



## 理事長あいさつ



会員の皆様におかれましては、ますますご活躍のことと存じます。心よりお慶び申し上げます。

皆様には、NPO 法人 海洋温度差発電推進機構（OPOTEC）に多大なご支援を賜り、感謝申し上げますとともに、厚く御礼申し上げます。

おかげさまで、海洋温度差発電（OTEC）に対する世間の関心も高まり、OPOTECにも多くの人達が訪れてみえます。また、OTECを建設したいので協力してほしいという申し出もあります。OPOTECとしては、これらの申し出に対しましては、必ず応じていくつもりで活動いたしております。

昨年度、OPOTECで受託いたしました対馬沖でのOTECプラントの建設につきましては、調査研究成果の報告会を対馬市で行いました。その詳細の報告を中岡理事が本ニュースで行っております。対馬市も、ぜひOTECを建設したいということですので、その方策について私達も模索しているところです。この実現のために、関係各位の絶大なご協力とご支援を賜りたいと思います。私達も現在各方面に働きかけをいたしております。

前号で報告いたしました沖ノ鳥島の件については、今までのところ当方には何の連絡も入っておらず、ヤキモキしている状態です。

キューバ政府からは、たびたびOTEC建設に協力してほしいとの依頼がありましたので(株)ゼネシスにお願いして打合せとサイトの調査に行ってくださいました。詳細は、次号のニュースで報告していただくつもりです。

クウェートでの DTEC（温排水発電）の建設については、(株)ゼネシスで鋭意実現に向けて努力していただいております。オマーン、UAE（アラブ首長国連邦）、台湾からも依頼を受けておりますが、それぞれ誠意を持って対応していただいております。

前号のニュースでご報告いたしましたように、OPOTEC を NPO 法人として運営していくことは、制度上極めて困難ということが分かりました。そこで、新しく株式会社 GEC（Global Energy Consultant）＜代表取締役 上原紀子＞を設立してもらい、全職員が(株)GEC へ移籍いたしました。従って、全職員の給与は(株)GEC で支払ってもらうようになりました。OPOTEC の業務は、(株)GEC の社員がボランティアでしてくれています。全員、誠心誠意 OPOTEC の業務に取り組んでおりますので、ご安心ください。

OTEC についての関心は日に日に高まってきています。これを一層促進するために広報活動を活発にしていきたいと思い、一般向けの本「未来をひらく海洋温度差発電」をサンマーク出版より上梓いたしました。ぜひ会員の皆様に読んでいただき、知人や友人に紹介していただきたく存じます。私も引き続き「OTEC」の本を出版していくつもりで準備をいたしております。

人類の存続と世界の平和のためには、OTEC は欠くことのできないものです。会員の皆様とともに OTEC の実現に向けて、一層の努力をいたす所存ですので、今後更なるご協力とご支援をお願い申し上げます。

## OTEC 技術報告



### 上向き噴流式フラッシュ蒸発海水淡水化に関する研究

株式会社ゼネシス  
XP プレート事業部 研究開発室  
佐々木 大

#### 1. はじめに

大容量スプレーフラッシュ蒸発海水淡水化装置には、ノズルからの噴流が液滴状に分離しやすく、フラッシュ蒸発器の小型化が期待される過熱液を上向きに噴射する噴流方式が適している。しかし、上向き噴流式に関しては、系統立てた研究がこれまで行われてこなかった。大容量スプレーフラッシュ蒸発海水淡水化装置では、大口径ノズルを用いると、ノズル一本当たりの圧力損失が低減しポンプ動力を削減することができる。

しかし、従来の研究では、口径が 20mm 以下のノズルしか利用されてこなかった。よって、大口径ノズルが、上向き噴流式フラッシュ蒸発現象に与える影響を検証し、大容量上向き噴流式フラッシュ蒸発海水淡水化装置の設計に資する研究開発が求められている。さらに、海水中の不揮発性溶質が蒸発現象に与える影響、ならびに生産水の水質に関する知見は十分に得られていない。

そこで本研究では、上向き噴流式フラッシュ蒸発海水淡水化について実験を行い、上向き噴流式フラッシュ蒸発の基本特性を明らかにした。フラッシュ蒸発が生じる領域（影響範囲）を定めるための無次元式を導出すると共に、海水を用いた実証実験を行い、上向き噴流式フラッシュ蒸発海水淡

水化装置の設計に有用な知見を得た。

#### 2. 実験装置

本研究は、佐賀大学海洋エネルギー研究センター伊万里サテライトに設置されている上向き噴流式フラッシュ蒸発海水淡水化実験装置を利用して行った。図 1 にシステムフロー線図を示し、実験方法を概説する。

