

ウラン資源開発の活性化と 多様化・グローバル化

日本原子力研究開発機構戦略調査室 小林 孝男

今年(2007年)の4月末、甘利経済産業大臣(当時)率いる商社・電力・原子力メーカーなどのハイレベル官民合同ミッションがカザフスタンを訪問して、同国におけるウラン共同開発など24件の協力案件に合意し、新聞紙上を賑わした。これは、同国のウラン資源を求めて中国、韓国、ロシアなどとの争奪競争が強まる中、昨年8月の小泉総理(当時)の同国訪問以来続けてきたわが国の資源外交が大きく実を結んだ結果である。日本は、カザフスタンとの政府間協力関係を強化するとともに、核燃料加工分野などわが国の進んだ原子力技術に関する協力をパッケージにすることにより、中国や韓国に先立ってカザフスタンのウラン権益獲得に成功したわけである。この一連の合意により、今後中期的に同国からのウラン開発輸入量は、日本の総需要量(年間約1万tU^{*1})の3割程度までに高まるとともに供給国の多様化が図られた。

世界のウラン権益獲得・探鉱開発活動は、カナダ、オーストラリア、アフリカ、米国、ロシアなどでもますます活発になりつつある。これらの背景と動向について紹介する。

1. ウランの需給動向

最近のウラン価格高騰は原油価格の上昇と関連しているように思われがちであるが、実際には直接的な関連はないという方が正しい(中国特需という意味ではつながっているかもしれないが)。1973年の第一次オイルショックの時には、誰もが原子力発電の急速な発展を予想し、ウラン価格は高騰した。しかしその後、米国における環境規制の強化、1979年のスリーマイルアイランド事故などにより世界の原子力発電の成長率は予想を大きく下回り、ウランの過剰在庫が多量に蓄積されることになり、ウラン価格は1978年ピーク時のUS\$44/ポンドU₃O₈^{*2}から1990年にかけてUS\$10/ポンドU₃O₈にまで下落した(図1)。

注 *1: 国際機関はウラン量を金属重量(tUやkgU)で表すのが一般的である。

*2: ウランの売買はポンドU₃O₈単位で行われるのが通例である。

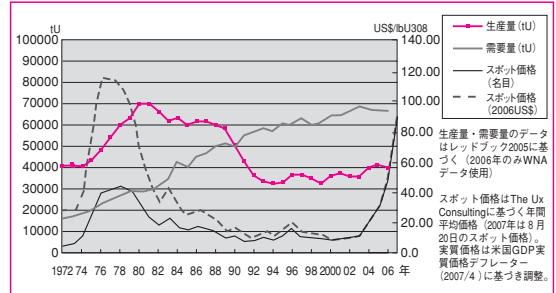


図1 ウランの生産量・需要とスポット価格の関係

1990年以降は、過剰在庫に加え、東西の壁が崩壊した結果ロシアのウラン在庫も西側市場に出回り、さらに1994年からは核解体に伴う軍用用の高濃縮ウランまでが低濃縮ウランに希釈されて民需用に利用されるようになった。この結果、ウラン価格はますます低迷、ウラン生産活動は低下し、逆に過剰在庫などの二次供給が需要量の半分近くを占めるようになった。

このように、長期間の市場低迷が続いたあと、まさに1973年以来30年間のサイクルで2003年からウラン価格が急上昇し始めた。直接の原因は、大型ウラン鉱山の事故で生産が一時中断したことによるが、本質的な原因は、中国・インド・ロシアなどをはじめ世界的なウラン需要拡大の見通しの中、過剰在庫が底をつきかけ、将来のウラン供給不安が高まったことである。

2. 世界のウラン資源量と生産量

世界のウラン資源量については、OECD/NEA-IAEAが世界各国からの回答をとりまとめ、2年おきに「ウラン」(通称レッドブック)として報告している。

最新のレッドブック2005によると、コストUS\$130/kgU(US\$50/ポンドU₃O₈)以下で回収可能な世界の発見資源(確認資源+推定資源)は474万tU存在し、オーストラリア、カザフスタン、カナダ、米国、南アフリカ共和国、ナミビア、ブラジル、ニジェールの順に資源量が多く、この8か国で世界全体の約80%を占めて

