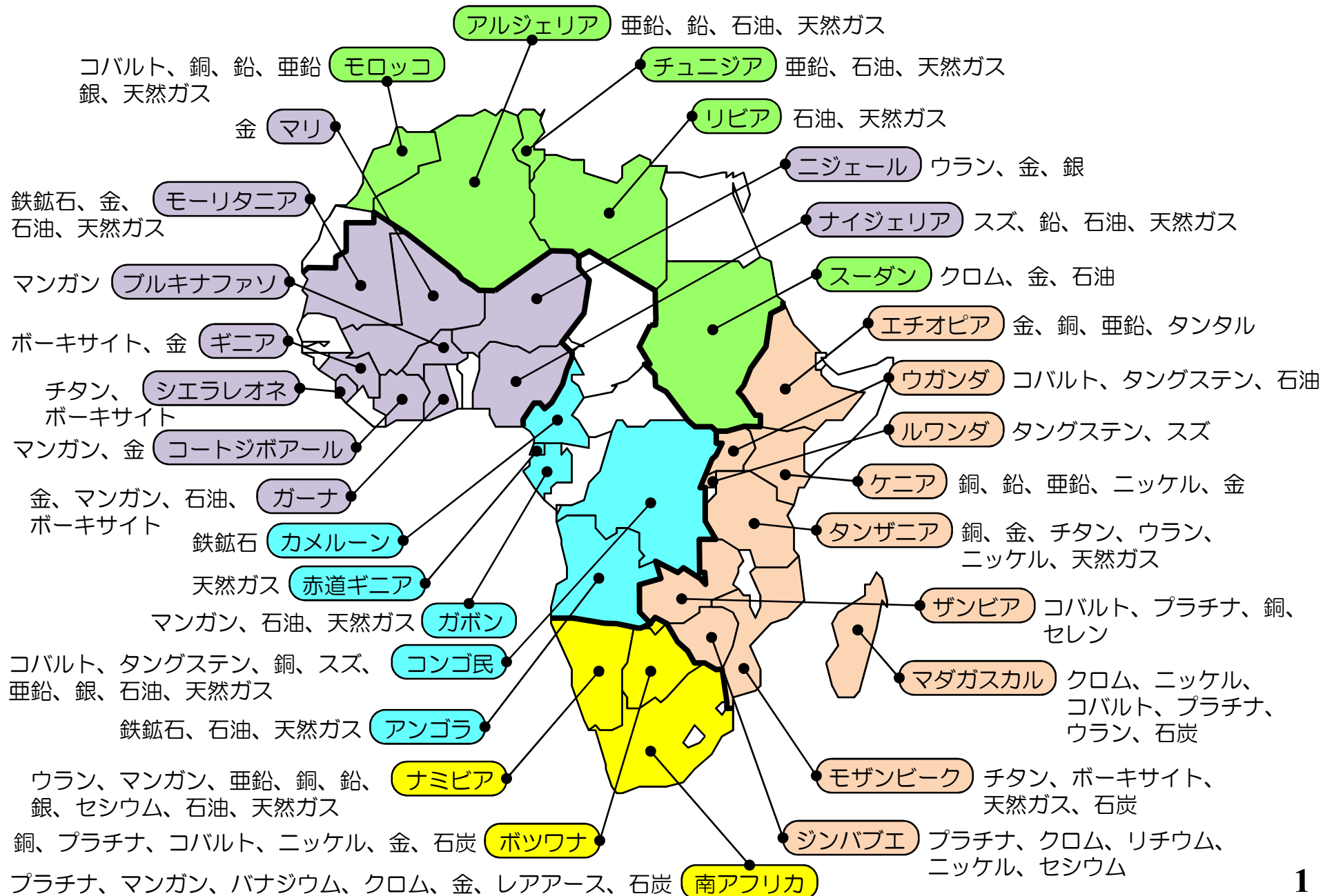


アフリカの鉱物資源の 重要性と我が国の取組み

平成21年10月21日

経済産業省 資源エネルギー庁
資源・燃料部 鉱物資源課

1. アフリカの資源の賦存状況



2. 南部アフリカへの資源外交

ボツワナ

銅

ニッケル

○甘利経済産業大臣（当時）訪問（2007年11月）

- ✓ 大統領や鉱山・エネルギー・水資源大臣等と会談。
- ✓ 地質リモートセンシング・プロジェクト実施に合意。

○吉川経済産業省副大臣（当時）訪問（2008年8・9月）

（南部アフリカ貿易・投資促進合同ミッション）

- ✓ 大統領、鉱山・エネルギー・水資源大臣、SADC事務局長等と会談。

○福田元総理訪問（2009年3月）

（TICADⅣフォローアップ会議出席）

- ✓ 鉱山・エネルギー・水資源大臣と共に地質リモートセンシング・センターを視察。

→平成20年7月にJOGMEC地質リモートセンシング・センターを開設。対象国をボツワナから他のSADC諸国へも拡大中。

→1件のニッケル・プラチナの共同探鉱を開始。(*)

