

災害と社会

渡辺 一郎

1. 災 害

広辞苑によれば、災害とは「異常な自然現象や人為的原因によって、人間の社会生活や人命の受ける被害」(D1)である。簡にして要を得た説明であり、異議をとなえることはできない。しかし一步踏みこんで、自然現象とは何であるか、とくに異常とはどういうことであるか、人為的原因とはどのようなものを含むのか、人間の社会生活とは何であり、その被害とはどのようなことであるか、人命の受ける被害とはどのようなことであるか、そしてこれらの被害の大きさをどのようにして測るかということを問題にすると、それほど簡単に説明できるわけではない。

(1) 異常な自然現象

すなわちいえば、地震・台風・火山噴火・干ばつ・豪雨・豪雪・津波……が異常な自然現象である。しかし、これらは稀におこるものではなく、地球気象的・地球物理的にいえば必ずいつかはおこることである。したがって異常性を説明するには他の条件が必要である。つぎの2つがある。

(i) その規模が大きいこと。

(ii) 発生の予測が不可能であること。

数学的にいえば、(i)は(規模の分布が正規分布に近いとして)規模が平均値 m から 2σ あるいは 3σ 以上離れているということであり、(ii)はこれらの自然現象が時間的にあるいは空間的に確率現象であるということである。ところが実際には、平

均値近くの規模であっても人間の社会生活や人命に被害を与える場合もあり、法則的であることを示す台風常襲地帯とか豪雨地帯ということばがある。かくて異常性を明瞭に示すことはむずかしいこととなる。

実は世の中では、「人間の社会生活や人命に被害を与える自然現象が異常な自然現象である」と考えられているといえる。たとえば米は寒さに弱いから、限界的な寒さの所で米を作ると、年ごとの寒さの変動は必ずあるのであるから、寒くて米の収量が非常に少なくなる年が何年かに1回あるのは当然である。ところが、人間の社会生活に被害を与えたのであるから異常な気象であるとされ、このような収量減は災害であるとされる。

(2) 人間の社会生活

ここでいう人間の社会生活は広くとらえるべきで、経済的・社会的さらに政治的な側面も含む。問題は、被害とは何であり、どのように測るかということである。日射・静けさ・緑・新鮮な空気などが損われること、悪臭やさらに景色が悪くなることさえも人間の社会生活にとって被害であるが、これらの被害の大きさを定量的に測定することは不可能である。人間の主観によって被害の感じ方が変わるとさえいえる。

(3) 人為的原因

人為的原因によって人間の社会生活や人命に及ぶ被害を広くとれば、だまされること、泥棒に入られることなども災害となる。このように災害を

広くとらえると、人間の悪意でない行為が他人にとって災害となることが問題点である。

排せつ物は他人に不快感を与えるし、その処理のために（雇用機会を増やすことにはなるが）、あまり喜ばしくない仕事を他人にさせることになる。飛行機で旅行することも他人に騒音の害を与えることである。ダムを作るという社会的に重要な行動も、すべての人にとって利益となるわけではない。

(4) 人 命

人命の被害そのものについては説明を要しないが、その被害の大きさを計量することは非常にむずかしい。人間の負傷については、その治療のために費やされた金額が被害額の1つの目安であるが、治療のために失われた時間やその時間を有効に使うことによって得られたかも知れない利益をどのように考えるかという問題がある。一方、負傷者を治療するために、また治療機械や治療材料の生産のために雇用機会が増加する。

人間の死をどのように考えるかはさらにむずかしい問題である。人間の価値は無限大であるとするのが最もすなおな考え方である。無限大と無限大とを加えても無限大であるから何人死亡しても同じであるというのでなく、1人でも死亡者が少ないほうがよいと考えるのがすなおである。しかし、このように考えると、人間の社会生活や負傷による被害額がどのように大きくても、死者1人の被害額よりも小さいということになる。また死亡者を1人少なくするために無限大の費用を使ってよいことになる。さらに、「人間はいつかは死ぬ」という根本問題がある。

(5) 災害の別の定義

上記のように災害の範囲は非常に広い。この小文においてこのように広い範囲を取り扱うことはできないので、人為的原因と人命に関するものを除き、さらに(1)において述べた異常性についての問題点を少しでも避けるために、災害をつぎのように定義したい。

