

科学技術・イノベーション政策動向 ～ブラジル～

2010 年 12 月 1 日 (Org.)

独立行政法人 科学技術振興機構

研究開発戦略センター

— 改訂履歴 —

ORG : 2010 年 12 月 1 日

はじめに

研究開発戦略センター海外動向ユニットでは、我が国の科学技術・研究開発・イノベーション戦略を検討する上で重要と思われる諸外国の動向について調査・分析し、その結果を研究開発戦略センター内外に「海外科学技術・イノベーション動向報告」として配信している。調査内容は、最新の科学技術・イノベーション政策動向・戦略・予算、研究開発助成機関のプログラム・予算、研究機関や大学の研究プログラム・研究動向などを主とした、科学技術・イノベーションにかかわる動向全般となっている。

本報告書ではブラジル連邦共和国（以降「ブラジル」）の科学技術・イノベーション政策について取りまとめた。

本文中、一部の図表についてはブラジルの通貨であるレアルを円に換算している。これは、金額を直感的にわかりやすくするためである。この際に、レアルの換算レートとして1レアル 60.5 円（2007 年の平均値、IMF より）を使用している。なお、その後円高が進行したため 2010 年 10 月時点での為替レートは 1 レアル=約 47 円となっている。

なお本調査結果は、当該報告書作成時点のものであり、その後変更されることもあること、また編集者の主観的な考えが入っている場合もあることを了承されたい。

2010 年 12 月

研究開発戦略センター 海外動向ユニット

目次

1. 科学技術・イノベーション政策の概要	7
1.1 ブラジルの成長とその背景	7
1.2 科学研究・開発費の支出動向	8
1.3 科学技術・イノベーションにおける重点分野	11
1.4 科学技術・イノベーションの基盤となる法律・政策	11
1.5 科学技術・イノベーションに関わる特徴	12
2. 近年の科学技術・イノベーション政策の動向(トピックス)	14
2.1 国政選挙の完全電子化	14
2.2 独自の石油資源探査技術の開発	14
2.3 仏とブラジルの大統領が気候変動対策に関する共同文書を採択	14
3. 科学技術・イノベーション政策	16
3.1 科学技術・イノベーション政策の変遷・特徴	16
3.1.1 科学技術の歴史	16
3.1.2 経済の発展	17
3.1.3 産業構造	18
3.1.4 科学技術の特徴	19
3.2 科学技術・イノベーション政策にかかわる主要な組織	19
3.2.1 主要政策機関	21
3.2.2 主要公的研究開発機関	23
3.2.3 大学	25
3.2.4 資金助成機関	27
3.3 研究開発資金	28
3.3.1 研究開発費の推移	28
3.3.2 研究開発費の内訳	29
3.3.3 官民別の研究開発資金の推移および内訳	29
3.4 主要政策	31
3.4.1 国家発展のための科学技術・イノベーション計画 (PACTI)	31
3.5 重点分野政策	35
3.5.1 石油、ガス、石炭：鉱山エネルギー省 (MME)、ペトロブラス研究センター等 (CENPES)	35
3.5.2 宇宙活動国家プログラム (PNAE)：AEB (ブラジル宇宙局)	35
3.5.3 原子核国家活動プログラム (PNAN)：核エネルギー国家委員会 (CNEN)	35
3.5.4 情報通信技術：先進的電子技術センター (CEITEC)	36
3.6 ブラジルに於ける特筆すべき事項	37

3.6.1 日本との交流	37
3.6.2 PROSUL 南米科学技術イノベーション支援	37
3.6.3 PROAFRICA 「アフリカポルトガル語公用国家」への支援	38
4. 一般データ	39
4.1 基礎データ	39
4.2 企業ランキング	41
4.3 貿易統計	42
4.3.1 輸出統計(国・地域別)	42
4.3.1 輸出統計(品目別)	43
4.3.1 輸入統計(国・地域別)	44
4.3.1 輸入統計(品目別)	45
4.4 論文の引用数が上位の研究機関	46
5. 参考文献	51

略称一覧

略称	正式名称	日本語訳
ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial	ブラジル工業開発局
ACS	Alcântara Cyclone Space	ブラジルウクライナ衛星打ち上げ公社
ABTLuS	Associação Brasileira de Tecnologia DE Luz Síncrotron	ブラジルシンクロトン光協会
AEB	Agência Espacial Brasileira	ブラジル宇宙局
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social	経済・社会開発銀行
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior	最高学府学生向上調整機構
CCT	Conselho nacional de Ciência e Tecnologia	科学技術審議会
CDM	Clean Development Mechanism	クリーン開発メカニズム
CEITEC	Centro de Excelência em Tecnologia Eletrônica Avançada	先進的電子技術センター
CENPES	Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da Petrobras	ペトロbras研究センター
GenPRA	Centro de Pesquisas Renato Archer	ヘナト・アルシェール記念研究センター
CERs	Redução Certificada de Emissões Certified Emission Reductions (CERs)	認証排出削減量
CETEM	Centro de Tecnologia Mineral	鉱物技術センター
CETENE	Centro de Estudos e Tecnologias Estratégicas para o Nordeste	北東部戦略研究技術センター
CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos	科学技術イノベーション戦略研究管理センター
CNEN	Confederação Nacional da Indústria	核エネルギー国家委員会
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico	科学技術開発国家審議会
CPLP	Comunidade dos Países de Língua Portuguesa	ポルトガル語諸国共同体
EMBRAER	Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A	ブラジル航空機株式会社
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	ブラジル農牧業研究公社
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo	サンパウロ州研究支援財団
FAT	Fundo de amparo ao trabalhador	労働者基金
FNS	Fundo Nacional de Saúde	国家健康財団
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos	企画研究融資機関
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz	オズワルド・クルス総合健康研究財団
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico	科学技術開発国家財団
FUNTEL	Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações	電話通信技術開発財団
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	ブラジル地理統計院
IDSM	Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá	マミラウア・アマゾン沼沢地保存開発院
INB	Indústrias Nucleares do Brasil S.A	ブラジル核工業公社

INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia	アマゾン国立研究院
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais	ブラジル国立宇宙調査研究所
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial	国家知的財産機関
INT	Instituto Nacional de Tecnologia	技術国立研究所
INSA	Instituto Nacional do Semi-Árido	半乾燥地帯国立研究所
ITA	Instituto Tecnológico da Aeronáutica	航空技術大学
LNA	Laboratório Nacional de Astrofísica	宇宙物理学国立研究所
LNCC	Laboratório Nacional de Computação Científica	国立科学技術計算研究所
LNLS	Laboratorio Nacional de Luz Sincrotron h y	ブラジルシンクロトロン光研究所
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento	農業畜産省
MAST	Museu de Astronomia e Ciências Afins	天文学及び類似科学博物館
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia	科学技術省
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior	商工開発省
MEC	Ministério da Educação	教育省
MME	Ministério de Minas e Energia	鉱山エネルギー省
MPEG	Museu Paraense Emílio Goeldi	E. G 記念パラウ博物館
MS	Ministério da Saúde	健康省
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento	成長促進プログラム
PACTI	Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional	国家発展のための科学技術・イノベーション計画
PITCE	Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior	工業技術貿易政策
PNB	Programa Nuclear Brasileiro	ブラジル核プログラム
PROSUL	Programa Sul Americano de Apoio às Atividades de Cooperação em Ciência e Tecnologia	科学技術への協力活動支援の南米プログラム
REDE-CLIMA	Rede de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais	地球環境の変化に関する研究ネットワーク

1. 科学技術・イノベーション政策の概要

1.1 ブラジルの成長とその背景

ブラジルは南アメリカ大陸に位置し、ラテンアメリカで最大の領土、人口を有する。同時に、世界最大のポルトガル語圏でもある。

同国は、軍事政権時代においてはインフレ不況に苦しんだが、1995年に就任したカルドゾ大統領がレアル計画を進めた結果、国の経済が回復基調となった。それをルラ大統領が引き継ぎ、2000年代に入ると、中国、インド、ロシアと共に BRICs と並び称されるようになった。2008年には、豊富な資源、国土、労働人口を背景に、国内総生産は1兆9000億ドルを超え、世界第9位に登りつめた¹。

ブラジルは、過去数十年にわたりエネルギー資源の問題において独自の取り組みを展開してきており、1970年代のオイル危機以降、石油の深海採掘による石油の自給化や、バイオエタノール精製におけるコスト低減が行われてきた。近年の世界的地球温暖化問題に対して、これらブラジルの科学技術は脚光を浴び始め、バイオエタノールは二酸化炭素の排出権取引市場にも大きな影響を与えている。

日本との関係においては、まず工業分野において、1950年以降、電気機器、バイク、自動車、保険、農業機械、運送業、飲料品等の分野で日本企業の進出があり、それ以後、両国は科学技術分野におけるパートナーシップを含めて、密接な関係を維持している。

ブラジルにおける科学技術への取り組みにおいては、20世紀に入り、主にサンパウロ州・リオデジャネイロ州にある多くの公立大学（州立、国立）や公的研究機関等が中心となって、電子工学や航空工学をはじめとする多くの分野において科学技術の研究開発が進められてきた。さらに、経済が拡大および安定し始めてきた21世紀に入ると、ブラジル政府は民間における科学技術研究の奨励および技術イノベーションを促進するため、「イノベーション法」（2004年）や「グッド法」（2005年）などの法律を公布し、2007年には「国家発展のための科学技術・イノベーション計画 2007-2010」（PACTI 2007-2010 : Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional）を発表した。

ブラジルのルラ政権は、特に今日まで経済的に遅れていたブラジル北部ならびに北東部の資源開発や領土の保全、さらには自然保護を先端の科学技術を用いて実施することを掲げており、天然資源の研究開発や気候変動及び気象観測研究等への資金援助、人材育成を推し進めていく計画を推進している。2010年の大統領選において与党労働党のジルマ・ルセフ元官房長官が勝利し、2011年1月1日に大統領に就任し新政権が発足する予定だが、基本方針は変わらないと考えられている。

ブラジルの人口（2007年）は1億8,700万人（うち約95%は都市部に居住）であるが、そのうち、貧困層は全体の約22%（2000～2006年平均）を占める。なお、ブラジルの人口は2009年までに1億9,200万人に達し、世界第5位になると予想されている。

¹ IMF Data and Statistics 2009

2004～2009 年におけるブラジルの GDP の年平均成長率は、約 3.6% である。

なお、同国におけるインターネットユーザは約 15.6%、携帯電話普及率は約 46.2%、TV 所有世帯率は約 93%、15 才以上の識字率は約 89%である（2005 年時点）²。

1985 年以前の軍事政権下におけるブラジル経済は、1960 年代までは好調に推移し、日本を含め海外企業の参入が見られた。しかし 1970 年代に入るとインフレが進み、国民の生活は疲弊した。1985 年、軍事政権後に選挙により選出された大統領が民主憲法を發布したが、国の財政や経済は悪化の一途を辿り、債務危機とハイパー・インフレによる深刻な経済的困難に直面した結果、数度の通貨切り下げを行うに至った。その間、ブラジル政府は油田開発およびサトウキビから生産したエタノールの自動車燃料への混合、そしてエタノールを燃料とする自動車生産の奨励等により、外貨流出の抑制に努めてきた。また 1994 年には、当時のカルドゾ経済相が『レアル計画』を打ち出し、それがインフレ抑制と経済安定化への布石となった。その後躍進する経済を背景に、ロシア、中華人民共和国、インドと並び、高度成長を続ける新興大国（BRICs）の一員として世界から注目を浴びるようになった。また、温暖化ガスの削減効果が高い、サトウキビ由来のバイオエタノールが注目される中、ブラジルでは、2003 年に市場に投入された、バイオエタノールおよびガソリンの両方を燃料とすることのできるフレックス車の販売が急拡大しており、その影響によるブラジルのエタノール生産は 2003/2004 年から急激に伸び、2003/2004 年の生産量は 148 億リットル（対前年比約 17%増）、2004/2005 年では 153 億リットルとなっている（対前年比約 3%増）³。ちなみに日本とブラジルは 2006 年にエタノールの国際取引に係る契約と温暖化ガス排出権の売買契約を交わしている。

他方、ブラジルには多くの欧州系の医薬メーカーが進出しており、医薬品の生産はもとより臨床試験も数多く実施されている。また、21 世紀に入ると、自国の製薬会社が後発品（ジェネリック薬品）の生産販売を開始し、南米やアフリカの低所得民の健康維持に貢献してきた。特に安価な抗 HIV 薬は、アフリカ諸国に多く供給されている。またブラジルでは、主要輸出品として肉製品（牛、豚、鶏を原料）を中国、東南アジア、中近東（豚は除外）、インド（牛除外）等へ輸出しているが、これら製品の流行病対策がブラジルの大きな課題であり、こういった分野に対しても国の科学技術関連の研究開発予算が組まれている。

日本とブラジルは、戦前は日本からの農業移民、戦後は工業（工場進出）の分野で長年にわたり協力関係を築いてきており、科学技術の研究分野においてもパートナーシップが結ばれている。

