

# 第一部

## 防災フォーラム第一部・第二部

○日時 令和5年(2023年)9月10日(日) 14:00-17:30

○会場 東京都慰霊堂／みらくるTV

○プログラム <総合司会> 岡野谷 純(NPO法人日本ファーストソサエティ代表)

### ◆ご挨拶

主催者挨拶 中林一樹(首都防災ウィーク実行委員会代表、東京都立大学名誉教授)

ご来賓挨拶 山本 亨(墨田区長)

主催者挨拶 住吉泰男((公財)東京都慰霊協会理事長)

主催者挨拶 三富吉浩((公社)全国市有物件災害共済会常務理事)

主催者挨拶 瀧澤一郎(NPO法人東京いのちのポータルサイト理事長)

### ◆口笛の調べ YOKO(口笛世界大会2018優勝者)

### ◆基調講演「東京都の新しい被害想定とマンション -マンションはどんな被災となるか-

中林一樹(首都防災ウィーク実行委員会代表、東京都立大学名誉教授)

### ■防災フォーラム 第一部 つながり合う防災～障がいや年齢を超えて

#### ◆コーディネーター 浅野史郎(元宮城県知事)

- ◆パネリスト 山中美枝子(全国パーキンソン病友の会大田支部副支部長、当事者、84歳)、大石亜矢子(シンガーソングライター、全盲)、白井崇陽(ヴァイオリニスト、全盲)、竹DS(創作ソロ手話唄、聴覚障がい)、柴本礼(イラストレーター、高次脳機能障がい者 家族)、古本 聡((株)土屋取締役・最高文化責任者、脳性麻痺)、岡本 博(第一回首都防災ウィーク現地事務局、ジストニア当事者)

### ■防災フォーラム 第二部 首都の事前復興と日本の食料増産(漁業振興)～シティコン海底山脈の提案

#### ◆コーディネーター 鍵屋 一(跡見学園女子大学観光コミュニティ学部教授)

#### ◆記念演奏「未来の海」 大石亜矢子、白井崇陽、竹 DS、Mikumi、丸山泰明、佐野和子

#### ◆基調講演「東京都の新しい被害想定とマンション -マンションはどんな被災となるか-

中林一樹(首都防災ウィーク実行委員会代表、東京都立大学名誉教授)

#### ◆基調講演「東京都の新しい被害想定とマンション -マンションはどんな被災となるか-

高橋正征(水産資源保護協会会長、日本科学協会会長、東京大学名誉教授)

#### ◆パネリスト 鈴木達雄(シティコン海底山脈研究会代表/株式会社人工海底山脈研究所代表取締役)

西川 智(JICA 国際協力専門員/東北大学災害科学国際研究所特任教授)

務台俊介(衆議院議員、自由民主党)

小野泰輔(衆議院議員、日本維新の会)

川田龍平(参議院議員、立憲民主党)

松田 学(参政党、前党首)

**防災フォーラム冒頭のご挨拶**  
**事前復興の“夢”と首都防災ウィークでの“思い”**  
首都防災ウィーク実行委員会代表／東京都立大学名誉教授  
中林一樹



関東大震災 100 年の 2023 年に開催した第 11 回 首都防災ウィークは、おかげさまでその千秋楽「防災フォーラム」を迎えました。その千秋楽にあたり、一言ご挨拶申し上げます。

東日本大震災の 2 年後、2013 年に、30 年以内に 70% の確率で発生するといわれている首都直下地震をどう迎え打つのか、「市民の、市民による、市民のための防災こそが、この震災を迎え撃つ基本であり、その推進のきっかけを市民が創り、市民から呼びかけるべきではないか」と、この首都防災ウィークを始めました。「10 年後の関東大震災 100 年目までに、もっと被害を減らそう」と目標を立て、やってきたのですが、あっという間に、関東大震災の 100 年目を迎えてしまいました。

先月、8 月 20 日に、第 11 回首都防災ウィークは、ここ慰霊堂で、竹灯りの点灯とともに、開会しました。2023 年 9 月 1 日の 100 年目の震災記念日を迎え、大法要が営まれました。そして翌 9 月 2 日には、いよいよ首都直下地震を迎え撃つ、次の 100 年を迎えたのです。

迎え撃つための、第 1 の取り組みは、可能な限り「私の、私による、私のための事前防災」で、我が家の被害を減らし、命を守ることです。

第 2 の取り組みが、可能な限りの災害対応で、それは「私たちの、私たちによる、私たちのための支え合い、助け合い」で、災害を乗り越えることです。

そして第 3 が、被災後に目指す復興の目標、“笑顔溢れる「まち」、「社会」、「国土」”を目指して、今から取り組んでいく「みんなの、みんなによる、みんなのための事前復興」です。

この「災害前の事前防災」、「災害時の支え合い・助け合い」、「被災後に目指す笑顔溢れるまちづくり、社会づくり、国土づくりを事前に考え準備し進めておく実現していく事前復興」、の取り組みの核は、今年の首都防災ウィークのテーマとしました「人と人がつながりあう防災」だと考えます。

今年の、第 11 回首都防災ウィークの千秋楽となる「防災フォーラム」では、今から被災後の事態を想定し、これからの 21 世紀に望まれる、笑顔溢れる国土と社会を実現するための「事前復興」を取り上げました。事前復興とは、被災後の復興を事前に準備しておく「事前復興」のみでなく、被災後に復興で目指すまちづくりや国土づくりを今から目標として実現してしまおう、という「事前復興の発想による、より良いまちづくり、より素晴らしい国土づくり」を、皆さんと一しょに考えようと、企画しました。もし、そんな事前復興の発想による街づくりや国づくりが実現すれば、それは事前防災の完成でもあり、「こんなに大きな地震が発生したけど、復興しなければならないような被害は出なかったね」ということになるはずで

そんな人が死んで、家が亡くなってからの復興ではない、事前復興の“夢”と首都防災ウィークでの取り組みの“思い”を伝えさせていただきまして、「防災フォーラム」の開会にあたっての「挨拶」とさせていただきます。

令和 5 年 9 月 1 0 日 慰霊堂にて

# 〈基調講演〉 関東大震災 100 年 今、私たちは何をなすべきか



首都防災ウィーク実行委員会代表／東京都立大学名誉教授  
中林一樹

## 1. はじめに —関東地震と首都直下地震—

2023年9月1日は関東大震災(1923)から100年目である。この100年間に、その被害の激しさから政府が「大震災」を呼称している地震災害は3つであるが、それぞれ激甚な被害を引き起こしたハザードは異なる。100年前の東京は都心も木造住宅密集市街地で、あまり揺れなかったがその後の火災で中心市街地が焼滅し、建物被害と人的被害の9割が火災で生じた。阪神・淡路大震災(1995)では、十数秒の激震(震度7)で自宅が全壊し、建物被害も人的被害も9割がその激震による倒壊や圧死であった。そして東日本大震災(2011)ではM9の巨大地震が引き起こした巨大津波が、建物倒壊・流失と犠牲者の9割を溺死させた。

伊豆諸島の津波や長周期地震動による高層・超高層建物への影響がある。しかし何よりも、今備えるべきは、首都直下地震であり、「事前防災」「災害対応」「事前復興」の取り組みである。

## 2. 首都直下地震を迎え撃つ「事前防災」

### (1) 2000年以前の木造住宅の耐震強化

地震は、前触れなく突然発生する。地震対策の最も基本は事前防災としての「耐震対策」である。その重要性は阪神・淡路大震災で、一瞬の揺れで10万5千棟を全壊させ、5500人の直接死の9割以上の命を奪った。建築基準法の耐震基準は1960年以降10年毎に改正強化され、1981年の新耐震基準以降に築造された建物の被害率の低さが際立った(図2)。そのため、1995年に耐震改修促進法を制定し、1981年以前築造の建物の耐震強化(1981年改修)に取り組んだ。

