

東京湾における都市排熱と外部熱交換量に関する基礎的研究 A Fundamental Study on Urban Waste Heats and Amount of Heat Exchange in Tokyo Bay

吉松亮一, ○大塚文和, 川西利昌

Ryouichi Yoshimatsu, Humikazu Ootsuka, Toshimasa Kawanishi

After the Great East Japan Earthquake, Electric generating facilities were extended in much plant on Tokyo Bay coast area. As a result, it is thought that more quantity of heat came to flow into Tokyo Bay. In this research, the quantity of heat which flows into Tokyo Bay through a river was calculated. Moreover, it is inquired about the electric power production of the thermal power plant located in the Tokyo Bay coast, and is investigated the influence which it has on Tokyo Bay.

1. 緒言

2011年3月11日の東日本大震災直後、東京電力の原子力発電所が休止したことで、東京電力管内は深刻な電力不足に陥った。そのため、東日本大震災以降稼働中の火力発電所の増設や休止していた火力発電所の再稼働、またはタービン式の緊急電源を設置するようになった。また震災前の日本は電気生産量の約31%が原子力発電所に依存していたため、それが停止したことにより、電気生産量が約63%だった火力発電所は新設、増設等により約91%にまで上昇し、現在の日本の電力のほとんどを火力発電所に依存している状態である。

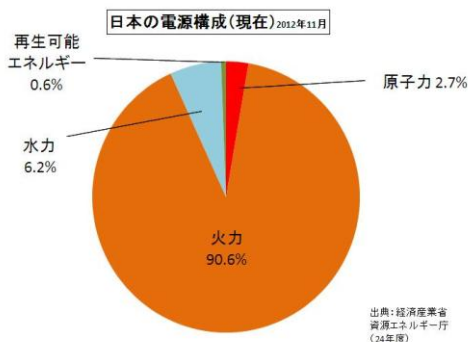


図-1 日本の電源構成 (2012年11月)

東京電力(株)が所有する火力発電所のほとんどは東京湾沿岸に位置している。火力発電所はタービン冷却用に多量の海水を取水し、海域に温排水として、多量の熱を排出する。そのため、東京湾では東日本大震災前後で発電所から流入する熱量が大きく変化した可能性があり、それらが東京湾の環境に与える影響が心配される。実際、東京電力が経営している火力発電所の88%(電気生産量比率)が東京湾に接しているのが現状である。

本研究は、東京湾内湾を対象に、東日本大震災前後における流入熱量を定量的に把握するとともに、水温などへの環境影響について検討することを目的とす

日大理工・学部・海建 日大理工・教員・海建

る。

2. 研究方法

2.1 研究の流れ

前研究ではまず東京湾への流入熱源として、河川、下水道、発電所を選定し、東日本前後の流入熱量変化を定量的に把握する。また、東京湾の平均的な水温変化について解析し、先の流入熱量の変化が東京湾の水温などの環境要素に与える影響についての検討を行った。今回の研究では東京電力を主とした東京湾付近に設置された火力発電所の稼働状況と年ごとの電気生産量の変化を把握した。

2.2 使用データ

1) 河川データ

河川からの流入熱量を計算するために必要なデータには、各河川の流量、水温、導水量、分派流量等がある。また河口部流量を算定するため、残流域面積及び雨量等を用いた。

2) 発電所関連データ 1)

発電所関連で必要となるデータには、各発電所の位置と稼働状況、電気生産量、取水量、放水量があるが、本報告では電気生産量及び稼働状況とその計画について収集・整理し、過去(1957年)から将来(2023年)への電気生産量を整理した。

3. 研究結果

3.1 河川からの流入熱量について

八月から九月にかけて江戸川、多摩川、荒川、の三河川に点在している観測点のうち、河口付近に位置し定量的に流量を計測している三地点の水温、流量、熱量を求めた。以下に三研のときに得られた3つの観測点、観測点のひとつ、江戸川の新葛飾橋の水温、流量、熱量を表したグラフを以下に示す。



