VISIONS OF CHINA

中国の展望

Nature Vol. 454 (384-387) / 24 July 2008

中国政府は、宇宙開発や環境問題、科学研究、エネルギー問題、保健衛生について掲げている野心的な目標を実現することができるのだろうか？　中国の現状と目標について、David Cyranoski が報告する。

中国の指導部は今、毛沢東亡き後で最大のプレッシャーを感じている。国内では、政治に興味をもつようになってきた13億人の国民をなだめていかなければならない。国外では、列強から、環境、経済、地政学的な問題に対して、より多くの責任を負うことを求められている。中国政府には独自の計画もあり、科学技術に頼らなければならない部分が増えてきている。同国が世界で主役級の役割を担うようになるにつれ、他国からの期待が高まっていくのは明らかである。中国は、他国からの期待に応え、自ら掲げる大胆な目標を達成することができるのだろうか？

宇宙開発：ゆっくりでも確実に

2005年9月に、ジョージ・ブッシュ大統領にはっぱをかけられたNASAの当局者たちが、2018年までに再び人間を月に送り込むことを宣言した。その2か月後には、中国の月探査計画のリーダーであるOuyang Ziyuanが、中国は2017年までに同じことを実現すると述べたと報道された。マスコミは、2つの大国が、文字どおり天文学的な歩幅での宇宙開発競争を繰り広げていると書きたてた。

けれども、現実はもっと地味である。中国が月着陸計画を公式に発表したこ

© 2008 NPG Nature Asia-Pacific. All rights reserved

・・・暗澹たる前途か

ILLUSTRATIONS BY DAVID PARKINS

とは一度もない。中国は、小さく現実的な目標を設定しながら宇宙開発を進めており、そうした慎重な姿勢とは不釣合いな 2005 年の報道は、過失による誤報か、ライバルにショックを与えるためのリークであった可能性がある。世界安全保障研究所（ワシントン D.C.）の中国プログラムのディレクターである Eric Hagt は、「中国が参戦したのは、普通の競争ではないのです」と話す。「むしろ、イソップ物語のウサギとカメの競争といったほうがよいでしょう」。

ほかの分野の事業と同様、中国の宇宙開発の目標は、5 か年計画で定められている。2001 年～ 2005 年には、第 10 次 5 か年計画が実施された。その最大の成果は、2003 年に人間を乗せた宇宙船（神舟 5 号）を軌道に投入し、世界で 3 番目に有人宇宙飛行を成功させた国になったことだった。中国は、海洋観測衛星の海洋 1 号と 3 機の地球観測衛星と改良型災害監視衛星の打ち上げにより、遠隔探査能力を向上させるという約束を果たした。全般的にみて、これらは「極めて印象的な業績」だったと Hagt はいう。

中国は、自信をもって第 11 次 5 か年計画に入った。その目標には、2007 年に成功した月周回機の打ち上げと、2008 年の回収型衛星の実践 10 号の打ち上げも含まれている。このほかに、2009 年にはロシアと共同して火星への無人探査機を打ち上げ、2010 年までにブラックホールを観測するための中国初の天文衛星を打ち上げ、その 1 年後にはフランスと共同で、太陽フレア観測衛星を打ち上げることが予定されている。中国が増やしていく宇宙開発計画は、国防に役立つ監視衛星の開発、スピンオフ技術の創出、災害管理など、多くの役割を担っている。実際、衛星画像は、今年 5 月の四川大地震によって形成された堰き止め湖の監視において、非常に重要な役割を果たした。「中国にとっての宇宙開発は、将来のビジョンというよりは、国家の発展にかかわる主要な目標なのです」と Hagt は語る。

これに対して、米国の宇宙開発計画はビジョンがすべてである。海軍大学（米国ロードアイランド州ニューポート）の国家安全保障の専門家である Joan Johnson-Freese は、ブッシュ大統領が 2004 年に発表した新しい宇宙探査計画は、「いずれも現実的な計画というよりは空想に近い」という。米国の宇宙技術は、まだ中国の先を行っている。けれども、米国が現在掲げている目標のうち、「2008 年までに新しい宇宙船オリオンの開発と試験に着手する」や「2010 年までに国際宇宙ステーションを完成させる」などは、すでに実現が危ぶまれている。さらに、有人月探査の再開や有人火星探査などのより野心的な計画の未来は、政治的にも財政的にも不確かである。中国の宇宙開発予算は 5 億ドル（約 550 億円）であり、NASA の 160 億ドル（約 1 兆 7600 億円）に比べれば微々たるものであるが、その目標設定はより現実的にみえる。

