

<11月19日(月)9:30-11:00>

(講演1) 株東芝 取締役会長 西田厚聰 氏

「エネルギーと環境の真の調和をめざして」

*“Aiming for True Harmony between Energy and the Environment”*

20世紀は「成長」という単純な目標に専念すればよかったが、21世紀には「経済成長」、「環境保全」、「資源確保」のトリレンマに対応する必要がある。エネルギー需要とCO<sub>2</sub>排出量の大幅な増加が、とくに開発途上国に大きな影響を及ぼすトリレンマの根底を成している。本講演では、プロセス、製品、技術のグリーン化をベースとする「グリーン・マネジメント」によってエコ・リーディング・カンパニーを目指す当社の取組みを紹介する。

「グリーン・プロセス」は、環境に配慮したモノづくりであり、製造活動全般に係るCO<sub>2</sub>排出削減の取組みによって、当社は年間の温室効果ガス排出量を40%以上削減しようとしている。

「グリーン・プロダクト」では、環境性能の最大化と環境配慮型製品の普及拡大を目指す。この結果、当社は年間3480万トンのCO<sub>2</sub>排出量の削減を達成した。LEDは環境配慮型製品の一翼を担う製品で、世界の照明をすべてLEDにすれば、2030年までに日本のCO<sub>2</sub>排出量の半分にあたる年間6億7000万トンを削減できる。

「グリーン・テクノロジー」では、低炭素化技術によって地球温暖化防止と電力の安定供給に貢献し、年間7億1000万トンのCO<sub>2</sub>排出量削減を実現している。安全性の高い原子力発電や高効率で最先端の超臨界圧火力発電による電力供給を行っている。CCSについては、2009年9月より福岡県で実証プロジェクトを推進し、1000メガワット規模の石炭火力発電所において、年間500万トンのCO<sub>2</sub>排出量削減を達成する見込みを得た。また、エネルギー供給の多様化に貢献するため、メガソーラー発電、住宅用太陽光発電向けの再生可能技術を目下、開発中である。

これら3つの取組みが当社の「グリーン・マネジメント」のベースを成している。今後、資源の所有者と環境・省エネ技術をもつ者が国際的に連携するプラットフォームの構築が必要で、このためにはPFI(民間資金主導)やPPP(官民パートナーシップ)などの財政メカニズムの開発が非常に重要となる。



(講演2) Global CCS Institute, CEO, Brad Page 氏 (豪州)

「世界のCCSの進捗:現状と将来への提言」

*“International Progress on CCS: Current Status and Recommendations for the Future”*

先に発表した2012年版の「世界のCCSの動向(The Global Status of CCS)」の要点をご紹介します。

主要なメッセージは次の7点である。すなわち、1)気候変動への対処にCCSが重要な役割を果たすために、今こそ行動が必要、2)CCSはすでに進展しつつあるが、その加速が必要、3)着実な進展と重要な展開がみられる、4)CCSを推進する政策がもっと必要、5)CCSの利点を実現するために課題を克服しなければならない、6)実証プロジェクトを活性化して技術コストを削減、7)CCSの推進を本当に加速するには連携と知識の共有化が必須、の7点である。

世界の大規模統合プロジェクトの進捗状況は現在、8件のプロジェクトが稼働中で年間2300万トンのCO<sub>2</sub>が貯留されている。建設中も含めると16件で、これらによるCO<sub>2</sub>貯留量は2015年には3600万トンに到達する見込みである。その他に計画されているプロジェクトがすべて順調に実現すれば、2020年の貯留量は1億3000万トンになるが、それでもIEAの2°Cシナリオ(2DS)の目標にはほど遠く、まだまだ大きな課題がある。喜ばしいことに、昨年と比べ、設定(Identify)段階のプロジェクト数が大幅に増加した。これは中国のプロジェクト数の増加によるもので、中国は強力な新興CCS推進国になってきている。

