林業経済学会2020年春季大会論文
テーマ：ポスト天然林時代の東南アジア林業

インドネシアにおける木材・木材製品生産の動向

鮫島弘光*, †
*公益財団法人地球環境戦略研究機関

Recent Changes in the Production of Logs and Timber Products in Indonesia

SAMEJIMA Hiromitsu*, †
*Institute for Global Environmental Strategies, Kanagawa, Japan

世界的に木材原料の天然林資源から人工林資源への移行が進行している。そのプロセスを理解するため，天然林コンセッションの資源が減少し，人工林コンセッション，土地転換材，住民林業からの木材生産が増大するインドネシアにおいて，国内の木材と木材製品の主要な生産地，また両者の関係がどのように変化したのかを分析した。インドネシアでは，1990年代までは主にカリマンタン，スマトラの天然林コンセッションで木材生産が行われ，域内で合板や製材品が生産されていた。2000年代以降，スマトラにおけるパルプ・チップ生産がインドネシアで最も木材を消費する木材製品製造業となり，原料は主にスマトラの人工林コンセッションからの木材が使われているが，他の地域の人工林コンセッションからの木材や，スマトラにおける住民林業によって生産された木材も使用されていると推定された。合板・製材品の生産の中心はジャワに移動し，ジャワの住民林業がその最大の資源供給源となるとともに，カリマンタンの天然林コンセッションの木材も使われている。カリマンタンでは天然林コンセッションの木材を主な原料とする合板生産が維持されているが，一部人工林コンセッションからの木材も使用されていると推定された。
キーワード：産地，天然林コンセッション，人工林コンセッション，住民林業

To understand the process of the resource shift from natural forest to planted forest by timber industries, an analysis was carried out on the major production areas of logs and timber products（sawn timber, plywood, chip and pulp）in Indonesia, estimating how the relationship among them changed. Until the 1990s, log production in Kalimantan and Sumatra was conducted mainly in natural forest concessions, to produce plywood and sawn timber. Since the 2000s, the pulp and chip industries have become the largest log consumers in Indonesia. Their main source is planted forests in Sumatra, but they also obtain raw material from planted forests in other regions, especially Kalimantan, and from tree-farming by small holders in Sumatra. Major plywood and sawn timber production has moved from Sumatra and Kalimantan to Java, and logs from tree-farming in Java have become the largest source, while logs from natural forest concessions in Kalimantan are also used as raw material. Plywood industries in Kalimantan source logs from surviving natural forest concessions, while logs from planted forest concessions in the region are also estimated to be used for raw material.
Key words: production area, natural forest concession, industrial tree plantation, tree farming

Ⅰ　背景および目的

木材は再生可能資源であるが，その回復には時間がかかる。このため木材産業の成長とともにしばしば森林資源は枯渇し，新たな産地や利用樹種の探索や，早生樹人工林の造成などによる資源維持が図られてきた。一方で森林資源の場所や種類の変化は，木材産業の立地やサプライチェーンの構造，製品の種類の変化も誘引する。日本国内を例に取れば，近年，川下の木材加工産業の大規模化にともない，木材の主要な生産地が旧先進林業地の近畿・東海から，戦後造林地・新興林業地である四国，九州，北関東へと移っていった（林業経済学会，2015）。また国内の合板製造産業は，南洋材からロシア材，さらに国産材と資源を転換させつつ，その主要な製品を普通合板や型枠合板から構造用合板へとシフトさせてきた（岩永ら，2017）。今後外材から国産材への資源転換がさらに進む中で，産地の移動を含む木材産業の新たな産業再編が進むことが予想されている（嶋瀬，2017）。

東南アジア・オセアニア地域の熱帯諸国においては

†連絡先　E-mail：samejima@iges.or.jp

戦後，主に日本の木材需要のために天然林開発が進んだが，資源枯渇とそれに伴う主要生産地の移動が繰り返されてきた。各国の原木生産量は，フィリピンでは1970年前後，タイでは1970年代，マレーシア・サバ州では1970年代～90年代，ラオスでは1990年代後半～2000年代前半にピークを迎えた後に，資源枯渇によって減少を迎えた（Ross, 2001; Samejima, 2019; Shearman *et al*., 2012）。

これらの木材生産国からは，当初，木材のほとんどは原木のまま輸出されていた。各国政府は，価格維持と国内木材加工産業育成のために，1974年に東南アジア木材生産者会議（Southeast Asia Lumber Producers' Association：SEALPA）を結成し，輸出制限などの政策を進めたが，フィリピン，マレーシア・サバ州，パプアニューギニアなど，①日本市場で製品よりも原木に対する需要が高かった，②政府の税収のうち木材関連の占める割合が高く，国内で木材加工産業が育つまでの税収減に耐えられなかった，③政権が安定しなかった，などの理由により輸出制限の実施に時間がかかり，木材加工産業の育成が進まないまま天然林資源の減少が進行した国が少なくなかった（Ross，2001；立花，2000）。タイ，カンボジア，フィリピン，ラオスでは天然林資源が枯渇し，天然林伐採を禁止し（それぞれ1989年，2002年，2011年，2016年），木材輸入国となった。

インドネシアにおいては，オランダ植民地時代にジャワにおける育林林業が始まり，独立以後は林業公社（*Perum Perhutani*）に引き継がれたが，ジャワ以外の地域では1967年の森林基本法，1970年第21号政令によって国有林地において森林事業権（*Hak Pengusahaan Hutan*：HPH）が設定され，HPHに基づいた天然林コンセッションを取得した企業による択伐施業が進んだ（塩谷，1969；篠原，1981；村嶌・荒谷，2000；萩野，2003）。しかしインドネシアは石油収入があったため木材への財政依存度が低く，資源がまだ十分に残存していた1985年に原木の輸出を全面禁止し，合板産業の育成を成功させることができた（荒谷，1998）。1989～97年には年間1,000万m^3前後の合板を生産，日本などに輸出し，年間輸出額は20億～40億超米ドルに上った。次いで，石油資源があり，樹洞のある木が多いなど木材資源の質が悪かったために森林開発が遅れたマレーシア・サラワク州も合板製造産業の育成に成功した。しかしインドネシアやサラワク州は木材加工産業を海外から国内へ移転させることには成功したが，資源は依然として国有林地内の天然林に依存し，両国とも1990年代には資源枯渇によって原木・合板生産量の減少局面に入った。

インドネシアでは，資源枯渇に対応するため，国有林地における人工林コンセッション（*Hutan Tanaman Industri*：HTI）制度が1990年に導入され，2000年代以降スマトラなどで拡大した（藤原ら，2015）。同時期にオイルパームプランテーションも拡大したが，天然林を皆伐して人工林コンセッションやオイルパームプランテーション造成をする際に生じる木材（以下，土地転換材とよぶ）は，木材利用許可（*Izin Pemanfaatan Kayu*：IPK）などを取得することによって販売することが可能である（Lawson *et al*., 2014）。このことは企業にとって資源量の多い天然林をプランテーションに転換するインセンティブとなり，人工林コンセッションはオイルパームプランテーションとともに天然林資源の減少を加速させた。

またインドネシアでは1997年のアジア通貨危機，1998年のスハルト政権の崩壊により政治経済の混乱が生じた。原木輸出禁止の一時的な解除，森林開発許認可権限の地方分権化によって，2002年頃まで森林管理行政が混乱し，スマトラ，カリマンタンなどの国立公園や天然林コンセッションで違法伐採が多発して森林の荒廃が進行した（荒谷，2003；御田，2015）。1997年～98年にはエルニーニョに伴う森林火災が広がったこともあり，1980年代まで60%以上あった森林被覆率は，2015年には48%まで減少した（FAOSTAT(1)）。

しかし2004年のユドヨノ政権成立以降，森林管理行政が再強化され，2009年に導入された木材合法性証明システム（*Sistem Verifikasi Legalitas Kayu*：SVLK）により，インドネシアで生産・取引されたすべての木材について合法的に伐採されたことを証明すること，天然林コンセッション・人工林コンセッションは持続的森林管理認証（*Pengelolaan Hutan Produksi Lestari*：PHPL）を取得することが義務付けられた。

以上の東南アジア諸国の森林開発は，主に国有林地において利用権を取得した民間企業によってなされてきた。しかし1990年代以降，タイ，ベトナム，フィリピンなどでは地域住民が私有地で栽培する用材樹木の木材生産（以下，住民林業）が拡大しつつある（鮫島，2018）。インドネシアにおいても，2000年代以降，ファルカタ（現地名：センゴン（*sengon*），*Albizzia falcata* / *Falcataria moluccana*）などの木材生産がジャワで盛んになり，域内の木材産業によって重要な資源となりつつある（門田，2012；岩永，2012；2016；2019；水野，2016）。