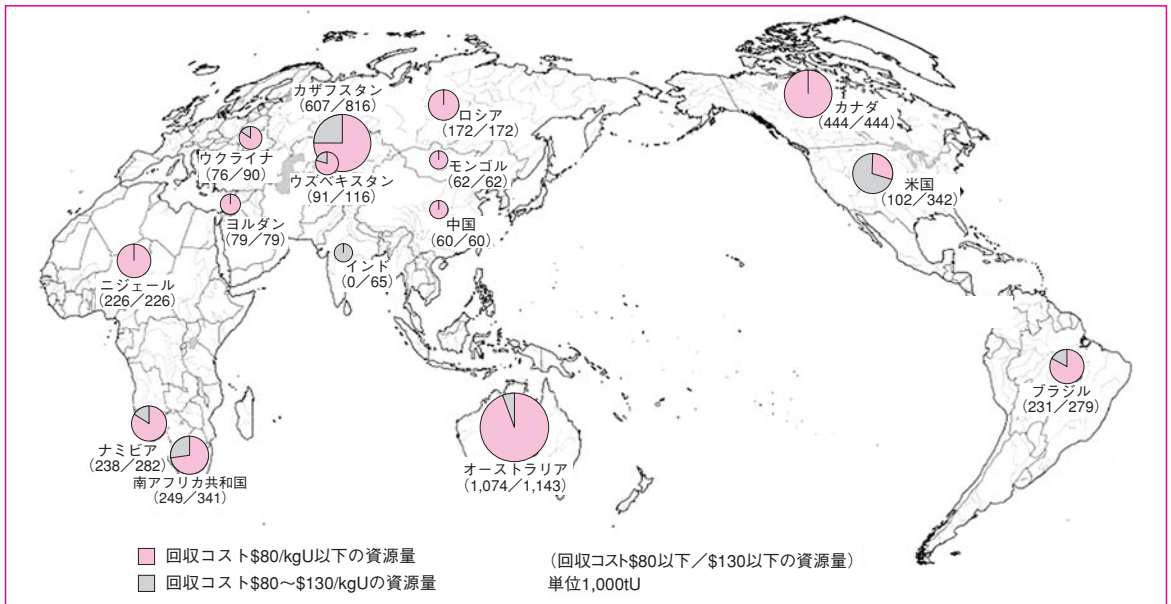


図2 世界の発見ウラン資源の分布 (レッドブック2005に基づく)

いる (図2)。ウラン資源は、石油、天然ガスなどの化石燃料資源に比べると比較的世界中に広く分布しているが、ウラン需要の急増が予想される中国、ロシア、インドでは意外に資源量が少ないことは注目される。

このように世界のウラン資源は十分な量が発見されているが、現在のウラン生産量とはいうと、年間需要量約67,000tUの約60%に過ぎない約40,000tUである。ウラン価格が高騰して世界のウラン鉱山開発活動は加速度的に活況を帯びているが、鉱山開発の前には企業化調査 (FS)、環境影響審査、政府の許認可 (場合によっては地域住民の同意) が必要であり、生産開始までには長いリードタイムを要するからである。1990年代の低価格時代を反映して、現状では、生産コストがとくに安いカナダが世界の1位を占めている (図3)。しかし、今後2010~2015年までにかけて、オーストラリア、カザフスタンを筆頭に世界のウラン生産量は大きく増大することが見込まれており、ウラン生産のシェアも変化すると予想される。

3. 日本にウランが来るまでの流れ

日本は現在、必要なウラン年間8,000tU強の全量を海外に依存しており、具体的には、電力会社が、カナダ (36%; 2005年の比率、以下同)、オーストラリア

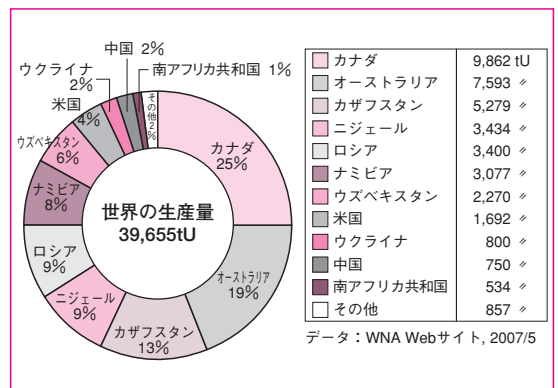


図3 世界のウラン生産量と主要生産国 (2006年)

(36%)、ニジェール (11%)、ナミビア (11%) などの鉱山会社からウラン精鉱 (イエローケーキ) の形で購入している。イエローケーキ中の酸化ウラン (U_3O_8) は UF_6 (気体) に転換して、 U^{235} 成分の多い濃縮ウランに濃縮してから燃料に加工されるが、日本には転換施設がなく、また濃縮施設の規模も需要の1割以下しかないので、ほとんどのウランは、各電力会社が契約しているカナダ、フランス、米国、イギリスの転換工場

