

アフリカ局



サヘル地域 人間開発報告書 2023

要旨

サヘル地域の経済・気候安全保障を
持続可能なエネルギーで

Copyright @ 2024

By the United Nations Development Programme 1 UN Plaza, New York, NY 10017 USA

All rights reserved.

この出版物のいかなる部分も、事前の承認なく電子、機械、複写、記録その他何らかの形態または手段での複製や、情報検索システムへの保存、送信を禁じます。

書名：サヘル地域 人間開発報告書

言語：英語

販売番号：E.24.III.B.1

印刷物 ISBN：9789210030571

PDF ISBN:789213588130

EPUB ISBN: N/A

印刷物 ISSN：N/A

オンライン ISSN：N/A

バーコード：ean-9789210030571



本書の目録レコードは英国図書館と米国議会図書館から入手できます。

免責事項：本書で用いられている呼称と資料の表示は、いかなる国、地域、都市もしくは領域またはその当局の法的地位についても、その境界の画定についても、国連開発計画（UNDP）の見解を何ら示唆するものではありません。地図上の点線と破線は、おおよその境界線を示すものであり、これについて全面的な合意があるとは限りません。

これまでの報告書と同様、本報告書の知見、分析および提言は、UNDP またはその執行理事会に加わっている何らかの国連加盟国の正式な立場を表すものではありません。また、謝辞で言及されたか、引用された者によって必ずしも支持されているわけではありません。具体的な企業への言及は、言及されていない同様のその他企業との対比において、UNDP から優先的な支持または推奨を受けていることを示唆するものではありません。

本報告書の分析に含まれる数値は、その旨の記載がある場合、UNDP または本報告書のその他寄稿者による推計値であり、関係する国、領域または地域はこれに代わる推定方式を採用している可能性があります。統計資料に含まれる数値はすべて、当局筋によるものです。UNDP は、本書に含まれる情報を検証すべく、あらゆる合理的な注意を払いました。しかし、この出版物を配布するにあたっては、明示、黙示ともに、いかなる保証も付されていません。

本書を解釈、利用する際の責任は、ひとえに読者にあります。UNDP はいかなる場合でも、本書の使用によって生じた損害を賠償する責任を負いません。

Printed in New York, February 2024.

謝辞

「サヘル地域 人間開発報告書2023」は、さまざまな機関の政策決定者やマネージャー、政策分析者、研究者の広範なネットワークとUNDPとの連携による協調的な取り組みの賜物です。このようにインパクトの大きい報告書の制作と完成に多大な貢献をいただいたすべての方々に感謝いたします。

リーダーシップと全般的ガイダンス

アフナ・エザコンワUNDP総裁補兼アフリカ局長

諮問委員会（敬称略）

サンバ・バチリー（Africa Development Solutions創設者兼CEO）、カミサ・カマラ（ミシガン大学ジェラルド・R・フォード公共政策大学院ワイザー外交センター国際外交実務教授兼米平和研究所アフリカ担当上級顧問）、フランチェスコ・ラ・カメラ（国際再生可能エネルギー機関事務局長）、アイサタ・デ（UNDP常駐代表）、スレイマン・バシル・ディアニユ（コロンビア大学教授）、アブドゥラエ・マール・ディエエ（国連サヘル開発担当特別調整官）、セディコ・ドゥカ（ECOWASインフラ・エネルギー・デジタル化担当委員）、アフナ・エザコンワ（UNDPアフリカ局長）、ニコル・クアシ（UNDP常駐代表）、アリウン・サル（アフリカ・フューチャー・インスティテュート創設者兼所長）、ゼイナブ・ウスマン（カーネギー国際平和基金アフリカ・プログラム上級研究員兼責任者）

監督・調整

UNDPアフリカ局 – 担当者：レイモンド・ギルピン、エル・ハジ・ファル、ラニア・モハメッド・オスマン・モハメッド・ハドラ、ンジョヤ・ティクム

アナリスト：ジェイコブ・アッサ、アブドゥライ・ジャネー、マイケル・ンバテ、ブルーノ・ハビエル・アビラ・アラベーナ、オフエリー・ムセッタ、タンガベル・パラニベル

主任コンサルタント：ランドリー・シニエ（アリゾナ州立大学サンダーバードグローバル経営大学院事務局長兼教授、ブルッキングス研究所上級研究員、スタンフォード大学 特別研究員）

エネルギー・コンサルタント：アブデル・カリーム・トラオレ、ペドロ・コンセイソン、ジョナサン・ホール、ジョセフィーヌ・パサネン、エリベルト・タピア（以上UNDP人間開発報告書室）

ジョナサン・モイヤー、テイラー・ハンナ、モハモッド・イルファン、デバ・シャハデバン（以上デンバー大学パーディー国際未来センター）

技術委員会

UNDP：エルネスト・バムー、バジル・コヌヘワ、ファトゥー・レイ、チブル（ルル）ルオ、アンジェラ・ルシギ、リアド・メッデブ、アデモンクン・ミシンフン、チャールズ・ニヤンディガ、クリステル・オドンゴ、ピユシュ・ベルマ
査読者：ダウダ・センベヌ（AfriCatalyst）、ジョセフ・シーグル（アフリカ戦略研究センター）、ジョエル・アメッポー（アフリカ戦略研究センター）、ベン・スレイ（UNDP）、ラース・ジェンセン（UNDP）、ナタリー・ミルバック・ブーシュ（UNDP）、アンクン・リウ（UNDP）、レッシュヨロ・モジャナガ（UNDP）、アリミヨー・サーシ（UNDP）、ウスマン・イフティハル（UNDP）

編集・デザイン・翻訳

ラルス・ヨルゲンセンおよびPhoenix Design Aid、ウェイイン・ジュー（UNDP）

調査・事務サポート

フォースティヌ・アコール、マリア・デ・ファティマ・アチョバ、ジャンビエ・ポリカプ・アロファ、メリッサ・ダランベル、ナタリア・カノス、レイラ・ンドマン、リュック・ンゴンロンフン、ニコラ・パンテリック、イブ・サバッグ、サロメ・ベイア・サフィ、アマドゥ・ソウ

目次

サヘル地域全土の経済開発推進	06
サヘル地域人間開発報告書 2023 の作成根拠	07
サヘル地域のエネルギー・ポテンシャル発揮に向けて	08
バランスの取れたグリーン成長が成功への道	09
サヘル地域における経済開発の加速	10
サヘル地域におけるグリーンエネルギー移行財源の確保	13
提言	14

付録

A	国際未来モデル・シナリオの詳細概要	18
B	サヘル地域全体のエネルギー・イニシアチブ	19
C	サヘル諸国の概要	20

サヘル地域全土の経済開発推進

持続可能なエネルギーは、現地の豊富なエネルギー・ポテンシャルを活用して人々の生活を一変させ、経済を多様化し、希望を生み、地球を守ることにより、アフリカのサヘル地域を再生できる可能性があります。サヘル地域の人々の過半数がエネルギー貧困を抱えながら、高価で汚染性の強い炭化水素に過度に依存していることで、社会経済の進展が遅れるとともに、環境破壊も助長しています。さらに、最近のグローバルな経済危機と地政学的な変化は、サヘル地域がエネルギーに依存している状況から自給できるように前進させ、すべての人々が利用できる安定的で安価なエネルギーを届けることの必要性を浮き彫りにしました。

