

# NEDO 海外レポート

## I. テーマ特集 —地球温暖化—

1. インドにおける CDM(クリーン開発メカニズム)への取り組み(NEDO バンコク事務所)	1
2. 2005 年が過去 1 世紀で最も暖かい年に(世界)	11
3. 2100 年まで北極地域の永久凍土層が殆ど融解(米国)	15
4. 温帯地域の森林が温暖化の原因に(米国)	18
5. 米国北東部7州の CO <sub>2</sub> 排出権取引—7州間合意文書(米国)	22
6. 英国が 2004 年の温室効果ガス排出量を発表(英国)	33
7. 2004 年の持続可能な発展指標および温室効果ガス排出量(英国)	35
8. 欧州裁判所、英国の NAP 修正案を棄却した欧州委員会の決定を無効と判決(英国)	43
9. 英国政府は中国との温暖化対策を推進(英国)	45
10. イタリア政府は「温室効果ガス排出量割当枠」を承認と公表(イタリア)	47
11. 二酸化炭素の削減および処理技術の開発戦略(韓国)	49
12. 気候変動をどこまで受け入れるか—Defra の新刊書(英国)	51

## II. 個別特集

1. 中国の水問題と解決への取り組み(NEDO 北京事務所)	53
2. 2007 年度ブッシュ大統領予算概要(2)-全米科学財団等-(米国)(NEDO ワシントン事務所)	58
3. MEMS2006(トルコ・イスタンブール)参加報告(NEDO 機械システム技術開発部)	70

## III. 一般記事

1. エネルギー	
太陽と風力エネルギー資源による水素の可能性(米国)	76
2. 環境	
ニューヨークで働く人々の動きが大気中の微粒子濃度に影響(米国)	80
ナノ材料の安全性と健康リスクを評価する新試験手法(米国)	84
3. 産業技術	
強い人工骨を作る海の秘密(米国)	87
英国におけるナノ粒子の潜在的な健康影響の研究に関する動向(英国)	91
メイド・イン・イタリア無人トラック、モハーベ砂漠を横断(イタリア)	94
韓国の次世代技術開発戦略(韓国)	96

## IV. ニュースフラッシュ :

米国—今週の動き: i 新エネ・省エネ ii 環境 iii 議会・その他	98
--------------------------------------	----

URL : <http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/>

《本誌の一層の充実のため、掲載ご希望のテーマ、ご意見、ご要望など下記宛お寄せ下さい。》  
NEDO 技術開発機構 情報・システム部 E-mail : [g-nkr@nedo.go.jp](mailto:g-nkr@nedo.go.jp) Tel.044-520-5150 Fax.044-520-5155  
NEDO 技術開発機構は、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構の略称です。

## 【地球温暖化特集】

# インドにおける CDM（クリーン開発メカニズム）への取り組み

NEDO 技術開発機構 バンコク事務所

## 1. 概要

インドは、2002年8月26日に京都議定書(Kyoto Protocol) に加盟(accede)した。その後、首相府のもとに作業部会を設置し「National Action Plan to Operationalise CDM in India」を作成、さらにこの行動計画をもとに、閣議を経て、2003年12月2日に DNA (Designated National Authority/指定国家担当機関)として「The National CDM Authority」を設立した。「The National CDM Authority」は、CDMプロジェクトを通じてインドの持続的発展を達成するために評価、承認を行うこととされている。

インドは、DNA 設立当初から幅広い地域、産業、技術から CDM プロジェクトを承認してきており、2006年2月現在、延べ232プロジェクトを承認済みである。このうち91プロジェクトについては、ホスト国承認を得るとともに、25プロジェクトについては CDM 理事会(CDM Executive Board) への登録を済ませている。2006年2月現在、CDM 理事会は合計100プロジェクトを登録しているが、インドはこのうち最多の25%を占めており、2位ブラジルの14%、3位メキシコの9%を大きく引き離している。

インドでは、農業廃棄物を利用した発電や水力・風力発電などの再生可能エネルギー事業、石炭火力発電やその送配電、石油化学やアルミ精錬などの産業分野における省エネルギー事業など、他国に比べ新規性の高いプロジェクトを承認している点に特徴がある。

## 2. 国内承認体制

### 2.1. DNA/The National CDM Authority の構成

Chair-Person	1	環境森林省(MOEF)	Secretary
		参考：2006年2月現在の Chair-Person は、Dr. Prodipto Ghosh	
Member	2	外務省(MOFA)	Secretary*
	3	財務省(MOF)	Secretary*
	4	計画委員会(Planning Commission)	Secretary*
	5	非在来型エネルギー資源省(MONCES)	Secretary*
	6	電力省(MOP)	Secretary*
	7	商工省産業政策推進局(Industrial Policy and Promotion)	Secretary
	8	環境森林省気候変動局(Climate Change)	Joint Secretary
Member-Secretary	9	環境森林省気候変動局(Climate Change)	Director
		参考：2006年2月現在の Member-Secretary は、Mr. R. K. Sethi	

※Secretary、またはその推薦した者

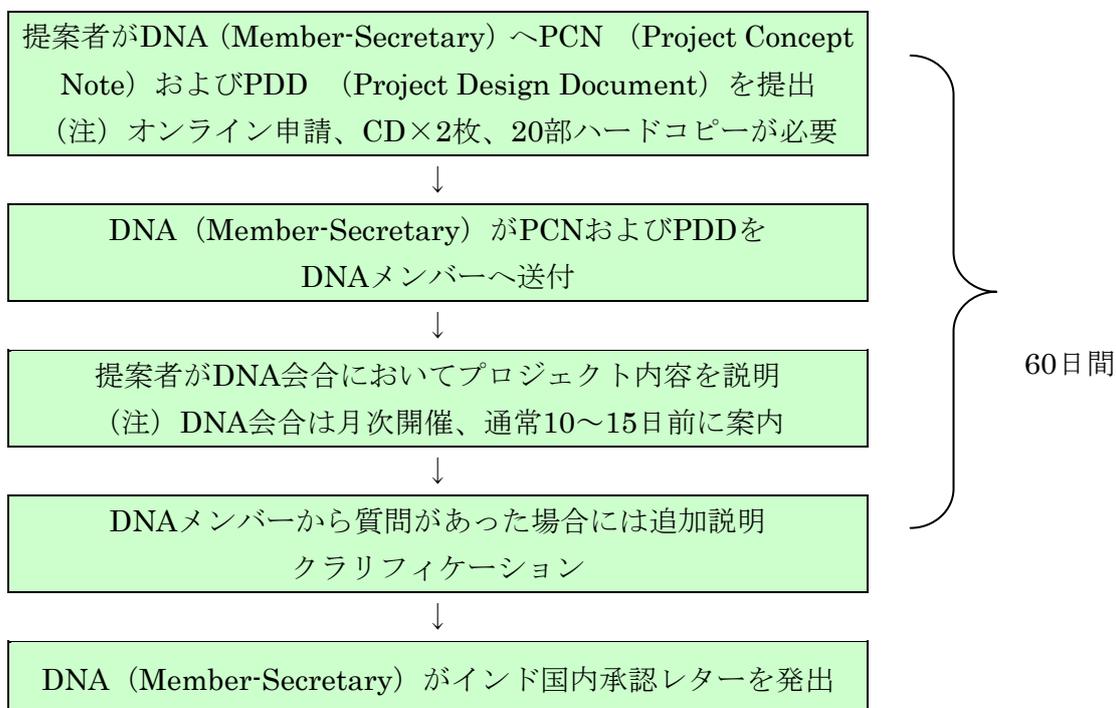
## 2.2. DNA/The National CDM Authority の連絡先

連絡先 : Mr. R. K. Sethi, Director, Ministry of Environment & Forests  
住所 : Ministry of Environment and Forests  
115, Paryavaran Bhawan, CGO Complex, Lodhi Road, New Delhi, India  
F A X : +91-11-2436 2252  
E-mail : dir.cc@nic.in  
U R L : [http://www.envfor.nic.in/cdm/cdm\\_india.htm](http://www.envfor.nic.in/cdm/cdm_india.htm)

## 2.3. DNA/The National CDM Authority の権限

- 必要に応じ、政府、金融機関、コンサルタント会社、NGO、市民団体、法律事務所、産業界などから専門家を召集し、その技術的または専門的知見を活用することができる。また、これら以外にも必要に応じ協力を要請することができる。
- CDMに関連する事項について、関係する政府当局や各種団体、研究所、個人などと情報交換することができる。
- CDMや持続的発展プロジェクトに関連するどのような環境問題でも、中央政府に取り上げることができる。
- ホスト国の承認を得るため、中央政府に対しプロジェクトおよび方針の検討に関するガイドラインを推奨することができる。

## 2.4. インド国内の承認プロセス



### 3. CDM プロジェクトの要件

#### 3.1. CDM プロジェクトによる追加性

CDM プロジェクトのプロポーザルは、以下の追加性を有していなければならない。

- ・ 温室効果ガス削減の追加性
  - －プロジェクトは、実際に計測可能であり、長期間にわたって温室効果ガスを削減するものでなくてはならない。
  - －温室効果ガスの削減は、ベースラインから計算されなければならない。
- ・ 財政的な追加性
  - －CERs (Certified Emission Reduction) は ODA を財源としてはならない。

#### 3.2. 持続可能な発展のための指針 (Sustainable Development Indicator)

インドで実施される CDM プロジェクトは、持続可能な発展に寄与するものであるとともに、環境面からも“quality of life”を向上させるものでなくてはならない。

<Sustainable Development Indicator>

- 1 社会面 －CDM プロジェクトは、雇用機会の増加、社会的不平等の是正、国民の生活の質の向上に資するものでなくてはならない。
- 2 経済面 －CDM プロジェクトは、国民のニーズに沿った追加的な投資をもたらすものでなくてはならない。
- 3 環境面 －CDM プロジェクトは、生態系の保護、国民の健康への影響、公害の抑制など、資源全般の持続可能性およびデグラデーションへの影響を評価しなくてはならない。
- 4 技術面 －CDM プロジェクトにおいては、技術力の向上をもたらす環境にやさしく堅実な最適技術が移転されなければならない。また、移転された技術は国内に止まるものでなければならない。

### 4. 国内承認プロジェクトの一覧表

以下は、2006年2月現在で既に承認済みの 232 プロジェクトのうち、201件をリストアップしたものである。

<Renewables/Biogas - 8 件>

	プロジェクト名称	タイプ	ktCO2 年	年数	開始日 (dd-mm-yy)	ktCO2 ~2012	現況
1	Bagepalli CDM Biogas Programme (5500 units of 2 m3)	Biogas	20	7	18-Dec-05	138	Registered
2	Methane Extraction and Fuel Conservation Project at Tamil Nadu Newsprint and Papers Limited (TNPL), Kagithapuram, Karur District	Biogas	36	10	01-Aug-03	339	Register request
3	Avoidance of Wastewater and On-site Energy Use Emissions and Renewable Energy Generation in IFB Agro Distillery unit	Biogas	60	10	01-Apr-05	417	At validation
4	Methane Capture and use as fuel at Rajaram Maize Products, Chattisgarh	Biogas	6	10	01-Apr-03	59	At validation
5	SDPL Methane Capture and Power generation project	Biogas	47	10	18-Jan-03	468	At validation
6	Off gases utilisation from C - 03 washing tower in Primary Reformer as fuel	Biogas	5	10	01-Jul-04	46	At validation

7	SIDPL Methane extraction and Power generation project	Biogas	73	7	01-Jan-02	854	At validation
8	Forced methane extraction from organic wastewater treatment plant for generation of electricity	Biogas	60	7	16-Jan-05	417	At validation

<Renewables/Biomass energy - 56 件>

	プロジェクト名称	タイプ	ktCO2 /年	年数	開始日 (dd-mm-yy)	ktCO2 ~2012	現況
9	18 MW biomass power project in Tamilnadu, India (NM25)	Biomass energy	67	10	01-Oct-04	552	Register request
10	9 biomass gasifier based power plants totalling 2.25 MW	Biomass energy	12	10	01-Jan-05	99	At validation
11	Clarion 12 MW (Gross) Renewable Sources Biomass Power Project	Biomass energy	26	7	21-Feb-05	300	Registered
12	Biomass in Rajasthan - 7.8 MW from mustard crop residues	Biomass energy	31	10	01-Aug-03	295	Registered
13	Shree Renuka Sugars (SRS) Bagasse Cogeneration	Biomass energy	22	10	01-Sep-03	205	Registered
14	5 Biomass gasifier based power plants totalling around 2 MW	Biomass energy	11	10	01-Oct-04	95	At validation
15	APCL proposed 7.5 MW mustard crop residue base power project	Biomass energy	39	7	01-Sep-05	274	Registered
16	3.5 MW Rice Husk based Cogeneration Project at Nahar Spinning Mills Ltd. (Punjab)	Biomass energy	22	10	10-Dec-05	157	Registered
17	3.5 MW Rice Husk based Cogeneration Project at Oswal Woolen Mills	Biomass energy	22	10	10-Dec-05	157	Registered
18	24 MW biomass (rice husk) at Gujarat Ambuja Cements Ltd in Ropar Punjab	Biomass energy	26	10	01-Jan-05	207	Registered
19	DSL Biomass based Power Project at Pagara	Biomass energy	17	10	01-Jun-04	174	Registered
20	Rice Husk Based Power Project, India (7,7 MW)	Biomass energy	30	10	01-Apr-04	298	At validation
21	Rithwik 6 MW Renewable Source Biomass Power Project	Biomass energy	13	7	18-Sep-02	136	At validation
22	8 MW biomass based power project at Hassan	Biomass energy	34	7	01-Aug-05	271	At validation
23	JCT (5,5 MW) Phagwara Small Scale Biomass Project	Biomass energy	28	10	01-Jan-06	196	Registered
24	Indur 7.5 MW Non-Conventional Renewable Sources Biomass Power Project	Biomass energy	31	7	15-Feb-04	250	At validation
25	Satyamaharshi 6MW Biomass Power Project	Biomass energy	16	7	01-Jan-05	136	At validation
26	KMS Power 6MW Renewable Sources Biomass Power Project	Biomass energy	13	7	21-Jul-03	109	At validation
27	Perpetual 7.5 MW Non-Conventional Renewable Sources Biomass Power Project	Biomass energy	16	7	23-Mar-04	154	At validation
28	8.5 MW Biomass based Power Plant	Biomass energy	80	7	01-Apr-06	561	At validation
29	Ugar Sugar Project	Biomass energy	134	10	01-Jan-04	1203	At validation
30	Emission reduction through partial substitution of fossil fuel with alternative fuels, Grasim South Cement, Tamilnadu	Biomass energy	41	10	01-Jan-04	322	At validation
31	4.5 MW Biomass (low density Crop Residues) based Power Generation unit of Malavalli Power Plant Pvt Ltd.	Biomass energy	21	7	01-Aug-01	256	At validation
32	6.5 MW biomass based (rice husk) power generation by M/s Indian Acrylics Ltd.	Biomass energy	17	10	01-Aug-02	172	At validation
33	Cogeneration system based on biomass at M/s Indian Acrylics Ltd., District Sangarur, Punjab	Biomass energy	51	10	01-Aug-03	456	At validation
34	Sri Balaji 6 MW Non-Conventional Renewable Sources Biomass Power Project	Biomass energy	26	7	15-Apr-05	196	At validation
35	RSCL cogeneration expansion project	Biomass energy	81	10	01-Oct-05	586	Register request
36	Chambal Power Ltd (CPL) proposed 7.5 MW biomass based power project at Rangpur, Kota District, Rajasthan	Biomass energy	48	7	01-Mar-06	329	At validation
37	4.5 MW Biomass (Agricultural Residue) Based Power Generation Unit of M/s Matrix Power Pvt. Ltd. (MPPL)	Biomass energy	22	7	15-Aug-01	277	At validation

< 新刊目次のメール配信をご希望の方は、<http://www.infoc.nedo.go.jp/nedomail/> >  
 海外レポート974号目次 <http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/974/>

38	Ajbapur Sugar Complex Cogeneration Project	Biomass energy	34	10	01-Oct-04	281	At validation
39	Substitution of fossil fuel with alternative fuels like agricultural by-products and Municipal Solid Waste in the manufacturing of portland cement at Vikram Cement (VC), Neemuch	Biomass energy	30	10	01-Jan-06	241	At validation
40	10 MW Biomass (Rice Husk) Based Power Generation Unit of M/s Rukmani Power and Steel Ltd	Biomass energy	67	7	01-Sep-06	467	At validation
41	Electricity generation from mustard crop residues: Tonk	Biomass energy	28	10	01-Mar-06	202	At validation
42	15 Mw Biomass Co-Generation in Andhra Pradesh	Biomass energy	48	7	01-Jan-03	390	At validation
43	Biomass based independent power project at Malwa Power Private Limited, Mukatsar, Punjab	Biomass energy	40	10	01-May-05	318	At validation
44	Deoband Bagasse based Co-generation Power Project	Biomass energy	91	10	01-Nov-04	805	At validation
45	LHSF Bagasse Project	Biomass energy	19	10	15-Nov-05	134	At validation
46	Rice Husk based Cogeneration project at Shree Bhawani Paper Mills Limited (SBPML), Rae Bareli, Uttar Pradesh	Biomass energy	15	10	01-Dec-01	162	At validation
47	JCT Hoshiarpur Small Scale Biomass Project	Biomass energy	32	10	01-Aug-06	205	At validation
48	4.0 MW biomass based power gen. project at Vensa Biotek Ltd	Biomass energy	18	10	20-Nov-03	175	At validation
49	Maharastra, Kurkumbh 1,5 MW Bagasse based project	Biomass energy	31	10	01-Jan-04	283	At validation
50	15 MW biomass co-generation in Andhra Pradesh	Biomass energy	48	7	01-Jan-03	493	At validation
51	SRGEL Non-Conventional Renewable Sources Biomass Power Project	Biomass energy	17.9	10	18-Feb-01	193	At validation
52	Efficient use of industrial biomass residue for thermal energy generation	Biomass energy	7	10	01-May-02	66	At validation
53	Bagasse based power project at Jamkhandi Sugars Ltd, Bagalkot, Karnataka	Biomass energy	14	10	01-Jan-03	140	At validation
54	Bagasse Based cogeneration power project of Rana Sugars Ltd, Amritsar District, Punjab	Biomass energy	29	7	01-Mar-02	331	At validation
55	R K Powergen 20 MW Grid Connected Renewable Biomass Power Project	Biomass energy	130	10	17-Jan-04	1164	At validation
56	Mustard Crop Residue Power Project at Amrit Environmental Technologies Private Ltd, Kotpuli Tehsil, Jaipur, Rajasthan	Biomass energy	33	7	01-Mar-06	206	At validation
57	Biomass Power Project at Kalpataru Energy Venture Private Limited, Bayana Tahsil, Bharatpur District, Rajasthan	Biomass energy	43	7	01-Apr-06	292	At validation
58	CAMIL Itaqui Biomass Electricity Generation Project	Biomass energy	101	7	01-Apr-01	1134	At validation
59	Process Waste Gas utilization for power generation at Phillips Carbon Black Limited, Gujarat	Biomass energy	50	10	01-Apr-05	387	At validation
60	Biomass Plants using Agricultural Waste in Dindigul, Pattukkotai, Tamil Nadu India	Biomass energy	31	10	01-Jan-07	187	At validation
61	Chitra Bio Energy 7.5 MW Renewable Energy Grid Connected Biomass Power Project	Biomass energy	22	7	15-Jan-06	156	At validation
62	4.5 MW Industrial Waste based Grid-connected Power Project	Biomass energy	20	10	08-Apr-04	179	At validation
63	Pandurang SSK RE Project	Biomass energy	42	10	15-Feb-06	292	At validation
64	SDPL Methane Capture and Power generation project	Biomass energy	52	10	01-Jan-03	522	At validation

<Energy Efficiency - 53 件>

	プロジェクト名称	タイプ	ktCO2 /年	年数	開始日 (dd-mm-yy)	ktCO2 ~2012	現況
65	Improvement in energy consumption in a Hotel	EE, service	3	10	01-Jan-06	21	At validation
66	Thermal efficiency improvement initiatives in coal fired boiler system	EE, industry	6	10	01-Apr-01	65	At validation
67	Energy efficiency through installation of modified CO2 removal system in Ammonia Plant	EE, industry	24	10	01-Aug-03	228	Register request
68	Fuel substitution project at Usha Martin, Jamshedpur	EE, industry	12	10	01-Nov-02	106	At validation

69	Optimization of steam consumption by applying retrofit measures in blow heat recovery system	EE, industry	39	10	01-Sep-03	367	At validation
70	Demand side energy efficiency programmes for specific technologies at ITC Bhadrachalam pulp and paper making facility	EE, industry	11	10	01-Sep-05	83	At validation
71	Efficiency improvement of Turbine Generator to reduce fossil fuel consumption in the Coal fired boiler system	EE, industry	7	10	01-Mar-02	66	At validation
72	Demand side energy conservation and reduction measures at ITC Tribeni Unit	EE, industry	14	10	01-Jan-06	96	At validation
73	Energy efficiency projects - Steam system upgradation at the manufacturing unit of Birla Tyres	EE, industry	5	10	01-Apr-06	32	At validation
74	GHG reduction by implementing energy efficient plough share mixer technology in soap manufacturing at Hindustan Lever Limited	EE, industry	7	10	01-Jan-04	62	At validation
75	12MW Captive Power Project based on Waste Heat	EE, industry	96	10	01-Jan-06	669	At validation
76	Kalvani Steels Limited project	EE, industry	64	10	01-Feb-05	510	At validation
77	Power generation from proposed 11.2 MW waste heat recovery boiler at the ISA smelt furnace, of the copper smelter, Sterlite Industries India Limited (SIL), Tuticorin	EE, industry	27	10	26-Aug-05	210	At validation
78	Demand-side energy efficiency programme in the 'Humidification Towers' of Jaya Shree Textiles	EE, industry	30	10	01-Nov-00	363	At validation
78	TSIL - (7,5 MW) Waste Heat Recovery Based Power Project	EE, industry	30	10	01-Dec-01	334	At validation
79	Waste heat based 7 MW captive power project	EE, industry	22	10	01-Sep-02	220	At validation
80	JBSL Waste heat recovery based captive power project	EE, industry	52	10	01-Oct-05	379	At validation
81	Use of waste gas use for electricity generation at Jindal Thermal Power Company Limited	EE, industry	132	10	01-Aug-01	1503	At validation
82	OSIL (10 MW) waste heat recovery captive power project	EE, industry	32	10	01-Jul-01	374	At validation
83	Waste heat based 12MW Captive Power Project in non-recovery coke making in India	EE, industry	73	10	01-Mar-06	714	At validation
84	8 MW waste heat recovery captive power project at OCL	EE, industry	26	10	01-Apr-06	174	At validation
85	Optimization of steam consumption at the evaporator	EE, industry	50	10	01-Apr-02	537	At validation
86	Energy efficiency measures in a Portland Cement plant	EE, industry	3.5	10	01-Apr-03	34	At validation
87	Energy efficiency measures at thermal power generating station of CESC at Budge Budge	EE, industry	5	10	20-Apr-02	54	At validation
88	Marketing of low cost irrigation devices in rural areas of Bihar and Uttar Pradesh	EE, industry	10	10	01-Jan-01	96	At validation
89	Energy Efficiency through Alteration of fuel oil atomizing media in coal-fired thermal power plant	EE, industry	262	10	30-Jul-03	2506	At validation
90	Usha Martin Limited - Waste Heat Recovery Based Captive Power Project activity	EE, industry	54	10	01-Dec-05	386	At validation
91	India - Vertical Shaft Brick Kiln Cluster Project	EE, industry	7	10	01-Jan-04	59	At validation
92	Energy efficiency through reduction in auxiliary consumption at a Thermal Power Generating Station	EE, industry	6	10	01-Jun-01	67	At validation
93	Efficient utilization of waste heat and natural gas at the Dahej complex of GACL	EE, industry	5	10	01-Jan-03	46	At validation
94	Energy efficiency measures at cement production plant	EE, industry	6	10	01-Mar-00	62	At validation
95	Energy efficiency and fuel switching measures in the caustic soda and sodium cyanide plant at Vadodara complex of GACL	EE, industry	13	10	01-Jan-03	131	At validation
96	VGL Waste heat 4 MW Captive power project at Raipur	EE, industry	20	10	01-Apr-05	8	At validation
97	Generation of Electricity through combustion of waste gases from Blast furnace and Corex units at JPL unit 1 at Torangallu in Karnataka	EE, industry	723	10	01-Apr-05	5606	At validation
98	Energy Efficiency Measures at Cement Production Plant Central India	EE, industry	11	10	01-Mar-00	132	At validation
99	Shri Bajrang WHR CDM Project	EE, industry	113	10	01-Sep-05	819	At validation
100	Reduction in steam consumption in stripper reboil through process modifications	EE, industry	28	10	01-May-05	233	At validation
101	Nakoda WHR CDM Project, India	EE, industry	36	10	15-Nov-05	253	At validation

＜新刊目次のメール配信をご希望の方は、<http://www.infoc.nedo.go.jp/nedomail/>＞  
 海外レポート974号目次 <http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/974/>

102	SESA-Waste Heat Recovery Based Power Generation	EE, indust	128	10	01-Jan-07	766	At validation
103	Demand side energy efficiency improvement measures Tata Chemicals Ltd, Mithapur	EE, indust	13	10	01-Jan-03	130	At validation
104	Supply side energy efficiency measures at Tata Chemicals Ltd, Mithapur	EE, indust	9	10	01-Jan-04	85	At validation
105	Waste heat recovery captive power generation Chhatisgarh Electricity Company Ltd	EE, indust	134	10	01-May-07	761	At validation
106	Demand side energy conservation and reduction measures ITC Tribeni Unit	EE, indust	14	10	01-Jan-06	96	At validation
107	Demand side energy efficiency programmes for specific technologies at ITC Bhadrachalam pulp and paper making facility	EE, industry	21	10	01-Jan-06	149	At validation
108	Energy efficiency through steam optimisation projects at RIL, Hazira	EE, industry	15	10	01-Feb-04	136	At validation
109	Demand side energy conservation & reduction measures at IPCL - Gandhar Complex	EE, industry	11	10	01-Apr-05	83	At validation
110	NG Preheating through E 204 coil	EE, industry	3	10	01-Jan-05	21	At validation
111	Installation of Additional Urea Trays in Urea Reactors (11/21- R01)	EE, industry	3	10	01-Apr-05	22	At validation
112	Energy efficiency-Use of Turbine exhaust waste heat in waste heat recovery generator to produce steam at Samtel Color Ltd in Ghaziabad, Uttar Pradesh	EE, industry	14	10	01-Jan-02	157	At validation
113	Energy efficiency-Use of engine exhaust waste heat in waste heat recovery system to produce hot water at Samcor Glass Limited at Kota, Rajasthan	EE, industry	513	10	01-May-03	4953	At validation
114	Replacement of BFW pump turbine (TP 601B) by Electric Motor	EE, industry	3	10	01-Apr-04	30	At validation
115	Energy Efficiency through Alteration of fuel oil atomizing media in coal-fired thermal power plant	EE, industry	26	10	30-Jul-03	248	At validation
116	Waste Heat Recovery Power Project at JK Cement Works (Unit of JK Cement Ltd)	EE, industry	71	10	01-Oct-07	372	At validation
117	Shift to low greenhouse gas emitting vehicles for materials transport to and from Doom Dooma plant of HLL.	Transport	7	10	01-Jan-04	59	At validation

<Fossil Fuel Switch - 11 件>

	プロジェクト名称	タイプ	ktCO2 /年	年数	開始日 (dd-mm-yy)	ktCO2 ~2012	現況
118	20 MW Natural Gas based combined cycle package cogeneration power plant at Mayiladuthurai Taluk, Nagapattinam District, Tamil Nadu	Fossil fuel switch	69	10	01-Mar-05	553	At validation
119	Switching of fuel from naphtha to natural gas at Essar Power Limited's 515 MW power plant in Hazira, Gujarat	Fossil fuel switch	360	10	10-Jan-03	3600	At validation
120	United Phosphorus Limited Project	Fossil fuel switch	55	10	01-Jun-02	527	At validation
121	Switching of fuel from Natural Gas to Hydrogen in CCU-II at Dahej complex of GACL	Fossil fuel switch	9	10	01-Jan-06	54	At validation
122	Switching of fuel from naphtha to natural gas in the captive power plant(CPP) at Dahej complex of Gujarat Alkalies and Chemicals	Fossil fuel switch	105	10	01-Jan-03	1054	At validation
123	Switching of fossil fuel from Naptha & Diesel to Biomass (agricultural residue) for 9 MW Power Generation Unit of M/s. My Home Power limited	Fossil fuel switch	43	10	02-Feb-02	390	At validation
124	Switching of fossil fuel from HSD to Natural gas replacing Diesel engines (1.6MWe*2) with Gas engines (1.5 MWe*2) at Samcor Glass Ltd at Kota, Rajasthan	Fossil fuel switch	1.5	10	01-Aug-04	13	At validation
125	Switching of fossil fuel from HSD to Natural gas in a 5 MW gas turbine at Samtel Color Ltd at Ghaziabad, Uttar Pradesh	Fossil fuel switch	6	10	01-Jan-04	49	At validation
126	Boiler Fuel Conversion at Perstorp Chemicals India Private Limited, Vapi	Fossil fuel switch	19	10	01-Jan-05	154	At validation
127	Switching of fuel from Naphtha to Natural gas at United Phosphorus Limited (UPL)	Fossil fuel switch	55	10	01-Jun-02	582	At validation
128	Industrial fuel switching from Naphtha to Natural Gas without extension of capacity and lifetime of the facility at GIPCL, in Vadodara, Gujarat	Fossil fuel switch	107	10	01-Oct-04	886	At validation

<HFC, N2O - 3 件>

	プロジェクト名称	タイプ	ktCO2 /年	年数	開始日 (dd-mm-yy)	ktCO2 ~2012	現況
129	GHG emission reduction by thermal oxidation of HFC23	HFCs	3393	7	01-Oct-05	24599	Registered
130	GHG emission reduction by thermal oxidation of HFC 23 at refrigerant (HCFC-22) manufacturing facility of SRF Ltd	HFCs	3834	10	01-Jul-04	32592	Register request
131	Destruction of HFC-23 at refrigerant (HCFC-22) manufacturing facility	HFCs	545	10	01-Apr-06	3676	At validation

<Cement - 16 件>

	プロジェクト名称	タイプ	ktCO2 /年	年数	開始日 (dd-mm-yy)	ktCO2 ~2012	現況
132	Optimal utilization of clinker at Shree Cement Ltd, Beawar	Cement	68	10	01-Aug-00	880	At validation
133	ACC Blended cement projects at New Wadi Plant, Tikaria Cemnet Plant, Chanda Cement Works (+ 3 more)	Cement	214	10	01-Apr-04	1944	At validation
134	GACL Blended cement projects at:Maratha Cement plant, Gujarat Unit, Himachal Unit, Ropar Unit (+ 2 more)	Cement	553	10	01-Apr-04	4840	At validation
135	Increasing the Additive Blend in cement production by Jaiprakash Associates Ltd.	Cement	33	7	01-Apr-04	286	At validation
136	Optimum utilization of clinker by production of Pozzolana Cement at Ultra Tech Cement Ltd. (UTCL), Andhra Pradesh	Cement	31	10	01-Apr-00	408	At validation
137	Optimal Utilization of Clinker in PPC manufacturing at Birla Corporation Limited (BCL), Raebareli Unit	Cement	26	10	01-Apr-01	284	At validation
138	Increasing the Additive Blend in the Portland Slag Cement manufacturing by Indorama Cement Ltd.	Cement	6	7	01-Apr-02	248	At validation
139	Blended cement with increased blend at Orient cement's Devapur and Jalgaon plants	Cement	99	10	01-Dec-01	1013	At validation
140	Optimum utilization of clinker by PCC production at Binani Cement Ltd, Rajasthan	Cement	19	10	01-Apr-03	184	At validation
141	Optimal Utilization of Clinker in PPC manufacturing at Birla Corporation Ltd, Chittorgarh Unit	Cement	43	10	01-Jul-01	543	At validation
142	Blended Cement Project with Fly Ash - Lafarge India Private Limited	Cement	41	10	15-May-01	422	At validation
143	Optimal utilization of clinker: Substitution of Clinker by Fly ash in Portland Pozzolana Cement blend at OCL, India	Cement	12	10	01-Apr-01	165	At validation
144	Optimal Utilization of Clinker in PPC manufacturing at Vasavadatta Cement	Cement	23	10	01-Aug-03	210	At validation
145	Mysore Cements Limited Portland Slag Cement project	Cement	66	10	01-Jan-01	793	At validation
146	Optimal utilization of clinker: Substitution of Clinker by Slag in Portland Slag Cement blend at OCL, India	Cement	57	10	01-Apr-01	667	At validation
147	ACEL Blended cement project at Sankrail grinding unit	Cement	30	10	01-Apr-04	265	At validation

