暖83kW	30	2009
12	民営	グループホーム七色館	ペレット	県外	給湯床暖	65kW	16	2003
13 飯南町	民営	飯石森林組合舞茸センター	薪	町内	給湯加温	35kW ×4台	-	2007
14	町営	飯南町頼原庁舎	薪	町内	空調	35kW	-	2007
15 美郷町	町営	ゴールズコートピアおおち	ペレット	県外	給湯加温	400kW ×2台	-	2009
16 川本町	町営	湯谷温泉弥山荘	チップ	町内	給湯加温	100kW	143 (2016)	2012
17 江津市	市営	風の国	チップ	市内	給湯加温	2233kW	185	2010
18 浜田市	市営	旭温泉あさひ荘	チップ	市内	給湯加温	130kW	260	2012
19 益田市	民営	ティイビスセンターこもれび	チップ	市内	給湯	35kW	18	2007
20 津和野町	町営	津和野温泉なごみの里	チップ	町内	給湯加温	200kW	-	2010
21 吉賀町	町営	柿木温泉はとの湯荘	チップ	町内	給湯加温	40kW	-	2009
22		むいかいち温泉ゆらら	チップ	町内	給湯加温	200kW	562	2008
23 隠岐の島町	町営	ホテルMIYABI	ペレット	町内	-	-	-	2015
24		町立図書館	ペレット	町内	-	-	-	2017

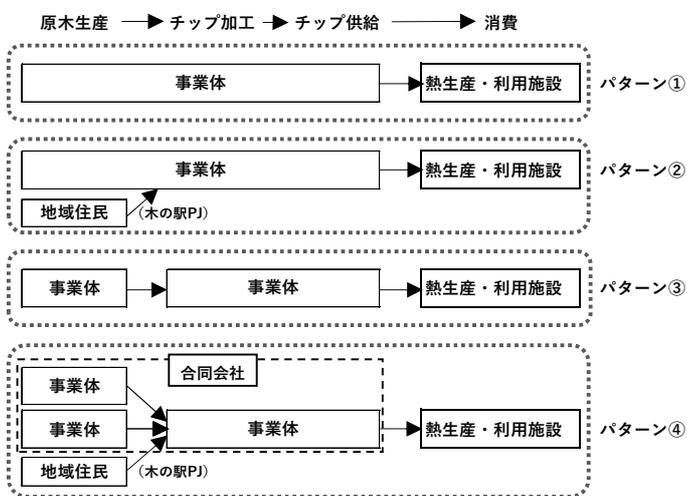


図1 木質チップ熱利用施設の燃料供給体制

分析の対象施設は、年間燃料消費量が同規模の施設を各パターンで1か所選定し、分析対象とする地域は各施設で燃料が調達されている範囲とした。各施設の概要は表2のとおりである。

本論ではLM3を用いて分析を行うが、各ラウンドの調査項目は以下のように設定した。まず熱供給事業者が初期投資として地域に投入する事業額

表2 分析対象の木質チップ熱利用施設の概要

燃料供給パターン	分析対象施設	分析対象地域	ボイラーメーカー・種類・出力	年間燃料消費量	含水率許容基	燃料加工供給者	原木生産者	施工管理者
①	弥山荘	邑智郡	M社（江津市企業） 温水ボイラー100kW	143t (2016)	50%	邑智郡森林組合	邑智郡森林組合	M社
②	長者の湯	奥出雲町（仁多郡）	ビンダー社（オースリア） 温水ボイラー80kW	326t (2018)	38%	仁多郡森林組合	仁多郡森林組合	県外企業
③	アルテピア	安来市	I社（大阪府） 蒸気ボイラー 550kg/h(344kW)	100t (2018)	-	Y社（地元企業）	しまね東部森林組合	県外企業
④	満寿の湯	雲南市	M社（江津市企業） 温水ボイラー100kW	100t (2017)	30%	S社（地元企業）	飯石・大原森林組	N社 F社

を「資本」とシラウンド1と設定する。次いで、事業体による支出（資本から派生した支出）を「支出①」とシラウンド2とする。さらにその支出によって収入を得た別の事業体の支出（支出①から派生した支出）を「支出②」とシラウンド3とする（図2）。

この枠組みを用いて事業元の市町村や事業体直接に各費目を聞き取り調査を行った。なお、年間の地域内乗数効果を分析するため、各項目の値は年間額を用いる。なお、設備経費には減価償却費を用い、償却期間をボイラーの一般的な耐用年数である15年として、初期投資を15で除して算出した。

