

□温暖化による台風強大化に向けて 重要となる伊勢湾台風災害の教訓

岐阜大学教授 安田孝志

4, 294 名(愛知・三重両県の死者・行方不明者数)の犠牲は不可避であったか?

伊勢湾台風災害は、当時の堤防の高さをはるかに超える高潮が高波を伴って江戸時代以降に陸地化された低平地に襲来し、これに貯木場の大量の木材が市街地へ流出するなどの様々な拡大原因が加わって激甚化した。その結果、愛知・三重両県だけで伊勢湾周辺域を中心に 4, 294 名に及ぶ犠牲者が出た。このことに対しては、伊勢湾台風自体が未曾有の高潮を発生させた超大型の猛烈な台風であったことに加えて、戦後の混乱期を脱し、「もはや戦後ではない」と語られ始めた矢先でもあり、病み上がりに不可抗力外力が加わったための不可避な出来事であったと受け止められ勝ちである。

しかしながら、台風の来襲を予知でき、被災地域が臨海部に限定される高潮災害の場合、避難が適切に行われておれば、犠牲者数を大幅に軽減することは可能であったはずである。適時適確な避難によって死者のみならず負傷者までゼロとした三重県楠町(当時)の事例は、その何よりの証左である。

地区町村毎の避難状況

表 1 は、伊勢湾台風来襲時の各市区町村における避難命令発令時刻を示したものである。この時の高潮警報は名古屋港での最高潮位起時(26 日 21 時 35 分)の約 10 時間前の 26 日 11 時 15 分に発令されていた。しかし、それからの対応は自治体毎に大きく異なり、避難命令の発令時刻が最も早かった美浜町(当時)で 13 時であったのに対し、桑名市では 21 時頃と大きく遅れていた。この日の 20 時頃には伊勢湾沿岸のほぼ全域が停電となり、電話やラジオ・テレビを通じての情報伝達は困難な状況になったため、その後の対応に自治体間でさらに大きな違いが生じた。伊勢湾台風来襲 6 年前の 1953 年に 13 号台風によって大きな高潮災害が発生した知多半島から三河湾にかけての市町村では、美浜町に代表されるように避難命令の発令も早かった。これに対し、被害が軽微であった伊勢湾奥部の市町村では伊勢湾台風時の避難命令の発令が遅れ、高潮氾濫によって拡大された台風の破壊力がそのまま人的被害に結びつく結果となった。これは、同じ警報であっても被災経験によって受け

表1 伊勢湾台風時の各市区町村の
避難命令発令時刻

行政区分	避難命令発令時刻
楠	15:00
碧南	16:30
美浜	13:00
武豊	16:05
内海	15:00
鈴鹿	20:10
西尾	21:00
刈谷	
師崎	19:00
川越	18:50
名古屋市港区	(20:00) 警
東浦	(19:30) 消
名古屋市南区	(20:30) 警
桑名	(21:00) 水防警
半田	(16:00) 警
長島	(19:00) 消
常滑	
知多	
横須賀	
蟹江	
豊浜	
十四山	
弥富	
飛鳥	
上野	
木曾岬	
四日市	

注1：() 警は警察から直接発令されたことを示す。

注2：空白は記録に残る発令はなかったことを示す。

止め方や対応が大きく異なり、伝達する情報が地域毎にどのように受け止められるかを各地域の視点に立って考える必要があることを示すものと言える。

避難効果とその教訓

図1は、避難命令発令時刻から最高潮位起りまでの時間差と死亡リスクの関係を示したものである。時間差が6時間以上あれば、死亡リスクは 2×10^{-4} 程度まで低下していることから、避難命令を破堤(最高潮位起時に破堤が生じると仮定)6時間前に発令すれば、死亡リスクを 10^{-4} のオーダーに軽減できることがわかる。

そこで、避難効果をより明確にするため、伊勢湾台風来襲時の臨海部各市区町村の避難状況を表2に示す4ランクに大別し、死亡リスクとの関係について調べた。

その結果、避難を完了したと思われるランクAの市町村でも死亡リスクはなお104程度と高いが、ランクB、C及びDと下がるに従って死亡リスクが急増し、ランクDでは 10^{-1} にも及ぶことがわかった。

こうした避難対策の減災効果を統計的に評価するため、各市区町村を単位として避難状況のランク別に死亡リスクの支配因子を抽出した。その結果、家屋の全壊率と流失率の和である全壊・流失率が全ランクを通して死亡リスクの支配因子となることが判

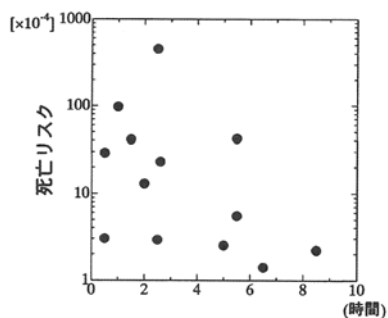


図1 伊勢湾台風時の避難命令発令時刻から最高潮位起りまでの時間差

表2 各市区町村の警報の伝達状況と避難状況ランク

ランク	内 容
A	危険地区に対して避難命令を発令し、避難を完了した市町村
B	避難命令を発令はしたが、その時期・方法が適切でなく、避難が不完全であった市町村
C	避難命令は出さなかったが、状況に応じ、警察・水防団体等の諸機関によって危険地区住民の避難誘導を行った市町村
D	避難命令を出さず、住民の自主的行動に任せた市町村

