

平成23年度 農林水産省委託事業

岩手県、宮城県及び福島県の農山漁村における 再生可能エネルギー導入可能性等調査

報告書

平成24年3月

株式会社 三菱総合研究所

岩手県、宮城県及び福島県の農山漁村における再生可能エネルギー導入可能性等調査

目 次

はじめに	1
1. 再生可能エネルギー発電の導入可能性等の把握に係る調査手法の明確化	4
1.1 民有林における森林資源又は林地残材を活用したバイオマス発電.....	4
1.2 小水力発電.....	11
1.3 耕作放棄地の賦存状況.....	13
2. 被災 3 県における調査結果.....	22
2.1 民有林における森林資源又は林地残材を活用したバイオマス発電.....	22
2.2 小水力発電.....	51
2.3 耕作放棄地の賦存状況.....	57
3. 全体取りまとめ	64
参考	65

はじめに

東日本大震災や東京電力福島第一原子力発電所の事故により、今後のエネルギー施策における再生可能エネルギー利活用の重要性が再認識され、「東日本大震災からの復興の基本方針」（平成 23 年 7 月 29 日 東日本大震災復興対策本部決定）においても「地域の特性を踏まえた、太陽光発電、風力発電、地熱発電、バイオマス発電、中小水力発電等の導入を促進する」こととされたところである。農山漁村に豊富に存在する資源を活用し、農林漁業者等が参画して再生可能エネルギー生産に取り組むことにより新たな所得と雇用を創出し、農山漁村の活性化につなげていくことが重要な課題となっている。

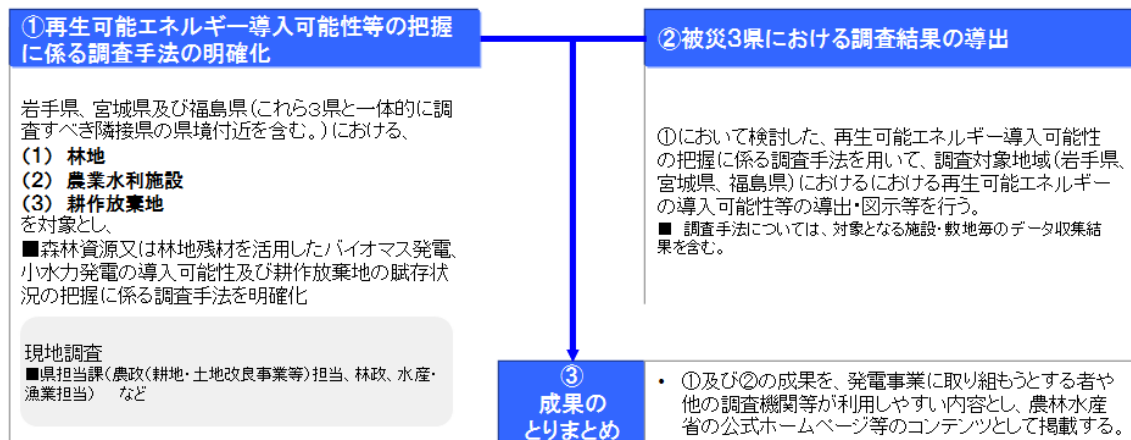
一方、再生可能エネルギーの生産を行うには、利用可能な資源（バイオマス、水、土地等）が存在する適地を選定していく必要があるが、現状では、その検討に必要な情報が必ずしも十分に示されているとは言い難い。また、実際には、検討に活用可能なデータが公表されていても、その活用方法が不明な場合、結局は一部の専門家・専門機関のみが再生可能エネルギー生産に取り組むこととなってしまう。

このため、本調査では、木質バイオマス、小水力等の農山漁村資源の活用の可能性を明らかにするとともに、場所の選定の参考となる土地等の情報の提供を行い、併せて、他地域においても活用可能な効率的な調査手法を確立するための調査を実施する。特に、既に公表されているデータ等を活用した調査手法を示すことで、農山漁村において再生可能エネルギー発電に取り組む意欲を有する個人・団体が、将来、自立的に調査が行えるようにすることとする。

また、この調査を東日本大震災において、甚大な被害を受けた岩手県、宮城県及び福島県（以下「被災 3 県」という。）において行うことにより、被災からの復興と大震災の教訓を生かした国づくりに役立てていただくことが期待される。

具体的な調査項目／作業項目の整理及び業務遂行の流れは図表 1 のとおりである。

図表 1 調査項目及びフロー



なお、本調査報告及び手順書での各種データの取扱や調査手法は、

- ① 現時点で入手可能なデータ（公表資料等）を用いて、農山漁村の資源を活用したおよその再生可能エネルギー電気の導入可能性のある地域や耕作放棄地の賦存状況を提示
 - ② ①での調査過程・データ整理手法を一般化し、日本全国において適用・利用可能な調査手法として整理
- することを目的として実施したものである。

したがって、読者には個別の地域・地点における再生可能エネルギー発電設備等の設置の可否を示すものではないことに留意していただく必要がある。まず、土地利用規制との関係が重要であり、行政機関等への確認が必要となる。また、その地点が実際にどのような状況なのか（例えば、森林資源の活用の可否、系統連系可能性等）については、現況調査や系統を有する事業者との具体的な交渉によって明らかになる事項である。このように、本調査の結果は、あくまで再生可能エネルギー発電の適地の選定の検討に当たり参考となる情報を提供するものであり、次の段階で具体的検討を進める際には、各地域の事情に精通した専門家等の指導・助言を得ながら実施することが必要である。

また、使用しているデータは公知情報であるため、常に更新の可能性があることから、実際にデータを使用する際には最新のものかどうか確認する必要がある。

さらに、本調査では、主として民有林の未利用木材を活用した木質バイオマス発電、農業水利施設を活用した小水力発電の導入可能性及び耕作放棄地の賦存状況について調査を行った。調査対象を絞り、他の資源を対象としなかったのは、

- ① 風力発電については風況が決定的に重要であるが、これについては、既に環境省の調査（再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査

(<http://www.env.go.jp/earth/report/h23-03/index.html>) が存在していること

- ② 家畜排せつ物のバイオマス発電については、畜産経営と一体的に、経営の敷地内又は近隣の共同処理施設の敷地内に設置されることが想定され、立地可能な場所がほぼ特定されていること
- ③ 一方で、農林漁業上の資源利用との調整が特に重要になると思われる電源・場所の導入可能性等を示すことで、発電事業者、地権者、自治体等による資源利用の円滑な調整の参考にいただける度合いが高いこと等によるものである。

1. 再生可能エネルギー発電の導入可能性等の把握に係る調査手法の明確化

既存の調査結果や各種データ・情報の収集及び整理・分析、現地調査等を行うことにより、当該地域での農山漁村資源の活用による再生可能エネルギー発電の導入可能性等の把握に係る調査手法の明確化を行った。

1.1 民有林における森林資源又は林地残材を活用したバイオマス発電

(1) 木質バイオマス発電の特殊性

木質バイオマス発電については、一般に、発電コストの相当部分（6～7割程度）を燃料費が占めている状況にある。これは、燃料である未利用材を利用するためには、山間部における収集・運搬等の作業が必要になること等によるものである¹。

また、地域によっては、製紙・パルプ工場などの既存用途との競合を避けなければ、コストの増嵩につながる可能性がある。

さらには、継続的に材を提供できる地域の森林蓄積を確認する必要もある。

このように、木質バイオマス発電の導入可能性調査に当たっては、他の電源と異なる課題が多くあるため、複数の評価事項からなる「立地評価のフレームワーク」（図表 2）を構築した上で、導入可能性調査を行うこととした。

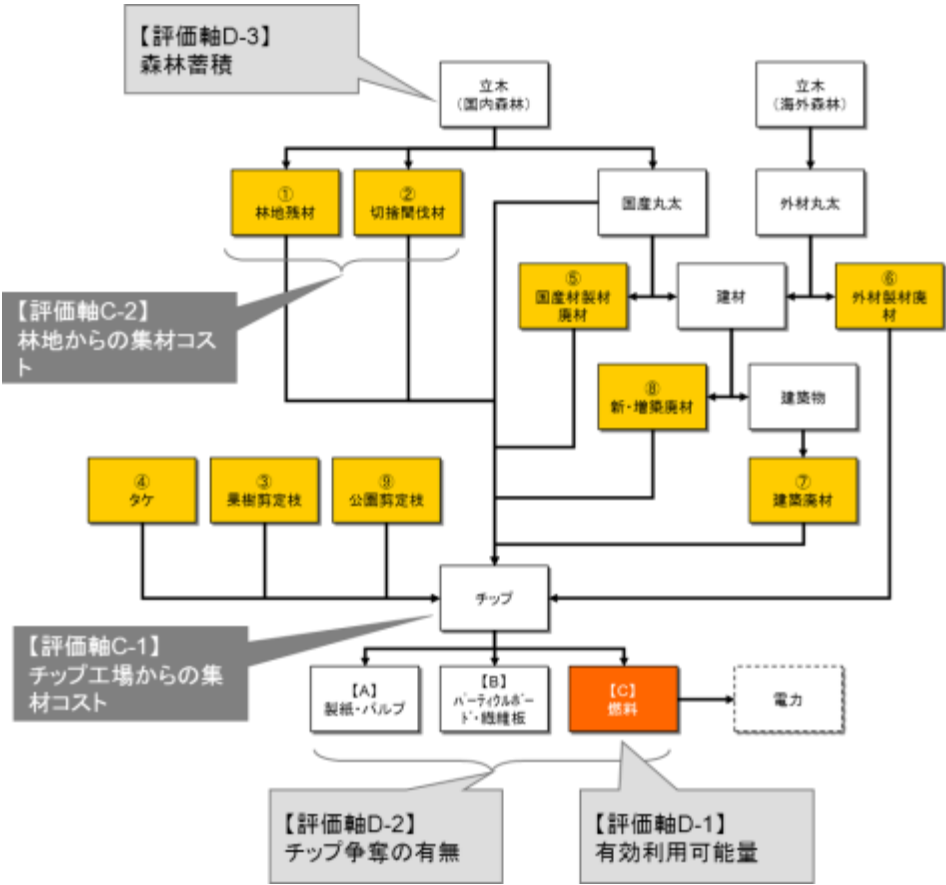
図表 2 木質バイオマス発電所立地評価のフレームワーク

燃料の調達性 評価の視点	評価軸	評価指標	出所
供給 (Delivery)	D-1: 有効利用可能量	- 市町村単独での有効利用可能量 - 隣接市町村込みでの有効利用可能量	NEDOの公開資料: バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計 (2011.3.31.)
	D-2: チップ争奪の有無	製紙・パルプ工場、パーティクルボード・繊維板工場、木質バイオマス発電所の有無	県庁および業界団体が公開している資料
	D-3: 森林蓄積	- 森林蓄積(材積) - 単位森林面積当たり森林蓄積(材積)	県庁が公開している統計資料
費用・コスト (Cost)	C-1: チップ工場からの集材コスト	チップ工場の有無(運搬費に影響)	県庁および業界団体が公開している資料
	C-2: 林地からの集材コスト	賦存量×林道密度	県庁が公開している統計資料

¹ コスト等検証委員会報告書（平成 23 年 12 月 19 日公表、P58 参照）

このフレームワークを、木材のサプライチェーン上で示せば、以下のとおり。

図表3 木質バイオマス発電所立地評価指標の木材サプライチェーン上の位置づけ



(2) 各評価指標の運用の考え方

既存データの収集、データの加工方法等の各評価指標の運用の考え方は以下のとおり。

D-1: 有効利用可能量

NEDO の公開資料「バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計（2011.3.31.）」を利用する。この資料においては、賦存量をバイオマスの利用の可否に関わらず、理論上 1 年間に発生・排出される量（ここでは図表 3 の①～⑨）とし、有効利用可能量を賦存量よりエネルギー利用、堆肥・農地還元利用等に既に利用されている量を除き、さらに収集等に関する経済性を考慮した量としている。

本調査においては、実際に使用可能である量を表す有効利用可能量を使用する。

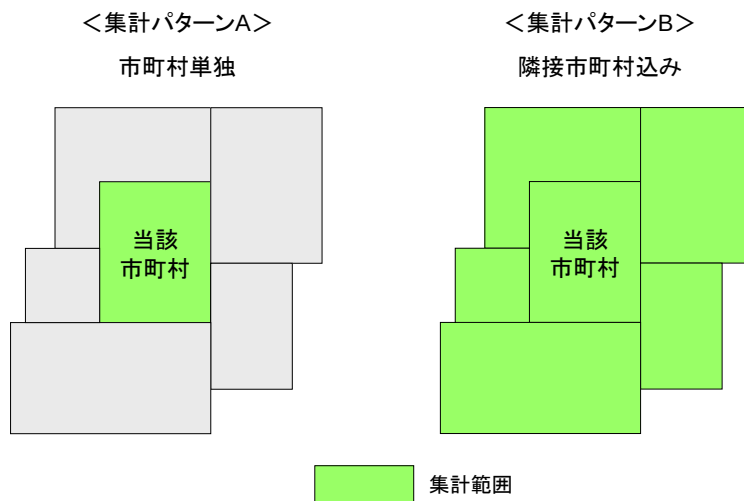
なお、この資料における推計ロジックは、図表 4 に示す通りである。

図表 4 NEDO バイオマス有効利用可能量の推計ロジック

			積算単位となっている樹種区分	固有値が代入されている変数	按分に用いられている変数
木質系 バイオマス	未利用 系資源	①林地残材	アカマツ・クロマツ、スギ、ヒノキ、カラマツ、エゾマツ・トドマツ、その他針葉樹、広葉樹の7種	林地残材率、主要樹種別素材生産量、立木換算係数、密度、含水率、林道延長、集材距離、低位発熱量	森林面積
		②切捨 間伐材	国有林 アカマツ・クロマツ、スギ、ヒノキ、カラマツ、エゾマツ・トドマツ、その他針葉樹、広葉樹の7種	間伐実施面積、切捨間伐丸太材積（2009年全国値）、主要樹種別素材生産量、立木換算係数、密度、含水率、林道延長、集材距離、低位発熱量	森林面積
			民有林 アカマツ・クロマツ、スギ、ヒノキ、カラマツ、エゾマツ・トドマツ、その他針葉樹、広葉樹の7種	間伐実施面積、間伐材利用量、間伐材利用率、主要樹種別素材生産量、立木換算係数、密度、含水率、林道延長、集材距離、低位発熱量	森林面積
		③果樹剪定枝	ミカン、ナツミカン、ハッサク、イロカン、リンゴ、日本ナシ、西洋ナシ、モモ、スモモ、ネーブルオレンジ、ブドウ、オウトウ、ウメ、ビワ、カキ、クリ、キウイフルーツ	発生量、結果樹面積、含水率、利用可能率、低位発熱量	なし
		④竹		竹林面積、既存利用面積、発生量、伐採周期、含水率、低位発熱量	なし
	廃棄物 系資源	⑤国産材製材廃材	アカマツ・クロマツ、スギ、ヒノキ、カラマツ、エゾマツ・トドマツ、その他針葉樹、広葉樹の7種	主要樹種別素材生産量、主要樹種別木質廃材発生率、重量換算係数、含水率、利用・処理方法率、低位発熱量	製造品出荷額
		⑥外材製材廃材	南洋材、北米材、北洋材、ニュージーランド材、その他外国産材	外材別素材入荷量、木質残廃材発生率、重量換算係数、含水率、利用・処理方法率、低位発熱量	製造品出荷額
		⑦建築廃材		構造別建築着工延床面積、構造別建築廃材木材発生係数、含水率、減量化・最終処分率、低位発熱量	建築着工延床面積
		⑧新・増築廃材		構造別建築着工延床面積、建設副産物搬出原単位、含水率、減量化・最終処分率、低位発熱量	なし
		⑨公園剪定枝		都市公園面積、発生量、含水率、利用可能率、低位発熱量	なし

集計に当たって、発電所の所在する市町村内から燃料を調達するものとして試算したところ、十分な出力を確保することが困難であったため、ここでは、図表 5 の＜集計パターン B＞に示すように隣接の市町村からも燃料を調達することとして集計することとした。

図表 5 有効利用可能量の集計ロジック



また、試算の前提として NEDO の公開資料「バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計（2011. 3. 31.）」に掲載された熱量換算値を用いて、電力量＝低位発熱量（前述の熱量換算値）×1kWh/3.6MJ×発電効率（20%）とし、更に年間の施設利用率を 80%（24 時間/日×292 日/年×80%）として出力（施設規模）を試算²した。

² 試算の式は「地域新エネルギー・省エネルギービジョン策定ガイドブック」（平成 15 年 7 月 経済産業省資源エネルギー庁 NEDO）による。また、「発電効率」及び「施設利用率」についてはコスト等検証委員会（政府のエネルギー・環境会議の下部組織）においてモデルプラント試算で用いられた数値による。

D-2: チップ争奪の有無

県庁及び業界団体が公表している資料により、同地域内の燃料調達面で競合する可能性がある事業者の所在を確認する。

ここでは、事業者名および事業者の所在地を下記のような一覧表化を行う。

なお、木質バイオマスにおいては、間伐材等から大量に発生する一方で、既に相当部分が製材・合板、木質ボード、製紙用などに供されていることから、このような既存利用に影響を及ぼさないよう適切に配慮する必要がある。

図表6 競合する事業者の整理の例

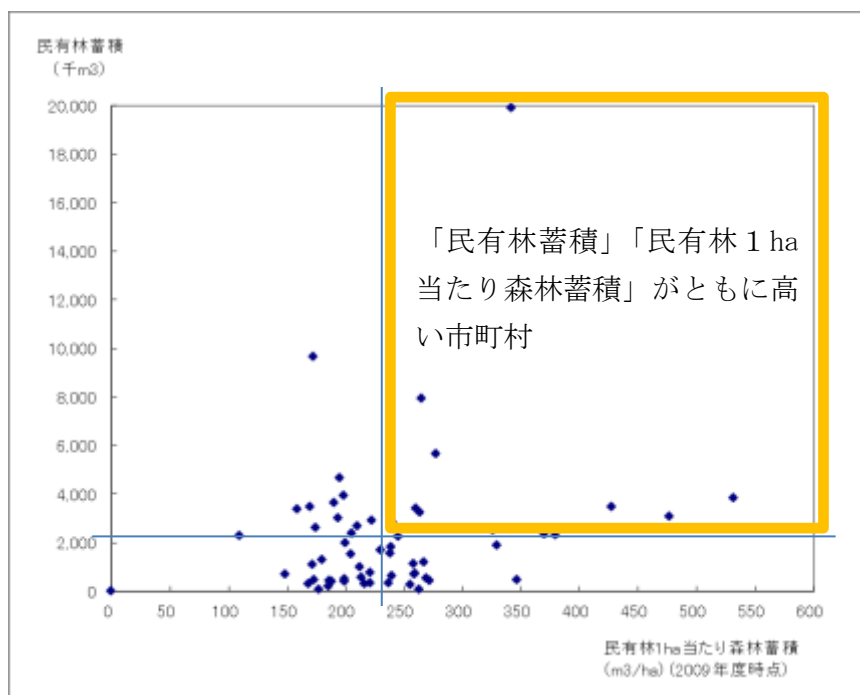
所在地	分類	プラント名
〇〇市	製紙工場	〇〇株式会社 第〇工場
△△町	合板・LVL 工場	株式会社△△ 〇〇工場
⋮	⋮	⋮

D-3: 森林蓄積

県庁が公表している資料より、同地域内における民有林全ての森林資源を確認する。「民有林蓄積」は在庫、「民有林 1 ha 当たり森林蓄積」はロットサイズを表現する指標である。そこで、民有林蓄積（千 m^3 ）及び民有林 1ha 当たり森林蓄積（ m^3/ha ）を求め、それぞれが平均値以上となる市町村をグラフ上にプロットする。

なお、「D-2: チップ争奪の有無」において前述のとおり、未利用材の利用に当たっては、既存利用に影響を及ぼさないよう適切に配慮する必要がある。

図表 7 森林蓄積の整理の例



また、市町村ごと「私有林蓄積」量の森林資源別の内訳（人工林針葉樹、人工林広葉樹、天然林針葉樹、天然林広葉樹）をあわせて整理する。一般的には人工林針葉樹が間伐等の手入れや主伐を想定した作業利便性が高い一方で、材としての利用と重複することから、用途のついで特性把握に利用できる。

C-1: チップ工場からの集材コスト

木質バイオマス発電を行うためには、未利用材を発電用チップに加工しなければならないが、発電所サイト内にチップパーを設置しない場合、近隣のチップ工場から調達することとなる。そこで、県庁及び業界団体が公表している資料より、地域のチップ工場の所在を確認する。

なお、チップの運搬コストの面からチップ工場が近い方が有利であるが、1つのチップ工場から発電所の発電能力分のチップを調達できるとは限らないため、複数のチップ工場の供給能力や距離等も併せて検討する必要がある。

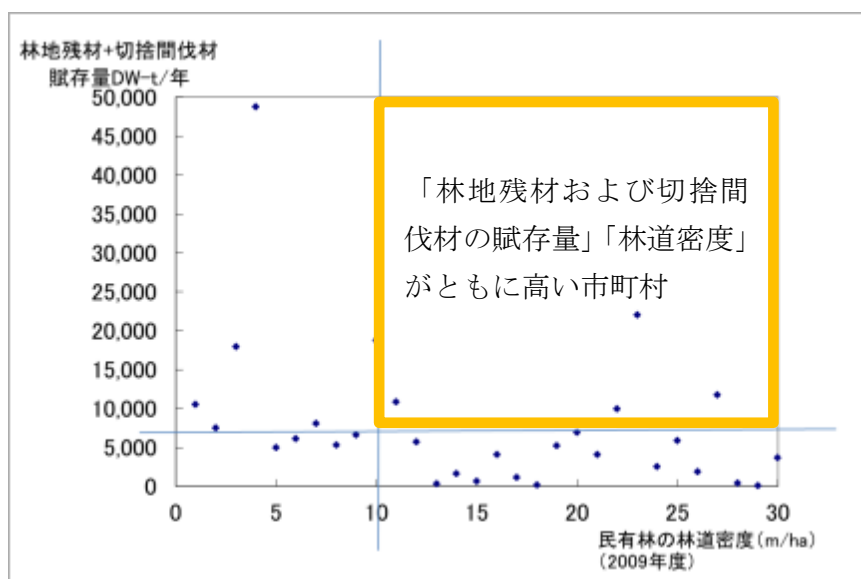
図表 8 チップ工場の例

工場名	所在地(住所)
〇〇商会	〇〇県◆◆市…
□□製作所	〇〇県◆◆市…
⋮	⋮

C-2: 林地からの集材コスト

県庁が公表している資料より、「林地残材及び切捨間伐材の賦存量」及び「林道密度」を確認する。「林地残材及び切捨間伐材の賦存量」が多ければ資源の所在地への 1 回当たりのアクセスで集材できる資源量が大きい、また、「林道密度」が高ければ資源の所在地へのアクセスがしやすい。そのため、「林地残材及び切捨間伐材の賦存量」と「林道密度」がともに高い地域では、集材効率が高く、低コストで集材できると考えられる。

そこで、「林地残材及び切捨間伐材の賦存量」と「林道密度」がともに高い市町村をみつける。



1.2 小水力発電

(1) 農業水利施設

① 既存データの収集

農業水利施設に関する既存データのうち、発電所諸元（所在地、最大使用水量、有効落差等）に関する情報を整理したものとして、「平成 20 年度中小水力開発促進指導事業基礎調査（未利用落差発電包蔵水力調査）」が公表されている³。

これは、経済産業省資源エネルギー庁が農林水産省など関係機関の協力を得ながら行った調査結果をとりまとめたものであり、現時点においては公表されている資料の中で最も網羅的な調査となっている。

ここでは、未利用落差発電を「既設の構造物に存在する、未だ使われていないエネルギー（未利用落差）を利用する発電方式」としている。調査対象である既設ダム利用、既設水路利用のなかにそれぞれ、

- 既設ダム利用：農業用水利用発電（農業用水専用ダムで、農業用水を利用する発電方式）
- 既設水路利用：農業用水路利用発電（農業用施設のうち、落差工、急流工及びパイプライン等の水路系の遊休落差（余剰水压）を利用する発電方式）

が該当する。

（なお、「国営造成地区における小水力発電導入可能性検討地区」として別途調査されている 34 地区（54 施設）は取りまとめ対象から除外した。）

② データの加工方法

「平成 20 年度中小水力開発促進指導事業基礎調査（未利用落差発電包蔵水力調査）」において公表されている手法による。

出力および発電電力量の算定は、

$$P=9.8 \times Q \times H_e \times \eta$$

$$E=8,760 \times P \times \xi$$

（※ P：出力（kW）、9.8：重力加速度（m/s²）Q：最大使用水量（m³/s）、

H_e：有効落差（m）^{イータ} η ：水車・発電機の総合効率、

E：発電電力量（kWh）、8,760：年間の総稼働時間（24 時間×365 日）、

^{グザイ} ξ ：設備利用率（%）

³平成 20 年度中小水力開発促進指導事業基礎調査（未利用落差発電包蔵水力調査）
<http://www.enecho.meti.go.jp/hydraulic/data/dl/houkokusho.pdf>

式は、水力発電の出力・発電量を算定するのに一般的に用いられるものを使用)

「農業用水利用発電」においては、最大使用水量 Q は最大放流量、 H_e は設計洪水量時河川水位、減勢槽内水位、又は水路水位、設備利用率 ξ は 55%、「農業用水路利用発電」では最大使用水量 Q は通水期間における平均流量、水車及び発電機の総合効率 η を以下の条件でそれぞれ設定し試算することとされる。

図表 9-1 算定条件の一覧

発電種別	Q 最大使用水量 (m^3/s)	H_e 有効落差 (m)	ξ 設備利用率 (%)
農業用水利用発電	農業用水最大放流量	治水目的のあるダム：ダム高の 65% 治水目的のないダム：ダム高の 80%	55%
農業用水路利用発電	・ 通年通水の地点 ： 非かんがい期流量 ・ 非かんがい期通水していない場合 ： かんがい期流量（ただし、非かんがい期流量が $0.03 \text{ m}^3/\text{s}$ 以下の場合については、かんがい期流量）	落差工： $H_e = h - (a + c)$ ⁴ 急流工・階段工： $H_e = h - (a + b \times L1 + c)$ 減圧バルブ： $H_e = \text{余剰水圧}$ 減圧スタンド等： $H_e = h - (hf + c)$	・ 各地点の流量設備利用率から 5%を引いた値 ・ 流量設備利用率： (発電に使用+する年間水量)/((最大使用水量)×365) ただし、減圧スタンド等においては最大使用水量を基に期別に発電電力量を算定した値の合計値。

図表 9-2 算定条件のうち発電容量別の水車・発電機の総合効率について

(農業用水利用発電・農業用水路利用発電共通)

発電容量	効率 η	発電容量	効率 η
100kW 以下	72%	～5,000kW	82%
～300kW	75%	～10,000kW	83%
～1,000kW	78%	～20,000kW	84%
～2,500kW	80%	20,000kW 以上	80%

⁴ それぞれの記号の示す内容は、 h ：総落差、 a ：取水口、水路流入、流出口等の損失(0.05m)、 b ：水圧管路の損失(1/200)、 c ：水車入口バルブ等の損失(0.5m)、 $L1$ ：水路長、 hf ：パイプラインの摩擦損失($n=0.013$)

