

## 수질 측정 성분이 모기 활동 지수에 미치는 영향

김성진\*, 이승우<sup>o</sup>

<sup>o</sup>명지전문대학 ICT융합공학과,

\*명지전문대학 ICT융합공학과

e-mail: ict214548@mjc.ac.kr\*, 2022821013@mjc.ac.kr<sup>o</sup>

## Effects of Water Quality Measurement on Mosquito Activity Index

Sung Jin Kim\*, Seung Woo Lee<sup>o</sup>

<sup>o</sup>Dept. of ICT Convergence Engineering, Myongji College,

\*Dept. of ICT Convergence Engineering, Myongji College

### ● 요약 ●

물환경정보시스템에서 하천의 수질을 측정된 자료를 대상으로 DMS(Digital Mosquito Monitoring System)가 설치된 위치와 수질 측정지 위치가 가까운 4개 지점에 대한 수질 측정 성분과 모기지수의 연관성을 분석하였다. 수질 기준 외 측정 성분과 모기지수의 상관관계는 총질소(T-N), 용존총질소(TDN), 인산염인 이 연관성이 높은 것으로 나타났다. 이 중에서 인산염인은 모기지수와 양적 선형관계를 이루는데, 인산염은 수중에 부영양화를 일으키는 성분 중 하나다. 수질 측정지는 비료의 영향보다는 오수의 유입으로 인산염이 과잉공급되는 것으로 보였다. 따라서 매년 바뀌는 모기지수 산출식의 자연일자 데이터에 부영양화 지수를 넣음으로써 모기지수의 정확도를 보완할 수 있을 것으로 판단된다.

**키워드:** 모기활동지수(mosquito activity index), 부영양화(eutrophication), 부영양화지수 (eutrophication index), 디지털 모기 측정기(DMS, Digital Mosquito Monitoring System), 빅데이터 분석(Bigdata Analysis)

### I. Introduction

지난 2018년부터 국내에서 여름보다 가을에 더 활발한 활동을 보이고 있어 가을철 모기 채집 수가 증가하고 있다. 질병관리청 조사 결과 2020년 9월 채집 모기는 8월 대비 15% 이상 증가한 것으로 나타났다. 가을은 모기의 산란기이기 때문에 에너지를 얻기 위해 더 활발히 활동한다. 가을철 밤 기온이 하강하면 모기는 따뜻한 곳으로 이동하기 위해 실내로 침입하게 되어 사람들은 모기에 더 자주 물리게 된다.[1]

모기의 산란 장소는 물이 있는 곳이면 어디든지 산란하나 물의 수질 조건에 따라 모기의 종이 조금씩 다르다. 물의 수질 조건에 영향을 미치는 폐수 배출량은 2018년부터 증가하는 추세고 폐수의 성상 변화도 차이가 나타나고 있다.

본 논문에서는 모기의 유충이 서식하는 물의 수질 성분과 모기지수의 연관성을 분석하고, 연관성이 있는 성분이 일으키는 현상을 수치화하여 모기지수 산출식에 대입하였다.

### II. Preliminaries

#### 1. Target Data

본 논문에서는 물환경정보시스템에서 하천의 수질을 측정된 2020년 2월~2022년 8월까지의 자료를 대상으로 디지털 모기 측정기(DMS, Digital Mosquito Monitoring System)가 설치된 위치와 수질 측정지 위치가 가까운 4개 지점에 대한 수질 측정 성분과 모기지수의 연관성을 분석하였다.

Table 1. Detailed measurement area by geographic type

DMS 설치 지역	지리타입	측정지
성동구보건소	주거지	청계천
동명근린공원	공원	고덕천
목동도심소공원	공원	안양천
남부어린이공원	공원	도림천

## 2. Mosquito Activity Index

모기지수는 DMS로 포집한 모기 개체 수 데이터와 기상청 자료를 연동 분석하여 모기 발생 예측도를 수치화한 것이다. 기상청의 기상정보 개방 포털의 ASOS 기상 데이터와 공간 정보 데이터를 연동하여 다중회귀분석을 통해 모기 발생 예측산식을 도출한다. 지연일수라는 평균온도, 일 강수량 등의 변수들이 모기 개체수에 가장 많이 영향을 끼치는 일자를 도출한 기상요인 데이터 때문에 모기지수 산출식은 매년 분석 법과 사용되는 변수가 달라진다. [2]

모기지수 측정을 시작한 2016년부터 2019년까지는 지리의 구분 없이 산출하여 모기지수가 모두 같다. 2020년부터는 수변부, 공원, 주거지로 세분화하여 모기지수를 산출한다. 본 논문에서는 2020년부터의 데이터를 사용하였다.

## III. The Proposed Scheme

### 1. Correlation analysis

수질 측정 성분과 모기지수의 상관관계는 Fig. 1과 같이 총질소(T-N), 용존총질소(TDN), 인산염인이 연관성이 높은 것으로 나타났다. 이 중에서 인산염인은 모기지수와 양적 선형관계를 이루는데, 인산염은 수중에 부영양화를 일으키는 성분 중 하나다.

