

# エチオピア電力事情調査報告書

平成 20 年 9 月  
在エチオピア日本大使館

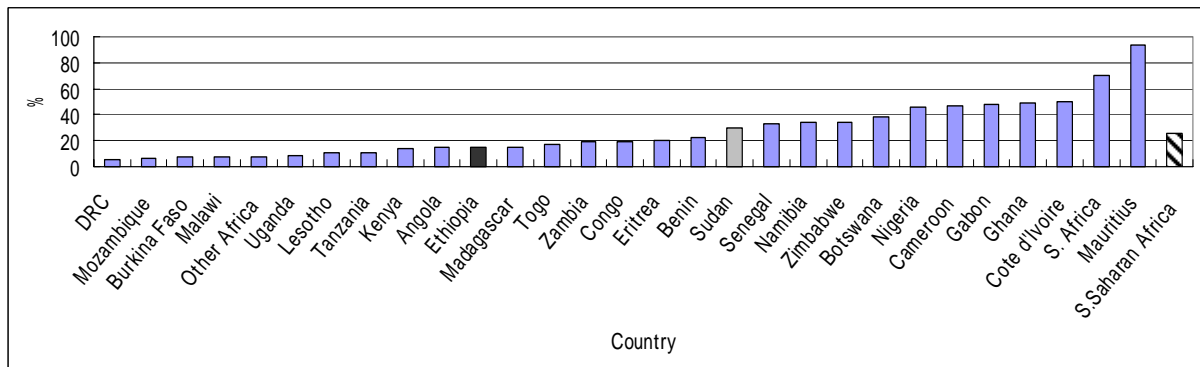
## 1. 始めに

(1) エチオピアは国民一人当たりの GNI が 170 \$<sup>1</sup>であり、世界最貧国のうちの一つである。世銀の定義によると、低所得国とは国民一人当たりの GNI が 935 \$ 以下の国であり、同国の GNI は低所得国の中でも非常に低い水準にあることが分かる。

こうした状況の中、同国の PRSP (Poverty Reduction Strategy Paper) である 5 カ年開発計画 PASDEP (Plan for Accelerated and Sustained Development to End Poverty, 2005/06 年～2009/10 年) は、20-30 年後には低所得国を抜け出し、中所得国 (middle income country) の仲間入りをすることを長期目標として掲げている。

アンゴラ等、急激な経済成長を遂げつつあるいくつかのアフリカ諸国はその成長の多くを石油等の天然資源輸出に依存しているが、同国はこうした資源を殆ど有していないため、PASDEP 目標を達成するには産業化による成長を遂げるしかない。

(2) 産業化のためには安定した十分な電力の供給が欠かせないが、当国の電力へのアクセス率は 16% (2005 年) とサブサハラ・アフリカの平均 26% を下回っており (図参照)、また、同国が目指す中所得国が大半を占めるラテン・アメリカの平均アクセス率 45% をも大きく下回っている。しかし、発電所建設や送電線延長等の同国政府の努力により、アクセス率は年々上昇しており、未だサブサハラ・アフリカ平均以下であるとはいえ、2007 年には 20% に達した。



Source: OECD/IEA, World Energy Outlook 2006, ANNEX B<sup>2</sup>

図 1 サブサハラ・アフリカ電力アクセス率 (2005 年)

(3) しかしながら、電力へのアクセス率は送電線の至る地域の人口を基に割り出された数値であり、送電線から自宅までの配電線設置費用は自己負担となるため、貧困層は電力を利用できず、実際に電力を利用している人口は 6% に過ぎないといわれて

<sup>1</sup> WB Ethiopia Web-page, Ethiopia: Quick Facts 2006  
(<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/AFRICAEXT/ETHIOPIAEXTN/0,,menuPK:295955~pagePK:141132~piPK:141109~theSitePK:295930,00.html>)

<sup>2</sup> <http://www.worldenergyoutlook.org/docs/weo2006/Electricity.pdf>

いる<sup>3</sup>。また、当国はその発電量の約 85%を水力発電に依存しており、乾季・旱魃時には断続的な計画停電を余儀なくされる。

他方、当国は過去 5 年間にわたり二桁の経済成長率を達成してきたが、2008 年は小雨季の雨不足による旱魃が生じており、更に石油価格の高騰や年率で 40%に達する急激なインフレ等により、今後、経済成長に翳りが生じることは必至である。

困難なマクロ経済状況が続く中、電力への実質的なアクセス率を上げ、PASDEP が目標とする産業開発を実現するためには、一層の努力が必要である。

(4) 更に、当国政府は、石油などの天然資源の代わりにナイル源流という豊富な水資源を有するため、比較的コストの安い水力発電所開発を進め、余剰電力の輸出により外貨を獲得したいと考えている<sup>4</sup>。当国の輸出額は増加傾向にあるとはいえ、経済成長に伴う様々な投入資材・日用品等の輸入増加、更には石油価格の世界的な高騰により、輸入額はそれを上回る勢いで増加しており、当国の貿易収支は悪化している。そのため、余剰電力の輸出は当国のマクロ経済安定化にとっても重要な役割を果たす。

(5) 当館は、当国の開発・経済成長支援の一環として 2007 年 5 月より 2008 年 2 月にかけて産業別エチオピア経済事情調査を実施し、産業開発支援の可能性を探ってきた。更に、同調査結果を広く関係者と共有するために同年 3 月 5 日には EDRI (Ethiopian Development Research Institute) と共にワークショップを開催した。同調査では、当国で成長を続けている切花、皮革、ホテル産業及び貧困層への雇用創出に大きなインパクトを与える民芸品産業に焦点を当てた。更に、第 5 回調査では、産業開発にかかわる横断的問題として、当国の産業開発戦略や税制、金融サービス、土地制度、自由競争等、投資環境一般を取り上げた。一連の調査は、ODA 供与の可能性を協議する際の基礎資料として JICA や NGO 等、開発援助関係者と共有されているだけでなく、本邦企業の当国への投資を促進するための情報としても利用されている。

(6) エチオピアは、「拡大 HIPC (重債務貧困国) イニシアティブ」による債務削減措置の対象国であり、我が国も同国の債務を帳消しとした。過去に債務削減を行った国に関しては、新規の円借款による協力を行う際に当該国の債務返済能力を慎重に見極めるのが我が国の方針である。IMF/世銀による債務持続性分析によると、エチオピアはリスクが中程度と分類されているため、これが低リスクになるまで、我が国の円借款の再開は困難な状況である。発電所建設にはコストがかかるため、無償資金協力や技術協力の範囲内では、大規模な開発プロジェクトの実施には限界がある。

(7) 他方、我が国は、気候変動問題を重要な課題としてとらえ、1997 年の第 3 回気候変動枠組条約締約国会議を始めとした様々な場面で、同課題に対する取り組みを主導してきた。本年 (2008 年) 5 月に横浜で開催された TICAD IV や同年 7 月に洞爺湖で開催された G8 でも、地球環境問題は中心議題の一つであったが、それに先立つ同年 1 月には、福田総理 (当時) が、100 億 US\$規模の新たな気候変動メカニズム資

<sup>3</sup> WB, Project Appraisal Document for a Second Electricity Access Rural Expansion Project

