

『山口県宇部市の 竹林利活用の取り組みと 現状の報告』

第1部＝山口うべ竹エコシステム協議会の取り組み
第2部＝竹の利活用の課題と展望

山口うべ竹エコシステム協議会会長

上符 進大(三輝トラスト(株)代表)

令和2年1月

1 はじめに

竹資源の利活用推進

宇部市バイオマス産業都市構想の推進
～ 環境エネルギー 産業の育成・振興 ～



市内に豊富に存在する竹資源を有効活用し、地域の活性化や所得の向上と雇用の創出、竹材を活用した再生可能エネルギーの導入など、新たな循環システムの構築を目指しています。



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

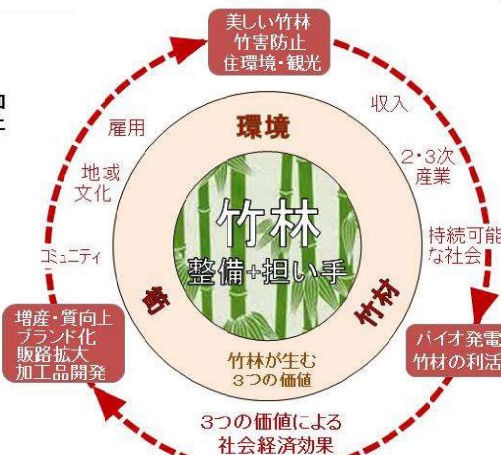
竹のブランド化・6次産業化

竹の増産・品質向上、ブランド化、加工品開発等による竹生産者の所得向上



竹材供給体制の確立

山陽小野田市に建設中のバイオマス発電所への竹材供給システムの構築



竹活用推進視点の開設

- 情報発信やイベントの開催、関係者への活動支援、地域の課題解決や活性化に向けた取組
- 事業者や研究者と連携した竹関連商品の商品開発やビジネス化の推進
- 竹資源の利活用に関する、技術、資源のマッチングやコラボレーションなど、個人や事業者間の連携の促進による新たな事業や産業の創出支援

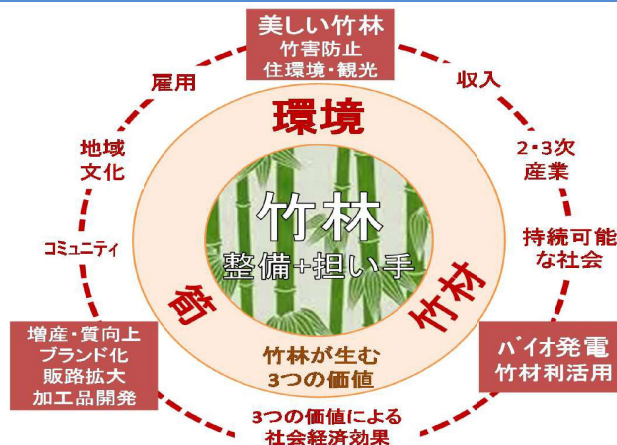


山口うべ竹エコシステム推進協議会

山口県、宇部市、民間事業者及び竹林所有者で構成され、多様な主体の連携により竹林が生み出す資源を有効利用するための総合的対策を一体なって実施

2 山口うべ竹エコシステム協議会

協議会では、タケノコのブランド化をテーマとした「タケノコ部会」と、バイオマス発電所への竹材の供給などをテーマとした「竹発電部会」の2つの部会で構成し、平成28(2016)年度は毎月、平成29(2017)年度以降は2月毎に各部会を開催し、それぞれの課題を確認しながら、循環システムの構築に向けて取り組んでいる。



山口うべ竹エコシステム協議会（平成28年5月設立）

（目的）宇部市及びその近郊に位置する竹林の生み出す資源の有効利用に資する総合的な対策について、県、市、事業者及び竹林所有者等が幅広い意見を取り入れながら一体となって取り組み、新たな循環システムを構築することにより、地域の所得向上、雇用の創出、竹材資源の活用による再生可能エネルギー導入の推進及び地域の活性化をサポートすることを目的としている。

（構成メンバー）うべる市民まちづくり株式会社、楠むらづくり株式会社、山口県農業協同組合、飯森木材株式会社、三輝トラスト株式会社、エシカルバンブー株式会社、山口県美祢農林水産事務所、宇部商工会議所、宇部市

3

2-1 タケノコ部会

【吉部農産加工場：タケノコ取扱量・雇用等の推移】

年 度	生筒集荷量	出荷戸数	タケノコ製品缶数	
			18リットル缶 (正味11kg)	9リットル缶 (正味5.5kg)
平成24 (2012) 年度	17,497 kg	44 戸	561 缶	324 缶
平成25 (2013) 年度	11,867 kg	36 戸	398 缶	159 缶
平成26 (2014) 年度	36,717 kg	56 戸	1,303 缶	340 缶
平成27 (2015) 年度	24,647 kg	62 戸	902 缶	301 缶
平成28 (2016) 年度	39,228 kg	69 戸	1,383 缶	486 缶
平成29 (2017) 年度	15,791 kg	56 戸	522 缶	231 缶
平成30 (2018) 年度	39,393 kg	65 戸	1,260 缶	691 缶
平成31 (2019) 年度	9,853 kg	48 戸	284 缶	168 缶

4

2-1 タケノコ部会

(1) ブランド化のための取組

具体的には、タケノコ水煮の品質の向上・安定化を図るため、水煮の工程や水煮のリパックの工程を地域内で一体的に取り組めるよう「宇部産タケノコ水煮マニュアル」を作成した。

また、著名なタケノコ生産者を招聘した講習会の開催や、箇重点生産者等※を対象に施肥を実施するなど、生産技術の向上や生産者の意欲向上を図っている。さらには、宇部産タケノコのおいしさを広く知ってもらうため、料理教室やコンテストの開催、小学校における食育教育などの活動も行っている。

【マニュアル作成手引き】



【タケノコ料理コンテストのチラシ】



(2) 宇部産タケノコの特徴づけ(成分分析)

宇部産タケノコの特徴づけのため、平成29(2017)年度に研究機関に委託し成分分析を実施した。その結果において、宇部産タケノコ水煮と他産地水煮の比較では、有機酸分析において、有機酸、しゅう酸、遊離アミノ酸総量の成分は他産地水煮に比べ多い傾向にあることが分かった。

