

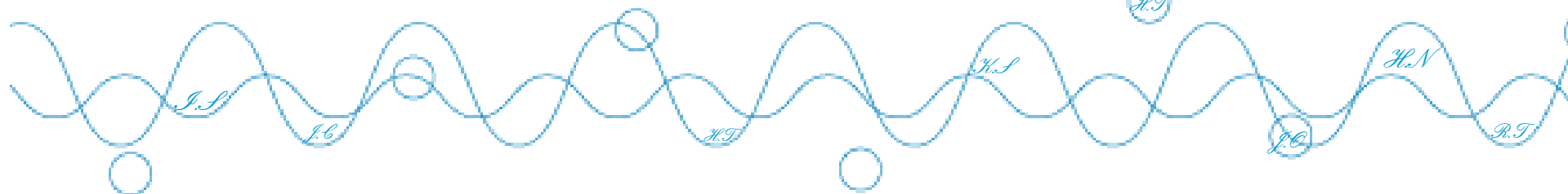
July 21, 2011

GA CCC  
CC AAAA GGCC  
ATAAGA CTCTAACT CI  
AA TAATC  
AAT A TCTATAAGA CTCT/  
CTCGCC AATTAATA  
ATTAATC A AAGA C CTAACT  
AAT A TCTATAAGA CTCTAACT  
CTCGCC AATTAATA  
TTAATC A AAGA C CTAACT CTCA  
AAT A TCTATAAGA CTCTAACT

# 第3回「躍進する新興国の科学技術」研究会 ブラジル



海外動向ユニット  
高野良太郎



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

海外動向ユニット

0011 1110 00

## 内容

- ブラジル全体の紹介(基本データ・経済・政治)
- ブラジルの科学技術の概要
- ブラジルの科学技術政策と組織
- ブラジルの科学技術の特色
  - バイオエタノール
  - 航空機
  - 石油探査・掘削技術
- まとめ

## 基本データ 1

面積	855万平方キロ (日本 37.7万、約22.5倍)
人口	1.94億人 (日本 :1.28)
名目GDP(一人当たり、USD)	8,120 (日本 :39,700)
名目GDP(総額、USD)	1.57 兆 (日本 :5.07兆)
産業別人口割合	第一次: 18.3 第二次: 22.0 第三次:59.7
主要産業	製造業、鉱業(鉄鉱石他)、農牧業(砂糖、オレンジ、コーヒー、大豆他)
主要企業	ペトロブラス、ヴァーレ、エンブラエル
研究開発費の対GDP比	1.25% (日本 3.52%)
研究者数	211,000

## 基本データ 2

都市人口*	95%
貧困層*	22%
GDP年平均成長率 (2004-09)	3.6%
インターネット普及率*	15.6%
携帯電話普及率 (2009)	89.8% (46.2%, 2005)
テレビ所有世帯率*	93%
15歳以上の識字率*	89%

