
政 策

ブラジルにおける新エネルギー政策

目 次

1. 新エネルギー開発・導入に係る基本政策	3
1.1 関連法令の概要	3
1.1.1 国家石油事業団、国家電力事業団	3
1.1.2 緑の車両団規制法	3
1.2 全エネルギーに対する新エネルギーの位置づけ	4
1.2.1 アルコール過剰生産	4
1.2.2 天然ガス導入	5
1.2.3 電 力	6
1.2.4 エネルギー生産と消費	7
a. 電力生産	9
b. 石油製品	12
c. 薪と木炭	13
d. 砂糖キビ製品	13
e. 原子力発電	16
f. 風力発電	17
g. 太陽光発電	18
h. その他のバイオマス	19
1.3 新エネルギー開発・助成策	19
1.3.1 アルコール計画	19
a. 無水アルコール	19
b. 含水アルコール	20
c. 砂糖キビカス発電	20
1.3.2 その他の新エネルギー	21
a. 太陽熱湯わかし器	21
b. 風力発電機、太陽光発電	21
1.4 新エネルギー関係予算の概要	22
1.5 地球環境政策	23
1.5.1 整備された法令	23

1.5.2	実施上の問題点	23
1.5.3	政治的な理由	24
1.5.4	エネルギー関係機関	25
1.5.5	環境関係機関	26
2.	新エネルギーに係る研究開発プロジェクト実施状況	27
2.1	政府が主体で実施しているもの	27
2.2	政府と民間が実施しているもの	29
2.3	民間が主体で実施しているもの	29
a.	セメント工業の代替燃料	30
b.	風力発電計画	30
2.4	国際協力で実施しているもの	30

1. 新エネルギー開発・導入に係る基本政策

1.1 関連法令の概要

1.1.1 国家石油事業団、国家電力事業団

関連法では、これまでの毎年の報告書に挙げた法令に変更はない。1998 年 1 月に国家石油事業団、1997 年 10 月 6 日に国家電力事業団が設立され、石油と電力産業の民間参加許可以降のエネルギー産業行政を担当するようになったことが最近の新味である。まず国家石油事業団設立とその構造、任務は以下のように定められている。

○ DECRETO 2455 号（1998 年 1 月 14 日付）

国家石油事業団の構成：1997 年 8 月 6 日に LEI 9478 号によって設立された国家石油事業団は、鉱山動力省の管轄下に置く。その目的は、法令に従って石油産業に関連する経済活動の監督、規制を行い、国内の需要に対応するための行政を担当する。そのため構造として、大統領が任命する総裁の下に役員会を組織して上院の承認を得て発足し、行政方針を定める。役員会を補佐する機関として、法務部を置き、事業団活動の法的補佐を担当させる。実務は総務部を設置して、石油関連産業の規制、民間参加契約実施、貿易、精製、運送などの認可を行う。監督、対立の場合の解決などを担当する。

○ DECRETO 2335 号（1997 年 10 月 6 日）

連邦政府の政策及び方針並びに法令に基づき設立され、電力の生産、送電、配電、商品化の監督、規制を行う任務を有する。したがって、大統領が任命する役員会、法務担当局、実際の業務を担当する専門局 19 局により構成される。関連法は、LEI 9427 号（1996 年 12 月 26 日）国家電力事業団設立法。鉱山動力省司令 349 号（1997 年 11 月 28 日）、LEI 9427 号の施行細則。

1.1.2 緑の車両団規制法

軍用車を除いて、公用車は、新規取得、あるいは第三者からの借りに係らず、全てアルコール車となっている。一方、タクシーのアルコール車購入には、工業製品税免除の法律が適用される。しかし、法令は 1995 年から発令されているが、徹底せず、1999 年に暫定措置によって期間延長が発令された。緑の車両隊と称するアルコール車への公用車更新計画は、以下のような法令がある。

○ LEI 8989 号（1995 年 2 月 24 日）

大衆交通と身体障害者の輸送用に当てる車両は、アルコール車に代える場合、工業製品税を免除する。

○ LEI 9660 号（1998 年 6 月 16 日）

軍用車を除いて、公用車は第三者からの借りに関係なく、全て徐々に更新可能な

燃料のエンジンに代える。更新期間は5年以内とする。公式税制特典、公式補助を受けた個人が所持する1,000CC以上の車両もアルコール車とする。アルコール車のローン購入はガソリン車のローン期間よりも、最低50%長い融資期間とする。

○ 暫定措置 1743 号（1999 年 6 月 16 日）と 1845 号（1999 年 6 月 16 日）

LEI 8989 号で定めたアルコールタクシーに定めたアルコール車取得の工業製品税の免除は、1999 年 12 月末日まで有効とし、それ以降は LEI 9660 号により、身体障害者は免税対象から除外する。

1.2 全エネルギーに対する新エネルギーの位置づけ

1999 年の国内エネルギー部門の変化は、ガソリン代替として生産しているアルコールの過剰生産、アルコール車の減少、ガソリンに混入している無水アルコールへの生産移行、石油産業に対する民間の資本参加が本格化、政府部門の財政悪化に伴い、電力部門の民営化である。ただし、電力部門のうち送配電から民間の資本参加に開放したことが挙げられる。

1.2.1 アルコール過剰生産

1998 年の自動車用アルコールの生産過剰は、1999 年にも尾を引き、更に将来に重大影響をもたらす混乱を起こした。後述するように、アルコール計画の衰退を食い止め、あるいは回復につながるかも知れないチャンスが 1999 年に到来したが、これをアルコール工業自体が打倒してしまった。多分、今後は官民一体となった、大変な努力を再現しない限り、アルコール計画の再興は困難と思われるほどの失望感を国民に与えた。

世界に比類ない自動車代替燃料計画であるアルコール計画のつまづきは、政府が 1980 年代末に、アルコール補助を打切って、自由化したい意向を持っていることが洩れ始めると同時に、毎年アルコールとガソリンの価格差を徐々に縮め始めたことによって始まった。石油製品価格は、長期安定を保っていて、危機感はない。

アルコール車の利点がなくなったと感じた消費者が、アルコール車を買わなくなったことに起因して、アルコール消費が年々減少しているところに、砂糖の国際相場がかなり長期に渡って低迷し、砂糖アルコール工業が砂糖生産に向けていた砂糖キビをアルコール生産に向けたことによって、過剰生産が問題化した。

出所によってデータは異なるが、サンパウロ州砂糖アルコール工業の機関誌である DATAGRO は 1999 年 3 月 1 日に、1998 年末の余剰繰り越しを 21 億 3,600 万リットルと推定している。ガソリンに混入する無水アルコールは、ガソリン消費増大と共に消費が伸びるし、混入率も 22% を 24% に上げたために需給に問題はないが、含水アルコールの方は、アルコール車の近年の売行きは減少一途にあり、廃車は増加して、消費は減少しながらアルコールを増産したために問題化した。アルコール産業はアルコール計画を復活させるよう政府へ圧力をかけているが、財政再建を急務としている政府は、補助を要する

振興政策を採用するゆとりはなく、公官庁の公用車を 5 年かけてアルコール車へ全部交換する決定のような、消極的な対策を採用するにとどめている。

含水アルコールも 1998 年 5 月から自由化を決定していたが、過剰生産の中で自由化すれば価格暴落が起きると心配したアルコール工業が、自由化を 1998 年 10 月末日まで延期させた。この間政府は公定値を設けて、価格の低下阻止を試みたが、在庫を抱えたアルコール工業は、金融コストを軽減しようと、公定を大きく割込む値段で、石油配給会社や、給油所に直接販売して、自由化実施以前に価格は自由化されてしまった。1999 年に入って政府は 1 月に為替政策を自由相場に変更し、大幅切り下げによるコスト上昇と、石油の国際相場上昇を理由に、1999 年中に 4 回も石油製品の価格を値上げし、アルコール価格の安定政策を試みた。しかし、これを見たアルコール工業がガソリンにスライドさせてアルコール価格を引き上げ、せっかく生まれかけていたアルコール車への関心を奪った。

政府もこれに対して積極的な振興策は取らず、アルコール車の生産再開を計画している 4 輪組み立て工業、アルコール車所有者、アルコール自動車購入希望者を不安にしている。

1.2.2 天然ガス導入

天然ガスはボリビア～ブラジルのガス輸送管が完成して、1999 年 2 月 10 日から少量のガス輸送を開始した。まずガス管の沿線の商工業、住宅などが利用を開始し、不足する電力を早急に補充する手段として、火力発電を計画してから、重要燃料として注目され、政府は全エネルギー消費に対する天然ガスの参加率を、現在の約 2.4%から 2010 年に 12%へ引き上げる計画を持っている。同時にガスを燃料とする民間の投資によって発電強化を期待している。ボリビア～ブラジル間のガス管完成と同時に、火力発電プロジェクトは 1999 年から工事実施に入る計画のもとに、幾つもの計画が発表されていたが、早急な実施をペトロブラスが阻止する形になった。

