

Risk Management Report

[防災調査の現場から 第 15 回]

皆様が抱えている様々なリスクに対し弊社では最適な保険をご提供するとともに、罹災自体の発生軽減対策もあわせてご提案致します。今回は“台風被害の状況と拡大要因”です。

台風発生メカニズムを調べていく中で、水蒸気の上昇や渦を巻く仕組み、勢力拡大方法等いろいろな現象が出てきましたが、被害をもたらす要因は一体何なのか。皆さんと一緒に考えてみたいと思います。

1. 台風の被害について

1-1. 過去の被害状況

第 13 回目のレポートで述べましたが、北半球における台風の発生場所が、主に北西太平洋(南シナ海を含む)、太平洋東側、及び大西洋西側の 3 ヶ所に集中しておりますので、その内の北西太平洋と大西洋西側の比較的大きな被害を発生させた台風について、以下の通り年代順に並べてみました。

【北西太平洋(南シナ海を含む)】

<消防白書等参照>

発生年月	災害名(名称)	気圧(hpa)	風速(瞬間)(m/s)	死者不明(人)	建物損壊(棟)	台風の特徵	経済損失(億円)	備考
1934/09	室戸台風	911.6	60.0 (—)	3,036	92,740	風・高潮	—	3大台風(昭和)
1945/09	枕崎台風	916.1	51.3 (75.5)	3,756	89,839	雨・風	—	3大台風(昭和)
1954/09	洞爺丸台風	956.0	63.3 (—)	1,761	207,542	風	—	船舶事故
1958/09	狩野川台風	877.0	— (—)	1,269	16,743	雨	—	河川氾濫
1959/09	伊勢湾台風	929.2	37.0 (45.7)	5,098	153,890	高潮	5,512	3大台風(昭和)
1961/09	第 2 室戸台風	918.0	66.7 (84.5)	202	61,901	風・高潮	—	
1976/09	台風 17 号	910.0	50.0 (60.0)	171	5,343	雨	—	前線・雨量 1 位
1979/10	台風 20 号	870.0	37.4 (75.0)	115	1,425	雨・風	—	海・気圧 1 位
1982/07	台風 10 号	900.0	65.0 (—)	95	—	雨	—	前線・長崎(344 名)
1984/08	台風 11 号	950.0	45.0 (—)	1,363	—	雨	—	フィリピン
1991/09	台風 19 号	925.0	50.0 (60.9)	62	—	雨・風	—	りんご台風
2003/09	台風 14 号	910.0	55.0 (74.1)	127	—	雨・風	*1 1,612	韓国
2004/10	台風 23 号	940.0	45.0 (—)	98	—	雨・風	7,710	前線、上陸 10 個
2013/11	台風 30 号(ハイエン)	895.0	87.5(105.0)	7,986	1,440,000	風・高潮	*2 1,004	フィリピン・レイテ島
2014/09	台風 18 号	960.0	35.0 (—)	6	—	雨・風	—	初特別警戒
〃	台風 26 号	930.0	34.9 (46.9)	43	—	雨・風	—	伊豆大島(土石流)

【大西洋西側(最低中心気圧上位 10 位)】

発生年月	災害名(名称)	気圧(hpa)	風速(m/s)	死者不明(人)	建物損壊(棟)	台風の特徵	経済損失*3(億円)	備考
1935/09	レイパー・デー	892.0	72.0	—	—	—	—	
1969/08	カミール	905.0	85.0	245	—	—	1,800	米国ミシシッピ州
1980/08	アレク	899.0	—	250	—	風	312,000	中米
1988/09	ギルバート	888.0	82.0	341	—	雨	6,600	中米、米国
1998/10	ミッチ	905.0	80.0	18,931	—	雨	6,000	中米
2004/09	アイバン	910.0	75.0	124	—	—	21,600	中米、米国
2005/08	カトリナ	902.0	78.0	2,541	*4 133,280	風・高潮	115,200	米国ニューオーリンズ
2005/10	ウィルマ	882.0	82.0	19	—	—	—	中米
2005/08	リタ	897.0	78.0	7	—	—	7,200	バハマ、キューバ
2007/08	ディーン	906.0	78.0	42	—	—	4,560	メキシコ、中米

*1:1兆5000億ウォン、1ウォン=0.10749円換算 *2:366億ペソ、1ペソ=2.7441円換算

*3:大西洋側の経済損失単位1\$=120円換算 *4:ニューオーリンズ市のみの数値

<条件>

- ・建物損壊数は全壊、半壊及び一部損壊も含む
- ・風速:北西太平洋側=10分間の平均最大風速、大西洋西側=1分間の平均最大風速。

1-2. 台風被害の状況と拡大要因

気象庁が台風情報をニュースで流す時、「中心気圧〇〇hpa、中心付近の最大風速は60m/s、最大瞬間風速は80m/sで25m/s以上の暴風域は全域150km、15m/s以上の強風域は北側440km、南側390kmの猛烈で大型の台風△△号は、毎時25Kmの速さで西北西に向かって進んでいます」と解説するのをよく聞きます。通常、台風の強さは風速と中心気圧に比例すると言われ、その結果は前述の表からもある程度分かります。

