

(構想書)

北川村バイオマスタウン構想

1. 提出日 平成 22 年 3 月 2 日

2. 提出者

北川村

担当課 産業建設課

担当者 課長補佐 松本年広

住 所 〒781-6441

高知県安芸郡北川村野友甲 1530

電 話 0887-32-1222

F A X 0887-32-1234

メールアドレス：kensetsu@vill.kitagawa.kochi.jp

3. 対象地域

北川村

4. 構想の実施主体

北川村

5. 地域の現状

北川村は高知県東部に位置し、人口は 1,485 人（平成 21 年 12 月 31 日現在）である。村の総面積 196.2k m²の 95%を森林が占め、その森林の 81%が人工林であり木質バイオマス資源が豊富な自然環境に恵まれた地域である。

豊かな森林資源



村の木（いいぎり）



村の鳥（めじろ）



出典：北川村ホームページ

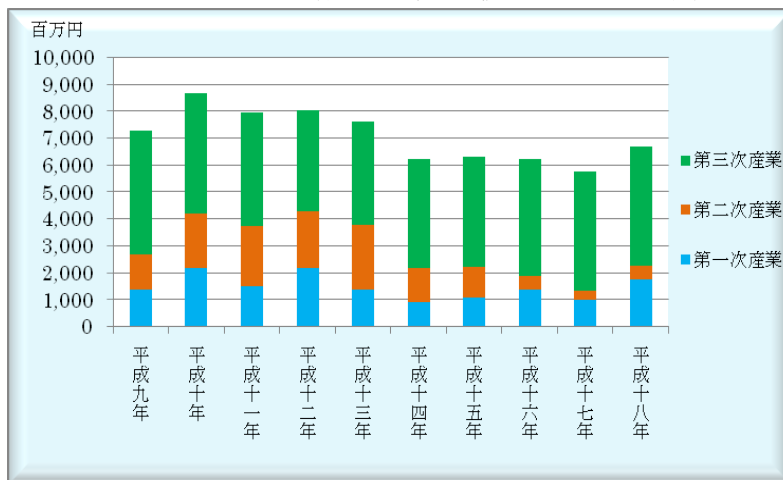
(1) 経済的特色

北川村の産業別生産額は平成 10 年以降低迷している。これは全国同様の傾向であり、長期の景気不振と共に過疎化や高齢化が影響しているものと考えられる。

他の要因として第二次産業の不振がある。北川村の第二次産業のほとんどは建設業であり、公共工事だけでなく民間工事の減少も大きく影響している。

こうした中、第一次産業のシェアが高く、ゆずの生産と共に林業が大きく貢献している。これらは北川村の主要な産業であり、さらなる飛躍が期待されている。

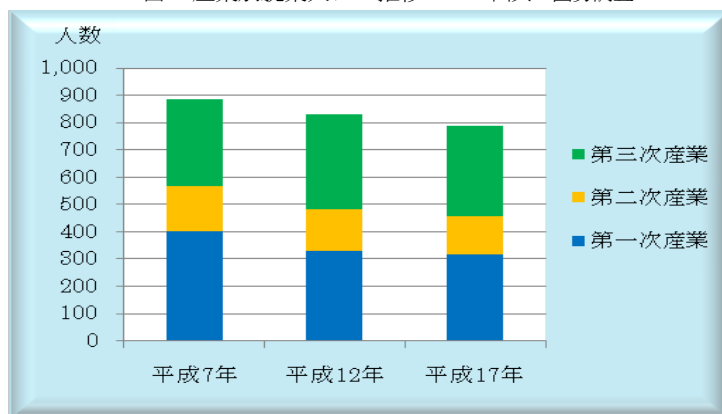
図1 産業別生産額の推移 出典：市町村経済統計



村の人口減少に伴い、年々就業人口も減少している。産業別には他の地域に比較して第一次産業就業者比率が40%と高い。

北川村では豊富な水量と急流を利用して奈半利川水域にダムが3か所建設され水力発電が行われている。

図2 産業別就業人口の推移 出典：国勢調査



・林産業関連

北川村の総面積の95%を占める森林は人工林率が81%であり、これは高知県の人工林率66%、全国平均の41%から見ても極めて高率である。またその多くが伐採や間伐期を迎えていることから木質バイオマス資源の豊富な地域であると言える。森林は、木材生産だけではなく村土の保全、水資源の涵養など重要な役割を果たしている。

北川村の森林の約50%が国有林であり、約50%が民有林である。森林のうち、人工林の約50%が杉、24%がひのきである。人工林は7~10 齢級（35年から50年）が約70%を占めている。

最近の世界的な木材需要の増加により、自給率はわずかに上昇傾向にあるものの、依然として木材市場価格は低迷している。現在では、良い素材のみを市場へ出しても採算に乗らず、一部パルプ材として利用している。またチップ材においても、製紙会社にて、一部受け入れを止められる等制限を受け、買取価格の低下と共に需要が大きく減退している。林業での収益悪化もあり、間伐や森林整備が充分ではなく、他の地域と同様、林産業活性化への対応策が望まれている。北川村では利用間伐が多く、高知県の推進する森の工場（施業団地）の推進に取組、施業の集約化と作業道の開設、機械化等によりコストの削減に努めて

