



## 概要

未利用の間伐材，製材残材，建築廃木材等の木質バイオマスをガス化してH<sub>2</sub>とCOから成る合成ガスを製造し，副産物の木質炭化物を用いて合成ガス中タール等を乾式ガスクリーニングして，Fischer-Tropsch (FT) 合成による液体燃料製造を行うプロセスの開発を行っています。

## 研究内容

### (1) 木質バイオマスのガス化

これまでに，ガスエンジン発電用ガス化ガス製造を目的とした未利用間伐材のガス化に関して検討されてきましたが，本研究では液体燃料製造用合成ガス製造を目的とした製材残材や建築廃木材のガス化を行っています。表1の通り，建築廃材水蒸気ガス化によって後段のFT合成に適したH<sub>2</sub>/COモル比が1の合成ガスを製造できます。図1はその時の炭素収支で，生成タールを副産物の炭化物を用いてクリーニングすることを目指しています。

表1 ガス組成

Reactor	Continuous
H <sub>2</sub> O/C feed ratio [-]	5.87
Composition of gas [vol%]	
H <sub>2</sub>	38.9
CO	34.7
CO <sub>2</sub>	14.6
CH <sub>4</sub>	8.99
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	2.85
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0.00
H <sub>2</sub> /CO	1.12

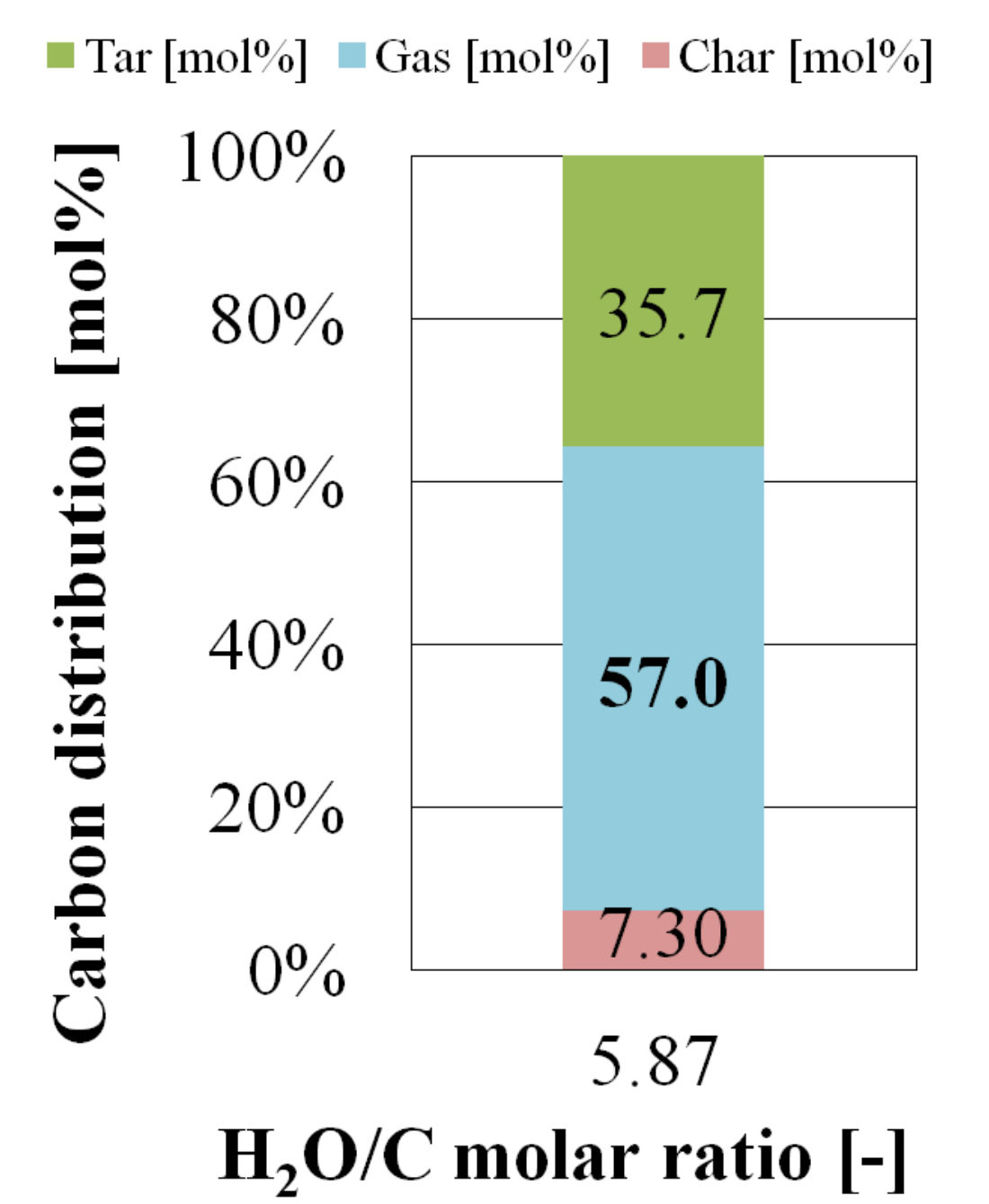


図1 炭素収支

### (2) 木質バイオマスの炭化

これまでの生成ガス中タール等ガスクリーニングのほとんどは湿式スクラバーが用いられてきました。最近では乾式の市販活性炭によるガスクリーニングの開発が行われていますが，本研究では副産物の炭化物を利用します。表2の通り，副産物の炭化物でも市販活性炭の約40%の比表面積です。

表2 副産炭化物特性

Adsorbent	Average pore size [nm]	Specific surface area [S <sub>sp</sub> , m <sup>2</sup> /g]	Total pore volume [ml/g]