我々の調査から、克服すべき障壁が3点あることがわかった。第1に、貯留サイトの選択と特性評価に非常に時間とコストがかかることで、このため、現時点では石油増進回収(EOR)にCO<sub>2</sub>を活用することがよく行われている。第2に、一般の人々のCCSに対する理解の向上という課題がある。CCSが温暖化防止対策として非常に重要で、安全で、コスト効果の高い技術であるということを一般の人々が理解できるようにしていく必要がある。最後に、CO<sub>2</sub>回収コストの削減という課題が大きく横たわっている。この点で、研究開発を確実に推進し、実証プロジェクトを行っていくためには今回のような会議が特に重要であり、コスト削減にもあらゆる努力を払っていくことが必要だ。

(講演3) USDOE(米国エネルギー省), Senior Advisor for Strategic Planning,  
Jay Braitsch 氏

「CCSプロジェクトは実現しつつある-米国の実証プログラム」

“CCS Projects are Becoming Reality - the USA Demonstration Program”

米エネルギー省が計画している、CO<sub>2</sub>回収、利用、貯留のプロジェクトのうち、16件についてお話しする。

まず、8件の大規模統合プロジェクトをご紹介します。このうち3件が建設段階にまで進んでいる。それぞれのプロジェクトは個性的である。このうち7件が商業的な事業である。セクター別では、発電が5件、産業が3件。発電のうち回収技術による分類では、石炭ガス化複合発電(IGCC)が3件、燃焼後回収1件、酸素燃焼1件である。原料別では、石炭4件、石油コークス1件、石炭とコークスの混合が1件、天然ガス1件、エタノール1件。貯留側でみると、EORが6件、塩水層貯留が2件となっている。数年前までは、ほとんどのプロジェクトが塩水層貯留であったが、プロジェクトの運営コストを炭素価格でカバーするという前提が崩れたため、EORに優先順位が移った。これらのプロジェクトは、利用(Utilization)の頭文字Uをつけて、CCUSと呼ばれている。

次の8件の大規模プロジェクトは炭素隔離地域パートナーシップによるもので、フェーズ3の段階にある。地域パートナーシップとは、2003年に米エネルギー省が7つの地域に設置したものである。これによって全米43州とカナダ4州の400団体を網羅するネットワークが構築された。このうち3か所ですでにCO<sub>2</sub>圧入が開始されており、もう1か所で2012年12月から圧入予定である。各プロジェクトの最終的なCO<sub>2</sub>隔離量は100万~450万トンの規模である。また、4つのパートナーシップで塩水層貯留が行われる。

CCSに関しては、数年前までは何やら寂しく感じていたが、短期間のうちに大きな前進をすることができた。今や世界中で進展が見られる。「もし実現すれば」ではなく「いつ実現するか」という段階にきている。

<11月20日(火)8:30-9:20>

(講演4) IEA(国際エネルギー機関), Head of CCS Unit, Juho Lipponen 氏

「CCSの世界ビジョン:IEAのCCSロードマップを再考する」

“A Global Vision for CCS - Revisiting the IEA CCS Roadmap”

IEAが2009年に公表したCCSロードマップの見直しを実施する予定である。本講演ではIEAのロードマップ活動を振り返り、それを今どのように改訂しつつあるかについて、お話しする。

2009年のCCSロードマップの基になっているのは2008年のエネルギー技術展望(ETP)におけるシナリオ分析である。基礎をなすシナリオの多くが旧くなりつつあるため、CCS展開の数字を最新化したい。また、ロードマップが確実にその妥当性を保ち、方向性を示し続けるようにしたい。さらに、短期的提案をより前面に、明確に提示し、政策立案者が利用できるものになりたい。

最新のETPシナリオでは、今後40年間温暖化対策をしない場合には、CO<sub>2</sub>排出量が倍増するとみている。このなりゆきシナリオに対して、全世界の平均気温上昇を2℃以内に抑えるシナリオ(2DS)では、CO<sub>2</sub>排出量を50%削減しなければならない。注目すべきは、その対策手段のなかで、CCSの貢献割合が、以前の予測の19%ではなく、2050年時点で17%、モデル分析の期間全体では14%に低下していることだ。この主因は、再生可能エネルギーの競争力向上と、CCSの出足が遅いことである。CCSを正しい軌道に乗せるため、遅れを取り戻す必要あり、さらなる展開が必要である。