南アフリカ

プラチナ

○甘利経済産業大臣（当時）訪問（2007年11月）

- ✓ 大統領や鉱物エネルギー大臣等と会談
- ✓ レアアースの共同調査（JOGMEC、産総研、南ア地質調査所）、バイオリーチングの共同研究（JOGMEC、南ア鉱業技術研究所）等の協力案件の実施合意

○吉川経済産業省副大臣（当時）訪問（2008年9月）

（南部アフリカ貿易・投資促進合同ミッション）

- ✓ 副大統領、貿易産業大臣、外務副大臣と会談
- ✓ バイオリーチング研究、人材育成等各種協力の確認、リモートセンシングプロジェクトへの参加を要請

→2件のプラチナ・ニッケル・銅の共同探鉱を開始。(*)

モザンビーク

○吉川経済産業省副大臣（当時）訪問（2008年9月）

（南部アフリカ貿易・投資促進合同ミッション）

- ✓ 首相、商工大臣、鉱業資源大臣、エネルギー大臣等と会談
- ✓ SADC地域リモートセンシングプロジェクトへの参加を要請

(*)有望な結果が得られれば、日本企業に優先的に権益を譲渡

ニッケル

マダガスカル

○吉川経済産業省副大臣（当時）訪問（2008年9月）

（南部アフリカ貿易・投資促進合同ミッション）

- ✓ 大統領、外務大臣、経済大臣と会談
- ✓ 日本企業が出資するプロジェクトへの協力や地質リモートセンシング・プロジェクトへの参加を要請

（参考）地質リモートセンシング・センターの設立

2008年7月28日、ボツワナ共和国南部のロバツェ市（地質調査所）において、ケディキルウェ 鉱物エネルギー水資源大臣、松山良一在ボツワナ日本国大使、バーレ社（ブラジル）関係者、河野博文JOGMEC理事長ら約90名が出席して開所式が開催された。