© 2008 NPG Nature Asia-Pacific. All rights reserved

中国は、打ち上げ目標を次々と達成していっても、宇宙の平和利用という約束を守るのだろうか？　ほとんどすべての宇宙技術には2種類の使用法がある。去年、中国が衛星攻撃兵器を使って自国の古い人工衛星の1つを破壊したときには、激しい論争が起きた。Hagtは、中国の「言行に不一致が生じてきている」という。米国が中国へのライバル心をむき出しにするのは、宇宙戦争を恐れているからかもしれない。「[中国の] 政治的意思は、ゆっくりでも着実に進むことにあります」とJohnson-Freeseは述べる。ウサギとカメの競争で最後にどちらが勝ったのかは、誰もが知っているからである。

環境問題：芽生えてきた関心

パンダ、オリンピック、国民の健康など、中国が環境問題の解決にやっきになる理由はたくさんある。中国は過去5年間、かなりの努力をしてきたが、石炭を主要なエネルギー源とする製造業の急成長は、その評判に灰色の陰を落としている。世界銀行によれば、世界で最も汚染されている30都市のうち、20都市が中国にある。その中には北京と上海も含まれている。外交問題評議会（ニューヨーク）のアジア研究部門のディレクターであるElizabeth Economyは、「地盤沈下、大気汚染、水質汚濁、水不足については、中国は毎年、世界のトップまたはその付近に位置づけられています」という。

中国における生物多様性の研究に長く携わり、現在はEU-中国生物多様性プログラムに従事しているJohn Mackinnonは、中国政府の上層部が環境を改善しなければならないと思っていることに疑いはないという。問題は、政府機関がしばしば矛盾した動きをして、矛盾した法律をもち出してくる点にある。例えば、林野庁が自然保護区となっている湿地を保全しようとする一方で、水資源省は水を汲み出す許可を与えてしまうのである。さらに、政府が意思決定をする際に、活動的な科学者の意見に耳を傾けることはまずないとMackinnonは話す。「彼らは部外者に報酬を支払いたがりませんし、自分たちが助けを必要としているとも思っていないのです」。

オリンピックを前に、中国は北京での「青空日」の成績表を振り回していた。青空日とは、二酸化硫黄、窒素酸化物、浮遊粒子状物質の測定値に基づいて算出される大気汚染指数が500点満点の100点未満になる日のことである（もっとも、これは他国ではまだ「かなりひどい汚染」と見なされる値である）。1998年の青空日は、わずか100日だった。中国政府は去年、これを245日まで増やすと宣言し、その後、246日にすることができたと発表した。現在は、今年の目標である256日の達成をめざしている。青空日の増加は、1998年以降、大気汚染対策に1200億元（約1兆9000億円）を費やし、過去2年間に公共輸送機関を整備し、工場の移転を進めた成果であるとされている。しかし、ワシントンD.C.を拠点とする独立環境コンサルタントであり、北京の天然資源保護評議会の特別会員になったこともあるSteve Andrewsの報告書では、青空日の増加は、実際にはモニターの設置場所を変えることによって達成されたと指摘されている。すなわち、汚染がひどい2つの地域を除外して、汚染の少ない3つの地域を追加したというのである。ワシントンD.C.のシンクタンクであるニクソン・センターの中国研究部門のディレクターであるDrew Thompsonは、「中国では時に、基準に合わせて現実を変えていく代わりに、現実に合わせて基準を変えるということが行われるのです」と説明する。

中国はパンダなどについても責任を感じており、1992年には、生物の多様性に関する条約と湿地に関するラムサール条約に署名している。10年以上にわたる努力の甲斐あって、中国の国土の15％が約2700の自然保護区のいずれかに入っている。しかし、規制を強化するのは困難であり、動物は捕獲され続け、薬草は採取され続けている。北京の中国科学院動物研究所に所属し、生物多様性の保全についての専門家であるYan Xieは、「我々はこれらを『書類上の自然保護区』とよんでいます」という。「政府は、人々が土地を利用するのを止めさせることができないのです」。中国では、ジャイアントパンダ（*Ailuropoda melanoleuca*）のように絶滅の危機から脱した生物種もあるが、ヨウスコウカワイルカ（*Lipotes vexillifer*）のように絶滅したと考えられている生物種もある。

NEWSCOM

中国の有人宇宙船神舟6号（2005年打ち上げ）は、着実に進歩する宇宙計画の一環をなしている。

© 2008 NPG Nature Asia-Pacific. All rights reserved

中国国内の環境省や非政府組織、および中国の環境汚染の影響を受ける近隣諸国は、声高に変化を求めるようになってきている。Economy は、本当に変わる必要があるのは中国当局と企業であると指摘する。「彼らは、自分たち自身と、その環境保全への取り組みについて、中国国民による徹底的な調査を受け、説明義務を果たさなければなりません。中国の指導者たちは、これには乗り気ではないようですが」。