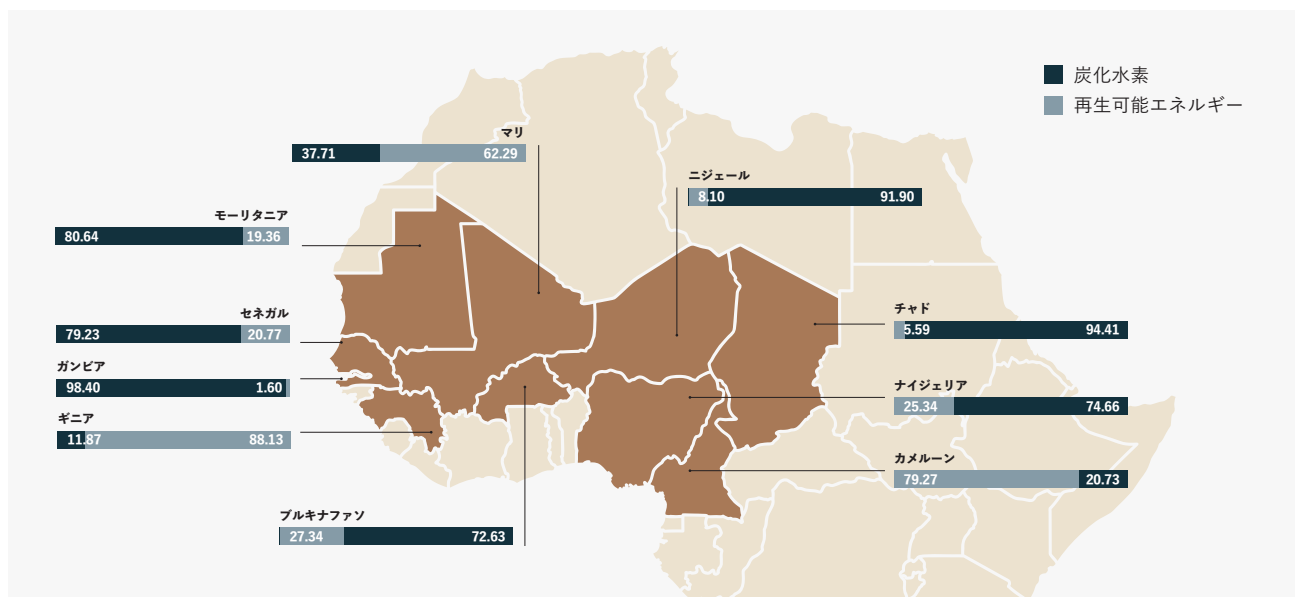
「サヘル地域のエコシステムは多様であり、各国がそれぞれ異なる開発とエネルギー利用の段階にあります」

この人間開発報告書（HDR）は、国連が2013年に国

連サヘル統合戦略（UNISS）の策定に当たって特定したブルキナファソ、カメルーン、チャド、ガンビア、ギニア、マリ、モーリタニア、ニジェールおよびセネガルの10か国を対象に、戦略目標達成に向けた現実的な道筋を分析することに重点をおいています。本書では、経験的技法と政治経済分析を用いて、同地域にとって最適と見られるエネルギー戦略を検討します。サヘル地域にとって公正なエネルギー移行を促進しながら、目に見える社会経済的利益を実現し、プラネタリー圧力を弱めるエネルギー構成の考案が優先課題となります。

サヘル地域のエコシステムは多様であり、各国がそれぞれ異なる開発とエネルギー利用の段階にあります。よって、本書ではサヘル地域全体で最適な道筋を特定しているものの、提言は各国の現状に沿うように作られています。本書はまた、投資のスケールアップや規模の経済、エネルギー市場の拡大を可能にする地域的なシナジーについても模索します。

図1. サヘル各国のエネルギー構成



出典：EMBER, 2021

サヘル地域人間開発報告書2023の作成根拠

この10年間、サヘル地域のエネルギー需要は人口増加と経済活動の成長が相まって、年率4%を超えるペースで増大しました¹。サヘル諸国は、それぞれの国が決定する貢献（NDC）文書で、汚染性の高いエネルギー源からの移行を望むことを表明しています。よって、950ペタジュールに上ると見られる需要増を賄ううえで、グリーンエネルギーが中心的な役割を担うこととなります²。しかし、炭化水素の輸出国が多いサヘル諸国が歩むべき道筋は、そうでない国と異なるものになることを指摘しておく必要があります。また、農業が主産業である国と、サービス部門中心の発展を目指す国との間にも、違いが出てきます。サヘル地域にとって、経済成長を後押ししながら社会経済的な利益をもたらす、強靱な社会を構築し、さらに環境も保護する形で、エネルギー移行を実現する機会となります。

「石炭を天然ガスに変えれば、温室効果ガス排出量は発電につき平均50%、熱供給につき平均33%削減されます」

再生可能エネルギーによる発電力に加え、およそ7,385MWの火力発電力も新たに開発されています。移行期間を経て、液体燃料発電所プロジェクトは既存発電所の転換や新規発電所の建設により、ガスを燃料とする発電所プロジェクトへと変わってきました。こうした新規または転換型のガス発電所の財源として、アフリカで活動する多国間・二国間の開発機関のほとんどはとりわけ、譲許的資金、資本拠出または保証の提供により、重要な役割を果たしてきました。

石油を燃料とする発電所は、サヘル地域における総発電能力の75%を占めています³。石炭を天然ガスに変えれば、温室効果ガス（GHG）排出量は発電につき平均50%、熱供給につき平均33%削減されます⁴。転換可能な発電所の燃料を石油やディーゼル油から天然ガスに変えても、排出量は25%から30%程度、削減されることとなります。ここに蒸気サイクルを

加えれば、ガスを燃料とする発電所の熱効率は60%近く改善し、それによって1キロワット時当たりのGHG排出量は、従来の石炭を燃料とする発電所の約半分にまで削減できます⁵。

再生可能エネルギーとエネルギー効率を起点とする公正なエネルギー移行は、単に実現可能であるだけでなく、持続可能な開発の要件を満たせる気候に優しい未来にも欠かせません。しかし、この移行は人間の福祉の実現を重視する成果を優先しうる形で実現する必要があります。本書では、エネルギーと開発との間にある密接な因果関係を探求します。最も基本的なレベルで、人間は食べ、学習し、働き、社会的活動を行い、生存してゆくためにエネルギーを必要とします。エネルギーは、すべての市民に保証されねばならない公共財と言えます。

「エネルギーは経済成長の原動力です。照明や冷房、輸送、産業活動のほか、グローバル経済にとって重要性をますます強めつつあるデジタル技術を適用するためにも欠かせないからです」

エネルギーは経済成長の原動力です。照明や冷房、輸送、産業活動のほか、グローバル経済にとって重要性をますます強めつつあるデジタル技術を適用するためにも欠かせないからです。電力やクリーンな調理器具へのアクセスを含め、現代的なエネルギー・システムへのアクセスを改善することが、コミュニティにおける貧困の根絶、健康の増進、ビジネス活動の支援、ジェンダーの平等達成、食料危機への対処、および気候変動の影響への適応といった幅広い効果を及ぼすことについては、学識者の意見も一致しています。電力へのアクセスが、多次元貧困の代わりとなる重要な指標であるとともに、多次元貧困を予測するうえで強力な判断材料となることも判明しています。例えば、多次元貧困指数を見ると、サハラ以南アフリカの貧困層の77・5%は、電力も利用できていないことが分かります。

サヘル地域のエネルギー・ポテンシャル発揮に向けて

サヘル地域は、世界で最も再生エネルギーのポテンシャルが高い地域の一つでもあります。例えば、太陽光発電能力は、全世界の総消費量200億kWh／年に対し、139億kWh／年と、世界でもトップクラスであるほか、クリーンエネルギー技術に欠かせない天然資源も豊富です⁶。このような可能性に恵まれたサヘル地域は、持続可能な開発目標（SDGs）の達成に向けた前進を加速させながら、より豊かで強靱な未来への道を切り開くことのできる地域と見られています。

サヘル地域の住民3億4,000万人の約半数は、電力を利用できていません⁷。全世界で現代的電力の消費率が最も低い地域の一つでもあります。この現状は、発電量の少なさや石油価格の乱高下または高騰、妥当な電力供給網整備の財源不足によって、電力普及率が極めて低くなっていることから生じています。

