

気象災害の軽減に向けて

磐梯山噴火記念館 館長 佐藤 公

1. 繰り返される気象災害

私たちが住む日本は、国土の約7割が山地で、大雨が山地を流れる急峻な河川から麓の大地に大量に流れ込む。日本では気象災害以外にも様々な自然災害が毎年のように発生し、多くの犠牲者を出すようなことも頻発している。日本は太平洋で発生する台風の通り道であるため、毎年のように台風災害を繰り返してきた国である。特に産業革命以降、化石燃料の大量消費により、温室効果ガスを大量に排出させて地球温暖化が進んだ。そのため、太平洋の海面温度が上昇し、台風が勢力を保ったまま日本に上陸することが増加している。

昭和以降の大規模気象災害（死者300人以上）

	西暦	元号	月日	災害名	地域	死者数(不明含む)
1～10	1927	昭和2	9月11日	有明海台風	九州	373
	1934	昭和9	9月20日	室戸台風	四国	2702
	1935	昭和10	9月20日	台風	東北・関東	317
11～20	1938	昭和13	6月28日	阪神大水害	近畿	708
	1942	昭和17	8月27日	須防灘台風	九州・近畿	891
	1943	昭和18	9月18日	台風	中国・四国・九州	768
	1945	昭和20	9月17日	枕崎台風	中国・九州	2437
	1945	昭和20	10月9日	阿久根台風	鹿児島	377
	1947	昭和22	9月14日	カスリン台風	東北・関東	1077
21～30	1948	昭和23	9月15日	アイオン台風	東北～四国	512
	1950	昭和25	9月2日	ジェーン台風	近畿・中国	336
	1951	昭和26	7月7日	豪雨	西日本	306
	1951	昭和26	10月13日	ルース台風	山口	609
	1953	昭和28	6月23日	九州北部豪雨	九州	1013
	1953	昭和28	7月16日	南紀豪雨	和歌山	1124
	1953	昭和28	8月14日	南山城豪雨	近畿・三重	429
	1953	昭和28	9月24日	テス台風	近畿	478
	1954	昭和29	9月26日	洞爺丸台風	北海道	1361
	1957	昭和32	7月25日	鎌早豪雨	九州	856
31～40	1958	昭和33	9月27日	狩野川台風	静岡・関東	1269
	1959	昭和34	9月26日	伊勢湾台風	愛知	4697
	1961	昭和36	6月24日	梅雨前線豪雨	東北・関東・他	302
41～50	1966	昭和41	9月17日	台風26号	静岡・山梨	375
	1967	昭和42	7月8日	豪雨	九州～関東	371
51～64	1982	昭和57	7月23日	7月豪雨	九州・中国	328

（「災害対策全書」の年表から作成）

台風や暴風雨などの気象災害で、昭和以降300人以上が犠牲となったものは25件ある。10年単位でみると昭和21年から30年が最も多く、その後減少していく。1000人以上の災害は8件で、その最後は1959年の伊勢湾台風である。この台風がきっかけで、災害対策基本法が作られた。一方、平成で最大の気象災害は、昨年2018年の西日本豪雨の237人である。この減少傾向の要因は、気象観測により過去のデータを蓄積し、それを分析する能力が高まったことによる。そして最近では気象災害に関わる様々な警報を気象庁は出せるようになった。頻繁に発生し、災害報道も数多く出されるため、国民の気象災害に対する理解は一定程度進んできた（佐藤,2016）。そのため、

近年は300人を超えるような気象災害は発生していない。

しかし一方で気象庁はあまりに多くの警報を作り発表するため、一般市民がそれをきちんと理解しているとはいえない。災害ごとにそのレベルの数字の意味することが異なったりして、混乱を招いている場合もある。

地球温暖化が進む中で、私たちは真剣に気象災害と向き合う必要がある。

2. 2018年の気象災害

① 西日本豪雨（平成30年7月豪雨）

2018年7月5日から8日にかけて東海地方から西日本で15個の「線状降水帯」が形成され、そのうち9個は最大3時間積算降水量が150mmを超えた。この豪雨では、岡山県や広島県を中心に14府県で237人が犠牲となり、消防庁の調査（2019年1月9日現在）によると、住宅被害は全壊が6,767棟、半壊が11,243棟、床上浸水が7,173棟、床下浸水が21,296棟に及んだ。気象災害で死者が200人を超えたのは36年ぶりである。西日本地域では、「重大な危険が差し迫った異常事態」と最大級の警戒を呼びかけたにも関わらず、甚大な被害が発生した。防災科学技術研究所は「100年に1回程度の非常にまれな大雨だった」と分析している。



