

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

村上ひとみ*・村上寛史**

*山口大学大学院創成科学研究科・(株) サイスマ・リサーチ

1. はじめに

2020年11月、山口県上関町の一般県道23号光上関線の上関大橋で取り付け部が跳ね上がる損傷が発生し、乗用車が衝突、2名が負傷する事故となった。上関町には中国電力上関原子力発電所の建設計画があり、建設予定地はこの橋を渡った先の直線距離約9km、長島の南西端、田ノ浦に位置し、瀬戸内海に面している。

筆者らは、2019年11月に上関町田ノ浦地区の地理的条件、田ノ浦から4km沖合の祝島の環境を現地視察した。さらに、上関大橋の事故を受けて、2020年12月に上関町役場と橋梁現場、柳井地区広域消防組合消防本部、周防大島町でのヒアリング調査を実施した。周防大島町を訪ねたのは、2018年10月、一般国道437号にかかる大島大橋で、貨物船衝突により橋が損傷し、橋の不通や全島断水など、多大な影響があったことから、当時の状況をヒアリングするためである。上関原発が建設されれば、周防大島町も30km圏に含まれ、原発事故の際には島民の避難を余儀なくされる恐れが高いため、2018年の事故から教訓を学びたい。

2. 上関町の地理的環境と上関大橋の事故

(1) 上関町の地理環境

上関町は山口県室津半島の先、上関大橋で渡る先の長島に町役場があり、離島として他に祝島、八島から成る。地形図を図1に、地区別の世帯数、人口を表1に示す。高齢化率(65歳以上)は57.1%に達し、また75歳以上率も35.4%を占める(2020.10.31 現在住基台帳より)。地区別の高齢化率をみると、役場周辺の上関、半島側で交通利便性の比較的高い室津が49%~48%であるが、漁村集落や離島の祝島や八島の高齢化率が60%を超える。



図1 上関町の地勢(電子国土ポータルより)

表1 上関町の地区別人口(出典:町HPより)

地区別人口(令和元年12月1日) 令和元年11月分

地区	住民基本台帳人口			
	世帯	男	女	計
上関	435	409	436	845
蒲井	53	15	44	59
四代	61	47	56	103
白井田	133	81	114	195
戸津	111	96	117	213
(中の浦)	(6)	(6)	(6)	(12)
室津	476	418	470	888
祝島	241	169	182	351
八島	17	7	14	21
合計	1,527	1,242	1,433	2,675
長島	793	648	767	1,415
高齢化率	56.52%	602	910	1,512

(2) 上関大橋事故の経緯

2020年11月14日(土)夜、上関町室津と長島をつなぐ上関大橋の室津半島側で取り付け部が20cmほど跳ね上がり、橋中央が5cmほど下がる損傷が発生し、通行中の乗用車が段差に衝突し、人身事故となった。同年11月中国電力(株)が上関原発予定地の海底ボーリング調査を始めようとして、祝島の漁民が漁場権を有する漁場に船を出し、抵抗するなかの事故であった。

上関大橋の概要を表2に示す。上関大橋の平時交通量は山口県道路整備課も把握していないが、道路センサス¹⁾より橋を挟む本土側と長島側の交通量を表3に示す。

表2 上関大橋概要

道路	主要県道23号光上関線
開通	昭和44年(1969年)
構造形式	3径間連続有ヒンジラーメン箱桁橋
橋長	220m
中央スパン	140m
幅員	8.8m

表3 県道23号線車両台数2015年10月平日¹⁾

平生町大字尾国字脇	12時間 3,123台	24時間 3,904台
上関町大字長島字蒲井	12時間 562台	24時間 703台



上関大橋全景、長島側より



橋の室津側橋端に応急荷重



橋の中央ピン接合部



橋の室津側橋脚部



室津から上関側へ徒歩で渡る人

図2 上関大橋(2020.12)

山口県の橋梁長寿命化計画によれば、上関大橋の定期点検は2017年実施で、判定区分はⅡ(予防保全段階)となっていた。また、2011~2013年に塩害劣化の補修

工事が行われた²⁾。

上関大橋事故の経緯を毎日新聞他の報道により表4に整理する。まず山口県は橋を全面通行止めにして、被害状況調査と応急対策を実施、11月18日から、一般車両を1台ずつ通行可能になった。12月14日開かれた山口県第二回専門家会議で、橋台に橋げたをとめる鉛直PC鋼棒の18本のうち、1本破断が調査で判明した(毎日新聞2020.12.15付)。さらに、18本の鋼棒のうち8本が破断や損傷を起こしていることが分かった(毎日新聞2021.02.02付)。

文献3)より、連続有ヒンジラーメン箱桁橋は「ダブルックバンド橋」と呼ばれ、以下の説明が記載されている。「ダブルックバンド橋では鉛直PC鋼材の破断こともない、支持していた荷重や衝撃の影響がその他のPC鋼材に影響を与えることで、他のPC鋼材の損傷につながる。荷重支持機能を喪失すると、端支点で橋体が浮き上がり、橋全体の安定性に影響を及ぼす可能性がある。」