いる。

京都議定書での日本の温室効果ガス 6%削減公約において、その 3.8%を人工林の森林整備等によって削減するとなっている。森林整備の一層の推進は、人工林の豊富な北川村にとって地域活性化の可能性が大きい。

表 1 保有者形態別森林面積

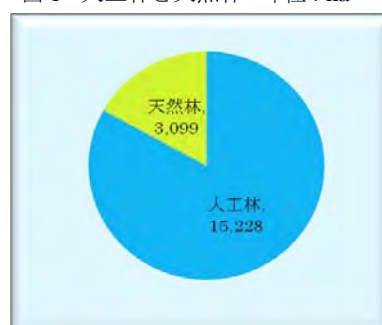
保有面積		総面積		立木地			人工林率
		面積(A)ha	比率	計 ha	人工林(B)ha	天然林 ha	(B/A)
国有林	国有林	9,295	50%	9,007	7,955	1,052	86%
公有林	県営林	516	3%	498	466	32	90%
	村有林	245	1%	245	233	12	95%
	計	761	4%	743	699	44	92%
私有林	私有林	8,640	46%	8,577	6,574	2,003	76%
総 数		18,696	100%	18,327	15,228	3,099	81%

出典：北川村森林整備計画

図 3 保有者別森林面積



図 4 人工林と天然林 単位：ha

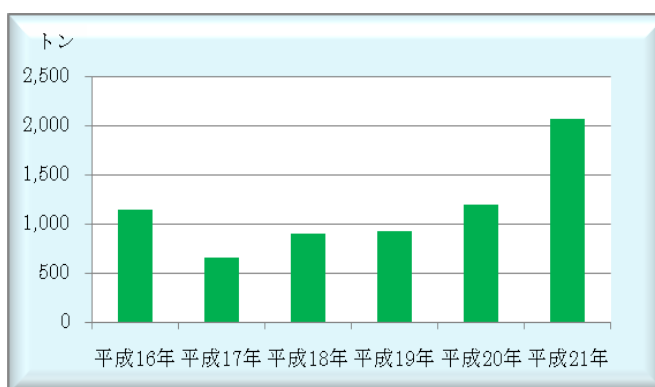


・ゆずと農産物

高知県はゆずの生産量が全国トップであり、その中でも北川村は主要な生産地である。平成 21 年度は豊作年であり、J A 土佐あき北川ユズ加工場では 2,070 トンもの取扱量となった。これらは新設されたユズ加工施設で搾汁され、搾汁後の廃棄物が 1,500 トンとなった。

この搾汁カス等の豊富なバイオマス資源を使用してエネルギーや堆肥化等の利活用が可能である。

図 5 北川ユズ加工場のゆず取扱量 出典：J A 土佐あき農協



平成 21 年 10 月、J A 土佐あき北川ユズ加工場に新たに搾汁設備が導入され、平成 21 年度の取扱量が倍増するなど生産性が向上した。

北川村の主な作物はゆず、水稻、みょうが、ピーマン、オクラ等である。

村の南部では露地栽培に加え、施設園芸等が盛んであり、中北部ではゆずを中心に発展してきたが、農業従事者の高齢化や農業資材の高騰などにより困難な運営となっている。また北川村ではゆずに関連した多くの特産品が作られ販売量が伸びている。

北川村のゆずを使った特産品の例



ゆずサイダー



ゆずのポン酢類



ゆず入りゼリー



ゆず入り味噌



ゆず入りみょうが



ゆず入りかりんとう

(2) 社会的特色

北川村は高知県東部に位置し、村の中央部を南北に清流の奈半利川が流れ、東西最大幅は17km、南北最大幅は23kmにわたり、面積は196.2km²である。村の中央を国道493号線北川奈半利道路と、県道12号安田東洋線がはしり、一部に地域高規格道路が整備されている。高知空港から車で60分、高知駅から車で90分。また後免、奈半利町間には土佐くろしお鉄道のごめん・なはり線があり、高知駅からJR線を乗り継ぎ奈半利駅まで75分、奈半利駅から北川村役場まで車で10分である。村には村営バスなどが運行している。

図6 北川村マップ



出典：北川村ホームページ



村の南部では施設園芸の電照栽培による夜間の燈火は年々広がりを見せ、地域高規格道路の整備と合わせ、産業や生活環境は少しずつ変貌している。また特産のゆずは村の重要な所得源であり、ゆず玉が黄金色に輝く秋は一年を通じて一番活気にあふれる季節である。

北川村の主な観光施設として「モネの庭マルモッタン」、幕末の志士の歴史資料館「中岡慎太郎館」日本有数の泉質を誇る「北川村温泉」等があり、多くの人々に利用されている。

