昭和60年7月14日の東京を襲った集中豪雨の解析

著者	米谷 恒春
雑誌名	国立防災科学技術センター 研究報告
巻	38
ページ	1-7
発行年	1986-12
URL	http://doi.org/10.24732/nied.00000942

551.515.9/.577.6/.588(521.27)"1985.07.14"

昭和60年7月14日の東京を襲った集中豪雨の解析

米谷恒春*

国立防災科学技術センター

Analysis of Severe Local Rainfall in the Central Tokyo on 14 July, 1985

By

Tsuneharu Yonetani

National Research Center for Disaster Prevention, Japan

Abstract

The mesoscale analysis is carried out on the severe local rainfall which attacked the Tokyo built-up area on 14 July, 1985. The results show that there were heat islands accompanied with the convergence of surface wind prior to the occurrence of the severe local rainfall. This coincides with what is expected from the numerical experiment previously done on the effects of the heat island on the evolution of a convective cloud. Thus, it is concluded that the severe local rainfall which caused much flood damage was initiated by the heat islands.

1. はじめに

東海地方で梅雨が明けた昭和60年7月14日，東京管区気象台の最高気温は32.2℃を記録し，この月における3度目の真夏日となった．18時ころから，東京の都心部は激しい集中豪雨に見舞われた。これにより，死者1人，浸水家屋2,200棟を越す大きな被害が生じている．本報告では，この集中豪雨について，都市気候の視点からメソ解析を行い，これの発生がヒートアイランドの影響を受けたものである事を示す．

* 第1研究部風水害防災研究室

都市では，エネルギー消費が大きく，無機物で覆われている等の理由により，いくつかの気象要素が周囲と異なった状態を呈し，都市に特有な気候が形成されている．最も顕著なものは，都市では周囲より気温が高い現象であり，ヒートアイランドとして知られている．

降水現象についても，年降水量，大雨日数，雷雨日数等が都市で多くなることが東京及び外国の諸都市について調べられている（例えば，Huff and Changnon，1973；Yonetani，1982）．この原因としてヒートアイランドの存在，雨の核となり得る微細物質が多いこと等が考えられている．このうちヒートアイランドの作用については，対流活動を促進するような状態へと大気を改変していることが，数値実験の手法により既に示されている（Yonetani，1983）．

ヒートアイランドが局地的な大雨をもたらした事例もいくつか報告されている（Atkinson，1971；Harnack and Landberg，1975）．昭和５６年７月２２日に集中豪雨により本事例と同様に大きな水害被害が東京に生じたが，ヒートアイランドの影響を受けた結果であることは既に示した（米谷，1983）．

2. 総観場の状態

図１に館野高層気象台で観測された，気温，水蒸気量及び風の時間変化を示す．13日から14日にかけて高度600 mb（高度約４km）より下層に，暖かく湿った空気が存在していた．一方，上空では14日ころから気温が下がり始めている．500mb（高度約５.５km）での気温は，14日の09時には－3.8℃であったものが21時には－９.９℃へと低下した．すなわち，大気の安定度は悪くなり，雷雨等の発生しやすい状態へと変化した．大気の安定度を表す指数であるショオルター指数は，14日の21時では－１.８となり，図１に示すように，７月12日から16日までの間で最も大気の安定性が悪かった．

