

レビュー

上関原発計画の現段階と諸問題

The Present Stage and Some Problems on the Kaminoseki Nuclear Power Station Construction

増山博行

中国電力上関原発は、瀬戸内の漁民の生活と暮らし、自然環境の荒廃をもたらすだけでなく、数十年以内に発生するであろう南海トラフの大地震による津波襲来や、中央構造線および内陸活断層の地震リスクが無視できない。原子炉設置許可申請をしているが、東日本大震災で国の審査は止まり、埋め立て工事も中断している。しかし中国電力は国の原発新設容認が明示されれば、直ちに工事を再開する姿勢を示している。キーワード: 上関原子力発電所 (Kaminoseki nuclear power station), 地震 (earthquake), 活断層 (active fault), 埋め立て (landfill), 住民合意 (agreement of residents)

はじめに

中国電力は、島根原発の建設着工 (1970 年 2 月) に前後して、日本海沿岸の何カ所かで原発立地を企て、山口県内では 60 年代末から 80 年代にかけて、田万川町 (現在は萩市に合併)、萩市三見、豊北町 (現在は下関市に合併) で立地に向けての動きがあった。

田万川町では、地質調査に気づいた漁民が反対に立ち上がり、町長や町議会が「賛成」を口にできない状況を作り出し、計画は 10 年ほどで立ち消えた¹⁾。次に豊北町で 77 年に中国電力から地元へ正式の建設申し入れがあり、78 年には要対策重要電源に指定されたが、同年の町長選挙で原発反対候補が当選し、町長・町議会は建設拒否を中国電力に伝えた。以後、地元は反対の姿勢を崩さず、94 年になって要対策重要電源の指定は解除された^{2,3)}。

萩市では 82 年に計画が報道され、86 年には市議会が立地調査を求める請願を採択したが、計画中心部の土地は反対派により共同登記され、95 年になって、市の原発問題対策室は廃止された^{2,3)}。

このように、日本海側での計画が頓挫する中、中国電力は瀬戸内の上関町で建設計画を進め、計画が表面化した 1982 年 6 月から 32

年が経過している。この間、町長と議会の多数派が原発を誘致するという形をとり、町長選挙や町議会議員選挙で常に多数派を制するなか、祝島の漁民や長島の地権者の反対を様々な方策で封じてきた⁴⁾。

しかし、粘り強い反対運動を続けている祝島の島民を初め、町民の三分の一は反対の意志を維持している⁵⁾。また、予定地周辺は自然が豊かで、希少動物等が次々に発見され、その保護も争点になっている^{6,7)}。2011 年になって、中国電力は埋め立て準備工事を強行しようとしたが、反対派とトラブルになり、一時中断を余儀なくされた⁸⁾。そのさなかに東日本大震災が発生し、原子力安全保安院による審査も止まり現在に至っている。

1 計画の概要と経緯

(1) 原発計画の概要

山口県の本土最南端、室津半島の先に架かった上関大橋でつながった、自然豊かな瀬戸内海に浮かぶ細長い島が上関町の長島である。この長島の南西端の入り江を 14 万 m²埋め立て、51 万 m²の敷地を造成し、1 機あたり熱出力 393 万 kW の改良沸騰水型軽子炉 (ABWR、電気出力 137.3 万 kW) を 2 機設置するというのが中国電力上関原発の建設計画である^{9,10)}。

この型の原子炉は 2005 年 12 月に着工し 93% の進捗段階で東日本大震災のため工事が中断している島根原発 3 号機と同型・同出力である。2009 年の当初計画では上関 1 号機の営業運転は 2018 年、2 号機はその 4 年後となっていた⁹⁾。2 機が稼動すると毎秒 190 m³の海水を冷却に使用し、放出口では 7℃ほど高温となるとされ、環境へのさまざまな影響が懸念されている。

