

# 第1章

## 市川市の地形と気象

地域の自然の基盤は大地であり、大地の形態が地形である。市川市は西が江戸川に、南が東京湾に面している。陸地は北部が台地、南部が低地と大まかに分かれ、台地には谷津が低地には砂州や自然堤防などが配されている。この地形は地球規模の気候の変動とともに変化しながら成立してきたが、その長い歴史をさぐってみよう。そこに縄文時代以前から多くの人々が住みついていたことは、この地域が昔から緑や水の環境に恵まれていたことを示唆している。気象の条件も概して穏やかであったといえるが、ときには大きな自然災害もあった。最近では、2011年3月の東日本大震災が市内の海沿いの水辺に影響を及ぼした。これらの記録も将来に向けて重要である。この章ではそれらを概観して述べる。

写真：東京外かく環状道路建設現場で見つかったカキ礁  
低地を掘削した現場で見つかった。現在は住宅が広がる一帯だが、かつて海的环境であったことを示している。(大和田4丁目 2013年11月29日 市川自然博物館収蔵)



# 第1節 地形の概要

市川市は千葉県の北西部に位置し、西側は東京都江戸川区、北側から東側は松戸市・鎌ヶ谷市・船橋市、南側は浦安市・東京湾最北部に接しており、その中央部（市役所所在地）の地理的位置は、北緯35度43分19秒・東経139度55分52秒である。地形的には、関東平野南部に位置し、市の北部・東部は千葉県北部に広がる下総台地しもうきの一部であり、市の西部・南部は東京の下町と呼ばれる地域に続く広い沖積平野の一部である（図1-1-1）。



## (1) 気候変動と大地の歴史

約100万年前以降、地球では氷期（氷河期）と呼ばれる寒冷期と、間氷期と呼ばれる温暖期を交互に繰り返してきた。氷期は、古い方からギュンツ氷期・ミンデル氷期・リス氷期・ヴェルム氷期という

名称が一般的に用いられていたが、最近では深海底ボーリングによって得られた酸素同位体比曲線との対比から氷期・間氷期の回数や周期などが議論されている。

また、それぞれの氷期の中においても気温の変化があり、ヴェルム氷期（最終氷期）では寒気のピークが2～3回あったことが知られている。そして、その間の亜間氷期と呼ばれる時期には気温がやや上昇した。このような気温の変化に伴い、温暖期には氷河の水が溶け陸地に対する海面の高さ（以下、海水面）が上がり、寒冷期には降雪が溶けずに氷河を成長させ海水面が下がるという変化が起こった。その変化の大きさは現在の海水面と比較して、最大で約30mの上昇と約100mの下降があったと推定されている。

このような氷期や間氷期を繰り返した時代には、日本列島はほぼ現在の姿となっていたが、関東地方ではこのような海水面の変動により、海岸線の位置は大きく変化していった。このことが市川市域の地形の形成に大きな影響をおよぼした。

最終氷期が始まる前の温暖期は諸説あり、約35万年前から約12万年前までとされているが、変動はあったものの比較的海水面が高く、現在の関東平野の低地地域は広い湾の形の海になっていた。この海を古東京湾といい、図1-1-2左はその想像図の一例である。

図1-1-1 千葉県の地形分類図と市川市域20万分の1地質図（産業技術総合研究所 地質調査総合センター）をもとに市川自然博物館が作成した（承認番号 第50062020-A-20160223-001号）。使用した図名は文献欄に示した。

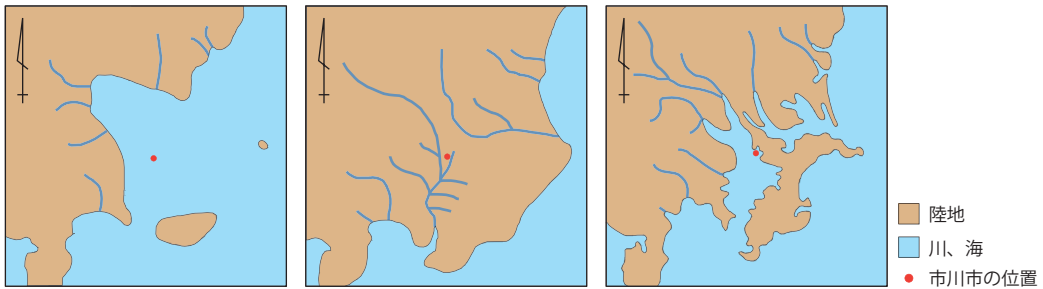


図1-1-2 地形の移り変わり（関東地方）

図左 古東京湾があった時代の想像図

最終氷期が始まる前の温暖期には、現在の関東平野の低地地域は広い湾の形の海になっていた。この時代、現在の市川市域がある場所は海であった。

図中 ヴェルム氷期（最終氷期）の時代の想像図

最終氷期には海水面の下降により広い陸地が出現した。現在の市川市域はもちろん、現在の東京湾にあたる部分も陸化し、川によって谷が刻まれていた。

図右 氷河期後の温暖化で海面が上昇した時代の想像図

氷河期後の温暖化により再び海面が上昇した。内湾の海底には新たに砂や泥が堆積した。

（市川自然博物館1989<原図 貝塚1977>を一部修正しトレース）

この古東京湾には、周囲の陸地から河川によって運ばれた多くの砂や泥が堆積し、地層が形成されていった。下総台地地域では、下位から上位へ清川層、<sup>きよかわ</sup>上岩橋層、<sup>かみいわはし</sup>木下層と呼ばれる地層が重なり、これらはまとめて下総層群と呼ばれている。市川市域では、台地地域で木下層の最上部すなわち古東京湾末期の堆積物を観察することができる。

その後、断続的に気温が下降してヴェルム氷期（最終氷期）となった。これに伴い海水面も断続的に下がっていき、約2万年前には図1-1-2中のような広い陸地が現れた。海水面の下降による陸化は、海底が浅かったところでは早く、深かったところでは遅くというように時間差が生じた。このことが後述する高い台地・低い台地と呼ばれる高さの異なる台地が形成される原因となった。

一方、古東京湾の陸化が進んだ時代には、日本各地で多くの火山が噴火し、噴出した火山灰が各地に降下し堆積した。現在の市川市がある地域にも、陸化した木下層の上に、主に箱根山や富士山からの火山灰が大量に堆積していった。

しかし、火山灰が堆積した厚さはどこでも同じではなく、早く陸化していた所は早くから火山灰が堆積したので厚く、遅く陸化した所は薄くなっている。したがって、高い台地の方が低い台地よりも火山灰が厚く堆積している。

その後、氷河期が終わり、約1万年前から温暖化が始まると再び海面が上昇し、東京湾の海域は北上し、その海底には新たに砂や泥が堆積していった。そして、約6～7千年前には最も温暖な気候となり、海岸線は図1-1-2右のように現在の市川市の北部に広がる台地の縁辺にまで到達していた。この時期に堆積した砂泥層は沖積層（有楽町層）と呼ばれている。

その後、再び気温の降下と土砂の堆積により海岸線は南へ後退し、海底だった所も陸上に現れた。これが現在の低地の部分である。

このような過程を経て、現在の市川市域の地形が形成された（図1-1-3）。

## 第1節 地形の概要

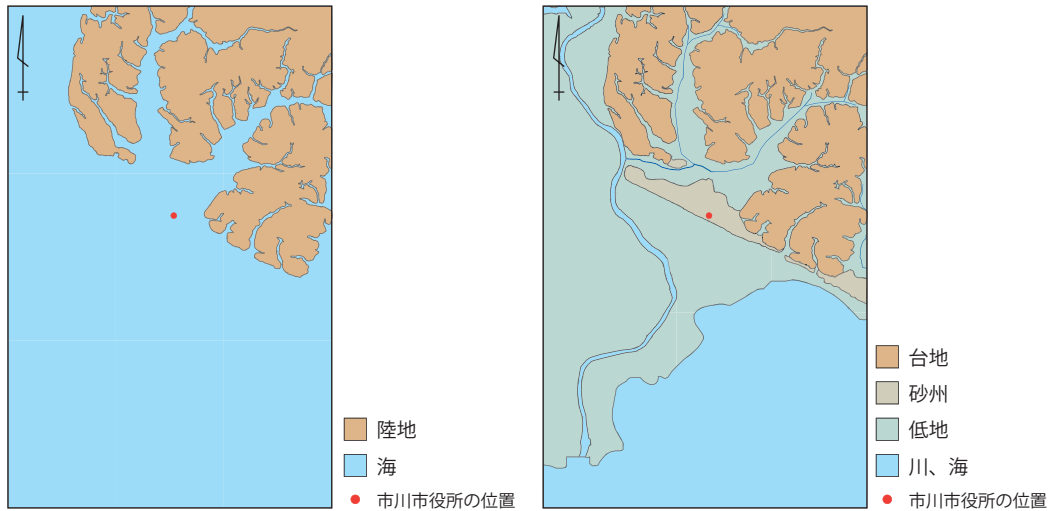


図1-1-3 地形の移り変わり（市川市域）

図左 海面が上昇した時代

上昇した海面の海岸線は、現在の市川市域の北部に広がる台地の縁辺にまで到達していた。

図右 現在の市川市域の基本的な地形

海面の位置がほぼ現在のレベルとなり、約1千年前には現在の市川市域の基本的な地形がつけられた。海岸線はこの後、塩田開発や埋め立てにより海側へ拡大した。

(市川自然博物館1989をトレース)

## (2) 市川市域の地形の概観

図1-1-4のように、市川市域の地形は、北部に台地、南部に低地と大きく二つに分けることができる。その中に、台地の縁に形成された段丘や低地に分布する砂州や小さな砂丘、自然堤防などの地形が存在している。また、現在では、埋め立て等によりその存在を確認することが難しくなってしまったが、南部の海岸線付近には広い干潟が、河口付近には三角州などが存在していた。

## (3) 台地と段丘

市川市域の北部に広がる台地には、国分谷・大柏谷と呼ばれる二つの大きな谷がそれぞれ北方向・北東方向に伸びており、台地を西から国分台（写真1-1-1）、曾谷台、柏井台と三つに分断している。

これらの台地の縁（低地との境）では、ところどころに崖があり、地層が現れている露頭を観察することにより、台地の地下構造を知ることができる。図1-1-5は、大町にある市立市川自然博物館周辺や市内で観察することができた露頭の調査結果を基に、台地の地下構造を模式的な断面図で示したものである。市川市域の露頭で観察することが可能な最下部には、淡黄褐色～褐色の砂層がある。これは木下層と呼ばれる層の一部である。また、この木下層の最上部では、生痕（生物の活動の痕跡が残されたもの）や生物の巣穴が砂で埋まったサンドパイプ、そして流れる水の働きでつくられる斜交葉理<sup>しやこうようり</sup>