注 *3: ドイツ国内の企業が一部、イギリス、オランダでも濃縮を行っている。

多様であるため、原料を直接輸入する原油や石炭のように流れを図式化（図4）することは容易でない。

一方、フランス（アレバ社）のように、自らカナダやニジェールの鉱山でウランを生産し、輸入したウランを国内施設で転換、濃縮、燃料加工まで行い、国内電力会社に供給するとともに余剰分を海外に輸出している自立した国もある（他にはロシアも同様）。

4. 世界のウラン鉱山開発動向

(1) オーストラリア、カザフスタンの躍進

世界最大のウラン資源量を誇る南オーストラリア州のオリンピック鉱山は、現在、生産容量3,900tU/年の操業を行っているが、目下、生産容量を12,720tU/年に大幅拡張するための企業家調査を実施している。

カザフスタンの中南部には、砂岩型ウラン鉱床が多数存在しており、カザフスタンは、ウラン生産容量を現状の4,000tU/年から2010年までに15,000tU/年へと大幅に拡張する計画を発表している。カナダ、フランス、ロシアおよび日本企業との間で、次々と鉱山開発JVプロジェクトを立ち上げ、拡張計画はやや遅れながらも着実に進行中である。

(2) カナダの鉱山開発

カナダのサスカチュワン州北部のアサバスカ盆地には、不整合関連型と呼ばれる高品位のウラン鉱床が多数発見され、現在も盛んに探鉱が行われている。現在3鉱山で生産が行われているが、目下、新規にシガーレイク鉱山（6,920tU/年）とミッドウエスト鉱山（3,460tU/年）の開発が進行中である。

(3) アフリカの新規鉱山開発

アフリカではこれまで、ニジェール（アクータ鉱山とアールット鉱山）、ナミビア（ロッシング鉱山）および南アフリカ共和国（パールリバー鉱山）で一定規模の生産が行われてきた。しかし、2003年以降、鉱山開発活動が活発になり、2007年には、ナミビアのランガーハイインリッヒ鉱山（1,000tU/年）および南アフリカ共和国のドミノン鉱山が新たに生産を開始した。ナミビア、マラウイ、南アフリカ共和国およびニジェールにおいて、今後更なる鉱山開発が計画されている。

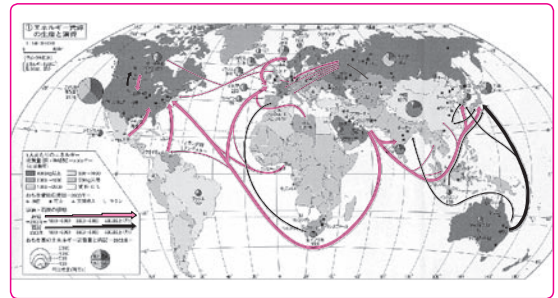


図4 帝国書院「新詳高等地図（初訂版）」p.115-116①

(4) 米国の鉱山開発

米国では、1980年までは年間1万tU以上の生産を誇っていたが、その後は1,000tU/年以下にまで落ち込んでいた。しかし最近、鉱山開発を目指した多数のプロジェクトが発足しており、2015年までに生産容量は5,000tU/年規模に拡大する見込みである。

(5) ロシア、中国の海外進出

ロシア、中国は、国内鉱山の拡張だけでは将来のウラン需要を満たせないため、カザフスタン、モンゴル、オーストラリア、ニジェール、ナミビアなどにおけるウラン開発権益を増大させつつある。

5. ウラン開発の多様化・グローバル化

ウラン市場が低迷している間、世界のウラン開発事業はカメコ社（加）、アレバ社（仏）、リオ・チント社（英）などのメジャーによる寡占化の動きが顕著であったが、最近では400を超える欧米ジュニアカンパニー（新興企業）の台頭およびウラン需要大国となりつつあるロシア、中国企業さらに日本、韓国企業の世界進出により、生産シェアの多様化が進みつつある。

また、石油・天然ガスに関しては、価格の上昇とともに中東産油国やロシアなどによる資源国有化の動きが強まり、資源ナショナリズムが拡大しているのに対し、ウラン資源の開発に関しては、カザフスタン、ニジェール、ナミビアなどで顕著なように、多数の海外企業が開発参加によってグローバル化が進行しており、同じエネルギー資源といっても需要が汎用的でかつ発見資源量が減少傾向の化石資源と、需要が原子力利用国に限定されかつ資源量が豊富なウラン資源とは様相を異にしている。