(2) 経緯

上関原発計画をめぐる主な出来事を年表の形で示しておく^{6,9)}。

- 1982.6 町長が町議会で町民の合意があれば原発誘致と表明
- 1983.4 上関町長選挙で推進派の片山氏が初当選、(以後、5 期 20 年)
- 1985.5 中国電力が、長島の西南端の入江、四代田ノ浦を「適地」と町に報告
- 1988.9 上関町より中国電力に原発誘致を正式に申し入れ
- 1994.12 中国電力は、立地環境調査を開始 (~1996.2)
- 1996.11 中国電力は県と町に原発建設を申し入れ、1998 年より用地買収開始
- 2000.4 祝島漁協を除く関係 8 漁協で中国電力と漁業補償契約締結
- 2001.6 経済産業大臣は 4 月の知事意見を踏まえ、上関 1、2 号機を組み込んだ電源開発基本計画を決定
- 2008.6 中国電力が原発建設予定地の埋め立て許可を、8 月には林地開発許可と保安林の指定解除を申請。それぞれ 10 月と 12 月に山口県が許可する
- 2009.4 中国電力の「準備事務所」が設置され、準備工事が始まる
- 2009.9 中国電力が、埋め立て工事に着手しようとするが、反対派の阻止活動により、着手ならず
- 2009.12 中国電力は上関原発 1 号機の原子炉設置許可申請を経済産業省に提出
- 2010.5 原子力安全保安院が建設予定地・田ノ浦を現地視察
- 2010.7 原子力安全保安院は事前地質調査が不十分だとして異例の追加の調査を指示し、敷

地内および周辺地区 (広島～周南を含む) で追加調査開始

- 2011.2 1 年 3 か月ぶりに埋め立て工事を再開したが、計画に一貫して反対している祝島漁民を中心とする反対派住民と激しく攻防し、以来、工事中断
- 2011.3 東日本大震災を受け、山口県知事が中国電力に対して慎重な対応を求める
- 2011.6 県議会で二井知事は、「現段階では、国の原子力政策や原発の具体的な安全対策が示されず不透明な状況にあり、新たな手続きに入ることはできない」と述べた
- 2012.10 埋め立て免許の期限が切れる直前に、中国電力は免許の 3 年間延長申請を提出。同時に埋立高さを 10 m から 15 m に変更と届ける
- 2013.3 前年に選ばれた山本知事は安倍政権の誕生後、判断の先送りを決定
- 2014.5 村岡知事は埋め立て免許延長許可の判断をさらに 1 年先送り

(3) 上関町について

平成の大合併を経て山口県下の自治体数は 13 市 6 町に減った。この中で合併せずにいるのが熊毛郡上関町で、県下で最小規模の自治体である。主要 3 島 (長島、祝島、八島) と本州の室津半島の西側先端部からなり、1958 年に上関村と室津村が合併して町となった。1970 年に 8,308 人であった人口は単調に減り続け、2010 年の国勢調査では 3,332 人で、その構成は極端な逆ピラミッド形である (20 才未満は 9.4%)。面積は 35 km² で、人口密度 84 人/km² は山口県の 231 人/km² の 1/3。町政の当初予算 44 億円のうち、町税収入は 5.5%。漁協組合員は 449 人だが漁業水産従事者は 191 人で、高齢化とあいまって、盛んだった漁業の衰退が窺える。産業別従事者ではサービス業のみが増加傾向にある¹¹⁾。

室津半島側の隣接する平生町は平野部が多く、面積はほぼ同じだが、人口は 1 万 3491 人と多い。町財政規模は 51 億円で、人口の割に上関町の予算規模の方が大きいのは、電源三法の交付金によるものと見受けられる。

2 安全上の諸問題

(1) 原子力安全・保安院での審査

2009年12月に中国電力は1号機の原子炉設置許可申請を経済産業省に提出した¹⁰⁾。申請書で目を引くのは、基準地震動を水平動800ガル、鉛直動533ガルとしていることである。この2つの振動が加算されれば961ガルである。現在、原発の再稼働をめぐる、基準地震動の見直しが行われているが、建設計画時からこのような大きな値を想定しているところはわが国の原発では数少ない。

それは陸域で既知の岩国～五日市断層などの複数の断層帯に加えて、事前の地質調査の結果、上関町周辺には図1に示すように、数多くの海底活断層が見つかったからである¹⁰⁾。

