

## 1. 一発で終わらないグズグズの地震

地震があると、必ず震度、震源地、震源の深さ、規模、津波の有無といったことが報道されます。そして、この後しばらく注意するようにならされます。これを聞くと、なんとなく落ち着かないのですが、この後に来る地震はどの程度なのか、今よりも小さいのだろうか、あるいはとんでもないようなものだったらどうしよう、いつ来るのだろうかと思心暗鬼の心持ちになってしまいます。

そこで、内閣府は 2022.12.16 から「北海道・三陸沖後発地震注意情報」で日本海溝並びに千島海溝にかかわる地震の影響下にある 182 市町村に注意を促すことにしています。注意するということは備えるようにということで、約 1 週間にわたって呼びかけるもので、日ごろの備えの再確認、避難場所の点検をすることになります。

対象となる地震は震度 6 弱以上、津波の高さ 3m 以上ということで、相当に激しく揺れるという感じですが。確かに、2011 年の東日本大震災の事を思い出すと、前震のあと本震があってその後しばらく続いたことで、その後どうなるのかが心配になったものです。過去 100 年の世界各地で起きた M7 以上の地震で、1 週間内に大きな後発地震が発生する可能性は 100 回に 1 回ということで、それほどでもないような気はしますが、心配は消えません。

いずれにしても、要配慮者などは移動にも時間がかかるし、人手も不足しているしということで備えについては、自主防災組織や市町村は当然としても地域ごとに真剣に実践的な備えをするというか、計画を見直すことも必要になると思います。

ところで、この後発地震には、余震、余効、波及、転移、新生など多くのパターンがあるので、前の方を見ていたら後ろからというようなこともあるのかもしれませんが。注意情報が出たらどのような行動をすべきかは、普段から関心を持っておくことが大切なことになります。できれば、家の中に行動のチェックリストを貼って眺めておくのもよいかもしれません。下に例を挙げてみましたが、まずは普段からできるもので十分です。

- ハザードマップをもう一度確認
- 避難経路や避難場所の確認
- 家族との連絡手段の確保
- 食料、飲料水、簡易トイレ、懐中電灯
- 防寒具の準備
- 携帯電話の音量を上げておく
- 行政無線やラジオでの情報収集
- 行動可能な服装で就寝
- 子供や要配慮者への配り
- 家の中で安全なところを確保
- 出入り口の確保、モノの整理
- 戸締りと電気と火気の始末

## 2. 予防に勝る治療なし

自然災害への備えは、よく健康維持に例えられます。人口減少、高齢化社会では元気で長生きし、若者世代が健康で生き生きと過ごせる社会が求められています。そのためには、まずは生活環境が安全で、安心で、快適なものでなければなりません。災害列島ではありますが、続けざまに災害が押し寄せて大きな被害があれば、当然莫大な復旧復興の費用が必要となり、財政負担で持ちこたえられなくなります。なんとしても被害と犠牲者を少なくする事前の備えが求められています。それは、健康で言えば予防であり災害対応で言えば自然災害に対する関心、意識の向上が必要となります。つまり、自分の体質を把握して、無理をしないで自然現象と対峙して、これまでの経験を生かしてかわすすべを身に着けることが必要になります。突発的でいつ来るかわからないものだからこそ日ごろの備えを続けていくことが必要なのです。

先を見て、自然と共生するということは、濡れているところや階段、段差は転びやすいと意識して行動することが転倒防止になると全く同じことで、意識して行動することが予防につながるというものです。下表に、自然災害になる要因と、高齢になって最も心配になる転倒の要因を比べてみました。

	転倒防止で長寿命	自然災害
内的要因	病気、運動不足、薬害、疲労など	地形、地質、災害履歴、土地利用
外的要因	建物、施設、道路、床面、エスカレーターなど	地震、津波、火山噴火、豪雨、台風、強風、積雪、雪崩など
行動要因	歩く、またぐ、昇降、走る、あせりなど	開発、改変などによる人工環境優先、インフラの集積など

もちろん、「出るな、遊ぶな、家で寝て居ろ」は事故の発生が少ないでしょうが、そうはいきません。来ることはわかっている、実際に大きな自然災害に遭うと、予期しないことが次々と出てきてしまって、どうすればよいのか、まさに立往生してしまうことを異口同音に被害者は語られています。つまり、事前に想定しても想定しきれないことが起きますが、それにも理由があるのです。以前のように、高密でない社会では、被害も限定的であったものでも、これだけネットワークが密になっていれば、ちょっとしたきっかけで大きく影響が広がることは、最近の例でも経験しています。例えば、電気通信網が支障を起こせば社会自体がマヒしたようになります。いくらお金があっても、買うことができないという状況になりますので、可能な限り自給と減災に関心を持つことが、この列島に暮らすものにとっては必須の課題になっていると思います。

