

石油精製品の輸入依存からの脱却に進む産油国ナイジェリア

Dangote 製油所と政府改革のインパクト、その展望

はじめに

アフリカ最大の産油国で西アフリカの地域大国でもあるナイジェリアは、「資源の呪い」に罹る国の典型例の一つ。代表的な輸出産業が石油産業以外に育っていないモノカルチャー経済であり、原油価格の乱高下による国の経済への影響が顕著だ。

そしてナイジェリアが直面していた特徴的な問題として、産油国であるにも関わらず石油精製品の多くを輸入に依存するといういびつな構造を持っていたことが挙げられる。この問題も2000年代初頭以来続いていたものであるが、特に直近の新型コロナウイルス流行以降、国の経済が減速するなかで、外貨準備高の縮小や財政赤字の拡大などの問題を誘発しており、とりわけ由々しい問題として認識されていた。

しかし2026年2月現在、ナイジェリアは20年以上にわたり続いた石油精製品の輸入依存問題からの脱却に向けて進んでいる。

本稿では、この長らく手の施しようがなかったナイジェリアの石油精製品輸入依存の問題について、その問題の背景を触れた上で、解決の糸口となったDangote製油所とTinubu大統領の改革の概要、そしてその先の見通しや、Dangote製油所がもたらすインパクトについて解説を試みる。

1. 燃料自給ができない産油国 ～石油精製品の輸入依存がもたらしていた問題～

(1) 石油精製品の輸入依存問題の背景 ～国内製油所を取り巻く問題～

ナイジェリアは産油国であるにも関わらず、石油精製品を輸入に依存してしまっている状態が2000年代初頭以来続いている。この問題の構造を単純化して表すと、人口増加により国内の燃料需要が増加の一途を辿る一方（図1）、国内製油所の低稼働状態が長く続いていた（図2）。これにより国産原油を大規模に処理することがで

きず、国内需要のために石油精製品を輸入せざるを得ない状況が続いた。

ナイジェリア国内の製油所が慢性的な稼働率低下に直面した理由として、Abraham Wapner, 2017^[1]は主にNNPC（Nigerian National Petroleum Corporation：ナイジェリア石油公社）の管理不足に起因すると指摘し、稼働率の低下を招いた要因として、次に記載したようないくつかの点を挙げている。

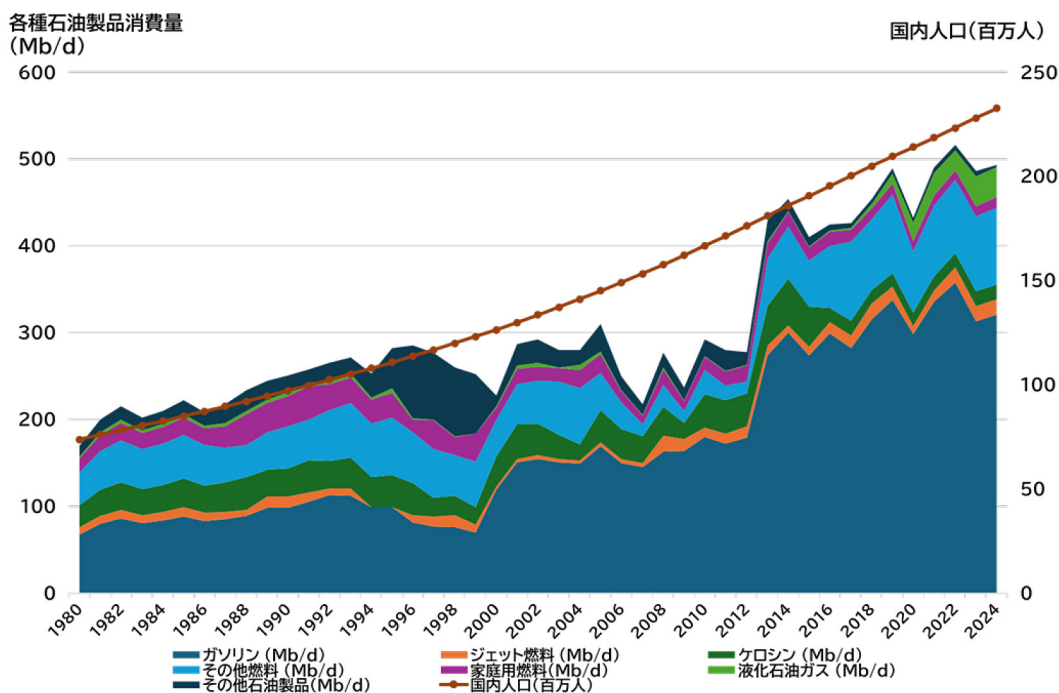


図1 ナイジェリア国内の各種石油精製品需要と人口の推移

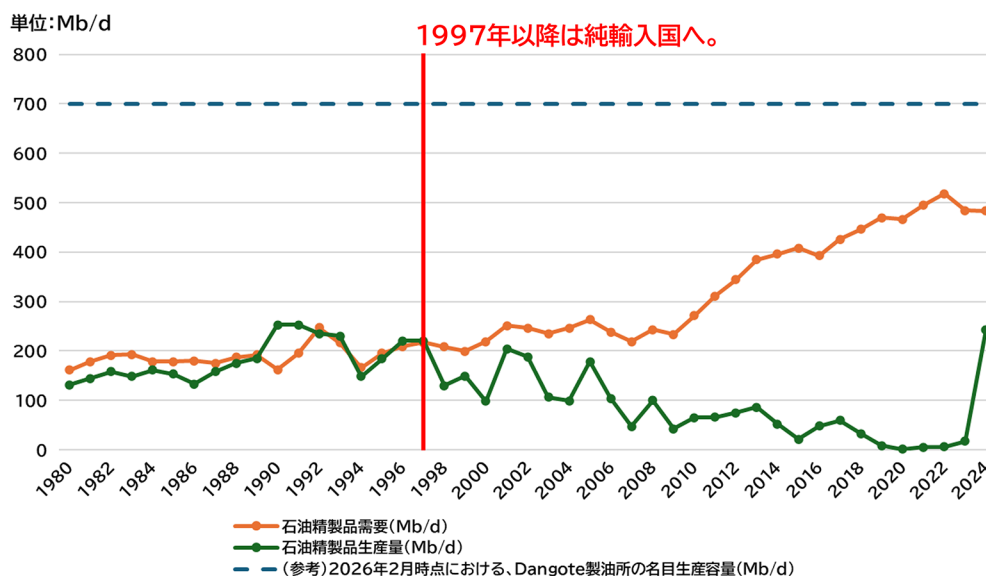


図2 ナイジェリア国内の石油精製品総消費量と総生産量

表1 ナイジェリア国内の製油所 (Dangote 製油所を除く)

製油所名	稼働開始年	原油処理能力	稼働状況 ※2025年12月時点
Port Harcourt第1製油所	1965年	6万b/d	停止中
Warri製油所	1978年	12.5万b/d	停止中
Kaduna製油所	1980年	11万b/d	停止中
Port Harcourt第2製油所	1989年	15万b/d	停止中

出所：EIA Country Analysis Brief、CCSI Policy Paper、NMDPRA Fact Sheet (25年12月) を基にJOGMEC作成

1.1 資金の不透明性の高さ

NNPC内部の汚職による不透明資金使途が、歳入の低下と投資不足、信頼性の毀損を招き、それによる投資不足が製油所の全体的な状態悪化の根本的理由の一つであった可能性がある。

