

雨天時越流量分布と潮汐条件を反映したお台場における大腸菌濃度変化データベース

Northern Farm: ○Chomphunut POOPIPATTANA、中央大: 朴奎炫・古米 弘明*

* hfurumai756@g.chuo-u.ac.jp

Database of *Escherichia coli* concentration change at Odaiba seaside park reflecting combined sewer overflows distribution and tidal conditions, by Chomphunut POOPIPATTANA(Northern Farm), Kyuhyun PARK, Hiroaki FURUMAI (Chuo Univ.)

1. はじめに

お台場海浜公園は、将来泳げる親水空間として期待されているものの、雨天時越流水の影響を受けて糞便汚染指標である大腸菌濃度が上昇する。その濃度変化は、雨天時越流水の分布や潮汐条件に大きく影響を受ける。

そこで、試行中の海水浴予報システム¹⁾の改良のために、区部における雨天時越流水空間分布を反映できるように降雨イベントを類型化しなおした。そして、荒川からの分派量や日射量などの設定条件を精査した上で、潮汐条件と組み合わせてお台場における降雨後の大腸菌濃度時間変化を3次元流動水質モデル再計算した。新たな類型化降雨ごとの濃度変化データベースを構築して、水浴の可否を判断する方法を検討した。

2. 研究方法

2.1 排水区降雨特性に基づく降雨類型化

雨天時越流量の空間分布を反映するために、13年間(2008~2020年)の6月から11月の8排水区の降雨特性(総降雨量、時間最大降雨強度、降雨継続時間)を用いて、降雨の類型化を行う。その際、特性値の最大値と最小値にて無次元化する。個体間距離の算出方法としてはユークリッド距離を、クラスター間距離の算出にはウォード法を採用してクラスター分析で降雨を類型化する²⁾。

2.2 流動水質モデル計算の条件設定

隅田川上流部から台場周辺海域を解析対象とする既存の3次元流動水質モデル³⁾に、荒川からの分派量などの境界条件や気象条件を適切に与える。大腸菌の消長に大きく影響する日照条件は、図1に示すように夏季3か月間において代表的な曇天における日射量の日間変化を与える。

潮汐条件として、大潮と小潮においてそれぞれ満潮と干潮とその中間(下げ潮、上げ潮)で降雨発生を想定して、類型化降雨ごとに8ケースでのお台場における大腸菌濃度経時変化を計算する。そして、その濃度変化の包絡線を水浴可否判断の安全側濃度としてデータベース化する。

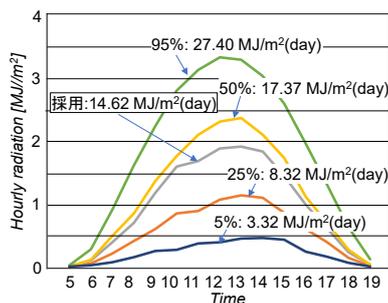


図-1 夏季の日間日射量変化

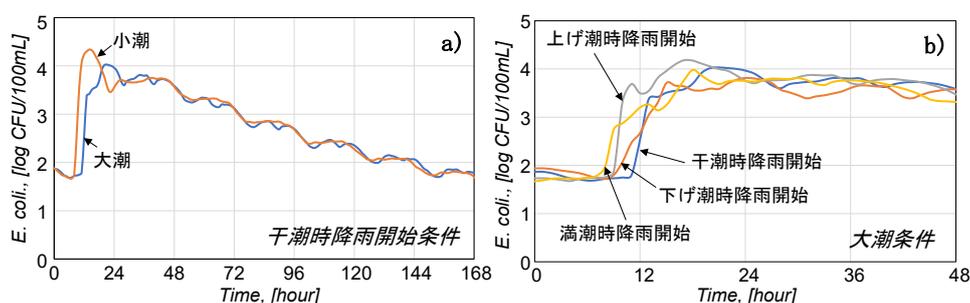


図-2 降雨 G2B における大腸菌濃度変化 a) 大潮と小潮、b) 4つ降雨開始時間(大潮)

3. 結果と考察

3.1 排水区の降雨特性による降雨の類型化

解析対象 1051 降雨は、5 グループ (G1~G5) に大きく類型化された。降雨量が数 mm 以下の G1 が 65%、数mmから数十 mm までを含む G2 が 27%で、降雨量数十 mm 以上の相対的に強い降雨グループ (G3, G4, G5) は合計でも 8%程度と発生頻度は少ない。降雨量のばらつきが大きかった G2 については、5つのサブグループ(G2A~G2E)に分けて濃度変化の違いを検討することとした。

3.2 様々な潮汐条件における大腸菌濃度変化

昨年度の検討⁴⁾と同様に、強い降雨グループの G3, G4, G5 では、どの潮位条件においても大腸菌濃度の経時変化はほぼ類似しており、水浴基準 (1000CFU/100mL) を大きく超えて糞便汚染状況が数日間継続する結果となった。また、降雨量数 m 以下の G1 では基準値を超えるほどの雨天時越流量はないことが確認された。一方、5 サブグループに細分化した G2 のうち、発生頻度の高い G2B について図2に示したが、潮位変化幅条件、降雨発生時期の潮汐状況が濃度変化に大きく影響を与えることが明らかとなった。

4. 結論

8 排水区の降雨特性を用いて類型化された降雨ごとに、お台場における大腸菌濃度変化データベースを新たに構築した。そのうち、豪雨と少雨の中間に類型化された総降雨量数mmから数十 mm までの降雨 G2 グループは、潮汐条件の影響を大きく受けることから、細分化したサブグループに対して降雨発生時における潮汐条件を加味して、データベースから適切な大腸菌濃度変化を抽出して、水浴の可否の判断する方法が望ましいことが明らかとなった。

参考文献

- 1) 北山ら (2021) 水環境学会誌 44 (3), 59-68; 2) 山本・古米 (2020) : 土木学会論文集 G (環境) 76 (7), III-535-III-542;
- 3) Poopipattana and Furumai (2021) : Journal of Water and Environment Technology, 19(4), p251-265; 4) 古米・Poopipattana (2022) : JSWE 第 56 回年会講演集, P-A-28, p418