1.2 科学研究・開発費の支出動向

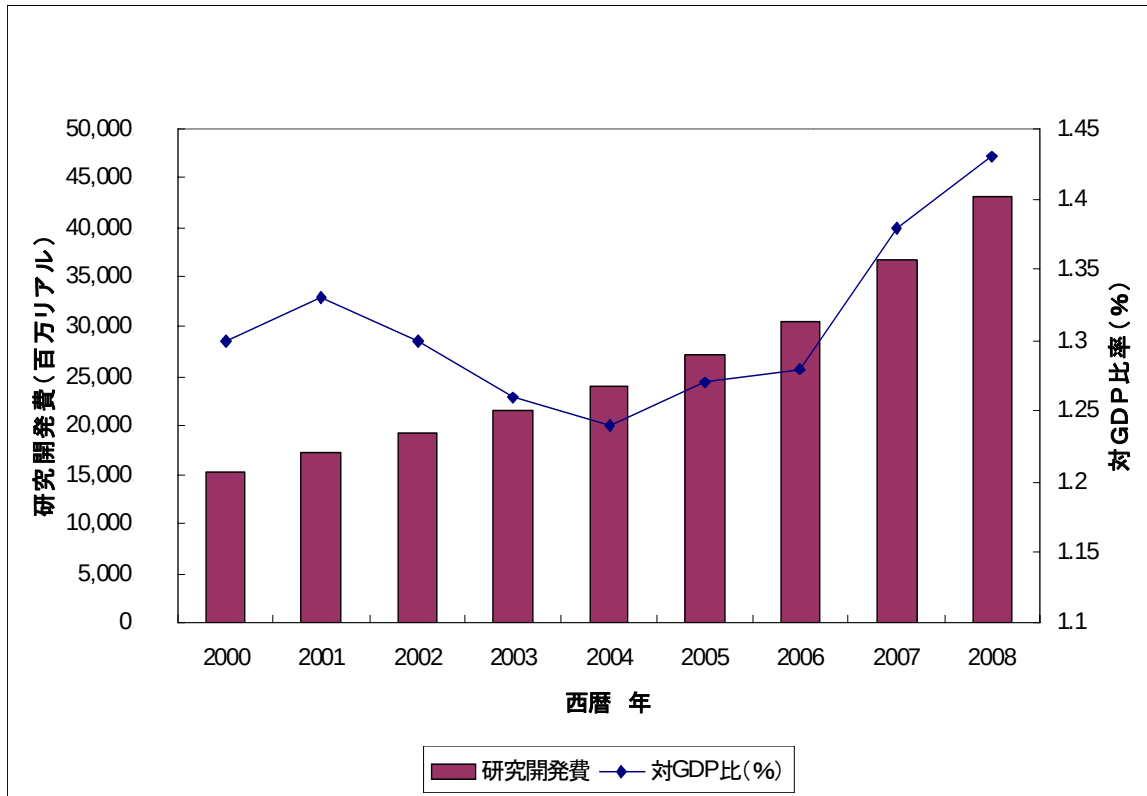
ブラジルの研究開発費は伸びてきているが（下図参照）、対 GDP 比で見ると 1.43%程度である。これは米国や日本などの先進国における研究開発費の対 GDP 比が軒並み 2%台後半から

² 科学技術・イノベーション戦略的研究と管理センター（CGEE : Centro de Gestao e Estudos Estratégicos）「CGEE ブック」<http://www.cgee.org.br/>

³ 独立行政法人農畜産業振興機構「ブラジルにおける砂糖およびエタノールの生産。流通事情について」
http://sugar.alic.go.jp/japan/fromalic/fa_0509d.htm

3%⁴であることに比べると低い水準にあると言える。

図 1-1 ブラジルにおける研究開発費の推移⁵



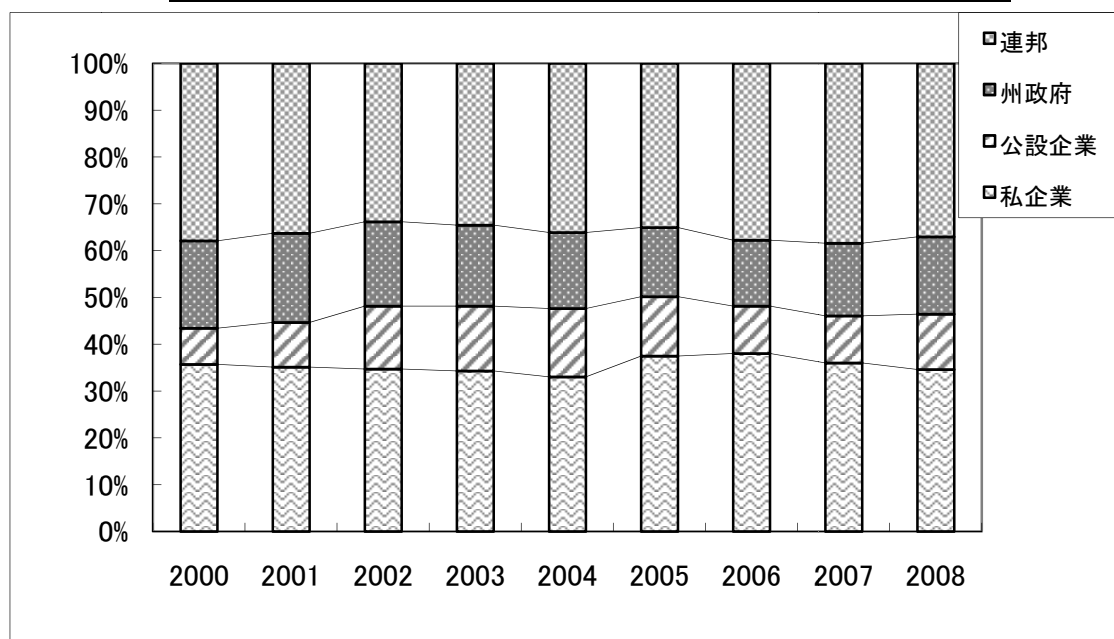
ブラジルの研究開発費は、連邦政府と州政府からの投資額がかつての 6 割近くから約 5 割に下がったのに対し、公設企業と私営企業を合わせた企業からの投資が 46%まで伸びてきている。

⁴ 出典：日本貿易振興機構（2005）「関心高まる日本の研究開発力」

http://www.jetro.go.jp/jfile/report/05001068/05001068_001_BUP_0.pdf

⁵ 出典：科学技術省（MCT）<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/9058.html>

図 1-2 ブラジルの研究開発費における公共投資、企業投資の割合⁶



⁶ 出典：科学技術省（MCT）<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/9058.html>

1.3 科学技術・イノベーションにおける重点分野

ブラジルにおける科学技術・イノベーションにおける重点分野を、その主な担当省庁である科学技術省（MCT : Ministério da Ciência e Tecnologia）の所管研究機関への予算配分から判断すると、「核エネルギー開発分野」、「宇宙開発分野」となり、またこれら2分野よりはるかに予算としては少ないが「ナノテクノロジー開発分野」がある⁷。

核エネルギー開発分野に関しては、MCT の所管研究機関は核エネルギー国家委員会（CNEN : Comissão Nacional de Energia Nuclear）とブラジル核工業公社（INB : Indústrias Nucleares Brasileiras）がある。核エネルギー国家委員会は、放射線や核関連技術の計画、指導、監督を担う最高機関であると同時に、基礎研究や放射線医療、農業、工業など多岐にわたる分野の応用研究も行っている⁸。ブラジル核工業公社はウランの採掘や発電用の核燃料製造など核エネルギー利用に特化している⁹。

宇宙開発分野に関しては、かつては軍によって宇宙開発プログラムが推進されていたが、大統領直轄の民間組織であるブラジル宇宙局（AEB : Agência Espacial Brasileira）にその権限が委譲され、同局は国際宇宙ステーションへの協力など、ラテンアメリカの宇宙開発を牽引する役割を担っている¹⁰。

ナノテクノロジー開発分野に関しては、ブラジルシンクロトロン光協会（ABTLuS : Associação Brasileira de Tecnologia DE Luz Síncrotron）がブラジルシンクロトロン光研究所（LNLS : Laboratório Nacional de Luz Síncrotron）を通じ、中米やカリブ海諸国を含むラテンアメリカ諸国の研究機関にもその素粒子加速器を提供するなど、各国との協力・支援体制を整えている。

1.4 科学技術・イノベーションの基盤となる法律・政策

20 世紀全般を通じ、ブラジルにおける科学技術の基礎研究や研究・開発は、国家や公的機関、国公立大学が中心となって担ってきた。その背景としては、それまでブラジルの私企業は独自に研究開発を実施する金銭的余裕が無かったことと、ブラジルに進出している多国籍企業の多くは、自社の研究開発拠点をブラジル国外に置いていたことによると推察される。

しかし、1970 年代以降、IBM を皮切りに複数の外資系企業がブラジル国内に研究開発拠点

⁷ 欧州委員会研究総局ならびに IPTS（The Institute for Prospective Technological Studies、CORDIS（Community Research Development Information Service）の共同報告書より
<http://cordis.europa.eu/erawatch/index.cfm?fuseaction=ri.content&topicID=329&parentID=50&countryCode=BR>

⁸ 核エネルギー国家委員会 <http://www.cnem.gov.br/acnen/atividades.asp>

⁹ ブラジル核工業公社（INB : Indústrias Nucleares Brasileiras）

<http://www.inb.gov.br/inb/WebForms/default.aspx>

¹⁰ The Internet Encyclopedia of Science: Brazilian Space Agency

http://www.daviddarling.info/encyclopedia/B/Brazilian_Space_Agency.html

を置くようになり、また 1990 年代以降は政府により、私企業による科学技術分野の研究開発・イノベーションを支援する政策が採られた。

21 世紀になると、2004 年のイノベーション法、2005 年のグッド法や、教育省（MEC : Ministério da Educação）法、科学技術開発国家財団（FNDCT : Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico）法など、民間企業による科学技術・イノベーションを奨励・支援する仕組みのための法整備が行われた。特にイノベーション法とグッド法がこれらの中で 2 つの重要な位置を占めている。イノベーション法はフランスの同様の法律を基に立案されたもので、企業によるイノベーションの障害を取り除き、研究開発費の援助や新しい投資ファンドの設立、政府による研究開発の調達や、中小企業の支援、技術移転組織の設立を含んだ公立の研究機関や大学等に関する政策など、多岐にわたる施策を盛り込んでいる。またグッド法は、イノベーション法で謳われている支援策を具体化するための税控除等の金銭的な奨励策を盛り込んでいる¹¹。

1.5 科学技術・イノベーションに関わる特徴

ブラジルの科学技術・イノベーションは、特に 1980 年代に顕著であった国内産業の保護主義¹²の下でのコンピュータに代表される国内産業の育成とその行き詰まり、そしてその後の自由化による国際競争力の向上への方針転換に特徴付けられる。例えば、コンピュータ分野においては、国家によって戦略的産業分野とみなされたそれらの産業は、外国製品の輸入規制等により国内産業の保護が図られた代わりに、ブラジル一般国民は高価格で性能的に遅れている製品を買わされるという犠牲を払った。だが 1990 年代以降輸入規制が撤廃され、自由化が進んだ結果、国内 IT 産業、特にソフトウェアの分野での国際競争力が向上した¹³。

同様の官から民への移行と国際競争力の獲得は、航空機産業でも見られる。軍の航空機開発目的で 1969 年に設立された国営航空機メーカー、エンブラエル（EMBRAER : Empresa Brasileira de Aeronáutica）は、1994 年に民営化された時点では 2 億米ドルの負債を抱える企業であったが、その後外国の民間航空会社向けジェット機の開発に乗り出し、世界第 4 位の航空機メーカーにまで成長し、ラテンアメリカ全体の航空機関連輸出の 4 分の 3 を担うようになった^{14 15}。

¹¹ ERAWATCH National Profiles

<http://cordis.europa.eu/erawatch/index.cfm?fuseaction=ri.content&topicID=331&parentID=12&countryCode=BR>

¹² Brooke, J. (1990): The New York Times への特別寄稿: International Report: Brazil Backing Computer Imports

<http://www.nytimes.com/1990/07/09/business/international-report-brazil-backing-computer-imports.html?pagewanted=1>

¹³ Gouvea, R: The transnationalization of Brazil's software industry 国連貿易開発会議（UNCTAD）の報告書 http://www.unctad.org/en/docs/iteit20071a6_en.pdf

¹⁴ The Wall Street Journal (2010 年 3 月 29 日):

<http://online.wsj.com/article/SB10001424052748704896104575140151650091716.html>

¹⁵ マサチューセッツ国際貿易投資事務所（2007）Brazil Aerospace Industry

ブラジルの科学技術・イノベーションは農業の分野においても発揮されている。その顕著な例として、ブラジル農牧業研究公社（EMBRAPA : Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária）は短期間で収穫できる大豆の品種改良と窒素をより効率的に地中に取り込む菌の開発により、北西部のマトグロッソ州に広がる、セラードと呼ばれるサバンナ地域を大豆の一大産地にすることに成功したことが挙げられる。現在ブラジル大豆は肥料節約化を全国展開した結果、世界内での価格競争で優位に立っている¹⁶。

<http://www.moiti.org/pdf/Brazil%20Aerospace%20Industry.pdf>

¹⁶ How Brazil outfarmed the American farmer: CNNMoney January 19, 2008

http://money.cnn.com/2008/01/16/news/international/brazil_soy.fortune/index.htm

Center for Research and Development Strategy Japan Science and Technology Agency

独立行政法人 科学技術振興機構 研究開発戦略センター

2. 近年の科学技術・イノベーション政策の動向(トピックス)

2.1 国政選挙の完全電子化

ブラジルでは 1990 年以来選挙の電子化を進めており、2002 年 10 月には全国的に電子投票による総選挙を実現した^{17 18}。これは、ブラジルの低い識字率と広い国土を考え、世界に先駆けて公正・公平な選挙を実現するために、ブラジル独自の方法・技術で開発された。開票も完全電子化されており、1 億人の有権者の票を即日夜 11 時までに開票できるようになった。

2.2 独自の石油資源探査技術の開発

ブラジルは 1970 年代の石油ショック以来、独自の石油資源開発技術を開発してきており、超深海 (1886m) からの石油探査技術により、2006 年 4 月、石油の完全自己調達を実現した。現在 3000m の深海での石油探査技術を開発する新プロジェクトを推進している。