<Renewables/Hydro - 17 件>

	プロジェクト名称	タイプ	ktCO2 /年	年数	開始日 (dd-mm-yy)	ktCO2 ~2012	現況
148	Parpikala (3*3 MW) Mini Hydel Scheme	Hydro	40	7	01-Jan-05	317	At validation
149	5 MW Dehar Grid-connected SHP in Himachal Pradesh	Hydro	16	7	01-Aug-04	138	Registered
150	4.5 MW Maujhi Grid-connected SHP in Himachal Pradesh, India	Hydro	13	10	01-Jul-04	112	Registered
151	6 MW Somanamaradi grid-connected SHP in Karnataka	Hydro	17	7	01-Dec-04	137	At validation
152	10.25MW Chunchi Doddi SHP in Karnataka	Hydro	25	7	01-Jan-05	196	Registered
153	20 MW Kabini Hydro Electric Power Project, SKPCL	Hydro	45	10	24-Jun-03	393	Register request
154	Mahatma Gandhi (22MW) Hydro Electric Tail Race Hydro Power Project of APPL	Hydro	94	10	01-Jun-06	613	At validation
155	Dolowal, Salar and Bhanubhura Mini Hydroelectric Project	Hydro	19	10	26-Apr-03	182	At validation
156	Babampur, Killa and Sahoke Mini Hydroelectric Projects	Hydro	21	10	01-Jul-04	177	At validation
157	Lohgarh, Chakbhai and Sidhana Mini Hydroelectric Projects	Hydro	23	10	01-Nov-04	180	At validation
158	Aleo Manali 3 MW Small Hydroelectric Project	Hydro	16	7	01-Aug-05	113	At validation

< 新刊目次のメール配信をご希望の方は、<http://www.infoc.nedo.go.jp/nedomail/> >  
 海外レポート974号目次 <http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/974/>

159	Manal, Chandni and Timbi Small (3*3 MW) Hydroelectric Projects of HCPL	Hydro	31	10	01-Jul-05	209	At validation
160	Vajra and Chaskaman (2*3 MW) small hydro projects	Hydro	14	10	01-Apr-02	142	At validation
161	18 MW Kemphole Mini Hydel Scheme by Int. Power Corp. Ltd	Hydro	37	7	01-Oct-03	332	At validation
162	12 MW hydropower plant in Bhandardara in Maharashtra, India.	Hydro	35	7	27-Jul-01	448	At validation
163	El Canad� (43 MW) Hydroelectric Project	Hydro	119	7	19-Nov-03	1089	At validation
164	Kuthungal run of the river 21 MW hydro power plant	Hydro	19	7	01-Jun-01	226	At validation

<Renewables/Landfill Gas - 3 件>

	プロジェクト名称	タイプ	ktCO2 /年	年数	開始日 (dd-mm-yy)	ktCO2 ~2012	現況
165	6,6 MW MSW to electricity generation project in Hyderabad	Landfill gas	68	7	01-Nov-04	556	At validation
166	Shriram 6 MW Municipal Solid Waste Management cum Energy Generation Project, Vijayawada	Landfill gas	52	10	01-Dec-03	470	At validation
167	Aur� Landfill Gas Project	Landfill gas	316	10	01-Nov-06	1946	At validation

<Renewables/Wind - 33 件>

	プロジェクト名称	タイプ	ktCO2 /年	年数	開始日 (dd-mm-yy)	ktCO2 ~2012	現況
168	Wind electricity generation in Tamil Nadu (15 MW)	Wind	37	10	01-Apr-03	345	At validation
169	Bundled Wind power project (58,2 MW) in Jaisalmer, Rajasthan	Wind	145	10	01-Mar-04	1451	At validation
170	Bundled wind power project (16,8 MW) in Chitradurga, Karnataka	Wind	57	10	01-Jan-03	566	At validation
171	125 MW wind power project in Karnataka	Wind	252	10	22-Mar-04	2209	At validation
172	Nagda Hills (6,25 MW) Wind Energy Project	Wind	14	7	01-Jul-04	117	At validation
173	37.60 MW Bundled Wind Power Project in Nagercoil	Wind	110	10	01-Apr-05	874	At validation
174	21 MW Vankusawade Wind Project in India	Wind	40	10	01-Oct-01	485	At validation
175	Bundled (473 MW) Wind power project in Tamilnadu, India co-ordinated by Tamil Nadu Spinning Mills Association	Wind	848	10	01-Apr-03	8479	At validation
176	STL (11,25 MW) Wind Power Project,	Wind	26	10	15-Aug-04	220	At validation
177	11.2 Wind Power project in Tamilnadu, by Amarjothi Group	Wind	27	7	01-Apr-03	262	At validation
178	13.40 MW Chitradurga Wind Power Project	Wind	32	10	01-Apr-05	245	At validation
179	6.75 MW Small Scale Grid Connected "Wind Electricity Generation Project" by Tamil Nadu Newsprint and Papers Ltd.	Wind	109	10	29-Mar-01	135	At validation
180	4.2 MW Wind power project in Maharashtra, by Bharat Forge Ltd	Wind	7	7	01-Jan-02	91	At validation
181	BF Utilities (14,65 MW) Wind Energy Project, Maharashtra	Wind	27	7	01-Apr-00	387	At validation
182	Generation of electricity from 6.25 MW wind mills by Sun-n-Sand Hotels at Soda Mada, Rajasthan	Wind	8	10	02-Aug-03	80	At validation
183	Generation of electricity from 4 MW capacity wind mills by Sun-n-Sand Hotel group at Supa, Maharashtra	Wind	10	10	30-Mar-02	71	At validation
184	Generation of electricity from 2.5 MW capacity wind mills by Gujarat JHM Hotels Ltd. Ltd at Soda Mada, Rajasthan	Wind	3	10	02-Aug-03	32	At validation
185	Generation of electricity from 1.2 MW capacity wind mills by Sun-n-Sand Hotels Pvt. Ltd at Satara, Maharashtra	Wind	2	10	28-Dec-01	27	At validation
186	Grid-connected electricity generation from renewable sources at Supa, Taluka Parner using (20 MW) wind power	Wind	38	10	04-Jul-01	425	At validation
187	Grid-connected electricity generation from renewable sources at Satara by M/s Bajaj Auto Ltd.using (45,2 MW) wind power	Wind	86	10	01-Mar-00	1140	At validation
188	NSL 27.65 MW Wind Power Project in Karnataka, India	Wind	52	10	01-Mar-01	644	At validation

189	14.8 MW small-scale grid connected wind power project in Jaisalmer state Rajasthan+A198	Wind	16	10	01-Aug-01	184	At validation
190	3.75 MW Small Scale Grid Connected "Demonstration Wind Farm Project" at Chalkewadi, District Satara, State Maharashtra	Wind	7	10	01-Sep-01	130	At validation
191	11.35 MW Grid Connected Wind Electricity Project at Pohra (Rajasthan)	Wind	15	10	01-Sep-04	166	At validation
192	12 MW Bundled Wind Power Project in Tenkasi	Wind	33	10	17-Aug-05	246	At validation
193	25.70 MW Bundled Wind Power Project in Udumalpet	Wind	77	10	01-Jul-05	579	At validation
194	12.3 MW wind energy project in Tamilnadu, India	Wind	14	7	15-Apr-05	136	At validation
195	5 MW Wind Project at Baramsar and Soda Mada, Jaisalmer, Rajasthan	Wind	6	10	30-Jun-03	61	At validation
196	7.5 MW wind farm of REI Agro Ltd. at Soda-Mada in the state of Rajasthan, India	Wind	11	10	01-Apr-04	94	At validation
197	10.6 MW wind farm at Village Badabagh, District Jaisalmer, Rajasthan.	Wind	15	10	01-Apr-02	157	At validation
198	15.4 MW wind farm at Satara District, Maharashtra	Wind	22	10	01-May-00	283	At validation
199	56.25 MW wind energy project in Tirunelveli and Coimbatore districts in Tamilnadu, India	Wind	47	7	15-Apr-03	458	At validation
200	Grid-connected electricity generation from renewable sources at Kadavukallu, Andhra Pradesh, India	Wind	17	10	31-Mar-00	217	At validation

<Renewables/Solar - 1 件>

	プロジェクト名称	タイプ	ktCO2 /年	年数	開始日 (dd-mm-yy)	ktCO2 ~2012	現況
201	Solar steam for cooking and other applications	Solar	1.1	7	01-Jul-05	8	At validation

以上

(NEDO 技術開発機構 バンコク事務所 今田俊也)

## 【地球温暖化特集】

### 2005 年が過去 1 世紀で最も暖かい年に (世界)

世界の気温データを研究する NASA (米航空宇宙局) の研究者らによると、2005 年は過去 1 世紀で最も暖かい年になったとのことである。



注記：NASA によると 2005 年は 1800 年代後半以降で最も暖かい年となった。1998 年、2002 年、2003 年、2004 年がこれに続く。

( 出典：NASA )

NASA ゴダード宇宙研究所 (Goddard Institute for Space Studies : GISS、ニューヨーク) の気象学者らは、2005 年の地球表面の年間平均温度が過去 1 世紀以上で最高を記録したと発表した。

気候変動を調査する研究グループの中には 11 月までの温度比較に基づき 2005 年を 2 番目に暖かい年であるとするものもある。NASA によると、二つの分析の主な相違は NASA の研究が北極を含めている点にあるとのことである。北極の気象観測所の数は非常に少ないが、そこから得られたデータは 2005 年は北極が例年になく暖かい年であったことを示している。

地球が温暖化あるいは寒冷化のいずれの傾向にあるのかを明らかにするために用いられるのは、地上気象観測所のデータ、衛星観測による 1982 年以降の海表面温度のデータ、またそれ以前については船舶観測によるデータである。

図 1 は 1951 年から 1980 年までの地球表面の平均温度を基準とした各年の温度差を示している。データは気象観測所における地表面の温度測定および船舶と人工衛星による海表面温度の測定に基づいている。右上端の点は過去 30 年で地球が摂氏 0.6 度ま

たは華氏 1.08 度上昇したことを示している。

図 2 は 2005 年の世界の平均気温を色別に表示したものである。最も高温となった地域は赤色で示されており、低温であった地域は青色で示されている。注目すべきは北極地域の気温が大幅に上昇している点である。気温のデータは 2004 年 12 月から 2005 年 11 月までのものを使用している。

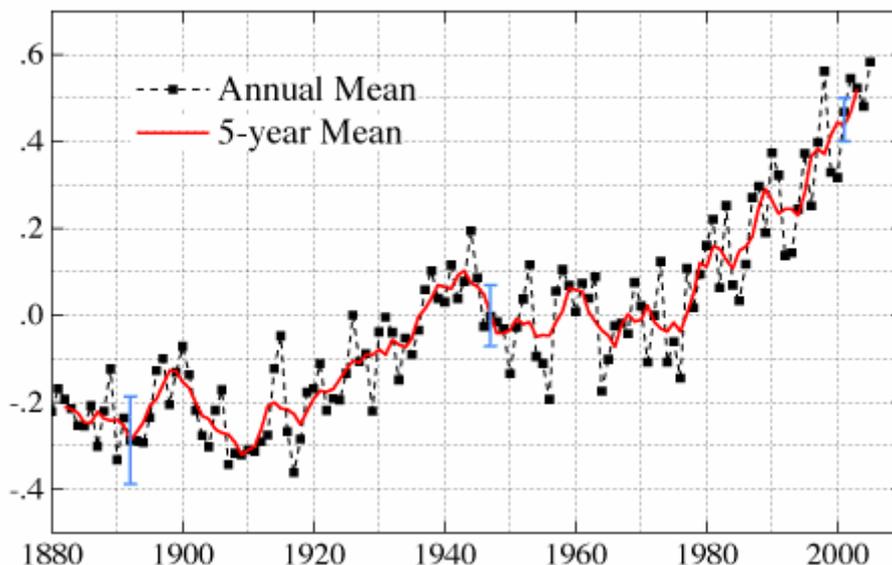


図 1 地球表面の平均温度偏差 ( )  
( 出典 : NASA )

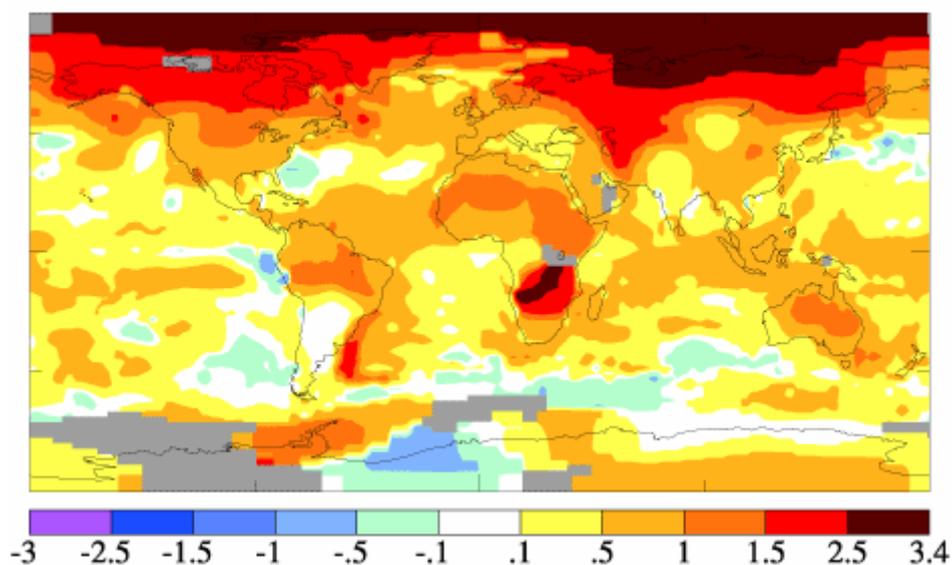


図 2 2005 年の地球表面の温度偏差 ( )  
( 出典 : NASA )

これまでは、過去 1 世紀で最も暖かい年は 1998 年とされてきた。1998 年は東太平洋の海水温が上昇するエルニーニョ現象が大規模に観測された年であり、このことが世界の気温を上昇させる要因となった。しかし、2005 年が何番目に暖かい年かということよりも、エルニーニョ現象が発生していないにも関わらず地球の温度が 1998 年の水準に戻っていることこそ重要な点である。

研究結果は内在する強い温暖化傾向が続いていることを示している。1970 年代半ば以降、地球はおよそ摂氏 0.6 度または華氏 1 度近く上昇しており、過去 1 世紀ではおよそ摂氏 0.8 度または華氏 1.4 度上昇している。

「過去 1 世紀のうち最も暖かい年の 5 番目までがここ 8 年間に集中している。」と NASA ゴダード宇宙研究所のジェームズ・ハンセン所長は述べる。最も暖かい年は 2005 年であり、1998 年、2002 年 2003 年、2004 年がこれに続く。

過去 30 年で地球は摂氏 0.6 度あるいは華氏 1.08 度暖かくなっており、過去 100 年では摂氏 0.8 度あるいは華氏 1.44 度温暖になっている。

温暖化はあらゆる場所で同時に起きていると見られ、北半球の高緯度域が最も顕著な傾向にある。過去 50 年の年間および季節ごとの温暖化が最も大きかったのはアラスカ、シベリアおよび南極半島である。大部分の海洋で温度が上昇している。これらの場所は主要都市から遠く離れているため、温暖化が都市部における汚染の影響によるものでないことは明らかであると気象学者らは考えている。

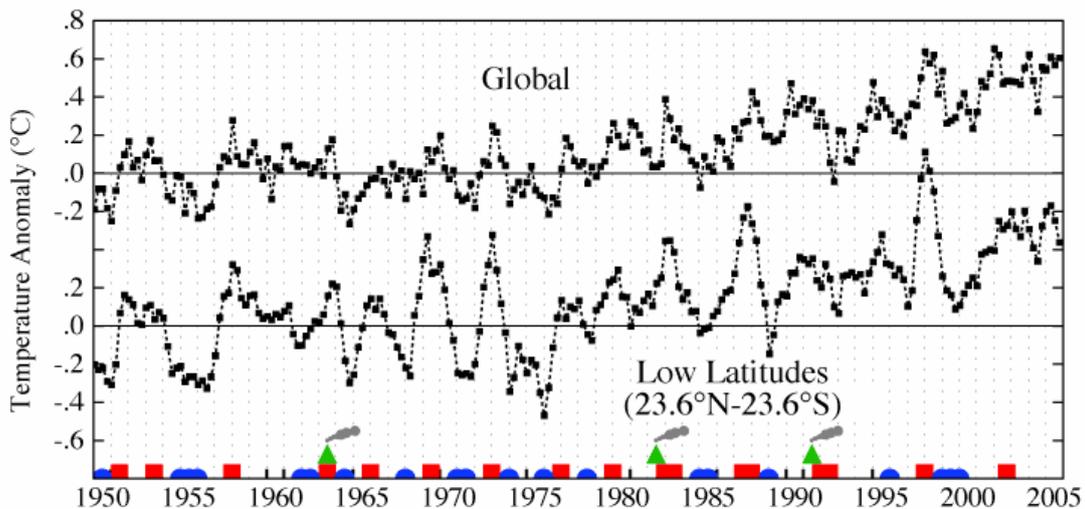


図 3 季節毎の温度変化

注記：上のグラフは世界全体、下のグラフは低緯度域を示している。

( 出典：NASA )

図 3 は 1950 年以降の気温変化を世界全体および低緯度域（北緯 23.6° から南緯 23.6°）について表したものである。1950 年以来、世界全体の温度が摂氏 0.6 度（華氏 1.08 度）上昇している一方、低緯度域の温度は摂氏 0.4 度（華氏 0.72 度）上昇している。青色の半円はラニーニャ現象、赤い長方形はエルニーニョ現象、そして緑色の三角形は大規模な火山噴火を示している。

以上

翻訳・編集：NEDO 情報・システム部

(出典：[http://www.nasa.gov/centers/goddard/news/topstory/2006/2005\\_warmest.html](http://www.nasa.gov/centers/goddard/news/topstory/2006/2005_warmest.html))

(参照)

地球の温度傾向に関する 2005 年の概要を以下の URL で閲覧できる。

<http://data.giss.nasa.gov/gistemp/2005/>

## 【地球温暖化特集】

### 2100年までに北極地域の永久凍土表層がほとんど融解（米国）

地球温暖化は、北半球のいたるところで長年にわたり凍土だった地表を深さ 10 フィート（3メートル）以上にわたり破壊する可能性があり、カナダ、アラスカおよびロシアの建物や道路を損傷するだけでなく、生態系を変えてしまうかもしれない。国立大気研究センター（National Center for Atmospheric Research：NCAR）が新たに行ったシミュレーションは、この永久凍土層の最上層に覆われている区域の半分以上が 2050 年までに、約 90% が 2100 年までに解けるだろうとしている。科学者は永久凍土層の融解が北極海への流水を増加し、莫大な量の炭酸ガスを大気中に放出すると予想している。

NCAR のコミュニティ気象システムモデル(Community Climate System Model：CCSM)を使ったこの研究は、凍結および解凍に関する土壌モデルだけではなく、大気、海、陸地および海氷の相互作用を含む全球モデルにおける初の永久凍土層の状況を調査するものである。研究結果は 12 月 17 日に発表された地球物理学速報誌「Geophysical Research Letters」にオンラインで掲載された。

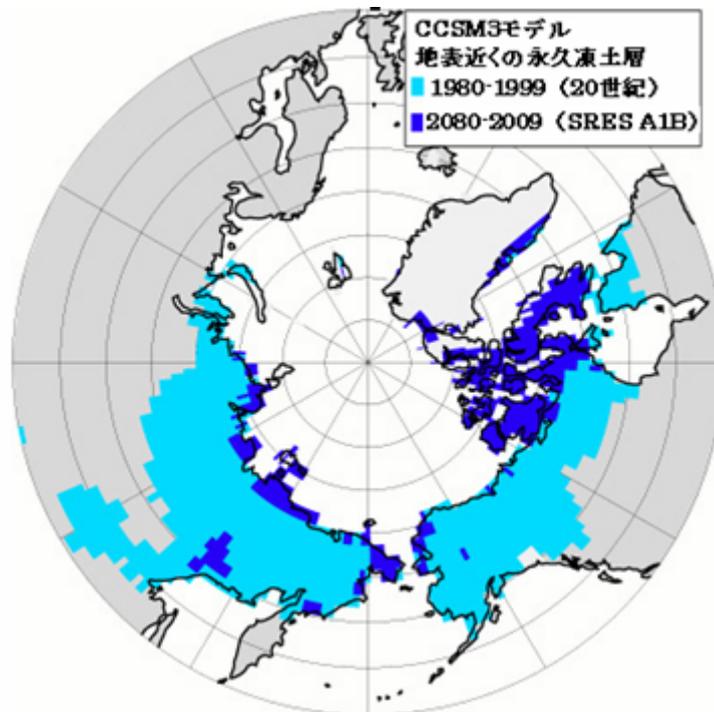
「これまでも永久凍土層の研究にモデルは用いられて来たが、相互作用を完全に考慮した気象システムモデルは用いられてなかった」と筆頭著者である NCAR のデヴィッド・ロレンスが述べる。共著者はコロラド大学国立雪氷データセンター（National Snow and Ice Data Center）のアンドリュー・スレーターである。

北半球の陸地の約四分の一に永久凍土層が含まれている。ここでは永久凍土層は少なくとも過去二年間、華氏 32（摂氏 0）以下のままだった土壌として定義づけられている。永久凍土層は数センチメートルから数メートルまで変化する表面の冬季凍結層(active surface layer)によって特徴づけられ、この層は夏の間は融け、冬の間は再凍結する。深い部分の永久凍土層は凍ったままである。冬季凍結層は気候の変動の影響を受け、地表気温の上昇と共に下方向に発達する。深い永久凍土層は一万年以上前にあった最後の氷河期以来融けていなく、次世紀の地球温暖化でも大きな影響を受けないとロレンスは述べている。

最近の温暖化は、内部にある氷が融けて土塊が崩れるために、アラスカ中央部のいたるところの永久凍土層区域を退化させている。その結果、主要道路が歪み、家屋が不安定になり、「酔っぱらった森」、即ち木々が乱れて傾いた状態となった。シベリアでは、一部の産業施設が深刻な損害を受けたと報告された。これ以上、永久凍土層を失えば、トナカイやカリブー等の動物の移動パターンを脅かしかねない。

CCSM のシミュレーションは、気候変動に関する政府間パネル( Intergovernmental Panel on Climate Change )により構築された 21 世紀の温室効果ガス排出量の高い見積量と低い見積量の二つに基づいて行われた。いずれの場合も、CCSM はどの地域が 11.2 フィート ( 3.43 メートル ) 下方の土壌深度 10 のどの深度まで永久凍土層を維持出来るかどうかを判断した。

排出量が多いシナリオの場合、これらの深度のいずれかに永久凍土層がある区域は 2050 年までに 400 万から僅か 100 万平方マイル強に、2100 年までに 40 万平方マイル ( 100 万平方キロメートル ) に縮小してしまう。省エネルギーおよび代替エネルギーに大幅な進歩が見込まれる低排出シナリオの場合、2100 年までに永久凍土層区域は約 150 万平方マイルに縮小する。



NCAR の CCSM を使ったシミュレーションによれば、次世紀、北極地域で土壌の深さ 11 フィート以内に永久凍土層がある地域は約 90%減少する。図は CCSM の模擬実験で 1980 年から 1999 年 ( 水色 ) および 2080 年から 2099 年 ( 青色 ) にかけて地表近くに永久凍土層がある地域を示している。後者の予測は、気候変動に関する政府間パネル A1B のシナリオに基づいている。これはしばしば、“business as usual” シナリオと称される。(図の提供： デヴィッド・ロレンス)

「永久凍土層が融けることで、大量の水が海に流れるだろう」とスレーターは述べる。彼は北極海への流出水が 1930 年代から 7%増加したことを見出した。排出量が高いシミュレーションでは、2100 年までに流出が更に 28%増加するとされている。その増加には、土壌中の氷解による水分だけではなく降雨量および降雪量の増加が含まれている。

新しい研究では、融解する土壌から排出される温室効果ガスの重要性を明らかにしている。永久凍土層は世界中の土壌中に蓄積されている全ての炭酸ガスのうち、30%以上を保有している。永久凍土層の融解は、化石燃料からの排出以上に大規模なメタンおよび二酸化炭素の排出につながるだろう。

「土壌中には大量の炭酸ガスが蓄積されている」とロレンスは述べる。「もしも我々のモデルが予測したように永久凍土層が融けたら、気象に多大な影響を与えるだろう。」この問題および他の問題に対処するために、現在、ロレンスは同僚と共に炭素ガスの相互作用を考慮したより進歩したモデルの開発に取り組んでいる。

この研究は NCAR の第一出資者である米国科学財団(National Science Foundation)および米国エネルギー省 ( U.S. Department of Energy ) より資金助成を受けている。



アラスカ州フェアバンクス近くのこの陥没穴は、気温の上昇に伴い徐々に解けた永久凍土層の巨大な氷の氷解により出来たものである。

(写真提供：ウラジミール・ロマノフスキー、アラスカフェアバンクス大学地球物理化学研究所)

以上

翻訳：NEDO 情報・システム部

( 出典： <http://www.ucar.edu/news/releases/2005/permafrost.shtml> )

NCAR の許可により英文ニュースリリースを翻訳。 Copyright © 2005, UCAR

【地球温暖化特集】

温帯地域の森林が温暖化の原因に（米国）

米国およびヨーロッパで、化石燃料の燃焼から排出される二酸化炭素の一部吸収のために植林された森林は、結果的にその二酸化炭素抑制効果がないだけでなく温暖化を進めてしまうかもしれない。

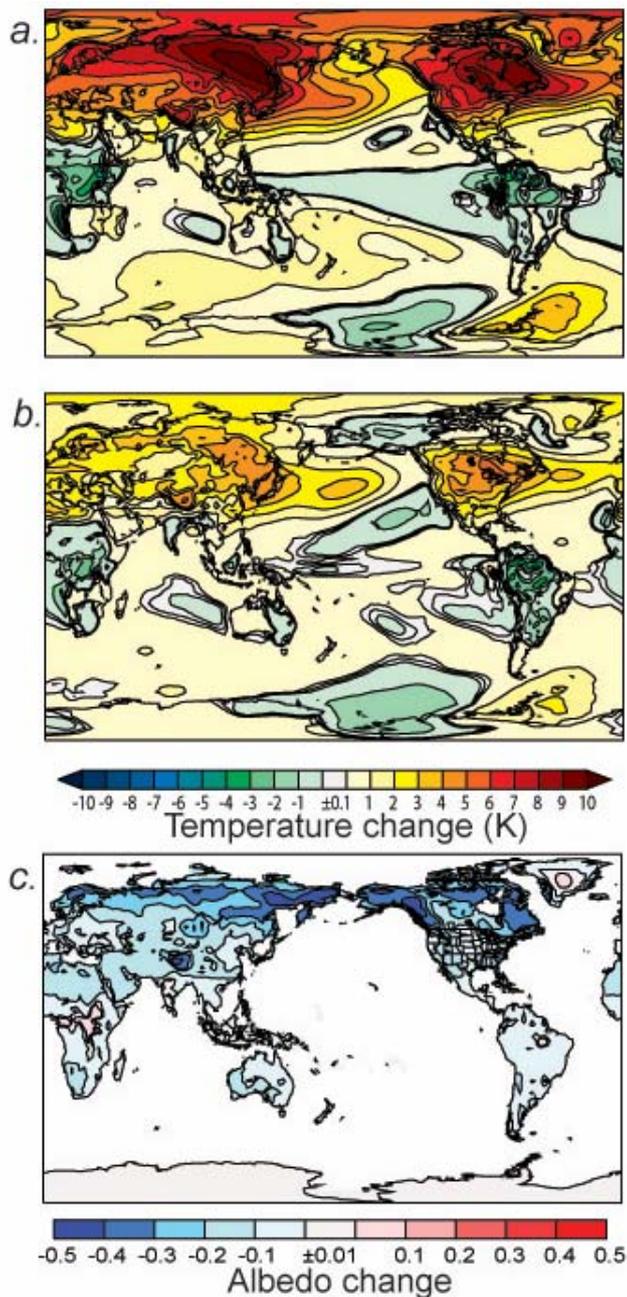


ローレンス・リバモア国立研究所およびカーネギー研究所による新たな気象モデル研究は、熱帯林（下図）の森林は地球温暖化抑制に役立つが、北部温帯地域の森林（上図）は地球温暖化の要因となると示している。

理論上、森林を拡大することは地球温暖化と戦う上で有益な方法だと思われるかも知れないが、アメリカなどの温帯地域では森林が太陽光を吸収するので、地表が局地的に華氏 8 度ほど温度上昇する要因となっている。

森林が気象に与える影響は三種類に分類される。まず、温室効果ガスである二酸化炭素を吸収し、地球の温度を低くする。また、森林は大気中に水分を蒸発させるので、これも同様に地球の温度を低くする。最後に、森は自身の暗さにより大量の太陽光を吸収し、地球を温暖化させる傾向がある。

気候モデルを用いて、ローレンス・リバモア国立研究所およびカーネギー研究所の地球生態学科(Department of Global Ecology)の研究者は、地球の中緯度地域の森林が更に複雑な実態を示していることを発見した。これら地域の森林は長期的には地球を温暖化させる傾向がある。



パネル a： 地上をすべて森林で覆った時の温暖化（森林による温暖化から裸地による温暖化を差し引いた結果）。北半球の地域によっては、太陽光吸収の増加により、10（18 ° F）以上温暖化する。熱帯地域の森林は、主に蒸発散量の増加のため温度を数度引き下げる。

パネル b： 北緯 20 度から 50 度を森林で覆った時の温暖化（中緯度地域の実際の植生に森林を加えた温暖化から裸地による温暖化を差し引いた結果）。中緯度の森林は場所によっては 6（10 ° F）の温暖化をもたらす。

パネル c： 裸地と比較した森林による太陽光吸収強度。

これら森林の暗さは大量な太陽光を吸収し、陸地を温暖化させる。森林の暗さは永續する一方で、大気が海と二酸化炭素をやり取りするので、森林が二酸化炭素を吸収する効果は時間の経過と共にやがて低下する。

結論は下記のとおりである。米国における植林は、地球の温度を数十年程度抑制することが出来るが、長期的には地球全体の温暖化につながる。これらは 2005 年 12 月 7 日に、サンフランシスコで開催されるアメリカ地球物理学連合秋季大会(American Geophysical Union Fall Meeting)で発表された研究結果である。

「数世紀以上の時間的尺度で見れば、これら地域は実際に温暖化するだろう。」とリバモア・チームの Govindasamy Bala が述べた。「我々は北半球全土で植林すれば二酸化炭素の吸収により地球温暖化を食い止める手助けになると考えたが、研究の結果そうではないことが分かった。」

この著者らは、現在の地球上の植物をすべて森林に置き換えると華氏 2.4 度の地球温暖化につながることを見出した。すべて草地にすると華氏 0.7 度の温度低下につながるとした。

研究者たちは、全世界で緯度 30 度から 50 度に植林すると地球の平均表面温度を華氏 0.7 度上昇させることも見つけた。北米およびユーラシア大陸地域では華氏約 8 度の温暖化が見られる。初期の研究では、北部森林地域での植林（北半球の上半分によく見受けられるもの）が表面温度上昇の原因とされていた。

「北緯 50 度の北部森林地域では、森林が全体として温暖化効果の原因になることは以前から分かっていたが、今回の研究は温帯の森林が最終的には地球温暖化の原因になることを初めて示したものである。」とこの研究の筆頭著者であるリバモアの Seran Gibbard が述べた。

この説明は熱帯林にはあてはまらない。熱帯地方では、森林が二酸化炭素を吸収するだけではなく、大量の水分を蒸散させることで地球の温度を低くする。

「森林の植林に対してカーボン・クレジットを導入することは検討すべきだろう。おそらく中緯度や高緯度にある国々には適用できないが、熱帯林での適用は双方に利益となる。何故なら、蒸発による冷却や二酸化炭素の吸収により、森林が地球の温度を低くできるからである。」と Bala は述べる。