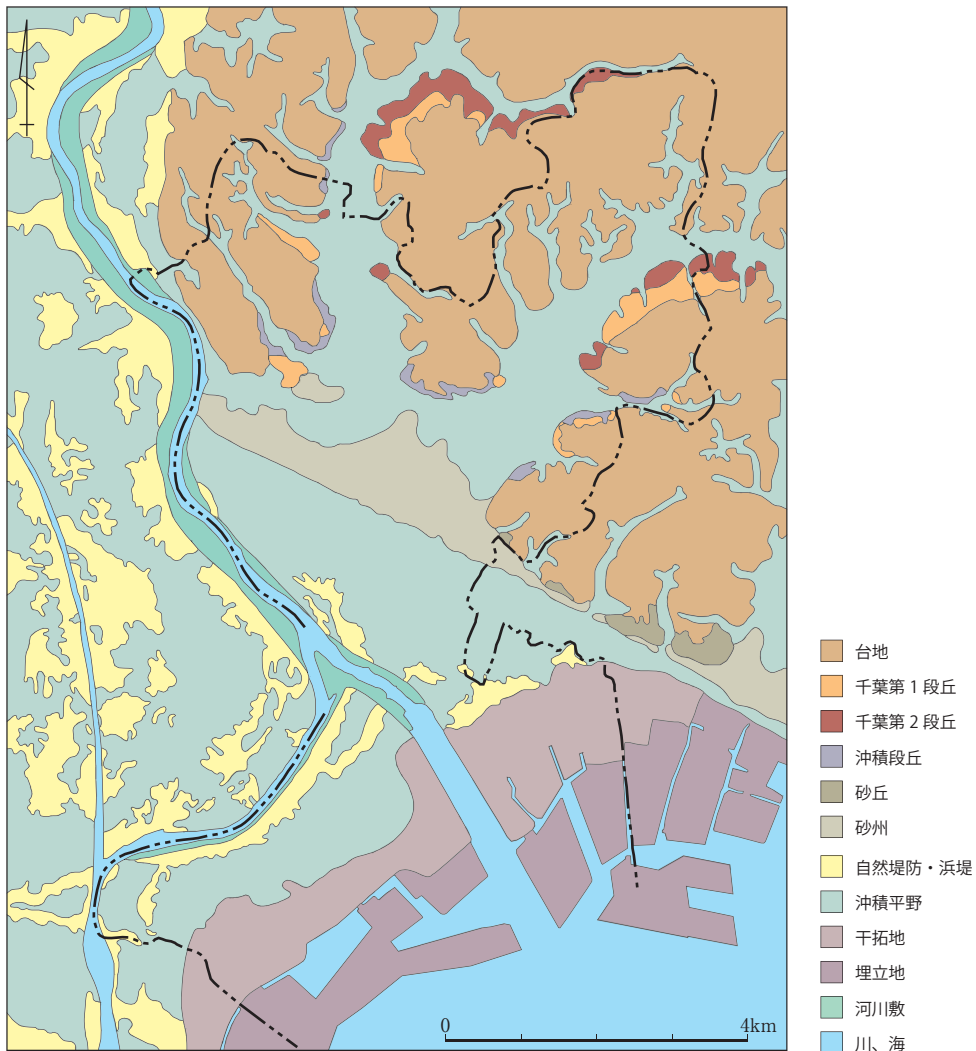


図1-1-4 市川市域の地形の概観

市川市域の地形は大きく、北部の台地と南部の低地に分けられる。低地には沖積平野が広がるが、台地の縁に見られる段丘や、砂州、砂丘、自然堤防、浜堤などの高まりがあり、必ずしも平坦ではない。海岸線には塩田開発に由来する干拓地や、その後、大規模に造成された埋立地が広がる。干拓地や埋立地がある場所には、もともとは干潟や三角州などが広がっていた。(杉原1971をトレースして着色・加筆)

(水の流れにより薄い層が傾斜しながら堆積したもので、クロスラミナともいう)などを観察することができる。

また、市川市霊園近くの露頭(大町)の木下層からは、数種類の海産貝類の化石が発見された(杉原, 1971)。いずれも浅海に生息するもので、巻き貝はキサゴ、ヤツシロガイ、アカニシ、二枚貝はタマキガイ、ベンケイガイ、サルボウガイ、アカガイ、マガキ、イタボガキ、ザルガイ、バカガイであった。これらの貝類は、現在も東京湾やその周辺の海に生息しており、末期の古東京湾の環境が、現在の関東周辺の海的环境とほぼ同様であったと想像できる。

一方、木下層の上に堆積している褐色や黄褐色の地層は、関東火山灰層や関東ローム

第1節 地形の概要



写真1-1-1 台地の様子（国分台）

台地は低地より一段高く上面は平坦で、住宅地や畑が広がる。台地と低地は急な斜面でつながり、多くの場合、斜面は斜面林と呼ばれる林になっている。写真は、市川市アイ・リンクタウン展望施設（市川南1丁目）から国府台方面を望んだもの。（2012年8月 撮影：溝口）

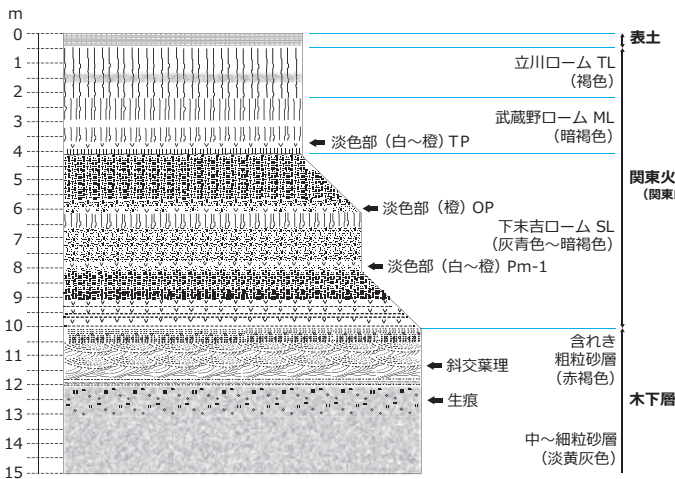


図1-1-5 台地の露頭の模式的な断面図

市立第三中学校付近の露頭（曾谷3丁目）や市川自然博物館付近の露頭（大町）を資料として作成。（玉置2006をトレース、一部改変）

層と呼ばれ、火山灰が堆積したものである。市川市がある関東地方南部の火山灰層は、主に箱根山や富士山から噴出した火山灰が古東京湾の海底が陸化した時代に堆積してできたものであり、下から下末吉ローム、武蔵野ローム、立川ロームに区分されている。図1-1-5に示すように、これらのロームの中には、白色～黄色をした軽石の薄層が

存在しており、下から御岳第1軽石層【Pm-1】（約10万年前）・小原台軽石層【OP】（約8.5～8万年前）・東京軽石層【TP】（約6.5～6万年前）などが識別されている。これらは広い地域に分布することや、色などの特徴が明確で確認しやすいことなどから、地層の広がりや上下関係を考える上で有効な鍵層（地層年代を特定するために用いられる特徴的な層）として知られている。この中で、Pm-1は、富士山や箱根山でなく、木曾の御岳山の噴出物であることが確認されている。

これらの火山灰層が堆積する過程で、深さの異なる海底が断続的に陸化していったために、市川市域各所での火山灰の厚さは、同一にはならなかった。したがって、図1-1-5に示した層のすべてがそろってはいない露頭もある。例えば、標高が25m以上の高い台地では、これらの層をすべて見ることができるが、標高が一段低い20m程度の台

地では、下末吉ローム層の下半分が欠けて堆積している。

写真1-1-2の露頭では、上部に東京軽石層、中央に小原台軽石層が見られ、そのすぐ下に木下層上部の斜交葉理が観察できる。ここでは、下末吉ローム層の下半分が欠けているので、低い台地の地域の露頭であると考えられることができる。

さらに、曾谷台と柏井台の北西縁には、河岸段

丘と考えられる2段の階段状地形がみられる。海水面が安定しているときは、川の流は蛇行して両岸を削り河原を広げていくが、海水面が下がると川の水の流速が大きくなり、侵食の働きが大きくなって川底を削るようになり、両側には崖がつくられていく。これが繰り返されることにより階段状の地形となる。これが河岸段丘である。したがって、段丘面が2段あるということからは、陸化が断続的に行われたことがわかる。また、高い段丘の部分では、下末吉ローム層が欠けて武蔵野ローム層と立川ローム層が見られ、低い段丘の部分では、下末吉ローム層と武蔵野ローム層が欠けて、立川ローム層だけが見られる。



←東京軽石層 TP  
←小原台軽石層 OP  
←砂層  
斜交葉理が見られる

写真1-1-2 実際の露頭の様子

上部に東京軽石層（TP）、中央に小原台軽石層（OP）が見られ、そのすぐ下に木下層上部の斜交葉理が観察できる。ここでは、下末吉ローム層の下半分が欠けているので、低い台地の地域の露頭であると考えられることができる。（柏井町1丁目 1988年ごろ 市川自然博物館収蔵）

#### (4) 低地

台地の南側から東京湾岸にかけて、最高でも標高約5m、大部分が2m以下という低地が広がっている。この低地は、西側は東京の下町と呼ばれる地域から、東側は船橋市から千葉市へと東京湾岸に沿って連続して分布している（写真1-1-3）。

市川市域の低地も台地と同様で、氷期の寒冷な気候とその後の温暖な気候の影響を大きく受けている。氷期には、気温の降下が進むにつれて海水面が下降することに伴い海岸線が退き、海底であった所が陸化した。そこには川が流れるようになり、土地を侵食して谷がつくられていった。一方、気温の降下が止まり、海水面が変化しないようにな

## 第1節 地形の概要



写真1-1-3 低地の様子（大洲・大和田から行徳方面）

台地の南側から東京湾岸にかけて、最高でも標高約5m、大部分が2m以下という低地が広がっている。この低地は、西側は東京の下町と呼ばれる地域から、東側は船橋市から千葉市へと東京湾岸に沿って連続して分布している。写真は、市川市アイ・リンクタウン展望施設（市川南1丁目）から東京湾方面を望んだもの。（2012年8月 撮影：溝口）

ると、流路の両側に河原が広がっていった。しかし、再び気温が低下し海水面が下降し始めると、川は川底を侵食するようになり谷はより一層深まっていった。最終氷期の間に、これが何回か繰り返され、市川市域を含む現在の東京湾周辺地域では、階段状の地形が作られていった。そして、海水面が最も低下したときには、現在の東京湾の海底のほとんどが陸化し、そこには陸地を刻む多数の谷が存在していた。その後、氷期が終わり地球の温暖化が進むと海水面が上昇し始めた。約6～7千年前の最も温暖になったときには、現在の台地地域の縁まで海面が広がり、新しい砂泥が海底に数十m堆積して氷期の地形はその下に埋もれていった。したがって、市川市域の低地の地下には階段状地形や谷が存在し、その上に堆積した沖積層の厚さは場所により異なっている。

市川市域の低地の地下から産出された貝の遺骸（沖積層は1万年前より新しい時代の堆積層であり、沖積層の中の貝殻は化石と呼ばず、遺骸と呼ばれる）でいくつかのことが明らかになった。

図1-1-6に示すA～Fの6地点7カ所での調査によると、A～Eの5地点6カ所の泥炭層の下には海産貝類の遺骸が堆積していたのに対して、谷津の中央部のF地点では泥炭層のみが存在し貝類遺骸は発見されなかった。また、谷津の出口にあたるE地点においても、極めて少数の貝類しか発見されていない。このことは、海水が台地にできていた細い谷（谷津）の奥所にまで入り込むことはなかったことを示している。

また、写真1-1-4で白く見えているのは、大柏川第1調節池（C地点a）を掘削したときに現れた貝層である。この中には、多数のマガキが集まった大きな塊（カキ礁）や、びたりと閉じたまま（合殻）の二枚貝が含まれていた。このことから、これらの貝類はよそから流されてきたのではなく、ここで生息していたと考えることができる。さらに、同じC地点からは、コボレウメノハナガイとチリメンユキガイという2種類の二枚貝が採集された。前者は現在の伊勢湾や瀬戸内海以南に、後者は現在の瀬戸内海や有明海以南に生息するものであり、現在の東京湾や関東周辺には生息していないものである。

