

# サブサハラ・アフリカの電力プール

海外投融資情報財団  
調査部 上席特別研究員  
岩見 元子

## はじめに

数年前、南アフリカのヨハネスブルグからドバイまで夜行便を利用した。中継地のドバイを目指してアフリカ大陸の東岸を北上するのであるが、地上を眺めるとどこまでも真っ黒な闇が続く。1カ所、途中で街らしい灯りが見られたがそのまたたきはドバイ上空のまばゆいばかりの輝きとは対照的な弱い光であった。

2014年現在のアフリカの人口は約12億人であるが、北アフリカの電力普及率は高いのに対して、サブサハラ・アフリカの10億人の約40%、4億人は電力のない暮らしをしている。

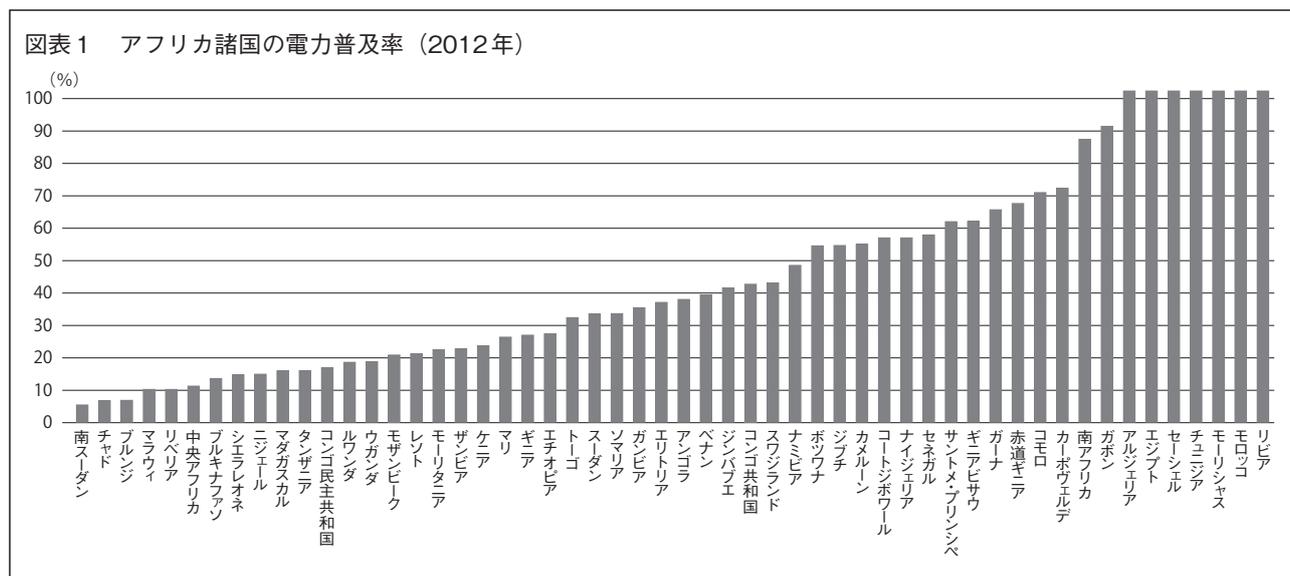
電力普及率の低いアフリカで、多くの地域経済共同体（REC）が形成されるのに伴い、域内で電力プール（電力取引所）を導入するようになった。現在アフリカには5つの電力プールが存在するが、まだプールを利用した電力取引量はきわめて少ない。5つの電力プールの中で、北アフリカのCOMELEC（マダガスカル電力委員会）はヨーロッパおよびアラブ諸国との結びつきを強めようとしており、サブサハラ・アフリカとは別の観点から検討する必要がある。そこで、以下にサブサ

