



# 世界のウラン資源開発の動向

平成18年7月27日

金属資源開発調査企画グループ

神谷夏実

独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構

# 主要国の原子力政策の動向

## < 米国 >

原子力発電率2割  
国際原子力エネルギーパートナーシップ(GNEP)構想  
パートナーシップ(米、日、仏、英、露、中国等)  
核燃料サイクル、高速増殖炉開発の推進  
新規原子力発電所建設の可能性

## < 欧州 >

チェルノブイル事故(1986年)後の心理的影響、世論は脱原発  
原発推進政策(フランス:米国に次ぐ発電能力、電力の8割)  
原子力発電への回帰の動き  
脱原発(英国、ドイツ、スウェーデン)からの転換

## < 日本 >

原子力政策大綱(2005年10月)  
2030年以降も総発電量の30~40%目標、核燃料サイクルの推進、高速増殖炉開発  
新・国家エネルギー戦略(2006年5月)  
原子力立国計画(資源エネルギー庁原子力部会)

## < 中国 >

稼働中原子力発電所9か所(発電量6.7GWe)(2005年1月現在)  
政府目標は発電量36GWe(2020)(新規原子力発電所27か所建設)  
原料確保のために、カザフスタン、オーストラリアと交渉  
オーストラリアと原子力協定締結(2006年6月)

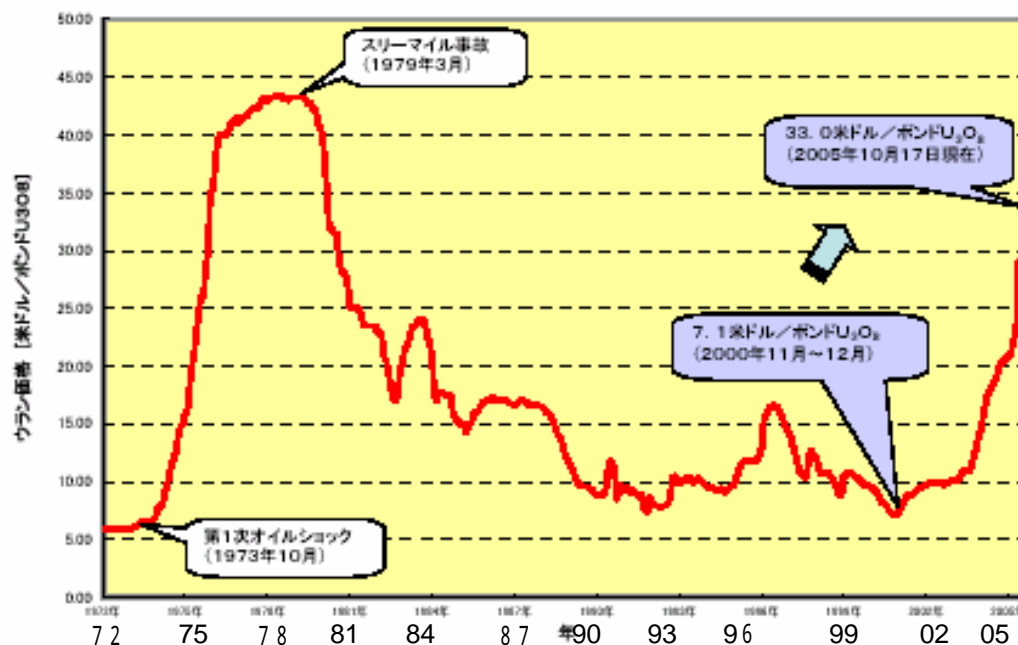
- 第1期(1969 ~ 1975)  
米国での70年代発電所建設ラッシュ  
1973年オイルショックによりウラン価格高騰
- 第2期(1976 ~ 1980)  
米国での安全環境論争、建設費高騰、供給過剰、余剰在庫  
価格 \$ 40/lb · U3O8代で推移  
スリーマイルアイランド事故(1979)
- 第3期(1981 ~ 1989)  
余剰在庫放出と価格低迷、石油メジャーの撤退  
チェルノブイル事故
- 第4期(1990 ~ 2000)  
旧ソ連在庫の放出、核軍縮による高濃縮ウラン(HEU)の低濃縮ウラン(LEU)  
としての放出  
価格低迷( \$ 10/lb · U3O8前後)
- 第5期(2001 ~  
産業界再編成・寡占化(COGEMA、CAMECOの台頭)、垂直統合  
(鉱山、転換、濃縮、燃料成型)  
二次的供給源 ロシア解体核9100tU(天然ウラ換算、2014年まで  
民間在庫の在庫取り崩し(2010年くらいまで)  
低コスト鉱山の閉山(2010年頃)

## ウランの需給構造

- 需給の逆転(1990年)、需給ギャップ  
鉱山生産(40,261tU)、消費量(67,450tU)(2004年ベース)  
西側在庫、ロシアの兵器解体高濃縮ウラン、使用済みウランからの回収等からの二次供給
- 2010年以降、西側在庫、解体ウランの減少
- 新興消費国の台頭  
中国: 36,000MW(2020年)    1260tU(2004)    5400 ~ 7200tU  
インド: 20,000MW(2020年)    240tU(2004)    1460 ~ 2825tU
- 今後のウラン需要の予測  
2025年時点において、発電能力449GWe ~ 533GWe程度まで伸びる可能性  
必要なウラン量 82,000tU ~ 101,000tU  
需要増の中心は、東アジア(中国、日本)、欧州(旧東欧、ロシア)  
欧州(旧西側)は不確定要素
- 2010年までの供給は、既存、新規計画鉱山(ウラン回収コスト < \$80/kgU)からの生産によって供給可能
- 需給影響要素  
需給は、各国エネルギー政策に影響され、不確定要素が大きい  
キーファクターは、発電ベースロード設定、社会受容性、廃棄物管理、他エネルギー源との比較、地球温暖化

