群馬大学工業会千葉県支部便り

第 58 号

発行日：令和 8 年 9 月吉日
発行責任者：千葉県支部長
編集：千葉県支部役員会事務局

♪♪　2026 年度支部活動に向けて　♪♪

千葉県支部支部長　増田善一（49P）

群馬大学工業会千葉支部会員の皆様、お元気でお過ごしでしょうか。
40 度を超える地域が驚くほど増えて酷暑見舞いなどという新語まで使われるようになってまいりました。また　我が千葉県が経験のない水害に見舞われました。直接被害をお受けの会員には一日も早い復旧をお祈り申し上げます。化学品メーカで勤務しておりました私にも地球温暖化の責任の一端があるとすれば複雑な気持ちです。

さて、今年も支部主催の見学会を「江戸東京博物館観覧」と「ちゃんこ鍋を味わう」として計画致しました。詳細は同封案内書ご覧ください。会員，ご家族様，あるいは，ご友人のご参加を積極的にお誘いしております。同封のハガキでご連絡頂きますようにお願い致します。例年，最先端研究場所や製鉄所をはじめとする企業工場など、どちらかというと工学系卒業の皆様の関心を誘うであろう場所を見学会場所として選定致してまいりました。今回、役員内で「楽しい、和やかに」をキーワードに変えてみたらとの話が出ました。観光地・美術館・果物狩り・公共施設・プロ野球場の見学などが案出され、皆様からのご意見をお聞きしながら新しい方向に舵を切りたいと考えております。貸し切りバスでの移動なども挑戦したいと思います。今年も皆様のご参加をお待ちしております。

さて紙面を借りて「2026 年度工業会社員総会」に関してご報告します。
6 月 27 日、桐生にて開催され、今回から地域代表の代議員が賛否を投票する方法に変更されました。千葉代議員は増田善一が選挙で皆様から選任され総会に参加し一票を投じてきました。議事・結果等は工業会ホームページに掲載されますのでご覧ください。

末尾になりましたが本年も皆様のご協力を頂きながら当会を運営してまいりますのでどうぞよろしくお願い致します。　以上

2026 年度支部総会参加者

（千葉市生涯学習センター）

後列左より
原、細野、鈴木、大野、諏訪原
橋爪

中列左より
寺本、金子、大竹、佐野、田口
宮本

前列左より
武田、大河原理事長、荒木教授
増田、岸

♪♪　2026 年度千葉県支部見学会のお知らせ　♪♪

「新しくなった江戸東京博物館観覧」と「ちゃんこ鍋を味わう」

期日　2026 年 11 月 10 日火曜日　13 時から 18 時

詳細は同封の「見学会ご案内」案内資料をご覧いただきたく。参加費用が会員と一般参加で異なっています。また、観覧人数の事前予約や料理注文数の間違いになりますので参加申込ハガキの記入間違いがないように。お願い‼　返信はがきの電話番号とメールアドレスは丁寧にお書きください。

♪♪　25 周年記念会開催される　♪♪

諏訪原俊一（46K）

昨年 10 月の第 3 回役員会で支部再興 25 周年を祝う会を開催することが決まりました。記念講演会、記念品配布、旅行開催などの案が有りましたが、支部総会に併せて 25 周年を祝う会を開催することにしました。そこでオンラインの参加者にも対応でき、講演会のためのプロジェクターがあり、祝賀会もできる会場を探しました。ネットで前記の条件に見合う千葉市内のホテル等を選び、実際に足を運んで設備等の有無、交通の便や食事の内容などを検討した結果、総会は例年通り千葉市生涯学習センターで実施し、25 周年記念会を JR 千葉駅北口徒歩 1 分の「波奈本店」で行うこととしました。25 周年記念会当日、総会と講演会が終了した後、会場で、しばし、講演会講師の荒木教授に続きの質問をしたり、雑談をした後、16 時半頃三々五々、波奈本店に向かいました。総勢 16 名が参加しました。