広島市安佐南区八木（2014年8月 国土地理院）

この中で最大死者数を出した広島県では、1999年6月、土砂災害が発生し39人が犠牲となった。これがきっかけで土砂災害防止法が作られた。2010年7月、広島豪雨で27人が犠牲となり、土砂災害防止法が改正された。2014年7月、土砂災害で77人が犠牲となる。この左の写真はその時のもので、この地域は広島市安佐南区八木と言う地名である。しかし、ここは昔、八木蛇落地悪谷（じゃらくじあしだに）という地名で

あった。つまり大雨が降ると大蛇がのたうち回って落ちてくるような悪い谷であることを昔の人は地名に付けていた。この地域は新興住宅地で、ここに新たに移り住んだ人達は、ここで土砂災害が発生する場所であることを知らなかった。この場所のように、昔の人たちは地名に過去の災害が発生した場所であることを教えていた。そして昨年の西日本豪雨では広島で87人が犠牲となった。

しかし、これは広島だけの問題ではなく、日本全国のどこでも起こり得る問題である。戦後の高度成長に伴い、都市部に人口が集中し、その中の平坦部で建物が増えて、住宅をより山寄りに作らざるをえなくなってきたことが原因である。過去の地名に学ぶことの重要性をこの広島の実例は教えている。

② 2018年 台風21号

2018年8月28日に発生した台風21号は、25年ぶりの非常に強い勢力で9月4日に徳島県南部に上陸した。その後、兵庫県神戸市付近に再上陸し、速度を上げながら近畿地方を縦断し日本海に抜けた。西日本から北日本にかけて非常に強い風が吹くとともに非常に激しい雨が降った。同年6月の大阪府北部地震の被災地では、災害が連続したことで被害が拡大し、経済的損失も大きかった。関西国際空港も台風と高潮により浸水した。南海上で猛烈な台風として発生したため、関西電力は事前から準備に取り組み、220万件軒の停電はほぼ5日間で解消した。

3. 2019年の気象災害

① 2019年 台風15号（風台風）



南房総市のブルーシートの屋根
(群馬大 早川由紀夫)

大型ではなく、強い台風として気象庁から発表された15号は、その勢力を維持したまま、関東地方に上陸した。特に台風の東側に位置する千葉県で甚大な被害を発生させた。市原市のゴルフ練習場の鉄塔の倒壊が新聞やテレビをにぎわせた。しかし、なかなか情報が伝わらなかった千葉県南部の強風による家屋の屋根の被害が甚大であった。台風の右側は、より強い風が吹き被害が拡大することをこの台風は私たちに教えた。

東京電力は災害発生直後、短期間に停電は解消すると発表した。実際には長期間に及んだ。前年の関西電力とは異なり、東京電力は台風15号による被害の想定を過少に見ていたため、準備も十分ではなく、実際に現場を見ないまま停電解消の計画を発表した。ライフラインを担当する大企業は、災害が発生する以前からきちんと準備しなければいけないし、正確な復旧の予定を示す必要がある。2011年の東北地方太平洋沖地震で、津波浸水の高さを想定外としているいい加減な企業体質は変わっていないと感じた。

② 2019年 台風19号（雨台風）

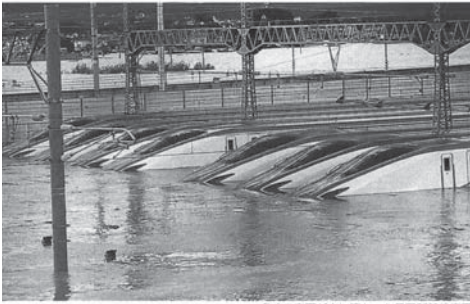
台風19号は広い範囲で記録的な暴風や大雨になる恐れがあることから、気象庁では10月10日に東海から関東などの都県に大雨特別警報を出す可能性に言及した情報を発表した。その際に、伊豆半島から関東西部に大雨を降らせ1000人以上の犠牲者を出した1958年の狩野川台風に似ているとも説明した。

大型で猛烈な台風19号は上陸寸前に非常に強い台風が変わって、10月12日17時に伊豆半島に上陸した。その後、神奈川県・東京都・埼玉県・千葉県・茨城県を通り福島県から太平洋に抜けた。台風本体の発達した雨雲や台風周辺の湿った空気の影響で、静岡県や新潟



小布施町の水位標
(千曲川河川事務所)