モネの庭マルモッタンは、光の画家といわれたフランスの巨匠クロード・モネの自宅の庭を再現したものであり、花の庭、水の庭、光の庭等から構成されている。開設に当たってはフランスから管理責任者を招聘し、徹底した指導や本場の睡蓮の苗を導入するなど本格的なフランス庭園となっている。平成22年4月で開設10周年となるが、すでに入場者は100万人を超え観光客の評価は高く特に女性に人気がある。高知県の東部観光の拠点となっており、園内にあるレストランの料理やワインも好評である。



水の庭 バラのアーチ



幻想的な睡蓮の花

中岡慎太郎館は、北川村出身であり陸援隊の隊長であった幕末の英雄、中岡慎太郎の生涯の業績を紹介し、坂本竜馬や武市半平太等との交流資料等が展示されている。中岡慎太郎は飢饉に備え日照が悪くても育つゆず栽培の奨励を行い現在のゆずの隆盛に繋がっている。村内柏木地区にある。



中岡慎太郎館



北川村温泉

北川村温泉は、別名ゆずの宿ともよばれ、山紫水明の奈半利川の川岸にあり、自然に育まれた地で、心身ともに癒されると評価が高い。特に泉質が素晴らしくナトリウム炭酸水素塩泉で肌によく、神経痛、関節痛および疲労回復等にきくとされている。

さらに高知県の無形文化財に指定されている星神社のお弓祭りがあり、2年に一度盛大に行われている。

また旧魚梁瀬森林鉄道が国の重要文化財に指定され、発展が期待されている。その他北川村では清流奈半利川河川敷でのキャンプ場や河川プール等も整備され、夏季には幻想的なアユの火振り漁が行われている。

「北川村総合福祉センター」は保健センターと、高齢者の方々への入浴、給食サービスなどを提供するデイサービスセンター「柚子の郷」からなっている。また村内にはシルバーハウス「ぬくもり」があり、村の健康づくりや福祉の施設として機能している。

(3) 地理的特色

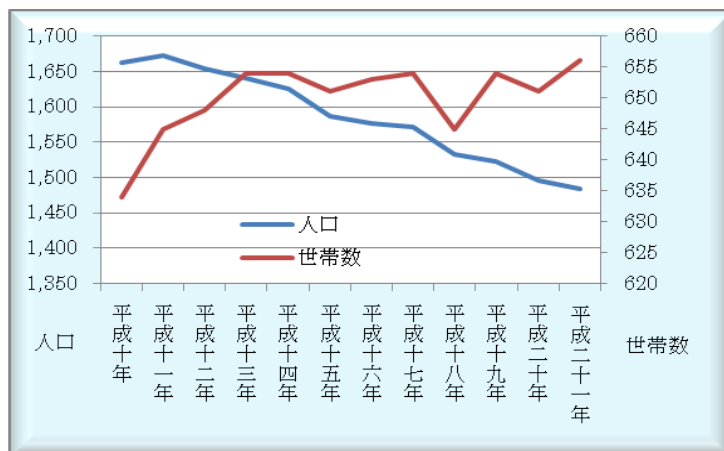
北川村では人口が減少すると共に世帯数が増加し、核家族化が進んでいる。

年齢層別にも高齢者が多くなっており、これは県内の他の中山間地域と同様である。

今後も人口減少と高齢化の進展が予想される。生産人口の減少は、未整備森林の増加や耕作放棄地の増加となり、対応策が望まれる。

図7 北川村の人口・世帯数の推移

資料：北川村

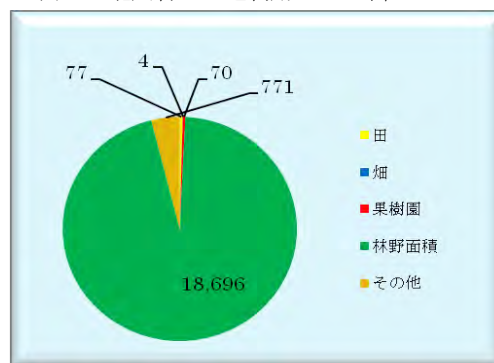


北川村の土地利用は、そのほとんどが森林である。田は 77ha、畑 4ha、果樹園地 70ha、その他居住地等が 771ha となっている。

農家の約 70%がゆずを栽培する果樹農家であり、生産額はゆずが 55%、野菜が 23%、米が 12%となっている。耕地面積が少なく、森林面積が広大ゆえに森林関連産業とゆずの生産拡充は北川村の活性化にとって極めて重要な事項である。