CO<sub>2</sub>を2050年までに貯留すべき累計量は1200億トンを超える。これを、CO<sub>2</sub>を回収した国・地域内で貯留するためには、世界各国で政府が主導し、適切な貯留地区を特定、評価、承認するためにすみやかな措置をとることが求められる。2DSにおけるCCS技術への投資総額は3兆6000億ドルと試算しており、その調達は大きな課題であるが、クリーンエネルギー全般に対する投資必要額は、さらにその10倍にのぼる。

CCSの改訂ロードマップでは、これからの7年間、すなわち2020年までになすべきことを重視する。第1に、気候変動政策を確実にアジェンダのトップに置くこと。第2に、政府は自国のエネルギーの未来にCCSが果たしうる役割を評価すること。第3に、国家レベルの貯留地域調査とプロジェクトレベルのサイト評価がタイムリーに行われるよう積極的な政策をとること。第4に、大規模なプロジェクトと、小規模のパイロット施設と継続したR&Dを並行して継続すること。最後に、炭素価格を補完またはそれに先行できる、適切な政策措置やメカニズムの策定・実施も必要である。



(講演5) MIT(米国・マサチューセッツ工科大学), Executive Director of Energy Sustainability Challenge Program, Francis O' Sullivan 氏

「世界ガス供給革命 - 資源量、コスト、CCSとの関係」

“The Global Gas Supply Revolution - Scale, Cost and the Implications for CCS”



今、北米で、さらに世界中で見られる、シェールガスなどの非在来型天然ガスの出現を取り巻く、この部門を大きく変容させつつあるとても重要な動きについて概説する。

シェールガスの可採資源量は、2009年にPotential Gas Committee(PGC)が実施した調査によると、米国内に平均推定値で約600兆立方フィートあるとされている。米国ならびに北米ではシェールはとても豊富な中コストの天然ガス資源である。全世界の資源量も、平均推定値で約6000兆立方フィートという推計があり、非常に豊富である。しかし、国際的にはコスト・パラダイムが米国とは異なるため、国際的なシェールの開発価格は、米国における価格よりも高くなると考えられる。

シェールガス開発時には、水圧破砕法の工程により、水資源、大気の状態にかかわる環境問題が起きている。これは困難なものではあるが、最終的にはコントロール可能になると考えられる。

非在来型天然ガスの出現は、米国の発電部門によるCO<sub>2</sub>排出量に大きな影響を与えた。2009年には石炭とガスの発電量は3:1であったが、ガス価格がこの2~3年の間に非常に低くなったため、2012年時点では、石炭とガスの発電量がほぼ同レベルになった。このような変化によって、2005~2010年の間に米国の発電部門によるCO<sub>2</sub>排出量は、削減コストゼロで、約6%も減少した。今後も、米国の新規発電所建設時には、天然ガスが優位を占め続けると思われる。

しかし、世界的にみると、アジア地域などでは、ガス価格が石油に連動しているため、事情が異なる。今後も石油連動が続いた場合には、ガス価格が高止まりし、石炭が新規発電所の建設において最も魅力的な選択肢であり続けるだろう。これはCO<sub>2</sub>排出量制限がない場合の話であるが、排出量制限が課されてもなお、石炭火力発電+CCSは競争力のある選択肢として残ると考えられる。

しかし、世界的にみると、アジア地域などでは、ガス価格が石油に連動しているため、事情が異なる。今後も石油連動が続いた場合には、ガス価格が高止まりし、石炭が新規発電所の建設において最も魅力的な選択肢であり続けるだろう。これはCO<sub>2</sub>排出量制限がない場合の話であるが、排出量制限が課されてもなお、石炭火力発電+CCSは競争力のある選択肢として残ると考えられる。

<11月21日(水)8:30-9:20>

(講演6) 東京大学大学院工学研究科 教授 佐藤光三氏

「GHGT101:日本のCO<sub>2</sub>貯留」

“GHGT101: Carbon Storage in Japan”



CCSのような地下技術の開発初期段階においては、観測から始め、その結果を理論へと導く帰納法的アプローチが必要である。日本国内におけるCO<sub>2</sub>プロジェクトから得られた観測結果も、CCSの技術開発における帰納法的アプローチの基調な材料となる。