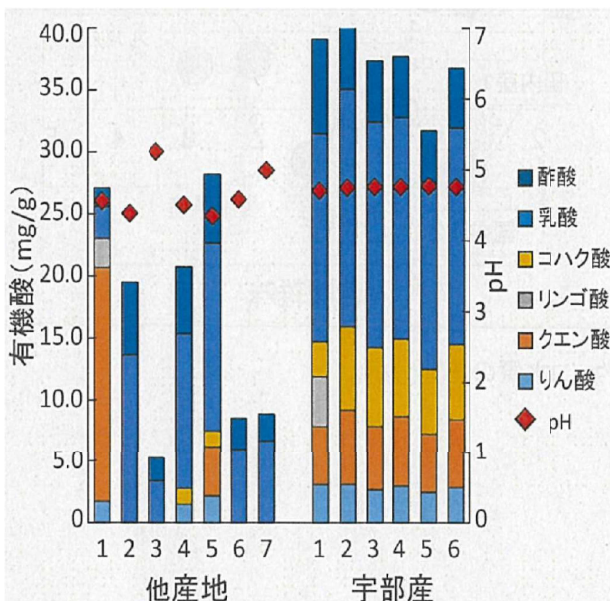


図 18 タケノコ水煮の有機酸含有量と pH

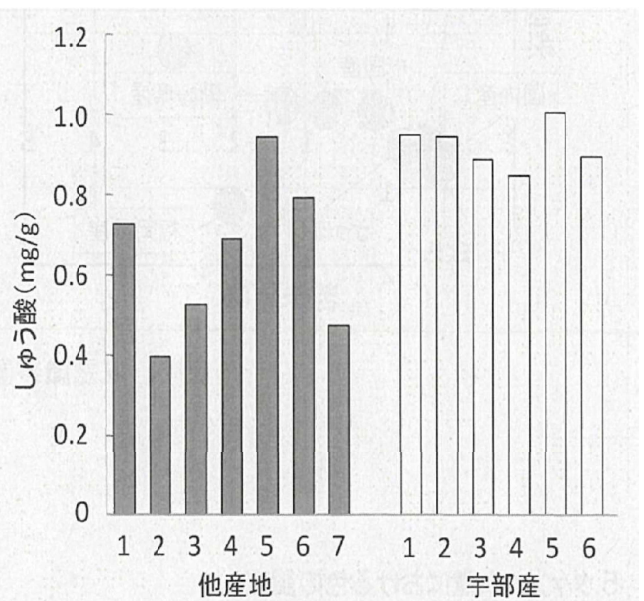


図 19 タケノコ水煮のしゅう酸含有量

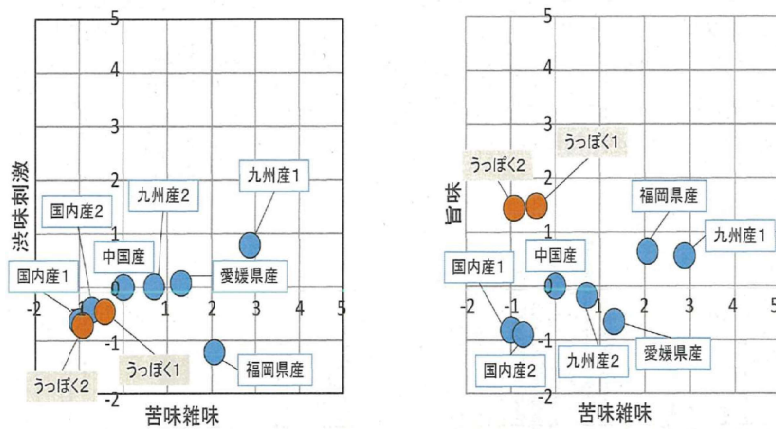
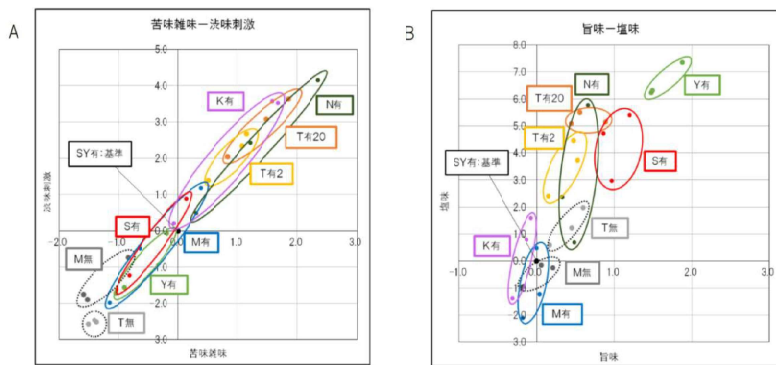


図 21 味認識装置によるタケノコ水煮の味覚分析

味認識装置による分析では、渋味刺激、苦味雑味、旨味において、宇部産タケノコの水煮(「うっぱく1及び2」)には、他産地と比較して、やや苦みが少ない傾向にあった。



平成30(2018)年度に竹林土壌への施肥がタケノコ成分に及ぼす影響を市内の青果タケノコを対象に調査した結果、施肥期間が長いほど、苦み雑味、渋み刺激、旨味、塩味などの味の強度が高くなる傾向が確認された。一方で、呈味性を示すアミノ酸、糖分含有量等については明確な違いは確認できなかった。

タケノコは一般的に稔年表年があると言われ、天候による影響も受けやすく年毎の生産量は安定せず、品質や成長度合も竹林環境や収穫時期によりばらつきが生じやすい。

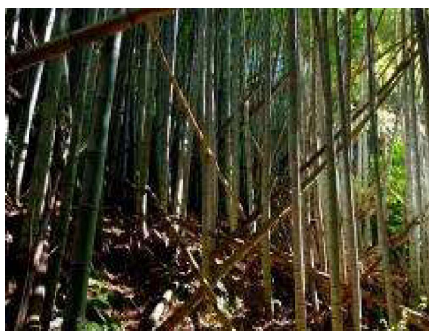
これらの成分分析結果から、産地間による一定の有意差と竹林への施肥による効果はある程度確認できたが、限られたサンプルによる比較であることから、宇部産タケノコの特徴づけを行うことは難しい結果となった。