1.3 耕作放棄地の賦存状況

2010 年農林業センサス「総農家及び土地持ち非農家の所有する耕作放棄地面積規模別面積」を用いて、耕作放棄地の総面積を、農業集落毎に把握・確認を行う手法を検討した。

この場合、約 2.0ha 以上の耕作放棄地の面積がまとまって賦存する可能性のある集落を抽出できるように手法の整理を行った。

現在、公表されている耕作放棄地のデータのうち、最小の単位で入手可能なデータは、集落単位でのデータが公表されている 2010 農林業センサス「総農家及び土地持ち非農家の所有する耕作放棄地面積規模別面積」であることから、当該データを活用して耕作放棄地の賦存状況を提示することとした。

なお、実際に発電用地として選定できるかどうかは土地利用規制との関係が重要であり、行政機関等への十分な確認が必要である。

(1) 耕作放棄地

① 既存データの収集

■データ入手

【注意】作成には、「統計データ」と「境界データ」の 2 種類のデータが必要です。

■「統計データ」は、農林水産省ホームページから取得下さい。

■「境界データ」は、以下の手順で「統計 GIS」サイトから取得下さい。

- (独) 統計センターのウェブサイトからデータを入手する。トップページ (<http://www.e-stat.go.jp/>) にアクセスし、ページの中央の「地図で見る統計 (統計 GIS)」(下図中①) をクリックし画面を移動する。

注 1：農林業センサスは属人調査であるため、調査対象（農林業者等）が他の農業集落に耕作放棄地を保有している場合、その耕作放棄地の面積は、その調査対象の所在する農業集落の面積に計上されることとなる。

注 2：統計法第 41 条の規定に基づく秘密保護の観点から、表章単位において、調査票情報を集計した結果（以下、「集計結果」とする）、3 未満の調査対象者の集計結果については秘匿（「X」で表示される）しているため、これに該当する農業集落においては、耕作放棄地がないものとして取り扱うこととした。

注 3：「コスト等検証委員会」（政府の「エネルギー・環境会議」の下部組織）における太陽光発電のモデルプラント（1, 200kW）では、約 2.0ha の土地が必要とされている。



- 「地図で見る統計（統計 GIS）」のページの 2 項目目の「データダウンロード」（上図中②）をクリックし画面を移動する。

■統計表検索（ダウンロード）ページでの操作【Step1】【Step2】

- 画面左の「Step1:統計調査（集計）を選択」のボックス内に表示されるリストから、2010 年農林業センサスー農業経営体（農業集落）をクリックして選択（下図中③）すると、画面右の「Step2:統計表を選択（複数選択可能）」のボックス内に統計データのリストが表示される。
- 表示された「耕作放棄地面積規模別面積」をクリックして（下図中④）、画面右下の「次へ」に進む（下図中⑤）。

統計表検索 (ダウンロード用)

Step1: 統計調査 (集計) を選択

ダウンロード統計調査を選択してください

- 2010年森林資源センサス～森林資源計(森業集計) 2010/02/01
- 2010年森林資源センサス～森林計地別調査(森業集計) 2010/02/01
- 平成18年森業計・企業統計調査～世界用地集計(km²別) 2008/1
- 平成19年森業計・企業統計調査～世界用地集計(500km²別) 2008/1
- 平成17年国勢調査～世界用地集計(km²別) 2005/10/01
- 平成17年国勢調査(小地域) 2005/10/01
- 2005年森林資源センサス～森林計地別調査(森業集計) 2005/02/01
- 2005年森林資源センサス～森業計地集計(森業集計) 2005/02/01
- 2005年森林資源センサス～森業計地集計(森業集計) 2005/02/01
- 2005年森林資源センサス～森業計地集計(森業集計) 2005/02/01
- 平成13年森業計・企業統計調査～世界用地集計(km²別) 2001/1
- 平成13年森業計・企業統計調査(小地域) 2001/10/01
- 平成12年国勢調査～世界用地集計(500km²別) 2000/10/01
- 平成12年国勢調査(小地域) 2000/10/01

Step2: 統計表を選択 (複数選択可能)

戻る
ダウンロード

[illegible]

■統計表検索（ダウンロード）ページでの操作【Step3】【Step4】

- 画面左の「Step3:地域選択」のボックス内に表示されるリストから、対象とする都道府県と市区町村を選択し（下図中⑥）、「検索」をクリック（下図中⑦）。
- 画面右の「Step4:データダウンロード」のボックス内に、「統計データ」と「境界データ」が表示される。ここでは、「境界データ」のみをクリックしてダウンロード（下図中⑧）し、解凍する。

※ 「境界データ」は、「世界測地系緯度経度・Shape 形式」を推奨。

■ファイルの準備

- 「統計データ」と「境界データ」をひとつのフォルダに保存する。
 - （通常合計で5つのファイルが保存される）
- 「統計データ」のファイルを、Microsoft Excel で開く。
- 新しいワークシート（名称が「sheet1」となる）を1枚追加し、xls 形式でファイル全体を新たに保存する。

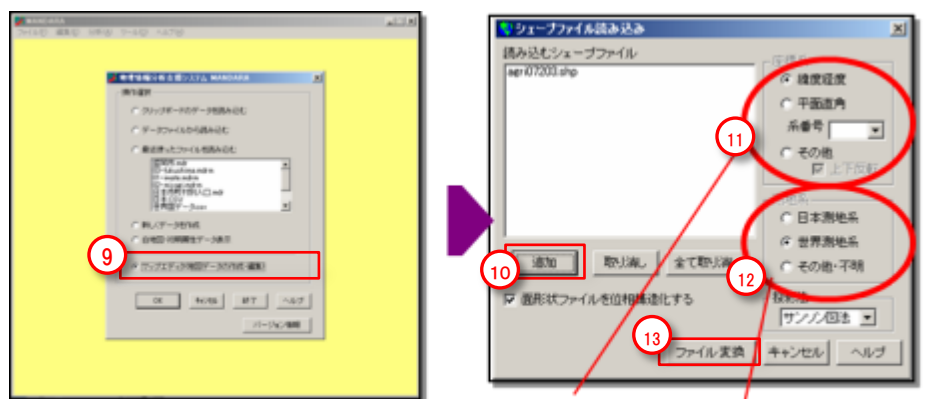
The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data (approximate values from the visible rows):

行	市町村	日付	数値1	数値2	数値3	数値4	数値5	数値6	数値7	数値8	数値9	数値10
1	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
2	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
3	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
4	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
5	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
6	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
7	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
8	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
9	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
10	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
11	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
12	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
13	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
14	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
15	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
16	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
17	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
18	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
19	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
20	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
21	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
22	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
23	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
24	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
25	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
26	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
27	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
28	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
29	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
30	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
31	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
32	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
33	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
34	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
35	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
36	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
37	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
38	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
39	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
40	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
41	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
42	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
43	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
44	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
45	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
46	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
47	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
48	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
49	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
50	岩手県	2011/01/01	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000

この部分で右クリックし、
「挿入」→「ワークシート」
→「OK」で新しいシートを
作成する。

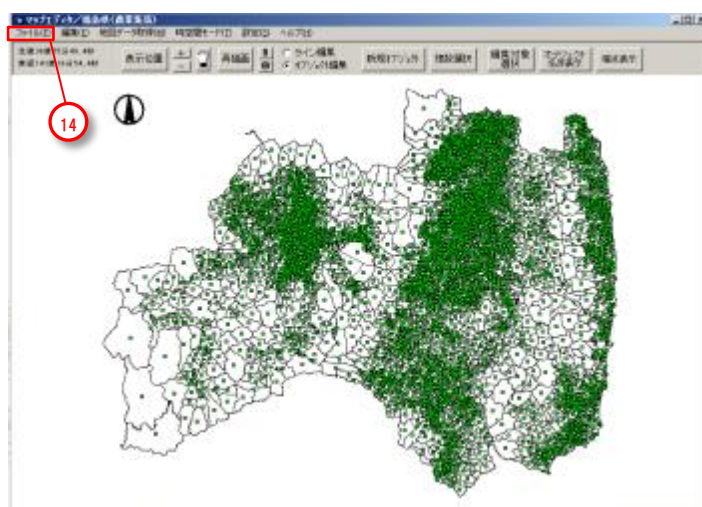
■地図ソフトによる地図の作成

- 地理情報システム（ここではフリーソフトの MANDARA を使用）を起動し、「マップエディタ（地図データの作成・編集）」を起動する。
- （注）MANDARA は埼玉大学教育学部社会科教育講座人文地理学准教授谷謙二研究室で公表されている地理情報分析支援システムのフリーソフト。
<http://ktgis.net/mandara/download/index.html>
- 「マップエディタ（地図データの作成・編集）」（下図中⑨）を選択して OK ボタンをクリックする。次の画面のメニューバー上から「地図データの取得」→「シェープファイル」を選択する。
- 「追加」ボタン（下図中⑩）をクリックして先ほどのダウンロードデータ 5 つを保存したフォルダを指定すると、拡張子が「shp」であるファイルのみ表示されるので、座標系を「緯度経度」（下図中⑪）、測地系を「世界測地系」（下図中⑫）とした上で「ファイル変換」ボタン（下図中⑬）をクリックする。



「緯度経度」を選択

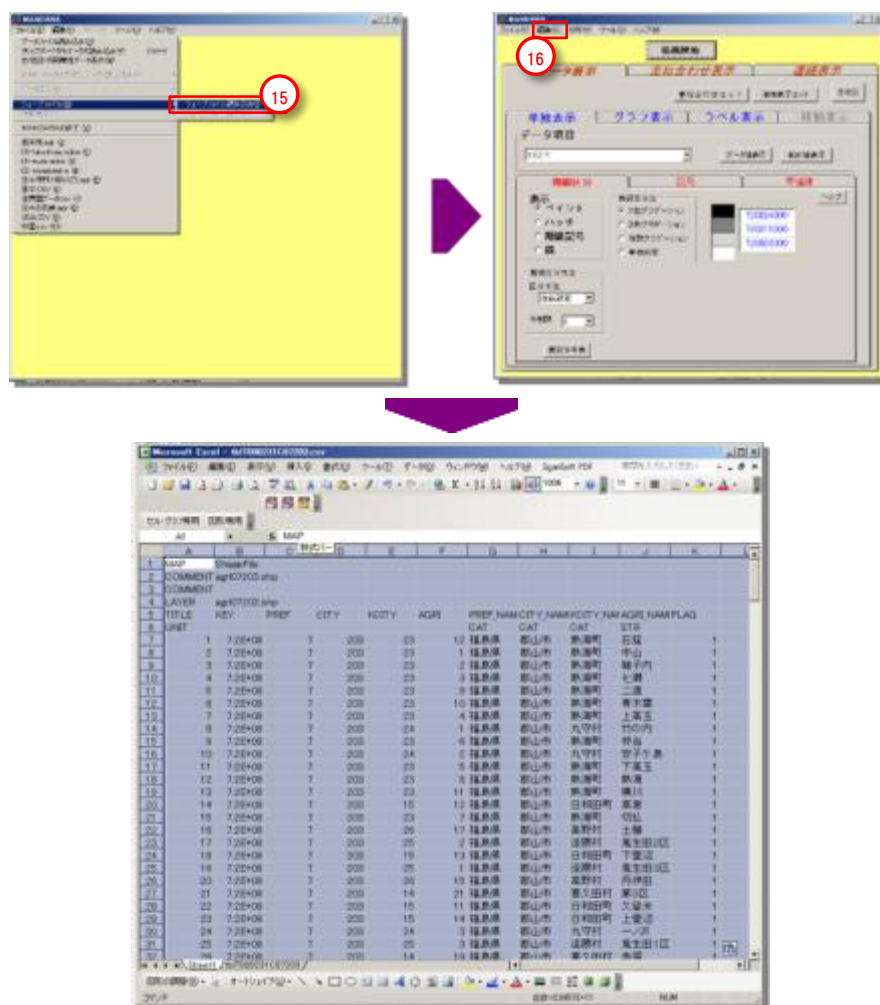
「世界測地系」を選択



- 以上の結果、地図ファイルが作成されるので、「ファイル」→「名前をつけて地図ファイル保存」で保存する。※この地図は、後段で再度使用。

■地図とデータの統合

- MANDARA を起動し、「ファイル」→「シェープファイル」→「シェープファイル読み込み」(下図中⑮)とし、左下の「追加」ボタンを押し、先ほどのダウンロードファイル5つを保存したフォルダを再度指定する。
- 「編集」→「クリップボードにデータをコピー」(下図中⑯)を選択し、「統計データ」ファイルから作成した xls ファイルの新しいワークシート「sheet1」に貼り付ける。



- Sheet1 の上から 6 行目を選択し、「データ」→「フィルタ」→「オートフィルタ」と操作すると、6 行目のセルのそれぞれに下矢印のついたボタンが表示される。この中で B 列「KEY_CODE」のボタンを押し、「昇順で並べ替え」を選択すると、データ全体が KEY_CODE の昇順に並ぶ。
- ここで、K 列以降の空のセルに、統計データ（シート下のタブで選択）を貼り付ける。
※ 貼付けの際には、農業集落名「AGRI_NAME」を基に照合しながら、1 件ずつ確認することを推奨します。

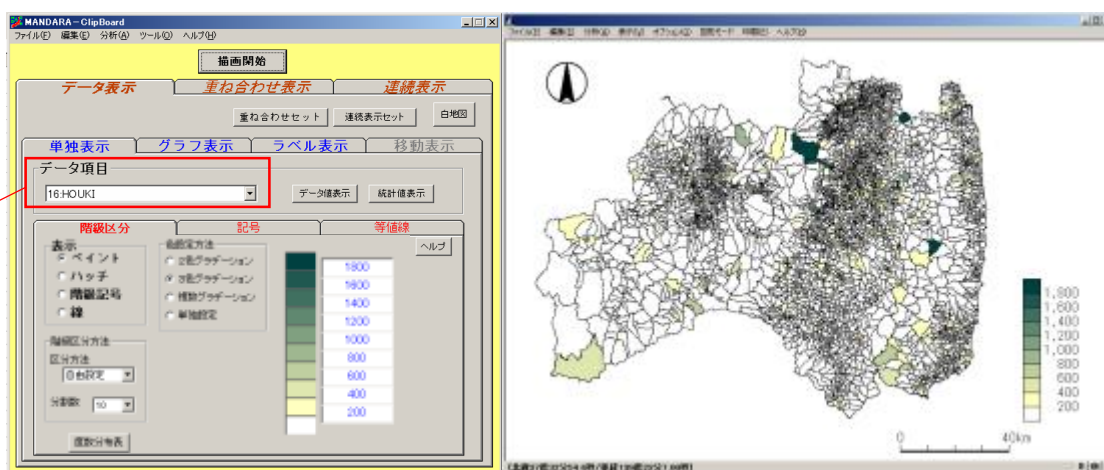
Sheet1は
地図データ化で
使用します。

統計データはこ
ちらのタブから
取り出して使用
します。

■地図化

- MANDARA の画面で、「ファイル」→「クリップボードからデータの読み込み」を選択する。ここで、「地図ファイルがありません」と警告が出るので、9 ページで作成した地図ファイルを選択する。
- 「OK」とすると、下左図の画面となるので、「データ項目」で閲覧したいデータ項目を選択する。
※ ここでは、「階級区分」を 200～1800（単位は a（アール））として図示。
- 画面上の「描画開始」ボタンを押すと、下右図の地図が作成される。

耕作放棄
地のデー
タである
「HOUKI」
を選択。

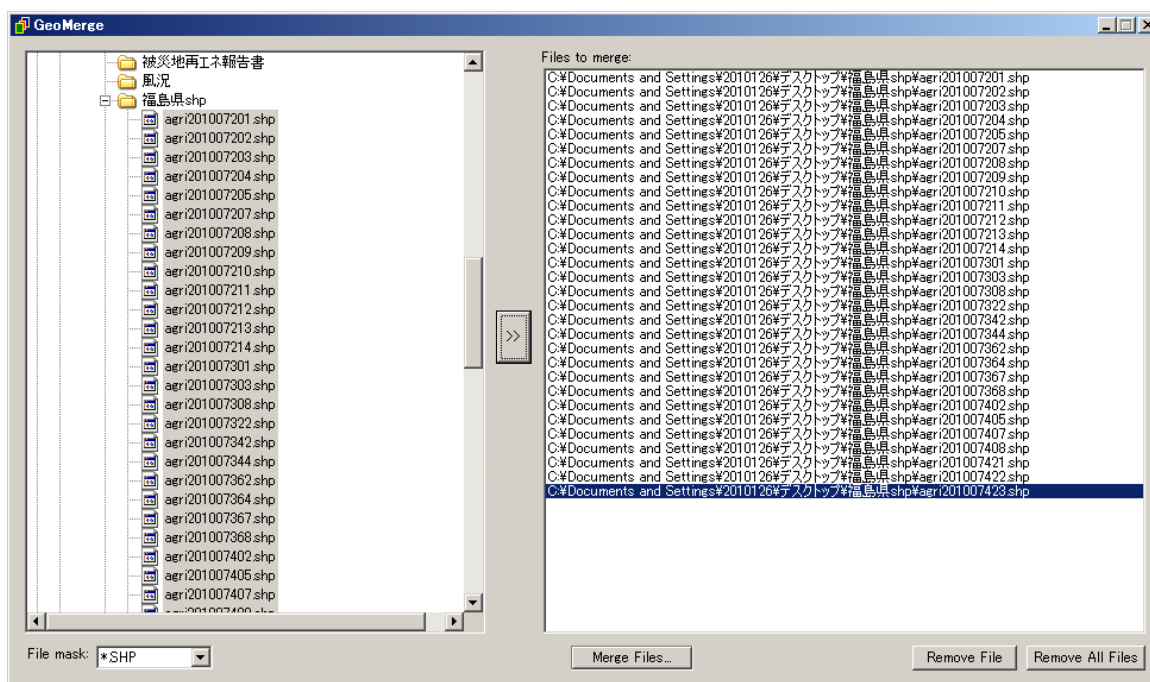


公表データ(2010年農林業センサス「耕作放棄地面積規模別面積」)により作成。

- 地図化・・・複数のシェープファイルを統合して利用する方法
- 都道府県域全体を一括して取扱う場合には、市区町村毎に提供されるシェープファイル（拡張子が「shp」のファイル）を統合して扱うと便利である。統合する際には、フリーソフトの「GeoMerge」によって統合する。

<http://www.vdstech.com/geomerge.aspx>

※ 下図は福島県全体の shape ファイルを統合する際の画面。左画面で shp ファイルを選択し、中央の「>>」ボタンを押した後、中央下の「Merge Files」ボタンを押すと統合されたファイルが作成される。



2. 被災3県における調査結果

2.1 民有林における森林資源又は林地残材を活用したバイオマス発電

① データの収集結果

D-1: 有効利用可能量

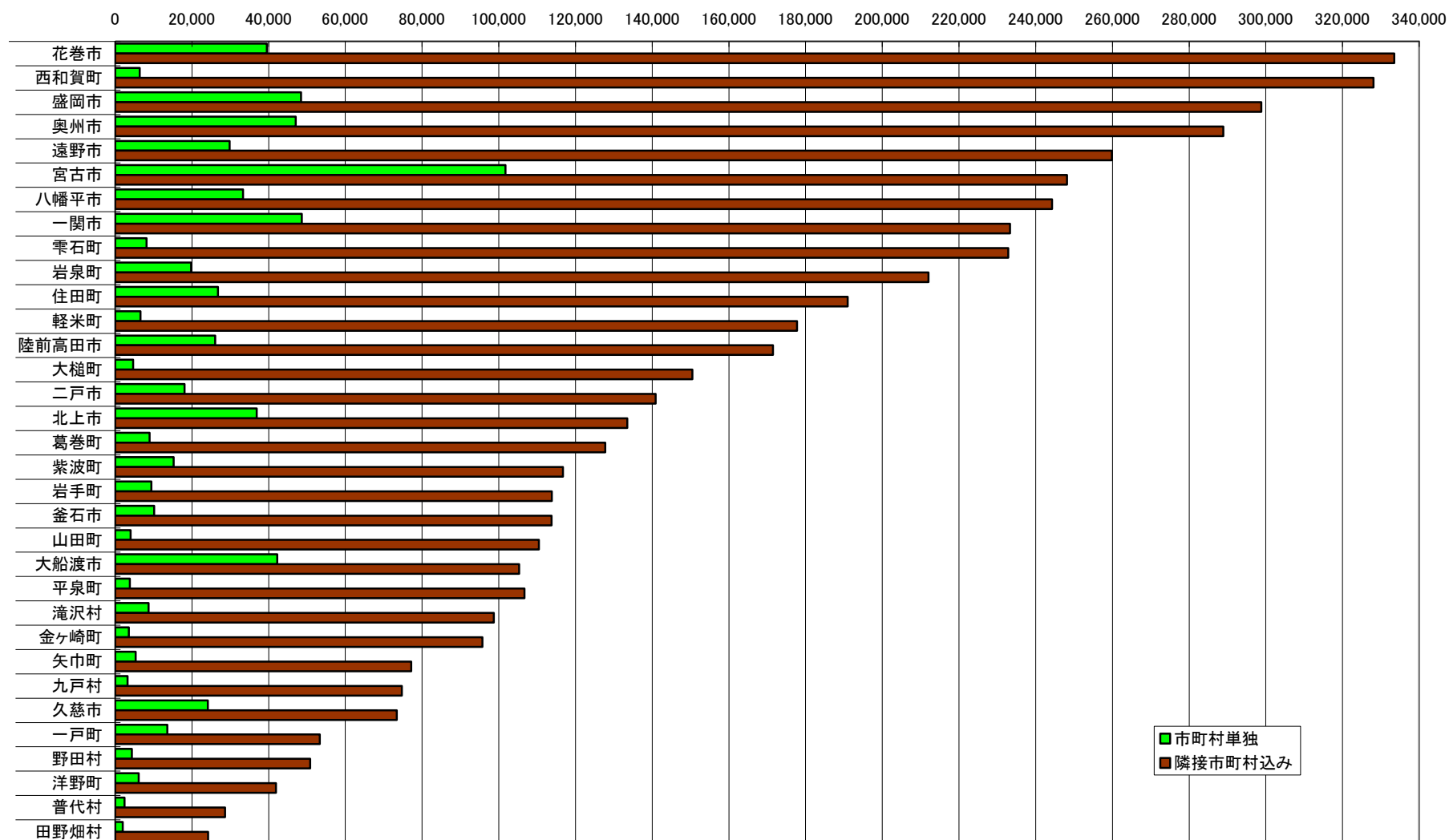
NEDO の公開資料「バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計（2011.3.31.）」を利用し賦存量と有効利用可能量を有効利用可能量を熱量換算で集計したものが、図表 13（岩手県）、図表 14（宮城県）、図表 15（福島県）である。

