

音威子府村バイオマス産業都市構想



音威子府村

平成 28 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	2
1. 3	社会的特色	2
1. 3. 1	歴史・沿革	2
1. 3. 2	人口	3
1. 4	地理的特色	4
1. 4. 1	位置	4
1. 4. 2	地形	4
1. 4. 3	交通体系	5
1. 4. 4	気候	5
1. 4. 5	面積	5
1. 5	経済的特色	6
1. 5. 1	産業別人口	6
1. 5. 2	事業所数	7
1. 5. 3	農業	8
1. 5. 4	林業	9
1. 5. 5	商業	10
1. 5. 6	工業（製造業）	11
1. 6	再生可能エネルギーの取組	11
2	地域のバイオマス利用の現状と課題	12
2. 1	バイオマスの種類別賦存量と利用量	12
2. 1. 1	廃棄物系バイオマスの利用の現状と貯存量	12
2. 1. 2	未利用バイオマスの利用の現状と貯存量	14
2. 2	バイオマス活用状況及び課題	20
3	目指すべき将来像と目標	22
3. 1	背景と趣旨	22
3. 2	目指すべき将来像	23
3. 3	達成すべき目標	27
3. 3. 1	計画期間	27
3. 3. 2	バイオマス利用目標	27

4	事業化プロジェクト	47
4. 1	基本方針	47
4. 2	事業化プロジェクト	48
4. 2. 1	事業概要	48
4. 2. 2	事業主体	49
4. 2. 3	計画区域	49
4. 2. 4	原料調達計画	50
4. 2. 5	施設整備計画	52
4. 2. 6	製品・エネルギー利用計画	53
4. 2. 7	年度別実施計画	55
4. 2. 8	事業収支計画	57
4. 2. 9	具体化する取組	57
4. 3	その他のバイオマス活用プロジェクト	59
4. 3. 1	既存事業の推進	59
4. 4	バイオマス以外の再生可能エネルギー	59
5	地域波及効果	60
5. 1	経済波及効果	60
5. 2	新規雇用創出効果	61
5. 3	その他の波及効果	61
6	実施体制	64
6. 1	構想の推進体制	64
6. 2	事業実施体制	64
6. 3	検討状況	65
7	フォローアップの方法	68
7. 1	取組工程	68
7. 2	進捗管理の指標例	68
7. 3	効果の検証	69
7. 3. 1	取組効果の客観的検証	69
7. 3. 2	中間評価と事後評価	69
8	他の地域計画との有機的連携	71

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、北海道音威子府村とします。



図 1.1-1 音威子府村の地図

出典：位置図；http://www.vill.otoinneppu.hokkaido.jp/about/ichi_kisyuu.html

航空写真；Google マップ

1.2 作成主体

本構想の作成主体は、北海道音威子府村とします。

個別の事業化プロジェクトの具体的な計画（実施計画等）については、その内容に応じて各事業実施主体と連携して作成します。

1.3 社会的特色

1.3.1 歴史・沿革

音威子府村の開基は、常盤駅通所（現在の咲来地区）の開設に伴い、駅通取扱の長村秀氏がこの地に移り住んだ1,904年（明治37年）に始まります。

本村は、天塩線（天北線）や宗谷線の音威子府延伸により発展を遂げ、最盛期は約4,300人の人口（※3割が国鉄関係者とその家族）を数えましたが、高齢化や後継者不足による離農のほか、昭和62年国鉄の民営化、平成元年天北線の廃止等により関係者が流出し、その後人口は激減しました。

このため村では、昭和48年天塩川温泉の建設や昭和51年音威富士スキー場第1リフトの整備及び昭和56年の第2リフト整備、平成元年木工体験施設木遊館の建設、平成4年農産物処理加工施設の建設等を行い、交流人口確保による地域振興に取り組んでおります。

また、1,978年に彫刻家の砂澤ビッキ氏が本村にアトリエを構えたことをきっかけに、工芸の村として活性化を目指し、1,984年、廃校寸前だった村立音威子府高校を道内唯一の工芸課がある村立高等学校（現おといねっぴ美術工芸高等学校）へと転換しました。



図1.3.1 おといねっぴ美術工芸高等学校

出展：おといねっぴ美術工芸高等学校HP（<http://otoineppu-ac-h.server-shared.com/>）

同校には全国から多くの生徒が集まっており、全寮制の充実した環境の下、工芸関係では、毎年高文連、道展等に入選するなど優れた成果を上げています。また、クロスカントリースキー部は、全国大会で優勝する強豪校であり、学問とスポーツに優れた人材育成を構築しています。

同校の生徒は、村の一員として、クリーン作戦、村民運動会、文化祭など積極的に村内活動を行っ

ています。また、工芸の先進地であるスウェーデンのレクサンド高等学校と姉妹校にあり、相互に交流事業を実施しております。

【北海道命名之地】

安政4年（1857年）、幕末の探検家・松浦武四郎は天塩から石狩川上流への道路開拓調査をした際、これを「天塩日誌」に記録しています。この記録の中では、当時の天塩川流域の状況が克明に報告され、過去の様子を知ることが出来る大変貴重な資料とされています。そして何よりも重要なのがこの調査の帰路、音威子府村箴島（おさしま）地区の鬼刺辺（おにさしべ）川付近で野営した時、アイヌ民族の集落（コタン）に立ち寄り、アイトモと



図1.3.2 北海道命名之地 碑

いう古老（エカシ）に「カイナー」と言う言葉の意味を尋ねたところ、「カイ」は「この国に生まれたもの」で、「ナー」は敬語ということを教えてもらったというような記録が残されていることです。

明治2年（1869年）の「蝦夷地」（のちの北海道）改称に先立ち、開拓判官であった武四郎は、「道名の義につき意見書」を明治政府に提出、日本の「北」にある「カイ」、それに旧領土を指す「道」をつけ『北加伊道』という案を発想し、これを含めた六道名案を由来とともに提案をしました。そして、この『北加伊道』を基にし、現在の『北海道』の名称が誕生したと言われています。

現在、この松浦武四郎の『天塩日誌』に残された記録などから、箴島地区天塩川流域の地に『北海道命名の地』碑を建立しました。

2011年7月には、それまで建立されていた碑を再建立し、高橋はるみ北海道知事が揮毫（きごう）した新たな碑（全長5メートル、地元産トドマツ使用）が建ち、『北海道命名』にまつわる歴史を物語る地として多くの方々が訪れています。

出展：村観光情報サイト

1.3.2 人口

平成27年度の本村の人口は789人（住民基本台帳）であり、過去80年間における最盛期に比べ約1/5にまで減少しています。また、世帯数もピークに比べ約1/2にまで減少し、世帯あたり人数は2人/戸を割り込んでいる状況にあります。

従って、家庭から発生する生ごみや廃天ぷら油、下水汚泥等をバイオマス原料として利活用する場合は、将来的な減少傾向を念頭に利用計画を立てる必要があります。

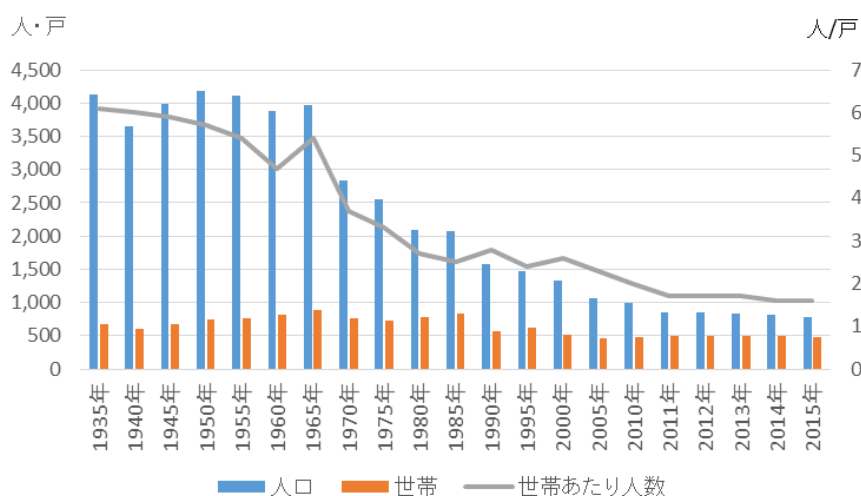


図1.3-3 人口・世帯数・世帯あたり人数の推移

出典：国勢調査、住民基本台帳

1.4 地理的特色

1.4.1 位置

本村は、北緯44度43分、東経142度16分、標高40m、北海道上川管内の北端に位置し、北東は宗谷管内枝幸町、北は宗谷管内中頓別町、北西は中川町、南は美深町に隣接しています。