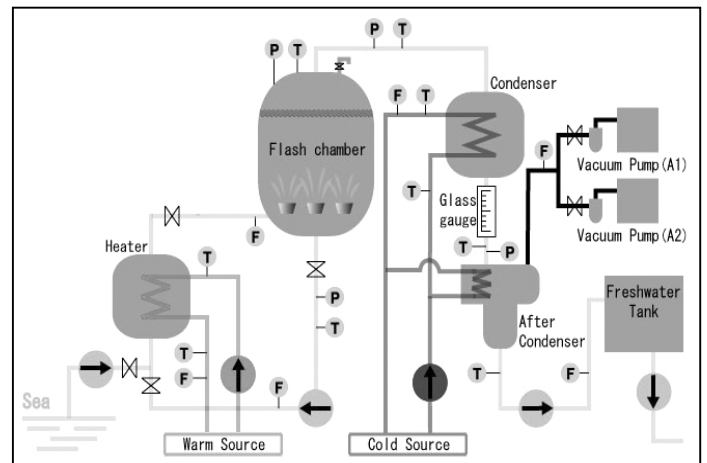


図 1 システムフロー線図

試験流体は、加熱器へ送水され、温水ボイラーから供給された温水と熱交換し設定温度に加熱される。加熱された試験流体は、飽和圧力以下に減圧されたフラッシュ蒸発器に送られ、ノズルから上向きに噴出されてフラッシュ蒸発する。温度降下した未蒸発の試験流体は、再び加熱器、フラッシュ

蒸発器に送られフラッシュ蒸発する。発生した水蒸気は、フラッシュ蒸発器上部のデミスターで未蒸発の液滴と分離され、水蒸気は凝縮器および補助凝縮器によって凝縮されて淡水となる。なお、この淡水を水素製造実験装置に送水できるように設計されている。ノズルから噴射された液および蒸気の温度は、水平に設置した可動装置の直線上に測温抵抗体を 50 mm 間隔で 10 本並べて設置して計測した。実験条件毎に、ノズル出口からの高さ 700 mm から 0 mm に向かって 10 ~ 100 mm 間隔で可動装置を降下させて、計 26 カ所で 1 分間測温抵抗対を保持して計測した。

### 3. 上向き噴流式フラッシュ蒸発の基礎特性

上向き噴流式フラッシュ蒸発現象の基本特性の解明を目的に、口径が  $d = 83\text{mm}$  のステンレス製直管型ノズルを用いて上向き噴流式フラッシュ蒸発の実験を行った。

ノズル出口から各高さ  $z$  における半径方向無次元温度  $\theta_r$  の分布は、幾何学的に似た形になるので無次元温度  $\theta$  の分布を求めた。その結果、無次元温度  $\theta$  の分布は、多くの場合中心軸上で無次元温度  $\theta$  が最大になり、近似式を求めて放物型とした。一部条件で、無次元温度  $\theta$  の分布は、中心軸上で無次元温度  $\theta$  が最大にならない双頭型となり、その近似式を求めた。

噴流温度の分析および現象の観察から、上向き噴流式フラッシュ蒸発現象を、液膜蒸発型、環状蒸発型、液滴蒸発型、噴霧蒸発型の 4 種類に分類した。噴霧蒸発型の場合で、フラッシュ蒸発による影響範囲が最も小さくなるため、この時の運転条件がフラッシュ蒸発器の小型化に資する最適な条件である。

### 4. 無次元整理式の提案

口径が  $d = 52, 83, 107\text{mm}$  のステンレス製直管型ノズルを用いて、口径が蒸発現象に与える影響を検証し、フラッシュ蒸発の影響範囲を表す無次元式を求めた。

3 種類のノズルによる蒸発現象を比較した結果、温度分布などの基本特性に相違はなかった。口径が大きいほど過熱域が上流側へ拡大し、ノズル内部に生成した気泡によって蒸発が促進される結果を得た。計測結果の無次元整理を行い、蒸発終了高さに関する式ならびに最大半値幅に関する式を導出し、半径方向蒸発終了距離の式を求めた。これらの式から、フラッシュ蒸発器高さならびにノズルの設置間隔を運転条件に応じて見積もることができる。

計測造水量ならびに計測淡水化比を求めた結果、この方式の淡水化では、全条件で過熱液の保有する顕熱が全て蒸発潜熱に変換されることを確認した。

### 5. 海水を用いた淡水化実験

海水を試験流体に、口径が  $d = 83\text{mm}$  の直管型ノズルを用いて淡水化実験を行った。沸点上昇を考慮した上で、試験流体に水道水と海水を用いた場合で蒸発現象を比較した結果、両者に相違は無かった。無次元式からフラッシュ蒸発による影響範囲を計算した結果、海水および水道水を試験流体に用いた場合の影響範囲とおおよそ一致していることを確認した。したがって、試験流体が海水の場合においても、先に導出した無次元式を利用することができる。

図 2 に、計測造水量  $m_{DW}$  ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) をノズル流出流量  $m_{WS}$  ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) で除して求める計測淡水化比  $(m_{DW} / m_{WS}) \times 100$  と過熱度  $\Delta T_s$  との関係を示す。水道水と海水の場合に分けて示す。図中の実線は、過熱液の保有する顕熱が、

