

未利用材の供給不足が懸念される 木質バイオマス発電

—地域別需給推計と展望—

研究員 安藤範親

〔要 旨〕

- 1 再生可能エネルギーの固定価格買取制度が始まったことで、全国各地で木質バイオマス発電所の建設に向けた動きがみられるようになった。本稿では、木質バイオマス発電による燃料用の未利用材需要が全国でどれほど見込まれるのかを地域別に推計して供給可能量と比較し、想定される未利用材不足への対応に関する考察を行う。
- 2 2012年7月以降に稼働もしくは計画が発表された木質バイオマス発電は81件に上る。稼働は5件とまだ少ないが、残りの多くは起工済みもしくは建設に向けて着実に進んでおり、今後稼働件数が急増することが予想される。これらが稼働すると、少なくとも全国で427万トンの未利用材需要が発生すると推計される。
- 3 しかし、未利用材の供給可能量は現状412万トンであり15万トンの需要を満たせない。なかでも、中部地方、四国地方、九州地方で未利用材が不足する見込みである。未利用材の需要を満たすためには素材生産量を増加させる必要がある。
- 4 人口動態等から国内の素材需要の増加は見込まれない一方、開発途上国の発展に伴う世界的な木材需要の増加のため、日本からの木材輸出が拡大し素材生産量が増加するとの見解がある。しかし、それには課題が多く時間も要するため、今後2年以内に多くの発電所が稼働することを考えると、未利用材の供給不足懸念は解消されないであろう。木質バイオマス発電所が燃料不足を解消するためには、未利用材以外の材を使う以外に解決策はなく、輸入チップやPKS（パームヤシ殻）、もしくは製材や合板向けの国産材で代用されるであろう。
- 5 木材利用が発電へと偏ってしまうと、家具や建材など付加価値のより高いものから低いものへと、それぞれの質に応じて順番に利用するカスケード利用が阻害されることになる。このような弊害を避けるためには、どこからどこへどのような材を供給し、どのような形で消費するのか、川上から川下まで一体となって考える必要がある。

目次

はじめに

1 FIT以降の木質バイオマス発電の動向

(1) 全国の動向

(2) 地理的分布

2 未利用材燃料の需給見通し

(1) 地方別需要量

(2) 地方別供給量

(3) 西日本を中心とする未利用材不足と 顕在化の時期

3 増産の制約となる素材生産量の停滞

(1) 増加の見込まれない国内木材需要

(2) 加工場の国産材需要も限定的

(3) 輸出と素材生産量増加の見通し

(4) 不確実な素材生産量と輸出の拡大

4 予想されるシナリオと課題

(1) 地方別推計のまとめ

(2) 限られる増産余地

(3) 未利用材不足の論点

(4) 輸入材・上質材の利用と今後の課題

はじめに

2012年7月から再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT：^(注1)Feed-in Tariff）が始まり、木質バイオマス発電への関心が高まっている。これまでに発表された事業計画の多くは、燃料として未利用材^(注2)と呼ばれる国産材を予定している。しかし、その大前提となる燃料の全国的な安定供給については十分な検討がなされていない。

筆者は、安藤^(注3)（2013）にてFIT以前と以降の木質バイオマス発電の違いを明らかにし、計画通りの燃料需要規模で発電所が稼働すれば国産材需給に少なからぬ影響を与えること、および発電所の燃料が不足する可能性があることを指摘した。そのなかで、発電所の燃料として供給可能な未利用材は、発電所の燃料需要に対し2割ほど不足すると推計した。

本稿は、この未利用材の不足に対象を絞

ってより実態に即した検討を進めるため、地方別に木質バイオマス発電の未利用材燃料需要を推計し供給可能量との比較を行う。さらに、将来想定される林業・木材産業の動向も考慮したうえで、想定される燃料不足への対応に関する考察を行う。

（注1）固定価格買取制度の詳細は、渡部（2012）を参照願いたい。

（注2）未利用材とは、間伐や主伐により伐採された木材のうち未利用のまま林地に放置されている切捨間伐材や末木、枝条、根元部のことを言う。FITでは、燃料用材を製材残材や建設廃材、間伐材など発生源由来別に区別しており、燃料用材の一つとして未利用材を定めている。FITの燃料調達区分については、安藤（2013）を参照願いたい。なお、未利用材は曲がりや虫食い、腐りなどで建築材や家具などに利用できないため、価値の低い材として低質材とも呼ばれる。

（注3）安藤（2013）では、FIT以前は発電用燃料として建設廃材を主体とした発電所が多く、FIT以降は未利用材を主体とした発電所が多いという違いを明らかにした。そのため、FIT以降の発電所は、今までその収集費用が高いために利用されてこなかった未利用材をいかに収集費用を抑えて集めるかが課題になると指摘するとともに、その収集費用低減に向けた事例を紹介した。

1 FIT以降の木質バイオマス 発電の動向

(1) 全国の動向

木質バイオマス発電の動向をみると、FITが施行された12年7月から14年4月末までに稼働もしくは計画が発表された発電所は81件（計100万kW）に上る。

しかし、これまでの稼働実績についてみると、14年4月末現在で稼働している発電所（FIT以前稼働分と沖縄県を除く）は、未利用材使用が岩手県の（株）ウツティかわい（5,800kW）、福島県の（株）グリーン発電会津（5,700kW）、長野県の長野森林資源利用事業協同組合（1,500kW）、大分県の（株）グリーン発電大分（5,700kW）、それ以外の燃料使用が高知県のイーレックス（株）（29,500kW）であり、合計5件（計4.8万kW）とまだ少ない。

将来の稼働見込みについてみると、残り76件（計95万kW）のうち52件（計36万kW）が16年までに稼働する予定であり、その多くが起工済みもしくは建設に向けた取組みが着実に進んでいるため、今後2年のうちに稼働件数の急増が予想される。

発電用燃料は、81件のうち50件（34.1万kW）が未利用材（主伐材や未利用証明が不可能な一般材を含む）を調達する計画である。残り31件のうち19件（33.4万kW）は製材廃材や建設廃材、PKS（Palm Kernel Shell、パームヤシ殻）、輸入チップを未利用材と混焼し、6件（25万kW）は未利用材を用いず、

