

私たちが  
つくりました

メタン選択性  
湿度補償型熱線型  
半導体式センサ



Photo by Masayoshi Kajima

週に1度はミーティングを行い、センサ技術の共有化を図っている。

## 自分たちの開発した技術が発電所の安全確保に役立っている。まさに技術者冥利に尽きますね

●光明理化学工業株式会社 開発G センサチーム  
係長 **大橋克旬**さん、主査 **中村仁**さん、畑慎一さん

**火** 力発電所や化学プラント、石油などの備蓄基地ではLNG、LPG、原油などの燃料源や様々な化学物質の漏洩を早期発見する目的で検知器が用いられる。

LNG基地を擁する東京電力の東扇島火力発電所で求められたのはLNGの主成分であるメタンガスを低濃度で検知可能とするガスセンサであった。

入社以来約6年間、開発に携わった大橋克旬は語る。「課題は2点でした。メタンガスを検知すること。温度や湿度など外気に影響されないセンサとすること」。こうしたケースでは低濃度検知が可能で寿命が長く、設置点数が多くても割合コストの安い「半導体式検知器」が使われていた。しかし、従来の半導体式検知器には湿度の影響を受けやすいという致命的な短所があった。

**発** 電所に設置するセンサは外気にさらされるため、温度湿度の両面で影響を受けやすく、メタンガス以外の自動車排気ガスや有機溶剤などもある現場ではこれらに反応し、誤警報の恐れもある。そこで考えられたのが、被検ガスに直接さらされた半導体と水蒸気透過性かつ被検ガス不透透性の膜で覆った半導体の出力差を測定することによって、湿度の影響を受けずにガス濃度を測定するという湿度対策。さらに被検ガス検知用の半導体をメタンのみを透過する特殊なフィルタ層で覆い、メタン濃度を選択的に測定できるメタン選択性の追究であった。

大橋をサポートしたセンサ開発30年のベテラン・中村仁主査は言う。「言葉にすると簡単ですが、そこに行き着くまでに100以上のセンサを試作し、構造や材料、触媒の検討など試行錯誤を繰り返しました。センサの研究は海外の文献などに理論的な方向性はあっても実用レベルには達していないものが多いのです」と。試作、試験、そして改良の繰り返し。そのなかで得られた数値がセンサ開発の命運を握る。

5年目の若手・畑慎一も、共に開発に携わるなかで「センサのベースともいえる触媒のメカニズムの奥深さに気づかされた」と語る。

**こ** うして開発されたセンサは、1年間に及ぶ袖ヶ浦火力発電所でのフィールドテストを経て、2000年には正式採用。今もなお600個以上のセンサが設置されている。

このセンサに限らず、光明理化学工業のセンサは常にベストをめざした改良が続けられている。その甲斐あって、この「湿度補償型熱線型半導体式センサ」は第19回（平成14年度）神奈川工業技術開発大賞において奨励賞を受賞した。ユーザーの立場で「湿度補償型」を実現した技術を評価されたのだ。大橋は「技術者として嬉しかったですね。しかし何よりも技術者冥利に尽きるのは自分たちが開発した技術が、今も発電所の安全を守ることに役立っているということなのです」。

(インタビュー・構成/荒田雅之)

## Information

展示会 出展情報

### □Pittcon 2005 ピッツバーグカンファレンス 展示会

2月28日(月)～3月3日(木)  
会場：米国フロリダ州  
オーランド  
オレンジ・カウンティ・  
コンベンションセンター

### □第78回 日本産業衛生学会

4月21日(木)～23日(土)  
会場：東京プリンスホテル  
交通：JR線・東京モノレール  
「浜松町駅」下車、  
徒歩10分  
都営地下鉄三田線  
「御成門駅」下車、  
徒歩1分  
都営地下鉄浅草線・  
大江戸線「大門駅」下車、  
徒歩7分  
都営地下鉄大江戸線  
「赤羽橋駅」下車、  
徒歩7分  
地下鉄日比谷線  
「神谷町駅」下車、  
徒歩10分