\*はいずれも2005年の数字。

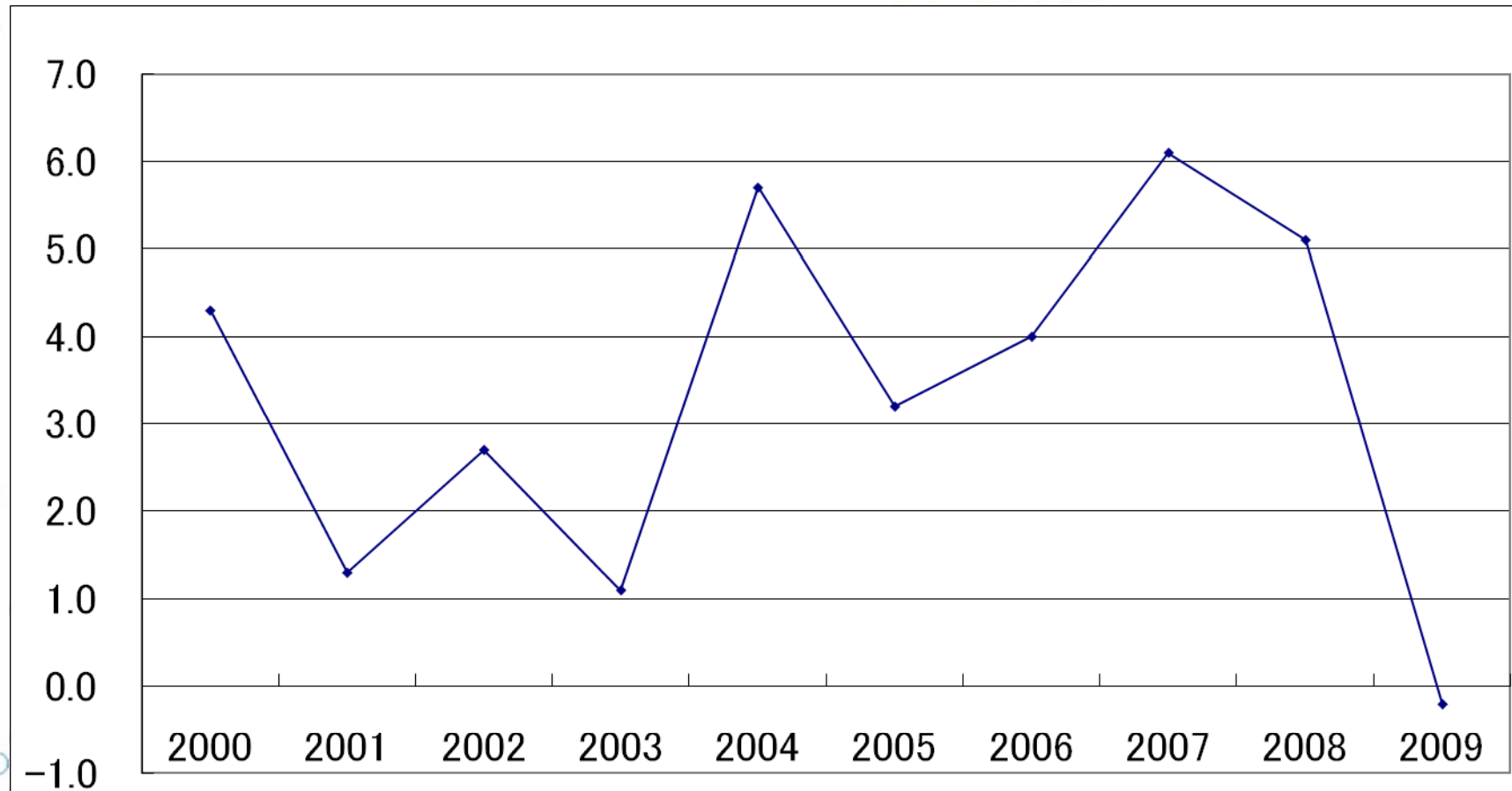
出典：総務省及びブラジル科学技術・イノベーション戦略的研究と管理センター

## ブラジルの概況：経済

- 1960年代：1985年以前の軍事政権下で経済は好調に推移し、日本を含め海外企業が参入  
1960年、ブラジリア完成
- 1970年代：インフレの進行
- 1985年：民主憲法発布、債務危機とハイパーインフレ、通貨切り下げ
- 1994年：カルドーズ経済相が『レアル計画』を打ち出し、インフレ抑制と経済安定化へ
- 2014年サッカーワールドカップ開催予定
- 2016年オリンピック開催予定