6件は不明である。

発電規模は、81件中10,000kW以上が25件（うち10件が未利用材のみ使用16.4万kW、10件が混焼25.2万kW）、5,000kW以上が32件（25件14.5万kW、6件3.8万kW）、5,000kW未満が18件（14件3.2万kW、3件0.8万kW）、規模不明が6件であった。5,000kW以上10,000kW未満の規模が最も多く、発電所の出力平均値は1.3万kW、中央値は5,800kWであった。

(2) 地理的分布

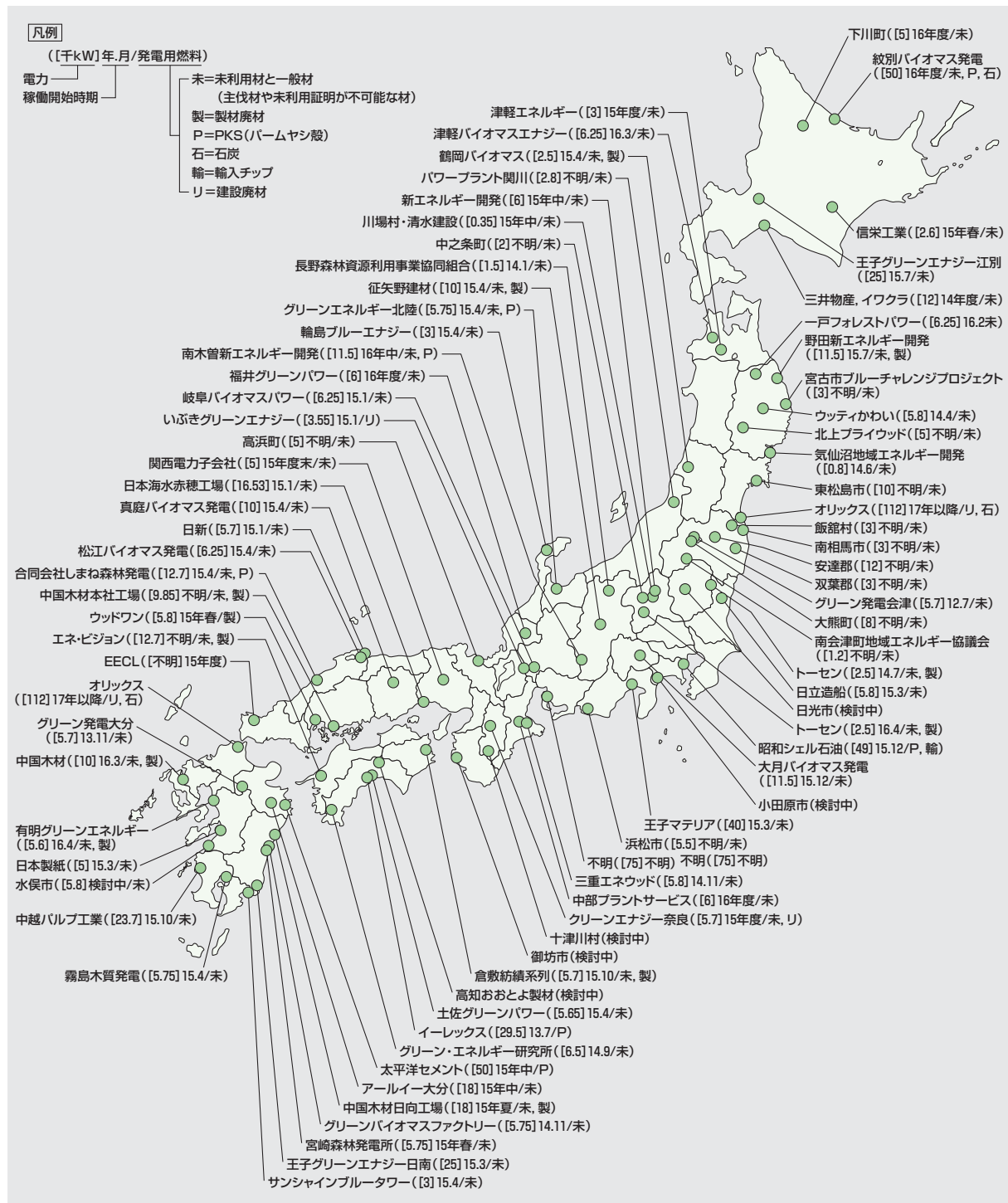
発電所の件数や規模、燃料調達について地理的分布の特徴を都道府県別にみると（第1図）、発電所は7都府県（秋田県、埼玉県、千葉県、東京都、京都府、大阪府、香川県）を除く全国各地に分布している。各道県の平均値は2件であり、その中で件数が多いのは、福島県8件（14.8万kW）、北海道5件（9.5万kW）、岩手県5件（3.2万kW）、宮崎県5件（5.7万kW）である。

県別に出力合計値をみると、多い順に福島県14.8万kW、愛知県7.5万kW（1件）、大分県7.4万kW（3件）、宮崎県5.7万kWの順である。発電規模は必ずしも発電所数に比例しておらず、様々な規模の発電所が存在する。

これらの件数・出力合計値が多い道県は全国でも有数の素材生産量を誇る北海道地方、東北地方、九州地方に位置しており、燃料となる未利用材が比較的多い地域に発電所が集中していることがわかる。

また、燃料内容に県別の違いはみられないが、PKSや輸入チップを用いる発電所は

第1図 FIT以降の発電事業一覧(81件)



資料 各社新聞や各事業者プレスリリース、ホームページ等をもとに筆者作成
(注) 建設予定地未公表事業については、住所を役場に設定した。

燃料を船で運ぶために全てが港近くに所在する。燃料に未利用材を用いる発電所については、九州・中国・四国地方の大多数の発電所は沿岸部近くに位置している。^(注4)一方で、これら3地方より東に位置する中部地方から北海道地方にかけては、海に面する発電所もあるものの内陸に多く立地しており、輸入燃料への切り替えが難しいとみられる発電所が多い。