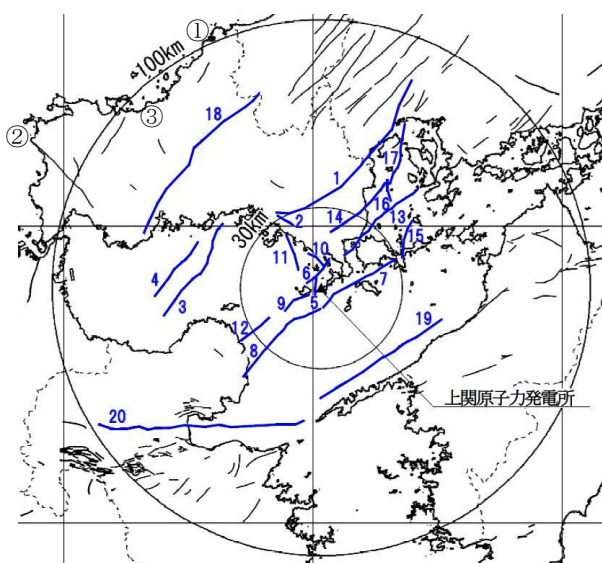


図1 上関町周辺の主な活断層分布。2km沖合の5が最も影響が大きいとされたF-1断層群。①～③は立地が断念された田万川、豊北、萩の候補地（出典：引用文献12の配付資料C-01の28頁より抜粋した図面に立地断念地を追記）

原子力安全保安院は、2010年5月に現地視察し¹²⁾、7～9月の地盤耐震意見聴取会で専門家から、別の断層群とされていたものがつながって連動する可能性が指摘された。また、陸域の破碎帯や活断層の精査が求められた¹³⁾。

その結果、中国電力は、異例の追加調査と活断層評価の見直しを開始した¹⁴⁾。周辺陸域は2011年の第1四半期まで、海域は第2四半期まで、敷地内の追加試掘抗調査は第3四半期までの予定であったが¹⁵⁾、この工程の途中に東日本大震災が発生し、調査は中断しており、結果は公表されていない。

(2) 地盤耐震上の諸問題

長島の地質は、基本的には白亜紀の領家変成岩と花崗岩およびこれを覆う第四紀堆積物・風化物から構成される¹²⁾。つまり約1億年前に堆積岩がマグマの貫入を受けて700℃5千気圧程度の条件で変成・結晶化した縞状片麻岩が原子炉建設予定地の岩盤をなす。

岩質については、一般には表1のように堅牢さ・密着度より上質のAから簡単な打撃で壊れるDまでの分類があり、Cは、さらに良質な方からCH、CM、CLと細分化されて表現される。

一方、中国電力の資料では、上位よりKH、KM、KL、KDの四つの岩級を設定し^{16,17)}、1号機の岩級はおおむねKMとKLであるとしている（ちなみに2号機の場所と推定される付近の地盤はいっそう悪い）。また、取水口付近は第四紀の地すべり及び崖錐堆物が分布しており、危険性が指摘されている¹³⁾。

表1 堅さ、密着度、剥離面による岩盤の一般的区分と中電の岩級。対応は直接的ではない

| | | 一般的区分 | 中国電力の岩級 |
|-------------------|----------|-------|---------|
| 良 ↑ ↓ 不良 | A | | KH |
| | B | | |
| | CH 比較的堅硬 | | |
| | CM 多少軟質 | | |
| | CL 軟質 | | KD |
| D 著しく軟質 | | | |

