

阿蘇市バイオスタウン構想 (案)

1. 提出日 平成 年 月 日

2. 提出者 阿蘇市役所市民部市民環境課

〒869-2695

熊本県阿蘇市一の宮町宮地504番地1

TEL : 0967-22-3111

FAX : 0967-22-4577

メールアドレス : info@city.aso.kumamoto.jp

3. 対象地域 阿蘇市

4. 構想の実施主体

阿蘇市、JA阿蘇、阿蘇森林組合、熊本県畜産農業協同組合阿蘇支所、

阿蘇広域行政事務組合、阿蘇市商工会、NPO法人九州バイオマスフォーラム

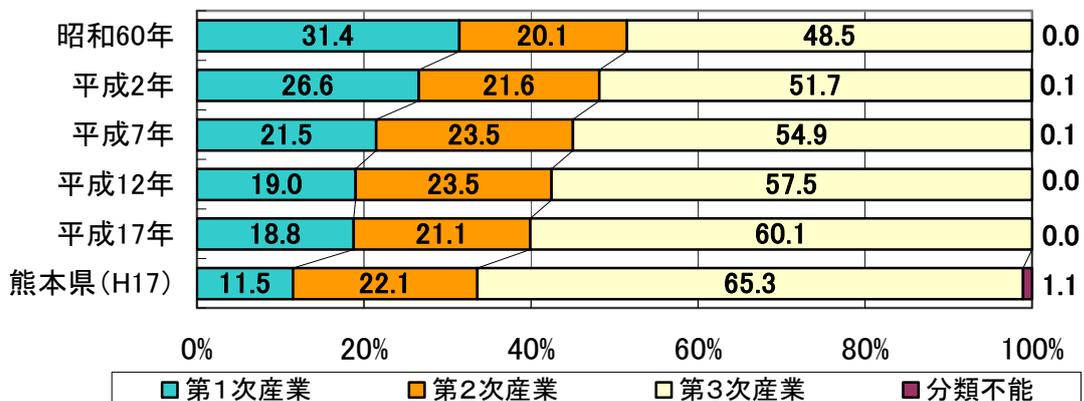
5. 地域の現状

<経済的特色>

阿蘇市の基幹産業は農畜産業と観光である。第1次産業の人口割合は県平均と比較すると高い割合だが、昭和60年からの推移は減少傾向にある。平成17年の国勢調査での産業別就業人口割合は、第1次産業が18.8%、第2次産業が21.1%、第3次産業が60.1%である。

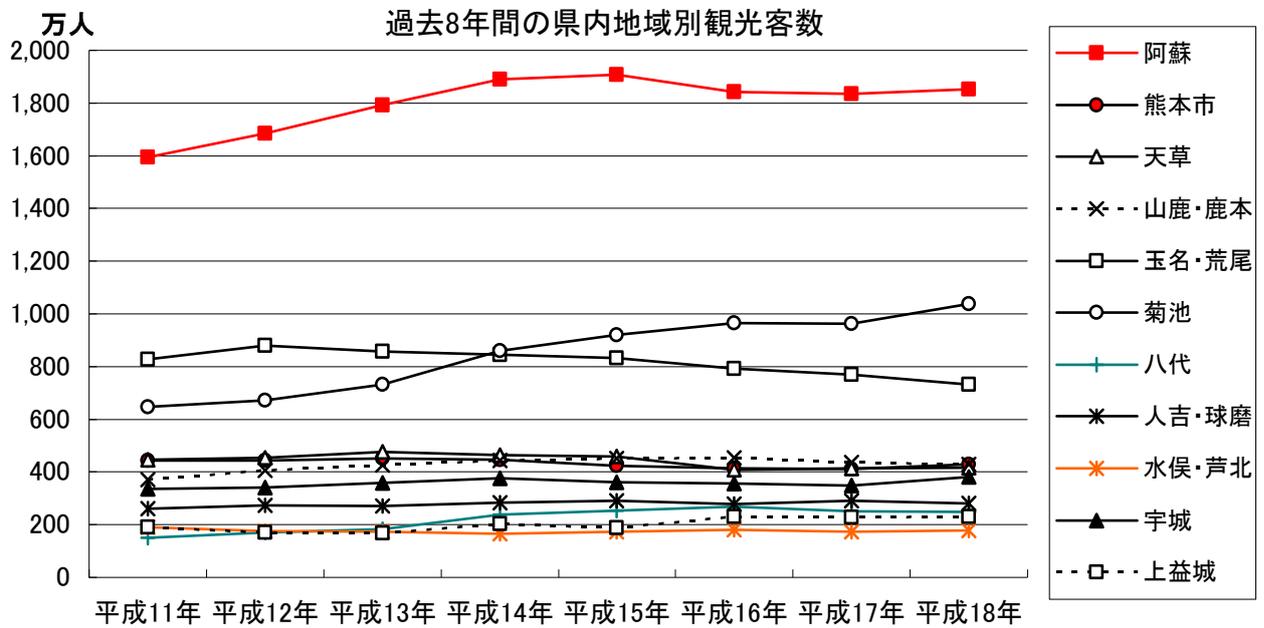
農業については、近年、土地保全や景観維持などの役割を併せ持っていること(多面的機能)が指摘されているが、第1次産業就業者数が減少していることから、この農業の多面的機能を維持・発揮することが年々難しくなってきている。そのため、農業の担い手を育成するための施策が必要とされている。

