

PNC TN454 74-02

# 日本のウラン資源確保問題と その世界的背景

49年5月

動力炉・核燃料開発事業団

資 源 部

複製又はこの資料の入手については、下記にお問い合わせ下さい。

〒107 東京都港区赤坂1-9-13

動力炉・核燃料開発事業団

技術協力部 技術管理室

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to: Technical Evaluation and Patent Office, Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation 9-13, 1-chome, Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107, Japan

動力炉・核燃料開発事業団 (Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation)

## 日本のウラン資源確保問題とその世界的背景

## 目 次

I. ウラン資源の世界的背景	1
1. 需給関係の逼迫	1
(i) 埋蔵量と所要量	1
(ii) 望ましい新規鉱量発見率	2
(iii) 生産容量	6
2. 寡占化	9
(i) 埋蔵量・生産容量の寡占傾向	9
(ii) 国際カルテル	10
3. 価格の動向	11
4. 資源ナショナリズムの増大	17
5. 資源獲得競争の激化	17
(i) 主要国の体制，海外への進出状況	17
(ii) 石油資本の進出	19
II. 日本のウラン供給確保問題	20
1. 原子力発電の見通し	20
2. 天然ウラン需要の見通し	22
3. 購入契約によるウランの手当状況	22
4. 海外ウラン資源開発輸入のための努力，成果の現状	23
5. 開発輸入の目標	26

## I ウラン資源の世界的背景

### 1. 需給関係の逼迫

#### (i) 埋蔵量と所要量

世界（共産圏を除く—以下同じ）における \$ 10/lb U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> 以下のウラン埋蔵量は以下の通りである（第1表）。

第1表 世界のウラン埋蔵量\* (\$ 10/lb U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> 以下)  
(st U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>)

米 国	340,000 ( 28.9 )	
南ア (ナミビアを含む)	263,000 ( 22.3 )	
カナダ	241,000 ( 20.5 )	
オーストラリア	140,000 ( 11.9 )	
ニジェール	52,000 ( 4.4 )	フランス圏 (10.6)
フランス	47,000 ( 4.0 )	
ガボン	26,000 ( 2.2 )	
その他	68,000 ( 5.8 )	
計	1,177,000 (100%)	

( )内は全体に対する比率 (%)

\*: Nuclear Industry, AIF (Mar. 1974) - NEA/IAEA (Aug. 1973) に準拠, 但し米国・オーストラリアについては政府発表の新規数字を採用。

一方世界のウラン所要量（年間、累積）については次のように推定されている（第2表）。

第2表 世界のウラン所要量

( $10^3$  st  $U_3O_8$ )

	NEA/IAEA(Aug.1973)*		WASH-1139(72)**	
	年 間	累 積	年 間	累 積
1975年	33	81	35	84
1980	79	355	74	370
1985	140	926	136	915
1990	225	1,873	225	1,847
1995			282	3,164
2000			319	4,687