# ウランの価格動向

- ウラン価格は、70年代高騰後は低迷。探鉱開発の減退。
- 2000年より再び価格が上がり始める。
- 2006年に入りさらに高騰。7月現在 46ドル/U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> lb



46ドル/U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> lb  
2006年7月

天然ウランのスポット価格の推移

(出典)The Ux Consulting Company, LLC のスポット価格

## 世界の原子力発電

原子力発電所数 441基

発電設備量 総計369,374MWe

(369ギガワットまたは36万9374メガワット)

平均837MWe/基

(83.7万kW/基)

ウラン消費量 65,478tU(天然ウランベース)

年間ウラン消費量 0.17tU/1MWe 142t/基(天然ウランベース)

## 日本の原子力発電

原子力発電所数 52基(世界の11.7%)

発電設備量 総計45,742MWe

(4,574.2万kWまたは4万5742メガワット)

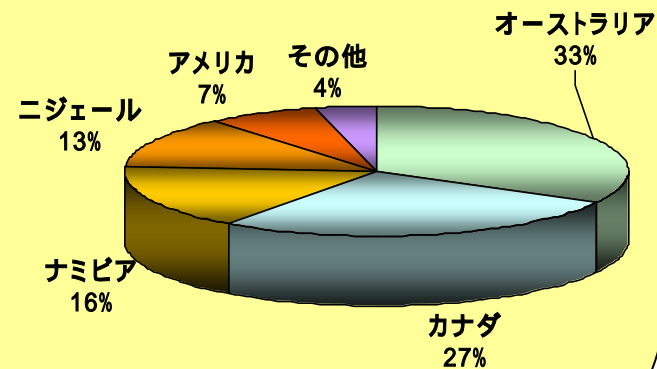
平均880MWe/基

(88万kW/基)