ブラジルには、1997 年まで石油産業を独占していたペトロブラスが、天然ガスも独占していて、天然ガスを豊富に供給した場合、最も利益をあげられるガソリンの市場や重油の市場を奪われると見て、故意に供給を抑え、価格も国際相場より高くする政策により、火力発電所建設に経済的見込みを失わせて、1999 年中はほとんどのプロジェクトが中断された。

ペトロブラスによると、ボリビアからの天然ガス輸入は、ドル建て契約のため、1999 年 1 月中旬の為替大幅切り下げによって、プロジェクトに予定しなかったコスト高を起こしており、その分として 1999 年は 5 月までに 34.7%値上げしたが、更に 1999 年 7 月 31 日の価格凍結解除を利用して 8 月に 28.78%を値上げした。これで 73.7%値上げとなり、その後 9 月にも 11.22%値上げすると発表して、火力発電所計画を持っていた企業は、完全に経済性を失ったとして、政府とペトロブラスに抗議し、プロジェクト中止を発表して抵抗した。

これを政府が仲介に入り、8 月の 28.78%値上げは 9.17%に下げさせ、9 月の値上げ計画

を中止させた。火力発電計画を持っている企業によると、このペトロブラスの値上げは、コスト上昇が原因ではなく、ペトロブラスにとって重要な収入源となっている重油の価格が天然ガスと競争力を失ったために、ガスの価格を引き上げて、重油の市場を守ろうとしているものであり、ペトロブラスの独占による弊害だと非難している。

民間では、国家の利益よりもペトロブラスの利益を優先させた過去の性格からして、ペトロブラスの輸送管に依存しては、今後もこのような種々の困難が生じると見て、ペトロブラスの輸送管と並んで民間投資による輸送管をもう一本建設するプランや、アルゼンチンから輸入する民間だけの輸送管をサンパウロ市まで建設する案が持上がり、アルゼンチン～サンパウロ・ルートが、1998 年から建設に入った。

民間によるアルゼンチンの天然ガス輸送管が完成すれば、ブラジルのエネルギー源に占める天然ガスの割合は大きく変わり、重油や木炭への依存度は大巾に減少するだろう。自動車に対する天然ガス使用は、1991 年末にようやく許可され、配給網の不足のため普及せず、1999 年上半期に全国で 50 給油所が、販売しているに過ぎない。ガス自動車は、全国で 2 万～10 万台と推定されている。ガス自動車の所有台数の推定に差がある理由は、自動車燃料として使用が禁止されているGLPを、不法に使用する不法改造車がかなり存在しているため、天然ガス給油所が存在しない地域では、家庭用プロパンガスボンベが、利用されている。

自動車用ガス配給は、リオが 23 店、サンパウロ 20 店、その他は東北となっており、自動車燃料として利用出来る範囲は限られている。

1.2.3 電 力

電力も公社支配下に置かれていた弊害の是正が期待される。電力は法的には政府の独占ではなく民間の参加を許可していたが、民間が参加すると発電所の実際の建設コストや、発電コストが安くなり、電力料金を安く供給できることが国民に知れわたるため、民間が発電所建設許可を申請すると、河川利用上に問題等があるとして認可を拒否したり、単純に申請書を放置したりして、これまで民間で認可を確保できたものは、大手企業の政治力による数件しかない。

こうして公社による電力支配が続いてきたが、政府部門の財政が悪化して、1980 年代から電力消費の増加に伴う発電能力拡張投資ができなくなり、1990 年代に入って発電工事はほぼ全面ストップし、1997 年から電力消費ピーク時間帯に、配送電システムの過剰負担から、広域大停電がたびたび発生した。将来の電力不足予想が意外に早く押し寄せたために、政府は電力公社や野党政治家の反対を押し切って、1998 年にまず配電公社の民営化から開始し、1999 年から発電公社も民営化に入った。一方では緊急課題となった電力不足回避手段として、工事期間が短い天然ガスによる火力発電建設を奨励し、国内資本、外資が幾つかのプロジェクトを発表していた。しかし前記したように、ブラジルの財政危機、為替切り下げによるコスト高、ペトロブラスによるガスの値上げのため、プロジェク

トは一時中止された形になっている。

民営化すれば、連邦や州が中断している発電所建設が再開され、電力不足の不安は解消できると政府は期待している。民間による発電計画自体は、遠大なプロジェクトがあり、鉱山動力省の発表によると、2003 年までに 9,400MWの新火力発電所建設計画が、政府と協定を結ぶばかりの段階にあると、2000 年 1 月 12 日に発表した。全てエレクトロブラスと同意により、電力買い上げを約束されたものだけを計算しており、民間のプロジェクトはあるが、政府としての分析が済んでおらず、懸案となっているものは、この計算に含んでいないと発表している。

政府は 1998 年度中に通信部門の民営化をほぼ完了し、1999 年は電力部門の民営化を本格化させる予定にしていたが、発電所民営化は 2000 年に延期した。1999 年の国際金融市場が不安定であることと、ブラジルが 1 月危機から完全に立ち直っていないために民営化に外資の興味が薄れて、予定している価格では落札されないだろうと見ていることや、政治的調整の必要から延期を決定したものである。

1.2.4 エネルギー生産と消費

統計資料の発表が遅れることは、ブラジルの歴史的な習慣であるが、エネルギーの生産と消費も 2000 年 1 月になって、ようやく 1998 年の結果を発表している。次の表は 1970 年から 10 年置きの人口とエネルギー提供、消費を表わす。

エネルギー、人口、GDPの関係

項 目	1970 年	1980 年	1990 年	1997 年	1998 年
人口 (百万人)	93	119	145	159	161
GDP (1998 年の価値にして 10 億US\$)	236	540	631	772	773
1 人当たり所得 (1,000US\$)	2.53	4.54	4.36	4.86	4.80
国内エネルギー提供 (石油換算百万トン)	74	139.2	187.3	242.9	250.1
1 人当たり提供 (トン)	0.79	1.17	1.29	1.53	1.55
GDP当たり提供 (石油換算で 1,000US\$)	0.31	0.26	0.30	0.31	0.32
末端消費 (石油換算百万トン)	69.2	127.7	169.4	221.6	228.3
1 人当たり消費 (トン)	0.74	1.07	1.17	1.39	1.42
GDP当たり消費 (石油換算で 1,000US\$)	0.29	0.24	0.27	0.29	0.30
電力提供 (TWH)	46	139	249	348	361
1 人当たり (KWH)	491	1,169	1,723	2,192	2,242
GDP当たり (WH-US\$)	194	258	395	451	467

次は主要エネルギーの供給を表わす。

年度別エネルギー供給

(単位：石油換算で 1,000 トン)

	1970 年	1980 年	1990 年	1997 年	1998 年
国内総供給	74,032	139,223	187,261	242,878	250,088
石 炭	1,095	2,436	1,878	2,129	2,043
石 油	8,009	9,083	31,906	42,777	49,571
天然ガス	1,224	2,134	6,077	9,511	10,443
ウ ラ ン	0	0	47	0	23
水力発電	11,542	37,383	59,945	80,902	84,498
バイオマス	35,210	40,772	48,221	49,895	49,584
輸 入	19,874	49,410	47,898	73,663	68,502
石炭と副産物	1,511	3,667	7,825	10,599	10,527
石油と副産物	18,363	45,743	31,791	42,643	41,143
天然ガス	0	0	0	0	0
ウ ラ ン	0	0	0	8,229	5,312
電 力	0	0	7,698	11,738	11,429
バイオマス	0	0	584	454	91
在庫増減	-1,950	170	-3,812	-11,212	-7,860
損失と修正	4,866	11,521	17,961	21,284	21,800
製造中の損失	2,705	5,571	7,815	4,728	4,944
輸送中の損失	2,160	5,892	9,933	16,383	16,606
資料敵修正	-1	-58	-213	-173	-250
末端消費合計	69,166	127,702	169,418	221,595	228,288

出所：鉱山動力省 SINOPSE 99

注：バイオマスは、薪、灰、木炭、砂糖キビ絞り粕、アルコールその他植物残物を含む。

なお、上記エネルギーの 1999 年末日現在の国内埋蔵は、次のようになっている。

種 類	単 位	測定ずみ	推 定	計	石油換算 (千トン)
石 油	1,000m ³	1,169,000	1,126,900	2,295,900	1,017,030
天然ガス	百万m ³	225,900	183,900	409,800	218,671
オイルシェール	1,000m ³	445,100	9,402,000	9,847,100	382,786
シェールガス	百万m ³	111,000	2,353,000	2,464,000	104,340
石 炭	100 万トン	10,136	22,239	32,375	2,561,367
原 子 力	u308 トン	177,500	131,870	309,370	1,236,000
泥 炭	1,000 トン	129,330	357,960	487,290	40,092

出所：鉱山省

なお、年産別の各エネルギーの測定ずみ埋蔵は、次のようになっている。

石油と天然ガス埋蔵

年	石 油 (1,000 バレル)	天然ガス (百万m ³)
1994 年	658,906	146,476
1995 年	766,847	154,306
1996 年	771,150	157,704
1997 年	1,116,000	227,650
1998 年	1,169,000	225,900

