

## Innovation for Cool Earth Forum (ICEF: アイセフ) 第 1 回年次総会の結果概要

平成 26 年 10 月  
経 済 産 業 省

### 1. アイセフの設置目的・経緯

- 地球温暖化問題は、喫緊の課題であるとともに経済成長と両立しながら、世界が一体となって長期に渡って取り組むことが必要。これを実現する鍵は「イノベーション」。
- こうした認識のもと、温暖化問題解決のイノベーションを促進するための方策について世界の産官学のリーダーが議論するための知のプラットフォームとして、いわば「エネルギー・環境技術版ダボス会議」とも言える会議を毎年東京で開催することを安倍総理が提案。
- 会議の運営に際し、世界の多様な意見を反映させるため、日米欧中韓、中東、アフリカ、中南米の有識者16名で構成される運営委員会を設置。

### 2. 第1回アイセフ年次総会の概要

日 時：平成 26 年 10 月 8 日(水) 9:00-21:00

場 所：ホテル椿山荘東京

主 催：経済産業省、NEDO

共 催：外務省、環境省

出席者：各国政府、企業、学界、国際機関等、約 80 ヶ国から約 800 名(うち外国人約 300 名)が参加

会議の流れ：

[開 会 式] 安倍総理 開会挨拶 (ビデオレター)

山際経済産業副大臣 開会挨拶

[基調講演] トヨタ自動車 内山田会長

[本会議①] 気候変動問題への取組におけるイノベーションの役割

[本会議②] イノベーション促進戦略

[分科会①] 太陽エネルギー

[分科会②] 地熱

[分科会③] 次世代自動車

[分科会④] 省エネ

[分科会⑤] スマートコミュニティ

[分科会⑥] RDD&D(研究、開発、実証及び普及)における公的機関の役割

[分科会⑦] 先進国と途上国の協力

※本会議、分科会における議論の概要は3頁～18頁参照

[閉会式] 分科会の結果報告

「トップ10イノベーション」の発表

「ステートメント」の発表

小淵経済産業大臣 閉会挨拶

望月環境大臣 閉会挨拶

中根外務政務官 閉会挨拶

### 3. ステートメント(19頁～21頁参照)

年次総会における議論を踏まえ、世界のイノベーション加速化に向けて、①地球温暖化対策の緊急性とイノベーションの重要性、②イノベーション促進と普及、③ポスト2020年の気候変動枠組み、④将来のアイセフの活動の4点を柱とする「ステートメント」を運営委員会が決定し、発表した。

### 4. トップ10イノベーション

直近2年間に発表された世界の優れた技術開発、ビジネスモデル、政策の中から、アイセフ参加者の投票により「トップ10イノベーション」を決定し発表した。

具体的には、①技術の革新性、②CO<sub>2</sub>の排出削減ポテンシャル、③実現可能性の観点で有識者の審査を経て、事務的に約20件に絞りこんだものを会議当日まで参加者からの投票を受け付け、トップ10を決定した。3位までの内容は次のとおり。

- 1位: 消費者を取り込んだスマートグリッドの地域実証事業の拡大(米ニューオーリンズ他)
- 2位: 世界最高効率の結晶シリコン系太陽発電(パナソニック)
- 3位: 送配電設備を備えた浮体式洋上ウインドファーム実証事業(福島洋上風力コンソーシアム)

### 5. 第2回アイセフ年次総会の予定

日時: 平成27年10月6(火)夜～8日(木)

場所: ホテル椿山荘東京

## [本会議①] 気候変動問題への取組におけるイノベーションの役割

モデレーター： デービッド・サンダロー（元米国エネルギー省(DOE)次官)

講演概要(ただし、講演者に記載内容の確認は行っていない):

- パーツラフ・シュミル（マニトバ大学特別名誉教授）
  - ・ シュミル氏は、インベンション(発明)とイノベーション(革新)の違いに触れつつ、イノベーションへの期待を長期的な観点で持つべきとの発表を行った。
  - ・ インベンションとイノベーションの2つの概念は、エネルギーや環境問題において同義語のように使われているが、注意して使い分けるべきである。具体的には、既存の技術の改良がイノベーションであり、インベンションは全く新しいものの創造をいう。
  - ・ 現在、イノベーションへの期待が高くなりすぎており、大量の資源が投入されているにもかかわらず、期待された成果が生まれていない状況。むしろ、既存技術の活用が効果的な場合が多いにもかかわらず、イノベーションに注目するがゆえに活用されないことがある。
  - ・ 例えば、ビルのエネルギーは既存技術での削減余地も大きい。先端の技術の追求をする前にビルのエネルギー効率化を目指すべきだろう。2013年において、太陽光や風力といった新エネルギーは世界の総エネルギー供給の1.3%にすぎず、化石燃料に対する依存は今後も続くと考えられる。新エネルギーが化石燃料のように重要なエネルギーとなるには、まだ何十年もかかると見られる。
  
- 山口 光恒（東京大学客員教授、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第三作業部会主執筆者）
  - ・ 山口氏は、将来の気温上昇によるリスクに触れ、イノベーションを通じて、実行可能な気候変動の緩和策を確立し、他の国際的課題とのバランスを踏まえて対策を行うことの重要性について発表を行った。
  - ・ ここ10年、温室効果ガスの排出量は急増しており、世界的に気温の上昇が観測されている。温室効果ガスの排出に歯止めをかける対策を施行しなければ、2100年までに気温が3.7-4.8度上昇することが予測されており、気候変動によるリスクは更に増大すると考える。さらに、生物多様性の喪失や異常気象の発生、西南極氷床の融解といった広範的な環境破壊が起こると予測されており、このような事態に陥らないような対策が必要である。
  - ・ Business As Usual(対策を行わないシナリオ)においても、2100年までの気温上昇を3度以内にとどめたければ、現在の温室効果ガス排出量より減らす必要がある。さらに、2度以下の上昇を抑えるためには、二酸