また、道北の中核市である旭川市までの道路走行距離は約120km、約2時間30分の範囲にあります。

1.4.2 地形

山岳地は東に北見山地、西には天塩山地が走っており、この両山地の中央を天塩川が貫流し、北西部地域は段丘又は扇状地で平地は少なく、南東地域はやや起伏はあるものの、概ね扇状地となっており、平地の多くは畑地として利用されています。

【天塩川：河川・流域の概要】

我が国最北を流れる大河川、天塩川は流域面積5,590km²、幹川流路延長は256kmの1級水系です。その全長は北海道内では石狩川に次いで第2位、全国においても第4位となっています。その源を北見山地の天塩岳（1,558m）に発し、山間急流部を西北に流れ名寄盆地に至ります。さらに天塩平野を流下する間に流域の士別市と名寄市で剣淵川や名寄川等の多くの支川を集めて南下し、天塩町で日本海に注いでいます。

当流域は、上川・留萌・宗谷振興局管内の2市7町1村からなり、北海道北部の社会・経済・文化の基盤をなすとともに、多様な自然環境を形成しています。

1.4.3 交通体系

本村の交通体系は、自動車、鉄道路線、バス路線の3つからなります。

主要道路は、国道40号で、旭川より2時間30分、稚内より2時間、札幌より4時間（高速道路利用）の距離にあります。

尚、現在、美深～音威子府、音威子府～中川、中川～幌延、豊富北～稚内など、北海道縦貫自動車道の整備計画が推進されており、開通後は更なる時間短縮が見込まれています。

鉄道路線は、宗谷本線で、スーパー宗谷・サロベツの特急列車の停車駅であり、1日3往復しています。札幌～旭川～音威子府間を3時間10分、旭川～音威子府間を1時間45分、稚内～音威子府間を1時間55分で運行されています。

バス路線は、道北バス、宗谷バスの2路線を有し、旭川～音威子府間を2時間40分、稚内～浜頓別～音威子府間を4時間30分で運行されています。

1.4.4 気候

東西ともに約50kmでオホーツク海・日本海に達することから、海洋性気象に属しているものの、四方山岳に囲まれた狭隘な盆地的地形のため寒暖の差が激しく、12月から3月の平均気温は-6度以下、6月から9月は17度以上となり、酷暑時期の最高気温は30度以上を示す事もありますが、酷寒時期の最低気温は-30度以下になることもあります。

また、道内でも有数の豪雪地帯で降雪量は12mを超えることもあります。平成10年11月18日未明から19日にかけて積雪135cmを観測し、11月の積雪量で道内歴代2番目の記録となりました。

バイオマスエネルギーの利用にあたっては、冬季の熱需要が大きくなる点に留意するとともに、建屋の積雪対策に留意が必要となります。

1.4.5 面積

本村は東西22.2km、南北18.6km、総面積275.63平方kmを有し、北海道の総面積の約0.3%を占めています。また、土地利用状況は、村の中央を天塩川が貫流する狭隘な耕地と、総面積の86パーセントを占める道有林、北海道大学研究林で形成されています。

森林は、一般民有林1,597ha、北大研究林7,681ha、道有林14,415ha、合計23,693haの内訳となっており、バイオマス原料の安定的な調達のためには、北大研究林および道有林からの調達も視野に入れる必要があります。

畑などの農用地は1,752haで、蕎麦が約800ha、牧草地が約400haと多くを占めています。バイオ

マス原料は蕎麦の茎などの残渣や未利用・廃棄牧草などが想定され、バイオガスプラントによるエネルギー化が想定されます。

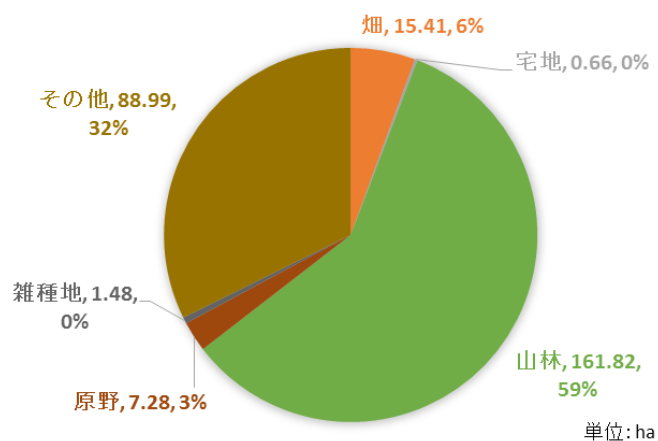


図 1.4-1 土地利用状況（平成 28 年）

※上図では北大研究林は「その他」の地目に含まれる。

出典：北海道統計書(平成28年)

1.5 経済的特色

1.5.1 産業別人口

本村の産業別就業人口の推移を見ると、第1次産業は減少傾向にあり、農家の高齢化および担い手不足により今後も離農する農家が出る可能性があります。平成 23 年より、咲来地区に 2 名の後継者と平成27年には、新規就農者4名と後継者として2名が、茨内地区と箆島地区に就農しています。バイオマスの調達にあたっては、バイオマスの理解を広め休耕地の活用方法を検討していくことが望まれます。

第2次産業は、ほぼ現状維持で推移しています。本村では、産業廃棄物系バイオマスが発生する産業は無い状況です。

第3次産業は増加傾向にあり、宿泊業および飲食サービス業からの食品残渣について、今後も一定量の発生が見込まれます。

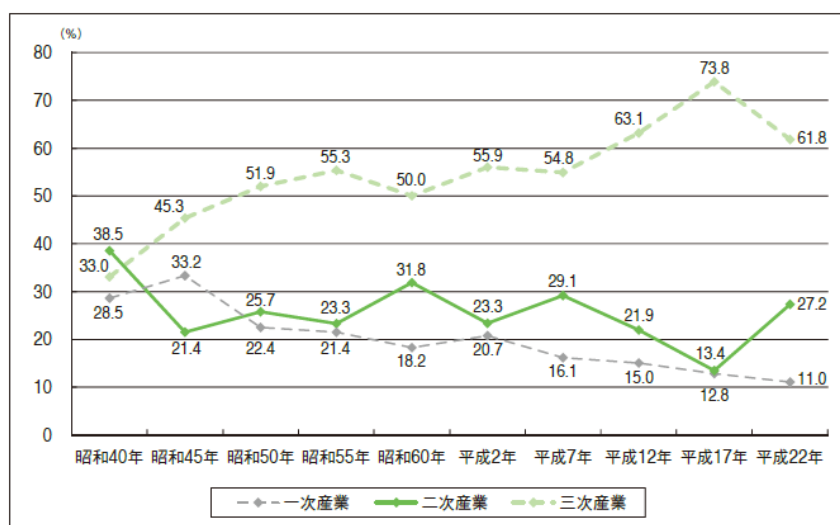


図1.5-1 産業別就業人口の推移

出典：第5期音威子府村総合計画

表1.5-1 産業別就業人口

産業分類	平成2年		平成7年		平成12年		平成17年		平成22年	
	就業者	構成比	就業者	構成比	就業者	構成比	就業者	構成比	就業者	構成比
第一次産業	160	20.7%	121	16.1%	97	15.0%	61	12.8%	54	11.0%
農業	148	19.1%	113	15.0%	96	14.9%	58	12.2%	50	10.2%
林業	12	1.6%	8	1.1%	1	0.2%	3	0.6%	4	0.8%
漁業	0	0%	0	0%	0	0%	0	0.0%	0	0.0%
第二次産業	180	23.3%	219	29.1%	141	21.9%	64	13.4%	134	27.2%
鉱業	2	0.3%	1	0.1%	0	0%	0	0.0%	1	0.2%
建設業	129	16.7%	191	25.4%	128	19.8%	54	11.3%	115	23.4%
製造業	49	6.3%	27	3.6%	13	2.0%	10	2.1%	18	3.7%
第三次産業	433	55.9%	412	54.8%	406	62.9%	352	73.8%	304	61.8%
電気・ガス・熱供給・水道業	1	0.1%	-	-	2	0.3%	2	0.4%	2	0.4%
運輸・通信業	70	9.0%	51	6.8%	49	7.6%	25	5.2%	41	8.3%
卸売・小売業、飲食店	92	11.9%	70	9.3%	59	9.1%	81	17.0%	65	13.2%
金融・保険業	9	1.2%	8	1.1%	9	1.4%	8	1.7%	9	1.8%
不動産業	0	0%	0	0%	0	0%	0	0.0%	1	0.2%
サービス業	198	25.6%	216	28.7%	226	35.0%	179	37.5%	128	26.0%
公務(他に分類されないもの)	63	8.1%	67	8.9%	61	9.5%	57	11.9%	58	11.8%
分類不能	1	0.1%	0	0%	1	0.2%	0	0.0%	0	0.0%
総数	774	100%	752	100%	645	100%	477	100%	492	100%