同様に、電力換算にしたものが、図表 16（岩手県）、図表 17（宮城県）、図表 18（福島県）である。

さらに、市町村単独での有効利用可能量（熱量換算）の内訳を示したものが、図表 19（岩手県）、図表 20（宮城県）、図表 21（福島県）である。

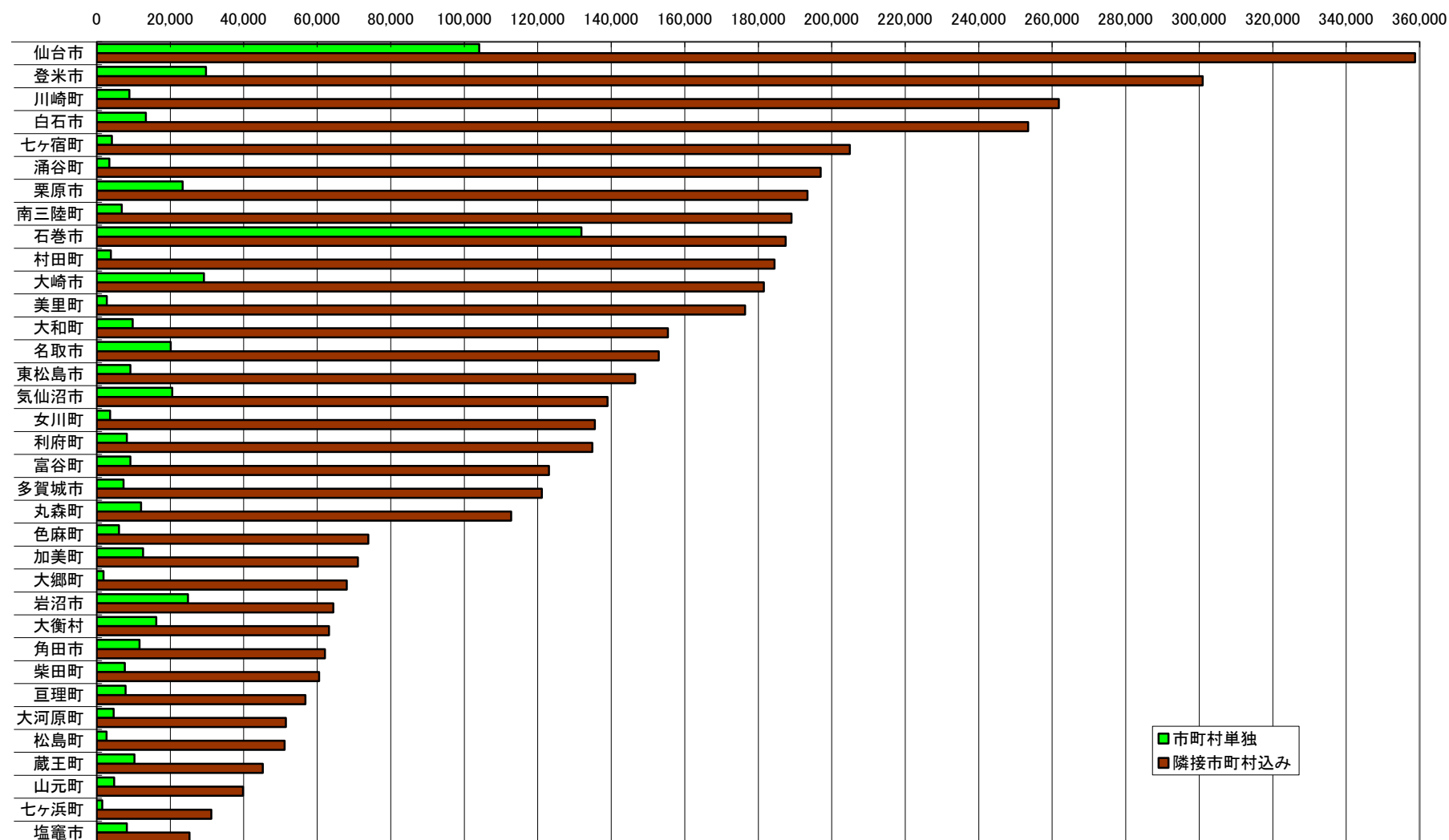
図表 13 岩手県の有効利用可能量（熱量換算）

木質系バイオマス 有効利用熱量GJ/年



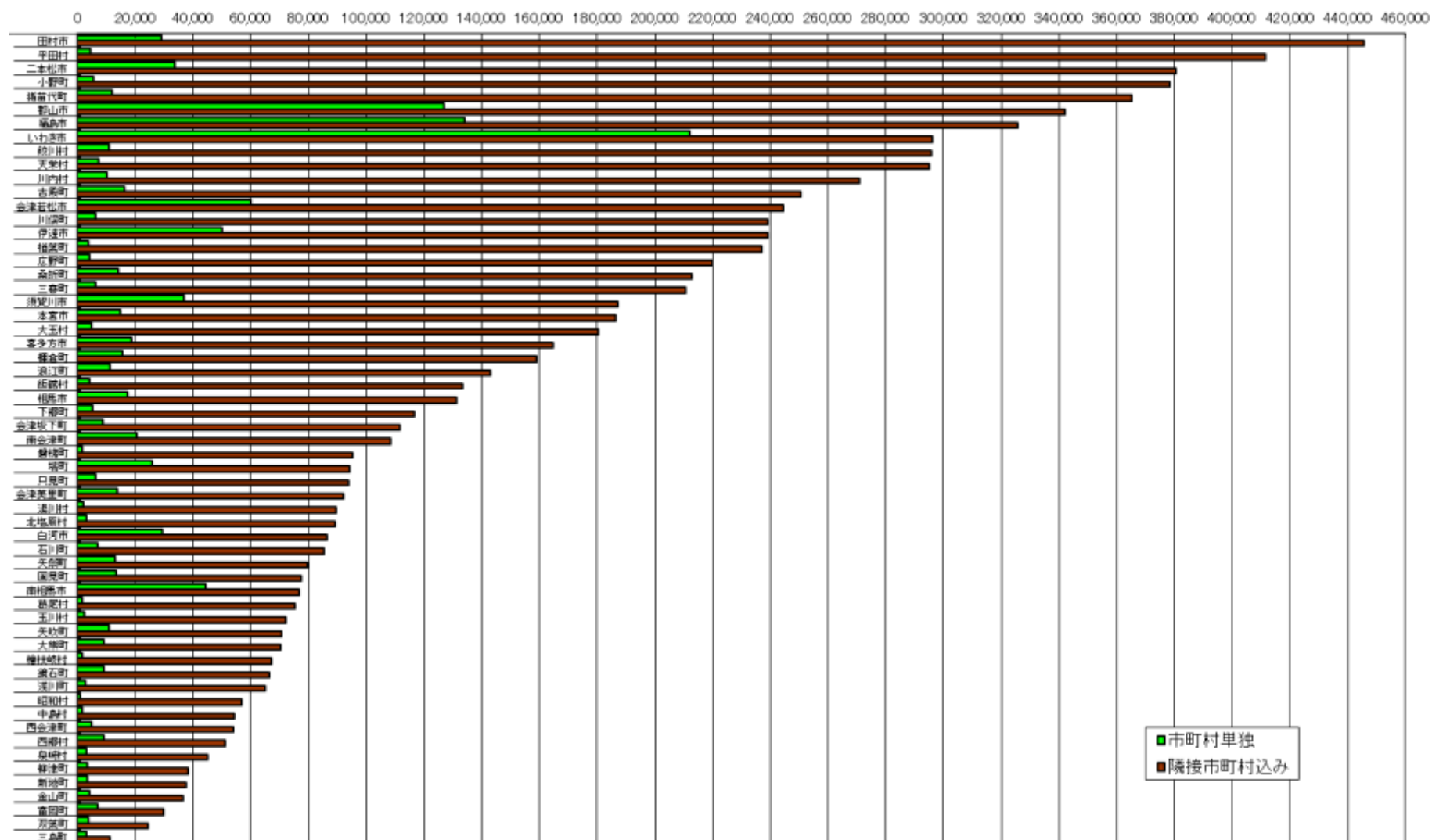
図表 14 宮城県の有効利用可能量（熱量換算）

木質系バイオマス 有効利用熱量GJ/年

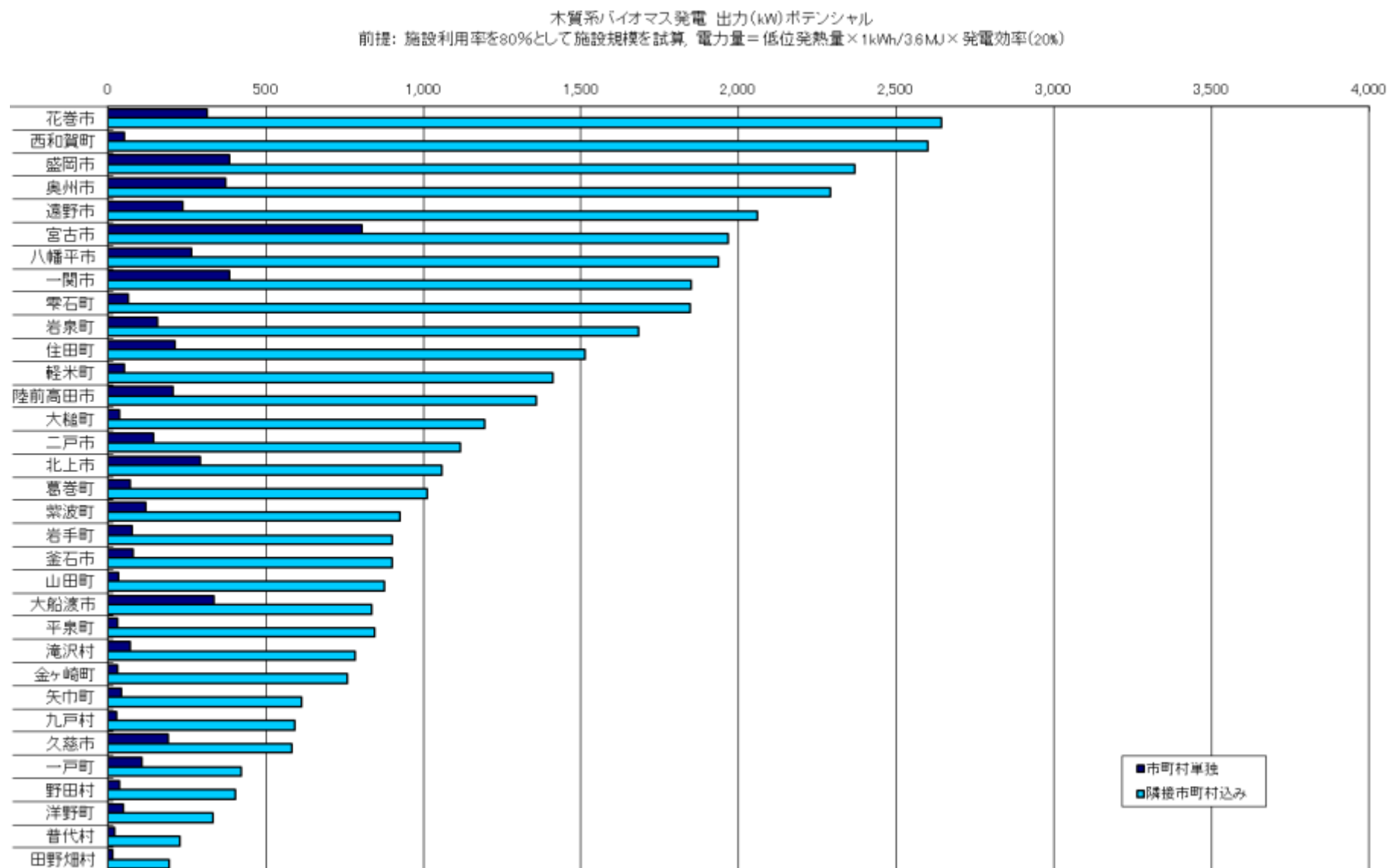


図表 15 福島県の有効利用可能量（熱量換算）

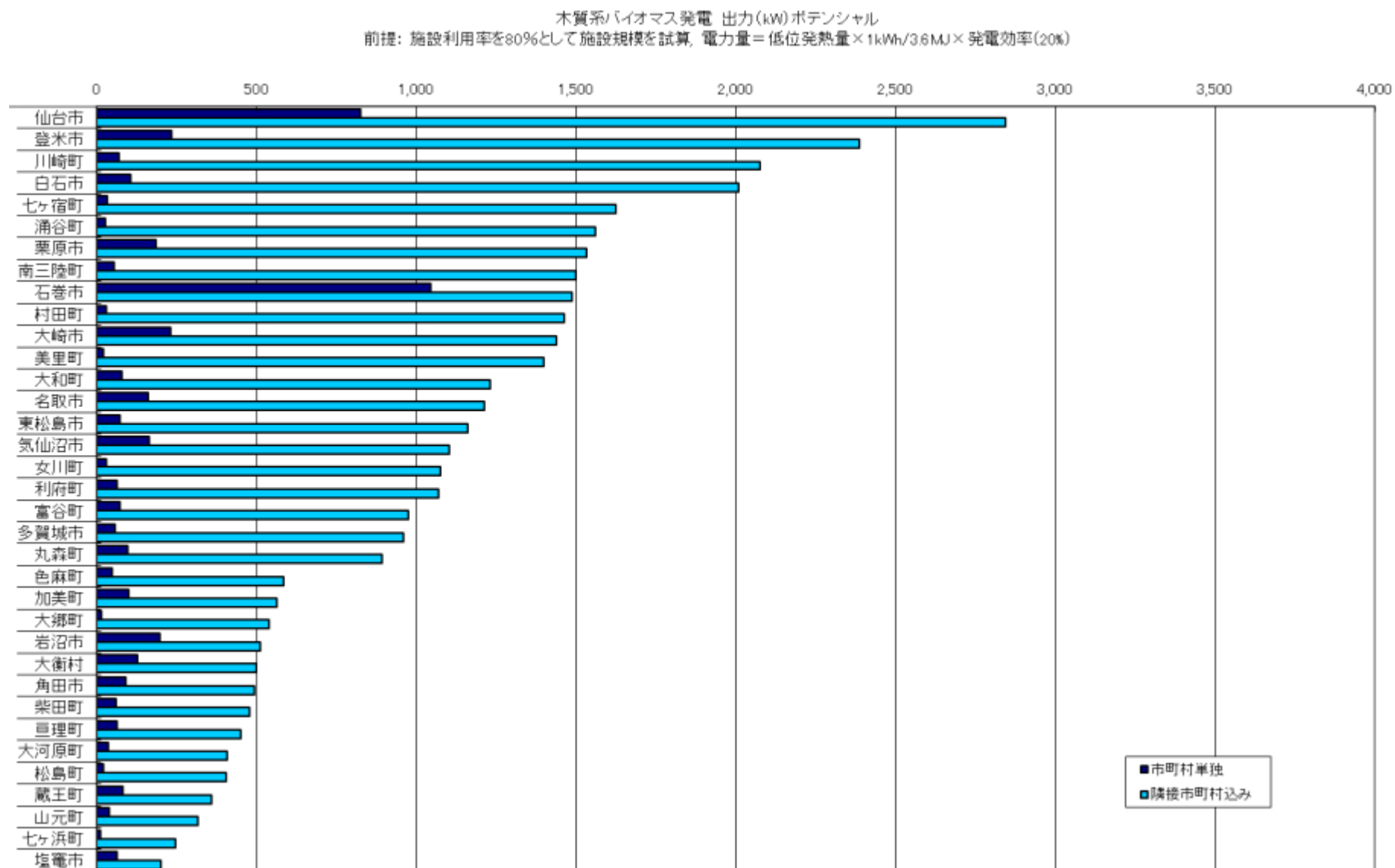
木質系バイオマス 有効利用熱量GJ/年



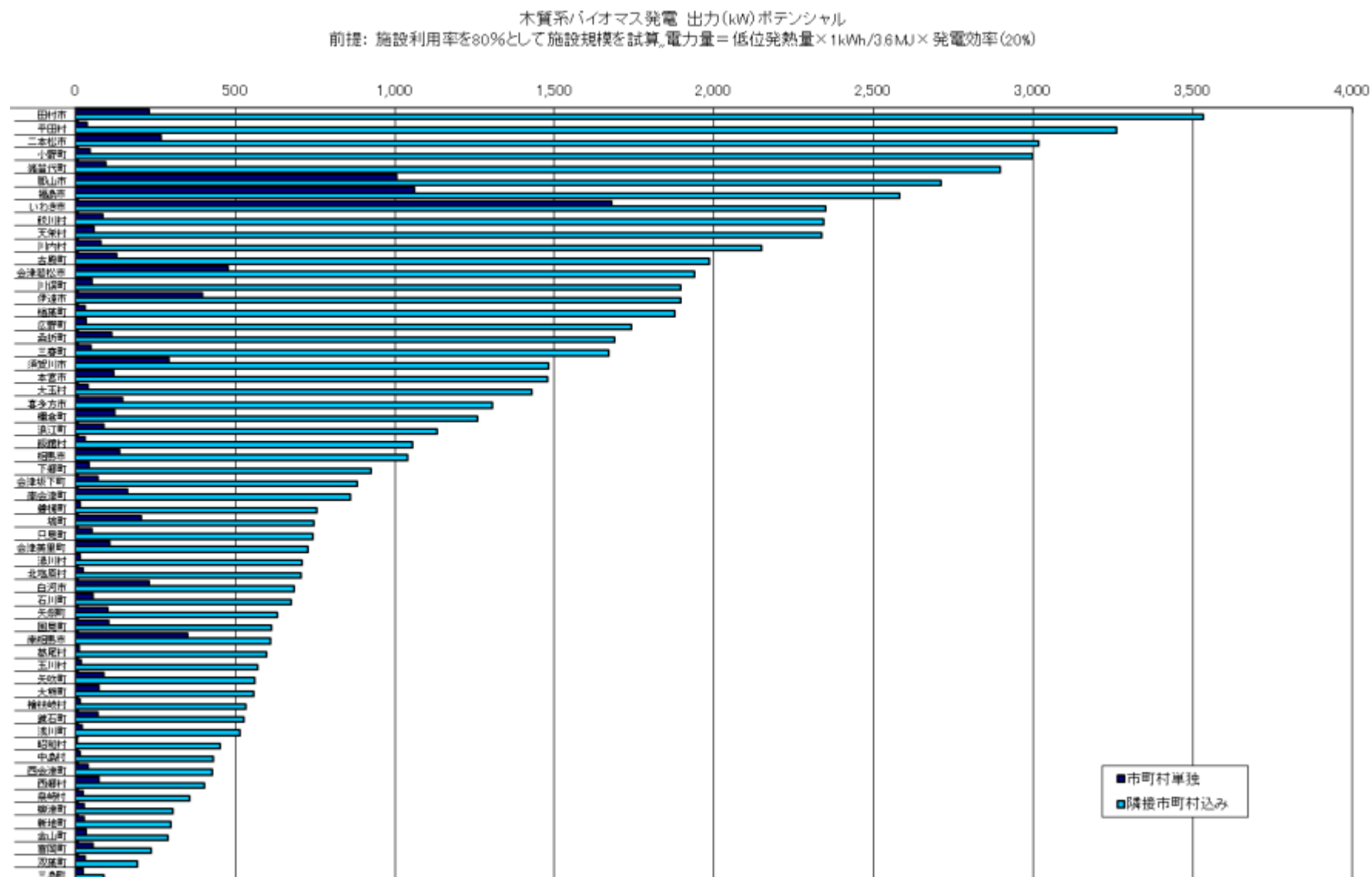
図表 16 岩手県の有効利用可能量（電力換算）



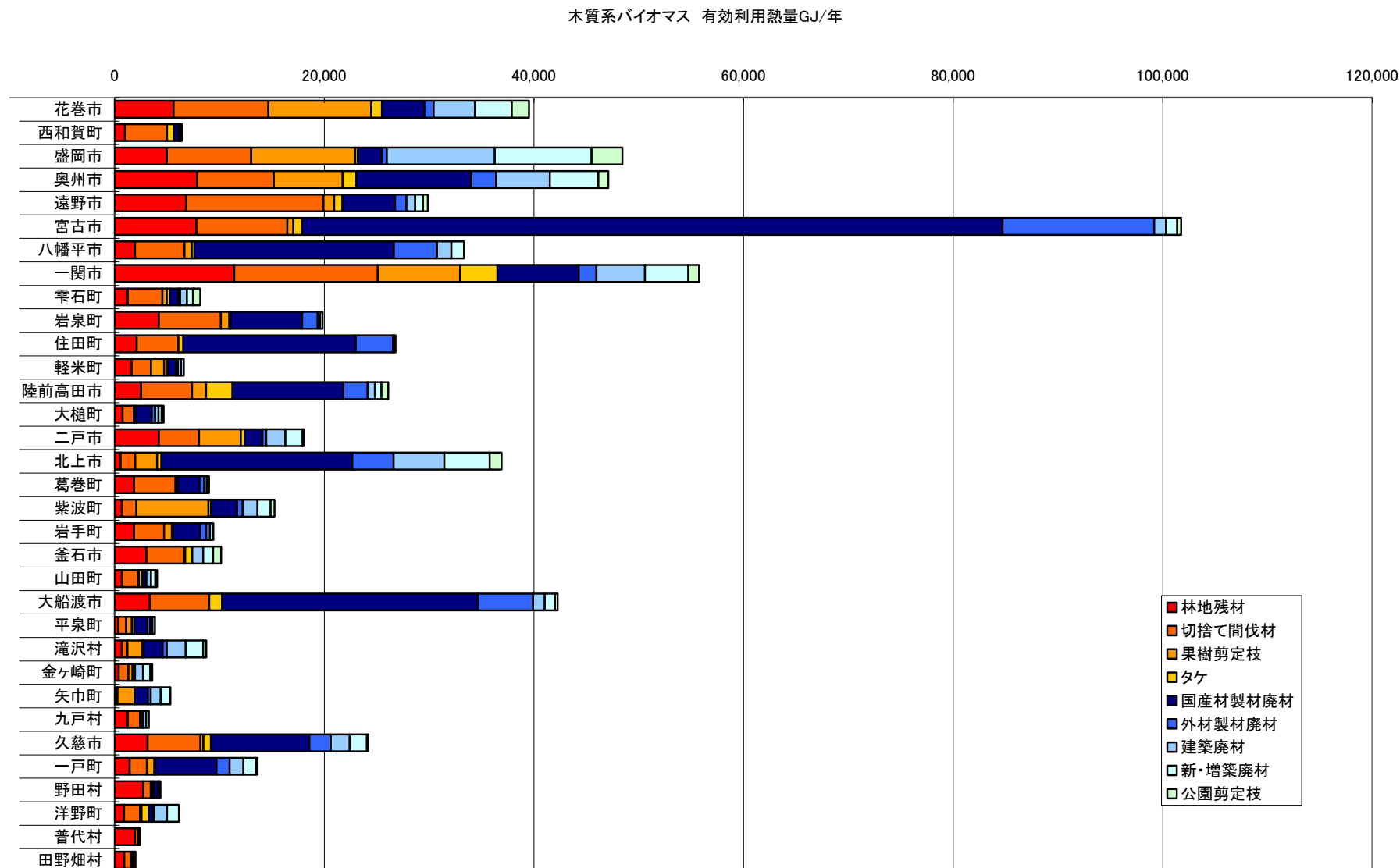
図表 17 宮城県の有効利用可能量（電力換算）



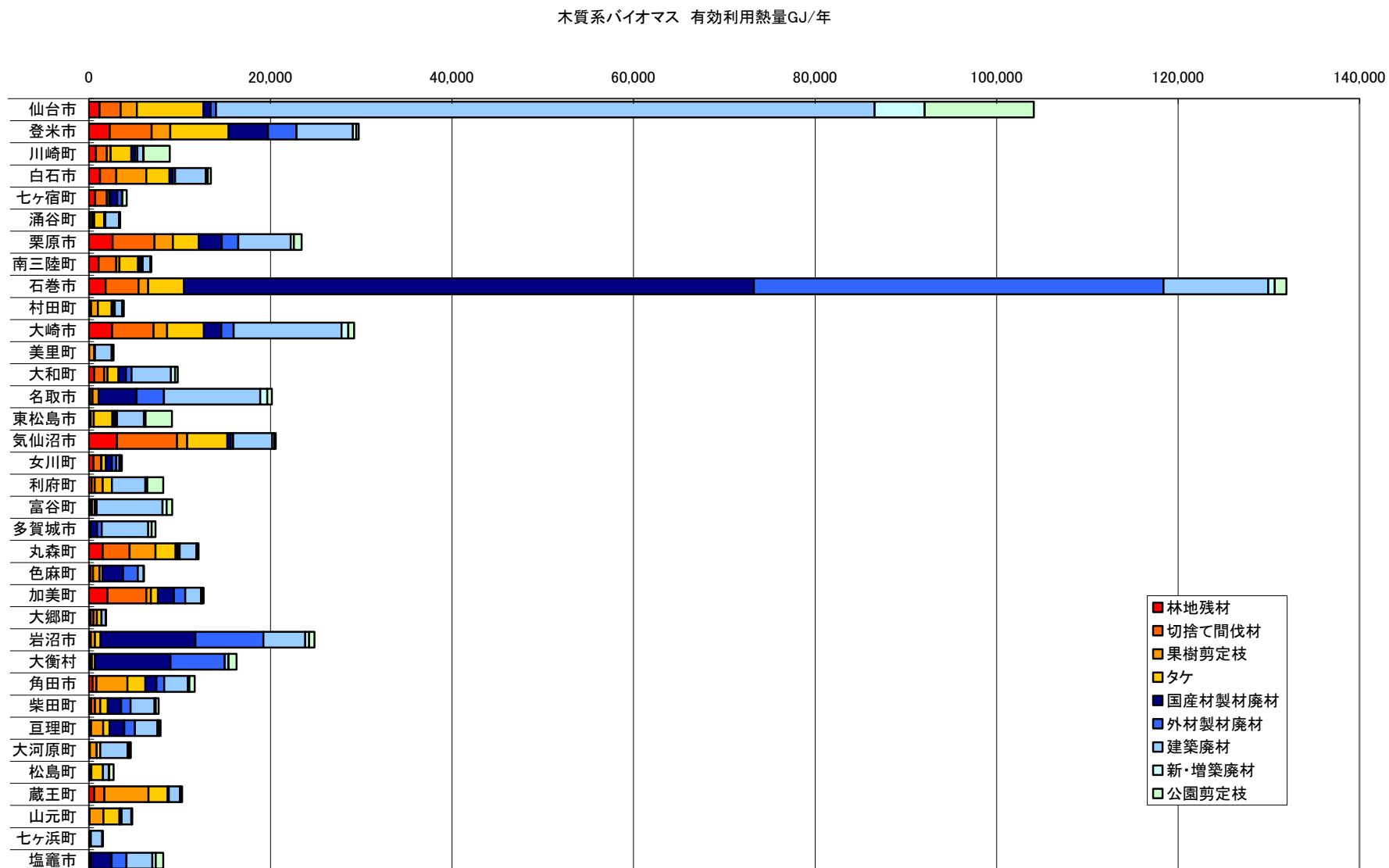
図表 18 福島県の有効利用可能量（電力換算）



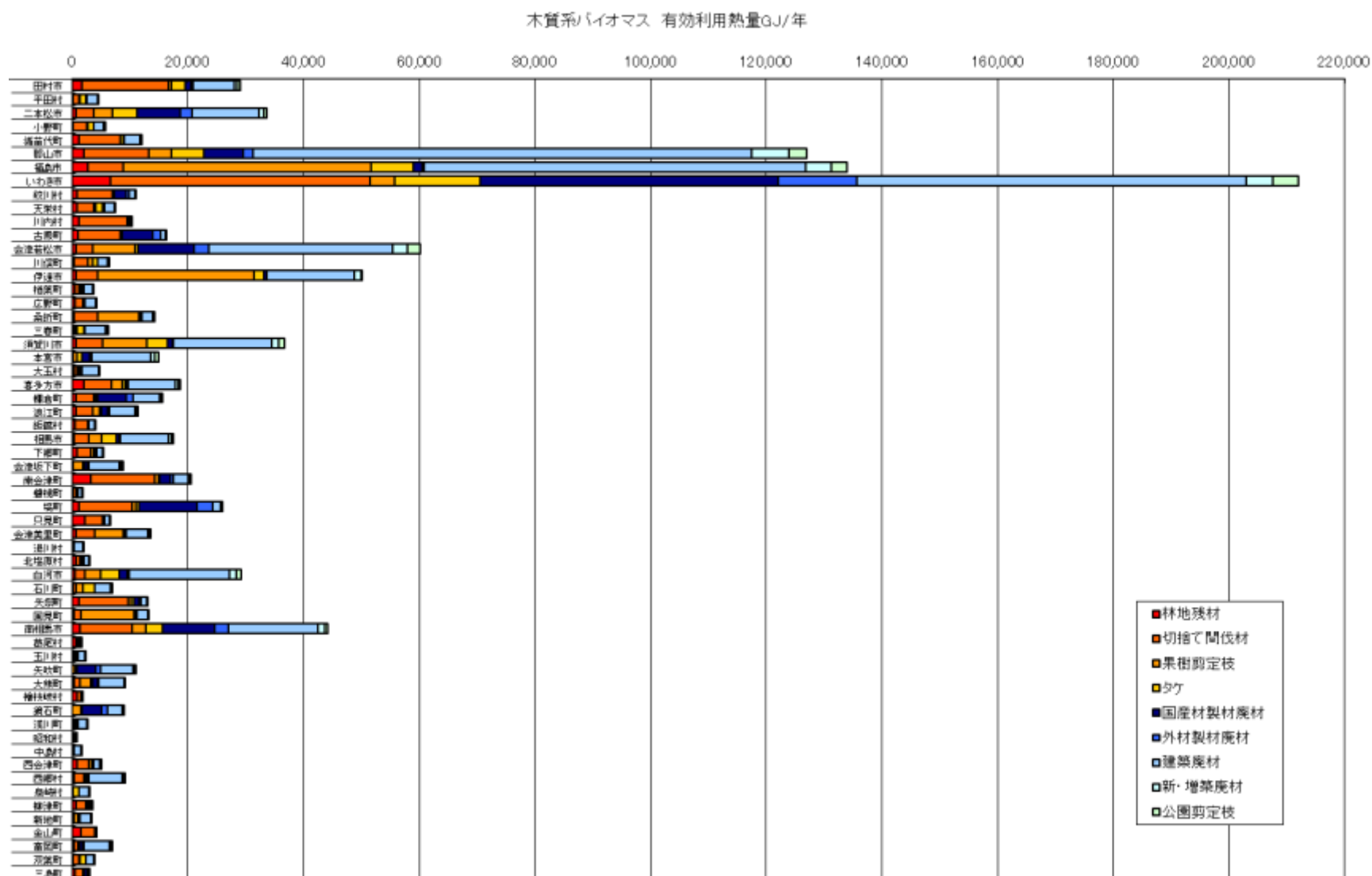
図表 19 岩手県の有効利用可能量（熱量換算）詳細内訳
（単独市町村）



図表 20 宮城県の有効利用可能量（熱量換算）詳細内訳
（単独市町村）



図表 21 福島県の有効利用可能量（熱量換算）詳細内訳
（単独市町村）



D-2: チップ争奪の有無

同地域に燃料調達面で競合する可能性がある事業者の所在を確認する。

なお、参考までに平成 24 年 3 月 31 日時点における各市町村の木質チップ利用施設を図表 22～24 に掲載。

図表 22 岩手県の主な木質チップ利用施設

	分類	プラント名
盛岡市	繊維板工場	株式会社テー・アンド・エス 好摩工場(パーティクルボード)
	木質バイオマス発電所	株式会社兼平製麺所
宮古市	木質バイオマス発電所	岩手県合板事業協同組合 宮古工場
	製紙工場	東邦特殊パルプ株式会社 北上工場
北上市	製紙工場	三菱製紙 北上ハイテクペーパー株式会社
	製紙工場	北上製紙株式会社 本社・一関工場
一関市	製紙工場	新日本製鐵株式会社 釜石製鉄所
釜石市	木質バイオマス発電所	CNT合成実証事業
奥州市	木質バイオマス発電所	高齢者コミュニティーセンター(黒滝温泉)
	木質バイオマス発電所	東北紙器株式会社 雫石工場(ダンボール工場)
雫石町	製紙工場	くずまき高原牧場(葛巻町木質バイオガスシステム)
葛巻町	木質バイオマス発電所	三陸木材高次加工協同組合(木工団地内の発電)
住田町	木質バイオマス発電所	