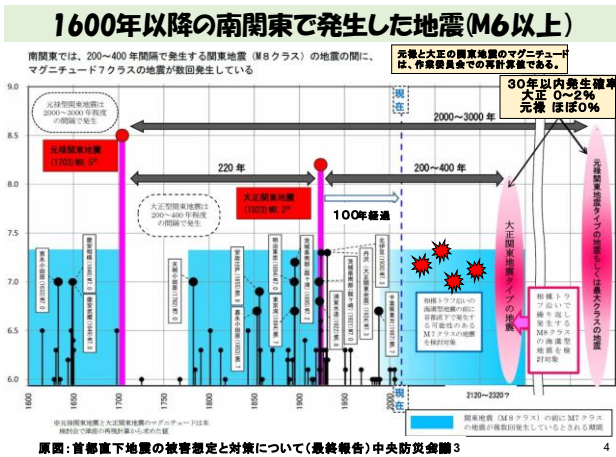


図1 首都圏を襲った海溝地震と内陸直下地震

これから我々が迎え撃つのは、30年以内70%の発生確率とされるM7級の首都直下地震である。21世紀中にさまざまな場所で複数回発生し、その後22世紀に相模トラフ(海溝)でM8級の関東地震が発生するとみなされている(図1)。同時に、首都圏では30年以内に70~80%の発生確率といわれるM9級の南海トラフ巨大地震からも、

### ① 1981~99年築造の「木造住宅の2000年耐震補強・木造住宅の被害(全壊)率曲線と耐震化」の意義

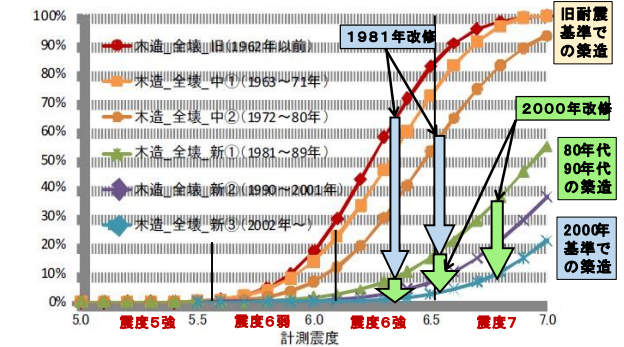


図2 木造建物の全壊曲線と耐震改修の意義

しかしその後の新潟県中越地震(2004)、新潟県中越沖地震(2007)において、1981年以降に建築された木造住宅の被害も認められ、2000年に国土交通省は、壁の配置バランスの重要性とともに木材の柱、土台、梁、小屋組など部材の継

ぎ目を金具(金物)で緊結する建て方(仕様)が、木造建物の「2000年基準」として示された。

1981年以降1999年までの間に築造された木造住宅にも耐震改修する課題が示され、全ての木造住宅を2000年基準に耐震改修できれば、どの位被害が軽減するかを、東京都の新しい被害想定(2022)で示した(図3)。想定は、東京都で全壊家屋8万1千棟が、1981年改修で3万2千棟へ、全て2000年改修なら1万4千棟まで約8割の被害を軽減できる(図3)。東京都には1980~99年築造の木造が61万棟、81年以前が69万棟で、都は国に先駆けて2000年改修助成に取り組んだ。

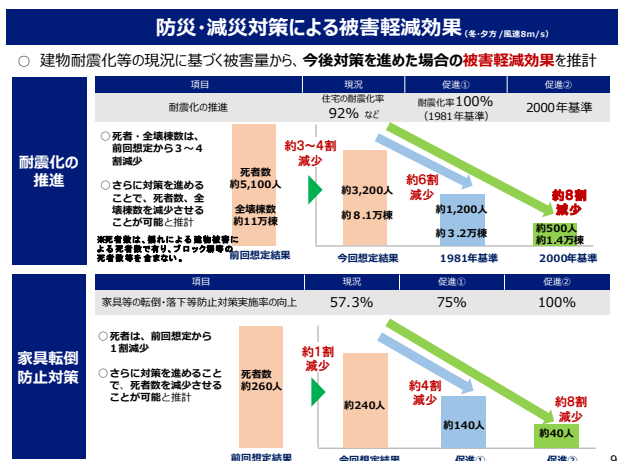


図3 2000年基準の耐震改修と家具固定の効果

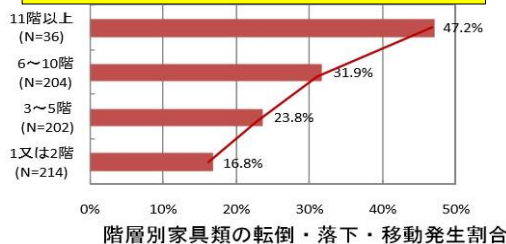
(2) 全ての住宅とくにマンションでは家具固定

また耐震性があっても建物は揺れる。耐震性とは「揺れても壊れない」ということで、室内に家具を単に置いておくだけでは、地震動で転倒し、家族を傷つけ命を奪う事態になる。

③ “マンション防災”の強化(自助と共助)

～ マンションは在宅避難を基本に、居住者の自助とマンションの共助で ～

マンション上ほど揺れるが、水害は下からくる



東京消防庁(2011)「長周期地震動等に対する高層階の室内安全対策専門委員会報告書」

図4 東日本大震災時のマンションの家具の状況

図4は東日本大震災(2011)後の東京消防庁の調査であるが、マンション(集合住宅)の6~10階は、1,2階(地上:震度)の2倍、11階以上は3倍も揺れていたことを示している(図4)。

高層階に住む人ほど、新築マンションでも、家族を守るために家具の固定が不可避である。家具を傷つけない、壁に穴を開けたくないではなく、家族はマンションや住宅、家具よりも大事なはずである。

(3) 複合災害に対する複眼的防災の実践

首都直下地震の被災市街地が、風水害に襲われるなど、同時被災型複合災害によって被害が拡大することも危惧される時代に向かっている。一人一人の被害軽減の事前防災においても、地震被害と同時に風水害など、自宅に潜むハザードの全てに対する「複眼的防災」の視点で、被害軽減を実践すべきである。

3. 地震火災に「災害対応」する防災まちづくり

関東大震災以降100年間、あのような同時多発の地震火災を経験していない。しかし現状でも、区部に震源を設定した都心南部直下地震での地震火災の被害が、被害想定(中央防災会議2013)では首都圏全域で全焼41万棟(うち東京都で21万棟)、被害想定(東京都2022)では東京都のみで全焼11万8千棟と減ったが、それでもこのような巨大地震火災は、現代の誰もが未経験の事態である。この地震火災でも誰一人犠牲者を出さないために、幹線道路沿道の建物不燃化による延焼遮断帯整備等の「防災都市づくり」や「広域避難計画」に東京都は取り組んできた。しかし、それが功を奏するか否かは、一人一人の取り組みに係っている。

(1) 我が家の出火防止・初期消火・不燃化

地震火災の出火原因の6割が、阪神・淡路大震災でも東日本大震災でも「電気火災」である。従って、住宅の耐震化と家具固定は出火防止に寄与すると同時に、室内空間の確保が初期消火活動を可能にする。加えて、「感震遮断ブレーカー」の普及が、留守宅も含めてすべての建物内からの電気火災の防止に効果的であり、一人一人の設置で地震火災の出火が半減する(図4)。

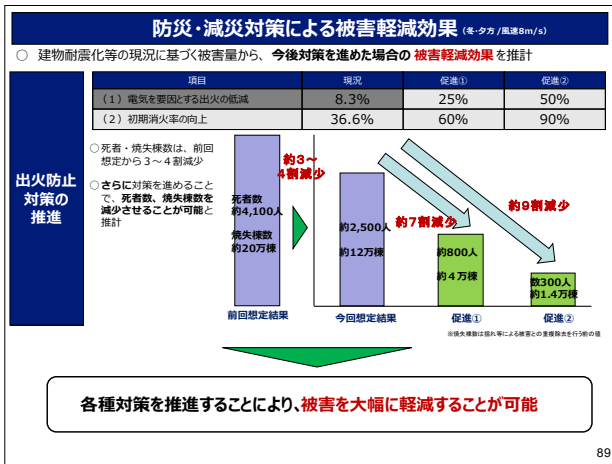


図4 出火防止と初期消火の効果

(2) 地震火災時の広域避難とインクルーシブ防災

しかし不燃都市に実現の道は遠い。地震が明日でも誰一人犠牲者を出さないために、区部では都が広域避難計画(第9次:2022)を策定しているが、東京の居住者にも来街者にも周知していない。一人一人が、地震火災時の対応について十分に理解し、高齢者など要配慮者も誰一人取りに残すことなく安全な(広域)避難場所に避難をして生き延びねばならない。木造過密市街地である区部では、避難場所を複数の区で活用する必要があり、区でなく都が指定してきた。