全て蒸発潜熱に変換された時に得られる理想造水量  $m_{TH}$  から求めた理想淡水化比  $(m_{TH} / m_{WS}) \times 100$  を示す。海水を用いた上向き噴流式フラッシュ蒸発では、小糸らの研究による下向き噴流式の実験結果とは異なり、過熱度 4.6 K の条件においても造水量が減少せず、過熱液の保有する顕熱が全て蒸発潜熱に変換されることが分かった。

表 1 生産水の電気伝導度と pH 値

|               | 導電率                   | 塩分, %    |
|---------------|-----------------------|----------|
| 蒸留水           | 0.154 mS/m            | 0        |
| 水道水           | 20.0 mS/m             | 0        |
| RO水(逆浸透)      | 1 mS/m                | 0        |
| <b>製造した淡水</b> | <b>0.413±0.2 mS/m</b> | <b>0</b> |
| 海水            | 4.35 S/m              | 2.71     |

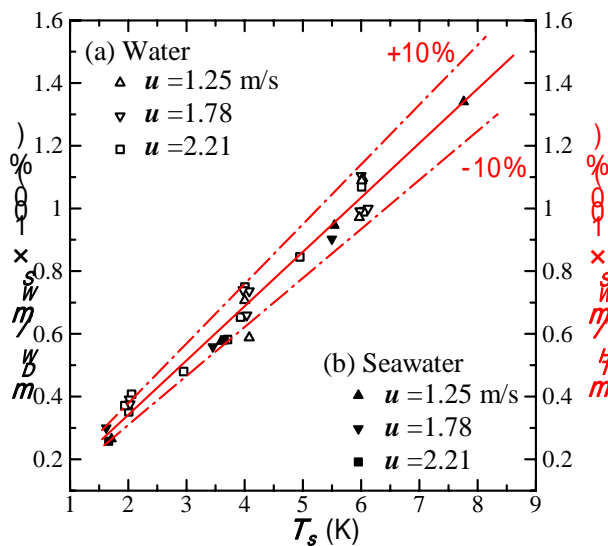


図 2 淡水化比と過熱度  $T_s$  の関係  
(試験流体：水道水および海水)

製造した淡水の電気伝導度は、電気分解による水素製造の原料水として利用するための基準値 0.5 mS/m とほぼ等しい。原料海水中に大量に含まれていた塩素などはほぼ完全に除去されたが、臭化物イオンが残留することが分かった。これは、デミスターの性能が不十分であることに起因すると考えられる。

## 6.まとめ

以上、本研究により、口径が 50 ~ 100mm のノズルを用いて、上向き噴流式フラッシュ蒸発の基本特性を明らかにした。導出した無次元式から、フラッシュ蒸発器の設計ならびに最適なノズル間隔の計算を行うことができる。さらに、試験流体に海水を用いた実験によって、本方式による生産水の純度が高く、実用に耐えうる水準であることを示した。



## 国際会議レポート



### Renewable Energy 2006 について

佐賀大学海洋エネルギー研究センター  
副センター長

NPO 法人 OPOTEC  
副理事 池上 康之

化石燃料代替と地球温暖化対策の21世紀の決め手と期待される、再生可能エネルギー・新エネルギーにおける「世界最新技術の研究成果発表」を目的に3年余の準備を経て、平成18年10月9日(月)～13日(金)迄、幕張メッセ国際会議場で開催された。本会議は 組織委員長 黒川浩助 (農工大)先生を中心に、太陽エネルギー、風力エネルギー、そして海洋エネルギーを含む10分野とすべての再生可能エネルギーを網羅した我が国で最初の国際会議として盛会に開催された。上原理事長は、国内諮問委員としてご活躍された。著者は、海洋エネルギーの部門の取り纏めを仰せつかった。

本報告では、紙面の都合上、海洋エネルギー部門の内容についてご報告します。海洋エネルギー部門では、特別講演、一般講演、ポスター発表と併せて、関連イベントとして佐賀大学の21世紀 COE プログラム『海洋エネルギーの先導的利用科学技術の構築(Advanced Science and Technology for Utilization of Ocean Energy)』の成果発表会が行われました。さらに、AIST(産総

研)の特別セッションにおいて、IEAの Ocean Energy Systemの創設者であり、前会長である Dr.Terasa Pontes氏が、“Wave and Tidal Energy: Status and Perspectives”と題して、近年欧米を中心に大型プロジェクトが次々と立ち上がっている海洋エネルギー、特に波力発電及び潮流発電の世界的な動向について講演を行い、他の再生可能エネルギーの講演のなかで海洋エネルギーの動向を紹介できる機会を得たことは、大変意義深い。海洋エネルギーも実用化の段階に入り、ヨーロッパを中心に「ペラミス」など種々の形で実用化プロジェクトが進められていることが報告され、他の分野の再生可能エネルギーの研究者が海洋エネルギーの世界的な進展に大きな関心を寄せていた。