このような森林資源の変化は，木材産業の側にも変化をもたらしている。タイでは従来，北部の国有林のチークなどが主要な森林資源となっていた（塩谷，1969）が，2000年代以降，南部におけるゴム（*Hevea brasiliensis*）の植え替えに伴う廃材が資源化され，広葉樹製材品の輸出額が米国に次ぐ大きさとなるまでに成長を果たしている。また，東北部，中部では農民によるユーカリの契約栽培が拡大し，紙パルプ産業を支えている（井上ら，2016）。戦争などの影響で森林資源が乏しかったベトナムは長らく木材輸入国であったが，北部・中部では1990年代以降の植林プログラムや林地の分配によってアカシア（*Acacia* spp.）やユーカリ（*Eucalyptus* spp.）の森林資源が充実し，チップなどの木材製品生産量・輸出量が増加している（Nambiar *et al*., 2014）。一方，フィリピンでは従来ミンダナオを中心とする国有林の天然林コンセッションが主要な木材供給源となっていたが，近年は同じミンダナオで集落周辺の私有地におけるファルカタの栽培が盛んになり，木材加工事業者の資源転換と存続を可能にしている（Carandang *et al*., 2015）。

インドネシアの場合はやや複雑である。木材の供給面では2000年代以降，天然林資源が減少し，人工林コンセッション，土地転換材，住民林業など供給源が多様化する中で，需要面では紙・パルプの生産・輸出が増大する一方，合板や集成材などの生産・輸出量も安定して推移している。ジャワで生産される合板や集成材の原料に関しては，Iwanaga and Masuda（2013）が，スマトラ，カリマンタンなどジャワ外の国有林から，ジャワの住民林業の木材へ移行してきたことを明らかにしている。しかし人工林コンセッションからの木材から紙・パルプが作られ，天然林コンセッションまたは住民林業からの木材によって合板などパネル類の生産が行われるという単純で分節化した需給関係が成立しているのか，異なる供給源からの木材資源の間に相互補完関係があるのかは，十分に明らかになっていない。

木材産業の天然林資源から人工林資源への転換は世界的な趨勢であり，天然林の擁する生物多様性や生態系サービスの維持のためにも求められている（FAO, 2019）が，インドネシアにおいて，ほぼ天然林資源にのみ依存していた時代からどのような需給関係の変化によって現在の木材製品生産の状況が可能になったのかを明らかにすることによって，その転換への経路を示すことができる。

インドネシア全体の木材需給関係の変化を分析するためには，個別の木材製品の種類ごとに，どのような供給源の木材が使われたかという情報を得る必要がある。そのような統計は存在しないが，木材と木材製品の生産量の地理的な分布の違いからある程度需給関係を推定することができる。このことを利用し，本稿ではインドネシア全域の木材と木材製品の生産量統計データから，インドネシア国内の木材と木材製品の主要な生産・製造地，また両者の関係がどのように変化してきたのかを明らかにした。

Ⅱ　方法

インドネシアの木材製品（製材品，合板，チップ，パルプ）の主要な生産地域，その原料となる木材の供給地域と生産の担い手（木材利用権の種類），さらにその需給関係の経年変化を把握するため，インドネシア環境林業省（*Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan*：KLHK）（2014年以前は林業省*Departmen Kehutanan*，改称して*Kementerian Kehutanan*），インドネシア統計局（*Badan Pusat Statistik*：BPS）の統計から得られた以下の州ごとのデータを分析した。

1．木材製品の生産量データ(2)
2．大規模木材加工事業者（年間木材消費能力6000 m^3以上）の木材入荷量データ(3)
3．インドネシア全体の木材生産量データ，天然林コンセッション・人工林コンセッション・林業公社の面積と木材生産量データ(4)，住民林業を行っている世帯数，用材樹種植栽本数データ(5)

同じ年のデータについて，異なった年に発行された統計で異なった値が記載されている場合は，新しい方の年のデータを用いた。インドネシアは現在，34の州・特別州に分かれているが，7地域（スマトラ，ジャワ，カリマンタン，スラウェシ，ヌサトゥンガラ，マルク，パプア）に分けて，州ごとのデータを集約した。

需給関係の分析は主に，1，2，3すべてについて州ごとのデータが得られた年のうち最新の2016年について行った。また1の木材製品の生産量データからその原料となる木材使用量を推定するため，Global Timber(6)およびITTO(7)が提供している製材品，合板，単板，パルプの丸太換算率，全国木材チップ工業連合会が公開している広葉樹チップの丸太換算率（全国木材チップ工業連合会，2019）を使用した。すなわち，1 m^3の製材品，合板，単板，チップそれぞれ1.8，2.3，1.9，3.0m^3の丸太に相当し，パルプは1 ton当たり4.5 m^3の丸太に相当するとして換算した。

また，近年生産が拡大している住民林業については，その拡大要因を把握するため，2019年３月に，東ジャワ州と中カリマンタン州において，州林業局，民間の製材事業者，合板製造事業者およびファルカタ栽培住民に対する聞き取り調査を行った。

Ⅲ　結果

１　木材製品の生産地域とその変遷

（１）2016年の地域別の木材製品生産量

環境林業省2016年統計（KLHK，2017）から算出した，2016年の地域別の製材品，合板およびLVL，単板，チップ，パルプの生産量を表―１に示す。製材品の2016年総生産量は166万m^3であったが，そのうち80％はジャワで生産されていた。生産量上位の州は東ジャワ州（68万m^3），中ジャワ州（58万m^3），次いで北スマトラ州（12万m^3），パプア州（11万m^3）であった。合板の2016年総生産量は363万m^3であったが，そのうち45％はジャワ，40％はカリマンタンで生産されていた。生産量上位の州は中ジャワ州（73万m^3），東ジャワ州（72万m^3），南カリマンタン州（47万m^3），東カリマンタン州（46万m^3）であった。単板の総生産量は83万m^3であり，そのうち67％がジャワで生産されており，東ジャワ州（28万m^3）と中ジャワ州（24万m^3）が主な生産地となっていた。なお2016年のインドネシアの単板輸出量は５万m^3であり（FAOSTAT[5]），生産された単板の大部分は国内で合板などパネル類の原料として使用されたと考えられる。チップの2016年総生産量は2,595万m^3であり，その94％はスマトラ東部の４州（リアウ，南スマトラ，ジャンビ，北スマトラ）で生産され，特にリアウ州で1,845万m^3（71％）が生産されていた。４州以外では，東カリマンタン（91万m^3），中カリマンタン（57万m^3）などで生産量が多かった。パルプの2016年総生産量は600万tonであり，全量がスマトラ東部の４州で生産され，特にリアウ州で440万ton（73％）が生産されていた。

丸太換算率を用い，各木材製品製造のために消費された丸太の量を推定した結果を表―２に示した。単板に関しては生産量の大部分が国内で合板などの原料として消費されたと考えられるため，これを除いた製材品，合板，チップ，パルプの丸太換算量の合計が，インドネシアでの総丸太消費量と推定されるが，その量は2016年には4,652万m^3であった。製材品，合板，チップ，パルプ生産のための消費量の割合はそれぞれ７，18，19，58％で，現在インドネシアにおいては紙・パルプ製造が木材の最大の用途となっていると推定された。

地域別にみればスマトラの工場ではパルプ，チップの原料としての消費量が圧倒している（それぞれ総丸太消費量の75，22％）。一方，ジャワの工場では合板と製材品の原料としての消費がほとんどの量を占めた（それぞれ総丸太消費量の61，39％）。カリマンタンの工場では合板としての消費量が多いが（82％），13％はチップとして，５％は製材品の原料として消費されていたと推定された。

表―１　2016年の地域別の木材製品生産量（木材林産物一次産業事業許可取得企業）

地　域	製材品（m^3）	合板およびLVL（m^3）	単板（m^3）	チップ（m^3）	パルプ（ton）
スマトラ	194,707	247,396	88,630	24,301,263	6,003,574
ジャワ	1,324,981	1,634,334	556,963	43,820	0
カリマンタン	120,203	1,442,828	84,993	1,540,682	0
ヌサトンガラ	11,613	5,123	0	0	0
スラウェシ	8,713	81,620	66,958	0	0
マルク	39	1,470	1,234	0	0
パプア	173,274	223,287	30,531	64,345	0
合　計	1,660,256	3,636,058	829,309	25,950,110	6,003,574

出典：環境林業省2016，2017年統計（KLHK，2017；2018）から筆者作成。

表―２　2016年の地域別木材製品生産量の丸太換算量

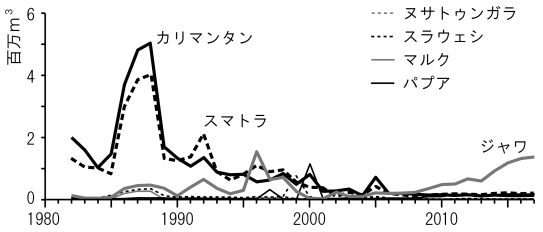
（単位：m^3）

地　域	製材品	合板およびLVL	単板	チップ	パルプ	単板を除いた合計
スマトラ	354,367	569,010	168,396	8,100,421	27,016,085	36,039,882
ジャワ	2,411,466	3,758,969	1,058,229	14,607	0	6,185,042
カリマンタン	218,769	3,318,50	161,488	513,561	0	4,050,834
ヌサトンガラ	21,136	11,782	0	0	0	32,918
スラウェシ	15,857	187,727	127,221	0	0	203,584
マルク	71.3076	3,382	2,345	0	0	3,453
パプア	315,358	513,560	58,009	21,448	0	3453.3196
合　計	3,337,025	8,362,934	1,575,688	8,650,037	27,016,085	46,519,167