Activated carbon	1.98	1340	1.324
Raw	-	0	0.105
H <sub>2</sub> O/C=0	1.97	227.0	0.224
H <sub>2</sub> O/C=0.21	1.92	455.3	0.437
H <sub>2</sub> O/C=0.43	1.73	467.4	0.492
H <sub>2</sub> O/C=0.68	1.85	493.6	0.457
H <sub>2</sub> O/C=0.86	1.60	533.9	0.428

### (3) FT合成による液体燃料製造

FT合成は200～300℃，1～3 MPaで合成ガスを触媒に通過させ，炭化水素が生成する反応です。これまでの液体燃料製造のためのFT合成ではルテニウム (Ru) やコバルト (Co) 系触媒が使用されています。本研究では低コストな鉄 (Fe) 系触媒を使用します。表3の通り，Fe系触媒でも様々な金属を化学修飾すればC19以上のWax成分が減少し，C7-C18の液体燃料成分を増加させることができます。

表3 Fe系触媒を用いたFT合成におけるCO転換率および炭化水素選択率

Catalyst	CO conversion[%]	C <sub>1</sub> -C <sub>2</sub> [mol%]	C <sub>7</sub> -C <sub>10</sub> [mol%]	C <sub>11</sub> -C <sub>14</sub> [mol%]	C <sub>15</sub> -C <sub>18</sub> [mol%]	C <sub>19</sub> -C <sub>30</sub> [mol%]	CO <sub>2</sub> [mol%]
Fe	75.8	10.5	12.7	19.7	18.4	28.3	11.1
Fe/K-Cu	70.6	4.9	14.3	19.0	19.1	26.7	11.1
Fe/K-Mg	53.1	5.3	11.7	20.2	20.5	24.8	12.5
Fe/K-Ca	24.5	10.8	17.8	31.0	21.8	18.6	11.6

## 活用分野・用途・応用例

本シーズは間伐材，製材残材，建築廃木材の廃棄処理やリサイクルでお困りの林業，製材業，建築業，木材廃棄物処理およびリサイクル業で活用が可能です。