出典：音威子府村人口ビジョン

1.5.2 事業所数

本村には73事業所があり（平成24年）、産業大分類別の内訳を見ると卸売業・小売業や宿泊業・飲食サービス業が多く、産業廃棄物系バイオマスについては食品残渣系バイオマスが多いと推察できます。

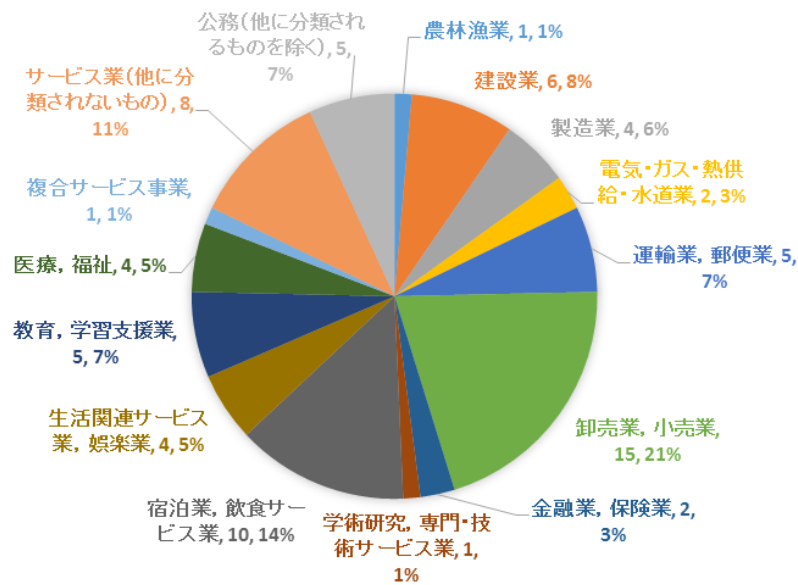


図1.5-2 業種別事業所数

出典：総務省統計局・経済産業省「平成24年経済センサス-活動調査」

1.5.3 農業

本村の農業産出額は減少傾向にあり、平成19年では3.9億円です。

農産物別収穫量では、普通作物はソバ、飼料作物は牧草、野菜はばれいしょが多く生産されています。農業系バイオマスではソバ茎残渣が多く、発生量については減少傾向にあると推察できます。

単位: 100万円

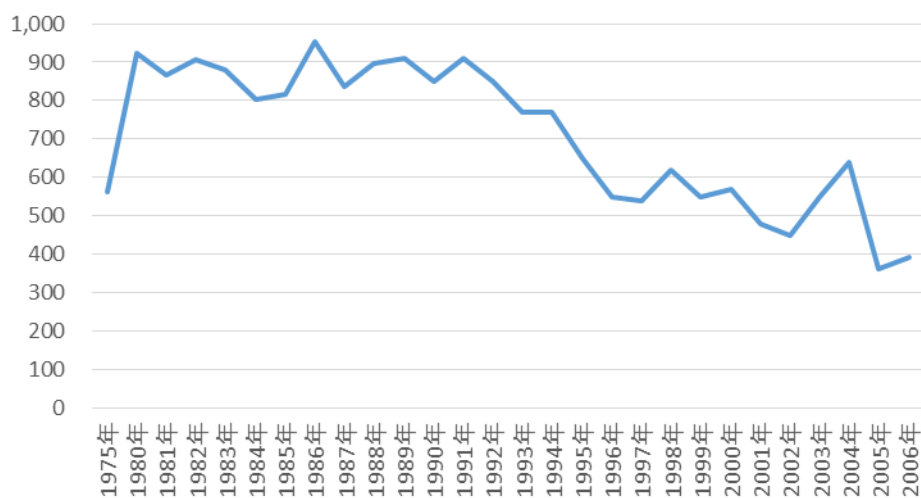


図 1.5-3 農業産出額の推移

出典：農林水産省生産農業所得統計

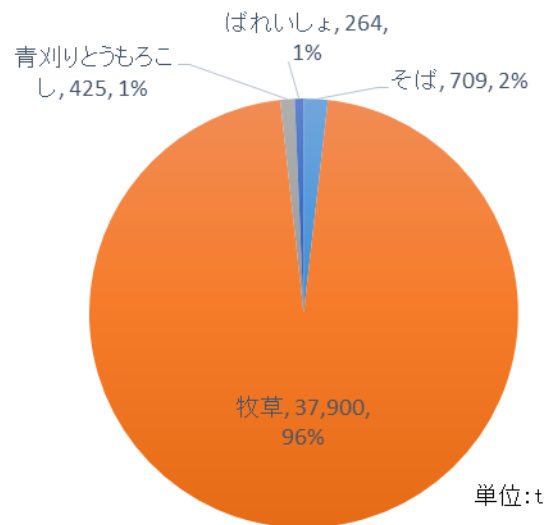


図 1.5-4 作物別の収穫量割合

出典：農林水産省わがマチ・わがムラ

1.5.4 林業

本村の森林面積は平成27年に23,693ha であり、私有林が36.3%、市町村有林が2.9%、道有林が60.8%です。

また、民有林の樹種別面積の11%が針葉樹であり、その内訳（表1.5-3参照 ※上川管内データ）はトドマツ53.8%、カラマツ類19.1%、エゾマツ18.1%の順です。

表1.5-2 所有区分別森林面積（ha）

所有区分	天然林	人工林	無立木地	その他	計	割合
森林管理局所管国有林	－	－	－	－	－	－
その他国有林	－	－	－	－	－	－
道有林	12,659	1,425	－	331	14,415	60.8%
市町村有林	228	448	2	－	678	2.9%
私有林等	7,953	645	2	－	8,600	36.3%
計	20,840	2,518	4	331	23,693	100.0%

出典：平成26年度北海道林業統計書

表1.5-3 樹種別森林蓄積 [(総合)振興局別]

樹種	名称	単位	樹種別比率	全体比率
		千m3	%	%
針葉樹	トドマツ	31,786	53.8%	29.4%
	エゾマツ	10,670	18.1%	9.9%
	カラマツ類	11,263	19.1%	10.4%
	アカエゾマツ	3,905	6.6%	3.6%
	スギ	0	0.0%	0.0%
	ヒノキアスナロ(ヒバ)	0	0.0%	0.0%
	その他	1,468	2.5%	1.4%
	計	59,092	100%	54.6%
広葉樹	ナラ類	6,181	12.6%	5.7%
	カンバ類	16,239	33.1%	15.0%
	シナノキ	6,531	13.3%	6.0%
	カエデ	2,465	5.0%	2.3%
	ブナ	-	-	-
	ニレ	1,510	3.1%	1.4%
	ハリギリ(センノキ)	615	1.3%	0.6%
	タモ類	815	1.7%	0.8%
	カツラ	180	0.4%	0.2%
	その他	14,539	29.6%	13.4%
	計	49,075	100%	45.4%
	合計	108,167		100.0%

※表の値：上川総合振興局

出典：平成26年度北海道林業統計書

1.5.5 商業

本村の小売業は、事業所数および従業者数は減少傾向にあります。年間商品販売額は過去15年間落ち込みが見られましたが、バイパス工事の影響により、近年持ち直しの傾向にあり、売場面積も増加傾向にあります。

商業全体としては増加傾向にあることから、商業由来の廃棄物系バイオマスは増加傾向にあると推察できます。

表1.5-4 商業の動向

項目	事業所数	従業者数	年間商品販売額	売場面積
単位	箇所	人	百万円	m ²
平成26年	9	40	1,040	1,372
平成19年	16	52	724	539
平成16年	16	50	622	592
平成14年	18	59	878	x
平成11年	16	57	1000	942
平成9年	23	70	1912	x
平成6年	20	61	1342	x

出典：商業統計調査等

1.5.6 工業（製造業）

本村の製造品出荷額等は、士別市に本社を置く木材会社のチップ工場による売上が殆どを占めています。チップの供給先が既に確立しており、端材等の発生も見込めない状況にあります。

表1.5-5 製造品出荷額等の推移

年度	万円
H14	10,113
H15	9,479
H16	9,151
H17	9,080
H18	x
H19	x
H20	x
H21	x
H22	x
H23	8,333
H24	x
H25	6,980

出典：工業統計調査等

1.6 再生可能エネルギーの取組

本村における再生可能エネルギーの取組は、平成28年度末現在、木質バイオマス熱利用で1件、出力数合計350kWです。

表 1.6-1 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	出力(kW)	設置主体	設置年度
バイオマス熱利用	天塩川温泉	350	音威子府村	平成25年度

2 地域のバイオマス利用の現状と課題

本村の基幹産業である農業では畑作と酪農が営まれています。作業効率の低い土地が多く、高齢化や農業情勢への不安などから、離農跡地等の遊休化が懸念されています。今後は、農地の利用拡大や担い手の確保、農業関係機関との連携等による合理化や畑酪連携による堆肥の有効活用等により、環境と調和した安全、安心な農業の推進を図る必要があります。（「第5期音威子府村総合計画」より）

