第2回東アジア粉体工学情報交換会議報告*

粉体工学情報センター**

井伊谷 鋼一, 辻 裕, 仙名 保

Koichi IINOYA, Yutaka TSUJI, Mamoru SENNA

外山 茂樹, 松本 幹治

Sigeiki TOYAMA, Kanji MATSUMOTO

1995年度の第1回会議では中国(郭慕孫化工冶金研究所名誉所長)、韓国(崔 植釜山大学教授)、シンガポール (Chi Tien シンガポール国立大学教授)、タイ (Wiwnt Tanthaponichakoon チュラロンコン大学教授)及び台湾 (Wei Ming Lu 国立台湾大学教授)の5人を招待し、それぞれの国の状況を説明して頂いた。今回は、中国以外は新しい国の教授を招待することにしたが、なかなか適任者が見つからず苦労した。結局以下の報

告にあるように6ヶ国から付表のような方々を招待出来、1996年11月15日(金)に東京ガーデンパレスホテル(お茶の水)において無事表記会議を開催できた。

なお第1回の会議の報告は本誌33巻1号62ページにニュースとして、又33巻8号(1996)670ページに詳細をのせてあるので参照してください。第2回のニュースは本誌34巻1号53ページに載っています。

(粉体工学情報センター 井伊谷鋼一)

付表 第2回東アジア粉体工学情報交換会議・参加者(国外)

96.11.15現在

国名	氏名	所属・住所	Tel, Fax, E-mail
China	Prof. Yiqian Xu	Thermo-energy Engineering Research Institute Southeast University Nanjing 210018, Peoples Republic of China	Tel: 86-25-7714225 Fax: 86-25-7714489 E-mail: yiqnxu@seu.edu.cn
Indonesia	Prof. Ir. Rochim Suratman	Head of The Dept. of Mechanical Engineering, Bandung Institute of Technology, Jalan Ganesa 10, Bandung 40132, Indonesia	Tel: 62-22-2504243 Fax: 62-22-2504243 or 2502265 E-mail: ITBMSMET@MELSA.NET.ID
Malaysia	Prof. Nik Meriam Sulaiman	Department of Chemical Engineering, University of Malaya 50603 Kuala Lumpur, Malaysia	Tel: (6)03-7595299/7595206 Fax: (6)03-7595319 E-mail:
Philippines	Prof. Susan A. Roces	Chemical Engineering Department, College of Engineering, De La Salle University 2401 Taft Avenue, 1004 Manila, Philippines	Tel: (632) 524-4611 loc. 222 Fax: (632)524-0563 E-mail: coesar@coelan. dlsu.edu.ph
Russia	Prof. N. Lyakhov	Russian Academy of Sciences, Siberian Branch Institute of Solid State Chemistry Kutateladze 18, 630128 Novosibirsk 128, Russia	Tel: +7(3832)32 86 83 Fax: +7(3832)32 28 47 E-mail: root1@catalysis.nsk.su :lyakhov@solid.nsk.su
Vietnam	Prof. Pham Van Bon	The Ho Chi Minh City University of Technology 268 Ly Thuong Kiet, Q 10, Ho Chi Minh City, Vietnam	Tel: 848-8-654534(Office) Tel: 848-8-554061(Home) Fax: 848-8-653823(Office)

* 粉体工学情報センター主催、平成8年11月15日(金)午後、東京ガーデンパレスホテル(お茶の水)

** 〒113 東京都文京区本郷3-40-12 柏屋ビル4F TEL.03-3814-7548

1. 中国

南京にある東南大学の、熱能工程研究所教授の徐益謙教授が中国の状況を報告した。徐教授も、中国の著名な教授と同様多くの肩書きを持っておられるので、どれが主要なものかわからないが、社会的な活動としては動力および熱物理関係の分野で多数の委員を務めている。ご自身の研究分野は昔は電磁流体発電と聞いているが、現在は燃焼、特に流動床燃焼に力をいれている。昨年中国側代表の郭教授と同じく端正でスマートな雰囲気を持ち主である。昨年は中国顆粒学会の紹介が主な内容であったが、粉体工学に関係する学会として今回は、中国顆粒学会の他、中国工程熱物理学会、中国化工学会、中国動力工程学会、中国力学学会、中国石油学会、中国珪酸塩学会、中国計量学会などが紹

