森・里・街がきらめく ふるさと
南丹市

南丹市バイオマス産業都市構想

平成 27 年 7 月

南丹市

目　　次

1　地域の概要

1.1　対象地域の範囲 ---------- 1-1
1.1.1　位置・地勢 ---------- 1-1
1.1.2　将来のまちのすがた ---------- 1-1
1.2　社会的特色 ---------- 1-3
1.2.1　歴史・沿革 ---------- 1-3
1.2.2　人口 ---------- 1-3
1.3　地理的特色 ---------- 1-4
1.3.1　交通体系 ---------- 1-4
1.3.2　気候 ---------- 1-4
1.3.3　面積 ---------- 1-5
1.4　経済的特色 ---------- 1-5
1.4.1　産業別人口 ---------- 1-5
1.4.2　農業 ---------- 1-6
1.4.3　林業 ---------- 1-6
1.4.4　工業（製造業） ---------- 1-7
1.4.5　商業 ---------- 1-7
1.5　地域づくりの取り組み ---------- 1-8
1.6　再生可能エネルギーの取り組み ---------- 1-9

2　地域のバイオマス利用及び周辺の現状と課題

2.1　バイオマスの種類別賦存量と利用の現状---------- 2-1
2.1.1　バイオマスの種類別賦存量と利用率---------- 2-1
2.1.2　バイオマス資源の偏在 ---------- 2-2
2.2　バイオマス利用の現状と課題 ---------- 2-3
2.2.1　家畜排せつ物 ---------- 2-3
2.2.2　食品廃棄物 ---------- 2-3
2.2.3　下水汚泥 ---------- 2-3
2.2.4　木質バイオマス ---------- 2-4
2.2.5　微細藻類 ---------- 2-5
2.3　地域エネルギー利活用の取り組み ---------- 2-5
2.4　周辺自治体も視野に入れた広域利用圏の状況---------- 2-7
2.5　全国の自治体等との連携 ---------- 2-7

3　目指すべき将来像と目標

3.1　背景と趣旨 ---------- 3-1
3.2　目指すべき将来像 ---------- 3-1
3.3　達成すべき目標 ---------- 3-3
3.3.1　計画期間 ---------- 3-3
3.3.2　バイオマス利用目標 ---------- 3-3

４　事業化プロジェクト
4.1　基本方針 ---------- 4-1
4.2　美山里山の活性化プロジェクト ---------- 4-1
4.2.1　プロジェクトの概要 ---------- 4-1
4.2.2　これまでの取り組み ---------- 4-1
4.2.3　今後の予定 ---------- 4-3
4.3　ＢＤＦの広域連携プロジェクト ---------- 4-6
4.3.1　プロジェクトの概要 ---------- 4-6
4.3.2　これまでの取り組み ---------- 4-6
4.3.3　今後の予定 ---------- 4-7
4.4　バイオマス資源の複合利用プロジェクト---------- 4-9
4.4.1　プロジェクトの概要 ---------- 4-9
4.4.2　これまでの取り組み ---------- 4-9
4.4.3　今後の予定 ---------- 4-10
4.5　微細藻類の利用プロジェクト ---------- 4-17
4.5.1　プロジェクトの概要 ---------- 4-17
4.5.2　これまでの取り組み ---------- 4-17
4.5.3　今後の予定 ---------- 4-18

５　地域波及効果
5.1　経済波及効果 ---------- 5-1
5.2　新規雇用創出効果 ---------- 5-1
5.3　その他の波及効果 ---------- 5-2

６　実施体制
6.1　構想の推進体制 ---------- 6-1
6.2　検討状況 ---------- 6-2

７　フォローアップの方法
7.1　取組工程 ---------- 7-1
7.2　進捗管理の指標例 ---------- 7-1
7.3　効果の検証 ---------- 7-1

８　他の地域計画との有機的連携 ---------- 8-1

1　地域の概要

1.1　対象地域の範囲

本構想の対象地域の範囲及び作成主体は、京都府南丹市とする。

1.1.1　位置・地勢

南丹市は、京都府のほぼ中央部に位置し、北は福井県と滋賀県、南は兵庫県と大阪府、西は綾部市と京丹波町、東は京都市と亀岡市に隣接している。総面積616.31km^2（京都府の13.4%）であり、京都府内では京都市に次ぐ広さを有している。京阪神の主要都市からも近く、高速道路や鉄道などの広域交通網が充実している。

また、緑豊かな自然に恵まれた地域で、市域の88%に相当する約54,000ha を丹波山地が占め、北部を由良川が、中・南部を淀川水系の桂川（大堰川）が流れ、その間に標高100m程度のいくつかの山間盆地が形成され、南部は亀岡盆地につながっている。

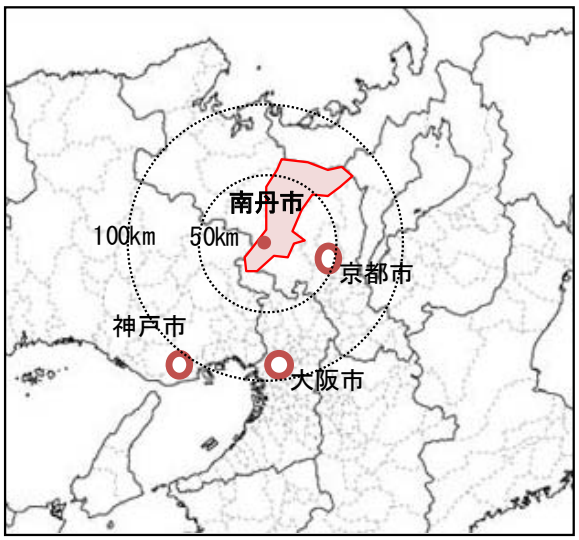


図 1-1　南丹市位置図

1.1.2　将来のまちのすがた

南丹市では、総合振興計画において、各地域の産業、自然、歴史、文化資源やこれまでのまちづくりの蓄積を十分に活かした地域整備、市街地整備を図ることを目的として、自然環境に配慮した適切な土地利用の誘導を図る「ゾーン」、地域活動の基盤となる「拠点」、さらにまちの骨格となる「交流軸」を位置づけ、以下のように将来のまちのすがたを示している。

■ゾーン形成

《ふれあいの森ゾーン》

農村景観や芦生原生林等の豊かな自然環境が存在し、また日本の原風景ともいえる重要伝統的建造物のかやぶき民家群が存在している。今後は、これら地域資源を保全し活かしながら都市農村交流を中心とした地域おこしを推進し、グリーン・ツーリズムや都市からの移住促進を図るほか、住民が主体となった農産物加工販売などを進め、自然とのふれあい豊かな地域整備を進める。

《やすらぎの田園ゾーン》

丹波高原の東部の丘陵地帯にあり、なだらかな山々に囲まれた緑豊かな地域で、交流施設と

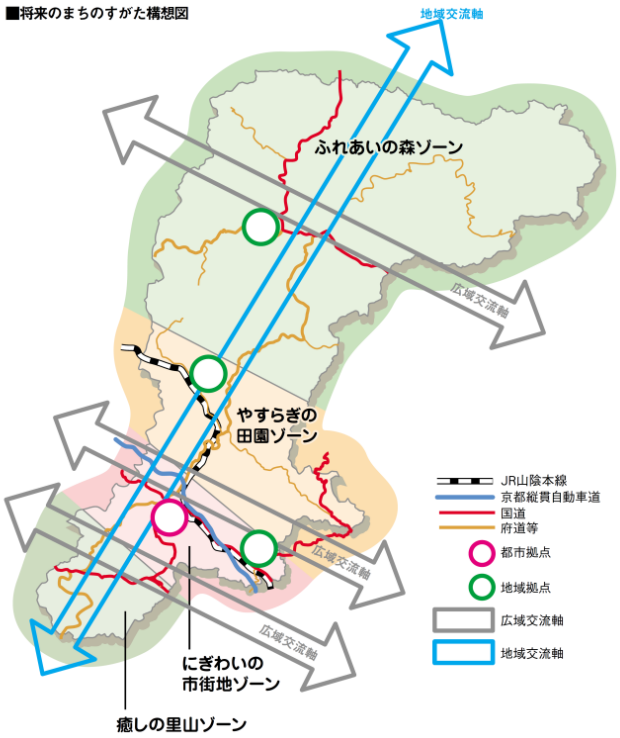


図 1-2　南丹市総合振興計画

しての多くの人が訪れる日吉ダム周辺レクリエーション施設がある。日吉ダムにある道の駅「スプリングスひよし」は、温泉や地元野菜を使ったレストランなど家族みんなで楽しめる複合施設となっており、明治国際医療大学との連携により、地元の素材を活かした「医食同源」の薬膳料理を提供し、好評を得ている。

また、平野部に広がる田園地帯には、南丹市八木農村環境公園や南丹市八木バイオエコロジーセンター（ＹＢＥＣ）などの施設があり、今後はこのような地域特性を活かした農・畜産ブランド化の推進などの産業振興、スポーツ・健康づくりイベントの推進、学習セミナー活動や文化芸術活動の場づくり、余暇施設の充実などの地域整備を進める。

《にぎわいの市街地ゾーン》

この地域は古くから広域交通の要所として、また地域の政治・経済・文化の中心地として発展してきた。近年はJR山陰本線電化や京都縦貫自動車道の整備により、都市圏との時間的距離がよりいっそう短縮され、企業・事業所の進出や高等教育機関の進出がみられる。今後は、企業誘致の推進、地元商業の活性化とともにJR駅前開発および再開発事業の推進、住宅地整備、上下水道整備などの市街地整備を進める。

《癒しの里山ゾーン》

この地域は、なだらかな里山に囲まれた緑豊かな田園地域と、大阪府、兵庫県方面からの玄関口にあたり、古くから多くの人々に親しまれている景勝地るり渓高原があり、近年は温泉施設等の整備によって阪神方面からの来訪者が増加している。今後は、四季を通じて楽しめる自然と温泉を生かした、観光とレクリエーションを中心とした地域整備を進める。

■拠点形成

広域交流軸沿線にあって、商業や医療、行政サービス施設が集積する園部の市街地を中心とする地域を都市拠点と位置づけ、南丹市の中心としての市街地整備による、多様なサービスの集積を図る。また、八木、日吉、美山地域の暮らしの中心となる地域を、都市拠点と連携しながら行政サービスと住民活動を支援する機能の集積を図る地域拠点として位置づけている。

■交流軸形成

《広域交流軸》

京都縦貫自動車道、国道9号、162号、372号、477号の広域幹線とＪＲ山陰本線を「広域交流軸」と位置づけ、活発な交流と物流を促すための整備を促進する。

《地域交流軸》

地域間を連絡し、主軸幹線と鉄道・高速道路などとを連絡する市内の主要な府道、市道および広域農道を「地域交流軸」と位置づけ、安全で安心できる道づくりを進め、地域住民の交流を促進する。

1.2　社会的特色

1.2.1　歴史・沿革

南丹市は、元和5（1619）年小出信濃守吉親（後、伊勢守）の開いた城下町で江戸時代には街道による陸上交通と園部川や大堰川を使った水上交通が盛んであった園部町、645年頃には丹波国国府が存在したと考えられ室町時代初頭内藤季継が八木城を築城した八木町、古くから大堰川を利用した筏流しで栄え江戸時代には薪炭や杉皮など林産物で潤った日吉町、自給自足型を機軸とした農村経済が営まれ大正には炭焼、茶、箪笥や養蚕などの産業が栄えた美山町の4町が、平成18年1月1日に合併し誕生した。

また、南丹市は丹波国の政治、文化の中心として栄え、古代の遺跡や神社、寺院、民俗文化財など、多数の文化財、文化遺産が存在している。かやぶきの里は、伝統的な技法とともに継承された歴史景観が評価され、国の重要伝統的建造物群保存地区に選定されている。

写真 1-1　国の重要伝統的建造物群保存地区「かやぶきの里」
（南丹市美山町）

1.2.2　人口

南丹市の人口は、平成7年に一旦増加に転じたものの、平成12年から再び減少傾向にあり、平成24年は34,093人である。世帯数は、近年やや鈍化しているが増加傾向にあり、平成22年は12,721世帯である。1世帯あたりの世帯人員は、年々低下する傾向にあり、核家族化が進行して平成17年以降は3人を下回っており、平成24年には2.49人/世帯となっている。また、平成24年の町別の人口は、園部町が約5割を占め、次いで八木町、日吉町、美山町の順となっている。

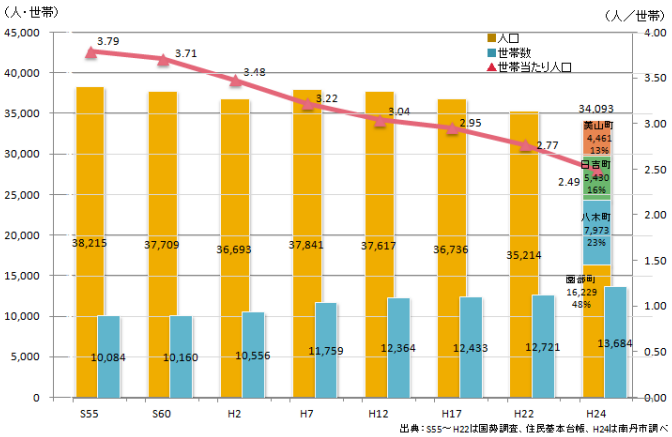


図 1-3　人口・世帯当たり人口の推移

表 1-1　南丹市人口（平成 24 年）

	人口（人）	割合	世帯数（戸）	割合
園部町	16, 229	48%	6, 495	47%
八木町	7, 973	23%	3, 138	23%
日吉町	5, 430	16%	2, 167	16%
美山町	4, 461	13%	1, 884	14%
計	34, 093	100%	13, 684	100%

1.3　地理的特色

1.3.1　交通体系

南丹市の道路基盤は、北部に国道162号、南部に京都縦貫自動車道（国道478 号）、国道9号、国道372号、国道477 号、南北に貫く府道園部平屋線（府道19号）が走っており、さらに市内を走る各府道が国道へのアクセス道路となっている。

京都縦貫自動車道のうち、丹波綾部道路が平成27年７月に開通し、これにより、舞鶴、福井県方面の高速道ネットワークが繋がり、物流の活性化が期待できる。

鉄道基盤は、南東から北西にかけてJR山陰本線が走っており、市内に7つの駅が開設されている。京都市などへの通勤圏にあるため、乗車人員は増加し、平成24 年度は市内で約290万人の利用となっている。

バス交通は、市営バスがスクールバスの一般混乗を取り入れながら16 路線を、園部、八木地域では民間バス会社が4路線を運行している。

また、園部地域では民間事業者への委託によって、コミュニティバス（通称ぐるりんバス）、スクールバス3 路線の運行を行っている。

図 1-4　主要交通路線

1.3.2　気候

南丹市の年平均気温は13℃前後で、山陰内陸性気候を示す。夏は比較的温和であるが、冬は冷え込みが厳しく季節風が吹き、しぐれやすく降雪や積雪がみられる。

平成25年の月別平均気温は、最高26.6℃（8月）、最低1.5℃（1月）、年間降水量は約1,499㎜となっている。

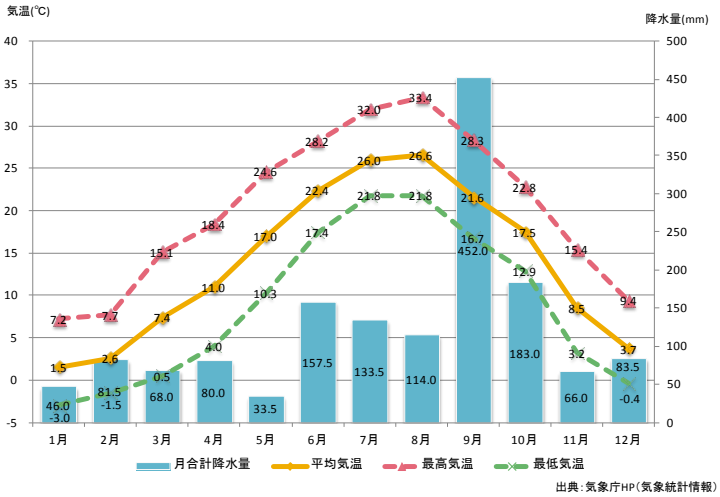
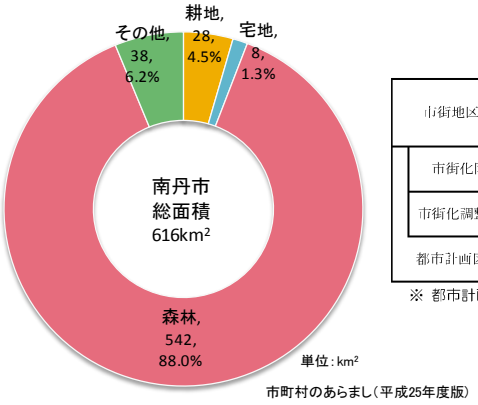