石炭の埋蔵

(単位：百万トン)

年	低 質	高 質	計
1994 年	27,247	5,149	32,396
1995 年	27,242	5,149	32,391
1996 年	27,237	5,149	32,386
1997 年	27,231	5,149	32,380
1998 年	27,226	5,149	32,375

泥炭の埋蔵

(単位：百万トン)

1994 年	487
1995 年	487
1996 年	487
1997 年	487
1998 年	487

a. 電力生産

政府は、電力事業の完全民営化方針に基づき、送配電の民営化をほぼ終え、残る発電部門の民営化は、2000 年から計画している。したがって、公社は、事業から完全撤退し、行政事務のみに止めることにすると発表している。ただ発電部門の民営化は、政治家の利害がからむ政治的な抵抗と、公社労組が国家利益を全面に押し出して、司法闘争により民営化を阻止しようと試みており、通信や送配電部門のように順調ではないようである。

しかし、電力部門を長期に渡って民間参加の阻止をしてきたため、公社独占の投資不足がたたたり、いつも広域大停電のリスクにさらされて来た。したがって、この危機感から政府電力部門の民営化への移行については、世論は何ら抵抗をもっていない。

又、長期投資不足のために、ブラジルの全エネルギー提供に占める水力発電の割合は、1997 年の 43.7%が 1998 年は 43.07%に下がったと鉱山動力省が発表した。これには輸入エネルギーも含めている。火力発電はまだ僻地の送電線が届かない小規模の消費を賄うためあるいは、その地域の消費ピーク時間帯の不足を補うための限定された時間の発電などに用いられており、1998 年の全電力 6 万 5,209MW発電能力に対して火力発電は 8,450MWにとどまっている。ただ一時的な電力不足を早急に補う必要と、今後はボリビア、アルゼンチンから安価な天然ガスが供給される可能性があり、これを使った火力発電は経済的に

採算がとれると見て、ガス管の沿線に外国系、国内系の民間火力発電所建設計画がいくつも発表されていて、徐々に火力発電が増加するであろう。ただブラジルは、1999 年 1 月中旬から為替自由化のドル高を理由にペトロブラスが 1999 年に大幅なガス料金値上げを行ったように、まだ独占の弊害がいつ発生するかも判らず、火力発電計画に不安を持たせている。

鉱山動力省のホームページsinopseによると、ブラジルの水力発電能力は、推定及び目録作成済み（既に発電中と建設中、基本的発電プロジェクト研究済み）の二種類で計算しており、下の表のようになっている。

水力発電能力

（単位：MW）

測定年度	目録作成済み	推 定	計
1970／1979 年	36,977	42,370	79,347
1980／1985 年	66,470	40,100	106,570
1986／1990 年	75,766	51,778	127,543
1991／1992 年	77,200	51,800	129,000
1993／1994 年	82,686	51,800	134,486
1995／1998 年	92,880	50,500	143,380

出所：鉱山動力省

鉱山動力省の 1999 年度SINOPSEは、国内発電設備の詳細を以下のように発表した。

発電能力の設置

（単位：MW）

分 類	1970 年	1980 年	1990 年	1997 年	1998 年
発電能力合計	11,048	33,472	53,050	62,972	65,209
水 力	8,835	27,649	45,558	54,889	56,759
公 社	8,480	27,081	44,934	53,987	55,857
独 立	355	568	624	902	902
火 力	2,213	5,823	7,492	8,083	8,450
公 社	1,619	3,484	4,827	5,163	5,455
平均稼働率	24	27	26	27	26
独 立	594	2,339	2,665	2,920	2,995
平均稼働率	31	39	37	39	39

出所：鉱山動力省 SINOPSE 99

エレトロブラスが発表した 1999～2008 年の 10 ヶ年電力拡張計画書には、1998 年の発電能力を以下のように予想している。

発電能力

(単位：GW)

	1998 年	2003 年予想	2008 年予想	10 年間の増加
水 力	56.0	68.4	84.6	28.6
火 力	5.3	13.5	16.4	14.7
Argentinの供給	—	2.0	2.0	2.0
計	61.3	84.2	106.6	45.3

出所：エレトロブラス

ブラジル電力会社協会の計算では、ブラジルの電力消費はGDPの成長率より高く、今後 10 年間は年間 5%の消費増加となるために、年間最低 70 億ドルずつ投資を続行しないと不足を起こす。近年は、年間 30 億ドルの投資にとどまっており、緊急に国内、外資の大型投資を要すると訴えた。ロドルフォ・トウリーニョ鉱山動力相も、1999 年は 86 億ドル、2000 年は 94 億ドルの投資が必要と認めている。

エレトロブラスは、1999／2008 年電力拡張計画の中で、年間平均消費増加率を 4.7%と設定しており、1999 年の火力発電参加率 8.6%は 2008 年に 19%へ増加すると仮定している。又、エレトロブラスはレアル通貨で、1999 年以降の電力部門の投資予想を以下のように予想している。

(単位：10 億レアル)

	1999 年	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	計
発 電	3.4	4.1	3.9	4.2	5.5	21.1
送 電	3.2	3.2	2.7	1.7	0.7	11.5
配 電	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	7.7
一般装備	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	2.1
合 計	8.6	9.4	8.5	7.8	8.1	42.4

一方ブラジル基幹工業・インフラ構造協会は、1999／2004 年に電力部門は 785 件の企画に 908 億ドルを投資されると、公表された企業のプロジェクトを集計した。690 億ドル、254 件は発電に向けられるとしている。

b. 石油製品

過去に何回も鉱山動力相やペトロブラス総裁から、将来のブラジルは、石油を自給できると発表して来たが、国内消費に対する輸入依存率は1994年までの約40%を割って、1996年は46.0%、1997年は46.3%、1998年は40.1%になった。過去に何回も「自給が近い」と発表したことは、ペトロブラス維持負担に、世論の批判が起らないようにする防御を目的とした政治的発表だったようである。

石油産業に対する民間の参加要求が強まり、政府も効率化を求めて、民間参加を認める憲法改正案を1995年に国会に送り、同年に通過した。その施行細則が1998年に発令され、民間資本は正式に参加できるようになり、1999年6月には国家石油事業団によって、全国の石油鉱区の国際入札が実施され、公社ペトロブラスも民間企業と並んで1入札会社として参加し、石油開初に対する民間資本の参加は、現実となった。

石油製品の生産と輸入は、以下の様になっている。

石油製品の生産

(単位：1,000m³)

	1994 年	1995 年	1996 年	1997 年	1998 年
ディーゼル油生産	26,216	25,879	26,729	27,959	29,409
輸 入	3,267	4,250	4,907	5,892	6,207
重油生産	12,534	12,373	14,180	15,775	18,085
輸 入	2,883	734	1,724	471	58
ガソリン生産	15,202	15,007	16,405	18,241	20,203
輸 入	30	914	951	392	210
GLP生産	7,375	6,974	6,758	6,690	6,793
輸 入	3,120	4,236	4,451	4,665	5,025
ナフサ生産	7,253	6,809	6,548	7,302	7,365
輸 入	3,362	3,558	3,398	4,852	4,982
ケロシン生産	2,998	3,292	3,597	3,523	3,833
輸 入	410	643	694	868	1,003

出所：鉱山動力省

ブラジルは石油製品の内、ディーゼル油とGLP、ナフサの生産が需要に追いつかず、輸入依存度が大きい。国内の石油精製を独占しているペトロブラスはガソリンの生産を極力抑えながら、ディーゼル油、ナフサ、GLP生産が増加するような精製方法をとっている。2000年代には、天然ガスの普及が増加して、重油の市場が縮小する予想から重油生産を減少させる。

c. 薪と木炭

国内エネルギーの主な生産と消費は、石油と電力が中心である。しかし、人口過疎地帯では、石油製品及び電力の配給がコスト高となることと、所得水準が低いため、薪と木炭は、重要なエネルギー源となっている。一方、薪と木炭は銑鉄や合金製鉄所、陶業、地方の工業ボイラー、家庭用、大都市のバーベキュー店、製パン業等が広く使っており、根強い需要がある。しかしながらこの薪と木炭の需要を賄うための植林はほんの僅かな面積に止まっているが、毎年この燃料確保のため、環境破壊と知りつつも広大な自然林が伐採されて行く。鉱山動力省は、薪の生産と消費を以下のように発表した。

注：木炭は、薪の副産物という考えから、薪に含めている。

薪の消費

(単位：1,000 トン)

