

テピアの視点

日本が“科学技術大国”中国の背中を見る日

米エネルギー省（DOE）は11月16日、傘下のオークリッジ国立研究所のスーパーコンピュータ「ジャガー」が、世界のトップ500の中で世界最速の栄誉を獲得したと発表した。Cray社製「XT5」への改良によって達成したもので、現在の最も困難な問題を解決するための科学的手段を提供するものだと高く評価している。

「ジャガー」は今年6月に公表されたトップ500リストでは2位だったが、オバマ政権は「米国再生法」（Recovery Act）のもとで、「ジャガー」の改良に約2,000万ドルを投じた。DOEのチュー長官は、スーパーコンピュータを使ったモデル化やシミュレーションは、科学の様相を変えるだけでなく、米国の競争力を強化すると指摘。エネルギーや気候変動といった問題と取り組むにあたって有力な手段となり、米国をクリーンなエネルギーの未来へと導くだろうとの期待を示した。

11月に公表されたスーパーコンピュータのトップ500リストを見ると、米国の強さは相変わらずだが、中国の躍進には目を見張るものがある。

10年前のトップ500のリストでは、中国はわずか1台しかリストアップされていなかった。それもベスト100には1台も入っていない。ちなみに、日本はトップ500の中に57台が入っていた。

10年後の今年11月のトップ500リストを見ると、日本の16台に対して中国は21台がランクインした。しかも、中国国防科技大学が開発した「天河1号機」が5位、上海スーパーコンピュータセンターの「曙光5000A」が19位にランクされたのに対して、日本最速のスーパーコンピュータ「地球シミュレータ」は31位だった。

演算速度を見ると、コンピュータの性能計測（ベンチマーク）プログラムである「HPL」（High-Performance Linpack）で、「ジャガー」1759テラフロップス（1テラフロップスは毎秒1兆回の浮動小数点演算速度）に対して、「天河1号機」563.1テラフロップス、「地球シミュレータ」122.4テラフロップスとなっている。

中国は宇宙分野でも、国をあげて積極的に研究開発に取り組んでいる。推進剤に液体酸素とケロシンもしくは液体水素を使う次世代運搬ロケット「長征5号」は2007年に政府の認可を取得し、2014年の打ち上げをめざして開発が進められている。「長征5号」は、全長60.5m、最大直径5m、離床重量800t、運搬能力は基本タイプだと10tで、これまでの「長征シリーズ」ロケットの中でも最大だ。

また国家航天（宇宙）局は9月4日、宇宙環境観測や対地観測等の科学研究分野において小型ロケットに対するニーズが高まってきているとの認識から、液体燃料を採用した「長征

6号」の開発・製造に着手したことを明らかにした。中国航天科技集团公司第8研究院が開発を担当する。初号機は2013年に完成の見通しだ。なお、ロケットの全長や最大直径、運搬能力など詳細な仕様は明らかにされていない。

9月14日には、国務院と中央軍事委員会の承認を得て、中国で4番目の宇宙センター（射場）となる「海南衛星発射センター」の建設が海南省の文昌市でスタートした。2013年に完成する予定となっている。

同センターは、酒泉（甘粛省）、太原（山西省）、西昌（四川省）に次ぐ中国4番目の衛星発射センターで、「長征5号」の専用射場となる。年間10～12基のロケットの打ち上げ能力を持ち、静止軌道衛星や大型極軌道衛星、宇宙ステーション、深宇宙探査衛星の発射に利用される。

従来の発射センターは内陸部に位置しており、ロケットの輸送を鉄道に頼ってきた。このため、トンネルを通過する際の制約から、中国のロケットは全長が長く最大直径が小さい傾向があった。しかし、「海南衛星発射センター」は海上輸送が可能となるため、こうした制約を受けなくて済むようになる。

中国初の宇宙ステーション計画も明らかにされた。有人宇宙飛行プロジェクト応用システムの総指揮をとる顧逸東氏が明らかにしたもので、2020年頃に宇宙ステーションの中心モジュールと実験棟を打ち上げ、有人貨物輸送宇宙船を使って補給品などを宇宙ステーションに送り込む計画という。

