

# 南アフリカにおける 科学技術政策とイノベーション

マノジュ シュレスタ

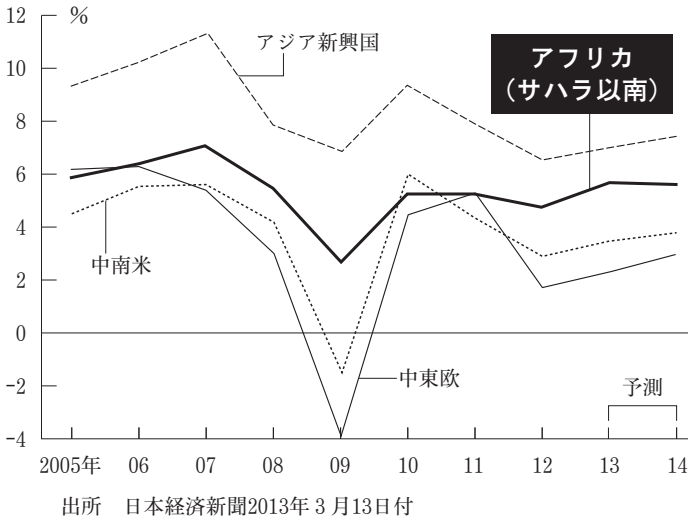
## 1. はじめに

アフリカと言えば、「絶え間ない紛争と飢餓，貧困」の地として語られ、「貧困の悪循環」の代表的な例の如く語られていたが，現在は，その様子は徐々に様変わりしつつある。もちろん，世界銀行のデータ，The World Development Indicators (2010) によれば，サブサハラ（サハラ砂漠以南）のアフリカには，世界の人口の12%が居住するにもかかわらず，それらの地域が世界の GNI（国民総所得）に占める割合は2.3%でしかなく，その中から南アフリカを除けば，サブサハラのアフリカの世界の GNI に占める割合は，1.6%であり，世界で最も貧しい国（最下位10か国）は，サブサハラに集中しているとも言える。しかし，現在，世界で最も経済成長が著しい地域を考えると，一見不思議に映るかもしれないが，このサブサハラを語らずにはいられないのが現実となっている。サブサハラの GDP（国内総生産）成長率は，図表1が示すように，既にアジアに次ぐ地域になっている<sup>(1)</sup>。

---

(1) サブサハラへの資本フローも引き続き伸びており，2013年は対 GDP 比5.3%に達したと推定されるが，これは途上国平均の3.9%を大きく上回る水準である。同地域に対する2013年の海外直接投資の純流入額は，アンゴラ，モザンビーク，タンザニアなど多くの国々で新たに石油と天然ガスが発見されたことで，16%増えて過去最高に近い430億ドルに達した。“Africa’s Growth Set to Reach 5.2 percent in

図表1 地域別 GDP 成長率



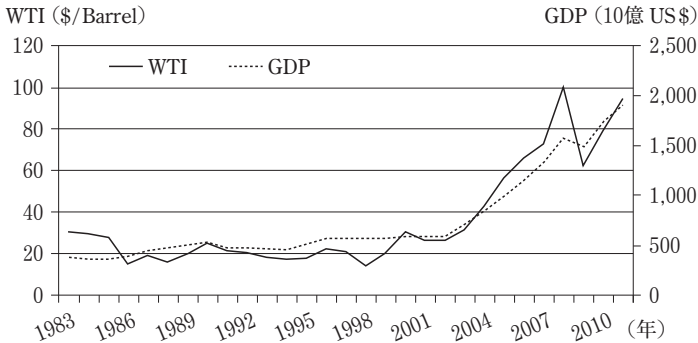
この目覚ましい経済成長を支えているものは何か。確かに、天然資源の存在は、経済に大きな影響を与えてきたことは否めない。例えば、サブサハラのアフリカ諸国45カ国のうちおよそ半数の国では、輸出入の4分の1以上を天然資源が占めている。そして、アフリカの2大経済国であるナイジェリアとアンゴラを含む9カ国は、石油とガスの輸出によって利益を得てきた。

そして、図表2は、アフリカのGDPの推移と資源価格の代表としての原油価格の推移を見たものであるが、両者は極めて相関関係が強いことを示している。すなわち、アフリカのGDPは資源価格の影響と連動していることが分かる。

2014 With Strong Investment Growth and Household Spending”, The World Bank Press Release, April 7, 2014.

<<http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2014/04/07/africas-growth-set-to-reach-52-percent-in-2014-with-strong-investment-growth-and-household-spending>>

図表2 アフリカの GDP の推移と原油価格の推移



出所 野村総合研究所「アフリカビジネスに関する基礎的調査報告書（平成25年3月）」14ページ

\* WTI はウエスト・テキサス・インターミディエート (West Texas Intermediate) の略。アメリカ合衆国のテキサス州西部とニューメキシコ州南東部で産出する低硫黄の軽質原油のことで、硫黄分が少ないため、ガソリンや灯油などを多く取り出せる高品質なのが特徴である。NYMEX (ニューヨークマーカンタイル取引所) で原油先物取引の対象として上場されており、世界的に注目される原油価格の指標であるとともに、世界経済に大きな影響を及ぼす重要な経済指標の1つでもある。

