

畜産系バイオガスプラント導入における地域への波及効果に関する研究
 一（その2）北海道興部町の沿岸・段丘地型バイオガスプラントの事業経緯について—
 A Study on Effect to the Area by the Development of Biogasplant
 - (Part 2) Case study of Okoppe-cho, Hokkaido -

○田島洋輔¹, 岡田智秀¹, 柴田 明²

*Yousuke tajima¹, Tomohide Okada¹, Akira Shibata²

Abstract: The purpose of this paper is to clarify the effect to the area by development the biogasplant. As a result, it clarified following; (1) Increase productivity of forage grass, (2) Create new employment, (3) Improve urban environment.

1. 研究目的; 畜産系バイオガスプラント (以下; BGP) は, 家畜ふん尿等の廃棄物からメタンガスを発生させ, その燃焼エネルギーを基に電気や熱を生産する施設である. BGP 建設に当たっては, 地域住民や利害関係者の理解を得る必要があるため, 地域への波及効果を把握することが導入実現で大きな意義を持つ. こうした観点から先行研究¹⁾ では, 国内最大級の BGP が 10 年以上も継続運用されてきた北海道鹿追町に着目し, BGP 導入に伴う地域的な波及効果を捉えた. しかし, BGP の導入状況は当該地域が抱える課題によって大きく変化すると考える.

そこで本研究では, BGP の道内事例のうち, 観光影響が課題であった鹿追町と比して, 牧草品質・自給率低下や漁業との共存が課題であった北海道興部町 (図 1) を対象に BGP 導入に伴う地域への波及効果を明らかにする.

2. 研究方法; BGP 導入に伴う地域への波及効果を捉えるために, 表 1 に示す文献・ヒアリング調査を実施した.

3. 結果および考察; 表 2 は BGP 諸元, 表 3 は BGP の導入状況と地域への影響, 図 2 は BGP の空間的波及状況を整理したものである. 以降はこれらをもとに考察する.

(1) 興部町の地域概要; 興部町は, 海岸線に近づくにつれてなだらかな段丘地が広がる. オホーツク海に注ぐ 4

河川が段丘地の間を通るため, 川筋ごとに大きく 4 区分の小規模な酪農集落が存在している. この地形的制約により耕作面積が限られるため効率的な飼料生産が求められている. 現在では乳牛管理頭数は約 11,000 頭, 年間 182 千 t の家畜ふん尿が発生し, これら有機系廃棄物をバイオマス資源として活用している. 主力産業は, 酪農業と漁業 (ホタテ養殖) であり, 両者の共存共栄を目指している.

(2) 興部町内における BGP 導入状況とその効果

1) 第一期; 導入期 (2000—2006 年); 本事業は 2000 年の興部町新エネルギービジョンに端を発する. このビジョンを基に地域に導入有望な新エネルギーの調査が開始され, バイオマス資源の重要性が示された. 2004 年に農事組合法人支倉牧場生産組合 (以下; 支倉牧場) を中心に NEDO 「バイオマス等未活用エネルギー実証試験事業」として戸別型 BGP のシステム検討が開始された. 翌年, 町は「みどりのまちづくり基本計画」の 3 本柱の 1 つとしてバイオマスエネルギー研究を掲げ, BGP 事業を後押しし, 2006 年に町内初の戸別型 BGP が導入されるに至った. 当初, 酪農家の BGP に対する理解が乏しく BGP 事業に唯一理解を示した「支倉牧場」(豊野地区) にて先行整備された (図 2 第一期). 当該地区は, 水産系残さ (ホタテウロ等) が発生する沙留漁港付近に位置しており, 運搬コストの低減につながる点も整備理由のひとつであった.