3. レア金属の重要性①

レア金属は、自動車、IT製品等の製造に不可欠な素材であり、我が国の産業競争力の要。

(例) ハイブリッド自動車用高性能磁石モーター：レアアース（ネオジム、ジスプロシウム）

超硬工具：タングステン

燃料電池用触媒、自動車用排ガス触媒：プラチナ

液晶パネルの透明電極：インジウム



医療機器（MRI等）

テレビ

デジタルカメラ

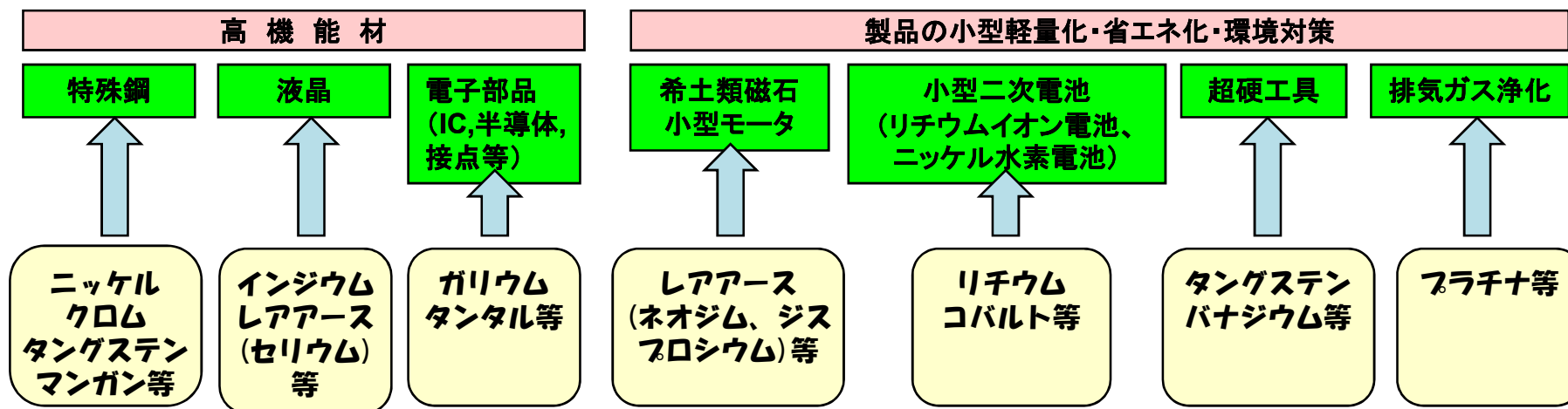
パソコン等

携帯電話

産業機械等

自動車

次世代自動車（電気・ハイブリッド等）



3. レアメタルの重要性②

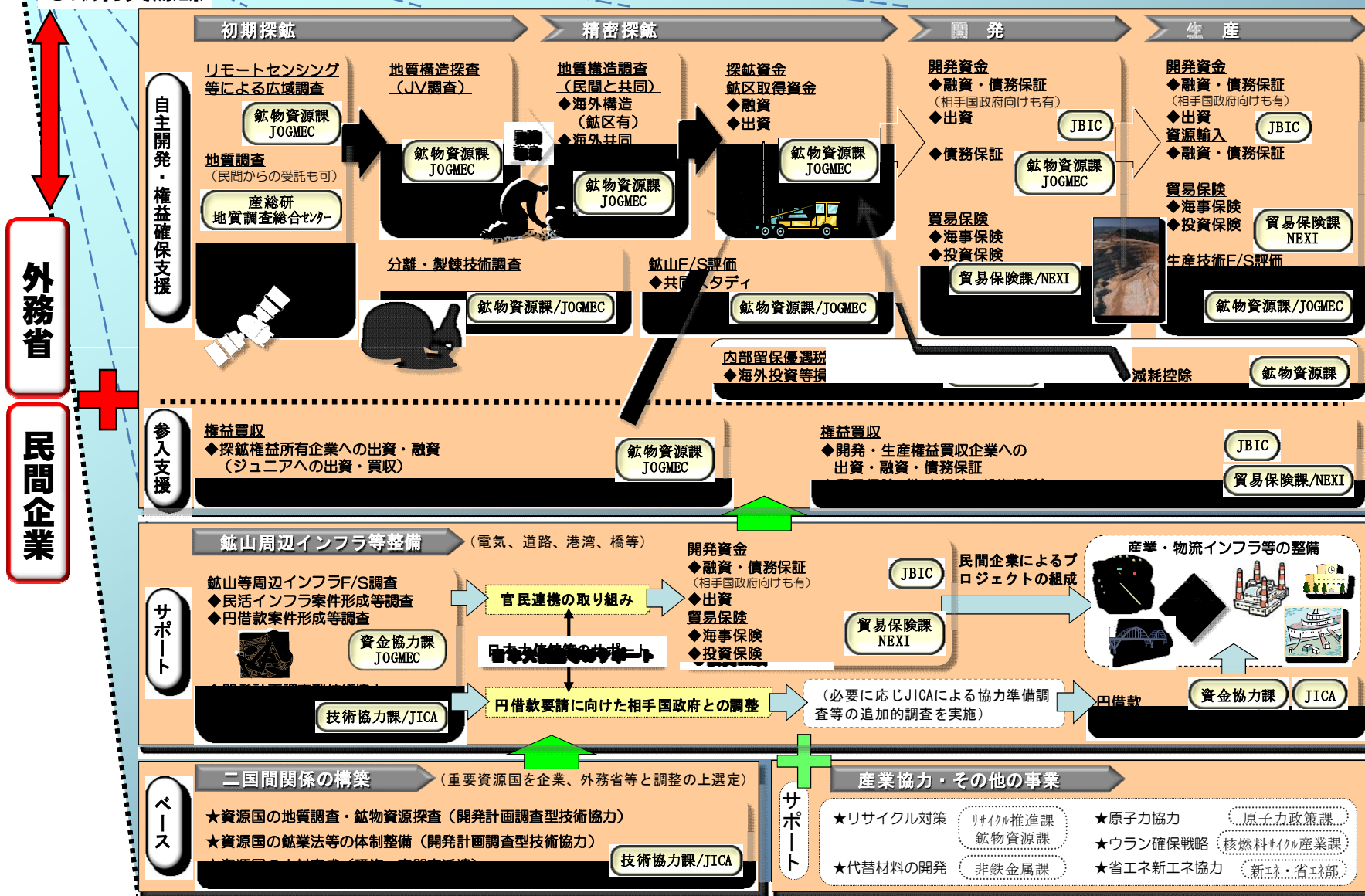
	自動車産業	エレクトロニクス産業	産業用機器／製造プロセス
産業発展の重点	<p>●環境性能の向上</p> <ul style="list-style-type: none"> ・化石燃料消費の低減 ・NOx・SOx・PM等の排出低減 <p>>>ハイブリッド車、電気自動車 燃料電池自動車</p>	<p>●低消費電力化／小型・軽量化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・半導体、ディスプレイ、電池等 ・省エネ照明 	<p>●高機能化、耐久性向上、低コスト</p>
基幹部品と使用レアメタル	<p>強力モーター</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 強力な固体磁石が不可欠であり、日本開発のNd-Fe-B 磁石が利用 ➢ 温度特性改善にDy 添加必要 <p>高エネルギー密度・軽量の二次電池</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Ni-H電池に代り Liイオン電池 ➢ 正極材にLiに加えCo/Mn必要 <p>小型・軽量・安価な燃料電池</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 燃料の改質や水素と酸素の反応電極に触媒としてPtが必要 <p>排ガス浄化触媒</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 排ガス浄化触媒には白金の3元 (Pt/Pd/Rh) 