

## 見聞記

## ピッツバーグCoal Conferenceに参加して

## Report on the 15th International Pittsburgh Coal Conference

三 浦 孝 一\*

Kouichi Miura

平成10年9月15日～17日に米国Pennsylvania州PittsburghのGreen Tree Marriottホテルで開催された第15回目を迎えるInternational Pittsburgh Coal Conferenceに初めて参加する機会を得たので会議の様相を紹介する。

## 1. 会議の沿革, 特徴

本会議はその名の通りPittsburghで開催される石炭に関する国際会議である。この会議の沿革, 特徴について永年Executive Officerを勤めておられるPittsburgh大学の化学工学科のShiao-Hung Chiang教授(写真1)にお聞きした。

本会議は第一次石油危機後の1973年に当時の化学工学科C. Beroes教授の努力で第1回目が開催されてから毎年開催されている。第1回目の会議の名称は“Coal Gasification, Liquefaction and Electricity Generation”でPittsburgh大学の構内で開催されたが、目的は輸入石油を石炭で置き換えるための最善の

方法の追求を目指すものであった。1983年に会議の名称は現在のPittsburgh Coal Conferenceに改称され、シンプルな名称になった。会議の内容も徐々に石炭の前処理, ハンドリング, 輸送, 低品位炭の利用, 石炭地質学, 排ガス処理技術, 低NO<sub>x</sub>燃焼, FBC, PFB Cなどの新石炭燃焼技術, さらにはFGDやIGCCなどの環境調和型石炭利用技術を含むようになり、最近ではエネルギー・環境政策をもカバーするようになったそうである。Pittsburgh Coal Conferenceは最初は米国内の会議であったが、1989年から国際的に参加者を募り始め、現在では石炭に関する代表的な国際学会の一つになっている。最近、海外からの参加者が約1/4を占めるようになってきているということである。会議は常にPittsburghで開催されていたが、経緯はわからないが、昨年の第14回の会議は初めてPittsburgh以外の都市、それも中国の太原市で開催され、大成功であったそうである。この成功を踏まえて、今後とも機会を見つけて海外での開催を計画していくそうである。

石炭に関する国際的な会議としては、Pittsburgh Coal Conferenceの他には、隔年に開催されるInternational Conference on Coal Science (ICCS) や米国化学会の燃料部門が年2回開催する会議が有名であるが、後の2者は石炭の科学を対象としているが、Pittsburgh Coal Conferenceは石炭関連産業と密着した会議とすることができるであろう。このような特徴を反映して、参加者の80%以上が石炭関連企業、電力会社、民間、国立研究機関、DOE, EPA, Geological Surveyなどの政府関連機関ということであった。