<sup>4</sup> 輸出を目的とした国家間送電線建設は世銀が支援している。

金を設立し、省エネ努力等、途上国の温暖化ガス排出削減への取り組みに対して支援を行うことを表明した。

古いデータになるが、1994年に水資源省全国気象サービス局が実施した調査（Initial National Communication of Ethiopia to the UNFCCC）によると、当国の温暖化ガス排出量はCO<sub>2</sub>に換算して、年間一人当たり0.9tと見積もられている。これはほぼアフリカの平均的数値であり、先進国の1/10程度の量である（表1参照）。現在は低い水準にあるが、他地域同様、アフリカ諸国も経済成長とともに排出量の増加が予想される。しかし、温暖化問題に世界的に取り組むためには、成長と排出削減とを両立させる必要がある。

温暖化ガスを排出しない発電所建設は、まさに、排出ガスを削減しながら成長を促進することにつながるため、上記の資金枠組を活用したプロジェクト形成を検討していくことも有効である。

表1 各国温暖化ガス排出量

国名	国別排出量比(%)	一人当たり排出量(t/人)
アメリカ	22.0	19.8
中国	19.0	3.9
ロシア	5.8	10.8
日本	4.7	9.8
インド	4.5	1.1
ドイツ	3.0	9.9
イギリス	2.2	9.5
アフリカ合計	3.5	1.0

Source: EDMC/エネルギー・経済統計要覧 2008年版

Note: 国別排出量比は世界全体の排出量に対する比で単位は[%]。排出量の単位は[トン/人-二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)換算]。

(8) 更に、我が国は、「成長加速化のための官民パートナーシップ」促進策を今年(2008年)4月に取りまとめた。同促進策は、i) ODA等公的資金との連携により、日本企業の途上国におけるリスクやコストを軽減する、ii) 日本企業との連携により、ODA等だけでは得られない規模の開発効果を持続的に途上国にもたらす、iii) 民活型公共インフラ整備(PPP)等、途上国の成長加速化のために有効な手段を活用する等の、官民双方に有意義なパートナーシップを構築することを目的とする。具体的には、i) 官民連携に関する民間からの提案案件の採択・実施、ii) 官民連携促進のための定期的な官民政策対話の実施、iii) 途上国現地における官民連携の促進を進める予定である。電力分野は官民連携に適した分野であるといえる。

(9) 我が国の支援対象として時宜を得ていること、また、産業開発の基礎インフラとして電力が重要な役割を果たすことに鑑み、こうした一連の産業開発支援のための試みの一環として、産業別エチオピア経済事情調査に引き続き当国の電力事情調査を実施することとした。また、産業別エチオピア経済事情調査同様、当国電力セクターへの投資促進のため、調査結果は本邦企業とも広く共有する予定である。

## 2. エチオピアの電力事情

### (1) 電力セクター関連政策・戦略

(イ) 当国の経済成長における電力開発の重要性に鑑み、PASDEP では 5 ヶ年で、発電量を 791MW から 2,218MW へ増加し、送電線を 13,054km<sup>5</sup>延長することで、電力へのアクセスを人口の 16% (2005/06 年) から 50% (2009/10 年) へ改善するという意欲的な目標を設定している。更に、電力ロスを 19.5%から国際平均の 13.5%へ改善することで既存のエネルギーを効率的に利用することも計画している。同目標達成にかかるコストは総額 51 bl birr と見積もられており、これは当国一年間の国家予算とほぼ同額<sup>6</sup>にあたる。毎年、国家予算の 20%に当たる金額を 5 年にわたり投資するという非常に野心的な開発計画であり、その実現を危ぶむ声がドナーから聞こえる中、同国政府は中国等からの新財源を活用することで、同計画の実現を図る努力をしている。

(ロ) PASDEP の目標を具体的に実現していくために、PASDEP と同時期である 2005/06 年から 2009/10 年にわたる 5 ヶ年電力セクター開発計画 (Power Sector Development Program) が存在する。その一部として、遠隔の地域に位置する町村を電化するため、全電化プログラム (UEAP : Universal Electricity Access Program) が策定された。UAEP の予算は 8.8bl birr と見積もられており、このうちの一部を世銀が支援することとなっている。

しかし、EEPCo (エチオピア電力公社) によると 5 ヶ年電力セクター開発計画は、他の開発計画と一貫性がないため、現在、エチオピア電力セクター開発重要点 (Highlight on Power Sector Development of Ethiopia : 2008-2018) という 10 ヶ年計画を別途、策定中である。

### (2) EEPCo

(イ) 同電化計画を進めるのは当国唯一の電力公社である EEPCo である。同公社の前身である EELPA (Ethiopian Electric Light and Power Authority) は 1956 年に設立され、その後 1997 年に EEPCo として再編された。同公社は鉱山エネルギー省 (MoME : Ministry of Mine and Energy) の管轄下にあるが、鉱山エネルギー省のキャパシティが低いのに対し、EEPCo のキャパシティは非常に高く、また総裁がメレス首相と強いパイプを有するため、実質、独立した省庁のように機能しているという。

<sup>5</sup> その内訳は、1252 for 400KV, 4692 for 230KV, 4799 for 132KV, 2311 for 66KV

<sup>6</sup> 2006 年度予算は 52.5bl birr。

表2 エチオピア電化史概略

1898	メネリク二世皇帝が宮廷にジェネレーターを設置する。
1936	イタリア企業 (Campani Nazionale Imprezi) がエチオピアにおける発電・配電・売電の許可を受ける。
1948	エチオピア政府系企業 (Shewa Electric Power) がアディスアベバ及びその近郊による事業をイタリア企業より引き継ぐ。
1955	エチオピア電気電力局 (EELPA : Ethiopian Electric Light and Power Authority) が設立され、全国の電力事業を引き継ぐ。
1997	組織再編により、エチオピア電力公社 (EEPCo : Ethiopian Electric Power Corporation) が設立され、全国の電力事業を引き継ぐ。

Source: EEPCo Web ページ (www.eepco.go.et)

(3) 電力事業概要 (発電・配電・売電)

(ロ) エチオピアでは、現在、消費エネルギーの約90%が薪や牛糞等のバイオマス燃料で賄われており、電力の使用はその10%を占めるに過ぎない。当国内の発電所は計730MWの発電キャパを有し、そのうち水力発電が86%、ディーゼル発電が13%、地熱発電が1%を占める (図2参照)。

EEPCoによると、2007年現在、人口の20.31%が電力へのアクセス<sup>7</sup>を有するが、上述のとおり、これは電化された地域に居住している人口であり、実際に電力を利用しているのは6%に過ぎないといわれている。

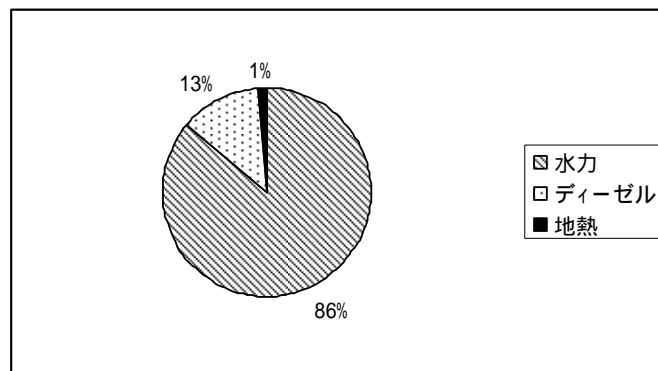


図2 エチオピア電力源

(ハ) 当国には送電線による相互連結システム (ICS : Inter-Connected System) と送電線の届かない地方における自己完結システム (SCS : Self-Contained System) の2種類が存在する。相互連結システムを通じて、8箇所の水力発電所 (計662.60MW<sup>8</sup>)、12箇所のディーゼル発電所 (計113.44MW<sup>9</sup>)、1箇所の地熱発電所 (7.3MW<sup>10</sup>) で発電された電力が1,634の村や町に送電されている。しかし、村や町まで送電線を引いても、その後、家やオフィスまで配電線を引くのは自己負担であるため、多くの人々が実際には電力にアクセスできないままであることがしばしば批判されている。他方、

