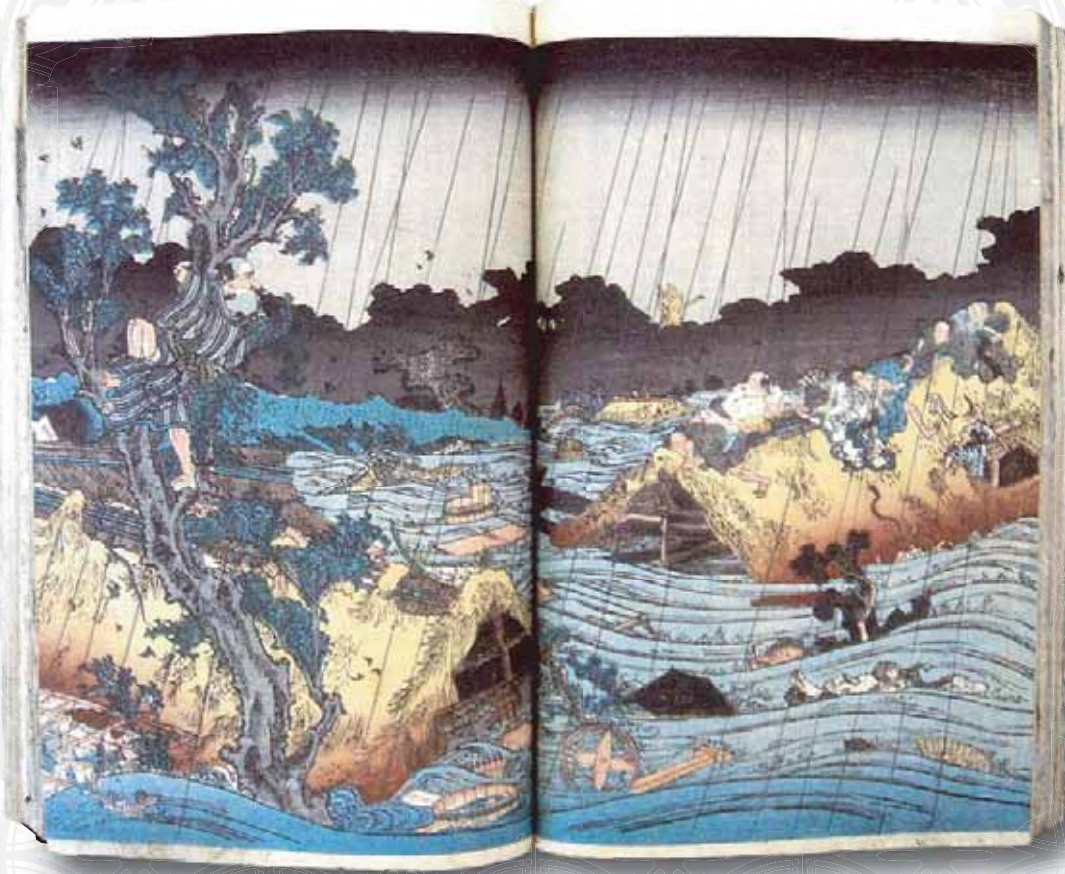


【防災誌】

風 水 害

と の 闘 い

～洪水との闘い、十五夜の嵐、竜巻～



千葉県

はじめに

日本では、台風や大雨、暴風などにより、毎年のように風水害や土砂災害などが発生しています。さらに近年は、「ゲリラ豪雨」と呼ばれる局地的な大雨による内水はん濫、突風や竜巻などにより、日本各地で様々な被害が生じています。

平成21年には、7月に山口県防府市で集中豪雨による土砂崩れが発生し、8月にも兵庫県佐用町で台風9号に伴う大雨により大規模な水害が発生しました。

千葉県では、近年、治水事業が進み大規模な水害は少なくなってきましたが、過去には利根川を始め、県内各地で河川の氾濫がたびたび発生し、流域に大きな被害をもたらしました。

この防災誌では、利根川の洪水との闘いや、大正6年に浦安から五井付近まで被害をもたらした高潮、平成2年12月に茂原市に大きな被害をもたらした竜巻について、当時の記録や写真などから、被災の状況だけでなく、水害への対策事業や、度重なる洪水から生活を守るための人々の知恵についても紹介しています。本誌をお読みいただくことによって、風水害に対する備えへの一助となれば幸いです。

最後に、本誌の発行に当たり、資料の提供をご快諾いただいた多くの関係者の皆様に、心より感謝いたします。

平成22年 3月

千葉県総務部消防地震防災課

目次

第1章	暴れ川！坂東太郎	
	ー利根川 水との闘いー	2
	明治43年 ^{かのえいぬ} 庚戌の大洪水	
	★こんな話もあるよ	
	ニュースは絵葉書で！	
	利根川の大洪水の歴史	
	手賀沼と印旛沼での水との闘い	
	洪水の避難所「水塚」 ^{みづか}	
	利根川の治水事業	
	●コラム 利根川 ^{とうせん} 東遷と洪水	
第2章	十五夜に海が襲ってきた！	
	ー恐怖の高潮被害「大正6年の大津波」ー	16
	十五夜の嵐	
	被害の状況	
	★こんな話もあるよ	
	「大正6年大津波」にまつわる話 3題	
	行徳の塩業と高潮被害	
	高潮の発生するしくみ	
	●コラム 高潮災害史上最大級の伊勢湾台風	
第3章	90m超の突風に街が飛ばされた！	
	ー茂原で最大スケールの竜巻が発生ー	24
	暖かな冬の出来事	
	F3の脅威	
	竜巻はなぜ起こる？	
	●コラム 突風のいろいろ	
第4章	大雨、強風から身を守れ！	
	ー防災情報は空からやってくるー	30
	日本の気象災害の特徴	
	台風の通り道	
	こんなところが危険	
	高潮への対策	
	洪水への対策	
	土砂災害への対策	
	強風・突風への対策	
	台風や大雨への備え	
	●コラム 自分の住んでいるところは安全ですか？	
	豪雨・強風への心得6か条	



第1章 暴れ川！坂東太郎

—利根川 水との闘い—

利根川は、群馬県と新潟県境を源とし、銚子市で太平洋に注ぐ、日本第1位の流域面積を誇る日本を代表する河川です。また、「坂東太郎」（関東の長男）の異名を持ち、日本三大暴れ川の一つに数えられています。

利根川の歴史を振り返ると、利根川は幾度となく大洪水をひき起こしており、利根川沿岸に暮らす人々は、命や生活を守るため、水との闘いを続けてきました。

現在、利根川の両岸には最新の土木技術を駆使した堅牢な堤防が築かれています。その周辺に宅地が広がっており、一見水害の心配はないように思われますが、常に水害を意識した水防の努力が続けられているのです。

本章では、明治43年（1910年）の大洪水をとりあげ、過去に繰り返されてきた、利根川沿岸に住む人々の水との闘いを振り返ってみましょう。そこには、私たちが学ぶべき水防の知恵がきっとあるはずです。



1. 利根川水系と流域界

(独)防災科学技術研究所ホームページ

http://www.bosai.go.jp/library/exhibition/exhibition_kathleen/001.html に加筆

明治43年^{かのえいぬ}庚戌の大洪水

(前略)

この年は、春から日照り続きで、ようやく田植えも終り、早生種が色づき始めて、お百姓さんもやっと一安心した、8月上旬のことです。

毎日、辰巳（東南）の風が吹き、厚い黒雲が、遠くに見える日光連山に向って、疾風のように飛んで行きます。

こんな天候が、7日も続きました。その内に

「西浦（霞ヶ浦）が見えるぞー」

と、誰かが叫びました。霞ヶ浦が見えるのは、洪水の前兆です。利根川上流で大雨が降りそれが下流目指して、一気に押し寄せたのです。

大洪水の到来です。

水は、一夜にして北浦から浪逆（常陸利根川）へと押し寄せ、さしもの、広い一ノ分目を始めとする新田の耕地も、水びたしになってしまいました。

人々は、ほうほうの態で、表財道具や食糧等を積んで、利根川の大堤防（左岸堤防）に避難しました。

しかし、水は一向に引く気配もありません。

人々は、堤防に合掌作りの小屋を建て、水の引くのを待っていました。

土用中というのに、毎日強い北風が吹き、水没した家の見回りにも一人では行けない程の大水です。

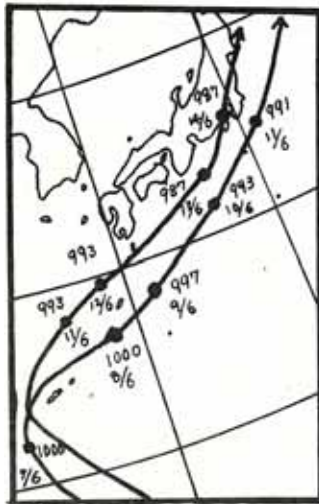
(後略)

香取市ホームページ 小見川のむかしばなし

<http://www.city.katori.lg.jp/old/omigawa/mukasi/rekisi/kouzui.htm> より引用

これは、「^{かのえいぬ}庚戌の大洪水」と呼ばれ、利根川の洪水史を代表する明治43年の大洪水の様子を記したものです。この年は8月5日頃より、関東地方で梅雨前線による降雨が続いていました。そこへ11日に八丈島の北を通って房総半島沖を通過した台風、さらに14日に沼津付近から甲府を通って群馬県西部を通過した台風がもたらした豪雨によって大洪水が発生しました。

8月1日から15日までの千葉県内総雨量は250~650mmに達し、南房総市^{へぐり}平群では720mmを超えました。

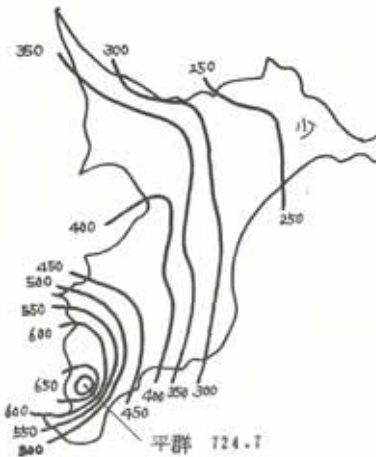


凡例
 ●997 :
 997 ミリバール
 9/6 : 9日6時

2. 1910年8月の台風の進路図

関東地方には11日～14日の間に2つの台風が接近または上陸しました。

「千葉県気象災害史」(銚子地方気象台、1969)より引用



3. 総降水量の分布図

1910年8月1～15日までの総降水量の分布を示したものです。南房総市平群^{へぐり}では720mmを超えました。

「千葉県気象災害史」(銚子地方気象台、1969)より引用

被害状況

「^{かのえいぬ}庚戌の大洪水」と呼ばれた明治43年の利根川の大洪水は、明治・大正時代を通じて最大の被害をもたらしました。この頃の利根川は、まだ第三期工事が着工されておらず、その姿はほとんど江戸時代のままでした。この洪水で、群馬・埼玉ではそれぞれ200人を超える死者を出し、それより下流部の千葉県でも79人の死者が出たといわれています。千葉県での洪水被害は利根川沿岸にとどまらず、手賀沼、印旛沼流域の内陸部にまで及びました。

資料によると、8月6日の夜から降り続いた雨によって、千葉県では、まず印旛郡安食^{あじき}(印旛郡栄町)で最初の被害が発生しました。さらに、11日の台風、14日の台風では、追い討ちをかけるように、被害は下流域へと拡大しました。特に、香取郡佐原町、新島村、津宮村、大倉村の4ヶ町村(香取市)では県下で最も甚大な被害となり、波風の激しさは最高水位以上の状況をつくりだして堤防を越えつつあったといえます。そのため低地から堤防に避難した人たちも危険にさらされることとなり、20日までに避難収容された人たちは1,500人を超えました。

【ドキュメント 明治43年8月に発生した「^{かのえいぬ}明治43年庚戌の大洪水」による千葉県の水害】

6日：夜、利根川および江戸川の増水が激しくなる。

9日：午後6時、印旛郡安食^{あじき}(印旛郡栄町)地先堤防で川があふれる。成田警察署は数百名の作業員を招集して、土のうを積むなどの応急処置を行うが約30町歩(約30ヘクタール)の田が浸水。
 夜、千葉県は利根川・江戸川の沿岸、東葛飾・印旛・海上・香取四郡の各町村を七つの水防区に分け、さらにその水防区を数分区に区分して、それぞれに県吏・警部・巡査・郡町村吏員ら総勢151名を配置。

11日：午前6時、台風が九十九里沖を通過。

12日：午前1時、我孫子市布佐地区、印旛郡布鎌村^{ふかま}(印旛郡栄町)と次々と堤防が決壊し、50戸余りが浸水。
 午後8時、我孫子市我孫子地区で堤防の氾濫により84戸浸水。

13日：午後3時50分、香取郡滑河町(成田市)の堤防が決壊、汽車が不通。高岡村(成田市)の水路で逆流を食い止めるため、作業員100余名を動員し、策を講じるも効果なく、神崎町などは田畑1,000町歩・戸数2,000戸、ほぼ全町域が浸水。

14日：午前6時、台風、駿河湾に上陸。この台風により香取郡佐原・新島・津宮・大倉の4ヶ町村(香取市)では県下で最も甚だしい水害が発生。

15日：佐原町(香取市)本町岩ヶ崎の堤防決壊し、本町の南岸濁流に浸る。

16日：午後9時半、佐原町^{こうがいじま}筭島(香取市)の堤防決壊。稲田3,000余町歩、民家1,000戸水没。

参考：「千葉県の歴史 通史編近現代」(千葉県史料研究財団編、2002)

東葛飾郡（野田市など8市）

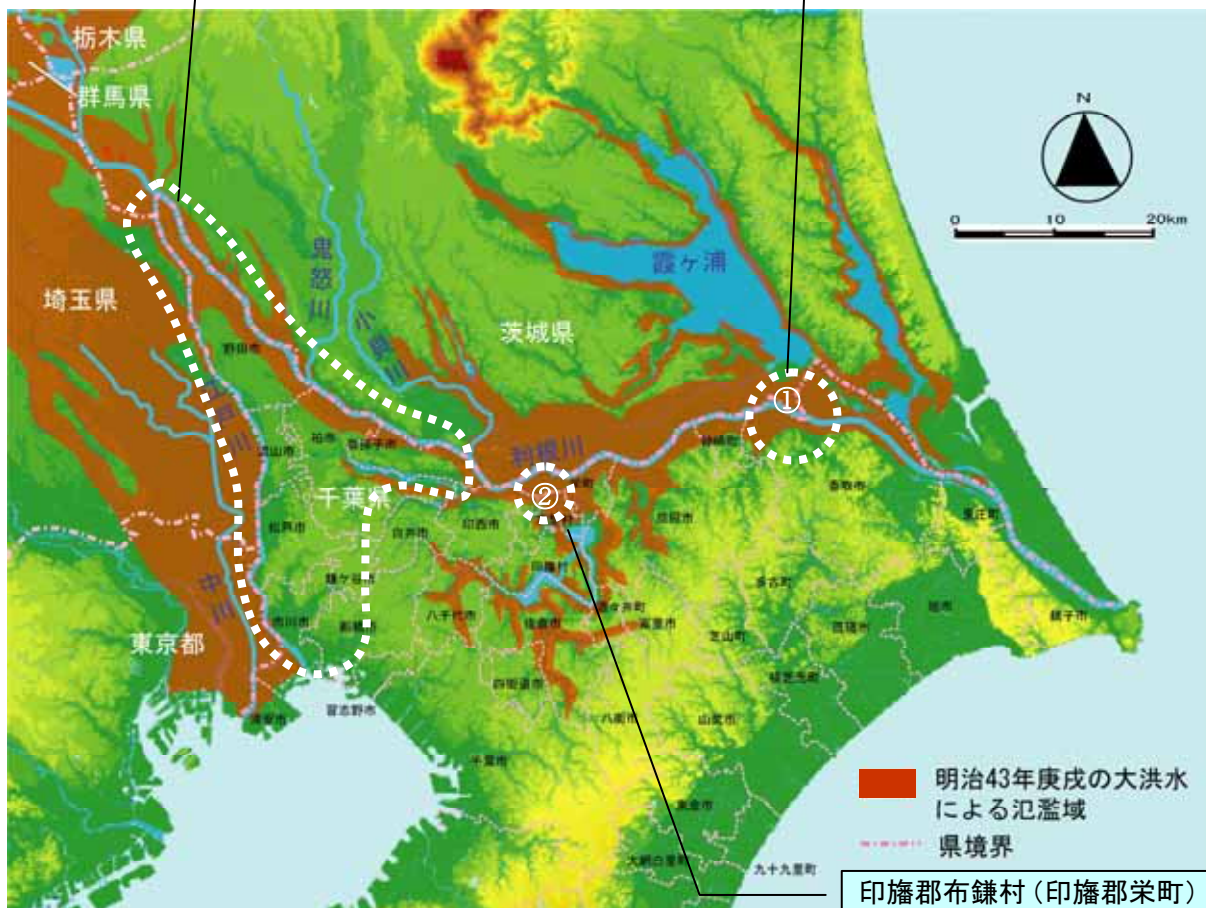
利根川の出水 約18尺
 堤防決壊 66箇所
 耕地浸水流失 4,390町歩
 家屋浸水 2,719戸
 家屋流失 53戸
 全壊 21戸
 半壊・破損 220戸
 死者 5人
 避難所 14箇所
 収容人数 7,085人

出典：千葉県東葛飾郡誌

香取郡佐原町（香取市）

竝 島堤防決壊により
 家屋水没 1,000戸
 稲田浸水 3,000余町歩
 罹災民（於佐原小）921名
 出典：佐原市史
 家屋浸水 1,190戸
 家屋流失 2戸

出典：香取郡誌



4. 明治43年庚戌の大洪水による氾濫域

埼玉県東部から東京都東部に広がる中川低地と利根川の中流域では広範囲にわたって氾濫しました。千葉県では印旛沼流域の上流である富里市や八街市まで洪水被害が及びました。

「利根川治水の成立過程とその特徴」（宮村、1981 URBAN KUBOTA19）を参考に作図

印旛郡布鎌村（印旛郡栄町）

将艦川の堤防決壊により全村が浸水
 出典：千葉県立房総のむら提供の絵葉書

【明治43年(1910年)8月の台風による被害】

被害の範囲	中部 関東 奥羽地方
人的被害	死者 1,231名、負傷者 767名、行方不明 126名
家屋の被害	家屋全壊 2,765戸、流失 3,832戸、浸水家屋 51万8千戸
その他の被害	堤防決壊 7,063箇所、橋梁流失 7,266箇所、山崩れ 18,799箇所

出典：「千葉県気象災害史」（銚子地方気象台、1956）



**5. 洪水で浸水した家々
(p. 4 氾濫域図中の①)**

佐原町(香取市) 筭島切所^{こうがいしま}付近の浸水の惨状を写した絵葉書です。ほとんどの家が軒下まで浸かっています。
写真提供：千葉県立房総のむら

**6. 全村浸水した村
(p. 4 氾濫域図中の②)**

印旛郡布鎌村(印旛郡栄町)で、将艦川の堤防決壊により全村が浸水したため、耕地の上を船で移動する光景を写した絵葉書です。
写真提供：千葉県立房総のむら



こんな話もあるよ

ニュースは絵葉書で!