図 1-5　気象状況（平成 25 年）

写真 1-2　冬のかやぶきの里

1.3.3　面積

南丹市の土地利用は、森林が88.0%と最も多く、次いで耕地（4.5%）、宅地（1.3%）の順となっている。都市計画区域に限っても、山林が65.7%を占めており、87.2%が自然的土地利用となっている。また、市街化区域内は、都市的土地利用が69.1%となっているが、農地も18.8%残されている。



面積（ha）、合計の下段は構成比（%）

市街地区分	自然的土地利用					都市的土地利用							合計
	農地	山林	水面	その他の自然地	計	宅地	公共・公益用地	道路用地	交通施設用地	その他の公的施設用地	その他空地	計	
市街化区域	99.9	31.2	13.2	19.5	163.8	164.8	103.4	67.1	5.0	0.0	26.2	366.4	530.2
	18.8	5.9	2.5	3.7	30.9	31.1	19.5	12.6	0.9	0.0	4.9	69.1	100.0
市街化調整区域	1,597.2	6,236.2	182.8	142.2	8,158.4	371.4	110.4	281.6	43.0	0.3	46.8	853.4	9,011.8
	17.7	69.2	2.0	1.6	90.5	4.1	1.2	3.1	0.5	0.0	0.5	9.5	100.0
都市計画区域	1,697.1	6,267.4	196.0	161.7	8,322.1	536.2	213.8	348.7	48.0	0.3	72.9	1,219.9	9,542.0
	17.8	65.7	2.1	1.7	87.2	5.6	2.2	3.7	0.5	0.0	0.8	12.8	100.0

※ 都市計画基礎調査での集計値のため、決定地とは一致しない

資料：都市計画基礎調査

図 1-6　南丹市の土地利用

1.4　経済的特色

1.4.1　産業別人口

15 歳以上の就業者数は、平成7 年に一旦増加に転じたものの、平成12 年から再び減少傾向にあり、平成22年は第一次産業、第二次産業、第三次産業全てで減少し、15,398人となっている。

また、平成22年の産業別就業者について京都府平均と比較すると、南丹市は第一次産業の占める割合が高く、第二次産業の占める割合もやや高い。

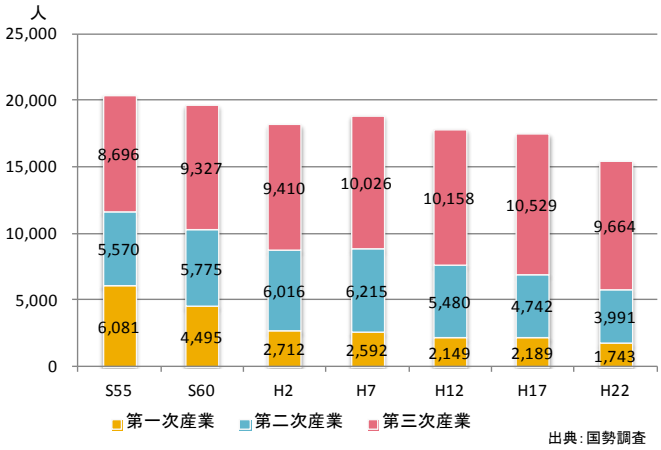


図 1-7　南丹市の産業別就業人口の推移

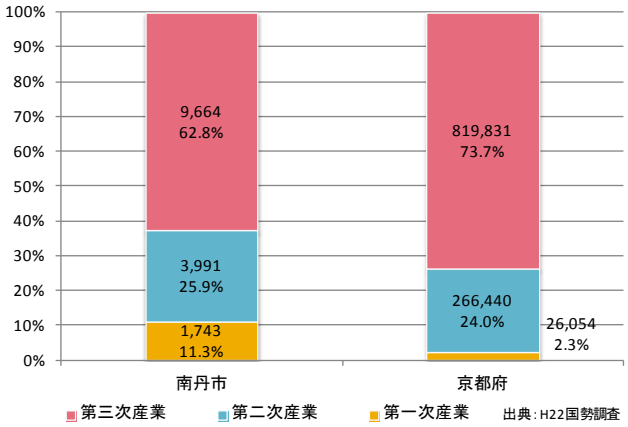


図 1-8　産業別就業人口の比較

1.4.2　農業

南丹市の平成22年の農家数は3,216 戸（販売農家2,244戸、自給的農家972戸）で、販売農家のうち専業農家が436戸、第1種兼業農家が156戸、第2種兼業農家が1,652 戸となっており、兼業農家が販売農家の8割を占める。また、集落営農も行われており、特別栽培米や京野菜を栽培している。

農業産出額は約50億円となっており、畜産の占める割合が最も多く42%、米37%、その他京のブランド産品の生産が盛んであり、京のブランド産品は、みず菜、壬生菜、九条ネギ、伏見とうがらし、紫ずきん（丹波黒大豆による枝豆）、黒大豆（新丹波黒大豆）、小豆（京都大納言小豆）を生産している。

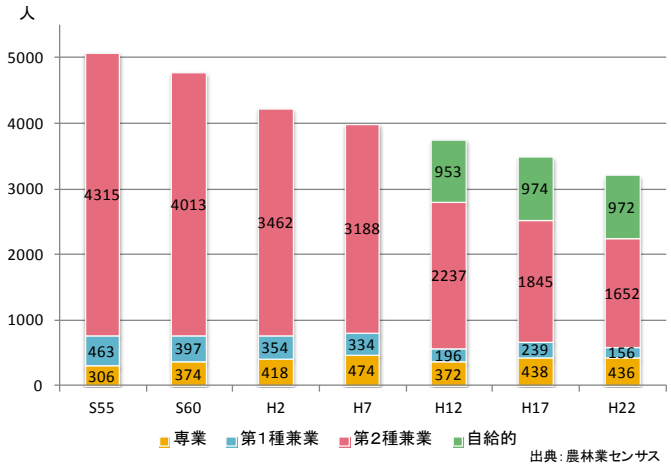


図 1-9　南丹市の農業就業人口の推移

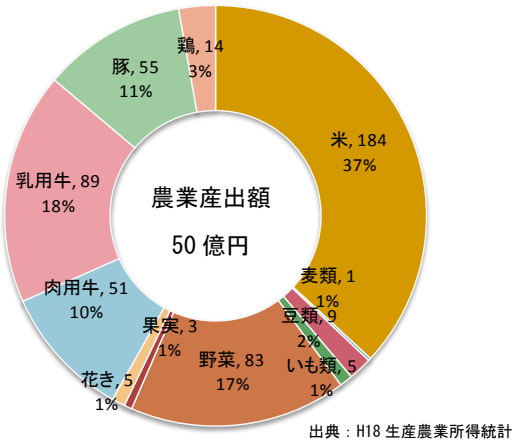


図 1-10　南丹市の農業生産額の内訳

1.4.3　林業

森林面積は約54,000haと市の総面積の88%を占めている。人工林はその約4割で、特に日吉、美山地域においては林業が基幹産業として位置づけられ、暮らしの営みの中で森林が守られて来ている。

南丹市の林業経営体数は620経営体となっており、京都府全体（2,785経営体）の2割超を占めている。そのなかでも美山地域には、南丹市全体の約半数の林業経営体が存在し、間伐等により森林の保続培養、森林生産力の増進を図っている。また、美山地域には天然林が生育する芦生の森（京都大学芦生研究林）があり、そこでは、多様な生態系が形成されており、森林域における教育・研究のために多くの学生・研究者に利用されている。さらに、地域における環境学習のフィールドとしても活用されている。

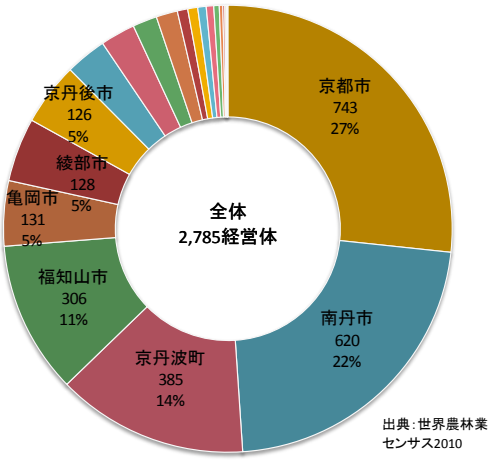


図 1-12　京都府林業経営体数

写真 1-2　芦生の森
（京都大学芦生研究林）

1.4.4　工業（製造業）

南丹市における製造業事業所数は減少傾向にあり、平成24年の製造業の事業所は83ヶ所となっている。製造品出荷額は概ね増加傾向にあり、園部町、八木町では企業誘致が進み、両地域の製造品出荷額は市全体の90%を占める。また、伝統産業と最先端の産業の融合を目指す拠点として「京都新光悦村」を京都府が整備し、雇用の場の確保や定住促進を図っている。

その中でも、食料品製造業と繊維工業の事業所が最も多く、食料品製造業では、株式会社湖池屋京都工場や男前豆腐店株式会社、株式会社虎屋京都工場、井筒八ツ橋本舗新光悦等があり、ジャガイモ、大豆等の加工が行われている。これら誘致企業の多くが、発生する食品廃棄物を南丹市のメタン発酵施設で処理しており、企業誘致と資源の循環利用を進めている。

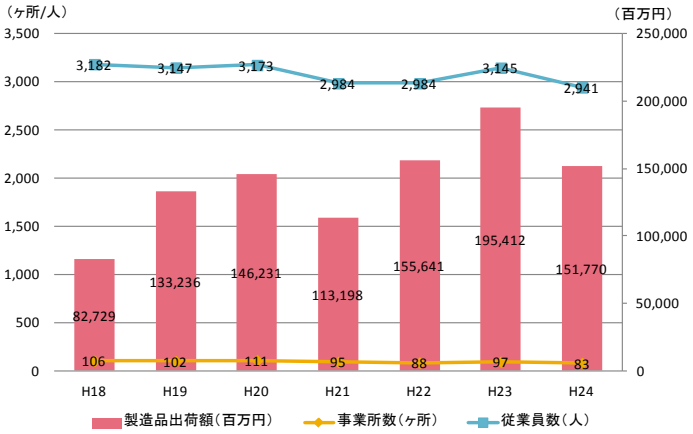


図 1-13　製造品出荷額等の推移

写真 1-3　整備された京都新光悦村
（南丹市園部町）

1.4.5　商業

郊外型大型店が増加した近隣市町への消費の流出などによって、近年市内の商品販売額は大幅に減少している。年間商品販売額は平成14年に大きく減少し、その後は微増微減を繰り返している。商店数および従業者数は、ともに減少傾向であるが、市街地の活性化を図るため、市街地のシンボルロードとなる都市計画道路等の整備を進めるとともに、軽トラ市をはじめとするイベント開催等による活性化を図っている。また、イベント開催時には、廃食用油の回収やＢＤＦで走行するレーシングカートへの乗車などの環境活動を行っている。

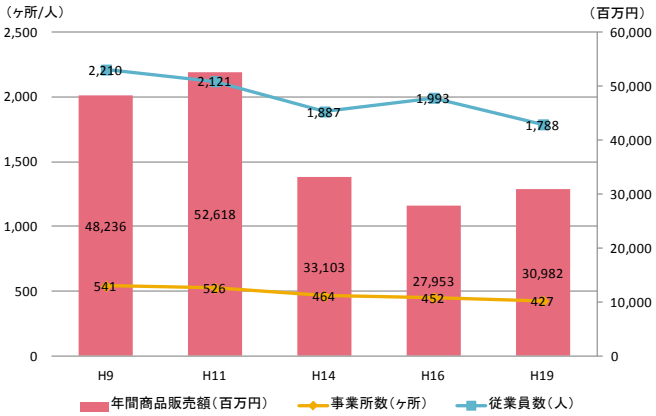


図 1-14　商品販売額の推移

写真 1-4　ＢＤＦで走行するカート
（南丹市八木農村環境公園「氷室の郷」）

1.5　地域づくりの取り組み

南丹市では、住民が主体となった地域づくりを進めている。日吉地域では、住民組織として世木地域振興会があり、地域イベントの開催、環境整備などを行っている。これらの取り組みについては、平成26年度に農林水産省が活力ある農山漁村づくり検討会で取りまとめた報告書の中で、先行事例として取り上げられている。

また、美山地域では、住民自身が運営する「ふらっと美山」の取り組みが国土交通省の取りまとめた「小さな拠点づくり」ガイドブックに事例として掲載されている。さらに、６次産業化の取り組みとして、国の制度を活用し、平成26年度からは日吉・美山エリアを中心に、地元企業や大学等と行政が連携して健康食の推進組織を設立し、地域特性や地元農林産物を活かした食の安心安全の啓発活動、健康食レシピの創作・普及事業に取り組んでいる。

「小さな拠点づくり」ガイドブック　国土交通省国土政策局

事例 2　京都府南丹市　美山町　平屋地区　『道の駅　美山ふれあい広場』

取組みの背景

京都府南丹市の旧美山町は府のほぼ中央に位置する南丹市の最北端にあり、面積は 340.47 ㎢と市全域の 55%を占めています。人口は約 4,500 人で、昔ながらの民家が残る「かやぶきの里」としても有名な地域です。

旧美山町は昭和 30 年に5村が合併して誕生しましたが、当時の旧村のひとつである平屋村（現 平屋地区）の安掛（あがけ）地域は、京都市の市街地からも約 50 km、車で約1時間と比較的近く、また、国道と府道が交差する交通利便性の良さから、町の中心部として発展してきました。

昭和 60 年代には国の補助事業を活用して農業振興総合センターや高齢者コミュニティセンターを整備、平成 2 年にはJA店舗が開設し、さらに平成 9 年には保健福祉センター、平成 11 年に美山診療所が開設するなど、官民様々な施設が集まった町の顔となるエリアとして拠点性を高めてきました。

拠点づくりの経緯

旧美山町では、人口減少と高齢化により集落単位でのコミュニティ機能が低下していたことから、平成 12 年からコミュニティの再編について検討し、平成 13 年には5つの旧村それぞれに広域自治組織である「地域振興会」を立ち上げました。

同じころ、JAでは広域合併が進められており、平成 12 年には平屋地区安掛にあったJA美山支店も閉鎖されることが決定しました。

このJA店舗の閉鎖は、特に車を持たない高齢者にとっては死活問題であり、食料品や日用品の買い物にも不自由するおそれが出てきたことから、平屋振興会が中心となって住民と話し合いを重ねた結果、平屋地区の住民が共同出資してJA店舗の営業を引き継ぐことになりました。

拠点づくりのきっかけは？

食料品、日用品等をはじめ生活必需品の買い物に不可欠なＪＡ店舗の閉鎖

拠点づくりの手法

平成 14 年、87 名の住民有志が共同出資して、店舗の運営を担う（有）ネットワーク平屋（現在は株式会社）を設立しました。美山町（当時）は、住民の主体的な決断と行動を支援するため、過疎債を活用してJAから店舗施設を買収、修繕を行った上で、ネットワーク平屋に無償貸与しています。

こうして、住民自身が運営する商店「ふらっと美山」が、旧 JA 店舗1階に新たにオープンしました。

拠点づくりは誰が中心に？

住民有志が出資して店舗運営会社を設立

▲ふらっと美山の店内の様子

ふらっと美山は交通量の多い国道に面しており、駐車場も広いため、住民向けの日用品等だけでなく、観光客向けに美山町産品の直売所も備えた店舗となっています。向かいにある農業振興総合センター1階には美山観光協会案内所が入っており、外部からの来訪者に対する情報提供を行っています。

平成 17 年には、ふらっと美山と農業振興総合センター、高齢者コミュニティセンター、駐車場広場を含めた一帯が全国でも珍しい既存施設を活かした道の駅「美山ふれあい広場」として登録されました。

道の駅には美山診療所や保健福祉センターが隣接しています。また、ふらっと美山の2階には平屋振興会事務局があるため、道の駅を中心に、日常的な行政窓口から買い物、医療・福祉、観光交流等のサービスや活動が集積した拠点がつくられています。

拠点づくりの手法は？

「道の駅」登録と諸施設の集積性を活かした生活と交流の拠点づくり

1.6　再生可能エネルギーの取り組み

南丹市では、資源・エネルギーの地産地消プロジェクトを推進しており、豊富な森林資源からもたらされる水を有効に活用するため、住民主導により、水車を用いた小水力発電施設が設置されている。建築や伝統工芸の大学を有し、ものづくりが盛んな南丹市にあって、地元職人が設計、地域の人々が加工し、地域の結びつきにより水車を製作・設置している。また、美山町芦生地区にマイクロ水力発電所を整備し、災害時の地域拠点施設となる芦生山の家の自主電源を確保している。

冬季には積雪もあるこの地方において、豊富な森林資源を利活用するための取り組みとして、市の助成事業として薪ストーブ及び木質ペレットストーブの購入助成を行っている。美山地区ではＮＰＯ法人により薪ストーブの導入促進等が行われている。