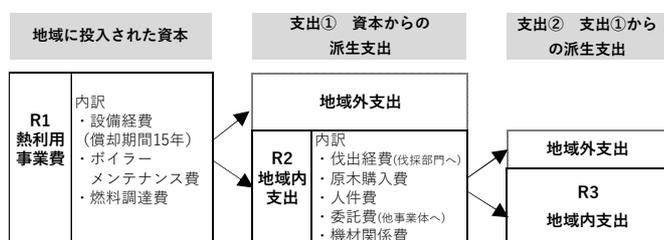


図2 燃料チップ供給のLM3概念と計測の調査項目

各事例のLM3測定の概略は以下の通りである。

弥山荘では熱利用事業費（R1）は、4,214千円で、支出①における設備経費（償却期間15年）、ボイラーメンテナンス費、チップ調達費は、それぞれ2,256千円、600千円、1,358千円であった。設備設置、ボイラーメンテナンス、チップ調達はそれぞれ地域内の施工会社、林業事業体によって賄われているため、すべてR2である。チップ加工供給を行う従業員は全員地域内に居住、加工・供給機材の燃料費は地域内のガソリンスタンドから調達されていた。したがって、支出②における、設置人件費は622千円、

メンテナンス費600千円、伐出費815千円、加工・供給人件費27千円、加工・供給機材燃料費53千円がR3になる。

長者の湯では熱利用事業費R1は6,920千円で、支出①における設備経費（同）、ボイラーメンテナンス費、チップ調達費は、それぞれ3,681千円、631千円、2,607千円であった。林業事業体では加工・供給部門が伐出部門から原木を購入し、木の駅プロジェクトを通して

地域住民からも原木を購入していた。支出②のうち、伐出費441千円、木の駅PJから原木購入費735千円、加工等人件費490千円、加工等機材燃料費735千円がR3になる。

アルテピアの事業費R1は7,164千円、支出①における設備経費（同）、ボイラーメンテナンス費、チップ調達費はそれぞれ2,820千円、1,925千円、2,418千円であった。チップ調達は地元森林組合と企業が担い（R2）、従業員はすべて地元であった。従って支出②の伐出人件費447千円、伐出機材燃料・メンテナンス費484千円、加工等人件費173千円、加工等機材燃料・メンテナンス費78千円はR3になる。

満寿の湯ではR1は4,607千円で、支出①における設備経費（同）のボイラー設置、サイロ・上屋建築費、ボイラーメンテナンス費、チップ調達費は、それぞれ2,529千円、516千円、662千円、909千円であった。このうちサイロ・上屋建築費とチップ調達が地元でR2となる。支出②の設計・建築人件費125千円、原木購入費（事業体+木の駅プロジェクト）273千円、加工・供給委託費635千円がR3となる。

以上の各ラウンドの値から、4パターンの熱利用全体（設備設置・維持管理・燃料供給）及び燃料供給のみにおけるLM3概算値を算出した。表3において各ラウンドの上段が熱利用全体の値、下段が燃料供給のみの値である。

熱利用全体では、設備設置・維持管理・燃料供給を行う事業体が地域内企業か否かが大きな差となり、パターン①弥山荘では地元企業作製のボイラー、設置・メンテナンスも地元企業に受注することからLM3の値は2.50と最大になった。差を生み出すの

はボイラーの選択であり、地域外企業製・外国製ボイラーではが地域外の代理店が設置・メンテナンスを行い、建屋・チップヤードも代理店関連の地域外業者が施工することが多く地域外漏出が多くなる。

表3 熱利用事業全体及び燃料供給のLM3値

	パターン① 弥山荘	パターン② 長者の湯	パターン③ アルテピア	パターン④ 満寿の湯
R1	4,214	6,920	7,164	4,607
	3,774	3,774	3,774	3,774
R2	4,214	2,607	2,418	1,425
	1,823	1,823	1,823	1,823
R3	2,118	2,403	1,184	1,034
	1,130	1,166	468	1,823
チップ調達費のうち地域内支出	62%	64%	26%	100%
LM3	2.50	1.72	1.50	1.53
	1.78	1.79	1.61	1.97