2) 第二期; 課題解決期 (2007—2011 年); 2007 年の第五期興部町総合計画に向けた住民アンケートにより未熟肥料の散布に伴う悪臭問題が指摘された. これを受けて, 2008 年に地域バイオマス資源活用推進プロジェクトが展開され, 悪臭による市街地環境の悪化や観光客への影

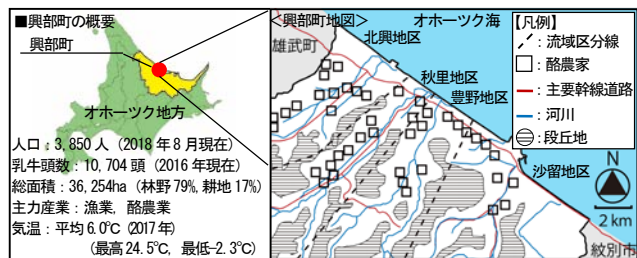


図 1 調査対象地 [筆者作成]

表 1 調査概要 [参考文献^{2)~8)} をもとに筆者作成]

①文献調査	
調査期間	2018年7月2日(月)~9月24日(月) 約3ヶ月間
調査対象	興部町エネルギーに関する法律・条例および畜産系 BGP に関する資料・論文 ^{2)~8)}
調査内容	興部町 BGP の取り組み概要や関連条例, BGP の諸元や導入状況など
②ヒアリング調査	
調査期間	2018年8月21日(火) 14:00~18:00
調査対象	興部町役場産業振興課農業振興係バイオマス事業推進室
調査内容	・施設概要, 初期建設費および事業費回収計画 ・電力, 余熱, 消化液等を利用した地域への波及効果

	支倉牧場 BGP			パインランド「ア」 BGP			興部北興 BGP			
	稼働開始年	2006年11月	2015年7月	2016年11月	稼働開始年	2016年11月	稼働開始年	2016年11月	稼働開始年	2016年11月
建設費	350百万円	342百万円	801百万円							
主な原料	乳牛ふん尿, 生ごみ			乳牛ふん尿, 飼料残さ			乳牛ふん尿			
処理量	乳牛ふん尿	約9.75t/日 (約356t/年)	約70t/日 (約25,600t/年)	約42.65t/日 (約15,570t/年)						
	その他 [生ごみ]	約1.45t/日 (約535t/年)	[飼料残さ]	約4.68t/日 (約1,710t/年)	[下水汚泥]	約0.77t/日 (約284t/年) (見込)				
総発電量	282MWh/年	1,670MWh/年	1,216MWh/年							
バイオガス発生量	記載なし	656.635 m ³ /年	489,070 m ³ /年							
消化流量	5,036 m ³ /年	27,300 m ³ /年	14,722 m ³ /年							

1: 日大理工・教員・まち 2: 日大理工・学部・まち

響に留まらず、植生悪化や飼料品質・自給率の低下、河川への流出等の課題が浮き彫りにされた。また、支倉牧場は町内で発生する水産系残さと家畜ふん尿の混合発酵による実証試験を 2007 年から 5 年間に渡って実施し、水産系残さに含まれる重金属やカドミウムの電気分解施設に係るコスト負担が大きく、実用化は見込めないとの結果を残して事業を終了した。2009 年には、「興部町地域新エネルギービジョン（重点テーマ）」や「バイオマス利活用マスタープラン」が策定され、新たなバイオガスの利活用方法やエネルギーの地産地消の検討が進められた。これを受け、2011 年に「興部町バイオマスタウン構想」として、これまで明らかにした地域課題（悪臭問題やコスト問題）等を考慮した「バイオガス利活用モデル地区（北興部地区、秋里地区、沙留地区および支倉牧場 BGP）」を設定し、有機系廃棄物の活用を図るとともに、地域課題のひとつである漁業と酪農業の共存共栄を目指す計画を立案した。

3) 第三期；事業化期（2012—現在）；2012 年の電力固定価格買取制度（以下；FIT 制度）導入により、バイオガス発電電力の売電価格が新たに設定⁽¹⁾されたことで BGP 導入に係るコスト面の課題が改善されるに至った。これを受けて、町はモデル地区である北興部地区（図 2 第三期）の全酪農家（16 戸）を招集し、「バイオガス利活用事業基本調査勉強会」を開催したが、現状維持や単独事業化等の理由から徐々に離脱していった。こうした中、町は

