色麻町　バイオマス産業都市構想

平成 29 年 7 月

宮城県 色麻町

＜目次＞

1. 地域の概要 3
1.1 対象地域の範囲 3
1.2 作成主体 3
1.3 地域の特色 3
1.3.1 歴史・沿革 3
1.3.2 人口 4
1.4 地理的特色 4
1.4.1 位置 4
1.4.2 地形及び気候 4
1.4.3 面積・土地利用 5
1.5 経済的特色 6
1.5.1 産業別人口 6
1.5.2 農業・畜産・林業 7
1.5.3 商業 9
1.5.4 工業 10
1.6 再生可能エネルギー導入の取り組み 12
1.6.1 木質チップボイラーの導入 12
1.6.2 太陽光発電設備の導入 13
1.6.3 その他 13
2. 地域のバイオマス利用の現状と課題 14
2.1 バイオマスの種類別賦存量と利用可能量 14
2.2 バイオマス利用状況及び課題 14
3. 目指すべき将来像と目標 16
3.1 背景と趣旨 16
3.2 目指すべき将来像 16
3.3 達成すべき目標 18
3.3.1 計画期間 18
3.3.2 バイオマス利用目標 18
4. 事業化プロジェクト 20
4.1 基本方針 20
4.2 メタン発酵発電プロジェクト 21
4.2.1 第 1 期プロジェクト 21
4.2.2 第 2 期プロジェクト（5 年以内に具体化するプロジェクト） 27
4.2.3 バイオマス発展プロジェクト（10 年以内に具体化する取り組み） 29

5. 地域波及効果 30
5.1 経済波及効果 30
5.1.1 直近プロジェクトによる経済波及効果 30
5.1.2 将来プロジェクトによる経済波及効果 30
5.1.3 新規雇用創出効果 31
5.2 温室効果ガス排出量の削減 31
5.3 間接的波及効果 32
5.3.1 悪臭の軽減 32
5.3.2 自立的エネルギーの確保 32
5.3.3 化学肥料の使用量減 32
6. 実施体制 34
6.1 構想の実施体制 34
6.2 検討状況 34
7. フォローアップの方法 35
7.1 取組工程 35
7.2 進捗管理の指標 35
7.3 効果の検証 36
7.3.1 取組効果の客観的検証 36
7.3.2 中間評価と事後評価 36
8. 他の地域計画との有機的連携 38

1. 地域の概要

1.1 対象地域の範囲

本構想の対象地域範囲は、色麻町全域とし、町内に存在する現在発生し、廃棄または未利用のバイオマスを対象とする。ただし、一部の原料や生産物については、周辺の事業者や農業者との連携も視野に入れている。

色麻町位置図

1.2 作成主体

本構想の作成主体は、宮城県色麻町である。

1.3 地域の特色

1.3.1 歴史・沿革

「色麻」の名称は、奈良時代の天平 9 年（737 年）の『続日本紀』（しょくにほんぎ）の記述にまでさかのぼることができる。　『続日本紀』は、日本の正史（つまり天皇の命で編纂された勅撰史書）としての『日本書紀』に次ぐ 2 番目のものであり、国家的プロジェクトで編纂された歴史書とされ、奈良時代とその前後の時代を知る上で欠かせない極めて権威のある信頼に足りる基本的な史料といわれている。全 40 巻のうち、12 巻および 40 巻に、「色麻」の地名が登場している。

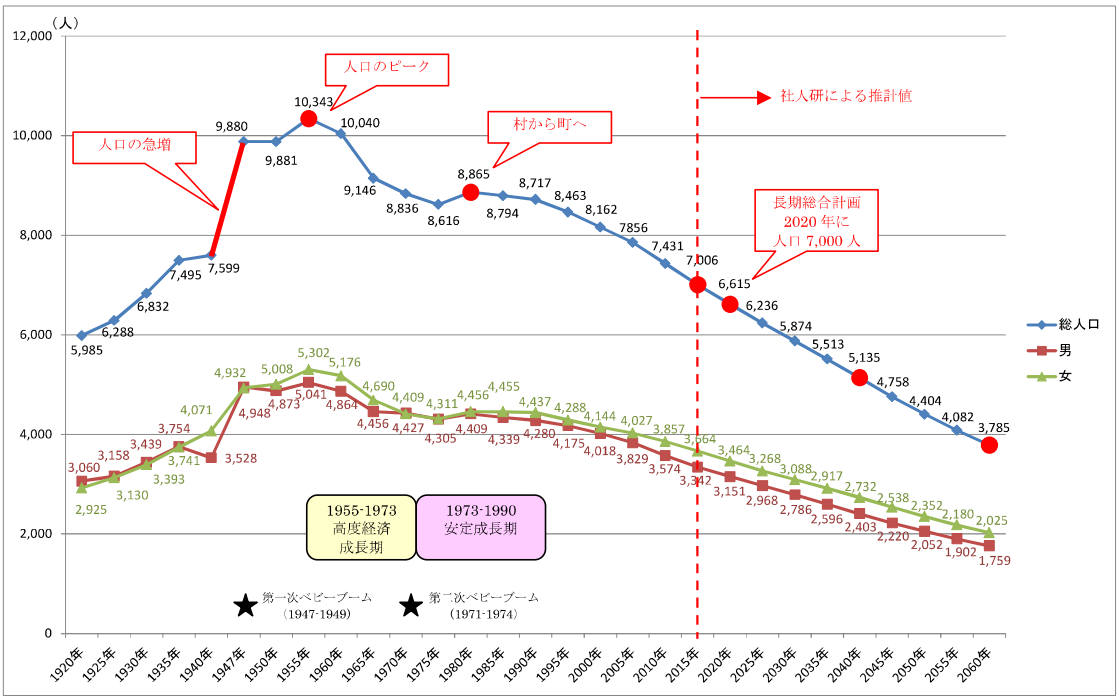
明治 22 年（1889 年）4 月 1 日、市町村制施行により、色麻村が発足、昭和 53 年（1978 年）4 月 1 日、町制施行により色麻町となり、現在に至る。

1.3.2 人口

本町の人口は、終戦前の 1940 年から 1947 年の間に、国策としての開拓等による人口流入で約 2,300 人の急増があり、1955 年の高度経済成長期初頭に 10,343 人とピークを迎えた。その後、高度経済成長での大都市への流出等が続いた結果、1975 年までの 20 年で 8,616 人に大きく減少した。

色麻村から色麻町となる 1978 年に若干人口が増加し、8,865 人まで回復したものの、それ以降は徐々に減少を続け、1990 年の 8,717 人以降、2015 年現在では 7,006 人と、20%近い減少となっている。他方、世帯数については、1945 年以降、核家族化の進行や世帯分離等により、2015 年まで単調に増加しており、同年現在で 2,104 世帯である。

国立社会保障・人口問題研究所によると、将来に向かって、人口減少の勢いは衰えず、2060 年には 3,785 人とピーク時の約 36.6%まで減少すると推計されている。



出典：色麻町人口ビジョン、2016 年 3 月

図 1-1　人口推移と将来推計

1.4　地理的特色

1.4.1 位置

本町は、宮城県のほぼ中央北西部、仙台から北へ約 30 キロメートルに位置（東経 140° 05′、北緯 38° 32′）する典型的な農業の町である。

1.4.2 地形及び気候

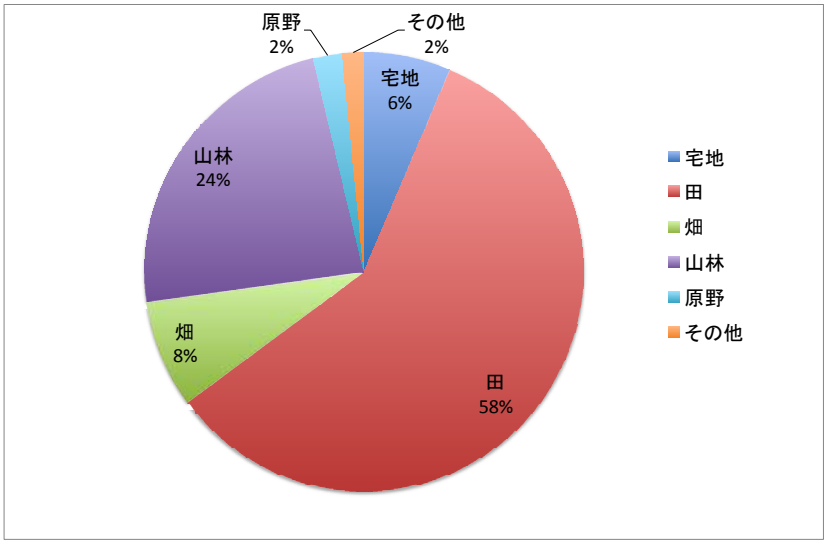
色麻町の地形は、西部の高い山々を形成する船形火山群と、その東に続く加美丘陵（色麻開析台地ともいう）、その麓から東に広がる沖積台地及び沖積扇状地、並びに山々と平地

の間を流れている（東から）花川、深川、保野川、長谷川が東流し、次いで扇状地性砂礫台地を北東方向に流れ、鳴瀬川（本流）の西側の沖積台地のなかで、ゆるやかに流れを東に変えて鳴瀬川に注ぐという五つの川で形成されている。色麻町西部の船形火山群は那須火山脈の北日本中軸火山帯に属し、宮城、黒川、加美の三郡及び山形県村山郡に地積が広がっている。船形連峰と称するのは、北は鍋越峠から南は関山峠までの区域を指している。船形連峰は船形火山群と称し、第三紀層の山に溶岩が噴出し、かぶさって出来たことから溶岩の固さ、重さ、粘り強さの違いにより、様々な形状をみせている。町内西部に温泉が湧出しており、町営の温泉施設があり、町民のみならず町外の多くの方から、町のシンボルキャラクターにあやかり、「かっぱのゆ」として親しまれている。色麻町の地質の基底基盤は第三紀層で、その上に東部では洪積層・沖積層、西部では安山岩及び集かい岩から成る火山岩層が覆いかぶさる形となっている。色麻町の平地は砂礫台地（洪積面）と扇状地性低地及び段丘性の平地から成っている。

