

1F地域塾・第2回自主勉強会

原子力発電所廃炉計画についての地域対話： イギリス・ドンレイ地域協議会を事例に

話題提供者: 朱 鈺
早稲田大学大学院アジア太平洋研究科・博士課程

2022年8月30日

1

自己紹介

- ・ 朱 鈺(しゅ ぎょく)
- ・ 中国・南京出身
- ・ 2011年秋、家族に心配されながら来日。
- ・ 2012年4月、早稲田大学・人間科学部に進学。
- ・ 2016年、早稲田大学・人間科学環境科学研究科に進学。
気候変動の国際協力の研究をしていた。
- ・ 2018年～今、早稲田大学・アジア太平洋研究科博士課程に進学。
いろいろな回り道を経て、今は廃炉に関する地域対話をテーマに研究している。

2

目次

1. はじめに
2. イギリスの廃炉体制
 - 2.1 イギリスの廃炉体制
 - 2.2 ドンレイ原発と地域社会の概要
 - 2.3 ドンレイ地域協議会 (Dounreay Stakeholder Group; DSG)
3. ドンレイ原発「廃炉の先」に関する地域対話
 - 3.1 地域対話のプロセス
 - 3.2 5つのオプション
 - 3.3 オプションの選択
4. 1Fの場合は？

3

1. はじめに

- ・ 第1回自主勉強会に参加した方々から、1F廃炉の先を議論するに当たって、地域社会自身の歴史文脈や地域特性も考える必要があるとのコメントがあった。
- ・ 廃炉の先のあり方を考える際に、技術的側面のほか、社会的側面も重要である。



地域社会が「社会的側面」について、具体的に何を考えるか？
地域社会の観点をどのように廃炉政策の制定プロセス組み込むか？

4

2. 事例: イギリス・ドンレイ原発の廃炉に関する地域対話

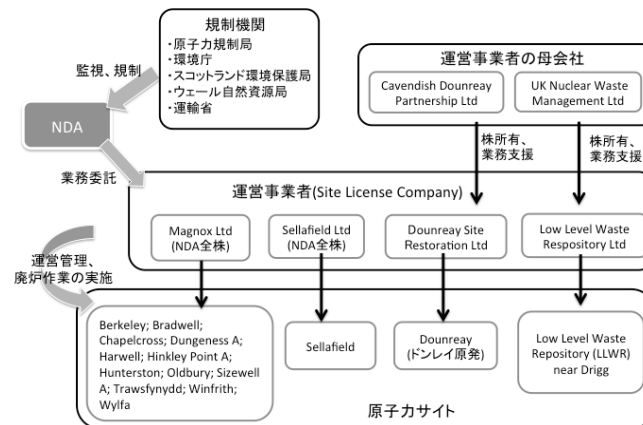
5

2.1 イギリスの廃炉体制

- 2005年、エネルギー法に基づき、イギリスの廃炉の担当機関として英国原子力廃止措置機関 (Nuclear Decommissioning Authority; NDA) が設立された。
- 廃止となる原子力施設の所有権が全部NDAに移される。
- NDAの責務
 - 指定された原子力施設の廃炉開始までの運営
 - 指定された原子力施設の廃炉作業
 - 指定された原子力施設の廃炉作業終了後の敷地の環境修復
 - 有害物質の処理、貯蔵、運搬、処分、およびそれに係る施設の運営 等
- NDAは、廃炉後の立地地域の振興支援にも取り組むことも要求されている。

6

2.1 イギリスの廃炉体制



出典: NDA HP情報より作成

7

2.1 イギリスの廃炉体制

- NDAの設立に伴い、NDA所有の原発の立地地域で「地域協議会 (Site Stakeholder Group)」が設置された。

目的	①地域社会を代表し、NDA・事業者・規制機関に質疑すること ②原発の管理上の進捗状況と今後の予定に対してコメントすること ③NDA・事業者・規制機関に地域社会の観点から助言すること	・2006年、NDAはイギリス全国17の廃止となる原発の運営者に対し、各原子力サイトの地域協議会を中心に、地域が望む廃炉の先の姿 (End State) について地域対話を実施するよう要求した。 ・「情報共有だけでなく、意思決定の質の向上にもつながっている」と評価された (菅原, 2014)。
メンバー構成	【メンバー】 -地域住民 -原発に関心を持つ地元団体 -他のステークホルダーの地元団体 【アドバイザー】 -規制機関の代表 -NDAの代表 -事業運営者の代表 -各レベルの議員 【事務局】 -運営事業者	