カメラがまだ庶民の手に届かなかつた明治30年代から大正時代、絵葉書が大ブームとなった時期がありました。催し物、記念行事はもちろん、事件、災害などのニュースも絵葉書になりました。人々は競って購入し、中には顔を洗わずに並んでやっと1枚を手に入れたという話もあるそうです。本誌で紹介した災害写真はそんなブームの中で販売された絵葉書です。

鮮明で、写実性に富む写真は、大変説得力のあるメディアといえるでしょう。速報性では新聞より劣りますが、明治43年の大洪水では、写真に描かれた水害の様子と葉書の消印から、絵葉書は撮影日からわずか1週間後に神戸に届いたという話もあります。



7. 明治43年8月大洪水の実況 浅草千束町附近

浸水の様子が鮮明に映し出されています。このように、当時は災害や事件までもが絵葉書によって全国に配信されました。

写真提供：千葉県立関宿城博物館

参考：「一枚の絵葉書から」(細馬宏通；<http://www.12kai.com/pc/>)

利根川の治水対策

「明治43年^{かのえいぬ}庚戌の大洪水」は利根川流域に甚大な被害を及ぼし、各地で救援物資の配給や救護所が開設されました。

未曾有の大洪水に、明治政府は「臨時治水調査会」を設け、各地の河川などで抜本的な治水計画を策定あるいは基準の見直しなどの改訂を行いました。

まず、利根川河川改修計画が見直され、利根川の計画高水流量の増加や増加した流量の江戸川への分流がはかられました。

利根川の増水に備え、水害の翌年から20ヵ年にわたる利根川の全面的な拡幅工事が着工しました。さらに、印旛水門の建設、水門・閘門（運河・放水路などで水量を調節するための水門）建設事業なども実施されました。



8. 佐倉駅構内に開設された赤十字社による救護所

写真提供：千葉県立房総のむら



9. 四街道駅内の被災者の救護所

写真提供：千葉県立房総のむら



10. 村全体が浸水した印旛郡布鎌村（印旛郡栄町）の仮設村役場に届けられた救援物資を、村民に配給する様子

写真提供：千葉県立房総のむら

水防法と水防団

江戸時代、各藩が独自の水防体制を形成していましたが、洪水の多い地域では、地域住民は度重なる洪水に対し、土地や財産、生命を守るため、自ら水防組織をつくっていました。それは、伝統的水防組織とも呼ばれる集落単位、村単位の組織でした。この組織は、明治23年に水利組合条例が制定され、水害予防組合と呼ばれるようになりました。組合では、水防訓練や非常時の警戒活動などの水防活動を行い、地域の防災に重要な役割を担っていました。

昭和24年に水防法が制定されると、水防組織は行政の管理下におかれるようになりましたが、この水防法においても、地域住民による防災が重要視されています。

利根川水系においては、毎年持ちまわりで、国と関東1都6県および開催地元市の主催による「利根川水系連合水防演習」が開催され、伝統的水防工法の演習などが行われ、後世に受け継がれています。



11. 屏風返しと呼ばれる昔ながらの水防工法（香取市）

屏風返しは、表むしろ張り工法の一類型で、堤防が大きく削れた場所にいる地元特有の伝統的な水防工法です。このような伝統的水防工法は、現在でも水防演習で訓練が行われています。

ささら web サイト

<http://www.sawara.com/ivn/suibou/>より引用

利根川の大洪水の歴史

利根川水系で発生した洪水で最も古い記録は、奈良時代の天平宝字2年(758年)に発生した洪水です。鎌倉時代にも2回の大洪水があったのですが、江戸時代に入るまで洪水の記録は少なく、江戸時代に入ると大幅に洪水記録が多くなります。

江戸時代および明治時代のおよそ300年間には、大小200回以上の洪水が発生し、そのうち被害は130回に及びました。2~3年に一度の割合で洪水に見舞われていたこととなります。

その中で「利根川の4大洪水」ともいわれ、甚大な被害が発生したのが、寛保2年(1742年)、天明6年(1786年)、弘化3年(1846年)、明治43年(1910年)の洪水です。

近年では、昭和13年、昭和16年の洪水、昭和22年のカスリーン台風で大きな被害を受けました。



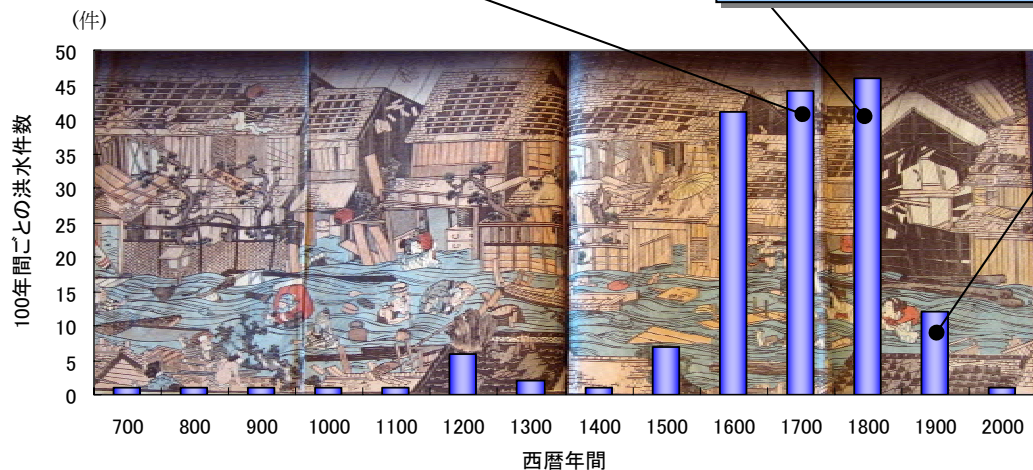
12. 洪水の様子が描かれた版画(千葉県立関宿城博物館蔵)

安政3年(1858)の洪水では利根川や渡良瀬川の各所で破堤し、数多くの人命が犠牲になりました。「安政風聞集」にはその被害状況が克明に描かれています。提供：千葉県立関宿城博物館

・慶長元年(1596年) 浅間山大噴火
 ・宝永4年(1707年) 富士山大噴火
 ・享保6年(1721年) 前後 浅間山連続噴火
寛保2年(1742年)【寛保洪水】
 利根川各地で破堤。関宿城大破
 ・天明3年(1783年) 浅間山大噴火
天明6年(1786年)
 破堤多数。印旛沼の干拓ことごとく流される。関東江戸死亡者多し

弘化3年(1846年)
 江戸川水量1丈2尺(約3.6m)に達し死者続出。

・明治29年(1896年) 河川法公布
 ・明治33年(1900年)
 利根川第1期河川法公布
明治43年(1910年)【庚戌の大洪水】
 利根川各地で被害甚大。千葉県では死者79人
昭和13年(1938年)
 利根川下流部で洪水被害大
昭和16年(1941年)
 利根川本川堤防欠損6,300m。印旛沼、手賀沼周辺浸水被害大
昭和22年(1947年)【カスリーン台風】
 明治43年以來の大洪水。全国で死者1,000人以上



13. 利根川における洪水被害の発生件数

利根川の洪水による被害件数を100年ごとに集計し、歴史上の大洪水があった年とともにグラフに示しました。西暦1600~1900年までの300年間に被害が明らかになっているのは約130件で、記録に残っている洪水被害全体の8割を占めています。図中年表の下線で示した洪水が「利根川4大洪水」です。

参考:「千葉県立関宿城博物館平成20年度企画展 自然災害をのり越えてー利根川中流域の土木遺産から見える歴史ー」(千葉県立関宿城博物館、2008)

千葉県気象災害史(銚子地方气象台、1969)

グラフ背景の絵図:「安政風聞集」より洪水の様子を描いた版画(千葉県立関宿城博物館蔵)

手賀沼と印旛沼での水との闘い

「利根川東遷以来三百年余り、手賀沼沿岸は此年水災に悩まされ続け、昭和三十一年秋、手賀沼排水機場が完成するに及び、漸く水との闘いより解放され、秋の豊穰の恵みに浴せる地域になった。(中略)昭和三十三年、同十六年の表示を此所に移し、往時の悲惨な水災と祖先々人の苦闘を偲び、過去二度に亘る水災を忘れぬ様、末代に伝えるものである。今後は、これを教訓にして、自然に対して謙虚に取組み、備えを怠る事なく・・・」
(後略)

これは、印西市六軒地区の水田に建てられた昭和水災水位記録碑に刻まれた文章です。千葉県北西部に広がる印旛沼と手賀沼の周辺には、干拓によって開発された水田が広がり、千葉県の米どころとして重要な役割を担っています。この記録碑には、新田開発から300年以上にわたり洪水と闘ってきた農民の苦しみと教訓が刻まれています。

印旛沼および手賀沼は、堤防の内側を流れる河川の氾濫による「内水」ばかりではなく、利根川の増水による逆流で発生する洪水の「外水」に苦しめられてきました。利根川東遷以降300年間に、利根川では130回ほどの洪水被害が記録されていますが、同じ期間に、印旛沼および手賀沼ではおよそ120回の洪水があり、2～3年に一度は水害に遭っていました。洪水のたびに新田開発は失敗に終わり、住民たちは洪水を「水魔」、「悪水」と呼ぶほど、生活を脅かされ続けました。



14. 六軒工区土地改良事業碑とその横の水槽壁に埋め込まれた昭和水災水位記録碑 (印西市六軒町)

昭和水災水位記録碑には昭和13年と昭和16年の大洪水の際の水位が刻まれています。

闘いの始まり



15. 現在の印旛沼と手賀沼

手賀沼は現在北岸を我孫子市、南岸を柏市に接し印西市木下にある手賀排水機場から利根川に流入しています。一方印旛沼は西印旛沼から北印旛沼を経由し、印旛郡栄町にある印旛水門から利根川に流入しています。

国土地理院発行 1/20,000 地形図「千葉」東京東部を使用

手賀沼と印旛沼で洪水の記録が多く残るようになったのは、江戸時代以降です。その理由は、新田開発により低地での定住者が増加したこと、記録が残りやすくなったこと、洪水の発生自体が多くなったことにあると考えられています。中でも、洪水が多発する大きな原因として、利根川東遷が深く関わっているといわれています。

赤堀川が開削され、利根川と常陸川がつながったのは承応3年(1654年)のことです。水運の確保が主な目的であった東遷事業は、水深を保つ低水工事が行われ、また江戸川流頭に設けられた棒出し(p.14の「棒出しの模型」参照)による流量調節の結果、利根川で増水した水が常陸川に多量に流れ込むことになると、大雨のたびに洪水となりました。手賀沼と印旛沼の水は、平常時は利根川(常陸川)に流れていたのですが、利根川の水位が高くなると沼に逆流して、甚大で深刻な洪水被害を出していたのです。この逆流した水を当時の人々は「外水」と呼び恐れていました。

こうして、利根川の流れが変わってから、300年間に及ぶ水との長い闘いが始まったのです。

洪水の爪あと

北印旛沼の西側に広がる低地に、くねくねと曲がった県道印西安食線が走っています。この県道は、昔、利根川の洪水対策のために造られた高さ4mほどの「桜土手」と呼ばれる堤防の上を走っています。

この「桜土手」に沿って池が点在しています。この池は、度重なる利根川の洪水によって土手が破壊され、流れ込んだ水によってできました。これら洪水によってできた池は「^{おっぼり}押堀」と呼ばれ、それぞれに名前が付けられています。そのうちのひとつ「^{しょうくろうおっぼり}庄九郎押堀」は「^{かのえいぬ}明治43年庚戌の大洪水」の際にできたといわれています。



16. 洪水のつめ痕
「和田沼押堀」



17. くねくねとした
「桜土手」

18. 現在も残る「桜土手」と押堀

埋立てによって多くの「押堀」が消滅しましたが、現在残っている「押堀」は釣堀などに利用されています。

参考：「印旛沼—自然と文化—第6号 印旛沼の洪水」（白鳥、1997）

国土地理院発行 1/50,000 地形図「佐倉」を使用

昭和13年の大洪水



(水洪月六)水浸の町佐布岸沿沼賀手

昭和13年6月21日、サイパン北東で発生した台風は、発達しながら日本に進みました。梅雨前線を刺激して6月27日から7月3日にかけて関東地方に未曾有の豪雨をもたらし、各地に浸水被害をもたらしました。印旛沼では水位が Y. P+6.0m に上昇し利根川改修竣工後最高水位を記録したとのことです。現在の印旛沼の水位がおおよそ Y. P+2.5m ですから、どれくらい水位が上がったか想像を絶します。昭和13年水災水位記録碑によると、手賀沼の水位は Y. P+5.45m、降雨量は 682.6mm と記されています。

千葉県では、死者8人、負傷者11人、床上浸水3,669戸、床下浸水10,990戸、田畑冠水39,516町歩（約39,190ha）などの被害が発生しました。

19. 我孫子市布佐地区における浸水の様子 （(社)土木学会土木図書館蔵）

（社）土木学会土木図書館より提供

【Y.P】 YEDOGAWA PEIL（江戸川工事基準面）の略です。浦安市堀江にある水準標石を基準に任意の地点の標高を Y.P±〇〇m として表し、主に利根川水系で使われます。この基準面は T.P（TOKYO PEIL 東京湾平均海面）の標高より 0.8402m 低くなっています。



20. 昭和 13 年大洪水における関東の浸水区域図
 ((社)土木学会土木図書館蔵)
 (社)土木学会土木図書館より提供



21. 「沼と生きる 今井の生活誌」(増田徳平氏蔵)
 白井市今井在住の今井庄一氏が綴った郷土の生活誌です。手書きの絵とともに昭和 13 年・16 年の大洪水の様子を綴っています。そこには「排水機場のお陰で、一粒の米も一本のわらも取れない水害から逃れることができた」と記されています。「沼と生きる 今井の生活誌」(今井、2001)より引用



22. 昭和 16 年大洪水の浸水の様子(白井市今井)
 昭和 13 年の洪水に匹敵する水害が昭和 16 年に発生しました。7 月 11 日に襲来した豪雨は 10 日間近くも降り続き、8 月 2 日には堤防が決壊しました。写真は、その翌日に撮影されたものです。写真提供: 鈴木太巳生氏(白井市在住)

2~3 年に一回の割合で襲ってくる洪水は、農民の生活を脅かしていました。印旛郡誌によると、印旛沼の利害について、明治 29 年から明治 43 年までの 15 年間における年間の平均利益が、水運や漁業などで約 72,000 円なのに対し、損失は洪水だけで約 240,000 円もあったと記録されています。すなわち農民は、毎年洪水のために甚大な被害を被っていたこととなります。昭和 13 年大洪水の体験を綴った日記では農地を「命の新田」と表現し、洪水によって収穫物を失った農民の悲しみを訴えています。

昭和 13 年 6 月 28 日
 未曾有の大雨にして新田の排水を午後から始めたが夕方より更に強く降り続き増水したので、排水を中止し、堤防の見回りとなり、深夜まで続く。重光小学校旅行中止となる。
 6 月 29 日
 終日大豪雨にして新田、中谷原、新田、番、等全部水底に没してしまった。我々農業始まって以来のことなり、夜になっても、豪雨止まず。50 年来の大雨、番、午後 1 時各方面より決壊してしまつた。ア我等の命の新田は水底に隠れたり。千葉県被害面積 12 万町歩 東京市 13 万 3 千戸浸水した模様なり。(中略)
 7 月 2 日 大雨
 未曾有の大水害にて手賀沼の浦部、布施間の渡し、中山街道不通となる。亀成、発作などは軒先まで水のある有様なり住民は最寄りの親戚、知人に避難した模様なり。(後略)
 「えいじ遙か」(地域の教材を活用する会、1996)より引用

洪水の恩恵

地域農民の財産を流し、収穫を奪って苦しみを与え続けた洪水ですが、逆に思わぬ贈り物を与えてくれました。「洪水の翌年は肥料がなくても稲が育つ」といわれるように、洪水は、水とともに肥沃な土砂をもたらしました。洪水で運ばれてきた土砂は栄養分を豊富に含んでいるためです。洪水の引いた後に残された泥を、佐倉市臼井では「ナギ」と呼んで田畑の肥料に使ったそうです。

また、印旛沼では洪水の翌年には大きなコイやナマズ、ウナギなどが捕れたそうで、被災農家の大きな助けとなったということです。

洪水の防止に向けて



23. 手賀排水機場

300年以上もの長い間洪水に苦しめられてきた住民の祈願であった手賀排水機場は昭和31年に竣工しました。

先に紹介した「沼と生きる 今井の生活誌」(p.10)にもあるように、手賀沼では昭和31年の手賀排水機場の完成によって住民はやっと「水魔」から逃れることができ、現在でも地元住民の人たちは「排水機場のお陰で洪水の心配はほとんどない」といいます。

しかし、手賀排水機場が完成するまでに地元住民の大変な努力がありました。手賀沼地域の生活誌を記した「えいじ遙か」によると、「手賀沼沿岸等しく水害に悩んでいたが、時の聖人大菅喜一氏が立ち上がった。手賀沼沿岸民をまとめ、阿夫利神社に大同団結し、排水事業の完遂総決起大会をなした」とあります。その後住民は、時の農林大臣に陳情を重ね国営の排水事業に結び付けたということです。

一方、印旛沼では江戸時代から田沼意次や水野忠邦らによって治水を兼ねた水運や新田開発が行われましたが、工事は難航し中止されていました。本格的な洪水対策が

再開されたのは「明治43年^{かのえいぬ}庚戌の大洪水」が契機でした。利根川河川改修事業の一環として、千葉県印旛郡栄町を流れる長門川と利根川の合流口に「印旛水門」を建設したのです。工事期間は大正7年から約4年の年月、総工費は約28万5千円（現在に換算すると約11億円相当）といわれています。しかし、この印旛水門は外水を防げたのですが、流域内から来る「内水」を防げず、また、利根川の水位が高い場合には排水機能が働かないため、洪水を防ぐことはできませんでした。

印旛沼が洪水の心配から解放されたのは、手賀排水機場の完成から13年後、印旛沼開発事業が完成した昭和44年のことです。印旛沼をY.P+5mの堤防で囲み、利根川との間に設けた印旛水門・印旛排水機場、北印旛沼につながる長門川に設けた酒直水門・酒直揚水機場、花見川を通じて東京湾に排水するための大和田排水機場により、利根川の水位が高くても内水の排水ができるようにしたのです。この事業の完成以降、印旛沼では洪水は発生していません。



24. 印旛水門

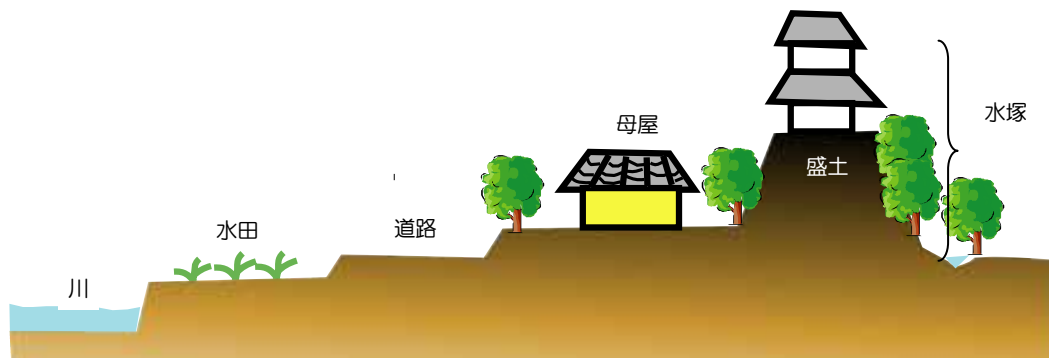
洪水時、利根川の水位が印旛沼の水位より高くなり逆流して氾濫するのを防ぐ役割を担っています。利根川の合流口では水位を測る量水標が設けられています（写真右）。



みづか 洪水の避難所「水塚」

2～3年に一度押し寄せて農作物を破壊し、財産や命を奪う洪水は、利根川流域の住民にとって脅威そのものであったに違いありません。かれらはどのようにして自分達の生活を守っていたのでしょうか？

常習的な洪水被害地域に住む人々は、自分達の生活を守るために様々な工夫をしてきました。そのひとつが「水塚」と呼ばれる構造物です。この構造物は、敷地内に高く土盛りし、さらにその高台の上に避難所となる建物があるのが特徴で、浸水を逃れるために築かれたものです。