舟津地区の上掛け水車
―地域協働による水車の設置―

南丹市には、伝統工芸を学ぶ学校が立地しているように、ものづくりのまちとしてもまちづくりを進めている。地域の人々はものづくりに優れ、地元職人の自主製作により、上掛け水車などの小水力発電施設が設置されている。これは、地元職人が設計し、水車の各パーツを地域の人々が加工し、それらを持ち寄り、１つの水車を完成させたものであり、地域の結びつきの強さを表す例の一つである。

舟津地区の上掛け水車
（南丹市美山町）

２　地域のバイオマス利用及び周辺の現状と課題

2.1　バイオマスの種類別賦存量と利用の現状

2.1.1　バイオマスの種類別賦存量と利用率

南丹市のバイオマス賦存量と現状の利用率を表 2-1 に示す。

表 2-1　バイオマス賦存量と利用量

バイオマス			賦存量（ﾄﾝ／年）	変換・処理方法	仕向量（ﾄﾝ／年）	利用・販売	利用率
廃棄物系バイオマス	家畜排せつ物	牛ふん尿	50,503	メタン発酵、たい肥化	50,503	発電、熱利用、農地還元	100%
		豚ふん尿	9,655	メタン発酵、たい肥化	9,655	発電、熱利用、農地還元	100%
		鶏ふん	3,904	たい肥化	3,904	農地還元	100%
	食品廃棄物	食品工場残さ	8,023	メタン発酵、たい肥化等	5,843	発電、熱、農地還元、焼却	73%
		生ごみ	1,355	メタン発酵、たい肥化等	46	発電、熱、農地還元	3%
		廃食用油	90	BDF化	12	燃料	13%
	汚泥（脱水汚泥）	農業集落排水汚泥	150	焼却	0	焼却	0%
		下水汚泥	1,741	たい肥化、焼却	1,186	たい肥化、焼却	68%
		し尿系汚泥（し尿、浄化槽汚泥を処理した汚泥）	269	焼却	0	焼却	0%
	木材工業系	製材工場残材	8,137	敷料、水分調整材、焼却	1,220	農地還元、焼却	15%
計			83,827		72,369		86%
未利用バイオマス	農業系	稲わら	10,844	敷料、飼料化、すき込み	2,711	飼料、農地還元	25%
		もみ殻	2,576	敷料、水分調整材、すき込み	644	農地還元	25%
	木質系	林地残材	8,686	未利用	0	未利用	0%
計			22,106		3,355		15%
資源作物	飼料稲		473	家畜飼料	473	家畜飼料	100%
	菜種		54	BDF化、食用油等	54	燃料、食用油	100%
計			527		527		100%

（南丹市調べ）

2.1.2　バイオマス資源の偏在

南丹市のバイオマスは、種類により地域に偏在している。

家畜排せつ物の量は、牛の飼養頭数が突出している八木町で多く、同地域にある南丹市八木バイオエコロジーセンター（ＹＢＥＣ）にて家畜排せつ物のバイオガス利用やたい肥化が行われている。汚泥発生量は、人口の多い園部町、八木町で多く、京都府で整備された流域下水道が施設移管される予定で有効利用と処理経費の軽減が課題となる。森林面積は美山町で多く、木質チップの製造を行い河鹿荘に供給している。水田面積は、京みのり（ＪＡ京都）をブランドとして取り組んでいる園部町で多い。このように、南丹市では、偏在するバイオマス資源をそれぞれに活用している状況である。

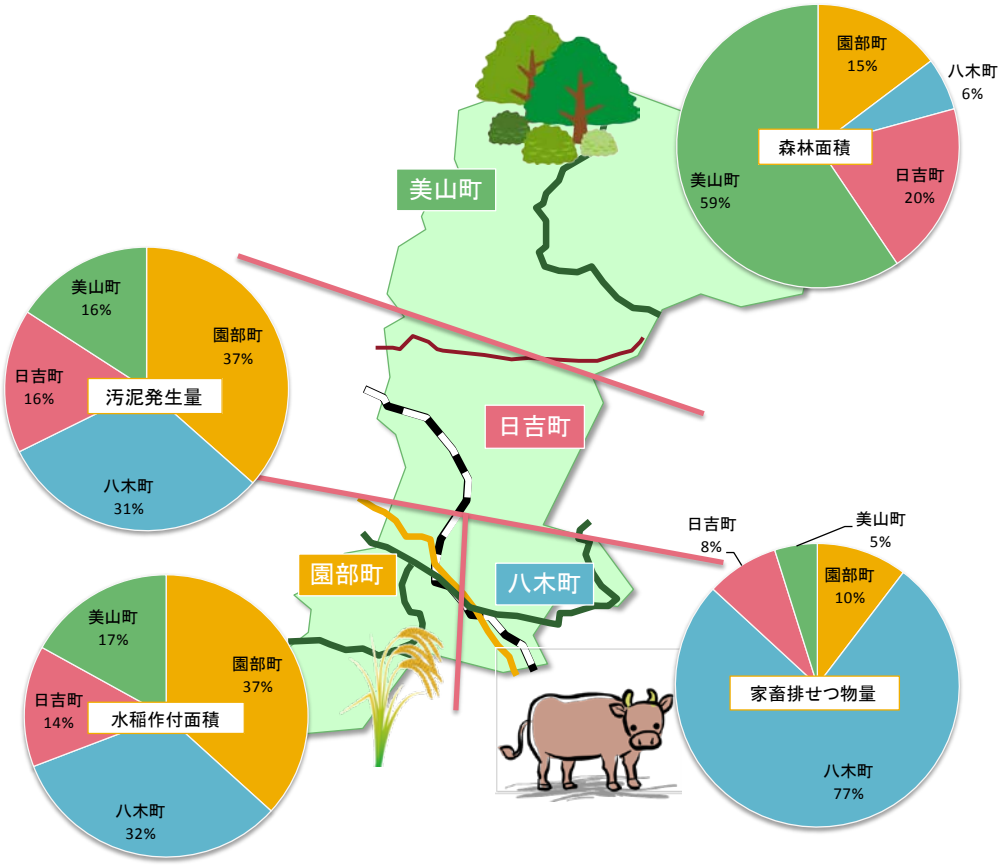


図 2-1　バイオマスの分布状況

2.2　バイオマス利用の現状と課題

2.2.1　家畜排せつ物

南丹市での家畜排せつ物（乳牛ふん尿、肉牛ふん尿）の多くは八木町で発生しており、その大部分の処理は、平成９年に八木町に建設されたＹＢＥＣで行っている。八木町以外の園部町、日吉町、美山町ではたい肥センターが整備されているほか、畜産環境整備リース事業等によって、個人でたい肥舎を整備している畜産農家もあり、南丹市における家畜排せつ物は全てたい肥化され、南丹市内のみでなく、市外においても肥料として利用されている。

市内の家畜排せつ物処理の大部分を担っているＹＢＥＣは、たい肥化施設とメタン発酵施設から

なり、畜産農家から持ち込まれる家畜排せつ物や市内の食品工場から出る食品残さ（豆乳、廃牛乳等）を利用した湿式メタン発酵によるバイオマス発電を行っている。現状では、家畜排せつ物を施設容量限界まで受け入れていることもあり、今後は、施設規模を含めた施設のあり方及びたい肥、メタン発酵消化液等の生成物の幅広い利活用方法を検討する必要がある。

2.2.2　食品廃棄物

（１）食品残さ

南丹市では、フードロスの削減、ごみの減量化に努めており、誘致企業（虎屋、男前豆腐店、雪印メグミルク）から出る豆かすや豆乳、廃牛乳等の食品残さをＹＢＥＣにて処理し、再生利用の取り組みを進めている。

（２）家庭系生ごみ

南丹市の一般廃棄物は、京丹波町と南丹市で設置する一部事務組合の船井郡衛生管理組合で収集、処理を行っている。家庭から排出される生ごみは、他の可燃ごみと一緒に収集され、カンポリサイクルプラザ株式会社（ＣＲＰ）で焼却処理されている。

ＣＲＰは焼却施設と乾式メタン発酵施設等を有しており、南丹市には、前述のＹＢＥＣの湿式メタン発酵施設及びＣＲＰの乾式メタン発酵施設の２種類の施設が存在することから、これら２種類のメタン発酵施設を効率的に利活用する仕組みが検討できる。湿式メタン発酵施設の状況は2.2.1で示したとりであるが、乾式メタン発酵施設の利活用の取り組みとして、平成25年度から、南丹市において生分解性ごみ袋（嫌気性生分解性プラスチック）を利用した家庭系生ごみの分別回収実験を行っている。

（３）廃食用油

南丹市における廃食用油回収は、市民環境団体（南丹市の環境を守り育てる会、ＮＰＯ法人南丹市エコタウン推進協議会）等が中心となって行ってきており、市役所や支所、公共施設を中心に廃食油回収拠点を拡大してきた。回収した廃食油は民間事業者（株式会社レボインターナショナル（レボ社））によりバイオディーゼル燃料（Bio Diesel Fuel = BDF）に精製され、南丹市の幼稚園送迎バスの燃料として利用されている。

取り組みは市内の一部地域に限られているため、現在、参加地域、回収方法、利活用方法等原料回収から製造・利用までの一環システムの実証調査を南丹市とレボ社が共同して行っており、バイオディーゼル燃料の流通に係る広域連携モデルを普及拡大させることを検討している。また、ＢＤＦ貯蔵施設等を市内に設置し、災害時の燃料としても検討を行っている。

2.2.3　下水汚泥

南丹市の保有する汚水処理施設は、特定環境保全公共下水道処理施設、農業集落排水処理施設があり、処理施設からの汚泥のほとんどは、船井郡衛生管理組合が収集・処理している。公共下水汚泥は、脱水処理をしたあと、し尿処理施設（京都中部クリーンセンター）にて焼却処理している。また、集落排水処理施設の液状汚泥については、京都中部クリーンセンターで、し尿とともに処理

した後に脱水処理し焼却処理している。脱水汚泥については、船井郡衛生管理組合の焼却施設の規模が小さいため、搬入量をみながら調整して処理しているが、一部は市外民間処理会社へ委託して処理している。そのようななか、流域下水道の京都府からの施設移管計画があり、今後、市管理の下水処理量が増加するなかで、新たな処理方法の検討が必要となっている。

2.2.4　木質バイオマス

市域の約 88%を森林が占めている南丹市では、林業も盛んに行われているが、製材工場残材や林地残材の多くが未活用である。山林を多く抱えている日吉町、美山町の森林組合では、計画的な間伐等木材利用の取り組みが進められており、特に日吉町森林組合の取り組みについては、バイオマス白書や各種メディアに取り上げられているところである。また、美山町森林組合では、木質バイオマスボイラを設置した宿泊施設へ木材チップを年間通じて供給している。他方、製材工場の端材は、燃料、製紙原料等に利用されている。木質バイオマスの利用を促進するためには、間伐材の搬出路の整備、需要拡大等の流通システムについて検討を進める必要がある。また、日吉ダムには、ダム湖に流入する流木が年間 300～500m^3 あり、流木の利活用も考えられる。

【日吉町森林組合の取り組み】

（バイオマス白書 2010 による事例紹介）

今後の日本の民有林管理の一つのモデルとなりうるのが、京都府の日吉町森林組合などが行っている「提案型集約化施業」である。日吉町森林組合では、22 名の従業員（平均年齢 36 歳）のうち、日吉町出身者は 3～4 人で残りはいわゆる I ターンである。日吉町森林組合は、町内の森林面積の約 95%について所有者と管理契約を結び、5～50ha 程度の番地ごとの所有者を航空写真や実地調査で確認し、施業する団地（間伐作業などをまとめて行う一定の区画）を設定する。間伐材の売り上げで（所有者の）負担金なしで間伐できる見込みが立てば、現地説明会を開く。個々の所有者ごとに森林施業プランを作成し、所有林の現状、間伐計画、販売数、販売価格、作業コストなどを見積もり、負担金ゼロもしくはいくらかの返却額（収入）を提示すると、ほぼ所有者の了解が得られる。

低コスト作業でなければ、補助金を使っても負担金が生じ、所有者の同意が得られない。低コスト化には機械による高効率作業が必要であり、機械を入れるには路網と集約化が必要となる。日吉町森林組合では、こうした状況に正面から向き合い、対応するための工夫・改善を繰り返し、「山から木を降ろすしくみ」をつくりあげていったのである。

間伐作業

山土場での選別作業

2.2.5　微細藻類

ＹＢＥＣのメタン発酵消化液を活用する方法として、クロレラの培養液として利用する可能性を検討している。平成 23 年度から企業、大学機関、養鶏農家、八木町農業公社が組織する協議会において実証研究を行い、将来的には、農業者自らが取り組める方法とすることを目指している。未だ実験段階であるが、クロレラの飼料化を目標として民間企業の協力を得て飼料として利用するにあたっての安全性や給餌方法を検討している。

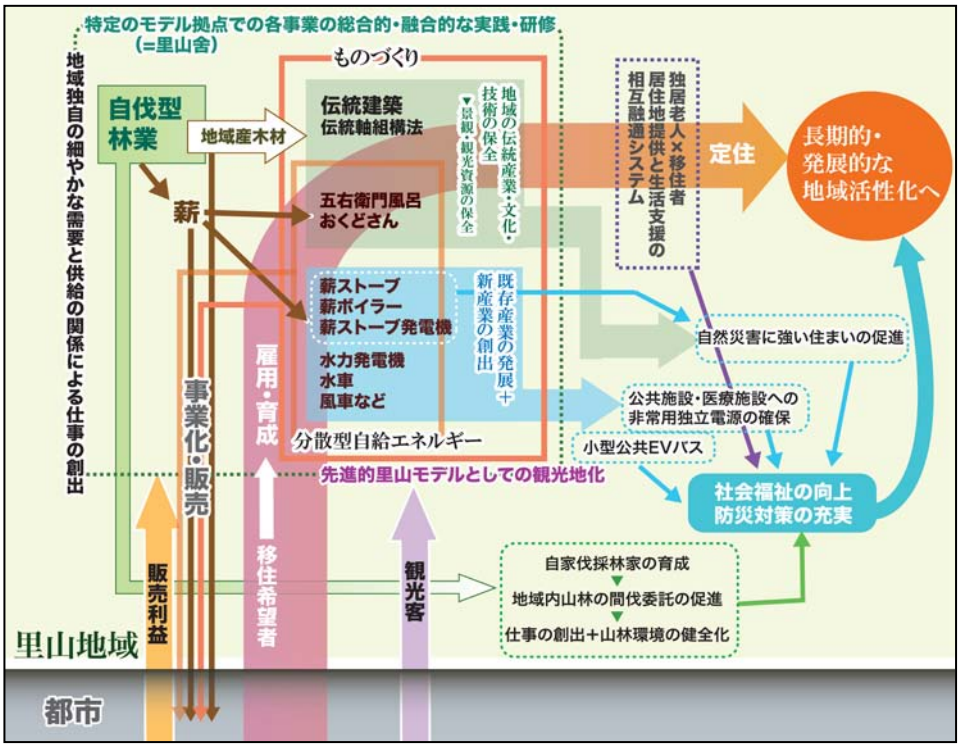
2.3　地域エネルギー利活用の取り組み

美山の山間地域では、自治体単位よりもっと小規模な集落、共同体単位でのバイオマスの利活用及びエネルギー確保の取り組みを行っている。ＮＰＯ法人が主導し、自らの生活圏に存在するバイオマス資源を自家消費として生活の一部に取り組むものであり、森から薪を調達し熱源として暖房、調理、湯沸かしに活用しており、さらには、その熱から小規模の発電を行う取り組みを進めている。また、森から流れ出るわき水と既存の水路をそのまま利用してマイクロ水力発電を行うなど、小規模で地産地消可能な取り組みとなっている。これらの取り組みについては、災害時に集落が孤立した場合にも必要最低限の熱源や電力が確保でき、山間地域でありアクセス道路の少ない地域にとって、災害による道路寸断時のセーフティネットになりうるものである。

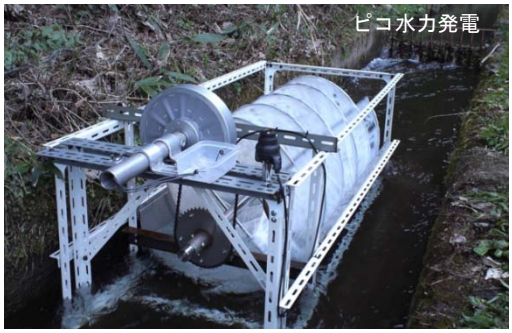
【ＮＰＯ法人美山里山舎におけるバイオマス利活用の取り組み】

美山里山舎は 平成 17 年より、伝統を学び、新しいことも柔軟に取り入れながら、身の周りのもので構築する地域循環型の生活方法を実践・提案している。生活の基礎である「住まい」も「エネルギー」も、かつては身近な自然の力を借りて個人や集落単位でまかなっていたものであり、ほんの少し昔には普通に存在していた「生きる知恵」を取り戻し、一人ひとりが立派な生産者として未来をつないでいけることを目指し活動している。

