

## 原子力バックエンド問題

奥村 裕一  
東京大学公共政策大学院  
2016年7月15日

作成時期:2011年11月

### 六ヶ所再処理工場建設の主な経過

| 時期          | ことがら                                    |
|-------------|---|
| 1989年3月30日  | 事業指定申請 優工予定1997年12月                     |
| 1993年4月28日  | 着工 優工予定2000年1月                          |
| 2001年4月20日  | 通水試験開始 優工予定2005年7月                      |
| 2002年11月1日  | 化学試験開始 "                                |
| 2004年12月21日 | ウラン試験開始 優工予定2006年7月                     |
| 2006年3月31日  | アクティブ試験開始 優工予定2007年8月<br>同開始後 優工予定を9回延期 |
| 2010年9月10日  | 優工予定を2012年10月に延期(計18回変更)                |

### 私の経験

- 1991年6月～1992年6月 原子力産業課長
  - 六ヶ所村再処理工場 着工(1993年4月)直前
  - 路線の見直しを内々検討
  - その視点で今を見る
- (1997年7月～1999年8月 公益事業部長)
  - 電力の小売自由化

2

### 原子力委員会核燃料サイクルコスト試算 ～2011年11月10日資料～

- モデルプラント(120万キロワット、過去7年間で建設された軽水炉プラントを基準)に係る核燃料サイクルコストを試算
- 割引率3%のケースでは、軽水炉使用済燃料を全量再処理する再処理モデルが約2円/kWh、軽水炉使用済燃料の直接処分モデルが約1円/kWh
- 使用済燃料の一部を中間貯蔵したのち再処理する現状モデル(再処理50%、中間貯蔵後に再処理50%)のコストはそのほぼ中間(約1.4円/kWh)

| 再処理モデル | 直接処分モデル | 現状モデル     | 単位:円/kWh |
|--------|---------|-----------|----------|
| 割引率0%  | 2.14    | 1.28～1.35 | 2.21     |
| 割引率1%  | 2.03    | 1.11～1.15 | 1.78     |
| 割引率3%  | 1.98    | 1.00～1.02 | 1.39     |
| 割引率5%  | 2.03    | 1.00～1.01 | 1.26     |

5

### 六ヶ所再処理工場 増加する建設予定費と遅れる完成時期

|                  | 建設予定費    | 竣工予定時期          |
|------------------|----------|-----------------|
| 第5回長計<br>(1978年) | -        | 1990年の完成を<br>目途 |
| 当初(1989年)        | 7600億円   | 1997年12月        |
| 1996年4月          | 1兆8800億円 | 2003年1月         |
| 1999年4月          | 2兆1400億円 | 2005年7月         |
| 2005年3月          | 2兆1900億円 | 2007年5月         |
| 2010年9月          | 2兆1930億円 | 2012年10月        |

3

### 再処理工場廃止に1.4兆円 原燃社長 ～(2011/10/29)データー東北～

- 原子力委員会の小委員会が示した核燃料サイクルのコスト試算について、日本原燃の川井吉彦社長は28日の定例会見で、「コストだけの問題ではない。エネルギーセキュリティーや環境保全など、多岐にわたる視点から議論されるべきだ」と述べ、費用面だけを捉えたサイクル見直しをけん制。

6

## 本当の問題は何か ～安全神話と同居～

- ・硬直すぎる計画 決めたら変えられない
  - 基礎研究→実証研究→商業化
  - バックエンド 再処理か直接処分か
- ・最終処分が未確定
  - 将来の人類への負の遺産
- ・稚拙なマネジメント
  - 巨大プロジェクトの難題 NASA
  - リスクマネジメントの忌避
  - 超長期の管理
- ・あいまいな責任体制
  - 原子力委員会、政府、電力 問題が生じると責任の押付けあい
  - 拳句の果て振り回される地元