共著者であるカーネギー研究所の Ken Caldeira は、地球の温度を低くするための森林拡大の提案は注意を払って取り扱うべきだと警告した。

「私は森林が好きだ。森林は植物や動物にとって好ましい生息環境を与え、熱帯林は気象にも良い影響を与える。それ故、我々は森林保全のために細心の配慮をする必要がある。しかし、気象変動の観点から、我々はエネルギーの効率化およびクリーンなエネルギー源の開発のように、本当に効果を発揮することに焦点を絞って努力する必要がある。」と Caldeira は述べる。

この研究は、ローレンス・リバモア国立研究所の Thomas Phillips および Michael Wickett も共著者となっており、2005 年 12 月 8 日に「Geophysical Research Letters」誌オンライン上で発表された。

ローレンス・リバモア国立研究所は 1952 年に設立され、国家の安全保障および最先端の科学技術を現在の重要課題に適用してゆく使命を担っている。ローレンス・リバモア国立研究所は、米国エネルギー省の国家核安全保障管理局(NNSA：National Nuclear Security Administration)に代わってカリフォルニア大学が運営している。

以上

翻訳：NEDO 情報・システム部

( 出典： [http://www.llnl.gov/pao/news/news\\_releases/2005/NR-05-12-04.html](http://www.llnl.gov/pao/news/news_releases/2005/NR-05-12-04.html) )

訳注：華氏 1 度の温度上昇は、摂氏 0.56 度の上昇に相当

## 【地球温暖化特集】

米国北東部 7 州の CO<sub>2</sub> 排出権取引 7 州間合意文書（米国）

2005 年 12 月 20 日、ニューヨーク州などの米国北東部 7 州<sup>1</sup> の州知事が、米国初の義務的な温室効果ガス排出削減の地域協定「地域温暖化ガス防止イニシアティブ（RGGI）<sup>2</sup>」の覚書（合意書）に署名した。同協定は直接には 25MW 以上の火力発電所を対象としているが、キャップ・アンド・トレード方式<sup>3</sup> の排出権取引プログラムの実施が含まれている。同プログラムの開始は 2009 年 1 月で、排出削減目標を達成できない州は排出権の売買によって、排出削減義務を満たすことが可能となる。

以下では、その覚書の概要および全文を紹介する。

## 1. 地域温室効果ガスイニシアティブ（RGGI） - 覚書の概要 -

地域温室効果ガスイニシアティブ（RGGI）の覚書（MOU）は、エネルギー効率化への投資の増加と、新たなクリーン・エネルギー技術市場の促進を行いつつ、気候変動の課題に取り組むために、米北東部 7 州の州知事が署名した歴史的な合意である。この覚書は、ステークホルダー（利害関係者）たちから豊富なインプットがなされ、2 年間以上もの州政府間の共同作業の結果として得られた成果物である。

MOU の主要な条項は以下の通りである。

- ・ 2009 年から 2015 年初頭までは州内の発電プラントの CO<sub>2</sub> 排出量を現在のレベルで維持、2015 年から削減みを開始し、2019 年までに 10% の排出量の削減を行うことに合意する。
- ・ 全州が合意した排出枠の 25% を消費者利益あるいはエネルギー戦略目的への割り当てすることを除いて、各州は州内で排出枠を適切に割り当てることができる。
- ・ 同プログラムは、規制を受ける部門（地域内の火力発電）以外で実質的に温室効果ガスが削減されている場合、遵守のための排出量のオフセット（補完的取組）を認める。有資格要件とオフセット・タイプは同覚書に記載されている。いずれはさらに新たなオフセット・タイプが追加されるだろう。同覚書は、オフセット使用量の制限と、価格への影響を緩和する必要がある場合には、いつオフセット追加が許されるかを規定している。

<sup>1</sup> コネチカット、デラウェア、メイン、ニューハンプシャー、ニュージャージー、ニューヨーク、バーモント各州

<sup>2</sup> Regional Greenhouse Gas Initiative

<sup>3</sup> 政府が温室効果ガスの総排出量（総排出枠）を定め、それを個々の主体に排出枠として配分し、個々の主体間の排出枠の一部の移転（または獲得）を認める制度

- ・ 排出枠の平均価格が 7 ドル以下で維持されるならば、米国全体でオフセットは使用され、RGGI 地域外分は 50%割引で取引される。各発電所は、排出量の 3.3% までオフセットを使用することができる。
- ・ もし、排出枠の平均価格が 7 ドル以上（オフセット・トリガー）に上昇した場合には、北米全体でオフセットは 1:1 の割合で許可され、各発電所は排出量の 5%までオフセットを使用することができる。
- ・ 10 ドル（安全弁オフセット・トリガー）になった場合は、国際的なプロジェクトを含めるために、オフセットの地理的利用可能性をさらに高めた上、さらに各発電所は排出量の 20%までオフセットが使用できる。
- ・ トリガー適用にはそれぞれ 14 ヶ月間の「市場沈静化期間」が事前に求められる。各トリガーに関して「リセット条項」がある。この条項は、その後続く遵守期間のプログラム要件を、トリガー・イベント以前に有効であったものに戻すものである。
- ・ 3 年毎に遵守状況を実証することが求められている。
- ・ MOU の署名後から 2009 年までに行われるプロジェクトに対して、各州は早期排出削減クレジットを与えることができる。
- ・ 排出枠、オフセット排出枠および早期削減クレジットそれぞれのバンキング<sup>4</sup> は、無制限に認められる。
- ・ 各州は、協力して同プログラムを確立するためのフレームワークとなるモデル・ルールを作成する。同プログラムの継続的な行政管理を促進するために、地域組織が設立される。
- ・ MOU は、今後の州の加入、撤退について規定する。
- ・ 各州は、同プログラムの進捗を継続的に監視し、プログラムのあらゆる側面を調べるために包括的なレビューを 2012 年に行う。
- ・ 各州は、エネルギー効率の改善、汚染度の高い発電の削減、そして自由な経済成長の維持などを行うエネルギー政策の維持・拡大を行う。さらに、CO<sub>2</sub> を排出しない発電とその関連技術の開発を奨励するための措置を講じる。

## 2. 地域温室効果ガスイニシアティブ (RGGI) - 覚書 (全文) -

コネチカット、デラウェア、メイン、ニューハンプシャー、ニュージャージー、ニューヨーク、バーモント各州（署名州）は、持続する全体的な経済成長と併存しながら州民の健康、安全、福祉を増進するために、天然資源や環境の保全、改善、保護、および安全で信頼できる電力供給システムの維持についてそれぞれ独自の政策を有する。

<sup>4</sup> 約束期間（順守期間）内に削減目標を上回る温室効果ガスの削減が行われた場合、その余剰分を次の約束期間の目標達成のために使える仕組み。

人為的な温室効果ガスの排出量の増加が、自然の温室効果を高め、結果として、地球の気候を変動させているという科学的なコンセンサスが高まっている。

気候変動は、地球規模および署名州の人々の健康や陸上・水生生態系に深刻な危険性をもたらす可能性がある。潜在的な危険性とは、より深刻な干ばつと洪水、大気温暖化による地上のオゾン濃度の上昇とそれに関連する健康への悪影響、主要植物種の変化といった森林構成の変化、蚊などの病気を媒介する昆虫の生息環境の拡大、甲殻類の養育場に損害を与え、人間にとっても有害な藻類の増加、沿岸の地域やインフラを脅かす海面上昇、飲料水の塩水汚染と沿岸湿地の破壊、海辺の浸食の原因となる高潮と低地沿岸領域の洪水の発生の増加である。

化石燃料の燃焼による発電に伴う炭素排出量を抑制し、CO<sub>2</sub> 排出枠取引メカニズムを発展させることは、再生可能エネルギー供給、デマンド・サイド・マネージメント<sup>5</sup>の実施およびエネルギー効率化への取組みと同様に、より効率的な燃料燃焼技術とプロセスを構築、開発、そして展開する強力なインセンティブを作り出し、化石燃料の輸入依存度の低下につながる。

私たちの輸入化石燃料への依存度の低下により、地域のエネルギー安全保障が増大し、地域内でのエネルギーに対する支出や投資が維持され、地域経済が促進される。

炭素排出制御技術、再生可能エネルギー供給、エネルギー効率化技術およびデマンド・サイド・マネージメントの構築、開発、展開において、州や州内産業が世界的なリーダーになること、そして、地域内で安全で信頼できるエネルギーのシェアを伸ばすことを、署名州は望んでいる。

気候変動は、現在、起こっているのものであって、気候変動の一因となる（温室効果ガスの）排出に取り組む行動を先延ばしにしていると、今後必要となる軽減措置や適応できるインフラへの投資が困難になり、コストがかかることになる。

地球規模の気候変動に取組み、そして州民の経済的繁栄を維持・増進しながら、共有する問題への取組みで公正な役目を果たすために、署名州は、各地域から地球上の大気への温室効果ガス、特に CO<sub>2</sub> の排出をコントロールするために共に行動することは緊急に行うべきであると考えている。

以上のことから、署名州は相互理解とコミットメント<sup>6</sup> を以下のように表明する：

## **1. 全体的な環境目標**

署名州は、各州内での CO<sub>2</sub> 排出量を安定化させ、やがて削減すること、そして、化石燃料を使用する 25 メガワット以上の定格出力の発電設備からの CO<sub>2</sub> 排出量を規制

<sup>5</sup> 需要側管理。電力需要の増加を、供給側の発電所などの増設で対応するのではなく、需要側の電力使用を削減することにより解決する手法。

<sup>6</sup> 約束、公約したこと、あるいはなんらかの信条の実現を意図して積極的に他人に関わり、流れを作っていくこと。

する、地域 CO<sub>2</sub> 排出枠と排出枠取引プログラムを実施することを目指した、CO<sub>2</sub> 排出枠取引プログラム (CO<sub>2</sub> Budget Trading Program) の議会および / あるいは規制当局の承認を求める提案を行うことに責任を持つ。

## 2. CO<sub>2</sub> 排出枠取引プログラム

- A. プログラムの導入。各署名州は、議会および / あるいは規制当局の承認を得るために、本覚書に含まれる各州の理解と義務を反映するモデル・ルールとして実質的に反映されるようなプログラムを提案する責任を負う。プログラムの開始日は、後述の 3.C. で規定されているように 2009 年 1 月 1 日である。
- B. 地域内排出量上限値。地域内の年間 CO<sub>2</sub> 排出枠は 121,253,550 ショート・トン<sup>7</sup> とする。
- C. 州別の排出量上限値。地域内の年間 CO<sub>2</sub> 排出枠が各州に割当てられ、各州の初期ベースの年間 CO<sub>2</sub> 排出枠は次のようになる。

コネチカット州	10,695,036 ショート・トン
デラウェア州	7,559,787 ショート・トン
メイン州	5,948,902 ショート・トン
ニューハンプシャー州	8,620,460 ショート・トン
ニュージャージー州	22,892,730 ショート・トン
ニューヨーク州	64,310,805 ショート・トン
バーモント州	1,225,830 ショート・トン

2009 年 ~ 2014 年の間は、各州のベース年間 CO<sub>2</sub> 排出枠を変更しないものとする。

- D. 削減スケジュール。2018 年の各州のベース年間 CO<sub>2</sub> 排出枠を初期ベース年間排出枠よりも 10%削減するために、2015 年から毎年 2.5%ずつ各州のベース年間排出枠を削減する。
- E. 遵守期間と安全弁 (Safety Valve)。
- (1) 遵守期間。遵守期間は、次項で説明する安全弁トリガー・イベント (Safety Valve Trigger Event) によって延長されない限り、最低 3 年間とする。対象となる

<sup>7</sup> 米トン。1 ショート・トン = 0.9072 トン。

施設は、それぞれの遵守期間終了時に期間中の排出量をカバーするのに十分な量の排出枠を持っていなければならない。

(2) 安全弁トリガー

- (a) 安全弁トリガー。市場沈静化期間（下記参照）後に、12 ヶ月間の CO<sub>2</sub> 排出枠の平均地域スポット価格が安全弁閾値（Safety Valve Threshold）（下記参照）以上になった場合に（安全弁トリガー・イベント）、遵守期間は 1 年間の延長を 3 回まで行える。
- (b) 安全弁閾値。安全弁閾値は 10 ドル（2005 年価格）とし、2006 年 1 月 1 日から毎年消費者物価指数（CPI）に 2% ずつプラスして調整する。
- (c) 市場沈静化期間。市場沈静化期間は各遵守期間の初めの 14 ヶ月間である。

F. オフセット（補完的取組）。同プログラムは、この覚書の署名日以降に実現される認可された CO<sub>2</sub>（あるいは CO<sub>2</sub> 換算）排出量削減オフセット・プロジェクトのスポンサー（出資者）に対してオフセット排出枠を与える。同プログラムの対象となる設備は、遵守のためにオフセット排出枠を使用することができる。同プログラムのオフセット構成要素の重要な特徴は以下の通りである。

(1) 一般要求事項

- (a) 有資格最低要件（Minimum Eligibility Requirements）。最低限、適格なオフセットは現実に即し、余剰があり、立証可能であり、永続的であり、実施可能な取組みで構成されなければならない。
- (b) 初期のオフセットのタイプ。署名州が認可した初期オフセット・プロジェクト・タイプは、埋立地ガス（メタン）回収・燃焼、六フッ化硫黄（SF<sub>6</sub>）回収・リサイクル、植林（非森林地から森林地への転換）、天然ガス・プロパン・灯油の最終用途効率（の向上）、農作業からのメタン回収、天然ガスの運搬と配給段階でのメタン逸散排出量削減などを行うプロジェクトである。測定・検証手順と認証プロセスは、署名州全体を通して一貫性を持ち、そして各州のプログラムに組み込まれる。
- (c) 追加的オフセットのタイプ。署名州は、森林管理プロジェクト、草地の再緑化プロジェクトなどの追加的なオフセット・カテゴリーとタイプの開発に継続的に協力することに合意する。今後追加されるオフセット・タイプは、署名州の承認によって追加される。

(2) 初期オフセットの地理上の制限

- (a) オフセット・プロジェクトの地理的位置。以下の条件によって、オフセット排出枠は、米国内のあらゆる地域でのプロジェクトに与えられる。
  - (i) 署名州内でのプロジェクトの排出枠は、認証排出削減量の 1 CO<sub>2</sub> 換算トンごとに 1 排出枠を与える。

- (ii) 署名州外でのプロジェクトへは、認証排出削減量の2 CO<sub>2</sub>換算トンごとに1排出枠を与える。
  - (b) オフセット使用量の制限。それぞれの遵守期間内で、排出源は報告された排出量の3.3%まではオフセット排出枠によってカバーすることができる。
- (3) オフセット・トリガーとリセット
- (a) オフセット・トリガー。市場沈静化期間(上記参照)後に、CO<sub>2</sub>排出枠の平均地域スポット価格が、12ヵ月間の平均値で1トンあたり7ドル(2005年価格)以上の場合(オフセット・トリガー・イベント)、以下の措置がとられる。
    - (i) オフセット排出枠が北米の全ての場所で実施されるプロジェクトに対して与えられる。
    - (ii) 認証排出削減量の1 CO<sub>2</sub>換算トンにつき1排出枠計算で排出枠を与える。
    - (iii) 排出源がその排出量をカバーするために使用できるオフセットの割合は、オフセット・トリガー・イベントが発生した遵守期間に報告された排出量の5.0%まで増やすことができる。
  - (b) オフセット・リセット。オフセット・トリガー・イベント後、セクション F.2.で説明されている地理的制限およびオフセット使用の制限は、次の遵守期間の開始時から再び適用される。
- (4) 安全弁オフセット・トリガーとリセット
- (a) 安全弁オフセット・トリガー。安全弁トリガー・イベント<sup>8</sup>が、2連続の12ヵ月間で2回発生した場合(安全弁オフセット・トリガー・イベント)は、以下の措置がとられる。
    - (i) オフセット排出枠を北米全域のプロジェクト、あるいは国際取引プログラムのプロジェクトに与えることができる。
    - (ii) 北米のプロジェクトに対してのオフセット排出枠、あるいは国際取引プログラムによって得られたクレジットに対して、認証排出削減量の1 CO<sub>2</sub>換算トンにつき1排出枠を与えることができる。
    - (iii) 排出源がその排出量をカバーするために使用できるオフセットの割合は、遵守期間の初めの3年間で報告された排出量の5.0%に増やすことができ、遵守期間の4年目から終了年までの間は、報告された排出量の20%に増やすことができる。

---

<sup>8</sup> 排出枠の平均地域スポット価格が10ドル以上になった場合

(b) 安全弁オフセット・リセット。安全弁オフセット・トリガー・イベント後、セクション F.2.で説明されている地理的制限およびオフセット使用の制限は、次の遵守期間の開始時から再び適用される。

- G. 排出枠の割当。各署名州それぞれの判断で CO<sub>2</sub> 排出枠を割り当てることができる。
- (1) 各署名州は、排出枠の 25%を消費者利益あるいはエネルギー戦略目的に割り当てることができることに合意した<sup>9</sup>。消費者利益あるいはエネルギー戦略目的とは、エネルギー効率化を促進し、直接的に公共料金納付者への影響を緩和し、再生可能エネルギーや炭素非排出のエネルギー技術を促進し、顕著な炭素排出削減能力のある革新的な炭素排出削減技術の開発への投資を促進、あるいは見返りを与えることであり、および/あるいはこのプログラムの運営に資金を提供するためなどに排出枠を使用することである。
  - (2) 署名州は、カバーされる排出源に対する規制の確実性を与えるために、割り当てに関する州独自のルールを、同プログラムの開始される十分以前に、完成すべきであると認識している。
- H. 早期排出削減クレジット。各署名州は、この覚書が署名された日付以降および 3.C.で規定されているプログラムの開始前に、同プログラムの対象となる施設で着手されるプロジェクトに早期排出削減クレジットを与えることができる。プロジェクトは、(a) 排出率の改善による排出削減絶対量、あるいは (b) 施設において 1 ユニット以上の利用を永久的に削減することによって、施設からの排出量削減に影響を与えるものでなくてはならない。
- I. バンキング。排出枠、オフセット排出枠および早期排出削減クレジットそれぞれのバンキングに対する制限はない。

### 3. CO<sub>2</sub> 排出枠取引プログラム創設のためのモデル・ルール

- A. モデル・ルール。署名州は共同で、このプログラムを創設するために必要な法定権限および/あるいは行政権限を設定する枠組みとなるモデル・ルールの草案を作成している。署名州は、60 日間のパブリック・レビュー<sup>10</sup> およびコメント期間を含め、この覚書の履行後 90 日以内に、モデル・ルールの草案を共同発表するために最善を尽くす。署名州はこの期間中に受け付けたコメント(意見)を審議し、モデ

<sup>9</sup> 各州の排出枠の 25%分が市場で売買され、売却で得られた資金がこれらの取り組みに投入される。

<sup>10</sup> 行政資料などをインターネット上などで公開し、一般市民や専門家などから広く意見を求めること。

ル・ルール草案の修正を検討する。署名州による協議後のパブリック・コメント期間が終了してから 45 日以内に、改訂モデル・ルールを作成し、発表する。

- B. 法律および / あるいは規則の制定。各署名州は、法および / あるいは規則で同プログラムを規定し、そして、2008 年 12 月 31 日までに、可能な限り早く地域プログラムの各州の構成要素 (State's Component) を実効化するように努める。
- C. プログラムの開始。署名州は、同プログラムの最初の遵守期間を 2009 年 1 月 1 日から始める予定である。

#### 4. 地域組織

同プログラムの運営を円滑に進めるために、署名州は、ニューヨーク市に本部を置く地域組織 (RO) を創設し、維持することに合意する。RO は非営利団体で、署名州によって合意された付随定款に従って運用される。RO は署名州それぞれ 2 名の代表者からなる執行理事会を設置する。RO はスタッフを雇用し、組織として機能するために財産の取得・処分も許される。

- A. RO の機能。RO は、以下の機能を有する。
- (1) 審議評議会。共同審議と同プログラムを実施する署名州の活動のための評議会として活動する。RO の付随定款は、審議プロセスおよび共同活動を行うための合意に到達するプロセスを明記する。
  - (2) 排出量と排出枠の追跡。各署名州の代表として、排出源から報告された排出量データを受け取り、保存し、さらに同プログラムの排出枠アカウント (明細) を追跡するシステムの開発、実施および維持を行う。
  - (3) オフセットの開発。州の規定に加える新しいオフセットの基準の開発のために技術的な支援を州に対して行う。
  - (4) オフセットの実施。オフセット・プロジェクトの申請の審議・査定における技術的支援を州に対して行う。このような技術的支援は、州がオフセット・プロジェクトの潜在的なスポンサーに対して使用するモデル指針書の開発等を含む。署名州の要請で、RO はオフセット・クレジット授与の申請の関する審議を支援することもできる。
  - (5) 権限の制限。RO は技術的支援だけを行う組織であり、同プログラムに関しては、規制あるいは施行当局としての権限は持たない。このような権限は、規制を実施する各署名州が持つ。

- B. RO への資金調達。署名州は、各州の年間ベース CO<sub>2</sub> 排出枠に比例した拠出金によって、少なくとも部分的に、RO の資金を調達することに合意する。RO の予算は RO の執行理事会が決定・承認する。

## 5. 署名州の追加あるいは除去

### A. 新規の署名州。

- (1) 新規の署名州。非署名州は、既署名州の合意によって署名州になることが可能であり、その場合にこの覚書はそれに応じて修正される。
- (2) 拡大。署名州は、同プログラムの地理的範囲が拡大することを目指して、非署名州が署名州となるように協力して働きかけ、非署名州が関心を表せば、それを歓迎する。
- (3) マサチューセッツ州とロードアイランド州<sup>11</sup>。署名州は、同プログラムの計画・開発およびこの覚書の折衝段階におけるマサチューセッツ州とロードアイランド州の貢献を認めている。署名州は、2008 年 1 月 1 日以前であれば、この覚書の条件を修正せずに、マサチューセッツ州とロードアイランド州がこの覚書に署名することに合意している。この日付以前にマサチューセッツ州および / あるいはロードアイランド州の権限を持った代表者がこの覚書に署名する場合には、以下のような CO<sub>2</sub> 排出枠が与えられる。

- ・ マサチューセッツ州：26,660,204 ショート・トン
- ・ ロードアイランド州：2,659,239 ショート・トン

この項に基づき、マサチューセッツ州および / あるいはロードアイランド州が署名州となった場合には、マサチューセッツ州および / あるいはロードアイランド州の排出枠が含まれることになるため、この覚書のセクション 2.B で説明されている地域内排出枠は増加する。

- B. 署名州の脱退。署名州は、30 日前の事前書面通告によって、この覚書の合意から離脱し、非署名州になることができる。この場合、同プログラムからそれに相当するユニット（排出枠）が減算されるため、残りの署名州は、排出枠の利用法を適切に調整する対策を実行する。

- C. 署名州の除去。署名州の除去手続きは、地域組織の付随定款に基づき処理される。

---

<sup>11</sup> この 2 州は当初から R G G I に参加していたが、覚書の署名の直前に、州の事情により参加を取りやめた（公開されている覚書原文では、この 2 州の知事の署名欄が空欄のままとなっている。）。

## 6. プログラムの監視とレビュー

署名州は、プログラムの進捗を継続的に監視することに合意する。

A. 輸入と関連する排出リーケージ<sup>12</sup>( Imports and Associated Emissions Leakage )。署名州は、同プログラムが電力の輸入およびそれに関連する排出リーケージを増加させる原因となる可能性があることを認識している。この可能性に関する問題に取り組むために、署名州は以下のことを行う。

(1) 迅速に、2006年4月1日までに、署名州のエネルギー規制部局および環境部局からの代表者で構成される多州間ワーキング・グループを設置することに合意する。多州間ワーキング・グループは以下の(a)と(b)を行う。

(a) リークージへの取組みに対して考えられる選択肢を検討する。リーケージに取り組むための特定の選択肢の潜在的な有効性だけでなく、エネルギー価格、排出枠価格、電力システムの信頼性および RGGI 参加州の経済に与える潜在的な影響にも注意を払う。考えられる選択肢の検討において、ワーキング・グループは専門家、ステークホルダーおよび地域送電組織の代表者が参加する委員会と話し合う。

(b) 2007年12月までに成果と結論を発表する。

(2) セクション6(a)(1)で要求されている分析と成果を検討してから2009年1月のプログラム開始までに、潜在的なリーケージに取り組むためにどのような活動を行うかを検討することに合意する。

(3) 署名州への電力輸入について、プログラムの開始時から継続的な監視を始め、2010年からは年次ベースで監視結果を報告する。

(4) 遵守期間開始から3年経過後、それ以降はいつでも、同プログラムによって署名州外の発電設備からの排出量が増加したのか、またどの程度プログラムによって排出量が増加したのかを判定する。

(5) プログラム開始以降、同プログラムによって、署名州外の発電設備からの排出量が著しく増加したと判定された場合は、署名州はセクション6(a)(1)に書かれている分析と成果を検討し、このような排出量を軽減する適切な対策を実施する。

(6) 署名州は、リーケージによって同プログラムの完全性が損なわれることを防ぐために、技術的に妥当な対策を追求することに合意する。

B. 信頼性の影響の監視 ( Monitoring of Reliability Impacts )。署名州は、地域内の信頼性のある電力システムを維持することが最も重要であると認識し、同プログラムが電力供給の障害とならないことを確認するために、継続的にプログラムを監視することに尽力する。

<sup>12</sup> プロジェクト境界の外側で、プロジェクトに伴って生じる温室効果ガスの排出量増加のこと。

- C. 連邦政府プログラム。連邦政府プログラムが提案された場合は、署名州は、連邦政府プログラムが先発者に報いることを主張する。もしこのような連邦政府プログラムが導入され、本プログラムと同等なものと判定されれば、署名州はこの連邦政府プログラムに移行する。
- D. 2012年の包括的レビュー。署名州は、2012年に以下のような(しかし、これに限定するのではない)同プログラムの全構成要素を包括的にレビューすることを始める。
- (1) プログラムの成功。署名州は、同プログラムが目標を達成したかどうかレビューする。
  - (2) プログラムの影響。署名州は、価格とシステムの信頼性に関して同プログラムの影響をレビューする。
  - (3) 追加的削減。署名州は、2018年以降の追加的削減の実施を検討する。
  - (4) 輸入と排出リーケージ (Imports and Emissions Leakage)。署名州は、排出リーケージを抑制するために導入されるあらゆる対策の有効性を検討する。
  - (5) オフセット。署名州は、価格、有用性、環境保全に注目し、同プログラムのオフセット構成要素の評価を行い、プログラムの改正が妥当であるかどうかを提言する。

## **7. 補完的エネルギー政策**

各州は、経済成長を維持しながら、非効率あるいは相対的に汚染度の高い発電の利用を減らすことを目的としたエネルギー政策を維持し、可能であれば拡大する。そのようなエネルギー政策としては、最終用途効率化プログラム、需要反応プログラム、分散型電源政策、電気料金設計、電気製品のエネルギー効率化基準および建築基準などの対策が含まれる。また、各州は、非炭素排出型の発電とその関連技術の開発を奨励するプログラムを維持し、可能ならば拡大する。

## **8. 修正**

この覚書は、署名州の正式代表者の書面による共同合意で修正される可能性がある。

以上

翻訳・編集：NEDO 情報・システム部

出典：

<http://www.rggi.org/agreement.htm> ( Index )

[http://www.rggi.org/docs/mou\\_brief\\_12\\_20\\_05.pdf](http://www.rggi.org/docs/mou_brief_12_20_05.pdf) ( Memorandum of Understanding in Brief )

[http://www.rggi.org/docs/mou\\_final\\_12\\_20\\_05.pdf](http://www.rggi.org/docs/mou_final_12_20_05.pdf) ( Memorandum of Understanding (Signed by Governors) )

## 【地球温暖化特集】

### 英国が2004年の温室効果ガス排出量を発表

英国環境・食糧・農村地域省（Defra）が1月23日に公表したデータにより、英国が京都議定書の温室効果ガス排出量削減の目標に向けて順調に歩み続けていることが明らかになった。

6種類からなる温室効果ガスの合計排出量は基準年から2004年までに14.6%減少した。英国は京都議定書の約束を達成するために2008年から2012年にかけて温室効果ガス排出量を12.5%削減することに合意している。

2004年の二酸化炭素排出量は2003年と比べて0.5%増加した。増加の主な原因はガスと石油の消費による排出量の増加が石炭の消費減少に伴う若干の排出量減少を上回ったことによるものである。

二酸化炭素の純排出量は1990年から2004年までに5.6%減少した。英国政府は、予測されるエネルギー価格、経済成長および気候変動プログラムの下で行われている政策の効果を考慮したうえで、2010年までに10%以上の排出量が削減されるものとしている。新たな政策も順次検討されており、これにより同国は20%削減という国内目標に向けて再び足並みをそろえようとしている。

気候変動担当のエリオット・モーレイ大臣は次のように述べる。「これらの数字は気候変動への取り組みを主導する英国の立場を確認するものであり、我々が京都議定書の目標を超えるペースで順調に歩んでいることを示している。」

「2010年までの二酸化炭素排出量の削減について、我々は京都議定書を超える意欲的な国内目標を掲げており、政府はこの達成に向けた道筋を整えるべく最終的な施策案のまとめを行っている。」

「これらの数字にも反映されているように、ここ数年にわたるエネルギー価格の変動は、必然的にこの目標達成をより困難なものにしている。しかし、英国政府は同国がG8議長国とEU議長国を務めた昨年中に達成した大きな国際的成果をさらに強化するための効果的な行動をとることを決意している。」

また、英国は京都議定書の第一約束期間（2008年～2012年）に同国が排出することができる温室効果ガスの上限値を設定するための報告書草案を欧州委員会に提出した。

京都議定書における英国の約束はこれを基準として期間の終わりに評価されることになる。

最終報告書は2006年末までに「国連気候変動枠組条約(United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC)」事務局に提出されることになっている。

#### 編集者の注釈

1. 新しく発表された2004年のデータは英国の国家大気排出目録(National Atmospheric Emissions Inventory)の一部を構成するものである。1月23日に最初のデータがDefraから公表されており、Defraの下記ウェブサイトで閲覧可能である。  
<http://www.defra.gov.uk/environment/statistics/whatsnew.htm>
2. 対象となる温室効果ガスは、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロカーボンおよび六フッ化硫黄からなる。基準年は、二酸化炭素、メタンおよび一酸化二窒素については1990年であり、その他の3種類は1995年である。
3. UNFCCCの締約諸国は、温室効果ガスの割当量上限を決定するための報告書を作成し2006年12月31日までにUNFCCC事務局に提出する義務を負っている。英国とEUはともにUNFCCCへの署名を行っている。提出情報の調整を確実に行うため、EUは加盟各国に対し2006年1月15日までに報告書の草案を提出することを求め、英国は期限内にこれを提出した。この報告書は「EUモニタリングメカニズム(European Union Monitoring Mechanism: EUMM)」の理事会決定280/2004/EU 8.1(e)条および同決定の施行規定を定めた23条に従って提出された。報告書にはこれに関する注釈も付記されており、詳細は次に示すDefraのウェブサイトで見ることが可能である。<http://www.defra.gov.uk/>

以上

翻訳：NEDO 情報・システム部

( 出典：<http://www.defra.gov.uk/news/2006/060123d.htm> )