このように、様々な規模の発電所が全国に分散しているが、比較的素材生産量の多い地方への偏りがみられ、未利用材の不足を検討する際には、こうした地域差を明示的に反映した分析が必要である。

(注4) 詳細は不明であるが、国産燃料不足という事態に備えて輸入燃料への切り替えをあらかじめ考慮した可能性も考えられる。また、後述のとおり、九州・四国地方では未利用材の不足が予想される。

2 未利用材燃料の需給見通し

このような発電所の地理的分布は、各地でどれほどの燃料需要を生み出し、どれほどの影響を供給側に与えるのだろうか。まず、木質バイオマス発電により地方別（全国8区分）にどれほど未利用材需要が発生するのか推計を行う。次に、それらの地域にどれほど資源が賦存し供給可能なのかを推計し、その上で需要量と供給量を比較することで需給バランスを検証する。

地方別に推計する理由は、バイオマス発電向け未利用材の需給と林業への影響にはかなりの地域差があると予想されるからで

ある。発電所が燃料運送費用を抑えようと未利用材をできる限り近距離から収集するために、発電所の規模や位置、森林資源量などの地理的・空間的偏りは、発電事業の運営のみならず地域の森林資源需給に大きな影響を与える。そのため、木質バイオマス発電が将来の林業・木材産業に与える影響を具体的に考察するためには、地方別の需要・供給の定量的な把握が欠かせない。

なお、推計にあたっては、以下に説明するとおり、データの制約から発電出力別の燃料使用割合と未利用材の供給割合について全国一律の値を各事業、各都道府県にあてはめる推計方法を採用した。そのため、推計結果は大まかな傾向の把握にとどまっている。本来、各地域の実態を反映するには、各発電事業別の燃料使用量やそれぞれの地域森林資源の分布状況、素材生産の作業システムなどをもとに実際に使用する燃料の量や供給可能な量を把握する必要があるが、各地域で公開されている情報に限りがあることなどから、全国の発電事業ごとの精確な推計は難しい。

(1) 地方別需要量

需要量の推計にあたっては、すべての発電所が燃料使用量・含水率を公開しているわけではないため、FITの木質バイオマス発電第1号案件であるグリーン発電会津(5,700kW)の燃料使用量年間約6万トン(湿潤基準含水率WB40%、以下すべてWB40%で統一)を基準にし、その他の木質バイオマス発電についても発電出力5,000～6,000kW

級の発電所の燃料使用量を6万トン/年であると仮定した。

ただし、発電出力が不明な事業や未利用材とその他の原料の混焼割合が不明な事業については、推計から省いた。そのため、実際は推計結果以上の原料需要があると推測される。さらに、既設の木質バイオマス発電がFITを取得した事業や、FITを取得しない新たな発電事業による未利用材使用も含めると、地域によっては未利用材需要量がさらに膨らむことに注意する必要がある。

これらを前提に推計したものが第2図で

あり、全国で427万トンの未利用材需要が発生し、特に九州地方は117万トンと最も多い。

(2) 地方別供給量

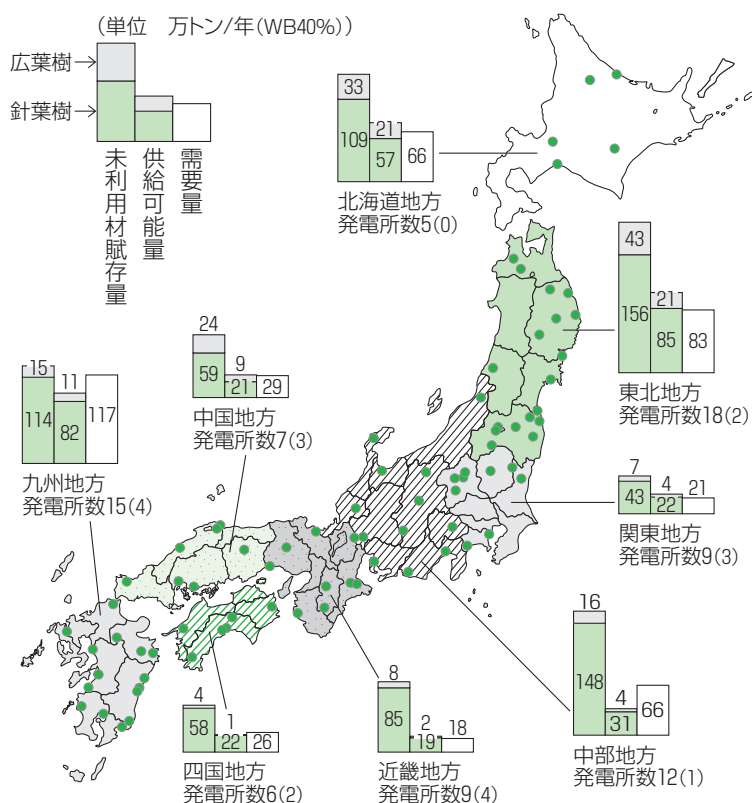
a 資源量の集計

燃料となる未利用材が各地方にどれくらいあるのかについては、NEDO（「バイオマス賦存量／利用可能量の推計」）による推計がある。NEDOのデータでは、未利用材は「切捨間伐材」と「林地残材」に分けられている。^(注5)「切捨間伐材」とは、間伐材のうち樹形の悪いものや採算が合わないものを搬出せ

ずに山林に放置した材であり、「林地残材」とは、抜倒した樹木は丸太部分のみ集材するが、その丸太以外（末木、枝条、根元部）を山林に放置した部分である。これらの放置残材の量を推計したものが未利用材賦存量であり、これを各地方別に集計すると（同第2図）、全国で924万トンの未利用材が発生しており、特に東北地方は199万トンと最も多い。

(注5) NEDOの推計値は国有林、民有林ごとに推計した合計値であり、国有林は国有林野事業統計書（08年度）、民有林は木材需給報告書（06年）を利用している。国有林は08年度時点、民有林は06年時点の賦存量推計値である点に注意されたい。なお、NEDOのデータから求められる賦存量は、木材の体積（m³）を気乾比重を用いて質量（トン）に換算した値である。本稿では、