宇部産タケノコと他産地との明確な特徴づけを行うには、複数のサンプリング調査と長期的かつ多様な視点から分析が必要と考えられる。

(3) 生産量の増と安定化

タケノコ栽培において安定した生産量を確保していくためには、竹林間伐などの環境整備が有効であることから、竹林所有者と連携し、やまぐち森林づくり県民税や市補助制度を活用し、里山保全とともにタケノコ竹林の整備を支援している。

しかしながら、竹林整備は重労働でありタケノコの収益性が低いこと、また従事者の高齢化、担い手不足などにより竹林整備は進んでおらず地域の繁茂竹林は増加している。



【宇部市における竹林整備の状況】

事業年度	竹林伐採整備作業（抜き刈り）		有害鳥獣対策
	整備面積(ha)	路網開設(m)	電器柵設置(m)
平成24（2012）年度	2.91	519	487
平成25（2013）年度	0.81	—	—
平成26（2014）年度	1.00	—	674
平成27（2015）年度	0.97	250	875
平成28（2016）年度	2.02	428	—
平成29（2017）年度	1.36	—	1435
平成30（2018）年度	0.95	—	—
合計	10.02	1197	3471

2-2 竹発電部会

(1) 事業概要

地域に豊富にある竹材を有効に活用し地域の課題解決を図っていくため、県外の民間事業者が山陽小野田市の小野田・楠企業団地において、竹を燃料としたバイオマス発電所を建設することになった。

協議会では、竹材の供給を北部地域の経済活性化や竹林所有者の所得向上、雇用の創出などにつなげていきたいと考え、バイオマス発電所への竹材供給システム作りを支援している。

【宇部市の竹林】

平成28(2016)年度に山口県が実施した調査に基づく竹林のGISデータによると、宇部市内の竹林面積は1,728haとなっており、そのうち、北部地区が約7割を占めている。この1,728haは、バンブー発電所で必要とする竹材の約9年分に当たるとされている。

宇部市、山陽小野田市、美祢市及び下関市の4市では、約47年分の竹の賦存量があるが、竹林の所在や道路からの距離、面積、地形的な特徴等により、伐採が困難な個所もあるため、個別に竹林を確認しながら進めている状況である。

山口県のGISデータでは、伐採・搬出が比較的容易な竹林も色分けされており、宇部市の森林経営計画区域内でも、482ha、約94,000トンの竹材がある。

【バンブー発電所の概要(当初計画)】

工 事	平成30（2018）年6月から着工
出 力	約2MW（一般家庭4,860世帯）
燃 料	年間28,000 t（80 t × 350日）

(2) 竹材供給のシステム作り

地域に豊富にある竹材を有効に活用し地域の課題解決を図っていくため、県外の民間事業者が山陽小野田市の小野田・楠企業団地において、竹を燃料としたバイオマス発電所を建設することになった。

協議会では、竹材の供給を北部地域の経済活性化や竹林所有者の所得向上、雇用の創出などにつなげていきたいと考え、バイオマス発電所への竹材供給システム作りを支援している。

【チェーンソー講習会の様子】



【地域の竹林所有者への説明会】



11

(3) バイオマス発電所の現状と課題

【発電所工事】

バイオマス発電所は平成31(2019)年の稼働を目指し、平成30(2018)年6月から建設工事に着手したが、現在、事業計画の見直しが行われている。

【竹買取りの課題】

バイオマス発電所の事業計画では、発電した電力を再生可能エネルギーの固定価格買取制度(間伐材等由来の木質バイオマス)により売電することとしている。

当該制度を活用するためには、収集する竹材は(林野庁のガイドラインに基づく)未利用木材としての認定が必要となるが、竹材を活用としたバイオマス発電は全国的にも事例が少ないため、現在この未利用木材の認定方法が整理されていない状況にある。また、森林経営計画によらない伐採届による竹の未利用材の認定手法にあたって、県の方角性が出ていない状況にある。

12

3 竹の利活用

3-1 連携協定

宇部市では竹の利活用を進めていくため、平成31(2019)年2月に竹を活用した事業や製品の創出、竹林保有者及び関連事業者への支援、竹資源利活用促進に向けた情報発信に取り組んでいくため、竹を活用した高付加価値製品の企画・開発ノウハウを有する民間事業者と「竹資源利活用促進に関する連携協定」を締結した。

協議会の取組を加速させるため、当該事業者にも協議会に参画していただき竹材の利活用を含めた幅広い取組に支援をいただいている。

【竹資源利活用促進に関する連携協定式】



13

3-2 竹材利活用拠点の設置(吉部・小野地区)

【吉部地区】

協議会のこれまでの取組を見える化させ、北部地域にある豊富な竹資源の積極的な活用を図っていくため、令和元(2019)年に竹に関する活動拠点となる「竹の教室」を北部地域(旧吉部小学校の一部)に設置した。

【竹の教室】



【イベントの様子】



この拠点では、定期的な協議会の開催や民間事業者のノウハウにより地域のイベント等においてパネル展示や竹商品の販売、ワークショップ等を開催し、竹に関する情報発信を行い地域の活性化にも寄与している。

今後の事業展開としては、上記活動に加え、地域の竹関係者と全国で活動している竹関係者とのマッチングにより、新たな商品開発やビジネスの創出に取り組むこととしている。

14

【小野地区】

「竹の教室」に続き、さらなる活動展開を進めていくため、現在、平成28(2016)年に廃校となった旧小野中学校校舎の活用について地域住民等と一緒に具体的な協議・検討を進めている。

人口減が進んでいる小野地域において、地域に豊富にある竹に関する事業を進めていくことは地域の活性化にもつながることから、地域住民や学校との連携、協調し取り組んでいく必要がある。

【旧小野中学校の校舎】



15

4 竹資源活用の今後の展開

■ 宇部産タケノコのブランド化

宇部産タケノコのブランド化は、地域の事業者等による加工品の商品化や地元レストラン等でのメニューの開発、地元スーパーでの販路拡大などから、マスコミにも取り上げられるなど一定の効果を上げている。

一方で、宇部産タケノコは、生産者の高齢化や担い手不足等により、安定的な生産拡大は進んでおらず、JAと連携した生産者の所得向上、生産意欲を向上させる仕組みが重要となっている。