産業別就業者数の推移



【資料:国勢調査】

観光については、熊本県観光統計による県内の地域別観光客数の推移を見ると、阿蘇地域及び小国郷地域は他地域と比較して観光客数が群を抜いて多く、平成14年には1,900万人を超えている。阿蘇地域の中央に位置し、県内最大の観光地であることを背景に、阿蘇の豊かな自然や特色ある施設を活用した観光振興を進めていくことが望まれている。



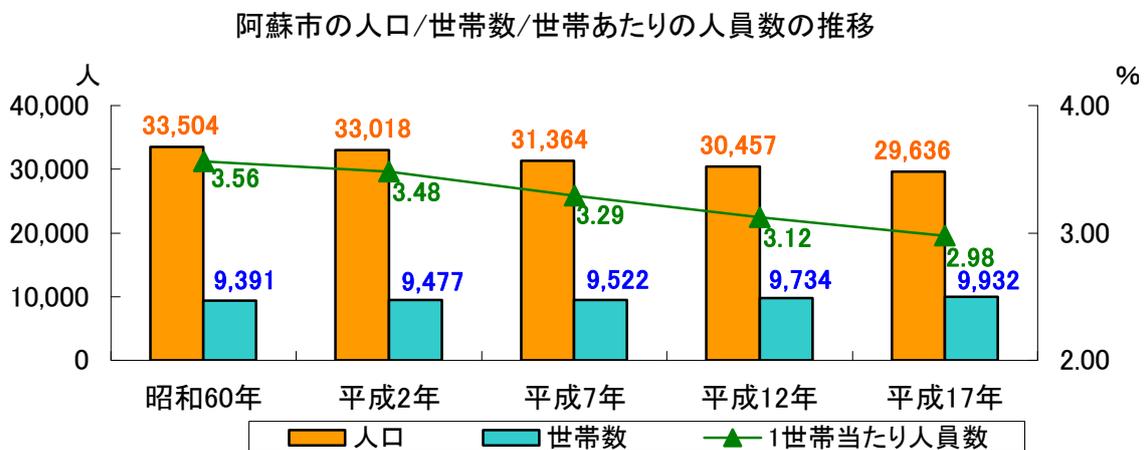
【資料:平成18年熊本県観光統計(熊本県)】

<社会的特色>

阿蘇市は、平成17年2月11日、旧阿蘇郡一の宮町・同阿蘇町・同波野村の3町村合併により誕生した。この合併により、人口は29,636人、世帯数は9,932世帯となった。

昭和60年からの推移を見ると、人口は減少傾向にあり平成17年までの20年間で約3,868人減少しているが、世帯数は541世帯増加している。

年齢別では、15～64歳までの生産年齢人口が減少している一方で、65歳以上の老年人口は全体の30%を占めており、急激な高齢化が進んでいる。



【資料:国勢調査】

合併後策定した市総合計画では、市の将来像を「緑いきづく火の神の里～豊かな自然と笑顔あふれる国際環境観光都市を目指して～」と設定している。

また、「未来を拓く活力ある人づくり」を基本理念に、将来像の実現のために「①阿蘇の自然と共生する環境都市づくり」「②元気あふれる産業の育成」「③魅力あふれる大阿蘇の観光地づくり」「④笑顔でつなぐ情報通信のまちづくり」「⑤安心して暮らせる快適なまちづくり」「⑥個性あふれる生涯学習都市づくり」「⑦住民参加による自立したまちづくりの推進」の7つをまちづくりの基本目標を設定している。

