

4) バイオガスがお宅のガステーブルで使えます！

(余剰バイオガス精製・圧縮装置による都市ガスへの改質と評価)

北海道立中央農業試験場 生産研究部 機械科
北海道立根釧農業試験場 研究部 経営科

1. 試験のねらい

個別型バイオガスプラントから産出される未利用の余剰バイオガス（を活用するため、精製圧縮充填装置（バイオガスの精製、高カロリー規格ガスへの改質、圧縮、ボンベへの充填の一連工程を一挙に行う装置）とその利用システム（バイオガス利用システム）を開発するとともに、エネルギー、経済及び環境分析より、農業農村地帯における地域利用システムとしての評価を行いました。

2. 試験の結果

- 1) 開発した精製圧縮装置（図 1）により原料バイオガスの約 44%が都市ガス規格 12A の精製ガスに処理された。精製ガスの月平均生産量は約 3000Nm³でした（図 2）。また、1日あたりの平均ボンベ充填本数（充填圧力 14.7MPa、6.8 Nm³/本）は約 14 本でした。一般住居の厨房ガス機器で使用する平均精製ガス使用量は約 0.4Nm³/日・戸、精製ガス使用時の CNG トラックの燃料消費量は約 10.6km/Nm³・台でした。
- 2) 250 頭規模のバイオガスプラントを所有する A 町をモデルにしたバイオガス利用システムのエネルギー収支解析の結果、バイオガスプラントで生産された精製ガス（約 3.5 万 Nm³/年）を経営系内での消費とガス事業者のインフラを活用して町内への分配を行うことで、A 町の一般住宅 3661 戸の内、219 戸（約 6%）までにガス供給できると試算されました（図 3）。
- 3) 図 4 に示したバイオガス利用システムのライフサイクルフローを基に環境解析を行った結果、バイオガス利用システムの総温暖化負荷（二酸化炭素の排出量）は 102t-CO₂eq で、これまでのバイオガスプラント（334t-CO₂eq）に比べて、232t-CO₂eq 削減可能と試算されました（表 1）。

3. まとめ

開発した精製圧縮充填装置により余剰バイオガスの都市ガス 12A への規格化と精製ガス的一般家庭用ガス機器での利用と経営系外への搬出が可能となりました。また、酪農を有する市町村において、地産地消が可能でカーボンニュートラルなエネルギーである精製ガスを町内に供給することで、地域の二酸化炭素排出量を削減できる可能性が示されました。

4. 謝 辞

この研究は「バイオガス多角的利用に関する地産地消モデル構築調査（平成 19 年度）」の中で国土交通省 北海道開発局の御指導を得ながら実施しました。また、北海道立工業試験場 機械システム科、網走市、足寄町、別海町、北海道大学、酪農学園大学、(株)エアウオータ、(株)クスコ、(株)グリーンプラン、(株)ズコーシャ、(株)北電総合設計の御協力の下、実施しました。

用語解説

- バイオガス：嫌気性発酵（酸素がない状態での発酵）により発生するガス。
- 余剰バイオガス：バイオガスプラントで生産され、利用されない余剰なバイオガス
- 原料ガス：精製圧縮充填装置にて精製処理されるバイオガス。
- オフガス：精製圧縮充填装置にて精製処理後、装置外に排出されるガス。オフガスは消費しきれない余剰バイオガスと共に燃焼処理される。
- 精製ガス：精製メタンにプロパンガスを添加し熱量調整後の製品ガス。