2.3 仏とブラジルの大統領が気候変動対策に関する共同文書を採択¹⁹

2009 年 12 月にコペンハーゲンで開催された国連気候変動枠組み条約第 15 回締約国会議 (COP15、コペンハーゲン会議) を前に、同年 11 月 14 日、ルラ大統領とフランスのサルコジ大統領は、地球温暖化ガスの排出量を 2050 年までに 1990 年代の水準から少なくとも 80% 削減することなどを先進国に対して求める共同文書を採択した。

地球温暖化ガスの 2 大排出国である米中 2 カ国に、2 国間だけの経済状況を考慮した気候変動対策は認められないと訴え、先進国による支援により発展途上国の排出量の伸びを鈍化させることも盛り込んでいる。コペンハーゲン会議に向けてブラジルとフランスは歩調を合わせて外交攻勢をかける構えであった。

ブラジル自体は、今後 10 年以内に地球温暖化ガスを 2020 年の推定排出量よりも 36.1%～38.9%削減する目標を掲げている。もし実現できた場合、1994 年の地球温暖化ガスの排出量の水準にまで減少する見込みである。この目標は自主的に課しているもので他の国への拘束力は発生しないが、大幅な削減目標を設定するよう他国へも促し、COP15 においてもポスト京都議定書の新しい枠組み作りに勢いをつけることを狙っている²⁰。ブラジルはその後、2009 年

¹⁷ Microsoft and Modulo Products Safeguard the Brazilian Elections:

<http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc750080.aspx>

¹⁸ Brazil Sets an Example in Computerizing Its National Elections: The New York Times, October 30, 2002: <http://www.nytimes.com/2002/10/30/international/americas/30RIO.html?pagewanted=1>

¹⁹ ロイター (2009 年 11 月 16 日) 仏とブラジル、気候変動への対策強化求める共同文書を採択 <http://jp.reuters.com/article/worldNews/idJPJAPAN-12477420091116>

²⁰ ロイター (2009 年 11 月 13 日) ブラジル、20 年までに地球温暖化ガスを最大 38.9%削減へ <http://jp.reuters.com/article/worldNews/idJPJAPAN-12473820091115>

12月28日に温暖化ガスの削減目標に法的拘束力を持たせ、諸外国の歩みが揃わず削減目標に拘束力を持たせられなかった COP15 とは対照的に、自主的に削減目標を設定、履行していく予定である²¹。

ブラジル政府の政策では後述する国家発展のための科学技術・イノベーション計画(PACTI : Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional)においても、21 の活動機軸の一つとして気候変動が掲げられており、地球温暖化ガスの排出量を削減するための政策立案に向けた科学的・技術的な研究活動を奨励することを目的としている。地球環境の変化に関する研究ネットワーク (REDE-CLIMA : Rede de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais) を設立し、地球環境の変化の原因と結果を研究することで、特にブラジルの国家開発の面でそうした変化に対応して人為的な地球温暖化ガスの排出量の削減が可能になるよう務めようとしている²²。

2009年に、国連開発計画 (UNDP) の支援を受け、MCT はクリーン開発メカニズム (CDM: Clean Development Mechanism: Mecanismo de Desenvolvimento Limpo) を策定した。それは、認証排出削減量 (CERs : Certified Emission Reduction) という単位を設定し、先進国と発展途上国との排出権取引の方法を国際的に提案することで、世界全体の地球温暖化ガス削減を推進していこうとしている²³。

また地球環境の保護という文脈では、ブラジルでは長年にわたりアマゾンの熱帯雨林の研究が行われてきた。二酸化炭素を吸収し酸素を生み出すという意味でも、また生物多様性と医薬品その他の原料となる生物由来の物質の宝庫であるという意味でも、アマゾンの熱帯雨林はブラジルのみならず世界全体の財産である。ブラジルはこの地域の保存/科学技術への貢献への基礎的研究を国家戦略として、連邦政府及び州政府は、マナウスフリーゾーンで事業を行う情報産業の協力を得て、ブラジルのその他の地域の企業からの人的/資金的/技術的支援を得る為の各種多様なプログラムを立てている。

²¹ ロイター (2009年12月29日) ブラジル、温室効果ガスの削減目標を義務化へ

<http://jp.reuters.com/article/jpEnvNews/idJPJAPAN-13139020091229>

²² 科学技術省 (2009) Science, Technology and Innovation for National Development

https://www.defesa.gov.br/ciencia_tecnologia/palestras/2008/vi_seminario/terca/PACTI_2007_2010_Seminario_Defesa.pdf

²³ 科学技術省 (2009) : The Clean Development Mechanism: Guide – 2009:

http://www.mct.gov.br/upd_blob/0205/205888.pdf

3. 科学技術・イノベーション政策

3.1 科学技術・イノベーション政策の変遷・特徴

3.1.1 科学技術の歴史

ブラジルで現存する科学技術機関が設立され始めたのは、19 世紀から 20 世紀初期にかけてで、当時設立された機関として、国立天文台（1827 年）、オズワルド・クルス財団（1900 年）、サンパウロ技術研究機関（1899 年）、サンパウロ大学（1934 年）などがある。

ブラジルの科学技術研究開発の本格的な始まりは 19 世紀の帝政時代にさかのぼる。1818 年にリオデジャネイロに設立された国立博物館はブラジルの科学技術研究開発の中心となり、ブラジルで初めての物理学の研究所がその中に設立された。

ブラジルの政策として科学技術の開発が明確化されたのは 1950 年代になってからである。技術の進歩が経済成長の原動力であるとして、国家が中心的役割を担った。日本やフランス、英国、米国などの先進国をモデルとした政策がとられ、教育改革、科学技術支援のための公的プログラム、工業化に対応した法の整備、研究機関の創設や大学の研究への助成プログラムなどが導入された。

この結果、次のような公的機関が誕生した。科学技術政策を省間で調整・奨励する科学技術開発国家審議会（CNPq : Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico）

（1951 年）、専門家養成を目的とした最高学府学生向上調整機構（CAPES : Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior）（1951 年）、工業及びインフラ分野の企画支援をする経済・社会開発銀行（BNDES : Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social）（1952 年）とそこから派生した企画研究融資機関（FINEP : Financiadora de Estudos e Projetos）（1967 年）、サンパウロ州研究支援財団（FAPESP : Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo）（1960 年）、国家知的財産機関（INPI : Instituto Nacional da Propriedade Industrial）（1970 年）、ブラジル農牧業研究公社 EMBRAPA : Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária）（1973 年）等である。

1980 年代は経済が停滞し、投資環境が損なわれ、科学技術政策も振るわなかった。そのような中、過去の科学技術政策の流れを受け継ぐべく 1985 年に MCT が設立された。その後 1980 年代末のブラジルは、経済自由化、民営化、市場開放等、科学技術政策にとって、重大な局面を迎える。

現在では、CNPq、FINEP、AEB、CNEN など多数の国立研究機関が MCT の管轄下にある。

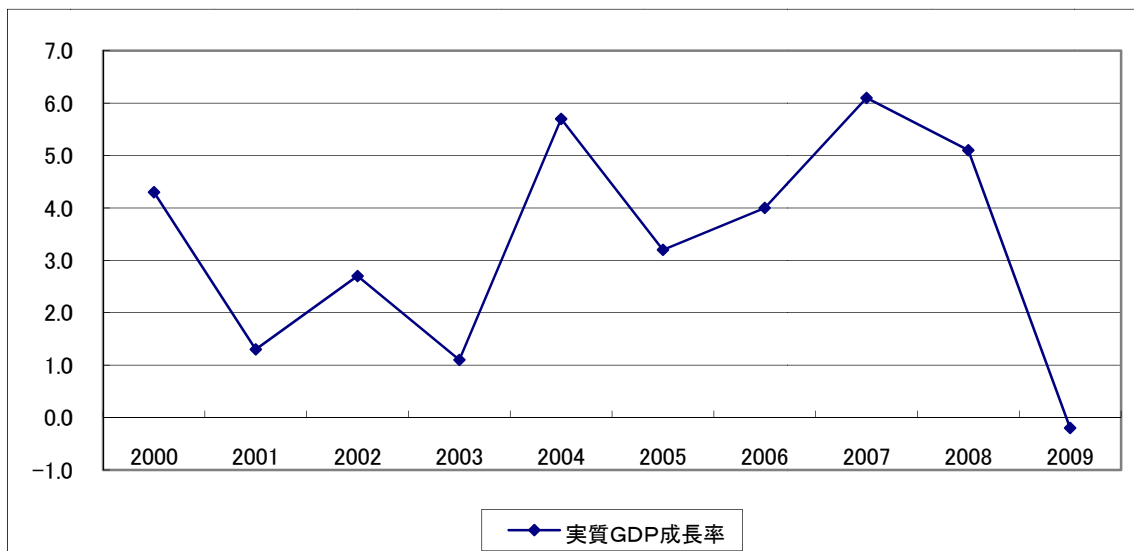
3.1.2 経済の発展

ブラジルの GDP 成長率の 2004～2009 年における平均値は、約 3.6%である。

ブラジル経済は 1950 年代以降、自動車、鉄鋼、化学などの基幹産業が発展し、また 1970 年代には欧米や日本の資本が大量に流入した結果、ブラジルは国内のインフラ整備を実現し、また 1970 年から 80 年の平均 GDP 成長率は 8.5%に達し、1 人当たりの国民所得はこの 10 年で 4 倍になった。80 年代の世界的な金利上昇に伴う中南米諸国の金融危機を、保護主義から経済開放への政策転換で乗り切り、1994 年からのカルドーズ大蔵大臣（当時）による経済安定化プログラム、レアル計画の実施により経済は再び成長の軌道に乗った。

その後は航空機、自動車、通信機械といった工業製品を中心とした輸出に支えられ、2002 年から 2007 年の貿易収支は 337 億ドルの黒字となった²⁴。

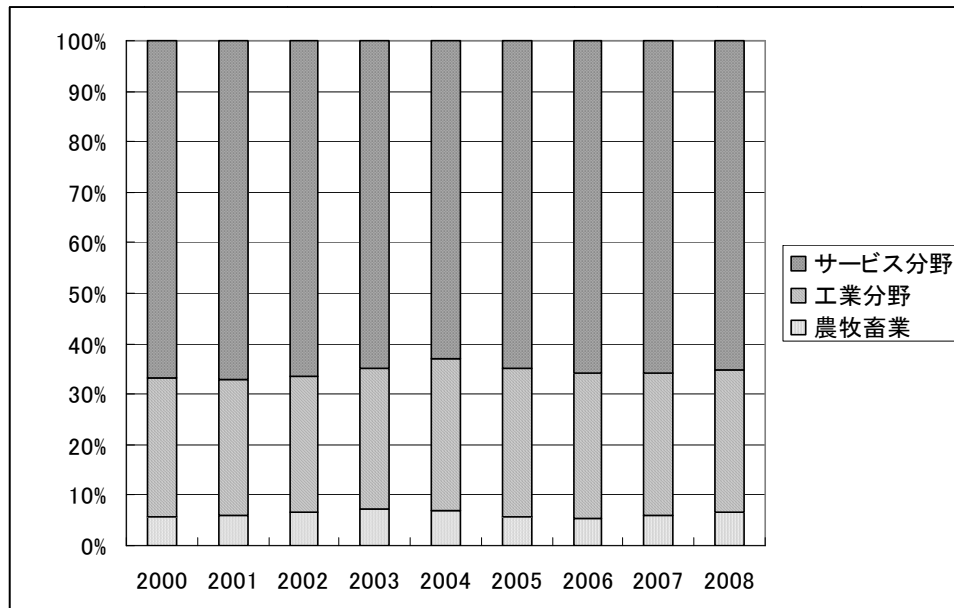
図 3-1 ブラジルにおける GDP 成長率の推移²⁵



²⁴ 駐日ブラジル大使館：ブラジル経済史 http://www.brasemb.or.jp/economy/e_history.php

²⁵ 出典：ブラジル地理統計院（IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística）

http://www.ibge.gov.br/series_estatisticas/exibedados.php?idnivel=BR&idserie=SCN02

図 3-2 産業分野別の GDP 比率の推移²⁶


3.1.3 産業構造

2009年の推定値でGDPの67.7%をサービス部門が、また25.8%を工業部門が占めており、農業は6.5%を占めている²⁷。

ブラジルの産業の特徴の一つとして、エネルギー供給の大半を国内でまかなっていることが挙げられる。消費エネルギーの半分近くを水力やバイオマスなどの再生可能な資源から供給しているほか、深海での石油資源探査の成功により、2006年以降、原油の100%自給を実現している。

鉱物・地下資源に関しては、ブラジルは世界最大の鉄輸出国で、また銅の輸出も世界有数である。その他に第一次産品・原料関連では石油化学製品、アルミニウム、非鉄金属、肥料、セメント等を輸出し、加工品では航空機、電機電子製品、繊維、服飾品、履物等を輸出している。またブラジルは伝統的に農業の役割が重要で、16世紀頃よりサトウキビ、綿花、カカオ、ゴム、コーヒー等主要農産品を世界市場に出荷している。1970年代には農業が多様化し、特に大豆の輸出が大幅に伸びた。そして21世紀に入ると、バイオエタノールの主要供給国として脚光を浴びるようになった。コーヒー、かんきつジュースの生産量・輸出量も世界一であり、世界の農業ビジネスの中で注目されている²⁸。

²⁶ 出典：ブラジル地理統計院「四半別国民経済計算（Quarterly National Accounts）」

http://www.ibge.com.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1330&id_pagina=1

²⁷ CIA – The World Fact Book：

<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2012.html?countryName=&countryCode=br®ionCode=@?countryCode=br#br>

