

最近のウラン探鉱・開発動向（パート2；アフリカ）

2007.5.18

日本原子力研究開発機構

戦略調査室 小林孝男

世界のウラン探鉱・開発動向のパート1として、昨年11月にカナダのウラン探鉱・開発動向について紹介した。最近の世界のウラン探鉱・開発動向の進捗にはさまざまのものがあ、パート1で紹介した内容も既に過去の話となっており続編を書かなければならないところであるが、そうは言ってもカナダばかり紹介している訳にはいかないので、今回はアフリカの動向について紹介することにする。情報源は海外メディアおよび企業 Website・ニュースリリースが中心なので、全体を網羅しているわけではないことを了承願いたい。

アフリカにおける新規のウラン探鉱・開発活動は、最近の10年以上の間ほとんど冬眠状態となっていた。しかし、2003年以降のウラン価格の高騰に伴い、特に2005年以降、カナダ、オーストラリアの新興企業（ジュニアカンパニー）が先鞭をつける形で、急激に新規の探鉱・開発活動が加速されてきた。アフリカの場合、一般的に現地政府との関係が良好であれば、鉱床の発見から開発・生産までのリードタイムが比較的短期間ですむことも、ジュニアカンパニーにとって大きな魅力となっているのかも知れない。

1. ナミビア

(1) Rössing 鉱山

ナミビアでは、Rössing 鉱山の68.6%の所有権を所有するリオ・チントが2003年頃後半に、鉱山の収益が改善されなければ2007年には生産を中止すると発表しウラン価格上昇に拍車をかけたが、その後のウラン価格上昇のおかげで2005年末には、2016年まで生産を継続することが決定された（Rio Tinto, 2005年報）。さらに、リオ・チントは目下、鉱山の寿命を2026年まで10年間延長することを検討中との情報がある（UxWeekly, 2007/3/26）。公称生産容量は4,000tU/年であるが、2006年には3,068tUを生産した（Rio Tinto Website, 2007/3）。

2005年からは、エアボーンを始めとする鉱区内の資源量再評価作業が開始され、2006年には2つの対象地区において試錐作業が実施された。

(2) Langer Heinrich 鉱山

オーストラリアのPaladin Resources Ltd. (Paladin) が100%所有するLanger Heinrich 鉱山は、2006年末に鉱山建設が完成し2007年から生産を開始した。従来法の鉱山（鉱石を掘り出して製錬する鉱山）としては、今世紀初めての新規鉱山である。2007年6月末から、生産容量1,000tU/年のフル操業に入る予定である（Paladin News Release, 2007/3/29）。

Langer Heinrich 鉱床はRössing 鉱山の40km南東に位置するが、貫入岩型（超変成岩型ともいう）のRössing 鉱床とは異なり表成型のカルクリート型鉱床である（図1）。1970年代に発見され、何度か開発が検討されたがその都度ウラン市場の低迷により開発が断念されてきた。

Paladin は 1998 年に権益を取得し、一旦売却してから 2002 年に再び取得し、2005 年から開発に着手した。資源量は 19,120tU (measured+indicated) および 21,500tU (inferred)、品位はともに 0.05%U である (Paladin Website, 2007/5)。