## 2. 本年度の会議

## 2.1 テクニカルセッション

表1にテクニカルプログラムを示す。発表の合計数は226件(内58件はポスター発表)で、国別の内訳は

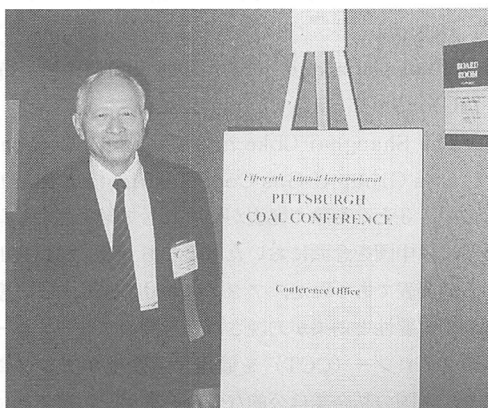


写真1 会議の責任者であるPittsburgh大学のShiao-Hung Chiang教授

\* 京都大学大学院工学研究科化学工学専攻教授  
〒606-8501 京都市左京区吉田本町

表1 テクニカルセッションのプログラム

**1998 INTERNATIONAL PITTSBURGH COAL CONFERENCE  
TECHNICAL PROGRAM**  
September 15-17, 1998

Tuesday September 15, 1998	08:00 - 08:20	OPENING CEREMONY AND WELCOME						<i>Grand Ballroom</i>
	08:30 - 11:25	Coal utilization and characterization (1) <i>Ballroom West</i>	Utilization properties of low-rank fuels (2) <i>Ballroom East</i>	C <sub>1</sub> Chemistry (3) <i>Ballroom South</i>	IGCC - I (4) <i>Ballroom North</i>	Ash utilization at mine sites (5) <i>Maple Room</i>	Ash technology (6) <i>Birch Room</i>	
	11:45 - 13:30	SME LUNCHEON - Robert Dolence, Deputy Secretary of the Pennsylvania DEP						<i>Birch Room</i>
Wednesday September 16, 1998	13:45 - 17:05	Geographic Information Systems (7) <i>Ballroom West</i>	Utilities perspective (8) <i>Ballroom East</i>	Gas cleaning in power generation systems (9) <i>Ballroom South</i>	IGCC - II (10) <i>Ballroom North</i>	Environmental policy concerns (11) <i>Maple Room</i>	Coal waste Utilization (12) <i>Birch Room</i>	
	08:00 - 8:25	KEYNOTE ADDRESS Pitt Awardee: Dr. Masakatsu Nomura, Osaka University, JAPAN						<i>Grand Ballroom</i>
	08:30 - 11:25	Coal handling and transportation (13) <i>Ballroom West</i>	Use of biomass/ low-rank fuels (14) <i>Ballroom East</i>	Pulverized coal combustion (15) <i>Ballroom South</i>	Chemicals from coal (16) <i>Ballroom North</i>	Coal production and preparation - I (17) <i>Maple Room</i>	Mercury emission from coal combustion (18) <i>Birch Room</i>	
	11:45 - 13:30	AWARDS LUNCHEON						<i>Junior Ballroom</i>
	13:45 - 17:05	Syngas conversion (19) <i>Ballroom West</i>	Flue gas cleanup (20) <i>Ballroom East</i>	Fluidized-bed combustors (21) <i>Ballroom South</i>	Materials and Chemical feedstocks from coal (22) <i>Ballroom North</i>	Coal production and preparation - II (23) <i>Maple Room</i>	Trace metals emission from coal combustion (24) <i>Birch Room</i>	
17:30 - 21:00	POSTER SESSIONS AND BUFFET DINNER						<i>Conference Center/Tent Area</i>	
Thursday September 17, 1998	08:30 - 11:15	EXECUTIVE FORUM Moderator: Dr. Donald Carlton, CEO, Radian International Coordinator: Dr. Gerald Hollinden, Radian International Panelists: Dr. Richard White, Vice President, Texas Utilities Co., Dr. Stephen Peak, Vice President, EPRJ, Dr. Robert A. Beck, Executive Director, National Coal Council						<i>Grand Ballroom</i>
	11:45 - 13:30	CONFERENCE LUNCHEON						<i>Junior Ballroom</i>
	13:45 - 17:05	Improved Component Development and Demonstration (25) <i>Ballroom West</i>	Direct/ indirect coal conversion (26) <i>Ballroom East</i>	Coal/liquid slurry (27) <i>Ballroom South</i>	Pyrolysis (28) <i>Ballroom North</i>	Underground coal gasification (29) <i>Maple Room</i>	Coal Processing for Chemicals and Materials (30) <i>Birch Room</i>	

米国130, 中国46, 日本12, オーストラリア9, ロシア7, その他22であった。また, 事前登録者の総数は263名で, 米国188, 中国25, 日本18, オーストラリア6, ロシア5, 南アフリカ3, スロバキア3, その他15であった。なお, 米国からの参加者の中の23名は中国系アメリカ人, あるいは米国在留の中国人であった。このように, 米国以外では, 発表件数, 参加者とも図抜けて中国が多かった。

テクニカルセッションの数は合わせて30あり, 6つのセッションが並行して開かれたため, 筆者が出席したセッションのみの様子を記すことにする。Shiao-Hung Chiang教授の言われる通り, セッションのテーマは大部分が石炭利用に関わる実際的な問題を扱うものであった。特徴的なのはセッション11のEnvironmental Policy Concernsであった。このセッションの発表は次の7件であったが,

1. The Impact of Environmental Issues on Future of Coal in Asia.
2. CoFiring Fossil Fuels with Renewable Energy in Addressing Global Climate Change and the Kyoto Protocol.
3. Meeting the New Challenges in Emissions

- Control and Environmental Improvements.
  4. Responding to the Coal-Related Environmental Issues Challenging the People's Republic of China.
  5. Compliance with Atmospheric Regulations at Coal-Fired Plants in the Asia-Pacific Region.
  6. Fuel Cells and Their Use in Mitigating Global Climate Change Issues.
  7. The Shanghai Coke and Chemical Company's Group U-Gas Coal Gasification Plant.
- この中, 3と6を除く発表がいずれもアジア, より具体的には中国を念頭においたものであった。5はDOEからの発表であったが, アジアにおけるSO<sub>2</sub>, ばい塵規制の重要性と効果が力説され, 米国のクリーンコールテクノロジー (CCT) を適用する余地がアジアにあり, 米国の私企業は公的な資金を利用して積極的にアジアに進出する必要があることが強調された。4の発表は国連関係者によるものであった。中国の石炭使用量は1990年で10億トンであるが, それが2020年には30億トンになるとの見通しは背筋が寒くなるものであった。それに伴い汚染物質の排出も増加するが, 中国の