特別講演では、上原春男理事長による「海洋温度差発電の歴史と将来」についてご講演いただいた。上原理事長は、海洋温度差発電の世界的な第一人者として21世紀の緊急で重要な五大問題(エネルギー、環境、食糧、人口、水)の解決に如何に海洋温度

差発電が有効で、その技術が実用段階にあるかについて講演された。特に、国際的な動向、上原理事長が発明された『ウエハラサイクル』の有用性や今後の進展について報告がなされた。電気だけではなく、水、水素、海洋肥沃化など多目的な利用が可能な海洋温度差発電の有効性が期待され、多くの参加者が興味深く拝聴した。



国際的に再生可能なエネルギーの開発が急務とされるなか、本国際会議で海洋エネルギーのポテンシャルの高さを示せたのは、大きな意義がある。



一般講演、ポスター発表では実用化の研究と、基礎的な研究に二分されていた。一般講演では、OTEC and Intake Pipe, Wave Energy, Tidal and Tide Energy, Marine Biomass and Others の4つのトピックスで行われた。エリアのオーラルは、佐賀大学の21世紀COE関連の8件を含めると、OTEC and Intake Pipeが16件、Wave Energyで10件、Tidal and Tide Energyで3件、Marine Biomass and Othersで4件、計33件の発表が行われた。ポスター発表は4件であった。合わせて37件近くの発表が行われ、海洋エネルギーの全分野をカバーできたものと評価できる。

## 対馬レポート

### 対馬北部沖海洋調査・利活用方策報告会について



独立行政法人 水産大学校  
教授

NPO 法人 OPOTEC  
理事 中岡 勉

この対馬北部沖海洋調査・利活用方策報告会は、対馬北西沖で海洋温度差発電（OTEC）の可能性を探っていた対馬市が開催したものです。

ここでは、平成 19 年 1 月 13 日に、対馬市の対馬市交流センターで行われた報告会について述べます。

報告会は、対馬市の松村市長をはじめ、対馬市役所の関係者と市民約 250 名の参加者があり予想以上の盛況となり、新しい産業の振興や地域の活性化にかける対馬市民の熱意が感じられたものになりました。

報告会には、NPO 法人海洋温度差発電推進機構( OPOTEC )理事長の上原先生ご夫妻、松本 NPO 法人事務局長、(株)大内海洋コンサルタント代表取締役大内一之氏、(株)ゼネシス専務取締役實原定幸氏と私が参加しました。

はじめに、上原先生より、計画の概要説明がありました。上原先生は、「<sup>さおざき</sup>棹崎沖」が設置場所としては最適であることを示し、新しい産業や雇用の創出が期待できる発電

プラントの建設を提案されました。また、将来 OTEC の施設が実現すれば、産業・地域の活性化につながることを説明され、これを実現するためには、県や国の支援を仰ぎ、市民が一体となって実行組織を作ってほしいことを述べられました。



次に、これまで漁場の造成について、マリノフォーラム 21 プロジェクトリーダーとして活動されている(株)大内海洋コンサルタントの大内氏が、「拓海」による海洋肥沃化の成果や水産資源の増大効果について解説され、対馬の OTEC の動力源についての



検討が行われていることも述べられました。



私は、平成 17 年度、18 年度に行った対馬北西沖の海洋調査の報告をおこない、対馬北西沖の候補地の海域では、水深 200m の浅い深度で、5 の低温の深層水が得られ、夏期においては 20 以上の温度差があり、OTEC を設置するにあたりきわめて好条件であることを説明致しました。

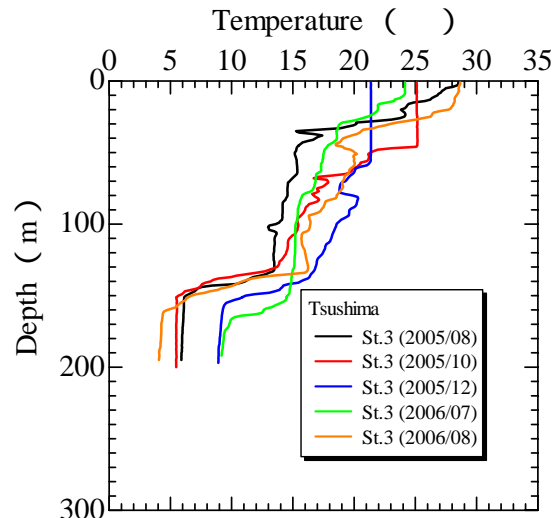


図 1 各季節における水温変化 (対馬海域 St.3)

最後に、質疑応答の時間があり、対馬市民の関心の深さを示す、活発な討論が行われ、盛会のうちに報告会が終了しました。

2 日目は、現地調査を行うことになりましたが、余った時間を活用して対馬観光を行うことになりました。午前中、対馬の南の瀬、豆酏から始まり、北の棹崎へと移動するハードな行程となりました。南の瀬、豆酏では、上原先生が学ばれた小学校、奥様の生家(主藤家)、美女塚を見学し、美しい自然を堪能させて頂きました。しかし、一番感慨深かったのは上原先生ご夫婦ではなかったかと推察致します。次に、対馬藩主宗家の墓所である万松院を見学し、対馬の歴史の深さを感じました。