<sup>7</sup> EEPCo, Facts in Brief 2007

<sup>8</sup> EEPCo, Facts in Brief 2007

<sup>9</sup> EEPCo, Facts in Brief 2007

<sup>10</sup> EEPCo, Facts in Brief 2007

送電線の届かない地方では、小型発電所（水力、太陽エネルギー、風力等）で発電した電気を周辺地域で利用している。このように主配電線から独立して、限定された地域で発電・配電・消費が行われる方式が自己完結システムである。

表3 エチオピア電力供給量

No.	発電所名	設備容量 (MW) (Installed Capacity)	信頼容量 (MW) (Dependable Cap.)	平均 (GWh/year)
<b>水力</b>				
1	Koka	42.2	38.4	110.0
2	Awash II	32.0	32.0	165.0
3	Awash III	32.0	32.0	165.0
4	Finchaa	134.0	128.0	640.0
5	Melka Wakena	153.0	152.0	543.0
6	Tis Abay I	11.4	11.4	85.2
7	Tis Abay II	73.0	68.0	282.0
8	Gilbel Gibe I	192.0	184.0	847.0
	<b>水力合計</b>	<b>670.6</b>	<b>646.6</b>	<b>2,836.7</b>
<b>地熱</b>				
1	Aluto-Langano	7.3	7.3	49
	<b>地熱合計</b>	<b>7.3</b>	<b>7.3<sup>11</sup></b>	<b>49</b>
<b>ディーゼル</b>				
1	Kality	10.0	10.0	128.8
2	Awash 7 kilo	30.0	30.0	51.5
3	Dire Dawa	40.0	40.0	233.0
	<b>ディーゼル合計<sup>12</sup></b>	<b>80.0</b>	<b>80.0</b>	<b>413.3</b>
	<b>総計</b>	<b>757.9</b>	<b>733.9</b>	<b>3,299.0</b>

Source: World Bank, PAD for Ethiopia/Nile Basin Initiative Power Export Project (2007)

(二) 当国では、貧困層の電力へのアクセスを確保するため、多額の補助金を出すことで、電気料金を 0.06birr/kw (約 0.06US\$/kw。日本の電気代は約 0.15-0.20US\$/kw) と非常に安価に抑えている。2006 年下旬に 22% の大幅値上げをする前は更に多くの補助金が支払われていたと推察される。しかし、貧困層の殆どが電力へのアクセスを持たない中、電気代に対する補助金は電力使用量の多い裕福層へより多く支払われているとの指摘がなされている。PASDEP や UEAP の野心的目標を達成するためには、現在の政府補助金負担を軽減し、電力販売額を投資にまわせるようにする必要がある。そのため、電力使用量によって段階的に料金を引き上げ、貧困層のアクセスは確保しつつ、裕福層の負担額を増やすことが提案されている。

#### (4) 電源の多様化

ナイル源流を国内に有する当国は比較的豊富な水資源に恵まれており、更に水力発電はコストが安いこと、またメンテナンスが容易であること等を考慮すると、水力発電が主流を占めるのは当然の結果である。しかし、図 3 から明らかなように当地の降雨量は年により大きく変化するため、雨量に依存する水力発電は安定性がない。

例えば、2008 年の小雨季の雨量不足により、数ヶ月にわたる断続的な計画停電が

<sup>11</sup> メンテナンスの問題で、4MW しか発電できていないとの情報も有。

<sup>12</sup> その他、小規模ディーゼル発電所が 6~7 箇所存在する模様。

実施された。最も悪化した時期には週3回にわたり1日14時間に及ぶ計画停電が行われ、産業へも大きな影響を与えた。例えば、電力を利用する製品（溶接を要するもの、医薬品、瓶入り清涼飲料水等）の生産性を著しく落とし、これらの製品の入手が困難になる等、産業への影響は日常生活の中でも感じられるほどであった。また、一部業者によると、計画停電の間を縫って、休日に工場を稼働していたところ、EEPCoから作業中止を命じられたという。電力不足が経済に著しい影響を与えたことは想像に難くない。

以前は水力発電開発一辺倒であったEEPCoも近年ではこうした事態を避けるために、今後、電源を多様化していく必要性を認識している。

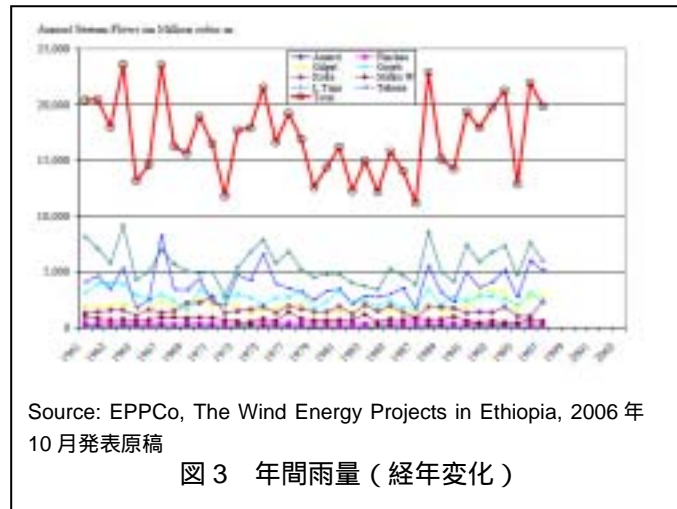


図3 年間雨量（経年変化）

### （5）IPP（Independent Power Producer）

アイスランドのREI社（Reykjavik Energy Investment）が先般、ジブチ国境近くのテナダホ地熱発電所開発のFS（Feasibility Study）実施に関するMoU（Memorandum of Understanding）に調印した。所有権、売電価格等はFS実施後に話し合われる予定であるが、実現すれば初のIPP事例となる。

従来、エチオピア政府及びEEPCoは電力セクターへの民間企業参入に消極的であったが、折からの電力不足を解消するには政府の力だけでは不可能であるとの認識に達し、現在は積極的に民間企業との協力を進めようとしている。関連布告（proclamation）が2005年及び2007年に制定されている<sup>13</sup>。

### 3. 水力発電

（1）上述のとおり、現在、8箇所の水力発電所（表3参照）が稼働中であり、当国総発電量の約85%にあたる650MWを生産している。更に、PASDEP目標達成に向け、14の水力発電所建設計画があり（表4参照）、そのうち現在4発電所（表4 No.1～4）が建設中である。計画通りに進めば、当国の発電量は現在の730MWから3年後には2,000MWに、ギルベル・ギベIII（Gilbel Gibe III）完成時の2012年には3,000MWに達する見込みである。