燃料供給に着目すると、下段斜体のようになる。ここでは下記の仮定を置いている。即ち、4施設の規模や燃料消費量の差を排除するために、設備経費、ボイラーメンテナンス費、チップ調達費を平均値で集計したものをR1、R1におけるチップ調達費をR2とし、表では4施設とも同じ数値である。R2に各パターン実際のチップ調達費に占める地域内支出の割合を乗じたものをR3とした。その結果、燃料供給のみにおけるLM3の値は満寿の湯が1.97と最も高い。雲南市の熱供給事業では民間事業者・森林組合などによる合同会社が原木生産・加工・供給の一連の作業をすべて地域内の構成会社に委託しており、またチップ原料である未利用材は木の駅プロジェクトを通じて地域の住民も関与している。即ち燃料供給体制だけでみればLM3は、燃料供給に関わる地域内部の主体が多様であるほど大きくなると考えられる。

### 3. 木材加工分野の新設による地域内波及効果

#### (1) 新規加工木材の生産と原料需要

次に木材加工分野が地域内に設置された場合を検討する。合板・LVL企業では原料であるロシアのカラマツ材の価格高騰から、国産スギ・ヒノキB材に転換する企業が増え、ここ数年のわが国の木材自

給率を押し上げている。企業戦略としては需要のベースラインは国産材で賄う方法をとっていることが多い。ただ供給面での制約があり、合板業全体で需要する原材料は膨大な量で、大規模工場では原料用丸太は年間数十万 m<sup>3</sup>にも達する。他方で国内の素材業者では、大規模な業者でも丸太生産量として年間2~3万 m<sup>3</sup>程度である。山陰両県では大規模素材業者は少なく10社未満である。加えて森林所有者の消極的姿勢から、素材業者にとって森林資源を確保することが困難になっている。そこで合板企業と数量確保の契約を結び、地域別に複数の素材業者（森林組合含む）が連合して「納材組合」を形成している。

しかし国と各県が目指す循環型林業を形成するためには、一定量の伐採と無駄のない適切な利用と伐採跡地の計画的植林が不可欠で、最も有効な方法が新規需要の創出である。それによって従来型の需要・生産・流通が閉塞していた状況を打破することが出来、地域の林業と経済循環にも好ましい効果をもたらすことができる。

鳥取県日南町でも林業立町を目指して、伐採量拡大、地域内での流通と集積、そのための木材団地造成（2006年）、さらに地域における高度加工木材の生産を始めた。団地内には木材市場、森林組合集積場、チップ工場およびLVLを生産するO社が創業した（2008年）。現在の木材生産と流通は図3に示す通りで、O社が創業してから町内の木材生産量、流通量は格段に増加し、木材生産量では創業以前の3万 m<sup>3</sup>に対し2016年段階では10.4万 m<sup>3</sup>に達している。まさに新規需要の発生が地域林業を活性化した好例といえる。木材生産量の増大や新規売上額の合計だけではなく、実際にどの程度の経済波及効果

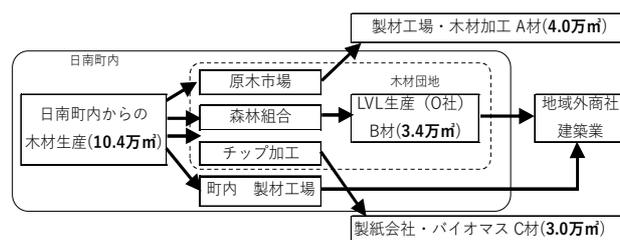


図3 日南町内の素材流通（2016年）

があり、どこに問題や改善点があるのかを検討することが重要である。

## (2) O社のLVL生産による地域内波及効果

O社はLVLの加工販売を行い、日南町内のスギ、ヒノキB材に高付加価値を付与している。2019年には年間4.5万m<sup>3</sup>の原木を加工し、その原料の9割程度が町内産である。LVL材生産量は22,500m<sup>3</sup>、製品価格はスギ材・ヒノキ材の平均で6万円/m<sup>3</sup>、売上では12.6億円である。さらにLVL材製造時の端材をチップとして販売しており、それらを含めたO社全体の売上は13.1億円となる(2019年現在、以下同様)。この製品販売額は、LM3の観点から見るとR1の段階であり、ここからどのように地域内で循環していくか、R2、R3も計算しLM3スコアを求め、地域経済にどれだけの影響を与えているのか明らかにする。O社に関する地域内波及効果とその調査項目は図4で示す。