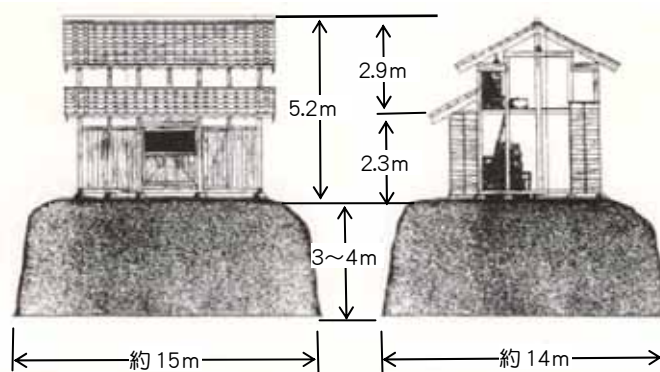


25. 水塚のイメージ

水塚の盛土の高さや建物の構造は、家によって様々です。過去の洪水の経験を頼りに安全と思われる高さに土が盛られ、家族が一月以上生活できる程度の広さが確保されています。また母屋には「揚げ舟」と呼ばれる船が用意され、救助や運搬に利用していました。

この人工的な高台に作られた建物は、度重なる洪水から人命、食糧、財産を守るための避難所として利用されていました。また、水塚を持たない隣人や農耕の重要な働き手である牛や馬などの家畜を守るためでもありました。

洪水がおこると、人々は水塚に長期間にわたり避難しなければならないことが多く、そのため、避難生活に必要な布団や衣類などの日用品や米、味噌などの食糧を水塚に常備していました。



26. 関宿に残る水塚の大きさ

関宿に残された「水塚」の場合、その大きさは縦14m、横15m、高さ3mの盛土に高さ5mほどの2階建ての木造建築物が建っています。建物の1階部分の広さはおよそ10坪(21畳分)にもなります。

千葉県立関宿城博物館常設展示録より引用



27. 今井の水塚（白井市）白井市指定文化財

この水塚は明治の中頃に建てられたもので、屋根や石垣以外は建築当時のままです。盛土の高さは約1.5m、建物の床面積は10坪ほどあります。

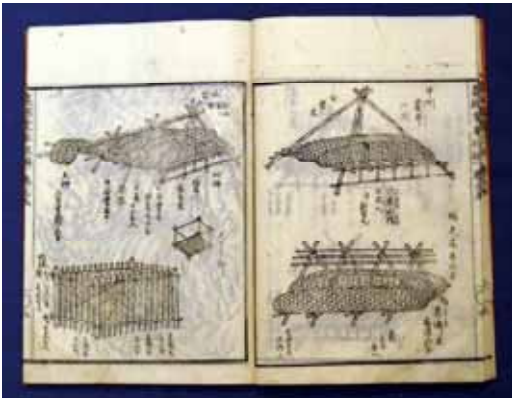
手賀沼に近い白井市今井地区の水塚は「白井市指定文化財」として7件が保護されています。所有者の話では、普段は災害時の備蓄倉庫として近所の米を600俵ほど預かったこともあるそうです。また、どの家も浸水の時に移動できるよう船を持っていたということです。

家の近くに築かれた「水塚」は、いざというときすぐに逃げることでできる優れた避難所といえます。そこには、洪水に苦しんだ住民が、長い間に習得した知恵をみることができます。

利根川の治水事業

現代に通じる江戸時代の治水工法

ショベルカーやブルドーザーなどの建設機械がなかった江戸時代、土木工事は人力に頼るほかはありませんでした。工事に携わったのは農家の人たちで、洪水後の復旧作業には、老人や女子までも人足としてかり出されました。土砂の運搬は、棒に下げた袋に詰めて運ぶ「モッコ」が使用され、また築堤や護岸工事などでは竹や柳、石材など自然の資材を使用していました。利根川の治水工事は「関東流」と呼ばれ、関東平野の低湿地を流れる砂泥底の河川にも適応する治水技術でした。明治 14 年の「土木工要録」や文政 13 年の「農稼業事」には、江戸時代に各地で実施された土木工法が立体的な図で示されており、そこに示された技術はいずれも現代の土木工事に応用されています。



28. 江戸時代の水制

水制とは水の流れを制御する河川構造物を指します。図に示した構造物は江戸時代に用いられた水制で右上より「菱牛」「尺木牛」「川倉」「沈杵」と呼ばれ、水の流れを変えたり、流れの勢いを弱くするために使われました。いまでは波消ブロックに代わっています。「農稼業事」（千葉県立関宿城博物館蔵）より引用



29. 江戸時代の治水工法「萱羽口・土出」

「萱羽口」は河岸部を萱と粘土で覆い保護する工法で、「土出」は、土砂でつくった突き出しを設け、水の流れに変化を与えて河岸の浸食を防ぐ工法です。これらの工法は、砂利が少ない中・下流域で用いられました。「土木工要録」（千葉県立関宿城博物館蔵）より引用

大洪水で難航した利根川改修工事



オランダ人技師リンドによって、明治 5 年に水量を測る量水標が利根川に初めて取り付けられ、日本の治水工事は近代化の道を進むこととなります。利根川の改修計画は、明治 29 年の洪水を契機に明治 33 年から 3 期の予定で始まりました。それまでは水運を確保するための低水工事でしたが、洪水防止を目的とし堤防を高く築きあげる高水工事に切り替えられました。しかし、工事は度重なる洪水により改修計画が見直され、竣工したのは昭和 5 年のことでした。

30. 利根川の築堤工事(昭和 11 年)の様子

軌道を敷き、荷物の運搬は近代化されましたが、写真のように土羽打ちはまだ人力で行われていました。千葉県立関宿城博物館提供

現在の利根川の治水



昭和 22 年のカスリーン台風による大洪水を機に水防法が制定され、治水事業 10 ヶ年計画が策定されました。その後、昭和 40 年河川法の改正に伴い利根川水系工実施基本計画が立てられ、現在に引き継がれています。各地に設置された量水標、水門、排水機場やスーパー堤防など、現在も最新の技術によって常に私たちの生活を洪水の被害から守る努力が続けられています。

31. 国内第 1 号「矢口スーパー堤防」(印旛郡栄町)

スーパー堤防は、計画高水を超える流量に対応し、裏のり面を公園や工業団地などの有効な土地利用も兼ね備えた「高規格堤防」です。

コラム 利根川東遷と洪水

千葉県と茨城県境に沿って流れる大河、利根川は関東平野を横切りながら太平洋へと流れていますが、もともとは東京湾に流れていました。現在の利根川の流れは江戸時代以降300年近い長い年月と膨大な費用をかけて、太平洋に流れるように人工的に流域が変更されてできたものなのです。我が国の土木工事の歴史に残るこの事業は「利根川の東遷事業」と呼ばれ、治水事業の発展にも深くかかわっています。



32. 現在の利根川（印旛郡栄町矢口付近）

東遷前、ここを流れていた川は常陸川と呼ばれ、栃木県日光市を源流とする鬼怒川の水が流れていました。

かつて関東平野は広大な氾濫源だった

今から数万年前の関東平野中央部は、荒川、利根川、渡良瀬川によって大扇状地の地形が形成されていました。その頃、利根川は荒川、渡良瀬川を合流し荒川低地を流れ、河川の浸食による谷が形成されていきました。この頃作られた谷が今では埋没谷となって地下地質を構成しています。激しい氾濫が繰り返されることによって河川争奪が繰り返され、氾濫のたびに流路が変化したと思われます。

東遷事業はなぜおこなわれたのか

なぜ、利根川の流路を東に変えたのか、その理由ははっきりしていません。ひとつには、江戸川流頭部の棒出しの工事の目的が江戸を利根川の洪水から守ること、特に戦略上重要視していた行徳の塩業場を江戸川の洪水から守るためという説もありますが、水運を開いて東北と関東との経済交流を図ることが有力な説とされています。

利根川の東遷は徳川家康が会の川を締め切ることによって始まりました。工事は大きく3段階に分かれ、第1段階は赤堀川の開削（元和7年、2代将軍徳川秀忠）、第2段階は鬼怒川の付替え（寛永6年、3代将軍徳川家光）、第3段階（完成段階）は赤堀川の増幅（承応3年、4代将軍徳川家綱）でした。一般に利根川東遷事業は1594～1654年間のおよそ60年間に及ぶ工事を指しますが、明治後期まで続いた治水工事も含めると約300年間にわたる大事業だったといえます。

東遷の功罪

利根川東遷事業は、農業用水路や灌漑の整備により埼玉平野の開発を促進させており、武蔵国の石高を江戸初期から後期までに倍増させています。かつて利根川の流路になっていた武蔵国の足立・埼玉・葛飾3郡では、江戸前期に多くの新田が生まれ、東遷事業が進んだことによるものと考えられています。さらに、利根川から江戸川への水路が開かれたことによって、北関東、東北地方と江戸との醤油、生糸、農作物などの物流が促進され、大きな経済効果と産業の発展に貢献しました。これらのことから、利根川東遷事業の果たした役割は大きいと思われます。

しかし、東遷は利根川の洪水対策には何の効果ももたらさませんでした。むしろ、浅間山の噴火によって河床が高くなったことや、江戸川流頭の棒出しによって、流れの主流が江戸川から利根川に向き、常陸川下流域では洪水が激化したといわれています。



33. 棒出しの模型

（千葉県立関宿城博物館蔵）

棒出しとは兩岸から突き出した一対の堤のことです。江戸時代、江戸川流頭に作られた棒出しは、江戸川への流量を調整することによって、江戸の町を洪水から守る役割を持っていたといわれています。

利根川の変遷



間氷期で温暖な気候であった縄文時代には、海進により海岸線が内陸まで入り込んでいました。



千葉・茨城県境には香取海とよばれる海が太平洋とつながり、印旛沼、手賀沼はそれぞれ印旛浦、手賀浦と呼ばれていました。



利根川は、古利根川、元荒川を経由し東京湾に流れ込んでいました。この頃、利根川はたびたび流路を変えていたようです。一方、常陸川は鬼怒川と合流し太平洋に流れ込んでいました。



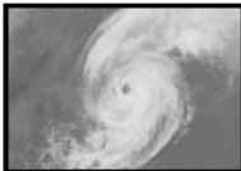
利根川は、元荒川や中川への流れを絶たれ、常陸川とつなげるために、人工河川である赤堀川が開削され、強制的に太平洋へ流されました。



34. 東遷事業による流路の変遷

- ① 文禄3年 (1594年)
会川の締切り
利根川 → 浅間川 → 古利根川
- ② 元和7年 (1621年)
新川通の開削、赤堀川の開削開始
利根川 → 新川通 → 渡良瀬川 → 権現堂川 → 庄内古川
利根川 → 浅間川 → 渡良瀬川 → 権現堂川 → 庄内古川
利根川 → 浅間川 → 渡良瀬川 → 権現堂川 → 常陸川
- ③ 寛永年間 (1624~1643)
庄内古川締切り、逆川、江戸川の開削
利根川 → 新川通 → 渡良瀬川 → 権現堂川 → 江戸川
利根川 → 浅間川 → 渡良瀬川 → 権現堂川 → 江戸川
利根川 → 浅間川 → 渡良瀬川 → 権現堂川 → 常陸川
- ④ 天保9年 (1838年)
浅間川河口、合の川河口締切り
利根川 → 新川通 → 渡良瀬川 → 赤堀川 → 常陸川
利根川 → 新川通 → 渡良瀬川 → 権現堂川 → 江戸川
- ⑤ 昭和3年 (1928年)
権現堂川の締切り
利根川 → 新川通 → 渡良瀬川 → 赤堀川 → 常陸川
利根川 → 新川通 → 渡良瀬川 → 赤堀川 → 江戸川

各図とも国土交通省利根川上流河川事務所ホームページ <http://www.ktr.mlit.go.jp/tonejo/chisiki/2-2.htm> および「利根川治水の成立過程とその特徴」(宮村 忠、1981 URBAN KUBOTA19) をもとに作図



第2章 十五夜に海が襲ってきた！

— 恐怖の高潮被害「大正6年の大津波」—

伊勢湾台風、室戸台風、カスリーン台風など、日本では過去に台風による大きな被害を受けています。低気圧の発達によって発生する台風は、暴風や大雨だけではなく、時に海面を持ち上げ沿岸地域に大きな高潮被害をもたらしてきました。「津波」が地震などに伴う海面上昇であるのに対し、「高潮」は低気圧と強風により潮位が上昇する現象です。

千葉県では過去に大きな高潮被害が発生しています。1917年10月に来襲した高潮は、浦安市、市川市などに甚大な被害を与え、「大正6年の大津波」という呼び名で言伝えられています。

それから90年以上が経過し、当時の災害を経験した人たちはほとんどいなくなっています。本章では、当時の被災の様子を振り返り、高潮の恐ろしさや防災の心得を学んでいきます。



35. 台風による高潮の様子

葛南港湾事務所ホームページ

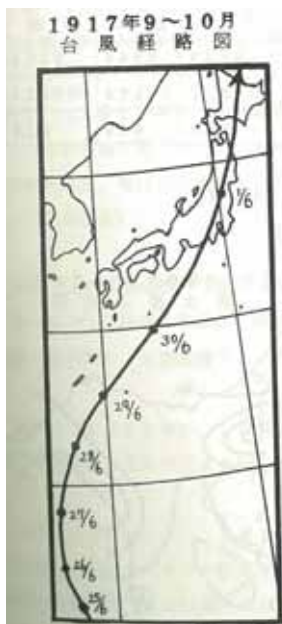
<http://www.pref.chiba.lg.jp/kendo/katsunan/katsunankowan/facility/hozen.html> より引用

十五夜の嵐

大正6年9月24日、フィリピン群島洋上に台風が発生しました。この台風は最初西北に方角をとり進んでいたのですが、途中で進路を一転、台湾、沖縄の南方海上を北上し、同月30日朝には九州、四国の東の海上を北北東に進んでいきました。その後、台風は速度と勢力を増しつつ、夜半過ぎに静岡県浜松に上陸した後、一気に関東地方を駆け抜け、翌朝には福島に達しました。

台風は関東地方の西縁をかすめて行きましたが、東京や横浜では気圧は上陸したときよりもさらに低い950hPa近くまで下がり、東京では最大風速43mを記録しました。折しも、30日の夜は中秋の満月、人々はすすきや団子、果物を供えてお月見の準備をしていたことでしょう。東京湾の満潮は翌朝5時21分、潮位も満潮に向かって上昇し始めたちょうどその頃、台風が猛スピードで接近してきたのです。風は一段と強くなり暴風と化す中、午前2時頃と3時半頃、東京湾では気圧の低下による吸い上げと暴風による吹き寄せにより海面が一気に上昇し、東京湾沿岸は気象災害史に残る高潮に襲われました。

夜が明け、暴風雨と高潮によりライフラインが寸断され発行が困難な中、新聞は無残な姿に変わり果てた首都圏の様子を報道しています。



【各地で記録された最低気圧と最大風速】

観測地点	最低気圧	最大風速
高知	739.8mmHg (986hPa)	13m超
浜松	736.7 (982)	20
東京	714.6 (952)	43
横浜	715.4 (953)	33
福島	739.2 (985)	13

36. 台風の進路

台風は9月30日～10月1日にかけて九州南方沖から福島まで猛スピードで駆け抜けて行きました。

「千葉県気象災害史」(銚子地方気象台、1956)より引用

【hPa ヘクトパスカル】

圧力、応力の大きさを示す単位で、気象では気圧の大きさを表します。名前の由来は「パスカルの原理」を発見したブлез・パスカルにちなみます。同じ気圧を示す単位にミリバルがありますが、国際単位系の導入で1992年12月からヘクトパスカルを使うようになりました。1ミリバルは1ヘクトパスカル、1気圧は約1013hPaです。なお、昭和24年(1949年)までは水銀柱の高さを示すmmHgを単位として使っていました。

被害の惨状を伝える新聞報道

(日曜) 日二月十年六正大 (四)

●戦慄すべき帝都の惨害

實に十五年振りの大天災なり

死者百、傷者百六十五、行方不明二百卅六
家屋の倒潰二千二百五十二、同浸水十三万二千二百七十五

宮城

振天府の屋根 吹き割かる

宮城は内陸にあり、陸下御賞愛の吉野、屋敷十餘軒、軒は根より吹折られ、

死體が煮れる

一家四人惨死

航海学校長の惨目も當れず

大正六年十月一日、帝都を襲った暴風雨による被害の惨状を伝える新聞報道の抜粋。記事は、戦慄すべき帝都の惨害、宮城、死體が煮れる、一家四人惨死、航海学校長の惨目も當れずなどを取り上げ、死者百、傷者百六十五、行方不明二百卅六、家屋の倒潰二千二百五十二、同浸水十三万二千二百七十五などの被害状況を詳しく報告している。

38. 被災2日目 (東京日日新聞 大正6年10月2日)

首都圏を襲った暴風雨は15年ぶりの気象災害となりました。記事は東京都の大惨事の状況を報道しています。

日 日 報 (三第報便物便三第) 日七十月一正大

●東京の大暴風雨

今晩二時より襲来

▼雨中十数ヶ所の出火

市中暗黒となり、倒潰家屋多し

▲海運筋

床上浸水

▲電燈全部消滅

市中暗黒なる

▲各區の出水

河さ變ず、何處の往來も

▲深川の氾濫

住民は先を争ひ

東京日日新聞の大暴風雨に関する記事。記事は、今晩二時より襲来した暴風雨による被害の惨状を伝える。雨中十数ヶ所の出火、市中暗黒となり、倒潰家屋多し、海運筋、床上浸水、電燈全部消滅、市中暗黒なる、各區の出水、河さ變ず、何處の往來も、深川の氾濫、住民は先を争ひなどの被害状況を詳しく報告している。

37. 被災当日 (東京日日新聞 大正6年10月1日)

1日未明に首都圏を襲った暴風・高潮により電気、通信が途絶え、新聞社の印刷機にも影響が出ました。

▲浦安町は殆ど全滅

生存者も半死の態

発見死體百十一

千葉縣東葛飾郡浦安町は全部激浪に呑まれ、今尚ほ水中に埋没し居るが、二日後六時半頃の満潮時に至り増水三十餘尺に及び、倒潰せる無数の家屋、電柱は雜然として海岸に打寄せられ、辛くも生残れる遭難民は飢餓と疲勞にて半死の状態にありて死者は二百名に達するもの百十一名に達す。行方不明者も百十一名に達す。浦安町は、高潮によりほぼ壊滅状態になり、死者数も100名を超えていると報道されています。

39. 被災3日目 (東京日日新聞 大正6年10月3日)

浦安町では高潮によりほぼ壊滅状態になり、死者数も100名を超えていると報道しています。

千葉縣下

暴風雨中千葉町浦一帯沿海岸に太い浪が押し寄せ、千葉全市街は水中に没し、一面は殆ど全滅の状態なり。午前中に判明せるは死者十二名、行方不明十名にて負傷者尙多かるべし。倒潰家屋中主なるものは町立第一及第二尋常小學校並に通町基督教會堂等に浸水、家屋は約一万餘戸に達し、田中内務部長は縣公會堂に三警察部長は巡査教習所に避難せり。海嘯の最も激烈なりし寒川方面に於ては一家五名枕を并べて溺死せる悲惨事あり。稲毛海岸の格納庫に入れありたる民間飛行家白戸氏の飛行機一臺は滅茶滅茶に破壊し、稻毛より市原郡八幡町間の国道は海嘯に没はれ全滅の部、落もあり市原郡津村尋常高等小學校舎も倒潰せり。

40. 被災4日目 (東京日日新聞 大正6年10月4日)

千葉県下東京湾沿岸の被害の状況が明らかになり、千葉市、市原市では壊滅状態の地区があったと報道しています。

被害の状況

東海地方に上陸し関東地方をおよそ時速 100km のスピードで一晩のうちに駆け抜けた台風は、各地に甚大な被害を及ぼしました。特に江戸川河口付近の低地を襲った高潮の被害は激甚で、10月1日の午前2時頃と3時半頃に来襲した2度の高潮によって、町は壊滅状態になりました。