\* 中間需要域，ケースAの数字を採用

\*\* most likely，廃棄濃度0.25%の数字を採用

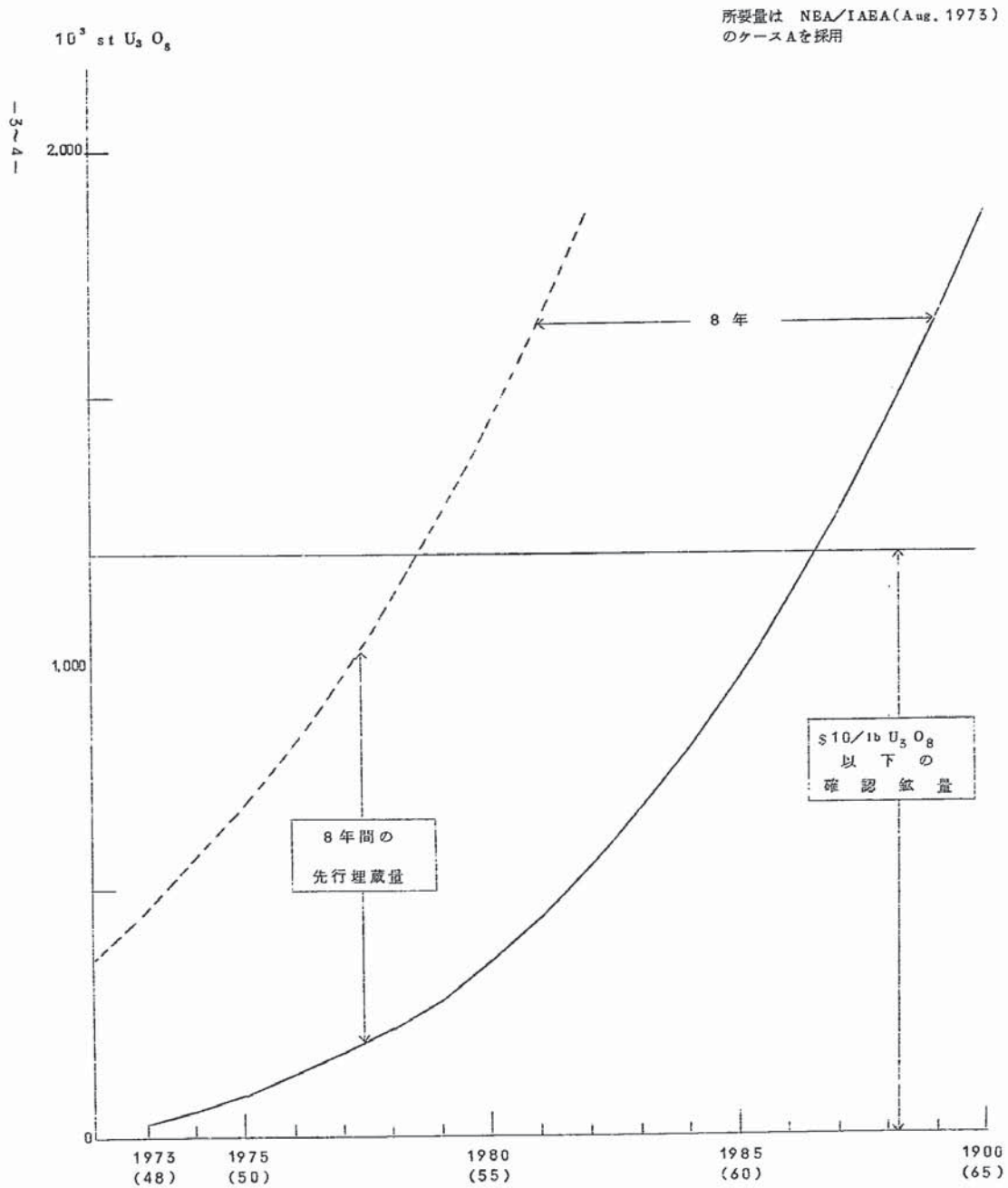
ウランの埋蔵量と所要量の関係を図示すると第1図のようになる(所要量はNEA/IAEA(Aug.1973)の数字を採用)。

10ドル以下の埋蔵量は1987年で無くなることになるが、需要をまかなうべく確実にウラン供給を続けるためには8年間分程度の埋蔵量(先行埋蔵量)を維持しなければならない。したがって1979年以降新規のウラン埋蔵量を獲得しなければならない。

(II) 望ましい新規鉱量発見率

前述したように現在の10ドル以下の確認鉱量で1986年までの需要をまかなうことができるが、常時8年の先行埋蔵量を維持して行くことが望ましい。Y年における累積所要

第1図 ウランの埋蔵量と所要量（累積）との関係

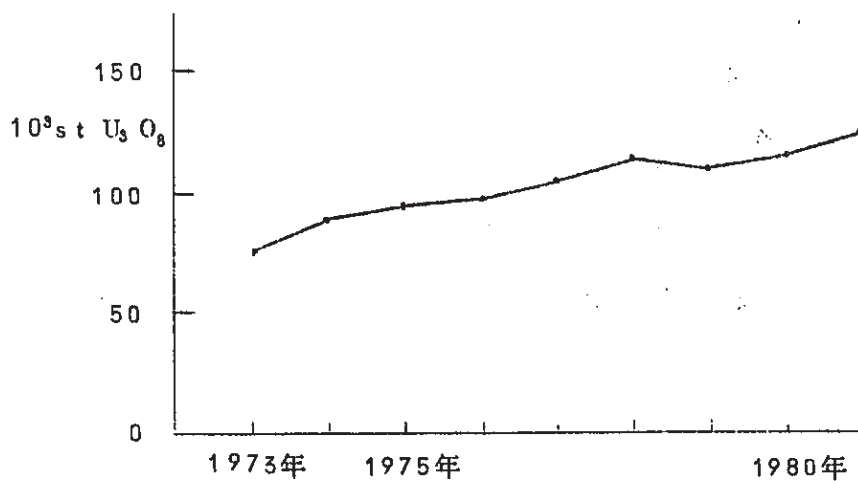


量を  $D_c(Y)$  とすると先行埋蔵量  $R_f(Y)$  は、 $R_f(Y) = D_c(Y+8) - D_c(Y)$  で表わされる。したがって望ましい新規鉱量発見率（年間発見量）は次式で与えられる。