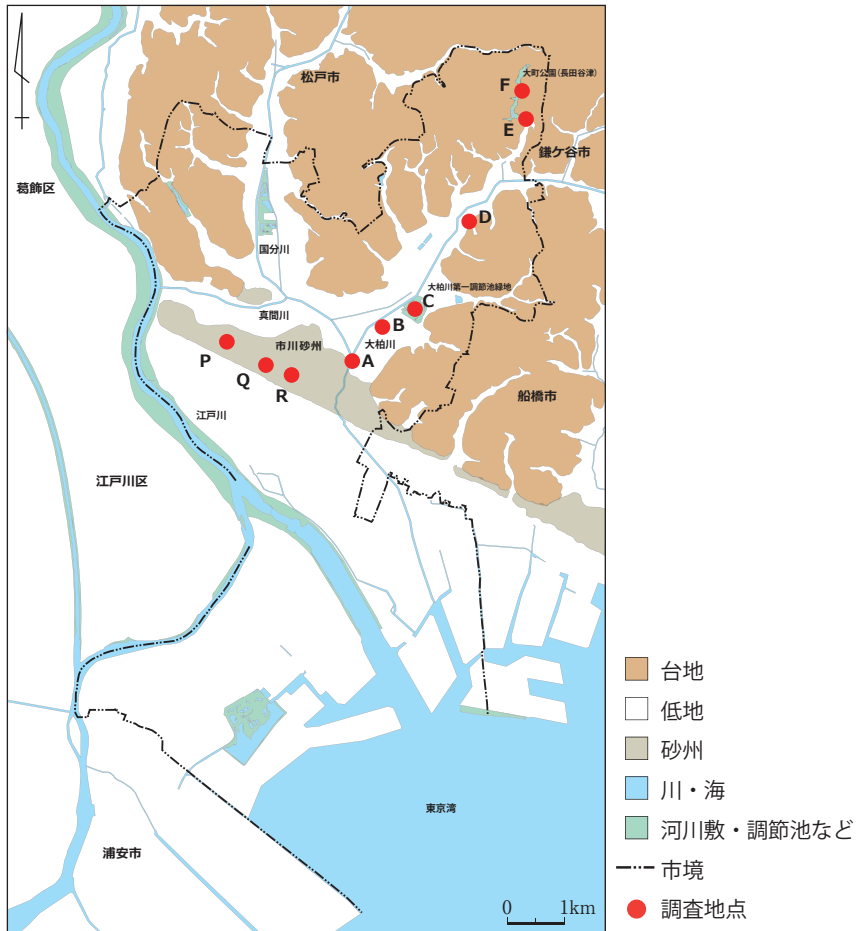


図1-1-6 貝類遺骸調査地点（玉置ほか2004をトレースして着色）

貝類遺骸を確認することができた工事現場

- A地点：本北方1丁目富貴島小学校横真間川改修工事現場
- B地点：北方町4丁目J A市川本店横大柏川改修工事現場
- C地点 a：大柏川第1調節池掘削現場大柏川寄り地点
- C地点 b：大柏川第1調節池掘削現場中央部
- D地点：柏井町3丁目大柏川沿い農地改良工事現場
- E地点：大野町4丁目大町公園中央水路最下流部工事現場
- F地点：大野町4丁目大町公園長田谷津中央部
- P地点：新田5丁目家屋建築工事現場
- Q地点：平田2丁目市川郵便局建設工事現場
- R地点：八幡3丁目集合住宅ビル建設工事現場

また、A・B・C・D・P・Q・Rの7地点からはハイガイという二枚貝の殻が採集された。この貝も現在の三河湾以南の内湾に生息し、現在の東京湾には生息していないものである。このように発見された貝類の現在の生息域が関東周辺よりも南西にあるということは、これらの貝類が生息していた時代の関東周辺の水温は、現在の水温よりも高かったと推測することができ、氷期の後の温暖期であったことを示す証拠の一つであることができる。

一方、約6千年前に広がった海では、砂州の形成が始まった。6千年前ごろに温暖化



写真1-1-4 貝類遺骸の産状（C地点a）

白く見える帯状の部分が貝層で、さらに地下深くまで貝が堆積している。多数のマガキが集まった大きな塊（カキ礁）や、びたりと閉じたまま（合殻）の二枚貝が含まれていた。（北方町4丁目 2004年10月10日 撮影：岡崎清孝）

の進行が止まると、海面の上昇も止まり、台地南端を海流が削ったことによる土砂が国分川と大柏川の河口付近に堆積して海底が浅くなった。河口の海底が浅くなると川の水は妨げられて直接南へ向かわず、台地に沿って西方に流れるようになり、砂の堆積場所も水の流れに沿って西に延び、長い砂州をつくっていった。この砂州は市川砂州と呼ばれている（図1-1-3右）。

また、図1-1-6のP・Q・Rの3地点では、多量の貝殻を含む砂の層が見られ、斜交葉理も観察された。ここでの二枚貝はどれも左右ばらばらで、合殻のものは無かった。これらのことから、この地域は波の影響を受けていたと推測することができる。砂州の南側が直線的になっていることも、海の波の打ち寄せの作用によるものであると考えられている。このような砂州の例としては、京都府の天橋立、鳥取県の弓ヶ浜をあげることができる。

その後、気温の降下と土砂の堆積により、砂州の南側の海底も陸化が進み、現在の市川市域の低地が形成されていった。国分川と大柏川の下流地域や砂州の南側に広がる低地の標高は1～2m程度である。その中に存在する砂州の標高は約4～7mである。また、台地のすそのところどころには、海岸から風で吹き寄せられてできた小さな砂丘があるが、小規模なものである。さらに、南部に広がる低地の大部分は標高が1m程度で、とうかぎ 稻荷木・かわら 河原・ほんしお 本塩・いせじゆく 伊勢宿・かんどり 香取・あいのかわ 相之川・あらい 新井と続く旧行徳街道の地域は標高が約2mとわずかながら高くなっている。この帯状の微高地は、江戸川が洪水を起こすたびに、土砂を含む水が流路の両側にあふれて土砂が堆積した結果できた自然堤防である。自然堤防と似たような微高地がたじり 田尻、こうや 高谷、ぼらき 原木でも見られる。この微高地は川の働き

によるものではなく、波の働きによって海浜にできた浜堤であったと考えられる。このような周囲よりわずかに標高の高い自然堤防や浜堤には集落が形成された。また、市川市域の海岸付近には干潟が広がっていたが、1955（昭和30）年以後の埋め立てで、そのほとんどが失われてしまった。

（玉置善正・溝口浩司）

#### 引用・参考文献

- 市立市川自然博物館（1989）大地の成り立ち，市川の自然：12-17，市立市川自然博物館。  
貝塚爽平（1977）日本の地形—特質と由来—：226-227，岩波書店。  
杉原重夫（1971）地形の発達，市川市史第1巻：8，49，市川市。  
玉置善正・溝口浩司（2004）市川市の地形・地質，市川市自然環境実態調査報告書2003：26，市川市・市川市自然環境調査会。  
玉置善正（2006）地形の移り変わり，発見市川の自然：102-104，市川市。  
千教研市川支会理科部会（1986）資料編露頭集，地層学習指導資料：5，千教研市川支会理科部会。  
町田洋・新井房夫（2003）新編火山灰アトラス—日本列島とその周辺，東京大学出版。  
水谷武司（1997）丘陵・山地，千葉県自然誌本編2千葉県の大地：31-44，千葉県。  
八木令子（1996）千葉県の地形分類図，千葉県自然誌本編1千葉県の自然：66，千葉県。

#### 使用地図

- <産業技術総合研究所 地質調査総合センターの地質図幅>  
・20万分の1地質図幅「宇都宮」「千葉」「大多喜」「東京」「横須賀（第2版）」（各図幅の千葉県部分を使用）

## 第2節 気象の様子

市川市域には高い山がなく、低地と台地の標高差は30m程度に収まっている。そのため、標高によって気温や天候が大きく変わることはない。また、東京湾からの距離も最大で10kmほどであり、海洋の影響も市域全体にほぼ同じように及んでいる。台地の上与谷底、市街地と農地、東京湾岸と北部地域など、細かくは場所によって気温や湿度、風速などに差があることを生活のなかでは感じるが、それらについて述べるためには詳細な気象観測に基づく資料が必要である。本節では市川市域の気象の概要を述べるにとどめることとする。

地域の気象観測データとしては、気象庁の「地域気象観測システム」(アメダス)の



図1-2-1 市内の気象観測地点  
市川市消防局と一般環境大気測定局の位置を示した。

ものがよく知られている。データは逐次公表され広く利用することができるが、市川市内にはアメダスが設置されていない（最も近い場所は船橋市薬円台である）。そこで本節では、市川市消防局（八幡）の観測データ、一般環境大気測定局（大気汚染防止対策のための資料を得る観測局。市内には新田局、二俣局、大野局、本八幡局、行徳駅前局がある）の観測データを主に使用する（図1-2-1）。これらは実際に市川市域において観測された貴重な気象データである。だが、いずれも気象観測を主目的としているわけではないので、多くの観測局において測定機器が建物の屋上に設置されているなど、気象観測の環境としては必ずしも適切と言えない条件下にある。実際、雨量や気温のデータについては、観測値が設置場所の影響を受け、一定の傾向に偏ることが指摘されている（厚川，2004）。したがって、個々の値は、例えば他地域のアメダスデータと直接的に比較されるべきものではない。そのため本節では、個々の値を処理した平均値、個々の値を基に作成したグラフから読み取れる傾向などに内容を限定した上で、市川市域の気象の概要について述べていく。なお、市川市消防局のデータ、一般環境大気測定局のデータはいずれもインターネットで公表されている（消防局は2008年以降）。

## (1) 気 温

市川市域における太陽の南中高度は、2015（平成27）年の夏至（6月21日）で77.7°、冬至（12月21日）で30.9°である。夏至と冬至の太陽高度の差は約47°あり、夏至の日の出から日の入りまでの時間は14時間35分、冬至は9時間44分でその差は4時間51分である（国立天文台暦計算室「こよみの計算」を用いて算出）。季節により、太陽の光や熱エネルギーの受け方は異なっている。

市川市域の気温について、月ごとの平均値を1991年～2012年の期間で集計し平均したものを、年間推移として図1-2-2に示した。あわせて月ごとの最高気温、最低気温も同じ期間で集計し、平均して年間推移として示した。グラフの折れ線を見ると、いずれも冬に0℃を下回ることがなく、夏に30℃を超えることがない。生活実感とはやや差のあるグラフになっているが、これは毎日の値を月ごとに平均し、さらにその22年分を平均したためである。高い値や低い値は、平均値のグラフでは表現されない。

生活実感を裏付けるデータとして、表1-2-1に熱帯夜・猛暑日・真夏日・夏日の日数を示した。気象庁は、その日の最高気温が25℃以上の日を夏日、そのうち30℃以上の日を真夏日、さらに35℃以上の日を猛暑日と呼び、夜間の最低気温が25℃以上の夜を熱帯夜と呼んでいる。表を見ると、例えば8月の熱帯夜は平均で13日あり、最も多かった年は27日を数えている。つまり、毎年8月の半分近くは熱帯夜となり、暑い年はほぼ毎晩

## 第2節 気象の様子

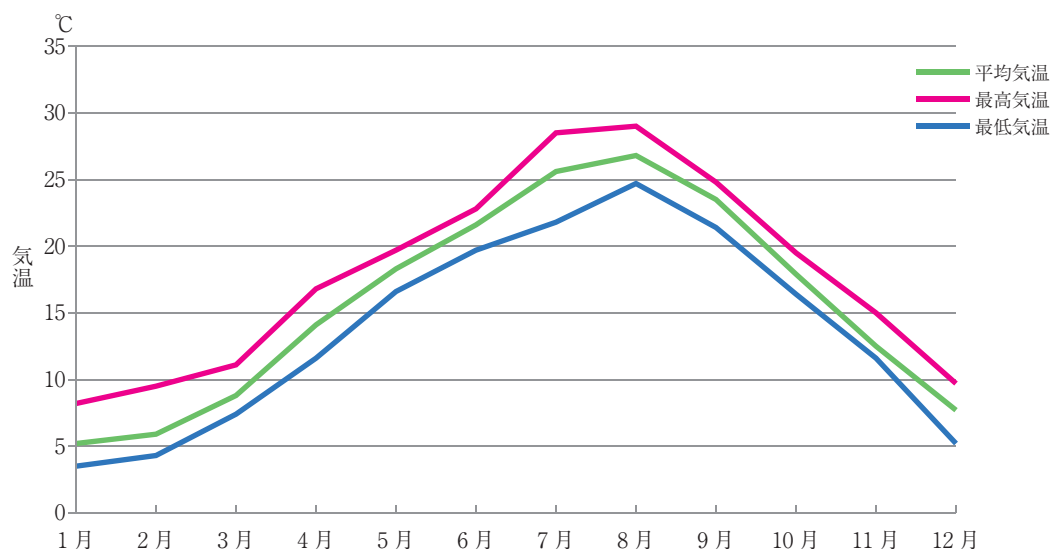


図1-2-2 市川市域の月ごとの平均気温の年間推移

市川市消防局1991年～2012年の記録による。

表1-2-1 市川市域の熱帯夜、猛暑日、真夏日、夏日、冬日の月別平均日数

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
熱帯夜	—	—	—	7 ( 0～16)	13 ( 1～27)	4 ( 0～11)	—
猛暑日	—	—	—	1 ( 0～ 5)	3 ( 2～ 6)	1 ( 0～ 5)	—
真夏日	—	—	3 ( 0～ 7)	18 ( 8～28)	23 (15～29)	11 ( 1～19)	—
夏日	1 ( 0～ 3)	9 ( 7～15)	19 (14～24)	28 (18～31)	29 (14～31)	23 (16～25)	5 ( 0～11)

