

さくら市 バイオマス産業都市構想



栃木県さくら市

令和元年 7 月

目 次

1	地域の概要	1
1.1	対象地域の範囲	1
1.2	作成主体	1
1.3	社会的特色	1
1.3.1	歴史・沿革	1
1.3.2	人口	1
1.4	地理的特色	2
1.4.1	位置・地形	2
1.4.2	土地の利用状況	2
1.4.3	交通体系	3
1.4.4	気候	3
1.5	経済的特色	4
1.5.1	産業別人口	4
1.5.2	市内総生産額の推移	4
1.5.3	事業所数	4
1.5.4	農業	5
1.5.5	林業	5
1.5.6	商業	6
1.6	再生可能エネルギーの取組	6
2	地域のバイオマス利用の現状と課題	8
2.1	バイオマスの種類別賦存量と利用量	8
2.2	バイオマス活用状況及び課題	11
3	目指すべき将来像と目標	14
3.1	背景と趣旨	14
3.2	目指すべき将来像	15
3.3	達成すべき目標	16
3.3.1	計画期間	16
3.3.2	バイオマス利用目標	16
4	事業化プロジェクト	18
4.1	基本方針	18
4.2	エリアンサス栽培プロジェクト	19
4.3	エリアンサスペレット製造・利活用プロジェクト	21
4.4	もみ殻利活用プロジェクト	24
4.5	エリアンサスを含む生ごみバイオガス化プロジェクト	26
5	地域波及効果	29
5.1	経済波及効果	29

5.2 新規雇用創出効果.....	30
5.3 その他の波及効果.....	30
6 実施体制	32
6.1 構想の推進体制.....	32
6.2 検討状況.....	32
7 フォローアップの方法	34
7.1 取組工程.....	34
7.2 進捗管理の指標例.....	34
7.3 効果の検証.....	35
7.3.1 取組効果の客観的検証.....	35
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

本構想の対象地域の範囲は、栃木県さくら市とします。



出典：さくら市エネルギービジョン（H29年3月）

図表 1-1 さくら市の位置

1.2 作成主体

本構想の作成主体は、栃木県さくら市とします。

1.3 社会的特色

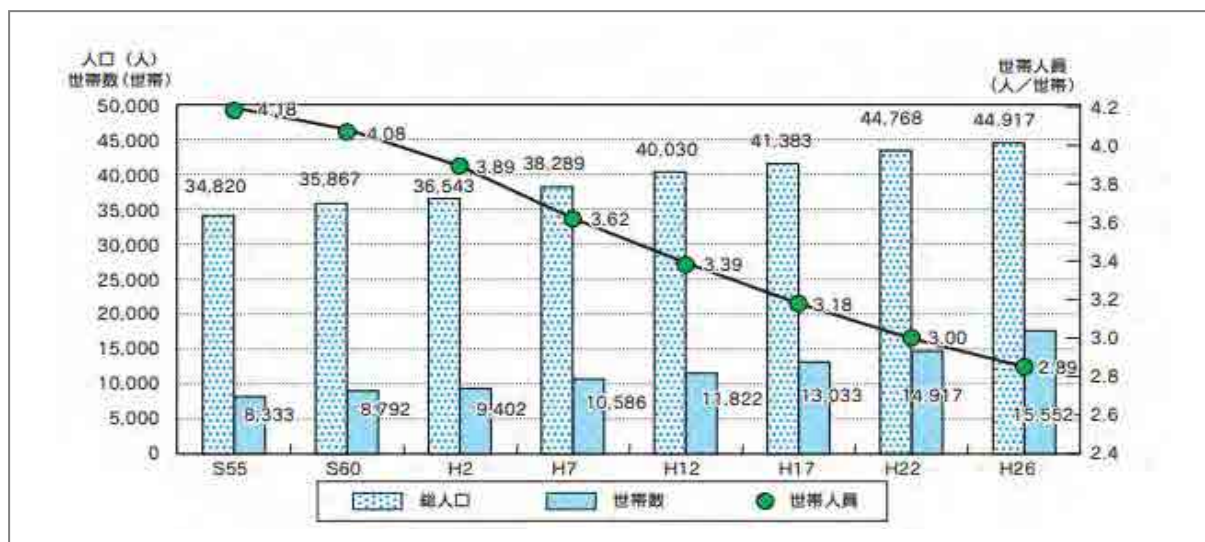
1.3.1 歴史・沿革

本市は、平成 17 年 3 月 28 日に旧氏家町と旧喜連川町が合併して誕生しました。

1.3.2 人口

本市の人口は、令和元年 5 月 1 日現在の人口は、44,632 人(男性 23,186 人、女性 21,446 人)で、平成 17 年 3 月 28 日のさくら市誕生以来、増加傾向となっています。特に、平成 17 年から平成 22 年では 3,000 人増加しています。