午後からは、海洋温度差発電の設置の候補地である棹崎公園へ向かいました。棹崎公園からは、大陸との距離が約 50km で、遠方に韓国の陸岸を望むことも出来ました。

また、近くには、天然記念物である「ツシマヤマネコ」を保護している野生保護センターもあり、この場所は、OTEC が棹崎沖に建設された場合、研修施設の場所としては、最も、最適地であると思いました。



棹崎公園

その後は、OTEC 建設のための工事基地や港湾施設等の見学も行い、佐護湾、佐須奈湾についての施設の話まで出ました。



佐護湾漁港

その後、世界遺産の候補地にもなり得る、無数に点在する小島や、リアス式海岸をもつ浅芽湾、和多都美神社の海宮を見学しましたが、いずれも息をのむほどの美しさで、対馬の自然環境のすばらしさや文化財史跡の奥深さに感動しつつ帰路につきました。

この報告会を期に、自然エネルギーを活用する海洋温度差発電が、自然環境に恵ま

れた対馬において、実現に向かっていることはすばらしいことですが、今後、研究成果の実現のために対馬での OTEC はもとより、世界各国で進められている OTEC の実用化に向けて努力する必要があることを感じました。

最後に、松村対馬市長、対馬市農林水産部水産部長神官氏、課長川本氏を始め、対馬市役所の皆様には、報告会の計画や資料、準備等で大変御世話になりました。心より感謝申し上げます。

## OTEC 講座

### 海洋温度差発電に関する文献紹介（プレート式熱交換器）



佐賀大学工学系研究科博士課程  
海洋エネルギー研究センター(IOES)所属

安永 健

前回は発電システムおよび海水淡水化に関する論文を紹介致しました。今回は、海洋温度差発電システムの心臓部である熱交換器について、特にプレート式熱交換器についての文献を紹介致します。プレート式熱交換器は、従来食品業界で主に用いられ、加熱および冷却が行われておりました。しかし、近年蒸発器や凝縮器などの相変化を伴う熱交換に応用されており、管式熱交換器よりも高い熱伝達率のために設備のコンパクト化が可能です。そのため海洋温度差発電システムには欠かせない要素技術です。

現在では様々な形状のプレートを用いた研究が行われており、その熱伝達の計測だけでなく、プレート内の二相流状態の可視化やコンピュータを用いた伝熱現象の解明や予測、さらにはプレート内の流体の分配についての研究が行われております。

#### < プレート式熱交換器 >

| 表 題  | 著 者   | 資料名   | 巻(号)<br>ページ<br>(発行年)                    |
|--|---|---|---|
| 新染色機付帯システム   | 清水徹   | 繊維機械学会誌   | 59 (11)<br>pp.625-628<br>2006           |
| Plate heat exchangers as refrigeration condensers                        | STENHEDE Claes  | Chem Eng World                                  | 41 (1)<br>pp.25-27,<br>pp.57-58<br>2006 |
| サクラフレッシュ・ウォーター・ゼネレーター<br>Kシリーズ   | 塩見裕   | 日本機械学会<br>年次大会<br>講演論文集                         | 2006 (8)<br>pp.131-132<br>2006          |
| Thermal analysis of plate condensers in presence of flow maldistribution | RAO BOBBILI Prabhakara,<br>SUNDEN Bengt,<br>DAS Sarit Kumar | International Journal of Heat and Mass Transfer | 49 (25-26)<br>pp.4966-4977<br>2006      |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| アルマイトプロセスで活躍する<br>プレート式熱交換器   | 平井美敏 (日阪製作<br>所)  | アルトピア  | 36 (10)<br>pp.41-45<br>2006            |
| プレート式熱交換器液置換特性  | 岡本民雄  | 缶詰時報   | 85 (10)<br>pp.1142-1143<br>2006        |
| 燃油価格の高騰と対策を考える<br>熱交換器の特徴と省エネ効果   | 松永静人  | 養殖   | 43 (11)<br>pp.21-22<br>2006            |
| HEAT TRANSFER EQUIPMENT   | BUTCHER Charles   | Chem Eng<br>(New York)                                       | 113 (8)<br>pp.25-26<br>2006            |
| Effects of Intersection Angles on Flow and<br>Heat Transfer in Corrugated-Undulated<br>Channels With Sinusoidal Waves | YIN Jixiang, LI Guojun<br>and FENG Zhenping                 | Transactions of the<br>ASME. Journal of<br>Heat and Transfer | 128 (8)<br>pp.819-828<br>2006          |
| 純水を取り巻く技術と現状<br>超純水設備用プレート式熱交換機   | 田原靖士  | クリーンテクノロジー   | 16 (8)<br>pp.38-41<br>2006             |
| コンビニエンスストア向け<br>冷凍・空調複合システム<br>(第1報)  | 山下浩司, 田中航祐,<br>高橋佳宏, 佐多裕士                                   | 日本機械学会環境工<br>学総合シンポ<br>ジウム講演論文集                              | 16 <sup>th</sup><br>pp.325-328<br>2006 |
| 船舶用プレート式熱交換器の<br>洗浄方法に関する実験   | 田澤祐太, 酒井久治,<br>井元俊之, 大木伸一<br>郎                              | 日本水産工学会<br>学術講演会<br>講演論文集                                    | 2006<br>pp.151-154<br>2006             |
| 最新技術情報 熱源設備<br>インバータ付き小型スクルーモジュラーチラー  | 北村和浩, 中里幸雄  | 建築設備と<br>配管工事  | 44 (7)<br>pp.31-33<br>2006             |
| An experimental investigation of the port flow<br>maldistribution in small and large plate package<br>heat exchangers | BOBBILI Prabhakara<br>Rao,<br>SUNDEN Bengt,<br>DAS Sarit K. | Applied Thermal<br>Engineering                               | 26 (16)<br>pp.1919-1926<br>2006        |
| プレート式熱交換器のホタテ貝殻による三層<br>流洗浄システム   | 田澤祐太, 酒井久治,<br>井元俊之, 大木伸一<br>郎                              | マリンエンジニア<br>リング学術講演会<br>講演論文集                                | 74 <sup>th</sup><br>pp.123-124<br>2006 |
| 周期的な凹凸を有する平行平板間の<br>低 Re 流れに及ぼす強制振動の影響  | 有馬博史, 池上康之,<br>森祐二  | 日本機械学会<br>論文集 B  | 72 (717)<br>pp.1327-1334<br>2006       |