平成 22 年から開発を進め、25 年から販売を開始した多機能薪ストーブ「なんたん暖炉」は、針葉樹を燃やせる、燃焼効率が良い、設置導入工事の柔軟性が高い、多様な調理が行えるなどのメリットのほか、発電機能を付加することもでき、個人宅への導入のほか、防災目的として地元公民館や地域の交流施設へも導入されている。また、広く一般に向けた木質資源利用の普及促進のため、簡易式ロケットストーブの製作ワークショップの開催や、移動式の薪の調理設備のデモ・出展も積極的に行っている。そして燃料については、最小限のコストで高効率・高耐久性の作業道を敷設し、伐採木をまず建築用の木材として製材・運搬した後に燃焼用の薪を生産する、小規模かつオンサイトの伐採木カスケード利用システムを検討している。他にも、地域産の木材利用を促進し伝統技術・伝統景観の保全継承にもつながる伝統的木造建築の普及活動や、農業・防災用水路などの既存水路へそのまま設置するだけで使用できる可般式ピコ水力発電設備の開発を行うなど、里山地域だからこそ可能な豊かな暮らしの可能性を広げ、里山地域の魅力の増大と定住促進へとつなげる方法を多面的に模索している。



里山地域（美山町宮島地区）の活性化モデル案（美山里山舎）



2.4　周辺自治体も視野に入れた広域利用圏の状況

京都府では、奥深い森や里山を活かした「森の京都」づくりを推進しており、特に、大都市近郊に残された貴重な天然林でもある芦生の森や丹波高地の里地・里山など「由良川・桂川上中流域」の国定公園指定を進めている。また、森林・林業に関する京都府独自の取り組みとして、京都モデルフォレスト運動、ウッドマイレージ CO_2 認証制度を実施しており、隣接する京丹波町には西日本唯一の林業大学校が設置されている。林業大学校は平成 24 年に開校し、平成 25 年度に第一期生が卒業しており、主に森林組合、林業事業体に就職することで担い手の育成にも繋がることが期待できる。

また、京都市－南丹市－京丹波町を繋ぐ基幹林道が平成 26 年度に開通し、これを軸に幹線の林道整備が促進されることが期待されている。

京都府として、木材のカスケード利用を促進し、林地残材を木質ペレットや木質パレットとして利用することも検討されており、基幹林道を利用した流通網の発展とともに森林関係事業が創出されることを期待している。

そのようななか、平成 28 年秋には、府民の森ひよし（南丹市日吉町）において、全国育樹祭が行われる予定であり、森林・林業に関する取り組みの加速化が期待される。

2.5　全国の自治体等との連携

南丹市はこれまで、メタン発酵によるバイオマス利用を全国に先駆けて取り組んでおり、湿式のメタン発酵施設及び乾式のメタン発酵施設と他に例が見当たらない２種類のメタン発酵施設が立地している。これらのバイオマス資源を利活用した事業は原料生産、収集・運搬、製造・利用方法が様々であり、国内での同様の事例が少ない。そこで、バイオガス事業の導入促進に向けて、事業者や学識経験者、関係者により、成功事例の普及や技術情報の収集・伝達、課題解決に向けた調査検討、意見交換などを行う「バイオガス事業推進協議会」が平成 14 年度に設立された。会員数は北海道から九州まで 95 にのぼり、自治体、団体、大学、民間企業と様々ななか、南丹市は同協議会会長を務め、国内のバイオガス事業の推進に尽力しているところである。

写真 2-1　バイオガス事業推進協議会総会及び講演会

３　目指すべき将来像と目標

3.1　背景と趣旨

南丹市は、平成 25 年 3 月にまちづくりの基本的な施策の方針をまとめた「南丹市総合振興計画後期基本計画」を策定している。振興計画では、南丹市の姿を「森・里・街がきらめくふるさと南丹市」とし、自然・文化・人を活かした郷をつくる取り組みとして、ゆたかな緑と清流を守ること、資源が循環するまちをつくること、南丹ブランドの「ほんまもんをつくる」ことなどを掲げている。

また、平成 23 年 5 月に策定した南丹市環境基本計画では、重点プロジェクトとして、有機性廃棄物などのバイオマスの有効利用に取り組み、フードロス、ごみの減量化とともに、資源の循環するまちを目指すこととしている。さらに、地域の再生可能エネルギーについても利活用に取り組むこととしている。

南丹市では、これら総合振興計画、環境基本計画を基本としながら、南丹市バイオマス産業都市構想を策定した。構想策定に当たっては、産業都市構想全体の構想検討や進捗管理、評価を行うために市部局長及び京都府職員からなる「構想検討委員会」を設置するとともに、構想への事業化プロジェクトの位置づけ等を検討する庁内担当課からなる「事業化プロジェクト推進会議」、個別の事業化プロジェクトの推進を行う協議会等、各段階で大学教授などの有識者や民間企業等が参画する体制を構築してきた。また、美しいまちづくり条例に基づき様々な立場の方々が参画する「南丹市環境審議会」を設置しており、産業都市構想の策定に当たっては、同審議会においても審議を行っている。

3.2　目指すべき将来像

南丹市は、バイオマス産業都市構想を策定することにより、従来の大量生産、大量消費、大量廃棄型のライフスタイルを見直し、環境負荷の低減に努め、限りある資源を大切にし活かすことで、将来にわたり良好な暮らしを保つとともに、まちの持続的な発展を目指す。

南丹市は、2.1.2 で述べたとおりバイオマス資源の賦存量に地域性があるため、その地域性を考慮したバイオマスの利活用プロジェクトを進めて地域交流軸を活性化させる。

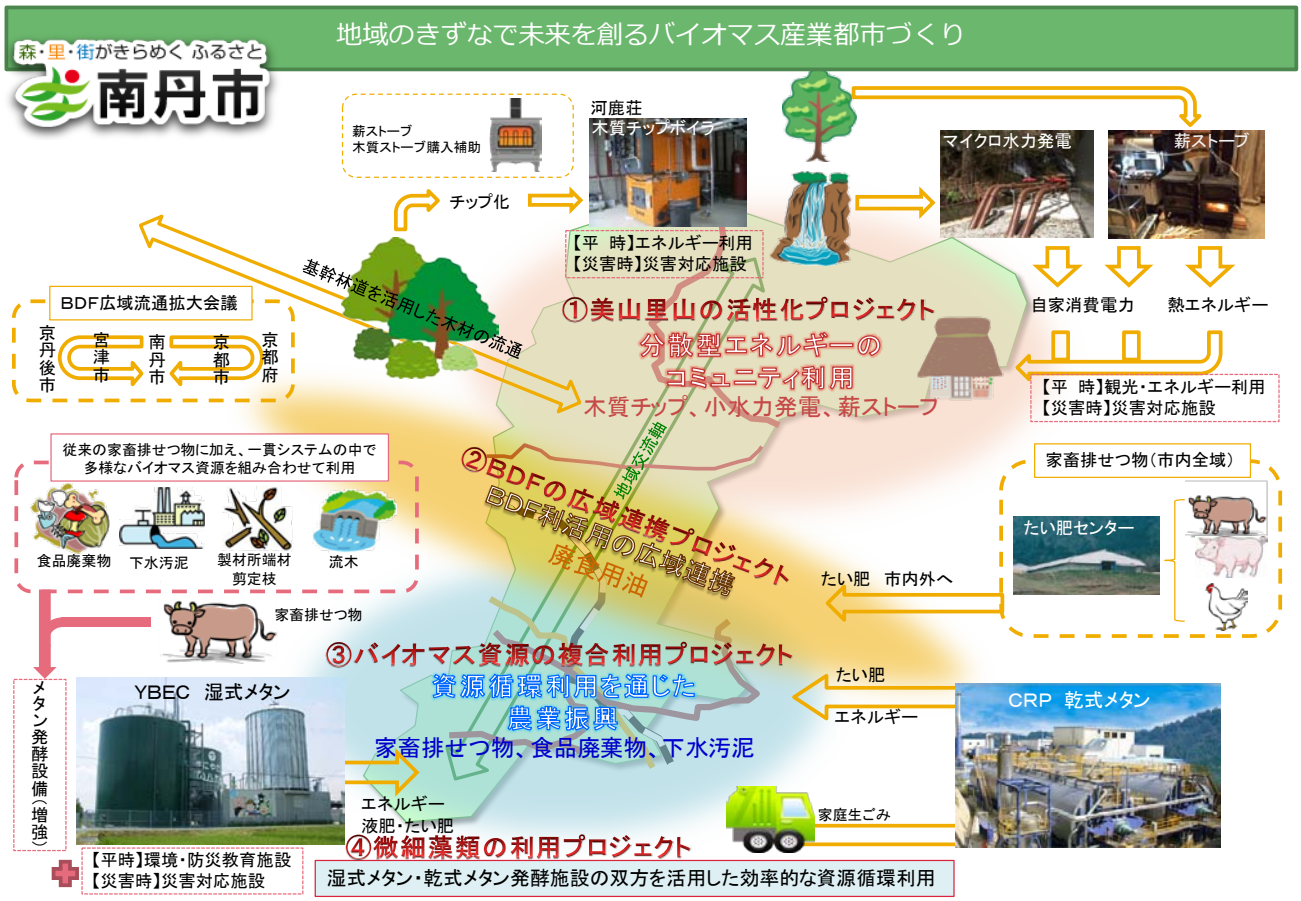


図 3-2　南丹市バイオマス産業都市構想図

【地域交流軸の活性化】

①美山里山の活性化プロジェクト

美山地域では、豊富にある木質バイオマス及びそこからもたらされる水資源の有効利用をすすめるとともに、地域住民で構成される振興会での取り組みやエコツーリズムを通じた自然・伝統の保護、人材育成を融合させ、地域主導による地域資源の有効活用を推進する。

②ＢＤＦの広域連携利用プロジェクト

南丹市全域、京都府及び近隣市町と連携し、ＢＤＦ利用協議会を立ち上げ、廃食用油の回収から精製、利用に至る連携を密にし、民間企業と連携してＢＤＦ利用を推進する。

③資源の複合利用プロジェクト

園部、八木地域では、ＹＢＥＣやＣＲＰを拠点としてバイオマス資源を複合的に利用し、メタン発酵消化液の肥料利用や堆肥利用を進めて農業振興を目指すとともに、施設を環境学習や防災の拠点として活用する。地域のバイオマスを複合的に利用することにより、地域交流軸を活性化するとともに、災害時のエネルギー供給施設としても利用する。

3.3　達成すべき目標

3.3.1　計画期間

本構想の計画期間は、平成 27 年度から平成 36 年度までの 10 年間とする。本構想は「南丹市総合振興計画」「南丹市環境基本計画」等の他の計画との整合及び連携を図りながら、今後の社会情勢の変化等を踏まえ見直していくものとする。

3.3.2　バイオマス利用目標

本構想の計画期間終了時に達成を図るべき利用量についての目標及び数値を表 3-1 のとおり設定する。

表 3-1　南丹市バイオマス利活用目標

バイオマス			賦存量（ﾄﾝ／年）	変換・処理方法	仕向量（ﾄﾝ／年）	利用・販売	利用率
廃棄物系バイオマス	家畜排せつ物	牛ふん尿	50,503	メタン発酵、たい肥化	50,503	発電、熱利用、農地還元	100%
		豚ふん尿	9,655	メタン発酵、たい肥化	9,655	発電、熱利用、農地還元	100%
		鶏ふん	3,904	たい肥化	3,904	たい肥農地還元	100%
	食品廃棄物	食品工場残さ	8,023	メタン発酵、たい肥化等	7,560	発電、熱、農地還元	94%
		生ごみ	1,355	メタン発酵、たい肥化等	1,355	発電、熱、農地還元	100%
		廃食用油	90	BDF化	19	BDF	21%
	汚泥（脱水汚泥）	農業集落排水汚泥	150	メタン発酵、たい肥化等	75	たい肥農地還元	50%
		下水汚泥	1,741	メタン発酵、たい肥化等	1,741	発電、熱、農地還元	100%
		し尿系汚泥（し尿、浄化槽汚泥を処理した汚泥）	269	メタン発酵、たい肥化等	135	たい肥農地還元	50%
	木材工業系	製材工場残材	8,137	ペレット化、たい肥化等	6,102	発電、熱、燃料、農地還元	75%
計			83,827		81,049		97%
未利用バイオマス	農業系	稲わら	10,844	敷料、飼料化等	5,422	飼料、燃料、農地還元	50%
		もみ殻	2,576	敷料、水分調整材、ペレット化等	1,932	発電、熱、燃料、農地還元	75%
	木質系	林地残材	8,686	ペレット化等	869	発電、熱、燃料	10%
計			22,106		8,223		37%
資源作物	飼料稲		473	家畜飼料	473	家畜飼料	100%
	菜種		54	BDF化、食用油等	54	燃料、食用油	100%
計			527		527		100%

４　事業化プロジェクト

4.1　基本方針

南丹市では、目指すべき将来像を実現するため、3.2 で掲げた３つのプロジェクトに加え、将来の事業展開を検討するための微細藻類の利用プロジェクトを加えた以下のプロジェクトを実施する。

（１）美山里山の活性化プロジェクト

（２）ＢＤＦの広域連携プロジェクト

（３）バイオマス資源の複合利用プロジェクト

（４）微細藻類の利用プロジェクト

4.2　美山里山の活性化プロジェクト

4.2.1　プロジェクトの概要

美山地域では、農村景観や豊かな資源環境が豊富に存在し、日本の原風景ともいえるかやぶき民家群が存在していることから、これらの地域資源を保全し活かしながら都市農村交流を中心とした地域興しを推進する。そのなかで、豊かな自然環境を享受し、森林資源を活用したチップボイラの導入、水資源を活用した小水力発電施設の導入を行う。これらの取り組みとＮＰＯ法人等の活動を連携させるとともに、エコツーリズムを通じた自然、伝統の保全、人材育成を行っていく。これにより、美山里山エリアの定住人口の増加と観光による域内経済の活性化を図る。

4.2.2　これまでの取り組み

（１）地域資源の保全・活用

美山地域は古くから峰越えの街道が開かれ、若狭と都を結ぶ中継地点として発展してきた。その歴史・文化、豊かな自然を保全し続け、平成 5 年には美山町のかやぶきの里が、国の「重要伝統的建造物群保全地区」に選定された。これらの自然を市内外の住民と共有するため、平成 22 年に南丹市美山エコツーリズム推進協議会を設立し、美山地区における豊かな自然、伝統文化を守り育てる取り組みを実施している。これらの取り組みや将来構想をまとめた「南丹市美山エコツーリズム推進全体構想」が平成 26 年度に国（環境省、国土交通省、文部科学省、農林水産省）から認定を受けており、これらの取り組みを推進しているところである。また、平成 27 年度に、芦生の森を中心とした由良川・桂川上中流域が国定公園として新たに指定を受けることとされており、美山地域の更なるイメージアップが期待できる。

写真 4-1　かやぶきの里

年に一度の一斉放水

写真 4-2　八坂神社の祇園神楽

伝統文化、農作物の豊作祈願

（２）森林資源の活用

森林資源の活用については、平成 23 年に河鹿荘に木質チップボイラを導入し、美山町森林組合が切り出した間伐材のチップを購入し、河鹿荘内の暖房及び風呂水の加温に利用している。また、平成 26 年から個人宅への薪ストーブの購入助成を制度化するなど、個人ベースでの木質資源の利用も進めている。

写真 4-3　美山町自然文化村河鹿荘

宿泊や様々なフィールドツアーが体験可能

写真 4-4　木質チップボイラ

１台で河鹿荘館内の暖房と浴湯の加温が可能

（３）水資源の活用

水資源の活用については、自主電源確保による地域防災力の強化、環境問題・エネルギー問題を学習する拠点施設、「芦生の森」と併せたエコツーリズムの推進など、地域振興を図るモデル事業として平成 24 年度にマイクロ水力発電施設を整備している。また、平成 26 年度に新たな小水力発電施設の導入可能性調査を実施しており、市内 22 箇所の河川、農業用水路を調査し、美山町にある川谷川での小水力発電施設の導入が可能との調査結果を得ている。

写真 4-5　芦生の森

天然林が水源を涵養している

写真 4-6　マイクロ水力発電施設

クリーンエネルギーの活用による地域振興と地域防災力の強化

（４）ＮＰＯ法人等の取り組み

ＮＰＯ法人美山里山舎は、開発した薪ストーブ「なんたん暖炉」を販売し、普及促進のため簡易式ロケットストーブの製作や、ワークショップや地元公民館・地域交流施設への薪ストーブの導入、既存水路が

そのまま利用できるピコ水力発電設備の開発など、地域単位でエネルギーを自給する仕組みをソフト・ハードの両面から推進している。また、NPO法人芦生自然学校やNPO法人美山ほっとステーションでは、四季ごとに変わる美山の自然や文化を体験するイベントなどを開催し、域内外から人の呼び込みを行っている。

