

長野市バイオマス産業都市構想



長野市

令和3年6月

ごあいさつ



長野市バイオマス産業都市構想の策定にあたり、一言ごあいさつを申し上げます。

本市は、長野県の北部に位置し、古くから国宝善光寺の門前町・北国街道の宿場町として、また、川中島合戦場・真田十万石の城下町松代の史跡や飯綱高原のあふれる自然にも恵まれ、栄え親しまれてきました。

また、平成10年には、冬季オリンピック・パラリンピックを環境五輪として開催し、国際的な知名度が向上したほか、多くの有形無形の財産が今日に引き継がれています。

本市の産業の特徴としては、食品産業や、りんご、桃といった果樹生産、菌床きのこ栽培などが盛んであるほか、森林面積が市域の約6割を占めるなど、豊富なバイオマスを有しており、これらの活用に着目したバイオマスタウン構想を平成21年度に策定し、更に平成22年度には、産学官で構成する長野市バイオマスタウン構想推進協議会を発足し、市内のバイオマスによる資源循環の推進を図ってまいりました。

また、令和元年東日本台風の大雨は、市域を流れる千曲川の決壊を引き起こし、本市も甚大な被害を受けましたが、このような気象災害の増加は、地球温暖化が要因と言われており、国や長野県とともに、本市が2050ゼロカーボンの実現を目指す、強い動機付けとなりました。

こうした背景の下、本市ではバイオマスタウン構想を発展させ、今年度、バイオマス産業都市構想を策定し、バイオマス産業都市に認定されることを目指して国へ申請することといたしました。

更に、令和3年5月には、SDGsの達成に向けて優れた取組を提案する自治体を国が選定する「SDGs未来都市」に本市が選定されました。国への提案には、「長野地域バイオマス共生圏の構築」を先導的取組として掲げており、バイオマス産業都市の実現をSDGs達成の推進力とする本市の取組が評価されたものと感じております。

今後、バイオマス産業都市構想で計画された事業を推進し、本市の産業発展と農林業の振興を図るとともに、環境五輪の精神を継承し、2050ゼロカーボンの実現、SDGsの達成を目指し、本市周辺の8市町村とともに形成する長野地域連携中枢都市圏全体で、持続可能な地域づくりをさらに進めていきます。

最後に、本構想の策定にあたり、他分野に渡る皆様から多くのご協力とご助言を賜りましたことを、この場をお借りして厚くお礼申し上げます。

長野市長 加藤 久雄

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	2
1.3.1	歴史・沿革	2
1.3.2	人口	2
1.4	地理的特色	4
1.4.1	位置	4
1.4.2	交通体系	5
1.4.3	気候	6
	○令和元年東日本台風災害	6
1.4.4	面積	7
1.5	経済的特色	8
1.5.1	産業別人口	8
1.5.2	事業所数	9
1.5.3	農業	10
1.5.4	林業	11
1.5.5	商業	13
1.5.6	工業（製造業）	14

1.5.7 観光	16
1.5.8 地域経済循環.....	17
1.6 再生可能エネルギーの取組（発電事業）	19
2 地域のバイオマス利用の現状と課題	24
2.1 バイオマスの種類別賦存量と利用量.....	24
2.2 バイオマス活用状況及び課題	27
3 目指すべき将来像と目標.....	37
3.1 背景と趣旨	37
3.2 目指すべき将来像.....	40
3.3 達成すべき目標.....	42
3.3.1 計画期間.....	42
3.3.2 バイオマス利用目標	42
4 事業化プロジェクト.....	49
4.1 基本方針	49
4.2 木質バイオマスの利用促進プロジェクト	51
4.3 きのこと廃培地の利用促進プロジェクト.....	60
4.4 食品廃棄物の利用促進プロジェクト.....	63
4.5 その他のバイオマス活用プロジェクト.....	66
4.6 各プロジェクトの課題の整理	70
4.7 将来的な活用方法の検討	71

5	地域波及効果	72
5.1	経済波及効果	72
5.2	新規雇用創出効果.....	73
5.3	その他の波及効果.....	73
6	実施体制	75
6.1	構想の推進体制.....	75
6.2	検討状況	76
7	フォローアップの方法.....	78
7.1	取組工程	78
7.2	進捗管理の指標例.....	79
7.3	効果の検証	81
7.3.1	取組効果の客観的検証	81
7.3.2	中間評価と事後評価	82
8	他の地域計画との有機的連携.....	84

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、長野県長野市とします。

なお、長野市は、近隣の8市町村（須坂市、千曲市、坂城町、小布施町、高山村、信濃町、小川村、飯綱町）と連携し、人口減少下における様々な地域の課題に対し、合併によらず、スクラムを組んで「お互いの強みを活かし、弱みを補う」ことにより、持続可能な地域社会を創生するとともに、圏域全体を活性化し発展させていくことを目的に「長野地域連携中枢都市圏構想（長野地域スクラムビジョン）＊」を推進しています。



図1 長野市及び長野地域連携中枢都市圏の位置関係

1.2 作成主体

本構想の作成主体は、長野県長野市としますが、将来的には本構想内の事業を長野地域連携中枢都市圏内の市町村にも波及させていくことを目指します。

1.3 社会的特色

1.3.1 歴史・沿革

本市は、北アルプスに源を発する犀川の扇状地と千曲川の沖積地によって形成された肥沃な長野盆地に位置し、古くから善光寺の門前町として日本全国から親しまれてきました。

善光寺は飛鳥時代、本田善光により阿弥陀如来像が安置されたのが始まりとされています。以来、旅籠、商家などが集まった門前町の町並みが形成され、北国街道の宿場町も兼ねた商業都市として発展してきました。

明治30年（1897年）、市制施行により県内初めての市として本市が誕生し、県庁等の官公庁が置かれたことにより、政治、経済の中心として、また、信越線等の整備により交通の要衝としても発展してきました。

大正12年（1923年）には、近隣4町村を編入合併、昭和29年（1954年）に近隣10村を編入合併、昭和41年（1966年）には2市3町3村の大合併により市域が拡大し、善光寺平の中心都市へと成長しました。

こうした都市の拡大・発展の中で平成10年（1998年）には第18回オリンピック冬季競技大会、第7回パラリンピック冬季競技大会が開催され、国際都市へと躍進しました。

その後、平成17年（2005年）に豊野町、戸隠村、鬼無里村、大岡村を、平成22年（2010年）には、隣接する信州新町、中条村を編入合併し、人口38万人余、面積83,481haの新長野市が誕生しました。

しかし、右肩上がりの経済成長時代から安定成長時代に移り、人口減少とともに少子高齢化社会の到来、国と地方の関係の見直しや厳しい地方財政状況など、最近の社会経済環境は大きく変化しています。このような従来にはない変化に的確に対応し、継続的な発展に向けた総合的かつ計画的な行政運営の指針として、長期的な展望を示すために、平成29年度に第五次長野市総合計画を策定しました。平成29年度から令和8年度までの10年間の基本構想として、本市の将来の都市像「幸せ実感都市『ながの』～“オールながの”で未来を創造しよう～」の実現に向けて、①市民の「幸せ」の実現、②「持続可能な」まちづくりの推進、③「長野市らしさ」の発揮と「まちの活力と魅力」の創出に取り組んでいます。

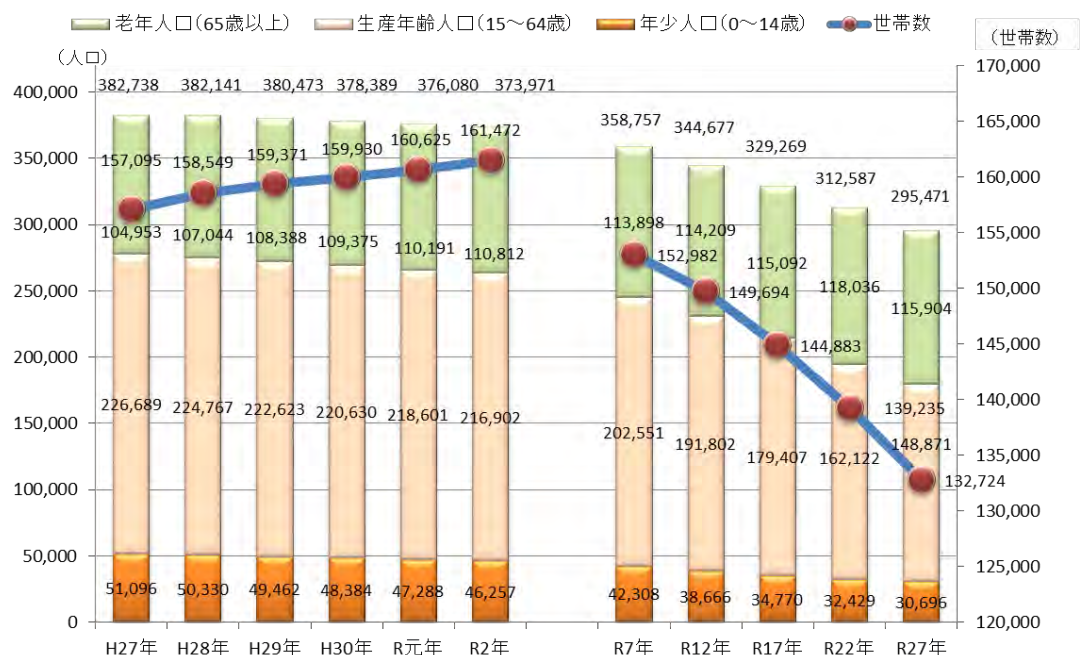
1.3.2 人口

本市の年齢別の階層別人口の推移は図2のとおりであり、近年は横ばいから減少傾向にあり、令和27年には、現在より約2割の減少が予想されています。世代別では65歳以上の人口が増加傾向です。一方で15歳未満の人口は減少し続けており、長野市でも少子高齢化が進んでいます。

表 1 長野市の年齢別人口・世帯数（令和 2 年 4 月時点）

区分	人口	年齢別			世帯数
		0～14 歳	15～64 歳	65 歳以上	
人 数	373,971	46,257	216,902	110,812	161,472
割 合(%)	100	12.4	58.0	29.6	

資料：長野市住民基本台帳



資料：長野市住民基本台帳、長野市将来人口推計結果表

図 2 年齢別・階層別人口及び世帯数の推移及び将来人口予測

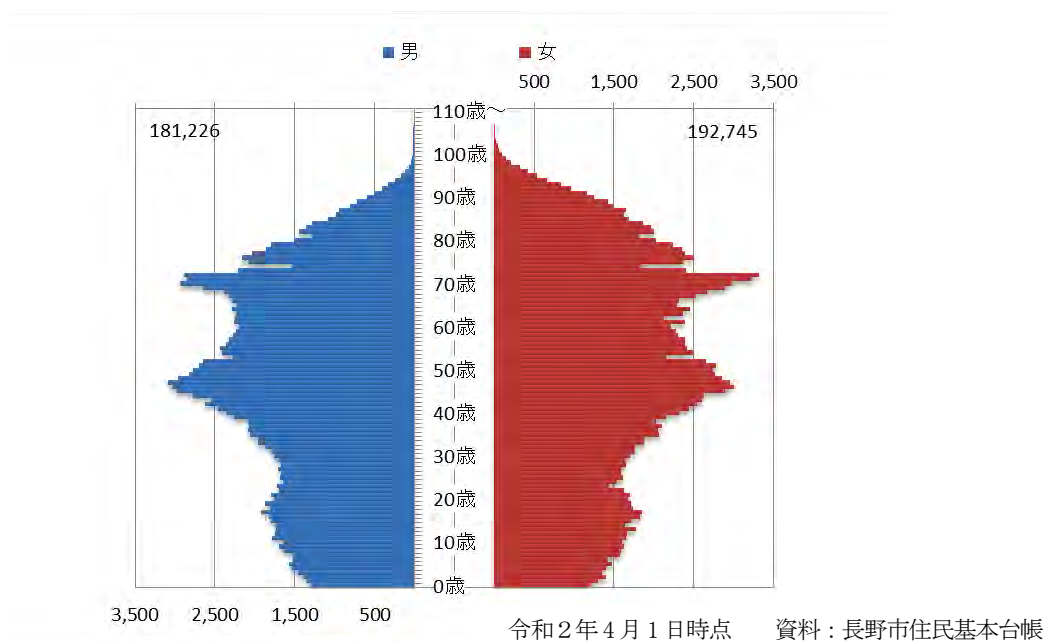


図 3 長野市の年齢人口ピラミッド

1.4 地理的特色

1.4.1 位置

本市は、本州の中央部長野県の北部に位置し、妙高戸隠連山国立公園の飯縄山、戸隠山、黒姫山（信濃町）等の北信五岳を背景に、東西約 36.5km、南北約 41.7 km、面積は 83,481ha を有し、市域の最高地は高妻山頂の 2,353m、最低地は豊野町浅野地区の 327.4 m となっています。

市域での標高差は、実に 2,025.6 m もあり、そのうち標高 600m 以下の土地が約 60% (県平均 11.5%) を占めています。

本市の地形は大きく区分すると、中心にある長野盆地とその西側の西部山地、東側の東部山地の3地域に分けられます。

西部山地山麓線には、聖川扇状地、犀川扇状地、裾花川扇状地、浅川扇状地の4つの扇状地が南から北へと並んでいます。

東部山地の地形は西部山地に比べて急峻な壮年期の地形で、その山脚は盆地に向かって半島状に突き出し、千曲川の氾濫原や支流の扇状地下に没しています。



図4 長野市域の地形概観

1.4.2 交通体系

本市の交通体系は、以下のとおりです。

① 道路

上信越自動車道・長野自動車道により、北は上越方面、南は松本・名古屋方面や上田・東京方面と結ばれ、各方面からの自動車による移動時間が大幅に短縮されています。

市内へのアクセスは現在、市内の長野 I C と須坂長野東 I C の 2 つのインターチェンジ及び信州中野 I C、小布施スマート I C と更埴 I C から可能となっています。

なお、長野 I C と須坂長野東 I C の間に、新たに（仮称）若穂スマート I C の整備が、令和 2 年度に事業化されました。この I C が完成した場合は、市内の 3 つのインターチェンジからアクセスすることが可能となります。

市内中心部では、南北から国道 18 号が、西方向から国道 19 号が交わっているほか、国道 117 号、国道 403 号、国道 406 号が市内を通過しています。

② 鉄道・バス

平成 9 年（1997 年）に開通した北陸新幹線（長野経由）は長野～東京間を約 1.5 時間で結んでいましたが、平成 27 年（2015 年）春に長野～金沢間が開通し、便数が増えるとともに、首都圏に加えて北陸方面とのアクセス利便性が大きく高まっています。

また、J R 在来線では、篠ノ井線が松本方面に、飯山線が飯山方面にそれぞれ伸びています。

私鉄線は、長野電鉄長野線としなの鉄道線及び北しなの線があります。

市内の路線バスは、アルピコ交通と長電バスにより運行され、その他、市営バスや循環バス、乗合タクシーが運行されています。

なお、鉄道やバスの乗車人員は、自動車の普及や人口減少などの影響により年々減少傾向にあります。



図 5 長野市へのアクセス

1.4.3 気候

本市は、長野盆地のほぼ中央部とその周囲の山地を占め、気候としては犀川をはさんで、北部は日本海側、南部は太平洋側の影響を受けやすく、気候上の地域差が大きいのが特長です。

また、四方を山に囲まれているため、寒暖の差が大きく、降水量は少ない、いわゆる内陸的な気候です。しかし、冬の降雪量は、平年値（昭和 56 年（1981 年）～平成 22 年（2010 年）の統計値）で 170.1cm と、比較的多くなっています。

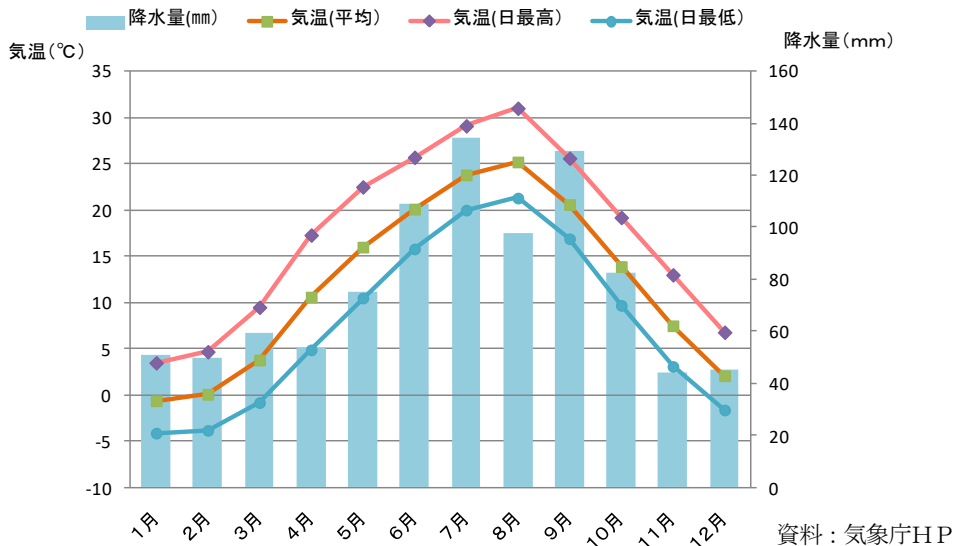


図6 長野地方気象台(1981年～2010年の気候)

○令和元年東日本台風災害

令和元年 10 月 6 日に南鳥島近海で発生した令和元年東日本台風は、10 月 10 日から 13 日にかけて日本に接近・通過をし、広い範囲で大雨、暴風、高波、高潮をもたらしました。

本市においても、記録的な大雨となり、千曲川の堤防が決壊するとともに、各地で越水や内水氾濫が起り、大規模な被害を受けました。



【人の被害】		(令和2年1月27日時点)
死 者		2人
重傷者		2人
軽傷者		92人

	長沼	豊野	古型	篠ノ井	松代	若穂	総計
全壊	560	474	0	0	0	0	1,034
大規模半壊	78	172	35	33	35	1	354
半壊	172	133	55	639	297	8	1,305
一部損壊	63	138	91	633	221	19	1,185
計	873	917	181	1,305	553	28	3,878
参考	床上浸水	820	857	94	688	334	2,801
	床下浸水	53	59	87	615	214	1,707
	浸水以外	0	1	0	2	5	30

地 区	浸水面積
長沼、豊野、古里	934ha
篠ノ井	371ha
松 代	156ha
若 穂	80ha
計	1,541ha

【大雨の要因】（長野市災害復興計画〈令和元年東日本台風関連〉から抜粋）

台風経路の左側にあたる東日本から東北地方を中心に記録的な大雨となった特徴的な降水量分布は、温帯低気圧に構造が変化する過程でみられる、大陸の高気圧の本州付近への張り出しに伴う比較的低温の空気と北上する台風周辺の暖かく湿った空気との間で前線が形成、強化されたことが原因です。

千曲川流域では、主に前線の影響により大雨となったと考えられます。

なお、今後は、地球温暖化に伴う気候変動による大雨や台風の発生の変化についても、課題として認識しておく必要があります。

国土交通省によると、日本における大雨の発生数が長期的に増加傾向にあるのは、地球温暖化が影響している可能性があり、地球温暖化が今後進行した場合、更に大雨の発生数は増加すると予測されています。

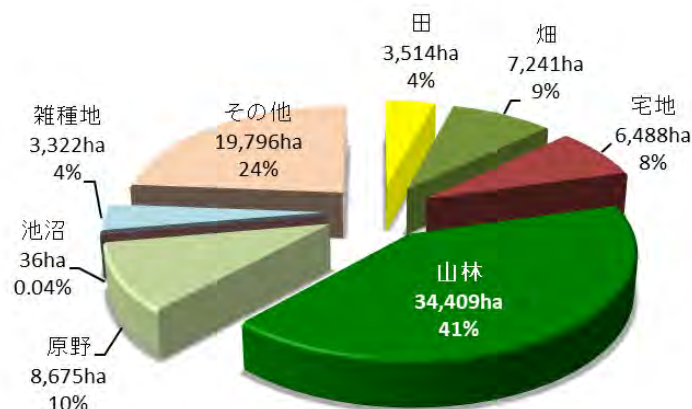
さらに、21世紀末頃を想定した気象庁の地域気候モデルによる地球温暖化予測実験では、「日降水量100mm以上などの大雨の発生数が日本の多くの地域で増加する」とともに、「6月から9月に現在よりも降水量が増加する」という予測結果が出ていることから、集中豪雨や台風が多発する夏季の防災が大きな課題となってくると考えられます。

また、台風の関係では、気象庁気象研究所や財団法人地球科学技術総合推進機構を中心とする研究グループによる21世紀末頃を想定した温暖化予測実験によると、全球的な熱帯低気圧の発生数は、再現実験における発生数よりも30%程度減少する一方、海上（地上）の最大風速が45m/sを超えるような非常に強い熱帯低気圧の出現数は、地球温暖化に伴い増加傾向にあるとされており、災害が全体として激化することが想定されます。



1.4.4 面積

本市の面積は 83,481ha、そのうち山林及び原野で51%、宅地が8%、田及び畑で13%を占めています。



資料：固定資産税概要調査

図7 土地利用状況（令和元年度）

1.5 経済的特色

1.5.1 産業別人口

本市の産業別の就業人口の推移を見ると、

第1次産業は、減少傾向で全体の6.1%を占めています。

第2次産業は、平成22年には減少しましたが、平成27年には微増に転じており、全体の22%を占めています。

第3次産業は、ほぼ横ばい状態で全体の68%を占めています。

全就業者数も減少傾向にあります。

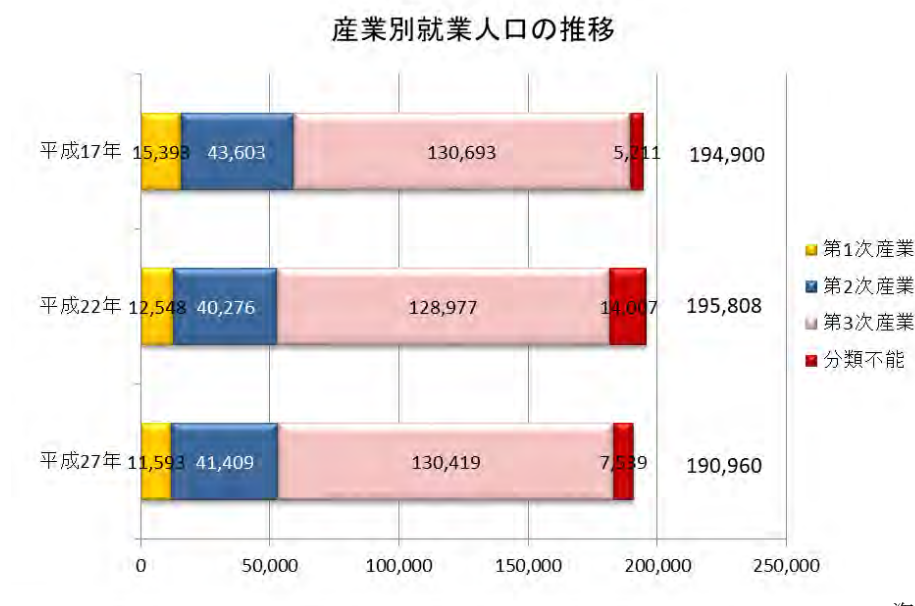


図8 産業別就業人口の推移

表2 産業別就業人口の推移

年		平成17年		平成22年		平成27年	
単位		人	比率	人	比率	人	比率
第1次産業	農 業	15,202	7.8	12,251	6.3	11,298	5.9
	林 業	187	0.1	294	0.2	292	0.2
	漁 業	4	0.002	3	0.002	3	0.0
第2次産業	鉱 業	38	0.02	56	0.03	49	0.0
	建設業	17,193	8.8	15,819	8.1	15,457	8.1
	製造業	26,372	13.5	24,401	12.5	25,903	13.6
第3次産業		130,693	67.1	128,977	65.9	130,419	68.3
分類不能		5,211	2.7	14,007	7.2	7,539	3.9
総就業人口		194,900	100	195,808	100	190,960	100

資料：国勢調査

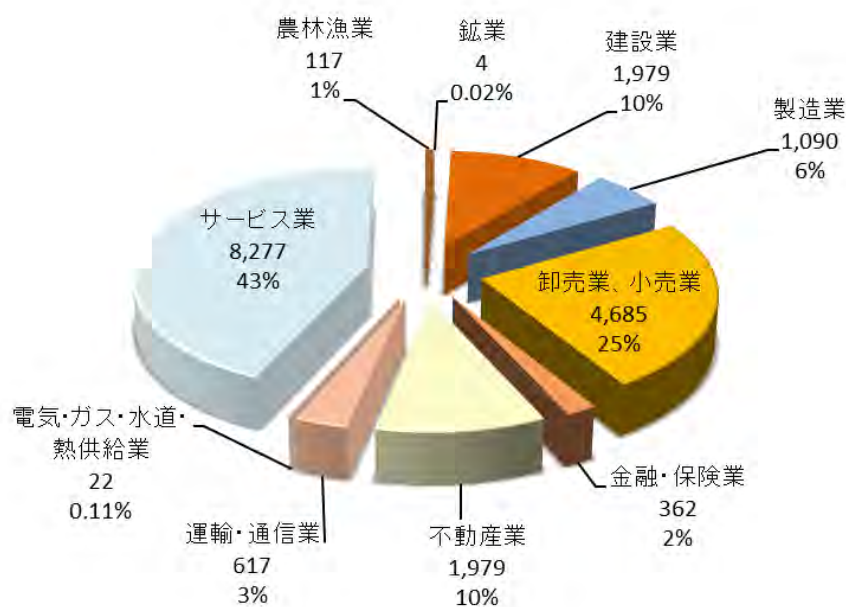
1.5.2 事業所数

本市には19,132の事業所があり（平成28年）、産業大分類別の内訳を見ると「卸売業、小売業」「サービス業」が多く、両者を合わせると全体の68%を占めます。

「卸売業、小売業」の中では飲料食品小売業が約18%を占めています。

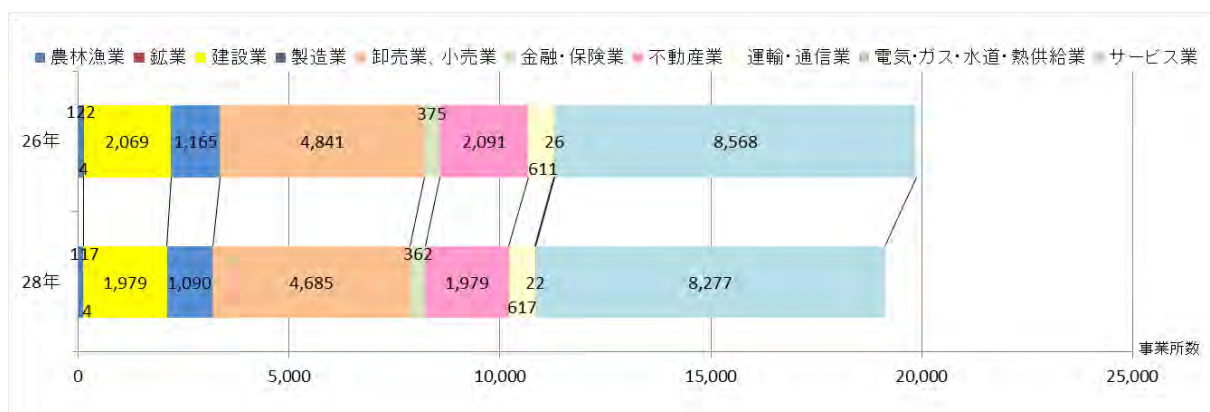
「サービス業」の中では飲食店が最も多く、約22%を占めています。

事業所数は、ほぼ全業種において平成26年から減少しています。



資料：経済センサス

図9 業種別事業所数（平成28年）



資料：経済センサス

図10 業種別事業所数の推移（平成26年～28年）

1.5.3 農業

本市の農業は、恵まれた自然条件と都市近郊型農業の利点を生かし、果樹・野菜・きのこ等園芸作物を中心に、市民や周辺地域、大都市圏に新鮮な食料を供給する重要な役割を果たしながら発展してきました。