	11月	12月	1月	2月	3月
冬日	0	2 ( 0～ 8)	8 ( 1～14)	5 ( 1～11)	0 ( 0～ 1)

(単位：日)

市川市消防局1991年～2012年の記録による。表の数値は平均日数。カッコ内は最低日数と最高日数、—は該当する日が一度もなかった月。

熱帯夜となっているが、逆に熱帯夜が少ない年もある。熱帯地方ではないにもかかわらず熱帯夜という言葉が市民権を得たのは、夜の暑さが特に生活のなかで実感できるからであろう。

夏日は、7月が平均28日、8月が29日、9月が23日となっている。この3カ月はほぼ連日最高気温が25℃を超えていることを示している。さらにそのうちのほぼ半分以上では最高気温が30℃を超える真夏日となっている。連日の暑さは、多くの人を実感しているだろう。

その日の最低気温が0℃未満の日を冬日と言う。冬日の日数も表1-2-1に示した。冬日は平均すると10日を超す月がなく、多い年でもひと月に14日が最高である。冬とはいいながら、最低気温が氷点下に下がる日は、平均値で見ればひと冬に2週間程度しかないことになる。

むかしに比べて夏が暑くなったこと、冬が暖かくなったことを言う人は多い。また、市域北部に比べて中部～南部に広がる市街地の方が夏が暑く、冬が寒くないことを言う人もいる。実際、八幡にある消防局よりも、大町にある動植物園の方が多くの冬日が記録される傾向にある（厚川，2004）。そういった生活実感を「地球温暖化」あるいは「ヒートアイランド現象」に結び付けることもあるが、気象は地球規模の現象でありながら、谷がひとつあるだけで周囲とは異なる値を示すような微細な現象でもある。

## (2) 降水量

市川市域の降水量の月ごとの合計を1991年～2011年（2002年を除く）の期間で集計し平均したものを、年間推移として図1-2-3に示し、あわせて期間中の毎月の降水量の最大値、最小値も折れ線で示した。グラフを見ると、9月と10月、特に10月に降水量が多いことがわかる。だが図1-2-4に示した月の合計降水量の各年の実際の推移（1999年～2011年 2002年を除く）を見ると、年による変動が大きく、平均値のグラフが描く形どおりに毎月の降水量が推移したわけではないことも読み取れる。図1-2-4からは、7月や8月にも雨が多かった年があることがわかる。

一般に雨が多い時期として知られているのは、梅雨と秋雨の時期である。これらの期間は、晴れる日が少なく、ぐずついた日が連続する印象がある。梅雨前線や秋雨前線は、

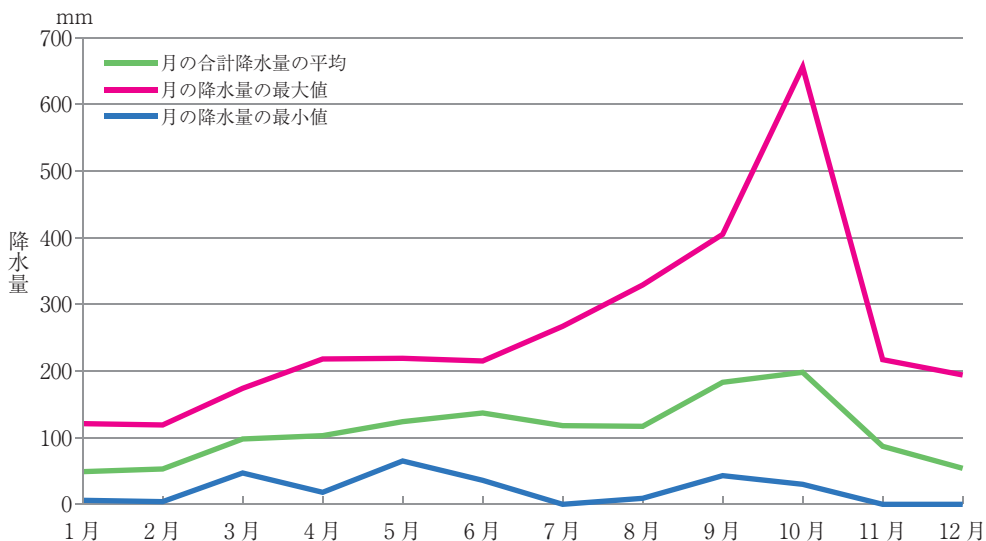


図1-2-3 市川市域の月ごとの合計降水量の平均の年間推移  
市川市消防局1991年～2011年の記録による（2002年を除く）。

## 第2節 気象の様子

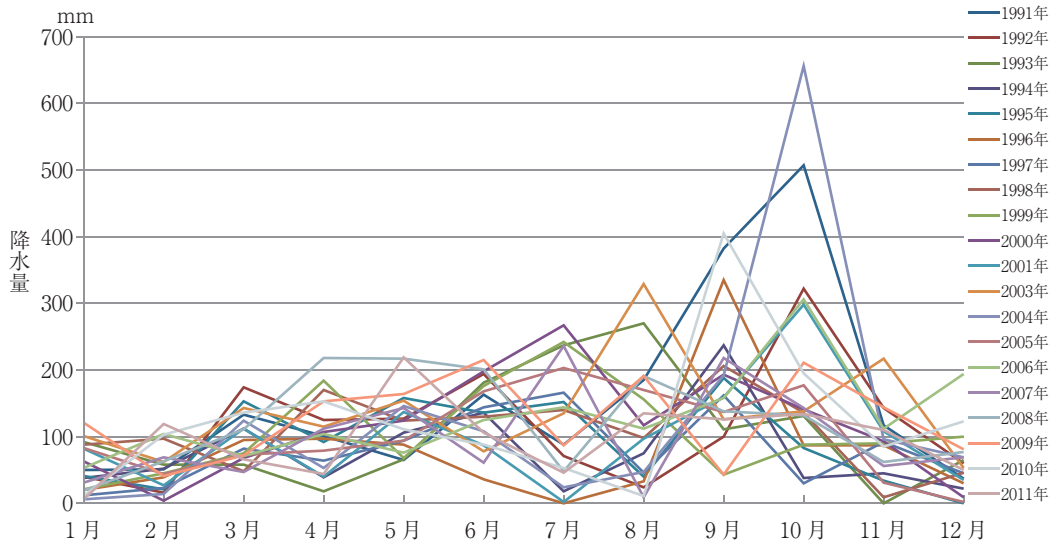


図1-2-4 市川市域の月ごとの合計降水量の毎年の年間推移  
市川市消防局1991年～2011年の記録による（2002年を除く）。



写真1-2-1 大雪の京成線  
大雪のため運休となり、昼を過ぎてようやく試運転の電車が走りだした。（八幡 2014年2月 撮影：山崎秀雄）

時に大量の雨をもたらすことがある。ことに秋雨期には台風も市域に大量の雨をもたらす。たとえば2004（平成16）年10月の台風第22号、第23号は、市域に大雨をもたらした。

市川市域は雪害とは比較的無縁であるが、2014（平成26）年2月は太平洋側で2度の大雪となり、交通機関などに影響があった。1回目は2月7日～8日にあり、経験したことのないような積雪となり市民生活に影響が出た（写真1-2-1）。2回目は2月14日～16日で、やはり関東甲信地方では記録的な大雪となった。いずれも低気圧が本州南岸を発達しながら北東へ進んだことによるもので、この2回の大雪により東日本の太平洋側では積雪の深さが気象庁の観測記録を更新した。

### (3) 風

市川市域の年間平均風速は約3m/秒で、風が穏やかな地域とされる（厚川，2004）。だがこの値は地上19mでの観測データによるため、地上での値はもう少し低いであろう。生活実感としても、ビル風をのぞけば市域において風が強い印象はあまりない。

各月の風向を図1-2-5に示した。大きくは4～9月は南寄りの風、10～3月は北寄りの風が吹くことがわかる。このうち、10月～3月の北寄りの風は、大陸を含む広い範囲

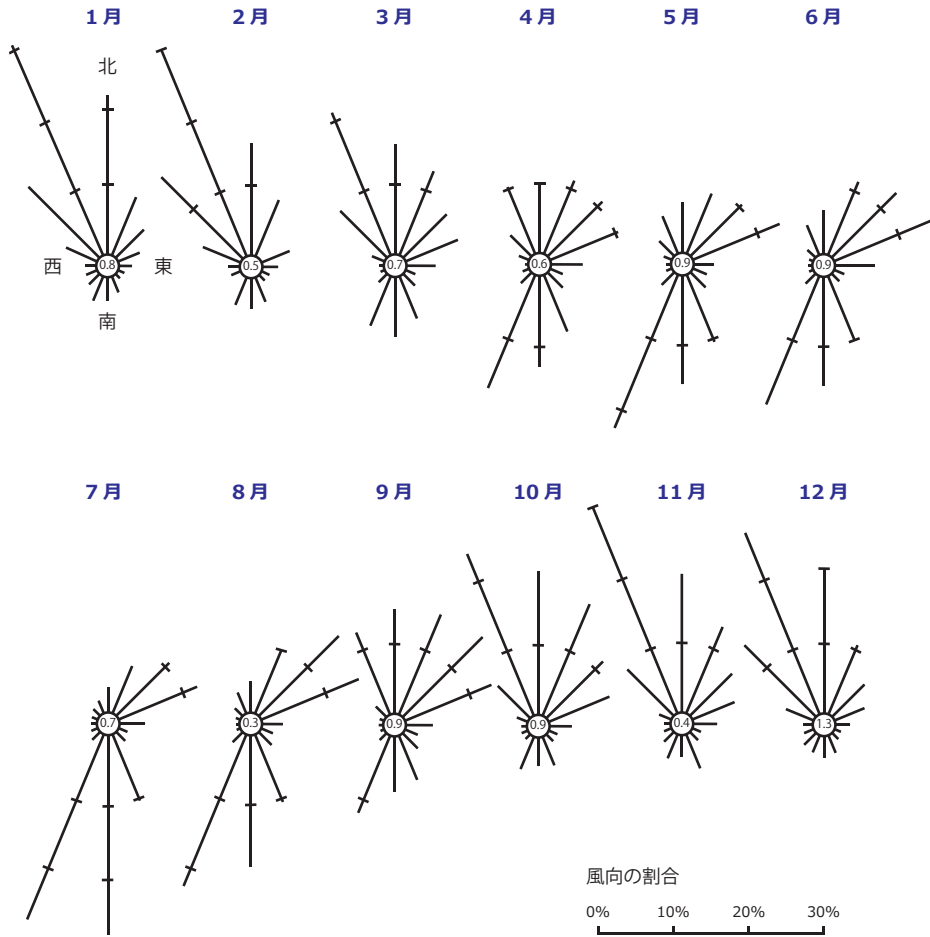


図1-2-5 市域の12カ月月の風向（風配図）  
市川市消防局1991年～2002年の記録による。円内の数字は静穏度数。（厚川2004をトレース）

の気圧配置がもたらす季節風によるものである。一方、4～9月の南寄りの風には「海風」が影響している。海風とは、日差しを受けて陸が暖まることで、主に夏の午後、海から陸へと吹く強めの風のことである。8月は、関東地方を覆うような大規模な海風が発生するという（鈴木，1999）。

海から陸へ吹く海風は夜になると陸から吹く北向きの陸風に変わり、翌日、再び風向きが変わって海風となる。陸風と海風が入れ替わる時間帯は一時的に無風となり、これを「朝風」「夕風」という。こういう地域特有の風を、かつては日常生活に取り入れていた。陸風を受けて涼む「夕涼み」や、漁船の出港には陸風、入港には海風をうまく利用していたという。