浸水は、東葛地方では4m以上に達し、関宿では大雨による増水も重なって、最大の約4.8mを観測しました。船橋海岸の潮位は満潮時より8尺3寸(約2.5m)も高かったといわれています。

【観測された最高水位】

観測地点	日時	水位
流山	10月2日 6:00	14.9尺(約4.5m)
松戸	10月2日 9:00	14.28尺(約4.3m)
関宿	10月1日 5:30	15.71尺(約4.8m)
行徳	10月1日 5:40	12.95尺(約3.9m)
浦安	10月1日 5:05	13.50尺(約4.1m)

出典：「大正六年暴風海嘯惨害誌」(東葛飾郡役所、1991)

この台風による被害は全国に及びました。資料によってデータが多少異なりますが、死者・行方不明が1,300人以上、家屋の全半壊は5万戸以上に達しました。千葉県では特に浦安町(現浦安市)、行徳町、南行徳村(以上市川市)、船橋町(船橋市)、久久田村、鷺沼村(以上習志野市)などで高潮による被害の激甚地区となりました。浦安町(浦安市)は集落が壊滅的な状態となりました。

この高潮災害を契機に、行徳の塩田は浸水で壊滅状態となり、衰退の一途をたどることになります。

【各資料に記載された台風による被害の様子】

項目	単位	全国の被害		千葉県の被害	東葛飾郡の被害
		千葉県気象災害史	「東京湾ノ津浪二就キテ」(東京市史稿港湾篇第1所収)	市川市史	東葛飾郡誌
死者・行方不明	人	1,324	1,301	313	126
傷者	人	2,022	2,215	441	164
全壊家屋	戸	36,459	43,083	7,629	350
半壊家屋	戸	21,274	21,010	4,529	600
流失家屋	戸	2,442	2,399	528	201
浸水家屋	戸	302,917	194,698 (床上浸水)	7,990 (床上一尺以上)	4,980



41. 大正6年大津波の犠牲者を供養する石碑とお地藏様 妙好寺(市川市)

「妙田地蔵尊」とお地藏様は大正6年10月1日未明に来襲した大津波(高潮)による被災者を供養するため、昭和18年に建立されました。現在も花や線香を添えて犠牲者の霊を慰めています。中央の石碑は高潮被災の説明が記された「妙典地藏尊」の背面です。

各地の高潮被害

大正6年10月1日の未明に東京湾沿岸を襲った高潮による被害の状況を記録した資料の一部を紹介します。

▶ 浦安町(浦安市)

「津波が来たよー」という悲壮な声がどこからともなく聞こえる間もなく、百雷の轟くような大音響とともに激流が殺到し、家も田も瞬く間に濁流に吞まれ去った。濁水は床を洗い、ものすごい速さで増水してきたので人々は天井を破り梁の上に逃れたが、しまいには屋根を突き破り屋上に取り付いた。家屋はばらばらに壊れ、屋根の上にすがりついたまま濁流の中を流れ出すもの、木片につかまり漂流しながら助けを求めるものなど、悲惨な状況を呈し、住家や海苔製造所の流出するもの数百戸に達した。

「浦安町誌」より引用

▶ 船橋町(船橋市)

この夜は恰も陰暦十五夜であったけれども、空は勿論暗く、電灯線は切れて家の中は一寸先も見えぬようになり、またも寝耳に水の災難を被った人々は逃げるに逃げられず、惨状言語に絶するばかりであった。船橋五日市では大神宮の西片鳥居まで水が届かなかったが、国道は今の京成電車線の踏み切り辺りは既に大水となって歩くこともままならず、その付近の家は大抵は床上に浸水した。

「船橋市史」より引用

▶ 久久田村(習志野市)

現在の習志野市久々田辺りでは海岸に通ずる道路、角屋という家より東に向かう南側は鷺沼まで23戸を残しただけで見渡す限り破壊流失した。鷺沼では国道の上に屋根のみ横たわる家もあった。

「船橋市史」より引用



42. 一家9人を救ったタブノキ

習志野市名木百選に選定されているこの木は、国道14号線沿いにあります。高潮来襲の際、潮がこの木にぶつかり流れが変わったことで、この木の所有者一家9人が助かったと言われています。



こんな話もあるよ

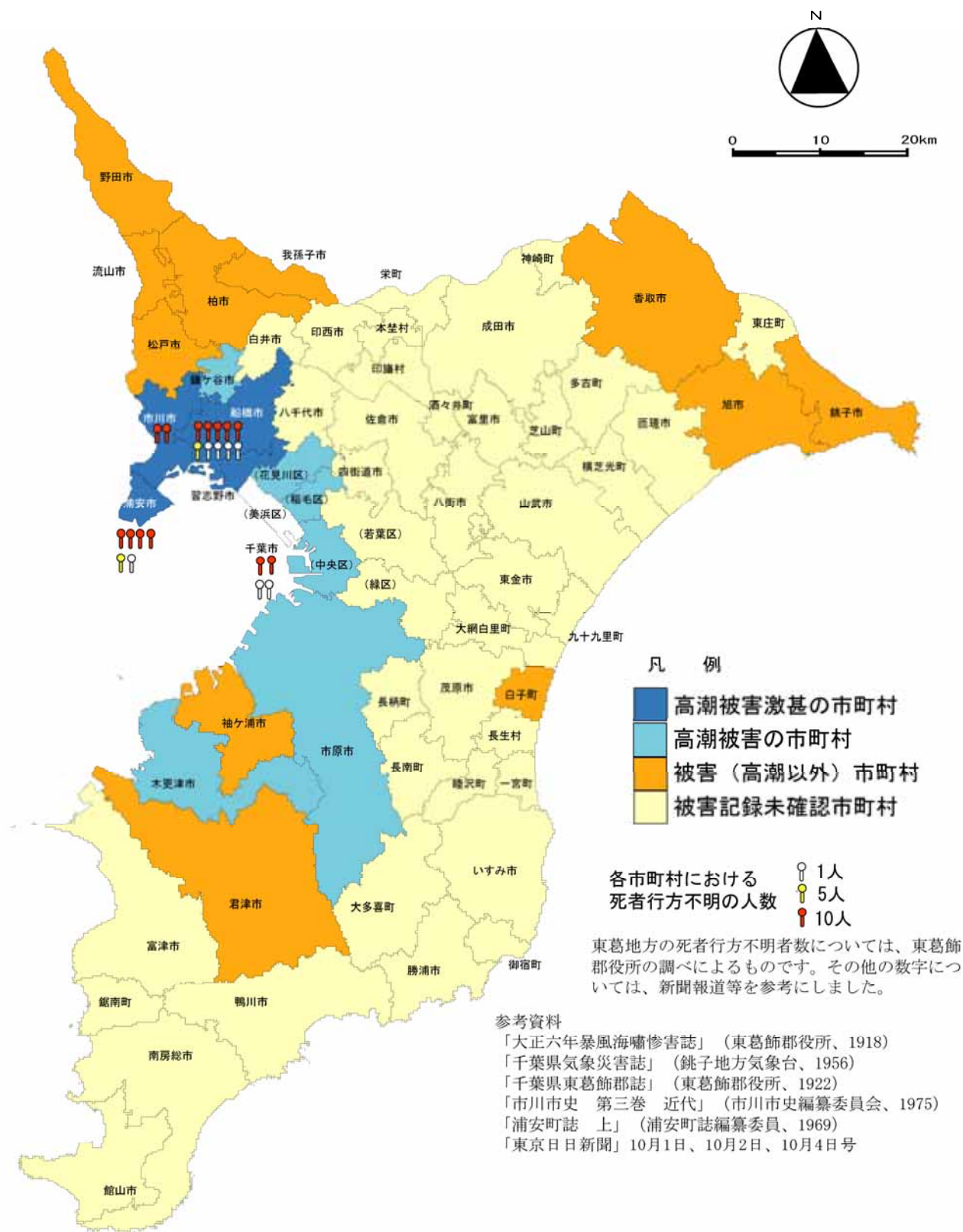
「大正6年大津波」にまつわる話 3題

助かった樽少年 浦安町堀江5番通りの長屋に住む某が、家が低地帯にあるので、堤防が決壊すると同時に浸水し、危険な状態になったので、両親は8歳の男の子を大きな樽に入れ高いところに置いた。家は押し寄せた水の勢いでばらばらになり、両親は行方不明になった。台風通過後、駐在所の巡査が何気なく漂っている樽の縁に手をかけたところ、樽の中から半ば失神状態の男の子がひょっこり頭をもたげたので巡査は驚いた。少年は幸運にもがすり傷ひとつも負わず、九死に一生を得たという話です。

参考:「浦安町誌」(浦安町誌編纂委員会、1969)

勘当を解かれた息子 市川市妙典の妙好寺の住職がおばあさんから聞いたところに困ると、家にお稲荷さんを祀って大切にしていたのですがこの津波(高潮)で流されてしまったそうです。するとふんどし一丁の青年がお稲荷さんを拾ってきてくれたそうです。よく見るとその青年は勘当したはずのおばあさんの息子でした。息子は、お稲荷さんを救ったということで勘当を解かれたそうです。

流れてきた飯 これも市川市妙典の妙好寺の住職から聞いた、浦安市猫実であった話です。津波で浸水し屋根の上に逃げていたら、釜が流れてきたそうです。拾ってみると中には炊き立てのご飯がありました。これ幸いと、そのご飯を口にし、飢えをしのいだという話です。



43. 大正6年暴風雨高潮被害の分布図

資料をもとに各地の被害を市町村別に集計して示したものです。

行徳の塩業と高潮被害

塩で栄えた行徳の町

生きていく上で無くてはならない塩。現在のような工業的生産技術がなかった昔は簡単には手に入らない貴重なものでした。そのため、塩は歴史の上で重要な位置を占めていました。

「敵に塩を送る」ということわざを知っていますか？実はこのことわざの背景には行徳（市川市）の塩が関わっているのです。このことわざは今から約500年前の戦国時代、上杉方が塩不足に困った武田方へ塩を送ったという有名なエピソードから生まれました。武田方の塩不足の原因は、北条氏が自分の所領地の塩生産地からの塩を止めたことにあるといわれています。この北条氏が所有していた塩生産地に行徳が含まれていたのです。

行徳には「塩浜」「塩焼」「本塩」などの地名がありますが、これらはいずれもこの地が塩作りの生産地であったことを示しています。

江戸幕府を開いた徳川家康は、行徳の塩を重要な戦略物資として位置づけました。家康は行徳を天領として保護した上、日本橋と行徳間に「小名木川」と「新川」という2つの川を開削して、行徳でできた塩を船で城まで最短距離で運ばせるようにしました。このため行徳の町は水運の拠点となり、明治期から昭和戦前期ごろまで蒸気船が停泊しにぎわったそうです。成田山をつなぐ成田道や佐倉道も行徳を通るルートになっています。

幕府は「塩年貢」と呼ばれる税制でも優遇しました。当時の代官は製塩奨励のため「塩浜の開発には五カ年間の諸役を免除し、その後は生産高の十分の一を年貢として納めればよい」という触れを出したようです。このように手厚く保護された行徳の塩作りですが、生産量では赤穂の塩に劣っていたようです。



44. 塩製造図会（那須嘉郎氏蔵）

行徳の製塩法は「入浜法」です。この図は、「入浜法」に欠かせない海と塩田を分ける堤を造る作業風景が描かれています。

提供：市立市川歴史博物館



45. 江戸名所図会を彩色したもの
（原図：明治大学大学図書館蔵）

行徳の塩を運ぶために開かれた小名木川の水運で賑わう様子を描いています。

提供：市立市川歴史博物館

風水害と塩田の衰退



46. 東葛飾郡における高潮の浸水区域

当時海岸に分布していた塩田は、被害激基地にありました。

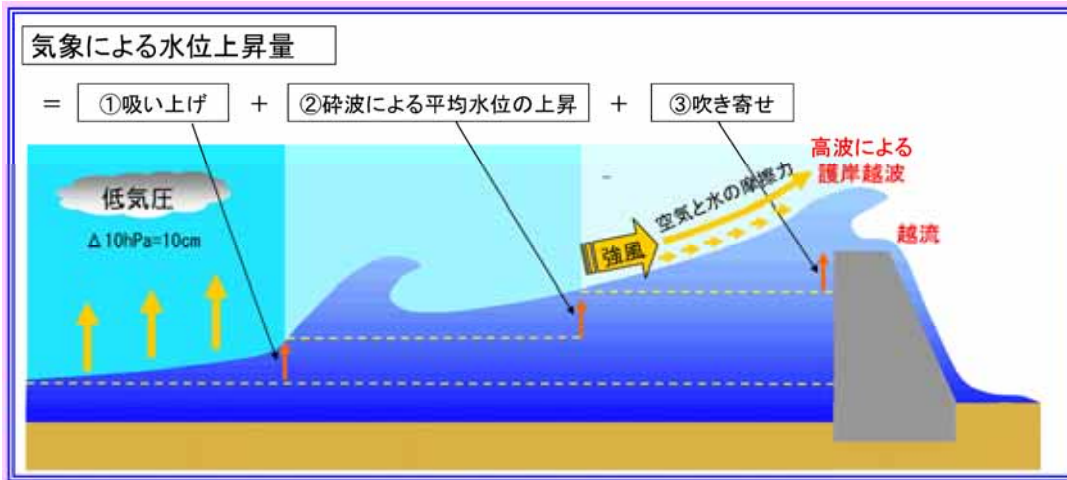
国土地理院の電子国土ポータルおよび「市川市史」（市川市史編纂委員会、1975）をもとに作図

行徳は東京湾の奥にあり、幾度となく高潮、洪水などの風水害に襲われました。水害のたびに「入浜法」の生命である堤が壊され、行徳の塩作りは風水害との闘いでもありました。

明治以降、塩業の中心が行徳から徐々に船橋方面に移動し、行徳町の塩田は衰退の方向にありました。そのような状況の中、「大正6年大津波（高潮）」が発生し、行徳に残っていた塩田は壊滅的な被害を受けました。このときの塩田の被害額は行徳町（市川市）が56,323円、船橋町・葛飾村（船橋市）80,188円という記録があります。この記録からも塩業の中心が既に船橋方面に移っていたことをうかがい知ることができます。

この高潮被害以降、江戸時代関東一円に名を高めた行徳の塩田は衰退の一途をたどり、昭和4年にその幕を閉じることになりました。

高潮の発生するしくみ



47. 高潮の発生するしくみ

「東京湾の大規模高潮浸水想定概要」(国土交通省港湾局、2009)より引用

1. 気圧が下がると吸い上げられて海面が上がる

台風や低気圧の中心気圧は周辺より低いため、周囲の空気が海面を押し付け、中心付近の空気が海面を吸い上げるように作用し海面が上昇します。気圧が1ヘクトパスカル低くなると、海面は約1cm上昇します。

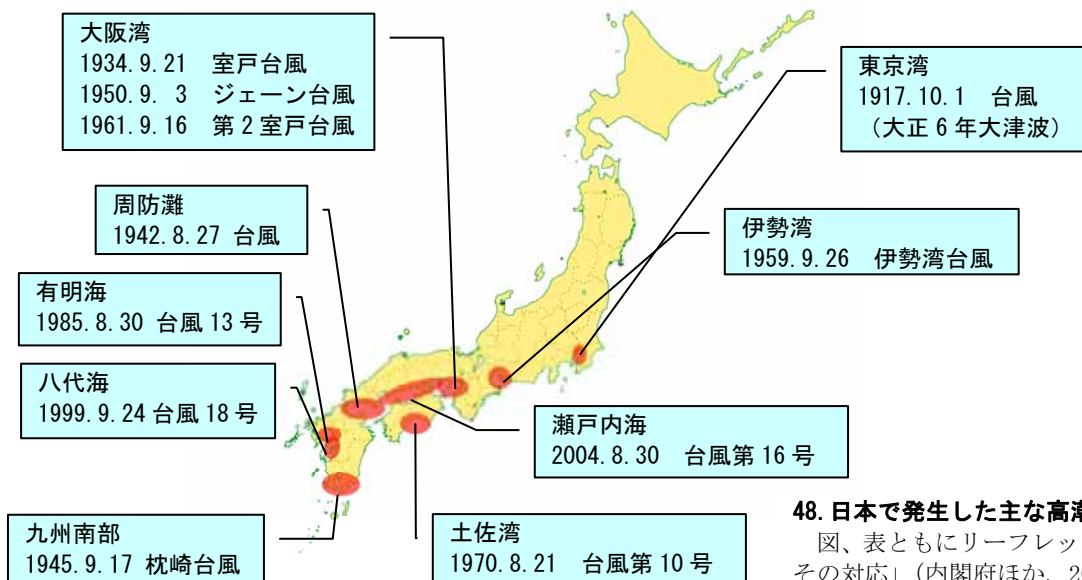
2. 強い風に吹き寄せられて海面が上がる

台風に伴う強い風が沖から海岸に向かって吹くと、海水は海岸に吹き寄せられ、海岸付近の海面が通常より高くなります。水深が浅いほど、吹き寄せ作用が働き、高潮が発達しやすくなります。

【日本で発生した主な高潮被害】

発生年(年月日)	主な原因	主な被害区域	最高潮位(T.P.上)(m)	死者行方不明(人)	全壊・半壊(戸)	潮の呼称
大正6年(1917.10.1)	台風	東京湾	3	1,324	55,733	大潮
昭和9年(1934.9.21)	室戸台風	大阪湾	3.1	3,036	88,046	中潮
昭和17年(1942.8.27)	台風	周防灘	3.3	1,158	99,769	大潮
昭和20年(1945.9.17)	枕崎台風	九州南部	2.6	3,122	113,438	中潮
昭和25年(1950.9.3)	ジェーン台風	大阪湾	2.7	534	118,854	中潮
昭和34年(1959.9.26)	伊勢湾台風	伊勢湾	3.9	5,098	151,973	小潮
昭和36年(1961.9.16)	第2室戸台風	大阪湾	3	200	54,246	小潮
昭和45年(1970.8.21)	台風第10号	土佐湾	3.1	13	4,439	中潮
昭和60年(1985.8.30)	台風第13号	有明海	3.3	3	589	大潮
平成11年(1999.9.24)	台風第18号	八代海	4.5	13	845	大潮
平成16年(2004.8.30)	台風第16号	瀬戸内海	2.7	3	11	大潮

死者・行方不明者数、全壊・半壊戸数は高潮以外によるものも一部含む。



48. 日本で発生した主な高潮被害

図、表ともにリーフレット「高潮災害とその対応」(内閣府ほか、2005)より引用

高潮災害史上最大級の伊勢湾台風

昭和 34 年 9 月 20 日 9 時、エニウェトック島の西方洋上に発生した熱帯低気圧は、発達を続けながら北西に進み、21 日 21 時に台風第 15 号となり、26 日 18 時、潮岬の西方から紀伊半島に上陸しました。

23～26 日の間で、中心気圧は 895～910hPa、最大風速は 60～75m/s、風速 25m/s 以上の暴風圏の直径は 600～800km に達しました。上陸時の最低気圧は 929.2hPa ですが、これは室戸台風、枕崎台風に次ぐ、わが国の観測史上 3 番目に低い記録です。台風災害による犠牲者としては明治以降最多となる 5,098 人の死者・行方不明者を出しました。その被害の大多数は高潮によるものでした。千葉県においても死者 1 人、負傷者 3 人、全壊家屋 5 戸などの被害が発生しました。