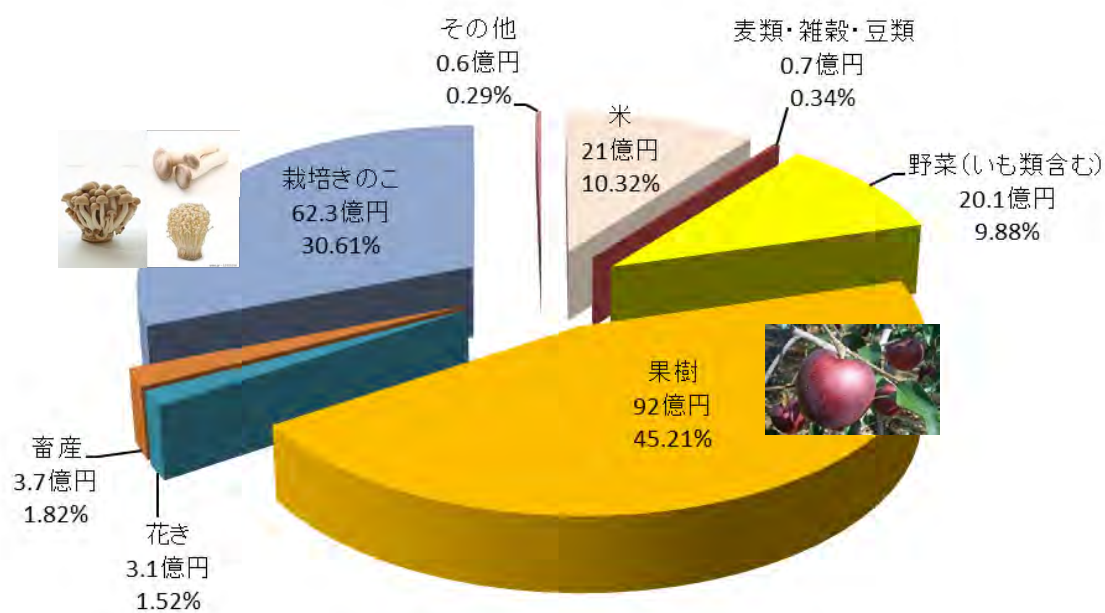
本市の農業産出額は、204 億円（平成 30 年推計値）、そのうち果樹が 92 億円、栽培きのこが 62 億円、野菜が 20 億円などで、果樹が全体の 45%、栽培きのこが全体の 31%を占めます。

長野県は、「りんご」の生産量が全国 2 位ですが、長野市は、その 22%*のシェアを占めています。

また、長野県は、「えのきたけ」「ぶなしめじ」「エリンギ」の生産量が全国 1 位ですが、長野市は各々県内で 13%、12%、40%（推計値）のシェアを有しています。

農業系バイオマスでは「りんごの搾りかす」や「きのこの廃培地」などが多く、発生量については生産状況から減少傾向であると推察できます。

* 平成 18 年農林水産省



農業産出額204億円(平成30年推計値)

資料：長野市の農林業

図 11 農業産出額

1.5.4 林業

本市の森林面積は、令和2年4月現在で52,466haであり、市域総面積83,481haの62.8%が森林です。特に、平成17年および平成22年に、戸隠村、鬼無里村、大岡村、信州新町、中条村などの中山間地域が編入合併したことによって、森林面積が増加しており、それらの地域の森林整備、木材活用の重要性が高まってきました。

森林のうち、私有林が67%、市有林が9%、国有林が21%、県有林が3%です。

また、民有林の樹種別面積では48%が針葉樹であり、その内訳はスギ47%、カラマツ37%、アカマツ14%、ヒノキ2%の順であり、戦後に植栽された人工林が利用可能な時期を迎えています。

施業は、平成21～31年の11年間に5,469ha（年平均497ha）で間伐が実施されました。

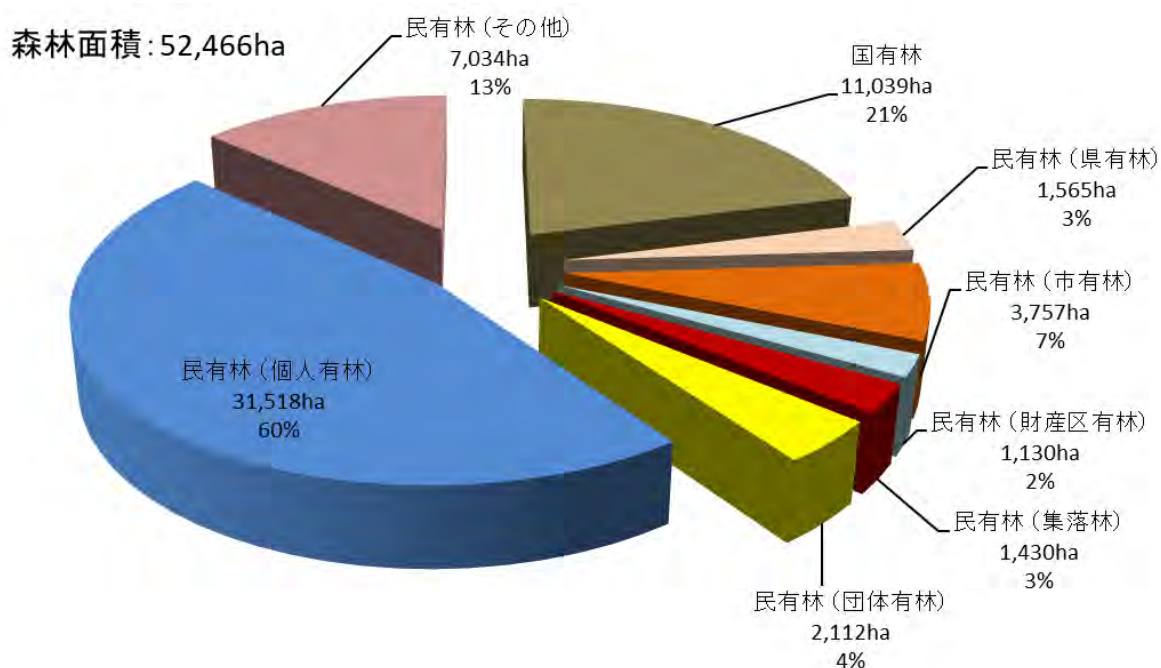
また、平成31年度には、206ha（令和元年東日本台風災害の影響を受けたため例年より少ない）で間伐が実施され、うち、66haが搬出間伐、搬出量が6,867 m³となっており、 $6,867 \text{ m}^3 \times 0.8 \text{ t/m}^3$ （重量換算）＝5,494 t/年が、製材利用、土木資材やチップ、ペレットとして利用されています。

本市では、長野森林組合をはじめとする7者の認定林業事業体を中心に森林の保育及び素材生産を行っています。

高性能林業機械の導入も進みつつあり、フォワーダ、プロセッサ、スイングヤーダ等51台が配備されています。

木材市場としては長野県森林組合連合会の北信木材センターが市街地北東部に位置し、木材流通の要となっています。

また、北部の浅川では未利用材等の木質バイオマスを利用した発電施設が稼働しています。



資料：長野市森林整備計画書

図 12 森林面積の保有者形態別割合（令和2年）



図 13-1 長野市民有林間伐面積の推移

資料：長野市森林農地整備課資料

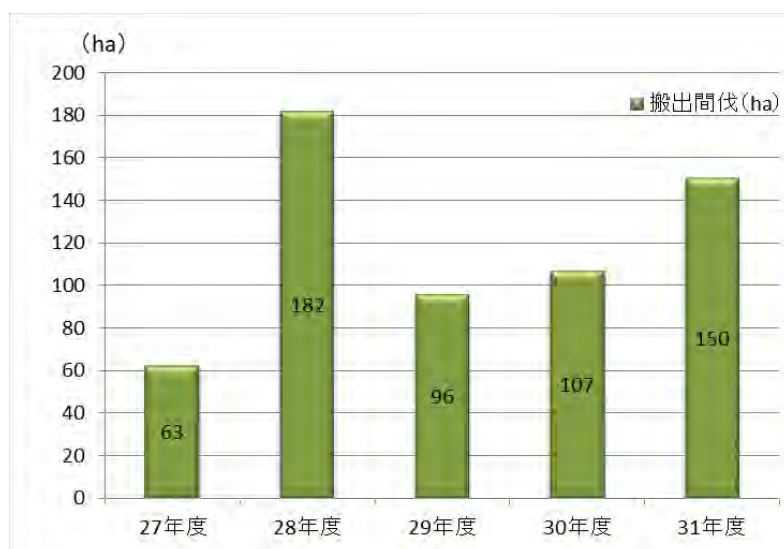


図 13-2 長野市国有林間伐面積の推移

資料：林野庁中部森林管理局資料



木質バイオマス発電所

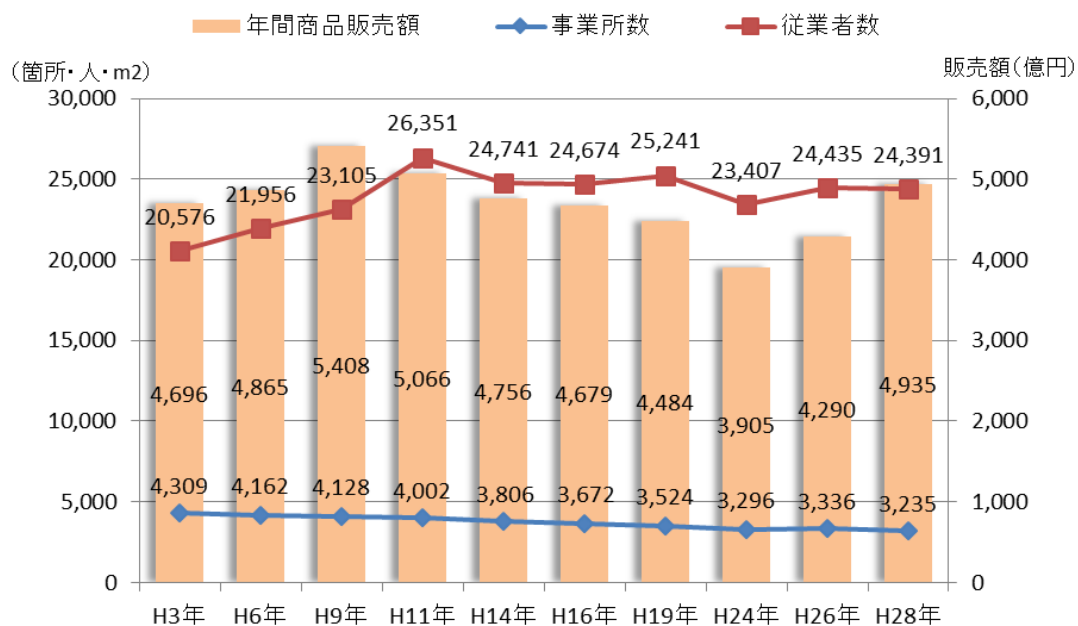
1.5.5 商業

本市の小売業の事業所数は、平成 28 年で 3,235 であり、事業所数は平成 9 年以降、減少傾向にあります。年間商品販売額は平成 24 年まで減少傾向でしたが、平成 26 年以降は増加傾向に転じています。

表 3 商業の動向表

	事業所数	従業者数	年間商品販売額
	(箇所)	(人)	(億円)
H 3年	4,309	20,576	4,696
H 6年	4,162	21,956	4,865
H 9年	4,128	23,105	5,408
H 11年	4,002	26,351	5,066
H 14年	3,806	24,741	4,756
H 16年	3,672	24,674	4,679
H 19年	3,524	25,241	4,484
H 24年	3,296	23,407	3,905
H 26年	3,336	24,435	4,290
H 28年	3,235	24,391	4,935

資料：商業統計調査、経済センサス



資料：商業統計調査、経済センサス

図 14 商業の動向グラフ

1.5.6 工業（製造業）

本市の製造業は、食料品、出版・印刷、電子デバイス・情報通信機器関連などを中心に発展を続けてきましたが、平成9年以降、生産拠点の海外移転が進み、雇用の減少や地域中小企業製造業の衰退という問題が生じました。

しかしながら、平成15年以降は全国的な景気回復が続き、設備投資なども好調なことから、投資意欲の高まりとともに製造品出荷額も増加基調となり、本市においても、同様の傾向が見られました。その増加基調も、平成20年9月のリーマンショックを起因とした景気低迷や円高傾向に加え、平成23年3月の東日本大震災などの影響や少子高齢化による人材不足などにより、市内の工業事業所数は年々減少の傾向が続いています。

一方で、昨今のIT技術の進歩・デジタル化の動きにともない、平成26年度以降、情報通信機械の製造品出荷額の増加が見られますが、令和元年からの新型コロナウイルスの感染拡大の影響もあり、令和2年度以降の製造業の動向には引き続き注視が必要です。

食料品の製造出荷額が多いことから、廃棄物系のバイオマスとして、食品の製造段階の加工残渣や食べ残し等の食品廃棄物の発生などが多いと予想されます。

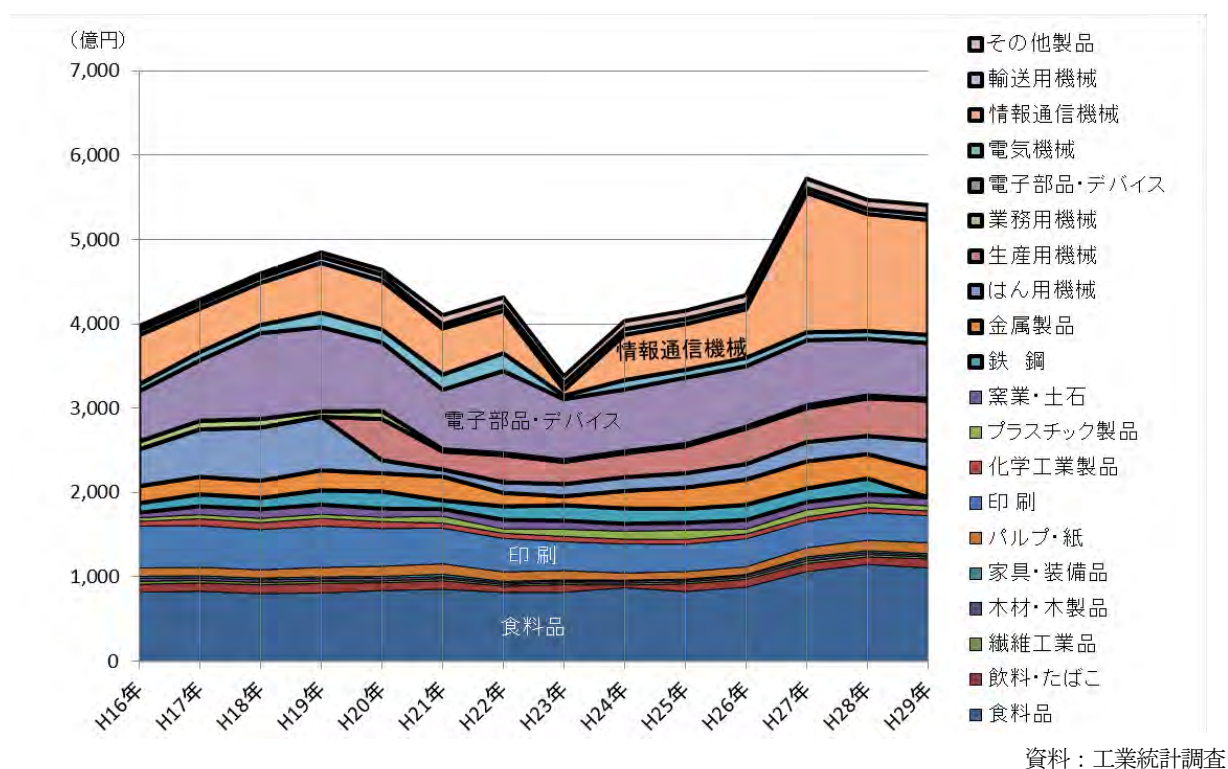


図15 製造品出荷額等の推移グラフ

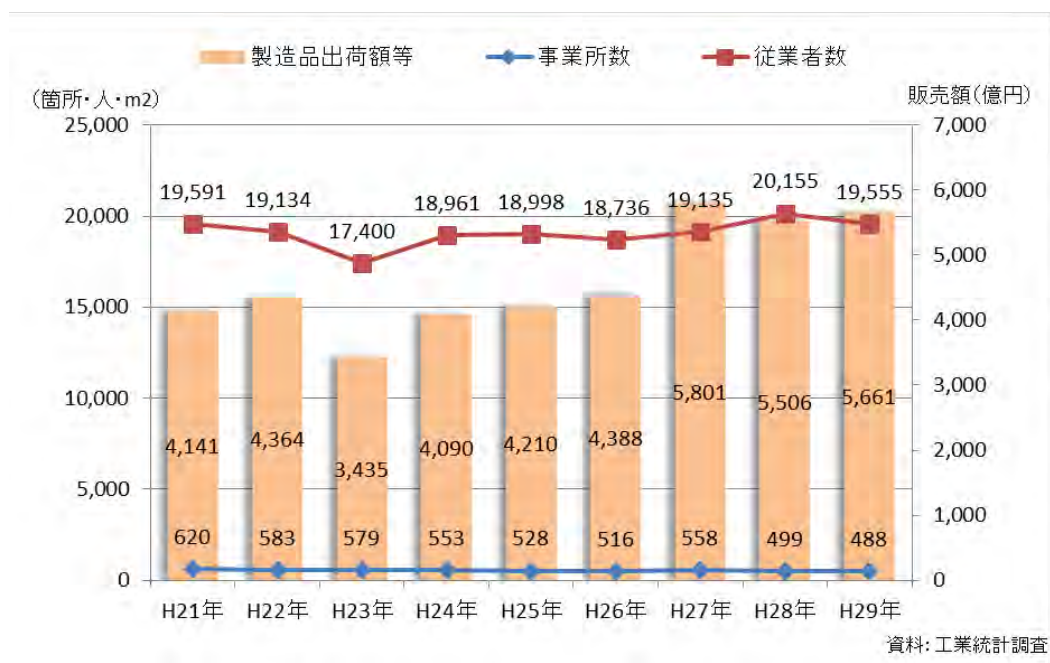


図 16 工業の動向グラフ

表 4 製造品出荷額等の推移 (単位: 億円)

	H16年	H17年	H18年	H19年	H20年	H21年	H22年	H23年	H24年	H25年	H26年	H27年	H28年	H29年
総 数	4,019	4,331	4,657	4,903	4,692	4,141	4,364	3,435	4,090	4,210	4,388	5,801	5,506	5,661
食料品	819	830	801	811	838	853	816	820	871	827	879	1,065	1,148	1,106
飲料・たばこ	94	98	104	111	92	102	73	87	32	90	92	94	89	107
繊維工業品	37	30	29	28	23	26	22	21	23	23	24	29	28	23
木材・木製品	36	31	32	31	32	23	20	23	24	22	24	31	25	20
家具・装備品	23	24	20	20	21	30	16	14	10	10	11	20	21	20
パルプ・紙	98	101	99	111	120	122	113	109	86	89	89	109	123	129
印 刷	498	493	477	491	448	423	396	343	344	326	332	309	327	319
化学工業製品	56	82	83	92	82	61	61	63	57	56	59	56	60	59
石油製品・石炭製品	X	11	14	13	13	X	16	19	X	15	X	X	X	X
プラスチック製品	43	49	49	48	51	79	52	85	96	109	57	84	61	60
ゴム製品	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
窯業・土石	59	99	109	114	102	84	106	101	87	88	108	92	93	100
鉄 鋼	114	142	135	170	204	104	160	185	182	166	181	164	191	X
非鉄金属	26	X	X	X	X	X	29	36	38	X	33	41	X	19
金属製品	201	206	203	236	216	282	160	104	207	252	298	321	288	335
はん用機械	437	564	631	636	155	84	127	145	163	170	184	229	216	336
生産用機械	-	-	-	-	488	215	322	264	284	320	421	400	445	476
業務用機械	93	101	102	63	96	25	20	20	22	24	22	34	34	22
電子部品・デバイス	595	717	1,017	998	813	706	977	723	734	789	719	773	674	660
電気機械	82	99	97	173	153	180	209	43	111	94	98	93	91	97
情報通信機械	583	515	498	590	575	547	504	68	537	541	577	1,656	1,388	1,363
輸送用機械	60	59	65	69	73	48	60	74	68	62	55	55	60	65
その他製品	49	45	46	55	59	109	99	87	96	97	111	111	106	111

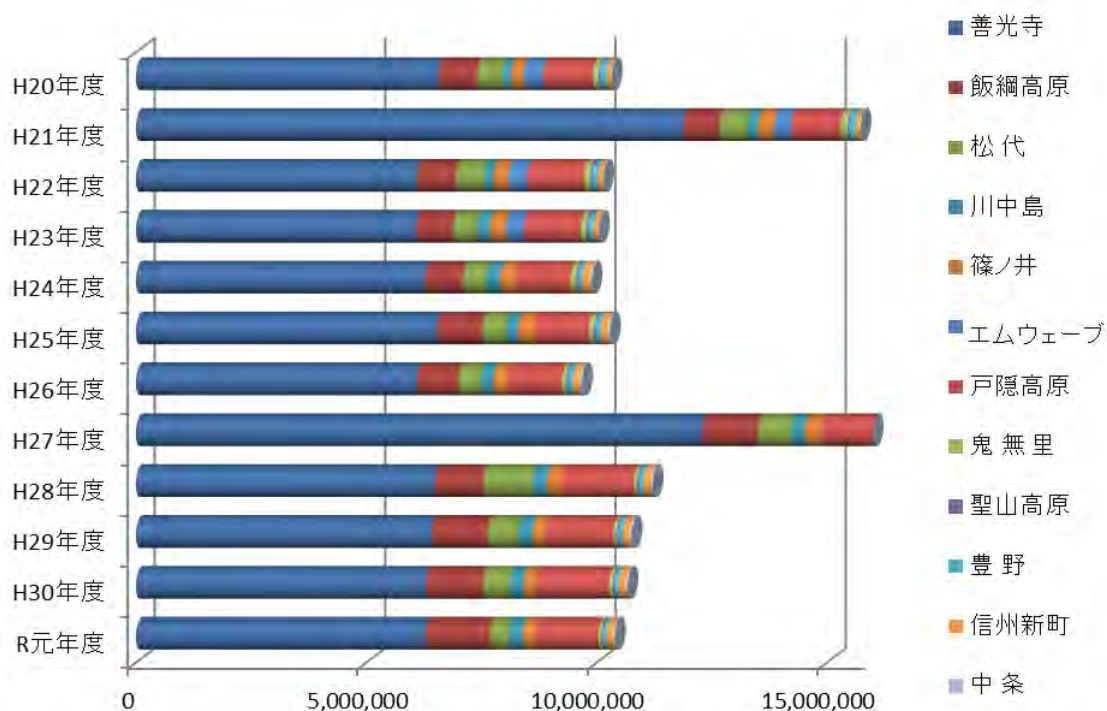
資料: 工業統計調査

1.5.7 観光

本市の観光は、善光寺一点通過型の観光から脱却し、滞在型の観光地を目指して、各地域のブランド化を図るとともに、それぞれの地域と行政・観光協会等の関係機関が連携し、全市横断的な観光キャンペーンを実施し、集客力の向上とリピーターの増加を目指してきました。

観光地利用者数は約 1,000 万人ですが、善光寺の御開帳の年(平成 21 年、平成 27 年、数え年で 7 年に 1 度の盛儀)には 500 万人増加し、1,500 万人に達します。

平成 27 年春に新幹線が金沢まで延伸したことにより、首都圏のみならず、北陸方面や関西方面も有力なターゲットエリアになってくることが期待され、首都圏からの観光客の通過点とならないようにすることと、いかにして北陸や関西方面からの誘客を図るかが課題です。



資料：長野県観光地利用者統計調査

図 17 長野市の観光地利用者数の推移

1.5.8 地域経済循環

本市の経済循環分析結果は、図 18-1、2 のとおりです。買物や観光等で約 390 億円が流入しているものの、ほぼ同じ約 394 億円がエネルギー代金として域外に流出していることから、地産地消を進めることが重要であることがわかります。