	1994 年	1995 年	1996 年	1997 年	1998 年
生 産	80,218	75,066	70,897	69,909	69,389
輸 入	0	3	5	2	12
消費合計	80,218	75,069	70,902	69,913	69,401
発電と木炭用	35,799	32,971	29,287	28,221	27,079
その他の消費	44,419	42,098	41,615	41,692	42,322
住 宅	21,756	19,710	19,322	19,562	20,133
商 業	295	289	303	294	279
公共部門	3	2	0	0	0
農 畜 産	5,962	6,081	6,033	5,973	5,734
工 業	16,403	16,016	15,957	15,863	16,176
セメント	3	5	13	2	27
合金、その他金属	117	132	67	128	131
化 学	586	469	375	338	314
食品飲料	5,810	5,694	5,805	5,692	5,806
繊 維	336	333	340	323	313
製紙パルプ	2,884	2,932	2,428	2,325	2,499
陶 行	4,822	4,533	4,986	5,136	5,187
そ の 他	1,845	1,918	1,940	1,919	1,899

出所：鉱山動力省

d. 砂糖キビ製品

世界で始めて 1975 年に国家アルコール計画を発令して、石油製品代替のための大規模

なアルコール自動車生産を開始して以来、国内の給油所は、ガソリンとアルコール用のポンプを並べて供給するようになり、アルコールは一大エネルギー源となった。自動車用アルコールは2種類あって、無水アルコールはガソリンに24%混入(1998年6月までは22%だった)しているものと、含水アルコールとしてアルコール車に使う二種類に分れている。この他、処理に困っていた砂糖キビの絞り粕を燃料として、アルコール工場での蒸気発生及び自家発電用に使用することを試みた。その結果、自家発電は、余剰電力が生じるまでとなり、これまで廃棄していた砂糖キビの絞り粕が、重要なエネルギー源として注目されることとなった。しかし、砂糖キビは生産が半年に限られているため、安定した余剰電力の期待は難しいとされ、これまで砂糖アルコール工業の自家発電最盛期の5月～10月には、買い上げる余剰電力料金が通常の半額とされ、閑散期の11月～4月には、通常料金でという契約を強いられ、砂糖キビ粕発電の発展を抑制する政策となっている。このため、砂糖アルコール工業は、電力会社が通年適正価格で買い上げる様にサンパウロ州政府やエレクトロブラスに働きかけたが不調に終わった。

砂糖キビ粕は、カロリー発生率が低いため、高圧ボイラーを使う必要があり、そのための投資には電力価格の保証を要する。しかし買い上げ価格に妥協がなく、砂糖キビカス発電は大きな潜在力を持っていると計算されていながら、余り進んでいない。

1999年2月にボリビアからの天然ガス輸送管が落成してから、ガスによる火力発電が有利と考えられるようになり、又1999年に入って為替のマクシ切り下げで経済が混乱し、GDPは、かなりのマイナスに落ち込む予想がたてられた。当然エネルギーの消費も落ち込むために、電力危機も一時回避出来る予想が強まり、砂糖キビカス発電への関心は薄らいでいる。

無水アルコールの方は、ガソリンに混入するため、ガソリン消費が伸びるにつれて、生産も伸びているが、含水アルコールの方は、発足以来最大の危機を迎えている。ガソリンに比べて燃焼効率が低く、アルコール車は、古くなると着火が悪い。したがって、ガソリンよりかなり安くなければ利点とはならないが、政府は1999年2月1日から価格を自由化した。補助をつけてガソリンより有利にしていたものを、自由化すれば、不利になるという考えからアルコール車の新規購入希望は減少していた。1999年前半のアルコール過剰供給により、一時アルコールの小売価格がガソリンの半額に下がり、アルコール車に対する関心が線香花火のように燃え上がった。しかしこれとガソリン値上げを利用してアルコール工業がアルコール値上げを行い、短期間にアルコール車ブームは消滅した。

1998～1999年は、砂糖の国際相場低迷のために、砂糖用キビが大量にアルコール生産に向けられて、過剰生産になったため、自由化で末端価格が上昇することもなく、全面自由化後も価格上昇は起こらなかった。1999/2000年は、人為的値上げで、アルコール計画将来像までの見通しを狂わせた。

1999年には、含水アルコールの在庫を抱えた工業の中に、年間30～40%にも付く運転資金の高価な金融コストと、在庫整理による現金取得を計りにかけて、1リットル当たり

0.14 レアル（当時のレートは 1 ドル約 1.75 レアル）で販売した工場があらわれ、それをペトロブラスの備蓄用に政府が入札形式で 0.225 レアルで買い上げており、サンパウロ市の含水アルコールの小売り価格は 0.40 レアル以下になったことがある。0.34 レアルは珍しくなかった経験をしているために、消費者はなぜ急に 0.7～0.8 レアルに上昇したのかと疑問を持ち、アルコール工業の説明に納得していない。

生産過剰とは言え、ガソリンよりも生産コストが高いと言われていたアルコールが、自由相場になると同時にガソリンの 3 分の 1 の価格で売られたことを思い出して、アルコール工業の行動に不信をつのらせており、これがアルコール車自体の信用を失わせている。サンパウロ州のアルコール工業は、価格の変動回避の調節機関として、ブラジル・アルコール取引き有限会社を設立して、0.36 レアルの最低卸売り価格を維持するよう申しあわせたが、この価格がサンパウロ市の小売り価格になっていたところを見ると、アルコールの生産コストとは、外部から見た場合計り知れない不可解な構成になっているようである。

アルコール車は、1985 年に乗用車と軽商業用車生産の 96%をピークにして年々減少に入り、1997 年は 1.06%へ減少した。このため 1994 年に 436 万 3,773 台となっていたアルコール車は、廃車の増加により、1999 年には、305 万 914 台へ下がったと計算されている。新車の補給がない以上、年間 30 万台近い廃車により、含水アルコールの消費は、年々減少して行く。アルコール工業が、含水アルコールの将来に不安を持つ理由は十分にうなづける。

アルコールの生産と消費の推移は、以下のようにになっている。

アルコールの年産別 生産と消費

（単位：1,000m³）

農年度	無水アルコール		含 水	
	生 産	消 費	生 産	消 費
1992／1993 年	2,216	1,899	9,470	9,631
1993／1994 年	2,523	2,584	8,774	9,404
1994／1995 年	2,867	2,850	9,825	9,665
1995／1996 年	3,040	3,368	9,631	9,722
1996／1997 年	4,600	4,024	9,634	9,783
1997／1998 年	5,689	4,765	9,720	8,306
1998／1999 年	5,692	5,017	8,236	7,717
1999／2000 年	6,030	5,869	6,789	7,051

出所：DATAGRO 99 年 6 号

なお、鉱山動力省はアルコールの貿易状態を以下のように発表した。

(単位：1,000m³)

	1994 年	1995 年	1996 年	1997 年	1998 年
メチール アコール	12,513	12,745	14,134	15,494	14,121
輸 入	1,866	2,425	1,321	882	156
輸 出	-293	-403	-218	-176	-141
無水アルコール	2,798	3,003	4,433	5,671	5,683
輸 入	406	487	0	352	143
輸 出	0	0	0	0	0
無水アルコール	9,715	9,742	9,701	9,823	8,438
輸 入	1,460	1,938	1,321	530	13
輸 出	-293	-403	-218	-176	-141

出所：鉱山動力省

e. 原子力発電

原子力発電は、米国のWESTINGA HOUSE社から購入した発電所アングラ 1 号機と、ドイツとの協定によって購入した 2 号機及び 3 号機からなっている。

1 号機は、656MWの発電能力を有している。この発電機を 3 億 19 百万ドル投資して完成させる計画であった。ところが予想外で工期が遅れ、1972 年に着工以来、完成したのは、13 年後の 1985 年であった。この結果、当初予算を大幅に上回り、工事費総額は 23 億ドルとなったが、うち工期の遅れがもたらした金利負担が 40%となっている。

2 号機は、1975 年 6 月に、当時のドイツ系ガイゼル大統領が、ドイツと協定を結び、工事着手の運びとなった。工事着工後の 1996 年までに、58 億ドルの支出をしたが完成には至らず、更に 12～13 億ドル追加支出して早期完成を目指した。

1998 年には、工事の 98%が完成し、下半期から発電に入ると発表された。完成後は、1,309MWの発電が可能で、リオ州の電力不足を補うことになっているにも係わらず、2000 年 3 月現在も完成していない。

又、1975 年の 2 号機契約と同時に 2 号機及び 3 号機用の設備 4 万トンを購入し、ドイツ及びブラジルの空調付き倉庫にそれぞれ保管してきたが、未使用設備の倉庫料と保守経費を現在も払い続けている。一部 1975 年以来の貯蔵で、使用不能となって廃棄処分にしたものもある。

3 号機は、2 号機と同じ 1,309MWの発電能力を有した設備であり、1970 年代に数億ドルで購入、1984 年の完成を予定していた。しかし工期等の遅れから 10 億 77 百万ドルのコストについており、土木工事も加えると既に 15 億ドルを支出している計算になる。更に 2005 年の完成を目標とした場合、追加投資として 17 億ドルが必要であることが分かった。追加投資のうち、70%はリオのエレクトロヌクレアル社の予算から支出、残りはドイツの銀行が融資するとしている。

しかし追加投資が巨額なことから、これまでの投資を失ったものとして 3 号機を放棄した方が国家にとっては有利と言う意見と更に投資して完成させるべきだと言う意見に分かれている。