波奈本店の会場は畳と机と椅子で、増田善一支部長(49P)と来賓 3 名が上席に、他はめいめいに着席。17 時に佐野武司（62W）役員の開会の辞と進行で会が始まりました。増田善一支部長が挨拶と来賓を紹介し、岸弘夫(32E)元千葉県支部長に乾杯の音頭を指名しました。岸元支部長から千葉県支部が本間昭(22E 平 27 年逝去)元支部長や佐野役員らの尽力で再興されたこと、そして久保田昇(40E)役員が会費を徴収するなら何か還元するものをとの意見で支部会報「わたらせ」が作られるようになったこと等、当時の話が紹介され、乾杯となりました。その後、大河原理事長に祝辞を頂き、歓談に入りました。頃合いを見て、荒木教授からスピーチを頂き、続いて佐野役員指名による全員の自己紹介と近況報告がありました。指名された者は、その場所か或いは皆が見える場所へ移動して近況報告等を行いました。波奈本店おすすめの「鮨会席　匠」に舌鼓を打ち、飲み、語り合ったひと時でした。

あっという間に予定の時間が過ぎ、武田昌久(35C)役員の中締め、その後、諏訪原が挨拶して会を終了しました。参加された会員の方々が楽しんで頂けたら幸いと役員一同思っています。

♪♪　2026 年度支部総会記念講演会報告　♪♪

宮本 操（49S）

日　時：2026 年 4 月 18 日 14：50～16：05
講　師：群馬大学大学院理工学府 荒木幹也教授
演　題：アンモニアでエンジンが回る～カーボンニュートラル実現に向けたエンジン屋の答え
聴講者：支部会員 18 名（内 Zoom 参加 3 名）、大河原工業会理事長

先ずロケットスレッド走行試験（室蘭工大との共同）の爆走動画の後で自己紹介。愛知県出身 52 歳、中学高校とパイロットになりたかった飛行機好きで趣味がラジコン。結果、エンジンが趣味と仕事になり大学では機械工学/航空宇宙工学を先攻し博士号取得後 2002 年群大助手に。先生は内閣府「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）」の第 1 期（2014 年～）、第 3 期（2023 年～）のサブテーマに採択されていて、現在は「アンモニア/水素によるスマートエンジン発電システム構築」をテーマに SIP に参加されています。

1. エンジン廻りの熱力学と圧縮比

「本日の講演は授業をやりたい」との事で「**質問①**/学生回答例等（赤字・薄字）」（**図 1**）があった。熱力学につき、化学系授業では第 1 法則（エネルギーは保存される）、第 2 法則（エントロピー増大の法則）を学びましたが、先生から実学的にエンジン廻りでの熱力学の解説が分かり易くあった。質問①の 1. は第 1 法則が熱と仕事は同じもので互いに変換可能。質問①の 2. は第 2 法則が方向性あって仕事（手をカサカサこする）は熱（温かくなる）に変わるが手を温めても手はカサカサ動かない。しかし、熱を仕事に変換する手立てがある。それは空気（ガス）。室温で空気は猛スピード約 500 m/秒で飛び回っていて気圧がある。ピストンにして空気を温めて動かすと仕事（力×距離）が取り出せる（**図 3**）。それは「エンジン」がやっていることで産業革命の時に発見された。

「**質問②（図 2）**」でエンジンに投入した熱を 100%仕事に変えることは出来ず、熱効率 30%の場合では残りの 70%は排ガス（熱）500℃とラジエターポンプでの冷却損失等になる。ガソリンエンジンにはピストンがありシリンダー内を往復運動してクランクを介して燃料の爆発力を回転運動に変える。燃料ガソリンは全体の 1/16 であり、ほとんど、空気でエンジンが動いているといえる。

トヨタ・プリウスのガソリンエンジンは熱効率 40%越え（世界初）を達成している。エンジン自体が効率よく回りすぎて熱をあまり出さないので、冬場に車内を暖める為の熱が不足するのでシートヒーターで小電力にて直接温める設計になっている。