介された。表1.1に各学会の設立年度、粉体工学に関する分野、会員数、さらに会誌の発行や年間あたりの集会の数などが示されている。各学会が80年代後半以降国際行事を盛んに主催していることも徐教授の説明からわかった。また粉体工学に関係する三つの国家重点実験室として、西安交通大学にある多相流国家重点実験室、北京清華大学にある清潔煤燃焼国家重点実験室、華中理工大学にある燃焼国家重点実験室が紹介された。中国の主要なエネルギー源が石炭であるため、石炭の燃焼に関する研究が非常に盛んであるということであった。

表1.2は粉体工学に関係する研究者のリストである。動力や燃焼関係に偏っているが、昨年配布された中国顆粒学会の役員リストと合わせることで、中国の状況がかなり見えてくると思われる。

(大阪大学 辻 裕)

表 1.1 中国粉体工学関連学会

学 会 名	CSET	CSME	ChIESC	CSP	CSPE-1	CSM	CSPE-2
設 立 年	1978	1957	1922	1986	1978	1961	1962
粉体工学 に関係する 分野	粒子工学 熱および 物質移動 燃焼	固気二相流	固気二相流 流動層	流動化、 粉体物性	三相流	粉体物性 の計測	燃焼、 固気二相流
会 員 数	2000	3000	4000	1000	1500	2000	1200
活 動							
会 誌	隔月刊	月刊	月刊	—	隔月刊	季刊	隔月刊
集会開催 回数／年	6-10	10-20	20-30	—	8-15	6-20	5-15

注：

CSET: 中国工程熱物理学会 The Chinese Society of Engineering Thermophysics

CSME: 中国機械工学会 The Chinese Society of Mechanical Engineering

ChIESC: 中国化工学会 The Chemical Industry and Engineering Society of China

CSP: 中国顆粒学会 The Chinese Society of Particology

CSPE-1: 中国石油学会 The Chinese Society of Petroleum Engineering

CSM: 中国計量学会 The Chinese Society of Measurement

CSPE-2 中国動力工程学会 The Chinese Society of Power Engineering

表 1.2 中国研究者一覧

	氏 名	所 属	分 野
1	徐旭常 (Xuchang Xu)	清華大学熱工程系	C, E
2	周力行 (Lixing Zhou)	清華大学熱工程系	C, E, F
3	金 涌 (Yong Jin)	清華大学熱工程系	F, G, P
4	童景山 (Jinshan Tong)	清華大学熱工程系	F, Drying
5	許普源 (Jinyuan Xu)	西安交通大学能源興動力工程系	A, C, E, G
6	徐通莫 (Tongmu Xu)	西安交通大学能源興動力工程系	C, P
7	俞茂錚 (Maozheng Yu)	西安交通大学能源興動力工程系	G, Errosion
8	章明川 (Mingchun Zhang)	上海交通大学熱能工程系	C, F, P
9	岑可法 (Kefa Zen)	浙江大学熱能工程研究所	C, F, P
10	李海青 (Haiqing Li)	浙江大学熱能工程研究所	D
11	鄭楚光 (Chuguang Zheng)	華中理工学院動力工程系	C, E, P
12	袁建偉 (Jianwei Yuan)	華中理工学院動力工程系	C, E, M
13	徐益謙 (Yiqian Xu)	東南大学熱能工程研究所	C, F, D
14	沈湘林 (Xianglin Shen)	東南大学熱能工程研究所	F (PFBC)
15	顧 璠 (Fan Gu)	東南大学熱能工程研究所	C, D, E, M
16	王式民 (Shiming Wang)	東南大学熱能工程研究所	D, E
17	胡黎明 (Liming Hu)	華東理工大学化学工程系	U
18	楊 丹 (Lidan Yang)	ハルピン工業大学動力工程系	F (CFB)
19	許偉凱 (Chuankai Xu)	電力部西安熱工研究所	C, E, P
20	郭慕孫 (Moonson Kwauk)	中国科学院化工冶金研究所	F
21	李静海 (Jinghai Li)	中国科学院化工冶金研究所	F
22	潘忠剛 (Zhonggang Pan)	中国科学院工程熱物理研究所	F (CFBC), G
23	吳承康 (Chengkang Wu)	中国科学院力学研究所	C, P
24	王励前 (Liqian Wang)	電力部電力環境保護研究所	G, FA
25	時銘顥 (Minxiam Shi)	中国石油大学北京研究生部	G
26	張少明 (Shoumin Zhang)	南京化工大学珪酸併工程系	Ceramic Powder

