

II.1.1 木質系バイオマスのサーマルリサイクルに関する研究

平成 15～17 年度

物性利用科，成形科，機械科，防火性能科

1997年の京都会議（COP3）以来，地球温暖化対策としての温室効果ガス（二酸化炭素，メタンなど）の削減は，世界的な命題となっている。特に森林が二酸化炭素を吸収し木材として長期保存する効果と，再生産可能な木材を化石燃料の代替とすることによる二酸化炭素の削減効果が注目されている。

そこで，北海道内に点在する，間伐材，林地残材，工場廃材などの木質系バイオマスを活用した分散型エネルギー利用システムを構築するために，平成 15 年度は以下の検討を行った。

1. 地域の資源を活用した効率的なバイオマス燃料の開発

各種統計資料等をもとに，道内で現在利用可能な木質バイオマスが重量換算で年間 226 万 t 発生し，1t あたりの発熱量を 15GJ，1GJ が原油 0.258kL に相当するとすると，エネルギー換算で 34PJ（ 10^{15} J）となり，原油換算で 88 万 kL に及ぶことを明らかにした（第 1 表）。

第 1 表 北海道内の利用可能な木質バイオマス
エネルギー

区分	発生量 ¹⁾	重量換算 (千t) ²⁾	エネルギー換算 (TJ) ³⁾	原油換算 (千kL) ⁴⁾
間伐材	1,622千m ³	489	7,335	189
林地残材	1,610千m ³	483	7,245	4,110
工場廃材	1,015千t	1,015	15,225	393
建築廃材	274千t	274	4,110	106
計	—	2,261	33,915	875

1) 間伐材は H12 北海道林業統計（針葉樹），林地残材は北海道木質バイオマス資源利用可能性調査（推計値），工場廃材及び建築廃材は H10 北海道産業廃棄物実態調査による。

2) 比重 0.3 で計算。

3) 発熱量を 15GJ（ 10^9 J）/t として計算。単位は TJ（ 10^{12} J）。

4) 発熱量 10^7 kJ 当たり原油 0.258kL として計算。

灯油に替わる家庭用燃料として，トドマツオガコ，トドマツ樹皮，トドマツ枝条（枝 7：葉 3），木炭（樹皮混入），カラマツオガコを原料としたペレット燃料を試作し，JIS に準じて工業分析および発熱量測定を行った。

工業分析の結果，熱溶融し固化することにより燃焼障害を起こしたり，灰処理の頻度に関係する灰分については，トドマツオガコ（0.3%）に対して，トドマツ樹皮内には約 20 倍（6.0%）含まれていた。このことから，現在主流となっているホワイトペレット（オガコペレット）を燃料とする輸入ペレットストーブに樹皮を原料としたペレットを使用することは難しいと予想される。

発熱量に関しては，木炭（26.8MJ/kg）が最も高く燃料としては優れているが，実用化に当たっては製造コストやハンドリング（手が汚れる）等の問題がある。ついで枝条が高く（21.3MJ/kg），これは精油成分に富む葉部の影響と考えられる。

2. 薪炭ガス発生炉の試作

ペレットを燃料とするダウンドラフトタイプガス化炉の概念設計を行い，空気弁による燃料の自動供給，空気供給の方法，サイクロンによるダストの除去，ガスフォルダーの形状について検討した。

また，試作したアップドラフトタイプガス化炉（第 1 図）の試運転を行い CO 発生量を検知管を用いて測定した。木炭を燃料とした場合，発生ガス中の CO 濃度は 30% 以上となったが，着火しなかったためエンジン始動には至らなかった。



第 1 図 アップドラフトタイプのガス化炉