

日本の原子力研究開発の課題

2007.2.10

井上 信

前史

1934年荒勝文策(台北大)、菊池正士(阪大):原子核人工変換
続いて理研(仁科芳雄)、阪大(菊池)、京大(荒勝)で
サイクロトロンを建設するが、戦後米軍により破壊撤去され
原子核の研究が数年間禁止される。(戦争中原爆研究が行われていた)
戦後復興サイクロトロン:理研、阪大、京大。その後東大原子核研究所

背景

X線の発見(1895年)レントゲン
ウランウム放射能(1896年)ベクレル
ラジウム放射能(1898年)キュリー
原子核の発見(1911年)ラザフォード
原子核の人工変換(1932年)コッククロフト・ウォルトン
核分裂の発見(1938年)ハーン、シュトラスマン、マイトナー
原子炉(1942年)フェルミ
原子爆弾(1945年)
水素爆弾(1952年) (1954年第5福竜丸)
Atoms for Peace(1953年)アイゼンハワー

戦後日本の原子力研究開発の始まり

原子力基本法(1955年)

「平和」目的に限定、安全を確保し

「民主」、「自主」、「公開」の3原則

原子力委員会、科学技術庁、原研が発足

原子力基本法の制定に先立ち 1954年に中曽根康弘らの修正案により原子力予算が計上された(「学者がボヤボヤしているから札束で学者のホッペタをひっぱたく」)。この前後に、学術会議では茅誠司、伏見康治、朝永振一郎、坂田昌一、藤岡由夫らを中心に原子力研究に関する議論・提案がなされ、外では武谷三男らの提案があり、また国大協では矢内原会長の提案があった

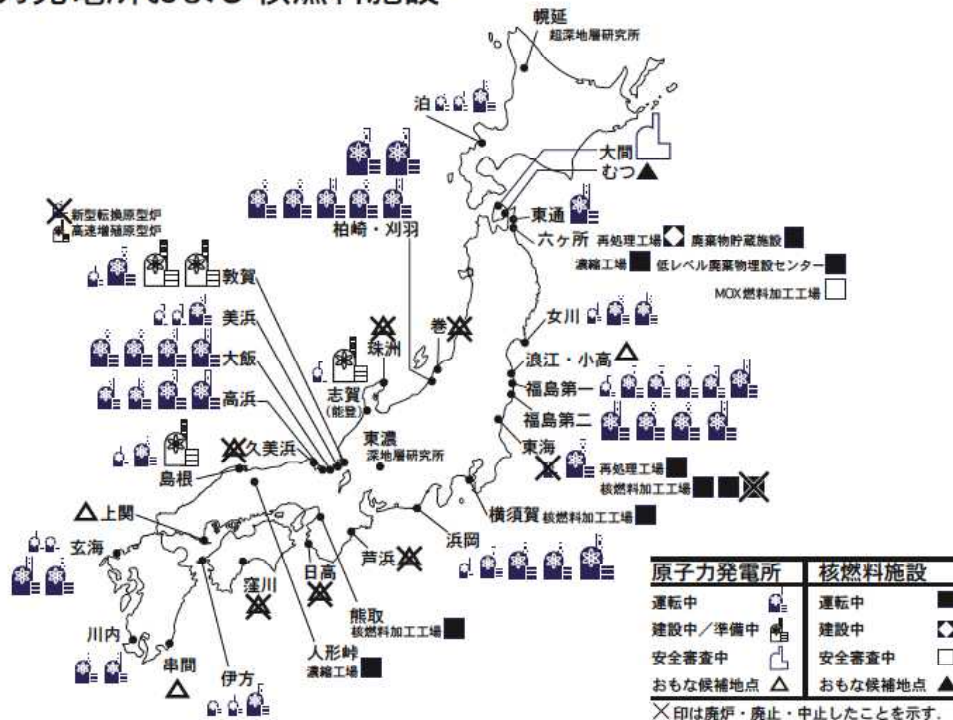
なお、原子力基本法制定時に国の原子力予算は大学には使われないことが付帯決議として決められた。(矢内原原則といわれるもの)