明した。死亡リスクと全壊・流失率との相関係数の値は、Aランクでは0.51であるが、Bランクで0.70、Cランクで0.82となり、Dランクでは1'に達している。適切に避難が行われた場合、高潮の破壊力の反映である家屋の全壊・流失率が同程度であっても人的被害は当然のことながら減少する。

これらの結果は、避難によって死亡リスクが軽減されることを統計的に実証するものと言える。

ついで、この結果を基に段階的回帰分析によって伊勢湾台風災害時に全域がA、B、CおよびDランクであったとした場合の死者数の推算を行った。仮に伊勢湾周辺全域がDランクで何ら適切な避難が行われていなかったとすれば、実際よりも倍以上の9,985名の犠牲者が出る一方、逆に全域がAランクであった場合、推算死者数は約250名となり、全域で適切な避難が実施されていた場合には実際の死者数4,294名の1/20程度の人命の損失に留まっていたことになる。また、全域がAランクであったとした場合とDランクであったとした場合の犠牲者数

の割合は、ほぼ1:37となることから、Aランクの犠牲者軽減効果はDランクの37倍に及ぶことがわかる。この結果は、伊勢湾台風災害のような大災害にあっても適切な避難が行われれば死亡リスクを大幅に軽減しうることを実証するものであり、温暖化による台風強大化の時代を迎えて伊勢湾台風災害から学ぶべき教訓と言える。

温暖化による台風の強大化に向けて益々重要となる避難対策

このように、避難による死亡リスク軽減効果が数値的に実証されているにも関わらず、現実には依然として避難の遅れによって犠牲者が出る状況が続いている。その原因としては様々なものが考えられるが、堤防などの整備に伴う災害の減少とその結果としての安心感による防災意識の低下も大きいように思われる。事実、伊勢湾奥部に限って見ても、伊勢湾台風による潮汐を含む最高潮位TP(東京湾中等潮位)+3.89mに対して、計画高T.P.+7.5mの堤防が整備されており、伊勢湾台風を超える高潮の来襲や堤防の老朽化による沈下・空洞化などが無ければ、台風に伴う有義波高2.90mの高波を考慮しても十分な高さと言える。

しかしながら、IPCC第4次報告書では温暖化による台風強大化の可能性が指摘されており、温暖化のゆらぎによっては21世紀末を待たずに伊勢湾台風を上回る台風の来襲が十分にあり得ると考えなければならない。最新の我々の研究によれば、IPCCの温暖化シナリオSRESAIB(21世紀末の世界人口

は 70 億、CO2 濃度は現在の 2 倍の 750ppm、気温上昇量は 2.8℃)の下で各モデルによる 2099 年 9 月の太平洋の海面水温のアンサンブル平均場に 1959 年 9 月の伊勢湾台風来襲時の気象場を組み合わせると可能最大台風(中心気圧 880hPa)を発生させた場合、伊勢湾に来襲する最大級の台風の紀伊半島上陸時の中心気圧は 905hPa 前後となった。

この台風による三重県四日市市、桑名市長島町および名古屋港での地上気圧の最小値は、それぞれ 907、908 および 910hPa になり、伊勢湾上では最大風速(瞬間最大風速はこれの 1.5~2 倍)が 50m/s を超え、それによる名古屋港での高潮は潮位偏差で 6.5m に達することになる。この 6.5m の高潮は伊勢湾台風によるものを 3m 近く上回るものであり、これに満潮時の潮位 1.22m と温暖化による海面上昇 0.35m を加えると海水面は TP+8.07m にも達してしまう。これだけでも現在の堤防の計画天端高を大きく上回り、これに 3m 近い高波が加わると堤防は機能を失い、伊勢湾台風災害以上の大災害が発生する可能性を否定できないことになる。

加えて、温暖化時の台風には上陸後も勢力が衰えない特色がある。そのため、岐阜市のような内陸部においても 911hPa の超低気圧となり、最大風速も 42m/s 近くに達し、台風の進路に沿った広い範囲で伊勢湾台風時の風速を 7m/s 前後上回る暴風が吹き荒れることになる。これに、観測史上最多の 10 個の台風が上陸した 2004 年の台風災害において露見した、日射による金属材の疲労損

傷や外装材の強度不足の問題が拡大要因として加わると、鋼構造物や建築物などの強風被害がさらに大きく拡大する可能性がある。

その上、台風強大化は海面温度上昇に伴う水蒸気輸送増大の結果であり、必然的に降水量の増加を伴うが、特に短時間降水量を増加させる可能性が高い。そのため、内水氾濫や斜面崩壊などによる災害リスクを増大させることになる。

このような様々な災害をもたらす温暖化による台風の強大化は我々自らが招くものであり、それに対しては安全面を基本に技術的・コスト的に実現可能なあらゆる方法で温暖化防止に取り組むことが最優先で求められる。その上で不幸にして上述のような台風の来襲があった場合に対しては、適時適確な避難によって死亡リスクの大幅軽減が可能となることを伊勢湾台風の教訓として活かし、人的被害ゼロを目指すべきであらう。

参考資料

内閣府中央防災会議「災害教訓の継承に関する専門調査会」:1959 伊勢湾台風報告書、2008. 3, 216p.