

第 93 回定時総会

【参考資料】

平成 29 年度日本エネルギー学会表彰 受賞者と業績

平成29年度日本エネルギー学会各種表彰受賞者

○ 学会賞(学術部門)

- ・ C1化学の新規触媒開発および触媒プロセスの創成

富山大学 椿 範立

- ・ 流動層エネルギー転換技術の高度環境対応化への貢献

新潟大学 清水 忠明

○ 学会賞(技術部門)

- ・ 対向流燃焼方式を適用した廃棄物発電技術の開発

JFEエンジニアリング株式会社

○ 進歩賞(学術部門)

- ・ 熱処理による固体炭化水素燃料の高性能化技術開発

国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所 吉田 貴紘

- ・ エネルギー変換に利用する水素化・脱水素化触媒の微細構造の役割に関する研究

日本大学 梅垣 哲士

○ 進歩賞(技術部門)

- ・ 褐炭を原料とした石炭スラリー製造技術「JCF®プロセス」の開発

日揮株式会社

○ 論文賞

- ・ 資源有効利用を考慮したバイオマスエネルギーシステムの定量評価

東北大学 古林敬顕、中田俊彦

- ・ Potential of Amine-based Solvents for Energy-saving CO₂ Capture from a Coal-fired Power Plant

公益財団法人地球環境産業技術研究機構 Kazuya GOTO、Firoz Alam CHOWDHURY、
Hidetaka YAMADA、Takayuki HIGASHII

○ 奨励賞

第26回年次大会発表

- ・ Loy Yang 炭乾留による性状変化

新日鉄住金エンジニアリング株式会社 今村 彰伸

- ・ Ni担持鶏糞触媒を用いたバイオマスタールの低温改質

群馬大学 神成 尚克

- ・ 水素吸蔵合金を用いた熱化学式水素昇圧システムの開発

株式会社神戸工業試験場 鶴井 宣仁

- ・ 製鉄所副生ガス利用のインテグレーション

岡山県立大学 井上 秀一郎

- ・ 対向流型吹き込み方式を適用したストーカ式廃棄物焼却炉のNO_x低減メカニズムに関する考察

JFEエンジニアリング株式会社 薄木 太一

第54回石炭科学会議発表

- ・ 脱硫工程で副生する石こう中未燃カーボンの流入メカニズムの検討

株式会社神戸製鋼所 岡 高憲

第25回微粒化シンポジウム発表

- ・ 航空エンジン用希薄ステーシングバーナの予混合管内可視化計測における光屈折補正

法政大学 上坂 峻也

第12回バイオマス科学会議発表

- ・ Cu/ゼオライト触媒を用いて酢酸からBTXへの高選択的変換

弘前大学 Surachai Karnjanakom

○ 功績賞

- ・ 本会の発展に対する功績

元当会会長、東京ガス株式会社 村木 茂

○ 学会賞（学術部門）

受賞者 富山大学 椿 範立

業績 C1化学の新規触媒開発および触媒プロセスの創成

同氏の研究対象はC1化学、即ち天然ガスや石炭、バイオマスからの合成ガスを用いて液体燃料を製造する技術、X T Lに関するものである。業績は次の4項目に分類できる。1) カプセル触媒の設計およびイソパラフィンの一段合成への応用、2) 超臨界相/液相F T合成における反アンダーソン・シュルツ・フローリー（反A S F）炭化水素分布の実現、3) 新規低温メタノール合成法の確立、4) ジメチルエーテルからエタノールを製造する新しいエタノール合成法。1) ではナノ細孔を有する固体酸触媒膜をF T合成触媒ペレット表面に緻密に形成させる事により、先ずペレット触媒上でパラフィンを生成させ、次に膜での異性化と水素化分解で、イソパラフィンを高い収率で得ることに成功している。2) ではF T合成を超臨界ヘキサンあるいはペンタン中で行い、C5-C16等のオレフィンを少量添加することでC20以上のワックスの収率を飛躍的に増加させ、世界で初めて反A S F分布則の実現に成功している。3) では合成ガスを130℃という低温でメタノールに高効率で転換できる新規合成ルートを見出している。4) では混合触媒およびカプセル触媒を用いてジメチルエーテルからエタノールへというエステルを経由する新しい合成方法を考案している。