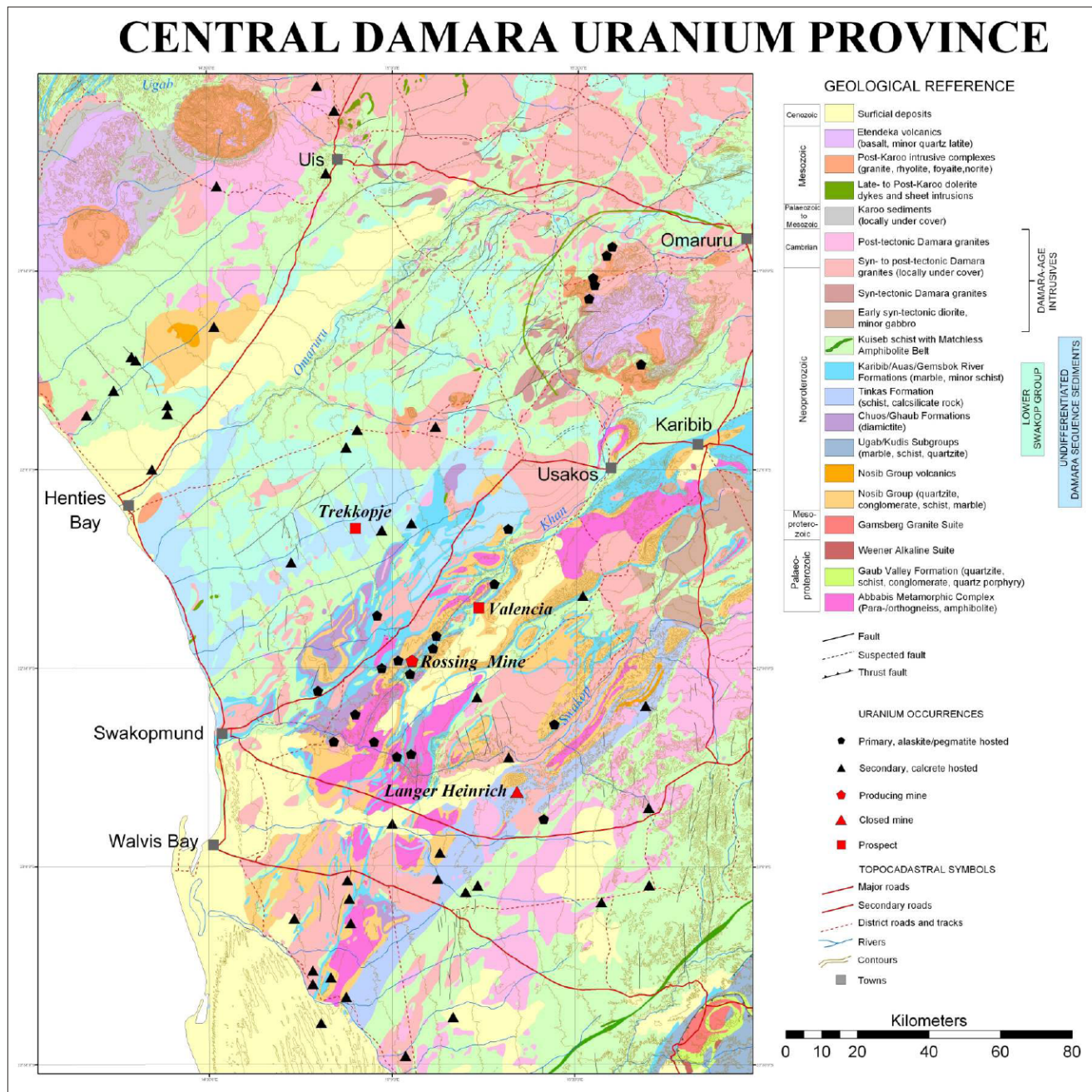


図1 ナミビアのウラン鉱床地域の地質鉱床図

出典 : Geological Survey of Namibia Website, 2007/5

(3) Trekkopje プロジェクト

UraMin (加) が 100% 所有するカルクリート型の Trekkopje プロジェクトは、Rössing 鉱山の北方 35km に位置している (図 1)。

Trekopje 鉱床は、42,470tU [0.013%U] (measured+indicated) および 3,100tU [0.011%U] (inferred) の資源量を有し (Uramin News Release, 2007/5/8)、品位はやや低いが鉱床は 15m 以浅に分布するので採掘が容易とされている。UraMin は現在 FS を実施中で、2007 年の第 3 四半期に FS を終了するとしている。計画では、2007 年から試験的な採掘および製錬を行い、2008 年の末から 1,150tU/年規模の本格生産を行うこととしている (UraMin Website, 2007/5)。

(4) その他

ナミビアの中西部海岸付近の鉱床地域には、貫入岩型の Valencia (9,140tU, 0.021%U)、カルクリート型の Klein Spitzkoppe (1,435tU, 0.029%) 等多くの鉱床が存在し (Geological Survey of Namibia Website, 2006)、上記以外にも 10 近くの多数の企業が探鉱活動を実施している (Xemplar Energy Corp. Website, 2006/4)。

2. ニジェール

これまで、ニジェールでは、生産容量 2,300tU/年のアクータ鉱山 (アレバ NC 34%、ニジェール ONAREM 31%、海外ウラン資源開発 25%、スペイン ENUSA 10%) および生産容量 1,500tU/年のアーリット鉱山 (アレバ NC 63.4%、ONAREM 36.6%) の両鉱山が、それぞれ 80%程度の稼働率で毎年安定的な生産を行っている。2006 年の生産量は、アクータ鉱山が 1,869tU、アーリット鉱山が 1,565tU であった (WNA Website, 2007/5)。両鉱山の周辺では、オペレーターのアレバによる継続的な探鉱が実施され鉱量の追加発見が行われている他、アレバは現在、資源量 12 万 tU (0.11%U) を有する Imouraren 鉱床の開発を目指して、ISL 探鉱テストを含む FS を実施している最中である (Autebert [Areva NC], 2006/6)。

さらに、ニジェール政府は、アレバを中心とした探鉱開発を継続する方針に変わりはないものの、さらに多数の探査鉱区を他の企業に開放し多角化を進めることにより、同国の生産規模を大幅に拡大する方針を表明している (Ux Weekly, 2007/5/7)。2007 年 3 月のニジェール鉱山エネルギー大臣によると、26 社からおよそ 100 の探査鉱区の申請を受けているという。また、大臣は 2011 年までにアレバの Imouraren 鉱床および中国の Tequidda 鉱床が開発され、ニジェールの生産容量は 2 倍の 8,500tU/年になると語った (Bloomberg, 2007/3/7)。

最近、新たに認可された探査鉱区の主なものは以下のとおりである (図 1 参照)。

- ・ 2006 年 3 月に、カナダの Northwestern Mineral Ventures Inc.が、Irhazer (2,000km²) および In Gallt (2,000km²) の 2 探査鉱区を、同じくカナダの North Atlantic Resources が Abelajouad 探査鉱区 (2,000km²) を取得。同社は 2007 年 4 月にさらに 2 探査鉱区 (1,000km²) を追加取得した (両社 Website, 2007/5)。
- ・ 2006 年 7 月、中国の China Nuclear Uranium Corporation (CNUC ; CNNC、ZXJOY Invest および Trendfield Foldings 3 社合併の 100%子会社) が、Teguidda (1,953km²) および Madaouela (1,872km²) の 2 探査鉱区を取得。前者には 12,764tU、後者には 6,191tU の埋蔵量が確認済みで、CNUC はできるだけ早期 (2010 年) の開発を望んでいる。この取引により、ニジェール政府は €98m.以上の現金を得るとされている (PRWeb, 2006/7/24)。