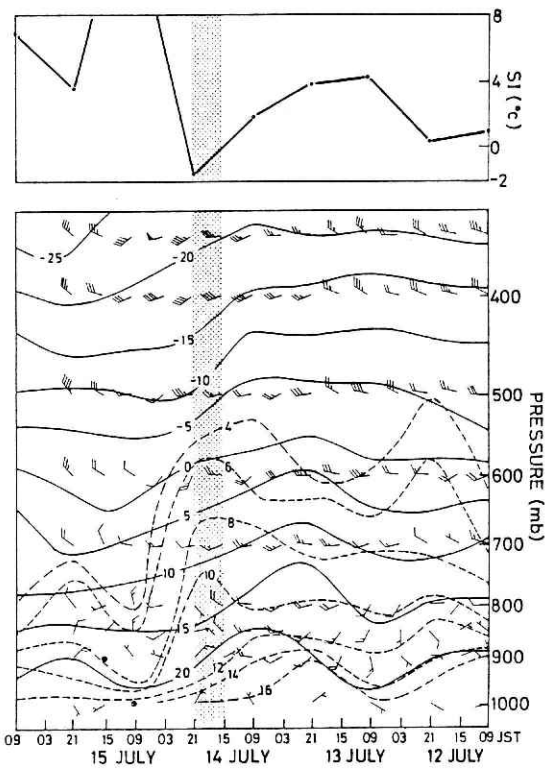


図１　気温（実線），混合比（破線）及び風の高度・時間変化（下）並びにショオルター指数の変化（上）．陰を施した時間帯で東京に集中豪雨が発生した．

この日，関東地方の数個所で局所的な強い雨が記録されている（図２参照）．関東地方のアメダス点５地点で１時間雨量30㎜以上を記録した．このうち３地点は東京の都心部及びその近辺に位置している．最大の１時間雨量を記録したアメダス点は，東京に在る中新井であり，その値は50㎜，時間は18－19時であった．また，19時から20時にかけては，横浜等で強い雨が記録されており，豪雨は南東に移動したと考えられる．このような豪雨の移動は他の地点では認められない．強さが最大であったこと及び移動したこと，が東京に降った大雨の特徴である．

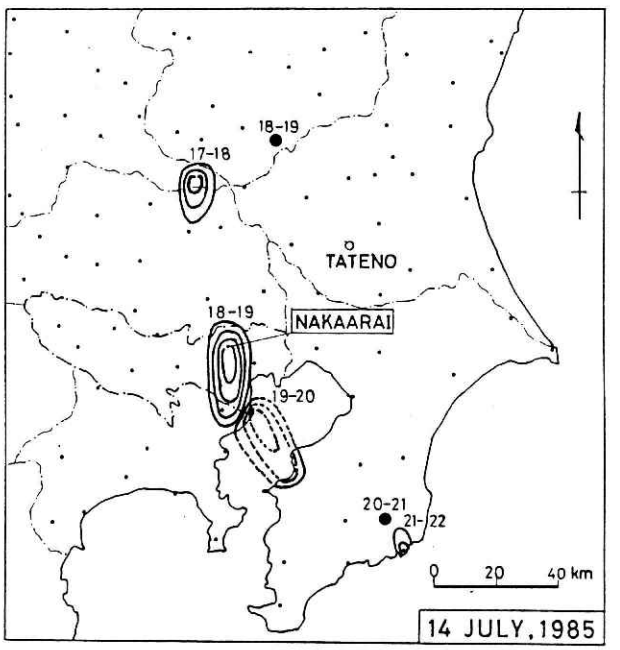


図２　当該日に関東地方で時間雨量が20㎜を越えた場所．
30㎜以上の時間雨量が記録された場合は10㎜間隔の等雨量線でその雨域を示し，20－30㎜の場合は観測点を大きい黒丸で示した．付されている数値は雨が降った時間帯を示す（アメダスデータによる）．

3. 東京の周辺における状態

東京都及び建設省の雨量観測点並びにアメダス点での記録に基づく東京都及びその周辺における１時間雨量の詳細な分布を図３に示す．17時から18時にかけて，東京都の西部の狭い範囲に最大で40㎜を越す強い雨が降っている．強雨域は極めて狭く，最も近いアメダス点である八王子でこの時の時間雨量は１㎜にすぎず，アメダスでは大雨は観測されなかった．

