

# 産業連関分析と森林・林業・地域

森林総合研究所 林業経営・政策研究領域 室長

山本 伸幸

## 1. はじめに

少し大きめの書店で、経済学、あるいは、地域経済や地域産業関連の書棚を見ると、「産業連関分析」あるいは「投入産出分析」をタイトルとした本が並ぶのを目にすることができる。本を手に取り、パラパラとページをめくってみたものの、訳の分からない行列式やら、細かな数字に埋め尽くされたページを見て、即座に書棚に戻した経験をお持ちの読者もいらっしゃるかもしれない。

本稿では、そうした読者に対して、数式は全く、また、数字もできるだけ使わずに、産業連関分析とはこんなものか、そして森林、林業あるいは地域を考える際のヒントの一つくらいは与えてくれそうだと大まかに知っていただくことを目的としている。従って、系統だった理論には一切触れない。これを読んで、もしも産業連関分析に興味を持たれたら、参考文献に挙げた入門書等を読んでいただきたい。

産業連関分析は別名、投入産出分析（Input Output Analysis、IO 分析）とも呼ばれ、経済を支える産業の投入産出構造に着目する。経済システムの中に網の目のように張り巡らされた産業間のつながりを、産業連関表という表形式で定量的に描き出す。この分析方法を開発した、ロシア生まれのアメリカの経済学者レオンチェフ（Wassily Leontief）は、その功績によってノーベル経済学賞を受賞した。

産業連関分析は経済政策の実務面にも多大な貢献を果たしてきた。アメリカ労働統計局が1939年のアメリカの産業連関表を作成し、第2次世界大戦

後の経済計画策定に利用したのを<sup>こうし</sup>嚆矢とする。戦後、各国の経済構造を定量的に明らかにし、経済発展政策を支える有力な理論として重用され、国連が後押しする中、世界各国で作成されるようになった。

日本では、現在、2種類の産業連関表全国表が作成されている。一つは、総務省統計局が中心となり10府省庁合同で作成される産業連関表。もう一つは内閣府経済社会総合研究所が作成するSNA（国民経済計算）産業連関表である。前者は5年おきに作成（中間年については経済産業省が簡易延長表で推計）され産業分類が詳細なのに対し、後者は産業分類が大まかなものの、SNAとの整合が図られ毎年作成されることが特徴である。また近年では、都道府県やいくつかの市が地域産業連関表を作成し、あるいは、経済産業省やアジア経済研究所が国際産業連関表を作成するなど、ますますその重要性が高まりつつある。

以下では、実際の分析事例として、市町村規模の地域経済における森林セクターの分析、木材産業の盛んなオーストリアと日本の森林セクターの比較分析の二つについて述べる。加えて、最後に、貨幣価値による分析である産業連関分析の限界を乗り越えようとする自然資源勘定の考え方に若干触れる。本稿で述べた内容のより詳細については、参考文献に挙げた拙稿を参照いただきたい。

## 2. 地域経済における森林セクターの影響把握

地域経済における森林セクターの影響を定量的に把握するため、産業連関分析を利用することができる。地域内にとどまる付加価値を高めるためには、地域内の経済連関を増し、その波及効果を高める必要がある。その手だてを探るために、まずは町の経済構造の見取り図をつくることが重要である。ここでは、山形県最上地域に位置する金山町の2000年版産業連関表を作成し、その分析を試みた事例を紹介しよう。

作成にあたり、地域産業連関表を作成する際によく使われる、県産業連関表をベースとして、町内生産額推計値などで按分する簡便法を用いた。この方法は産業連関表の作成コストが比較的廉価で、1次的なアプローチを企図する本研究のような場合に適している。作成した産業連関表では、山形県全

体と比較できるように、県産業連関表の詳細分類と同じく、町内産業を187産業に分類した。木材関連産業については生産額、移出入の推計値については聞き取りデータなどを用いたが、他の多くの産業については、県表の生産額を『事業所・企業統計』（総務省）の産業就業者数で按分するなどした。

表1は2000年金山町産業連関表を3部門に集約した大部門表である。この表は1次産業の産出額のうち、2次産業への投入額が2億5900万円（1次産業の行と2次産業の列のマス（の値））というように、行部門から列部門への投入産出関係を表す。2次産業を例に説明すると、2次産業を行で辿った各値は中間財消費、消費、投資、純輸移出（海外からの輸出と国内他地域からの移出の計の値。負値は海外からの輸入と国内他地域からの移入の計である純輸移入を表す）といった産出構造、列の各値は中間財投入、付加価値といった投入構造である。ここで中間財とは産業活動のために中間的に消費された財を指し、家計による消費と区別する。