記号：

A：エアロゾル

C：石炭燃焼清浄化

D：動力診断工学

E：環境問題

F：流動層（循環流動層，乾燥，反応）

FA：フライアッシュ利用技術

G：固気分離

M：粉体物性

P：空気輸送

U：超微粒子

2. ロシア

ニコライ・リャーホフ教授はノボシビルスクにあるロシア科学アカデミーシベリア支部固体化学研究所の副所長であると共に、シベリア材料研究協会の会長である。ノボシビルスク市は西シベリアの、オビ川に沿って広がる百万都市であり、ロシアのアジア地区の一角を占めている。

同教授は、ロシアの粉体工学の研究・開発を紹介するに当たって、冒頭に彼の国が現在、深刻な経済危機に陥っていることに触れた。また、単なる地域的な経済不況だけでなく、旧ソ連時代の研究のグルーピングが、連邦の崩壊によって予期しなかった混乱に陥っていることに、端的に現れている。これまで何の問題もなく共同研究を行ってきたウクライナは今は外国であり、純粋に科学的な目的であっても、共同研究の実施には大きな困難を伴うのである。

にもかかわらず、ロシアの粉体工学に関連した科学は、いろいろな面でその特色を維持している。リャーホフ教授は、粉体工学関連科学の現状を、(1) 粉体の調製、(2) 充填とコーティングに二分して説明した。その概要は以下のとおりである。

2.1 粉体の調製に関しては、下記の9つのカテゴリーに分類されている

(i) プラズマ化学合成：金属や、チタン酸ジルコン酸鉛 (PZT) のような複雑な組成の強誘電体物質を含む金属酸化物超微粉体を調製する。特にシベリア地区での研究が盛んであり、基礎研究は熱物理研究所で行われている。先端材料としての強誘電材料などへの応用が期待され、シベリアにある“Chemical Enterprises”には、商業規模のプラントも建設されている。

(ii) ワイヤ爆発法：本来は金属微粉の製造に用いられる技術で、トムスクの共和国技術センターにその実験プラントがある。エカテリーナブルグにある電子物理研究所では、同法を酸化物に適用する応用技術が開発された。

(iii) メカノケミカル合成：ロシアの粉体工学におけるひとつの伝統的方法である。最近では、いくつかの新しい装置、たとえば、1000kg/hの処理能力を持つ、連続運転式の振動・遠心ボールミルなども開発されて

いる。また、WCやTiCなどの非酸化物セラミックスへの応用研究も行われている。

(iv) イオン輸送法：エカテリーナブルグにある高温電気化学研究所のイリュージェンコ教授らは、電気化学的イオン輸送法によって金属の炭化物やホウ化物を合成している。毎時数kgのサブミクロン粒子が生産できる装置が考案されている。

(v) 爆発衝撃法：同法によるダイヤモンド超微粉体の合成が、流体力学研究所で研究されている。

(vi) 電子ビーム合成：有機金属化合物に同法を適用することにより、ナノサイズの酸化物超微粉体が合成されている。

(vii) ゼル・ゲル法：同法による新材料の合成は、とくにウラル地域で盛んに研究されている。

(viii) 顔料と磁性粉体：チェリアピンスクにある“ピグメント”という会社で商業的に生産されている。また、チタニア、マグネシアは“ベレアニキ”という会社で製造されている。

(ix) レーザービーム蒸発法：パームにある粉体工学・コーティング研究所では、表記の技術による複合酸化物の合成が行われている。

2.2 粉体の充填とコーティングに関してリャーホフ教授は、下記の4項目に分けて説明した

(i) 衝撃波圧密法：流体力学研究所で研究されている。セラミックスのみでなく、炭素-金属複合材料にも応用されている。

(ii) 加速器法：電磁波の加速装置により、重原子核を加速し、10 - 15 Teslaの強い磁場の中で圧密を行う技術が研究されている。

(iii) 低温ガスダイナミックスプレー法：金属表面への粉体の被着・成膜に用いられる。同法は、理論および応用力学研究所において開発された。

(iv) 真空プラズマ スパッタリング：TiCとTiNの層を5ないし700層、交互に成層・成膜する技術であり、既述の粉体工学・コーティング研究所（パーム）で研究されている。これらの興味ある技術とその結果のほとんどは、日本で知られていない。これらの研究に携わる人々の氏名や連絡先は表2.1に示したとおりである。