ばい塵発生の大部分は家庭での石炭利用によるもので、これを規制することが大規模な石炭燃焼炉の規制よりも40倍も効果があるとのことであった。7は具体的に米国の技術が中国で生かされつつある事例で、IGTが開発したU-Gasプロセスが上海に建設されている様子が紹介された。

16, 22, 30のセッションは他とは様相が異なり、石炭を熱や電力ではなく化学原料や材料として利用する新しい技術、方法に関するものであった。これらのセッションのオーガナイザーはペンシルバニア州立大学のChun-Shan Song教授、大阪大学の野村正勝教授、資源環境技術研究所の佐藤芳樹氏で、筆者らのグループもこれらのセッションで発表した。セッションの皮切りはペンシルバニア州立大学のH. Schobert教授の“W(h)ither the Coal Industry?-The Long-term View”と題する発表で、芳香族成分に富んだ石炭から化学原料と材料を製造する技術の重要性と必要性、それを実現するstrategyが明解に述べられた。我が国からは、大学からの4件の発表の他に、ガス協会を中心に開発中の代替SNG製造用ARCHプロセスが大坂ガスの東隆行氏から、新日鐵を中心に開発中の新熱分解プロセスの進捗状況が新日鐵の小野田正巳氏からそれぞれ紹介された。これらは最終日の午後のセッションに割り当てられたこともあり、日本人以外の出席者が非常に少ない場での紹介となったのは残念であった。他のセッションであるが、NEDOL150t/dayプロセスの開発状況（日本コールオイル、高津淑人氏）、石炭液化アドバンスプロセスの開発研究（日本褐炭液化、奥山憲幸氏）、合成ガスからDMEを合成する反応器のシミュレーション（日本鋼管、水口雅嗣氏）、フライアッシュ生成機構の検討（出光興産、山下亨氏）などの我が国の石炭に関連する国家プロジェクト、ならびに支援研究の進捗状況も紹介された。

## 2.2 Executive Forum

最終日の午前中に「地球環境問題の中で電力会社のとるべき方向（筆者なりに理解したタイトルで正確なものではない）」のようなタイトルでForumが開催された。パネリストは表1にあるようにテキサス電力会社の副社長White氏、EPRIの副社長Peck氏、政府石炭委員会理事Beck氏の3名、司会はRadian Int. Co.のHollinden氏であった。Forumは3名のパネリストの標記タイトルに対するそれぞれの立場からの考え方の紹介から始まった。まず、Beck氏は新しく施行される種々の環境関連の法律を紹介したあと、米国の

環境対策が着実に成果を挙げていることを示した。たとえば、1995年の米国の電力での石炭使用量は8.29億トンでそれから発生したNO<sub>x</sub>は2180万トンであったが、2010年には石炭使用量が9.83億トンに増加するがNO<sub>x</sub>発生量は1995年レベルに保てる見通しであることを事例として挙げた。次に、炭酸ガスの発生量に関しては規制ばかりではなく新しい可能性を探る方向が重要で、DOEもそのような技術の開発に資金援助をするとのことであった。要は、エネルギーのベストミックスが肝要であるとの観点からの発言であった。次に発言したWhite氏は、石油危機以降指数関数的に増えた環境関連の法律に対する対応の苦労をやや皮肉混じりに紹介した後、これからは炭酸ガス、オゾン、水銀などの微量金属による大気汚染に対する対策が一層重要になることを強調した。テキサス電力会社は可能なあらゆる方策を今までもとってきたし、これからもとり続けて行くが、同社の対策の基本方針は、①Proactivity, ②Stakeholder Involvement, ③Advocacy on the Science, ④Environmental and Economic Balanceであるとの結論であった。

最後に立ったPeck氏の発言内容はなかなかのものであった。まず、「缶詰を前にして缶切りがないときにEngineerとEconomistがどう対応するか？」のよく知られたジョークで笑いをとった後、COP3で同意に達した京都議定書の非現実性を指摘した。すなわち、京都議定書では米国は2010年に炭酸ガスの排出量を1990年レベルから7%減らすことになっているが、米国のエネルギーの使用量は毎年1%ずつ増えている。これを勘定に入れると、実際には1990年レベルの排出量の35%を削減しないと目標が達成できない計算になり、これをこれからの10年で達成するのは不可能であるとの論旨であった。それではどうするかとの問に対して、同氏は炭酸ガス濃度を550ppm（産業革命以前の濃度の2倍）に保つためのコスト試算に基づいて議論を展開した。まず、対策として急激に炭酸ガスを削減するRapid transitionと徐々に削減するGradual transitionを紹介し、それらの最終的な効果は同じに

