

京都府の木製治山ダム建設を対象とした 地域経済波及効果

藤田 智郁¹・明石 浩和²・野田 龍³・加用 千裕⁴

¹ 学生会員 東京農工大学 大学院連合農学研究科 (〒183-8509 東京都府中市幸町 3-5-8)
E-mail: s195462r@st.go.tuat.ac.jp

² 正会員 京都府京都林務事務所 治山課 (〒602-0915 京都府京都市上京区中立売通小川東入 3-449)
E-mail: h-akashi56@pref.kyoto.lg.jp

³ 正会員 秋田大学講師 大学院理工学研究科 (〒010-8502 秋田県秋田市手形学園町 1-1)
Email: noda@gipc.akita-u.ac.jp

⁴ 正会員 東京農工大学准教授 大学院農学研究院 (〒183-8509 東京都府中市幸町 3-5-8)
Email: kayoc@cc.tuat.ac.jp

土木分野への木材利用の推進に向けて、京都府における木製治山ダム建設を対象に、拡張産業連関表の開発と適用によって地域経済波及効果の評価した。その結果、木製治山ダム建設は京都府内の木材関連産業への経済波及効果が大きいことが示され、総合効果の生産誘発額の波及効果倍率は一般的な公共事業より高い1.70倍となった。また、秋田県で建設された木製治山ダムの経済波及効果と比較した結果、間接効果では秋田県よりも京都府の方が木材・木製品部門の割合が大きくなったが、波及効果が生じる部門には大きな違いがないことが分かった。一方、二次波及効果の比較では、家計消費活動の違いが地域差に現れた。木製治山ダム建設は地域を問わず木材関連産業への波及効果が大きく、地域経済を活性化させる可能性が示された。

Key Words: *extended input-output table, regional economic impact, wooden check dam, wood-related industries, Kyoto prefecture*

1. はじめに

近年、土木分野では山村地域の経済的活性化、環境負荷低減効果などの観点から木材利用が促進されている¹⁾。林野庁は「森林・林業基本計画」で国産材の供給量および利用量の目標として、2020年までに年間3,200万m³、2025年までに年間4,000万m³を目指す計画を立てている²⁾。また、土木における木材の利用拡大に関する横断的研究会では、将来的に土木用材需要は年間400万m³まで増加すると推計されている³⁾。このような中、土木構造物も対象となる「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」(2010年施行)に基づく都道府県方針において、秋田県⁴⁾や京都府⁵⁾などの各都道府県では、その地域で生産された地域材を利用することによる地域経済の活性化が期待されている。そのため、都道府県レベルで土木分野での木材利用における地域経済波及効果の定量的な知見が求められている。

経済波及効果を評価する代表的な方法として、産業連

関表を用いた推計がある。しかし、既存の産業連関表では土木分野での木材利用に関連する産業部門が独立して存在しないため、実際に生産活動が行われていない産業に波及効果が現れてしまい、土木分野での木材利用による経済波及効果を定量的に評価することができない。このように既存の産業連関表では部門が独立して存在していない産業における経済波及効果を俯瞰的に評価する方法として、既存の産業連関表に適切な産業部門を新設した拡張産業連関表(以下、拡張表)がある。拡張表の開発は、自給可能な木質燃料の利用による地域経済への好影響を定量的に示すこと⁶⁾や、再生可能エネルギーによる各発電技術の雇用特徴を示すこと⁷⁾などが可能であり、様々な分野で重要視されている。しかし、土木分野での木材利用に関わる拡張表の開発研究は、まだ緒に就いたばかりである。著者らは、木製土木構造物の中で木製治山ダム(以下、木ダム)に着目し、秋田県における木ダム建設を対象に、既存の産業連関表に木ダム建設部門を新設した拡張表の開発によって地域経済波及効果を明ら



図-1 京丹波町に建設された木製治山ダム

かにしてきた⁸⁾。これにより、木ダム建設の地域経済波及効果を俯瞰的に評価することができたが、このような知見はまだ秋田県の1地域に限定されており、様々な地域における知見の蓄積が必要である。また、地域によって経済波及効果の大きさや、各産業への生産誘発の構造が異なる可能性があり、これらを検証することも重要である。

そこで本研究では、秋田県以外の地域で土木分野に積極的に地域材を利用している京都府^{5,9)}の木ダム建設を対象とし、その地域経済波及効果を定量的に評価した上で、秋田県における既往研究⁸⁾との比較を行うことを目的とした。2017年の林業産出額¹⁰⁾は、秋田県が1,612千万円で全国7位の産出額に対し、京都府は230千万円で全国37位であり、2011年産業連関表の府県内生産額に林業部門生産額の占める割合^{11,12)}は秋田県が0.6%、京都府が0.05%、木材・木製品部門生産額の占める割合は秋田県が0.9%、京都府が0.2%と林業・木材関連の産業構造が異なる特徴を持っている。産業構造の異なる2地域における経済波及効果の共通点や相違点を明らかにできれば、その他の地域にも共通する普遍性の高い知見や各地域の産業構造の違いに依存する特徴を提示できると考えられる。さらに、これらの知見は、今後様々な地域における土木分野への木材利用による経済波及効果を解明していく際、効率的なデータ収集・調査・分析作業へも貢献する有用な知見になると考える。