今日、覚えて帰って欲しい言葉 1 つ、「圧縮比 ε」。 ガスを何分の 1 までつぶしたかを示すが、逆に言うとガスを何倍までのばしたかで、エンジンの性能を全て決めてしまう値（**図 5 の下図参照**）。 ε 値は、学生実験でのエンジンは 5.8、ガソリンエンジンで約 10、プリウスエンジンは約 14、ディーゼルエンジンでは約 20（エンジンの仕組みが異なる）。

2. 今まで検討してきた燃料別エンジン燃焼試験

1）メタンエンジン燃焼試験：空冷単気筒頂上弁式火花点火機関にてメタンを主成分とする CNG（圧縮天然ガス）を用いた試験を実施。トラック等で利用されている。

燃焼により CO2 と H20 が発生する。大気中の CO2 は現在 0.04%で産業革命の時で 0.03%以下と言われている。

2）水素ジェットエンジン燃焼試験：マッハ 5 を目指すエンジン研究で、JAXA 大樹試験場での地上燃焼試験に音響計測で参画。燃焼後は H20 のみ発生。

3）ガソリンエンジン燃焼試験：空冷単気筒頂上弁式火花点火機関にて、機械プログラム学部 2 年生の学生実験で実施していて、熱効率を計測する。

4）プラスチック燃料でのハイブリッドロケット試験（室蘭工大共同研究）：固体ロケットと液体ロケットの中間的位置づけ、新幹線規格線路上のスレッド（台車）をロケットモータで時速 300 キロまで加速させる。講演開始時に上映した爆走動画がそれ。燃焼により CO2 と H20 が発生。

5）アンモニアエンジン燃焼試験：ディーゼルエンジンから改造した空冷単気筒頂上弁式火花点火機関にてガソリンならノッキングするような高圧縮比条件まで実験を実施。研究室で上手くまわる様になるのに 3～4 年かかっている。

3. 炭素含有燃料とカーボンニュートラル燃料、なぜ燃料を燃やす必要があるのか。

「**質問③**」、人類がこれまでに掘り起こした石油の体積は、富士山の何倍か？ 4 択（100 万倍、1 万倍、100 倍、1 倍）で正解は約 1 倍、正解者はいなかった模様。

石油は古代の生物だったことからその体積は無尽蔵というわけではない。**図 3** に示すとおり、燃料を燃やすと熱が出て、ピストンの空気を温めることで仕事をして車が動くし電気が作れる。 燃やすことはエネルギー消費量が増えることになり、平均寿命が延びることと相関している。**図 4** の左図で日本の 1890 年から 1990 年までの消費量と平均寿命の関係があり、1970 年頃から再度長寿化方向へ。**図 4** の右図で世界各国のエネルギー消費量と平均寿命の関係からエネルギー浪費国家群は窮乏国家群より平均寿命が長いことがわかる。「燃焼の反対の反応」がある。それは光合成であり、太陽光で炭水化物を生み出すこと。エネルギーの基はすべて太陽のエネルギーで有り、再生エネルギー（太陽光、風力、水力、波力）、バイオマス（バイオエタノール等）、化石燃料（天然ガス、石油、石炭等）がそうです。

