

「東京市火災動態地図」のデジタル化作業と考察 Digitization of "Dynamic Fire Map of Tokyo 1923" and its Discussion

市古太郎¹⁾
Taro ICHIKO

1) 東京都立大学 都市政策科学科, 教授, 博士 (都市科学) (ichiko-taro@tmu.ac.jp)
Tokyo Metropolitan University, Professor,

The Sub-Committee has been working on the digitization of the dynamic fire maps of Tokyo. We report on the progress of the work and our findings during the process.

地図のデジタル化, 地震火災被害調査, 中村清二, 地理情報システム
Digitizing a surveyed map, Fire damage investigation, Seiji Nakamura, GIS

震災予防調査会(1925)「震災予防調査会報告 第百号(戊)」の附図として収録され, 中村清二が図化した「東京市火災動態地図(以下, 延焼動態図)」は, 関東大震災時の延焼災害を理解する上で, よく参照される史料である。本PDにおいても, 関澤愛, 西田幸夫, 江田敏男, 吉川仁から, 延焼動態図がその後の都市防火研究や都市防災政策に及ぼした影響等の報告がなされる。また延焼動態図に高低差要素を加味して標高と延焼の関係を分析した福島¹⁾の研究もある。

都市防火小委員会では今回, 延焼動態図のデジタル化を進めている。その作業経過と作業中の気づきについて報告したい。

1. 延焼動態図について

すでに多くの解説もある「延焼動態図」であるが, 図の凡例横に次のような説明がある。

本圖は文部省震災豫防調査會の命で作製したのである。東京帝國大學理學部物理學科學生中の有志三十余名が大正十二年九月下旬から十月中旬まで焼失地域の多くの地点に行き火が襲ひ来た時刻と方向とを質問して得たものを材料とした。陸地測量部, 警視庁消防部, 復興院, 明治火災保險會社の諸君からの好意を得た事と學生諸君の努力とを茲に感謝して置く。
大正十三年六月 文部省震災予防調査會委員理學博士中村清二

物理学科學生が調査員となり, 焼失地で「火が襲ひ来た時刻と方向とを質問して得たもの」を元に図化したものであり, その図化内容は図1の凡例から, 焼失区域, 通行不能の橋, 火元, 飛火地点, 火流曲線(矢のところが焼け止まりを表す), 同時刻線の6項目となっている。

また先述した福島は延焼動態図とは異なる, 東京消防庁消防博物館収蔵の「延焼動態図(四谷版)」の史料考察を行っている。震災予防調査会報告第百号(戊)の寺田寅彦の「大正十二年九月一日二日の旋風に就いて」の記述

から「聞き取り調査の結果や生命保険会社調査などその他の資料を基に, 4回にわたる修正を加えて『延焼動態図(完成版)』が作成された」こと, そして延焼動態図(四谷版)は, 「中村清二先生が学生らとともに作成し4回修正した図のうちの1つであろうと推測する事ができる」としている。さらに「延焼動態図(完成版)が作成途中で調査結果をどのように記入しているかや, 完成させる際に調整され火流線や等時刻線内容を比較することで延焼動態図の課題を探ることができる」ことを史料解釈を元にした研究課題としている(なお福島は「等時刻線」としているが図面表記上は「同時刻線」である)。

今回の報告では, 以下, 延焼動態図(完成版)について, そのデジタル化経過を報告したい。

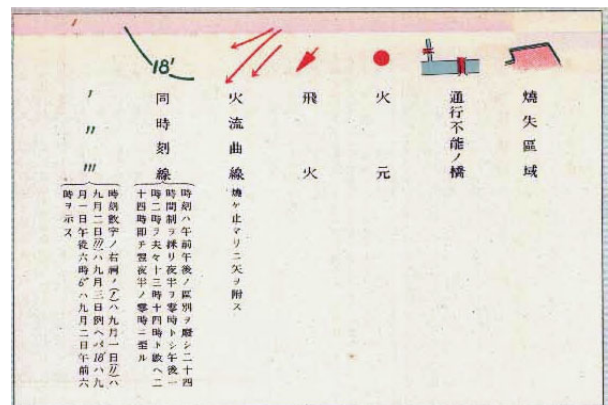


図1 東京市火災動態地図の凡例

2. 延焼動態図のデジタル化作業過程

2-1. 元画像データと地理座標付け

「延焼動態図」は現在, 国会図書館デジタルライブラリーでも公開されている (info:ndljp/pid/981890)。ただし白黒であり, また下図となった陸地測量部の大正十年(1921年)発行の一万分一地形図の図葉ごとに全八葉で収納されている。

今回は西田幸夫氏より提供された、図葉接合済みカラー画像を元画像データ (JPEG 形式, 37.8MB) とした。これを TIFF に変換し, ESRI 社 ArcGIS を用いて東京都縮尺 1/2,500 地形図 (2015 年版)²⁾ 上に Geo reference で地理座標付けをおこなった。

2-2.ベクターデータ化作業について

延焼動態図の表現事項, すなわち図 1 凡例に示した内容をそのままベクターデータ化することを基本方針とした。具体的には下記のとおりである。

- 1) 火流曲線は, ジオメトリックネットワーク形式でデジタル化し, 始点+線分+終点 (焼け止まりを表す矢印) をフィーチャー化し, 火流方向を属性化した。
- 2) 同時刻線は, ラインデータとしてデジタル化し, 図面表記の時刻を属性データとして付加した。なお時刻表記について図面上は「時刻は午前午後の区別を示し二十四時間制を採り夜半を零時とし午後一時二時を夫々十三時十四時と数え二十四時即ち翌夜半の零時に至る」とあり, 時刻数字の右肩の (') は九月一日, (' ') は九月二日, (' ' ') は九月三日を表現している。
- 3) 火元および飛火については, ポイントデータ化をおこなった。