<sup>13</sup> Proclamation No.86/1997及びNo.49/1999。

表 4 水力発電所建設計画

No	発電所名	設備容量 (MW)	予算 (百万€)	財源		請負業者	プロジェクト 期間	備考
				政府 (百万€)	その他(百万€)			
1	Construction of Gilgel-Gibe II	420	56	22	33(伊政府、欧州 開発銀行)	Salini(伊会社)	Oct-09	
2	Tekeze Stations	300	73		EEPCO	Wambo Engineering Corporation CWGC (中国)	Sep-08	資金不足
3	Beles Station	460	199		EEPCO	Salini(伊会社)	Oct-09	
4	Gilgel Gibe III	1,800	1,445		ADB, JP Morgan, 伊政府	Salini(伊会社)	2012/13	資金不足
5	Fincha Amerti Neshe Hydro Power Plant	100	130	EEPCO	Exim Bank of China (未定)	GEZHOUBA WAater & Power Group of China (中 国)	Nov-10	
6	Halelle Warabessa Hydro Power Plant	422	470	EEPCO	未定			米企業・ EPPCo JV
7	Tekeze II Hydro Power Plant	450	450	EEPCO	未定			
8	Gibe IV Hydro Power Plant	1,900	1,900	EEPCO	未定			
9	Genale III Hydro Power Plant	258	235	EEPCO	未定			
10	Genale IV Hydro Power Plant	256	296	EEPCO	未定			
11	Geba I & II Hydro Power Plant	366	384	EEPCO	未定			
12	Kara Dobe Hydro Power Plant	1,600	1,548	EEPCO	未定			世銀検討中
13	Border Hydro Power Plant	1,200	1,118	EEPCO	未定			
14	Mendia Hydro Power Plant	2,000	1,920	EEPCO	未定			世銀検討中
	合計	11,532						

Source: EPPCo、世銀、イタリア開発機構聞き取り調査より当館作成

(2) 表 4 から明らかなように、実施中の 4 件を除いた 10 計画のうち、資金調達の具体的見込みがあるのは、中国が投資を検討しているフィンチャ・アメルティ・ネッシュェ・ダム (Fincha Amerti Neshe)、世銀が支援を検討中のカラ・ドベ・ダム (Kara Dobe)、メンディア・ダム (Mendia)、米企業と EPPCo が半々の出資で合弁会社設立予定のハレレ・ワラベッサ・ダム (Halelle Warabessa) の 4 件である。

これら全ての発電所が建設されると、総発電量は現在の 10 倍の 7,850MW に達する。EPPCo によると、当国の電力需要は 2016 年には現在の 4 倍以上に増加すると予測されているため、同発電量は既に需要増をカバーするに十分であるが、余剰電力は外貨獲得のため、近隣諸国 (スーダン、ケニヤ、エジプト等) に輸出される予定である。

(3) しかし、ギルベル・ギベ II に関しては、27km に及ぶトンネル採掘工事が遅延している。イタリア開発機構関係者によると、非常に高い圧力の泥に突き当たり、それ以上採掘が進められなくなったためである。

また、ギルベル・ギベ II に関しては、公開国際入札が行われず、随意契約でイタリアの会社が受注した<sup>14</sup>。工事費の多くをイタリア政府からのローンが占めているため、その手続きの不透明さに批判が高まり、現在、イタリア国内で刑事訴訟が行われている。この事件をきっかけに、世銀はギルベル・ギベ III への投資を見合わせる決定を下した。

<sup>14</sup> イタリア政府と企業との癒着が問題として指摘される中、イタリア開発機構関係者はこうした事実を否定した。同関係者によると、ギルベル・ギベ I の工事に満足したエチオピア政府が公開入札の時間を節約するために、同社に随意契約を持ちかけたとの由。



(4) 現在建設中の水力発電所のうちテケゼ・ダム (Tekeze) とギルベル・ギベ III (Gilbel Gibe III) が資金不足に陥っており、特に後者に関しては大幅な追加資金の確保が必要になるという。上述したように、ギルベル・ギベ II の入札に関する問題から、ギルベル・ギベ III への出資を世銀が見合わせたことが、資金不足の背景にはある。更に、EEPCo はギルベル・ギベ IV (Gilbel Gibe IV) 開発を熱心に推進しているが、未だ財源は確保されていない。

(5) 水力発電は当国の発電の中心であり、更なる開発が必要であるが、多くのドナーが既に支援していること、また、現在のエチオピアにとっては電源の多様化が重要であることを考慮すると、限られた資金を用いて存在感のある支援をするためには、我が国としては、他の電源開発を検討すべきであろう。

#### 4. 地熱

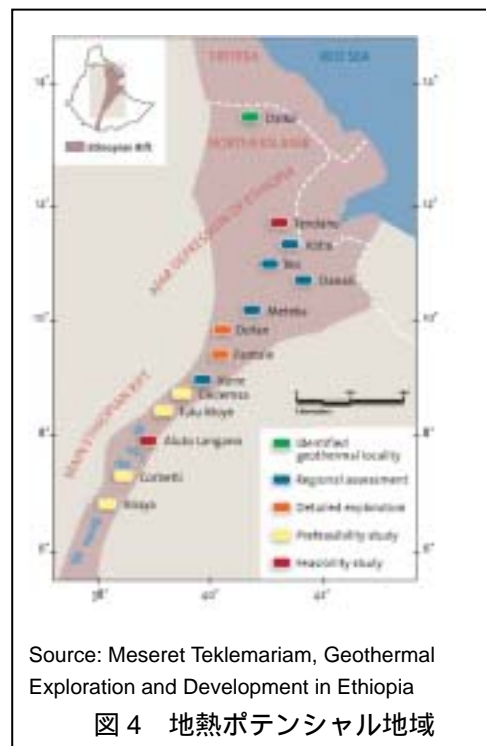
(1) EEPCo によると、地熱発電は水力発電に次ぐ優先分野である。1969 年より FS 調査を実施しており、全体で 700~1,000MW の発電能力があると見積もられている。しかし、地熱発電は初期投資がかかるため、資金繰りがつかず、アルト・ランガノ (Alto-Langano) にあるパイロット発電所建設以降、10 年以上にわたり本格的な発電所建設が行われてこなかった。現在、地熱発電所建設を加速・促進するため、EEPCo と地熱研究所による合弁会社の設立が検討されている。

同 FS 調査によって同定された地熱発電の可能性が高い地域は①アルト・ランガノ (Aluto-Langano), コルベッティ (Corbetti), アベヤ (Abaya) 等を含む湖水地域、②トゥル・モエ (Tulu-Moye), ゲデムサ (Gedemsa), ドファン (Dofan) 等を含む南アファール地域、③テンダホ (Tendaho), ダロール (Dallol) 等を含む北アファール地域の 3 地域である。

(2) 上述したアルト・ランガノ地熱発電所 (パイロット・プロジェクト) は、アディスアベバの南約 200 キロ地点にあり、1998 年に運転を開始した。約 3.5MW の発電ユニットが 2 機あり、合計 7.28MW の発電能力を有する。

公開入札によりイスラエルの会社が受注した発電ユニット 2 機は、高温蒸気で直接タービンを回すもの (6,000 回転/分) と、中温蒸気で温めた媒体 (ペンテン) でタービンを回すもの (1,500 回転/分) がある。

発電機の寿命は安定した環境の中で 25-30 年であるが、操業を始めて 10 年を経た現在、同発電所の発電機は 2 機とも故障中である。原因は不明であるが、地熱発電は