【うべ元気ブランド認証製品】



<うっぽくたけのこ(水煮)>

宇部北部(うっぽく)のミネラル豊富で良質な赤土が広がる地域で採れるタケノコは旨味が強く、柔らかいと言われ、色白の美しい容姿とともに古くから地域の食材として愛されてきた。この特徴を損なうことなく、新鮮なうちに水煮にしている。



<吉部たけのこ物語 吉部炙り筍ご飯>

薫り高く肉厚で歯ごたえの良い吉部産筍を贅沢にたっぷり使用した炊き込みご飯の素。筍は炙ることで風味豊かに仕上げている。

16

■ バイオマス発電所

山陽小野田市に建設中のバイオマス発電所の完成は、地域の里山保全や竹材の供給による地域経済の活性化につながるものであり、関係事業者との連携、情報収集を図りながら、引き続き支援体制づくりを進めていくこととしている。

■ 竹材の活用

これまでの様々な取組により協議会には多種多様な情報が集まってきており、宇部の竹を活用した個別のプロジェクト(抗菌剤の製造、竹繊維を活用した防草舗装など)も少しずつ進んでいる。引き続き、宇部市の豊富な資源である竹を有効活用していくため、多様なステークホルダーのマッチングにより竹を活用したビジネスの創出に取り組んでいく。

竹の利活用の課題と展望

新たな資源として

2020年1月17日
三輝トラスト株式会社

1

三輝トラスト株式会社

2016年4月 設立

2017年8月工場完成

従業員11名

*****企業理念*****

森作り・里山作り・地域作りを理念として
天然素材での循環型社会を目指します



2

竹とは・・・

日本には、真竹・淡竹・孟宗竹など様々な種類が存在し
 おおよそ600種があると言われています。

昔はその竹を有効に活用し生活に欠かせない道具や食料など
 生活に欠かせないものでした。しかしながら時代の流れと共に
 その利用価値がなくなり現在の放置竹林の原因の一つとなっている。



3

山口県の竹林の現状

山口県の竹林面積は全国3位の面積になっており、昨今の高齢化・過疎化・タケノコ・
 竹材の低迷により放置竹林が顕在化しており人工林への浸食や竹の浅根による豪
 雨時の表層地滑りの災害など大きな社会問題になっている

■山口県の竹資源量（推計値）

森林面積	うち竹林面積	竹資源量
426,289ha	12,145ha	1,530,270 t

※森林面積及び竹林面積は「平成23年度山口県森林・林業統計要覧」より

※資源量は「平成16年度森林バイオマス低コスト供給システム実証事業・支援システム研究報告書」より推計

■山口県内の道路（一般道、林道、作業路）に接する竹林の資源量（推計値）

マダケ	モウソウ	ハチク	計
35,242 t	70,664 t	11,762 t	117,668 t

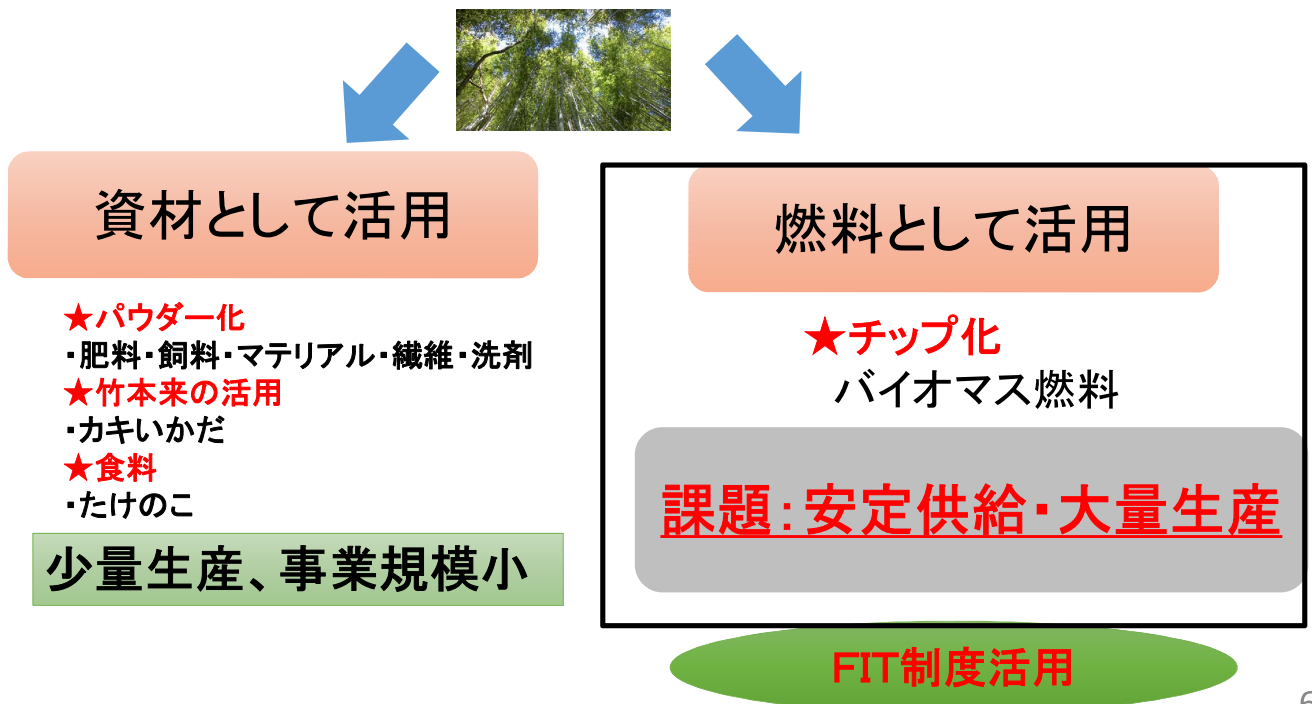
※資源量は「平成16年度森林バイオマス低コスト供給システム実証事業・支援システム研究報告書より」推計