県、関東甲信地方、東北地方を中心に広い範囲で記録的な大雨となった。箱根町の12日の一日の雨量は922.5mmとなり、これまでの日本記録を更新した。このため、7県の71河川の128か所で堤防が決壊し、16都県ののべ262河川で越水等による氾濫が発生した。消防庁の調査(2019年11月14日現在)によると、住宅被害は全壊が2,196棟、半壊が12,001棟、床上浸水が26,774棟、床下浸水が32,264棟に及んだ。朝日新聞(2019年11月12日)によると死者と行方不明者の合計は95人で、避難者が約2,700人となった。



2019年10月14日 信濃毎日新聞 朝刊

この台風災害では多くの犠牲者が出たが、長野県は3人とどまった。それには理由があった。長野県では1742（寛保2）年に大洪水が発生し、2800人余りが犠牲となり、その時の災害を寛保の洪水、または戊の満水^{いぬみ}と言う。この被害のあった佐久地方では8月1日を「墓参りの日」として語り継いできた。また、各地に水位標を建てて、浸水の高さを知らせてきた。そのことが台風での避難行動につながったと考えられる（黒沢,2019）。しかし、北陸新幹線は移動せず100両

あまりの車両が浸水し、廃棄することとなった。福島県でも郡山市の福島交通のバスが100台あまり浸水し、廃棄することとなった。ライフラインを担当する企業の危機管理が大きな問題となった。

また、この台風では新しい言葉を学ぶことになった。

- a. バックウォーター現象：これは本流と支流のどちらも水位が高い状態が続き、支流の水が流れにくくなり、越水や決壊を起こすことである
- b. 流域型洪水：多くの河川流域に降った雨が河川本流に集まり、大水害を起こす現象

③ 2019年 台風21号（低気圧による大雨：上陸しない台風）

10月24日から26日にかけて西日本から北日本の太平洋沿岸に低気圧が進み、この低気圧に向けて南から暖かく湿った空気が流れ込むとともに、日本の東海上にあった台風21号からも湿った空気が流れ込んで、大気の状態が非常に不安定となった。これにより、関東地方から東北地方の太平洋側を中心に広い範囲で総降水量が100mmを超え、特に千葉県と福島県を中心に200mmを超える記録的な大雨となった。そのため、千葉県で10人、福島県で3人が犠牲となり、浸水家屋が2800棟を超えた。台風が上陸しなくても甚大な被害になることを私たちは学ばされた。

2019年はこの3つの異なる台風（風・雨・上陸しない）により、様々な気象災害が発生した。この3つの台風を理解することで、2020年以降の気象災害に対応することができるのかもしれない。ただし、災害も進化してきているので、新しい考え方もいち早く理解することが必要となる。

4. 洪水などの対策

① ハード対策

台風や大雨による河川氾濫を防ぐため、国土交通省や各都道府県などでは、堤防のかさ上げなどの工



鳥海山麓のブナ林（渡部忠男）

事をしてきた。しかし、ハード対策には費用面から考えて限界がある。

2000年11月、「公共事業を国民の手に取り戻す委員会」が「緑のダム構想」という考え方を発表した。過去の河川行政を反省し、コンクリートのダムから緑のダムに切り替えていくことを求めた。森林はその流域に降った雨を蓄え、ゆっくりと川へ流すことで、水源涵（かん）養保安林として利用することが可能であり、また土砂防止機能もあるし、二酸化炭素を吸収し、温暖化防止にも貢献している。世界的に見ても、森林大国の日本はきちんとこの管理をしていくことを求められているが、林業は低価格の外国材に押されて、瀕死の状態にある。木材としてだけ森林を考えるのではなく、地球温暖化対策として、緑のダムとして、林業というものを日本は真剣に考えていかなければならない。

② ソフト対策

自然災害の脅威にハード対策だけで立ち向かうことには限界がある。過去の災害に学ぶ「災害の語り継ぎ」が有効である。それぞれの地域では、過去に同じような自然災害が発生している。それに学ぶことで、次の災害に備えるのである。台風19号の長野県の千曲川流域がとても良い例である。

気象庁では住民の避難行動が促進されるようにということで、様々な新しい情報提供を進めてきたが、残念ながら住民の理解は進んでいない。新しいシステムを作ることも大切だが、それぞれの地域ごとに、その地域で発生する災害についてわかりやすく伝える活動を強化することのほうが、より重要ではないだろうか。

5. 私たち科学系博物館は今まで気象災害を地域で伝えてきただろうか

多くの科学系博物館においては、災害は歴史の分野と考え、あまり展示したり、話をするとはなかったのではないだろうか。自然災害のメカニズムを取りあつかうことはあっても、過去の災害も含めてその全体像を展示している博物館は少ない。当館のような火山系の博物館では、過去の火山災害も含め、火山のメカニズムも展示し、解説もしている。

