

使用済み核燃料中間貯蔵の災害リスクを考える

—山口県上関町の計画案について—

村上ひとみ
山口大学大学院創成科学研究科

1. はじめに

山口県上関町の長島田ノ浦には中国電力による原子力発電所の建設計画が 1982 年から持ち込まれ、離島の祝島島民が漁業権保証を受けず、反対抵抗する中、建設準備が進められてきた。2011 年東北地方太平洋沖地震による福島第一原子力発電所(東京電力)の過酷事故を受け、上関の原発建設は工事が止められる一方、政府・経済産業省は新規の原発建設を止めておらず、中国電力(株)は継続して、上関原発建設の意向を表明している。

2023 年 8 月、中国電力が上関町原発予定地に使用済み核燃料の中間貯蔵施設を関西電力と共同で建設する提案を発表し、祝島島民や周辺自治体の住民による抗議行動の中、上関町長が調査を受け入れる事態となった。

使用済み核燃料の乾式貯蔵に関して既往研究として、小出¹⁾、増山^{2), 3)}などの報告がある。上関町の地理条件と上関大橋事故の影響について、村上ほか⁴⁾が報告している。2024 年能登半島地震の被害について、北野⁵⁾が参考になる。能登半島北部には 1990 年代に北陸電力・関西電力・中部電力による珠洲原発建設の計画があり、住民の根強い反対運動により中止となったが、もしここに原発ができていたら海岸が 2m 近く隆起する地殻変動と地震被害により、原発の過酷事故に至った恐れが高い。

表-1 上関原発建設計画と使用済み核燃料中間貯蔵施設に関する年表

年	事 項
1982	中国電力による上関原発計画浮上
1986	チェルノーブイリ原発事故
1999	環境影響評価調査書
1999	市民団体「長島の自然を守る会（現・上関の自然を守る会）」結成
2000	漁業補償契約（周辺 7 漁協が祝島漁協の反対を無視して中国電力と交渉、125億 5 千万円の補償金受け取り、原発建設同意（祝島漁協は補償金受け取らず）
2001	経済産業省、電源開発基本計画に上関を重要電源開発立地点指定
2001	二井関成山口県知事、上関原発計画に同意
2003	田ノ浦の原発用地に隣接して「人々のつどいの家」ログハウス建設
2004	原発用地の 20%（地元の四代八幡宮神社用地）未買収、宮司が解任され神社地を中国電力に売却（解任違法の訴訟）
2006	中国電力、田ノ浦で工事、祝島島民抗議活動
2008	原発予定地の埋め立て開始、平生町田名ふ頭と田ノ浦で島民・住民と工事側攻防
2009	中電敷地埋め立て工事着手、工事側と島民・市民の反対
2011	3月 東北地方太平洋沖地震、福島第一原発の事故、上関の工事止まる
2016	山口県知事、中国電力に公用水面埋め立て免許の延長認める（2019年、2022年にも再延長）
2022	岸田政権「GX実現に向けた基本方針」脱炭素を原発推進政策につなげる
2023	2月、上関町長、経産省や中国電力に原発事業推進・財政支援・地域振興策を要望
2023	8月、中国電力：原発使用済み核燃料の中間貯蔵施設を関西電力と共同で建てる計画発表
2023	上関町、調査開始に伴う交付金を国に申請
2024	4月～11月 中国電力、ポーリング調査
2025	8月 中国電力、上関町に中間貯蔵施設立地可能と伝達、調査結果概要をHP発表

本稿では、使用済み核燃料の中間貯蔵施設に収める核燃料の放射能漏出や事故のリスクを文献からまとめる一方、上関周辺の活断層や地震・津波等のハザードと災害時の避難等の問題、近隣市町の住民アンケート結果について考察することを目的とする。

2. 上関原発計画と使用済み核燃料施設の経緯

上関町における原発建設への動きと反対運動、使用済み核燃料貯蔵計画の経緯について文献⁶⁾を参考に表-1に示す。中間貯蔵施設は中国電力(株)と関西電力(株)が共同で建設の方針と報道されたが、その詳細は公表されていない。上関原発予定地と中間貯蔵施設周辺の地形図を図-1に示す。



図-2 上関町長島の田ノ浦・原発予定地と中間貯蔵予定地でのボーリング調査地点・地震観測実施地点、電子国土地図に加筆(中国電力(株)適地調査報告概要⁷⁾より)