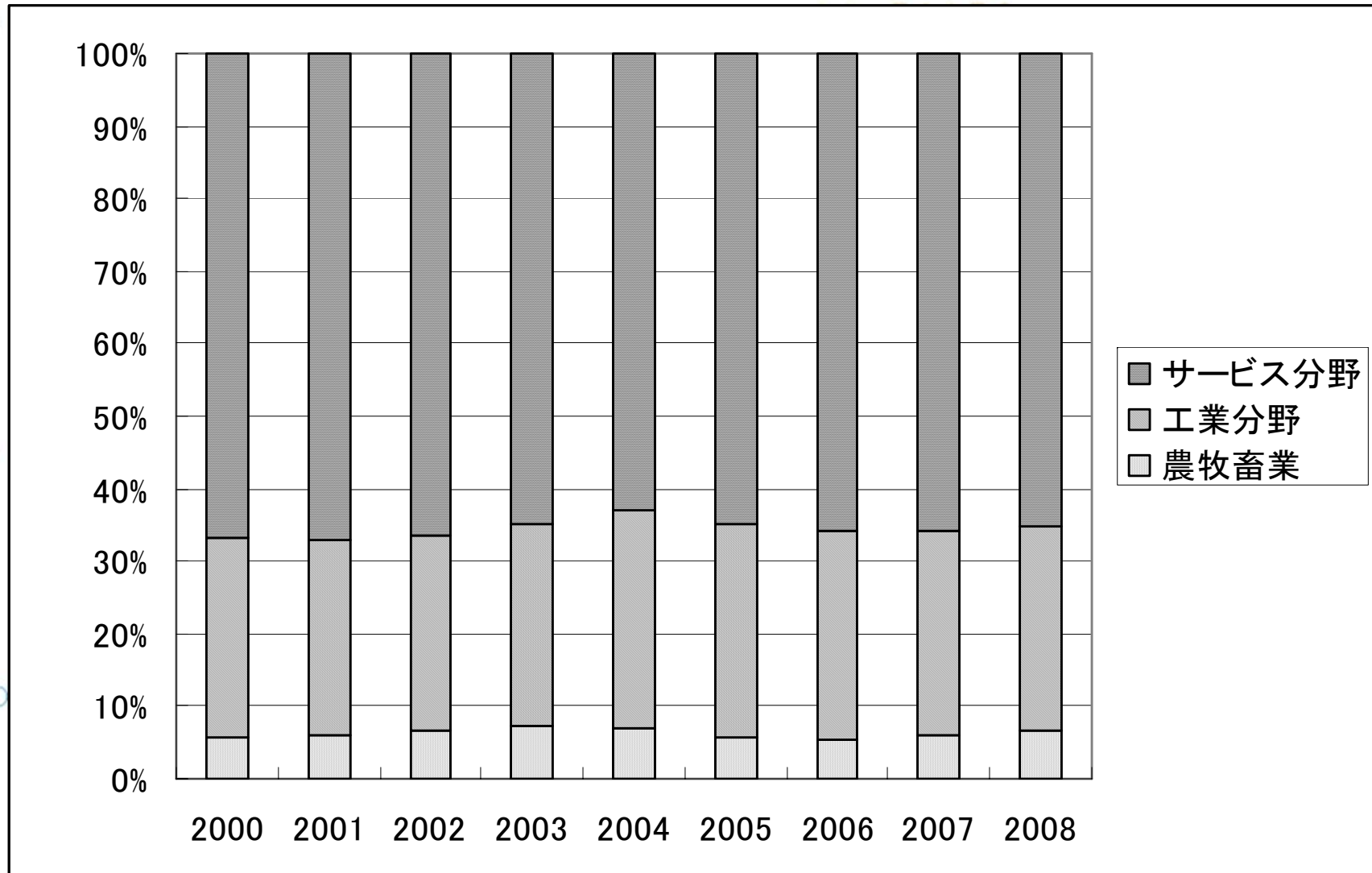
出典：「ブラジル経済の基礎知識」二宮康史

## GDP成長率の推移 2000-2009





## 産業分野別のGDP比率の推移



## ブラジルの概況：政治

- 第35代大統領、ブラジル労働党のルイス・イナシオ・ルーラ・ダ・シルヴァ（在任：2003年 – 2010年）の下で安定した政治を実現
- 2011年1月、選挙により同党のジルマ・ルセフが大統領に当選
- ブラジル初の女性大統領、経済学者、元左翼ゲリラ
- ルラ大統領の路線をほぼ踏襲
- 政治的には中道左派路線、資源収入を元にしたポピュリズム

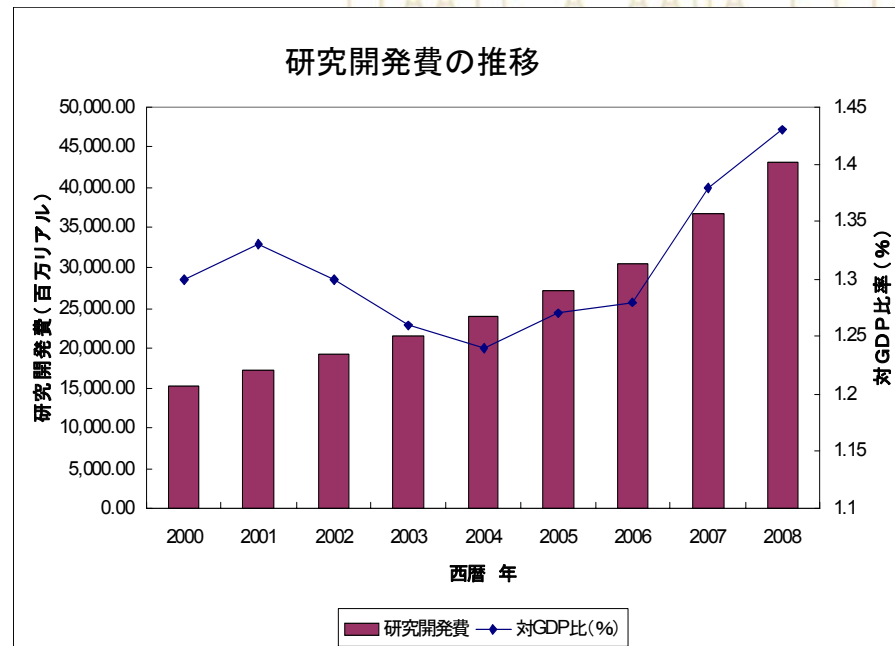


Copyright: Roberto Stuckert Filho/Presidência da República / Licensed under Creative Commons Atribuição 2.5 Brasil