本村の農地は、元来、土地が肥沃でないため地力が無く、畑作の主力であるソバの現状は、近年、収量の減少という形で連作障害が散見し始めており、地力向上効果が期待されるデントコーン等との輪作を行うことが必要となっています。また、酪農は農家および飼養頭数ともに減少の一途を辿っており、このような状況にも歯止めをかける必要があります。

このような状況を解決するため、畑作農家においては、輪作としてデントコーン等の飼料作物を生産し酪農家に供給を行い、酪農家においては、堆肥や液肥を畑作農家に還元する畑酪連携を推し進める必要があります。両者が抱える問題の解決を図り、相乗効果を生むことが期待されます。

しかしながら、本村はデントコーンの栽培適地の北限に位置し、地力が回復し酪農家の要求を満たす飼料の安定生産までに時間を要するものと想定されます。また、村内の酪農家は自前で飼料生産を行っており、飼養頭数も少なく（247頭）量的には間に合っている状況にあり、現状では速やかな畑酪連携が進まない状況にあります。

よって、本村における酪農業の拡大を目指しつつ、酪農が盛んな近隣の中頓別町、枝幸町、豊富町などと連携を図り、飼料需要を開拓していくとともに、飼料作物の安定生産が実現するまでの間は、緊急避難的にバイオガスの資源として活用していくことが考えられます。将来的には飼料生産を行うTMRセンターの設立により、村内における新規就農が促進されることが期待されます。

バイオガス化してエネルギー利用することで、農家所得の向上を図り、また消化液を圃場に還すことで地力の向上を図り、作物の収量を上げ、農家の収入増につなげる道筋は、バイオガス・エネルギーを介在させた新たな畑酪連携という魅力ある農業を実現させ、こうした形で音威子府型地域循環社会における農業振興がなされるものと考えています。

2.1 バイオマスの種類別賦存量と利用量

2.1.1 廃棄物系バイオマスの利用の現状と賦存量

（1）乳牛ふん尿

1) 利用の現状

本村には6戸の酪農家があり、全てスタンション方式で飼育されています。全戸合計の飼養頭数は、乳用牛162頭、育成牛85頭、合計247頭となっています。戸数及び飼養頭数は経年で減少傾向にあ

り、10年前（平成17年）と比較すると半減しています。

ふん尿は固液分離されており、固形分は堆肥化の上、畑作農家で利用されています。一方、液分は曝気処理され、草地に散布されています。この際、曝気が未熟なまま散布されることにより、臭気問題並びに牧草の生育や牛の健康面・乳量への影響が懸念されており、バイオガス化处理の上、草地還元することが望まれています。

本村の酪農業は衰退傾向にありますが、畑酪連携などの取組を通し、畜産減少に歯止めをかけ、雇用を維持して行くことが求められています。

2) 賦存量

表2.1-1 ふん尿発生量

項目	頭数(頭)			ふん尿量(t/年)			処理量(t/年)	
	乳用牛	育成牛	計	乳用牛	育成牛	計	堆肥盤	尿溜め
農家1	22	10	32	482	91	573	458	115
農家2	40	21	61	876	192	1,068	854	214
農家3	34	18	52	745	164	909	727	182
農家4	35	24	59	767	219	986	788	197
農家5	9	2	11	197	18	215	172	43
農家6	22	10	32	482	91	573	458	115
計	162	85	247	3,548	776	4,323	3,459	865

出展：頭数；実績値、発生量単位；乳用牛60kg/頭・日 育成牛25kg/頭・日（農林水産技術協会「環境保全と新しい畜産」と道内実績値を勘案）、固液割合；実績値（固分80%、液分20%）

(2) 生ごみ

1) 利用の現状

一般家庭および事業所から排出される生ごみは、生ごみ処理施設で堆肥化处理されています。

一方で、堆肥化处理施設は建設後15年以上が経過し、機械修繕費が増加しています。現状では施設更新時に他市町に委託処理せざるを得なく、バイオガス化することが望まれており、安定原料の草本系バイオマスと混合処理する仕組みが望ましいと考えられます。

2) 賦存量

126t/年（H27年度実績値）

(3) 下水汚泥・し尿

1) 利用の現状

下水汚泥は村の浄化センターで脱水ケーキに処理され、堆肥化の上、公共施設の花壇等で活用されています。また、し尿は外部に処理を委託している状況にあります。

浄化センターは建設後15年が経過しているのに加え、処理コストおよび処理委託費が負担となっており、ことからバイオガス化することが望まれており、安定原料の草本系バイオマスと混合処理する仕組みが望ましいと考えられます。

2) 賦存量

下水汚泥：453t/年（H27年度実績値）

し尿：162t/年（H27年度実績値）

(4) 建築廃材・道路支障木

1) 利用の現状

過去5か年における本村の建築物解体実績の平均は6.6棟/年であり、名寄市の業者で産業廃棄物として処理されています。また、廃材は産廃処理施設でチップ化リサイクルされており、既にバイオマス資源として活用されている状況にあります。

その他、道路支障木については、道路工事の建設が無いことから発生が見込めない状況です。

2) 賦存量

表2.1-2 建築廃材発生量

項目	単位	H23	H24	H25	H26	H27	平均
建築解体実績	棟	19	5	0	8	1	6.6
木材使用量	m3/棟	29	29	29	29	29	29
賦存量	m3/年	551	145	0	232	29	191.4
比重	t/m3	1	1	1	1	1	0.55
重量	t/年	303	80	0	128	16	105

出展：木材使用量；在来工法木造住宅の木材使用量調査（財団法人日本住宅・木材技術センター）、比重；

平成18年12月27日 産業廃棄物管理票に関する報告書及び電子マニフェストの普及について（通知）

『（別添2） 産業廃棄物の体積から重量への換算係数（参考値）』 環境省

2.1.2 未利用バイオマスの利用の現状

(1) 牧草

1) 利用の現状

本村の草地面積は431haあり、殆どは飼料として村内で利用されています。この内、酪農家の一戸は乳牛の飼養をやめ、50haの草地で牧草のみを生産し、生産された牧草は乾燥ロール状で、水分調整材の用途で敷料として村外に販売されています。これについては食料・飼料と競合せず、村内における安定供給先の確保という点で、バイオガス原料としての利用が望まれています。

2) 賦存量

乾物収量の含水率は16～17%の確認を得て17%と設定しました。乾物収量とその含水率を元に生草収量の含水率を算定しました。

一方で、本村にて乾燥ロールの販売を行っている農家の実績より、生草収量を推定しました。また、対象農家の収量は1番草のみですが、2番草収量を1番草の30%として推計しました。

乾燥ロール販売量から推計の結果、1番草の収量は1,148t、2番草344t、合計1,492tの生草収量が見込まれます。

面積を50haとして、収量は29t/haと設定しました。

表 2.1-3 対象農家の生草換算量（1 番草）

項目	単位	値
生草重量	t	1,148
固分濃度	%	16%
含水率	%	84%
固分量	t	183.6
水分量	t	963.9

表 2.1-4 対象農家の生草（1・2 番草）収量推計

項目	単位	値	備考
1 番草	t	1,148	
2 番草	t	344	※1 番草 × 30%
計	t	1,492	

出展：生草収量・乾物収量；上川農試天北支場

(2) ソバ茎葉

1) 利用の現状

本村のソバ栽培面積は807haあり、畑作の大部分を占めています。

子実収穫時に地上部の茎はコンバインで裁断され圃場にばら撒かれています。近年、連作による地力の低下が懸念されており、バイオガス化して液肥として散布することが望まれています。

また、ソバの連作障害を回避するために、デントコーンなどエネルギー作物の輪作により、持続的な農業を実現していくことが求められています。

2) 賦存量

ソバの収量については、北海道中央農業試験場で全乾重と子実重が公表されており、同試験場より、全乾重から子実重を差し引いた分が緑肥重であることや、収穫時の含水率が70%であることの確認を得ています。

一方で、農業水産統計にて、本村の収量（子実重）の公表値を得て、中央農試の全乾重と子実

重の比率を用いて全乾重を算定しました。

本村の生緑肥収量は4.4t/haと試算され、全ソバ畑面積における生緑肥収量は、3,551t/年と推計されます。

表 2.1-5 ソバ収量等データ

項目	単位	キタワセソバ	キタユキ	キタノマシュウ	レラノカオリ
全乾重	kg/a	40.7	41.2	46.4	43.6
子実重	kg/a	15.5	13.5	16.4	16
緑肥重	kg/a	25.2	27.7	30	27.6
	t/ha	2.52	2.77	3	2.76
生緑肥収量	t/ha	8.4	9.2	10	9.2
回収率	%	70%	70%	70%	70%
生緑肥回収量	t/ha	5.9	6.5	7	6.4