- ・ 最初の原子力委員会の方針：原研に集中して原子炉を建設する。大学関係にはさしあたり関西に研究用原子炉1基を造る(実際には国立大学より前に私学に設置される。近大・立教大 1961 年初臨界、武蔵工大 1963 年初臨界、京大 1964 年初臨界)。
- ・ 原子力の利用：エネルギー源としての原子力利用および放射線の利用。これに対応して、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(原子炉等規制法、あるいは単に「炉規法」という)と「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律」(放射線障害防止法、あるいは単に「障害防止法」という)ができた(ともに 1957 年制定)。なお、加速器は障害防止法で規制される。
- ・ 当初は、物理学者達が原子力委員会に関わった(委員として藤岡、湯川、参与として伏見、菊池、嵯峨根、茅など)が、やがて工学者達が中心になる(湯川に替わって兼重寛九郎など)。大学では主要大学の工学部に原子力工学科ができる。
- ・ その後、実際の発電用原子炉の導入が始まると、科学技術庁と通産省の二元行政になっていく。自国技術開発と欧米技術導入が別々に進められ、実用炉が米国で開発された軽水炉(BWRとPWRがほとんど)になってしまう(ただし製造についてはその後国産化されていく)。科学技術庁が進めた開発は実用化には結びつかなかった。(軽水炉は潜水艦搭載用として開発された歴史を持つ。カナダでは重水炉を開発、実用化した)
- ・ 関西では大阪万博のとき(1970 年敦賀 BWR、美浜 PWR)に原子力発電による電力の利用が始まった(関東では 1966 年東海 GCR が最初)。今では全国平均で電力の約 3 割が原子力によるものであり、特に関西では 5 割にのぼる。
- ・ 核不拡散と反原発：1949 年ソ連、1952 年英国が原爆実験していたが、1960 年代になると 1960 年フランス、1964 年中国が核武装する。核不拡散条約(Non-Proliferation Treaty)が策定された(ただし、日本の批准は遅れて 1976 年 97 番目であった)。なお、国際原子力機関(IAEA)は 1957 年設立され当初から日本は加盟している。一方、1960 年代には民事利用が活発化し GE の BWR、WH の PWR が大部分のシェアを占める成功を収めた。1974 年代になるとインドで核実験が行われる。(なお、1998 年にはインドとパキスタンで相次いで核実験が行われた)これにより米国は核不拡散を徹底し、原子力の平和利用も抑制するようになる。米国は高速増殖炉や燃料再処理の開発を停止し各国にも同調を呼びかける。一方、環境問題としても原発批判が強まる。軍事面では 1980 年代にソ連のアフガニスタン侵攻で冷戦状態になって核軍拡が再来するが、民生利用は 1979 年のスリーマイル島原子

炉での炉心溶融事故で後退し北欧を始めとして脱原発の動きが顕著になる。さらに1986年のチェルノブイリ原子炉での核暴走事故でこの動きは決定的となる。一方ソ連の崩壊で冷静時代が終わり、軍事利用面でも開発は停滞する。世界的に原子力は斜陽化する。我が国ではさらに1995年高速増殖炉「もんじゅ」のナトリウム火災事故がこの傾向に追い打ちをかけた。このような状況で、大学では原子力工学科を希望する学生が激減して定員不足状態になり、東大が原子力工学科を廃止したのを始めとして各大学で原子力工学科が消滅した。最悪の事故は1999年の核燃料会社JCOでの臨界事故であった。

- ・ エネルギーと環境問題と原子力の見直し傾向：地球温暖化防止の困難さ、テロとエネルギー不安、米国・英国で原発建設の動き、核拡散傾向、核燃料の管理（IAEAの査察・保証措置）を強化しつつ核保有国以外の平和利用を認める方向、などが出てきた。我が国では高速増殖炉(FBR)の実用化計画。使用済燃料の処理処分。
- ・ トリムサイクルと加速器駆動システム：高橋博、ルビア、古川和男
- ・ 核融合計画：ITER 国際共同開発。本体はフランス、日本には副センター
- ・ 原子カムラと安全神話：リスク、経年変化を存在しないとする。安全神話を守るための隠蔽体質。核燃料の米国支配と機密保持による情報秘匿体質。自主的に方針を決めず国の方針に沿う体質。職業倫理。