### □安全衛生総合展 2005

5月18日(水)～20日(金)  
会場：東京ビックサイド  
西3ホール  
交通：りんかい線  
「国際展示場駅」下車、  
徒歩5分  
新交通ゆりかもめ  
(新橋より20分)  
「国際展示場正門駅」  
下車、すぐ  
水上バス  
(日の出橋より約20分)  
「有明客船ターミナル」  
下車、すぐ

「ほおぶ」No.98  
(2005・冬号)  
発行日：2005年3月10日  
発行元：  
光明理化学工業株式会社  
編集：ほおぶ編集委員会  
編集責任者 岩崎 禎  
「ほおぶ」に関するお問い合わせは左記の弊社TEL・FAXです

## 光明理化学工業株式会社

本社 〒152-8503 東京都目黒区中央町1-8-24  
TEL・03-5704-3511(代) FAX・03-5704-3316  
大阪支店 〒503-0043 大阪市北区天満4丁目13番6号  
TEL・06-6354-5800(代) FAX・06-6354-5801  
福岡営業所 〒812-0007 福岡市博多区東比恵3丁目27番1号  
TEL・092-431-8803 FAX・092-481-5037

ホームページ <http://www.komyokk.co.jp>

札幌営業所 〒060-0004 札幌市中央区北四条西12丁目1-28 (日宝北  
四条ビル6F) TEL・011-209-3675 FAX・011-272-9250  
北関東営業所 〒362-0048 埼玉県上尾市大字川1217-3 (藤和ビル)  
TEL・048-725-5682 FAX・048-781-3078  
名古屋営業所 〒460-0015 名古屋市中区大井町3-15 (日重ビル3F)  
TEL・052-332-5175 FAX・052-332-5176



# ほおぶ

KOMYO RIKAGAKU KOGYO K.K.

2005. WINTER

No. 98

## 焦点の人

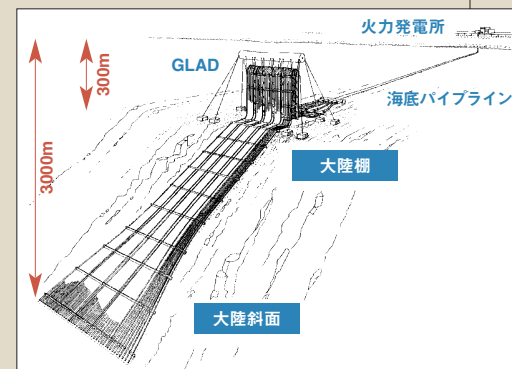
### 齋藤隆之さん

静岡大学 工学部 機械工学科  
教授 工学博士

「日本で、日本を中心としてまとめた  
議定書を自ら達成できないと恥ずかしい。  
でも環境税のような強制的な施策も  
引かかる。技術の力で何とかしたい」と  
語る研究者の独創的なシステムは、  
情熱と逆転の発想から生まれた。

——温室効果ガス排出量の削減目標の困難さが喧伝されています。

わが国に課せられた数値目標は1990年比で6%ですが、現状(2001年度)からは10%削減しなければなりません。しかも内容を見てみると、産業部門では省エネ技術のおかげで90年度比0.8%程度の増加にとどまっているのに対し、運輸部門と民生部門で大幅に増加している。つまり私たち1人1人が日常生活の中で大幅にCO<sub>2</sub>の排出を減少させなければならないということです。しかしまさに言うは安し行うは難し。現在の日本のCO<sub>2</sub>排出量は12億トンですから、1人当りに換算すると、約10トンから1トンの削減が必要となる。といっても具体的なイメージを描きにくいと思いますので、私自身の実体験を例に引いてご説明しましょう。かつて私はどこに出かけるにも車を使っていましたが、2年前から往復30キロの道のりを毎日自転車かバスと徒歩で通勤するようになりました。この結果、