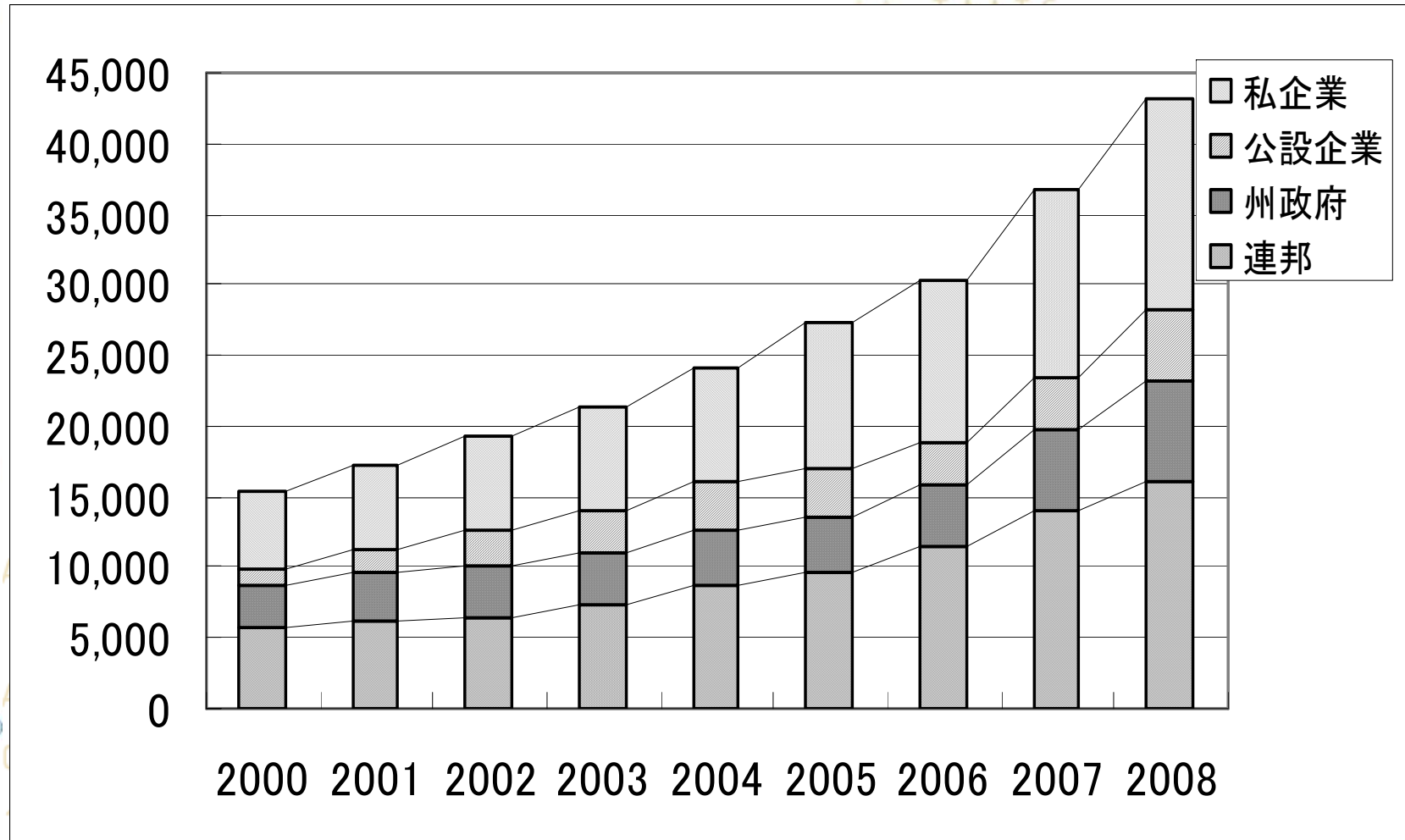
## ブラジルの科学技術：概況

- 先進国よりも数段劣るものの、一部優れた分野もある
- 豊富な資源を有効活用するための研究開発が多い
- 研究の中心は大学だが、公立の研究所も多い
- 企業の研究開発はあまり盛んとは言えない
- 科学技術人材、論文数などは近年伸びている