表 3 興部町 BGP の導入状況と地域への影響 [ヒアリング調査および参考文献^{2)~8)}を参考に筆者作成]

期	社会情勢	興部町 BGP 取り組み	地域への影響
(2000) 第一期 (2006)	<ul style="list-style-type: none"> ● (2000) 興部町新エネルギービジョン策定 ○ (2004) NEDO バイオマス等未活用エネルギー実証試験事業 ● (2005) みどりのまちづくり基本計画策定 	<ul style="list-style-type: none"> ▽ (2004) 支倉牧場にて戸別型 BGP のシステム検討が開始 ▽ (2006) 支倉牧場（豊野地区）にて戸別型 BGP 建設 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ 新エネルギービジョンにより興部町への導入有望な新エネルギーの調査開始 ▲ みどりのまちづくり計画により研究組織の設立や農産系・水産系・生活系廃棄物等の現状把握・分析等について推進計画の立案
(2007) 第二期 (課題解決期)	<ul style="list-style-type: none"> ● (2007) 第五期興部町総合計画に向けた住民アンケート実施 ● (2008) 地域バイオマス資源利活用推進プロジェクト策定 ● (2009) 興部町地域新エネルギービジョン（重点テーマ）策定 ● (2009) バイオマス利活用マスタープラン整備事業策定 ● (2011) バイオマスタウン構想策定 	<ul style="list-style-type: none"> ▽ (2007~2011) 支倉牧場 BGP 実証試験→水産系残さと家畜ふん尿の混合発酵試験を実施し、技術面及び費用面を検討  <p>(写真1) 興部北興 BGP (写真2) サテライト貯留槽 [筆者撮影]</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ アンケートにより以下の地域課題が顕在化 <ul style="list-style-type: none"> ・未熟肥料散布に伴う悪臭の指摘 ・天候による家畜ふん尿の河川・海洋への流出への懸念 ▲ 地域バイオマス利活用プロジェクトにより以下の課題を抽出 <ul style="list-style-type: none"> ・未熟肥料散布時に雑草種子の拡散に伴う植生の悪化 ・飼料の品質や自給率の低下 ▲ 支倉牧場 BGP 実証試験として以下の成果を発表 <ul style="list-style-type: none"> ・水産系加工残さ（ホタテウロ）を家畜ふん尿と混合発酵させることによりメタン濃度の安定性確保 ・ホタテウロに含まれる重金属やカドミウムの電気分解施設に係るコスト負担が大きく実現性が低い ▲ バイオマス利活用マスタープラン等にて新たなバイオガス利活用方法やエネルギーの地産地消の検討を明記 ▲ バイオマスタウン構想にて地域課題を踏まえたバイオガス利活用モデル地区の設定
(2012) 第三期 (事業化期) (現在)	<ul style="list-style-type: none"> ○ (2012) FIT 制度導入 ● (2013) バイオガス利活用事業基本調査勉強会開始 ○ (2014) バイオマス産業都市認定 ○ (2015) 地域バイオマス産業化整備事業補助金交付決定 	<ul style="list-style-type: none"> ◎ (2014) バインランドデーリ BGP 建設開始 ▼ (2015) 興部北興 BGP 建設開始 ◎ (2015) バインランドデーリ BGP 稼働開始 ◎ (2016) 興部北興 BGP 稼働開始(写真1) 	<ul style="list-style-type: none"> ● FIT 制度導入により売電価格が約 7 円/kwh→約 39 円/kwh に増加 ◇ 飼料生産性の向上 ◆ 新規雇用者の創出 ◆ 悪臭の低減 ◆ 市街地の景観の配慮（サテライト貯留槽の建設）(写真2)