以上のように同氏はC1化学の反応と触媒の創成に成功し、F T合成の分野で世界的な貢献をしており、その業績は日本エネルギー学会・学会賞（学術部門）受賞に値する。

受賞者 新潟大学 清水 忠明

業績 流動層エネルギー転換技術の高度環境対応化への貢献

同氏は、これまでに石炭、バイオマス、廃棄物等を燃料に用いる流動層エネルギー転換技術の高度環境対応化に大きく貢献した。具体的には、常圧流動層石炭燃焼において、酸性雨原因物質（SO_x、NO_x）、温室効果ガス（N₂O）の発生・低減機構解明に貢献し、また流動層廃棄物燃焼の新規なダイオキシン類対策を提案した。加圧流動層燃焼においては、電源開発株式会社の71MWe実証試験グループと共同で試験結果の解析を行い、炉内での脱硫剤の摩耗速度の評価と、摩耗を伴う粒子による脱硫反応モデルの提案を通じて炉内脱硫機構の解明を進め、学術・産業上の貢献をした。さらに、酸化カルシウムを吸収剤に用いて2塔式流動層循環系を反応器とした新規省エネルギー型CO₂分離プロセスを世界に先駆けて提案したことは、世界的に研究開発の新しい潮流を生み出した。同氏による貢献は世界的に認知されており、複数の著名な流動層関連の国際会議のAdvisory Board委員になっている。また、国内では政府系機関のエネルギー研究開発プロジェクトや地方自治体の廃棄物焼却炉の建設に際し、各種委員会の委員長、副委員長、委員として参画し、社会に貢献した。

以上のとおり、同氏は、流動層エネルギー転換技術へ学術上の多大な貢献をしたとともに、エネルギー関連の大きな社会貢献をしたことから、学会賞(学術部門)にふさわしいと考えられる。

○ 学会賞（技術部門）

受賞者 JFEエンジニアリング株式会社

業績 対向流燃焼方式を適用した廃棄物発電技術の開発

近年の廃棄物焼却施設には環境負荷低減に加え、電力供給の役割も強く望まれている。その一方策として、多くの施設で設置されている触媒脱硝反応塔を省略することが挙げられる。触媒脱硝反応塔では焼却過程で生成した蒸気の一部を使用し、排ガスを適温まで昇温している。焼却炉出口においてNOx濃度を規制値以下に抑制できれば、排ガス昇温に使用している蒸気を発電利用可能となる。一般的に燃焼排ガスの低NOx化には低空気比燃焼が必須となるが、廃棄物は組成が不均一で発熱量の変動も大きいため、空気比低減により燃焼が不安定となり、COガスに代表される未燃成分が発生しやすくなる。このため、低空気比での安定燃焼とNOx低減を両立させるのは困難であった。

受賞者はこれらを両立させる燃焼方式を鋭意研究し、「対向流燃焼方式」をストーカ式焼却炉に適用することで焼却炉出口NOx濃度を低減可能な技術を開発した。本方式により焼却炉出口NOx濃度は50ppm以下に低減可能なため、多くの廃棄物焼却施設において触媒脱硝反応塔が不要となり、発電量が10%程度増加する。以上の技術開発は数値解析と施設規模3トン/日の実証試験機による性能評価を経て、施設規模120トン/日の実用機において実現するに至った。このように本開発は廃棄物焼却施設、特に発電需要に大きく貢献する技術であり、本会の学会賞（技術部門）に値する。