写真 4-7　ＮＰＯ法人美山里山舎
なんたん暖炉の製造販売などを実施

写真 4-8　ＮＰＯ主催の都市交流
ＮＰＯ美山ほっとステーションが主催

4.2.3　今後の予定

美山地域の自然や文化にマッチした小規模分散型のエネルギーの利用を進めることとし、木質バイオマスについては、現在制度化している木質バイオマスストーブ（薪ストーブ及び木質ペレットストーブ）の購入助成を通じて、木質バイオマスの利用促進を図る。また、温浴施設として「ひよし温泉」「るり渓温泉」があり、それらのボイラ等が更新時期を迎えることから、木質チップボイラの導入を検討する。水資源の利用については、川谷川への小水力発電施設の設置や地域住民を巻き込んだ上掛け水車の設置を検討し、水資源の活用による地域エネルギーの創出及び災害時の電力確保を図る。さらに、廃スタンドを活用し、ＢＤＦの配給拠点として整備することにより、再生可能、循環型のエネルギー利用を進める。

これら、環境配慮型のエネルギーの創出とＮＰＯや地域組織が行う地域資源利用、体験を美山町の自然・文化を融合させ、エコツーリズム等も活用しながら、美山里山の活性化を図る。

課題	平成 26 年度の現況と取組	平成 27 年度の検討課題	5 年以内の事業化	10 年以内の事業化
木質バイオマスの利用と普及	・木質チップボイラ等による熱利用	・チップボイラ・木質バイオマスストーブ導入拡大 ・なんたん暖炉等の普及	○ →	→
水資源の有効利用	小水力発電施設設置可能性調査	・川谷川等における小水力発電施設整備計画作成 ○ →	→	→

ＢＤＦの活用	・企業と共同実施内容を検討	ＢＤＦ供給基地の設置検討 ・広域協議会の開催	○→	→
観光入込客数の増加	・南丹市美山エコツーリズム推進全体構想認定	美山地域の国定公園化		○→

注）○事業化　→運転予定

（１）木質バイオマスの利用と普及

現在、河鹿荘の木質チップボイラへの燃料供給は、美山町森林組合が行っている。ボイラの更新時期を迎えるひよし温泉、るり渓温泉に木質チップボイラの導入を検討する。チップ燃料の安定した供給を行うため、チップ製造施設等の材料供給体制の充実を図る。温浴施設の他に木質ペレットや木質チップ等による燃料供給対象施設の拡大を検討していく。

また、南丹市では薪ストーブ等の補助を行っているが、ＮＰＯ法人美山里山舎は、「なんたん暖炉」を 5 年以内に公共施設、一般家庭へ 100 台導入し、地域単位でエネルギーを自給する仕組みが普及・拡大することを目指している。

（２）水資源の有効利用

小水力発電施設設置については、導入可能性調査の結果から下表のとおりとなっており、川谷川へ設置した場合において、20 年での資本回収が可能となっている。このため、平成 27 年度より国の助成を受けて設置に向けた詳細設計等を行う予定である。また、地域の全域でマイクロ水力発電やピコ水力発電等の普及についても推進していく。

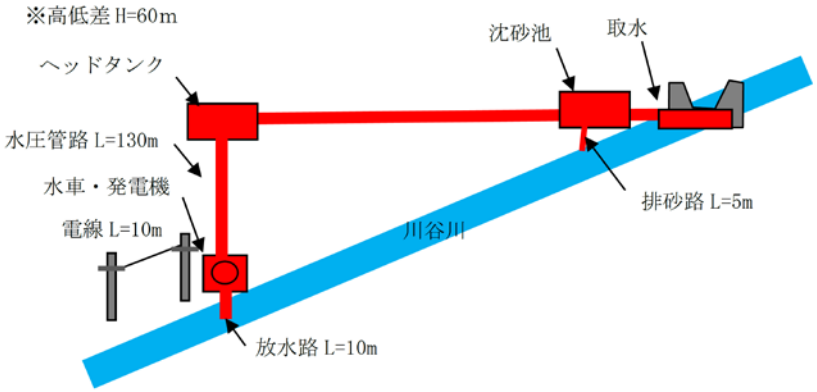


図 4-1　川谷川小水力発電イメージ図

表 4-1　川谷川小水力発電施設導入検討結果

平水流量	落差	発電出力	建設費	年収入	年費用
0.16m^3	60m	67kW	10,000 万円	1,400 万円	790 万円

（３）ＢＤＦの活用

4.3 において記述するＢＤＦの広域連携プロジェクトの一貫として、地域と十分に連携しながら廃スタンド等を有効活用し、平成 28 年度以降ＢＤＦ５％混合軽油（Ｂ５軽油（ＣＦ-5））の供給拠点を１箇所整備する。将来的には、観光バスや環境に関心の高い住民を含めた南丹市及びその周辺地域からの軽油の需要の２割程度を供給するよう目指す。

（４）観光入込客数の増加

南丹市の観光入込客数は約 180 万人、観光消費額は約 23 億円（ともに H25 年度実績）となっており、観光消費額は過去 5 ヶ年でなだらかな増加傾向にある。しかしながら、一人当たりの消費額は約 1,300 円とそれほど多いとは言えない。今後は、国定公園化による美山地域の価値向上や、環境配慮型のエネルギーの創出とＮＰＯや地域組織が行う地域資源の利用・体験と美山町の自然文化を融合させ、エコツーリズム等も活用しながら、観光入込客数を現状から２割程度高め、地域経済を活性化させる。

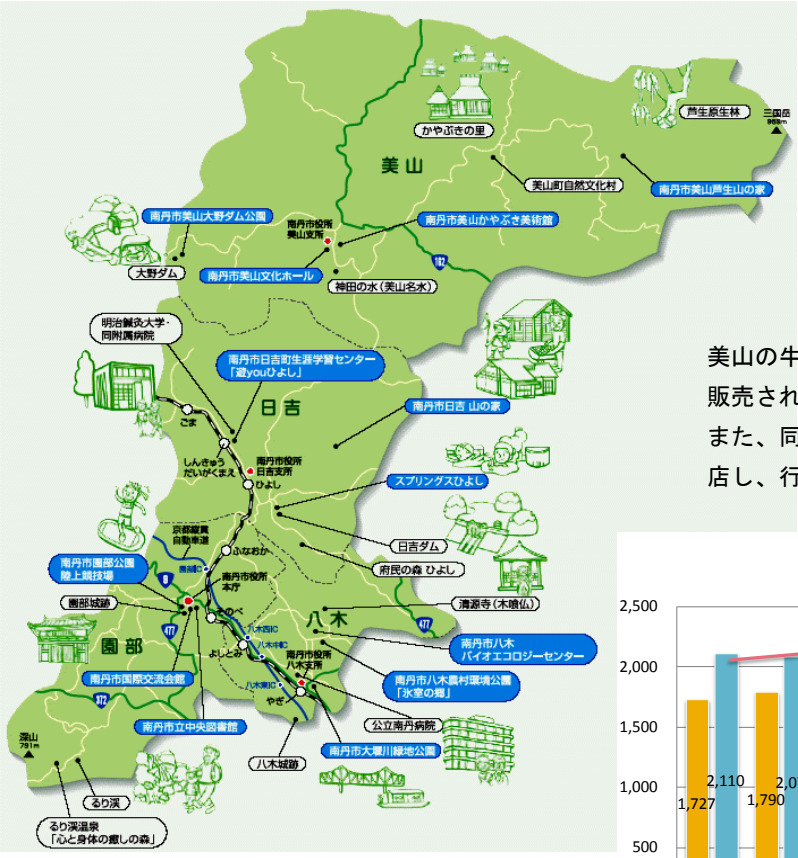


写真 4-9　美山ふれあい広場

美山の牛乳を用いたジェラートは美山ふれあい広場で販売され、地産地消、６次産業化を実践している。また、同店は京都市内大手ショッピングモールにも出店し、行列ができるほどの人気を博している。

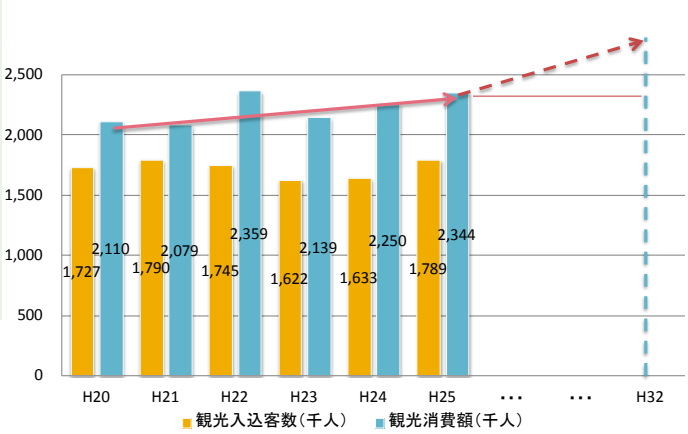


図 4-2　観光入込客数及び観光消費額

4.3　ＢＤＦの広域連携プロジェクト

4.3.1　プロジェクトの概要

廃食用油の活用については、現在、ＢＤＦの広域連携利用について株式会社レボインターナショナル（レボ社）の提案を受け、平成 25 年度から地域バイオディーゼル流通システム技術実証事業を活用し共同研究を実施している。また、市単独ではなく、周囲の自治体と連携して取り組む「京都モデル」の構築を目指している。この共同研究の中では京都府及び近隣市町との広域連携協議会の設立を準備しており、その連携の中で平成 27 年度には廃食用油のＢＤＦ化事業を進め、南丹市内にＢＤＦ給油基地を整備する予定である。

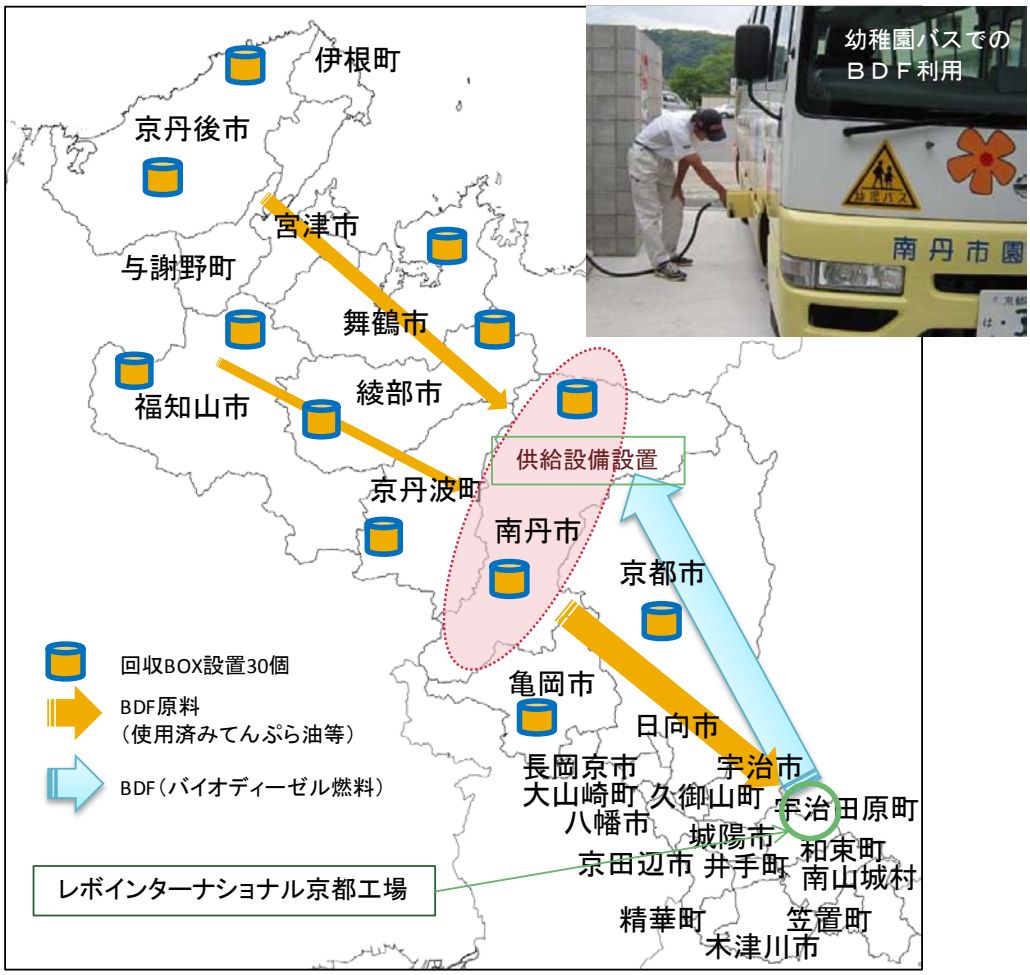


図 4-3　BDF 広域連携「京都モデル」イメージ

4.3.2　これまでの取り組み

南丹市では、廃食用油の活用を図るため、平成 23 年度から市の幼稚園バスにＢＤＦを利用してきた。さらに、収集量の拡大、利用先の確保を図るため、平成 25 年度から経済産業省及び農林水産省の連携事業である地域バイオディーゼル流通システム技術実証事業により、ＢＤＦの原料である使用済みてんぷら油の収集拡大に向けた取り組みとして、使用済み油の回収ＢＯＸの設置及び運搬車輌の運行を行ってきた。これにより、南丹市内の平成 26 年度の廃食用油回収量は 16ｋＬとなり、平成 24 年度に比べて 142%の増加となっている。また、京都府内では、従来のＮＰＯ等に加え、府立

高校にも回収ＢＯＸを設置するなど、取り組みの幅が拡大しつつある。利用面では、南丹市では市の幼稚園バスやＹＢＥＣの場内車輌にＢ5 軽油(CF-5)を利用するとともに、公共交通機関や公用車、作業車等への利用も計画しており、回収と連動した地域モデルの確立を推進している。さらに、企業等への普及ＰＲを行い、事業系の廃食用油の収集量の拡大を促進する。

これらの取り組みは、南丹市内のみならず京都府、京丹後市、宮津市等と連携しＢＤＦの広域利用に取り組む「京都モデル」の構築を目指している。そのため、京都府内の自治体が連携した取り組みとなるよう、南丹市が中心となり、平成 25 年には地域協議会準備会を開催するとともに、平成 26 年にはＢＤＦ広域流通拡大会議を主催し、農林水産省、経済産業省資源エネルギー庁の担当者による講演、ＢＤＦの現状と今後の方向性についての意見交換を行い、府内自治体の連携を図ってきている。

写真 4-10　ＢＤＦ広域流通拡大会議

写真 4-11　同左会議主催（南丹市）

4.3.3　今後の予定

今後は、ＢＤＦ利用に係る「京都モデル」の確立のために、廃食用油の回収拠点を増設するとともに、自治体間の連携を促進させる。また、南丹市を日本初のＢ5 軽油（CF-5）の本格普及都市とすべく、行政機関、農林業での利用促進、一般販売に向けて取り組みを進め、Ｂ5 軽油（CF-5）の南丹市ブランド化を図り、Ｊクレジットの活用を視野に入れ、排出権を地元産品にオフセットするような取り組みに繋げていく。

課題	平成 26 年度の現況と取組	平成 27 年度の検討課題（事業実施）	5 年以内の事業化	10 年以内の事業化
廃食用油の活用と広域連携	・企業と共同実施内容を検討	・ＢＤＦ（Ｂ5 軽油（CF-5））供給基地の設置検討 ・Ｂ100(C-FUEL)給油施設を YBEC に整備 ・原料確保 ・広域協議会の開催 ○→	・廃業ガソリンスタンドの供給基地化 広域協議会 府下自治体 7 割参画	広域協議会 府下自治体 10 割参画

注）○事業化　→運転予定

（１）廃食用油のＢＤＦ化事業

南丹市の世帯数は 13,761 戸（平成 24 年度）であり、廃食用油の排出量は 6L/戸/年程度と見込めるため、南丹市内の排出量は 82.6kＬ程度と考えられる。このため、廃食用油は企業提案等を根拠として平成 36 年度には平成 24 年度実績に対し、家庭系 200%、事業系 180%を回収する計画とする。

平成 25 年度に実施した検討事業の一貫としてＢＤＦ給油基地を設置するため、廃業ガソリンスタンドを活用してＢ5 軽油(CF-5)の流通を促進させるとともに、ＹＢＥＣにＢ100 軽油(C-FUEL)給油基地を設置する。利用の拡大にあたっては、ＹＢＥＣの肥料配送用車両や農業用車両の燃料としての利用、南丹市内のレトロバスやローカルバス等での利用を啓発していく。また、給油基地の設置については、レボ社が投資・整備し、南丹市は家庭の廃食用油の回収及び利用啓発を行うという役割分担を明確にしつつ、災害対応の燃料基地としての規模も検討する。一方、家庭の廃食用油の回収方法や収集費負担については船井郡衛生管理組合（京丹波町、南丹市）の中での対応を検討し、広域連携システムを構築する。