とりわけ、国内原油割当（DCA）と呼ばれる制度が使途不明金における最大の温床であったと指摘されている。政府はNNPCに対して日量44万5,000バレルの原油をDCAとして割り当てており、NNPCはDCAをパイプライン子会社（PPMC：Pipelines and Products Marketing Company Limited）に売却、PPMCはこれをいずれかの国内製油所に販売することとなっている。しかし、国内製油所は慢性的な状態悪化によりその全量を消費することができず、実際にはDCAの大部分はNNPCによって輸出や石油精製品とのスワップに転用されているといわれている。そうして発生した収益の一部の使途は不透明であるという。2004年にはDCA関連の収益のうち27%にあたる約16億ドルが不透明資金にあたっていたとされ、2012年にはこれが58%の約79億ドルまで拡大していたという。

このような使途不明金の存在は、政府やNNPCが本来に必要な歳入の低下を招き、製油所の投資不足や、それによる老朽化につながっていたと考えられる。

1.2 NNPCに対する政府干渉

NNPCが完全に政府から独立していないことにより、さまざまな政治的干渉が発生したことも、製油所の稼働率低下における根本的理由の一つとして挙げられている。例えば、政治的、または恣意的な理由による人事任命や、調達や契約においてもさまざまな政治的介入が見られていた。

1.3 長い意思決定プロセスによる投資の遅延

NNPC内の冗長な意思決定プロセスが、製油所の維持に必要な重要な投資を遅らせていた可能性が指摘されている。特に意思決定プロセスの長さは、必要な調達において非常に困難な要素の一つであったといい、時には1つの決定事項において、最大27名もの署名が必要な場合もあったという。

1.4 技術力の欠如

不適切な採用判断や、研修不足によって経験を積んだ人員の不足が発生していて、製油所における技術サービス部門は必要な維持監視をする能力に欠けていると指摘されている^[2]。

とりわけナイジェリアの製油所では頻繁に火災が発生していることが、この証左として取り上げられている。製油所は一般的に年に1、2件以上の火災発生で運営上の深刻な問題があるとみなされるが、ナイジェリアの製油所における火災発生率はそれよりはるかに高く、例えば2002年から2008年の間では、2007年のみを除き毎年20件以上の火災が発生していて、特に2005年には100件を超えていた。

1.5 メンテナンスの明らかな不足

これは1番目や3番目の理由の延長線上にあたるのかもしれないが、予備部品の不足や保守活動の欠如によって、メンテナンスが不足しているということが指摘されている。

一般的な業界慣行において、製油所は通常24～36カ月の連続稼働後にTurnaround Maintenance（TAM）と呼ばれる、製油所を約2カ月程度停止して実施するメンテナンスを実施することが望ましいといわれる。

NNPCは製油所の要請を受けてからTAMの対応までが遅いことで悪名高いという。例えばPort Harcourt第2製油所では、最初のTAMが予定どおり1991年に実施されたあと、2回目は1994年、3回目は2000年と、回数を経るごとに遅れが拡大していたという。

このようなメンテナンス不足が、設備故障や慢性的停止の大きな要因となっていることが指摘されている。

1.6 パイプラインへの破壊行為

産油地帯のニジェールデルタでは、パイプラインへの破壊行為と原油の盗難が、現在でも主要な問題として残っている。これにより、製油所への原油供給が不安定化し、多発していた計画外停止の要因となっていた。

このニジェールデルタ地帯におけるパイプライン破壊問題の原因の一つとして、地域の武装勢力の資金源となっていることが指摘されている。これは地域への石油収入取り分の拡大を求める動きに由来した抗議運動の一部が過激化・武装化していくなか、原油の盗難が武器を調達するための主要な資金源の一つと化していったことが指摘されている（Ikelegbe, 2005; Ukiwo, 2007; Asuni, 2009）。

また、一帯で産する原油の性状も、パイプラインへの破壊行為をなかなか止まないものになっている。ニジェールデルタ産の原油はいわゆる“Sweet-oil”と呼ばれる低硫黄質であり、かつ軽質で高品質であるため、住民が身の回りで入手可能な部材のみで作成した簡易的な蒸留器でも燃料を精製できてしまう。さらにこうして精製され

た違法燃料の多くは、ナイジェリアよりも燃料価格の高い周辺諸国に密輸されている。このように、地域住民の収入源の一つとして、違法燃料バリューチェーンがすでに確立してしまっていることも、この問題が長らく継続する背景となっている。

(2)更に奥にある構造的問題 ～燃料補助金制度～

ナイジェリアが産油国にも関わらず石油精製品の輸入依存に陥った原因として、もう一つ触れておくべき構造的な問題がある。それが燃料補助金制度だ。

この制度はガソリン小売価格の安定を目的として、1970年代前半から始まったもので、1977年には正式に制度として確立した。確かに小売燃料価格の低位安定に貢献した制度ではあったが、その一方で原油価格が上がれば財政負担も増加する上、市場価格の均衡をゆがめる制度でもあったため、諸刃の剣であった。ナイジェリア政府の財政赤字が深刻化してからは、本制度の廃止を目指す動きも度々発生したものの、そのたびに国民からの大反発が発生している。結局燃料価格の安定化を図りたい一方で財政への影響を軽減したいというジレンマのなか、多少形は変わっても根本解決には至らなかった。

本制度は財政赤字の主要因であったことを筆頭にさまざまな弊害が指摘されているが、石油精製品の輸入依存問題の文脈においては、①市場を歪め、民間による製油所新規参入が難化したことと、②財政赤字の大原因であり、NNPCによる製油所への投資不足につながったことの2点が主な問題であったと考えられる。これらによって国内の製油所が慢性的な状態悪化に陥り、供給不足にも関わらず、新規参入は全くない状態が続くこととなったと考えられる。

1番目の問題に関しては、燃料小売価格が、需給の状態に関わらず市場の均衡価格より低い点で常に固定されている一方で、生産投入費用は市況に合わせ変動するため、ナイジェリアでの民間製油所は構造的に採算が非常に悪いということを意味する。実際に下流の民間投資は大きく阻害されており、ナイジェリア連邦政府がオバサンジョ政権の下で民間の製油所参入を認めた2003年から2020年の間に、合計215万b/dの容量になる45カ所の製油所計画がライセンスを取得しているものの、2020年時点でそれらのうち稼働しているものは2カ所合計1万b/dのみである。

2番目の財政赤字が製油所の投資不足を誘発していたという点については、補助金資金の捻出元が、NNPCの原油収益や連邦・州・地方政府のための準備基金として設けられている余剰原油口座(ECA)にも及んでいたこ

とが2016年のNEITI (Nigeria Extractive Industries Transparency Initiative) による報告書にも示されていて^[3]、(1)で問題として指摘した、製油所への投資不足につながっていた可能性が考えられる。

補助金に回していた支出で果たしてどの程度製油所に投資できたのか正確には不明だが、あくまで機会損失として考えた場合、NEITIによる2021年時点でのプロジェクトコストを基にした分析では、2005年から2021年までにナイジェリアが燃料補助金で支出した額で、45万b/dの製油所が3カ所建設できた上に、1万MWの電源の追加や複数の診療所、灌漑設備、教育施設などを数多建設可能であったとしている。