「サヘル地域の... 太陽光発電能力は、全世界の総消費量200億kWh／年に対し、139億kWh／年と、世界でもトップクラスです」

サヘル地域の発電量は一人当たり約35ワットと、サハラ以南アフリカ平均の約3分の1、全世界平均の約4%にしか達していません。しかし、地域内には大きな格差があります。例えばセネガルでは、電力普及率が70%にも達しているのに対し、チャドはわずか8%にすぎません⁸。都市部の電力アクセスは、農村部よりも速く拡大しています。事実、サヘル農村部には、電力が全く使えない場所が多く、住民が調理に薪を使用せざるを得ないため、健康（と森林破壊）の問題が生じています。

発電コストはサヘル地域全体で高くなっています。ここ数年では、グローバルな経済的、地政学的な危機によって、あらゆる種類のエネルギー源のほか、住宅用太陽光設備などのエネルギー関連機材の価格が軒並み高騰したことで、エネルギー価格の課題が浮上してきました。政策の改訂がない限り、エネルギー貧困が今後しばらくの間、サヘル地域を苦しめることは間違いありません。サヘル地域は電力供給

の安定性でも世界最低のレベルにあり、開発を推進するうえで大きな支障となっています。

「サヘル地域の住民3億4,000万人の約半数は、電力を利用できていません」

サヘル諸国の約半数では、この20年間に一次エネルギー需要が4%を超える成長を示しています。2030年までに、サヘル地域住民の40%は都市部で暮らすことになるものと見られます⁹。現在の政策と開発パターンが続けば、約8,000万人が電力を利用できないほか、クリーンな調理法を使うためのエネルギーを利用できない人々も1億2,000万人に達することになります¹⁰。

バランスの取れたグリーン成長が成功への道

本書では「国際未来 (International Futures)」モデルを用いて、サヘル地域における公正なエネルギー移行について、3つの可能性のあるシナリオを検討しています。詳細については、付録Aをご覧ください。具体的なシナリオは、(a) 現状と計画中のエネルギー・オプションに何ら変化がないことを想定する「現状経路 (CP)」、(b) 再生可能エネルギーへのアグレッシブな移行を想定する「再生可能エネルギー推進 (RP)」、そして (c) ガスを移行燃料としながら、より緩やかな移行を想定する「バランス型グリーン成長 (BGG)」の3つです。表1は、このモデルによる検討結果を取りまとめたものですが、これによると、バランス型グリーン成長シナリオを採用した場合、サヘル地域は汚染性の高い化石燃料からの移行を遂げながら、長期的に極度の貧困をなくし、地域の人間開発指数 (HDI) を向上できることが分かります。この大きな開発上の利益は、再生可能エネルギー推進政策ではなく、バランス型グリーン成長経路を選ぶことによって生じるトレードオフを正当化する根拠になります。

BGG経路は2030年までに、再生可能エネルギー発電と投資を30%増大させ、天然ガス発電と投資を同じく30%増大させ、かつ、その他化石燃料（主に石油、石炭、原子力）発電と投資を20%増大させるというエネルギー構成に基づいています。また、2050年ま

でサヘル地域全土を100%電化することも想定しています。さらにこのシナリオでは、農業生産高、ガバナンスや支出、ジェンダー平等と女性のエンパワーメント、カロリー摂取の差異、紛争/戦争、水と衛生へのアクセス、健康および所得の不平等について、さまざまな想定が必要とされています。想定の大まかな内訳については、付録Aをご覧ください。

「バランス型グリーン成長シナリオを採用した場合、サヘル地域は汚染性の高い化石燃料からの移行を遂げながら、長期的に極度の貧困をなくし、地域の人間開発指数 (HDI) を向上できることが分かります」

BGGは投資手法として、中期的には（少なくとも今後10～15年）天然ガスをはじめとする化石燃料を活用すると同時に、長期的には再生可能エネルギーにも投資していきます。これによると2030年までに、サヘル地域では再生可能エネルギーがエネルギー生産全体の3.1%を占めることとなりますが、この数字は2063年までに54%へと増大します。各国レベルで見ると、特にブルキナファソやモーリタニアのような国ではBGGによって再生可能エネルギー生産量が大幅に増大し、2063年までに再生可能エネルギーの割合は95%を超えることとなります。

表1. 結果のまとめ

	2030年	現状経路：2063年		再生可能エネルギー推進： バランス型グリーン成長： 2063年			
		数値	増減%	数値	増減%	数値	増減%
石油生産 (BBOE)	0.8	1.0	28.2	0.1	-88.5	0.5	-30.8
天然ガス生産 (BBOE)	0.5	0.8	59.6	0.5	-9.6	1.0	90.4
再生可能エネルギー生産 (BBOE)	0.0	1.1	3600.0	2.7	8800.0	1.8	5866.7
一人当たりGDP (千米ドル)	3.9	12.2	215.2	13.0	234.6	22.2	463.3
人間開発指数	0.6	0.9	41.7	0.9	42.3	0.9	49.0
極度の貧困 (百万人)	142.9	28.8	-79.9	24.5	-82.9	0.0	-100.0
再生可能エネルギー (対全体%)	2.0	37.6	1780.0	82.7	4035.0	54.0	2600.0

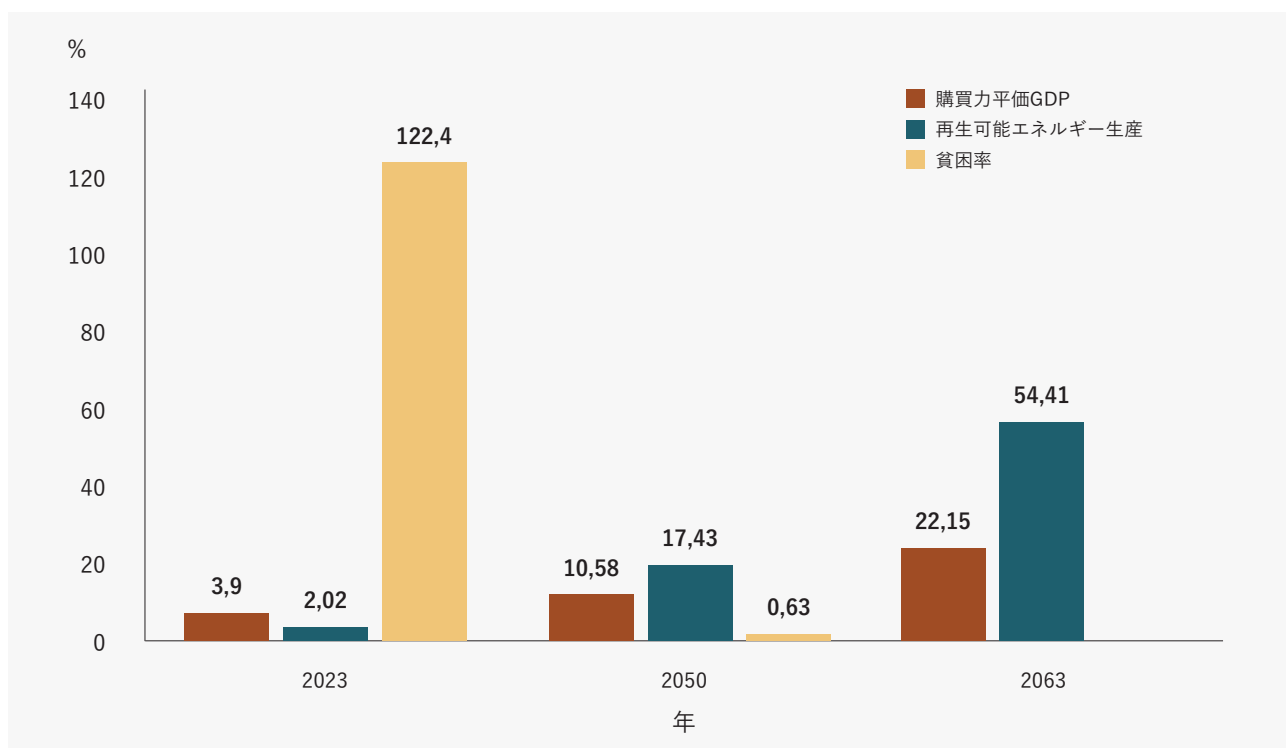
予測によると、BGGは国内総生産（GDP）と一人当たりGDPの両面で、サヘル全体と各国の経済成長を押し上げます。購買力平価（PPP）で見た場合、地域全体の一人当たりGDPは2024年の3,900ドルから2063年の2万2,200ドルへと増大する見込みですが、この大幅増は、政府の財政支出や開発の利益にも大きな意味を持ちます。BGGのシナリオでは、年間GDP成長率が指数関数的に上昇し、現状維持経路の場合のほぼ2倍に達します。地域全体で、2063年までにGDPは1万7,500ドルを超える成長を遂げますが、各国レベルでも大きな成長が見込まれます。

