

宿毛市バイオマスタウン構想

1 . 提出日 平成 2 1 年 3 月 2 日

2 . 提出者

宿毛市環境課

環境課長 岩本克記 環境整備係長 石黒満也

〒788-0004

高知県宿毛市長田町 3 番 8 0 1 1 号

電話： 0 8 8 0 - 6 3 - 1 6 9 7

FAX： 0 8 8 0 - 6 3 - 2 1 5 1

メールアドレス：kankyo@city.sukumo.kochi.jp

3 . 対象地域

宿毛市

4 . 構想の実施主体

宿毛市、高知工科大学

5 . 地域の現状

経済的特色

地理的・社会的条件から、かつては第 1 次産業が中心であったが、近年、農林漁業従事者の高齢化や農水産物価格の低迷等から後継者不足が深刻化するなど、第 1 次産業の就業人口の減少が著しい一方で、第 3 次産業の就業者が増加傾向にある。

各産業を総生産から評価すると、第 1 次産業、第 2 次産業ともにマイナス成長で、第 3 次産業はプラス成長の傾向がある。特に第 2 次産業の低下が顕著であり、その背景として建設業での公共事業の減少などが影響している。

【産業別就業人口】

区分 年次	就業人口 総数	第 1 次産業		第 2 次産業		第 3 次産業	
		就業人口	構成比	就業人口	構成比	就業人口	構成比
平成 2 年	12,604 人	2,695 人	21.4 %	3,367 人	26.7 %	6,539 人	51.9 %
平成 7 年	12,575 人	2,201 人	17.5 %	3,799 人	30.2 %	6,571 人	52.3 %
平成 12 年	12,208 人	1,858 人	15.2 %	3,328 人	27.3 %	7,021 人	57.5 %
平成 17 年	11,122 人	1,681 人	15.1 %	2,318 人	20.9 %	7,109 人	63.9 %

1 資料：国勢調査

2 分類不能人口があるため、第 1 次産業～第 3 次産業合計と就業人口総数が一致しない

【宿毛市の総生産】

(単位：百万円)

年度 産業	平成 1 0 年度	平成 1 2 年度	平成 1 5 年度	平成 1 6 年度	平成 1 7 年度
第 1 次産業	5,809	6,179	3,707	4,187	3,932
第 2 次産業	23,308	18,009	13,458	11,125	10,901
第 3 次産業	55,124	53,015	56,504	56,265	56,800

資料：平成 1 7 年度市町村経済統計書 高知県

(農業)

農業生産は、米作と畜産を中心に地域の立地条件を活かしたオクラ、ブロッコリーなどの露地野菜、小ネギ、ミョウガなどの施設野菜、文旦、小夏などの果樹が主要作物である。

農地については、農地利用の合理化などを目的とした集落営農の導入が進みつつあるものの、市街地周辺の整備に伴い宅地化や商業地化を目的とした農地転用、後継者不足による高齢化などから耕作放棄地の増加が顕在化しつつある。

一方で、近年、地域特産品として定着しつつある直七ポン酢の原料である直七や、芋焼酎の原料である黄金千貫の栽培が進められ加工産業と連携した農業の取組が加速している。



文 旦



直 七

【農家数の推移】

(単位：戸)

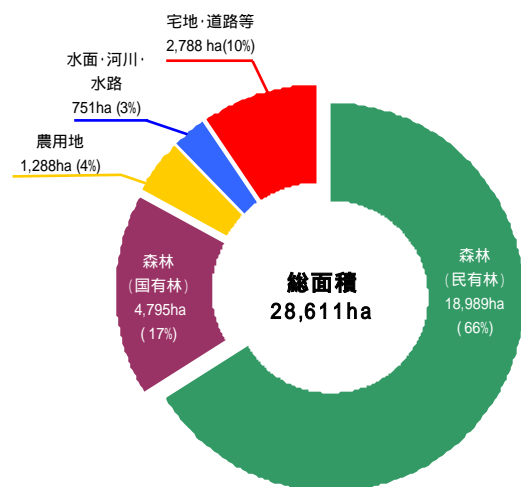
区分 年次	総農家数	専業農家数	兼業農家数	第 1 種	第 2 種
平成 2 年	1,331	326	1,005	232	773
平成 7 年	1,135	277	858	211	647
平成 1 2 年	801	245	556	113	443
平成 1 7 年	643	224	419	111	308