|  |   |   |                                      |
|--|---|---|--------------------------------------|
| 地中熱対応高効率水冷式ヒートポンプの開発   | 柴芳郎, 谷藤浩二,<br>大岡龍三, 関根賢太<br>郎   | 空気調和・冷凍<br>連合講演会<br>講演論文集                             | 40 <sup>th</sup><br>pp.41-44<br>2006 |
| Performance of Plate Heat Exchangers for Evaporation of Ammonia  | STERNER Dirk,<br>SUNDEN Bengt   | Heat Transfer<br>Engineering                          | 27 (5)<br>pp.45-55<br>2006           |
| Thermal behaviour of stirred yoghurt during cooling in plate heat exchangers   | FERNANDES Carla S.,<br>NOBREGA J.m.<br>, MAIA Joao M.,<br>FERNANDES Carla S.<br>and DIAS Ricardo P.         | Journal of Food<br>Engineering                        | 76 (3)<br>pp.433-439<br>2006         |
| An experimental and numerical investigation of flow patterns in the entrance of plate-fin heat exchanger                       | WEN Jian, LI<br>Yanzhong,<br>ZHOU Aimin and<br>ZHANG Ke   | International Journal<br>of Heat and Mass<br>Transfer | 49 (9-10)<br>pp.1667-1678<br>2006    |
| Experimental and numerical heat transfer in a plate heat exchanger   | Flavio C.C. Galeazzo,<br>Raquel Y. Miura,<br>Jorge A.W. Gut and<br>Carmen C. Tadini                         | Chemical<br>Engineering<br>Science                    | 61 (21)<br>pp.7133-7138<br>2006      |
| An experimental investigation of the port flow maldistribution in small and large plate package heat exchangers                | Prabhakara Rao<br>Bobbili,<br>Bengt Sunden<br>and Sarit K. Das  | Applied Thermal<br>Engineering                        | 26 (16)<br>pp.1919-1926<br>2006      |
| Simulation study of a hybrid absorber heat exchanger using hollow fiber membrane module for the ammonia water absorption cycle | Junghui Chen, Hsuan<br>Chang<br>and Siang-Ru Chen   | International Journal<br>of Refrigeration             | 29 (6)<br>pp.1043-1052<br>2006       |
| A 2D dynamic model for fouling performance of plate heat exchangers  | S. Jun and V.M. Puri  | Journal of Food<br>Engineering                        | 75 (3)<br>pp.364-374<br>2006         |
| Refrigerant pressure drop in chevron and bumpy style flat plate heat exchangers  | E.W. Jassim, T.A.<br>Newell<br>and J.C. Chato   | Experimental Thermal<br>and Fluid Science             | 30 (3)<br>pp.213-222<br>2006         |
| Condensation heat transfer and pressure drop of refrigerant R-410A flow in a vertical plate heat exchanger                     | W.S. Kuo, Y.M. Lie,<br>Y.Y. Hsieh<br>and T.F. Lin   | International Journal<br>of Heat and Mass<br>Transfer | 48 (25-26)<br>pp.5205-5220<br>2005   |
| Simulation of stirred yoghurt processing in plate heat exchangers  | Carla S. Fernandes,<br>Ricardo Dias, J.M.<br>Nóbrega, Isabel M.<br>Afonso, Luis F. Melo<br>and João M. Maia | Journal of Food<br>Engineering                        | 69 (3)<br>pp.281-290<br>2005         |