2. 評価方法

(1) 対象構造物

本研究では既往論文⁸⁾と同様に木ダムを対象とし、2017年度に京都府京丹後市および京丹波町に建設され

た2基の木ダムを選定した。2基を選定した理由は、同年度に建設が予定されており、複数地域にてデータを収集し、京都府としてのより平均的な地域経済波及効果を評価するためである。京丹後市木ダムは、構造型式は縦木(控木)と横木を交互に井桁状に組み合わせ、その枠中に栗石材などの中詰材を充填した台形型¹³⁾で、規模は堤長26.0m、有効高さ2.72m、堤体積164.0m³、木材使用量42.3m³である。京丹波町木ダムは、型式は木材を流水方向と平行に敷き並べてその内部に栗石材などの中詰材を充填した構造であるラムダ型¹³⁾で、規模は堤長24.0m、有効高さ3.00m、堤体積216.4m³、木材使用量122.7m³である(図-1)。対象とした木ダムの堤体に使用されている木材はすべて京都府産の杉材を使用しており、材料となる原木の伐採、製材所への運搬、製材所での原木の製品への加工は全て京都府内で行ったものを使用している。

(2) 経済波及効果の評価範囲

経済波及効果は生産誘発額、粗付加価値誘発額、雇用者所得誘発額について評価することとし、評価範囲はそれぞれ一次波及効果(直接効果、間接効果)、二次波及効果、総合効果とした。なお、生産誘発額とはある産業に生じた最終需要を賄うために、それぞれの産業で誘発される生産額を示し、粗付加価値誘発額とは生産誘発額のうち、生産活動によって新たに生み出された価値がどれだけ誘発されたかを、雇用者所得誘発額とは粗付加価値誘発額のうち、雇用者に対して支払われた現金、現物の所得がどれだけ誘発されたかを示す¹⁴⁾。直接効果とは最終需要によって生じた生産額の増加分を、間接効果とは直接効果によって誘発された生産額を、二次波及効果とは直接効果及び間接効果によって発生した雇用者所得が新たに消費されて誘発される生産額を、総合効果とは一次波及効果と二次波及効果を合わせたものをそれぞれ示している¹⁴⁾。

(3) 新設部門

拡張表は、対象とした京都府の最新の産業連関表である「平成23年京都府産業連関表(105部門分類)¹¹⁾」(以下、京都表)を用いて作成した。木ダム建設は京都表における公共事業部門に属する。しかし、既存の産業連関表の公共事業部門では木材を使用している木材関連産業へ生産が誘発される産業構造になっていないため、木製土木構造物建設など主材に木材を使用する公共事業の経済波及効果を正確に把握することは困難である。そのため、本研究では木ダム建設の地域経済波及効果を俯瞰的に評価するため木ダム建設部門を新設した。

(4) 建設収支データ

部門の新設には土木構造物建設における建設費および

表-1 京丹後市木ダムの使用材料と各種費目の産業部門への割り当て

| 収支データの項目 | 産業部門 | |
|-------------------|----------|---------|
| | 中間投入 | 粗付加価値 |
| 材料（木材） | 木材・木製品 | |
| 材料（碎石） | 非金属鉱物 | |
| 材料（栗石） | 非金属鉱物 | |
| 車両燃料費 | 石油・石炭製品 | |
| 賃借料 （機械、リフトなど） | 物品賃貸サービス | |
| 通信運搬費 | 通信 | |
| 旅費交通費 | | 家計外消費支出 |
| 消費税 | | 間接税 |
| 給与手当 | | 雇用者所得 |
| 法定福利費 | | 家計外消費支出 |
| 減価償却費 | | 資本減耗引当 |

材料費、人件費などの詳細な収支データが必要となるため、評価対象とした木ダムを建設した京都府の建設業者2社から収支データを収集した。京丹後市木ダム建設の収支データの使用材料と各種費目を表-1に、京丹波町木ダム建設の収支データの使用材料と各種費目を表-2に示した。費用構成比は、京丹後市木ダムでは「材料（木材）」が約35%、「材料（碎石、栗石）」が約7%、「賃借料（機械など）」が約3%、「人件費」が約42%、「減価償却費」が約2%、残りの費用が約11%となっており、京丹波町木ダムでは「材料（木材）」が約44%、「材料（その他）」が約7%、「賃借料（機械など）」が約13%、「人件費」が約21%、残りの費用が約15%となっている。