阿蘇神社などの歴史遺産や暮らしに根付いた文化や広大な農地を背景に、数々の優れた地域資源を活用し、阿蘇らしさを前面に出した地域振興策に取り組んでいくこととしている。

<地理的特色>

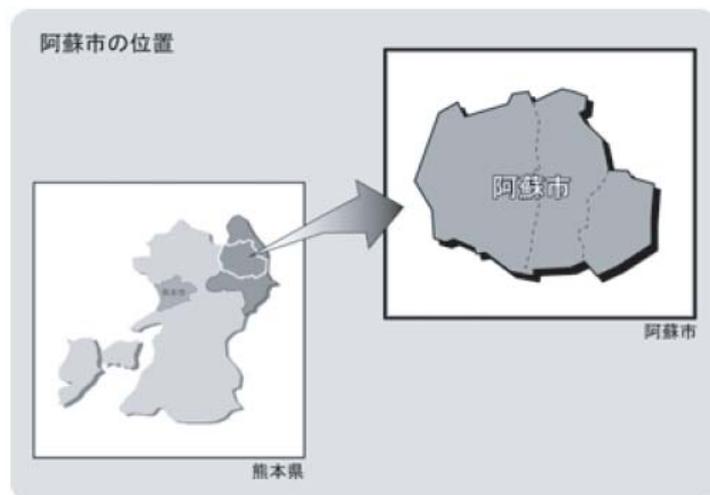
熊本県の北東部、阿蘇地域のほぼ中央部に位置し、北に南小国町・産山村・大分県日田市、南に阿蘇山をはさんで南阿蘇村・高森町、西に菊池市・大津町、東に大分県竹田市が隣接している。

阿蘇市の規模は、東西約 30km、南北約 17km、面積は約 376 平方 km である。市役所は北緯 32 度 56 分 54 秒、東経 131 度 7 分 26 秒、標高 522.8m である。

地形は、阿蘇五岳を中心とする世界最大級のカルデラや広大な草原を有し、比較的平坦地の多い阿蘇谷と、起伏に富み傾斜地の多い阿蘇外輪地域で形成されている。

また、この地域は阿蘇くじゅう国立公園に指定されており、ハナシノブやスズランなど阿蘇特有の希少な植物が自生するなど、自然資源が大変豊富である。

気候は、年平均気温が約 13℃で、年間降水量は約 3,000mm である。四季を通じて比較的冷涼で多雨な地域であるため、平坦地では稲作を中心とした農業が盛んで、また、山間地では高冷地野菜の生産に取り組んでいる。



<行政上の地域指定>

過疎地域、山村振興地域、特定農山村地域、国立公園指定地域

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

九州でも有数の観光地と国立公園を有する地理的特色と、農畜産業が盛んである経済的特色を活かした地域資源循環のシステムを構築し、持続的に発展させるためのバイオマス利活用を進めていくことが、阿蘇市らしい取り組みにつながる。

合併前の旧阿蘇町、旧一の宮町では、平成16年度に地域新エネルギービジョン策定等事業を行っている。地域新エネルギービジョンでは、草資源、木質資源、温泉熱等の利用や、太陽光、風力、畜産糞尿、廃食油のBDF化等の利用なども計画に盛り込まれている。

合併した阿蘇市では、構想をふまえてバイオマスの利活用を進めていくこととしている。

① 草本系バイオマスの利活用推進

阿蘇市は、平成17年度から独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO技術開発機構）から市が委託を受け「草本系バイオマスのエネルギー利活用システム実験事業」に取り組んでいる。

事業では、未利用のまま毎年3月に野焼きで燃やされていた草原の枯草を、低コストで収集・運搬するシステムを構築して、ガス化発電技術により公共施設（市営の温水プール温泉施設）に熱と電気を供給する実験を行っている。