しかしながら、国際通貨基金 (IMF) が2013年10月末に公表した調査報告書, “Regional Economic Outlook Sub-Saharan Africa: Keeping the Pace”, によれば、アフリカで1995年以降、最も急速に成長を遂げてきた12カ国のうち8カ国は天然資源に依存していない国であり、それらの国は、マクロ経済政策の改革等により、実のところ産油国以上のスピードで成長を遂げているとされるのである。<sup>(2)</sup>

そして、さらに注目すべき点は、資源大国においても、これまで型の資源依存度からの転換を図る政策が打ち出されていることである。アフリカ最大

(2) IMF, *Regional Economic Outlook Sub-Saharan Africa: Keeping the Pace*, pp. 31-32.

南アフリカにおける科学技術政策とイノベーション（マノジュ シュレスタ）

の経済大国と称されてきた南アフリカ（現在はGDPベースでは、ナイジェリアがアフリカ最大となっている<sup>(3)</sup>）については、IMFは2014年4月8日に発表した「世界経済見通し（World Economic Outlook Database）」<sup>(4)</sup>において、2014年の同国の経済成長率見通しを2.3%へと大幅に下方修正したが（2013年の成長率は1.9%）、この成長率は、資本フローが継続的に伸び、2013年は平均5.3%の成長を示しているサブサハラ諸国（途上国平均の成長率は3.9%）に比べてかなり低い水準である。

金（世界における生産シェア（2011年）は7.2%で世界第5位）、プラチナ（74.5%（同第1位）、クロム（40.0%、同第1位）、マンガン（18.9% 同第2位）などに代表される世界有数の鉱業国であり、その資源をベースにした貿易（鉱業の輸出依存度は2010年63%）<sup>(5)</sup>で、主要国との結びつきが高い南アフリカではあるが、これまでは鉱物資源に依存してきたことから、鉱物関連株が相場の柱となり、景気、株価が資源価格の動向に大きく影響を受けてきた点<sup>(7)</sup>、そして、資源枯渇というリスクが現実味を帯びて語られ始める中、資源そのものの輸出をベースとする経済からより知識ベース経済（knowledge-based economy）<sup>(8)</sup>へのシフトが近年切実な課題として議論され始め、そのた

---

(3) *The Financial Times*, November 27, 2013

ナイジェリア政府が2014年4月6日、国内総生産（GDP）推計値を2倍近くに増加させた統計改定値を発表したことを受けて、同国は南アフリカ共和国を抜き、アフリカ最大にして世界で26番目の経済大国になった。統計の修正の結果、2013年のナイジェリアのGDPは5090億ドルとなり、それまで公表されていた推計値を89%上回ったこととなる。（*The Financial Times*, April 7, 2014）

(4) IMF, *World Economic Outlook* 2014 April, p. 69

(5) 独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構、世界の鉱業の趨勢2012（2012年4月）p. 154. <http://mric.jogmec.go.jp/public/report/2012-04/SouthAfrica.pdf>

(6) 梅田雅信『超金融緩和のジレンマ』東洋経済新報社（2013年）p. 111

(7) S&P南アフリカ株価指数は、2008年10月の安値から、2012年6月には市場最高値を付け、その上昇率は2.2倍であった。リーマンショック前の高値を上回った理由としては、景気の底入れ、金プラチナ等の鉱物資源の価格上昇にあるとされる。（同上。）

めの政策展開が課題となりつつある。

そして、南アフリカとしては、医療とエネルギーを国家としての優先領域においてきたが、それらの領域における課題を長期的に持続可能な手段で解決できる分野として近年、注目されているのがバイオテクノロジー、ナノテクノロジーである。実のところ、南アフリカにおける知識ベース経済の担い手としての注目されているのも、そのような分野であると言えるだろう。<sup>(9)</sup>

このようにアフリカにおいては、天然資源に依存せずとも、マクロ経済政策の改革等により、近年、目を見張る経済成長を実現し始めた国が登場し、また、天然資源依存度の最も高い国である南アフリカのような国においても、資源ベース経済から、より付加価値の高い知識ベース経済へのシフトが目指され様々な政策が動き始めている。<sup>(10)</sup>

本稿は、南アフリカの科学技術政策の特徴を概観した上で、同国の「遺伝資源、伝統的知識」を活用したイノベーションの事例を紹介することで、アフリカにおける知識ベース経済への方向性についての示唆を探るものである。

## 2. 南アフリカの科学技術政策

南アフリカ科学技術省 (DST) は、2008年 “Innovation Towards a Knowledge-based Economy Ten-Year Plan” と称する報告書を発表した。これは、これまでの科学技術省の軌跡、これまでの諸プログラムを踏まえつつ、その

---

(8) World Bank の2006年 Knowledge-based Economy Index によると、南アフリカは132か国中58位、1995年の52位よりもランクを下げていとされる。

(9) Department of Science and Technology, “Innovation Towards a Knowledge-based Economy Ten-Year Plan for South Africa (2008-2018)”, p3.