比較的高度なメンテナンスを要するため、メンテナンスのためのキャパビルが必要であると推察される。

長らく 30MW の第 3 号機建設予定があるが、資金調達ができないため、長い間宙に浮いたまま実現していない。

(3) 地熱関連投資促進のための技術協力及び投資リスク緩和への貢献を目的に、ジブチ、エリトリア、エチオピア、ケニア、タンザニア、ウガンダの 6 カ国から成るアフリカ・リフト・バレー地熱開発機関 (African Rift Valley Geothermal Development Facility: ARGeo) が設立された (本部: ナイロビ)。当地関係者によると活動はそれほど活発ではないとのことであるが、同機関が運営するリスク緩和基金 (試掘に失敗した際等に投資額を払い戻す保険のような制度) は、高いリスクを伴う地熱発電開発に対し非常に効果的な制度である。基金運営を含む同機関の活動は、メンバー国からの拠出金及び伊、アイスランド、米、仏、UNEP の支援で賄われている。

(4) 上述したとおり、アイスランドの REI 社が先般、テンダホ地熱発電所開発の FS 実施に関する MoU に調印した。所有権、売電価格等は FS 実施後に話し合われる予定であるが、実現すれば初の IPP 事例となる。テンダホに続き、EEPCo はコルベッティにおける地熱発電所建設を進めたい由である。

(5) 上記 (3) で述べた ARGeo が、EEPCo の実施する FS の一つに対し、リスク緩和措置を適用しているが、日本の企業が FS を行う際にも同措置を講じることが可能であり、本邦企業の投資促進に対するインセンティブとなり得る。

また、2,500m の井戸を採掘するのに通常は 250 万ドルかかるが、当国は採掘機を有しているため、100 万ドルで実施でき<sup>15</sup>、初期投資を大幅に節約することが可能である。

例えば、同パイロット発電所建設には、試掘 8 本に対し 800 万ドル、発電所建設費に 1,700 万ドルの計 2,500 万ドルがかかっている。他方、同パイロット発電所の年間予算は 300 万ドルである。エチオピアの電力小売価格は 0.06 ドル/kw<sup>16</sup>であることを考慮すると、初期投資は約 7 年で回収できる計算となり<sup>17</sup>、営利事業としても十分に成り立つ。

また、現在の電力小売価格は 0.06 ドル/kw であるが、安定供給され且つディーゼル発電より安ければ EEPCo は積極的に購入を検討するとの由であり、交渉によっては初期投資回収期間を更に短くすることが可能である。

(6) 地熱発電は EEPCo が水力に次いで優先する分野であり、また、大地溝帯沿いには多くの地熱発電候補地が点在する。しかし、地熱発電所建設は初期投資が高く、また高い技術力を要するため、当国では実際の開発が進んでこなかった。

<sup>15</sup> 最終バルブ取り付け等、全コストを含む。

<sup>16</sup> 但し、EEPCo は売電価格については柔軟に対応したいとのこと。

<sup>17</sup> 年間売電収入が  $7.28\text{MW} \times 24\text{H} \times 330\text{D} \times 60\$/\text{MW} = 3.46 \text{ mil } \$$ 。但し、年間の経常経費が 300 万ドルかかるのであれば、50 年かかる計算となり、営利事業としては成り立たない。

EEPCo が IPP を積極的に活用する方針を取り始めたこともあり、同分野は本邦企業が参入しうる有力分野である。また、大型投資となるため、円借款（再開された場合）や気候変動資金メカニズムを利用した官民連携のモデル・ケースともなり得る。

## 5. 風力

(1) EEPCo は GTZ 等の協力を得て、メケレ、ナザレット、ゴンダール、アファールの 4 箇所で 1 年半以上にわたってデータ収集を実施しており（図 5 参照）、更に今後、西部にてデータ収集を開始する予定である。図 6 からわかるように、雨量の減少する時期に風力が強くなるため、水力発電との補完性が高い。

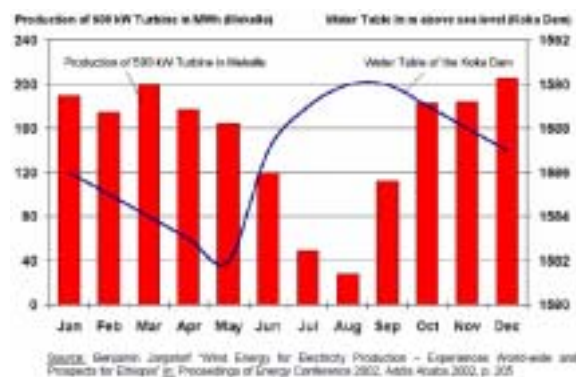
(2) メケレの風力発電所（120MW）は入札が終わり<sup>18</sup>、中国企業と仏企業が候補に上がっている。中国企業は中国の銀行から工事総額の 80% の融資を取り付けているが、仏企業はそれ以下であり、仏企業が追加資金を見つけてこない限り、中国企業が受注することになる。

インフラ事業における中国企業の存在感は増す一方であるが、その背景には、安価な工事費用だけでなく、本国からのタイド資金の存在がある。我が国も、今後、官民連携を早急に具体化させていく必要があるだろう。

(3) 同分野は地熱発電同様、発電能力もあり、政府も力を入れようとしている分野である。上述のとおり、水力発電との補完性が高いため、今後、円借款（再開された場合）、気候変動資金メカニズム資金、IPP 等、幅広い可能性を検討していくべきである。



Source: EPPCo, The Wind Energy Projects in Ethiopia  
図 4 風力発電ポテンシャル地域



Source: EPPCo, The Wind Energy Projects in Ethiopia  
図 5 水力及び風力発電量（年間）

## 6. 太陽光発電

(1) 太陽光発電は、太陽光を直接電気に変える方法と太陽光で水を温め、蒸気でタービンを回す方法とがある。

(イ) 太陽光を直接電気に変える方法はコストがかかるため、大型発電には不向きであり、家庭・オフィス等における補助的電源としての利用に向いている。当国では主電源による電力供給が未だ不十分なので、まずは主電源開発を進めるべきであろう。

<sup>18</sup> EEPCo はメケレの次はナザレットの開発を行いたいと考えているとの由。

他方、送電線が届かない地方における小規模電化には、送電線を敷設するコスト・時間を考慮すると、同システムがより有効である。そのため、様々な NGO が太陽光発電を用いた地方電化プロジェクトを実施している。

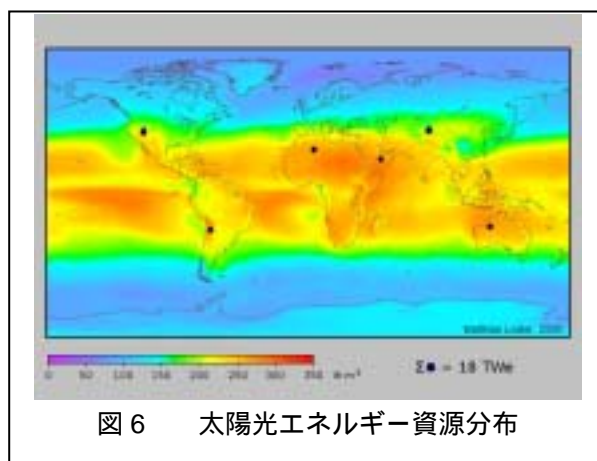
例えば、GTZ インターナショナルが 300 万ドル規模で、太陽光発電を用いた東北部の病院・学校等の電化を行っている（ワクチンを保存する冷蔵庫のための発電等）。また、アフガニスタンで導入したソーラー・ホーム・システム（太陽光パネルと電球 3 つと携帯充電器のセット。約 70 ドルで開発可。）の導入を当国でも検討しているとの由。更に、太陽基金（Solar Foundation）というドイツの NGO が北ショアのレマ地方で 2,000 戸の電化事業を実施している。詳細は不明であるが、UNDP も同様の活動を支援しているとの由。