表2 炭酸ガス削減に要するコストの試算 (10<sup>12</sup>\$)

対策の種類	w/o "where" flexibility	"where" flexibility
Rapid transition	9	3
Gradual transition	2	< 1

なることを述べた上で、それぞれの場合のコスト試算を示した(表2)。京都議定書の目指す方向はRapid transitionでw/o “where” flexibilityの場合に相当し、それに要する費用は9兆ドルである。これに対して、Gradual transitionで “where” flexibilityのオプションを採用すればコストは1兆ドル以下ですむそうである。Peck氏の言わんとするところは “Kyoto Protocol is not a good starting point” であり、「炭酸ガス削減に要するコストは莫大である」であった。米国の議会は開発途上国にも何らかの炭酸ガス削減のための規制が課せられない限り京都議定書を批准しないと伝えられているが、Peck氏の発言はまさにその線に沿うものであった。

この後、パネルディスカッションに移ったが、特にパネリストの発言に対する反論はなく、最大の質問は具体的に炭酸ガスをどのようにして減らすかであったが、それに対する解答は、クリーンディベロップメントメカニズム(CDM)の活用、積極的な技術移転で、それも経済的なバランスを考えながら実施するのが望ましいというものであった。あくまでも技術による削減に期待し、できることからやって行くが、海洋投棄には否定的なのが米国の立場のようであった。筆者の英語理解力が乏しく議論を正確に理解できていない面もあると思うが、米国の炭酸ガス削減に対する考え方を肌で感じる事ができたのは大きな収穫であった。

パネルディスカッションの最後に、本会議の実行委員長であるペンシルバニア州立大学のA. Scaroni教授が石炭・エネルギー関連の学科、研究室に優秀な学生が集まらない現況を憂え、この分野の人材育成のために産業界の一層の協力、支援を求めた。かつては石炭研究のメッカと言われたペンシルバニア州立大学も事情は変わりつつあることを痛感させられた。

### 2.3 野村先生Pitt Award御受賞

今回、日本人参加者の最も名誉であったのは、本会議の最大の荣誉ある賞であるPitt Awardを米国人以外から初めて大阪大学工学研究科の野村正勝教授が受賞されたことであった。写真2に野村教授がPlenary Lectureをされている様子を、写真3には会議2日目のAwards Luncheonで賞牌を受けられる場面を示し

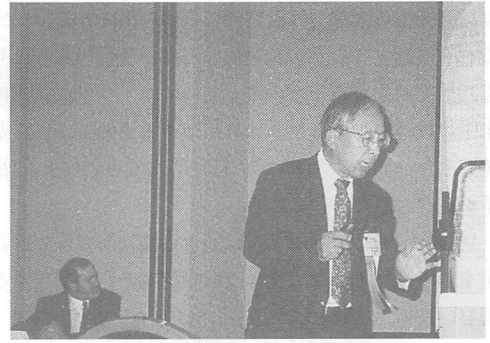


写真2 Plenary Lectureをされる野村教授。後方は議長のPennsylvania州立大学Scaroni教授

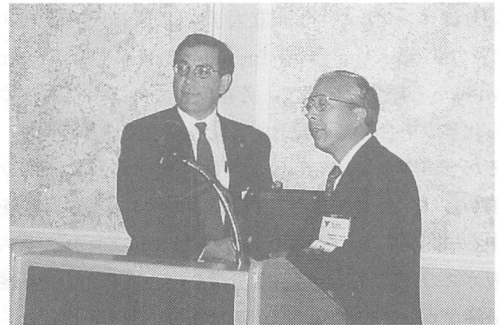


写真3 Awards LuncheonでPitt Awardを授与される野村教授

た。野村先生に改めてお祝いを申し上げるとともに、今後我が国からの受賞者が輩出することを期待したい。

### 3. おわりに

今回は、会議の前にユタ州のBrigham Young大学を訪問する機会も得た。あわせて10日間の米国滞在であったが、改めて米国の豊かさ、大きさ、多様性を感じさせられた。ユタ州の大自然の中で異なる価値観に基づいて生活する人にとっては地球環境問題もエネルギー問題も全く別世界の出来事であるかもしれない。また会議では、中国の人達のエネルギーと中国を向いている米国を目の当たりにして、改めて我が国のエネルギー、環境戦略の重要性、必要性を感じさせられた次第であった。