作成された金山町表を既存の山形県表と比較すると、まず第1に、金山町において相対的に1次産業、2次産業のウェイトが高いことが挙げられる。産業のウェイト＝各産業生産額／町内総生産額であるが、表1より計算すると、金山町の1次産業のウェイトは9.4%（＝34億400万円／363億6900万円）、2次産業のウェイトは56.7%（＝206億2700万円／363億6900万円）である。同様の値を山形県について既存表より算出すると、3.9%、46.1%であり、1次産業、2次産業とも金山町が高い。

表1 金山町産業連関表（2000年、3部門）

単位：百万円

	1次産業	2次産業	3次産業	中間財消費計	消費	投資	純輸移出	町内総生産
1次産業	357	259	28	644	259	258	2,243	3,404
2次産業	415	7,343	1,189	8,960	3,422	9,864	-1,618	20,627
3次産業	522	4,251	2,176	7,030	13,309	492	-8,630	12,202
中間財投入計	1,311	11,940	3,425	16,770	16,992	10,615	-8,007	36,369
付加価値計	2,093	8,687	8,777	19,599				
（うち町内所得）	(1,508)	(6,129)	(5,771)	(13,430)				
町内総生産	3,404	20,627	12,202	36,369				

その他の特徴として、1次産業の輸移入の高さ、3次産業の輸移入の高さが挙げられる。産業輸移出入の割合＝各産業輸移出入額／各産業生産額で計算できるが、表1より金山町の1次産業輸移入の割合は65.9%（＝22億4300万円／34億400万円）、3次産業輸移入の割合は70.7%（＝86億3000万円／122億200万円）であり、山形県について既存表より算出した、42.6%、14.3%より高い値を示している。

次に、地域内の各産業の特徴を知るため、187産業について代表的指標を算出した結果を述べよう。各産業が地域の産業全体に及ぼす影響力を示す指標である影響力係数を算出した値を表2に示した。これを見ると、係数の大きな上位15産業の中に、素材、製材・合板・チップ、家具・装備品、住宅建築、特用林産物の5部門が含まれていることが分かる。一方、山形県表について同様に影響力係数を算出すると、素材部門1部門しか含まれない。

また、各産業が地域の産業全体から受ける影響力を示す指標である感応度係数を算出した結果が表3である。表2と同様に上位15産業について見ると、金山町では育林、建設補修、製材・合板・チップの3部門が含まれたのに対し、山形県では木材関連産業に関連する部門は全く含まれなかった。

最後に、素材の町内消費が現在の倍（2割から4割）になった場合、各部門の100万円の最終需要に対する波及効果の簡単なシミュレーション結果を示

表2 金山町各産業の影響力係数（上位15産業、2000年）

1	素材	1.57
2	畜産	1.24
3	自家輸送（旅客自動車）	1.24
4	自家輸送（貨物自動車）	1.23
5	製材・合板・チップ	1.20
6	水道	1.20
7	事務用機械	1.18
8	電子部品	1.17
9	家具・装備品	1.17
10	サービス用機器	1.17
11	住宅建築	1.15
12	穀類	1.15
13	特用林産物	1.15
14	農産保存食料品	1.14
15	生コンクリート	1.13

註：金山町産業連関表（2000年）から計算した影響力係数（各産業が地域の産業全体に及ぼす影響力の指数）の値の大きい上位15産業（全187産業）。網掛けは木材関連産業。

表3 金山町各産業の感応度係数（上位 15 産業、2000 年）

1	金融	1.91
2	道路貨物輸送	1.79
3	自動車修理	1.79
4	自家輸送（貨物自動車）	1.54
5	自家輸送（旅客自動車）	1.49
6	育林	1.45
7	小売	1.37
8	建設補修	1.36
9	水道	1.36
10	その他の金属製品	1.35
11	不動産仲介及び賃貸	1.33
12	製材・合板・チップ	1.29
13	企業内研究開発	1.26
14	公務	1.17
15	廃棄物処理	1.12