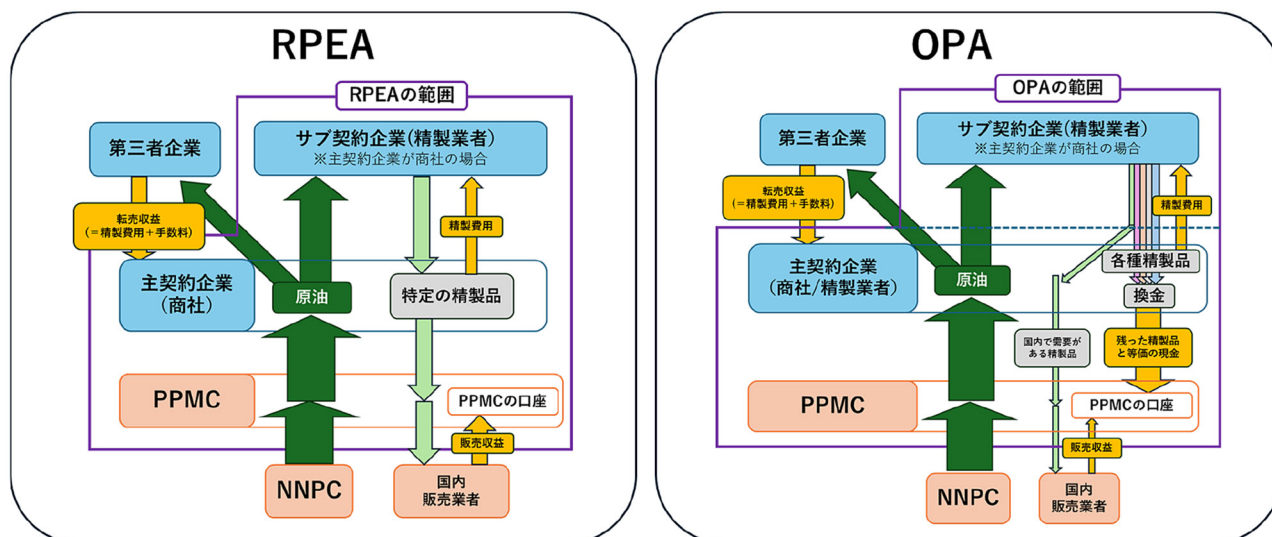
(3)輸入依存がもたらした負のループの例 ～スワップ取引制度～

こうした構造的な問題をなかなか解決することができなかったことで、ナイジェリアは更なる損失や弊害が発生する負のループに陥っていた。補助金による低い燃料小売価格によってガソリンの密輸が横行したことなどもその負のループの一つである。他にも、輸入を続けていくなかで外貨の不足が深刻化したことで、原油-精製品のスワップ取引制度(以下、スワップ取引)が導入され、これがさらなる損失をもたらしした。

ナイジェリアでスワップ取引が導入された経緯としては、1998年以降ナイジェリア国内で燃料供給不足が悪化の一途を辿るなか、PPMC (NNPCのパイプライン子会社、精製品の輸入はPPMCの担当であった) による精製品の輸入において、現金での決済に困難が生じ始めたためである。当時PPMCは、貿易業者との間でオープンアカウント方式(無担保の与信取引)による決済で精製品を輸入していたが、支払いの遅延が多発し、PPMCの貿易業者に対する債務が30億ドル以上にも膨らむことになった。この状態を受け、金融機関からの融資がいよいよ受けられない可能性が浮上し、現金以外の決済手段が求められたという経緯である。当時からナイジェリア国内では燃料価格が安価な水準に抑えられていたため、民間企業による精製品輸入は限定的であり、PPMCによる輸入継続は喫緊の課題であった。

当初2010年に導入された制度は、RPEA (Refined Product Exchange Agreement) とOPA (Offshore Processing Agreement) の2種類だった(図3)。

RPEAは、主契約企業である商社(≒商社機能を持つ企業)に契約分の原油を提供し、そこから精製費用や手数料を差し引いて提供した原油と等価になる特定の精製



出所：Aaron Sayne, Alexandra Gillies and Christina Katsouris, NRG Inside NNPC Oil Sales: A Case for Reform in Nigeria, August 2015を基にJOGMEC作成

図3 RPEA と OPA のスキーム図

品をPPMCがオフテイクするというスキームである。この際PPMCがオフテイクする精製品はナイジェリア国内で需要があるものであり、基本的にはガソリンが中心であったという。一方のOPAは、大枠としてはRPEAと同様だが、こちらは提供した原油から得られる精製品全てがスワップの対象となる。ただし、ナイジェリア国内で需要のない品目については換金され、PPMCは特定の精製品プラス残りの精製品に相当する額を受け取るというものである。

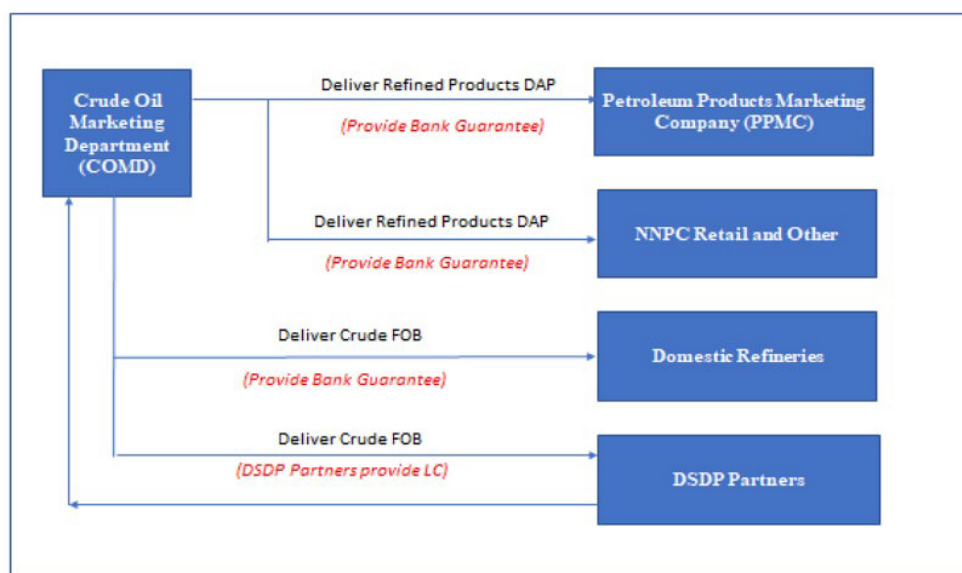
これらのスキームは精製品の輸入という点では機能したものの、とりわけ透明性という点で大きな課題があった。例えばIbrahim Suleiman, 2020^[4]は、主契約企業の選定において、経営陣の恣意的な選択が幅を利かせていたという点や、取引全体を監視できる仕組みの欠落（特にOPAは非常に複雑であり、2014年のNEITI報告書では実質約59億ドルの損失があったことが示されている）を指摘している。また、ナイジェリア側に不利な契約条項や、主契約企業の滞納金（精製品の荷揚げに遅延が生じた場合に主契約企業が払う金）などによって、ナイジェリア側の損失の大きさに対する指摘もある^[5]。

上記のような課題を受け、2016年には新たにDSDP（Direct Sell/Direct Purchase）が導入された。DSDPでは、大枠はRPEAのスキームに近い^[6]が、原油の提供から精製品の荷揚げまでのプロセスをNNPCの原油販売部門に

集約して管理させ、NNPCが直接主契約企業に原油を供給し、その後主契約企業は原油分と同価値の精製品をDAP（Delivered At Place：仕向地持込渡し）で直接エンドユーザーにまで届けるといった形態となっている（図4）。

DSDPはRPEA/OPAと比較しスキームをある程度単純化させることで、取引全体の追跡性・透明性をある程度向上させている^[7]。

スワップ取引自体は透明性の課題は問題視されていたものの、確かに外貨準備が不足するナイジェリアで燃料輸入を継続するために必要性はあったとの評価はある^[8]。しかし同時に、この制度自体はあくまでも一時的な処置であり、問題の根本解決に集中する方が望ましいとの指摘や提言も当時から存在していた^[9]。ナイジェリアはこの制度を続けることにより、同国の貴重な外貨収入源^[10]である原油輸出に割り当てられる量が減り、その一方で原油と原油よりも価値の高い精製品を輸入し続けることで、外貨収入源を減らし続けていった。2022年時点では340億ドル相当の原油を輸出し、それよりも少ない207億ドル相当の石油精製品を輸入していたという^[11]。さらに、そしてスワップで手に入れた精製品は国内市場にナイラ（ナイジェリアの国内通貨）で販売されることを通じて外貨準備の悪化に拍車をかけていたという指摘もある^[12]。