第2図 未利用材需要量に対する賦存量と供給可能量



資料 NEDO「バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」、農林水産省「木材需給報告書」、各社新聞や各事業者プレスリリース、ホームページ等をもとに筆者作成

(注) 1 ()内の数字は、未利用材以外を原料とする事業、出力不明の事業、またはPKS・製材廃材等と未利用材を混焼する事業でその混焼割合が不明な事業を表す。当該発電所は、未利用材の需要量から除いた。

2 未利用材賦存量はNEDO推計(国有林08年度・民有林06年)、供給可能量は木材需給報告書(12年)より筆者推計、需要量は12年7月～14年4月までの累計値。

需要量の推定値と含水率を等しくするために湿潤基準含水率（WB）40%に単位変換した。気乾比重とは木材が通常の大気の温・湿度と並行した水分（乾量基準含水率（DB）15%）を含有する状態である。

b 供給可能量の算出

次に、実際に各地方で供給可能な未利用材の量を推計する。未利用材は素材生産時に発生する副産物であり、今まで収集費用が高いために利用されてこなかった。そのため、未利用材搬出にかかわる経済性を考慮すると、実際は供給可能な未利用材の発生量は限られる。

未利用材の供給可能量の推計は、年間の素材生産量（製材・合板用）に未利用材供給割合を乗じて算出した。地域の樹種や資源量、地理的条件、利用機械や作業班の能力、伐採方法などの違いは一切考慮していない。

素材生産量に対する未利用材供給の割合は、針葉樹については、木質バイオマス発電向けに燃料供給の実績のあるA森林組合の実績値（13年）40%を用いた。なお、A森林組合の未利用材の搬出方法は、森林経営計画を作成した森林において全幹集材^{（注6）}を行っているが、切捨間伐材だった小径木を中心に集め林地残材のうち根元部と枝条は搬出していない。

広葉樹については、パルプ向けの出材が多く木質バイオマス発電向けの実績が少ないことから、主伐時の素材生産量に対する林地残材発生量35%（末木、枝条、根元部含む）を用いた（本多（1986））。

これらから地方別の素材生産量を木材需給報告書（12年）により推計すると（同第2

図）、供給可能量は全国で412万トンあり、特に東北地方（106万トン）と九州地方（93万トン）に多い。

（注6）伐出方法には全木集材、全幹集材、短幹集材という3つの方法がある。全木集材は切り倒した木を枝葉が付いたままで道端まで引き出し丸太とそれ以外に分ける方法、全幹集材は森林内で枝葉を切り落とし幹だけを集める方法、短幹集材は森林内で枝葉や末木、根元部を切り落とし丸太の形状にしてから集める方法である。

（3）西日本を中心とする未利用材不足と顕在化の時期

全国の未利用材賦存量は924万トンであり需要量427万トンを大きく上回っており、木質バイオマス発電向けの物理的な資源量は一見して十分あるように見える。しかし、経済性を考慮した実際に供給可能な未利用材は全国412万トンにとどまり、需要量と比べると15万トン燃料が不足する。

地方別には、西日本の中部地方、四国地方、九州地方では需要量が供給可能量を大きく超えている。不足量はそれぞれ31万トン、3万トン、24万トンに達する。このように地方別にみると、近隣地方からの輸送コストにもよるが、実際の不足量は全国合計でみた不足量より大きくなりそうである。しかもこうした問題は、県レベルなどのより小さな地域区分ではさらに拡大する可能性がある。

未利用材の供給可能量と需要量の比較から、現状の素材生産量では、西日本で発電需要を満たすことができない地域が出てくる可能性が高い。実際に筆者が把握している範囲でも、すでに西日本の2つの事例で

未利用材の供給制約が問題となっている。
1つは、発電所着工中のB県で、2つの森林組合に割り当てられた燃料供給量が13年度の生産量見込みの2.7倍と過去の生産実績を上回り、計画通り納入できない問題が市議会で指摘された。もう1つはC県の事例であり、建設計画が進められていた木質バイオマス発電所が木材チップを十分に確保することの難しさなどから建設を断念した。

このようにすでに未利用材の供給懸念は噴出し始めているが、今後2年間で多くの発電所の稼働が見込まれることから、徐々に問題が顕在化すると見込まれる。これから稼働する発電所は、稼働前に1年分ほどの燃料を集め始めてから操業を開始するため1年目はどの発電所も問題なく運転が続けられるものの、稼働開始後2～3年目となる17～18年頃には、現状の素材生産量のままでは未利用材燃料が不足すると予想される。

3 増産の制約となる素材生産量の停滞

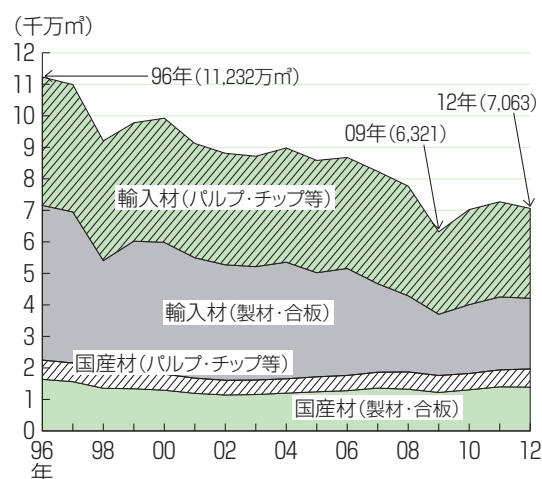
未利用材は素材の副産物であるため、未利用材の供給を増加させて燃料需要を満たすためには素材生産量を増加させる必要がある。それでは今後、国内の素材生産量が増加する可能性はあるのだろうか。以下では、国内需要と輸出のそれぞれについて検討する。

(1) 増加の見込まれない国内木材需要

木材需要量を振り返ると（第3図）、バブル景気崩壊後の景気後退等により96年以降減少傾向となり、特に世界金融危機の大きな引き金となった08年秋のリーマン・ショックに伴う急速な景気悪化の影響により、09年には1963年以来46年ぶりに7,000万 m³を下回った。