（２）事業主体

レボ社、ＮＰＯ丹後の自然を守る会、南丹市

（３）計画区域

南丹市全域

（４）原料調達計画

南丹市全域を対象とする

（５）施設整備計画（予定）

施設設計及び施設整備：平成 25～27 年度の「バイオディーゼル流通整備事業」として実施

（６）製品・エネルギー利用等の事業計画

ＢＤＦ生産規模（家庭系）:（平成 24 年度）2,938L/年、(H32) 5,876L/年

（７）事業費（予定）

給油基地（Ｂ100(C-FUEL)）整備：約 22 百万円

（８）年度別実施計画（予定）

平成 27 年度：給油基地（Ｂ100(C-FUEL)）整備

（９）事業収支計画（事業全体）

今後、収集コスト、製造コストを精査して費用対効果を確認し、事業全体として約 2,400 万円/年の収益を得ることを目標とする。

表 4-2　製品・エネルギー利用等の事業計画

事業項目	事業担当	目標(平成 36 年度)	現状 (平成 24 年度)	目標値の根拠
廃食用油収集	事業系（企業）	15,466L/年	8,592L/年	H24 の 180%
	家庭系(船井郡衛生管理組合, レボ社, 市民団体)	5,876L/年	2,938L/年	H24 の 200%

4.4　バイオマス資源の複合利用プロジェクト

4.4.1　プロジェクトの概要

南丹市にある流域下水施設（桂川中流流域下水道、京都府が設置管理）が、平成 27 年度末に京都府から南丹市へ移管される。流域下水で発生する下水汚泥は、現在、脱水し埋立もしくはコンポスト化している。流域下水施設が移管されるに当たり、ＹＢＥＣ等の既存のインフラ施設を活用しながら、南丹市に賦存する様々なバイオマスを複合的に利用し、南丹市全体の廃棄物系バイオマスの処理経費削減を目指した経済性を伴ったバイオマス複合利用システムを検討する。

複合的に利用するバイオマスとしては、生ごみ、工場からの食品残さ、下水道汚泥等の湿潤バイオマスに加え、木質バイオマスの利用も視野におく。

4.4.2　これまでの取り組み

ＹＢＥＣの現在のフローシートを図 4-4 に示す。ＹＢＥＣでは家畜排せつ物、食品残渣等を原料としてメタン発酵が行われている。

ＹＢＥＣは平成 9 年度に整備し、その後増築（平成 13 年度）、補修などを重ねてきたが、老朽化が著しく、平成 24 年度には補修・更新費用は総額で 5 億円以上かかるとの見積を得ており、平成 25 年度には腐食が進んだガスホルダー及び発電設備（75kW）を更新した。

ＹＢＥＣはメタン発酵施設と堆肥化施設からなっており、畜産農家から持ち込まれる家畜排せつ物（乳牛ふん尿）と市内の食品工場から出る食品残渣（おから、豆乳、廃牛乳等）を原料とした湿式メタン発酵によるバイオマス発電を行っている。

ＹＢＥＣの管理運営は八木町農業公社が行っており、積極的に液肥及び堆肥の利用の取り組みを推進している。平成 21 年 1 月に液肥利用協議会を設立して液肥利用を促進しており、開始当時、液肥生産量 20,000t に対し利用量は 300ｔ、農地利用は 10ha 程度であったが、5 年間で 5,000ｔ、140ha（利用農家 250 戸以上）まで増加し、八木町を中心に、園部町、亀岡市にも拡大してきている。液肥利用の PR として、八木町には春と秋に広報誌を配っているが、園部町の利用は一部のみであるため、更に広報活動を進め利用率を上げることを目指している。

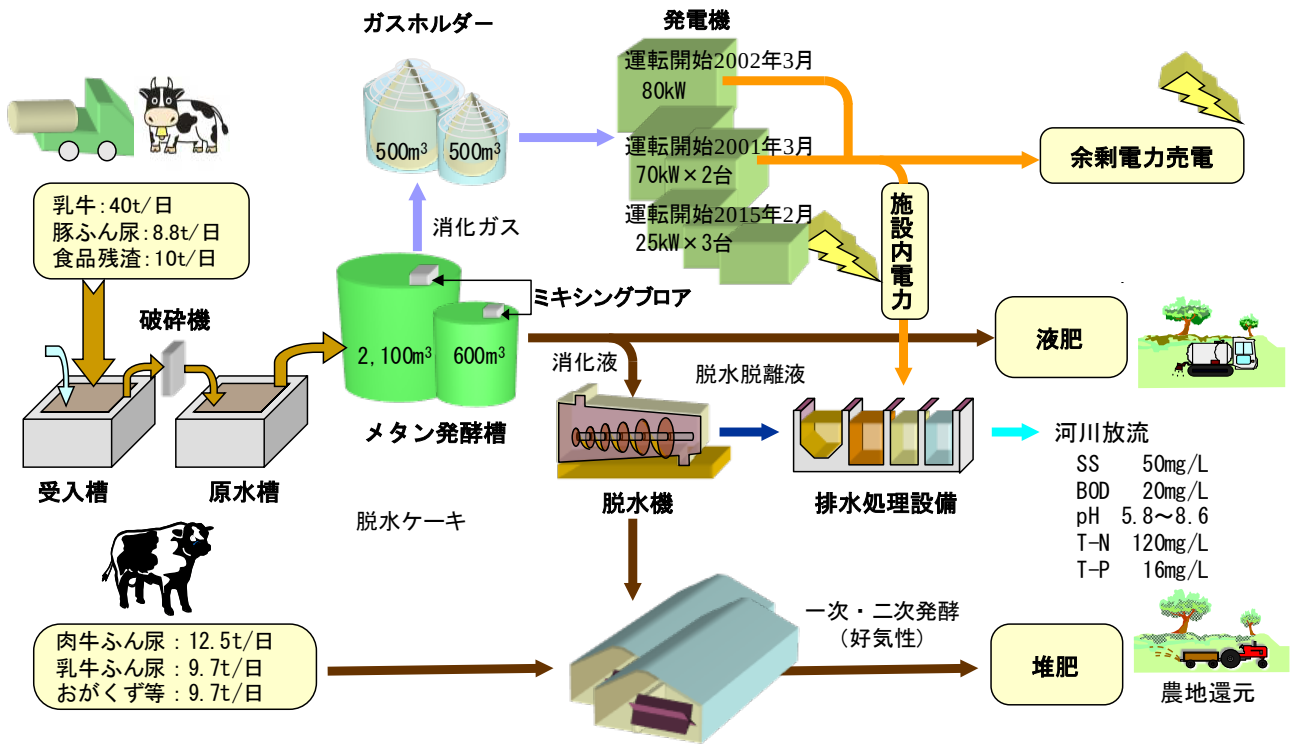


図 4-4　ＹＢＥＣの現在のフローシート

4.4.3　今後の予定

4.4.3.1ＹＢＥＣを中心とした複合利用プロジェクトの概要（ＦＳの概要）

ＹＢＥＣ及び隣接する八木川東浄化センターを対象として複合処理システムの実現可能性調査（Feasibility Study＝ＦＳ）を実施する。ＦＳでは現在ＹＢＥＣが抱えている課題解決を目指して以下事項を検討する。

１）ＹＢＥＣ（既設）の負荷低減と利用方法の検討

ＹＢＥＣの堆肥化設備に搬入されている家畜排せつ物は、水分調整材（おがくず等）が多く使用されており含水比が低いものも多い。このため、堆肥以外に固形燃料やペレット化肥料等として利用する可能性を調査する。

また、現在メタン発酵処理されている乳牛ふん尿も固液分離することによって、固形分については堆肥化設備に搬入されている家畜排せつ物とともにペレット化することを検討する。

乳牛ふん尿を固液分離することにより、メタン発酵消化液の性状を安定化し、液肥利用しやすい性状として液肥の利用率の向上を図る。

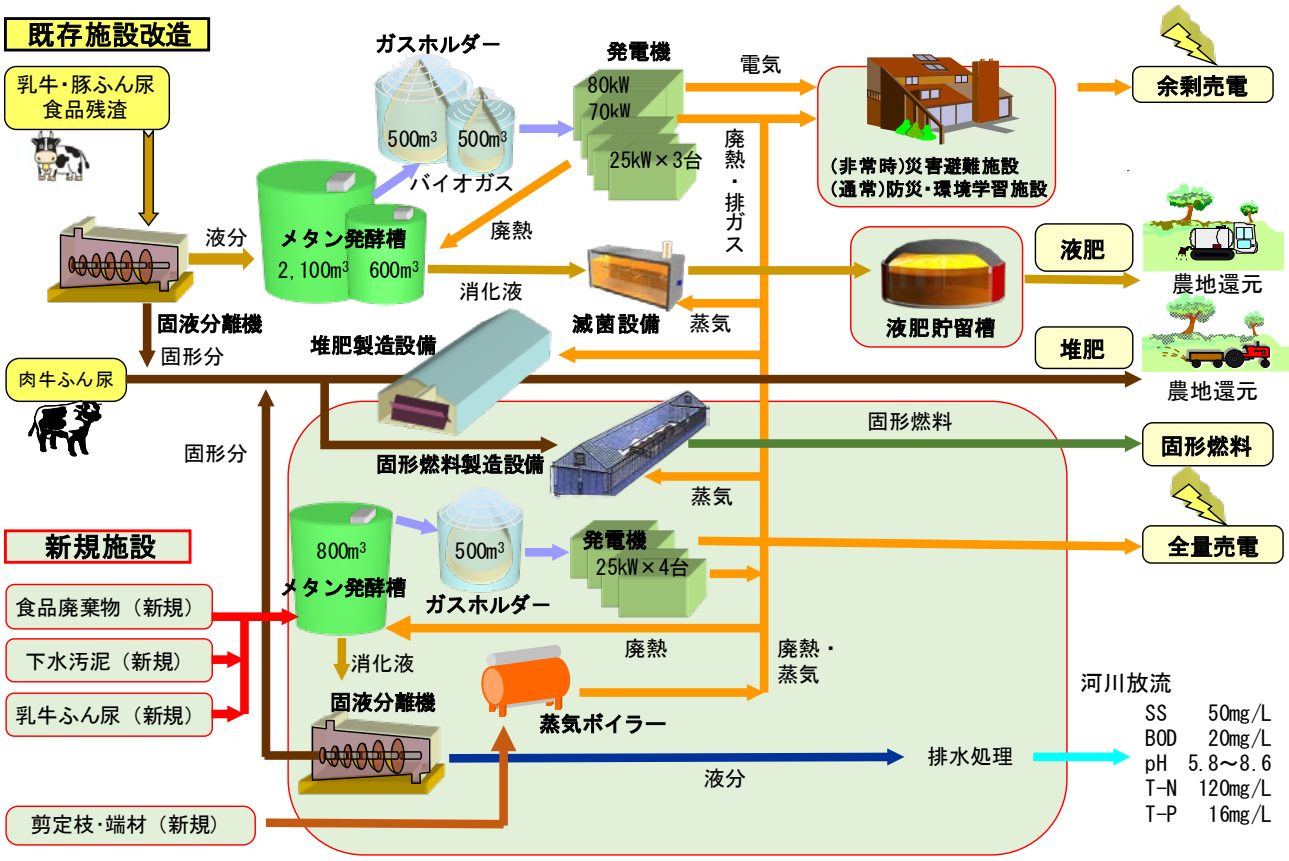


図 4-5　バイオマス複合利用システムの概念図

2）新規メタン発酵施設整備の検討

バイオマス複合利用システムの概念図では、ＹＢＥＣに隣接する八木川東浄化センターで発生する余剰汚泥を新規メタン発酵施設に受け入れることを検討する。下水汚泥を受け入れることにより、船井郡衛生管理組合の汚泥処理能力を補うこととなる。また、ＹＢＥＣの周辺に新規のメタン発酵施設の建設を検討する。

新たに設置するメタン発酵処理施設では、既存のメタン発酵処理施設に乳牛ふん尿（20ｔ/日）と下水汚泥（4.2t/日）、食品廃棄物（4t/日）を原料としてメタン発酵を行う。発酵後の消化液は農地還元せずに全量固液分離し、液分は水処理し河川に放流する。水処理は、流域下水の移管に伴う下水処理全体の見直しとの整合性を持ちながら、南丹市全体として処理コストの削減を目指した計画とする。

脱水後の固形分は、ＹＢＥＣ（既設）の固形分、新設メタン発酵施設での発酵処理後の固形分と合わせて、堆肥化ないしペレット化し固形燃料やペレット化肥料として用途開発する。

新規施設を建設することにより、ＹＢＥＣの液肥を利用し易い安定化した性状とし、100%液肥利用することを目指す。

また、南丹市が実施した「バイオマス等未活用エネルギー事業調査」事業では、製材所端材（バーク、おがくず等）は、市内の8箇所の製材所が費用を支払って処理しているものが年間6,917tあると推定しており、乾燥用熱源として、製材所端材等のＹＢＥＣ周辺に賦存する木質バイオマス

を利用することを検討する。

3）南丹市バイオマスのその他施設での利用方法の検討

①ＹＢＥＣ以外の施設における家畜排せつ物処理（豚ふん尿、鶏ふんを含む）

八木町以外の園部町、日吉町、美山町では堆肥センターが整備されている。

園部町には園部町農協堆肥センター（現ＪＡ京都園部堆肥センター）が昭和 62 年に建設され、園部町の畜産農家等から牛ふん尿や食品廃棄物など 1,500ｔ／年を受け入れている。

日吉町にはＪＡ日吉町東胡麻堆肥舎（現ＪＡ京都日吉堆肥センター）が平成 10 年に建設され、日吉町の畜産農家から牛ふん尿など 832ｔ／年を受け入れている。

美山町では弓立牧場堆肥舎施設が平成 17 年に建設され、美山町の畜産農家から牛ふん尿など 1,354ｔ／年を受け入れている。

その他、畜産環境整備リース事業等によって、個人で堆肥舎を整備している畜産農家もあり、南丹市における家畜排せつ物は全てメタン発酵ないし堆肥化されている。

堆肥については、40Ｌ袋やバラでの販売、コンポスプレッダー、マニアスプレッダーによる堆肥散布により、全て農地還元を行っている。堆肥の販売や散布は南丹市外でも散布を行うほか、ＪＡの流通に乗せることで、市外においても広く活用を図っている。

将来計画として、美山町でメタン発酵に興味を持っている酪農家があり、これらの個別酪農家へのメタン発酵利用の支援も行っていく。また、ＹＢＥＣの堆肥化設備の老朽化対策として酪農家が個別に処理設備を保有する方向も検討しつつ、南丹市全体として将来構想を持ちながらＹＢＥＣを含む効果的な更新計画を検討する。

②食品工場からの食品残さの受入拡大

現在、ＹＢＥＣに搬入されている食品工場からの食品残さは、男前豆腐、雪印メグミルク、虎屋等から 10t/日程度である。今後、他の食品工場への働きかけやＣＲＰとの調整を進め、ＹＢＥＣに搬入される食品残さの搬入拡大に努める。

③家庭系生ごみの分別回収

家庭系生ごみは、現在、ＣＲＰに委託処理を行っているが、その中で、平成 25～26 年度に環境省のエコタウン高度化事業により、嫌気性生分解性プラスチックを使用した家庭系生ごみの分別回収実験を実施している。

この成果を踏まえ、平成 27 年度には、船井郡衛生管理組合（京丹波町、南丹市）内で、収集運搬体制、生ごみ分別の可能性等について協議し、分別回収規模の拡大を検討してＣＲＰで活用する。

④事業系生ごみの利用

現在ＣＲＰに搬入されている事業系生ごみについては、生ごみ分別の状況を調査しながら、ＹＢＥＣに搬入する生ごみを拡大する。

4）複合利用システムにおける熱利用の検討

既存施設、及び新たに設置する施設ともバイオガス発電を行い、発電時に発生する廃熱・廃ガスは、メタン発酵槽の加温等で利用する。また、新たなエネルギー利用として、木質バイオマス（剪定枝、製材端材等）をボイラで燃焼させ、燃焼熱で蒸気を発生させ、燃料化設備と固形燃料製造設備、滅菌設備等で利用することを検討する。

この構想は詳細なＦＳを行い実用化を検証するが、ＹＢＥＣの現状に比較して以下の効果が期待できる。

①既存施設（ＹＢＥＣ）の負荷低減と優良液肥の生産及び液肥利用率の拡大

②新規施設の効果的な規模の確認と経済効果の確認

③木質バイオマスを効果的に利用した固形燃料化ないしペレット堆肥製造による製品の高付加価値化

④ＹＢＥＣを通常時は防災・環境学習施設、非常時は災害避難施設としての活用

ＹＢＥＣを含む複合利用システムは、地域に存在するバイオマス資源を有効に活用し、地域産業、地域経済の活性化を推進する中核的な施設として、また、災害時対応ができる施設として、更に発展させた地域連携システムとして再整備することを目指す。

