

学会賞 (学術部門)

独立行政法人 産業技術総合研究所 なりた ひでお
成田 英夫

メタンハイドレート資源からの天然ガス生産手法の開発に関する研究

メタンハイドレートは、我が国の周辺海域にも、多く存在すると推定され、エネルギー資源に乏しい我が国のエネルギーセキュリティ向上に資する次世代クリーンエネルギー資源として、脚光を浴びている。このメタンハイドレート資源から天然ガスを生産するため、2001年度から2018年度の18年間に及ぶ「我が国におけるメタンハイドレート開発計画」が開始された。

同氏はこのナショナルプロジェクト策定に中心的役割を果たすとともに、プロジェクトにおいては陸域や海底の地層内に固体として存在するメタンハイドレートを分解して効率的に生産する新たな技術開発を主導した。採掘現場の条件を模擬する生産シミュレータを開発し、各種採取手法について生産性、経済性等を解析・比較検討して、「減圧法」がメタンハイドレート資源に対して最もエネルギー効率、経済性に優れた手法であることを明らかにした。そして2007年にカナダでの陸上産出試験において、「減圧法」によって実際のメタンハイドレート貯留層から、連続的にメタン生産が可能であることを実証した。これは、メタンハイドレート実用化につながる、同プロジェクトにおける最も顕著な研究成果となっている。

また、プロジェクトにおいて構築した研究基盤、研究資源を活用して、産業界、大学から広く研究人材を受け入れ、将来のメタンハイドレート開発、生産を支える人材育成の面においても極めて大きな功績を挙げている。

以上の業績により、同氏は本会、学会賞（学術部門）に値する。

もりとみ ひろし
岐阜大学 守富 寛

石炭利用技術における環境影響物質の排出挙動解明と対策技術に関する研究

同氏の主な業績は、流動層、石炭液化、燃焼・ガス化に関わる研究業績ならびにエネルギー・環境分野での国内外における貢献に大別できる。研究業績には、流動層内壁・粒子間伝熱係数の測定、流動層の共振周波数の推算と検証、石炭液化固液流動層の層逆転現象の実験・理論的解明、連続石炭直接液化装置の運転、石炭液化時の水素移動の役割をする溶剤に関する研究、高圧水添液化と水素化溶剤液化との相違解明、高圧三相流動層の流動化状態解明、液化反応の各反応過程の実験的に追跡、流動層石炭燃焼の N_2O の生成挙動とその抑制技術の開発、加圧流動層石炭燃焼条件での NO_x 生成挙動、RDF燃焼過程での塩素挙動の解明、燃焼・ガス化プロセスにおける微量金属成分のフィールド調査や除去技術・分析技術の開発、石炭燃焼からの水銀に分配挙動、廃棄物の低温ガス化時におけるタール除去、高効率発電システムの予測シミュレータの開発等があり、いずれの研究成果も国内外で高い評価を得ている。

一方、エネルギー・環境分野での国内外における貢献に関しては、日本エネルギー学会等各種学会への貢献の他、 N_2O 国際ワークショップ、アジア・太平洋環境ネットワーク会議、中日流動層シンポジウム、国際水銀専門家会合等の主催者や各種政府・地方自治行政にも精力的に取り組み、日本のみならず国際的な場で、クリーンコールテクノロジーの進展に貴重な足跡を残されている。

以上の業績により、同氏は本会、学会賞（学術部門）に値する。

学会賞 (技術部門)

株式会社 東芝 電力システム社

樹脂軸受の実用化による水力発電機器の効率向上

水力発電は発電時に二酸化炭素を排出しないクリーンな再生可能エネルギーで、低運転コスト、電力供給の対応に優れるなどの種々の特長がある。東芝は1894年に国内初の事業用水車発電機を製作して以来、水力発電システムの性能向上を精力的に推進し、高効率で環境負荷の低い水力発電システムを世界中に提供し、高い評価を得ている。