ハラ・アフリカの電力事情を概観し、4つの電力プールの状況をまとめることとする。

## 1. サブサハラ・アフリカの電力事情

アフリカ諸国の平均電力普及率は30%とされている。アフリカ54カ国の電力普及率（2012年）を見ると、半数以上の33カ国の普及率が50%以下であり、30%以下の国が22カ国ある（図表1）。電力普及率100%という国もあるが、それらは北アフリカに集中しており、サブサハラ・アフリカ諸国の電力普及率に限ると30%を下回る。10億人を擁するサブサハラ・アフリカの発電容量は約7万MWとされているが、技術的な問題からそのすべてが稼働するということはなく、実際には4万5000MW程度、すなわち、人口4500万人のスペイン1カ国とほぼ同じ程度が稼働しているものと考えられる。サブサハラ・アフリカの1人当たり電力消費量124kWh／年は100ワットの電球1個を1日3時間使う量にすぎない<sup>注1</sup>。

サブサハラ・アフリカは2000年代に政治的に安定するようになり、資源価格の高騰、外国直接投資の受入の



出所：World Bank ホームページ

増加などにより5%を超える高い経済成長を遂げた<sup>注2</sup>。その結果、電力需要が増加したが、既存の電力設備の老朽化とメンテナンス不足による停電が頻発した。また、政府がコストに見合わない安い電力料金を設定しているため、電力事業は赤字であり、新規投資は進まず、供給が需要に追いついていかない。こうしたサブサハラ・アフリカの電力セクターや進出企業が直面している問題点をまとめると以下の通りである。

- 老朽化した電力設備（発・送・配電）とメンテナンス不足により設備の稼働率が低く（送電ロスが25%に達する）、停電が頻繁に起こる。
- 化石燃料の場合、燃料コストが高く、電力会社の負担が増す。水力を含む再生可能エネルギーの場合は、時期により発電量が変動するため、安定的な発電量を確保することができない。
- 加えて、電力価格が低く抑えられていること、電力料金の回収が不十分であることから電力会社（多くの場合は公営）は赤字経営となり、新規投資が難しい。
- サブサハラ・アフリカの多くの国で都市化が進み、電力普及率は増加しているが、地方の電力普及率は依然としてきわめて低い。
- いくつかの国で民間部門の電力部門への参入を促進するためのPPP法などの法制度を策定するようになったが、電力料金設定が規制されているなど、広義の投資環境の不備から民間部門の参入は進んでいない。
- 環境保護のための国際的な枠組みに呼応した環境政策を実施するようになり、発電所は環境に優しい設備を導入する必要から投資コストが増加している。
- アフリカの高い成長ポテンシャルを見越した直接投資が増加しているが、それら事業の多くは現状、安定的に電力供給を受けられないため、自家発電設備を備える必要があり、投資コストがかさんでいる。
- いくつかの国で大規模発電所設備の計画があるが、資金調達面においてバンカビリティ（融資適格性）に問題があり、計画は進展していない。

これらの問題点を抱えるサブサハラ・アフリカの電力セクターであるが、最近になって多くの国、機関の支援を受けて、制度改革を行うようになり、徐々に新規投資が行われるようになった<sup>注3</sup>。新規投資の形態としては、規模の経済を享受するための大規模投資と、地方の電化のための小規模オフ・グリッド投資が考えられる。小規模市場が多いアフリカの場合、規模の経済は国境や地域をまたいで電力取引を行うことによって実現する。これまで、国境を超えた電力取引は主として2国間のバイラテラル契約で行われてきたが、近

年、各地域経済共同体は次項で述べるような電力プールを設立し、域内での電力供給を安定的に行うとともに、競争市場を通じて安い電力を供給する規模の経済を目指すようになった。

注1：KPMG, Sub-Saharan Africa Power Outlook 2014

注2：世界銀行, World Development Indicators 2014によると、サブサハラ・アフリカの1999年から2010年までの平均成長率は5.5%（南アフリカを除くと6.5%）であり、他の発展途上国を1%ポイント上回った。

注3：たとえば米国は2013年にオバマ大統領がアフリカを歴訪した際に“Power Africa”というプログラムを打ち出し、5年間、70億ドルを投じて1万MWの発電所を建設し、2000万人に新たに電力を供給する予定である。