区部を、都心・副都心・臨海部など木造建物の密集街区(50棟以上)のないため大規模火災が発生せず広域避難も不要で地区内に留まることが安全という「地区内残留地区」と、指定された広域避難場所に避難する「避難区域」とに区分し、5年毎に安全性確保を見直してきた。

地区内残留地区(40地区 11,584ha、332万人)と、221カ所の避難場所(221カ所の総面積5,515ha(うち有効面積3,090ha)とその避難区域(221区域、最大避難人口987万人)を設定し、各町丁目は地震火災時にどの避難場所に避難するのかを指定している。勝手に近くの広場等に避難するほどの余裕がないための計画である。

しかしその避難計画の周知が全く不十分で、行くべき避難場所を知らない人が大部分であろう。さらに、各地区内の要配慮者を近隣で支援し「誰一人取り残さない避難(インクルーシブ防

災)」の体制も全く構築されていない現状がある。このままでは、地震後の緊急避難が遅れ、路上や間違っして避難してしまった避難所の小中学校で多くのひとが命を落とす事態が危惧される。

膨大な人々が避難するに足る道路がない。建物は建替わり被害想定は減ったものの、市街地の街路等の基盤未整備状況に改善は遅々と進まず、避難困難市街地なのである。東京都の被害想定(2022)では、地震後に道路通過困難度を道路閉塞率で想定した(図6)。道路閉塞率25%とは、避難場所への避難時に4差路の交差点で4道路の1路は塞がっており、今来た道路以外には道路は2しかない状況を示している。早めの地域ぐるみの避難を実践することしかない。



図5 東京区部の第9次広域避難計画図

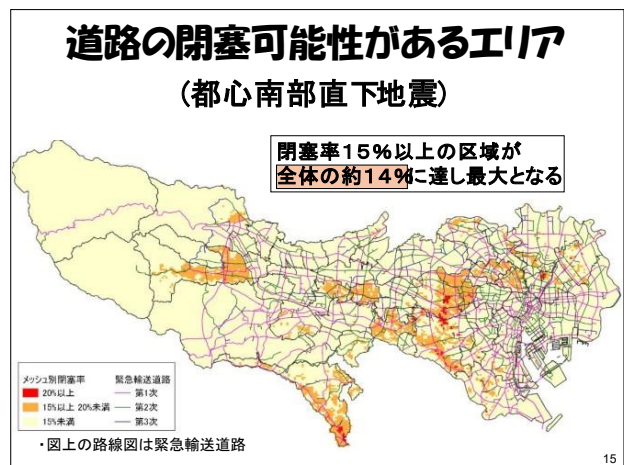


図6 首都直下地震時の道路閉塞状況の想定

### (3) マンション防災計画と災害対応マニュアル

東京の住宅の約 1/2 が、集合住宅(マンション)である。東京のマンションは 1981 年以降の築造ものが大部分で、被害想定でもマンションが大破(全壊)する可能性は低いものの、地域が液状化などでライフラインが被災すれば、マンションあっても生活継続(Life Continuity)が困難になる。しかし居住空間が存在し、地域防災計画的には避難所避難ではなく、在宅避難を基本に災害対応の準備が求められている。

最低 1 週間の生活備蓄(食料・トイレ・生活物資)を、家具固定された室内に確保し、初期消火用の消火器も備え“籠城”作戦をとる。エレベーターは停止し、1 台目の復帰も数日以上を要する。それを前提に、マンションで居住者共助の「マンション災害対応マニュアル」とその推進体制の構築が、マンション防災の基軸である。

なお、浸水想定区域(洪水ハザードマップ)内のマンションは、水害時における自助と共助対応体制の検討も喫緊の課題である。1 階の人は平屋居住であり、浸水深 3m は 2 階の床上浸水の可能性もある。地震と同時に水害時のタイムラインや対応準備も、“複眼的に備え”をしておこう。

## 4. 「事前復興」で迅速な復興まちづくりを

自宅と我が街の被災を想定し、「事前防災」での被害軽減と「災害対応」の事前準備とともに、被災後の生活の復旧・復興についても事前の考え備えておく「事前復興」の時代である。多くの自治体で「事前復興」の取り組みを展開し始めているが、一人一人も事前復興の発想で準備し、できることは今から実践しておこう。

### (1) 「地震保険」はすぐに実践できる事前復興

地震保険は、誰でもすぐにできる「事前復興」である。自宅の火災保険の特約として、通常は免責となる災害に起因する損害(被害)に適用されるもので、家屋と家財が対象である。賃貸住宅等の方も家財の地震保険に加入しておくことで、被災後の生活の回復・復興を助ける。掛け捨て保険であるが、全国で毎年発生する災害の

被災者の災害復旧・復興に自分の掛け金が活用されているのであり、それは「義援金の前払い」であると考え、みんなで加入しておこう。

### (2) 「復興まちづくり訓練」を自治体とやってみる

木造密集市街地での災害危険を緩和する防災まちづくりは、現存する我が町の課題の改善を部分的に目指す「修復型まちづくり」となる。しかしこの町が火災で焼失してしまったら、行政のバックアップで“土地区画整理事業”で街路基盤を抜本的に改善し、全員が同時に自宅再建に取り組めるような「改造型まちづくり」を“まちの復興”にみんなで取り組む準備である。そんな発想で皆で事前に復興まちづくりをイメージし共有することは、被災後の迅速な合意の形成を可能とし、住み続ける復興を可能とする。

### (3) 被災者と行政の協働で「時限的市街地」を

復興まちづくりを被災後の迅速かつ着実に進めるには、その主体となる土地建物の権利を有する被災者が、被災地に留まって復興まちづくりに取り組めるようにすべく、東京都は「被災地で個人の所有地を借り上げて仮設住宅や店舗で街を取り戻す“時限的市街地”の取組みを、事前復興対策に位置付けてきた。大規模災害借地借家特別措置法(2013)で、ようやく新制度として民間の用地を有償で被災後 5 年間借地する「被災地短期借地権」が創設された。復興まちづくりに合わせて、地域に留まりコミュニティを維持しながら地域住民とともに行政が復興に向かう“地域協働復興”なのである。

## 5. おわりに—いま私達は、何をなすべきか—

関東大震災 100 年の節目に、我々はいつ起きても不思議ではない首都直下地震に備えねばならない。その備えとは「事前防災」での被害軽減、事前に準備しておく「災害対応」、被災後の復旧・復興に備える「事前復興」の備えである。

中林一樹(なかばやし いつき)

1947 年福井県生まれ。2014 年防災功労者内閣総理大臣表彰。東京都との事前復興研究と実践で 2022 年度日本都市計画学会大賞・石川賞受賞。

# シティコン海底山脈による水産資源の回復

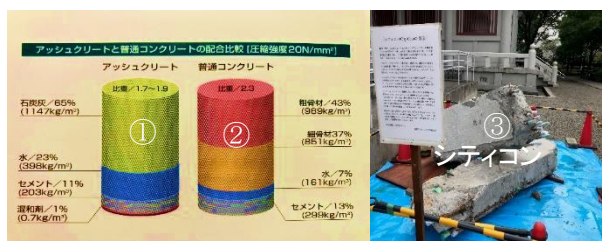
鈴木達雄

株式会社人工海底山脈研究所 代表取締役



## 1. 人工海底山脈の材料

漁師が常用する天然礁に倣った人工海底山脈の建設には膨大な材料が必要です。下図の①②③は同等強度の配合です。①のアッシュクリートは60%が石炭火力発電廃棄物の石炭灰で、国の承認を得るのに13年必要でした。②は普通コンクリート構造物の配合で、ここから切出した③のシティコンは②と同等の安全・強度・耐久性があります。しかし、現状では再生砕石にする処理が原則です。③のまま利用できれば環境に優しく持続可能な資源になります。