触媒が不可欠 	<p>通信用半導体</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 高い周波数で働く半導体が必要 ➢ 日本が得意な Ga-Asデバイス ➢ 今後は Ga-N /Ga-In-P等も必要 <p>LED(発光ダイオード)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 電球より長寿命で省エネ ➢ 発光素子に Gaを使用 <p>液晶ディスプレイ／太陽電池パネル</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 発電するシリコン基板の上に透明電極の塗布が必要 ➢ 透明電極としてInが不可欠 <p>超小型コンデンサ</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 小型電解コンデンサにはTaが必要 	<p>超硬工具</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 金属中で最も硬いWを用いたタングステンバイトを使用 <p>各種プラント・航空機・インフラ</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 耐熱性・耐摩耗性・耐食性に優れた特殊鋼にはNi/Cr/Mnが必要 ➢ 高張力鋼・高速度鋼にはV/Moが必要
現時点での主要な供給国	<p>【Nd (ネオジム)】 中国</p> <p>【Dy (ジスプロシウム)】 中国</p> <p>【Li (リチウム)】 チリ</p> <p>【Co (コバルト)】 コンゴ(民)</p> <p>【Mn (マンガニウム)】 南ア</p> <p>【Pt (白金)・白金族】 南ア</p>	<p>【Ga (ガリウム)】 中国</p> <p>【In (インジウム)】 中国・ジャバネシア</p> <p>【Ta (タンタル)】 タイ・中国</p>	<p>【W (タングステン)】 中国</p> <p>【Ni (ニッケル)】 ロシア・ニューカドニア</p> <p>【Cr (クロム)】 南ア</p> <p>【Mn (マンガニウム)】 南ア</p> <p>【V (バナジウム)】 中国</p> <p>【Mo (モリブデン)】 チリ・中国</p>