このシナリオによると、輸入依存度もやがては低下します。同時に、バランスの取れた投資で、従来の

エネルギー源も短期的には活用されることから、BGGでは2045年頃まで、エネルギー輸出の増大を見込んでおり、これによって国際収支や交易条件の改善、外貨準備の必要性低下など、重要な経済的利益ももたらします。エネルギー輸出はやがて減少を始めます。こうした当初の利益は、地域最大の産油国であるナイジェリア（2063年までに289億ドル）、チャド（2063年までに135億ドル）およびカメルーン（2063年までに8億ドル）に集中して生じますが、これを短期的に拡大して輸出所得を増やし、これを経済成長の推進に活用することができます。

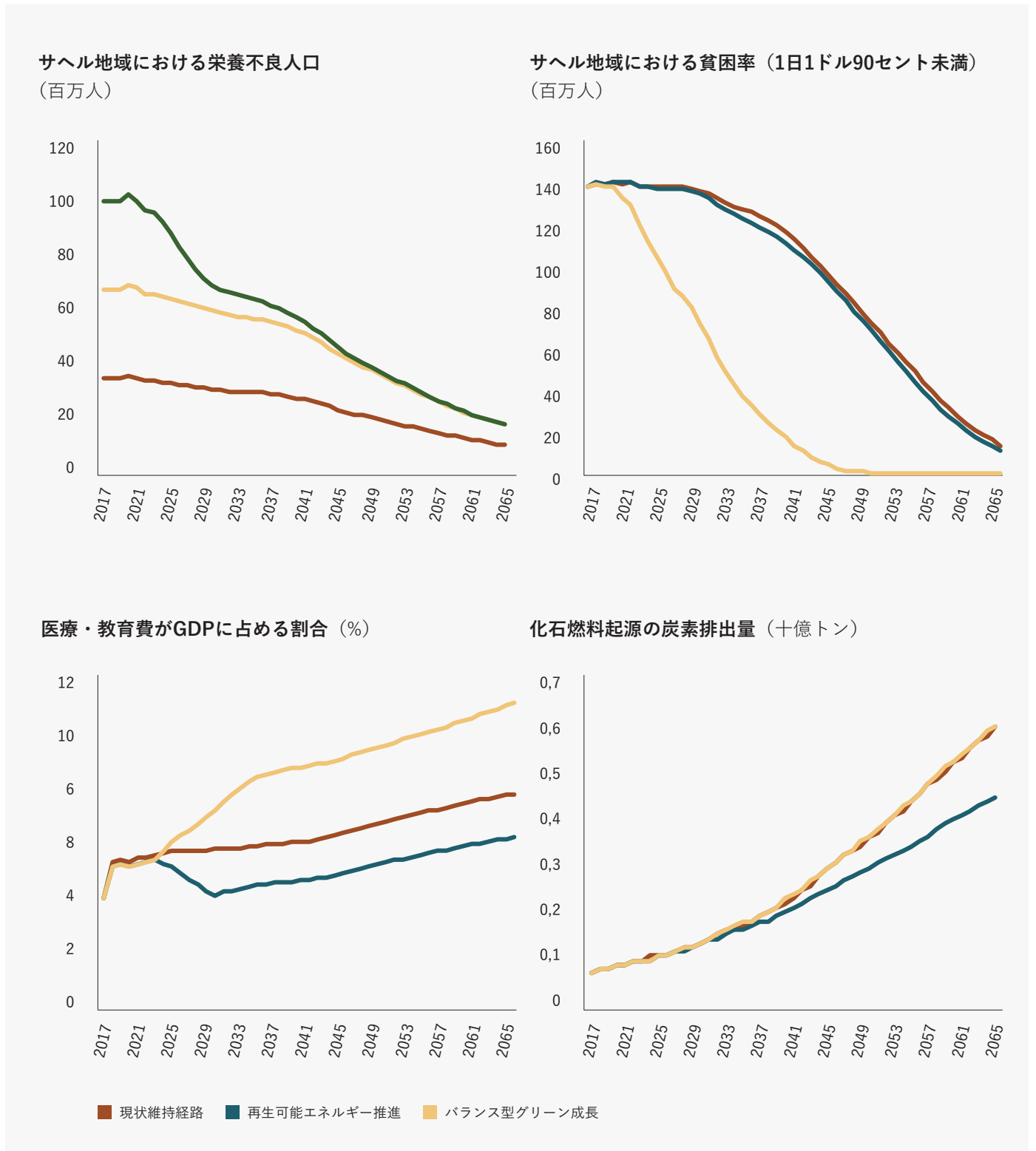
BGG経路がもたらす開発上の利益の例は、下記の図3に示すとおりです。

図2. バランス型グリーン成長シナリオに基づく予測



出典：International Futures (IFs) v8.01.

図3. BGG経路がもたらす社会経済と環境の利益



出典：International Futures (IFs) v8.01.

サヘル地域における経済開発の加速

BGGはサヘル地域におけるネットゼロを比較的緩やかに達成する経路ですが、この地域の多様性により配慮し、社会経済開発に欠かせないスペースを確保するものとなっています。これは各国レベルと地域レベルの双方について言えることです。

各国のターゲットと全域的な優先課題の整合

BGG経路は、アフリカ連合の「アフリカにおける公正なエネルギー移行に関する共通ポジション」と整合し、かつ、表2に示すとおり、多くの国が定めた再生エネルギー関連のターゲットも裏づけています。これは各国の当事者意識を育てるうえで望ましく、政治的な意志を動員することが容易になるはずで、BGGの公正なエネルギー移行の諸側面がうまく機能するかどうかについては、国によって差が生じると見られます。例えば、セネガルとナイジェリアは天然ガス資源が豊富であり、国内企業や国際的なパートナーが経済成長を牽引するための機会の創出に活用できるインフラも整備されているため、これを活用すべきです。一方、このような資源に乏しい国については、技術的にも金銭的にも、移行を支援するための取り組みを強化すべきです。民間セクターは、ミニグリッドやその他の再生可能エネルギー技術の普及を支援できる環境を協力して整備するための官民連携に参画すべきです。例えば、アフリカ・ミニグリッド開発者協会（AMDA）が、各国政府やドナーと連携すれば、安定的で安価かつ持続可能なエネルギーの供給を通じ、エネルギーの貧困に終止符を打つための重要要素として、ミニグリッドの有効な活用を確保できるでしょう。

サヘル諸国の政府が成功を収めるためには、エネルギー技術のローカライゼーションを支援すべく政策の積極的な策定と改善が優先課題となります。これを実現し、民間セクターの参加を呼び込むための政策オプションをいくつか策定することが急務です。クリーンエネルギー関連のターゲットや税制優遇措置、ネットメータリング、カーボンプライシングなどを通じ、オフグリッドの発電者へのインセンティブ提供と規制を行うべきです。オフグリッドの太陽光発電に関