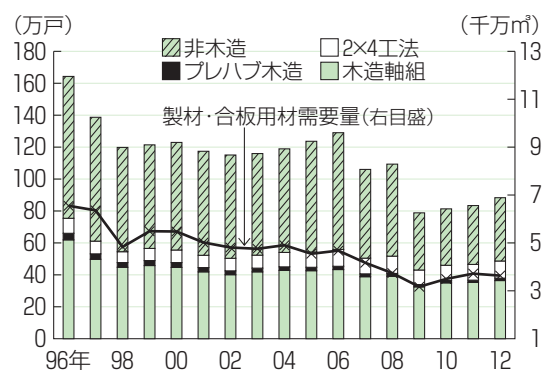
主要な木材需要源である住宅の着工戸数をみると（第4図）、景気後退等により減少

第3図 木材需要量の推移



資料 林野庁「木材需給表(用材部門)」
(注) 木材需要量は、丸太以外の形態の製材品、パルプ・チップ、合板等を丸太材積に換算。

第4図 工法別住宅着工戸数の推移



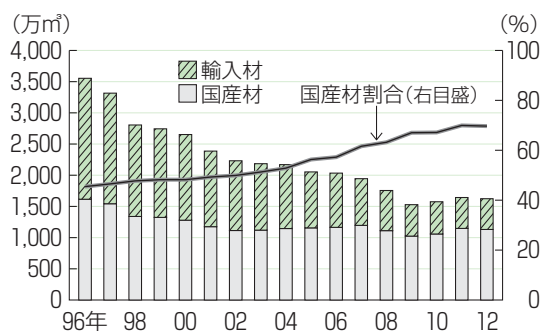
資料 国土交通省「建設着工統計調査報告」、農林水産省「木材需給報告書」「木材需給表」

傾向が続いた。木造軸組住宅をみると96年61.9万戸であったが、12年には36.4万戸と4割減少している。製材・合板用材需要量は新設住宅着工戸数に大きく連動している。

製材工場への素材入荷量をみると（第5図）、国産材は96年1,600万㎡台から02年1,100万㎡台まで減少して以降は1,100万㎡前後で推移している。輸入材入荷量は、96年の1,900万㎡台から徐々に減少し、11年以降は400万㎡後半で下げ止まっている。その結果、製材工場で加工する国産材の割合は上昇し、96年の45%から12年は70%となった。

次に、合板工場への素材入荷量をみると（第6図）、国産材は96年23万㎡だったが、2000年代前半から国産材の利用が増加し始

第5図 製材工場の素材入荷量と国産材の割合



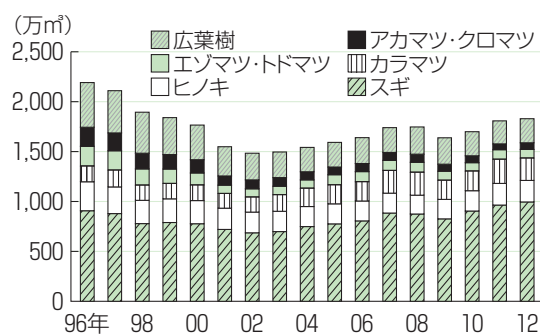
資料 農林水産省「木材需給報告書」

第6図 合板素材入荷量と国産材の割合



資料 第5図に同じ

第7図 樹種別素材生産量の推移



資料 第5図に同じ
(注) 05年の数値のみデータ不足のため前年比より算出した値を使用。

め、12年には260万㎡となった。一方、輸入材は96年の700万㎡台から大きく減少し、12年は120万㎡台となっている。その結果、合板工場で生産する国産材の割合は上昇し、96年の3%から12年は68%となっている。

住宅着工の減少に伴う木材需要減少の影響は、国産材よりも輸入材の減少につながったことがわかる。国産材の生産についても（第7図）、02年を底に生産量は増加傾向にあり、特にスギやカラマツの生産量が増加している。

しかし今後の住宅市場は、30～40歳代の住宅購入層の人口減少に伴って着工戸数は40～70万戸に縮小するとみられている（渡部(2010)、宮本ら(2012)、武田ら(2013)）。製材品・合板需要の落ち込みが輸入材の縮小で調整されてきた近年の傾向が続くとしても、製材品・合板の国内需要の増加は見込めないため、国内の素材生産量は停滞し、未利用材供給量の増加は期待できない。

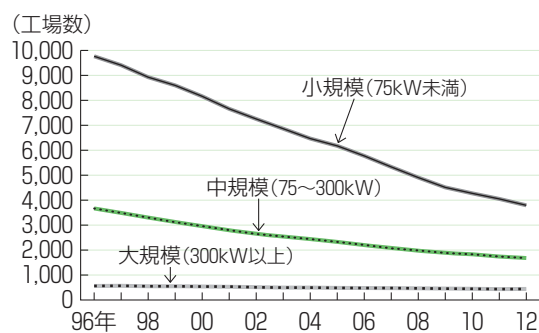
(2) 加工場の国産材需要も限定的

国内の製材・合板工場の動向をみると、

近年、岩手県や静岡県、岐阜県、徳島県、高知県、宮崎県などでは大型製材・合板工場の新たな設備投資がみられる。しかし、製材・合板の事業所数は中小規模を中心に減少傾向にある（第8図）。大規模工場の素材入荷量は増加傾向にあるが、競合する中小規模の素材入荷量は減少傾向にあり、製材・合板市場全体でみると拡大傾向にあるわけではない（第9図）。国内住宅市場が減少傾向にあるなかで今後も積極的な設備投資が続くとは考えにくく、国内工場の国産材需要量が拡大する可能性は低い。

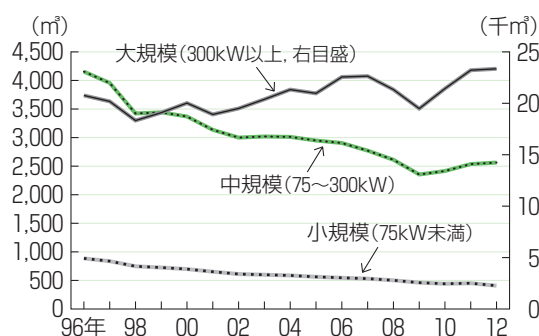
また、国内工場における国産材の利用割合は7割とすでに高い水準にあるが、輸入材を挽く工場が国産材に切り替えることも