出典：科学技術省

# 官民別 科学技術研究開発費の推移



## ブラジルの科学技術関連機関

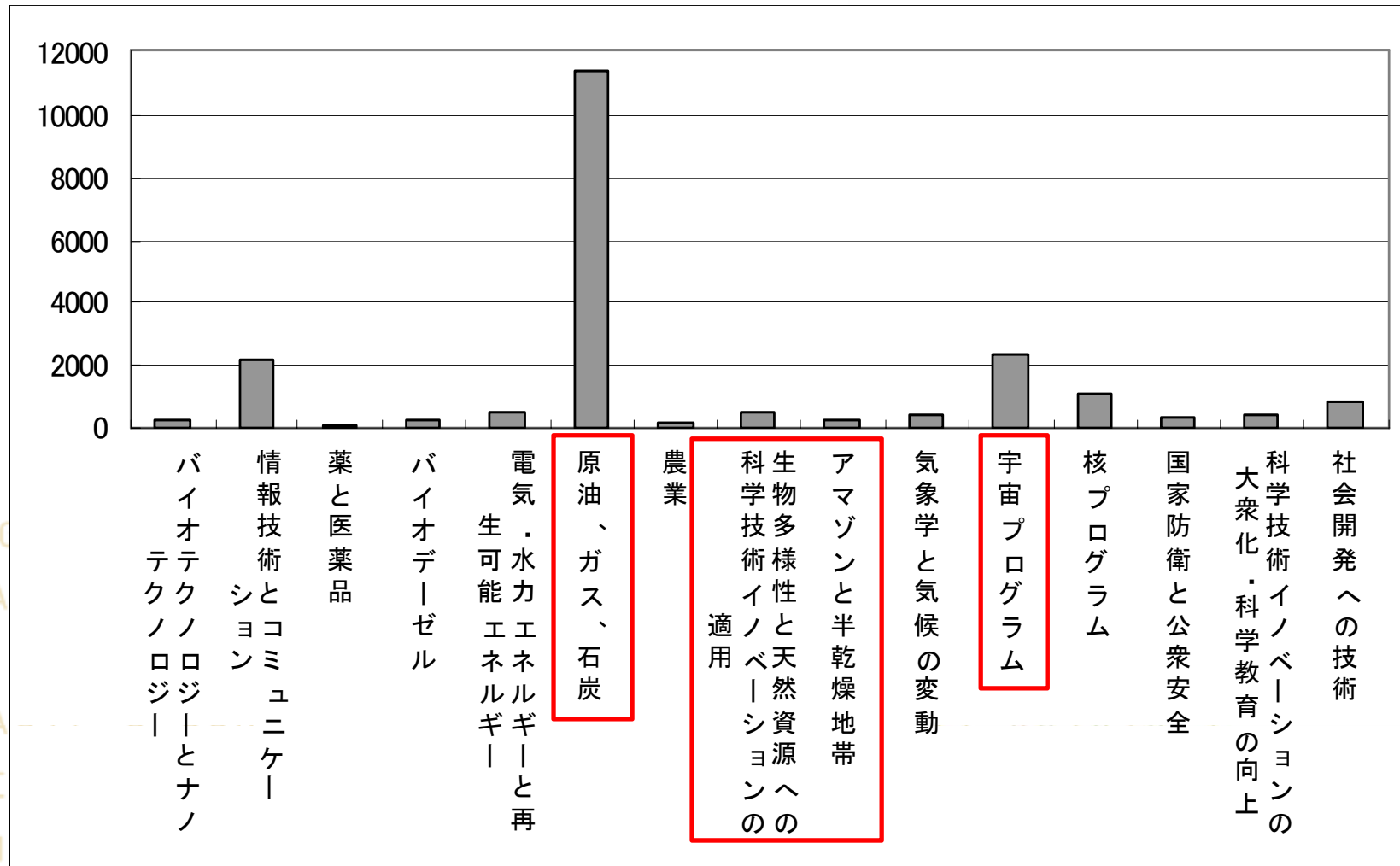
科学技術審議会 (CCT)	科学技術案件・政策を協議・決定
<b>科学技術省 (MCT)</b>	連邦政府内の科学技術・イノベーション関連の案件を統括
<b>科学技術開発審議会 (CNPq)</b>	ファンディング機関
企画研究融資機関 (FINEP)	主に企業を対象としたファンディング機関
科学技術・イノベーション戦略的研究管理センター (CGEE)	科学技術・イノベーションの戦略的研究と管理
核エネルギー国家委員会 (CNEN)	MCT内の核エネルギー全般について責任と権限を持つ
宇宙局 (AEB)	宇宙政策の策定及びコーディネート
教育省 (MEC)	学生の教育の奨励・支援
最高学府学生向上調整機構 (CAPES)	大学院の学生のための人材育成機関
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
経済・社会開発銀行 (BNDES)	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。
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)	農業関連科学技術イノベーション分野での活動を監督、支援
ブラジル農牧業研究公社 EMBRAPA	農牧畜業における技術開発を推進する研究所

## ブラジルの大学

- サンパウロ大学 (QS Ranking 2010: 253位)
  - 8万8千人の学生 (内12,464人が博士課程の学生)、5732人の教員
  - ランキングでブラジルの大学中1位、南米でも1位
  - サンパウロ大学では15%が日系人の子弟 (ブラジル全体の日系人の割合は1%)
- キンピーナス州立大学 (292位)
- リオデジャネイロ連邦大学 (381位)