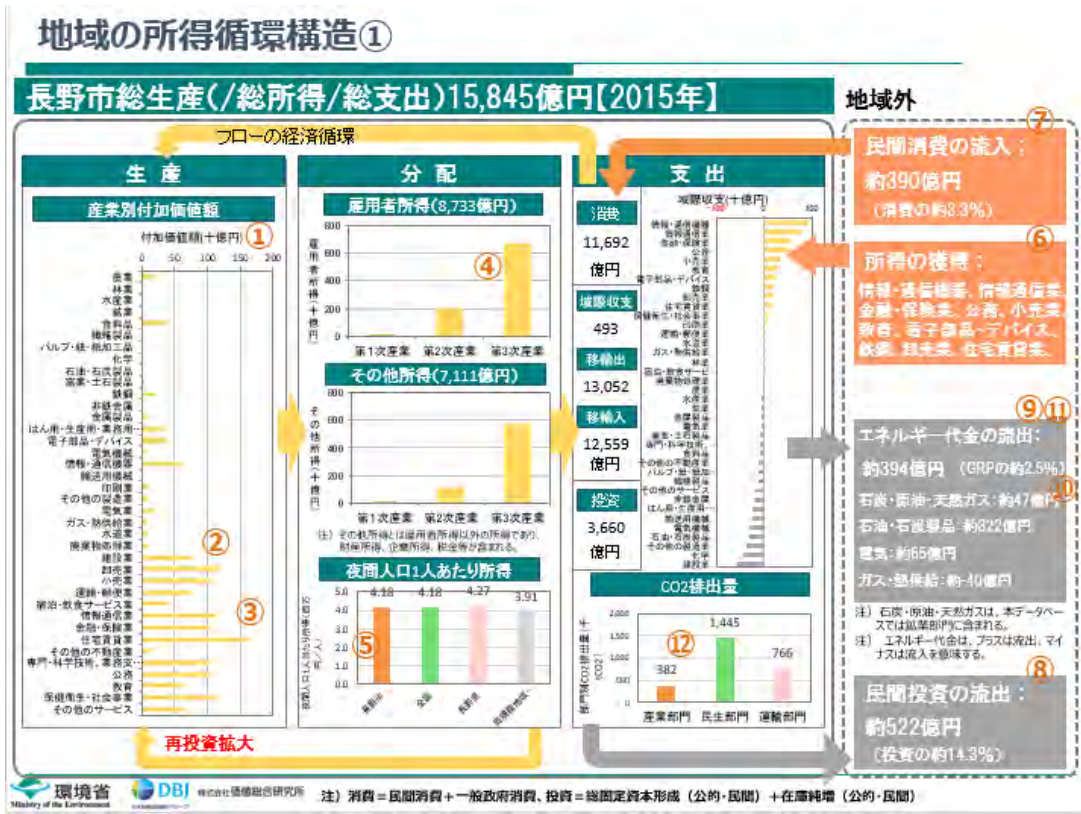


図 18-1 地域の所得循環構造

出典：長野市の地域経済循環分析【2015年度版】

地域の所得循環構造②



地域の所得循環構造②

	地域の特徴	分析内容
生産・販売	①長野市では、15,845億円の付加価値を稼いでいる。 ②労働生産性は781.1万円/人と全国平均よりも低く、全国では595位である。 ③エネルギー生産性は152.5百万円/TJと全国平均よりも高く、全国では81位である。	■ 域内で労働生産性とエネルギー生産性が両立できているか ■ エネルギー生産性は、エネルギー消費1単位あたりの付加価値である
分配	④長野市の分配は15,790億円であり、①の生産・販売15,845億円よりも小さい。 ⑤また、本社等への資金として1,316億円が流出しており、その規模はGRPの8.3%を占めている。 ⑥さらに、通勤に伴う所得として572億円が流出しており、その規模はGRPの3.6%を占めている。 ⑦財政移転は1,833億円が流入しており、その規模はGRPの11.6%を占めている。 ⑧その結果、長野市の1人当たり所得は418.2万円と全国平均よりも高く、全国で855位である。	■ 生産面で稼いだ付加価値が賃金・人件費として分配され、地域住民の所得(夜間人口1人当たり所得)に繋がっているか否か ■ 本社等や域外からの通勤者に所得が流出していないか ■ 財政移転はどの程度か
支出	⑨長野市では買物や観光等で消費が390億円流入しており、その規模はGRPの2.5%を占めている。 ⑩投資は522億円流出しており、その規模はGRPの3.3%を占めている。 ⑪移出入では187億円の流入となっており、その規模はGRPの1.2%を占めている。	■ 地域内で稼いだ所得が地域内の消費や投資に回っているか否か ■ 消費や投資が域内に流入しているか否か ■ 移出入で所得を稼いでいるか否か
エネルギー	⑫長野市では、エネルギー代金が域外へ394億円の流出となっており、その規模はGRPの2.5%を占めている。	■ エネルギー代金の支払いによって、住民の所得がどれだけ域外に流出しているか

環境省 Ministry of the Environment DBJ 株式会社 環境総合研究所

図 18-2 地域の所得循環構造

出典：長野市の地域経済循環分析【2015年度版】

1.6 再生可能エネルギーの取組（発電事業）

本市における再生可能エネルギーの取組（発電事業）は、令和元年度末現在、本市が把握しているもので 10,714 件、出力数合計約 162,662kW です。そのうち、バイオマス発電は、10,973kW、太陽光発電は、52,060kW（うち、長野市補助件数 10,621 件、49,986kW）（FIT 数値では、145,316kW）、水力発電は、99,629kW です。

これ以外にも、市内では民間事業者による再生可能エネルギー発電事業（主に太陽光発電）が多数実施されております。

表5 再生可能エネルギー発電施設の設置状況（1/4）

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
バイオマス発電	長野広域連合ごみ焼却施設（ながの環境エネルギーセンター）（廃棄物発電）	7,910	長野広域連合	H30
	いづなお山の発電所（木質燃焼発電）	2,800	民間	H17・H25
	(株)みすずコーポレーション	250	民間	H25
	奥裾花自然園（BDF 発電）	13	市	H29
	小計	10,973		
太陽光発電	（長野市補助実績）個人住宅、共同住宅・事業所・集会所等	49,986.46	個人・民間等	H11～
	市有施設	共和小学校	市	H17
		篠ノ井西小学校	市	H21
		城東小学校	市	H21
		柳原小学校	市	H21
		下氷鉋小学校	市	H21
		裾花小学校	市	H21
		保科小学校	市	H22
		城山小学校	市	H23
		三輪小学校	市	H23
		川中島小学校	市	H25
		青木島小学校	市	H25
		松代小学校	市	H25
		安茂里小学校	市	H25
		吉田小学校	市	H25
		通明小学校	市	H26
		昭和小学校	市	H27
		下氷鉋小学校	市	H28
		芹田小学校	市	H29

再生可能エネルギー発電施設の設置状況 (2/4)

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	豊栄小学校 体育館	30	市	H28
		西条小学校 体育館	20	市	H28
		豊野中学校	10	市	H23
		西部中学校	19	市	H23
		篠ノ井西中学校	19	市	H23
		裾花中学校	19	市	H23
		東部中学校	19	市	H25
		櫻ヶ岡中学校	26	市	H26
		柳町中学校	50	市	H26
		篠ノ井東中学校	50	市	H27
		三陽中学校	50	市	H28
		東北中学校	50	市	H28
		七二会中学校 体育館	40	市	H28
		長野高等学校	19	市	H21
		塩崎保育園	10	市	H20
		西部保育園	10	市	H21
		東部保育園	10	市	H21
		柳町保育園	10	市	H21
		寺尾保育園	10	市	H21
		戸隠保育園	10	市	H22
		象山保育園	7	市	H23
		安茂里保育園	20	市	H27
		皐月保育園	5	市	H29
		長野市役所第一庁舎	20	市	H27
		浅川支所	15	市	H23
		信州新町支所	20	市	H26
		更北支所	10	市	H30
		芹田支所	10	市	H31
		資源再生センター	30	市	H21
		保健所	40	市	H21
		松代保健センター	10	市	H21
		真島保健センター	10	市	H21
		柳原総合市民センター	10	市	H21

再生可能エネルギー発電施設の設置状況 (3/4)

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	古里総合市民センター	15	市	H21
		大豆島総合市民センター	15	市	H24
		大豆島児童センター	10	市	H23
		篠ノ井総合市民センター	50	市	H31
		篠ノ井公民館塩崎分館	5	市	H22
		更北公民館	15	市	H23
		川中島町公民館	40	市	H25
		更北体育館	20	市	H25
		信州新町体育館	15	市	H26
		大豆島体育館	20	市	H28
		奥裾花自然園	3.6	市	H29
		南長野運動公園総合球技場	47	市	H26
		篠ノ井中央公園	10	市	H24
		大峰斎場	50	市	H26
		松代斎場	40	市	H27
		中央消防署安茂里分署	10	市	H20
		篠ノ井消防署	10	市	H21
		篠ノ井消防署更北分署	10	市	H23
		中央消防署東部分署	10	市	H24
		新中央消防署	15	市	H28
	県有施設	長野県企業局川中島庁舎	20	県	H16
		長野工業高等学校	2.72	県	H8
		長野技術専門学校	2	県	H16
		長野県障がい者福祉センター	20	県	H23
		長野県警察学校	40	県	H22・H24
		長野県消防学校	50	民間	H28
	国立大学法人 信州大学 工学部		400	国立大学法人	構内複数個所に順次設置
	小計		52,060		
	FIT 数値*		145,316		R 元年度末
水力発電	大岡浅刈小水力発電所		6.7	市	H19
	奥裾花自然園		2.6	市	H30
	裾花発電所		14,600	県	S44

*FIT 認定を受けた稼働施設。よって、小計と値が異なる。(小計は売電有無を分けていないため、数値は重複も有り得る)

再生可能エネルギー発電施設の設置状況 (4/4)

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
	奥裾花発電所	1,700	県	S54
	奥裾花第2 (水芭蕉) 発電所	980	県	H29
	里島発電所	3,500	民間	S11
	里島発電所 (農業用水)	40	民間	H28
	笹平発電所	14,700	民間	S29
	小田切発電所	16,900	民間	S29
	平発電所	15,600	民間	S32
	水内発電所	31,600	民間	S18
	小計	99,629		
合計		162,662		

資料：長野市環境白書 等

表6 再生可能エネルギー導入量 (発電) の推移

年度	バイオマス発電 (kW)	太陽光発電*1 (kW)	水力発電 (kW)
平成15年度まで		1,870.5	98,600
平成16年度		963.63	
平成17年度	1,300	765.61	
平成18年度		862.19	
平成19年度		415.32	6.7
平成20年度		555.64	
平成21年度		2,593.03	
平成22年度		4,345.89	
平成23年度		5,674.41	
平成24年度		7,120.61	
平成25年度	1,750	6,717.26	
平成26年度		4,840.18	
平成27年度		3,405.65	
平成28年度		3,275.51	40
平成29年度	13	2,641.12	980
平成30年度	7,910	2,718.56	2.6
平成31年度		2,894.67	
合計 (FIT 数値*2)	10,973	51,660 (145,316)	99,629

*1 本市で把握している設備の導入量の推移。信州大学工学部 400kW の導入年が不明のため、ここには含んでいない。

*2 令和元年度末の FIT の設備導入容量。

資料：長野市環境白書 等

表7 再生可能エネルギー平成31年度発電量（参考）*1

施設名称	バイオマス発電 (kWh)	太陽光発電*2 (kWh)
長野広域連合ごみ焼却施設（ながの環境エネルギーセンター）（廃棄物発電）	40,352,720	
いいづなお山の発電所（木質燃焼発電）	24,674,487	
株みすずコーポレーション	1,491,651	
奥裾花自然園（BDF 発電）	855	
合計*3	66,519,713	152,727,116

*1 水力発電は、実績が把握できないため除外

*2 全施設を把握することが困難のため、FIT 導入容量に、1 施設当たり年間稼働時間 1,051h/年（仮定）を乗じた値

*3 一世帯あたりの電力の年間消費量が約 4,000kWh のため、約 5.5 万世帯分の電力量に相当

◆ 市有施設への再生可能エネルギー導入の取組

平成 28 年 1 月から利用が始まった市役所第一庁舎及び長野市芸術館は、耐震性能だけでなく環境面でも優れた施設となっており、旧庁舎と比較して単位面積当たりの CO2 排出量を 40%削減しています。

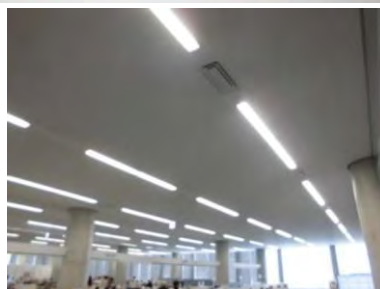
具体的には、太陽光発電、高効率照明、BEMS の導入の他、地中熱や井水・雨水の活用も盛り込まれた施設となっています。

環境にやさしい庁舎

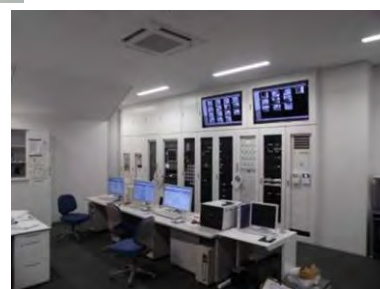
長野市役所第一庁舎



太陽光発電設備



高効率照明



BEMS

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表8及び図19～22に示します。

廃棄物系バイオマスでは、食品廃棄物、きのこ廃培地の発生量が多く、未利用バイオマス*では、間伐材・林地残材等の発生量が多いのが特長です。

また、廃棄物系バイオマスの利用率は比較的高く、未利用バイオマスの利用率は低くなっています。

表8 地域のバイオマス賦存量及び現在の利用状況（2020年集計）

バイオマス名	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	203,357	26,535		193,165	24,449		92
きのこ廃培地	50,676	11,025	堆肥化	43,581	9,482	堆肥、畜産敷料	86
廃食用油	1,689	1,206		1,145	817		68
家庭系	420	300	BDF化	3	2	BDF	1
事業系	1,269	906	BDF化、塗料製品化	1,142	815	BDF、塗料	90
食品廃棄物	91,228	4,032		88,908	3,930		97
生ごみ(家庭系)	25,518	1,128	焼却(熱・発電利用)	25,518	1,128	電気及び温熱利用	100
生ごみ(事業系)	19,063	843	焼却(熱・発電利用)	19,063	843	電気及び温熱利用	100
学校給食	237	10	飼料化、堆肥化	237	10	飼料及び堆肥利用	100
食品加工残渣	46,410	2,051	飼料化、堆肥化、メタン発酵	44,090	1,949	飼料及び堆肥利用、電気及び熱	95
家畜排せつ物	3,624	216		3,624	216		100
肉牛ふん尿	2,505	149	堆肥化	2,505	149	堆肥	100
乳牛ふん尿	731	44	堆肥化	731	44	堆肥	100
豚ふん尿	388	23	堆肥化	388	23	堆肥	100
下水汚泥等	35,856	2,925	焼却・セメント原料化	35,856	2,925	セメント原料	100
製材所端材	3,143	700	粉碎、焼却	2,910	648	おが粉利用、電気及び熱	93
街路樹剪定枝	154	34	堆肥化・焼却	154	34	堆肥、燃料利用	100
公園剪定枝	309	69	堆肥化・焼却	309	69	堆肥、燃料利用	100
家庭系庭木剪定枝葉	4,666	1,039	ペレット化、堆肥化	4,666	1,039	燃料利用、堆肥	100
建設廃材	12,012	5,289	チップ化	12,012	5,289	チップ、燃料利用 木質発電の燃料	100
未利用バイオマス	51,095	11,872		24,837	5,858		49
間伐材・林地残材等	36,102	7,870	土木資材、おが粉、ペレット	16,724	3,638	チップ、燃料利用 木質発電の燃料	46
圃場残渣	9,132	2,697		5,300	1,593		59
稲わら	8,169	2,339	敷料、飼料化、すき込み	4,428	1,268	敷料、飼料、堆肥利用	54
もみ殻	963	358	堆肥化、畜産敷料	872	325	敷料、堆肥利用	91
果樹剪定枝	5,861	1,305	堆肥化、園地敷料、薪燃料	2,813	627	堆肥、燃料利用	48
	254,452	38,407		218,002	30,307		79

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

*未利用バイオマス：「バイオマス・ニッポン総合戦略 平成18年3月閣議決定（2006年）」における区分で、農産物非食用部（圃場残渣など）と林地残材が該当

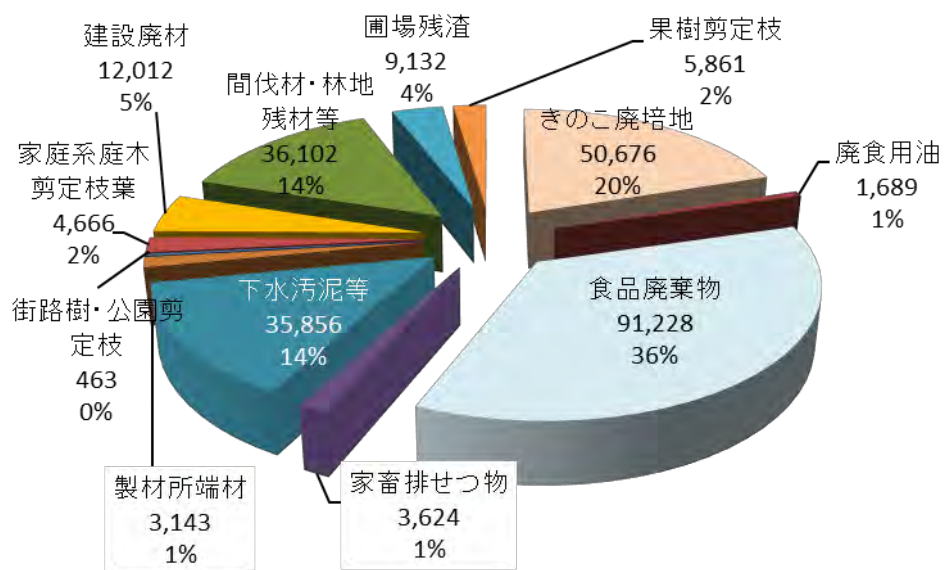


図 19 バイオマス賦存量（湿潤量：t/年）

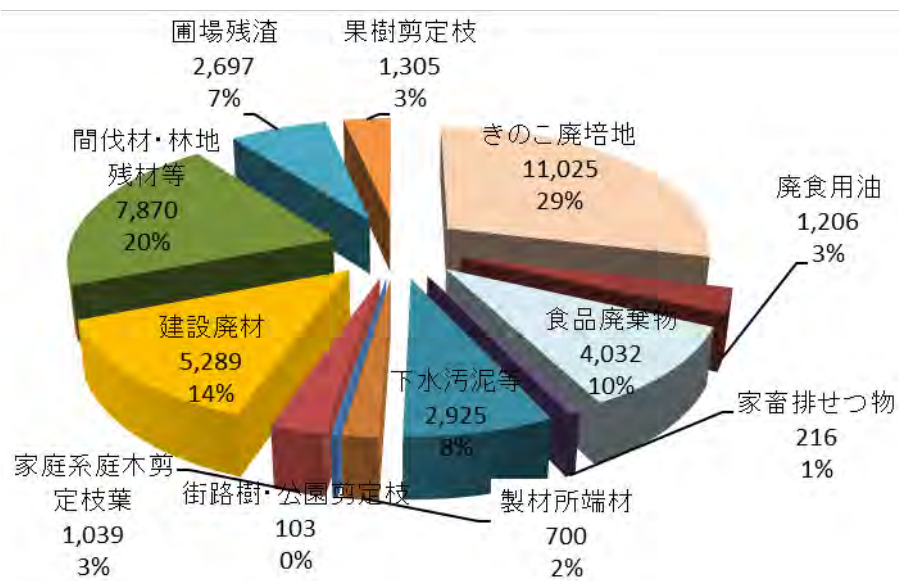


図 20 バイオマス賦存量（炭素換算量：t-C/年）

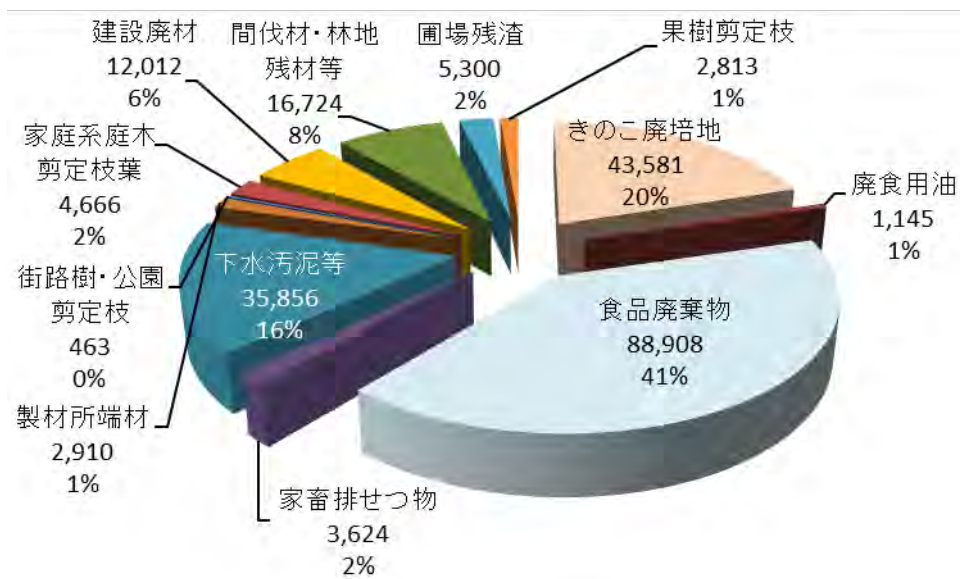


図 21 バイオマス利用状況（湿潤量：t/年）

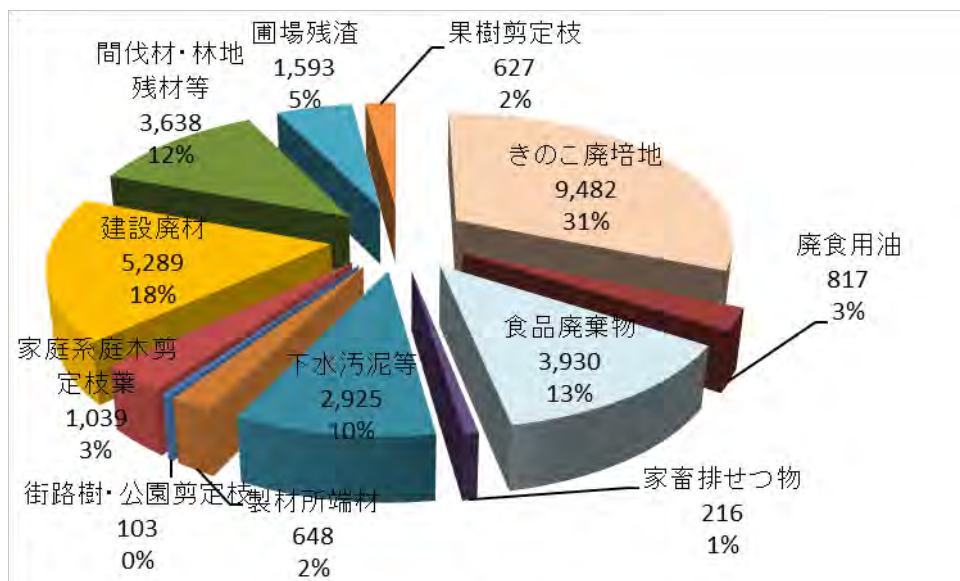


図 22 バイオマス利用状況（炭素換算量：t-C/年）

2.2 バイオマス活用状況及び課題

廃棄物系バイオマス、未利用バイオマスの活用状況と課題を表9・表10に示します。

表9 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の利用率は、92%（炭素換算）になります。 ・ 利用率の低いバイオマスは廃食用油で、家庭系、事業系合わせ利用率は68%です。特に、家庭系だけでは1%という低い数値になっています。 ・ その他のバイオマスは有効利用されています。	・ 利用率は、92%と高いものの、生ごみの焼却によるエネルギー利用、きのこ廃培地の堆肥化など、改善の余地がある活用方法も多く、より効率的な利用が求められます。
きのこ廃培地	・ 長野県は全国でも指折りのきのこ生産地です。「えのきたけ」「ぶなしめじ」「エリンギ」の生産量は1位を占め、うち本市が県内生産量の各々の13%、12%、40%を占めています。 ・ 栽培に伴いきのこ廃培地が年間50,676 t（平成30年度）排出されており、賦存量に占める割合が湿潤重量で20%を占めていますが、利用率は100%に達していません。 ・ 市内の大規模事業者から排出されるきのこ廃培地は、多くの農家から引き合いがあり、各農家では適切な管理のもとで安定的な性状を保った堆肥が生産されています。ただ、年々農家の減少にともない、廃培地を堆肥原料とする受入先も縮小してきているため、新たな利用方法の検討が必要となってきています。 ・ 廃培地は、栽培するきのこにより、培地の原料が異なり、おが粉系とコーンコブ*系の2種類に大別できます。おが粉系廃培地については、市内の事業者が、県外から調達したものを固形燃料化し、熱源として利用しているケースもあります。 ・ 廃培地の利用率としては堆肥化、自家利用、家畜敷料利用等で86%と推計されます。 *トウモロコシの実を取ったあとの軸で、それを粉または粒の状態にしたもの	・ きのこ廃培地は処理委託されているケースは少なく、その多くは堆肥として利用されていますが、一部では、農地に野積みされるなど十分な管理がなされていない例も見られます。 ・ 放置されたコーンコブ系廃培地は腐敗しやすく、悪臭が発生し、近隣住民への影響が少なくないため、適切な処理方法が求められています。 ・ また、農家の減少による受入先の縮小なども今後の課題です。 ・ 市内の複数の企業において、廃培地を有効に利用するための技術開発等の取組も行われており、集積して処理を行うのか、各々の生産事業者が処理を行うのか、事業主体及び事業性を含め検討課題となります。 ・ きこの栽培は、本市の主要な産業であり安定的・持続可能な事業とするためには、廃培地の効果的な（時間・費用・使いやすさ・需給バランス）処理方法を構築することが求められます。