18時から19時にかけて，市街域の広い範囲が激しい集中豪雨に見舞われた．時間雨量20㎜

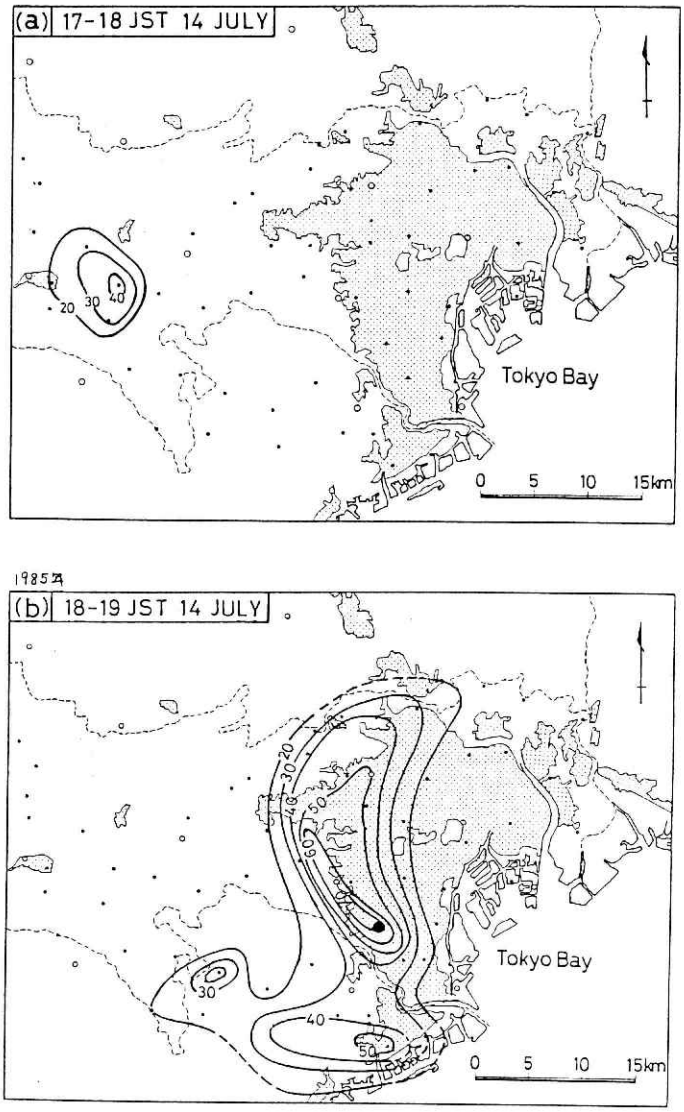


図3　東京都及びその周辺における強い雨の分布.
黒丸は東京都及び建設省京浜工事事務所の雨量観測点であることを，白丸はアメダス点を示す．（b）における大きな黒丸は工大橋であり，また，陰を施した場所は，国土地理院の20万分の1の地図による市街地である.

を越す領域はほぼ10km×40kmの長方形で近似できる．時間雨量の最大値は77mmであり，この領域の中央付近に在る工大橋で記録された．ここでは，雨は18時30分すぎから降りだしており30分間で77mmの雨が降ったことになる．また，工大橋で本事例での最大60分間雨量，96mmが記録された．ところで，大雨域の北部で雨が降りだしたのは，16時20分前からである．