(慶応義塾大学 仙名 保)

表2.1 ロシアにおける主な研究者とその専門分野

氏 名	所 属	分 野
1. V. Antsiferov, Prof	Inst. of Powder Technology and Coatings, Perm	Mechanochemical synthesis of carbides Multi-layered TiC / TiN coatings Preparation of powders by laser evaporation of oxides
2. E. Avvakmov, Prof.	Inst. of Solid State Chemistry, Novosibirsk	Mecahnochemical synthesis of complex oxide ceramic powders (cordirite, PZT)
3. A. Beketov, Prof.	Ural State Technical University, Ekaterinburg	Technology of submicron AlN powders
4. V. Boldyrev, Prof	Inst. of Solid State Chemistry, Novosibirsk	Mechanochemistry (Fundamental researches) Mechanical alloying
5. N. Dedov, Dr.	Siberian Group of Chemical Enterprises Seversk (Tomsk reg.)	Plasma-chemical synthesis of ceramic powders
6. V. V. Ivanov, Dr.	Inst. of Electrophysics, Ekaterinburg	Compaction of hard nanopowders by magnetic pulse acceleration of heavy bodies
7. V. G. Ivanov, Dr	Inst. of Petrochemistry, Tomsk	Preparation of highly dispersed metals by wire explosion Preparation of nanosized alumina
8. D. Kleshchev, Prof.	"PIGMENT" , Chelyabinsk	Synthesis and production of oxides, ferrites
9. I. Koptev, Dr.	"PIGMENT" , Chelyabinsk	Production of high dispersed magnetic powders
10. Yu. kotovc, Prof.	Inst. of Electrophysics, Ekaterinburg	Production of nanosized oxide powders by electric explosion of wires
11. Yu. Kudryavski, Dr.	Russian Inst. of Titanium and Magnesium, Berezniky	Production of pigments and sorbents
12. A. Lotkov, Prof.	Inst. of Physics of Strength and of Material Research, Tomsk	Production of ultra-fine metal powders High-resistant coatings
13. O. Lomovski, Dr.	Inst. of Solid State Chemistry, Novosibirsk	Mechanochemical synthesis of carbides and silicides Design of new equipment for mechanical activation and fine grinding
14. N. Lyakhov, Prof.	Inst. of Solid State Chemistry, Novosibirsk	Electron beam synthesis of nano-powders
15. N. Papyrin, Prof.	Inst. of Theoretical & Applied Mechanics Novosibirsk	Deposition of coatings from supersonic gas stream
16. Yu. Pokholkov, Prof.	Polytechnical University, Tomsk	Handling and storage of ultra dispersed powders
17. A. Popovitch, Dr.	Far-East Technical University, Vladivostok	Mechanochemical synthesis of carbides
18. L. Sharyguin, Dr.	"THERMOXIDE" Zarechnyi	Sol-gel technology for production of ZrO_2 , TiO_2 , SnO_2
19. N. Shurov, Dr.	Inst. of High Temperature Electrochemistry, Ekaterinburg	Electrochemical synthesis carbides and borides from ionic melts
20. V. Shevchenko, Prof.	The Research Center of Technical Ceramics RAS, Moscow	Physics and chemistry of dispersed solids
21. G. Shweikin, Prof.	Inst. of Solid State Chemistry, Ekaterinburg	Synthesis of powders for refractory and hard materials (carbides, nitrides, borides, etc.)
22. V. Titov, Prof.	Inst. of Hydrodynamics, Novosibirsk	Synthesis of ultra-dispersed diamonds Shock-wave compacting
23. V. UI' yanitsky, Prof.	Inst. of Hydrodynamics, Novosibirsk	Detonation deposition of coatings on metal surfaces

問合せ先 : Prof. Nikolai LYAKHOV,
President, Siberian Material Research Association,
17, Lavrentiev ave., 630090 Novosibirsk, RUSSIA
Fax: +7(3832)32 28 47 E-mail: lyakhov@solid.nsk.su

3. マレーシア

University of Malaysiaの化学工学科準教授Nik Meriam Sulaiman 女史がマレーシアの現況を報告した。

3.1 緒 論

マレーシアは2020年には工業国に仲間入りすることを目指して前進している。あらゆる産業の基盤技術である粉体工学も当然重要な役割を果たすことになるが、現在のところまとまった学会はないので、産業界に関連する学術や研究機関の活動状況を紹介する。