$$R_f(Y+1) - R_f(Y) = D_c(Y+9) - D_c(Y+1) - D_c(Y+8) + D_c(Y)$$

$D_c(Y)$  の値として NEA/IAEA (Aug. 1973) のケース A を採用すると各年における望ましい新規鉱量の発見率は第 2 図のようになる（1990 年以降の所要量の記載がないので 1981 年まで計算）。

第 2 図 望ましい新規鉱量発見率



### (iii) 生産容量

ウランの供給を実際に規制するのは生産容量である。世界のウラン生産容量の現状および将来の予測を第3表に示す (NEA/IAEA (Aug. 1973), 但し南ア, スペインについての1978年の容量は1975年と同じとした)。

第3表 世界のウラン生産設備容量  
(st  $U_3O_8$ /年)

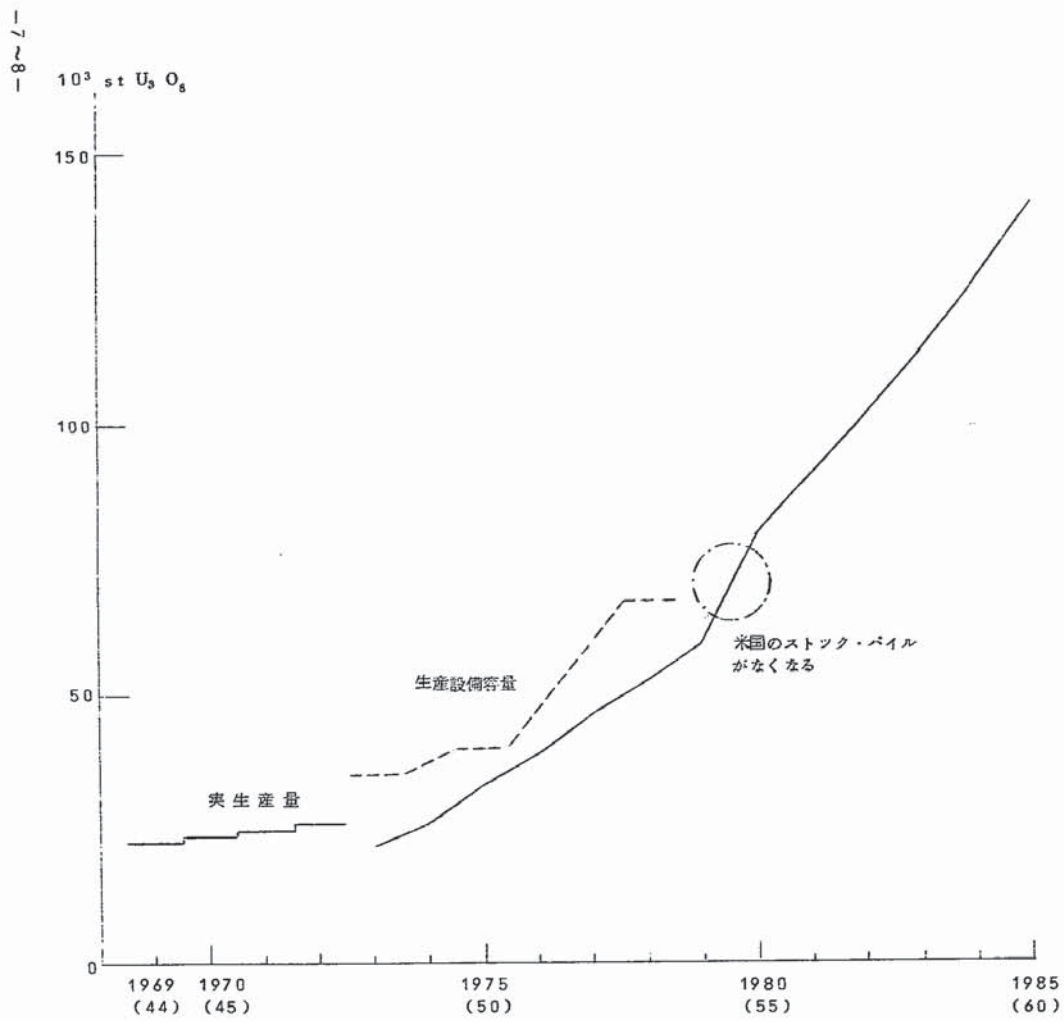
	1973年	1975年	1978年
米 国	19,000	19,000	34,000
カ ナ ダ	6,000	8,500	14,000
南アフリカ	5,370	5,000	5,000
フ ラ ン ス	2,300	2,300	2,600
ニ ジ ュ ー ル	975	1,950	1,950
ガ ボ ン	780	780	1,560
オーストラリア	—	1,000	6,000
そ の 他	590	1,140	2,090
計 (略)	35,000	40,000	67,000