なお、中国電力は12月15日付で上関原発予定地の活断層ボーリング調査中止を発表した(毎日新聞2020.12.16付)。

表4 上関大橋の事故と応急対応の経緯

日付	記事概要
11月15日	14日午後8時頃、橋と県道のつなぎ目に20cmの段差が生じ、乗用車事故
11月18日	県は上関大橋の通行止めを解除、一般車両の通行可能に、片側交互通行、一度に1台
11月19日	18日から規制付きで一般車両の通行可能に
11月25日	県の復旧検討会議の初会合、橋桁と橋台を垂直方向に固定する18本の鋼ボルトを調査
12月3日	県は2日、橋周辺の道路映像公開開始
12月5日	通行規制の緩和、7日から2台まで連続して通れる
12月12日	普通車の通行台数制限を緩和、総重量8トン以下のトラックの通行開始、14日から
12月15日	橋桁の鋼棒、一本破断、復旧方法検討会議
12月20日	普通車などの台数制限緩和、22日から、普通車は1回あたり3台
1月5日	14トンを超える車両代替フェリーを2/1から運行

(3) 上関大橋事故の影響、対応

2020年12月7日、上関町総務課職員に、上関大橋損傷の生活・行政への影響についてヒアリングを行った。

小学生の通学:本土側からスクールバスの乗って通っていた児童は、11/16からは室津の漁港集合、皆で連絡船に乗り、上関港で下船、小学校まで20分徒歩登校。中学生の通学:もともと船で本土側から長島側に渡って

通学していたため変化なし。だが、下校時、スクールバスで本土側に帰っていた生徒もいたため、この生徒たちは連絡船で本土側に帰っている。役場、銀行、郵便局など、職員が室津側に車をとめて、渡船で通勤するなど、車通勤を控えるよう依頼している。バス路線：防長交通路線バスが、平常時、長島側の上関発着だったが、室津側発着になり、高校生の通学や高齢者の通院、買い物などに影響がある。なお長周新聞⁵⁾に、燃料補給、農漁業を営む生産者の出荷への影響、高齢者の買い物や通院の困難など、詳しい状況がまとめられている。

3. 周防大島町・大島大橋の2018年事故経緯

(1) 周防大島町の地理条件

周防大島町は2004年、大島郡の久賀町、大島町、東和町、橋町が合併して発足した。人口16,132人、9,177世帯、高齢化率53.5%の町である(2019年4月住基台帳)。瀬戸内海に浮かび海と山の自然に恵まれ、漁業やミカン栽培、観光などの産業が主体である。



図3 周防大島町と上関町(電子国土ポータル)

表5 大島大橋の概要

道路	一般国道437号 大島瀬戸(海峡幅約850m)に架かる
橋種	3径間連続鋼トラス(200m+325m+200m)橋
橋長	1020m
標準断面	9.8m(2車線に片側歩道)
架設年	1976

表6 大島大橋の車両交通量、2015年10月平日¹⁾

国道437号 (柳井市神代4144)	12時間 11,047台	24時間 13,278台
-----------------------	--------------	--------------



図4 防予フェリーからみる大島大橋(森伸一郎撮影)

(2) 大島大橋の事故の状況

一般国道437号の大島大橋(図4)の概要を岡留⁵⁾により表5に、交通量を表6に示す。事故は2018年10月22日(月)0時27分頃、機船エルナ・オルデンドルフ(総トン数25,431トン、長さ178m)がクレーン3基及びマストを大島大橋に衝突させ、点検通路を損壊させるとともに、橋に設置してあった送水管等を切断、船舶の往来に危険を生じせしめたものである⁶⁾。

(3) 生活交通他への影響

2020年12月8日、大島町役場総務課でのヒアリングより、山口県報告、周防大島町資料⁷⁾を提供頂いた。10月22日22時から大島大橋は全面通行止。10月24日16:40に解除したが、その後も片側交互通行や、総重量2tを超える車両の通行止め、強風時の通行止めなど、長期間にわたり規制を実施し、住民生活や経済活動に大きな影響が出た。

- ・学校の休校：大島商船高専など
- ・水道断水(9,046世帯、14,590人、復旧日は早い地区で11月28日、遅い地区で12月1日)。給水対応、周防大島松山フェリーの協力による給水車の搬入、民間飲料水運搬船での搬入などで対応。仮設管接続により送水可能になり、町内に給水車用の給水ポイントを設けた。
- 町内臨時給水箇所：4か所⇒9か所⇒最大14か所
- ・公共交通：路線バスの運休(11月28日から通常運行に回復)
- ・人員輸送：船による対応、バス対応、民間船対応
- ・救急対応：2018年10/22~11/27の間に、海路3件、陸路49件、ヘリ1件の搬送があり、火災は無かった。風速により橋の通行規制がかかるため、大島側と本土側

