

IUPAP主催 WCPD2005
World Conference on Physics and Sustainable Development

“物理学と持続可能な発展に関する世界会議”

(2005年10月31日—11月2日、Durban、南アフリカ共和国)

日本の対応について

日本学術会議物理学研究連絡委員会委員長 北原和夫

WCPD (南アフリカ世界会議) 開催経緯 : (<http://www.wcpsd.org>)

世界物理年(World Year of Physics 2005)を記念して、国際的な物理学研究者の団体である **IUPAP (International Union of Pure and Applied Physics)** 総会 (10月26—28日、Cape Town、南ア) の後、ダーバンで開催される。

日本からは、IUPAPに副会長以下、各専門委員会に委員長、副委員長、委員など大きな寄与をしており、今回行われる役員改選でも日本人の役員が選出される見通しである。

南ア世界会議の国際顧問委員会: (<http://www.wcpsd.org/committee.cfm>)

日本からは、有馬朗人氏 (日本科学技術振興財団会長、元東大総長、元文部大臣) が委員となっている。

国際会議の目的 :

過去において物理学は世界の人々の健康と福祉に貢献してきた。例えば、電子工学、物性科学、計算機工学、放射線医学、MRIなど。しかしながら、これらは主として先進国の人々だけが恩恵をうけるものであった。この会議では、**発展途上国に対して物理学者がなすべきことを以下の4テーマについて討論する。**

1. 物理教育
2. 物理学と経済発展
3. 物理学と健康

4. エネルギーと環境

WCPSD (南アフリカ世界会議) への日本の対応と貢献：

対応組織：

日本では、IUPAPのリエゾン機関である日本学術会議物理学研連が、日本物理学会、応用物理学会、世界物理年日本委員会（物理系五学会がコアとなり、理工学系学協会、研究機関が参集して2004年9月に設立され、世界物理年のイベント企画、学協会間の連携調整、社会への対応、国際対応などを行っている）と連絡を取りつつ、対応を検討してきた。

日本からの委員推薦：

「エネルギーと開発」分科会(<http://www.wcpsd/environment>)のプログラム委員として犬竹正明氏を5月に推薦し、企画等に参加している。

日本からの提案・発表予定：

1日目の「エネルギーと開発」基調講演（候補）、「エネルギー・環境」と「物理教育」のポスター発表4-5件。

2日目のアクションプラン発表1-2件。また「エネルギー・環境」と「物理教育」の2つの分科会における討論に出席予定。

3日目のアクションプラン取りまとめの全体討議に出席。

日本からの参加予定者：IUPAP総会およびWCPSD世界会議

* IUPAP総会(Cape Town)参加予定者：

日本学術会議物理学研連：北原和夫（委員長）、福山秀敏(IUPAP副会長)、榊裕之(IUPAP, 半導体物理学委員会C8、委員)、黒川真一（IUPAP, 開発のための物理学委員会C13、委員）、犬竹正明（IUPAP, プラズマ物理学委員会C16、委員）、潮田資勝（IUPAP, 物理学情報作業委員会WG2、委員）

* 世界会議(Durban) 参加予定者：ポスター・アクションプラン・討論

北原和夫、榊 裕之、黒川真一、犬竹正明、田島輝彦（核融合科学研）、
櫛田知義（トヨタ自動車）

「エネルギーと環境」分科会について：（プログラム委員：犬竹正明）

（A. 基調講演、B. ポスター C. アクションプラン）

A. 基調講演

（Program Committeeからの推薦順位に従い、
Coordinating Committeeが現在、候補者と交渉中）

1. **Global vision of the energy-environment nexus and its role for sustainability:** 講演候補者：(1) Prof. Youichi. Kaya, Japan; (2) A. Reddy, India ; (3) Dr. Jose Goldemberg, Brazil
2. **Lessons from the past decades of physics / environment analysis and projects:** 講演候補者：(1) Dr. R. K. Pachauri, India (IPCC, IIASA); (2) Thomas B. Johansson, Sweden; (3) Daniel Kammen, USA
3. **Challenges and new paths - Developing countries :** 講演候補者: (1) Prof. Abhijit. Sen, India; (2) Anton Eberhard, South Africa; (3) Ogunade Davidson, Sierra Leone (IPCC)
5. **Challenges and new paths - Developed countries:** 講演候補者: (1) Prof. Hiroyuki Sakaki, Japan; (2) A. Reddy, India or Diana Urge-Vorsatz, Hungary; (3) Robert Socolow, USA or David Irvine-Halliday, Canada

