

廃炉のための人材育成はいらない 再論

1. 問題の所在

政府が原子力政策を論じた文書には、必ずと言っていいほど、「廃炉のための人材育成」が必要だという主張がなされている。たとえば、原子力委員会が 2017 年 4 月 26 日に策定してパブコメを求めた「原子力利用に関する基本的考え方（案）」には「人材の確保及び育成」という 1 項目を設けて、「廃止措置等を含め原子力が存在する限り対応の必要性は継続することから、今後原子力関連機関においては、国内外を問わず優秀な人材の確保に努める必要がある」と論じている¹。

脱原発を求める市民の側にも、原子力工学に通暁した若い人材を育成しなければ、今後長期間にわたる廃炉作業ができなくなるのではないか、という懸念を表明する人が少なくない²。

この問題について、筆者は過去に「廃炉のための『人材育成』はいらない」という論考を『科学』に寄稿し、それを改稿したものを近著に再録した³。ここでは、業務の困難さの度合いが条件設定次第でいかようにも変わり得ることと、廃炉作業が既存の汎用技術によってできるような条件設定が可能であることを論じる。

なお、ここで述べる廃炉に必要な技術内容には、事故を起こさずに廃止措置に入った原発の場合も、福島第一の事故炉も、放射線減衰を待つ時間に大幅な相違があるが、原則は同じであることをお断りしておく。

2. 廃炉技術は従来の原子力工学の範囲外である

今日原子力の専門家と言われている人たちは「廃炉のための人材育成」が必要だと主張しているが、それは福島第一の事故炉内から溶融燃料デブリを取り出すロボット開発のためであると主張している。しかし、こういう技術は従来の原子力工学分野には含まれていない。むしろ、最近の制御工学の力を借りて、デブリ取出しに適したロボットを新たに開発しようとしているだけである。

では、従来の原子力工学の専門分野とはどういうものだろうか。オーム社が「原子力教

¹ 同書、p.16

<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/iinkai/teirei/siryoy2017/siryoy18/siryoy1-1.pdf>

² 2017 年 12 月 7 日に衆議院第一議員会館内でマイケル・シュナイダー氏の講演を中心に行われたシンポジウム「原子力産業現状報告 2017」のパネリストとして筆者が登壇したが、その際にこの質問が寄せられた。本稿は、その際に筆者回答した内容を敷衍するものである。

³ 『科学』Vol.85 No.2 (2015 年)。拙著『原発は終わった』緑風出版、2017 年、p.130

科書」というシリーズを発行しているので、その教科書の書名を見てみよう。

1) 高速炉システム設計	2014年
2) 放射線安全学	2013年
3) 原子炉物理学	2012年
4) 放射線利用	2011年
5) 放射性廃棄物の工学	2011年
6) 原子炉設計	2010年
7) 放射線遮蔽	2010年
8) 原子力保全工学	2010年
9) ヒューマンファクター概論	2009年
10) 原子力熱流動工学	2009年
11) 原子力プラント工学	2009年
12) 原子炉動特性とプラント制御	2008年
13) 原子炉構造工学	2009年

当然ながら、これらの教科書が論じているのは、原子力プラントの建設や運転に必要な技術であって、運転終了後の解体やがれき処理を論じているのは、第5巻『放射性廃棄物の工学』のみであり、その該当ページの記載内容を見ると、除染の注意などは詳しいが、具体的な解体作業については、1ページ程度しか記述されていない。

要するに、廃炉・解体作業は物理的には一般産業プラントの解体撤去工事と同じであって、そこに放射線被ばく管理という制限条件が加わるのみである。

では、放射線被ばく管理はどれほど難しいことであろうか。放射線は時間とともに減衰する。したがって、時間の経過とともに放射線管理の困難さは薄れていく。

3. 放射線減衰を待つ時間はある

では放射線減衰を待つ時間はないのであろうか。その回答は、プラントの解体や廃棄物の後始末が遅れると特段の不利や費用が生じるかという問いにかかっている。現在は、使用済み核燃料の行く先も決まらない状態であるから、費用として懸念される事項は、廃止設備を安全に保管するコストに限られている。これは、建設時の納期を厳しくして早々に稼働するための経済的要求とも違う。保管期間が長期にわたることによる懸念材料は、建築物が劣化して、放射性廃棄物が大気中や排水中に漏れ出す危険性であるが、これに対処することは容易である。特別に耐久性が劣化した部分は優先的に解体するという選択肢もある。

したがって、一般産業プラントで行われる機器・配管類の解体や、建物の解体作業に若干の放射線被ばく管理を加えた作業が可能になるまで待てばよい。事故を経験することなく廃止になったプラントの廃炉期間を、一般に約30年間としているのは、そういう意味で妥当であろう。福島第一の事故炉は、未経験の分野であるが、原子炉建屋内は現在も