- ・2007年4月には、カナダの探鉱会社 Orezone Resources Inc.がアレバの探査鉱区の北側および北東側に2探査鉱区（合計980km²）を、同じくカナダの Semafo Energie Inc.がアレバ鉱区の南側に5探査鉱区（合計2,375km²）を取得（両社 Website）。
- ・2007年5月には、合計23の探査鉱区が、カナダの3企業（Southampton Venture Inc.、Delta Exploration、UraMin Inc.）、イギリスの3企業（COJ Commodity Investments Ltd.、Agades Ltd.、Indo Energy Ltd.）およびインド企業（Taurian Resources Pvt Ltd.）に認可された。これらの企業は、今後3年間に\$55m.の探鉱活動を行うことによって権利が認められることになっている。そして新しい鉱床が発見された場合、ニジェール政府が40%の権利を（10%は無料で30%は有料で）得ることになっている（Reuters, 2007/5/12）。
- ・上記に関連して UraMin は、アーリット断層沿いの有望地域に4探査鉱区（1,815 km²）を取得し、さらに2探査鉱区（1,000km²）を申請中と発表した。開発段階ではニジェール企業とJVを組むことが要求され、政府が10%の権益を無料で取得し20%を有料で取得する権利を有するとなっている（UraMin News Release, 2007/5/8）。UraMin は取得した4鉱区にお

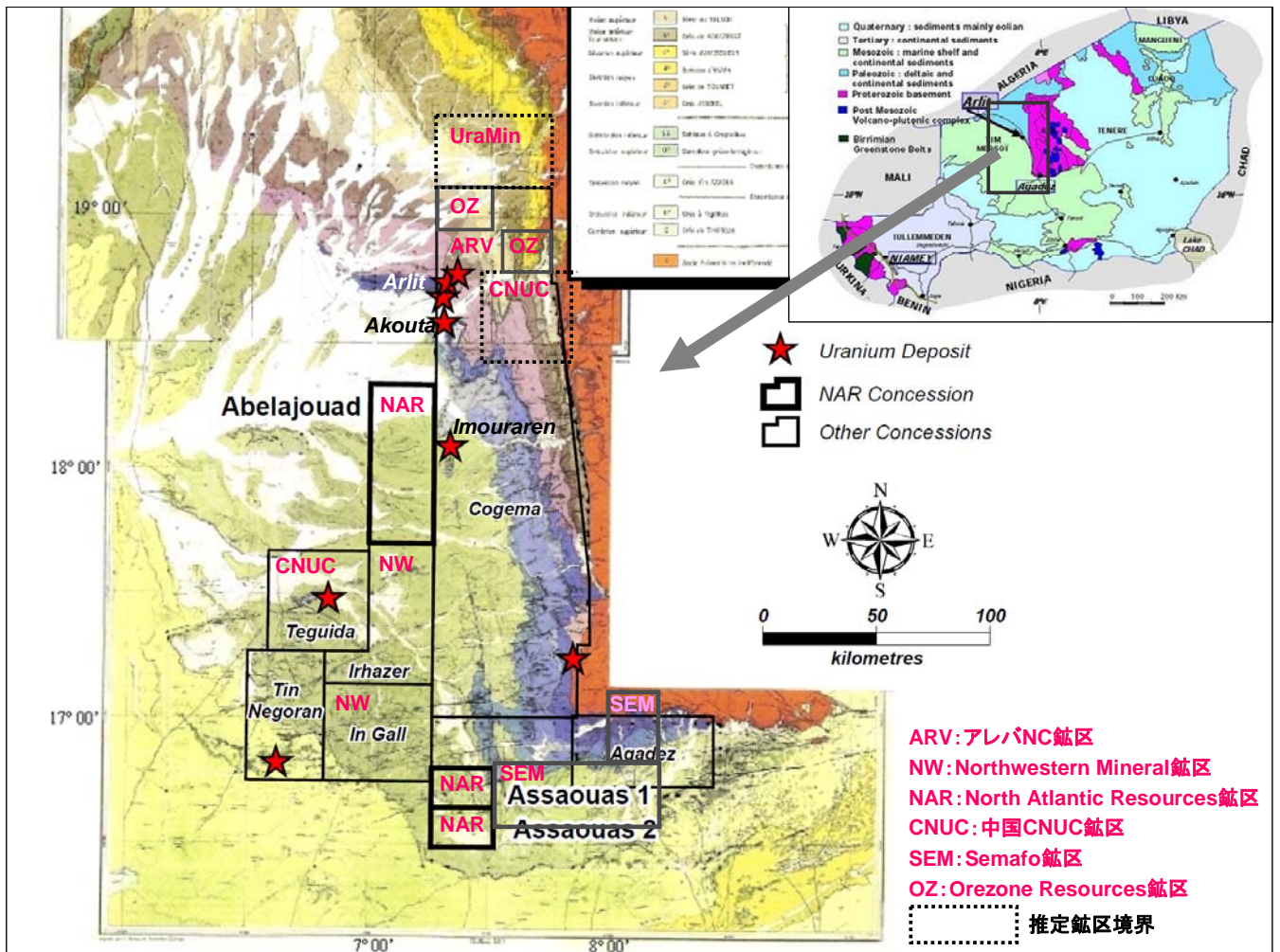


図2 ニジェール鉱床地域の鉱区分布図

出典：North Atlantic Resources Website, 2007/5（鉱区分布を一部追加、またニジェール全体図の出典は Northwestern Mineral Website, 2007/5）

いて今後3年間でC\$10m.を支出するとの情報もある。同様に、前述のSemafoはニジェールでC\$15m.を支出するという（Mineweb, 2007/5/8）。

3. 南アフリカ

南アでは昨年まで、金の副産物として唯一、バールリバー鉱山がウランを生産してきたが、2007年3月から、初めてウランを主産物（金が副産）とするドミニオン鉱山の生産が開始された。ウラン価格の高騰を反映して、ウィットウォーターズランド盆地におけるその他の多くの金鉱山においてもウランの回収が検討されており、また、カルー層を対象とした砂岩型鉱床の探鉱も盛んに進められている。