廃食用油	- 本市で発生する廃食用油は、大きく分けて家庭系と事業系に分類できます。 - 家庭系廃食用油の発生量は年間 420 t と推計され、バイオマス資源量としては極めて小さな規模となっています。本市で実施しているサンデーリサイクル*1 で回収した後、民間事業者によるバイオディーゼル燃料 (BDF)*2 製造の原料として利用されています。 - この BDF は製造事業者の自社車両や、市内を走行する路線バスで燃料として使用されているほか、奥裾花自然園再生可能エネルギー活用事業*3 で利用しています。 - 利用量は年間 3 t (利用率は 1%) と非常に低い状況です。 - 事業系廃食用油の発生量は、年間 1,269 t と推計され、個々の事業者から一定の排出量があり、家庭系廃食用油と比較しても収集効率が良く、利用方法としては飼料、工業用途 (ペンキ原料)、燃料等で、一部は BDF として家庭系廃食用油と同様市内の路線バス等に使用されています。 - 利用率は約 90% となっています。 *2 植物油から製造され、軽油代替として使用可能なディーゼルエンジン用燃料	- 家庭系廃食用油に関しては、サンデーリサイクルによる回収のみとなっており、回収を市民の善意に頼っているのが現状です。また、可燃ごみとして処理している例も見られるため、廃食用油を回収して有効利用するためには、市民の理解を得るための普及啓発活動が課題となっています。 - 事業系廃食用油は、家庭系に比較し高い利用率となっていますが、更なる利活用に当たっては、廃食用油の効率的な収集システムの構築が必要になります。 - また、BDF の製造や利用については、副産物であるグリセリンの発生や、寒冷期に BDF の粘性が上がりエンジントラブルの原因になるという課題があるほか、コモンレール式エンジン*4 に対応するための技術開発が必要となっています。市内の製造事業者では大学との共同研究を進めていますが、コスト面での問題があり実用化レベルには至っていません。次世代型の BDF 製造技術の開発が待たれます。 *4 ディーゼルエンジンの燃焼を制御する方式。燃料を従来よりも高い圧力で燃焼室に吹き込み、完全燃焼を促進する。
-------------	---	--

◆廃食用油のサンデーリサイクル及び、BDF 化による利活用

本市が、スーパーマーケットなどの駐車場を借りて、廃食用油などの資源物を特別収集する事業。

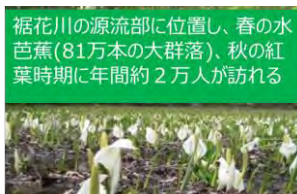
回収した廃食用油は、市内民間事業者によって BDF 化され、路線バスや奥裾花自然園の発電燃料として利用されています。



サンデーリサイクル*1



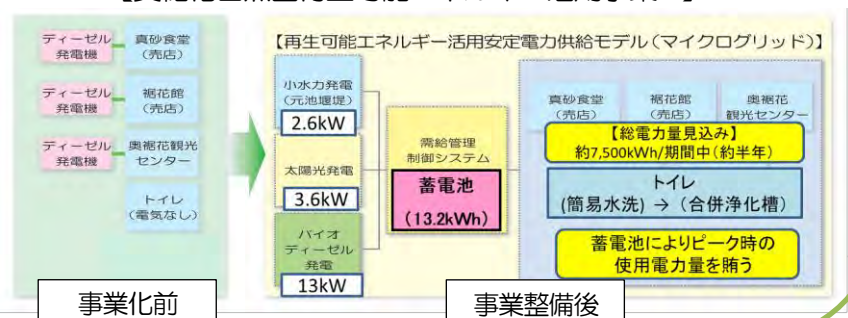
BDF で走行するバス



裾花川の源流部に位置し、春の水芭蕉(81万本の大群落)、秋の紅葉時期に年間約 2 万人が訪れる

*3 無電化地域にある奥裾花自然園の市有施設等を BDF 発電、小水力発電、太陽光発電の再生可能エネルギーにより受給管理システムを通じて安定的な電力供給を図る事業

【奥裾花自然園再生可能エネルギー活用事業*2】

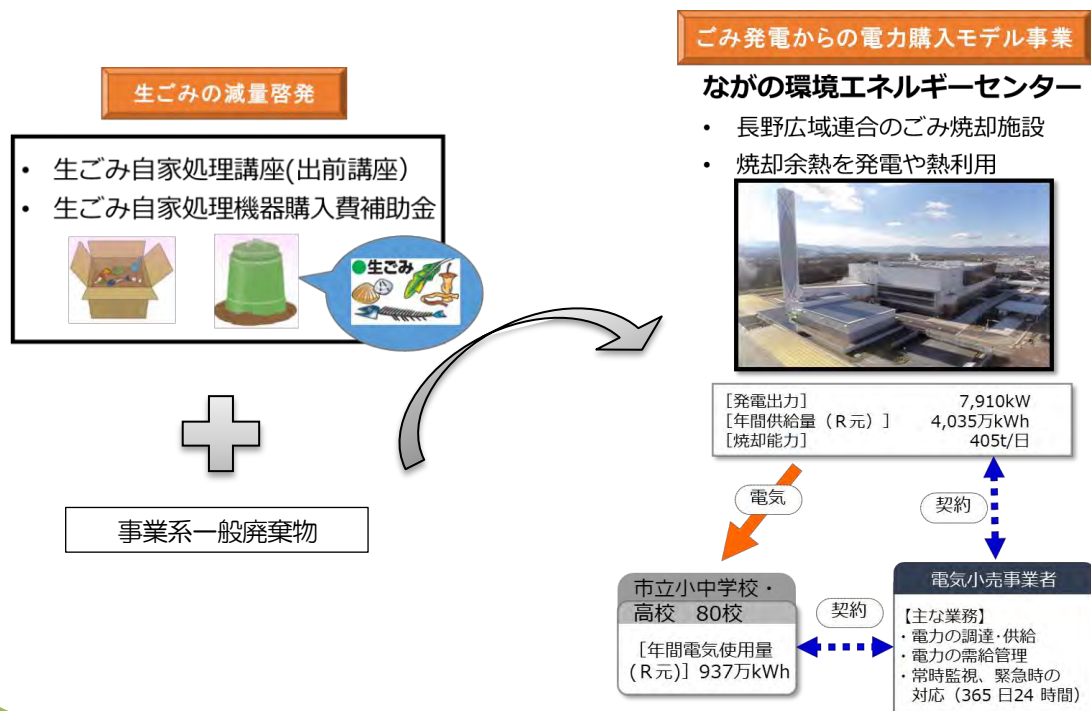


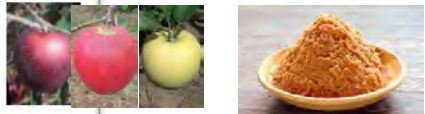
食品廃棄物 (生ごみ) (1/2)	・ 長野県は、「都道府県の中で県民一人当たりのごみの排出量が最も少ない県」であり、本市においても、家庭系の生ごみについては、減量するための取組に力を入れています。 ・ そのため、生ごみ自家処理講座(出前講座)による啓発や生ごみ自家処理機器購入費補助金といった支援事業を行っています。 ・ 減量に取り組んだ上で発生した家庭系・事業系(一般廃棄物)の生ごみについては、長野広域連合のごみ処理施設(ながの環境エネルギーセンター)による焼却処理を経て、灰は溶融し、スラグとして路盤材等に利用されています。 ・ この施設では、焼却処理により発生する余熱を施設内外に供給するとともに、高効率発電により発生した電力を、登録小売電気事業者を介して公共施設(市立小中学校・高校 80 校等)に供給しています。*5	・ 本市で排出される生ごみの発生量は、家庭系(25,518 t)及び事業系(一般廃棄物)(19,063 t)を合わせて年間 44,581 t と推計されます。これらの処理としては、広域のごみ処理施設において焼却を行っています。発電と熱利用を行っているため全量が有効に利用されていると見なされます。 ・ しかしながら、生ごみは含水率が高く、焼却熱回収よりも効率的な手法を検討する余地があります。
----------------------------------	--	---

◆ ごみ発電からの電力購入モデル事業*5

令和元年度(平成 31 年度)から稼働した広域のごみ処理施設「ながの環境エネルギーセンター」では、焼却余熱によって発電した電力を年間約 4,000 万 kWh 売電しており、その一部である約 1,000 万 kWh を長野市立の小中学校・高校 80 校で購入しています。

本事業は、市有施設で使用する電力を市内のバイオマス発電所から購入することで、CO2 排出量や電気料金の削減につなげるとともに、環境教育にも活かすことを目的としています。



食品廃棄物 (生ごみ) (2/2)	事業系(一般廃棄物)の生ごみについて、一部の事業者では、給食センターや民間事業者から収集した生ごみの肥料化・飼料化を行っています。	- 民間事業者によって事業系の生ごみや食品加工残渣を利用したバイオガス化発電と熱利用施設の計画が新たに検討されています。 - 市内には、分別・殺菌・乾燥による飼料化機器の開発技術を持っている事業者もいるため、それらの活用も期待されます。
食品廃棄物 (学校給食)	学校給食の調理残渣や給食残渣は年間 237 t 排出されていますが、81%が民間事業者により飼料化されており、残り 19%が NPO 団体等で堆肥化され農地や学校の畑・花壇で利用されています。	学校給食の調理残渣や給食残渣は、全量が有効利用されていると見なされます。
食品廃棄物 (食品加工残渣)	- 長野県は、リンゴ、ブドウ、モモの生産量が各々国内 2 位、2 位、3 位となっており、本市においても果樹は農業産出額の 45%を占めています。 - また、本市は味噌などの発酵食品も多く製造されています。 - これらの果実をジュースに加工する際に発生する搾りかすや味噌等の製造過程で発生する食品加工残渣は年間 46,410 t 発生しており、その 95%は飼料、肥料等で利用されていると推計されます。 - 一部の事業者では、加工工程から発生する排水処理も含めたバイオガス化による発電や熱利用を行っている例もあります。 - なお、排水については、バイオマス賦存量には明記していませんが、廃棄物処理(産廃だけでなく一廃も同様)をしているのが現状です。前段に記載したとおり、バイオガス化による有効活用の事例もありますが、排水処理に関しては、いずれにしてもコストがかかっており、処理の負荷を下げるのが求められます。	- 果実のジュース搾りかす等の食品加工残渣については、資源の循環利用の観点から、飼料化利用であれば、畜産農家との連携を図るだけではなく、民間事業者のノウハウを取り入れた飼料化事業も考えられますが、誰がどのように組み立てるかが課題となります。 - また、残渣によっては水分が多いものもあるため、乾燥するのに大量の燃料が必要であり、コストも多くかかる可能性があります。それらは、バイオガス化発電に利用するといった検討も必要です。 - 民間事業者によって事業系の生ごみや食品加工残渣を利用したバイオガス化発電と熱利用施設の計画が新たに検討されています。 - この他、排水処理について、グリストラップ等に含まれる油分を抽出し、燃料化、エネルギー利用を検討している市内事業者もいます。  りんご三兄弟 信州味噌 出典：長野市観光パンフレット 特産品

家畜排せつ物	・ 本市で飼育されている家畜は乳用牛、肉用牛、豚ですが、農業産出額では約2%と、占める割合は小さい数値です。 ・ 発生量は、年間3,624 tと推計されます。 ・ 家畜排せつ物の利用方法としては堆肥化や、自家利用されています。	・ 数値的にも大きくなく、堆肥化利用など有効利用されていることから、流通の仕組みはできており、地域内で循環利用されていると判断できます。
下水汚泥等	・ 本市内の下水道汚泥は8箇所の施設で発生しており、その量は年間35,244 tで、全量が焼却され、焼却灰はセメント原料として利用されています。 ・ なお、長野県の千曲川流域下水道の下流処理区、上流処理区における各終末処理場においては、濃縮汚泥の消化段階で発生した可燃性ガスを場内における熱利用に有効活用しています。 ・ 市内で発生する下水の51%を処理している東部浄化センターでは、千曲川流域下水道との汚泥共同処理計画に基づき、県の終末処理場にて焼却処理を行っています。 ・ し尿汚泥（農業集落排水汚泥含む）の発生量は年間612 tで、全量が堆肥化利用されています。	・ 全量が有効利用されていると見なすことができます。
製材所端材	・ 製材所端材の発生量は年間3,143 tと推計されます。 ・ その利用方法としては、燃料利用、おが粉（きのこ培地）、家畜の敷料、堆肥・土壌改良材等で約93%が利用されていると推計しますが、域内での製材量の低迷のため、製造されるおが粉（きのこ培地用）の利用は減少傾向にあります。	・ 市内で製材加工を営む工場のほとんどが零細で、高齢化による労働力不足や、高性能製材加工機械の導入が遅れているため、間伐材等地域材の製材が進んでいません。これらの課題に対応することが、間伐だけではなく、今後主伐を迎えるに当たっての林業活性化のためには不可欠と言えます。 ・ 間伐材等の利用率を高めるための製材利用の推進、そこから発生する端材をバイオマス燃料などに、余すことなく有効活用することが重要です。
街路樹剪定枝	・ 街路樹剪定枝の発生量は年間154 tと推計されます。 ・ 収集後は、全量民間事業により堆肥化・燃料化等の利用が行われています。	・ 利用率は100%ですが、一部燃料利用に当たっては、県外に搬出されており、効率化の余地はあるものと思われます。

公園剪定枝	- 公園剪定枝の発生量は年間 309 t と推計されます。 - 収集後は、全量民間事業により堆肥化・燃料化等の利用が行われています。	利用率は100%ですが、一部燃料利用に当たっては、県外に搬出されており、効率化の余地はあるものと思われます。
家庭系庭木剪定枝葉	- 家庭系庭木剪定枝葉の発生量は年間 4,666 t と推計されます。 - 収集後は、全量民間事業により堆肥化・燃料化等の利用が行われています。	
建設廃材	- 建設廃材(建設発生木材)の発生量は年間 12,012 t と推計されます。 - 大口需要者としては県外のセメント工場が大量に利用している状況ですが、市内の木質バイオマス発電所でも、燃料として年間約 8,000 t 利用しています。	再生可能エネルギーの固定価格買取制度 (FIT) の導入等による木質資源の需要増加に伴い、中間処理(チップ化)後、ほぼ全量が利用されていますが、その多くが県外に搬出されていることから、効率化の余地はあるものと思われます。

表 10 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	・ 未利用バイオマスの利用率は、49%となります。 ・ 未利用バイオマスの中で最も量的に多いのは間伐材等ですが、搬出間伐等が徐々に増えてきており、国の森林環境譲与税の後押しも受けて、その利用は拡大するものと思われます。 ・ 圃場残渣のうち、稲わらは、堆肥化、粗飼料、畜舎敷料、マルチ、わら工芸等のほか、すき込み利用されています。 ・ 果樹剪定枝については発生時期が冬季等に集中するために利用用途が限られています。	・ 49%に留まる利用率の向上が必要です。 ・ 間伐材の利用拡大には、材の搬出段階、変換等の段階、製品の利用段階と段階ごとに課題を整理し各主体がまとめていく必要があります（施設の整備と仕組みの整備）。 ・ ペレット等のエネルギー利用に関しては、冬場だけの利用ではなく、通年利用を可能とする取組も考慮する必要があります。
間伐材等(1/3)	・ 本市の森林面積は 52,466ha で、総面積の 62.8%を占めていますが、戦後に植林された人工林は、主伐の時期を迎えようとしています。 ・ 長野県は高性能林業機械の保有率では国内 5 位で、本市は 51 台（県内の保有台数の約 13%）を保有しています。これは、本市の森林面積が県内森林面積の 6%であることからすると高い値であり、林業の施業環境は整っていると思われます。	・ 間伐材の利用拡大を図るための施業環境は整ってきていますが、作業従事者確保のほか、作業路網整備の推進や更なる高性能林業機械の導入及び技術習熟度の向上等による、木材の収集・運搬における効率的な作業システムの構築が課題となっています。
	・ 市内民有林の間伐の実施状況は、ここ 3 年間は年平均約 300ha 規模で行われていますが、搬出間伐は徐々に増加しているものの、ここ数年は 30%前後の実績です（P11, 12 参照）。そのため、間伐材の多くはそのまま山林に残されており、多量の未利用材が発生しています。 ・ 本市で発生する間伐材や林地残材等は、国有林も含めた上で、年間 36,102 t と推計され、その利用率は 46%となっています。（国有林はほぼ 100%搬出間伐） ・ 間伐材や林地残材の利用が低い最も大きな原因は、近年の木材需要及び木材価格の低迷により搬出しても採算が合わないことや、造材後に発生する枝葉、梢端部等は製品としての利用用途が乏しいためです。 ・ よって、間伐材に限らず、主伐の時期を迎える地域材の利用拡大を図る必要がありますが、本市で製材加工を営む工場のほとんどが零細で、高性能製材加工機械の導入が遅れているため、間伐材等地域材の製材利用が進まない状況にあり、新たな木材需要の開拓の阻害要因となっています。	・ 地域材の利用拡大のため、市場ニーズに合致した木材製品の開発や安定的な木材の供給体制が求められています。 ・ なお、間伐材や林地残材等の発生量は、過去の実績などをもとに推計していますが、実際にどれくらいの量が持続可能に利用できるのかについてはまだわかっていない部分があります。 ・ 今後、作業面や里山の適正な整備などから、現実的に搬出が可能な森林の面積および量の把握が必要となってきます。

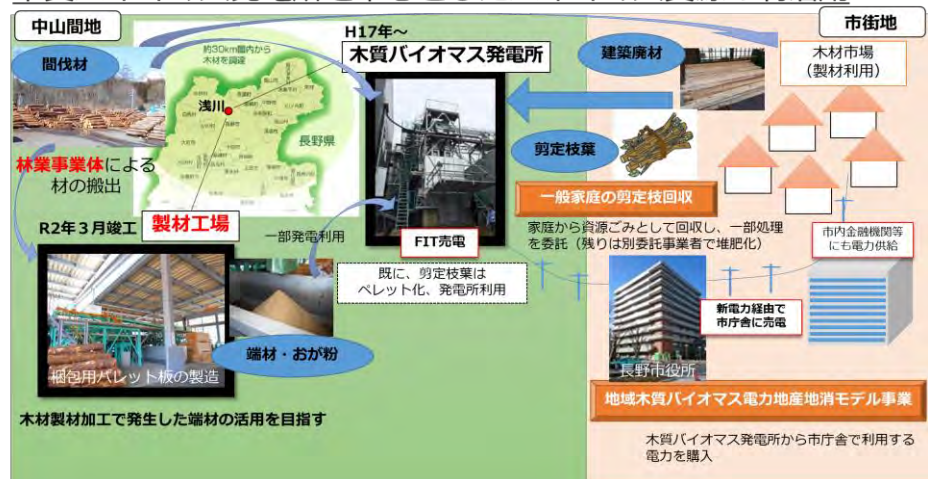
間伐材等(2/3)	・ 市内唯一の木質バイオマス発電所*1 では、市内や近郊の山林から搬出された間伐材を燃料として、発電事業を行っています。 ・ また、同発電所では、建築廃材や一般家庭から出る剪定枝葉も発電燃料に利用しています。(表9 廃棄物系バイオマスの活用状況に記載) ・ 発電された電力は、長野市役所の庁舎で使用するとともに、市内の金融機関等でも使用されています。 ・ 令和2年3月にこの発電所に併設する形で、製材工場が整備されたことで、間伐材の更なる有効利用が期待されます。	・ 近年、県内に複数の木質バイオマス発電所が稼働しています。 ・ 地域の活性化や森林整備の促進につなげるため、市内唯一の木質バイオマス発電所に、市内の間伐材等を安定して継続的に供給するための仕組みを構築することが求められます。
-----------	--	--

◆ 市内の木質バイオマス発電所*1

市内及び近隣で発生する間伐材や建設廃材等を原料として、年間約2,400万 kWh もの電力が発電されており、長野市役所第二庁舎の使用電力は、この発電所から購入しています。

令和2年3月には、発電所に併設して、梱包用のパレット仕組材の加工施設が整備されました。

木質バイオマス発電所を中心としたバイオマス資源の利活用



間伐材等(3/3)	・ その他、地域毎に需要と供給を一体的に行う木質バイオマス利用地域モデル事業*2 が複数検討・実施されています。 ・ これまで、浅川モデル(林業事業者、地域団体による材の搬出ー木質バイオマス発電所での発電利用ー市内事業者への電力供給、市庁舎の電力購入)、鬼無里モデル(地域NPOによる材の搬出、薪加工ー市有温浴施設での熱利用)、七二会モデル(地域団体による材の搬出ー薪ストーブ取扱い事業者への販売など)が構築されています。 ・ 更に、隣接の小川村でも同様のモデルが実施されており、連携中枢都市圏構想の連携事業として、周辺市町村を含めての事業展開および新たなモデルの創出を目指しています。	・ 同様のモデルを各地域で増やしていくことが課題です。 ・ 既存モデル事業のPRを継続すると共に、地域の森林資源利用状況に合わせ、地元住民が主体となり、継続してできる事業構築の検討・支援が必要です。
-----------	---	--

◆ 木質バイオマス利用地域モデル*2

地域の里山整備を目的に、地域の団体等が材を搬出して、薪やチップなどに加工し、燃料として販売、活用している事業です。

地域で山の材を有効活用している事例としてモデル化し、同様の取組を増やしていくべく、PRを行っています。



圃場残渣（稲わら・もみ殻）	- 本市の稲作は農業産出額でも10%であり、大きな割合を占めてはいませんが、稲わらが年間8,169t、もみ殻が年間963t発生しています。 - 稲わらは、堆肥化、粗飼料、畜舎敷料、マルチ、わら工芸等で54%が利用されているほか、土壌改良目的ですき込み利用されているとすれば、その利用率は42%あり、合わせて96%が利用されていると判断できます。 - もみ殻も、堆肥化、畜舎敷料、マルチ、炭化で91%が利用されています。	ほぼ全量が有効利用されていると見なすことができますが、より良い利用方法を検討することも必要です。
果樹剪定枝	- 果樹剪定枝は、果樹農家の減少に伴い、その発生量も減少傾向にあります。 - 本市で発生する果樹剪定枝は、年間5,861tと推計されます。主に堆肥化、果樹園内の敷料（チップ化）、炭化、暖房用（自家利用）などに利用されており、利用率は48%となっています。 - なお、園内で焼却処理されるなど有効利用されていない果樹剪定枝については、本市が薪ストーブユーザーと農家の情報をそれぞれに提供する「果樹剪定枝等まきストーブ活用推進事業」*3を実施しており、有効活用を図っています。	- 果樹剪定枝は、果樹農家の規模により発生量が異なることと、品種によって剪定時期が異なり、平準化が難しい状況にあります。 - 利活用を行うためには効率的な収集システムの構築が課題となっています。

◆ 果樹剪定枝等まきストーブ活用推進事業*3

果樹剪定枝等を燃料として有効活用することで、地球温暖化対策の推進と農業振興支援を図るため、剪定枝を引取ってほしいという果樹農家と燃料調達をしたいという薪ストーブユーザーのマッチングを行っている事業です。



◆ 資源作物ソルガムの栽培・利活用

本市では、廃棄物系バイオマス、未利用バイオマス以外に、資源作物の利活用にも取り組んでいます。

実は食品への活用ができ、茎葉はきのこの培地などマテリアル利用後、使用後のきのこ廃培地をメタン発酵の原料として利用し、発酵後の残渣は畑へ戻すという循環型の利活用モデルを具現化するため、信州大学と共同研究を行ってきました。

表 11 に活用状況と課題を示します。

- ・ 資源作物(ソルガム等)を地域で栽培普及・有効活用し、新たな産業創出を目指してH25年度～R2年度にかけて、**長野市と信州大学の共同研究を実施**
- ・ **市内ソルガム栽培面積の拡大、子実の利活用において社会実装化が進んだ。**

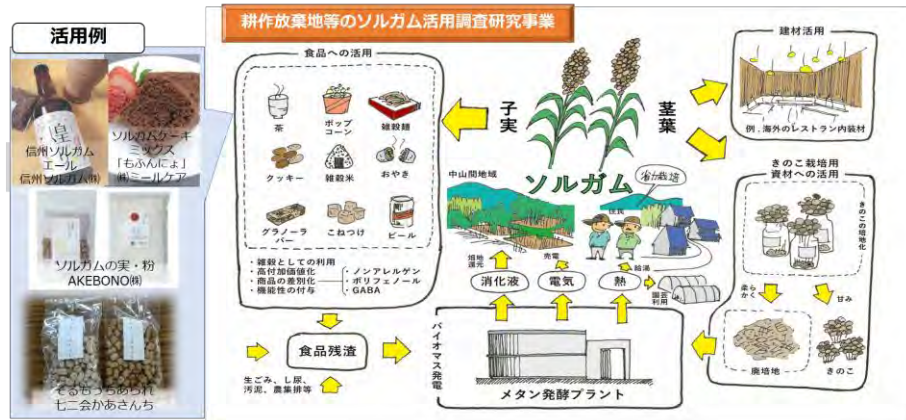


表 11 資源作物の活用状況と課題

バイオマス	活用状況	課題
資源作物 (ソルガム)	・ 農業の衰退に伴い遊休農地・耕作放棄地が増加していることも踏まえ、資源作物の栽培によるバイオマス利活用を目指し、平成 25 年度から信州大学との共同研究を開始しました。 ・ 地域特性に適した栽培品種として、『ソルガム』を研究題材に選定し、栽培試験・活用方法の検討を進めてきました。 ・ ソルガムはアフリカ原産のイネ科の一年草であり、世界 5 大穀物として知られている作物です。特にアフリカ、インド地域や、中国では高粱（コーリヤン）として広く栽培されており、日本には室町時代に伝播したとされ、日本各地でタカキビ、トウキビやもちきびなどの名称で、古くから栽培されてきています。 ・ 省力栽培が可能で、実は食品への活用、茎葉はマテリアル利用のほか、きのこ培地として活用後、バイオガス化発電などエネルギー利用も可能です。 ・ これまでの共同研究の成果として、市内の栽培面積が増え（令和元年約 6 ha）、実の利活用を中心とした社会実装化が進みました。	・ 実の活用の社会実装化が進んだとはいえ、まだまだ「ソルガム」の事業認知が必要な状況です。それによって、更に栽培量を増やしていくことも求められます。 ・ 栽培量を増やしていった場合には、効率的な栽培方法・栽培機器の導入検討が必要です。 ・ 茎葉は、コーンコブ系のきのこ培地の代替(半分程度)として活用が可能であり、市内のコーンコブ系培地すべてを置き換える場合には、需要量が約 11,500 t/年と推計されます。 ・ 使用後のきのこ培地（廃培地）は、バイオガス化発電（メタン発酵）の原料として活用し、発酵後の残渣は液肥として畑に戻すことができます。 ・ 茎葉の活用については、共同研究により実現可能性があることは実証されていますが、この活用ルートを具現化することによって、地域でのソルガムの多段階活用・循環活用が実現されることになります。 ・ きんのこ培地としての活用の他は、断熱材の原料や固形燃料の原料としての活用も期待されます。また、動物の飼料としても利用できることが分かっています。

3 目指すべき将来像と目標

3.1 背景と趣旨

本市は、将来像として「幸せ実感都市『ながの』～“オールながの”で未来を創造しよう～」を目標に据え、「市民の「幸せ」の実現」、「「持続可能な」まちづくりの推進」、「「長野市らしさ」の発揮と「まちの活力と魅力」の創出」の3点をまちづくりの方針として掲げる「第五次長野市総合計画」に基づいて、その実現に向けて各種施策を展開しています。