4

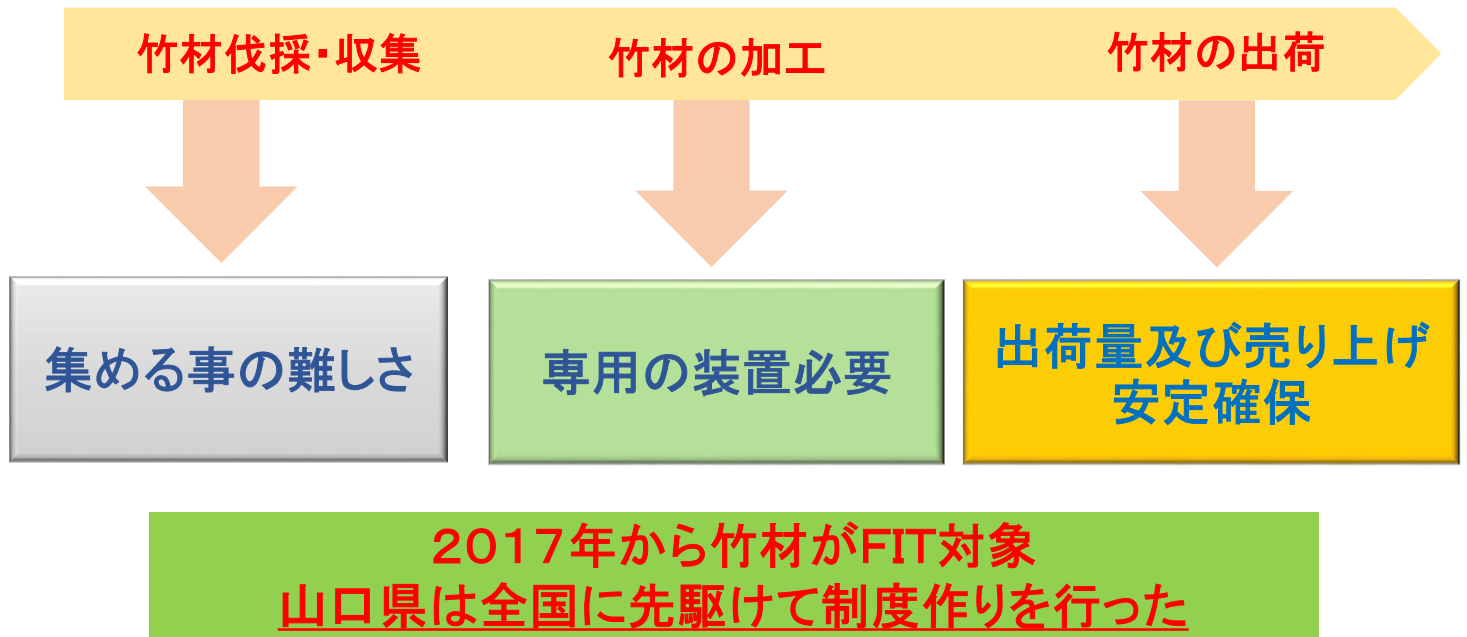
三輝トラストが考える竹利用

様々な資源として

現在の竹活用の流れ



竹材の活用課題

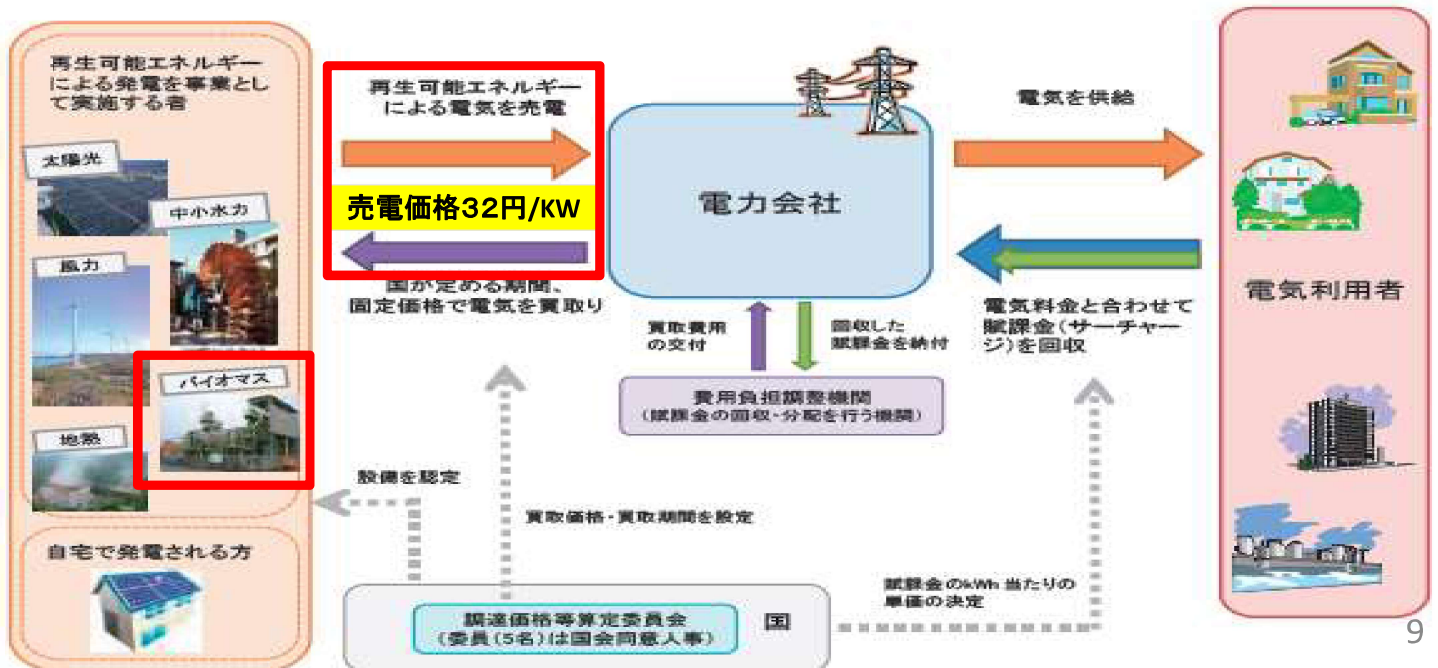


FITとは

竹のバイオマス燃料として

森林バイオマス制度 (FIT)

再生可能エネルギー特措法の概要



森林バイオマス制度 (FIT)

1.3. 証明すべき木質バイオマスの種類

木質バイオマスは、生育地の由来、流通・製造過程の由来に基づき、その証明ができるかどうかで、3つに分けられます (図 4)。

		流通・製造過程の由来			直接燃料に加工		製材等 残材	建築 資材 廃棄物
		生育地の由来			間伐	主伐		
国産材	森林以外・林道支障木など							
	森林 由来	民有林	その他	経営計画外				
				経営計画				
		国有林	保安林					
			その他					
輸入材								