化炭素の回収・貯留(CCS)といった方法を活用し、温室効果ガス排出量を0以下にしなければならないとも考えられている。こうした技術の裏付けに基づく実行可能な目標やイノベーションを見つけることが必要である。気候変動は国連の定める持続可能な開発目標の一部であり、他の目標も同時に実現できるようなバランスのとれた追及方法が将来において鍵になると考えている。

- **グエン・ミン・クアン（ベトナム天然資源環境大臣）**
  - ・ クアン氏は、発展途上国としてのベトナムの気候変動対策について、適応策や経済発展の必要性を中心に発表を行った。
  - ・ IPCCの報告によると、気候変動は人的要因により発生していると考えられ、特に発展途上国といった影響を受けやすい国・地域では将来の変化に不安を感じている。そのため、温室効果ガスの削減を筆頭に気候変動への対策を適切に行う必要がある。
  - ・ 政府や産業の役割として、先進国から発展途上国への技術移転を促進することや、気候変動に適切な対応を取ること、国際的な協調を促すことが重要である。
  - ・ 同時に、環境にとどまらず、経済成長や人々の生活の質や社会的な発展も含む、持続可能な発展も重要である。ベトナムは発展途上国であるため、現在も人的なキャパシティ・ビルディングや生活保障といった社会的な分野の発展に力を入れており、その発展に付随した環境保全や経済成長に期待を込めている。
  
- **マシュー・ハンコック（英国国務大臣(ビジネス・企業及びエネルギー担当)）**
  - ・ ハンコック氏は、イギリスにおける低炭素社会構築に向けて、環境のみならず、経済成長や人々の生活の質、社会的な発展を促すための政府としての取組について発表を行った。
  - ・ 現在この地球上生きている我々は、次世代に美しい地球を渡す義務がある。温室効果ガスの削減目標を達成するために、イギリス政府は化石燃料が中心となっているエネルギーシステムから、スマートグリッド等のシステムを活用した、大量の分散電源を受け入れられる相互接続の低炭素なエネルギーシステムへの変容を目指している。
  - ・ 昨年、イギリスの再生可能エネルギーによる電力発電は15%となり、4年間で倍増した。エネルギーセキュリティを強化しながらも、消費者や産業に最も費用対効果の高い方法で次世代のエネルギーシステムを作っていくことを目標としている。
  - ・ 政府として、低炭素社会構築に向けて助成金を捻出しているが、長期的

なイノベーションは産業競争力強化、電力費用低減や温室効果ガスの削減と言った重要な成果につながり、イノベーションへの投資は、国が策定できるどのような助成金スキームよりも効果的であると考えている。国の役割として、基礎研究への投資と他国や産業との協力が重要である。

- ローレンス・トゥビアナ（パリ気候変動会議特別代表、パリ政治学院教授、フランス開発庁理事会理事長、持続可能開発・国際関係研究所所長）
  - ・ トゥビアナ氏は、COP21において目指す4つの合意の要素に触れながら、ICEFに寄せている期待について発表を行った。
  - ・ 経済の低炭素化は不可避である。そのためには技術以外にも、社会システムや組織システムのイノベーションを追及する必要がある。
  - ・ COP21では4つの重要な要素について議論し、合意に達するために努力したい。①法の枠組み、②政府の貢献、③民間資金の流動性、④自発的な非国家主体の貢献である。特に、民間の投資が非常に重要であり、加速させる必要がある。政府としては、そのインセンティブを与えることが重要である。
  - ・ GDPが3倍程度に成長することが見込まれる中、温室効果ガスの排出は半分以下に削減しなければならないため、大きな枠組みにおいてイノベーションを刺激しなければならない。例えば、二酸化炭素の排出に価格をつけることが非常に重要である。また、重要な技術で民間企業が協力してイノベーションを促すプラットフォームが必要であり、ICEFはこのプラットフォームになり得ると考えている。
  
- 佐々木 則夫（経団連副会長、東芝取締役副会長）
  - ・ 佐々木氏は、技術革新を中心とした日本の産業界によるエネルギー・気候変動問題への取組を紹介するとともに、政府への期待について発表を行った。
  - ・ 日本の産業界は低炭素社会を構築するための自主的な取組として4つの柱を掲げ、温室効果ガスの排出量を2050年までに世界全体で半減する目標を掲げている。
  - ・ 1つ目の柱は、国内での事業運営における温室効果ガスの削減であり、これまで、排出量の目標設定値より12.1%の削減に成功している。2つ目の柱は、省エネルギー製品やサービスを通じた排出量の抑制である。3つ目の柱は、国際社会への貢献であり、日本が生み出す優れた技術を世界に広めることで、世界的な温室効果ガス排出の削減を目指している。4つ目の柱は、革新的な技術開発を行うことで温室効果ガスの削減

を目指している。

- ・ 政府には、効果的な国際枠組みを作ることによって低炭素社会の構築に貢献する技術を導入しやすい環境を整備することや、イノベーションを促進する政策を進めることを期待している。排出権取引、炭素税、再生可能エネルギーの固定買取制度は企業のイノベーションへの投資のリソースを奪うものであり、行うべきではない。

主な質疑・討議事項:

- 地球温暖化対策としての既存技術の活用と新しい技術の必要性。
- 2°Cシナリオ目標に対して、国際社会がどのような認識を持つべきか。
- ベトナムにおける地球温暖化の影響。
- イノベーションのために最も重要な政策は何か。
- どのようにすれば、COP21で全会一致のコンセンサスを得られるか。
- イノベーションを起こす文化づくりをするために、民間企業に対してどのようなアドバイスができるか。
- CO2 排出量取引制度、炭素税や固定買取制度を、政府が市場に課すことについて。
- 地球温暖化対策として最も重要な技術は何か。
- 石炭火力発電について、排ガスから CO2 を除去する方法においてイノベーションが必要か。
- ベトナムにおいて、グリーン成長とは何を意味するか。
- 発展の指標として、未だにGDPを使っているが、環境影響を考慮に入れた評価をするべきではないか。
- 経済評価の枠組みの中に、温暖化によるリスクを組み込まない限り、温暖化対策に対する適切なインセンティブを与えられないのではないか。

## [本会議②] イノベーション促進戦略

モデレーター: ネボイシア・ナキチェノヴィッチ (国際応用システム分析研究所 副所長)

講演概要(ただし、講演者に記載内容の確認は行っていない):

- ディディエ・ウサン (国際エネルギー機関(IEA)持続可能エネルギー政策・技術局長)
  - ・ ウサン氏は、技術開発における公的機関の役割とイノベーション促進のための改善の必要性について発表を行った。
  - ・ 持続可能なエネルギー政策や技術開発のため、公的機関は研究開発への支援を通じて貢献する必要があり、また、新たなイノベーションを引き起こす枠組みの形成も重要である。

- ・ 気候変動やエネルギー問題は、短期的な対策や長期にわたる政策といった、多様な手段で取り組む必要がある。また、多様な解決策を効果的に施行するためには技術、政策、市場といった異なる分野においてイノベーションが必要であり、それらの分野が相互に恩恵を受ける環境を作ることが重要である。
  - ・ 現在、公的機関は研究開発への効果的なサポートを行うことができていない。その理由は、技術の発展段階に応じたサポートや、優先されるべき技術開発の認識が出来ておらず、投資やリソースが効率的に分配されていないことが挙げられる。技術の成熟度を適切に判断し、効果的な投資ができる政策や環境作りが必要とされている。
- リチャード・K・レスター（マサチューセッツ工科大学教授）
    - ・ レスター氏は、従来の気候変動政策の反省を踏まえ、イノベーションを通じて気候変動問題やエネルギー問題を解決するための考え方やタイムスパンについて発表を行った。
    - ・ 世界的なエネルギー問題は、4つの異なる問題がある。①エネルギー需要の急速な増加、②エネルギー保障に関するリスク、③地域における化石燃料から引き起こされる環境への悪影響、④世界的な気候変動問題である。
    - ・ 気候変動は最も重要で、また困難な問題であり、対策としては主に2通りある。1つは温室効果ガスの排出量が多い活動に使用の制限をかけるような規制を作ること、もう1つは温室効果ガスの排出量が少ない活動を促進するようなイノベーションをつくることである。これまで、国際機関や国家は規制に関して積極的に働きかけてきたが、今後はイノベーションを促進することに注力する必要がある。
    - ・ イノベーションは時間軸に沿って段階を経るべきである。2025年頃までの第一段階ではエネルギー効率の向上について、2050年頃までの第二段階では開発された技術のコストやリスクを減らすことについて、それ以降の第三段階では技術や素材等を新しく開発研究することについて取り組む必要があり、そのための仕組みを長期的視点に立って構築することが有効である。
    - ・ 原子力発電のセキュリティ確保はイノベーションが必要な分野として重要。今後もしっかりと進めていく必要がある。
  - ソレナ・サッターリ（イラン・イスラム共和国科学技術担当副大統領）
    - ・ サッターリ氏は、イランの状況を例に、省エネルギーとそのための技術革新、先進国と途上国の協力の重要性について発表を行った。

- ・ イラン国内のエネルギー需要は過去 50 年間に年間+7.5%のペースで増えているが、これはエネルギー供給主導の戦略によってもたらされてしまったものである。これに対して省エネルギー主導の戦略は 35%の原単位を改善することが可能であり、さらに革新的な技術の導入により 40%の改善が可能である。
  - ・ 一方、省エネルギーには革新的な技術の開発と普及が必要であり、そのために市民や民間企業を巻き込んだ社会経済活動の変化を引き起こす役割を政府が担っている。
  - ・ 新たな技術の開発や普及には、特に途上国においては、知識を基盤とした民間企業が必要であり、先進国と途上国の持続的な協力が不可欠である。こういった背景から、ICEF の貢献に期待しており、自国において設立した『省エネと環境に関するフォーラム』と ICEF との今後の協力に対して期待する。
- エリック・P・ドレッセルヒューズ（シルバースプリングネットワークス グローバルセールス担当副社長）
  - ・ ドレッセルヒューズ氏は、スマートグリッドに取り組む民間企業の観点から、イノベーションを促進する方法について発表を行った。
  - ・ 今日のエネルギー市場は非常に流動的な状況にある。そうした中、他のスピーチでもイノベーションが長期のタイムスパンを経て実現することが述べられたが、長期的なイノベーションの創出のためにも、持続的な取組を支えるプラットフォームが必要と考えている。
  - ・ 我が社が取り組むスマートグリッド運用ビジネスには、①相互電力融通、②分散電源開発、③多様な設備の系統への統合化 の三つがある。こうしたビジネスの中では、エネルギー需要家へのサービス、誰でもアクセスできるオープン型の基準が重要な役割を果たしている。またこれらを可能としているものとして、半導体、通信、ビッグデータの技術進歩が挙げられ、さらに今後は『規模の経済』によりコストをゼロに近づける事ができることも期待される。
  - ・ これらは、民間企業の観点からのイノベーションであるが、適切な方法を取ることが出来れば、どのような組織であろうとイノベーションを促進することは可能であると考えます。
- オグンラデ・R・デビッドソン（元気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第三作業部会共同議長、元シエラレオネエネルギー・水資源大臣）
  - ・ デビッドソン氏は、イノベーションを検討する上で、エネルギーアクセスを得られていない貧困層の課題解決の重要性について発表を行った。