原子力発電所および核燃料施設



【2005年12月末現在 原子力資料情報室作成】

表 5.6.1 世界の原子力発電開発の現状

2002年12月31日現在
(万kW, グロス電気出力)

国・地域	運転中		建設中		計画中		合計	
	出力	基数	出力	基数	出力	基数	出力	基数
1 米国	10,199.8	103					10,199.8	103
2 フランス	6,595.2	59					6,595.2	59
3 日本	4,590.7	53	411.8	4	1,031.5	8	6,034.0	65
4 ロシア	2,255.6	30	300.0	3			2,555.6	33
5 ドイツ	2,236.5	19					2,236.5	19
6 韓国	1,571.6	18	200.0	2	680.0	6	2,451.6	26
7 英国	1,327.3	31					1,327.3	31
8 ウクライナ	1,183.6	13	500.0	5			1,683.6	18
9 カナダ	1,061.5	14					1,061.5	14
10 スウェーデン	982.6	11					982.6	11
11 スペイン	787.6	9					787.6	9
12 ベルギー	599.5	7					599.5	7
13 台湾	514.4	6	270.0	2			784.4	8
14 中国	460.0	6	445.2	5			905.2	11
15 スイス	337.2	5					337.2	5
16 リトアニア	300.0	2					300.0	2
17 ブルガリア	288.0	4					288.0	4
18 フィンランド	276.0	4					276.0	4
19 インド	272.0	14	374.0	7	72.0	2	718.0	23
20 スロバキア	264.0	6			88.0	2	352.0	8
21 ブラジル	200.7	2			130.9	1	331.6	3
22 南アフリカ	193.0	2					193.0	2
23 ハンガリー	186.6	4					186.6	4
24 チェコ	176.0	4	196.2	2			372.2	6
25 メキシコ	136.4	2					136.4	2
26 アルゼンチン	100.5	2	74.5	1			175.0	3
27 スロベニア	70.7	1					70.7	1
28 ルーマニア	70.6	1	268.6	4			339.2	5
29 オランダ	48.1	1					48.1	1
30 パキスタン	46.2	2					46.2	2
31 アルメニア	40.8	1					40.8	1
32 イラン			229.3	2	88.0	2	317.3	4
33 北朝鮮			200	2			200.0	2
34 カザフスタン					192.0	3	192.0	3
35 エジプト					187.2	2	187.2	2
36 イスラエル					66.4	1	66.4	1
合計	37,372.7	436	3,469.6	39	2,536.0	27	43,378.3	502
() 内は前年度	(36,628.6)	(432)	(4,127.1)	(43)	(2,660.4)	(35)	(43,416.1)	(510)

[出典] 世界の原子力発電開発の動向 2002 年次報告 (日本原子力産業会議)

アメリカのエネルギー関係研究開発予算

(単位:百万ドル)

エネルギー省	2000	2001	2002
国防(原子力関連のみ)			
海軍用原子炉	675	688	688
慣性核融合		431	467
シミュレーション計算		747	738
エネルギー源開発			
省エネ研究	99	104	56
産業支援	137	148	88
電力技術	49	47	47
輸送セクター	229	255	239
再生可能エネルギー	306	373	238
化石燃料	397	541	449
原子力科学技術	225	243	223
科学			
基礎エネルギー科学	752	991	1005
計算科学	122	165	165
核融合科学	238	248	238

わが国の科学技術研究支出(2000年)

(単位:億円)

分野	大学	国研等	会社	民間研究	合計	国の分担
宇宙開発	331	1637	551	67	2586	1968
海洋開発	134	450	96	97	777	584
情報処理	493	223	14680	238	15634	716
環境保護	326	442	2551	310	3629	768
エネルギー	573	3182	4299	3786	11840	3755
(原子力分)	373	3013	614	496	4496	3386
生命科学	6757	2122	8234	738	17851	8879
合計	8614	8056	30411	5236	52317	16670