色麻町は宮城県の山間多雨地域に属し、仙台の 10 倍ほどの降雪がある。季節的にみると、春は西風に次いで東風が多く、夏は西風と東風が同じくらい多く、秋・冬には西風、北西風が圧倒的に多い。日照時間は東部平地で 2,015.4 時間、宮城県平均より多少短めといえる。

1.4.3 面積・土地利用

本町の総面積は、10,928 ヘクタールである。土地利用として大きな割合を占めるのが、田および山林であり、それぞれ、2,615 ヘクタール、1,050 ヘクタール（いずれも平成 25 年 1 月 1 日現在）である。



出典：町民税務課

図 1-2　色麻町の民有有祖地の利用割合

本町の森林構成に関し、森林面積について表 1-1 に、森林材積について表 1-2 に示す。本町の森林の人工林と天然林の比率は、およそ 2:1 である。

森林の総面積は、3,100 ヘクタールあり、そのうち約 3 分の 2 が針葉樹、3 分の 1 が広葉樹

となっている。森林材積については、総量は 648,620 立法メートルであり、針葉樹は 535,426 立法メートル、広葉樹は 113,194 立方メートルである。このように、色麻町では針葉樹の割合が多い。

表 1-1　色麻町の人天別森林面積（単位：ha）

総数	立木地									竹林	無立木地		
	総数			人工林			天然林						
				総数			総数						
	総数	針葉樹	広葉樹	総数	針葉樹	広葉樹	総数	針葉樹	広葉樹		総数	伐採跡地	未立木地
3,100.16	3,053.38	2,015.36	1,038.02	1,916.70	1,899.61	17.09	1,136.68	115.75	1,020.93	4.91	41.87	0.33	41.54

出典：宮城県林業振興課（平成 27 年 3 月 31 日現在）

表 1-2　色麻町の人天別森林材積（単位　材積：㎥　竹林：束）

立木地									竹林
総数			人工林			天然林			
			総数			総数			
総数	針葉樹	広葉樹	総数	針葉樹	広葉樹	総数	針葉樹	広葉樹	
648,620	535,426	113,194	506,021	504,507	1,514	142,599	30,919	111,680	6,925

出典：宮城県林業振興課（平成 27 年 3 月 31 日現在）

表 1-3 には、森林の主要な樹種を示す。スギが最も多い樹種である。

表 1-3　色麻町の森林における主な樹種（国有林除く）

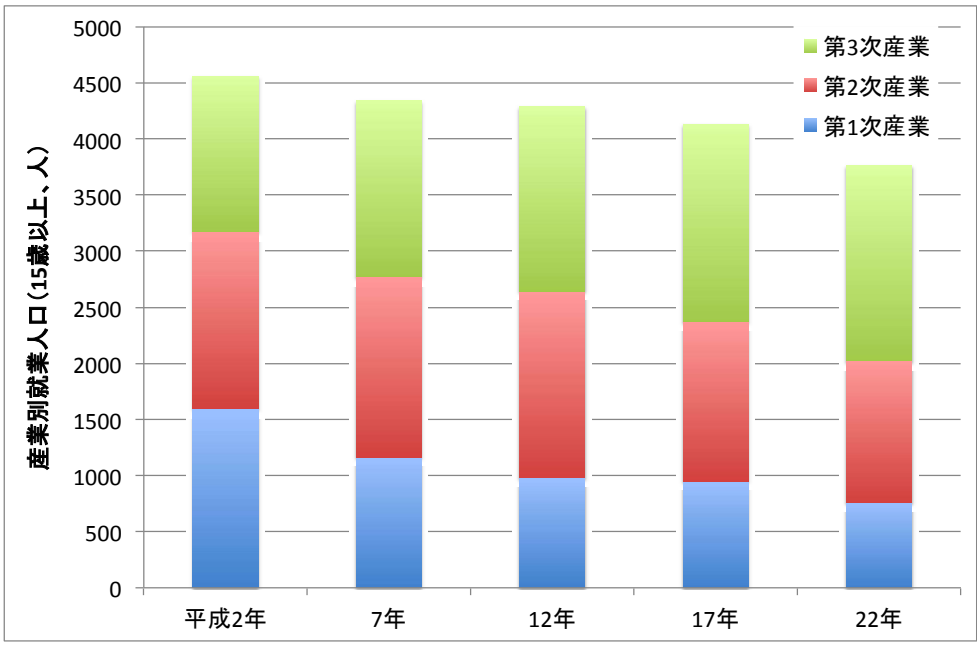
樹種	面積(ha)
スギ	4,561.11
カラマツ	3,209.97
その他広葉樹	4,124.02
ヒノキ	3,131.68
アカマツ	3,512.97

出典：町森林簿（平成 27 年 3 月 31 日現在）

1.5　経済的特色

1.5.1 産業別人口

農業を基幹作業として、米、畜産、野菜等の産物が多い。圃場整備に伴う農業基盤の整備と大型機械導入による集団組合が組織され、経済の安定化に貢献してきた。
近年では、余剰労力は第 2 次、第 3 次産業に移行しつつある。



出典：色麻町統計書平成 25 年版

図 1-3　産業別就業人口の推移

1.5.2 農業・畜産・林業

色麻町の農業経営体数では、稲作経営体が 154 体と最も多く、畜産経営体が 95 体であり、それに続く。

そのほか、転作作物として「えごま」が栽培されるようになっており、全国的に有名な産地のひとつとなっている。

表 1-4　販売のあった農業経営体数（平成 27 年度）

	稲作	野菜	花き果実	畜産	その他	複合経営
経営体数	154	38	6	95	11	84
割合	39.7%	9.8%	1.5%	24.5%	2.8%	21.6%

出典：平成 28 年度　市町村概要みやぎ

農業産出額では、米が最も高く、133 千万円であるが、米価は頭打ち傾向でさらに消費量の低下や価格変動もあって、漸減傾向にある。一方、野菜は農業経営の複合化によって漸増傾向にある。鶏が米に次ぐ金額となっているが、年によって大きくなっており、米作農家ただし、にわとりについて、平成 10 年まで毎年 5,000 百万円程度の粗生産額が記録されていたが、それ以降の年次では統計書に非掲載となっている。大手レイヤー事業者が操業を行っているため、実際は比較的大きな生産額が計上されていると想定される。

表 1-5　農業産出額（単位：千万円）

区分	農業算出額
米	133
豆類	7
野菜	41
果実	4
花き	x
工芸農産物	1
耕種その他	x
肉用牛	37
乳用牛	59
鶏	959

出典：農林水産省　市町村別農業産出額（推計）平成 27 年版

表 1-6 に、家畜農家数、頭数等を示す。

平成元年以降、乳牛、肉牛ともに、農家数および頭数は減少傾向であるが、一戸あたり頭数は増加しており、経営の効率化は図られているとも考えられる。

表 1-6　家畜農家数、頭数、平均頭数

	乳牛			肉牛		
	農家数	頭数	一戸あたり頭数	農家数	頭数	一戸あたり頭数
昭和51年	138	1037	7.5	259	854	3.3
52年	127	990	7.8	272	1102	4.1
53年	120	1105	9.2	291	1080	3.7
54年	109	1258	11.5	319	1316	4.1
55年	95	1079	11.4	338	1434	4.2
56年	99	1354	13.7	349	1636	4.7
57年	93	1322	14.2	379	1879	5.0
58年	84	1239	14.8	389	2033	5.2
59年	-	-	-	-	-	-
60年	83	1474	17.8	373	2053	5.5
平成2年	63	1433	22.7	344	2047	6.0
7年	45	1339	29.8	276	1697	6.1
12年	36	1153	32.0	184	1151	6.3
17年	30	932	31.1	145	1028	7.1
22年	28	1009	36.0	109	1052	9.7
27年	21	965	46.0	84	976	11.6

出典：農林業センサス（昭和 59 年は調査なし）

表 1-7 は、色麻町特産野菜の生産状況である。特に、ほうれんそう、ねぎ、キャベツは宮城県の中で 1、2 位の生産量を誇る特産野菜であり、近隣市町村をはじめ多方面に出荷されている。

表 1-7　色麻町特産野菜の生産状況

品目	県内順位	平成27年度		平成26年度	
		数量(t)	金額(千円)	数量(t)	金額(千円)
ほうれんそう	1	160	99,084	170	97,231
ねぎ(注1)	1	851	196,754	954	179,325
たまねぎ	9	10	1,175	2	189
はくさい	8	25	1,191	10	285
キャベツ	2	150	8,591	182	10,176
こまつな	8	22	6,528	24	7,792

(注1) 色麻及び中新田の合計

出典：農林水産省生産局園芸作物課

表 1-8 に、えごま栽培の生産状況を示す。えごまは、縄文時代前半に東南アジアから日本に伝来したとされ、しそ科の一年草である。栄養成分である必須脂肪酸の「α-リノレン酸」を多く含むため、コレステロールや中性脂肪を下げ、アレルギーの体質改善にも効果があると言われているため、本町においても、15 年以上前から地域特例作物に指定し、転作地への作付けを推進してきたところである。平成 25 年には作付面積全国一となっている。