環境分野においては、「人と自然が共生するまち「ながの」」を基本構想に掲げ、進めるべき政策に「1 環境に負荷をかけない持続可能な社会の形成」、「2 自然と調和した心地よい暮らしづくりの推進」の2つを設定しています。



長野市環境基本条例に基づき環境施策を総合的かつ計画的に推進するため、総合計画と整合を図りつつ環境行政のマスタープランである「第二次長野市環境基本計画」を平成24年4月に策定、平成29年4月に見直しを行い「第二次長野市環境基本計画 後期計画」を5年間の計画として定めました。長野市が目指す望ましい環境像として、「豊かな自然と共生するまち」、「資源が循環する地球にやさしいまち」、「安心して暮らせる、清潔で快適な魅力あふれるまち」、「すべての人が地球環境を思いやるまち」、「地域産業の発展と環境の保全が良好な循環を生むまち」を設定し、6つの基本目標を掲げています。

更に、バイオマス利活用に特化した「長野市バイオマスタウン構想」を平成21年度に公表し、産学官連携組織である長野市バイオマスタウン構想推進協議会の活動などにより同構想の実現を図ってきました。

総合計画等の位置付け

○第五次長野市総合計画（平成29年度～令和8年度）

3 環境分野 人と自然が共生するまち「ながの」

政策 1 環境に負荷をかけない持続可能な社会の形成

- 施策 1 低炭素社会の実現
- 施策 2 循環型社会の実現

政策 2 自然と調和した心地よい暮らしづくりの推進

- 施策 1 豊かな自然環境の保全
- 施策 2 良好な生活環境の保全



○第二次長野市環境基本計画後期計画（平成29年度～令和3年度）

- 基本目標 1 循環型社会の実現
- 基本目標 2 良好な生活環境の保全
- 基本目標 3 豊かな自然環境の保全
- 基本目標 4 豊かで快適な環境の創造
- 基本目標 5 低炭素社会の実現
- 基本目標 6 市民・事業者・行政の連携強化と人づくりの推進

○関連計画（温暖化対策）

- 長野市地球温暖化対策地域推進計画（平成29年度～令和32年度）
- 第五次長野市役所温暖化防止実行計画（平成29年度～令和3年度）
- 長野市バイオマスタウン構想（平成22年3月策定）

近年、地球温暖化の影響と考えられる台風・豪雨などの災害が増加しており、本市も令和元年東日本台風による甚大な被害を受けました。今後も様々な自然災害の発生が懸念され、市民生活等への影響が顕在化する中、SDG s の達成や 2050 年までに二酸化炭素排出量を実質ゼロとする取組が強く求められています。

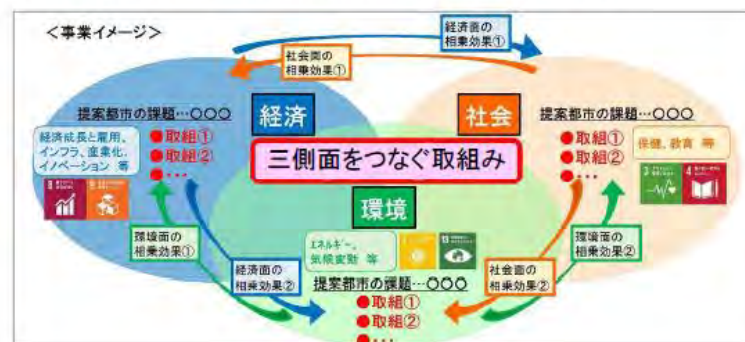
○SDG s

- ・行政の施策は、17 の目標すべてと関連があります。
- ・本市も、国の「持続可能な開発目標（SDG s）実施指針」の趣旨を理解し、国際社会全体の課題解決のため、SDG s 達成に向けた取組を推進する方針を令和元年度末に示しました。
- ・令和 2 年度中に優先課題の決定・目標設定を行い、令和 3 年度から行財政運営に反映していく予定です。
- ・SDG s は、環境の側面だけではなく、経済や社会を含む三側面を調和させた統合的な取組が必要です。

□ SDGs活用による課題解決

経済、社会、環境の三側面の統合的取り組み

⇒利益が相反する問題の緩和、行政の効率化・活性化など相乗効果



出典：長野市企画課資料

○カーボンニュートラル

- ・長野県では、2019 年（令和元年）に「気候非常事態宣言」を行い、2050 年までに二酸化炭素排出量を実質ゼロ（2050 ゼロカーボン）にする決意を表明しています。本市もその宣言に賛同をしています。
- ・また、国も 2020 年 10 月に 2050 年ゼロカーボンを宣言しています。
- ・本市も国、県と協力して、二酸化炭素排出量の実質ゼロ（2050 ゼロカーボン）を目指します。
- ・令和元年からの新型コロナウイルス感染拡大の影響による経済動向にも注視し、グリーンリカバリーの実現を目指すことも重要です。

○防災・レジリエンス

- ・カーボンニュートラルは、温暖化対策の中では、緩和策に該当します。一方、温暖化はすでに進んでおり、気候変動として実質影響が出てきている現状に対し、備える策として適応策も欠かせません。
- ・適応策の一つとして、防災・レジリエンスの強化が重要となってきます。
- ・本市はまさに、令和元年東日本台風による被害を受け、復興に向けた取組を進めているところです。（長野市災害復興計画（令和2年度～令和6年度））
- ・将来にわたって安全・安心なまちづくりを進めるとともに、地域経済の力を高め、本市の活力と賑わいを取り戻し、持続可能なまちづくりに取り組んでいく必要があります。

長野市災害復興計画：基本方針

以下の3つの基本方針を柱に据え、復興に向けて取り組みます。



【施策の体系】

基本方針	施策	主な取組
1 安全・安心の再生	1-1 市民生活の再建	1-1-1 被災者の生活支援対策
		1-1-2 住まいの確保・再建支援
		1-1-3 地域コミュニティの再構築・育成
	1-2 生活基盤の再建	1-2-1 生活インフラ・ライフライン等の整備
		1-2-2 公的サービス等の復旧・機能回復
		1-2-3 治水・治山対策
	1-3 防災力の向上	1-3-1 防災・減災に向けた都市基盤の強化
		1-3-2 地域の防災・減災体制の強化
		1-3-3 行政の災害対応力の強化
		1-3-4 行政の災害対応力の強化
2 生業（なりわい）の再生	2-1 産業基盤の再建	2-1-1 農林業の再建
		2-1-2 商工業の再建
	2-2 産業・経済の振興	2-2-1 農林業の振興
		2-2-2 商工業の振興
		2-2-3 雇用機会の確保
		2-2-4 移住・定住促進
3 賑（にぎ）わいの再生	3-1 活力の創出	3-1-1 復興応援事業
		3-1-2 シティプロモーション
		3-1-3 近隣市町村との連携促進
	3-2 産業の高付加価値化	3-2-1 観光産業の革新・成長

○地域循環共生圏

- ・SDGsや「パリ協定」といった世界を巻き込む国際的な潮流や複雑化する環境・経済・社会の課題を踏まえ、複数の課題の統合的な解決というSDGsの考え方を活用し、環境省が2018年（平成30年）4月に閣議決定した第五次環境基本計画で提唱した考えです。

地域循環共生圏

○各地域がその特性を生かした強みを発揮
 →地域資源を活かし、**自立・分散型の社会**を形成
 →地域の特性に応じて補完し、**支え合う**



出典：環境省資料

- ・「地域循環共生圏」とは、各地域が美しい自然景観等の地域資源を最大限活用しながら、自立・分散型の社会を形成しつつ、地域の特性に応じて資源を補完し支え合うことにより、地域の活力が最大限発揮されることを目指すとしています。
- ・本市は、市街地と中山間地、それぞれに特長があるため、この考え方も取り入れた施策の構築が求められます。

このような状況のもと、本構想では、これらの計画、構想と整合を図り、具体的な事業展開を示すものとして策定します。

3.2 目指すべき将来像

本市は前項の背景や趣旨を受けて、本構想により、本市に存在する種々のバイオマスの現状と課題を明らかにし、これを活用する事業化プロジェクトを策定し実現するとともに、経済・社会・環境三側面における課題の統合的解決を図るため、次に示す将来像を目指します。

- 将来像
- 1 「2050 ゼロカーボンを実現する脱炭素なまち」
 - 2 「資源が循環し、市街地と中山間地が共生しあうまち」
 - 3 「地域産業の発展と環境の保全が良好な循環を生むまち」
 - 4 「災害に強く、地域資源の活用により自立した持続可能なまち」

以上の将来像を実現するため、次の4つの基本目標を設定します。

基本目標

- 1 脱炭素社会の構築
- 2 循環型社会の構築
- 3 地域資源を生かした産業の活性化
- 4 地域レジリエンスの強化

長野市の目指すバイオマス産業都市のイメージを図 23 に示します。

事業化プロジェクトは個々に独立した取組ではなく、地域全体で市内に賦存するバイオマス資源の有効活用を目指すものとしています。

材の収集から変換、エネルギー利用まで、各事業での連携も検討しながら、地産地消の実現に取り組みます。

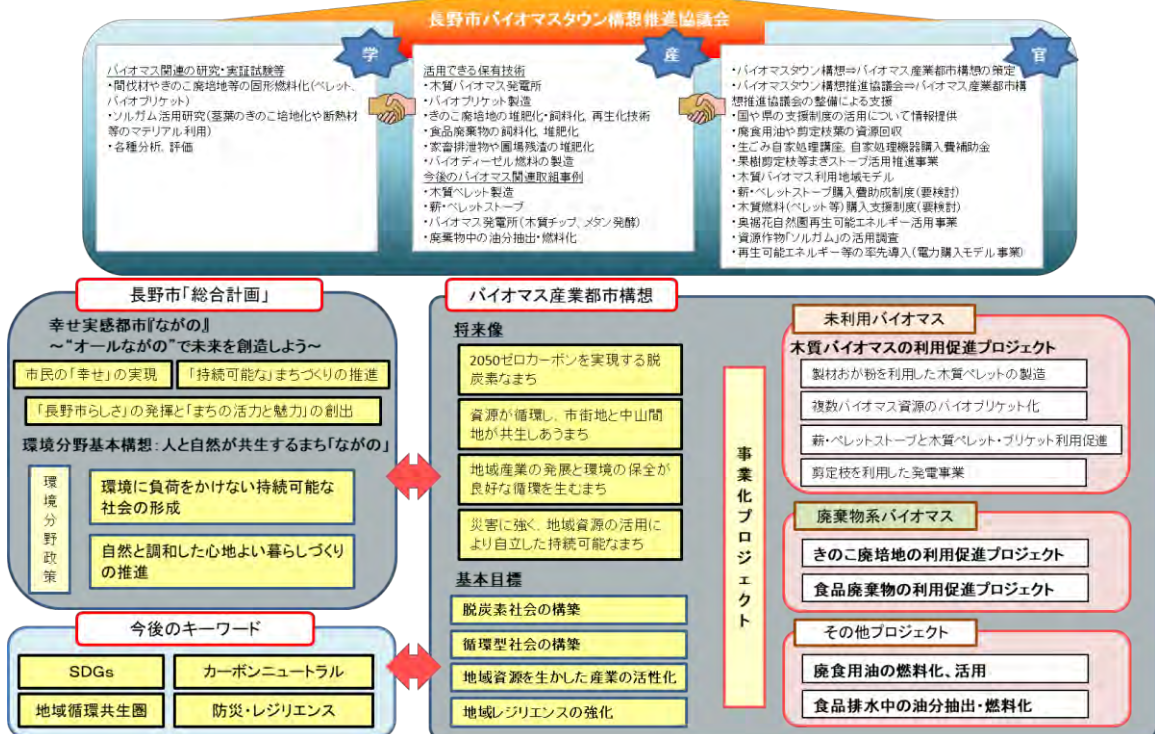
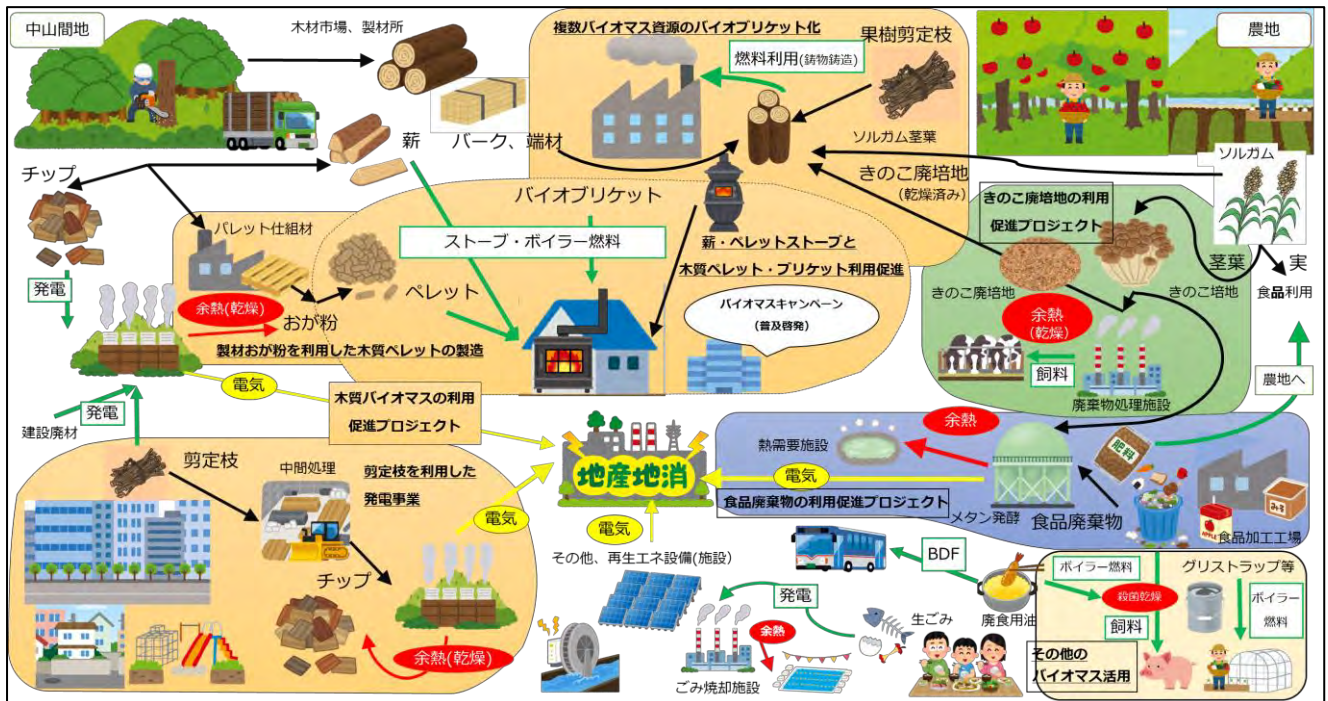


図 23 バイオマス産業都市イメージ

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、令和3年度から令和12年度までの10年間とします。

また、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（令和8年度）に見直すこととします。

なお、「長野市総合計画」等、他の関連計画（詳細は、「8. 他の地域計画との有機的連携」参照）とも整合・連携を図りながら推進します。

3.3.2 バイオマス利用目標

次項に掲げる事業化プロジェクトにより、構想終了時（令和12年度）に達成を目指すバイオマス利用量（率）の達成目標を表12に示します。

きのこ廃培地を86%から90%へ、廃食用油を67.7%から68.2%へ、食品廃棄物を97%から100%へ、製材所端材93%から97%へ(220%*)、間伐材・林地残材等46%から63%へ、果樹剪定枝を48%から58%へ上昇させることを目指します。（なお、利用率には現れませんが、次項の事業化プロジェクトで、現状の活用方法とは別の効率的な活用方法を検討するものもあります。）

表 12 構想期間終了時（令和 12 年度）のバイオマス利用量（率）の達成目標

バイオマス名	賦存量		変換・処理方法	利用・販売	利用率		利用量（目標）	
	湿潤量 (t/年)	炭素換算量 (t-C/年)			令和2年度 炭素換算量 (%)	目標 炭素換算量 (%)	湿潤量 (t/年)	炭素換算量 (t-C/年)
廃棄物系バイオマス	203,357	26,535			92	98	201,377	25,877
きのこ廃培地	50,676	11,025	堆肥化、殺菌・乾燥、固形燃料化、メタン発酵	堆肥、飼料、燃料、電気及び熱	86	90	45,581	9,917
廃食用油	1,689	1,206			67.7	68.2	1,152	822
家庭系	420	300	BDF化	2号油、BDF	1	2	10	7
事業系	1,269	906	BDF化、塗料製品化	2号油、BDF、塗料	90	90	1,142	815
食品廃棄物	91,228	4,032			97	100	91,113	4,027
生ごみ（家庭系）	25,518	1,128	焼却（熱・発電利用）	電気及び温熱利用	100	100	25,518	1,128
生ごみ（事業系）	19,063	843	焼却（熱・発電利用）、メタン発酵	電気及び温熱利用	100	100	19,063	843
学校給食	237	10	飼料化、堆肥化	飼料及び堆肥利用	100	100	237	10
食品加工残渣	46,410	2,051	飼料化、堆肥化、メタン発酵	飼料及び堆肥利用、電気及び熱	95	100	46,295	2,046
家畜排せつ物	3,624	216			100	100	3,624	216
肉牛ふん尿	2,505	149	堆肥化	堆肥	100	100	2,505	149
乳牛ふん尿	731	44	堆肥化	堆肥	100	100	731	44
豚ふん尿	388	23	堆肥化	堆肥	100	100	388	23
下水汚泥等	35,856	2,925	焼却・セメント原料化	セメント原料	100	100	35,856	2,925
製材所端材	3,143	700	粉碎、焼却	おが粉利用、電気及び熱	93	220	6,910	1,539
街路樹剪定枝	154	34	堆肥化・焼却	堆肥、燃料利用	100	100	154	34
公園剪定枝	309	69	堆肥化・焼却	堆肥、燃料利用	100	100	309	69
家庭系庭木剪定枝葉	4,666	1,039	ペレット化、堆肥化	燃料利用、堆肥	100	100	4,666	1,039
建設廃材	12,012	5,289	チップ化	チップ、燃料利用 木質発電の燃料	100	100	12,012	5,289
未利用バイオマス	51,095	11,872			49	61	31,437	7,297
間伐材・林地残材等	36,102	7,870	土木資材、製材（おが粉）、ペレット	チップ、ペレット燃料利用 木質発電の燃料	46	63	22,724	4,944
圃場残渣	9,132	2,697			59	59	5,300	1,593
稲わら	8,169	2,339	敷料、飼料化、すき込み	敷料、飼料、堆肥利用	54	54	4,428	1,268
もみ殻	963	358	堆肥化、畜産敷料	敷料、堆肥利用	91	91	872	325
果樹剪定枝	5,861	1,305	堆肥化、園地敷料、薪燃料	堆肥、燃料利用	48	58	3,413	760
	254,452	38,407			79	86	232,814	33,174

＊ 表 12 の製材所端材の目標値が 220%という数値になっていますが、目標達成時点での賦存量が現在の賦存量に対して増加すると予測(3, 143t→7, 143t)し、将来の賦存量に対しての利用量を算定しているために、現在の賦存量で割ると 100%を超える数値となります。

本構想の計画期間終了時（令和 12 年度）に達成を目指す利用量(表 12) 目標を表 13 にまとめます。（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ます。）

表 13 バイオマス利用目標

種類	バイオマス	利用目標
廃棄物系 バイオマス	全般	廃棄物系バイオマスの利用率は現状 92%と高い値ですが、きのこの廃培地、廃食用油、食品加工残渣等については、更に利用率を高めることが可能であり、それらの利用促進を図るとともに、既に高い利用率であるものについても、より効果的な利用方法（変換手法・域内利用等）を検討、計画、推進する必要があります。令和 12 年度における廃棄物系バイオマス全体の利用目標として、利用率 98%を目指します。
	きのこ廃培地	市の主要な農産物であるきのこの生産を維持・継続するためには、排出される「きのこ廃培地」を安定的に処理できることが不可欠であり、現状の堆肥化を継続するほか、「おが粉系」の廃培地の固形燃料化の利用拡大、コーンコブ系の廃培地の再生利用・堆肥化・飼料化を推進するとともに、バイオガス発電の原料としての利用を図ることにより、利用率を現状の 86%から 90%に向上することを目指します。
	廃食用油	家庭系廃食用油の利用に関しては、サンデーリサイクルによる回収に頼っており、現在の利用率は 1%と低い状況です。収集量及び利用量の拡大を図るには、効率的な収集システムの構築が必要となります。 また、事業系を含めた利用方法としては、ペンキ原料としての販売、BDF としての活用が考えられますが、BDF については品質向上が求められます。 最近では BDF に変換せずに、油水分離した廃食用油を利用したボイラーも開発されています。それらの活用も利用率拡大につながる可能性があります。 家庭系の廃食用油の回収方法の確立や市民の理解等の普及啓発活動を行い、効率的な回収を推進することにより、利用率を現状の 1%から 2%へ向上することを目指します。（廃食用油全体として、67.7%から 68.2%に向上）
	食品廃棄物	生ごみ（家庭系＋事業系）及び学校給食の調理残渣及び食べ残し等は、現状焼却（熱・発電利用）、飼料化、堆肥化で 100%利用されており、今後もこれを継続して利用率 100%を維持した上で、中間処理におけるエネルギー回収、リサイクル利用を図ります。ただし、事業系生ごみについては、収集方法と併せてバイオガス化発電の原料とすることを検討し、より資源の有効活用を図ってまいります。 食品加工残渣には、本市の主要農産物である果樹の加工残渣（搾りかす等）も多く含まれており、現在実施されている飼料化、堆肥化を更に推進して域内での利活用を図るとともに、バイオガス化発電での有効活用の具現化を目指し、現状の利用率 95%を 100%へ向上することを目指します。（食品廃棄物全体として、97%から 100%に向上） また、排水中に含まれる油分の抽出・燃料化事業を検討している市内事業者もいるため、食品加工場等の排水処理経費の負荷軽減が期待されます。

	家畜排せつ物	堆肥としての利用を継続して、利用率 100%を維持します。
	下水汚泥等	下水汚泥は焼却処理され、焼却灰はセメント原料として 100%利用されています。また、一部施設では消化槽でメタン発酵によるガス回収がなされ汚泥の焼却等にエネルギー利用されています。今後も現状の処理方法を継続します。
	製材所端材	現在、製材所端材は、自家ボイラー燃料、おが粉等に利用され、93%の利用率が達成されています。今後、搬出間伐の拡大等により利用量が増加すると予測されます。 搬出された間伐材は、製材加工への活用を促進し、そこで発生した端材についてはエネルギー利用を推進することで、利用率を 93%から 97%へ向上することを目指します。
	街路樹剪定枝	堆肥化、燃料化利用を推進することにより、現状の利用率 100%を維持します。しかしながら、加工されたチップが域外利用されている状況等から市内での木質バイオマス発電利用の拡大を検討します。
	公園剪定枝	
	家庭系庭木剪定枝葉	
	建設廃材	チップ化され、100%エネルギー利用等されています。利用用途が発電燃料用あるいは大型ボイラー燃料用としてのものもあり、すべてが域内の利用ではありませんが、今後も利用率 100%を継続維持します。

未利用 バイオマス	全般	現状、未利用バイオマスの利用率は間伐材等が 46%、果樹剪定枝が 48%、稲わら・もみ殻等が 59%であり、廃棄物系に比べ低い値となっています。今後の搬出間伐の促進等で利用率が上がると想定されます。 未利用バイオマス全体の利用目標として、利用率を 49%から 61%へ向上することを目指します。
	間伐材・林地 残材等	間伐材の理想的な活用方法は、適正な利用量を把握し、カスケード利用により、材を余すことなく使用することです。よって、供給側の林業から、集積・加工を行う中間工程、出口となる需要先までを一体的に整備する必要があります。 林業を活性化するには、路網整備の推進や高性能林業機械の活用による作業効率の向上、担い手の育成などが必要です。 そして、間伐された材を山から搬出・集積して活用するには、木材をより効果的に、高付加価値のあるものに使用し、山主・林業事業体に還元されるような事業を構築することが重要です。 そこで、間伐材等の製材利用、そこから発生する端材・おが粉の固形燃料利用の推進を図ることによって、現状の利用率 46%を 63%へ向上することを目指します。 更に、地域毎に需要と供給を一体的に行う木質バイオマス利用地域モデル事業（鬼無里、七二会、浅川、市外では小川村）を継続・発展させて、連携中枢都市圏構想の一環として、非常時等のモデル地域間の材の相互融通や、モデルの共有を図ることで、圏域全体への普及拡大を図ります。 以上を実現することは、里山の適正管理・再生、森林の保全、持続可能な森林資源の活用につながります。
	圃場残渣	稲わらについては、現状、堆肥化、粗飼料、畜舎敷料として 54%の利用率ですが、土壌改良目的としてすき込み利用されているとすれば、96%の利用率となります。もみ殻については、現状、堆肥化、敷料利用等で 91%の利用率です。両者とも今後より良い利用方法があれば検討することとし、当面は現状の利用方法を継続維持します。
	果樹剪定枝	果樹剪定枝は、現状、堆肥化、園地敷料、燃料化等に利用されています。今後さらに利用促進を図り、マテリアル及びエネルギー利用両面を視野に入れた取組（例えば剪定枝の粉碎処理により堆肥化利用と固形燃料利用が可能となる）も行い利用の拡大につなげます。 現状の利用率 48%を 58%へ向上することを目指します。