より詳細な内容については、次頁以降を参照下さい。

【地球温暖化特集】

2004 年の持続可能な発展指標および温室効果ガス排出量（英国）

英国環境・食糧・農村地域省（Defra）は 1 月 23 日、英国における 2004 年の温室効果ガス排出量の最終的な推計を発表した。

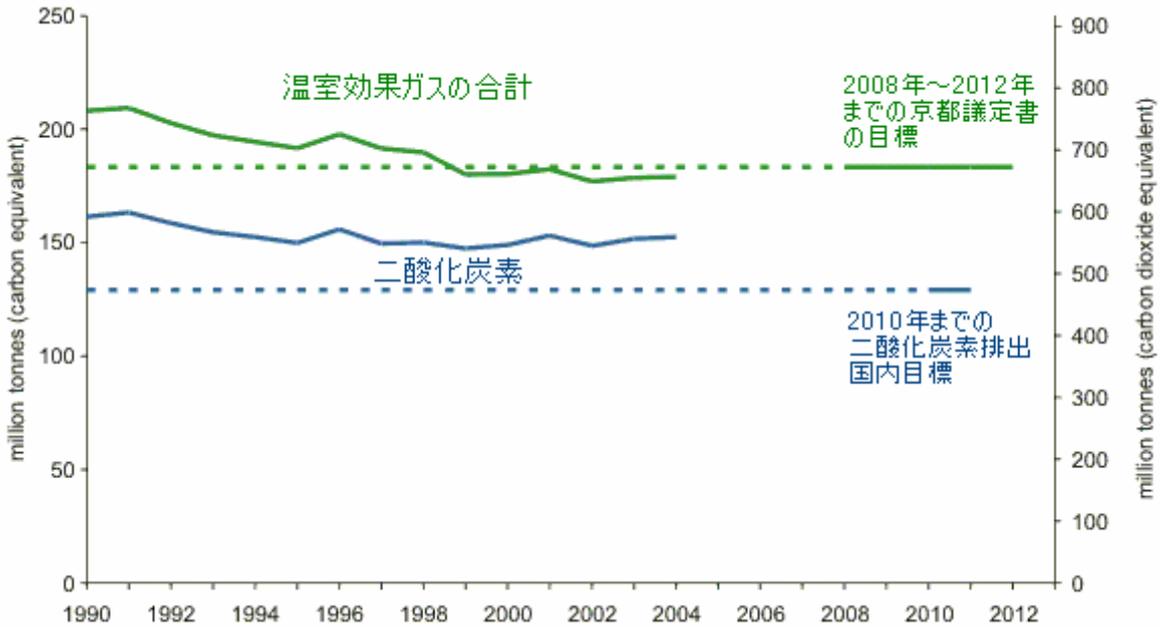


図 1. 英国の温室効果ガス排出量（1990 年～2012 年）

（出典：netcen）

- ・ 6 種類の温室効果ガスからなる「バスケット<sup>13</sup>」の総排出量は、基準年から 2004 年までに 14.6%減少した。（基準年は二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素については 1990 年、フッ素化物類は 1995 年である。）京都議定書の約束を達成するために、英国は 2008 年から 2012 年の期間に温室効果ガスの総排出量を基準年の水準よりも 12.5%削減することに合意している。
- ・ 二酸化炭素の排出量は 1990 年から 2004 年までに 5.6%減少した。二酸化炭素は主要な温室効果ガスであり、2004 年は対象となる温室効果ガスの総排出量のうちおよそ 85%を占めている。
- ・ 2004 年の二酸化炭素排出量は 2003 年と比べて 0.5%増加した。これは主にガスおよび石油からの排出量が増加したことによる。石炭からの排出量は若干減少した。
- ・ 1990 年以降、二酸化炭素に次ぐ主要な温室効果ガスであるメタンと一酸化二窒素

<sup>13</sup> 温室効果ガスをまとめたバスケット（basket）は、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロカーボンおよび六フッ化硫黄からなり、地球温暖化係数（global warming potential）により換算される。

の排出量はそれぞれ 50%と 40%減少した。フッ素化合物類の排出量は 1990 年以降 25%減少し、1995 年以降は 40%減少した。

- ・ 英国は京都議定書の目標を達成したうえで 2010 年までに二酸化炭素排出量を 1990 年比で 20%削減するという国内目標を掲げており、また 2050 年までに二酸化炭素排出量を 60%削減することを目指している。

温室効果ガス排出量(炭素換算 100 万トン)								
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
CO <sub>2</sub> 純排出量(排出量 - 吸収量)	161.5	163.3	158.7	154.6	152.5	149.9	155.8	
メタン(CH <sub>4</sub> )	25.1	24.9	24.5	23.8	21.9	21.8	21.2	
一酸化二窒素(N <sub>2</sub> O)	18.6	18.1	16.2	15.2	16.0	15.5	16.0	
ハイドロフルオロカーボン(HFC)	3.10	3.23	3.36	3.55	3.82	4.22	4.56	
パーフルオロカーボン(PFC)	0.38	0.32	0.16	0.13	0.13	0.13	0.13	
六フッ化硫黄(SF <sub>6</sub> )	0.28	0.29	0.31	0.32	0.32	0.34	0.35	
<b>京都議定書の温室効果ガスバスケット</b>	208.2	209.4	202.7	197.3	194.5	191.6	197.8	
京都議定書の基準年	209.5							
バスケットのベースライン比変化%	-0.6	0.0	-3.2	-5.8	-7.2	-8.5	-5.6	
CO <sub>2</sub> の変化%		1.1	-1.7	-4.2	-5.6	-7.2	-3.5	
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
CO <sub>2</sub> の純排出量(排出量 - 吸収量)	149.6	150.0	147.5	149.0	153.1	148.6	151.8	152.5
メタン(CH <sub>4</sub> )	20.2	19.1	17.2	16.3	14.8	14.2	12.9	12.5
一酸化二窒素(N <sub>2</sub> O)	16.5	15.7	12.1	12.1	11.5	11.0	10.9	11.1
ハイドロフルオロカーボン(HFC)	5.23	4.71	2.95	2.48	2.64	2.70	2.78	2.42
パーフルオロカーボン(PFC)	0.11	0.11	0.11	0.14	0.12	0.09	0.08	0.10
六フッ化硫黄(SF <sub>6</sub> )	0.33	0.34	0.39	0.49	0.39	0.41	0.36	0.31
<b>京都議定書の温室効果ガスバスケット</b>	191.6	189.8	180.1	180.3	182.4	177.0	178.7	179.0
バスケットのベースライン比変化%	-8.6	-9.4	-14.0	-13.9	-12.9	-15.5	-14.7	-14.6
CO <sub>2</sub> 変化%	-7.4	-7.1	-8.7	-7.7	-5.2	-8.0	-6.0	-5.6

(注記)

- ・ 京都議定書におけるバスケットの総量は表中に示された個々の汚染物質の合計とは若干異なる。これは土地利用変化と林業部門で使用されるバスケットの定義が狭いことおよび英国海外領の排出量を含むことによる。
- ・ 京都議定書の基準年は、CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>およびN<sub>2</sub>Oについては1990年、HFC、PFCおよびSF<sub>6</sub>については1995年を使用している。また1990年は森林減少による純排出量の推計を含む。

## 目録手法の改善

毎年、英国の排出目録には手法の改善が加えられており、全シリーズにおいて変更点を考慮した修正が行われている。

2006年1月16日、英国は「割当量(Assigned Amount)」の報告書草案をEUに提出した。報告書は国連気候変動枠組条約(UNFCCC)事務局の審査を受けることになっており、「割当量」の最終的な推計を盛り込んでいる。この割当量が英国の排出量削減目標である12.5%の基準となる。報告書はフッ素化合物類について英国が選択した基準年および土地利用、土地利用変化および林業の計上方法についても述べている。

これらの決定を反映するために温室効果ガス指数には細かな修正が加えられており、英国の京都議定書遵守が最終的に評価されることになる基準に可能な限り一致したものとなっている。これらの修正は植林、再植林、森林減少、森林管理による純排出量への考慮を含むほか、英国海外領のパミューダ、ケイマン諸島、フォークランド諸島およびモントセラト島の排出量も含む。またこれらの修正により対象となる温室効果ガスのバスケットとここに示す個々の温室効果ガスの合計に差異は殆ど生じていない。

一方、二酸化炭素の報告については改訂された基準が採用された。このため報告は総排出量から炭素吸収源による除去分を差し引いた量について行われている。これまでは、農地利用変化による排出量は考慮されていたものの約束達成状況の判断材料となる傾向から吸収量は除外されていた。この純量基準は現在行われている「英国気候変動プログラム」の協議で採用された基準に沿ったものであり、排出量を20%削減しようとする英国の目標に林業部門が全面的に貢献することを可能にする。これらの二つの違いが下の表に示されている。

英国の割当量についての報告書は、次に示す Defra のウェブサイトで公表されている。<http://www.defra.gov.uk/environment/climatechange/pubs/index.htm>

CO <sub>2</sub> 算出の基準改定による補足表(炭素換算 100 万トン)								
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
全排出源からの CO <sub>2</sub> 総排出量	165.4	167.3	162.8	158.8	156.7	154.1	160.0	
全吸収源からの CO <sub>2</sub> 総吸収量	-3.9	-4.0	-4.1	-4.1	-4.2	-4.2	-4.2	
CO <sub>2</sub> 純排出量 / 吸収量	161.5	163.3	158.7	154.6	152.5	149.9	155.8	
総排出量の変化%		1.2	-1.6	-4.0	-5.2	-6.8	-3.2	
純排出量の変化%		1.1	-1.7	-4.2	-5.6	-7.2	-3.5	
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
全排出源からの CO <sub>2</sub> 総排出量	153.8	154.2	151.7	153.2	157.3	152.9	156.1	156.9
全吸収源からの CO <sub>2</sub> 総吸収量	-4.2	-4.2	-4.2	-4.2	-4.2	-4.3	-4.4	-4.5
CO <sub>2</sub> 純排出量 / 吸収量	149.6	150.0	147.5	149.0	153.1	148.6	151.8	152.5
総排出量の変化%	-7.0	-6.7	-8.3	-7.4	-4.9	-7.6	-5.6	-5.1
純排出量の変化%	-7.4	-7.1	-8.7	-7.7	-5.2	-8.0	-6.0	-5.6

## 二酸化炭素

二酸化炭素は、英国で 2004 年に排出された人為起源の温室効果ガスのおよそ 85% を占めた。このうち 37%はエネルギー産業からの排出であり、21%は道路輸送、18% はその他の産業、そして 16%は住宅における化石燃料の使用によるものであった。

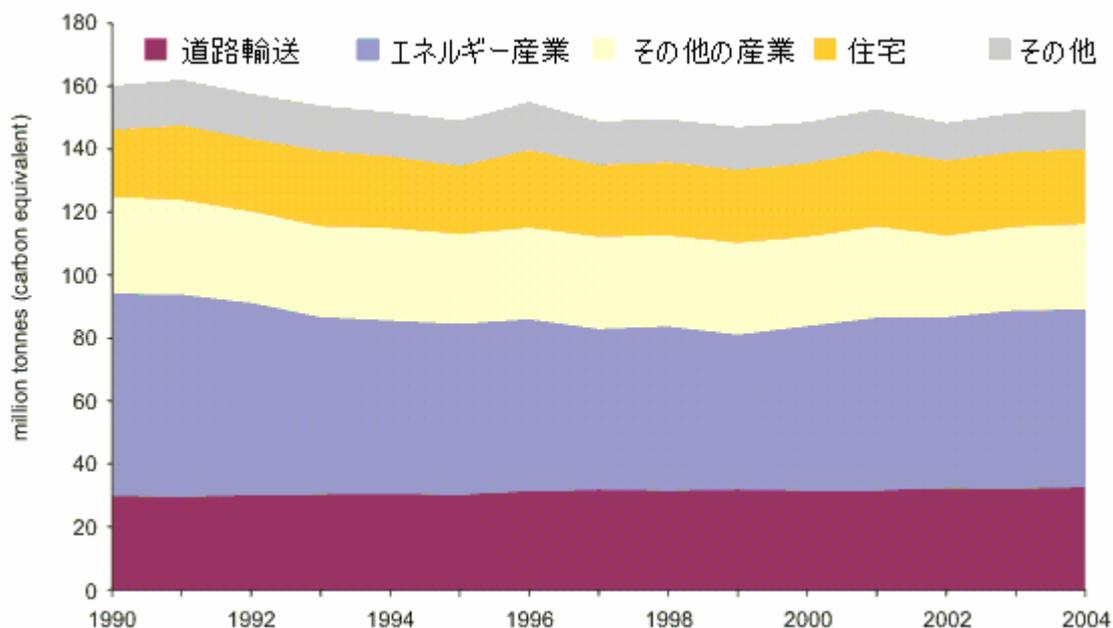


図 2. 英国の発生源別二酸化炭素排出量 (1990 年～2004 年)  
( 出典 : netcen )

1990年以降、エネルギー産業とその他の産業からの排出量はともに12%減少したが、住宅からの排出量は12%増加し、道路輸送による排出量は9%増加した。

## メタン

2004年、メタンは英国における温室効果ガス排出量のおよそ7%を占めた。主な排出源は農業(41%)と埋立地(31%)である。埋立地からの排出量の推計は前回の目録の審査を受けて上方修正されたため、メタン排出量に占める割合は前回までの目録よりも大きくなっており、結果としてメタン総排出量も増えている。

1990年以降、農業による排出量は13%減少しており、埋立地からの排出量は63%減少している。

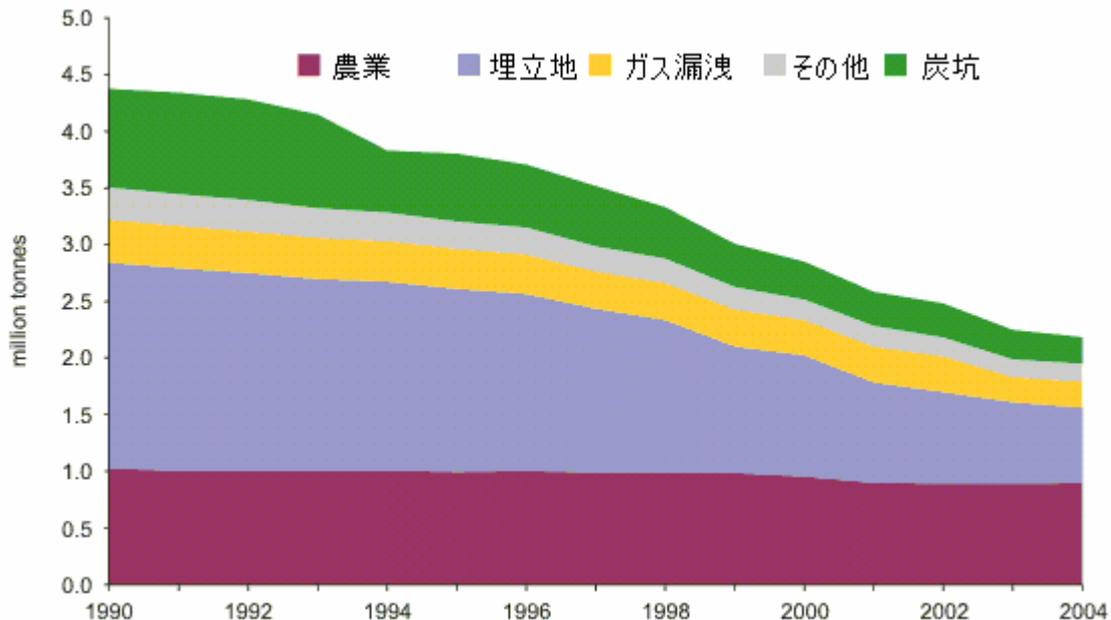


図 3. 英国の発生源別メタン排出量 (1990年～2004年)

(出典: netcen)

## 一酸化二窒素

一酸化二窒素の排出量は、英国で2004年に排出された人為起源の温室効果ガスのうちおよそ6%を占めた。主な排出源は農地の土壌を中心とする農業であり全体の65%を占めた。

農業による排出量は1990年以降17%減少した。1990年代後半まではアジピン酸の工業生産もまた主な排出源であった。

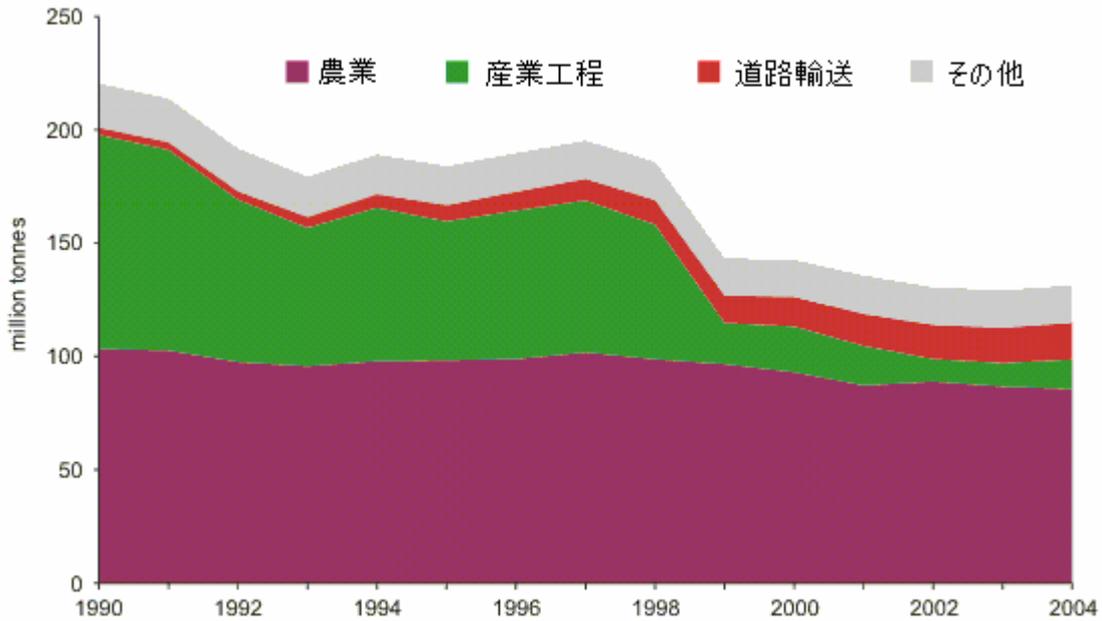


図 4. 英国の発生源別一酸化二窒素排出量 (1990 年 ~ 2004 年)  
( 出典 : netcen )

### 英国を拠点とする国際航空機および船舶の排出量

国際航空機および船舶からの排出量は英国の空港と港における燃料補給から算出することができる。(英国国籍であるかどうかは問わない)

1990 年から 2004 年の間に、航空機の燃料使用による排出量は 2 倍以上に増加した。高空における飛行は二酸化炭素のみの温室効果よりも強い影響を持つが、この点は指標に反映されていない。英国における船舶の燃料使用による排出量はおよそ 8 分の 1 に減少したが、英国の事業者は燃料の大半を国外から購入している。

国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) で合意されたガイドラインに基づき、国際航空機と船舶による排出量は英国の排出量の報告に含まれないが、これらの推計は英国温室効果ガス目録の中に記録される。UNFCCC の締約諸国は国際民間航空機関 (International Civil Aviation Organization : ICAO) および国際海事機関 (International Maritime Organization : IMO) を通じて活動することにより国際業務から生じる排出量を抑制または削減するための行動をとることが求められる。

これらの汚染物質のデータに関する表およびその他の環境統計は次に示す Defra のウェブサイトでご覧可能である。

<http://www.defra.gov.uk/environment/statistics/airqual/whatsnew.htm>

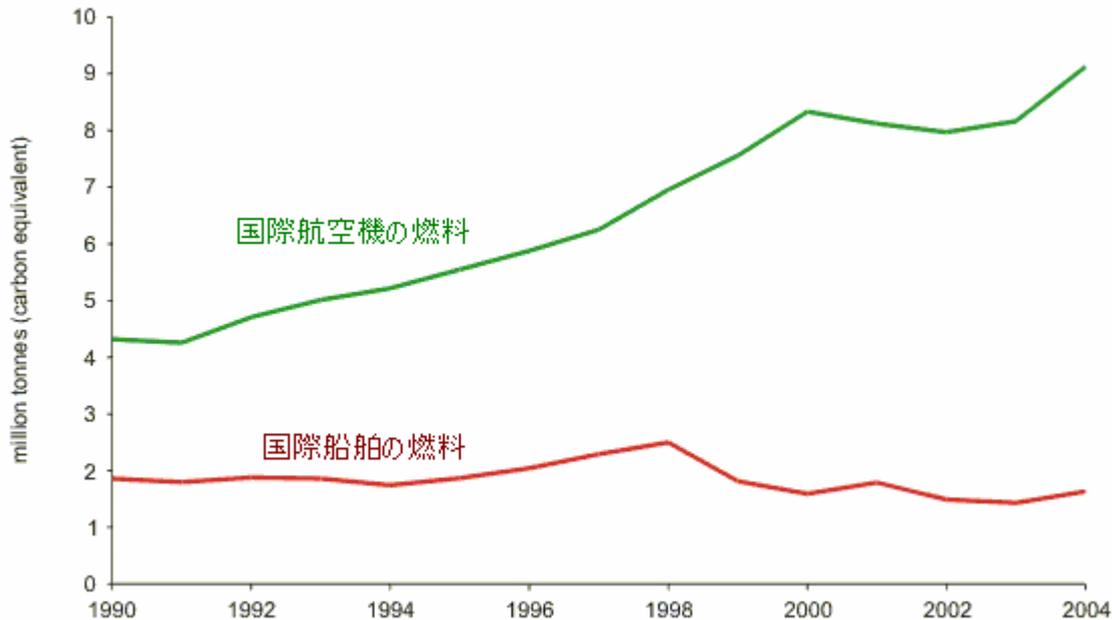


図5. 英国を拠点とする国際航空機および船舶の燃料による温室効果ガス (1990年～2004年)  
 (出典：netcen)

### 過去の推計の修正

2004年の二酸化炭素および温室効果ガスの合計排出量の試算が同年のエネルギー消費量の見積もりに基づき2004年3月に公表された。

2003年から2004年までの二酸化炭素排出量の増加に関する試算は1.5%であったが、最終的な数字は0.5%であった。1990年から2004年までの二酸化炭素排出量の減少に関する試算は4% (0.5%単位で最も近い数値を算出) であったが、最終的な数字 (総排出量基準に基づく) は5.1%であった。これらの相違は、試算に固有の不確実性 (+/- 1%) とこの試算の根拠となるエネルギー統計試算の修正が組み合わさったことから生じる。部門間における排出量の配分も一部変更されたが、目録に対する手法変更は試算に大きな影響を与えていない。

### 編集者の注釈

1. Defra のウェブサイト上に掲載されたこのプレスリリースおよびこれに関連する表は、1970年から2004年を対象とする国家大気排出目録 (National Atmospheric Emissions Inventory : NAEI) のデータとして最初に公表されたものである。目録の作成は、Defra および地方政府 (Devolved Administrations) のために国立環境技術センター (National Environmental Technology Centre : NETCEN) が行っている。残りのデータは準備が整い次第順次発表されることになっており、報告書

の全文は今年末に向けて発表される予定である。

2. 1970年から2004年までの温室効果ガス以外の大気汚染物質に関する調査データも2006年3月30日に発表される予定である。また同日に2005年の二酸化炭素および温室効果ガスのバスケットに関する総排出量の推計が発表されることになっている。目録の詳細はNAEIのウェブサイト<http://www.naei.org.uk/>を参照。
3. 気候変動の指標および航空機・船舶の指標は、英国政府の「持続可能な開発戦略(Sustainable Development Strategy)」を支える68の指標のうちの2つである。この戦略の詳細は次に示すウェブサイトを参照。

<http://www.sustainable-development.gov.uk/>

4. 温室効果ガス排出量に関する全ての推計は不確実性を伴う。どの年をとって見ても汚染物質の排出量に関する推計はかなりの不確実性を伴う可能性がある。しかし、長期間にわたる傾向にはより信頼性があることに留意することが重要である。これらの不確実性の詳細については次に示すDefraのウェブサイトを参照。

<http://www.defra.gov.uk/environment/statistics/globalmos/gagccukmeas.htm>

#### 国家統計の公表

国家統計は「国家統計施行基準(National Statistics Code of Practice)」に定められる高度の専門的水準に従って作成され、利用者の需要に確実に応えるため定期的な審査により品質の確保を図っている。

以上

翻訳：NEDO 情報・システム部

( 出典：<http://www.defra.gov.uk/news/2006/060123b.htm> )

## 【地球温暖化特集】

### 欧州裁判所、英国の NAP 修正案を棄却した 欧州委員会の決定を無効と判決

欧州裁判所は 2005 年 11 月 23 日、英国政府が求めていた EU 排出権取引における国内割当計画 (National Allocation Plan : NAP) の修正案について、欧州委員会の棄却を無効とする判決を下した。

#### < 提訴までの経緯 >

2004 年 4 月、英政府は欧州委に NAP を提出したが、排出上限枠の 736.3MtCO<sub>2</sub> が修正される可能性があるとしていた。同年 6 月、欧州委は英政府に対し、提出案の不備を指摘し、不足の情報を補う必要があると通知したが、英国側は 4 月に提出した NAP が検討中であり、未だ国民の所感を待受中であって、改定がある場合は速やかに欧州委に通知する旨を返答した。

同年 7 月、欧州委は指令に適合しない箇所を明示し、同年 9 月 30 日迄に修正を求めるとともに、英国は計画割当量を超過してはならず、NAP に対するいかなる改定も欧州委に通知しなければならないとした。既に 9 月の提出期限に間に合わないことを通知済みであった英国は、同年 11 月 10 日に NAP 修正案を提出。これは、総許容量を 756.1MtCO<sub>2</sub> に増量することに重点が置かれていた。

2005 年 4 月 12 日、欧州委は英政府から提出された改定案の棄却を決定した。その理由として次の 2 点を挙げた。

- ・ NAP 改定に際して、英国は 2004 年 7 月の決議で指定された誤りの部分のみを修正できること
- ・ 2004 年 7 月の決議は総許容量のいかなる増加も除外していること

これを受け、英政府は 5 月 5 日、欧州委の棄却決定を無効とするよう欧州裁判所に提訴していた。

#### < 英政府の主張を認めるも、上限枠の数値には触れず >

欧州裁判所は、「EU 各加盟国が改定案を提出する権利を欧州委が制限することはできない」とし、英政府の主張を認めるとともに、欧州委に対し、英国の NAP 修正案の再検討を求める判決を下した。その理由について、欧州裁判所は次のように説明している。

- ・ NAP が特定のセクターや設備における排出レベルに関する誤ったデータに基づいているとすれば、当該加盟国は総許容量の増加を含めて修正を提案する資格を有さざるを得ない。
- ・ 英政府は、736.3MtCO<sub>2</sub> という総許容量割当が暫定的意図であると明確に示しており、提案された増加量（19.8 MtCO<sub>2</sub>）は、初案の 2.7%に過ぎない。
- ・ この増加量は、EU 排出権取引市場が開始する 2005 年 1 月 1 日から 7 週間前（2004 年 11 月 10 日）に欧州委に通知されていること。

特に、英国が改定案を提出した期日において、9 加盟国の NAP が未承認であったことを勘案すると、今回の増加量がどのように排出権取引市場を不安定にしうるのかどうか欧州委は十分な説明を行っていない。

欧州裁判所は、英政府の修正案提出の権利を認知するものであり、その修正がいかなる内容であっても欧州委の許可が必要であることにも言及しており、排出上限枠の是非は欧州委の判断に委ねられることになる。欧州委は今回の判決に対し、2 ヶ月以内の控訴が認められており、英国の修正案の是非を巡って議論する見通しである。

英国各紙は欧州委員会の判決に対し比較的冷静な反応を示しているが、最終的に修正案が承認されれば、排出権取引市場に動揺を与えかねず、今後の温暖化対策への悪影響となる可能性があるとも指摘している。フィナンシャル・タイムズ紙（2005 年 11 月 24 日、電子版）は、「今回の欧州裁判所の判決が、欧州委の対応能力が低下させ、一層の温暖化対策が望まれる第 2 取引期間（2008～2012 年）の施行を困難にする」との有識者のコメントを掲載している。

以上

< 欧州裁判所および英政府のプレスリリース >

<http://www.curia.eu.int/en/actu/communiqués/cp05/aff/cp050100en.pdf>

<http://www.defra.gov.uk/news/2005/051123a.htm>

注)英政府の NAP 修正案については、NEDO 海外レポート No.947、No.955 を参照。

## 【地球温暖化特集】

### 英国政府は中国との温暖化対策を推進

英国政府は 2005 年 12 月 21 日、中国政府と石炭火力発電所における二酸化炭素固定・貯蔵（CCS；carbon capture and storage）事業について正式に合意した。英国は中国における気候変動対策に大きな関心を寄せており、政府間の協力事業を展開している。

中国政府と二酸化炭素固定化・貯蔵技術の開発事業に合意

このプロジェクトの目的は、CCS 技術を伴う新たな石炭火力発電所が、中国国内で新たに建設される時期を早めようというものである。英国側は政府の首席科学アドバイザーのデイビッド・キング卿、中国側は中国科学技術部の徐冠華部長が北京において署名した。

ベケット環境相は「石炭火力発電による CO<sub>2</sub> 排出は急速に増加しつつあり、気候の長期的安定に対する深刻な課題となっている。二酸化炭素固定化・貯蔵技術はこの衝撃を和らげる上で鍵となるもの」とし、今回の合意を歓迎する声明を発表した。

プロジェクトには段階的アプローチが想定されている。第 1 期は 3 年間のフィージビリティ調査で、発電所から排出される CO<sub>2</sub> を回収し、更に可能であれば地中に保存するにあたっての諸技術の実行可能性を検証する。それを受けて、2010 年から 15 年にかけては可能とみなされたプロジェクトの実証が行われる。

英国は nZEC(near Zero Emission Carbon)プロジェクトの第 1 期を指揮し、350 万ポンドの資金を提供する。2006 年前半にはフィージビリティ調査の初期段階に向けた契約発注を開始する見込である。

今回の合意に先立ち、2005 年 9 月 5 日の EU・中国首脳会議で署名された両国・地域のパートナーシップの主要事項として、英国は CCS 技術による nZEC に対する新イニシアチブを支援し、中国における石炭使用による温室ガス排出量増加に取り組むこととしていた。これは、中国の石炭使用増加による CO<sub>2</sub> 排出量が 2030 年迄に 2 倍に増加し、年間 5,000Mt に達するとの認識に基づいたものである。

CCS 技術により、単位電力あたりの CO<sub>2</sub> 排出量は 85～90% が削減されると見込んでおり、中国における 2030 年までの予想排出量を半減させることが可能としている。

中国における気候変動の影響に注目

英国国際開発省（DFID）による国別援助計画 2006～2011 の一環として、環境・食

糧・農村地域省(DEFRA)は気候変動が中国の農業に及ぼす影響の調査プロジェクトを主導した。

本プロジェクトの2段階はおおまかに以下のようなものである。

#### 第1期

第1期は、気候変動に関してDEFRAと中国科学技術部が行った「気候変動による影響プロジェクト」であり、2004年に終結した。第1期の最終的成果として、ハドレーセンターによる地域気候モデルを中国に適用した測定、21世紀における気候予測、社会経済面の予測、農業における気候変動による影響の国別査定がある。第1期で得られた結論は次の事柄である。

- ・21世紀末迄に、中国における平均気温は3~4 上昇し、米・とうもろこし・小麦畑が今後20~80年間に減少する割合は0~36.8%とみられる。
- ・二酸化炭素による肥沃化効果は上記の減少率を削減する、または逆行させうが、それがどの程度であるかについては不明である。

#### 第2期

英中二国間連携の第2期は、2005年9月2日北京において開始した。第2期は第1期に行われた作業をもとにし、国家的・地域的要素から構成される。国家的要素とは、水資源供給の度合と経済的發展を考慮に入れた上で、気候変動の農業に対する影響を検証し、作物畑におけるCO<sub>2</sub>肥沃化効果を再評価するものである。

地域レベルでは、各地域における水資源供給の度合と社会経済的变化を考慮に入れた上で、気候変動が農業に及ぼす影響を再評価し、社会に対する影響、気候変動によって最もリスクを受けやすい層(最貧人口集団など)、考え得る適応方法などを識別することを目的としている。利害地域レベルの調査には、質問事項の設定の面からも作業の方針決定の面からも、関係者の参加が非常に重要な要素となる。

年間15万ポンドの資金が、3年間にわたり供与される。

以上

<DEFRAのプレスリリース>

<http://www.defra.gov.uk/news/2005/051221d.htm>

<http://www.defra.gov.uk/environment/climatechange/internat/devcountry/china.htm>

訳注：1ポンド=約207円(2006.3段階)

## 【地球温暖化特集】

### イタリア政府は『温室効果ガス排出量割当枠』を承認と公表

イタリアは 2005 年 5 月に EU 委員会から “ EMISSION TRADING / 排出権取引 ” のベースとなる『温室効果ガス排出量割当枠』を承認されていたが、2005 年 11 月 25 日環境省は同省のインターネットサイト上で、各企業の工場の排出レベルデータを新たに見直し、各企業の放出しても良い排気ガスの最大数値（割当枠）のリストを公表した。

公表された 2005 年～2007 年の 3 年間のイタリアの CO<sub>2</sub> 最大排出量は平均 2 億 2,220 万トンである（2005 年としては 2 億 2,179 万トン、2006 年としては 2 億 2,487 万トン、2007 年としては 2 億 1,981 万トン / 別表参照）。火力発電部門の 3 年間の平均排出量は 1 億 3,110 万トンである。

排出権取引に関与せねばならない企業は、電力、鉄鋼、製紙、セメント、陶器、レンガ製造企業等の約 1,100 社であるが、本『排出量割当枠』システムは特にイタリアの産業に多大な “ ペナルティー ” をかけているとしてイタリアの関係企業から繰り返し抗議されている。