表 1-8　色麻町えごま栽培生産状況

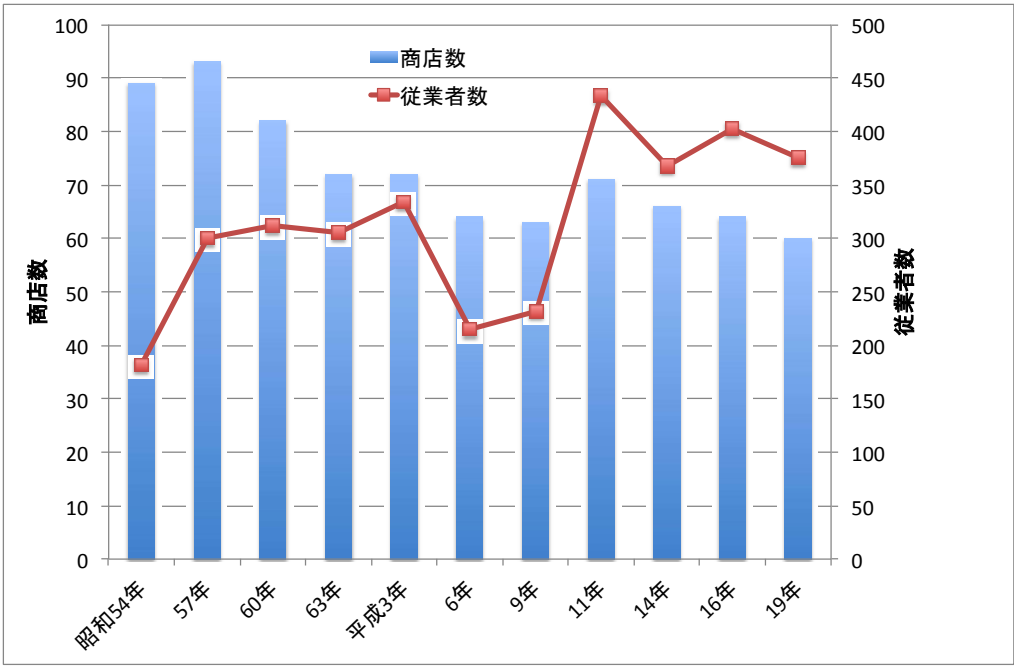
	面積(ha)	生産量(kg)	栽培者(人)
平成12年	2.2	800	12
13年	1.2	1,100	25
14年	3.2	1,600	32
15年	8.7	1,370	39
16年	10.5	3,150	47
17年	13.1	3,078	59
18年	16.2	4,024	66
19年	25.8	11,466	96
20年	41.9	10,534	109
21年	40.3	15,733	111
22年	38.9	13,833	100
23年	27.4	15,505	77
24年	26.1	14,024	68
25年	27.9	8,380	69
26年	24.2	12,467	59
27年	25.0	10,023	57
28年	29.6	9,885	68

出典：色麻町役場資料

1.5.3 商業

本町は、農業が基幹産業であるため、商業に従事する人数は多くない。

平成 3 年以降は、商店数は 60 店前後、従業員数は若干の増加があり、400 人前後で推移している。



出典：色麻町統計書平成 25 年版

図 1-4　商業の商店数および従業者数の推移

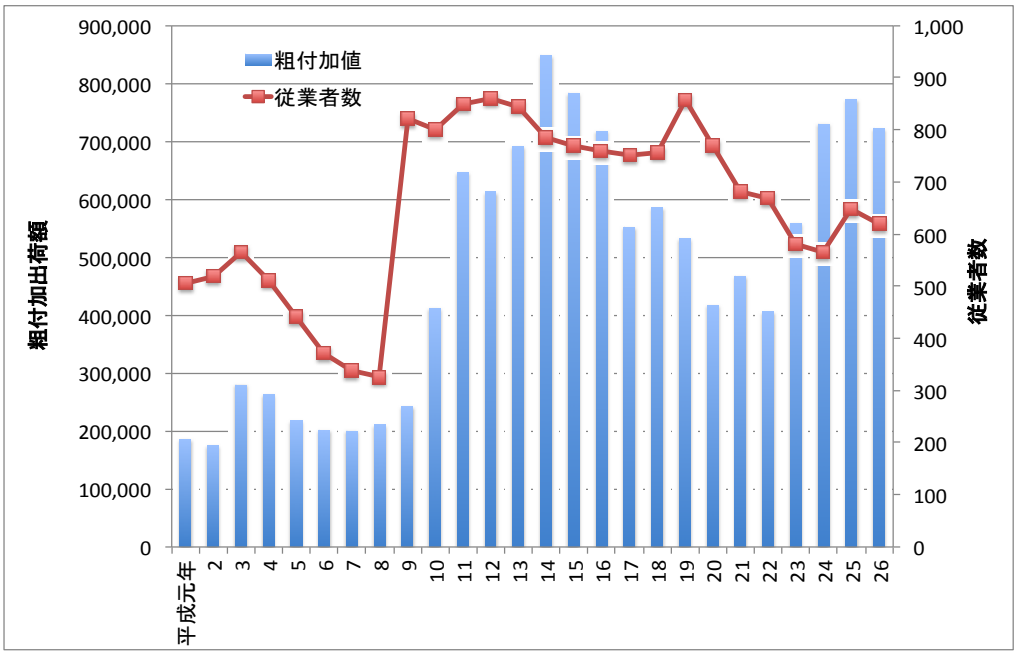
1.5.4 工業

町内に、大手住宅メーカーの工場が平成 9 年に操業を開始し、併せて関連企業も進出して製造業の事業所数等が飛躍的に増加した。それ以降、出荷額は右肩上がりを示し、一時下がったものの、東日本大震災以降また伸びている。

表 1-9　色麻町の製造業の推移

区分 / 年度	事業所数	従業者数			現金給与額		原材料		製造品出荷額等			粗付加出荷額
		総数	常用従業者	一事業所当り	総額	一事業所当り	総額	一事業所当り	総額	内製品出荷額	一事業所当り	
平成元年	20	505	492	25.3	94,280	4,714	154,229	7,711	344,007	210,453	17,200	186,068
2	20	519	508	26.0	106,065	5,303	205,598	10,280	384,235	242,963	19,212	174,462
3	23	564	552	24.5	133,503	5,804	246,950	10,737	531,605	341,554	23,113	279,510
4	24	511	499	21.3	131,053	5,461	155,845	6,494	422,099	251,523	17,587	262,757
5	23	442	431	19.2	113,157	4,920	114,523	4,979	336,971	202,580	14,651	217,816
6	22	371	359	16.9	93,745	4,261	94,740	4,306	300,143	200,280	13,643	201,603
7	23	337	326	14.7	89,303	3,883	99,083	4,308	304,034	203,833	13,219	200,095
8	22	326	316	14.8	86,289	3,922	95,601	4,346	309,963	210,901	14,089	210,938
9	36	820	809	22.8	180,980	5,027	407,371	11,316	656,846	545,225	18,246	241,539
10	32	800	791	25.0	243,585	7,612	1,031,725	32,241	1,461,396	1,317,694	45,669	411,535
11	33	850	842	25.8	286,341	8,677	1,271,811	38,540	1,944,908	1,789,588	58,937	645,899
12	32	860	853	26.9	290,697	9,084	1,379,146	43,098	2,019,628	1,861,886	63,113	612,386
13	25	845	843	33.8	225,869	9,035	1,310,750	52,430	2,034,068	1,891,806	81,363	690,734
14	22	785	783	35.7	274,564	12,480	1,111,005	50,500	2,000,318	1,840,536	90,924	848,591
15	21	769	767	36.6	272,587	12,980	1,016,189	48,390	1,837,400	1,647,976	87,495	783,355
16	21	760	758	36.2	260,793	12,419	1,049,796	49,990	1,802,182	1,642,125	85,818	717,127
17	19	750	748	39.5	266,976	14,051	1,007,337	53,018	1,655,505	1,486,969	87,132	551,424
18	23	756	749	32.9	269,766	11,729	1,075,340	46,754	1,752,103	1,556,269	76,178	584,989
19	22	858	853	39.0	318,725	14,488	1,079,724	49,078	1,700,886	1,410,849	77,313	532,840
20	21	768	765	36.6	268,225	12,773	1,040,991	49,571	1,529,511	1,345,074	72,834	417,156
21	19	681	677	35.8	238,560	12,556	969,112	51,006	1,515,202	1,268,736	79,747	467,266
22	18	669	666	37.2	230,589	12,811	931,341	51,741	1,390,615	1,168,631	77,256	405,994
23	17	581	579	34.2	258,405	15,200	1,246,412	73,318	1,863,558	1,660,893	109,621	557,880
24	20	566	565	28.3	227,214	11,361	2,298,139	114,907	3,090,036	1,876,906	154,502	729,429
25	19	647	646	34.1	250,575	13,188	2,199,863	115,782	3,023,128	1,795,607	159,112	771,428
26	19	619	617	32.6	248,499	13,079	2,061,781	108,515	2,930,081	1,746,809	154,215	722,217

出典：「工業統計調査」



出典：「工業統計調査」

図 1-5　色麻町の製造業の推移（粗付加価値額、従業員数）

1.6　再生可能エネルギー導入の取り組み

1.6.1 木質チップボイラーの導入

色麻町が運営する平沢交流センター（通称：かっぱのゆ）では、平成 19 年度に木質チップボイラーを導入した。色麻町内にある民間事業者のリサイクルセンターから、建築廃材を中心にバイオマス燃料を調達し、ボイラー設備を設置して、従来の重油を燃料としたボイラーの代替機能を果たしている。これにより、未利用エネルギーの有効活用、温暖化ガス排出の削減、利用者の環境意識向上等、様々な観点において貢献している。

図 1-6　平沢交流センター（通称：かっぱのゆ）

表 1-10　平沢交流センターの木質チップボイラーの利用状況

設置年度	出　力	利用方法	備　考
平成 19 年度	最大　500,000kcal/h	木質チップボイラー	木質チップの年間使用量（平成 28 年 6 月～平成 29 年 5 月）　715t

1.6.2 太陽光発電設備の導入

色麻町役場庁舎をはじめ、町施設には、これまでに合計 90kW の太陽光発電設備を導入している。また、町有地においては、民間企業により 500kW の太陽光発電設備が設置されており、色麻町が関与する設備導入合計は、590kW である。

表 1-11　太陽光発電の導入量（色麻町関連施設分）

施設名称		発電規模	設置主体	設置年度
町施設	役場庁舎	10kW	色麻町	平成 21 年度
〃	役場庁舎裏側	40kW	〃	平成 25 年度
〃	保健福祉センター	20kW	〃	平成 25 年度
〃	色麻中学校	20kW	〃	平成 27 年度
町有地貸付分		500kW	民間企業	平成 26 年度

出典：色麻町資料

1.6.3 その他

みやぎ環境交付金事業（みやぎ環境税）を活用し、町内の既存の防犯灯を LED 防犯灯に交換している。これによって、省エネルギーの実施及び地球温暖化ガス排出の間接的な削減に貢献している。

表 1-12　みやぎ環境交付金による工事実績

平成 24 年度	124 基の蛍光灯を LED 灯に交換
平成 25 年度～27 年度	各年とも、66 基の蛍光灯を LED 灯に交換
平成 28 年度	42 基の蛍光灯を LED 灯に交換

