

# 想定外大災害に生命及び自然システムを

河村 廣

## 1. はじめ

種々の事情で想定しないことにしていた巨大な地震(M9) が2011年3月11日に発生し、東北地方太平洋沖地震と命名され、当然ながら想定外の東日本大震災をもたらした。随伴した津波被害と原発事故の規模も想定外であり、2ヶ月を経て現在尚進行形である。

関係者の定番的釈明の想定外という言葉の真意については、検証されるべき今後の課題としたい。尚、本論では、一般的な災害として論じることが可能な場合には、震災や震害の代わりに災害という語を用いている。

この度の災害対応に関係各位が必死に努力しておられることには敬意を表したい。しかし、行政的対応が却って被災者の救済を遅らせ、あるいは原発事故に対して対症療法的な処置が放射線漏れの後追いをするというように、各種の対応において意図と結果のちぐはぐな感を拭い得ないのは、全て想定外に起因するのではないか。

結論から言えば、当然のことであるが、想定外の災害への対応においては既成の法制度やノウハウの効果には限界がある。

1995年の阪神淡路大震災は近代都市の直下型地震によるもので未曾有と形容された。筆者の職場が渦中にあったこともあり、上記と全く同様の教訓を得た。

当時目覚ましい活躍を演じたのは意外性に満ちた青年ボランティア活動であり、最初は個人から出発したが支援内容の多様化や規模の拡大が進み、2~3週間後には自主的に組織化されるようになった。行政がそのノウハウを引き継いだのはその後のことである。

復興面においても、行政の指導の下でそそり立つ超高層集合住宅への建て替えが行われた被災地もあったが、必ずしもかつての賑わいを取り戻したとは言えず、逆に市民の自治組織や街の建築家により地震前の住民の生活や交流が蘇った街づくりもあった。

上記の事例や考察を整理すれば以下のことが言える。

大災害に対する救助、復旧、復興には、大きく分けて

- ① トップダウン型
- ② ボトムアップ型

のアプローチがあり、両者は補完関係にある。①は経験知によるもので主として行政が行い、②は現場からの要請や自由な発想により主に住民や企業レベルでなされる。特に想定外の質や規模の災害においては、②の活動が大きく貢献することになるが、ここでは飽くまでも仮説としておこう。

本論ではこの仮説について、生物や自然界における原理に基づくシステム論的な検証を加え、その結果を踏まえて、想定外の災害への想定外という本質に適ったアプローチを提案しようとするものである。

## 2. 免疫システム

40億年の歴史を持つ生物の生命を一義的に支えてきたのは免疫システムである。想定外の災害に襲われる我々の人間社会のサバイバルにも有力なヒントを与えてくれるのではないか。免疫システムは生命と共に進化を遂げ、人体においてはなかなか巧妙で複雑なシステムを構築するに至っている。門外漢の筆者がその全容を理解することは不可能であるが、素人の特権を利用して大胆な単純化を行い、以下の2元的システムに想到した。

外部から侵入した有害なウイルスや細菌を捕食する免疫細胞は、下記のように外敵について既知と未知の2タイプに分けられる。

- a) 既知免疫細胞
- b) 未知免疫細胞

①は既に学習済みの細胞であり、体内に常駐して既知の細菌やウイルスの捕食が可能である。②

は未知の細菌やウイルスに対抗する細胞であるが、遺伝子の無数の組み合わせからなる多様性を武器としている。更に付記すれば、⑤は常に細胞分裂の時間軸においても、遺伝子の組み替えにより多様性の維持を図ろうとする巧妙な仕組みを持っている。

未体験の病原体に対しては、⑥の中から捕食可能な免疫細胞を探索し、発見後は量産することにより外敵の処理に当たる。対応が速ければ未発症か軽症で済み、その後は④に転じることになる。

ここで興味あることは、④既知免疫細胞と⑥未知免疫細胞の2本立て免疫システムが、前章で述べた災害時対応の①トップダウン型と②ボトムアップ型の2本立て救助、復旧、復興アプローチと類似していることである。