第8図 規模別製材工場数の推移



資料 第5図に同じ

第9図 1工場当たり素材入荷量(製材)



資料 第5図に同じ

想定される。仮に残り3割すべてを国産材に置き換えたとすると600万 m^3 /年の新たな素材需要が発生し、素材生産量に対する未利用材供給割合が40%とすると240万 m^3 /年 $\div$ 136万トン/年の燃料が生まれる。しかしながら、輸入材を入荷する工場は関東地方や近畿地方、中国地方に偏ることから、これらの地域への供給量は増加するものの、燃料不足が予想される中部地方と九州地方の供給量増加はわずかにとどまり、当該地域における未利用材の供給不足は解消されないであろう。

(3) 輸出と素材生産量増加の見通し

国産材の輸出向け需要は今後どうなるであろうか。森林総合研究所（2012）は、開発途上国の経済成長に伴い世界の丸太消費量が增大すると推計している。アジアが世界の林産物消費の中心となると予想しており、なかでも中国が世界最大の林産物消費国となり、その結果多くの木材を輸出している欧州や北米のみならず、アジアや新興国でも木材生産が拡大するとみている。

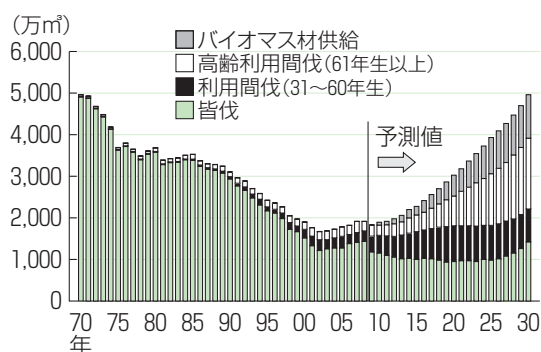
その影響で、日本も木材輸出国へと変貌し素材生産が拡大すると見込んでおり、現在の日本の素材生産量は2,000万 m^3 であるが、20年には3,000万 m^3 に、30年には5,000万 m^3 になると予測している（第10図）。これは、わが国の森林・林業施策の基本方針を定めた森林林業基本計画の丸太供給量見込みとほぼ同じである。（第11図）

素材生産量の増加は、12齢級（61年生）以上の高齢人口林の増大に伴い単位面積当た

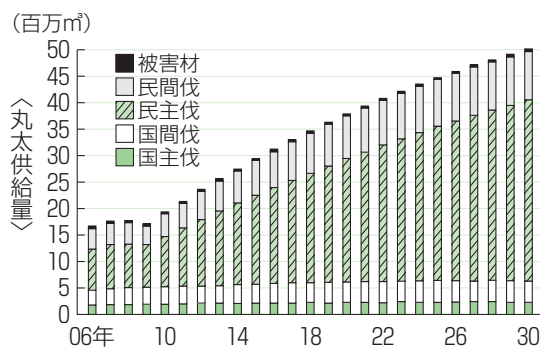
りの蓄積量が増加することで（第12図）、間伐材生産量も主伐材生産量も増加するとみている。また、農山村の高齢化や人口減少に伴う労働力不足が見込まれるため伐出作業者の減少を見込んでいるが、供給量を拡大するために伐出作業者が平均年間就労日数を拡大させることで対応としている。さらに、資源の成熟化などにより労働生産性も上昇する（09年4.1㎡/人日→30年10.1㎡/人日）ことなどから素材供給は達成可能だと見込んでいる。

以上より、森林総研は、国産材の生産量は開発途上国の成長に伴う世界産業用丸太

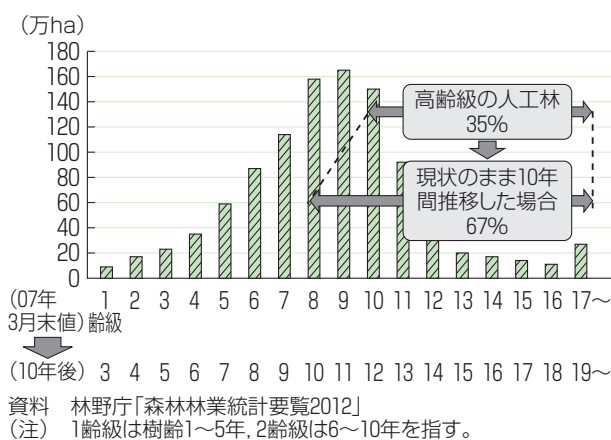
第10図 バイオマス用材を含む素材供給量の推移予測



第11図 森林・林業基本計画に基づく丸太供給量の内訳



第12図 人工林の林齢別面積



価格の上昇と国内森林資源の充実により拡大すると予想し、その結果、木質バイオマス発電向けの未利用材使用可能量は30年には725万トンに達すると推計している。

もし仮にこれが実現した場合は、未利用材の供給量は需要量の1.7倍に達するため未利用材の供給不足の懸念は解消されと考えられる。また、西日本を中心として丸太輸出が行われてきた現状を踏まえると、特に不足が懸念される西日本でも需要を満たすことが可能になる。

(4) 不確実な素材生産量と輸出の拡大

しかし、2030年までに素材生産量を5,000万㎡へと現状の2,000万㎡から2倍以上に増加させ、またそのうち2,000万㎡近くを輸出することが果たして可能なのだろうか。

まず、素材生産量については、森林総合研究所の推計では供給量拡大の前提として大径材間伐に対応できる高度な間伐技能労働力と伐出技術が必要としている。しかし、大径材を搬出するためには、大型の高性能林業機械の導入やその機械が入るための路

網を整備する必要があるため、生産量拡大は容易でない。

また、丸太（針葉樹）の輸出動向をみると、98年から02年まではアジア通貨・金融危機の影響などで2,000㎥前後にとどまっていたが、その後、08年のリーマン・ショックに伴う世界金融危機の影響があったものの、中国経済を中心に東アジア全体が好況を維持したため木材輸出は徐々に増加傾向を示し、13年は円安効果などで中国向けが急増して26.2万㎥まで拡大した（第13図）。しかしながら、丸太輸出量は木材製品等（丸太換算値）を含めても40万㎥強（13年）に過ぎず、2,000万㎥には程遠い。