## 海洋固定装置 GLADシステムで CO<sub>2</sub>削減に 貢献したいと 考えています

私は年間2トンものCO<sub>2</sub>排出に成功したばかりでなく、18キロものダイエットにも成功した。私自身は大変快適ですし、皆さんにお勧めしたいと思いますが、強要するわけにはいきませんね。それに、皆がこういったライフスタイルに変換すれば確かにCO<sub>2</sub>の排出を現在より減らすことはできるかもしれないけれど、依然としてCO<sub>2</sub>は大気中にばら撒かれ続ける。その処理を何とかしたいという思いで研究を重ねてきたというわけです。——そこでGLADシステムを発明されたわけですね。

大気から海洋へのCO<sub>2</sub>パイプスを人工的につくり、CO<sub>2</sub>を海底に固定することができるとはいかないかというアイデア自体は、すでに1970年代に提案されています。多くの研究は、気体のまま海洋に送り込んでも、気泡浮力により浮上して深海への固定は不可能との立場から、圧力をかけて圧縮し、液体にしてから海底に固定させる、あるいは深海に溶かし込むという方法です。しかしこの液化に費用がかかることがネックになっていた。それに対して私の発明したGLADシステムは、この気泡浮力をCO<sub>2</sub>が溶け込んだ海水を深海に送り込む駆動力として利用できないかという、いわば逆転の発想から始まった。海中に深海にまで到達する逆J字管を懸下し、短い方の管の下から管内にCO<sub>2</sub>を含むガスを送り込むと、

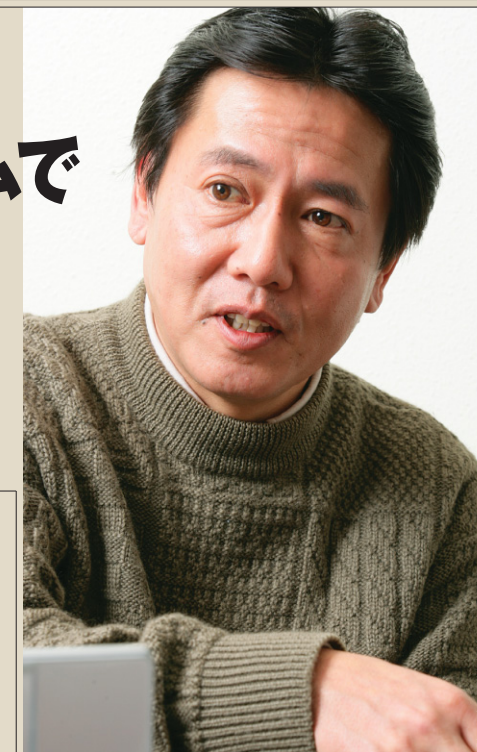


Photo by Toshiaki Usami

ガスは気泡群となって管内を上昇します。この強い上昇流、つまりポンプ効果により一緒に海水が管内に流入し、ガスに含まれるCO<sub>2</sub>が海水に溶け、長い方の管を通して深海にまで輸送しようという、実にシンプルな装置です。これまでに室内実験、コンピュータ解析、大口径管による基礎実験を経て技術的に実現できる見通しを得ていますし、コスト解析やライフサイクルアセスメントを実施して、経済性及び固定効果の検討も済んでいるので、後はデモプラントを建設して実際の実験を待つばかりという状態です。

——実現のための課題とは。

一つは実験は公海で実施する必要があるため、国際法を始め法律上クリアしなければならない問題があること。もう一つは排出されるCO<sub>2</sub>溶解海水の深海生態系への影響など環境受容性の問題。三番目は莫大な費用がかかるので、その費用をどう負担するかということです。——現在取り組まれている研究は。

火力発電所での、より低コストで効率的なCO<sub>2</sub>の分離回収方法に関する研究に最も力を入れています。

# 「日本のエネルギーの屋台骨」を支える 私たちのたゆまぬ努力と成果をお話します

## 熊澤稔雄さん

●東京電力株式会社 東扇島火力発電所  
LNG管理グループマネージャー

2月16日、京都議定書が発効したが、目標年次2010年までの二酸化炭素排出削減の目標達成は相当厳しい状況だ。電力業界も例外ではない。年々増加する電力消費の需要に応えながら厳しい目標もクリアするため、東京電力では水力、火力、原子力をバランスよく組み合わせたベストミックスの発電設備構成で対応している。なかでもLNG（液化天然ガス）による火力発電は熱効率もよく、クリーンなエネルギーとして中核的な役割を担う。このLNG設備の保安・防災対策の一環として、万一の漏洩の早期発見に役立っているのがガス検知器だ。