3.2 学術活動

マレーシアには8つの州立大学があり、そのうち4つが粉体工学に関する教育や研究を行っている。教育は材料工学や単位操作の一部として行われており、粉体工学に関するセミナーも折りにふれて行われている。1988年と1991年におけるThe Filtration Society, Japanとの会合は印象深い。学術研究者・専門家のリストを完全なものではないが表3.1に示す。

3.3 研究機関

The Standard and Industrial Research Institute of Malaysia (SIRIM) が1996年9月に完成し、粉体工学の研究

も行われている。すなわち、ここにはThe Ceramics Technology Center (CTC) とThe Advanced Materials Research Center (AMREC) がある。CTCの第6次計画を表3.2に示す。

3.4 工業生産部門

Federation of Malaysian Manufacturers (FMM) によると製造部門の国家経済への貢献は

1995年 39,895 百万RM

1996年 45,201 〃 (予想)

となっている。粉体関連工業では'95年1月～8月で

粘土構造物 11.28 億個

セメント 28.6 億トン

の生産があった。

3.5 報告者自身の研究分野

1983年以来University of Malaysia 化学工学科で講義するとともに、産業界と共同研究を行っている。環境、制御、粉体工学に興味をもっており、粉体関連では、粒度測定やサイロの設計、それからエアロゾル研究にも参加している。

(日本粉体工業技術協会 外山茂樹)

表3.1 マレーシアの大学における主な研究とその専門分野

氏 名	所 属	分 野
Prof. Dr. Wan Ramli Wan Daud	Chemical & Process Engineering, UKM	Flow of bulk powder in dryers and silos, pneumatic conveying and storage of powders
Dr. Siti Masrinda Tasirin	Chemical & Process Engineering, UKM	Field powder technology and fluidisation, dedusting process
Assoc. Prof. Dr. Abdul Halim Shamsuddin	Mechanical & Materials Engineering, UKM	Fluidised bed combustion technology
Assoc. Prof. Dr. Che Husna Azhari	Mechanical & Materials Engineering, UKM	Circulating fluidised bed technology
Assoc. Prof. Dr. Nik Mohamad Abdullah	Mechanical & Materials Engineering, UKM	Circulating fluidised bed technology
Dr. Norhamidi Mohd	Mechanical & Materials Engineering, UKM	Modelling & experimental powder forming process
Dr. Ahmad Kamal Mohd Ihsan	Mechanical & Materials Engineering, UKM	Modelling & experimental powder forming process
Assoc. Prof. Dr. Wan Yusoff Mokhtar	Microbiology, UKM	Circulating fluidised bed technology
Assoc. Prof. Dr. MoZaki Sulaiman	Chemical Eng. Dept., UM	Characterisation of porous solid, membrane technology, crystallisation
Dr. Mohd Kheireddine Aroua	Chemical Eng. Dept., UM	Physical & chemical characterisation of particle
Assoc. Prof. Dr. Nik Meriam Sulaiman	Chemical Eng. Dept., UM	Characterisation of particles, membrane technology, silo design, crystallisation

Dr. Wan Mohd Ashri Wan Daud	Chemical Eng. Dept., UM	Activated carbon production
Dr. Shaliza Ibrahim	Institute of Advanced Studies, UM	Mixing biotechnology
Abdul Aziz Abdul Raman	Chemical Eng. Dept., UM	Mixing refractory materials processing
Dr. Radzali Othman	School of Materials and Mineral Resources, USM	Ceramic processing
Dr. Zainal Ariffin Ahmad	School of Materials and Mineral Resources, USM	Ceramic processing
Dr. Mohd Fauzi Mohd Nor	School of Materials and Mineral Resources, USM	Ceramic processing
Dr. Samsul Bahar Sadli	School of Materials and Mineral Resources, USM	Powder metallurgy
Dr. Khairun Azizi	School of Materials and Mineral Resources, USM	Mineral processing
Mr. Adnan Ripin	Chemical Eng. Dept., UTM	Particle technology
Dr. Rosli	Chemical Eng. Dept., UTM	Particle technology
Assoc Prof. Dr. Rashid Yusoff	Chemical Eng. Dept., UTM	Air Pollution, particle size characterization