しかし、甚大な被災地となった伊勢湾沿岸で、適切な避難によって犠牲者を大幅に軽減できた市町村もありました。

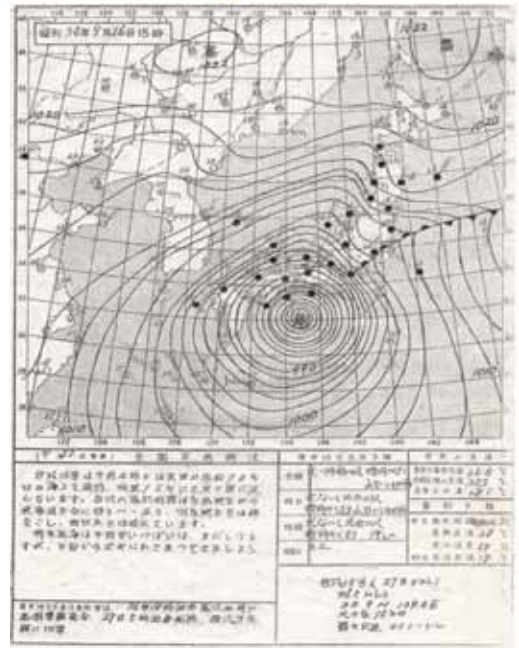
伊勢湾に面した三重県楠町（四日市市）は、町内の大半が浸水しながら 1 人の犠牲者も出ませんでした。その一方で、同じ三重県の本宮岬村は、湾奥部の干拓地ということもありましたが、村民の 1 割を超える 328 人に及び犠牲者を出しました。この違いは何によるものなのでしょうか？

当時、気象台などからの警報や台風情報の住民への伝達経路は、日本電電公社（現 NTT）、行政機関、テレビ・ラジオ放送の 3 種類でした。しかし、テレビ・ラジオの普及率が低いことや停電により、放送による“防災報道”が多くの住民には届きませんでした。

気象台からの高潮警報は、名古屋港での潮位が最高位に達する約 10 時間前に発令されていたのですが、市町村によって対応が大きく異なっていました。

犠牲者がゼロだった三重県楠町の場合、その背景には、町民の水防意識の高さと水防を最重要施策の 1 つとする町政があったといわれています。自前の気象測器により現況を把握し、町人口の 4 分の 1 に近い 2,500 人の水防団・消防団の待機出動の指示や、避難勧告の発令と水防団による伝達・誘導などが迅速に行われたことにより、犠牲者ゼロにつながったのです。

このような楠町の事例は貴重な教訓として、風水害の防災対策に活かせるのではないのでしょうか。また、高潮は、小潮でも大きな被害に及ぶことあるため、十分な警戒が必要です。



49. 伊勢湾台風襲来時の天気図

伊勢湾台風は昭和 34 年 9 月 26 日 18 時に 929.2hPa という観測史上に残る記録的な中心気圧のまま上陸しました。この天気図は上陸直前午後 3 時のときのものです。

天気図：気象庁提供
サンダーハルク気象社ホームページ
<http://www2.u-netsurf.ne.jp/~hulk/Isewan.8.htm> より引用



50. 伊勢湾台風による浸水の様子

左：高潮でほとんどの家屋が流出した広大な干拓地 撮影 中村三郎氏

右：高潮で破壊された家屋（長島町付近） 撮影 大矢雅彦氏

写真提供（独）防災科学技術研究所自然災害情報室 「伊勢湾台風 50 周年特別企画展災害写真集」

http://www.bosai.go.jp/library/exhibition/exhibition_isewan/photo.html



第3章 90m超の突風に街が飛ばされた！

— 茂原で最大スケールの竜巻が発生 —

ライマン・フランク・ボームの児童文学「オズの魔法使い」は、主人公のドロシーが竜巻に巻き込まれて不思議な旅に出るという物語ですが、作品の中に出てくるカンザス州の各家では竜巻に備えて地下室があります。このように竜巻というとアメリカをイメージする人が多いかと思いますが、日本でも竜巻などの突風は発生しており、時に大きな被害をもたらしています。記憶に新しい竜巻としては、2009年7月に群馬県館林市で発生した竜巻（21名が負傷、38戸の建物被害）や10月に千葉県山武市や九十九里町で発生した竜巻と推定される突風（建物被害九十九里町49戸、山武市19戸）があります。瞬時に大きな被害をもたらす突風ですが、現在の科学技術により発生のメカニズムが徐々に解明され、被害軽減のための対策が始まろうとしています。



51. 2009年10月に山武市、九十九里町を襲った突風で全壊した家屋

この突風の強さは藤田スケールでF1と推定されました。

暖かな冬の出来事

1990年12月11日、午後から夜にかけて、前線を伴い発達した低気圧が関東地方を通過しました。

この低気圧の南東側には、南海上から、暖かく湿った空気が強く流れ込みました。このため低気圧の南東側では、大気の状態が非常に不安定となり、積乱雲群が発達し、千葉県南部には大雨・洪水・強風・波浪・雷注意報が発令されていました。

その日、茂原市では午後2時ごろより、北よりの風から南よりの風に変わり、気温が18度近くまで上昇しました。師走にしては暖かな午後でした。雨が降り出したのは夕方7時頃からです。雷と雹^{ひょう}を伴い、大粒の強雨が降り出した後、同市高師において突然轟音^{ごうおん}とともに突風が発生し、建物や電柱を壊しながら約1.2km離れた同市小林地区まで駆け抜けました。



52. 竜巻の発生を報道した新聞記事

新聞の一面に掲載された竜巻被害の様子
千葉日報 1990年（平成2年）12月13日号



わずか7分間の出来事でした。突風が駆け抜けた後の街は、跡形もなく壊されていました。木造家屋で、土台だけ残して飛散したものや、道路に止まっていたダンプカーが、住家の塀を乗り越えて庭先に飛び込んだといった被害は、想像を絶する猛烈な突風が襲ったことを物語っています。風速が78m以上の猛烈な突風が吹いたと思われます。建物の破壊状況や横転したトラックの状況から、風速が90mを超えたのではないかという学説もあります。

気象庁は、この突風は竜巻であり、わが国で当時最大規模であったと発表しています。

53. 竜巻の発生を報道した新聞記事

千葉日報 1990年（平成2年）12月13日号

茂原市で竜巻が発生した1990年12月11日、午後5時～8時の約3時間^{ひょう}に雹、落雷などの現象を伴い、千葉県内の6か所で突風が発生しました。気象庁によると、銚子市を除く5箇所で発生した突風は竜巻によるものでした。これらの突風は各地で被害を及ぼしましたが、中でも茂原市で発生した竜巻では、死者1人、負傷者70人以上、損壊した建物1,600棟以上の被害となり大きな災害となりました。

【1990年12月11日に千葉県内で発生した突風】

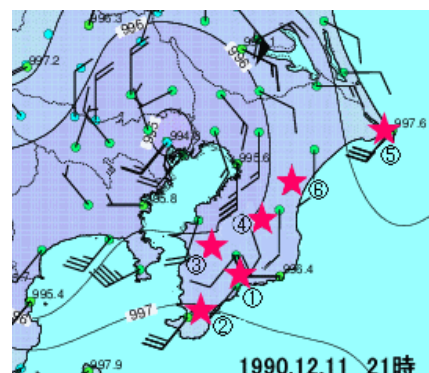
番号	発生時分	突風の種類	発生地区名	最大幅(m)	長さ(km)
①	17:47	竜巻	鴨川市	1500~2000	13
②	18:00頃	竜巻	南房総市	不明	不明
③	18:50頃	竜巻	富津市	不明	不明
④	19:13	竜巻	茂原市	500~1200	6.5
⑤	19:45頃	その他*	銚子市	400	2.5
⑥	不明	竜巻	大網白里町	不明	不明

出典：銚子地方気象台ホームページ：

<http://www.jma-net.go.jp/choshi/disaster/19901211mobara/19901211mobara-etc.html>

*：気象庁竜巻等の突風データベース

<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/tornado/list/1981.html> にもとづく



54. 1990年12月11日に千葉県で発生した突風

午後5時から8時までの間に、県内6ヶ所で竜巻が発生しました。

銚子地方気象台ホームページ

<http://www.jma-net.go.jp/choshi/disaster/19901211mobara/19901211mobara-etc.html> より引用

【各地の被害状況】

項目	市原市	銚子市	大網白里町	茂原市	鴨川市	丸山町	木更津市	君津市	富津市	合計
死亡(人)				1						1
重症(人)				6						6
軽症(人)				67	4				1	72
全壊(棟)				82	3					85
半壊(棟)			1	161	13				2	177
一部破損(棟)	1	69		1,504	254	10	1	6		1,845
非住家(棟)	1	1	6	21	64	7			5	105
罹災世帯			1	239	15				2	257

出典：銚子地方気象台ホームページ：

<http://www.jma-net.go.jp/choshi/disaster/19901211mobara/19901211mobara-etc.html>

【茂原市で発生した竜巻の気象事象】

竜巻・ダウンバースト区別	竜巻
発生日時	1990年12月11日19時13分
発生場所	緯度・経度 35度25分27秒・140度17分19秒(千葉県茂原市高師)
消滅日時	1990年12月11日19時20分
消滅場所	緯度・経度 35度28分39秒・140度18分57秒(千葉県茂原市小林)
藤田スケール(Fスケール)	F3
被害域幅と被害域長さ	500~1200m、6.5km
移動方向	北北東
移動速度と継続時間	時速58km、7分間
回転方向	低気圧性(反時計回り)
発生地点区別	陸上
気象条件	暖気の移流、気圧の谷、寒冷前線

出典：気象庁竜巻等の突風データベース：

<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/tornado/1990121104/list.html>

F3の脅威

茂原市で発生した竜巻は、藤田スケール（第4章参照）のF3（風速70～92m/s）と判定されました。現在わが国では、茂原市以外にF3の規模の竜巻が観測されたのは、1999年9月24日に愛知県豊橋市、2006年11月7日に北海道佐呂間町で発生した2件だけで、F3を超える規模の竜巻はこれまでに観測されていません。

F3の竜巻の威力はどのようなものだったのでしょうか。資料に残る被災者の体験談によると、午後7時15分ごろに大粒の雨や雹^{ひょう}、強風と雷鳴の中「ゴー」という音がしたといます。竜巻を体験した人たちの体験談から、竜巻が大音響とともに街を破壊する恐怖が伝わってきます。

体験者が語る竜巻の恐怖

風が激しくなり「ドーンドーン」何か物が飛んできて当たる音がし、弟は「誰か助けてー」と泣き叫んだ。

雨戸が飛ばされ、窓という窓は破れ、部屋の中に入った竜巻は布団や洋服や小物類を巻き上げ、ついには重い屋根まで運び去っていった。

怪獣の叫び声にも似たものすごい音がした。

屋根が隣の家まで飛んでいって、寝る場所もなかった。

停電のなか、夕ご飯を食べようとしていたとき突然「ガラ、ガラ」「ゴロゴロ・・・ドンガラシャン」と屋根の上のほうでものすごい音がした。

朝家のまわりを調べたら、屋根の瓦が落ち、家に角材が突き刺さっていた。

3階へ行ったらなんと屋根が抜けていた。

玄関で爆発したような音がした。

出典：「平成2年12月11日千葉県茂原市を襲った竜巻災害の記録」（茂原市、1992）

また、今回の茂原市の竜巻では次のような現象や被害が観測または報告されました。

【茂原市の竜巻の主な現象と被害の様子】

- ・ 身体の浮き上がり
- ・ 重量が10トンあるダンプが横転
- ・ 爆音
- ・ 直径20cmの木がねじ切れる
- ・ 降雹
- ・ マイクロバス浮かび回転し落下
- ・ 木造家屋跡形なく破壊
- ・ 直径30cmの椎の木が根こそぎ倒れる

出典：気象庁ホームページ

<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/tornado/1990121104/list.html>

被害を受けた建物の多くは木造でしたが、中には鉄骨造や鉄筋コンクリート造の建物も被害を受けました。屋根板、瓦、外壁や看板などが剥離、飛散し、中には風で飛ばされ建物ごと逆さまになった家屋もありました。また、大型ダンプカー、マイクロバスのほか多数の乗用車が風で吹き飛ばされ、横転したり、破壊され飛散するなどの被害を受けました。これらの飛散物は、他の建物の外壁や屋根に刺さる、穴をあけるなどの被害を与えました。そのほか、割れた窓ガラスの破片や構造物の破壊により、居住者が負傷するなど人的被害も発生しました。

被害は建築物だけではなく、電気や水道などのライフライン、農地等にも被害が及び、被害総額は37億円を超えました。

【1990年12月11日茂原市で発生した竜巻の被害】

被害区分	被害の規模
人的被害（死者）	74人（1人）
建物被害戸数と被害金額	1,768戸（非住家含む）、3,365,361,000円
罹災世帯（罹災者数）	239世帯（690人）
ライフライン被害	電話1,515回線、停電14,600戸
農産被害	32,439,000円

出典：「平成2年12月11日千葉県茂原市を襲った竜巻災害の記録」（茂原市、1992）



①横転したバス



②屋根が吹き飛んだ商店



③吹き飛ばされた薬局



55. 竜巻の進路と被害分布

竜巻は茂原市高師地区を起点に北上し、轟音とともに建物を破壊しながら新茂原駅の北側付近まで駆け抜けたと思われます。

「茂原市を襲った未曾有の竜巻」(杉山、1992)および古山豊氏による現地調査をもとに作図。

国土地理院発行 1/25,000 地形図「茂原」を使用

④竜巻で破壊された建物の残骸で埋め尽くされた道路



⑤竜巻で曲がった鉄筋



56. 竜巻による被害の状況

被災地では、猛烈な風によるバスの横転や家屋の転倒のほか、吹き飛ばされた残骸で道路が埋め尽くされました。

写真提供：古山豊氏

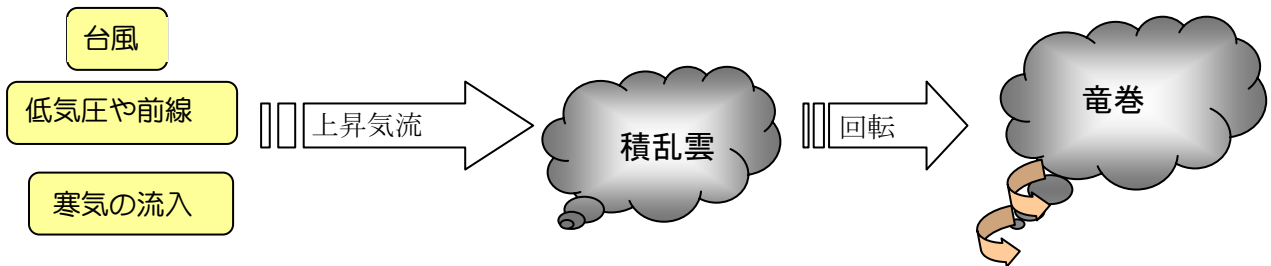
竜巻はなぜ起こる？

一瞬で大きな被害をもたらす竜巻は、どういうときに起こるのでしょうか？

これまでの観測から竜巻が発生しやすい気象条件には、台風に伴うもの、低気圧や前線に伴うもの、寒気の流入に伴うものがあることがわかっています。いずれも積乱雲を発生し、激しい上昇気流を伴っています。

竜巻の特徴的な現象

- ① 竜巻の移動とともに風向きが変わる。
- ② 気圧が急激に下降する。人によっては耳に異常を訴える場合もある。
- ③ 被害が帯状に分布することが多い。
- ④ ゴーというジェット機のような騒音がすることが多い。



竜巻は、冷たい空気と暖かく湿った空気がぶつかる場所で発生する積乱雲や積雲に伴って発生します。積乱雲や積雲の中では強い上昇気流が発生し、ここで何らかの原因によって上昇気流が回転すると、竜巻となります。

竜巻の中心では周囲より気圧が低いため、地表面の近くでは空気は中心に向かうように吹き込み、回転しながら急速に上昇します。その空気の流る速度は、茂原市の場合、トラックや建造物の被害の状況から秒速 90m以上に達したともいわれています。

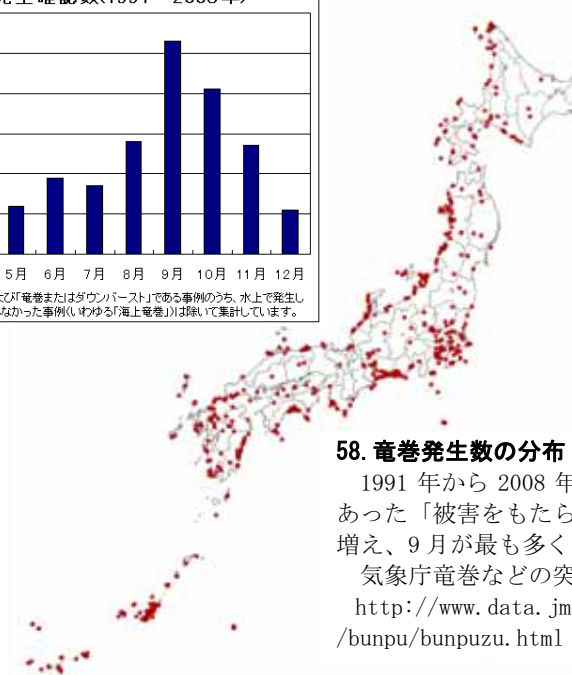
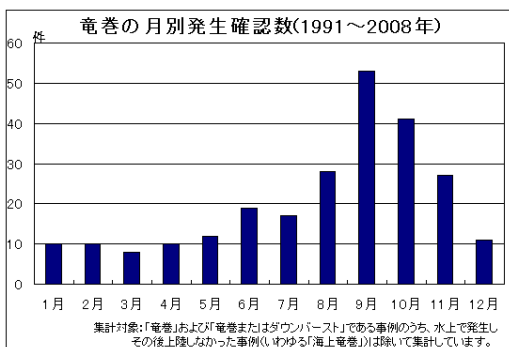
竜巻は従来の気象レーダーなどではとらえることが困難なため発生メカニズムは十分に解明されていません。

竜巻は平野部を中心に日本各地で発生し、2008年には29件の竜巻（海上発生を除く）が観測されています。



57. 竜巻が発生するメカニズム

「竜巻等突風災害とその対応」（内閣府他、2009）に加筆

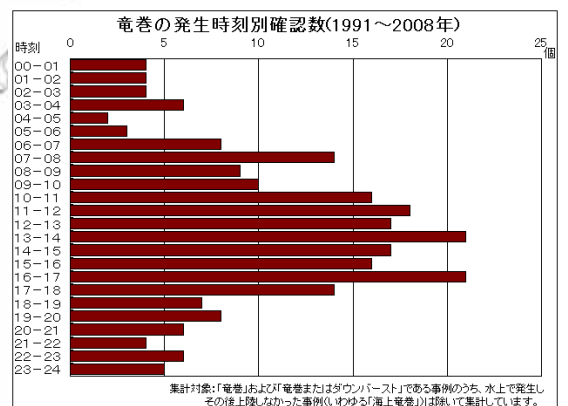


58. 竜巻発生数の分布

1991年から2008年までの間に、全国の気象台から気象庁に報告のあった「被害をもたらした竜巻」の発生件数です。夏に向けて徐々に増え、9月が最も多くなっています。

気象庁竜巻などの突風データベース

<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/tornado/stats/bunpu/bunpuzu.html> より引用



コラム 突風のいろいろ

風はどうして生まれるの？

風は空気の流れです。厳密には地面に対して水平な流れを風といい、上から下へ向かう流れを下降気流、下から上に向かう流れを上昇気流といいます。風の流れはどうして生まれるのでしょうか？

地球を覆っている大気の圧力を気圧といいます。この気圧は気温の変化や地上からの高さによって変化します。気圧の差が生じると、空気は気圧の高いところから低いところに流れます。これが風です。気圧の差が大きいほど空気は早く流れます。すなわち風が強くなります。これは、傾斜が大きいほど水の流れが速いと同じ現象です。

積乱雲と突風

夏空にもくもくと沸きあがる綿あめのような雲、積乱雲は、その形から「入道雲」や「かなとこ雲」などと呼ばれ、日本では昔から夏の風物として歌や俳句に使われることが多いのですが、激しい雨や雷、突風をもたらすため、場合によっては大きな災害になることがあります。

積乱雲は、上空に冷たい空気が入り、更に地面が日射で暖められるなどして、上空と地面付近の温度差が大きいとき、つまり大気の状態が不安定なときに発生します。激しい上昇気流や下降気流が「竜巻」「ダウンバースト」「ガストフロント」などの突風をひき起こし、時には大きな被害をもたらすことがあります。



竜巻は、積雲や積乱雲に伴って発生する鉛直軸を持つ激しい大気中の渦巻きが地上に達しているものです。漏斗状または柱状の雲を伴い、多くの場合、竜巻の直径は数十～数百mで、数kmに渡ってほぼ直線的に移動するため被害地域は帯状になる特徴があります。



ダウンバーストは、積雲や積乱雲から爆発的に吹き降ろす下降気流が地表に衝突して水平に吹き出す激しい空気の流れです。吹き出しの広がり直径数百mから10km程度です。被害地域は面的に広がる特徴があります。



ガストフロントは、積雲や積乱雲の下で形成された冷たい空気のかたまりが、その重みによって周辺に流れ出し周囲の暖かい空気との間に作る境界のことをいいます。突風を伴うことがあることから突風前線と呼ばれることもあります。

59. いろいろな突風

「竜巻などの激しい突風に関する気象情報の利活用について」（気象庁、2009）より引用



60. 竜巻の写真

2009年7月に群馬県館林で発生した竜巻の写真です。地上から漏斗状に伸びる渦巻きと上空に広がる積乱雲が明瞭に確認できます。

気象庁現地災害調査速報ホームページ

http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/tornado/new/2009072701/20090728_gunma_2.pdf より引用

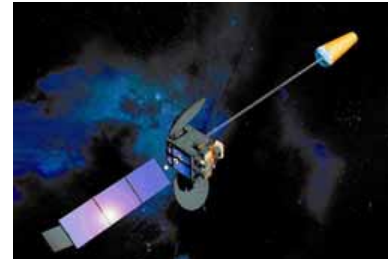


第4章 大雨、強風から身を守れ!