出所：NNPC 2016 DSDP Business Process Manual

図4 DSDP の運営構造

2. 抜本的解決に向けた動き ～ Dangote 製油所の稼働と Tinubu 政権における経済改革～

現在ナイジェリアは、20年ほど続いた石油輸入依存問題からの脱却のさなかにある。この動きは、アフリカ最大規模の製油所となる Dangote 製油所が2024年に稼働を開始したことで、2023年に就任した Tinubu 大統領が主導する「痛みを伴う抜本的な経済改革」、すなわち燃料補助金の廃止とナイラの為替切り下げによってもたらされているといえる。つまり、燃料補助金の廃止によって国内市場の採算性を向上しつつ、ナイラの切り下げによって輸入燃料のナイラ建てコストが上がることで、Dangote 製油所による国内市場への燃料供給の最低限の基盤を整えたということである。

(1) アフリカ最大の製油所、Dangote 製油所

Dangote 製油所は、アフリカーの富豪といわれるナイジェリア人の Aliko Dangote 率いる Dangote グループによって、ナイジェリア南部の Lekki 自由貿易区に建設された民間の製油所である。本製油所の計画は2013年に発表され、数度の遅延や仕様変更を挟みつつ、2023年5月に完工、2024年1月に生産開始を迎えた。

最大の特徴は単一系統でありながら日量70万バレルもの原油処理能力を持つという点で、これはアフリカ大陸の製油所では最大規模であり、また単一系統としては

世界最大となっている。この容量は、ナイジェリア国内の燃料需要すべてを賄ったうえで、さらに輸出も可能な量となる。これに加え、現在さらなる拡張計画も進行中であり、2028年までに日量140万バレルへの拡大を目指している^[13]。

Dangote 製油所の経営を上手く軌道に乗せることができれば、ナイジェリアは石油精製品の輸入依存問題の解決に向かうことができるどころか、一気に石油精製品の輸出国へ転換することになり、ナイジェリア国内のみならず、周辺諸国の原油・石油精製品の貿易フローにも大きなインパクトを与えることになる。

1.1 Dangote グループ ～政府との関係を軸に拡大した純アフリカのコングロマリット～

Dangote グループは、ナイジェリアやサブサハラアフリカの数カ国において、セメント製造を中心に、小麦や砂糖の製造や、コモディティのトレーディングビジネスを行う、ナイジェリア発のコングロマリットである。創業者の Aliko Dangote 一代でナイジェリア最大の企業グループへと成長した。

Aliko は幼少期からビジネスに関心を持っていたとい、少年時代には母方の祖父であり豪商の Sanusi

Dantataの下で育てられるなかで、「政治とビジネスは密接に関連している」ということを学んだという^[14]。そしてこのことが後のDangoteグループ拡大において重要な要素となってくる。

Alikoはその後、1976年にセメントや砂糖、塩、カシューナッツなどの商品トレーディングのビジネスを始めた。この頃のナイジェリアでは、内戦からの復興と、1977年の第2回世界黒人・アフリカ芸術文化祭の開催決定もあって、国内のセメント需要が急上昇していた。こうしたなかAlikoのセメントビジネスも急成長することとなり、これが後のDangoteグループの基盤となっていく。

グループの主要ビジネスであるセメント事業は、Alikoが幼少期に学んだ「政府との密接な関係」を軸に拡大を遂げた。ナイジェリアのセメント需要はその後増加の一途を辿る一方、資本集約的なセメント産業は国内ではなかなか興らず、セメントの輸入が拡大していった。これまでのビジネスを通じて政府と密接な関係を築いていたDangoteグループはセメント輸入でそのシェアを拡大し続け、最盛期にはナイジェリアの輸入セメント市場の46%を支配するに至る。

その後オバサンジョ政権の下でのナイジェリア政府はセメントの国内生産拡大を進めていくことになるが、その裏にもDangoteグループの存在があった。セメントの国内生産能力拡大の必要性を感じていたAlikoは、オバサンジョ政権による赤字国営セメント企業の民営化の動きのなかで、セメント製造ビジネスにも進出を果たしていく。そしてその後政府は、国内で生産設備を持たない

企業によるセメント輸入を禁止し、セメントの自国生産促進・輸入の段階削減政策を進める「後方統合政策」を進めていくようになるが、その裏にはAlikoによるオバサンジョ大統領に対する強い働きかけがあったことが知られている^[15]。

こうしてDangoteグループは国内セメント生産のシェアを拡大していき、2015年にはナイジェリアの総セメント生産能力の71.7%を支配するようになった^[16]。また、ナイジェリアで築き上げた資本基盤を背景に、セメント需要が拡大している他の幾つかのアフリカ諸国においてもセメント生産で進出を進め、アフリカ最大規模のコングロマリットと化した^[17]。

1.2 Dangote製油所の立ち上げ

Dangoteグループによる製油所ビジネスへの参入は、セメントよりずっと後の2013年となる。同年4月、Dangoteグループによる製油所建設計画が最初に報じられた。当初は2016年末までに日量約40万バレルの製油所を建設するという計画であり、当時約90億ドルの投資が必要と見積もられていた。当時はまだ燃料補助金が廃止されておらず、国内市場での経済性は現在よりも厳しい状況にあると思われたが、Alikoは「燃料補助金があってもなお、我々は利益を出すことができる」と非常に強い姿勢を示していた^[18]。しかし、その後も製油所の建設開始は大幅に遅れることとなり、2017年によく着手されることとなった。これには政府による支援体制の構築が難航していたことが指摘されている^[19]。

製油所の建設にあたっては資機材搬入のための港湾などの新規インフラの構築から始める必要があり、非常に大きなプロジェクトとなった。2020年にはCOVID-19の影響により、作業遅延やサプライチェーンの混乱による遅れが生じたが、こうした遅延に直面しながらも作業は継続^[20]。こうして2023年5月によく完工を果たした。その間、2021年にはナイジェリア政府とDangoteの間で、製油所へのNNPCによる20%の参画が合意されている^[21]（その後2024年にNNPCL^[22]の参画比率は7.2%まで縮小している^[23]）。

ここで疑問となるのが、他のナイジェリア国内製油所への民間投資が四苦八苦していたなかで、なぜDangoteグループだけがここまでコミットできたのかという点である。この点に関しては現在に至るまで明確な考察や分析は出ていないが、著者としては、Dangoteが政府との関係構築に最も成功しており、水面下で密に連携できていたことが重要だったのではないかと考える。前段でも述べたとおり、Aliko、およびDangoteグループはこれ



出所：Investment Corporation of Dubai, Wikipedia

図5 Aliko Dangote氏

までも「政府との密接な関係」を軸にビジネスを拡大してきている。一方の政府としても、今まで国内の燃料供給問題に手を焼いてきていたなか、自国に製油能力を持ちたいという思いは確かにあったはずである。こうしたなかで、セメントやその他のビジネスで築き上げた Dangote の政府との関係性を基に、実態としてはナイジェリアの国策プロジェクトの一つとして本製油所の計画が進められてきていた可能性がある。実際に政府の動きを見ても、2017年までの作業開始遅延が政府による支援体制構築の難航と指摘されていることや、NNPC による参画、製油所への原油販売のナイラ決済の適用、国産製油所保護のための輸入燃料への関税導入計画などがあり、Dangote 製油所が実質的には政府肝いりの国策案件と位置付けられているように見える。また2025年12月には、輸入燃料への規制をめぐって Aliko と対立していた2つの規制当局のトップが Tinubu 大統領によって辞任させられるという出来事^[24]もあり、これも Dangote グループと政府の距離の近さが良くわかる一件となった。

ともあれ、こうして Dangote 製油所は2024年1月に国産のディーゼル燃料とジェット燃料の生産開始に至った。しかし、稼働開始後も原料調達や商品販売、外貨準備など複数の課題に直面してきている。