- ・ 産業革命は人類に多大な恩恵を与えているものの、世界の 3 分の 1 の人々はまだ電気やクリーンな燃料を利用できない。この人々を無視すると、政治的不安定性と不満につながる。
  - ・ また、この人々を Energy Poor と決めつけることによって、大きな市場を見逃すことになってしまう。実は貧しい人はお金を出す目的さえ納得していれば、それを惜しまない。そのため、イノベーションを引き起こす際にはこの人々も包括するべきで、技術のみならず組織を含んだイノベーションを目指すことが重要だろう。
  - ・ こうした人々の潜在需要が大きいことを忘れてはならず、エネルギー供給の開始とともに、省エネ技術の導入も鍵となるだろう。
- 石井 菜穂子（地球環境ファシリティ(GEF)事務局長）
    - ・ 石井氏は、国際協力の役割や発展途上国への国際援助を通じたイノベーションのあり方についての発表を行った。
    - ・ 地球温暖化は地球上の全ての国を巻き込む共通の問題である。ある国が温室効果ガスの削減を行った場合、全ての国がその恩恵を受ける。このように、責任と恩恵について国境を越えて享受するため、協力を実現する国際枠組みが必要である。
    - ・ 私が所属している GEF は、発展途上国への技術移転を推進している。20 年をかけて、三つの分野で発展途上国を援助してきている。一つ目は政策の移転である。二つ目はキャパシティ・ビルディングである。三つ目は新技術の導入に際してのリスクシェアリングである。
    - ・ 現在、国際社会は地球温暖化対策として何が最も有効かを考えるべき時期に来ている。今の社会のエネルギーの使い方は持続可能でなく、エネルギーの供給方法と需要を見直す必要がある。
    - ・ 今や、イノベーションは一つの技術にフォーカスするだけでは十分ではなく、全体のシステムのシフトをサポートするようなイノベーションに投資しなければならない。そのために、民間企業と政府・国際機関の共通プラットフォームを作っていくことが重要である。

主な質疑・討論事項:

- イノベーションの促進に対する、民間及び公共部門の貢献の重要性について。
- 世界には 500 基程度の原子力発電所があり、そのほとんどがそう遠くない将来に建て替えが必要。原子力発電所の建て替えをどのように進めていくのか。
- 産油国であり、太陽エネルギーにも恵まれている、イランにおけるエネルギー

一効率の向上の取組について。

- 技術のライフサイクルが短くなり、普及速度が早くなっている現状について。
- 現時点でエネルギーアクセスを得られていない人々を市場に取り込み、その人々を巻き込んだイノベーションを引き起こすには、どのような制度を整え、何をすべきか。
- 水やその他の資源に対する GEF の将来計画について。
- 次の 10 年で取り組もうとしている科学プログラムの計画に、民間部門を効果的に巻き込む方法。
- 既に利用可能な技術が途上国に普及しない現状があり、その主要因はコスト。製薬産業では、先進国、途上国に対し、別々の価格を設定することで、同じ課題を解決した。クリーンコール技術についても、同様の価格設定が政府間の協定で実現すれば、技術の普及がスピードアップすると考えるがどうか。
- 比較的近い将来シャットダウンが要求される多くの原子力発電所のリアクターについて、世間の関心事は、立て替えで導入する新しいリアクターの安全性。一方で、その立て替えの時期よりも遠い将来の技術である ITER (国際熱核融合実験炉) に我々は数兆円の投資を行っている。これについて、どう考えるか。

## [分科会①] 太陽エネルギー

座長： アダム・ヘラー（テキサス大学リサーチプロフェッサー）

スピーカー：

- マーティン・グリーン（ニューサウスウェールズ大学教授）
- 平野 敦彦（ソーラーフロンティア代表取締役社長）
- パオロ・マルティニ（アルキメデソーラーエナジー ビジネス開発部門ディレクター）
- バーツラフ・シュミル（マニトバ大学特別名誉教授）

要約：

- 冒頭、太陽エネルギー産業が直面する課題や取組、技術向上、将来予測、太陽エネルギーの有効活用の方法に関する講演が行われた。
- 講演後、太陽エネルギーコストの考え方、太陽エネルギーに関わる政策及び社会の課題、太陽エネルギーの抱える間欠性の課題をどう取り扱うか等についての議論がなされた。
- 太陽エネルギーが一次エネルギーに占める割合はわずかであり、太陽エネルギーは未だに多くの課題を抱えている。太陽エネルギー導入の成功と失敗を分ける要因は将来予測にあると考えられ、太陽エネルギーの将来予測は、系統や電力貯蔵等のシステム全体を考慮した現実的なものでなければ

ならない。また、現在のところ、国によっては、太陽エネルギー発電は、他の再生エネルギー起源の発電より高価であることを認識しておかなければならない。

- 一方で、太陽エネルギーシステムの効率は向上しており、そのコストは継続的かつ急速に下がっている。太陽エネルギーの研究開発グループは、ライフサイクルコストを削減することが仕事であり、例えば、発電効率、パネルコスト、寿命、メンテナンスコストの最適化を実現することが求められる。
- コスト効率良くCO<sub>2</sub>を削減するためには、例えば、世界で見ても4%程度のCO<sub>2</sub>を排出する鉄鋼業界のようなインパクトのあるところで、ソーラーエネルギーを活用することが考えられる。
- コスト増加の要因である太陽性エネルギーの間欠性について議論された。間欠性は、貯蔵可能な熱湯をつくる集光型太陽熱発電では問題にならないが、太陽光発電では支配的なコスト増加要因である。太陽光発電では、大型電力貯蔵システムが使用可能かもしれないが、低コスト、エネルギー効率のよい貯蔵システムの開発が遅れている。そのような状況ではあるが、太陽光の間欠性は、地域によっては、需要に応じて運転や停止を調整でき、建設費が安く、効率の良いコンバインドサイクルガスタービンを、太陽光発電システムに併設することにより解決可能である。

