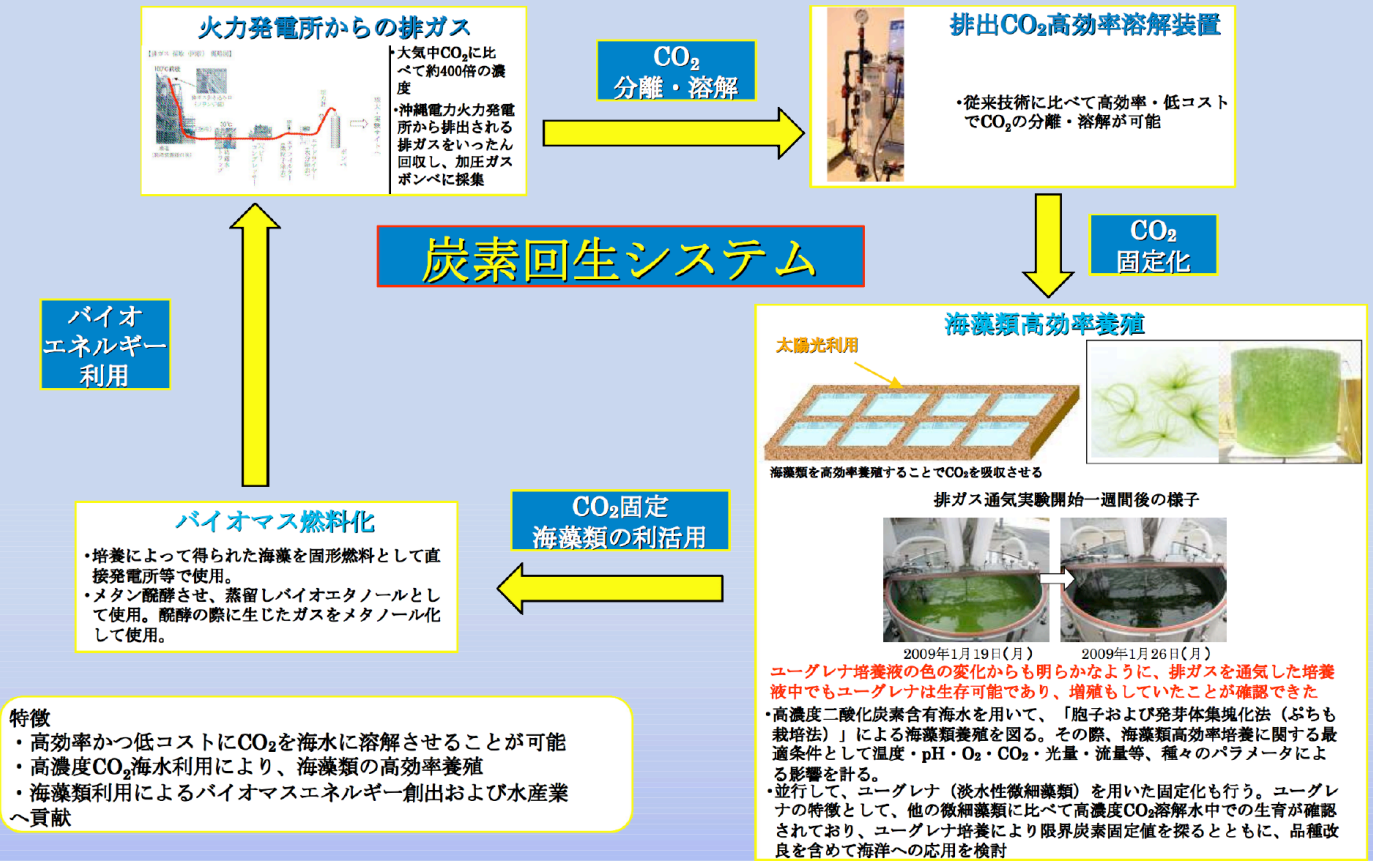


新技術 (CO₂吸収・利活用システム) の概略



- 特徴**
- ・高効率かつ低コストにCO₂を海水に溶解させることが可能
 - ・高濃度CO₂海水利用により、海藻類の高効率養殖
 - ・海藻類利用によるバイオマスエネルギー創出および水産業へ貢献

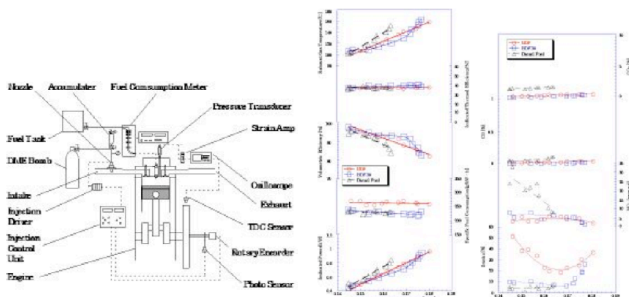
燃料化の手法(バイオディーゼル化)