まず原料調達の面では、当初 NNPC との原油割当合意に遅れが生じたため、主要製品であるガソリン (PMS : Premium Motor Spirit) の製造開始は2024年9月を待たなくてはならなかった^[25]。加えて国内原油の安定調達には依然として難を抱えており、ナイジェリア下流石油規制庁 (NDPRA) による上流事業者に対する原油の国内供給義務についても、その量や通貨の使用についても合意がない状況にあったことから、国産原油を購入している外国企業との交渉や、外国産原油の調達が想定以上に必要となっていた。

商品販売の面では、輸入燃料との価格競争（後述するナイラ切り下げによって外国産石油精製品へのコスト競争力を増しているものの、外国企業によるダンピングもしばしば見られたという）や、燃料輸入による既得権益者との対立も存在した他、輸出用燃料においては、燃料規格の問題から近隣諸国への輸出が限られるといったケースも見られたという^[26]。

また、外貨準備に関しては、輸入原油調達をドルで実施する一方、国内向けの精製品はナイラで販売しており、加えて債務の多くもドル建てで残っていたことから、ドル不足の深刻化に直面していた。こうした状態を受け、2024年10月からは原油調達のうち、NNPC や国内で生産する IOC（国際石油会社）から調達する分をナイラ

で決済するという動きが始まったが、これらの原油で生産できる以上のガソリンを国内市場向けにナイラで販売していたことで限界を迎え、翌年には超過分のガソリンのナイラ販売を停止することが決まった^[27]。

とはいえ、上記のような課題に直面しつつも、2025年2月現在も安定した生産を継続できており、ナイジェリアは石油精製品の自給確立に向け、これまでと比べ大きく躍進しているというのは間違いないように思える。

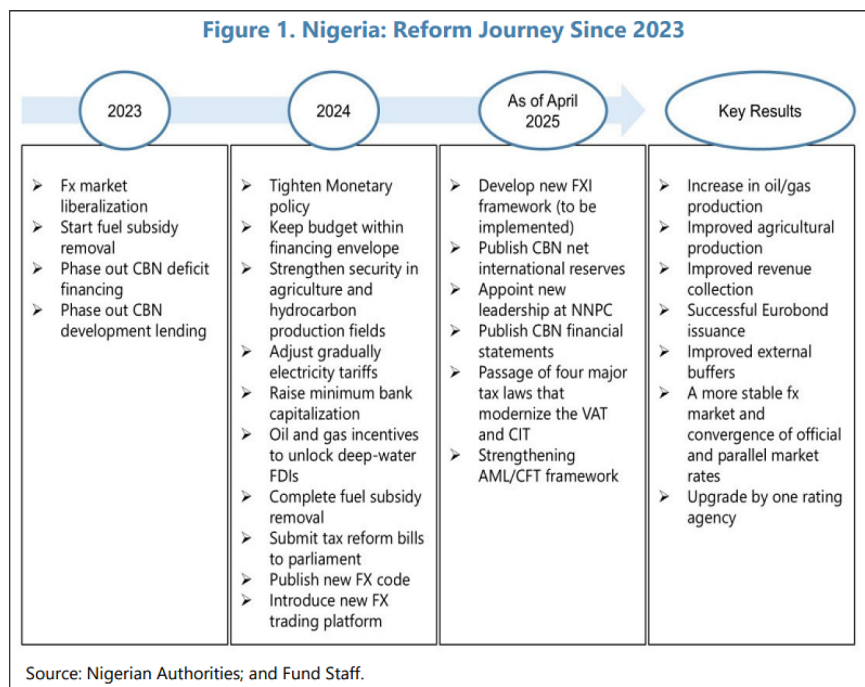
(2) Tinubu 政権による経済改革

Tinubu 大統領による経済改革の大枠は、経済の“回復と成長”を目指すもので、マクロ経済の安定化と経済のレジリエンス強化の2つが政策の柱となる。これはコロナ後に高いインフレや公共サービス・政府投資の制限といった問題に直面し、経済成長が阻害されているという問題意識から来ている。マクロ経済の安定化という点では、財政の健全化や為替の安定化、外貨準備高の向上などが挙げられ、経済のレジリエンス強化という点では、歳入基盤としての石油産業を強化するとともに、その他の分野でも投資誘致や産業育成を進めるといったものである。こうしたなかで、下記のとおりさまざまな政策が実施されていったのだが、そのなかでも為替レートの本化と燃料補助金の廃止は「痛みを伴う抜本的な経済改革」として目玉的な位置付けであり、前述の Dangote 製油所の運営にも結果として大きく寄与したといえる。

2.1 為替レートの本化とナイラ安

ナイジェリアでは過去10年程の間で、為替相場の安定を狙い数多くの政策が打ち出されてきておりそれらを通じて複数の為替レートが並立存在する事態となっていた。代表的なものにはナイラの下落を防ぐためにドルに対し4割近く高い値でベッグされていた中銀公定レートがあった。これにより輸入物価は軽減されていた一方、このレートでの取引需要を支えるだけの外貨供給がなかったため、ほとんどの場合、決裁は並行して存在する別の為替レートが用いられていたという。こうした為替レートの並立は、企業や輸入事業者にとっては決済時の為替差損リスクを高めることにつながった他、そこでの取引を通じて余計に外貨不足に拍車がかかるなどの弊害が生じていた。

こうしたなか、Tinubu 大統領は中銀公定レートを廃止することで、実質的な変動相場制へと移行。為替レートは一気に実態に近づくことになり、ナイラは史上最大の下げ幅を記録した。これにより前述の弊害はなくなったものの、一方でナイラ安によって輸入物価が上がるこ



出所：IMF Country Report No. 25/157, July 2025

図6 Tinubu 政権による経済改革

ととなりインフレに拍車をかけることとなった。こういった点から本稿では本政策を「痛みを伴う抜本的な経済改革」として形容している。

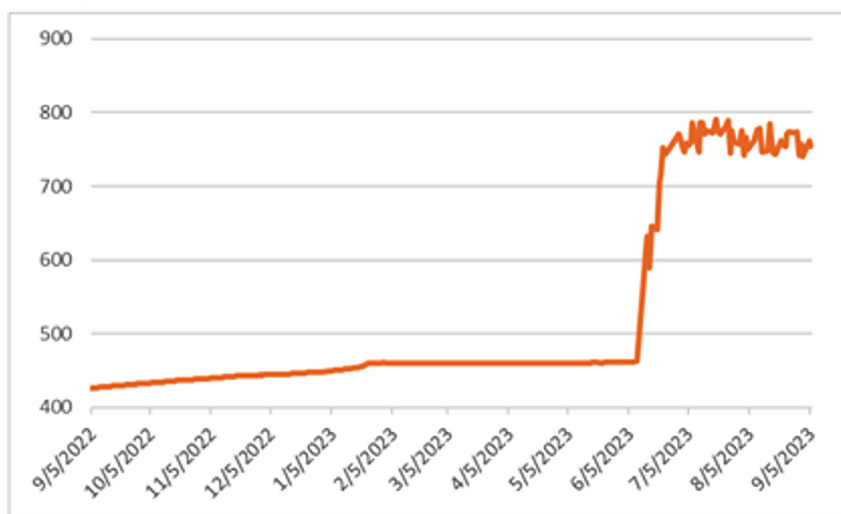
この政策は主として外貨不足や為替レートの並立によるビジネス上のリスクを解消し、国内への投資呼び込みを狙ったものであった。しかし一方で国内の製油所にとっても、ナイラ安で競合する輸入燃料の価格が上昇し、新興の Dangote 製油所の国内市場における価格競争力が

高まるといった利点にもつながることとなった^{[28][29]}。

2.2 燃料補助金の廃止

燃料補助金制度がどういった制度かについては第1章で述べたとおりだが、Tinubu 大統領は前述の為替改革に先立つ2023年5月に燃料補助金制度を廃止した。これによりガソリン価格は2倍以上に跳ね上がった上、続くナイラ安も相まってナイジェリア国内の燃料価格は暴