以上のような雨の分布に対し，気温及び風の状態は次のようであった（図４参照）．

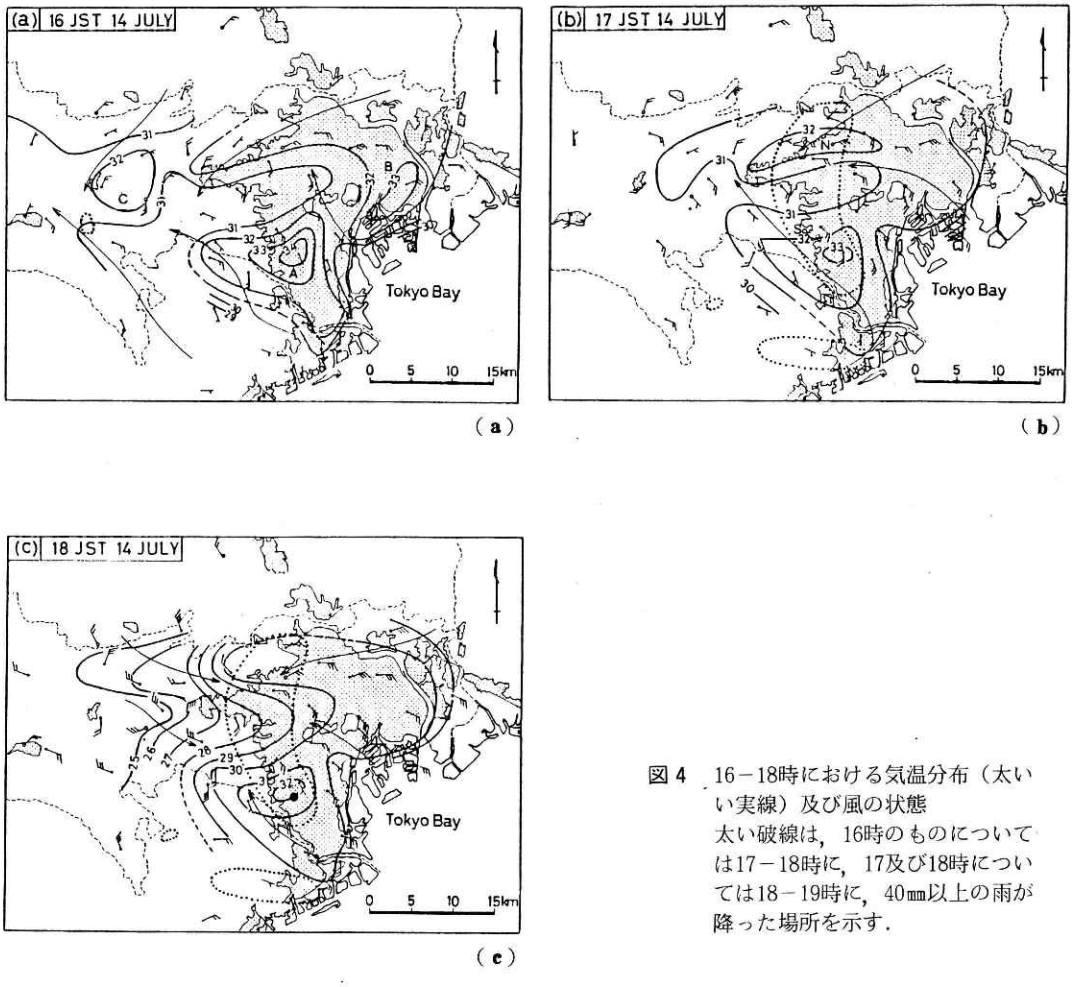


図４　16－18時における気温分布（太い実線）及び風の状態
太い破線は，16時のものについては17－18時に，17及び18時については18－19時に，40㎜以上の雨が降った場所を示す．

16時には，２個所で高温域が形成されていた．図中，Ａ，Ｂ，Ｃと示したように，市街域に２個所，やや内陸部に１個所である．地上風は，高温域Ｂの西半分及びＣの周辺で収束していた．17時から大雨が降った場所は，高温域Ｃのごく近傍である．

17時には，高温域Ｃはほぼ消滅したが，高温域ＡとＢは引き続き形成されていた．ただし，高温域Ｂの中心は西の方，中新井周辺へと移っている．地上風の収束は明瞭ではない．しかし，市街域が存在する東京の東部では多くの地点で風速が2m/s をこえているが，東京の西部では風速が２m/sをこえた点は少なく，　中新井（図３中，Ｎで示す）と世田谷（Ｓで示す）を結ぶ線に沿って，収束が在ったと判断される．

18時には，中新井周辺にあった高温域は消え，高温域Aだけが存在していた．17時から18時の間に降った強い雨の影響もあると考えられるが，市街域からその西側周辺にかけて大きな気温傾度が生じている．17時の高温域の中心部周辺及び高温域Aは，地上風の明瞭な収束域になっていた．18時から19時にかけてこの区域周辺で大雨が降ったが，時間雨量が40㎜を越す強い雨が降った領域は上記二つの高温域を結ぶような形をしており，また，18時30分ころから格段と激しい雨が降った工大橋は，高温域Aの中心部に位置していた．

4. 議　論

7月14日に東京の市街域に発生した集中豪雨は，この日，他の場所で記録された大雨の値と比較しても，また，絶対値としても，非常に大きな量の雨をもたらした．さらに，雨域も広く，嵐の移動も認められた．このような特徴をもつ大雨の発生した場所は，その発生の1時間ほど前から高温域が形成され，同時に地上風の収束が生じていた所である．