平成15年度の環境省の調査では、阿蘇市内には約8,000haの野草地があり、ここで毎年生産される草を、飼料用からエネルギー用まで多目的利用することで、草原景観と観光・畜産資源の保全の両立を目指す。また、システム構築に関わる雇用の創出が農村の後継者育成につなげ、地域の活性化を目指す。

② 事業系生ゴミおよび畜産糞尿のメタン発酵利用

阿蘇市内の事業所から出る事業系の生ゴミは1,013.75tで、生活系の生ゴミは1,789tである。これらを回収して発酵させメタンガスを取り出す。水分の多い生ごみをメタン発酵処理することで、阿蘇広域行政事務組合のRDF施設におけるゴミ処理費用の削減や、乾燥に要する灯油の消費が節約できるため、CO₂削減による温暖化防止につながる。

メタン発酵後の消化液は、水田へ散布して特別栽培米を栽培することで、化学肥料の使用量削減を図り循環型農業を推進する。

メタン発酵施設には、生ゴミだけでなく乳牛や豚糞等の水分率の高い糞尿を投入することができ、堆肥生産の際に必要なおが粉等の水分調整材が不要になるため、農家にとっては低コストで処理ができる。また、密閉したタンク内で発酵させるため、臭気が漏れないという利点もある。

③ 資源米の栽培とバイオマスプラスチックの活用

農林水産省九州農政局の平成 18 年度の統計調査によると、市内の農地のうち水田面積は 4,800ha あるものの、生産調整により水稲が作付されているのはその 6 割程度の 2,700ha で、残り 4 割は転作等により麦や大豆、牧草等が作付されている。

しかし、もともと水田が湿地のために水稲しか作付できない圃場も多いこともあって、転作しない圃場が休耕地となり、その面積も増えてきている。

そうした水田では、飼料米などの既存の利用方法と併せて多収米等を資源米として栽培し、バイオマスプラスチックの原料として活用を進めていく。

また、資源米から生産されたバイオマスプラスチックは、ゴミ袋や容器などに積極的に活用を進めていく。

【耕地面積】

田	4,800 ha
畑	4,780 ha
普通畑	1,330 ha
樹園地	78 ha
牧草地	3,370 ha
耕地面積	9,580 ha
作付延べ面積	8,820 ha
耕地利用率	92.1 %

【普通作物・飼料作物】

	作付面積	収穫量
水 稲	2,920 ha	13,000 t
陸 稲	1 ha	2 t
麦 類		
小麦	1 ha	2 t
二条大麦	17 ha	30 t
豆 類		
大豆	602 ha	556 t
小豆	5 ha	5 t
かんしょ	0 ha	2 t
そば	115 ha	69 t
飼料作物		
牧草	3,780 ha	102,000 t
青刈りとうもろこし	284 ha	9,260 t
ソルゴー	33 ha	1,350 t
青刈りえん麦	3 ha	105 t

【工芸農作物】

	栽培面積	生葉収穫量
茶	33 ha	82 t

【資料：平成 18 年度農林統計ポケット要覧（農林水産省九州農政局）】

④ 菜の花プロジェクトの推進

菜の花プロジェクトは、菜の花を利用した一連の資源循環のモデルの一つで、休耕地や水稲の裏作に菜の花を作付けし、収穫した菜種から搾油した菜種油を食用として利用した後、廃食油から B D F 精製するものである。

精製した B D F は、ディーゼル燃料を利用している公用車や公共交通機関へ利用することで、燃料費の節約に加え、環境にやさしい交通機関として P R できる。

B D F 精製については、市内の民間事業者が年間 180kl の B D F を精製し、自社の収集車に利用していることから、精製の協力等を行うことが可能である。

この一連の流れを地域住民が協力し、民間、N P O、ボランティア団体等と連携して進めていくことで、地域の資源循環と活性化を目指す。また、この取り組みを学校へ取り入れることで、農業体験学習や環境教育の一環とする。