図8 北川村の土地利用

単位：ha



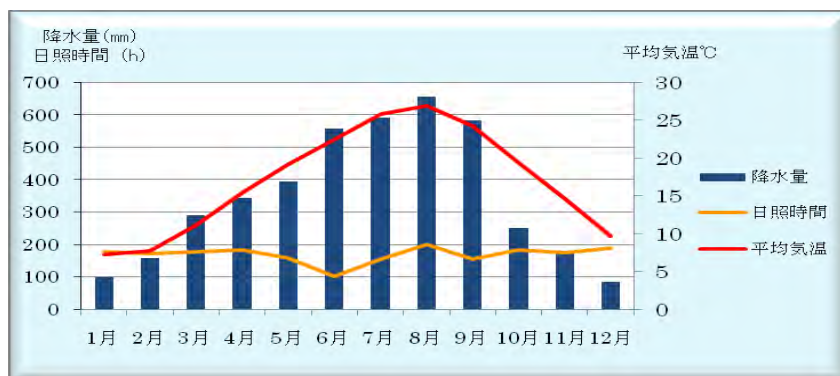
出典：2005 世界農林業センサス他

高知県の北部に四国山地があり、冬季は北西の季節風がさえぎられるため、全般的に高知県側は晴天が多く、日照時間の長い温暖な気候となっている。

夏季には黒潮の影響を受けた湿った空気が四国山地に吹き付けるため、山間部では降水量

図9 北川村の気象

出典：北川村ホームページ



が多くなっている。

北川村の年間降水量は 3,000~4,000mm と豊富であり、年間平均気温は 16.3℃ と温暖で農産物の育成に適した地域である。

(4) 行政上の指定地域

- ・特定農山村地域
- ・振興山村地域
- ・過疎地域

6. バイオマスタウン形成上の基本的な構想

(1) 地域のバイオマス利活用方法

① 木質バイオマスの利活用

木質バイオマスのエネルギー利用には、チップやペレット等の固形燃料化する方法と間伐材や林地残材を建築廃材等と共に燃焼させ発電を行う方法、またこれらを炭化、ガス化して発電する方法等がある。本構想では比較的簡便で経済性の高い、固形燃料化を検討する。

村内の豊富な森林は多くが間伐期にあり、間伐材や素材生産時に発生する林地残材及びダム流木等をチップやペレット等の燃料に転換しボイラー、ストーブ等での燃料利用等を図る。木質バイオマス燃料の利用先として村内の温泉施設や福祉施設及び公共施設等が考えられるが利用対象件数、可能消費量とも少ない。ゆえに「地産地消」を構築すると共に近隣の市町村を含めた「地産外商」も重要なポイントとなる。



利用間伐作業の実施例



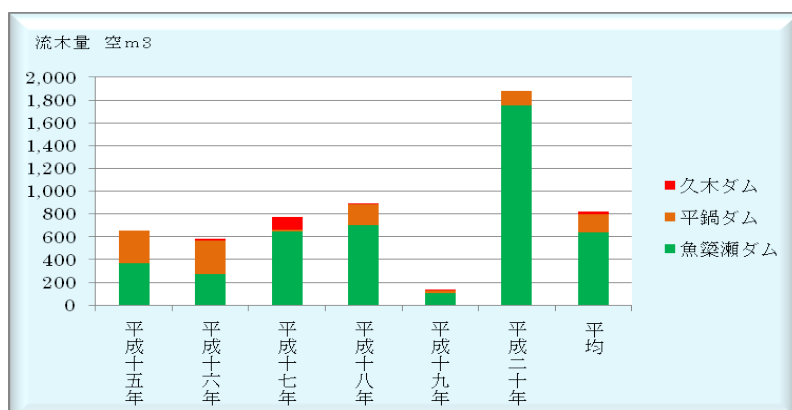
放置された林地残材

最近では作業道の整備と共に機械化が進み造材、搬出コストの低減が図られつつあるが、北川村の森林は急峻な場所が多く集積、搬出が困難である。

・ダム流木の利活用

高知県東部は台風の進路にあたり雨量が多く、また奈半利川は急流であり北川村には魚梁瀬ダム、久木ダム、平鍋ダムの3か所のダムが建設され、水力発電等に利用されている。一時的な多量の雨水により、森林の倒木や林地残材等がダム湖に流入しダムを損傷させたり景観の悪化となるため流木は引き上げられ処分されている。

図10 ダム流木量の推移 出典：電源開発㈱高知電力所



ダムへの流木の流入量は気象条件により大きく変動する。雨の多い5月から8月および台風の発生時期に流木量が増加する。久木ダムは魚梁瀬ダムのすぐ下流にあり、流域面積が狭く流木量は少ない。