注：金山町産業連関表（2000年）から計算した感応度係数（各産業が地域の産業全体に及ぼす影響力の指数）の値の大きい上位 15 産業（全 187 産業）。網掛けは木材関連産業。

そう。最も変化の大きかった部門は製材・合板・チップ部門で 127 万円から 148 万円に増加し、こうした変化による波及効果の大きいことがわかった。

なお、今回は町の産業構造のみに焦点を当てたが、よりの確に地域の経済循環構造を描写するには、家計の所得構造まで表すことのできる農山村社会会計行列（農山村 SAM）といった考え方が有効である。作成コストを下げるなど農山村

SAM の実効性を高めることは今後の課題である。

### 3. 日本とオーストリアの森林関連セクターの比較

オーストリアにおける林業、林産業は、日本同様に国土の多くを山岳地形で覆われながら、高い生産水準を維持している視点からも、今後の日本の林業、林産業の目指すべき青写真の一つとして語られる機会が多くなった。そこで、日本とオーストリア 2 国の 2000 年の産業連関表を比較可能な形式に整序し、比較分析を試みた。その中から、いくつかの結果を示そう。

最初に、日本とオーストリアの森林セクターの最終需要との関係を見るために、図 1 に最終需要項目別生産誘発依存度を示した。

ここで図 1 を理解するために、まず、最終需要項目別生産誘発額について述べる必要がある。国内生産活動は、最終需要を過不足なく満たすために行

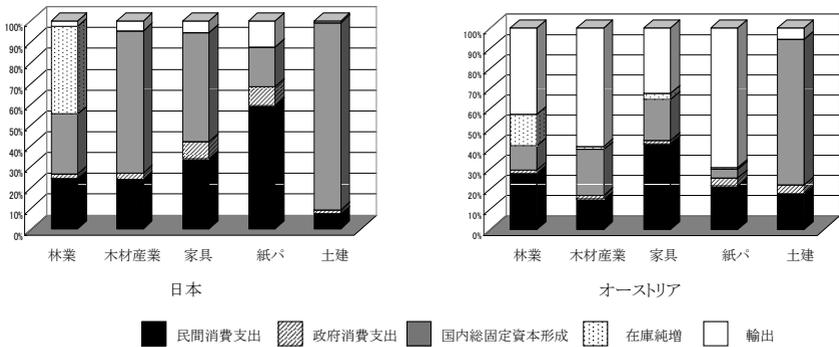


図1 日本・オーストリア森林セクターの最終需要項目別生産誘発依存度

われている。つまり、最終需要が国内生産を誘発しているといえる。このように、国内最終需要を賄うために直接・間接に必要な国内生産額を生産誘発額といい、これを最終需要の項目別にみたものが、最終需要項目別生産誘発額である。なお、最終需要項目別生産誘発額を各産業部門別に合計したものは、当該産業部門の国内生産額に一致する。

最終需要項目別生産誘発依存度とは、各産業部門における生産誘発額の最終需要項目別構成比であり、各産業部門の生産が、どの最終需要項目によりどれだけ誘発されたかの割合を示している。すなわち、図1によって、両国の木材関連産業の最終需要構造を知ることができる。

図1から直ちに気づく2国間の相違は、オーストリアにおける輸出への依存度の高さである。これは両国の人口の差、すなわち、日本が1億2000万人を超過のに対して、オーストリアは約800万人というように、国内消費市場の規模の違いから説明できる。

輸出の影響の違いを取り除いて、国内の最終需要構造の割合について比較すると、あと二つほど違いを見つけることができる。

一つは、林業部門において、在庫純増が日本の国内最終需要の4割を占めるのに対し、オーストリアでは15%程度に過ぎないことである。ここで林業部門の在庫については若干の注意が必要である。通常の産業における半製品、仕掛品の在庫変動と異なり、林業部門の一つを構成する育林部門において、産業連関表では、伐採されない立木の成長分を在庫増、素材への産出

分を在庫減として扱い、その差額を在庫純増とする。従って、現在の日本のように、木材伐採が進まない場合、在庫純増として表れる。それが、この結果にも反映している。

もう一つは、家具部門において、民間消費支出と国内総固定資本形成の割合が、日本とオーストリアで

ちょうど逆になっていることである。より細かな検討は必要だが、可能性の一つとして、日本における家具部門の最終需要が、民間セクターの総固定資本形成の代表格といえる住宅需要と連動していることを示す傍証といえるかもしれない。