⑤ 木質バイオマスを燃料として利用

森林は、地域住民密着型の里山から林業生産活動が積極的に実施される人工林で形成されているため、枝打ちや製材所から出る木質バイオマスが豊富にある。

また、阿蘇市には温泉や観光施設が数多くあることから、これらの施設に木質チップボイラー、ペレットボイラーや薪或いはペレットストーブを導入し、間伐材や林地残材を利用して温水や熱の利用を推進する。この他にも、周辺の旅館やホテル、農業園芸施設、学校等でも温水や熱を利用することから、地域共同で利用できるような仕組みづくりを行う。

供給体制については、森林組合で行っている間伐材や市内の製材所から発生する葉剤などを主に集荷できるよう検討する。

⑥ 地域通貨や環境教育、エコツーリズムと組み合わせたバイオマスの普及啓発活動の推進

バイオマス施設への原料供給の代金として、阿蘇市で使用している地域通貨（グラス）を活用することで、収集の効率化を図り地域の活性化を目指す。

また、環境教育やエコツーリズムの一環として、阿蘇市内の学校や修学旅行生の体験プログラムでバイオマス利用に関する取り組みを学習することで、循環型社会や環境保全について理解を深める。

さらに、学校や公共施設で食器や文房具等にバイオマスプラスチック製品の積極的に利用することでバイオマス利用を身近なこととして広めていく。

以上のバイオマス利活用方法を中心に、（３）で示す取り組み工程に即し、実現可能性等について調査・検討を加え、実用性が高いと見込まれる利活用方法の具体的な計画づくりを進める。