ナイラ/1USD



出所：ナイジェリア中央銀行の情報を基に JOGMEC 作成

図7 為替レート一本化前後のナイラ - ドルレートの変化

騰した。この政策はやはり国民からの反発も大きく、廃止後も何度か部分的な補助金の復活はあったか、最終的にはそのほとんどをなくした。この政策により、ナイジェリア政府は巨大な財政赤字の一因をなくしたことで投資家から一定の評価を得、マクロ経済安定化の基盤を整

えることにも成功した。

一方で国内の燃料市場も自然な状態に戻したことで、周辺国への燃料流出が大いに減少した他、Dangote製油所にとっても国内市場での経済性を高めることになり、操業の安定化に寄与したといえる^[30]。

3. 今後の見通し

(1) 石油市場に対する影響の見通し

Dangote製油所は他の国内製油所にも大きなインパクトを持つが、国外の石油市場にも一定の影響が考えられる。経営主体が民間企業であるため、まずは安定した収益を確立していくために、少なくともナイジェリアの外貨準備高が安定するまでは国際市場への販売にフォーカスし、国外への影響として、周辺諸国の貿易フローへの影響が顕著になると考えられる。一方の国内でも、製油所の経営が大きな困難に直面しない限りは、供給は継続していくため、多かれ少なかれ自給率は向上していくと考えられる。

1.1 国内への影響

今までほとんどを輸入需要に頼っていた国内市場に対するインパクトは大きい。ポジティブな影響として具体的に挙げられるものには、短期的なインフレ抑制効果や、国内燃料市場のクリーン化といったものがある。

短期的なインフレ抑制効果としては、実際にナイジェリアではDangote製油所の開所以来、燃料補助金制度廃止で高騰した国内のガソリン価格の低下が見られており、リッターあたり1,500ナイラから1,000ナイラに低下していることから、短期的には補助金撤廃によるインフレの抑制に一定の効果を挙げる可能性が指摘されている。他方で、一定の水準まで下がった後は、Dangote製油所は国外市場との価格を比べ、より利益率が高い方に商品を振り向けていくようになるため、価格低下の効果が続きはしないという指摘もある。

また、国内燃料市場のクリーン化に関しては、Dangote製油所ではEuro V規制に適合するガソリンを生産しており、これは従来輸入されていたグレードのガソリンよりもクリーンであることから、ナイジェリア国内の運輸セクターや自家発電のクリーン化に一定程度寄与することが期待されている。とはいえ、これにより低グレードガソリンの需要が一気に削減される訳でもない

ため、今後も低グレードガソリンの輸入はある程度継続すると見られている。

こうしたポジティブな影響がある一方、リスクや課題といったネガティブな見通しとしては、国内産原油供給の一定の不確実性が残ることや、インフラの制約による国内供給の歪み、および、長期的には再び国内石油精製品需給の逼迫の可能性がある。

国内産原油供給における不確実性としては、国内原油の供給が不足した際には、上流事業者による国際市場への原油供給が優先されるものと思われ、この場合製油所の原油供給に不足が生じ、Dangote製油所は輸入原油の割合を増やすことが強いられると見られる。上流事業者としては、ナイラでDangote製油所に原油を販売するよりも、ドルで国際市場に販売することにインセンティブをもつことになる。現在導入を目指している国内供給義務の詳細が一定程度煮詰まっていけば、国産原油供給の不確実性の一定の低下に寄与すると考えられるが、政府としては足元で上流事業者によるE&P（Exploration & Production：探鉱・開発・生産フェーズ）投資誘致の加速を進め、各種の契約条件の緩和を図っている状況にあるなかで、どの程度の条件を設定できるかは現時点ではまだ不透明であるといえる。

インフラの制約による国内供給の歪みという点に関して、これは精製品の出荷パイプラインや、ローリー輸送に使用できる程度の道に制約があるということである。国内北部に向かうインフラはある程度整備がされている一方、国内東部へのインフラ整備は限定的であり、この状態は一定程度続くと思われる。

長期的な需給逼迫の可能性については、ナイジェリアの国内石油精製品需要は右肩上がりが続けていき、今後追加の拡張や新規建設が行われないう限り、2040年頃に再びガソリン供給が不足するという見通しがなされている^{[31][32]}。

1.2 国外への影響

Dangote製油所は、西アフリカ諸国の多くにとっては間違いなく主要な調達先の一つになると考えられている。他、製油所の稼働が困難に直面しつつ国内需要も旺盛な南アフリカもDangote製油所の主要な市場になる可能性が高いと見られている。

こうした周辺諸国への燃料供給が進むことによるインパクトは、それまで西アフリカの石油精製品市場で覇権を握っていた欧州製油業への影響と、Dangoteの新規参入による西アフリカ諸国での石油精製品価格低下の2つ影響が考えられる。

特に欧州製油業への影響は甚大であると見られており、西アフリカ市場における競合による精製マージンの低下とシェア喪失による影響があると見られている。

Dangote製油所の稼働前にはなるが、2023年5月にナイジェリアで燃料補助金が廃止され、その翌月には国内の燃料需要が1日あたり28%下落するという事態になった。Refinitivのデータによると、同じ2023年6月の欧州のアムステルダム・ロッテルダム・アントワープ(ARA)ハブから西アフリカへの石油精製品積み込み量は63万9,000トンであり、2021年の120万トンから半分近く下落した。Dangote製油所稼働開始後には更に影響が拡大しており、Kplerのデータによると、ナイジェリアへのガソリン、およびディーゼル燃料の輸出量は、製油所の稼働開始直前の2023年12月には約195万バレルであったのが、2024年4月にはたったの4万バレルまで縮小している。

こうした状況を受け、オランダやベルギーの製油業者は米国市場にシフトしつつあるという。同じく製油所稼働前の補助金廃止後の動きとなるが、ARAの米国向け輸出は、2023年7月には69万5,000トンとなり、前年同月の44万9,000トンより増加傾向を示している。また、特にオランダでは低品質ガソリンの生産量に法律で上限が定められており、ナイジェリアや西アフリカ市場でのシェア縮小が加速するなか、それら市場で使用される低品質ガソリンの生産そのものを縮小し始めているという^{[33][34][35]}。

(2)ナイジェリアのマクロ経済の見通し

総論としては、Dangote製油所の稼働による国際収支の改善や、燃料補助金の廃止による政府の財務黒字の期待の高まりによって、良い方向に向かうという見通しが強い。

2.1 国際収支、外貨準備は大きく改善

足元では国際収支は黒字に転換し、外貨準備の蓄積が予測されている。S&P Globalによると、ナイジェリアの国際収支は対GDP比で2023年の1.6%から2024年には7%に大幅に向上しており、この要因として、ナイラの切り下げによる輸入の減少、燃料補助金の廃止による国内燃料価格の上昇が違法輸出を削減したこと、およびDangote製油所の稼働開始を指摘している。

特にDangote製油所による影響は、今後安定稼働フェーズに入ると更に大きくなるとみられる。IMFは、Dangote製油所が安定稼働に達すると想定される2026年時点において、製油所単体で、ナイジェリアの同年のGDP見通し比2.2%にも値する年間55億ドルの国際収支改善をもたらすと予測している。Dangote製油所が輸入石油精製品を代替するだけでなく、精製にかかる付加価値をナイジェリア国内に持ち込むことにもつながり、經常収支の大幅な改善につながるとしている。具体的には、精製燃料とポリプロピレン輸入を代替することで約114億ドルの節約となり、加えて余剰生産量の輸出が約73億ドルの利益をもたらす。これらに製油所が国産原油を吸収することによる原油輸出入の減少(約66億ドル)と、製油所が輸入原油を必要とすること(約66億ドル)の2つが利益を相殺し、結果として約55億ドルの黒字が発生するとしている。