しかしながら鉱山動力省は、1999 年 6 月 30 日に建設再開許可を出した。これについて電力の専門家は、原子力発電所があれば、リオ州の電力不足は解決出来ると見て、政府は建設許可を拒否出来なかったと評価している。

f. 風力発電

まだ導入のごく初期にあり、1998 年までに稼働中の風力発電は、全国で 5MW となっていたものが 1999 年 4 月末に、東北のセアラ州に南米最大の 10MW の発電機群が出現した。これで同州の住民 16 万人が、風力発電による恩恵を受けた。特に州内に水力発電所を持たないセアラ州では、民間による風力発電投資を行い、電力を州電力会社が買上げる契約のもとに 15MW の公開入札を終わっており、第二段階として 1999 年中に 60MW の入札を行う計画である。

まだ机上論ではあるが、アマゾン地帯のパラ州と、南部のパラナ州は、各 200MW の風力発電機群の導入をそれぞれ研究している。単なる研究段階にあるプロジェクトを合計すると、630MW になるとエレクトロブラスは発表した。

国内唯一の風力発電機メーカーであるドイツ系の WOB BEN WINDPOWERS 社は、セアラとパラナ州に各 500kw の発電機 35 機を設置したと発表した。同社は、セアラ州に自社の発電機を設置して、同州電力公社に 15MW を 2015 年まで販売する契約を交わしている。パラナ州ではパラナ電力公社と、合計 5 基により 2.5WM を発電して、20 年間の売却契約を締結している。

同社はブラジルも風力発電時代が到来したと見て、30kw の小さな発電セットを発売する計画を練っている。エレクトロブラスの集計によると、風力発電の現状は以下のようになっている。

発電所名称	能力 (kw)	現 状	所属社名
Morro do Camelinho	1,200	発電中	CEMIG
Porto de Mucuripe	1,200	発電中	COELCE/CHESF
Prainha	10,000	1999/3 開始	WOBBEN
Taiba	5,000	1999/3 開始	WOBBEN
Pecem	5,400	1999/3 開始	CINZEL
Palmas	12,000	1999/12 開始	COPEL/WOBBEN
Paracuru	30,000	2001/1 開始	(*)
Camocim	30,000	2003/1 開始	(*)
Vila Joanes	40.0+10.2	発電中	CELPA
Salinopolis	200,000	研究中	WOBBEN
Jericoacara	100,000	研究中	COELCE
Cabo Frio	300,000	研究中	PROVEN/VESTAS
Fernando de Noronha	75	発電中	CELPE

(*) セアラ州政府とCOELCE間契約

出所：エレクトロブラス 1999/2008 年拡張計画

g. 太陽光発電

エレクトロブラスの発表によると、太陽光発電は、永続的市場として発展させるべき性格を有しており、州、市電力開発計画PRODEEMの一角として進行して行く。政府もカルドーズ政権の「ブラジルの行動計画」の中に電化計画を盛り込んでおり、1999 年は、全国で 4,000 ヲ所に設置して、80 万人の電化を図る目標にしている。

エレクトロブラスの発表では、東北に民間企業と州の電力会社が共同により約 800 システムの太陽発電が稼動している。これをエレクトロブラスは、NREL（アメリカン更新可能エネルギー研究）と称している。世銀と米州開銀はこの実験を元にして、農村地帯に太陽光発電を定着させるための手段を検討しており、PRODEEMにより、国際価格よりも安い価格で設置する計画の基に、毎年入札を続けている。1999 年からはテスト期を終って商業ベースに入る予定にしており、1999/2000 年の計画によると、以下のような目標にしている。

- 人口 1 万～1 万 5,000 人の町の配電をディーゼル発電などから切り換えるために、太陽光発電能力を拡大する。
- 農村の農家や生産分野に太陽光発電を普及させる市場形成を振興する。
- 太陽光発電の競争力増強をする手段として、国内市場でスケール普及を図り、新技術導入により、実際上の経済性を持たせる。

h. その他のバイオマス

鉱山動力省の国家エネルギー開発局の計算によると、砂糖キビカスを燃料に完全利用すれば、石油に換算して、1 日当たり 40 万バレルのエネルギーとなる。このほかにも農産物の残物を利用すれば、40 万バレルの未利用エネルギーがあり、両方合計すると、1 日当たり 80 万バレルとなり、ペトロブラスが供給する現在の量の 3 分の 2 に相当する。バイオマスを火力発電に利用する技術は、年々進歩しているため、同じバイオマスの量であっても、発電能力は、毎年増加すると説明した。

政府は、遠隔地の孤立した集落のディーゼル発電は、地域社会のエネルギーコストを加重負担にすると見て、発電用ディーゼル油の消費に補助金をつけているために、この補助をバイオマスや太陽光、風力発電に切替える場合の奨励金に切替えて、永久にディーゼル油発電に補助をつける現行方針を中止しようと考えている。水力発電潜在力が枯渇した東北のサンフランシスコ電力公社は、古くから代替エネルギーの開発に積極的に取り組み、一応経済性が見込まれそうな手段はテストしているが、大規模に利用できそうな方法はまだ見出していない。

そこでエレクトロブラス、SHELLと協力してバイア州南部に木材ガス火力発電所を建設する計画を発表した。バイア州南部は人口稀薄な広大な平坦地帯が広がっているために、製紙パルプ会社がユーカリの巨大な植林プロジェクトを実施しており、ユーカリが入手しやすい。木材ガス発電所は、技術的、経済的に見込みがあることを証明するパイロット発電所となる。1 億 1,300 万ドルの予算により、1999 年 5 月までに設備買い付け入札を終わり、2004 年から 32MWの発電を開始する予定である。同電力会社は、木材を燃焼させて、炭酸ガスを発生しても、広大なユーカリ植林が吸収してしまうために、大気汚染にはならないと発表している。

1.3 新エネルギー開発・助成策

1.3.1 アルコール計画

a. 無水アルコール

政府は、東北のアルコール工業に僅かな補助をつけているだけで、その他の地方からは、既にアルコール計画の助成政策から、一切手を退いて自由取り引きにしており、アルコールの開発にも関与しなくなった。ただアルコール工業の要求に応じてガソリンに対する混入率の引き上げ決定や、ディーゼル油に対する混入の可能性の検討を行い、1999 年はガソリンに対する無水アルコール混入率を 24%へ引き上げた。

政府は、財政赤字再建の必要にせまられて、全てのインセンティブや補助金削減を実施しており、業界の要求にも関わらず、アルコールも補助金や助成策を採用する可能性はない。まず無水アルコールを自由化して影響がなかったため、1997 年 4 月末日でアルコールは、全て自由価格にした。

b. 含水アルコール

政府は、含水アルコールも全て自由化している。含水アルコールの方は、無水アルコールの 1 年遅れで、1998 年 5 月 1 日から自由化することを決定していた。しかし、国際的な砂糖相場低迷のために、砂糖工業が砂糖キビをアルコール生産へより多く回したため、アルコールの消費が下がっている中で生産過剰を起こした。このため政府は、アルコールを自由化すれば、石油製品販売会社が買い叩いて、砂糖工業が大損害を受けると判断した。したがって、含水アルコールの自由化を 1998 年 11 月まで延期し、この期間公定価格として 1 リットル当たり 0.41 レアル（当時の ≈ 0.33344 ドル）と決定した。

しかし、アジア危機後は、中央銀行が高金利政策を採用したために、政府財政は、政府負債の金利で膨れ上がり、財政逼迫の基でアルコール工業への助成策を採用する見通しは全くなく、アルコール工業自体が金融コスト節約や財政難を解決しようと安売りを開始した。1 リットル当たり公定価格のほぼ半額の 0.20 レアル台で売る工場まで出現し、公定価格は有名無実の存在となり、11 月 1 日を待たず事実上の自由化となった。

これでアルコールは無水、含水ともに工場－配給会社－給油所の価格は自由となり、政府は、販売に関し一切の補助をつけない形になっている。ただ、アルコール工業は強力な政治力を持っており、アルコールを自由化したことから生じる工業の財政難救助という名目により、生産、商品化、在庫に別の名目で公銀から融資を出させ、その返済を延期させて、最終的には融資返済を免除させるような方法をとる習慣になっており、国家として見た場合、アルコール計画維持に必要な国庫の負担は、たいして変わらない。1999 年は一般農業融資名目で融資を引き出している。

砂糖アルコール工業は、1998 年 10 月に 15 億レアル（当時の約 13 億ドル）の負債を政府に作ったままにしており、政府が赤字財政再建政策を国会審議にかけた時、砂糖アルコール工業代表議員を通じて、政府案可決に賛成するかわりに、負債支払いを延期する条件を飲ませている。最近是这样した業界の負債踏み倒しに対して、世論の批判が強いために、政治的圧力によって、砂糖アルコールの負債は公表していない。

c. 砂糖キビカス発電

電力公社の電力開発投資が、1980 年代から急激に低下した。電力不足予想が現実化しかけたために、急拠火力発電所建設で急場をしのぐ計画が練られた時、民間投資で発電能力強化にすぐ利用できそうな砂糖キビカス発電は、短期的な対応手段に出来ると期待されたが、1997 年まで電力部門を支配していた電力公社が、民間との競争を怖れて、民間が希望する買上げ価格を出さず、このスケール発電投資計画は実現しなかった。