注：表―１から，Global Timber[6]，ITTO[7]，全国木材チップ工業連合会（2019）記載の以下の丸太換算率を用いて計算。
製材品：1.82，合板：2.3，単板：1.9，広葉樹チップ：3.0，パルプ：１ton＝4.5m^3。

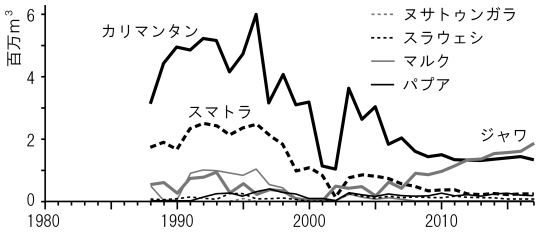
（２）地域別の木材製品生産量の推移

環境林業省・林業省年次統計から算出した，地域別の製材品，合板，チップ，パルプ生産量の推移を図―１～４に示す。生産量の少なかった単板は除いた。製材品は1980～1990年代にかけては年間200～1,000万m^3生産され，その80～90％がカリマンタン，スマトラで生産されていた。カリマンタン，スマトラからの生産量は減少していったが，2000年代後半以降，ジャワで生産量が増大し，近年では総生産量の70％以上を占め



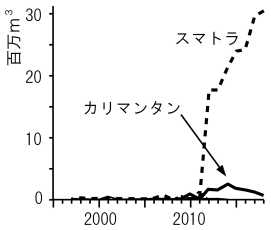
図―１　地域別の製材品生産量推移

出典：林業省，環境林業省各年統計から筆者作成。



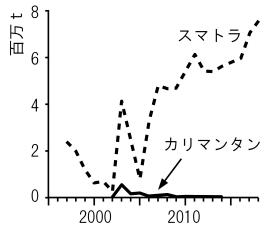
図―２　地域別の合板生産量推移

出典：林業省，環境林業省各年統計から筆者作成。



図―３　地域別のチップ生産量推移

出典：林業省，環境林業省各年統計から筆者作成。



図―４　地域別のパルプ生産量推移

出典：林業省，環境林業省各年統計から筆者作成。

るに至っている。合板は1980～1990年代には全国で年間600～1,000万m³生産され，そのうちカリマンタンで50％以上，スマトラで30％弱生産されていたが，1997年からの政治経済の混乱期に全国的に生産量が減少した。2000年代後半以降カリマンタンでは年間130～150万m³の安定した生産量を維持するようになったが，スマトラではほぼ生産されなくなった。対して，もともと少なかったジャワでの生産量が2000年代後半以降増大し，2012年にカリマンタンを抜いてインドネシア最大の生産地となっていた。またパルプは1990年代以降，チップは2012年からほぼスマトラ島のみで生産され，増加の一途をたどっていた。

2　木材産業の原料となる木材供給源とその変遷

（1）2016年の木材利用権の種類ごとの木材入荷量

2016年の各地域の大規模木材加工工場（年間消費能力6,000m³以上）の木材利用権の種類別の入荷量を表―３に示す（KLHK，2017）。入荷量の合計は4,930万m³で，前節で推定された大規模木材加工工場の製材品，合板，チップ，パルプ生産のための丸太消費量4,652万m³（表―２）よりやや多いが，差分はこれら以外の木材製品の製造などによって生じたと考えられる。

木材利用権ごとの入荷量は人工林コンセッションからの木材が3,262万m³と72％を占め，次いで天然林コンセッションからの木材529万m³（12％），住民林業からの木材502万m³（11％）がほぼ拮抗していた。人工林コンセッションからの木材の93％はスマトラの工場に入荷されており，人工林コンセッションが存在しないジャワでも入荷されていたが，その量はわずか（0.02％）であった。一方，天然林コンセッションで生産された木材のうち，53％がカリマンタンの工場に入荷されていたが，28％は天然林コンセッションが存在しないジャワの工場に入荷されていた。住民林業の木材は48％がジャワで，25％がスマトラで入荷されていた。IPK材や人工林コンセッション造成のための土地転換材の入荷量はカリマンタン，パプアで多く，農園からの木材，輸入材の入荷量はスマトラで多かった。

地域別にみると，スマトラでは木材の総入荷量3,434万m³のうち，人工林コンセッションからの木材が2,941万m³（全入荷量の87％）を占め，その大部分の2,379万m³がリアウ州の工場に入荷された。前節で示したように，スマトラの木材加工工場に入荷された木材の97％がチップ・パルプ生産の原料となったと推定されるが，その大部分は人工林コンセッションからの木材であったと推定される。また住民林業の木材の入荷量は128万m³（４％）あり，うち，77万m³が南スマトラ州の工場で入荷されていた。これは南スマトラ州における入荷量の22％にあたる。一方，丸太換算率を使った推定では，南スマトラ州の工場における木材製品（製材品，合板，チップ，パルプ）製造のための丸太消費量262万m³のうち，94％がパルプ，チップ製造のために消費された。このため南スマトラ州などでは住民林業による木材の多くもパルプの原料として使われたと推測される。

表―3　2016年の各地域の大規模木材加工工場の入荷先別の入荷量

（単位：m^3）

地　域	天然林コンセッション	人工林コンセッション	林業公社	土地転換	住民林業	農　園	輸　入	その他[1)]	合　計
スマトラ	141,474	29,417,617	0	103,089	1,279,524	566,545	873,927	2,918,580	35,300,756
ジャワ	1,475,052	5,142	110,230	74,088	3,562,549	66,095	17,613	1,121,447	6,432,216
カリマンタン	2,787,331	2,196,788	0	332,822	112,112	34,993	324	765,432	6,229,802
ヌサトゥンガラ	15,292	0	0	0	3,067	0	0	16,216	34,575
スラウェシ	148,387	0	0	32,520	59,700	0	0	14,446	255,053
マルク	2,504	0	0	0	0	0	0	0	2,504
パプア	722,796	0	0	143,419	0	0	0	173,490	1,039,705
合　計	5,292,836	31,619,547	110,230	685,938	5,016,952	667,633	891,864	5,009,611	49,294,611

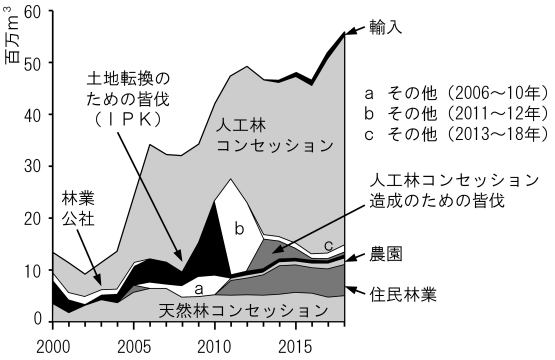
出典：環境林業省2016年統計（KLHK，2017）から筆者作成。
注：1）「その他」は前年度からの在庫321万m^3を含む。

ジャワでは総入荷量643万m^3のうち，住民林業の木材は356万m^3(56%)，天然林コンセッションからの木材は148万m^3(23%）であった。州ごとの住民林業，天然林コンセッション由来の木材の入荷量は，中ジャワ州（それぞれ181万m^3，68万m^3)，東ジャワ州（149万m^3，79万m^3）で大きく，両州でジャワにおける入荷量の74%を占めた。ジャワではほぼ製材品と合板しか生産していないが，これらの住民林業および天然林コンセッションで生産された木材がその原料になったと推測された。

カリマンタンの工場では総入荷量623万m^3のうち，天然林コンセッションからの木材が45%（279万m^3)，人工林コンセッションからの木材が35%（220万m^3）を占めていた。天然林コンセッションからの木材の入荷は主に南カリマンタン州，東カリマンタン州でともに82万m^3(29%)，人工林コンセッションからの木材は主に東カリマンタン州の工場で146万m^3(66%）入荷されていた。一方，丸太換算率による推定では，カリマンタンの木材加工工場に入荷された木材は合板の原料としては82%（332万m^3)，チップの原料としては13%(51万m^3)が消費されており，カリマンタンでは人工林コンセッションからの木材も合板の原料として消費されていると推定される。また土地転換材も33万m^3入荷されており，他の地域よりも多かった。なお住民林業からの木材入荷量の割合はわずかであった。

パプアでは総入荷量104万m^3のうち，天然林コンセッション由来の木材が72万m^3(69%）を占めるが，土地転換材も14万m^3(14%）あり，その割合は全地域でもっとも高かった。

なおスマトラのデータが示すように，チップは人工林コンセッションからの木材を主な原料として製造されていると推測されるが，ジャワとパプアにおいては，人工林コンセッションから生産された木材の入荷量が，生産されたチップの丸太換算量を下回っており，人工林コンセッションに加え，住民林業や択伐コンセッション，土地転換からの木材も原料として使用されたと推測された。