火星と地球の距離を考慮して2013年に火星探査を行う計画も浮上してきた。月周回探査プロジェクトと「嫦娥1号」衛星プロジェクトを指揮した葉培建氏が明らかにしたもので、中国が単独で火星探査を実施しても、月面への衝突が成功した「嫦娥1号」月探査プロジェクトにかかった14億円ほど資金はかからないだろうとの見通しを示した。

全世界の海底の99.8%を探査できる能力を持つ有人潜水船「和諧号」の1,000m潜水試験が8月に終了した。「和諧号」は、有人宇宙飛行プロジェクト「神舟」の海洋版と称されており、中国がハイテク産業技術の開発を目的としてスタートさせた「国家ハイテク研究発展計画」（「863計画」）の「第10次5ヵ年」期の重大プロジェクトとして進められてきた。

「和諧号」は、3人乗りの潜水船で、長さ8m、幅3m、高さ3.4m。日本の潜水調査船「しんかい6500」の最大潜航深度が6,500mであるのに対して、「和諧号」は7,000m。今後、3,500m、5,500m、7,000m深度での実験を続けていくという。

ビッグサイエンスの中で、これまではどちらかと言えば外国技術に依存する傾向が強かった原子力関係でも、中国は自主開発に力を入れている。温家宝首相が5月13日に主催した国務院常務会議では、先進的な大型加圧水型炉（PWR）と高温ガス炉（HTGR）を含めた11件の科学技術重大プロジェクトに対して、2009年と2010年の2年間で国家財政から628億元を投入することを決めた。企業投資を促進するねらいもあるという。

原子力以外のプロジェクトでは、高級数値制御工作機械と基礎製造設備、大型航空機、次世代ブロードバンド移動通信ネットワーク、重要電子部品・ハイエンド汎用チップ・基礎ソ



フト製品、集積回路の大規模製造設備、大型油田・ガス田及び炭層ガス開発、遺伝子組換え生物の新種栽培、新薬の開発・製造、エイズやウイルス性肝炎などの伝染病の予防・治療が含まれている。

科学技術振興機構（JST）がまとめた「中国の科学技術力について」（2008年12月）は、「中国の先端技術分野の科学技術力は、電子情報通信分野、ナノテクノロジー・材料分野、先端計測技術分野、ライフサイエンス分野、環境技術分野の5つのいずれの分野においても、米国、欧州、日本といった先進国と比して依然かなりの差がある」と結論付けている。

しかし、中国は科学技術力を国の発展の基礎と位置付け、長期的な視点にたって着々と拡充・整備を進めている。日本が、はるかに離れてしまった中国の背中を見る日も近いかもしれない。

（窪田秀雄）

テピアグループの専属シンクタンクのテピア総合研究所はこのほど、「中国原子力ハンドブック 2008」（A4版、バインダー綴じ 350ページ、定価 28万円）を刊行しました。

中国政府の計画や方針はもちろん、原子力発電開発を進めるうえでの課題等、中国の原子力発電開発を理解するにあたって不可欠な情報が盛り込まれています。中国は、リサイクルから高速増殖炉まで、他の原子力先進国には見られない強い信念のもとに原子力開発を進めています。

中国の原子力開発の着地点を見極めるうえでも、本レポートをご一読いただきますようご案内申し上げます。詳細：http://www.tepia.co.jp/nu_handbook.htm



目次

エネルギー

中国、2010年に再生可能エネルギー比率10%へ.....	5
中国、江蘇省最大の太陽光エネルギー発電所が竣工へ.....	5
李克強副総理、金融危機後の成長へ向け省エネ政策を継続.....	6
中国、中央アジア天然ガス・パイプラインが完成.....	6
嶺澳発電所でも18ヵ月運転サイクル実施へ.....	6
広東核電がタイの原子力発電計画に協力へ.....	7

環境

国家発展改革委員会、省エネ・環境企業の上場を奨励.....	7
中国、初の大型メタンCDMプロジェクトが運転を開始.....	8
中国、長江流域の地表温度が50年後に1.5℃～2℃上昇.....	8