一方、世帯は核家族化、少子化等が進み、1 世帯あたり人数は、昭和 55 年の 4.18 人から平成 26 年の 2.89 人に落ち込んでいます。



出典：国勢調査等国勢調査（S55～H26）栃木県毎月人口調査

図表1-2 人口・世帯数・世帯あたり人数の推移

1.4 地理的特色

1.4.1 位置・地形

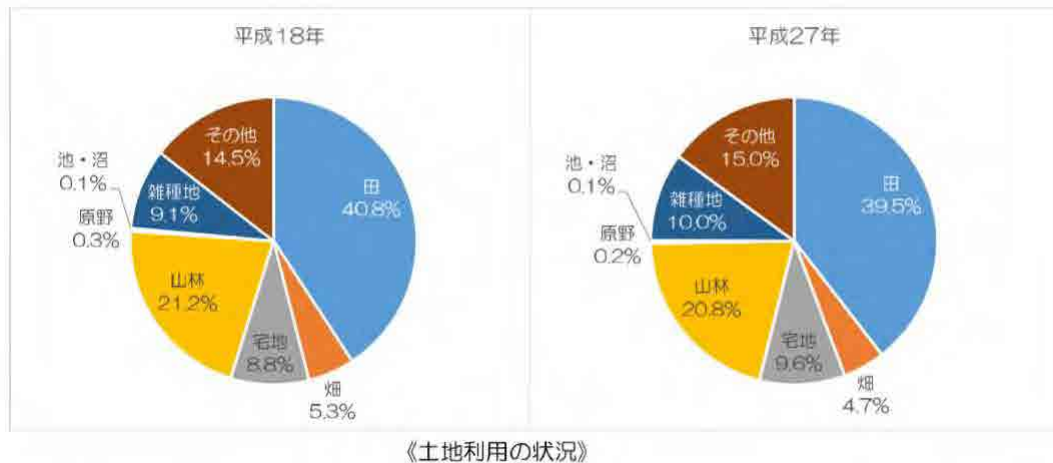
本市は栃木県の中央部のやや北東よりに位置し、県都宇都宮市に隣接しています。本市の面積は南北に 17.8km、東西 15.6km からなり、面積は 125.6km²で県土の 1.96%になり、その内農地が 44.2%、山林が 20.8%を占めています。本市は県内で 13 番目に発足した市で、人口規模では 12 番目となっています。

また、栃木県を北西から南東に貫流する 1 級河川の鬼怒川の左岸に位置し、関東平野の北端部にあり、ほぼ平坦な地域と八溝山系の数条の丘陵部を範囲とする地理的に纏まりのある地域でもあることから、古くから水田が広がり米作を中心とした農業が盛んです。

1.4.2 土地の利用状況

本市の土地利用状況は田畑が約 50%を占め、次いで山林となっています。平成 18 年と平成 28 年を比べると田畑・山林が減少し、宅地、雑種地等が増加しています。

また、本市では近年増加傾向である耕作放棄地（荒廃農地）の対策として、平成 30 年度より「さくら市遊休農地解消事業」行い、10a あたり 20,000 円の補助助成制度を設けています。



出典：さくら市の統計情報（税務課）

図表1-3 さくら市の土地利用状況の比較

1.4.3 交通体系

本市は東京からは直線距離で 120km にあり、東北縦貫自動車道、国道 4 号、293 号と JR 東北本線が通っている。交通体系の整備により、産業経済圏域やレジャー圏域が拡大し、県北地域の重要な位置に配しています。このような条件から、バイオマス原料の輸送等には好条件な環境です。

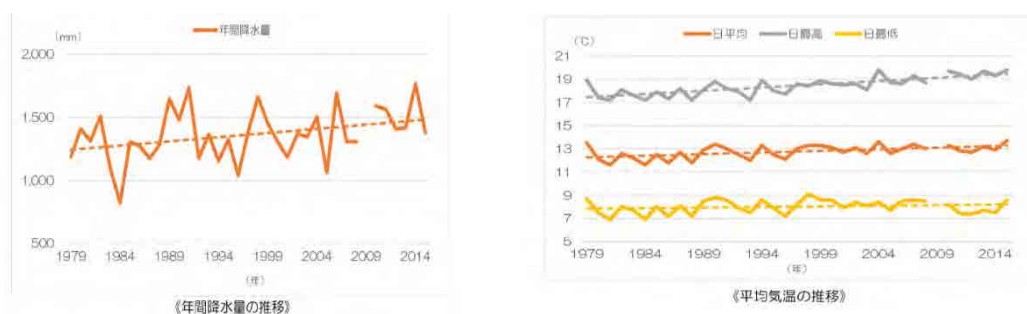


図表1-4 本市の交通体系

1.4.4 気候

本市は、海のない内陸部のため、内陸性気候（寒い時と暖かい時の温度の差が少し激しい。夏は雨が多く、冬は雨が少ない）のが特徴です。夏には雷が多いことも特徴の一つと言えます。また、台風や、洪水などの自然災害はとても少なく、冬の積雪量も都心とさほど変わらない、とても住みやすい街です。