しては、各国が農村部のエネルギーへのアクセスを改善できる可能性のある技術、デジタルおよびビジネスモデルのイノベーションを活用すべきです。

表2. サヘル各国の再生エネルギー関連ターゲット

国	再生可能エネルギー関連ターゲット
ブルキナファソ	2030年までに、総発電量に占める再生可能エネルギーの割合を50%へ引き上げること
チャド	2030年までに、国内発電量に再生可能エネルギーが占める割合を20%へ引き上げること
マリ	エネルギー構成に占める再生可能エネルギーの割合を2025年までに59%、2030年までに64%、2036年までに70%へと、それぞれ引き上げること
モーリタニア	2030年までに、エネルギー構成に占める再生可能エネルギーの割合を60%へ引き上げること
ニジェール	2030年までに、エネルギー・バランスの少なくとも30%を再生可能エネルギーとすること

出典：IEA, 2021

地域のシナジーを活用し、グリーンエネルギー・イニシアチブの強化を

BGGは、新たな地域的グリーンエネルギー・ソリューションを作り出しつつ、既存の地域的取り決めを拡大、深化できる可能性もあります。例えば、西アフリカ電力プール（15加盟国のうち14か国を域内統一電力市場に統合することを目的としたECOWASの一機関）は、輸入コストを削減し、エネルギー生産をクリーン化する一方で、大都市以外にも送電系統を大幅に拡大する形での地域統合の強化にコミットしています。さらに、地域的イニシアチブとしてはFREXUSプログラムも、水・エネルギー・食料のつながりを活用し、脆弱な状況で幅広い課題に取り組むという目的を達成しています。このネクサスアプローチによって、FREXUSはその他の部門への意図せぬ帰結や影響を回避し、気候に配慮したやり方で天然資源の効率を改善できるようになっています。このプロジェクトはチャド湖流域委員会とニジェール川流域機構の主導により、マリ、ニジェール、チャドで展開されているもので、その内容には、各国の関係者が紛争と気候変動に総合的な形で対処できる能力の構築が盛り込まれています。

サヘル地域におけるグリーンエネルギー移行財源の確保

サヘル全域の10か国でBGGを実現するためには、2030年までに累積で1,860億ドルのエネルギー投資が必要になります（表3および表4を参照）。2050年までに、この累積投資額は7,970億ドルへと増大し、2063年までの合計額は1兆9,000億ドルに上ります。所要投資額は、ナイジェリアの1兆5,710億ドルからモーリタニアの31億ドルに至るまで、国によって違いがあります。BGGに必要な累積エネルギー投資総額は2050年まで、現状経路と再生可能エネルギー推進シナリオを下回ります。つまり、他の経路と同じか、低い投資水準でも、エネルギーと開発にこのような変革的インパクトを及ぼせるということです。しかし、この水準の投資でも重い負担であることに変わりはなく、主要な金融主体による大胆な行動が必要となります。

必要な財源確保を容易にし、迅速化するためには、サヘル諸国が国内の金融システムを強化するためのステップを踏む必要があります。各国政府は、国内の金融機関が投資家の要件を満たすプロジェクトを特定し、実施機関を認証できるよう支援を行うことにより、金融上のボトルネック解消にとって重要な役割を果たすことができます。また、商業銀行や機関投資家など、国内の金融主体がエネルギー金融を改善できる能力を強化することもできます。国内の金融チャネルを活用すれば、通貨リスクが解消し、外部危機へ晒されることや脆弱性が低下するとともに、コミュニティや市場に近いために価格リスクも低減されるため、国内金融機関はエネルギー投資の財源として大きな可能性があります。

また、サヘル諸国は温室効果ガス取引システムやグリーンボンド、グリーンスワップ、サステナビリティ・リンク・ボンド、効率的カーボン・マーク、債務スワップ、将来を見据えた国内資源動員手段など、革新的な金融戦略を受け入れるべきです。温室効果ガス取引システムは、排出権売買の市場を確立し、BGG優先課題に再投資できる収入をサヘル諸国が捻出するための機会を提供できる可能性があります。

表3. サヘル地域におけるシナリオ別年間エネルギー投資予測額（十億米ドル）

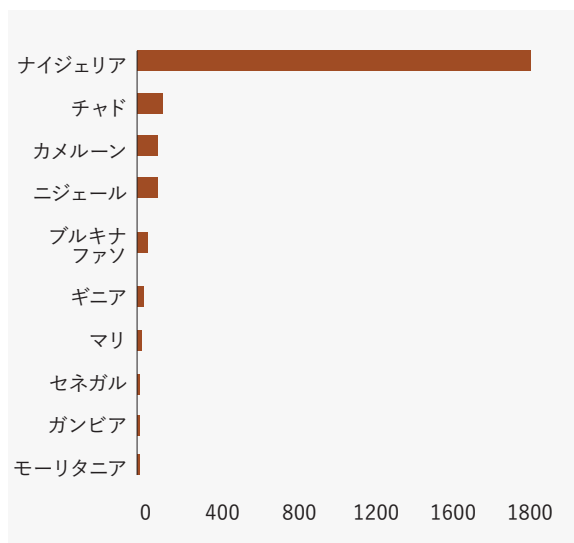
	現状経路	再生可能エネルギー推進	バランス型グリーン成長
2030年	18.89	19.3	17.25
2050年	46.80	59.1	50.3
2063年	97.92	117.1	124.1

表4. サヘル地域におけるシナリオ別累積エネルギー投資予測額（十億米ドル）

	現状経路	再生可能エネルギー推進	バランス型グリーン成長
2030年	195	196.2	186.1
2050年	795.6	921.9	797
2063年	1,735	2,062	1,898

出典：IFs v8.01.

図4. サヘル地域全域諸国におけるBGGに基づく累積エネルギー投資額



出典：International Futures (IFs) v8.01.

提言

持続可能なエネルギーで、サヘル地域は膨大なポテンシャルを発揮できる可能性があります。アントニオ・グテーレス国連事務総長も述べているとおり、「アフリカ諸国はイノベーション、気候変動対策におけるリーダーシップ、そして包摂的で持続可能な開発へコミットすることで、アフリカだけでなく、全世界に解決策を提供できる」のです。アヒム・シュタイナー UNDP 総裁もこの見方に同調し、次のように指摘しています。「アフリカには、安価で安定的、持続可能かつ現代的なエネルギーへのアクセスをすべての人々に確保できるポテンシャルを備えた再生可能エネルギー源が豊富にあります。」本書では、サヘル地域におけるエネルギーと経済開発、社会的安定の関係性を解明し、8つの幅広い提言を取りまとめています。

1. サヘル地域はアフリカでグリーン産業化を先導できる可能性があります。再生可能エネルギー資源のポテンシャルが高いことから、サヘル地域は再生可能エネルギーを原動力とする産業革命を切り開き、先頭に立って推進するアフリカ初の地域となることができます。再生可能エネルギーに投資すれば、域内での変革（バイオマスからの移行）からさらに先へと歩を進めて、雇用を創出し、グローバル・バリューチェーンを活用しながら、SDGsの達成を速める地域的グリーン・バリューチェーンの確立に注力できるようになるでしょう。可能性のある産業の例としては、太陽電池や太陽光発電バッテリーの製造、繊維、農産物加工が挙げられます。サヘル諸国は、ターゲットを絞ったグリーン産業政策を採用し、アフリカ大陸自由貿易圏（AfCFTA）を活用して市場へのアクセスを拡大し、民間セクターと協力して、海外居住者との間においても必要な技術移転と財源の確保（および迅速化）を図るべきです。

事例：

- ナイジェリアのエネルギー基本計画は、国内の太陽光パネル製造とグリーン産業のスキルを強化するためのアプローチの概要を示し、2億600万人規模の市場での雇用創出を目指しています。
- セネガルはアフリカ初の実用規模の風力発電所