出典: サンパウロ大学ウェブサイト、  
QS World University Rankings Results 2010

# 科学技術関連プログラムごとの予算2007～2010年計



11 001

00 11 001010 1

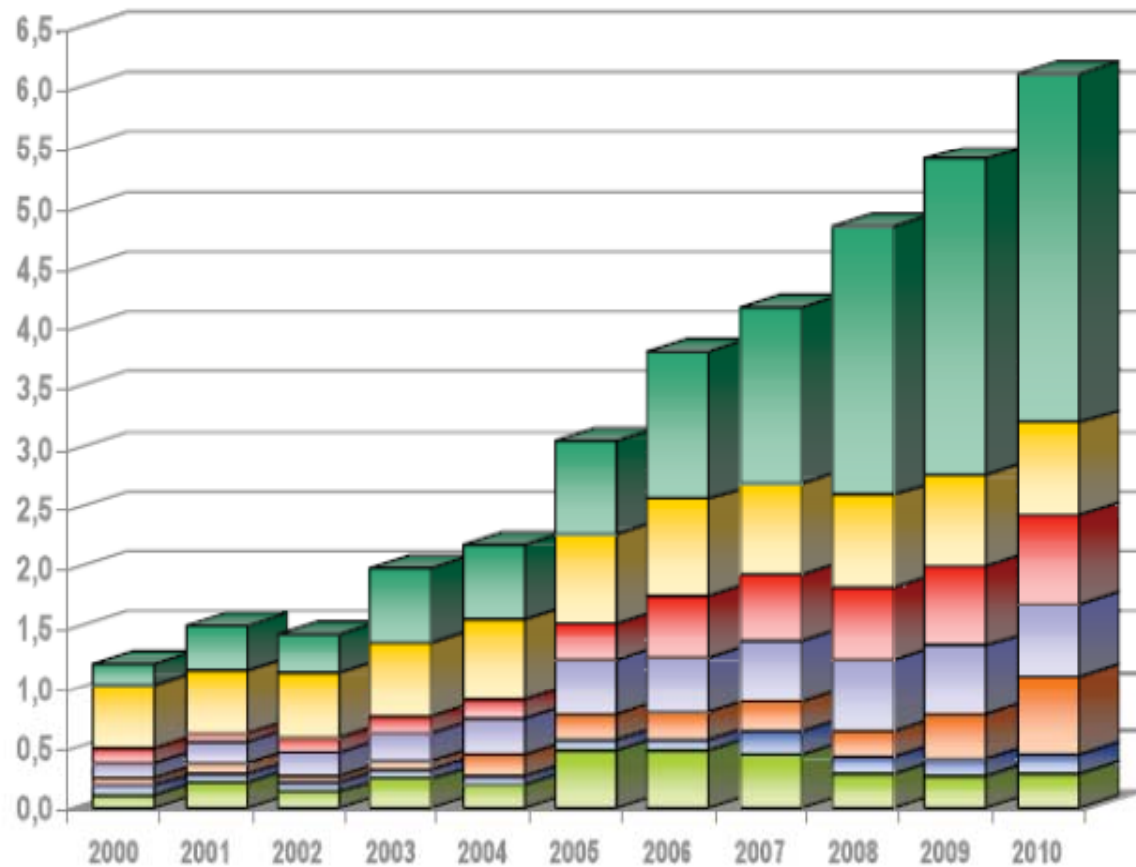


# MCTの研究開発資金の推移

単位：十億リアル

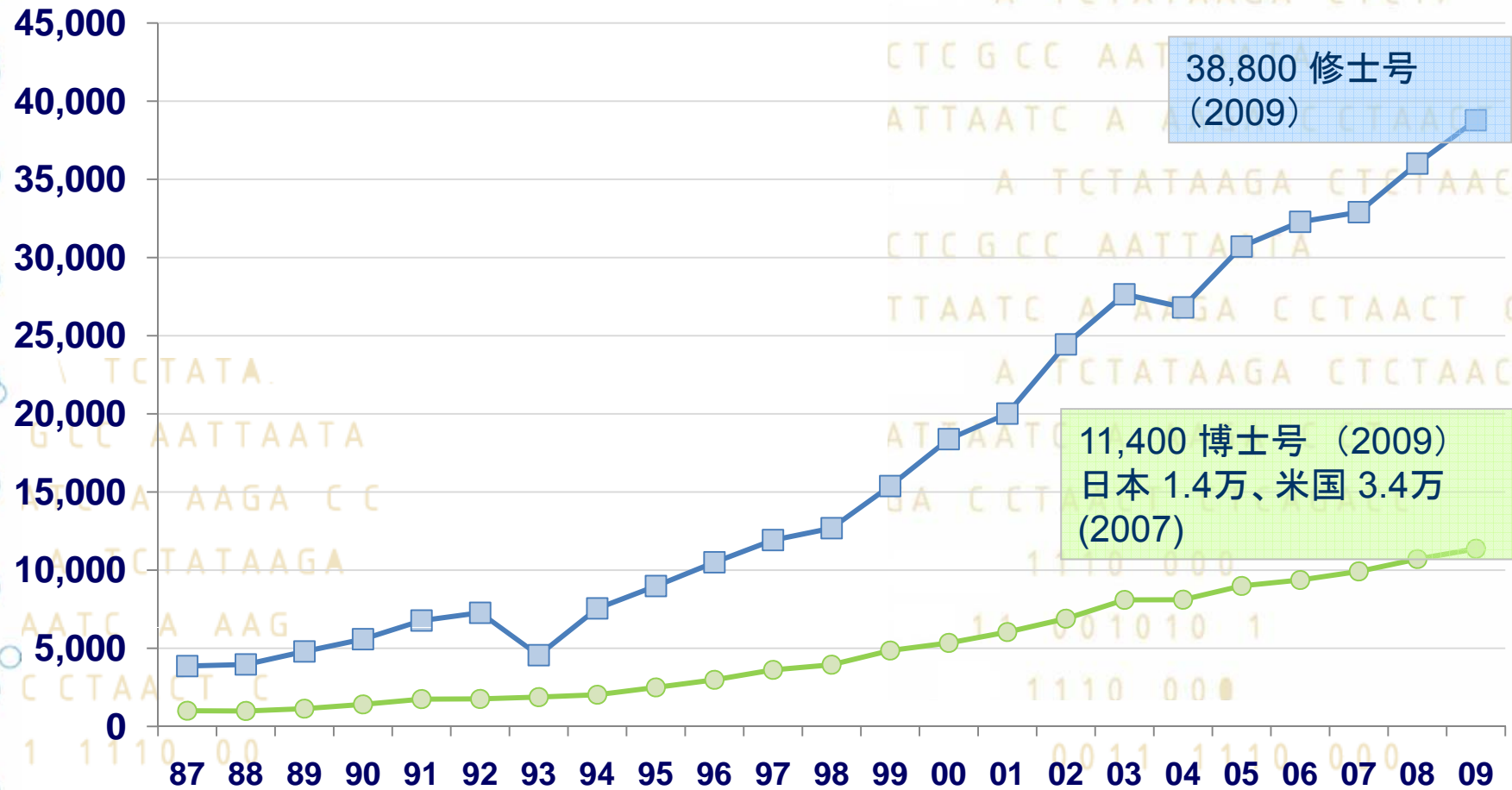
(BILION R\$)