年間降水量は 820～1,700mm で僅かに増加傾向です。日平均気温は 11.6℃～13.7℃で僅かに増加傾向が続いております。



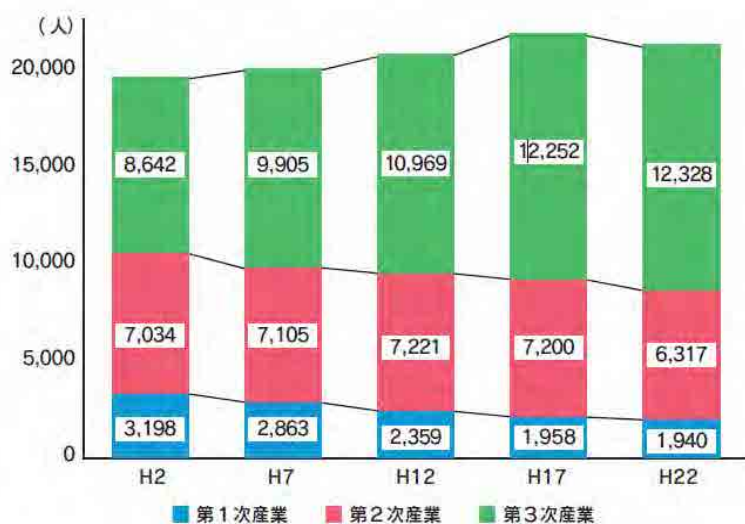
図表1-5 年間水・気温の推移

1.5 経済的特色

1.5.1 産業別人口

本市の就業者数は、平成 17 年まで増加傾向にありましたが、平成 22 年には減少に転じています。産業分類別では、第 1 次産業（農林水産業）は平成 2 年から平成 22 年の 20 年間で 3,198 人から 1,940 人となり、30%以上減少しています。第 2 次産業（製造業等）は平成 12 年まで増加傾向にありましたが、平成 17 年には減少に転じています。

第 3 次産業（商業、サービス業等）は増加傾向が続いており、平成 2 年度から平成 22 年度の 20 年間で 8,642 人から 12,328 人となり、40%以上増加しています。



図表1-6 産業別就業人口の推移

1.5.2 市内総生産額の推移

本市の市内総生産額は、平成 17 年度の 1,292 億 2 百万円から平成 24 年度には 1,471 億 51 百万円と 1 割以上伸びています。産業分類別では、第 1 次産業（農林水産業）の生産額は平成 24 年度の総生産額 1,471 億 51 百万円に対して、66 億 46 百万円となり、構成比は 4.5%でした。第 2 次産業（製造業、建設業等）の生産額は平成 24 年度の総生産額 1,471 億 51 百万円に対して、619 億 47 百万円となり、構成比は 42%でした。平成 17 年度の生産額と比べると 158 億 90 百万円の大幅増加となりました。第 3 次産業（商業、サービス業等）の生産額は平成 24 年度の総生産額 1,471 億 51 百万円に対して、785 億 58 百万円となり、構成比は 53%となりました。平成 17 年度の生産額と比べると 20 億 71 百万円の増加となりました。

1.5.3 事業所数

本市の事業所数は、平成 24 年で 1,528 事業所となっています。市内で働く従業者数は 16,491 人となっています。平成 21 年との比較では、事業所数、従業者数ともに減少傾向にあります。本市内雇用力（従業者割合）が多い業種は「輸送用機器製造業」「飲料食品小売業」となっています。本市の稼ぐ力としての産業集積では、「協同組合」「水産養殖業」「パルプ・紙・紙加工品製造業」「輸送用機器製造業」「ゴム製品製造業」が集積傾向にあります。

飲料食品小売業や水産養殖業が盛んなことから、廃棄物系バイオマスを原料とした事業が期待できます。

1.5.4 農業

本市の基幹産業である農業の総産出額は平成 29 年度が 102 億 5 千万円でこのうち、米は 36 億 3 千万円、畜産は 31 億 6 千万円です。

平成 27 年度の耕地面積は 439,414m² で水稻、麦類、豆類の順で耕地面積が大きくなっています。

販売農家数は 1,385 戸および自給的農家数は 345 戸で購買農家数と経営耕地面積は減少しているが自給的農家数は増加しています。

図表1-7 本市の農産物の類別収穫（作付）面積の推移

単位：ha

年次	耕地面積	稲	麦類	雑穀	いも類	豆類	工芸農作物	野菜類	花き類・花木	種稲・苗木類	その他の作物
平成2年	5,596	3,655	946	20	13	525	2	124	25	3	283
平成7年	4,935	4,141	354	6	17	106	1	120	28	2	162
平成12年	4,277	3,493	405	23	9	245	0	63	23	1	62
平成17年	4,181	3,103	584	236	6	336	1	76	20	1	31
平成22年	4,222	3,217	463	23	4	316	x	141	19	-	38
平成27年	4,394	x	4	1	0	2	x	x	0	-	x