として、出力158MWのタイバ・ンジャイ発電所を有しており、産業成長を実現できる態勢を整えています。

2. サヘル地域のエネルギー・システム移行を成功に導くには、短期的にある程度の天然ガスと化石燃料の利用を続けながら、長期的に再生可能エネルギーのスケールアップを図るという、バランスと調整の取れたアプローチを採用するしかありません。バランスと調整の取れたアプローチを採用すれば、各国の資源状況に配慮し、再生可能エネルギーの能力をスケールアップする中でエネルギーの不足を回避し、かつ、サヘル全域のコミュニティに電力供給を続けられる、現実的な移行スケジュールを打ち出すことができます。サヘル諸国政府は、公正なグリーン移行を促進するための投資を誘致する明確な法規制枠組みを制定する必要があります。開発パートナーや投資家は、電力供給網の更新や、実現可能な場合のガス・インフラの整備、新技術の試行、そしてデータとコミュニティのニーズに根差し、ローカライズされた移行ロードマップの策定を支援するための資金と技術的ノウハウを提供できます。

事例：

- ナイジェリアは充実したインフラと、200兆立方フィートを超える確定ガス埋蔵量を誇っていますが、現時点で天然ガスは発電量全体の43%の燃料源となっています。ナイジェリアは稼働中のガス発電所を手放すのではなく、既存のパイプラインを活用して電力へのアクセスを拡大し、産業を支援することで、ガスフレア捕捉のための投資を誘致できます。

3. 政府と開発パートナー、コミュニティを長期的に巻き込むことは、現地で目に見える結果を生むだけでなく、その過程で信頼も育みます。こうしたプロセスが欠かせないのは、市民と行政、開発パートナー間の信頼構築が、グリーンな移行を支援、推進する政治経済的環境の整備に役立つ可能性があるからです。サヘル諸国政府は優先度設定の際に、コミュニティのエンパワーメントを図る包摂的なエネルギー

計画と開発計画の策定プロセスを制度化すべきです。市民社会と民間のパートナーは、能力構築と参加型モニタリングで支援を提供できる一方、投資家は現地で定められたエネルギー・アクセスと使用の指標と連動する多年度資金提供を確約する必要があります。

事例：

- EUの資金提供によってニジェールで展開中のFREXUSプロジェクトは、紛争と環境問題に直面するディファ地域で、現地の状況に即応しながら、水・エネルギー・食料のつながりに取り組む解決策を共同開発するため、政府、チャド湖流域委員会、市民社会および地域社会の連携を支援しています。
- ブルキナファソのボトムアップ型エネルギー計画作成手法は、開発パートナーとの連携で、2030年までに26%の電化率達成を目指すエネルギー政策の作成に当たり、市民からのフィードバックを取り入れています。

4. エネルギー・アクセスに関する解決を図ることと、社会経済的インパクトを最大限に高めるデータに裏付けされた政策に必要な情報を提供することの両面で、技術が中心的な役割を演じるべきです。技術は、サヘル地域におけるエネルギーの物理的・金銭的利用可能性を拡大するうえでも重要な役割を担い、オフグリッドの太陽光ソリューションや、ミニグリッドの接続、電池貯蔵のイノベーション、効率改善の基盤になります。きめの細かい地理空間データと利用者データに機械学習を重ね合わせれば、補助金や送電システムの拡大と、再生可能エネルギーへの小規模資金協力について、ダイナミックでエビデンスベースの政策目標設定を支援することで、投資のインパクト極大化を図れます。サヘル諸国政府は、国内全土のエネルギー利用者と市場に関するデータセットの開発に投資しつつ、相互運用性基準を策定すべきです。民間セクターと開発パートナーは、顧客中心の都度払いのソリューションを開発し、最小コストの電化シナリオのモデルづくりを行うための解析を提供するとともに、社会経済開発指標と整合する試行的イノベーションに資金を提供すべきです。

事例：

- Orange Maliは3か所の「太陽光発電村」を設け、分散型の太陽光電力供給で、必須の通信インフラの維持を図っています。また、これらの村で

モバイル決済を活用し、さらに多くの世帯に都度払い型の家庭用太陽光発電システムを普及させています。

- ニジェール政府は、電化への投資と補助金のターゲットを絞るためのGISデータを戦略的に活用し、社会経済的な利益を最大限に高めています。

5. サヘル地域の再生可能エネルギー革命は、忍耐強い資本で支える必要があります。サヘル地域の再生可能エネルギー革命の財源として、忍耐強い長期的資本が必要です。分散型のエネルギー・エコシステムを転換するには、商業的な見通しが立つまで、持続的投資を行わねばならないからです。長期的な視点を採用する譲許的でリスク許容度の高い財源がない限り、投融資可能なプロジェクトは少なく、新規案件は限られ、エネルギー貧困が根深く残る状態が地域全体で続くでしょう。サヘル諸国政府は、中期的な投資収益を改善する長期的資本の誘致と定着を図るためのメカニズムを模索すべきです。さらに、開発銀行やインパクトファンドが信用補完や劣後債を提供し、民間からの資金の流れを誘導する中で、企業のパートナーも、初期段階のベンチャーのサポートを社会的責任として引き受けることができます。

事例：

- ナイジェリアは、再生可能エネルギーの導入を奨励する各種の金銭的インセンティブを設けています。具体的には、再生可能エネルギー技術に対する輸入関税の凍結、税額控除、資本関連のインセンティブ、再生可能エネルギー・プロジェクトの継続的成長を促進するための有利な条件での貸付が挙げられます。
- マリ政府による「セグー PVソーラー」プロジェクトは、大規模な太陽光発電施設への民間の初期投資を促しています。この試みでは、規制枠組みが進化を続ける中で、全般的な発電コストを引き下げつつ、再生可能エネルギー事業に対する資金提供への民間の関与拡大を奨励しています。

6. サヘル地域のエネルギー転換に向けた野心を更にスケールアップするためには、手ごろな価格で安定した電力を供給するための国境を越えた取り組みを優先する必要があります。サヘル地域のエネルギー転換に向けた志をさらに高めてゆくには、国境を越えた相互接続性と地域的な電力プールの整備を優先

する必要があります。単独で電力の全面普及を達成できる資源は、どの国にもないからです。地域的なアプローチを採用すれば、干ばつや燃料不足に直面する国が、隣国からクリーンな電力を輸入できるようになるため、気候変動への脆弱性対策にもなります。このような取り組みは、西アフリカ諸国経済共同体 (ECOWAS) や西アフリカ電力プール (WAPP) といった、既存の地域的取り決めを土台として立ち上げることができます。サヘル諸国政府は、電力部門の規制に一貫性を持たせ、機材輸入に対する関税障壁を低めるとともに、WAPPの支援を受けながら、共同で最小コストの追加的発電能力を計画すべきです。開発パートナーは、協定の交渉や仲介に技術的援助を提供できる一方で、民間セクターは透明な官民取り決めを通じ、相互接続を資金面で支援できます。

事例：

- ギニアのカレタ・ダムは、国内の電力部門を改革し、近隣国と接続する新たな送電線を設けることで、さらに幅広い戦略の遂行に弾みを付けました。そこに出力450kWのスアピティ・ダムが加わったことで、ギニアの発電能力は一気に高まりました。配電・送電系統に依然として課題は残るものの、こうした課題を解決すれば、ギニアは政府の目標どおり、近隣諸国に電力を輸出できるようになる可能性もあります。