資料：農林業センサス

(林業)

本市の約 8 4 % を占める森林は、林産物の生産、国土の保全、水資源のかん養、自然・生活環境の保全など多面的な機能を有しており、これらの機能の発揮を通して地域住民の生活と深く結びついている。

森林面積 2 3 , 7 8 4 ha の中では民有林が大部分を占め、民有林の人工林 (11,377ha) は約 6 0 % であり、そのうちヒノキが圧倒的に多い。その中で、階級別では 8 齢級 (4 0 年生) 以上の主伐時期を迎える森林 (5,174ha)



宿毛市の土地利用状況

土地利用現況把握調査 (高知県 H18) より

が約45%を占めているが、最近の林業を取り巻く状況は依然として厳しく、木材需要の低迷、林業経営費の上昇などに起因して、林業生産活動が全般にわたって停滞している。

今後、これらの森林資源を積極的に活用していくことが強く求められている。

（水産業）

本市の水産業は、西に豊後水道を望む宿毛湾が開け、南に太平洋を望んだ地理的特色を背景に、古くから有数の好漁場として多種多様な漁業が営まれている。

中でも豊富に来遊するきびなご、いわし、あじ、さば類などを対象とする網漁業と、宿毛湾の静穏な海域を利用した養殖業を中心として発展してきた。

現在、総漁獲高の内、養殖の割合が57%、まき網が35%を占めている。

近年ではブルーリズムとして養殖の給餌作業やかご漁の体験が取り組まれている。



（給餌作業の体験）



（かご漁の体験）

体験型観光の取組

【漁業種類別漁獲量の推移】

（単位：トン）

区分	年次		平成18年	
	平成12年	平成13年	平成18年	構成比
海面漁業	4,594	4,512	4,574	42.85
うち 中小型まき網	3,686	3,537	3,734	34.97
魚類養殖	7,957	7,448	6,076	56.91
その他の養殖	7	60	26	0.24
合計	12,558	12,020	10,676	100.00

資料：高知農林水産統計

（商業）

商業は、経営規模が零細なことに加え、道路網の整備や自動車保有率の伸びに伴う消費者の行動範囲の拡大、さらに宿毛駅周辺の郊外型大型店舗の出店などにより、中心市街地商店街においては、空き店舗の増加など商店数は減少を続けている。

（工業）

当市には、高知県西南地域（宿毛市を含めた周辺6市町村を指し以下、幡多地域と称す）における唯一の産業集積団地として高知西南中核工業団地（以下、中核工業団地）、及び宿

毛湾港工業流通団地（以下、工業流通団地）が位置している。中核工業団地には部品供給を中心とした製造業や運輸業、卸売・小売業（４５社、従業員数約８３０名）といった企業が立地、工業流通団地には平成１９年１２月に造船会社が進出した。

近年では、地域特産品と連携した新たな取り組みとして地元産の芋を活用した芋焼酎や柑橘類の一種である直七を活用したポン酢等の製造が地域団体の活動により進められている。

（観光）

本市は、足摺宇和海国立公園の中心に位置し大分県佐伯市とフェリー航路により九州地方と幡多地域や愛媛県南予地方を結んでいる。また、宿毛湾港には「ぱしふいっくびーなす」や「飛鳥」をはじめとする大型客船が年間平均して４隻寄港しており、周辺地域も含めた観光の結節点として機能している。観光地としては篠山や沖の島、だるま夕日などがあり、近年では幡多地域の各地で体験型観光の振興に取り組んでいる。