(5) 取引基本表の作成

京都表の公共事業部門から木ダム建設部門を新設したため、公共事業部門から木ダム建設の投入額、産出額を除く必要がある。しかし、対象とした木ダムは2017年度に建設されており、2011年に公表された京都表の公共事業部門にはその生産活動が含まれていない。そのため、本研究では木ダム建設部門を新設する際、既存の公共事業部門から投入額・産出額の控除は行わなかった。なお、既往研究^{6, 15, 16)}においても同様の方法が採用されているため、それを踏襲した。前述の収支データの使用材料と各種費目を総務省産業連関表部門分類表¹⁷⁾を用いて、対応部門に割り当てた(表-1, 表-2)。ただし、表-2の「電動工具、資材購入」は小売業からの購入のため、商業部門に割り当てた。支出データは、商業・運輸マージンを

表-2 京丹波町木ダムの使用材料と各種費目の産業部門への割り当て

| 収支データの項目 | 産業部門 | |
|------------------------|------------------|-------|
| | 中間投入 | 粗付加価値 |
| 材料（木材） | 木材・木製品 | |
| 材料（金具） | 建設・ 建築用金属製品 | |
| 材料（遮水シート） | ゴム製品 | |
| グリーンバッグ | 耕種農業 | |
| サムマット | 繊維工業製品 | |
| ロンケットネット | 耕種農業 | |
| 運賃 | 自家輸送 | |
| リース機 | 物品賃貸サービス | |
| 伐採外注 | 林業 | |
| 労務派遣 | その他の 対事業所サービス | |
| 栗石材 | 非金属鉱物 | |
| 機械等運搬 | 道路貨物輸送 | |
| 木製フトンカゴ | 木材・木製品 | |
| 堤名板 | 建設・ 建築用金属製品 | |
| 灯油・軽油 | 石油・石炭製品 | |
| 砂材 | 非金属鉱物 | |
| 再生砕石材（碎石） | 非金属鉱物 | |
| 溶接 | 建設・ 建築用金属製品 | |
| 電動工具、資材購入 （小売業から購入） | 商業 | |
| 消費税 | | 間接税 |
| 人件費 | | 雇用者所得 |

含む購入者価格であるため、国土交通省「対生産者価格運賃・商業マージン率総括表¹⁸⁾」を用いて商業・運輸マージンを剥ぎ取り生産者価格を求めた。剥ぎ取りを行った商業・運輸マージンは、それぞれ商業部門、運輸部門の対応した部門へ割り振りを行った。本研究で得られた2基の建設収支データの投入・産出額の構成は、項目数の違いはあるが、構成自体は類似したものであったため、京都府内での木ダム建設について、より平均的な地域経済波及効果を評価するため、2基の木ダム建設収支データを合計し、木ダム建設部門に反映させた。

前述の通り、拡張表は、「平成23年京都府産業連関表（105部門分類）¹¹⁾」を元に作成した。京都表の基本分類は105行×105列の正方化された表である。この表に木ダム建設部門を新設することで、106行×106列の拡張表を作成した。一方、既往研究⁸⁾は「平成23年秋田県産業連

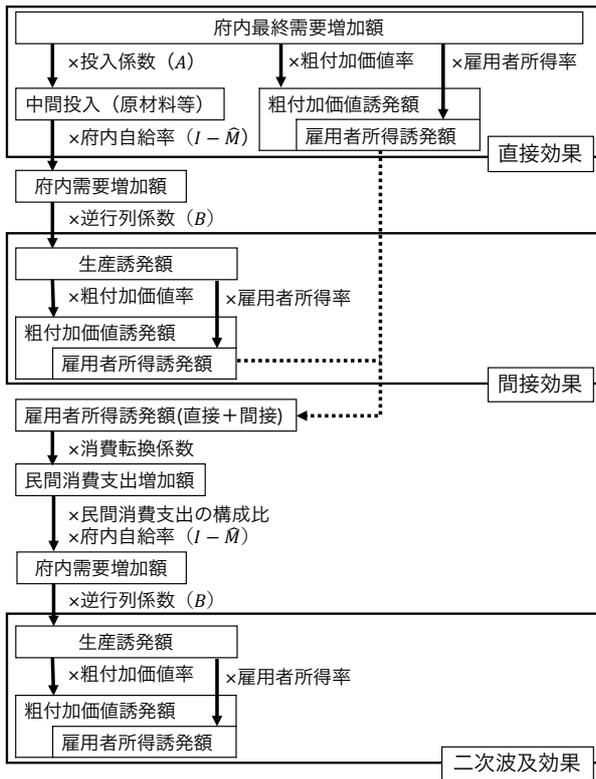


図-2 経済波及効果の評価手順

関表 (108 部門分類)¹²⁾」を元にして作成している。京都府と比較すると部門数が異なるが、異なる部門は「たばこ」「化学肥料」「その他の自動車」部門と木ダム建設の生産活動には関係がない部門であるため、京都表の部門の統合・分割は行わなかった。既往研究では 108 行×108 列の取引基本表に木ダム建設部門を新設し、109 行×109 列の拡張表を作成している。