（１）事業主体

南丹市、(公財) 八木町農業公社

（２）計画区域

南丹市全域

（３）原料調達計画

ＹＢＥＣをベースとして南丹市全域を対象とする

（４）施設整備計画（既存施設の改造及び新規施設整備の予定）

事業可能性調査：平成 27 年度、施設設計：平成 28 年度、施設整備：平成 29～30 年度

（５）製品・エネルギー利用計画（概算）

発電規模（全体）：約 300kW（熱利用：約 31GJ/日）

（６）事業費（予定）

約 15 億円（環境学習、災害対応施設を含む。）

（７）事業収支計画（目標）

新規施設の規模を 38.2t/日（乳牛ふん尿 20t/日、食品廃棄物 4t/日、下水汚泥 4.2t/日）とした場合の事業性を概算すると以下となる。

(収入)・原料の処理収入：47,800 千円/年

・年間電力販売収入（39 円/kWh で売電）：18,300 千円/年

(支出)・運転経費（現在のＹＢＥＣのメタン発酵設備運転実績より）：25,100 千円/年

・剪定枝等の購入費：6,800 千円/年

・新規施設の人件費（2 人分）：8,000 千円/年

従って、(収入) － (支出) ＝26,200 千円/年。良質堆肥・液肥の販売、固形燃料の製品化、売電収入等の収入増を含め、プラス約 2,600 万円/年の収益を目標とする。

4.4.3.2　ＣＲＰを中心とした家庭系生ごみの分別回収とメタン発酵処理

ＣＲＰの施設を有効活用した食品リサイクルループを構築し、ごみの処理の省力化とリサイクル向上のため、平成 25～26 年度に環境省のエコタウン高度化事業により、嫌気性生分解性プラスチックを使用した家庭系生ごみの分別回収実験を実施している。

生ごみ分別は、生ごみ減量の推進、資源循環型社会の促進、環境負荷の低減につながる。これは

一般ごみの広域化処理で実証されており、南丹市の広域交流軸を使用し、生ごみ分別の広域化をすれば市町村の財政負担軽減にもつながる。南丹市には全国でも例のない、ＣＲＰの乾式メタン発酵施設及びＹＢＥＣの湿式メタン発酵施設という型式の異なる大型の 2 施設があるが、近隣周辺にはメタン発酵施設は存在しない。

南丹市の人口は 3.4 万人であり、近隣市町を合わせれば人口 10 万人以上の規模となる。将来的に、乾式メタン、湿式メタンの長短を融合させ、更に広域化処理のメリットを拡大し、家庭生ごみの大規模な食品リサイクルループを作ることも検討できる。平成 27 年度には、船井郡衛生管理組合（京丹波町、南丹市）で、収集運搬体制、生ごみ分別の可能性等について協議し、分別回収規模の拡大を検討する。

（１）ＣＲＰの運用状況

ＣＲＰは生ごみの乾式メタン発酵処理や可燃ごみの焼却(サーマルリサイクル)処理、プラスチック類のＲＰＦ処理を行っている。ＣＲＰの処理方式は、55℃の乾式メタン発酵であり、発酵槽は円筒横型で、生ごみを片側から供給し、反対側から排出を行う連続式の押出し流れ方式である。乾式横置きメタン発酵槽は、低速回転の攪拌機により、浮遊物を効果的に撹拌でき、沈殿物も押し出し流れ方式により徐々に効率よく排出できるため、固形物濃度が高く、異物の混入があり得る生ごみの処理に適する高効率の処理方式である。

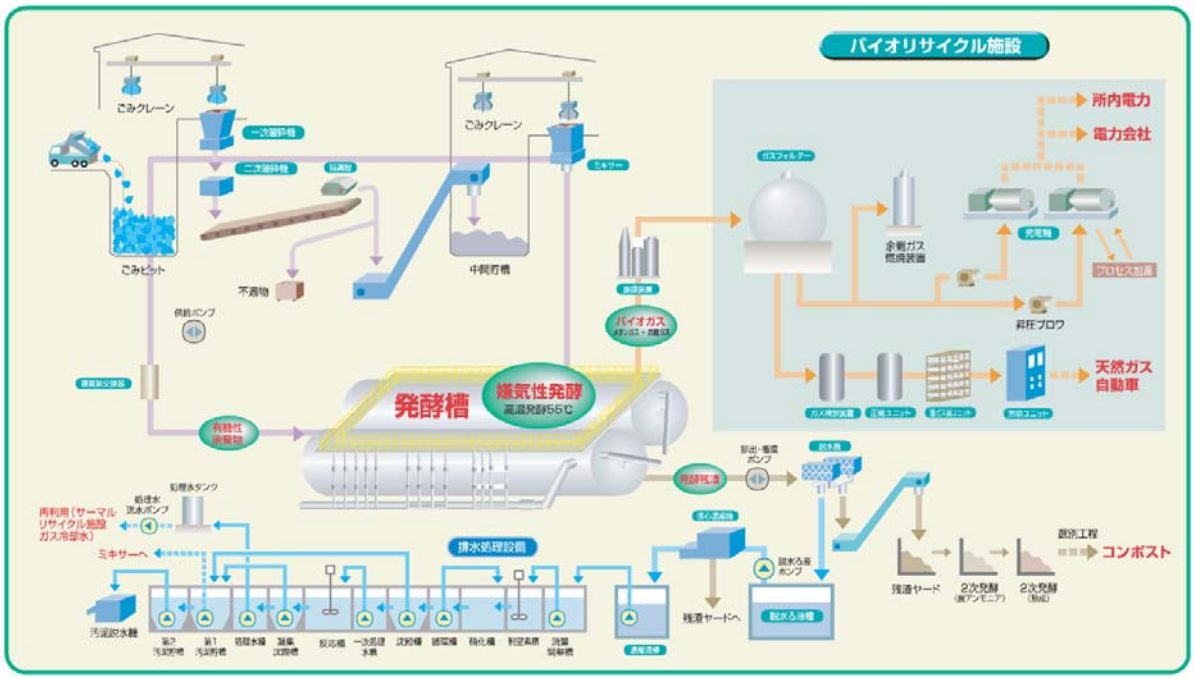


図 4-6　ＣＲＰメタン発酵処理施設処理工程

ＣＲＰの現在の搬入率は 40%であり、処理能力に余裕があることから、2 倍程度の受入増加は可能と考えられる。定格処理量の 18,250t/年を基準とした発電量を試算すると約 600kW の発電が見込める。また、発電排熱は、約 78GJ/日回収できる。

また、ＣＲＰでは、バイオガスの一部を精製し、場内作業用のフォークリフトの燃料として利用している。

写真 4-12　ＣＲＰメタン発酵処理施設

写真 4-13　場内ガスステーション

（２）家庭系生ごみの分別回収

平成 26 年度の調査結果より、南丹市の家庭系生ごみの回収量は 1,300t／年と推計される。また、市内の可燃ごみの組成割合調査では、可燃ごみとして出されたごみのうち、食べられない調理くずが 25%、手つかずの食品（未開封の食品、果物・野菜等）が 11%であった。これらのごみは全体の 36%にのぼり、食品ロス削減の観点から削減の余地がある。一方、調理くず等については、生ごみを分別回収することにより、ＣＲＰの余力を使って効率的な処理が可能となる。分別回収に対する住民アンケートでは、77%の住民から分別回収に協力できるとの回答を得ており、今後は、分別回収に向けた仕組みを構築し、ＣＲＰでのメタン発酵処理を進めていく。

（３）家庭系生ごみ回収の方向性

図 4-7 は南丹市が検討している平成 27 年度以降の事業のロードマップである。今後はこれまでの結果を踏まえて、バイオガス発電を対象とした資源化、分別収集の効率化、嫌気性生分解プラスチック袋（バイオ資源袋）の導入等の検討を進め、南丹市と各事業者が連携しつつ、家庭生ごみの資源化を目指していく。

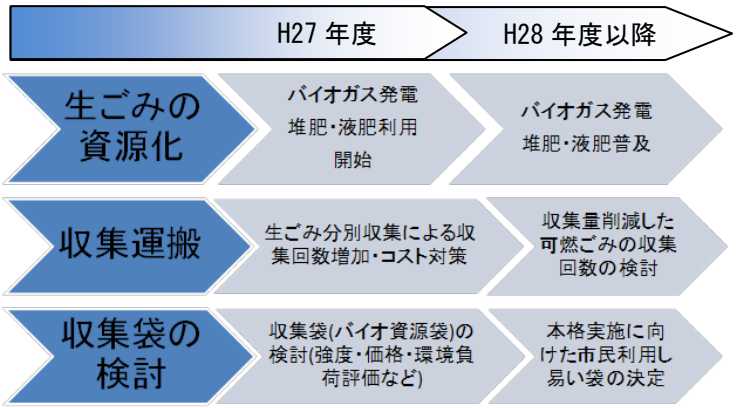


図 4-7　生ごみ分別事業化のロードマップ

4.4.3.3 下水汚泥及び木質バイオマスの利用

バイオマス複合利用システムでは、ＹＢＥＣに隣接する南丹市八木川東浄化センター（川東浄化センター）で発生する余剰汚泥を新規メタン発酵施設に受け入れることを検討する。

さらに、川東浄化センターで発生する汚泥を受け入れ、船井郡衛生管理組合の汚泥処理能力を補い、川東浄化センターがＹＢＥＣに隣接している立地を活かして、新規のメタン発酵施設をＹＢＥＣ周辺に建設することも検討する。

また、南丹市が平成 19 年度に実施した「バイオマス等未活用エネルギー事業調査」では、製材所が費用を支払って製材所残材（バーク、おがくず等）が 6,917t/年、市内全域の山林における林地残材が 8,686ｔ/年、市内全域の水田から発生する稲わら、もみ殻の合計が 13,028ｔ/年と算定されており、これらを再調査した上で草本系バイオマスの持つエネルギーを乾燥等の熱源として利用することを検討する。

<table>
<tr><th>課題</th><th>平成 26 年度の
現況と取組</th><th>平成 27 年度の
検討課題</th><th>5 年以内
の事業化</th><th>10 年以内
の事業化</th></tr>
<tr><td>家畜排せつ物の利用</td><td>・ＹＢＥＣで実施中
（施設が老朽化）</td><td rowspan="4">・エネルギー自給率の高い効果的なメタン発酵と多様なバイオマスを原料とした複合的な関連施設整備の検討
・生ごみ処理の広域化（京丹波町との連携）</td><td rowspan="4">○ →
（効果的システムの決定）</td><td rowspan="4">→</td></tr>
<tr><td>事業系生ごみの利用</td><td>・ＣＲＰで実施中</td></tr>
<tr><td>家庭系生ごみの分別収集</td><td>・生分解性ﾌﾟﾗｽﾁｯｸを用いた家庭生ごみの分別実験実施中</td></tr>
<tr><td>食品残さ搬入量増強の調査</td><td>・市内大手食品工場に意向打診中</td></tr>
<tr><td>下水汚泥の利用</td><td>・下水汚泥は焼却</td><td>・下水汚泥利用可能量の調査</td><td>△ ⇢</td><td>⇢</td></tr>
<tr><td>剪定枝、木質加工端材等の利用</td><td>・ＹＢＥＣ近隣の製材工場等を調査中</td><td>・メタン発酵残渣等との複合利用技術調査
・ＹＢＥＣ堆肥化設備の効率化検討</td><td>△ ⇢</td><td>⇢</td></tr>
</table>

注）○事業化　△検討結果を踏まえて事業化　→運転予定　－－－ →検討結果を踏まえて運転予定

4.5　微細藻類の利用プロジェクト

4.5.1　プロジェクトの概要

微細藻類等の利用については、平成 23 年度から農林水産省の助成を受け、微細藻類培養による畜産バイオマス循環系の実証研究を行っている。ＹＢＥＣで発生した消化液と CO_2 を利用して微細藻類の光合成を促し、培養したクロレラを機能性飼料として家畜のエサに混合するものであり、実証研究に当たっては、企業、大学研究機関、市内養鶏農家、八木町農業公社が組織する協議会が実証研究を行い、将来的には経済性が確保された一貫システムを構築し、農業者自らが地域バイオマス循環系を運営することを目指している。

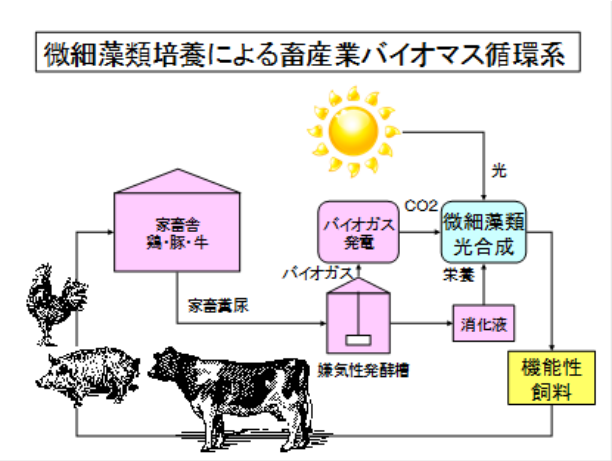


図 4-8　微細藻類培養イメージ図

写真 4-14　クロレラ培養状況

4.5.2　これまでの取り組み

微細藻類等の利用については、平成 23 年度から農林水産省の助成を受け、「緑と水の環境技術革命プロジェクト事業」の一貫として、微細藻類培養による畜産業バイオマス循環系の実証研究を行っている。微細藻類の培養では、光合成反応の効率向上が求められる。原料は二酸化炭素、水、光、栄養塩である。本プロジェクトでは、地域に存在するバイオマス及びエネルギーを最大限活用することとしている。微細藻類の培養に必要な栄養塩は、畜産消化液を希釈して使用することとし、ＹＢＥＣのメタン発酵消化液をクロレラの培養液として利用する可能性を検討している。

平成 25 年度には、高密度培養法により 83.3g／m^2／day（平成 24 年度比 5 倍）の実績となっている。

4.5.3　今後の予定

協議会が実証研究を行い、将来的には経済性が確保された一貫システムを構築し、農業者自らが地域バイオマス循環系を運営することを目指している。

まだ実験途上であるが、調査を踏まえて中長期的な課題として取り組む。

課題	平成 26 年度の 現況と取組	平成 27 年度の 検討課題	5 年以内 の事業化	10 年以内 の事業化
微細藻類利用の 新規事業調査	･実証実験中	･飼料化の具体化検討	△ ┅┅┅┅┅┅┅┅┅┅┅┅┅┅┅┅┅┅┅┅▶	

注）△検討結果を踏まえて事業化　－－－→検討結果を踏まえて運転予定

５　地域波及効果

事業化プロジェクトごとに南丹市の構成地域に対する波及効果を表 5-1 に整理する。

表 5-1　南丹市の構成地域に対する効果

事業化 プロジェクト	主に対象となる地域	期待する波及効果
(1)美山里山の活性化プロジェクト	美山町、日吉町	・小水力発電、薪ストーブ等小規模分散型エネルギー利用システムの普及 ・里山の再生と地産地消型システムの普及 ・観光を通じた地域交流軸の活性化 ・ＩターンＵターンによる人口増加 ・二酸化炭素排出量削減
(2)ＢＤＦの広域連携プロジェクト	南丹市全域	・広域連携によるＢＤＦの流通拡大による二酸化炭素排出量削減 ・災害時の燃料供給基地
(3)バイオマス資源の複合利用プロジェクト ①家畜排せつ物の利用 ②事業系生ごみの利用 ③家庭系生ごみの利用 ④下水汚泥の利用 ⑤林地残材や製材端材等の利用	八木町、園部町及び南丹市全域	・ＹＢＥＣを中心として再整備することによる家畜排せつ物処理コストの低減と畜産振興 ・液肥及び堆肥利用による農業の収益性向上 ・生ごみ分別による焼却ごみ量の削減 ・下水道汚泥のメタン発酵処理による焼却量削減 ・エネルギー利用と関連産業の活性化 ・災害時の避難施設、及びエネルギー供給施設としての活用 ・二酸化炭素排出量削減
(4)微細藻類の利用プロジェクト	八木町 (南丹市全域)	・バイオマスを利用した機能性飼料事業の創出

5.1　経済波及効果

総務省公表の産業連関表を用いた経済波及効果は、南丹市における廃食用油のＢＤＦ化事業では、約 2,400 万円/年の収益事業を見込んでおり、その経済波及効果は 3,500 万円と計算できる。また、バイオマス資源の複合利用プロジェクトでは、約 2,100 百万円の施設整備費を見込んでおり、その経済波及効果は 3,462 百万円となる。このほかに、雇用創出、液肥利用の拡大による化学肥料削減、生ごみ焼却費の削減について効果が見込まれる。経済波及効果はＦＳを踏まえて検証する。