【観光入り込み客の状況】

（単位：人）

年 次	平成 13 年度	平成 14 年度	平成 15 年度	平成 16 年度	平成 17 年度
入れ込み客数	193,000	200,000	199,000	227,000	222,000



だるま夕日

（sun kiss）

11月中旬から２月下旬にかけて見ることが出来ます。



篠山

（あけぼのつつじ）

４月下旬に咲き、５月上旬にはシヤクナゲ、６月のドウダンツツジと開花が続きます。

社会的特色

気象的・地形的条件に恵まれて農林水産業を中心に各種産業が発展し、四国西南地域の中堅的な地域として繁栄する中で、昭和２９年３月３１日の町村合併促進法施行を機に宿毛・小筑紫・平田・山奈・橋上・沖の島の６か町村が合併し、面積２８４．７９㎢、人口３２，０００人余りを擁する宿毛市として誕生した。

本市の人口は、国勢調査において昭和３０年の３１，７７３人を記録するが、年々減少し現在は約２４，０００人である。

一方で、本市における「ごみ」の処理環境は、平成１４年度に幡多地域の市町村が共同してごみ溶融施設「幡多クリーンセンター」を建設し、焼却処分を中心とするごみ処理を開始す

るとともに、翌年にはリサイクルプラザを併設しリサイクルの推進に努めてきた。普通ごみ量は平成15年度以降減少傾向にあるものの、1人あたりの排出量は減っておらず、今後、地域住民の一層のごみの減量化とリサイクルの推進に努める必要がある。また、生活排水の処理は、公共下水道・浄化槽、及びし尿汲み取り式等が混在している。そのため、下水道処理区域内における水洗化を促進するとともに、下水道処理区域外においては合併処理浄化槽の設置を推進しており、これらの普及と、各施設で脱水処理された残渣の焼却処分の解消が課題である。

【ごみ処理の状況】

(単位：トン)

年度	区 分	人 口	世帯数	普通ごみ			資源・埋立ごみ	
				総量	1人あたりの量	1世帯あたりの量	総量	資源化量
平成15年		25,097	9,905	7,884	0.31	0.79	1,125	698
平成16年		24,939	9,971	7,821	0.31	0.78	1,110	655
平成17年		24,721	9,900	7,723	0.31	0.78	1,453	630
平成18年		24,318	9,974	7,457	0.30	0.74	1,507	595
平成19年		24,077	10,040	7,187	0.29	0.70	1,191	587

資料：一般廃棄物収集・処理総括表（宿毛市資料）

地理的特色

宿毛市は、四国の西南部（東経132°43′ 北緯32°56′）に位置し、東西34.17km、南北45.42kmで、離島沖の島・鵜来島を含んだ面積は286.11km²である。

地形は、全般的に山岳、丘陵等で構成されており、総面積の84%が森林地帯となっている。また、篠山を主峰として全体的に東部及び南西部に向かって低くなっている。

平野部は、全面積の16%であり、一級河川中筋川、二級河川松田川などの各河川の流域に沿って集落と農耕地が開けている。

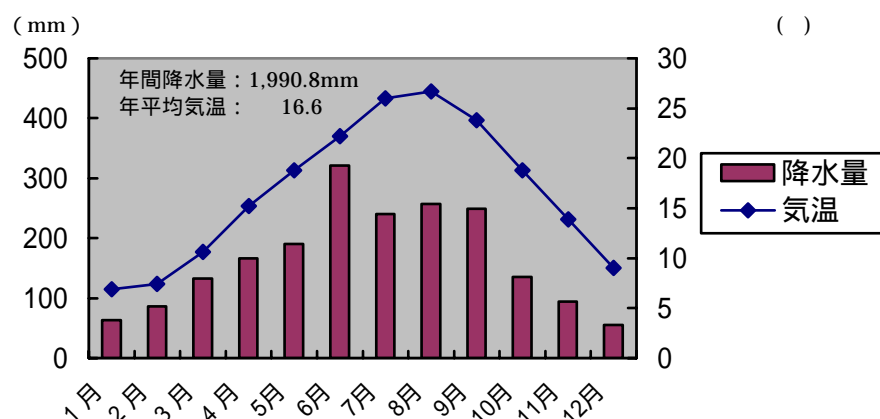
気候については、温帯気候である四国地方の南西部にあって亜熱帯気候に近く、年平均気温は16.6、最低気温は1月の6.9、最高気温は8月の26.7と、四季を通じて温暖な海洋性気候である。年間降水量は約1,990mmと高知県内ではやや少なめだが、瀬戸内海沿いよりはかなり多く、月別では6月の梅雨時期及び8月の台風期が特に多くなっている。