「思いもかけない自然現象によって人間の社会生活の受ける被害」(D2)。

誰が思いもかけないことであると判定するかという問題点が新しく生ずる。この小文では、「多くの人々（もちろん有識者）である」と限定しておく。このように災害を定義すると、(1)において述べた低温による米の減収は、多くの人々によってその低温そして減収が思いもかけないことであったと認められたならば災害であり、そのような低温が当然発生すると認められていたのであれば災害ではない。

2. 防 災

防災とはその示す意味からすれば、「災害を防ぐこと」(P1)である。ところが、災害を1.(5)のD2のように定義すると、厳密にいうと災害を零にすることはできない。なぜならば、思いもかけないことがおこること、すなわち何がおこるかかわからないのが災害だからである。したがって、災害の定義D2に対応する防災の定義はつぎのようになる。

「いろいろと工夫をし対策を行なって、真の災害を除く被害をなくすこと」(P2)

別のことばでいえば、思いもかけないことだけがおこるように工夫し対策を行なうことである。

1.(5)で述べた米の減収を例にとれば、

- ①低温が発生するような所では米を作らない。
- ②低温に強い品種を作る。
- ③(可能なことではないが)気候を変える。

などが防災対策である。これらの対策ができるためには、

- ④米がどのくらい低温に強いか、その地方の気温の状況はどうかなどを調べる。

ということが必要であり、これも防災対策の1つである。ところが人間は神ではないので、④の調査を完全にしかも誤りなく行なうことはできない。自然のすべてについて知ることはできない。かくて、すべての人にとって思いもかけなく災害が発生する。したがってつぎのような対策も重要

である。

⑤災害によって損害を受けた人間の社会生活をできるだけ早く旧に復す。このために災害発生前に準備しておく。また損害が拡大しないように、災害発生前および発生後にいろいろな工夫をする。

さて、上記の①～⑤は、防災対策の5つの側面に対応する。①は撤退・避難、②は補強・強化あるいは防御、③は(自然の)制御、④は調査、研究⑤は準備と復旧と名づけられる。⑤を準備と復旧とに分けて6つの側面としてもよい。なお、①の撤退・避難を完全な撤退と一部撤退の2つに分けることもできる。一部撤退とは、たとえば崖下の家を崖から離し、崖が崩れても家が倒壊しないようにすること、すなわち遊びを作ることである。②を補強・強化と防御の2つに分けることも行なわれる。

3. 災害と社会

3.1 社会の変化と災害

災害の定義D2によれば、自然現象についてすべて調査し、それが社会へ及ぼす影響をすべて知ることができるならば、このような影響をなくすためのすべての対策をとることによって災害をなくすことができるわけである。しかし、人間はすべてのことを知ることができないというだけでなく、人間の社会は常に変化していることにも注意しなければならない。人間社会が変化するというより、人間が社会を変えている。自然現象と社会とのかかわりあいも変化している。このような変化によって、自然が社会生活に思いもかけない被害を与えることがある。これも災害であるべきである。かくて、災害の定義はつぎのD3のようになる。

「自然現象と人間の社会との間の思いもかけないかかわりあいによって、人間の社会生活が受ける被害」(D3)

3.2 被害の分類

自然現象によって人間の社会生活が受ける被害をつぎの3つに分類することもできる。

(i)被害がでることがわかっている。どのような対策をすればよいかということも分かっている。その対策を実施することは容易であり、費用も少ししかかからない場合。

(ii)(i)と同じであるが、対策を実施することが非常にむずかしい、あるいは費用が多くかかる場合。

(iii) 3.1において定義された災害(D3)。

もちろん、現在おこっている被害をすべて明確にこの3つに分類できるとはかぎらないが、被害や対策について議論を進めるとき、このような分類をしておくことは非常に大切である。

今の世の中では、(i)の場合でさえも災害と名づけられている場合が多いが、これは問題であろう。災害以前であるというべきである。この小文においてはこれ以上ふれない。(ii)に対策は、厳密に言えば何がおこるか分からないのであるから、⑤の準備と復旧だけである。思いもかけないことを減らすという意味では④の調査・研究も大切である。

さて、最も取り扱いがむずかしいのが(ii)である。現在、この(ii)も普通災害であるといわれている。(i)の場合と異なり、これを災害であるといってもよい。単に定義の問題であるからである。しかし、この(ii)は、(i)や(iii)と取り扱いや考え方が非常に異なることに注意すべきである。

