

# 触媒懇談会ニュース

触媒学会シニア懇談会

## バイオマス・都市ゴミから航空燃料

室井 高城

### 航空燃料

ICAO (International Civil Aviation Organization:国際民間航空機関) は 2020 年以降の航空機からの温室効果ガスを増加させないという目標を設定した, 2020 年は COVID-19 で航空燃料の消費が激減したので基準は 2020 年ではなく 2019 年することに決まった。国際航空のカーボンオフセ

ットおよび削減スキームである CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation Plan)の導入である。これにより世界の航空会社は段階的に排出量を削減することを義務づけられた (Fig.1)。CO<sub>2</sub> 削減には操縦法や航空機の改良技術も含まれているが、メインはバイオジェット燃料の導入である (Fig.1)<sup>1)</sup>。

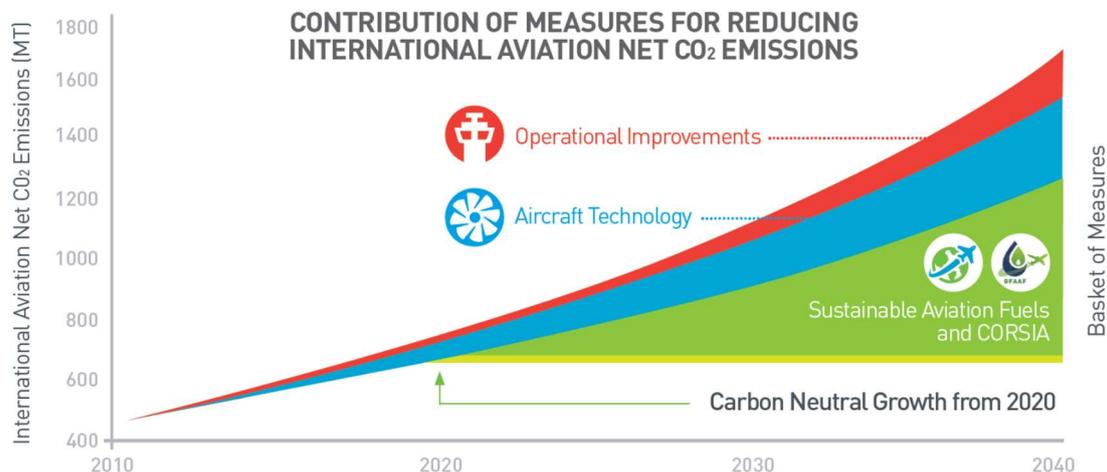


Fig.1 CO<sub>2</sub> reduction Target of CORSIA

自動車燃料は CO<sub>2</sub> フリーの水素や電気自動車に代替することは出来ても、航空機は電力で飛ばすことはできるが巨大なバッテリーや燃料電池搭載は不可能であるため CO<sub>2</sub> から再生可能電力の電解水素による FT 合

成油かバイオマス燃料を使うしかない。

### Red Rock Biofuel

米国の Red Rock Biofuels Inc.は、オレゴン州レイクビューにある IR1 グループに 3

億 2000 万ドル（約 350 億円）の再生可能燃料製造施設を発注した。プラントは 2019 年末に完成し、廃木材 13.6 万トン/年から年間 15.1 万ガロン（2,400m<sup>3</sup>）/年の燃料が生産される。プラントはガス化、FT 合成、水素化処理プロセスで構成され、ASTM 認証燃料が生産される。製造された航空燃料は Federal Express 及び Southwest Airlines に供給される。FT 合成装置は 2019 年末に

Velocys 社から 4 基、6 基分の触媒は PQ 社から納入される<sup>2)</sup>。ガス化には Emerging Fuels Technology (EFT) の技術用いられているが、FT 合成には FT テクノロジー (TL8a) も Red Rock にライセンス供与されることが発表されている。改良された TL8 触媒/反応器システムは、第 1 世代の TL8 触媒の約半分の触媒だと言われている<sup>3)</sup>。

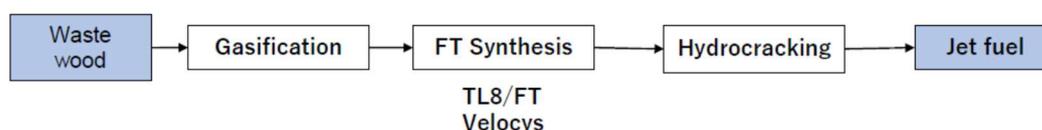


Fig. 1 Red Rock bio jet fuel process

### Fulcrum BioEnergy

Fulcrum BioEnergy は、米国のリノの東約 20 マイルにあるネバダ州ストーリー郡にシエラバイオ燃料プラントを建設している。原料は都市廃棄物でガス化には Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 砂と蒸気を用いた TRI 改質技術を用いている。一部生成するメタンとタールを分解除