科学研究：国産技術の育成をめざして

中国では、経済成長に伴い、環境破壊とエネルギー不足への不安も大きくなっていった。これに対して指導部は、2020 年までにエネルギー集約型の低価格の製造業（鉄鋼、セメント、製紙など）から脱皮し、「革新主導型社会」を創り出すという解決策を提案している。

その詳細は、2006 年に国家中長期科学技術発展計画として発表された。この文書には、エネルギー、鉱業、環境、情報技術を含む 11 の重点領域と、タンパク質研究やナノテクノロジーを含む 10 の基礎研究プログラムが挙げられていた。中国は、2006 年には国内総生産（GDP）の 1.4％しか科学技術に投資していなかったが、2020 年までに、これを 2.5％まで増やそうとしている。この大幅増により、中国の科学技術への投資は世界有数のレベルに達することになる。ちなみに 2006 年には、英国は GDP の 1.8％、ドイツは 2.5％、米国は 2.6％、日本は 3.3％を投資している。

2006 年の国家中長期科学技術発展計画によると、今日の中国では、海外から入ってくる技術革新が全体の 60％程度を占めているが、2020 年までにこの割合を 30％まで低下させるつもりであるという。中国はまた、新しい特許の件数と基礎科学研究論文の影響度においてトップ 5 か国入りし、大卒者の人数を大幅に増やすことも約束した。

宇宙開発研究とは異なり、これらはトップダウン式の命令になじまない目標であるため、中国にとっては厄介である。2006 年には、研究開発資金の 3 分の 2 以上が産業のために支出された。政府は、国産技術を育成するために租税優遇措置をとったり、その他の資金提供機構を設けたりしているが、これらが国民に広く知れ渡るには時間がかかる。北京にある中国科学院科学技術政策・管理科学研究所が 2007 年に行った調査からは、ほとんどの企業が支援措置の存在すら知らないことが明らかになった。より重要なのは、障害を取り除くことであるかもしれない。例えば、煩雑な手続きのせいで、中国での新薬の承認には米国や欧州の 2 ～ 3 倍も時間がかかることがあるのである。清華大学の科学技術政策の専門家であり、現在はサバティカル（研究休暇）でワシントン D.C. の世界銀行に来ている Lan Xue は、「それは、規制を強化するか緩和するかという問題ではないのです。必要なのは、よい規制をすることなのです」という。

科学研究活動の動向を探るニュースレター『サイエンス・ウォッチ』が 7 月に発表したところによると、中国で発表された科学論文の数は過去 5 年間で倍増し、8 万編に達していることがわかった。これで中国の発表論文数は、日本を追い抜き、米国に次いで第 2 位となった。しかし、こうした論文の影響度の平均を個々の引用回数によって評価すると、中国が最も得意とする材料科学、物理学、化学の分野でさえ平均を下回っていた。科学技術政策・管理科学研究所の科学技術政策の専門家である Rongping Mu は、「我々は、質を向上させていく必要があります」といい、同じことは特許についても当てはまると付け加えた。「数においてトップ 5 に入るのは、それほどむずかしいことではありません。重要なのは、こうした特許が使用され、役に立っているかという点です」。

Xue は、中国には見込みのあるベンチャーキャピタル市場がないため、これらの特許にも投資していかなければならないと指摘する。中国は、54 もの国立のハイテクサイエンスパークを設立した。そのさきがけである北京（北西部）の中関村サイエンスパークは、1988 年に北京大学と清華大学の近くに設立されて以降、急速に成長して、今日では、この地域からの歳入は 4000 億元（約 6 兆 4000 億円）にのぼっている。しかし、このサイエンスパークは特許数の少なさ（去年は 6000 件）により批判されており、その他のサイエンスパークの多くはほとんど何の成果も上げていない。英国シェフィールド大学の技術経営の専門家である Steward

NEWSCOM

北京市は、オリンピックの開催までにスモッグを軽減することを約束している。

© 2008 NPG Nature Asia-Pacific. All rights reserved

Macdonald は、「[サイエンスパークの] 本当の意味は、先端技術を支援するという政策を体現するという点にしかないのです」と話す。「中国のサイエンスパークも例外ではありません」。

革新は時間のかかるプロセスであり、迅速な発展を期待する国家を失望させる。「革新的なビジネス環境を支援するためには、ある種の文化が必要なのです」と Xue は述べる。「文化が変わっていくためには、もっと時間がかかるのです」。