(10) また、天然資源ベースの経済成長そのものを、本当の経済成長としてよいのか(数値の上は成長ではあるが、実態として豊かさ、社会の安定に繋がっているのか)との疑問の声を呈するものとして、Alan Beattie, *False Economy; A Surprising Economic History of the World*, Penguin Books, 2010, p. 95-120. がある。同書は、ボツワナ以外の諸国の資源をベースとする経済成長に疑問を投げかけている。

南アフリカにおける科学技術政策とイノベーション（マノジュ シュレスタ）

後の10年、同国としては、どのように持続可能な経済最長を加速させることができるのかを検討した上で、科学技術分野ではどのような課題があり、それをどのように克服するべきなのかについて、そのグランドマップを示したものである。<sup>(11)</sup>

その中で重視されているのが、科学技術の活用における先進国とのギャップをいかに埋めるのかという課題である。その課題に対応すべく、つまり、科学技術の研究成果がうまく商業ベースで活用されていない問題、また、人材が質、量ともに欠如している状況を改善すべく対策が提示されたが、その中で重要な役割を担うのが「国家イノベーションシステム」(NIS: National Innovation System)の設立による知識ベース経済へのシフトである。ここでは、いかに人材を育成し、知識を創生し・活用するか、どのように知識インフラを構築し、研究成果とその社会経済的活用の間にあるイノベーション上の溝(“innovation chasm”)<sup>(12)</sup>を克服するののかということも重視されている。

そして、それらを踏まえて、南アフリカの目標として、5つの課題が提示された。<sup>(13)</sup>そのトップに挙げられているのが、“Farmer to Pharma”(農家から製薬へ) 価値連鎖の構築により、バイオ経済を強化することである。ここでは、今後10年間で、南アフリカ土着の資源及び知識ベースに基づいて、バ

---

(11) 10年計画が出される前、科学技術省は、既に2001年の段階で「国家バイオテクノロジー戦略」なるものを発表し、南アフリカの次世代型成長を特に医療、産業、農業分野に関するバイオ分野に焦点を絞り、いかに国際競争力を高めるかというグランドマップを示していた。しかしながら、ここでは、市場に近い技術の商業化、直ぐに投資の回収が見込める分野が優先して検討されていたため、バイオベース製品のイノベーションバリューをどのように上げていくのかという長期的な戦略は希薄であったと考えられる。それらの反省も踏まえて、その後の計画は立案されていた。TradeMark Southern Africa, “South Africa’s Bio-Economy Strategy”  
<http://www.trademarksa.org/news/south-africas-bio-economy-strategy>

(12) Department of Science and Technology, op. cit., p. iv

(13) 同報告書が掲げる5つの課題とは、1つ目が農家から製薬へ(ライフサイエンスと医療)、2つ目が宇宙科学・技術、3つ目がエネルギー保障、4つ目が地球温暖化対策、5つ目が人的、社会力学への対応となっている。Ibid., p. v.

イオテクノロジー及び医薬品の世界的なリーダーになることが目標として示されている。<sup>(14)</sup>すなわち、南アフリカにおけるナレッジベース経済に向けての科学技術政策の最初に掲げられた目標こそが、世界の陸地面積の2%にも関わらず、世界3位といわれる豊かな生物資源（世界の植物種の約10%、爬虫類、鳥類、哺乳類の7%）、そして、それに関わる伝統的知識をベースとしたイノベーションの創出によるバイオ、医薬品産業の発展という位置づけになる。<sup>(15)</sup>

また、同報告書において具体的に示される“*A Vision for 2018*”の中においても南アフリカの伝統的知識と豊かな生物資源（indigenous knowledge and rich biodiversity）を活用して、世界の医薬品産業の中でトップ3の新興国を目指すことが強調されている。<sup>(16)</sup>具体的には、豊かな生物資源の活用から社会経済的な利益、付加価値を引き出す支援政策を講じること、それによって、生物探査、<sup>(17)</sup>ハイスルースーケンシング、生物情報学、ゲノム生物学、それらを共にイノベーションチェーンとして機能させることで、医薬、機能性食品、香料、芳香、バイオ農薬産業等において南アフリカの国際的優位性を確立しようという方向性である。<sup>(18)</sup>そのためには、官民挙げての戦略が必要と

---

(14) その他に挙げられている目標としては、宇宙科学技術、エネルギー保障、地球温暖化対策技術におけるイノベーションによる世界的な優位性確保が掲げられている。Ibid.