出典: NDA (2009) NDA Guidance for Site Stakeholder Groups

8

2.2 ドンレイ(Dounreay)原発と地域社会の概要

- スコットランド北部のケスネス郡に位置している。
- 1955年建設開始、1994年運営停止、廃炉決定。
(材料試験炉: 1958～1969年、高速実験炉: 1962～1977年、高速原型炉: 1975～1994年)
- 2002年、ドンレイ原発はイギリス全国に先駆け、放射性廃棄物の処分や個別施設の解体方策について地域対話を行っており、他の原発立地地域より地域対話の経験が豊富である。
- 英国原子力公社(UKAEA)が所有・運営していた。2005年以降、UKAEAが運営し続け、所有権がNDAに移行された。



9

ドンレイ(Dounreay)原発



出所: Office for Nuclear Regulation HP URL: <https://www.onr.org.uk/sites/dounreay.htm>

10

2.2 ドンレイ原発と地域社会の概要

- 1950年代、イギリスでは高速増殖炉技術開発の国策が制定された。ケスネス郡の積極的な誘致活動により、1955年、高速炉の研究拠点としてケスネス郡に原発の立地が採択された。
- 原発の立地により発展した町
 - (1)人口増加

新住民はほとんどドンレイで働くために北上した人

例)サーソー町:3350人(1955年)→9190人(1964年)
 - (2)ライフスタイル

新住民が街にスポーツ、社交、芸術活動など、新しいライフスタイルをもたらした。運動場やクラブが町の中心となった。
- 地域の経済がドンレイ原発に大きく依存していた

1999年調査:26%の住民が「ドンレイ原発で働いているか働いたことがある」、57%の住民が「友人か家族がドンレイ原発で働いているか働いたことがある」

11

2.3 ドンレイ地域協議会:Dounreay Stakeholder Group (DSG)

- 2005年、ドンレイ地域協議会 (DSG)が設立された。DSGは自分でアジェンダや議題を設定できる。資金と事務のサポートは、NDAよりUKAEAを通して提供する。
- メンバー構成:

地元団体	・青年団 ・ケスネス反原子力団体 ・ケスネス教会長老会 ・ドンレイ・アクション・グループ	地方議会、自治会	・ハイランド地方議会議員 ・ケスネス自治会 ・オークニー諸島自治会 ・シェットランド諸島自治会 ・ケスネス、サザーランド、イースターロスの国会議員 ・ケスネス、サザーランド、イースターロスのスコットランド議会議員
	産業振興団体	規制機関	・スコットランド環境保護庁 ・スコットランド環境・農村部 ・ハイランド国民保険サービス ・イギリス安全衛生庁の原子力施設検査官 ・イギリス原子力規制局 ・イギリス食品基準庁 ・イギリス国防省
		その他	ノース・ハイランド大学
		事務局	英国原子力公社 (当時の運営事業者)

12

3. ドンレイ原発の廃炉の先に関する地域対話

13

3.1 対話プロセス(2006年～2007年)

①対話プロセスの設計	2006年2月～6月	運営事業者より設計された対話プロセスの案をドンレイ地域協議会に提出し、修正意見をもらい、承認を求める。
②オプションの特定	2006年7月～8月	技術専門家が複数の廃炉計画のオプションをリストアップする。そして、各オプションを評価し、採点する。 会議: 技術専門家ワークショップ(2006年8月15～16日)
③オプションの比較	2006年9月～2007年1月	廃炉現場で働く従業員(内部パネル)と、地域協議会をはじめとした多様なステークホルダー(外部パネル)がオプションを比較し、望ましいものを選択する。 会議: 内部ステークホルダー・パネル(2006年9月21日) 外部ステークホルダー・パネル(2006年9月28日)
④オプションの決定	2007年2月～3月	地域協議会が「決定会議」を開催し、対話プロセスにおける証拠や成果を整理し、地域社会が望むオプションを決定する。そして、NDAに提出する提案書を取りまとめる。 会議: 1回目決定会議(2007年2月15日) 2回目決定会議(2007年3月14日)