1998 年に入って政府は、配電公社から民営化を開始したために、電力買上げ交渉は中断され、続いて 1999 年 2 月にボリビア～サンパウロ間の天然ガス輸送管が完成して、天然ガス配給が開始される目標が定まったところ、天然ガス火力発電コストが安く、砂糖キビカス発電は競争にならないと言われ始めており、これで又、砂糖キビカス発電計画の推

進は中断されている。

連邦、州政府ともに電力公社の圧力に押されて、長年砂糖アルコール工業が要請していた電力買上げ適正価格を設定しないで放置しておいたことが、新たな電力源の育成を阻み、天然ガス発電の効率しだいでは、今後砂糖キビカス発電は見込みを失うかもしれない事態となった。

ただ、1999 年 1 月の為替大幅切り下げ後は、ドル価格で計算する天然ガスの料金が国内通貨では高くなったとして、天然ガス火力発電所のプロジェクトが計画を一時延期され、約 1 年間火力発電計画は凍結された。ペトロブラスが為替切り下げを理由に、天然ガス料金を大幅に切り上げて、火力発電に経済的見込みを失わせた結果である。元々ペトロブラスは利益の高い重油の市場を奪うものとして、天然ガスの普及を嫌い、創立以来天然ガス導入に抵抗してきた歴史がある。民間の要求に抗しきれずに、輸送管を建設してからは、独占により、ガス市場を支配しようと試みて、民間の非難を浴びた。したがって民間部門では、独自に、輸送管を建設しようとする気運が高まっている。

エレクトロブラスの集計によると、1998 年までの砂糖アルコール工業による砂糖キビカス発電は、東北 358MW、南東 619MW、中西部 12MW、南部 6MW、合計 996MWとなっており、2003 年までに南東だけ 205MWが追加されるプロジェクトが検討されている。

1.3.2 その他の新エネルギー

a. 太陽熱湯わかし器

太陽熱を利用する湯わかし器メーカーは、国産を開始して以来、生産普及のために助成策を政府に訴えているが、工業製品税を免除されているだけで、他に何も振興に貢献する政策はない。国土の大部分が熱帯圏にあり、サンパウロ首都圏を南回帰線が通る地理的条件のために、太陽熱湯わかし器を設置する自然条件に恵まれているが、この設備を導入した家庭や企業を見つけることは、非常に困難である。

200 リットルの保温タンクつきで 800 レアル（約 444 ドル）という価格（1999 年 1 月の為替切り下げによってドル換算価格は前年より下がった）と、その据えつけにかかる経費は、ブラジル人の一般的所得水準からして、高価であることが、普及を妨げている。

b. 風力発電機、太陽光発電

風力発電機と太陽光発電設備の生産販売には、現在までのところ工業製品税は免除、州税である商品サービス流通税は 70%の減税を与えている。しかしこの減税を得るには、設備の特許登録を所有しているか、あるいはブラジル代理店である証明を提示せねばならない。

農村地帯では、国民の 12.5%に当たる、約 2,000 万人が電気のないランプ生活者となっていることが鉱山動力省の最終資料に発表されている。2,000 万人は、農村人口の 3 分の 1 に当たり、人口 150 人以上の集落 10 万ヵ所と、300 万ヵ所の農場に電気がない。農村地

帯では、義務学齢期にありながら労働力として働く必要から、夜間通学を希望する家庭が多い。しかし、電気がないために、夜間の開校もできない。国家教育研究所の発表によると、全国に電気がない学校は、7万3,000校あると発表されている。

全国で最も開発されたサンパウロ州でも、農村電化率は70%となっていて、約10万の農場に電気がない。こうした現状を解決しようと、国家社会経済開発銀行は、州、市と協力して、1997年からPRODEEM（州、市電力開発計画）を実施している。社会経済開発の基本条件は、電化にあるという解釈の基に、まず救急病院、学校、部落の中心などを電化し、次に各家庭用の発電装置などを、設備生産工業と協力して生産しようとするもので、太陽光発電セットを1996年以来1999年までに5,925ヵ所に設置し、120万3,000人が恩恵を受けていると発表した。

鉱山動力省の発表によると、学校、緊急病院、部落の中心の照明には1ヵ所当たり1万2,000～1万5,000レアル（発表当日のレートにして約6,875～8,571ドル）の経費となる。

鉱山動力省は、1999年に全国で4,000ヵ所の集落を電化する計画を発表している。これは、太陽光発電と一般送電網への連結を含めたものである。

1.4 新エネルギー関係予算の概要

新エネルギーとして開発されているアルコール、風力、太陽光発電の内、アルコール計画は初期の工場設置に与えていたインセンティブは廃止し、アルコール販売につけていた補助金は、無水アルコールを1997年4月末日、含水アルコールも1999年2月1日で打ち切った結果、アルコール関係の直接支援予算はなくなった。東北の僅かな生産に、コスト高を全国均等価格に揃える名目の小さな補助金だけが、政治的理由によってまだ廃止できない。

2000年3月末日現在、サンパウロ市のガソリンの小売り価格は、平均して1リットル1.20レアル、含水アルコールは、0.80レアル水準にある。政府は、アルコール工場からの配給会社による買上げ価格を1998年10月末日まで1リットル0.41レアルに決定していた。アルコール工場しだいでは、現金を作ろうと0.20レアル台で売ったことがあり、アルコールは、補助がなくても十分にガソリンと競争できたことを証明している。

ペトロブラスがアルコール販売を独占していたために、工場価格はガソリンと競争できても、ペトロブラスの仲介段階でコスト高となり、補助をつけざるを得なかった可能性はある。

その他の新エネルギー開発は、地方の電力公社が外資系の民間企業と提携して、製品を普及させるためのモデルケースを実施しているものがほとんどで、国家として予算を組んで実施しているものは1件もなく、電力公社内の小さな予算で共同実施されている。又、太陽光発電のように、民間の設備メーカーが独自に発電して、電力公社に電力を販売する協定を結んでいるが、これも、商品宣伝のデモンストレーションの意味が大きい。

1.5 地球環境政策

1.5.1 整備された法令

ブラジルの環境政策は、理想と現実の間に大きな格差があり、政府は国際世論の要求に対応しながら、国内では自然環境維持を理解しない政治家、為政者、国民の勝手な行動がもたらす結果に対応しながら、苦勞している。ブラジルはアマゾン地方、大西洋岸全域に延びる海岸山脈の自然破壊で、世界の注目をあびており、政府は国際的な非難に対応しようと、先進国の環境保護法を手本にして厳しい法令を発令している。

法自体は先進国並であり、部分的には守られている。法令だけ存在して、法令を守るならば、厳格な法的要求の前に、ブラジルの自然は完全に保護されるような感じを受けるが、実際には法を無視しても、暴力的、あるいは政治力を行使すれば、処罰はないというのが現実である。1999 年中も報道は何回も、不法な自然破壊の実情を報じたが、取り締まりは、巨大組織の環境破壊阻止までは、到達出来なかった。

サンパウロ首都圏では、肥大する人口が必要な飲料水確保は将来の重大な問題となっていながら、水源地帯の不法な土地占拠、不法な宅地分譲を阻止できないし、アマゾン地方では、木材切出許可区以外の地域の乱伐や、インジオ保護区、国立、州立公園からの不法木材切出し、木材の密輸出が取り締まれない現状となっている。法令は存在するが、大部分は単に、法は、存在するというだけの状態に置かれている。

1.5.2 実施上の問題点

環境保存、維持の上で重大な問題点は、法令無視や自然破壊が厳然と存在しても、担当当局はこれを取り締まれないことである。サンパウロ首都圏のように全国の模範となるべき地域が、法令無視、自然破壊の手本のような状態を放置しており、水源地の不法占拠だけで、150 万人以上が居住していると言われている。

法治国家である以上、法令が存在し、外国へ自然環境維持経費の協力を要請している手前、違反取り締まりの姿勢は見せるべきであるが、取り締まりは年々悪化している。その理由は、行政管理当局の腐敗が最大の理由となっている。アマゾン地方では、木材業者による不法切出しや密輸出を当局が見ない振りをする習慣、あるいは加担することが日常的になっており、時々中央政府から特権を持った担当官が派遣されて取り締まりに入ると、木材業者を代表する国会議員が乗りだしてきて、罰金はすべて取消させるし、現地に長く駐留して取り締まりを続けようとする脅迫されたり、暗殺されたりする。このためアマゾン地方の森林破壊や密貿易は、国際世論がいかに非難しようと取り締まれない。