(15) NRF, “Biotechnology’s Role in addressing the DST’s Five Grand Challenges”, [http://www.saasta.ac.za/Media-Portal/download/bio\\_fs16.pdf](http://www.saasta.ac.za/Media-Portal/download/bio_fs16.pdf)

(16) Department of Science and Technology, op. cit., p. 4.

(17) 生物探査とは生物多様性と伝統的知識における化学的、遺伝的な素材を探査し、持続的な利用を図ることである。

(18) 但し、南アフリカにおいて2003年に発表された National Biotech Survey (2003) においては、国内で106のバイオ企業が存在すると言われているが、そのほとんどが民間企業で、零細企業の規模（研究者10人以下）にあるとされている。そのような企業においては、イノベーションを創出し、最新の R&D を実行することができる企業というのは、10%以下であり、それ以外の企業は、ローテクのバイオ企業に位置づけられる。しかしながら、そのような企業をどのように変革できるのか、

南アフリカにおける科学技術政策とイノベーション（マノジュ シュレスタ）

され、国立研究機関もその主翼を担うものと位置づけられた。そして、その中でも最も大きな役割を担う組織と考えられるのが、同国最大の国立研究機関、CSIR（Council for Scientific and Industrial Research）である。

### 3. CSIR における「イノベーション」

CSIR は、南アフリカ国民の生活の質を向上させるため、科学はもとより、学際的な研究、技術的イノベーションを促進する国立研究機関（科学技術省傘下）として、1945年議会法（Act of Parliament）により設立された。<sup>(19)</sup> そのバイオサイエンス部門が目標とするところは、「革新的な世界的水準の研究開発及びバイオサイエンスの利用を通して経済及び社会的な利益を創出すること、南アフリカの自然環境及び経済的現実に対応しつつ、国民の健康を増進し、疾病を治療するとともに、バイオサイエンスにおけるソリューションの提供を通じて、民間及び公的セクターの産業の成長を支援し」南アフリカはもとより、他のアフリカ諸国の人々の生活の質的向上を促すことであるとされる。<sup>(20)</sup> そのため、そこで生まれた新たな技術については、公共機関での公益的利用のみならず、民間企業における商業目的での利用にも活用されてきた。<sup>(21)</sup>

そして、生物資源との関わりでは、CSIR バイオサイエンス部門は1998年

---

特にスタートアップにおいては資金繰りも厳しいため、公的資金の支援も不可欠になる。前述の NIS の枠組みにおいて、いかに支援を打ち出していけるのか、そのあたりの施策のグランドマップも同報告書においては示されているところである。

Ibid. p. 13.

(19) 設立後の運営については、1988年の科学研究機関法に基づき行われている。

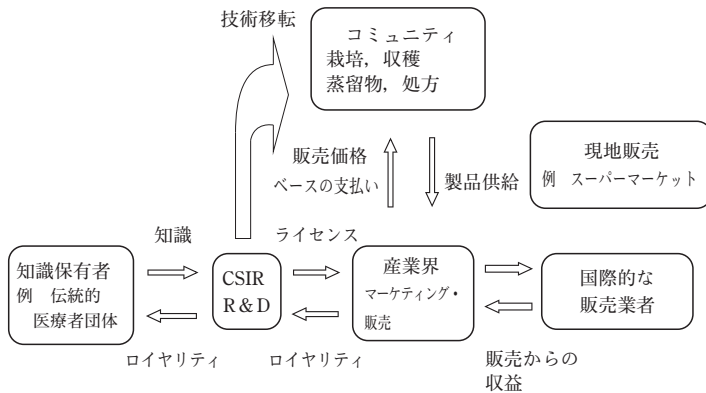
(20) Dr. Sechaba Bareetseng, "Natural Product Development from the CSIR IKS Perspective", International Symposium on Conservation and Utilization of Biological Resources for Economic Development with Reference to Indigenous Knowledge" (Yak & Yeti Hotel, Kathmandu, Nepal) August 21, 2012 報告より。

(21) [http://www.csir.co.za/about\\_us.html](http://www.csir.co.za/about_us.html)



から生物探査活動(“bio-prospecting”)を開始, 1万1000種のサンプルから3万以上にも及ぶ抽出物を採取し, 南半球最大とされる植物エキスのデータベースを作成している<sup>(22)</sup>。一方で, 伝統的知識との関わりでは, 国中において20万人もの伝統的医療者(Traditional Healers)が存在すること, 南アフリカ人の70%がTHPに医療に関する相談を行っているという実態から, 契約を通して伝統的知識保有者の権利を保護する方針を明確にし, 1999年には伝統的医療者委員会との覚書を締結, 2003年には後述するサン族との間で利益配分契約を締結, そして, 同年, 続けて伝統的医療者委員会と利益配分契約締結を締結している。それらの契約を介して, CSIRとして目指されている価値連鎖とは, 図表3のようなものである。

図表3 CSIRにおける「伝統的知識に関わる価値連鎖」<sup>(23)</sup>



出所 Vinesh Maharaj, “Benefit Sharing through Scientific Innovation & Traditional Knowledge” より筆者が作成