[凡例] ○：国 ●：町 ▽：支倉牧場 BGP ◎：バインランドデーリ BGP ▼：興部北興 BGP ▲：地域課題 ◇：課題解決効果 ◆：副次的効果

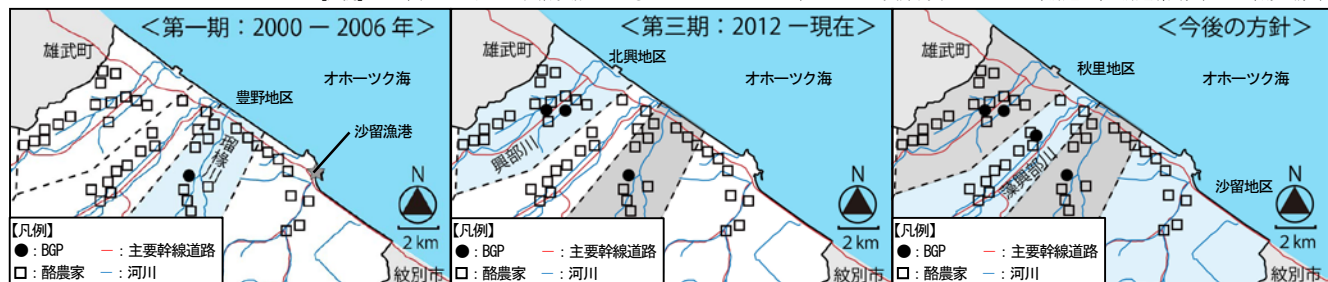


図 2 BGP の空間的波及状況 [ヒアリング調査をもとに筆者作成]

地域一丸となった事業展開を目指して、2014 年にバイオマス産業都市（農水省）の認定を受けるとともに、2015 年 1 月に BGP 導入を支持した 6 戸の酪農家を中心とした「北興 BGP」の事業化に踏み切った。現在、北興 BGP では年間 15,570t の家畜ふん尿を受入れ、年間 489 千 m³ のバイオガスを製造し、合同会社オコッペバイオエナジーへ全量売却している。発電事業は合同会社の一括管理のもと、年間 1,216MWh を発電し、FIT 制度を用いて約 4,700 万円で全量売電している。一方、消化液は年間 14,722 m³ が製造され、効率的な飼料生産に寄与している。またふん尿のついた散布用トラクターが市街地を通過しないよう、契約農家近傍のスラリストアに貯留し、農家自らが運搬散布する、景観・衛生的に配慮した仕組みとしている。さらに、北興 BGP の運営事業において年間 2 名の新規雇用を実現している。

興部町の今後の展開として、秋里地区（全 11 戸）および漁港を含む沙留地区（全 19 戸）に中規模集中型 BGP（2 基）の導入が構想されており、漁業との共存共栄を目指すとともに、最終的には町内で使用する電気をすべて再生可能エネルギーで賄う等、エネルギー地産地消（地域版 RE100）の実現を目指している（図 2 今後の方針）。

補注：(1) 2012 年 6 月までは RPS 制度（約 7 円/kwh）、2012 年 7 月以降は FIT 制度（約 39 円/kwh）が適用。参考文献：1) 神尾英太ほか 2 名：「畜産系バイオガスプラント導入に伴う地域への波及状況とその効果に関する研究—北海道鹿追町の取り組みに着目して—」, 第 18 回自然環境復元学会全国大会研究発表・講演要旨集 pp.9-10, 2018.2 / 2) 興部町 HP: http://www.town.okoppe.lg.jp/cms/section/sangyou/np_k8cg0000022fg.html (最終閲覧日: 2018.9.24) / 3) 興部町長：「北海道バイオマスセミナー—興部バイオマス産業都市構想」, 2015 / 4) 北海道バイオマス発見活用協議会：「バイオガスマット in おこっぺ」, NPO あるいは NEWSLETTER 第 5 号, 2009 / 5) 興部町：「興部町バイオマスタウン構想」, 2011 / 6) 興部町：「興部町バイオマス産業都市」, 2014 / 7) バインランドデーリ HP: <https://www.pineilandfarm.net/> (最終閲覧日: 2018.9.24) / 8) 興部町：「興部町総合戦略」, 2016