資料：各社公表資料等を基に三菱総合研究所作成

図表 23 宮城県の主な木質チップ利用施設

	分類	プラント名
仙台市	製紙工場	レンゴー株式会社 仙台工場(ダンボール工場)
石巻市	製紙工場	日本製紙株式会社 石巻工場
	合板・LVL工場	セイホク株式会社 石巻第1工場
	合板・LVL工場	セイホク株式会社 石巻第2工場
	合板・LVL工場	セイホク株式会社 石巻第3工場
	繊維板工場	セイホク株式会社 石巻PB(パーティクルボード)工場
	木質バイオマス発電所	セイホク株式会社 石巻工場
	合板・LVL工場	西北プライウッド株式会社
	合板・LVL工場	石巻合板株式会社 第1工場
	合板・LVL工場	石巻合板株式会社 第2工場
	合板・LVL工場	石巻合板株式会社 第3工場
多賀城市	製紙工場	築館パッケージ(株) 仙台工場
	製紙工場	王子チヨダコンテナ 仙台工場
岩沼市	製紙工場	日本製紙株式会社 岩沼工場
	繊維板工場	大昭和ユニボード株式会社 宮城工場
柴田町	製紙工場	仙台森紙業株式会社 柴田工場
亘理町	製紙工場	王子製袋(株) 仙台工場

資料：各社公表資料等を基に三菱総合研究所作成

図表 24 福島県の主な木質チップ利用施設

	分類	プラント名
会津若松市	繊維板工場	大建工業株式会社 会津工場
いわき市	製紙工場	いわき大王製紙 本社・工場
	繊維板工場	小名浜合板株式会社 パーティクルボード工場
	繊維板工場	小名浜合板株式会社 加工工場・小名浜物流センター
	製紙工場	日本製紙 勿来工場
	木質バイオマス発電所	日本製紙 勿来工場
	木質バイオマス発電所	トラスト企画リサイクルセンター 遠野事業所
	繊維板工場	ニチハ いわき工場(窯業系外壁材)
	木質ペレット燃料工場	遠野興産株式会社 岩石工場
	木質バイオマス熱利用	田人ふれあい館(管理者 いわき市)
白河市	木質バイオマス発電所	白河ウッドパワー 大信発電所
南相馬市	木質バイオマス発電所	東北電力 原町火力発電所
	製紙工場	丸三製紙株式会社 原町本社工場(ダンボール原紙、特殊紙)
伊達市	製紙工場	王子チヨダコンテナー 福島工場(ダンボール工場)
	製紙工場	北陽紙工株式会社(紙パレット、紙器類等)
会津坂下町	木質バイオマス熱利用	糸桜里の湯ばんげ 会津坂下町
西郷村	製紙工場	三菱製紙 白河事業所(プレスボード)
矢吹町	製紙工場	株式会社レンゴー 福島矢吹工場(ダンボール工場)

資料：各社公表資料等を基に三菱総合研究所作成

D-3: 森林蓄積

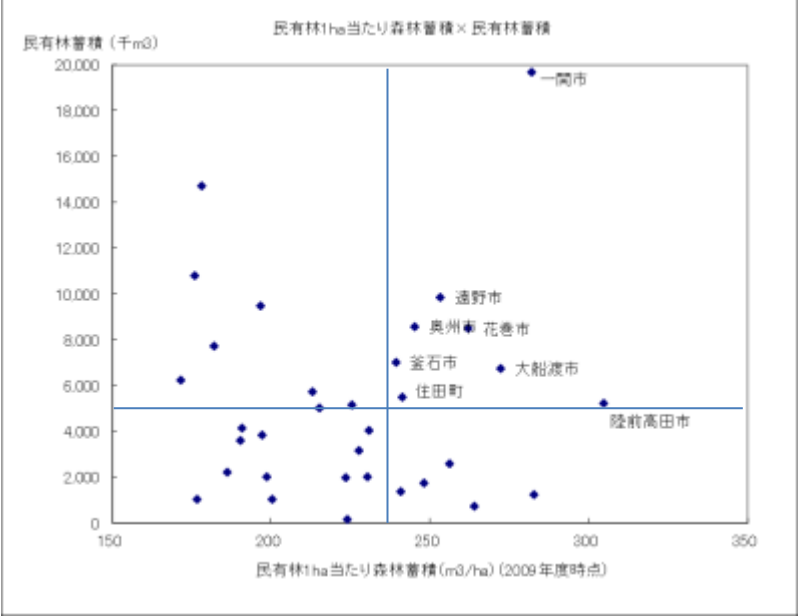
「民有林蓄積」は在庫、「民有林 1 ha 当たり森林蓄積」はロットサイズを表現する指標である。そこで、「民有林蓄積」「民有林 1 ha 当たり森林蓄積」がともに高い市町村をみつける。

なお、本調査において示した結果については、民有林蓄財の在庫全体を示したものであり、既存利用に供される木材も含まれる。

岩手県、宮城県及び福島県について、それぞれの散布図（図表 25・26：岩手県、図表 27・28：宮城県、図表 29・30：福島県）を市町村の平均値で四象限に区分している。右上の枠に出てくる市町村が、「民有林蓄積」「民有林 1 ha 当たり森林蓄積」がともに高い市町村である。

図表 25 岩手県の森林蓄積

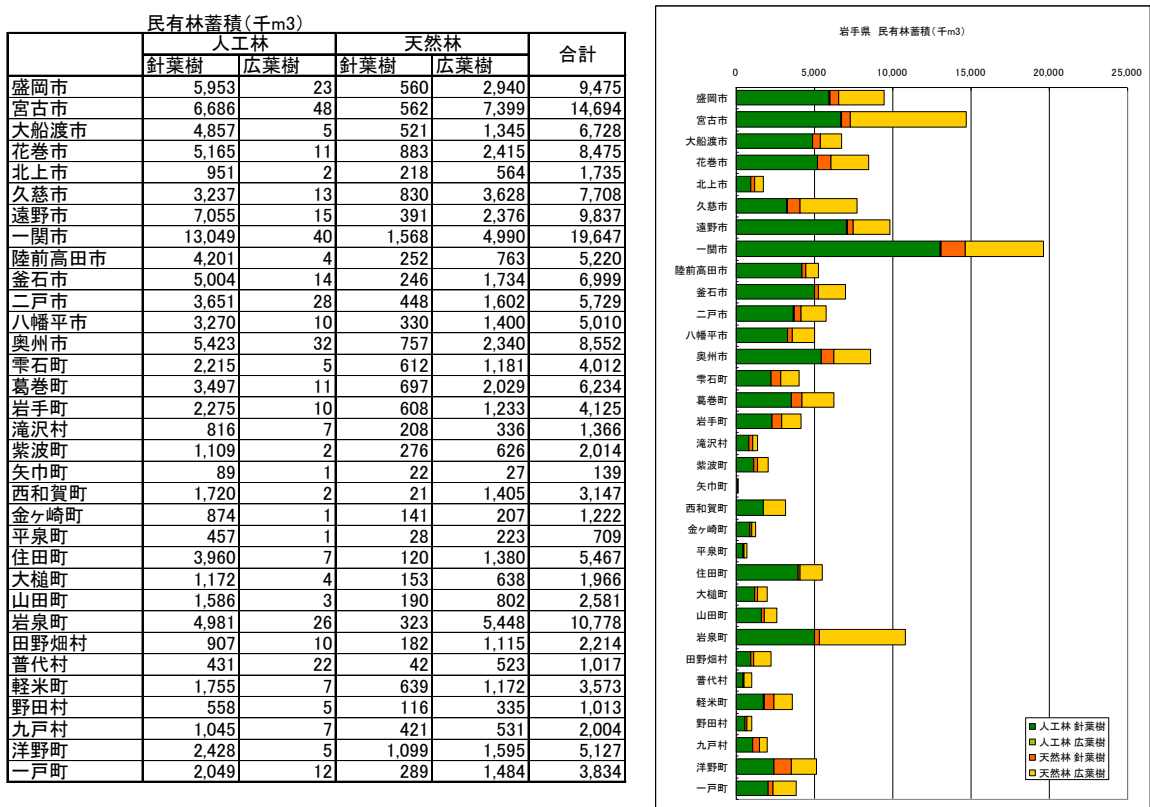
市町村名	民有林1ha 当たりの森 林蓄積 (m3/ha)	民有林蓄積 (千m3)	市町村名	民有林1ha 当たりの森 林蓄積 (m3/ha)	民有林蓄積 (千m3)	市町村名	民有林1ha 当たりの森 林蓄積 (m3/ha)	民有林蓄積 (千m3)
盛岡市	197	9,475	奥州市	245	8,552	山田町	256	2,581
宮古市	178	14,694	雫石町	231	4,012	岩泉町	176	10,778
大船渡市	272	6,728	葛巻町	172	6,234	田野畑村	186	2,214
花巻市	262	8,475	岩手町	191	4,125	普代村	177	1,017
北上市	248	1,735	滝沢村	241	1,366	軽米町	190	3,573
久慈市	182	7,708	紫波町	230	2,014	野田村	201	1,013
遠野市	253	9,837	矢巾町	224	139	九戸村	199	2,004
一関市	282	19,647	西和賀町	228	3,147	洋野町	226	5,127
陸前高田市	305	5,220	金ヶ崎町	283	1,222	一戸町	197	3,834
釜石市	239	6,999	平泉町	264	709			
二戸市	213	5,729	住田町	241	5,467			
八幡平市	215	5,010	大槌町	223	1,966	平均	679	3,049



(注)「民有林 1 ha 当たりの森林蓄積 (m3/ha)」と「民有林蓄積 (千 m3)」の双方がともに高い数値である市町村を選定することを目的としているため、平均値を上回る市町村名のみ明示している。

資料：平成 22 年度版岩手県林業の指標（平成 24 年 2 月）より三菱総合研究所作成

図表 26 岩手県の森林蓄積（内訳）

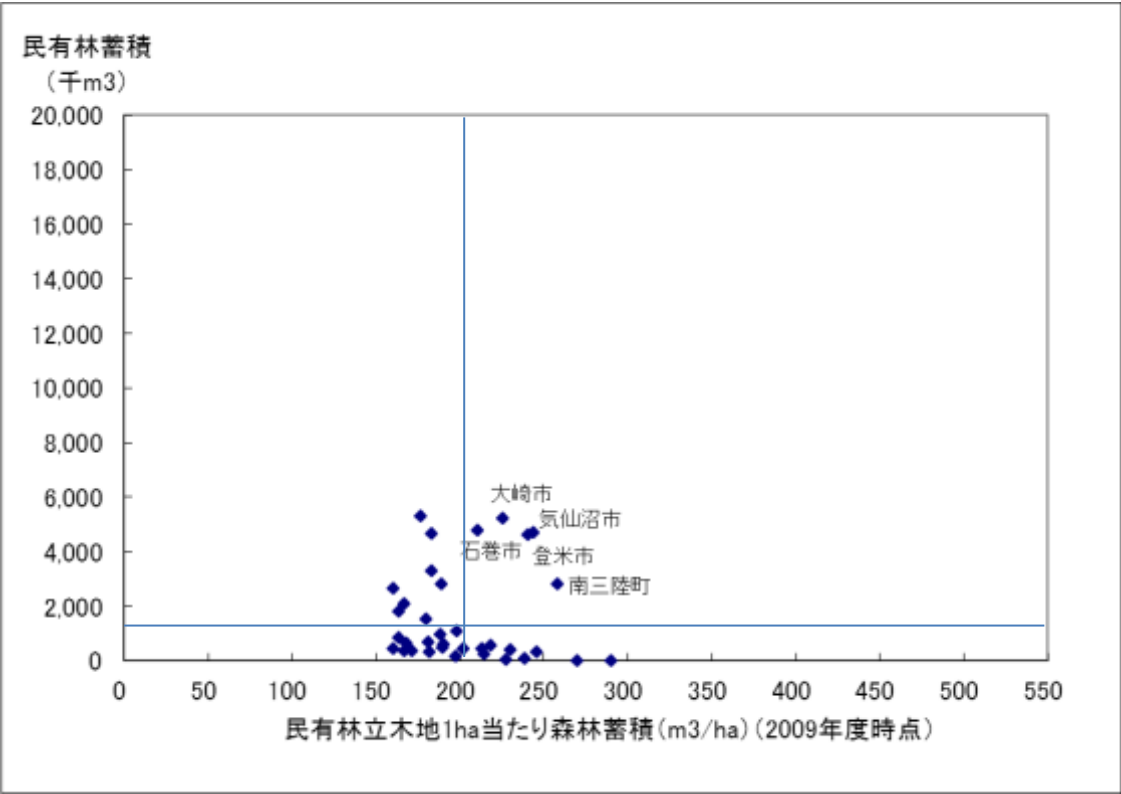


資料：平成 22 年度版岩手県林業の指標（平成 24 年 2 月）より三菱総合研究所作成

図表 26 では、図表 25 で示した市町村の「民有林蓄積」量の森林資源別の内訳を示している。

図表 27 宮城県の森林蓄積

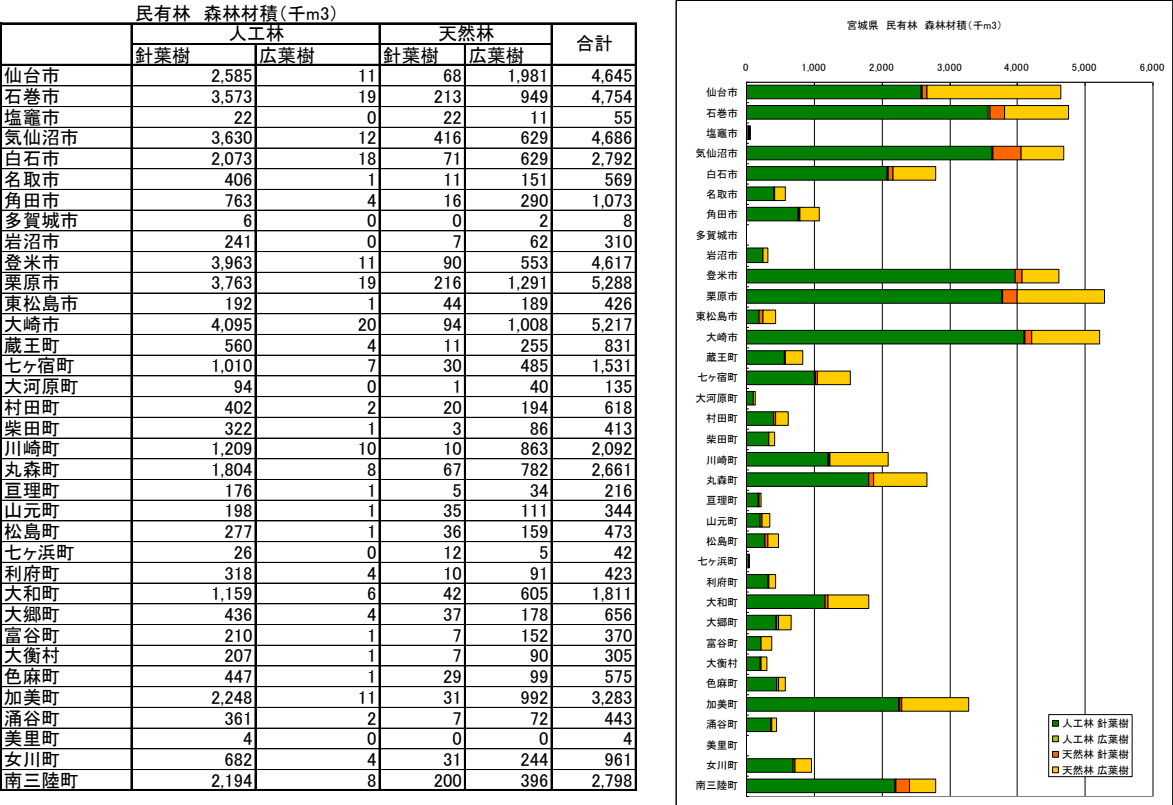
	民有林立木地 1ha当たり森林 蓄積 (m3/ha)	民有林蓄積 (千m3)		民有林立木地 1ha当たり森林 蓄積 (m3/ha)	民有林蓄積 (千m3)		民有林立木地 1ha当たり森林 蓄積 (m3/ha)	民有林蓄積 (千m3)
気仙沼市	244	4,686	涌谷町	214	443	大郷町	182	656
美里町	291	4	石巻市	211	4,754	七ヶ宿町	181	1,531
多賀城市	270	8	利府町	203	423	栗原市	177	5,288
南三陸町	259	2,798	角田市	199	1,073	富谷町	172	370
岩沼市	246	310	大河原町	198	135	村田町	169	618
登米市	241	4,617	色麻町	191	575	川崎町	168	2,092
塩竈市	239	55	松島町	190	473	山元町	168	344
柴田町	231	413	白石市	190	2,792	蔵王町	164	831
七ヶ浜町	228	42	女川町	189	961	大和町	164	1,811
大崎市	226	5,217	仙台市	184	4,645	丸森町	161	2,661
名取市	219	569	加美町	184	3,283	東松島市	161	426
亘理町	215	216	大衡村	182	305	平均	203	1584



(注)「民有林 1ha 当たりの森林蓄積 (m3/ha)」と「民有林蓄積 (千 m3)」の双方がともに高い数値である市町村を選定することを目的としているため、平均値を上回る市町村名のみ明示している。

資料：「みやぎの森林・林業のすがた 平成 22 年度版 (宮城県農林水産部)」より三菱総合研究所作成

図表 28 宮城県の森林蓄積（内訳）

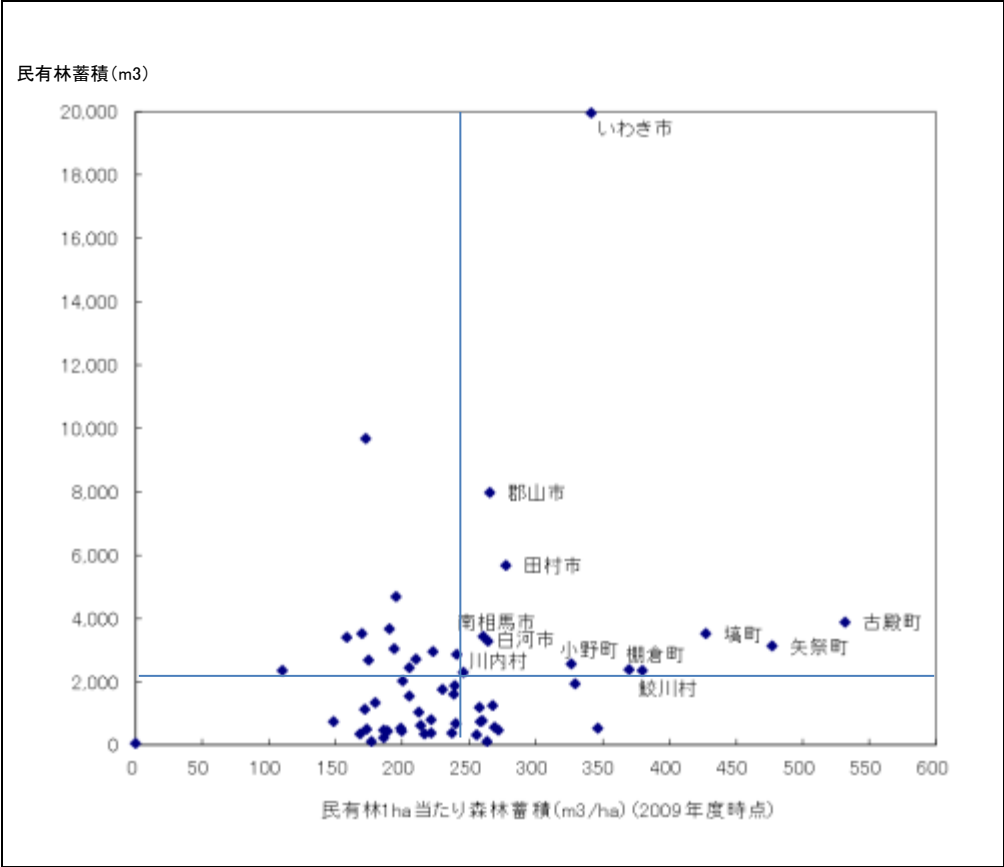


資料：「みやぎの森林・林業のすがた 平成 22 年度版（宮城県農林水産部）」より三菱総合研究所作成

図表 28 では、図表 27 で示した市町村の「民有林蓄積」量の森林資源別の内訳を示している。

図表 29 福島県の森林蓄積

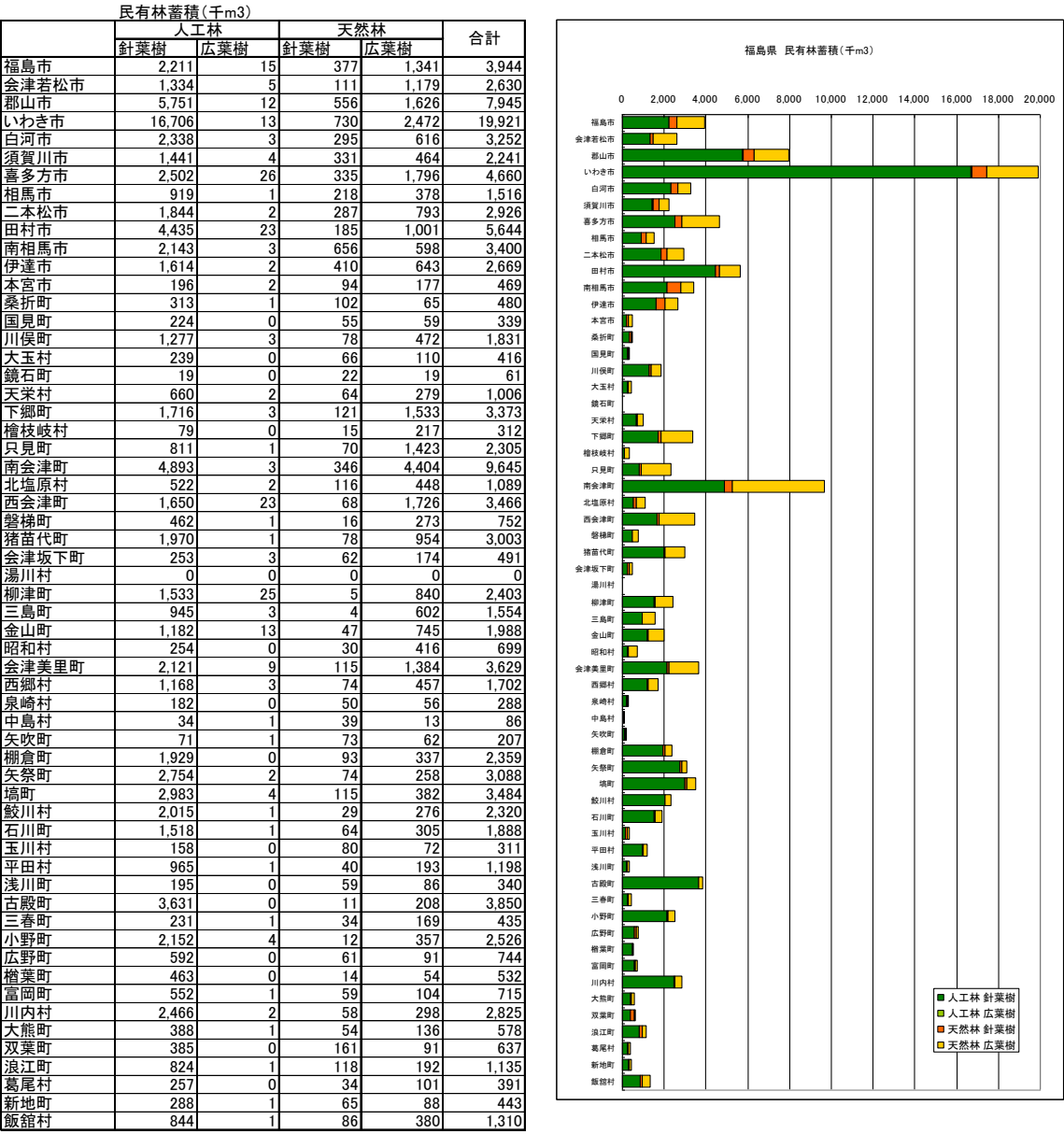
市町村名	民有林1ha 当たりの森 林蓄積 (m3/ha)	民有林蓄積 (千m3)	市町村名	民有林1ha 当たりの森 林蓄積 (m3/ha)	民有林蓄積 (千m3)	市町村名	民有林1ha 当たりの森 林蓄積 (m3/ha)	民有林蓄積 (千m3)
福島市	199	3,944	檜枝岐村	169	312	塙町	428	3,484
会津若松市	175	2,630	只見町	110	2,305	鮫川村	380	2,320
郡山市	266	7,945	南会津町	173	9,645	石川町	330	1,888
いわき市	342	19,921	北塩原村	172	1,089	玉川村	217	311
白河市	264	3,252	西会津町	170	3,466	平田村	268	1,198
須賀川市	246	2,241	磐梯町	221	752	浅川町	222	340
喜多方市	195	4,660	猪苗代町	194	3,003	古殿町	532	3,850
相馬市	205	1,516	会津坂下町	199	491	三春町	186	435
二本松市	223	2,926	湯川村	0	0	小野町	327	2,526
田村市	278	5,644	柳津町	206	2,403	広野町	260	744
南相馬市	261	3,400	三島町	239	1,554	楡葉町	269	532
伊達市	211	2,669	金山町	200	1,988	富岡町	259	715
本宮市	174	469	昭和村	149	699	川内村	241	2,825
桑折町	347	480	会津美里町	190	3,629	大熊町	214	578
国見町	237	339	西郷村	231	1,702	双葉町	240	637
川俣町	240	1,831	泉崎村	256	288	浪江町	258	1,135
大玉村	200	416	中島村	264	86	葛尾村	189	391
鏡石町	177	61	矢吹町	186	207	新地町	272	443
天栄村	213	1,006	棚倉町	370	2,359	飯館村	180	1,310
下郷町	159	3,373	矢祭町	477	3,088	平均	238	2,262



(注) 「民有林 1ha 当たりの森林蓄積 (m3/ha)」と「民有林蓄積 (千 m3)」の双方がともに高い数値である市町村を選定することを目的としているため、平均値を上回る市町村名のみ明示している。

資料：福島県森林・林業統計書（平成 21 年度）より三菱総合研究所作成

図表 30 福島県の森林蓄積（内訳）



資料：福島県森林・林業統計書（平成 21 年度）より三菱総合研究所作成

図表 30 では、図表 29 で示した市町村の「民有林蓄積」量の森林資源市町村別の内訳を示している。

C-1: チップ工場からの集材コスト

地域のチップ工場の所在を確認する。木質バイオマス発電を行うためには、未利用材を発電用チップに加工しなければならないが、発電所サイト内にチップパーを設置しない場合、近隣のチップ工場から発電用チップを調達することとなる。そこで、県庁及び業界団体が公表している資料より、地域のチップ工場の所在を確認する。