※全乾重：キタワセソバ子実重 15.5÷全乾重 40.7=0.38 を係数として、8.1÷0.38 で算定

※データ：2006～2010年5年平均値。

出展：北海道農業研究センター芽室研究拠点

表 2.1-6 ソバ収量

項目	単位	値
全乾重	kg/a	21.3
子実重	kg/a	8.1
全乾緑肥重量	kg/a	13.2
	t/ha	1.3
生緑肥含水率	%	70%
生緑肥収量	t/ha	4.4

※作付面積：807ha。収量：655t。作付面積当たり収量（子実）：0.81t/ha（8.1kg/a）

出展：H26 農業水産統計（音威子府）

（3）遊休地雑草

1) 利用の現状

天塩川河川敷の平地面における刈草については、下記の北海道開発局の方針に記載のとおり、ロー化の上、農家の敷料用途で100%利用されています。

道路や線路沿い、また河川敷の傾斜地などの雑草は、手付かずまたは刈り倒されている状況にあり、現状有効利用されていません。

イタドリなどの雑草はバイオガスの原料として有効である事が、帯広畜産大学等の研究機関やドイツの先進事例で明らかとなっています。また、イタドリは多年生植物につき栽培手間がかからず、収穫コストのみで安価に入手できる点が大きな利点としてあるとともに、イタドリの群生地は消化液の散布場所として有効です。

【北海道開発局の方針】

北海道開発局では、毎年行う河川堤防の除草により発生する刈草について、資源の有効活用やコスト削減の観点から、地域内での利用促進に取り組んでいます。これまでも集草刈草を自治体・農協・農家等へ無償提供し、有効利用を図ってきました。

全ての集草刈草を、有効な資源として地域内で循環活用させるため、開発局は刈草についての情報を広く提供する「刈草バンク」を構築しました。

平成24年度まで一部の集草刈草が有効利用されることなく、一般廃棄物として焼却処理されていましたが、「刈草バンク」の活用により、平成25年度からは100%の有効活用が図られる結果となりました。今後も、地域との連携を強化しつつ、資源の有効活用を行います。

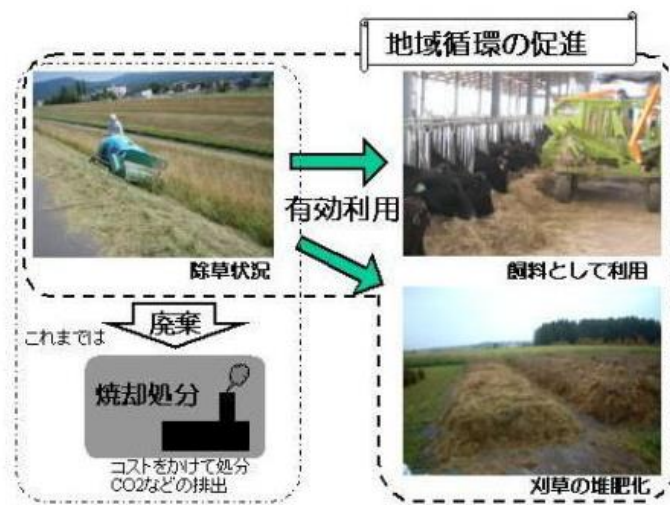


図2.1-1 刈草バンクフロー

出展：北海道開発局HP 刈草バンク

2) 賦存量

推計結果より、イタダリの収量は 36t/ha と設定しました。尚、河川敷（平地・傾斜地）雑草については、通常の耕作地より収量が低くなると推定し 20t/ha としました。

表 2.1-7 イタドリ収穫量

項目	単位	値
収穫量	g/m ²	1,600
含水率	%	10%
固分量	g/m ²	1,440
生含水率	%	80%
生収穫量	g/m ²	7,200
	t/ha	72
安全率		0.5
想定収穫量	t/ha	36

※試験地：札幌。道路側面下の平地部。収穫日時：7月16日。収穫量 1,600g/m² は無水ベースとなっているが、試験場に確認の結果、含水率は 5.8%であった。10%に補正。

出展：収量；「道路等の除草に伴う草本系バイオマスの貯存量調査：工業試験場」、生含水率；「イタドリ組成：土木研究所資料 草本系バイオマスの組成分析 データ集」

表2.1-8 雑草賦存量

項目	単位	遊休農地	耕作放棄地	河川敷 (平地)	河川敷 (傾斜地)	計
面積	ha	17.3	41	72	20	150.3
発生量単位	t/ha	36	36	20	20	－
賦存量	t/年	623	1,476	1,440	400	3,939

出展：遊休農地面積；音威子府村農業委員会、耕作放棄地面積；農業センサス、河川敷（平地）面積；開発局名寄河川事務所実績値。河川敷（傾斜地）面積；推計値

(4) 林地残材

1) 利用の現状

村有林の面積は23,693haあり、森林伐採は除伐のみが行なわれており、5か年平均で毎年約10haの除伐が実施されています。これらは需要がなく収集コストが高つくことから、林内に放置されている状況にあります。今後は収穫体制を検討の上、薪ストーブなどの用途で活用していくことが想定されます。

私有林の面積は9,278haありますが、殆ど（7,681ha）は北海道大学研究林であり、定常的なバイオマス資源の発生が見込めない状況にあります。

道有林の面積は14,415haあり、本村の森林面積の約6割を占めています。現状、林地残材は搬出されて、チップ化の上、燃料や敷料等用途で活用されている状況にあります。資源として見込める部分はパルプ材と想定されますが、市場価格で購入することが求められます。

2) 賦存量

村有林の林地残材賦存量は、除伐実績および道内除伐平均値より、180tと推計されます。

表2.1-9 村有林除伐実績

項目	H27	H26	H25	H24	H23	平均
除伐量(ha/年)	4.12	14.68	8.4	10.44	13.72	10.3
素材生産量(m ³)	0	0	0	0	0	－
パルプ生産量(m ³)	0	0	0	0	0	－

表2.1-10 村有林の除伐量

項目	単位	値
除伐面積	ha/年	10
面積あたり除伐量	m3/ha	22
材積	m3/年	220
比重	t/m3	0.82
除伐量	t	180

※面積あたり除伐量：北海道平均値、比重：wet50%時、カラムツとトドマツの平均値

出展：伐採計画量と林地未利用材発生量について（北海道）

(5) 賦存量取りまとめ

表2.1-11 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							
乳牛(固形分)	3,459	140	堆肥化	3,459	140	堆肥	100%
乳牛(液分)	865	6	曝気	865	6	液肥	100%
生ごみ(事業系)	1	0.1	堆肥化	1	0.1	堆肥	100%
生ごみ(家庭系)	124.6	9.4	堆肥化	124.6	9.4	堆肥	100%
下水汚泥	453	3.5	堆肥化	453	3.5	堆肥	100%
し尿	162	1.2	外部委託処理	162	1.2	外部委託処理	100%
建築廃材	105	46	外部委託処理	105	46	外部委託処理	100%
道路支障木	0	0	無し	0	0	無し	-
未利用バイオマス							
牧草	12,499	818	サイレージ化、乾燥・ロール化	12,499	818	飼料、敷料	100%
ソバ茎葉	3,551	436	放置	0	0	放置	0%
河川敷雑草(平地)	1,440	118	ロール化	1,440	118	飼料、敷料	100%
遊休地等雑草	2,499	204	放置	0	0	放置	0%
林地残材(村有林)	180	47	放置	0	0	放置	0%
林地残材(私有林)	0	0	無し	0	0	無し	-
林地残材(道有林)	0	0	無し	0	0	無し	-
合計	25,338	1,829					

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、資源作物の活用状況と課題を次表に示します。

表2.2-1 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	本村の廃棄物系バイオマスは高含水率の性状であり、殆どは肥料として活用されている状況にあります。	総じて堆肥化に係る処理コストが負担となっています。 将来的に村内での持続的な処理が困難になることが想定され、バイオガスで混合処理することが望まれています。
乳牛ふん尿	ふん尿の内、固形分は堆肥化され畑作農家で利用されています。また、液分はスラリーストアで曝気処理され、草地還元されています。	酪農業は衰退傾向にあり、畑酪連携により維持・拡大を図っていく必要があります。 液分は曝気が未熟なまま散布されており、牧草の生育や牛の健康面・乳量への影響が懸念されています。 バイオガス化処理の上、消化液として散布することが望まれています。
生ごみ	生ごみは生ごみ処理施設で堆肥化されています。	稼動後15年が経過し、機械修繕費が増加しています。現状では施設更新時に他市町に委託処理せざるを得なく、バイオガスで混合処理することが望まれています。 また、消化液の畑地への散布に当たっては農家理解と十分な検証が必要です。
下水汚泥	堆肥化され、公共施設の花壇等で活用されています。	堆肥化に係る処理コストが負担となっており、バイオガス化することが望まれています。 また、消化液の畑地への散布に当たっては農家理解と十分な検証が必要です。
し尿	外部に処理を委託している状況にあります。	処理委託費が負担となっており、バイオガス化することが望まれています。 また、消化液の畑地への散布に当たっては農家理解と十分な検証が必要です。