豪雨のときや地震のとき、崖くずれがおこりやすい(おこることがほとんど確実な)崖の下にある家のことを考えよう。最も確実で重要な対策は、その場所から移転すること(2.における①の撤退・避難)である。しかし実際には、移転する費用の問題があり、さらにその場所が非常に生活しやすいということから、移転はむずかしい。とくに崖くずれの危険があるから土地が安いという問題がある。

他の考えられる対策は、崖を補強して崖くずれ

がおきないようにすること(強化), 崖を前もってくずしてしまうこと(自然の制御)である。しかし, これらの対策を実施するための費用も大きい。移転費用より大きいとさえいえる。これらの対策を個人ではなく地方自治体や国が行なうとしても, その費用は税金でまかなわれる。結局は各個人の負担であり, その崖の下に住んでいない人が崖下の人のために費用を負担することである。もし崖の下が移転費用を負担できる財力を十分にもっているならば, あるいは, その場所に住むことが便利であるからといって移転しないのであれば, 税金をこのように使うことは非常に問題であろう。すなわち, 豪雨や地震によって崖くずれがおきて崖下の家が壊れたとしても, 厳密にいえば, これは災害の問題というよりも福祉の問題, 所得・土地そして経済の問題なのである。少なくとも, 災害の問題であると同時に福祉・土地……の問題なのである。

人間の社会生活が被害を受けるという意味で災害と社会がかかわりあっているだけでなく, どのような対策をすればよいかという点で, さらに実施した対策が社会に影響を及ぼすという点で, 災害と社会は密接に関係しているのである。

3.3 社会の受ける被害

災害によって人間の社会生活にどのような被害が及ぶかについて, 大正12年(1923年)9月1日におこった関東大震災および昭和53年6月12日におこった宮城県沖地震の場合を例として簡単に見てみよう。

(1) 貿易と為替相場

関東大震災によって当時の有力な貿易港であった横浜港が破壊されたこと, その他の理由によって, 大正12年9月の輸出入額はともに8月に対して約半分に減少した。大正13年の1月~4月, とくに2月と3月には, 輸入額が前年同月に対して約5割以上増加した。復旧・復興のために必要な資材の輸入が増加したためである。このため, 大正13年1月~4月における貿易収支は大幅赤字と

なった。輸入額は輸出額の約2倍であり, 赤字額は月当たり平均約1億5000万円であった[1]。

このような赤字の反映として, 正貨現在高と為替相場はその後徐々に下降した。正貨現在高は, 大正12年8月には17億8000万円であったものが大正14年1月には15億円となり[1], 為替相場は大正12年8月には100円に対し49ドルであったものが大正14年11月には38.5ドルまで下落した[1]。

現在の社会状況とくに貿易関係は大正12年当時と大幅に異なっている。当時は金本位の固定相場制であったが, 現在は金本位ではなくしかも変動相場制である。将来, 関東大震災級の地震がおこったとき, 上記のような状況を示すかどうか不明である。

(2) 金融

大正12年9月の東京における手形交換高は前月の20分の1以下になった[1]。また東京株式取引所の売買高と東京清算取引所米売買高はほとんど零となった。大阪における手形交換高ですら8月に対し9月は25%減となった[1]。手形交換所, 株式取引所などが大きな損害を受け機能を果たすことができず, 1カ月のあいだ閉鎖されたためである。

大正11年における東京の手形交換高は約340億円で全国の交換高の約47%を占めていた。昭和51年における東京の手形交換高は約462兆円で全国の交換高の約56%である。大正10年の東京株式売買高は約400万円と全国の売買高の約33%を占めていた。昭和48年における東京株式売買高は約16兆円で全国の約47%である。すなわち, 手形交換や株式取引の東京への集中は, 現在のほうが大正12年当時よりも激化している[3,4]。もし近い将来に関東大震災級の地震が東京を襲ったときには, 手形交換や株式取引に対して大正12年当時よりも大きな影響を及ぼすものと思われる。ただし関東大震災のときの銀行などの被害は, ほとんど火災によるものである。将来の地震のとき, 銀行などが火災によって大正12年当時と同じような被

害を受けるかどうか疑問であることに注意すべきであろう。

大正12年9月27日、政府は、大きな被害を受けて手形割引に応ずることができなくなった銀行を救済するため、日銀を通じて特別融通手形を発行した。この額は4億円に達し、日銀の割引手形は大正12年9月以後この額だけ増加した[1]。