特にイタリア経団連に属する伊セメント製造業者協会 AITEC ( Associazione dei produttori di cemento ) のジャコモ・マラッツィ会長は、「京都議定書に適合させるにはイタリアのセメント生産を 13% 減少させねばならないことになる。これは工場を 5 つ閉鎖させることを意味する」として「我々は京都議定書に反対しているのではない。セメント部門に課せられた割当枠は不当であるために抗議しているのである」と述べ、AITEC として直ちに TAR(州行政裁判所)に上訴するつもりであることを明らかにしている。

「他の欧州の同部門における割当枠と比べイタリアは同等に扱われていない。イタリアは非常なペナルティーが掛けられており不当に差別されている」として既に AITEC は、2005 年 9 月に欧州裁判所に上訴している。また電力生産協会 ASSOELETRICA も「生産コストを著しく増大させる」として環境省の割当枠に抗議している。

一方環境団体は、割当枠を実行することが非常に困難で排出権を購入せねばならない企業をしばらくの間救うために、伊政府が世界銀行に設置した基金 “ Italian Carbon Fund ” を企業救済のために、環境省が『割当枠』を決定すると同時に、この基金の利用を企業に認めたとすることに對し、“ 汚染する者への逃げ道を作った ” として政府を厳しく批判している。

2005 2006 2007 年のイタリアの CO<sub>2</sub> 排出権枠

	2005 [ MtCO <sub>2</sub> ]	2006 [ MtCO <sub>2</sub> ]	2007 [ MtCO <sub>2</sub> ]
<b>エネルギー活動</b>			
コージェネ、コージェネでない火力発電所	131.08	133.81	128.41
他の燃料設備	14.63	14.71	14.79
(メタンパイプライン圧縮)	(0.86)	(0.88)	(0.90)
(遠隔暖房)	(0.12)	(0.13)	(0.13)
(他)	(13.65)	(13.70)	(13.76)
精油	(23.76)	23.76	23.76
<b>鉄金属の生産と転換</b>	12.73	12.17	12.18
<b>鉱物製品産業</b>			
セメント	25.73	25.83	25.93
石灰	3.27	3.29	3.31
ガラス	3.11	3.15	3.19
陶器とレンガ製品	3.04	3.05	3.06
<b>他の活動</b>			
紙、ダンボールパルプ	5.02	5.09	5.16
<b>合計*</b>	221,79	224,87	219,81

(\* 合計額は四捨五入のために一致してない場合もある)

“ イタリアン・カーボン基金 ” を通して購入する CO<sub>2</sub> 排出権の 1 トンのコストは 4~6 ドルで現在実際に欧州で取引されている値段の 23~24 ユーロと比べたら全く格安な値段である。環境保護団体 WWF は、「イタリアン・カーボン基金のような補助金システムは、排出削減やエネルギー効率向上を図ろうとしている企業のやる気を失わせ、環境に多大な損害をもたらす」と厳しく批判している。

以上

出所：環境省の《2005-2007 年の CO<sub>2</sub> 割当枠決定概要》、イルソーレ 24 オーレ紙、コッリエーレ・デッラ・セーラ紙

## 【地球温暖化特集】

### 二酸化炭素の削減及び処理技術の開発戦略(韓国)

地球温暖化を引き起こす温室効果ガスは化石燃料から発生する二酸化炭素が最も大きな原因である。しかも、今後数十年間は化石燃料が引き続き主なエネルギー源として使われ続けると見込まれている。従って、化石燃料を使い続けながらも地球温暖化を防止するための対策を講じる必要があり、最近、最も盛んに論議されているのが二酸化炭素処理及び貯蔵技術の開発である。この技術は排出された二酸化炭素を処理する技術であり、米国、日本、欧州連合(EU)などの先進国は以前にも増してこの分野の研究開発に力を入れている。

韓国も当然ながら、これらの動きと歩調を合わせ、既に 2002 年 12 月には「韓国エネルギー技術研究所」(KIER)の研究者を中心に「二酸化炭素の低減及び処理技術開発事業団」(CDRS: Carbon Dioxide Reduction and Sequestration R&D Center) を科学技術部の 21 世紀フロンティア研究開発事業の一つとして発足させた。

「二酸化炭素の低減及び処理技術開発事業団」は 2002 年から 2012 年までの 10 年間に政府の 970 億ウォンと民間の 430 億ウォンの合計 1,400 億ウォンを投資して技術開発を進める計画を立てている

技術開発の内容としては現在まで、

二酸化炭素の発生の源泉的な削減を目指す「削減(Reduction) 技術」

発生した二酸化炭素の経済的な回収と処理を目指す「処理(Sequestration)技術」の二つの分野での技術開発を行っており、「削減技術」では 反応分離同時工程技術と未活用エネルギー利用技術を開発し、「処理技術」では 二酸化炭素回収処理技術と高温純酸素燃焼技術の開発を進めている。それぞれにおける具体的な研究課題は表 1 の通りとなっている。

同事業団では、各研究課題の技術開発計画を 2002 年から 2004 年までの第 1 段階、2005 年から 2007 年までの第 2 段階、2008 年から 2011 年までの第 3 段階に分け、第 1 段階では産学連携システムの下での評価を行い、第 2 段階では技術の実証、第 3 段階では実用化を進める計画である。事業団では、これらの技術開発を通じて 2012 年における二酸化炭素の排出量を 5%削減する目標を立てている。

一方で事業団は 2002 年から 2004 年までの 3 年間に、韓国国内で 69 の特許を出願し、6 つの登録をし、さらに国外で 14 の特許を出願し、4 つを登録する成果を上げている(表 2 参照)。

現在韓国政府では事業団の上記の成果を踏まえて、二酸化炭素の処理及び貯蔵技術に対する国際協力事業に積極的に参加する計画を立てている。

< 表 1 : 分野別の研究課題 >

技術	分類	研究課題名
二酸化炭素削減技術	反応分離 同時工程	耐水性 DME 触媒工程技術の実証化 重質ナフサの流動層接触分解のための触媒量産技術の開発 高効率 Bisphenol-A 製造新工程の開発 高効率弗素系潤滑油製造技術の開発
		分離膜を利用した高効率水素精製システムの開発 促進輸送膜/蒸留複合システムの開発 新反応による白色光用高効率エネルギー節約素材の開発 ナノ技術を利用したエネルギー節約型の環境に優しい建築用断熱材の開発 高機能性複合酸化物無機新素材製造・工程の開発 天然素材及び電子ビーム調査を利用したバイオ複合材料の開発研究
	未活用エネルギー利用	未活用エネルギー利用ネットワークプラント最適化技術の開発 下水/河川水熱源熱ポンプシステムの高出力及び高効率化技術の開発
二酸化炭素処理技術	二酸化炭素回収処理	乾式吸収剤利用した排煙ガス二酸化炭素回収技術の開発 二酸化炭素回収用膜分離技術の開発 アンモニア水を利用した二酸化炭素分離工程の開発 二酸化炭素分離用高効率吸着剤分離工程の開発 二酸化炭素燃料改質型燃焼前脱炭素化方法を利用した二酸化炭素分離技術の開発 二酸化炭素最適地中貯蔵の熱-数理-力学的な解釈のための完全燃連動多相数値モデルの開発及び適用 生物学的な転換による二酸化炭素高付加価値生物製品技術の開発
	高温純酸素燃焼	純酸素燃焼加熱システムの開発 低価高純度酸素製造用大容量 PVSA 工程技術の開発

出所：二酸化炭素の低減及び処理技術開発事業団ホームページ

< 表 2 : 年度別特許出願及び特許登録の現況:2002 ~ 2004 年 >

年度	論文掲載			特許出願			特許登録		
	国内	海外	計	国内	海外	計	国内	海外	計
1 次年度	11	5	16	9	2	11	3	0	3
2 次年度	42	24	66	21	5	26	1	0	1
3 次年度	60	65	125	39	7	46	2	4	6
合計	113	94	207	69	14	83	6	4	10

出所：二酸化炭素の低減及び処理技術開発事業団ホームページ ( www.cdrs.re.kr )

以上

注：100 ウォン = 約 12 円 ( 2006.3 段階 )

## 【地球温暖化特集】

### 気候変動をどこまで受け入れるか - Defra の新刊書(英国)

昨年にかけて気候変動が進んだ証拠が見つけた。実際、2005年は記録上2番目に温暖な年だったと統計で出ている。北極海の氷は今年の夏に最小量まで縮小し、破壊的なハリケーンは先進諸国であっても異常気象に対しては無力だということを示した。

気温は引き続き上昇することが予測されており、気候変動に伴う異常事態は更に頻繁に発生するだろう。しかし、我々は気候変動をどこまで受け入れられるのだろうか。どうすれば危険とされる気候変動を回避出来るのだろうか。

1月30日に英国環境・食糧・農村地域省(Department for Environment, Food and Rural Affairs : Defra)から発刊された書籍「危険な気候変動を避けるには (Avoiding Dangerous Climate Change)」では、これらの課題を研究している。

この書籍はごく最近の気象変動科学の進歩状況について説明しており、どの程度の気象変動が過剰とされるか、それを防止するにはどうすれば良いかを研究している。ここでは世界全体だけではなく、異なる産業分野および地域が受ける影響の観点から、気候変動の大きさによりどの程度の影響が生じるかを検討している。また、世界が低炭素経済へ移行するにあたり、気候変動の程度をあるレベルに抑えるために利用できる技術的選択肢についても考察している。

この書籍は、2005年2月にイギリスが先進8カ国首脳会議の開始にあたり、エクスターの英国気象庁(Met Office)で開催した「危険な気候変動を避ける」シンポジウムで発表された科学的研究成果に基づいている。

トニー・ブレア首相はエクスターでのシンポジウムが、グレンイーグルズにおけるサミットと議長国であるイギリスに科学的背景を大いに提供したと述べた。

書籍の序文でブレア首相はこう述べている。「グレンイーグルズ会議でG8のリーダーは、人間の活動が気象変動の原因となっているため、温室ガス排出は緩やかに上昇し頂点を迎えた後に折り返し下降させるべきだという気象変動の重要性に合意出来た。G8各国は全員一致で、大幅な排出量削減の必要性および解決に向けての取り組みを緊急に行うことに合意した。この書籍は他のシンポジウムまたは行事における議事録とは違い、大きな役割を果たす。気候変動科学の全地球的理解とこの問題に取り組むために全人類が行動を起こす必要があることを強調したいと願っている人達に計り知れ

---

訳者注：観測点あるいは統計手法によっては、説が異なる。本号「2005年が過去1世紀で最も暖かい年に」を参照のこと。

ない情報資源を提供するだろう。」

環境・食糧・農村地域相マーガレット・ベケットは「危険な気候変動を避けるための画期的なシンポジウムの後、非常に短い期間でこの書籍が作成されたことを非常に嬉しく思う。このシンポジウムは、昨年我々が行った G8 会議に重要な科学的背景を与え、世界が緊急に気候変動に取り組まなくてはならないことを非常に明確にした。」と述べた。

書籍の編集長 Hans Joachim Schellnhuber 教授は「我々は、何が危険な気候変動の因子となるかといった科学論議および政策論議に対して、この書籍が大きく貢献することを願う。」と述べた。

#### 編集者の注釈

1. この書籍「危険な気候変動を避けるには」は Hans Joachim Schellnhuber 教授を編集長として作成され、ケンブリッジ大学出版局より発刊される。価格は 70 ポンドである。詳細はホームページ [www.cambridge.org/0521864712](http://www.cambridge.org/0521864712) を参照。
2. この書籍およびその要旨は Defra の下記ウェブサイトで閲覧可能である。  
<http://www.defra.gov.uk/environment/climatechange/internat/dangerous-cc.htm>
3. この書籍は 1 月 30 日、英国学士院のレセプションにて発表される。ここでは 英国南極大陸調査局の David Vaughan、プリマス海洋研究所の Carol Turley、イースト・アングリア大学の Rachel Warren およびケンブリッジ大学の Terry Barker による講演が行われる。
4. 温室効果ガス濃度安定化 - 危険な気候変動を避けるには(The International Symposium on Stabilisation of Greenhouse Gas Concentrations - Avoiding Dangerous Climate Change) に関する国際シンポジウムは、トニー・ブレア首相の招聘のもとに、2005 年 2 月 1 日から 3 日にエクセターの英国気象庁において Defra 主催で開かれた。シンポジウムの情報は下記ウェブサイトで閲覧可能。  
<http://www.stabilisation2005.com>  
<http://www.defra.gov.uk/environment/climatechange/internat/pdf/avoid-dangercc-execsumm.pdf>
5. このシンポジウムに引き続く行事として、2005 年 6 月の UNFCCC 補助団体による会議および 12 月のモントリオールでの COP11 および COP/MOP1 が開催された。
6. この書籍は 2007 年に発行される IPCC(気候変動に関する政府間パネル)の第 4 次評価報告書に情報を提供する。

以上

翻訳：NEDO 情報・システム部

( 出典： <http://www.DEFRA.gov.uk/news/2006/060130c.htm> )

## 【個別特集】

# 中国の水問題と解決への取り組み（中国）

NEDO 技術開発機構 北京事務所  
曲 暁光

## はじめに

中国の経済成長と共に、エネルギー消費が世界の新規供給能力を上回るスピードで急速に伸び続けていることが世界の注目を集めているが、生態圏破壊、河川の汚染、気候変動等に加えて人口増加、生活水準の向上等により、中国北部（長江以北）を中心とする多くの地域では水不足が日増しに深刻化しつつあるという問題はまた国外にはさほど知られていないのが実情である。特に、旧来から水が自然の恵みで半ば無尽蔵であるかのように思われていた日本では中国の水問題がどの程度深刻かつ危険を孕んでいるかについての認識はまだ不十分ではないかと思われる。例えば河北省北部、内モンゴル自治区等では水不足で草原の砂漠化が進んでしまい、また砂漠化は更なる水不足を招くという悪循環が日本まで飛ぶ黄砂の一因となっていると言われている。

このように水問題はエネルギー問題と同様に、今後の中国の中長期的な発展を妨げる最大の要因であると予想されるが、同時に一方で新たなビジネスチャンスを生む可能性も多分にあると言える。今回はこの二つの側面を踏まえつつ、中国の水問題について概説する。

## 1. 中国の水に纏わる三つのキーワード - 「少ない、汚い、危ない」

中国の水問題を語る際、この三つのキーワードが挙げられる。

### (1) 水が少ない

水が少ない問題について、実際の状況を見てみよう。下表に示されているように、世界の人口一人当たり年間降水総量は 21,796 m<sup>3</sup> に対し、中国は世界の平均値のわずか 5 分の 1 以下で 4,958 m<sup>3</sup> となっており、極めて少ない。また、人口一人当たりの水資源量は世界の 30% 位のレベルである。

なお、広大な中国では降雨量と水資源量は南部に集中しており、北部は極端に少ない。とりわけ、首都北京は水資源に乏しく、一人当たりの水資源量はわずか 300 m<sup>3</sup> 未満で、中国の平均水準は 8 分の 1 しかない。

世界各国の降水量等							
国名	人口 (万人)	面積 (千 km <sup>2</sup> )	年降水 量 (mm/ 年)	年降水 総量 (km <sup>3</sup> / 年)	人口 一人当たり 年降水総 量 (m <sup>3</sup> /年・ 人)	水資源量 (km <sup>3</sup> /年)	人口 一人当たり 水資源量 (m <sup>3</sup> /年・人)
カナダ	3,115	9,971	522	5,205	167,100	2,740.0	87,970
アメリカ	27,836	9,364	760	7,116	25,565	2460.0	8,838
世界	605,505	135,641	973	131,979	21,796	42,650.0	7,044
フィリピン	7,597	300	2,360	708	9,320	479.0	6,305
スイス	739	41	1,470	61	8,217	40.0	5,416
タイ	6,140	513	1,420	729	11,867	210.0	3,420
日本	12,693	378	1,718	649	5,114	423.5	3,337
フランス	5,908	552	750	414	7,001	180.0	3,047
スペイン	3,963	506	600	304	7,661	111.8	2,821
イタリア	5,730	301	1,000	301	5,258	160.7	2,804
イギリス	5,883	244	1,064	260	4,415	145.0	2,465
中国	127,756	9,597	660	6,334	4,958	2,812.4	2,201

出所：国土交通省 <http://www.mlit.go.jp>

## (2) 水が汚い

次に、中国の水が汚い問題については、2005年、中国国家環境保護総局が発表した「全国環境統計公報（2004年）」では中国の年間汚水排出総量は482.4億トンに達しており、一人当たりの年間汚水排出量は約40トンとなっている。因みに、市民の生活水準の向上と都市化が進むに連れて、生活排水のウェイトが高まりつつあり、1990年代末から生活排水の量は工業排水を上回ってきている。2004年、都市部の生活排水と工業排水はそれぞれ全体の54%、46%を占めている。また、生活排水、工業排水の量は前年に比較し、それぞれ4.1%、5.5%増加している。また、工業排水の中で、化学、製紙、醸造酒、染料、コークス、製薬等工場は水質汚染の最大の元凶とされている。中国最北部の黒龍江省にある松花江から中国本土最南部の珠江まで中国の主要河川は程度が違うものの、ほぼすべて汚染されており、その四割の水は利用不可能な状態に最も近い灌漑用水としてしか利用できない。



生活排水がヘドロ状に沈殿し、盛り上がって中州のようになった川辺（北京駅付近：NEDO 北京事務所撮影）

### (3) 水が危ない

2005年11月、中国吉林省吉林市で中国石油吉林石化会社のベンゼン工場で大きな爆発事故が起こり、同工場から流出した化学物質が松花江を汚染し、隣省黒龍江省の省都ハルピン市及びその周辺では基準値の10倍以上のニトロベンゼンを検出したため、数百万人のハルピン市民の飲料水の供給が一時中断するという未曾有の事態に陥った。また、隣国ロシア国内アムール川に汚染水が流入し、ハバロフスクでも社会不安が起こるといった衝撃的な事件は日本国内の報道でも大きく取り上げられていた。

また、広東省、浙江省の一部では地元住民が精錬所等から排出された汚水を飲料水として利用しているため、重い病気に罹っていると言われているなど、過去日本が経済の高度成長時代に経験した公害病が今や中国各地で発生している。中国の都市部を流れている一部の川の底質調査を行った結果、川のヘドロには重金属類、PCB（ポリ塩化ビフェニル）とダイオキシンといったPOPs（残留性有機汚染物質：「NEDO海外レポート」954号の特集記事「残留性有機汚染物質(POPs)対策への研究協力」でNEDOの関連プロジェクトについて紹介）が含まれていることが分かったものの、行政、市民レベルの認識不足と効率的かつ安価な処理方法が確立されていないため、情報開示が一部について未だ不十分なのが実情である。

## 2. 中国政府の主要な施策

近年、中国政府は水処理の強化、新規の水源確保等の従来の対策に加えて、地域間の融通の利くシステム作り、長江の水を西北、華北まで導水する「南水北調」プロジェクトの実施、都市部の中水利用の義務化、海水淡水化、節水の徹底等供給、需要両方から上下一貫した施策を導入することにより、根本的に水不足の問題解決を図ろうとしている。

### (1) 「南水北調」プロジェクトにおける水質対策

専門家は1950年代から長期に渡り様々な調査を行い、検討を重ねた結果、長江の上（青海省）・中（湖北省）・下流（江蘇省）にそれぞれ導水路を作ることにより、水不足に悩んでいる西北部、北京、天津を含む華北部、山東省へ水を供給するという「南

水北調」国家プロジェクトが決定された。

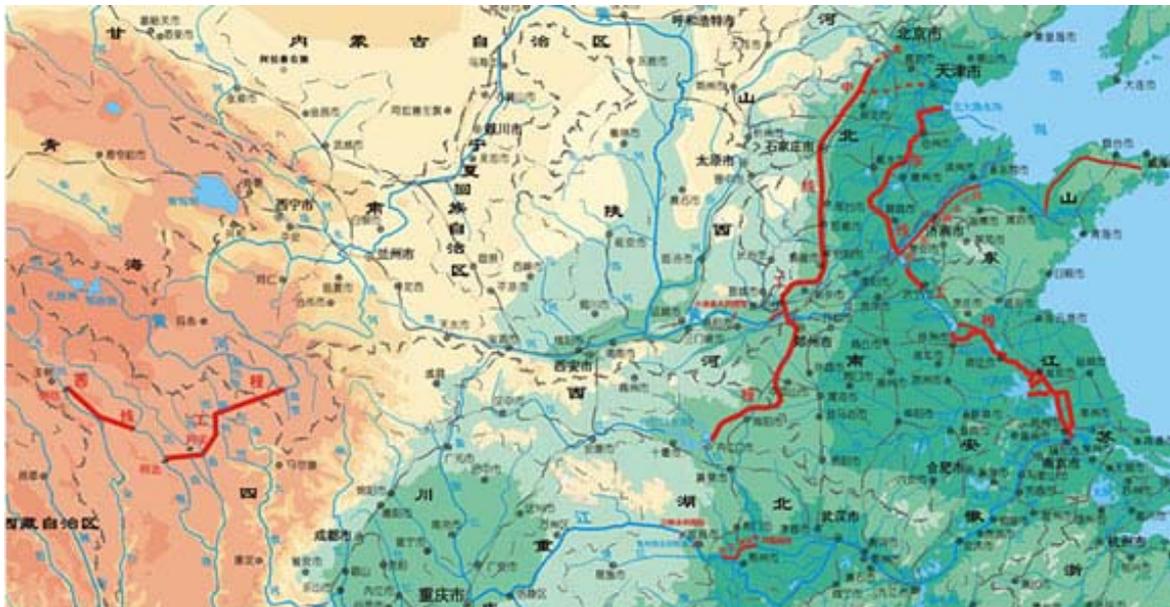
当初、「南水北調」プロジェクトは長江を中国北部の水源地として確保することのみ主眼を置いており、水質対策を念頭においていなかった。しかし、長江流域の工業化と都市化とともに、長江の中流、下流ほど水質が落ちてしまい、その水処理も難しくなる。長江の水を処理せず、「汚水」または「中水」のまま北部へ供給すれば、汚染を拡大するだけで「南水北調」プロジェクトの意義が無くなると指摘されている。

昨年から長江中流の湖北省の丹江口ダムと山東省内にある南四湖等「南水北調」の重要な中継地点で集中的に水質調査、水質対策が開始された。今後、飲料水としての国家基準を満たした上で、北へその水を供給する方針である。

## (2) 中水の使用義務化の動き

2003年1月、水資源に乏しい山東省青島市は全国はじめて「中水利用計画」を打ち出して大きな反響を呼んだ。それをきっかけに中国各地で中水、再生水の利用は盛んになってきている。とりわけ、2005年から北京市当局は新規の住宅団地に中水化プラントの設置義務、景観用水等の中水使用の義務化等施策を講じている。北京市では2008年の「緑のオリンピック」に向けて、中水化設備の増設、中水専用の配管整備が大きな課題となっている。

南水北調プロジェクトの実施地域



出所：南水北調 <http://www.nsbdl.mwr.gov.cn>

因みに、中国で再利用を目的とする再生水、雨水、海水を指す「中水」の概念は、近年日本から中国に伝わったもので、言葉自体も日本語の表記のまま使われている。しかし、未だに全国的に統一された基準が無いことは中水の利用拡大にとって大きな

マイナス要因の一つとなっている感は否めない。

今後、中水の基準作りを急ぐとともに、中水と一般浄水の価格の差別化、中水利用拡大のためのインフラ整備、用途別の中水利用計画の作成も早急に行わなければならないであろう。

現在、中国政府は上下水を含む都市インフラ整備の分野を国内の民間事業者と海外の事業者に開放している。中国の民間事業はともかく、欧州の企業を中心に、すでに BOT 方式（Build Operate Transfer：民間事業者が施設等を建設し、維持・管理及び運営し、事業終了後に公共施設等の管理者等に施設所有権を移転する事業方式）を用いて中国の上水、下水分野で事業を手がけた実績が多数ある。また、中国企業と海外企業はジョイントベンチャーを立ち上げて水ビジネスを行う事例も沢山ある。特に、フランスなどの企業は中国の一部の都市で上水、下水のビジネスを一体化して展開し、かなりの収益を上げていると言われている。

国内と海外の民間事業者の参入で中国の上水、下水の効率が上がり、コストが大幅に下がりつつある。今後水ビジネスをめぐるには、その周辺より様々なチャンスが生じ、中国企業と海外企業との競争も更に熾烈になると予想され、同時に日本の産業界からも、その本来の技術的な優位性を生かした積極的な展開が大いに望まれるところとなるだろう。

以上

## 【個別特集】

## ブッシュ大統領の 2007 年度予算概要 (2)

全米科学財団、商務省、国立衛生研究所、運輸省、国家安全保障省

NEDO 技術開発機構 ワシントン事務所  
松山貴代子

ブッシュ大統領は 2006 年 1 月 31 日の年頭教書演説で、米国のイノベーション奨励、および、競争力強化を目的とする「米国競争力イニシアティブ (American Competitiveness Initiative = ACI)」を発表し、全米科学財団、商務省国立標準規格技術研究所のコアプログラム、および、エネルギー省科学部の予算を向こう 10 年間で倍増することを提案した。一方で、2009 年度までに財政赤字を半減するという大統領の確約を満たすため、ブッシュ政権が最優先事項とみなすプログラム<sup>注1</sup>以外は殆ど全てが相当額の削減に直面することになる。このレポートでは、ACI の恩恵を受ける全米科学財団と商務省、2004 年度以来予算が伸び悩んでいる厚生省の国立衛生研究所、および、運輸省と国土安全保障省の予算について概説する。

II. 全米科学財団

全米科学財団 (National Science Foundation = NSF) の予算は「米国競争力イニシアティブ」により、2016 年度には 111 億 6,000 万ドルまで引き上げられる予定となっている。ブッシュ大統領はこの 10 ヶ年倍増計画の初年度である 2007 年度の予算として、前年度予算を 4 億 3,900 万ドル (7.9%) 上回る 60 億 200 万ドルを要求している。しかしながら、厳しい緊縮財政のために、この大統領要求額は「2002 年 NSF 予算倍増法」で認可した 2007 年度予算を 38 億 1,900 万ドルも下回る水準であり、2007 年度的大幅増額をもってしても生物学や数学・物理学等の研究部局 (research directorate) は未だに 2004 年度水準に至らないというのが実情である。「2002 年 NSF 予算倍増法」、大統領要求額、実績を比較した表は下記の通り：

注1 ブッシュ政権が最優先視するプログラムは、上記 ACI の他に、国防省の兵器研究開発、米航空宇宙局の月有人飛行。

(単位：100万ドル)

	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度
2002年NSF予算倍増法	5,536	6,391	7,378	8,570	9,839
プッシュ大統領予算要求	5,036	5,481	5,745	5,605	6,020
実績	5,310	5,578	5,481	5,581	-

同財団の研究開発(R&D)予算は45億4,800万ドルで、2006年度より3億4,900万ドル(8.3%)の増額。増額の殆どが施設・設備に充てられた前年度とは異なり、2007年度予算では基礎研究費(2億900万ドル増の36億8,700万ドル) 応用研究(1億9,800万ドル増の3億7,900万ドル) 施設・設備費(8,000万ドル増の4億8,200万ドル)が各々にかなりの増額を受けている。2006年度には微増(約1%)または前年度並みという予算配分に留まったNSFの研究部局も、2007年度予算案では、南極後方支援活動予算を除いて各部局が約6~15%の増額を享受しており、特に、サイバーインフラに至っては43.5%の増額を受けている。各研究部局の予算は下記の通り：

(単位：100万ドル)

	2005年度 実績	2006年度 認可	2007年度 要求	2007年度 対 2006年度
生物学	576.78	576.79	607.85	31.16 増 (5.4%増)
コンピューター・情報科学	490.20	496.41	526.69	30.28 増 (6.1%増)
工学	557.09	580.92	628.55	47.63 増 (8.2%増)
地球科学	697.17	702.83	744.85	42.02 増 (6.0%増)
数学・物理学	1,069.36	1,085.45	1,150.30	64.85 増 (6.0%増)
社会学・行動科学・経済学	196.80	199.91	213.76	13.85 増 (6.9%増)
サイバーインフラ	123.40	127.12	182.42	55.30 増 (43.5%増)
国際理工プログラム	43.38	34.52	40.61	6.09 増 (17.6%増)
極地研究プログラム	278.27	322.68	370.58	47.90 増 (14.8%増)
南極後方支援活動	70.26	66.66	67.52	0.86 増 (1.3%増)

NSF 予算のハイライト：

### 1. 主要な研究関連活動

- ・ NSF がリード役を務める国家ナノテクノロジー・イニシアティブ (National Nanotechnology Initiative = NNI) への 2007 年度予算は前年度比 2,940 万ド

- ル(8.6%)増の3億7,320万ドル。同予算には、約50のナノスケール学際研究チーム(Nanoscale Interdisciplinary Research Team)を新設する支援資金となる6,500万ドルが含まれている。
- ・ NSF の **ネットワーキング・情報技術 R&D** (Networking and Information Technology Research and Development) 予算は9億370万ドルで、9,340万ドル(11.5%)の増額。
  - ・ **気候変動科学プログラム** (Climate Change Science Program) への NSF 投資は昨年・一昨年と削減が続いたが、2007年度予算は840万ドル(4.3%)増額されて2億530万ドル。
  - ・ 国際地球観測年(1957-1958)の創設50周年を祝う新プログラム「**国際極年** (International Polar Year)」に6,160万ドルを計上。
  - ・ NSF が新興分野にタイムリーに専心することを可能にするため、**研究革新新興フロンティア部** (Office of Emerging Frontiers in Research and Innovation = EFRI) を新設する。初年度予算は2,500万ドル。
  - ・ 政府の研究・教育機関で生まれた知識(ナリッジ)を、地方・地域・国家経済の強化および国家福利の向上に有用なイノベーションへと変えることを奨励する**革新パートナーシップ** (Partnerships for Innovation) の予算は前年度比2.11%増で920万ドル。但し、同予算は2006年度に削減を被っているため、2005年度水準よりは約70万ドルの減少となる。
  - ・ エンジニアリング部 (Engineering Directorate) に盛り込まれた**中小企業革新研究プログラム (SBIR)** と **中小企業技術移転プログラム (STTR)** への予算は1億890万ドルで、2006年度議会承認額より8.5%の増大。
  - ・ エビデンスに基づいた「科学政策の科学」を確立するために必要なデータ、ツール、知識の構築を目標とする新たな研究プログラム「**科学メトリクス** (Science Metrics)」に680万ドルを配分。
  - ・ **植物ゲノム研究プログラム** (Plant Genome Research Program) の予算は2006年度の議会承認額より250万ドル多い1億100万ドル。

## 2. 主要な教育関連プログラム

NSF の教育・人材関連予算は前年度予算を1,950万ドル(2.5%)上回る8億1,620万ドルであるが、同予算は2005年度と2006年度に削減を受けており、今回の増額をもってしても2004年度水準以下となっている。2007年度には大学院教育への投資が増える(前年度比4.9%増)一方、学士課程教育への予算は約7%の削減となる。

- ・ **EPSCoR** (Experimental Program to Stimulate Competitive Research) 計画の2007年度予算として、前年度比1.3%増の約1億ドルを要求。

- ・ 米国の有望な科学・数学・工学専攻大学院生を支援する**大学院研究フェローシップ** ( Graduate Research Fellowships ) の予算は 8,800 万ドル( 2006 年度比 3.1% 増 ) まで引き上げられるものの、2005 年度予算と比べると 850 万ドルの減少。
- ・ 科学・技術・工学・数学 ( STEM ) 分野で学ぶ大学院生に学者や科学者となるために必要な技能を習得させる **K-12 教育の大学院生授業助手制度** ( Graduate Teaching Fellows in K-12 Education ) 予算は前年度より 8.7% 増額の 4,680 万ドル。
- ・ 高等教育機関とのパートナーシップによって、K-12 までの全学生の数学・科学の能力向上を目指す **数学・科学パートナーシップ** ( Math & Science Partnerships ) の予算は昨年に続く削減で、2007 年度は 4,600 万ドル ( 前年度比 27.2% 減 ) 。また、STEM 指導・学習を支援する **学科・教育課程・ラボ改善** ( Course, Curriculum & Laboratory Improvement ) 予算も 2 年続きの削減で、8,650 万ドル ( 前年度比 1.8% 減 ) まで引き下げられる。
- ・ STEM 分野で学位を取る米国市民および米国永住者の増数を目的とする **STEM 人材育成拡充計画** ( STEM Talent Expansion Program ) は 2% の微増で 2,600 万ドル。
- ・ 博士課程の米国人学生を大学・産業界・公的部門で活躍できるように育成する **大学院教育研究統合トレーニング** ( Integrated Graduate Education and Research Training ) の 2007 年度予算は 4.9% 増額されて 2,460 万ドル。

