

II-51

大阪モデル地域における水収支とエネルギー利用特性について

大阪大学大学院 学生員 眞東健一郎

大阪大学大学院 学生員 西村 康之

大阪大学工学部 正 員 村岡 浩爾

1. はじめに 本研究では都市域における水収支およびエネルギー利用特性について調査を行った。前者は流域の地理的、社会的条件により治水、水質問題を抱えている寝屋川流域を対象として水収支の算定を行い、後者は大阪市域を対象としてエネルギー利用および地表面熱収支成分を算定し、さらに大阪市で最も古くから下水道の普及している津守下水処理区域について下水排熱を算定した。以上のことから都市域における水環境、熱環境の把握を行った。

2. 寝屋川流域における水収支の算定 本研究で対象とする寝屋川流域は図1に示すように、生駒山地、上町台地、淀川、大和川に囲まれた台形状の流域で、面積約270km²そのうち約77%が河川に自然排水されない内水域で占められている。また流域は昭和30年代以降急激な都市化が進み、現在では流域の約60%が市街地となっている。水収支の算定は村岡¹⁾の方法に基づき各市別について算定し面積平均を行った。図2に平成2年度寝屋川流域における年間水収支推定値を示す。外的システムでは流出成分1,042mmのうち668mmと64%が表面流出となっており、地表面改変の影響がみられる。一方内的システムでは上水道が降水量とほぼ等しく、上水使用量1,627mmのうち631mmと39%の量が未処理のまま河川へ放流されており河川水質へ影響を与えるなど、内的システムが水循環に大きな割合を占める。

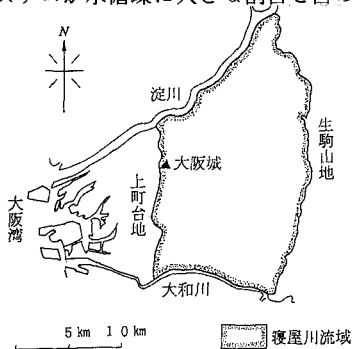


図1 寝屋川流域

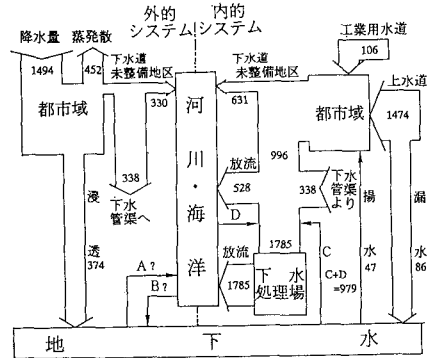


図2 平成2年度寝屋川流域水収支推定値（単位mm）

3. 大阪市域におけるエネルギー利用特性 本研究で対象とする大阪市域を図3に示す。大阪市は面積約220km²、人口約262万人である。この地域を国土地理院発行の標準地域メッシュ（約1km×1km）273個で覆い、このメッシュ単位でエネルギー利用、地表面熱収支成分を算定した。

（1）エネルギー消費量 平成2年度エネルギー消費量を製造業燃料、電力、ガス、自動車用燃料、発電所、ガス製造所、ゴミ焼却場に分け算定した結果を図4に示す。エネルギー消費量の合計は77,884Tcalである。臨海地区の一部において著しく大きな値を示しているのは1次エネルギーである発電所、ガス製造所等があるメッシュである。またゴミ焼却場があるメッシュも最大1,800Tcalと大きい。電力、ガス、自動車用燃料はともに大阪市中央部に大きな値を示し、同じ様な傾向となった。このように市内全域が市街地である大阪市域だけみても、発電所、ガス製造所、ゴミ焼却場等

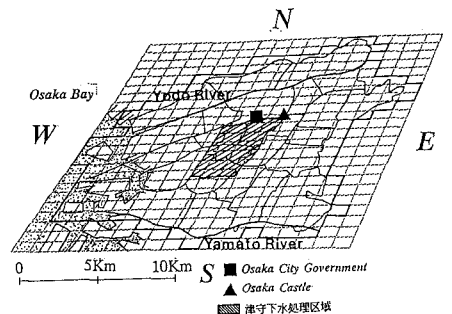


図3 大阪市域

は局所的に大きな排熱分布となった。

（2）地表面熱収支成分 地表面熱収支成分の算定は森山ら²⁾の方法に基づき行った。図5、図6にそれぞれ平成2年度顕熱量、潜熱量を示す。顕熱、潜熱の合計はそれぞれ57,789、11,886Tcalである。顕熱は商業用地の多い大阪市中央部付近でやや大きな値を示す傾向がある。一方潜熱は大阪市西部、南東部、淀川、大阪城、鶴見緑地付近など水面、水田、緑地等の多い地域において大きな値がみられる。このように土地利用により顕熱、潜熱の分布には大きな違いがみられる。