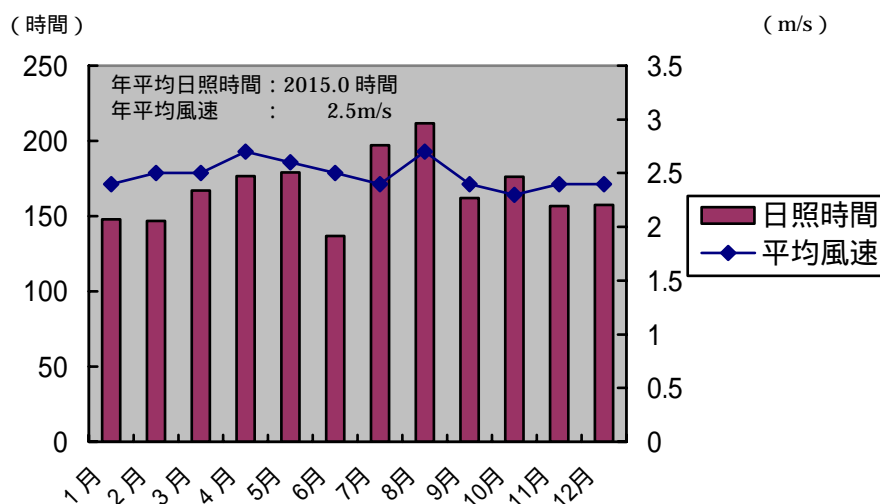
宿毛市位置図

と、四季を通じて温暖な海洋性気候である。年間降水量は約1,990mmと高知県内ではやや少なめだが、瀬戸内海沿いよりはかなり多く、月別では6月の梅雨時期及び8月の台風期が特に多くなっている。

【年平均気温および平均降水量（1971～2000 平年値）】



【日照時間および平均風速（1971～2000 平年値）】



行政上の地域指定

- ・山村振興法に基づく振興山村地域(一部)
- ・特定農山村地域における農林業等の活性化のための基盤整備の促進に関する法律に基づく特定農山村地域
- ・離島振興法に基づく離島振興地域(沖の島)
- ・半島振興法に基づく半島振興地域
- ・農業振興地域の整備に関する法律に基づく農業振興地域

6. バイオマスタウン形成上の基本的な構想

宿毛市は、「豊かな緑」、「豊富な水資源」、「静穏で資源豊かな宿毛湾」といった恵まれた自然環境により農業、漁業、林業といった一次産業を最大限に活かすことができる。そのため、一次産業の振興には良好な自然環境を維持していくことが重要であると考え、環境に配慮した循環型社会の構築を進めていく。

具体的には、市民生活や一次産業、及び一次産業と連携した産業を対象の中心として、「廃棄物の再資源化」、「焼却によるごみ処理の低減」、及び「自然環境をエネルギー源と捉え最大限活用する街づくり」に取組み、地域内での資源の有効活用と地球規模で排出増加が懸念されている温室効果ガスの削減により資源の浪費を抑制し持続的な域内エネルギーの地産地消を目指す。