この特別融通手形は震災手形と称せられるもので、昭和2年3月におこった金融恐慌の主原因であったといわれている。しかし、震災手形と金融恐慌との関係は当時の社会状況と密接に関連していたのであり[2]、将来おこる大地震の後に同じようなことがおこるかどうかわからない。

(3) 生産

関東大震災当時の東京はすでに生産都市ではなく消費都市であったが、東京における時計の生産は全国の時計生産の80%を占めていた。このほか和紙、皮革製造は60%、石けんは50%、ビール、帽子、漆液は35%、工業薬品とメリヤスの生産は全国の生産の20%であった[3]。大正12年の全国における時計の生産量は前年に比し60%減となった。ビールと工業薬品はかえって増加したが、和紙、皮革製造、石けん、帽子、漆液、メリヤスは10%減となった[1]。これらの製品の工場が関東大震災によって焼け、しかもこれらが中小企業に属するので、再建資金を十分に得ることができなかったからである。

現在でも、東京都における出版・印刷生産高は全国の90%、ボール・ペン、鉛筆、医療用器具などは50%を占めている[4]。将来の大地震によって、これらの製品の生産減がおこるのである。

一方、大正10年における東北6県のリンゴの生産高は全国の生産高の70%を占めていた[2]。リンゴの最大の需要地であった東京の破壊と交通路の破壊によって、関東大震災後、リンゴは大幅な需要減となった。

現在の流通の仕組みは当時よりも非常に複雑となっているし、生産の集中も激化している。将来

の大地震後、需要減による被害がおこることはほとんど確実であろう。

(5) その他

以上のはかつぎのような被害があった。

(i) 関東大震災のとき、教科書が焼失したために、学校を長期間閉鎖せざるを得なかった。

(ii) 宮城県沖地震では、水道・ガス・電気が止まり、これらに頼っていた近代的生活のもろさを知らされた。電気が比較的早く回復したことが幸いした。

(iii) 宮城県沖地震では、タンスなどの家具が倒れ、ガラス器などが落ちて壊れ、しばらくの間、日常生活に不便をしいられた。

(iv) 宮城県沖地震では、新興住宅地における崖くずれが多発した。

上記(i)~(iv)の被害は、将来おこる地震によっても発生すると考えられる。とくに(ii)~(iv)は、社会生活の変化に伴う新しい被害として今後注意しなければならない。

3.4 対策と社会

防災対策が社会へどのような影響を及ぼすか、社会とどのようにかわるのかについて、震災対策と洪水対策を例として見てみよう。

(1) 撤退・避難

日本中ほとんどいたるところで地震が発生するのであるから、地震発生前にあらかじめ避難することは、あまり重要な対策でないように考えられている。しかし、地震の際の振動のはげしい軟弱な土地の所や地震により崖くずれをおこしやすい所から、地震前に撤退することは重要である。さらに、東京への人口集中は異常であり、将来おこる地震による東京の被害は、ほとんどすべて人口集中に原因するといっても過言ではない。このような状況にある東京から撤退することは重要な防災対策である。

ところが、軟弱地盤や崖くずれ危険地は土地が安く、しかも通常、生活に便利なところである。安全な所はすでに開発つくされてしまっている

ということもある。土地政策と防災対策とは密接に関係しているのである。東京は雇用機会が多く、娯楽も豊富であり、総合的にいえば東京の生活が便利であるから東京に人が集まるのである。地方税の増税などを行なって、東京に住むことを不利にしないかぎり、東京の人口を減少させることはできないであろう。

古来から日本の都市は河川に沿って発達した。現在でも都市における河川の役割は大きい。したがって、都市における洪水から逃げるために都市を離れるということは非常にむずかしい。せめて高い所に住居を置くことしかできないが、高い土地は地価が高い。都市以外の場所においても、洪水の被害を受けやすい低地は地価が安い。上流に堤防を作るのではなく遊水池を作るのが、最も効果的な洪水対策なのであるが、遊水池を作る土地が存在するかということが問題である。過去において遊水池であった場所に、現在人が住んでいるという例も少なくない。ここでも土地問題が防災対策とからんでいるのである。