## [分科会②] 地熱

座長：安川 香澄（産業技術総合研究所 再生可能エネルギー研究センター総括研究主幹）

スピーカー：

- ルッジェーロ・ベルターニ（エネルギーグリーンパワー エンジニアリング&建設部 地熱研究所）
- ローランド・N・ホーン（スタンフォード大学教授）
- 松永 烈（日本地熱学会会長）
- ビャルニ・ビャルナソン（レイキャビクエナジー最高経営責任者）

要約：

- 冒頭、地熱開発の国際的トレンド、EGS(Enhanced Geothermal Systems: 高温岩体地熱発電等)技術、アイスランドと日本での地熱利用に関する講演がなされた。
- 講演後、将来の地熱発電技術、既存の地熱発電システムの持続的な運転、地熱発電技術のためのイノベーションを促進する方法等についての議論がなされた。
- 地熱は、最も信頼性の高い再生可能エネルギー源の一つである。アイスランドの経験は、計画的なメンテナンスによって、長期にわたり、地熱発電プラン

トで高い発電容量を維持できることを示している。

- 将来技術の一つとして、EGS は幅広く認知されている。セッションでは、米国と日本での EGS 実証結果が紹介された。技術的な課題はいくつかあるものの、高い生産性を実現し得る、高効率ボーリング技術のような新しい技術が近年開発されている。EGS 技術を進歩させるためには、様々な地質での実証試験を行っていくことが必要で、結果を国際的な研究のネットワークで広く共有することが必要との指摘があった。
- また、従来の貯留層の効率的活用と持続性の向上の重要性が指摘された。地熱と太陽光のハイブリッドシステム、コジェネレーション、バイナリーサイクルによる低温地熱の活用のような最新の技術が、地熱エネルギーの利用促進、更なる効率的活用に寄与しなければならない。イタリアの超臨界流体の利用を目的とした深層掘削のような新しいチャレンジについても紹介された。
- セッションを通して、地熱エネルギー開発を促進する重要なポテンシャルがパネリストの間で共通認識された。また、そのポテンシャルを現実化するにあたっては、技術イノベーションと新しいシステムの開発が必要だと確認された。

### [分科会③] 次世代自動車

座長：デービッド・サンダロー（元米国エネルギー省(DOE)次官)

スピーカー：

- マーク・S・デュヴァル（米国電力中央研究所(EPRI)ディレクター）
- カル・ランクトン（テスラモーターズ グローバル EV インフラストラクチャー担当ディレクター）
- 守谷 隆史（本田技術研究所上席研究員）
- フローレンス・ランバート（フランス原子力庁(CEA)新エネルギー技術・ナノ材料開発センター ディレクター）
- フィリップ・A・タンギー（トタル国際科学技術部担当副社長）
- 大聖 泰弘（早稲田大学教授）

要約：

- 冒頭、次世代自動車のインフラ整備、燃料電池自動車、次世代自動車の燃料確保、持続可能なスマートモビリティに関する講演がなされた後、以下の通り議論が行われた。
- 地球温暖化対策における次世代自動車の役割、自動車の効率、輸送部門におけるイノベーション等についての議論がなされた。輸送部門の環境意識を高めることがクールアースを実現するための一つの鍵となるとの意見には概ね同意が得られた。
- 全てのパネリストは、輸送部門は、将来脱炭素化しなければならないとの認

識を持っていたが、同時に、電気自動車や燃料電池自動車といった次世代自動車の、燃料起源に依存する“クリーンさ”について議論した。自動車技術が地球温暖化問題への取組に有効となるには、電気自動車については、グリッドを脱炭素化する必要がある、燃料電池自動車については、水素が温室効果ガスの排出量を増やすことなく生産されるように気をつけなければならない。

- あるパネリストは、内燃機関自動車の効率イノベーションも重要で、内燃機関自動車からのCO<sub>2</sub>排出量を減らすことは、電気自動車や燃料電池自動車のためのイノベーションを起こすことにもつながると論じた。他のパネリストはこの意見に同意する一方で、次世代自動車の効率に関するイノベーションを近いうちに起こすべきだと付け加えた。
- 聴講者からは、自動車業界において、新しい技術の導入フェーズでは、新しい会社が参入し易くなるかとの質問が出た。パネリストたちは、そのような可能性もあるが、自動車業界は、伝統的な大企業による市場占有の状況が続くだろうとの意見であった。
- パネリストたちは、自動運転自動車、エネルギー貯蔵や自動車の所有の新しいあり方といった、輸送部門のトレンドについて議論した。全てのパネリストは、電気自動車は、将来の自動車構成の大きな割合を占めると考えている。

#### [分科会④] 省エネ

座長：安井 至（製品評価技術基盤機構(NITE)理事長）

スピーカー：

- 中上 英俊（住環境計画研究所代表取締役会長）
- ケビン・ファシネリ（ダイキンアプライド・アメリカズ オペレーション担当副社長）
- アンドレアス・C・クランヴィス（ハネウエル副会長）
- アレックス・ラスキー（オーパワー社長）
- アラン・マイヤー（ローレンスバークレー国立研究所シニアサイエンティスト）