台風が接近した場合など強風が一時的に市域を吹き荒れるが、風による大きな被害としては竜巻によるものが記憶に残る。この竜巻は、1978（昭和53）年2月28日深夜に発生した。強い南風の春一番が吹き、その風が生み出した竜巻は神奈川県川崎市方面から始まり、江戸川区、市川市を通り、鎌ヶ谷市で消滅した（図1-2-6、図1-2-7）。移動距

第2節 気象の様子



図1-2-6 竜巻の移動経路 (作図：市川自然博物館)



写真1-2-2 大破したプレハブ校舎  
 県立市川東高等学校 (1978年3月1日 撮影：市川学園旧地学部気象班)

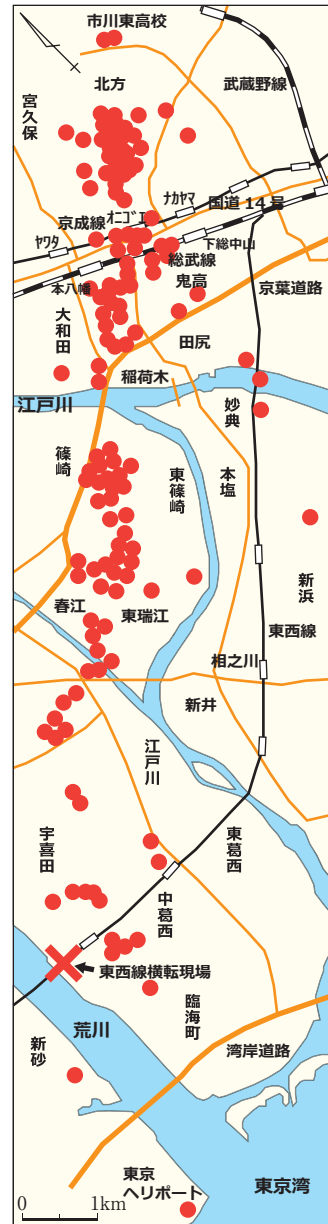


図1-2-7 竜巻被害発生地  
 1978年2月28日深夜に発生した竜巻による被害が発生した箇所を示した。(厚川2004をトレースして着色)

- 被害発生地点
- ✕ 東西線横転現場

離は約30kmに及び、地下鉄東西線の荒川中川橋梁上で最後部2両が横転したほか、県立市川東高等学校ではプレハブ校舎6教室1棟が土台と床板を残して飛ばされ、北側の別のプレハブ校舎にぶつかって大破する被害となった (写真1-2-2)。

## (4) 市川市の四季の気象

### 1) 春

3月、それまで日本を覆っていたシベリア気団が後退し、西高東低の冬型の気圧配置がくずれようになる。揚子江高気圧の一部が日本列島方面に移動するようになると、天気は周期的に移り変わるようになり、暖かい日と寒い日、晴れの日と雨の日が交互に現れる。中国大陸から黄砂が飛来するのもこのころだが、西日本に比べると市川市域での実感は薄い。

梅やコブシの開花で春を知り、桜の開花で春の盛りを知る。ツバメの姿も目に付くようになる。4月は日替わりのように天気が変わり、新緑がひと雨ごとに深みを増し、やがて鮮やかな青葉へと変わっていく(写真1-2-3)。5月は大気の状態が不安定で落雷や雹、豪雨に見舞われることもある。中旬ごろには「梅雨のはしり」で曇りや雨の多い時期が出現する。5月下旬は春というよりは初夏の気候となる。

### 2) 夏

本格的な夏が訪れる前に梅雨の時期がある。主に6月上旬～7月中旬にかけて、太平洋高気圧(小笠原気団)とオホーツク海高気圧(オホーツク海気団)がぶつかり前線を生じる。この前線が停滞して雨を降らせるのが梅雨である。その後、太平洋高気圧の勢力が増し日本列島を覆うようになると梅雨が明け、気温は上昇する。市川市域の梅雨入りは6月上旬だが、1963(昭和38)年には5月6日入梅、7月24日が梅雨明けで79日間という長い梅雨もあった(気象庁発表)。

梅雨が明けると、灰色だった空が明るい青空に変わる。「梅雨明け十日」というように、天気が良く晴れの日が続く。強い日差しに地表が熱せられ、各地に入道雲(積乱雲)が発生して夏らしい風景となり(写真1-2-4)、一方で落雷や夕立、時に雹をもたらす。夜に吹く陸風が涼しい空気をもたらすが、現代の生活様式ではあまり実感はない。

台風の発生数は1951～2014年までの64年間で1,666個、年平均26個発生している(気



写真1-2-3 新緑の雑木林  
堀之内貝塚公園(2014年4月15日 市川自然博物館収蔵)



写真1-2-4 わき上がる積雲群  
江戸川放水路(2015年7月15日 市川自然博物館収蔵)



写真1-2-5 ナシ畑の黄葉  
大町(2009年11月15日 市川自然博物館収蔵)

るが梅雨ほど顕著な長雨ではなく、「入り」「明け」の日安が気象庁から発表されることもない。9月上旬は残暑が続くが彼岸を過ぎるとそのようなことはなく、「暑さ寒さも彼岸まで」と古来より言い伝えられて来たことを実感する。千葉県や市川市では最も降水量の多い季節である。勢力を増してきたシベリア高気圧と、衰え始めた小笠原高気圧の境で前線が本州の南岸にかかり停滞して長雨となる。また、小笠原高気圧の勢力が強くと日本列島に近づけなかった台風も通過できるようになり、台風は暴風雨をもたらす。

10月下旬～11月は移動性高気圧が次々に通過し、周期的な天気の変化が生じる。気温・湿度が下がり秋晴れのさわやかな天気となる(写真1-2-5)。市川市の湿度は冬季に低く夏季に高い。平均では54～79%である(消防局資料)。11月になると日暮れが早く朝晩は気温が降下する。シベリア高気圧の発達に伴い西高東低の冬型気圧配置が現れ、「木枯らし」が吹くようになる。

#### 4) 冬

遅い市川の紅葉が散り、12月になると西高東低の冬型の気圧配置になる。北西の風が吹き、冬の季節風となる。大気が澄み、真っ白に雪化粧した富士山が市内からでもよく見えるようになる。霜が降り、年が明けると初雪、初氷に霜柱と、昔ながらの冬の景色が見られるようになる(写真1-2-6)。



写真1-2-6 霜が降りた野草  
大町公園(長田谷津)(2009年1月10日 市川自然博物館収蔵)

象庁発表)。このうち日本に接近、または上陸して直接影響を与えるのは年に数個であり、そのうちでも市川市域に風雨の被害を与えるものは少ない。

#### 3) 秋

9月中旬～10月中旬、秋の幕開けは長雨から始まる。「秋雨」「秋霖<sup>しゅうりん</sup>」などと称され

る。2月には日脚が伸びたことが実感でき、春めいた日も周期的に訪れるようになる。ことに本州の太平洋側では乾燥した晴れの日が続く。日本海沿岸を低気圧が北東に通過すると、この低気圧に向かって太平洋側の暖かい南風が強くと吹く。立春以降、最初のこの強風を春一番といい、春の訪れを告げる。

2月には日脚が伸びたことが実感でき、春めいた日も周期的に訪れるようになる。ことに本州の太平洋側では乾燥した晴れの日が続く。日本海沿岸を低気圧が北東に通過すると、この低気圧に向かって太平洋側の暖かい南風が強くと吹く。立春以降、最初のこの強風を春一番といい、春の訪れを告げる。

2月には日脚が伸びたことが実感でき、春めいた日も周期的に訪れるようになる。ことに本州の太平洋側では乾燥した晴れの日が続く。日本海沿岸を低気圧が北東に通過すると、この低気圧に向かって太平洋側の暖かい南風が強くと吹く。立春以降、最初のこの強風を春一番といい、春の訪れを告げる。

2月には日脚が伸びたことが実感でき、春めいた日も周期的に訪れるようになる。ことに本州の太平洋側では乾燥した晴れの日が続く。日本海沿岸を低気圧が北東に通過すると、この低気圧に向かって太平洋側の暖かい南風が強くと吹く。立春以降、最初のこの強風を春一番といい、春の訪れを告げる。

(厚川正和)

**引用・参考文献**

厚川正和（2004）市川市の気候，市川市自然環境調査報告書2003：41～80．市川市・市川市自然環境調査会．

鈴木力英（1999）風速の年変化・日変化と卓越風向分布，千葉県自然誌本編3 千葉県の気候・気象：115-116，千葉県．

市川市消防局ホームページ（消防年報）

<http://www.city.ichikawa.lg.jp/fir01/1111000022.html>

千葉県ホームページ（大気環境常時監視常時監視結果過去データ）

<https://www.air.taiki.pref.chiba.lg.jp/smog/download>

# 第3節 水の動き

## —湧水から川へ—

市川市域の地形は台地と低地で構成され、市域の川は基本的には北側の台地から南側の低地に向かって流れている。南側の低地は約6千年前には海面下にあり、その後陸化して形成された場所で、大部分が標高2m以下の低い土地である（1章1節参照）。江戸川の最下流部に位置し、南側に東京湾が広がっていることもあって、低地は水はけが悪く、環境的には湿地である。その湿地がかつては水田（稲田・蓮田）として人びとの暮らしを支えていたが、市街地が広がる過程で大半が埋め立てられた。整然とした街であっても、場所によってはひとたび大雨に見舞われると水がたまり、水はけの悪さを実感させられる。特に低地での暮らしは、都市化が進んでも水との縁が深い。

市川市域には、市域独自の水系として真間川水系がある（4章4節参照）。同じように船橋市域には海老川水系が、松戸市域には坂川水系があり、いずれも江戸川や東京湾といった大きな水系とは異なり、狭い地域内だけでほぼ完結している。地域の水系が生み出す水の動きは、地域の自然環境の土台のひとつとなっている。本節では、市域の自然環境を理解する上の基本的な観点として、水の動きについて地形と関連づけながら解説する。

### (1) 湧 水

大地にしみ込んだ雨水はやがて地下水となる。地形の高まり、つまり台地は地下水のかんよう涵養域、低地は地下水の流出域となる（図1-3-1）。井戸を掘ると地域によって浅い所で水が出たり、かなり掘らないと水が出なかったりするが、これがその地域の地下水面にあたる。この地下水面は、台地では深く、低地では浅くなる。

1990（平成2）年に、市川市稲越町の千葉県立国分高等学校の敷地内で直径10cmほどの穴を深さ5mほど掘って地下水位を測定したところ、台地際から15mほど離れた敷地内の地下水位は-10cmであった。つまり、地面を10cm掘れば水が出た。これが、台地と低地の接点の台地際では0cmとなって地下水が自然に流出する。市川市域で見られる湧水の多くがこのようにしてわき出したものである。

大きな河川をもつ地域の場合は広域流動系地下水といって、数百年以上も地下をゆっくりと流れて谷底域に流出する場合もあるが、市川市北部およびその周辺の台地に降った雨が地下に浸透して地下水となった場合は、比較的短期間で地表面に再び姿を現すことが多い。それでも数十年という時間をかけて地表に現れる。印旛沼水系での調査では、印旛沼周辺で見られる湧水は、25年未満の場合から最大で40年以上地下に滞留してわき出しているという結果が得られている（近藤，2011）。