(6) 投入係数表の作成

投入係数は、ある産業が 1 単位の生産活動をした場合に必要な原材料などの単位 (生産の原単位) を示しており、(1)式により求めた¹⁹⁾。

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j} \quad (1)$$

ただし、 i は行部門番号、 j は列部門番号、 a_{ij} は列部門 j が、生産物を 1 単位生産するために必要な行部門 i からの投入額 (投入係数)、 x_{ij} は列部門 j が行部門 i から投入した額、 X_j は列部門 j の府内生産額を表している。木ダム建設部門を新設した取引基本表を基に、投入係数を算定し、投入係数表 (A) を作成した。

(7) 逆行列係数表の作成

逆行列係数とは、ある部門に対して 1 単位の最終需要

が発生した場合、当該部門の生産に必要とされる中間財の需要を通して、各部門に対し、直接又は間接に誘発される生産額の究極的な大きさを示すものである¹⁹⁾。本研究では府外からの移輸入に伴って府外にも経済波及効果の一部が流出することを反映した開放経済型逆行列係数 (B) を用いることとし、(2)式に示した。

$$B = [I - (I - \hat{M})A]^{-1} \quad (2)$$

ただし、 I は単位行列、 \hat{M} は移輸入係数行列、 A は投入係数表 (投入係数行列) を表している。

移輸入係数とは、京都表の各部門について、移輸入額を府内需要合計額で除したものであり、 \hat{M} は移輸入係数の対角行列である。

(8) 自給率の決定

本研究で対象とした木ダム建設における原木の伐採や木材の仕入れ、加工はすべて京都府内で行われているため、これらの産業部門に該当する木材・木製品部門、林業部門の府内自給率を 100 % とし、これらの部門の移輸入係数を 0 と設定した。

(9) 経済波及効果の評価

経済波及効果の評価手順を図-2 に示した。対象とした木ダムの建設費を府内最終需要増加額とし、経済波及効果をそれぞれ評価した。ただし、対象とした工事は京都府内の業者によるものであるため、府内最終需要増加額の府外への流出はないものとした。

粗付加価値率は、拡張表の各産業部門における粗付加価値額をその部門の府内生産額でそれぞれ除して求め、雇用者所得率は各部門における雇用者所得額を府内生産額でそれぞれ除して求めた。消費転換係数とは、雇用者所得額のうち、家計消費に回る割合を表す。本研究では、対象木ダムが建設された 2017 年の家計調査年報における数値を引用することとし、「都市階級・地方・都道府県庁所在市別 1 世帯当たり 1 か月間の収入と支出 (総世帯のうち勤労者世帯) (京都市分)」における消費支出 (252,234 円)²⁰⁾を実収入額 (422,759 円)²⁰⁾で除することにより求めた 0.5966 を用いた。民間消費支出の構成比は京都表民間消費支出の各部門の額を民間消費支出合計額で除することにより求めた。

3. 結果と考察

(1) 京都府木ダム建設による地域経済波及効果

京都府木ダム建設における経済波及効果の評価結果を表-3 に示した。府内最終需要増加額 (建設費) 33,903 千

円に対して、総合効果の生産誘発額は57,600千円、総合効果の粗付加価値誘発額は29,026千円、総合効果の雇用者所得誘発額は12,393千円となり、波及効果倍率（直接効果の生産誘発額に対する総合効果の生産誘発額の倍率）は1.70倍となった。既往論文⁸⁾を参考に、京都府木ダム建設と同額の33,903千円で公共事業を行ったと仮定して、京都表を用いて一般的な公共事業の経済波及効果を評価した結果、波及効果倍率は1.59倍となった。木ダム建設の波及効果倍率は一般的な公共事業よりも大きく、木ダム建設は府内の経済を活性化させる可能性が示された。この結果は、既往論文⁸⁾と同様である。木ダム建設に用いた鋼材や砕石などの材料の購入にあてられた費用は一部が府外へ流出している。しかし、木材は、京都府内で原木の伐採、加工を行っているため、その購入に当てられた費用は府外へ流出していないが、一般的な公共事業における資材の購入に当てられた費用は府外へ流出していることが影響したと考えられる。