表 12 で赤く網掛けしたバイオマスを次項の事業化プロジェクトで活用します。各プロジェクトによる効果を表 14 に示します。

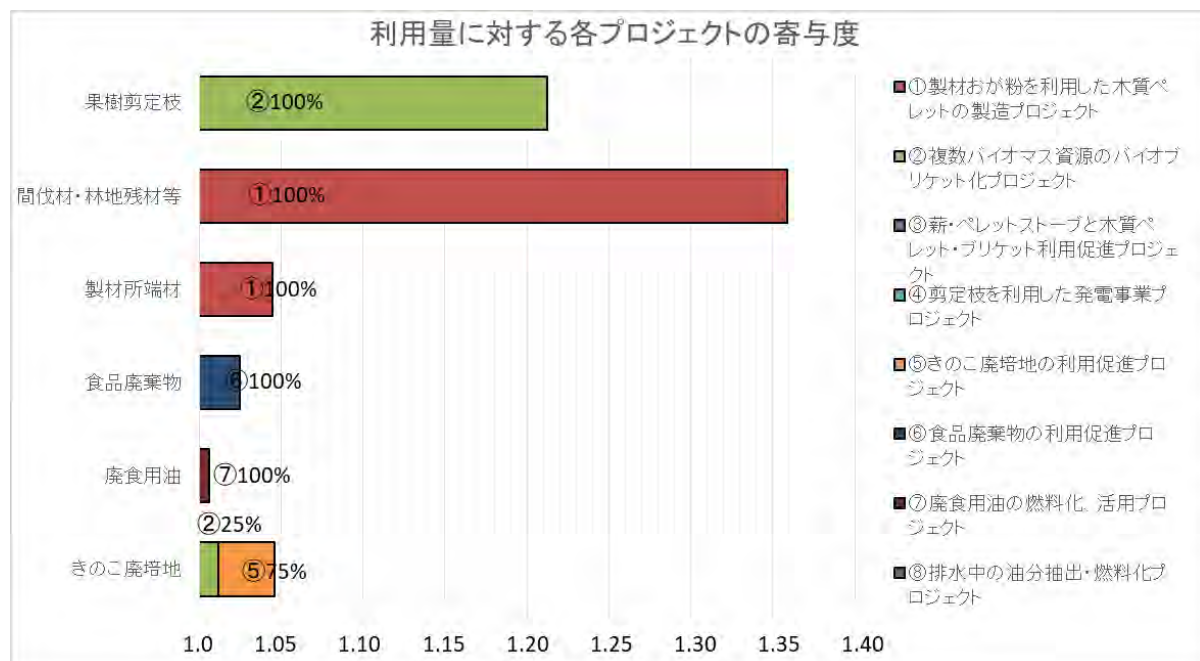
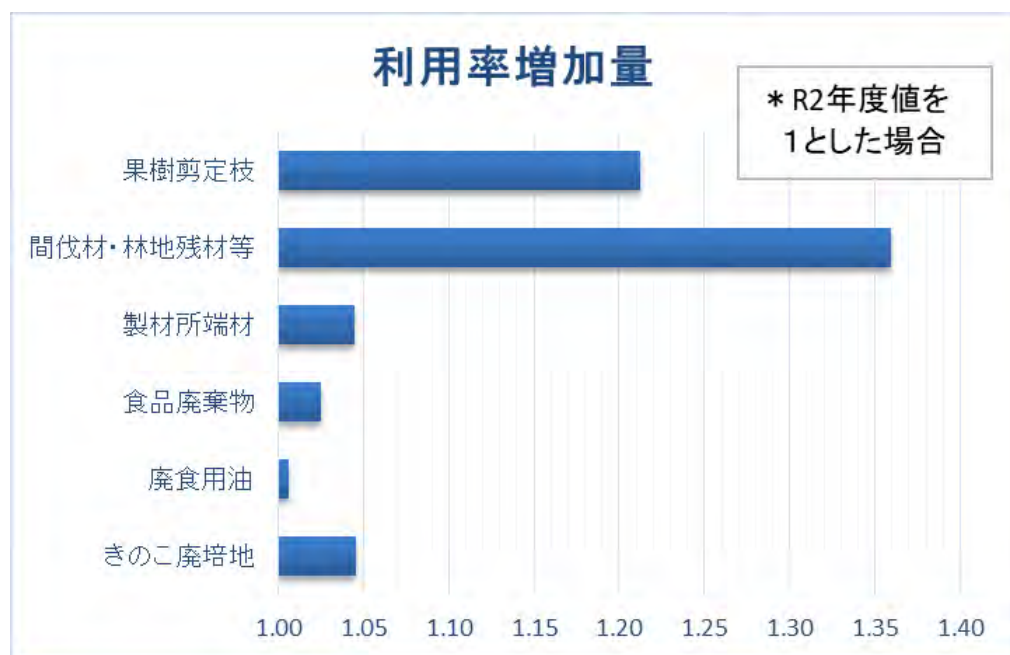
なお、次項の事業化プロジェクトからは、未利用バイオマスである木質バイオマスのプロジェクトを先に整理するため、表 14 においても未利用バイオマスを上に示しました。

これは、本市の特長でもある豊富な木質バイオマス資源の有効活用を進め、現状の利用率が低い未利用バイオマスの利用率の向上を目指すことが、喫緊の課題であると考えられます。

表 14 バイオマス利用量（率）における事業化プロジェクトの効果

未利用バイオマス		
木質バイオマスの利用促進プロジェクト	① 製材おが粉を利用した木質ペレットの製造プロジェクト	・間伐材・林地残材等の利用率 17%アップに寄与（木材製品 5,000 t おが粉 1,000t で利用量計 6,000 t 増） ・製材所端材の利用率 4%アップに寄与（製材所（パレット板製造）端材利用量が、賦存量とともに 4,000 t 増）
	② 複数バイオマス資源のバイオブリケット化プロジェクト	・他のプロジェクトでの利用も合わせて、きのこ廃培地利用率 4%アップに寄与（本プロジェクトでは利用量 500 t（湿潤量）増と推定） ・果樹剪定枝利用率 10%アップ想定（利用量 600t の増を想定） ・製材端材利用にも寄与（表 12 には反映なし） ・表 12 にないバークや資源作物も活用
	③ 薪・ペレットストーブと木質ペレット・ブリケット利用促進プロジェクト	プロジェクト自体がバイオマス利用量アップには寄与しないが、上記 2 つのプロジェクトで作られた木質燃料（ペレット、バイオブリケット）の利用量アップに寄与
	④ 剪定枝を利用した発電事業プロジェクト	剪定枝は、現在 100%の利用率であるが、域外利用されている。このプロジェクトにより市内利用が実現する。
廃棄物系バイオマス		
⑤ きのこと廃培地の利用促進プロジェクト		プロジェクト自体がバイオマス利用量アップには直接寄与しないが、きのこ廃培地の利用用途拡大に寄与（これにより量もアップ（1,500 t 増を見込む））
⑥ 食品廃棄物の利用促進プロジェクト		・食品加工残渣 100%利用に寄与（表 8 の賦存量のうち、未利用となっている約 2,000 t の活用） ・きのこ廃培地の利用量アップにも寄与

その他のバイオマス活用プロジェクト	⑦ 廃食用油の燃料化、活用プロジェクト	プロジェクト自体がバイオマス利用量アップには寄与しないが、利用用途の拡大が期待される。(利用量のアップには、回収方法の確立が必要)
	⑧ 排水中の油分抽出・燃料化プロジェクト	プロジェクト自体がバイオマス利用量には寄与しないが、食品加工工場等の排水処理経費の負荷軽減が期待される。



4 事業化プロジェクト

4.1 基本方針

本市のバイオマス賦存量及び利用状況の特長としては、森林面積が全体の 62.8%を占めており、豊富な木質バイオマスが存在することがあげられます。戦後植栽した人工林が主伐の時期を迎えようとしています、間伐材の利用率は 46%と、徐々に増加傾向にあるものの、低い状況が続いています。

間伐材・林地残材等のマテリアル利用では、おが粉がきのこ培地として利用されています。きのこの安定的な栽培に寄与するもので、地域内で発生するバイオマスの循環利用が可能であり、有効活用を進めることにより、地域資源を生かした産業の活性化のみではなく、関連する域内諸既存産業の活性化にも繋がります。

また、エネルギー利用では、化石燃料代替として利用することにより、CO2 排出量の削減につながり、地球温暖化防止・脱炭素社会の構築に寄与します。

果樹栽培については、果樹剪定枝が年間約 5,861 t 発生しますが、利用率は 48%と低い状況です。

これらの主要農産物の事業性の確保、安定的な生産を持続するためには、発生派生するバイオマスの効果的な処理が不可欠になります。

更に、本市の主要な農産物である「きのこ栽培」（本市農業産出額(推計)の 30.6% : 62.3 億円）と「果樹栽培」（本市農業産出額(推計)の 45.2% : 92.0 億円）が非常に大きな割合を占めていることも特長としてあげられます。

きのこ栽培に伴うきのこ廃培地の排出量は 50,676 t /年でバイオマス全体（廃棄物系及び未利用バイオマス）の 20%（湿潤量）を占めており、利用率は 86%と高い割合ですが、発生量が多く、有効活用が求められます。

工業分野では、食料品の製造品出荷額が多く、食品廃棄物がバイオマス全体（廃棄物系及び未利用バイオマス）の 36%（湿潤量）と最も大きな割合を占めているため、これらの有効活用も重要です。

3 項で掲げた目指すべき将来像を実現するため、及び、木質バイオマス、きのこ廃培地、食品廃棄物の 3 つの活用を促進すべく、表 15 に示す 3 重点プロジェクト（6 つの事業化プロジェクト）を設定しました。

各プロジェクトの取組、期待される効果、課題等を次項以降に示します。なお、個別の事業化プロジェクトについては、その内容に応じて、近隣市町村や民間事業者や学究機関等（産学官）と連携して実施します。

また、各プロジェクトは現時点における主たる事業を記載していますが、重点等に位置付けているバイオマス資源を更に有効に活用し、その利用量を高めていくために、今後プロジェクトにぶら下がる形で、原料調達や残渣の処理などの小プロジェクトの発足も検討していく必要があります。

表15 長野市バイオマス産業都市構想における事業化プロジェクト

基本目標との関連																	
1 脱炭素社会			2 循環型社会			3 産業の活性化			4 レジリエンス								
目的																	
地球温暖化防止		脱炭素社会の構築	廃棄物の減量	リサイクルシステムの確立	里地里山の再生	生物多様性の確保	エネルギーの創出	雇用の創出	各主体の協働	防災・減災の対策	森林の保全						
		 					 	 									
バイオマス分類	プロジェクト	バイオマス	発生	変換	利用	バイオマス利用量への貢献度 (利用量増分に 対しての寄与 度)	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	木質バイオマスの利用促進プロジェクト	製材おが粉を利用した木質ペレットの製造プロジェクト	木質バイオマス	林地製材所	おが粉ペレット化	燃料(熱)	間伐材100%製材所端材100%	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
複数バイオマス資源のバイオフレット・フリケット利用促進プロジェクト		木質バイオマス、きのこ廃培地等	製材所果樹園事業所	固形燃料化	燃料(熱)	きのこ廃培地25%果樹剪定枝100%	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
木質バイオマスの利用促進プロジェクト	薪・ペレットストーブと木質ペレット・フリケット利用促進プロジェクト	木質バイオマス	林地果樹園	燃料化	燃料(熱)	― (利用量に直接寄与しない)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	剪定枝を利用した発電事業プロジェクト	木質バイオマス	果樹園工事支障木等	チップ化	電気・熱	― (利用量の増加でなく、市内利用に転換)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
バイオマス	きのこ廃培地の利用促進プロジェクト	きのこ廃培地、食品廃棄物等	生産事業者農家事業所	飼料化固形燃料化再生培地	飼料・燃料(熱)・培地	きのこ廃培地75%	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		食品廃棄物の利用促進プロジェクト	食品廃棄物等	生産事業者事業所	バイオガス化	電気・熱液肥	食品廃棄物100%	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

4.2 木質バイオマスの利用促進プロジェクト

本市は、森林から発生する間伐材、製材端材や果樹園から発生する果樹剪定枝等の木質バイオマスが多いものの、十分に活用されていない現状を踏まえ、再生可能エネルギーの中でも、自然気象の影響を受けにくく安定したエネルギー源と成り得るバイオマスを活用したエネルギー創出とマテリアル利用を目的として、木質バイオマスの利用促進プロジェクトの更なる推進を目指します。

現在、市内では、中山間地域を中心に、間伐材等の搬出、薪等の燃料生産、近隣の需要先の確保など、地域毎に需要と供給を一体的に行う木質バイオマス利用地域モデル事業が複数検討・実施されており、浅川モデル（林業事業体、地域団体による材の搬出－木質バイオマス発電所での発電利用－市内事業者への電力供給、市庁舎の電力購入）、鬼無里モデル（地域NPOによる材の搬出、薪加工－市有温浴施設での熱利用）、七二会モデル（地域団体による材の搬出－薪ストーブ取扱い事業者への販売など）が構築され、里山の保全に寄与しています。更に、隣接の小川村でも同様のモデルが実施されており、連携中枢都市圏構想の連携事業として、周辺市町村を含めた事業展開を予定しています。

また、果樹剪定枝については、「果樹剪定枝等まきストーブ活用事業」による活用を、平成17年度から行っています。一般家庭の剪定枝についても、資源ごみとしての回収を平成21年度から開始し、前述の木質バイオマス発電所での発電利用（ペレット化）や他事業者によって堆肥化利用がされています。

これらの既存事業を継続・推進するとともに、表16～19に示す新たな4つの事業化プロジェクトを進めます。



表 16 製材おが粉を利用した木質ペレットの製造プロジェクト

プロジェクト概要	
事業概要	本事業の主要範囲は「製材とペレット製造の一体的施設整備」とし、その事業性を精査します。「材の搬出作業システムの構築」については側面から支援することとします。 また、「薪・ペレットストーブと木質ペレット・ブリケット利用促進プロジェクト（表 18）」と連携して、ペレットの普及を目指します。 【事業概要】 「製材（パレット仕組板製造工場）とペレット製造の一体的施設整備」 製材所と併設してペレット製造施設を整備し、ペレット原料に製材端材を用いるほか、隣接するバイオマス発電所の余熱を製造過程で利用することにより、それぞれの製造コストの低減を図る。更に、市場ニーズに合致した木材製品の製造体制を構築し、木材製品やペレット等の価格低廉化と併せて需要拡大を図る。 （関連事業）「材の搬出作業システムの構築」 自伐林家・団体等の搬出を促進するほか、路網整備の推進や高性能林業機械の活用による作業効率の向上を図る。
事業主体	民間事業者、林業事業体
計画区域	長野市内、長野圏域内（木材調達に長野市を中心とする半径約 30 km圏内）
バイオマス利用量	約 35,000t/年（パレット仕組用材 10,000 t (m ³)/年＋木質バイオマス発電所利用の未利用材等約 25,000t/年） 既存利用含む
バイオマス製品量	木材製品（パレット仕組板）5,000t (m³)/年 ペレット約 500 t/年（当初計画）（おが粉 1,000 t/年） 木質バイオマス発電燃料 未利用材約 25,000t/年＋製材端材 4,000 t/年（初期においては、製材おが粉をペレット原料とし、端材については、発電原料とする。ペレット需要拡大と併せて、端材のおが粉化、ペレット化の体制を整備していく。）
原料調達計画	林業事業体からの調達及び木質バイオマス利用地域モデルからの調達
施設整備計画	ペレット製造設備（一部既存）
製品・エネルギー利用計画	木材製品（パレット仕組板）を出荷 5,000 t (m³)/年 製材端材を木質バイオマス発電所で利用 4,000 t/年 ペレット（製材おが粉利用）を市内のストーブ・ボイラーで利用 （既存）温浴施設 1 施設×200 t=200t/年＋ストーブ 1t/台×260 台=260 t/年＋他自治体（長野圏域）40 t/年
事業費	基本計画段階で検討・見積り
年度別実施計画	令和 3 年度：事業の構想・基本計画 令和 4 年度：施設の整備 令和 5 年度：施設稼働開始

事業収支計画（内部収益率（IRR）を含む。）	基本計画段階で試算
令和3年度に具体化する取組	
・事業の構想～基本計画 ・木質バイオマス利用地域モデルの創出と連携への支援	
5年以内に具体化する取組	
・実施設計～設備の整備～事業開始 ・施業に関する「材の搬出作業システム」の構築	
10年以内に具体化する取組	
・長野圏域（連携中枢都市圏：周辺8市町村との連携）への取組拡大 ・ペレット増産体制構築（ペレット需要拡大と合わせて製材端材のおが粉化、ペレット化）	
効果と課題	
効果	【変換施設：製材所の整備】 ・主伐への対応ができ、林業の活性化に寄与 ・ペレット製造等の施設機能の集約化を図ることで事業が効率化 ・製材所端材の有効利用を推進 ・余熱利用により、ペレット化の乾燥の製造過程のコストが低減 ・新たな雇用の創出 ・木材製品やペレット等の価格の低減ができ、需要が増大 ・間伐等の推進により森林によるCO₂吸収が進み地球温暖化対策に貢献 ・生物多様性の保全等、森林の多面的機能の確保に貢献（防災・減災） 【材の搬出：作業システムの構築】 ・間伐材の森林施業や路網整備等の推進 ・高性能林業機械の活用による作業効率の向上 ・安全で安定した材の搬出が可能となることと、担い手の確保促進
課題	・ペレット燃料と化石燃料の価格競争（単位熱量当たり価格）
イメージ図	
イメージ図は、森林資源の有効活用と持続可能なエネルギー利用をテーマにしたプロジェクトの全体像を示しています。森林から間伐材の搬出作業システムが構築され、製材所で端材がペレット化されます。このペレットは、ペレット製造所で加工され、最終的に薪・ペレットストーブとして家庭で利用されます。また、製材所の余熱もペレット製造に活用されます。プロジェクトは、長野市役所や市内金融機関等と連携し、別プロジェクトとして展開されています。図には、SDGsのアイコン（7: 持続可能なエネルギー、8: 持続可能な産業と雇用、11: 持続可能な都市とコミュニティ、12: 持続可能な消費と生産、13: 気候変動）が配置されています。	

表 18 薪・ペレットストーブと木質ペレット・ブリケット利用促進プロジェクト

表 17 複数バイオマス資源のバイオブリケット化プロジェクト



プロジェクト概要	
事業概要	市内にある木質バイオマスをもととしたバイオマス資源について、破碎・乾燥の上で、固形燃料化（バイオブリケット化）を図り、燃料利用を行います。 また、「薪・ペレットストーブと木質ペレット・ブリケット利用促進プロジェクト（表 18）」と連携して、バイオブリケットの普及を目指します。
事業主体	民間事業者
計画区域	長野市内（将来的には長野圏域内（連携中枢都市圏）も視野に）
バイオマス利用量	きのこ廃培地（600 t/年）、パーク（600 t/年）、おが粉（48 t/年）（製材端材）、剪定枝、ソルガム茎葉 など 合計 1,200t 以上/年（乾燥重量）（括弧内数値は、当初計画値（市外調達も含む）。今後、製品利用先を広げていった場合は、更に増える見込み）
バイオマス製品量	バイオブリケット 当初計画では、888 t/年 将来的に 1,200t/年（乾燥重量） ※自社利用分
原料調達計画	現在、市外から乾燥済みのきのこ廃培地を 240 t/年調達 今後市内から、パークやおが粉など様々なバイオマス資源の効率的な収集方法を構築予定
施設整備計画	破碎・乾燥設備（既存バイオブリケット製造設備を拡大して整備）
製品・エネルギー利用計画	鋳物鋳造時に用いる石炭コークスの代替として、バイオブリケットを燃料利用。石炭コークスを使用している同業事業者に展開可能。 木質バイオマスを原料としたブリケットについては、薪の代替として薪ストーブでの利用も検討（原料を乾燥し固形燃料化するため、含水率が低く、煙低減対策としての活用を目指す。）
事業費	170,000 千円
年度別実施計画	令和 3 年度：原料調達の検討、破碎・乾燥設備の整備、 バイオブリケット増産 薪ストーブでの活用検討 令和 4 年度：利用先の拡大 効率的な材の収集方法を検討
事業収支計画（内部収益率（IRR）を含む。）	収入：57,500 千円、償却年数：9 年 資金回収：8 年、経常利益率 6.6%、（設備補助見込まず試算） 内部収益率（IRR）：3.7%
令和 3 年度に具体化する取組	
・新しい原料の利用検討（パーク、剪定枝、ソルガム茎葉など）および加工工程（破碎・乾燥）の整備 ・効率的な集材方法の検討 ・バイオブリケットの製造量を増やす ・薪ストーブでの活用検討	
5 年以内に具体化する取組	
・効率的な集材方法の具現化 ・バイオブリケットの利用先の拡大	

10年以内に具体化する取組	
生産・利用状況の見直し（拡大）	
効果と課題	
効果	・ 廃棄物の削減、資源の循環利用を推進 ・ 化石燃料を自然由来のバイオ燃料に切り替えることで、脱炭素化・温暖化対策に寄与 ・ 地産地消（地域の資源を地域で燃料（熱）利用できる。） ・ 木質バイオマスを活用することで、間伐材等の利用推進に寄与 ・ 新たな雇用の創出が期待（バイオブリケット製造工程で福祉施設との連携を予定）
課題	・ 原料の収集調達の更なる効率化 ・ 新規材料の検討にあたる研究資源（資金・人材等、学術機関との連携が要検討） ・ 薪代替としての活用検討
イメージ図	
市内にある様々なバイオマス資源 市内製材所等 端材 おが粉 木材市場 パーク 果樹農家等 剪定枝葉 きのこ栽培者 廃培地 (使用済み培地) ソルガム栽培農家 茎葉 事業者B 加工 乾燥・粉砕 原料 (バイオマス) バイオブリケット*燃料化 熱利用 * 有機原料を圧縮成形した固形燃料で、石炭コークス代替等に活用可能 鋳物用鋳造設備など社内熱利用 別プロジェクト 表 20 きのこ廃培地の利用促進プロジェクト 表 18 薪・ペレットストーブと木質ペレット・ブリケット利用促進プロジェクト	

表 18 薪・ペレットストーブと木質ペレット・ブリケット利用促進プロジェクト

プロジェクト概要	
事業概要	「製材おが粉を利用した木質ペレットの製造プロジェクト（表 16）」および「複数バイオマス資源のバイオブリケット化プロジェクト（表 17）」で生み出された木質燃料（ペレット、ブリケット）の利用拡大を図ります。 【各事業概要】 (1) 薪・ペレットストーブの市内製造 「複数バイオマス資源のバイオブリケット化プロジェクト（表 17）」の主体事業者は、バイオブリケットを活用した低炭素な製法で鋳造を行っており、その鋳造技術を活用したオリジナルの薪・ペレットストーブの製造を検討している。 この取組の実現により、薪・ペレットストーブと併せて、薪・ペレットやブリケットの普及促進を行う。 (2) 薪・ペレットストーブ販売事業者、NPO法人等との連携による普及啓発、機器導入・燃料購入支援 バイオマスキャンペーンとして、本市が、関連事業者や団体等と協力して広報やイベントを実施。 適正利用の啓発とともに、機器導入や燃料購入支援も行うことによって、薪・ペレットストーブの普及を目指す。 また、薪ストーブの煙対策としてのバイオブリケット利用を検討し、地域環境と調和した薪ストーブの利活用推進を図る。 (3) 市有施設へのストーブ・ボイラーの導入検討 既にペレットストーブ 5 台、ペレットボイラー 1 台、薪ストーブ 1 台、薪ボイラー 1 台を公共施設に導入しているが、新たな機器の導入を検討し、ペレット・ブリケットの活用を目指す。
事業主体	民間事業者、NPO 法人等、長野市
計画区域	長野圏域内（連携中枢都市圏）
バイオマス利用量	・ペレットを市内のストーブ・ボイラーで利用 (既存) 温浴施設 1 施設×200 t=200t/年+ストーブ 1t/台×260 台=260 t/年+他自治体（長野圏域）40 t/年 ・薪・ペレットストーブの製造にブリケットを利用 ・薪の代替としてブリケットを活用
バイオマス製品量	・薪・ペレットストーブ製造・販売 数量未定 ・燃料利用は同上
原料調達計画	「製材おが粉を利用した木質ペレットの製造プロジェクト（表 16）」および「複数バイオマス資源のバイオブリケット化プロジェクト（表 17）」と連携
施設整備計画	現状設備で対応

製品・エネルギー利用計画	- 薪・ペレットストーブの普及 - ペレット、ブリケットを市内のストーブ・ボイラーで利用
事業費	開発費、製造原価のみ
年度別実施計画	5年以内：薪・ペレットストーブの製造検討、製造・販売の実現 燃料（薪・ペレット・ブリケット）と併せて普及を目指す。
事業収支計画（内部収益率（IRR）を含む。）	未定
令和3年度に具体化する取組	
薪・ペレットストーブの製造検討	
5年以内に具体化する取組	
薪・ペレットストーブの製造・販売開始	
10年以内に具体化する取組	
燃料（薪・ペレット・ブリケット）と併せた普及啓発を実施	
効果と課題	
効果	- 化石燃料を自然由来のバイオ燃料に切り替えることで、脱炭素化・温暖化対策に寄与 - 地産地消（地域の資源を地域で燃料（熱）利用できる。非常時の燃料としても活用が期待） - 木質バイオマスを活用することで、間伐材等の利用推進に寄与 - また、薪ストーブの苦情削減を図ることで、更なる間伐材等の利用推進 - それにより、森林保全、里地里山の再生、生物多様性の確保に貢献 - 新たな雇用の創出が期待
課題	- 木質燃料（ペレット・ブリケット）と化石燃料の価格競争（単位熱量当たり価格） - 薪・ペレットストーブの煙や臭い、またメンテナンス（管理）に対する対策（導入、設置、アフターフォローの体制構築）
イメージ図	
The diagram illustrates a biomass energy project flow. It starts with '事業者B' (Business B) and '事業者A' (Business A) producing 'バイオブリケット' (Biomass Briquettes) and '木質ペレット' (Wood Pellets). These are used in '新ストーブ' (New Stoves) and 'ペレットストーブ' (Pellet Stoves). The process involves '別プロジェクト' (Separate Project) and '表16' (Table 16). It also shows '表17' (Table 17) leading to '新ストーブ販売事業者' (New Stove Sales Business) and '長野市' (Nagano City). The city is involved in '普及啓発' (Promotion) and '機器導入補助' (Equipment Introduction Subsidy). The final goal is '市民' (Citizens) using the stoves, leading to '新ストーブ促進' (New Stove Promotion) and '公共施設等へのストーブ率先導入' (Early introduction of stoves to public facilities).	