(1) バールリバー鉱山

ウィットウォーターズランド盆地のKlerksdorp Goldfieldsの一角を占めているバールリバー鉱山（図3、4）は、南アのAngloGold Ashanti（AngloGold）が所有し金とウランを生産しているが、販売はイギリス国籍のNufcor International（AngloGoldとFirstRandが株主）が行っている。

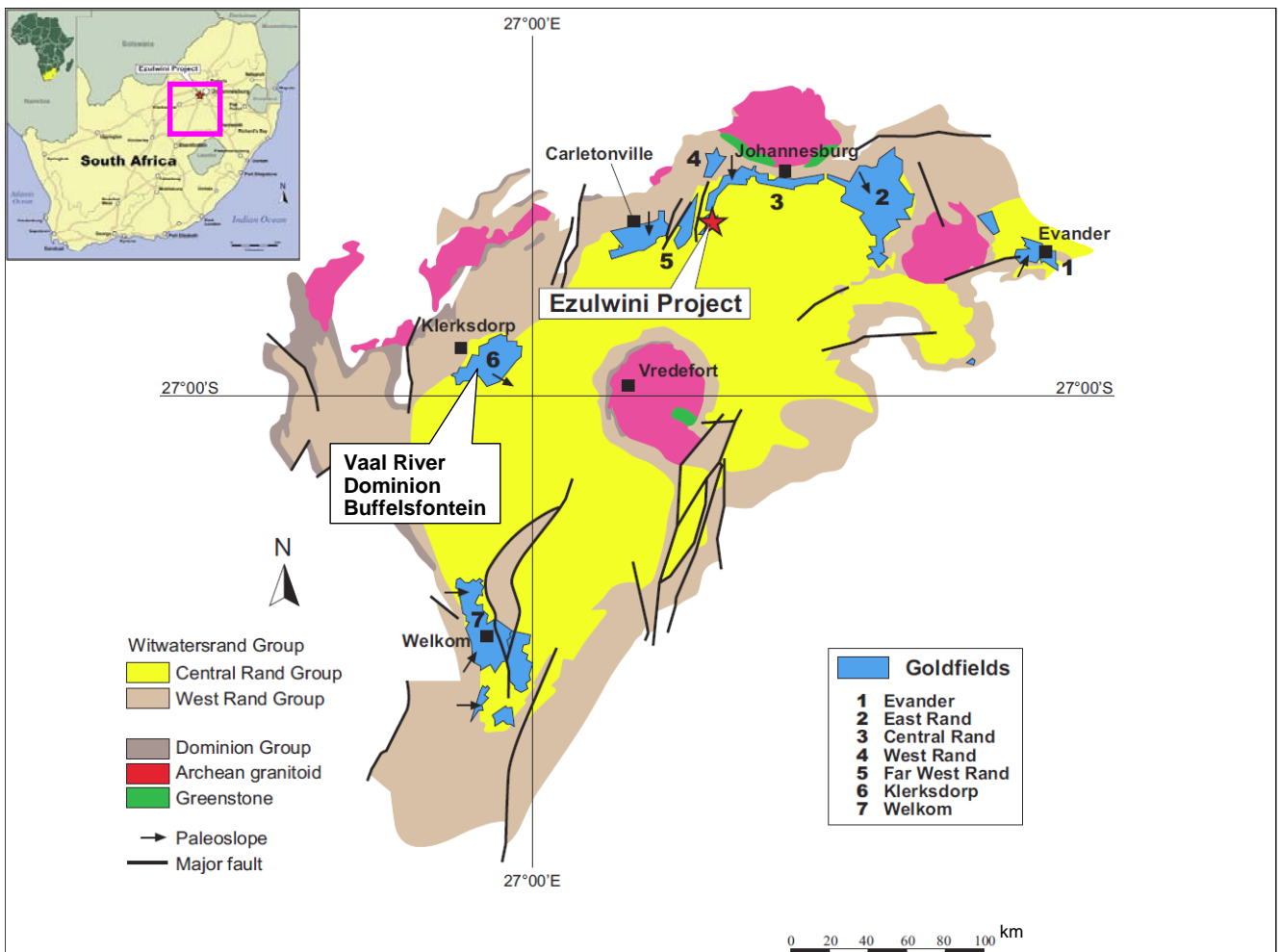


図3 ウィットウォーターズランド盆地の地質と金・ウラン鉱床区の分布図

出典：First Uranium Technical Report, 2006/11（一部データ追加）

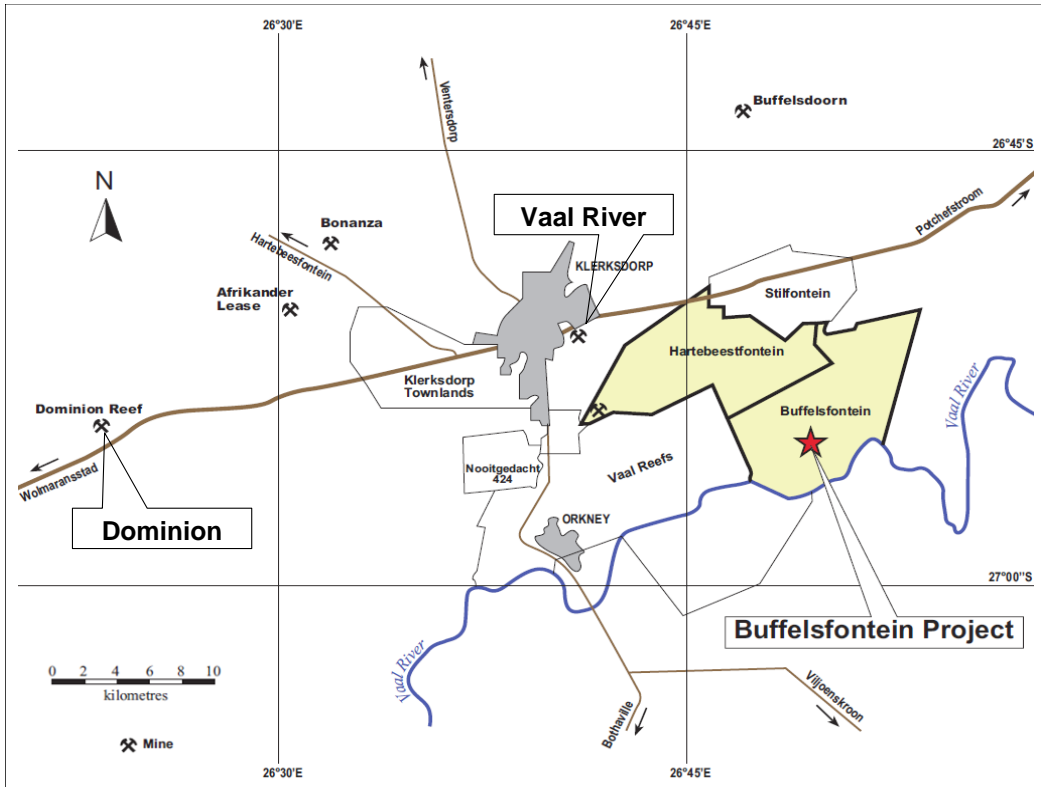


図4 Klarksdorp Goldfields の金・ウラン鉱山分布図

出典：First Uranium Technical Report, 2006/11（一部データ追加）

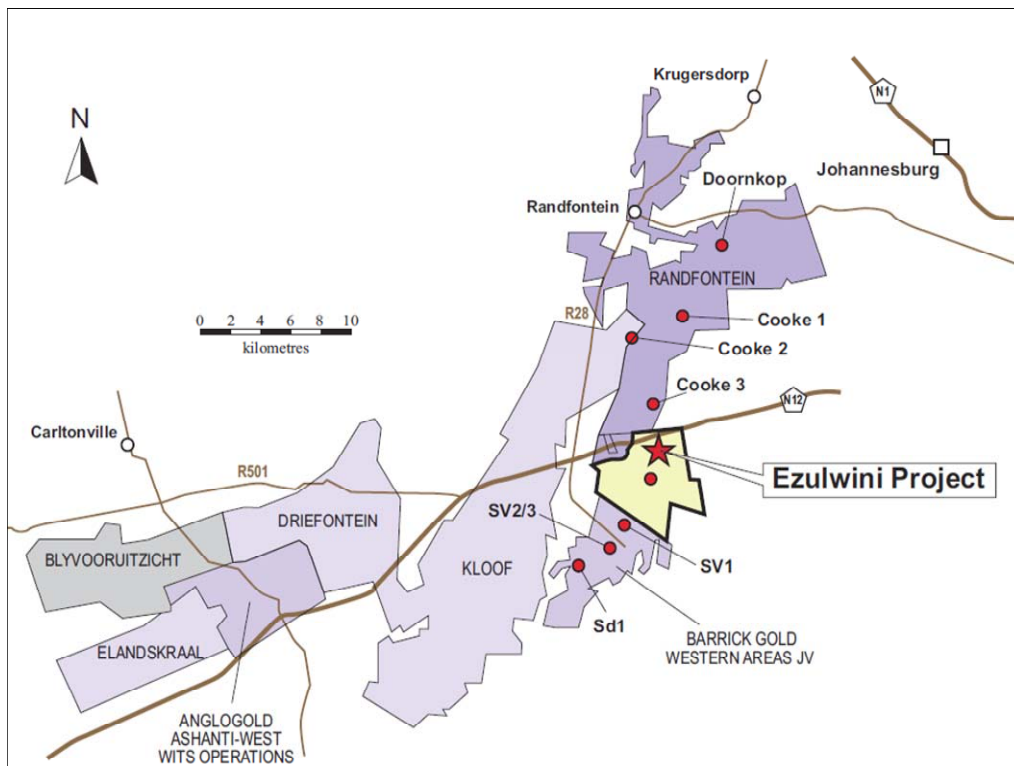


図5 Westrand Goldfields の金・ウラン鉱山分布図

出典：First Uranium Technical Report, 2006/11（一部データ追加）

バールリバー鉱山の公称生産容量は 1,270tU/年であるが、最近では生産量が減少してきており 2006 年の生産量は 534tU であった (WNA Website, 2007/5)。しかし、AngloGold は最近のウランの利益が高くなってきていることから、ウランの生産量を今後少なくとも 40%増加させると表明している (Mining Weekly, 2006/11/6)。

バールリバー鉱山のウラン資源量は公表されていないが、公表されている金の鉱石量 9,690 万 t (measured+indicated ; AngloGold Vaal River Country Report 2006) から、ウランの品位を 0.05%U と仮定すると、ウラン資源量は約 50,000tU と推定される。

(2) ドミニオン鉱山 (Dominion River または Dominion Reef)

カナダの SXR Uranium One (Uranium One) が 100%所有するドミニオン鉱山は (図 4)、2007 年 3 月から生産が開始された。Uranium One は、2011 年までに生産規模を 1,460tU/年に拡大する計画である (Uranium One Website, 2007/5)。ドミニオン鉱山はもともと Anglo American が 1880 年代から金の生産を行っていたが、金の採掘が終了してから Uranium One が取得し、ウランを主とする生産を再開したものである。