断面地質図¹²⁾をそれぞれ図2、図3に示す。

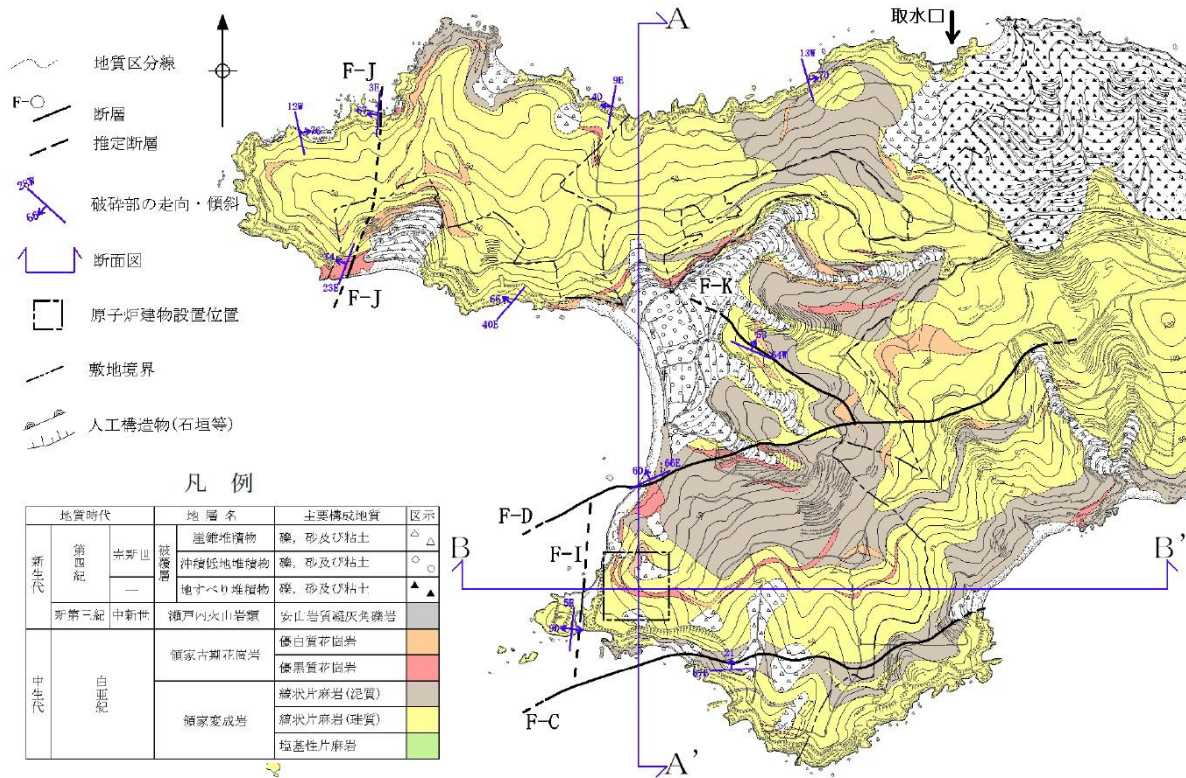


図2 上関原発敷地の地質；F-Cなどの線は断層．1号炉の箇所で交差のAA'およびBB'の断面図は図3に示す．2号炉は1号炉の150m北のF-D断層の真上とされる．(出典：引用文献12の配布資料C-01のp.20より抜粋，切り取り，凡例の配置変更，説明付記などの加工を施している.)

1号機の岩盤はあまり良質ではない片麻岩であることと，顕著な破砕帯(幅が2m以上に及ぶ)および断層が直下に縦横にあることは，

堅牢な岩盤と評するわけにはいかないであろう．

(3) 活断層の分布

上関町長島の陸域には活断層の露頭は報告されていないが，図1に示したように予定地の数km西の海域を含め，海底には多数の活断層が見つかっている^{10, 12)}．

これらの活断層は，西日本に特有な東北-南西方向のリニアメント(線状模様)を示す．海底活断層の延長線上には安芸灘断層群があり，北側には岩国断層帯，南側には伊予灘北西断層帯，中央構造線断層がある．

1cm/年で東進するユーラシアプレートに，1年あたり4cmで北西に進むフィリピン海プレートが沈み込む影響で，大陸プレート内部で地盤のズレが生じることになる¹⁸⁾．プレート境界型巨大地震に比べると地震の規模は小さいが，原発敷地の近辺，直下で動くと，

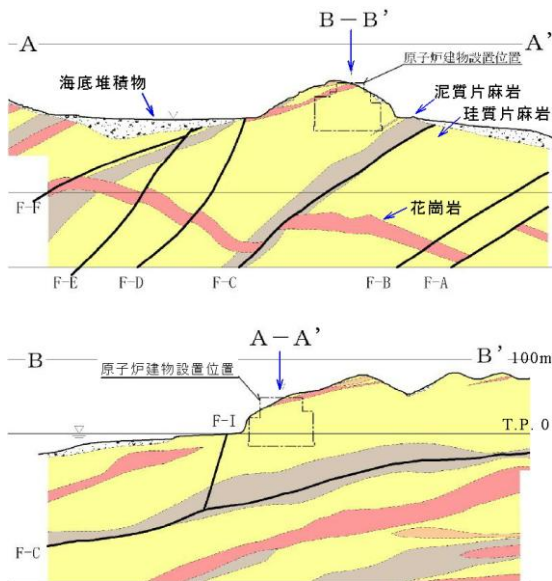


図3 北南(AA')および西東(BB')の地質断面の概要図；F-AからF-Iは断層で，F-Cは2m以上の破砕幅を持つ．(出典：引用文献12の配布資料C-02(2)の16頁より抜粋し説明を追記)