次に表4と表5は、各行の森林セクター各産業に国内需要ないし輸出として最終需要が100億円生じた際に、各列に掲げた森林セクター各産業と産業全体に、どのくらいの大きさの生産額及び粗付加価値額が発生するかを、産業連関表から計算した値である。

表4を例にとれば、日本の木材産業に100億円の最終需要が生じると、林業に9.6億円、木材産業自体に58.3億円といったように生産が発生し、日本の国内産業全体で97.9億円の生産が発生するというように読む。産業全体の生産額が100億円を下回るのは、付加価値の発生にもかかわらず、それを相殺するほどの輸入によって、価値が国外へと漏れるためである。粗付加価値額についても同様に、木材産業に発生した100億円の最終需要によって、産業全体では38.7億円の粗付加価値が発生することを示している。

表4 森林セクターの波及効果（日本）

	億円					
	林業	木材産業	家具	紙パ	土建	産業全体
各産業の最終需要が100億円生じた時の生産額						
林業	69.9	0.4	0.0	0.4	0.3	89.8
木材産業	9.6	58.3	0.1	0.8	0.5	97.9
家具	1.5	8.9	79.7	3.6	1.1	159.7
紙パ	0.7	3.7	0.2	123.8	1.8	194.9
土建	0.5	3.1	1.2	1.2	101.0	190.9
各産業の最終需要が100億円生じた時の粗付加価値額						
林業	48.6	0.3	0.0	0.3	0.2	62.4
木材産業	3.8	23.0	0.0	0.3	0.2	38.7
家具	0.6	3.4	29.9	1.3	0.4	60.0
紙パ	0.2	1.3	0.1	43.9	0.6	69.1
土建	0.2	1.5	0.6	0.6	47.6	90.0

注：各行の産業に最終需要が100億円生じた時に各列の産業に生じる生産額および粗付加価値額

表5 森林セクターの波及効果（オーストリア）

	億円					
	林業	木材産業	家具	紙パ	土建	産業全体
各産業の最終需要が100億円生じた時の生産額						
林業	79.4	0.6	0.0	0.1	0.4	89.4
木材産業	12.7	92.6	0.1	0.3	1.4	139.1
家具	0.7	4.7	31.3	0.3	0.4	52.2
紙パ	3.4	3.6	0.0	53.9	0.6	84.4
土建	0.5	3.1	0.2	0.4	105.6	157.0
各産業の最終需要が100億円生じた時の粗付加価値額						
林業	41.3	0.3	0.0	0.0	0.2	46.6
木材産業	4.1	30.2	0.0	0.1	0.5	45.4
家具	0.3	2.2	14.8	0.1	0.2	24.6
紙パ	1.1	1.2	0.0	17.9	0.2	28.1
土建	0.3	1.6	0.1	0.2	56.2	83.6

註：各行の産業に最終需要が100億円生じた時に各列の産業に生じる生産額および粗付加価値額

造で100億円の輸出が生じた場合の波及効果と読み替える必要があり、少なくとも、木材産業の輸出の少ない日本においては一種のシミュレーションを意味する。

以上を踏まえた上で表を見ると、木材産業の生産波及効果は、森林セクター各産業についても、国の産業全体についても、生産額、粗付加価値額とも、オーストリアは日本に比較して十分に大きいことが分かる。このことは、オーストリアの木材産業の国民経済における相対的位置の高さを示している。

もう一つ興味深いのは、土建部門の比較である。土建部門の最終需要は、その多くが国内総固定資本形成によって発生する。この林業、木材産業への波及効果の相対値が、わずかであるが、オーストリアの方が高い。つまり、林業と木材産業を合わせた粗付加価値の比で見た場合、日本が1.9% [= (0.2+1.5)/90.0]、オーストリアが2.3% [= (0.3+1.6)/83.6] となり、土建から林業、木材産業への波及の網の目が、オーストリアの方がより太いことを示している。

オーストリアの国民経済における森林セクターの相対的位置は高く、この

この表の見方については、若干の注意が必要である。例えば、木材産業によって生産される製材品などの多くは、国内最終需要には向かわず、国内の土建部門などへの中間財として投入されるか、海外へと輸出される。したがって、この表に掲げた木材産業の数値は、現在の産業構