目標とする輸出量には程遠い現状に加え、港における広大な土場の整備や丸太以外の木材製品需要の開拓の必要性を考慮すると、今後十数年のうちに木材輸出量を50倍に増加させることは難しいと考えられる。

したがって、木質バイオマス発電向けの未利用材使用可能量725万トンないしそれ

に匹敵する規模の達成（2030年）は困難と考えられ、ましてこれから数年後に予想される未利用材の供給不足懸念は解消されないであろう。

4 予想されるシナリオと課題

(1) 地方別推計のまとめ

以上のように、木質バイオマス発電の拡大によって、全国で427万トンの未利用材需要が発生するが供給可能量は412万トンにとどまり、15万トンの未利用材が不足する見込みである。

地方別にみると特に西日本の中部・四国・九州地方で不足（それぞれ31・3・24万トン）し、発電需要を満たすことができない地域が出てくるであろう。^(注7)

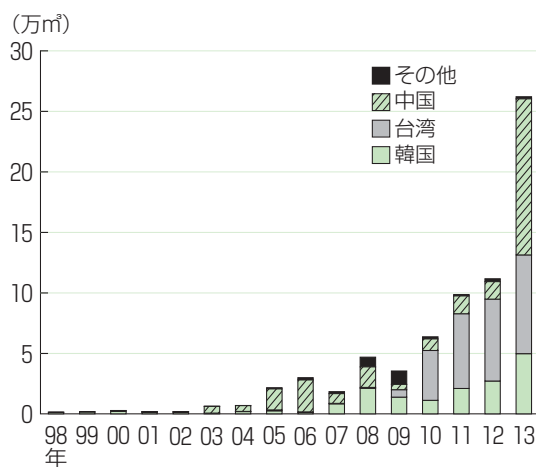
(注7) 利用可能なデータの制約から推計結果は大きな目安としてみる必要があり、個々の事業においては異なる状況もありうる。

(2) 限られる増産余地

また、国内の木材需要は大幅な増加が見込めず、未利用材供給量も増加は限定的であると考えられる。たとえ国内の製材・合板工場が現状の70%前後の国産材利用割合を100%にまで高めたと仮定しても、輸入材を取り扱う工場の地域的な偏りのため、未利用材の供給不足が解消されない地域が残ると考えられる。

森林総研の推計によると、開発途上国の経済成長に伴い日本からの木材輸出量が増加するとしているが、現状の輸出量とのギャップは大きく、輸出体制が整うまでには

第13図 国別丸太輸出量の推移(針葉樹)



資料 財務省「貿易統計」

時間が必要であり、また国内の生産体制も大幅な強化を要することから、素材生産量の増加は限定的である可能性が高い。

いずれにせよ、今後2年以内に多くの発電所が稼働することを考えると、未利用材の供給不足が懸念されることになりはしないであろう。

(3) 未利用材不足の論点

上述のとおり発電所は、稼働2年目以降の17、18年頃（3～4年後）から供給不足に陥り始める可能性がある。稼働1年目は、稼働前に事前に集めていた未利用材を使用するため不足する事態に陥ることはないであろうが、しかし、2年目以降になると、3～4年では森林の成長量が限られること、3～4年のうちに年間労働就労日数や労働生産性を現状の2倍にすることは難しいことから、供給量の増加余地は限られ、その結果供給不足になる可能性がある。

さらに、輸出丸太と木質バイオマス発電向け燃料との競合問題もある。輸出向け丸太需要の大半は東アジアでの土木工事用の杭や型枠用であり、木質バイオマス発電向けと同じ小径木（低質材）であるためである。

また、輸出向け丸太の国内港着価格をみると、小径木が10年は5,000～7,000円/㎡であ

ったが、13年には7,000～9,000円/㎡に上昇している（第1表）。この価格上昇は、13年以降の円安傾向によって、特に九州地方で13年半ばから中国向けの輸出が徐々に増加し、輸出需要と木質バイオマス発電向け需要が競合したことが要因の一つにある。もし、今後さらに円安が進むようであれば、発電向け小径木が輸出に流れかねず、九州地方ではより一層発電向け小径木の供給不足が深刻化するだろう。

(4) 輸入材・上質材の利用と今後の課題

これらを踏まえると、木質バイオマス発電所が将来の供給不足を解消するためには、未利用材以外の材を使う以外に解決策はなく、FITのもとで未利用材よりもkWh当た

第1表 税関別丸太輸出量（針葉樹）と割合

〈2010年（全30港）〉

	(輸出港)	輸出量 (㎡)	割合 (%)	輸出 金額 (千円)	割合 (%)	輸出 金額 (円/㎡)	丸太 金額 (円/㎡)
鹿児島県	志布志港	21,046	33.0	207,571	26.6	9,863	6,863
宮崎県	細島港	9,995	15.7	141,114	18.1	14,118	11,118
熊本県	大分港	9,458	14.8	87,211	11.2	9,221	6,221
青森県	八戸港	4,511	7.1	36,674	4.7	8,130	5,130
青森県	青森港	4,280	6.7	36,557	4.7	8,541	5,541
その他	—	14,435	22.7	270,369	34.7	18,730	15,730
合計		63,725	100.0	779,496	100.0	12,232	8,232

〈2013年（全35港）〉

鹿児島県	志布志港	104,107	39.7	1,127,192	37.3	10,827	7,827
宮崎県	細島港	39,874	15.2	423,260	14.0	10,615	7,615
熊本県	八代港	28,464	10.9	312,188	10.3	10,968	7,968
大分県	大分港	16,477	6.3	170,665	5.6	10,358	7,358
大分県	佐伯港	11,427	4.4	136,175	4.5	11,917	8,917
その他	—	61,653	23.5	855,677	28.3	13,879	10,879
合計		262,002	100.0	3,025,157	100.0	11,546	8,546