甚大な被害が懸念される。

図 1 に示した長島周辺にある F-1, F-3, F-4, F-5 の四つの断層帯が個別に活動するとして中国電力は基準地震動を算定した¹⁶⁾。しかし、素人目にも数多くの活断層が無関係であるとはとうてい読めない。原子力安全保安院の地盤耐震意見聴取会でも、専門家からは中国電力が別物と区分した断層の連続性や連動性、さらには岩国断層などの大きな活断層との関わりを指摘されており¹³⁾、基準地震動の見直しは必須と思われる。

(4) 南海トラフ巨大地震

東海・東南海・南海の地震が連動して、M9クラスの巨大地震が数十年以内におこることが広く危惧されている。中央構造線から北側は震源域とは推定されていないが、広大な震源域に隣接しており、中央防災会議(2012年)の資料では、上関町の震度は6弱、津波高は最大5mとしている。幕末の安政南海地震の記録にもこの程度の地震と津波が実際にあったことが記されている¹⁹⁾。

当初、中国電力は、上関原発の埋め立ては5mと10mの2段で用地造成を計画していたが、2012年10月に、すべての用地を海拔15mに変更する埋め立て工事の設計変更を山口県に届け出ている²⁰⁾。

なお、中央構造線を構成している伊予灘断層帯が動く場合、近距離ゆえに南海トラフと同程度の津波が想定されている¹²⁾。この場合、地震発生から津波到来までは短時間である。

(5) その他の地震と火山噴火

伊予灘および日向灘周辺は、2008年まで地震の特定観測地域に指定されていた。実際、この地域および北辺の伊予灘や安芸灘では、しばしば地震が発生している。最近でも2014年3月14日にM6.2の地震があり、愛媛県西予市では震度5強を記録した。だが、こうした地震の多くは沈み込むフィリピン海プレート内部で起こるスラブ内地震であり、震

源の深さは数十～百数十kmと深いので、深刻な被害は少ない。

しかし頻繁に起きていることは、プレート境界付近さらには内陸プレートに歪みが溜まっていることを示すと考えられる。実際、山口県中央部の大原湖断層系では10数年ごとに内陸活断層地震が起きており¹⁹⁾、岩国断層帯および上関町周辺でも起きるであろう。瀬戸内海は、日本列島の形が形成された1500万年ほど前には、活発な火山活動があった。上関町の祝島は、その時分に領家変成岩を突き破って火山岩が噴出して島の形が作られている。

他方、山口県北部の阿武火山群は、数十万年前から1万年前にかけて噴火があった。現在、西日本で活動しているのは桜島、霧島、阿蘇、雲仙、久住などの九州の活火山である。中国電力の資料では、半径160km圏内の27の第四紀火山を列挙した後、「原子炉施設の安全性に与える影響は無い」と想定外であることを述べるにとどまっている¹⁶⁾。

しかし、9万年前の阿蘇の火砕流は山口県の秋吉台付近まで達したことが知られているし、7千年前の鬼界カルデラの噴火は九州の縄文文明を滅ぼしたといわれている。数十万年にわたる火山の寿命からいえば、再びそうした大規模な噴火が起こらないと断定することはできないはずである。

(6) 地理的問題点

原発が立地する長島は、本土とは1本の橋(上関大橋、橋長220m、1969年竣工)でつながっており、光市や柳井市方面からの県道はこの橋を通過して長島の南西の集落四代までつながっている。その先の町道と中国電力の取り付け道路を通過して原発敷地に達する。