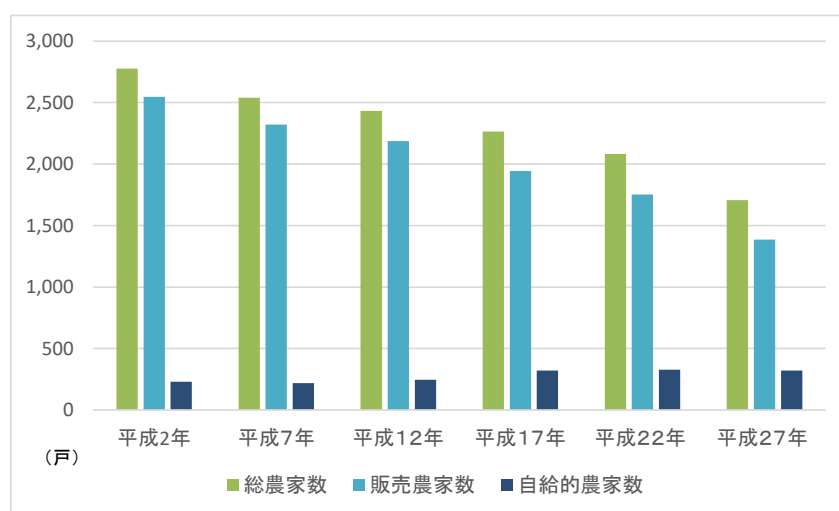
出典：平成 2,12,22 年は世界農林業センサス、平成 7,17,27 年は農林業センサス

※ 耕地面積：平成 2 年と 7 年は収穫面積、平成 12 年、17 年、27 年は作付面積

※ 「その他作物」には、飼料作物・果樹・桑を含む

※ X・・・非公表

※ 各年 2 月 1 日現在の数値



出典：農林業センサス

図表1-8 市内農家数の推移

1.5.5 林業

本市の森林面積は平成 30 年に 2,411ha です。そのうち国有林は 31ha で民有林は 2,380ha です。また、民有林のうち、針葉樹林は 1,534ha で広葉樹林は 787ha となっております。

図表1-9 森林面積の内訳

総面積 (ha)	国有林 (ha)	民有林(ha)			
		県営林	公有林	寺社有林	私有林
2,411	31	21	28	13	2,318

※平成30年度末の数値

1.5.6 商業

本市では店舗数は減少傾向であるものの、従業者数は横ばいで推移しています。

図表1-10 市内の商店数・従業者数の推移

産業別	平成21年		平成24年		平成26年		平成28年	
	事業所数	従業者数	事業所数	従業者数	事業所数	従業者数	事業所数	従業者数
総数	1,235	10,724	1,147	10,124	1,112	10,221	1,457	16,452
運輸業、郵便業	53	1,139	50	1,105	43	1,006	42	1,029
卸売業、小売業	459	3,108	410	2,684	392	2,785	383	2,686
金融業、保険業	17	254	16	290	11	222	12	243
不動産業、物品賃貸業	62	213	60	206	58	273	57	267
学術研究、専門・技術サービス業	60	962	54	271	54	655	52	703
宿泊業、飲食サービス業	187	1,356	168	1,425	158	1,135	152	1,178
生活関連サービス業、娯楽業	157	1,207	145	1,043	145	1,056	144	974
教育・学習支援業	52	394	52	318	52	498	56	539
医療、福祉	83	1,147	82	1,241	91	1,651	103	1,723
複合サービス業	12	215	9	524	11	233	11	183
サービス業（他に分類されないもの）	93	729	101	1,017	97	707	89	730

出典：経済センサス

※平成21年は「経済センサス－基礎調査」7月2日現在 ※平成24年は「経済センサス－活動調査」2月1日現在

※平成26年は、「経済センサス－基礎調査」7月1日現在 ※平成28年は「経済センサス－活動調査」6月1日現在

1.6 再生可能エネルギーの取組

本市における再生可能エネルギーは太陽光発電が平成16年から始まり、平成30年度末現在で11件、出力数合計約30,000kWとなっております。また、平成19年度より、市では、新エネルギーの利用を促進し、地球環境に配慮した社会の構築を図るため、住宅用太陽光発電システム・ペレットストーブを設置する市民に対して、導入設備費の一部を助成しております。平成30年度までに総補助件数は790件、総出力は約38,000kW（補助対象出力は約3,000kW）となっております。

図表1-11 再生可能エネルギー発電施設の設置状況

再生可能 エネルギー の種類	施設名称等		発電能力 (kW)	設置主体	設置年度
太陽光発電	市有施設	たいよう保育園	20	市	平成16年
		熟田小学校	20	市	平成22年
		押上小学校	10	市	平成22年
		さくら市役所本庁舎	20	市	平成25年
		南小学校	20	市	平成26年
		氏家小学校	10	市	平成27年
		喜連川小学校	10	市	平成27年
		氏家中学校	10	市	平成28年
		総合交流ターミナル（道の駅）	10	市	平成28年
	メガソーラー（横浜環境デザイン株式会社）		20,000	民間	平成26年
	メガソーラー（本田技研工業株式会社）		10,000	民間	平成26年