3.ベクターデータ化した火流曲線と同時刻線の統計値

図2は火流曲線長のヒストグラムである。50m以上100m未満が 350 本と最頻値, 火流曲線最大長は 2, 213m, 全体平均は, 291m であった。

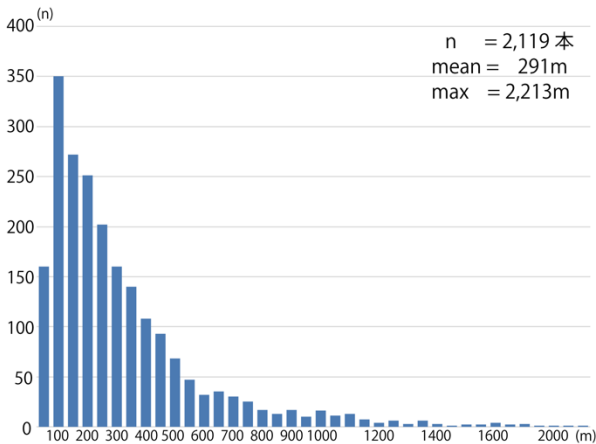


図2 火流曲線長のヒストグラム

表 1 は同時刻線の時間帯別本数および線長平均値である。総線分本数の最頻値は 9/1 日 16 時の 88 本, 線分総延長は 9/1 日 15 時の 23, 940m となっている。同時刻線の総数は 988 本, 総平均は 259m であった。基本的に本数, 総延長ともに減衰していくが, 9/2 日 11 時から 15 時にかけて, 線分総延長は増大している。等時間線の線分長は, 当該時間帯における火災実態を「線」として表現されたもの, と解釈できるが, 先行研究に照らしつつ, 風や建物環境に即した分析が研究課題として考えられよう。

表 1 同時刻線の時間帯別本数および線長平均値, 総延長

日・時刻	線分本数 (N)	線長平均 (m)	線分総延長	日・時刻	線分本数 (N)	線長平均 (m)	線分総延長
9/1 13 時	64	287.6	18,409.1	9/2 10 時	5	339.8	1,699.0
9/1 14 時	72	313.1	22,541.6	9/2 11 時	5	284.7	1,423.4
9/1 15 時	86	278.4	23,939.5	9/2 12 時	4	441.2	1,764.7
9/1 16 時	88	242.8	21,364.9	9/2 13 時	4	506.4	2,025.6
9/1 17 時	68	244.2	16,607.7	9/2 14 時	4	490.7	1,962.9
9/1 18 時	65	239.4	15,561.0	9/2 15 時	4	516.1	2,064.2
9/1 19 時	65	229.0	14,883.4	9/2 16 時	4	466.7	1,866.9
9/1 20 時	72	238.5	17,173.0	9/2 17 時	3	465.1	1,395.3
9/1 21 時	71	260.6	18,503.8	9/2 18 時	6	212.3	1,273.7
9/1 22 時	56	236.4	13,235.9	9/2 19 時	8	164.0	1,311.7
9/1 23 時	43	246.7	10,609.3	9/2 20 時	7	179.8	1,258.4
9/2 0 時	43	231.9	9,971.9	9/2 21 時	5	187.8	939.0
9/2 1 時	31	246.1	7,630.0	9/2 22 時	3	176.1	528.2
9/2 2 時	24	252.7	6,065.4	9/2 23 時	2	139.7	279.4
9/2 3 時	17	273.4	4,648.1	9/3 0 時	2	92.7	185.4
9/2 4 時	15	239.5	3,592.3	9/3 1 時	1	102.5	102.5
9/2 5 時	11	245.7	2,702.6	9/3 2 時	1	110.5	110.5
9/2 6 時	8	283.0	2,263.9	9/3 3 時	2	143.7	287.3
9/2 7 時	6	284.9	1,709.2	9/3 4 時	1	330.6	330.6
9/2 8 時	6	324.2	1,945.3	9/3 5 時	1	224.4	224.4
9/2 9 時	4	394.1	1,576.6	9/3 6 時	1	202.5	202.5

4.作業を通しての気づき

画面上で図面デジタル化の中で, 浮かんできた気づきを記しておきたい。

- 1) 火流曲線と同時刻線の図化手順の考察。火流曲線と同時刻線はどちらを先に, もしくは同時に作図したか。調査データを踏まえると, 聞き取り地点の情報から火流曲線を作成し, 次に按分して同時刻線を作図したように推察される。
- 2) なぜ火元・飛火の時刻表記を行わなかったのか。調査結果, および同時刻線と火流曲線の図化を踏まえて, 合理性のある推定も可能であったようにも思われる。
- 3) 凡例にあるように, 火流曲線終点の矢印は「焼け止まり」を意味している。とすると, 矢印を結んでいくことで「焼け止まり線」描画も可能であると推定される。

5.延焼動態図のデジタル化から広がる研究可能性

延焼動態図に関係する図面としてはもう一種類「関東大震災の火災動態図」があることがわかっている。これは東京市区改正旧設計・現設計対照図 (大正六年三月, 1917 年) を下図とした図版であり, 当該図では, 風向と「多数死者を出したる場所」「即時消止」, 火元・飛火の出火時刻の表記がユニークである。引き続き福島も指摘する比較考察を続けつつ, それぞれの図葉から現在の地震火災延焼とその対策に向けた知見の発掘を試みたい。

参考文献

- 1) 福島彩香, 関東大震災の延焼動態図と地形, 東京理科大学大学院工学研究科建築学専攻辻本研究室, 2017
- 2) 東京都縮尺 1/2,500 地形図,