|   |  |  |                                    |
|---|--|--|------------------------------------|
| Transient response of plate heat exchangers considering effect of flow maldistribution  | N. Srihari, B. Prabhakara Rao, Bengt Sunden and Sarit K. Das   | International Journal of Heat and Mass Transfer  | 48 (15)<br>pp.3231-3243<br>2005    |
| Correction of logarithmic mean temperature difference in a compact brazed plate evaporator assuming heat flux governed flow boiling heat transfer coefficient | Joachim Claesson   | International Journal of Refrigeration   | 28 (4)<br>pp.573-578<br>2005       |
| Visualization and void fraction distribution of downward gas liquid two-phase flow in a plate heat exchanger by neutron radiography                           | Hitoshi Asano, Nobuyuki Takenaka, Toshiaki Wakabayashi and Terushige Fujii                                     | Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment | 542 (1-3)<br>pp.154-160<br>2005    |
| Evaluation of sodium hypochlorite for fouling control in plate heat exchangers for seawater application   | P. Sriyutha Murthy, R. Venkatesan, K.V.K. Nair, D. Inbakandan, S. Syed Jahan, D. Magesh Peter and M. Ravindran | International Biodeterioration & Biodegradation  | 55 (3)<br>pp.161-170<br>2005       |
| Thermal model validation of plate heat exchangers with generalized configurations   | Jorge A.W. Gut, Renato Fernandes, José M. Pinto and Carmen C. Tadini   | Chemical Engineering Science   | 59 (21)<br>pp.4591-4600<br>2004    |
| Visualization and void fraction measurement of gas liquid two-phase flow in plate heat exchanger  | H. Asano, N. Takenaka, T. Fujii and N. Maeda   | Applied Radiation and Isotopes   | 61 (4)<br>pp.707-713<br>2004       |
| Experimental heat transfer coefficients during refrigerant vaporisation and condensation inside herringbone-type plate heat exchangers with enhanced surfaces | G. A. Longo, A. Gasparella and R. Sartori  | International Journal of Heat and Mass Transfer  | 47 (19-20)<br>pp.4125-4136<br>2004 |

## 海洋温度差発電の普及活動報告

上原理事長が海洋温度差発電の普及のために活動された講演と取材を紹介します。

### 講演会

<平成 18 年 4 月～平成 19 年 1 月>

| 日付    | 講演会名                                   | 主催者                      | 演題                             | 対象者                                  | 人数   |
|-------|--|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|------|
| 4/14  | 伊万里講演会                                 | OPOTEC                   | 海洋温度差発電開発                      | 上原「成長塾」塾生                            | 24   |
| 5/15  | 郁芳会(旧佐賀高等女学校同窓会)                       | 郁芳会                      | 21 世紀のライフスタイル                  | 同窓生                                  | 350  |
| 5/20  | 筑後川フェスティバル                             | 第 20 回筑後川フェスティバル実行委員会    | 21 世紀の環境とエネルギー                 | フェスティバル参加者                           | 60   |
| 8/12  | 鴻理会設立 25 周年記念公開講演会                     | 山口大理学部同窓会・鴻理会            | 21 世紀と海洋温度差発電                  | 同窓生・一般                               | 200  |
| 8/25  | 第 58 回九州地区小学校長協議会研究大会佐賀大会              | 九州地区小学校長協議会 佐賀県小学校校長会    | 21 世紀と教育                       | 九州各県小学校長                             | 1250 |
| 8/29  | 平成 18 年市民公開シンポジウム福岡                    | 空気調和・衛生工学会九州支部           | 21 世紀の環境とエネルギー                 | (社)空気調和・衛生工学会 / (社)建築設備技術者協会の会員、大学関係 | 100  |
| 10/11 | RENEWABLE ENERGY 2006                  | 再生可能エネルギー 2006 国際会議組織委員会 | History and the future of OTEC | 各国研究者                                | 50   |
| 11/2  | 平成 18 年度山口大学経済学部教育講演会                  | 山口大学経済学部                 | 21 世紀と青年                       | 学生                                   | 400  |
| 12/3  | 最新環境教育(CO <sub>2</sub> 等)に関するセミナーin 大阪 | 東京教育技術研究所                | 日本発海洋温度差発電が 21 世紀の地球を救う        | 一般教師                                 | 400  |
| 1/13  | 対馬北部沖海洋調査・利活用方策報告会                     | 対馬市役所                    | 対馬北部沖海洋調査・利活用方策報告会             | 一般                                   | 250  |