ドミニオン鉱山の資源量は、24,900tU [0.07%U] (indicated) および 70,550tU [0.032%U] (inferred) である。金の品位は 0.91gAu/t (indicated) および 0.67gAu/t (inferred) であり、バールリバーの平均金品位 (15gAu/t) に比べると 1/10 以下である。ウラン、金の回収率はそれぞれ 87%、89%としている。Uranium One は低カテゴリー (inferred) の資源も含めれば 30 年以上の生産は可能と考えている (Uranium One Website, 2007/5)。

(3) Ezulwini プロジェクト

カナダの First Uranium は、ウィットウォーターズランド盆地の Westrand Goldfields に位置する Ezulwini プロジェクト (図 5) の開発を計画している。2006 年に予備的な鉱床評価を終了し、2007 年は更なる試錐調査と FS を計画している。そして、2008 年 7 月からのウランと金の生産を計画している。また、既存の採掘鉱区の東側、北側に隣接する探査鉱区が認可された (First Uranium News, 2007/4/10)。

Ezulwini の資源量は、2,600tU [0.068%U] (measured+indicated) および 88,000tU [0.064%U] (inferred) で、金の品位は 6.1gAu/t である (First Uranium Website, 2007/5)。

(4) Buffelsfontein プロジェクト

First Uranium はまた、バールリバー鉱山の東側に隣接する Buffelsfontein サイト (鉱サイ堆積場) を所有している。同社は 2007 年 4 月に、Buffelsfontein サイトの近傍に位置する Mine Waste Solutions (MWS) の金鉱山の鉱サイ (tailing) と処理施設を取得することに合意した (First Uranium News, 2007/4/4)。First Uranium は 2007 年からまず MWS の鉱サイから金の回収を開始し、2008 年 11 月までに Buffelsfontein サイトから MWS 処理施設まで鉱サイを送るためのパイプラインおよびウラン処理施設を完成することを計画している。

Buffelsfontein サイトの鉱サイは 28 万 t (0.007%U, 0.31gAu/t)、MWS の鉱サイは 1.8 万 t (0.012%U, 0.32gAu/t) で、予備的な鉱石試験に基づくウラン、金のそれぞれの回収率はウ

ラン 27%、金 68%とされている (First Uranium Website, 2007/5)。ウランの処理容量は当初 2 万 t/日から最終的に 6 万 t/日 (2,190 万 t/年) と計画されているので、最終的なウラン生産規模は約 400tU/年と推定される。

(5) Ryst Kuil プロジェクト

カナダの UraMin は、カルー層を対象とした Ryst Kuil プロジェクトの 74%の権利を所有し、試錐調査を中心とする活発なウラン探鉱を実施している (図 6)。UraMin が認可済みまたは申請中の鉱区には、過去の調査で 24,600tU (0.085%U) の資源量が報告されているが、UraMin は資源量の精度を、鉱量計算規格 (NI43-101) に高める作業を現在進めている。また、UraMin は 2008 年 3 月までに FS を完成させ、2009 年末までに 1,000tU/年規模の商業生産を開始する計画としている。本プロジェクトはモリブデンを副産するという (UraMin Website, 2007/5)。

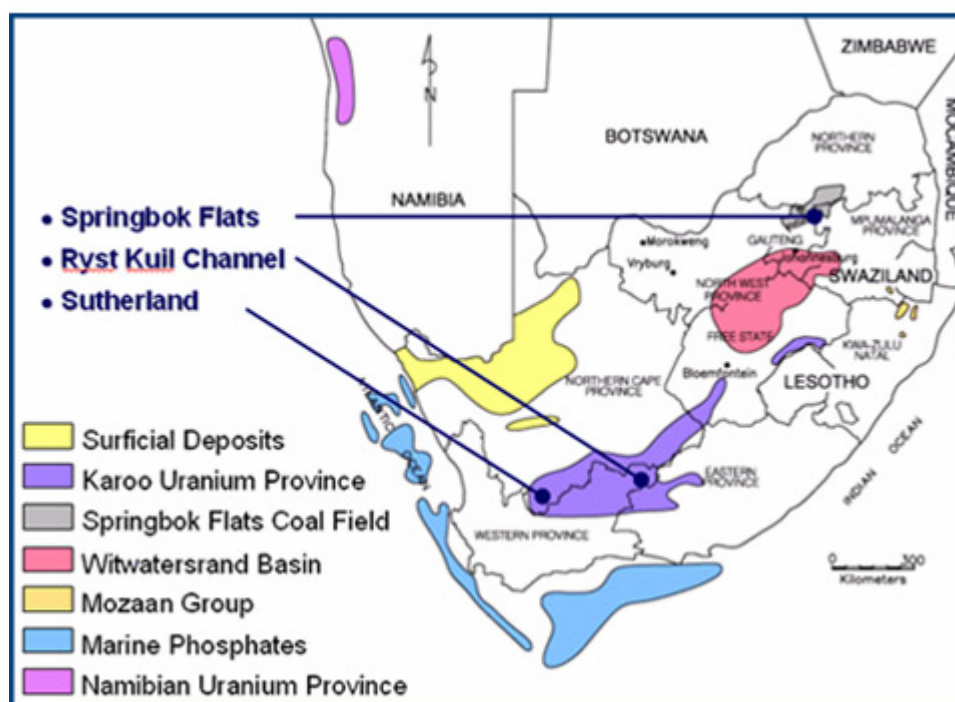


図 6 Ryst Kuil プロジェクト位置図 (出典 : UraMin Website, 2007/5)