DSG (2006) Dounreay Site End State: Scoping Information Pack等をもとに作成 14

3.2 5つのオプション

	要 約
オプション1	最小限の環境修復 ・最小限の環境修復をする ・原子力規制が長期的に課される
オプション2	原子力規制を維持、余分施設を解体 ・余分の施設は解体するが、原子力規制が長期的に課される ・原子力施設の立地として再利用できる
オプション3	自然減衰で環境修復 ・施設は基本的に解体する ・数百年の自然減衰により環境修復をし、期間中跡地の再利用にある程度の制限がある ・2300年に跡地が原子力規制から完全に解放
オプション4	早期解放のために環境修復 ・施設は基本的に解体する ・敷地が早期に原子力規制から解放されるため積極的に環境修復を行う ・2076年に跡地の大部分のエリアが解放され、2300年に敷地が原子力規制から完全に解放
オプション5	最大限の環境修復 ・施設は基本的に解体する ・2076年低レベル放射性廃棄物貯蔵施設が撤去される ・2080年前に跡地が原子力規制から完全に解放されるため、最大限に環境修復を行う

「施設の解体程度」
&「敷地に必要な原子力規制の程度」によって、5つの廃炉計画案がリストアップされた

出典: UKAEA(2006) Determination of the Dounreay End State: Assessment of End State Options 15

3.2 5つのオプション オプションの評価項目

各オプションの評価項目は環境政策の策定で使用される基準を参考する。

健康と安全	公共健康と安全	環境修復中の被ばくリスク、敷地再利用者&周辺住民へのリスク
	作業員の安全	被ばくリスク
	セキュリティ	不正侵入
環境	環境の快適さ	空気の質、水の質、土壌の質、視覚的景観、騒音
	植物と動物	生息地破壊のリスク、品種の保全
技術	技術の実行性	ハザード低減、検証された技術、規制への遵守、敷地再利用の柔軟性、政策と法律への遵守、廃棄物管理の要求の最小化
社会経済的要因	地域社会	地域の雇用、教育とトレーニングの機会、インフラ、放射性廃棄物の運輸
	世代間公平性	将来世代の負担の軽減
コスト	コストの節約	コストの節約

16

3.2 5つのオプション 専門家による採点結果

オプション間の違いや特徴を示すため、技術専門家による採点結果が参考資料として地域対話の参加者に提供された。

評価項目	オプション 1	オプション 2	オプション 3	オプション 4	オプション 5
健康と安全	4	4.3	4.3	4.3	4.3
環境	4.3	3	3.3	3.3	3.3
技術	2.7	4	3.8	4	3.7
社会経済的要因	1.3	3	3.7	3.7	4.3
コスト	5	4	3	3	1
平均	3.2	3.7	3.6	3.7	3.3

* 平均点を記する。1ネガティブ～5ポジティブ

17

3.3 オプションの選択 内部パネル(廃炉作業員)の選択

- 内部パネルの関心事項：
 - 原子力施設の立地として再利用の可能性
 - 放射性廃棄物の発生量や管理の難しさ
 - 実行可能性
 - 敷地の長期的管理についての懸念

オプション 1	・廃炉作業員の被ばくリスクが高い ・長期管理のコストが高く、敷地の荒廃の懸念あり
オプション 2	新しい原子力施設の立地として再利用されるとすればOK
オプション 3	環境修復は「自然減衰」に頼り、敷地解放までの時間スケールが長い
オプション 4	・オプション 3より環境修復に積極的な姿勢が示される ・多くのパネルメンバーに賛同されている。
オプション 5	・実行性に懸念がある。目標に達成するまで多くの不確実性(土壌の大量掘削除去のコスト、廃炉事業全体のスケジュールの管理、廃棄物の発生量など)が存在する。

18

3.3 オプションの選択 地域協議会の選択と提案書

オプション1	・敷地再利用の可能性がかなり制限される。 ・将来世代に負担をかける
オプション2	・敷地の再利用の可能性が新しい原子力施設の立地に制限される ・安全管理を徹底しないと再利用できない
オプション3	オプション4より環境修復のコストで反映されたが、節約した分は地域社会に投資することは確保できない
オプション4	・敷地再利用の多様な可能性が確保される ・多すぎる廃棄物が発生しない ・コストが合理的
オプション5	・コストがわからなかったときはオプション5を望んでいたが ・他のオプションの2倍のコスト。費用対効果が低い ・大量な廃棄物が発生する

Good!

