

四万十町バイオマスタウン構想

1. 提出日 平成22年5月18日

2. 提出者

高岡郡四万十町大正総合支所 産業建設課
担当者名：下藤 広美(課長) 津末 和宏(副課長)
〒786-0393 高知県高岡郡四万十町大正 380
電話： 0880-27-0113 FAX： 0880-27-1190
メールアドレス：info@town.shimanto.lg.jp

3. 対象地域 四万十町

4. 構想の実施主体

四万十町、農協、森林組合、その他関係団体

5. 地域の現状

四万十町は、町域を日本最後の清流四万十川が貫流し、黒潮洗う土佐湾に臨む自然豊かな町である。

本町では、平成19年6月に定めた「四万十町まちづくり計画」に基づき「山と川と海、自然と人が元気です四万十町」を合言葉に自律と共生の新しい町づくり、「四万十の清流を守り」、「環境に優しい町」を目指し取組を進めている。



(1) 経済的特色

本町の産業別就業人口の推移と割合について、下記の図表に示すとおり、就業人口は平成7年から平成17年までの10年間で2,245人減少しており、平成17年の産業別就業人口の内訳を見ると、第三次産業が最も多く5,046人、次いで第一次産業の2,959人、第二次産業の2,142人となっている。産業別就業人口の割合の推移は、第一次産業の割合に大きな変化は見られないが、第三次産業の割合は増加傾向、第二次産業の割合は減少傾向にある。

図1 本町の産業別就業人口の推移

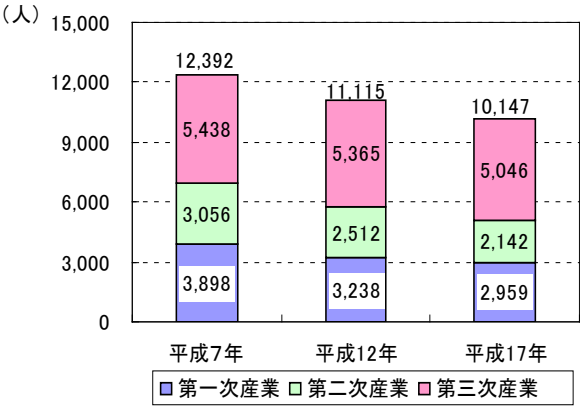


表1 本町の産業別就業人口の割合

	第一次	第二次	第三次	総計
平成7年	31.5%	24.7%	43.9%	100%
平成12年	29.1%	22.6%	48.3%	100%
平成17年	29.2%	21.1%	49.7%	100%

注：産業別就業人口割合は四捨五入により合わない場合がある。

※ 出典) 総務省「国勢調査」

①農業の状況

本町及び合併前各町村の農家数、農家人口及び経営耕地面積について、下記の表に示すとおり、平成 17 年における農家の総数は 2,443 戸となっており、一戸当たりの耕地平均規模は 0.84ha となっている。

表 2 本町の農家数、農家人口及び経営耕地面積の推移

区分			全体	内訳		
				窪川地区	大正地区	十和地区
平成17年	農家数 (戸)	計	2,443	1,424	391	628
		販売農家	1,961	1,221	291	449
		自給農家	482	203	100	179
	農家人口(人)		8,167	4,822	1,281	2,064
	経営耕地面積 (ha)	計	2,064	1,572	219	273
		田	1,773	1,468	150	155
		畑	164	77	37	50
		樹園地	127	27	32	68

※対象は販売農家のみ

※内訳地区について、窪川地区は旧窪川町、大正地区は旧大正町、十和地区は旧十和村
出典)「2005 年農林業センサス」

②林業の状況

本町及び合併前各町村の林家数、林業従事世帯員数及び保有山林面積について、下記の表に示すとおり、平成 12 年における林家数は 2,354 戸、保有山林面積は 20,536ha となっており、平成 2 年からの 10 年間でそれぞれ 6.7%、4.3%減少している。また、林家の内訳は農家林家が 1,786 戸と全体の 76%を占めている。

表 3 本町の林家数、林業従事世帯員数及び保有山林面積の推移

区分			全体	内訳		
				窪川地区	大正地区	十和地区
平成12年	林家数 (戸)	計	2,354	1,264	477	613
		農家林家	1,786	914	326	546
		非農家林家	568	350	151	67
	林業従事世帯員数(人)		677	182	176	319
	保有山林面積(ha)		20,536	8,014	5,919	6,603
平成2年	林家数 (戸)	計	2,522	1,323	488	711
		農家林家	2,061	1,063	352	646
		非農家林家	461	260	136	65
	林業従事世帯員数(人)		1,082	408	246	428
	保有山林面積(ha)		21,453	8,895	5,860	6,698
増減率	林家数 (戸)	計	△ 6.7	△ 4.5	△ 2.3	△ 13.8
		農家林家	△ 13.3	△ 14.0	△ 7.4	△ 15.5
		非農家林家	23.2	34.6	11.0	3.1
	林業従事世帯員数(人)		△ 37.4	△ 55.4	△ 28.5	△ 25.5
	保有山林面積(ha)		△ 4.3	△ 9.9	1.0	△ 1.4

※当該区分による統計は平成 17 年の農業センサスでは未実施

※内訳地区について、窪川地区は旧窪川町、大正地区は旧大正町、十和地区は旧十和村
出典)「2000 年世界農林業センサス」 「1990 年世界農林業センサス」

③畜産業の状況

本町における畜産農家戸数、家畜飼養頭数について、下記の表に示すとおり、平成 21 年における農家戸数、飼養頭数はそれぞれ、肉用牛 23 戸、299 頭、乳用牛 17 戸、332 頭、豚 13 戸、8,221 頭、採卵鶏は 4 戸、29,909 羽、ブロイラーは 2 戸、42,000 羽となっており、農家戸数は合計で 59 戸となっている。

表 4 本町における畜産農家戸数、家畜飼養頭数

	農家戸数	種類	飼養頭数(頭・羽)
肉用牛	23 戸	肉用種 (2才未満)	138
		肉用種 (2才以上)	161
		乳用種	0
乳用牛	17 戸	搾乳牛	192
		乾乳牛	29
		未經産牛	55
		育成牛	56
		雄	0
豚	13 戸	肥育豚	6,787
		繁殖豚	1,434
採卵鶏	4 戸	ひな	350
		成鶏	29,559
ブロイラー	2 戸	ブロイラー	42,000

※平成 21 年 2 月 1 日時点

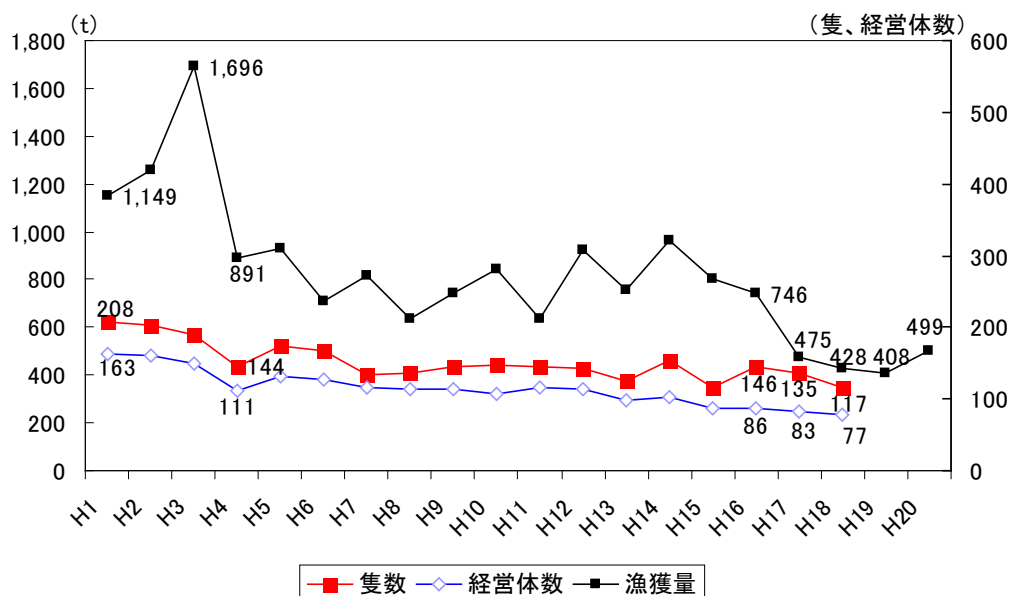
出典) 高知県「家畜飼養頭羽数調査」より作成

④水産業の状況

本町における漁業経営体数、隻数、漁獲量の推移について、下記の図に示すとおり、平成 18 年における漁業経営体数は 77、漁船は 117 隻となっている。いずれも緩やかな減少傾向にある。平成 20 年における漁獲高は 499 t (94 百万円)、平成 3 年の 1,696 t (363 百万円) をピークに、長期的には減少傾向にある。