### 3. . . . not . . . until では遅すぎる

突然に思いがけないことが起きて初めて、そのわけを知ることは珍しくないと思います。つまり、これまでに想定外のことを経験するわけですが、大規模な自然災害もその一つであると思います。まさか、自分が暮らしているところで、こんな大きな災害が起こるとは夢にも思っていなかったという言葉はよく耳にすることです。

何かが起きればそこには、何かの理由があるはずで、それは素因や誘因といった原因でもあり、起因でもありますし、そうなる近因や遠因というものがあるはずで、1995年阪神淡路大震災の時には、被害を受けたこの地域のほとんどの人が地震などには縁がない地域と思っていたといいます。しかし、専門家の中で活断層の存在と危険性について前から指摘されていたといいますし、伝えていたのに対応してこなかったというようなことがありました。どちらにしても、大規模な災害が発生してはじめてみる光景が多かったものと思います。これには、専門家のアウトリーチが不足していたとか、行政の危機感がなかったとか、住民への関心がほとんどなく地震への関心が他人事だったとかさまざまなことが言われました。一喜一憂しないことは大変大事なことです、ある意味で達観しているようで、実は無視しているということにもなるわけで、具体的な対応は別にしても、自然災害への関心は国民共通の意識でなければならないということだと思えます。

自然災害は突発的で、思いがけないことが起きることはわかっている、どのような被害が発生するのかは予想できないこと、起きればとんでもないような損害が発生することになります。かといって、起きた時は起きた時、今まで何とかしてきたということだけでは不安です。というのは、社会の構造が変化していて、インフラをはじめとする財産の集積が進んでいるために、どこかで不具合が発生すると広く拡大するというようなことがあります。そうすると、すぐには復旧や復興はできないことになるし、財政的なことも関係してくるわけで、国内の政情の悪化という事態にも及ぶことになります。このような想定外のことへの対応の重要性は当然ながら、災害対応の基本パターンを身に付けておくことが必要不可欠なことを示しています。まずは、日本が災害列島であることを認識し、自然災害への関心を高めておくこと、自分や地域における災害のリスクを理解し合って備えることです。そして、暮らし方を見直して環境への負荷を考えていく方策を実践する、非居住エリアを明確にして土地利用の在り方や自然環境の機能維持のために投資する政策を支持することなどが求められているのだと思います。

I did not find out about many mistakes until many years afterward.

#### 4. これから起きることが予想される巨大災害

よく、2011年の東日本大震災のようなことがいつかは来るのでしょうか、ここ近いところではどんなことが起きそうですかと聞かれます。自然災害はいつ起きるのがわかれば、それなりの対応もできるのですが、突発的であるのが特徴ですので時期を予測することは無理な話ではあります。しかし、日本列島では3つの大きな災害を想定しておくことは、必要な気がします。それは、科学的な知見からも指摘されていることですので、無防備ではいけないし、それまでに起きる大小の災害を学習しながら備えをしておくことが必要だと思いますので、日ごろの情報にも関心を持っていただくということになると思います。

一つ目は、首都直下地震です。日本は極めて狭い平野部に人口や居住区域、産業基盤が密集しています。首都の東京はあらゆる機能が集中しているところで、ここが機能停止するということになれば国全体の機能マヒに陥ってしまいます。加えて、多くの犠牲者が出ますし、避難するということでも大都市ゆえに大きな混乱が起きます。そして、平野部は沿岸にあり大河川の下流部ということもあって、地盤も軟弱です。加えて、直下ではプレートが3重に接するところもあって、大きな地震が発生することで、それらがどのような挙動をしてくるのか読めません。

二つ目は、かなり知られている千島列島～三陸沿岸に沿った海溝型地震と南海トラフ地震です。これらは広域で津波を伴うものになりますので、沿岸部の産業集積地や市町村などの被害が大きくなるものと思われれます。また近接する原子力発電所などもあって、万一のことが起きると放射能汚染の拡大が懸念されています。

三つ目は、複合災害と呼ばれるものです。例えば、大きな地震があった直後に、山腹が深層から崩壊して天然ダム化し、それが崩壊することで下流へ土石流や洪水をもたらすといったものです。災害の誘因が多くなればそれだけ対応も複雑になりますし、二次被害も多くなりますので、救助、復旧が困難を極めます。