エネルギー：再生に向けた努力

ドイツのボンで開催された再生可能エネルギー国際会議 Renewables 2004 において、中国代表は、代替エネルギー源開発への意欲を初めて明らかにした。中国代表は、会議室に集まった数百人のエネルギー専門家の前で、2020 年までに再生可能エネルギー源からの供給を全体の 16％まで引き上げることを約束した。これは、急増する同国のエネルギー需要において再生可能エネルギーが占める割合を倍増させることに相当する。なお、その他のエネルギー源の大半は石炭である。

中国の急激な経済成長は、環境と世界の燃料供給を圧迫している。中国は、新しいエネルギー源を発見すると同時に、既存のエネルギー源を最大限に活用していかなければならない。けれどもオブザーバーらによれば、当時の中国には、この目標を達成するための法律も決意もなかったという。そのため、Renewables 2004 での中国代表の発言は、驚きをもって迎えられた。「私は、おそらく EU 以外のいかなる国もいえないような大胆な目標を中国が発表したことに驚きました」と話すのは、再生可能エネルギーの専門家であり、北京の清華 -BP クリーンエネルギー研究教育センターで 3 年間の研究を開始するという宣言に半信半疑だった Eric Martionot である。

中国は、2020 年までにエネルギー需要の 15％を再生可能エネルギー源から供給できるようになることを目標にしている。

中国の全体の目標（その後、15％に下げられた）は、2020 年までに再生可能エネルギーからの供給を 20％まで増やすという EU の目標ほどではないものの、中国の巨大なエネルギー需要を考えると、まだまだ野心的な目標である。中国は、2005 年 2 月に再生可能エネルギー法を発表し、2007 年 9 月には、セクターごとの再生可能エネルギーの開発計画を発表した。圧倒的に大きな割合を占めていたのは水力電気であったが、バイオマス、風力、地熱も含まれていた。

中国の目標は、新しい石炭プラントの認可を遅らせる（1 年以上かける）ことと、新しい風力発電機の迅速な認可という政策的措置によって達成された。風車、太陽電池、バイオマスを生み出す草原の写真を貼った広告板は、一般の人々からの支持を集めた。2007 年には、中国での新しい再生可能エネルギーへの投資額は 820 億元（約 1 兆 3000 億円）に達し、世界第 2 位に躍り出た。ちなみに、第 1 位はドイツであり、第 3 位は米国である。

こうした促進策の多くは、公式な目標が設定される前に実施された。その結果、2010 年までに風力発電能力を 5 ギガワットにするという同国の目標は、2007 年 9 月に計画が正式に発表されるよりも前に達成されていた。風力発電は最もうまくいっている。過去 3 年間の発電能力は毎年 2 倍になっており、2007 年には中国の風力発電能力は世界第 5 位になった。

その他の再生可能エネルギーについては、目標達成はより困難である。2020 年までにバイオマス発電能力を 30 ギガワットにするという目標を達成するためには 1000 か所の発電所が必要であるが、この 2 年間にオープンしたバイオマス発電所はほんの数か所である。それでも、全体的に見れば、中国は再生可能エネルギー開発の目標を達成できそうにみえる。「目標を達成し、それを上回る成果を上げるのは、ほぼ確実でしょう」と Martinot はいう。

再生可能エネルギーへの転換だけでは、中国の環境問題を解決することはできない。中国は、クリーン石炭技術（Nature2008 年 7 月 24 日号 p.388 参照）、原子力発電、エネルギー効率の大幅な改善などにも力を入れている。昨年は、地方公務員の昇進を、エネルギー効率および二酸化炭素排出量削減における目標達成能力と連動させた。「今や、これらの目標は、GDP や人口抑制目標に匹敵するほど重視されているのです」と、北京にある国家発展改革委員会エネルギー研究所の Jiang Kejun 研究員はいう。これらの政策は、実績が証明されている。

保健衛生：大健闘

2003 年 3 月 に、Henk Bekedam は朱鎔基の長い退任演説を聞いていた。彼は、退任する中国首相が保健衛生について語るのを、今か今かと待っていた。ついにその話題が出たのは、42 ページからなる演説が 34 ページ目にさしかかったときのことだった。Bekedam は、その半年前に世界保健機構（WHO）の駐中国代表に就任したばかりだった。当時の中国では、心臓病、喫煙、HIV、肝炎、およびその他の予防可能であるにもかかわらず予防措置が講じられていない多くの疾患をめぐる問題が爆発寸前まで来ていた