○ 進歩賞（学術部門）

受賞者 国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所 吉田 貴紘

業績 熱処理による固体炭化水素燃料の高性能化技術開発

同氏は、石炭、木質バイオマス等の固体炭化水素燃料を熱分解近傍温度の熱処理で高性能化し、発電や熱利用において利便性を高める研究に取り組んできた。石炭に対しては、軟化開始温度付近の熱処理と有機溶媒抽出を組み合わせることで無灰炭（ハイパーコール）を製造し、ガスタービンへ直接燃焼可能な固体燃料に高性能化する研究に取り組んだ。その結果、安価な工業溶媒を用いる製造方法や最適な炭種を選定する指標等を明らかにした。木質バイオマスに対しては、250℃前後の半炭化（トレフアクション）温度域の熱処理とペレット造粒処理の組み合わせによるトレフアクション燃料製造に取り組み、エネルギー密度や耐水性に優れる燃料の製造条件を明らかにした。同氏は民間企業と共同で国内初のトレフアクション燃料製造実証プラントを建設して、生の木質バイオマスからトレフアクション燃料の連続製造に成功した。また燃料の小規模熱利用実証を通じてトレフアクション燃料が利便性に優れることを示した。さらに、高含水率な木質バイオマスの事前処理法として、機械的圧縮で連続的に脱水する装置を試作し、木質バイオマス中の自由水の大半を省エネルギーで除去し、含水率のばらつきを最小化できることを明らかにした。

これらの業績は、石炭、木質バイオマス等固体炭化水素燃料の高効率利用に大きく貢献しているものと認められ、本会の進歩賞（学術部門）に値する。

受賞者 日本大学 梅垣 哲士

業績 エネルギー変換に利用する水素化・脱水素化触媒の微細構造の役割に関する研究

同氏は、一貫して水素やその他低分子（CO, CO₂, CH₃OH, NH₃BH₃など）のエネルギー媒体変換触媒の開発研究を行い、次世代のエネルギー媒体として期待される水素、あるいは二酸化炭素を利用可能にする化学プロセスについて精力的な研究を進めた。また化学プロセスで利用される触媒を合成するうえで、ナノ～サブナノサイズに形状を制御する技術を活用し、その微細構造が変換効率あるいは生成効率にいかに関与するかに関する研究を行い、微細構造と機能の関係を明らかにするという新規な研究分野を開拓した。これらの関係を明らかにする上で、微粒子触媒の開発、あるいは規則性構造材料である球状中空体の合成にも取り組んだ。

第一の成果として、高密度に水素を含有し、室温でも高純度な水素が得られるアンモニアボランから水素を取り出す触媒の酸化物球状中空粒子の合成に関する成果、第二の成果として、アンモニアボランから水素を取り出すための材料として、シリカをベースとする固体酸の球状中空粒子に関する成果が上げられる。これらの成果を踏まえ、第三の成果として液相還元を利用するアンモニアボランからの水素発生あるいは二酸化炭素水素化金属微粒子触媒の開発に成功した。

同氏独自の方法で金属-酸化物複合体、複合酸化物、あるいは金属微粒子触媒の調製と設計法を確立したことは進歩賞（学術部門）に相応しい業績である。

○ 進歩賞（技術部門）

受賞者 日揮株式会社

業績 褐炭を原料とした石炭スラリー製造技術「JCF®プロセス」の開発

石炭は、最も安価な燃料であり世界の一次エネルギーの約 30%を占めている。一方、世界の石炭可採埋蔵量の約 50%は低品位炭とよばれる亜瀝青炭と褐炭である。低品位炭は含水率が高く低発熱量の上に、自然発火性が高いことから山元発電に利用が限られている。受賞者は、経済発展に伴い天然ガス生産量が減り、埋蔵量が多い低品位炭の有効利用が期待されているインドネシアに実証プラントを建設し、褐炭から石炭スラリー（JCF）を製造し、発電する実証試験を実施した。JCF プロセスの主要技術は亜臨界水による褐炭の改質とスラリー化であり、JCF の製造実証試験では、商業装置の候補炭を用いて、延べ約 10,000 時間の実証試験を実施し、商業装置の設計データを取得した。また、発電実証試験では、発電用燃料としての認定を受けるためにインドネシアの国営電力公社との間で取り決めた全ての試験項目をクリアした。

JCF は、重油などの液体燃料と同様にローリーやパイプラインでの輸送とタンク貯蔵が可能であること、輸送と貯蔵中に粉塵の飛散や自然発火の危険性がないことなど、輸送、貯蔵、環境、および安全性の面で優れている。また、原料の褐炭に比べて全水分は低く、高い発熱量を有するとともに、揮発分は改質によって減るものの、瀝青炭と同等以上に残っているため、良好な燃焼性を有している。JCF プロセスの開発で得られた知見は、褐炭の改質に限らず、亜臨界水利用技術の実用化に貢献できると考えられ、その業績は本会の進歩賞（技術部門）に値する。