7

## 参考資料

10

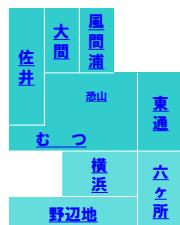
## 根底にある課題 ～責任の所在があいまい～

- ・原子力委員会 政府 電力 の三すくみ
- ・リスクを直視したがらない国民心理
- ・国民 多くの無関心層 反原発グループ
- ・翻弄される地元
- ・人材問題 管理人材・技術人材不足
- ・マスコミ 一過性の大騒ぎ
- ・軍事技術が出発点
- ・「此の経験を科学化せよ」 石橋湛山
  - 関東大震災直後の評論

8

## 参考1 下北半島の開発史

- ・明治に旧斗南藩(元南部藩の領地の一部に会津藩が移転)
- ・フジ製糖(てん菜糖)、1955年
  - 5年で断念
- ・むつ製鉄、1963年
  - 1年で解散
- ・原子力船むつ母港認可、1967年
  - 1974年初航行試験中に放射能漏れ
- ・むつ小川原開発、1969年
  - 石油コンビナート(備蓄基地)
  - 核燃サイクル



11

## バックエンドセットバック戦略 第一步 ～理想を見つめ現実を探る～

1. 再処理商業化の棚上げ
2. 中間貯蔵施設の増強
3. 激変緩和の地元対策
4. 最終処分への長期取組体制

9

## 参考2 バックエンド費用 ～建設費は含まず～

| 事業           | 項目                | 費用(百億円) | 事業            | 項目           | 費用(百億円) |       |
|--------------|-------------------|---------|---------------|--------------|---------|-------|
|              | 項目別 事業総額          |         |               | 項目別 事業総額     |         |       |
| 再処理          | a.操業(本体)          | 706     | 1100          | 高レベル放射性廃棄物輸送 | 19      | 19    |
|              | b.操業(ガラス固化体処理)    | 47      |               | 高レベル放射性廃棄物処分 | 255     | 255   |
|              | c.操業(ガラス固化体貯蔵)    | 74      |               | 物貯蔵          |         |       |
|              | d.操業(TRU廃棄物処理・貯蔵) | 78      |               | TRU廃棄物地層処分   | 81      | 81    |
|              | e.操業廃棄物輸送・処分      | 40      |               | 使用済燃料輸送      | 92      | 92    |
| 返還高レベル放射性廃棄物 | f.廃止措置            | 155     |               | a.使用済燃料中間貯蔵  | 101     | 101   |
| 管理           | a.廃棄物の返還輸送        | 2       | 30            | 使用済燃料中間貯蔵    |         |       |
|              | b.廃棄物貯蔵           | 27      | MOX燃料加工       | a.操業         | 112     | 119   |
|              | c.廃止措置            | 1       |               | b.操業廃棄物輸送・処分 | 1       |       |
| 返還TRU放射性廃棄物  | a.廃棄物の返還輸送        | 14      | 57            | c.廃止措置       | 7       |       |
| 管理           | b.廃棄物貯蔵           | 35      | ウラン濃縮工場バックエンド | a.操業廃棄物処理    | 17      | 24    |
|              | c.処分場への廃棄物輸送      | 3       |               | b.操業廃棄物輸送・処分 | 4       |       |
|              | d.廃棄物処分           | 2       |               | c.廃止措置       | 4       |       |
| e.廃止措置       |                   | 4       | 合計            |              |         | 1,880 |

平成16年6月18日電気事業分科会資料

12

### 参考3 再処理・最終処分積立金

- 平成23年度末予想運用残高  
– 原子力環境整備促進・資金管理センター

|      |             |
|------|-------------|
| 再処理  | 約2兆7, 207億円 |
| 最終処分 | 約9, 198億円   |
| 計    | 約3兆6, 400億円 |

13

### 参考5 使用済み核燃料バランス

- 年間発生量 1,000トン
- 再処理計画量 800トン
- 六力所再生処理施設内中間貯蔵
  - 能力 3,000トン 搬入済み 2,700トン
- 各発電所の貯蔵量 次頁
- 東電・日本原電中間貯蔵予定量 5,000トン(当初3,000トン)
  - 完成予定:2012年7月 3,000トン その後+2,000トン
  - 場所:むつ市閔根浜 約26万m<sup>2</sup>
  - 主体:リサイクル燃料貯蔵株式会社
    - 東京電力株式会社(80%)
    - 日本原子力発電株式会社(20%)