注：UKM (National University of Malaysia)
43600 UKM, Bangi, Selangor Darul Ehsan, Malaysia
UTM (Technology University of Malaysia)
Locked Bag 791, 80990, Johor Bahru, Johor, Malaysia
USM (Science University of Malaysia)
UM (University of Malaya)

表 3.2 SIRIM/CTC の第 6 次研究開発計画

プロジェクト名	目 的	現 況
R&D on Ceramic Mechanical Components	Prototype Development of Components for Applications in the Metal, Automotive, Electrical and Other Consumer Goods	On-going
Development of Bone China Products Using Local Bone Ash	Prototype Development of Tablewares and Related Products for Household Use	On-going
Development of Lightweight Clay Bloated Aggregates	Prototype Development of Lightweight Clay Bloated Aggregates for the Building Industry	On-going
Development of High Temperature Thermal Insulator Based on Mullite	Prototype Development of High Temperature Kiln Linings for Kilns and Furnaces	On-going
Follow-up Project on Glass-Ceramics (Malaysia-Japan Characterization of fine ceramics)	Development of Glass-Ceramics Materials for Possible Application in Laser Optical Fibres and Optoelectronics	Completed

問合せ先：Puan Wan Zaharah Wan Mohd
Advanced Materials Research Centre, Block 20, SIRIM Berhad
No.1, Persiaran Dato' Menteri, Seksyen 2, Peti Surat 7035
40911 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan, Malaysia

4. インドネシア

Bandong Institute of Technology <ITB> の機械工学科主任教授 Rochim Suratman 氏がインドネシアの現状を報告した。

4.1 緒 論

インドネシアでは1970～1985に産業の高度成長があり、これを支える技術の一つとして、タングステンカーバイトのような切削工具を製作するために粉末や金の技術が発達してきた。

4.2 ITBの組織

ITBには5つの学部があり、機械工学科が所属する工学部は6つの学科で構成されている。さらに学部の中に粉末や金研究室があり、次の7人のスタッフがいます。

Dr. Rochim Suratman	Dr. B. Widyanto
Dr. Slameto Wiryolukito	Dr. Husaini Ardy
Dr. Adityanto Ramelan	Dr. Sony S
Dr. Rizal Astrawinta	

4.3 ITBの粉体工学への寄与

粉末や金の産業界では人材が不足しているので、スタッフ達が基礎から応用にわたる分野で協力をしている。

4.4 他大学の粉体工学への寄与

インドネシアの工学教育では大学間でカリキュラムは共通になっており、4年8学期で144単位を取得することになっている。粉末や金は機械工学科で数えられており、主な講座を表4.1に示す。粉末や金に関する一貫した研究はThe Indonesian Atomic Research Center (BATAN) や、その他の国立研究所で行われており、ITBや諸大学とも交流がある。

4.5 Indonesian Engineering Society (PII) の粉体工学への寄与

粉末や金の技術者や研究者の数はまだ少ないので、粉体工学の独立した学会は無理であるが、PIIのなかに部会を考えることはできよう。PIIは1950年代初期に設立され、40,000の会員を擁している。

(日本粉体工業技術協会 外山茂樹)

表 4.1 粉末や金を教えている大学の学科と研究者名

研究者氏名	学 科	大 学
Ir. Myma A	Metallurgy	Univ. Indonesia-Jakarta ¹⁾
Ir. Bondan Tiara	Metallurgy	Univ. Indonesia-Jakarta
Ir. Sriati Djapri	Metallurgy	Univ. Indonesia-Jakarta
Ir. Anne Zulfah	Metallurgy	Univ. Indonesia-Jakarta
Dr. Anis	Metallurgy	Univ. Indonesia-Jakarta
Dr. Tresna Sumardi	Mechanical Eng.	Univ. Indonesia-Jakarta
Ir. Santoso	Mechanical Eng.	Univ. Gajah Mada-Jogya ²⁾
Ir. Suryodarmo	Mechanical Eng.	Univ. Gajah Mada-Jogya
Ir. Bagas	Nucler Sciences	Univ. Gajah Mada-Jogya
Dr. Sukri Imran	Mechanical Eng.	Univ. Hasanudin-Ujung Pandang. ³⁾

注：住所

1) University of Indonesia, Kampus UI-Depok 16424, Indonesia

2) Univ. Gajah Mada, jalan Grafika 2, Sekip Utara Jogyaarta-Indonesia

3) Univ. Hasanudin. jalan Perintis Kemerdekaan, Km 10, Kampus UNHAS Tamalanrea, Ujung Pandang-Indonesia

