

## 炭素資源と原子力の協働プロセス

### 21世紀後半に向かうエネルギー・トランジションと原子力の方向

#### The Synergistic Process of Carbon Resources and Nuclear Energy

#### Shaping the Role of Nuclear Energy in the Energy Transition Toward the Late 21st Century

\*堀 雅夫<sup>1</sup>

<sup>1</sup>原子力システム研究懇話会

今世紀後半に向かう地球環境保全のためのエネルギー・トランジションにおいて、バイオマスなどの炭素資源と原子力熱を用いた協働プロセスによる炭化水素燃料の供給可能性を評価した。これにより、原子力が燃料供給やバイオ炭生成による負排出を通じて、発電以外にも重要な役割を果たし得ることを示した。

**キーワード**：炭素資源、バイオマス、原子力熱利用、協働プロセス、炭化水素燃料、バイオ炭、負排出

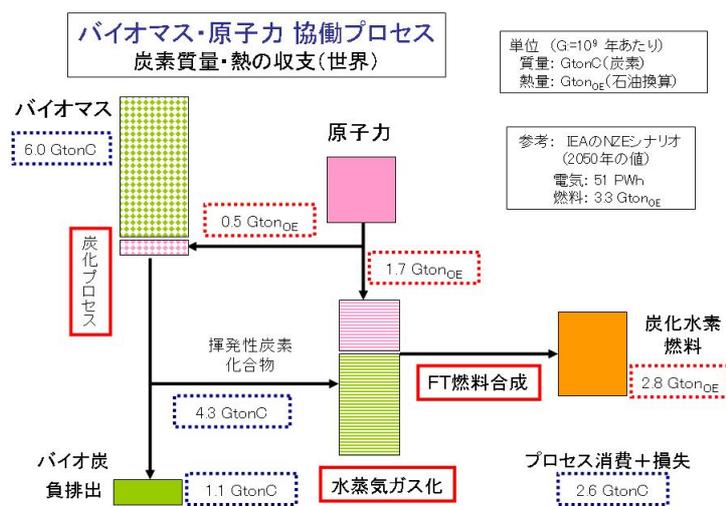
### 1. 炭素資源・原子力協働プロセスの利点

水蒸気ガス化反応に必要な熱を原子力から供給することにより、バイオマス量を3割以上節減できる。

↓水蒸気ガス化反応↓      ↓Fischer-Tropsch 燃料合成↓

バイオマス炭素成分+原子力熱 → 合成ガス (CO + H<sub>2</sub>) → 炭化水素燃料 (軽油など)

### 2. 世界へ適用した場合の炭素量/熱量収支と得られる炭化水素燃料量の試算



左図のプロセスで、生成するバイオ炭 (バイオマスの2割を使用) は地球規模の炭素循環から除外されるので負排出 (CO<sub>2</sub>除去) が可能になる。

想定するバイオマス量の8割を使用して生成する炭化水素燃料量は IAE の NZE シナリオの 2050 年・世界の燃料供給量の値に近い。

なお、この原子力加熱方式には、850°C 程度の高温を供給可能な原子炉 (第4世代原子力システムの「VHTR 超高温炉」、JAEA の HTTR) の使用が望ましい。

### 3. 21世紀後半における[バイオマス・原子力]燃料供給の可能性

上のケースの計算で想定したバイオマス使用量は国際機関による 2050 年賦存量の範囲内にあり、この熱供給と発電を合わせた原子力必要量は高速炉・燃料リサイクル方式の適時導入による供給可能量の範囲内にあるので、本方式による燃料供給はエネルギー資源的に可能と考える。

#### 参考文献

- [1] 堀 雅夫「原子力と化石燃料による協働的エネルギー転換プロセス」日本原子力学会誌, Vol. 49, No. 5 (2007)
- [2] Hori, M., "Nuclear carbonization and gasification of biomass for effective removal of atmospheric CO<sub>2</sub>", Progress in Nuclear Energy 53 (7), 1022-1026 (2011)
- [3] 堀 雅夫「カーボンネガティブ・エネルギーシステム」Amazon Kindle B083G1278K (2020) なお、本発表のパワーポイント・参考資料・各種参考文献/リンクなどは次のサイトに掲載します。

<http://hori.way-nifty.com/synthesist/cat157592/index.html>

\*Masao Hori<sup>1</sup>, Nuclear Systems Association<sup>1</sup>