

東京都市圏における水害統計データの整備

Development of Flood Statistical Database in Tokyo Metropolitan Area



防災科学技術研究所研究資料

- 第 314 号 距離減衰式による地震動予測ツールの開発 (付録 CD-ROM) 66pp. 2008 年 3 月発行
- 第 315 号 地すべり地形分布図 第 35 集「八代」18 葉(5 万分の 1). 2008 年 3 月発行
- 第 316 号 地すべり地形分布図 第 36 集「熊本」15 葉(5 万分の 1). 2008 年 3 月発行
- 第 317 号 2004 年新潟県中越地震による斜面変動分布図(付録 CD-ROM)37pp. 2008 年 3 月発行
- 第 318 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 23(平成 19 年 No. 1) (CD-ROM 版). 2008 年 3 月発行
- 第 319 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 24(平成 19 年 No. 2) (CD-ROM 版). 2008 年 3 月発行
- 第 320 号 平成 17 年度大都市大震災軽減化特別プロジェクトⅡ 木造建物実験 - 震動台活用による建造物の耐震性向上研究 - (付録 CD-ROM)152pp. 2008 年 3 月発行
- 第 321 号 平成 17 年度大都市大震災軽減化特別プロジェクト 実大 6 層 RC 建物実験報告書(付録 CD-ROM)46pp. 2008 年 3 月発行
- 第 322 号 地すべり地形分布図 第 37 集「福岡・中津」24 葉(5 万分の 1). 2008 年 8 月発行
- 第 323 号 地すべり地形分布図 第 38 集「長崎・唐津」29 葉(5 万分の 1). 2008 年 9 月発行
- 第 324 号 地すべり地形分布図 第 39 集「鹿児島」24 葉(5 万分の 1). 2008 年 11 月発行
- 第 325 号 地すべり地形分布図 第 40 集「一関・石巻」19 葉(5 万分の 1). 2009 年 2 月発行
- 第 326 号 新庄における気象と降積雪の観測(2007/08 年冬期) 33pp. 2008 年 12 月発行
- 第 327 号 防災科学技術研究所 45 年のあゆみ(付録 DVD) 224pp. 2009 年 3 月発行
- 第 328 号 地すべり地形分布図 第 41 集「盛岡」18 葉(5 万分の 1). 2009 年 3 月発行
- 第 329 号 地すべり地形分布図 第 42 集「野辺地・八戸」24 葉(5 万分の 1). 2009 年 3 月発行
- 第 330 号 地域リスクとローカルガバナンスに関する調査報告 53pp. 2009 年 3 月発行
- 第 331 号 E-Defense を用いた実大 RC 橋脚 (C1-1 橋脚) 震動破壊実験研究報告書 -1970 年代に建設された基部曲げ破壊タイプの RC 橋脚震動台実験 -(付録 DVD) 107pp. 2009 年 1 月発行
- 第 332 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 25(平成 20 年 No. 1) (CD-ROM 版). 2009 年 3 月発行
- 第 333 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 26(平成 20 年 No. 2) (CD-ROM 版). 2009 年 3 月発行
- 第 334 号 平成 17 年度大都市大震災軽減化特別プロジェクトⅡ 地盤基礎実験 - 震動台活用による建造物の耐震性向上研究 - (付録 CD-ROM) 62pp. 2009 年 10 月発行
- 第 335 号 地すべり地形分布図 第 43 集「函館」14 葉(5 万分の 1). 2009 年 12 月発行
- 第 336 号 全国地震動予測地図作成手法の検討(7 分冊 + CD-ROM 版). 2009 年 11 月発行
- 第 337 号 強震動評価のための全国深部地盤構造モデル作成手法の検討(付録 DVD). 2009 年 12 月発行
- 第 338 号 地すべり地形分布図 第 44 集「室蘭・久遠」21 葉(5 万分の 1). 2010 年 3 月発行
- 第 339 号 地すべり地形分布図 第 45 集「岩内」14 葉(5 万分の 1). 2010 年 3 月発行
- 第 340 号 新庄における気象と降積雪の観測(2008/09 年冬期) 33pp. 2010 年 3 月発行
- 第 341 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 27(平成 21 年 No. 1) (CD-ROM 版). 2010 年 3 月発行
- 第 342 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 28(平成 21 年 No. 2) (CD-ROM 版). 2010 年 3 月発行
- 第 343 号 阿寺断層系における深層ボーリング調査の概要と岩石物性試験結果(付録 CD-ROM) 15pp. 2010 年 3 月発行
- 第 344 号 地すべり地形分布図 第 46 集「札幌・苫小牧」19 葉(5 万分の 1). 2010 年 7 月発行
- 第 345 号 地すべり地形分布図 第 47 集「夕張岳」16 葉(5 万分の 1). 2010 年 8 月発行
- 第 346 号 長岡における積雪観測資料(31) (2006/07, 2007/08, 2008/09 冬期)47pp. 2010 年 9 月発行
- 第 347 号 地すべり地形分布図 第 48 集「羽幌・留萌」17 葉(5 万分の 1). 2010 年 11 月発行
- 第 348 号 平成 18 年度 大都市大震災軽減化特別プロジェクト実大 3 層 RC 建物実験報告書(付録 DVD) 68pp. 2010 年 8 月発行
- 第 349 号 防災科学技術研究所による深層掘削調査の概要と岩石物性試験結果(足尾・新宮・牛伏寺) (付録 CD-ROM)12pp. 2010 年 8 月発行
- 第 350 号 アジア防災科学技術情報基盤(DRH-Asia) コンテンツ集 266pp. 2010 年 12 月発行
- 第 351 号 新庄における気象と降積雪の観測(2009/10 年冬期) 31pp. 2010 年 12 月発行
- 第 352 号 平成 18 年度 大都市大震災軽減化特別プロジェクトⅡ 木造建物実験 - 震動台活用による建造物の耐震性向上研究 - (付録 CD-ROM)120pp. 2011 年 1 月発行
- 第 353 号 地形・地盤分類および常時微動の H/V スペクトル比を用いた地震動のスペクトル増幅率の推定 242pp. 2011 年 1 月発行
- 第 354 号 地震動予測地図作成ツールの開発(付録 DVD) 155pp. 2011 年 5 月発行
- 第 355 号 ARTS により計測した浅間山の火口内温度分布(2007 年 4 月から 2010 年 3 月) 28pp. 2011 年 1 月発行
- 第 356 号 長岡における積雪観測資料(32) (2009/10 冬期) 29pp. 2011 年 2 月発行