### 3. 学際的研究の奨励、および、諸学間横断的 ( cross-disciplinary ) 研究や教育の統合を通して科学・工学の前進を図る NSF の主要センター

- ・ **科学技術センター** ( Science and Technology Centers ) には前年度比 8.2% 増の 6,750 万ドル、学習プロセスの理解を深めるために学際的センター等を支援する **学習科学センター** ( Science of Learning Centers ) 予算は 18.9% 増の 2,700 万ドル、**材料研究科学工学センター** ( Materials Research Science and Engineering Centers ) は 3.8% 増額の 5,570 万ドル。
- ・ **ナノスケール科学工学センター** ( Nanoscale Science & Engineering Centers )、**工学研究センター** ( Engineering Research Centers )、および **産学協同研究センター** ( Industry/University Cooperative Research Centers ) の 2007 予算はほぼ前年度並みで、各々 3,740 万ドル ( 0.4% 増 )、6,280 万ドル ( 1% 減 )、680 万ドル ( 同額 ) となる。
- ・ 基礎的な化学研究の「重大な問い」に対応することを目的とする **化学結合センター** ( Chemical Bonding Centers ) の予算を 102.7% 増額して 300 万ドルまで引き上げる一方、**地震工学研究センター** ( Earthquake Engineering Research Centers ) を撤廃。

#### 4. 国土安全保障関連活動

NSF の国土安全保障に関する基礎研究投資は 2006 年度を 4,200 万ドル( 12.1% ) 上回る 3 億 8,400 万ドル。爆発物の探知を改善するセンサーやセンサーシステム技術に関する基礎研究を支援する爆発物探知センサー ( Sensors for the Detection of Explosives ) には 2,000 万ドルが投資される。

### III. 商務省

2007 年度の商務省予算は約 61 億 3,900 万ドルで、2006 年度<sup>注2</sup> 議会承認額 ( 64 億 1,000 万ドル ) より約 2 億 7,100 万ドル ( 4.2% ) の削減となっている。同省の R&D 予算は 2006 年度より 1,400 万ドル ( 1.3% ) 少ない 10 億 6,500 万ドルという要求で、昨年同様に、基礎研究費 ( 2006 年度比 55.4% 増 ) を除き、応用研究、開発、施設・設備の予算が軒並み削減されている。2006 年度には、国立標準規格技術研究所 ( National Institute of Standards and Technology = NIST ) が R&D 予算削減分のかなりの部分を負ったが、今回はブッシュ提案の ACI によって NIST の R&D 予算は 6.4% 増の 4 億 5,100 万ドルまで引き上げられている。一方、国立海洋大気局 ( National Oceanic and Atmospheric Administration : NOAA ) の R&D 予算は昨年に続く削減要求となっている。商務省 R&D 予算の内訳は下記の通り :

(単位 : 100 万ドル)

	2006 年度推定	2007 年度要求	2007 年度 対 2006 年度
基礎研究	56	87	31 増 (55.4%増)
応用研究	779	769	10 減 (1.3%減)
開発	118	94	24 減 (20.3%減)
施設・設備	126	115	11 減 (8.7%減)
合計	1,079	1,065	14 減 (1.3%減)

ここでは、NIST と NOAA の予算について概説する。

1. **NIST** の 2007 年度総予算は前年度議会承認額を 1 億 7,070 万ドル ( 22.7% ) 下回る 5 億 8,130 万ドルで、予算は ( i ) 科学的・技術的研究事業 ( Scientific and Technical Research and Services = STRS ) ; ( ii ) 研究施設建設 ( Construction of Research Facilities = CRF ) ; ( iii ) 産業技術事業 ( Industrial Technology Services = ITS ) の

注2 ブッシュ大統領の 2006 年度商務省予算要求額は 94 億ドル。これには、連邦政府 5 省庁に散らばる 18 の経済・コミュニティ開発支援計画を廃止統合し、商務省に「米国コミュニティ増強イニシアティブ ( Strengthening America's Communities Initiative ) 」を新設する 37 億ドル 1,000 万ドルが含まれていたが、下院歳出委員会の商務省・国務省他省庁の予算を担当する小委員会が同イニシアティブを 2006 年度歳出法案に含めることを断固拒否したため、大統領の 2006 年度商務省予算要求額は事実上 56 億 9,000 万ドルとなったもの。

3 費目に分類される。ACI で 10 ヶ年倍増を受け、2016 年には予算が 11 億 4,000 万ドルまで増額される予定の NIST コアプログラム (STRS と CRF) への 2007 年度予算要求は 5 億 3,500 万ドル<sup>注3</sup>で、上昇どころか、前年度議会承認額 (5 億 6,850 万ドル) の 5.9%減となっている。

(単位 : 100 万ドル)

	FY2006 要求	FY2006 認可	FY2007 要求	FY2007 対 FY2006
STRS	<b>426.3</b>	<b>394.8</b>	<b>467.0</b>	72.2 増 (18.3%増)
NIST 研究所	420.6	387.5	459.4	71.9 増 (18.6%増)
マルコム・ポルドリッ ジ賞	5.7	7.3	7.6	0.3 増 (4.1%増)
CRF	<b>58.9</b>	<b>173.7</b>	<b>68.0</b>	105.7 減 (60.9%減)
ITS	<b>46.8</b>	<b>183.6</b>	<b>46.3</b>	137.3 減 (74.8%減)
先端技術計画 (ATP)	0	79.0	0	79.0 減 (100%減)
製造技術普及計画 (MEP)	46.8	104.6	46.3	58.3 減 (55.7%減)
合 計	<b>536.2</b>	<b>752.0</b>	<b>581.3</b>	170.7 減 (22.7%減)

## NIST 予算のハイライト :

- ・ R&D 予算は 2006 年度より 1,300 万ドル (3.0%) 増額され、4 億 5,100 万ドル。基礎研究予算が前年度比 2,500 万ドル (40.3%) 増の 8,700 万ドル、開発と施設・設備予算が合わせて 1,300 万ドル増額<sup>注3</sup>の 9,700 万ドルとなる一方で、応用研究は昨年同様に削減を受け、前年度レベルより 2,500 万ドル (8.6%減) 少ない 2 億 6,700 万ドルとなる。
- ・ 大統領の提案した ACI の一環として、NIST 研究所予算は 7.2 万ドル増額されることになる。同イニシアティブ下で増額を受ける 12 のコンポーネントは下記の通り :
  - (1) ナノテクノロジーの実現 : 発見から製造まで ... 2 万ドル増額
  - (2) 中性子研究センターの拡張および改善 ... 1 万ドル増額
  - (3) 水素経済の実現 ... 1 万ドル増額
  - (4) サプライチェーン統合による製造イノベーション ... 2,000 ドル増額
  - (5) 量子情報科学 : 21 世紀イノベーションのためのインフラ整備 ... 9,000 ドル増額
  - (6) 台風、火災、地震時の構造安全 ... 2,000 ドル増額

注3 プッシュ大統領の 2006 年度要求額 (4 億 8,520 万ドル) と比べると、10.3%の増額となる。

注3 全米科学振興協会 (AAAS) 発表の Preliminary Analysis of R&D in the FY 2007 Budget には、NIST の R&D 総予算、基礎研究、応用研究が掲載されているが、現時点では未だ、開発費と施設・設備費が各々幾らであるのか明らかでない。

- (7) 次世代材料イノベーションを可能にするシンクロトロン計量科学技術 ... 5,000 ドル増額
- (8) 国際基準とイノベーション ... 2,000 ドルの増額
- (9) 計測学におけるイノベーション ... 4,000 ドル増額
- (10) 生体イメージング: 21 世紀医療技術のための計量科学と基準 ... 4,000 ドル増額
- (11) サイバーセキュリティ: 国家と国民の安全を保障する革新技術 ... 2,000 ドル増額
- (12) バイオメトリクス ... 2,000 ドル増額

- ・ NIST 研究施設建設 (CRF) 予算の内、1,200 万ドルは上記 (2) に関連し、中性子研究センターの建設と改築に充てられる。また、老朽化する NIST 施設の改修費として 1,000 万ドル、コロラド州ボルダー施設の改築費として 1,010 万ドルが計上されている。
- ・ ハイリスク技術への投資・開発で産業界を支援する先端技術計画 (Advanced Technology Program = ATP) は、ベンチャーキャピタル他の融資元の発達により不要になったとして、ブッシュ政権はまたも同プログラムの廃止を提案している。また、製造技術普及計画 (Manufacturing Extension Program) には、5,830 万ドル削減で 4,630 万ドルを要求している。
- ・ 国家ナノテクノロジー・イニシアティブに対する NIST の投資は、前年度を 1,000 万ドル上回る 8,600 万ドル。

2. **NOAA** の 2007 年度総予算は 2006 年度議会承認額を 2 億 2,730 万ドル下回る 36 億 8,400 万ドル<sup>注4</sup>。同局の R&D 予算はここ数年削減が続いている<sup>注5</sup>が、2007 年度も例外ではなく、前年度 6.3%減の 5 億 7,800 万ドルに引き下げられている。応用研究が前年度より 1,200 万ドル (2.4%) 削減されて 4 億 9,000 万ドルとなるほか、開発と施設設備を合わせた予算も 2,500 万ドル (2.4%) 削減の 8,800 万ドルという要求になっている。

NOAA 予算のハイライト:

- ・ NOAA の海洋・大気研究局 (NOAA Research と呼ばれる) への予算要求額は 2006 年度レベルを 3,520 万ドル (9.4%) 下回る 3 億 3,830 万ドル。気候研究への 2007 年度予算は 1 億 8,120 万ドルで前年度より 1,070 万ドルの増額、情報技術・R&D・科学教育の予算が 1,290 万ドルで前年度より 610 万ドルの増額となる反面、海洋・沿岸線・五大湖リサーチの予算は 1 億 300 万ドル (前年度

注4 大統領の 2006 年度要求額よりは 8,400 万ドルの増額となっている。

注5 NOAA の R&D 予算は少なくとも 2003 年度以降は毎年、減額要求となっている。

- 比 2,520 万ドル減) 気象・大気質研究は 4,120 万ドル (2,680 万ドル減) とかなりの削減となる。
- ・ 全米環境衛星データ・情報サービス局 (National Environmental Satellite Data and Information Service) の 2007 年度予算は 3,100 万ドル削減の 1 億 4,960 万ドル。全米環境観測システム (National Environmental Satellite Observing System) の予算が Global Winds Demo Project の段階的廃止を反映して、9,770 万ドル (前年度比 1,010 万ドル減) まで削減となるほか、NOAA データ・情報サービスセンターの予算も 2,000 万ドル削減されて 5,190 万ドルとなる。
  - ・ 省庁間イニシアティブの気候変動科学プログラム (Climate Change Science Program = CCSP) への NOAA 投資は前年度レベルを 14.1% (2,300 万ドル) 上回る 1 億 8,600 万ドル。

#### IV. 厚生省の国立衛生研究所

厚生省の 2007 年度全体予算は 6,980 億ドルで、前年度より 580 億ドル多い要求となっているが、Medicare 等の義務的支出プログラムの負担額をカバーする増額であって、自由歳出予算は前年度より約 15 億ドル少ない 676 億ドルとなる。国立衛生研究所 (National Institutes of Health = NIH) の予算は前年度と同額の 285 億 7,800 万ドルで、NIH の R&D 予算も前年度同額の 277 億 6,800 万ドルとなっている。基礎研究が 0.2% の微増となる一方で、応用研究および施設・設備予算が若干削減されている。NIH の 24 研究機関と国立医学図書館の内、唯一増額を受けるのは国立アレルギー・伝染病研究所 (前年度比 0.2% 増) だけであり、他の研究機関は前年度と同額もしくは 1% 未満の削減となっている。NIH の R&D 予算内訳は下記の通り：

(単位：100 万ドル)

	2006 年度推定	2007 年度要求	2007 年度 対 2006 年度
基礎研究	15,973	16,001	28 増 (0.2% 増)
応用研究	11,676	11,653	23 減 (0.2% 減)
施設・設備	119	114	5 減 (4.2% 減)
合計	27,768	27,768	± 0

NIH 予算のハイライト：

- ・ 2007 年度 NIH 予算の約 86% が約 3,000 の大学・病院・他の研究機関に属する 20 万人以上の研究者を支援するグラントやコントラクトに費やされ、約 10% にあたる 27 億 5,900 万ドル (前年度比 900 万ドル減) が基礎研究や臨床研究活動プログラムという内部研究に、残りが NIH 内の研究施設維持や研究管理支援等に充てられる。

- ・外部の研究者や研究機関を対象とする研究プロジェクト Grant ( Research Project Grant = RPG )<sup>注6</sup>には、前年度比約 1.6%減の 145 億 2,000 万ドルが要求されている。新規の競争 Grant 用予算は 2006 年度比 4%減の 32 億 7,100 万ドルに減少するにも拘わらず、競争 Grant の交付数は 275 件多い 9,337 件が見込まれている。2007 年度の RPG 研究プロジェクト総数は 642 件減少して 35,805 件となるが、これは、NIH 予算倍増が行われた 1999 年度から 2003 年度の間には交付された非競争 Grant の多くが 2006 年度に終了するためである。
- ・中小企業革新研究 ( Small Business Innovation Research ) と中小企業技術移転研究 ( Small Business Technology Transfer Research ) の予算は、2006 年度より 200 万ドル少ない 6 億 300 万ドル。Grant 交付数も 14 件減り、1,866 件の予定。
- ・バイオ防衛研究 ( Biodefense research ) の 2007 年度予算要求は 1 億 1,000 万ドル ( 6.2% ) 増の 18 億 9,100 万ドル。この内の 1 億 6,000 万ドル<sup>注7</sup>を、学界や産業界と協力して、放射能や化学的脅威への対応薬候補を研究用新薬適用 ( Investigation New Drug Application ) の段階から Project BioShield の調達対象となる段階にまで進展させる努力を支援する先進開発基金 ( Advanced Development Fund ) へ充当する。
- ・バイオ医療研究ロードマップの 2007 年度予算は 2006 年度を 1 億 1,300 万ドル上回る 4 億 4,300 万ドル。ロードマップの 3 つのテーマは、(1) 発見への新たな道 ( new pathways to discovery ) ; (2) 未来の研究チーム ; (3) 臨床研究事業の活性化で、各々に、1 億 8,100 万ドル、8,100 万ドル、そして、1 億 8,100 万ドルが計上される。
- ・斬新な考えや技能を有する新人調査研究員への支援を拡大するため、「自立への道 ( Pathway to Independence ) 」という新プログラムを設置する。初年度予算は 1,500 万ドル。
- ・心疾患や糖尿病、癌や脳卒中、アルツハイマー病やパーキンソン症、統合失調症や自閉症といった疾病や疾患の発生リスクを増幅する主要遺伝因子の発見を速め、食事や運動や環境被ばくがこうした疾病要因に与える影響を査定する新技術の開発を促進するため、「遺伝子・環境・衛生イニシアティブ ( Genes, Environment and Health Initiative ) 」という複数年度イニシアティブを新設する。2007 年度予算は 6,800 万ドル。
- ・AIDS 研究プログラムの予算は 1,517 万ドル削減の 28 億 8,800 万ドル。
- ・汎発性インフルエンザ準備プランの支援として、汎発性インフルエンザ研究に 2006 年度より 1,700 万ドル多い 3,500 万ドルを充当。

注6 同 Grant の予算は、NIH の R&D 総予算の約 51% に相当する。

注7 2006 年度予算は 5,000 万ドル。

## V. 運輸省

2007 年度の運輸省全体予算は 656 億ドルで、前年度よりも 9,300 万ドルの増額。この内の約 500 億ドルは、「安全で責任のある柔軟かつ効率的な交通平準化法 ( Safe, Accountable, Flexible, Efficient Transportation Equity Act: A Legacy for Users = SAFETEA-LU )」の定める交通プログラム、高速道路プログラム、および、安全性プログラムに充てられる。同省の R&D 予算は 2006 年度より 1 億 4,700 万ドル ( 20.9% 減 ) 少ない 5 億 5,700 万ドル。基礎研究が前年度と同額、施設・設備費が 100 万ドル増となる一方で、応用研究と開発費は各々、22.2%と 23.9%という大幅な削減を受ける。運輸省は 2 年前に 5 つの重要戦略目標を設置したが、各目標に対する 2007 年度の予算配分率は下記の通り :

- (1) 安全性の向上に 24.3% [ 2006 年度は 26.1% ]
- (2) 全市民の移動性 ( mobility ) 改善に 67.1% [ 64.5% ]
- (3) 世界的交通網連絡の改善に 0.3% [ 0.5% ]
- (4) 環境保護の 6.4% [ 6.7% ]
- (5) 国家安全保障の支援に 0.7% [ 0.9% ]

(単位 : 100 万ドル)

	2006 年度推定	2007 年度要求	2007 年度 対 2006 年度
基礎研究	39	39	± 0
応用研究	392	305	87 減 (22.2%減)
開発	255	194	61 減 (23.9%減)
施設・設備	18	19	1 増 (5.6%増)
合 計	704	557	147 減 (20.9%減)

運輸省予算のハイライト :

- ・ 研究・革新技术局 ( Research and Innovative Technology Administration = RITA ) への 2007 年度予算要求額は 3,520 万ドル。内訳は、全ての交通手段にまたがる交通研究の調整・推進、および、水素燃料やリモートセンシングといった革新的な交通技術の向上・推進を行う R&D 予算に 820 万ドル<sup>注 8</sup>、包括的交通統計の研究・分析・報告に残りの 2,700 万ドルとなっている。RITA は更に、実費精算ベースで、他省庁の為に交通関連の研究・教育・訓練・技術応用を実施することになっており、2007 年度には約 3 億ドルの払い戻しを見込んでいる。

<sup>注 8</sup> 2006 年度より 200 万ドルの増額。

- ・省庁間プログラムである次世代航空輸送システムイニシアティブ( Next Generation Air Transportation System Initiative ) への要求額は 1 億 2,200 万ドル。この内、8,000 万ドルが連邦航空局 ( Federal Aviation Administration = FAA ) の放送型自動従属監視 ( Automatic Dependent Surveillance-Broadcast ) 技術に計上される。
- ・FAA の研究・工学・開発予算要求額は前年度より 700 万ドル少ない 1 億 3,000 万ドル。この内、8,800 万ドルが航空安全問題関係の研究に、残りの 4,200 万ドルが移動性 ( mobility ) と環境問題の研究に充てられる。
- ・連邦高速道路局 ( Federal Highway Administration ) の予算に盛り込まれた 2007 年度研究・インテリジェント交通システム予算は、4 億 6,760 万ドル。
- ・米国高速道路安全局 ( National Highway Traffic Safety Administration = NHTSA ) の耐衝撃性研究支援予算は 8,600 万ドルで、運転手の注意散漫テストや乗員保護、衝突原因研究等を行う。
- ・鉄道システムの安全性研究を支援する、連邦鉄道局 ( Federal Railway Administration ) の R&D 予算は、前年度より 2,000 万ドル少ない 3,500 万ドル。
- ・大統領の水素燃料イニシアティブへは、RITA および NHTSA から 2006 年度と同額の 100 万ドルを計上。

## VI. 国家安全保障省

国土安全保障省( Department of Homeland Security = DHS )の 2007 年度予算は、前年度予算レベルの 6.3%増で 353 億 9,000 万ドル。 2007 年度 DHS 予算案では、ハリケーンカトリヌとリタへの対応の遅れと不十分さで厳しい批判をあげている連邦緊急事態管理局 ( FEMA ) の強化・改善を特にとりあげ、同局の予算を 2006 年度の 27 億 3,100 万ドルから 30 億 9,300 万ドルまで引き上げることを提案している。一方、2006 年度には前年度比 23.8%という大幅増額を享受した DHS の R&D 予算も、2007 年度には緊縮財政の影響を避けることが出来ず、基礎研究と応用研究が削減され、全体では 1.6%の増額に留まっている。同省 R&D 予算の内訳は下記の通り：

( 単位：100 万ドル )

	2006 年度推定	2007 年度要求	2007 年度 対 2006 年度
基礎研究	95	49	46 減 (48.4%減)
応用研究	1,093	943	150 減 (13.7%減)
開発	195	335	140 増 (71.8%増)
施設・設備	101	181	80 増 (79.2%増)
合 計	1,484	1,508	24 増 (1.6%増)

## DHS 予算のハイライト：

- ・ 2006 年度予算で、運輸保安局（TSA）、沿岸警備隊（USCG）、税関・国境警備隊、情報分析・インフラ保護部（Information Analysis and Infrastructure Protection Directorate）における研究・開発・実験・評価活動が科学技術部（Science and Technology Directorate）の下に一本化されたが、2007 年度大統領予算案では、科学技術部予算として前年度レベルを 4 億 6,500 万ドル（33%）下回る 10 億 200 万ドル<sup>注9</sup>を要求している。科学技術部の主要なイニシアティブは下記の通り：

(単位：1,000 ドル)

	2006 年度 認可	2007 年度 要求	2007 年度 対 2006 年度
生物兵器対抗技術	376,200	337,200	39,000 減 (10.4%減)
化学兵器対抗技術	94,050	83,092	10,958 減 (11.7%減)
爆発物対抗技術	43,560	86,582	43,022 増 (98.8%増)
放射能・核対抗技術	18,895	-	18,895 減 (100%減)
標準化	34,650	22,131	12,519 減 (36.1%減)
大学・奨学金プログラム	62,370	51,970	10,400 減 (16.7%減)
創発的・原型的技術 (Emergent & Prototypical Technology)	-	19,451	新規
携帯型地对空防衛システム (MANPADS) 対抗技術	108,900	4,880	104,020 減 (95.6%減)
重要インフラの保護技術	40,392	15,413	24,979 減 (61.8%減)
サイバーセキュリティ	16,533	22,733	6,200 増 (37.5%増)
国内核探知局	314,834	-	314,834 減 (100%減)

- ・ 国内核探知局(Domestic Nuclear Detection Office)は科学技術部から独立。2007 年度予算は 5 億 3,680 万ドル。内、1 億 5,700 万ドルは放射線探知装置調達イニシアティブ (Radiation Portal Monitor Acquisition Initiative) に、3,000 万ドルは隠された核物質を確認する積荷スクリーニングに使用される先進型積荷自動ラジオグラフィ装置プロジェクトに計上される。

つづく

注9 科学技術部の予算減少は、DHS 再編によって国内核探知部 (Domestic Nuclear Detection Office) が科学技術部から独立したこと、ラピッド・プロトタイプングや新興脅威認知 (Threats Awareness) といった幾つかのイニシアティブ廃止を反映している。

【個別特集】

## MEMS2006 (トルコ・イスタンブール) 参加報告

NEDO 技術開発機構 機械システム技術開発部  
伊藤俊樹 一ノ瀬祐亮

### 1. MEMS2006 とは

正式な名称は、19th IEEE ( Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. ) International Conference on Micro Electro Mechanical Systems であり、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems/微小電気機械システム) の国際会議の中では最も権威があり、活動範囲は以下に示すように MEMS 全般をカバーしているので、学術的な側面が強いが、MEMS の技術動向調査には、最適な国際会議である。

( 会議の活動範囲 )

- ・ 機械、熱と磁気センサ、アクチュエータおよびシステム
- ・ 光 - 機械マイクロデバイスおよびマイクロシステム
- ・ 流路マイクロ部品およびマイクロシステム
- ・ データストレージのためのマイクロデバイス
- ・ バイオメディカルエンジニアリングのためのマイクロデバイス
- ・ マイクロケミカルアナリシスシステム
- ・ ワイヤレス通信のためのマイクロデバイスおよびシステム
- ・ 電源およびエネルギー回収のためのマイクロデバイス
- ・ ナノ電気機械デバイスおよびシステム
- ・ 科学的なマイクロ機器

今回は 2006 年 1 月 22 日から 26 日までトルコのイスタンブールで開催された。開催は通常、日本、米国、欧州の持ち回りで、今回のトルコでの開催は欧州枠であった。なお、次回の MEMS2007 は、神戸で開催される予定である。

イスタンブールは、ローマ時代の遺跡やトルコ時代の遺跡が多く残る歴史的な都市であり、このような場で行われた会議は歴史の重みを感じながら、今後の先端技術を用いた社会発展を考える格好の場となったように感じられる。しかし、開催期間中の 1 月 23 日から 26 日の間は大雪となり、移動に大変な困難を伴った。

### 2. スケジュール

1 月 22 日 ウェルカムレセプション Esma Sultan Palace

1 月 23 日-1 月 26 日 講演会及びポスターセッション

Lütfi Kırdar Convention and Exhibition Centre

1 月 25 日 バンケット Ciragan Palace

### 3. 概 要

今回の MEMS2006 では、アブストラクトの投稿件数が 789 件と過去最高であり、その内、236 件が採択された。採択率はほぼ 30%と、例年並の狭き門になっている。なお、30%程度の採択率を維持するため、オーラルセッションは 42 件と昨年の数を維持し、ポスターセッションを昨年の 175 件から 194 件と増加させた。

採択論文数の国別ベスト 5 は、1 位が米国 (79 件)、2 位が日本 (58 件)、3 位が韓国 (25 件)、4 位が台湾 (22 件)、そして 5 位がドイツ (15 件) であった。また、地域別の採択論文数比は、アジア、オセアニアが 47% (採択率は 31%)、米国が 34% (採択率は 36%) および欧州が 19% (採択率は 22%) であった。

参加者数は、1 月 11 日までの事前登録では 485 名 (アジア、オセアニア : 200 名、米国 : 141 名および欧州 : 144 名) 併設の展示会関係者や当日の登録者を入れると 567 名、そして最終的には 597 名 (併設の展示会関係者も含めると更に 646 名) となった。



講演会会場



ポスターセッション

### 4. MEMS2006 での調査結果

#### (1) 全体的な内容

研究テーマ別に見ると、口頭発表は 12 セッション (Cell, Optical, Particles, Physical Sensor, Power MEMS, Fabrication & Packaging, Nano, Wireless, Actuators 等)、ポスター発表は 10 セッション (Design Analysis & Theoretical Concepts, Materials & Device Characterization, Fabrication & Packaging, Biological & Chemical Device/System, Mechanical & Physical Micro Sensor/Systems, Actuator, Micro-Optical Device/Systems, Wireless, Nano, Power MEMS 等) に分けて行なわれたが、発表件数の最も多いテーマはバイオ関連であり、全体の 1/4 以上を占めており、各国共にバイオ関連に関心が高いことをうかがわせる。また、バイオ関連に続いて、製造およびパッケージ技術、機械および物理マイクロセンサおよびシステムの発表が多く見られた。

日本、米国はこれまでと同様にあらゆるセッションで発表がされており、MEMS 研究の層の厚さが感じられた。一方、韓国はこれまで特化した分野で研究が進められてい

たが、今回は広範な分野で研究が進められ、さらに、台湾もかなり広範な分野で発表が行われており、両国の政府や企業が MEMS の研究開発に注力していることが分かった。

MEMS 2006 は奇抜なアイデアの論文が多く登場することで知られているが、今回も新しい概念・原理、新しい加工法を報告・情報交換する機会を得る場であると感じられた。今回、企業からの発表は少なかったが、その中でフィリップ社による液滴の表面張力を電圧で制御する技術をディスプレイに応用した「Electrowetting-Based Displays: Bringing Microfluidic Alive On-Screen」やアナログデバイス社による MEMS 技術により低コスト Si マイクを作った「A MEMS Condenser Microphone for Consumer Application」等の発表は、アイデアが製品化に結びついた非常に興味深い講演であった。

## (2) 高集積・複合 MEMS について

NEDO 技術開発機構では平成 18 年度（2006 年度）より「高集積・複合 MEMS プロジェクト」を開始予定であり、今回その三本柱である「MEMS / ナノ機能の複合技術」、「MEMS / 半導体の一体化形成技術」および「MEMS / MEMS の高集積結合技術」に関連した発表内容について、資料とともに紹介する。

### 1) 「MEMS / ナノ機能の複合技術」に関連する発表

- ・ M. Mcyyappanら（米国）: カーボンナノチューブ（CNT）を利用した CNT ガスセンサとカーボンナノファイバー（CNT）を利用したバイオセンサ

<http://www.nedo.go.jp/activities/portal/p03025/mems2005/besshi01.pdf>

- ・ J. Engelら（米国）: マルチウォールドカーボンナノチューブ（MWCT）をフィルターとした導電性エラストマーを用いた容量型センサ

<http://www.nedo.go.jp/activities/portal/p03025/mems2005/besshi02.pdf>

- ・ O. Englanderら（米国）: シリコンナノワイヤを用いた水素ガスセンサ

<http://www.nedo.go.jp/activities/portal/p03025/mems2005/besshi03.pdf>

以上はセンサへの応用例であるが、その他への応用例として以下の発表があった。

- ・ R. Sainiら（米国）: マルチウォールドカーボンナノチューブ（MWCT）電子エミッターを用いた MiniSEM

（同上）

- ・ D.E. Parkら（韓国）: 触媒支持体として CNT を使ったメタノール蒸気改質システム

<http://www.nedo.go.jp/activities/portal/p03025/mems2005/besshi04.pdf>

### 2) 「MEMS / 半導体の一体化形成技術」に関連する発表

- ・ S.E. Alperら（トルコ）: CMOS（0.6 μm ルール）チップとハイブリッドに集積化されたジャイロスコープ

<http://www.nedo.go.jp/activities/portal/p03025/mems2005/besshi05.pdf>

- ・ X. Zhuangら（米国）: IC とフリップチップ接続された超音波トランスデューサ

<http://www.nedo.go.jp/activities/portal/p03025/mems2005/besshi06.pdf>

- ・ J. Verdら (スペイン): CMOSプロセス (0.35  $\mu$ mルール) を用いて信号読み出し回路と集積化されたカンチレバー

<http://www.nedo.go.jp/activities/portal/p03025/mems2005/besshi08.pdf>

- ・ Y. S. Kimら (米国): CMOS回路上へのSiNカンチレバーアレイのウェハレベルでの転写 (一体化)

<http://www.nedo.go.jp/activities/portal/p03025/mems2005/besshi09.pdf>

以上は直接半導体との一体化を行った例であるが、その他にCMOS作製後のポストプロセスを意識してMEMSを作製した例として以下の発表があった。

- ・ H.H. Wangら (台湾): CMOSプロセス (0.35  $\mu$ mルール) で作製されたマイクロ (50  $\mu$ m角) 圧力センサ

<http://www.nedo.go.jp/activities/portal/p03025/mems2005/besshi07.pdf>

- ・ K.R. Leeら (台湾): CMOSプロセス (0.35  $\mu$ mルール) を用いた触覚センサ

<http://www.nedo.go.jp/activities/portal/p03025/mems2005/besshi08.pdf>

### 3) 「MEMS / MEMSの高集積結合技術」に関連する発表

- ・ H.H. Limら (韓国): 空気の入り口となる丸穴と電極が形成されたガラスウェハとコロナ放電用の突起および検出部が形成されたシリコンウェハを集積化した微粒子検出チップ

<http://www.nedo.go.jp/activities/portal/p03025/mems2005/besshi10.pdf>

- ・ H.Zhang ら (米国): FBARとプローブを集積化した質量センサ

<http://www.nedo.go.jp/activities/portal/p03025/mems2005/besshi11.pdf>

- ・ C.Y. Leeら (米国): MEMS加工されたPZTとMEMS加工されたシリコン基板を集積した音響式エジェクター

(同上)

- ・ S.H. Leeら (米国): マイクロブラシ・プレスオン・コンタクトを考案し、室温で電気的な接続と機械的な接続の両方を実現

<http://www.nedo.go.jp/activities/portal/p03025/mems2005/besshi12.pdf>

- ・ S.H. Leeら (スイス): NMRのためのチャンネルと集積化されたヘルムホルツコイル

<http://www.nedo.go.jp/activities/portal/p03025/mems2005/besshi13.pdf>

また、ウェハレベルでの作製を表題で謳った発表として、以下のものがあった。

- ・ K.R. Leeら (韓国): シリコン基板、SOI基板およびガラス基板のウェハレベル接合により形成された容量型絶対圧センサ

(同上)