4. 『海外鉱物資源確保ワンストップ体制』の整備（2008年10月～）

資源エネルギー庁 JOGMEC/JBIC/NEXI/JICA

- 資源・燃料部長
- 鉱物資源課

民間企業の活動と日本政府の様々な支援策による官民連携の強化



資源国の持続的発展に貢献

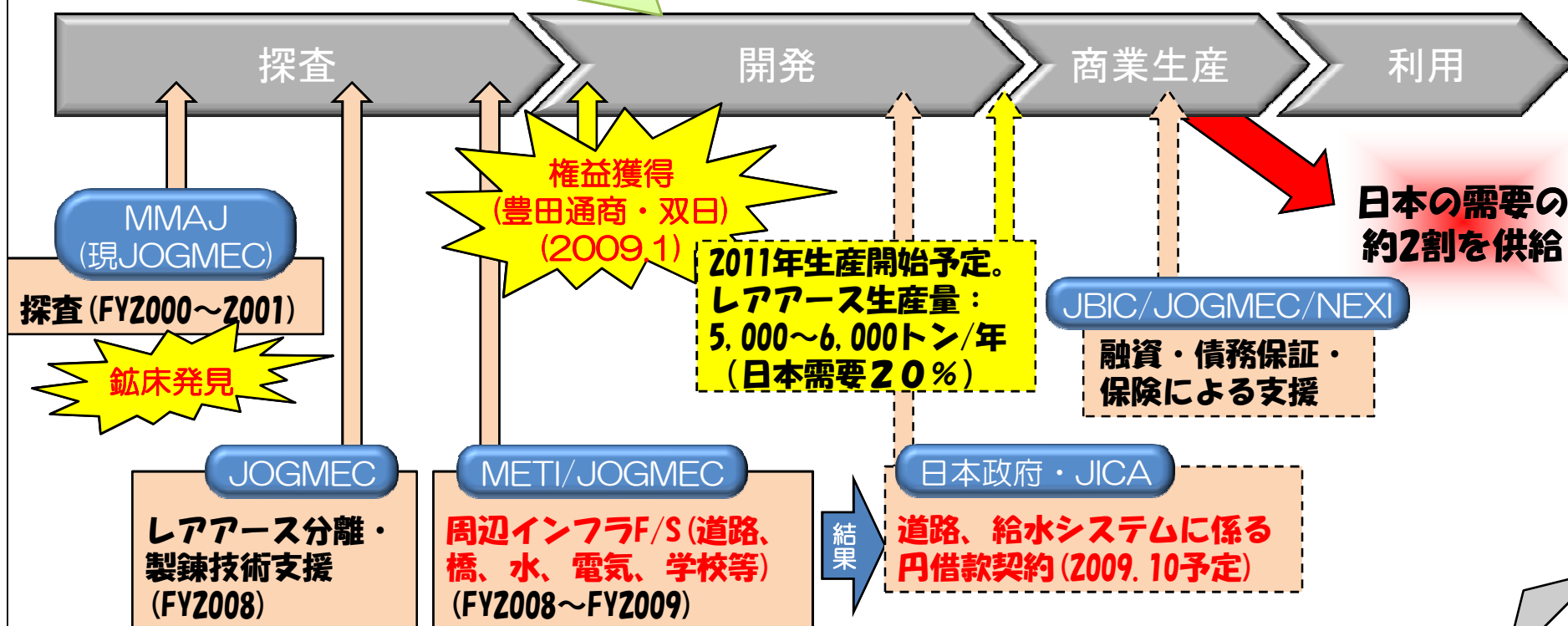
5. 資源外交の取組例 <ベトナム・レアアース鉱山開発>

<ベトナムのレアアース資源のポテンシャル>

- 中重希土類が豊富な中国南部地域と同様のレアアース鉱床胚胎のポテンシャルが高い。
- ドンパオ鉱山開発には中国も関心を表明。
- 2009年1月、日越石炭・鉱物資源政策対話において、日本側より周辺インフラ整備調査(F/S調査)の実施を表明。**その場で、ベトナム側は日本企業2社(豊田通商・双日)との共同開発に合意。**

<具体的取組>

日越石炭・鉱物資源政策対話(2009年1月)
METI吉川副大臣(当時)対応



6. 我が国企業のアフリカでの資源開発の留意点

(1970年代ザイルでの銅山開発での経験)

- 我が国鉱山企業は、かつてザイル（現：コンゴ民主共和国）において、オールジャパン体制で銅の開発に取り組んだものの、様々な問題に直面し、途中で撤退した。



今後、アフリカ等リスクが高い資源国における日本企業の資源開発を進めるには、オールジャパン体制と国によるバックアップ体制が必要。

経緯

- ✓ 1967～68年 日本鉱業協会がザイルヘカッパーベルトでの鉱山開発に係る調査団派遣、探鉱開始
- ✓ 1968年7月 現地法人設立（(日)85%／(ザ)15%、日本側は日鉱、三菱金属等6社参加）
- ✓ 1972年10月 ムソシ鉱山生産開始
- ✓ 1976年5月 精鉱運搬ルートをもザンビークのベイラ港から南アのイースト・ロンドン港に変更。
- ✓ 1978年 キンセンダ鉱山生産開始
- ✓ 1983年 ムソシ、キンセンダ両鉱山共に撤退。権益はザイル政府に譲渡（負債は全額日本側持ち）