図表 31 岩手県のチップ工場（一覧表）

工 場 名	住 所
平館木材（有）	八幡平市平館 17-4
（株）北上商会	盛岡市中太田泉田 8-1
小林林産（株）（好摩工場）	盛岡市玉山区好摩字芋田向 85-20
（株）玉山製材所	盛岡市玉山区日戸字鷹高 50-18
（有）二和木材	滝沢村滝沢字後 268-56
（有）稲村製材所	岩手町江刈内 7-1-1
大岡製材所	雫石町西安庭 26-1
（株）中川原商店	八幡平市寺志田 178-2
佐藤製材所	八幡平市上の山 1-3
遠藤林業（株）（岩手工場）	八幡平市谷地田 151
東北林産（株）	八幡平市平館 11-6-1
松田製材所	八幡平市野駄 21-255
小林林産（株）（雫石工場）	雫石町七ツ森 2-1
安代林産（協）	八幡平市蛇石 10-1
葛巻林業（株）（葛巻工場）	葛巻町江刈字岩臨 6-18-29
岩手木材興業（株）	岩手町大字土川 4-62-33
岩手中央森林組合	雫石町寺の下 49-1
（株）嶋製材所	花巻市桜木町 2-10-1
大迫町森林組合	花巻市大迫町内川目 18-73
（株）和光製材所	花巻市中根字字 22 神明
（株）川邊製材所	北上市村崎野 15-319-8
西和賀町森林組合（製材工場）	西和賀町沢内字猿轡 29-2-54
（資）丸片製材所	北上市青柳町一丁目 2-9
北葦林産（株）	北上市相去町笹長根 35
丸戸林産（株）	北上市大通り二丁目 6-34
水沢地方森林組合（木材供給センター）	奥州市水沢区羽田町字窪 3-2
（有）丸善木材工場	奥州市水沢区水沢工業団地 4 丁目 49
興和林業（株）	一関市般若町字外谷地 143-52
（株）鈴木製板工場	一関市真柴字中田 68-2
（資）松原製材所	一関市萩荘字松原 150
永沢木材（株）	一関市千厩町千厩字横井田 113-4
（有）東山興業	一関市東山町長坂字東本町 210
（有）千葉材木店	一関市室根町矢越字千刈田 41-3
（株）山忠	一関市室根町津谷川字下河原 7-6
（有）前名チップ工場	一関市大東町沼沢字沼田 5-7
鹿原島屋製材所	大船渡市三陸町越喜来字甬館 45-12
（有）菊池製材所	住田町上有住字山脈地 21
（株）ニイヌマ	住田町世田米字城内 85-23
（有）佐々長製材所	住田町世田米字赤堀 33-1
（有）森谷材木店	住田町世田米字大崎 52
進誠産業（株）（大船渡工場）	大船渡市大船渡町字中港 3-6
（協）リッチヒル遠野	遠野市青笹町中沢 5-11
（資）マルト工業	遠野市早瀬町二丁目 5-57
（有）鈴木製材所	遠野市綾織町下綾織 28-40
（資）鶴沢製材所	遠野市宮守町下鶴沢 33-83-1
大植林産（株）	大槌町大槌 12-9-2
岩手林産加工（株）	宮古市刈屋 11-77
（有）定融製材所	宮古市千徳 14-21-2
旭産業（株）	宮古市津軽石 14-88
（株）小林三之助商店（岩手工場）	宮古市茂市 2-194
（株）ウツティかわい（蟹岡工場）	川井村大字夏屋 4-4
小山田林業（有）	宮古市茂市 9-73-6
（株）ヒラツト	川井村大字平津戸 1-1
（有）川井林業	川井村大字川井 2-2
豊田木材（株）	宮古市磯鶏一丁目 5-28
清水煙草（有）	岩泉町浅内字小森 69
トア木材（株）（浅内工場）	岩泉町浅内字川崎 9-1
北葦林産（株）（岩泉工場）	岩泉町二升石字西野 49
（有）日常製材所	久慈市湊町 14-18-2
（株）回野木材	久慈市西の沢 6-2-16
（株）工藤材木店	洋野町種市 23-87-2
（株）工藤材木店（チップ工場）	久慈市長内町 42-21
（有）谷地林業	久慈市山形町荷軽部 3-18
北葦林産（株）（久慈工場）	久慈市夏井町鳥谷 3-6
（有）丸興木材店	久慈市川貫 7-59-5
（株）岩手林材	久慈市大川目町 3-25-1
木村産業	一戸町女鹿字蛇の島 243
島山製材所	二戸市浄法寺町駒ヶ嶺字樋口 17
樋口製材所	二戸市浄法寺町サイカツ田 12-3
福岡チップ工業（有）	二戸市石切所字大淵 5-4
（株）一戸製材所	一戸町高善寺字古館 40-2
柴田産業	一戸町鳥越字上野平 17
（有）大勝産業	軽米町大字軽米 2-49-1

資料：岩手県「木質資源利用バイラー導入指針」平成 20 年

図表 32 宮城県のチップ工場

宮城県木材チップ工業会 会員企業

事業者の名称	所在地	主たる認定業種
(有)石垣林業	仙台市青葉区大倉字山根16	木材加工、製材
(株)カネマン	福島県伊達郡国見町大字泉田字二階平1-14	木材加工
(株)笹森林業	角田市角田字町79	木材加工
新誠木材(株)	刈田郡七ヶ宿町字蒲木51	木材加工、製材、素材生産
だるまチップ工業(株)	石巻市明神町1-2-64	木材加工、製材、素材生産
(株)中鉢木材店	大崎市鳴子温泉字黒崎74	木材加工、製材、素材生産
宮城十條林産(株)	仙台市青葉区八幡3-2-7	木材加工
宮城十條林産(株) 気仙沼工場	気仙沼市字長磯大窪108	木材加工
宮城十條林産(株) 栗駒工場	栗原市栗駒嶺崎小堰33-17	木材加工
宮城十條林産(株) 岩出山工場	大崎市岩出山南沢字桂沢19	木材加工
(株)山亀材木店	登米市津山町柳津字新形沼182-1	製材
(有)米澤製材所	柴田郡川崎町大字今宿字前坂9	木材加工、製材
(有)安田チップ工業所	大崎市三本木南谷地字町27	木材加工
(有)細川木材工業所	大崎市三本木字大谷31番地	木材加工、製材
宮城県木材チップ協同組合	仙台市青葉区八幡3丁目2番7号	原木流通
栗駒木材(株)	栗原市鶯沢字袋島巡44番地の1	木材加工
(株)大槻材木店	宮城県亶理郡亶理町字上茨田34	製材

資料：合法木材ナビ 合法木材供給事業者認定団体に関する情報「宮城県木材チップ工業会」より

図表 33 福島県のチップ工場

企業名	所在地	備考
吾妻林業株式会社	福島県福島市桜本字川原21-1	
株式会社ノーリン	福島県喜多方市慶徳町山科字宮前4780-7	
郡山チップ株式会社	福島県郡山市土瓜1丁目71-2	
株式会社MGリバース	福島県 白河市 大信下新城字北山61-1	
浜崎製材株式会社	福島県本宮市高木字駒込29-1	
株式会社箱崎林業	福島県南相馬市原町区 深野字入龍田117-4	
千葉製材所	福島県 南相馬市 原町区南町3-1	
熊田木材	福島県郡山市富久山町 久保田字前田15-1	
高野木材株式会社	福島県双葉郡富岡町大字上手岡字茂手木167	
国井チップ工業株式会社	福島県いわき市小川町上小川字伊吾内3	
遠野興産株式会社	福島県いわき市遠野町滝字島廻49	工場
小名浜合板株式会社	福島県いわき市泉町下川字田宿1-1	加工工場 小名浜物流センター
	福島県いわき市泉町滝尻字亀石2-4	パーティクルボード工場
会津大建工業株式会社	福島県会津若松市神指町大字南四合字幕内南632-1	

資料：各社公表資料等を基に三菱総合研究所作成

C-2: 林地からの集材コスト

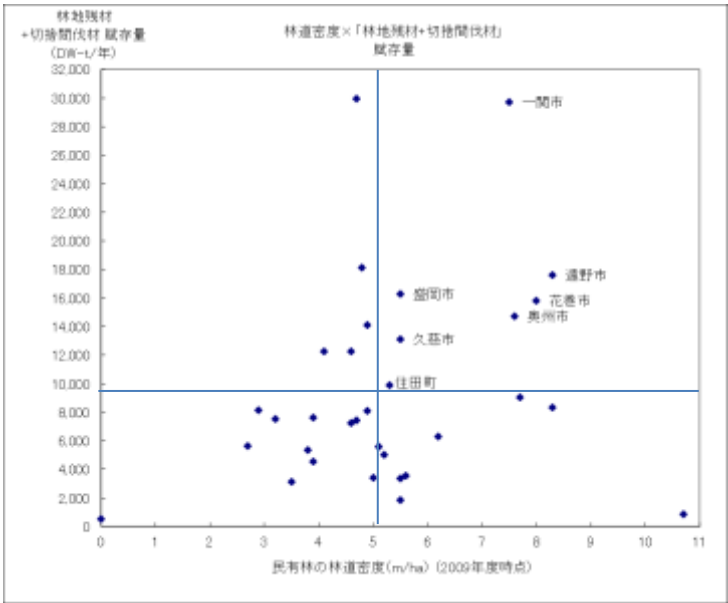
「林地残材および切捨間伐材の賦存量」が多ければ資源の所在地への 1 回当たりのアクセスで集材できる資源量が大きい、また、「林道密度」が高ければ資源の所在地へのアクセスがしやすい。そのため、「林地残材および切捨間伐材の賦存量と」「林道密度」がともに高い地域では、集材効率が高く、低コストで集材できると考えられる。

そこで、「林地残材および切捨間伐材の賦存量」と「林道密度」がともに高い市町村をみつける。

図表 34～36 とも散布図を市町村の平均値で四象限に区分している。右上の枠に出てくる市町村が、「林地残材および切捨間伐材の賦存量」「林道密度」がともに高い市町村である。

図表 34 岩手県 林道密度×「林地残材+切捨間伐材」賦存量

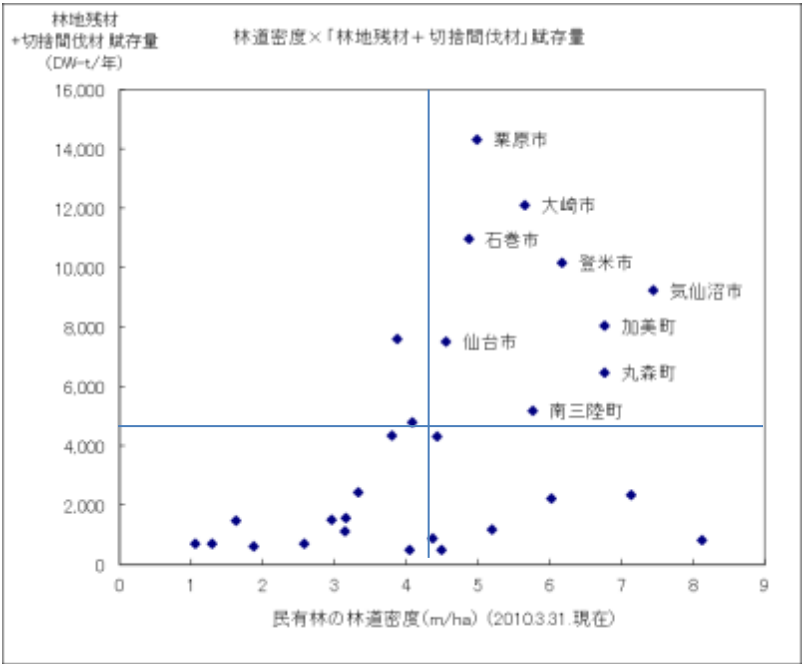
	民有林の林道 密度 (m/ha) ※2009年度時 点	林地残材+切 捨間伐材 賦存量 (DW-t/ 年)		民有林の林道 密度 (m/ha) ※2009年度時 点	林地残材+切 捨間伐材 賦存量 (DW-t/ 年)		民有林の林道 密度 (m/ha) ※2009年度時 点	林地残材+切 捨間伐材 賦存量 (DW-t/ 年)
盛岡市	5.5	16,254	奥州市	7.6	14,691	山田町	3.8	5,340
宮古市	4.7	29,924	雫石町	5.1	5,599	岩泉町	4.8	18,091
大船渡市	7.7	9,014	葛巻町	4.9	8,102	田野畑村	2.7	5,604
花巻市	8	15,789	岩手町	4.6	7,245	菅代村	2.9	8,119
北上市	5	3,402	滝沢村	3.5	3,131	軽米町	4.7	7,432
久慈市	5.5	13,114	紫波町	5.6	3,538	野田村	5.2	5,023
遠野市	8.3	17,614	矢巾町	0	540	九戸村	5.5	3,367
一関市	7.5	0	西和賀町	6.2	6,267	洋野町	3.2	7,505
陸前高田市	8.3	8,325	金ヶ崎町	5.5	1,828	一戸町	3.9	7,618
釜石市	4.1	12,256	平泉町	10.7	827			
二戸市	4.9	14,075	住田町	5.3	9,871			
八幡平市	4.6	12,229	大槌町	3.9	4,538	平均	5.26	8,675



(注)「民有林の林道密度 (m/ha)」と「林地残材+切捨間伐材賦存量 (DW-t/年)」がともに高い数値である市町村を選定することを目的としているため、平均値を上回る市町村名のみ明示している。

図表 35 宮城県 林道密度×「林地残材+切捨間伐材」賦存量

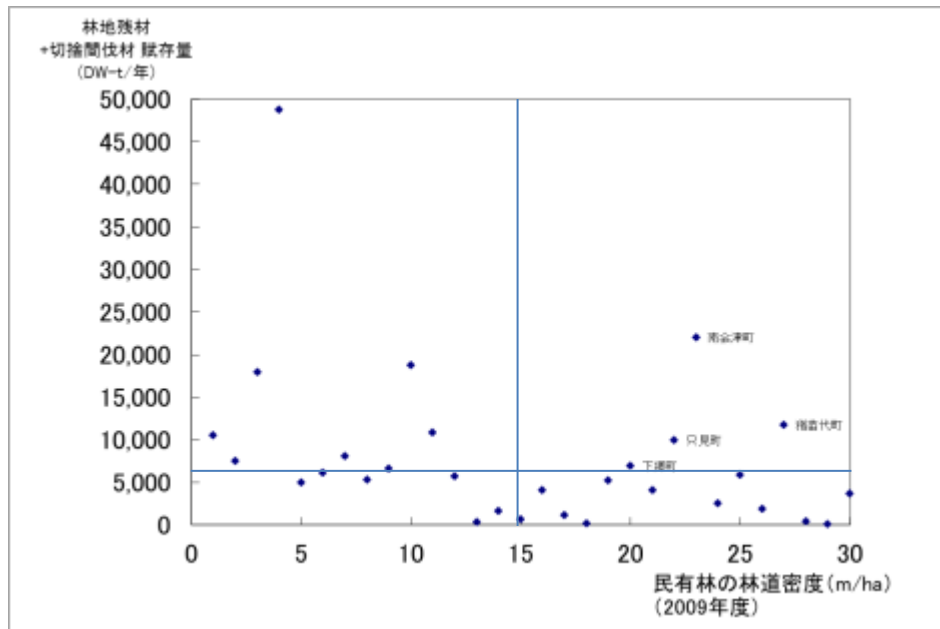
	民有林の林道密度 (m/ha) (2010.3.31. 現在)	林地残材+ 切捨間伐材 賦存量DW- t/年		民有林の林道密度 (m/ha) (2010.3.31. 現在)	林地残材+ 切捨間伐材 賦存量DW- t/年		民有林の林道密度 (m/ha) (2010.3.31. 現在)	林地残材+ 切捨間伐材 賦存量DW- t/年
仙台市	4.55	7,502	大崎市	5.65	12,108	利府町	5.2	1,166
石巻市	4.87	10,958	蔵王町	7.14	2,341	大和町	3.8	4,348
塩竈市		60	七ヶ宿町	4.43	4,309	大郷町	3.16	1,550
気仙沼市	7.44	9,221	大河原町		232	富谷町		545
白石市	3.88	7,599	村田町	1.62	1,478	大衡村	1.87	612
名取市	4.37	881	柴田町	8.12	802	色麻町	2.96	1,494
角田市	3.33	2,428	川崎町	4.08	4,780	加美町	6.77	8,035
多賀城市		13	丸森町	6.77	6,472	涌谷町	3.15	1,114
岩沼市	4.05	495	亶理町	4.49	500	美里町		8
登米市	6.17	10,173	山元町	1.06	712	女川町	6.02	2,224
栗原市	4.99	14,317	松島町	1.29	711	南三陸町	5.76	5,172
東松島市	2.58	700	七ヶ浜町		73	平均	4.47	3,575



(注)「民有林の林道密度 (m/ha)」と「林地残材+切捨間伐材賦存量 (DW-t/年)」がともに高い数値である市町村を選定することを目的としているため、平均値を上回る市町村名のみ明示している。

図表 36 福島県 林道密度×「林地残材+切捨間伐材」賦存量

	民有林の林道密度 (m/ha) (2009年度)	林地残材+切捨間伐材 賦存量DW- t/年		民有林の林道密度 (m/ha) (2009年度)	林地残材+切捨間伐材 賦存量DW- t/年		民有林の林道密度 (m/ha) (2009年度)	林地残材+切捨間伐材 賦存量DW- t/年
福島市	8.89	10,438	檜枝岐村	3.94	3,957	塙町	9.9	10,192
会津若松市	4.76	7,393	只見町	5.33	9,851	鮫川村	10.6	6,413
郡山市	7.07	17,829	南会津町	6.44	21,941	石川町	2.99	2,292
いわき市	10.15	48,646	北塩原村	5.66	2,466	玉川村	2.72	762
白河市	4.18	4,857	西会津町	4.89	5,795	平田村	3.71	2,563
須賀川市	8.32	6,006	磐梯町	3.58	1,755	浅川町	3.33	794
喜多方市	8.78	7,942	猪苗代町	6.81	11,670	古殿町	9.82	8,179
相馬市	5.07	5,208	会津坂下町	6.92	296	三春町	5.24	808
二本松市	5.51	6,485	湯川村	-	0	小野町	2.9	8,095
田村市	8.55	18,640	柳津町	6.48	3,560	広野町	12.48	1,499
南相馬市	8.99	10,773	三島町	8.8	2,042	檜葉町	10.29	1,198
伊達市	7.56	5,617	金山町	8.71	4,357	富岡町	7.84	1,165
本宮市	9.49	217	昭和村	2.62	2,063	川内村	9	10,263
桑折町	26.63	1,546	会津美里町	5.45	6,857	大熊町	11.84	1,116
国見町	25.11	567	西郷村	3.78	5,096	双葉町	6.07	1,673
川俣町	6.36	4,020	泉崎村	4.82	85	浪江町	6.47	5,309
大玉村	7.5	1,078	中島村	-	23	葛尾村	13.54	858
鏡石町	8.57	87	矢吹町	1.11	113	新地町	2.92	871
天栄村	7.58	5,114	棚倉町	7.96	4,484	飯館村	5.15	5,086
下郷町	4.5	6,837	矢祭町	15.05	6,280	平均	7.52	5,612



(注)「民有林の林道密度 (m/ha)」と「林地残材+切捨間伐材賦存量 (DW-t/年)」がともに高い数値である市町村を選定することを目的としているため、平均値を上回る市町村名のみ明示している。

③結果及び考察

以上の評価軸と指標により、バイオマス発電所の有望立地と考えられる市町村を特定する。各指標に閾値を設定し、肯定的な要素・否定的な要素を洗い出す。

肯定的な要素が多い市町村が有望な立地であり、否定的な要素が多い市町村は不利な立地と判断できる。

図表 38～43 は、最も有望と考えられる市町村に★マークを、★マークのついた市町村には及ばないが有望と考えられる市町村に☆マークを付している。

なお、本調査結果については、東京電力福島第1原子力発電所の事故により飛散した放射能物質により、汚染された森林等の状況は考慮していない。

図表 37 岩手県 木質バイオマス発電所立地評価結果

	有望立地	燃料の調達性にかかる評価軸								
		供給 Delivery						費用・コスト Cost		
		D-1	D-2			D-3		C-1	C-2	
		有効利用可能量	チップ争奪の有無			森林蓄積		チップ工場からの集材コスト	林地からの集材コスト	
	隣接市町村込み 出力(KW) ※1kWh/3.6MJ、発電効 率20%、年間の施設利用 率を80%として試算	製紙工場 の数	繊維板工 場の数	木質バイ オマス発 電所の数	民有林1ha当 たりの森林蓄 積(m3/ha)	民有林蓄積 (千m3)	チップ工場 の数	民有林の林 道密度 (m/ha)	林地残材+ 切捨間伐材 賦存量(DW- t/年)	
盛岡市		2,369		1	1	197	9,475	3	5.5	16,254
宮古市		1,967			1	178	14,694	9	4.7	29,924
大船渡市		835				272	6,728	2	7.7	9,014
花巻市	★	2,644				262	8,475	3	8.0	15,789
北上市		1,059	2			248	1,735	4	5.0	3,402
久慈市		582				182	7,708	7	5.5	13,114
遠野市	☆	2,060				253	9,837	4	8.3	17,614
一関市	☆	1,850	1			282	19,647	8	7.5	29,709
陸前高田市		1,360				305	5,220	0	8.3	8,325
釜石市		902			1	239	6,999	0	4.1	12,256
二戸市		1,117				213	5,729	3	4.9	14,075
八幡平市		1,937				215	5,010	7	4.6	12,229
奥州市		2,290			2	245	8,552	2	7.6	14,691
雫石町		1,846	1			231	4,012	3	5.1	5,599
葛巻町		1,013			1	172	6,234	1	4.9	8,102
岩手町		902				191	4,125	2	4.6	7,245
滝沢村		783				241	1,366	1	3.5	3,131
紫波町		926				230	2,014	0	5.6	3,538
矢巾町		612				224	139	0	0.0	540
西和賀町		2,601				228	3,147	1	6.2	6,267
金ヶ崎町		759				283	1,222	0	5.5	1,828
平泉町		846				264	709	0	10.7	827
住田町	☆	1,514			1	241	5,467	4	5.3	9,871
大槌町		1,193				223	1,966	1	3.9	4,538
山田町		876				256	2,581	0	3.8	5,340
岩泉町		1,681				176	10,778	3	4.8	18,091
田野畑村		192				186	2,214	0	2.7	5,604
普代村		227				177	1,017	0	2.9	8,119
軽米町		1,409				190	3,573	1	4.7	7,432
野田村		403				201	1,013	0	5.2	5,023
九戸村		593				199	2,004	0	5.5	3,367
洋野町		332				226	5,127	1	3.2	7,505
一戸町		423				197	3,834	3	3.9	7,618
閾値		1,215	1	1	1	225	5,223	3	5.3	9,575
		市町村平均値				市町村平均値	市町村平均値		市町村平均値	市町村平均値

凡例

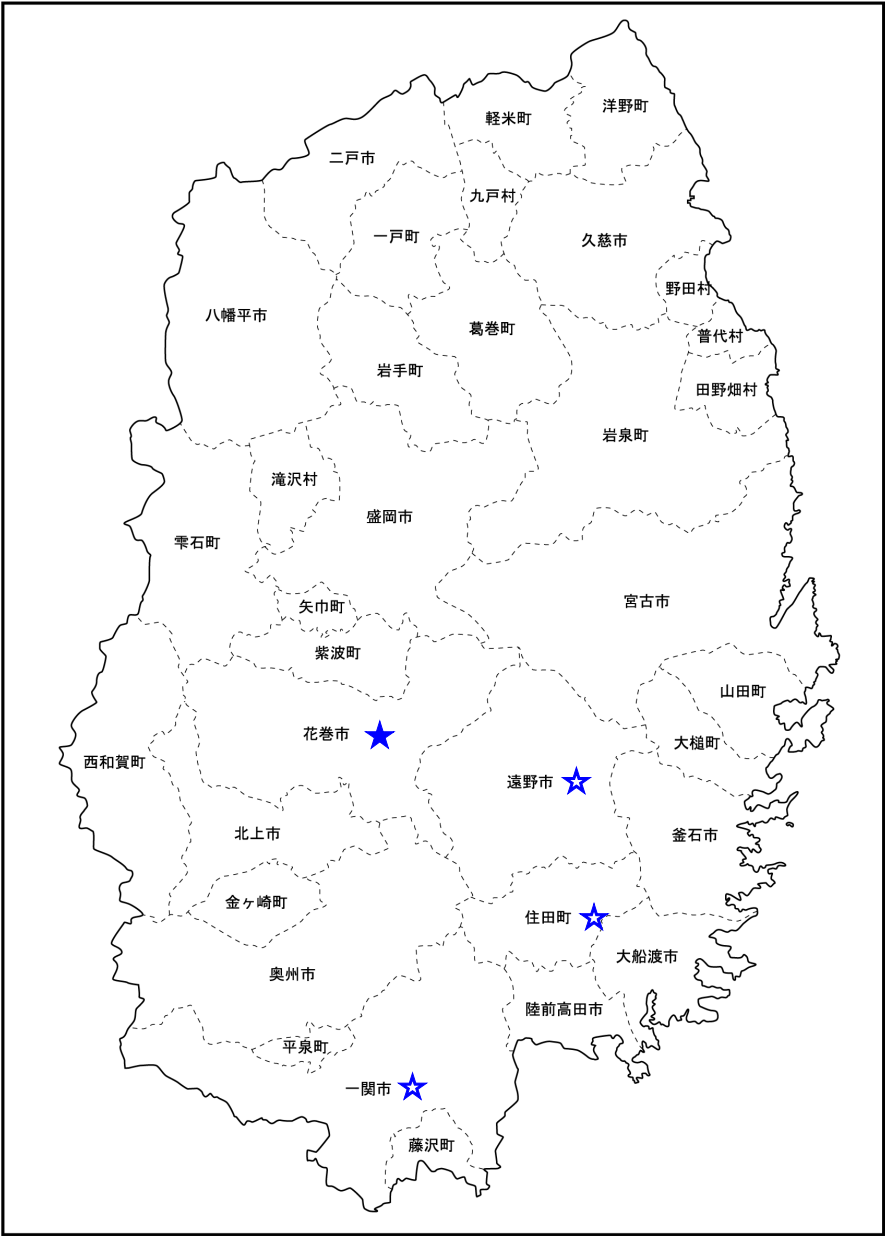
★：最も有望と思われる市町村

☆：★には及ばないが有望と考えられる市町村

肯定的な要素

否定的な要素

図表 38 岩手県 木質バイオマス発電所立地評価結果



図表 39 宮城県 木質バイオマス発電所立地評価結果

	有望立地	燃料の調達性にかかる評価軸								
		供給 Delivery					費用・コスト Cost			
		D-1	D-2		D-3		C-1	C-2		
		有効利用可能量	チップ争奪の有無		森林蓄積		チップ工場からの集材コスト	林地からの集材コスト		
	隣接市町村込み出力 (KW) ※1kWh/3.6MJ、発電効率27%、年間の施設利用率を80%として試算	製紙工場の数	繊維板工場の数	木質バイオマス発電所の数	民有林1ha当たりの森林蓄積 (m3/ha)	民有林蓄積 (千m3)	チップ工場の数	民有林の林地密度 (m/ha)	林地残材+切捨間伐材賦存量 (DW-t/年)	
仙台市		3,839	1			184	4,645	3	4.6	7,502
石巻市		2,006	1	1	1	211	4,754	1	4.9	10,958
塩竈市		270				239	55			60
気仙沼市	☆	1,488				244	4,686	1	7.4	9,221
白石市		2,713				190	2,792		3.9	7,599
名取市		1,637				219	569		4.4	881
角田市		665				199	1,073	1	3.3	2,428
多賀城市		1,297	2			270	8			13
岩沼市		689	1	1		246	310		4.1	495
登米市	★	3,221				241	4,617	1	6.2	10,173
栗原市		2,070				177	5,288	2	5.0	14,317
東松島市		1,568				161	426		2.6	700
大崎市	☆	1,943				226	5,217	4	5.7	12,108
蔵王町		484				164	831		7.1	2,341
七ヶ宿町		2,193				181	1,531	1	4.4	4,309
大河原町		551				198	135			232
村田町		1,974				169	618		1.6	1,478
柴田町		648	1			231	413		8.1	802
川崎町		2,802				168	2,092	1	4.1	4,780
丸森町		1,207				161	2,661		6.8	6,472
亘理町		608	1			215	216	1	4.5	500
山元町		426				168	344		1.1	712
松島町		547				190	473		1.3	711
七ヶ浜町		334				228	42			73
利府町		1,444				203	423		5.2	1,166
大和町		1,664				164	1,811		3.8	4,348
大郷町		728				182	656		3.2	1,550
富谷町		1,317				172	370			545
大衡村		676				182	305		1.9	612
色麻町		792				191	575		3.0	1,494
加美町		761				184	3,283		6.8	8,035
涌谷町		2,109				214	443		3.2	1,114
美里町		1,889				291	4			8
女川町		1,451				189	961		6.0	2,224
南三陸町	☆	2,024				259	2,798		5.8	5,172
閾値		1,430	1	1	1	203	1,584	1	4.5	3,575.2
		市町村平均値				市町村平均値	市町村平均値		市町村平均値	市町村平均値