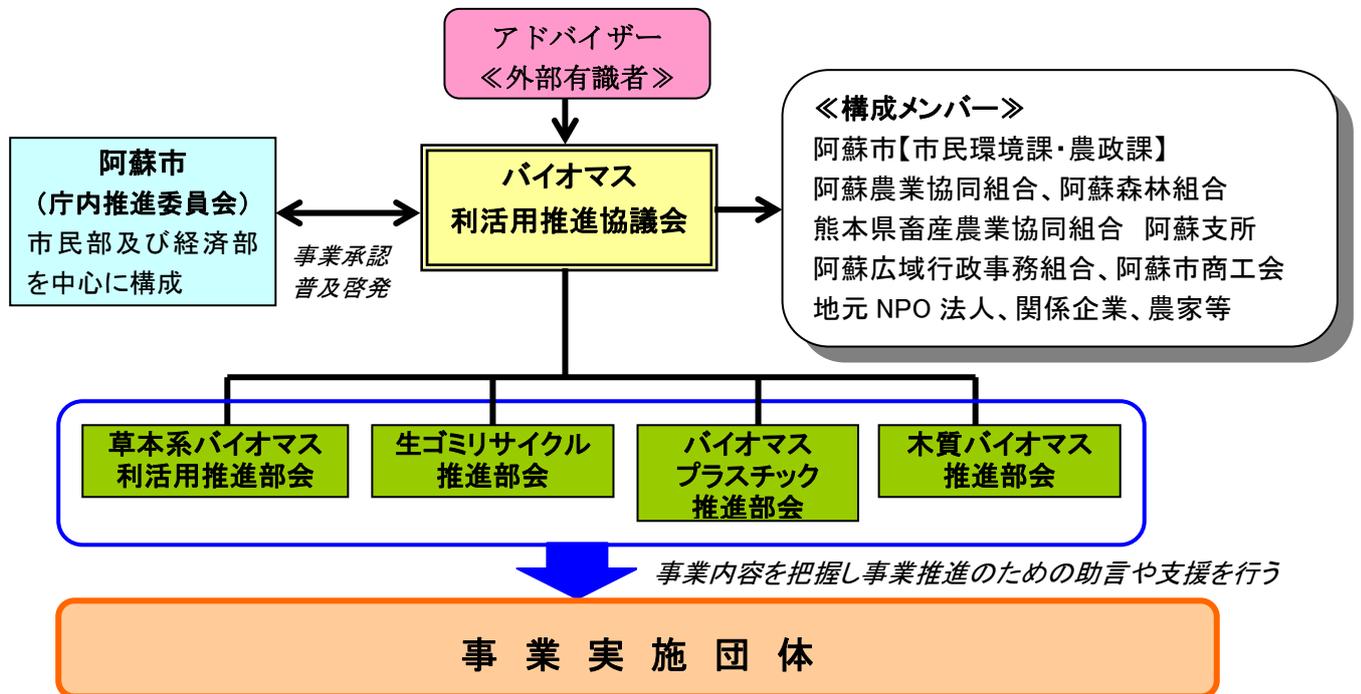
バイオマスを活用した循環型の地域おこし（阿蘇モデル）



(2) バイオマスの利活用推進体制

協議会の立ち上げには阿蘇市が中心となり、農業関係団体、民間事業者、地元NPO法人、農家などが委員となって、バイオマス利活用推進協議会を設立する。

また、必要に応じて外部有識者から意見を頂ける仕組みも設ける。



(3) 取組工程

事業内容	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度
①草本系バイオマス	実験期間				
		自立運転 草の多目的利用			
②メタン発酵利用	事業性調査/実施検討				
		処理施設設計/工事/試運転/稼動			
③バイオマスプラスチック	事業性調査				
		設備設計/工事/試運転/稼動			
④菜の花プロジェクト	利用先調査/廃食油回収方法検討				
		菜の花試験栽培			
			廃食油回収試験	設備設計/工事/試運転/稼動	
⑤木質バイオマス	利用先調査/収集運搬方法検討				
		設備設計/工事/試運転/稼動			
⑥教育・普及活動	地域通貨システムの利活用検討				
	環境教育・エコツーリズムの実施内容検討			必要に応じて見直し	
		普及啓発活動の実施			
協議会	協議会の設置				
		検討・評価/流通・施用の検証/構想書の見直し			

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

未利用草地の草本系バイオマスは、放牧による飼料としての利用やエネルギー利用、紙などのマテリアル利用など、多目的利用を図ることで40%以上の有効活用を目指す。

稲わらについては、すでにほとんどが飼料として有効活用されているが、麦わらやもみ殻については、エネルギー用と合わせて、敷料やプラスチックの原料として有効活用を図ることで、40%以上の有効活用を目指す。

家畜排せつ物は、良質堆肥の生産・利用を基本として、メタン発酵の原料としても有効活用を図ることで、90%以上の活用を目指す。

生ごみについては、メタン発酵を行うことで、90%以上の利活用を目指す。家庭から発生する廃食油は、民間事業者に回収とBDF精製を委託し、公用車等にBDFの利用を行うことで、利活用を進めていく。

(2) 期待される効果

(1)の目標を実現するための「バイオスタウン構想」は、その実施により、以下のような効果が期待される。

◆ 二酸化炭素の削減

化石燃料の削減による温暖化への抑制効果が期待される。

◆ ゴミ処理費用の削減

生ゴミのメタン発酵によって、RDF施設の大幅なランニングコストの削減が期待できる。

◆ 景観及び農地の保全

利用されていない草原や水田転作地を利用することで農地の保全につながり、のどかな農村景観の維持が図られる。また、新たな作付けにより食料の安全保障にも寄与する。

◆ 観光客の増加

既に「草本系バイオマスのエネルギー化実験事業」の視察者が増加している。九州の中でも、バイオマス利活用の先進地としてアピールすることで新たな観光資源となり、観光客の増加にもつながる。

◆ 地域の活性化

未利用および廃棄物系の地域資源を使うことにより、雇用の創出など地域の産業や地域組織の振興につながる。

また、地域通貨をバイオマスの収集・運搬システムの中に組み込むことで、地域の活性化や収集・運搬の効率化が期待される。

さらには、阿蘇市では草資源を中心としたバイオマスを利活用することが景観や生態系の維持にもつながることから、それを基盤とする農畜産業や観光業の発展にもつながる。

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

① 広報啓発

阿蘇市ではこれまで3回のバイオマスセミナーを開催し、延べ約100人の参加者を得た。また、阿蘇市の広報誌でバイオマスについて連載記事を掲載し、市民へのバイオマスについての啓発を行った。

② 草本系バイオマスエネルギーシステム化実験事業

平成17年度から未利用となった草資源を地域内で有効に活用するシステムづくりについて取り組んでいる。原料となる草本系バイオマスを低コストで収集し、ガス化発電設備の効率性を高め、公共施設（温泉プール・温泉施設）に安定して供給するシステムの構築を目指している。