アマゾン地方の政治家は、先進国の環境破壊非難に対して、先進国は既に原生林を絶滅させ、環境を破壊する最大責任国でありながら、我々だけに自然保護の負担を押しつけて、産業開発を阻止しようとしていると言う考えを持っており、先進国の非難に反発している。

サンパウロ首都圏では、水源地として保護地帯となっている地域に、不動産業者による不法宅地分譲造成が、どこでも見られる。しかし、地域の担当当局は取り締まらず、不法

占拠地帯に集落が形成されると、政治家が、人道的見地を主張して、行政当局に電気、水道、道路工事を実施させて、地上権というブラジルの旧制度を用いて、不法占拠地帯を既成の市街地として、法制化してしまう。社会的には、この不法占拠の原因を、国民の貧困化、家賃を払ってまともな家に住めないほど国民が貧困化した行政の責任のように正当化し、土地所有権のない不法占拠はやむを得ないように説明されているが、実際には不動産業者が環境監督当局と組んで、元手のかからない公用地を不法分譲しているケースが大部分である。

禁猟期間の狩猟や漁業の乱獲、保護動物の商品化など、取り締まる時だけ、報道陣を呼んで、成果をマスコミに報道させて、任務は果たしているようにデモンストレーションすることが、習慣となっている。

1.5.3 政治的な理由

環境問題を取上げてもブラジルでは票にはつながらないために、政治家は環境問題に興味を見せない。行政面でも環境整備や保存は資金を要する割には効果が見え難いという理由により、いつも後回しにさせている。ただ環境整備工事となると、利権が絡むために、為政者は興味を見せる。サンパウロ首都圏では環状線に添って、チエテ、ピニエイロスの両河川が流れているが、下水、工場廃液ともに大部分が処理しないまま投棄されおり、巨大な下水溝となった。

これを浄化するプロジェクトが、歴代州知事によって 20 年も前から、世界各国の援助や国際機関の融資を得て実施されている。しかし投資するだけで何の効果も見えず、資金の使途に疑問が持たれて、外国の融資は打切られ、州政府は又別の国を探して、融資を要請し、融資を引出すと言う歴史を、繰返している。日本政府も融資を出して、何らの結果も出なかったため打切った。両河川の汚染は年々悪化するばかりで、投資は何も効果を出していない。環境保護機関や基礎衛生担当官庁は、定期的に業績の実績を発表するが、国民としては、悪化はあっても、好転は見えないと感じているのが、現実のようである。

環境汚染だけでなく、種々の開発計画なども国際協力では、いつも融資した資金の使途に、疑問が持たれる結果に終わっている。政府が何らかの工事を実施すると、為政者が自分の選挙運動を支援した工事請負業者を指名するようなことが普通に起っている。

国民の環境に対する関心は高まっているが、担当機関の対応は後退している。法的には先進国並みに、年々環境保全規定は厳しくなっており、例えば、1999 年 8 月 26 日には、国家環境審議会が、タイヤ工業及びタイヤ輸入会社に対して、2002 年から、国内に販売したタイヤ 4 本の内 1 本を回収して処分する義務を制定した。現在到る所に投棄されている古タイヤを根絶するもので、この義務は世界最初だと発表している。1999 年 6 月にも乾電池のメーカーと輸入会社は回収を義務付けたが、先進国を真似た法令だけは、先進国並みに存在する。

1.5.4 エネルギー関係機関

○ 国家エネルギー政策審議会

LEI 9478 号（1997 年 8 月 6 日）によって発足。鉱山動力相が議長となり、国内のエネルギー生産と消費に対する政策を立案して、大統領に提案するための機関である。エネルギー全体を担当しているために、政策の重点は石油と電力となっている。石油はペトロブラスが強大な権力を持って、支配しているために、同審議会の方が従属的になり、余り介入できない。電力の方は、公社による投資は需要増大に対応できず、電力不足危機が目前に迫ったために、民営化方針を固めて、まず配電公社から民営化しており、同審議会の役割は公社管理から、民間を含めた行政へ拡大される。

○ 省間砂糖アルコール審議会

同じく鉱山動力相が議長になって、大蔵、企画、農務、大統領府官房長、外務、科学技術、環境の各大臣で構成し、砂糖アルコールに関係の政策を立案実施することになっているが、有名無実の存在となっている。同審議会決議 4 号は、鉱山動力相にかなりの決定権を与えているために、同決議に基づいて鉱山動力相が行政に必要な指令を出して対応している。

○ 省間アルコール委員会

砂糖アルコール審議会の下にアルコール問題だけを専門に担当する機関として、前記審議会の各省代表により委員会を置いたものであるが、上部にある審議会の方針が定まらないために、何らの行動も取れず、これも又、有名無実の存在になっている。

○ 国家石油事業団（ANP）

燃料としてアルコールを使っていることから、アルコール政策には、国家石油事業団も関与する。しかしアルコールは全て自由化したために、アルコールには興味を示さない。ただ政府が石油製品の販売を通じて、新たな財源を作ろうと、緑の税金と言う名目を検討している。

又石油とその製品の輸入自由化を控えて、現在製品にかけている諸税を如何なる形式で徴収するかを、政府と共に研究している。緑の税金は、大気を汚染する燃料を使用する国民は、当然税金を支払うべきだと言う論拠にしているが、これも環境を口実として、昔のアルコール補助金のように、政府の税收増加手段に使われる可能性が大きい。政府はアルコール利用促進と言う名目をつけて、石油製品は大気汚染が酷いから、これに増税して当然と言うが、アルコール振興政策ではなく、単に石油製品を増税で高価にして、アルコールを有利に見せようとする方針である。

○ 州の電力公社

各州の電力公社は、風力発電、太陽光発電を小規模に僻地の電力供給や消費ピーク時間帯の補強用として、テスト的に導入しているが、自主的と言うよりも、こうした発電設備メーカーの設備を売込むためのモデルケースとして、設備提供を受けて、共同実施しているものが主体であり、名目では公社が推進機関になっているが、実際は民間会社や国際機関の支援によって支えている。

1.5.5 環境関係機関

○ アマゾン・水資源・環境省

首都圏の報道に従事するジャーナリストから、最も実績を出せない省の1に選ばれた同省は、もともと政府与党の勢力均衡を図る目的で、大臣席を分配する必要上設けられたものであり、いまでもこの位置は変わらない。又、環境省を設けたことにより環境保護に取り組む姿勢を、国際社会に見せる効果を持たせているが、実際の行動が伴わないことをジャーナリストは的確に見ているようである。

○ IBAMA（再生可能天然資源・環境庁）

環境庁が定めた法規に従って、自然環境、動植物保護の実務を担当する連邦政府機関である。自然保護地域の官民のすべてのプロジェクトは、実施許可を得るために、同庁の自然環境保護対策に認可を要する。漁業、狩猟、動物の養殖も同庁の許可を要する。法令自体は先進国のモデルをそのまま採用しているために、厳しい内容となっているが、実際に進行している自然環境破壊を阻止できない事態が示している通り、任務を完全に遂行できないでいる。同庁は予算、人員設備の不備を理由にあげているが、自然資源を利用している木材業者、採石、鉱業、観光業、不法不動産業者などと、担当監督官や責任者の癒着がひどく、それに政治家の圧力が加わって、法が定めた業務を実施することは困難となっている。

○ CETESB（環境衛生技術公社）

州政府に所属し、州環境局の下で、州の自然保護地区の産業、観光プロジェクトの評価、許可、市街地を除く地域の工業プロジェクトの自然環境対応計画の審査、大気汚染を取り締まりを担当する。

○ 各州基礎衛生公社

州の上下水道産業を担当する。上下水道工事を実施して料金を徴収し、上水資源の確保、処理配給、下水処理を担当する。各州の頭文字を基礎衛生公社SABEの後につけるために、サンパウロ州ではSABESPと呼ばれている。

2. 新エネルギーに係る研究開発プロジェクト実施状況

2.1 政府が主体で実施しているもの

ブラジルの新エネルギーとして取上げられる自動車燃料用アルコール、太陽光発電、風力発電、水素燃料バスなどの内、政府だけで独自に開発しているものはない。世界で初めて大規模に実用化したアルコール燃料も、政府は計画と行政を担当しただけで、生産、研究、効率化はすべて民間ベースの資金と努力で達成している。強いて政府が主体として挙げるなら、1998 年度分として、サンパウロ州で着手された水素燃料バス開発と、州や市と協力している過疎地帯の小規模電化くらいであろう。

ペトロブラスはパラナ州でオイルシェール開発プロジェクトを実施していたが、近年は一切年次報告書からオイルシェールに関する部分を削除して、これに関して質問しても回答を拒否しており、経済性に乏しいプロジェクトは縮小していると推察される。鉱山動力省の資料からも、オイルシェールのデータは消えた。

○ 水素燃料バス研究

サンパウロ市では、鉱山動力省、サンパウロ応用工業事業団、サンパウロ大学及びサンパウロ首都圏都市交通公社のコンソーシアムにより、世銀が環境保護プロジェクト向けに管理しているGLOBAL ENVIRONMENT FACILITY基金から 34 万ドルの資金援助を受けて、フィジビリティ調査を行っている。時々水素バス試験の記事が発表される。サンパウロ市内の線路に実際に走行するテストを行っており、フィジビリティ調査の段階にはあるようである。