4. その他

(1) マラウイの Kayelekera プロジェクト

Paladin は、マラウイにも Langer Heinrich と同様のカルクリート型の Kayelekera プロジェクトの権利 85%を所有している (残り 15%はマラウイ政府が所有)。本プロジェクトはもともと 1980 年代にイギリスの CEGB が発見し、FS まで行ったが、ウラン価格の低下と企業の合理化で 1992 年に放棄された後、1998 年に Paladin が取得したものである。

Paladin は新たな試錐調査により資源量再評価を行い 2007 年 2 月に FS を終了し、鉱山開発を決定した。2006 年 10 月に提出していた環境影響評価 (EIA) が 2007 年 4 月 2 日に認可され、同月 9 日に採掘権がエネルギー・鉱山天然資源大臣から認可された。

Paladin は既に建設作業を開始しており、2008 年 9 月から生産を開始、2009 年後半から生産容量 1,270tU/年のフル操業に達する計画である (Paladin News Release, 2007/4/9)。プロジェクトの建設資本投資額は US\$185m.とされている。資源量は 11,550tU [0.076%U] (measured + indicated) および 1,730tU [0.051%U] (inferred) で、生産期間は 11 年と予定されている (Paladin Website, 2007/5)。

マラウイではこの他、オーストラリアの Globe Uranium も 3 地区において探査鉱区を取得して精力的な探鉱活動を実施している (図 7)。特にマラウイ中央部の Kanyika プロジェクトでは、2006 年に片麻岩中のアルカリ花崗岩体中に希土類元素を伴う数 100ppmU の広範なウラン鉱化作用を発見して、2007 年 5 月から試錐調査を実施中である (Globe Uranium News Release, 2007/4/23, 5/14)。

マラウイは、隣接するタンザニア、ザンビアなどと同じ地質を共有し多くのウラン鉱化作用が発見されているが、近代的なウラン探鉱はほとんど行われてこなかった。最近急激に政治が好変し、海外の投資家に好ましい積極的な鉱業政策が打ち出されていることが背景にある (Globe Uranium Website, 2007/5)。

(2) タンザニア

タンザニアでは、カルー層を対象に 1978~1981 年にドイツのウランエルツが発見していたロール型ウラン鉱床を中心に、オーストラリアの Sub-Sahara Resources (15%) とカナダの Tanganyika Uranium (85%) が共同で 17 探査鉱区 (9,689km²) を取得し、今後 2 年間で C\$2.7m.の探鉱作業を実施する (Mining Weekly, 2007/4/24)。

(3) ザンビア

ザンビアでは、オーストラリアの African Energy Resources と Albidon が共同で探鉱活動

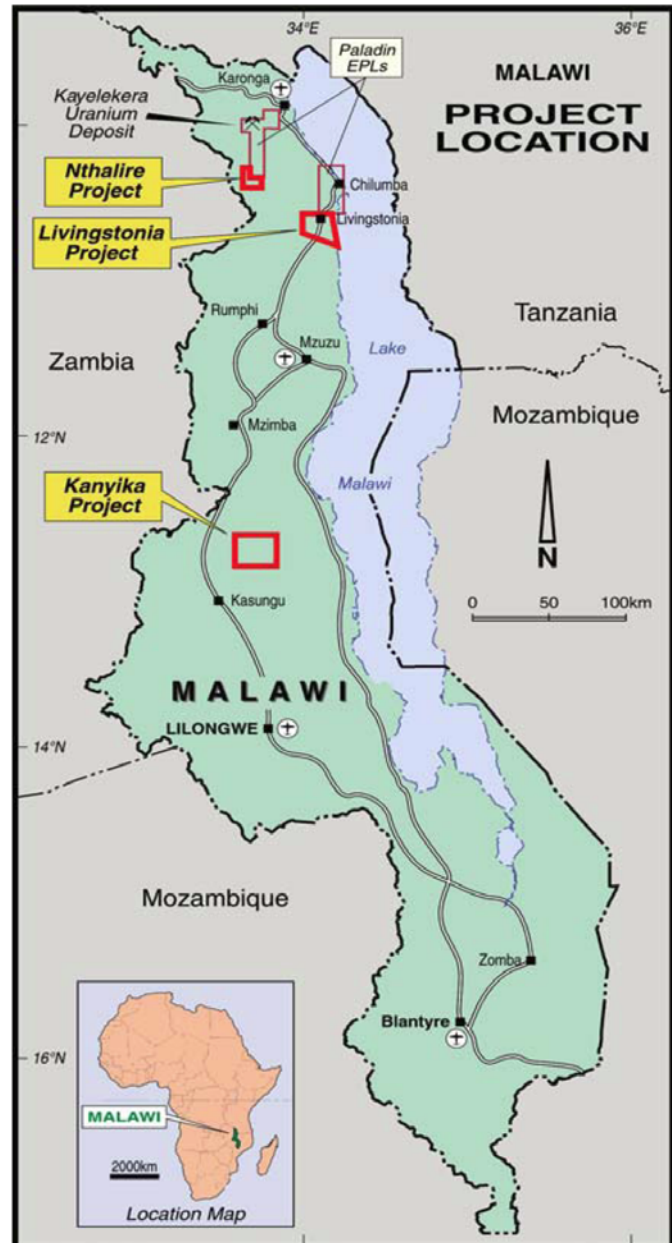


図 7 マラウイにおけるウラン探査鉱区位置図
出典：Globe Uranium Website, 2007/5

を加速させている。活動の中心となる Chirundu および Kariba の 2JV は、もともと Albidon（ニッケル専門の鉱山会社）が 100%所有していたが、African Energy が IPO (initial public offering) で集めた A\$5m.を含む A\$10m.を投下し、Pre-FS を終えるまでに 70%の権益を稼ぐとされている（Mining Weekly, 2007/4/18）。