## 2. サブサハラ・アフリカの電力プール

図表2はアフリカにおける電力プールを示している（あわせて後掲図表3の左図を参照）。プール内での電力取引量はまだ少なく、たとえば北欧4カ国が実施しているノルドプールでの取引が域内電力消費量の77%にも達している<sup>注4</sup>のに対して、せいぜい1桁台の水準にとどまっている。

アフリカにおける最初の電力プールは1995年に設立された南部アフリカ電力プール（SAPP）であり、欧米以外では初の電力プールである。SAPPについては以下で説明するが、プール内競争市場での取引量はアフリカの電力プールの中で最も高く<sup>注5</sup>、また唯一、競争市場であるスポット市場での取引を行っている。

いずれの電力プールもメンバーの中に圧倒的な発電容量を有する国（電力会社）が存在する。SAPPは南アフリカでシェア76%（2013/14）、COMELECはアルジェリアの42%（2009）、EAPPはエジプトの71%（2012）、WAPPはナイジェリアで60%（2010）、CAPPはコンゴ民主共和国（以下、DRC）の39%（2011）である。

### (1) CAPP / PEAC（仏語）（中部アフリカ電力プール）

CAPPは中部アフリカ経済共同体（ECCAS / CEEAC）傘下の機関であり、①域内諸国の安定的電力供給、②電力普及率と供給量の拡大、③域内電力システムの質の向上と安定、を目指して2003年に設立された。13年には設立10周年を迎えて報告書が出されたが、当初の目標はほとんど達成されていないこと、新たに環境問題や再生可能エネルギー利用といったテーマが持ち上がったことが指摘されている。

CAPPの主な電源は水力であり、既存のインガ水力発電所（第1インガ351MW、第2インガ424MW）

図表2 アフリカにおける電力プール

	単位	CAPP 中部アフリカ PP	WAPP 西部アフリカ PP	EAPP 東アフリカ PP	SAPP 南部アフリカ PP	COMELEC マグレブ電力委員会
加盟電力会社数		10	14	11	12	6
設立年		2003	2001	2005	1995	1974
発電容量 (2010)	GW	5.6	10.0	38.0	54.0	60.0
発電量 (2010)	TWh	20	50	160	320	260
人口 (2010)	百万人	144.9	260.6	403.7	160.5	85.4 (除くエジプト)
一人当たり発電量	kWh	138.0	191.9	396.3	1,993.8	3,044.5
電力取引量の割合	%	0.2 (2009)	6.9 (2010)	0.4 (2008)	7.5 (2010)	6.2 (2009)
		ルワンダ	ベナン	ブルンジ	南アフリカ	エジプト
		ガボン	ブルキナファソ	ジブチ	ジンバブエ	アルジェリア
		赤道ギニア	コートジボワール	DRC	ザンビア	リビア
		DRC	ガンビア	エジプト	タンザニア	モーリタニア
		コンゴ	ガーナ	エチオピア	スワジランド	モロッコ
		チャド	ギニア	ケニア	ナミビア	チュニジア
		カメルーン	ギニアビサウ	ルワンダ	モザンビーク	
		中央アフリカ共和国	リベリア	スーダン	マラウィ	
		ブルンジ	マリ	タンザニア	レソト	
		アンゴラ	ニジェール	リビア	DRC	
			ナイジェリア	ウガンダ	ボツワナ	
			セネガル		アンゴラ	
			シエラレオネ			
			トーゴ			

注：網かけは重複してメンバーとなっている国（実際は電力会社）

出所：IRENA (International Renewable Energy Agency), AFRICA POWER SECTOR: Planning and Prospects for Renewable Energy 2015、ICA (The Infrastructure Consortium for Africa), Regional Power Status in African Power Pools Report 2011、UN, Demographic Yearbook、World Bank, World Development Indicators よりJOI作成。

のりハビリ<sup>注6</sup>と第3インガ(4800MW)の新設プロジェクトが計画されている。グラン・インガと呼ばれるプロジェクト全体の発電容量は4万MWにのぼり、世界最大の水力発電所計画である。

インガ水力発電所のあるDRCがCAPP内の主な電力輸出国であり、送電線がDRCとコンゴ共和国、ザンビア、そしてSAPP(ボツワナを経て南アフリカに至る)をつないでいる。その他、DRCは隣接するブルンジ、ルワンダ、中央アフリカ共和国にも電力を輸出している。