証明書*の連鎖があれば間伐材等由来の木質バイオマス、そうでなければ建築資材廃棄物と同等

証明書の連鎖があれば一般木質バイオマス、そうでなければ建築資材廃棄物と同等

建築資材廃棄物

*由来が明確で、適切に分別管理が行われていることを証明する書類

図 4 発電用木質バイオマスの定義

森林バイオマス制度 (FIT)

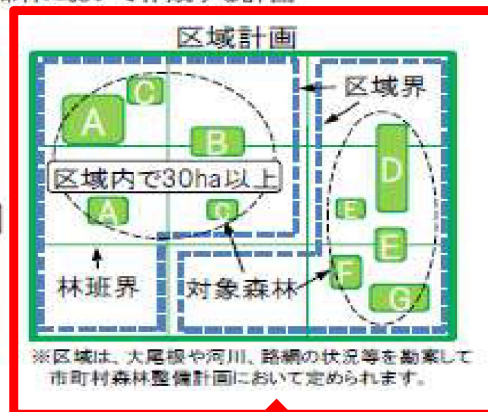
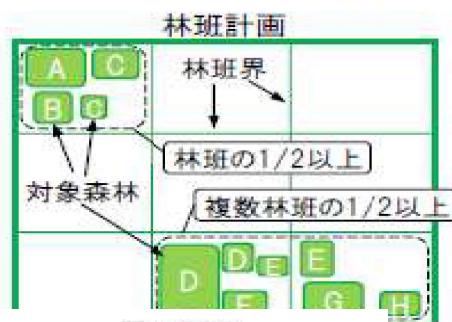
木質バイオマス区分		民有林			国有林
		普通林		保安林	
		森林経営計画	それ以外		
(1) 間伐材等由来の木質バイオマス	① 間伐材	森林経営計画認定書又は事後の伐採届	都道府県又は市町村の独自の証明書	保安林内立竹伐採許可決定通知書	森林管理署等との売買契約書
	② ①以外の方法により伐採された木材	森林経営計画認定書又は事後の伐採届	—	保安林内立竹伐採許可決定通知書	森林管理署等との売買契約書
(2) 一般木質バイオマス (由来の証明が可能なもの)		—	事業者等の独自の証明書	—	—

※屋敷林等森林以外から伐採した竹については、伐採を行う者または所有者自らが作成する証明書により、一般木質バイオマスの証明を行う。

森林バイオマス制度 (FIT)

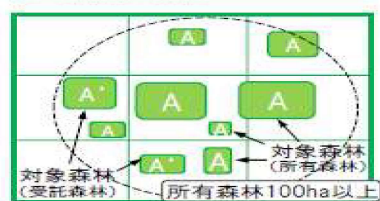
属地計画

地形その他の自然条件等から一体として整備することを相当とする森林において作成する計画



※区域は、大尾根や河川、路網の状況等を勘案して市町村森林整備計画において定められます。

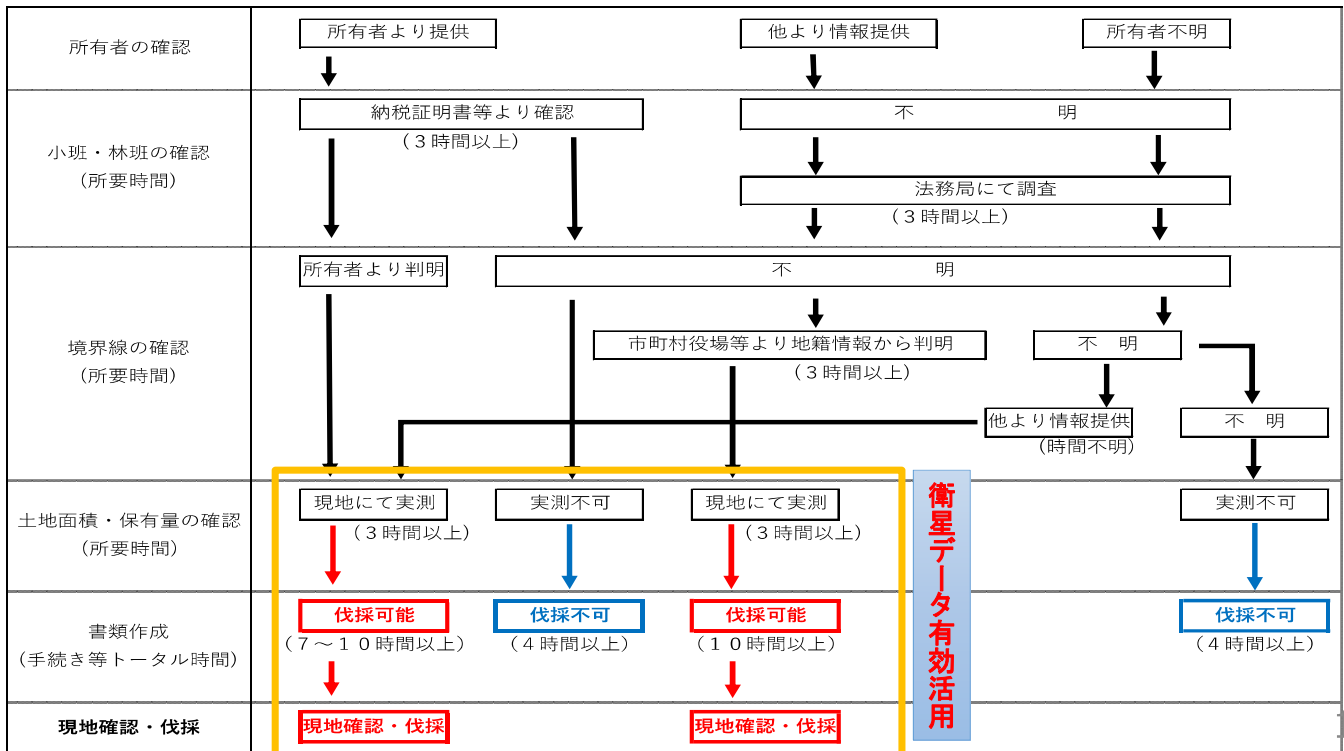
属人計画
森林の経営の実施の状況から一体として整備することを相当とする森林において作成する計画