近年、環境負荷低減への要求がますます強くなり、水力発電システムにおいてもさらなる効率向上が求められている。そこで、水力発電機器にこれまで使用してきたホワイトメタル軸受に代わる高性能の樹脂軸受を開発した。開発ポイントは次の3点である。

- 1) 低摩擦係数、耐摩耗性に優れるセラミックス充填四ふっ化エチレン樹脂の採用、
- 2) 樹脂と金属の接合界面に熱応力緩和機能とアンカー効果を併せ持つ接合技術、
- 3) 金型を必要とせず、曲面成形が容易にできる静水加圧法、さらに量産性に優れるハイドロ・フォーミング法による製造技術。

その結果、従来のホワイトメタル軸受と比較して使用限界面圧・周速が約2倍に向上した上、低摩擦であるため軸受損失が30%低減、発電効率が約0.1%向上した。また、耐摩耗性・耐焼付き性の向上により、補修・メンテナンスサイクルと寿命も延長した。すでに国内外で200プラント以上の適用実績を積み、今後も適用拡大が見込まれている。

以上の業績により、本会、学会賞(技術部門)に値する。

財団法人 石炭エネルギーセンター
新日鉄エンジニアリング株式会社
バブコック日立株式会社
三菱化学株式会社
独立行政法人 産業技術総合研究所

石炭部分水素化熱分解技術の開発

石炭部分水素化熱分解技術は、石炭ガス化(部分酸化)反応と熱分解反応を組み合わせた、油併産を含む高効率な石炭転換技術である。石炭処理量20t/d規模のパイロットプラントの建設、試験研究を実施し、世界最高レベルのエネルギー効率(商用規模プラントに換算して85%以上)達成の目処をつけ、併産油の収率や品質も目標値(収率;対原料石炭5wt%以上、品質;360℃以下溜分80%以上)を達成することによって、石炭熱分解ガス化プロセスを確証した。更に、900時間超の長期連続運転を達成したことにより、プロセスの安定性を証明することができた。

本システムを電力、鉄鋼、化学等の各産業界融合型複合事業の中核設備に適用し、合成ガスや併産油等の原燃料を製造、供給することにより地域全体のエネルギー効率・物流効率を向上させる可能性を示した。

本技術は、揮発分の高い褐炭の熱分解によりメタン増産が可能と推算されることから、代替天然ガス(SNG)製造に適した技術である。産炭国で本技術によりSNGを製造し、エネルギー需給緩和を図るとともに、日本にLNGとして輸入することも可能になる。資源輸入国である我が国において、低品位炭等の石炭資源を高効率でクリーンな原燃料に転換できる本技術を確立したことは、我が国のエネルギーセキュリティーの確保やエネルギー環境問題の解決に貢献できるものである。

以上の業績により、本会、学会賞(技術部門)に値する。

進歩賞 (学術部門)

新潟大学 こだま 児玉 たつや 竜也

高温太陽集熱による水熱分解ソーラー水素製造技術の開発

太陽日射の豊富な海外のサンベルト地域では、既に大型太陽集光器による太陽熱発電が導入されているが、これらの大型太陽集光器を用いて得られる1000℃以上の高温太陽集熱を、電力ではなく水熱分解サイクルでソーラー水素へ直接転換する熱化学プロセスの開発も活発化している。この分野で、同氏は、ジルコニア担持フェライト(他金属置換鉄系酸化物)を媒体として、二段階反応を1400℃以下でのサイクル化することに世界で初めて成功した。それ以降、サンベルトを有する欧米諸国で、これを利用・応用したソーラー水熱分解器の開発プロジェクトが活性化している。

さらに同氏は、自身で2種類の異なるコンセプトのソーラー水熱分解器を考案し、小型太陽集光器あるいはサンシミュレータを用いた性能試験を行って、その作動原理を実証した。特に金属酸化物微粒子の内循環流動層を用いたソーラー水熱分解器は、高効率化・大型化が有望視されている。

