

バイオ・ディーゼル燃料実用化 14 年間の取り組みと SDGs*

加藤 寛¹⁾

14Years of Practical Use of Biodiesel Fuel and SDGs

Hiroshi Kato

Under such circumstances, efforts to help prevent global warming as much as possible began in April 2007 with a 1-liter purification using a small plant in the on-campus "group research", and in August 2009, "41st". At the "Research on the practical application of bio-diesel fuel through government-academia collaboration" presented at the "National Automobile Junior College Association Research Presentation", we started a demonstration experiment on our school bus using 100 liter refining by a large plant. , We are working on a recycling-oriented society from the effective utilization of glycerin, which is emitted as a by-product during fuel refining.

KEY WORDS: Environment, Biodiesel Fuel, SDGs (D2)

1. はじめに

1979年の「第一回世界気候会議」において、人為的な気候変動の予見と防止策の実施を求めた同会議で世界気候計画が採択された事をはじめとして、その後IPCCによる「評価報告書」や「気候変動枠組条約締約国会議(COP)」等からも年を追うごとに地球温暖化は加速しており、今日現在も環境への影響が増々問題となっている。そのような中、地球温暖化防止のために少しでも役立てようとした取り組みを、2007年4月より学内「グループ研究」にて小型プラントによる1リットル精製から始め、2009年8月の「第41回全国自動車短期大学協会研究発表会」にて発表した「官学連携によるバイオ・ディーゼル燃料の実用化の研究」⁽¹⁾にて、大型プラントによる100リットル精製を用いた本学スクール・バスでの実証実験を始め、燃料精製時に副生成物として排出されるグリセリンの有効活用からの循環型社会の取り組みを行っている。本報告では、2007年から現在までの14年間のバイオ・ディーゼル燃料実用化への検証と問題点について、また、SDGs「Sustainable Development Goals」(持続可能な開発目標)の取り組みについても報告する。

2. 実用化への取り組み

2007年4月より身の回りにあるものを活用しながら、1回10程度の精製からスタートし、総排気量0.219ℓの小型ディーゼル発電機での実証実験を行い、2008年に総排気量2.4ℓの実習用ベンチ・エンジンでの実証実験、2009年から1回100ℓ精製可能な大型プラントを導入し、総排気量7.96ℓの本学スクール・バスによる公道走行での実証実験を行い、現在も公道走行実証実験中である。図1に実証実験中の車両を示す。

公道走行実証実験を行う上で、本学学生食堂から排出される廃食油の全量使用と蒲郡市給食センターから廃食油の提供、Aコープイベントでの市民からの廃油の提供を頂き、なおかつ精製したバイオ・ディーゼル燃料は酸化しやすく、需要と供給のバランスをとりつつ燃料精製を続けた。表1に14年間の精製量を示す。



Fig. 1 実証実験車両

*2021年9月13日受理。

第53回全国自動車短期大学協会研究発表会において発表。

1) 愛知工科大学自動車短期大学

(443-0047 愛知県蒲郡市西迫町馬乗50-2)

Table 1 年度別燃料精製量

	年度	精製量 (ℓ)	備考
1	2007	10	小型プラントによる試作
2	2008	50	
3	2009	1,100	大型プラント導入
4	2010	1,200	
5	2011	1,300	
6	2012	1,100	
7	2013	1,200	
8	2014	1,200	
9	2015	1,100	
10	2016	1,100	
11	2017	1,100	
12	2018	1,000	
13	2019	900	外部燃料導入
14	2020	700	
計		13,060	

2007年から2018年までの10年間は、ほぼ安定的に推移してきたが2019年4月より実験車両の利用頻度を上げることとなり、外部燃料の導入が始まり精製量が減少した。実験車両は実験当初から100%バイオ・ディーゼル燃料(B100)での走行を続けており、外部燃料もB100を使用している。軽油の使用はまったく無く、環境省排出算定・報告・公表制度⁽²⁾に基づく軽油のCO₂排出係数=2.62 kg-CO₂/Lによれば、総精製量約13,000ℓに対しCO₂の排出が約34,000 kg削減することが出来た。

公道走行実証実験中の唯一のトラブルとして、燃料ホースの腐食による燃料系へのエアの吸い込みがあり、始動困難が起こった。対策として継続検査時の定期的な耐油燃料ホースへの交換を行うことで、その後のトラブルは解消した。図2に継続検査時の公道実証実験車両を示す。