表 19 剪定枝を利用した発電事業プロジェクト

プロジェクト概要	
事業概要	地産地消 2MW バイオマス発電所を市内に整備します。 道路、公園、里山などの整備事業等で生じる長野市内の剪定枝（支障木、伐根等含む）を燃料として有効活用し、FIT 制度の下で売電する発電所を立ち上げます。
事業主体	民間事業者（市外事業者と市内事業者の JV）
計画区域	長野市内（原料調達は、市外も含む）
バイオマス利用量	剪定枝チップ（道路、公園、里山等由来）30,000 t /年
バイオマス製品量	電力量：年間約 14,600 MWh 熱（排熱利用）：所内利用（原料乾燥） 焼却灰：約 100 t /年
原料調達計画	長野市内および周辺地域で生じる剪定枝を破砕する市内事業者等から調達
施設整備計画	市内用地（5,000～8,000 m ² 程度）に木質バイオマス発電施設を整備
製品・エネルギー利用計画	・電力 再エネ由来の電気として、FIT 制度を利用し、20 年間売電。その後もバイオマス発電所として追加で 20～30 年、計 50 年程度運転する計画 ・熱 燃焼時の排熱を原料の乾燥に利用する。余剰分は他用途での活用も検討 ・焼却灰 農地の土壌改良剤として利用予定。余剰が発生した場合は、セメント利用や廃棄物として処理
事業費	概算 25 億円
年度別実施計画	令和 3 年度：基本計画（原料調達体制、候補地選定、事業体のあり方等） 一般送配電事業者と接続交渉 接続の合意後、経済産業省へ事業認定申請 令和 4 年度：経済産業省の認定を受け、事業体を発足後、着工 令和 6 年度：運転開始
事業収支計画（内部収益率（IRR）を含む。）	FIT24 円 20 年の売電収入 約 70 億円 施設運営維持費（20 年） 約 28 億円 事業税、固定資産税 約 3 億円 純営業収益（借入返済前）約 39 億円 （設備建設費=出資金+借入金 約 25 億円） 償却年数 15 年 NOI 利回り 9% IRR 6%
令和 3 年度に具体化する取組	
・候補地選定 ・一般送配電事業者と接続交渉 ・接続の合意後、経済産業省へ事業認定申請 ・事業体組成のためのスポンサー間協議	

5年以内に具体化する取組	
令和6年 建設完了 商業運転開始	
10年以内に具体化する取組	
当該バイオマス発電所の安定的な運営	
効果と課題	
効果	・地域で発生する剪定枝の有効活用（現状は、農業等の土壌改良剤、あるいは汚泥の水分調整剤として利用されているが、需要に限りがある。） ・市内で発生する廃棄物の更なる有効利用（発電燃料として再利用） ・剪定事業、緑化整備事業の後押し（剪定枝の受入先があることで、整備事業の計画性を向上） ・再生可能エネルギーにより、CO2削減（温暖化対策）、SDGsに寄与 ・レジリエンスの向上。災害時にも、独立電源として、お湯と電気を供給可能。 ・新たな雇用の創出が期待
課題	・剪定枝チップはバイオマス燃料としては含水率が高く、一部、乾燥プロセスを組み込む等、その取り扱いに工夫が必要 ・積雪時期のバイオマス材の確保について、しっかりとした計画が必要（ストックヤードの整備などを検討中）
イメージ図	

4.3 きのご廃培地の利用促進プロジェクト

本市の主要な農産物であるきのこの生産に伴い、廃培地が排出されますが、これらの利用促進が安定的なきのこ生産に欠かせない重要な取組となります。

廃培地は年間約 50,676 t 排出され、堆肥化・家畜敷料や自家利用で 86%が利用されています。

きのこ培地はおが粉利用とコーンコブ利用に大別され、その内訳はおが粉系が 54%、コーンコブ系が 46%です。おが粉系について現状は県外から調達したものを固形燃料化利用（前述、表 17 複数バイオマス資源のバイオブリケット化プロジェクト）されており、今後は市内の材料活用も含めて、更なる利用拡大が期待されます。

一方、コーンコブ系は発熱変敗（腐敗）しやすく悪臭の問題等を抱えており、十分に活用されていない状況です。市内の機器製造メーカーでは、きのこ廃培地の再生利用研究のほか、飼料化に取り組んでおり、乳酸発酵を用いて保存を可能としたことに加え、牛の排泄物の臭気低減、粗飼料の代替、肉牛の高品質化（A5 級）の結果が得られました。更に、きのこ培地にリンゴの搾りかすを加えたものを乳酸発酵させた廃培地を飼料として与えたところ、肉の高品質化に顕著な効果が認められました。

このように飼料化は、きのこ廃培地活用の一つの出口となる可能性があり、活用のための乾燥、殺菌といった技術開発が、市内で進められています。

これらきのこ廃培地の利用用途拡大により、本市と信州大学が共同で実施している「資源作物（ソルガム）活用プロジェクト」で進める、輸入に頼っているコーンコブ系培地の代替としてソルガムの茎葉の活用、廃培地のエネルギー化等も具現化されることになります。また、食品廃棄物と合わせて、メタン発酵の炭素源としての利用も可能であり、発酵後の残渣は畑に液肥として戻す循環型の資源活用も検討されています。



表 20 きのか廃培地の利用促進プロジェクト

プロジェクト概要	
事業概要	きのか廃培地の様々な活用方法を推進します。 本事業の主要範囲は、「乾燥方法の構築」とし、その事業性を精査します。 【事業概要】 『おが粉系』 「乾燥方法の構築」（きのか廃培地以外の活用も検討） 長野地域から発生している材でありながら、高含水率であることなどが理由で活用が進んでいない廃棄物系バイオマスを、産業廃棄物焼却施設からの排熱により乾燥することで、「複数バイオマス資源のバイオブリケット化プロジェクト(表 17)」と連携し固形化燃料として活用するほか、飼料化を目指す。 『コーンコブ系』 (関連事業 1)「再生化、飼料化」 市内民間事業者で研究されてきた技術の活用、推進を行う。 (関連事業 2)「バイオガス化」 「食品廃棄物の利用促進プロジェクト(表 21)」と連携して使用済み培地(廃培地)のメタン発酵利用を検討(詳細は、食品廃棄物の利用促進プロジェクトに記載)
事業主体	民間事業者
計画区域	長野市内
バイオマス利用量	未定
バイオマス製品量	未定
原料調達計画	乾燥方法の構築で、調達を検討している廃棄物系バイオマス 1) 使用済みきのか培地(主におが粉系培地) 2) その他廃棄物系バイオマス(木材を加工する際に発生する木くずやバーク、建設廃材など木質由来のもの)
施設整備計画	産業廃棄物焼却施設の更新時に、排熱活用廃棄物系バイオマス乾燥施設の導入検討を行う。
製品・エネルギー利用計画	使用済みきのか培地などの乾燥品(含水率 15%以下)をバイオブリケット原料として受け入れる民間事業者への供給を検討(「複数バイオマス資源のバイオブリケット化プロジェクト(表 17)」との連携) その他、飼料化も検討

事業費	排熱活用乾燥ファンユニットや乾燥コンテナ：20,000 千円
年度別実施計画	令和3年度：検討、補助金調査 令和4年度：焼却施設更新との調整実施、 補助金申請準備
事業収支計画（内部収益率（IRR）を含む。）	未定
令和3年度に具体化する取組	
検討・調査（廃棄物系バイオマス乾燥事業収支の計算、廃棄物系バイオマス乾燥事業による二酸化炭素排出量削減量の計算）	
5年以内に具体化する取組	
・焼却施設更新との調整実施 ・補助金申請準備	
10年以内に具体化する取組	
未定	
効果と課題	
効果	・焼却施設排熱を活用して廃棄物系バイオマス乾燥を行うことにより、化石燃料に替えてバイオマス燃料使用を推進し、地球温暖化対策に貢献
課題	・産業廃棄物焼却施設の更新時期は未定 ・現時点では、乾燥バイオマス燃料の供給先が少ない。
イメージ図	

4.4 食品廃棄物の利用促進プロジェクト

本市は、製造品出荷額のうち食料品の占める割合が多く、バイオマス全体（廃棄物系及び未利用バイオマス）においても、食品廃棄物の賦存量が大きな割合を占めています。よって、きのこ廃培地と同様、食品廃棄物の活用は、市内製造業の支援として欠かせない重要な取組となります。

食品廃棄物は、年間 91,228 t が排出されており、生ごみ（家庭系＋事業系）については、広域のごみ処理施設（ながの環境エネルギーセンター）で焼却処理し、余熱を近くの市有施設（スポーツレジャー施設）の温水プールで利用しているほか、発電した電力は、地産地消、温暖化対策、環境教育などを目的として、市立の小中学校・高校 80 校で活用をしています。

また、家庭系の生ごみについて、本市では、まずは減量するための取組に注力しており、家庭向けに、生ごみ自家処理講座（出前講座）や生ごみ自家処理機器購入費補助金といった事業を実施しています。

その他、学校給食の飼料化、堆肥化を含め、生ごみについては 100%利用されていますが、更なる有効活用の検討の余地は残っている状況です。

一方、食品加工残渣は飼料化、堆肥化利用されているほか、排水処理も含めたメタン発酵によるエネルギー利用がされているものの、生ごみと同様に更なる有効活用を検討していく必要がある状況です。

これら既存の活用方法と合わせつつ、食品廃棄物の有効活用に取り組みます。



表 21 食品廃棄物の利用促進プロジェクト

プロジェクト概要	
事業概要	食品廃棄物を主対象として、メタン発酵事業化および家畜飼料化を推進します。 本事業の主要な範囲は、「メタン発酵事業化」とし、その事業性を精査します。 【事業概要】 「メタン発酵事業化」 主には長野市内で発生している食品加工残渣やきのご廃培地などの有機廃棄物を利用してバイオガス化発電を行い、廃棄物を価値あるエネルギーとして、有効活用の検討。また、地域の非常時電源としての役割も検討 (関連事業)「家畜飼料化」 市内の機器製造メーカーにより、「真空過熱蒸気乾燥機」などの過熱・殺菌機器が開発されている。メタン発酵による活用方法以外で、これら乾燥機器を活用した食品廃棄物の家畜飼料化を推進
事業主体	SPC (特別目的会社)、民間事業者
計画区域	長野市内 (原料調達含、市外も含む)
バイオマス利用量	食品加工残渣等 合計 80 t / 日 (26,640t/年、約 8,000h(333 日)稼働)
バイオマス製品量	電力量：年間約 5,488 MWh (700kW×8,000 h 稼働) ※稼働率 98% その他、余熱、消化液、固形残渣も活用
原料調達計画	長野市内を中心とした食品加工会社など数社の協力による持込、又は回収
施設整備計画	市内でメタン発酵施設建設
製品・エネルギー利用計画	電力：FIT を利用した売電 非常時の電力供給にも利用 (災害時にスマホ充電用電源利用など) 熱：温水等は地域住民等へ供給 (健康センター等)
事業費	20 億円程度
年度別実施計画	令和 3 年度：構想、計画 令和 4 年度：適地選定、参画企業選定 令和 5 年度：系統接続、FIT (FIP) 申請、施設建設 令和 6 年度：施設稼働
事業収支計画 (内部収益率 (IRR) を含む。)	構想・計画段階で試算

令和3年度に具体化する取組	
・地域住民への説明と投入物収集・SPC 立上げ準備 ・消化液の有効利用調査	
5年以内に具体化する取組	
・SPC の立上げと施設建設 ・長野市内での災害時電源としての有効活用調査及び実施	
10年以内に具体化する取組	
・発生する熱源（温水等）の有効活用 ・消化液の有効活用（液肥散布等） ・災害時の緊急電源としての最大限の有効利用	
効果と課題	
効果	・排出される有機廃棄物をエネルギー源として使用することで、廃棄物の減量を期待 ・また、発酵槽より排出される消化液をできる限り液肥等として有効利用 ・発電時に発生する熱（温水）は、温室栽培施設等で利用することで、重油やガスなど燃料費の削減 ・二酸化炭素排出量の削減にも繋がり循環リサイクル施設として効果的 ・SDGs 理念に沿った施設としても期待 ・新たな雇用の創出が期待
課題	・液肥として利用されない消化液については、排水処理後、河川放流または下水道投入となり、キャッシュフロー上の負担大 ・投入物の安定確保
イメージ図	
長野市内のバイオマス資源を収集 【飼料化】 乾燥・殺菌 飼料化 【メタン発酵事業】 食品廃棄物等 直接投入也可 バイオマス発電 メタン発酵 バイオガス化発電施設 消化液 電気 熱 給湯 省エネ栽培 キノコ栽培地 焼培地 別プロジェクト 【付加価値】 ・残渣の液肥利用 ・熱需要施設での熱利用 SPC組成 表 20	

4.5 その他のバイオマス活用プロジェクト

本市では、3重点プロジェクト以外に、利用率が低い廃食用油の活用や未利用の排水中油分の活用プロジェクトにも取り組みます。

この取組については、既存事業も含まれるため、継続して推進するとともに、市による支援を積極的に行うなど、地域内循環の形成について検討を進めます。

表 22 廃食用油の燃料化、活用プロジェクト



事業の概要	
事業概要	事業系廃食用油やサンデーリサイクルで回収された家庭系の廃食用油は、塗料原料等として活用されるとともに、民間事業者によりバイオディーゼル燃料（BDF）化されて、自動車バスの燃料としての利用や奥裾花自然園再生可能エネルギー活用事業で発電に利用されています。 「食品廃棄物の利用促進プロジェクト（表 21）」と連携して、BDF 製造時に発生する粗グリセリンの有効活用を検討します。 この他、A 重油蒸気ボイラーによって生ごみを乾燥する飼料製造事業について、蒸気ボイラーを廃食用油が使用できるボイラーに更新することで、廃食用油の更なる活用を目指します。
事業主体	民間事業者
計画区域	長野市内
バイオマス利用量	家庭系廃食用油 2.4 t /年 事業系廃食用油 465t/年
バイオマス製品量	油水分離済み廃食用油（2号油）463 t /年 バイオディーゼル燃料 9,360t/年（2号油から製造）
原料調達計画	長野市サンデーリサイクルやスーパーマーケットなどから廃食用油 1.5 t /日程度調達し、加温静置により油水分離を行い、2号油を生産。ボイラー用の燃料やBDF、また塗料原料などに振り分けて使用
施設整備計画	油水分離済み廃食油燃料蒸気ボイラー
製品・エネルギー利用計画	BDF は自動車バスの燃料としての利用や奥裾花自然園再生可能エネルギー活用事業で発電に利用中 また、BDF 化を行っている事業者では、生ごみも収集運搬・乾燥し、豚の飼料を生産している。この乾燥熱源として、回収した廃食油を油水分離し製造した2号油を使用する。（使用量については、検討中）
事業費	油水分離済み廃食油燃料蒸気ボイラー：25,000 千円
年度別実施計画	令和3年度：検討、補助金調査 令和4年度：蒸気ボイラー更新時期を検討、補助金申請準備
事業収支計画（内部収益率（IRR）を含む。）	未定

令和3年度に具体化する取組	
検討・調査（廃食油燃料蒸気ボイラーへ更新することによる生ごみ乾燥飼料化事業収支の計算、廃食油燃料蒸気ボイラーへ更新することによる二酸化炭素排出量削減量の計算）	
5年以内に具体化する取組	
・蒸気ボイラー更新時期を検討 ・補助金申請準備	
10年以内に具体化する取組	
未定	
効果と課題	
効果	・資源の循環利用 ・廃棄物処理施設の負担軽減 ・災害時にエネルギー利用が可能 ・化石燃料使用量の削減とバイオマス(廃食用油)使用量の増加により、地球温暖化対策に貢献
課題	・家庭系廃食用油の回収方法の確立 ・BDF 製品の高品質化 ・生ごみ乾燥飼料の需要が近隣では少ない。
イメージ図	
【生ごみ乾燥飼料化施設の熱源のバイオマス燃料化】	



表 23 排水中の油分抽出・燃料化プロジェクト

プロジェクト概要	
事業概要	一般廃棄物、産業廃棄物となる排水汚泥に含まれる油分の活用を目指します。 【事業概要】 雑排水や合併浄化槽等の一般廃棄物となる汚泥、食品工場等の産業廃棄物となる汚泥、それらに含まれる油分を抽出・燃料化する技術の確立・事業化を目指す。 更に、生成した燃料を、ボイラー等の熱利用や発電利用を目指す。
事業主体	民間事業者
計画区域	長野市内（原料調達は、近隣市町村及び近隣県を含む）
バイオマス利用量	（当初計画）一般廃棄物（雑排水・合併浄化槽）1 t / 日 産業廃棄物（飲食店・食品工場の汚泥）2 t / 日 合計 900 t / 年 将来的には、合計 3,600 t / 年見込み
バイオマス製品量	1 t / 日、300 t / 年 （将来的には、1,200 t / 年）
原料調達計画	事業主体である民間事業者による一般廃棄物（雑排水・合併浄化槽）及び産業廃棄物（飲食店・食品工場の汚泥）の収集運搬業務により収集 または外部収集運搬業者の一般廃棄物及び産業廃棄物の持ち込み分 当初計画では市内 1 t / 日（300 t / 年）、市外 2 t / 日（600 t / 年）を予定
施設整備計画	油水分離施設の整備、抽出油による発電施設検討及び整備
製品・エネルギー利用計画	当初計画では、300 t / 年の燃料を生産。 農業ハウス用の暖房燃料としての活用（ボイラー利用者へ販売） 将来的には発電事業を検討（自家活用もしくは売電）
事業費	未定
年度別実施計画	令和 3 年度：油水分離施設の整備 抽出油による農業用暖房施設の検討及び運用試験 抽出油による発電方式の検討及び試験 令和 4 年度：抽出油による農業用暖房施設の稼働 抽出油による発電方式の検討及び試験
事業収支計画（内部収益率（IRR）を含む。）	未定
令和 3 年度に具体化する取組	
・油水分離施設の整備 ・抽出油による農業用暖房施設の検討及び運用試験、発電方式の検討及び試験	
5 年以内に具体化する取組	
抽出油による農業用暖房施設の稼働。発電施設の整備検討	

10 年以内に具体化する取組	
・抽出油の増産（プラント増設、本格稼働） ・発電施設稼働、安定的な運営	
効果と課題	
効果	・一般家庭から発生する雑排水、合併浄化槽、また飲食店等のグリストラップ、食品工場等の排水処理施設から排出される処理困難物である油分の安価な再生処理方法の実現 ・現状は、焼却処理等されている排水油分を有効利用 ・それに伴い排出される廃棄物を削減 ・安価な抽出燃料を利用することで、農業を中心とした中山間地の活性化に貢献 ・再生（リサイクル）油の利用によって温暖化対策に寄与 ・抽出燃料を利用し発電事業も可能 ・これにより新たな雇用の創出が期待
課題	・抽出油を利用した発電方式の選定 ・発生電気量の試算から発電規模を確定する試験 ・これらの検討には、時間がかかる。
イメージ図	

4.6 各プロジェクトの課題の整理

4.2～4.5に示した事業化プロジェクトの課題を表24にまとめます。

更に、ここに示した課題以外にも、各プロジェクトを進める中で、様々な課題に直面することが想定されます。

3項に示した本市の目指す将来像と目標を達成するためにも、プロジェクトを進める中で直面した課題に随時対応できるよう、7項に掲げるフォローアップの方法をベースとして、プロジェクトの進捗状況評価、課題の整理と対策の検討を行います。

表24 事業化プロジェクトの課題の整理

未利用バイオマス		課題	対策案
木質バイオマスの利用促進プロジェクト	製材おが粉を利用した木質ペレットの製造プロジェクト	・ペレット燃料と化石燃料の価格競争	・製造工程の効率化 ・販路の構築、拡大
	複数バイオマス資源のバイオブリケット化プロジェクト	・原料の収集調達の更なる効率化 ・新規材料検討のための研究資源 ・薪代替としての活用検討	・異業種間の連携 ・ストックヤードの検討 ・学術機関との連携
	薪・ペレットストーブと木質ペレット・ブリケット利用促進プロジェクト	・木質燃料（ペレット・ブリケット）と化石燃料の価格競争 ・薪・ペレットストーブの煙や臭い、メンテナンスに対する対策	・製造工程の効率化 ・販路の構築、拡大 ・適正利用の啓発 ・ストーブ販売事業者などとの連携
	剪定枝を利用した発電事業プロジェクト	・乾燥プロセスの組込み ・積雪時期の原料確保（ストックヤードの整備）	・異業種間の連携
廃棄物系バイオマス		課題	対策案
きのこ廃培地の利用促進プロジェクト		・実施時期が未定 ・乾燥バイオマス燃料の供給先が少ない。	・関係者との定期的な情報共有、調整 ・販路の構築、拡大
食品廃棄物の利用促進プロジェクト		・消化液の活用、処理方法 ・投入物の安定確保	・異業種間の連携 ・活用方法の検証
その他のバイオマス活用プロジェクト	廃食用油の燃料化、活用プロジェクト	・家庭系廃食用油の回収方法の確立 ・BDF製品の高品質化 ・飼料需要先が少ない。	・市民啓発および市民を巻き込んだ取組の検討 ・学術機関との連携 ・販路の構築、拡大
	排水中の油分抽出・燃料化プロジェクト	・抽出油利用の発電方式の選定、試験 ・事業検討に時間がかかる。	・異業種間の連携 ・学術機関等との連携

4.7 将来的な活用方法の検討

本市では、少子高齢化・人口減少を迎える将来の環境変化を見据え、未来に向けた変革の第一歩として、2019年4月、「長野地域経済成長けん引プロジェクトチーム」（以下、「プロジェクトチーム」）を結成し、市の経済基盤の底上げと長野地域の経済成長をけん引する具体的方策について検討を開始しました。

プロジェクトチームで、現状の分析および2040年のありたい姿をまとめ、「自然の循環と経済の発展を両立させる、長野らしい、世界に誇る「産業」創造で、平均所得を倍増する。」という2040年ビジョンを掲げました。

現在、この2040年ビジョンを実現すべく、個別プロジェクトの構築・具現化・推進を目指しています。個別プロジェクトの一つである「新産業創出」プロジェクトとして、バイオマス産業（未利用資源を有機材料等に変換させる環境先進都市）もテーマの一つとして検討を進めています。

4.2～4.5で示したバイオマス利活用プロジェクトを進める中で、薄く広く存在する地域のバイオマス資源を集める仕組みを構築し、当面は既存または確立しつつある技術を用いて、地域資源の活用を目指します。

一方で、将来的な新しい技術の革新にも注視しつつ、更なる付加価値が得られる活用方法が出てきた場合には、新たな産業の構築について検討をしていきます。

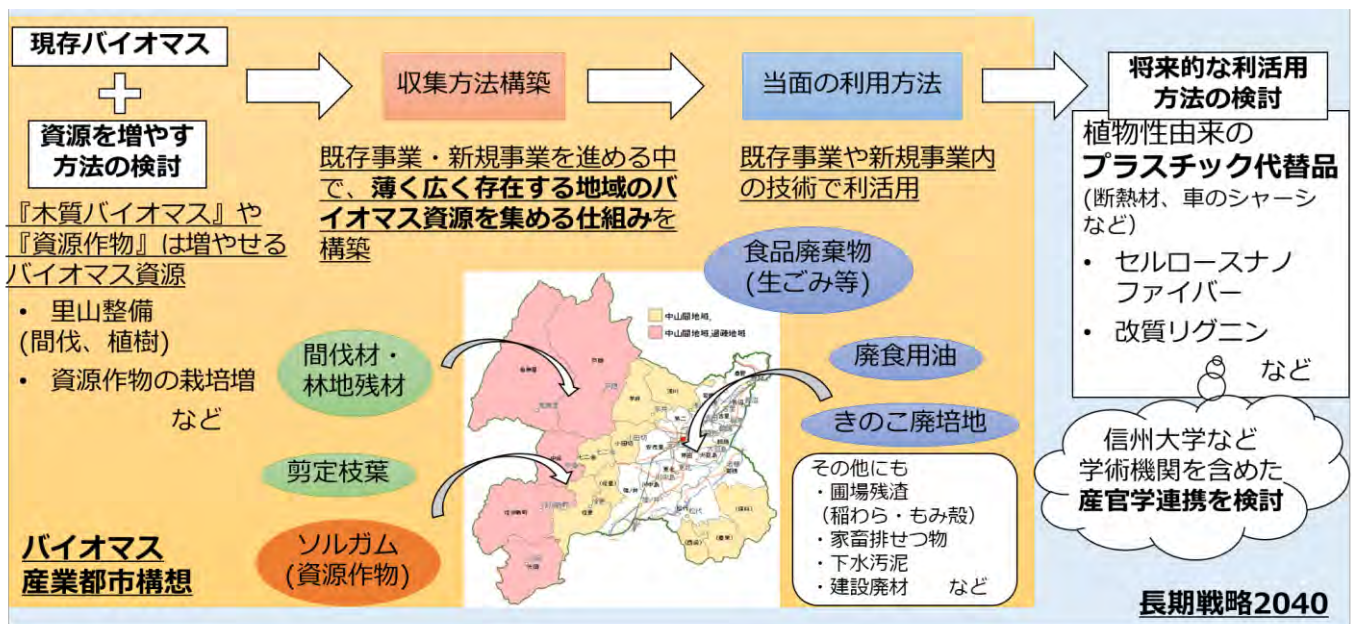


図24 将来的なバイオマスの利活用方法の検討

5 地域波及効果

本市においてバイオマス産業都市構想を推進することにより、計画期間内（令和 12 年度までの 10 年間）に、次のような市町村内外への波及効果が期待できます。

5.1 経済波及効果

本構想において、各事業化プロジェクトを実施した場合に想定される事業費がすべて地域内で需要されると仮定して、長野県産業連関分析シート（平成 23 年、37 部門）を用いて試算した結果、計画期間内（令和 12 年度までの 10 年間）に以下の経済波及効果が期待できます。

なお、ここでは主に、以下の 3 つの事業化プロジェクトについて分析します。

- ・複数バイオマス資源のバイオブリケット化
- ・剪定枝を利用した発電事業
- ・食品廃棄物の利用促進（反映可能な部分のみ）

表 25 長野県産業連関分析シートによる経済波及効果（単位：百万円）

新規需要増加額		12,525	
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	6,422	2,437	1,320
1 次波及効果	2,298	1,209	648
2 次波及効果	1,098	689	283
合計（総合効果）	9,819	4,335	2,251

※ 新規需要増加額：事業化プロジェクトにより増加が見込まれる域内需要の額

※ 直接効果：財・サービスの需要増加額を直接満たす生産のうち、県内で調達できる分のこと。

※ 1 次波及効果：直接効果の中間投入額（原材料等）の生産による波及効果で、各産業へ影響を及ぼす。

※ 2 次波及効果：直接効果と 1 次波及効果によって生じた所得の一部が、消費等に回ることによって発生する新たな需要とそれに伴う生産波及効果。なお、2 次波及効果により新たに需要が生まれ、3 次波及効果以降へと続いていくが、通常は 2 次波及効果までの計測に留める。

