



木質バイオマスの利用の概要と 滋賀県東近江市薪プロジェクト

バイオマス利活用アドバイザー
株式会社農楽 代表 西村俊昭

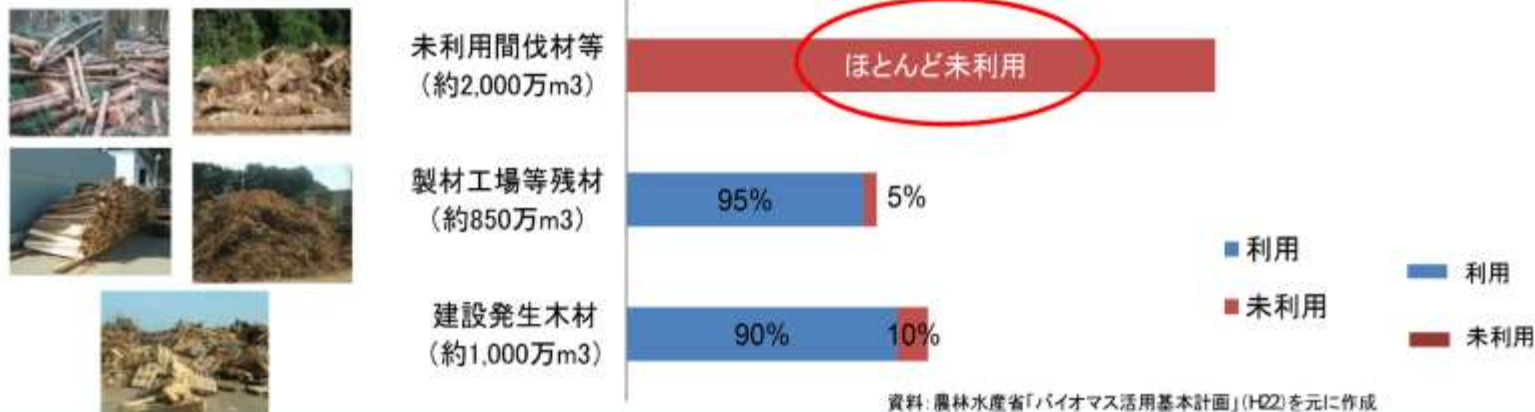


木質バイオマス利用の推進



- 木質バイオマスの活用は、林業や地域経済の活性化、雇用の確保等に貢献。
- 製品の原料としての利用に加え、近年、エネルギーとしての利用に期待の高まり。しかし、未利用間伐材等については、収集・運搬コストがかかることから、ほとんどが利用が進んでいない（年間約2千万m³発生）。

木質バイオマスの発生量と利用状況



木質バイオマスの利用形態

マテリアル利用



エネルギー利用

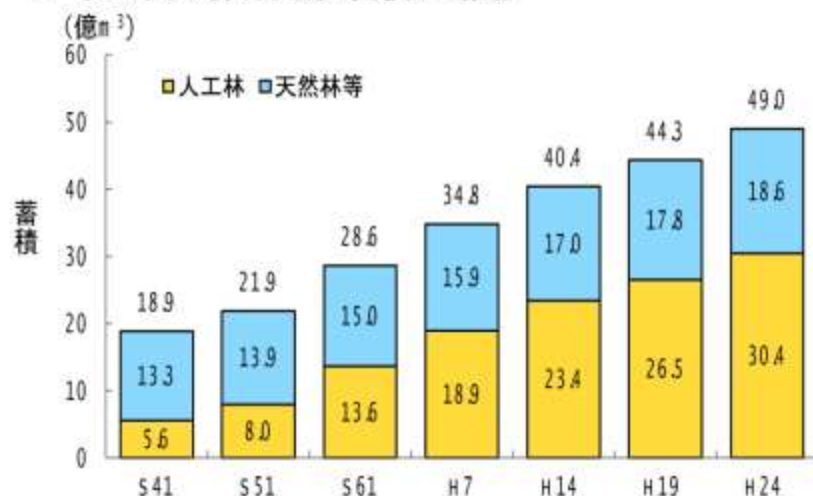


森林資源の現状とバイオマスの利用可能量



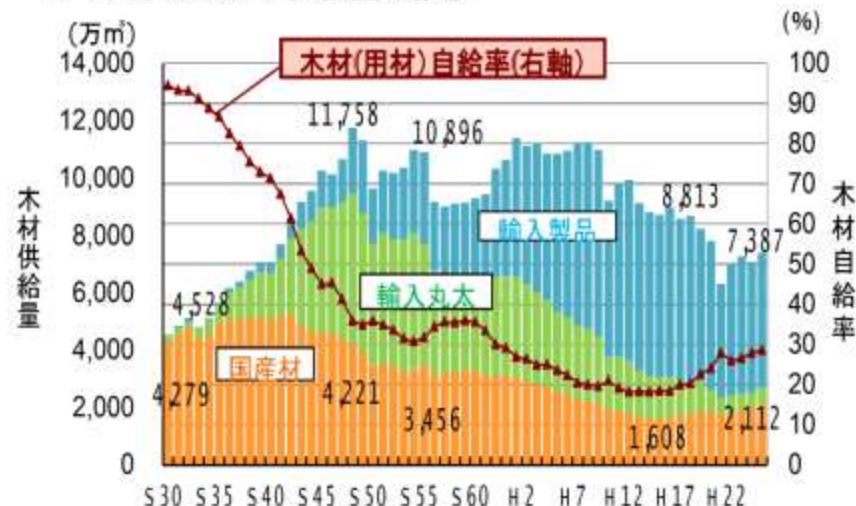
- 我が国は世界有数の森林国で、人工林を中心に年々蓄積量が増加。人工林は間伐等の手入れが必要な森林も多いが、高齢級の森林が増えており、資源として本格的な利用が可能な段階。
- 一方、我が国の木材自給率は3割以下。また、林地残材は年間約2,000万m³発生しており、供給に係るコスト低減や需要創出による有効利用が課題。
- 木質バイオマスの利用拡大を通じて、国土の保全、水源のかん養、地球温暖化の防止、地域活性化等に寄与。