生産容量と所要量(年間)の関係は第3図に示す通りで1980年頃以降生産容量を大巾に拡大する必要がある。



第3図 ウラン生産設備容量と所要量(年間)との関係

所要量は NEA/IAEA (Aug 1973)  
のケースAを採用

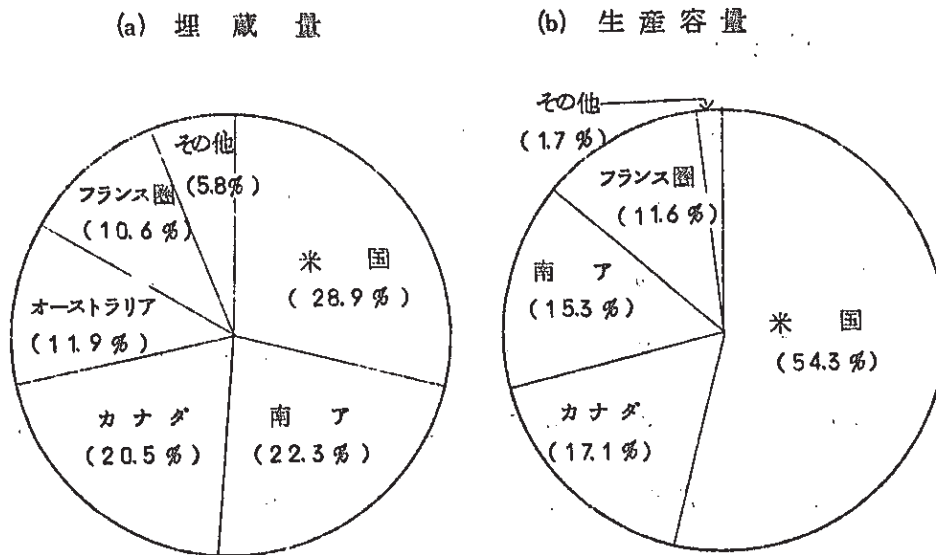


## 2. 寡 占 化

### (i) 埋蔵量・生産容量の寡占傾向

世界のウラン埋蔵量 ( $\$10/\text{lb } \text{U}_3\text{O}_8$ 以下) の80%以上を米国・南ア・カナダ・オーストラリアの4ヶ国で占め、これにフランス・ニジェール・ガボンのフランス圏を加えると占有率は90%以上に達する。また生産設備容量(1973年)についても米国・カナダ・南ア・フランス圏だけで世界の98%以上を占めている(第4図)。

第4図 埋蔵量・生産量における国別シェア



生産に関して国別に見ると特定企業による寡占傾向が著し

く

米 国 : 16社(現在14社),生産容量の40%以上を石油系企業が占めている。

カナダ : 3社

南 ア : 産金 10社

フランス圏 : フランス原子力庁(OEA)およびOEAの関与している合弁会社2社

となっている。

## (ii) 国際カルテル

米国を除く主要ウラン資源国のカナダ・フランス・南ア・オーストラリアの4ヶ国が1972年以来再三会議を開き結束してウラン市場の建て直しを企てている。“ウラン・クラブ”とか“ウラン生産国会議”とか“ウラン・カルテル”とか称されているが実体は明らかではない。しかし結束はOPEC以上といわれ着実に成果を上げている模様で事実“ウラン・クラブ”結成以来ウランの価格は上昇している。需給のタイト化と相まって“安いウラン”の時代は終わった。