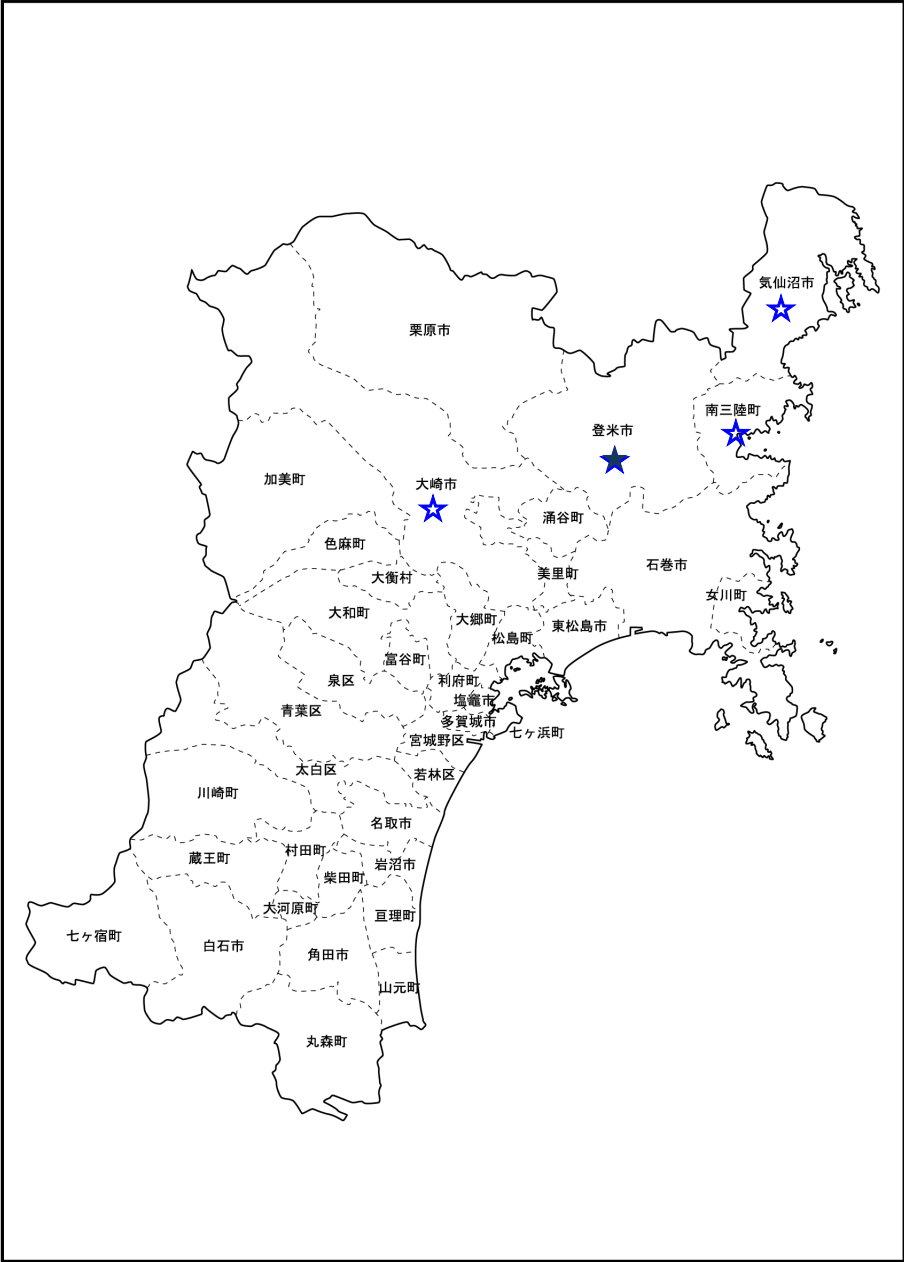
★ :最も有望と思われる市町村

肯定的な要素

☆ :★には及ばないが有望と考えられる市町村

否定的な要素

図表 40 宮城県 木質バイオマス発電所立地評価結果



図表 4-1 福島県 木質バイオマス発電所立地評価結果

	有望立地	燃料の調達性にかかる評価軸								
		供給 Delivery						費用・コスト Cost		
		D-1	D-2			D-3		C-1	C-2	
		有効利用可能量	チップ争奪の有無			森林蓄積		チップ工場からの集材コスト	林地からの集材コスト	
	隣接市町村込み出力(KW) ※1kWh/3.6MJ、発電効率27%、年間の施設利用率を80%として試算	製紙工場 の数	繊維板工 場の数	木質バイオマス発 電所・熱利用、ペ レット燃料工場の 数	民有林1ha当 たりの森林蓄 積(m3/ha)	民有林蓄積 (千m3)	チップ工場の 数	民有林の林 道密度 (m/ha)	林地残材+ 切捨間伐材 賦存量(DW- t/年)	
福島市	☆	2,581				199	3,944	1	8.9	10,438
会津若松市		1,938		1		175	2,630	1	4.8	7,393
郡山市	☆	2,710				266	7,945	2	7.1	17,829
いわき市		2,349	2	3	4	342	19,921	3	10.2	48,646
白河市		685			1	264	3,252	1	4.2	4,857
須賀川市		1,483				246	2,241		8.3	6,006
喜多方市		1,307				195	4,660	1	8.8	7,942
相馬市		1,039				205	1,516		5.1	5,208
二本松市		3,017				223	2,926		5.5	6,485
田村市	★	3,533				278	5,644		8.6	18,640
南相馬市		609	1		1	261	3,400	2	9.0	10,773
伊達市		1,896	2			211	2,669		7.6	5,617
本宮市		1,478				174	469	1	9.5	2,171
桑折町		1,688				347	480		26.6	1,546
国見町		614				237	339		25.1	567
川俣町		1,896				240	1,831		6.4	4,020
大玉村		1,429				200	416		7.5	1,078
鏡石町		527				177	61		8.6	87
天栄村		2,338				213	1,006		7.6	5,114
下郷町		926				159	3,373		4.5	6,837
檜枝岐村		533				169	312		3.9	3,957
只見町		743				110	2,305		5.3	9,851
南会津町		860				173	9,645		6.4	21,941
北塩原村		708				172	1,089		5.7	2,466
西会津町		427				170	3,466		4.9	5,795
磐梯町		755				221	752		3.6	1,755
猪苗代町		2,896				194	3,003		6.8	11,670
会津坂下町		884			1	199	491		6.9	296
湯川村		709				0	0	-		0
柳津町		305				206	2,403		6.5	3,560
三島町		89				239	1,554		8.8	2,042
金山町		290				200	1,988		8.7	4,357
昭和村		452				149	699		2.6	2,063
会津美里町		729				190	3,629		5.5	6,857
西郷村		405	1			231	1,702		3.8	5,096
泉崎村		357				256	288		4.8	85
中島村		430				264	86	-		23
矢吹町		560	1			186	207		1.1	113
棚倉町		1,260				370	2,359		8.0	4,484
矢祭町		632				477	3,088		15.1	6,280
塙町		746				428	3,484		9.9	10,192
鮫川村	★	2,345				380	2,320		10.6	6,413
石川町		677				330	1,888		3.0	2,292
玉川村		572				217	311		2.7	762
平田村		3,262				268	1,198		3.7	2,563
浅川町		515				222	340		3.3	794
古殿町	★	1,986				532	3,850		9.8	8,179
三春町		1,670				186	435		5.2	808
小野町		2,999				327	2,526		2.9	8,095
広野町		1,742				260	744		12.5	1,499
楡葉町		1,878				269	532		10.3	1,198
富岡町		237				259	715	1	7.8	1,165
川内村		2,148				241	2,825		9.0	10,263
大熊町		558				214	578		11.8	1,116
双葉町		193				240	637		6.1	1,673
浪江町		1,134				258	1,135		6.5	5,309
葛尾村		598				189	391		13.5	858
新地町		299				272	443		2.9	871
飯館村		1,056				180	1,310		5.2	5,086
閾値		1,232	1	1	1	238	2,262	1	7.5	5,612.3
市町村平均値						市町村平均値	市町村平均値		市町村平均値	市町村平均値

凡例

★ 最も有望と思われる市町村

☆ ☆には及ばないが有望と考えられる市町村

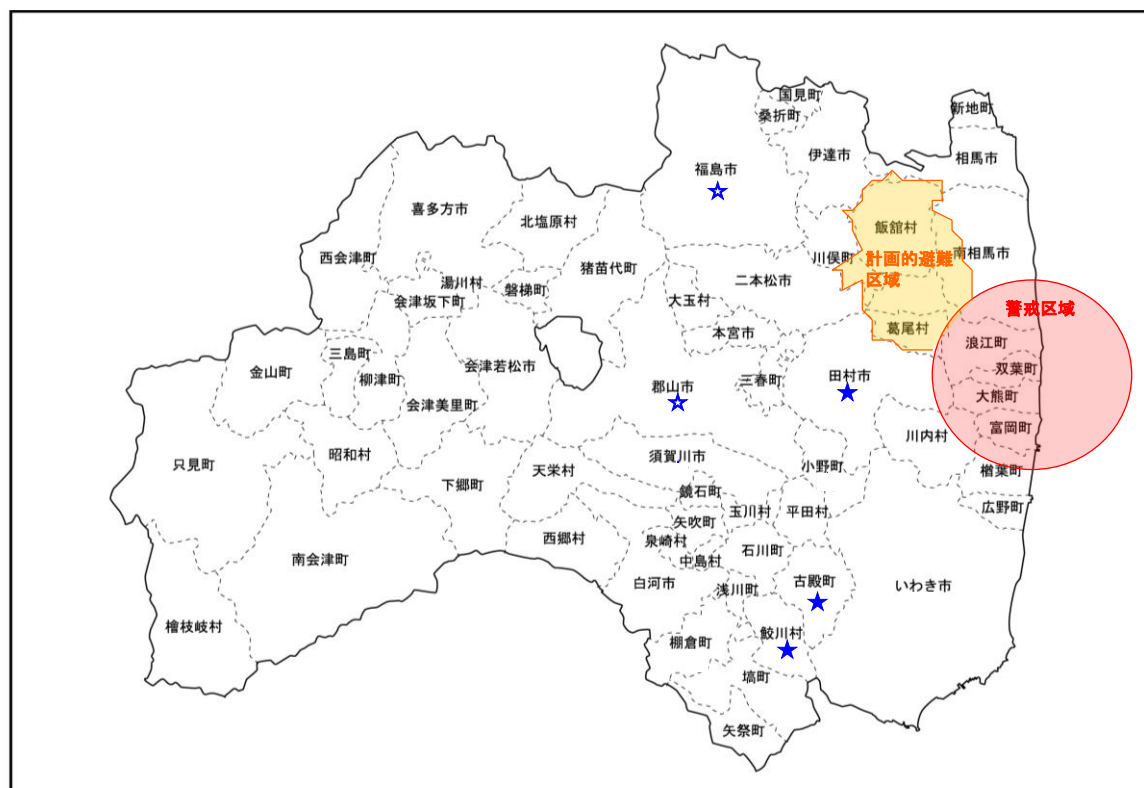
肯定的な要素

否定的な要素

警戒区域

計画的避難区域

図表 4.2 福島県 木質バイオマス発電所立地評価結果



以上は、市町村横並びで有望立地を評価するもので、事業者の主観を排除した客観的な分析結果である。

ただし、その用途は事業者にとっての外部環境分析に限定される。事業者の内部環境分析（ヒト・モノ・カネの経営資源を有効活用できるか）の視点は含まれていない点に留意が必要である⁶。

⁶ 最終的な立地の有望性は、事業者の外部環境と内部環境の双方を勘案の上で判断。

2.2 小水力発電

① データの収集結果

現時点において最も網羅的な調査結果である「平成 20 年度中小水力開発促進指導事業基礎調査（未利用落差発電包蔵水力調査）」を基に、「既設ダム利用：農業用水利用発電（農業用水専用ダムで、農業用水を利用する発電方式）」として図表 44、「既設水路利用：農業用水路利用発電（農業用施設のうち、落差工、急流工及びパイプライン等の水路系の遊休落差（余剰水圧）を利用する発電方式）」を図表 45 として取りまとめた。

また、結果を用いて設置の可能性がある箇所を図表 46 に図示した。

なお、小水力発電を設置するに当たっては、水利利用の許可や土地占用の許可等、河川法に基づく様々な許可申請や水路の管理者との協議・調整などを行わなければならない。本調査結果において示した箇所においても同様に許可や協議・調整などを行う必要がある。

図表 43 既設ダム利用：農業用水利用発電における利用可能性（１／２）

	水系河川名		既設ダム諸元		発電所諸元				管理者 (事業者)	所在地			
	水系	河川	名称	堤高 (m)	最大 使用水量 (m ³ /秒)	有効落差 (m)	発電力 (kW)	発電 電力量 (MWh)		都道府県	市町村	所在詳細	位置(緯度・経度)
未開発	新井田川	瀬月内川	セツキナイ 瀬月内	38.5	0.41	30.8	93	448	岩手県	岩手県	久慈市	岩手県久慈市山形町来内	40.113904,141.495742 (瀬月内ダム)
未開発	高家川	オリバ川	大野	26	0.37	20.8	54	260	岩手県	岩手県	九戸郡洋野町	岩手県九戸郡洋野町水沢第5地割	40.248039,141.648807 (大野ダム)
未開発	北上川	岩崎川	カムヤマ 煙山	21.8	0.32	14.17	32	154	農林水産省	岩手県	紫波郡矢巾町	岩手県紫波郡矢巾町大字煙山	39.616541,141.097863 (煙山ダム)
未開発	北上川	一方井川	イツカナイ 一方井	40	0.25	32	56	270	岩手県	岩手県	岩手郡岩手町	岩手県岩手郡岩手町一方井	40.014312,141.132538 (一方井ダム)
未開発	北上川	黄海川	オナゴエサワ 金越沢	43	0.4	34.4	101	487	岩手県	岩手県	東磐井郡藤沢町	岩手県東磐井郡藤沢町保呂羽地内	38.843125,141.393544 (金越沢ダム)
未開発	北上川	葛丸川	クズマル 葛丸	51.7	0.8	39.9	220	817	農林水産省	岩手県	花巻市	岩手県花巻市石鳥谷町大瀬川	39.512757,141.052759 (葛丸ダム)
未開発	北上川	滝名川	山王海	37.4	3.4	29.92	778	3,748	農林水産省	岩手県	紫波郡紫波町	岩手県紫波郡紫波町土館	39.547355,141.0647 (山王海ダム(元))
未開発	北上川	豊沢川	豊沢	59.1	5.5	47.28	2,089	10,065	農林水産省	岩手県	花巻市	岩手県花巻市南豊沢国有林	39.480581,140.97436 (豊沢ダム)
未開発	北上川	滝名川	山王海	61.5	9.34	49.2	3,692	17,788	農林水産省	岩手県	紫波郡紫波町	岩手県紫波郡紫波町土館	39.547605,141.064762 (山王海ダム(再))
未開発	大沢川	大沢川	普代	37.3	0.12	29.84	25	120	岩手県	岩手県	下閉伊郡普代村	岩手県下閉伊郡普代村	39.996968,141.902485 (普代ダム)
未開発	北上川	小山田川	スゴウ 菅生	27.6	0.1	22.08	16	77	宮城県	宮城県	玉造郡岩出山町	宮城県大崎市菅生	38.723954,140.859079 (菅生ダム)
未開発	北上川	相川	相川	40.3	0.26	32.24	59	284	農林水産省	宮城県	登米市	宮城県登米市東和町字錦織	38.796283,141.283351 (相川ダム)
未開発	北上川	小山田川	シニク サワ 宿の沢	26	1.07	20.8	164	790	宮城県	宮城県	栗原市	宮城県栗原市高清水	38.671958,140.972292 (宿の沢ダム)
未開発	北上川	長崎川	小田	43.5	9.1	28.3	2,070	9,973	農林水産省	宮城県	栗原市	宮城県栗原市花山字草木沢向小田	38.755238,140.838804 (小田ダム)
未開発	鳴瀬川	保野川	保野川	41.4	0.21	33.1	49	236	宮城県	宮城県	加美郡色麻町	宮城県加美郡色麻町小栗山字桑畑	38.514233,140.74585 (保野川ダム)
未開発	鳴瀬川	吉田川	カダイ ジン 嘉太神	27	1.32	17.55	170	819	大和町	宮城県	黒川郡大和町	宮城県黒川郡大和町吉田字中見山	38.468442,140.764807 (嘉太神ダム)
未開発	鳴瀬川	花川	花川	26.4	3.2	21.12	516	2,486	宮城県	宮城県	加美郡色麻町	宮城県加美郡色麻町欠入	38.496451,140.772511 (花川ダム)
未開発	名取川	斉勝川	アヤシタ 愛子	16.7	0.3	13.36	28	135	仙台市	宮城県	仙台市	宮城県仙台市青葉区宮城町上愛子	38.26058,140.75307 (愛子ダム)
未開発	阿武隈川	荒川	村田	37	0.4	29.6	87	419	宮城県	宮城県	柴田郡村田町	宮城県柴田郡村田町足立	38.148952,140.687356 (村田ダム)
未開発	七北田川	七北田川	ヒダダキ 藤但木	21.6	2.1	17.28	278	1,339	藤但木溜池管理組合	宮城県	仙台市	仙台市泉区福岡藤但木	38.357517,140.736966 (七北田(藤但木)ダム)
未開発	阿武隈川	谷津田川	赤坂	18.3	0.31	14.64	32	154	福島県	福島県	西白河郡西郷村	福島県西白河郡西郷村真船字赤坂	37.148114,140.107757 (赤坂ダム)
未開発	阿武隈川	原瀬川	ダケ 岳	60	0.3	38.8	84	389	福島県	福島県	二本松市	福島県二本松市岳温泉二丁目	37.6073,140.36136 (岳ダム)
未開発	阿武隈川	泉川	小田川	17.5	0.84	14	86	414	泉川土地改良区	福島県	白河市	福島県白河市小田川	37.160778,140.232389 (泉川(小田川)ダム)
未開発	阿武隈川	山ノ入川	山の入	29.5	0.64	23.6	111	535	福島県	福島県	二本松市	福島県二本松市渋川	37.630097,140.419618 (山の入ダム)
未開発	阿武隈川	大平川	高柴調整池	24.3	0.93	19.4	133	641	農林水産省	福島県	郡山市	福島県郡山市西田町高柴字中田	37.459181,140.466299 (高柴調整池)
未開発	阿武隈川	江花川	藤沼	18	1.72	14.4	182	877	江花川沿岸土地改良区	福島県	須賀川市	福島県須賀川市滝	37.301982,140.195224 (藤沼ダム)
未開発	阿武隈川	上石川	金沢調整池	30.8	1.82	24.6	342	1,648	農林水産省	福島県	郡山市	福島県郡山市田村町金沢字大穴	37.342799,140.448816 (金沢調整池)

資料：平成 20 年度中小水力開発促進指導事業基礎調査（未利用落差発電包蔵水力調査）

図表 43 既設ダム利用：農業用水利用発電における利用可能性（2／2）

	水系河川名		既設ダム諸元		発電所諸元				管理者 (事業者)	所在地			
	水系	河川	名称	堤高 (m)	最大 使用水量 (m ³ /秒)	有効落差 (m)	発電力 (kW)	発電 電力量 (MWh)		都道府県	市町村	所在詳細	google map 位置
未開発	阿武隈川	黄金川	犬神	32.4	1.81	25.92	359	1,730	福島県	福島県	白河市	福島県白河市表郷金山字犬神	37.030009,140.27539 (犬神ダム)
未開発	阿武隈川	産ヶ沢川	藤倉	36.5	3.21	29.2	717	3,455	福島県	福島県	伊達郡桑折町	福島県伊達郡桑折町藤倉	37.861454,140.472785 (藤倉ダム)
未開発	阿武隈川	鳥首川	ニシゴウ 西郷	31.7	5.13	25.36	1,020	4,914	農林水産省	福島県	西白河郡西郷村	福島県西白河郡西郷村大字鶴生	37.184869,140.078623 (西郷ダム)
未開発	宇多川	川平川	松ヶ房	46	0.9	36.8	254	1,224	福島県	福島県	相馬市	福島県相馬市山上松ヶ房	37.797374,140.771856 (松ヶ房ダム)
未開発	地藏川	立田川	鴻の巣	23.5	0.55	18.8	76	366	福島県	福島県	相馬郡新地町	福島県相馬郡新地町駒ヶ領	37.851128,140.893478 (鴻の巣ダム)
未開発	新田川	水無川	高の倉	54.2	0.5	32.2	110	514	福島県	福島県	南相馬市	福島県南相馬市原町区高倉	37.63019,140.891494 (高の倉ダム)
未開発	新田川	飯樋川	ガンベ 岩部	23.1	0.96	18.48	131	631	福島県	福島県	相馬郡飯館村	福島県相馬郡飯館村字岩部	37.645942,140.686026 (岩部ダム)
未開発	請戸川	請戸川	大柿	84.5	9.09	67.6	4,998	24,080	農林水産省	福島県	双葉郡浪江町	福島県双葉郡浪江町大字室原	37.514875,140.88349 (大柿ダム)
未開発	仁井田川	仁井田川	千軒平	25.5	0.97	20.4	146	703	福島県	福島県	いわき市	福島県いわき市四倉町八茎	37.181518,140.908585 (千軒平ダム)
未開発	阿賀野川	原川	吉ヶ平	22.1	1.96	17.68	265	1,277	福島県	福島県	会津若松市	福島県会津若松市湊町原	37.447666,140.005656 (吉ヶ平ダム)
未開発	阿賀野川	姥堂川	関柴	30	2.15	24	395	1,903	福島県	福島県	喜多方市	福島県喜多方市関柴町羽山堂	37.682241,139.926553 (関柴ダム)
未開発	阿賀野川	鶴沼川	羽鳥	36.8	5.75	29.44	1,327	6,393	農林水産省	福島県	岩瀬郡天栄村	福島県岩瀬郡天栄村大字羽鳥	37.272038,140.076671 (羽鳥ダム)
未開発	阿賀野川	佐賀瀬川	フタマタ 二岐	30	18	24	3,472	16,728	福島県	福島県	大沼郡新鶴村	福島県大沼郡会津美里町佐賀瀬川	37.487271,139.777358 (二岐ダム)