町内には興津漁協、志和漁協の 2 つの漁協があり、シイラ、イセエビ、モイカなどの水揚げ額が多い。

図 2 本町における漁業経営体数、隻数、漁獲量の推移

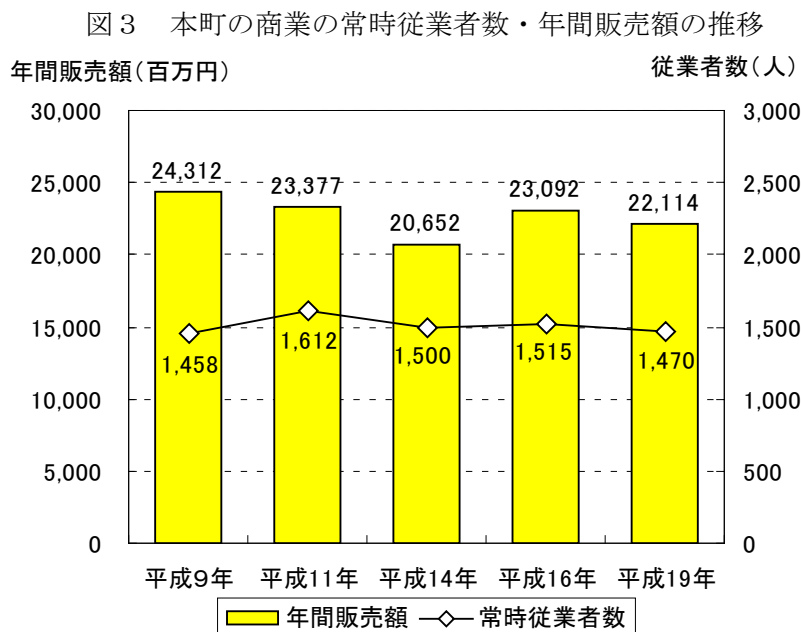


※隻数及び経営体数は農林水産統計年報より、漁獲量は興津漁協分(興津漁協業務報告書)と志和漁協分(港勢調査)の合算

出典) 高知県「農林水産統計年報」、「興津漁協業務報告書」、水産庁「港勢調査」より作成

⑤商業の状況

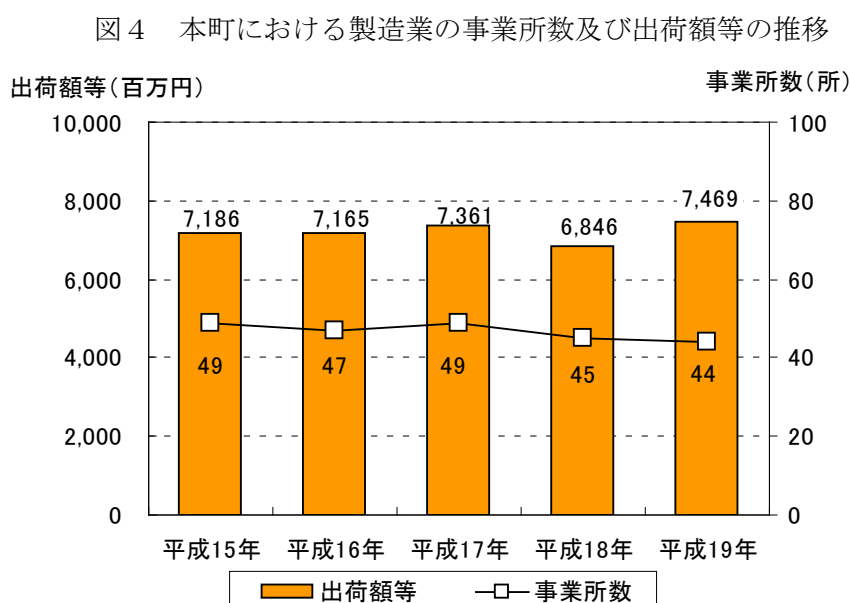
本町の商業（小売業・卸売業の合計）の年間販売額、常時従業員数の推移について、下記の図に示すとおり、平成19年における年間販売額は22,114百万円、常時従業員数は1,470人となっている。いずれも調査年によって増減の傾向は変わるが、平成16年に比べて年間販売額は4%減少、常時従業員数は3%減少している。



出典) 経済産業省「商業統計調査」

⑥製造業の状況

本町における製造業の事業所数、出荷額等について、下記の図に示すとおり、平成19年における事業所数は44事業所、出荷額等は7,469百万円となっている。平成18年に比べて事業所数は2%(1事業所)減少しているが、出荷額等は9%(623百万円)増加している。



出典) 「高知県の工業」、経済産業省「工業統計調査」

(2) 社会的特色

本町における年齢区分別人口割合、その将来推計について、下記の図表に示すとおり、平成17年国勢調査における本町の人口は20,403人となっており、今後人口は減少していくものと推計されている。

人口の年齢区分別割合について、平成32年(2020年)の「0～14歳」の割合、「15～64歳」の割合はそれぞれ9.0%、46.2%と推計されており、平成17年からの15年間でそれぞれ3.0ポイント、7.4ポイント減少する見込みとなっている。一方、平成32年(2020年)における「65歳以上」の割合は44.9%となり、平成17年からの15年間で約10ポイント増加し、今後も高齢化が進展すると予測されている。

表5 本町の年齢区分別人口割合・将来推計

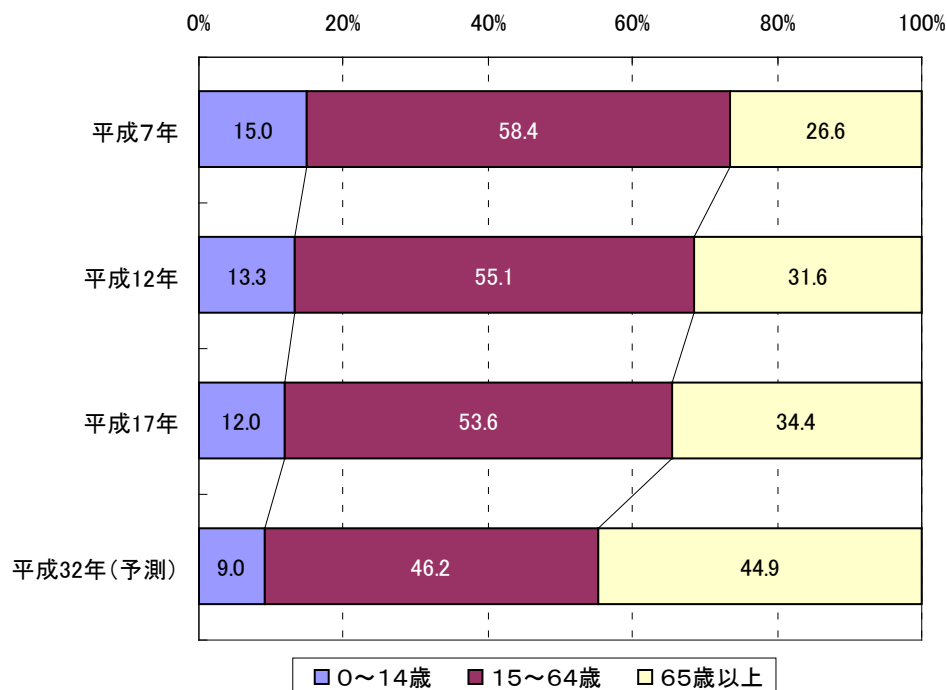
区分	総数		年少人口		生産年齢人口		高齢人口	
			0～14歳		15～64歳		65歳以上	
	人	%	人	%	人	%	人	%
平成7年	23,081	100.0	3,466	15.0	13,484	58.4	6,131	26.6
平成12年	21,844	100.0	2,911	13.3	12,038	55.1	6,895	31.6
平成17年	20,403	100.0	2,448	12.0	10,933	53.6	7,022	34.4
平成32年(予測)	16,166	100.0	1,452	9.0	7,462	46.2	7,252	44.9