エネルギー

❁ 中国、2010年に再生可能エネルギー比率10%へ

北京で「中国クリーンエネルギー国際サミット」が開催され、国家発展改革委員会エネルギー研究所の李俊峰副所長は、2010年に一次エネルギーに占める再生可能エネルギーの割合を10%にする政府目標は達成可能との見方を明らかにした。11月3日付、「上海証券報」が伝えた。

10%の内訳は水力発電が8%で、一次エネルギーに占める割合は2008年末の5%から2年間で60%の大幅な増加となる見込み。風力発電も1%を占め、今後の発展に大きい余地がある。太陽エネルギー発電の発電設備は1.5億㎡に達しておりエネルギー供給への貢献が期待できるとしている。

李俊峰副所長は、中国のクリーンエネルギー開発のスピードは十分に早く、2010年に再生可能エネルギーの割合を10%にする目標の達成は難しくないことを強調する一方で、新エネルギー産業への盲目的な過剰投資に注意を払うべきとの考えを示した。

❁ 中国、江蘇省最大の太陽光エネルギー発電所が竣工へ

江蘇省の東台沿海経済開発区で、発電設備容量50MWの同省最大となる太陽光エネルギー発電所の建設が始まった。11月8日、「新華社」が伝えた。

中国華電集団と中国太陽光エネルギー発電最大手の尚徳公司（サンテック）が共同で建設する太陽光発電プロジェクトで、第1期の発電容量10MWの建設がスタートした。2009年の年末には竣工し、送電網への電力供給を開始する。

江蘇省発展改革委員会は、中央政府の太陽光エネルギー産業の育成を奨励する方針に基づいて、2009年6月に「江蘇省太陽光エネルギー発電の推進に関する指導意見」を発表し、太陽光エネルギー関連プロジェクトの投資を促進してきた。江蘇省政府は、太陽光発電の買い取り価格を1kW当たり2.15元とすることを同「指導意見」の中で明示している。

 李克強副総理、金融危機後の成長へ向け省エネ政策を継続

国務院の李克強副総理は11月8日、北京で開催された「中日省エネ環境総合フォーラム」の開会式で講演した。金融危機後を見据えた長期的な視点に立って、中国経済の安定的な成長と社会構造の改革を同時に達成してゆくために、エネルギー資源の節約に引き続き力を入れていく中国政府の方針を示した。

世界はグリーン経済の移行へ向かう変革期を迎えている。高い経済成長を続ける中国にとって、経済の構造調整とエネルギー利用効率の改善は喫緊の課題となっており、持続可能な成長を実現するための鍵との認識を改めて示した。


李克強副総理はまた、気候変動問題への取り組みについて触れ、中国政府は京都議定書とバリ・ロードマップの基本精神に則って、「共通の区別された責任原則」の考え方を堅持しながら、国際競争と協調によって積極的な対応を進めていく考えを強調した。

 中国、中央アジア天然ガス・パイプラインが完成

トルクメニスタンから天然ガスを中国へ輸送する「中央アジア天然ガス・パイプライン・プロジェクト」が完成し、11月末から輸送が開始される見通しとなった。中国石油集団が11月9日に明らかにした。当面の輸送量は年間50億立方メートル。

同パイプラインは、中国が国境外から天然ガスを陸路で輸入する初めてのプロジェクトで、新疆地区の天然ガスを沿海部へ輸送する「西気東輸」プロジェクト第1期で建設されたラインと接続された。設計上の年間輸送容量は300億立方メートルで、中国内の14の省と市を経由して香港まで輸送される。

従来、中国内で供給される天然ガスの平均価格は0.79円/立方メートルだったが、中央アジアから輸送される天然ガスの価格は建設コストを反映して北京で2円/立方メートルを超える。国外からの輸入開始により、政府は国内供給の天然ガス価格の調整を検討しており、専門家は20-30%の引き上げとなるとの見方を示している。