■ 我が国の森林資源(蓄積)の推移



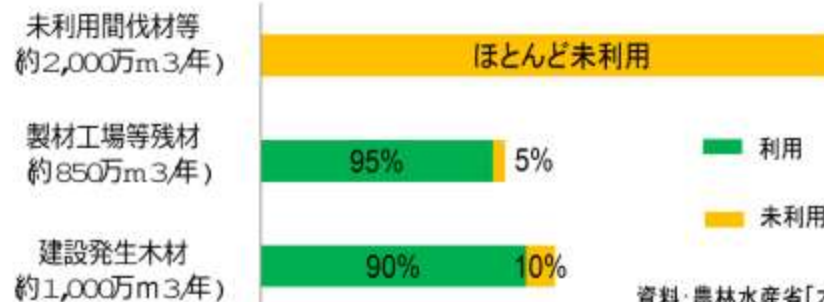
資料：林野庁「森林資源の現況」(各年の3月31日現在の数値)

■ 木材(用材)の供給量の推移



資料：農林水産省「木材需給表」

■ 我が国のバイオマス発生量と利用率(平成22年)



資料：農林水産省「木材需給表」等を基に作成

林業の現状と今後の計画



- 森林を適切に整備・保全するためには、間伐等の手入れを適切に実施するとともに、木材を利用することが必要。その際、これまでは曲がり材、梢や根元等の部分が林内に残置されてきたところ。
- 農林水産省では、林業の成長産業化に向けて、担い手の確保・育成や施業集約化の加速、地域材の安定的・効率的な供給体制の構築等の総合的な施策を推進。
- 再生可能エネルギーの固定価格買取制度（F I T）により、従来未利用だった林地残材に新たな需要が創出。資源の有効利用を通じて地域で雇用が増大する等、林業施策と相まって、地域活性化に大きく寄与。

地球温暖化防止に向けた森林整備と多面的機能発揮のための対策

- 国産材の安定供給体制を構築するとともに地球温暖化防止等の多面的機能を発揮するための間伐等の森林施業や路網の整備等を推進
【森林整備事業】
- 地域における活動組織が実施する森林の保全管理や森林資源の利用等の取組を支援
【森林・山村多面的機能発揮対策】

地域材の安定的・効率的な供給体制の構築

- 民有林と国有林が広域に連携した協議会の開催及び構想の実現に向けた取組を支援
- C L T の製造施設やストックヤード等の木材加工流通施設の整備を支援
- 円滑な森林整備・林業生産コストの低減を図るため、高性能林業機械の導入等を支援
【新たな木材需要創出総合プロジェクト】
【森林・林業再生基盤づくり交付金】

地域材の利用促進による木材需要の創出

- 中高層建築等に活用できるC L T (直交集成板)等新たな製品・技術の開発・普及の加速化等を支援
- 小規模発電・熱利用等の取組推進のための相談・サポート体制の構築、技術開発、木質バイオマス関連施設整備を支援
【新たな木材需要創出総合プロジェクト】
【森林・林業再生基盤づくり交付金】

森林・林業基本計画における目標(H32年)

地域材の利用量 3,900万 m^3
このうち、木質バイオマス発電等のエネルギー源等としての利用量 600万 m^3

施業集約化の加速化

- 施業集約化に向けた森林情報の収集や森林境界の明確化を支援
【森林整備地域活動支援交付金】
- 面的まとまりによる計画的・効率的な施業の実現に向けた森林経営計画の作成を推進

林業を支える担い手の確保・育成

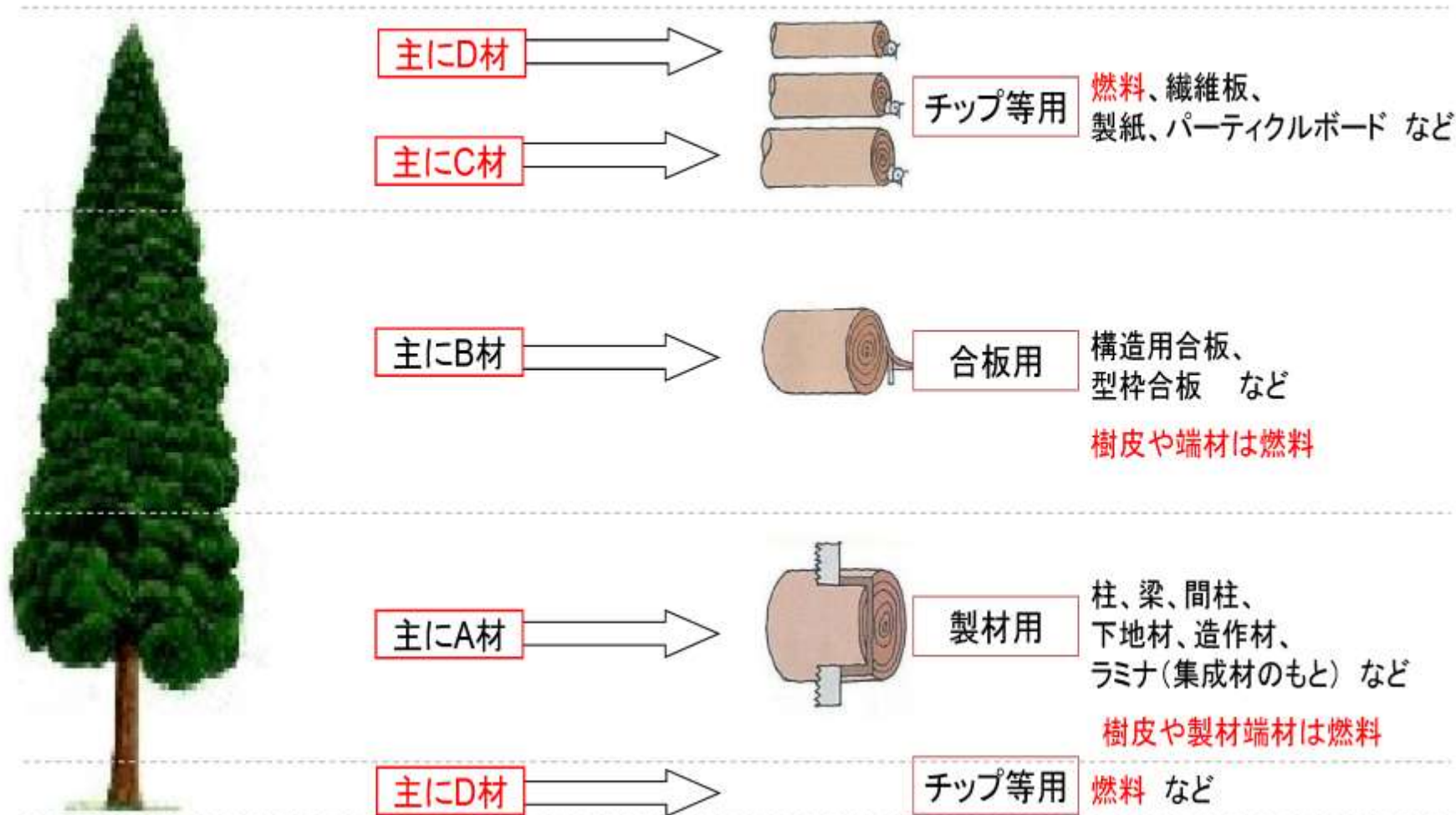
- 3年間のO J T 研修等による新規就業者の確保・育成を支援（受講可能期間を最大5年間に延長）
- 就業環境の改善を促進するため、労働災害防止対策を推進
【森林・林業人材育成対策】