2 地域のバイオマス利用の現状と課題

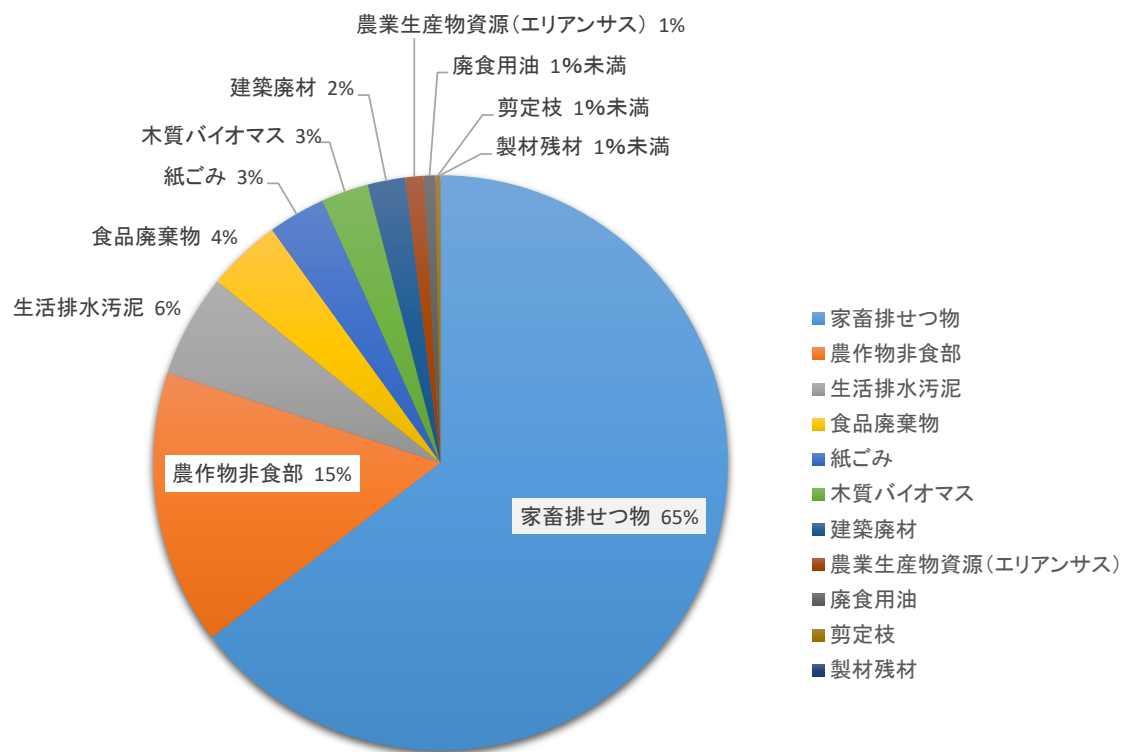
2.1 バイオマスの種類別賦存量と利用量

本市におけるバイオマスの種類別賦存量と利用量を次表及び図に示します。

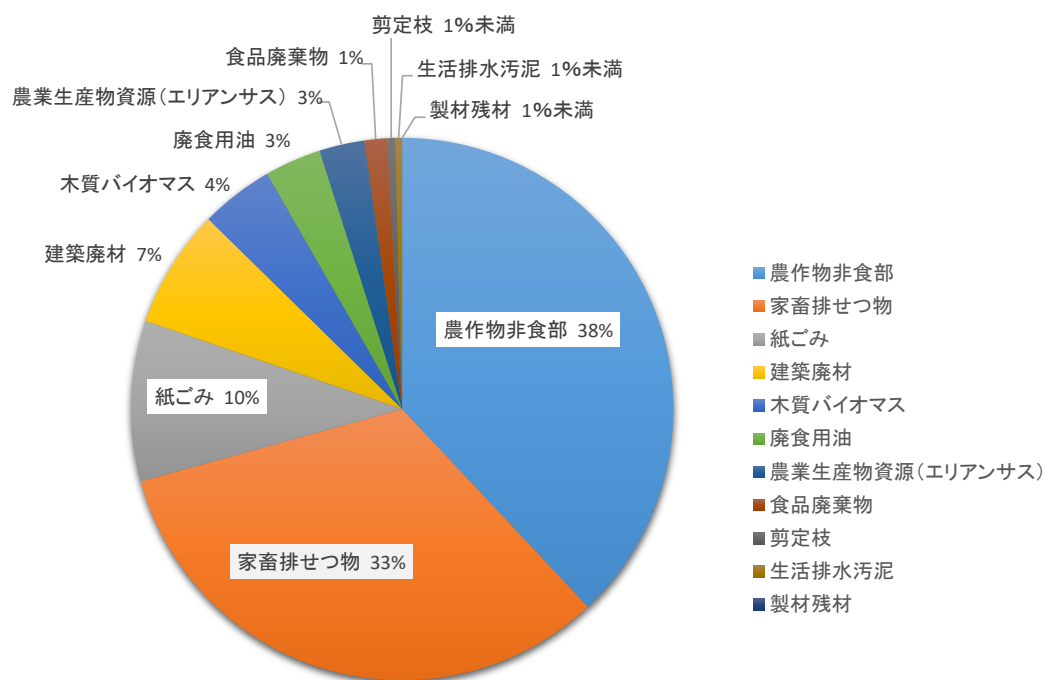
図表 2-1 地域のバイオマス賦存量及び現在の利用状況

バイオマス	賦存量		変換処理方法	利用量		利用・販売	利用率 (炭素換算量) %
	(湿潤量) t/年	(炭素換算量) t-C/年		(湿潤量) t/年	(炭素換算量) t-C/年		
廃棄物系バイオマス	147,379	13,660	—	128,021	11,704	—	86
家畜排せつ物	117,811	8,129	—	117,811	8,129	—	100
乳用牛	4,517	312	堆肥化	4,517	312	堆肥	100
肉用牛	42,121	2,906	堆肥化	42,121	2,906	堆肥	100
肉豚	32,281	2,227	堆肥化	32,281	2,227	堆肥	100
採卵鶏、ブロイラー	38,892	2,684	堆肥化	38,892	2,684	堆肥	100
生活排水汚泥	10,523	103	—	1,758	17	—	17
下水汚泥	1,758	17	堆肥化	1,758	17	堆肥	100
集落排水汚泥	394	4	焼却	0	0	—	0
し尿浄化槽汚泥	8,371	82	焼却	0	0	—	0
食品廃棄物	7,624	335	—	0	0	—	0
家庭系厨芥類	2,335	103	焼却	0	0	—	0
事業系厨芥類	439	19	焼却	0	0	—	0
動植物性残さ	4,850	213	焼却	0	0	—	0