3. その他の取り組み

啓蒙活動の一環として様々な取り組みを行った。本学オープン・キャンパス開催時に実験車両にて送迎を行い、参加した高校生や保護者に環境への取り組みを理解していただいた。図3にオープン・キャンパス送迎時を示す。

中学生職場体験にてバイオ・ディーゼル燃料を題材に環境問題についての模擬講義の開講、本学主催の留学生を囲む集い、蒲郡商工会議所主催の福寿稲荷ごりやく市、がまごおり市民まちづくりセンター主催の森の文化祭にて桜ヶ丘高校と



Fig.2 継続検査時



Fig.3 オープン・キャンパス送迎

のコラボレーション企画に、小型ディーゼル発電機を電源に綿菓子機を動かして環境への関心を深めた。図4に本学留学生を囲む集いを示す。



Fig.4 留学生を囲む集い

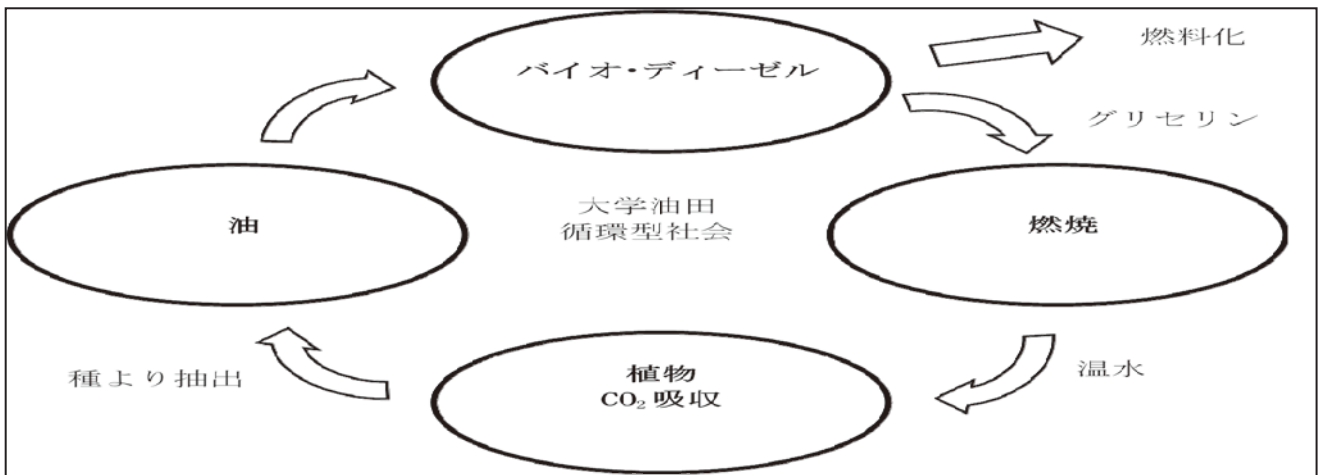


Fig.5 大学油田循環型社会

4. 循環型社会への取り組み

研究当初より精製時に排出される副生成物のグリセリンの有効活用に着目し、堆肥化実験や石鹸・洗剤化実験など可能性を研究したが燃焼できることに着目し、燃焼時の熱源を温室に導き、それにより植物を育て、育った植物から油を抽出し、その油で再び燃料化するという、大学油田・循環型社会への可能性の研究を始めた。図5にサイクルを示す。

燃焼実験としてロケット・ストーブを製作し、検証を行った。完全燃焼できず、燃焼温度も上がらないことが確認された。図6に製作したロケット・ストーブを示す。

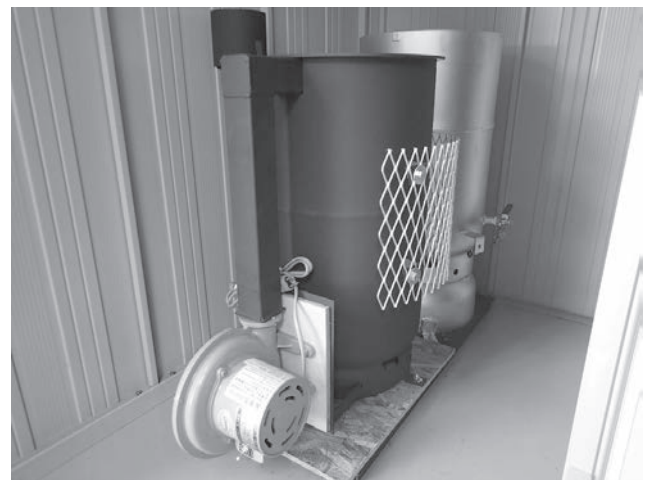


Fig.7 廃油ストーブ



Fig.6 ロケット・ストーブ

燃焼実験を続けるために廃油ストーブでの検証を行うこととした。排出ガスの成分分析や燃焼温度の検証など実験中である。図7に廃油ストーブを示す。

グリセリンの燃焼実験を進めながら並行して植物育成の実験を行った。選定した植物は育成の容易さを考えひまわりとした。燃焼実験が進まないため燃焼による熱源利用はかなわないが、温室での栽培と露地栽培の両方を行った。露地栽培で