○ 論文賞

受賞者 東北大学 古林 敬顕, 中田 俊彦

業績 資源有効利用を考慮したバイオマスエネルギーシステムの定量評価

バイオマスからバイオ燃料を得るシステムでは、収集、運搬、前処理等の各工程でエネルギーを消費するので、システム全体でエネルギー収支を評価する必要がある。バイオマスエネルギーシステムを相対的に評価する従来の指標として、得られるバイオ燃料と消費する化石燃料のエネルギー量の比で定義されるエネルギー収支比が広く用いられている。しかしながら、この指標では、バイオマスの一部で化石燃料を代替すると値を大きくすることができるが、得られるバイオ燃料の量が減少することになる。このように、システム内で化石燃料代替の資源として消費されたバイオマスの資源量が考慮されていないという問題がある。そのため、より実用的にバイオマスエネルギーシステムを評価するためには、バイオマス資源の有効利用を評価することができる新しい評価指標が求められている。

筆者らは、バイオマスエネルギーシステムのエネルギー評価指標として、資源有効利用率と化石燃料削減率を提案した。これらの指標は、単位量あたりの資源の高位発熱量から得られるバイオ燃料の正味エネルギー量と代替される化石燃料の正味エネルギー量でそれぞれ定義される。ケーススタディとして、提案した指標を用いて木質バイオマスエネルギーシステムを評価、比較した。その結果、本指標では、バイオマス資源の有効利用を定量的に明らかにすることで、従来のエネルギー収支比とは異なる傾向を示した。また、提案した指標を用いて、システム全体の性能向上に求められる条件を示した。

以上のように、本論文は、バイオマスエネルギーシステムの資源有効利用を定量評価することができる実用的なエネルギー評価指標を新たに提示したもので、本会論文賞に値する。

受賞者 公益財団法人地球環境産業技術研究機構 Kazuya GOTO, Firoz Alam CHOWDHURY,
Hidetaka YAMADA, Takayuki HIGASHII
業績 Potential of Amine-based Solvents for Energy-saving CO₂ Capture from a Coal-fired
Power Plant

二酸化炭素の分離回収技術である CCS (Carbon dioxide Capture and Storage) は、再生可能エネルギーやエネルギー利用の高効率化とともに、温室効果ガスである二酸化炭素 (CO₂) の排出削減に向けた重要技術として注目されている。特に、大規模な CO₂ 排出源である火力発電所を対象に、燃焼排ガスから化学吸収法を用いて CO₂ を分離回収し地中に貯留する一連のシステムは、他の温暖化対策技術が成熟するまでのブリッジングテクノロジーとして早期実用化が期待される。しかし、CCS による CO₂ 削減コストは依然高く、コスト全体で大きな割合を占める CO₂ の分離回収に対して、より省エネルギー・低コストな新規技術が求められている。

筆者らは、アミン系吸収液による火力発電所燃焼排ガスからの CO₂ 分離回収について、消費エネルギー削減に向けたアミン系吸収液の可能性を検討した。具体的には、アミン系吸収液の CO₂ 溶解度を CO₂ 吸収反応をもとに著者ら独自の方法によりモデル化し、CO₂ 分離回収プロセスおよび CO₂ 回収型石炭火力発電システムのエネルギー収支を解析した。その結果、CO₂ 分離回収の所要熱エネルギーの削減には、吸収液の CO₂ 回収容量を大きくすることや吸収熱を小さくすることが効果的であることを明らかにした。また、CO₂ 濃度 12% の大気圧条件下の燃焼排ガスに対して、所要熱エネルギー 2 GJ/t-CO₂ の可能性を示すとともに発電効率の低下を 7.2%pt. まで抑制できることを示した。これらの数値は、既存の化学吸収液の性能を考慮すると、著者らが述べたとおり化学吸収液の更なる高性能化が期待できることを意味している。

以上のように、本論文は石炭火力発電所を対象としたアミン系吸収液による CO₂ 分離回収技術の適用において、エネルギー消費および発電効率の低下抑制に対するアミン系吸収液の可能性を明らかにし、CO₂ 分離回収技術の研究開発や CCS 実用化検討等の進展に資する知見を提供しており、本会論文賞に値する。