※平成7年、12年、17年は旧窪川町、旧大正町、旧十和村の値を合計

出典) 平成7年、12年、17年は総務省「国勢調査」より

平成32年(2020年)の予測は国立社会保障・人口問題研究所「日本の市区町村別将来推計人口」より

図5 本町の年齢区分別人口割合の推移・将来予測



出典) 総務省「国勢調査」

国立社会保障・人口問題研究所「日本の市区町村別将来推計人口」

(3) 地理的特色



平成 18 年 3 月 20 日に窪川町、大正町、十和村の 2 町 1 村が合併して誕生した四万十町は、東から西に流れる四万十川の中流域に位置しており、東南部は土佐湾に面しており、町域は東西 43.7km、南北 26.5km、総面積 642.06km² であり、そのうち林野が 87.1%を占め、田畑は 4.8%を占めるに過ぎない。

集落の多くは、四万十川とその支流の河川沿いや台地上に形成しているが、一部は土佐湾に面する海岸部にある。

四万十町東部（旧窪川町）は、中央部を南流する四万十川流域の標高 230mの高南台地に位置し、約 2,000ha の農地が広がっている。

四万十町中部（旧大正町）は、平野は四万十川、梶原川沿いにわずかに見られるが、そのほとんどを山林が占めている。

四万十町西部（旧十和村）は、中心部を東から西に四万十川が蛇行して流れ、流域沿いに農地が点在しているが、総面積の約 9 割を山林が占めている。

四万十町を構成する旧 3 町村は、いずれも、共通の特色である豊かな自然環境に基礎をおき、人と人とのつながりや心の豊かさを大切にしながら、快適な生活環境の創造を目指してきた。四万十町は合併したことによって、四万十川中流域に淡路島（591.34 k m²）を超える広さの町域となっただけではなく、それぞれの特色のある自然と歴史・文化が多彩さと奥行きを増している。

★本町のイメージ

株式会社ブランド総合研究所が行っている「地域ブランド調査 2008」（国内 1,000 市区町村を対象に認知度や魅力度などを調査）によれば、四万十町は「環境にやさしいまち」として全国第 3 位（平成 19 年は第 2 位）となっている。本町は対外的にも「環境にやさしいまち」として認知されていることが伺える。

まちのイメージ項目の上位ランキング（平成 20 年）

	1 位	2 位	3 位	4 位	5 位
環境にやさしい町	屋久島町 (-)	富良野市 (1)	四万十町 (2)	軽井沢町 (3)	四万十市 (4)

※括弧内は平成 19 年の順位

出典）株式会社ブランド総合研究所「地域ブランド調査 2008」

(4) 行政上の地域指定

過疎地域自立促進特別措置法に基づく過疎地域指定

農業振興地域

特定農山村地域

振興山村地域

重要文化的景観地域

6. バイオマスタウン形成上の基本的な構想

(1) 地域のバイオマス利活用方法

1) バイオマス資源の賦存状況（概要）

- 本町に賦存するバイオマス資源として、農林バイオマス資源、畜産バイオマス資源、水産バイオマス資源、都市型バイオマス資源の4つに分けて計画する。

①農林バイオマス資源

- 昔から、自然の恵みを活かした農林業が盛んであり、農業面では、仁井田米・ショウガ・ミョウガ・ニラ・ピーマン・四万十百合など、林業面では、四万十ヒノキ・椎茸などが代表的産物として挙げられ、農業の稲わら・もみ殻は畜産のたい肥や家畜の敷材などに、林地の残材などはチップや燃料用の薪などとして、有効利用に向けた各種取組が進められているところである。
- また、四万十川の河川敷に自生するヨシや里山・耕作放棄地などに浸食しつつある竹林などは、今後バイオマス資源として活用が期待される。
- 農家、林家、JA、森林組合などが連携した既存の取組を踏まえつつ、更なる利活用の方策を検討していく。

②畜産バイオマス資源

- 窪川地区を中心とし畜産業が盛んであり、肉用牛・乳用牛のふん尿、豚ふん、鶏ふん、についてはたい肥センターや自家処理によってたい肥化され、農地へ還元されている。
- 一方、養豚の尿については、水質基準を満たす浄化処理により放流しているが、処理水の色や臭気の面で、近年、その対応が課題となっている。
- 畜産業者・関連団体、有識者、行政などが連携し、適切な処理・利活用の方策を検討していく。

③水産バイオマス資源

- 町では平成21年度にシイラ加工施設を整備し、平成22年度から本格稼働させ、総菜等への商品化を図っている。加工時の歩留まり（シイラ重量に対して商品として出荷される割合）は約5割であり、本格稼働に際しては加工残さが発生する。
- 加工施設の運営を行う企業組合「興津漁協四万十マヒマヒ丸企業組合」とも連携し、加工残さの適切な処理・利活用の方策を検討していく。

④都市型バイオマス資源（生ごみ、汚泥など）

- 生ごみ、下水・し尿汚泥などは継続的に発生・利用できるバイオマス資源と言える。
- 生ごみについては、生ごみ処理機の助成や、大正地区における分別収集・たい肥化の取組など、有効利用を図っているところであり、更なる利活用の推進を図っていく。
- し尿汚泥については、消化ガス（メタンガス）の利用等を行っていないが、汚泥再生処理センターの建設を予定しているところであり、同計画の中で有効利用の方法を検討していく。

2) バイオマス資源の利活用メニュー

①農林バイオマス資源の利活用メニュー

農林バイオマス資源の利活用については平成 20 年度の農林バイオマス調査^{1※}での成果も活用しつつ、推進するものとする。

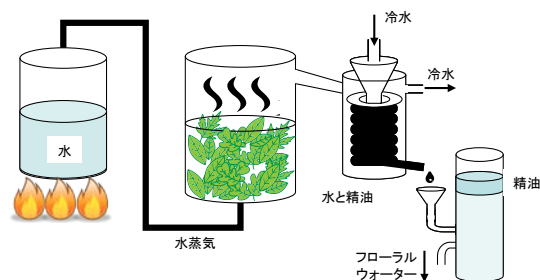
【(1) ヒノキオイル抽出試験事業・事業成果の活用】

誰が	四万十町と、大正町森林組合等が組織する林業振興活性化協議会が連携して
いつ	平成 21 年度から
なにを	<ul style="list-style-type: none"> ・ 四万十ヒノキからヒノキオイルを抽出する実証試験。オイル抽出用の蒸気加熱釜を整備し、抽出方法や精製方法等の研究を行う。 ・ 抽出方法や精製方法の研究を行い、販路・市場性についても検討を行う。大学等の機関とも適宜連携して推進する。 ・ 試験事業を踏まえて、取組を拡大・展開していく。

事業イメージ

<オイル抽出の概略>

- 釜の底から水蒸気を吹き込み加熱処理。精油分は揮発し水蒸気とともに冷却槽で冷やされ、精油を含んだ蒸留水を得る。
- 上澄みとなる精油分を採取、精油を得る。
なお、処理後には芳香成分を含む処理水（芳香蒸留水：フローラルウォーター）も得られる。
- ヒノキなどの森林資源の他、ユズ、シソなどさまざまなものから精油を抽出できる。



蒸留装置外観



ヒノキのチップ化作業

¹ 「四万十町農林バイオマスエネルギー利活用調査（平成 21 年 3 月）」

【(2) 農芸ハウス栽培への木質ペレット利用実証事業・事業成果の活用】

誰が	四万十町と高知県、J A等が連携して
いつ	平成 21 年度から
なにを	<ul style="list-style-type: none"> ・高知県と連携し、興津地区の農芸ハウス栽培の熱供給に木質ペレットを用いる。 ・実証事業の成果を踏まえて、取組を継続、拡大・展開していく。