²⁸ 駐日ブラジル大使館：統計的に見るブラジル社会 http://www.brasemb.or.jp/economy/e_history.php#tokei

3.1.4 科学技術の特徴

ブラジルの科学技術の第一の特徴は、官が中心となり研究開発を推進してきたことである。長い間、連邦政府と州政府の公共投資が、企業からの研究開発投資を上回っていた。1970年代の軍政下より推し進められてきた石油探査、世界に先駆けたエタノール燃料の実用化等のエネルギー政策、それから北部に広がる本来農耕に適さないサバンナ地帯の農地化の推進等は、他国への依存を抑え、可能な限り自国で資源や食糧を賄おうとする、安全保障的な意味合いもあった。

工業においても、1970年代、80年代は保護主義の色彩が濃く、外資規制やコンピュータにみられるようにブラジル製品のみを流通させる政策が取られた。その結果、安い労働力に惹かれての海外投資等もあり、国内産業は一時期顕著な成長を遂げるが、長期的には成長は鈍化し、国内製品の競争力も落ちていった。

1990年代以降、開放政策が取られ、海外の製品の規制が撤廃されると同時に、様々なセクターでの研究開発が民間にゆだねられるようになり、その結果ブラジルの多くの産業分野が競争力を回復してきている。そうした動きを背景に、21世紀になり後述するようにいくつかの法律、そして政府の科学技術・研究開発に関する基本政策が打ち出されるに至る。

現在ブラジルはラテンアメリカ諸国の中で最も科学技術が進んだ国の一つであり、特にバイオエタノール、農業分野での研究、深海や超深海での石油掘削、そしてリモートセンシングといった分野が特に先進的である。現在ブラジル政府は、研究成果が企業のイノベーションに繋がるような環境を整えている²⁹。

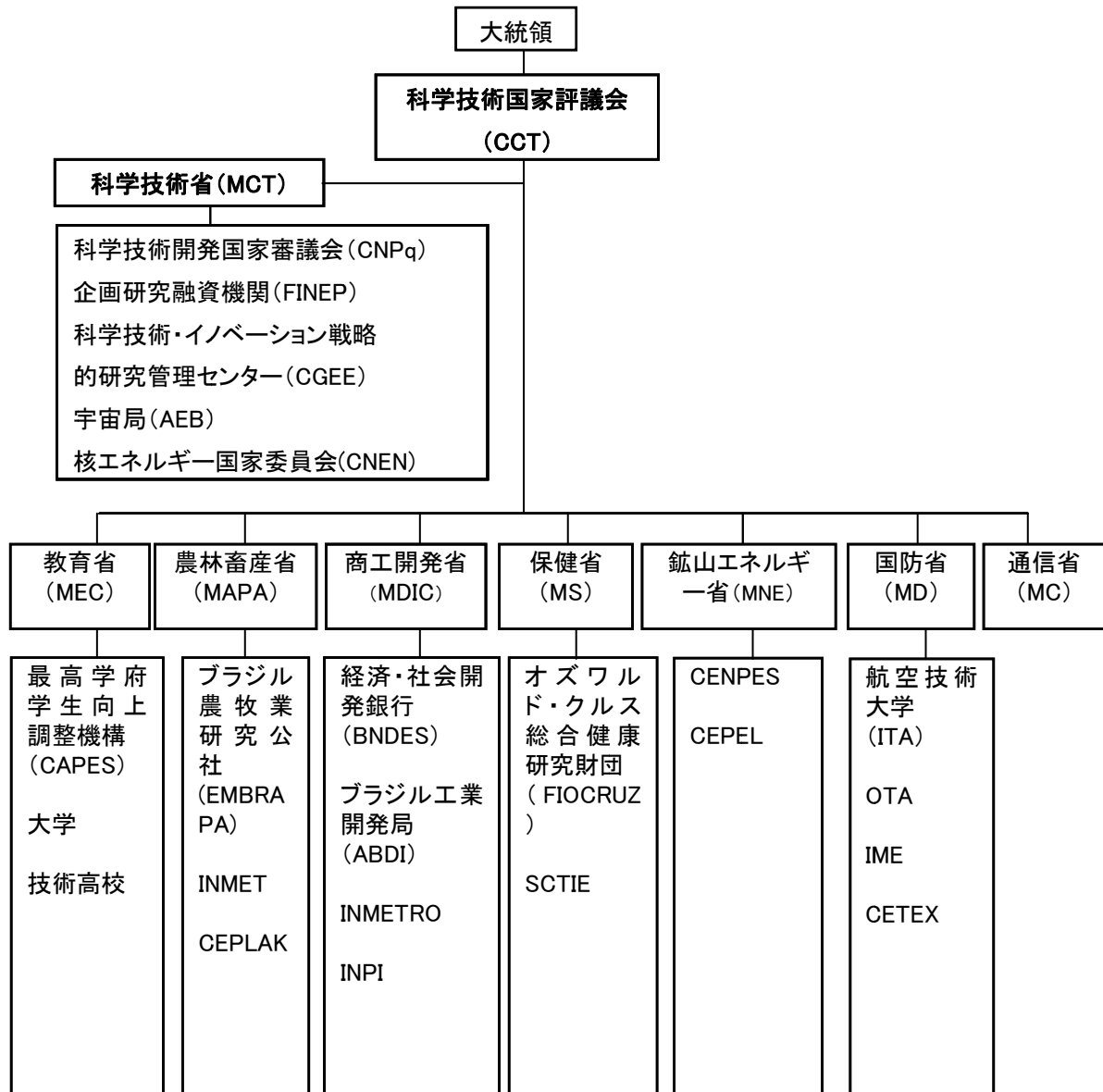
3.2 科学技術・イノベーション政策にかかわる主要な組織

2007年に発表された PACTI によると、大統領直轄の諮問機関である科学技術審議会 (CCT: Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia) が国の科学や技術発展のための政策決定および実施を統括すると述べている。主管省は MCT であり、連邦政府内の計画管理業務を主導する。各省の下に実行管理組織があり、主な計画・統計資料は MCT が発行する。

以下の図は、科学技術・イノベーションに関わる連邦政府の省庁と、それぞれの下にある機関を示している。

²⁹ 米国国務省 Background Note: Brazil: <http://www.state.gov/r/pa/ei/bgn/35640.htm>

図 3-3 ブラジルにおける科学技術・イノベーションの政府組織³⁰



³⁰ 出典：

https://www.defesa.gov.br/ciencia_tecnologia/palestras/2008/vi_seminario/terca/PACTI_2007_2010_Seminario_Defesa.pdf

3.2.1 主要政策機関

表 3-1 科学技術・イノベーションに関わる各省庁・政府機関とその役割

科学技術審議会 (CCT ³¹)	科学技術案件・政策を協議・決定
科学技術省 (MCT)	連邦政府内の科学技術・イノベーション関連の案件を統括管理、計画管理業務を主導
科学技術開発国家審議会 (CNPq)	科学技術研究者を育成するのに必要な奨学金の貸付・支給、研究機器入手の資金援助、海外留学等のサポート
企画研究融資機関 (FINEP)	研究機関への資金援助、投資家から募った投資資金を科学技術の研究開発をする研究所、企業へ貸付
科学技術・イノベーション戦略的研究管理センター (CGEE)	科学技術・イノベーションの戦略的研究と管理
核エネルギー国家委員会 (CNEN)	MCT 内の核エネルギー全般について責任と権限を持つ
宇宙局 (AEB)	ブラジルの宇宙政策の策定及びコーディネート；ウクライナと共同で人口衛星打ち上げ事業
教育省 (MEC)	科学・技術イノベーション分野へ進む学生の教育の奨励・支援；CAPES（後述、大学、高等技術高校等を統括）
最高学府学生向上調整機構 (CAPES)	大学院の学生のための人材育成機関で、将来科学技術研究開発の分野を目指す若者へ奨学金の支援
商工開発省 (MDIC)	経済・社会開発銀行 (BNDES) を通じて資金貸付および援助、技術開発研究する企業を支援する。
経済・社会開発銀行 (BNDES)	連邦政府の公銀行で、ブラジルの開発を推進する目的で長期貸付を行い、ブラジル経済の競争力向上、ブラジル国民の生活標準の向上を図る。科学技術・イノベーションへの活動も貸付により支援している。
ブラジル工業開発局 (ABDI)	生産開発政策 (PDP) と工業技術貿易政策 (PITCE) を作成して、ブラジルの科学技術イノベーションを推進
農業畜産省 (MAPA)	EMBRAPA、INMET、CEPLAC の科学技術イノベーション分野での活動を監督、支援する。
ブラジル農牧業研究公社 EMBRAPA	農業畜産省管轄下の研究所。農牧畜業における技術開発を推進。

以下に、科学技術・イノベーションに関わる政府機関の中で中心的なものについて述べる。

³¹ Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia

Center for Research and Development Strategy Japan Science and Technology Agency

独立行政法人 科学技術振興機構 研究開発戦略センター

■ 科学技術審議会（CCT：Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia）

科学技術に関するブラジル政府の最高機関である（大統領が議長を務める）。科学技術案件はここで協議され、決定されるとこれが国の決定となる³²。閣僚、科学技術研究開発機関関係者、教育関係者から構成される。

■ 科学技術省（MCT：Ministério da Ciência e Tecnologia）

MCT は 1985 年に当時のネヴェス大統領によって設立された、科学技術・イノベーションの連邦政府案件を統括管理する省であり、ブラジルの科学技術分野を社会的・経済的發展のための戦略的な分野とし、その利益を社会全体に分配する事を目的とし、「科学技術開発の為の国民基金」（FNDCT：Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico）の設立・運営、情報科学とオートメーションの基礎研究と技術開発の企画・運営、および監督、パイオセーフティー、宇宙開発や核開発といった多岐にわたる分野における産官連携事業の推進、科学研究に関する製品や情報、サービスの国際取引の監視も行っている。

MCT の管轄下には、科学技術・イノベーション戦略的研究管理センター（CGEE：Centro de Gestão e Estudos Estratégicos）や核エネルギー国家委員会（CNEN：Comissão Nacional de Energia Nuclear）、AEB をはじめ、19 の基礎科学研究や技術、イノベーションの研究機関があり、またブラジル核工業公社（INB：Indústrias Nucleares Brasileiras）、Nuclep、ACS（Alcântara Cyclone Space）、先進的電子技術センター（CEITEC：Centro de Excelência em Tecnologia Eletrônica Avançada）の 4 つの国営企業がある。これらの機関での研究・開発を通じ、知識の創造と新しい技術や製品、研究プロセス、管理手法や特許を手にすることにより、MCT の戦略が具体化している³³。

他省管轄の科学技術研究開発プログラム等は各省が執り行い、資金面も同様である。MCT は、連邦政府の活動のコーディネーターを担っており、連邦政府としての報告書等の発行は当省が行い、各省のプログラム、予算付け等は各省が行っている。

■ 教育省（MEC）³⁴

高等教育における将来、科学・技術イノベーション分野へ進む学生への教育の奨励、資金的支援をする。CAPES、大学、高等技術高校等を統括する。2007 年 4 月に「教育開発計画」を打ち出し、州や郡などの地方行政府や連邦区において、特に公立の初等教育での教育水準を上げるための政策実行とその評価の仕組みを整えとともに、初等教育から大学院に至るまでの様々なレベルにわたる、40 のプログラムや行動計画を示した。

最高学府学生向上調整機構（CAPES）とともに、大学院教育における科学技術・イノベー

³² 出典：

<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/10127.html>

<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/10129.html>

<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/10128.html>

³³ <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/105.html?execview=>

³⁴ <http://www.mec.gov.br/>

ション関連のプログラムを策定する。

■ 農業畜産省 (MAPA) ³⁵

近年特に MCT との協力を緊密にし、農業関連の技術の向上やイノベーションを図っている。中でもブラジル農牧業研究公社 EMBRAPA による、セラードと呼ばれるブラジル中央部のサバンナ地帯の農地開発の実績が注目を浴びている。後述する PACTI の中でも、農業は戦略的な分野として位置づけられている³⁶。

3.2.2 主要公的研究開発機関

以下に、MCT 所管の研究機関についてその研究分野と予算を表に示す。

³⁵ <http://www.agricultura.gov.br/>

³⁶ Science, Technology, and Innovation for national Development : Action Plan 2007-2010 Summary
Document: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0203/203404.pdf

表 3-2 MCT 所管の研究機関の 2008 年予算³⁷

研究機関	研究分野	研究開発費 (百万レアル)
1- ブラジル核工業公社 (INB: Indústrias Nucleares do Brasil)	核エネルギー開発	511.8
2- 核エネルギー国家委員会 (CNEN: Comissão Nacional de Energia Nuclear)	核エネルギー開発	432.8
3- ブラジル宇宙局 (AEB: Agência Espacial Brasileira)	宇宙開発	212.9
4- ブラジルシンクロトロン光協会 (ABTLuS: Associação Brasileira de Luz Síncrotron)	ナノテクノロジー	21.9
5- マミラウア・アマゾン沼沢地保存開発院 (IDSM: Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá)	持続的開発、アマゾン	7.5
6- ブラジル国立宇宙調査研究所 (INPE: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais)	宇宙開発	4.7
7- アマゾン国立研究院 (INPA: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia)	アマゾン	4.5
8- E.G 記念パラ博物館 (MPEG: Museu Paraense Emílio Goeldi)	アマゾン	4.4
9- 技術国立研究所 (INT: Instituto Nacional de Tecnologia)	基礎技術研究	4.2
10- 国立科学技術計算研究所 (LNCC: Laboratório Nacional de Computação Científica)	計算科学	3.1
11- ヘナト・アルシェール記念研究センター (GenPRA: Centro de Pesquisas Renato Archer)	情報科学	2.8
12- 北東部戦略研究技術センター (Cetene: Centro de Estudos e Tecnologias Estratégicas para o Nordeste)	北東部における基礎技術研究	2.0
13- 鉱物技術センター (Cetem: Centro de Tecnologia Mineral)	鉱物関連技術	1.9
14- 半乾燥地帯国立研究所 (INSA: Instituto Nacional do Semi-Árido)	半乾燥地帯の調査	1.5
15 - 宇宙物理学国立研究所 (LNA: Laboratório Nacional de Astrofísica)	宇宙物理学	1.5
16- 天文学及び類似科学博物館 (Mast: Museu de Astronomia e Ciências Afins)	天文学、地球物理学、科学史	0.97