図―5　大規模木材加工事業者（年間木材消費能力6,000 m^3以上）が入荷した原木調達先別の入荷量推移

出典：林業省，環境林業省各年統計から筆者作成。
注：「農園」は2011～2018年のみ，「人工林コンセッション造成のための皆伐」と「輸入」は2013～2018年のみ，「住民林業」は2000，2003～2005，2011～2018年のみのカテゴリー。このため「その他」の含む範囲は，2006～2010年，2011～2012年，2013～2018年の期間で異なる。2005年以前の統計では「その他」のデータの記載はなかった。

（2）木材利用権の種類ごとの木材入荷量の変遷

林業省，環境林業省の年次統計（Departmen Kehutanan, 2001-2008; Kementerian Kehutanan, 2010-2014; KLHK, 2015-2019）から得た2000～2018年のインドネシア国内の大規模木加工工場（年間消費能力6,000m^3以上）に入荷された木材の木材利用権の種類ごとの入荷量の推移を図―5に示す。各年の統計データには「その他」の項目があり，その内容については説明されていない。同じ年に他にどのような項目が入荷先の木材利用権の種類として挙げられているかいないか，また前後の年との比較から，2006～2010年の「その他」

表―４　2011年の各地域の大規模木材加工工場の入荷先別の入荷量

（単位：m^3）

地　域	天然林コンセッション	人工林コンセッション	林業公社	土地転換	住民林業	その他	合　計
スマトラ	641,331	17,630,876	0	829,364	448,777	12,068,070	31,618,418
ジャワ	938,454	33,608	112,858	2,181,912	2,157,648	62,856	5,487,336
カリマンタン	2,596,211	2,173,601	0	125,334	106,632	3,424,747	8,426,525
ヌサトゥンガラ	18,964	0	0	0	0	21,109	40,073
スラウェシ	168,707	2,594	0	119,667	114,981	163,892	569,841
マルク	5,496	0	0	0	0	24,814	30,310
パプア	719,532	0	0	0	0	537,304	1,256,836
合　計	5,088,695	19,840,679	112,858	3,256,277	2,828,038	16,302,792	47,429,339

出典：林業省2011年統計（Kementerian Kehutanan, 2012）から筆者作成。

は住民林業由来の木材が大きな割合を占め，2011・2012年の「その他」は土地転換材が大きな割合を占めていたと推測された。

人工林コンセッションからの入荷量は2000年には378万m^3だったが，2018年には4,008万m^3にまで増加した。特にスマトラでは，2016年に入荷された木材3,530万m^3のうち，人工林コンセッション由来の木材は83%（2,942万m^3）を占めた。一方，2000年代後半以降，天然林コンセッションからの供給量は年間約500万m^3でほぼ安定していた。2011年に天然林コンセッションから供給された木材のうちカリマンタンの工場で入荷された量は260万m^3で，2016年とほぼ変わらなかったが，2011年にジャワの工場に入荷された木材は94万m^3で，その後109万m^3(2012年）→147万m^3（2013年）→148万m^3(2016年）と増加し，スマトラの工場で入荷される天然林コンセッションからの木材は減少した（表―４）。住民林業の木材の入荷量は2000年には５万m^3であったが，2018年には607万m^3にまで増加し，天然林コンセッションからの入荷量を上回るに至っている。オイルパームや人工林コンセッション開発のための土地転換材（IPK材など）の入荷は2009～2013年の時期に多かった。2011年にはジャワの工場で入荷された木材の40%をIPK材が占めたが，2016年には１%にまで低下した。

3　木材利用権の種類ごとの木材生産量とその変遷

（１）2016年の木材利用権の種類別の木材生産量

統計局の年次統計（BPS, 2017b; 2017c; 2017d）から得た，2016年の各地域の総木材生産量，天然林コンセッション，人工林コンセッション，林業公社，それぞれの木材生産量，さらに両者の差から算出したその他からの木材生産量を表―５に示す。また樹種ごとの生産量を表―６に示す。前節表―３で示した大規模木材加工工場の入荷量統計と比較すると，生産量統計

表―５　2016年の木材生産量

（単位：m^3）

	天然林コンセッション	人工林コンセッション	林業公社	その他	総生産量
スマトラ	191,174	22,773,901	0	2,987,929	25,953,004
ジャワ	0	0	540,761	3,618,688	4,159,449
カリマンタン	4,078,660	5,221,106	0	877,559	10,177,325
ヌサトゥンガラ	11,792	4,387	0	20,175	36,354
スラウェシ	20,372	4,871	0	198,027	223,270
マルク	380,407	0	0	43,671	424,078
パプア	964,767	0	0	309,249	1,274,016
合　計	5,647,172	28,004,265	540,761	8,055,298	42,247,496

出典：統計局年次統計（BPS, 2017b, 2017c, 2017d）より筆者作成。

表―６　2016年の樹種別木材生産量

（単位：m^3）

	天然林コンセッション	人工林コンセッション	林業公社	その他	総生産量
アカシア	―	22,557,881	8,004	552,295	23,118,180
ユーカリ	―	1,434,199		377,901	1,812,100
チーク	―	―	241,731	206,547	448,278
マホガニー	―	―	42,801	139,576	182,377
マツ	―	52,368	47,283	100,189	199,840
ゴム	―	126,721	―	410,861	537,582
ファルカタ	―	61,261	127,018	2,368,701	2,556,980
メランティ	3,929,223	63,983	―	790,816	4,784,022
その他	1,717,948	3,707,852	73,924	3,111,905	8,611,629
合　計	5,647,171	28,004,265	540,761	8,058,789	42,250,986

出典：統計局年次統計（BPS, 2017b; 2017c; 2017d）から筆者作成。

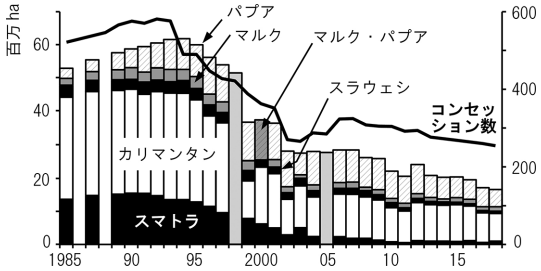
（表―５）の「その他」からの木材806万m^3の大部分は住民林業からの木材（表―３の入荷量統計で502万m^3）で，他に土地転換，農園からの木材を含むと考えられる。総生産量は4,225万m^3で，表―３で示した同年の大規模木材加工工場の入荷量合計から前年度からの在庫量（321万m^3）と輸入量（89万m^3）を差し引いた量（4,519万m^3）を294万m^3下回った。なおインドネシア全体の木材生産量データは統計局の年次統計のみで公表されているが（BPS，2017b），天然林コンセッションと人工林コンセッションからの木材生産量は統計局（BPS，2017c; 2017d）と環境林業省（KLHK,

2017）双方の年次統計に記載されている。2016年の天然林コンセッションからの生産量は統計局，環境林業省の年次統計でそれぞれ565万m^3，543万m^3であり，大きな差はなかったが，人工林コンセッションからの生産量はそれぞれ2,800万m^3，3,164万m^3で，統計局のデータの方が364万m^3下回っていた。このことから統計局に報告された生産量は環境林業省に報告された生産量よりもやや少ない量となっていると考えられる。この点に留意しつつ統計局年次統計からの地域ごとの木材生産量（表―５）と，環境林業省年次統計からの大規模木材加工工場の入荷量（表―３）のデータを比較すると，次のように推定される。

2016年にインドネシア全体では4,225万m^3の木材が生産されたが，そのうち2,800万m^3(66％）は人工林コンセッションで生産され，さらにそのうち2,277万m^3（81％）はスマトラで生産された。その大部分はスマトラで消費されたと考えられるが，スマトラの工場の入荷量は域内の生産量を664万m^3上回った。一方カリマンタンでは，人工林コンセッションからの入荷量が生産量を302万m^3(生産量の58％に相当）下回っており，カリマンタンの人工林コンセッションで生産された木材の多くはスマトラへ移出されていると推定された。天然林コンセッションで生産されている木材についてはジャワ以外の地域では生産量よりも入荷量が少ない。特に差が大きいのはカリマンタンで，入荷量が生産量よりも129万m^3(生産量の32％）少なかった。前述のようにジャワでは天然林コンセッションが存在しないが，全国の天然林コンセッションで生産された木材の28％(148万m^3）が入荷されており，これはカリマンタンなど他の地域からの移入であると推定される。また，林業公社の生産した木材は生産量よりも入荷量が少なく，その分は年間消費能力6,000m^3以下の中小の木材加工事業者によって消費されたと考えられる。

また，人工林コンセッション，林業公社，住民林業の主な植栽樹種は異なっていた（表―６）。人工林コンセッションで生産された木材（2,800万m^3）は，アカシア（*Acacia mangium*, *A. crassicarpa*など）が81％（2,256万m^3）を占め，林業公社で生産された木材（54万m^3）は，チーク（*Tectona grandis*）が45％（24万m^3）を占めた，一方，大部分が住民林業からの木材と考えられる「その他」からの木材（806万m^3）は，ファルカタが29％（237万m^3）を占めた。