注4：Nord Pool, Annual Report 2012

注5：競争市場での取引の割合は日により、月によって異なり、2014年度(4月～2015年3月)の平均は6%であったが、8月だけを取ると8.8%であった(SAPP, Annual Report 2015)。

注6：日本のJICAが第2インガの改修を無償協力で行うこととなっている。

## (2) WAPP (西部アフリカ電力プール)

WAPPは1999年に西アフリカ経済共同体(ECOWAS)に設立された機関である。WAPPには19電力会社が加盟しており、平均電力普及率は23%とアフリカ域内で最も低く、いずれも国土面積の小さな国の集まりであるため、メンバーが協力して電力開発に当たり、各ナショナル・グリッドをつなげて中・長期的には市場統一を実現することを目指している。ECOWASは2008年に電力のクロスボーダー取引を管

理し、電力の域内標準化を図るため、地域電力規制機関としてECOWAS地域電力規制機関(ERERA)を設立した。

WAPPの要<sup>かなめ</sup>はナイジェリアであるが、石油・天然ガスの輸出国であるナイジェリアの1人当たり電力消費量は小さく、電力普及率は41%にとどまる(2012年)。しかし、ナイジェリアはガーナ、コートジボワールとともにWAPPの電力輸出国であり、ベナン/トーゴ、ブルキナファソ、ニジェール、マリ、セネガルほか輸出国となっている。なお、ガーナとコートジボワールは輸出国であるとともに、輸入国でもある。

WAPPの主なプロジェクトは、海岸線に沿ってナイジェリアからベナン、トーゴ、ブルキナファソ、ガーナを経てコートジボワールに至る送電線の建設、地域西部のガンビア、ギニア、ギニア・ビサウ、リベリア、マリ、セネガル、シエラレオネを結ぶ送電線の建設である。

## (3) EAPP (東部アフリカ電力プール)

他の電力プールと異なり、EAPPは当初、地域経済共同体をベースとはせず、2005年に7カ国<sup>注7</sup>首脳が集まり、MOUを締結して設立された。その後、2006年のCOMESA(東南部アフリカ市場共同体)の首脳会議でEAPPをCOMESAの機関とすることで合意したが、創立の経緯からEAPPはオープンな組織であり、

後にタンザニアとリビア、そしてジブチとウガンダが加盟し、11カ国となった（前掲図表2参照）。

EAPPの中ではエジプトの存在が総発電容量の71%を占め、他の国を圧倒しているが、現状、リビアとの間に送電線があるのみ<sup>注8</sup>で、メンバー国との連携は今後を待つことになる<sup>注9</sup>。エジプトのほか、EAPPの電力輸出国はCAPPのメンバーでもあるDRCであり、ルワンダとブルンジという電力小国に接する東部で、両国に電力を輸出している。

EAPPの主な連携プロジェクトとしては、エジプト＝スーダン＝エチオピアを結ぶ南北回廊と、DRC＝ウガンダ＝ケニア、DRC＝ルワンダ＝タンザニアの2つの東西回廊がある。

#### (4) SAPP

SAPPは1995年にSADC（南部アフリカ開発共同体）首脳会議でその設立が決まったことになっているが、実際には南アフリカの電力公社Eskomがその生みの親であるといわれる。南アフリカはSAPPの発電容量の74%、電力消費量の84%を占め、SAPPの主な電力輸出国であるが、同国はBRICS（新興工業国）の一角を成し、電力需要が旺盛なことから電力輸入国でもある。メンバーの中、ボツワナ、レソト、ナミビア、スワジランドはそもそも電力供給のほとんどを南アフリカに依存してきた。

SAPPはノルドプールをモデルに競争市場を設立し、まだわずかではあるが、競争市場での取引を行うようになった。すなわち、2001年にそれまでの相対取引に加えて、短期電力市場（STEM）を設立、09年には