事業は、市をはじめ地元NPO法人やプラントメーカー、コンサルタント会社2社でコンソーシアム（共同事業体）により実験を進めている。

収集運搬では、地元若手畜産農家が採草作業を行うオペレーター組合を設立し、これまでと違った草本バイオマスを収集する体制が整った。将来オペレーター組合は、エネルギー用の草を集めるにとどまらず、飼料用や堆肥用の草を収集し、販売を行うことで、草資源流通センターの具体化を進めていくこととしている。

9. 地域のバイオマス賦存量及び現在の利用状況

	賦存量 (t/年)	変換・処理方法	仕向量 (t/年)	利用率	備考
< 廃棄物系 >					
乳牛ふん尿	23,473 ※1	たい肥や生施用	16,853	71.8% ※2	利用率は県の 平均率を使用
肉牛ふん尿	67,879 ※1	たい肥や生施用	48,737	71.8% ※2	
養豚	53,536 ※1	たい肥や生施用	—	71.8% ※2	
ブロイラー糞	6,833 ※1	たい肥や生施用	4,906	71.8% ※2	
採卵鶏糞	0.00 ※1	たい肥や生施用	0	71.8% ※2	
生活系厨芥類	1,789 ※1	たい肥	746	41.7% ※1	
事業系厨芥類	1,014 ※1	たい肥	423	41.7% ※2	
動植物性残渣	205 ※1	再利用	100	48.7% ※1	
下水汚泥	14,404 ※1	たい肥	14,404	100.0% ※2	
製材廃材合計	3,135 ※1				
建築解体廃材	799 ※1				
新・増築廃材	284 ※1				
公園・街路剪定枝・刈草	不明				
< 未利用系 >					
稲わら	16,127 ※1	肥料 たい肥化 敷料 すき込み その他	5,950.94 1,290.18 2,838.39 4,999.44 225.78	36.9% ※2 8.0% 17.6% 31.0% 1.4%	利用率は県の 平均率を使用
もみ殻	2,430 ※3	敷料	1,215	50.0% ※3	
麦わら	21 ※1				
林地残材	4,495 ※3	山置き以外	0	0.0% ※3	
竹(伐採可能量)	1,595 ※3	竹材	8	0.5% ※3	
ハウストマトがら	700 ※3	焼却以外	0	0.0% ※3	
果樹剪定枝	79 ※1	園内放置	61	78.0% ※2	利用率は県の 平均率を使用

※1 バイオマス賦存量・利用可能量の推計 ～GISデータベース～(NEDO)

※2 平成17年熊本県バイオマス利活用基本方針策定のデータ(熊本県環境生活部環境政策課)

※3 今年度実地調査

【地域内のバイオマス資源について】

・ 事業系食品廃棄物

阿蘇市内には食品を取り扱う大～中型店舗6軒、食品会社が20軒存在し、そこから出る年間約1,014tの事業系食品廃棄物は、大阿蘇環境センター「未来館」でRDF化されている。

・ 廃食油

平成16年の熊本県バイオマス利活用基本方針に係る調査研究報告書では、食用油の一世帯当たりの年間消費量を9kg/世帯（家計調査年報）、廃油率30%（参考：「廃食用油用セラミックエンジンに関する研究開発」シップ・アンド・オーシャン財団）となっており、この方式で試算すると、阿蘇市の一般家庭9,932世帯から排出される廃食油は、年間約27tあり、そのほとんどが固形化され一般家庭ゴミとして収集焼却処分されている。

・ 家畜排泄物

現在は、約503戸の畜産農家から排出される糞尿は、年間約151,721tあり、大部分が堆肥化され、販売または農地還元されている。

・ 一般家庭系生ごみ

現在、ごみ処理場である大阿蘇環境センター「未来館」において、年間約4,035tがRDF化されている。

・ し尿汚泥

市内の一般家庭9,932世帯の生し尿が大阿蘇環境センター「蘇水館」に持ち込まれ、処理されている。年間約5,044tのし尿汚泥が発生しているが、100%堆肥化している。

・ 浄化槽汚泥

阿蘇市、収集委託業者及び浄化槽清掃業者により、年間約7,742tが大阿蘇環境センター「蘇水館」に持ち込まれ、し尿汚泥及び排水汚泥と共に再度、ここで処理され、施設内のボイラーで焼却処分されている。