(1) 地域のバイオマス利活用方法

豊かな自然環境を継続して活用できるように、一次産業から排出される廃棄物及び、一次産品を活用した商品製造の過程で発生する廃棄物を、一次産業で再利用することを意識し、再資源化するシステムを構築する。また、自然環境を資源として捉えてエネルギー化できる仕組みの導入を進めていく。

このような再資源化、エネルギー化の施策展開にあたっては一般家庭から排出され焼却処分されている食品残渣、廃食油などの家庭ごみについての取組みも視野に入れ、市民に浸透させながら普及を図っていく。さらに、長期的な目標として、周辺地域から発生するバイオマスについても取り扱いを検討する。

生ごみ・し尿汚泥・下水汚泥等の堆肥化

し尿汚泥には、農業集落排水汚泥・漁業集落排水汚泥を含む

【対象バイオマス】

生ごみ・し尿汚泥・下水汚泥・養殖死魚・焼酎芋搾り粕・家畜排せつ物

【現在の利用状況】

生ごみは幡多クリーンセンターで可燃ごみとして焼却されている。

し尿汚泥・下水汚泥は、脱水処理後に幡多クリーンセンターで焼却されている。

養殖死魚は、市外の堆肥化工場にて堆肥化され利用されている。

家畜排せつ物は、各生産農家において堆肥化されている。

【課題】

焼却処理には多額の行政経費が必要であり、また、焼却の際には二酸化炭素が多く発生している。

家畜排せつ物は、全て堆肥化されているが、経費や労力の負担が大きい。

生ごみは分別収集されておらず、分別の徹底や収集システムの構築が必要である。

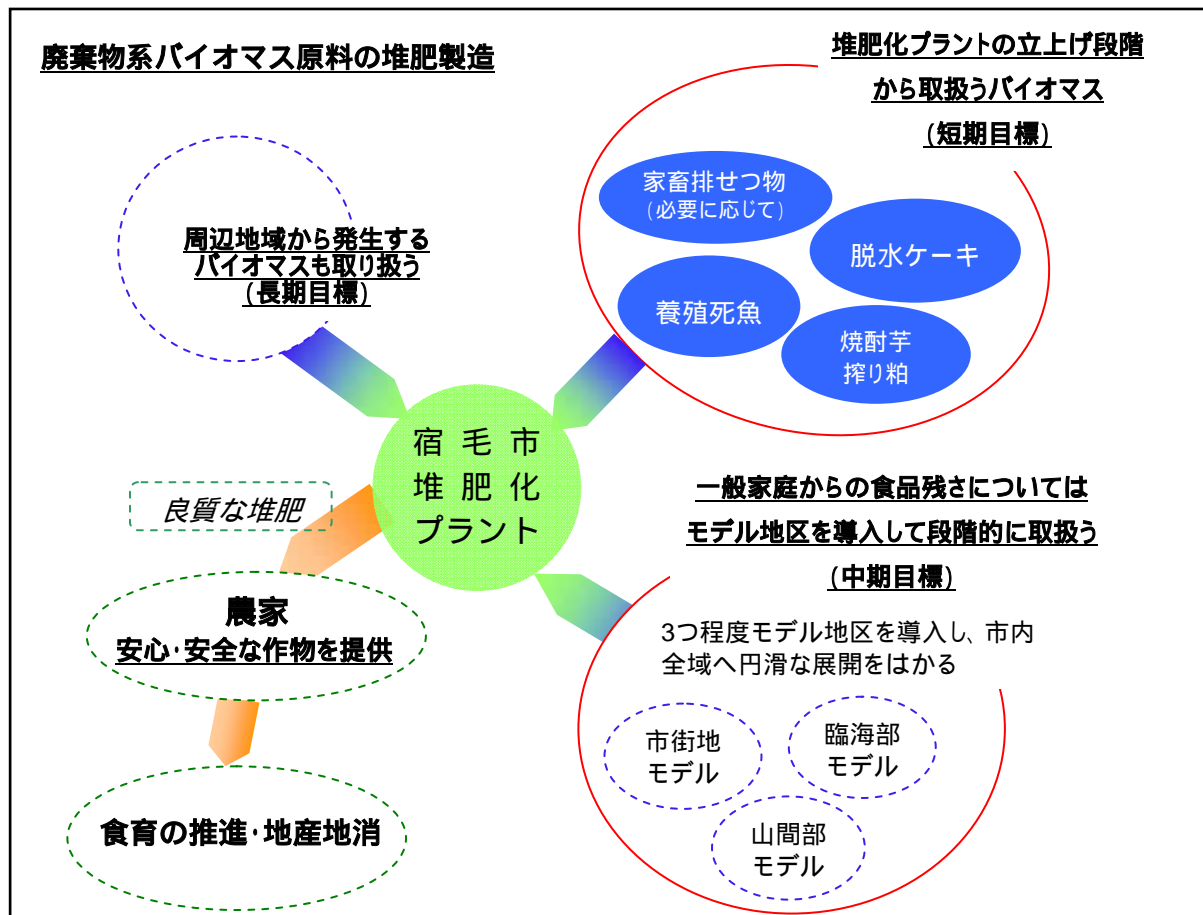
【今後の利活用方法】

市内から排出される、し尿汚泥・養殖死魚・焼酎芋搾り粕等を収集し、有効な資源として再利用できるよう、超高温好気性細菌等を活用した堆肥製造を行う。

堆肥の利活用については、農家等へ還元する。

生ごみについては、分別収集を行っていないため、市内3地区程度をモデル地区とし、分別の徹底を図る。その後、生ごみ分別収集地域を拡大し、家庭から排出される生ごみの回収量を拡大していく。

家畜排せつ物については、関係者と調整を行い必要に応じて取り込んでいく。



廃食用油の利活用

【対象バイオマス】

廃食用油

【現在の活用状況】