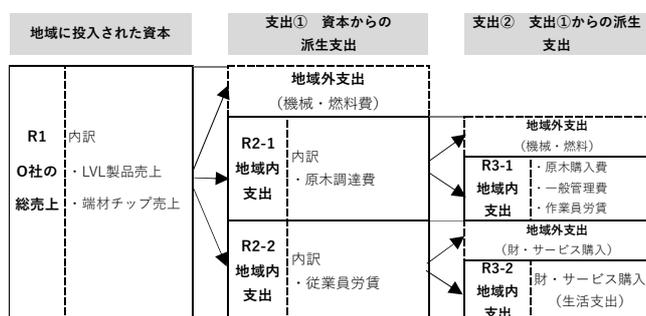


図4 日南町O社関連のLM3概念と計測の調査項目

素材調達量は4.5万m<sup>3</sup>であり、樹種別にはスギ82%、ヒノキ18%で、それぞれ9割が町内産である。購入単価を乗じて、地域内原木調達費(R2-1)は4.7億円である。またO社従業員82人のうち70人が日南町内の住民で、労賃は約3億円であることから、町内在住の従業員労賃(R2-2)は2.6億円である。

O社の原木調達費のうち、地域内に帰属したものは原木購入費、作業員労賃、一般管理費などで、伐出機械購入費・燃料費は地域外に流れている。原木調達費による波及効果については直接的な資料がないため、森林組合のある作業班の実績をもとに推

計した。作業班の素材生産量に対する各種費用の割合から、O社の素材購入額からその地域内に帰属したものは、作業員労賃、一般管理費などの合計(R3-1)で2.6億円となる。一方、従業員の労賃のうち地域内部で各種財・サービスの購入として利用された(R3-2)は、従業員に対するアンケートから推定した。その結果、地域内における支出割合は52%となり、支払われた労賃うちの52%、1.3億円と推定される。以上の点から、O社を中心にした日南町内での関連支出と地域外漏出分をまとめると表4のようになる。

表4 O社による関連支出のまとめとLM3値

地域内循環額			地域外漏出額	
R1	O社売上額	13.1	R1からR2段階 (施設・機械・電力)	5.7
R2-1	原材料丸太調達費	4.7	R2-1からR3-1段階 (機械・燃料・他)	2.1
R3-1	原木購入費・作業員 労賃・一般管理費	2.6		
R2-2	O社従業員労賃	2.6	R2-2からR3-2段階 (生活支出)	1.3
R3-2	生活支出	1.3		
地域内循環額計			地域外漏出額計	9.1
LM3			1.85	

注) 単位は億円。四捨五入の関係上、一部合わない数値がある。

O社によるLVL事業とその原料供給システムでは、O社売上を含め約1.85倍の波及効果をもたらしていることが分かった<sup>(5)</sup>。これはLVL需要の拡大とともに売上も関連支出も増大し、町内に一定規模の経済効果が発生し続けるだろう。同時により効果的に波及規模を拡大するには「地域外漏出」の改善が必要である。

例えば操業にかかる電力代である。これが大きな支出となっている。木材団地内にバイオマス発電所設置の検討が行われているが、主たる目的は売電という。売電によって新たに生み出される金額(R1)と、電気代の一部を自給することにより抑制されるR1からR2の段階の地域外漏出分を比較して考える必要がある。新たに生み出される金額が地域外漏出抑制分よりも大きければ、売電計画は進める意義があることになる。そうでなければ売電よりも電力自給に充てる方が良いことになる。

この他に、製品輸送に際してチャーターするトラックは地域外の企業であるが、これを地元の業者に代替することも検討されるべきであろう。賃金・給与として家計部門に入り、食料・衣料など生活のために支出する際に、できるだけ地元スーパーで購入する方策も検討されるべきである。

#### 4. 考察

LM3 はあくまでも指標であり、重要なのは「現状分析」と「現状からの改善」という点である。

林業は現時点では必ずしも好況とはいえない。人工林資源の成熟をもとに循環型林業を構築するために、その契機となる新規需要が重視されている。

木質バイオマスによる発電や熱供給の燃料チップの供給整備はその典型的なものである。木質チップがエネルギー事業で利用され新たに売上が増加するのを歓迎するだけでなく、燃料チップの供給による売上額の地域内部での分配と、それが地域林業や地域経済にどの程度の影響をもたらすかを考えねばならない。

特に発電事業は大規模であり必要とされる燃料も年間 10 万トン以上の単位になり、中小熱供給で需要する燃料とは比較にならない。しかし、発電事業は地域外企業による FIT を利用した投資事業である場合が多く、FIT が終了する創業 20 年後以降も地域で経営が継続される保証はない。

これに対し中小熱供給では規模は小さいが地域森林資源の利用による経済振興、雇用の発生、他方で地域外に漏出していた石油購入代金の節約、それらが長期間継続することで地域経済への一層の波及効果をもたらすことになる。先行研究では島根県の大規模集中型発電と北海道下川町の小規模分散型地域熱供給の地域内乗数効果を、LM3 を用いて分析し、それぞれの値は、1.58、2.39 であったという報告がある（藤山 2016）。