谷津に続く大きな谷の谷底に目を向けると、湧水は台地際だけでなく、谷底の低地に

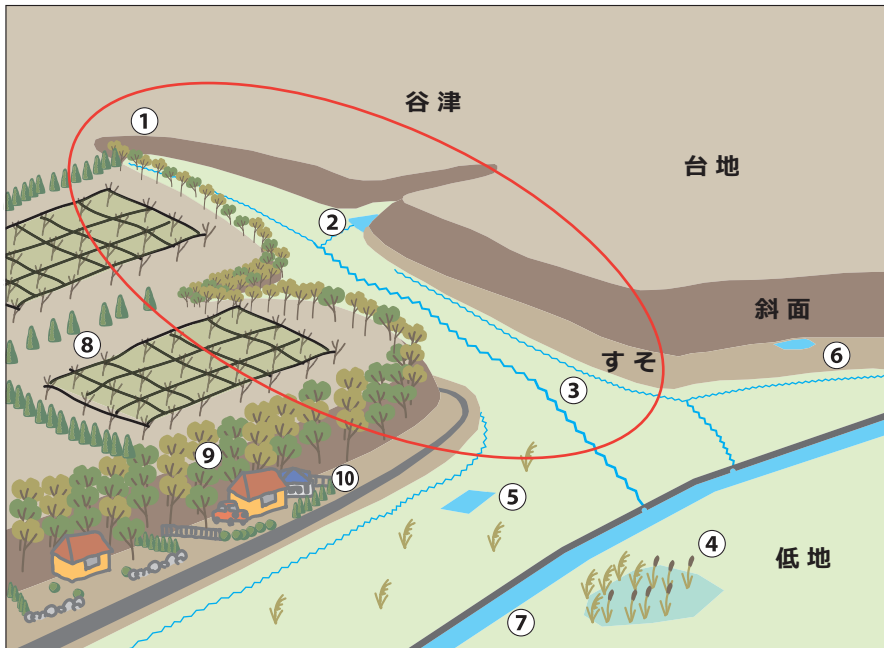


図1-3-1 市川市域の水系（真間川水系）の水源地の模式図

台地に降った雨が地中に涵養（地中にしみ込んで蓄えられること）され、低地に滲出して水系を形成する。多くの場合、谷津（図中赤線で囲んだ細い谷）が水源地となっている。

①谷頭（こくとう）。②ため池。③湧水が集まって形成された流れ。④谷津が続く谷。谷底が広く、かつては水田が広がっていた。⑤タナヤ。⑥でいだらぼうの足跡（湧水のたまり）。台地上の窪地を指す場合もある。⑦真間川水系（国分川や大柏川）。⑧台地上の梨畑。⑨斜面林。⑩斜面すその一段高い場所。農家があり、道が通っている。（作図：市川自然博物館）

広がる水田の中に地下から砂や泥を巻き上げて噴出する場合もある。農家の年配の方に聞くと、国分川の流れる国分谷、大柏川の流れる大柏谷に広がっていたかつての水田地帯には、このような噴出がいくつも見られたという。

1960年代前半までの市川市域には、国府台、北国分、国分、曾谷、宮久保、奉免、北方、中山など、市北部の台地際のいろいろな地域に湧水が点々とあ



写真1-3-1 国府台地区に残るタナヤ

建物の中にある。湧水を使っていたが、枯れてしまったので井戸水を使うようになった。（国府台4丁目 2015年12月20日）

た。台地際の農家はこの湧水をため、野菜洗いや種籾<sup>たねもみ</sup>を冷やして発芽をそろえるために用いた。市川市域ではこの湧水をためたものを「タナヤ」と呼んだ（写真1-3-1）。それ以外にも台地際には湧水がたまった小さな池がいくつもあったので、市川には、これを大男「でいだらぼう（あるいは「だいだらぼっち）」の足跡に水がたまったものと考え

### 第3節 水の動き



写真1-3-2 でいだらぼうの足跡  
 斜面すそにある湧水の池。「でいだらぼうの足跡」は、台地上の窪地を指す場合やもっと大きな池を指す場合が多いが、市川市域では斜面すその小さな池を指すことが多い。(奉免町 2015年11月18日)



図1-3-2 市川市域の湧水  
 市川市域では1993年の時点で37カ所の湧水が確認され、台地の辺縁に沿って分布している。民家にある湧水以外は活用されていない。(市川市1993をもとに市川自然博物館が作図)



写真1-3-3 北方3丁目 美濃輪の湧水  
周囲はコンクリートで固められているが、今でもかなりの水量がある。(2015年5月31日)



写真1-3-4 国府台3丁目 羅漢の井  
市が飲料には適さないという看板を出しているが、今も多くの人が水を汲みにくる。(2015年5月31日)

て、この水たまりに「でいだらぼうの足跡」と名がついたという民話がある（写真1-3-2）。

1960年代以降、市川市域の都市化は著しく、台地も低地も平らな所は、次々と宅地化された。市川市域に降った雨の多くは、住宅の屋根、アスファルトの道路から地面にしみ込むことなく側溝を通過して河川に運ばれ、そのため地下水を涵養する浸透水が大幅に減少した。このような中で地下水位は下がり、その結果湧水も枯れていった。

でいだらぼうの足跡は子供が落ちると危険であるという理由から埋められた。水田がほとんどなくなって稲作農家のごくわずかとなり、収穫した野菜は水道水で洗えばよいということになってタナヤもほとんど見かけなくなった。それでも、国府台にはその名残がいくつか残されている。宮久保や下貝塚ではいまでも野菜洗いに湧水の水を利用している農家がある。同じ宮久保地区では、庭先に湧水のわき出し口がある住宅がいくつかあって、その水で池をつくりコイを飼ったり、果物を冷やしたり、散水に使用したりしている。

減ってしまった湧水ではあるが、市川市の環境保全課調べでは1993（平成5）年の時点で37カ所の湧水が確認されている（市川市，1993）（図1-3-2、写真1-3-3～5）。

水がわく所には、人々は自然とそこに神の存在を想像した。稲の育つ水田を潤し、私たちの命を支える湧水は自然からの大切な贈り物ととらえて、先人たちがそう想像したのも当然ではないだろうか。台地際で弁天様を祭った祠がある所には、かつて豊かな湧水があった場合が多い。奥の院弁財天（若宮2丁目）、浮嶋弁財天（真間2丁目）、妙曾池端弁財天（弁天池公園内、曾谷2丁目、千葉県 대표적인湧水88カ所の一つ）などがそれである。



写真1-3-5 曾谷2丁目 弁天池公園  
池の中に小さな島があり、弁天様がまつられている。子どもが遊ぶ姿をよく見かける。(2015年6月2日)

## (2) 市内を流れる川

湧水は低い土地を求めて流れをつくる。そして川となる。市川市内を流れる川は真間川水系を構成する。

冒頭に述べたように、市川市域では基本的には北側の台地から南側の低地に向かって川は流れる。ところが、中山の台地のすそ野から西側に向かって市川砂州が伸び、低地を分断している。市川の独特な地形である。市川砂州の位置は京成線と国道14号線がある辺りで、しかも市川砂州の標高は高いところで約7mもあって低地よりも高い。そのため、少なくとも7～8世紀ごろまでは市内の川の流れは北から南へ向かう途中で市川砂州に遮られて西へ向かい、「真間の入り江」から江戸川に注いでいたと考えられる。その後、江戸時代に入り新田開発が始まると、必要になる水を確保するために、各地で河川の改造が急ピッチで進められた。市内でも稲作が盛んになって、稲作が市内の低地全域で行われるようになると、市川砂州を開削して川筋を新たに南北に開き、その水が市川砂州以南の水田地帯も潤すことになった。今はもうなくなってしまっている内匠堀、たくみぼり衣川ころもがわ、こうどがわ後土川などがそれである（鈴木、1987）。特に内匠堀は、江戸時代の初めに開削され、鎌ヶ谷市のはやしみず囃子水を水源として、浦安市の当代島までの延長約15kmの水路で、行徳地区、さらには浦安市の水田地帯をも潤していたとされる（市川博物館友の会歴史部会、1995）。

1960年代初頭まで、低地のほとんどは水田として利用され、市内を流れる川は松戸市や鎌ヶ谷市を最上流部として、今ある国分川、春木川、大柏川、派川大柏川、真間川、そして上記の内匠堀、衣川、後土川のほか、曾谷用水、宮久保用水、北方用水など、いく筋もの用水路があって、市川市域の低地は川や水路だらけで、「水の都」といってよいほどだった。これらの川、水路は市域南部の水田を潤しながら、東京湾の干潟と浅瀬の海に流れ込んだ。内匠堀は1920（大正9）年に江戸川放水路が竣工して分断されたが、放水路の南側に残った内匠堀は江戸川の水を引き込み、その後も用水路としての機能を維持して1950年代まで行徳や浦安の水田を潤し続けた。

1960年代に入ると、水田の広がる低地の姿が大きく変貌していく。首都東京の発展とともに、市川市はそのベッドタウンとして、台地の畑地、低地の水田が次々と宅地化されていった（2章2節、3節参照）。不要となった曾谷用水や宮久保用水等、たくさんの川筋が統廃合され、一部は暗渠となった（図1-3-3）。その結果、広大な水田地帯を流れていた真間川、国分川、春木川、派川大柏川は、短い期間の間に住宅街の中を流れる川に姿を変えた。

市街化は、地域の水を集約化した。水田が広がっていた時代は低地に網の目のように

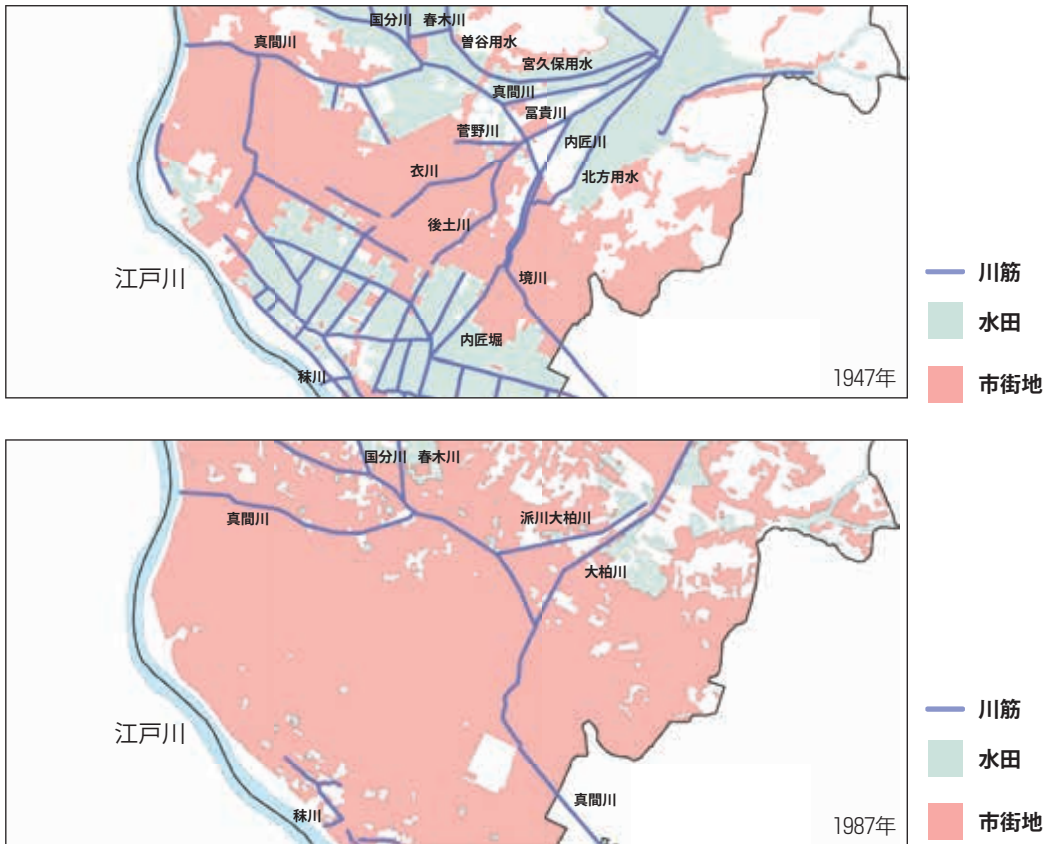


図1-3-3 真間川流域の川筋の変遷

上は1947（昭和22）年、下は1987（昭和62）年の川筋。水田が広がる中をいく筋も流れていた川や水路は、水田が市街地へ変わる過程で暗渠となり地表からは見えなくなった。暗渠となった川や水路は地域の自然を構成する要素ではなくなり、また、水田がなくなったことで雨水が短時間のうちに暗渠に流れ込むようになった。（作図：市川自然博物館。1947年の川の名前は鈴木1987による）

水路が伸び低地全体が面的に水で潤っていた。そこが街になると、地域に降った雨は先述したように、屋根→雨樋→側溝→川と速やかに流され、地面に浸み込む割合は少なくなった。水路に堰板を入れて水を田んぼへ「あふれさせる」こともなく、水路に流れ込んだ水はそのまま海まで運ばれた。低地の街づくりでは、乾いた場所を広く造成し、水はその間を線となって流れるのである。