様々な団体が地方電化活動を行っているとはいえ、広大な国土を有する当国では全地方を電化するにはまだまだ不十分である。その為、我が国も、草の根等を利用して同様の支援を行うことが可能である。特に、その際に、学校・保健センター建設、農業関連プロジェクト等、他の ODA 事業や NGO の活動と連動して支援することで、同支援の効果を上げることが可能である。

また、現在、当国のソーラー・パネルはドイツ、イタリア、中国等から調達されているが、中国はさておき、ドイツ、イタリア製のソーラー・パネルに比べ、日本製ソーラー・パネルが価格面で競争力がないとは思われない。また、性能面では日本製パネルはドイツに次ぐ定評がある。当国でのソーラー・パネル市場は、上述した NGO によるプロジェクト等を通じて一定の規模を有するため、ODA による支援だけでなく、民間企業によるソーラー・パネル市場開拓も可能であろう。

（ロ）太陽熱で水を温め、蒸気でタービンを回す方法で中規模発電所を作りグリッドにつなげることは技術的・コスト的に可能である。この可能性を探ったドナーは現時点でいないが、当地も発電に十分な太陽光エネルギー資源を有する（図 6 参照）。

我が国でも、堺市臨海部におけるメガソーラー発電計画を、堺市、関西電力及びシャープが共同で推進することとなった<sup>19</sup>。同計画が実現すれば、我が国最大規模の太陽光発電施設となる。こうした技術力を使い、当地における中規模太陽光発電所建設を検討することも良案であろう。



<sup>19</sup> [http://www.sharp.co.jp/corporate/report/sakai\\_solar/](http://www.sharp.co.jp/corporate/report/sakai_solar/)

## 7. 電力ロス改善

当国の電力ロスは20%前後と、国際平均12-13%に比しても高い。EEPCoによると電力ロスは主に配電の部分で生じている。その為、世銀の支援により、アディスアベバ市内の配電ロス効率化をスウェーデン企業が、配電システムのオートマ化をフランス企業が実施中である。

我が国としては、アディスアベバ以外の地方都市における電力ロス改善等に対し、無償等を利用して支援をする可能性がある。

## 8. CDM ( Clean Development Mechanism )

再生可能エネルギーの促進、温暖化ガス削減は2008年5月に横浜で開催されたTICAD IV、同年7月に洞爺湖で行われたG8での我が国のコミットメントの中核を成す。また、CO<sub>2</sub>市場が拡大し、売買価格が上昇している中、CDMを絡めた電力事業は本邦企業も強い関心を示している。その為、CDMは電力事情を直接改善するわけではないが、以下、同国のCDM事情を概観したい。

但し、当国ではCO<sub>2</sub>を排出しない水力発電がそもそも主流であるため、排出量削減に貢献したとされるクレジット（CER：Certified Emission Reduction）は化石燃料発電主流の国に比して低い。

また、当国には、UNFCCC（United Nations Framework Convention on Climate Change）の認証を受けたOE（Operational Entity）/DOE（Designated Operational Entity）がないため、CERを確定するためには、プロジェクト実施者がOE/DOEを海外から招聘する必要がある。

### （1）CDM 関連制度

エチオピアは京都議定書に調印しており、これをフォローするため、EPA（Environmental Protection Authority）がDNA（Designated National Authority：各国のCDM事業窓口）として指定された。DNAはアドミニ的な業務を担い、プロジェクト内容の審査等は、MoME、MoARD、EEPCo等から成るステアリング・コミッティが行う。また、EPAは、持続性や環境アセスメント等に関するCDM基準を作成し、まもなく同基準を使用開始する予定である。

このように、EPAはアドミニ業務に関するキャパシティは有する。しかし、以下に述べるように、未だCDM事業が一件しか実現していないことから分かるように、CDM事業を推進していくための強い主導力に欠けることも事実である。その為、今後、鉱山エネルギー省がCDM事業を主導的に推進していくこととなった。また、CDM関連のキャパビルをUNDPが、案件発掘を世銀が支援している。

(2) フンボ (Humbo) 植林プロジェクト<sup>20</sup>

アディスアベバから約 350 キロ南に位置するフンボ (Humbo) で初の CDM プロジェクトが承認・実施される見通しである。同プロジェクトの実施団体はフンボ・ワレダであるが、国際 NGO であるワールド・ビジョンのエチオピア支部及びオーストリア支部が PDD (Project Design Document) の準備等を支援している。また、資金は世銀が支援し、CER も世銀が取得することとなる。CER は世銀が国際市場で販売し、その収入は再び同プロジェクトに還元されることで持続可能性を維持しようという試みである。同プロジェクトの PDD は既に UNFCCC のウェブで入手可能である。

(3) その他 CDM プロジェクト

これまでに 16 のプロジェクト案が EPA に提出されている (表 5 参照)。これらプロジェクトは現在、購入者を探しており、EPA でプロジェクト詳細を入手することが可能である。

表 5 CDM プロジェクト一覧

No.	プロジェクト名	実施団体
1	Ethanol (biofuel) production project in the Ethiopian sugar industries	Ethiopian Sugar Development Agency
2	Production and marketing of biofuel	Atirf Alternative energy Plc
3	Integrated A/R & Biofuel project in some woredas of BGNRS, SNNPRS, and ARS	Ethan Biofuel Ltd.
4	Methane Gas capture from effluents and solid waste	Ethan Biofuel Ltd.
5	Establishment of distillery plant to produce fuel ethanol & biogas from cane molasses to substitute fossil fuel	Metahara Sugar Factory
6	Ethiopian Millennium initiative of Household energy efficiency. Dissemination of efficient household light bulbs project	Ethan Biofuel Ltd.
7	Rehabilitation of degraded land through bamboo planting	Ministry of Agriculture and Rural Development
8	Choke Mountain Afforestation & Reforestation Project	Ethio Horn Plc
9	Hakim Gara Reforestation Project	Harar Brewery
10	A proposal to demonstrate how to operate a highly beneficial clean cook stove	Makobu enterprises Plc/Guia Association
11	Meta Abo Brewery Watershed Development	Meta Abo Brewery/OBAaRD
12	Conservation Agriculture	SG-2000 & Makobu enterprises Plc
13	Carbon Sequestration and Better Energy Utilization	Bhair Dar University & Amhara EPA
14	Carbon Sequestration by 10 Woredas (districts) farming communities of Tigray, Oromiya and Amhara Regions	ISD
15	Converting Methane into renewable energy through biogas digester in Mekele University	ISD
16	Humbo Reforestation project	World Vision /Humbo community

Source: EPA

(4) LFG (Land Fill Gas) 発電

ごみ最終処分場から発生する有機ガスを利用した発電が CDM 事業の一例として挙げられる。アディスアベバでも、適切な処理をされず、ごみが廃棄場に山積みになって放置されている。同廃棄場周辺は常に異常な臭気に包まれており、有害ガスを排出しているものと推察される。LFG 発電は、発電量はそれほど大きくないものの、周辺住民の家庭の電化及び周辺環境の改善に貢献することができる。