年間ウラン消費量 0.17tU/1MWe 150t/基

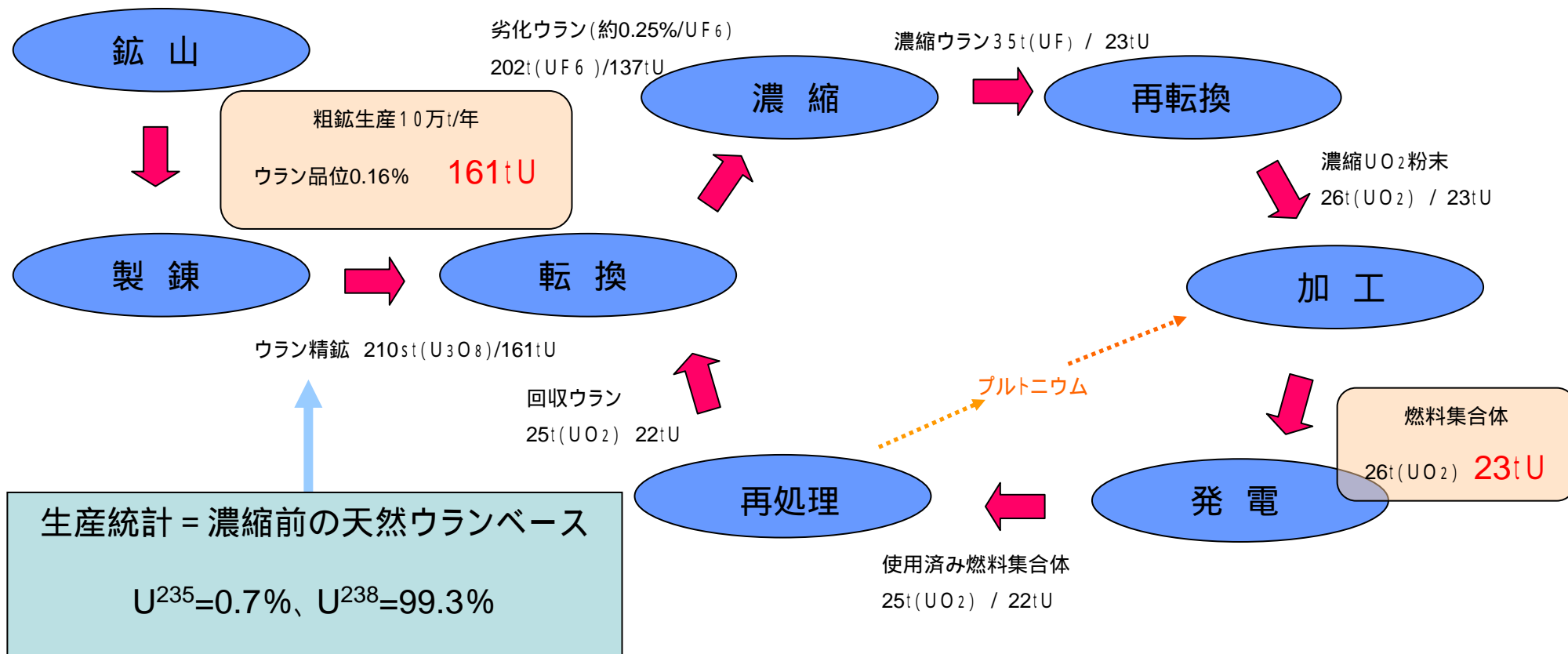
ウラン消費総量 約7800t

出展: World Nuclear Association/2004年ベース

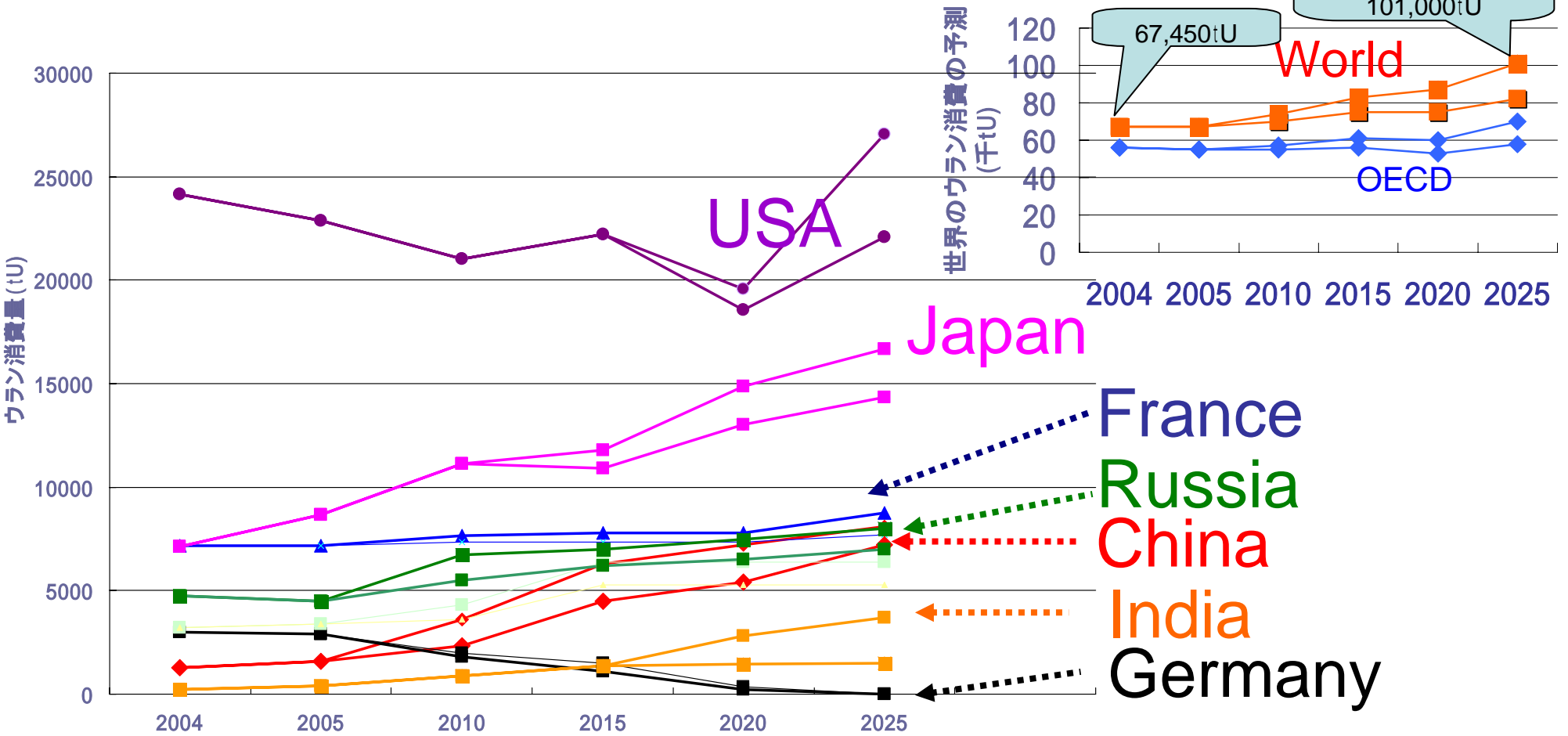


日本のウラン輸入元国

# 核燃料サイクル図 (BWR 100万kWベース、年間)

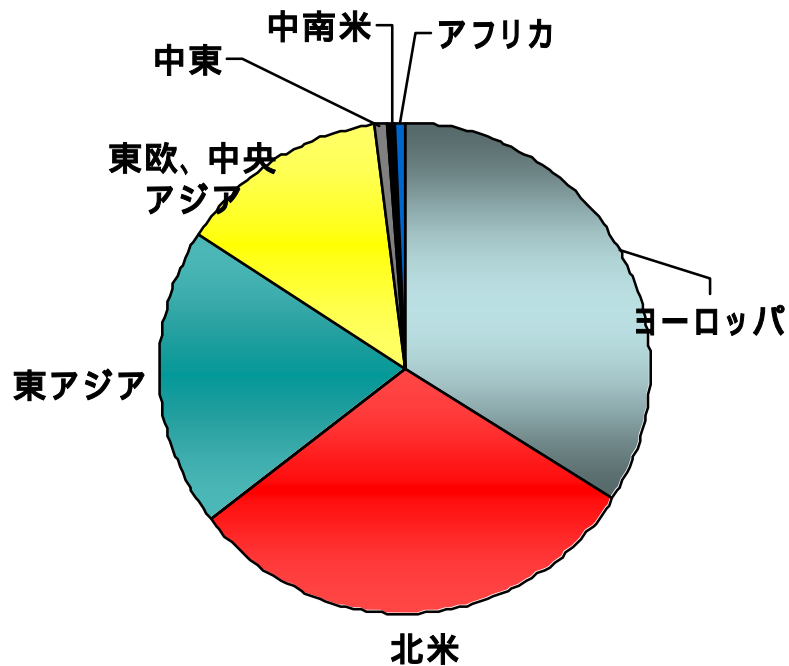