※対象論文は、J-STAGE に公開しておりますので、下記から無料で閲覧できます。

<http://www.jstage.jst.go.jp/browse/jie/-char/ja/>

○ 奨励賞

【第 26 回年次大会発表】

受賞者 新日鉄住金エンジニアリング株式会社 今村 彰伸
業績 Loy Yang 炭乾留による性状変化

同氏は第 26 回年次大会（平成 29 年 8 月 1、2 日）の研究発表において優れた成績と認められました。

受賞者 群馬大学 神成 尚克
業績 Ni 担持鶏糞触媒を用いたバイオマスタールの低温改質

同氏は第 26 回年次大会（平成 29 年 8 月 1、2 日）の研究発表において優れた成績と認められました。

受賞者 株式会社神戸工業試験場 鶴井 宣仁
業績 水素吸蔵合金を用いた熱化学式水素昇圧システムの開発

同氏は第 26 回年次大会（平成 29 年 8 月 1、2 日）の研究発表において優れた成績と認められました。

受賞者 岡山県立大学 井上 秀一郎
業績 製鉄所副生ガス利用のインテグレーション

同氏は第 26 回年次大会（平成 29 年 8 月 1、2 日）の研究発表において優れた成績と認められました。

受賞者 JFE エンジニアリング株式会社 薄木 太一
業績 対向流型吹き込み方式を適用したストーカ式廃棄物焼却炉の NOx 低減メカニズムに関する考察

同氏は第 26 回年次大会（平成 29 年 8 月 1、2 日）の研究発表において優れた成績と認められました。

【第 54 回石炭科学会議発表】

受賞者 株式会社神戸製鋼所 岡 高憲
業績 脱硫工程で副生する石こう中未燃カーボンの流入メカニズムの検討

同氏は第 54 回石炭科学会議（平成 29 年 10 月 18、19 日）の研究発表において優れた成績と認められました。

【第 25 回微粒化シンポジウム発表】

受賞者 法政大学 上坂 峻也
業績 航空エンジン用希薄ステージングバーナの予混合管内可視化計測における光屈折補正

同氏は第 25 回微粒化シンポジウム（平成 28 年 12 月 19、20 日）の研究発表において優れた成績と認められました。

【第 12 回バイオマス科学会議発表】

受賞者 弘前大学 Surachai Karnjanakom
業績 Cu/ゼオライト触媒を用いて酢酸から BTX への高選択的変換

同氏は第 12 回バイオマス科学会議（平成 29 年 1 月 18、19 日）の研究発表において優れた成績と認められました。

○ 功績賞

受賞者 元当代会長、東京ガス株式会社 村木 茂
業 績 本会の発展に対する功績

村木 茂氏は、昭和 47 年（1972 年）東京大学工学部工業化学科を卒業後、東京ガス株式会社に入社され、平成 16 年 4 月より常務執行役員、22 年 4 月より代表取締役 副社長執行役員、26 年 4 月から副会長を務められ、東京ガス株式会社の経営陣の中核として経営諸施策の策定・遂行に携わられた。上流から下流に至る LNG チェーンの構築により、低炭素社会の実現等に貢献し、公共利益の増進に多大なる功績を収められた。

さらに、(社)日本ガス協会理事、(社)日本エネルギー学会会長、内閣府 戦略的イノベーション創造プログラムエネルギーキャリアプログラムディレクターをはじめとした、外部団体での活動等により、我が国のエネルギー産業の発展に大きく貢献したことが認められ、平成 29 年春の褒章で、藍綬(らんじゅ)褒章を受章された。

また、日本エネルギー学会においては、2007 年 2 月～2011 年 2 月に副会長として、2011 年 2 月～2013 年 2 月には会長として、当会の発展に貢献された。会長就任直後に東日本大震災に見舞われたが、2011 年 7 月には学会の地方組織である東北支部を新たに設立し 4 支部体制とした。学会 90 周年にあたる 2012 年には記念大会開催や学会誌記念号発刊など記念行事を遂行した。また、当時赤字であった学会収支の改善に向けて、総合的な収支改善策をまとめ、学会の収入増と学会運営費の削減により黒字化を実現した。

以上のように、村木 茂氏は当会の発展に大きく寄与したことに加えて、国のエネルギー政策やエネルギー業界の発展に取り組み、その業績は功績賞に値する。