樹種別にみると，アカシアとユーカリは大部分が人工林コンセッションで生産されていた（それぞれ生産量の98，79％)が，ファルカタ，マホガニー(*Swietenia macrophylla*)，ゴムは「その他」からの生産の割合が高かった（92，76，76％)。またチークの生産は林業公社と「その他」が拮抗していた（54，46％)。



図―６　天然林コンセッションの地域別面積と数の推移

出典：林業省，環境林業省各年統計から筆者作成

注：１）コンセッションの面積は棒グラフ，左軸，コンセッションの数は折れ線グラフ，右軸に示す。

２）1998，2005年には地域別のデータが得られなかった。

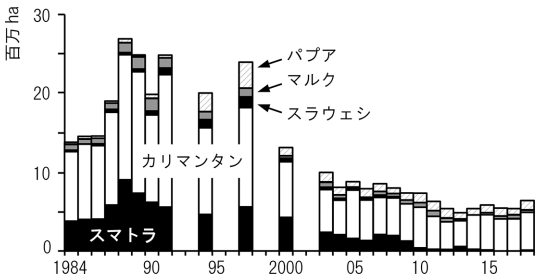
（２）木材利用権の種類ごとの生産量推移

①　天然林コンセッション

天然林コンセッション数が最多であった1992年には，全国で580コンセッションが存在し，その面積は国土面積の32％に相当する6,138万haに及んだ(Departmen Kehutanan, 1993)。カリマンタンの面積が最も広く（3,088万ha，全コンセッションの面積の合計の52％)，次いでスマトラ（1,485万ha，24％)，パプア(723万ha，12％)で面積の大半を占めていた(図―６)。1990年代を通して天然林コンセッションの減少が進み，1997～2002年頃の森林管理行政混乱期には特にカリマンタンで半分以下に面積を減らした。天然林コンセッションの事業許可制度は，2002年の政府規則34号により，森林事業権（HPH）から天然林木材林産物利用事業許可(*Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu−Hutan Alam*：IUPHHK-HA）に置き換えられた。HPHのライセンス期間は最長20年間だったが，IUPHHK-HAのライセンスは最長55年間で，より持続的な森林管理を行うインセンティブが与えられた。55年間のライセンス期間の後も５年間ごとに繰り返し延長可能である。それぞれのコンセッションは35年間のローテーションで伐採されるように毎年の伐採許容量，伐採区画が設定され，通常の生産林では胸高直径50cm以上，傾斜地などに設定された制限生産林では60cm以上の大径木を伐採することができる。IUPHHK-HAの導入後，コンセッション数の減少は緩やかになり，2018年には全国で254コンセッション，合計面積1,664万haとなっている。カリマンタン848万ha(51％)，パプア549万ha（33％）で大部分の面積をが占められ，スマトラ

図―７　択伐コンセッションの分布

出典：Global Forest Watch[11]のデータから筆者作成。



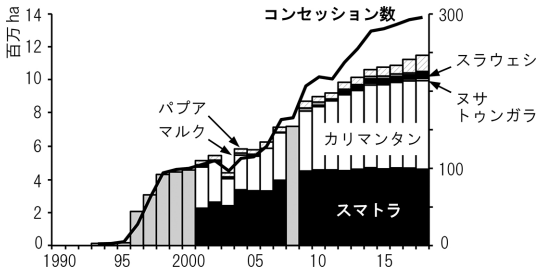
図―８　天然林コンセッションからの原木生産量推移

出典：統計局，林業省，環境林業省の年次統計から筆者作成。

のコンセッションは87万ha（５％）にまで減少した（KLHK, 2019）（図―７）。なおインドネシア林業経営者協会によれば，254コンセッションのうち，2018年に木材生産があった操業中のコンセッションは186コンセッション（73％）にとどまる（Asosiasi Pengusaha Hutan Indonesia, 2019）。

1980～1990年代は，インドネシアにおける年間木材生産量の９割前後が天然林コンセッション由来であり，ピーク時の1988年には2,961万m^3生産されていた。うちカリマンタンの生産量は1,569万m^3，スマトラは914万m^3であった。当時の単位面積当たり収穫量[9]はカリマンタンで0.5m^3/ha，スマトラで0.6m^3/haであった。しかし，2018年には全国で645万m^3と，ピーク時の24％まで減少した（図―８）。うちカリマンタンからの生産量は463万m^3，スマトラからは24万m^3とわずかになり，代わってパプアからの生産量が118万m^3と，カリマンタンに次ぐ量となった。2018年の面積当たりの収量は，カリマンタンでは0.5m^3/haと1980年代とあまり変わらなかったが，パプアは0.2m^3/haと低かった。

2018年に天然林コンセッションで生産された木材の樹種をみると，合板などの原料として使われるメランティ（フタバガキ科*Shorea*属）が生産量の40％（259万m^3）を占め，特にカリマンタンでは46％（214万m^3）を占めた。一方でパプアではメランティは生産量の６％（７万m^3）を占めるにとどまっており，家具やウッドデッキなどに使われるメルバウ（マメ科*Instia*属）が52％（61万m^3）を占めていた。



図―９　人工林コンセッションの地域別面積と数の推移

出典：林業省，環境林業省各年統計から筆者作成。

注：１）コンセッションの面積は棒グラフ，左軸，コンセッションの数は折れ線グラフ，右軸に示す。

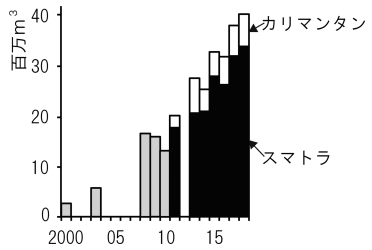
２）1993～2000年，2008年には地域別のデータが得られなかった。

図―10　2018年の人工林コンセッションの分布

出典：Global Forest Watch[12]のデータから筆者作成。

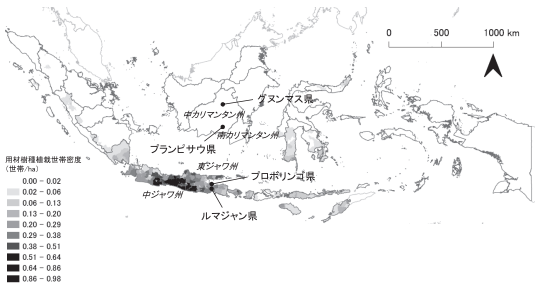
②　人工林コンセッション

人工林コンセッションの設立は1993年に始まったが，2000年代前後には停滞傾向にあった（図―９）。天然林コンセッションと同様，人工林コンセッションの事業許可は，2002年の政府規則34号により，HTIから人工林木材林産物利用事業許可（*Izin Usaha Pemanfaatan. Hasil Hutan Kayu dalam Hutan tanaman*：IUPHHK-HT）に置き換えられた。IUPHHK-HTのライセンス期間は最長60年間で，１回だけ35年間の延長ができる。IUPHHK-HTの導入以後，人工林コンセッションは順調に増加し，2018年には全国で295コンセッション，総面積1,144万haと，天然林コンセッションの面積の半分近くまで拡大した（KLHK, 2019）。ただしインドネシア林業経営者協会によれば，2018年に木材生産をしているコンセッションは92コンセッション（31％），天然林コンセッション以上に操業率が低い（Asosiasi Pengusaha Hutan Indonesia, 2019）。2018年の面積はスマトラ462万ha（40％），カリマンタン529万ha（46％）で大半を占める（図―10）。スマトラ，カリマンタンではすでに人工林コンセッションの増加は緩やかになり，近年はパプアで拡大している。



図―11　人工林コンセッションの地域別原木生産量推移

出典：林業省，環境林業省各年統計から筆者作成。
注：2000～2010年には地域別のデータが得られなかった。



図―12　2013年用材樹種植栽世帯密度

出典：2013年農業センサス（BPS，2013）から筆者作成。

人工林コンセッションからの木材生産量は2000年には236万m³であったが，2018年には4,013m³まで増加した（図―11）。生産量は一貫して増加傾向にある。2018年の生産量はスマトラ3,397万m³(85%)，カリマンタン615万m³(15%）でインドネシアのほぼ全量を生産していた。面積当たりの生産量はスマトラで7.4 m³/ha，カリマンタンで1.2m³/haと，天然林コンセッションよりも高く，特にスマトラで高い。

人工林コンセッションは当初，パルプ原料用人工林（HTI Pulp），建材用人工林（HTI Kayu Pertukangan），エネルギー源用人工林，非木材林産物用人工林があり，種類ごとのデータがある最新の年である2006年には全面積618万haのうち，パルプ原料用人工林468万ha（76%），建材用人工林148万ha（24%）であった。しかしインドネシア林業経営者協会によれば，建材用人工林とエネルギー源用人工林の多くは現在操業が止まっており，建材価格の低さがその要因となっている（Asosiasi Pengusaha Hutan Indonesia, 2019）。2018年の人工林コンセッションからの樹種別の生産量をみてもアカシアが76%，ユーカリが20%と，チップ・パルプの原料樹種が大半を占めた。