### 3. 価格の動向

過去数年低迷を続けて来たウラン価格は1972年を底値として徐々に上昇に転じ特に昨年(1973年)後半からの上昇は著しいものがある。これは、世界的エネルギー危機により原子力発電計画が促進され将来の供給不足を見込んでの買付が盛んになったことにもよるが、前述したカルテル的性格の“ウラン・クラブ”の戦略にもよると思われる。

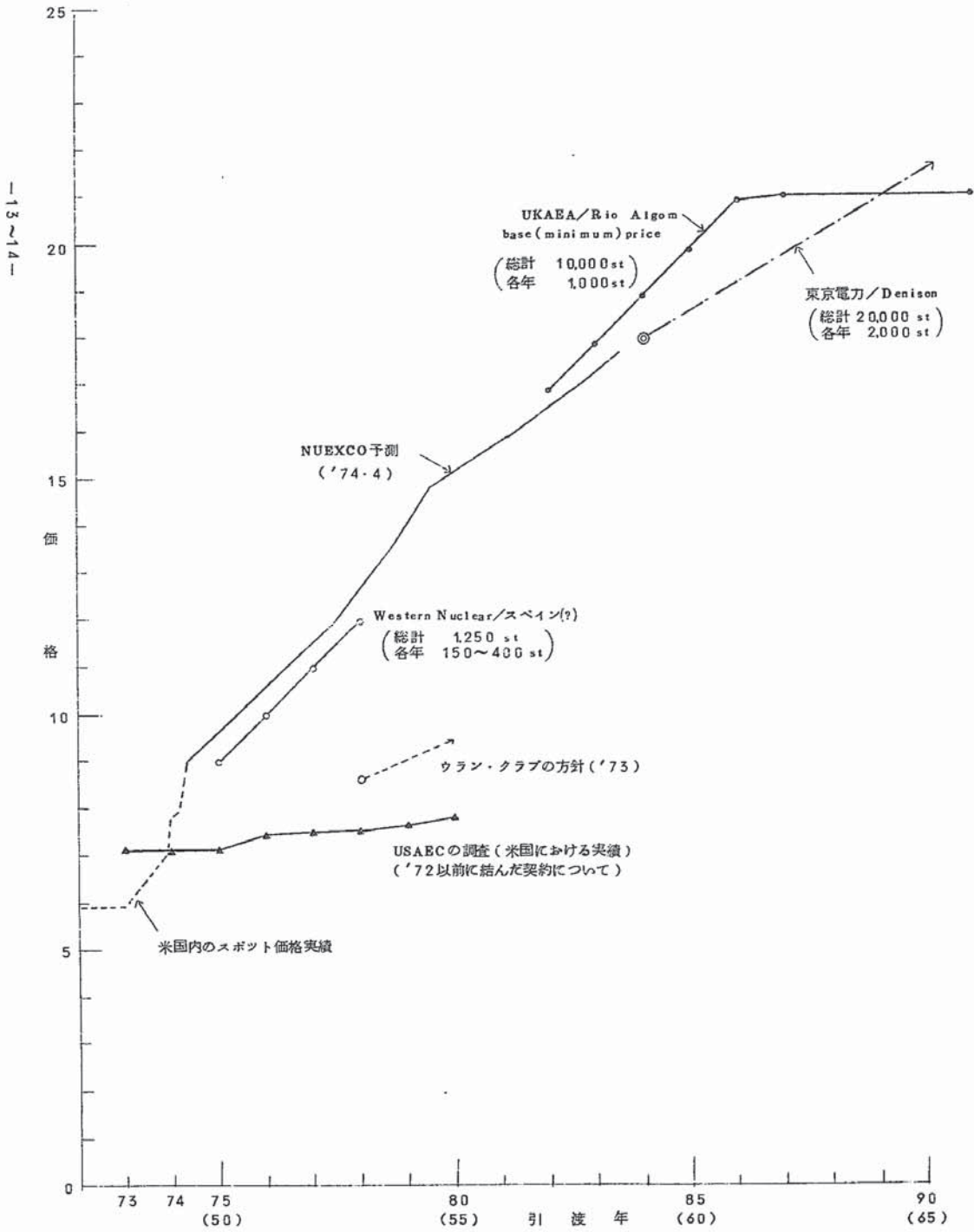
“ウラン・クラブ”は昨年の会合で、1978年の価格を $U_3O_8$ ポンド当り8.5～8.7ドルとし1980年以降はワールド・プライスで決定することを決議したと伝えられ1980年の価格として9.5ドル程度になると観測されていた。