地域を面的に潤した水は、生物が暮らす場所にもなっていた。たとえば1960（昭和35）年ごろ北国分の道免き谷津は、谷頭に「大池」と呼ばれる湧水を水源とした池があった。その水が道免き谷津の水田を潤し、幅約1mの中央水路を通過して国分川に注いでいた。この中央水路に四手網よつであみを入れると、メダカ、フナ、コイ、ドジョウ、モツゴ、タナゴ、ときにナマズやウナギが入った。子どもたちは誰もがこの四手網漁に夢中になった。

### (3) 水の動きの二重化

都市化が進んだ街には、地域の水の動きとは異なる、もうひとつの水の動きがある。上水道と下水道である。

上水道は一般に水道と呼ばれている。市川市域は千葉県営水道の給水区域内にあり、江戸川放水路より北側は栗山浄水場（松戸市栗山）から、放水路より南の行徳地域は、北千葉浄水場（流山市桐ヶ谷）、北総浄水場（印西市龍腹寺）、そして柏井浄水場（千葉市花見川区）から水道水が供給されている。栗山浄水場、北千葉浄水場は江戸川から取水し、北総浄水場、柏井浄水場は利根川や印旛沼の水を取水している。これらの水は、利根川の上流域にあるダムでためて下流へ供給する水であり、水道管を通じて家庭へ届けられる。ここに市川市域の水は含まれない。そのため、市域で雨が降っていても上流のダムが干上がっていれば取水制限を余儀なくされる。

家庭で使用した水道水は、浄化槽を経て、あるいはそのまま側溝から川へと流される。下水道が整備されれば、下水管を通して処理場まで直送される。汚れた水が流れる水路はふたをされ、下水管は地下に埋設されている。いわば地域との関係を断ち切った形で、速やかに地域外へ排出される。

上水道と下水道は、パイプを通じて地域外と家庭を直結する水の動きといえる。湧水に端を発する地域の水の動きと交わることなく、二重構造を成している。

### (4) 自然な水循環の再生

都市化の進行に合わせて、市域の低地は頻繁に水害に見舞われるようになった。それは、地域に降った雨が地下にしみ込まず、水路や川に一気に流れ込むことに起因する。面に降った雨を線で流そうとしても、量が多ければさばききれない。川に流れ込むことができなくなった水が街のなかで行き場を失い、道路冠水や家屋の浸水を引き起こす（図1-3-4）。

雨水の地域への浸透などがあらためて求められる中で、自然な水循環の再生の実現を目ざして、市川市が全国に先駆けて「市民あま水条例」を制定したことは特筆に値する。「市民あま水条例」という呼び名は通称で、正式名称を「市川市宅地における雨水の地下への浸透及び有効利用の推進に関する条例」という。2005（平成17）年に施行された。市民と事業者に対して雨水浸透柵などを積極的に設置することを促し、市川市自身も市内3地区（市川1丁目、中国分、八幡4、5丁目）で「あま水浸透推進モデル事業」を2006～2007（平成18～19）年に行った。

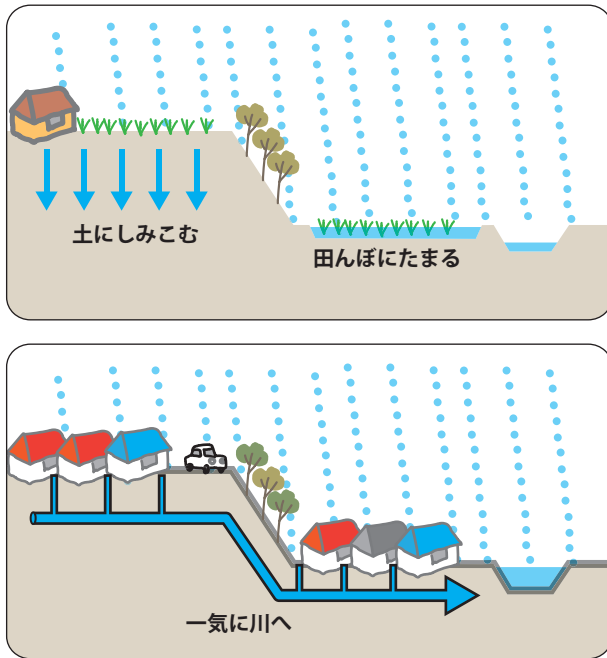


図1-3-4 降った雨のゆくえ

畑や水田には雨水を地下に浸透させ、一時的にためる機能がかった。そこが住宅地になると、屋根や道路に降った雨が側溝や雨水管を通して一気に川に流れ出ていく。川の水位が急速に上昇し、川へと向かう水はやがて行き場を失い街の中にあふれ出す。(作図：市川自然博物館)

また、雨水の積極的な地下浸透が湧水を涵養するのかどうかを確かめようと、市川市は2006（平成18）年、若宮小学校に設置した2カ所の浸透施設に大量の水を送り込む実験を行った。近くの「美濃輪の湧水」（北方3丁目、写真1-3-3）で水量を調べたところ、湧水量の増加が見られたという。市内の湧水は台地にしみ込んだ雨水が数十年をかけてわき出しているので、この実験だけで「雨水を浸透させることが湧水を涵養する」と断定することはできない。しかし、地下への浸透量を増やすことは大雨時に川に流れ込む水量を抑え、時間差をつくって川に緩やかに水を流すことに寄与することが判明した。地下水の流入量が増えれば、川の水質改善も図られることになる。

昭和の時代、市川市域では急速な都市化が進み、街の様子は一変した（2章2節、3節参照）。その過程で、面的に広がっていた地域の水の動きは線化され、さらに上下水道という形でもう一つの水の動きが作り出された。地域の水は降雨時に水害を産み出す厄介な存在となり、上下水道は快適な暮らしを支えるライフラインとなった。だが、地域の自然を支えるのは湧水と雨水による地域の水である。環境保全の取り組みが進められた事例の多くが水環境に関わるものであったのも、目の前から水辺が消えていく様子を目の当たりにした人々の危機感の表れであったかもしれない（4章参照）。先述した子どもたちの四手網漁の話など、都市化した街で暮らす子どもたちには想像もできない世界であろう。自然な水循環の再生によって地域の水辺を取り戻すことは、これからの街づくりに求められる重要な側面の一つといえるであろう。

（佐野郷美）

### 第3節 水の動き

#### 引用・参考文献

市川市（1993）市川市生活排水対策推進計画：100，市川市。

市川博物館友の会歴史部会（1995）『市川の郷土史—内匠堀の昔と今』：118。

近藤昭彦（2011）地下水流動—モンスーンアジアの資源と循環，谷口真人（編），地形と地下水：86-107，共立出版。

鈴木恒男（1987）真間川百年—都市河川の変貌—：59，崙書房。

## 第4節 東日本大震災の水辺への影響

### (1) 東日本大震災の概要と市川市への影響

東日本大震災とは、「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」に起因する大災害のことをいう。地震は2011（平成23）年3月11日14時46分に三陸沖で発生し、最大震度7を記録し、広い範囲が激しい揺れにさらされた（図1-4-1）。直後には巨大津波が発生し、多くの人命を奪い人びとの暮らしを破壊した。2014（平成26）年10月までの被害状況は、余震などによるものも含め、死者1万5,889人、行方不明者2,598人、建物被害は全壊・半壊だけでも合わせて40万戸を超え（警察庁発表）、震災に伴う避難者は2015（平成27）年2月12日時点で約22万9千人に及んでいる（復興庁発表）。また、東京電力福島第一原子力発電所での炉心溶融を伴う事故により近隣市町村の住民が避難を強いられ、その数は避難指示区域などから避難した人の数だけでも2013（平成25）年3月時点で約10万9千人に達している（環境省発表）。

市川市では八幡で震度5弱を記録したが、隣接する浦安市猫実<sup>ねこざね</sup>では震度5強を記録した（気象庁，2012）。そのため、市内でも場所によっては震度5強に近い揺れがあったと推測されている。市内での人的被害は負傷者（軽傷）4人とどまったものの、強い揺れやそれに伴う地盤液状化によって道路や建物、水道管などにさまざまな被害が発生した（市川市，2013）。地震後の交通機関のマヒによって多くの徒歩帰宅者が市内を通過したほか、福島第一原子力発電所から飛散した放射性物質による汚染が発生し、放射線量の測定や低減対策（いわゆる除染）が長期的に講じられている。

ここでは自然環境への影響として東京湾沿岸や江戸川河川敷、江戸川放水路で起こった現象について触れることにする。

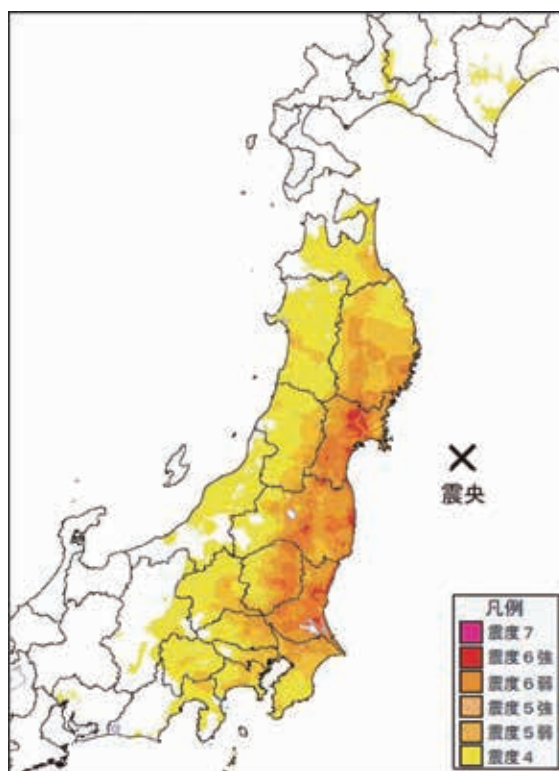


図1-4-1 東北地方太平洋沖地震本震（M9.0、最大震度7）の推計震度分布（気象庁編，2012）

東北地方の太平洋岸を中心に強い揺れに襲われた。市川市八幡では震度5弱、浦安市猫実では震度5強だった。

## (2) 深くなった三番瀬の海底

「三番瀬」と呼ばれる市川市・船橋市沖の東京湾では、地震によって水深が深くなったことが報告されている（千葉県ほか，2012）。報告では、2002（平成14）年度から2008（平成20）年度にかけては、水深（A.P.）が5mよりも浅い範囲の海底は土砂の堆積により毎年平均10cmずつ浅くなっていたにもかかわらず、震災後の2011（平成23）年度に行われた調査では、震災前の2008（平成20）年度に比べて平均27cm深くなっていた。また、水深が0mよりも浅い範囲も、面積が震災前の46%に縮小していた（図1-4-2）。漁業者等からの聞き取りでは「江戸川放水路に過去に設置し埋め殺しになっていたノリヒビの竹が20～30cm程出てきた」ことや「船橋航路にいままで見えなかった杭が出てきた」ことが述べられている。東日本大震災によっては、千葉県内の地盤変動調査地点（陸上）のほぼすべてで2cm以上の地盤沈下が観測されているが、三番瀬の海底が深くなった原因については、陸上と同じように地盤沈下によるものなのか、それ以外の要因（例えば津波により海底の土砂が削られた）によるものなのか、その説明は難しいとされている（千葉県，2012）。