Photo by Masayoshi Kojima

在庫のLNGが少なくなる場合もあります。そのような時は、発電設備へ発電出力を下げるなどの運用制約を実施し、対応することになります。この運用制約をなるべく少なくするため、日々貯槽払出受入シミュレーションを実施し、今後の約1カ月間の在庫量の確認を行い、全体に影響のでない範囲で事前に運用調整を実施しています。

発電設備への運用制約回避という課題に対しては、東京電力全体で、LNG設備の効率的で弾力的な運用を柔軟に行なえるよう、富津火力発電所と東扇島火力発電所をガス導管で連係する「東西連係ガス導管」の建設工事が進められています。これが完成すれば、東京電力単独で運営する富津火力発電所のLNG基地、東扇島火力発電所のLNG基地の両基地が連係し、より安定した燃料供給が可能となり、お客さまに信頼性のある安定した電力をお届けできることとなります。

## 地球環境に優しい 火力発電所をめざして

東扇島火力発電所では、CLEAN & GREENを合言葉に、恵み豊かな地球を守るため、大きく4つに分けた環境対策を実施しています。

まず大気汚染を予防するために塵や酸性雨の元となる硫酸化物をまったく含まないクリーンなLNGを使用。窒素酸

化物については燃焼方法を改善して発生を抑え、排煙についても脱硝装置によって除去しています。

第二に海を汚さないために機器洗浄水・生活排水は油分離、中和などの前処理の後、総合排水処理装置によって凝集沈殿・濾過・中和などの方法で浄化し、水質を確認したうえで排水しています。

第三は地球の貴重な資源を大切に使うため、より高い熱効率による発電に務めています。熱効率が高くなるほど燃料となる資源は少なく済み、地球温暖化のもとである二酸化炭素の発生を抑えることに繋がります。東扇島火力発電所の蒸気タービン方式は最高レベルの熱効率約40%を誇り、東京電力が足した昭和26年の運転開始当初よりも半分以下の熱量で同じ電力量を供給するに至っています。

第四は、東扇島電力発電所では敷地内の25%以上を緑化。これまでに約20万本の様々な樹木を植栽し、約30種類の野鳥と約150種類の昆虫が確認されてい



Photo by Masayoshi Kojima

LNG船がバース（けい船施設）に接岸するとアンローディングアームによって繋がれ、LNGは約1日かけて荷揚げされ、約3km先のLNG貯槽に送られる。電力需要が高まる夏場には3日に一度の割合でLNG船が接岸する。接岸時には緊張感が漂う厳戒態勢の中で受入作業が進められる。

ます。昭和58年以來のこの取り組みは、「平成16年度緑化優良工場」として実を結び、関東経済産業局長賞を受賞しています。

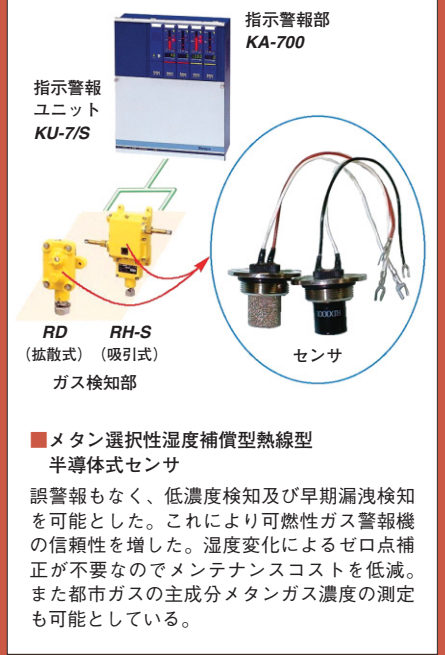
## 設備の健全な運転のために マイプラント意識の 向上に努める

LNGを導入してからすでに30年以上が経過。東扇島火力発電所LNG基地は昨年20周年を迎えました。設備の経年劣化が懸念される一方、LNG導入を担ってきたスタッフの経験・知識を次世代に引き継いでいく時期を迎えています。