2. 地域のバイオマス利用の現状と課題

2.1 バイオマスの種類別賦存量と利用可能量

本町のバイオマス種類別賦存量と有効利用可能量を、下表に示す。

表 2-1 色麻町のバイオマス種類別賦存量と有効利用可能量

	賦存量（潤湿重量､トン/年）	炭素換算値（トン/年）	賦存熱量（GJ/年）	有効利用熱量（GJ/年）
林地残材	1,071	277	9,690	147
切捨間伐材	1,918	497	20,422	310
果樹剪定枝	164	42	943	720
稲作残渣､稲わら	11,094	3,176	105,619	15,843
稲作残渣､もみがら	1,172	336	11,653	1,748
その他農業残渣	246	70	1,858	1,167
国産材製材廃材	5,182	1,342	46,897	2,261
外材製材廃材	5,327	1,380	48,206	1,626
建築廃材	153	67	2,351	633
乳牛用ふん尿	13,144	738	12,112	1,211
肉牛用ふん尿	8,074	538	9,054	905
豚ふん尿	644	57	961	96
鶏ふん尿	73,000	7,686	251,810	25,181
し尿･浄化槽余剰汚泥	11	1	27	16
集落排水汚泥	24	2	60	36
食品加工廃棄物	33	1	10	2
家庭系厨芥類	864	38	1,763	1,763
事業系厨芥類	586	26	1,196	571

出典：バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計、NEDO

2.2 バイオマス利用状況及び課題

表 2-2 廃棄物系バイオマスの活用状況と課題

バイオマス種類	活用状況	課題
家畜排泄物	鶏糞・牛糞（乳牛・肉牛）・豚糞等は、発生サイトにて堆肥化されている。	臭気の発生 エネルギーとして未利用
食品系廃棄物	広域処理により焼却処分されている。	含水率が高いため、再資源化・エネルギー利用が容易ではない。
廃食用油	焼却または下水処理さている。	廃食用油の回収方法
建設発生木材、製材残材	一部は木質チップボイラーにて利用されている。	熱利用の限界
剪定枝、刈草、流木等	基本的に発生場所にて焼却処理または廃棄物処理されている。	有効なエネルギー利用設備がない。
汚泥	下水汚泥は、町内の浄化センターで処理された後、固形分は町外にて堆肥化処理されている。浄化槽汚泥は、広域施設で処理し、脱水後の固形分は堆肥化されている。	有効なエネルギー利用設備がない。

表 2-3　未利用バイオマス・資源作物の活用状況と課題

バイオマス種類	活用状況	課題
圃場残渣、出荷残渣	農地にてすき込まれている。	効率的な回収・利用方法がない。
果樹剪定枝	発生場所にて焼却処理または廃棄物処理されている。	効率的な回収・利用方法がない。
林地残材	回収されずに林野に残されている。	効率的な回収・利用方法がない。

3. 目指すべき将来像と目標

3.1 背景と趣旨

色麻町は、第 4 次長期総合計画で「イナカのチカラ、シカマのチカラ、ミンナのチカラ」をキャッチフレーズに、「イナカの良さ、強さ、美しさを活かしたまちづくり」を目指して町政に取り組んできた。その中で自然を大切に活かすチカラ（自然・環境）の分野では、再生可能なエネルギーの利用・普及を基本方針とし、地域にあるモノ（地域資源）を最大限に活用するとともに、掘り起こしや再発見に力を入れてきた。

その過程で、地域にあるバイオマス資源の活用策について検討してきたところである。特に、2011 年 3 月の東日本大震災を踏まえ、電源の安定確保は緊急かつ重大な課題であり、安定供給が可能な再生可能エネルギーの活用を模索することとなった。本町には、国内最大規模の民間企業による採卵鶏飼育農場があり、そこから排出される鶏糞を活用したメタンガス発酵によるバイオマス発電の実現性について、平成 24 年から検討してきた経緯がある。

今回は、その検討経過を踏まえ、ほかにも町内に存在するバイオマス資源を活用して、地域の持つ再生可能エネルギーを地域に還元して、併せて循環型社会の形成を図り、災害に強い地域づくりを目指すものである。

表 3-1　色麻町総合戦略の柱

5 つの重点目標	バイオマス産業都市との関係
1. 農業をはじめとする産業の振興	畜産で発生する糞尿を活用し、バイオマスを利用した再生可能エネルギーの農業への導入
2. 安定した雇用の創出	バイオマス発電から発生する液肥を有効利用するなど農業第 6 次化による新規雇用の創出
3. 若い世代の定住化促進	色麻ブランドを生かしつつ、先進的な循環型農業の促進により、住みやすい「イナカ」の魅力向上
4. 若い世代が安心して結婚・出産・子育てができる環境づくり	
5. 地域の実情に応じた町づくり	農業系廃棄物の適切な処理による生活環境の向上と色麻ブランド認知度アップ

3.2 目指すべき将来像

本町には、前述の通り家畜排泄物を始めとした多くのバイオマス資源が豊富に存在するが、現状では、エネルギー利用としては、目立った取り組みがなされていない。さらに、家庭や店舗から発生する生ゴミ及び農業集落排水汚泥や下水汚泥についても、先進的なエネルギー有効利用や再資源化が十分にされているとは言えない。

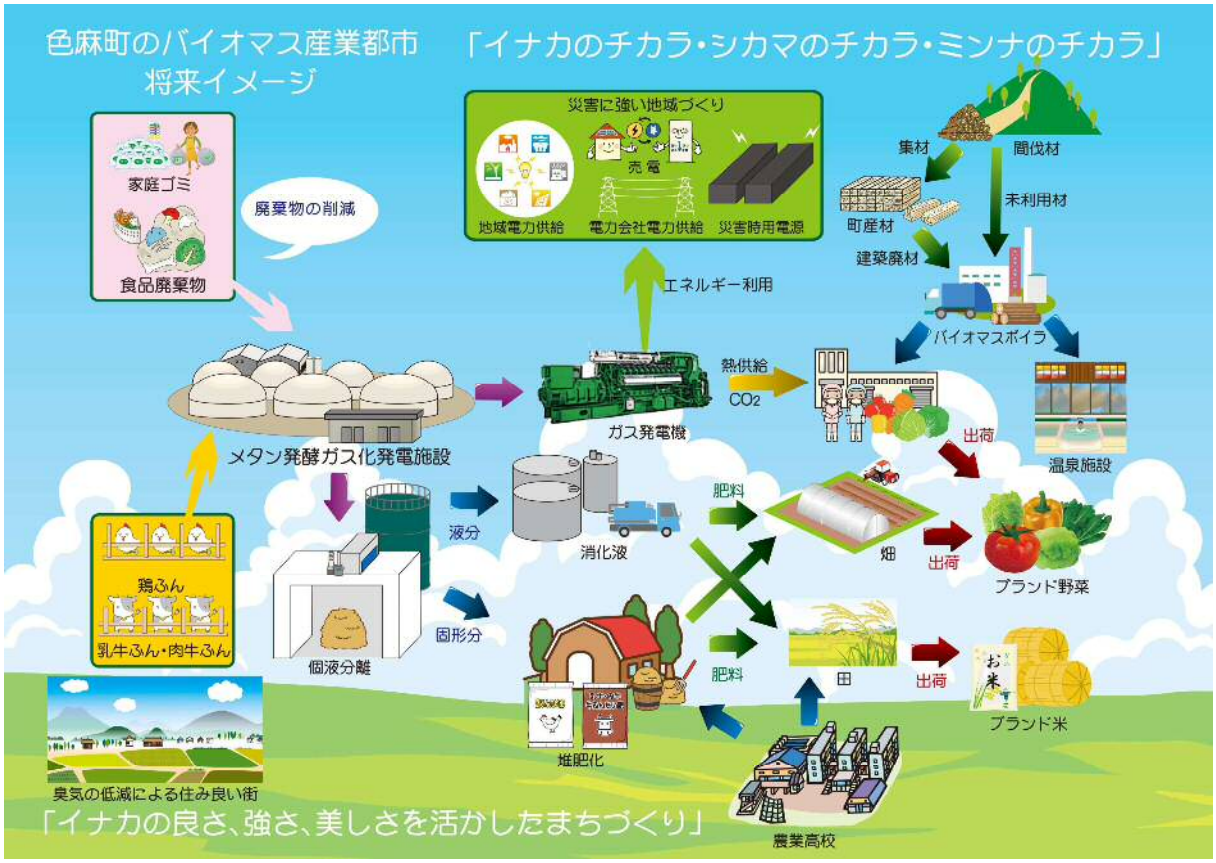
これらの状況を踏まえ、鶏糞を主体とする家畜排泄物及びその他のバイオマス資源を利

用したバイオガス発電、発電プラントから生成される堆肥・液肥の利用、同じく発生する温水を利用するプロジェクトの実施を目指す。それにより、これまで廃棄されていたバイオマスを原料として電気や熱エネルギーを回収するのみならず、発生する液肥・堆肥の利用による地産地消及び農産物の付加価値化、さらには、グリーンハウスや発電所の新規事業による雇用の創出など多面的な効果を生み出すことが可能である。

さらに、バイオガス発電による電力を蓄電池に貯めておくことで、災害時の非常用電源として利用することができる。本事業に先駆け、色麻町に工場を置く積水ハウスでは、色麻町や住民、地域組織などと官民連携で、地域防災への取り組みを推進している。コンセプトは、平常時にはエコ、災害時にはタフ、という「防災未来工場」というものであり、地域社会に安全・安心を提供するものとなっている。本事業においても、災害に強い街づくりを推し進め、防災未来町を目指した取組みとする予定である。

目指すべき将来像のイメージを次図に示す。

図 3-1　将来像のイメージ



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、「色麻町まち・ひと・仕事創生　総合戦略」、「色麻町第 4 次長期総合計画」等とも整合・連携を図りながら、平成 29 年度から平成 38 年度までの 10 年間とする。

なお、本構想は、今後の社会情勢の変化等を踏まえ、中間評価結果に基づき概ね 5 年後（平成 33 年）に見直すこととする。

3.3.2 バイオマス利用目標

本構想の計画期間終了時（平成 38 年度）に達成を図るべき利用量についての目標及び数値を次表のとおり設定する（なお、賦存量は構想期間終了時も変わらないものとして記載している）。