16

### 参考4 立地交付金 ～六ヶ所村(核燃分)～

電源立地等初期対策交付金相当分(平成14年度から平成22年度)【国直接交付分】

|   |               |
|---|---------------|
| 原子燃料サイクル施設分                             | 3,134,200 千円  |
| 内訳・MOX燃料加工施設分                           | 2,149,200 千円  |
| ・次期埋設施設分                                |               |
| 内訳・ウラン濃縮施設                              | 2,863,804 千円  |
| ・低レベル埋設施設                               | 1,404,545 千円  |
| ・再処理施設                                  | 14,890,000 千円 |
| ・低レベル2号・高レベル2期                          | 1,125,384 千円  |
| ・MOX燃料加工施設分                             | 3,144,129 千円  |
| 電源立地等初期対策交付金相当分(昭和63年度から平成22年度)【国直接交付分】 |               |
| 原子燃料サイクル施設分                             | 23,427,862 千円 |
| 内訳・ウラン濃縮施設                              | 2,863,804 千円  |
| ・低レベル埋設施設                               | 1,404,545 千円  |
| ・再処理施設                                  | 14,890,000 千円 |
| ・低レベル2号・高レベル2期                          | 1,125,384 千円  |
| ・MOX燃料加工施設分                             | 3,144,129 千円  |
| 原子力発電施設等立地地域長期発展交付金相当分【国直接交付分】          |               |
| 平成9年度から平成22年度までの総額                      | 3,314,900 千円  |
| これまでの累計                                 | 29,876,962 千円 |

14

### 参考6 使用済核燃料プールの使用状況

| 原発名  | 1取替分  | 貯蔵量/ton     | 最大容量/ton | 残り容量/ton | 同%   | 残り年換算 | 備考         |
|------|-------|-------------|----------|----------|------|-------|------------|
| 泊    | 50    | 350         | 1000     | 650      | 35%  | 17    |            |
| 女川   | 60    | 390         | 790      | 400      | 49%  | 9     |            |
| 東通   | 30    | 60          | 230      | 170      | 26%  | 8     |            |
| 福島第一 | (180) | 1820 (2100) | 1820     | 0        | 100% | (3)   | ( )内 3.11前 |
| 福島第二 | (120) | 1130 (1360) | 1130     | 0        | 100% | (3)   | 〃          |
| 柏崎刈羽 | 230   | 2210        | 2910     | 700      | 76%  | 4     |            |
| 浜岡   | (100) | 1090        | 1090     | 0        | 100% | (9)   | 〃          |
| 志賀   | 50    | 120         | 690      | 570      | 17%  | 15    |            |
| 美浜   | 50    | 360         | 680      | 320      | 53%  | 9     |            |
| 高浜   | 100   | 1160        | 1730     | 570      | 67%  | 8     |            |
| 大飯   | 110   | 1350        | 2020     | 670      | 67%  | 8     |            |
| 島根   | 40    | 370         | 600      | 230      | 62%  | 8     |            |
| 伊方   | 50    | 550         | 940      | 390      | 59%  | 10    |            |
| 玄海   | 90    | 760         | 1070     | 310      | 71%  | 5     |            |
| 川内   | 50    | 850         | 1290     | 440      | 66%  | 12    |            |
| 敦賀   | 40    | 580         | 860      | 280      | 67%  | 9     |            |
| 東海第二 | 30    | 370         | 440      | 70       | 84%  | 3     |            |
| 合計   | 980※  | 13530       | 19290※   | 5760     | 70%  | 8     | ※( )分外     |