# 原子力発電用ウラン消費量の予測 (主要国別)

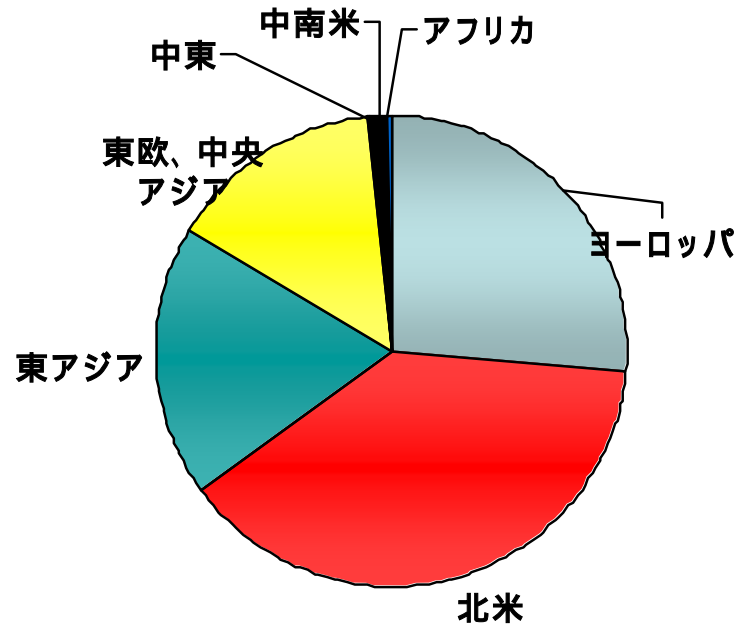




# 世界のウランの需要



原子力発電所の発電能力  
(世界計 369.2GWe、2004)



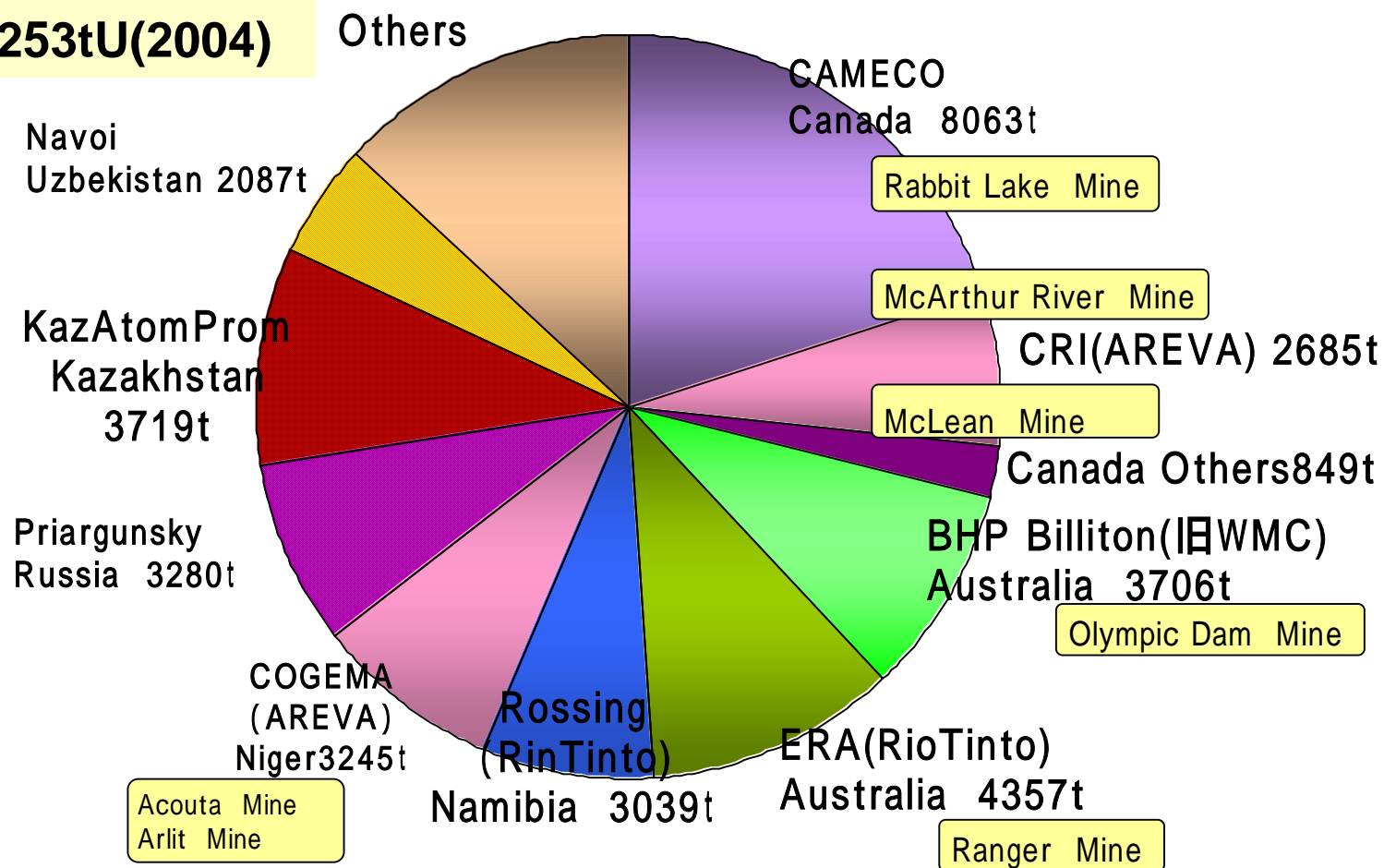
地域別ウラン消費量  
(世界計 67,320tU、2004)