(22) Dr. Sechaba Bareetseng, 前掲報告より。

(23) Vinesh Maharaj, “Benefit Sharing through Scientific Innovation & Traditional Knowledge”, [http://www.abs-initiative.info/uploads/media/Vinesh\\_Maharaj\\_-\\_CSIR\\_-\\_Benefit\\_sharing\\_through\\_scientific\\_innovation\\_and\\_traditional\\_knowledge.pdf](http://www.abs-initiative.info/uploads/media/Vinesh_Maharaj_-_CSIR_-_Benefit_sharing_through_scientific_innovation_and_traditional_knowledge.pdf)

南アフリカにおける科学技術政策とイノベーション（マノジュ シュレスタ）

このような価値連鎖を実現すべく、CSIR としては、様々な生物探査からイノベーション創出のための研究開発に従事してきたが、その代表的な例が Hoodia の事例である。Hoodia (Hoodia Gordonii) は、カラハリ砂漠の民、サン族が狩猟の旅に出る際、食することで食欲、渇きを癒してきたとされる（食糧や水の代替として利用）サボテン種の植物である。サン族の伝統的知識に啓発を受けた CSIR は、Hoodia の成分に目を付けて研究開発に着手（1960年代に CSIR の前身である南アフリカ国家食糧研究機関において研究が開始、しかし、有機化学化合物の構造解析技術が発展し、食欲抑制効果を有する 2 つの分子の分離・同定が可能になるのは、1990年代になってから）、国際特許出願（PCT）を1996年に行い、1997年に米国特許を取得している<sup>(24)</sup>。そして、同じ年、CSIR は Phytopharm と Hoodia 研究に基づく肥満抑制剤の開発のため共同研究の合意を行い、1998年には、Phytopharm が、Hoodia の開発と商業化に関わるライセンス契約を Pfizer との間で締結、Pfizer が世界的な肥満抑制剤の排他的販売権を取得した（しかし、2003年には契約終了）。そして、注目すべきは、2003年に CSIR がサン族の団体、South African San Council の San Hoodia Benefit Sharing Trust と Hoodia の製品化に関わる一時金及びロイヤリティの支払いについての合意に至ったことであろう。この合意は、伝統的知識を提供した住民団体と研究機関間の契約としては、世界初のものであるとして世界から注目を集めた。この CSIR と南部アフリカサン族協会（South Africa San Council）との利益配分契約においては、CSIR が企業から受け取ったマイルストーン支払いの 8%を CSIR はサン族に払うこと、さらに、販売にあたって、企業から CSIR に支払われた額（使用料）の 6%もサン族のトラストに払われること<sup>(25)</sup>、また、CSIR がサン族のコミュニ

---

(24) US Patents 6,376,657 B1 及び 7,166,611B2

(25) 但し、この契約については、サン族が Hoodia に関する知識を商業化して利用することを認めないとする条項が含まれている点、サン族コミュニティにおける

ニティに研究費、奨学金を提供することも合意された<sup>(26)</sup>とみられる。

その後、2005年になって Phytopharm は、今度は、Uniliver との間に共同研究に関わる契約を提携し、Uniliver が Hoodia の抽出物に関わる排他的な販売権を取得した。2010年になって、CSIR はさらに肥満抑制のためのさらなる Hoodia の研究開発及び商品化に係る契約を Phytopharma と締結したが、この契約においては、商品化プロセスは、CSIR がイニシャティブをとる形、すなわち、国内及び地域の関係者との協力を基に、さらには、South African San Council の全面的な支援を受ける形で、進めることが合意された。Phytopharm 側としては、知的財産やノウハウに関わる開発の支援と、商業化による収益からの利益配分という側面で、Hoodia の開発に関わるという役割がより明確になったが、商品化権は、Phytopharm から CSIR に戻された形になった<sup>(27)</sup>。しかしながら、Phytopharm 及び Uniliver という2大グローバル企業から5億ランドの投資を基に研究開発が進められてきた点からも、Hoodia をめぐって、南アフリカの伝統的知識に基づいた大型の研究開発プロジェクトが遂行されてきたことが分かるであろう<sup>(28)</sup>。

一方、Hoodia は特許化及びライセンス交渉により、世界から注目を集めることとなったために、乱獲のリスクが高まった。そのため、2004年、南アフリカとナミビア、ボツワナは、ワシントン条約 (CITES: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, 絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約) 事務局に対して、その付

---

Hoodia のビジネス展開を阻害するものであり、問題だとする指摘もある (Mogee Mosimege, Lorna Holtman, "Biodiversity and Indigenous Knowledge in South Africa: Developments and Ethical Challenges", *Biology International* Vol. 52, p. 30).

(26) "Case study: San/CSIR hoodia benefit sharing model", <http://www.eldis.org/go/home&id=15128&type=Document#.Uttbrb6CiUm>

(27) Ibid.