当面の探鉱の対象は、は昨年エアボーン放射能探査でウラン異常が確認された Chirundu JV の Gwabe 地区および Kriba JV で既に 1,860tU (inferred) の資源量が確認されている Njame 鉱床である（African Energy News Release, 2007/5/1）

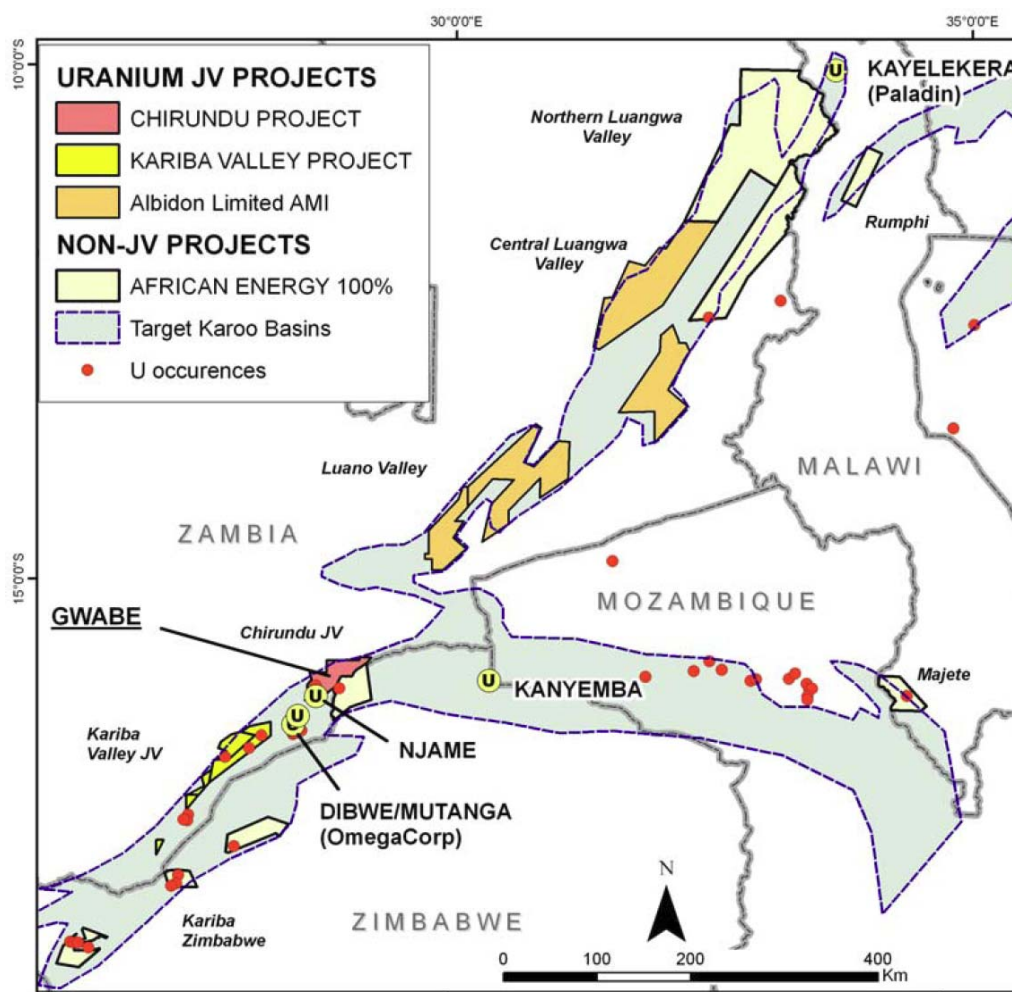


図8 Afrikan Energy / Albidon JV プロジェクト位置図

出典：African Energy News Release, 2007/5/1

(4) その他

- ・カナダの Mega Uranium は、カメルーンの Kitongo 鉱床および Lolodorf 地区のウラン権益を 92%所有する NU Energy Uranium の全株式を自社株との交換で取得すると発表した（Mega News Release, 2007/4/27）。Kitongo 鉱床では 11,130tU (0.085%)、Lolodorf 地区では 1,000tU (0.085%U) の資源量が過去報告されている。
- ・オーストラリアの Toro Energy は、2007 年 4 月にモロッコ政府と覚書を交わし、今後 6 ヶ月間でモロッコのウラン鉱化作用が存在する 3 地域において評価作業を行う権利を得た。

有望地域を確認できた場合、Toro は優先的にモロッコの国有鉱山開発機関と共同調査を実施する交渉権を得ることになっている（Mining Weekly, 2007/4/30）。

5. 最後に

アフリカのウラン探鉱・開発動向を概観して、改めて最近のジュニアカンパニーの活動のすさまじさに驚かされた。ほとんどのプロジェクトに共通することは、1970年代後半から1980年代に調査され、放置され、あるいは捨てられたプロジェクトの再評価と復活である。ウラン価格の変動が、いかにプロジェクトの盛衰を左右しているかを実感することができた。また、鉱物資源の開発に対する、カナダ人やオーストラリア人の開拓精神、冒険心の強さに感心させられた。用心深い日本人にはなかなかまねができない行動力である。リスクの大きい探鉱プロジェクトに多額の資金を投資する投資家や一般人が多くいることも、日本とは大きく事情がことなるところである。

これらの活動を通じて今後グラスルートの探鉱活動にも手を広げる企業が現れ、新しい鉱床地域や鉱床タイプが発見され、新しい探査手法が開発されることに期待したい。

以上