間接効果、二次波及効果の生産誘発額が大きい上位5部門を表-4に示した。間接効果において生産誘発額が大きかった部門は順に、木材・木製品部門、商業部門、林業部門、物品賃貸サービス部門、その他の対事業所サービス部門となった。木材・木製品部門への波及効果は原木の加工、加工材の仕入れなどによるものであり、商業部門は各材料を仕入れるため小売り・卸売業に支払われる費用、林業部門は原木の伐採、木材・木製品部門への原木の販売などの費用、物品賃貸サービス部門はバックホウなどのリース費用、その他の対事業所サービス部門は建設に伴う環境測定分析や材料の非破壊検査などに係る費用によるものと考えられる。木材・木製品部門が間接効果の生産誘発額全体に占める割合は52%となり、林業部門と合わせると、全体の59%を占めることから、木材関連産業への波及効果が大きいことが示された。

二次波及効果では、住宅賃貸料（帰属家賃）部門、商業部門、金融・保険部門、住宅賃貸料部門、教育部門への波及効果が上位に表れた。住宅賃貸料（帰属家賃）部門への波及効果は、持家で実際には家賃の受払を伴わないが、借家としてのサービスが生産、消費されたとみなして、帰属計算した家賃の費用によるものであり、商業部門は一般的な商店や百貨店などでの買い物による費用、金融・保険部門は銀行や貸金業、生命保険、損害保険に対する費用、住宅賃貸料部門はマンションやアパートを借りるための費用、教育部門は幼稚園や大学などの教育機関への費用によるものと考えられる。住宅賃料（帰属家賃）部門は上述の通り仮設部門であり、実際に生産活動が行われている産業部門ではない。そのため、当該部門が二次波及効果で最も経済波及効果が高いことは必ずしも地域経済に好影響をもたらしているとは断定できない。しかし、当該部門が上位に来ているということは、

表-3 木ダム建設による京都府への経済波及効果

| | 直接効果 | 間接効果 | 二次波及効果 | 総合効果 |
|---------------|--------|--------|--------|--------|
| 生産誘発額 (千円) | 33,903 | 18,137 | 5,560 | 57,600 |
| 粗付加価値誘発額 (千円) | 16,983 | 8,309 | 3,733 | 29,026 |
| 雇用者所得誘発額 (千円) | 6,945 | 4,138 | 1,310 | 12,393 |

表-4 京都府木ダム建設による生産誘発額（上位5部門）

| | 間接効果 | | 二次波及効果 | |
|---|--------------|-------|--------------|-------|
| | 部門 | (千円) | 部門 | (千円) |
| 1 | 木材・木製品 | 9,507 | 住宅賃貸料 (帰属家賃) | 1,376 |
| 2 | 商業 | 1,961 | 商業 | 520 |
| 3 | 林業 | 1,297 | 金融・保険 | 462 |
| 4 | 物品賃貸サービス | 1,191 | 住宅賃貸料 | 362 |
| 5 | その他の対事業所サービス | 726 | 教育 | 270 |

住宅賃料部門のように賃貸マンション、アパートに住んでいる住民よりも、持ち家でこの地域に定住している住民が多いということにもなる。そのため、一般的な消費活動が継続して行われる可能性が高く、間接的に地域経済に好影響を与えていると考えられる。

(2) 秋田県木ダム建設と京都府木ダム建設の地域経済波及効果の比較

前述の通り秋田県と京都府では林業・木材関連の産業構造が異なると考えられる。そこで、両地域における経済波及効果を比較するために、波及効果倍率の比較を表-5に、間接効果の生産誘発額割合上位5部門の比較を表-6に、二次波及効果の生産誘発額割合上位5部門の比較を表-7に示した。京都府木ダム建設と秋田県木ダム建設では、構造物の規模や建設費が異なるため、直接の金額で比較することができない。そこで、間接効果は直接効果の生産誘発額に対する間接効果の生産誘発額の倍率、二次波及効果は直接効果の生産誘発額に対する二次波及効果の生産誘発額の倍率、総合効果は波及効果倍率で比較した。

表-5 秋田県と京都府の木ダム建設による波及効果倍率

| | 直接効果 | 間接効果 | 二次波及効果 | 総合効果 |
|------------|------|------|--------|------|
| 秋田県の波及効果倍率 | 1.00 | 0.62 | 0.26 | 1.89 |
| 京都府の波及効果倍率 | 1.00 | 0.53 | 0.16 | 1.70 |