日本の沖合には、理論上1460億トンのCO<sub>2</sub>貯留容量がある。2010年の日本のCO<sub>2</sub>年間排出量は13億トンなので、これは日本の排出量の100年分に相当する。

日本における初のCCSプロジェクトは2000年に開始された長岡プロジェクト(新潟県)で、CO<sub>2</sub>圧入実績は1万トン、貯留層の深度は1000メートルである。1本の圧入井と3つの観測井を備えており、これらを用いて検層応答を調べた。2つの観測井を用い坑井間トモグラフィを行い、CO<sub>2</sub>の移行が可視化できた。それによって、CO<sub>2</sub>の構造トラップを確認することができた。また、ここで得られた検層応答の経時変化を組み合わせることによって、残留トラップや溶解トラップについて評価でき、現在もこの観測結果を用いた研究がつつけられている。このほかにもさまざまな種類の観測結果を得ている。

もう一つのプロジェクトは2009年に着手された苫小牧プロジェクト(北海道)で、2016年から年間20万トンのCO<sub>2</sub>貯留を行う予定であり、現在は前調査段階にある。同プロジェクトで候補となっている2つの貯留層は、地下1000メートルの砂岩層、3000メートルの火山岩層である。不確実性はCCSを進める上で普遍的な問題であり、確率手法を用いて取り扱う。対象層のインピーダンス分布等を用いて複数の地質モデルを構築し、シミュレーションを行った。このようなシミュレーションは、今後、実際の観測データを用いて更新していく。

苫小牧プロジェクトでは、海洋モニタリングも計画している。海底ケーブル(OBC)、海底地震計(OBS)、微小振動の観測や、船上からのセンサーによる調査、サンプリング、ダイバーによる直接観察等の環境影響評価も行っていく。こうしたことが一般の人々にCCSを認識・受容してもらうために重要と考えている。

わが国のCO<sub>2</sub>貯留プロジェクトは、CO<sub>2</sub>のマイグレーション、トラッピング、地化学反応、モニタリング、地震、地質、不確実性などに対して有用な観測結果をもたらすものである。これらの情報が帰納法的アプローチの源となり、CCSに関する「新しい何か」の理解と解明につながっていく。

(講演7) World Steel Association(世界鉄鋼協会), Director of Safety, Technology and Environment, Henk Reimink 氏

「エネルギー集約型産業におけるCO<sub>2</sub>回収技術の実践と将来の課題:鉄鋼業界の活動」

“Deployment of CO<sub>2</sub> Capture Technology in Energy Intensive Industry  
- Challenges Ahead: A Case Study for the Steel Industry”



世界の粗鋼総生産量は増加し続けており、特に2000年～2010年で急増した。この間の増加分7億トンのほとんどが中国の増産に起因している。今後も、世界の人口増加と比例して鉄鋼生産量は増え続けると見込んでいる。粗鋼生産1トンあたりのCO<sub>2</sub>排出量は約1.8トンであるが、今後、中国・インドなどでリサイクル原料の比率が増加すると、将来的には1.48～1.5トンになると見込まれる。

CO<sub>2</sub>総排出量に占める鉄鋼業界の割合は、2010年時点で、約6.7%である。世界の平均気温上昇を2℃以内におさえるためには、鉄鋼業界において、たとえば2009年時点では年間11億7千万トン、つまり50%の削減が必要であった。この削減必要量に対しては、業界内においてさまざまな技術を移転し、排出自体を減らすとともに、CCSを利用していくことになる。

世界鉄鋼協会の活動としては、CO<sub>2</sub>排出量の算出方法のISO化、CO<sub>2</sub>のデータ報告・分析活動などに活発に取り組んでいる。またCO<sub>2</sub>ブレイクスルー専門家グループを立ち上げ、6ないし7の国際プロジェクトの成果を持ち寄っている。欧州のULCOSや日本のCOURSE 50が大規模プロジェクトであるが、米国、豪州、台湾、韓国でもプロジェクトが進められている。