は天候に左右されたが少量の種が収穫でき、生育状況で大きく個体差があることが分かった。収穫されたひまわりの種から油の抽出の実験を行った。一輪あたり平均500粒、35グラムで、そこから抽出された油は4.6グラムであった。燃料化を考えると大量の種が必要となるが、循環型社会の可能性の一部



Fig.8 油抽出

にはなるかと考える。

抽出作業をして分かったことだが、大量の種の搾りかすが廃棄されるので、堆肥等に使用することでより循環型社会につながる可能性を探っていきたい。図8に油の抽出状況を示す。

5. SDGs への取り組み

SDGs (エスディーゼーズ) は「Sustainable Development Goals (持続可能な開発目標)」の略称で、2015年9月、ニューヨークの国連本部で行われた国連サミットで採択された、国連加盟 193 カ国が達成を目指す 2016 年から 2030 年までの国際目標で、「誰ひとり取り残さない」という共通理念のもと、17 の目標を設定している。(3) 図9にSDGsポスターを示す。



Fig. 9 SDGs ポスター (4)

14 年間の取り組みを 17 の目標順に当てはめて検証した。

【目標 4】質の高い教育をみんなに

- ・中学生職場体験
- ・留学生を囲む集い
- ・森の文化祭 桜ヶ丘高校 コラボレーション企画

【目標 7】エネルギーをみんなにそしてクリーンに

- ・バイオ・ディーゼル (カーボン・ニュートラル)

【目標 11】住み続けられるまちづくりを

- ・A コープでの廃食油回収イベント

【目標 12】つくる責任つかう責任

- ・バイオ・ディーゼル精製

【目標 13】気候変動に具体的な対策を

- ・バイオ・ディーゼル (CO₂削減)

【目標 14】海の豊かさを守ろう

- ・廃油の回収 (油ごみの削減)

【目標 15】陸の豊かさを守ろう

- ・廃油の回収 (油ごみの削減)

【目標 17】パートナーシップで目標を達成しよう

- ・A コープでの廃食油回収イベント
- ・蒲郡給食センターからの廃食油の提供

17 の目標のうち 8 項目に該当していることが確認できた。

14 年間にわたるバイオ・ディーゼル燃料実用化の取り組みは SDGs にも大きく貢献していることが考えられる。

6. おわりに

15 年ほど前に南太平洋の島国、ツバルが海面上昇により消滅してしまうとの記事を目にし、原因が地球温暖化ではないかと知り、なにか身近なことから行動を起こさなければと始めたバイオ・ディーゼル燃料実用化への取り組みですが、今日現在も人為的な影響でおこる異常気象など増々環境への問題が加速している。(5) この取り組みを通して今後も環境に関する教育を行い、自動車整備士としてもこれからの時代、SDGs にも当てはまる環境問題に関心を持たなければ社会に役立つことが出来ないと感じます。

7. 謝辞

本研究の遂行にあたり、愛知工科大学 施設管理課 澤田洋二氏には、蒲郡給食センターからの廃食油回収、公道実験車両への給油等多岐にわたりご協力をいただいたことをここに記して、感謝の意を表します。併せて、本学教職員、愛知工科大学技術後援会「愛技会」様にも、厚くお礼申し上げます。

参 考 文 献

- (1) 加藤寛他 5 名：官学連携によるバイオ・ディーゼル燃料の実用化の研究，自動車整備技術に関する研究報告誌、第 38 号，p37-40，2009
- (2) 環境省，経済産業省，温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル，2009 年 3 月
- (3) バウンド 著:60 分でわかる！SDGs 超入門，株式会社 技術評論社，2021 年，p.10，
- (4) 国際連合広報センター：https://www.unic.or.jp/activities/economic_social_development/sustainable_development/2030agenda/sdgs_logo/
- (5) IPCC 第 6 次報告書，2021 年 8 月