- ウランの鉱山生産  
2004年の生産は40,263t  
36,050t(2002)、35,492t(2003)から大幅に増加  
2005年の生産は41,250tと予測  
生産国は19か国  
生産量増加30%以上 豪州、カザフスタン、ナミビア  
5-15% ブラジル、ニジェール、ロシア、ウズベキスタン  
減少 チェコ、南アフリカ、フランス、ドイツ、ハンガリー  
生産形態 坑内採掘(39%)、露天採掘(28%)、リーチング(in situ)(20%)、副産物(13%)
- 二次供給源  
ロシア等旧東側諸国の天然ウラン在庫の放出  
ロシアの解体兵器(高濃縮ウラン:HEU、低濃縮ウラン:LEU)の放出  
消費者(電力会社)の余剰在庫の取り崩し(電力自由化による、米国、EU)
- 世界のウラン探鉱  
133百万米ドル(2004)  
2005年は195百万米ドルと急増  
カナダ、オーストラリア、旧共産圏(ロシア、カザフスタン、ウズベキスタン)、インドに集中

# ウランの生産状況(主要生産者、生産国)

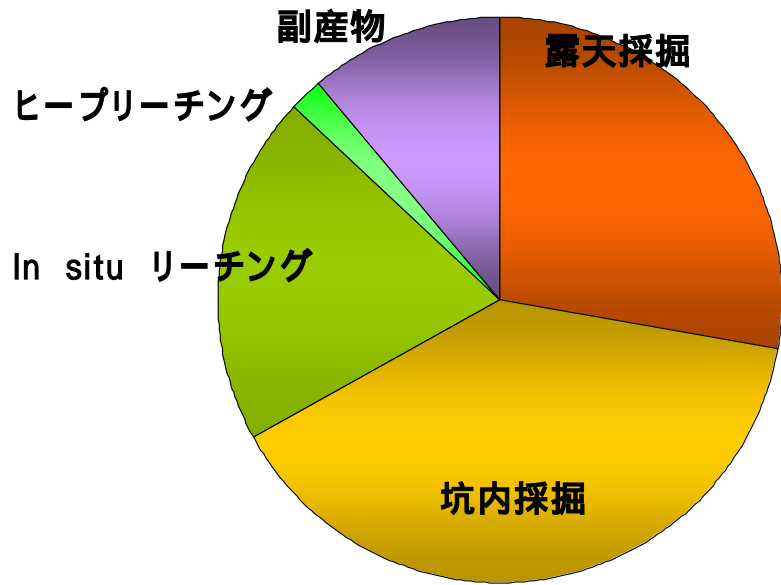
世界生産 19か国

生産量 40,253tU(2004)

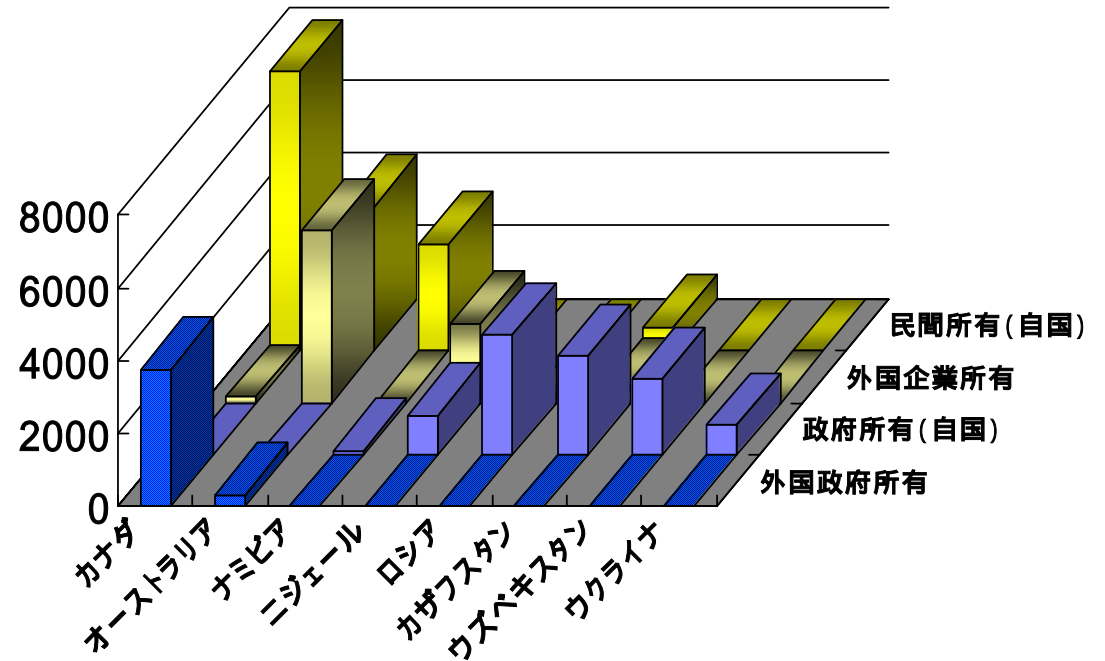


# ウランの生産状況

世界生産 19か国 生産量 40,253tU(2004)