処理場に集積されたダム流木



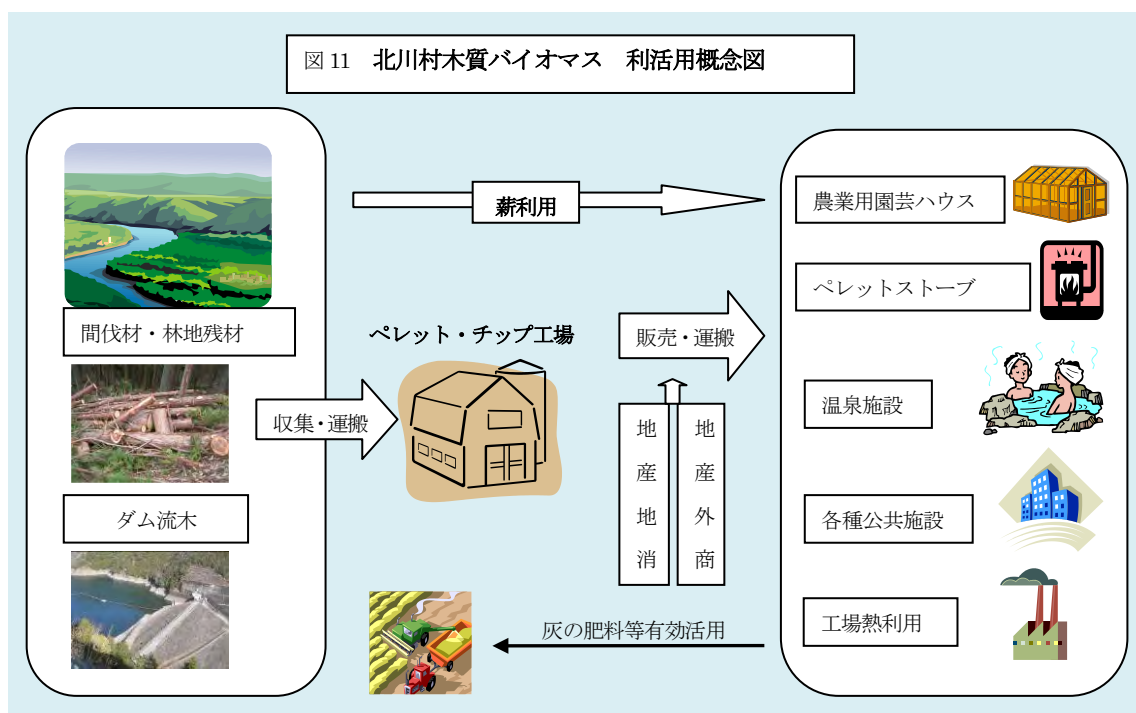
流木をチップ状に破碎



破碎チップを保管

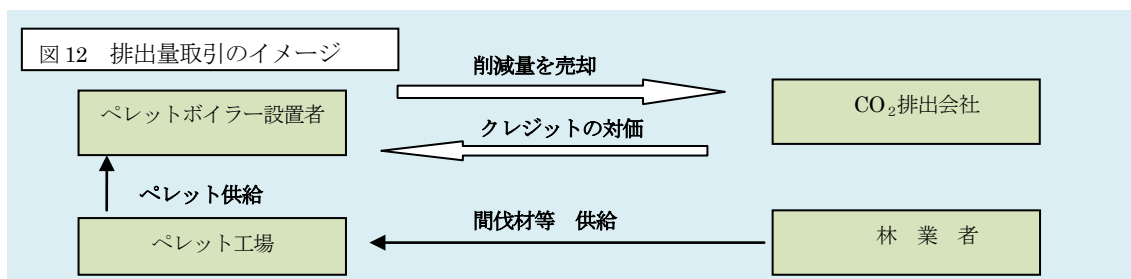
- 木質燃料製造設備の導入

北川村に豊富にある間伐材や林地残材およびダム流木を薪及びチップや木質ペレットに変換して燃料として利用する。製造された燃料は村内外の温泉施設や施設園芸ハウスで利用するなど熱需要施設における化石燃料の代替として活用し、灰は肥料として利用を検討する。



・温室効果ガス（主としてCO₂）の排出権取引の進展

ボイラーの燃料を重油やガスから木質バイオマス燃料（ペレット、チップ等）に変換することによる排出削減量を他の企業に売るなど、現在試行中の排出量取引制度での収入が期待できる。これはバイオマスでのコスト削減とは別途の収益となり、木質バイオマスの事業化を行う場合には有効である。



施設園芸での木質ペレット利用



冬季加温している園芸ハウス



県立牧野植物園 完成予想図

② 食品加工残さの利活用

高知県のゆず生産量は全国の4割を占め、その約25%が北川村で生産されており、県内でも有数の生産地となっている。このゆずは村の特産品としてサイダー、ジュース、ゆず酢等に加工され全国へ出荷されている。