本論で考察したように、中小熱供給において地域経済に効果的な項目は、ボイラメーカーや施設施工業者の選択である。当然地元業者であることに越したことはないが、ボイラーの性能や導入実績では外

国製が有利で、代理店やその関連業者による設置・施工が実際面では多い。これを今後どのように地域内に帰属させていくかが重要である。また燃料供給体制のパターン別分析により、より多くの企業・主体が供給に関与することで、支払われた燃料代が多くの主体で分配されそれぞれに波及効果を生み出しうることがわかった。そのため「木の駅 PJ」なども含み地域一体となった森林バイオマス燃料供給体制の構築が重要である。

木材のマテリアル需要においては資源量として豊富な B 材を活用できる付加価値の高い、かつ大規模な新規需要に対応できる原料供給体制が存在することが地域経済への好ましい影響の第一歩である。加工としては丸太を薄板に剥いて利用する合板、LVL を製造する場合と、丸太から挽板を製材しそれを繋ぎ合わせ、貼り合わせて集成材や CLT を製造する場合があります、いずれも新建材として伸びつつある。その原材料供給で量的充足だけでなく、適切な所得分配とコスト縮減が求められ、とくに森林所有者などが経営として成り立つことが重要である。

本論の事例では、日南町で創業した LVL 企業が地域林業に好ましい影響を与えているが、LM3 の値では 1.85 であり、漏出分は施設建設費、機械導入・メンテナンス費、エネルギー費（電力、林業用機械の燃料）などが大きい。その削減として、地元でバイオマス発電の導入による電力支出抑制、製品輸送業者の地元業者の選択などが考えられる。

LM3 について、その値がどの程度であれば良いという訳ではなく、これを参考に地域の経済循環や林業はじめ各産業システムの仕組み、さらには家計における消費行動も視野に入れた、地域経済の再構築の手がかりとなる。

#### 注

1. Laminated Veneer Lumber。原木をかつら剥きした薄板を、繊維方向を同じに貼り合わせた木材。大断面の梁材から小割材まで多様な用途がある。
2. Cross Laminated Timber。製材した小断面の挽板を

長さ方向に繋ぎ合わせ、それを幅方向に貼り合わせ、更にその大幅長尺板を繊維方向を直交して奇数枚厚さ方向に貼り合わせたもの。長大で幅広の厚板が得られ、中層建築の壁体、床に用いることができる。

3. 一般に「再生可能エネルギーによる電力固定価格買取制度」といわれているが、正確には FIT とはそれによって電力会社が負担する金額を電力料金に上乗せするシステム (feed in tariff) の意味。事業開始から一定価格で電力会社が買取ることが約束されているので、太陽光、風力とともにバイオマス発電も投資目的に設置されたプラントが多い。
4. 熱電併給 (コジェネレーション) では発電と温水供給が行われ、熱効率を向上することができる。欧州ではこの温水で建物の暖房や給湯に利用する地域熱供給を自治体事業局が行っている。わが国では家庭の暖房は個別対応であり温水を利用する地域全体や建物内の配管はほとんどないため地域内で集中的な温熱供給と利用が困難である。
5. なお、R3-1 における作業員労賃に関して町内で支出される割合は 61%であった。これはラウンド 4 に当たり参考値であるが、この波及効果を考えれば地域内循環額合計が 24.75 億円になり波及効果 (LM4) は 1.89 になる。

## 謝辞

本論文は中山智徳および篠原冬樹の卒業論文をもとにまとめ直したものである。本研究を進めるにあたって現地聞取調査などに時間を割いていただき、データを提供して下さった、それぞれの熱供給事業体、その関連企業、O 社および関係森林組合の皆様、また日南町における調査にご協力・ご調整をいただいた日南町産業振興センター事務局長の久城隆敏氏に対し、深く感謝の意を表したい。

## 引用文献

1. 藤山 浩 (2016) ,平成 28 年度の先進自治体事例調査ーバイオマスエネルギー導入による LM3 : 大規模集中型発電と小規模分散型地域熱供給システムの違いについてー, 『低炭素・循環・自然共生の環境施策の実施による地域の経済・社会・人口定住への効果の評価について』所収, pp173-183, 島根県中山間地域研究センター
2. 日南町 (2018), 日南町における林業成長産業化の取組, 鳥取県日南町農林課
3. 福士正博(2005), 『地域内乗数効果(local multiplier effect)概念の可能性』,東京経大会誌 第 241 号,pp.205-225