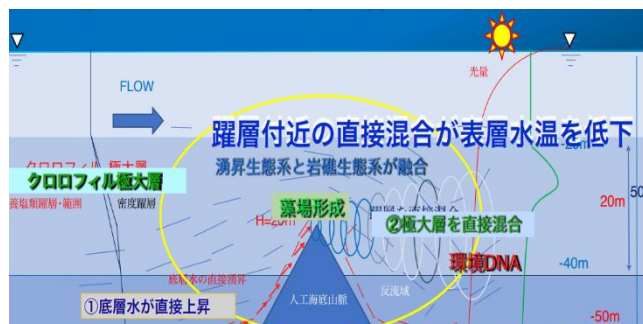
人工海底山脈は水産庁の補助事業、直轄事業として技術的に確立され普及し、建設後は自然エネルギーだけで水産資源を殖やすブルーカーボン事業優等生です。 [r030831-6.pdf \(maff.go.jp\)](#)

下図は海底山脈建設時に発生するCO2発生量ですが、右下③のシティコンは自然の森林の消失がないので、環境負荷が少なく安全に利用できる持続可能な再生資源です。これは埋蔵量360億トンの国産資源で、都市のコンクリート鉱山から要求品質を満たすブロックを切出したものが③のシティコンです。



## 2. シティコン海底山脈

海の植物プランクトンが集積する水深帯は20~40mの層でクロロフィル極大層といい、海の一次生産の10~40%を占めると云われます。これまでの海底山脈は水深100m程度に建設され、内部波が有光層直下の層を混合し有光層に富栄養な海水を添加し一次生産を増やすと推察されています。一方、下図のような50m以浅での海底山脈の建設実績はありませんが、直接富栄養・低水温の海水を有光層に添加し、さらに海底山脈頂部を有光層以浅に突出させれば頂部にワカメ、コンブなどの藻類が繁茂する良好な藻場が形成され、漁港近くに好漁場と藻場の同時造成が期待されます。



## 3. 資源回復への願い

これまでに専門家、有識者、超党派国会議員との議論で理解が深まり、30年で半減した漁獲の回復には一次生産の増加が有効です。漁業関係者と意見交換する機運も整ってきました。水産資源の回復を望む地方の皆様とシティコン海底山脈の必要性を共有し、漁港の近くに好漁場を創造し、水産資源を回復しより楽に未来の海を楽しめれば幸いです。

鈴木達雄 (すずき たつお)

1980年から人工海底山脈の建設材料を研究し、2000年に実証事業に成功し、国の公共事業に導き、2016年にシティコン海底山脈を提案し、多くの賛同を得て国会議員とともに実現を目指しています。

# 首都の事前復興と日本の食料増産（漁業振興）

## シティコン海底山脈の提案

コーディネータ まとめ 跡見学園女子大学教授 鍵屋 一



防災をミッションとしているが「遠くを見るものは嫌われる」と実感するときがある。大地震から生き延びることには民も官も力を注ぐが、その後の生活や事業を維持すること、さらに復興することまで「あなたの仕事ですよ」と促すのは難しい。

関東大震災 100 年に向け、現在も将来も役立つ政策として「日本の沿岸漁業の復活、カーボンニュートラルの促進とともに巨大災害からの首都と全国の迅速で創造的復興に貢献する『シティコンで建設する海底山脈プロジェクト』」について実現に向けての議論を行った。

### ◆本プロジェクトの効果

「人工海底山脈」には、端的に言えば次のような効果がある。

(1) 魚の増殖による沿岸漁業の復活と地域活性化、日本の食料自給率向上と食生活安定化を推進する。

1995 年以来、水産庁と 6 県により全国に 17 基の海底山脈が建設され稼働している。その効果は、漁獲高が約 2 倍になり、総費用 129 億円に対し便益額は 433 億円、費用便益比は 3.36 倍、直轄事業平均では 2.59 倍だ（水産庁評価書による）。

(2) 「海の森林（植物プランクトン増殖）」などによる日本のカーボンニュートラル（脱炭素）を促進する

海中の CO<sub>2</sub> が固定されて大量の植物プランクトンが発生し、食物連鎖により魚が殖える。植物プランクトンや藻類はブルーカーボンであり、CO<sub>2</sub> 削減に貢献する。

(3) 首都直下地震など巨大震災からの迅速で創造的な復興に貢献する

中央防災会議の被害想定(2013 年)によると、首都直下地震では一瞬の揺れで多数の建物等が倒壊し、約 6,400 万トンのコンクリート塊が、南海トラフ巨大地震では 16,900 万トンが発生すると想定されている。これは東日本大震災で発生したコンクリート塊 900 万トンの 26 倍に上る。

このコンクリート塊を資源材として、人工海底山脈建設に活用すれば、超長期化が懸念される復興期間の短縮と処理費用の軽減及び、海底山脈のもたらす成果（魚の増殖による沿岸漁業の復活と地域活性化、カーボンニュートラルの促進）によって、被災地のみならず日本全体の迅速で創造的な復興が可能になる。

### ◆残された課題と政府の役割

本提案を真剣に検討してきたが、新しい



ことを政策化するためには下記のような課題があり、政府の取組みが不可欠だ。

- ・シティコンを活用するために環境安全性を確保する基準、利活用範囲や工法等の関連法制度を整備し、新たな処理制度を構築すること
- ・海底山脈建設を希望する沿岸自治体とともに、基礎調査や実証事業への支援制度を構築すること
- ・シティコンの資源化を含む災害時の廃棄物処理計画を確立し、処理体制を構築すること

平時に年間排出されるシティコンの規模をもとに推計すると、30年間で全国の海域に必要な海底山脈を建設することが可能となる。大規模震災はもちろん発生してほしくないが、その時には、短期間にその規模に相当するシティコンが利活用できることになる。

#### ◆議論のまとめ

シンポジウムの議論では、どこが中心になって取り組むのか、が決まらなると動いていかないという声が上がった。たしかに水産庁は漁業資源の増大、環境省はCO2削減とがれき処理、国交省はコンクリート再利用、護岸管理、復興事業、内閣官房、内閣府は災害応急対応など、それぞれの省庁に横断的に関係する。まずは、それぞれの省庁で連絡会議を設けながら着眼対局、着手小局で進めて世論形成、政治的アジェンダに持ち込む必要があるだろう。

関東大震災では震災がれきは海に投棄され横浜の山下公園などになったが、現代の環境基準、漁業資源、護岸整備などを考えた時、簡単にできるのだろうか。

まさにシティコン海底山脈は、環境問題、漁業資源そして災害後の復興を考える重要課題である。政府には、震災がれきの問題から逃げずに、国土強靱化計画の中にこの提案を位置づけ、推進いただくことが望まれる

# 事前復興であるビル建替えがもたらすコンクリート塊の資源化



中林一樹

首都防災ウィーク実行委員会代表／東京都立大学名誉教授

## 1. はじめに—コンクリート塊の資源化の発想—

東京は、100年前の関東大震災以来、地震災害に襲われていない。帝都復興事業では都心区域3600haの街路整備と土地区画整理事業による基盤づくりが高層ビル化を推し進めた。そのビルも、戦後に多くが建替えられ、都心区域以外でも高層ビル化が進展した。宮城県沖地震(1978)を契機に建築基準法が強化され、1981年6月には新耐震基準が施行された。今や新耐震基準以前に築造したビルの建替えや都市再開発によるビルのリニューアルが進展している。そのため、平時のビル解体によって大量にコンクリート塊が“産業廃棄物”として排出され、ビル所有者負担でリサイクル処理され再生資材<sup>1)</sup>として利用されている。同時に、リサイクル処理には相応のエネルギー消費が必要になっている。

本論では、これまでの固定観念化されてきたコンクリート塊のリサイクル処理以外に、低炭素社会化にも寄与する“そのまま資源化<sup>2)</sup>”し利活用する可能性とその平時の仕組みづくりの重要性を提案する。資源としてそのまま利活用することで、解体費用の軽減や“資源”としての新しい価値づけ、アルカリ性資源による海洋環境や沿岸漁業資源の再生・増強、高規格堤防や港湾・防潮堤、内陸のゼロメートル地帯等低地の盛土・嵩上による高台まちづくり<sup>3)</sup>の建設費用の軽減など、地震や津波・巨大水害にも負けない強靱な国土形成に寄与する可能性がある。