NEWSCOM

© 2008 NPG Nature Asia-Pacific. All rights reserved

にもかかわらず、国の指導者は経済のことしか考えていなかった。「保健衛生について語る人などいませんでした」とBekedam はいう。

すべてを変えたのは、重症急性呼吸器症候群（SARS）だった。2003 年の初頭に SARS が流行していた間、地方のサーベイランスシステムは正しく機能しなかった。その結果、中国本土で 5300 人以上が SARS に感染し、349 人が死亡した。こんなに大きな数字になってしまったのは、対策が遅れたせいだった。中国は国際社会から激しく非難され、衛生相は辞任した。

中国の保健衛生システムが SARS の流行を許してしまった主な原因が、政府による支援の不足にあったのは明らかだった。病院の運営資金のうち、政府から支給されるのはその 10％だけであり、残りは患者からの支払いに依存していた。さらに、貧しい患者の大多数は健康保険に加入していなかった。こんなシステムでは、SARS にせよ、ほかのどんな疾患にせよ、サーベイランスや治療を行うのは困難である。「SARS は、国民の安全は政府が責任をもって守らなければならないということを明らかにしました。それを市場に任せることはできないのです」と Bekedam は語る。「SARS の流行以降、政府は保健衛生のための支出を始めました」。

2004 年 3 月には、指導者の論調は様変わりしていた。朱鎔基の後継者である温家宝は、全国人民代表大会で、自分の業績の筆頭に「SARS に対する勝利」を挙げたのである。彼は、「我々は、SARS、エイズ、住血吸虫症およびその他の深刻な伝染病を管理するために、高度な警戒体制を維持し、確実かつ効果的な手段をとる必要がある」と述べて、疾病予防管理システムを 3 年で整備することを約束した。

HIV/ エイズについては、中国政府は 1990 年代から戦略的な予防管理計画を制定すると約束していたが、当時はまだ、これが深刻な問題であるとは考えられていなかった。けれども、トップが力強い支援を表明したことで、事態が変化し始めた。2004 年に、中国は高リスク群のサーベイランスを大幅に増やして、供血をしようとする人々のスクリーニングを強化した。その結果、新たに報告された HIV 感染者数は 2 倍以上の 4 万 7606 人になり、2007 年までに約 70 万人が感染していると見られることが明らかになった。これは、アフリカほどではないが、深刻な流行である。

2003 年の SARS の流行以降、中国の保健衛生政策は大きく改善された。

2006 年の初頭に、HIV/ エイズの蔓延を縮小・予防するための 5 か年行動計画が発表された。抗レトロウイルス治療を受けている患者数は 2003 年には 5000 人だったが、政府の支援によるプログラムと投資のおかげで、2007 年には 3 万 9000 人まで急増した。また、多くの針交換プログラム（薬物常習者のために、使用後の注射針を清潔な注射針と交換するプログラム）も始まった。中国政府がなすべきことは、まだまだたくさんある。2006 年から 2007 にかけての中国での HIV/ エイズの現状に関して国連が作成した報告書では、患者が治療を受ける機会がかなり限られていることが明らかになった。その傾向は、特に僻地で強かった。米国疾病管理予防センター（ジョージア州アトランタ）で 10 年近く中国を担当し、現在は北京の Bill & Melinda Gates 財団で活動している Ray Yip は、地方に住む貧しい人々が受けられる健康管理は、「中国経済の現状を考えると、非常に限られています」という。

こうした評価は、同国が掲げている、2010 年までに HIV 感染者の 80％が抗レトロウイルス治療を受けられるようにするという目標の達成を疑問視させる。けれども Bekedem は、中国のやる気は本物であるという。中国の指導者たちが HIV 対策の分野で気概を示すことができれば、2020 年までに誰もが健康管理を受けられるようにするという、より大きな目標についても、自信をもって取り組んでいけるだろう。

SARS のような新しい疾患が、誰にも気づかれることなく中国国内で出現してしまうことを懸念する諸外国は、中国の健康管理の強化を興味深く見守っている。同国は現在、31 の疾患については各地の医師がその全症例を全国規模のデータベースに載せることを要請するなど、高度なサーベイランスシステムを整備していると Yip はいう。先日の地震の後には、政府は症状のリストと対応させた特殊な電話を支給した。そして、2 週間以内に、新たな疾患の出現を検知するためのサーベイランスシステムを構築したが、そのような疾患は見つからなかった。Yip は、このときの中国の対応を、ハリケーン・カトリーナに襲われたときの米国の対応と比較する。「これがオリンピック種目だったら、中国の得点は 9.8 で、米国は 2.3 というところでしょう」。 ■

David Cyranoski は、*Nature* のアジア・パシフィック地域の特派員。

© 2008 NPG Nature Asia-Pacific. All rights reserved