(2) 強化・防御

耐震・耐火建築を作ることは技術的にはむずかしいことではない。ところが、耐震・耐火建築はどうしても高価になるから、一戸建ではなく中高層の建物となる。すると、土地に愛着をもつ人が住みたがらないという問題がおこる。また中高層の建物が増えるということ自体、社会を変えることである。

さらに、どのように耐震的に作ったとしても、金属疲労とか劣化という現象がおこる。弱くなった木造住宅を建て替えるのは容易であるが、劣化してきた鉄筋コンクリート造りなどの建物を建て替えることは非常にむずかしい。とくに集合住宅の場合、入居者全員の賛成が得られなければ建て替えることができない。耐震的でないことがわかっていながら、また耐震的でなくなったことがわかっていながら、建て替えることのできない建物が多く存在するし、今後も増加するであろう。

上流に堤防を作ると、下流へ水が短い時間内に運ばれることになり、下流において洪水がおこりやすくなる。堤防を作ることは、その場所の景観を変えることである。さらに、堤防を作ると堤防のそばまで土地が使われる。もしも思いもかけない豪雨のため溢堤したり破堤すると大きな被害が発生する。堤防を丈夫に作るほど、かえって万が一のときの被害(すなわち災害)が大きくなるという事態となるのである。

(3) 制 御

台風の進路を変えることによって洪水の危険を除くという考え方もある。技術的にむずかしいことであり経済的でもないから、当分の間実現不可能であろう。

ただし、技術的・経済的な問題が解決されたとしても、台風の進路変更を行なうことは疑問である。進路が変わったために洪水がおこり被害を受ける場所のことを考えるべきである。台風の進路を変えることが社会へ大きな影響を与えることになる。変更前後の被害額の比較をすることは容易でない。いや比較は本質的には不可能なことではなかろうか。

(4) 準 備

震災後あるいは洪水後の復旧のための準備として、食料や復旧用の道具などを備蓄しておくことは非常に重要な対策である。ところが、備蓄する場所が少ないのが現状である。地価が高いたけでなく、このような用途に使うという目的であっても、自治体の買収に応じてくれる組織や人は多くない。ここでもまたもや土地問題である。

4. あとがき

これまで述べてきたように、災害は思いもかけないとき、思いもかけない場所で、思いもかけない原因によって、そして自然と人間社会との間の思いもかけないかわりあいによっておこる。しかも社会は常に変動し、自然と社会とのかわりも変化する。防災のための対策さえも社会に影響

を与え社会を変える。かくて、災害は避けられないものといわざるを得ない。では、防災の仕事は無意味なことであろうか。筆者の仕事上だけでなく人生の師でもある、国立防災科学技術センター前所長菅原博士のお話[5]を引用して、その答としよう。

「災害は避けられないからといって、それを防がないのは、人はどうせ死ぬのだからといって不養生をするようなものである。さいの河原に石を積むように、崩されても崩されても努力を続けるのが、生きるものの悲しい営みであり、務めであ

ろう」

参 考 文 献

- [1] 大蔵省理財局：金融事項参考書，大正13年～昭和10年
- [2] 大島 清：高橋是清，中央公論社，1969
- [3] 内閣統計局：日本帝国統計年鑑，大正13年
- [4] 総理府統計局：日本統計年鑑，昭和52年
- [5] 菅原正己：災害と防災，日本の科学と技術，No. 64，9月号（1965），28ページ
（わたなべ・いちろう 国立防災科学技術センター）

●グラフを楽しむ●

グラフ理論の研究でちょっとした実験をしてみたいくなった時、手近にグラフがそろっていると便利である。こういう性質のグラフを捜したいとか、あるいは存在しないのかなどと考えながら、パーソナルコンピュータにできの悪いプログラムを組む。1週間ほど、動かしつづけることをものともせず、ひたすら待ちつづける。夜中にそと起きて中間結果に目を通し、プランデーをなめながらアレコレ妄想にふける。そして苦しむ。

こういう態度でグラフ理論を研究したい方に、当研究所ではソフトウェアのサービスをいたしたく用意して待っております。まずはサンプルを。図は単純連結グラフをしらみつぶしに作った一部。8点までのグラフをすべて列挙するとかなりの数、これをデータベースにして、楽しんでいきます。

寺野隆雄・坂内広蔵
(電力中央研究所)

(図の説明)

7点の単純連結グラフ（総数853個のうちの一部）。線の少ない順に並べてある。上図は表の初めの部分。下図は表の終りの部分。