事業イメージ

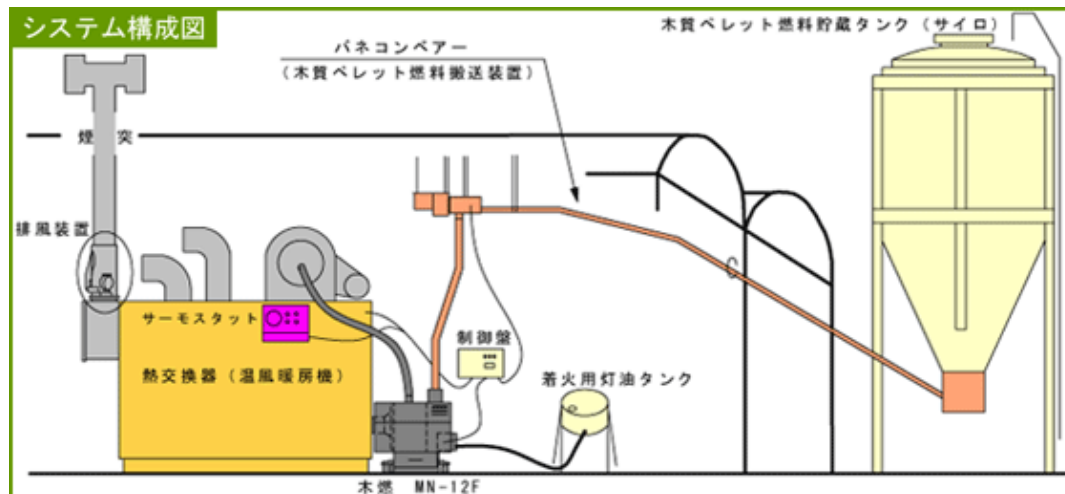
- 「高知県木質バイオマスエネルギー利用促進事業」を活用し、平成 21 年度に木質ペレットボイラシステムを 18 機導入し、施設園芸加温用に利用している。システム管理・運営を、四万十農業協同組合が担当しており、引き続き連携して推進していく。
- 重油の代替となる木質ペレット燃料を地域一体で利用し、燃料供給体制等の仕組みづくりを行う低炭素農業産地を創出し、また、県内木質バイオマスの利用を促進することにより、二酸化炭素の吸収源となる森林整備の推進を目指す。



装置外観



ペレット貯蔵タンク

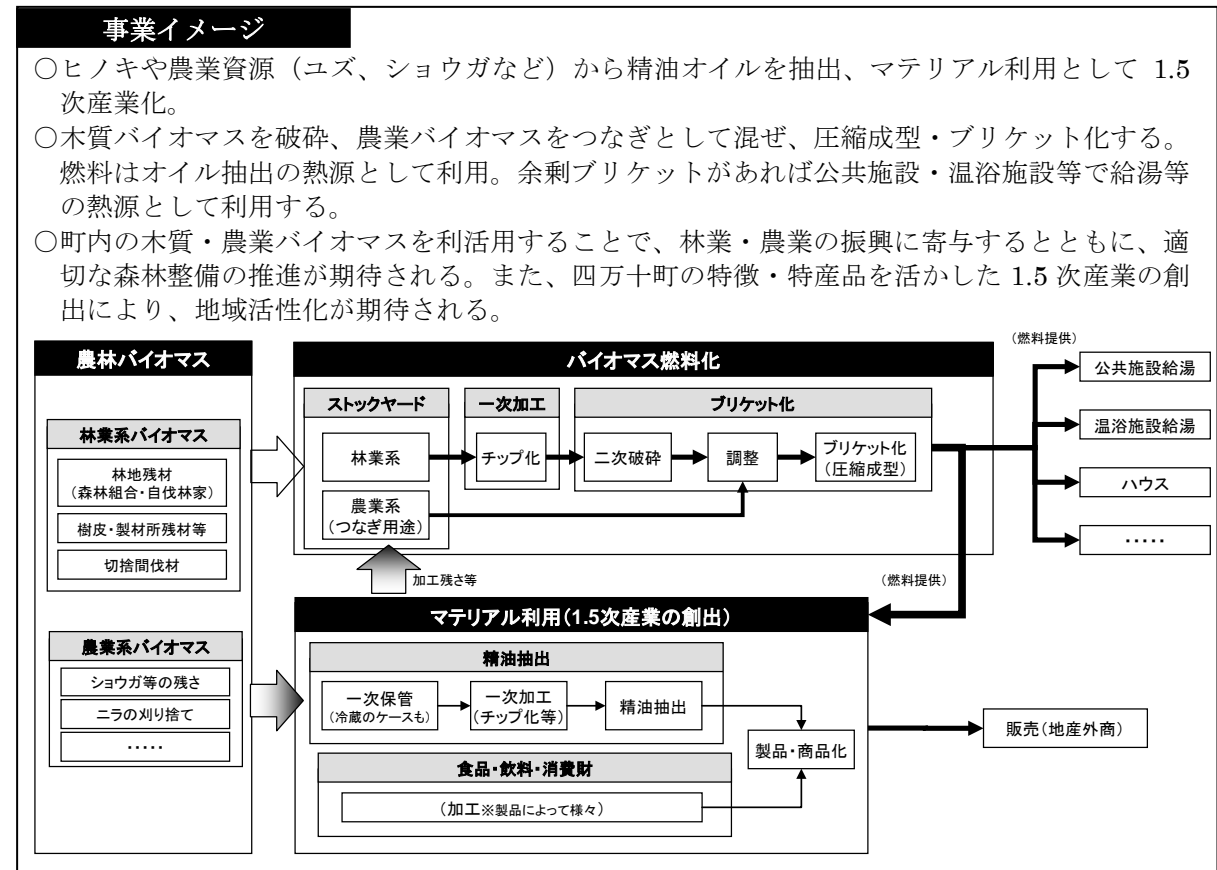


システムのイメージ²*

² 株式会社相愛 (<http://www.soai-net.co.jp/>) より

誰が	四万十町が大学・公設試験研究機関と連携して実証試験
いつ	JA、森林組合、町内事業者等にて導入
なにを	平成 22～23 年度を目処に（検討・調整開始） <ul style="list-style-type: none"> ・処理に困っている樹皮等の有効利用。四万十町が中心となり調整・設備整備を実施。 ・エネルギー変換機器について、大学・公設試験研究機関と連携し、技術実証試験を実施。排煙やエネルギー変換に問題が無いことを確認する。 ・実証試験の結果を踏まえて、JA、森林組合、町内事業者等との共同事業により導入実績を作る。 （利用技術の詳細、採算性は平成 20 年度農林バイオマス調査結果を踏まえる）
事業イメージ	
<p>○共販所・貯木場、製材所で発生する樹皮を資源とし、エネルギー利用を図る。多くの樹皮は処理に困っているものであり有効利用が期待される。農芸ハウスや温泉などの加温に利用できる。</p> <p>○その他のバイオマス資源も合わせた利用も可能。</p> <p>○バイオマスエネルギーの利用促進、処理に困っている樹皮の適性処理を進めるとともに、森林資源の有効活用を図る。</p>	

誰が	四万十町、または民間事業者が大学・公設試験研究機関と連携して
いつ	平成 22～23 年度を目処に（検討・調整開始）
なにを	<ul style="list-style-type: none"> ・事業実施主体は、四万十町自ら、または町内民間企業（共同出資する新会社でも可能）。 ・四万十町（または町内民間企業）において、大学・公設試験研究機関と連携して、ヒノキや農業資源等からのオイル抽出後の残さが保有する熱量、固形燃料化（ブリケット化^{3※}など）のための資源調整など、技術的な課題に関して、実証試験を行う。 ・製品の市場性、燃料の需要先（主にはマテリアルの製造工程）等を勘案し、事業計画を策定する。製品のマーケティング・人材育成など、大学等と連携をして推進。（利用技術の詳細、採算性は平成 20 年度農林バイオマス調査結果を踏まえる）