表 3-2　構想期間終了時のバイオマス利用量の達成目標

バイオマスの種類	賦存量		変換・処理方法	利用量		利用・販売	利用率
	湿潤量（トン/年）	炭素換算量（トン/年）		湿潤量（トン/年）	炭素換算量（トン/年）		
廃棄物系バイオマス							
畜産糞尿							
乳牛糞	13,144	738	メタン発酵 自家処理	13,144	738	自家利用	100%
肉牛糞	8,074	538	メタン発酵 自家処理	8,074	538	自家利用	100%
鶏糞（レイヤー）	73,000	7,686	メタン発酵	73,000	7,686	自家利用	100%
汚泥							
し尿浄化槽	11	1	メタン発酵 堆肥化	11	1	自家利用	100%
集落排水	24	2	メタン発酵 堆肥化	24	2	自家利用	100%
食品残渣							
食品加工廃棄物	33	1	メタン発酵	33	1	自家利用	100%
家庭系厨芥類	864	38	メタン発酵	259	11	自家利用	30%
事業系厨芥類	586	26	メタン発酵	293	13	自家利用	50%
建築廃材	153	67	エネルギー化	30	13	再利用	20%
未利用バイオマス							
農業残渣							

	稲わら	11,094	3,176	メタン発酵	5,547	1,588	自家利用	100%
	もみ殻	1,172	336	メタン発酵 水分調整材等	351	100	自家利用	100%
	剪定枝・刈草	164	42	メタン発酵 水分調整材等	16	4	自家利用	10%
未利用間伐材		1,918	497	エネルギー化	383	99	再利用	20%

4. 事業化プロジェクト

4.1 基本方針

本町には、前述の通り家畜排泄物を始めとした多くのバイオマス資源が豊富に存在するが、エネルギー利用としては、目立った取り組みがなされていない。

町内で発生している、家畜排泄物及び家庭や店舗から発生する生ゴミ及び農業集落排水汚泥や下水汚泥等も、先進的な有効利用や再資源化が十分になされていない。これらのバイオマス資源を、メタン発酵技術により発電や堆肥・液肥利用／温水利用を始めとするプロジェクトを、町と民間の事業者と連携を行いながら、事業化検討の本格化を目指す。

また、中長期的には林地残材や間伐材のエネルギー利用や、メタン発酵プロジェクトで生産された、電気・熱・液肥・堆肥を利用した、地域内における循環型社会の形成を図っていく。

表 4-1 バイオマス産業都市構想における事業化プロジェクト概要

項目	バイオガス化プロジェクト（第１期）	バイオガス化プロジェクト（第２期）	発展系プロジェクト
バイオマス種類			
産業廃棄物	○	○	○
事業系一般廃棄物	○	○	○
家庭一般廃棄物		○	○
産廃下水汚泥		○	○
鶏糞、牛糞、豚糞	○	○	○
林地残材、間伐材その他農業系残渣			○
発生箇所	住宅、店舗、公共施設、酪農場等		左に加え、森林
変換方法	バイオガス化		
利用形態	発電、温熱	発電、温熱	発電、温熱、CO2
目的			
地球温暖化防止	○	○	○
低炭素社会の構築	○	○	○
リサイクルシステムの確立	○	○	○
廃棄物の減量	○	○	○
エネルギーの創出	○	○	○
防災・減災の対策	○	○	○
森林保全・里地里山再生			○
生物多様性の確保			○
雇用の創出	○	○	○
各主体の協働	○	○	○

4.2　メタン発酵発電プロジェクト

メタン発酵発電プロジェクトは、エネルギーの回収の利点だけではなく、資源循環によって環境負荷を低減し、地球温暖化の防止並びに循環型社会形成のための基盤である。メタン発酵発電プロジェクトでは、枯渇することのない生ゴミや家畜排泄物、下水汚泥等をはじめとする大量の廃棄物バイオマスを原料に用いることができ、地域環境の保全のための重要な意義を有しているプロジェクトであると考えられる。

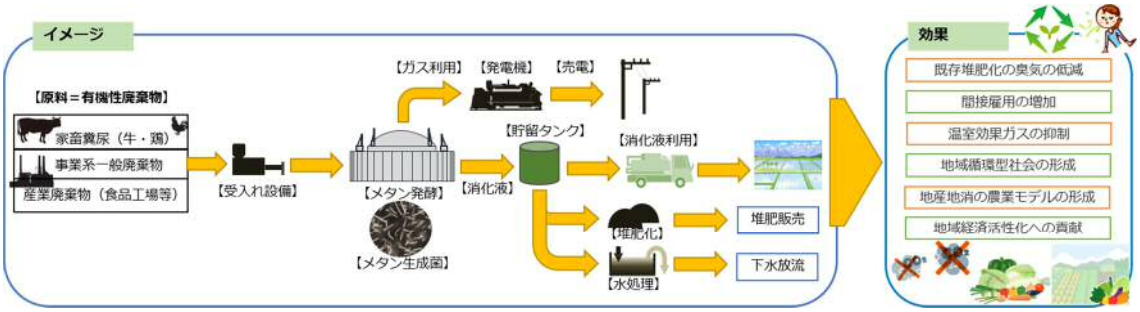


図 4-1　第 1 期メタン発酵発電プロジェクトのイメージ

4.2.1 第 1 期プロジェクト

第 1 期のプロジェクトは、町内の採卵業大手事業者（世界最大規模）からの鶏糞と、食品の残渣等を原料とした、メタン発酵ガス化発電システムによるプロジェクトを検討している。

表 4-2　メタン発酵発電プロジェクト（第 1 期プロジェクト）

プロジェクト概要	
事業概要	世界最大級の養鶏事業者から発生する 200 トン/日の鶏糞のうち、25%に相当する 50 トン/日の鶏糞を主原料とするメタン発酵発電プロジェクトを実施する。原料は鶏糞のほか、町内の牛糞、近隣の食品工場からの食品残渣も投入する。
事業主体	民間事業者が実施する。
計画地域	色麻町全域を計画区域とする。ただし、一部の原料調達、堆肥・液肥の利用計画は、周辺の農業者等との連携も視野に入れる。 （事業実施場所は、図 4-2 参照。）
原料調達計画	（養鶏事業者）鶏糞：50 トン/日、（近隣畜産農家）牛糞：5 トン/日、産業廃棄物：15 トン/日、事業系廃棄物：5 トン/日 （具体的な調達先については、**表 4-3** を参照）
施設整備計画	バイオマス受け入れ容量 75 トン/日、発電容量 1000kWe、熱供給容量 500kWth の施設を整備する。（具体的な内容は、**表 4-4** を参照）
製品・エネルギー利用計画	電気：電力会社への売電、一部は施設にて自家消費される。 熱：プラント内加温システム、植物工場冷暖房に利用される。一部を

	養鶏場内で利用、併設コンポスト施設での利用を想定する。 液肥：メタン発酵消化液は化学肥料の代わりとして利用可能。化学肥料に比べて安価な設定にできるため、利用農家にとってはコスト削減となり、散布労力の低減にも貢献できる。(近隣畜産農家)
事業費	メタン発酵ガス化プラント：17 億円、その他：3 億円 表 4-8 を参照。
年度別実施計画	表 4-7 を参照。
事業収支計画（IRR を含む）	年間収入：427 百万円、年間支出：280 百万円 想定 IRR：9.1%　（表 4-9 を参照。）
効果と課題	
効果	• 現在の堆肥化工場から発生している臭気が低減される。 • 比較的大規模なプラントシステムが導入されるため、運営維持管理の雇用が発生する。また周辺農業との連携が必要となり、間接的な雇用も増加。 • 堆肥化工場から発生しているメタンの減少、バイオマス発電による二酸化炭素削減等により、温室効果ガスの発生が抑制される。 • 鶏糞や食品加工残渣等から堆肥・液肥が製造され、それが再び農地に散布されることとなり、循環型社会が形成される。 • 地産地消の農業事業モデルが形成され、地域経済活性化への貢献が期待される。
課題	• 万が一、鳥インフルエンザが発生した場合の対応策の検討 • 災害時のバックアップ体制の検討 • 液肥利用先のさらなる確保のための啓発活動

(1) 計画地域

色麻町全域を計画区域とする。ただし、一部の原料調達、堆肥・液肥の利用計画は、周辺の農業者等との連携も視野に入れ検討を行う。

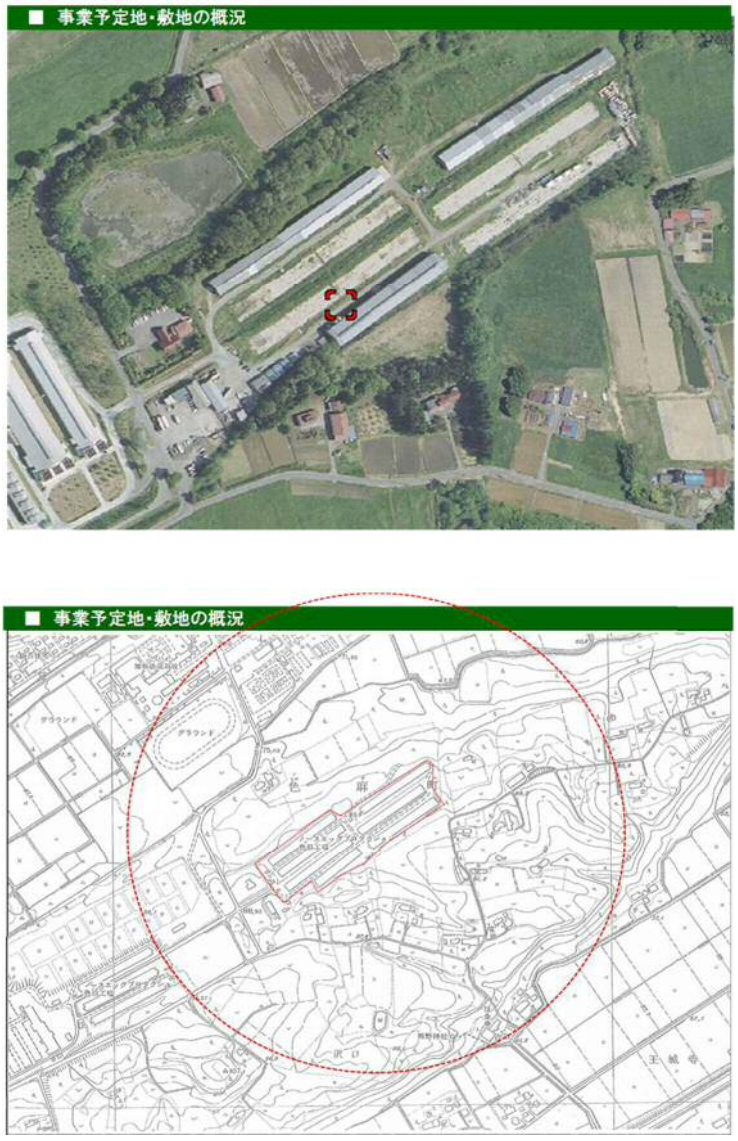


図 4-2　事業の実施場所

(2) 原料調達計画

具体的な原料調達料と調達先の計画について、以下の表に示す。

表 4-3　原料調達計画

バイオマス種類	賦存量 （トン/日）	利用量 （トン/日）	備考
鶏糞	200	50	イセファーム東北より調達
牛糞	10	5	町内畜産農家より調達
産業廃棄物 （食品加工廃棄物）	52	15	町内含め、近隣の食品加工工場、レストラン等から食品残渣を調達
事業系廃棄物 （事業系厨芥類）	69	5	
合計	331	75	

