

震災コンクリート殻を漁場施設に利用する早期復興と食糧増産

株式会社人工海底山脈研究所 フェロー会員 鈴木 達雄

1. 目的

日本海溝・南海トラフ・首都直下地震が起こると東京、大阪、名古屋等の大都市は、世界に類のない激甚災害に見舞われる。現代都市の多くの構造物は、関東大震災当時の木造から鉄筋コンクリート造に代わった。道路の両側に隙間なく林立する構造物が被災し、減容できず利用を求められるコンクリート殻が、震災廃棄物全体の過半を占める。その量は南海トラフ地震で 16,863 万トン、首都直下地震で 6,433 万トンと算定された。この震災コンクリート殻等で東京 23 区の狭い道路は寸断され仮置場もない。早期復興には迅速な廃棄物の撤去が欠かせないが、広域に拡散すれば、受入れ先の混乱、交通渋滞の拡大と長期化は避けられない。2017 年の東京都災害廃棄物処理計画では、コンクリート殻を選別、破碎した後、再生砕石として資源化するとある¹⁾。しかし、東日本大震災の 7 倍のコンクリート殻を従来方法で処理し利用するには 20 年かかる。予知できず、避けられない巨大震災からの早期復興には、発災前に革新的な廃棄物処理対策と、利用先となる有効な公共事業の周到な計画の策定が喫緊の課題である。

本文では従来方法の他に、解体現場で極力破碎せず構造物からブロック状に切出し、仮置場を極力使用しない新たな処理基準の必要性和、これを直接利用できる海の公共事業を提案する。対象とする公共事業は、国が直轄事業等で整備範囲を拡大している人工海底山脈²⁾、あるいはマウンド礁と呼ばれ、海底に天然礁状の山脈を建設し湧昇流を発生させ、海の生物生産の基礎になる植物プランクトンを増殖させ、魚介類を殖やすものである。

2. 海の生態系の危機

海の生態系で、有用魚介類の生物量と種の減少が加速している。1950～2000 年の 50 年にわたる調査・実験・分析の結果、水産資源は崩壊しつつあり、世界で生物多様性が失われていることを Boris Worm ら 14 人の研究者が、2006 年 SCIENCE 誌に発表した³⁾(図-1)。世界の海の生態系を 64 海域に分け、魚介類の種の数と量について詳細に調査した結果、海洋生物の多様性の喪失が、食糧供給・水質維持・回復能力を損なっており、手を打たなければ 21 世紀中頃に世界の漁業が壊滅すると警告している。日本沿岸でも同様の傾向がみられ、漁獲量が漸減している。

こうした中、水産庁は 1995 年に海域の基礎生産を増やすため、人工的に湧昇流を発生させる世界初の人工海底山脈の実証事業を実施し、1999 年には年間の試験漁獲量が事業前の 6 倍、1,500 トンに漸増する驚異的な成果を得た²⁾。人工海底山脈に当たる流れが栄養塩類の豊富な低層水を表層に押し上げ、肥沃化により多産性魚の生残率が上がったと評価された。この成果を基に 10 海域で公共事業、5 海域で国の直轄事業が展開されている(図-2)。

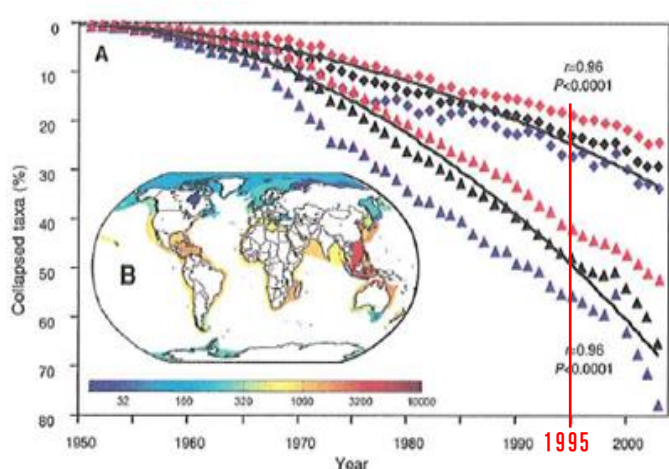


図-1 世界の魚介類の種が 21 世紀中に絶滅する

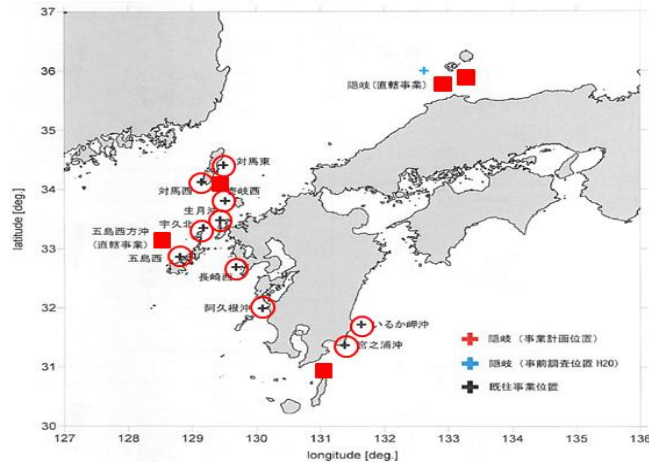


図-2 人工海底山脈の公共事業(○)と直轄事業(■)