7. 誰ひとり取り残さないためには、補助金だけでなく、インセンティブも必要です。サヘル地域で電力を完全に普及させるには、市場を歪めるおそれのある一時的な補助金だけでなく、商業ベースの投資に拍車をかけるインセンティブも導入する必要があります。新規接続数や再生可能エネルギー供給のキロワット時数などのマイルストーンを伴うスマートなインセンティブを適切に組み合わせて提供すれば、企業は収益性のある形で、農村に都度払い型の太陽光発電やミニグリッドを拡大できる一方で、補助金を最も困窮した人々に集中させることができます。このアプローチは、エネルギーのジェンダー格差を埋めるとともに、エネルギーの物理的・金銭的利用可能性に関する農村部と都市部の格差を縮めることにも役立つでしょう。サヘル諸国政府は、分散型の主体に対する貸付リスクを低下させつつ、技術供与をしやすい投資ファシリティを設けるべきです。開発パートナーは、現地金融機関を通じて運転資金を貸し付けることで、インベントリや売掛金を支える一方で、インパクト重視型の投資家は、企業チャ

レンジファンドのような革新的な金融手段を組成する必要があります。

事例：

- マリは、プロジェクト活動全体にジェンダーのノウハウを取り入れることで、再生可能エネルギー・プログラムの優先課題としてジェンダーの包摂に取り組み、資源へのアクセスや意思決定、自立に関する格差の解消を目指しています。
- ニジェールは、サービス業者の商業的持続可能性確保と、顧客の高額請求からの保護を両立させる財政支援プログラムの確立を目指しています。家庭用太陽光発電システムは特に農村部で、ニジェールの全国電化戦略を担う役割を果たしています。

8. 政治的コミットメントを持続させるためには、国家政策目標と実施中のプログラムによる取り組みを整合させる必要があります。ハイレベルな政治的コミットメントを継続させるには、野心的な国家政策と、現地で展開されている実際の取り組みとの間のギャップを埋めることが必要です。オフグリッドの太陽光発電の拡大や、水力発電所への資金提供といった政策優先課題によって、家庭に電力が普及していることを目に見える形で実証できなければ、政府のコミットメントに対する信頼は揺らぎます。サヘル諸国政府は関係する省庁や政府機関に対し、支出配分やコミュニティ・レベルでのエネルギーへのアクセスを示すデータと照らし合わせながら、政策優先課題の現状を追跡するとともに、公開ダッシュボードを提供する必要があります。市民社会は国民調査や歳出分析を行い、監視に役立てる一方で、開発パートナーは、国家電化目標に照らして農村部の接続状況を評価する第三者評価に資金を提供できます。

事例：

- モーリタニアはその「国が決定する貢献(NDC)」を更新し、法律の見直しを通じた再生可能エネルギーへのアクセス可能性の評価と、クリーンエネルギーによる発電の促進を中心とするコミットメントを示しています。この更新版NDCは、2030年までに温室効果ガス排出量の11%削減を目指し、グリーン水素や太陽光、風力発電をはじめとするクリーンエネルギー・プロジェクトに力点を置くものとなっていますが、その費用は342.5億米ドルと推定されています。

要旨

付録

国際未来（IFs）モデル・シナリオの詳細概要

シナリオ	インパクト	モデルのパラメーター化	
		想定	根拠となる変化
現状経路 (CP)	変化なし	現状の開発パターンが趨勢的に展開。	現状のトレンドと政策が将来も変わらず続くことを想定。このモデルで追加的なパラメーター化はなし。
	再生可能エネルギー生産	サヘル地域で予定されている水力発電所開発を考慮。	セネガル、ギニア、ガンビアの水力発電量が当初のCP予測比で10%増。
再生可能エネルギー推進 (RP)	再生可能エネルギー生産	2030年までに、再生可能エネルギー（主として太陽光、潮力、地熱および風力）生産量が60%増大し、投資額も対CP予測比で200%以上増加。	太陽光、地熱、潮力および風力エネルギーの生産量と投資のパラメーターが2030年までに、対CP予測比でそれぞれ30%と200%増大。
	電力利用、アクセスおよび生産	2030年までに、電化率が100%上昇。 各国レベルで、2030年までにエネルギー使用量に占める電力の割合が30%上昇。	このモデルでは、2030年を目標に、電化率を100%としてパラメーター化。 2030年までに、エネルギー使用量に占める電力の割合が対CP予測比で30%上昇。
	再生可能エネルギーの資本産出比率	このモデルでは、水力その他の再生可能エネルギーの資本産出比率が比較的高いことを織り込み済み。 再生可能エネルギー生産を後押しするため、政府が追加的支出。	再生エネルギー関連の発電に係る資本産出比率は一定で、かつ、他のエネルギー源よりも高いと想定。 このモデルでは、再生可能エネルギーの導入にインセンティブを与えるための追加的財政支出を想定。
バランス型グリーン成長 (BGG)	再生可能エネルギー生産・投資	2030年までに、再生可能エネルギーの生産量と投資額が30%増大。	このモデルでは2030年までに、生産量と投資額が対CP予測比で30%増大。
	従来型（再生不可能）エネルギー生産・投資	2030年までに、天然ガスの生産と投資が30%増大。 サヘル地域で、その他の従来型エネルギー源の生産と投資が20%増大。	このモデルでは2030年までに、天然ガスの生産と投資に関連するパラメーターが30%増大。 石油や石炭、原子力をはじめとするその他の従来型エネルギー源についても、2030年までに20%の増大を織り込み済み。
	電力利用、アクセスおよび生産	サヘル全土での電化率100%達成を2050年とする、より現実的なターゲット。 サヘル各国で、2030年までにエネルギー使用量に占める電力の割合が20%上昇。	IFsの基準年から33年で電力の完全普及が達成されることを反映し、パラメーター値を33に調整するとともに、電力の特殊性に鑑み、完全普及率の値を100%に調整。 エネルギー使用量全体に占める電力の割合は、2030年までに対CP予測でさらに20%上昇。
	ガバナンスと支出	政府の有効性は2030年までに30%、2050年までにさらに20%上昇。 熟練・非熟練労働力に対する家庭福祉給付を目的とする政府支出は、2040年までに全体で50%増。但し、低所得国については2040年までに100%増。 医療、教育、研究開発部門向けの財政支出は、2050年までに75%増。 サヘル諸国の民主主義の水準は、2030年までに30%、2050年までにさらに20%上昇。	政府の有効性に関するパラメーターは、対CP予測比で2030年までに30%、2050年までにさらに20%改善。 家庭福祉給付を目的とする政府支出は、対CP予測比で2040年までに50%増。但し、低所得国については、2040年までに100%増のシミュレーション。 教育費、医療費、研究開発費については、2050年までに対CP予測比でさらに75%増のシミュレーション。 民主主義係数は全世界で、2030年までに対CP予測比で30%上昇。サヘル諸国については2050年までにさらに30%上昇。