4. なぜアンモニアエンジンなのか

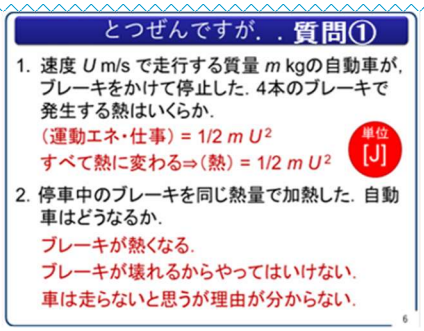

図 1

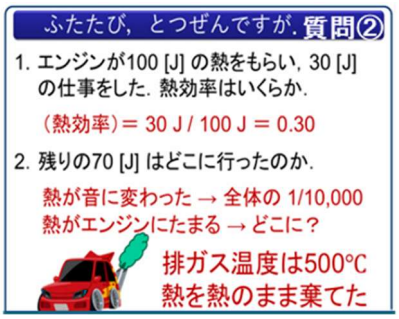

図 2

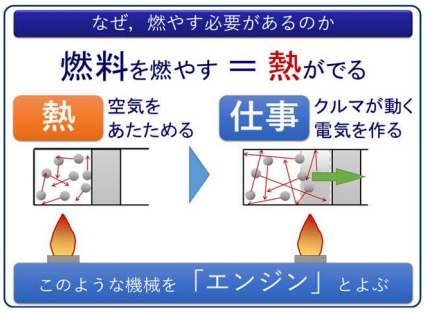

図 3

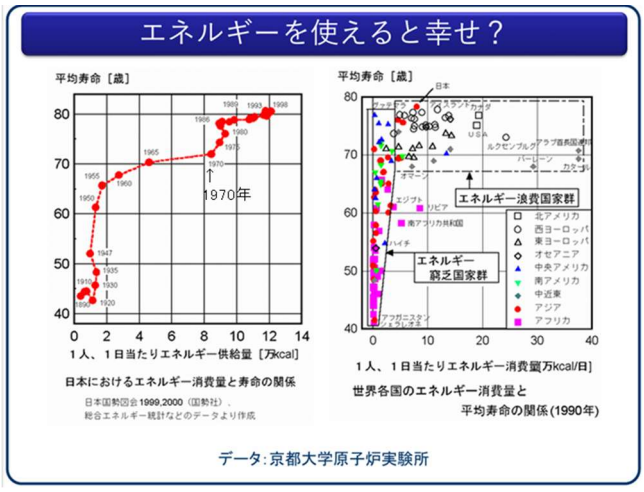

図 4

内閣府プロジェクト SIP では再エネの利用拡大を重要目標の一つとして掲げている。第 3 期ではそのアプローチを太陽光や風だけではなく、「いかに無駄なく賢く使うか」というシステム全体の最適化に焦点をあてていて、その取組みの 1 つがアンモニアの利用です。

再生エネルギーで水を電気分解して水素を製造し、ハーバー・ボッシュ法で窒素と反応させてアンモニアを製造する。加圧して液化させ体積を 1/1000 まで縮減させて「アンモニア」として貯蔵する。「水素」より取扱性と輸送性が高いし、何よりもプロパンのインフラが使えるのが大きい。アンモニアは非常に燃えにくいので改質器でアンモニアの一部（全体の 3 割）を水素に戻してまわす。アンモニアは圧縮比を 20 まで高められるので、圧縮比を高めて温度・圧力を高める考えで検討している（**図 5**）。

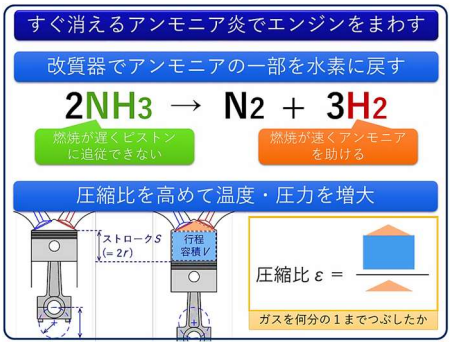

図 5

さらにアンモニア/水素割合の詳細検討やアンモニアスマート発電に必要なエンジン発電効率の予測方法などの数式化モデルを検討している。エンジン発電効率（熱効率）の予測では、圧縮比、モル数、燃焼効率、等容度の影響を 1 枚にまとめて**図 6** に示す。運転限界域でみると低圧縮比（ε＝16．5）よりも高圧縮比（ε＝20．3）が併用水素割合は極めて少なくて済み、発電効率は主要な効率項目の積で正確に予測できた。