3. 使用済み核燃料乾式貯蔵の概要

増山^{2,3)}の解説を参考に使用済み核燃料について以下に要約する。「天然ウランには核分裂しやすいウラン-235(U-235)が0.7%しか含まれないので、これを4%程度まで濃縮(残りの96%は核分裂しにくいU-238)させて焼結し、直径1cm、長さ4mの金属の被覆管に装てんしたものが燃料棒。数十本の燃料棒を束ねた燃料集合体が一定の配置で原子炉に装填される。中性子一個を捕獲したU-235は2~3個の中性子を放出して核分裂生成物(死の灰)ができる。核分裂は連鎖的に反応が起き、U-235が減ると同時に、U-238の一部はプルトニウムに転換される。原子炉で使われた燃料棒は、数年後にはU-238が94%、U-235が1%、プルトニウム1%、核分裂生成物(死の灰)4%の構成比となる。」

核分裂生成物は放射線を出しながら崩壊熱を出し続けるので、原発から取り出した核燃料は使用済み燃料プールで冷却水を循環させて、15~20年保管する。使用済み核燃料の運搬・保管にはキャスクとよばれる専用の金属容器が使われる。キャスクのサイズは直径約2.4~2.6m、高さ5.2~5.5mの円筒形、燃料集合体約70本を収納して約120トンの重量となる。金属キャスクの機能として求められるのは①徐熱、②遮蔽、③閉じ込め、④臨界防止である。乾式キャスク貯蔵とは、使用済み核燃料を、不活性ガスであるヘリウムガスとともに

に頑丈な金属製の乾式キャスクに閉じ込め、貯蔵する方式。ふたは一次蓋と二次蓋の二重構造になっており、二重蓋間をヘリウムガスで加圧し、圧力を常時監視する構造となっている。

使用済み核燃料からプルトニウムを取り出して原発の燃料にするという核燃料再処理工場は、青森県六ヶ所村に1997年竣工予定として、1993年に着工したが、2025年現在(32年経過)稼働していない。非常に危険な工程でアクティブ試験により放射能汚染された装置の耐震補強や維持保全も困難と批判されている。核燃再処理の危険性について小出・他⁸⁾が詳しい。

金属キャスクに収めて、50年にわたり空冷で冷却、保存する想定で、その後は核燃料再処理施設に運び出す予定とされる。中間貯蔵が50年を超えて、半永久貯蔵になる恐れがあり、キャスクの密閉性が劣化し、臨界防止のホウ素を含むバスケットが劣化する状況で、強い地震動や土砂災害、山林火災などに対して放射能漏れなど異常事態が発生したときに、近くに原発の使用済み燃料プールがなければ、核燃料をプールに戻すこともできないと思われる。

4. 想定南海トラフ巨大地震と伊予灘海底活断層

(1) 南海トラフ巨大地震と山口県の被害想定

南海トラフ巨大地震は政府の地震調査委員会により今後30年以内の発生確率が60%~90%以上と発表されている。地震の規模はMw=9.0、断層範囲が東南海・南海・日向灘に及び、長さ700kmに達する。山口県地震被害想定⁹⁾によれば、南海トラフ巨大地震による最大震度が柳井市で6強、上関町・田布施町・平生町・周防大島町などで6弱、津波高さは柳井港、平生港、光漁港、上関町室津港などで、最高津波水位として、T.P. 3.5m~4m程度の想定である。

また、周防灘断層群主部は山口県防府市の南方沖から大分県の国東半島に至る断層帶で、長さ約44km、津波断層モデルとして、Mw=7.2を想定し、上関町など県東部で最高津波水位はT.P. 3~3.5mと推定されている。山口県被害想⁹⁾による南海トラフ巨大地震と周防灘断層群主部の地震による最高津波水位の最大値分布では、漁港など集落の立地する低地で最高津波水位がT.P. 3.5~4mに達し、家屋や船舶の流失、避難遅れの恐れがある。

(2) 大分県国東半島沖から山口県周防大島の海底活断層

周防灘から伊予灘の海底活断層について、産業技術研究所が2024年に実施した調査で、大分県国東半島沖合から山口県周防大島町付近の海底に、長さ70km余りにわたり、複数の活断層からなる断層帶があることが発表され(NHKニュース、2025.6.10)、活断層調査について、報告が大分県HPに公開されている¹⁰⁾。

大上¹⁰⁾によれば、「伊予灘には内閣府地震調査本部の長期評価の対象となっていない海底活断層の存在が示されており(中国電力資料(原子力発電安全保安課、2010))、海底活断層による地震災害リスクを正確に把握するための調査が必要」であり、「2024年度には海底活断層の詳細な位置・形状を把握するとともに、掘削調査に向けたサイトサーベイのための高分解能音波探査を実施した」とのことである。「予察的な地質構造図を作成。国東半島沖から周防大島にかけて連続的に延びる海底活断層(少なくとも60km程度)が分布。その延長部にも活構造が認められる。」とのことである。延長部まで含めると断層長さは70~75kmに及び、起こしうる地震の規模はM7.5~7.8程度と推定される。海底活断層は上関原発と使用済み核燃料中間貯蔵施設の予定地からおよそ20kmの至近距離にあり、地震がおこれば地殻変動や強い地震動による土砂災害、建物、道路など構造物の被害が懸念される。