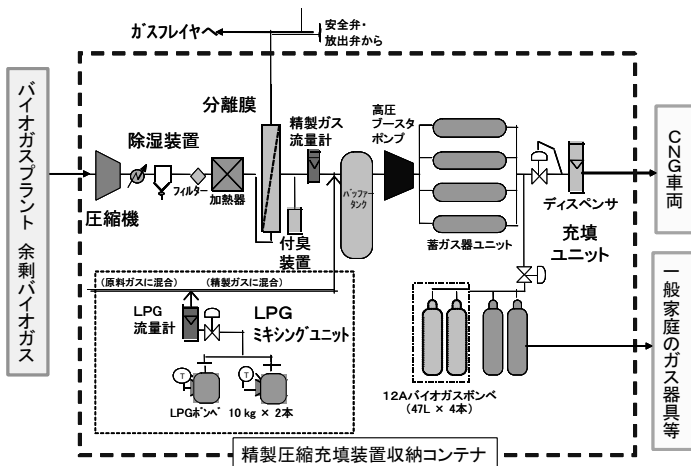


図1 精製圧縮装置の精製プロセス

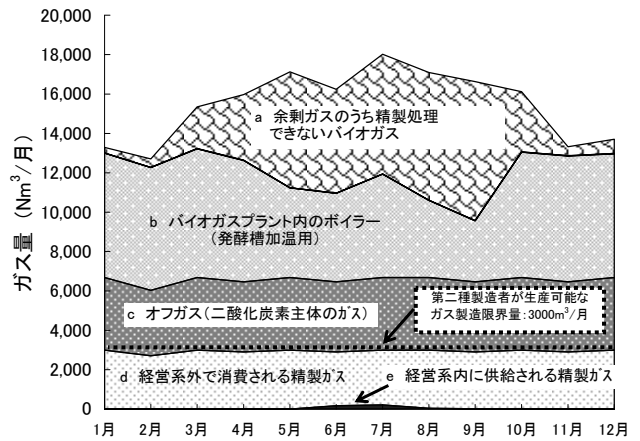


図2 バイオガスの利用形態(A町、250頭規模)

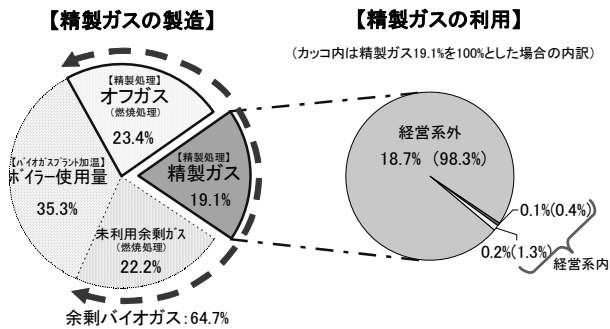


図3 精製ガスの消費形態別構成 (オフガスおよび未利用余剰ガスはガスフレイヤにて燃焼処理)

表1 バイオガス利用システム導入後の総温暖化負荷

	温暖化負荷
従前のバイオガスプラントの総温暖化負荷合計	334 t-CO ₂ eq
・ 余剰バイオガス燃焼、バイオガスプラント商用電力、消化液搬出・散布・散布後の揮散	58 t-CO ₂ eq
・ 経営系内の精製ガス代替対象機器 (LPG、軽油)	71 t-CO ₂ eq
・ 経営系外の精製ガス代替対象機器 (LPG)	205 t-CO ₂ eq
バイオガス利用システムの総温暖化負荷合計	102 t-CO₂eq
・ 余剰バイオガスおよびオフガス燃焼分、バイオガスプラント商用電力、消化液搬出・散布・散布後の揮散	58 t-CO ₂ eq
・ 精製圧縮充填装置消費電力	44 t-CO ₂ eq
・ 経営系内外の精製ガス代替対象機器 (精製ガス)	0 t-CO ₂ eq
バイオガス利用システム導入によるCO₂削減量	232 t-CO₂eq

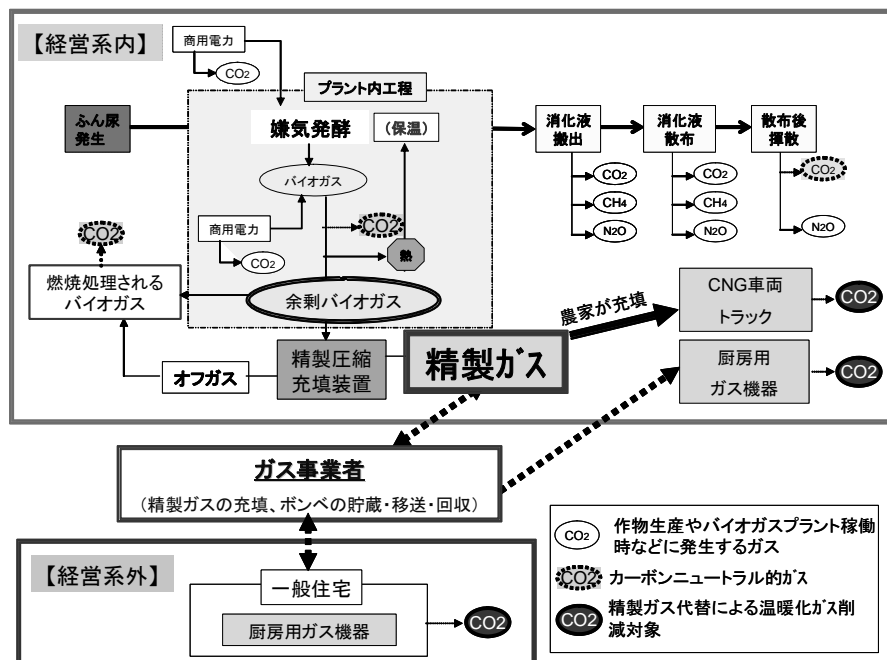


図4 バイオガス利用システムのライフサイクルフロー (精製ガスのボンベ充填、家庭用ガスの供給はガス事業者が実施)