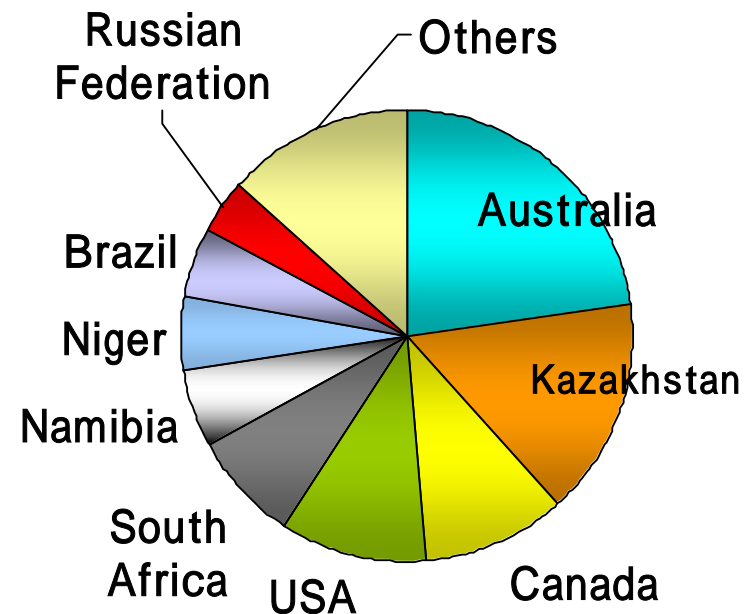
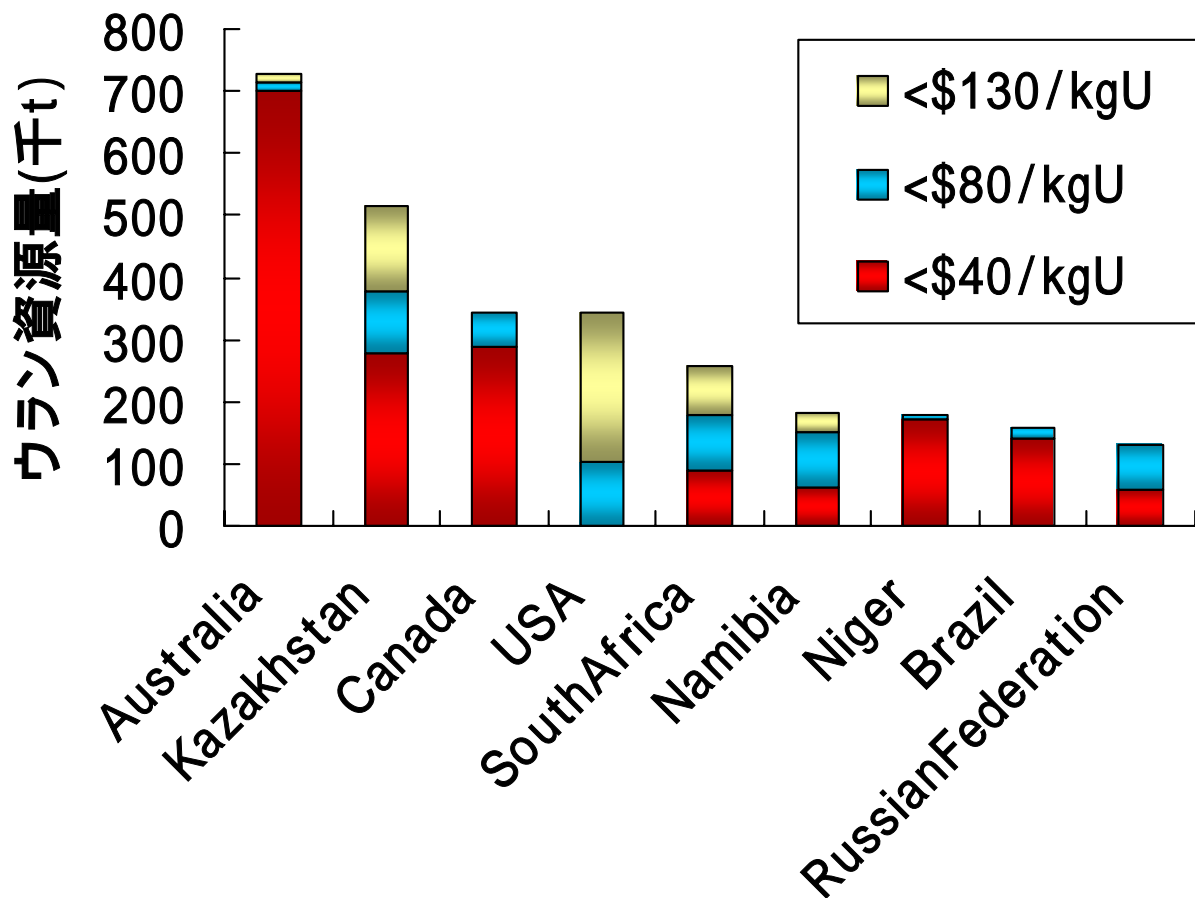