5. フィリッピン

De La Salle大学化学工学科主任教授Susan A. Roces女史がフィリピンの現況を報告した。

5.1 緒 論

アセアン諸国では、日本に次いで韓国・台湾・香港・シンガポールが工業国家となり、それからマレーシア・タイへと進み、フィリッピンはベトナムとともにこれから発展しようとしている国である。

5.2 国家計画

フィリッピン政府は1993年から1998年にいたるThe Science and Technology Agenda for National Development (STAND)を進めている。またThe Science and Technology Coordinating Council (STCC)は国内生産を15分野に分類して、それぞれについて具体的な施策を推進している。これにより、GNPの成長率が1993年に2.6%であったものが、1994年には5.1%となった。

5.3 学術振興

フィリッピンには181の技術研究機関があり、その

表5.1 De La Salle 大学化学工学科における研究分野と研究者

1. A comparative Study fo the Energy Conversion from the Different Types of Phil. Coal
S. Roces
2. A Study on the Thermal Characteristics of Bunker Oil using Thermogravimetry
S. Roces
3. Production of Activated Carbon from Sugar Cane Bagasse
S. Roces
4. Coal Combustion using Thermobalance Reactor
S. Roces
5. A Study on the Degradation/Promotion of Alumina Activity for CO and HC Oxidation
S. Gallardo
6. Application of pH Control and Treatment of Denim Finishing Wastewater Using Three-Phase Fluidized Bed Reactor
P. Gaspillo
7. Nitrification and Denitrification of Ammonia Rich Wastewater using Fluidized Bed Reactor and Fixed Bed Reactor
P. Gaspillo
8. Optimization of Alcoholic Fermentation
F. Bacani
9. Immobilization of Enzyme
F. Bacani
10. Ethanol Fermentation of Wood Sawdust: Effect of Partial Pyrolysis as a Pretreatment Step
C. Salazar
11. Investigation of the Thermal Properties of Coal-Oil Mixtures
C. Salazar

うち135が民営で、46が政府資金による大学の機関となっている。

5.4 フィリッピンにおける粉体工学

粉体工学は、化学工学では単位操作のなかで取り上げられているが、金属・鉱山・セラミックスなどの分野にも応用されている。University of the Philippine (Diliman and Baguio) やMindanao University-Iligan Institute of Technology がそれぞれの地域で活躍している。表5.1はDe La Salle 大学化学工学科における研究活動を示す。

5.5 政府研究機関

表5.2は政府研究機関における最近のセミナーから、粉体工学関連課題を摘出したものである。また表5.3はその主要研究者の研究テーマである。STANDでは自動車部品を主要輸出品に掲げており、粉末や金に力をいれている。

5.6 粉体工学の学会組織

粉体工学はあらゆる工学部門にかかわっているの、今やどこかが先頭に立って学会を設立すべきである。
(日本粉体工業技術協会 外山茂樹)

表5.2 Material Science Division (ITDI-DOST) *
でのセミナーにおける粉体工学関連研究

1. Characterization and Magnetic Separation of Lahar
J. B. Salvador, S. L. Cabillon, J. M. Filio, et. al .
2. Development of Low Temperature Melting Glasses for Fashion Accessories Using Processed Lahar
P. S. Braganza Jr., G. D. Padilla, S. L. Cabillon, et. al .
3. Development of Alumina-Silicate Glass-ceramics Using Lahar
P. S. Braganza Jr., G. D. Padilla, M, T. V. Navarro, et. al .
4. Utilization of Lahar for Ceramic Glazes
J. R. Celorico, N. C. Florendo, L. E. Samson, and E. Q. Satorre
5. Synthesis / Characterization of Zeolite from Lahar
L. C. dela Cuesta, E. R. Martinez, S. T. Bernardo and K. Inoue

* Materials Sciences Division

Industrial Technology Development Institute
Department of Science and Technology
DOST Cmpd., Santos Ave., Bicutan, Taguig,
Metro manila, Philippine

表 5.3 Material Science Division (ITDI-DOST)
における主要研究者名と研究課題

氏 名	研究課題
Ms. Susana Cabillon	Synthesis of Codieripe from Bisol-Gel Method
Ms. Joy Reyes	Synthesis of Hydroxy Apapite from Inorganic Materials
Ms. Lina De La Cuesta	Research and Development of Alumina Substrate from Fine Ceramic Powder Synthesis of Zirconia Material