従って、前章の仮説、「想定外の災害に対して②ボトムアップ型アプローチが効果を発揮する」は、本章の免疫システムによって実証されたことになる。

このような視点に立てば、この度の想定外の超広領域災害においては、下記のようなボトムアップ型の自律分散システムの構築が急がれる。

- (1) 被災地を臨時的復興特区に指定し、必要に応じて法的規制を緩和する。
- (2) 国の権限を県に委譲する。
- (3) 基礎自治体の市町村が中心になり、主体的に救助、復旧、復興に当たる。
- (4) 救助、復旧、復興の主役は、住民、商店、企業、各種組織（学校、病院、各種組合、等）である。
- (5) 特に復興後においても、日常的で多様なボトムアップ型の防災システムの構築を忘れてはならない。

中央政府は国としてしか出来ないことをすればよいのであって、例えば、インフラ、法律、財源、国会、外交、等について便宜を図ることくらいで十分であろう。

各地域において受けた損害や様相は千差万別であり、従って再興すべき産業、社会インフラ、居住環境も一様ではなく、その判断は100%各地域に委ねるべきである。

当座の運転資金は必要であるから、各県の判断で出来るだけ早く市町村における不足額を配分調整し、その後も必要に応じて対応を続ける。各県の最終的な赤字分については、世論の許す範囲内で中央政府に要求し、政府は主として特別会計、外国への債権、国有財産等の中から支出してはどうか。これらの費目の収支決算は国民の前に必ずしも詳らかにされているとは言えず、この度のような国家的危機においてこそ活用されるべき財源である。

更に、復興後の地域社会システムにおいても、免疫システムを模した防災システムの構築を目指し、その維持に努めるべきことは言うまでもない。そのポイントは住民の生活スタイルの多様化とその日常的な活性化である。住民生活の日常性と無縁な防災システムは、想定外の災害時に機能することは望むべくもないであろう。

一般論であるが、地震災害の様相は各地震により異なるのが常である。全ての港町が海からの外敵のみに対抗して、土やコンクリート、鉄のように力のみで頼る城塞都市のような街づくりには、更なる想定外となる盲点が生じることに注意しなければならない。外敵も海洋型地震と津波だけとは限らない。内陸部の断層による直下型地震もあり、山地からの山崩れや土石流、河川の洪水等にも配慮しなければならない。

### 3. リカレントシステム

各地域の自主性に任せることになったとしても、恒常的な復興を目指す計画の段階では必ず遵守すべきことがある。

それは、自然の原理に従うことである。

勿論、生命も自然の一部であることは忘れてはならない。

では自然の原理とは何か、それはリカレント（再現、循環）システムである、というのが筆者のかねてよりの持論である。具体的には、リカレンスは事象の繰り返しを意味するが、筆者は物の循

環(サーキュレーション)も含め、更には形や機能の再生にまで時空間の枠を拡大して考えている。

その結果、広大な宇宙から地球、自然、生命に至るまで、万物の営みをリカレントシステムに帰することが出来る。

先ず、事象の繰り返し現象から考えてみよう。

全ての循環や変動の周期は同じではなく、人間や自然には固有の周期、例えば、寿命、世代、年月、日時、季節などがあり、それらと大きく異なる周期については、我々の認識力や感受性は著しく低下することに注意しなければならない。

更に直感的には捉え難いが、自然界にはスケールが大きくなると再現周期も長くなる事象が多い。数学的に言えば、事象のスケールの大きさと頻度(再現周期の逆数)とは両対数軸座標面上でほぼ一定の負勾配を示す、と表現することが出来る。べき乗分布則に従う、あるいはスケールフリーであるとも言われる。地震に限らず自然災害や事故の大きさと頻度の関係も同様である。従って甚大な被害をもたらす災害の発生頻度は少ない(又は再現周期は長い)とはいっても、我々が日常的に慣れ親しんでいる正規分布則による評価よりも大きくなることは要注意である。頻度の少ない大きな事象が無視されて、想定外という言葉に置き換えられる所以である。

従って、自然災害との戦いは、大きな災害の頻度や再現周期の評価とそれによって生じる人的及び社会的損失の大きさの評価の比較になる。例えば、今回の大震災のように幾ら頻度が少なく(又は再現周期が長く)とも、取り返しのつかない大惨事が生じるならば、両者の比較検討については、社会全体で損害の期待値などの情報を共有し十分な議論を経た合意形成が必要である。