 嶺澳発電所でも18ヵ月運転サイクル実施へ

中国広東核電集団有限公司傘下の中科華核電技術研究院と大亜湾核電運営管理有限責任会社はこのほど、嶺澳原子力発電所での18ヵ月の長期サイクル運転プロジェクト契約に調印した。核電技術研究院が11月16日に明らかにした。

中国では、大亜湾原子力発電所1号機（PWR、98万4,000kW）ですでに18ヵ月サイクル運転が実施されている。

✿ 広東核電がタイの原子力発電計画に協力へ

タイ電力公社は11月17日バンコクで、原子力発電所の建設にあたって協力を受けることを内容とした了解覚書を広東核電集団有限公司との間で締結した。広東核電集団有限公司が11月19日に明らかにした。

タイは原子力発電所を建設するかどうかの最終決定を2010年に下すとみられており、建設にあたってのノウハウを提供するパートナーを探していた。タイ電力公社側は、中国の原子炉技術を使うかどうかまでは決めていないとしている。

環 境

✿ 国家発展改革委員会、省エネ・環境企業の上場を奨励

国家発展改革委員会の解振華副主任は11月8日、一定の条件を満たす省エネ・環境企業が株式を上場することを奨励する考えを明らかにした。11日付、「証券日報」が伝えた。

解振華副主任は、中国の省エネ・環境産業の規模が2012年に2.8兆元に達するとの見通しを公表するとともに、同産業が中国のグリーン経済の成長にとって戦略的に重要であるとの見解を改めて強調した。

中国政府は企業に対して、資源消費型製品の改善、汚水・産業廃棄物処理費の負担、省エネ・環境設備の強制導入等の政策的措置を課している。これらの条件を遵守し基準を満たしている省エネ・環境企業の株式上場による資金調達を奨励して経営を強化することが狙い。

 中国、初の大型メタン CDM プロジェクトが運転を開始


中国最大の家畜養殖場のメタンプロジェクトである「山東省民和メタンプロジェクト」が、グリッドへ連結され正式に発電を開始した。2009年11月9日付、「新華網」が伝えた。

年間18万トンの鶏の糞尿から発生する1,095万 m^3 のメタンを処理し、有機肥料を25万トン、電力を2,190万kWh生産する。年間収益は630万元を見込み、温室効果ガス（GHG）の削減量は6.7万トンCO₂に相当する。同CDMプロジェクトにより発行される排出権（CER）は世界銀行が全量を購入し、CERの移転期間は10年間。

中国では現在までに、風力、水力、バイオマス、ゴミ埋め立てなどの分野で既に652のCDMプロジェクトが国連に登録されているが、農業分野での登録CDMは3つしかない。

発展改革委員会気候変動対応司の孫翠華・副司長は、民和メタンプロジェクトの運転開始は、GHGの排出削減だけでなく、家畜養殖場の汚染問題を解決し、メタンプロジェクトの持続可能な発展を促進する素晴らしいモデルであると評価している。

農業部科教司の楊雄年・副司長は、このプロジェクトの成功を、先進国や国際組織とのメタンCDMプロジェクトの展開を推進するものであると評価し、GHG削減と気候変動への適応技術の研究を進め、農業分野でのCDM開発能力をさらに向上させたいと述べた。

 中国、長江流域の地表温度が50年後に1.5°C~2°C上昇

世界的な自然保護ファンドのWWF（World Wide Fund for Nature）は北京で10月10日、「長江流域の気候変動脆弱性と適応性に関する研究」の報告書を発表した。中国科学院が中心となり、中国気象局、復旦大学などの研究機関が2年間をかけて完成した。

同報告書によると、長江流域内の147カ所の気象観測点のデータを分析した結果、1961年から1990年の年間平均気温に比べ、1991年から2000年の平均気温は0.33°C上昇し、2001年から2005年の平均気温は0.71°C上昇した。長江流域では1990年以降、洪水災害の発生頻度が増しており、気温上昇に伴う季節風の変化が気候システムに影響を与えている可能性があるという。

現在の傾向が続くと、長江流域の地表面温度は50年後に1990年以前の平均気温より1.5°C~2°C上昇する可能性があり、気候変動対策のために持続的成長の可能な産業構造への転換を図る必要性を指摘した。