## 2. 東京の顕著な建物更新と想定被害の減少

東京都は、4回の東京直下地震の被害想定を行ってきた(表1)。建物の全壊焼失被害では1997年(42.1万棟)、2006年(43.6万棟)、2012年(30.4万棟)、2022年(19.4万棟)である。建物

被害は、2006年から2022年の16年間で24万2千棟も被害を軽減している。とはいえ東京都だけで、現状でも合計20万棟が全壊焼失する被害は、阪神・淡路大震災の1.7倍、東日本大震災の1.6倍の巨大震災なのである(図1、2)。

表1 東京都における直下地震被害想定の変遷

想定年	1997	2006	2012	2022
地震名	区部 <sup>1)</sup>	湾北 <sup>2)</sup>	湾北 <sup>2)</sup>	都心 <sup>3)</sup>
M	7.2	7.3	7.3	7.3
全壊(棟)	43千	127千	116千	82千
焼失(棟)	378千	345千	188千	112千
合計(棟)	421千	472千	304千	194千

註:1)区部直下、2)東京湾北部直下、3)都心南部直下

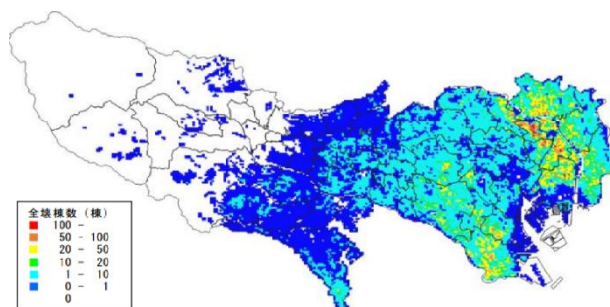


図1 都心南部直下地震(2022)の全壊建物分布

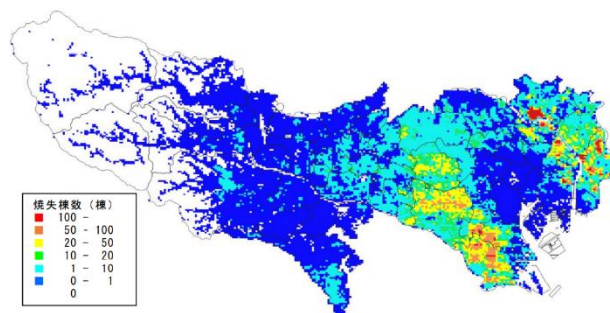


図2 都心南部直下地震(2022)の全焼建物分布

## 3. 旧耐震基準期の建物の更新は「事前復興」

各年に公表した「想定被害」とは、その年に当該直下地震が起きていれば発生し得たであろう建物被害であると考えられる。2006年想定と

2022年想定被害の「24万2千棟」の軽減とは、地震のなかった16年間に、東京で“人間が地震に代わって老朽建物を解体してきた建物の棟数”と考えられる。それは、まさに「壊れてから（被災後）でなく、壊れる前（被災前）に危険な建物を解体し耐震背のある建物に建替えた、“事前復興”された建物の棟数”なのである。

その平時の建て替えで発生する木材やコンクリート塊は、民間施設のみならず公共施設からも「産業廃棄物」として毎年一定量が有料（建物所有者の私費）で排出されリサイクル処理される。一方、地震災害なら、一瞬で膨大に発生し「災害廃棄物」として公費で解体、リサイクル処理される。そして、ともに一部は再生資材化され一部は最終処分される。

表2は、2012年と2022年公表の東京都被害想定(2022)での現存建物棟数の比較である。この10年間で建物の想定被害(全壊・焼失)が11万棟も減ったが、被害軽減の主要因は建物の建替えによる耐震化・不燃化であると示している。

2010-2020年の10年間に、木造の新耐震基準(1981年)以前の木造建物27万3千棟(27,300棟/年)および非木造2万1千棟(2,100棟/年)が解体されて、新しく木造23万9千棟、非木造4万棟が建てられたのである。解体建物は、木造が全棟数の93%を占め非木造は7%である。

また表3は、2020年の構造別・築年別の現存建物棟数に“震度6.5の全壊率(図3)”をかけて全壊建物割合を推定した結果で、全壊58万棟で、その9割(52.4万棟)が木造、非木造は1割(5.9万棟)となった。

表2 2010-2020年の東京の建物の推移(棟)

	2010		2020		増減棟数	
	建物棟数	構成比	建物棟数	構成比		
木造	旧築年	234,211	11.70%	161,228	8.18%	-72,983
	中築年	731,373	36.50%	531,638	26.96%	-199,735
	新築年(1981-00)			614,279	31.15%	
	新築年(2001以降)	1,039,998	51.90%	664,899	33.71%	+239,380
	合計	2,005,582	100.0%	1,972,044	100.0%	-33,538
非木造	旧築年	59,566	7.30%	53,739	6.45%	-5,827
	中築年	139,278	17.10%	124,193	14.92%	-15,085
	新築年	614,937	75.60%	654,605	78.63%	+39,668
	合計	813,781	100.0%	832,538	100.0%	+18,757
	総計	2,819,363	-	2,804,582	-	-14,781

※現データ：建物倒壊に関する被害想定基礎データ(固定資産税台帳ベース)に見る

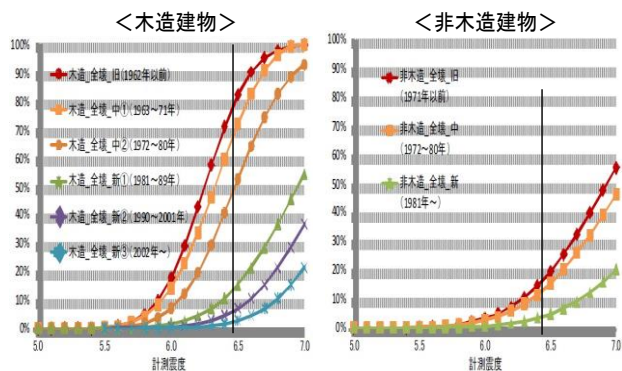


図3 東京都被害想定(2022)の全壊曲線(関数)

表3 現存建物の計測震度6.5で全壊の推定試算

構造×震度	建築時期	全壊率%	既存棟数(2020)	想定全壊棟数%	構成比
木造 × 震度6.5	～1971	76%	161,230	122,530	-
	1972～1980	52%	531,640	276,450	-
	1981～2000	15%	614,280	92,140	-
	2000～	5%	664,900	33,250	-
	合計	-	1,972,040	524,370	89.9%
非木造 × 震度6.5	～1971	20%	53,740	10,750	-
	1972～1980	18%	124,190	22,360	-
	1981～	4%	654,610	26,180	-
	合計	-	832,540	59,190	10.1%
総計	-	2,804,580	583,560	100%	

※構造別建築年別震度別の木造・非木造の全壊率曲線から設定した計測震度の全壊率

東京都の被害想定(2022)の都心南部直下地震における(液状化や急傾斜地崩壊を除く)揺れによる全壊被害(80,530棟)は、木造68,938棟(85.6%)、非木造11,593棟(14.4%)であるが、表3では全壊棟数の1割であるが非木造の全壊59,200棟と推定された。

これらから、解体時と災害時の建物廃棄物の発生規模の割合は大きくは違わないが、被災時の方が非木造がやや増えると思われる。

#### 4. 阪神・淡路大震災にみる都市直下地震の廃棄物

都市直下地震の阪神・淡路大震災での災害廃棄物におけるコンクリート塊(殻)の概要は、表4、表5である。総発生量は家財など片付けゴミを含む民間係が73%、施設被害の公共係が27%で約2000万トンであった(表4)。その災害廃棄物のリサイクル処理は、全廃棄物の50%でその大部分(48%)をコンクリート殻が占めた(表5)