要約：

- 冒頭、日本におけるエネルギー効率と省エネ政策の現状、インテリジェント空調、ビルのエネルギー効率、省エネのための顧客エンゲージメント、エネルギー消費に対する人間行動の影響に関する講演が行われた後、以下の通り議論が行われた。
- 需要側における省エネ推進については、まだ手つかずの状況と言ってもよく、需要側の話セッションで取り扱うことは正しい方向性である。
- 省エネを促進するには、政策が省エネ技術におけるイノベーションを推進する重要な要素である。日本のトップランナー制度は、そのよい例である。政

府と産業界の協力が、規制を実行する際には、極めて重要である。

- 人間行動とエネルギー消費の関係性を理解し、改善していくことは、需要側の省エネに取り組むうえでは極めて重要である。スマートメーターのデータを用いて、エネルギー消費のレベルを顧客に提供することは、人々の省エネ意識の向上につながる。人間行動、需要側のエネルギー消費、ピープルコネクティビティの可視化と分析は、この分野における将来のイノベーションの鍵となる。
- 高効率機器や分析技術に加え、ビルの設計は、需要サイドの省エネにおいて大きな役割を果たす。ビルの省エネ規制の導入が有効であることは、カリフォルニアの事例で証明されている。将来のセッションには、建築関係者や主要デベロッパーにも入ってもらうのがよい。

#### [分科会⑤] スマートコミュニティ

座長: 山地 憲治 (地球環境産業技術研究機構(RITE) 研究所長)

スピーカー:

- イヴス・バンバーガー (フランス電力会社(EDF) 会長・最高経営責任者科学顧問)
- マーク・アサートン (グレーターマンチェスター環境部門ディレクター)
- 山西 健一郎 (日本スマートコミュニティアライアンス(JSCA) 会長、三菱電機取締役会長)
- パディ・ターンブル (国際スマートグリッド連合会長、GE デジタルエネルギーアイルランド担当ディレクター)

要約:

- 冒頭、電力システムに関する近年のトレンド、スマートコミュニティ分野における公共機関の役割、消費者を巻き込む方法、国際協力について講演がなされた。
- その後の質疑における 1 つ目のテーマは、地球温暖化という課題にスマートコミュニティはどのように貢献できるかであった。あるパネリストは、スマートコミュニティが CO2 削減にインパクトを与えるための鍵は、消費者行動の変化だと答えた。他のパネリストは、古いグリッドは、再生可能エネルギー起因の電気の増加とそのシステムへの組み込み(特に低中圧グリッドへの繋ぎこみの実現性に注意を払いながら)に対応できるよう、新しいものに変えられるべきと答えた。この点に関しては、別のパネリストは、安定して信頼性の高いグリッドを持つためには、どのように非再生可能エネルギーと再生可能エネルギーを共存させ活用するか、見極める必要があるとした。別のパネリストは、デマンドレスポンスと省電力を円滑にするには、消費者の行動を促すインセンティブをどのように利用するかを考えることが重要だと指摘した。

- 2つ目のテーマは、誰がスマートコミュニティを実現するリーダーとなるかであった。あるパネリストは、専門家に代わり、高度なジェネラリスト(Advanced generalist)に対し、エネルギー供給者、システムをデザインする組織、コミュニティコーディネーターの間で、新しいシステムを構築するための協力ができるような体制づくりをする役割が求められるとした。別のパネリストは、スマートコミュニティを実現させるカルチャーをつくり出す役割を果たすマルチステークホルダー・グループの存在を認識することが必要で、リーダーシップは、地域の覇者(Local champion)が発揮するのが最も効果的と述べた。別のパネリストは、市民がシステムアプローチとそれがもたらす結果をより明確に理解できるように、一般市民への教育を変えていくことが重要だとした。別のパネリストは、グローバルなリーダーシップについては、取組が際立つ国、国連、或いは民間セクターのグローバル企業のいずれとなるかは、わからないと指摘した。
- 3つ目のテーマは、スマートコミュニティにおいて消費者の巻き込みを実現するためにどうすればよいかであった。あるパネリストは、消費者を動機付けするものは何かを明確にすること、変化を引き起こすインセンティブを組み合わせることが必要であるとした。別のパネリストは、民間の投資には限界があるため、消費者を巻き込むには国の計画と投資が必要であるとした。
- 最後の締括りとして、消費者を巻き込むための鍵、消費者の参加にかかるイノベーションの重要性、投資の流れの障壁になっている知財問題、スマートメーターやスマートコミュニティのみでないスマートな規制と社会システムの必要性について各パネリストからメッセージが述べられた。

#### [分科会⑥] R&D(研究、開発、実証及び普及)における公的機関の役割

座長： ホーセン・リー (IPCC副議長、高麗大学大学院教授)

スピーカー：

- ディディエ・ウサン (国際エネルギー機関(IEA)持続可能エネルギー政策・技術局長)
- グウィディアン・プリンズ (ロンドン経済大学名誉教授、ハートウェルグループ共同議長)
- ジョーグ・エルドマン (ベルリン工科大学教授)
- チャールズ・ケネル (米国カリフォルニア大学 サンディエゴ校 特別名誉教授)
- マルザン・イスカンダール (インドネシア技術評価応用庁(BPPT)前長官)
- 川合 知二 (新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)技術戦略研究センター長)