こうしたゆずの搾汁加工時に、大量の搾汁カスが発生する。現在、搾汁カスの一部は堆肥化されているが、多くは産業廃棄物として焼却処分されている。

これらの搾汁カスを堆肥化し、地域の農業に利用し、土づくりによる地域循環型農業を行う。

・愛媛県内子町での堆肥製造・販売の事例



堆肥製造施設



道の駅からりで堆肥の販売



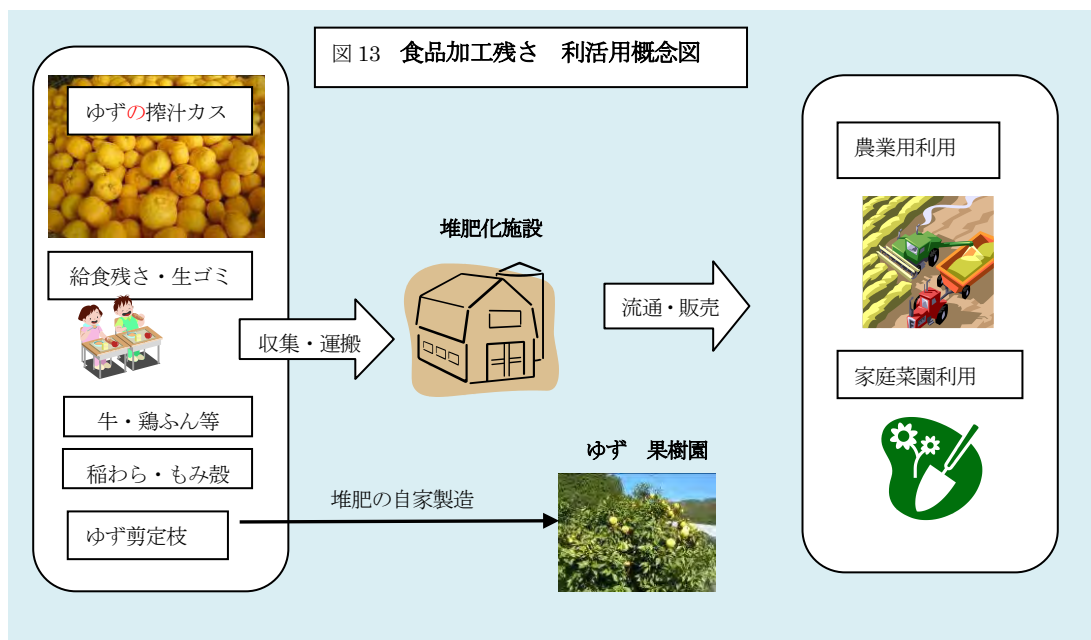
堆肥 300 300円／袋

・堆肥化施設の導入

村内で発生するゆずの搾汁カスは年間 1,000～1,500 トンともなり、その処理費用が J A 及びゆず生産農家の大きな負担となっている。これらに村内から発生する他のバイオマス資源である牛ふん、鶏ふん、生ゴミ、野菜くず、稲わら、もみ殻等を加え、堆肥を製造、販売する。堆肥を使った農産物は、味や品質も好評であり、将来地域産のブランド化を目指す。

【事業実施時における主な検討・推進項目】

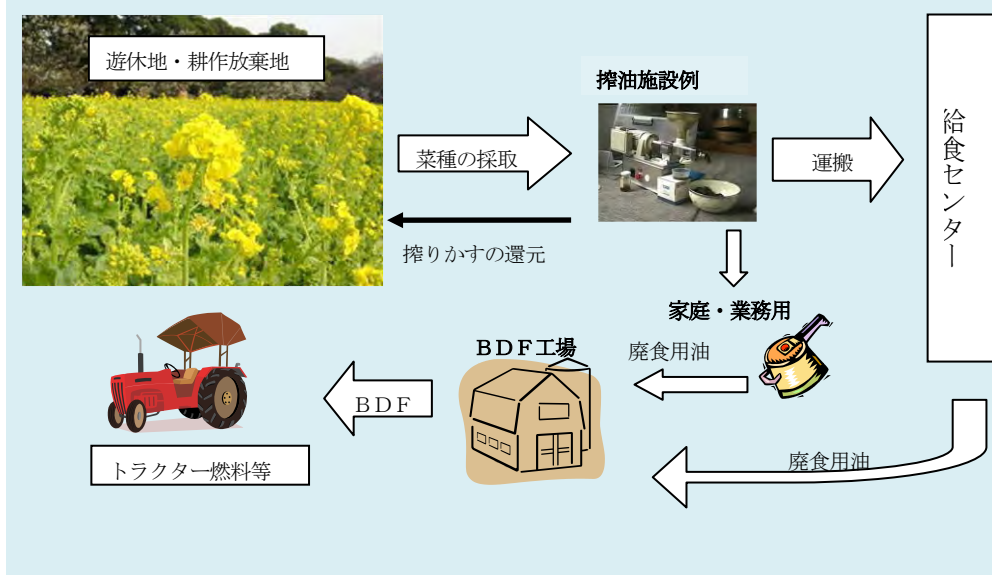
- －近隣へのにおいの問題もあり、住民への意識啓発と承諾について
- －堆肥利活用ニーズ調査
- －堆肥の品質に関する研究
- －プラント運営、採算性について