区域内30ha以上

作業工程

社外秘



13

社外秘

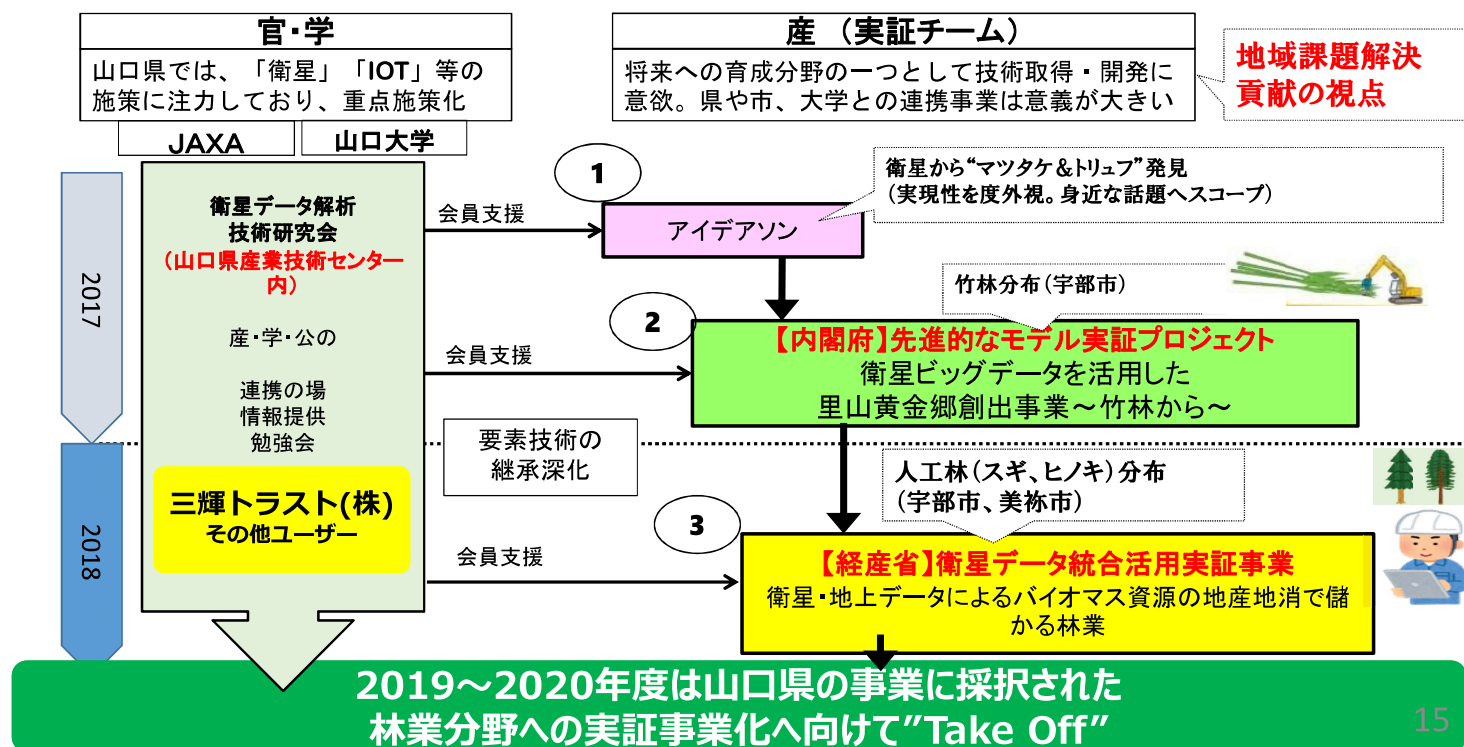
林業分野における 衛星データ活用の取組み

2017年より、宇部興産コンサルタント(株)を中心とし、
当社も参画している山口県での実証事業の取組を紹介いたします。

14

実施背景、スケジュール

社外秘



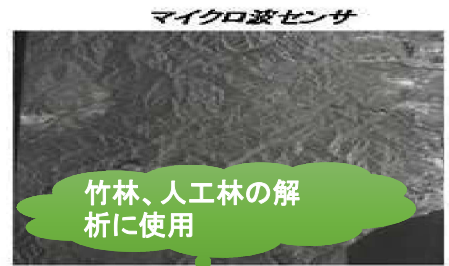
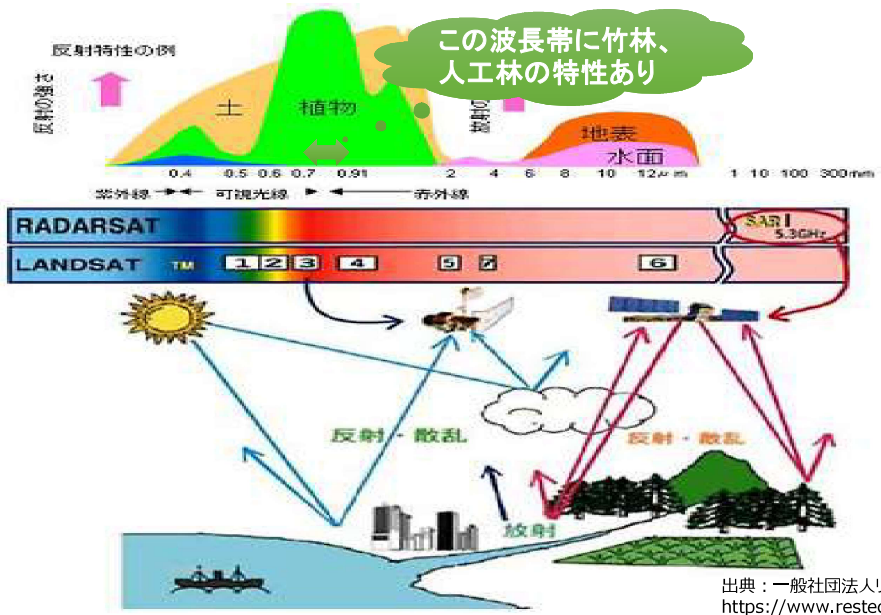
実証フィールド（山口県）

全国第3位 竹林面積
(林野庁業務資料 平成19年3月)