いずれの巨大災害も、日本列島の位置関係と地球の営力に素因的に支配されています。したがって、その被害は暮らし方、土地の利用の仕方が大きくかかわっていることから、いかに被害や犠牲を少なくするのかということが課題になります。一部の企業ではより素因的に安全と思われるところへ移転したところもありますが、機能と利便性の両立にはそれなりの工夫が要りますので、どこでもできるということになりません。そうなること、正しい情報によって早期に避難する、できる体制をとるということが大事なことになります。市町村、企業は実践可能なBCPを策定して運用できる体制を取り入れてお

く必要がありますし、個人や家族としても何かあった時にはどうすべきかという、いわばマイ・タイムラインでの避難行動を持っておくことが大事なことになります。

## 5. 気候危機や生物多様性の消失と自然災害

WWF（世界自然保護基金）が2022年に発表した「生きている地球レポート」によると、人間活動が地球環境へ与える影響の大きさは、食料に関する活動が30%、住居22%となっていて、これだけで半分以上が影響にかかっているということになります。つまり、食べることで暮らし方について考え直すことが必至になっているということになります。食料は、生産と消費に区分されますが、生産においては耕地や農地の拡大が森林破壊や生物多様性の消失の原因とされ、裸地化や放棄によっても地表環境が激変しています。その結果、気温の変化、土壌の浸食、涵養能力や地下浸透能力が低下します。そして、これらが直接的な原因ではなくても、土砂の流出、大洪水、大干ばつといったことが起きてきています。

農業が気候変動に与えていることは、様々に報告されていることではありますが、他にも淡水資源の大量消費あるいは農薬などといった多様な領域にわたって影響があり、極端な言い方をすれば、食べるために自然災害を呼び込んでいるという状況にもなっていますし、それが暮らしを不快な方向に向かわせているということにもなっています。そこで、農業に限らずすべてのものについて、新たな持続可能なシステムを構想してそれを受け入れる社会形成に向かわなければならないのは当然なことです。

そのためには、個人的にも社会的にも、環境破壊や人権問題といった直接見ることができないことに対する価値観を変えていく必要があります。今、そのきっかけとなる動きは様々なところで起きつつありますので、それをどう拡大させていくのが重要で、特に消費者教育に加えて、学校での次世代への教育に期待されています。

これらの問題は、多様な要因や要素が複雑にかかわっており、明確な形で目視できるものではありません。そして、それが顕在化した時には手が付けられないということでもありますので、早期診断、早期治療とともに予防医療的な行動を三位一体で行わなければならないと思います。

専門家はエネルギー供給の転換とともに、食料生産や農業の在り方を大転換させることが必要であると指摘しています。自然災害でも様々な発生要因が絡んできているので他の学際領域との連携が必要なことは当然のことになります。自然災害は自然現象だけが原因ではなく、我々の暮らし方、土地の利用の仕方、環境保全への意欲といったことに関係しています。起きてからの対応も大事なことでありますが、その前の地球環境を持続可能なシステムにすることや、自然現象の急激な変化を抑制することに認識と関心を持続させることも重要なことだと考えます。

## 6. 斜面のこう配だけではわからない

ある会合で、自分が住む家はうら斜面（勾配が 20 度ぐらい）になっているらしいのですが、「緩い斜面だから心配ないよネ」と念を押されました。確かに、急こう配のところは落石や崩落の心配がありますが、緩いからといって安心を保証できるものではありません。うっかり返事ができないので、以下のような話をさせていただきました。

緩やかな斜面がどのような経緯で形成されたことが大事です。こう配が緩い斜面といっても、大きく崩壊やすべった結果としてできたものなのか、土石流のようなものが発生して堆積したものなのか、これまで移動したことはないが地質的にすべる要因が潜在化しているものかなど多様なものがあります。専門家が周辺を調査することである程度の危険リスクを示せることもありますが、より精度を高めるにはボーリングによる調査ということになると思います。

確かに、勾配が 30 度以上となると急傾斜地の条件の一つではありますが、意外とそれ以下でも豪雨時や地震時に大規模なすべりが発生したという事例は少なくありません。その多くは、やわらかくて粘性のある火山質の粘土や湖成層と呼ばれる粘土層が層状にあることが多く、長年の地下水などの影響下によってすべり面を形成していることがあります。そのようなところは、地下水位の上昇や地震の揺れが加わると、その上の土層が移動するということになります。地すべりは到達距離が長いと裾部にある家屋などが被災の対象になりますし、道路などへの影響も出てきます。復旧としては、まずは地表水や地下水が作用しないように排除する工法が大事なことで、緊急時には裾部に大きなトンパックのようなものを設置して抑えることも多いと思います。その後に対策工事としては、まずはすべりの規模や崩壊のメカニズムを明らかにして、抑止するのか抑制するのかの対応をすることになります。見た目でがけの勾配がゆるいということだけではその安全性を評価することはできませんので、その出自を明確にし、潜在化している危険因子を見出して対応するということが重要です。