— 防災情報は空からやってくる —

毎日、私たちがテレビやラジオで耳にする天気予報。最近ではインターネットからもリアルタイムで知ることができるようになりました。そのため、私たちは、各メディアから得られる気温、湿度、降水確率などの気象情報をもとに、毎日の生活をより快適に過ごすことができます。

これらの気象情報には台風の進路予報、大雨警報、暴風警報など私たちの命を守る情報も含まれています。普段から気象情報を聞く習慣を身に付けることが、誰もができる防災の第一歩です。



61. 気象衛星ひまわり 6号

気象庁ホームページ

<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/know/satellite/satellite.html> より引用

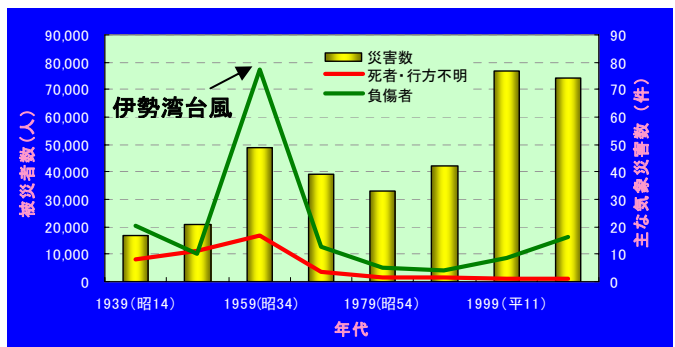
日本の気象災害の特徴

日本は、平坦地が少なく、国土の約70%が山地に覆われ急峻な地形が多いばかりでなく、四方を海に囲まれた島国です。そのため台風や梅雨前線、大きく発達した低気圧の通過などによる大雨で、土砂崩れや洪水、高潮などの災害が毎年のように発生しています。

過去の気象災害の資料によると、大洪水の多くは、日本特有の梅雨前線や秋雨前線が台風に刺激されもたらされた豪雨によるものです。また、大きく発達した台風による高潮の被害も、島国特有の災害といえるでしょう。

最近では科学技術、特に宇宙開発の進歩により、気象衛星から正確な大気の様子を随時捉えることが可能になりました。そのため災害をもたらすような気象の予測が可能となり、1960年代以降気象災害による犠牲者は少なくなってきました。

しかし、浸水、土砂崩れをひき起こす災害の数や負傷者は減少していません。対策を怠れば被災は免れないのです。



62. 昭和2年以降の主な気象災害の被災者数の変遷

1930年代から現在(2009年3月)までの、わが国における気象災害数と死者数・行方不明者、負傷者数を、10年ごとに集計しグラフに示しました。伊勢湾台風が発生した1950年代には死者数及び負傷者数が急増しました。

「理科年表WEB版」(国立天文台、2009)をもとに作図
なお、2009年度のデータについては、消防庁のホームページ <http://www.fdma.go.jp/bn/2009/index.html> にもとづく

台風の通り道

過去の気象災害の多くが台風によるものです。台風が日本にやってくるしくみをみてみましょう。

熱帯の海上で発生する低気圧を「熱帯低気圧」と呼び、黒潮が流れる太平洋西部における熱帯低気圧を台風、メキシコ湾流が流れる大西洋西部域における熱帯低気圧をハリケーンと呼んでいます。これが世界における2大発生域です。このうち北西太平洋(赤道より北で東経180度より西の領域)または南シナ海に存在し、なおかつ低気圧域内の最大風速(10分間平均)がおおよそ17m/s(34ノット、風力8)以上のものを「台風」と呼びます。

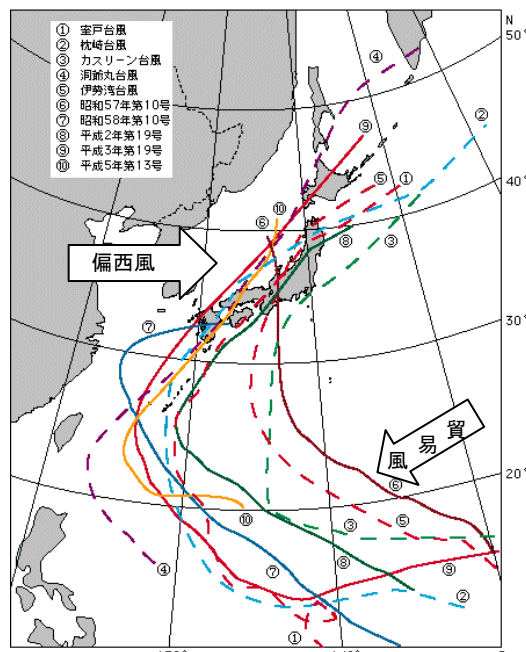
日本に近づく台風の典型的な経路は、太平洋西部海域(主としてフィリピン東方海域)で発生した後、暖かい黒潮に沿って勢力を維持・拡大しながら北上、貿易風に流され夏の太平洋高気圧の西の縁を回り込むようにして北西に向かい、沖縄付近から上空の偏西風に流され速度を増して北東に向かうコースです。台風の経路は、太平洋高気圧の位置と勢力や上空の気流の状態などの影響を受けます。

日本に記録的な被害を及ぼした台風の進路を見てみると、そのほとんどが日本列島に沿うような経路をたどっています。また、時期をみると9月に多くなっています。9月17、26日は「台風の特異日」とも呼ばれ、大型台風が来襲しやすい時期といわれています。実際に、枕崎台風、カスリーン台風、伊勢湾台風、洞爺丸台風など、気象災害史に残る台風はこの特異日もしくはその前後に来襲しています。

【近年の主な台風による被害】

台風の名前	被害発生年月日	死者・行方不明	負傷者
①室戸台風	1934 (昭和 9) 9. 20～21	3, 036	14, 994
②枕崎台風	1945 (昭和 20) 9. 17～18	3, 756	2, 452
③カスリーン台風	1947 (昭和 22) 9. 14～15	1, 930	1, 547
④洞爺丸台風	1954 (昭和 29) 9. 25～27	1, 761	1, 601
⑤伊勢湾台風	1959 (昭和 34) 9. 26～27	5, 098	38, 921
⑥昭和 57 年第 10 号	1982 (昭和 57) 8. 1～3	95	174
⑦昭和 58 年第 10 号	1983 (昭和 58) 9. 24～30	44	118
⑧平成 2 年第 19 号	1990 (平成 2) 9. 16～20	40	131
⑨平成 3 年第 19 号	1991 (平成 3) 9. 24～10. 1	62	1, 499
⑩平成 5 年 13 号	1993 (平成 5) 8. 31～9. 5	48	266

出典：「理科年表WEB版」（国立天文台、2009） 単位：人

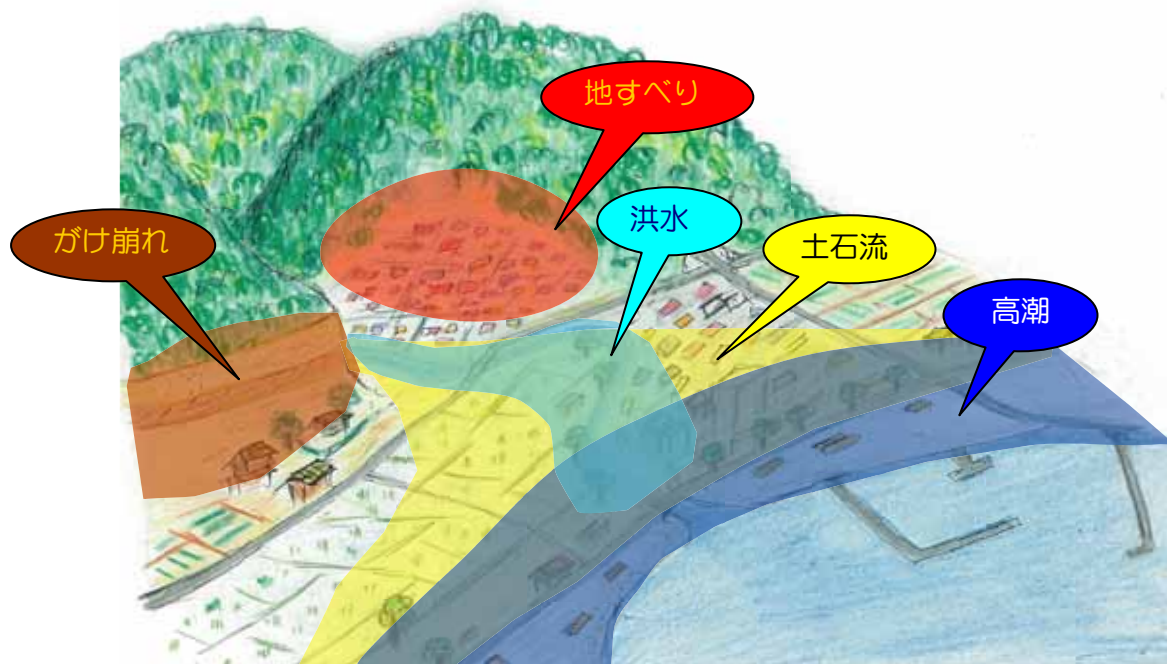


63. 近年の主な台風と経路

大きな被害を及ぼした台風の多くが、日本列島に沿うコースで進んでいます。
「理科年表WEB版」（国立天文台、2009）に加筆

こんなところが危険

台風は、大雨と強風を伴いながら移動するため、各地に水害や土砂災害など様々な被害を及ぼします。自分の住居、勤務先、出掛ける先にはどのような災害が予想されるかあらかじめチェックし、被害を軽減するための対策が必要です。



64. 私たちのまわりにある気象災害の危険な場所

気象災害で被害が発生する場所として、海岸沿いの低地は高潮、河川沿いの低地は洪水による浸水、斜面沿いは地すべり、崖沿いではがけ崩れなどが心配されます。また、このほか、図には示していませんが竜巻などの突風による風害も発生します。

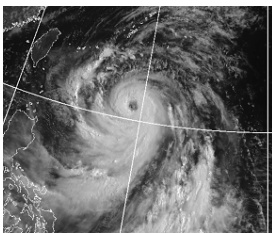
高潮への対策

高潮被害の発生する条件

海面は月や太陽の引力によって周期的に満潮と干潮を繰り返していますが、新月または満月の時は大潮となり、満潮と干潮の差が最も大きくなります。低気圧の接近と満潮が重なった場合、潮位はより一層高くなるおそれがあります。しかし、高潮の被害は満潮時以外にも発生します。特に大きな台風の場合には、台風の接近が満潮時と重ならないからといって安心はできません。

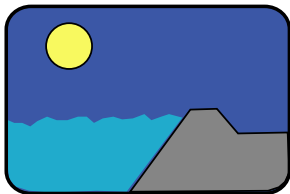
勤務先や住居が海岸付近にある場合には、こまめに気象情報をチェックし、高潮への備えをしましょう。また、台風が接近しているときは海岸に近寄らないことが大切です。

【高潮の発生しやすい条件】

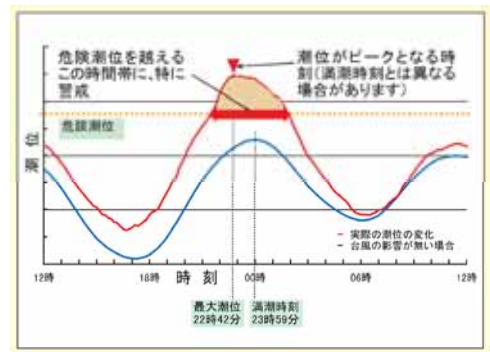


台風が接近しているとき

気象庁ホームページ
<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/ku/know/typhoon/1-2.html> より引用



満潮とその前後



65. 高潮の危険と潮位

高潮は満潮時だけではなくその前後数時間は短時間に潮位が異常に上昇する場合があります。

「高潮災害とその対応」(内閣府ほか、2009) より引用

高潮対策

台風などによる大波や高潮、津波の被害を防ぐために、海岸には防^{ぼうちやうてい}潮堤とよばれる堤防や胸壁、水門、陸こう（防潮堤の切れたところに取り付けた扉）などの構造物が設置されています。防潮堤は波のうちあげ高などを考慮した高さで整備されています。



66. 高潮対策の構造物

左：千葉港の胸壁（堤体の陸上側の部分）
 下：海老川河口に設けられた水門



67. 伊勢湾台風級の台風が通過した場合の千葉港湾の想定浸水域

浸水域は浦安から市原まで広がっています。船橋海浜公園付近で2.0m以上の浸水が予測されています。温暖化による水位上昇や地震による保全施設の破壊などがある場合には、浸水域はさらに大きくなると予想されます。

「東京湾の大規模高潮浸水想定概要」(国土交通省港湾局、2009) より引用

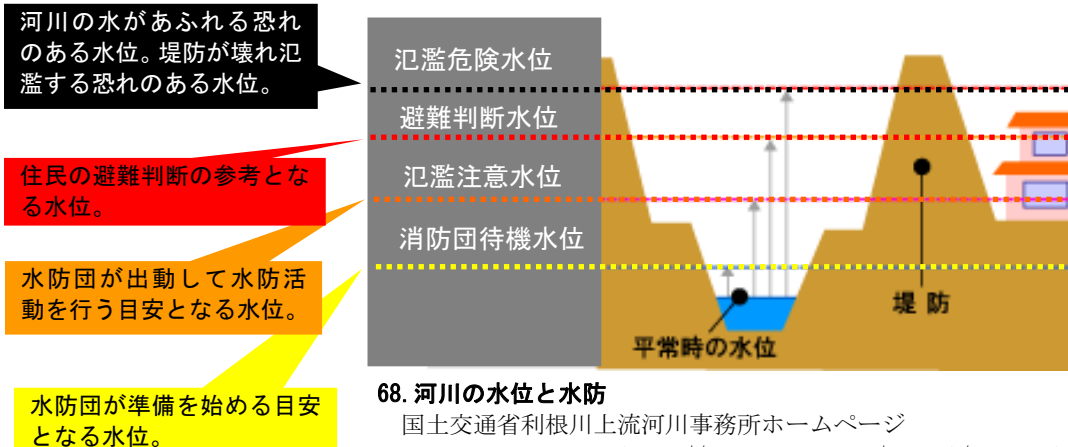
洪水への対策

河川の水位と避難判断

大雨によって河川が増水し、堤防の決壊や越流により洪水が発生します。水防法で指定された河川では、国や地方自治体は気象情報などにより洪水や氾濫の危険性が予測される場合に、必要に応じ報道機関の協力を求め、一般に周知させなければなりません。その水位を「避難判断水位」といいます。

河川管理者は河川に水位計などを設置し常時水位を監視し、平常時の水位を上回った場合は「消防団待機水位」「氾濫注意水位」「避難判断水位」「氾濫危険水位」の4段階に分け、対応を定めています。

水位が、避難等の参考になる「避難判断水位」に達した場合、市町村は避難勧告などを適時適切に行えるよう準備しておくとともに、住民は日頃から避難場所や避難経路の確認をしておくことも重要です。



68. 河川の水位と水防

国土交通省利根川上流河川事務所ホームページ

<http://k.tonejo.go.jp/m-util/figure.htm> より引用

レーダー雨量計による洪水予報

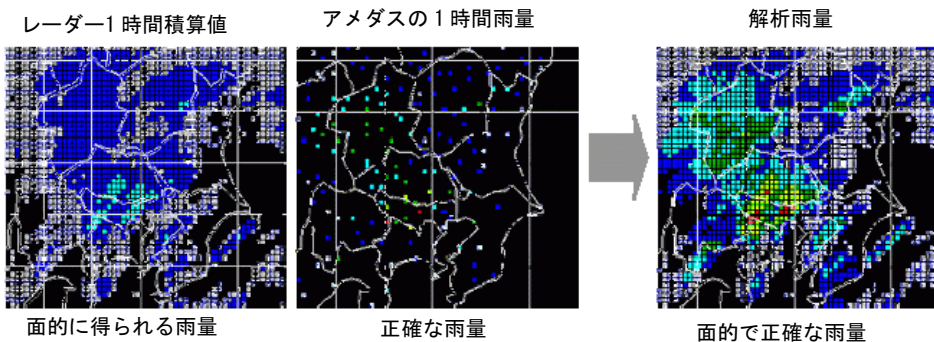


国土交通省が水害、土砂災害対策用に設置したレーダー雨量計は、約 1km メッシュ内の電波が雨滴に当たり、反射エコーとして戻ってくるまでの時間や強さを測定して、雨の降っている位置、広さ、強さなどを算出します。

気象庁では地上に設置したアメダスのデータにレーダー雨量計の連続した面的なデータを補完し、高密度で精度の高い「解析雨量」を求め短期雨量情報を提供しています。「解析雨量」は 30 分ごとに計算され、ゲリラ豪雨や集中豪雨への防災に活用されています。

69. レーダー雨量観測所（茨城県日立市）

レーダー雨量計は、半径約 120km の範囲を観測することができます。全国に 26 箇所設置され、日本全土をカバーしています。



70. 解析雨量

レーダー雨量計の空白のない雨量データと地上雨量計の正確性を組み合わせることによって、高密度で正確な解析雨量が求められ、短期雨量予測に活用されています。

気象庁ホームページ <http://www.jma.go.jp/jma/kishou/now/kurashi/kaiseki.html> より引用

河川の浸水想定区域

自分の住んでいる地域を流れている河川が氾濫した場合、どの範囲まで浸水域が広がるか普段から把握している必要があります。

千葉県では水防法で指定された管理河川ごとに洪水時の円滑かつ迅速な避難を確保し、水害による被害の軽減を図るため、当該河川が氾濫した場合に浸水が想定される区域を指定し、「浸水想定区域図」を作成しインターネット等を通して情報を公開しています。

71. 養老川河口付近の浸水想定区域

千葉県県土整備部 水防・防災のホームページ

http://www.pref.chiba.lg.jp/syozoku/i_kakai/01-bosai/011-soutei/s-yoro/s-youroul.pdf より引用