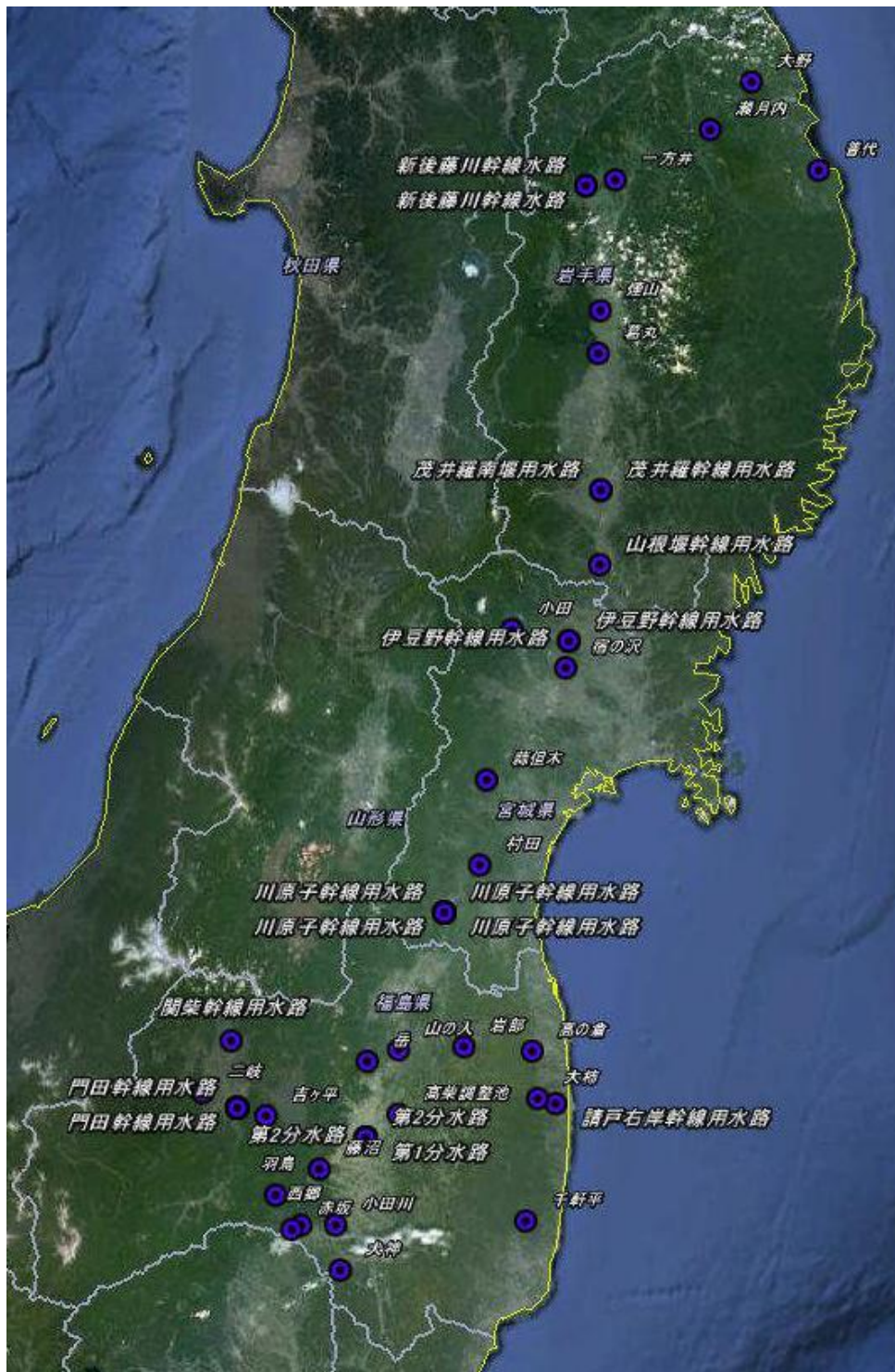
図表 44 既設水路利用：農業用水路利用発電における利用可能性（１／２）

	水路諸元		発電所諸元				管理者 (事業者)	(参考)事業者所在地	所在地		備考
	水路名	計画地点名	最大 使用水 量 (m ³ /秒)	有効落 差 (m)	発電力 (kW)	発電 電力量 (MWh)			都道府県	市町村	
未開発	新後藤川幹線水路	急流工	0.91	5.8	37	308	松川土地改良区	八幡平市野駄19-66-1	岩手県	八幡平市	通水期間:365日
未開発	新後藤川幹線水路	落差工	0.91	4.45	29	241	松川土地改良区	八幡平市野駄19-66-1	岩手県	八幡平市	通水期間:365日
未開発	山根堰幹線用水路	田高西急流工	0.71	2.32	12	74	照井土地改良区	岩手県一関市竹山町4-55	岩手県	一関市	通水期間:365日
未開発	茂井羅幹線用水路	急流工	0.37	4.43	11	92	胆沢平野土地改良区	岩手県奥州市水沢区字北田140-1	岩手県	水沢市	通水期間:365日
未開発	茂井羅南堰用水路	第1号急流工	1.16	1.95	16	64	胆沢平野土地改良区	岩手県奥州市水沢区字北田140-1	岩手県	奥州市	通水期間:365日
未開発	伊豆野幹線用水路	大滝水門	0.5	3.13	11	92	一迫川沿岸土地改良区	宮城県栗原市築館薬師1-7-1	宮城県	栗原市	通水期間:365日
未開発	伊豆野幹線用水路	八幡滝	0.5	3.09	11	92	一迫川沿岸土地改良区	宮城県栗原市築館薬師1-7-1	宮城県	栗原市	通水期間:365日
未開発	川原子幹線用水路	003、004 第2・3種静水池	0.34	5.92	14	87	白石市土地改良区	宮城県白石市福岡蔵本字西町33	宮城県	白石市	通水期間:365日
未開発	川原子幹線用水路	005、006 第1種静水池	0.34	4.21	10	62	白石市土地改良区	宮城県白石市福岡蔵本字西町33	宮城県	白石市	通水期間:365日
未開発	川原子幹線用水路	007～013 第2種静水池	0.22	24.54	38	316	白石市土地改良区	宮城県白石市福岡蔵本字西町33	宮城県	白石市	通水期間:365日 概略発電計画
未開発	川原子幹線用水路	015～018 第1種静水池	0.22	10.58	16	133	白石市土地改良区	宮城県白石市福岡蔵本字西町33	宮城県	白石市	通水期間:365日
未開発	川原子幹線用水路	021～022 第1・2号急流工	0.22	10.62	16	133	白石市土地改良区	宮城県白石市福岡蔵本字西町33	宮城県	白石市	通水期間:365日
未開発	川原子幹線用水路	024 急流工	0.34	5.49	13	81	白石市土地改良区	宮城県白石市福岡蔵本字西町33	宮城県	白石市	通水期間:365日
未開発	川原子幹線用水路	026～029 1～4号落差工	0.22	6.61	10	83	白石市土地改良区	宮城県白石市福岡蔵本字西町33	宮城県	白石市	通水期間:365日
未開発	川原子幹線用水路	減圧水槽	0.22	71.51	110	814	白石市土地改良区	宮城県白石市福岡蔵本字西町33	宮城県	白石市	通水期間:350日
未開発	急流工(20.9k+69.250 ～21.1k+50.250)	急流工(呑口工、管路工、吐 口工)	0.59	24.64	110	915	アサカ ソスイ トチカイリョ ウク 安積疎水土地改良区	福島県郡山市開成2-22-2	福島県	郡山市	通水期間:365日
未開発	第1分水路	第1号急流工	0.7	3.28	16	75	安積疎水土地改良区	福島県郡山市開成2-22-2	福島県	郡山市	通水期間:365日

図表 44 既設水路利用：農業用水路利用発電における利用可能性（2／2）

	水路諸元		発電所諸元				管理者 (事業者)	(参考)事業者所在地	所在地		備考
	水路名	計画地点名	最大 使用水 量 (m ³ /秒)	有効落 差 (m)	発電力 (kW)	発電 電力量 (MWh)			都道府県	市町村	
未開発	第1分水路	第2号急流工	0.62	2.34	10	47	安積疎水土地改良区	福島県郡山市開成2-22-2	福島県	郡山市	通水期間:365日
未開発	第2分水路	第1号急流工	0.49	5.8	20	94	安積疎水土地改良区	福島県郡山市開成2-22-2	福島県	郡山市	通水期間:365日
未開発	第2分水路	第2号落差工	0.89	2.05	13	61	安積疎水土地改良区	福島県郡山市開成2-22-2	福島県	郡山市	通水期間:365日
未開発	第2分水路	第3号急流工	0.49	3.45	12	56	安積疎水土地改良区	福島県郡山市開成2-22-2	福島県	郡山市	通水期間:365日
未開発	富川幹線用水路	第1号落差工	2	2.67	38	316	会津南部土地改良区	会津若松市門田町中野字大道西14-4	福島県	会津若松市	通水期間:365日
未開発	門田幹線用水路	第1号調圧水槽	3.5	2.17	53	381	会津南部土地改良区	会津若松市門田町中野字大道西14-4	福島県	会津若松市	通水期間:365日
未開発	門田幹線用水路	第1号調圧水槽	2.81	3.18	63	552	会津南部土地改良区	会津若松市門田町中野字大道西14-4	福島県	会津若松市	通水期間:365日
未開発	門田幹線用水路	第2号調圧水槽	2.72	5.98	120	1,007	会津南部土地改良区	会津若松市門田町中野字大道西14-4	福島県	会津若松市	通水期間:365日
未開発	門田幹線用水路	第3号調圧水槽	2.42	3.33	57	499	会津南部土地改良区	会津若松市門田町中野字大道西14-4	福島県	会津若松市	通水期間:365日
未開発	門田幹線用水路	第5号調圧水槽	2.06	3.57	52	456	会津南部土地改良区	会津若松市門田町中野字大道西14-4	福島県	会津若松市	通水期間:365日
未開発	門田幹線用水路	第6号調圧水槽	2.01	4.52	64	561	会津南部土地改良区	会津若松市門田町中野字大道西14-4	福島県	会津若松市	通水期間:365日
未開発	関柴幹線用水路	合流工	0.15	46.93	51	447	会津北部土地改良区	福島県喜多方市関柴町三津井字前田454-1	福島県	喜多方市	通水期間:365日
未開発	請戸右岸幹線用水路	堤ノ上調圧水槽	0.51	10.3	37	135	請戸川土地改良区	福島県双葉郡浪江町大字権現堂字上蔵役目 ³⁴	福島県	双葉郡浪江町	通水期間:365日

図表 45 岩手県・宮城県・福島県における未開発の農業用水専用ダム・農業用水路の分布



「平成 20 年度中小水力開発促進指導事業基礎調査（未利用落差発電包蔵水力調査）」（経済産業省）により作成。

2.3 耕作放棄地の賦存状況

① 既存データの収集

第 1 章で示した手法により、『2010 年世界農林業センサス』の「総農家及び土地持ち非農家の所有する耕作放棄地規模別面積」のデータを用いて、農業集落毎の耕作放棄地面積について把握した。なお、「総農家及び土地持ち非農家の所有する耕作放棄地規模別面積」のデータについては一般に公表されていないため、農林水産省へ情報提供依頼を行い取得し利用した。

また、農業集落に関する地理情報のうち集落境界データについては、統計GISサイト（内閣府）において公表されているデータを取得し利用した。

なお、『2010 年世界農林業センサス』の調査は、東日本大震災前に行われたものであり、同震災の影響は反映されていない。

② 結果

結果を各県毎に次ページ以降に示す。

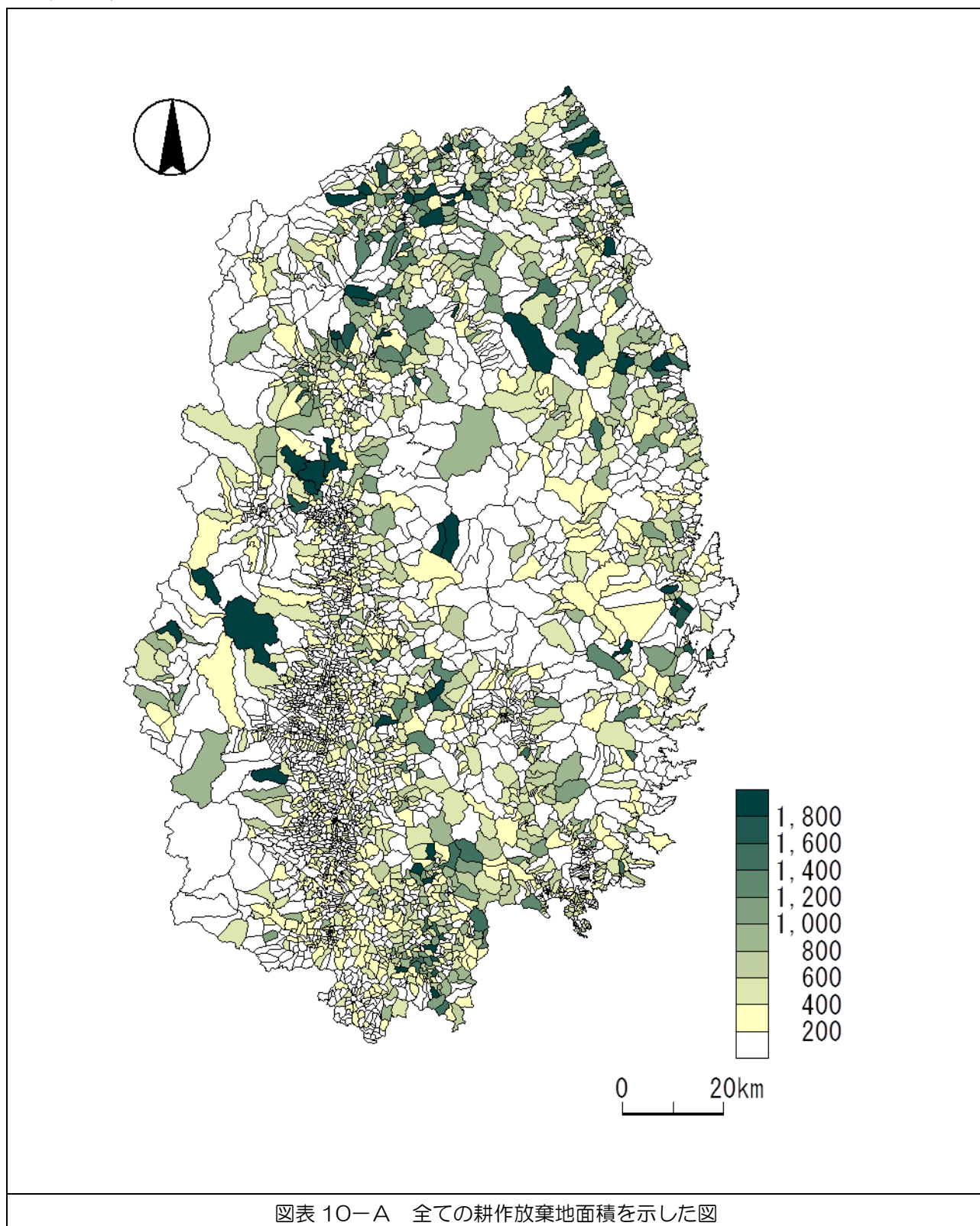
調査結果は耕作放棄地の面積を地図上に集落単位で色分けたものであり、「A：全ての耕作放棄地面積を示した図」は、集落における全ての耕作放棄地面積の合計、「B：2.0ha 以上の耕作放棄地面積の合計を示した図」は、集落において 2.0ha 以上のまとまった耕作放棄地がある場合の面積の合計である。

なお、実際に発電用地として選定できるかどうかは土地利用規制との関係が重要であり、行政機関等への十分な確認が必要である。

また、第 1 章で前述したとおり、農林業センサスは属人調査のため、その集落に所在する調査対象が耕作放棄地を所有しているということである。このため、色がついている集落であっても耕作放棄地が存在しない等の可能性がある点に注意が必要である。