LNG設備は幸いにも導入以来、大きなトラブルもなく、順調に運用がなされてきました。これは設備設計、建設及び運用における一貫した安全への取り組みに加え、発電所設備に関わるすべての関係者による弛まぬ安全施策への取り組みによって信頼と安全を維持できた結果にほかなりません。今後、世代交代を経て

も揺らぐことのない「安全基盤」を築くことが必要です。私たちは、さらに現場力を鍛え、関係スタッフに「マイプラント」意識を向上させることが必要だと考えています。

東京電力全体としても、平成5年より「LNG安全基盤の再確認活動」により、設備・運用面から教育、LNGプロジェクトに至るまで本店、発電所が連携。各部門の専門家による年2回の「燃料設備特別点検パトロール」を実施。また発電所単体では設備の不具合やその兆しについて毎日開催される「不適合管理委員会」で速やかに処理。運用上の課題に対しては「検討委員



## ■メタン選択性温度補償型熱線型 半導体式センサ

誤警報もなく、低濃度検知及び早期漏洩検知を可能とした。これにより可燃性ガス警報機の信頼性を増した。湿度変化によるゼロ点補正が不要なのでメンテナンスコストを低減。また都市ガスの主成分メタンガス濃度の測定も可能としている。

会」を毎月開催し、発電所全体で課題の解決に努めています。

## LNG漏洩の 早期発見に欠かせない 確かなガス検知器

東京電力は年間約1600万tのLNGを輸入。全世界の約15%を占め、そのうち東扇島火力発電所では約500万t（全世界の約5%）のLNGを取り扱っています。こうしたことから世界的にも東京電力はLNG設備運用のリーディングカンパニーと位置づけられています。

LNG導入から約30年、無事に操業していますが、ひとたび事故が起これば、世界中のLNG運用に影響を与えかねないというのも事実。このため、保安・防災対策には万全を期し、中央操作室ではガス検知器、低温検知器、監視テレビなどによる連続監視を24時間体制で行ない、漏洩の予防、漏洩の早期発見、漏洩の拡大防止に努めています。

LNGそのものは無色・無臭であるために万一、漏洩した際には、検知器による早期の発見が欠かせません。そこで活躍するのがガス検知器です。各検知器は導入以来、恒常的に検査を行なっていますが、誤作動が少なく、信頼性が高いと評判です。

今後も当発電所の安全な運営のためには、光明理化学工業さんとのパートナーシップは欠かせないと思っています。

（インタビュー・構成/荒田雅之）

## 首都圏の安定した 電力供給のために

東扇島火力発電所は昭和46年から49年に造成された川崎港沖合の人口島「東扇島」の北西端にあります。その歴史を振り返ると昭和59年に東京電力が初めて単独で運営するLNG基地として始動。隣接する川崎、横浜両火力発電所へガス供給を開始しています。

また火力発電所としても昭和62年に1号機が、平成3年には2号機が運転を開始し、周辺地域との調和と電力の安定供給をめざして、首都圏のお客さまに電気を送り続けています。

東扇島火力発電所の大きな特徴は東京電力の約10%の発電電力を担う燃料供給基地であること、また需要先に近い大

型全自動化火力発電所として首都圏に電力を供給していることが挙げられます。

## 燃料供給基地として 重要な役割を担う

燃料供給基地として重要な役割を担う東扇島火力発電所ですが、貯槽容量が54万klと小さい割に取扱量が大きいため、貯槽回転率は20回転という高稼働な設備とならざるを得ません。とくに夏場の電力需要が高まる時期には3日に1度LNG船からの燃料供給を受け入れています。したがって電力の安定供給のためにLNGの計画消費、計画受入を予定通り実施することが求められます。

しかし、気象や海象の条件により、LNG船が予定通り着棧できないことがあり、