最近、多く報告されているのは、いわゆる谷埋め盛土の地震時や豪雨時のすべりです。これは、もともとの凹地や沢部を埋めた土砂がすべり出すので、上にある建物や道路を保全するために規模の大きい復旧対策が行われています。

これには、もともとの沢の形状、埋めた土砂の性質、地表水や地下水位の処理の仕方などが関係してきます。このようなすべり現象は、地表に前兆がある場合もありますが、多くは突発的なものの方が多いように思われます。ただし、谷埋め盛土の位置などは旧地形図等で推定できますので、地形区分図等で確認して、平常時からの前兆や変化などを観察してほしいと思います。

## 7. 自主避難計画の立案と活用

多くの自治体では、地区ごとに自主避難計画を作成して、住民への浸透を図っています。作成に当たっては、住民懇談会とか防災会などを通じて、地域知を出しあいながら、様々な情報を提供していくもので、多くは保存版ということで冊子になっていることが多いと思います。つまり、計画は地域の特性をベースにした実践的なわがための行動指針であります。内容的には、避難情報や警戒レベルの説明、データ放送などの情報入手、避難方法や避難場所の判断、避難時の確認事項と自主避難行動の基準、緊急時避難箇所、比較的安全と思われる建物、地域情報（過去の災害履歴、予兆現象）が網羅されています。

ここではいわゆる保存版も優れた情報ではありますが、大事なことは作成時に住民の皆さんが参画することにあります。つまり、住民の方や専門家、行政が話し合っていくプロセスが理解になり何かあった時に実践する仕組みにつながっていくからです。地域には多くの知的財産が集積されていますし、人材も豊富ですので、住民の総力を得て、自然災害をわがことに考えていくことが大切なことだと思います。

自分が持っている情報を他の人に伝えて共有し、さらに活用へ高めていくことは、この計画を作成する上では基本的なことだと思います。つまり、参加し、分け合う、そして有効なものに上げていく作業は、防災を考えていくうえで大切なことで、それが実践的なプログラムになるのだと思います。そういう中で、防災の根幹である連帯感や共有感が生まれてきて、それが大きな力となっていきます。

災害が発生すれば、周囲の景色は大きく変わりますし、経験したことがないようなことも起きますので、その時に正確で適切な情報が求められます。つまり、計画を立てておくことで、それを基本形にして修正しながら状況に合った行動を起こしていくことができるというものです。実際には、現在どのようなことが起きているのか、今後どのようなのかという地域の危険度情報は、だれもが知りたがるものですし、それへの対応となると事前の避難計画が機能することになります。そして、いつ、どこに避難すればよいのかのタイミングや避難ルート、避難場所などの判断にも、事前の計画があれば速やかに判断行動できます。以上の2つは、発生した時の時間帯や気象条件によってさまざまですが命に係わることとなります。加えて、情報としては、リアルタイムでの被害進行状況並びに先を見据えた状況判断が求められますし、安否確認情報、ライフライン、道路状況、物流などの生活情報が正確に伝達されることは安心にもつながることになります。いずれにしても、自主避難計画を自らの手で仕上げておくことは発災時に効果をあげられるための事前対策になると思います。

## 8. 新しい構想が求められている防災対応

防災に関する科学的知見やこれまでの経験を日々積み重ねてきていますが、自然災害対策は簡単ではありません。災害の対象が複雑になっていることや自然現象がこれまでと異なる挙動を示すようになってきているからです。災害対応で最も基本的なことは、それに関心を持つことで、日本列島は自然災害からは逃げられないものだということです。自然現象はそう簡単にコントロールできるものでないことは承知しながら、自然に負荷を与えるような暮らし方を避けることも大切な意識だと思います。それは、暮らし方が災害の大きな要素になっているからです。哲学者の梅原猛は屋久島の世界遺産登録の時に、「人類は人間中心の自我の原理に代え、進歩の理念を循環の理念に代えなければならない」といわれていますが、まさにこのことが防災に基本であることを実感します。

自然現象への対抗心は無為であること、被害を最小にするには我々の暮らし方にあり、適地適作、適材適所、適地適用という言葉通り、利便性と危険因子のトレードオフに対する課題解決をする意志こそが防災や減災につながっていくものです。災害への備えは必要であることは間違いないのです。それをより有効にするために投資していく必要があるわけですが、これは国民に共通の危機意識がなければなりません。これまでとは異なる社会の変化、例えばインフラの集積、災害の規模や頻度が確実に大きくなっている、予想されるリスクが様々な分野にわたる、都市への人口集中、危機意識の低下、公共依存度の増加、人口減少と人材不足、国策として防災意識が希薄というようなことが言われています。これらが、災害の危険因子を構成していることから、新たな構想での暮らし方、都市の利用の仕方を見直すべきです。