5.2　新規雇用創出効果

５年以内の事業化を目指す廃食用油事業、及び家畜排せつ物事業では、現在のＹＢＥＣの雇用に加えて２～５人程度の新規雇用が見込まれる。また、関連事業者の雇用も見込まれる。

事業化が固まった段階では、民間委託事業として実施することも検討し、この場合には委託先に５名程度の雇用が創出される。

5.3　その他の波及効果

（１）地域のバイオマス利用率の向上

・平成 32 年の利用率の目標を、廃棄物系バイオマス 97%、未利用バイオマス 37%とする。(表 3-1)

・バイオマス利用を通じ、東西及び南北の交流軸を基軸とした地域づくりが推進できる。

（２）再生可能エネルギーの調達率の向上

・電気事業連合会のデータによれば、全国の一世帯あたりの電力量は約 300kWh/月・世帯で推移しており、東日本大震災後の平成 24 年には約１割減少している。300kWh/月・世帯を用いると南丹市では、約 4930 万 kWh/年の電力を使用している。一方、ＹＢＥＣでは約 110 万 kWh/年の発電を行い、約 13%を売電しているため、ＹＢＥＣは南丹市世帯の約 0.29%の電力を供給していると考えることができる。

・図 4-5 では、ＹＢＥＣの発電量増加、液肥利用を進めることによる水処理に係るエネルギーの削減、発電の余剰熱エネルギーを用いて堆肥の乾燥を行い固形燃料化することで再生可能エネルギー調達率の向上を図る。

（３）災害時対応の効果

・事業化に当たっては全ての事業化プロジェクトで災害時対応のエネルギー確保及び避難場所としての機能を見込む。産業都市の事業化プロジェクトでは以下を検討する。

① 家畜排せつ物事業：ＹＢＥＣの更新に際し100人規模の災害時避難施設を設置すること。更新施設では、災害時にバイオガスを非常用燃料に用いること。

② 家庭系生ごみ事業：ＣＲＰと協力し、災害時にバイオガスを非常用燃料に用いること、及び避難場所として活用すること。

③ 廃食用油事業：災害時の燃料供給を目的としてＢＤＦを備蓄すること。

④ 下水汚泥処理事業：ＹＢＥＣの更新に際し、①の事業と併せて下水汚泥を原料に用いること。

⑤ 木質バイオマス活用事業：ＹＢＥＣの更新、日吉町、美山町における木質利用を支援し地域の非常用燃料に用い、避難場所としても活用すること。

（４）関連産業の創出

・家畜排せつ物事業の検討に際しては、南丹市全域の堆肥化施設についても状況を把握し、ＹＢＥＣの堆肥化施設を含めて、良質堆肥や良質液肥の生産と液肥利用量の増加を目指す。

・良質堆肥や液肥の利用によって、特別栽培米や有機農業の推進を図り、農業生産における新規事業の創出を図る。

（５）関係産業の創出規模

・良質液肥の利用による栽培実績額は、液肥の利用量を現状の２倍とすることにより100％向上させることを目標とする。また、バイオマス発電の事業規模を約30％拡大することに伴い、発電の余剰熱を利用した固形燃料化事業の創出と展開を図る。

（６）温室効果ガス削減量

・平成 22 年度の「南丹市地球温暖化ガス排出量削減量算定業務」報告書（平成 22 年 3 月）によれば、ＹＢＥＣ有無によるバイオガス排出量削減効果を、消化液利用率 5％のケース（液肥 1,000ｔ/年を利用。）と 20％のケース（液肥 4,000ｔ/年利用。）で比較し、液肥利用量を進めることで CO_2 の削減効果は 2,723ｔ/年増加するとしている。消化液の利用目標を 10,000t/年とすることにより、更なる削減が見込める。

（７）廃棄物処理費削減額

・生ごみの分別収集を行うことにより焼却ごみ量の削減が期待でき処理経費が削減できる。

・下水道汚泥をメタン発酵の原料とすることで発電量が増加し、結果として処理経費が削減できる。

・製材端材等を燃料化の乾燥熱源として用いることにより企業の廃棄物処理費が削減できる。

（８）地域活性化

・南丹市を構成する町ごとのバイオマス利用を図り交流することにより、共通の意識が醸成され、地域コミュニティーが強化できる。

・ＹＢＥＣの事業では、災害時対応施設を環境学習施設として活用し、環境教育と人材育成に役立て、将来にわたり循環型社会の形成意識を強化する。

・木質バイオマスの利用について、地域における熱利用が推進され、林地間伐材→土場→製材所の流れ全体の中で木質バイオマス利用を図ることにより、一次、二次、三次産業の連携が期待できる。

・美山里山舎や河鹿荘の取り組みを対外的にＰＲすることにより、視察客、観光客が増え、街が活性化されるとともに人材の還流が期待できる。

６　実施体制

6.1　構想の推進体制

本構想は、南丹市、市民、事業者等が連携し推進する。産業都市構想について、進捗の把握や管理、評価等を行う「構想検討委員会」を組織し、事業化プロジェクトを推進するための庁内担当課からなる「事業化プロジェクト推進会議」の設置により事業の進捗管理を行う。また、さらに個々の事業化プロジェクト毎に協議会等を組織しており、大学等有識者、研究機関等による専門的な指導・助言等により、関係者が一体となって課題解決に向けて取り組むこととする。なお、南丹市では、「南丹市美しいまちづくり条例」に基づいて南丹市環境審議会が設置されており、必要に応じて産業都市構想や各事業化プロジェクトの進捗状況や点検評価結果を審議会に諮問し、助言を得ることとする。

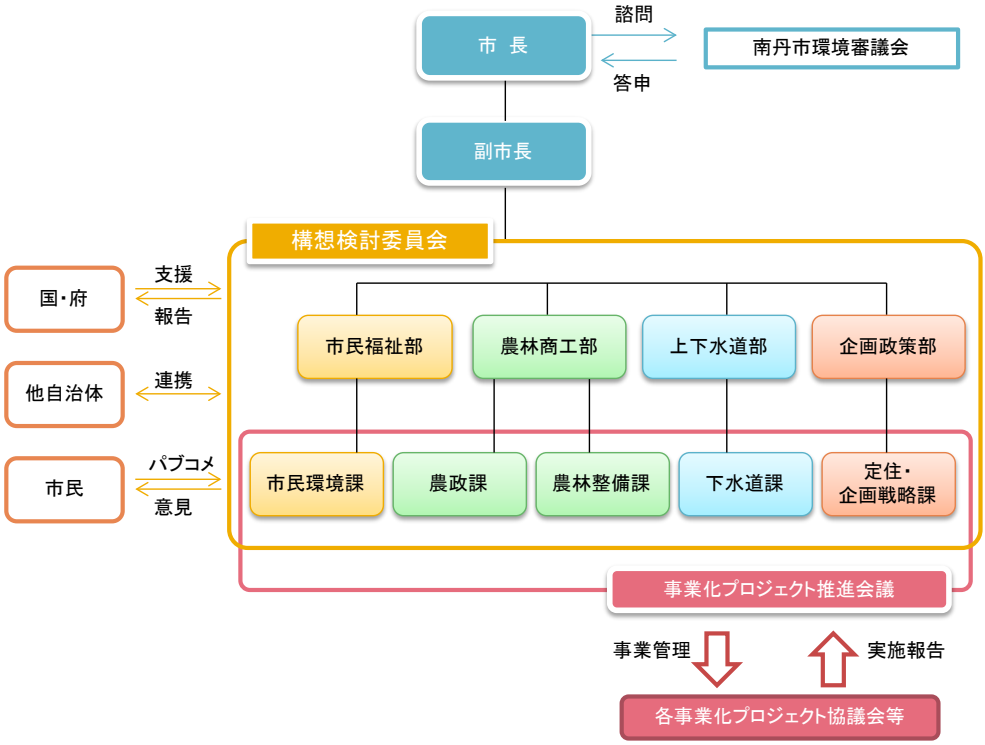


図 6-1　バイオマス産業都市構想推進体制

事業化プロジェクトの推進については、事業化プロジェクトごとに協議会等を設立し、関係者による連携のもと、事業を進めていくこととする。

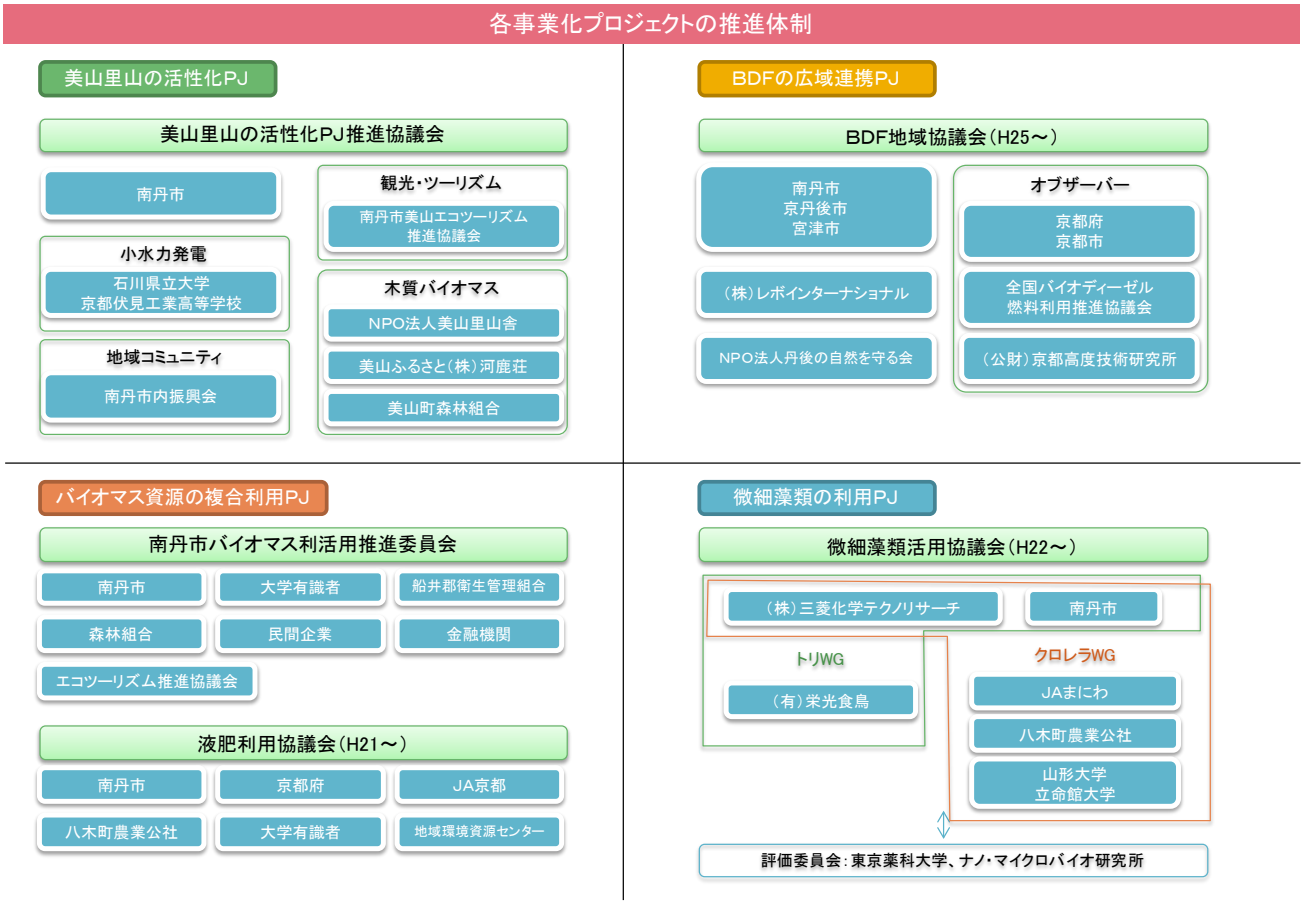


図 6-2　各事業化プロジェクトの推進体制

6.2　検討状況

南丹市では、平成 20 年 2 月にバイオマスタウン構想を策定後、「バイオマス産業都市推進計画について」を取りまとめ、平成 25 年 3 月に南丹市環境審議会長へ諮問した。それを受けて、南丹市環境審議会より平成 26 年 3 月に、南丹市がバイオマス産業都市を推進していく上で具現化すべき事項について答申書が出された。その答申に応えるため、平成 26 年 9 月より南丹市バイオマス産業都市構想案検討部会検討委員会を設置し、延べ 7 回における審議を経て、「南丹市バイオマス産業都市構想（案）」を策定した。

南丹市環境審議会(資源・エネルギー部会)委員所属		南丹市バイオマス産業都市構想案検討部会検討委員会
京都大学名誉教授 京都学園大学准教授 京都府南丹広域振興局 美山町森林組合 (公財)八木町農業公社 船井郡衛生管理組合	NPO法人美山里山舎 (公財)京都高度技術研究所 京都農業協同組合 南丹市の環境を守り育てる会 (株)カンポリサイクルプラザ	南丹市農林商工部長・担当課長 市民福祉部長・担当課長 企画政策部長・担当課長 上下水道部長・担当課長 京都府南丹広域振興局室長

※ 組織名は検討当時のもの

図 6-3　環境審議会・検討委員会構成員

7　フォローアップの方法

7.1　取組工程

バイオマス産業都市構想の計画期間、工程に合わせ、以下の工程でフォローアップを行う。構想策定から５年後の前半終了時、及び 10 年後の終了段階で進捗状況について評価と見直しを行い、その後の対応を協議する。

平成 27 年度：事業化計画全体の進捗及び内容精査と事業化内容の決定。

平成 28 年度：事業化の実施内容精査

平成 31 年度：産業都市構想前半の進捗評価と見直し（報告書の作成）

平成 36 年度：産業都市構想全体の進捗評価とその後の事業検討（報告書の作成）

7.2　進捗管理の指標例

取組むプロジェクト毎に、実事業の計画開始時に管理指標を定め、プロジェクトの進捗を管理するとともに、遅滞ない計画を再構築する。

表 7-1　評価指標

フォローアップ（５年次及び 10 年次）		
目　　的	指　　標	評価の方法
地球温暖化の防止	二酸化炭素排出削減量	導入プラントの運転実績により算定する
循環型社会の形成	廃棄物処分量	プラントの導入実績を調査し、算定・評価する
	発生エネルギー量	
	灯油量に換算	
	既存産業の活性化	
農山村の活性化	雇用者数	導入事業所へのヒアリング調査
	バイオマス製品	製品の製造量及び利用実績を算定・評価する
	生産効率	モニタリング調査及び関係者へのアンケート等により実施
	イメージアップ	
	生産物への効果	
	経営安定	

7.3　効果の検証

バイオマス産業都市構想の見直しについては、構想の前半終了時（平成 31 年度）及び終了段階（平成 36 年度）を基本とし達成状況を確認する。しかし、事業化プロジェクト毎に管理指標が異なるため、各々のプロジェクトの計画が固まった段階で事業評価の項目を設定するものとする。

広域的に事業を展開し、事業の波及効果が向上することを目指すことから、波及効果を図る指標も設定する。ＦＳの結果を踏まえ、随時計画の見直し、評価等を実施していく。

８　他の地域計画との有機的連携

南丹市のバイオマス事業では、バイオマス利用先進地として事業の継続を目標とするとともに、新たな産業の発掘や雇用の創出、循環型社会の継続的な形成のモデルとなることを目指している。

バイオマス発生から、変換、製品利用先の確保まで持続的・継続的な産業都市の構築を原則とすることから、バイオマス賦存量と利用量のバランスがとれ、採算性が確保できることが事業実施のスタンスである。

このために、ＹＢＥＣの運営実績を踏まえてより確実な事業実施を行うべくＦＳを行うこととした。この構想書の事業化プロジェクトでも、原料とする生ごみについては船井郡衛生管理組合（南丹市、京丹波町）との連携が必要であり、南丹市の地域計画は勿論のこと、連携する市町との調整を行う。

表 8-1　関連する南丹市の主な地域計画

策　定　年　度	計　　画　　名	備　　考
平成 20 年度	南丹市バイオマスタウン構想	平成 26 年まで
平成 20 年度	南丹市総合振興計画（前期基本計画）	平成 20 年度～平成 24 年度
平成 22 年度	南丹市住生活基本計画	平成 23 年度～平成 32 年度
平成 23 年度	南丹市環境基本計画	平成 23 年度～平成 32 年度
平成 23 年度	南丹市都市計画マスタープラン	平成 23 年度～平成 29 年度
平成 24 年度	南丹市総合振興計画（後期基本計画）	平成 25 年度～平成 29 年度
平成 25 年度	南丹市景観計画	平成 26 年度～
平成 25 年度	南丹市定住促進アクションプラン	平成 26 年度～平成 29 年度
平成 25 年度	第２次南丹市地球温暖化対策実行計画	平成 26 年度～平成 30 年度
平成 26 年度	南丹市美山エコツーリズム推進全体構想	平成 26 年度～