一方、外国からのウラン輸入を禁止している米国では、昨年から今年にかけて大口の取引が相次ぎ価格も急上昇している。ウラン・バンクとして知られるNUEXCO社によると1980年における価格(国内の実際の取引・入札価格による推定)は、15.45ドルと予測されている(1974年4月)。

米国市場における価格は国外価格より若干高い(ポンド当り0.5ドル程度)とされているが、現在米国で検討されているウラン輸入禁止解除が(1977年)が実現すれば、世界市場の価格は米国並に釣上るであろう。その結果例えば1980年の価

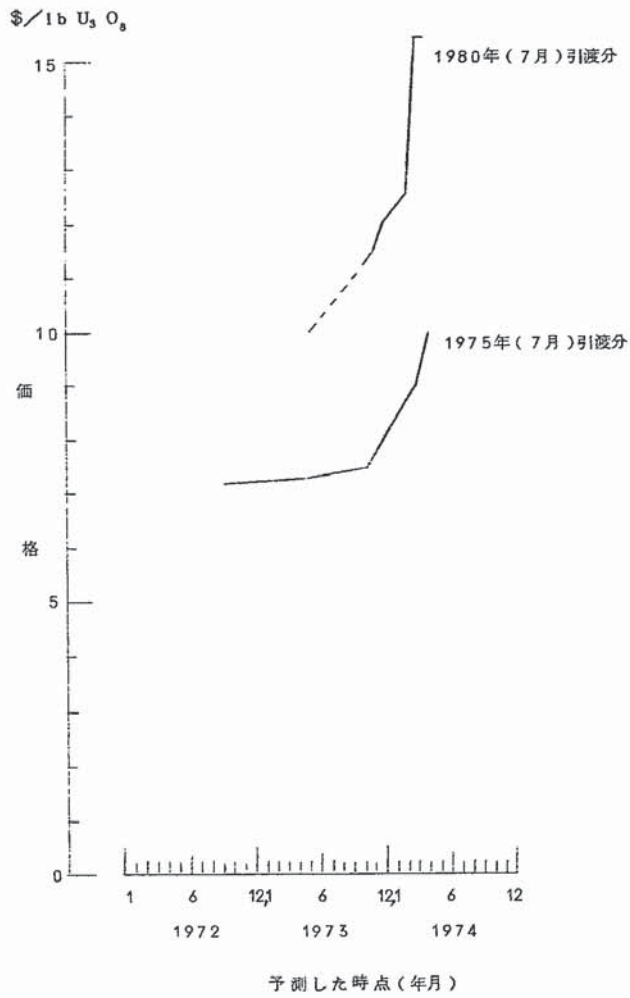
格として昨年予測された 9.50 ドルを大巾に上廻る価格が実現  
することになろう。(第 5 , 第 6 図参照)

第5図 引渡時期によるウランの価格の変動(予測も含む)



第6図 引渡価格の予測時期による推移 (NUEXCOの資料より)

—15—16—



#### 4. 資源ナショナリズムの増大

OAPEC の石油戦略，国連資源総会における発展途上国の主張に象徴されるように資源ナショナリズムの台頭が著しい。カナダ・オーストラリアのような先進資源国といえども例外ではない。ウランに関しては埋蔵量の60%以上が米国・カナダ・オーストラリアの先進3国に偏在している。カナダ・オーストラリア両国は強硬な外資規制策をとり，自国のための資源という立場から国内需要を最優先させ余力があれば単なる原料としてではなく，最大限加工度を高めた（付加価値を高めた）形態にして輸出しようとの態度を示している。

#### 5. 資源獲得競争の激化

##### (I) 主要国の体制，海外への進出状況

- (a) 米 国 : 原子力委員会(AEC)は資料・情報の収集・解析，教育等の基礎的分野を受持ち，主体は民間企業である。国内の探鉱開発以外にカナダ，オーストラリア，アフリカ等へ進出している。