そのためには、国土を理解したうえで、危険因子がどこにあるのかを知っておく必要があります。災害があつて、初めて知ったとか聞いていなかったことによる被害や犠牲には共通の認識が必要ですので、政策として国土教育を実施すべきだし情宣する必要があります。そういう基礎的な理解があれば、それに科学的知見や災害履歴が活かされて応用力がついてくると思います。自然災害だけが危機管理の対象ではありませんし、日本には多くの管理対象にすべきことがあります。管理すべき機関の一元化はすぐにも構想すべきです。そのことによってより効果のある投資が可能となるわけで、計画に対する進捗も明確になると思われます。自然災害は、事前の想定が可能になり、メカニズムが明確になったところで、実際に発災すると、想定外のことが次々と起きますので、そこでの判断を間違えると二次被害や追加被害が増大することになります。ここで役に立つのは、災害に対する住民の理解度であり、加えて二次被害や追加被害の復旧や復興は無駄なコストであることを強く認識すべきです。

## 9. 土地利用に関するコンセンサスをベースにした次世代型の国土保全へ

防災には、政策として自然災害対策をどうすべきか、実現までのプロセスを明かにした政策と一元管理する危機管理庁のようなものが必要になると思います。防災は多岐に亘ることから、担当部署が多数になっていて縦割りの効率が悪いものになっていますので、ぶれない国是的なものが政策としてなければなりません。

ここで実施すべきことは、国土のゾーニングです。つまり、安全なところとリスクが高いところを区分することです。それは、生活域を明確にして機能化するとともに、リスクが高いところは環境財、公共財としてスマート産業基盤とするような利用の形態を変えていくということになります。それを支えるには、ハード的な対策も必要になるし税制との関係も出てきますが、基本は人命を守ることと産業の形態を変えることです。そうすることで、新たな構想が生まれてきます。まさに国土は食と住のために、賢く保全するということになると思います。これまでの各機関ごとに施策を行うのではなく、広い視野で、国土保全するということを主眼にした暮らし方を変える国の方針のもとに進捗することが必要となります。

直近で着手すべきことは、各市町村で発行しているハザードマップについて、みんなで地域の危険因子（リスク）の共有を図ることです。同時に、5万分の一の地形図または地形区分図上にこれまでの災害履歴を同じ凡例で表現し、データ化することです。以上のことを速やかに実施することで、災害リスクが明確になるものと思われます。これらのデータを基にして、ゾーニングを行うこととなりますが、それまでに国民がゾーニング政策の意義や目的などを理解することが望ましいので、学校教育や社会教育を通じて情宣していくことが必至となります。何のためにかが理解されないと継続しないし、生かされないことから、実践する意気込みと人材が必要となります。そのようなことが必要となる背景には、高齢化や少子化による人材不足があり、災害があるとその復旧や復興に多大なコストと時間がかかるし、その損失は極端な場合に国家の存亡にも関係することにもなります。これまで何とかなったことは今後の保証にはなりませんので、ここには新たな構想で対応しないと大変なことになってしまいます。最初に述べたゾーニングというのは、非居住エリアを明確にするということでもあります。今のままであれば、災害があれば費用を投入しなければならないし、またそこに居住するということになってしまうこととなります。財政難を考えると、できるだけ災害対応費用を減らすためには災害に合わないようにすることです。それを様々な面から戦略的な国土利用にしていけないと、医療や福祉といったほかへの投資ができなくなってしまうこととなります。

## 10. 国土のゾーニングを実践するためには

国土を非居住区域と居住域に、あるいはそのグレーゾーンに区分されることで、インフラの投資などにも差異が出てくるだろうし、逆に転住することを拒否する自由も生まれます。そのために、なぜゾーニングが国土保全上、財政上、安全上必要なのかを説明する必要があります。そして、一気にゾーニングはできませんので、それこそ数十年単位での政策になるでしょうが、大事なことは継続すること、適正な評価を基に修正や改善をいとわないこと、モデルを示すということだと思います。おそらく、総論賛成、各論反対になるのは目に見えています。これを乗り越えないと災害対応のために医療や福祉、文化事業といったものが手薄になってしまう悲劇が出てきます。安全なところに市街地を集約して、集中投資をして快適に暮らす一方で、非居住域は国への信託を通じてスマート農業や地産地消的な基盤整備、健全な森林経営を成り立たせることが必要です。自然現象は可能な限り自然のシステムに任せつつ、犠牲者だけは出さない社会に転換することができることを目指したいものです。