サヘル地域全体のエネルギー・イニシアチブ

イニシアチブ	関係国	目標	エネルギー活用趣旨	パートナー
砂漠からパワーへ	ブルキナファソ、エチオピア、エリトリア、ジブチ、マリ、モーリタニア、ニジェール、ナイジェリア、セネガル、スーダン、チャド	サヘル地域を世界最大の太陽光発電地帯とすることで、2億5,000万人に電力を供給すること。	インフラ、資金調達、サステナビリティ	アフリカ開発銀行、緑の気候基金、Africa 50
DEFERS	セネガル、マリ、ニジェール	サヘル地域で4,000社を超える女性経営の再生可能エネルギー企業を支援すること。	包摂性	EU-プラン・インターナショナル
ザットゥーリ村ソーラープラント	ブルキナファソ	出力33メガワットの太陽光発電所(サヘル地域最大)を建設すること。	インフラ、サステナビリティ	EU(無償資金協力)、フランス開発庁(借款)
ガンビア川開発機構(OMVG) エネルギー・プロジェクト	ガンビア、ギニア、ギニアビサウ、セネガル	2030年までに、エネルギー使用量の30%以上を再生可能エネルギーで賄うこと。	手ごろな価格	アフリカ開発基金、PMVGRN-OMVG
地域電力アクセスおよびバッテリー・エネルギー貯蔵技術(BEST)プロジェクト	モーリタニア、マリ、ニジェール、コートジボワール、セネガル	脆弱なエリアのグリッド接続を拡大し、ECOWAS地域電力規制機関(ERERA)の能力を構築し、バッテリー・エネルギー貯蔵技術インフラでWAPPのネットワークを強化するとともに、接続料金を部分的に補助すること。	インフラ、包摂性、手ごろな価格	世界銀行
サヘルを持続可能なエネルギー	マリ、ニジェール、ブルキナファソ	再生可能エネルギーの供給を後押しするとともに、対象コミュニティの社会経済開発に寄与すること。	包摂性、インフラ	スウェーデン国際開発協力庁、国連プロジェクト・サービス機関(UNOPS)、UNDP、リパタコ・グルマ機構(ALG)
西アフリカエネルギー・プログラム(WAEP)	G5諸国	技術援助や投資顧問サービスを提供するとともに、送電線の新設を支援したり、新規のオングリッド接続を容易にしたりすることに焦点を絞って無償資金協力を活用すること。	金融、インフラ	米国国際開発庁(USAID)、西アフリカ諸国経済共同体(ECOWAS)
Energy4Sahel	ブルキナファソ、カメルーン、チャド、ガンビア、ギニア、マリ、モーリタニア、ニジェール、ナイジェリア、セネガル	オフグリッドの再生可能エネルギーによる電化とクリーン調理を目指す地域・国内レベルの施策を通じ、技術援助と投資を行うこと。	金融、インフラ、包摂性	UNDP
地域オフグリッド電化プロジェクト(ROGEP)	ベナン、ブルキナファソ、カーボベルデ、カメルーン、中央アフリカ共和国、コートジボワール、ガンビア、ガーナ、ギニア、ギニアビサウ、リベリア、マリ、モーリタニア、ニジェール、ナイジェリア、セネガル、シエラレオネ、トーゴ	独立型太陽光発電システムを用いて、オフグリッド電力へのアクセスを拡大すること。	地域市場確立のために地域的基準と規制を導入することで、革新的技術展開のための民間投資を大量に呼び込むこと	IDAからの借款と無償資金協力、クリーン・テクノロジー基金(世界銀行)からの復興無償資金協力
西アフリカ電力プール北背面プロジェクト	ニジェール、ベナン、ブルキナファソ	地域エネルギー・システムの統合を進めるとともに、ナイジェリアからニジェール、ニジェール、ベナン、ブルキナファソへの低コストの送電。	手ごろな価格	世界銀行、アフリカ開発銀行、EU、フランス

サヘル諸国の概要

ブルキナファソ



HDI: 0.449
世界184位、アフリカ46位

極度の貧困: **690万人**、人口の**30.5%**

電力普及率
人口の**19%**



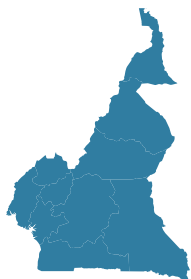
一人当たり
電力消費量
10 (ワット、年)

現状のエネルギー構成



水力: 15.8% 太陽光: 11.4% 石油: 72.6%

カメルーン



HDI: 0.576
世界151位、アフリカ19位

極度の貧困: **720万人**、人口の**25.7%**

電力普及率
人口の**65.4%**



一人当たり
電力消費量
30 (ワット、年)

現状のエネルギー構成



水力: 79.0% 太陽光: 0.3% 石油: 5.0% 天然ガス: 15.8%

チャド



HDI: 0.394
世界190位、アフリカ52位

極度の貧困: **550万人**、人口の**30.9%**

電力普及率
人口の**11.3%**



一人当たり
電力消費量
2 (ワット、年)

現状のエネルギー構成



天然ガス: 65.4% 石油: 29.0% 固形バイオ燃料: 2.6% 風力: 2.6%

 **ガンビア**



HDI: 0.5
世界174位、アフリカ38位

極度の貧困: **50万人、人口の17.2%**

電力
普及率
人口の**63.7%**

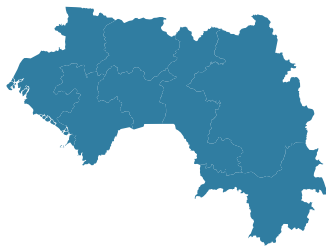


一人当たり
電力
消費量
14 (ワット、年)

現状のエネルギー構成



 **ギニア**



HDI: 0.465
世界182位、アフリカ45位

極度の貧困: **190万人、人口の13.8%**

電力
普及率
人口の**46.8%**



一人当たり
電力
消費量
18 (ワット、年)

現状のエネルギー構成



 **マリ**



HDI: 0.428
世界186位、アフリカ48位

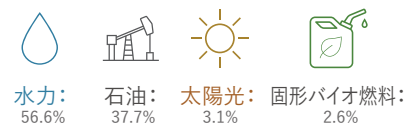
極度の貧困: **330万人、人口の14.8%**

電力
普及率
人口の**53.4%**



一人当たり
電力
消費量
18 (ワット、年)

現状のエネルギー構成





モーリタニア



HDI: 0.556
世界158位、アフリカ24位

極度の貧困:

30万人、人口の**6.5%**

電力普及率
人口の**47.7%**



一人当たり
電力消費量

22 (ワット、年)

現状のエネルギー構成



石油:
80.6%



太陽光:
10.0%



風力:
9.4%



ニジェール



HDI: 0.400
世界189位、アフリカ51位

極度の貧困:

1,330万人、人口の**50.6%**

電力普及率
人口の**18.6%**



一人当たり
電力消費量

8 (ワット、年)

現状のエネルギー構成



石炭:
33.0%



天然ガス:
7.8%



石油:
51.1%



太陽光:
8.1%



ナイジェリア



HDI: 0.535
世界163位、アフリカ28位

極度の貧困:

6,750万人、人口の**30.9%**

電力普及率
人口の**59.5%**



一人当たり
電力消費量

16 (ワット、年)

現状のエネルギー構成



水力:
24.9%



天然ガス:
74.6%



太陽光:
0.3%



固形バイオ燃料:
0.2%



セネガル



HDI: 0.511
世界170位、アフリカ34位

極度の貧困:

160万人、人口の**9.3%**

電力
普及率
人口の**68%**



一人当たり
電力
消費量

27 (ワット、年)

現状のエネルギー構成



文末脚注

サヘル地域全土の経済開発推進

サヘル地域人間開発報告書2023の作成根拠

- 1 International Energy Agency (2022) . Clean Energy Transitions in the Sahel. International Energy Agency. Paris
- 2 International Energy Agency (2022) . Clean Energy Transitions in the Sahel. International Energy Agency. Paris.
- 3 International Energy Agency (2022) . Clean Energy Transitions in the Sahel. International Energy Agency. Paris.
- 4 International Energy Agency (2019) . The Role of Gas in Today's Energy Transitions. International Energy Agency. Paris.
- 5 Steen, M (n.d) . Greenhouse Gas Emissions from Fossil Fuel Fired Power Generation Systems. European Commission Joint Research Centre.

サヘル地域のエネルギー・ポテンシャル発揮に向けて

- 6 UNDP (2023) . A Regeneration. Implementing the United Nations Integrated Strategy for the Sahel. UNDP.
- 7 Melloh, C. (2021) . Solar Power to Boost Electricity Access in the Sahel. Blog. The Borgen Project.
- 8 International Energy Agency (2022) . Clean Energy Transitions in the Sahel. International Energy Agency. Paris.
- 9 International Energy Agency (2022) . Clean Energy Transitions in the Sahel. International Energy Agency. Paris
- 10 International Energy Agency (2022) . Clean Energy Transitions in the Sahel. International Energy Agency. Paris

バランスの取れたグリーン成長が成功への道

サヘル地域における経済開発の加速

- 11 West Africa Power Pool (2023) . <https://www.ecowapp.org/>

サヘル地域におけるグリーンエネルギー移行財源の確保

提言



United Nations Development Programme

国連開発計画 (UNDP)

www.undp.org/japan

© UNDP 2023