放射線量が高く、落ち着いた作業ができる環境にはない。燃料デブリがある格納容器内の放射線量は 80Gy/h で、200 年を経過しても人が近づくことができないレベルにあることが判明した⁴。このレベルでは、燃料デブリの取り出しにこだわらず、原子炉建屋を石室（外構シールド）で囲い、半永久的にその位置で保管するのが適切であると考え⁵。つまり、性急な作業期間を設定して、特別な人材育成や高線量下の廃炉ロボット開発が必要だと叫ぶのではなく、時間を十分かけて、汎用の解体技術で処理できる時を待てばよい。

4. 人材育成を求める心理と実態

現在の「人材育成」を求める心理はどのようなものであるだろうか。原発の新設がもはやありえない状況で、この業界に残された仕事の規模はいかほどであろうか。また、次の世代、あるいはさらに後世に残される福島第一の事故炉の後始末がどうなるのか、という心配に根差したものである。

まず、事故なしで終わる原発の廃炉業務が、業界としてどの程度の仕事量になるかを考えよう。拙著では、需要規模を年平均 1200 億円の仕事が 25 年間続くと試算した。それを日立・東芝・三菱重工のエンジニアリング 3 社と大手ゼネコン 5 社で分ければ、1 社あたり年間 150 億円で、事業規模としては決して大きくはない⁶。人材不足になるような規模ではない。

次に福島第一の事故炉について考えると、現在の政府と原子力損害賠償支援機構 (NDF) が策定している「中長期ロードマップ」の、30～40 年間で後始末を終えるという期限設定は不合理である。これを数百年間待つという方針に変更すれば、汎用技術を基本にした作業で無理なく遂行できるのである。

5. 衰退産業と人材配置

原子炉産業は衰退局面に入っている。産業界における主役交代は、仕事の収縮速度が急激な場合が多く、従来の業種から多くの失業者が発生することが多い。たとえば、1960 年ころを境に、燃料産業の主役は石炭から石油に後退した。それに伴って、石炭産業従事者約 30 万人が失業した。政府は急激な失業者の増大を抑制するために石炭産業を支えるための様々な財政措置を講じた。しかし、石炭産業の衰退速度を緩めることはできなかった。結果を振り返れば、60 年代の高度経済成長を背景に、この人たちの多くを新産業都

⁴ 「2 号機原子炉格納容器内部調査一線量陸確認結果について」東京電力および IRID、2017 年 7 月 27 日
<http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2017/07/3-03-03.pdf>

⁵ 原子力市民委員会 特別レポート 1 「100 年以上隔離管理後の後始末」改訂版 2017

⁶ 拙著『原発は終わった』 p.134

市が吸収したのであった。

このような経過を振り返れば、多くの場合、仕事の減少と就業者の減少の速度を比べると、仕事の減少速度が大きくて失業者の増加が社会問題になる。もし、人の減少速度の方が速い場合は、その業種の給料が高くなって就業者を増やす力が働くから、人が減って業務に差し支えるということにはならない。

そのように考えると、廃炉作業における放射線管理者が十分に確保できるかということだけが問題である。それは、一定の職業訓練を受けることによって獲得できる技能であり、そのために特別な学校教育を長年受けなければならないというほどの技能ではない。

6. 特攻隊員を求めるのか

福島第一の「中長期ロードマップ」を強行するには、1日2時間程度の交代制勤務でも多数の被ばく者を生んでしまう。つまり、3カ月程度で退域を余儀なくされる弱い立場の人々の使い捨てを前提としている。他の産業であればこのような使い捨て雇用を許さないように、長期契約を前提とした労働契約の慣行が戦後営々と築かれてきた。それを政府が資金注入している福島第一の労働現場において平気で破ってきたことは公序良俗に違反すると言わなければならない。

また、そのような実態を容認して、「人材育成」を叫ぶ人々は、世間知に疎い若者を「特攻隊」に送り込もうとしているのと同然である。

7. 廃炉専門会社の育成

現在は、各電力会社が廃炉まで責任を持つ制度になっている。しかし、電力会社はもともとプラント運転会社であって、建設や解体の専門家を雇用していない。アメリカでは2010年以降、廃炉専門会社が、NRCからライセンスを受けて廃炉業務をまとめて引き受ける制度に代わったという⁷。この方が個別の電力会社が廃炉工事の管理をするよりも技術の蓄積ができて経済的に進むという。日本も当然この方向に進むよう制度の改正が必要である。

(2017年12月13日 哲)

⁷ 「廃炉担う米プロ企業」『日本経済新聞』2017年12月10日