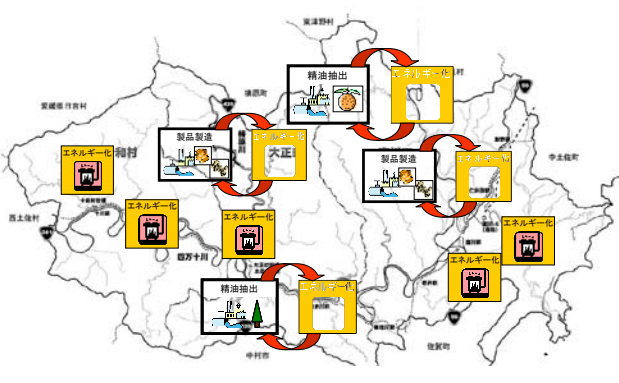


- 10 -

【(5) 森林資源を活用したエタノール・リグニン製造】

誰が	四万十町が中心となり
いつ	平成 24 年度頃を目処に（検討・調整開始）
なにを	<ul style="list-style-type: none"> ・間伐材等の森林資源を粉砕、糖化处理を加えることでエタノールや炭化化合物、リグニンなどを得ることができる。他の利活用メニュー（1～4）も踏まえて、炭化化合物^{4※}、リグニンの抽出などの技術を検討していく。 ・なお、民間企業により実証試験・プラント化が進められており、同社技術を活用することも検討する。
事業イメージ <p>○エタノール・リグニン製造の製造工程は以下のフローのとおり。</p> <p>○資源の収集システムや一次処理については、他の利活用メニューも踏まえて検討する。</p> <p>○木質資源の糖化には硫酸処理が一般的であるが、硫酸を使わない技術の研究開発が進められている。上述の民間企業では、微粉砕・酵素糖化という方法を採用しており、関連企業等の情報も取り入れながら検討をしていく。</p> <p>（製造工程）</p> <p>原料（木質資源） → 粉砕 → 蒸気処理 → 微粉砕 → 糖化 → リグニン</p>	

【(6) 「四万十町オフセット・クレジット」発行】

誰が	四万十町
いつ	平成 27 年度頃を目処に （平成 22 年度から検討協議会を立ち上げ検討開始）
なにを	<ul style="list-style-type: none"> ・バイオマスタウン構想で定める取組メニューを踏まえて、町全域でバイオマスの導入を図る。その成果については、四万十町全体での取組としてオフセット・クレジット^{5※}を発行する。 ・四万十町地球温暖化対策実行計画（平成 22 年度から）を踏まえて、検討協議会を立ち上げ協議を進める。 ・オフセット・クレジットの発行により、森林育成・整備を通じた CO₂ の吸収・固定、バイオマスエネルギーの利用促進による化石燃料代替の促進が期待される。 ・クレジットは基金化するなど、更なる農林業振興、バイオマス利活用のために活用し、農林業振興、1.5 次産業の創出を進め、地域活性化を図る。
事業イメージ <p>○現在進められている取組の拡大、本構想で掲げる取組を進めバイオマスの利活用を総合的に進める。</p> <p>○各地域の特徴を活かして、エネルギー・マテリアル利用を両輪で進める。</p> <p>○利活用の推進によって、農林業を振興・1.5 次産業の創出。町全体で利用を進め、オフセット・クレジットに申請、全国に取組を発信していく。</p> 	

⁴ 炭化化合物はトナーや顔料など、リグニンはバイオプラスチック原料などの利用が想定される。

⁵ オフセット・クレジットとは、直接削減できない CO₂ の排出分を、植林やクリーンエネルギー関連の事業などで相殺するカーボンオフセットに用いるために発行されるクレジットのこと。市場取引が活発になれば、温室効果ガスの排出削減・吸収の促進に役立つと期待されている。

②畜産バイオマス資源の利活用メニュー

【(1) 家畜排せつ物（特に養豚の尿）適正処理・有効利用の検討会議】

誰が	四万十町、畜産農家・関連団体、有識者等が検討会を立ち上げる
いつ	平成 22 年度から
なにを	<ul style="list-style-type: none"> ・肉用牛・乳用牛のふん尿、豚ふん、鶏ふんはたい肥化され農地に還元されている。 ・一方、養豚の尿については、水質基準を満たす浄化処理により放流しているが、処理水の色や臭気の面で、近年、その対応が課題となっている。 ・畜産農家への情報提供・意見交換を通じて、意識向上を図るとともに、関連団体、有識者、行政などが連携し、適切な処理・利活用の方策を検討していく。
事業イメージ <p>○検討会を立ち上げ以下のような点を整理し、早急に具体的な取組を開始する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・家畜排せつ物（特に養豚の尿）の処理技術、利活用事例の調査研究を実施する。 ・本町の自然・社会条件に適した利活用方法、地域循環型社会の形成のための方策を検討する。 ・畜産農家の意向を踏まえた推進方策・支援方策を検討する。 	

【(2) 地域循環型 家畜排せつ物の有効利用の促進】

誰が	四万十町、畜産農家・関連団体など
いつ	平成 22 年度から（上記検討会議での成果を踏まえて）
なにを	<ul style="list-style-type: none"> ・上記検討会議での成果を踏まえて、養豚の排せつ物についてたい肥化などを推進する。 ・事業者への支援策等を検討して適正処理・利活用を進める。
事業イメージ <p>○養豚からのふん尿処理には「固液分離、液体を浄化、固体をたい肥化」、「メタン発酵処理・エネルギー利用」、「ふん尿をたい肥化」などが考えられる。</p> <p>○具体的には（１）の検討を踏まえるが、例えば、右図のように、おが屑にふん尿を吸着させ、そのままたい肥化、畑地に還元することで畜産を核とした地域循環型社会を形成することができる。</p>	

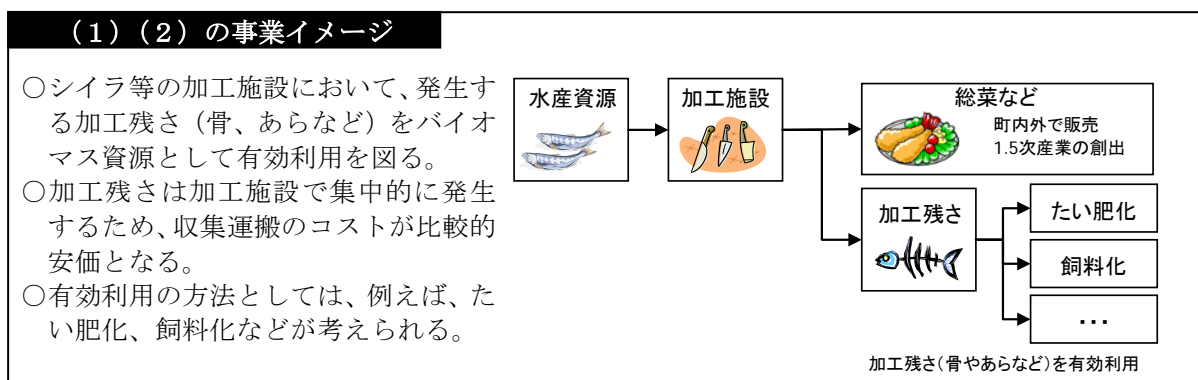
③水産バイオマス資源の利活用メニュー

【(1) シイラの加工・加工残さの利活用推進】

誰が	四万十町、漁協、民間企業等が推進
いつ	平成 22 年度から検討開始
なにを	<ul style="list-style-type: none"> ○町では平成 21 年度にシイラ加工施設を整備。シイラの身を三枚におろし、冷凍総菜（揚げ物やすり身等）などに加工する。 ○運営は企業組合である「興津漁協四万十マヒマヒ丸企業組合」が中心となっており、加工施設は平成 22 年度から本格稼働する。 ○平成 21 年度の加工量は 26 t、本格稼働した際には 100 t の加工を目指す。今後、加工品の販路等の開拓とともに、加工残さの有効利用方策について検討を進めていく。