去するために Praxair の HOB (Hot Oxygen Burner) 技術を採用している。合成ガスの精製は Praxair の VPSA (真空圧カスイング吸着) を用いる。FT 合成によるジェット燃料の合成は BP-JM 技術が用いられる (Fig.2)。

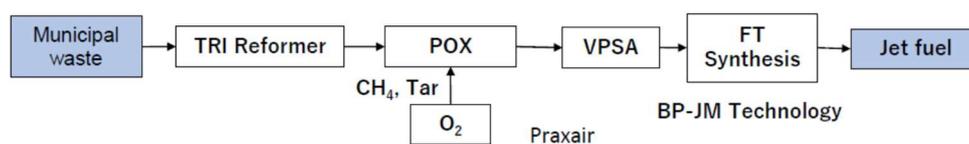


Fig. 2 Fulcrum BioEnergy プロセス

これは都市ゴミからジェット燃料を製造する米国で最初の商業規模のプラントである。2020 年第 1 四半期に営業を開始予定で 700,000 トン/年の都市ごみは 125,000 kL のジェット燃料に変換される。日本の丸紅株式会社、JAL が参画している<sup>4)</sup>。

### NEDO プロジェクト

NEDO は「国産」代替航空燃料の製造・販売に関するサプライチェーンの構築のため JAL, 丸紅, JXTG, 日揮, 大成建設, タケエイにビジネス実現性評価のため、Fulcrum BioEnergy 技術を用いたバイオジェット燃料製造事業の実現可能性を評価す

ることを決定した。参加企業は、2020年2月から12月にかけて廃棄物の収集と処理システムの研究、製造プロセス技術の評価、製品ロジスティクスの評価、およびCO<sub>2</sub>排出削減効果の検証にそれぞれの専門知識を活用し、調査結果に基づいて2020年代前半に実証基の導入と試験実施を行い、2025年頃の商業化を目指している。

### LanzaJet

古細菌を用いた発酵法によりCOからエタノールを製造する技術を開発し工業化しているLanzaTechはSAF (Sustainable Aviation Fuel) の製造を目的としたLanzaJet社を設立した。LanzaJet社は、米

国ジョージア州ソペルトンのFreedom Pinesサイトにある。Suncor Energy (Canada Energy Company) は\$ 15 MM (約16.5億円)、三井物産は\$ 10 MM (約11億円)投資し、DOEは\$ 140MM (約154億円) 援助している。年間3,780万L/年のジェット燃料を生産される計画である(Fig.3)。LanzaTechの古生菌の発酵法によって製造されたエタノールはATJプロセスによってジェット燃料に転換される。ATJプロセスはエタノールを航空燃料に変換するプロセスでDOEの研究所であるPacific Northwest National Laboratory (PNNL) と共同で開発された(Fig.4)<sup>5)</sup>。

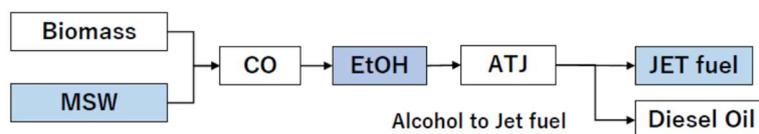


Fig.3 LanzaJet の航空燃料製造プロセス

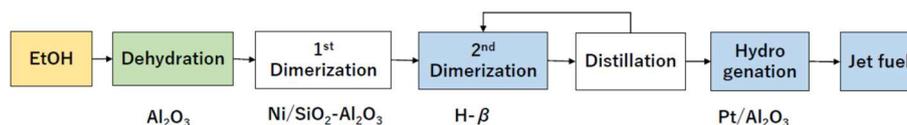


Fig.4 ATJ プロセス

エタノールの脱水によるエチレンはγ-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を用い、1段目の二量化はNi/SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>で85°C、300 psigで行われる。エチレンの転化率は97%でC<sub>4</sub>の選択率は72%、C<sub>6</sub>、C<sub>8</sub>、C<sub>10</sub>+の選択率はそれぞれ24%、4%、<1%である。2段目の二量化はH-βが用いられ、250°C、300 psig、C<sub>8</sub>+収率は70%でC<sub>10</sub>+収率は48%である。工場は2022年初頭に生産を開始する予定

である。日本の全日空(ANA)も参画している。Suncor社は生産されたSAFと再生可能なディーゼル油のほとんどを販売する計画である<sup>6)</sup>。

### おわりに

航空燃料は輸送を考慮すると現地で製造されるべきである。日本は日本で製造すべきである。日本は森林が豊富にあるが、燃料として使えば、短期に伐採しつくされて

しまう。しかし、紙類や廃プラを含む都市ゴミは大量に廃棄されている。都市ゴミを用いることにより国内で航空燃料を製造することはもはや夢ではない。

#### 参考文献

- 1) CORSIA, Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation Plan
- 2) PRNewswire, October 22, 2018
- 3) Chemical Engineering, 2019.3.12
- 4) JAL Press Release 2018/9/20
- 5) WO 2016067032
- 6) Renewable Now, June 4, 2020