年間発生量 大震災以前:約1,000トン 以後:730トン  
取替えサイクル 定期検査:13ヶ月ごと 検査期間:3ヶ月で年換算

17

### 交付金算定根拠 交付限度額

建設段階 設備能力×交付単価(円)  
運転段階(8割保証) 積動実績×交付単価(〃)

| 施設名                                 | 建設段階<br>設備能力        | 運転段階<br>交付単価             | 設備能力×交付単価(円) |
|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|--------------|
| 使用済燃料の再処理施設                         | 年間最大処理能力(トン)<br>ン)  | 1,188,000年間処理量(トン)       | 1,485,000    |
| 海外返還高レベル放射性<br>廃棄物貯蔵管理施設            | 最大貯蔵能力(本)           | 118,000貯蔵量(本)            | 147,500      |
| 海外返還低レベル放射性<br>廃棄物貯蔵管理施設            | 最大貯蔵能力(本)           | 34,000貯蔵量(本)             | 42,500       |
| MOX燃料加工施設                           | 年間最大加工能力(ト<br>ンMH)  | 2,462,000年間加工量(ト<br>ンMH) | 3,077,500    |
| 実用ウラン濃縮加工施設                         | 年間最大生産能力(ト<br>ンSWU) | 267,000年間生産量(ト<br>ンSWU)  | 333,750      |
| 使用済燃料貯蔵施設                           | 最大貯蔵能力(トン)          | 500,000貯蔵量(トン)           | 625,000      |
| 原子力発電施設から生じ<br>る低レベル放射性廃棄物<br>の埋設施設 | 最大埋設能力(本)           | 900年間搬入量(本)              | 12,500       |

15

### 参考7 プルトニウムバランス

#### ～核分裂性Puベース～

##### ・ 2010年末現在保有量

- 国内 6.7トン
- 海外 24.1トン(仏と英)

##### ・ 六ヶ所再処理のフル稼働 → 4.8トン発生

##### ・ プルサーマル予定原発 3.1～3.4トン消費 (22年度予定量から東電、中部を除いた数値)

##### ・ 大間原発 1.1トン消費

##### ・ 年々 0.3～0.6トン増加

18

## 参考8 MOX燃料工場

- ・最大加工能力 : 130t-HM/年
  - ・製品 : 国内の軽水炉(BWR及びPWR)用MOX燃料集合体
  - ・主建屋規模 : 約85m×約85m、地上2階、地下3階
  - ・工場の配置計画 : 再処理工場隣接
  - ・建設費 : 約1,900億円
  - ・操業人員 : 約300名
  - ・着工 2010年10月
  - ・しゅん工時期 2016年3月

19

## 参考9 六力所施設の全体像

|       | 再処理工場   | 高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター                       | ウラン濃縮工場                                     | 低レベル放射性廃棄物埋設センター  |
|-------|---|--|---|---|
| 建設地点  | 青森県上北郡六ヶ所村銘井平地区                                   |  | 青森県上北郡六ヶ所村大平地区                              |   |
| 用地面積  | 約380万m <sup>2</sup>                               |  | 約260万m <sup>2</sup>                         |   |
| 施設の規模 | 最大処理能力<br>800トン・ウラン/年<br>使用済燃料貯蔵容量<br>3,000トン・ウラン | 返還廃棄物貯蔵容量<br>カラス固化体1,440本<br>最終的には2,880本 | 150トンSWU/年で<br>操業開始<br>最終的には1,500トンSWU/年の規模 | 1号埋設設備、2号埋設設備を合わせて8万立方メートル<br>(200リットル×ラム缶約40万本相当)<br>最終的には約60万立方メートル |
| 工 期   | 工事開始:平成5年<br>しゅん工:平成24年(予定)                       | 工事開始:平成4年<br>操業開始:平成7年                   | 工事開始:昭和63年<br>操業開始:平成4年                     | 工事開始:平成2年<br>埋設開始:平成4年  |
| 建設費   | 約2兆1,930億円  | 800億円(※1)                                | 約2,500億円                                    | 約1,600億円(※2)  |

各施設の名称と法令上の名称(かっこ内)の関係は以下の通り

再処理工場(再処理施設)、高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター(廃棄物管理施設)、ウラン濃縮工場(加工施設)、低レベル放射性廃棄物埋設センター(廃棄物埋設施設)

※1:高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)1,440本分の建設費

※1:高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)1,440本分の建設費  
 ※2:低レベル放射性廃棄物約20万立方メートル(200リットルドラム缶約100万本相当)分の建設費

地図