(3) 施設整備計画

具体的な設備計画について、以下の表に示す。

表 4-4　施設整備計画

項　　目	内　　容
変換方法	メタン発酵ガス化発電システム（中温湿式メタン方式）
受入れ能力	75 トン/日 内訳　鶏糞（レイヤー）　50 トン/日 食品残渣及びその他バイオマス原料　25 トン （原料の収集エリア及び原料組成により受入れ量の変動有り）
発生エネルギー	鶏糞 1 トンあたりのバイオガス発生量は、100～140Nm^3 であり、鶏糞 50 トン/日での発電量では 600～700kw/h と試算される。本事業では、鶏糞 50 トン/日に加え、その他バイオマスの投入も想定しており、合計で約 950～1000kw/h の発電が可能である。 また、発電機から回収される熱や、発酵に伴う余剰熱等により、発生する熱ネルギーは約 500kW である。
設置場所	宮城県加美郡色麻町黒沢字切付 7-10

(4) 製品利用計画

本事業では、エネルギーである電気、熱のほか、液肥が生成される。液肥の主な特徴は以下の通りである。

表 4-5　液肥の主な特徴

項　　目	内　　容
特徴	メタン発酵によりバイオガスを回収した後に残る液肥・堆肥は、バイオマスが適当な滞留時間を経て易分解性有機物が十分に分解され有害微生物や雑草種子が不活性化しており、化学肥料に代替できる安心・安全な有機肥料である。 特に、液肥を利用した作物は、味の良い野菜を栽培することができ、稲作や牧草地にも最適で、液肥のみで十分な栄養を与えることが可能である。
予想される成分	肥効成分は、ミネラル、ビタミンはじめ各種肥料成分が含まれており、今回の計画では、全窒素：0.4%（アンモニア 0.2%）、リン酸：0.5%、カリ：0.2%の成分を含んだ液肥が生産されると予想される。
散布計画量	液肥生成量：54,750 トン/年（＝30 トン/日×365 日） 参考散布可能量：　田畑：390ha、牧草地：390ha

液肥・堆肥の利用計画では、堆肥は現在も採卵業者が生産し、地元を中心とした農家で利用されていることから、これらのルートに引き続き販売を行っていく計画である。

液肥に関しては、米栽培や野菜・牧草地に活用することで、耕作における化学肥料の使用料を低減させ、肥料コストを削減することが出来る。また、液肥を利用した農産物のブランド価値を付加することで農家の収益向上が期待され、年々町内の農家での利用率を上げていくことが期待できる。畜産農家が頑張れる土壌ができている牧草には肥料が多く必要であり、消化液の散布はコストが低く、散布手間も少なく、働き手不足の現状では非常に有効である。稲作での消化液の効果は既に立証されているが、葉物野菜に最も有効である。有機栽培による葉物野菜は地域の特産品としてのブランド構築にも役立つ。稲作、葉物野菜の消化液散布は安い、有機肥料というだけでなく散布による人出不足を補うものである。生成された液肥の利用計画について、表 4-6 にまとめる。

表 4-6　液肥利用計画

項目＼年度	平成 31 年度	平成 32 年度	平成 33 年度
液肥量（トン/年）	10,950	27,375	54,750
利用用途（ha）	米：75 葉物野菜：3 牧草地：78	米：190 葉物野菜：5 牧草地：195	米：380 葉物野菜：10 牧草地：390

（消化液コスト比較）　　10ａあたり

項　　目	化成肥料	液肥（消化液）
米生産費に伴う肥料代	9,318 円	6,000 円

また、肥料を使う農家の方にとっては安い液肥を使うことによって、肥料に要する費用の削減効果もある。農林水産省が公表している「農業経営統計調査 平成 27 年産米生産費」によると、10a 当たりの米生産費における肥料コストは 9,318 円となっている。メタン発酵残渣の農家負担金額は、散布作業費が主であり費用は抑えられたものとなる。また、散布業労力も削減され人件費の削減も期待できる。

※参考　国内既存メタン発酵施設におけるコシヒカリの栽培に使用されるメタン発酵消化液の量は３～４ｔ/10a、散布作業費は 500～2,000 円/ｔである。
基肥４ｔ追肥２ｔとしても農家負担金額は 6,000/10a と程度となる。

(5) 年度別実施計画

年度別実施計画を以下の表に示す。

表 4-7　年度別実施計画

項　　目	内　　容
平成 29 年度	基本設計、各種許認可申請、液肥の試験利用
平成 30 年度	実施設計・施工
平成 31 年度	完成・運転開始、堆肥・液肥の本格利用

(6) 事業費及び年間収支計画

現時点での事業費および年間収支計画を、それぞれ以下に示す。

表 4-8　事業費概算

項　目	事業費（千円）
メタン発酵ガス化プラント（消化液タンク）	1,700,000
コンポストプラント	150,000
熱供給設備	100,000
車両代（消化液散布車）	50,000
合計	2,000,000

表 4-9　年間収支計画

大項目	小項目	金額（千円）
収入	売電	320,000
	廃棄物処理	87,000
	液肥（消化液）散布・堆肥販売	40,000
	合計	427,000
支出		260,000
IRR		9.1%

(7) 効果と課題

第 1 期プロジェクトによる具体的な効果及び課題は、以下のように整理できる。

(8) その他

本プロジェクトの計画に当たり、東北電力(株)古川営業所と接続検討の協議を行い、平成 28 年 4 月 20 日付けで可との回答を得ている。

＜効果＞

■臭気対策

畜産糞尿をメタン発酵ガス化発電施設での原料とすることで、養鶏場（牛舎・豚舎）等から発生する悪臭を低減することが出来る。

■温室効果ガスの削減

バイオマス中の有機物をメタンとしてエネルギー回収することにより、電力ひいては化石燃料の節減につながり、CO2 の排出量の削減がもたらされる。

■堆肥・液肥利用による地域農作物の付加価値化とブランド化

メタン発酵残渣は、良質な液肥またはコンポストを利用して乾燥堆肥にして利用する

ことができる。これにより、化学肥料の使用量の削減と、地域農作物の付加価値化とブランド化（ブランド野菜や消化液米）が期待できる。堆肥は既に発酵過程を経ているため、臭気問題がないことも大きな特徴である。また、消化液散布は、省力化が可能なため、人出不足解消となり、作付面積の拡大にも寄与する。

■新規事業による雇用の創出

メタン発酵ガス化発電施設の建設・運営に伴い、町内の雇用を生み出すことができる。

■交流人口の増加

先進的な、メタン発酵ガス化発電施設を建設することで、観光客や施設見学者の増加が期待出来る。

■循環型社会の形成

メタン発酵発電施設は、エネルギーの回収の利点だけではなく、バイオマス資源の循環によって環境負荷を低減し、地球温暖化の防止並びに循環型社会形成の一助とすることが出来る。

■防災拠点施設としての有効活用

電力供給及び災害時用電源（電源自動車）や温水利用（災害時の風呂の温水）に利用できる。災害時のバックアップ機能も併せ持つ。

また、災害時に家畜糞尿の処理が続く事からメタン発酵安定事業であり、地産地消型の環境に配慮した施設である。

■鶏糞によるアンモニア臭の軽減

鶏糞を発酵させることにより大量のアンモニア性窒素が想定される。アンモニア回収技術としてアンモニアストリッピング等の装置にてアンモニアの回収（硫安）を行う計画とする。

＜課題＞

■液肥利用の普及

液肥の利用・普及のための体制の構築。また、液肥を使った農作物の付加価値化の推進と、販路の開拓。

■熱利用

メタン発酵ガス化発電施設で回収される熱の有効利用（植物工場や地域熱供給）。

4.2.2 第 2 期プロジェクト（5 年以内に具体化するプロジェクト）

5 年以内に具体化が期待できるプロジェクトとしては、第 1 期メタン発酵発電プロジェクトで未利用であった、鶏糞等の畜産糞尿と、町内の生ゴミや下水汚泥などを利用した、混合原料によるバイオガスプロジェクトを想定しており、町内のバイオマス資源をできる限り利用した民間事業者と色麻町と連携して行う「まち一体のバイオガスプロジェクト」の検討を行う。