■岩手県

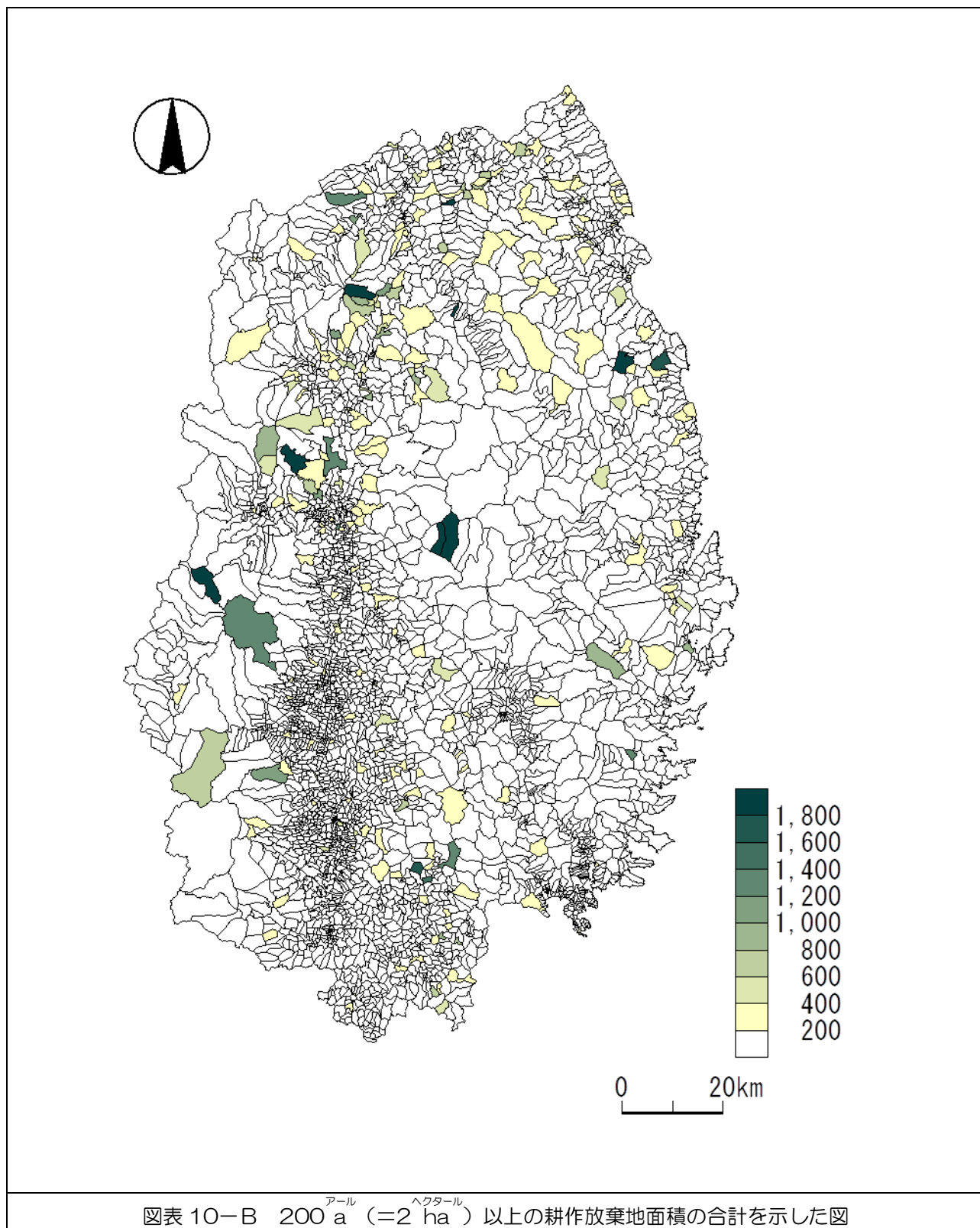
○集落単位



図表 10ーA 全ての耕作放棄地面積を示した図

図表 10 岩手県における集落単位での耕作放棄地分布（単位：^{アール}a）

2010 年世界農林業センサス「総農家及び土地持ち非農家の所有する耕作放棄地規模別面積」により作成。

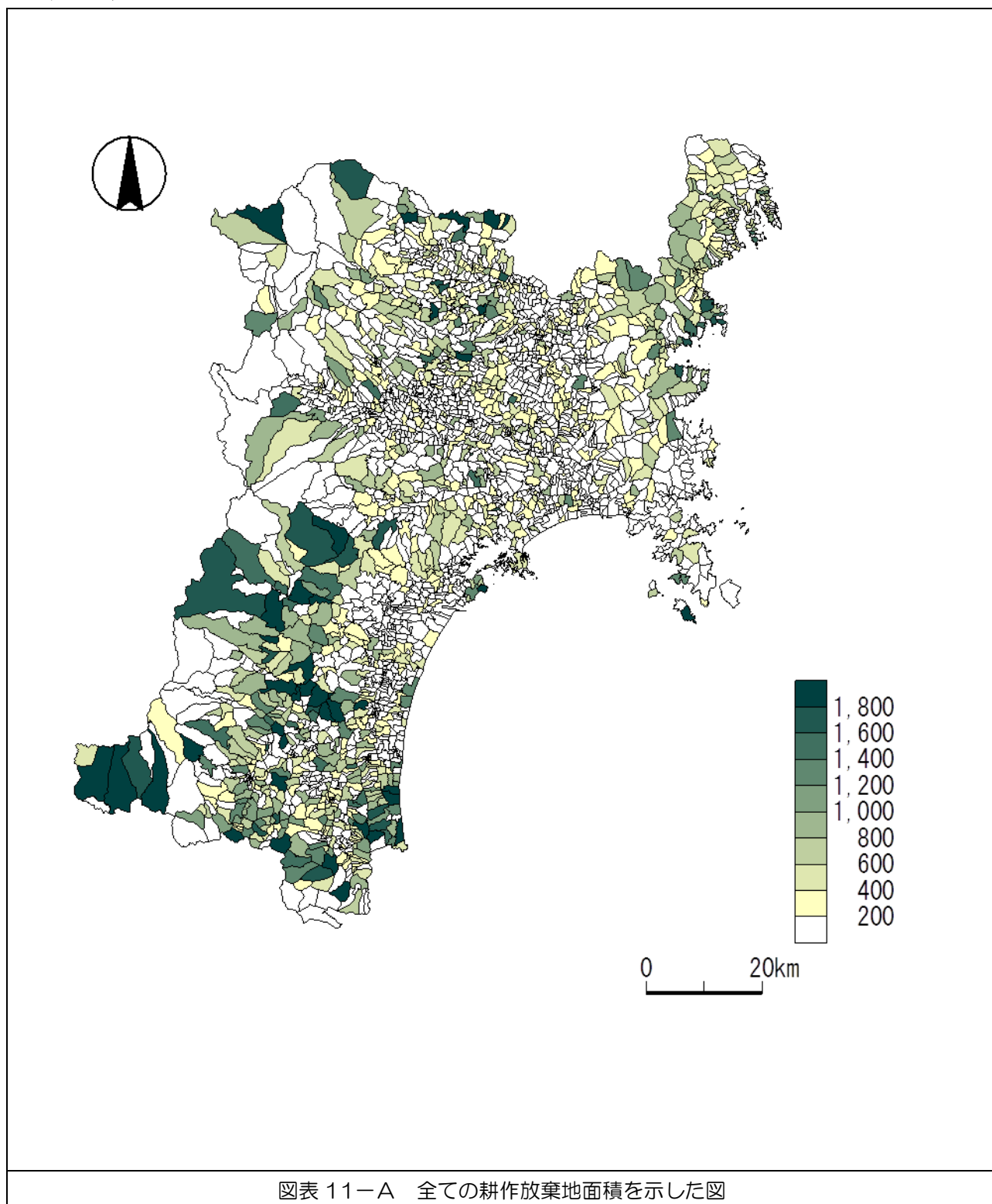


図表 10 岩手県における集落単位での耕作放棄地分布（単位：^{アール}a）

2010 年世界農林業センサス「総農家及び土地持ち非農家の所有する耕作放棄地規模別面積」により作成。

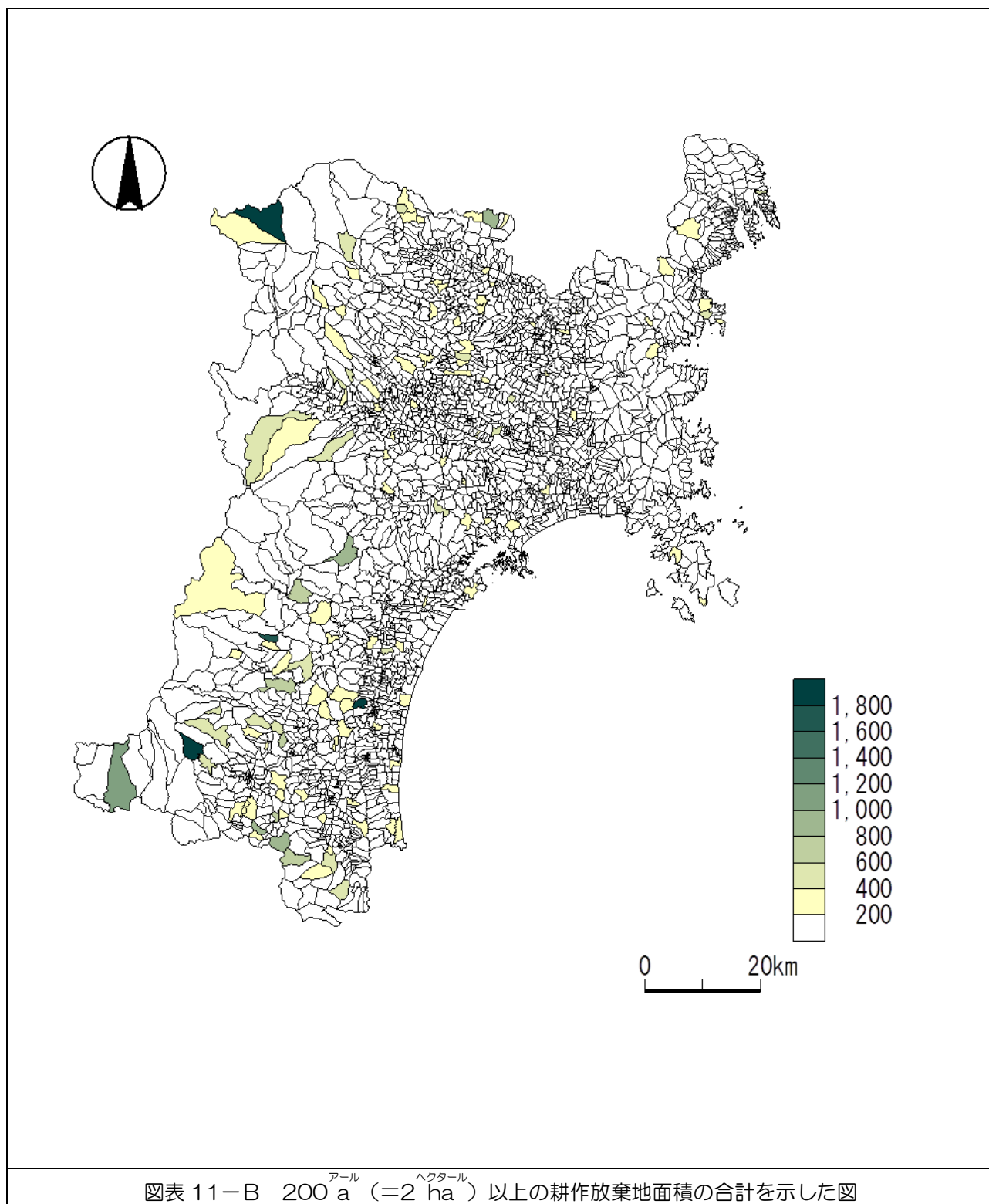
■宮城県

○集落単位



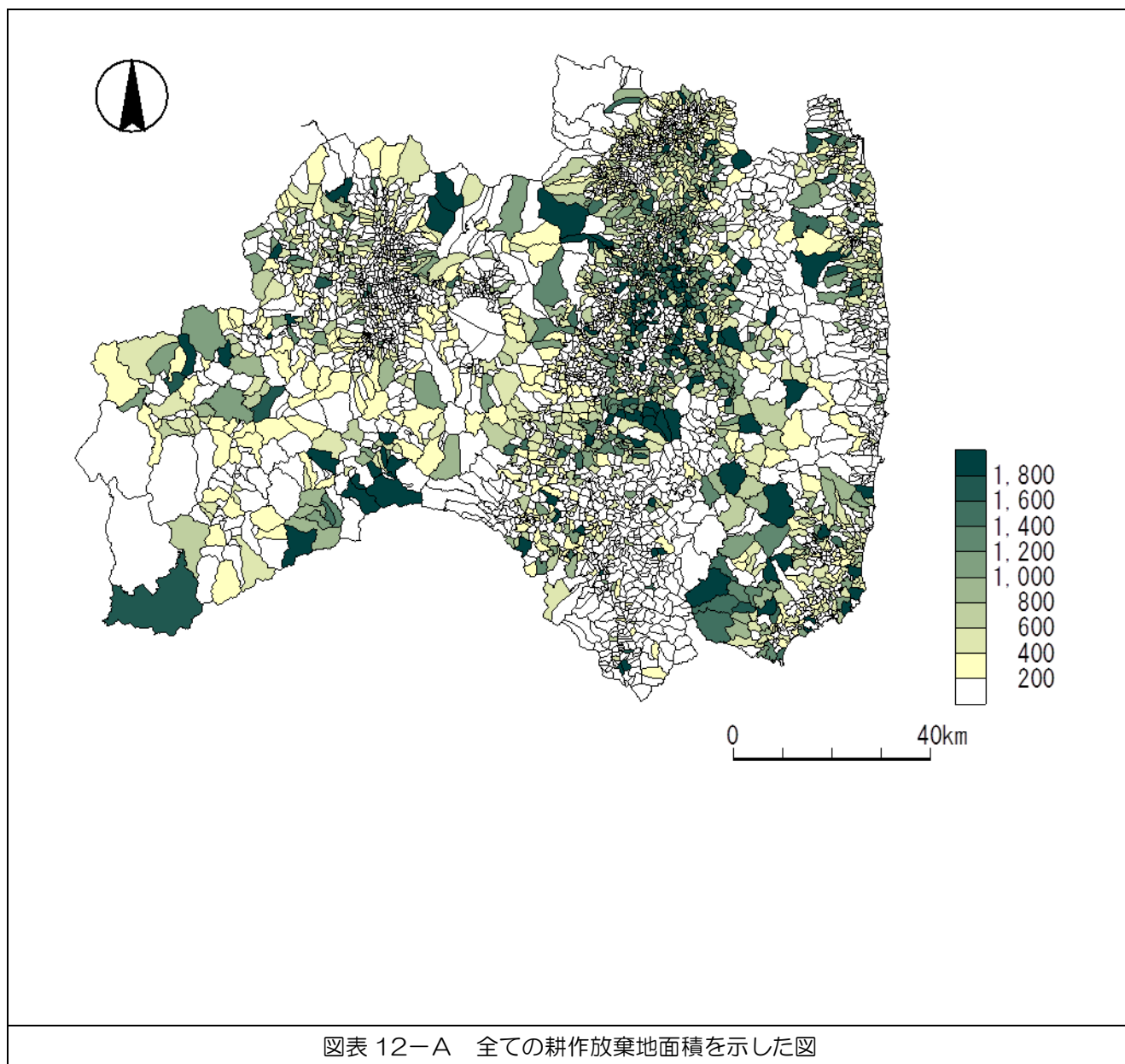
図表 11 宮城県における集落単位での耕作放棄地分布（単位：^{アール} a）

2010 年世界農林業センサス「総農家及び土地持ち非農家の所有する耕作放棄地規模別面積」により作成。



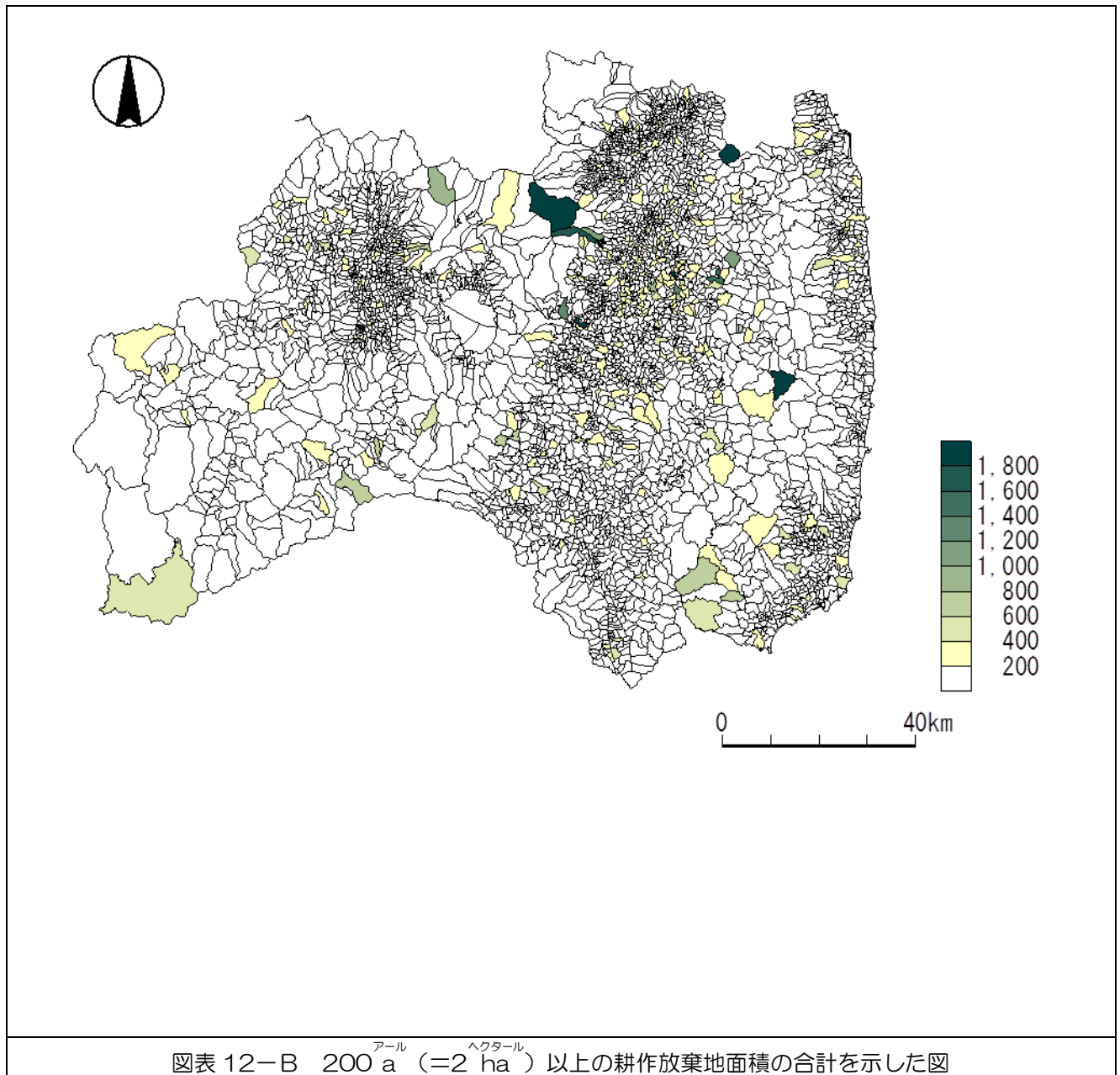
図表 11 宮城県における集落単位での耕作放棄地分布（単位：^{アール}a）

2010 年世界農林業センサス「総農家及び土地持ち非農家の所有する耕作放棄地規模別面積」により作成。



図表 12 福島県における集落単位での耕作放棄地分布（単位：^{アール} a）

2010 年世界農林業センサス「総農家及び土地持ち非農家の所有する耕作放棄地規模別面積」により作成。



図表 12 福島県における集落単位での耕作放棄地分布（単位：^{アール} a）

2010 年世界農林業センサス「総農家及び土地持ち非農家の所有する耕作放棄地規模別面積」により作成。

3. 全体取りまとめ

(1) 公知情報、公表データの活用

再生可能エネルギー発電については、発電事業を実施する際の規模や事業の性格に応じたデータ収集が重要である。

無論、収集するデータは詳細かつ具体的であればあるほど良いが、データの中には個人情報が含まれるなど公表されていないものがある上、土地等の賦存状況や利用状況等は変化するため、常に新しいものを活用することが重要である。この点、公知情報は定期的に更新されることが多いことから、これを活用することは有効である。さらに、こうした公知情報の活用の際には、データ購入費がかけずに検討が可能であるというメリットがあり、今後広く日本全国で検討を行う際の一つの重要な要件となると考えられる。

(2) 事業化に向けた検討

事業化に向けては、採算性やそもそもの系統連系可能性という具体的な検討が必要である。これは、それまでの試算のレベルからはるかに精緻でかつ多くの関係者を巻き込んだ議論が必要となる。このことを踏まえると、利用可能性（ポテンシャル）推計も精緻な試算に陥りがちであるが、本調査は具体的な検討の前段で活用するものであり、事業を行う地点等のある程度の目安をつけるための材料と位置付けて活用することが有効である。

参考

■ 漁港・漁場

既存データの収集

漁港は地方公共団体が管理をしており、漁港用地(公共用地)の中での施設建設は一般的には漁業協同組合等が行っている。漁業協同組合等は漁港管理者である地方公共団体から漁港用地の占用許可を受け、占用料を支払っている。また、漁業権の区域内の漁場については、漁業協同組合が管理している。

このため、漁港の再生可能エネルギーの利用については、管理者である地方公共団体と利用者である漁業協同組合等が中心となり検討することが想定される。

しかしながら、東日本大震災の影響により、岩手県、宮城県、福島県の漁港はほとんどが被災し、復旧・復興は予定されているものの、現調査時点では土地利用や施設建設についての具体的な計画、数値の入手はまだ困難な状況にある。また、漁場についても、漁業協同組合からの資料入手は困難な状況である。

このため、本調査においては、復旧・復興後の調査手法の活用等を念頭に、漁港管理者である各県の担当課、および市町村については各県の担当課への依頼により入手可能であることを確認した。

【データの把握】

- 水産庁ウェブサイトで公表する漁港とその所在地の情報を基に以下の手順で整理する。(水産庁：漁港一覧
http://www.jfa.maff.go.jp/j/gyoko_gyozyo/g_zyoho_bako/gyoko_itiran/sub81.html)
- 漁港は都道府県及び市町村にて管理されているため、漁港用地の用途別利用面積、又は用途別利用計画面積について、各都道府県の漁港管理部署に情報提供を依頼する。
- 漁港用地の用途別計画面積は、調査時点での必要面積であるため、実際の土地利用についての情報を得るため、漁港用地等利用計画面積を問い合わせた都道府県の漁港管理部署に、市町村等で管理している漁港占用用地面積内訳(業者等に貸与している用地面積)について情報提供を依頼する(個別の都道府県・市町村毎に情報を取扱う部署等が異なるため、まず都道府県の担当課に照会したのちに情報を提供頂く形を想定)。

■ 森林バイオマスのうち広葉樹についての追加検討

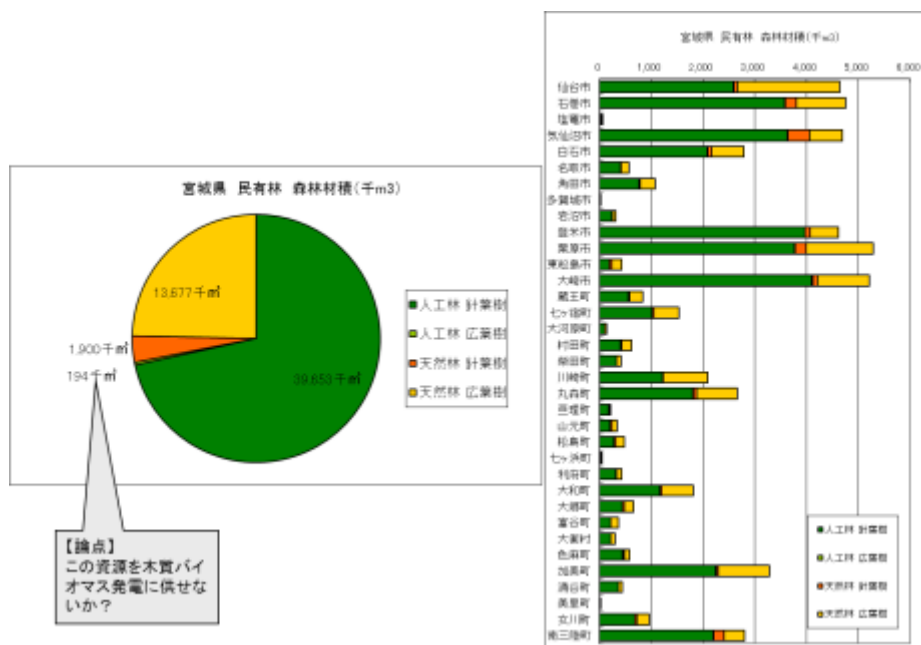
評価軸 D-1 有効利用可能量は、素材生産量あるいは間伐実施面積の実績値に基づき推計されており、未利用の林地については、考慮されていない。

そこで、未利用の林地としてのうち、他の材との競合が想定されず燃料利用として比較的有望であると考えられる広葉樹林に注目し、そのポテンシャル分析を試みた。なお、本調査対象地における統計データの整備状況において、宮城県では、広葉樹林についての情報を全県域において有しているのが宮城県に限られることから、宮城県の情報を基にする分析を実施した。

「広葉樹人工林その他広葉樹」利用可能性分析

ここでの分析対象は、広葉樹人工林のうち「その他広葉樹」として分類される森林である。参考図 1 にその規模感を図化する。

宮城県内の広葉樹人工林の規模は 19 万 4 千 m^3 (県域全体の民有林森林材積の 0.4%) である。割合で見るとかなり限定された量であるものの、実際に山から材を切り出して運搬する必要があることを踏まえると、天然林の材より容易であることから、利用可能性を分析する。



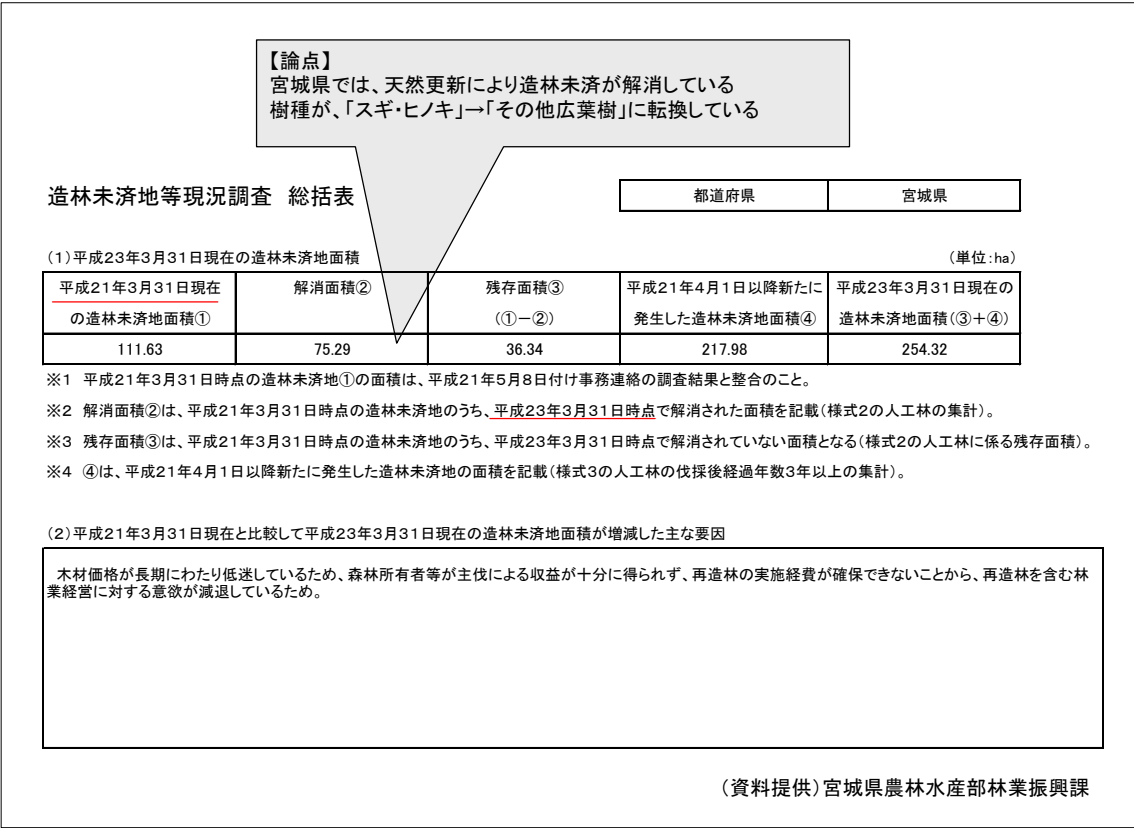
参考図 1 宮城県 民有林森林材積の内訳

この森林区分に注目した理由には、以下の二つがある。

- 理由 1： 天然林と比較して造林・育林コストをかけずに再生産できる環境が整っているため（既設林道を利用可能であることなど）
- 理由 2： 伐採搬出コストを低減することを想定し、例えば皆伐施業といった大規模な集材による環境影響が天然林に比較して小さく抑えることが可能であるため

なお、この議論の前提には、宮城県では造林未済地（低採跡地）が天然更新しやすいという事実（参考図 2 を参照のこと）があり、他県については、地域性を考慮した慎重な議論を要するところである。

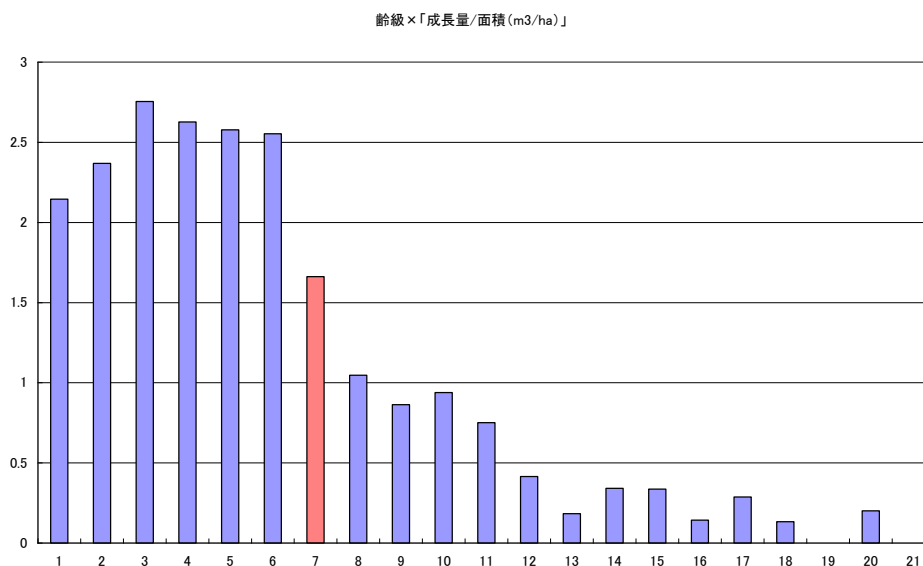
参考図 2 宮城県の造林未済地における天然更新の状況



以下、この資源を有効活用するための最適解の導出を試みた。

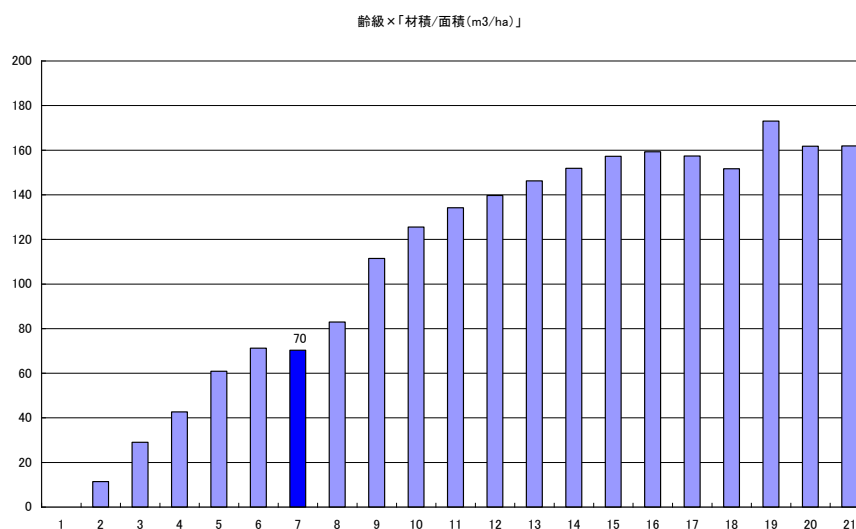
参考図 3 は、宮城県の市町村別森林資源構成表より集計したものである。成長スピードが急激に鈍化する第 7 齢級の手前で収穫するのが、資源の最適運用のシナリオと考えられる。

参考図 3 宮城県広葉樹人工林その他広葉樹の齢級別成長量



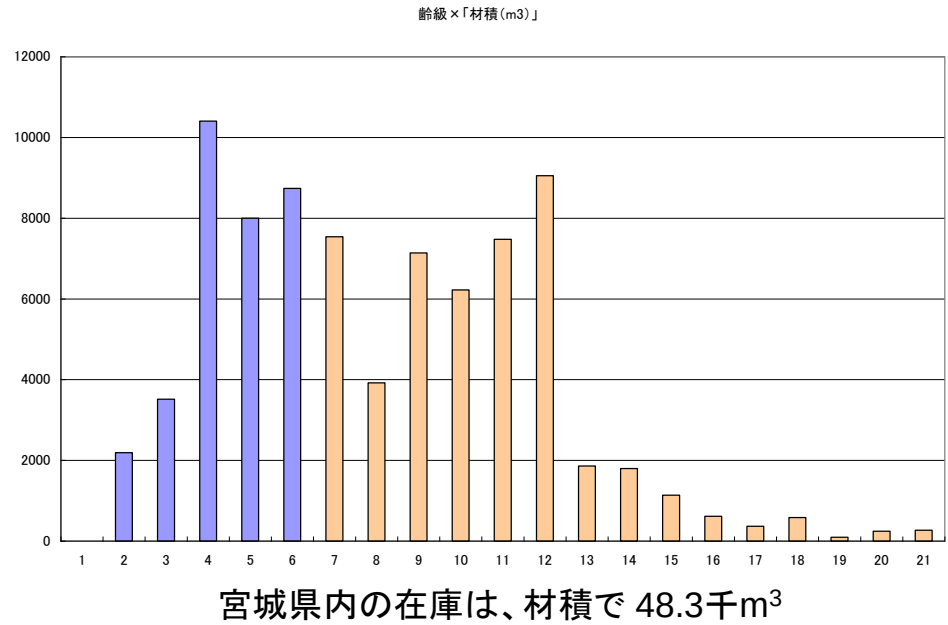
参考図 4 も同じく宮城県の市町村別森林資源構成表より集計したものである。第 7 齢級で皆伐すれば、70m³/ha のロットで収穫できることを示している。

参考図 4 宮城県広葉樹人工林その他広葉樹の齢級別 面積当たり蓄積

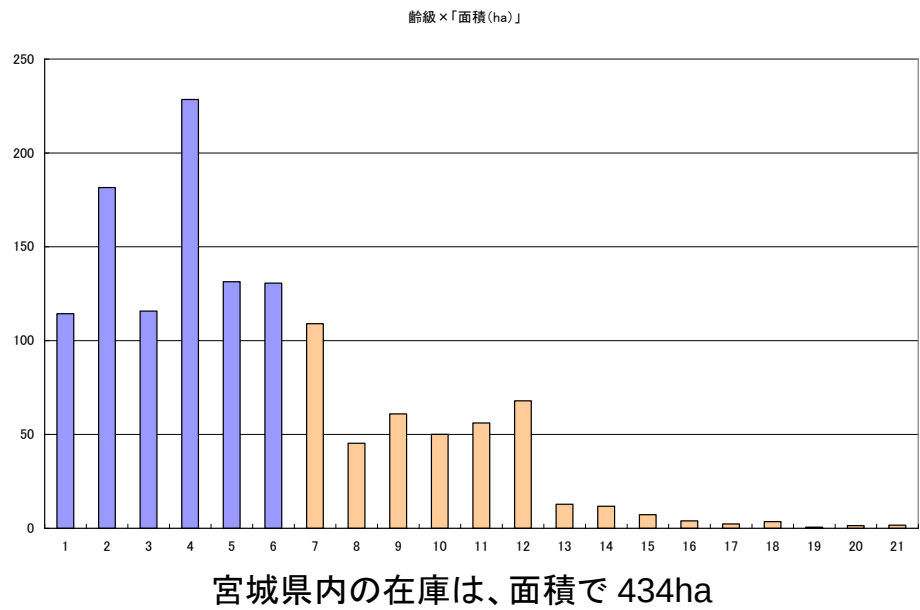


参考図 5 も宮城県の市町村別森林資源構成表より集計したものである。在庫量を示している。

参考図 5 宮城県広葉樹人工林その他広葉樹の齢級別蓄積



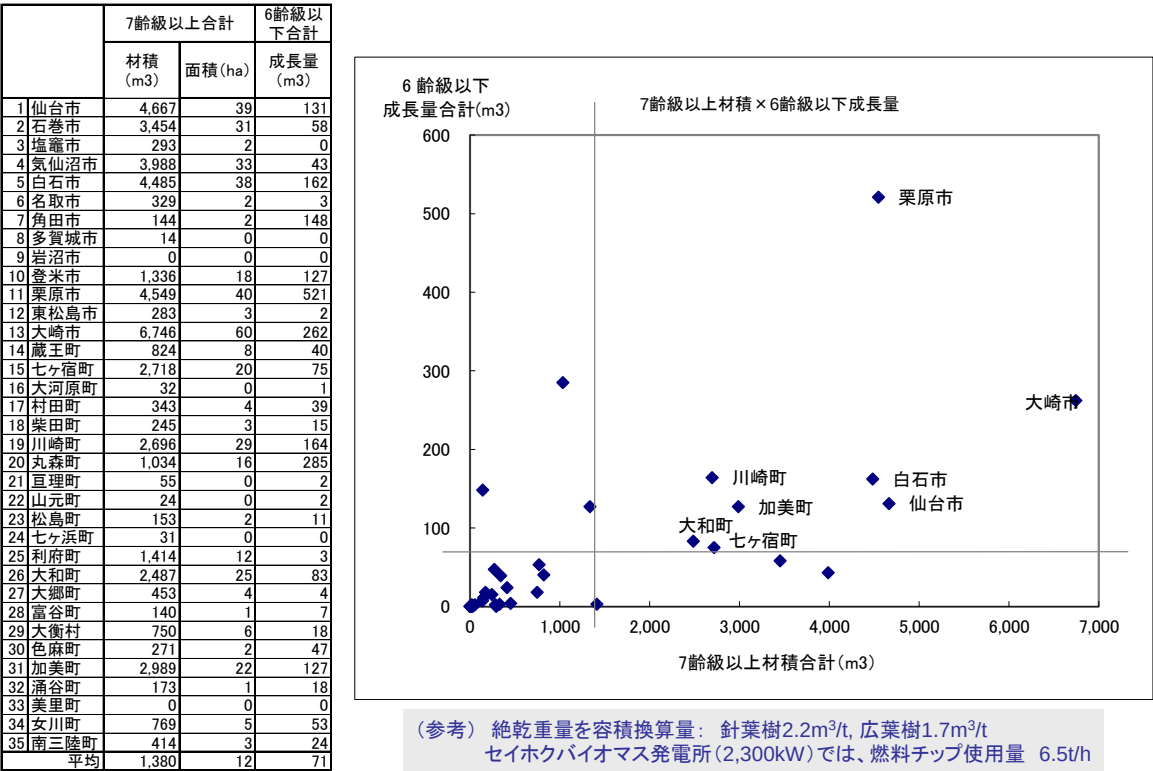
参考図 6 宮城県広葉樹人工林その他広葉樹の齢級別面積



次に市町村単位での分析を試みる。参考図 7 に示すのは、市町村単位で「広葉樹人工林その他広葉樹の在庫と再生産力」を比較したものである。

「7 齢級以上の材積合計」を「取り崩し可能な在庫」、「6 齢級以下の成長量合計」を「再生産力」と見ている。参考図 7 の散布図では、市町村の平均値で四象限に区分しているが、右上の枠に入っている市町村が「広葉樹人工林その他広葉樹」のポテンシャルが高いところである。

参考図 7 広葉樹人工林その他広葉樹の在庫と再生産力



(注) 「6 齢級以下成長量合計 (m³)」と「7 齢級以上材積合計 (m³)」の双方がともに高い数値である市町村を選定する参考とすることを目的としているため、平均値を上回る市町村名のみ明示している。

最もポテンシャルの高い栗原市に注目した場合、以下のような考察が可能である。

栗原市では、年間 521m³の「広葉樹人工林その他広葉樹」を皆伐しても蓄積は目減りしない。また、4,549 m³の在庫を取り崩すことも可能である。合わせて、およそ 5 千 m³となる。

これをセイホク株式会社の石巻工場にあるバイオマス発電所 (出力 2,300kW) の燃料消費量で換算すると、約 459 時間分 (≒19 日分) に相

当する。

⇒ 「広葉樹人工林その他広葉樹」は、バイオマス発電所の燃料供給元としての用途を考えた場合、既設の施設や他の用途との住み分けを十分に考慮した設計が不可欠である。