表-6 秋田県と京都府の木ダム建設による間接効果の生産誘発額割合（上位5部門）

| 秋田県間接効果 | | 京都府間接効果 | |
|----------------|-----|--------------|-----|
| 部門 | (%) | 部門 | (%) |
| 木材・木製品 | 42 | 木材・木製品 | 52 |
| 商業 | 16 | 商業 | 11 |
| 物品賃貸サービス | 10 | 林業 | 7 |
| 林業 | 9 | 物品賃貸サービス | 7 |
| 道路輸送（自家輸送を除く。） | 5 | その他の対事業所サービス | 4 |

a) 間接効果の比較

直接効果の生産誘発額に対する間接効果の生産誘発額の倍率は京都府木ダム建設が0.53倍、秋田県木ダム建設が0.62倍になり、秋田県木ダム建設の方が大きくなった。これは、直接効果の生産誘発額（建設費）に占める原材料などへの投入費の割合が京都府木ダム建設の方が小さくなったことが影響していると考えられる。間接効果の生産誘発額に木材・木製品部門が占める割合は京都府木ダム建設が52%、秋田県木ダム建設が40%となり、京都府木ダム建設では木材・木製品部門が生産誘発額の50%以上を占めた。木材・木製品部門に生産誘発が集中した理由として、木ダム建設における支出額に占める材料（木材）費の地域差が影響した可能性が考えられる。支出額に占める材料（木材）の費用構成比は、秋田県木ダムの場合23%⁸⁾に対して、京丹後市木ダムが35%、京丹波町木ダムが44%といずれも秋田県木ダムより高くなった。京都府木ダムの木材使用量は秋田県木ダムよりも少ないが、製材購入単価が秋田県の約1.8倍と高いため、京都府木ダム建設の支出額に材料（木材）費が占める割合が高くなったと考えられる。なお、秋田県と京都府で製材購入単価が異なった理由として、製材の原材料となる原木調達費の地域差の他に、部材形状による加工費の違い

表-7 秋田県と京都府の木ダム建設による二次波及効果の生産誘発額割合（上位5部門）

| 秋田県二次波及効果 | | 京都府二次波及効果 | |
|------------|-----|------------|-----|
| 部門 | (%) | 部門 | (%) |
| 住宅賃料（帰属家賃） | 19 | 住宅賃料（帰属家賃） | 25 |
| 商業 | 13 | 商業 | 9 |
| 金融・保険 | 8 | 金融・保険 | 8 |
| 通信 | 5 | 住宅賃料 | 7 |
| 飲食サービス | 4 | 教育 | 5 |

も影響した可能性がある。原木調達費は、地域によって異なる森林資源の成熟度や原木の流通量に影響を受けるため、これらの地域差が結果として製材購入単価に影響したと考えられる。一方、部材形状は、秋田県木ダムでは角材の中でも比較的安価なバタ角が使用されていたが、京都府木ダムでは丸棒太鼓材が使用されており、これらの加工費の違いが製材購入単価に影響したと考えられる。ただし、秋田県木ダムは2013年度に、京丹後市、京丹波町木ダムは2017年度に建設されているため、それぞれ当時の製材購入単価での比較となっている。

間接効果の生産誘発額の上位5部門を比較すると、京都府と秋田県で大きい波及効果が生じる部門は木材・木製品部門、商業部門、林業部門、物品賃貸サービス部門で共通している。建設に必要な材料やサービスは地域を問わず共通していることが分かった。ただし、秋田県木ダム建設では、道路輸送（自家輸送を除く。）部門が上位に位置するのに対し、京都府木ダム建設では輸送関連部門が上位に位置しなかった。これは、京都府の方が秋田県より伐採現場や加工施設、建設現場の距離が近かったため、輸送に対する費用が抑えられ、結果的に輸送産業の生産誘発が小さくなった可能性が考えられる。

b) 二次波及効果の比較

直接効果の生産誘発額に対する二次波及効果の生産誘発額の倍率は京都府木ダム建設が0.16倍、秋田県木ダム建設が0.26倍となり、秋田県木ダム建設の方が大きくなった。これは、2017年の消費転換係数は京都府が0.5966、秋田県が0.6777となり、京都府よりも秋田県の方が所得に対する家計消費の割合が高くなっていることや、直接効果の粗付加価値誘発額に占める雇用者所得誘発額の割合が京都府の41%に対し、秋田県は86%と高くなったことが影響した可能性がある。そのため、秋田県の方が一般的な家計消費活動が活発になり、二次波及効果が大きくなったと考えられる。

仮に京都府の消費転換係数が秋田県と同じ0.6777にな

った場合、直接効果の生産誘発額に対する二次波及効果の生産誘発額の倍率は0.19倍になるが、秋田県の0.26倍までは上昇しない。総合効果の波及効果倍率は1.72倍になり、府内の消費が活発になると地域経済へ好影響となることが確認された。秋田県と同水準の0.26倍になるためには、京都府の消費転換係数は0.9577と所得のほとんどを消費に使用しなければならない結果となった。そのため、二次波及効果の大きさには、直接効果の雇用者所得誘発額の影響が大きく関係していることが確認された。京都府の木ダム建設は、消費転換係数が0.9577の場合、総合効果の波及効果倍率は1.80倍となった。