前日取引（スポット）市場を設立し、15年4月からは（現物）先渡し市場を導入するようになった。競争市場における電力取引量は2014年度には50万8264MWhに達したが、取引全体に占める割合は6%にすぎず、残りの94%はバイラテラル市場で行われた。競争市場への期待は電力価格の低下であるが、14年度の市場決済価格は需要が供給を上回ったため、前年度の5.7¢/kWhに対して6.7¢/kWhとなった。

SAPPは2016～17年にかけてZIZABONA（ジンバブエ＝ザンビア＝ボツワナ＝ナミビア）と称する国際送電線を敷設する予定である。

#### おわりに

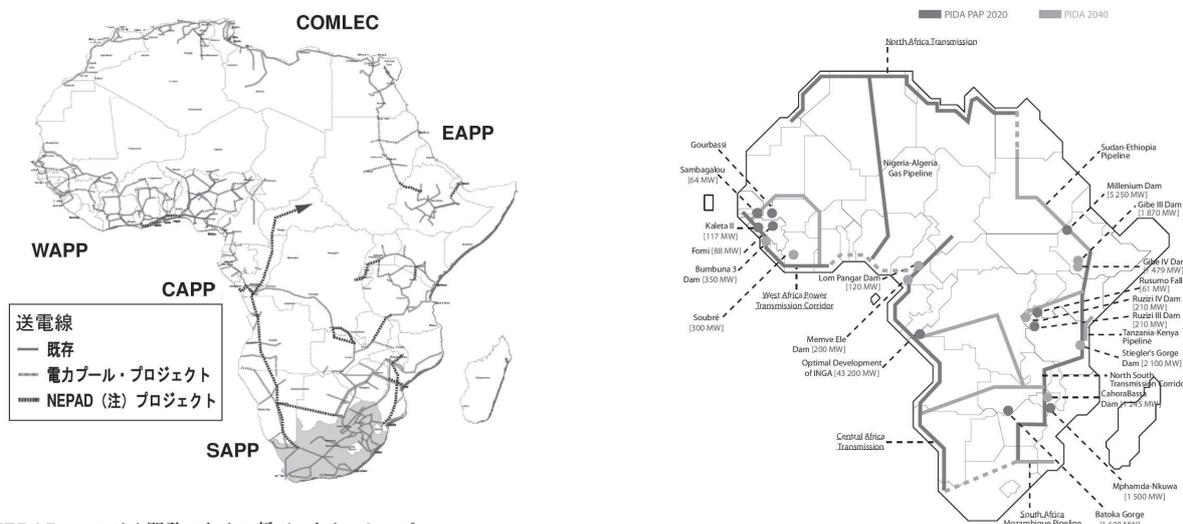
図表3が示すアフリカの送電網図はいずれも将来計画である。左の図からは各地域電力プールが地域内で電力網を張り巡らそうとしている様子が見え、右図からは2040年にはアフリカ全体が電力網によって結ばれる様子がわかる。インフラの未整備は投資を妨げる要因ではあるが、逆に投資機会を提供しているともいえる。電力はすべての事業活動の源であり、最後のフロンティアとされるアフリカ大陸、中でもサブサハラ・アフリカでの電力インフラ整備は喫緊の課題である。

注7：ブルンジ、DRC、エジプト、エチオピア、ケニア、ルワンダ、スーダンの7カ国。

注8：ほかにヨルダン、シリア＝ヨルダンとの間に送電線が敷設されている。

注9：2016年2月現在、エジプトはナイル川上流のスーダンとエチオピアの発電所建設プロジェクトに反対しており、同問題が片づくまでEAPPを脱退するという報道がある（<http://www.esi-africa.com/news/egypt-resigns-from-eapp-until-concerns-over-nile-are-resolved/>）。

図表3 アフリカの電力プール（計画を含む、左図）と将来の連携図（右図）



注：NEPAD：アフリカ開発のための新パートナーシップ

出所：http://www.geni.org/globalenergy/library/national\_energy\_grid/africa/africanelectricitygrid.shtml および  
アフリカ開発銀行アジア事務所「インフラストラクチャーアウトック2040」(The PIDA Energy Vision)