- (b) 英 国 : 政府は国内資源の把握に努めているが見るべき資源はない。国際鉍業資本の RTZ が米国・カナダ・オーストラリア・アフリカ等で活やくしている。
- (c) フランス : 原子力庁 (CEA) が主体で探鉍から生産まで一貫して行っている。国内は勿論のこと海外においても強力な組織の下に単独あるいは民間企業と共同で米国、カナダ、オーストラリア、アフリカ、インドネシアへ進出している。
- (d) 西ドイツ : 国内資源は乏しく、政府提唱の下に設立された二つのコンソーシアム Urangesellschaft (UG), Uranerzbergbau (UE) が政府の財政援助により米国、カナダ、オーストラリア、アフリカに積極的に進出している。特に UE が Gulf と組んで進めている Rabbit Lake プロジェクト (カナダ) は成功し 1975 年頃より生産を開始する見通しである。
- (e) イタリア : 国内資源は乏しいが、国営の ENI (炭化水素公社) の子会社である Agip Nucleare が国の内外一海外

については米国，オーストラリア，アフリカで活やくしている

(f) カナダ：民間企業が主体であるが国営の Eldorado Nuclear が探鉱から生産まで行っている。国外については民間企業が米国，オーストラリア，アフリカに進出している。

### (ii) 石油資本の進出

石油資本，特にメジャーの原子力分野への進出は著しくウラン資源以外にも炉関係・濃縮・再処理・燃料加工等あらゆる部門に勢力を伸ばしている。ウラン資源に限って見るとメジャーの本拠地である米国では探鉱開発に従事している会社の約半が石油系であり，生産要量の40%以上を石油資本が握っている。実例で見ると Gulf の Rabbit Lake プロジェクトは有名であるがその他米系石油資本 (Exxon, Getty, Kerr-McGee, Continental 等) が国外 (カナダ，オーストラリア，アフリカ) にも進出している。その他米国系ではないがメジャーの一員である フランス石油 (CFP) もオーストラリア，アフリカに手を伸ばしている。また既に述べたようにイタリアの ENI も子会社を通じ米国，オーストラリア，アフリカに積極的に進出している。

## Ⅱ 日本のウラン供給確保問題

### 1. 原子力発電の見通し

現在運転中の原子力発電所は今年3月末に営業運転に入った中国電力の島根発電所を含め6基で総電気出力は2,283 MW (228.3万kW)である。昨年11月、今年3月にそれぞれ臨界に達した東京電力の福島2号、関西電力の高浜1号を含め今年中に4基(総電気出力2,934 MW)が運転する予定である。計画通りに進むと今年末における日本の原子力発電設備容量は5,217 MW (521.7万kW)に達する。

日本における各種発電設備の総容量は、自家発電分も含めて8,109万kWで現時点では原子力発電の占める比率は3%弱である。

日本の将来における原子力発電規模は原子力委員会の長計(原子力開発利用長期計画(47年6月))によると昭和60年度(1985年)6,000万kW(60,000MW)、65年度(1990年)1億kW(100,000MW)程度が必要とされている。昨年以来深刻化した世界的石油危機から日本としても、将来のエネルギー確保に関して再検討をせざるを得ない状況にある。将来の総合エネルギー問題について現在関係各方面にお

いて検討中であるが、その一段階として49年3月に稲葉原子力委員による第一次試案（稲葉私案：「これからのエネルギー需給とその政策のあり方 — とくに原子力開発の位置づけ」）が発表された。試案は将来のエネルギー需給について三つのケースを想定しているが、原子力発電について見ると次の通りである。

第4表 日本の原子力発電の見通し（稲葉私案）

（単位：10<sup>6</sup> kW）

	50年(1975)	55年(1980)	60年(1985)	65年(1990)
ケース I (現状推移型)	7	22	37	52
ケース II (供給力増大型)	8	32	69	115
ケース III (最小限努力目標)	7.4	28	60	105

一方電力会社の原子力計画を積上げると58年度の発電規模は5,180万 kWとなり長計の60年度6,000万 kWにはほぼ見合うものとなっている。

## 2. 天然ウラン需要の見通し

日本が将来必要とするウラン(天然)の量についての見通しは下記の如くである。

第5表 天然ウラン所要量

(単位: st  $U_3O_8$ )

年 度	年 間	累 積
50 (1975)	4,400	16,100
55 (1980)	10,500	55,200
60 (1985)	17,600	127,900

(註) 通産省による所要量: 電調審  
決定の電源開発基本計画における発電規模  
(運開ペース)に準拠(47年8月)