撤退要因

- 周辺国（アンゴラ、モザンビーク、旧ローデシア）の紛争による精鉱積出ルートの度重なる変更
- 電力インフラの未整備による落雷起因の停電
- 地質データの不足と採掘技術の不適合による崩落・陥没、坑内湧水
- 為替の急速な変動
- 現地労働者の能力・気質に関する評価の甘さ（一方でザイル人化の要求加速化）

7. 資源外交を進める鍵となる鉱山周辺インフラ整備事業

最近の特徴

- 鉱山を稼行するためには、鉱山の探鉱開発のみならず、鉱山周辺の運輸、電力等のインフラ整備が欠かせない。

JOGMECの事業の概要

- F/S調査を実施し、資源開発プロジェクトの係る周辺インフラの整備を支援。
- 年2回公募（5月頃及び9月頃）

今年度のインフラ調査案件

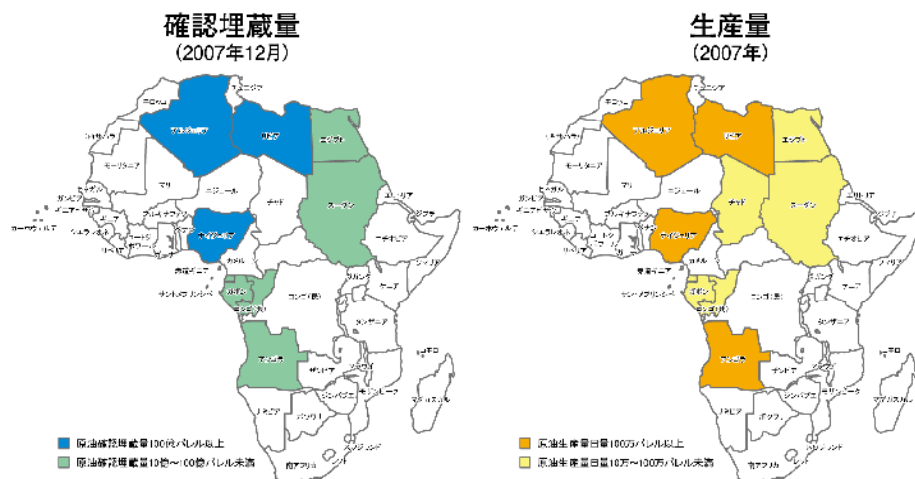
資源国	鉱種	調査内容
アルゼンチン	リチウム	道路、電力等インフラ整備調査
チリ	銅	水資源、道路インフラ整備調査
フィジー	銅	電力インフラ整備調査
ブルキナファソ	マンガン	鉱山鉄道整備調査
ベトナム	アルミ	道路整備事業調査
ベトナム	レアアース	道路、電力等インフラ整備詳細調査
ペルー	鉛・亜鉛	電力インフラ整備調査

他の資源国のニーズ

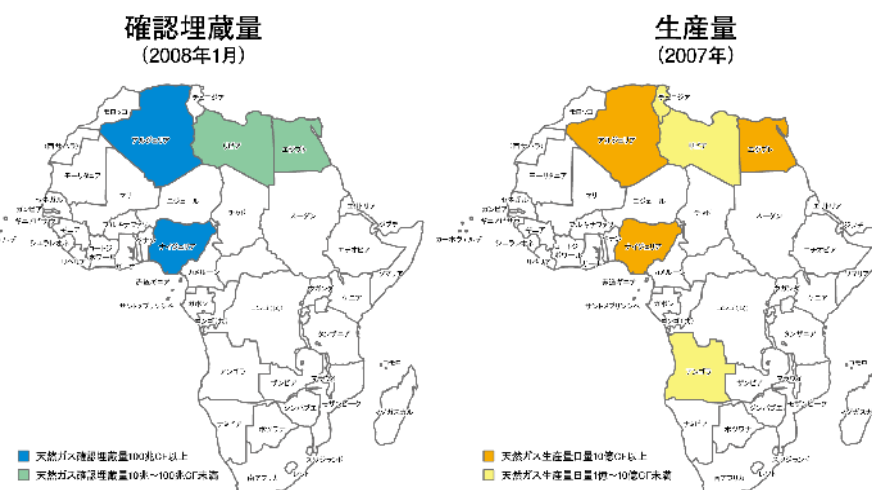
資源国(鉱種)	必要とされるインフラ
マダガスカル(Ni)	港湾、道路、学校
ガーナ(ボーキサイト)	鉄道
ギニア(ボーキサイト、Fe)	港湾、鉄道、学校
アンゴラ(Fe)	発電所、港湾、鉄道
ボツワナ(Co,Pt)	発電所
南アフリカ(Pt,RE)	発電所
モザンビーク(Ag,Fe,Al)	発電所
ボリビア(Pb,Zn,Li)	発電所、空港
ソロモン(Ni)	発電所
フィリピン(Cu,Zn,Ni)	学校
ラオス(Cu)	鉄道