【(2) その他水産資源の利活用方法の検討】

誰が	四万十町、漁協など
いつ	平成 22 年度から検討開始
なにを	○シイラ加工残さ以外にも、バイオマス資源として有効利用できるものを引き続き検討していく。



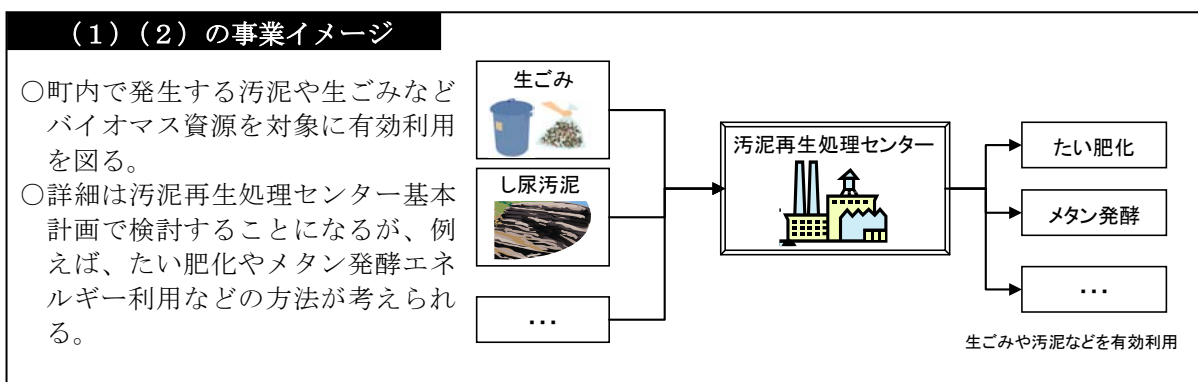
④都市型バイオマス資源（生ごみ、汚泥など）の利活用メニュー

【(1) 汚泥再生処理センターの建設】

誰が	四万十町、有識者等が検討
いつ	平成 22 年度に
なにを	<ul style="list-style-type: none"> ・現状、し尿・浄化槽汚泥は「若井クリーンセンター」にて脱水等処理された後、焼却処分されている。 ・若井クリーンセンターの施設更新に合わせて、し尿・浄化槽汚泥の有効活用方法を含めた、汚泥再生処理センターの建設に向けた基本計画を策定する。

【(2) その他都市型バイオマス資源の再生利用方法の検討】

誰が	四万十町など
いつ	平成 22 年度から
なにを	<ul style="list-style-type: none"> ・(1)の基本計画などを踏まえ、生ごみ、食品残さ、下水、農業集落排水の汚泥など、幅広い都市型バイオマス資源の有効利用方法について検討を行う。 ・現状進められている、生ごみのたい肥化、下水汚泥のたい肥化⁶などの取組を継続・拡大なども合わせて検討していく。 ・また、製造業や商業施設から発生する食品残さ等の利活用も進められているところであり、これらのバイオマス資源とも連携し有効活用方法を検討していく。 ・農林・畜産・水産の各バイオマスでの取組とも連携しつつ検討を行う。



⁶ 下水汚泥（田野々地区）は、県外の民間企業に委託し、コンポスト化されている

（２）バイオマスの利活用推進体制

バイオマス利活用事業は「四万十町バイオマスタウン推進協議会（仮）」を中心に進めるものとする。

○四万十町バイオマスタウン推進協議会（仮）

バイオマスタウン構想の実現に向けた各種取組の推進・進捗管理、社会・経済動向の変化を踏まえたバイオマスタウン構想の見直し、町民及び対外的な啓発・PR など、バイオマスタウン構想推進のための中心的組織とする。また、個別の取組については、それぞれ下部組織を設け推進することとし、効率的に事業推進が図れる体制を構築する。

推進協議会の構成員は、行政、議会、町民、産業界、学識者等の代表からなり、事務局は四万十町農林水産課に設置し、定期的に会合を開催するものとする。

○個別の取組を推進するための部会

バイオマス利活用においては、取り組む地域、バイオマス種類、利用する技術、製品等の需要先などによって、関係者が異なる。効率的に事業推進を図るため、個別の取組については推進協議会の下部組織を設けて推進するものとする。

構成メンバーは部会の目的に応じて自由に設定できることとするが、進捗・取組状況を推進協議会へ定期的に報告するものとする。

(3) 取組工程

取り組む期間を短期、中長期に分けて下記の工程を想定し、事業を進めていく。なお、内容・スケジュールについて、必要に応じて適宜見直しを行うこととする。

表6 事業推進の工程

		短期(3年程度)			中長期(5~10年程度)				
		H21年	H22年	H23年	H24年	H25年	H26年	H27年	~
全般	バイオマスタウン構想の策定・見直し		○策定	○見直し		○見直し			
農林	(1)ヒノキオイル抽出試験事業	■	■	■	■	成果を踏まえ町内に展開する また、必要に応じて、継続実施			
	(2)農芸ハウス栽培へのペレット利用	■	■	■	■				
	(3)樹皮などを利用した農芸ハウス・温浴施設向けのバイオマス熱供給	■	■	■	■				
	(4)森林資源、農産物残さを活用したバイオマス燃料製造とマテリアル利活用の促進	■	■	■	■	■	■	■	■
		((1),(2)の成果も踏まえ、エネルギー&マテリアル利用)							
	(5)森林資源を活用したエタノール・リグニン製造				■	■	■	■	■
		(ここまでの成果を踏まえ、検討)							
畜産	(6)「四万十町オフセット・クレジット」発行		■	■	■	■	■	■	■
		(協議会を立ち上げ検討開始)				(新たな活動資金として活用)			
水産	(7)その他農林バイオマスの利活用方法の検討 (竹、ヨシなど、継続的に検討・利活用を進める)	■	■	■	■	■	■	■	■
		(竹、ヨシなどの賦存量の精査、利活用方策の検討)							
都市型	(1)家畜排せつ物(特に養豚の尿)適性処理・有効利用の検討会議	■	■	■					
	(2)地域循環型 家畜排せつ物の有効利用の促進		■	■	■	■	■	■	■
		((1)の成果も踏まえ、地域循環型社会の検討)							
都市型	(1)シイラの加工・加工残さの利活用推進		■	■	■	■	■	■	■
		(加工施設の本格稼働に合わせて)							
都市型	(2)その他漁業系資源の利活用方法の検討 (継続的に実施)	■	■	■	■	■	■	■	■
都市型	(1)汚泥再生処理センターの建設	■	■	■	■	■	○		
		(基本計画の検討)		(実施計画、建設)			(H26.4 供用予定)		
都市型	(2)その他都市型バイオマスの利活用方法の検討 (継続的に実施)	■	■	■	■	■	■	■	■

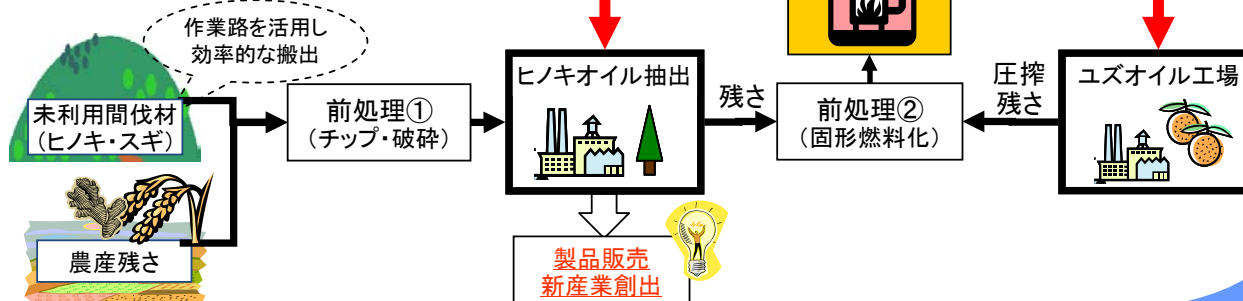
※竹、ヨシについては、関係者の協力を得つつ、情報収集を進め、賦存量の精査、利活用方策について検討を行う。

※上記の取組工程の矢印は現時点での想定であり、詳細検討の結果、事業の進捗状況、社会情勢の変化などを踏まえて、柔軟かつ着実に実施するものとする。

四万十町におけるバイオマス利活用のイメージ

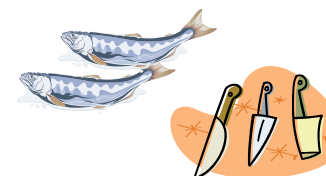
農林バイオマス

- ◆ 農林業バイオマスを エネルギー & マテリアル利用
- ◆ 間伐材を固形燃料化、直接燃焼またはガス化
- ◆ 精油など製品製造、新産業創出 / 事業採算性を向上
- ◆ エタノール・リグニン製造なども検討