木材の有効利用



1本のスギの用途(一般的なもの)

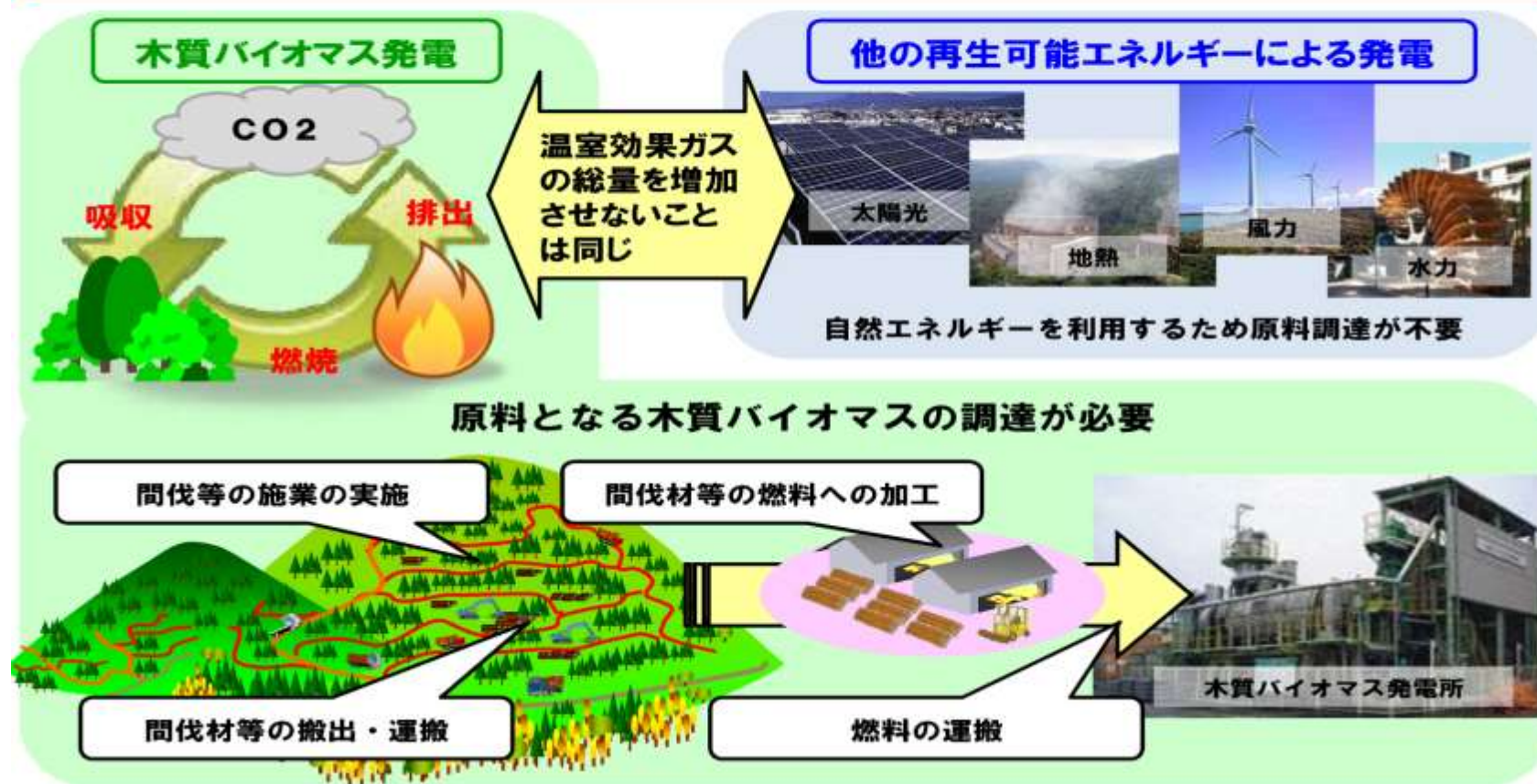


木質バイオマス発電と他の再生エネルギーの違い



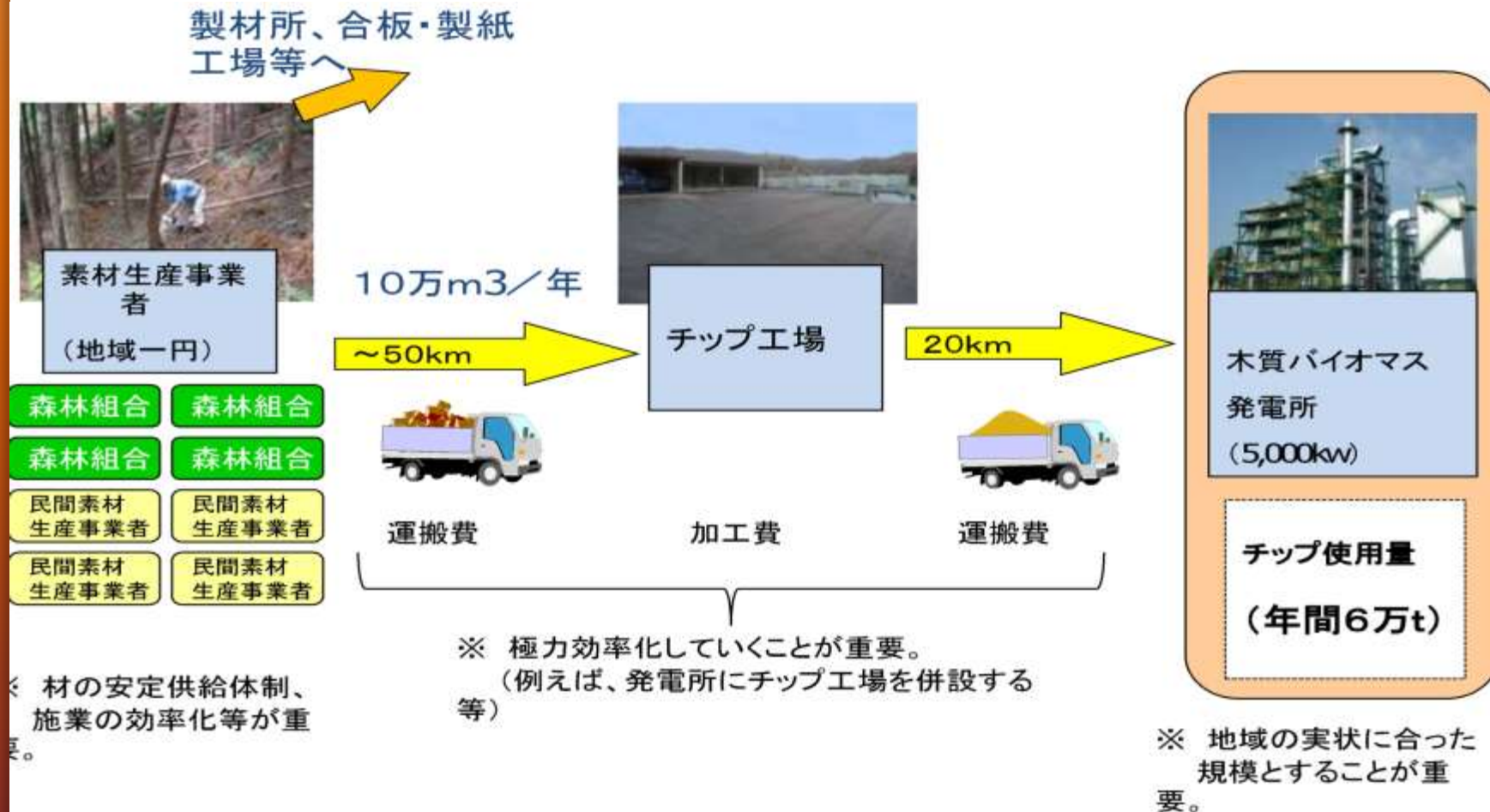
平成27（2015）年10月末現在、出力2,000kW以上の施設17か所、出力2,000kW未満の施設3か所がFIT制度により売電。
さらに、全国で合計約40か所程度の発電設備の新設計画が、FIT制度の認定を受けており、順次稼動していくことが見込まれている。

他の再生可能エネルギーによる発電と異なり、原料（特に間伐材）調達の過程で
森林整備の推進や地域振興、雇用創出に寄与



発電施設への木材収集のイメージ

5,000kWの発電施設の場合、未利用材の燃料として年間約10万m³の間伐材等が使用され、約12～13億円の売電収入（燃料代は約7～9億円）が得られるほか、燃料の収集等を含めて50人以上の雇用が見込まれる。



バイオマス発電用チップ原木の山元価格



前提

- ① 5,000kw木質専焼発電所(熱利用を行わない場合)
- ② 売電単価32円/kwh
- ③ 補助金1/2、自己財源分は金利2%で借り入れ
- ④ 施設整備費24億円、減価償却期間20年

年間収入

$$32 \times 5,000 \times 24(\text{時間}) \times 365(\text{日}) \times 0.9 = 12\text{億}6\text{千万円}$$

ランニングコスト(減価償却費、金利、固定資産税、管理費、人件費、灰処理費、利益)

: 3億3千万

$$12\text{億}6\text{千万} - 3\text{億}3\text{千万} = 9\text{億}3\text{千万円}(\text{チップ購入費})$$

チップ年間需要量 : 10.22万m³(6.14万t)・・・含水率60%

チップ買入単価 : 9億3千万 ÷ 10.22万m³ = 9,100円/m³

山元原木価格 : 9,100 - 6,000円/m³(運搬費2,000円×2+チップ化経費2,000円)

$$\begin{aligned} &= \mathbf{3,100\text{円}/m^3} \\ &= \mathbf{3,875\text{円}/t} \end{aligned}$$

木質を利用したボイラーの推移



近年、公共施設や一般家庭等において、木質バイオマスを燃料とするボイラーやストーブの導入が進んでいる。特に、ボイラーは、近年、温泉施設や施設園芸等においても利用が進んでおり、全体の導入数は増加傾向にある。