- FNDCT科学技術開発のための国家基金
- CNPq 科学技術開発審議会
- FINE 研究・プロジェクト財団
- 核プログラム
- 宇宙プログラム
- 科学技術省 研究所
- 科学技術省その他活動





## 1年あたりの修士号、博士号の授与数

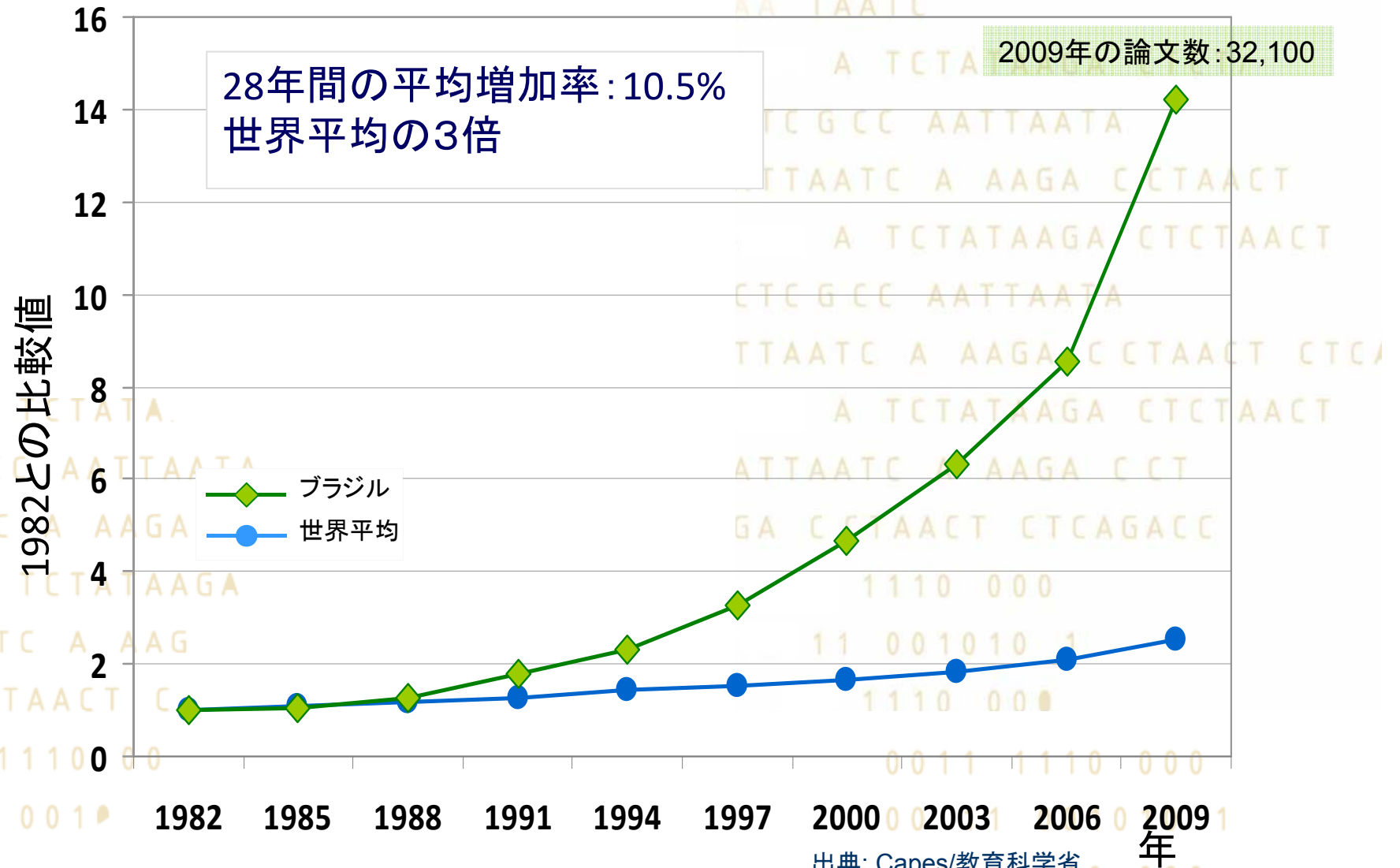


38,800 修士号  
(2009)

11,400 博士号 (2009)  
日本 1.4万、米国 3.4万  
(2007)

出典: Capes/教育科学省

# 学術論文数



## ブラジルの科学技術の特徴

### ■ ブラジルと日本・欧州との大きな違い

#### → 資源

- 広大な国土  
(全ヨーロッパより大きい)
- 石油、天然ガス
- 農作物
- アマゾン河
- 熱帯雨林
- 生物資源

### ■ 豊富な資源が存在し、まだ十分な利用が進んでいない

## 世界トップクラスの資源

- コーヒー生産量  
世界全体の約3割、3800万袋 (2007、1位)
- バイオエタノール生産量  
225億リットル (2007、2位)
- 砂糖の生産量  
3350万トン (2008、1位)
- カラジャス鉄鉱山の埋蔵量  
世界全体の需要の500年分
- 約2万種の生物資源