表紙写真・・・カスリーン台風：画面左上方に利根川・渡良瀬川合流点、右手に国鉄東北本線の利根川鉄橋が見える。鉄橋下流の右岸には、控え堤があったために浸水を免れた。（米国国立公文書館所蔵）

防災科学技術研究所研究資料

- 第 357 号 浅間山鬼押出火山観測井コア試料の岩相と層序(付録 DVD) 32pp. 2011 年 2 月発行
- 第 358 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 29(平成 22 年 No. 1) (CD-ROM 版). 2011 年 2 月発行
- 第 359 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 30(平成 22 年 No. 2) (CD-ROM 版). 2011 年 2 月発行
- 第 360 号 K-NET・KiK-net 強震データ(1996 - 2010) (DVD 版 6 枚組). 2011 年 3 月発行
- 第 361 号 統合化地下構造データベースの構築 <地下構造データベース構築ワーキンググループ報告書> 平成 23 年 3 月 238pp. 2011 年 3 月発行
- 第 362 号 地すべり地形分布図 第 49 集「旭川」16 葉(5 万分の 1). 2011 年 11 月発行
- 第 363 号 長岡における積雪観測資料(33) (2010/11 冬期) 29pp. 2012 年 2 月発行
- 第 364 号 新庄における気象と降積雪の観測(2010/11 年冬期) 45pp. 2012 年 2 月発行
- 第 365 号 地すべり地形分布図 第 50 集「名寄」16 葉(5 万分の 1). 2012 年 3 月発行
- 第 366 号 浅間山高峰火山観測井コア試料の岩相と層序(付録 CD-ROM) 30pp. 2012 年 2 月発行
- 第 367 号 防災科学技術研究所による関東・東海地域における水圧破碎井の孔井検層データ 29pp. 2012 年 3 月発行
- 第 368 号 台風災害被害データの比較について(1951 年～2008 年, 都道府県別資料) (付録 CD-ROM)19pp. 2012 年 5 月発行
- 第 369 号 E-Defense を用いた実大 RC 橋脚 (C1-5 橋脚) 震動破壊実験研究報告書 - 実在の技術基準で設計した RC 橋脚の耐震性に関する震動台実験及びその解析 - (付録 DVD) 64pp. 2012 年 10 月発行
- 第 370 号 強震動評価のための千葉県・茨城県における浅部・深部地盤統合モデルの検討(付録 CD-ROM) 410pp. 2013 年 3 月発行
- 第 371 号 野島断層における深層掘削調査の概要と岩石物性試験結果(平林・岩屋・甲山) (付録 CD-ROM) 27pp. 2012 年 12 月発行
- 第 372 号 長岡における積雪観測資料(34) (2011/12 冬期) 31pp. 2012 年 11 月発行
- 第 373 号 阿蘇山一の宮および白水火山観測井コア試料の岩相記載(付録 CD-ROM) 48pp. 2013 年 2 月発行
- 第 374 号 霧島山万膳および夷守台火山観測井コア試料の岩相記載(付録 CD-ROM) 50pp. 2013 年 3 月発行
- 第 375 号 新庄における気象と降積雪の観測(2011/12 年冬期) 49pp. 2013 年 2 月発行
- 第 376 号 地すべり地形分布図 第 51 集「天塩・枝幸・稚内」20 葉(5 万分の 1). 2013 年 3 月発行
- 第 377 号 地すべり地形分布図 第 52 集「北見・紋別」25 葉(5 万分の 1). 2013 年 3 月発行
- 第 378 号 地すべり地形分布図 第 53 集「帯広」16 葉(5 万分の 1). 2013 年 3 月発行
- 第 379 号 東日本大震災を踏まえた地震ハザード評価の改良に向けた検討 349pp. 2012 年 12 月発行
- 第 380 号 日本の火山ハザードマップ集 第 2 版(付録 DVD) 186pp. 2013 年 7 月発行
- 第 381 号 長岡における積雪観測資料(35) (2012/13 冬期) 30pp. 2013 年 11 月発行
- 第 382 号 地すべり地形分布図 第 54 集「浦河・広尾」18 葉(5 万分の 1). 2014 年 2 月発行
- 第 383 号 地すべり地形分布図 第 55 集「斜里・知床岬」23 葉(5 万分の 1). 2014 年 2 月発行
- 第 384 号 地すべり地形分布図 第 56 集「釧路・根室」16 葉(5 万分の 1). 2014 年 2 月発行