※ 生産誘発額：財・サービスの需要増加を満たすために発生する県内生産額。

※ 粗付加価値誘発額：生産活動により新たに生み出された価値。生産額から原材料などの中間投入額を引いたもので、雇用者所得、営業余剰、減価償却費、間接税などが含まれる。

※ 総合効果：直接効果、1 次波及効果及び 2 次波及効果の合計

5.2 新規雇用創出効果

本構想における雇用者数が想定できる5つの事業化プロジェクトの実施により、以下の新規雇用者数の増加が期待できます。

表 26 新規雇用者数

事業化プロジェクト	新規雇用者数
製材おが粉を利用した木質ペレットの製造	1～2名
複数バイオマス資源のバイオブリケット化	1～2名
剪定枝を利用した発電事業	7名
食品廃棄物の利用促進	2～3名
排水中の油分抽出・燃料化プロジェクト	5～6名
合 計	16～20名

5.3 その他の波及効果

バイオマス産業都市構想を推進することにより、経済波及効果や新規雇用創出効果の他、以下の様々な地域波及効果が期待できます。

表 27 期待される地域波及効果（定量的効果）

期待される効果	指 標	定量効果
地球温暖化防止 脱炭素社会の構築	・ バイオマスのエネルギー利用 による化石燃料代替量	電気：20,080 MWh/年 熱：135,129 GJ/年
	・ バイオマスのエネルギー利用 による化石燃料代替費 （電力及びA重油換算）	4.8億円/年
	・ 温室効果ガス(CO ₂)排出削減量	13,381 t-CO ₂ /年
リサイクルシステムの 確立	・ エネルギーの地産地消費率 ＝生産されたエネルギーの市町村内 での消費量／市町村内で生産され るエネルギーの量	電気：31.9 % 熱：36.7 %
廃棄物の減量	・ 廃棄物処理量の削減量 （廃プラスチックを含む）	28,188 t/年
	・ 廃棄物処理コスト削減量 （廃プラスチックを含む）	4.6億円/年
エネルギーの創出	・ 地域エネルギー自給率（平成29年度） ＝バイオマスによるエネルギー供給 量／市町村内エネルギー消費量	電気：0.80 % 熱：0.19 %
防災・減災の対策	・ 災害時の燃料供給量	木質ペレット/バイオブリケット：300 t 電気（メタン発酵）：約15MWh/日 （熱利用も想定。また、剪定枝 利用発電所も供給を検討中） BDF：9.4kℓ
森林の保全 里地里山の再生 生物多様性の確保	・ 林地残材の利用量、販売量等	間伐量：約36,000 t/年 間伐材搬出量：約22,000 t/年 原木販売価格：約1.2億円

また、下記に示すような定量指標例によっても、様々な地域波及効果を測ることができます。

表 28 期待される地域波及効果（その他定量指標例）

期待される効果	定量指標例
森林の保全 里地里山の再生	・ 森林整備率 ＝間伐材利用等により保全された森林面積／保全対象となる森林面積
流入人口増加による 経済効果の創出	・ バイオマス活用施設への市外からの視察・観光者数、消費額
各主体の協働	・ バイオマス人材、企業の流入による新たなバイオマス産業の創出数 ・ 環境活動等の普及啓発 ＝バイオマス活用推進に関する広報、アンケート、イベント（セミナー、シンポジウム等）の実施回数、参加人数 ・ 市民の環境意識向上 ＝バイオマス活用推進に関するアンケート、イベント（セミナー、シンポジウム等）への参加人数 ＝資源ごみ等の回収量 ・ 環境教育 ＝バイオマス活用施設の視察・見学、環境教育関連イベント等の開催回数、参加人数

6 実施体制

6.1 構想の推進体制

本構想を有効に機能し、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ける市民や事業者等の協働・連携が不可欠であるとともに、大学や研究機関等との連携や、国や都道府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り、事業者・市民・行政がお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要です。

本市では、平成 21 年度に「長野市バイオマスタウン構想」を策定し、同構想を推進するための産学官連携組織である「長野市バイオマスタウン構想推進協議会」を平成 22 年度に設置し、市内のバイオマス利活用の検討・推進を行ってきました。

そのため本構想では、同協議会を発展させて「長野市バイオマス産業都市構想推進協議会」に改め、構想全体進捗管理、各種調整、広報やホームページ等を通じた情報発信等を行うとともに、協議会内に「事業化プロジェクト推進部会」を設置し、各プロジェクト実施の検討や進捗管理、また小プロジェクト等の検討も行います。

なお、本市では、「長野市環境基本条例」に基づいて長野市環境審議会が設置されており、「長野市環境基本計画」の進捗管理を行っていることから、必要に応じて各事業化プロジェクトの進捗状況や点検評価結果を長野市環境審議会に報告し、助言を得ることとします。

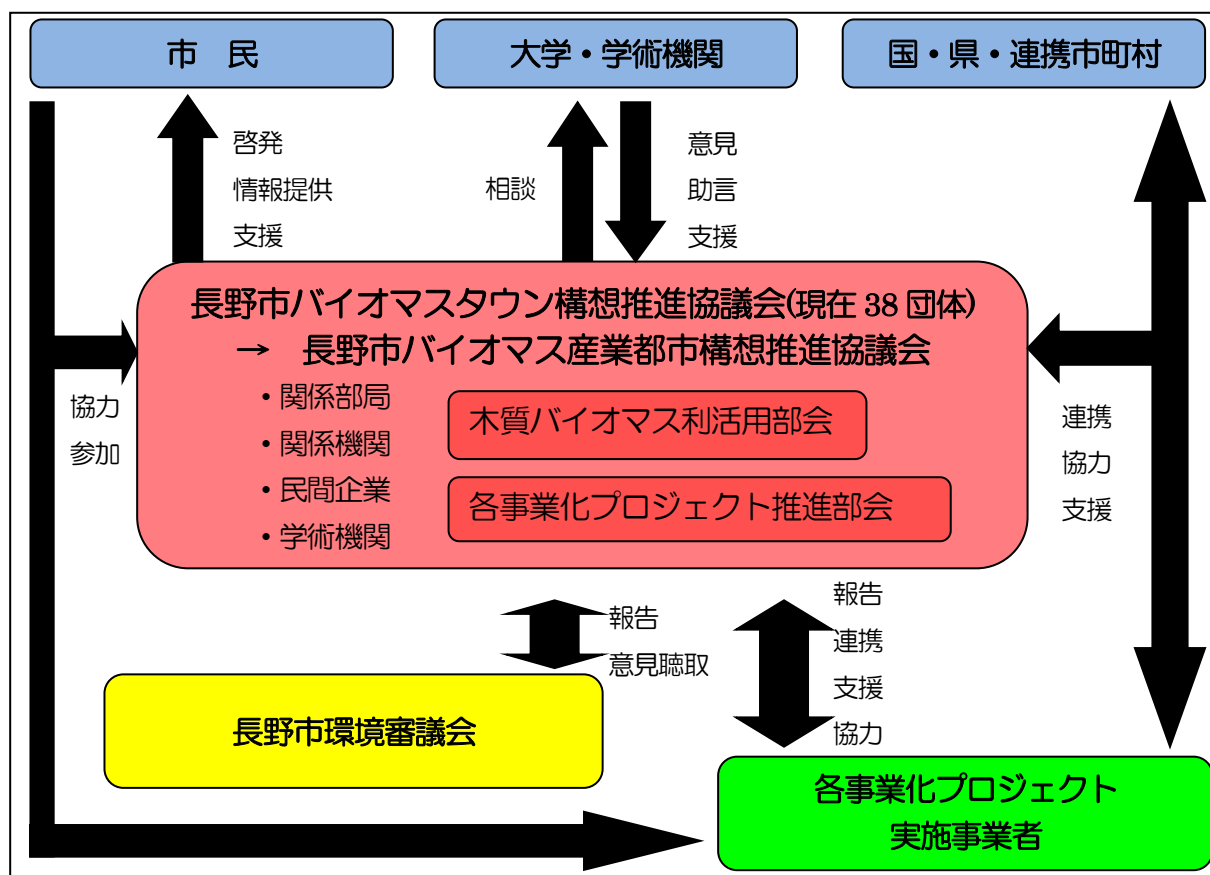


図 25 構想の推進体制

6.2 検討状況

本市では、一度平成 27 年度にバイオマス産業都市構想案を策定していますが、事業化プロジェクトの見直しが必要となり、この段階では申請に至りませんでした。

本構想は、平成 27 年度当時の構想案をベースに、新しい事業化プロジェクトを盛り込んで作成しました。構想内容の検討は、これまで長野市バイオマスタウン構想及び同推進協議会によりバイオマス利活用を推進してきたことから、推進協議会の役員幹事による構想の検討および総会での協議をもって、行いました。

これまでの検討状況を表 29 に示します。

表 29 バイオマス産業都市構想策定に向けた検討状況

年	月日	プロセス	内 容
H18年	12月	長野市バイオマス産業利活用可能性調査	
H19年	10月	長野市バイオマス産業利活用研究会発足	
H20年	7月～ 12月	バイオマスタウン構想庁内研究会（4回）	
H21年	8月～ 12月	バイオマスタウン構想庁内研究会（3回） バイオマスタウン構想策定検討委員会（3回）	バイオマスタウン構想書案を検討
H22年	1月～ 3月	第4回バイオマスタウン構想庁内研究会 第4回バイオマスタウン構想策定検討委員会	バイオマスタウン構想書の策定
H22年	3月	長野市バイオマスタウン構想の公表	
H23年	3月	長野市バイオマスタウン構想推進協議会設立	
H24年	3月	長野市バイオマスタウン構想推進協議会内に 「木質バイオマス利活用部会」を設立	
H26年	7月	長野市バイオマスタウン構想推進協議会会員 にバイオマス産業都市への対応に係るアンケート調査を実施	（当時）会員30団体中、12団体から回答 7団体からバイオマス産業都市に係る 政府支援の活用要望
H27年 ～ H28年	10月～ 3月	4回の長野市バイオマス産業都市構想検討委 員会で、構想案を検討	平成27年度農山漁村6次産業化対策事 業補助金（地域バイオマス産業化支援事 業）を受けて構想案を作成
	5月	事業化プロジェクトの見直しが必要となり、申 請見送り	
H29年 ～ R元年		事業化プロジェクトの検討	
R2年	10月8日 10月20日	長野市バイオマスタウン構想推進協議会 庁内関係課会議、役員会	R2年度中に、新たなバイオマス産業都市 構想案の作成・検討にあたることを決定
	12月28日	長野市バイオマスタウン構想推進協議会 庁内関係課会議	事業化プロジェクトについて意見聴取

R3年	1月7日	長野市バイオマスタウン構想推進協議会 役員会	事業化プロジェクトについて意見聴取
	2月5日 2月10日	長野市バイオマスタウン構想推進協議会 庁内関係課会議、役員会	構想素案について意見聴取
	3月9日 3月11日	長野市バイオマスタウン構想推進協議会 庁内関係課会議、役員会	構想案を確認
	3月19日	バイオマスタウン構想推進協議会総会	構想案について意見聴取
	5月～ 6月	パブリックコメント実施	

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図 26 に示します。

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等、最適化を図ります。

原則として、5年後の令和8年度を目途に中間評価を行い、構想の見直しを行います。

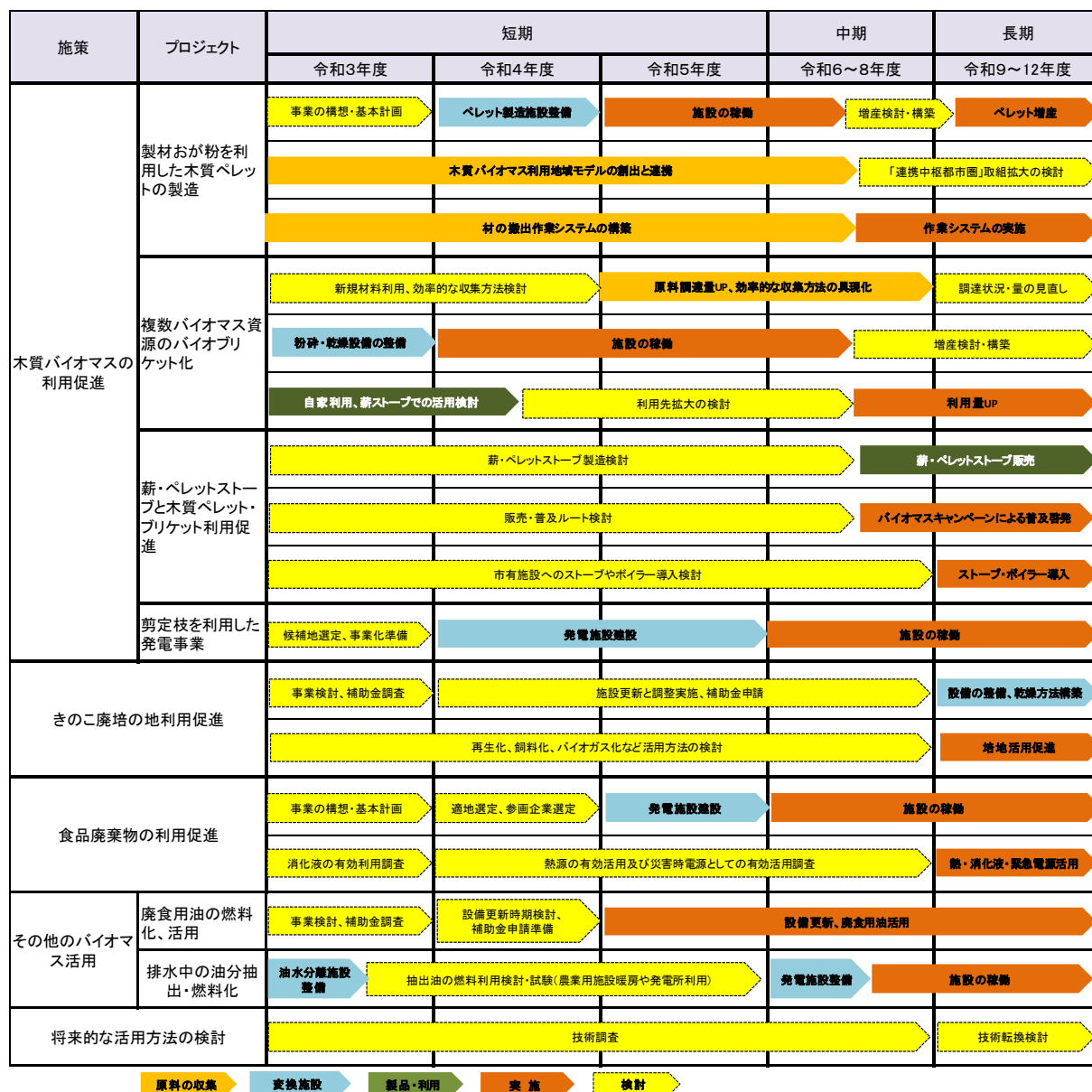


図 26 本構想の取組工程

7.2 進捗管理の指標例

本構想の進捗状況の管理指標例を、プロジェクトごとに表 30 に示します。

表 30 進捗管理の指標例

施 策		進捗管理の指標
1	全 体 (基本方針)	<バイオマスの利用状況> ・各バイオマスの利用量及び利用率と目標達成率 ・エネルギー（電気・熱）生産量、地域内利用量（地産地消費率） ・目標達成率が低い場合はその原因 ・バイオマス活用施設におけるトラブルの発生状況 ・廃棄物処理量（可燃ごみ量、ごみ質、組合負担金等） ・これらの改善策等 <バイオマス活用施設整備の場合> ・計画、設計、地元説明、工事等が工程通りに進んでいるか ・遅れている場合はその原因や対策等
2 (重点)	木質バイオマスの利用促進	製材おが粉を利用した木質ペレットの製造
		複数バイオマス資源のバイオブリケット化
		薪・ペレットストーブと木質ペレット・ブリケット利用促進
		剪定枝を利用した発電事業

3 (重点)	きのこ廃培地の利用促進		・きのこ廃培地の排出量 ・きのこ廃培地の利用用途と利用量及び処理費用、地域内利用量（地産地消率）
4 (重点)	食品廃棄物の利用促進		・利用バイオマスの利用量及び処理費用 ・バイオガスの発生量 ・発電量、熱利用量、売電量、売電価格、熱供給量、地域内利用量（地産地消率） ・消化液及び固形残渣の発生量と利用方法、処理費用、地域内利用量（地産地消率）
5	その他の バイオマス活用	廃食用油の燃料化、活用	・廃食用油の回収量 ・廃食用油の変換量（2号油、BDF） ・変換した燃料の利用用途、利用量、割合
		排水中の油分抽出・燃料化	・一般廃棄物(雑排水・合併浄化槽)及び産業廃棄物(飲食店・食品工場の汚泥)の回収量 ・抽出油量 ・抽出油の利用用途、利用量、割合
6	将来的な活用方法の検討		・市内バイオマスの収集状況、量 ・新規技術の実用化度 ・技術導入・技術転換可否

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各事業化プロジェクトの取組効果の検証(中間評価)は、各プロジェクトの実行計画に基づき事業者が主体となって5年ごとに実施します。(バイオマス利用量等は、統計値も活用して推計していることから、毎年の検証が困難)

具体的には、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・利用率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」を行います。

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・利用率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します。

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、実効性を高めていきます。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います。

なお、中間評価並びに事後評価については、必要に応じて長野市環境審議会等に報告し意見を求め、各評価以降の構想等の推進に反映します。

一方で、令和4年4月改定予定の長野市環境基本計画の中で、本構想の取組も含めた市内バイオマス利活用の推進を目的とした指標(KPI) 盛り込みを検討しています。バイオマス利用量・利用率といった数値以外に、各プロジェクトの進捗状況・効果を測定できる指標(表30の例等から検討)を設定することで、毎年の検証が行える仕組みの検討も行います。

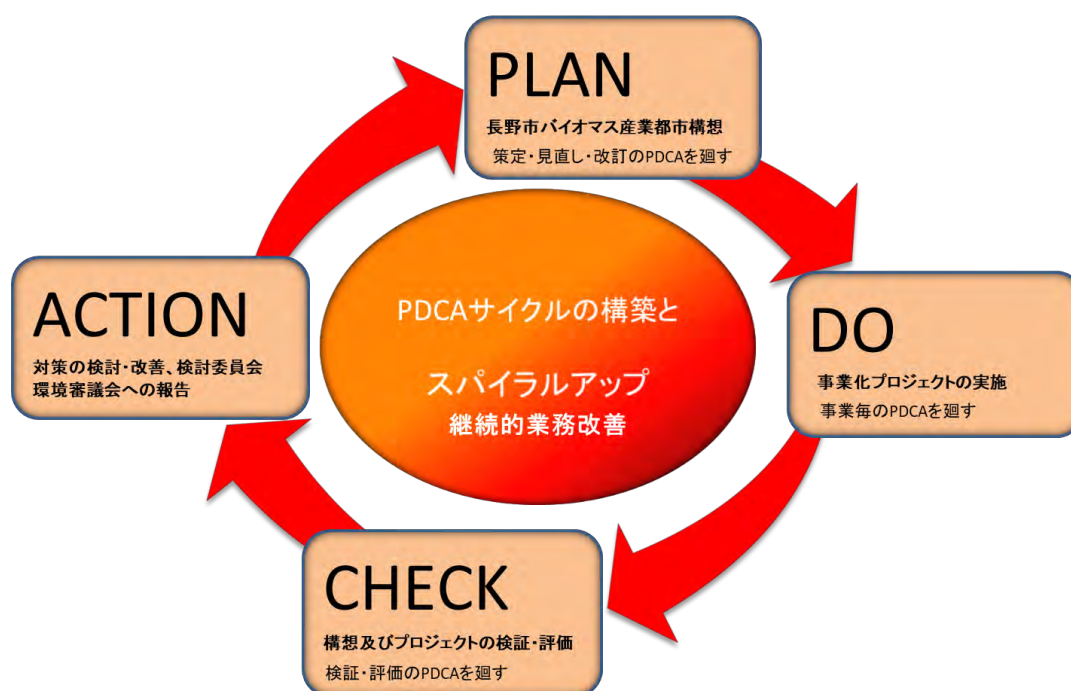


図 27 PDCA サイクルによる進捗管理及び取組効果の検証

7.3.2 中間評価と事後評価

(1) 中間評価

計画期間の中間年となる令和8年度に実施します。

1) バイオマスの種類別利用状況

2.1 項の表で整理したバイオマスの種類ごとに、5年経過時点での賦存量、利用量、利用率を整理します。

これらの数値は、バイオマス活用施設における利用状況、廃棄物処理施設の受入量実績値、事業者への聞き取り調査、各種統計資料等を利用して算定します。

なお、できる限り全ての数値を毎年更新するように努めるとともに、把握方法についても継続的に検証し、より正確な数値の把握、検証に努めます。

2) 取組の進捗状況

7.1 項の取組工程に基づいて、プロジェクトごとに取組の進捗状況を確認します。利用量が少ない、進捗が遅れている等の場合は、原因や課題を整理します。

3) 構想見直しの必要性

進捗状況の確認で抽出された原因や課題に基づいて、必要に応じて目標や取組内容を見直します。

①課題への対応

各取組における課題への対応方針を整理します。

②構想見直しの必要性

①の結果を基に、長野市バイオマス産業都市構想や各施策（プロジェクト）の実行計画の見直しの必要性について検討します。

4) 構想の実行

目標や構想を見直した場合を含めて、その達成に向けた取組を実施します。

(2) 事後評価

計画期間が終了する令和12年度を目途に、計画期間終了時点における(1)と同じ「バイオマスの種類別利用状況」「取組の進捗状況」に加えて、以下の項目等について実施します。

1) 効果の測定

バイオマスの利用量・利用率以外に、本市町村の取組の効果を評価・検証する指標により効果を測定します。

評価指標は7.2 項の例を参考にして測定します。

2) 改善措置等の必要性

進捗状況の確認や評価指標による効果測定等により抽出された各取組の原因や課題について、次期構想の策定とともに改善措置等の必要性を検討・整理します。

3) 総合評価

計画期間全体の達成状況について総合評価を行います。

前項で検討・整理し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・整理します。

長野市環境審議会等に上記内容を報告し、次期構想策定に向けた課題整理や今後有効な取組について助言を得て検討を行います。

8 他の地域計画との有機的連携

本構想は、市の計画において「幸せ実感都市『ながの』～“オールながの”で未来を創造しよう～」の実現を目指す「長野市総合計画」を最上位計画として、個別の計画や構想、長野県における種々の計画等との連携・整合を図りながら、バイオマス産業都市の実現を目指します。

このほか、必要に応じて、周辺自治体や長野県等を含む関係機関における構想・計画・取組等とも連携を図りながら推進します。

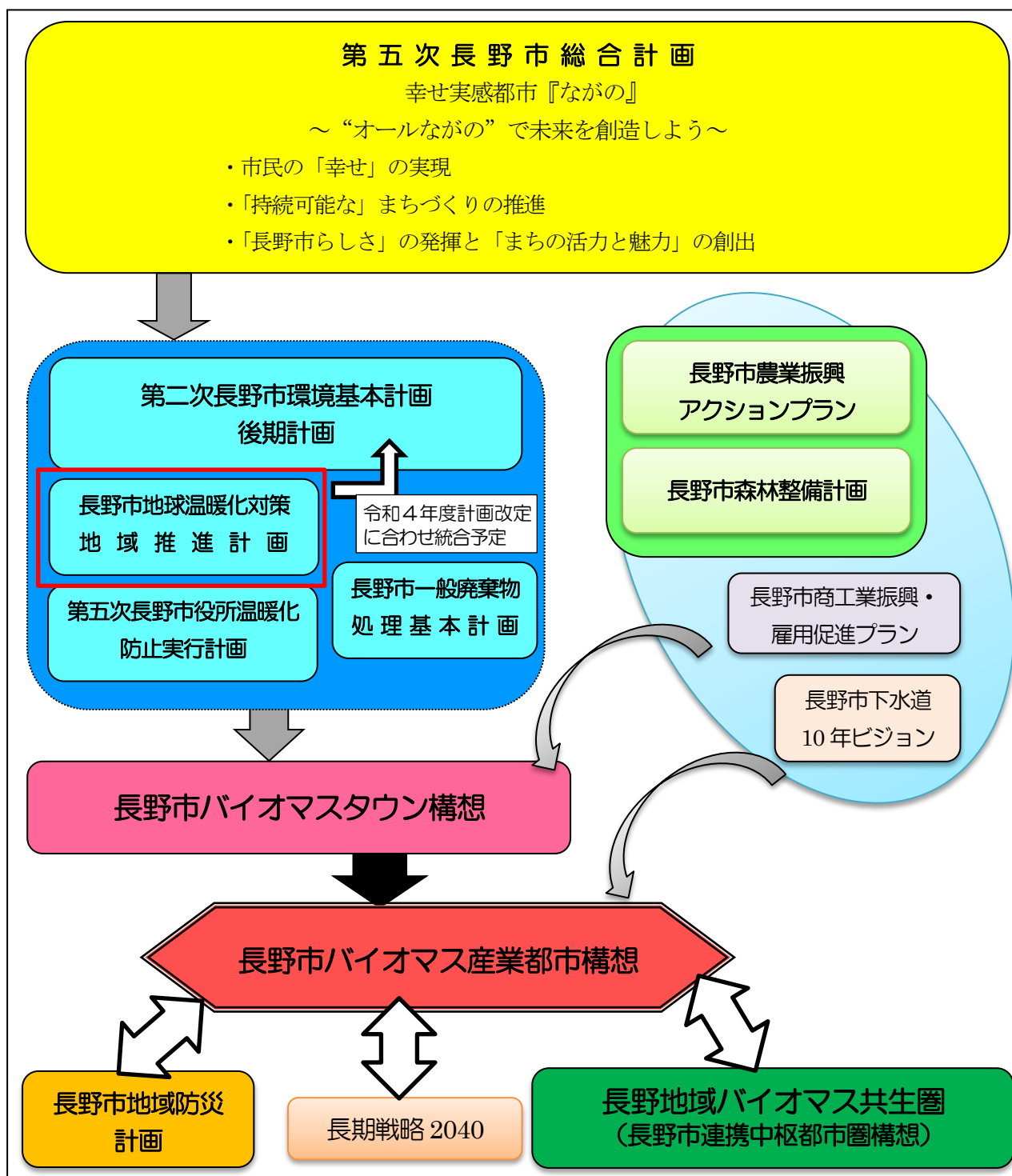


図 28 長野市バイオマス産業都市構想の位置付け