③　地域住民による木材生産

(a) 住民林業の規模および木材生産量

農業センサス（BPS, 2003a; 2013a）によれば，2003年時点では全国3,123万農業従事世帯のうち，340万世帯(11%)が用材樹種を所有地に植栽していたが，2013年には2,614万世帯のうち642万世帯（25%）が植栽するように増加していた（図―12）。植栽世帯はジャワに多い（全植栽世帯の75%）が，スマトラ南部，スラウェシ南部などにも拡大しつつある。

表―7　2013年の植栽本数上位4種の用材樹種ごとの植栽世帯数，植栽本数

（単位：世帯，本）

	ファルカタ	チーク	マホガニー	アカシア
植栽世帯数	2,818,261	2,513,246	2,119,096	670,486
植栽本数				
スマトラ	10,491,896	3,128,252	3,114,868	8,846,899
ジャワ	305,919,392	103,118,257	50,686,734	34,489,708
カリマンタン	5,010,839	1,733,825	361,155	2,700,639
ヌサトゥンガラ	4,699,123	24,363,370	14,692,524	522,734
スラウェシ	2,585,023	33,200,274	2,530,917	344,172
マルク	46,414	1,609,254	81,617	3,482
パプア	75,850	235,633	40,713	4,978
合　計	328,828,537	167,388,865	71,508,528	46,912,612

出典：統計局2013年農業センサス（BPS, 2013a）から筆者作成。

2013年の樹種別の植栽世帯数および植栽本数は多い順に，ファルカタ：280万世帯，3.3億本（164本/世帯），チーク：250万世帯，1.7億本（70本/世帯），マホガニー：210万世帯，0.7億本（34本/世帯）で（表―7），ファルカタが最も多く，また一世帯当たりの植栽本数も多い。2016年の統計局の木材生産量統計（表―6）でも大半が住民林業からの木材と考えられる「その他」からの木材のうち，ファルカタの生産量が最も多いことと対応していた。ジャワ，スマトラ，カリマンタンではファルカタが最も植栽本数が多い樹種であったが，スラウェシ，ヌサトゥンガラ，マルクではチークが最も多かった。

(b) 住民林業の成立背景と現状

住民林業の拡大要因を理解するため，2019年に東ジャワ州林業局およびルマジャン県とプロボリンゴ県のファルカタ栽培住民，原木流通・小規模製材事業者，合板製造事業者，中カリマンタン州林業局およびプランピサウ県とグヌンマス県のファルカタ栽培住民，種苗生産業者，ファルカタ栽培支援を行っているNGOに聞き取り調査を行った。

東ジャワ州での聞き取りによれば，東ジャワ州の農村部では以前からファルカタが植栽され，薪炭材や木製パレットの原料として使われていたが，インドネシア政府が1980年代末から取り組んだ，ファルカタの普及を促進する「センゴニサシ（*Sengonisasi*）」プログラム，「森林・土地修復のための国家運動（*Gerakan*

Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan：GN-RHL）」による地域住民の用材樹種（主にファルカタ）植栽支援によって植栽が広まった。1993年頃からファルカタを合板などパネル類の原料として使用できるようになり，合板製造事業者が州内の地域住民からファルカタを買い集めるとともに，無料で苗木を配布して資源確保を図る取り組みも始まった。近年では州内にファルカタなどの苗木を販売する業者が多数成立しており，住民は政府や企業によって無償配布された苗ではなく，優良な苗木を自らの資金で購入して植栽することが一般的となっているということであった。

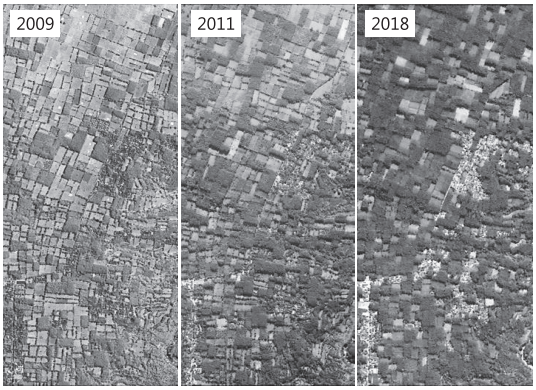
また聞き取りによれば，2012年に年間木材消費量6,000m^{3}以下の中小規模の木材加工工場の設立認可権限が県から州に移管されてから認可をとるのが容易になり，東ジャワ，中ジャワ州内ではファルカタを原料とする木材加工工場が多数設立された。東ジャワ州内には木材の一次加工を行う事業者が1,084あるが，その70%がファルカタを入荷しており，ファルカタの供給が需要に追いついておらず，特に合板用の大径木の価格上昇が続いているとのことであった。原料不足は深刻で，州林業局によれば，東ジャワの全木材加工工場の年間消費可能能力の50%程度しか入荷されておらず，ルマジャン県の原木流通・小規模製材事業者によれば，ルマジャン県では40%の入荷量不足と言われているとのことであった。このため住民林業によるファルカタ生産の拡大が続き，サトウキビ，赤玉ねぎ，陸稲などの農地の林地化が進行してきた（図―13，14）。ファルカタの伐採，製材工場への出荷は土地所有者自身だけでなく小規模素材生産業者によっても行われていた。またファルカタが栽培されている集落の多くでは，小規模な製材工場が設立され，単板への加工や粗挽きが行われていた(4)。小規模工場で加工された単板や粗挽き製材品は，ルマジャン県やプロボリンゴ県にいくつか存在する大規模木材加工工場に出荷され，集成材（ランバーコア／ブロックボード）や合板，ドアなどの木工品が製造・輸出されていた。

住民林業の課題の１つは，農作物に比べ収穫までの期間が長期となることであるが，聞き取り調査を行ったプロボリンゴ県の集落では，ファルカタを植栽した農地を所有していれば，その立木権を他の住民に販売することができ，ファルカタの成長を待たずにいつでも現金に変えることが可能なシステムが成立していた。岩永（2019）は西ジャワ州において，木材加工工場が地域住民に資金や資材を提供し，収穫した材を買い取る契約栽培が行われていることを報告している。

図―13　東ジャワ州ルマジャン県の耕地に植栽されたファルカタ

出典：2018年３月筆者撮影。

注：Google Earthの画像によれば，この場所は2006年時点ではすべて畑だった。



図―14　東ジャワ州プロボリンゴ県における林地化の進行

出典：Google, Maxar Technologiesから筆者作成。

注：2009年時点では外周のみに植林をしている畑がほとんどであったが，2018年には内部一面に植林をしている畑が半分以上となっている。

聞き取りを行った東ジャワ州ルマジャン県やプロボリンゴ県の農村部では住民自らの投資による栽培が一般的とのことであったが，州林業局によれば，村内外の投資家と土地所有者の間での分収造林も盛んであるとのことであった。

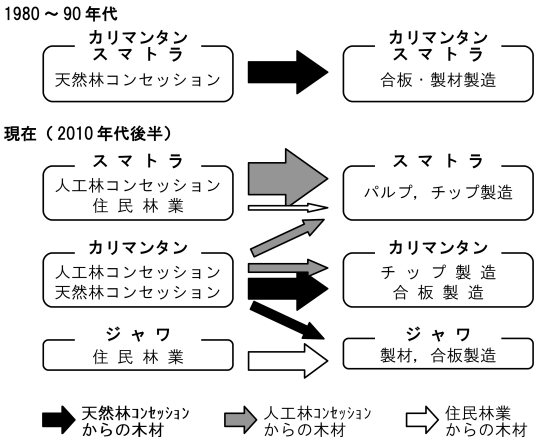
また住民が生産した木材を販売するための許認可手続きも簡素化されていた。前述のようにインドネシアでは流通するすべての木材が木材合法性証明システムに登録され，合法性が確保されることとなっている。岩永（2016）によれば，2012年林業大臣規則第30号に基づき，私有林からの木材は村長（*kepara desa*／*lurah*），村の要職者（*perangkat desa*／*kelurahan*）ないし森林局の出張所から「移送に関する覚書（*nota angku-*

tan)」ないし「個人利用のための移送に関する覚書（*nota angkutan penggunaan sendiri*)」を発行してもらうことによって木材が合法的に伐採されたことの根拠となる。しかし聞き取りを行ったファルカタ栽培住民や小規模製材事業者によれば，現在は樹木の所有者か集材業者が事前に「移送に関する覚書」の用紙を購入または自作しておき，木材の伐採・販売後に自分で記入して，カーボンコピーを環境林業省の県事務所に，本紙を販売先の製材・加工工場に渡せばよいと簡略化されているとのことであった。

さらに東ジャワ州の木材加工事業者は，ファルカタ材の資源競争と価格上昇に対応し，ジャワ島内における自社植林地の確保や，カリマンタン，スラウェシ，マルクなどで，住民に対するファルカタの種子，苗木や資材の提供，栽培法のトレーニング，ジャワの産地への見学ツアー等の支援を行い，ファルカタの栽培普及，資源確保に努めていた。