表2.2-2 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	活用状況	課題
全般	本村の未利用バイオマスは殆ど活用されていない状況にあります。 多くは高含水率原料のため、バ	より低コストで高効率な収穫方法と収穫体制の確立が求められます。 また、バイオガス原料として活用するに当たっては、サイレージ調整や保存方法も

	イオガス化することが想定されています。	課題となります。
牧草	乾燥・ロール化の上、村外に敷料として販売されています。	長期的・安定的な需要先として、バイオガス原料として活用することが望まれています。
ソバ茎葉	ソバ茎葉は子実収穫時に裁断され圃場に撒かれています。 本村の畑作で最も耕地面積が広く(807ha)、未利用バイオマスで最も有望なエネルギー源と想定されています。	未処理のまま緑肥として散布されているため、バイオガスエネルギーとして活用を図るとともに、液肥として還元していくことが望まれています。 また、ソバ連作による地力の低下が懸念されており、デントコーンなどとの輪作により、持続的な農業を実現していく事が求められています。 一方で、本村はデントコーン栽培適地の北限に位置し、飼料作物の安定生産を実現するとともに、近隣地域を巻き込んだ飼料需要の開拓を行っていく必要があります。
遊休地雑草	現状は手付かずの状況にあります。将来的にエネルギー作物を栽培することが想定されています。 また、天塩川河川敷の平地面の雑草は農家の敷料等用途で活用されている状況にありますが、傾斜地の雑草は手付かずであり、この分の利用について、所管の開発局と協議が進められています。	収穫適地の調査や収穫方法・体制の確立が求められます。 どのようなエネルギー作物が望ましいか検討が必要です。
林地残材	現状、村有林の間伐は行なわれておらず、除伐時に少量の材が発生している状況であり、林地に放置されています。 私有林(※殆どが北大研究林)や道有林の林地残材は既にチップ化等により利用されている状況にあります。	本村の森林は圧倒的に道有林が占めており、パルプ材や林地残材の村内利用に向け、引き続き道と協議していく必要があります。

3 目指すべき将来像と目標

3.1 背景と趣旨

本村は、将来像として「環境負荷の軽減と自然エネルギーの活用」を基本構想に掲げる「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。

平成23年3月に発生した東日本大震災や世界経済の減速など、社会経済情勢は刻々と変化しています。

このような状況のもと、本構想は、同計画の基本施策のうち、循環型社会の形成、災害に強いまちづくり、農林業の振興を含む総合的な産業振興等の実現を目指すことを目的として、同計画における重点施策のうち、再生可能エネルギーの創出と農地及び森林の保全と整備等の具体的な事業展開を示すものとして策定します。

(1) 木質チップボイラーの導入

村の自然エネルギー検討委員会での検討を経て、天塩川温泉の重油ボイラーを地域資源である木質バイオマス燃料とするボイラーに転換することを決定し、平成26年2月にドイツ製木質チップボイラーの竣工を果たしました。

(2) 日独バイオマスセミナーinおといねっぶ

ドイツ製木質チップボイラー導入を記念して、平成26年2月に本村において、ドイツ大使館参事官、ドイツ政府機関（DENA：ドイツエネルギー機構）スタッフ、ドイツ民間コンサルタントの出席を得て、「日独バイオマスセミナー」を開催して、ドイツの状況の把握に務め、また親交を深めました。

(3) 村長を先頭に訪独視察

ドイツの草本系原料をベースにしたバイオガス技術の進歩は著しいものがあり、国産技術がこの水準に到達するには相当な時間を要すると判断し、本村ではドイツの技術を導入することを考えています。このため、ドイツの技術調査とメーカー打合せが不可欠であり、平成26年8月末に、本事業の一環として、村長を先頭に訪独視察を実施しました。

(4) ゲッティンゲン大学カーペンシュタイン教授の講演

平成26年11月5日、北海道事業の一環として、ユンデ村プロジェクトを主導したゲッティンゲン大学のカーペンシュタイン教授をお招きし、本村公民館において、「ドイツのバイオガスの現状とユンデ村の取り組み

み」の内容で講演会を開催しました。

講演会には村内外から多数が参加し、村民に対する本事業への理解と啓発がなされ、効果は多大なものとなりました。



図3.1-1 講演会の様子

出展：音威子府村facebook

本村の構想では、地域資源である草本系バイオマスを主体として、家畜糞尿や生ごみ、あるいは下水汚泥等を混合してバイオガス化し、コージェネ（CHP）で電気と熱を生産し、電気は売電または自家消費、熱は地域熱供給として利用することを考えています。

この間、国内初となる草本系バイオマスを中心としたバイオガスプラントによるエネルギー（コージェネレーションによる電気と熱）の生産と供給を行う地域の仕組みとそれを事業として成立させ得る諸条件を明らかにするために、先進地ドイツの視察を含め、本村における草本系バイオマスを中心としたバイオガス施設の導入可能性調査を行ってきています。

バイオガスプラントの導入を通し、地域に新たな産業と雇用の創出を目指して、事業実施に結び付けて行きたいと考えています。

3.2 目指すべき将来像

（1）先進モデルとしてのドイツ及びユンデ村

日本においては、通常バイオガスの原料は家畜ふん尿がベースと考えられていますが、ドイツにおいては、「エネルギー作物（※とうもろこし等）」をベースとすることが優勢となっています（※プラント全体数約7,800基の約7割がエネルギー作物ベース）。この大きな理由は、家畜ふん尿のバイオガス発生量（約30m³/t(ふん尿)）に比べ、草本系バイオマスのサイレージは約7倍ものバイオガスを発生するた

め、バイオガスプラント事業者の収入が大幅に増加することにあります。このため、エネルギー作物によるバイオガス化が普及することになりました。

ドイツのユンデ村は、バイオマスで地域のエネルギーを自立させることを最初に目指した「バイオマス村」として有名ですが、その中でもバイオガスは大きな位置づけとなっています。本村とユンデ村とは、人口規模や土地利用の状況等が酷似しており、本村のモデルとして適切であると考えています。

表3.2-1 音威子府村とユンデ村の比較

	人口 (人)	農家数 (戸)	農地面積 (ha)	遊休農地 (ha)	森林面積 (ha)
音威子府村	800	19	1,730	58.3	678
ユンデ村	750	9	1,300	-	800

出展：音威子府村遊休農地；音威子府村農業委員会 ※耕作放棄地41ha（農業センサス）含む

ユンデ村；“Bioenergy Village Juehnde”, Gerd Paffenholz, CNE（Centrum Neue Energien）

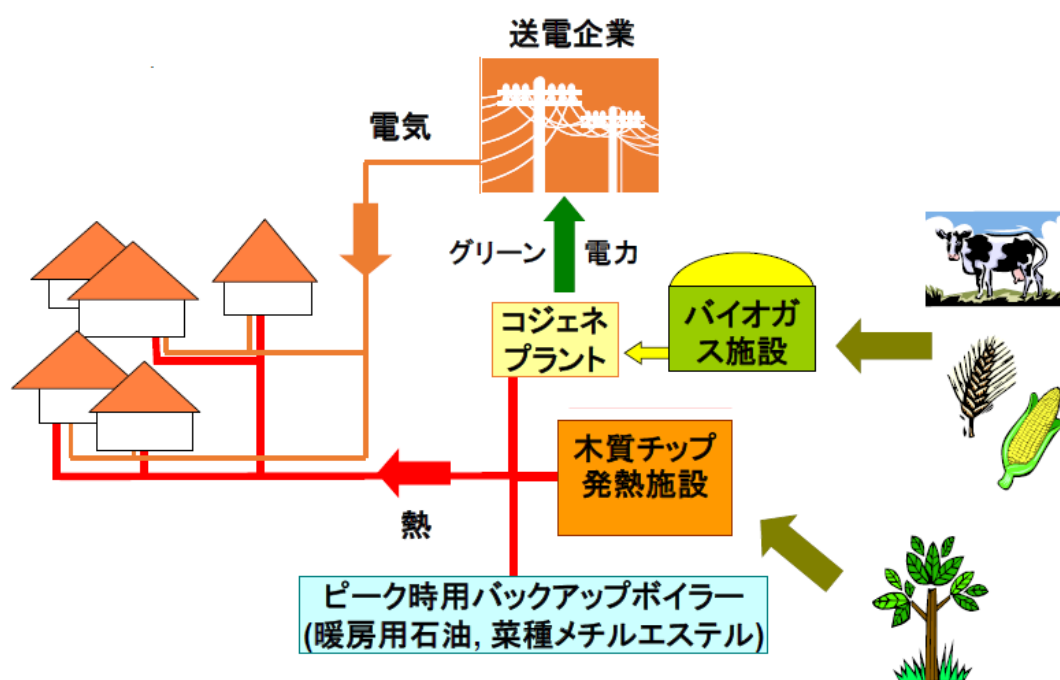


図3.2-1 ユンデ村概念図

出展：“Bioenergy Village Juehnde”, Gerd Paffenholz, CNE（Centrum Neue Energien）

本村は、前項の背景や趣旨を受けて、ドイツ・ユンデ村をロールモデルとして、本構想により、本村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ことにより、次に示す将来像を目指します。