廃食用油	1,180	838	—	0	0	—	0
家庭系	34	24	焼却	0	0	—	0
事業系	1,146	814	焼却	0	0	—	0
剪定枝	521	116	—	0	0	—	—
果樹剪定枝	416	93	焼却	0	0	—	0
公園剪定枝	105	23	焼却	0	0	—	0
紙ごみ	5,877	2,380	再生紙原料化	5,877	2,380	再生紙原料	100
製材残材	0	0	—	0	0	—	0
建築廃材	3,843	1,759	チップ化	2,575	1,178	チップ	67
未利用バイオマス	34,908	11,203	—	28,661	9,333	—	83
木質バイオマス	4,850	1,085	—	2,892	647	—	60
間伐材	2,892	647	素材・チップ化	2,892	647	素材・チップ	100
林地残材	1,958	438	—	0	0	—	0
農作物非食部	28,167	9,448	—	25,401	8,556	—	91
稲わら	22,044	7,422	堆肥化、 マテリアル化	21,449	7,222	堆肥、敷料、 すき込み	97
もみ殻	4,342	1,383	堆肥化	2,171	691	堆肥、飼料	50
麦わら	1,781	643	すき込み	1,781	643	すき込み	100
農業生産物資源(エリアンサス)	1,891	670	固形燃料化	368	130	燃料	19
合計	182,287	24,863	—	156,682	21,037	—	85

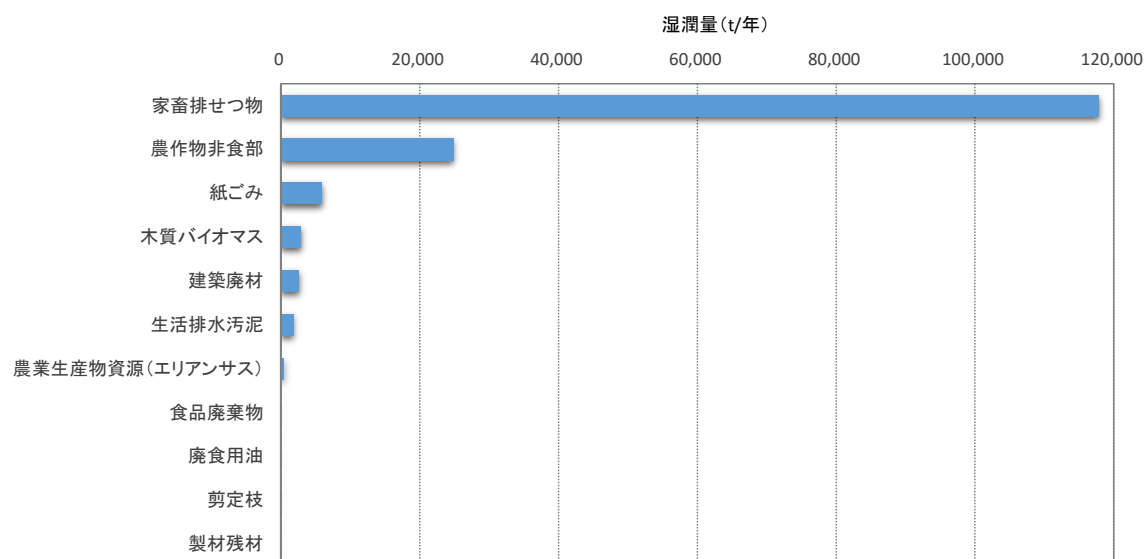
※ エリアンサスの賦存量は、現在の耕作放棄地（荒廃農地）全てに栽培したと仮定した場合の量