このゾーニングを行うために必要なことは、行政からの広報や学校教育を通して、日本列島の地勢を学んで、災害へのリスクを共有することです。これは、急がないと間に合わなくなりますので、ゾーニングによる利用変更や移転に対しての支援は当然として税制改正も取り入れながら、安全に対する意識向上を図っていくことになります。このゾーニングは言葉を変えれば、利用区分を明確にして集中投資をし、災害による負担を軽減するということで、当然住民の方々にとっては様々な思いがあるのは承知の上、これまでの目先対策では次世代に対しての投資にはならないような気がしています。

確かに、ゾーニングは技術的にも難しいところがありますが、これまでの災害事例やこれまで得られた科学的知見でハザードマップも整備されているわけで、さらに一段レベルを上げることでゾーニングの客観性は得られるのではないかと思います。大まかに言えば、土石流堆積物のところを開発した区域、谷埋め盛土が明確な造成区域、大規模地すべり区域の未対策エリア、液状化が想定される区域、かつての常襲氾濫区域といったところは非居住区域となる可能性が高いと思われます。

このゾーニングによって、地価が低下するというようなこともあります。自分たちが居住しているところについてリスクを知ることにもなるわけで、税をはじめ様々な負担をしても居住するのかどうかは個人の判断になるのかもしれませんが。日本のこれまでの国情もあるのですが、これからはこれまでと同じ延長上の対応では、いずれ大きな災害で泣きを見ますので、なんとか次世代のために知恵を見せなければなりません。

## 11.相手の変化に合わせた災害対応 ～自然の変化に戦法が同じでは？～

相変わらず、自然災害が多いのはこの列島の特性ではありますが、特に最近は何となくその内容が怪しくなっているという印象を受けています。それは発生頻度、規模、広域性という望ましくない方向になっているような災害の変化です。東北地方でも、経験しないような豪雨災害が発生しているし、西日本ではこれまでとは異なる広域にわたる災害が発生しています。気象データによると、1時間当たり50mm以上の短時間強雨の発生回数は、1976～1985年には年平均174回、2010～2019年では約1.4倍の年平均251回に増加しています。このままだと、洪水の発生頻度も約2倍、4℃気温が上昇すれば約4倍になると試算されています。このような状況を考えれば、これまでのハード対応では不十分で、財政的にも苦境に達することは明らかなことです。

なんとしても、革新的な作戦を立てなければなりません。その一つが、土地利用のゾーニングと生態系を活用する「Eco-DRR（エコ・デイ・アール・アール）」という研究です。これらは特別新しいテクニックではなく、これまでの経験や知見を整理して組み直して構想化するものです。特に、後者の目標は「地域が有する地形や地質の特性を理解しながら、これまで蓄積されてきた地域知を見直して形式知化する。そして、経済的かつ実践的で、復元力があるもとすることで豊かな自然や文化を維持継続して国土全体の自然災害を抑制する方法を実践していく」というものです。

実際の方策としては、①ゾーニングの考え方では、災害のリスクのあるところには住居や道路などの建設は避けること。利便性優先から安全性や環境を優先した生活環境を求めること。②既設のインフラに関しては、その有効性を再評価したうえで、保全や長寿命化対策をすることが必要ですが、流域治水のような全体的な系の中で考えていくこと。③防潮林、河畔林などの生態系による機能や伝統的な治水工法を含む被害を軽減させるものの活用。④管理する上での人材不足を補てんするためのIT開発。などになります。

これらの施策を進めていくうえで、最も重要なことは地域住民の方々が主役であるということです。住民の方々が自然のシステムを理解して、安心して暮らすためには、行政依存ではなく自分たちが地域を守っていくという仕組みがないと成り立ちません。目先の利便性や経済性だけで進めていくと、代償を背負うことになるのは目に見えています。これまでの履歴や経験を理解していくことが大事なことで、その基本は、地域の災害リスクを低減する重要性を学校教育で学ばないと、社会に出た後ではなかなか学ぶ機会ができません。最近の自然災害の変化は私たちに多くのことを教えてくれていると同時に、新しい作戦を立て直すことが求められているような気がします。

## 12. 自然災害にしないための基本

自然災害は頻繁には遭遇しないにしても、被害があれば想像しない事態が広がるばかりではなく、最悪の場合には犠牲者も出てしまうものです。いつ来るかわからないものではありますが、この日本列島で生活する上では、自然災害に対して備えておくことは大切なことですが、意外と能天気な構えているというのが現実だと思います。もちろん、行政は様々な取り組みを実施していますが、それによって逆に住民の公共対策への依存度が増して、自分のことを丸投げしている状況になっていないでしょうか。