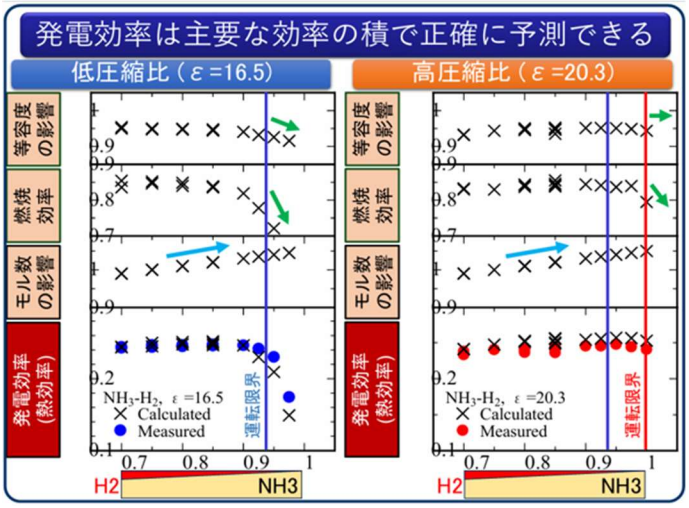

図 6

最後にスライドで本講演の纏めがあり、質疑応答になりました。

5.　質疑応答

・ 実験で排ガス中の残存アンモニアはどの程度ですか、また、触媒で減らせますか？

→ 0.3%ほど残っている。触媒は排気系にセットして減らすのですが、完全に燃やすのが一番良い。どこからアンモニアが出てくるかというとピストンとシリンダーの間に 0.03mm の隙間がありガスが燃えずに出てくる。4 月から検討しているが、現状比で 7～8 割減らせると思う。

・ エンジンで用いられる水素はどんな水素ですか？

→ 再エネ由来のグリーン水素、化石燃料から SMR 法（水蒸気メタン改質法）を使うグレー水素、化石燃料由来だが CO2 を回収・貯留するブルー水素などがある。もとの水素によりアンモニアの呼び名が変わり、水素源がグリーンならグリーンアンモニアと呼ばれる。

・ セメント製造では原料によりバーナーを変えて対応するが、エンジンを変える必要はあるか？

→ エンジンを変えずに動かす方法を考えている。それは少し水素ガスを入れる方法で、1～2 割入れて検討している。 では、水素添加法と単体燃焼法のどちらになると考えますか？

→　純粋にアンモニア単体を燃やすだけでやりたいので研究している。火花を普通の 30 倍の強い火花を用いる方法です。

・ エネルギー源として NH3 利用は全体の中でどのくらいの割合を占めるとお考えですか？

→　占める割合の答えは難しいが、大型船舶用エンジンや発電用途などが考えられる。愛知県の碧南火力発電所は世界で初めて大規模実証実験に成功し商用運転に向けてインフラ整備が進んでいるし、NH3 燃料アンモニア輸送大型タンカーがまもなく就航する。

ご講演は解りやすくて皆様全員に好評でした。25 周年記念会への移動の合間や記念会にて参加者から多くの質問等がありましたので、ご講演時間がもう少し欲しかったです。現在、SIP 中間審査が済んだところと思いますので、最終年での我が国のカーボンニュートラル戦略に直結する具体的な社会課題解決（社会実装）の達成を心より祈念しています。　　以上

編集担当より：本誌「わたらせ」の原版はカラーで作成されていますが会員への郵送版は印刷費用の節約のためモノクロとしています。カラー版を希望する会員はメールにて下記まで申し出ください。返信メールにてカラー版を送ります。本会誌では皆様よりの投稿・情報をお待ちしております。E メールまたは手書き郵送で下記宛お送り下さい。

E メールの場合：　nob-kbt129@ksn.biglobe.ne.jp

郵送の場合：〒285-0864　佐倉市稲荷台 3-3-22　久保田 昇（40E）（編集担当）宛