鉄筋・鉄骨コンクリート殻を粉砕・分解して、鉄筋・鉄骨とコンクリート片に分別し、

さらに骨材と細片に再分別して再生資材として利用するための、リサイクル処理に3年の期間と平年よりも相応の燃料消費(CO<sub>2</sub>排出)を要した。

表4 阪神・淡路大震災の廃棄物<sup>5)</sup>

災害廃棄物の属性		発生重量	発生容量
民間住宅・建物系*		1450万t	1760万m <sup>3</sup>
公共公益施設系	道路・鉄道等	480万t	300万m <sup>3</sup>
	公団・公社・公営住宅等	70万t	50万m <sup>3</sup>
合計		2000万t	2110万m <sup>3</sup>

\*解体した民間建物は108.7千棟で、非木造棟数比は4.5%であるが、廃棄物総発生量の20.5%、209万トンとなる。

表5 阪神・淡路大震災の廃棄物のリサイクル処理<sup>5)</sup>

種類	発生量	リサイクル量	再生利用
不燃物	1673万t	(コ)943万t*	埋立用材・建設資材
		(金) 31万t	製鋼原料等
可燃物	285万t	(木) 7万t	チップ(減料・燃料他)
合計	1958万t	981万t	(リサイクル率50%)

\*廃棄物総重量のコンクリート殻のリサイクル率は48.2%。

## 5. コンクリート塊のリサイクル処理の課題

平時の廃棄物対策は、3R(Reduce(減量化)、Reuse(再利用)、Recycle(再生利用))であるが、減量化は事前対策で、廃棄物の発生後の事後対策は、そのまま再利用(リユース)と、再生資材化して再生利用(リサイクル)である。

しかし、平時の建物の解体・再建と発災時の建物被害・復興との相違は、平時は解体廃棄物は毎年一定量が継続的に発生し、人の命を奪うことなく耐震建物に建て替わる(図4)のに対し、災害時は一瞬で大量に建物が破壊され、多くの命を奪い、耐震建物が復興される(図5)ことである。

先述したように、この平時の建物解体と耐震建物への更新こそ地震防災の基本となる「事前復興」の取り組みである。

さらに、平時の解体廃棄物と被災時の災害廃棄物の処理主体が大きく異なる。平時の解体は産業廃棄物として建物所有者の「個人負担」で処理されるが、被災時には災害廃棄物として住宅も事業所家屋も「公費負担」で処理する<sup>4)</sup>。

表6は、平時の建物解体処理と災害時の建物被災処理の相違を比較したものである。東京で

## 平時における、コンクリート塊の“再生利用”化

ゴミ処理の原則 <3R>  
 ①Reduce: 減量化(老朽建物の事前復興で廃棄物減量)  
 ②Reuse: 再利用(そのままの状態・用途での再利用)  
 ③Recycle: 再生利用(解体・分解し、再生資材として利用)

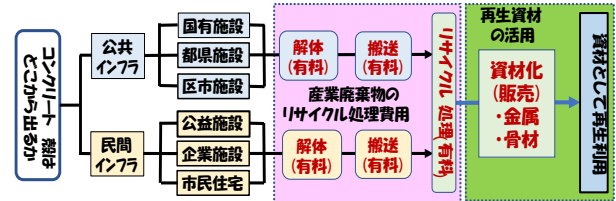


図4 平時のコンクリート殻のリサイクル処理

## 災害時における、コンクリート塊の“再生利用”化

ゴミ処理の原則 <3R>  
 ①Reduce: 減量化(老朽建物の事前復興で廃棄物減量)  
 ②Reuse: 再利用(そのままの状態・用途での再利用)  
 ③Recycle: 再生利用(解体・分解し、再生資材として利用)

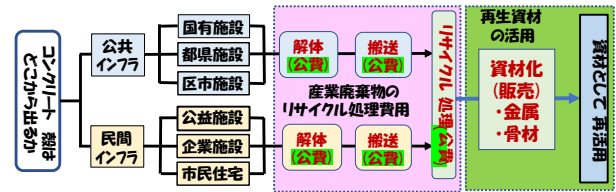


図5 災害時のコンクリート殻のリサイクル処理

表6 コンクリート塊の平時・災害時リサイクル処理

項目		平時(東京都)	都心南部地震(東京都)
被災の有無		×	倒壊・焼失
非木造(解体/全壊)		解体:2,100棟/年	全壊:11,600棟
余震の安全対策		(不要)	(必要)迅速処理が優先
仮置き場		(不要)	用地難
環境への配慮		万全	最低限
の廃棄物処理	Reduce	耐震改修	修理
	Reuse	リノベーション	修理(改修)
	Recycle	再生資源(分解)	再生資源(分解)
費用処理	公費	×	○
	私費	○	×
Resource	利用	資源(体のまま)	資源(解体のまま)
Resource	収益	個人(資源販売)	行政(資源販売)

は10年間平均で非木造建物が毎年2,100棟が解体される。一方、被害想定(東京都2022)では一瞬に非木造11,600棟(解体の5.5年分)が大破、全災害廃棄物の発生量3,164万トンの48.2%(表5:阪神淡路大震災)に相当する1,525万トンが“リサイクル処理対象のコンクリート殻(塊)廃棄物”と推計される。

一方、東京都全域が計測震度6.5の強い揺れが発生と仮定して全壊棟数を推計すると、非木造

の全壊(大破)が 59,200 棟と推計できる(表6)。つまり、平時に比べ、災害時には平時の 5.5~28 年分の被害が一瞬で発生する。その膨大な災害廃棄物を、余震が続く中で、解体処理し、一時仮置き場に搬出し、分別しリサイクル処理する。その災害過程とは、倒壊と火災の発生による 23,000 人の命と引き換えとともに“野焼きの放置”によるCO<sub>2</sub>の放出、さらに廃棄物処理にも大量のエネルギーを消費しCO<sub>2</sub>の放出を招いて災害廃棄物を公費解体・処理することになる。

### 6. おわりにーコンクリート塊の“資源活用”4Rをー

コンクリート殻を廃棄物処理の“3R”の三番目の“リサイクル(再生資材に分解して再利用する)”対象ではなく、アスベストもなく環境に及ボス危険のない“クリーンな”コンクリート塊を再生資材に分解処理せずに“そのまま資源(Resource)として活用する”4番目の廃棄物対策としての“R:リソース(再生資源)”化する発想が今求められている。3Rは、大気も海洋も地球温暖化による環境問題が激化していく21世紀の破棄物処理の在り方ではない。“3Rから4Rへ”我が国の廃棄物処理も発想を転換するときに来ていると考える。

東京だけで非木造建物(ビル)が毎年2,100棟も解体され、そこから排出されるコンクリート塊が産業廃棄物としてリサイクル処理されている。その5.5~28年分もの非木造建物(ビル)が、30年以内70%の発生確率とされる首都直下地震時に一瞬に排出される。その処理に何年もかけてCO<sub>2</sub>を排出し続けるのではなく、そのまま資源材として様々な新しい国土づくりのための多様な公共土木事業の建設資源・環境資源として活用する新たな「4R処理システム」は、「事前復興」として耐震化で人の命を守り、火災防止でCO<sub>2</sub>を大量に発生させる“野焼き”を防ぐ「事前防災」の推進とともに、21世紀の地球温暖化や海洋環境の改善など地球環境問題の解決に寄与する新しい第4の廃棄物対策となる(図6)。その平時運用なくしては、災害時の運用はできない。

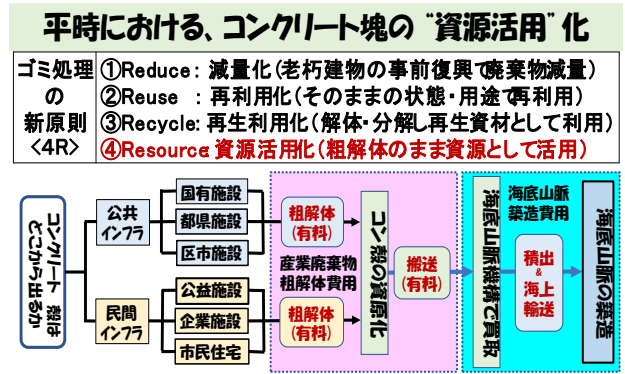


図6 平時のコンクリート塊の資源活用化“4R”