以下に、予算規模の大きい研究機関を特に取り上げる。

■ ブラジル核工業公社 (INB)

1988 年に設立され、1994 年にブラジル原子力重工業公社 (Nuclebrás) の傘下にあったウラン濃縮やウラン採掘関連の企業を吸収した後、ウランの採掘から原子力発電所の核燃料の製造

³⁷ 出典:

<http://cordis.europa.eu/erawatch/index.cfm?fuseaction=ri.content&topicID=329&parentID=50&countryCode=BR>

まで、ウランの製造過程の全てに一貫して関わる。

■ 核エネルギー国家委員会（CNEN）

1956年に設立され、ブラジル国内の核開発に関する許認可、監督、放射能に関する安全基準の確立と監視等を統括する最高機関である。

■ ブラジル宇宙局（AEB）

1994年に設立され、ブラジルの宇宙開発活動の全体を統括する大統領直属の機関である。AEBの功績により、ブラジルはラテンアメリカ圏での宇宙開発のリーダー的存在となり、国際宇宙ステーションでも重要な協力関係を築いた。

MCT 所管以外にも、以下の研究所がある。

■ ペトロブラス研究センター（CENPES : Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da Petrobras）³⁸

鉱山エネルギー省管轄内で、石油に関する様々な研究を行う研究機関。特に深海からの石油採掘法開発及びその他の研究を行う。

■ 航空技術研究所（ITA）³⁹

国防省内管轄内の、一般に科学技術分野、特に航空宇宙工学や航空宇宙コマンドの、非常に高レベルの大学教育及び研究の場を提供する連邦政府の大学・研究所である。

■ ブラジル農牧業研究公社（EMBRAPA）⁴⁰

農業畜産省管轄下の研究所である。特に北部のセラードと呼ばれるサバンナ地帯での持続的農業開発や、世界的にも競争力の高い大豆の品種の開発など、農業分野でのイノベーションを担うと同時に環境、貧困撲滅といった社会的課題にも農業の側面から取り組んでいる。

■ オズワルド・クルス総合健康研究財団（FIOCRUZ）⁴¹

オズワルド・クルス医師を記念して創立された健康に関する研究を総合的に行う財団・研究機関である。

3.2.3 大学

³⁸ <http://www2.petrobras.com.br/portal/tecnologia.htm>

http://www2.petrobras.com.br/tecnologia/port/centro_pesquisasdapetrobrasapresentacao.asp

³⁹ <http://www.ita.br/>

⁴⁰ <http://www.embrapa.br/>

⁴¹ <http://www.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?tpl=home>

下の表は Mines Paris Tech による大学ランキング 2009（377 校）にランクインしたブラジルの大学である⁴²。ブラジルの大学の上位 3 位は全てサンパウロ州、4 位はバイーア州、5 位はリオデジャネイロ州の大学である。

表 3-3 主要大学一覧

	大学名
1	42 位 サンパウロ総合大学 Universidade de Sao Paulo
2	89位 アルマンド・アルバレス・ペンチアード大学 Fundacao Armando Alvares Penteado
3	89 位 マッケンジー大学 Universidade Presbiteriana Mackenzie
4	216 位 バイーア大学 Universidade Federal da Bahia
5	216 位 リオデジャネイロ連邦大学 Universidade Federal do Rio de Janeiro

以下、その中の一部の大学について述べる。

・サンパウロ総合大学（Universidade de Sao Paulo）

ブラジル最大の公立総合大学のひとつであり、国際高等教育機関ランキングで世界 42 位、ラテンアメリカでは第一位に挙げられた。多くの物理学者をはじめとする科学者を輩出しているほか、生命科学やコンピュータ、物理学、海洋学など多様な分野の研究所を持っている。

・アルマンド・アルバレス・ペンチアード大学（Fundacao Armando Alvares Penteado）

有名私立大学で、建築や工業デザイン等の芸術関連、法学、ビジネスなどの学部に加え、コンピュータサイエンスや工学も教えている。

・リオデジャネイロ連邦大学（Universidade Federal do Rio de Janeiro）

1920 年に当時ブラジルの首都であったリオデジャネイロに、教育的国家戦略のひとつとして、それまで州内にあった教育機関を合併して近代的大学組織として設立された。健康科学系、社会科学系、理学・数学系、哲学・人文科学系、文学・芸術系、技術センターなど専攻分野が充実している。

一方、上記のランクには入らなかったが、以下に述べるカンピーナス州立大学も科学技術・イノベーションの観点からは注目に値する。

・カンピーナス州立大学（Universidade Estadual de Campinas）

世界トップクラスの基礎科学と応用科学研究の中心となることを目標に 1966 年に設立された。医学、薬学、機械工学、コンピュータサイエンスなど、58 の専攻分野がある。カンピー

⁴² L'Ecole des Mines de Paris (2009): International Professional Ranking of Higher Education Institutions
<http://www.mines-paristech.fr/Actualites/PR/EMP-ranking.pdf>

ナス大学では 2002 年以来 50 以上の特許申請をしており、ブラジルでもっとも研究開発の成果を上げている機関のひとつである⁴³。

3.2.4 資金助成機関

■ 最高学府学生向上調整機構 (CAPES)⁴⁴

教育省管轄内での大学院（修士課程・博士課程）の学生のための人材育成機関。特に科学技術・研究開発方面へ進学する学生への支援を強化している。

■ 科学技術開発国家審議会 (CNPq : Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico)⁴⁵

MCT 内の一組織である、科学技術開発国家審議会はブラジルの科学技術の研究と人材育成を推進する。この最高機関である理事会は教育・研究機関の管理、諮問委員会の運営、政策立案に責任を持つ。

■ 企画研究融資機関 (FINEP : Financiadora de Estudos e Projetos)⁴⁶

企画研究融資機関は、国の経済開発と社会開発に従事しているビジネス、大学、公的研究所、その他の民間研究所に対して、その基金を導入し、国内で科学・技術リサーチ及びイノベーションに資することを奨励し、ミッションとしている。

■ 経済・社会開発銀行 (BNDES⁴⁷)

ブラジル開発銀行は、商工開発省が管轄する連邦政府系銀行で、ブラジルの開発を推進する目的で長期貸付を行っている、これを通してブラジル経済の競争力向上、ブラジル国民の生活水準の向上を図っている。投資分野は農業や輸出産業、インフラと多岐にわたり、特にイノベーションへの支援は同銀行の戦略的優先課題となっており、プロジェクトファイナンスや中小企業向けの様々な支援プログラムや基金を設けている。

⁴³ TOPUNIVERSITIES <http://www.topuniversities.com/university/96/university-of-campinas-unicamp>

⁴⁴ <http://www.capes.gov.br/>

⁴⁵ <http://www.cnpq.br/cnpq/index.htm>

⁴⁶ <http://www.finep.gov.br/#>

⁴⁷ http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt

英語版 : <http://inter.bndes.gov.br/english/>

3.3 研究開発資金

3.3.1 研究開発費の推移

「国家発展のための科学技術・イノベーション計画（PACTI）2007-2010」によると、MCTの研究開発資金は下記グラフの通り拡大を続けている。

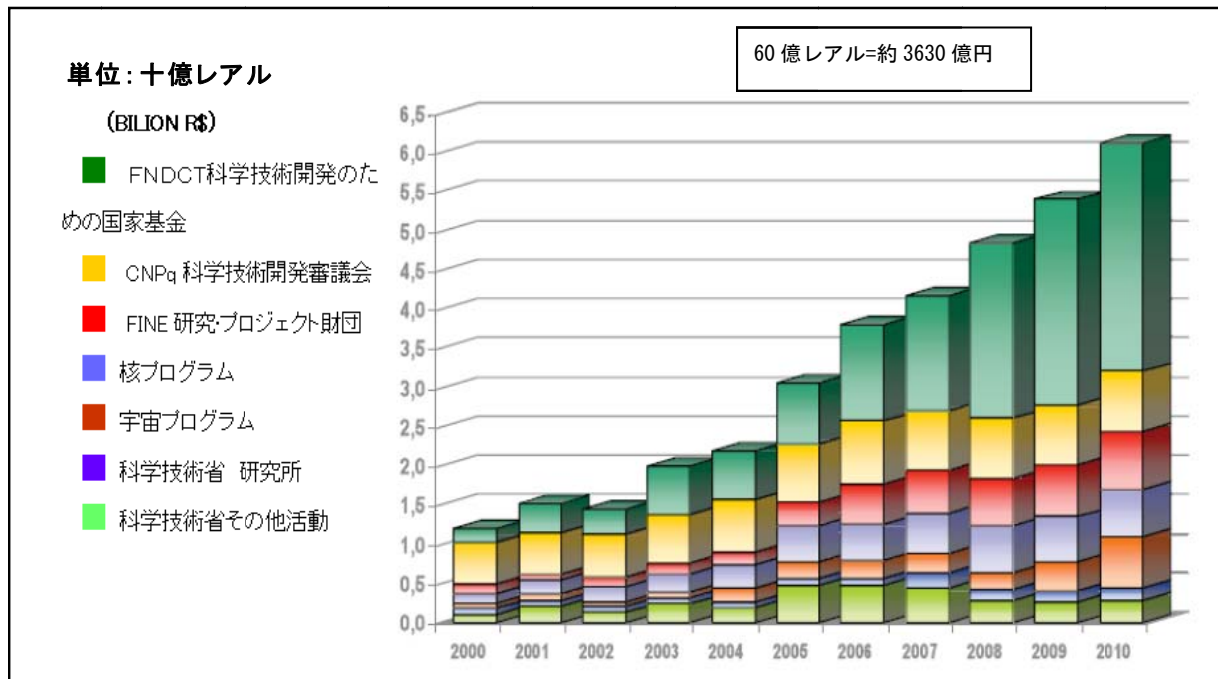


図 3-4 MCT の研究開発資金の推移⁴⁸

<2000～2006 年は実績、2007～2010 は予算ベース>

特に顕著なのは FNDCT からの支出の増加である。MCT の 2003 年～2006 年の科学技術政策に関するレポートによると、FNDCT を通じての科学技術プログラムへの投資を今後毎年 10% ずつ増加させる方針であるという⁴⁹。

⁴⁸ 出典：Plano de Ação 2007 - 2010 http://www.mct.gov.br/upd_blob/0021/21425.ppt

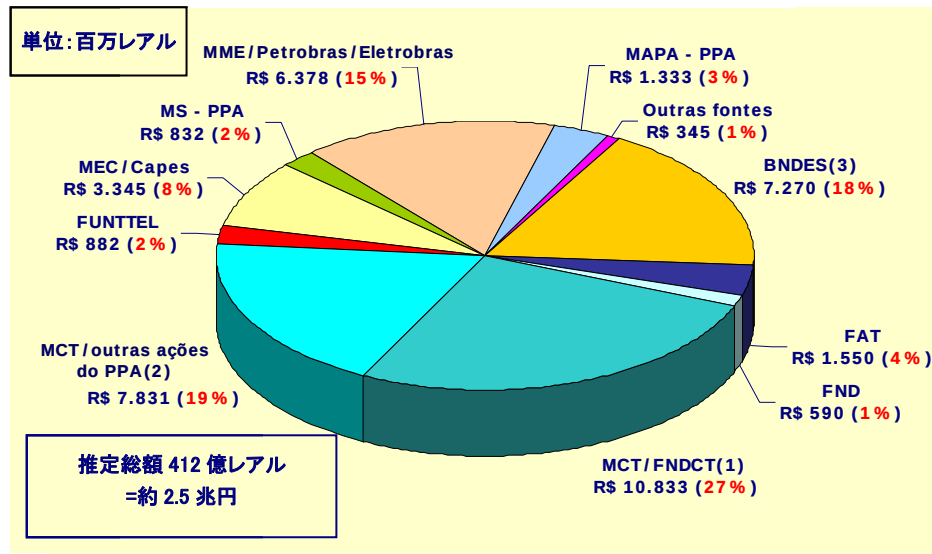
⁴⁹ ERAWATCH: The Relative Importance of Research Policy

<http://cordis.europa.eu/erawatch/index.cfm?fuseaction=ri.content&topicID=612&parentID=12&countryCode=BR>

3.3.2 研究開発費の内訳

2007～2010 年の科学技術関連の投資予算 412 億レアルの内、MCT とその所管機関である科学技術国家財団の投資が 108 億レアルと全体の 27%を占めている。

図 3-5 2007～2010 年の科学技術関連投資金額の内訳⁵⁰



MCT/FNDCT : 科学技術省/科学技術国家団体
 FND : 国家開発財団
 FAT : 労働者基金
 BNDES : 社会経済国家開発銀行
 Outras fontes : その他のリソース
 MAPA - PPA : 農業畜産供給省 - 多年度活動計画
 MME/Petrobras/Eletrabras : 鉱山エネルギー省/ペトロbras/エレクトロbras
 MS - PPA : 健康省多年度活動計画
 MEC/Capes : 教育省/最高学府学生調整機構
 FUNTEL : 電話通信技術開発財団
 MCT/PPA 別活動 : 科学省/多年度活動計画別活動

3.3.3 官民別の研究開発資金の推移および内訳

2000～2008 年の官民別研究開発資金は、行政府分が 87 億レアルから 231 億レアル、産業界分が 66 億レアルから 169 億レアルと、ともに大幅に拡大している。GDP に対する比率は、2000 年時点の 1.3%から 2008 年には 1.43%にまで上昇した。