(28) Dr. Sechaba Bareetseng 前掲報告より。

南アフリカにおける科学技術政策とイノベーション（マノジュ シュレスタ）

属書Ⅱのリスト掲載の要望を行い、2005年以降の Hoodia の国際的な取引については、南部アフリカ諸国の関係当局が発行した CITE 許可書が必要となっている。<sup>(29)</sup>そのため、ワシントン条約を遵守する必要からも、Hoodia の利用にあたっては、「持続可能な栽培」(sustainable cultivation)をいかに確保するかが課題となってきた。例えば、最初の製品化と臨床試験用の Hoodia の確保については、1999年に北ケープ州の Pella 地域の農園に自生していた Hoodia が利用されたが、それらの利用にあっても、北ケープ自然保存局 (Northern Cape Nature Conservation Authority) の許可の下、必要以上の茎が採取されることがないように、そして、再生、成長が持続できるかという観点で注意が払われた。さらに、製品化にあたっての、持続可能な供給にあっても、Good Agricultural Practice (GAP) のガイドライン<sup>(30)</sup>を遵守しつつ、灌漑、肥料散布のあり方等、環境への配慮、持続可能な収穫確保を見据えた栽培管理が CSIR 主導で、安定したサプライチェーンを確立すべく実施されている。サプライチェーンとしては、生 Hoodia は民間企業である Afriplex<sup>(31)</sup>、南アフリカ Hoodia 育成者協会 (South African Hoodia Growers Association)、ナミビアの Hoodia 育成者協会 (Hoodia Growers Association) から、乾燥 Hoodia は CSIR から、そして、種については、数百ヘクタールの栽培が可能なが長期的な冷蔵状態で南アフリカに保存されている。<sup>(32)</sup>また、北ケープにおいては、Hoodia 栽培に関わるものとして、1000人以上の雇用が創出さ

---

(29) <http://www.cites.org>

(30) GPA とは、提唱する安全で健康的な食と非食品分野の農業を守ると同時に経済的な利益も確保することで、社会的にも環境的にも持続可能な農業をつくりあげることが目標として、国際連合食糧農業機関 (Food and Agriculture Organization) が提唱した実際の農業の現場で適用されるべき規範である。[http://www.fao.org/prods/gap/index\\_en.htm](http://www.fao.org/prods/gap/index_en.htm)

(31) Afriplex は、売上高が年30%での成長を見せている企業であり、アフリカの生物資源の伝統的価値を製品にして世界に供給するため、栽培、製品の開発、製造を手掛けている。

(32) Dr. Vinesh Maharaj からの聞き取り調査。(2011年7月15日)

れている点も、注目すべき点であろう。

また、Hoodia よりも後に研究が本格化したものの、利益配分において既に具体的な実績が出ている代表的事例としては、BP1 (*Lippia Javanica*) として知られる蚊よけ剤がある。本ケースでは、*Lippia Javanica* と呼ばれる伝統的医療者が利用してきた植物について、CSIR と伝統的医療者員会の間で1998年より連携が行われ、CSIR が *Lippia Javanica* のマラリアを媒介する蚊を含む優れた虫よけ効果成分の化学的同定を行い、その成果として市場にそれまでなかった有効成分を含む新たな製品が「蚊よけキャンドル」として生まれることとなった。CSIR は、前述したように2003年2月に伝統的医療者委員会と利益配分に関わる契約を締結し、同委員会により組織されたアフリカ伝統的医療者トラスト (African Traditional Healers Trust) 対して2万2800ランドをロイヤリティとして支払った。そして、2012年10月には二度目の支払いとなる2万7000ランドを同じ組織に払ったと発表している<sup>(33)</sup>。このような利益配分について、CSIR の天然物技術部門の責任者であった Dr. Vinesh Maharaj は、「バイオテクノロジー、伝統的知識、そして、科学的イノベーションという3つの柱が協働することで利益を生み出せるということを示す成功例である」と評している。

なお、コミュニティへの技術移転という観点では、CSIR で開発されたキャンドル製造技術は、コミュニティにも移転されており、既に Limpopo 州の Giyani 村では村保有の企業が設立されて、Hi Hanyile 工場が設立されている。本企業は、CSIR が設立し、科学技術省が資金を負担したもので、その地で *Lippia Javanica* が栽培され (当初は30ha でレモングラスと一緒に栽培)、エッセンシャルオイルが抽出され、商業用にキャンドルとしての加工が行われているというものである。(年間40万個、67名の雇用)<sup>(34)</sup>。また、CSIR は、

(33) CSIR, Media Release, March7, 2013 [http://ntww1.csir.co.za/plsql/ptl0002/PTL0002\\_PGE157\\_MEDIA\\_REL?MEDIA\\_RELEASE\\_NO=7525725](http://ntww1.csir.co.za/plsql/ptl0002/PTL0002_PGE157_MEDIA_REL?MEDIA_RELEASE_NO=7525725)