- 編集委員会 -		防災科学技術研究所研究資料 第 385 号	
(委員長)	関口渉次		平成 26 年 2 月 20 日発行
(委員)	平野洪實 安達 聖 三好康夫	森川信之 佐藤栄児	編集兼 独立行政法人 発行者 防災科学技術研究所 〒305-0006 茨城県つくば市天王台 3-1 電話 (029)863-7635 http://www.bosai.go.jp/
(事務局)	吉田則夫	鈴木比奈子	
(編集・校正)	樋山信子		印刷所 朝日印刷株式会社 茨城県つくば市東 2-11-15

© National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention 2014

※防災科学技術研究所の刊行物については、ホームページ (<http://dil-opac.bosai.go.jp/publication/>) をご覧下さい。

東京都市圏における水害統計データの整備

平野淳平*・大楽浩司*

Development of Flood Statistical Database in Tokyo Metropolitan Area

Junpei HIRANO and Koji DAIRAKU

** Department of Integrated Research on Disaster Prevention
National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, Japan
jhirano@bosai.go.jp, dairaku@bosai.go.jp*

Abstract

We newly created a flood database system in Tokyo metropolitan area from 1961 to 2008 based on “Statistics of flood” published by Ministry of land, infrastructure, transport and tourism in Japan. We digitized this statistics, and created a database system based on Geographical Information System (GIS). This database contains data for flood causes, number of damaged houses, area of wetted surface, and total amount of damage for each flood at each city and village. Based on this database, users can easily explore past flood records and calculate total number of flood damage for a specific city or village. In this paper, we briefly introduce methods for creating this flood database. We also introduce an example of statistical analysis of the past flood in Tokyo based on this data set.

Key words : Flood statistic, Data base, GIS, Tokyo metropolitan area

1. はじめに

東京都市圏では、堤防等の整備が進展したため、1947年のカスリン台風や1949年のキティー台風以降、堤防の破堤に伴う外水氾濫はほとんど発生していない。一方、近年でも豪雨時には、低地等で内水氾濫による被害が頻発している。例えば、2005年9月4日に発生した杉並豪雨では、杉並区下井草の観測所で1時間に112mmの降水量が観測され、床上・床下浸水合わせて2,512棟の内水氾濫被害がもたらされた(松下ほか, 2012)。将来、地球温暖化に伴って、豪雨の発生頻度や強度が増大した場合には、このような内水氾濫の発生頻度が増大することが懸念される。また、想定を上回る豪雨によって一度、堤防の破堤や越流が発生すれば、甚大な被害が発生することが想定される。このような状況の中で、都道府県や市区町村などの自治体レベルで将来想定される気