家庭や飲食店からの廃食用油は、市内・市外の回収業者及び、市内の社会福祉法人 高知西南福祉協会 宿毛授産園が回収し、石鹸化やB D F化を行っている。

しかし、家庭から排出される廃食用油はほとんど廃棄処分されている。

【課題】

社会福祉法人 高知西南福祉協会 宿毛授産園がB D F化を行っているが、製油能力は100 /日程度とコンパクトなものである。

精製したB D Fの安定した品質の確保及び性能の向上が必要である。

家庭から排出される廃食用油は分別収集されておらず、分別の徹底及び収集システムの構築が必要である。

【今後の利活用方法】

市内の事業所からの廃食用油排出量は年間35kあり、家庭から排出される廃食用油も含めた利活用を推進する。

家庭から排出される廃食用油については、分別の徹底及び収集システムを段階的に

調整し取り組みを進める。

原油高騰により、一次産業を含む域内産業への影響は著しく、安定した回収量の確保及び品質・性能の拡大向上を目指し、今後の利用促進体制を検討していく。

木質バイオマス（森林資源）の利活用

【対象バイオマス】

森林資源、林地残材、製材廃材

林地残材には、切捨て間伐材を含む

【現在の活用状況】

製材所から発生するおがくず等は、家畜堆肥の水分調整剤等に利用されている。

【課題】

宿毛市総面積の84%を森林が占めているが、それらを有効活用するようなシステムがない。

製材所から発生する、鉋くず、切りくず等の有効活用がされていない。

【今後の利活用方法】

森林は、23,784haに約39,000㎥存在している。

森林成長率を、年間3㎥/haと仮定し、木材から出る熱量を4,350kcal/kg（木質ペレットで換算）とすると、年間成長率分の発熱量は約10,400klの重油に相当する。

これらの森林及び林地残材をエネルギーとして捉え、エネルギー原材料として域内で消費していくシステムの構築をはじめとし様々な利活用方法について関係機関等と検討を進めていく。

また、利用が進んでいる「製材過程で発生する廃材」についても燃料としての有効活用策を見出し付加価値の高い木材製品（乾燥材）の生産につなげる取り組みが域内で検討されつつあるので支援をしていく。