南アフリカにおける科学技術政策とイノベーション（マノジュ シュレスタ）

Zollhaus International (Pty) Ltd という南アフリカ企業との間にも本製品について、現地生産、販売及び輸出に関わるライセンス契約を締結している。<sup>(35)</sup>

#### 4. CSIR の国際的連携

以上のように、南アフリカの科学技術政策及び CSIR における伝統的知識を活用したイノベーションのごく一例を概観してみた。これらが、他のアフリカ諸国の伝統的知識活用政策、さらには知識ベース経済に向けての施策に与える影響が大きいものであることは言うまでもないが、同時に、共通した知識を有する部族、民族が国境を越えて暮らしているアフリカ諸国にあっては、サン族の例に見られるような近隣諸国との連携化が不可欠である点も忘れてはいけない。また、55もの国が存在し、国境線が細かく錯綜していて、一つ一つの国家規模が小さいアフリカにおいては、国際的な連携、国境を越えてのネットワークが持つ意義は、大変大きいものである。<sup>(36)</sup> それでは、最後にこのような CSIR の国際的な連携関係について、もう少し言及しておきたい。

CSIR は、途上国に広範囲で共通する課題、すなわち、国境、文化、地域を跨いで生じる課題を科学技術の適用をもって解決するための国際ネットワークである、GRA (The Global Research Alliance) にも参画している。同ネットワークは、世界をリードする 9 つの研究機関の協力の下に、途上国に暮ら

---

(34) [http://www.csir.co.za/annual\\_reports/biosciences.pdf](http://www.csir.co.za/annual_reports/biosciences.pdf)

(35) CSIR, op. cit.

(36) アフリカにおいては、総人口が200万人に満たない国が40か国、100万人に満たない国が27か国もあり、GDP 規模が200億ドル以下の国は38か国、100億ドル以下の国は29か国であるとされる。平野克己『経済大国アフリカ—資源、食糧問題から開発政策まで—』（中公新書・2013年）257頁。

(37) CSIR 以外の 8 つの研究機関は次の通りである。Battelle (United States of America) CSIR (India), CSIRO (Australia), Danish Technological Institute (Denmark), Fraunhofer (Germany), SIRIM (Malaysia), TNO (the Netherlands), VTT (Finland)

す人々の生活を改善するためのイノベティブで、実現可能で、適切な解決策を、最も効果的、学際的、多文化的チームを組織し講じていこうとするものである。(GRAは、国連のミレニアム開発目標 (Millennium Development Goals)<sup>(38)</sup>における優先項目である、水、健康、エネルギー、食糧安全、情報、通信技術の分野に沿う形で、アフリカ、南アジアそして東南アジアを対象地域として、解決策を講じるものである。) GRAでは、様々なプロジェクトが企画されていくのではあるが、その中では、科学者の専門能力とともに、現地の知識、コミュニティへの理解、産業界、民間企業とのパートナーシップ<sup>(39)</sup>が重視されている。

そして、そのような方向性の下、2005年2月には、南アフリカで、科学技術省とスイス開発公社の支援の下、GRAは世界銀行とともに、科学者、伝統的医療者、政策担当者、政治家を対象とするワークショップを開催している。そこでは、いかに共同で、伝統的知識、特に伝統的医療を確認、活用し、国連のミレニアム開発目標の達成を目指していけるかについての検討が行われた<sup>(40)</sup>。その後も、GRAは、そのネットワークを通して、地域を超えての伝統的知識と近代科学の融合によるイノベーションを通じた各課題解決への模索を続けている。

また、CSIRはNEPAD/African Biosciences Initiative<sup>(41)</sup>内の4地域<sup>(42)</sup>(アフリ

---

(38) Millennium Development Goals とは、2000年9月のニューヨークで開催された国連ミレニアム・サミットで採択された国連ミレニアム宣言と、1990年代に開催された主要な国際会議やサミットで採択された国際開発目標を統合し、一つの共通枠組みとしたものである。

(39) <http://www.theglobalresearchalliance.org/Who-we-are.aspx>

(40) <http://www.worldbank.org/afr/ik/validation.htm>

(41) NEPAD とは、2001年7月のアフリカ連合(AU)首脳会議にて採択されたアフリカの貧困削減と持続的発展、世界経済への参加を目標とするアフリカ全土53カ国が作成した開発計画である。(採択時は「新アフリカ・イニシアティブ」、その後2001年10月に NEPAD (New Partnership for Africa's Development に改称)。当初、ムベキ南ア大統領が提唱し、99年頃より南ア、ナイジェリア、アルジェリアを中心

南アフリカにおける科学技術政策とイノベーション（マノジュ シュレスタ）

カ中部、南部、西部、北部）のネットワークの一つである SANBio（南部アフリカバイオサイエンス）の地域拠点としての役割も担っている。SANBio は、天然資源を持続可能性を追求しながら活用し、アフリカ南部の人々の富創造に繋げるために、科学技術、伝統的知識を利用しようという目的の下に 2005年に設立された南アフリカを含むアンゴラ、ボツワナ、マラウイ、モーリシャス、モザンビーク、ナミビア、レソト、スワジランド、セイシェル、ザンビア、ジンバブエの12か国にわたるネットワークである。