でスイッチ搬送。

道路の対応：バイパスビーム(補強材)の取り付け完了、11月18日～通行規制を緩和。
 応急復旧工事完了後の対応：本復旧工事は、損傷部のトラス部材を取り換え、ボルトで結合するもの。

4. 上関原子力発電所と災害時避難の課題

中国電力HPによれば、上関原子力発電所は改良型沸騰水型(ABWR)2機(各137.3万KW)の規模である。発電所用地面積は約160万m²(うち海面埋め立て面積約14万m²であるが、公用水面埋め立てを山口県知事が何度も繰り延べ許可している)。

1982年に中国電力が原発を計画し、地域振興のため上関町が受け入れたが、四代や祝島漁民が反対、祝島住民が漁業補償も受け取らず、38年の長期にわたり抵抗してきた。2011年3月に東北地方太平洋沖地震(M9.0)が発生し、福島第一原子力発電所の危機的な事故(レベル7)間際まで、上関原発の建設埋め立てを巡り、漁民や反対派の自然保護団体などの攻防が続いていた。

内閣府・原子力防災ページ⁸⁾より避難を要するPAZとUPZ(概ね半径30km圏)を図5に示す。

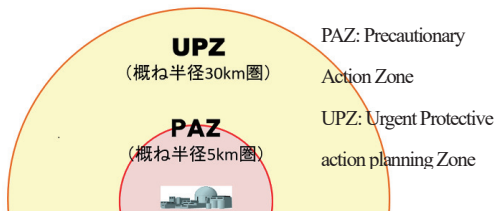


図5 原発のPAZとUPZゾーン(出典8)

2020年12月の上関大橋の事故により、上関原発が長島という離島に建設計画されていることが改めて注目されることとなった。日本国内に原子力発電所は2021年現在、17箇所(上関を除き)があるが、四国や九州、北海道という島を除けば、離島に立地の計画は初めてである。原発ができれば、地震や津波、火山噴火、テロ攻撃など、原発事故の恐れがあり、非常事態には住民の安全避難計画が欠かせない。上関町はもとより、周防大島町など3市4町の人口177千人がUPZ圏(30km圏)に含まれる(図6)。上関大橋や大島大橋が地震等で損傷する恐れも高いなか、高齢者も多い全町民の迅速な避難に

は非常な困難が予想される。コロナ禍で公共交通バス事業の経営困難が続き、貸し切りや長距離バスの保有数も減少傾向である。新型コロナに限らず、今後も未知のウイルス感染拡大リスクがあり、避難先の収容人数についても十分な検討が必要と思われる。

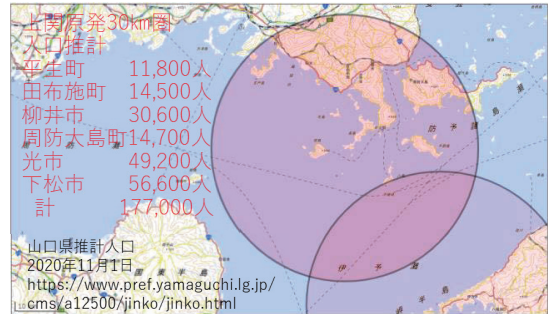


図6 上関原発UPZゾーンと圏内人口概算、伊方原発UPZゾーン

謝辞：ヒアリング調査に協力頂いた、上関町役場、周防大島町役場、柳井地区広域消防組合に謝意を表します。愛媛大学森伸一郎教授には橋の損傷原因等示唆を受けました。

参考文献：1) 平成27年度道路交通センサス 一般交通量調査総括表、山口県土木建築部、2015。2) 山口泰弘・他(2014)：上関大橋補修・補強工事の施工報告～シラン系鉄筋腐食抑制材の適用に関する検討と確認～、川田技報 Vol. 33, 2014。3) 引張材を有する道路橋の損傷例と定期点検に当たっての留意事項、国土技術政策総合研究所、2018(2021.01.07閲覧)

<http://www.nilim.go.jp/lab/ubg/reference/pdf/18BR005b.pdf?fbclid=IwAR2D2EpirSTrAVfK3FnpooBRADtEYTNEm9Hn3pkvb0jyQG1UZcJlqZ19upU>

4) 突然 20cm ずれた上関大橋 通行止めで島民の暮らし一変 原発でできれば逃げ場のない現実、長周新聞、2020年11月19日、(2021.02.03閲覧)<https://www.chosyu-journal.jp/yamaguchi/19200>

5) 岡留紘：工事記録 大島大橋多柱式基礎のモルタルおよびコンクリートの施工、コンクリート工学、Vol. 13, No. 9, pp. 21-30, 1975。

6) 山口県：平成30年10月22日大島大橋外国船衝突事故 対応記録、2020年3月。7) 周防大島町：大島大橋損傷事故に係る対策等について(H30年10月22日～現在)、2019年3月。

8) 内閣府・原子力防災ページ(2021.02.03閲覧)
https://www8.cao.go.jp/genshiryoku_bousai/faq/faq.html