図-2 三河川の観測点

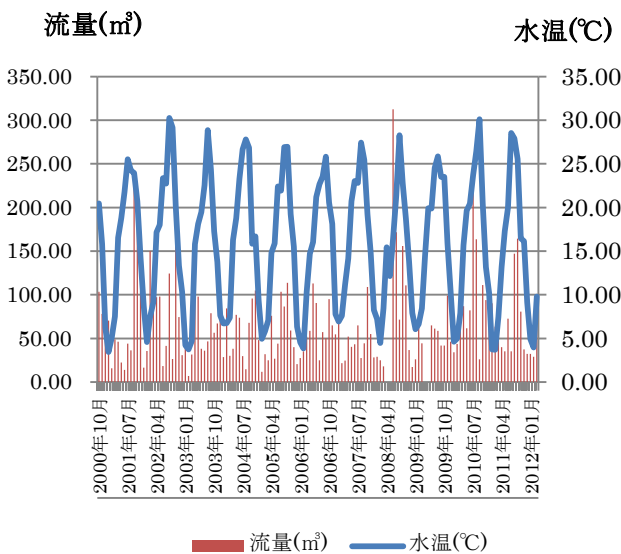


図-3 江戸川の流量, 水温

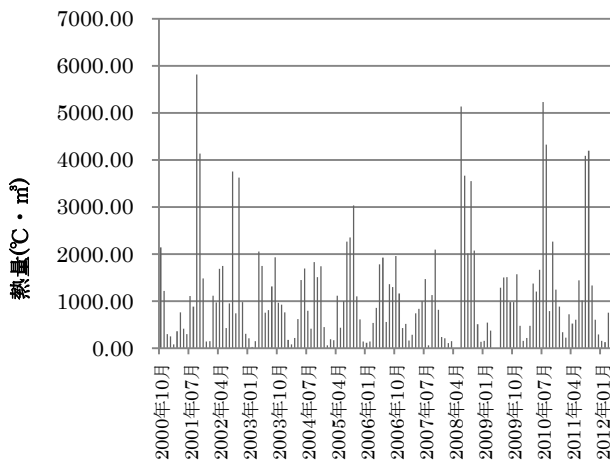


図-4 流入熱量(江戸川)

江戸川の流量, 水温, 熱量からみると, 日本には四季という概念が存在するため, 水温は夏になると上がり, 冬になると下がる. 一方流量は, 6 月や 10 月の前後といった雨量の多い時期に上昇した. 震災の前

と後では流量水温ともに 8 月, 10 月の伸び幅が大きかった. 特に流量は数値が上昇する頻度が高くなる傾向がある. 水温と流量を掛けることで算出される熱量も震災後は熱量が上昇する頻度が高くなっていった. しかし, 水温, 流量, 熱量の数値自体は震災の前後では大きな違いはみられなかった.

3.2 東京湾沿岸の電気生産量について

東京湾に隣接する各発電所の稼働状況を調査し, 年ごとの電気生産量の変化をグラフで表現した. 以下に東京電力直轄の火力発電所と東電以外の会社が管理している火力発電所の電気生産量の変化を以下のグラフに示す.

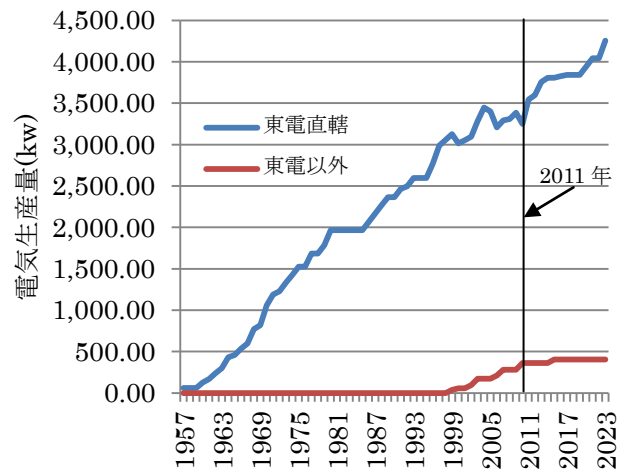


図-5 東京湾の火力発電所の電気生産量

東京湾に面する火力発電所の電気生産量は震災前と今現在を比べて約 509 万 kw 増加していることが分かった. この量は 15%増加したことを示している. また震災で不足した電力を賄うべく数年かけていくつかの火力発電所が新設を検討しており, 東京湾沿岸の火力発電所から湾内に排出される熱量も生産量の増大に伴って増加すると考えられ, 東京湾の水域環境に与える影響が大きくなるものと考えられる.

4 結言

今回の研究では東京電力や IPP が管理している東京湾に隣接している火力発電所の稼働状況と電気生産量の把握を行った. 今後の研究では東京湾のポイントごとの水温の変化やボックスモデルを用いての熱量の把握を行う計画である.

参考文献

- 1) 東京電力ホームページ, www.tepco.co.jp