	수온	수소이온농도	BOD	CO <sub>2</sub>	총유기탄소	부유물질	용존산소	중탄산염	총대량무기질	분해성유기질	총질소	용존질소	암모니아질소	질산염질소	인산염인	용존인산염인		
정계천	추거지	0.91	0.19	0.15	0.19	0.37	0.17	0.92	0.11	0.44	0.52	0.45	0.58	0.47	0.32	0.13	0.65	
고덕천	중환	0.85	-0.31	0.20	0.25	0.22	0.79	0.11	0.11	0.25	0.28	0.24	0.41	0.27	0.23	0.43	0.19	
도림천	중환	0.84	0.41	0.21	0.12	0.19	0.51	0.67	0.45	0.38	0.36	0.68	0.47	0.66	0.25	0.69	0.51	0.63
안양천	중환	0.81	0.25	0.09	0.55	0.46	-0.66	0.35	0.05	0.70	0.57	0.69	0.44	0.23	0.50	0.70	0.28	

Fig. 1. Correlation outside of water quality standards and mosquito activity index

### 2. Eutrophication and Wastewater

부영양화는 수중에 인(P)과 질소(N) 같은 영양분이 과잉 공급되면 조류가 과도하게 번식하여 용존산소량이 감소되는 현상이다. 수질 측정지를 분석해본 결과 비료의 영향보다는 오수의 유입으로 인산염이 과잉공급되는 것으로 나타난다.

2017년 1월부터 2020년 12월까지 공공폐수처리구역의 유입수의 성분들을 대상으로 주성분분석을 실시하여 통계적으로 유의미한 폐수 성상 변화를 분석한 결과, 코로나-19 발발 이전과 이후 통계적으로 4개 성분(BOD, COD, TN, TP)중심으로 95% 신뢰수준에서 유의한 차이가 나타났다. [3]

### 3. Eutrophic Index

부영양화 지수는 강이나 호소 간의 비교뿐만 아니라 강이나 호소의 변화를 평가함에 있어 수치화가 가능하고, 간단하게 수질 환경을

과약할 수 있는 방법이다.[4] 부영양화의 판정에 사용되는 요소들의 양적관계와 부영양화가 인간에게 미치는 영향 정도는 지역에 따라 각기 다를 수 있기 때문에 환경부와 국립환경과학원에서는 한국형 부영양화 지수(TSI<sub>ko</sub>)를 개발하였다. [5]

모기지수의 평균을 종속변수Y로 넣고 종합 TSI<sub>ko</sub>를 독립변수X로 넣어 선형 회귀분석을 하여 선형 모델을 생성하였다.

$$\text{모기지수} = 30.07 + (-0.0083 \times \text{종합 TSI}_{ko})$$

## IV. Conclusions

본 논문에서는 수질 측정 성분과 모기지수의 연관성을 분석하였다. 분석 결과 모기지수는 측정 성분 중 인산염과 유의미한 상관관계를 보이는데, 인산염의 인은 과잉 공급되면 수중의 부영양화를 일으키는 요인이 된다. 모기지수는 오폐수 속의 인으로 인한 부영양화에 의해 간접적인 영향을 받는 것으로 분석되었다.

따라서 매년 바뀌는 모기지수 산출식의 지연일자 데이터에 부영양화 지수를 넣음으로써 모기지수의 정확도를 보완할 수 있을 것으로 판단된다.

## REFERENCES

- [1] Reasons for the increase in mosquitoes in autumn, <https://news.seoul.go.kr/welfare/archives/544498>
- [2] Public Data Seoul Mosquito Forecasting System Information, [https://data.seoul.go.kr/dataList/OA-13285/A/1/datasetView.do?sessionId=09ACE01801D90C2E3776108F6B14C505.new\\_portal-svr-11#](https://data.seoul.go.kr/dataList/OA-13285/A/1/datasetView.do?sessionId=09ACE01801D90C2E3776108F6B14C505.new_portal-svr-11#)
- [3] Sung-sik Park, Chang-su Kim, Ji-sun Jung, Ju-yeon Lee, Il-jun Yeon. 2021. A Comparison Study on the Components of Waste Water between before and after COVID-19 outbreak focusing on H-Waste Water Treatment Facility of Chung-Buk, Republic of Korea.
- [4] MyWater, Eutrophic Index, [https://www.water.or.kr/encyclopedia/encyclopedia/encyclopediaiview.do?seq=527&p\\_group\\_seq=526&menu\\_mode=4&currentPageNo=44&search\\_Hangulindex=%E3%85%82&search\\_Engindex=&TERM\\_SEQNO=2256&HANGULTERM=&ENGTERM=&COMM\\_CODE=&ATTFILE\\_SEQNO=&language=h&searchTextBefor=&searchText=](https://www.water.or.kr/encyclopedia/encyclopedia/encyclopediaiview.do?seq=527&p_group_seq=526&menu_mode=4&currentPageNo=44&search_Hangulindex=%E3%85%82&search_Engindex=&TERM_SEQNO=2256&HANGULTERM=&ENGTERM=&COMM_CODE=&ATTFILE_SEQNO=&language=h&searchTextBefor=&searchText=)
- [5] J. Park, B. Kal, C. Lee, S. Hong, M. Choi, and H. Seo, "Analysis of the Trophic Characteristics of the SoOak River Watershed Using the Korean Trophic State Index," *Journal of Wetlands Research*, vol. 20, no. 4, pp. 330-337, Nov. 2018.