○ 木炭ガス発電

先の「1.2.4 のh」に挙げた内容となっている。政府の直接プロジェクトではなく、サンフランシスコ電力公社が行っており、政府の方針に従って発電公社が今後民営化されると、政府プロジェクトではなくなる。木炭ガス発電計画では、ミナス州の民間会社によって一度研究されたが途中で放棄された。もし実現できればブラジル初のテストパイロット発電所となる。

○ ディーゼル油にアルコール混入計画

政府が自主的にプロジェクトに取り組んでいるのではなく、自動車用のアルコール過剰生産対策として、アルコール工業が、ディーゼル油にアルコールを混入して消費を促すよう圧力をかけているため、仕方なく取り組んでいる状態である。ただ、1999 年後半からのガソリン価格値上げに便乗してアルコール価格を値上げし、アルコール工業の利益が増加したため、ディーゼル油に対する混入要求は、1999 年に弱まった。

砂糖の国際相場が高いと、砂糖キビを砂糖生産に向けて、アルコールを減量させ、政府と契約した最低引渡し量を見捨ててアルコール不足を起した工業が、近年の砂糖相場

低迷のために、砂糖生産を減らして、アルコール生産に向けたことで、1998 年からアルコールの過剰生産が問題化し、アルコール工業は、1998 年にディーゼル油に混入を強く要求していた。

ガソリンに対する無水アルコールの混入率は、22%を 24%へ引上げており、これ以上混入率引上げの可能性はないために、ディーゼルの混入を考えたもので、無水アルコール消費を増加させようと考えたものである。トラック工業や運送会社は、ディーゼル油より高い無水アルコールを混入することによって、燃料値上げの口実を与えることや、金属腐蝕性の強いアルコールを混入した場合、燃料タンク、配管からエンジン、排気管まで、どのような影響が起るのか、圧縮比、燃料効率はどうかと、不安を発表していた。

しかし、アルコール工業は、こうしたことには全く関心を払わず、何%混入すれば年間何億リットルの消費市場ができると言ったような計算ばかりしていた。1996 年～1997 年にはいきなり 15%混入要求を主張していたが、1998 年は 5%混入を即時実施するように要求し、同時にアルコール混入は排気有害ガスを減らして、環境に有利と主張していた。

アルコール工業の要求にもかかわらず、政府は混入を採用しなかった。何らかの不利な点を見出したと思える。サンパウロ州の砂糖キビ生産連合（UNICA）は、100 万ドルを投入して、ディーゼル油に対する無水アルコール混入の有利さを証明する研究を行い、1998 年 6 月にその結果を発表した。それによると、10%混入した場合に一酸化炭素排気は 22%、水酸化炭素は 10%、排気浮遊塵は 35%と、それぞれ減少しながら、燃料消費量は 4%、燃費は 1.7%増加するだけで、10%混入がコスト、環境問題と両立させる上で最も有利だと発表した。しかし、エンジンの腐蝕や消耗にはふれていない。

○ PRODEEM（州、市、電力開発計画）

鉱山動力省が 1996 年から採用したもので、遠隔地の開発に必要な基本条件として電化しようとするもので、州と市の協力により実施している。農村地帯は 2,000 万人に電力がないために、義務教育の学校、保健所、救急所、集落の中心地などに最低限の必要を満たそうと、1996 年以来 1999 年末までに太陽光発電システムを全国 5,925 ヲ所、120 万 3,000 人に電化する計画になっている。

干ばつ地帯では、太陽光発電により、地下水くみ上げも行っている。ブラジルの過疎地帯と言うと、小さな町から数百Km離れたところが珍しくなく、一般配電網では送電に巨額の投資を必要とするために、ディーゼル発電などで対応してきたが、経費が高く、現時点では太陽光発電や風力発電が、最も利用しやすい手段となっている。財政的に限界がある鉱山動力省は、民間が自己資金により、地域内で発電プロジェクトを実施して、自力により地域経済の発展を図るよう説得を試みている。

これまで電力は公社が支配して、民間が地域社会のため独自の発電を計画する習慣を作らなかった結果、鉱山動力省の計算によると、2 万MWの電力潜在需要地帯を残して

いる。これに供給すれば年間 250 億ドルの市場であると発表して、民間や地域社会に発電投資を説得している。

○ 緑の車輛計画

衰退しつつあるアルコール計画を盛返そうと、政府は緑の車輛計画と称して、連邦、州、市、公社はすべて 5 年以内に、公用車をアルコール車に変える法令を発令した。軍部の作戦用車輛と、公用車でも身体障害者用はこれを適用しない。又、国境地帯の輸送に当たる車輛は、アルコール入手に困難な地帯があるために、適用外とされる。又法人、個人ともに政府から何らかのインセンティブを受けた場合も、アルコール車の使用義務を負うとしているが、政府機関自体が、アルコール車の導入に抵抗している。

○ 太陽光発電利用

将来は太陽光発電セットのコストが下がり、政府が何らかの振興策を採用すれば、太陽光発電は、水力発電の補助手段になり得ると言う予想のもとに、サンパウロ大学のエネルギー・静電気研究所が、太陽光発電セットと一般の送発電網を連結して、欧米先進国のように、普及を目的とする基礎調査を行う。

○ 投棄ゴミから発電

サンパウロ市役所は、数十年も前から都市ゴミの焼却又は、ゴミ埋立地に発生するメタンガスを利用して発電や燃料ガスを取得する計画を発表して投資を続けており、発表通りならメタンガスは、ガソリンの代用として自動車に応用されたり、発電を開始していなければならないが、一件も実用化していない。毎年定期的に発表していた都市ゴミのエネルギー利用は 1999 年は発表もしなくなった。

2.2 政府と民間が実施しているもの

政府がアルコール計画を自由化して、政府と民間の唯一の協力事業であったこの事業も、民間産業となり、共同事業はなくなった。

2.3 民間が主体で実施しているもの

1999 年後半から、石油製品価格が上昇し、長期にわたる石油の国際相場安定は新局面に入ったが、今回の原油高は、天然ガスと言う代替手段が存在することと、政府は「この高値は長続きしない」と予想を出して、石油製品の高騰心配がインフレ圧力となることを回避しようと試みており、石油製品の価格に対する見方は、それほど切実ではなく、代替エネルギーに対する関心は非常に低い。現在民間部門の新エネルギー開発プロジェクトは、残り少なくなり、わずかに以下が取上げられる。

a. セメント工業の代替燃料

セメント工業がボイラー燃料として、工業廃棄物を利用しようと考えた理由は、セメント工業とは大体、石灰岩地帯の広大な面積を買収して、人口集中地帯と離れた場所に工場を建設しているために、排煙公害で社会問題を起すことが少ないからである。工業廃棄物を燃料とするには、基礎衛生公社の使用許可を要するが、強大なセメント工業の政治力が働けば、廃棄物燃料の許可は容易であろう。工業廃棄物の十分な廃棄処理施設を持たないブラジルにとっては、廃棄物を投棄する方も、利用する方も、コスト節約上に一石二鳥の手段である。

最も利用されている工業油圧機の廃油は、処理施設がなく、ドラム管につめて、貯蔵している状態であり、現段階では、両方共にコスト節約となる手段である。又、古タイヤ燃料は投棄場所や、再利用が少ない現状の両方に有利な解決方法として、どこからも反対は起こっていない。

b. 風力発電計画

ドイツのTHYSSENグループは、東北のセアラ州で、100MWの風力発電計画を発表していたが、同グループは、石油事業の独占が廃止されたあと、外資として始めて、セアラ州に18億ドル投資する石油精製所を建設計画を発表し、州都から50Km離れた地点に500baの用地を確保した。石油精製所と定礎式を1999年に2月に行い、その時に風力発電計画は、単なる計画ではなく、1億2,000万ドルを投資するプロジェクトであり、地形測量、地質検査などのサービス実施に第三者と15万ドルのサービス提供契約を行ったと発表した。この発電がどのような形式になるかは、まだ公表していない。

同じくドイツのWobben Windpowers社も、各地に風力発電設備を建設しているが、これはブラジルに設置した風力発電設備工業のデモンストレーションと、経済性を見せるために、電力会社と電力売買契約を結んでいるものである。

2.4 国際協力で実施しているもの

環境保全に対しては、国際協力が盛んに行われている。新エネルギー開発には、セアラ州のクリーンエネルギー開発計画に、日本の協力が行われているだけである。この協力とプロジェクト推進状況について、セアラ州政府に資料提供を要請したが、提示されなかった。他の新エネルギー開発に関する国際協力は、多国籍企業が、製品をブラジルに販売する目的の基に、関連部門の公社や政府機関に、デモンストレーションを目的とした設備を提供して、国際協力の名前を利用しているものがある。

(平成11年度JETRO年次報告書)