ULCOS(Ultra Low CO<sub>2</sub> Steelmaking)はEU15か国の48社が共同で進めており、予算7500万ユーロのフェーズ1を終了し、現在フェーズ2の途中である。5件の個別プロジェクトがあり、TGR-BF(炉頂ガス循環高炉:高炉の最頂部から排出されるガスからCO<sub>2</sub>を除去し、残りのガスを溶鉱炉に戻して、ガス中の炭素がすべて還元に使われるまで循環させる)とHisarna(鉄鉱石の直接還元と酸素吹き)の2つが組み合わせられているもの。2010年と2011年の試験に成功し、2012年秋に第3試験実施中)がもっとも進んでいる。

COURSE50(CO<sub>2</sub> Ultimate Reduction in Steelmaking process by Innovative technology for cool Earth 50:革新的製鉄プロセス技術開発)は、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)が日本国内の鉄鋼企業に委託して進められており、日本政府の支援も得ている。サブプロジェクトとして、水素で鉄鉱石を還元してCO<sub>2</sub>を減らす技術、高炉ガス中のCO<sub>2</sub>を分離・回収する技術、またこれらを達成するための技術を開発している。

<11月22日(木)8:30-9:20>

(講演8) Ecofys, Managing Consultant, Chris Hendriks 氏 (オランダ)

「CO<sub>2</sub>輸送インフラの概観と最近の進展」

“Overview and Recent Developments on CO<sub>2</sub> Transport Infrastructure”



CO<sub>2</sub>の輸送におけるネットワークの構築と、船とパイプライン輸送の比較について説明する。

輸送ネットワークの構築においては、将来必要となる容量などの要件を見通した設計が必要であるが、投資を確実に回収したい輸送事業者がリスクをとることは考えられないので、政府の役割が重要である。政府が、輸送や貯留計画の展開を決定すれば、初期段階で、多数の貯留用地の特定や、詳細調査が可能となり、企業における輸送・貯留能力の算出がより確かになって、プロジェクトのリードタイムも短縮される。もう一つ重要な側面はCO<sub>2</sub>の圧力や不純物に関する要件である。初期の段階にこれらの基準を決定することが重要で、後の段階で基準を採用するとなると、非常に面倒な状況になる。

世界有数の港湾であるオランダのロッテルダム港では、すでにネットワークが形成され始めている。今後も複数のCO<sub>2</sub>排出源・回収サイトが加わり、また、ハブも追加されるなど、さらに発展していく計画がある。

パイプラインと船を比較すると、船の利点は、投資金額が少なく、容量・ルート変更柔軟に対応でき、建造期間も2年程度と短いことである。パイプラインの利点は、輸送コストが比較的低い点である。

パイプラインの通常のコストは、極端に小容量でない限り、CO<sub>2</sub>1トンあたり、約5～10ユーロであるのに対し、船は約15～20ユーロである。(輸送距離200km、プロジェクト期間30年、割引率10%の場合)。

輸送コストは、輸送距離、プロジェクト期間、割引率等によって変化する。たとえばプロジェクト期間が短くなると両者ともにコスト増になるが、その上昇幅は、資本費用の高いパイプラインの方が必然的に大きくなる。

CCSを展開するためには、CO<sub>2</sub>輸送ネットワークのレイアウト、標準化、管理についてタイムリーに考え、行動することが不可欠である。これが適切に行われれば、CCS市場に信頼感が生まれ、CCSが理解されやすくな

る。

以上の内容を踏まえて、3点、提言する。第1に、パイプライン・ネットワークの国際基準の策定を強く勧める。第2に、現行の実証から CCS の商業展開段階への橋渡しをする戦略を開発すべきであり、そのひとつには輸送計画と貯留計画の策定がある。また、輸送システムのネットワークと、貯留システムをも規制・監督する機関を設置すべきである。

(講演9) RITE システム研究グループ グループリーダー・主席研究員 秋元圭吾

「京都議定書を超えて - 気候変動へのより効果的な枠組み」

*“Beyond Kyoto - More Effective Framework for Climate Change”*



気候変動緩和の選択肢と政策全般についてお話しする。京都議定書は温室効果ガス排出削減にとって重要な第一歩であったが、残念ながら、全世界の排出削減に対する効果はごくわずかであった。アジアの温室効果ガス排出量は大きく増加しつつあり、この増加は今世紀半ばまで続くと言われる。