資料 財務省「貿易統計」、(一財)日本木材総合情報センター(2014)

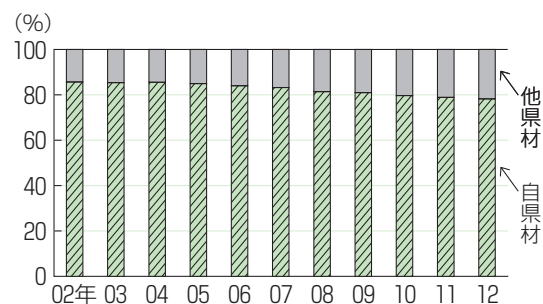
(注) 輸出金額は本船甲板渡し価格で、売主が荷物を船に積み込むまでの各種手続きと作業の代金を含む。丸太金額は、輸出金額より積込等各種代金3,000円を差し引いた値。

りの買取価格が低い調達区分の輸入チップやPKS（パームヤシ殻），もしくは未利用材よりも木材として市場価格の高い製材や合板向けの国産材が燃料用に向けられることになる。輸入チップやPKSは発電所が港近くであれば，港から発電所までの運賃が必要ないが，発電所が港から離れている場合は，国産材を選択する方が燃料費を安く抑えられる可能性がある。

国産材は，まっすぐな直材であるA材は製材工場向け，多少曲がりがあるB材は合板工場向け，細い木や大きく曲がったC材はパルプチップや木質バイオマス発電向けという区別がある。しかし，C材不足で価格が上昇しB材との価格差の垣根が低くなる可能性があり，そうなれば木質バイオマス発電所によるB材利用も見えてくる。すでにB・C材などに収穫した材を仕分ける費用がかからないためB材が発電向けに流れる事例がみられるが，こうした傾向により拍車がかかるだろう。そうすると，今までB材を使っていた合板工場との取り合いになり，合板工場は今まで使ってこなかったA材を使うなどB材以外の材を使う方向を模索し始める可能性がある。

すでにC材利用では木質バイオマス発電増加の影響が表れており，小径木のC材を利用したダンネージ材（コンテナ輸送などに利用）は，木質バイオマス発電の影響で国産材が利用できなくなりつつある。木材利用が発電へと偏ってしまうと，家具や建材など付加価値のより高いものから低いものへとそれぞれの質に応じて順番に利用する

第14図 自県・他県別素材需給割合の動向



資料 第5図に同じ

カスケード利用が阻害されることになる。

このような弊害を避けるためには，どこからどこへどのような材を供給しどのような形で消費するのか，川上から川下まで（生産・流通・加工・販売・施工・消費者）一体となって考える必要がある。

加えて，近年は大型製材・合板工場への供給対応などにより県域を越えた素材供給が増加傾向にあるが（第14図），県域をまたがり大量の木材需要を生み出す木質バイオマス発電ともなれば，東北地方，九州地方などのように市町村・県域を越えた単位で川上から川下までの幅広い分野の関係者が地域全体の木材利用の在り方を考える場が必要であろう。

<参考文献>

- ・安藤範親（2013）「木質バイオマス発電の動向と課題への対応」『農林金融』10月号
- ・岡裕泰・久保山裕史（2012）「第2章森林資源の動向と将来予測」『改定 森林・林業・木材産業の将来予測』（独）森林総合研究所編
- ・（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）「バイオマス賦存量／利用可能量の推計」
<http://appl.infoc.nedo.go.jp/biomass/>（2014年4月）
- ・（独）森林総合研究所（2012）『森林・林業・木材産業の将来予測—データ・理論・シミュレーション—』
- ・武田洋子，森重彰浩，石橋和樹（2013）「内外経済の中長期展望2013-2030年度」（株）三菱総合研究所
- ・（一社）日本林業経営者協会輸出部会（2014）『杣径』

林経協季報No.32

- ・野田英志（2012）「第14章林業セクターの将来予測」『改定 森林・林業・木材産業の将来予測』（独）森林総合研究所編
- ・本多淳裕（1986）『バイオマスエネルギー―生物系資源・廃棄物の有効利用』省エネルギーセンター
- ・宮本基枝、藤掛一郎（2012）「第10章住宅産業の動向と木造住宅着工数の将来予測」『改定 森林・林

業・木材産業の将来予測』（独）森林総合研究所編

- ・渡部喜智（2010）「住宅市場の現状と長期展望」農林金融63巻（第11号）
- ・渡部喜智（2012）「木質バイオマス発電の特性・特徴と課題」農林金融65巻（第10号）

（あんど う のりちか）

書籍案内



新規就農を支える地域の実践 地域農業を担う人材の育成

一般財団法人農村金融研究会 編
株式会社農林中金総合研究所 監修

A5判146頁 定価1,800円（税別）農林統計出版株式会社

JAグループは近年新規就農者支援の取組みを強化してきております。2010年4月の全農協調査によると、新規就農者を受け入れる研修制度を設けている農協は153組合（22%）、新規就農者への技術および経営管理研修、資金対応等のフォローを行っている農協は409組合（59%）、そして新規就農者を担い手として位置付けている農協は387組合（56%）となっております。

また、JAバンクにおいては、新規就農希望者の研修受入先に対して必要な費用の支援を行う「JAバンク新規就農応援事業」（研修生1人当たり年額12万円を助成）を2010年度に創設しております。

当研究所においても新規就農者の動向を正確に把握するために、2011年度と2012年度の2か年にわたり新規就農者の実態調査を一般財団法人農村金融研究会に委託しました。調査を通じて明らかになったのは、新規就農者が地域農業の担い手として確実に存在感を高めていることであり、また、新規就農者の育成において農協が大きな役割を果たしているという事実であります。そして、新規就農者の育成は個別経営の継承という視点にとどまらず、地域農業の継承という視点でとらえることが、今後の地域農業の維持にとって極めて重要だということでもあります。

調査によって得られた知見を地域と農業の問題を考える多くの方々と共有したいと考え、本書を出版することといたしました。

今後のわが国の地域社会と地域農業の活性化を考える一助として、ご覧いただければ幸いです。

購入申込先…………… 農林統計出版株式会社

TEL 03-3511-0058