ここで、大事なことは自分自身ができることは何か、自然災害とは何かを理解しておかないと、いざというときに様々な行動ができずに呆然となってしまいます。その例としては、よく災害現場で聞く想定外だったとか、まさかここで起きるとは思っていなかった、これまで何も起きていないというような後の祭りのことです。

それでは、最低限なにを会得しておかないといけないのかを述べてみます。それは、自分が住んでいるところやその周辺が、どんなところで、どんな災害リスクがあるのかということを知ることです。そして、そのリスクが顕在化した時にはどのようなことが起きるのか、ということを知っておくことです。まずは、役所で公表している様々なハザードマップを見てみましょう。ハザードマップは地形や地質、これまでの災害履歴などを整理して様々な危険因子にもとづいて作られています。ハザードは地震、津波、火山噴火、土砂災害、液状化、洪水などで、なかにはもともとの自然地形を示しているものもあります。

ハザードマップは、これまでどのような災害があったのか、災害が起きる要素があるのかを示していますので、いわば人の体質のような診断書でもあります。例えば、いまは見えていないものでも、大きな自然現象があれば姿を現すかもしれないものを読み取ることもできます。

つぎに、災害があった時にどのようなことが起きるのかを知ることが大切です。それを知らないと、二次被害や避難のタイミングや避難路での帰宅時に思わぬことが起きてしまうことにもなります。例えば、大雨が降れば氾濫や浸水が起きる危険性がありますが、それによって土砂災害が起きることもありますし、そこに地震などが重なって安全の確保が複雑になりかねません。特に、最近は今までは異なることが頻度や大きさに加えて、内水氾濫とか流木災害といったことが起きています。これらは経験が活かされないままに都市部や開発域を襲ってくるために、ある程度起きることを想定していないと対応に苦勞することにもなります。災害時の最も基本の基は地域で何が起きるのかを知っておいて、正確な情報に基づいての早期に避難するということになります。

### 13.巨大って、どのくらいだと巨大なの？

巨大とはなにが巨大で、どこから巨大なのか気になります。先日、鳥取県の山中で、200kgを超えるイノシシが畏にかかったという記事がありました。その写真にはバックホーでつるされたイノシシがあり、確かにクマのような感じの巨体でした。体の1/3が肉だとすると、250g/人として約300人分近いということになります。

ところで、我々が経験した自然災害では最大のもは何かと問われれば、まずは、あのユカタン半島にある隕石衝突でできた約6600万年前のクレーター（直径14km）事件ではないかと、とっさに思い出します。本件は、白亜紀が終わり恐竜が絶滅する要因となったといわれていて、そこに現れる数字に驚きます。小惑星が海に衝突して巨大な津波が広域で起きていたことがわかっています。津波は、秒速1mで移動し、北大西洋や南太平洋まで及び、その高さは10mに達したという試算があります。2004年12月に起きたインド洋の津波は史上最大級といわれましたが、その約3万倍と試算され、何と衝突地点から約10000kmにわたって海底を削ったことが地質学的知見から判明しています。

海溝型の地震はプレートと関連づけられていますが、その関心は巨大地震がどこで起きるのかだと思います。それには、このプレートの正体とその特性を把握しておくことと、これまでの履歴に基づく診断書が極めて重要なものになります。特に、日本は、2022年には最大震度5弱の地震が14回も起きていて、3月の福島県沖地震ではマグニチュードが7.4、最大震度が6強で被害も出ました。地震国である日本は、4つのプレートがそれぞれ個性的な動きをしていて、全世界で発生する地震のおよそ1割が発生していますが、各プレートの境界は互いにぶつかり合うことで力がたまっていきますので、ひずみもたまりやすく頻度も規模の点でも高くなってしまいます。

日本で今後発生する巨大地震は、南海トラフ地震と首都直下地震で、南海トラフ地震の発生頻度は90~150年、その大きさはM8クラスといわれ、発生してから78年経過しているというものです。そして連動して周りも活動することで、被害の範囲は大きくなるとも言われています。一方、首都圏直下地震で怖いのは東京という極人口密集域であり政治経済の中核部で発生するという事です。また、最近にわか話題になっているのが、北海道の東に伸びる千島海溝での沈み込み型の地震です。これは17世紀に東北地方太平洋沖地震に匹敵する地震があったことが文献や地質調査で明らかになっていて、400年を経過していることから巨大地震への警戒が必要です。巨大地震と言えば、思い出すのは、1960年のチリ地震で、M9.5の観測史上では最大のもので、発生から23時間後に津波が太平洋沿岸に到達し、大きな被害を受けたことです。