山口県に広大に生える竹林、人工林

16

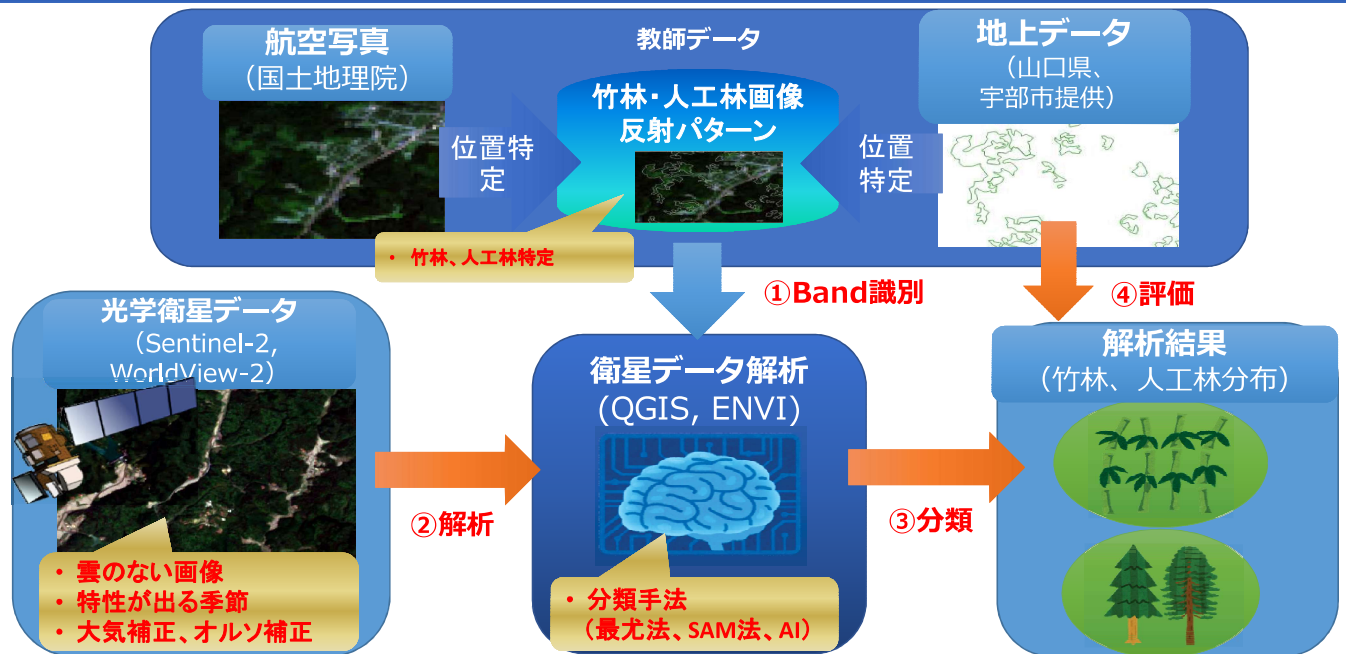
光学衛星データとは？



出典：一般社団法人リモートセンシング技術センター Webサイト
<https://www.restec.or.jp/knowledge/sensing/sensing-2>

衛星データは、可視光線の他に、赤外線のような目に見えない情報も含まれる
 これを、人工林、竹林特性が顕著な反射特性で識別する

衛星データ解析 解析手法



衛星データの解析・評価には、地上データを活用し実施する

山口県の竹林データと衛星データ比較により、
70%以上のマッチ率。さらに面積1ha以上では90%

山口県の竹林データ公開は4市のみ
衛星データなら、精度は及ばなくても、
低コストで、全市分できる

- 地上データ竹林(山口県よりPI限定提供)
- 衛星データ解析竹林(Sentinel-2 : 2016/07)



社外秘

衛星データと地上データの比較においては、
衛星データの抽出数が多かった。
当該箇所を現地調査したところ、
90%は人工林が存在した。
衛星データは、ある程度確からしさが分かった

衛星データから取得した人工林分布データは、
今後、林業に役立つデータになるのではないかと

- 地上データ人工林(航空写真より目視判読で抽出)
- 衛星データ解析人工林(Sentinel-2 : 2018/06)



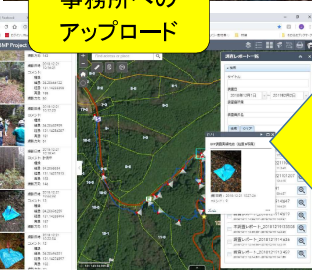
社外秘

「森林資源情報システム」 現地～事務所での活用


森林資源情報システム
(タブレットを使用)



事務所への
アップロード



(上空)



上空が開けていないため
位置精度は落ちる。
(平均8m程度)。


タブレットケースは
安全性向上のために
必須のアイテム

現地
歩行軌跡&写真



現地で歩行しながら、写真を記録→事務所へアップロード
現地作業日報、伐採計画立案等による活用

今後の（プロジェクト全体としての）方向性



○優れた自然環境が残る宇部市・美祢市
(重要里地里山にも選出※1)

○大量のバイオマス資源を持つ美祢市

竹害・荒廃による里山保全の危機

適正管理 【竹林】 繁茂による竹害

森林経営管理法 (H31～) 【森林】 人工林の荒廃 (H15で51※2)

(特に山口県) 資源はあるのに
活用されていない森林・竹林

▼山口県のバイオマス発電所

発電所名	①発電量 (年間)	②バイオマス使用料 (年間)
宇部興産(株)伊佐セメント工場 (石炭混焼)	①5.7万kW	②4.5万t
ミツウロコ岩国バイオマス発電所 (バイオマス専焼)	①1万kW	②9万t ('06/1稼働)
バンブーバイオマス発電所 (立ち上げ中)		
中国電力(株)新小野田発電所 (石炭混焼)	①100万kW	②1万t
出光石油 (バイオマス専焼)	①5万kW	②23万t ('22稼働)
防府バイオマス・石炭混焼発電所	①11.2万kW	②28万t ('19稼働中)
下関バイオマス発電所 (バイオマス専焼)	①7.5万kW	②30万t ('22/1予定)
宇部興産 IPP発電所(石炭混焼)	①21.5万kW	②8万t

15km 30km 45km

'12 FIT (固定価格買取制度)
バイオマス発電所の拡大

衛星・地上データにより、地元の森林・竹林を適正に管理し、
バイオマス資源として活用することで、林業事業者の儲かる林業を実現