次いで物質や資源の循環について考えてみよう。

地震はマントル対流に起因し、土石流や洪水も水圏・気圏・地圏・水圏に亘る水の循環により生ずる。循環には循環で臨むのが理に適っているとの仮説に基づき、筆者は自分の専門分野では、かねてよりリカレント建築システムを提唱している。主として資源循環による省資源化を目的として、建築部材(部品)の再利用を図ろうとする建築工法である。

もしも今回の津波による浸水域の建物にリカレントシステムが用いられていたならば、以下のようなメリットが活かされていたであろう。

- (1) 津波で流されても、部材を集め補修を加えて建築物の再建が容易である。
- (2) 流されないが浸水した鉄筋コンクリート造や鉄骨造は、部材に解体しオーバーホールを行って再建を行う。
- (3) リカレントシステムでは常に部材の在庫が準備されており、緊急時に部材の補給が可能である。

今回は不幸にして非可逆的な流失物が瓦礫となって散在しており、その廃棄物処理法が大きな問題となっている。

周辺に適当な山地や高台があれば住民の生活の場をそこに移すことも考えられる。しかしそのような好条件に恵まれた地域ばかりとは限らない。浸水前科地域であってもその要所々に廃棄物を集めて小高い丘を造り、その上に公共建築、例えば、役所、学校、病院などを建てる。住民は浸水前科地域に住みつつもその丘に日常的にも通い慣れ、そして緊急時の避難場所とすることも一法である。避難誘導には最新のIT機器やソーシャルメディア等の活用も図りたいものである。

我国だけでなく国際社会をも騒がせている原発事故においては、生命体の本質であるリカレントシステムを侵食する恐ろしさが窺われる。生命は遺伝子により継承されていることは周知の事実であるが、この要の遺伝子が放射線によって損傷を受けると、下記のような障害が生じる。勿論筆者は専門家ではないので、正確な表現ではないことを断っておきたい。

- (1) 欠陥遺伝子は生体内の細胞分裂時に継承される。
- (2) 欠陥遺伝子は癌などのように細胞増殖に異常をきたす恐れがある。
- (3) 生殖細胞の遺伝子が損傷を受けると、子供に継承される。

付言すれば、更なる問題は、上記の異常が固体内では年月を経てから遅れて発症すること、また発症は確率的であり、その実証には広範で困難な疫学的調査を必要とすること、等である。

目を転じれば、自然界のリカレントシステムに準拠したエネルギー源は幾らでもある。太陽光、風力、水力、潮力、地熱、バイオマス等々である。多様性を備えかつ自律分散型であれば、突発的な災害に対してもロバストとなる。

日本は緑豊かで変化に富む地形の風光明媚な島国で、広大な海に囲まれた海洋資源国でもある。この自然の恵みが他ならぬ地震や津波、火山、台風などの自然災害と裏腹の関係にあることは、日本列島に住む我々の宿命である。我が国土は中国大陸の下に潜り込む海底プレートによって生じた弧状列島である。地形や地質は現在も刻々と形成されている青少年期にあり、既に地質形成の終わった欧米大陸上の文明の直輸入には注意しなければならない。原発や非可逆インフラもこの例外ではない。

しかし逆にこの地の利に着目し、再生エネルギーの活用を図ることは自然の理に適っている。即効性に魅せられ外国産の石油やウランに依存し、この美しい国土を汚染し続けることは余りにも短慮である。一国として国際的なエネルギー安全保障上の配慮も必要である。

プレート境界型地震の震源域の直上にある浜岡原発は国際的にも去就が注視されている。2ヶ月を経てやっと菅首相から停止要請が出されたが、防潮堤の建設までとの条件付というのは楽観的過ぎないか。震源域直上では津波も然りながら、断層露出や地盤の沈下、隆起、崩壊などの生じる可能性が極めて高い。更には、首都圏及び東海-ベルト地帯の放射線被害は、我国経済の破綻をもたらすことは必定である。この被害の大きさから見て当然テロの標的にされる可能性も高いが、津波以外は例によって想定外であろうか。