また、外貨準備高に関しても足元では確かな増加を示していて、2023年の330億ドルから2025年10月時点では440億ドルと増加が見られる。これは石油精製品輸入の減少の他、高金利や原油生産量の僅かな増加などが要因として指摘されている。他方で、今後Dangote製油所が外貨準備高にもたらす影響がどの程度かは不透明性が高いといえる。これは、製油所が製品のドル販売を目指すことなどを進めつつも、現時点で方針が確定していないことなどがある^{[36][37][38]}。

2.2 財政への影響

ナイジェリアの政府の財政に対する影響としては、燃料補助金の廃止が一番大きな影響であったといえる。IMFによると、燃料補助金関連の支出は2022年には対GDP比で2.2%であったが、2024年9月時点の予測で、2025年には0.1%まで縮小すると予想されている。これによって、財政赤字も2022年の対GDP比5.4%マイナスから、2025年は4.5%マイナスまで多少緩和されると見ている。全体の財政赤字緩和に燃料補助金支出廃止程のインパクトが見られないのは、農業分野などへの資本支出増加や、ナイラ安による外国通貨建ての額面増加な

どが影響している可能性がある。

燃料補助金廃止程のインパクトはないものの、Dangote製油所によってガソリン輸入が削減され、これも政府の財政状況にも一定のプラスの影響を与えるとみられる。ただし、製油所はLekkiのFTZ（自由貿易区）に位置し、さまざまな税額控除（例えば、法人税、付加価値税、配当源泉税およびその他の州、地方、連邦政府税）を受けていることから、財政に対するインパクトは間接的なものに留まるとしている^{[39][40]}。

2.3 GDP成長率

ナイジェリアのGDPは2025年第2四半期には前年比4.23%の成長があり、2021年以来の成長率となっている。

この成長要因としても、やはりDangote製油所の稼働が挙げられている。これは、製油所の生産活動のみならず、その関連分野からもたらされているという。製油所周辺での大規模なインフラ建設によって関連分野の雇用がすでに約15万人増加したということもあり、このインパクトから、IMFは2026年までに非石油部門によるGDPも1.5%ほど向上すると予測している。

加えて、2027年の大統領選挙を控えて活発化すると予想される各種財政刺激策もGDP成長率を後押しする可能性が指摘されているが、一方で電力、輸送、農業分野などにおけるインフラ不足といったような構造的な課題が、現状更なる成長可能性を妨げているという指摘もある^[41]。

こうした背景から、2025年から2028年にかけて、GDP成長率は概ね3.4～3.8%程度で推移するとの予測が多い^{[42][43][44][45]}。

2.4 インフレ率

2023年の燃料補助金廃止とナイラ切り下げにより顕著になったインフレも、今後は緩和していくことが予測されている。ナイジェリア中央銀行によると、石油精製品市場の競争激化による燃料価格の下落と、農業関連政策による食料供給の増加が食料品価格の下落をもたらした、これがインフレ率の低下をもたらしていると指摘している。他方で、2027年の大統領選挙を控えた活発化する財政政策によって、今後のインフレ緩和のペースは緩むものと予測されている^[46]。

2.5 海外投資家からの評価

Deloitteは、燃料補助金の廃止による政府の財政赤字改善見通し、Dangote製油所による貿易収支の改善、為替レート一元化による安定化、外貨準備高の向上、現在導入を目指している透明性の高い税制などの動きがより多くの投資を呼び込む可能性があると述べている。

S&Pも投資家の間での財務黒字への期待の高まりと、外貨準備の蓄積、ナイラの安定化への期待が高まっていることを指摘しており、FDI(Foreign Direct Investment：海外直接投資)が高まっていく可能性を指摘している^{[47][48]}。

4. Dangote製油所とナイジェリアの石油産業が抱える課題

Dangote製油所が今後安定的な経営を続けていく上で課題として、まず挙げられるのは資金的な課題であろう。そのなかでも、製品価格の変動リスクにどう対処していくのかといった点が一つ挙げられる。Dangote製油所は原油の購入や、製油所からの出荷品に対するヘッジを行っていないことが指摘されており、常に原油価格の変動リスクに直面している^[49]。トレーディング部門の設置は現在もまだ模索中であるとのことで、今後規模を拡大していくにあたり、自社で価格変動のリスクマネジメント能力を持てるか否かが重要となる。

また、運転資金の調達も大きな課題となる。製油所を名目容量で運転するための運転資金の負担はDangoteにとっては非常に大きいものとなる。製油所の原料調達に

は、通常30日から60日の前払いによる支払い、あるいは原油と完成品の交換による調達スキームによって運営されている。これが60日サイクルで行われる場合、1バレル70ドルだと仮定すると、このサイクルに必要な運転資金は27億3,000万ドルとなる^[50]。この運転資金の調達はドル建てであり、Dangote製油所が信用力を確立するまでこの資本調達を持続させられるかが重要となる。一応初期投資における融資額の返済は、すでにDangoteグループの別のセクターで出た利益を回収して少なからず90億ドル程度は返済されているという指摘もあり、こうしたことは、Dangoteに運転資金を提供する金融機関への安心材料となる可能性がある。一方で、製油所のローンの利息は月9,000万ドルに達しており、

やはり全体としての資金調達能力や運転コストに負担がかかっていることも否めない。

また原料供給の面でも、供給の信頼性の面で改善の余地が多く残っている。上流側のNNPCLやIOCは依然としてDangote製油所へのDCSO（国内原油供給義務）規定量を供給できていない。しかもNNPCLに関しては、上流生産の減少に直面しているうえに、生産の多くを石油担保ローンに依存しているという^[51]。そのため製油所はしばらく米国や中東からの輸入原油に供給の多くを頼ることとなり、外貨収益が限定的な状況が続くことになると見られている^[52]。

このために、ニジェールデルタ地帯の原油パイプライ

ン破壊活動の取り締まり強化で、原油輸送にかかるロスを削減し、加えて上流生産を安定・増加させるため、短期的にはナイジェリア資本による浅海・陸上鉱区からの生産拡大策（積極的な設備投資や、ゼロ・ルーティン・フレアリングによる生産量の拡大と収益性の強化）、より長期的には、現在Tinubu政権が進めているIOCの上流投資誘致をより精力的に進め、多くの案件を生産開始に持ち込んでいく必要がある。

その他、現在単一系統でのみ運転をしていることに対する、万一の不具合発生時の懸念もあり、この点は現行の拡張案件の早期立ち上げを目指していくことが求められる。

<脚注>

- [1] : Abraham Wapner, CCSI, Columbia University, Downstream Beneficiation Case Study: Nigeria, March 2017
- [2] : Chima, R.I. "Technology Transfer and Acquisition in the Oil Sector and Government Policy in Nigeria." African Technology Policy Studies Network. 2002
- [3] : NEITI established for the first time in its 2005 audit report that subsidy bill of N315 billion was approved by the president and deducted from the sale of domestic crude proceed
- [4] : Ibrahim Suleiman, CRUDE OIL/PRODUCT SWAP: OIL FOR PRODUCTS AGREEMENT (OPA) VS. DIRECT SALES DIRECT PURCHASE (DSDP) -THE NIGERIAN CONTEXT, December 2020
- [5] : Natural Resource Governance Institute, Inside NNPC Oil Sales: A Case for Reform in Nigeria, August 2015
- [6] : Aaron Sayne, NRGI, Securing Fair Value from Nigeria's DSDP Contracts
- [7] : Aaron Sayne, NRGI, Securing Fair Value from Nigeria's DSDP Contracts
- [8] : NRGI, Inside NNPC Oil Sales: A Case for Reform in Nigeria Annex B: NNPC's Oil for Product Swaps, August 2015
- [9] : NRGI, Inside NNPC Oil Sales: A Case for Reform in Nigeria Annex B: NNPC's Oil for Product Swaps, August 2015
- [10] : 原油輸出は国内のドル収入の約90%を占める ((Fofowe 2024))。
- [11] : EIA
- [12] : NEIL FLEMING, Refining in Africa – a Chinese puzzle, May 2013
- [13] : Utkarsh Shetti, Reuters, Exclusive: Nigeria's Dangote picks Honeywell to help fulfill ambitious capacity expansion, November 2025
- [14] : Fayemiwo, A. & M. Neal (2013). Aliko Mohammad Dangote: The Biography of the Richest Black Person in the World, Houston, TX: Strategic Book Publishing.
- [15] : Wallis, W. (2013). "Aliko Dangote - Africa's richest man". Financial Times. Retrieved from <https://www.ft.com/content/da3c79c8-3145-11e3-b478-00144feab7de>
- [16] : Akinyoade, A. & C. Uche. (2016), "Dangote Cement: An African Success Story?". African Studies Centre Leiden Working Paper 131/2016
- [17] : Dangote Cement: The Challenges of Pan-African Expansion, Akinyinka Akinyoade and Chibuike Uche
- [18] : Tim Cocks, Reuters, Africa's richest man plans to build refinery in Nigeria, April 2013
- [19] : Charlie Mitchell, S&P Global, Technical, political challenges thwarting African refining: Dangote, July 2025