橋は、塩害等で腐食が顕著だとして2013年までの数年間をかけて、腐食の進行を抑える修復・補強工事がされた²¹⁾。強い地震に対する強度は十分であろうか。

橋から原発敷地までの10km余の道筋には、

風化した花崗岩などの表土や地滑り堆積物、崖錐堆積物が確認されている。地震や豪雨による崖崩れ、山崩れで車両通行に支障が出るおそれがある。

万一の原発事故では、事故対応車両と避難車両は1本道を円滑に通行できるか心配である。放射能事故で一番危惧されるのは、海を隔てて遮蔽物なく原発から4 km先にある祝島の住民の避難であることも忘れてはならない。

上関原発から30 km圏内には柳井市、光市、下松市、大島郡、熊毛郡、さらに岩国市の一部が含まれ、約20万人が暮らしている。3~5 km圏内の対策でかたづけられていた2011年以前の考え方で、人口過疎の島に建設するとしてすませるわけにはいかない。

非常時の問題以外に、埋め立てや温排水放出にともなう瀬戸内海の環境破壊がある。長島や祝島周辺は豊後水道から入ってくる海流により豊富な海洋生物が生息しており、数々の稀少生物も知られている。生態系への悪影響が指摘されている^{6,7)}。

最近、川内原発から事故で大量の放射性物質が海洋に放出された場合の拡散過程が、海洋シミュレーションされた²²⁾。内海に入り込んだ汚染物質は容易には外海に出ていかない。伊方原発や上関原発から汚染物質が放出されれば、瀬戸内海と沿岸部は長期にわたって深刻な被害を受けるであろう。

最後に、上関町は、米軍海兵隊と海上自衛隊の岩国基地の滑走路の南西45 km先に位置し、米軍の四国・九州・沖縄方面の訓練飛行ルートへの回廊であると思われる。航空機事故の危険性には、特別な注意が必要であろう。

おわりに

上関原発計画は、隣接する四代地区と祝島に住む住民の意向に反して建設計画が進んできたことについて、住民合意のあり方として特記すべきである。上関でも歴史が古い四代八幡宮の所有地を売却することには、神主と

氏子が同意しなかった。しかし神社本庁が神主を解任し、山口市の神官を併任させて中国電力へ売却となり、解任された神官と氏子は裁判に訴えたが、敗訴という経緯をたどった。

このような無理強いでの用地買収を進めたせいか、原発敷地は十分に広いとは言えないし、買収できなかった民有地を内包し、かつ周辺民有地との境界も入り組んでいる。原発背後の山を急斜面で切り取ることになっており、崖崩れのおそれがある。狭い敷地に無理矢理2機の原発を計画しているので、2号機の建屋はF-D断層の露頭上で、かつ海底堆積物を埋め立てた地盤上に位置せざるを得ないようである。

祝島の住民は、集落の眼前に原発が建設されることは容認できない。周辺海域での漁業に一番関わりがある祝島漁協の反対を押し切り、他の8漁協で中国電力と漁業補償契約を締結したことは、たとえ法律的に有効であっても道義的にはあってはならない。このような理不尽さへの怒りが、32年余にわたって反対行動を続ける力となっている。

次に埋め立て問題に触れる。最初の公有水面埋立免許は、2008年から3年間のものではあったが、経過で見たように、東日本大震災以後、埋立高のかさ上げを申請すると同時に、埋立免許の延長申請を提出している。県の内規では、申請後1年以内に結論を出すことになっているが、県は、2度にわたって免許許可の判断を先送りしている。この行政の不作為は税金の無駄遣いであるとして、住民団体が起こした監査請求は却下されたため、現在訴訟に入っている。

関西電力大飯原発の運転再開差し止めの福井地裁判決が示したように、いったん過酷事故が起これば150 km圏内に入る山口・広島・愛媛・大分県は、甚大な放射能汚染を受ける可能性がある。海面埋め立て許可免許延長を認めないことで県知事は、住民の暮らしと命を守るべき使命を果たせるはずである。

不利益を被る住民の意向を切り捨てて、上関町は原発誘致に動いた。農業以外にさしたる産業もない町にあって、高齢化と過疎化を食い止める活性化策と考えたのかも知れない。

しかし、原発計画の進展と電源三法に交付金配分が有効に使われなかったためか、1(3)で述べたように、上関町の人口減少には歯止めがかかっていない。2014年8月の住民基本台帳では人口は3218人で、65歳以上の高齢者の割合(高齢化率)は52.8%となっている。