既に行った数値実験の結果によると（Yonetani，1983），局所的な高温域は大気を大雨が発生しやすい状態へと改変していること，半径3㎞程度で中心の気温が周囲より2℃高い高温域は，大気が夏の平均的な状態であれば対流雲を形成し，その雲は強い雨をもたらすこと，雨がもたらされるまでの時間は40分程度であること，が示されている．数値実験は一般風のない，すなわち対流雲の発達しやすい条件下で行われている．また，数値実験で用いられた雲のモデルは，理論的に導かれたものである．これらのことを考慮すると，本解析で示された1時間あるいは30分前に高温域が形成されており同時に地上風の収束が生じていた場所に，非常に激しい豪雨が発生したという経過は，雨量等については定性的であるが，数値実験の結果と良い一致を示していると言え，高温域が激しい集中豪雨をもたらしたと判断される．

大雨をもたらした高温域は都市化に伴うヒートアイランドであるか否かを議論し得るだけの資料はない．しかしながら，本事例と同様，非常に激しいものであった昭和56年7月22日の集中豪雨も，本事例と同様，東京都と埼玉県及び東京都と神奈川県との各境界周辺部の2個所に高温域が形成されており，そのごく近傍に降っている（米谷，1983），この地域の一致は，高温域が気候学的に形成されていることを強く示唆し，この高温域が市街域にあることから都市のヒートアイランドであるといえよう．

東京都は1978年以来，毎年，水害記録を刊行しているが，それによると，本事例及び昭和56年7月22日の事例で記録された最大の60分間雨量，96㎜及び80㎜，は，少なくとも1978年以来のそれぞれ第1位及び第2位を占めるものである．ヒートアイランドが常に豪雨をもたらすかという点については検討する必要があるが，ヒートアイランドが激しい集中豪雨の発生に大きな役割を果していることは，上記の2事例から間違いない．

結局，ヒートアイランドは，大きな場での大気が雷雨など局地的な雨が降り易い状態にあるとき，一般場から想定されるよりも激しい豪雨の発生をもたらす働きをしていると言える．ところで，雷雨などが発生する大気状態は夏に多い．一方，ヒートアイランドは風が弱い日によく形成される．このような状態は夏に多く現れ，ここで報告した日も一般風は弱かった．しかし一般には，ヒートアイランドは冬に，より顕著となる．したがって，ヒートアイランドが引き起こす集中豪雨は，激しいものとなるが，その頻度は今のところ必ずしも多くはないと考えられる．

激しい集中豪雨の発生に先立って，地上風の収束が生じていること，及びこの現象は大気汚染を監視するために展開されている観測網によって把握出来ること，が示された．集中豪雨の発生予測にこの観測網が一手段となり得ると考えられる．なお，この観測網は約25km²に1個所の割合で設置されており，アメダスの約12倍の密度となっている．

謝　辞

雨量データの収集について，東京都土木技術研究所及び建設省関東地方建設局京浜工事事務所のご協力を得た．記して感謝の意を表します．

参 考 文 献

1）Atkinson, B. W. (1971): The effect of an urban area on the precipitation from a moving thunderstorm. J. Appl. Meteor., **10**, 47-55.

2）Harnack, R. P. and H. E. Landsberg (1975): Selected cases of convective precipitation caused by the metropolitan area of Washington, D. C. *J. Appl. Meteor.*, **11**, 823-842.

3）Huff, F.A. and S.A. Changnon, Jr. (1972): Climatological assessment of urban effects on precipitation at St. Louis. J. Appl. Meteor., **11**, 823-842.

4）Yonetani, T. (1982): Increase in number of days with heavy precipitation in Tokyo urban area. J. Appl. Meteor., **21**, 1466-1471.

5）Yonetani, T. (1983): Enhancement and initiation of a cumulus by a heat island. J. Meteor. Soc. Japan, **61**, 244-253.

6）米谷恒春（1983）：東京の都心を襲った顕著雷雨の発生に関する解析，水利科学，№154，1−8．

（1986年6月4日　原稿受理）