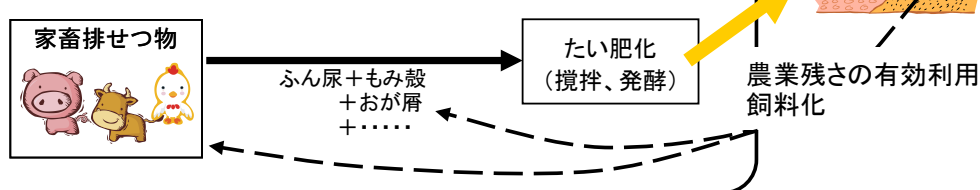
水産バイオマス

- ◆ 漁獲量の多いシイラを加工し、総菜等の商品化を推進
- ◆ 加工時に発生する残さの有効利用方策を検討する



畜産バイオマス

- ◆ 家畜排せつ物をたい肥化し、農地に還元
(特に、養豚の尿は四万十川に悪影響を及ぼさないよう検討)
- ◆ 畜産業を核とした地域循環の形成



四万十川流域

都市型バイオマス

- ◆ 汚泥再生処理センター構想を踏まえ有効利用
- ◆ 下水・農業集落排水などのたい肥化の推進
- ◆ 生ごみ、食品廃棄物等のたい肥化や有効利用の促進

7. バイオマスタウン構想の利活用目標及び実施により期待される効果

(1) 利活用目標

本構想に整理した利活用メニュー、今後の検討で取り上げられる利活用メニューを踏まえ、農林バイオマス、畜産バイオマス、水産バイオマス、都市型バイオマスの利活用を進め、トータルで廃棄物系バイオマスの利用率を90%以上、未利用バイオマスの利用率40%に近づけるものとする（現状は、炭素量換算で廃棄物系バイオマス81%、未利用バイオマス4%の利用率）。利活用目標の目安は下記の通りである。

表7 バイオマスタウン構想の利活用目標

		現 在				将来（目標）			
		賦存量		変換処理方法	利用率（％）	今後の利活用方策	仕向量		利用率（％）
		重量換算 (t/年)	炭素量換算 (t-C/年)				重量換算 (t/年)	炭素量換算 (t-C/年)	
廃棄物系バイオマス		38,232	3,331		81%		38,080	3,301	99%
木質 (a)	原木市場等での樹皮等	185	41	破砕後、一部を販売	10%	主にエネルギー利用（直接燃焼、燃料化） ■利活用メニュー ①-(3)、(4)、(5)など	185	41	100%
	原木市場等での低質材	1,920	428	チップ用材として販売	100%		1,920	428	100%
	製材所残材	1,082	241	乾燥機燃料、チップ販売	96%		1,082	241	100%
	建設発生木材	1,814	799	再資源化	47%		1,723	759	95%
	小計(a)	5,001	1,509		69%		4,910	1,469	97%
畜産 (b)	肉用牛（ふん）	2,072	108	たい肥化（たい肥センター、自家施設） 豚は固液分離、ばっ気の後、排水処理	100%	豚尿の適切な処理、利活用 ■利活用メニュー ②-(1)など	2,072	108	100%
	〃（尿）	717	9		100%		717	9	100%
	乳用牛（ふん）	4,458	339		100%		4,458	339	100%
	〃（尿）	1,258	16		100%		1,258	16	100%
	豚（ふん）	6,945	789		100%		6,945	789	100%
	〃（尿）	13,104	136		0%		13,104	136	100%
	採卵鶏・ブロイラー	3,468	361		100%		3,468	361	100%
	小計(b)	32,022	1,758		92%		32,022	1,758	100%
水産(c)	漁業残さ(産廃)	13	1	(シイラ加工残さ)	0%	たい肥化、飼料化 ■利活用メニュー ③-(1)、(2)など	13	1	100%
汚泥 (d)	し尿・浄化槽汚泥	121	12	焼却処理	0%	たい肥化、エネルギー利用 ■利活用メニュー ④-(1)、(2)など	121	12	100%
	下水・農集汚泥	89	9	たい肥化	69%		89	9	100%
	小計(c)	210	20		29%		210	20	100%
生ごみ・食品加工残さ (e)	家庭生ごみ	371	16	たい肥化（大正地区）、生ごみ処理機	9%	たい肥化、エネルギー利用 ■利活用メニュー ④-(1)、(2)など	371	16	100%
	食品製造業（産廃）	615	27	再生利用	86%		554	24	90%
	小計(d)	986	44		57%		925	41	94%
未利用バイオマス		81,135	16,460		4%		34,810	7,067	43%
木質 (ア)	林地残材（林道・山土場）	3,383	753	林内放置（※事業費に見合うものは搬出済み、未利用量のみ算定）	0%	マテリアル利用（精油など）、エネルギー利用（直接燃焼、燃料化） ■利活用メニュー ①-(1)、(2)、(3)、(4)、(5)など	1,691	377	50%
	切捨間伐材	18,160	4,045		0%		9,080	2,022	50%
	自伐林家の林地残材等	1,194	266		0%		597	133	50%
	廃ほだ（しいたけ）	1,688	376		0%		844	188	50%
	小計(ア)	24,424	5,440		0%		12,212	2,720	50%
農業 (イ)	稲わら	8,386	2,401	敷材、たい肥化など（95%はすき込み）	5%	家畜排せつ物などとともにたい肥化 ■利活用メニュー ②-(1)など	2,097	600	25%
	もみ殻	1,655	474	たい肥化、薫炭、敷材など	100%		1,655	474	100%
	農作物残さ等（ユズ、ショウガ、ミョウガ、ニラ、シシトウ、スプレー菊）	1,789	146	放置	0%		895	73	50%
	小計(イ)	11,830	3,021		20%		4,646	1,147	38%
その他 (竹、ヨシ) (ウ)	竹 ^(注)	44,728	7,987	(大部分が手つかず)	0%	(賦存量の精査とともに、利活用方法を検討)	17,891	3,195	40%
	ヨシ ^(注)	152	12	(大部分が手つかず)	0%		61	5	40%
	小計(ウ)	44,880	7,999		0%		17,952	3,200	40%
合計		119,367	19,792		17%		72,890	10,368	52%

※1：賦存量等の数値について小数点以下を四捨五入したため、合計及び利用率が合わないことがある。

※2：炭素換算量＝湿潤重量×（1－含水率）×炭素含有率

（算出の前提条件等は、「9. 地域のバイオマス賦存量及び現在の利用状況」を参照）

※3：竹、ヨシについては、関係者の協力を得つつ、情報収集を進め、賦存量の精査、利活用方策について検討を行う。

(2) 期待される効果

○地球温暖化防止・地域のCO₂排出量削減

樹皮や固形燃料（ペレット・ブリケット）などの燃焼など、化石燃料代替のエネルギーとして利用される。取組1つ当たりの削減量は限定的であっても、町内全域に展開していくことで地域のCO₂排出量削減・地球温暖化防止に寄与すると期待される。

○基幹産業である農林水産業の振興・1.5次産業の創出

本構想においてはエネルギー利用とマテリアル利用の両輪で進めることを想定しており、例えば精油製造など、農林バイオマス資源を活用した新産業（1.5次産業）の創出が期待されるとともに、未利用のまま放置されているもの、処理に困っているものを有効活用することで、農林業従事者の経営効率化・所得増加を図るとともに、活性化することが期待される。

○四万十川の環境保全

畜産バイオマス（特に養豚の尿）の処理が不十分のまま放流されると、四万十川の環境を悪化させる恐れがある。家畜排せつ物の更なる有効利用を図ることで、四万十川の清流を守ることに資する取組となる。

○地域循環型社会の構築による交流人口の増加・地域活性化

窪川、大正、十和の各地区において、それぞれの地域特性に応じたバイオマス利活用を進めていくことで、バイオマス利活用の先進地としてPRをしていく。前述の1.5次産業の創出なども通じて地域の観光資源の活用を図っていく。

8. 対象地域における関係者を含めたこれまでの検討状況

表8 本町のこれまでの検討状況

年月	内容
平成10年3月 (1997年度)	○旧大正町にて「大正町新エネルギービジョン策定」(NEDO補助事業を活用)
平成15年3月 (2002年度)	○旧大正町にて「小型木質バイオマスエネルギーの経済性確立のための実証試験事業調査」報告書の取りまとめ(NEDO補助事業を活用)
平成18年3月 (2005年度)	○旧窪川町、大正町、十和村の3町村が合併し、四万十町となる
平成21年3月 (2008年度)	○「四万十町農林バイオマスエネルギー利活用調査」報告書の取りまとめ(四国経済産業局補助事業を活用)
平成21年 (2009年度)	○高知県と連携し、農芸ハウスにおける木質ペレット利用事業の実施 ○大正町森林組合と連携し、「ヒノキオイル抽出実証試験」の実施