同氏の研究成果は、サンベルトから遠く離れた日本が太陽エネルギーを渡洋輸送して利用するための基礎技術としても重要である。

このように、同氏は太陽集熱燃料化のパイオニアであり、学術およびその応用面で高い成果をあげている。

以上の業績により、同氏は本会、進歩賞(学術部門)に値する。

早稲田大学 せきね 関根 やすし 泰

化石資源からの水素・合成ガス製造のためのプロセスおよび触媒の開発

同氏は、石炭および天然ガスをはじめとする化石資源の有効利用の観点から、これら化石資源の水素・合成ガスへの転換について精力的に研究を行ってきた。この研究は下記の3つに大分される。

石炭の水蒸気ガス化による水素/合成ガス製造において、灰分、炭素構造とガス化反応速度との関係を明らかにし、またその際の灰分の放出挙動についても詳細な検討を行った。

天然ガスならびに他の炭化水素やバイオマスエタノールなどからの水蒸気改質による水素/合成ガス製造において、独創的な触媒を開発し、低温で高い活性を有し、炭素析出が低く安定した活性を発現しうる触媒を見いだした。

天然ガス、バイオマスエタノールならびに炭素資源の水蒸気改質による水素/合成ガス製造プロセスにおいて、電場を印加することにより常温あるいは低い温度で反応を選択的に進行させうることを見だし、その応用展開を図った。

これら化石資源からの水素および合成ガスの製造においては、CあるいはCH_xとH₂Oの反応を中心として、触媒性能の向上、非在来型触媒の開発、電場やプラズマの併用といった新しい手法によって高活性化・低温化を実現しており、いずれも非常に新規性の高い仕事である。

以上の業績により、同氏は本会、進歩賞(学術部門)に値する。

進歩賞 (技術部門)

株式会社 タクマ

水素メタン2段発酵による焼酎粕処理・エネルギー回収システムの開発

焼酎の生産において、蒸留過程で発生する有機物を含む残渣は焼酎粕と呼ばれ、含水率は90%以上で腐敗しやすいため保存性が悪く、その処理方法が課題である。焼酎製造には蒸留工程等で熱エネルギーを必要とする。そこで、焼酎粕に含まれる有機物から可燃性のバイオガスを取り出し、エネルギーとして利用することは、焼酎工場のエネルギー節減、地球温暖化防止および廃棄物処理の面からも有用なシステムとなる。

水素メタン2段発酵システムは、水素発酵槽、メタン発酵槽の連続する2槽としそれぞれを最適条件として発酵を行うことで特別な装置を用いず系全体の効率を高めた。発酵条件の最適化と水素発酵槽での可溶化の促進により有機物の分解率が高くなり、従来システム(メタン発酵単独)に比べエネルギー回収率を10%高め、さらに滞留時間を2/3に短縮した。本システムの導入により、従来の処理方式(海洋投棄、飼料化等)よりも処理費用を低減し、また、焼酎粕から回収したバイオガスを焼酎製造工程にエネルギー供給することで焼酎粕1 m³あたりA重油(化石燃料)36L相当の燃料削減効果に繋がった。これにより焼酎製造に際して排出される二酸化炭素排出量も焼酎粕1 m³あたり約100kg削減することになる。

本技術は焼酎粕だけでなく、含水率の高い食品製造工場廃棄物、家畜糞尿、汚泥等、従来エネルギー利用されていなかった廃棄物からエネルギーを回収することができ、環境負荷の低減にも大いに貢献する有望な技術である。

以上の業績により、本会、進歩賞(技術部門)に値する。

東京ガス株式会社
日立アプライアンス株式会社

蒸気焚き高効率二重効用吸収ヒートポンプの開発

東京ガス(株)と日立アプライアンス(株)は、エネルギー有効利用の観点から、以下に示す2種類の「蒸気焚き高効率二重効用吸収ヒートポンプ」を共同開発し、2010年2月に商品化した。

第1の製品は、下水処理水、河川水等の低温未利用エネルギーを冷房・暖房に有効利用し、駆動熱源として、従来から利用している蒸気に加え、コージェネレーションシステムの廃熱や太陽熱を一部活用することにより、暖房COP2.59(電動圧縮式のCOP6.10に相当)を実現する「蒸気焚き高効率二重効用吸収ヒートポンプジェネリンク」である。