8. 石油・天然ガス埋蔵量及び生産量

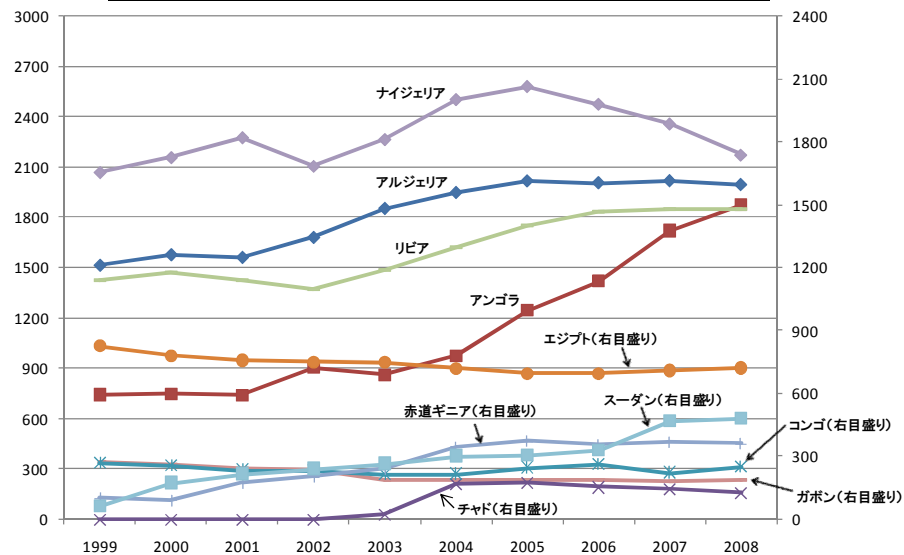
アフリカ各国別原油分布図



アフリカ各国別天然ガス分布図

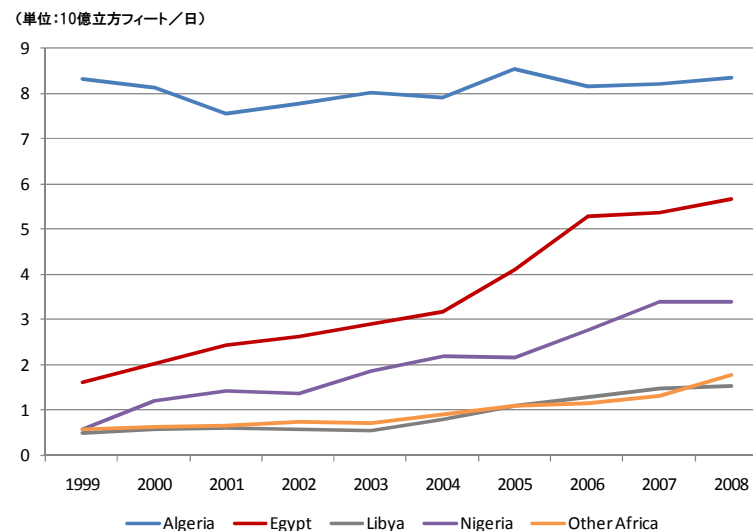


主要アフリカ産油国における原油生産量の推移(単位:千B/D)



【出典】BP統計(09年6月)