木質系バイオマスの利活用目標

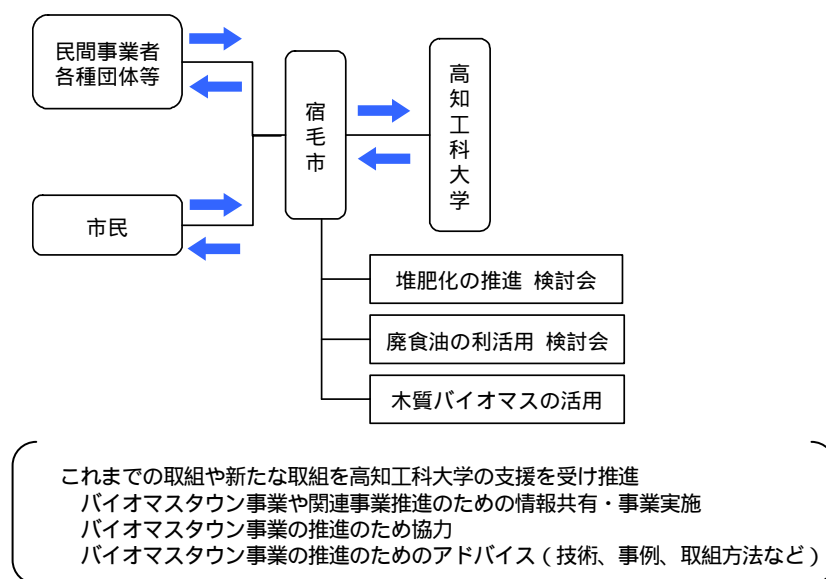


(2) バイオマスの利活用推進体制

バイオマスタウン構想の策定にあたり、良好な自然環境を維持していくとともに、一次産業の振興につながるようなシステムの導入を目指し、庁内関係課及び高知工科大学で構成する作業部会を設置し、調査・検討を行った。今後も作業部会を継続させ、これまでの取り組みや新たな取り組みについて高知工科大学の支援を受け、バイオマス利活用の検討・推進を図る。

具体的な取り組みについては、各プロジェクトごとに関係機関と十分な連携をとり、バイオマスの利活用を推進する。

バイオマスの利活用推進体制



(3) 取組工程

事業項目	短期		中期		長期	
	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度
堆肥化の推進	構想書の作成	調査・設計	施設整備 事業開始	家庭ごみの 試行取扱	家庭ごみの 取扱を展開	
廃食油の利活用		事前整理	調査・設計	施設整備 事業開始		
木質バイオマスの活用		域内における効率的な活用方法を検討・整理			調査	施設整備・事業 開始を目指す
取組の広報		各事業項目の進捗に応じて、見学・体験できる仕組みを展開していく				

7. バイオ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

宿毛市におけるバイオマス利活用目標については、廃棄物系バイオマスは93%とする。

未利用バイオマスについては目標を15%とし、利用率向上を目指し利活用方法等を検討する。

バイオマス	賦存量 炭素換算 (t)	変換・処理方法	仕向量 炭素換算 (t)	目標 利用率 (%)
(廃棄物系バイオマス)	1,683		1,571	93%
し尿汚泥	71	堆肥化	71	100%
下水汚泥	13	堆肥化	13	100%
養殖死魚	25	堆肥化	25	100%
焼酎芋搾り粕	8	堆肥化	8	100%
家畜排せつ物	989	堆肥化	989	100%
生ごみ	67	堆肥化	1	1%
廃食用油	39	燃料化・石鹸化	17	43%
製材廃材	471	家畜敷料・燃料化	447	94%
(未利用バイオマス)	2,029		323	15%
林地残材	879	燃料化	35	3%
稲わら	1,150	家畜敷料・堆肥化	288	25%