9. 地域のバイオマス賦存量及び現在の利用状況

表9 本町のバイオマス利活用状況

		賦存量		変換処理方法	仕向量		利用・販売	利用率 (%)
		重量換算 (t/年)	炭素量換算 (t-C/年)		重量換算 (t/年)	炭素量換算 (t-C/年)		
廃棄物系バイオマス		38,232	3,331		23,378	2,693		81%
木質 (a)	原木市場等での樹皮等	185	41	破碎後、一部を販売	18	4	販売	10%
	原木市場等での低質材	1,920	428	チップ用材として販売	1,920	428	販売	100%
	製材所残材	1,082	241	乾燥機燃料、チップ販売	1,039	231	自家利用、販売	96%
	建設発生木材	1,814	799	再資源化	857	378	販売	47%
	小計(a)	5,001	1,509		3,835	1,041		69%
畜産 (b)	肉用牛（ふん）	2,072	108	たい肥化（たい肥センター、自家施設） 豚は固液分離、ばっ気の後、排水処理	2,072	108	販売・無償譲渡（たい肥センターにて販売、自家利用、無償譲渡）	100%
	〃（尿）	717	9		717	9		100%
	乳用牛（ふん）	4,458	339		4,458	339		100%
	〃（尿）	1,258	16		1,258	16		100%
	豚（ふん）	6,945	789		6,945	789		100%
	〃（尿）	13,104	136		0	0		0%
	採卵鶏・ブロイラー	3,468	361		3,468	361		100%
	小計(b)	32,022	1,758		18,918	1,622		92%
水産(c)	漁業残さ(産廃)	13	1	(シイラ加工残さ)	0	0		0%
汚泥 (d)	し尿・浄化槽汚泥	121	12	焼却処理	0	0		0%
	下水・農集汚泥	89	9	たい肥化	61	6	販売(委託先にて)	69%
	小計(c)	210	20		61	6		29%
生ごみ・食品加工残さ (e)	家庭生ごみ	371	16	たい肥化(大正地区)、生ごみ処理機	35	2	自家利用、農家に販売	9%
	食品製造業(産廃)	615	27	再生利用	529	23		86%
	小計(d)	986	44		564	25		57%
未利用バイオマス		81,135	16,460		2,074	594		4%
木質 (ア)	林地残材(林道・山土場)	3,383	753	林内放置(※事業費に見合うものは搬出済み、未利用量のみ算定)	0	0		0%
	切捨間伐材	18,160	4,045		0	0		0%
	自伐林家の林地残材等	1,194	266		0	0		0%
	廃ぼだ(しいたけ)	1,688	376		0	0		0%
	小計(ア)	24,424	5,440		0	0		0%
農業 (イ)	稲わら	8,386	2,401	敷材、たい肥化など(95%はすき込み)	419	120	自家利用、無償譲渡、販売	5%
	もみ殻	1,655	474	たい肥化、薫炭、敷材など	1,655	474	自家利用、無償譲渡、販売	100%
	農作物残さ等(ユズ、ショウガ、ミョウガ、ニラ、シシトウ、スプレー菊)	1,789	146	放置	0	0		0%
	小計(イ)	11,830	3,021		2,074	594		20%
その他 (竹、ヨシ) (ウ)	竹(注)	44,728	7,987	(大部分が手つかず)	0	0		0%
	ヨシ(注)	152	12	(大部分が手つかず)	0	0		0%
	小計(ウ)	44,880	7,999		0	0		0%
合計		119,367	19,792		25,452	3,287		17%

※1：賦存量等の数値について小数点以下を四捨五入したため、合計及び利用率が合わないことがある。

※2：炭素換算量＝湿潤重量×（1－含水率）×炭素含有率

※3：利用率は炭素量換算で推計。

※4：仕向量とは、ここではある利用目的に使用・消費されている量を示す。

※5：賦存量・仕向量算定の概略・推計年度

- ・原木市場等での樹皮等、低質材：関係者へのヒアリングより設定（H20年度調査）
- ・製材所残材：町内製材事業者へのアンケート調査をもとに推計（H19年度実績、H20年度調査）
- ・建設発生木材：建設副産物実態調査結果をもとに按分推計（H17年）
- ・畜産：農林水産課資料より推計（H21年）
- ・し尿・浄化槽汚泥：環境課資料、環境省「一般廃棄物処理実態調査」より推計（H20年度）
- ・下水・農集汚泥：上下水道課資料より推計（H20年度）
- ・家庭生ごみ：環境課資料より推計（H20年度）
- ・食品製造業：農林水産省「食品循環資源の再生利用等実態調査」をもとに按分推計（H19年度）
- ・林地残材、切捨間伐材：森林組合へのヒアリングより設定（H19年度実績、H20年度調査）
- ・自伐林家の林地残材等：森林組合へのヒアリングより推計（H20年度調査）
- ・廃ぼだ：しいたけ生産量より推計（H19年度実績、H20年度調査）
- ・稲わら・もみ殻：作付面積・収穫量をもとに推計、仕向量はJAへのヒアリングより設定（H18年度実績、H20年度調査）
- ・農作物残さ等：農林水産課資料（作付面積・収穫量）、JAへのヒアリングより設定（H20年度調査）
- ・竹：高知県の森林面積に占める竹林面積の割合（平成19年3月）、既往文献をもとに賦存量を推計（H21年度推計）
- ・ヨシ：町内の四万十川流域長よりヨシの生息面積を推計、既存文献をもとに賦存量を推計（H21年度推計）

※6：竹、ヨシについては、十分な統計情報が得られていないため、今後賦存量を精査する。

10. 地域のこれまでのバイオマス利活用の取組状況

(1) 経緯

【廃棄物系バイオマスについて】

- 木質については、原木市場・製材所等で発生する残材などはチップなどに加工し、燃料等に利活用されている。町では、窪川 B&G 海洋センターにおいて、温水プールの加温のため木質ボイラを利用している。
- 家畜排せつ物について、各畜産農家において稲わら、もみ殻、おが屑などと一緒に、たい肥化が進められている。JA 四万十堆肥センター、四万十町十和堆肥センターでのたい肥化の他、各畜産農家でたい肥化されているケースもある。
- 汚泥については、一部を県外企業に委託しコンポスト化を進めている他、今後整備する汚泥再生処理センターにおいて利活用を図る予定である。
- 生ごみについては、生ごみ処理機の導入補助を実施する他、大正地区においては約 140 世帯を対象にたい肥化を進めている。

【未利用バイオマスについて】

- 森林組合において集成材工場を設立し、間伐材等の有効利用を進めているほか、木工家具等の製造も行っている。
- 町、森林組合、民間企業が連携し、ヒノキ間伐材や圧搾後のユズ皮等から精油を抽出する実証試験を進めている。
- ライスセンターで発生したもみ殻は、家畜排せつ物と一緒にたい肥化が進められている。稲わらは大部分が畑地にすき込まれている。

(2) 推進体制

四万十町庁内検討会議

(3) 関連事業・計画

生ごみ堆肥化活用環境美化事業

ヒノキオイル抽出実証試験事業

農林バイオマスエネルギー利活用調査

(4) 既存施設

JA 四万十営農推進課堆肥センター（たい肥生産・販売）

四万十町十和堆肥センター（たい肥生産、BMW（生物活性水）の製造）

大正地区生ゴミ乾燥処理施設

（株）エコロジー四万十のヒノキ及び柚子の精油施設

興津地区ビニールハウスの木質ペレットボイラシステム（JA 四万十）

窪川 B & G 海洋センター（木質ボイラによる温水プール加温）



JA 四万十営農推進課堆肥センター



窪川 B & G 海洋センター



四万十町十和堆肥センター（左：たい肥攪拌、右：BMW 液肥製造）

※たい肥生産量 268 t、販売量 160 t

※BMW 液肥配布実績 9,502 リットル（いずれも平成 20 年度実績）



大正地区生ゴミ乾燥処理施設

（以上）