（２）基幹産業の振興と持続的な農業の実現

本村の基幹産業である農業では、ソバの栽培が殆どを占めており、子実収穫時に大量の茎葉が発生しています。茎葉は現状、未処理のまま圃場に撒かれています。地力の低下が懸念されており、バイオガス化してエネルギーを取得の上、消化液として戻す事が望まれています。

また、ソバの連作による地力の低下が懸念されており、対策として２～３年置きにデントコーン等を栽培し、持続的な農業を実現する事が求められています。

バイオガス化によるエネルギー利用を通じ、基幹産業を振興し、持続的な農業を実現することを目指します。

（３）遊休地の高付加価値化

遊休地や河川敷等の雑草はこれまでエネルギー利用が難しいとされていましたが、バイオガスの原料として利用できることがドイツや鹿追町（北海道）などの先進地の事例で明らかとなっています。

遊休地等は将来的にエネルギー作物の栽培地として開発し、より効果的な土地運用を目指します。この取り組みにより耕作放棄地なども農地として保全が可能となります。

（４）行政費用の節減

生ごみや下水汚泥、し尿などは、相当のコストをかけ処理されており、バイオガス化しエネルギーを取得の上、消化液として液肥利用することを目指します。

（５）六次産業化

余剰熱を活用してハウス栽培等を行い、雇用創出や地域活性化を目指します。



図 3.2-2 バイオマス活用イメージ

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、「音威子府村総合計画」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、平成28年度から平成37年度までの10年間とします。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32年度）に見直すこととします。

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37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します。（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。）

（1）廃棄物系バイオマスの利用目標

1) 乳牛ふん尿

乳牛ふん尿は尿溜めに堆積のスラリーを対象とします。

投入量は草本系バイオマスの総量（4,650t）の15%とし、698tの利用を目標にします。

収集は10tスラリーローリー車により、プラント職員が5日に1回の頻度で回収し、また発酵後の消化液についても、散布時期にプラント職員が散布する体制を想定します。スラリーローリー車は村費で購入の上プラントの保有とします。

収集コストは339円/t（平均値）を見込み、原材料費は、消化液を農家に戻すことから0円/tとします。

表 3.3-1 ふん尿収集コスト

草本類	t	100	500	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000	7,000	8,000	9,000	10,000
ふん尿量	t	15	75	150	300	450	600	750	900	1,050	1,200	1,350	1,500
	t/日	0.04	0.21	0.41	0.82	1.23	1.64	2.05	2.47	2.88	3.29	3.70	4.11
車輛容量	t/車	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
運搬頻度	日に1回	243	48	24	12	8	6	4	4	3	3	2	2
運搬回数	回/年	2	8	16	31	46	61	92	92	122	122	183	183
収集範囲	km	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
総走行距離	km/年	40	160	320	620	920	1,220	1,840	1,840	2,440	2,440	3,660	3,660
燃費	L/km	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
燃料使用量	L/年	13	53	107	207	307	407	613	613	813	813	1,220	1,220
燃料単価	円/L	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
燃料代	万円	0.2	0.8	1.6	3.1	4.6	6.1	9.2	9.2	12.2	12.2	18.3	18.3
運搬時間(往復)	分/回	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
積込時間	分/回	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
積下時間	分/回	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
計	分/回	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
人件費単価	円/回	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
人件費	万円	0.4	1.6	3.2	6.2	9.2	12.2	18.4	18.4	24.4	24.4	36.6	36.6
ふん尿計	万円	0.6	2.4	4.8	9.3	13.8	18.3	27.6	27.6	36.6	36.6	54.9	54.9
収集単価	円/t	400	320	320	310	307	305	368	307	349	305	407	366

表 3.3-2 ふん尿収集コスト

項目	単位	値
原材料費	円/t	0
収穫費	円/t	339
計	円/t	339

原料1tあたりのバイオガス発生量は4.998m³/tとして、年間約3,500m³のバイオガス生産が見込まれます。また、原料1t当たりの電気生産量は11.2kWh/t、熱生産量は12.8kWh/tと算定され、同様に原料1t当たりの売電料は436円/t、熱販売量は88円/t、合計523円/tと算定されます。

売上高（売価）に対する粗利益率は35%と低い状況ですが、良質な液肥の生産並びにメタン菌の活性化という観点から活用が望まれます。

表3.3-3 ガス発生量

項目	単位	値	出展
固分濃度(TS)	%	2	メーカー参考値
有機物濃度(VS)	%	85	同上
バイオガス発生量単位	m ³ /t・VS	294	同上
原料1t当たりバイオガス発生量	m ³ /t	4.998	
投入量	t/年	698	
投入量当たりバイオガス発生量	m ³ /年	3,489	

表 3.3-4 原料 1t 当たりの電気・熱生産量

項目	単位	値	出展
バイオガス低位発熱量	kcal/m ³	5,500	北海道農政部資料
	MJ/m ³	23	
発電効率	%	35	メーカー参考値
原料1t当たり発電量	kWh/t	11.2	
熱回収効率	%	40	メーカー参考値
原料1t当たり熱回収量	kWh/t	12.8	

表 3.3-5 原料 1t 当たりのエネルギー収入

項目	単位	値	出展
売電単価	円/kWh	39	H28固定価格買取価格
原料1t当たり売電料	円/t	436	
熱販売単価	円/kWh	6.86	灯油単価70円/L、発熱量36.7MJ/L
原料1t当たり熱販売料	円/t	88	
原料1t当たりエネルギー収入	円/t	523	

表 3.3-6 ふん尿収支

項目	単位	糞尿
エネルギー収入(売価)	円/t	523
原料コスト(原価)	円/t	339
粗利益	円/t	184
利益率	%	35%

2) 生ごみ

生ごみは事業系及び家庭系を合わせた全量の126tとし、運搬は既存の収集体制を活用の上、処理費用としてプラント側が10,000円/t（仮）を収受する形とします。

生ごみは逆有償に加え、1tあたりエネルギー収入が大きく、有用な原料と想定されます。

バイオガス化に当たっては、既存処理施設の更新期と、生ごみ含有消化液の圃場への影響を精査の上、段階的に活用していく事を想定します。

表3.3-7 ガス発生量単位

項目	単位	値	出展
固分濃度(TS)	%	20	家庭系厨芥類 バイオマス貯存量・利用可能量推計(NEDO)
有機物濃度(VS)	%	84	同上
有機物分解率	%	84	同上
分解VSあたりメタンガス発生量	Nm ³ -CH ₄ /VS	808	同上
原料1t当たりメタンガス発生量	Nm ³ -CH ₄ /t	114	
総投入量	t/年	126	
総投入量当たりメタンガス発生量	m ³ -CH ₄ /年	14,364	

表 3.3-8 原料 1t 当たりの電気・熱生産量

項目	単位	値	出展
メタンガス低位発熱量	MJ/m ³	36	家庭系厨芥類 バイオマス貯存量・利用可能量推計(NEDO)
発電効率	%	35	メーカー参考値
原料1t当たり発電量	kWh/t	399	
熱回収効率	%	40	メーカー参考値
原料1t当たり熱回収量	kWh/t	456	

表 3.3-9 原料 1t 当たりのエネルギー収入

項目	単位	値	出展
売電単価	円/kWh	39	H28固定価格買取価格
原料1t当たり売電料	円/t	15,561	
熱販売単価	円/kWh	6.86	灯油70円/L、発熱量36.7MJ/L
原料1t当たり熱販売料	円/t	3,128	
原料1t当たりエネルギー収入	円/t	18,689	

3) 下水汚泥

下水汚泥の処理量は453t/年で、現状、脱水ケーキに処理されています。バイオガスの原料として利用するに当たっては濃縮することなく利用することが出来るため、処理費用の削減が図られます。