山口県は、都道府県別高齢化率が全国4番目に高いと言われているが、上関町は県の割合の2倍ほどで、県下で高齢化率一位の自治体となっている。観光産業にも力を入れているが、3.11以降、原発立地と観光は両立できないであろう。人口高齢化と過疎化の回避は容易ではないが、原発がなければいずれの日にか、若い住人が戻ってこられる自然豊かな瀬戸内海の島を維持できるはずである。この転換は、今を置いてはならないであろう。

埋め立て工事はまだ止まったままであるが、中国電力は、国の原発政策とこれを根拠にした山口県のゴーサインが出れば、直ちに建設再開ができるよう準備を怠っていない。

謝辞：本稿の内容は著者の長年の研究領域とはかけ離れているが、要請により日本科学者会議第27回中国地区シンポジウムで発表した内容に加筆したもので、有益な助言をくれた友人に感謝したい。

注および引用文献

- 1) 中村氏(旧田万川町住民)からの聞き取り、2014年8月、萩市弥富公民館にて。
- 2) 原子力資料情報室 編『原子力市民年鑑98』(七つ森書館、1998) p.94-96.
- 3) 野口邦和 監修『原発・放射能図解データ』(大月書店、2011) p.29.
- 4) ストップ上関原発! <http://stop-kaminoseki.net/>
- 5) 祝島島民の会 blog <http://blog.shimabito.net/>
- 6) 上関の自然を守る会 <http://kaminosekimamoru.seesaa.net/>
- 7) 中国電力ホームページ「貴重な動植物について」 http://www.energia.co.jp/atom/kami_eco3.html
- 8) 朝日新聞「プロメテウスの罫：抵抗 32年の島」2014.9.5~9.26
- 9) 中国電力ホームページ「上関原子力発電所建設計画」 http://www.energia.co.jp/atom/kami_kensetsu.html
- 10) 中国電力プレスリリース 2008.12.18「上関原子力発電

所1号機の原子炉設置許可申請について」。

<http://www.energia.co.jp/atom/press09/p091218-1.pdf>

- 11) 上関町 2011年町勢要覧、町役場ホームページ。
- 12) 原子力安全・保安院地盤耐震意見聴取会 第70回 配付資料 <http://www.nsr.go.jp/archive/nisa/shingikai800/2/070j0000000-70index.html>
- 13) 原子力安全・保安院地盤耐震意見聴取会議事録、第72、73回、http://www.nsr.go.jp/archive/nisa/shingikai800/2/800_2_index.html
- 14) 中国電力プレスリリース 2010.9.14「上関原子力発電所原子炉設置許可申請に係る追加地質調査の計画について」 <http://www.energia.co.jp/atom/press10/p100914-1.html>
- 15) 原子力安全・保安院地盤耐震意見聴取会 第75、79回 配付資料
- 16) 原子力安全・保安院地盤耐震意見聴取会 第72、73回 配付資料
- 17) 坪田・家島・山口 応用地質学会中国四国支部 H23年度発表論文 <http://www.jseg.or.jp/chushikoku/ronnbunn/PDF/PDF23/2302.pdf>.
- 18) 西村・今岡・金折・亀谷『山口県地質図第3報(15万分之一)説明書』(山口地学会、2012)。
- 19) 金折裕司『この1冊でわかる山口県の活断層と大地震』(山口大学金折研究室、2014)
- 20) 中国電力プレスリリース 2012.10.5 「中電提出の埋め立て申請変更上関原子力発電所(1,2号機)建設に係る公有水面埋立免許の「設計概要変更・工事竣功期間伸長許可申請書」の提出について」 <http://www.energia.co.jp/atom/press12/p121005-1.html>
- 21) 山口・岡本・大久保・林「上関大橋補修・補強工事の施工報告」川田技報 33(2014) 論文・報告 12.
- 22) 朝日新聞西部本社版 九州大学応用力学研究所広瀬直樹氏の研究の紹介記事(2014.6.25)。

(まじやま・ひろゆき：山口大学名誉教授、物理学)