## 3. 購入契約によるウランの手当状況

各電力会社が海外の業者との長・短期購入契約により手当しているウランは、現在115,000 st  $U_3O_8$  程度と見られる。引取時期は最近東京電力がカナダの Denison 社と結んだ超長期契約(20,000 st  $U_3O_8$ , 引取時期: 1984-93年)を除くと大体において1980年(55年)前後までである。これらの購入契約により1979年(54年)頃までの需要はまかなえるものと思われる。

#### 4. 海外ウラン資源開発輸入のための努力，成果の現状

先進諸国がこぞって海外ウラン資源開発に進出しているさなかにあつて遅れをとつたわが国も，金属鉱業事業団の成功払融資制度の導入・融資条件の緩和等に伴いようやく海外進出の気運が生じつゝある。

わが国民間企業の進出状況は別表に示す通りであるが，現段階で最も実質的成果の上っているものは海外ウラン資源開発株式会社（OURD）によるニジュールのプロジェクトで，当事者間で開発のための新会社設立が合意され，予定通り事が運べば1979年（54年）よりわが国が手がけた初の開発ウランが入ってくることになる。

第6表 日本民間企業に

企業名	場所	相手企業
三菱金属	米国，ワイオミング州， Shirley Basin	Rio Algom
非鉄6社 電力9社	カナダ，オンタリオ州， Elliot Lake	Kerr-McGee
電力9社	米国，コロラド州	Denison
電力9社	カナダ，B.C.州	Denison
三菱金属	米国，ワイオミング州 Fish Lake	Rio Algom
三井鉱山	カナダ，B.C.州， Rock Creek	(単独)
三菱金属	米国，ワイオミング州 Laramie	Rio Algom
海外ウラン資源開発 (OURD)	ニジェール Akouta	CEA， ニジェール政府
蒙州ウラン探鉱	オーストラリア， 北部準州，西オースト ラリア州	ENI (Agip Nucleare)
大平ウラン探鉱	オーストラリア州， 北部準州	Westinghouse， Pechiney， Kratos
ウラン開発	オーストラリア，西オース トラリア州，Pilbara	Denison， 他2社

よる海外ウラン資源開発

成 果 状 況
<p>41年～45年1月探鉱実施。 46年3月鉱業権放棄，中止。</p>
<p>43年～46年2月探鉱実施；以後休止状態にあったが49年2月当事者間で探鉱再開を決定。</p>
<p>43年～47年2月探鉱実施。 48年末の契約切れをもって中止。</p>
<p>44年～47年2月探鉱実施。 48年の契約切れをもって中止。</p>
<p>44年5月～45年10月探鉱実施。 46年3月鉱業権放棄，中止</p>
<p>44年～45年9月探鉱実施，以後中止。</p>
<p>44年9月～45年9月探鉱実施。 46年3月鉱業権放棄，中止。</p>
<p>45年8月～47年9月探鉱実施，当事者間で合併会社設立が合意され49年3月基本契約締結。COMINAC社（CEA：44%（スペイン10%を含む），ニジュール：31%，OURD：25%）を設立し，1979年より生産開始予定。</p>
<p>48年4月設立。伊藤 忠：70%，住友金属鉱山：20%，古河鉱業：10% 47年より探鉱実施，継続中。</p>
<p>48年4月設立。三菱金属鉱業：60%，三菱商事：40% 共同探鉱契約を締結したがオーストラリア政府の認可が得られず契約を解消撤退。</p>
<p>48年10月設立。三井物産：70%，三井金属鉱業：30% 49年より探鉱開始。</p>



## 5. 開発輸入の目標

総合エネルギー調査会原子力部会の中間報告(46年12月)は「昭和60年頃にはわが国の手による開発により、わが国の年間需要量の $\frac{1}{3}$ 程度を確保することを目標として、長期的計画を策定し、それに基づく強力な施策を講ずることが重要である」と述べている。また原子力委員会の長計(46年6月)でも「長期的には、開発輸入の比率を高め、年間所要量の $\frac{1}{3}$ 程度を開発輸入により確保することを目標として、海外における探鉱開発を強力に行う必要がある」とうたわれている。

60年における年間所要量が約18,000 st  $U_3O_8$  であることから、その頃には年間6,000 st  $U_3O_8$  程度のウランを開発輸入によりまかない以後所要量の増大とともに開発輸入量をさらに増加させる必要がある。