国ごとにバラバラに排出削減をすることは、貿易に体化した排出を通じた炭素リーケージをもたらす、全世界の排出削減効果は乏しくなる。気候変動の効果的な緩和のためには、すべての国が温室効果ガス排出削減の活動に参加すべきである。

回避すべき気候変動被害の明確な閾値は実のところ推定されていない。科学では、どこからも異論の出ない気候変動の危険レベルは決定できない。

具体的な行動にしか結果はついてこない。必要な結果を手に入れるためには、先進・途上国間の国際協力によるボトムアップの削減措置の取組みの方が、国内的にせよ国際的にせよ、単に拘束力をもつだけの削減目標よりもっと重要かつ効果的であろう。

安定した炭素価格が技術投資の誘導や大幅な排出削減の達成に必要である。世界は、国ごとに大きく異なるので、単一の枠組では、大幅な排出削減は達成できないだろう。いくつもの枠組が必要である。

アジア地域は世界における生産の中心地である。アジア諸国における持続可能なやり方での現実的な緩和策と、緩和への取組みを促す枠組が、危険な気候変動を回避するための手掛かりとなるであろう。

<11月22日(木)14:00-15:30>

ファイナルパネルディスカッション

【テーマ】地球温暖化対策のために～エネルギーベストミックスと国際連携の推進～

*“As a Countermeasure to Global Warming*

*- Best Mix on Energy Portfolio and Enhancing International Cooperation”*

【議長】 山地 憲治 (RITE 理事・研究所長)

【パネリスト】

Juho Lipponen 氏 (IEA(国際エネルギー機関), Head of CCS Unit)

James A. Edmonds 氏 (米国・PNNL(パシフィック・ノースウェスト国立研究所), Laboratory Fellow and Chief Scientist of Joint Global Change Research Institute)

橘川 武郎 氏 (一橋大学大学院商学研究科 教授)

立花 慶治 氏 (一般財団法人電力中央研究所 研究アドバイザー)

#### ○ 各パネリストの発表

- ・CCS によって、気候変動目標達成のためのコストを削減できる。特にバイオエネルギーと組み合わせた場合、たとえ世界の全ての国々を排出削減体制に巻き込むのが遅れたとしても、CCS によって、政策関係者たちが設定した気候変動の大目標を達成することが可能。(Edmonds)
- ・CCS については、政治的な関心、プロジェクト推進のためのインセンティブ、一般の人々の認識が欠けている。特にインセンティブの欠落が大きな課題。(Lipponen)
- ・CCS は何かの口実(excuse)として利用されるのではなく、実行(execute)されるべきもの。誰が真摯に考え、リスクを引き受け、その用意をするのが課題。(立花)
- ・温室効果ガス削減のためには、省エネルギー、技術革新、トップランナー方式、セクター別アプローチが有効。(橘川)

#### ○ CCS が実証試験段階にとどまっている理由と、現状を打破するアイデアについて

- ・CCS は、多くのステークホルダーが関わり、不確実性も大きい。CCS は非常に複雑であるため、政策立案者がその重要性を理解できていない。(立花)
- ・CCS とは気候変動対策のみに利する技術である。CCS の実行を必要とする、または CCS の実施に報いる政策環境が整っていないことが、CCS が進まない理由である。(Edmonds)
- ・気候変動に対する厳しい目標設定がなされていないので、それに対応するインセンティブもない。大きく展開していくための政策環境がまったく整っていない。研究開発の推進、特に大規模設備を稼働させられるような、何らかの暫定措置をとることが必要。(Lipponen)
- ・今後日本には石炭が必要になってくる。石炭火力発電所の導入に CCS が必要なことを説明すれば、CCS にとって非常に大きなチャンスとなる。(橘川)