要約：

- 冒頭、エネルギー分野における RDD&D の近年のトレンド、近年の課題、各国の RDD&D への取組についての講演がなされた。
- その後の質疑では、まず最初に普及に対する補助金 (deployment subsidy) によるマイナス影響についての議論がなされた。まず、ヨーロッパの風力発電分野において、固定買取制度に起因すると考えられる利潤追求 (レント・シーキング) の問題があることが指摘された。さらに、普及に対する補助金が未熟な技術 (immature technology) をロックインさせてしまう懸念も指摘された。これらへの対処の方法として、あるパネリストは、普及に対する補助金がある一定の期間を過ぎると確実に終了することを法律によって確保することを提言した。
- 補助金に関するマイナス影響については、化石燃料補助金の議論もなされた。ある国において、化石燃料補助金が政府の予算に大きな負荷をかけていることがパネリストから報告されたが、同時に現在同国の政府がこの問題へ取り組む意思を有していることも紹介された。
- また、普及に対する補助金によって引き起こされる問題に対して、更に包括的な見解も述べられた。昨今のヨーロッパにおいて電力価格が上昇している問題は、普及に対する補助金に由来しているだけでなく、経済危機や原子力と天然ガスに係る政治によりもたらされていると述べられた。こうした背景から、政府は、様々な要因が絡み合うエネルギー市場の変化に適應する形で、より柔軟に事態に対処すべきだと述べた。
- 政府による介入が妥当とされる分野についての見解もあった。効率的かつ効果的な公共部門の役割の一事例として、IEA の実施協定が挙げられた。IEA の実施協定は、基礎研究に従事する人物と、ビジネスに従事する人物を含めて議論の場を設けていることなどの理由により、とてもよく機能していると述べた。
- また、技術と社会との関係という視点から、政府介入の妥当性を評価する見解も述べられた。社会の需要と技術との間にギャップが生じているところにおいてこそ、政府が介入すべき機会の窓 (Window of opportunity) があると述べた。また、産業競争力の視点から政府介入の利点を述べたパネリストもいた。効果的な政府介入により、産業に競争力を与えた事例として、いくつかの国のバイオ燃料産業のケースが言及された。
- また政府介入すべき状況として、後発開発途上国に固有の状況として、人々の生活を劇的に変える最初のエネルギー供給に対し、補助金を出すことは正当化されるという主張もされた。
- これらの他、科学的知見や教育に関する示唆もあった。科学的知見については、公共部門による意思決定のためどのようにバランスを確保するのかについて議論がなされ、ある国の政府の取組として政府の専門家パネルに対

して第三者機関による審議が行われていること等が紹介された。

- 教育については、公共部門の不可欠な役割であるとされた。プレゼンテーション中で紹介された科学専門家と学校教師の双方が参加する総合的な教育 (Holistic Education) を高く評価する声があった。また、地球温暖化分野で人々を誤った決断に導かないように、教育が重要であることも指摘された。

## [分科会⑦] 先進国と途上国の協力

座長： イスマイル・セラゲルディン（アレキサンドリア図書館長）

スピーカー：

- ガイ・カルーソ（戦略国際問題研究所シニアアドバイザー）
- ウングル・プリヤント（インドネシア技術評価応用庁 (BPPT) 長官）
- 田中 伸男（前国際エネルギー機関 (IEA) 事務局長）
- アヴィガッド・ヴォンシャック（ベングリオン大学教授）
- ジム・フォーク（メルボルン大学プロフェッソリアルフェロー）

要約：

- 冒頭、途上国と先進国間の協力について様々なトピックについて講演がなされた後、以下の通り議論が行われた。
- 技術移転の推進を促す昨今のメカニズムは有効に機能していないという課題がある。セッションでは、技術移転のための新しいメカニズムの構築と代替オプションがパネリストから提案された。また、既存のメカニズムの刷新に関する議論もされた。効果のあったいくつかのプロジェクトのことを考えると、技術移転を推進する多くのプロジェクトは、概して十分には機能してこなかったといえる。全てのプロジェクトはうまくいか、いかないかの不確実性とリスクを持つ。したがって、全ての国が共同プロジェクトのようなものから利益を得られるような新しいメカニズムや代替オプションの構築が必要かもしれない。
- セッションでの他の重要な議論は、炭素排出量のキャップの適切な設定とトレードの制度設計の難しさであった。いくつかの国は、政策的援助の実現の難しさを経験し、またいくつかの国は、原理としてはよかったとしても、それを諦めた。
- キャパシティ・ビルディングについても議論された。現在のところ、キャパシティ・ビルディングを促進するために適当で有効な技術移転の枠組みはない。現状欠けている要素として、一旦技術が移転された際にどういう状況になれば成功と評価するのか、成功をどう定義するのかが決まっていないことがある。
- ほとんどの場合、イノベーションは産業サイド、供給サイドから起こるため、需要サイドの社会イノベーションの欠落が指摘された。イノベーションのためのメカニズムを促進する統一的なシステムをつくることは難しい。先に述べたと

おり、長期に渡る行動に様々な利害関係者を巻き込むには複雑なプロセスを踏む必要がある。エネルギー効率、省エネのようなテーマについては、需要サイドで議論することが妥当なものである。

- コンテナ輸送や国際的な銀行取引システムの標準化に関する革新的な取組を例示しつつ、グローバルガバナンスとオープンスタンダードについても議論された。ガバナンスの進化は、通常、WWW(World Wide Web)の事例が引き合いに出されるが、グローバルレベルで起こる。また、民間セクターは、革新的な方法でシステムの標準化とオープンスタンダードを開発可能である。ただし、依然としてコモンズの悲劇は、グローバルガバナンスの確立において主要な障害である。
- 最後に、地球温暖化に関わる人口統計学や地理学のような社会科学のコンセプトの欠落について議論された。悲観的アプローチにおける興味の視点と反対の楽観的認識との間の中間点を見出すことが、ステークホルダー間でイノベーションを進めるための鍵となる。

[参考] ICEF2014 運営委員会共同声明(10月8日時点仮訳)

安倍晋三首相は、政府、企業、学会などによる環境及びエネルギー分野の技術革新と気候変動における国際協力の促進のための世界的な議論の場としての国際会議を提唱した。イノベーション・フォー・クール・アース・フォーラム(以下 ICEF)の第一回年次総会は2014年10月8日に開催された。