木質燃料

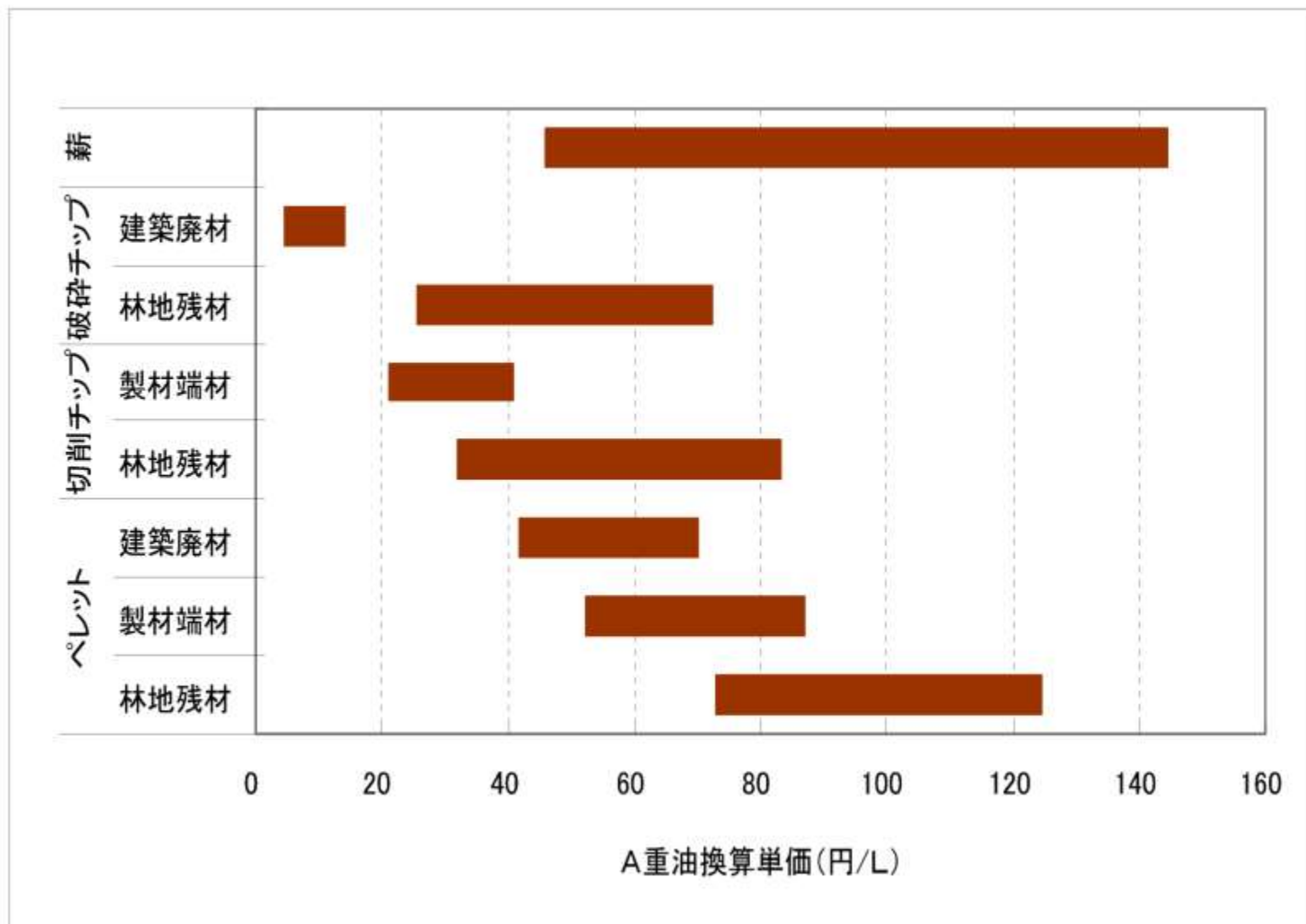


種類	薪	切削チップ	破砕チップ	ペレット
原料	・間伐材、林地残材	・製材端材 ・間伐材、林地残材	・間伐材、林地残材 ・建築廃材	・製材端材 ・間伐材、林地残材 ・建築廃材
形状				
	円～三角柱	平板状	針状	円筒状
用途	・小型ボイラ燃料 ・ストーブ燃料	・製紙パルプ原料 ・小～大型ボイラ燃料	・ボード原料 ・大型ボイラ燃料 (発電所等向け)	・小～中型ボイラ燃料 ・ストーブ燃料
特徴	流通量が少ない 自動投入ができない	製紙パルプ原料と競合	燃料貯蔵室や供給部分で詰まり易い	流通量が少ない 製造コストが高い

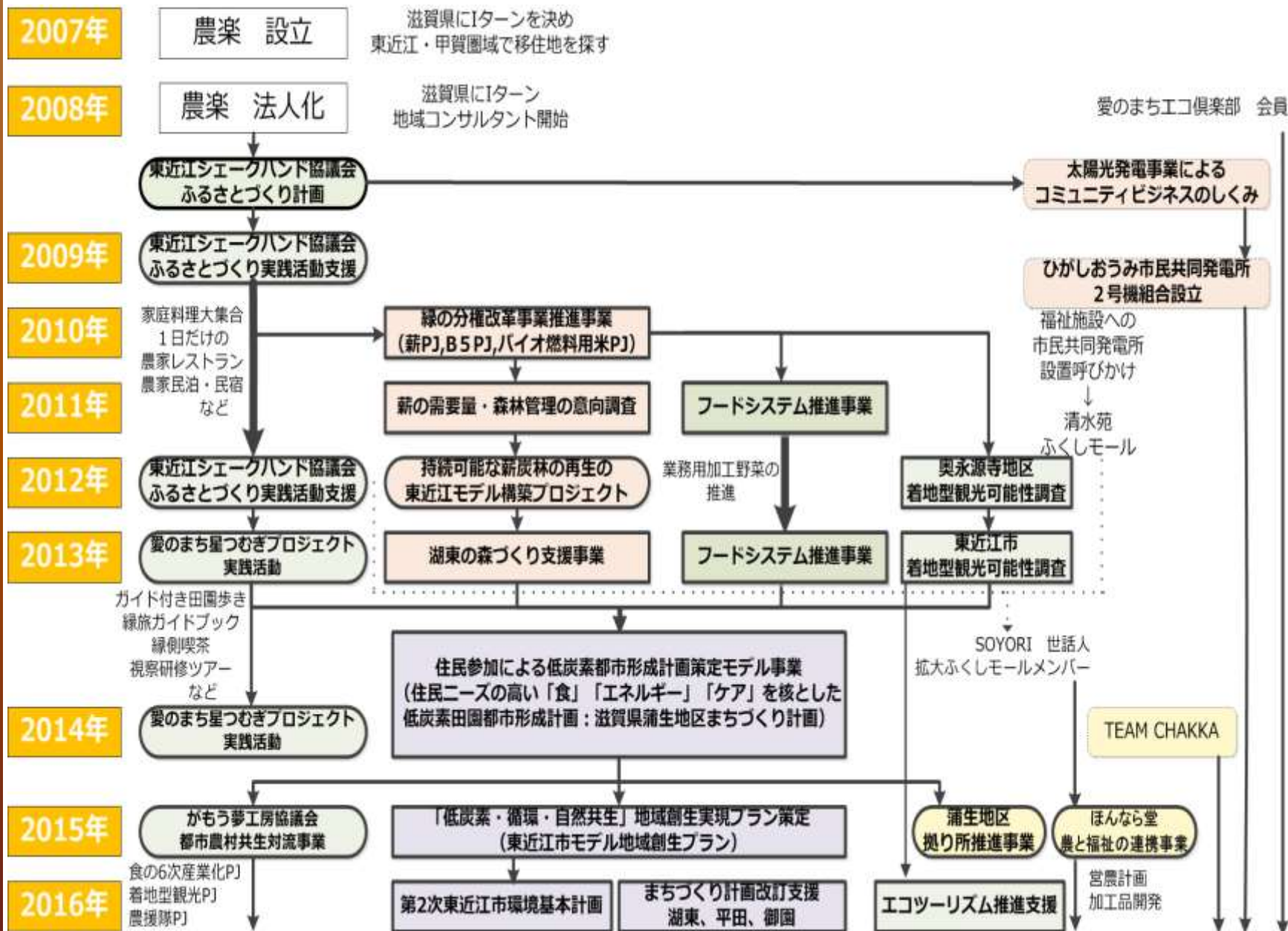
木質燃料



A重油納入価格調査（平成 29 年 1 月分） 58.7 円/L



滋賀県東近江市でのバイオマス関連業務



薪プロジェクト



森林組合、薪遊庭、東近江圏域働き・暮らし応援センター

獣害の原因となっている放置里山の整備を実現するため、伐採・搬出・運搬・薪生産・薪配達を市民協働型で実施する社会的実証実験を実施。その結果から、獣害をきっかけに集落単位で整備される里山資源を、生活困窮者の中間的就労の場として薪生産を行い、民間での事業活動につながる。関係者の薪ストーブ開発にもつながる。