③ 菜の花によるバイオ燃料（BDF）プロジェクトの実施

村内の遊休地や耕作放棄地を活用し、菜の花を植え菜種油を製造する。これをまず、村内の給食等の調理に利用し、その後他の一般家庭等の廃食用油とともにBDFに変換する。精製が不十分だとグリセリンが完全に除去されずスラッジが発生し、フィルターが目詰まりが発生する等のトラブルが考えられる。精製時間を充分にとり、BDFの品質をあげる等の留意が必要である。

図 14 北川村菜の花プロジェクト プロジェクト概念図



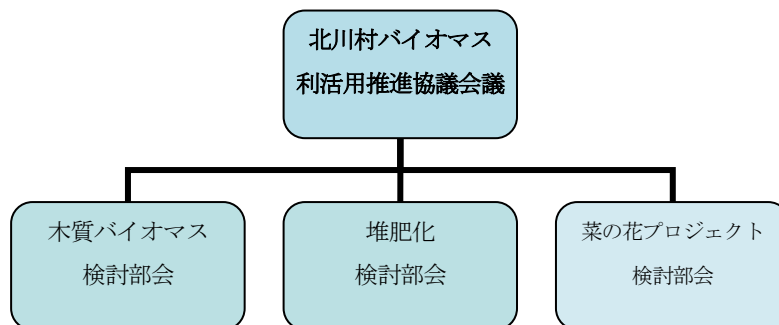
(2) バイオマス利活用推進体制

北川村バイオマスの推進体制

村内の地域バイオマスの利活用を推進する為に、北川村、森林組合、農業協同組合、民間事業者、林業家などで構成する、「北川村バイオマス利活用推進協議会議（仮称）」を設立し、事業化の推進や、利活用方法の検討を行う。

北川村バイオマス利活用推進協議会議（仮称）	
委員構成メンバー（案）	
*北川村	*北川村議会
*有識者	*森林組合
*農業協同組合	*市民の代表
*民間関係事業者	*林業家
*その他	

図 15 北川村バイオマス推進体系図



各検討部会では、バイオマス原材料の収集運搬、製造、利用等について検討する。

(3) 取組工程

図 16 バイオマス取組工程図

	項 目	1 年目	2 年目	3 年目
木質バイオマス事業	事業化会議の設立と検討	←→	←→	
	運営組織の設立と基本詳細設計	←→	←→	
	製造工場の建設と製造開始		建設 ←→ 製造開始	←→
堆肥化事業	事業化会議の設立と検討	←→	←→	
	運営組織の設立と基本詳細設計		←→	
	製造工場の建設と製造開始		建設 ←→ 製造開始	←→
菜の花プロジェクト	事業の検討	←→	←→	
	基本計画作成			←→

* バイオマスの利活用は、化石燃料の価格等に影響を受けるため、各事業の開始時期は社会情勢や経済性等を考慮し決定する。

7. バイオマスタウン構想の実施により期待される利活用目標及び効果

(1) 利活用目標

ゆずの搾汁カス等の廃棄物系バイオマスの 94%以上、間伐材等の未利用バイオマスの 45%以上の利活用を目標とする。関連法制度を遵守し、安全で高効率な循環型システムを確立する。

ゆずの搾汁カス等については堆肥化を行い利用率の向上を図るものとする。木質バイオマスについては薪、チップやペレット等の固形燃料の製造、利用により、利用率の向上を図る。

表2 バイオマスの利活用目標

バイオマス		賦存量		変換・処理方法	仕向量		利用率
		重量	炭素換算		重量	炭素換算	%
		(t/年)	(t/年)		(t/年)	(t/年)	
廃棄物系バイオマス							
家畜 排せつ物	牛ふん	2,370	141.4	堆肥化	2,370	141.4	100.0
	鶏ふん	258	15.4	肥料	258	15.4	100.0
食品残さ	家庭用厨芥	64	2.8	堆肥化	38	1.7	60.7
	事業用厨芥	36	1.6	堆肥化	22	1.0	62.5
	ゆず加工残さ	1,500	66.3	堆肥化	1,350	59.7	90.0
	廃食用油	8	2.6	BDF	7	2.3	88.5
木質廃材	建築廃材	14	6	チップ・ペレット化	13	5.6	93.3
	ダム流木	656	289	チップ・ペレット化	565	289.0	100.0
資源ゴミ(紙類)		49	17.6	チップ・ペレット化	30	10.8	61.4
廃棄物系バイオマス 計		4,955	542.7		4,653	526.9	97.1
未利用バイオマス							
森林 バイオマス	切捨て間伐材	14,006	3,047	チップ・ペレット化	7,003	1,523.5	50.0
	林地残材	10,224	2,224	チップ・ペレット化	4,090	889.6	40.0
	果樹剪定枝	20	4.4	チップ・ペレット化	15	3.3	75.0
農作物 非食用部	野菜類	71	5.8	堆肥化	36	2.9	50.0
	稲わら	422	121	堆肥化	169	48.4	40.0
	モミ殻	100	28.6	堆肥化	40	11.4	39.9
未利用バイオマス 計		24,843	5,430.8		11,353	2,479.1	45.6