⁵⁰ 出典 : Plano de Ação 2007 - 2010 http://www.mct.gov.br/upd_blob/0021/21425.ppt

図 3-6 官民別 科学技術研究開発費の推移⁵¹

単位：百万リアル

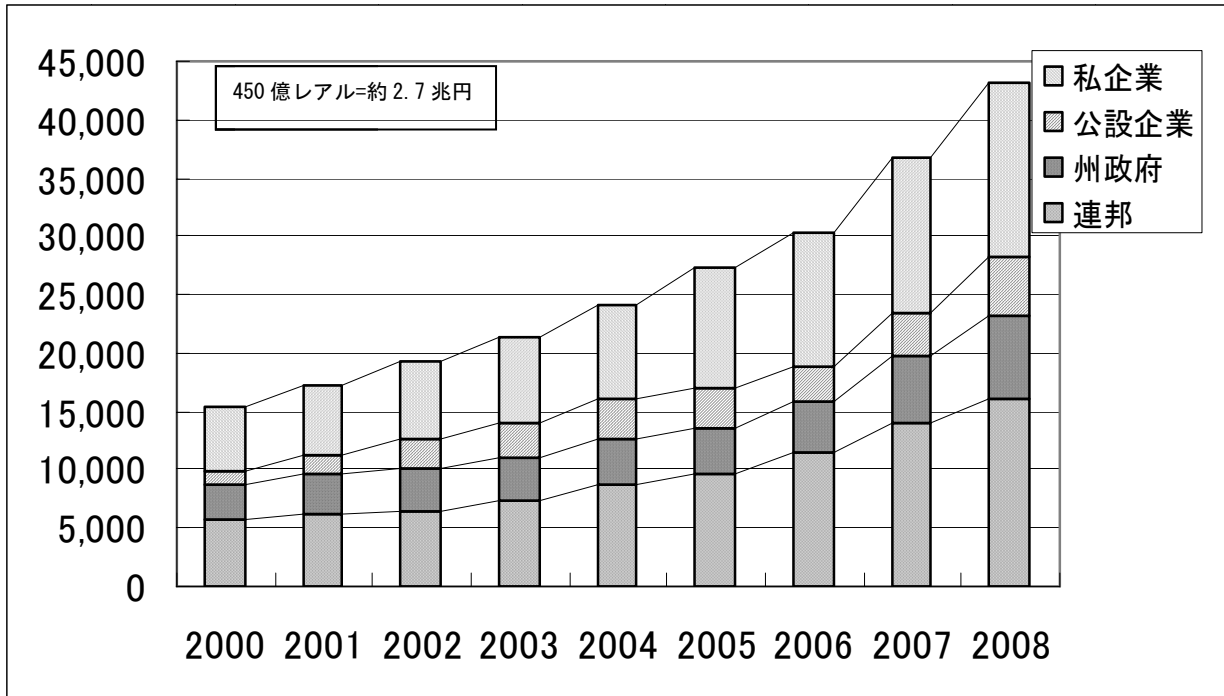
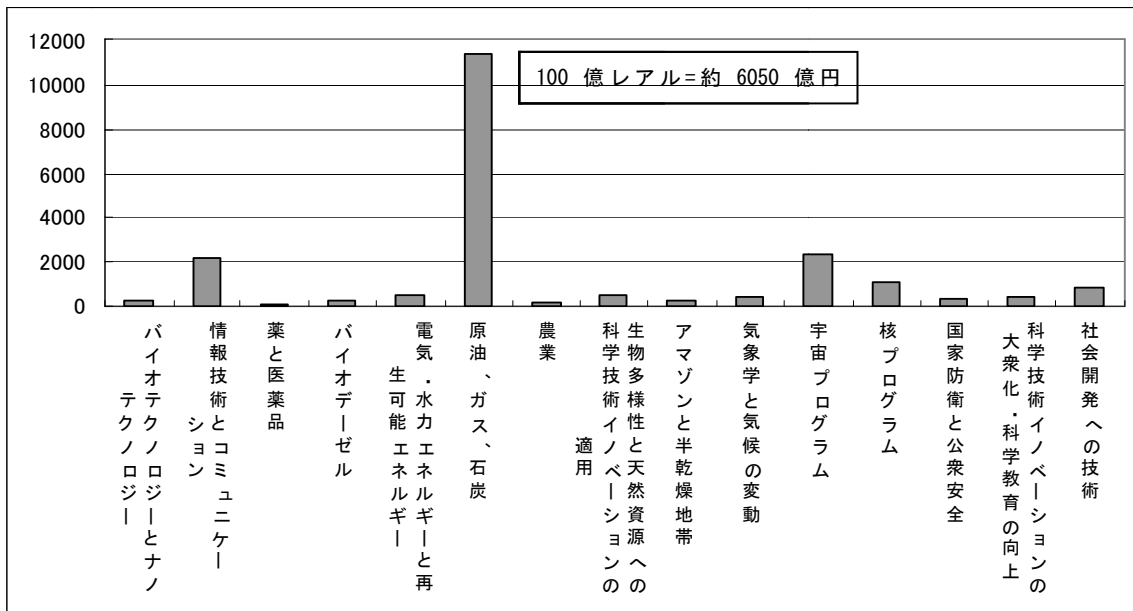


図 3-7 科学技術関連プログラムごとの予算 2007～2010 年合計⁵²

単位：百万リアル



⁵¹ 出典：ブラジル科学技術省「国家科学技術指標（National Indicators of Science Technology）」

<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/2068.html>

⁵² 出典：ブラジル科学技術省「MCT プログラム別予算 2007～2009 年」 <http://sigmct.mct.gov.br/index.php>

3.4 主要政策

ルラ大統領は政権 2 期目の、2007 年に「成長促進プログラム (PAC: Programa de Aceleração do Crescimento)」を掲げ、交通やエネルギー、住宅、医療などのインフラ整備のための多くのプロジェクトを実行する事により、中長期的な経済と社会の発展を図ることを目標とした。そうした文脈の中で、次項の「国家発展のための科学技術・イノベーション計画 (PACTI)」は政府のプログラムの大きな部分を占め、連邦政府の広範な分野の機関と地方政府を巻き込んだ構想として策定された。以下、その PACTI について述べる。

3.4.1 国家発展のための科学技術・イノベーション計画 (PACTI)

1) 背景

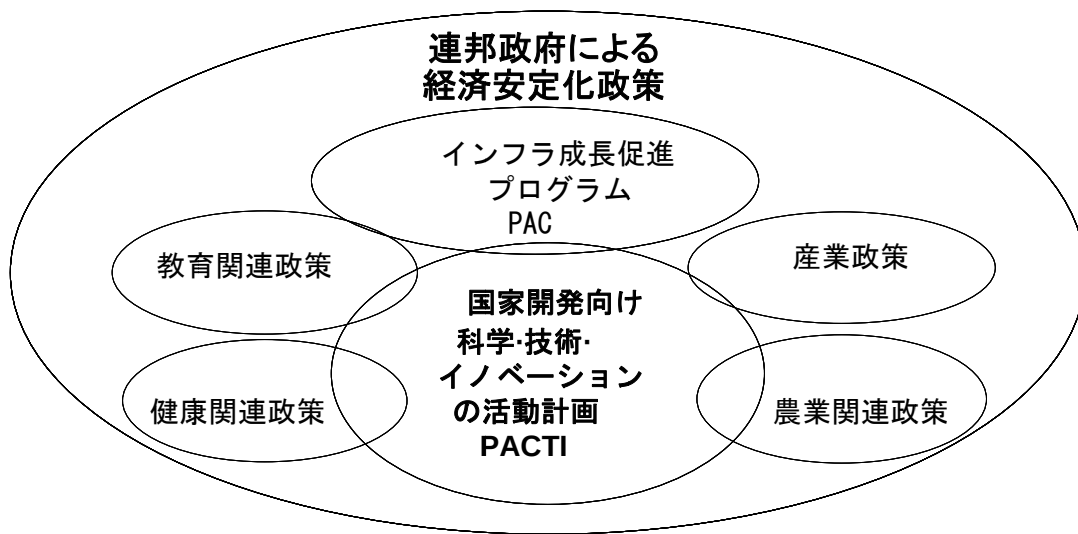
過去 30 年の間に世界的に技術革新が進み、経済のグローバル化の下、競争力が激化している中でブラジルは、従来の乱開発による資源の輸出頼みでは、世界に太刀打ちできなくなってきた。今後のブラジル経済の持続的成長のためには、特に技術分野への投資が不可欠となり、それに伴い人的資源や研究開発を強化することが至急課題であり、官民一体となった政策が重要となった。

ブラジルは、その経済成長ぶりとは裏腹に、企業による研究開発への投資が GDP 比 0.51%(2005 年)と、他の先進国に比べて極めて低い。日本は 2.62%、米国 1.84%、ドイツ 1.77%、フランス 1.34%となっている。(ただし、ポルトガル 0.35%、メキシコ 0.25%、アルゼンチン 0.15%よりは多い。)

特に工業部門では、設備投資に予算を多く投じることがあっても研究開発を強化してこなかった。研究開発分野への投資の低さは輸出の停滞という形で表れており、ハイテクノロジー製品の輸出額が低い。また、国家レベルでの研究開発費への投資は、先進国と比してやはり低い。2007 年度ブラジルでは、1.11%。国家による投資額が多い国は、スウェーデン 3.63%、フィンランド 3.47%、日本 3.39%、米国 2.68%等である。研究開発への公的融資も他の先進国と比して低く、2005 年度でドイツ、フランス、オランダが 2.2% ～2.7%の水準であるのに対してブラジルは 0.7%と低い。

官民一体となって技術革新を進めるべく、ブラジルは今後企業による研究開発を強化することが急務であり、そのために政府は税制優遇措置をとるなどして企業の研究開発を奨励することとなった。

PACTI の成功は各関連省庁、プログラムの連携とともに、連邦政府によるインフレの抑制や収支のバランスのとれた安定的な経済政策があって実現できるものである。以下の図に様々な政府プログラムの関係をイメージ化したものを示す。

図 3-8 ブラジルの科学・技術・イノベーションに係わる政策の関係図⁵³


2) 基本指針

PACTI の行動計画は、ブラジルの経済界において創造とイノベーションが可能になる条件を整え、生産される製品に付加価値と競争力を持たせることを狙いとしている。そのために、この行動計画では省庁や部門を超えた協力関係により国としての科学技術の基盤を拡大するとともに、ブラジルの企業が革新的な技術を開発・獲得し、また知識をイノベーションへと転換することで彼らの製品が国内でも国際市場でもより価値を持つようにすることが必要である、としている。そのことを目的として、以下の4つを基本指針としている。

1. 科学、技術、イノベーションに関する国家システム（Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação）」を確立し、改善し、近代化する事によって国家の科学技術的な基礎を拡大強化すること
2. 経済活動における技術革新を推進すること
3. 国家の戦略的分野における研究開発・イノベーションを強化すること
4. 社会発展のための科学技術：学校教育での自然科学の普及と向上、および社会発展のための科学技術を広めること

⁵³ ブラジル科学技術省「国家開発のための科学技術・イノベーション計画 2007～2010」

http://www.mct.gov.br/upd_blob/0203/203404.pdf

Center for Research and Development Strategy Japan Science and Technology Agency

独立行政法人 科学技術振興機構 研究開発戦略センター

3) 主要な活動機軸

上記の4つの基本指針を遂行するための様々な具体的活動方針が掲げられている。その中でも「3. 国家の戦略的分野における研究開発・イノベーション」で挙げられている国家戦略的分野と、「4. 社会発展のための科学技術」での活動項目の内容と予算を以下に記す。

表 3-4 PACTI の分野別プログラムに関する予算一覧

	2010 年予算 (百万レアル)
3. 国家の戦略的分野における研究開発・イノベーションの強化	
バイオテクノロジーとナノテクノロジー	85.27
情報とコミュニケーション関連技術	726.30
健康への取り組み	19.40
バイオ燃料	100.62
電気・水力エネルギーと再生可能エネルギー	132.10
石油、ガス、石炭	3,073.69
農業	33.95
生物多様性と天然資源	178.74
アマゾンと半乾燥地帯	68.52
気象学と気候変動	128.34
宇宙プログラム	1,051.36
核プログラム	293.89
国家防衛と公安	93.50
4. 社会発展のための科学技術	
科学教育の向上と科学技術の大衆化	109.58
社会開発のためのテクノロジー	206.1

4) 目標値

PACTI では、以下の内容を 2010 年までに達成すべき目標としている。

- ① GDP に占める科学技術研究投資を、2006 年の 1.02% から 2010 年までに 1.5% まで増やす。
- ② GDP に占める民間部門の研究開発投資を、2006 年の 0.51% から 2010 年までに

0.65%へ増やす。

- ③ CNPq 及び CAPES による奨学金の対象者を 2007 年の 100,000 人から 2010 年は 150,000 人へ増大させ、人材育成を行う。
- ④ 職業教育センターの数を 400 箇所増設する。
- ⑤ テレセンター（パソコン、インターネットを設置した公共無料施設）を 600 箇所建設する。
- ⑥ 公立中学・高校生向けにブラジル数学オリンピックを広く開催して 2010 年までに参加者を 2,100 万人にまで増やす。
- ⑦ 中等教育育英資金受給者を 2010 年までに 1 万人まで増やす。

3.5 重点分野政策

前項 3.4 にて述べたプログラムの中でも、特に重点をおいて取り組まれている 3 分野について、以下に取り上げる。

3.5.1 石油、ガス、石炭：鉱山エネルギー省 (MME)、ペトロブラス研究センター等 (CENPES)