再現周期の長い大津波を目の当たりにすると、逆に津波以外の大災害が、再現周期はさほど長くはないにも拘わらず、盲点になっているのではないか。逆トラウマ的想定外と称するべきであろうが、防災システムの多様性を著しく阻害することになる。

せめて今回の大震災、特に原発事故の本質を見据え、エネルギー源を外国依存型から自国自給自足型に転換する絶好のチャンスとする心の強さだけでも持ちたいものである。

#### 4. 若者の大移動を

被災地の人々に委ねるとは言っても、客観的な立場から一つの要点を助言したい。

リカレントシステムによれば、何事も継承者が居なければ存続も発展も無い。

一方、日本の最近の人口変動の傾向を見ると、首都圏のみ増加を続け、首都圏以外は減少の一途を辿っている。特に1次産業地域での人口減少は著しく、2次産業の誘致に努める他は無いが、東北地方もそのような傾向にあったところを今回の大惨事に見舞われた、というのが率直な見方であろう。

消費地である都市圏の被害が大きかった阪神淡路大震災とは、今回の大震災が質的に異なる所以である。

目を転じれば、首都圏のみの膨張拡大や一極集中が日本国の全体像から見て、また自然や生命の原理に照らしても健全性や持続性には大いに疑問がある。今回の大災害で明らかになったが、1次産業物の多くは東北地方に依存し、誘致された2次産業物のハイテク部品などは世界的な規模でも貢献しており、その恩恵に首都圏も浴していた。しかも電力については最も危険な原発立地を首都圏が東北地方に依存していたため、倫理的な非対称性も露呈した。

事態の收拾策としては、東北地方の後ろ盾を失った首都圏を適正規模に修正するため、特に若者達が東北地方に首都圏よりも豊かな希望や将来を託せるように、リカレントな1次、2次そして情報、教育、観光などの3次産業を再興、発展させることを提案したい。更には地の利を活かした物流、通信などの新次元ネットワークシステムの構築が望まれる。

#### 5. まとめ

東日本大震災からの復興やエネルギー政策について本論で言いたかったことは、繰り返しになるが下記の3点である。

- (1) 防災システムは生物の免疫システムを範とする。
- (2) 復興計画は自然や生命のリカレントシステムを範とする。
- (3) 若者を首都圏から東北地方に惹きつける魅力的な産業を興す。

上記の (1), (2) 項は、「人や社会の日常的な生活が自然や生命の原理に従う営みであれば、それが災害からの救助、復旧、復興過程においても効果を発揮する」をシステム論的に述べたものである。

上記の (3) 項は (1), (2) 項の原理の応用例としての復興計画への一案である。

最後に強調したいことであるが、本論における諸提言は、低迷期にある昨今の日本国全体の再生への処方箋としても、十分活用出来るものと確信している。

( 本稿は、東日本大震災発生後間もなく、A 新聞社があすの日本を構想する提言論文を募集し、筆者が応募しましたが選外となったものです。締め切りは2011年5月10日でしたが、ここでは投稿時の原文をそのまま掲載しています。

震災当初は想定外の惨事で諸事が混乱状態でしたが、2か月を経て少しは落ち着きを取り戻した感がありました。しかし私の印象では、募集時に期待された論文の主旨はどちらかと言えば打ち上げ花火のような提言だったからでしょうか、本稿のような原理的で地味な話はお呼びでなかったようで、筆者の思慮の浅はかさには反省しています。

2か月足らずの未だ興奮の冷めやらない世情にあっては、筆者も含めてやむを得ないものだったと思っています。しかし筆者は元々研究者であり、1995年の阪神淡路大震災では勤務先での被災者でもありました。質量ともに異なりますが同じく想定外でもありましたので、防災、減災、復旧、復興などについて理論的なシステムやモデルを下に考察を行っていましたので、決して思い付きで本論を投稿した訳ではありません。

以下のページではこれまでの筆者の論考を基に、更に東日本大震災の実相も踏まえて新たなる提言を展開して行きたいと思っています。 )