B. 日本からのポスター発表（案）

1. 「発展途上国における太陽光発電とマイクロ波精錬プラン」：（ポスター発表）

田島輝彦・井口春和・佐藤元泰・生田一成・他（核融合研から1名出席）

太陽光発電などの分散型発電と核分裂炉などの集中型発電の特性をエネルギー比、燃料資源、環境保全性、立地制限、コスト、定常運転性、安全性等で比較する。発展途上国に向くのは水力発電、バイオマス発電、太陽光発電である。特に太陽光発電は、サハラ砂漠の数%の面積で全世界のエネルギー供給が可能。最大の問題は太陽光セルの架台の製造エネルギーが大きくエネルギー比が低い。砂漠地域における太陽光発電所のエネルギー比を高くするために、マイクロ波

で表面処理した日干レンガの架台が解決策となろう。

最大の課題は、途上国で生成した電気エネルギーの利用法と貯蔵法である。

具体的な利用法・貯蔵法として、マイクロ波加熱による Fe, Mg, Ti, Al などの「マイクロ波精錬」をアクションプランとして提案する。

マイクロ波精錬は、連続運転の製鉄溶鉱炉と異なり、パルス運転が可能であり、省エネ型である。精錬金属は発展途上国の重要な輸出産業になる。Fe のマイクロ波精錬は、コークスを利用する従来の製鉄と異なり CO₂ の排出量を大幅に削減できる。世界の温暖化ガス削減にも大きく寄与できる。

また、潤沢な電気で海水からの Mg を精錬し、2次エネルギー源として輸出。輸入国で Mg 燃焼ボイラーにより高温高压蒸気で発電可能で、また水素生成も可能。不活性になった酸化マグネシウムをアフリカに運び、電気精錬して再輸出する。

2. 「持続可能社会に向けた水素・電気の複合エネルギー輸送ネット」:

(ポスター発表)

犬竹正明・濱島高太郎・津田 理・安藤 晃・一ノ倉 理・山口正洋・梶谷 剛
(東北大から1名参加)

数十年先の水素エネルギー社会を想定。電気及び水素エネルギーの生成、輸送、貯蔵、変換、利用、再生の各分野における「地球環境・宇宙環境保全型先端エネルギー技術開発研究と魅力ある大学院総合教育」プラン。

発表は、日本で発見された MgB₂ 金属系高温超伝導体を利用し、冷却用液体水素と電力を同一ラインで遠距離輸送する“水素・電力複合輸送ネットワーク”に重点を置く。

今後多くの技術開発が必要であり、小規模実験設備を製作し、基礎技術を開発する。先進国における水素製造は、バイオマス、高温ガス炉、核融合炉などとなるが、発展途上国においては、潤沢な太陽光や水力発電などを利用し、水素生成、液体水素製造により、先進国に電力と水素を遠距離輸送・輸出することが期待される。

4. 先進国における飛躍的省エネルギー技術の開発：応物学会等対応

* 民生・輸送・産業の各部門における省エネ技術：榊会長・岸田理事・他
(高効率小型電子機器、光触媒、照明、高性能太陽電池、燃料電池、空調など、

パンフレットも配布)

- * ハイブリッド車技術：榎田知義（トヨタ）・他

5. 物理教育・人材育成における国際貢献：物理学会等対応

- * 教育コンテンツ（JST の英語版パンフ）
- * 日本・アジアの研究者育成における事例報告等。

C. アクションプラン提案（1- 2件）

「発展途上国における太陽光エネルギー総合利用システム」

田島輝彦・佐藤元泰・井口春和・生田一成・犬竹正明

（アクションプラン推進団体として、世界物理年日本委員会を考慮中）

パルス運転が可能で、規模依存性が少なく、環境保全性の高いマイクロ波による精錬（Fe、Mg、Al、Ti など）。

- * 低開発国の持続的な発展のためには、潤沢な電気エネルギーを用いて輸出可能な資源や生産物を作る必要がある。
- * 先進国へのエネルギー・資源供給とともに、地球温暖化ガスの大幅削減にも寄与する。