しかし、実際の被害の大きさは台風の強さよりもむしろ、その時の気象状況(前線の存在)や地形、潮の干満等の要因に影響されているのです。

影響を及ぼす一つ目は、台風によって「高潮」が引き起こされると人的・物的被害が大きくなり易いということ。日本の3大台風被害と呼ば

れる内の「室戸台風」「伊勢湾台風」2005年8月に米国ニューオーリンズを水浸しにしたハリケーン・カトリーナ、そして2013年11月にフィリピンを襲った台風30号(ハイエン)は、この「高潮」が被害を拡大させています。

【伊勢湾台風被害】



【台風30号(ハイエン)】



二つ目は、「前線」との相乗効果による「大雨」による被害です。この「雨」による被害の形態は、洪水や堤防の決壊、そして土砂崩れや土石流の発生になります。1959年9月の狩野川台風は秋雨前線を刺激し、伊豆地方を中心とした大雨により狩野川流域で破堤15ヶ所、決壊7ヶ所を発生させ、修善寺町、大仁町を猛烈な洪水や土石流が襲い多数の死者を出しました。また、2004年10月の台風23号も台風北側にあった秋雨前線を活発化させて、大雨による河川の決壊や土石流などを発生させて、全国で98人の死者・行方不明者を出しています。

【狩野川の氾濫・決壊】



三つ目は強風による「竜巻」の発生を原因とする被害です。1980年8月のハリケーン・アレンは、複数の大型竜巻を発生させ中南米を襲いましたが、一つの竜巻による損害は\$一億になったといわれています。前述の台風30号(ハイエン)も最大風速が87.5m/s(最大瞬間風速105m/s)にも達し、もはや台風自体が強力なF3~F4の竜巻と同じと言っても過言ではなく、その破壊力は凄まじいものとなっています。

【竜巻】



日本(気象庁統計)では、2007年~2013年を平均した1年当たりの竜巻発生件数は約26件(海上竜巻を除く)で、その約1/4が台風により発生しています。例えば、2002年7月の台風6号は群馬県境町でF2の竜巻を発生させ、2013年9月の台風18号では、和歌山県から栃木県にかけて規模としてはF0~F1クラスの軽いものですが、10個の竜巻を発生させています。

[藤田スケール:Fスケール*] 竜巻や突風の強さをF0～F5の6階級で示す国際的な尺度

階級	風速(m/s)	想定される被害
F0	17～32	テレビのアンテナなど弱い構造物が倒れる。小枝が折れ、根の浅い木が傾くことがある。
F1	33～49	屋根瓦が飛び、ガラス窓が割れる。ビニールハウスの被害甚大。根の弱い木は倒れ、強い木は幹が折れたりする。走っている自動車が横風を受けると道から吹き落とされる。
F2	50～69	住居の屋根が剥ぎ取られ、弱い非住家は倒壊する。大木が折れたり、ねじ切られる。自動車が道から吹き飛ばされ、汽車が脱線することがある。
F3	70～92	壁が押し倒され、住家が倒壊する。非住家はバラバラになって飛散し、鉄骨造りでも潰れる。汽車は転覆し、自動車は持ち上げられて飛ばされる。森林の大木でも、大半折れるか倒れるかし、引き抜かれることもある。
F4	93～116	住家がバラバラになって辺りに飛散し、弱い非住家は跡形なく吹き飛ばされてしまう。鉄骨造りでもペンション。列車が吹き飛ばされ、自動車は何十メートルも空中飛行する。1トン以上ある物体が降ってきて、危険この上もない。
F5	117～142	住家は跡形もなく吹き飛ばされるし、立木の皮が剥ぎ取られてしまったりする。自動車、列車などが持ち上げられて飛行し、とんでもないところまで飛ばされる。数トンもある物体がどこからともなく降ってくる。

*気象庁では藤田スケールの基準を現在見直しており、2016年4月にガイドラインが出される予定

2. 被害拡大の要因

台風による被害は、台風自体が持っているエネルギー(破壊力)が、その時の気象状況や地形、潮の干満など種々の要因と重なった場合に増幅されることが分かりましたが、それでは被害を拡大させた「高潮」や「前線」、そして「竜巻」はどのように発生するのかについて考えてみます。

2-1. 高潮の発生

高潮は次の二つの気象要因で発生することが知られています。

①気圧低下に伴う吸い上げ効果

台風の中心付近では気圧が低いため、大気が海面を押し付ける力が弱くなり海面が上昇します。(気圧1hpa=海面約1cm上昇)