- ・ K.C. Leeら (韓国): ウェハレベル接合を用いたコンデンサマイクロフォン

<http://www.nedo.go.jp/activities/portal/p03025/mems2005/besshi14.pdf>

- ・ Y. Yoshidaら (日本): ウェハレベル接合を用いたミリメートル波のアンテナ

<http://www.nedo.go.jp/activities/portal/p03025/mems2005/besshi15.pdf>

さらに、ウェハレベル接合の評価法に関する発表もあった。

- ・ M. Raboldら (ドイツ): 修正されたプリスターテスト法を用いた非破壊でのウェハレベル接合の強度評価

<http://www.nedo.go.jp/activities/portal/p03025/mems2005/besshi12.pdf>

以上、三本柱については、いずれの分野でも米国の発表件数が多く、それに韓国と台湾が続いており、日本の発表件数が意外に少ないことが分かった。今後、日本もこの分野に力を入れていく必要があり、18年度(2006年度)の新規プロジェクトがその起爆剤になればと感じた。

### (3) 設計及びシミュレーションについて

現在、NEDO 技術開発機構では「MEMS 用設計・解析支援システム開発プロジェクト」を実施しており、シミュレーションの利用状況を調査した。講演及びポスターセッションの全発表の中で数値シミュレーションを行っている研究は、3割と高い比率を示しており、考案したデバイスの設計にシミュレーションを利用している発表が多く、機構構造の確認、駆動力の確認、最終的な性能評価をシミュレーションでおこない実験結果と比較している発表も見られ、MEMSの研究・試作段階においては、シミュレーションは有効な基盤技術であることが再確認された。シミュレーションのソフトは、市販のソフトを用いているものが多いと推察され、安価で高性能なソフトの開発されることが必要とされていると考えられる。

シミュレーションの内容を見ると、力学解析、電磁場解析、圧電解析、熱伝導及び熱変形解析等のデバイスの機能解析や回路解析が多く、プロセスのシミュレーションを行っている例は少なかった。これは、本学会の採択率が低いために、どうしても注目されやすい斬新なデバイスの発表に偏ったためであると考えられる。その中で、米国UCB (University of California, Berkeley) ではエッチングシミュレータを用いてエッチングの進行を解析していた。

また、「MEMS 用設計・解析支援システム開発プロジェクト」では開発対象となっていない流体解析も多く発表されていた。流体解析は、プロジェクト予算の制約と、プロジェクトの対象デバイスを RF-MEMS、光 MEMS、センサ MEMS とし、除外した解析である。しかし、MEMS2006 でもバイオ MEMS の発表が多く、今後は必要となる機能であると考えられる。

## 5. 所感

今回、MEMS2006 に参加することにより、MEMS の全般的な技術動向とともに「高集積・複合 MEMS」と「設計及びシミュレーション」に関して調査することができた。今後も、この国際会議に参加することにより、MEMS 関連のプロジェクト運営や新規プロジェクト立ち上げに有用な情報を得ることができると思われる。

最後に余談ながら、今回は予稿集が CD-ROM でも配られ、NEDO の貸し出し用ノート PC を持参して会場で見ながら発表を聞いていたが、あるいは無線 LAN

も装着して、日本のサーバーを介してメールのやり取りができれば、日本のプロジェクト関係者への情報のフィードバックなどがより効率的に行えるのではないかと思えた。実際、大学から参加されていた我が国の権威の方々が、日本にいる学生達と自由にメールのやり取りをしたり、インターネットで帰りの飛行機の運航状況を確認しているのを見て、業務や今回遭遇した大雪のようなトラブルへの対応に役立てられると感じた次第である。

以上



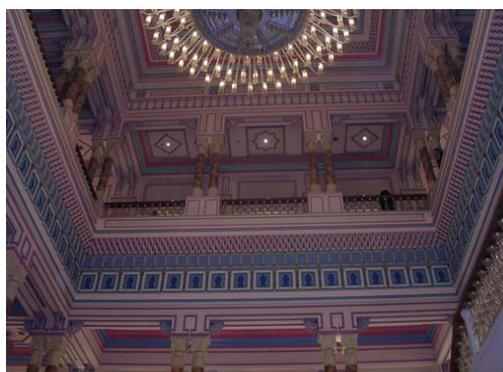
Lutfi Kirdar Convention と Exhibition Centre



大雪の中、タクシム広場から会場へ向かう



バンケットで意見交換する各国参加者



バンケットが行われた Ciragan Palace



バンケットでは国を挙げての歓迎

【新エネルギー】

太陽と風力エネルギー資源による水素の可能性（米国）

米国エネルギー省(DOE)は、“水素生産のための太陽と風力エネルギー技術”プログラム[3]において、全米の可能な太陽および風力エネルギー資源による再生可能な電気分解による水素生産の可能性を評価している。議会へ提出された報告の概要を以下に述べる。

- 太陽と風力エネルギー資源に基づいた再生可能な電気分解によって約 10 億トンの水素を毎年生産することが可能である

参考文献[2]の 2.3 節で、「全米の太陽および風力エネルギーによる水素生産の可能性は、1 兆 1100 億キログラムである」と述べている。

- 資源データマップは、風力および太陽エネルギー資源の利用により、2040 年に 3 億台の小型自動車 (Record5008)が毎年使用する石油を置換するために必要とされる水素の量 6400 万トンの 15 倍以上を生産できる可能性が存在することを示している

資源データマップの参照先は、再生可能エネルギーアトラス米国西部、ヒューレット財団およびエネルギー財団、<http://www.energyatlas.org>、風力エネルギーの設備利用率についての参照先は、パワーテクノロジー 2003 年データブック <http://www.nrel.gov/wind/uppermidwestanalysis.html> である。

太陽エネルギー資源データ：

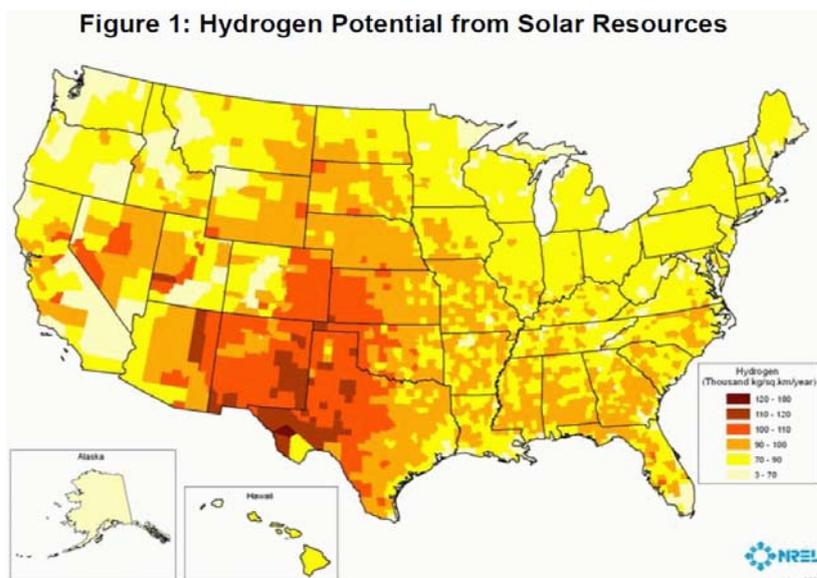


図 1：太陽エネルギー資源からの水素の可能性

注：マップは、郡面積によって標準化された郡当たりの水素のキログラム合計を示す。

いくつかの環境問題ならびに土地利用による除外区域が、このマップ開発において適用された。

出典：再生可能エネルギー研究所(NREL：National Renewable Energy Laboratory)

データ情報：

この解析は、緯度傾度補正の非追跡平板式太陽集光器で利用可能な太陽エネルギー資源を使用している。緯度傾度補正の固定平板式太陽集光器にやってくる年平均日計全放射の推定値は、衛星および地上の雲量観察ならびに他の重要な気象変数から導出された入力を使用してモデル化された。雲量観察は 40km 分解グリッドの 1985～1991 年の期間を代表している。

エネルギー変換係数は、太平洋側北西部とアラスカの一部の約 3,500 ワット時/m<sup>2</sup>/日から南西部の約 7,000 ワット時/m<sup>2</sup>/日まで変動している。

除外区域：

環境問題と土地利用による除外：100%除外された土地は、国立公園局の全ての土地、魚類野生動物庁の土地、特別に指定された連邦の全地域(公園、荒野、自然保護・調査区域、鳥獣保護区、野生生物地域、レクリエーション地域、戦場、重要遺跡、保全地区、レクリエーション地域また自然な景勝河川)、保全地区、水面、湿地および空港/飛行場。

水面除外地域を除く環境問題と土地利用による除外地域を囲む 3km 区域を 100%除外。

解析方法：

どの 40km×40km セルにおいても、太陽発電開発で使用する土地面積は 10%以上を越えないこととし、この面積の 30%が実際に太陽電池パネルで覆われ、また、太陽エネルギーは 10%の平均システム効率で電気に変換することができると仮定した。

この仮定の下に日照データは処理され、58.8kWh/kgH<sub>2</sub>(文献[1]を参照)の平均公式が適用され、1年間の郡当たりの水素キログラム合計が計算された。

風力エネルギー資源データ：

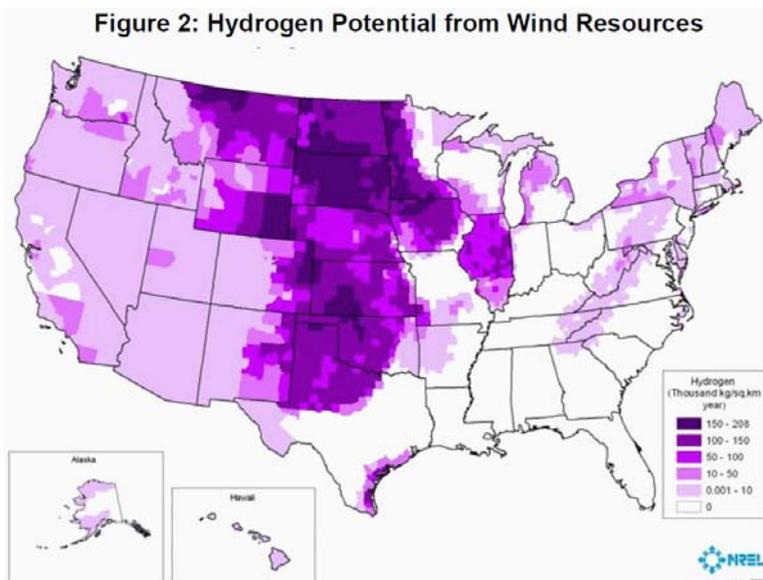


図 2：風力エネルギー資源からの水素の可能性

注：マップは、郡面積によって標準化された郡当たりの水素のキログラム合計を示す。

いくつかの環境問題ならびに土地利用による除外区域(例えば湿地、森林、国立公園および市街地)が適用された。

出典：再生可能エネルギー研究所(NREL：National Renewable Energy Laboratory)

データ情報：

この解析は、カリフォルニア、コネチカット、デラウェア、アイダホ、イリノイ、メイン、メリーランド、マサチューセッツ、モンタナ、ニューハンプシャー、ニュージャージー、ニューメキシコ、ノースカロライナ、ノースダコタ、オレゴン、ペンシルバニア、ロードアイランド、サウスダコタ、バーモント、ヴァージニア、ワシントン、ウェストバージニアおよびワイオミングの利用可能な地域の最新の風力資源データと低解像度 1987 年米国風力資源データの組合せを使用している。

これらのデータのグリッドセル分解能は、高解像度データ用の 200m ~ 1km から低解像度 1987 年風力データ用の 25km まで変動する。

除外区域：

完全に除外された地域は、高解像度データで 20%を越える傾斜地域である。これらの地域は風力タービンを置くためにはあまりにも急な崖と考えられる。

環境問題と土地利用による除外：環境上の排除区域は、連邦または州有地で風力エネルギー開発が禁止されるか厳しく制限されている地域として定義された。土地除外は、輸送道路、私有地、公共の公園、環境地域申請中の土地を考慮に入れると仮定された。

1991 年風力エネルギー評価において文書化された控えめな環境上の除外と一致させるために、次の農地等級が除外された：

100%除外された土地は、国立公園局の全ての土地、魚類野生動物庁の土地、特別に指定された連邦の全地域（公園、荒野、自然保護・調査区域、鳥獣保護区、野生生物地域、レクリエーション地域、戦場、重要遺跡、保全地区、レクリエーション地域また自然な景勝河川）、保全地区、水面、湿地および空港/飛行場。

50%除外地域は、残った林務局、国防総省の土地および非隆起部山岳森林に適用された。

水面除外を除く環境問題および土地利用による 100%除外を囲む 3km 地域が完全に除外される。

解析方法：

高解像度および低解像度データセットは別々に取り扱われた。クラス 3 あるいはより良い風力資源の 100 km<sup>2</sup> あたり 5 km<sup>2</sup> の最低密度基準が、高解像度データに適用された。低解像度データは環境係数を持つ。それは規定の風力エネルギークラスによくさらされる各グリッドセルの割合を示している。環境係数の値は、5%(山岳隆起部)、35%(丘陵地帯)、65%(なだらかな起伏地)および 90%(平地)である。低解像度および高解像度データは、郡によるデータをまとめるために使用される確定風力資源ファイルを作成するために結合された。その後、表示された容量は 5MW/km<sup>2</sup> の変換値(文献[2]を参照)を使用して計算され、クラス 3 あるいはよりよい土地に適用される：

クラス	年	容量係数
3	2000	0.2
4	2000	0.251
5	2000	0.3225
6	2000	0.394
7	2000	0.394

58.8kWh/kgH<sub>2</sub>の平均関係式が確定風力データセットに適用され、1年間の郡当たりの水素キログラム合計が計算された。

#### まとめ

資源データマップは、風力および太陽エネルギー資源の利用により、2040年に小型自動車を使用する石油を置換するのに必要とされる水素量の15倍以上を生産できる可能性が存在することを示している。

太陽と風力エネルギー資源の可能性に基づいた再生可能な電気分解によって毎年約10億トンの水素を生産することが可能である。

他の3つの太陽エネルギー経路である、熱化学、光電気化学、光生物学は、土地の単位面積当たり、同様がより高い生産性を持っている。

以上

(出典： Hydrogen Potential from Solar and Wind Resources

[http://www.hydrogen.energy.gov/pdfs/5011\\_h2\\_potential\\_solar\\_wind.pdf](http://www.hydrogen.energy.gov/pdfs/5011_h2_potential_solar_wind.pdf))

#### 参考文献：

1. J. Ivy, "Summary of Electrolytic Hydrogen Production(電気分解による水素生産の概要)", report # NREL/MP-560-36734 (Sept 2004). See Appendices A&B.
2. Levene, J., et al., "An Analysis of Hydrogen Production from Renewable Electricity Sources(再生可能電力資源からの水素生産の解析)." ISES 2005 Solar World Congress: Proceedings of the 2005 Solar World Congress, International Solar Energy Society, 2005.
3. DOE Hydrogen Program: Reports to Congress, "Solar and Wind Technologies For Hydrogen Production(DOE、水素生産のための太陽と風力エネルギー技術)", [http://www.eere.energy.gov/hydrogenandfuelcells/pdfs/solar\\_wind\\_for\\_hydrogen\\_dec2005.pdf](http://www.eere.energy.gov/hydrogenandfuelcells/pdfs/solar_wind_for_hydrogen_dec2005.pdf)

【環境】

ニューヨークで働く人々の動きが大気中の微粒子濃度に影響（米国）

NASA（米航空宇宙局）が最近行った研究によると、ニューヨーク市で働く何百万人もの人々は就労日の人口密度に変化をもたらすだけでなく、エアロゾルと呼ばれる大気中の微粒子濃度の上昇にも影響するとのことである。この研究により、米国の都市におけるエアロゾルの週間傾向が初めて明らかにされた。大気を曇らせるエアロゾルは都市で働く人々の出入りにより発生すると考えられている。また、都市部のエアロゾルは水曜日に最も多く週末に最も少なくなり、大都市の気温と雲にも影響を及ぼす可能性があることも分かった。

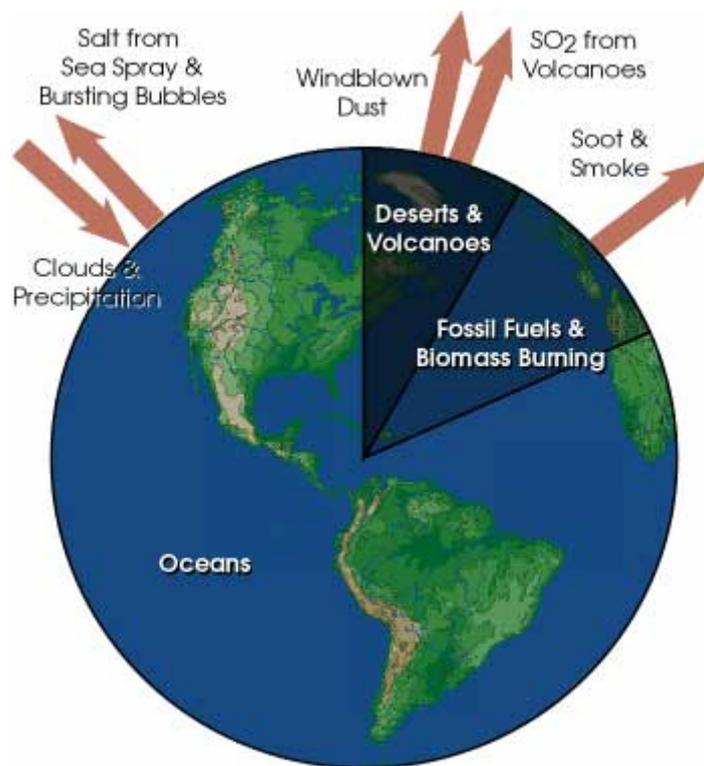


図 エアロゾルの発生源

注記：Clouds & Precipitation：雲と降雨、Salt from Sea Spray & Bursting Bubbles：海水の飛沫と泡からの塩分、Windblown Dust：風に吹かれた塵、SO<sub>2</sub> from Volcanoes：火山からのSO<sub>2</sub>、Soot & Smoke：煤と煙、Deserts & Volcanoes：砂漠と火山、Fossil Fuels & Biomass Burning：化石燃料とバイオマスの燃焼、Oceans：海洋

（出典：NASA's Earth Observatory website）

上の図は大気中に存在するエアロゾルと呼ばれる微粒子の発生源を示したものである。大きさが約1ミクロン以上のエアロゾル粒子は風に吹かれた塵または海水の飛沫や

泡からの塩分によって生成される。一方、1ミクロン以下のエアロゾルは火山の噴火により放出される二酸化硫黄(SO<sub>2</sub>)ガスが硫酸塩粒子に変化する凝縮過程および燃焼過程で生じる煤や煙により生成されることがほとんどである。生成されたエアロゾルは大気の動きによって混ざり合い移動する。そして主に雲と降雨のプロセスによって除去される。

この研究はニューヨーク市をモデルケースとして行われ、エアロゾルの循環が都市の構造物、地形および車両の使用や建設などの人間活動によって影響を受けることを明らかにしている。研究チームはこの調査のために2000年から2004年までの4年にわたる夏期のデータを収集した。調査に使われたのは、NASAの人工衛星「テラ(Terra)」に搭載された「中間分解能撮像分光放射計(Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer)」から得られるエアロゾルの情報および大気中のエアロゾルを検知する地上センサー網であるNASAの「AERONET(Aerosol Robotic NETwork)」により測定された日毎および1時間毎のデータである。

研究チームによると、過去百年間における人間活動の大幅な増加は、地表と樹木および植物の間にある自然の関係を乱してきた。これらは気温および気候に影響をもたらすものである。このことは建物や道路の建設においてとりわけ顕著である。新しい建設が行われるとエアロゾルと呼ばれる浮遊微小粒子がもたらされる。これらは建設現場、自動車やトラックの排気管からの化石燃料燃焼および発電によって生じる塵から構成される。都市の住民と通勤者が増えるにつれて、道路と建物の建設および利用もさらに増える。これら全てが大気中のエアロゾル濃度上昇に結びついている。

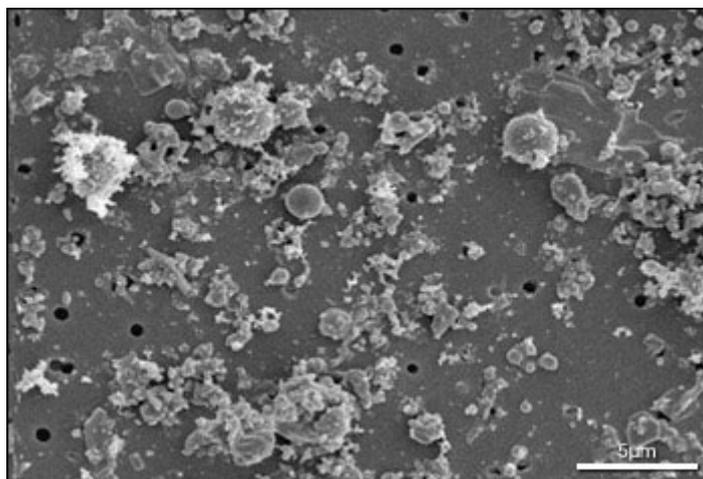


スペースシャトルSTS-92から撮影したニューヨーク州北部上空の様子  
(出典：NASA JSC)

上の画像はスペースシャトルSTS-92に搭乗した宇宙飛行士らが2000年10月21日の日没時にニューヨーク州北部上空を撮影したものである。カナダ南部から南西に向けての様子が撮影されており、ニューヨーク中部、エリー湖西部およびオハイオ州を覆うスモッグの層が映し出されている。オゾンやその他の化学物質は風に乗って運ばれ、排出源の風下に広がる農村地域にも影響を及ぼす。オゾン自体は目に見えない。

大気中のエアロゾル濃度の週間変化はニューヨークの気候にどのような影響をもたらすのであろうか。雨は増えるだろうか、それとも減るだろうか。これらの微小粒子によって空は今よりも曇るようになるだろうか、それとも晴れるようになるだろうか。この研究で行われた観測により、日毎、週毎、月毎、季節毎および年毎のエアロゾル循環への理解、さらにはこれらの粒子が都市部の雲と降雨に及ぼす影響についての知見も深められた。

「より長期的な観測を行うことが必要だが、気候に対する理解を深めるためにエアロゾルの週間傾向を活用することは勿論可能だ。エアロゾルは雲の形成に影響する。またエアロゾルは降雨量や地表温度にも影響する。」こう説明するのは研究の筆頭著者のMenglin Jin氏である。同氏はメリーランド州グリーンベルトのNASAゴダード宇宙飛行センター（NASA's Goddard Space Flight Center）客員研究員でメリーランド大学（メリーランド州カレッジパーク）の研究者でもある。



エアロゾル粒子の拡大画像

（出典：MRC Institute for Environment and Health）

上の画像は英国の工業都市ポートホールボットで採取されたエアロゾル粒子の拡大画像である。粒子の多くは2.5ミクロンほどの直径であり、人間の肺に容易に入り込み損傷を与えるのに十分な粒径である。この顕微鏡写真は2002年4月15日から16日に英

国のレスターで開催された「屋外および室内の大気汚染研究に関する第6回英国検討会議 (Sixth Annual UK Review Meeting on Outdoor and Indoor Air Pollution Research)」に関するウェブ報告書W12(Web Report W12)で使用されたものである。

エアロゾルは水粒および氷粒の凝結核としての役割を果たす。過去に行われた研究により、エアロゾル濃度が高くなり凝結核が増えるとより小さな雲粒の密度が高まるということが分かっている。これらの小さな雲粒は雨を降らせるのに十分な大きさまで成長しない可能性があり、結果的に都市部の降雨量は減少する。しかしその一方で、道路、駐車場あるいは建物など都市部の暖められた地表はより強い対流や熱気の上昇を引き起こすため、降雨量が増える可能性がある。ニューヨーク上空の降雨に関わる全ての影響はこれら二つの相反するプロセスによるものである。このように、エアロゾルは大都市の気象に大きな役割を果たしているのである。

「国連人口基金(United Nations Population Fund)の予測によると、近い将来に全人口の60%が都市部に住むようになるとのことである。」とJin氏は言う。「都市部は地球の陸地の僅か0.2%を占めるに過ぎないが多くの人々に影響を及ぼす。したがって、大都市で働く人々の一週間の動きが大気中のエアロゾルに影響しているのかどうか、あるいはどのような影響があるのかを知ることは極めて重要である。なぜならエアロゾルはこれらの地域の気候に影響を及ぼす可能性を持っているからである。」

この研究の論文はNASA地球観測システムのプロジェクト上級研究員であるマイケル・キングとNASA全球降水観測計画(Global Precipitation Measurement)の前プロジェクト副研究員のマーシャル・シェパードの共著によるものであり、2005年にアメリカ地球物理学連合(American Geophysical Union)の学術雑誌「Journal of Geophysical Research-Atmospheres」に掲載された。

この研究の論文は下記ウェブサイトで閲覧できる。

[http://climate.gsfc.nasa.gov/publications/fulltext/Jin\\_et\\_al.\\_\(2005\).pdf](http://climate.gsfc.nasa.gov/publications/fulltext/Jin_et_al._(2005).pdf)

以上

翻訳：NEDO情報・システム部

(出典： [http://www.nasa.gov/vision/earth/environment/ny\\_air.html](http://www.nasa.gov/vision/earth/environment/ny_air.html))

**【環境】**

**ナノ材料の安全性と健康リスクを評価する新試験手法（米国）**

成長著しいナノテク産業の将来性にはサイエンス・フィクションを思い起こさせるものがある。ちっぽけなナノロボットが地球を乗っ取ろうとする話を描いたマイケル・クライトンの小説「プレイ - 獲物」もその一つである。勿論これは架空の話だが、ナノテクノロジーは急速に拡大しておりその影響力は産業革命を超えるとされる。また、2015年までに1兆ドル規模の市場になることが予測されている。

カリフォルニア大学ロサンゼルス校（University of California , Los Angeles : UCLA）が新しく開発したナノ材料の試験手法は、製造業者が人工ナノ材料の安全性と健康上のリスクを監視または検査するうえで役立つことが期待される。今のところ、この新興技術に対する規制は政府にも産業にも存在しないのが現状である。

2月3日発行のサイエンス誌総説において、UCLAのDavid Geffen School of Medicineの医学教授でカリフォルニア・ナノシステム研究所（California NanoSystems Institute）の一員でもあるAndre Nel博士は、ナノ材料の潜在的毒性について非常に興味深い考察を行い、安全性の試験手法を早急に開発する必要があると述べた。

ナノテクノロジーは原子を操作し、人間の毛髪の直径の1000分の1よりさらに小さい分子を作ることにもできる。「ナノ」は1メートルの10億分の1を意味する。物質はこのような微小レベルになると物理化学的にこれまでになかった特性を帯び、電子工学、光学、センシング、材料強度、触媒作用およびドラッグ・デリバリーの分野において驚異的な働きをすることが可能になる。

人工ナノ材料はすでにスポーツ用品、タイヤ、汚れの付きにくい衣類、日焼け止め剤、化粧品および電子機器などに利用されており、今後は診断、撮像およびドラッグ・デリバリーを目的として医療分野においても普及が進むことが予想される。

生体物質との相互作用が可能であるというナノ材料の能力は、人間と環境に悪影響を及ぼす可能性を孕んでいる。ナノ粒子が持つ潜在的毒性の理解は現時点では限られたものである。しかし、ナノ製品の中には人体に入り込むものもあり、様々な体液、組織あるいは器官で細胞レベルの毒性を持つ恐れがあることが研究により分かっている。

Nel博士を始めとするUCLAの研究チームは合理的で科学に基づいたナノ毒性学の手法を開発する必要性を認識し、人工ナノ材料の安全性と健康上のリスクを評価するための新しい試験手法を開発した。また、Nel博士はUCLAのカリフォルニア・ナノシステム研究所と共同でナノセーフティ研究所 (NanoSafety Laboratories Inc.) の設立に取り組んでおり、製造業者による人工ナノ材料の安全性とリスク因子の評価を支援することを目指している。

UCLAが開発した試験手法は、職場あるいは大気中に存在するナノ粒子を含む汚染粒子の毒性検査に基づいている。ナノ粒子はこれらの環境汚染物質の中で最も毒性が強い成分である。これらの粒子に関する研究により毒科学が成長し、人工ナノ材料に応用できる予測試験手法の体制を提供している。

予測手法では有害物質を予め見極めるために単純だが質の高い一連の試験が行われており、これにより物質を安全なものとして毒性を持つ恐れがあるものに分類するプロセスが迅速化されている。この種の手法は化学物質を評価するための「国家毒性プログラム：National Toxicology Program」で使用される手法と類似している。

Nel博士が用いるモデルは、有毒な酸素ラジカルを生成するナノ粒子の能力によって毒性を予測する。酸素ラジカルは非常に反応性の高い酸素の状態であり、炎症やその他の毒作用を含む組織損傷を引き起こす恐れがある。大気汚染粒子の場合、この損傷は喘息やアテローム性動脈硬化に起因する心臓病となって現れる可能性がある。Nel博士の研究所はこのモデルを用いてナノ粒子の毒性評価のための一連の試験手法を開発した。これらは組織培養下および動物モデル使用のほか非生物学的環境下における毒性も対象としている。

「大気汚染粒子の試験に関しては強力な科学的基盤がある。私達はこれを活用して人工ナノ粒子が健康に及ぼす影響を理解し、ナノ製品の製造における安全性確保に役立てることができる。」とNel博士は述べる。博士は「南カリフォルニア粒子センター：Southern California Particle Center」とUCLAの「喘息および免疫疾患センター：Asthma and Immunological Disease Center」の所長も兼任する。

サイエンス誌に掲載された総説はナノ粒子の職業および吸入曝露の問題点について述べるとともに、毒性試験の検討を要するナノ粒子の特性についても概説している。

ナノ粒子と人体の相互作用による影響は、ナノ粒子の大きさ、化学組成、表面構造、溶解性、形状のほか個々のナノ粒子がどのように凝集するかにより異なる、とNel博士は説明する。ナノ粒子は細胞の反応のほか消化管、皮膚および肺などの曝露経路を変

える可能性を持っている。毒性スクリーニング手法の主軸となる要素には、ナノ材料の物理化学的性質のキャラクタリゼーション、組織細胞によるアッセイ、そして動物実験の3つを包含する必要がある。

「ナノ材料の毒性を理解することはその特性を活かすことにもつながる。例えば細胞死を起こすナノ粒子を標的化学療法の手法に利用することなどが考えられる。」UCLAジョンソン癌センター内の細胞免疫学活性化研究所 (Cellular Immunology Activation Laboratory) の指揮も務めるNel博士はこのように語る。

Nel博士は大気中の微粒子が肺と心臓血管系統に入り込むことによる健康への悪影響に関する研究および実証の先駆者である。博士は、気道炎症、喘息およびアテローム性動脈硬化の原因となる反応性の酸素ラジカルやオキシダントの損傷を微粒子がいかに発生させるかについて研究している。博士の研究所ではナノレベルの超微細粒子が体内に入ることによる健康上の悪影響について毒性予測試験を始めとする研究を行っており、同研究における主導的存在となっている。

ナノ材料の商業利用がますます増える中、ナノセーフティ研究所は製品へのナノ材料使用に伴う安全および規制面の課題に企業が対処することができるよう支援することを目指している。試験手法は博士の研究所における既存の方法および手順のほか、カリフォルニア・ナノシステム研究所が全国の優れた研究者の協力を得て開発を進めている新しい技術に基づいている。

この大気汚染粒子に関する研究の資金は国立環境衛生科学研究所 (National Institute of Environmental Health Sciences) および米国環境保護庁 (U.S. Environmental Protection Agency) から提供され、総説執筆に役立てられた。

総説の執筆陣は他にUCLA医学部David Geffen School of MedicineのTian XiaならびにNing Li、UCLA化学および生体分子工学部 (UCLA Department of Chemical and Biomolecular Engineering) のLutz Mädlerを含む。

詳細はUCLAカリフォルニア・ナノシステム研究所の下記ウェブサイトを参照。  
<http://www.cnsi.ucla.edu/>

以上  
翻訳：NEDO情報・システム部  
(出典：<http://www.newsroom.ucla.edu/page.asp?RelNum=6801>)

【産業技術】 ライフサイエンス

## 強い人工骨を作る海の秘密（米国）

海のいくつかの秘密によって、次世代の人工骨ができるかもしれない。米エネルギー省ローレンス・バークレー国立研究所（バークレー研究所）の科学者達が、現在合成骨に使用されている材料と比べて4倍の強度を持つ多孔性のスキャホールド（足場）状の材料を作製するために、海水の凍り方を活用した。

まだ調査中の段階であるが、この物質のバリエーションは、人工歯根、航空機製造およびコンピュータ・ハードウェアなどの、強度と軽量性が不可欠である無数の用途に応用可能である。