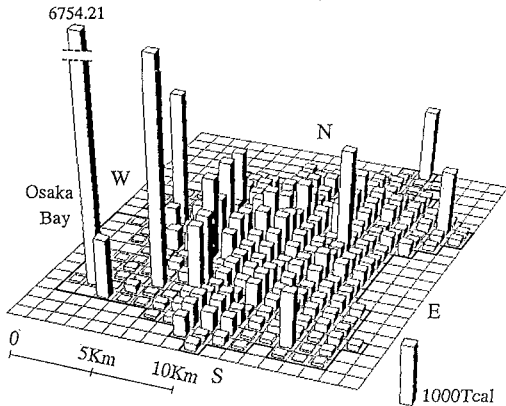


図4 平成2年度エネルギー消費量

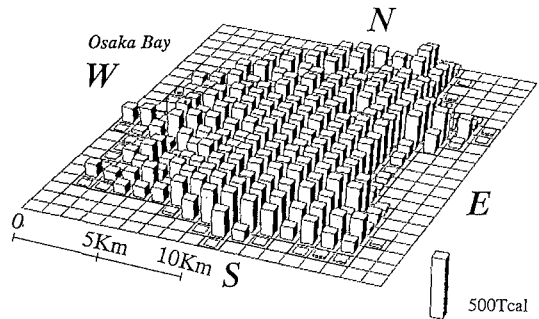


図5 平成2年度顕熱量

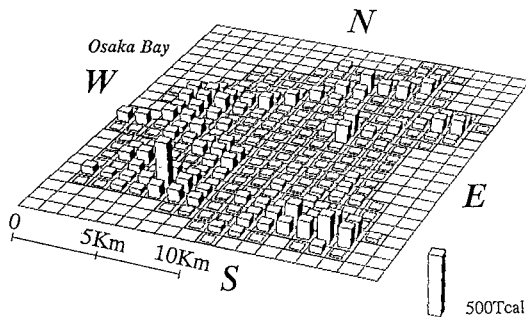


図6 平成2年度潜熱量

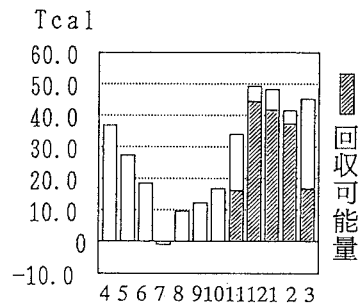


図7 平成2年度津守下水処理区域下水排熱特性

（3）下水排熱特性 本研究で対象とする津守下水処理区域（図3）は処理人口15万6千人で下水道普及率は100%である。下水排熱量、回収可能量の算定は楠田ら³⁾の方法に基づいて行った。算定結果を図7に示す。冬期の温熱のみ回収可能で、夏期の冷熱としての回収はほとんど不可能である。また年間では下水排熱量のうち約46%が回収可能で省エネルギーが期待できる。

4. 結論と課題 本研究では都市域における水環境、熱環境の把握を行った。今後は水収支に関しては、現在寝屋川流域で行われている総合治水対策が、将来的に水収支にどのような影響があるか検討していくつもりである。またエネルギー利用特性に関しては、今回算定を行った人工排熱、地表面熱収支状況が周辺気候に与える影響を考察していく必要があると思われる。

謝辞 必要な資料を提供して頂いた大阪府、大阪市、関西電力、大阪ガス各関係者の皆様に感謝いたします。

参考文献 1) 村岡浩爾、瀬岡正彦：メッシュデータを用いた都市水文サイクルの定量化の試み、水文水資源学会1991年研究発表会要旨集、pp70-73、1991、2) 尾島俊雄、森山正和：地域環境アセスメントにおける地表面熱収支理論の応用研究－第2報 地表面熱収支の計算法と実測－、日本建築学会論文報告書、第265号、pp. 93-103、1978、3) 山下孝光、楠田哲也、井村秀文：都市における下水排熱の利用可能性に関する研究、環境システム研究、Vol. 19、1991、pp. 76-82。