候変動の影響を考慮できる新たな防災対策を策定する必要性が高まっている。自治体が気候変動の影響を考慮に入れて適切な水害対策を策定する上で、水害リスク評価・分析にもとづく水害リスクについての科学的知見を提供することが重要である。

一般に、気候変動は確率的に変化する事象であるため、気候変動の影響を考慮した水害リスク評価を行うためには、水害リスクを確率的に評価できる手法を構築することが必要である。水害リスクを確率的に評価するためには、過去の長期間にわたる一貫性のある水害についての統計データを整備することが必要である。日本では、過去の水害に関する最も網羅的かつ、詳細な統計データとして国土交通省河川局が発行している「水害統計」のデータが存在する。しかし、「水害統計」データは1961年～2000年までの期間については紙媒体のみで公表されている

* 独立行政法人 防災科学技術研究所 社会防災システム研究領域災害リスク研究ユニット

ので、研究には使用しにくいという制約があった。そこで、本資料では、新たに 1961 年～2008 年までの水害統計データを東京都市圏についてデジタル化した上で、地理情報システム (GIS) を用いて過去の水害データの検索や、被害額の集計などを行うことが可能な水害統計データベースを構築した。

2. 使用した資料とデータベース作成方法について

本資料では公的機関で発行されて、可能な限り長期間にわたって継続的に得られる資料として国土交通省河川局より発行されている「水害統計データ」(1961～2008)を使用した。「水害統計」には 1961 年以降、日本国内で発生した水害について水害原因、水害による一般資産被害額、被災世帯数が市区町村単位で掲載されており、日本における過去の水害に関する統計データとしては、最も詳細かつ、系統的なデータである。

本資料では、東京都市圏(東京都、埼玉県、千葉県、茨城県)を対象として、まず、1961 年から 2000 年までの紙ベースの水害統計データを Microsoft Excel ファイルに入力することによってデジタル化した。その上で、デジタル化した水害統計データを市区町村のポリゴンデータとリンクさせることによって、地理情報システム (GIS) を用いてデータの検索や集計を行うことができるデータベースを構築した。

2.1 水害統計データの属性項目

本資料においてデータベース化する水害統計の属性項目について以下に説明する。水害統計データには 1961 年以降、各市区町村で発生した水害について、水害区域面積、被災家屋棟数、被災世帯数、被災事業者従業員数、被災農漁家数、一般資産等被害額、公共土木施設等被害額、運輸施設等被害額などの各種統計値が記載されているが、集計項目には年度による相違がある。

水害区域面積については、1963 年以降では、「農地」と「宅地その他」に分けて統計値が掲載されているが、1962 年以前についてはこのような細分はなされていない。

被災家屋棟数については、1969 年以前は、「住宅全壊流出」、「住宅半壊」、「住宅床上浸水」、「住宅床上浸水」、「非住家被害」の各項目について集計されており、浸水深による区分はなされていないが、1970 年以降については、「床下浸水棟数」、「床上浸水棟数 1～49(cm)」、「床上浸水棟数 50～99(cm)」

「床上浸水棟数 100(cm)以上」、「半壊家屋棟数」、「全壊流出家屋棟数」に区分されており、床上浸水について浸水深による細区分が導入されている。

「被災世帯数」は、1969 年以前は項目として存在せず、統計値が記載されているのは、1970 年以降である。1970 年から 1974 年までは「被災世帯数」のみが集計されているが、1975 年以降は「床上浸水世帯数」と「床下浸水世帯数」に細分して集計されている。「被災事業者従業員数」、「被災農漁家数」も、統計値が記載されているのは 1970 年以降である。

「一般資産等被害額」は、1961 年から 1962 年までは、「一般資産」と「農作物」の 2 項目に分けて集計されている。1963 年から 1969 年までの期間は「一般資産」、「農作物」、「営業停止損失額」の 3 つの項目が設定され、それぞれについて被害額の統計値が掲載されている。また、1970 年以降については「一般資産営業停止損失」と「農作物」の 2 つの項目について統計値が掲載されている。「公共土木施設等被害額」と「運輸施設等被害額」の項目は、1961 年から 1964 年の期間のみ存在する。

これらの統計項目の期間による変化は、水害統計の調査項目が年代によって異なっているために生じたものである。本データベースを用いて各種統計値の経年変化などについて解析する際には、期間による統計項目の変化に留意しなければならない。