6. ベトナム

ベトナムの粉体関連産業並びに教育研究の現状について、ホーチミン市工科大学化学工学科のPham Van Bon 教授（副学長）が紹介した。以下各項目ごとにその内容を簡単に述べる。

6.1 ベトナムの粉体関連産業の歴史的経緯

ベトナムは1954年以前はフランスの植民地であったため、石炭やセメント産業などがフランスにより開発された。1954年～1975年の間は肥料、製糖、製粉、粉乳、プラスチック、殺虫剤、洗剤、陶器などの工場が、北ベトナムでは中国、ソビエト、東欧などの共産主義諸国からの援助により、また南ベトナムでは日本、台湾および欧米などの自由主義諸国の援助により建設され、今まで稼働しているものがある。1975年～1985年はベトナム戦争で新しい技術移転はなかった。1985年以降はベトナムは開放政策をとり、台湾、香港などのNIESを始めとして、日本、欧米など各国からの投資が年率30%以上の成長率で活発化している。南北ベトナムに新しく製糖、調味料、建材、肥料、殺虫剤などの製造工場が建設されている。

6.2 粉体工学に関する教育・研究の現状

粉体工学に関係する科目や技術を教育・研究している機関はたくさんあるが、代表的なものにハノイ工科大学、ホーチミン市工科大学、ダナン市工科大学、ハノイ農林業大学、ホーチミン市農林業大学、カントー大学などがある。これらの大学では農林産物、食品加工、化学工学などの分野について4～5年間の教育を行っている。ハノイ工科大学はベトナム最大の工科大学であり1956年に設立され、教育・研究スタッフが充実している。今までに約32000人の学部生、300人の修士および125人のPh.Dを輩出している。一方、ホーチミン市工科大学（HUT）は1972年に設立され、現在はホーチミン市国立大学の中に組み込まれ単科大学となっている。今年は2500人の学部生と80人の修士が入

学し、約1300人が卒業した。HUTの学部生に対して粉体工学に関する15技術（分離・濃縮、セメント・建材、肥料、殺虫剤・殺菌剤、小麦粉などの穀類、乾燥、冷凍、産業廃棄物、単位操作、流体力学、粒体力学、熱移動、物質移動、反応工学、物質工学、化学産業のための機械・プラント設計）を講義している。ベトナムには1990年に設立されたベトナム科学技術協会がある。その中に化学会があり、省庁研究機関、企業に多くの会員を有しているが、粉体工学に関する組織的な会はまだ存在しない。ベトナムの研究者にとって現在興味ある粉体技術に関するテーマは、1) 粉粒体状原材料および製品製造のためのあらゆる乾燥技術、2) 農林水産物の冷凍・保存技術および、3) 効率的な粉碎・分級（分離）技術である。（補足説明参照）

6.3 今後の産業展望

現在のベトナムのGDP（国民総生産）はここ最近、年率約10%の高い成長率を示し、粉体関連分野では1995年は1990年に比較して数倍の成長率となっている。1988年～1995年までの合併企業による総投資額は200億USDを越え、重工業、軽工業および食品産業に多く投資されている。台湾、香港、日本など東及び東南アジアからの投資が多い。今後2000年にかけて大規模な肥料工場（59万トン／年）、製鉄所（3000万トン／年）、セメント工場（1200～1500万トン／年）、製糖工場（総計5万トン／年）が環境汚染防止装置を含めて建設が予定されている。

6.4 ベトナムの粉体工学の設立

HUTでは1997年に、1994年～1996年の科学研究の総括に関するワークショップを組織し、その際第1回粉体工学セミナーを開催したいと考えている。そのためにベトナム科学技術協会の中に粉体工学会を設立し、その準備を行っているのでセミナー開催時には参加してもらいたい。

【補足説明】 ハノイ工科大学は現在34の学科と15の研究センターがあり、粉体工学に関する学科として化学工学科、冶金工学科および食品工学科などがあり、研究センターとしては活性炭製造研究センター（代表者Dr. Mai Xuan Ky）および無機材料センター（代表者Prof. Pham Minh Ha）がある。ハノイ工科大学は学術的な色合いが強いが、ホーチミン市工科大学はドイモイ政策に従って実学的色彩が強く、大学内ベンチャー企業が多数設立され多くの教官がその経営者として兼業している。（横浜国立大学 松本幹治）