表 市民協働型 皆伐 100 m²当り、薪原木 1 t、薪 700 kg

作業内容	金額 (円)	割合 (%)	備考
薪 原 木	現地確認	314	1.0
	測量	-	0.0
	選木	-	0.0
	下刈・除伐	468	1.5
	伐採	4,496	14.4
	搬出	11,075	35.4
	運搬	2,284	7.3
	測量	-	0.0
	小計	18,636	59.6
	玉切り	6,118	19.6
薪 生 産	薪割	1,415	4.5
	乾燥・保管	333	1.1
	小計	7,866	25.2
配 送	積卸	1,300	4.2
	輸送	3,422	11.0
	小計	4,722	15.2
	計	31,224	100.0
収 入	販売	35,000	
差		3,776	

障がい者の時給1,000円、スタッフ1名は福祉関連

森林・里山



薪生産・販売



薪等雑木活用



雑木活用機器
製造

環境

薪生産
森林保全・農地保全

経済

新たな商品開発
社会保障費の減

社会

雇用の創出
中間的就労の場提供

獣害をきっかけとした集落ぐるみでの森林整備





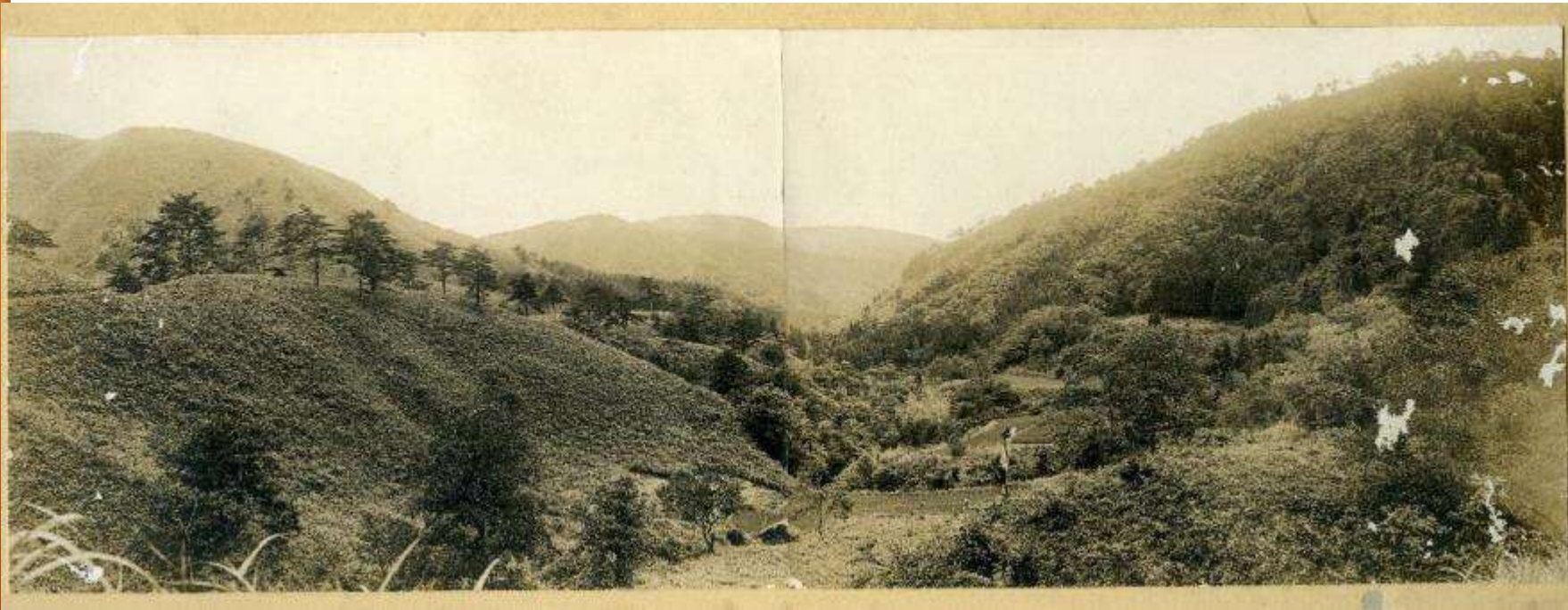
- ・ 背景
- ・ 集落ぐるみの整備の概要と特徴
- ・ 整備手法
- ・ 整備のメリット
- ・ マニュアル作成



昔の里山の風景



大正時代のホタラ山



現在：手入れされなくなった里山

現在のホタラ山





放置された里山

集落内の道路に出没するシカ



はこわなにかかったイノシシ



緩衝帯と侵入防止フェンス

雪野山 東近江市 下羽田町



- 「山の縁はきれいになったが、奥はまだ相当荒れているので何とかならないものか。」という声があがっていた。
- 平成24年度に国は「森林・林業再生プラン」を策定し、森林施業の集約化と効率化、間伐材の利用促進を図るために、「森林経営計画」を策定し、認証を受けた地区でないと間伐、枝打ち、下刈り等の補助が受けられなくなるという制度に移行



1. 合意形成と推進組織
2. 森林所有者の状況調査
3. 森林経営計画の策定
4. 森林整備
5. 整備後の維持管理、活用



1. 獣害対策により森林整備の必要性を
集落で醸成
2. 雑木林を含む集落周辺の森林を、
集落単位で所有者の状況を把握
3. 林野庁の森林整備事業で整備
4. 地元負担金は伐採木の売上でほぼ
なし



1. 自治会総会や役員会での合意
2. 集落一体的な取組とする。森林所有者個人に配当しないようにするという基本合意をする。
3. 森林整備は計画、整備の実施、整備の活用も考慮すると概ね10年間の集落活動となる。このため、1年交代でない長期間の5～10名での推進体制を整える