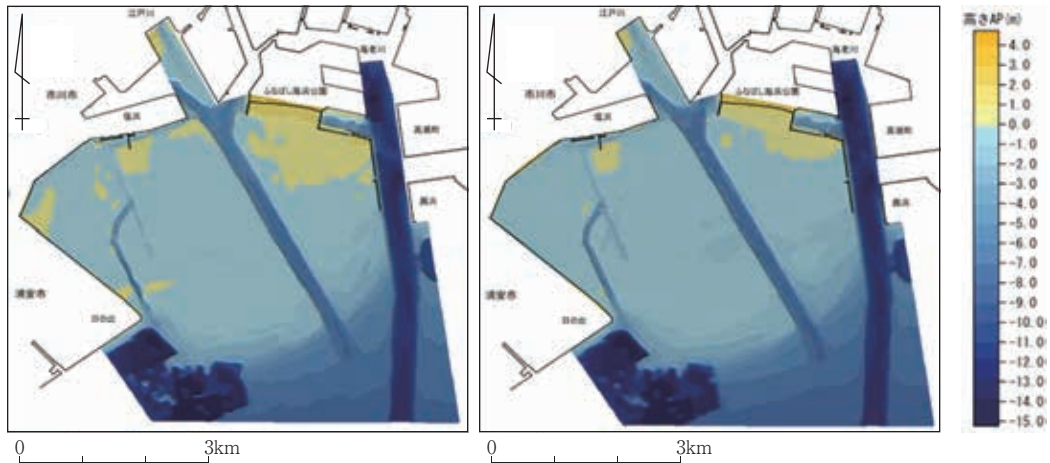


図1-4-2 三番瀬一帯の地震前後の海底地形図（千葉県ほか，2012）

2008（平成20）年度（左）と2011（平成23）年度（右）の海底地形図の比較。図において地面の高さを表すために用いたA.P.は荒川工事基準面と呼ばれ、いわゆる標高0mよりも約1m低い高さが0mとなっている。そのため、図で0m以上の陸地として表されている場所は、大潮の干潮時に現れる干潟の範囲とほぼ同じと考えてよい。その範囲が地震の後、明らかに減少している。

## (3) 江戸川河川敷グラウンドの亀裂と陥没

市川市河原<sup>かわら</sup>にある江戸川河川敷緑地の野球グラウンドは、地震の揺れの影響で亀裂が



写真1-4-1 震災で使用中が中止されたグラウンド  
東日本大震災は、市川市域においても市民生活に大きな影響を及ぼした。(河原 2011年7月4日 市川自然博物館収蔵)



写真1-4-2 亀裂が入ったグラウンド  
江戸川河川敷緑地の野球グラウンドでは、地震による亀裂や陥没が発生した。(河原 2011年7月4日 市川自然博物館収蔵)

入り（写真1-4-1、2）、部分的に陥没した。そのためグラウンドの使用が中止された。グラウンドは、江戸川本流と江戸川放水路が分岐して両者に挟まれた場所にあり、地盤が軟弱であったことが原因と考えられる。一方で、陥没した場所には水がたまり、翌年には草が繁茂し始めた。それらはいわゆる空き地の雑草とは異なり、アゼムシロやシロネなどの湿地を好む野草であった。グラウンド造成のために盛られた土の下で長く発芽の機会を待っていた種子が芽生えたのである。グラウンドという人工的な環境が地震の影響で本来の自然へと戻ったのは皮肉な結果であった。

#### (4) 行徳鳥獣保護区の液状化

東日本大震災では、市内各所で地盤液状化が発生した。建物の被害は1,226件で（市川市、2013より集計）、市内の低地に被害が集中したほか行徳地区の東京湾沿いでは大規模に地盤液状化が発生した。行徳地区の<sup>にいほま</sup>新浜2～3丁目にある行徳鳥獣保護区は、行



写真1-4-3 行徳鳥獣保護区の被害  
湿地の地面に大きな亀裂が入った。(新浜3丁目 2011年3月13日 撮影：山口誠)



写真1-4-4 行徳鳥獣保護区の被害  
液状化によって噴出した砂や泥で水路が埋まった。(新浜3丁目 2011年3月13日 撮影：山口誠)

徳野鳥観察舎の前に広がる保護区としてよく知られている。ここは宮内庁新浜鴨場しんはまの前に広がっていた干潟を埋め立てて造成した場所で（4章7節参照）、やはり地盤液状化による被害が多発した（写真1-4-3、4）。地面の亀裂、陥没による冠水、土手の崩壊、液状化による砂泥の噴出などが発生し、噴出した砂泥が水路に流れ込んで埋まった場所もあった。

## (5) 江戸川放水路に到達した津波

東日本大震災で発生した津波は、東北地方から千葉県九十九里浜に至る太平洋岸に大きな被害をもたらした。津波はさらに東京湾にも到達し、市内の江戸川放水路でも大きな影響と被害が生じていたことが、水位変動の記録と関係者の証言で判明した。

江戸川放水路は、実質的に川ではなく「東京湾の入り江」のような場所である（4章5節参照）。東京湾に南から入り込んだ津波は、湾内を北上し最終的に江戸川放水路のある湾奥にまで到達した。図1-4-3は、計算によって算出した予測潮位のグラフ（気象庁ウェブサイト）と、江戸川放水路奥の右岸側、妙典みょうでん1丁目地先の観測所で実際に記録した1時間ごとの水位のグラフ（国土交通省ウェブサイト）を対比させたものである。気象庁のグラフは水位変動の予測を表し、国土交通省のグラフは実際の水位変動を表している。図では、地震発生前の3月11日午前は予測水位と実際の水位が同じ形の曲線を描いているが、地震発生直後では実際の水位は予測よりもはるかに高くなっている。これが津波の第一波と考えられる。翌3月12日は、実際の水位変動は予測とは異なり、短い周期で上下動を繰り返している。3月13日から3月16日までは予測水位に近い形に戻りつつあるが、それでも小刻みな水位の変動が繰り返されている。予測水位と実際の水位の波形が一致するようになったのは3月16日夜あたりからなので、津波の第一波到達後、5日間は江戸川放水路には津波の影響が残っていたと考えられる。

江戸川放水路に栈橋を持ち、そこで釣り船業を営む人から聞き取った話では、多くの人が地震発生と津波到達の時間差について言及している（金子ほか、2013）。津波の特性がよくわかる内容なので、以下に紹介する。

「地震の日は、午後5時半まで居たんですよ。それで被害が全然ないんで、安心して帰っちゃったんです。そうしたら夜中に津波が来て、それで、30分おきくらいに満潮と干潮が繰り返すような感じになりました」

「（一度帰宅して栈橋に戻ったのが）午後7時30分から8時の間ですね。そうしたら、浮き栈橋がほとんど流れちゃってたですよ。（中略）波はちょっと見えなかったですよ。津波の波がこっちに上がってきたというのは見てないんです」

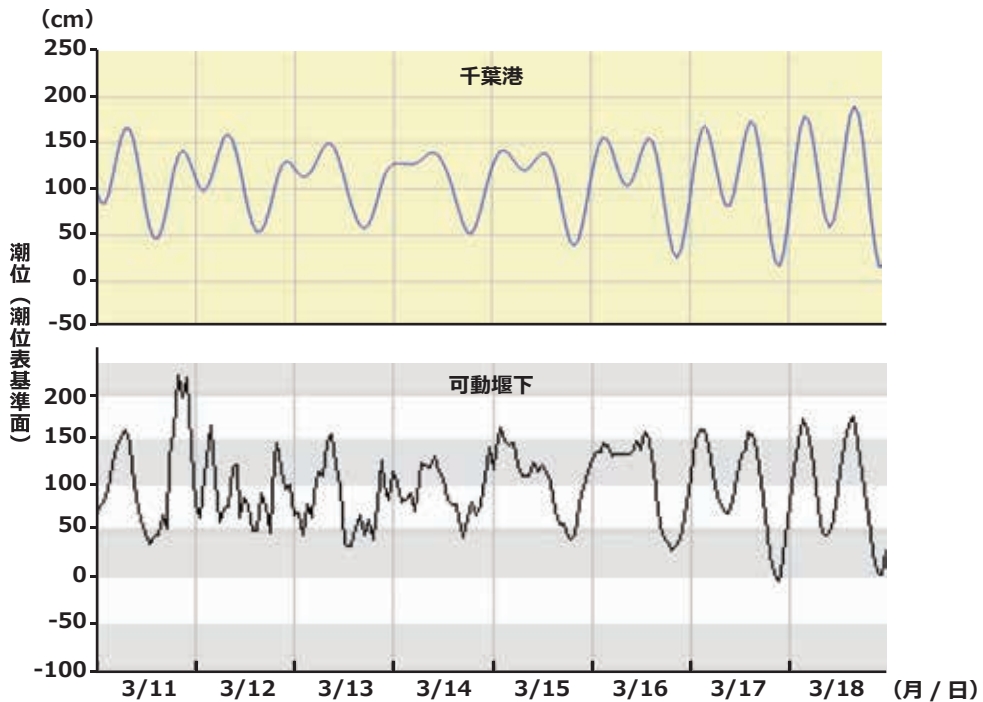


図1-4-3 地震発生日から8日間の予測潮位と記録水位  
 上は気象庁が算出した予測潮位(天文潮位)のグラフ。下は江戸川放水路の観測所(観測所名:可動堰下)で実際に観測された水位グラフ。気象庁、国土交通省それぞれのホームページにおいて2011年3月11日~18日と期間を指定して表示させたグラフを、縦横の軸の幅を合わせて並べた。

「だいたい船は風向きに向いているんですけど、(中略)下げ潮の時は潮の方が速くて潮の向きに船が向いちゃって。で、また下げと上げがあるので、上げ始めるとまた向きが変わって……(潮の上げ下げの間隔は)最初は20分ぐらいですかね。(中略)20分で2mくらい下がって、また20分くらいで2m上がって。(中略)(水が)ゴワーっと上がってくる感じですね。『流れるプール』みたいな感じですかね」

「(地震の翌日になってはじめて現場に行って)棧橋、預かっていた船、自分の船、全部なくなっていました。(流された船は)市川航路の先の3番ブイくらいかな? その海苔(柵)にひっかかっていたとか。船が折れて沈んでね。それから、放水路の奥にもありました。(中略)そのほかは沖に流れてて海苔柵に引っ掛かっている、船橋の人(漁業者)から連絡があって取りに行った。(預かっている)お客さんの船は(中略)沈んでいたんで引き揚げて、あとほかのやつはひっくり返って沖でボロボロになってあったとかね」

「(船を探して見当たらずに帰宅したら)保安庁から電話で、東京湾の真ん中まで出ちゃったらしくて……(中略)(内房に)長浦ってあるんですよ。あっちの方で拾ったんで、そっちに置いてありますって」

「台風の波と違って、底からぐーっと来るんです。どうにもならないですよ、あの力は。水全体が、ぐーっと押されてくる波だから。台風の波って、上ツラの波ですから高さとし寄せただけだから、(水面の)下の動きっていうのは、あんまり

ないんです。たけど津波は、水全体がゴーンと力かけるから、ロープが切れたりアンカーが浮いたりするわけです」

「(固定栈橋の)全体が(斜めに)曲がっちゃってますよね。支柱ごと全部曲がっている。だから、(外れたところを)つなげたら、最初と全然違う方へ栈橋が行っちゃいますよ。(支柱が)グニャっていうよりも、栈橋全体がずれた感じ」

東日本大震災が起きてから、過去の災害の記録とその教訓化に多くの人に関心を寄せている。それは、被害が大きかった東北地方に限った話ではない。江戸川放水路が津波に襲われたことはあまり知られていないが、このこともまた記録として残し、後世に伝えていく必要があるだろう。

(金子謙一)

#### 引用・参考文献

市川市 (2013) 東日本大震災における市川市の被害及び対応の記録：3-17, 市川市危機管理室 危機管理課.

金子謙一・福士融 (2013) 江戸川放水路における東日本大震災の津波の影響についてお話をうかがう 調査記録 (2) : 37-51, 市川市史編さん調査編集委員会 (自然部会).

気象庁 (2012) 平成24年12月地震・火山月報 (防災編) : 179, 気象庁.

気象庁編 (2012) 平成23年 (2011年) 東北地方太平洋沖地震調査報告第I編, 気象庁技術報告 (133) : 13.

気象庁ホームページ

<http://www.data.jma.go.jp/kaiyou/db/tide/suisan/suisan.php>

国土交通省ホームページ

<http://www1.river.go.jp/cgi-bin/DspWaterGraph.exe?ID=303031283305020&KIND=1&BGNDATE=20110311&ENDDATE=20110318&PID=13081>

千葉県 (2012) 平成24年版千葉県環境白書 : 18-19, 千葉県.

千葉県・株式会社アルファ水工コンサルタンツ (2012) 平成23年度震災影響調査事業 (三番瀬の深浅測量) 業務委託報告書 : 16-72, 千葉県.