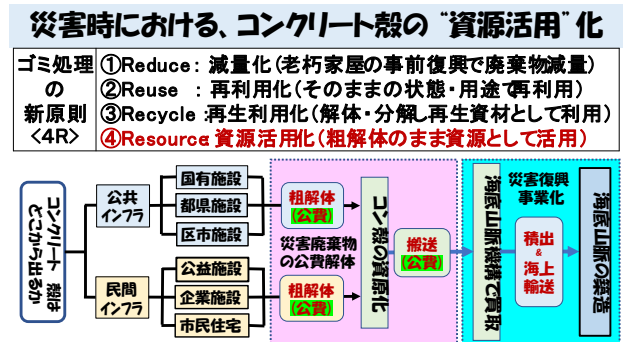


図7 災害時のコンクリート塊の資源活用化“4R”

### <補注>

- 1)「再生資材化」とは、リサイクルのことで、コンクリート塊を素の資材、鉄筋、骨材・砂利等の“資材”に分解して、利活用すること。
- 2)「資源化」とは、鉄筋コンクリート、鉄筋・鉄骨コンクリートの塊のまま“資源”として利活用すること。
- 3)ゼロメートル地帯など洪水想定区域で水害に負けない浸水深を越える高さの空間を整備していく市街地整備の取り組みである。
- 4)「災害等廃棄物処理事業費の国庫補助について」環廃対発第110502001号(平成23年5月2日)
- 5)「阪神・淡路大震災調査報告 共通篇-3 都市安全システムの機能と体制」から筆者集計。

中林一樹 (なかばやし いつき)

1947年福井県生まれ。酒田大火をきっかけに都市防災と災害復興の都市計画研究に取り組んできた。2014年防災功労者内閣総理大臣表、「東京都都市整備局と28年間取り組んだ事前復興」で2022年度日本都市計画学会大賞・石川賞を受賞。

# シティコン海底山脈の実現に希望の光

鈴木達雄(すずき たつお)  
株式会社人工海底山脈研究所 代表取締役



## 1. 開発の経緯

子供のころから海が大好きだった筆者は、海の仕事を切望し 1972 年建設会社に入社し海洋開発室に配属されます。海洋土木の専門技術と米海軍式潜水の特訓を受け 1974 年に海の食料生産の密命を受け共感し、専門知識もなく全国の海を潜り、漁師が常用しても魚が減らない天然礁を創りたいと思います。

その材料として 1980 年のオイルショックで転換された石炭火力発電で出る管理型廃棄物である膨大な石炭灰で高強度ブロックを創る研究を始め、1993 年に世界初の画期的な石炭灰コンクリートが水産庁の沿岸漁場整備指針に記載され、海底山脈の形状等の研究も合わせ 1994 年に論文「生物生産に係る礁による湧昇の研究」で博士号を頂きます。この論文を根拠に 1995 年に石炭灰ブロックを使った人工海底山脈の実証事業が 12 億円で始まり、顕著な成果を得ます。2002 年に新たな公共事業として人工海底山脈事業が誕生し、2010 年には 50 年ぶりに国直轄事業ができ、現在建設中を含め 17 海域で水産資源が増え漁獲量の増加が漁師に喜ばれています。

直轄事業の成果: [r030831-6.pdf \(maff.go.jp\)](#)

## 2. シティコン海底山脈の提案

2016 年に震災瓦礫を活用した人工海底山脈は多くの方に共感されず、2018 年 6 月中学の級友に誘われ首都防災ウィーク実行委員会に臨席し、人工海底山脈を提案したのが本活動の始まりです。木谷正道氏は筆者の提案に賛同され、委員会直後の食事で質問攻めにされました。その年の 9 月には首都防災ウィークで 129 名の賛同者と「大地震で発生する膨大な瓦礫を建設資材とする人工海底山脈を築造し、漁業資源の増産に資する取り組みの検討の要請」を特別決議し、要請先は中央政府、東京都をはじめ全国道府県、経済団体、各政党、学会などでした。

その後も多くの有識者と議論し、酒を酌み交わし、色々な障がいを持つ方々と出会い、その非凡な才能に触れ、生涯忘れない感動を頂きます。今年の竹灯りでは 9 日間、竹の切断、ドリル穿孔、組立、点灯式では超党派国会議員 6 名と感動を共有できました。

## 3. 希望の光

国民軽視の政策により食糧自給率は実質 10%に下がり、国民の税負担は 47%に上り、経済は疲弊し、巨大地震からの早期復興の検討もありません。

日本の未来は暗いように見えますが、廃止が決定した膨大なコンクリート構造物を都市のコンクリート鉱山と捉え、要求品質を満たすブロックを切出しシティコンと名付け、海底山脈の資材として建設すれば、自然エネルギーだけで半永久的に水産資源を増殖できます。本提案について 2022年に国会議員有志 7 名と勉強会を始め満場一致ではないが理解を得ました。

本提案の実現には地域と首都の協力が重要です。「過疎化地域に仕事、首都に食料」が共存共栄の鍵だと思います。農林水産業、物流、支援、文化、避難、福祉、新制度など総合的に議論し、持続可能な相互関係を創造するため、一次産業の回復に積極的な地域と首都防が、子孫の未来のため経済でも協力関係を築くことが重要です。今後、この趣旨に賛同する地域と首都防が国会議員などと話し合い、絆を深め防災でも誰一人取り残さない共助・公助のあり方を見出すことで希望の光が見えてくると直感しています。

鈴木達雄 (すずき たつお)

1980 年に人工海底山脈の建設材料の研究を始め、1994 年に東大工学博士号を頂く。この論文を根拠に人工海底山脈実証事業の幹事として画期的な成果を上げ、これが公共事業化され、多くの賛同者を得てシティコン海底山脈の実現を目指しています。

# シティコンで海中プランクトン増殖による CO2 吸収と食料増産を！

西川智

JICA 国際協力専門員／東北大学災害科学国際研究所特任教授



## 1. 大気中の CO2 吸収のための新技術の弱点

現在、大気中の CO2 削減のため様々な新技術が実験されています。地中の硬い岩盤層の下の帯水層までボーリングし、大気中から回収した CO2 を圧縮し圧力をかけてパイプで注入、あるいは水素と CO2 からメタン CH4 を化学合成させる方法。どれも新しい技術ですが、これら複雑な装置を作成し動かすには人為的なエネルギーが必要となります。せっかく CO2 を吸収しても、それを処理するために多大なエネルギーを要するので、ネットでの CO2 の削減効果は限定的にならざるを得ませんし、長く操業を続けるには、装置の継続的なメンテナンスも不可欠です。

## 2. 藻場でブルーカーボンの形での CO2 吸収

海中での光合成を活用した CO2 吸収策は、近年ブルーカーボンとして注目を集めています。沿岸域にコンクリートブロックや石を投入し藻場を造成、アマモなどを繁殖させる方法です。藻場がうまく形成できれば、その後特段人為的なエネルギーを投入せずとも海中の CO2 を吸収し続けます。ただし、これができるのは沿岸域で水深が藻場造成に適した場所に限られ、おのずとその容量は限られてしまいます。

## 3. シティコンを活用した海底人工山脈による海中光合成促進の画期的効果

シティコンを活用して日本の近海に海底人工山脈を造成し、湧昇流を発生させ、海底付近の栄養塩を海面近くに浮上させ海中光合成を活性化させると、海中に炭酸の形で溶け込んでいる CO2

を消費し植物性プランクトンが増殖、これを動物性プランクトンが食べ、さらに魚がこれを餌として繁殖します。これにより日本近海の漁業資源が回復します。海中の炭酸が魚となり私たちの食料に変換されます。また、ここで発生する植物性・動物性プランクトンは全量が魚に食べられるわけではなく、食べ残りは、死滅後マリンスノーとなり海底に沈降し、そのまま堆積、すなわち海中の炭酸が海底に固定されることとなります。海底人工山脈は、一度造成してしまえば、運転のためのエネルギーもメンテナンスの費用も掛からず、継続的に食糧増産と CO2 の海底固定の機能を発揮し続けます。