- [20] : Dipo Oladehinde & Abubakar Ibrahim, Business Day, 2013-2024: Timeline of Dangote Refinery's race to end fuel imports, January 2024
- [21] : Felix Onuah, Reuters, NNPC to buy 20% stake in Dangote's oil refinery for \$2.76 bln, August 2021
- [22] : 2022年7月にNNPCは有限責任会社へと移行し、名称がNNPC Ltd.となっている。本文では、2022年7月以降の同社を指す文脈においては、“NNPCL”と表記する。
- [23] : Reuters, Nigeria's NNPC stake in Dangote refinery reduced over non-payment, CEO tells paper, July 2024
- [24] : Camillus Eboh, Tife Owolabi and Isaac Anyaogu, Reuters, Nigeria's Tinubu nominates new oil regulators after chiefs resign amid Dangote dispute, December 2025
- [25] : IMF, Country Report No.24/157, 2025 ARTICLE IV CONSULTATION — PRESS RELEASE; STAFF REPORT; AND STATEMENT BY THE EXECUTIVE DIRECTOR FOR NIGERIA, July 2025
- [26] : Charlie Mitchell, S&P Global, Technical, political challenges thwarting African refining: Dangote, July 2025
- [27] : Ben Ezeamalu, Reuters, Nigeria's Dangote refinery halts naira petrol sales over crude supply constraints, September 2025
- [28] : 野口洋祐, JOGMEC、新大統領下におけるナイジェリアの石油市場、2023年9月
- [29] : JETRO、ナイジェリアの外国為替レート、2024年3月
- [30] : Elisha Bala-Gbogbo, Reuters, Nigeria enters consolidation phase after two years of reforms, says finance chief, January 2026
- [31] : Grégoire PLUG, Dangote refinery: how Nigeria's refining ambitions impact trade flows, May 2024
- [32] : IMF, Country Report No.24/157, 2025 ARTICLE IV CONSULTATION — PRESS RELEASE; STAFF REPORT; AND STATEMENT BY THE EXECUTIVE DIRECTOR FOR NIGERIA, July 2025
- [33] : Grégoire PLUG, Dangote refinery: how Nigeria's refining ambitions impact trade flows, May 2024
- [34] : Shadia Nasralla, Reuters, End of Nigerian fuel subsidy set to squeeze Europe's refiners, July 2023
- [35] : Reuters, Nigeria's petrol use down 28% after subsidy scrapped, regulator says, July 2023
- [36] : S&P Global, Research Update: Nigeria Outlook Revised To Positive From Stable; 'B-/B' Ratings Affirmed, November 2025
- [37] : IMF, Country Report No.24/157, 2025 ARTICLE IV CONSULTATION — PRESS RELEASE; STAFF REPORT; AND STATEMENT BY THE EXECUTIVE DIRECTOR FOR NIGERIA, July 2025
- [38] : Abimbola Ogundare, Bola Adigun and Damilola Akinbami, Deloitte Insights, West Africa economic outlook 2025, November 2025
- [39] : IMF, Country Report No.24/49, POST-FINANCING ASSESSMENT DISCUSSIONS — PRESS RELEASE; AND STAFF REPORT, February 2024
- [40] : Grégoire PLUG, Dangote refinery: how Nigeria's refining ambitions impact trade flows, May 2024
- [41] : Abimbola Ogundare, Bola Adigun and Damilola Akinbami, Deloitte Insights, West Africa economic outlook 2025, November 2025
- [42] : The National Bureau of Statistics, Nigeria.
- [43] : Abimbola Ogundare, Bola Adigun and Damilola Akinbami, Deloitte Insights, West Africa economic outlook 2025, November 2025
- [44] : S&P Global, Deloitte Insights, IMF
- [45] : Abimbola Ogundare, Bola Adigun and Damilola Akinbami, Deloitte Insights, West Africa economic outlook 2025, November 2025
- [46] : Central Bank of Nigeria, MACROECONOMIC OUTLOOK FOR NIGERIA: Consolidating Macroeconomic Stability Amid Global Uncertainty. Abuja. January 2026
- [47] : Abimbola Ogundare, Bola Adigun and Damilola Akinbami, Deloitte Insights, West Africa economic outlook 2025, November 2025
- [48] : S&P Global, Research Update: Nigeria Outlook Revised To Positive From Stable; 'B-/B' Ratings Affirmed,

November 2025

[49] : Grégoire PLUG, Dangote refinery: how Nigeria's refining ambitions impact trade flows, May 2024

[50] : Grégoire PLUG, Dangote refinery: how Nigeria's refining ambitions impact trade flows, May 2024

[51] : Isaac Anyaogu, Reuters, Dangote Refinery says Nigeria must enforce crude supply for local refiners, August 2024

[52] : Andy Extance and Olásunkànmí Arówólò, special to C&EN, How Africa's largest refinery is redefining Nigeria's oil economy, January 2026

執筆者紹介

若佐 大夢（わかさ ひろむ）

学 歴：2023年、学習院大学卒

職 歴：JOGMEC入構後、総合調整、及び資源外交補佐に従事。2024年から現職。リサーチャーとして世界のLNG関連動向、およびアフリカ地域の石油・天然ガス関連動向の情報収集や分析・発信を担当。また、LNGバリューチェーンからのメタン排出削減、およびLNGの安定供給確保と緊急時調達関連業務も併任。

趣 味：銭湯や温泉の開拓、海外のエナジードリンク収集、イラスト制作、釣り

近 況：日本一酸性であるという、秋田県の新玉川温泉に行きたいです。



Global Disclaimer (免責事項)

本稿は、独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構（以下「機構」）が信頼できると判断した各種資料に基づいて作成されていますが、機構は本稿に含まれるデータおよび情報の正確性、完全性、又は適時性を保証するものではありません。また、本稿の内容は、参考資料として提供されるものであり、法的、専門的、又は投資に関する助言を構成するものではありません。したがって、本稿の利用により生じた損失又は損害について、機構は一切の責任を負いません。本稿の内容は、第三者に対する権利又はライセンスの付与を意味するものではありません。本稿に記載された見解や意見は、著者の個人的な見解であり、必ずしも機構の公式見解、政策、決定を反映するものではありません。本稿には第三者の著作物が含まれる場合があります。機構又は各著作権者の事前の書面による承諾なしに、本稿の全部又は一部を無断で複製、頒付、又は引用することは固く禁じられています。私的利用、教育利用、引用など、日本国の著作権法に基づき利用できる範囲を超えて本稿を利用する場合は、機構又は関連する著作権者からの事前の承諾が必要です。

Copyright (C) Japan Organization for Metals and Energy Security All Rights Reserved.