いずれにしても、これらの国際的連携や、地域ネットワークと連動しながら、CSIR が南アフリカを代表する機関として、科学技術と伝統的知識を融合しつつ、南部アフリカ地域、さらには、アフリカ全土における新たな価値創造による経済発展を主導しようとしている点は注目すべきであると考えられる。

しかしながら、これらの連携、ネットワーク支援においては、欧米諸国の研究機関や大学に比して、日本の研究機関や大学の関わりは現在のところ、皆無に等しいと筆者には映る。天然資源、特に鉱物資源に依存した経済成長から、知識ベース経済へのシフトを図ろうとするアフリカ諸国において、各国が重点項目の一つとして示し始めたのが「生物資源に関わる伝統的知識の活用」である。日本としても、この重点項目にいかに関与できるのか、

---

に策定され、その後、エジプト、セネガルを共同提案国に加えた。[http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/shiryo/hakusyo/02\\_hakusho/ODA2002/html/kakomi/kk01014.htm](http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/shiryo/hakusyo/02_hakusho/ODA2002/html/kakomi/kk01014.htm)

(42) NEPAD/African Biosciences Initiative とは、12の NEPAD の科学技術に関わる最重要プログラム分野のうちの3群、すなわち、生物多様性科学技術 (biodiversity science and technology)、バイオテクノロジー、伝統的知識体系 (indigenous knowledge systems) における計画を指す。 <http://www.nepad.org/foodsecurity/africa-biosciences-initiative-abi/about>

(43) NEPAD/African Biosciences Initiative を構成するのは、アフリカ中部 (Biosciences eastern and central Africa Network: BecANet)、南部 (Southern African Network for Biosciences: SANBio)、西部 (West African Biosciences Network: WABNet)、北部 (North African Biosciences Network: NABNet) の4つの地域ネットワークである。



早急に対策を講じる時期にあると考える。

## 5. むすびにかえて

2013年12月の発表によると、日本政府はアフリカへの資金援助を拡充する方針を打ち出した。2012年の主要8か国(G8)首脳会議での「16年までに10億ドル(約1000億円)の円借款を供与する」という約束を改め、円借款の上限を20億ドル(約2000億円)に倍増し、欧州系や中国系の企業と比べ出遅れている日系企業のアフリカ市場への進出を促し、資源確保などに繋げたい方針であるようだ。<sup>(44)</sup>

巨額の円借款をもってして、民間企業が主導するアフリカ開発を後押し、出遅れ感の否めない日本としての巻き返しを図るというものであろうが、既に、アフリカ市場には、欧米、中国(特に中国のアフリカへの投資残高は、5年で6倍に増加し、2011年の投資額は日本の7倍)、そして、インドが参入して、資源、市場ともに争奪戦の様相を見せ始めている。このような状況においては、日本としては、対アフリカ戦略において、いかに他国との差別化を行うのかも重要な課題であろう。その差別化においては、やはり日本が強みを持つ技術を活用して、資源や農産物の付加価値をいかに高め、雇用の機会を提供し、アフリカの自律的な成長、ひいてはアフリカ・ブランドの成長を支援できるか、という点が重視されなければならないだろう。もちろん、アフリカの資源の獲得、活用も重要な位置づけであることは否めないが、冒頭で述べたように、資源依存モデルからの脱却を見据えた政策をも模索するアフリカにおいては、単なる資源、単なる市場争奪のビジネスモデルだけでは長期的視野は得にくいと思われる。

資源はもとより、伝統的知識をベースとしたイノベーションの創出による

---

(44) 日本経済新聞, 2013年12月29日付。

南アフリカにおける科学技術政策とイノベーション（マノジュ シュレスタ）  
バイオテクノロジー，ナノテクノロジー，医薬品産業の発展という価値創造  
ビジネスモデルへの日本企業の参画，連携こそが大いに重視されるべきとこ  
ろであろうと思われる。

〔謝辞〕 本稿

本稿をまとめるにあたり，南アフリカ CSIR バイオサイエンス部門主席科  
学者であり，現在プレトリア大学教授である Dr. Vinesh Maharj 及びバイオ  
サイエンス部門伝統的知識システム（IKS）マネジャーである Dr. Sechaba  
Bareetseng, 駐日本南アフリカ全権大使 Dr. Mohau Pheko より意見聴取の機  
会を得た。記して感謝を示したい。但し，本稿に関わる一切の責任は，筆者  
が負うものである。また，本研究は，2013年度科学研究費補助金（基盤研究  
B）「アフリカの生物資源・伝統的知識とイノベーションをめぐる総合的研  
究」（課題番号23402014）を受けての研究成果の一部である。