点からも将来に向けて日本の森林セクターのとり戦略を決める際の重要な参考となる。しかし、日本とオーストリアの最終需要構造の分析からも明らかな通り、その消費市場の規模の違いから、輸出への依存度が当然ながら大きく異なり、単純な適用は出来ない。

日本の森林セクターの場合、オーストリアにおける輸出に替わる位置を、国内中間財市場、国内最終需要が大きく占めることが望ましい。すなわち、産業、家計のいずれにおいても良いので、国内の新規需要を喚起することによって、林業部門における最終需要構造について、在庫純増を民間消費支出によって代替していく、すなわち、素材生産の活発な展開が可能となる。

#### 4. おわりに

今回は紙幅の都合で触れられなかったが、貨幣ベースの産業連関分析に対し、森林のような自然資源、環境と経済との相互関係を、重量や容積を単位とした物量ベースで分析する考え方がある。そうした方法論のうち代表的なものが、自然資源勘定 (natural resource accounting) の物的勘定であり、自然資源、環境と経済との相互関係に着目し、会計学的枠組に基づき、両者のフローとストックを整合的、包括的に扱う統計体系である。

物的ベースの分析と貨幣ベースの分析とは各々に長短所がある。貨幣ベースの分析は市場で未実現の価値評価、すなわち、自然資産ストック、レントや非市場財フローの評価が困難だが、経済活動の描写は比較的容易である。逆に、物的ベースの分析は重量や容積といった単位を用いることで、価値評価の問題を回避し、整合性に関し堅牢だが、経済活動の描写に困難を抱えている。

産業連関表、自然資源勘定のいずれも、網の目のようにつながり、関係を持つこの世界を、経済活動に限って、あるいは、自然の循環まで視野を拡げて、どのように描き出すかということが発想の起点にある。産業連関分析については、一昔前は大型計算機を使わなければ出来なかった計算も、最近ではパソコンのExcelや専用ソフトで可能となり、また、データもインターネット等を通して、入手しやすくなった。興味を持たれた読者はチャレンジして

みては如何だろうか。

〔参考文献〕

- 森嶋通夫 (1956) 産業連関論入門—新しい現実分析の理論的背景、創文社
- レオンチェフ、W.W. (1959) アメリカ経済の構造—産業連関分析の理論と実際—、山田勇・家本秀太郎訳、東洋経済新報社
- 小池浩一郎・藤崎成昭編 (1997) 森林資源勘定—北欧の経験・アジアの試み—、アジア経済研究所
- 宮沢健一 (2002) 産業連関分析入門—経済学入門シリーズ7版、日本経済新聞社
- 藤川清史 (2005) 産業連関分析入門—ExcelとVBAでらくらくIO分析、日本評論社
- カールステン・シュターマー (2006) 持続可能な社会への2つの道—産業連関表で読み解く環境と社会—経済、良永康平訳、ミネルヴァ書房
- 山本伸幸 (2006) 自然資源勘定、(環境経済・政策学会編、佐和隆光監修) 環境経済・政策学の基礎知識、有斐閣
- 山本伸幸 (2006) 林業・林産業の国民経済への貢献、(森林総研編) 森林・林業・木材産業の将来予測、日本林業調査会
- 中野論・早見均・中村政男・鈴木将之 (2008) 環境分析用産業連関表とその応用、慶應義塾大学出版会
- 山本伸幸 (2009) 農山村の経済循環構造、(井口隆史編著) 国際化時代と「地域農・林業」の再構築、日本林業調査会
- 環太平洋産業連関分析学会編 (2010) (穴戸駿太郎監修) 産業連関分析ハンドブック、東洋経済新報社
- 入谷貴夫 (2012) 地域と雇用をつくる産業連関分析入門、自治体研究社
- 総務省 産業連関表  
[http://www.soumu.go.jp/toukei\\_toukatsu/data/io/](http://www.soumu.go.jp/toukei_toukatsu/data/io/)
- 内閣府 SNA 産業連関表  
[http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/sonota/sangyou/sangyou\\_top.html](http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/sonota/sangyou/sangyou_top.html)



山本 伸幸 (やまもと・のぶゆき)

国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所  
林業経営・政策研究領域室長。東京大学大学院農学  
研究科林学専攻修了。博士(農学)。森林総研研究員、  
島根大学生物資源科学部助手等を経て、2014年より  
現職。専門は林政学、林業経済学。共著に『森林資源  
勘定』、『森林管理制度論』等。1966年生まれ。