#### 14.プレート境界のあり様が地震発生に関係する

よく、地震のない国へ住みたいがどこかということ聞かれます。確かに、世界には日本や南アジアのような多発する地域とヨーロッパやアフリカのようにあまり発生の履歴がないところがあります。その違いは地球を覆っているところのプレートの動き方に関係しています。つまり、プレート同士の境界がどう動くか、まるで相撲を取っているかのようなものです。その動きで勝負がついた時に地震が発生するということです。下表は、プレート境界の4つのタイプについて、整理してみたものです。

境界の種類	特徴	性格診断	相撲に例えて
沈み込み型	大陸プレートの端（接触面）を地下へ引きずるように動くので、端にはひずみがたまりやすい。そのひずみが限界に達すると跳ね上がるように揺れ動く。海溝型地震と呼ばれ、巨大地震が発生する。境界の海側や内陸側でも地震が発生する。巨大地震になりやすいのは、破壊される面積が大きいことによるもので、横方向と深さ方向に広がることによる。つまり、広い接触面にひずみがたまることによる	ストレスをため込みやすい。（周りを気にせずに、継続して事に没頭するタイプ）	懐に入って勝負（相手が耐えきれなくなって勝負が決まる）
離散型	高温のマグマが海底に湧き出してくる場所に生じる境界で、新しく生成されたプレートが離れていく（海嶺）。プレートに力がかからないので大きな地震はない。	わが道を行く、独立独歩のタイプ。相手に関心なし。	注文相撲（相手にかまわずに、勝負に出る）
すれ違い型	隣接するプレートの進行方向が逆向きになっている。海嶺と海嶺をつなぐようなものが多い。サンアンドレアス断層が有名。まれに巨大地震が発生。	その気がない ストイック 力任せの体力派？	はたきこみ （観る方からすると、まったく相手を感じさせない）
衝突型	海洋プレートが沈み込まないで大陸プレートを押し上げる。巨大な山脈の形成に関与。沈み込み型ほどではなくてもひずみはたまりやすい。時に、大きな地震がある。	突貫小僧	一気に押し出し （体力や体形の差を出して、相手を押しまくる）

## 15.空振りと素振り

津波警報などがあっても、なかなか避難する人が少ないというようなことが言われます。その背景には、これまでの警報が当たらないとか、いわれるほどのことがなかったというようなことがあるようです。つまり、何回か空振りを経験しているということだと思います。最初は保険だと思っていても、そのうちオオカミ少年になって、本当の時には大変なことになるということは頭にはないようです。

しかし、災害を考えると、せつかくのこのような機会を空振りではなく、素振りと考えてみてはいかがでしょうか。草野球で、空振りは悔しいおもいになりますが、素振りは自分に自信を持たせるための準備でなんとなく次に期待するものがあります。2022年12月16日から運用される「北海道・三陸沖後発地震注意情報」に関する後発地震の対応について、京都大学防災研究所の矢守克也教授は、「後発地震が起こらなかった場合でも、国民一人一人がこれを空振りにとらえるのではなく、いつか巨大地震への備えの徹底や防災意識の向上につながる予行演習の素振りにとらえる」という考え方の重要性を示しています。確かに、打席に立つ前の素振りが大切なことがよくわかります。

自然災害に限らず、科学技術とはいえ、大小さまざまな空振りがつきものです。科学技術はすべてを解決してくれるものではないので、様々な素振りを繰り返して次の価値向上へと進んでいるのだと思います。失敗は開発のもと、失敗の経験が次へ生かされるということが言われもします。そんなに簡単に、解決できるほど相手は簡単ではありません。人間には約2万種の遺伝子があつて、その遺伝情報のすべてを意味するゲノム解析が進んで、構造の解明が進められたそうです。遺伝子・ゲノム解析の結果、ゲノムは生命の進化、生物間の差異、種の保存などのあらゆる生命現象の基本として位置づけられています。そして、植物は動物よりも複雑なゲノムを有していて、小麦などは人間の数倍規模のゲノムを持っているということで、小麦の方が人間よりも進歩しているような気がします。植物は移動せずに生存しなければならないという条件にあるから相当なものを備えているのだと思います。

ところで、新人類の人間は、この世に生まれてわずか20万年しか歴史がなく、ゲノムもほとんど変化しないで来ているのだそうです。そのために当初の設計された身体的機能や脳を何とか生かしながら、学習を重ねているのだそうです。人間は経験を重ねていく宿命にあるような気がします。一度の空振りにめげずに、素振りを重ねていかないと当たらないということで、それへの王道はないというのも科学技術の世界であろうと思います。完璧なものを夢見るのではなく、その不定性に気づいて対応することが賢明なことであり、継続したものになるということに気づかされます。