第2の製品は、冷房運転時に発生する廃熱を暖房用の温水として有効利用することにより、冷暖房COP3.30(電動圧縮式のCOP7.80に相当)を実現する「蒸気焚き高効率冷温水同時供給二重効用吸収ヒートポンプ」である。

これら2種類の製品は、日本最高効率の二重効用吸収ヒートポンプを実現し、従来システム(吸収式+ボイラー)に対して暖房時61%、冷暖房時66%蒸気消費量を削減できる。また、東京都が2010年1月に施行した「環境確保条例」では、特定開発事業者(延べ床面積50,000m²を超える建物)に対して、低温未利用エネルギー、冷房廃熱、太陽エネルギー等の有効利用を求めているが、本製品は、未利用エネルギーや再生可能エネルギーを効率良く変換して利用できるため、低炭素化社会の移行と、それを実現するスマートエネルギーネットワークの構築に重要な役割を果たすことが期待されている。

以上の業績により、本会、進歩賞(技術部門)に値する。

論文賞

東北発電工業株式会社 ながぬま ひろし 長沼 宏, いけだ のぶや 池田 信矢
日本ウェルディング・ロッド株式会社 いとう 伊藤 正
東北電力株式会社 さとう ふみお 佐藤 文夫
名古屋大学 うらしま かずあき 浦島 一晃, たくわ つよし 多久和毅志, よしいえ りょう 義家 亮, なるせ いちろう 成瀬 一郎

界面反応を伴う石炭灰付着機構の解明

石炭の燃焼に伴って生成する灰の一部は、ボイラ内の伝熱管表面に付着し、伝熱阻害やボイラの運転障害などの弊害を引き起こすことはよく知られており、石炭灰の伝熱管への付着機構についてはこれまでも数多くの研究が実施され多くの知見が得られているが、定性的な領域にとどまっている研究がほとんどである。

実際に付着した灰の付着力を測定し、同時に各種付着界面分析を行うことにより、付着力と灰と伝熱管表面との界面反応の関係まで掘り下げた研究はこれまでにほとんどなく、本論文は、高温場では灰と金属表面近傍で元素移動が生じており、その反応が付着力の増加に寄与していることを見出したこれまでになくユニークな研究であり、今後この分野における研究に新たな見解を与えるものである。

以上のように、本論文は、石炭灰のボイラ伝熱管への付着に関して、高温場における灰の熔融による金属表面への物理的接触面積の増加が付着力を支配しているだけでなく、熔融した灰と金属表面近傍での界面反応により付着力が増加していることを付着力の測定と界面反応の観察により関連付けたことは極めて有用な知見を与えており、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/>

功績賞

(本会部門)

日本大学 名誉教授 ^{ましも}真下 ^{きよし}清

本会の発展に対する功績

同氏は永年本学会に所属し、平成12年以降は大会実行委員長、理事、総務委員長、石炭科学部会長、企画委員長、副会長、監事として運営に携わってきた。

同時期はいわゆる石炭離れが進んで本学会員が減少し、受難の時を迎えていたが、同氏が大会実行委員長および石炭科学部会長として手腕を発揮し、いずれの会も発展的に継続させたことは特筆に値する。さらに、企画委員長および副会長として本学会の経営を立て直し、その後の会員数増加に結び付けたことと併せて考えると、同氏が本学会の発展に大きく寄与したことは疑う余地がない。

また、同氏は将来のエネルギー事情を見据えて早くから石炭に注目し、NMRを用いた構造解析や液化の研究を数多くの論文で報告したことは万人の知るどころであり、社団法人日本工学教育協会の事業企画委員、関東工学教育協会常務理事として広く工学技術の流布に力を注ぎ、日本大学理工学部次長として学部経営にまい進するなど、高い見識と情熱を持ち合わせた人格者であることが証明される。

以上より、同氏は本学会発展のために欠くべからざる会員であり、その多大な業績は、本会、功績賞(本会部門)に値する。

功績賞(産業部門)