合計 3,084

### 取材

<平成 18 年>

| 日付   | 取材者             | 番組・掲載紙                                    |
|------|-----------------|---|
| 4/25 | (株)NHK 情報ネットワーク | サイエンスチャンネル「資源新世紀」第 8 話 海から生み出される資源 インタビュー |
| 6/7  | (財)省エネルギーセンター   | 月刊『省エネルギー』8月号 巻頭インタビュー                    |
| 9/1  | 電気新聞            | 電気新聞「ニッポン発 技術で拓く」10/24・25・26              |

## 事務局長レポート

OTEC技術を活用して排熱温度差発電および海水淡水化装置設置のため

### クウェート視察団が来県



NPO 法人 OPOTEC  
事務局長

松本良隆

クウェート国営石油会社のアサッド=アル・サード副社長ら4名が2006年6月19日-6月20日の日程で来県されました。この訪問の目的は伊万里市にある佐賀大学海洋エネルギー研究センター（IOES）を視察することでした。

クウェートでは、現在、製油所から出る温排水の処理や排煙など環境汚染問題の解決や、深刻な水不足を解消することが重要課題となっています。アル・サード副社長はIOESの海洋温度差発電技術を応用した排熱温度差発電や海水淡水化技術に大変注目されておられました。

19日、一行はウエハラサイクルの技術特許を佐賀大学から取得し、実用化

を目指している株式会社ゼネシス（本社・明石市）の里見公直社長らと共に佐賀県庁を訪れ、川上善幸副知事を表敬訪問されました。

アル・サード副社長は「この温度差発電は環境にも優しい技術であり、クウェートでも利用できれば是非設置したい」と期待感を表明されました。これに対し、川上副知事は「中東諸国に魅力的な技術だと思う。これを契機に技術交流が盛んになることを期待いたします」と述べられました。

そして、20日には上原理事長の案内により佐賀大学海洋エネルギー研究センターを熱心に視察されました。その後、

鍋島藩の御用窯であった大川内山の伊万里焼を見学され、大変満足されて佐賀をあとにされました。



6月21日には富士石油の袖ヶ浦製油所（千葉県袖ヶ浦市）を訪問されました。この製油所は2005年10月より、従来利用していなかった低温排熱を再利用して低温で気化する高濃度アンモニア水でタービンを回し発電する（4,000kW）装置が順調に稼動しており、初年度の省エネ効果は原油換算で約110,000kWに達する見込みとのことであります。



22日は二階経済産業相を表敬訪問して帰国の途につかれました。

## ～OPOTEC事務所から～



本村加奈子

今回は理事長秘書の本村加奈子（もとむらかなこ）を紹介します。

上原春男理事長が佐賀大学学長時代より秘書をしていました佐々木章恵の退職に伴い、後任として秘書業務を担当しています。

これまで、旅行添乗員、英会話学校事務、輸入食材店スタッフとして培ってきたノウハウを生かし、理事長の過密スケジュールの管理から、その他多岐にわたる業務まで難なくこなしてしまうスーパーウーマンです。好奇心旺盛で、政治・経済・文化・スポーツ・娯楽と常にアンテナをはり、ホワイトハウス大統領執務

室の様子からアニメのちびまる子ちゃんにいたるまで、新鮮な情報を入手し我々に提供してくれています。好きなことは料理。食材・器・道具など食に関する知識は奥深く、趣味の域を超えています。

頼もしいスタッフも加わり、スタッフ一同ますます精進していく所存でございます。皆様どうぞよろしくお願ひいたします。

～書籍の紹介～

『未来をひらく海洋温度差発電』

著 書：上原春男  
出版社：サンマーク出版  
定 価：1,575 円（税込）  
2007 年 2 月 1 日初版発行



【目次より】

- ・この星でいま起きていること
- ・人類の進化をささえるエネルギー
- ・エネルギーって、何だろう？
- ・海の水から、エネルギーがとれる?!
- ・海からはじまる新・産業革命
- ・海洋温度差発電のしくみと歴史 エネルギーは海からのプレゼント

「小学生にも読んでもらえる本を」という思いで作られたこの本は、目にも鮮やかな絵と、分かりやすい文章で構成されています。

21 世紀の人類が抱えるエネルギー・水・食糧・地球環境・人口問題は、想像以上に深刻であり、エネルギーの転換期にある今、諸問題を解決するには海洋温度差発電が必要不可欠なのだ知らされます。

また、海洋温度差発電の仕組みだけでなく、エネルギーの変遷が文明の発展とともに解説されています。そして人間の能力（想像力）とその可能性こそが、未来の美しい地球と世界の平和を築いていくのだと改めて気づかされる本です。

ご購入希望の方は、OPOTEC 事務所までご連絡ください。

= 発行 NPO 法人海洋温度差発電推進機構 =  
〒849-0937 佐賀県佐賀市鍋島 6 丁目 6-27  
TEL:0952-30-8869, FAX:0952-30-8906  
ホームページ: [hppt://www.opotec.jp](http://www.opotec.jp)