Science 誌 2006 年 1 月 27 日号で報告されたように、バークレー研究所の科学者達は、真珠層の複雑な構造を模倣する合成物を作製した。真珠層は、カキやアワビのようないくつかの貝類に見られる精巧な層状になった物質である。科学者達は、長い間、真珠層の強度と軽さをセラミック材料で再現しようとしていたが、真珠層の構造は、マイクロメートルからナノメートルまでの、いくつかの長さスケールで変化している。このような異なるスケールをすべて合成物質で再現することは非常に困難である。それぞれの大きさの構造が真珠層の全体的な性質に貢献しているのである。そこで、バークレー研究所の研究者達は、海氷のことを思いついた。

「私たちは自然を使ってこのプロセスに辿り着く。セラミックを真珠層のように成型するために、層状材料のような状態で凍る海水の特性を活用しない手はない」と言うのは、バークレー研究所材料科学部のアントニ・トムシャ氏である。同氏は材料科学部の特別研究員であるシルヴァン・ダビール氏、エドゥアルド・ザイス氏、ラヴィ・ナラ氏とともにこの合成物を作製した。

過去数年間、トムシャ氏らは、人工物以上の骨、すなわち、変化する生理的なコンディションに順応し、時間とともに周辺組織と適合するような人工骨の作製に取り組んできた。一方、今日使用されている人工関節は金属合金やセラミック製であり、このような材料は炎症や免疫反応を引き起こすことが多く、また、わずか数年で矯正手術が必要となることもある。人工関節の需要がますます大きくなっていることから、優れた生体材料の必要性がより一層強調されてきている。米国立健康統計センターは、2000年に15万件以上の人工股関節置換手術および30万件以上の人工膝関節置換手術が行われたと報告している。ベビーブーム世代が高齢化すると、この数字は今後増え

ると予想されている。

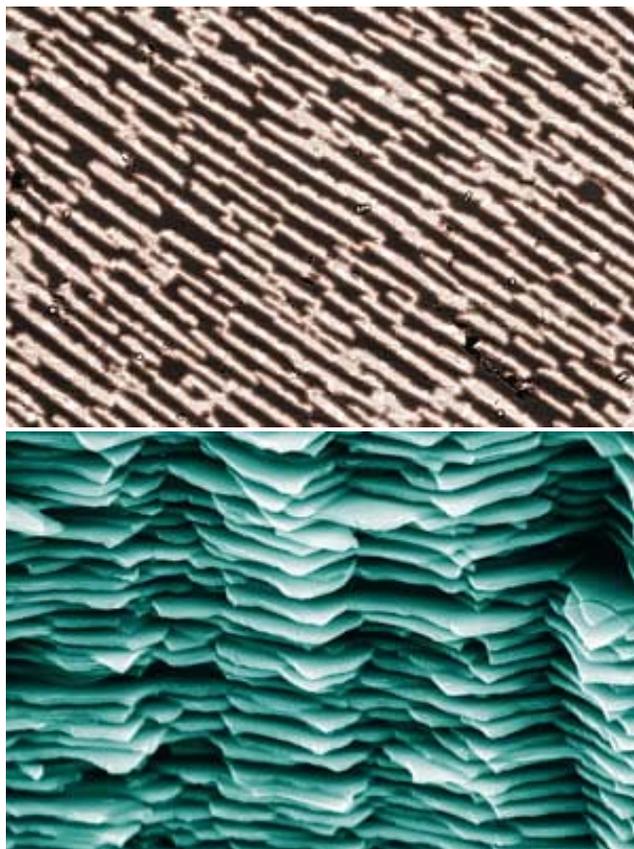
長持ちする人工骨が緊急に必要とされているため、トムシャ氏のような研究者たちは自然からヒントを得て材料を開発してきた。今回の場合は、トモシャ氏らは海に救いを求めた。海水が氷結するとき、純粋な氷の結晶は層を形成し、塩分や微生物などの不純物は形成される氷からは除去され、氷の結晶と結晶の間の溝に捕らわれる。その結果、海氷は真珠層のウェハーのような構造に類似した層状構造となる。

パークレー研究所の研究チームはこの凍結過程を利用して、真珠層の強度と軽さの再現に近づく見事な層状材料を成型することができると考えている。研究チームは、まず、骨のミネラル成分であるハイドロキシアパタイト<sup>(注1)</sup>の水性懸濁液を作った。次に、その懸濁液を凍らせると、ちょうど海氷の不純物のように、ハイドロキシアパタイトが氷の結晶と結晶の間に集まり、真珠層に似た層を形成した。

また、凍結速度を高めると、層状構造のサイズが小さくなることが分かった。最終的には、1 ミクロン(百万分の1メートル)の大きさの微小構造ができた。それに対して真珠層の構造は2分の1 ミクロンである。

「私たちは自然を再現するまで、あと2分の1ミクロンの距離にいる」と、トムシャ氏は述べた。

氷を昇華させて取り除くと、後にはハイドロキシアパタイトからできている多孔性のスキャホールド(足場状構造)が残る。このスキャホールドは、広範囲にわたる長さスケールで真珠層の多層構造との著しい類似点を示す。真珠層のように、各層の表面は荒くなっているため、層と層の間の空間を埋める物質がなんであろうとも、層を固定するのに役立つ



パークレー・ラボ・チームが開発した金属 - セラミック合成物(上)は、真珠層(下)の微細構造に類似。

Credit: Laurence Berkeley National Laboratory

(注1) カルシウムとリンから成る結晶

っている。さらに、層間には橋が形成され、破壊に対する抵抗性を増していると考えられる。

「このような特徴がスキャホールドの機械的靱性の一因となっている。亀裂は簡単に広がらず、材料を破壊するためには、より多くのエネルギーが必要となる」と、トムシャ氏。「この特性によってこのスキャホールドは、現在骨の代用として使用されている多孔性ハイドロキシアパタイト材料よりも4倍強くなっているのである。」

パークレー研究所の科学者達は、いずれ骨組織再生を促進するようなスキャホールドを作りたいと考えている。そのためには、スキャホールドの層間の空間に、数週間で分解する有機ポリマーを埋め込み、抗生物質と骨成長を促進する成分を放出するようにしなくてはならない。

そのアイデアは、この高濃度ハイドロキシアパタイト・ポリマー複合材料を、新しい骨が成長する必要がある体内に移植するということである。時間とともに、ポリマーが分解すると、スキャホールドにはさらに多くの孔が形成され、成長因子が活性化するために、骨細胞は新しくできた微細孔に浸入するように促される。

「多数の微細孔がその場で作られ、骨の成長が可能になる。ポリマーが分解すると、骨細胞は多孔性のセラミック製スキャホールドの中へと増殖し、古い骨が新しい骨と融合することができるようになる。私たちはスキャホールドを生体に与えるだけで、残りの仕事は細胞が行ってくれる」とトムシャ氏は述べた。

パークレー研究所の科学者達はさらに、人工関節として機能するために十分な大きさのサンプルを作ろうと考えている。氷を鋳型とする作製技術も、人工骨だけでなくその他多くの用途に将来応用できる。このスキャホールドはハイドロキシアパタイトだけでなく、あらゆる溶液から作製でき、多種多様な溶解金属、ポリマー、樹脂を染み込ませることができる。

最終的には、この技術によって、自然に、あるいは従来の加工技術では実現できなかった特性を持つ新材料の作製が可能になるだろう。それは、さまざまな長さスケールでデザインされている自然の洗練された構造と、無数にある材料の組み合わせを選び出す科学者の能力とを組み合わせる。

「人々は強くて軽い多孔性の材料を望んでいる。言葉にすると矛盾しているようだ

が、自然は実際に作っているのである。骨はリン酸カルシウムとコラーゲン<sup>(注2)</sup>からできているが、どちらも非常に脆弱である。しかし、自然はそれらを室温で混ぜ合わせ、有毒化学物質を使わずに、非常に強いものを作るのである。その点に私たちは魅了されるのだ」と、トムシャ氏は語った。

Science 誌の記事「複雑な合成物をつくる方法としての凍結 (Freezing as a Path to Build Complex Composites)」として発表された本研究は、米エネルギー省基礎エネルギー科学プログラムと米国衛生研究所の助成によって支援された。

バークレー研究所は、カリフォルニア州バークレーにある、米エネルギー省の国立研究所であり、未分類の (unclassified) 科学研究を行い、カリフォルニア大学によって管理されている (詳細は、<http://www.lbl.gov>)。

以上

翻訳：NEDO 情報・システム部

( 出典：<http://www.lbl.gov/Science-Articles/Archive/MSD-artificial-bone.html> )

---

(注2) 硬タンパク質の一種。腱、骨、軟骨などの結合組織の主成分。

【産業技術】 ナノテク

## 英国におけるナノ粒子の潜在的な健康影響の研究に関する動向

英国政府は、昨年 12 月 1 日、ナノ粒子の潜在的危険性に関する研究プログラムに関する報告書「加工ナノ粒子により生じる潜在的な危険の解明」(Characterising the potential risks posed by engineered nanoparticles (\*1)) を公表した。

本報告書は、王立学会 (The Royal Society) と王立工学会 (The Royal Academy of Engineering) が昨年まとめたナノサイエンスとナノテクノロジーに関するレポート「機会と不確実性」(Opportunities and uncertainties)(\*2)を受け、環境・食料・農村地域省 (DEFRA: Department for Environment, Food, and Rural Affairs) による議長の下、関係省庁、研究評議会等により構成されるコンソーシアムが策定したもの。

本報告書の目的は、どのような危険に対しても適切な規制を講じることができるよう、ナノ粒子について適切な理解を促進することである。また、ナノ粒子の安全性に関する科学的な不確実性に対処しようとする世界的な試みに貢献する英国での研究コミュニティ形成に向けた第一歩として、研究におけるプライオリティや資金助成の機会に関する認識を高めることも狙いとしている。

本報告書では、ナノ粒子のリスク・マネジメントの枠組み (フレームワーク) を形成するために更なる研究が必要な分野として、1. 特性、特徴付け及び方法論 (標準化を含む)、2. 人体及び自然環境に対する暴露、3. 人間の健康及び自然環境への危険性、の 3 つをあげている。各々のポイントは次の通りである。

### 1. 特性評価及び方法論 (標準化を含む)

危険性の評価を適切に行うためには、ナノ粒子とその物理化学的特性に関する確固たる測定及び特徴付けの手法が必要としており、具体的に次の 3 つの研究目的をあげている。

暴露や危険評価に関して、測定基準 (大きさ、形状、表面特性等) の明確な定義及び測定方法の確立

方法論、特徴付け、暴露及び危険評価において利用するための、標準化され、適切に特徴付けられたナノ・スケールの参照用材料

発火や爆発の潜在性に関して、ナノ粒子の特徴を理解するために必要な更なる研究

これに関連し、政府は、既に、測定手法開発プログラム (the Measurement for Engineering Technology Programme) に約 260 万ポンドの資金を供出し、対応中としている。

## 2. 人体及び自然環境に対する暴露

多くのナノ粒子の発生源は知られているが、更に人体や環境への暴露の由来源について解明することが重要としており、既に政府は英国におけるナノテクノロジーの製造及び利用状況についてのマッピング作業に着手しているとしている。

人体及び自然環境がナノ粒子にいかにか曝されているかを理解するためには、空気、水、土壌及び生物（人間を含む）におけるナノ粒子の暴露状況を評価する技術（測定及び特徴付け）の研究が優先分野としてあげている。

## 3. 人間の健康及び自然環境に対する危険性

人間の健康への影響に関しては、その評価の試験に関する方策（ストラトジー）と既存の標準的な方法をナノ粒子に適用する場合にどの程度適切かを評価する方法の構築がキーであるとしている。この分野に関しては国際的にかなりの活動が進められており、OECD のような組織にて進められるのが最適であり、英国政府としても、そうした国際的なイニシアティブを通じてサポートしていくとしている。

自然環境に対する危険性に関しても、最優先分野は試験に関する方策（ストラトジー）等であり、同様に国際的な取り組みの一環で進められるべきとしている。また、ナノ粒子の発生源、その物質的特性、自然環境における寿命や作用（fate and behaviour）に関する更なる理解がナノ粒子に曝された生物の危険性の解明の一助となるともしている。

加えて、特徴的な自然環境への暴露として、汚染地下水や汚染土壌の浄化に由来するものが考えられるが、土壌や地下水に含まれる微生物、動植物に対するナノ粒子の吸収、毒性、影響に関する研究のみならず、さらに、無脊椎動物、脊椎動物、植物を含むキーとなる生態群に対する吸収、毒性メカニズム、影響等についても研究を進めることが必要ともしている。

また、研究助成に関しては、

貿易産業省（DTI : Department of Trade and Industry）、工学自然科学研究評議会（EPSRC: the Engineering and Physical Sciences Research Council）及び健康安全執行委員会（HSE: the Health and Safety Executive）が産学とともに実施している測定手法及び特徴解明の分野の研究に 650 万ポンド供出しているところ、近い将来、更に 400 万ポンド追加

環境・食料・農村地域省、環境庁(the Environment Agency)及び自然環境研究評

議会（NERC: Natural Environment Research Council）が環境に関する研究助成を行っているところ、今後2年間で、環境・食料・農村地域省が100万ポンド拠出により、こうした研究のために新たに500万ポンドの資金を投入するとしている。

王立学会及び王立工学会は、政府のレポートを歓迎する一方、政府の示した助成手法では、ナノ粒子による潜在的な健康への影響に関する研究が他の研究テーマに関する提案との競争の結果、アドホックにしか行われなざることとなり、レポートで示された本来の目的を果たすことはできなくなるとの懸念を示している。このため、ナノ粒子による潜在的な健康への影響の研究に特化した資金を新たに別枠で設けるよう政府に働きかけを行っている。

両学会は、健康・安全の研究に特化した助成金を別枠で設けることは、安全性に関する研究活動を行っている英国のナノテクノロジー研究コミュニティにとって必要な拡大をもたらすとしている。また、政府は英国で活動をする科学者たちが国際的に実施されている類似の研究活動といかに連携・協力できるかを明確に示すため、既存の研究プログラムをさらに拡充する必要があるともしている

さらに、両学会は、現在の政府の計画では、研究助成の金額は2007年の包括予算参考書に先駆けて見直しが行われなざ見通しであることを受け、安全規制の裏付けに必要な研究は科学の急速な進歩のペースに合わせて行われるべきであるとの忠告を発している。

以上

\*1 Nanoparticle：今回政府の発表した報告書では、「ナノ粒子」という用語は、非加工ナノ材料のあらゆる形態を指すものとして使われている（this term has been used in this government's report to represent all forms of engineered free nanomaterial）

\*2 「機会と不確実性」：当該報告書は、倫理的、環境、健康、安全の面での問題を具体化すべく、政府の委託を受け、2004年7月にとりまとめられたもの。健康・安全面に関しては、現時点では大きな懸念はないが更なる研究が積極的に行われるべきである、と結論づけている。

訳注：1ポンド = 約207円（2006.3段階）

**【産業技術】****メイド・イン・イタリアの無人トラック、モハーベ砂漠を横断**

イタリア中北部レージョエミーリア州にあるパルマ大学の情報技術学部、人工視覚インテリジェンスシステム研究所（Artificial Vision and Intelligent System Lab）のアルベルト・ブロッジ教授（38 歳）が主導する視覚ロボットであるテッラマックス（Terramax）無人トラックがアメリカの国防総省司令部ペンタゴンの DARPA（The Defense Advanced research Projects Agency：国防高等研究事業局）がオーガナイズする無人自動車レース、DARPA Grand Challenge で優勝した。

2005 年 10 月 9 日合衆国カリフォルニア州モハーベ砂漠で実施されたレースにおいてテッラマックスは、モハーベ砂漠 220 キロメートルを 13 時間で横断した。ゴールに到着した自動車は唯一テッラマックスだけであった。レース参加自動車数は 19 台で、メイド・イン・イタリアのロボット自動車は著名なスタンフォード大学やカーネギー・メロン大学の研究所の無人自動車と同等のレベルにあることを証明した。

ブロッジ教授は「無人自動車レースはレースの中のレースであった。ゴールに近づいた自動車はテッラマックス以外に 4 台あったが、他の車は普通のジープであった。スタンフォード大学の無人自動車はフォルクスワーゲンの Touareg 車であったが、6 個のタイヤを持つ 14 トンのトラック、テッラマックスだけが唯一、山岳の曲がりくねった砂漠の舗装されていない自動車道を完全制覇してゴールに達した」と説明する。

合衆国の軍部だけが戦争で無人自動車を使うことを考えているだけでなく、自動車メーカーも多大な関心をもってパルマ大学を訪問し始めている。運送や防衛等のための無人自動車は今や新製品として開発する価値のある研究部門であると考慮されている。

ブロッジ教授は、「テッラマックス・プロジェクトは軍関係のみに寄与しているだけでなく、既に民間部門にも寄与している。自動車を運転するために我々が作った視覚システムは、非常に詳細に距離を測ることのできるカラー・ビデオカメラ 3 個によってイメージをミックスするシステムである。このロボット化した手段によって障害物を見て、より値段の高いレーダーのようなセンサーに取って代わって軌道を計算することが出来る。今はヘッドライト、赤外線カメラを使って、夜でも 100 メートル先の人物を見極めることが出来る」と説明する。

「自動車のロボット化は現在の運送の形式を根本的に変えるであろう。ロボット自動車は現在と同様に人間の運送手段であることは同じであるが、例えば映画館の前で人を降ろした後にロボット自動車自身が駐車場に行くようになる。更に高速道路にお

いて他の自動車と列車のように連結して高速道路の出口まで行くということもできるであろう」と未来のロボット自動車について説明した。

更にまた、「未来のロボットは我々と共に生活し、仕事をするであろう。ロボットの発展にブレーキをかけるのは人間側にそれを受け入れられる態勢があるかどうかに関わってくる。人間のドライバーが無人口ロボット自動車とともに道路を分け合うことが安全と思うかどうか、また無人口ロボット自動車と共存するには現在存在していない新しい交通法規、例えば無人自動車が人間に損害を与える事故を起こした場合、誰がその責任を取るかといった法規を制定する必要が出てくる」とプロッジ教授は最後に述べた。今後、プロッジ教授はペンタゴンの技術者達と会合することになっている。

以上

テッラマックスのレース写真は <http://vislab.unipr.it/terramax/foto> で見られます。

出所：イルソーレ 24 オーレ紙、VisLab インターネットサイト ([//Vislab.unipr.it](http://Vislab.unipr.it))

## 【産業技術】

## 韓国 の 次 世 代 技 術 開 発 戦 略 ( 韓 国 )

韓国では、1980年代には家電産業や造船、自動車産業、1990年代に入ってから半導体やコンピューター、通信機器などが主力産業として製造業の根幹を形成していた。これらの主力基幹産業の技術は、世界的な競争力を確保しているが素材及び核心要素の技術・設計技術などは先進国に比べて競争力が弱いものと評価されている。

そこで韓国政府は今後5～10年後、経済成長を引っ張っていく次世代の成長動力創出のため、2004年から次世代の成長動力の技術として10種類を選定し開発に取り組んでいる。

2004年に産業資源部は次世代成長動力分野の合計103課題のうち、次の27開発課題を確定し施行した。これは、今後5年間で事業費5,400億ウォンを支援する事業である。これらの技術開発は、企業や大学、研究所で構成されたコンソーシアム方式で実施された。

表1 次世代成長動力分野と課題名(2004年)

産業分野	段階	技術開発の課題名	参加機関
ディスプレイ		4世代級HDテレビ用能動駆動型OLED技術	サムスンSDIなど17機関
		53DPI次世代PDP技術の開発	LG電子など15機関
		超低価TFT-LCD技術の開発	サムスン電子など10機関
知能型 ロボット		家庭用ロボットプラットフォーム及びSmart Environment	LG技術院など19機関
		先端製造用知能型ロボットシステムの開発	現代重工業など15機関
		災害克服及び人命救助ロボット技術の開発	原子力研究所など14機関
未来型自動車		知能型Under-floor Catalytic Converter統合システム技術開発	自動車研究院など12機関
		ハイブリッド用新動力システム、制御技術開発	現代自動車など24機関
		80kW級乗用車用高分子燃料電池運転装置	現代自動車など19機関
次世代半導体		Smart Car用システムIC技術の開発	現代モータースなど14機関
		薄膜工程装備用核心部品技術の開発	(株)ATTOなど9機関
		Telemetrics 基盤社会実現向けのシステムIC技術の開発	(株)ケイディネットなど8機関
次世代電池		超大容量リチウム二次電池技術の開発	三星SDIなど17機関
		ハイブリッド電気自動車用高出力リチウム二次電池	LG化学など16機関
デジタル テレビ放送/ 次世代移動		統合伝送方式基盤DTV受信機及びサービス	ニューメディア組合など14機関
		走行安全情報DB技術の開発	自動車部品(研)など4機関
		個人用次世代TV端末機技術の開発	電子部品(研)など12機関

通信		デジタルテレビメディアサーバー用貯蔵/管理システム	映像機器組合など 11 機関
		車両走行安全情報提供及び警告システム	現代オートネットなど 13 機関
知能型ホーム ネットワーク / デジタルコ ンテンツ/ソ フトウェア		知能型ホームセキュリティオートメーションサービス	韓国航空大学など 12 機関
		知能型学習管理のための次世代 e-ラーニング統合	電子取引振興院など 12 機関
		次世代 HISP (Hybrid Intelligent Service Platform)	延世大学など 13 機関
		エネルギーIT 基盤知能型ホームサービスビジネスモデル	産業技術大学など 17 機関
		RFID 基盤ユビキタス電子物流システム開発	CJ、GLS など 15 機関
バイオ新薬/ 臓器		免疫調節治療剤の製造技術	生命工学組合など 17 機関
		薬物放出制御システム技術	化学研究院など 12 機関
		超高感度ハイコンテンツスクリーニング技術及びシステム	漢陽大学など 23 機関

また、産業資源部の 2005 年-2006 年推進課題は次の通りである。

表 2 2005 ~ 2006 年の市場発売のための推進課題

成長産業	推進課題	市場発売順位
未来型自動車	ハイブリッド燃料電池自動車	世界 2 位
知能型ロボット	掃除ロボット、案内ロボット	世界 5 位
次世代電池	小型リチウムイオン電池	世界 1 位
ディスプレイ	30 インチ級テレビ用有機 EL モジュール	世界 1 位
次世代半導体	ESC など CVD 工程部品	-
次世代移動通信	ユビキタス Post-PC プラットフォーム	-
デジタルテレビ/放送	デジタルオーディオ放送(DAB)受信機	-
知能型ホームネットワーク	統合型ホームサービスプラットフォーム	-
デジタルコンテンツ	RFID 基盤の電子物流システム	世界 3 位
バイオ新薬・臓器	高血圧治療剤 Nifedipine extended-release capsules	世界 1 位

資料：産業資源部「同伴成長を通じた先進産業強国の実現」(2005 年 3 月)

以 上

【ニュースフラッシュ】

米国 - 今週の動き (02/16/06 ~ 03/01/06)

NEDO ワシントン事務所

**新エネ・省エネ**

2月 /

- 9: **ネバダ州に建設予定の世界最大の太陽光発電プロジェクト、同州軍事基地に電力供給予定**  
 メリーランド州を本拠とする SunEdison 社とネバダ州を本拠とする Powered By Renewables (PBR) 社が、ネバダ州で太陽光発電 (PV) プロジェクトを実施予定と発表。両社は、ネバダ州内に合計 36MW 相当の PV プロジェクトを建設予定 (現在世界最大はドイツで 10 MW)。同プロジェクトは民間所有・民間運営だが、電力は米軍が購入予定。プロジェクト経費は推定 1.17 億ドル程度。(Renewable EnergyAccess.com)

**環境**

2月 /

- 11: **BP 社と Edison Mission Group、加州で画期的な水素発電プロジェクトを計画**  
 BP 社と Edison Mission Group (EMG)社 が、南カリフォルニアに画期的な 500MW の水素発電所の建設を発表。同発電所のタービンシステムは、隣接予定の BP 社カーソン精油所から供給される石油コークスのガス化により生成される水素を動力源とする。主要副産物である CO<sub>2</sub> は回収の上パイプラインで油田に送られ、地下数千 ft の貯溜岩に注入し、原油回収率向上と CO<sub>2</sub> の地中恒久隔離を実施。同プロセスによって同発電所の CO<sub>2</sub> 年間排出量の約 90%(約 400 万 t) を除去可能。(The New York Times; BP News Release (2/10))
- 17: **グリーンランドの氷河が溶け大西洋へ流出した水の量は 10 年間で約 3 倍に**  
 2月 17 日号のサイエンス誌への掲載論文によると、グリーンランドの氷河が 10 年前のペースを遙かに上回る速度で溶出。衛星画像のデータを利用して、カリフォルニア工科大学ジェット推進研究所とカンザス大学の科学者 2 名が氷河の動きと氷河の溶出速度を算定したところ、グリーンランドの氷河が溶けて大西洋に流出した氷は、13 立方マイル(1996 年)から 40 立方マイル(2005 年)に増加、これにより海面は 0.02 インチ上昇 (1996 年時点の予測上昇率の 2 倍)。Kangerdlugssaq 氷河が移動する速度は、1996 年に年間 3 マイルであったが、2005 年には年間 8.7 マイル。グリーンランド南東部の気温はこの 20 年間で華氏 5.4 度上昇。気候変動が主要因と考えられる。(Los Angeles Times; Washington Post)

**議会・その他**

2月 /

- 13: **多数の団体がブッシュ政権の耐候化支援予算削減案を批判**  
 ワシントン DC で行われた記者会見で、多数の団体が、低所得者を対象としたエネルギー省(DOE)の耐候化支援計画及び低所得者家庭エネルギー支援計画(LIHEAP)の 2007 年度予算削減要求を非難。これらの団体は、州政府だけでは低所得家庭の光熱費補助に対応不可能と指摘し、両計画の予算復活を要求。州政府地域生活支援事業全米協会のスポークスマンは、エネルギー研究開発助成への大統領のコミットメントには賛同するが、同助成のために低所得世帯向けプログラムを犠牲にしてはならないと主張。(C-Span Live Coverage)
- 17: **ブッシュ大統領の 2007 年度予算 (NSF、商務省、NIH、運輸省、国土安全保障省)**  
 NSF は、ブッシュ大統領発表(1月 31 日)の「米国競争力イニシアティブ (ACI)」に基づき、2016 年度に 111.6 億ドルまで増額見通しのところ、2007 年度予算要求は前年度予算比 7.9%増の 60.02 億ドル。ただし依然「2002 年 NSF 予算倍増法」で認可した 2007 年度予算を 38.19 億ドル下回る。NSF の R&D 予算は 45.48 億ドル (2006 年度比 8.3%増)。基礎研究費 (2.09 億ドル増)、応用研究費 (1.98 億ドル増)、施設・設備費 (8,000 万ドル増)とも増額。  
 商務省予算は約 61.39 億ドル。2006 年度議会承認額 (64.1 億ドル)より約 2.71 億ドル(4.2%)減。同省の R&D 予算要求は 2006 年度比 1.3%減の 10.65 億ドルで、昨年同様、基礎研究費 (2006 年度比 55.4%増)を除き、応用研究、開発、施設・設備の予算が削減。2006 年度減額の NIST の R&D 予算は、今回は ACI の影響で 6.4%増の 4.51 億ドル。NIST コアプログラム (STRS と CRF) への 2007 年度予算要求は 5.35 億ドルで、06 年度要求額比 10.3%増だが、前年度議会承認額 (5.69 億ドル)からは 5.9%減。先端技術計画 (ATP) は今年も廃止提案(ゼロ要求)の一方、製造技術普及計画 (MEP) は、5,830 万ドル削減の 4,630 万ドルを要求。国立海洋大気局 (NOAA) の R&D 予算は昨年に続く削減要求(2.27 億ドル減の 36.84 億ドル)。  
 厚生省の全体予算は 6,980 億ドル。前年度比 580 億ドル増だが多くは Medicare 等義務的支出プログラムの負担額増に対応 (自由歳出予算は前年度比約 15 億ドル減の 676 億ドル)。国立衛生研究所

(NIH)の全体予算・R&D 予算はともに前年度同で、各々285.78 億ドル・277.68 億ドル。基礎研究が微増、応用研究及び施設・設備予算が若干削減。NIH の 24 研究機関と国立医学図書館の内、唯一増額は国立アレルギー・伝染病研究所(前年度比 0.2%増)だけで、他研究機関は前年同または 1%未満の削減。

2007 年度の運輸省全体予算は 656 億ドル(前年度比 9,300 万ドル増)。うち約 500 億ドルは、「安全で責任のある柔軟かつ効率的な交通平準化法(SAFETEA-LU)」の交通・高速道路・安全性プログラム向け。同省の R&D 予算は 2006 年度比 20.9%減の 5.57 億ドル。基礎研究が前年度同、施設・設備費が微増、応用研究と開発費は各々、22.2%と 23.9%という大幅減。

国土安全保障省(DHS)予算は、前年度予算比 6.3%増の 353.9 億ドル。ハリケーンカトリーナとリタへの対応の遅れと不十分さで厳しい批判をあげた連邦緊急事態管理局(FEMA)の強化・改善のため、同局予算の 2006 年度 27.31 億ドルから 30.93 億ドルまでの引き上げを提案。一方、2006 年度に前年度比大幅増だった DHS の R&D 予算も、2007 年度には緊縮財政の影響を避けられず、基礎・応用研究が減額され、全体では 1.6%増に留まっている。

3 月 /

#### 1: プッシュ大統領の 2007 年度予算(国防省、NASA、教育省、EPA、内務省、省庁連携)

国防省の 2007 年度自由裁量予算は、2006 年度予算を 6.9%上回る 4,393 億ドル。前年度に引き続き、冷戦時代の固定的軍隊から、ならず者国家やテロネットワークに対応可能な機動部隊等への移行に重点。R&D 予算は前年度予算比 22.88 億ドル(3.2%)増の 742.34 億ドル。陸軍と海軍の R&D 予算は各々 1.5%と 9.7%の削減、空軍の R&D 予算は 12.6%増、防衛先端研究局(DARPA)等国防関連機関の R&D 予算も 6.4%増。基礎研究と応用研究の予算は 4 年連続減額要求の一方、開発予算は 4.7%増。DARPA 予算は、2006 年度には前年度とほぼ同額だったが、2007 年度予算案は 10.6%増の 32.94 億ドルまで引き上げ。

米航空宇宙局(NASA)は、火星探査への足がかりとなる月有人飛行再開が大統領の最優先プログラムの一つであるにも拘わらず、自由裁量予算は前年度より僅か 1%の微増の 168 億ドル。幸い、スペースシャトルの R&D 以外の予算が 7.21 億ドル減少する見通しのため、その節減分が同局の R&D に回され、R&D 予算は前年度比 8.51 億ドル(7.5%)増の 122.45 億ドル。しかしながら、有人飛行計画以外の R&D 予算は減額。2007 年度には、開発費が 30.6%という大幅増額を受ける反面、基礎研究、応用研究、施設・設備は軒並み削減。

環境保護庁(EPA)の 2007 年度自由歳出予算は、前年度比 3 億ドル(4.1%)減の 73 億ドル。R&D 予算は、2006 年度比 4,300 万ドル(7.2%)減の 5.57 億ドルで、基礎研究、応用研究、開発、全ての予算が削減。但し大半は、米国議会が 2006 年度予算で EPA に指定交付したプログラムの廃止に起因。2006 年度の大統領要求からは 800 万ドル(1.4%)の微減。

内務省の 2007 年度自由裁量予算は、前年度比 3%減の 105.26 億ドル。R&D 予算は 3 年連続削減要求で、前年度比 3,700 万ドル減の 6 億ドル。基礎研究と応用研究の予算が各々 2%と 6.4%削減の一方、開発費は前年度同。

教育省の 2007 年度予算は 544.1 億ドルで、2006 年度比 5.5%減。「落ちこぼれゼロ運動」予算が前年度比 4.6%増の 244 億ドルのほか、高等学校改革イニシアティブに 14.75 億ドルを計上。一方、これら予算の捻出のため、42 プログラムの廃止・35 億ドルの節減も提案。

省庁間連携 R&D では、ネットワークング・情報技術 R&D(NITRD)が 3.89 億ドル(2006 年度比 2.4%増)、国家ナノテクノロジー・イニシアティブ(NNI)が 12.75 億ドル(前年度予算比 2,400 万ドル(1.8%)減だが、前年度要求額(10.54 億ドル)からは 2.21 億ドル(21%)増)、気候変動科学プログラム(CCSP)は 17.17 億ドルの要求で、2006 年度比 0.2%増。