#### ○ 安価で豊富な天然ガス(シェールガスなど)が出現している。これは、CCS にどのような影響を及ぼすか

- ・天然ガスとCCSは矛盾しない。CCS、IGCC(石炭ガス化複合発電)、IGFC(石炭ガス化燃料電池複合発電)が本格導入されるまでの時間をつくってくれるのが天然ガスではないか。(橘川)
- ・一次エネルギー源の市場は、今後、純粋な市場メカニズムに回帰していくのではないかとされる。そうすると、ガスの利用が増え、石炭に取って代わるだろう。そうなれば、特に中国などの開発途上国において、しばらくの間は石炭が主な一次エネルギー源であり続けるという前提が覆される。最適な技術を選択するための基準の変更も必要となる。(立花)
- ・「石炭～未来への架け橋」と「豊富な石油とガス」の二つのシナリオがある。大気中のCO<sub>2</sub>濃度目標が同じという条件でこれらを比較すると、「石炭～未来への架け橋」シナリオでは、エネルギー価格は上昇し、CCS は早く実施される。一方、「豊富なガスと石油」シナリオではエネルギー価格は低下し、炭素価格が上昇する。その結果、大体同時期にCCSが必要となる。CCS は色々な種類の化石燃料に適用されている。天然ガスがCCSにおよぼす影響は量りかねているが、検討を重ねる必要がある問題だ。(Edmonds)
- ・天然ガスはCO<sub>2</sub>排出量が少ないとはいえ、いずれは脱炭素処理が必要。2°Cシナリオ(2DS)等のいずれのシナリオにおいても、CCS は大きな貢献をしなければならず、ガス価格が低下しても、CCS は必須の

技術であり続ける。(Lipponen)

○ 新しい気候変動枠組みに、中国などの開発途上国をどのように巻き込んでいくべきか

- 問題の出発点は、中国で CCS が実行されねばならないことである。中国は世界一の人口大国、排出量も世界一で、CCS を実施しうる産業がすべてそろっている。新しい発電所群、技術開発を進めようとする意欲、CCS を活用できる石炭化学セクターなど、中国には多くの利点がある。国際的な技術開発協力はすでに進められている。残る問題は、気候変動の枠組みを広げていくこと。(Lipponen)
- まず先進国を参加させる方法を考え、対象となる国を拡大していくことになる。そのような国際的合意の要素として、まず、共通の政策や対策が必要。次にそれを各国の制度環境に適合するように修正を加えていく。そうすると、今度は異なる各国間の政策・対策をどのように比較すればよいか、包括的な枠組みにはめ込むにはどうすればよいかといった問題が出てくる。これに取り組まねばならない。(Edmonds)
- 中国は開発途上国というよりも、東アジアで最も進んだ先進国のひとつとみるべき。他国にできることは、中国を CCS 技術開発や規制交渉に関与させ、中国と情報を共有すること。(立花)
- 国別アプローチから、企業中心のセクター別アプローチに変えることが、唯一の道。(橘川)

○ まとめ

- 原子力業界から学ぶべき。リスクマネジメントや危機管理が、想像以上に重要である。(立花)
- 新興国ではまだまだ石炭が必要。新興国において先進国が CO<sub>2</sub> 排出削減事業を行った場合、それを先進国企業の削減実績にカウントして、排出権を買わなくて済むようにするようなインセンティブが必要。また、CCS のプロセスで出てくる水素を先進国に輸送して、工業に使うというような、経済合理性も重要。(橘川)
- CCS は、他の技術も含めたリスクマネジメントポートフォリオにおける、非常に重要な要素である。排出削減を共通目標としている世界では、CCS のみならず、すべての対策技術の開発が必要。CCS の研究は非常に重要であり、研究の継続が必要。(Edmonds)
- 今後7年間の目下の課題は、初期開発段階にある実証プロジェクトを継続していくこと。そのために、表明されてはいるものの具体的なプロジェクトに割り振られていない資金を、有望なプロジェクトに投じていくことが必要。同時に、十分厳しい気候変動政策が策定されておらず、十分な炭素価格が存在しない間は、プロジェクト操業の次の波をもたらす何か別のインセンティブを実行すべき。研究の継続も必要。すばらしい研究が進められており、その結果を実際に利用していくことが必要。(Lipponen)
- 気候変動対策には CCS が必要。今後は、さらなる展開のため、実証プロジェクトによる実績を積み、得られた知見を共有化していくことが重要。CCS に関する情報を、ステークホルダーに広く知らせ、CCS が魅力的な技術であることをさらに訴えていく必要がある。(山地)