6. 日本ジオパークネットワークと防災科学技術研究所との連携

ジオパークという活動は、防災教育にとっても有効である。ジオパークとは、ギリシャ語で大地という意味のジオと公園のパークを組み合わせた造語である。2019年12月現在、国内では44のジオパークが活動をしている。当館は磐梯山ジオパークの中核施設として活動している。日本のジオパークの中にはガイド養成講座だけでなく、地域の学校に出向き、大地を学ぶ

出前授業なども積極的に行っている地域もある。当ジオパークにおいても積極的に行っている。防災教育にはジオパーク内にある科学系の博物館の学芸員も協力している。地域の大地を学ぶことは、大地で発生する自然災害も学ぶことになり防災教育につながる。日本ジオパークネットワーク（以下、JGN と表記）では、2018 年から防災科学技術研究所（以下、防災科研と表記）と連携を開始した。それは防災科研では日本中に地震計を設置し、日々そのデータを収集している。地震計のデータを各地のジオパークでリアルタイムに見ることができるようなシステムが作られ、導入したジオパークもある。

2019 年の台風災害を受けて、JGN と防災科研では、その災害の実態を調べて 2020 年の春頃から、パネル展示をすることにした。それは台風災害が今回被害のあった地域だけの問題ではなく、自分たちの地域の問題であるという問題意識を持ってもらうためである。

このデータを全国の科学系博物館でも利用していただけるよう現在準備中である。

7. 歴史系博物館との連携

リアルタイムで発生している自然事象を伝えることは、科学系博物館の役割であろう。しかし、その事象が私たち人間の生活に降りかかり災害となると、それを伝えることは歴史系博物館の分野に移行していく。日本は災害大国であり、その歴史を伝える博物館も存在する。ただ、歴史系はその過去の災害だけを伝えることが多く、その発生メカニズムを詳細に伝えることは難しい。自然事象のメカニズムの研究も日々進化し、そういったことを知ることは、今後の災害に対応するうえでは、とても重要である。

私たち科学系博物館は、最新の自然事象とその構造をわかりやすく伝えていかなければいけない。過去の災害を知らせることと連動した活動がとても重要である。

地球温暖化にともない、気象災害はその発生規模を増大させている。これまでは大丈夫だったことがそれでは済まなくなる時代へ突入してきている。

過去に発生した災害と現在進行中の災害を同時に伝えることで、市民の防災意識の向上に貢献すべきである。具体的には、私たち科学系博物館に歴史系博物館の学芸員に来てもらい、過去の災害の話をしてもらい、現在の災害のメカニズムを私たちが伝える。または、歴史系博物館へ私たちが出向くこともあるだろう。

自然災害を伝える活動はまさに、日本における博物館の重要な社会的役割である。

8. 持続可能な社会を目指して

洪水対策でも触れた「緑のダム」という考え方自体が、持続可能な社会の一つの重要な方法ではないだろうか。日本という大地を様々な角度から一般市民に伝えていくことが、私たちに

求められている。

2019年12月のスペインで、COP25（国際連合気候変動枠組条約国締結会議）が開催された。日本は石炭火力発電所を増設し、真剣に地球温暖化対策に取り組んでいないということで、「化石賞」を授与された。ほんとうに悲しい国である。日本はもともと再生可能エネルギーの技術では、世界でも先進国であった。たとえば、風力発電や太陽光発電などで世界を主導していた時代もあったが、今では見る影もない。

2011年の東北地方太平洋沖地震による津波で、原子力災害が発生したのは日本である。しかし、真っ先に原子力発電所の閉鎖を決めたのは日本ではなくドイツであった。ほんとうは日本が率先して、すべての原子力発電所を閉鎖し再生可能エネルギーに政策を転換していれば、COP25で世界をリードする国になっていたのではないだろうか。

当館では2011年に「東北地方太平洋沖地震と原子力災害」という企画展を開催した。その中で、すべての原子力発電所の閉鎖の必要性を訴えた。

目先のことばかりに気を取られる政治家たちに日本を任せていたのでは、ますます日本は凋落していけよう。私たち一人一人が地球温暖化問題を自分事として考え、行動していかなければならない。そして、その先頭に立つ一員として科学系博物館がある。

文献

黒沢大陸：千曲川流域で277年間受け継がれてきたこと . 朝日新聞論座 .2019

佐藤 公：科学博物館は自然災害をどのように伝えていくべきか .pp18-21. 博物館研究 .Vol.51
NO10.2016