生産が誘発された部門には、京都府では住宅賃料部門と教育部門が秋田県と違い上位に位置している。住宅賃料部門が上位に位置したのは京都府には京都市などの人口が集中する大都市があるため、賃貸マンションやアパートに居住する住民の割合が高く、賃料も高いことが影響している可能性がある。教育部門は、中学校、高等学校、大学の数が京都府の方が多く、さらに私立学校の数も秋田県より多いため²¹⁾、それらの学費によるものが影響したのではないかと推測される。二次波及効果では、その地域特有の家計消費活動が波及効果に影響することが示唆された。

c) 総合効果の比較

今回の事例では京都府の波及効果倍率は1.70倍、秋田県の波及効果倍率は1.89倍となり一般的な公共事業よりも高く、どちらも木材関連産業への波及効果が大きいことから、木ダム建設は地域内の木材関連産業の経済を活性化させ、木材利用の促進に寄与する可能性が示された。

4. まとめ

京都府を対象に木ダム建設における詳細な収支データを収集し、既存の産業連関表に木ダム建設部門を新設することによって木ダム建設の実態を反映させた拡張表を開発し、地域経済波及効果を評価した。また、秋田県で建設された木ダムとの地域経済波及効果の比較を行った。以下に、主な結果をまとめた。

- 京都府の木ダム建設による経済波及効果は、建設費33,903千円に対し、生産誘発額の総合効果が57,632千円となった。波及効果倍率は1.70倍になり、京都府の一般的な公共事業の波及効果倍率1.59倍よりも大きくなった。
- 間接効果は、秋田県より京都府の方が小さくなった。京都府の方が木材・木製品部門の占める割合が大きくなったが、波及効果が生じる部門には大きな違いが現れなかった。ただし、輸送産業への効果の違いは、木材流通経路の違いが影響した可能性がある。

- 二次波及効果は、秋田県よりも京都府の方が小さくなり、地域特有の家計消費活動の影響が示唆された。
- 京都府と秋田県のどちらの木ダム建設においても木材・木製品や林業といった木材関連産業への経済波及効果が大きく生じることが示された。

本研究では対象地域を京都府、対象構造物を木ダムとした。しかし、今後は木製土木構造物全体における経済波及効果の解明が重要と考えられ、その検討に適用可能な拡張表の開発に向けて、今後も継続して木ダムを含めた木製土木構造物の建設収支データを収集していく必要がある。また、これまでに秋田県と京都府を対象としてきたが、今後はより地域数を増やし、これまでに得られた知見がその他の地域でも同様に得られるのか解明する必要がある。さらに、土木分野ではコンクリート製や鋼製などの非木製土木構造物が主流であり、それら非木製土木構造物建設との経済波及効果の比較を行うことで、各構造物でどのような産業に生産が誘発されるのか把握し、木製、非木製土木構造物の経済波及効果の違いを解明していくことが重要である。

また、木ダムは、コンクリート製と比べた場合のライフサイクルでのCO₂排出削減効果^{22,23)}や水生生物の生息を可能にする条件を備えている²⁴⁾などの環境的機能を有している。さらに、部材の強度調査²⁵⁾、構造安定性能の評価²⁶⁾など構造的機能の視点から研究・報告がされている。今後は、地域経済波及効果だけでなく、このような木ダムの多面的な機能を考慮した統合研究に繋げていくことも重要である。

謝辞：本研究を行うにあたり建設業者および京都府関係各位に御協力いただきました。ここにお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 林野庁：平成25-29年度 森林・林業白書，2014-2018.
- 2) 林野庁：森林・林業基本計画，<http://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/plan/>，2019年8月23日参照。
- 3) 土木学会 木材工学委員会：土木における木材の利用拡大に関する横断的研究会，http://committees.jsce.or.jp/mokuzai/system/files/Teigenbunshyo_0.pdf，2019年8月23日参照。
- 4) 秋田県：「あきた県産材利用推進方針」等について，<https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/468>，2019年11月14日参照。
- 5) 京都府：公共建築物等における京都府産木材の利用促進に関する基本方針，<http://www.pref.kyoto.jp/rinmu/1306925790638.html>，2019年11月14日参照。
- 6) 三浦愛子，遠藤元治，伊藤幸男，加用千裕：木質燃料生産による地域経済波及効果，木材工業，Vol. 73, No. 1, pp. 13-19, 2018.
- 7) 森泉由恵，本藤祐樹，中野諭：再生可能エネルギーと雇用創出ポテンシャル：産業連関モデルによる比較分析，日本エネルギー学会誌，Vol. 96, No. 1, pp. 16-27, 2017.