## 採掘方法別



## 所有形態別

# 世界のウラン資源量 (確認資源量:RAR)

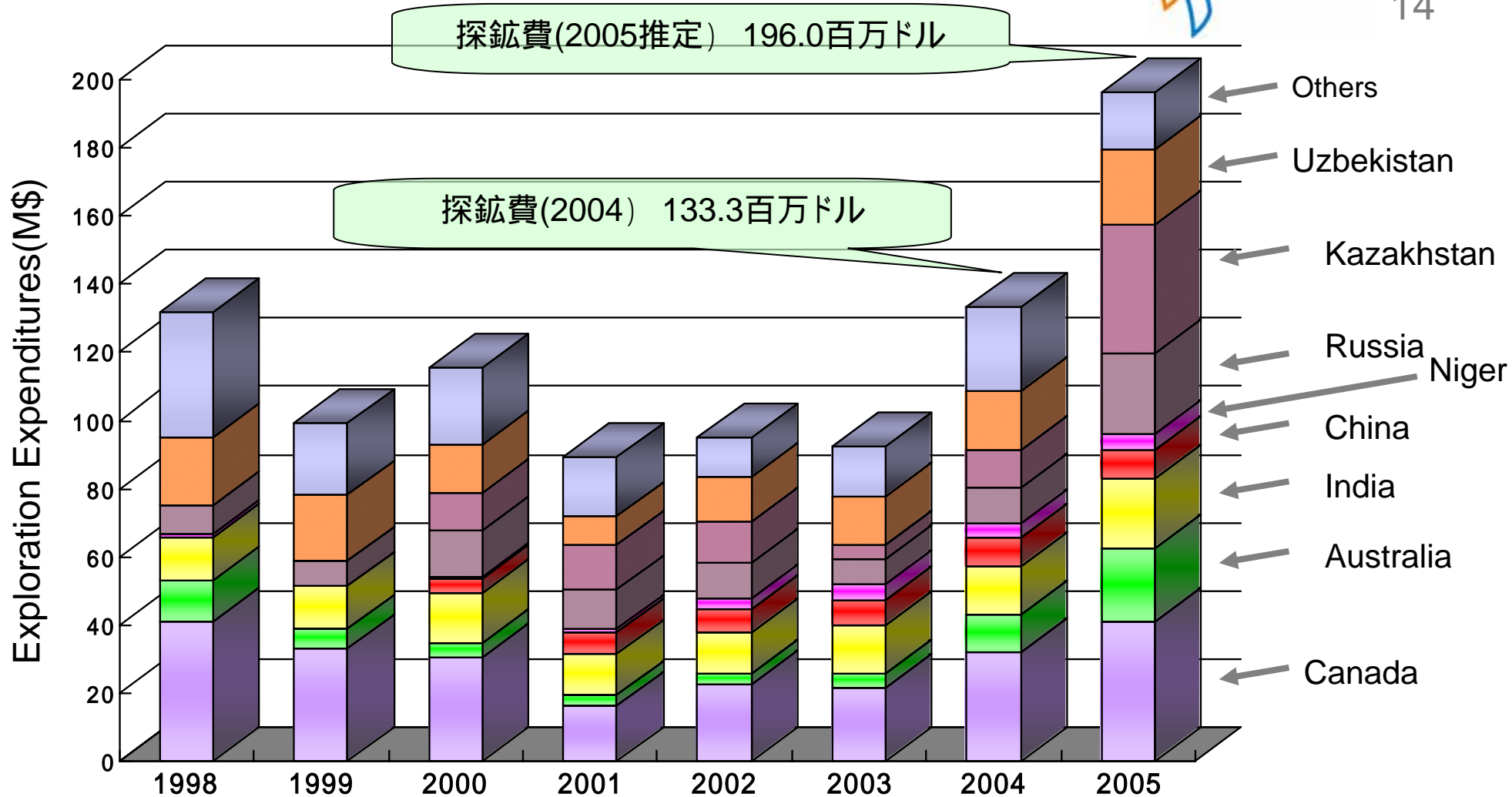


# 鉍物資源量基準の比較 Reasonably Assured Resources (RAR)

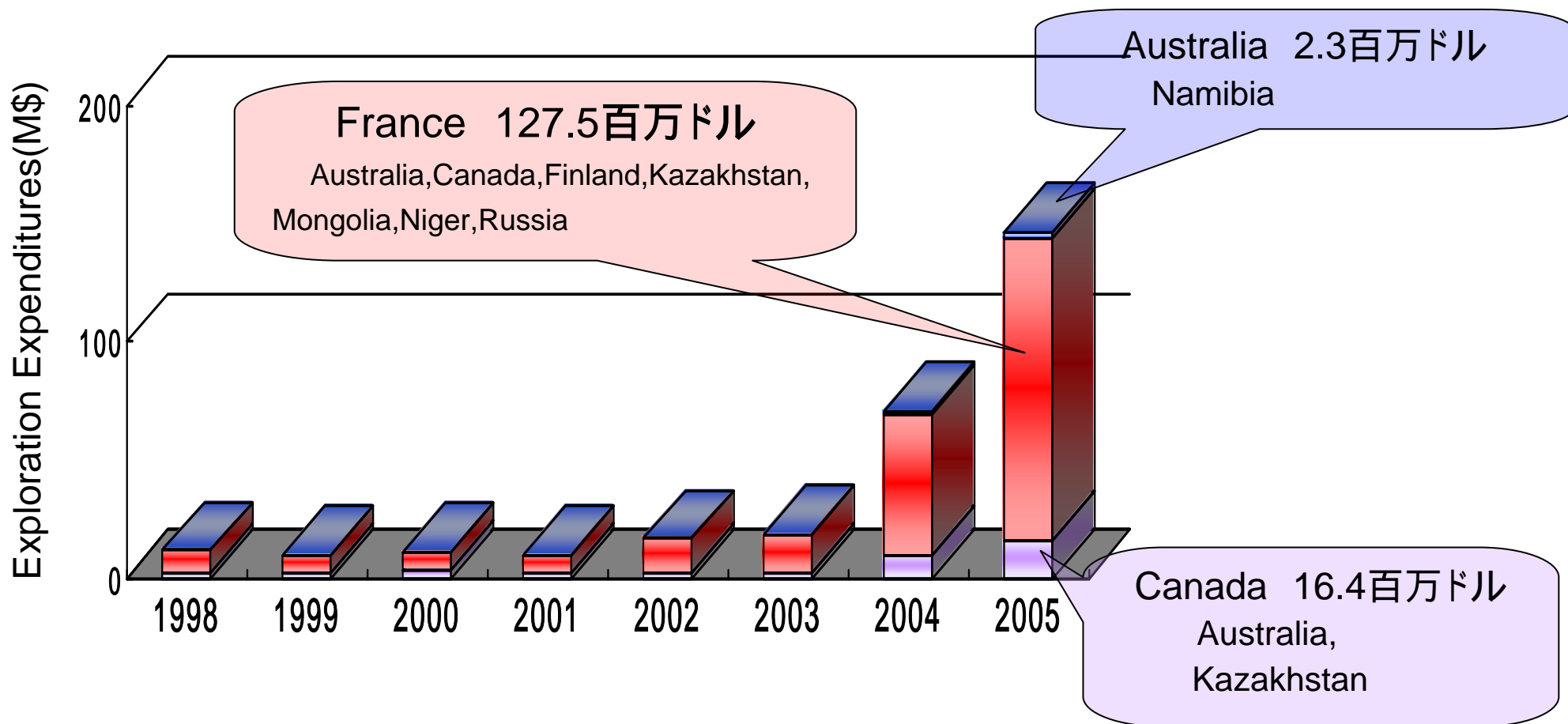
	Identified Resources		Unidentified Resources		
NEA/IAEA	Identified Resources		Inferred	Prognosticated	Speculative
NEA:OECD原子力機関 IAEA:国際原子力エネルギー機関					
Australia (JORC)	Identified Resources		Inferred 予測資源量	Undiscovered	
	Measured 精測資源量	Indicated 概則資源量			
Canada (NR Can)	Measured	Indicated	Inferred	Prognosticated	Speculative
United States (DOE)	Reasonably Assured		Estimated Additional		Speculative
RossianFederation, Kazakhstan, Ukraine, Uzbekistan	A+B	C1	C2	P1	P2 P3
UNFC	G1		G1+G2	G3	G4

UNFC:The United Nations Framework Classification

# 世界のウラン探鉱費の推移 (Domestic)



# 世界のウラン探鉱費の推移 (Non Domestic)





## •カナダ

シガーレーク鉱区(2007年生産開始予定) = アルバ/CAMECO/出光興産(7.9)・東京電力(5)

マックリーンレーク鉱区 = 海外ウラン資源開発(OURD)(7.5)