雨の強さと降り方

一時間の雨量が10ミリを超えた場合には、気象庁は降雨に関する情報として、「やや強い雨」～「猛烈な雨」の5段階に分け、降雨量によって大雨注意報や大雨警報を、また災害につながるような稀な大雨の場合には記録的短時間大雨情報などを発表しています。

【気象庁による雨の強さと降り方】

(平成12年8月作成)、(平成14年1月一部改正)

1時間の雨量	気象用語	雨の降り方	警報・注意報等
10～20ミリ	やや強い雨	ザーザーと降る。雨の音で話し声が良く聞き取れない。	
20～30ミリ	強い雨	どしゃ降り。側溝や下水、小さな川があふれ、小規模の崖崩れが始まる。	<p>大雨注意報・大雨警報</p> <p>記録的短時間大雨情報</p>
30～50ミリ	激しい雨	バケツをひっくり返したように降る。山崩れ・崖崩れが起きやすくなり危険地帯では避難の準備が必要。都市では下水管から雨水があふれる。	
50～80ミリ	非常に激しい雨	滝のように降る(ゴーゴーと降り続く)。都市部では地下室や地下街に雨水が流れ込む場合がある。マンホールから水が噴出する。土石流が起こりやすい。多くの災害が発生する。	
80ミリ以上	猛烈な雨	息苦しくなるような圧迫感がある。恐怖を感じる。雨による大規模な災害の発生するおそれが強く、嚴重な警戒が必要。	

出典：気象庁ホームページ：http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/yougo_hp/amehyo.html

(注意) 表はこの強さの雨が1時間降り続いたと仮定した場合の目安を示しています。

この表を使用される際は、以下の点にご注意下さい。

- ① 表に示した雨量が同じであっても、降り始めからの総雨量の違いや、地形や地質等の違いによって被害の様子は異なることがあります。この表ではある雨量が観測された際に通常発生する現象や被害を記述していますので、これより大きな被害が発生したり、逆に小さな被害にとどまる場合もあります。
- ② この表は主に近年発生した被害の事例から作成したものです。今後新しい事例が得られたり、表現など実状と合わなくなった場合には内容を変更することがあります。

土砂災害への対策

千葉県では土砂災害の発生を未然に防止し、県民の生命・身体を保護するために、現在さまざまな防災対策を行っています。

国では「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律」を制定し、各自治体では斜面の崩壊により住民の生命に危害を及ぼす恐れのある区域を指定し、急傾斜地の保全を行っています。

千葉県では県内 502 箇所を「急傾斜地危険崩壊区域」に指定し、工作物の設置や土地の掘削を規制しています。

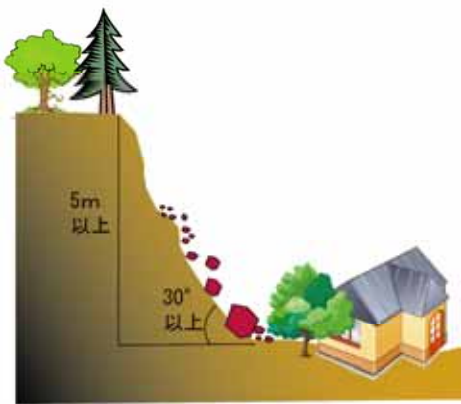
県内の指定区域は下記の「急傾斜地危険崩壊区域」ホームページで公開されています。

http://www.pref.chiba.lg.jp/syozoku/i_kakai/01-bosai/012-dosya/index.html



72. いすみ市岩船地先で発生したがけ崩れ

平成 19 年 7 月 14 日から 15 日にかけて房総半島沖を通過した台風 4 号により、時間最大雨量 105mm の豪雨により、土砂崩れなどの大きな被害が出ました。



73. 崩落の恐れのある急傾斜地

国では法により、傾斜角 30° 以上、高さ 5m 以上の傾斜地を崩落の恐れがある急傾斜地としています。千葉県では法にもとづき、急傾斜地を下記の 3 つのランクに分けて指定しています。

- ①急傾斜地崩壊危険箇所Ⅰ 隣接する民家が 5 戸以上等
- ②急傾斜地崩壊危険箇所Ⅱ 隣接する民家が 1～4 戸
- ③急傾斜地崩壊危険箇所Ⅲに準ずる斜面Ⅲ 都市計画区域内や人口が増加している市町村等で住宅等が新規に立地する可能性があると考えられる箇所

土砂災害の種類と前兆

土砂災害には、がけ崩れ、土石流、地すべりなどがあり、これらの災害が発生する場合には前兆がみられます。台風による大雨や長雨が続きと地盤が緩み、土砂災害が発生しやすくなります。前兆現象に注意して早めの避難を心がけましょう。

がけ崩れ(急傾斜地の崩壊)



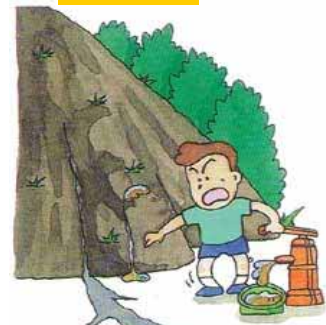
- ・がけから水が吹き出す。
- ・がけからの水が濁る。
- ・がけに亀裂が入る。
- ・小石がパラパラと落ちてくる。
- ・がけから音がする。

土石流



- ・山鳴りや立ち木の裂ける音が聞こえる。
- ・石のぶつかり合う音が聞こえる。
- ・雨が降り続けているのに、川の水位が下がる。
- ・川の水が急に濁ったり、流木が流れてくる。
- ・泥臭いにおいが漂う。

地すべり



- ・山腹や地面にひび割れができる。
- ・山腹や地面に段差ができる。
- ・沢や井戸の水が濁る。
- ・斜面や地面から水が吹き出す。
- ・建物や電柱、樹木が傾く。
- ・井戸や野池の水かさ急激に変わる。

千葉県県土整備部河川環境課ホームページ

http://www.pref.chiba.lg.jp/syozoku/i_kakai/01-bosai/012-dosya/index5.html より引用

強風・突風への対策

竜巻の大きさ

竜巻は、激しい上昇気流によってもたらされる渦巻きを伴う突風で、各地で大きな被害をもたらしています。竜巻の規模は、シカゴ大学の藤田哲也博士が考案した藤田スケール（Fスケール）で表します。これにより、被害の状況から竜巻の風速を推定することができます。

第3章で紹介した茂原市の竜巻はF3の規模で、日本では戦後最大級のスケールといわれています。

【藤田スケール】

Fスケール	風速 (m/s)		被害状況
F0	17~32	約15秒間の平均	煙突やテレビのアンテナが壊れる。小枝が折れ、根の浅い木が傾くことがある。
F1	33~49	約10秒間の平均	屋根瓦がはがされる。ガラス窓が壊れる。ビニールハウスの被害甚大。根の浅い木は倒れ、強い木の幹が折れたりする。走行中の自動車が横風を受けると道から吹き落とされることがある。
F2	50~69	約7秒間の平均	住家の屋根が剥ぎ取られ、弱い非住家建造物は倒壊する。大木が倒れたり、またねじ切られる。自動車が道から吹き飛ばされ、また列車が脱線することがある。
F3	70~92	約5秒間の平均	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する。列車は転覆し、自動車が持ち上げられて飛ばされる。森林の大木でも、大半が折れるか倒れるかし、また引き抜かれることがある。
F4	93~116	約4秒間の平均	住家はバラバラになってあたりに飛散し、弱い非住家は跡形もなく吹き飛ばされてしまう。鉄骨造りでもペシャンコ。列車が吹き飛ばされ、自動車は何10mも空中を飛行する。
F5	117~142	約3秒間の平均	住家は跡形もなく吹き飛ばされるし、木立の皮が剥ぎ取られる。列車、自動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。

出典：銚子地方気象台ホームページ：

<http://www.jma-net.go.jp/choshi/disaster/19901211mobara/19901211mobara-etc.html>

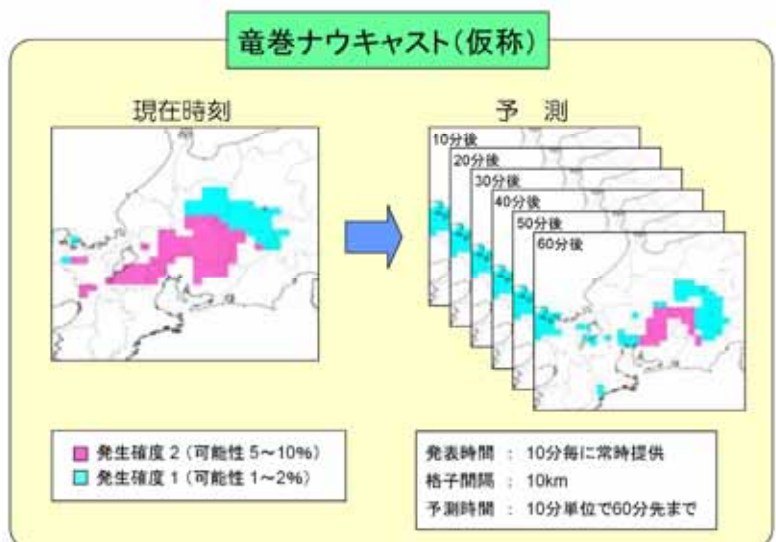
竜巻ナウキャスト(仮称)

気象庁では、竜巻による被害を軽減するために、竜巻に関する情報として「竜巻注意報」を平成20年3月から提供しています。さらに平成22年度からは、竜巻など激しい突風が発生する確度（確からしさ）をきめ細かな地域分布として表した予測情報として「竜巻ナウキャスト(仮称)」の提供を開始します。

竜巻ナウキャスト(仮称)は、気象ドップラーレーダー（降水粒子を反射し、降水強度や風の3次元的な挙動を捕らえることができるレーダー）の観測等に基づき、10km四方ごとに竜巻などの激しい突風の発生する可能性を判定し、その60分先までの移動予測を10分ごとに分布図で示します。竜巻などの激しい突風の発生する可能性を、発生確度1、発生確度2で表現するというものです。平成22年度からは確度2になった地域に対し「竜巻注意情報」として発表されます。

74. 竜巻ナウキャスト(仮称)のイメージ

「竜巻などの激しい突風に関する気象情報の利活用について」（気象庁、2009）より



風の強さと吹き方

【気象庁による風の強さと吹き方】（平成12年8月作成）、（平成14年1月一部改正）、（平成19年4月一部改正）

平均風速 (m/s)	およその 時速	風 圧 (kg重/m ²)	予報用語	速さの目安	人への影響	屋外・樹木 の様子	車に乗っていて	建造物の被害	
10以上 15未満	～50km	～11.3	やや強い風	一般道路の 自動車	風に向って 歩きにくく なる。傘が させない。	樹木全体が 揺れる。電 線が鳴る	10m/sで道路の 吹流しの角度が 水平になる。高 速道路で乗用車 が横風に流され る感覚を受ける	取り付けの不 完全な看板や トタン板が飛 び始める	
15以上 20未満	～70km	～20.0	強い風	高速道路の 自動車	風に向って 歩けない。 転倒する人 もでる。	小枝が折れ る	高速道路では、 横風に流される 感覚が大きくな り、通常で運 転するのが困 難となる	ビニールハウ スが壊れ始め る	
20以上 25未満	～90km	～31.3	非常に強い 風		しっかりと 身体を確保 しないと転 倒する。				車の運転を続 けるのは危険 な状態となる
25以上 30未満	～110km	～45.0			立ってい られない。屋 外での行動 は危険。	樹木が根こ そぎ倒れは じめる			
30以上	110km～	45.0～	猛烈な風	特急列車			屋根が飛ば されたり、木 造住宅の全壊 が始まる		

出典：気象庁ホームページ：http://www.jma.go.jp/jma/kishou/now/yougo_hp/kazehyo.html

(注1) 表に示した風速は、10分間の平均風速です。風の吹き方は絶えず強弱の変動があり、瞬間風速は平均風速の1.5倍から3倍以上になることがあります。

(注2) 風圧Pは、風速Vの2乗に比例します。上表は箱型の建物の壁が受ける圧力を示しています。(P=0.05・V²：P風圧、V風速)

(注3) 「強い風」や「非常に強い風」以上の風が吹くと予想される時は強風注意報や暴風警報を発表して警戒を呼びかけます。なお、注意報、警報の基準は地域によって異なります。

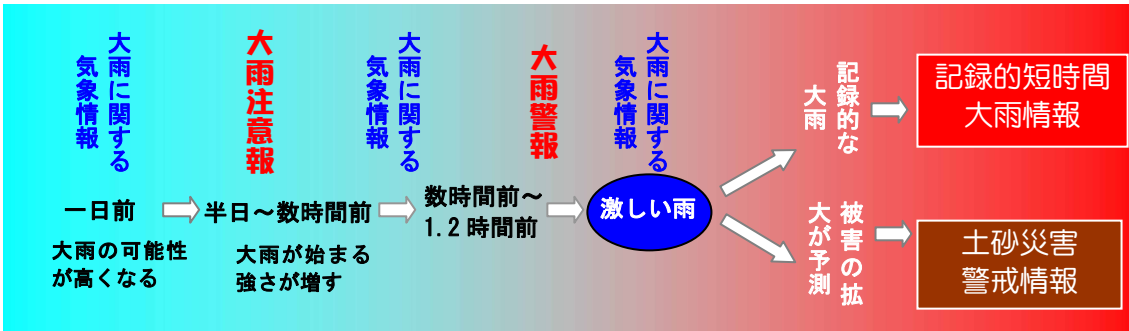
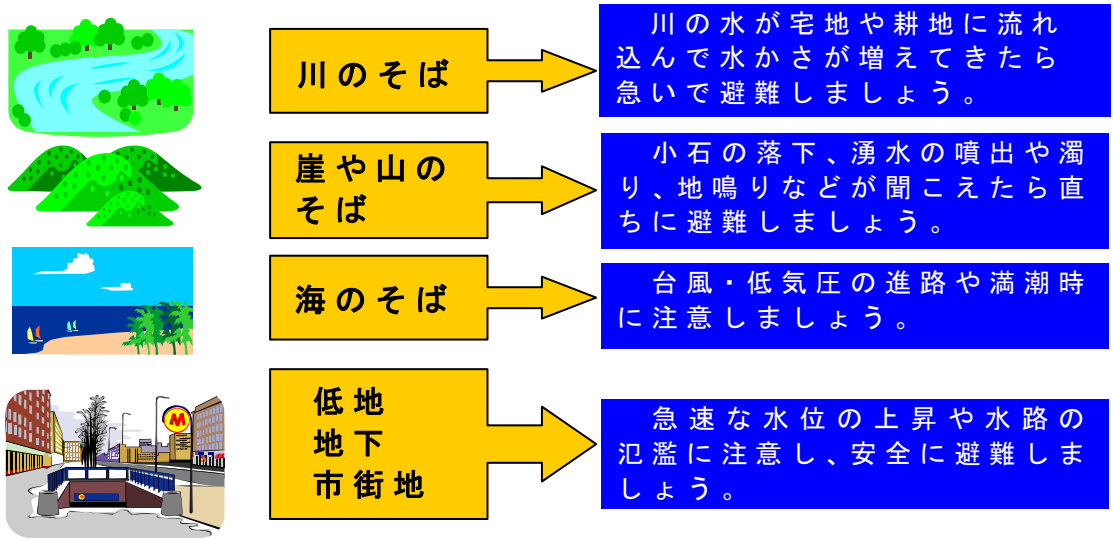
(注4) この表を使用される際は、以下の点にご注意下さい。

1. 風速は地形や廻りの建物などに大きく影響されます。風速は、風速計が置かれている地点での観測値ですが、同じ市町村であっても周辺の地形や地物の影響で風速は異なります。
2. 風速が同じであっても、対象となる建物、構造物の状態や風の吹き方によって被害が異なる場合があります。この表では、ある風速が観測された際に、通常発生する現象や被害を記述していますので、これより大きな被害が発生したり、逆に小さな被害にとどまる場合もあります。
3. この表は主に近年発生した被害の事例から作成したものです。今後新しい事例が得られたり、表現など実状と合わなくなった場合には内容を変更することがあります。

台風や大雨への備え

台風や大雨では、場所によってさまざまな被害が予想されます。近年、都市部での水害が注目されています。市街地では、小さな水路でも急激に水かさが増え、水流に流されたり、地下に水が流れ込んで溺れたりすることもあります。

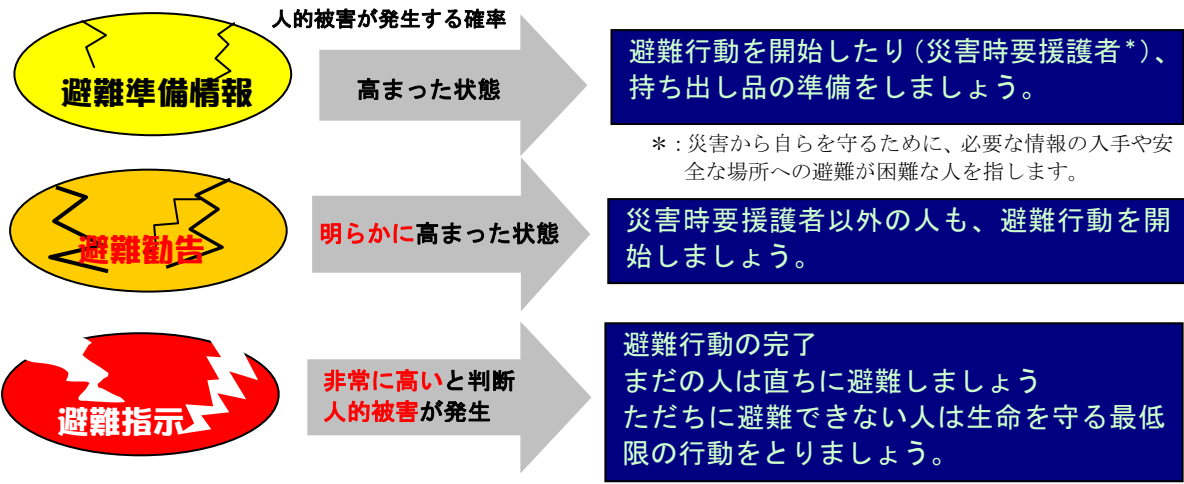
気象庁では、大雨注意報や大雨警報などに先立ち、大雨に関する気象情報を発表しています。テレビやラジオ、有線放送などの情報や天気予報をこまめにチェックして早めの避難をしましょう。



75. 大雨の場合に気象庁が発表する防災気象情報のタイミングの例
 気象庁ホームページ: <http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/bosai/index.html> を参考に作図

安全に避難するために

避難勧告や避難指示が出たら避難路の安全を確認し、落ち着いて早めの避難を心がけましょう。



*: 災害から自らを守るために、必要な情報の入手や安全な場所への避難が困難な人を指します。



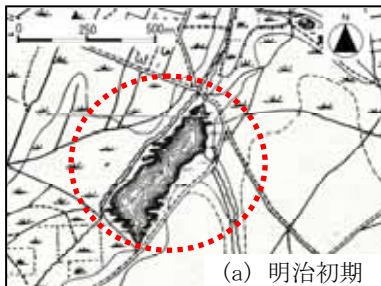
自分の住んでいるところは安全ですか？

column

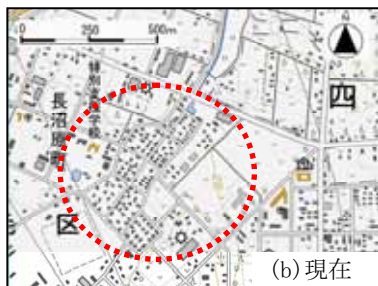
地名が教える災害の危険性

私たちの住んでいる周りには堤防や調整池、側溝、下水管などの排水処理施設が整備され、私たちが洪水の危険から守っています。しかし、これらの施設は、水量が許容量を超えるとその機能は失われ、私たちは浸水の危険にさらされることとなります。そのような場合、一番危険な場所は、地下街、地下室、地下道、地下駐車場、周りよりも低い谷間など、水の集まりやすい場所です。