石油や天然ガス、石炭の採掘技術や運搬技術、石油精製の技術や環境に優しい石炭の利用方法の開発・向上とイノベーションを図る。特にペトロブラス研究センターは、深海や超深海の石油開発を進め、ブラジルの石油自給化を促進した。

3.5.2 宇宙活動国家プログラム (PNAE⁵⁴) : AEB (ブラジル宇宙局)

環境や地球規模の気候変動の観測や、国境監視、天然資源の探査、航空機の管制、政府コミュニケーション等に関連した、ブラジル社会に有益となる宇宙テクノロジーの開発を目的とする。

長期的国家戦略として、打ち上げセンター、ロケット、衛星の開発等の宇宙インフラを開発することを目標としている。以下は、ブラジルの宇宙開発における中・長期的な課題である。

- ・ 中国-ブラジル地球資源衛星計画 (CBERS : Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres)
- ・ 人口衛星発射施設と発射台車の建設
- ・ 宇宙技術への研究と開発
- ・ 宇宙飛行士育成
- ・ 宇宙領域専門家養成
- ・ 国際宇宙ステーション (ISS) への協力

3.5.3 原子核国家活動プログラム (PNAN) : 核エネルギー国家委員会 (CNEN)

新しいブラジル核プログラム (PNB : Programa Nuclear Brasileiro) に則り、核エネルギー国家委員会 (CNEN : Comissão Nacional de Energia Nuclear) の組織的な強化を図り、ブラジル核工業公社 (INB : Indústrias Nucleares Brasileiras) によるリオデジャネイロ州レセンジにあるウラン濃縮施設の第一期の完了、6 フッ化ウランガス (UF6) の転換のためのパイロットプラントの建設を目的としている他に、ブラジル国内のウラン探査の再開や、核廃棄物の取り扱いを管理するブラジル放射性廃棄物管理公社 (EBGRR : Empresa Brasileira de Gerência de Rejeitos Radioativos) を設立し、中・低レベル核廃棄物の処理

⁵⁴ PNAE : Programa Nacional de Atividades Espaciais

のための恒久的な処理施設を建設することを目標としている。予算は 2006 年から 2009 年
の間で約 32 億レアルが投入された。

3.5.4 情報通信技術：先進的電子技術センター (CEITEC)

情報通信分野の人材開発や、研究機関と企業との協力を促進し、またブラジル国内に情報
通信分野の製造会社やサービス産業を興し、拡大させることを目的としている。実施される
プログラムは以下の分野を含んでいる：

- ・ 半導体や電子工業分野
- ・ ソフトウェアや情報通信サービス
- ・ 通信やメディア、ネットワーク（デジタルテレビ、ブロードバンド、無線通信を含む）

IC デザインハウスのネットワークである CI-ブラジルの拡大、CEITEC の設立、半導体
技術やその他の電子技術の研究開発の奨励のほか、情報科学法の運用等の法的環境の改善、
そしてブラジルの情報科学と通信分野の技術の競争力向上のためのプログラム立案、実施計
画が主な活動である。

3.6 ブラジルに於ける特筆すべき事項

3.6.1 日本との交流

日本とブラジルの協力関係においては、1984年5月25日に、日ブラジル科学技術協力協定が署名された⁵⁵。また2008年には日本人ブラジル移住100周年を迎え、科学技術を含む多くの分野で両国の協力を強める機運が高まってきている⁵⁶。

両国間で開催された「持続可能な成長のためのセミナー」では、バイオ燃料生産や森林管理、食糧問題といった課題を共有している⁵⁷。

そのほかにも、バイオマスやバイオテクノロジー分野に共同で取り組んでいる。

3.6.2 PROSUL 南米科学技術イノベーション支援

Prosulは南米の科学技術分野への協力活動を支援することを目的とし、ブラジルが主導で南米のアルゼンチン、ペルー、コロンビア、ベネズエラ、ボリビア、チリと相互支援を実施している。活動の主な目的は、以下のとおり大別できる。

- ・ 会合やセミナー、その他の活動を通じて各国間の相互交流をはかる
- ・ 地域の生活の質を向上させ、南米企業の競争力を強化する
- ・ 地域のイニシアティブによる科学技術協力プロジェクトを立ち上げ、南米の企業や工業界とのつながりを強化する

本プログラムは、2000年8月31日及び9月1日に開催された南米大統領会合においてブラジルが提案し、南米地域における科学技術分野の統合機関を設立しようというものである。南米諸国間において科学技術分野の研究協力を強化し、多国間組織と共同プロジェクトの関係を強化することとし、そのための資金を融通する。

プログラムの戦略は、以下の通りである。

- a) 南米諸国間の科学技術協力ラインの迅速なメカニズムを作る
- b) 地域協力を成功させ、他地域の国への貢献を奨励する
- c) クライアントに対し、要望に迅速に応えられるよう、柔軟で透明性のある運営モデルを採用する
- d) 科学技術協力プログラム導入のため、国際機関とのパートナー関係を築くべく調整する
- e) 優秀な機関の基礎計画を強化する

⁵⁵ 外務省ホームページより <http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/technology/nikoku/framework.html>

⁵⁶ 外務省ホームページより http://www.mofa.go.jp/mofaj/press/release/21/5/1191576_1097.html

⁵⁷ EIC ネット環境イベント情報: <http://www.eic.or.jp/event/?act=view&serial=17592>

- f) 二カ国以上の利益に関わる「統合プロジェクト」の組織作りには、柔軟性をもたせる
- g) プロジェクトは、科学技術専門機関により定期的に審査される

振興策としては、

- ・調査ミッション、イベントの開催、報告書の作成、技術訪問、専門家招聘などによる科学技術分野への継続的な協力活動
- ・共同体ネット、イベント開催などによる協力プロジェクト支援

などがある。2007年時点で、過去2年間だけで農業、生物学、医療、人文・社会科学、自然科学と工学分野において102のプロジェクトが実施されており、プロジェクトの数は自然科学と工学だけでも61本に上る⁵⁸。

本プログラムは、PROSUL 運営委員会、事務局、実施協力機関（CNPq）等により組織される。

3.6.3 PROAFRICA 「アフリカポルトガル語公用国家」への支援

ブラジルは、アフリカのポルトガル語圏の国家と教育/科学技術イノベーションの支援提携をしている。PROAFRICAは、2003年にポルトガル語諸国共同体（CPLP: Comunidade dos Países de Língua Portuguesa）の枠組みの中で作られた。研究調査面での支援・協力という目的でPROSULと似通っている部分もあるが、PROAFRICAはより探求型の調査や、共同研究、さらに科学的なイベントに重きをおいている。PROAFRICAでは、農業、医療、地球科学、そして人文科学において40の取り組みを支援している。また2004年に社会科学の特別プログラムが設けられ、特に人類学、社会学、そして政治学において16の取り組みを支援している。

協力関係にある国は、アンゴラ、モザンビーク、ギニアビサウ、カーボベルデの4カ国である⁵⁹。

⁵⁸ International Development Research Centre: Emerging Donors in International Development Assistance: The Brazil Case: http://www.idrc.ca/uploads/user-S/12447281201Case_of_Brazil.pdf

⁵⁹ 同上

4. 一般データ

4.1 基礎データ

図 4-1 ブラジルの基本データ(一般)⁶⁰

国・地域名	ブラジル連邦共和国
言語	ポルトガル語
人口（2009 年）	1 億 9,148 万人
面積	8,547,403.5 平方キロメートル（日本の 22.6 倍）
名目 GDP 総額	3 兆 1,430 億 1,500 万リアル (1 兆 5,740 億 3,382 万ドル)
実質 GDP 成長率	-0.2%
一人あたりの GDP(名目)	8,220 ドル
消費者物価上昇率	4.31%
失業率 (季節調整値・失業保険申請者ベース)	6.8%
経常収支(国際収支ベース)	-243 億 3,400 万ドル
貿易収支(国際収支ベース)	253 億 4,700 万ドル
輸出額	1,529 億 9,500 万ドル
対日輸出額	42 億 6,970 万ドル
輸入額	1,276 億 4,700 万ドル
対日輸入額	42 億 6,970 万ドル
直接投資受入額	259 億 4,900 万ドル

⁶⁰ 出典：JETRO ホームページ / ブラジル基礎データ（2009 年）

図 4-2 ブラジルの基本データ(科学技術関連)⁶¹

研究者数(FTE)	133,266 人 (2008 年)
労働人口 1000 人当たりの研究者数	1.35 人 (2008 年)
研究開発費総額	202 億 3766 万ドル (2007 年)
研究費の対 GDP 比	1.1% (2007 年)
政府出資研究開発費	107 億 1,575 万ドル (2007 年)
産業出資研究開発費	90 億 4,600 万ドル (2007 年)
高等教育機関研究開発支出	4 億 7,584 万ドル (2007 年)

⁶¹出典：UNESCO <http://stats.uis.unesco.org/unesco/ReportFolders/ReportFolders.aspx>
金額は購買力平価換算

4.2 企業ランキング

Forbs Global 2000⁶²で 1000 位以内にランク入りしたブラジルの企業

ランク	企業名	業種	売上	収益	資産	時価
18	Petrobras-Petróleo Brasil	石油・ガス	104.81	16.63	198.26	190.34
51	Banco Bradesco	銀行	59.1	4.6	281.4	54.5
52	Banco do Brasil	銀行	56.1	5.82	406.46	42.78
80	Vale	鉱業	27.82	5.88	100.81	145.14
82	Itaúsa	ホールディング・カンパニー	66.36	2.25	342.63	28.74
235	Eletrobrás	公共サービス(エネルギー)	13.11	2.68	58	15.95
478	CSN-Cia Siderurgica	鉱業	5.57	1.32	16.74	25.3
620	Usiminas	鉱業	5.54	0.68	14.78	14.26
658	Tele Norte Leste	通信サービス	8.17	0.5	16.73	7.99
698	JBS	飲食・たばこ	20.19	0.07	24.37	12.18
701	CBD-Brasil Distribuição	小売	13.34	0.34	10.33	9.54
732	Metalurgica Gerdau	鉄鋼	13.46	0.19	26.23	7.42
782	Cemig	公共サービス(エネルギー)	4.75	0.82	10.44	9.25
864	CPFL Energia	公共サービス(エネルギー)	5.36	0.65	7.02	10.16
919	Braskem	化学	8.75	0.53	12.68	3.58
930	BM&F Bovespa	多角金融	0.76	0.45	12.17	13.17
942	Redecard	金融サービス	1.39	0.8	10.01	10.2
953	BRF-Brasil Foods	飲食・たばこ	8.07	0.06	14.76	10.75
980	Fibria Celulose	パルプ・紙	3.44	0.32	16.25	8.72

単位: 10 億ドル

⁶² Forbs.com ホームページより <http://www.forbes.com/>

4.3 貿易統計⁶³

4.3.1 輸出統計(国・地域別)

	2008 年	2009 年		
	金額	金額	構成比	伸び率
輸出総額(FOB)	197,942	152,995	100.0	△ 22.7
中国	16,403	20,191	13.2	23.1
米国	27,423	15,602	10.2	△ 43.1
アルゼンチン	17,606	12,785	8.4	△ 27.4
オランダ	10,483	8,150	5.3	△ 22.3
ドイツ	8,851	6,175	4.0	△ 30.2
日本	6,115	4,270	2.8	△ 30.2
英国	3,792	3,727	2.4	△ 1.7
ベネズエラ	5,150	3,610	2.4	△ 29.9
インド	1,102	3,415	2.2	209.8
ベルギー	4,422	3,138	2.1	△ 29.0
イタリア	4,765	3,016	2.0	△ 36.7
フランス	4,126	2,905	1.9	△ 29.6

単位：100 万ドル、％

⁶³ 出典：4.3 のデータについては、全て JETRO の「国・地域別情報 ブラジル」

4.3.1 輸出統計(品目別)

	2008 年	2009 年		
	金額	金額	構成比	伸び率
輸出総額(FOB)	197,942	152,995	100.0	△ 22.7
一次産品	73,028	61,957	40.5	△ 15.2
鉄鉱石	16,539	13,247	8.7	△ 19.9
大豆	10,952	11,424	7.5	4.3
原油	13,556	9,152	6.0	△ 32.5
鶏肉	5,822	4,818	3.1	△ 17.2
大豆かす	4,364	4,593	3.0	5.3
半製品	27,073	20,499	13.4	△ 24.3
粗糖	3,650	5,979	3.9	63.8
木材パルプ	3,901	3,309	2.2	△ 15.2
鉄鋼半製品	4,002	1,734	1.1	△ 56.7
工業製品	92,683	67,349	44.0	△ 27.3
航空機	5,495	3,860	2.5	△ 29.8
乗用車	4,916	3,245	2.1	△ 34.0
自動車部品	3,510	2,417	1.6	△ 31.1
精製糖	1,833	2,399	1.6	30.9
燃料	2,964	2,007	1.3	△ 32.3
携帯電話・同部品及び付属品	2,550	1,801	1.2	△ 29.4
その他	5,159	3,189	2.1	△ 38.2

単位：100 万ドル、％

4.3.1 輸入統計(国・地域別)

	2008 年	2009 年		
	金額	金額	構成比	伸び率
輸入総額(FOB)	172,985	127,647	100.0	△ 26.2
米国	25,628	20,028	15.7	△ 21.9
中国	20,044	15,911	12.5	△ 20.6
アルゼンチン	13,258	11,281	8.8	△ 14.9
ドイツ	12,027	9,866	7.7	△ 18.0
日本	6,807	5,368	4.2	△ 21.1
韓国	5,413	4,818	3.8	△ 11.0
ナイジェリア	6,704	4,760	3.7	△ 29.0
イタリア	4,613	3,664	2.9	△ 20.6
フランス	4,678	3,615	2.8	△ 22.7
メキシコ	3,125	2,783	2.2	△ 10.9
チリ	3,952	2,616	2.0	△ 33.8
台湾	3,537	2,413	1.9	△ 31.8