ミッドウエスト鉱区(2010年生産開始予定) = 日加ウラン14鉱区(探鉱) = 日加ウラン(日系4社)

## •米国

チャーチロック鉱区(共同調査) = ウラニウム・リソース/伊藤忠商事

## •カザフスタン

ウエストムインクドゥック(開発検討) = カザトムプロム社(65)/住友商事(25)・関西電力(10)

カザトムプロム社(長期購入契約) = 伊藤忠商事

## •ニジェール

アクータ鉱区(開発中) = ONAREM(31)/COGEMA(34)/海外ウラン資源開発(OURD)(25)

アコラ鉱区(開発中) = 海外ウラン資源開発(OURD)(25)

アフアスト西鉱区(生産検討) = 海外ウラン資源開発(OURD)(25)

## •オーストラリア

日豪ウラン(レンジャー鉱山株式売却益を探鉱に投入予定)

- オーストラリアのウラン生産政策
  - 3鉱山政策の廃止(連邦与党:自由党)
  - 連邦野党(労働党)は依然として3鉱山政策を支持
  - 州政府(労働党政権)は依然としてウラン鉱山開発に反対姿勢
- 労働党の政策転換(2006年7月24日)
  - 鉱山数にこだわらず、セーフガード重視の政策に転換
  - 州政府労働党も追隨の方向
- オーストラリアのウラン輸出政策
  - 核拡散防止条約(NTP)締結国にのみウランを輸出
  - 平和利用限定
- 中国 - オーストラリアの原子力移転協定
  - 中国温家宝首相のオーストラリア訪問(2006年4月)
  - 核拡散防止条約に加盟(1992)
- インド - オーストラリアは核拡散防止条約が障害
  - インドは(核保有国で)核拡散防止条約未加盟

## ウラン資源開発の動向

- 脱原発から原発推進への政策転換
- 需給ギャップ、価格高騰
- 今後20年間で消費1.5倍に増加の見込み  
特に、日本、中国、インド、ロシア等で消費増
- 生産は19か国
- 鉱物資源量は3.2百万t/Uで、消費量(2004)の約50年分
- 探鉱投資は2004年以降急増
- 日本企業をはじめとして、探鉱、権益確保の動きが活発化