・ 広葉樹材、竹材及び人工林の間伐材、剪定枝等

阿蘇市内には、人工林や広葉樹林及び竹林が存在し、間伐材は現場集積、剪定枝は焼却処分されている。林地残材の発生量は、年間約4,495tである。

・ 稲ワラ、もみ殻

約2,700haの水田で発生する稲ワラ約13,500tは飼料用に利用されるほか、すき込みがなされている。

もみ殻約2,430tは、大部分が堆肥用に利用されるか、田畑へすき込みまたは焼却処分されている。

・ トマトの農業残さ・規格外品

平成19年度のハウストマト作付面積は35ha、作付株数は70万株、トマト出荷量は2,800tであった。ハウストマトは収穫後、トマト殻と呼ばれる茎葉部分を根元から切り、圃場で自然乾燥させ、病害虫防除のためハウスの外へ出して焼却処分されている。

トマト殻は、1株あたり、含水率30%程度の生木の状態で約3kg、乾燥した含水率15%の状態で約1kgとのことである。よって、市内全体で年間700tのトマト殻（乾燥後）が発生している。

また、青果として出荷できない規格外トマトは、出荷量の5%の140t発生する。現在、規格外トマトの95%は、JA農産加工場でジュースやケチャップに加工され、残り

の5%が産廃事業者に委託処理されている。この一部はカドリードミニオンの動物の餌として利活用されている。

・竹

平成18年度の熊本県林業統計によると、市内の竹林面積は87.37haである。このうち、タケノコ生産用に整備しているタケノコ生産林は全体の1割未満の約8ha程度であり、他79.37haは手入れの入らない林地に点在する汚染林と呼ばれる竹林である。

タケノコ生産用に整備しているタケノコ生産林は、通常、立ち木密度を約500本/haに整備し、毎年haあたり100本ずつ、5年かけて一巡するように伐採している。よって、タケノコ生産林より年間800本の竹間伐材が発生している。

手入れの入らない、林地に点在する汚染林と呼ばれる竹林は、市役所および森林組合へのヒアリングによる立ち木密度は約10,000本/haとのことである。竹は5年伐期のため、5年周期で伐採すれば市内の汚染林からの竹材生産は可能ということになる。

一方、竹林の蓄積量は、文献値では全国的に平均して50~100t/haであるとされている。九州は温暖な気候であるため、100t/haを採用すると、立ち木密度10,000/haより、竹立ち木1本当たりの重量が10kgとなり、妥当である。よって、市内のタケノコ生産林からの竹間伐量、汚染林からの竹材伐採可能量は、それぞれ8t/年、及び1,587t/年となり、合計すると年間1,595tである。

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

これまで、合併前の旧一の宮町及び旧阿蘇町で、平成 15 年に新エネルギービジョン策定委員会が設置され、委員会の中では新エネルギービジョンの方向性やバイオマスの利用方法等について議論が行われ、先進地の調査や住民へアンケート、光熱費の使用状況等について調査が行われている。

このほか、平成 16 年度に地元 NPO 法人が農水省バイオマスフロンティア推進事業により阿蘇市内における生ゴミの量を調査し、メタン発酵を行った場合の経費節減効果について試算を行っている。

併せて、認定農業者に対するアンケートにより、メタン発酵消化液の液肥利用を進めるための条件について調査している。

(2) 推進体制

●阿蘇市バイオマスセミナーの開催

地域住民へバイオマス利用の取り組みについて知ってもらうため、これまで 3 回にわたりセミナーを開催し、広報活動を進めてきた。

(3) 関連事業・計画

平成 17 年度より独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO 技術開発機構）から委託を受け、市をはじめ地元 NPO 法人やプラントメーカー、コンサルタント会社 2 社でコンソーシアム（共同事業体）とともに「草本系バイオマスのエネルギー利活用システム実験事業」に取り組んでいる。

本事業は未利用のまま燃やされていた枯草を新たに収集・運搬するシステムを構築してガス化発電を行い、市営の温水プールで熱と電気に利用する実験事業である。

(4) 既存施設

阿蘇市堆肥センター、大阿蘇環境センター未来館、蘇水館、草本系バイオマスのエネルギー利活用システム実験設備