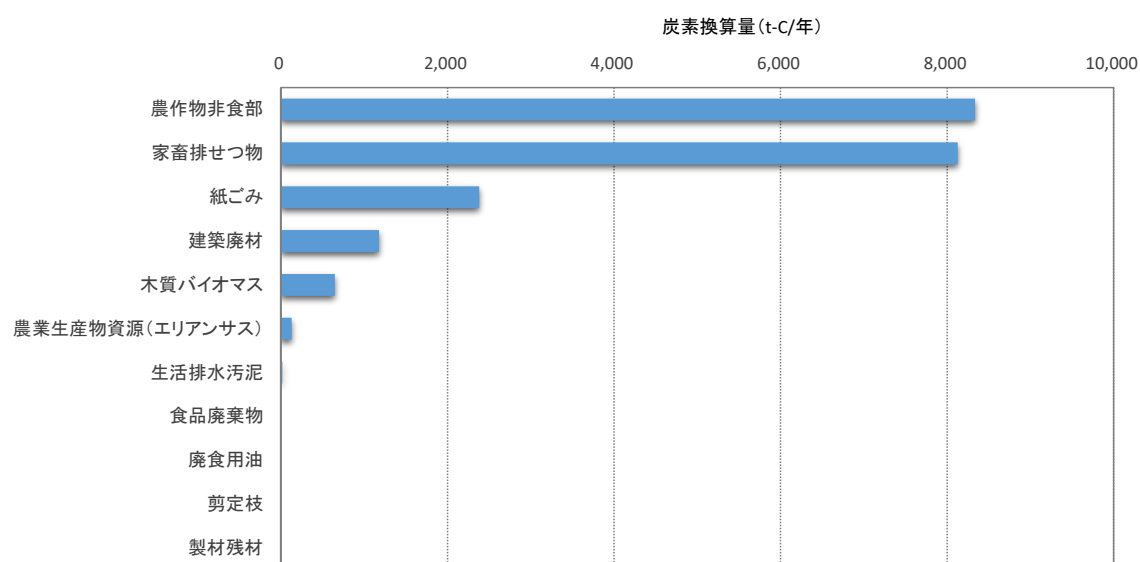
図表 2-2 バイオマス賦存量（湿重量：t/年）



図表 2-3 バイオマス賦存量（炭素換算量：t-C/年）



図表 2-4 バイオマス利用状況（湿重量）



図表 2-5 バイオマス利用状況（炭素換算量）

賦 存 量：利用の可否に関わらず1年間に発生、排出される量で、理論的に求められる潜在的な量

利 用 量：賦存量のうち、バイオマス事業化戦略で示された技術を用いて既に利用している量

湿 潤 量：バイオマスが発生、排出された時点の水分を含んだ現物の状態での重量

炭素換算量：バイオマスに含まれる元素としての炭素の重量で、バイオマスの湿潤量から水分量を差し引いた乾物量に炭素割合を乗じた重量

2.2 バイオマス活用状況及び課題

廃棄物系および未利用バイオマスの活用状況と課題を図表 2-6、図表 2-7 に示します。

図表 2-6 廃棄物系バイオマスの活用状況と課題

バイオマス	活用状況	課題
全般	・ 廃棄物系バイオマスは全体で約14.7万t/年の賦存量（湿潤量）があります。 ・ 現状、家畜排せつ物や、下水汚泥、紙ごみは全量が堆肥や再生紙原料として利用されています。	・ 廃棄物系バイオマスのうち、集落排水汚泥・し尿浄化槽汚泥、食品廃棄物、廃食用油、剪定枝は、利用されていない状況です。 ・ 利用の余地がある廃棄物系バイオマスについては、可能な限り資源化やエネルギー利用を推進していくことが有効であると考えられます。
家畜排せつ物	・ 家畜排せつ物は全体で約11.8万t/年の賦存量（湿潤量）があります。 ・ 全量が各畜産施設にて堆肥化されており、市内の稲作農家から敷料となる稲わらを受け取る代わりに、堆肥を提供しています。	・ 家畜排せつ物は全量が循環利用されています。 ・ 今後も継続して利用を進め、環境負荷を低減していくことが必要です。
生活排水汚泥	・ 生活排水汚泥は全体で約1.1万t/年の賦存量（湿潤量）があります。 ・ 生活排水汚泥のうち下水汚泥は全量が堆肥として利用されています。一方、集落排水汚泥とし尿浄化槽汚泥は全量が焼却されています。	・ 下水汚泥は全量が循環利用されています。今後も継続して利用を進め、環境負荷を低減していくことが必要です。 ・ 集落排水汚泥とし尿浄化槽汚泥は現在利用されていない状況のため、堆肥などの利用を推進していくことが有効であると考えられます。
食品廃棄物	・ 食品廃棄物は全体で約0.8万t/年の賦存量（湿潤量）があります。 ・ 収集されたものは全量が焼却されています。	・ 食品廃棄物は現在利用されていない状況のため、堆肥やメタン発酵技術によるバイオガス発電などの利用を推進していくことが有効であると考えられます。
廃食用油	・ 廃食用油は全体で約0.1万t/年の賦存量（湿潤量）があります。 ・ 収集されたものは全量が焼却されています。	・ 廃食用油は現在利用されていない状況のため、BDF化によりバイオディーゼル燃料とするなど利用を推進していくことが有効であると考えられます。
剪定枝	・ 剪定枝は全体で約0.1万t/年の賦存量（湿潤量）があります。 ・ 発生したものは全量が焼却されています。	・ 剪定枝は現在利用されていない状況のため、堆肥などの利用や、発生量が少ないため他の木質バイオマスとあわせて木質バイオマス燃料として利用を推進していくことが有効であると考えられます。