森林所有者の状況調査



森林簿、森林計画図の
入手

- 関係する森林簿、森林計画図を、市町村を通して県より入手する。



森林計画図の転記

- 関係する林班内の筆界と地番をトレースする。



公図の写しの入手

- 森林簿に記載があるが森林計画図にない地番など、位置の不明な地番は法務局から公図の写しを入手する。



森林計画図の補正

- 法務局より入手した公図より、森林計画図の筆界（地番界）を補正する。



地籍図整理

- 補正が完了したら見やすいように集落共有地、道水路、ため池、公共用地などを着色する。

森林所有者の状況調査



年度	市	町	字	地番	林班番号	地目		面積(ha)	所有者	備考
						登記	現況			
	東近江市	石塔町	ヤマナシタニ	1012-61	2004-へ			0.05	ヨシカワ サダコ	
	東近江市	石塔町	ヤマナシタニ	1012-62	2004-へ			0.41	タカハタ サダ	
	東近江市	石塔町	ヤマナシタニ	1012-63	2004-へ			0.48	ナカハタ ケイチ	
	東近江市	石塔町	ヤマナシタニ	1012-66	2004-へ			0.11	ヨシカワ サダコ	
	東近江市	石塔町	オオサカヤマダ	1001 1002	2004-ト			0.33	マツシタカイハツKK	
	東近江市	石塔町	オオサカヤマダ	1002-1	2004-ト			0.05	ミナミツカグ チビルKK	
	東近江市	石塔町	オオサカヤマダ	1003 1003-1	2004-ト			0.13	ナカハタ トシゾウ	
	東近江市	石塔町	オオサカヤマダ	1003-2 1003-3	2004-ト			0.03	ナカハタ トシゾウ	
	東近江市	石塔町	オオサカヤマダ	1003-4	2004-ト			0.01	ナカハタ トシゾウ	
	東近江市	石塔町	オオサカヤマダ	1004	2004-ト			0.13	マツシタカイハツKK	
	東近江市	石塔町	オオサカヤマダ	1005-1	2004-ト			0.03	マツシタカイハツKK	
	東近江市	石塔町	オオサカヤマダ	1005-2	2004-ト			0.01	マツシタカイハツKK	
	東近江市	石塔町	オオサカヤマダ	1005-3	2004-ト			0.05	マツシタカイハツKK	
	東近江市	石塔町	オオサカヤマダ	1005-6	2004-ト			0.06	ナカハタ トシゾウ	
	東近江市	石塔町	オオサカヤマダ	1006-1	2004-ト			0.03	ナカハタ サンジ	
	東近江市	石塔町	オオサカヤマダ	1006-2	2004-ト			0.07	サワモト シンイチ	
	東近江市	石塔町	オオサカヤマダ	1007 1007-1	2004-ト			0.15	ナカハタ トシゾウ	
	東近江市	石塔町	オオサカヤマダ	1007 1007-1	2004-ト			0.04	ナカハタ トシゾウ	
	東近江市	石塔町	オオサカヤマダ	1008 1009	2004-ト			0.07	ナカハタ キュウスケ	
	東近江市	石塔町	オオサカヤマダ	1010-1	2004-ト			0.03	キムラ タキ	

森林経営計画



制度の説明

- 森林経営計画制度の概要を、森林所有者に理解して頂くよう説明会を行います。



現地確認・要望聞取

- まずは、集落の代表者と森林施業プランナーで、計画範囲や境界の確認を行います。
- 施業の順番や作業道のルート、施業内容など質疑や要望を聞き取り、適宜応答や要望への対応方法を協議します。



森林整備の概要説明

- 聞き取り等の内容を受けて、5カ年の森林整備の概要について説明会を行います。



委託契約の締結



森林整備



現地調査

- 整備区域の外境界や作業道の設置などを、集落の代表者、施業の作業班班長、森林施業プランナーで、現地確認する。
- 特に確認したい森林所有者がいる場合は、この所有者も現地調査に参加する。
- 施業の境界は、尾根・谷・道路などに設定するため、特に境界杭などは設置しない。
- 現地調査は1日で無理な場合は、2～3日に分けて行う。