出典: Courrier Japon July 2011 1

## 科学技術の特色1: バイオエタノール

- サトウキビなどから精製
- ブラジルではガソリンに代わる燃料として使用を推奨された
- 政策主導により、全国にアルコール供給施設が普及する
- 石油の自給後も使用は続く
- 2007年の生産量:  
225億リットル、世界第2位(1位は米国)
- ガソリン・アルコールを混合した燃料が使えるフレックスカー普及
- バイオ燃料関連の研究開発も盛ん



## 科学技術の特色2:航空機-エンブラエル

- 世界第4位の航空機メーカー
- 中小型機を中心に広範囲な製品を展開
- 従業員17,009名、売上高10億ドル(2010年)、出荷数244機(2009年)
- 航空研究所からスタートし、1969年会社設立
- 米国のコンピューターエアラインの発達などに伴い成長
- 航空機開発の失敗、国営で1990年ごろから行き詰まり  
→民営化して再生
- 売上比率:民間機58%、個人用ジェット19%、軍用機7%



## 航空業界の現状

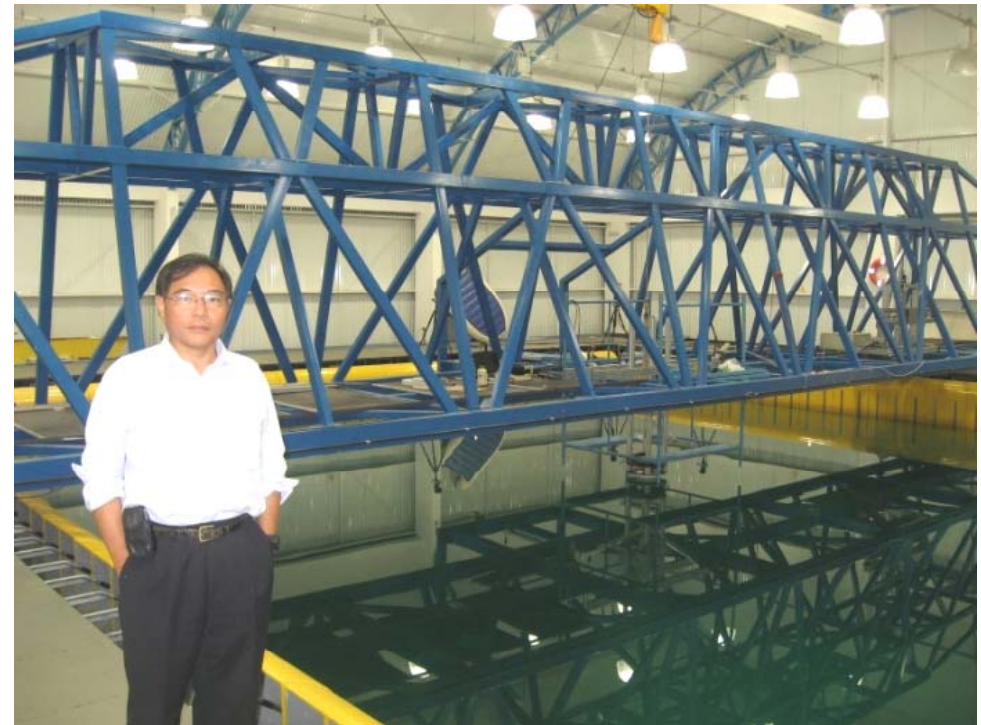
- 世界の主要旅客機メーカー：ボーイング（米）、エアバス（欧）、ボンバルディア（カナダ）、エンブラエル
- 売上高 – ボーイング 663億ドル、エアバス 250億ユーロ（2007）、ボンバルディア 194億ドル（2010）
- ボーイング・エアバスは中大型機中心だが、ボンバルディア・エンブラエルは中小型機中心
- 航空機需要予測として、今後20年間は平均5.1%で増加、2030年までに13兆2340億人・キロに成長（2010年の2.7倍）
- 日本のMitsubishi Regional Jet (MRJ)と競合する領域に強みを持つ

## 科学技術の特色2:石油探査・掘削技術

- ブラジルは2006年に100%自給を達成
- ブラジル石油公社(ペトロブラス)が開発を主導
- 2007年、推定50～80億バーレルの原油・天然ガス資源を発見
- 海底資源の深度7000メートルは世界でも有数
- ペトロブラスは広範囲な研究に資金提供
- ブラジルの埋蔵量:原油191.2億バーレル(世界15位)、天然ガス3479億立方メートル(2009)
- 1日あたりの原油生産量:195万バレル(世界12位、2009)

## ペトロbras

- 国営石油会社、株式は公開、政府が58%の株式を保有
- 従業員数:8万人
- 売上高:1210億ドル
- 純利益:200億ドル
- 石油掘削、精製、供給までを手掛ける総合石油会社
- 多方面の研究開発の支援を行っている



## ブラジルの科学技術まとめ

- 世界のトップグループにはまだ入れない
- その豊富な資源を生かした特色ある科学技術を発達させつつある
- 今後の経済発展にともない科学技術への支出も増大していく
- 原子力、宇宙、航空機など大規模な研究開発も行っている
- 資源への過度の依存からの脱却、人材不足などが今後の課題