単位：100 万ドル、%

4.3.1 輸入統計(品目別)

	2008 年	2009 年		
	金額	金額	構成比	伸び率
輸入総額(FOB)	172,985	127,647	100.0	△ 26.2
資本財	35,933	29,690	23.3	△ 17.4
工業用機械	10,992	9,800	7.7	△ 10.8
事務・科学機器	7,085	5,728	4.5	△ 19.1
原材料および中間財	83,056	59,689	46.8	△ 28.1
化学・医薬品	21,185	17,272	13.5	△ 18.5
鉱産品	15,447	9,685	7.6	△ 37.3
中間製品(部品)	11,132	8,480	6.6	△ 23.8
輸送機器付属品	11,679	8,422	6.6	△ 27.9
消費財	22,527	21,523	16.9	△ 4.5
非耐久消費財	9,817	9,910	7.8	0.9
医薬品	3,493	3,686	2.9	5.5
食料品	2,812	2,757	2.2	△ 1.9
耐久消費財	12,710	11,613	9.1	△ 8.6
乗用車	6,051	5,893	4.6	△ 2.6
個人用装飾品ほか	2,412	2,282	1.8	△ 5.4
家庭用機械機器	2,489	1,895	1.5	△ 23.9
燃料および潤滑油	31,469	16,745	13.1	△ 46.8

単位：100 万ドル、％

4.4 論文の引用数が上位の研究機関⁶⁴

全分野					
順位	機 関		文献数	引用数	引用率
123	UNIV SAO PAULO	サンパウロ大学	43,514	314,156	7.22
385	UNIV ESTADUAL CAMPINAS	カンピーナス州立大学	17,083	114,265	6.69
410	UNIV FED RIO DE JANEIRO	リオデジャネイロ連邦大学	15,259	102,970	6.75
農業科学					
順位	機 関		文献数	引用数	引用率
47	UNIV SAO PAULO	サンパウロ大学	1,461	5,489	3.76
80	UNIV ESTADUAL CAMPINAS	サンパウロ州立カンピーナス大学	882	4,174	4.73
164	EMBRAPA	国立農業試験場	612	2,259	3.69
172	UNIV ESTADUAL PAULISTA	サンパウロ州立パウリスタ大学	952	2,100	2.21
248	UNIV FED VICOSA	ヴィソーザ連邦大学	719	1,549	2.15
299	UNIV FED RIO GRANDE DO SUL	リオグランデ・ド・スール連邦大学	424	1,305	3.08
336	INST RADIOPROTECAO & DOSIMETRIA	放射線防護・測定研究所	157	1,151	7.33
392	UNIV FED RIO DE JANEIRO	リオデジャネイロ連邦大学	223	979	4.39
生物学・生物化学					
順位	機 関		文献数	引用数	引用率
158	UNIV SAO PAULO	サンパウロ大学	3,000	26,271	8.76
346	UNIV FED RIO DE JANEIRO	リオデジャネイロ連邦大学	1,250	11,190	8.95
412	UNIV ESTADUAL CAMPINAS	カンピーナス州立大学	1,035	8,520	8.23
化学					
順位	機 関		文献数	引用数	引用率
78	UNIV SAO PAULO	サンパウロ大学	5,110	40,995	8.02
189	UNIV ESTADUAL CAMPINAS	カンピーナス州立大学	3,093	24,362	7.88
335	UNIV FED RIO DE JANEIRO	リオデジャネイロ連邦大学	2,421	14,320	5.91
390	UNIV FED RIO GRANDE DO SUL	リオグランデ・ド・スール連邦大学	951	11,962	12.58
489	UNIV FED SAO CARLOS	サンカルロス連邦大学	1,372	8,737	6.37
臨床医学					
順位	機 関		文献数	引用数	引用率

⁶⁴ 出典：ISI Essential Science Indicators (1999-2009)

174	UNIV SAO PAULO	サンパウロ大学	9,457	70,997	7.51
417	UNIV FED SAO PAULO	サンパウロ連邦大学	3,690	27,541	7.46

コンピュータサイエンス

順位	機 関		文献数	引用数	引用率
225	UNIV SAO PAULO	サンパウロ大学	442	1,454	3.29
302	UNIV ESTADUAL CAMPINAS	カンピーナス州立大学	393	1,059	2.69
308	UNIV FED RIO DE JANEIRO	リオデジャネイロ連邦大学	437	1,043	2.39

工学

順位	機 関		文献数	引用数	引用率
122	UNIV SAO PAULO	サンパウロ大学	1,989	9,520	4.79
156	UNIV ESTADUAL CAMPINAS	カンピーナス州立大学	1,342	7,758	5.78
306	UNIV FED RIO DE JANEIRO	リオデジャネイロ連邦大学	1,225	4,131	3.37
397	UNIV FED RIO GRANDE DO SUL	リオグランデ・ド・スール連邦大学	717	3,195	4.46
414	UNIV FED SANTA CATARINA	サンタカタリナ連邦大学	577	3,096	5.37

環境学

順位	機 関		文献数	引用数	引用率
150	UNIV SAO PAULO	サンパウロ大学	1,003	7,795	7.77
217	UNIV ESTADUAL CAMPINAS	国立アマゾン研究所	310	5,669	18.29
353	UNIV ESTADUAL CAMPINAS	カンピーナス州立大学	352	3,438	9.77
361	INST RADIOPROTECAO & DOSIMETRIA	放射線防護・測定研究所	314	3,337	10.63
429	UNIV FED RIO DE JANEIRO	リオデジャネイロ連邦大学	358	2,602	7.27

地球科学

順位	機 関		文献数	引用数	引用率
134	UNIV SAO PAULO	サンパウロ大学	889	9,560	10.75
286	INST NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS	ブラジル国立宇宙調査研究所	582	4,659	8.01
359	INST RADIOPROTECAO & DOSIMETRIA	放射線防護・測定研究所	352	3,526	10.02

免疫学

順位	機 関		文献数	引用数	引用率
144	UNIV SAO PAULO	サンパウロ大学	726	8,430	11.61
188	FIOCRUZ MS	オズワルド・クルス研究院	510	6,827	13.39
262	UNIV FED MINAS GERAIS	ミナスジェライス連邦大学	316	4685	14.83

材料科学

順位	機 関		文献数	引用数	引用率
149	UNIV SAO PAULO	サンパウロ大学	1,283	6,385	4.98
176	UNIV FED SAO CARLOS	サンカルロス連邦大学	863	5,543	6.42
213	UNIV ESTADUAL PAULISTA	サンパウロ州立パウリスタ大学	763	4,627	6.06
225	UNIV ESTADUAL CAMPINAS	サンパウロ州立カンピーナス大学	741	4,432	5.98
402	UNIV FED RIO DE JANEIRO	リオデジャネイロ連邦大学	490	2,319	4.73
447	UNIV FED MINAS GERAIS	ミナスジェライス連邦大学	396	2,010	5.08

数学

順位	機 関		文献数	引用数	引用率
75	UNIV SAO PAULO	サンパウロ大学	1,203	3,497	2.91
161	INST MATEMATICA PURA & APLICADA	国立純粋・応用数学研究所	447	2,004	4.48
185	UNIV ESTADUAL CAMPINAS	カンピーナス州立大学	573	1,882	3.28

微生物学

順位	機 関		文献数	引用数	引用率
99	UNIV SAO PAULO	サンパウロ大学	1,037	9,731	9.38
185	FIOCRUZ MS	オズワルド・クルス研究院	682	6,219	9.12
186	UNIV FED RIO DE JANEIRO	リオデジャネイロ連邦大学	746	6,214	8.33
285	UNIV FED SAO PAULO	サンパウロ連邦大学	301	3,880	12.89
318	UNIV FED MINAS GERAIS	ミナスジェライス連邦大学	379	3,397	8.96

分子生物学・遺伝学

順位	機 関		文献数	引用数	引用率
261	UNIV SAO PAULO	サンパウロ大学	1,403	13,302	9.48

学際領域

該当なし

神経科学・行動学

順位	機 関		文献数	引用数	引用率
----	-----	--	-----	-----	-----

150	UNIV SAO PAULO	サンパウロ大学	1,806	17,156	9.5
260	UNIV FED RIO GRANDE DO SUL	リオグランデ・ド・スール連邦大学	927	9,687	10.45
373	UNIV FED SAO PAULO	サンパウロ連邦大学	840	5,822	6.93
392	UNIV FED RIO DE JANEIRO	リオデジャネイロ連邦大学	572	5,506	9.63

薬学

順位	機 関		文献数	引用数	引用率
58	UNIV SAO PAULO	サンパウロ大学	1,154	8,272	7.17
301	UNIV FED RIO DE JANEIRO	リオデジャネイロ連邦大学	328	2,904	8.85
306	UNIV ESTADUAL CAMPINAS	カンピーナス州立大学	403	2,857	7.09
307	UNIV FED SANTA CATARINA	サンタカタリナ連邦大学	337	2,855	8.47
315	UNIV FED RIO GRANDE DO SUL	リオグランデ・ド・スール連邦大学	350	2,793	7.98
321	UNIV FED MINAS GERAIS	ミナスジェライス連邦大学	315	2,731	8.67
357	UNIV ESTADUAL PAULISTA	サンパウロ州立パウリスタ大学	357	2,433	6.82

物理学

順位	機 関		文献数	引用数	引用率
97	UNIV SAO PAULO	サンパウロ大学	4,770	41,157	8.63
297	UNIV ESTADUAL CAMPINAS	サンパウロ州立カンピーナス大学	2,253	16,363	7.26
314	UNIV ESTADUAL PAULISTA	サンパウロ州立パウリスタ大学	1,899	15,571	8.2
326	CTR BRASILEIRO PESQUISAS FIS	物理研究センター	1593	14807	9.3
356	UNIV FED RIO DE JANEIRO	リオデジャネイロ連邦大学	1,782	13,365	7.5
463	UNIV FED MINAS GERAIS	ミナスジェライス連邦大学	1,008	8,776	8.71
476	UNIV ESTADO RIO DE JANEIRO	リオデジャネイロ州立大学	914	8,429	9.22

植物学・畜産学

順位	機 関		文献数	引用数	引用率
74	UNIV SAO PAULO	サンパウロ大学	3,930	17,231	4.38
161	UNIV ESTADUAL PAULISTA	サンパウロ州立パウリスタ大学	3,200	9,298	2.91
268	UNIV FED VICOSA	ヴィソーザ大学	2,034	5,795	2.85
278	UNIV ESTADUAL CAMPINAS	サンパウロ州立カンピーナス大学	996	5,679	5.7
286	UNIV FED RIO DE JANEIRO	リオデジャネイロ連邦大学	1,267	5,484	4.33
380	INST RADIOPROTECAO & DOSIMETRIA	放射線防護・測定研究所	481	4,236	8.81
381	UNIV FED MINAS GERAIS	ミナスジェライス連邦大学	1,502	4,227	2.81

402	UNIV FED RIO GRANDE DO SUL	リオグランデ・スール連邦大学	1,203	3,850	3.2
精神医学・心理学					
順位	機 関		文献数	引用数	引用率
317	UNIV SAO PAULO	サンパウロ大学	450	3,080	6.84
社会科学・一般					
順位	機 関		文献数	引用数	引用率
197	UNIV SAO PAULO	サンパウロ大学	1,458	3,301	2.26
461	FIOCRUZ MS	オズワルド・クルス研究院	485	979	2.02
宇宙科学（該当なし）					

5. 参考文献

ウェブサイト等

外務省（日本）ウェブサイト
科学技術省（MCT）ウェブサイト
核エネルギー国家委員会ウェブサイト
日本貿易振興機構ウェブサイト
農畜産業振興機構ウェブサイト
駐日ブラジル大使館ウェブサイト
ブラジル核工業公社ウェブサイト
ブラジル地理統計院ウェブサイト
米国国務省ウェブサイト
ロイターウェブサイト
CNN Money ウェブサイト
CIA : The World Fact Book
EIC ネット環境イベント情報
IMF : Data and Statistics 2009
International Development Research Centre ウェブサイト
The New York Times ウェブサイト
The Wall Street Journal ウェブサイト
(URL は脚注を参照のこと)

報告書等

欧州委員会研究総局ならびに IPTS : 共同報告書
<http://cordis.europa.eu/erawatch/index.cfm?fuseaction=ri.content&topicID=329&parentID=50&countryCode=BR>
マサチューセッツ国際貿易投資事務所（2007）：“Brazil Aerospace Industry”
<http://www.moiti.org/pdf/Brazil%20Aerospace%20Industry.pdf> CGEE : 「CGEE ブック」
<http://www.cgee.org.br/>
Brooke, J. (1990) : The New York Times への特別寄稿: International Report: Brazil Backing Computer Imports
<http://www.nytimes.com/1990/07/09/business/international-report-brazil-backing-computer-imports.html?pagewanted=1>
ERAWATCH : “National Profiles: Brazil”
<http://cordis.europa.eu/erawatch/index.cfm?fuseaction=ri.content&topicID=331&parentID=12&countryCode=BR>
Gouvea, R: The transnationalization of Brazil’s software industry
http://www.unctad.org/en/docs/iteiit20071a6_en.pdf

L'Ecole des Mines de Paris : “International Professional Ranking of Higher Education Institutions”

<http://www.mines-paristech.fr/Actualites/PR/EMP-ranking.pdf>

海外調査報告書

科学技術・イノベーション動向報告

ブラジル編 (2010 年度版)

CRDS-FY2010-OR-05

平成 22 年 12 月 1 日

独立行政法人 科学技術振興機構

研究開発戦略センター

制作担当 海外動向ユニット

Copyright © 2007-2009 by JST/CRDS 無断での転載・複写を禁じます。