主要アフリカ産ガス国におけるガス生産量の推移



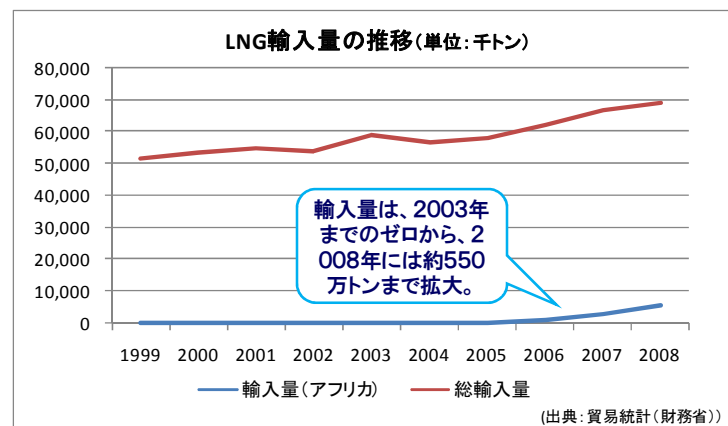
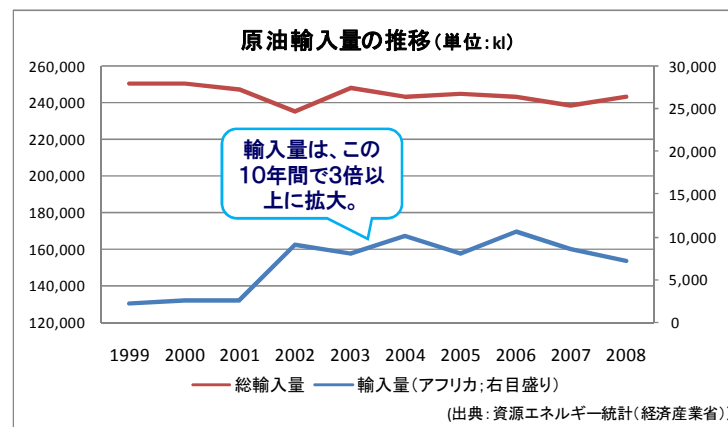
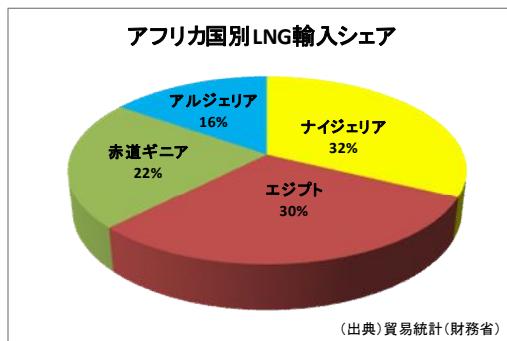
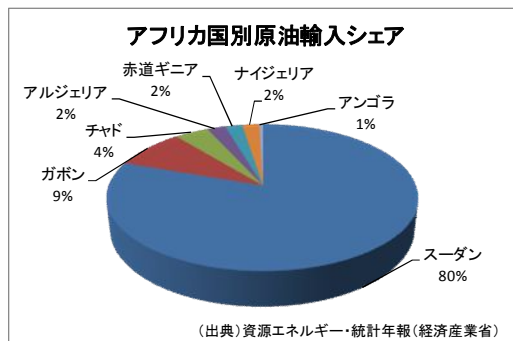
【出典】BP統計(09年6月)

9. アフリカから日本への石油・ガス輸入動向

＜石油・ガス・石炭＞

	原油	天然ガス	石炭
アフリカ地域からの輸入量(A)	7,165 千kl	5,512 千トン	149 千トン
総輸入量(B)	243,207 千kl	69,263 千トン	191,671 千トン
(A)／(B)	2.9%	8.0%	0.1%
アフリカ諸国からの輸入量	スーダン 5,754 ガボン 623 チャド 296 アルジェリア 159 赤道ギニア 151 ナイジェリア 150 アンゴラ 32	ナイジェリア 1,775 エジプト 1,664 赤道ギニア 1,229 アルジェリア 844	南アフリカ 149

【出典】原油：資源・エネルギー統計年報
天然ガス、石炭：財務省「貿易統計」



＜鉱物資源＞

	銅(鉱石、純分量)	鉛(鉱石、純分量)	亜鉛(鉱石、純分量)	プラチナ	クロム	バナジウム
アフリカ地域からの輸入量(A)	3 千トン	0 千トン	0 千トン	55 トン	307 千トン	2,334 トン
総輸入量(B)	1,317 千トン	110 千トン	620 千トン	78 トン	613 千トン	6,838 トン
(A)／(B)	0.3%	0.0%	0.0%	69.9%	50.1%	34.1%
アフリカ諸国からの輸入量	タンザニア 1 コンゴ 3			南アフリカ 55	南アフリカ 288 ジンバブエ 19	南アフリカ 2,334

【出典】財務省「貿易統計」等