・現在、藻類の中でも油分の含有量が多いポトリオコッカスやドナリエラ、クロレラのBDF化の研究が進められている。BDF化の手法として、メタノールと酸化触媒を藻類から得られた油と混合させ、それにより生成されるグリセロールを除去してメタノールを分離させ、アルカリ触媒と水で洗浄し、乾燥して得る方法がある。当研究でも藻類のBDF化を試みており、油分の含有量の多いポトリオコッカスに注目している。しかし、藻類からの油分の抽出は難しく、BDF化に至っていない。そこで、ポトリオコッカスBDFの使用に備えて燃料性状の違いによる供試機関の機関性能と排気特性の基礎的特性の把握を行う。燃料としては軽油、ヤトロファBDF(以下BDF)、軽油とヤトロファをwt%で70:30の割合で混合したもの(以下B30)を使用した。Table.1は燃料性状を示したもので、軽油とBDF、比較のために菜種油BDFを記述したものである。

Table.1 Fuel Specifications

| Fuel | Diesel Fuel | Jatropha BDF | Rape Seed BDF |
|-----------------------------------|-------------|--------------|---------------|
| Density(kg/m ³) | 840±1.732 | 917±1 | 885 |
| Kinematic Viscosity at 40 °C(cSt) | 2.44±0.27 | 35.98±1.3 | 4.43 |
| Cloud Point(°C) | 3±1 | 9±1 | -6 |
| Pour Point(°C) | -6±1 | 4±1 | -12.5 |
| Flash Point(°C) | 71±3 | 229±4 | 190 |
| Calorific Value(MJ/kg) | 45.343 | 39.071 | 36.7 |
| Carbon(wt%) | 80.33 | 76.11 | 77 |
| Hydrogen(wt%) | 12.36 | 10.52 | 12 |
| Oxygen(wt%) | 1.19 | 11.06 | 10.3 |
| Cetane Number | 56 | 41 | |

小型DIディーゼルでの比較



・Fig.2は機関性能のグラフで横軸をIMEP、縦軸は図示出力、図示燃料消費率、体積効率、図示熱効率、排気温度としたものである。Fig.3は排気成分のグラフで横軸をIMEP、縦軸はSmoke、NO_x、CO、CO₂としたものである。機関性能に着目すると、BDFの特徴としては図示燃料消費率でIMEPの増加による大きな変化はないが、軽油と比較して悪化している。これは、BDFは発熱量が39.071MJ/kgと、軽油の45.343MJ/kgの約86%と、発熱量の減少による影響が現れたと考えられる。B30は軽油と比較して燃料消費率に大きな変化が見られない。これは、B30はwt%で軽油が70%を占めており、発熱量に大きな違いが無いためだと考えられる。

・排気特性に着目すると、BDFの特徴としてはSmokeの排出量が軽油、B30と比較してIMEPの変化、全領域にわたり多くっており、変化の傾向も大きく異なる。BDFのSmoke排出量多いのは、粘度が高く微粒化が悪いことと、燃料中に残った水分が蒸発時に筒内温度を下げることによると考えられる。BDFはIMEP0.166MPaまで減少傾向を辿るが、これは当量比の増加で燃焼室内温度が上昇したことによると考えられる。IMEPが0.166MPaより増加するとSmokeは増加傾向を示す。これは当量比の増加により混合気形成と、着火遅れが増大したためだと考えられる。軽油、B30でもIMEP0.166MPa付近で増加しているが同じことが考えられる。NO_xはBDF、B30共にIMEPの変化に関わらず大きな変化を示さないが、軽油はIMEP0.166MPaまで急減少を示す。これは当量比の増加により、混合気形成と着火遅れが増大したためと考えられる。B30のNO_x排出量がIMEPの変化、全領域にわたり少ないのは、B30は30wt%でも燃料中の水分量が多く、火炎温度が下がったためと考えられる。

・以上の結果から、小型DIディーゼル機関でBDFを用いる場合、機関特性としては軽油とほぼ差なく、燃料消費率では約14%の差が見られた。また排気特性はSmokeが若干の増加が見られるがNO_xは軽油に比べ大幅に抑えられた。よって粘度の影響から急激な燃焼が抑えられている。

今後の展望として

- ・ポトリオコッカスから油分を抽出し、BDF化を図る。得られたポトリオコッカスのBDFを供試機関に使用して機関性能、排気特性を明らかにする。それにより汎用機での可能性を見出し、発電所だけでなく、自動車も含めたより大規模な炭素回生システムを構築していく。