2.2 水害統計のデジタル化

水害統計データのデジタル化は、「水害統計」が印刷物のみで公表されている 1961 年～2000 年を対象に行った。まず、1961 年～2000 年における「水害統計」に記載されている各年度の「一般資産等水害統計基本表」もしくは、各年度について「一般資産等水害統計基本表」に該当する統計表をスキャンし、データの PDF 化を行った(図 1)。その上で、PDF 化したデータを Excel ファイルに入力しデジタル化を行った(図 2)。作成した Excel ファイルのデータについては、目視により水害統計の原本、および PDF データと突き合わせて、文字、数値、罫線、括弧などに誤植が含まれていないか確認する作業を行った。原本を参照しても確認できない判読できない旧字体などの文字や河川名については、インターネットでの検索や、当該自治体の担当部署への問い合わせなどによって可能な限り原本に忠実、かつ判読可能な状態となるように品質管理を行った。

都道府県	水害発生年月日	気象名	水害名	第1次支川名	河川名	浸水区域	浸水戸数
都道府県	水害発生年月日	気象名	水害名	第1次支川名	河川名	浸水区域	浸水戸数
茨城県	30.6.下旬	梅雨前線停滞	利根川	利根川	利根川	玉造町、出島村	2,487
				利根川	利根川	土浦市、阿見町、茨城町、常陸市、八戸町、石岡市、美郷町	
				利根川	利根川	八戸町、石岡市、千代田市	2,600
				利根川	利根川	茨城県阿見町、土浦市、茨城町、水戸市、常陸市、美郷町、大井町、常陸市	7,770
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	1,486
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	388
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	20,398
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	591
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	580
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	2,355
茨城県	30.6.下旬			利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	50
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	15
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	25
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	18
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	40
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	25
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	20
栃木県	30.6.27	梅雨前線停滞	利根川	利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	34,358
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	179

図1 原本からPDF化した水害統計データ
Fig. 1 Flood statistical data scanned from originalbook.

都道府県	水害発生年月日	気象名	水害名	第1次支川名	河川名	浸水区域	浸水戸数
茨城県	30.6.下旬	梅雨前線停滞	利根川	利根川	利根川	玉造町、出島村	2,487
				利根川	利根川	土浦市、阿見町、茨城町、常陸市、八戸町、石岡市、美郷町	
				利根川	利根川	八戸町、石岡市、千代田市	2,600
				利根川	利根川	茨城県阿見町、土浦市、茨城町、水戸市、常陸市、美郷町、大井町、常陸市	7,770
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	1,486
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	388
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	20,398
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	591
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	580
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	2,355
茨城県	30.6.下旬			利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	50
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	15
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	25
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	18
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	40
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	25
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	20
栃木県	30.6.27	梅雨前線停滞	利根川	利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	34,358
				利根川	利根川	水戸市、常陸市、美郷町	179

図2 Excelに入力しデジタル化した水害統計データ
Fig. 2 Digitized flood statistical data in Microsoft Excel format.

2.3 市区町村ポリゴンデータとのリンク

デジタル化した水害統計データについて地理情報システム(GIS)を用いてデータ集計や検索を行うことが可能になるようにするために、図3に示すように市区町村ポリゴンデータを作成し、各市区町村の水害統計データを市区町村ポリゴンと紐付けした。

市区町村単位の水害統計データを長期的に一貫性のある統計データとして水害リスク分析に用いるためには、対象期間内における市区町村合併の影響を考慮に入れた上で、データセットを整備する必要がある。そこで、2008年を基準年として各年の水害統計の属性データを2008年時点の行政区画に割り当てた。以下に、各年の属性データを2008年の行政区画に割り当てた方法について説明する。

1) 2008年の行政区画が対象年の行政区画に完全に含まれる場合は、水害統計の各属性データは以下の式(1)によって按分する。

$$\text{属性データ} = (\text{2008年行政区画面積} / \text{対象年行政区画面積}) \times \text{水害統計値} \quad (1)$$

2) 対象年の行政区画と2008年の行政区画が重複部分を持つ場合は、各属性データは以下の式(2)によって按分する。

$$\text{属性データ} = (\text{重複部分の面積} / \text{当該年行政区画面積}) \times \text{水害統計値} \quad (2)$$

該当年と2008年時点の行政区画が完全に一致する場合は、属性データの補正は行わない。また、按分の際に各属性項目のうち整数項目については小数点以下切捨て、実数項目についてはそのままの値を入力することとした。