80の国と地域を代表する合計約800名の政策立案者、ビジネスリーダー、研究者が参加した。

第一回のICEF会合に参加し、我々運営委員は以下の結論に至った。

1. 気候変動対策の緊急性とイノベーションの重要性

2013年9月、IPCC第一作業部会は「人間による影響が20世紀半ば以降に観測された温暖化の支配的な原因であった可能性が極めて高い」と報告した。不確実性は残るが、気候変動は緊急かつ複雑な世界的課題であり、早急で活発かつ継続的な温室効果ガス削減を含む行動を必要としている。我々は技術的・社会的イノベーションとその普及が、経済発展を実現しながら気候変動に取り組むための鍵となる役割を担うと信じている。

2. イノベーションの展開と実用化

抜本的な温室効果ガス排出削減を実現するイノベーションの促進、堅実な経済成長の促進および全ての人へ持続可能なエネルギーアクセスを確保する長期的な努力が必要である。政府、ビジネス、そして学会は、ビジョンを共有し、以下の取り組みにおいて協力しなくてはならない。

- ・新しい技術の研究、開発、実証と実用化の促進。
- ・研究機関の間で交流と自由な意見交換を行う機会を増加させる。
- ・過大なコスト増を回避しつつ、革新的技術の開発、早期導入および広範な普及を行う為の市場インセンティブの創造と規制の改革。
- ・イノベーションの促進のため、不要な規制等のクリーンエネルギーの投資障壁の撤廃を含め、投資市場の役割を拡大させる。
- ・投資家が革新的技術の開発および普及のための投資に際して適切な判断ができるよう投資リスクを低減する。
- ・新しい形態のエネルギーの利用のための社会基盤を出来るだけ早く、かつ適切な費用で開発する。

- ・クリーンエネルギーの技術に秀でた技術者を訓練し動員する。
- ・新たな技術へのパブリック・アクセプタンスを高めるため、知識の普及を行う。

温室効果ガス排出削減を行う大きなポテンシャルを持つ数多くの技術が存在し、それらには地熱、太陽エネルギー、ゼロおよび低エミッションの自動車、スマートコミュニティ、エネルギー効率改善、特に最終利用時の、風力、原子力、コンバインドサイクルガスタービンを含む天然ガス、そして炭素隔離貯留及び利用が挙げられる。全ての技術に課題があり、それらは適切かつ時宜を得たレビューを通じて克服されなくてはならない。

今回の会合では、以下のトピックについて分科会が開催され、議論が展開された。

地熱発電：既存の地熱発電技術の普及とEGS(Enhanced Geothermal System:高温岩体地熱発電等)を含めた新しい技術の研究開発への投資を行う。

太陽エネルギー：低価格かつ高効率の太陽発電システムの導入加速及び蓄電池や天然ガスタービンを含むグリッドの安定化のためのシステムと技術の導入による太陽発電の普及拡大を行う。

自動車：電気自動車と燃料電池車の導入とそれらを支えるインフラストラクチャーの建設、燃費向上技術の導入、モーダルシフトの促進、先進的バイオ燃料の導入、そして上記すべての研究開発への投資を行う。

スマートコミュニティ：再生可能エネルギー導入の最大化とコミュニティ全体として的大幅な省エネルギーの実現とそれらに消費者を巻き込むために、スマートエネルギーマネジメントシステムを開発、導入する。

省エネルギー：ビッグデータ活用による人間の行動の研究、新たな効率の良い装置、器具の研究開発、そして既存の省エネルギー技術の普及を行う。

テクノロジーロードマップはイノベーション促進のための有効なツールの一つである。

技術の研究開発と普及が技術革新における中核的な役割を担うことに留意する。これらが成長し繁栄するためには、イノベーションは巧みに作りこまれ、現実の世界に即した形で合理化され、応用され、改善されなくてはならない。低炭素イノベーションは広く普及されなくては排出削減を行うことはできない。イノベーションを社会と一体化させる技術的・経済的パラダイムがイノベーションの促進に資することに留意する。発展途上国における技術の普及が全世界における革新的技術の普及においてきわめて重要である。民間の技術移転の奨励が重要であり、これは法の支配と特に知的財産法を守ることで円滑に行われる。

イノベーションを促進する施策は数多くあり、それらは様々な方面で継続的な取組を必要とする。我々は協力し、知識と経験を世界と共有すべきである。我々はICEFが世界の叢智を結集し前進させるプラットフォームとしてキーとなる役割を担うと信じている。我々は「トップ 10 イノベーション」もまた社会のイノベーションの認知と関心を高めるのに資することを願っている。

### 3. 2020 年以降の国際的枠組

我々は国連気候変動枠組条約のもとでの、主要経済国全てによる国別に適切な低炭素化ロードマップと戦略に関する主要な役割が含まれ、かつ民間セクターの関与も込められた 2020 年以降の枠組の合意を支持する。我々はこうした合意が技術のイノベーションを加速させ、気候変動との戦いに重要な貢献をすると信じている。Clean Energy Ministerial (CEM), Sustainable Energy for All, Climate and Clean Air Coalition to Reduce Short-Lived Climate Pollutants (CCAC)を含む多くの多国間や二国間のフォーラムも同様の貢献ができる。ICEF は革新的解決策への意識を高め、それを刺激することができる。国際的な知識共有と協力はイノベーションと気候変動への取組において主要な役割を担う。

### 4. 今後の ICEF の活動

我々は ICEF の第二回年次総会を 2015 年 10 月 6 日夜から 8 日まで東京で開催することを決定した。我々は ICEF Web-based platform においても継続的なディスカッションを進めていく。