②強風による吹き寄せ効果

海岸に向かって吹き寄せる強風により海水が海岸に吹き寄せられることで海面が上昇します。

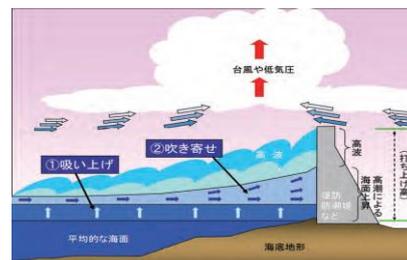
この二つの要因では①による影響が最大1mで、②による影響がその時の風速の大きさに変わってきます。

伊勢湾台風の場合では3.5mの高潮のうち、①が0.7mで②が2.8mとなったことが推定されています。また、台風接近時の強風により発生する「高波」も潮位が上昇しているところへ波が乗り上げるため、満潮時には海水が防潮堤を越えて浸水被害を拡大させる恐れがあります。

特に、その高波同士が複雑に重なったときに出来る「三角波」が発生すると(もともとの高波自体が10mを超える場合もあるため)、巨大な水の塊が漁港などの居住区を襲うことになります。

尚、伊勢湾台風の高潮は小潮時に発生しており、これが大潮あるいは満潮時に発生していた場合には更に大きな被害となった可能性があります。

【高潮のメカニズム】

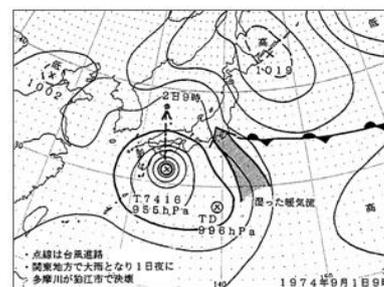


< 出展: 気象庁 >

2-2. 前線の刺激

前線は「寒冷前線」「温暖前線」「停滞前線」「閉塞前線」の4種類に分けることが出来ます。この内の暖かい気団と冷たい気団の勢力が等しい状態、又はほとんど移動しない状態で接触した場合に発生する前線が「停滞前線」で、梅雨前線と秋雨前線がこの代表例となります。右図は1974年9月の台風16号が四国に上陸した時の天気図ですが、この天気図で、秋雨前線に台風からの暖かい湿った空気が南から流れ込む様子が良く分かります。

【1974年9月1日の天気図】



この流れ込んだ暖かく湿った空気が前線にぶつかり、冷たい空気の層を上昇することによって大量の積乱雲を発生させ、多摩川上流の氷川地区に記録的な大雨をもたらし、多摩川の堤防を決壊させました。

ここで注目すべき点は、台風は上陸した場所や進路とは関係のない、前線を媒体として距離的に離れた地点にも大きな影響を及ぼす場合があるということです。

2-3. 竜巻の発生

竜巻による被害は、大西洋西側で多く発生し、件数・被害状況とも多大で、特に米国での発生件数が飛び抜けています。

地球上で1年間に発生する陸上竜巻の件数約1,000個の内、米国で約800個が観測され、日本では約20個の竜巻が観測されています。日本の場合、特に太平洋沿岸で多く発生しています。

台風に伴う竜巻の発生件数について、大西洋西側では残念ながら、件数把握ができませんでしたが、日本では前述しました通り約1/4の竜巻が台風の接近に伴って発生しています。

日本で発生した1926年9月の台風8号による埼玉県での竜巻による死者8人(但し、原因が竜巻かどうかは不明)と2006年9月の台風13号による竜巻(F2)で宮崎県において3人の死亡者を出した上、JR日豊本線の特急列車「にちりん9号」の前2輦が持ち上げられ脱線横転し、6名の負傷者を出したという二つの記録は、台風が発生させた竜巻による被害ということが言えます。

台風に伴う竜巻の怖さは、竜巻が台風からはるか離れた場所で、台風の暴風域に入る半日前や1日前、まだ晴れ間が見える時に発生するため、人的被害が拡大し易くなるということにあります。

前述の宮崎県の延岡竜巻は、まだ風もあまり強くなく、晴れ間が見えている午後に発生しています。

今後の台風の発生

それでは、ここで今後の台風による被害はどうなるのか、について考えてみたいと思います。海洋研究開発機構では地球温暖化の影響で「今後、台風の数には減るが、(カトリーナのような)強い台風は増える可能性がある」と指摘し、名古屋大学では「温暖化で台風は現在よりはるかに強くなる」、「台風の降水量は顕著に増大するだけでなく、これまで台風の豪雨が無かった地域にも豪雨をもたらす」と警鐘を鳴らしています。

2014年8月にNHKスペシャルで放映された「巨大災害」も、世界的な科学者の研究成果を紹介しながら、今後日本を襲うだろうスーパー台風の発生予想と脅威について解説していました。

ますます大きくなるであろう台風の被害について、正直、心配が尽きないところです。

さて、次は台風にも備える対策について取り上げます。