都市部は地形が改変され、水が集まりやすい土地であるか判断が難しいのですが、昔から使われている地名がヒントになります。例えば千葉県の北総地域では「谷津」と呼ばれる谷地形を「***谷地」、



(a) 明治初期



(b) 現在

76. 地名が示す昔の地形

千葉市稲毛区長沼原町は、現在宅地化されていますが(b)、開発前は地名のとおり沼がありました(a)。

(a) 参謀本部測量局作成の迅速図*を使用

(b) 国土地理院発行 1/25,000「佐倉」「千葉県東部」を使用

比べることができます。

(<http://www.bousai.pref.chiba.lg.jp/portal/higaisoutei/training/atlas2/index.html>)

台地の上を「***台」と呼んでいますが、これらは地形をそのまま表しています。「***沼」、「***谷」、「***沢」など、水に関連する漢字が使われていれば、きっとそこは昔水があったところ、または水が集まってきたところなのでしょう。すなわちそれは水害の危険性も含んでいると考えられます。

もし、地名に地形を表す言葉が使われていたら、昔の地図を広げ、確かめてみるのも面白いかもしれません。

「ちば地震被害想定ホームページ」では、明治時代の地図と現代の地図を見

「ゲリラ豪雨」と「都市型洪水」にご用心

山間部では、「雷の音が聞こえたら雨が降っていなくても川から逃げるように」という教訓を耳にします。上流で発生した「にわか雨」により川が増水し、「鉄砲水」と呼ばれる大水が突然襲ってくることもあるからです。

近年、この「鉄砲水」が都市部にも現れ、浸水だけではなく、死者が出るなどの被害が発生しています。一般に、「都市型洪水」と呼ばれるこの新たな水害は、その多くがマスコミなどでよく使われ、流行語にもなった「ゲリラ豪雨」によって発生しています。

2008年8月、東京豊島区の下水道管内で作業していた6名の作業員が、突然の増水で水に流され、5名の命が奪われました。このとき、事故があった付近では1時間に57.5mmという激しい雨が突然襲ったといえます。

愛知県岡崎市でも、2008年8月に「ゲリラ豪雨」に襲われ、2名の犠牲者が出ました。1時間雨量は146.5mmに達し、自衛隊の出動、災害救助法が適用されるなど甚大な被害が発生しました。

「ゲリラ豪雨」の特徴は、狭い範囲であること(1~数キロの範囲)、短時間であること(数時間以内)、時間雨量50mm以上の激しい雨であること、そして都市部に多く発生することです。

「ゲリラ豪雨」は、都市部のヒートアイランド現象により、積乱雲が発達しやすいことが原因のひとつにいられていますが、原因は解明されていません。都市部では地表面がコンクリートで覆われているために、降った雨は地下浸透せず側溝や下水管に流れ込みます。短時間に猛烈な雨に襲われると、都市の排水機能の容量を超え、街中に水があふれることになるのです。マンホールから水が吹き上がり、道路は川と化し、地下空間に流れ込んでいきます。「ゲリラ豪雨」による災害の特徴は、急激な水位の上昇と中小河川の氾濫です。これは都市型洪水の特徴そのものといえるでしょう。

「都市型洪水」は予期しないときに短時間に発生することが多く、気象情報が伝わらない場合があるため、被害の軽減には一人ひとりの日ごろからの心構えが大切です。



豪雨・強風への心得6か条



正確な 気象情報 確認を

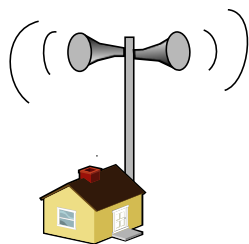
気象情報を確認し、大型の台風が接近している場合等、暴風雨のおそれがある場合は、海や河川に近づかない、外出を控える、家の周りにある不安定な物を固定しておくなどの対策をとりましょう。



来る前に 早めに準備 早めの避難

日ごろから、非常用持出し袋を用意したり、避難場所や避難経路を確認するなど、風水害に備えておきましょう。避難する時は、用水路脇の道路や土砂災害危険区域に指定されている場所は避け、風雨がひどくなる前に避難しましょう。

地下空間は雨の強さや天候の急変が分かりにくいので、早めの避難を心掛けましょう。



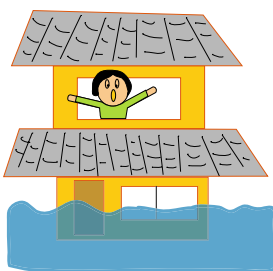
勧告が 発令されたら 率先避難

市町村から避難勧告等（P.38 参照）が発令された場合（伝達方法は市町村が決めています。）、率先して避難しましょう。



避難時は 家族・隣人 声かけて

率先して避難するだけでなく、近所の人（特にひとりぐらしの高齢者や障害を持った方など、避難情報を入手しづらい方）にも声をかけ、助け合いましょう。



浸水が 膝上超えたら 避難も危険

通常、浸水が 50cm を超えた場所での避難行動は危険です。流速が早い場合は、20cm 程度でも歩行ができなくなります。用水路等への転落のおそれのある場所では、道路上 10cm 程度でも危険です。このような場合は、生命を守る最低限の行動として、自宅や隣接建物の 2 階等へ緊急的に避難しましょう。



土砂災害 前兆現象 見逃すな

土砂災害の前兆現象（35 ページを参照）が見られたら、速やかに避難しましょう。そして、市町村へも通報しましょう。

土石流の前兆現象が発生した場合は、渓流に対し直角方向に逃げましょう。

千葉県的主要風水害（明治以降）

西暦 (和暦)	災害の 種別	災害の 名称	主な 被災地域	全体の被害	千葉県の 被害
1910.8.6～16 (明治 43)	洪水	庚戌の大洪水 (*3)	中部、関東、奥羽地方	死者・行方不明 1,357 人 負傷者 767 人 家屋全半壊・流出 6,597 戸 家屋浸水 518,000 戸 堤防決壊 7,063 箇所 橋梁流出 7,266 箇所 山崩れ 18,799 箇所	死者 79 人 ^(*1) 家屋全半壊 200 戸以上 水没 1,000 戸以上 家屋浸水 2,700 戸以上 耕地冠水 7,000 町歩以上
1917.9.30～10.1 (大正 6)	暴風雨 高潮	大正 6 年大津波 (*3)	東海道、関東、奥羽、北海道	死者・行方不明 1,324 人 負傷者 2,022 人 家屋全半壊・流出 60,175 戸 家屋浸水 302,917 戸 船舶流出沈没 8,182 隻	死者・行方不明 313 人 ^(*2) 負傷者 441 人 ^(*2) 家屋全半壊 12,158 戸 ^(*2) 家屋流失 528 戸 ^(*2) 家屋浸水 7,990 戸 ^(*2)
1938.6.28～7.5 (昭和 13)	洪水		近畿から東北	死者・行方不明 925 人 負傷者 3,393 人 住家全半壊 9,123 戸 家屋浸水 501,201 戸	死者・行方不明 8 人 負傷者 11 人 家屋全半壊 230 戸 家屋流失 13 戸 家屋浸水 14,659 戸 耕地冠水 約 39,000 町歩
1947.9.14～9.15 (昭和 22)	洪水	カスリーン台風	東海以北	死者・行方不明 1,870 人 負傷者 1,547 人 住家全半壊 9,298 戸 家屋浸水 384,743 戸	死者・行方不明 4 人 家屋浸水 917 戸 田畑冠水 約 2,300 町歩
1948.9.15～9.17 (昭和 23)	暴風雨 洪水	アイオン台風	四国から東北	死者・行方不明 838 人 負傷者 1,956 人 住家全半壊 18,017 戸 家屋浸水 120,035 戸	死者・行方不明 23 人 負傷者 441 人 住家全壊 1,521 戸 半壊 4,771 戸 床上・床下浸水 745 戸 海水浸入田 6 町歩 水田冠水 2,373 町歩 畑作被害 2,900 町歩
1971.9.6～7 (昭和 46)	暴風雨	台風 25 号	近畿～関東	死者・行方不明 84 人 負傷者 1 人 住家全半壊 202 戸 家屋浸水 11,504 戸	死者 55 人 負傷者 19 人 家屋全壊 62 戸 家屋半壊 62 戸 一部破損 9 戸 床上・床下浸水 6,592 戸
1990.12.11 (平成 2)	竜巻 その他の突風		千葉県	(同右)	死亡 1 人 負傷者 78 人 家屋損壊 2,212 棟 (県内 6 箇所で開催した竜巻等による被害総数)

(参考資料)

(*1) 「千葉県千葉県の歴史 通史編 近現代 1」 ((財)千葉県史料研究財団、2002)

(*2) 「市川市史」 (市川市史編纂委員会、1975)

(*3) 特定の地域で言伝えられている災害の名称です。

- ・明治、大正年代の災害については、「千葉県気象災害史」(銚子地方気象台、1969)にもとづきました。
- ・昭和 13～46 年までの災害の西暦(和暦)、災害の名称、主な被災地域、全体の被害については「理科年表プレミアム」(国立天文台編)に、災害の種別、千葉県の被害については「千葉県気象災害史」(銚子地方気象台、1969)、「千葉県気象災害史第 2 集」(銚子地方気象台、1987)にもとづきました。
- ・平成 2 年の竜巻・そのほかの突風による被害については、銚子地方気象台ホームページ <http://www.jma-net.go.jp/choshi/disaster/19901211mobara/19901211mobara-etc.html> にもとづきました。

【参考資料】 50 音順

- 市川市教育委員会 (2006) 図説市川の歴史, p. 163~170
- 市川市史編纂委員会 (1975) 市川市史 第三巻 近代, p. 254~268
- 市立市川歴史博物館 (1983) 行徳の塩づくり
- 市立市川歴史博物館 (2008) 市川市の石造物, 市川市石造文化財調査報告書, p. 30
- 伊藤五郎・高森良昌 (1984) ふるさとの思いで写真集明治大正昭和佐原小見川神崎, p. 35~36
- 今井庄一 (2009) 沼と生きる 今井の生活誌
- 岩波越 (2009) MPレーダーとX-NET, 特集:ゲリラ豪雨災害の予測を目指して, 防災科研ニュース, NO. 167, p. 2~3
- 浦安市 (1984) 大正六年浦安町誌(復刻版), p. 379~383
- 浦安町誌編纂委員会 (1969) 浦安町誌 上, p. 233~246
- 加藤敦 (2009) ゲリラ豪雨の予測, 特集:ゲリラ豪雨災害の予測を目指して, 防災科研ニュース, NO. 167, p. 8~9
- 香取郡佐原町 (1931) 佐原町誌
- 川名興 (2003) 海辺の人々からみた天文・気象方言と天気と言伝え, 千葉県立安房博物館研究紀要
- 気象庁 (2007) 気象業務はいま2007情報から始まる防災 正しい知識 確かな情報があなたを守る
- 気象庁 (2004) リーフレット 集中豪雨への備え
- 気象庁 (2005) 異常気象レポート 2005 概要版, 近年における世界の異常気象と気候変動~その実態と見通し~ (VII)
- 気象庁 (2009) 竜巻などの激しい突風に関する気象情報の利活用について
- 国土交通省港湾局 (2009) 東京湾の大規模高潮浸水想定概要
- 国土交通省利根川上流河川事務所 (2009) 利根川だより 9 特集利根川の洪水の歴史
- 国立天文台 (2009) 理科年表WEB版、丸善書店
- (財)印旛沼環境基金 (2002) 大いなる印旛沼ー過去・現在・未来ー
- 佐原市役所 (1966) 佐原市史, p. 615~620
- 白鳥孝治 (2006) 印旛沼の洪水, 印旛沼 自然と文化, 第6号, p. 9~15
- 白鳥孝治 (2006) 生きている印旛沼ー民族と自然ー, 嵩書房出版
- 杉山清春 (1992) 茂原市をおそった未曾有の竜巻, 平成2年12月11日千葉県茂原市を襲った竜巻災害の記録, p. 250
- 地域の教材を活用する会 (1996) えいじ遙か, p. 83-86
- 千葉県印旛郡役所 (1989) 千葉県印旛郡誌, 千秋社
- 千葉県企画部水政課 (2000) 水のはなし, p. 83~85
- 千葉県史料研究財団 (2002) 千葉県の歴史 通史編 近現代 1
- 千葉県立関宿城博物館 (1995) 千葉県立関宿城博物館常設展示図録, CDROM
- 千葉県立関宿城博物館 (2006) 平成18年度企画展 利根川東遷と関宿藩, CDROM
- 千葉県立関宿城博物館 (2008) 平成20年度企画展 自然災害をのり越えて~利根川中流域の土木遺産から見える歴史
- 銚子地方气象台 (1969) 高潮の話
- 銚子地方气象台 (1969) 千葉県気象災害史, p. 43
- 銚子地方气象台 (1987) 千葉県気象災害史 (第2集)
- (独) 防災科学技術研究所 (2008) 台風や大雨に備えて
- (独) 防災科学技術研究所 (2009) (独) 防災科学技術研究所研究報告 伊勢湾台風50年特別号, 第75号
- 内閣府 (2009) 日本の災害対策
- 内閣府・気象庁 (2009) 竜巻等突風災害とその対応
- 内閣府・消防庁・農林水産省・水産庁・国土交通省・気象庁 (2009) 高潮災害とその対応
- 内閣府中央防災会議 (2008) 1959 伊勢湾台風, 災害教訓の継承に関する専門調査会報告書
- 内務省東京土木出張所 (1939) 昭和13年大洪水
- 中根和郎 (2009) 2008年の浸水被害から見えるもの, 特集:ゲリラ豪雨災害の予測を目指して, 防災科研ニュース, NO. 167, p. 10~11
- 新野宏 (2002) 激しい渦の脅威「竜巻」, 2002 予防時報 209 防災基礎講座
- 日本災害情報学会 2008年8月末豪雨等調査団 (2009) 2008年8月末豪雨災害等に関する調査報告, 日本災害情報学会 災害情報 No. 7
- 東葛飾郡役所 (1918) 大正六年暴風海嘯惨害誌
- 東葛飾郡役所 (1922) 千葉県東葛飾郡誌(下), p. 1868~1950
- 船橋市役所 (1959) 船橋市史 前編, p. 415~432
- 船橋町誌編纂委員会 (1937) 船橋町誌, p. 71~81
- 三隅良平 (2009) 不意打ちの豪雨があなたを襲う, 特集:ゲリラ豪雨災害の予測を目指して, 防災科研ニュース, NO. 167, p. 4~7
- 宮村忠 (1981) 利根川治水の成立過程とその特徴, URBAN KUBOTA, 19, p. 36
- 茂原市 (1992) 平成2年12月11日 茂原市を襲った竜巻災害の記録
- 安田孝志 (2008) 1959年9月26日 伊勢湾台風 その2, 過去の災害に学ぶ 2, 平成20年度 広報ぼうさい 11月号

【参照ホームページ】 掲載順

- (独)防災科学技術研究所 (p. 2) :

http://www.bosai.go.jp/library/exhibition/exhibition_kathleen/001.html

- 香取市 小見川のむかしばなし (p. 2) :
<http://www.city.katori.lg.jp/old/omigawa/mukasi/rekisi/kouzui.htm>
- 一枚の絵葉書から (p. 5) : <http://www.12kai.com/pc/>
- さわら web サイト (p. 6) : <http://www.sawara.com/ivn/suibou/>
- 国土交通省利根川上流河川事務所 (p. 15) : <http://www.ktr.mlit.go.jp/tonejo/chisiki/2-2.htm>
- 葛南港湾事務所 (p. 16) :
<http://www.pref.chiba.lg.jp/kendo/katsunan/katsunankowan/facility/hozen.html>
- サンダーハルク気象社 : (p. 23) : <http://www2.u-netsurf.ne.jp/~hulk/Isewan.8.html>
- (独) 防災科学技術研究所自然災害情報室 (p. 23) :
http://www.bosai.go.jp/library/exhibition/exhibition_isewan/photo.html
- 銚子地方気象台 (p. 25、p. 36、p. 41) :
<http://www.jma-net.go.jp/choshi/disaster/19901211mobara/19901211mobara-etc.html>
- 気象庁 (p. 25) : <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/tornado/list/1981.html>
- 気象庁竜巻等の突風データベース (p. 25、p. 26) :
<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/tornado/1990121104/list.html>
- 気象庁竜巻等の突風データベース (p. 28) :
<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/tornado/stats/bunpu/bunpuzu.html>
- 気象庁現地災害調査速報 (p. 29) :
http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/tornado/new/2009072701/20090728_gunma_2.pdf
- 気象庁 (p. 30) : <http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/satellite/satellite.html>
- 消防庁 (p. 30) : <http://www.fdma.go.jp/bn/2009/index.html>
- 気象庁 (p. 32) : <http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/typhoon/1-2.html>
- 国土交通省利根川上流河川事務所 (p. 33) : <http://k.tonejo.go.jp/m-util/figure.htm?>
- 気象庁 (p. 33) : <http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/kurashi/kaiseki.html>
- 千葉県県土整備部 (p. 34) :
http://www.pref.chiba.lg.jp/syozoku/i_kakai/01-bosai/011-soutei/s-yoro/s-youroul.pdf
- 気象庁 (p. 34) : http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/yougo_hp/amehyo.html
- 千葉県県土整備部 (p. 35) :
http://www.pref.chiba.lg.jp/syozoku/i_kakai/01-bosai/012-dosya/index.html
- 千葉県県土整備部 (p. 35) :
http://www.pref.chiba.lg.jp/syozoku/i_kakai/01-bosai/012-dosya/index5.html
- 気象庁 (p. 37) : http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/yougo_hp/kazehyo.html
- 気象庁 (p. 38) : <http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/bosai/index.html>
- ちば地震被害想定ホームページ (p. 39) :
<http://www.bousai.pref.chiba.lg.jp/portal/higaisoutei/training/atlas2/index.html>

【協力者及び協力機関一覧】

本誌作成に際し、次の方々から取材および資料収集においてご協力、ご指導いただきました。深くお礼申し上げます。

協力者 (50 音順・敬称略)

今井庄一郎
小早志正美
古山豊
サンダーハルク
白鳥孝治
鈴木太巳生
高橋重光
増田徳平

協力機関 (50 音順・敬称略)

市立市川歴史博物館
(株)クボタ
白井市文化課
(社)土木学会土木図書館
千葉県立関宿城博物館
千葉県立房総のむら
(株)千葉日報社
(独)防災科学技術研究所
妙好寺(市川市)
明治大学図書館

【画像提供者】

画像番号 66 (p. 32)、72 (p. 35)、については千葉県提供の画像を使用しました。

【図面作成】

以下の図面作成については、国土地理院発行の数値地図 50m メッシュ(標高)「日本-II」(平成 13 年 5 月 1 日)、インターネットで公開している 1/25000 地形図「ウオッチ図」をもとに、カシミール 3 Dver8. 80、および G I S ソフト MANDARA ver. 8. 06 を使用して作成しました。

- 4. 明治 43 年庚戌の大洪水による氾濫域 (p. 4)
- 43. 大正 6 年暴風雨高潮被害の分布図 (p. 20)



CHIBAちば

防災誌 風水害との闘い —洪水との闘い、十五夜の嵐、竜巻—

2010年 3月 初版発行

企画・発行 千葉県総務部消防地震防災課
千葉県千葉市中央区市場町 1-1
TEL : 043-223-2176
FAX : 043-222-5208

編集 (財)千葉県環境財団

(表紙写真) 安政風聞集より洪水絵図 (千葉県立関宿城博物館提供)

(裏表紙写真) 明治43年庚戌の大洪水で浸水した佐原町(香取市)の絵葉書
(千葉県立房総のむら提供)

*本誌に掲載された内容の著作権は千葉県に帰属します。無断転載及び複写はご遠慮ください。