（２）期待される効果

当バイオマスタウン構想の実施によって環境や経済面から以下の効果が期待できる。

- ・ 二酸化炭素の排出量の削減

カーボンニュートラル（CO₂排出量をゼロ評価）である木質バイオマスを薪、チップやペレット等の燃料に変換し、化石燃料の代替エネルギーとして利用することにより、大幅な二酸化炭素の排出量削減が可能である。これは豊富な森林バイオマスを有する北川村の最も期待される効果である。

- ・ 森林の整備による森林保全と涵養効果

未整備の森林の間伐が実施されると、下層植生が生育し、土壌の流出や山林の崩落が減少する。同時に水の貯蔵機能が発揮され、「緑のダム」として水源の保全につながる。

- ・ 焼却処分されている食品残さ等を堆肥化し、有機肥料として利活用することにより、産業廃棄物や化学肥料の使用が減少し、CO₂削減に効果がある。

- ・ 森林整備や林地残材等の収集、搬出事業の拡大により地域の雇用の増大が可能となり、地域経済の活性化につながる。

8. 対象地域における関係者を含めたこれまでの検討状況

- ・ 平成 21 年度、村議会における木質バイオマスの勉強会の実施

- ・ 平成 21 年度、バイオマスの先進地への視察研修

岡山県真庭市を視察、木質バイオマス利活用の先進地であり現況を視察、勉強をした。

- ・ 平成 21 年度、村民有志による木質バイオマス勉強会を数回実施した。

- ・ 平成 22 年 1 月 7 日第 1 回バイオマスタウン構想策定委員会の開催

- ・ 平成 22 年 2 月 4 日第 2 回バイオマスタウン構想策定委員会の開催

9. 地域のバイオマス賦存量及び現在の利用状況

表3 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	仕向量		利用 販売	利用率
		重量	炭素換算		重量	炭素換算		%
		(t/年)	(t/年)		(t/年)	(t/年)		
廃棄物系バイオマス								
家畜 排せつ物	牛ふん	2,370	141.4	堆肥化	2,370	141.4	農地還元	100.0
	鶏ふん	258	15.4	堆肥化	258	15.4	農地還元	100.0
食品残さ	家庭用厨芥	64	2.8	処分	0	0.0	処分	0.0
	事業用厨芥	36	1.6	処分	0	0.0	処分	0.0
	ゆず加工残さ	1,500	66.3	焼却	150	6.6	処分	10.0
	廃食用油	8	2.6	処分	0	0.0	処分	0.0
木質廃材	建築廃材	14	6	処分	5.4	2.4	処分	40.0
	ダム流木	656	289	堆肥化	656	289.0	農地還元	100.0
資源ゴミ(紙類)		49	17.6	処分	0	0.0	処分	0.0
廃棄物系バイオマス 計		4,955	542.7		3,439.4	454.8		83.8
未利用バイオマス								
森林 バイオマス	切捨て間伐材	14,006	3,047	用材	700	152.0	販売	5.0
	林地残材	10,224	2,224	用材	511	111.0	販売	5.0
	果樹剪定枝	20	4.4	堆肥化	15	3.3	農地還元	75.0
農作物 非食用部	野菜類	71	5.8	堆肥化	36	2.9	利用	50.0
	稲わら	422	121	未利用	0	0.0	農地還元	0.0
	モミ殻	100	28.6	焼却	0	0.0	処分	0.0
未利用バイオマス 計		24,843	5,430.8		1,262	269.2		5.0

10. 地域のこれまでのバイオマス利活用取組状況

(1) 経緯

木材価格の長期にわたる低落により、村内の林業は長く低迷してきた。こうした林業不振のため森林の間伐等の整備も不十分な状況となり森林の荒廃はすすみ、早期に対応が必要であった。加えて当地域は過疎、高齢化が進み、地場産業の活力が失われ雇用の確保も課題であった。

こうした問題点への対応策の一環として、北川村では平成13年から3年間、(株)還元溶融技術研究所と共同にて「コークアシスト・バイオマスガス化発電プラントの事業化調査」を実施した。

(2) 推進体制

平成 13 年度より「コークアシスト・バイオマスガス化発電プラントの事業化調査」事業の実施に伴い、評価検討委員会が組織された。委員は学識経験者、北川村関係者、高知県関係者、高知エコエネルギー研究会等で構成された。

(3) 関連事業・計画

- ・実施事業名 「コークアシスト・バイオマスガス化発電プラントの事業化調査」事業
- ・実施時期 平成 13 年 4 月より 3 年間

(4) 既存の施設

ダム流木の処理施設

村内の事業者によりダム流木を収集し、処理場まで運搬、破碎機によりチップ状に破碎している。破碎されたチップは堆肥としてゆず畑に利用している。

北川村のさらなる環境保全地域を目指して

北川村「モネの庭マルモッタン」花の庭



写真：北川村