5. まとめ

上関原発予定地から半径30kmのUPZには上関町のほか、平生町、田布施町、柳井市、周防大島町、光

市などが含まれる。柳井市、平生町などで住民アンケートが実施され、下記のとおり過半数が使用済み核燃料施設の建設に反対となっている¹¹⁾。柳井市平郡島の2つの自治会が、2024年春以降、本土側の柳井市の自治会を通して上関町の中間貯蔵施設計画の賛否を問うアンケート実施。柳井市内の全308自治会のうち、161の自治会から3991件の回答があり、72%が計画に反対、4%が計画に賛成、24%がよくわからない、という結果が得られた。平生町では、町内148の自治会のうち、109の自治会で2025年5月～6月に実施された住民アンケートの結果、計画への反対が75%を占めた。

田布施町議会議員選挙(2025年2月)や柳井市議会議員選挙(2025年12月)では中間貯蔵施設が争点となり、施設に反対の候補が半数を超えて当選した。使用済み核燃料中間貯蔵について、原発のようなPAZ(5km圏、事故発生後に即時避難)やUPZ(30km圏、状況に応じ屋内退避や一時移転エリア)は義務付けられていない。しかし長期に亘れば地震・津波や台風、豪雨土砂災害、森林火災など複合災害時において事故のリスクがあり、住民が将来の放射能汚染や被ばく、環境被害を心配するのは当然の権利といえる。原発関連危険施設の立地を国のエネルギー政策と無条件に受け入れて、事後に災害対策や避難対策を議論するのではなく、事前に立地がもたらす地域と住民へのリスクを検討し、住民主体で地域の未来を考えたい。

謝辞：上関町の原発・使用済み核燃料の中間貯蔵問題については、住民団体等から情報提供を受け、市民団体、いのち・未来うべほかの情報共有・学習会により考察を深めてきた。ここに謝意を表します。

参考文献

- 1) 小出裕章：「使用済み核燃料中間貯蔵施設」とは？於：宮崎県内連続講演会、2004年6月21日～23日、12pp, <https://www.rri.kyoto-u.ac.jp/NSRG/kouen/myzk0405.pdf> (閲覧日：2026.01.30)
- 2) 増山博行：核燃料中間貯蔵施設とはいかなるものか、山口大学教職員組合退職者の会『会報』第165号 2025年7月23日
- 3) 増山博行：核燃料中間貯蔵施設とはいかなるものか(続)、山口大学教職員組合退職者の会『会報』 2026年1月号
- 4) 村上ひとみ・村上寛史：上関大橋と大島大橋の事故から考える－上関原発計画と災害時避難の課題－、自然災害研究協議会 中国地区部会 研究論文集 第7号 (2021)
- 5) 北野進：珠洲原発建設阻止の歴史、そして志賀原発訴訟の現在、日本の科学者、Vol. 60, pp. 4-10, 2025.
- 6) 三浦翠：上関原発計画の43年間－地域社会の分断とネットワーク－、やまぐちから考える世界史歩いて、見て、感じる歴史、えにし書房、pp.220-227、2025.
- 7) 中国電力：中国電力：「『上関地点における使用済燃料中間貯蔵施設』立地可能性調査報告書」の概要(詳細版) https://www.energia.co.jp/atom_info/assets/press/2025/p20250829-1b.pdf (閲覧日：2026.1.30)
- 8) 小出裕章・渡辺満久・明石昇二郎：「最悪」の核施設 六ヶ所再処理工場、集英社新書、2012.
- 9) 山口県地震・津波被害想定調査報告書、平成26年3月、山口県、74pp、2014. <https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/soshiki/6/12599.html> (閲覧日：2026.1.30)
- 10) 大上隆史：伊予灘北部海域に分布する海底活断層の調査－2024年度に実施した高分解能反射法音波探査の結果概要－、PPT資料、61pp, <https://www.pref.oita.jp/uploaded/attachment/2248840.pdf> (閲覧日：2025.10.1)
- 11) 長周新聞：山口県は核ごみ廃棄場ではない 周辺市町で反対世論が噴出 住民アンケートで75%反対 上関町への中間貯蔵施設建設計画、2025年9月2日 <https://www.chosyu-journal.jp/yamaguchi/35735> (閲覧日：2026.1.30)