紙ごみ	・ 紙ごみは約0.6万t/年の賦存量（湿潤量）があります。 ・ 収集されたものは全量が再生紙原料としてリサイクルされています。	・ 紙ごみは全量が循環利用されています。 ・ 今後も継続して利用を進め、環境負荷を低減していくことが必要です。
建築廃材	・ 建築廃材は全体で約0.4万t/年の賦存量（湿潤量）があります。 ・ 発生したものは7割弱がチップ化されています。	・ 建築廃材はチップとして循環利用されています。 ・ 今後も継続して利用を進め、環境負荷を低減していくことが必要です。

図表 2-7 未利用バイオマスの活用状況と課題

バイオマス	活用状況	課題
全般	・ 未利用バイオマスは全体で約3.4万t/年の賦存量（湿潤量）があります。 ・ 現状、間伐材や、農作物非食部は9割以上がチップや堆肥等として利用されています。	・ 未利用バイオマスのうち、林地残材は利用されていない状況のため、可能な限り資源化やエネルギー利用を推進していくことが有効であると考えられます。 ・ また、農業生産物資源（エリアンサス）を燃料化することで、温浴施設や給食センターなど熱需要の大きな施設での利用が期待されます。
農業生産物資源（エリアンサス）	・ 農業生産物資源（エリアンサス）は約1,900t/年の賦存量（湿潤）があります。 ・ 発生したものは燃料等としての利用を検討している状況です。	・ 農業生産物資源（エリアンサス）は燃料化（ペレット化）することで、温浴施設や給食センターなど熱需要の大きな施設での利用が期待されます。
木質バイオマス	・ 木質バイオマスは全体で約0.5万t/年の賦存量（湿潤量）があります。 ・ 木質バイオマスのうち間伐材は全量が素材やチップとして利用されています。一方、林地残材は全量が放置されたままで、利用されていない状況です。	・ 間伐材は全量が素材やチップとして利用されています。今後も継続して利用を進め、環境負荷を低減していく必要があります。 ・ 林地残材については搬出するためのコスト等を踏まえて検討し、可能な限り資源化やエネルギー利用を推進していくことが有効であると考えられます。
農作物非食部	・ 農作物非食部は全体で約2.8万t/年の賦存量（湿潤量）があります。 ・ 発生したものは大部分が堆肥や敷料として利用されています。	・ 農作物非食部は大部分が堆肥や敷料として循環利用されていますが、もみ殻はまだ利用の余地があるため、燃料などとして利用を推進していくことが有効であると考えられます。

エリアンサスとは

熱帯起源のイネ科多年生草本

サトウキビに耐干性を付与する交雑目的で、1980年代から国内で遺伝資源収集された、初期生育は遅いが、定植翌年以降は毎年収穫でき、約10年にわたって継続栽培できる。初冬から茎葉が立毛乾燥し、3月には乾物率70%（含水率30%）で収穫できる



生育期 植え付け2年目から3m以上に生長



収穫期 立毛乾燥 大型機材による収穫法が確立

出典：農研機構

エリアンサスによるバイオマス利活用

さくら市内の業者によるエリアンサスのペレットの製造化と市内の温浴施設へ燃料供給を実施。



出典：農林水産省 バイオマス事業の取組紹介より