キーワード： 巨大地震、コンクリート殻、海底山脈、事前復興、食糧増産、国土強靱化

連絡先：〒192-0353 東京都八王子市鹿島 945-75

TEL&FAX : 042-682-5514

3. 公共事業としての人工海底山脈

日本は1974年に沿岸漁場整備開発法を制定し、沿岸漁業の基盤たる沿岸漁場の整備及び開発を図り、沿岸漁業の安定的な発展と水産物を増大する漁場施設の整備を公共事業化した。人工海底山脈事業は、国が50%補助する都道府県の公共事業、あるいは国の直轄事業であり、2014年に閣議決定された国土強靱化基本計画の重点の一つである農林水産業の生産基盤等のハード対策に当たる。人工海底山脈の材料に、当初、石炭灰を大量に利用した1基6トンの石炭灰コンクリートブロックが大量生産され使われたが、やがて天然石材、普通コンクリートも使用されるようになった。さらに、東日本大震災後2012年に水産庁は「漁場施設への災害廃棄物等の再生利用の手引き⁴⁾」で、安全性、耐久性、強度を持つコンクリート殻を、極力破碎せずに漁場施設の材料に利用する道を拓いた。人工海底山脈候補海域での調査・設計・効果評価・漁業調整が整えば、都道府県の事業あるいは国直轄事業が可能である。この手順を経て、計画中・建設中・建設後に巨大地震が起きた場合、震災コンクリート殻の利用基準が策定され、事前復興計画に人工海底山脈が位置付けられれば、理論的には震災後直ちに建設を開始することもできる。

4. コンクリート殻の利用基準

震災コンクリート殻の処理は他に方法がなければ、実績のある現行方法に倣うことになる。コンクリート殻の迅速な処理には、被災したコンクリート構造物の解体・収集・運搬・仮置・破碎・分級・利用の工程を、省エネ・省力・省コスト化する必要がある。例えば、構造物の解体時に、受入れる公共事業の要求品質に合わせて、運搬できる程度のブロックに切出し、破碎工程を簡略化して建設現場に運搬し直接利用できれば理想的である。しかし、大都市では土地の所有者、所有権が錯綜し、震災前にそのような理想的な公共事業を計画するのは至難である。

一方、200海里内の海域は国が主権的権利を有し、領海の人工構造物にも国の主権が及び、漁業調整委員会による調整も可能である。海域の調査・設計で効果が評価されれば、激甚災害指定等を条件に、国、自治体、漁業調整委員会等の合意の下、事前復興計画に人工海底山脈事業を組込むことは可能であろう。廃棄物の海域利用は、ロンドン条約の他、国内法制度、循環型社会形成推進法等を遵守する必要がある。例えば、0.5~2トン、2m以下に切出したブロックを自治体が指定する埠頭の仮置場に直接運搬し、有価物として作業船に積み込み、事前に計画された海域に海上運搬し、設計通りの人工海底山脈を建設する事業を想定する。この事業を実施する上での課題は、コンクリート殻の利用基準の策定、および実施における法制度の整備に絞られよう。東日本大震災では900万トンのコンクリート殻を含む2,800万トンの廃棄物処理に3年と1.32兆円を要した⁶⁾。首都直下地震だけでこの7倍発生するコンクリート殻を、産学官が連携して日本経済の早期復興の為に公共事業に迅速に利用する検討が望まれる。

5. おわりに

巨大地震の発生と廃棄物の発生量を想定した以上、早期復興と廃棄物の再資源化に資する計画が望まれる。例えば、都心で大量に切出された多様な形状のコンクリート殻ブロック1,000万 m^3 を利用して、高さ50m、底面直径200mの円錐体を、直線上に4基重複配置した延長600m、200万 m^3 の人工海底山脈が5セット建設できる。既往人工海底山脈の漁獲実績から算定した1,000万 m^3 の人工海底山脈による天然魚介類の平均年間漁獲増加量は4.2万トンになり、食糧自給率向上につながる⁵⁾。被災後、事前復興計画に沿って、迷わずコンクリート殻を人工海底山脈の材料に昇華できれば、日本の早期復興と水産増殖基盤の整備により子孫に美しく豊かな海を遺せる。同時に、膨大な震災廃棄物の処理に悩む環太平洋造山帯等の国々に、新たな早期復興と食糧増産の指針を示すことができる。

参考文献

- 1) 東京都災害廃棄物処理計画, 2017, 6. 2) 鈴木達雄: 産業副産物を利用した海洋での食糧増産, 土木学会誌, Vol. 81, Aug. 31-35, 1999. 3) Boris Worm, etc.: Impacts of Biodiversity Loss on Ocean Ecosystem Services, SCIENCE, Vol. 314, 787-790 (2006).
- 4) 水産庁: 漁場施設への災害廃棄物等再生利用の手引, 2012. 5) 鈴木達雄: 土木技術による海の食糧生産, 土木技術, Vol. 78, No. 2, 42-47, 2019. 6) 会計検査院: <http://report.jbaudit.go.jp/org/h25/2013-h25-1124-0.htm>, 2013.