上記の方法によって、2008年時点の行政区画に割り当てた水害統計データを市区町村ポリゴンデータに紐付けする作業を行った。各市区町村ポリゴンデータに対して総務省による2008年時点の市区町村コードを与え、市区町村名についても2008年時点のものを使用した。地理情報システム(GIS)を用いてデータ集計や検索などの作業を行えるようにするために、データ形式はESRI shapeファイル形式とし、測地系は世界測地系を使用した。

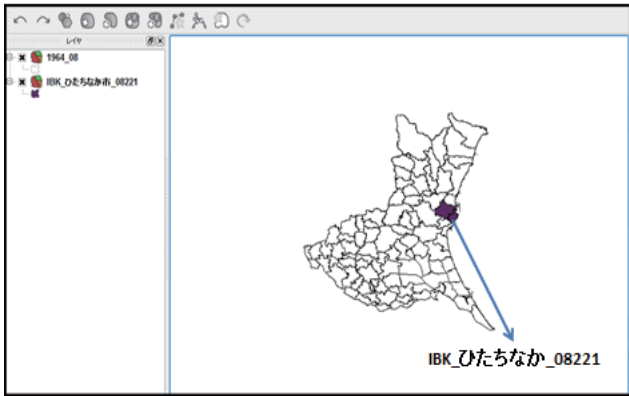


図 3 市区町村ポリゴンデータ 茨城県ひたちなか市の事例

Fig. 3 An example of polygon data for Hitachinaka city in Ibaraki Prefecture.

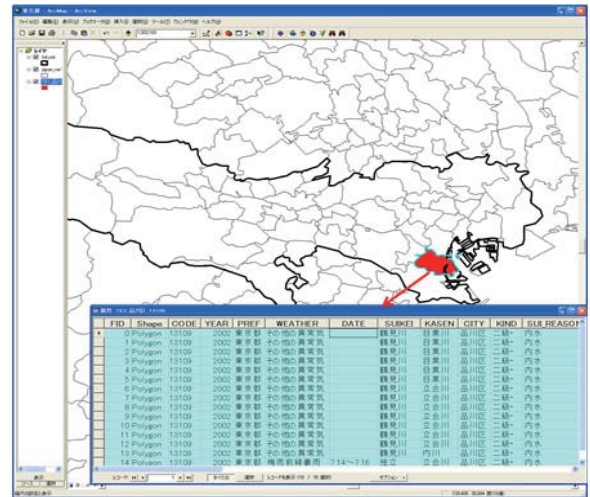


図 4 東京都品川区において 2002 年に発生した水害レコードを検索した事例

Fig. 4 An example of exploring flood data occurred in 2002 at Shinagawa ward in Tokyo.

3. 付録 CD-ROM について

付録 CD-ROM にある各年度のフォルダーには、都道府県毎のサブフォルダーが格納されている。都道府県毎のサブフォルダーには都道府県コードが付けられている。都道府県コードは 08：茨城県，11 埼玉県，12：千葉県，13：東京都，14：神奈川県とした。

都道府県毎の各サブフォルダー内には、市区町村ポリゴンと水害統計の属性情報を紐付けした shp ファイルと、座標系パラメータなどの設定内容を記した prj ファイル、および、属性データを保存した dbf ファイルが保存されている。属性データに編集などを行う必要がある場合は、dbf ファイルを開いて Excel などで編集作業を行うことが可能である。

各 shp, prj, dbf のファイルは市区町村毎に以下のように、都道府県名(アルファベット 3 文字)_市町村名(ひらがな)_市町村コード_拡張子の順に名前が付けられている。ArcGIS Ver9.0 以上の GIS ソフトを使用して、各 shp ファイルを開き、地図情報など他のレイヤーと重ね合わせた上で、SQL などの検索機能を使用することによって、任意の市区町村について様々な条件を与えて過去の水害データを検索することが可能である。例えば、図 4 は 2002 年に東京都品川区において発生した内水氾濫のデータを検索し表示した例である。なお、このような検索やデータ集計等を行うためには ArcGIS Ver9.0 以上のソフトを用いることが奨励されるが、データの閲覧のみであれば Arc Explorer などフリーの GIS ソフトでも可能である。

4. 水害統計データベースを用いた解析事例

ここで、本資料においてデータベース化した水害統計データにもとづいて東京都における 1983 年から 2008 年までの内水氾濫発生件数、内水氾濫による被災家屋棟数、水害区域面積の経年変化について集計し、解析した事例について紹介したい。ここで、内水氾濫を対象としたのは、先述のように、東京都市圏では外水氾濫は近年ではほとんど発生していないのに対して、内水氾濫は近年でも頻発しているためである。また、1983 年以降を解析対象とした理由としては、水害統計の調査項目には年代による調査項目の変更が存在し、特に 1970 年代以前は集計項目や統計方法の変化が大きいためである。