しかし、既に同ごみ捨て場を利用したプロジェクトに関し、オーストリア政府や

<sup>20</sup> 2007 年から開始したもう別のプロジェクトが、同 CDM プロジェクトの基礎作りを行っている (2010 年まで)。このプロジェクトには世銀を通して日本の資金 (Carbon Assist Fund) (189,000 ドル) が利用されている。同プロジェクトは、i) EPA キャパビル、ii) 苗作り支援、iii) コミュニティ・トレーニング、iv) グラント管理の 4 コンポーネントから成る。



GTZ インターナショナルが活動しており、我が国が関与できる点は少ない<sup>21</sup>。

他方、経済発展に伴い、当国のごみの量も増加傾向にある。今後、フランス政府の支援で、新しいごみ処理場をアディスアベバ郊外に建設する案があるが、同市の人口は700万とも800万ともいわれており、更にごみ処理場が必要となることが予想される。新たなLFG発電所建設は比較的安価（100万US\$程度）であるため、無償を利用して今後、我が国が支援できる分野の一つである。

## 9. バイオ燃料開発

(1) バイオ燃料もCDM同様、電力開発に直接関係するわけではない。しかし、消費エネルギーの90%近くが薪や牛糞といったエネルギー効率の悪い燃料で賄われている当国において、バイオ燃料開発を家庭用燃料として活用することで、エネルギー効率を上げることができる。また、石油資源に乏しい当国の輸出による収入は、その87%が燃料購入費に消えており、更に石油価格高騰で同数値が悪化する中、バイオ燃料開発は貿易収支の改善に大きく貢献する。鉱山エネルギー省を始めとする当国政府は、エネルギー政策の一環としてバイオ燃料開発に本腰を入れ始めているため、本稿でも補足的にこの問題に触れたい。

(2) EUでは既にバイオ燃料に対する多くの需要が存在する。国内消費だけで無く、こうした需要を見込んでエチオピア政府は2,300haをバイオ燃料生産に当てるとしている。バイオ燃料生産の先進国で、エチオピアの8倍近い国土を有するブラジルですら、作付面積が2,300haに達していないため、現実味のない数値ではあるが、他方、当国政府の意気込みが伺われる。

(3) バイオ燃料はバイオ・ディーゼル、バイオ・エタノール、バイオ・オイル等に分類される。

(イ) バイオ・ディーゼルの原料となるジェットロファやカストール（ひまし油）は、摘み取りを機械化できないため、非常に多くの労働力を要する。その為、人件費の安いエチオピアでは、これらを他国に比べ非常に安価に生産できる。また、土地に関しても、政府が非常に安い値段で貸し付けており（年間7US\$/ha）、生産コストが安価に抑えられる。

他方、国内輸送が最大の問題である。最も優良な生産地といわれているハラールは、ジブチ港から400キロであり、輸送コストはそれほど負担にならず、次に優良な生産地と見られているウェロ（Welo）も港からそれほど離れていない。しかし、その他の候補地は港から1,000キロ以上離れており、今後、国内輸送費が問題となることが予想される。他方、港から遠い土地での生産は、国内市場向けとすることで同問題を解決する可能性も考えられる。

カストールは薬、円滑油、化粧品等に幅広く使われているため、需要は多いが、燃

<sup>21</sup> GTZ インターナショナルは、ドイツ政府に依存せず、オーバー・ヘッド・コストを含むプロジェクト費用を独自に調達しなくてはならない。GTZ インターナショナルが同プロジェクトを実施する際には、日本政府が資金提供をし、GTZ インターナショナルが下請企業として本邦企業を使うことも可能であるため、プロジェクト実現の暁には支援を検討して欲しいとの打診を受けた。

料として利用するには値段が高い（1,500US\$/t）。他方、ジェトロファは 1,000US\$/t と比較的安く、燃料として高い需要が見込まれる。

カストールに関しては種子の重さの約 50%が、ジェトロファは 33-38%が精油として採取されるが、これら植物の種類・生産性については試行錯誤の段階であり、今後、更に生産性の良い種類が発見・開発されていく可能性がある。

（ロ）バイオ・エタノールに関しては、現在、砂糖黍から年間 800 万ℓのエタノールが生産されており、平成 20 年 10 月アディスアベバにおいてガソリンとの混合（混合率 5%）燃料の使用が開始された。鉱山エネルギー省の担当部局によると、生産量の増加に伴い、順次、使用地域及び混合率を拡大していく予定との由。

ガソリンへの混合以外に、エタノールは家庭において調理用燃料として利用されている。エチオピアと米国の JV 企業が、エタノールを利用した調理用のクリーン・ストーブを開発、生産を開始しており、家庭内でのエタノール需要が今後、増加する可能性もある。

同分野では、インドとブラジルが FS を実施中である。

（4）2007 年 2 月、フローラ・エコ（Flora Eco）というイスラエル企業（バイオ燃料ビジネスが最も盛んなドイツ株式市場で資金調達を行うため、会社登録はドイツで行っている）が、オロミア州でバイオ燃料作物の栽培を開始した。同社はカストール（ひまし油）とジェトロファを栽培している。

また、自社農園に加え、周辺小規模農民 7 万人（14,000 ha）と契約し、カストールを委託栽培している。同社によると、オロミア州では通常、農耕地を二分割し、二期作を行っており、休耕地にカストールを植えてもらっているため、食糧生産には影響を与えないとの由。更に、同社が肥料も提供しているため、長年利用されて疲弊している農地の肥沃化にも貢献している。

更に、地方政府が実施している土地浸食防止のための植林事業に際し、ジェトロファやカストールを植林してもらい、収穫を同社が買い取るという方法も採っている（植林事業を一部行っている PSNP（Productive Safety Net Program）との連携も模索中との由）。

ジェトロファは植林から最初の収穫まで、2-4 年かかるため、未だバイオ燃料の生産には至っていないが、カストールは 1 年で収穫できるため、今年から‘トライアル’として僅かな量をドイツ向けに輸出しており、更に、数千トンの輸出を年内に行う予定である。ただし、当地には未だ精油所施設が無く、原油の状態に輸出している。

生産量が上がればエチオピア国内市場でも販売する予定との由。

（5）その他、35 程度の外国企業が同産業に関心を示しており、そのうちのいくつかは既に土地を得ている（主要プロジェクトについては表 6 参照）。



表6 バイオ・フューエル・主要プロジェクト一覧

企業名	場所・規模	作物	投資資本 (百万\$)	備考
FRI-EL ENERGY POWER (イタリア)	南部州 : 30,000 ha	パームオイル ジェトロファ	32	2007年4月契約。南部州投資局による直接契約。一般入札無し。
FLORA ECO POWER ETHIOPIA plc (ドイツ)	オロミア (Babile) : 13,700 ha (200,000 ha まで拡大予定)	ひまし油	77	2007年4月契約。象の生育地域であるために反対活動激化。現在、中断中。
SUNBIOFUELS ETHIOPIA plc (イギリス)	ベニシャングル: 80,000 ha SNNP: 5,000 ha SNNP: 200,000 ha(計画中) ティグライ: 40,000 ha(計画中)	ジェトロファ その他	10	2005年4月契約。National Biodiesel Corporationの80%の権利を購入。Ethiopian Biofuels Strategyの作成を支援。
LHB (イスラエル)	オロミア: 10,000 ha	N/A	N/A	
BECCO ETHIOPIA plc (アメリカ/イスラエル)	Amaro Kelo : 35,000 ha	ひまし油	65	部族紛争の影響を受け中止?
HOVEV AGRICULTURE LTD (イスラエル)	場所 N/A : 40,000 ha 許可済み。 (計 400,000 ha 開発予定)	N/A	N/A	
FRIAC GREEN POWER ETHIOPIA plc (イギリス)	アファール: 規模 未定	N/A	N/A	ライセンス取得済み。アファールにて適切な案件サイト検討中。
GLOBAL ENERGY PACIFIC NEVADA LTD - GLOBAL ENERGY POWER ETHIOPIA	南部州: 30,000 ha (+ 地方農民生産)	ジェトロファ ひまし油 豆類	23	250 t/日の生産予定。エチオピア開発銀行の支援有。