バイオガス化に当たっては、既存処理施設の更新期、収集運搬体制、下水汚泥含有消化液の圃場への影響を精査の上、段階的に活用していく事を想定します。

表3.3-10 ガス発生量単位

項目	単位	値	出展
固分濃度(TS)	%	2	下水汚泥 バイオマス貯存量・利用可能量推計(NEDO)
有機物濃度(VS)	%	77	同上
有機物分解率	%	52	同上
分解VSあたりメタンガス発生量	Nm ³ -CH ₄ /VS	620	同上
原料1t当たりメタンガス発生量	Nm ³ -CH ₄ /t	4.96	
投入量	t/年	453	
投入量当たりメタンガス発生量	m ³ -CH ₄ /年	2,247	

表 3.3-11 原料 1t 当たりの電気・熱生産量

項目	単位	値	出展
メタンガス低位発熱量	MJ/m ³	36	下水汚泥 バイオマス貯存量・利用可能量推計(NEDO)
発電効率	%	35	メーカー参考値
原料1t当たり発電量	kWh/t	17.4	
熱回収効率	%	40	メーカー参考値
原料1t当たり熱回収量	kWh/t	19.9	

表 3.3-12 原料 1t 当たりのエネルギー収入

項目	単位	値	出展
売電単価	円/kWh	39	H28固定価格買取価格
原料1t当たり売電料	円/t	678	
熱販売単価	円/kWh	6.86	灯油70円/L、発熱量36.7MJ/L
原料1t当たり熱販売料	円/t	136	
原料1t当たりエネルギー収入	円/t	814	

4) し尿

し尿は浄化槽及び汲み取り便所で発生しており、村外業者によりバキュームカーで回収されています。

バイオガス化に当たっては、既存処理施設の更新期、収集運搬体制、し尿含有消化液の圃場への影響を精査の上、段階的に活用していく事を想定します。

表3.3-13 ガス発生量単位

項目	単位	値	出展
固分濃度(TS)	%	2	し尿 バイオマス貯存量・利用可能量推計(NEDO)
有機物濃度(VS)	%	75	同上
有機物分解率	%	46	同上
分解VSあたりメタンガス発生量	Nm ³ -CH ₄ /VS	780	同上
原料1t当たりメタンガス発生量	Nm ³ -CH ₄ /t	5.382	
投入量	t/年	162	
投入量当たりメタンガス発生量	m ³ -CH ₄ /年	872	

表 3.3-14 原料 1t 当たりの電気・熱生産量

項目	単位	値	出展
メタンガス低位発熱量	MJ/m ³	36	し尿 バイオマス貯存量・利用可能 量推計(NEDO)
発電効率	%	35	メーカー参考値
原料1t当たり発電量	kWh/t	18.8	
熱回収効率	%	40	メーカー参考値
原料1t当たり熱回収量	kWh/t	21.5	

表 3.3-15 原料 1t 当たりのエネルギー収入

項目	単位	値	出展
売電単価	円/kWh	39	H28固定価格買取価格
原料1t当たり売電料	円/t	733	
熱販売単価	円/kWh	6.86	灯油70円/L、発熱量36.7MJ/L
原料1t当たり熱販売料	円/t	147	
原料1t当たりエネルギー収入	円/t	880	

5) 建築廃材

既にリサイクルされ資源利用されており、利用対象から除外とします。

6) 道路支障木

発生が見込まれないことから、利用対象から除外とします。

(2) 未利用バイオマスの利用目標

1) 牧草

利用対象は牧草のみ生産農家より、50ha・1,450t（乾燥ロール状270t）とします。

バイオガス原料として調達するに当たっては、生草として収穫するのに比べ収穫コストが低い（収穫コスト：生草1,403円/t、ロール；782円/t ※4t車による収穫で比較）ことより、既存の乾燥ロール状で引き取ることを想定します。

原材料費が高つくことから、利益率は高くありませんが、乾燥ロールは長期保存に優れているため、バックアップ原料的に位置付けることができ、原料調達量の変動に臨機応変に対応できるメリットがあります。

尚、廃棄ロールが一定量発生することが想定され、積極的に収集し活用を図ります。これについてもバックアップ原料的な位置付けを図ります。

表3.3-16 バイogas発生量単位

項目	単位	生草	乾燥ロール	出展
固分濃度(TS)	%	16	85	上川農試天北支場
有機物濃度(VS)	%	87 (85~88の中間値)	同左	ドイツ農業協会(DLG)
バイオガス発生量単位	m ³ /t・VS	507 (407~607の中間値)	同左	同上
原料1t当たりバイオガス発生量	m ³ /t	70.5	374.9	
投入量	t/年	1,450	270	
投入量当たりバイオガス発生量	m ³ /年	102,225	101,223	※誤差の範囲

表 3.3-17 原料 1t 当たりの電気・熱生産量

項目	単位	生草	乾燥ロール	出展
メタンガス低位発熱量	MJ/Nm ³	36	36	
メタンガス含有割合		0.54	0.54	DLG牧草データ
バイオガス低位発熱量	MJ/m ³	19.44	同左	
発電効率	%	35	同左	メーカー参考値
原料1t当たり発電量	kWh/t	133	708	
熱回収効率	%	40	40	メーカー参考値
原料1t当たり熱回収量	kWh/t	152	809	

表 3.3-18 原料 1t 当たりのエネルギー収入

項目	単位	生草	乾燥ロール	出展
売電単価	円/kWh	39	同左	H28固定価格買取価格
原料1t当たり売電料	円/t	5,187	27,612	
熱販売単価	円/kWh	6.86	同左	灯油70円/L、発熱量 36.7MJ/L
原料1t当たり熱販売料	円/t	1,042	5,549	
原料1t当たりエネルギー収入	円/t	6,229	33,161	

【収穫体制】

- ・乾燥ロール化および運搬車への積み込みまでは、従前どおり農家に行ってもらいます。積下しは、プラント側のホイールローダ（ロールフォーク ※アタッチメント交換式）で行います。
- ・ロールはサイレージ化せず、ブルーシート等掛けまたは屋根付き建屋でそのまま保管し、原料槽に投入前に裁断する形とします。

表 3.3-19 原材料費

項目	単位	乾燥ロール	生草換算
単価	円/ロール	6,000	
重量	Kg/ロール	300	
重量単価	円/kg	20	3.765
	円/t	20,000	3,765
固分濃度	%	85	16

【収穫コスト】

収穫面積300haにおける生草の収穫コストは、4t車で1,357円/t、10t車で1,178円/tと推計され、トラックの積載量が大きい方がコスト安になります。

同、乾燥ロールの収穫コストは、4t車で4,037円/t、10t車で4,074円/tと推計され、積載量で差は見られません。

尚、乾燥ロールの収穫コストは、生草に換算すると4t車で760円/t、10t車で767円/tであり、生草で収穫するより35～44%コスト安となります。

表 3.3-20 収穫コスト：生草（4t車）

収穫面積			ha	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
収量単位			t/ha	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
収分量			t	290	580	870	1,160	1,450	1,740	2,030	2,320	2,610	2,900
収穫能率			ha/時間	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
			t/時間	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
			t/分	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
トラック荷台容量 4t			m3/車	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
比重			t/m3	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
重量換算量			t/車	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
実運搬量 ※積載重量制限			t/車	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
走行距離			km	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
走行速度			km/h	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
収穫時間			分/車	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
運搬時間			分/車・回	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
積下時間			分/車・回	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
計			分/回	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
延べ運搬数量			台	73	145	218	290	363	435	508	580	653	725
1台当たり日運搬回数			回/日・車	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
1台当たり日運搬量			t/日・車	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
延べチャーター数量			台・日	8	15	22	29	37	44	51	58	66	73
運搬車数量限度			台/現場	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
想定収穫日数			日	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
収穫費	人件費	単価	万円/人・日	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
			万円	3.2	4.8	6.4	8.0	9.6	11.2	12.8	14.4	16.0	17.6
	燃料費	単価	万円/日・車	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
			万円	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5
	計		万円	4	6	8	11	13	15	17	19	21	23
運搬費		単価	万円/車・日	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
			万円	24	45	66	87	111	132	153	174	198	219
サイロ作業費	路圧	人件費	単価	万円/人・日	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
			数量	人	2	2	2	2	2	2	2	2	2
			日数	日	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			万円	6.4	9.6	12.8	16	19.2	22.4	25.6	28.8	32	35.2
		燃料費	単価	万円/日・車	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
			数量	台	2	2	2	2	2	2	2	2	2
			万円	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	密封	人件費	単価	万円/人・日	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
			数量	人	5	5	5	5	5	5	5	5	5
			日数	日	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		計		万円	16	24	32	40	48	56	64	72	80
			万円	24	37	49	61	73	85	98	110	122	134
合計			万円	53	88	123	159	197	232	267	303	341	376
収穫単価			円/t	1,814	1,516	1,416	1,366	1,357	1,334	1,317	1,305	1,307	1,298
ha当たり収穫単価			万円/ha	5.3	4.4	4.1	4.0	3.9	3.9	3.8	3.8	3.8	3.8