図 5 は、東京都における 1983 年以降の内水氾濫件数、被災家屋数、水害区域面積、床下浸水世帯数の経年変化を示したものである。東京都における内水氾濫の発生件数には対象期間において明瞭な増加や減少の傾向は認められない。その一方で、被災家屋棟数、水害区域面積、床下浸水世帯数は 1990 年代前半と比べて 1990 年代後半以降減少している様子が見られた。

また、図 6 には 1988 年から 2007 年の期間を 5 年毎の期間に分けて東京都における床下浸水世帯数の空間分布とその変化を示した。この図から、都区部において 1990 年代前半までは浸水世帯数が比較的多いのに対して 1990 年代後半以降は東京都の全域

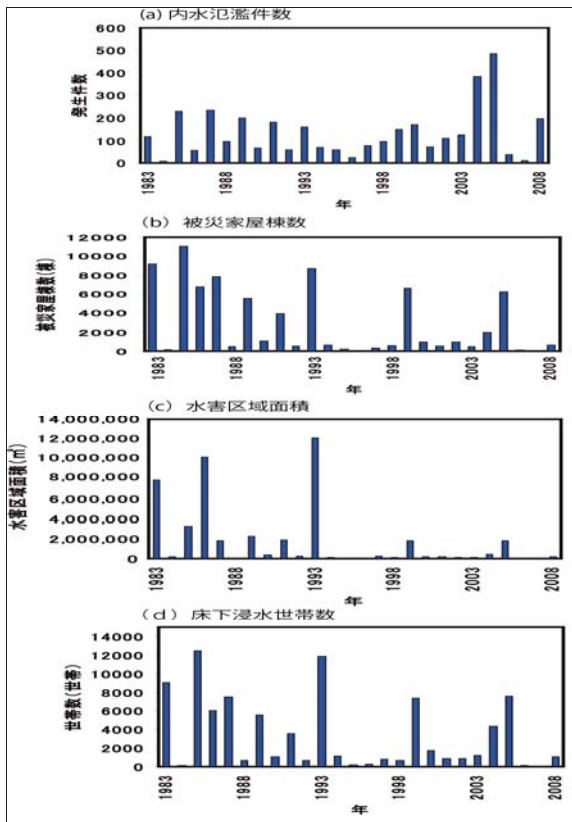


図5 東京都における1983–2008年の内水氾濫件数(a)、被災家屋数(b)、水害区域面積(c)、床下浸水世帯数(d)の経年変化

Fig. 5 Temporal variations in occurrence frequency of flood (a), number of damaged houses (b), water suffered area (c) and number of damaged housing units (d) in Tokyo from 1983 to 2008.

で浸水世帯数が減少していることが分かった。これらの結果は、東京都では水害件数は変化しないものの、水害による被害は1990年代後半以降減少しつつあることを示しており、被害が減少した要因について今後解明することが必要である。

このように、本データベースを整備したことによって、東京都市圏における過去の水害被害について、長期間の統計値を解析し、その経年変化傾向や空間分布にみられる特徴などを明らかにすることが可能になった。なお、平野・大楽(2012)および、大楽・平野(2013)では、本データベースを使用して東京都市圏における水害リスクを確率的に評価分析する手法を開発し、東京都市圏の各都道府県における水害脆弱性とその地域的差異を評価した。今後、水害リスク評価をはじめとする様々な分野の研究において本データベースが水害に関する基礎的データとして使用されることを期待する。