(2) 期待される効果

当市において取り組む事業のうち、短期、中期目標として設定している堆肥化の推進、及び廃食用油の利活用の展開により、焼却処分や域外処分へ大きく依存している宿毛市の浪費・依存型の環境を域内循環できる環境へと改善をはかることが出来る。これにより、地域にある資源を有効に活用することが可能となり、農業や漁業などの一次産業の経営活動を側面から支援することが可能となる。さらに、これらの取組は地域特産品と連携した産業（主に加工産業）が地域内において立地、操業しやすい環境の構築にもつながるものと考えられ、このような取組の効果が相互に機能し一次産業の振興が期待される。

また、長期目標としている森林資源の活用は森林の価値を見出し有効活用するためのシステムを関係団体等と協力して検討をすすめることで、森林の成長量に見合った持続的な域内エネルギーの利用につながることが期待される。

以上の3つの事業展開と展開状況に応じた広報活動を進めることで、地域内における資源の有効活用や温室効果ガスの削減を各産業に止まらず一般家庭まで浸透させることができ地域全体の環境に対する意識向上と自発的な行動による豊かな自然環境の維持が期待される。

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

平成9年に、宿毛市の各事業所から搬出される食用廃油の適正な処理及び食用廃油を再利用した、環境に優しい製品づくり及び、快適な生活環境の保全を図ることを目的とし、宿毛市及び市内関係機関により食用廃油問題検討委員会が組織され、調査・検討が行われた。

平成15年には、庁内関係課で構成する、食品残渣・し尿汚泥等の堆肥化検討作業部会を設置し、以降、堆肥化に関する調査・検討を行っている。

平成１７年には、「海に一滴も油を流さない(孫や子に泳げる宿毛・海と川)」をスローガンに、「すくも夢いっぱい会廃油を考える部会」が組織され調査研究が行われた。

平成２０年６月には、廃食用油の利活用を検討するため、市内１６６事業所を対象にアンケート調査を行った。

９．地域のバイオマス賦存量及び現在の利用状況

バイオマス	賦存量（ｔ）		変換・処理方法	仕向量（ｔ）		利用・販売	利用率（％）
	湿潤重量	炭素換算		湿潤重量	炭素換算		
（廃棄物系バイオマス）		1,683		1,477			87%
し尿汚泥	617	71	－	0	0	－	0%
下水汚泥	140	13	－	0	0	－	0%
養殖死魚	575	25	堆肥化	486	21	農地還元	84%
焼酎芋搾り粕	186	8	－	0	0	－	0%
家畜排せつ物	16,582	989	堆肥化	16,582	989	販売・農地還元	100%
生ごみ	1,516	67	堆肥化	82	3	農地還元	4%
廃食用油	56	39	燃料化・石鹸化	24	17	施設内利用	43%
製材廃材	2,116	471	家畜敷料・チップ	2,010	447	家畜敷料・販売	94%
（未利用バイオマス）		2,029		288			14%
林地残材	3,947	879	-	0	0	-	0%
稲わら	4,019	1,150	家畜敷料・堆肥化	1,009	288	家畜敷料・農地還元	25%

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

市内の社会福祉法人高知西南福祉協会宿毛授産園において、平成１３年度より、廃食油をバイオディーゼル燃料（ＢＤＦ）及び石鹸に加工している。

加工されたバイオディーゼル燃料については、施設内で使用している農業機械・車輛等に利用されている。

畜産排せつ物については、各生産農家において堆肥化に取り組んでいる。

（２）推進体制

バイオマスタウン事業検討作業部会を庁内関係課で組織し、行政内部における推進体制を整えている。

また、関連団体・事業所等と連携をとり、バイオマスの利活用を推進している。

（３）関連事業・計画

平成１８年度 宿毛市環境保全率先行動計画策定

（４）既存施設

社会福祉法人 高知西南福祉協会 宿毛授産園

廃食油処理プラント（平成１３年度設置）

稼動状況：年間１９２日程度、６ｈ／日

実績製造量：１００Ｌ／日