JX日鉱日石エネルギー株式会社 ^{まつむら}松村 ^{いくとし}幾敏

長期にわたる、わが国の石油を初めとする省エネルギー・新エネルギー技術開発と事業化、およびエネルギー戦略立案への貢献

同氏は、昭和45年日本石油(株)(現JX日鉱日石エネルギー(株))入社以来、一貫して石油を初めとして新エネルギーにわたる技術開発と事業の発展に尽力してきた。

わが国のエネルギーの太宗である石油に対しては、自動車排ガスのゼロエミッション化のための燃料製品の低硫黄化を初めとする品質・環境対応について積極的な取り組みを推進してきた。具体的には、分解ガソリン脱硫技術「ROKファイナー」の開発を踏まえて、2002年に世界に先駆けたサルファーフリーガソリン「ENEOS ヴィーゴ」を製品化、更に2005年には、石油業界としての国内全ガソリン・軽油のサルファーフリー化(軽油は2年、ガソリンは3年の規制前倒し対応)を牽引するなど、世界一品質に優れた日本の石油製品体系づくりに貢献した。

一方、石油にとどまらないエネルギー全体の安定供給と地球温暖化問題への対応として、GTL、バイオ燃料等の新エネルギー、あるいは燃料電池などの省エネ・新エネ技術の技術開発と事業化に大きな成果をあげ、わが国エネルギーの将来に向けた道筋を示した。

更に、企業や業界の枠を越え、総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会や石油部会、あるいは総合科学技術会議エネルギーPT、CoolEarthエネルギー革新技術計画検討委員会などに委員として参画し、わが国のエネルギー安定供給、環境対応、経済性確保の3Eに資するエネルギー政策決定に多大な貢献をした。

このように、氏のエネルギー関連の技術開発と事業化、わが国のエネルギー戦略策定に関する功績は多大であり、本会功績賞に相応しいものと認められる。

奨励賞

東京大学 ^{きしもと}岸本 ^{あきら}啓

吸収分離プロセスにおける自己熱再生技術の適用化検討

同氏は第19回年次大会（平成22年8月2，3日）の研究発表において優れた成績と認められました。

東北大学 ^{しみず}清水 ^{たいち}太一

超臨界CO₂を用いたCo担持シリカ作製とFT合成への応用

同氏は第19回年次大会（平成22年8月2，3日）の研究発表において優れた成績と認められました。

京都大学 ^{ふらみら}Pramila ^{たむないど}TAMUNAIDU

ニッパ樹液からのバイオエタノール生産の可能性

同氏は第19回年次大会（平成22年8月2，3日）の研究発表において優れた成績と認められました。

旭化成イーマテリアルズ株式会社 ^{やまね}山根 ^{みちよ}三知代

PFSA 電解質膜・溶液の高温低加湿条件における高信頼性化

同氏は第19回年次大会（平成22年8月2，3日）の研究発表において優れた成績と認められました。

九州大学 ^{わけやま}分山 ^{たつや}達也

再生可能エネルギーの定量的なポテンシャル評価による九州地域の分析

同氏は第19回年次大会（平成22年8月2，3日）の研究発表において優れた成績と認められました。

九州大学 ^{まつした}松下 ^{ようすけ}洋介

微粉炭燃焼において生成ガスが酸化剤の物質移動に及ぼす影響の数値解析

同氏は第47回石炭科学会議（平成22年9月21，22日）の研究発表において優れた成績と認められました。

同志社大学 ^{まちだ}町田 ^{かずや}和也

4次精度のルンゲクッタ法を用いた非蒸発場におけるディーゼル噴霧のLES解析

同氏は第18回微粒化シンポジウム（平成21年12月17，18日）の研究発表において優れた成績と認められました。

宇都宮大学 ^{ふるさわ}古澤 ^{たけし}毅

CaO触媒内包型マイクロカプセルを用いたバイオディーゼル燃料の合成

同氏は第5回バイオマス科学会議（平成22年1月20，21日）の研究発表において優れた成績と認められました。