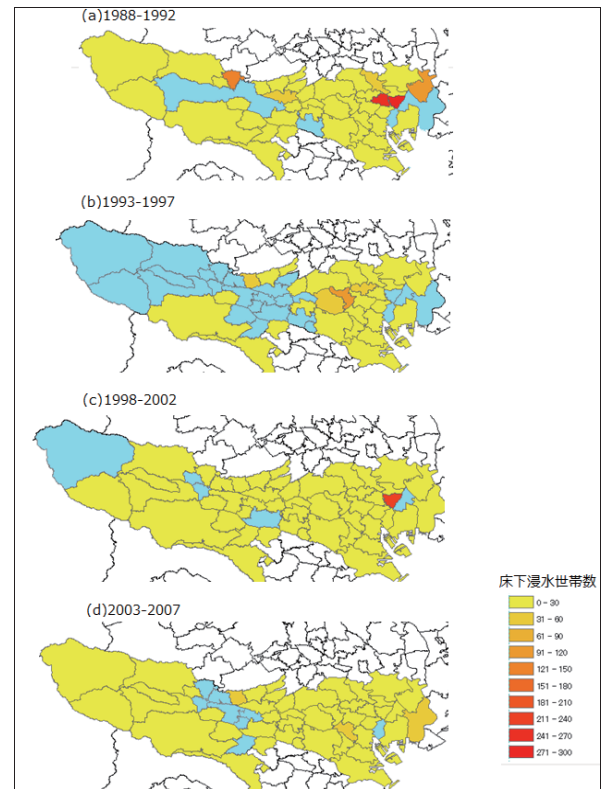


図6 東京都における5年毎の床下浸水世帯数の空間分布とその変化

Fig. 6 Spatial distribution of number of damaged housing units in Tokyo for each five-year period.

5. まとめ

従来、紙媒体のみで公表されていた国土交通省河川局による水害統計データを東京都市圏についてデジタル化し、地理情報システム(GIS)上で操作可能なデータベースを構築した。本データベースを構築したことによって、市区町村ごとに、過去に発生した水害について水害原因別の被害額や浸水面積、一般資産被害額などを容易に検索することや集計することが可能になった。

本データベースをもとに1983年から2008年の東京都における内水氾濫発生件数と氾濫による被害の経年変化について解析した結果、東京都では内水氾濫の件数は変化していない一方、氾濫による被害は1990年代後半以降減少していることが示された。また、本データベースを用いて水害リスクを確率的に評価分析する手法が平野・大楽(2012)および、大楽・平野(2013)によって提案された。

今後、本データベースは東京都市圏において過去の水害データに関する統計解析を行う際の基礎資料として活用することが可能である。ま

た、自治体関係者が市町村における水害履歴や水害発生頻度を把握した上で、水害対策を立案するため、本データベースを活用することが可能である。

今回は、東京都市圏のみを対象にデータベースを整備・公開したが、現在、日本全国について、本資料で紹介したのと同じ手法でデータベース整備を進めており、整備が完了次第公開する予定である。

今後、水害統計では考慮されていない人的被害のデータについても品質の高いデータを収集してデータベースを構築することが課題として残されている。特に、国土交通省では経済的被害だけではなく、従来、十分考慮されていなかった人的被害や、ライフライン・交通の寸断に伴う波及被害についても考慮に入れて水害被害を評価することを提唱しており(国交省2013)、これらの項目を考慮した評価を行うためにも新たなデータの発掘・整備を進めることは重要である。

謝辞

本研究を遂行するに際して、国立環境研究所の山形与志樹主席研究員、瀬谷創特別研究員、東京工業大学の中道久美子助教、防災科学技術研究所の中根和郎研究参事、東京都環境科学研究所の常松展充研

究員、損害保険料率算出機構リスク業務室の皆様、および防災科学技術研究所・社会システム研究領域・災害リスク研究ユニットの皆様には、貴重なコメントとご助言をいただきました。お世話になった皆様に謝意を表します。なお、本研究は文部科学省による気候変動適応研究推進プログラム(RECCA)および、気候変動リスク情報創生プログラム(SOUSEI)の一部として行いました。

参考文献

- 1) 松下くるみ・三隅良平・前坂 剛・岩波 越(2012): 東京都市圏における内水氾濫被害の要因分析. 防災科学技術研究所研究報告, **80**, 1-20.
- 2) 平野淳平・大楽浩司(2012): 東京都市圏における水害リスク評価手法の開発. 防災科学技術研究所研究報告, **80**, 21-26.
- 3) 大楽浩司・平野淳平(2013): 東京都市圏における水害リスク評価手法の開発. 水工学論文集, **57**, 21-26.
- 4) 国土交通省(2013): 水害による被害推計の手引き(試行版)

(2013年12月6日原稿受付,
2013年12月6日原稿受理)

要 旨

東京都市圏を対象として国土交通省河川局より紙媒体で公表されていた水害統計データをデジタル化し、地理情報システム(GIS)上で操作可能なデータベースを構築した。本データベースを構築したことによって、市区町村ごとに過去に発生した水害について水害原因別の被害額や浸水面積、一般資産被害額などを容易に検索することや集計することが可能になった。本資料では紙媒体の水害統計データをデジタル化し、GISで操作可能なファイルを構築した方法について説明した。また、構築したデータベースを用いて東京都について水害発生件数や被災世帯数を集計し、その経年変化について解析した結果を紹介した。

キーワード: 水害統計, データベース, GIS, 東京都市圏