- 8) 藤田智郁, 野田龍, 加用千裕: 木製治山ダム建設における秋田県内への地域経済波及効果, 木材利用研究論文報告集, Vol. 17, pp. 49-55, 2018.
- 9) 京都府: 京都府木製治山ダム, <http://www.pref.kyoto.jp/forest/mokudamu/kaisetsu.html>, 2019年8月23日参照.
- 10) 林野庁: 森林・林業統計要覧 2019, http://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/toukei/youran_mokuzi2019.html, 2019年11月14日参照.
- 11) 京都府: 京都府産業連関表, <http://www.pref.kyoto.jp/toukei/cycle/sanren/sanrentop.html>, 2019年8月23日参照.
- 12) 秋田県: 秋田県産業連関表, <https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/5142>, 2019年11月14日参照.
- 13) 林野庁: 森林土木木製構造物設計等指針及び森林土木木製構造物設計等指針の解説等, <http://www.rinya.maff.go.jp/j/sekou/gijutu/pdf/3-1tokeko.pdf>, p. 29, 2019年8月23日参照.
- 14) 入谷貴夫: 地域と雇用をつくる産業連関分析入門, 自治体研究社, pp. 16-24, 2012.
- 15) 森泉由恵, 本藤祐樹, 中野諭: 再生可能エネルギー部門拡張産業連関表の開発と応用, 日本エネルギー学会誌, Vol. 94, No. 12, pp. 1397-1413, 2015.
- 16) 小長谷一之, 前川知史: 経済効果入門—地域活性化・企画立案・政策評価のツール—, 日本評論社, p. 84, 2016.
- 17) 総務省: 産業連関表, http://www.soumu.go.jp/toukei_toukatsu/data/io/index.htm, 2019年8月23日参照.
- 18) 国土交通省: 運輸部門を中心とした産業連関表 報告書, http://www.mlit.go.jp/k-toukei/unyubumonwotyuu-shintoshitasangyourenkanhyou_houkokusho.html, 2019年8月23日参照.
- 19) 総務省: 第2章 投入係数, 逆行列係数, 誘発係数等, http://www.soumu.go.jp/main_content/000291356.pdf, 2019年8月23日参照.
- 20) 総務省: 家計調査, <http://www.stat.go.jp/data/kakei/index.htm>, 2019年8月23日参照.
- 21) 文部科学省: 学校基本調査, http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa01/kihon/1267995.htm, 2019年8月23日参照.
- 22) Noda R., Kayo C., Sasaki T., Takaoku S.: Evaluation of CO₂ emissions reductions by timber check dams and their economic effectiveness, *Journal of Wood Science*, Vol. 60, No. 6, pp. 461-472, 2014.
- 23) 高奥信也: 京都府における木製治山ダム, 砂防学会誌, Vol. 62, No. 6, pp. 59-62, 2010.
- 24) 山路和義: 木製治山ダムと溪流生態系について, 砂防学会誌, Vol. 56, No. 5, pp. 72-78, 2004.
- 25) 明石浩和, 森拓郎, 田淵敦士, 三好岩生, 宅間健人: 既設木製治山ダムの部材の曲げ強さ, 材料, Vol. 64, No. 5, pp. 387-392, 2015.
- 26) 野田龍, 佐々木貴信, 千田知弘, 中田裕治, 後藤文彦: 災害時の応急構造物としての木製治山ダムの可能性, 構造工学論文集 A, Vol. 62A, pp. 1282-1289, 2016.

(Received August 31, 2019)

(Accepted November 11, 2019)

REGIONAL ECONOMIC IMPACTS OF WOODEN CHECK DAM CONSTRUCTION IN KYOTO PREFECTURE

Tomohumi HUZITA, Hirokazu AKASHI, Ryu NODA and Chihiro KAYO

In order to promote the increased use of wood in civil engineering structures, this study evaluated the regional economic impact of the construction of wooden check dams using locally-produced wood products in Kyoto Prefecture by developing an extended input-output table. We found that the construction of the wooden check dams had a significant economic impact on wood-related industries in the prefecture, reaching a ratio of 1.70 for induced production value to final demand. In comparing the economic impact of wooden check dams in Akita Prefecture with the results of this study, the share of the industrial sector of lumber and wood products in the indirect effect in Kyoto Prefecture was found to be higher than that in Akita Prefecture, but there was a slight difference in the industrial sectors that contribute to the indirect effect between the two regions. It was also confirmed that there was a regional difference in household consumption activities for the secondary effect. Our results reveal that promoting the construction of wooden check dams can have a great impact on local wood-related industries, which may revitalize the regional economy.