中カリマンタン州林業局やプランピサウ県での聞き取りによれば，かつては天然林の違法伐採や焼畑が盛んであったが，2010年頃から政府の取り締まりが厳しくなり，ファルカタの栽培が始まった。GN-RHL植林プログラムではあまり成果が見られなかったが，2012年頃から南カリマンタンの木材加工事業者がかつてセンゴニサシプログラムで植えられたファルカタ材の買い付けを始めると，栽培が盛んになった。はじめはトランスミグラシ政策によるジャワからの移住者が栽培をはじめ，現在は先住民のダヤク系の地域住民の間にも栽培が広まっている。カハヤン川やカプアス川下流の河岸湿地で従来は焼畑陸稲耕作が行われていた場所でファルカタの栽培が拡大していたが，上流部にも広がりつつあった。カリマンタンの地域住民は，従来，ゴムやオイルパーム栽培を拡大してきたことが知られているが，ゴムの買取価格は低迷を続けている一方，その材を製材して使うためには伐採してすぐに菌類による腐朽を防止するための化学的な処理をすることが必要であり，またオイルパームは肥料や殺虫剤など初期投資のコストが大きく，10ha以下の小面積では利益を上げることは難しい。このため現在はコストのかからないファルカタ栽培がより好まれ，ゴムからファルカタへの植え替えもよく行われているとのことであった。なお州林業局や植栽住民によれば，私有地からの木材の搬出には村長のサインによる原産地証明書（*Surat Keterangan Asal Usul*：SKAU）が必要であると理解されていた。

現在のファルカタ材の主な買い手は南カリマンタン州，東ジャワ州，中ジャワ州の木材加工業者であるが，近年，中カリマンタン州内においても，住民林業で生産されたファルカタを主要な原料とする集成材（ランバーコア／ブロックボード）工場，単板工場が操業を始めており，将来的には需要の拡大に伴ってファルカタの生産がさらに拡大すると予想された。



図―15　インドネシアにおける主要な木材生産，木材製品生産とその関係の変化

出典：筆者作成。

Ⅳ　考察

木材製品の生産量，その原料の木材入荷量，木材生産量データの分析からインドネシアの木材の需給関係は図―15のように変化したことが明らかになった。

1　スマトラにおけるチップ，パルプ生産の増大

1990年代以降，インドネシアからの紙，パルプ輸出額は増加を続け，木材を原料とする製品の中では1位，2位の品目となっている（UN Comtrade[10]）。その生産のためのチップ，パルプの大部分はスマトラで生産されているが，その原料として，インドネシアの大規模木材加工工場（製材品，合板，チップ，パルプ）に入荷されている全ての木材の75％が消費されていたと推定された。1990年代はほぼ天然林からの木材がパルプの原料となっていたが，2000年代以降の人工林コンセッションからの木材生産の増加に従い，その使用比率が高まった。現在はスマトラの人工林コンセッションからのアカシア，ユーカリが主な原料となっているが，カリマンタンなど域外の人工林コンセッションやスマトラの住民林業によって生産された木材も使われていると推定された。一方，ジャワ，パプアで生産さ

れているチップについては，人工林コンセッションに加え，住民林業や択伐コンセッション，土地転換からの木材も原料として使用されていると推定された。

2　ジャワにおける製材品，合板生産の増大

2000年代後半以降，ジャワ（特に中ジャワ州，東ジャワ州）における製材品，合板の生産量が増大し，現在はインドネシアにおける最大の生産地となっている。その原料として主にジャワ内での住民林業からの木材（主にファルカタ）（入荷量の55%）と，カリマンタン，パプアなどの他の地域から搬入された天然林コンセッションからの木材（入荷量の23%）が使われている。一方人工林コンセッションからの木材はほぼ使用されていないと推定された。

ジャワでは，地域住民による木材生産が2000年代以降盛んになり，域内の木材加工企業にとって重要な資源となりつつあることが指摘されている（門田，2012；Iwanaga and Masuda, 2013；岩永，2019）が，本稿の分析でもこのことが示され，インドネシアにおける製材品，合板製造業の中心をカリマンタン，スマトラからジャワに移動させる要因となったと考えられた。

またジャワにおける製材品，合板生産量の増大は，近年のインドネシアの経済成長と人口増加に伴う内需の拡大によって，インドネシア全人口のうち57%の1.5億人が居住する（2019年推定値）ジャワでの生産の方が他地域よりも有利になったことも影響したと考えられる。インドネシアは1980～90年代は生産した合板の80%以上の量を輸出していたが，2000年代以降に低下し，2018年時点の輸出量の割合は68%で，国内で消費される割合が高まっている。

一方他地域の天然林コンセッションからの木材のジャワへの入荷量も増大している。ファルカタから合板や集成材を製造する場合も，フェース・バックはメランティなど天然木の単板を使うことが多く，カリマンタンなどの天然林コンセッションからの木材が使用されていることが多い。ファルカタを主な原料としたジャワにおける合板，製材品の生産量の増大が，天然林コンセッションからの木材の需要も増大させ，カリマンタンなどの合板製造業との資源競争を生じさせていることが示唆された。

3　カリマンタンにおける合板生産の維持

カリマンタンでは天然林コンセッションからの木材を主な原料とする合板製造が行われているが，カリマンタンの人工林コンセッションで生産された木材の一部も原料として使われていると推定された。

天然林コンセッションからの木材生産は，かつて多かったスマトラからはほぼなくなったが，カリマンタンでは2000年代後半以降，比較的安定して維持されている。2009年にインドネシアのすべてのコンセッションは持続的森林管理認証を取得することが義務付けられたが，カリマンタンの天然林コンセッションではさらにFSC森林管理認証の自主的な取得も進んでいる。インドネシアでは2018年6月時点で25天然林コンセッションがFSC認証を取得しているが，そのうち19コンセッションはカリマンタンにあり，カリマンタン域内の天然林コンセッション総面積の20%に達している（鮫島，2018）。このような2000年代以降の森林管理行政の再強化，持続可能な森林管理の取組が天然林コンセッションからの木材生産の維持に一定の効果を上げていると考えられた。この結果，天然林伐採を禁止し，国内木材産業の原料供給源が国内の人工林か輸入材のみに移行した他の熱帯諸国とは異なり，インドネシアはより多様な木材製品の生産を維持することが可能となっているといえる。

土地転換材については，Gaveau *et al.*（2016）は1973～2015年にボルネオ島に造成された人工林コンセッション，オイルパームプランテーションの造成前の植生の解析を行い，この間にカリマンタンに造成されたプランテーション総面積570万haのうち，37%は5年以内には森林であった場所が皆伐されて造成されたこと，その割合はオイルパームプランテーションよりも人工林コンセッションの方が高いことを示した。またLawson *et al.*（2014）は，2012年にインドネシアから輸出された木材製品の丸太換算量当たり75%が皆伐由来であったと推定している。本稿の分析でも土地転換材の消費量は2009～2013年の期間に特に多く，ジャワを含め，当時のインドネシアの木材加工産業にとって重要な原料供給源となっていたことが示唆された。しかしながら2011年以降，インドネシア政府は原生林および泥炭林における新規プランテーション開発許可の発行を停止し，2019年に恒久化した（Winata, 2019）。人工林コンセッションの面積は2000年代後半に特にスマトラにおいて急増したが，2010年代中葉からは緩やかになっている。現在は土地転換材の入荷量はわずかなものとなっており，人工林コンセッションと住民林業からの木材生産の増大がその減少分をカバーしたと考えられた。

前述のように，天然林資源の枯渇に伴い，タイでは生産される木材の主な種類が北部のチークから南部の

ゴムや東北部・中部のユーカリに変化した。一方フィリピンでは主な森林資源がミンダナオの国有林の天然林コンセッションから住民林業へ変化したが，主要な木材製品の種類は変わっていない。インドネシアではタイと同様，紙・パルプ産業が成長し，その原料供給のために2000年以降拡大した人工林コンセッションが木材生産量の過半を生産するようになったが，住民林業の成長によって製材・合板産業も存続し，タイとフィリピンの中間的な発展経路をたどったといえる。

住民林業による木材生産はジャワにおいてはすでに飽和しつつある可能性があり，岩永（2016）は成長量を超えた伐採が進行していることを示唆している。しかし本稿で明らかにしたように，中ジャワ，東ジャワの木材加工事業者の積極的な働きかけにより，近年カリマンタン，スラウェシ，マルクなどジャワ域外でもファルカタの栽培世帯が増加しており，今後も生産量の増大が続くと予想される。生産された木材はジャワの木材加工工場へ供給されるとともに，それぞれの域内の既存の木材加工産業によっても利用され，さらに新たな木材加工事業者の誘引に寄与し，再びジャワ域外での製材品・合板生産量の増大につながると予想される。

謝辞

本研究はJSPS科研費16K16226の助成を受けた。調査対象の東ジャワ州森林局，プロボリンゴ県K社，M村，ルマジャン県S社，中カリマンタン州森林局，NGOのF団体，S社，プランピサウ県P村，グヌンマス県T村の方々から多くの情報提供をして頂いた。厚く御礼を申し上げる。