## 4. 大容量の海中光合成は海洋の酸性化防止にも

海洋は、大気中の CO2 吸収源として大きな容量があることは知られています。現在、CO2 による海水の酸性化が進み、海洋の生態系に悪影響をもたらしています。これを解決するには、海中光合成の活性化が必要です。藻場での光合成に比べ、外洋での植物性プランクトンによる光合成は、はるかに大きな容量があります。海水中の炭酸が光合成で消費されれば、海洋での大気中の CO2 吸収が進みます。ぜひ、このようなシステムを日本近海で実現してみませんか。

西川智（にしかわ さとる）

国土庁、国連人道問題局、東京都庁、国土交通省、アジア防災センター、内閣府防災、水資源機構、名古屋大学減災連携研究センター教授などを経て 2023 年より現職。



「未来の海」の演奏



白井崇陽さん



竹 DS さん手話唄、Mikumi さん波のダンス



「未来の海」作詞作曲者の大石亜矢子さん



人工海底山脈が建造されている海域 1



人工海底山脈が建造されている海域 2



「未来の海」の演奏 ありがとうございました♪



フォーラム司会者 岡野谷純さん





岡野谷さん開会の挨拶、樋口さん手話通訳



基調講演 中林一樹さん  
首都防災ウィーク実行委員長、東京都立大学名誉教授

1. 新たな廃棄物処理戦略 - 3Rから4R



- \* 災害廃棄物は、関東大震災でも湾岸の埋立資源に使われていた
- \* 平時のごみ処理対策 3R (Reduce・Reuse・Recycle) とは
- \* 脱カーボン社会とSDGsを達成する“4 R”とは、  
Reduce(減量)・Reuse(再利用)・Recycle(資源循環)  
+ Resource(資源化)

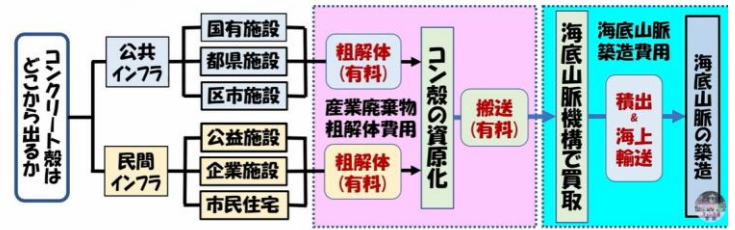
- \* 「平時にできないことは、災害時にもできない」
- \* コンクリート塊を「資源」として活用する4つのメリット
- \* 平時に動く「コンクリート塊の“資源活用システム”」とは
- \* コンクリートジャングルの都市鉱山からの資源「シティコン」を  
どう利活用し、脱カーボン社会・SDGsの実現に貢献できるか

＜首都防災ウィーク実行委員長・東京都立大学名誉教授 中林一樹＞

基調講演資料（中林）1

平時における、コンクリート塊の“資源化”活用

ゴミ処理 の新原則 ＜4R＞	①Reduce	: 減量化(長寿化で廃棄物の排出量を減らす)
	②Reuse	: 再利用(そのままの状態・用途で再利用する)
	③Recycle	: 資材再利用(精解体し資材として再利用する)
	④Resource	: 資源化活用(粗解体で資源として活用する)



基調講演資料（中林）2

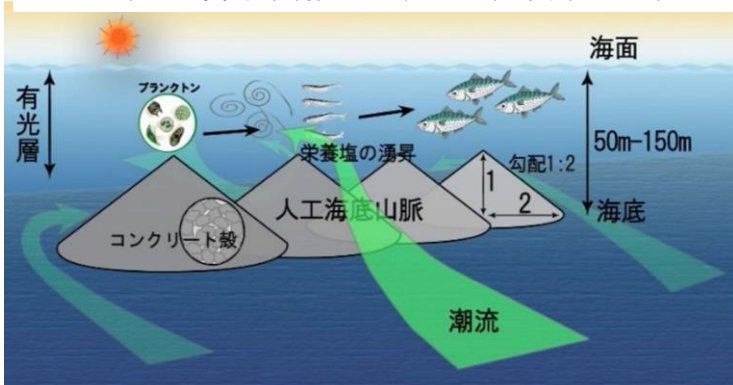


基調講演 高橋正征さん 東京大学名誉教授  
日本水産資源保護協会会長、日本科学協会会長

日本の漁獲量・養殖生産量の推移



基調講演資料（高橋）1



人工海底山脈による湧昇流と海域肥沃化による魚の増殖 (鈴木 2023)

基調講演資料（高橋）2

これまでに造られた人工海底山脈と構成材量

番号	建造年度	県・場所	主な構成材量	規模(万立米)	建設主体
1	1995-2000	長崎県平戸市月島沖	石炭灰コンクリートブロック	3.1	MF21長崎県
2	2003-2005	長崎県対馬市東沖	石炭灰コンクリートブロック	5.3	長崎県
3	2003-2005	長崎県佐世保市沖	石炭灰コンクリートブロック	5.3	長崎県
4	2005-2006	鹿児島県阿久根市沖	自然石	7.0	鹿児島県
5	2006-2007	長崎県五島市沖	自然石	6.4	長崎県
6	2007-2009	長崎県沖	自然石	6.4	長崎県
7	2007-2010	静岡県舞阪沖	自然石	5.6	静岡県
8	2010-2011	長崎県老枝沖	自然石	6.4	長崎県
9	2011-2012	長崎県対馬市西沖	自然石	6.4	長崎県
10	2011-2012	宮崎県いるか岬沖	自然石	6.4	宮崎県
11	2011-2012	宮崎県富之浦岬沖	自然石	5.6	宮崎県
12	2011-2015	五島列島西沖*	自然石+石炭灰コンクリートブロック	32(内7.0が22)	長崎県
13	2013-2017	隠岐海峡(西側)*	自然石+コンクリートブロック	8.4(内7.0が6.3)	島根県
14	2017-2020	隠岐海峡(東側)*	自然石+コンクリートブロック	4.5(内7.0が3.4)	島根県
15	2017-建設中	対馬海峡*	自然石+コンクリートブロック	11(内7.0が7.0)	長崎県
16	2017-建設中	大隅海峡*	自然石+コンクリートブロック	10(内7.0が7.7)	鹿児島県

基調講演資料（高橋）3



司会 岡野谷さん、手話通訳 佐野さん



補足発言 鈴木達雄さん（シティコン海底山脈開発者）

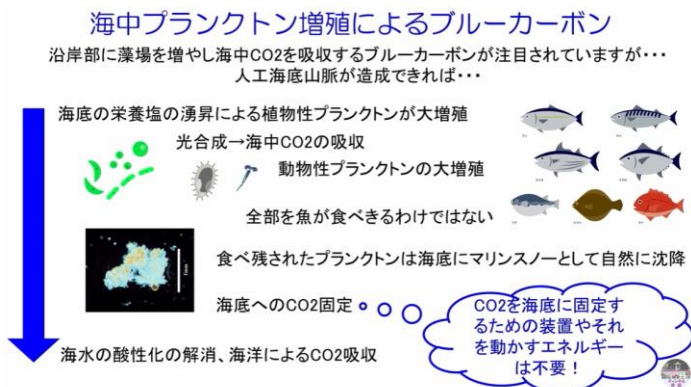
**希望はある**

シティコン海底山脈で迅速な復興が可能  
積極財政で食料増産と早期復興と未来の海が実現  
1755年 リスボン地震で**当時列強のポルトガルは没落した**  
**賢く 勤勉で 優しい日本人なら必ず実現できる**  
農業・水産業の復興は待った無しです  
実現するには平時からの実行が必要



鍵屋さん、中林さん、高橋さん、西川さん、鈴木さん

**補足発言者資料（鈴木）**



**補足発言者資料（西川）**



補足発言 西川智さん



自由民主党 衆議院議員 務台俊介さん



日本維新の会 衆議院議員 小野泰輔さん

－ 第 11 首都防災ウィーク（防災フォーラム 2） 4 －



参政党 前代表 松田学さん



立憲民主党 参議院議員 川田龍平さん



ディスカッション司会 鍵屋一



ディスカッション I



ディスカッション 2



ディスカッション 3



ディスカッション 4



閉会の挨拶