説明会

- 委託予定先の森林組合等が森林所有者に、具体的な森林整備や見積書の内容についての説明会を行う。



施業（3～6ヵ月）

- 森林組合等と事業実施に係る委託契約を締結し、施業を行う。
- 施業面積は5～10ha／年である。
- 搬出した間伐材等を販売する。



測量・申請 （1～2ヵ月）

- 施業後、外周をコンパス測量する。
- 補助金の申請を行う。



精算

- 地元負担金の精算を行う。

造林事業による森林整備



布引山 東近江市 尻無町

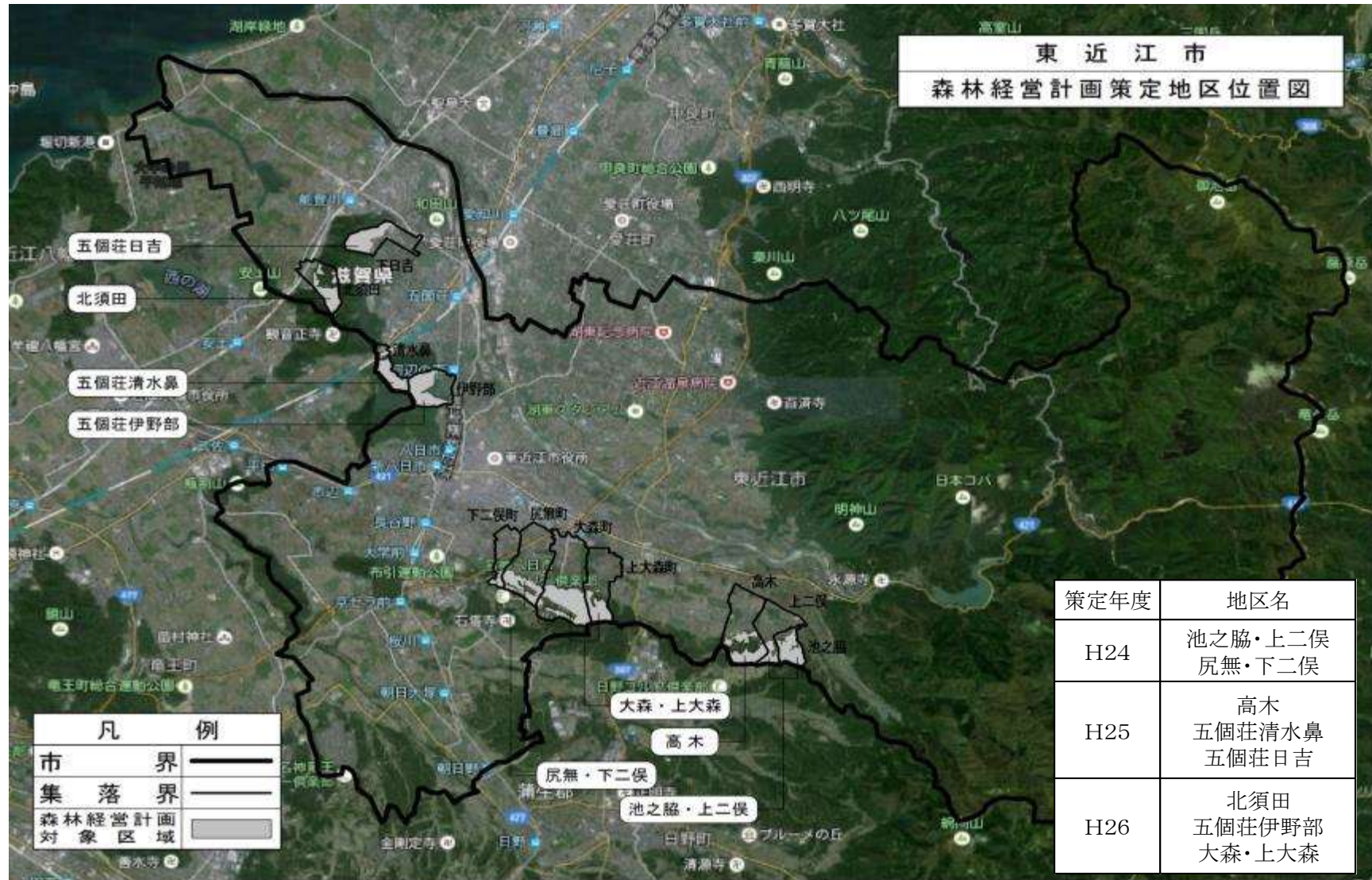
整備後の維持管理、活用方法



1. 集落：放置され管理されていなかった集落周辺の山林が整備できる。
2. 森林所有者：自己負担なしで所有林の適切な整備ができる。
3. 農家：獣害がなくなる。山裾の農地の日当たりがよくなる。
4. 森林組合等：積雪で山奥の仕事ができない冬季の仕事が確保できる。



森林計画策定地区



整備実績



単位: m3

種類		H24	H25	H26	合計	比率
地区数		1	4	4		
整備面積 (ha)		6.39	29.05	34.18	69.62	
針葉樹	A材	240	543	385	1,168	21.8%
	B材	47	101	192	340	6.4%
	C材	238	337	538	1,113	20.8%
	小計	525	981	1,115	2,621	49.0%
広葉樹	C材チップ用	190	655	1,097	1,942	36.3%
	C材割木用	53	285	452	790	14.8%
	小計	243	940	1,549	2,732	51.0%
合計		768	1,921	2,664	5,353	149.1%
1ha当たり搬出量		120	66	78	77	0.0%

資料: 東近江市永源寺森林組合調査(平成27年5月20日)

		買取価格(円/m3)		買取価格(円/t)	
スギ	A材	8,000	~ 30,000	~	
ヒノキ	A材	10,000	~ 120,000	~	
スギ、ヒノキ	B材	5,000	~ 12,000	~	
	C材	~		4,500	~ 6,000
広葉樹	C材割木用	~		7,000	~ 10,000

資料: 東近江市永源寺森林組合調査(平成27年5月20日)



マニュアル作成



マニュアルの構成

マニュアルの構成は下図のとおりです。

構成	内容
第1章 マニュアルの使い方を知ろう	1)背景、2)目的、3)対象読者、対象範囲、4)構成
第2章 森林整備の効果を知ろう	1)獣害対策、2)ナラ枯れ対策、3)多面的効果、4)整備後の森林のようす
第3章 森林整備の手順を知ろう	1)集落合意と推進体制、2)所有者調査、3)森林経営計画、4)森林整備、5)整備後の管理
第4章 合意形成と推進体制	1)自治会で合意を得よう、2)集落全体で森林整備に取組む意義や理由、3)推進体制
第5章 森林の所有者状況を調べよう	
調査の成果・手順を掴もう	1)調査の成果、2)地籍図の作成手順、3)土地台帳の作成手順
地籍図を作成しよう	1)森林簿、森林計画図の入手、2)森林計画図の転記、3)公図の写しの入手、4)森林計画図の補正、5)地籍図整理
土地台帳を作成しよう	1)土地台帳の様式作成、2)固定資産税納税通知書、3)登記簿の写しの入手、4)土地台帳の整理
不在地主の場合の処理	1)連絡先を調べる、2)交渉、3)所有者と覚書を結ぶ
第6章 森林経営計画を策定しよう	
森林経営計画とは	1)概要、2)要件、3)相談先、4)森林経営計画策定の流れ
森林組合等と委託契約を結ぼう	1)契約締結までの流れ、2)契約主、3)契約書、4)委託費用
計画書の内容や認定基準を知ろう	1)計画書の内容、2)認定基準、3)集落で検討するポイント
第7章 森林整備をしよう	1)概要、2)要件、3)費用、4)森林整備の流れ、5)精算方法
第8章 整備後、どのように森林を維持するか考えよう	1)利活用、2)池之脇地区の利活用事例、3)維持管理

図 マニュアルの構成





地球温暖化対策のために、今年度新たにスタートした気候変動キャンペーン。豊かな低炭素社会づくりに向けた知恵や技術をみんなで共有し、発信していく活動です。

東近江発
『薪(まき)プロジェクト』
による緑のイノベーション

田舎暮らしの流行などで薪ストーブが注目されています。薪はCO₂を吸収して育つため、燃やしてもCO₂を増加させない「カーボンニュートラル」な燃料です。滋賀県・東近江市では昔から「薪炭林」として里山が活用されてきましたが、近年は里山が放置され荒廃が進んでいました。そこで里山から原木を切り出し、地域の人たちの力で薪にして販売し、持続可能な流れを作るとするプロジェクトをスタート。採採性を高めるため自治会や林業者だけでなく、ボランティアや福祉施設の方々の力も借り、事業として成立させました。今では年間100トンの薪を生産し、販売しています。



ホフンティアスなどの協力で墓石をつく。

「中間的就勞」自立へ一步

東近江で先進取り組み

まきの十、大阪商店、新嘉坡（現シンガポール）で4月上旬、引きこもりの経験や発達障害がある20、40代の男性5人が、一着プロジェクトを付けられたのを取り組むは、同店や東洋山、障害者の就労支援団体、働き暮らし応援センター（近江八幡市）が共同で2010年8月始めた。東洋山林の荒廃を止め、イノシシやシカによる自然被害を減らすのが目的。そのために、地域の人を呼び、約3年半で20人

エネルギー資源であるまきを
持続的に利用する仕組みを模
索してきた。その中で、引きこ
もりの経験者や明確な障害はな
いが生きづらさを抱えた人た
ちが、林業者によって山から
切り出された木のまき割りを
担う方法に行き着いた。

（田代典世）
28面に続く

新しい薪ストーブの開発





ご清聴ありがとうございました。