Source: イタリア開発機構作成。当館邦訳作成。

(6) 他方、多くのドナーはバイオ燃料開発に懐疑的である。その背景には、バイオ燃料が昨今の食料価格高騰の一端を担っており、更に、エチオピアのように食糧安全保障が確保されていない国では、まず食糧生産を行うべきとの認識がある。

しかし、エチオピア政府は、食糧生産を行っている土地でのバイオ燃料生産を禁ずるなど、同問題への対応を考慮している。バイオ燃料生産が当国の食糧安全保障に及ぼす影響については注視していく必要があるが、現在のところ大きな影響はないものと推察される。

(7) 我が国としては、民間企業によるカストール、ジェトロファ産業参入（特に精油まで可能な施設を作ると付加価値が付く）、技術協力による既存のサトウキビ農園と提携してのエタノール生産の促進、バイオ燃料関連法的枠組み形成支援等の可能性がある。

## 10. 結論

(1) 当国は過去5年間にわたり、高い経済成長を維持してきたが、ここに来て、旱魃、石油価格の高騰、高インフレ等、経済成長を脅かす問題を内外に抱えている。特に、石油輸入国である当国にとって、石油価格の高騰は大きな問題である。IMFによると、価格高騰分を賄うためだけに、当国政府は年間100億ブル（10億米ドル）の追加支出を強いられることになる。これは、当国の輸出総額にほぼ相当する金額である。そもそも当国の外貨不足は深刻であり、石油価格高騰はこれに追い討ちをかけるものである。

これまでの経済成長を維持・促進するために、ドナー支援のスケール・アップが求められている。IMFによると、最も効果の高い支援は、外貨による石油代金の肩代わ

りであり、第二に効果の高い支援は成長促進のためのインフラ整備支援である。特に、当国では、EEPCo が投資資金として国内銀行からの膨大な金額を借り入れており、これがインフレの原因の一つとなっているため、外貨による発電所支援は、中長期的には、成長を促進すると同時に、短期的にはインフレ対策となるため、有効であるという。

(2) 成長を維持・促進するために電力生産を増加するとともに、電力源の多様化が当国の同セクターにおける課題である。現在、当国の発電は、その約 85%が水力発電に依存しているため、水不足に対し非常に脆弱である。こうした状況を改善するために、当国では風力発電や地熱発電開発が有力である。

特に、大地溝帯を有する当地は、地熱が 700~1,000MW の発電能力を有すると見積もられており、政府も水力に次いで優先している分野である。また、乾季に風力が増大するため、風力発電は水力発電の補完的電力として理想的である。

(3) 他方、当国政府は現在、IPP 導入に積極的であり、本邦企業も参入の可能性が高い。

我が国は、現在、債務持続性の観点から、エチオピア政府に対し円借款を供与することができない。しかし、福田首相が打ち出した 100 億ドルに上る気候変動メカニズム資金を利用し、当国の電力セクターを支援することが可能であろう。また、当館は円借款再開に向け、様々な努力を行っているが、円借款が再開した時に備え、発電所建設案件の発掘を進めておくことが重要である。

(5) 他のアフリカ諸国同様、当国でもインフラ事業における中国の存在感は増す一方である。その背景には、安い工事コストだけでなく、中国本土からのタイド資金が存在する。

我が国も、今後、官民連携を促進し、ODA 案件発掘を実施するとの方針であるが、今後、早急に具体化していく必要がある。

(6) 他方、広大な国土を有する当国では、送電線による地方電化には時間とコストがかかる。その為、小規模地方電化には太陽光発電が適切である。多くのドナー、NGO が同分野で活動しているため、これら他の組織の動向を見極めながら、草の根等を利用して支援することが可能である。

(7) 民間企業の参入として、IPP や ODA による発電所建設だけでなく、ソーラー・パネルの市場参入等も考えられる。現在、地方電化プロジェクトに利用されているソーラー・パネルはドイツ、イタリア、中国製が主流であるが、我が国のソーラー・パネルも質・価格ともに競争力を有するため、十分に市場参入は可能である。また、こうしたプロジェクトに CDM を絡めることで、更に利益を上げることも可能であろう。

バイオ・フューエルの分野も成長産業としてポテンシャルが高い。同産業は現在、始まったばかりであるが、国内・外の需要は高い。特に、石油輸入国である当国にとって、バイオ・ディーゼルの国内生産は外貨節約の手段として重要であり、政府とし

でも力を入れ始めている。

(8) このように、発電所建設は、当国におけるニーズ、我が国の ODA 政策・モダリティ、本邦企業の技術力に合致しており、円借款・気候変動メカニズム資金による支援分野として望ましい。今後、当館としても、案件形成に向け、当国政府・本邦企業の要望を受けながら情報収集・提供に努めていく所存である。

(9) なお、発電能力の強化の努力とともに、発電・配電にわたるロス改善もリソースの有効利用の観点から重視されるべきであり、我が国技術の活用余地が大きいと思われる。

### 【参考文献リスト】

- EEPCCo ホームページ  
([www.eepco.go.et](http://www.eepco.go.et))
- EEPCCo, 'Facts in Brief 2007'
- Government of Ethiopia, Proclamation No.86/1997
- Government of Ethiopia, Proclamation No.49/1999
- GTZ, 'Ethiopia Conditions for Pico/Mini Hydro Power Connection', July, 2008
- GTZ, AMES-E, 'Access to Modern Energy Services in Ethiopia'
- Kebede Walelu, EEPCCo, 'The Wind Energy Projects in Ethiopia', 2006年10月発表原稿
- Meseret Teklemariam, 'Geothermal Exploration and Development in Ethiopia', April, 2005
- Ministry of Mine and Energy, 'The Biofuel Development and Utilization Strategy of Ethiopia', September, 2007
- OECD/IEA, *World Energy Outlook 2006, ANNEX B*  
(<http://www.worldenergyoutlook.org/docs/weo2006/Electricity.pdf>)
- World Bank, 'Ethiopia: Quick Facts 2006'  
(<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/AFRICAEXT/ETHIOPIAEXTN/0,,menuPK:295955~pagePK:141132~piPK:141109~theSitePK:295930,00.html>)
- World Bank, *Project Appraisal Document on a Proposed Credit in the Amount of SDR 86.0 Million (US\$ 130 million Equivalent) to the Federal Democratic Republic of Ethiopia for a Second Electricity Access Rural Expansion Project*, June 7, 2007
- World Bank, *Project Appraisal Document on a Proposed Credit in the Amount of SDR 26.44 Million (US\$ 41.05 million Equivalent) to the Federal Democratic Republic of Ethiopia for an Ethiopia/Nile Basin Initiative Power Export Project; Ethiopia-Sudan*, November 20, 2007
- 全国地球温暖化防止活動推進センター・ホームページ  
(<http://www.jccca.org/index.php>)