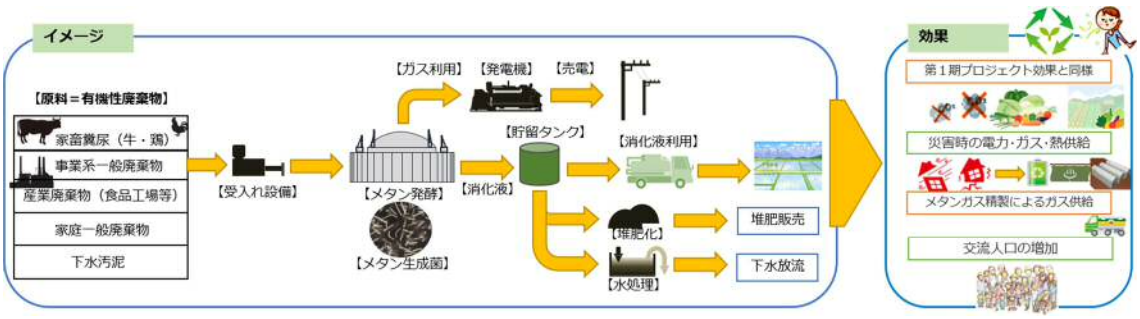


図 4 -3 第 2 期メタン発酵発電プロジェクトのイメージ

表 4-10 メタン発酵発電プロジェクト（第 2 期プロジェクト）

プロジェクト概要	
事業概要	色麻町内の家庭の生ゴミや、町内にある下水処理場の汚泥や農集落排水処理施設の汚泥及び町内の畜産業者から排出される家畜排泄物や農業残渣や学校給食残渣を原料とした「まち一体のバイオガスプロジェクト」
事業主体（予定）	民間事業者等
計画地域	色麻町全域を計画区域とする。
原料調達計画	鶏糞（レイヤー）、牛糞尿、農業残渣、生ゴミ、下水汚泥、農業集落排水汚泥など
施設整備計画	バイオガスプラント（メタン発酵プラント、発電設備、熱供給設備、消化液貯蔵タンクほか）の増設（2,000～2,500kW の発電量を想定）、消化液散布車
製品・エネルギー利用計画	電気；売電、自社消費、地域電源利用、ＰＰＳ 熱；プラント内加温システム、植物工場冷暖房利用、一部を養鶏場内で利用、公共施設への利用 消化液；一部を液肥・堆肥として利用
事業費	原料受入・前処理・後処理設備：10 億円 発電プラント設備：30 億円
年度別実施計画	平成 32 年度　；　基本設計、各種許認可申請 平成 33 年度　；　実施設計、施工 平成 34 年度　；　完成・運転開始
効果と課題	
効果	・熱利用・電力の地産地消 ・悪臭の低減 ・雇用の増加 ・温室効果ガスの発生量の低減 ・循環型社会の形成 ・地域経済循環効果 ・災害時のエネルギー源の一つとし、蓄電池による電力供給や、精製メタンバイオガス燃料によるガス供給

	・交流人口の増加
課題	・町内の分別回収の周知と取り組み

4.2.3 バイオマス発展プロジェクト（10 年以内に具体化する取り組み）

(1) バイオガス事業と農業との連携プロジェクト

直近にて計画する、メタン発酵ガス化発電プロジェクトでは、5 年以内にはプラントの安定的な 100%稼働を目指すとともに、液肥（消化液）・堆肥の利用の拡大を図る予定である。

消化液利用については、先述の通り、地元への説明会や勉強会を通して、利用先の拡大に努める。メタン発酵施設から生じる消化液については、品種によっては当消化液のみで味の良い野菜を栽培することが可能である。また、消化液は、稲作や牧草地には最も適しており、当該液の成分のみで十分な栄養を与えることが可能である。消化液は良質な『有機質』肥料であるため、減農薬・減化学肥料で栽培した米を特別栽培米として、県の認定を受け販売している地域もあり、差別化にも一役買うことができる。

このようなことから、消化液の効用・効果の認知度を高め、地元の農産物ブランドの向上に努めていく、地元農業高校と農家の連携も行い、食品加工品のブランド化も進めていく。また、メタン発酵ガス化発電施設で回収された熱と CO2 を植物工場に利用し、地域の工場や公共施設へは熱供給を行うシステムの検討を行っていく。硝酸態窒素がＥＵ基準の 3,500PPM 以下の数値である。

(2) バイオマス発電施設を核とした防災に強い町づくりプロジェクト

メタン発酵ガス化発電システムや木質ガス化発電システムを進めていくと同時に、これらのプロジェクトで発生した電気と蓄電池のシステム検討し、災害により停電した場合もエネルギー確保、利用できるシステムの構築と、確保された電気エネルギーと温水などの熱ネルギーを避難所へ供給出来る体制を検討し、防災に強い町づくりを目指す。

(3) 植物工場プロジェクト

メタン発酵ガス化発電施設の廃熱利用を行い、水耕栽培等の植物工場の計画を行う。

水耕栽培は季節に関係なく、安定した作物を 365 日収穫でき、敷地面積当たりの収穫量が多い。土を利用しないために雑菌や病害虫の影響が少なく農薬を使用せずに安全な作物が作れる。水耕栽培のポイントごとの作業により、高齢者等の地元雇用にも期待ができる。

(4) 環境学習と交流促進プロジェクト

本プロジェクトでは、地域のバイオマス資源の活用を、見学や体験する事ができる環境を構築し、液肥を利用した米作りの農業体験や、エゴマの栽培体験を実施し、農業・畜産・林業が相互に連動した地産地消型の環境型バイオマス計画を構築する。また、その他全国からの視察者や、悪臭低減による観光客の増加など、交流人口の増加も期待できる。

5. 地域波及効果

5.1 経済波及効果

5.1.1 直近プロジェクトによる経済波及効果

本構想における直近の第 1 期プロジェクトを実施した場合の事業費 20 億円が、すべて地域内で需要されると仮定して、宮城県産業連関分析ツール（110 部門別）を用いて、波及効果を算定した。その結果、表 5-1 に示すように、最終的な生産誘発額の波及合計額は、32 億 6800 万円である。また、雇用者所得の合計は、8 億 2800 万円となる。

表 5-1　宮城県産業連関分析による経済波及効果（単位：百万円）

県内最終需要増加額		粗付加価値および雇用者所得	
項目	生産誘発額	粗付加価値誘発額	雇用者所得誘発額
直接効果	2,000		504
1 次生産誘発効果	736		183
2 次生産誘発効果	533		141
総合効果（合計）	3,268	1,707	828

※直接効果：需要の増加によって新たな生産活動が発生し、このうち宮城県内の生産活動に影響を及ぼす額（=宮城県内最終需要増加額）

※第 1 次生産誘発効果：直接効果が波及することにより、生産活動に必要な財・サービスが各産業から調達され、これらの財・サービスの生産に必要となる原材料等の生産が次々に誘発されることによる生産誘発額

※第 2 次生産誘発効果：生産活動（直接効果及び 1 次間接波及効果）によって雇用者所得が誘発されることにより、さらにその一部が消費に回ることによって生産が誘発される生産額

※総合効果：直接効果、1 次生産誘発効果及び 2 次生産誘発効果の合計

5.1.2 将来プロジェクトによる経済波及効果

5 年以内に具体化が期待できるプロジェクトとして、先述のように、「まち一体のバイオガスプロジェクト」を検討している。これは、第 1 期メタン発酵発電プロジェクトで未利用であった、鶏糞等の畜産糞尿と、町内の生ゴミや下水汚泥などを利用した、混合原料によるバイオガスプロジェクトを想定しており、町内のバイオマス資源をできる限り利用した民間事業者と色麻町と連携して行うものである。

ここでは、「まち一体のバイオガスプロジェクト」で想定される事業費 40 億円が、すべて域内での需要とされると仮定し、宮城県産業連関分析ツール（110 部門）を用いて、経済波及効果を試算した。

その結果、最終的な生産誘発額の波及合計額は、65 億 3600 万円、雇用者所得の合計は、16 億 5500 万円となる。

表 5-2　宮城県産業連関分析による経済波及効果（単位：百万円）

県内最終需要増加額		粗付加価値および雇用者所得	
項目	生産誘発額	粗付加価値誘発額	雇用者所得誘発額
直接効果	4,000	―	1,008
1 次生産誘発効果	1,471	―	365
2 次生産誘発効果	1,065	―	282
総合効果（合計）	6,536	3,414	1,655

5.1.3 新規雇用創出効果

本構想における事業化プロジェクトの実施により、経済が波及し、域内全体では、新規雇用が以下のように期待できる。

表 5-3　域内全体での期待される新規雇用者数

プロジェクト	域内全体での新規雇用
直近プロジェクト（第 1 期、20 億円投資）	167 人
将来プロジェクト（第 2 期、40 億円投資）	337 人

5.2　温室効果ガス排出量の削減

直近に実施されるプロジェクトについて、温室効果ガスの排出削減効果は、下表のとおりである。削減効果は、バイオガスによる発電と熱供給の 2 つの要因による。発電による削減は、東北電力に供給される電力量（売電量）に、東北電力の調整後排出係数を乗ずることで計算される。

一方、熱供給による削減は、本事業がなければ利用していたと推定される灯油の量が低減したとの仮定をおき、灯油の GHG 排出原単位を用いて計算している。

なお、簡便を図るため、上記 2 つのいずれにおいても、リーケージ等の排出増要因は考慮していない。

表 5-4　温室効果ガス排出削減の効果

大項目	小項目	内　　容
電気	売電量	84,00kWh/年
	GHG 排出原単位	0.559kg-CO2/kWh　（東北電力 2015 年度排出係数※1）
	GHG 排出削減効果	4,695 トン CO2/年
熱	熱供給量	429,950kcal/年
	灯油代替量	414,267 リットル
	軽油の GHG 排出原単位	2.489kg-CO2/リットル　（環境省資料※2）
	GHG 排出削減効果	1,031 トン CO2/年
合計	年間 GHG 削減量	5,726 トン CO2/年

	事業期間合計GHG削減量	57,260トンCO2　（10年間の合計）

※1 東北電力プレスリリース（平成28年7月26日）

※2 「特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令」

5.3 間接的波及効果

5.3.1 悪臭の軽減

本町での産業基盤の一つである養鶏事業（他の畜産事業も同様）では、発生する鶏糞の発酵等に伴う臭気が周辺環境に少なからず悪影響を与えている。

バイオガスプラントではバイオマス資源を密閉した槽内で処理するため、臭いが外に漏れることがなく、悪臭を発する廃棄物の処理方法としても有効である。輸送されてきたバイオマス資源をプラントに投入する際には外気に触れるため、シャッター等を閉めて投入を行う等臭いが漏れないような対策は必要となる。投入した後は密閉された容器内で嫌気性発酵を行うため、プラントは全て外気と遮断された状態にあり、構造的に臭いが漏れることがない。

また、発酵した後の消化液を液肥として耕作地に散布する際には多少の臭いがするが、これも糞尿の散布と比較すれば臭いは軽減されることになる。

バイオマスプラント事業の実現により、悪臭の発生源たる鶏糞等がバイオマスプラントに断続的に投入されることで、放置される鶏糞が大幅に減容されるほか、先述の密閉化した処理工程により、臭気の発生が大幅に低減されることが期待でき、周辺住民の住環境の向上のみならず、本町が掲げる「かっぱ」観光者へのイメージ向上にも寄与するものと期待される。