注

（1）http://www.fao.org/faostat/en/#data/GF

（2）林業省，環境林業省の年次統計（Departmen Kehutanan, 1987−2008; Kementerian Kehutanan, 2010−2014; KLHK, 2015−2019）

（3）林業省，環境林業省の年次統計（Departmen Kehutanan, 2001−2008; Kementerian Kehutanan, 2010−2014; KLHK, 2015−2019）

（4）統計局の年次統計（BPS 2013b−3019b, 1992c−2019c, 1995d−2019d），林業省，環境林業省の年次統計（Departmen Kehutanan, 1987−2008; Kementerian Kehutanan, 2010−2014; KLHK, 2015−2019）

（5）統計局の年次統計（BPS, 2003a; 2013a）

（6）http://www.globaltimber.org.uk/rwevolume.htm

（7）http://www.itto.int/files/user/presentations/The%20ITTO%20Statistical%20System.pdf

（8）http://www.fao.org/faostat/en/#data/FO

（9）1988年のコンセッションの面積データが得られなかったため，1989年の面積から求めた。

（10）門田（2012）によればファルカタ材は生木の丸太の状態では，カビや腐朽菌などの生物劣化が生じやすいため，伐採後，早い段階での製材，乾燥が必要である。

（11）https://comtrade.un.org/

（12）https://www.globalforestwatch.org/

引用文献

荒谷明日兒『インドネシア合板産業―その発展と世界パネル産業の今後』日本林業調査会，1998年

荒谷明日兒「インドネシアにおける森林減少，違法伐採，違法輸出の現状」2003年 ＜www.zenmoku.jp/sinrin/japanese.pdf＞（2019年12月取得）

Asosiasi Pengusaha Hutan Indonesia.（2019）Upaya Peningkatan Kinerja Sektor Kehutanan, ＜www.rimbawan.com/files/2019/08/Presentasi-APHI_Fahutan-UGM-22-Agustus-2019-Final-21082019.pdf＞（2019年12月取得）

BPS［Badan Pusat Statistik］（2003a）Sensus Pertanian 2003. BPS

BPS［Badan Pusat Statistik］（2013b, 2014b, 2015b, 2016b, 2017b, 2018b, 2019b）Statistik Produksi Kehutanan 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018. BPS

BPS［Badan Pusat Statistik］（1992c, 1995c, 1998c, 2001c, 2004c, 2005c, 2006c, 2007c, 2008c, 2009c, 2010c, 2011c, 2013c, 2014c, 2015c, 2016c, 2017c, 2018c, 2019c）Statistik Perusahaan Hak Pengusahaan Hutan 1991, 1994, 1997, 2000, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018. BPS

BPS［Badan Pusat Statistik］（1995d, 1998d, 2001d, 2004d, 2009d, 2011d, 2012d, 2013d, 2014d, 2015d, 2016d, 2017d, 2018d, 2019d）Statistik Perusahaan Pembudidaya Tanaman Kehutanan 1994, 1997, 2000, 2003, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018. BPS

Carandang, A.P., Carandang, M.G., Camacho, L.D., Camacho, S. C., Aguilon, B.C., Gevaña, D.T.（2015）Profitability of Smallholder Private Tree Plantations in Talacogon, Agusan Del Sur, Philippines. Ecosystems & Development Journal 5, 3−11

Departmen Kehutanan（1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008）Statistik Kehutan Indonesia 1985/1986, 1986/1987, 1987/1988, 1988/1989, 1989/1990, 1990/1991, 1991/1992, 1992/1993, 1993/1994, 1994/1995, 1995/1996, 1996/1997, 1998/1999, 1999/2000, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007. Departmen Kehutanan

FAO（2019）Forest Futures -Sustainable Pathways for Forests, Landscapes and People in the Asia-Pacific Region. Bangkok.: FAO

藤原敬大，サン・アフリ・アワン，佐藤宣子「インドネシアの国有林地におけるランドグラブの現状」『林業経済研究』Vol. 61(1)，2015年，63～74頁

Gaveau, D.L., Sheil, D., Husnayaen, Salim, M.A., Arjasakusuma, S., Ancrenaz, M., Pacheco, P., Meijaard, E.（2016）Rapid Conversions and Avoided Deforestation: Examining Four Decades of Industrial Plantation Expansion in Borneo. Scientific Reports 6, 32017

萩野敏雄『日本国際林業関係論』日本林業調査会，2003年.

井上　瞳，松下幸司，P. Meunpong, 神崎　護「タイ東北部における農家のユーカリ林経営の継続と撤退の要因―ナコンラーチャシーマー県を事例として―」『森林研究』Vol. 79，2016年，21～32頁

Iwanaga, S., Masuda, M.（2013）Shift in Raw Materials for the Wood Processing Industry in Java Island, Indonesia: A Perspective from the Post Natural Forest Era. Tropics 22, 119−129

岩永青史「木材加工企業による契約造林が農民に及ぼす影響―インドネシア・西ジャワ州タシクマラヤ県の事例―」『林業経済研究』Vol. 58(2)，2012年，14～22頁

岩永青史「農家林業による私有林における木材生産の持続可能性」『林業経済研究』Vol. 62(1)，2016年，75～83頁

岩永青史「インドネシアにおける農民造林」森林投資研究会編『諸外国の森林投資と林業経営』海青社．2019年，79～106頁

岩永青史，久保山裕史，都築伸行「建築用木質製品利用の変遷における合板の位置づけ」『木材利用システム研究』Vol. 3，2017年，15−18頁

門田賢一「ジャワ島のファルカタ植林事情」『木材保存』Vol. 38，2012年，219−223頁

Kementerian Kehutanan（2010, 2011, 2012, 2013, 2014）Statistik Kehutanan Indonesia 2009, 2010, 2011, 2012, 2013. Kementerian Kehutanan

KLHK［Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan］(2015, 2016, 2017, 2018, 2019) Statistik Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2014, 2015, 2016, 2017, 2018. KLHK

Lawson, S., Blundell, A., Cabarle, B., Basik, N., Jenkins, M., Canby, K.（2014）Consumer Goods and Deforestation: An Analysis of the Extent and Nature of Illegality in Forest Conversion for Agriculture and Timber Plantations. Forest Trends Report: 142

水野広祐「ジャワ島における森林化と政府植林事業非実施地域の民有地における住民による植林」『林業経済研究』Vol. 62(3)，2016年，31～41頁

村嶌由直，荒谷明日兒『世界の木材貿易構造〈環境の世紀〉へ　グローバル化する木材市場』日本林業調査会，2000年

Nambiar, E.S., Harwood, C.E., Kien, N.D.,（2014）Acacia Plantations in Vietnam: Research and Knowledge Application to Secure a Sustainable Future. Southern Forests: a Journal of Forest Science 77, 1−10

御田成顕「違法伐採の構造の変容と地元住民の役割の変化―インドネシア，グヌンパルン国立公園を事例として―」『林業経済』Vol. 68(7)，2015年，1～17頁

林業経済学会「2014年度東日本林業経済研究会シンポジウム討論要旨」『林業経済』Vol. 68(5)，2015年，18～28頁

Ross, M.L.（2001）Timber Booms and Institutional Breakdown in Southeast Asia. Cambridge University Press, Cambridge

鮫島弘光「東南アジアにおける住民主体型の木材産地形成」『木材情報』Vol. 329，2018年，5～12頁

鮫島弘光「インドネシア・マレーシアにおける持続可能な森林管理の状況について」2018年，＜iges.or.jp/jp/publication_documents/pub/presentation/jp/6603/180730オリパラ持続性WG_samejima.pdf＞（2019年12月取得）Soda, R.

Samejima, H.（2019）Tropical Timber Trading from Southeast Asia to Japan. In: Ishikawa, N., Soda, R.（Eds.）, Anthropogenic Tropical Forests -Human−Nature Interfaces on the Plantation Frontier, pp. 517−541

Shearman, P., Bryan, J., Laurance, W.F.（2012）Are We Approaching 'Peak Timber' in the Tropics？ Biological Conservation. 151, 17−21

嶋瀬拓也「1960年代以降における国内製材業の展開と素材需要」『林業経済研究』Vol. 63(1)，2017年，3～14頁

篠原武夫『東南アジア・オセアニアの林業』地球社，1981年

塩谷　勉『東南アジア林業の展開―南洋材の生産流通構造―』地球出版．1969年

立花　敏「東南アジアの木材産出地域における森林開発と木材輸出規制政策」『地域政策研究』Vol. 3，2000年，49～71頁

Winata, D.K.（2019, August 6）Menteri LHK: Presiden Teken Moratorium Hutan Permanen. Media Indonesia ＜mediaindonesia.com/read/detail/251584-menteri-lhk-presiden-teken-moratorium-hutan-permanen.＞（2019年12月取得）

全国木材チップ工業連合会「木材チップの換算係数」2019年，＜zmchip.com/249chipkansan.pdf.＞（2019年12月取得）

（2019年12月16日受付，2020年１月24日受理）