- ・地域協議会の関心事項
 - 廃棄物の管理(発生量、貯蔵施設の建設、搬出のスケジュールなど)
 - オプションごとのコストの金額が不足だと指摘
 - 廃炉後の地域の経済再生(雇用喪失、復興計画)
 - 敷地の再利用の可能性の確保
- ・Doureay Life Time Plan 2008
- ・NDA Strategy 2011
- ・提案書に追加した要望
 - NDAに地元の産業振興団体とより多く協力してほしい
 - 敷地再利用は地域全体の発展計画の一環として検討してほしい
 - 長い時間スケールを考えると、「廃炉の先」に柔軟性が必要である。定期的に廃炉計画を見直してほしい

19

まとめ

① 経済が地域社会の関心事項

地域協議会は廃炉計画の選択にあたって、地域経済に関心を持っていた。ドンレイ原発を含め、原発への経済的依存度が高い立地地域では、廃炉による社会的課題として、原発の閉鎖後の雇用喪失、人口流出、経済衰退などの問題が発生する。

そのため、地域協議会は「できるだけ幅広い敷地再利用の方法を確保するように」選択を行った。並びに、NDAに地域産業振興への支援を要望した。

② 制度的インフラ: 対話の場

地域に重要な社会的課題を廃炉政策で反映させるため、多様なステークホルダーの参加した「対話の場」の構築が必要である。

20

4. 1Fの場合は？

1Fとドンレイの違い

- ・ 事故炉と健全炉。1F廃炉の難易度が高い
- ・ ドンレイの地域住民は原発に特に抵抗感がない。地域の原子力の歴史を誇りに思っている。1Fは真逆。

1Fとドンレイの似ているところ

- ・ 将来原子力に依存しない地域産業づくりが問題

21

4. 1Fの場合は？

松岡(2021)：

- ・ 現在、1F廃炉の先のあり方について、県・町村、原子力専門家が異なる意見を持っている。
- ・ 福島県や1F立地自治体の大熊町と双葉町は、事故を起こした1Fの1-4号機の廃炉作業が全て完了し、1Fの敷地を更地にすることであると解釈されてきた。原子力専門家は、更地にすることは現実的ではないという見解を表明している。

(技術)

(教訓の継承)

「デブリ取り出しの程度」&「遺構保存の程度」によって4つのオプションを提案した：

- ① デブリを半分(440t)取り出し、できるだけ現在の状態で遺構を残す。
- ② デブリを全部取り出し、ある程度遺構を残す。
- ③ できるだけデブリを取り出し、ある時点を「中間ステート」とし、100年程度安全貯蔵する。最終的な「エンドステート」は将来世代に決定を委ねる。
- ④ 巨額の資金・資源を投入し、1F敷地を全部更地にする。ただ、30～40年にこだわらない。

22

4. 1Fの場合は？

- 技術、教訓の伝承を含め、1F廃炉の先のあり方について、どのような要因を考える必要があると思いますか？
- さまざまな要因の中で、どういう優先順位をつけて考えるでしょうか？

23

参考文献

（日本語文献）

- 菅原慎悦 (2014)「原子力事業と立地地域との関係再構築に向けた提案: 英国事例からの示唆」『電力中央研究所報告』.
- 友次晋介 (2017)「英ドーンレイ『アトミックス』たちの遺産」, 若尾祐司, 木戸衛一編『核開発時代の遺産』
- 松岡俊二 (2021) 1F廃炉の将来像と「デブリ取り出し」を考える (アジア太平洋討究, No.41, pp.89-110.

（英語文献）

- DSG (2007a) Minutes of Decision Conference.
- DSG (2007b) Recommendation for the End State of the Dounreay Site
- IAEA (2005) Selection of Decommissioning Strategies.
- IAEA (2013) Safety Assessment for Decommissioning.
- Kemp, R. V., Bennett, D. G., & White, M. J. (2006). Recent trends and developments in dialogue on radioactive waste management: Experience from the UK. *Environment International*, 32(8), 1021-1032.
- Kotval, Z., & Robert Mullin, J. (1997) The closing of the Yankee Rowe nuclear power plant- the impact on a New England Community. *Journal of the American Planning Association*, 63(4), 454-468.
- NDA (2006b) Site End State Definition Process
- NDA (2009) NDA Guidance for Site Stakeholder Groups
- SEPA (2004) Guidance for the Environment Agencies' Assessment of Best Practicable Environmental Option Studies at Nuclear Sites
- Wylie, R. (2007). Principles for a stakeholder and public engagement architecture relating to historic liabilities in the marine environment. *Journal of Radiological Protection*, 27, 119-128.

24