5.3.2 自立的エネルギーの確保

バイオマス資源は本町内で確保可能な原料であるから、プラントの設計にもよるが、万が一災害等で物流が途絶された状態でも、一定量の電源と冷暖房、給湯の確保が可能となる。

5.3.3 化学肥料の使用量減

バイオガスプラントで発生する消化液は良質な液肥として活用できることは前述の通りである。消化液を液肥として活用することで、当該耕作地に施用するはずであった化学肥料の使用量の低減につながる。

液肥、堆肥を使用することによって、稲作に使用する化学肥料を以下の表のとおり、低減することができる。なお、窒素成分にのみ着目し、化学肥料は窒素の含有量が0.4%のものを想定し、肥効率は液肥が0.4%、堆肥が8.0%として算出した。

表 5-5　削減可能な化学肥料量（稲作・牧草地、平成 31 年度を想定）

項　　目	数　　量
農地に必要となる窒素量（トン）	43.8 トン
液肥等による代替可能窒素量（トン）	43.8 トン
代替可能割合（%）	100%
化学肥料削減量（トン/年）	5.0 トン

また、肥料を使う農家の方にとっては安い液肥を使うことによって、肥料に要する費用の削減効果もある。

農林水産省が公表している「農業経営統計調査 平成 27 年産米生産費」によると、10a 当たりの米生産費における肥料コストは 9,318 円となっている。メタン発酵残渣の農家負担金額は、散布作業費が主であり費用は抑えられたものとなる。また、散布業労力も削減され人件費の削減も期待できる。

※参考　国内既存メタン発酵施設におけるコシヒカリの栽培に使用されるメタン発酵消化液の量は３～４ｔ/10a、散布作業費は 500～2,000 円/ｔである。

基肥４ｔ追肥２ｔとしても農家負担金額は 6,000/10a と程度となる。

6. 実施体制

6.1 構想の実施体制

本構想が有効に機能し、具体的かつ効率的に推進するためには、例えば、バイオマスの収集・運搬やエネルギー・マテリアル等のバイオマス製品の利用においては町民や事業者等との協働・連携が不可欠である。また、農業高校や他の研究機関等との連携や国・県による財政を含む支援も、プロジェクトを実現し継続するためには必要である。事業者・町民・行政が互いの役割を理解し、関係機関を含む各主体が協働して取り組む体制の構築が必須である。

そのため本構想では、本町が主体となって組織横断的な「（仮称）色麻町バイオマス活用推進協議会」（町・バイオマス事業者・ＪＡ・農家代表・一般町民等で構成）を設置し、本構想の全体進捗管理、各機関との調整、広報やウェブサイトを通じての情報発信等を積極的に行う予定である。

6.2 検討状況

本町では、バイオマス発電の実現性について、平成 24 年 3 月から町スマートコミュニティ特区地域協議会を立ち上げ、協議及び視察研修を重ね、検討してきた。さらには、消化液の利用についても、平成 25 年 2 月からは同協議会の下部組織として循環型農業検討部会を立ち上げ、協議及び視察研修を重ねてきた。

7. フォローアップの方法

7.1 取組工程

本構想における事業化プロジェクトの取組工程を下図に示す。本工程は、社会情勢等も考慮しながら、進捗状況や取組による効果等を確認・把握し、必要に応じて変更や修正を行う。

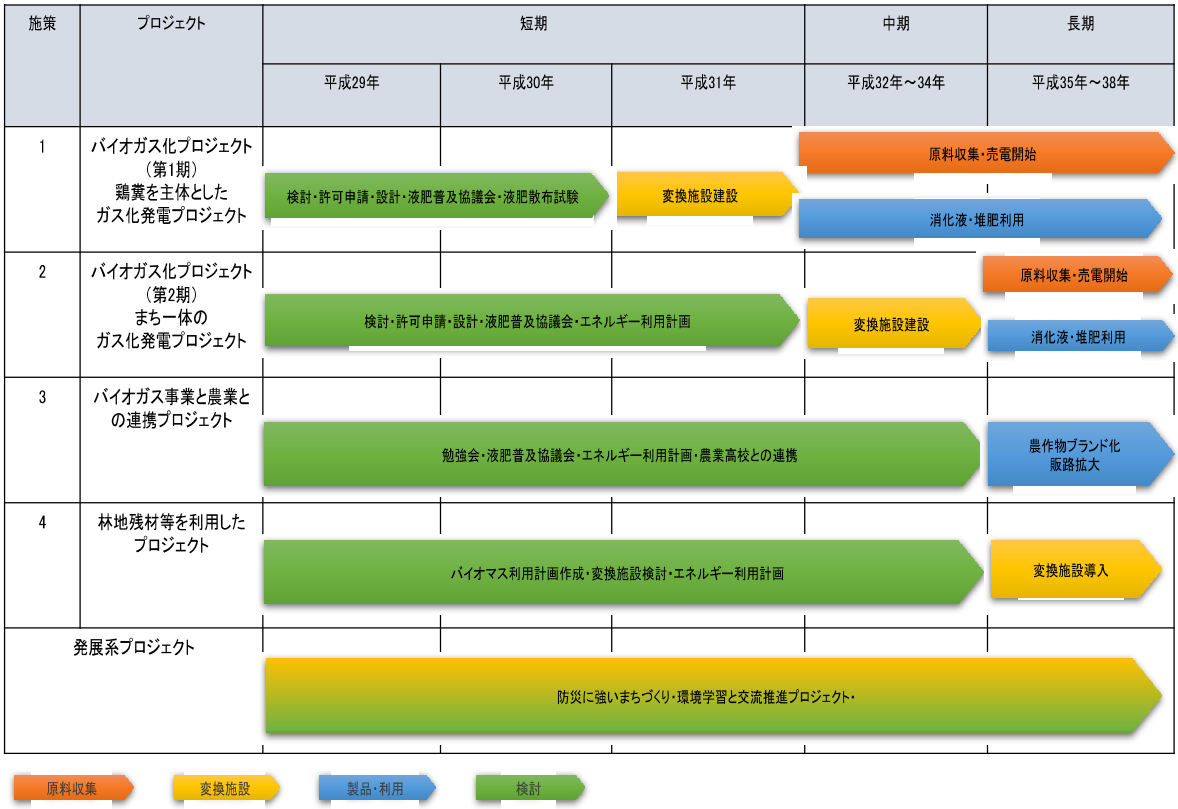


図 7-1 取組工程

7.2 進捗管理の指標

本構想の進捗状況の管理指標を以下の表にまとめる。

表 7-1 本構想の進捗管理の指標（案）

施策	進捗管理の指標
バイオマス利用状況	• 各バイオマスの利用量、目標達成率 • エネルギー生産量、地域内利用量 • 堆肥・液肥の生産量、利用量 • 目標との乖離がある場合には、その原因と対策 • バイオマス発電施設等に関するトラブル状況
メタン発酵発電プロジェクト	〈施設等整備〉 • プラント立地に関する住民等との合意形成

	• 原料調達に関する合意形成 • 売電、熱販売、消化液販売先の確保 • プラントの計画、設計、工事等の進捗管理 〈運用後〉 • 事業収支 • 臭気軽減効果 • 二酸化炭素削減量
その他	• 農業高校等との連携 • 植物工場等での先進的農業の実施状況

7.3 効果の検証

7.3.1 取組効果の客観的検証

本構想を実現するために、実施する事業化プロジェクトの進捗管理および取組効果の検証は、プロジェクトの実施計画に基づき、「(仮称) 色麻町バイオマス活用推進協議会」が行う。

具体的には、毎年度末に行うものとし、構想の策定から 5 年間が経過した時点で、バイオマスの利用量及び具体的な取組内容の経年的な動向や進捗状況を把握し、必要に応じて目標や取組内容を見直す「中間評価」を行う。

また、計画期間の最終年度においては、バイオマスの利用量及び具体的な取組内容の進捗状況、本構想の取組効果の指標について把握し、事後評価時点の構想の進捗状況や取組の効果を評価する。

本構想の実効性は、PDCA サイクルに基づく環境マネジメントシステムの手法を用いて、継続して実施することにより効果の検証と課題への対策を行い、実効性を高める。また効果の検証結果を踏まえ、必要に応じて構想の見直しを行う。

7.3.2 中間評価と事後評価

中間評価及び事後評価は、下表に基づき実施する。

表 7-2 中間評価及び事後評価の内容

中間評価：計画期間中間となる平成 34 年度に実施	
(1)バイオマスの種類別利用状況	2.1 項で整理したバイオマス種類ごとに、賦存量、利用量について整理する。 可能な限り、これらの数値は毎年度収集し、事業運営の改善にも利用する。
(2)取組の進捗状況	7.1 項の取組工程に基づき、進捗状況を把握する。工程に遅れが見られる場合には、その原因と対策を検討する。
(3)構想見直し	進捗状況の確認にて抽出された原因や課題に基づき、

	必要に応じて、目標や取組内容の見直しを行う。
(4)構想実行	目標や取組内容を見直した場合を含め、取組を実施する。
事後評価：計画期間最終年度となる平成 39 年度に実施	
(1)指標の設定	バイオマス種類ごとの利用量のほか、本町の取組の効果を評価・検証する指標を設定する。また、その指標に基づく効果を把握する。
(2)改善措置等の必要性	進捗状況の確認、評価指標による効果測定により抽出された取組の課題について整理し、必要に応じて、改善措置等を検討する。
(3)総合評価	計画期間全体の目標達成状況について、総合評価を行う。 上記で整理された改善措置等の必要性や社会情勢の変化等を踏まえ、計画期間終了後の目標達成の見通しについて検討するとともに、次期構想策定に向けた課題等の整理・検討を行う。

8. 他の地域計画との有機的連携

本町におけるバイオマス産業都市構想は、これまでに策定されている、「色麻町第 4 次長期総合計画（平成 23 年度～平成 32 年度)」、「色麻町まち・ひと・仕事創生総合戦略（平成 27 年度～平成 31 年度)」との連携、調整を行っており、本構想の進捗管理においても留意するとともに、今後新たに策定される計画においても連携、調整を行い、本構想の実現に取り組んでいく。

なお、バイオマス活用推進基本法に基づく市町村バイオマス活用推進計画については、、平成 30 年 3 月末日までに策定する予定である。