

유역 토지이용과 저수지 수질의 상관관계 분석

Correlation Analysis of Water Quality According to Land Use Types of Reservoir Watershed

윤 동 균 * · 정 상 옥

Youn, Dong Koun * · Chung, Sang Ok

Abstract

The object of this study was to presented regression equations for obtaining simply and quickly values of water quality items, BOD, COD, T-N, and T-P. Regression equations obtained to analyze relationships for water quality items to land use types in agricultural reservoir watersheds. In order to derive regression equations, a multiple linear regression analysis was used in this studying reservoirs. In this regression analysis, a independent values used land used types and dependent values used BOD, COD, T-N, T-P values in water quality items. The results showed that numbers of regression equation ranging above 0.90 in a multiple correlation coefficient (MCC) was not found, ranging from 0.70 to 0.90 in the MCC was 6, ranging from 0.40 to 0.70 in the MCC was 20, and ranging from 0.20 to 0.40 in the MCC was 4. The results of this study can be used as a basic information for evaluating simply and quickly water quality for proposing and designing steps in water quality policy.

Keywords : reservoir, water quality, multiple regression analysis, BOD, COD, T-N, T-P

I. 서 론

우리나라 전체 농업용 수리시설은 총 67,481 개소이며, 이 중 농업용 저수지는 전체의 26.5 % 를 차지한다. 수혜면적 또한 전체 8,287 km²의 61.9 % 인 5,082 km²를 농업용 저수지가 차지하고 있다. 수리시설의 지역별 분포를 보면 대구를 포함한 경상북도가 전체의 23.9 % 인 16,146 개소로 가장 많은 수리시설을 가지고 있으며, 저수지 또한 5,809 개소로 전체 농업용 저수지의 32.7 %를 가지고 있어 비교적 풍부한 수자원을 가지고 있다고 할 수 있겠다 (농림부·농기공, 2004). 그러나 경상북도를 비롯한 우리나라 대부분의 저수지는 상대적으로 점원 및 비점원 오염 물질의 지속적인 유입으로 인해 저수지 수질은 점점 더 악화되고 있어 직접적으로 하류 하천 수질에 영향을 미칠 뿐만 아니라 수서 생태계의 파괴, 수혜지구의 재배작물의 질적 및 양적인 감소를 초래하고 있다.

특히 우리나라 농촌 저수지 유역의 비점원 오염의 경우 동일한 토지이용형태의 밀집과 강우의 집중 및 지형적인 특성 등으로 인하여 일시에 자정 능력을 상회하는 다량의 오염물이 저수지로 유입되어 저수지 본래의 기능을 상실하게 한다. 따라서 농촌 수자원 개발 및 유지·관리를 위한 정책 제안 및 설계 단계에서 이들 비점원 오염의 지역적인 특성을 고려한 신속한 예측 및 그에 대한 대책의 수립은 필수적이다.

비점원 오염의 예측을 위한 다수의 모형들은 이미 일부 선진국들에서 개발하여 광범위하게 이용되고 있으며, 국내 적용성 또한 충분한 연구가 진행되고 있는 실정이다. 그러나 입력 매개변수들에 대한 자료 구축 및 복잡성 등으로 인하여 정책 제안 및 설계 단계에서 채용하기에는 시간적 및 경제적인 한계가 있다.

따라서 본 고에서는 저수지로 유입되는 수질의 예측을 위하여 대구를 포함한 경상북도의 88 개 농업용 저수지를 선정하여 토지 이용 형태에 대한 수질과의 상관관계를 분석하여 유역 면적별 회

귀식을 제안하였다. 회귀식 도출을 위한 조사는 1996년부터 2004년까지 BOD, COD, T-N, T-P에 대한 자료를 이용하였으며, 각 저수지에 대한 유역 토지 이용 현황은 1:5,000 지형도와 현지조사를 병행하였다. 본 연구 결과는 효율적인 비점원 오염 관리를 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

II. 재료 및 방법

1. 조사 지역

대상 지역은 농업기반공사의 환경부수질측정망 구축의 일환으로 운영하고 있는 농업용수 수질 측정망 조사 지점 중 대구를 포함한 경상북도의 88개 농업용 저수지를 선정하였다. 조사는 1997년부터 2004년까지 BOD, COD, T-N, T-P에 대한 자료를 이용하였으며, 각 저수지에 대한 유역 토지 이용 현황은 1:5,000 지형도와 현지조사를 병행하였다.

저수지의 유역 면적은 500 ha 미만인 15개소, 500 ~ 1,000 ha가 22개소, 1,000 ~ 2,000 ha가 25개소, 2,000 ~ 3,000 ha가 13개소, 3,000 ha 이상이 13개소로 조사되었다. Fig. 1은 대구를 포함한 경상북도에 위치하는 총 88개의 대상 저수지의 위치를 나타낸다.

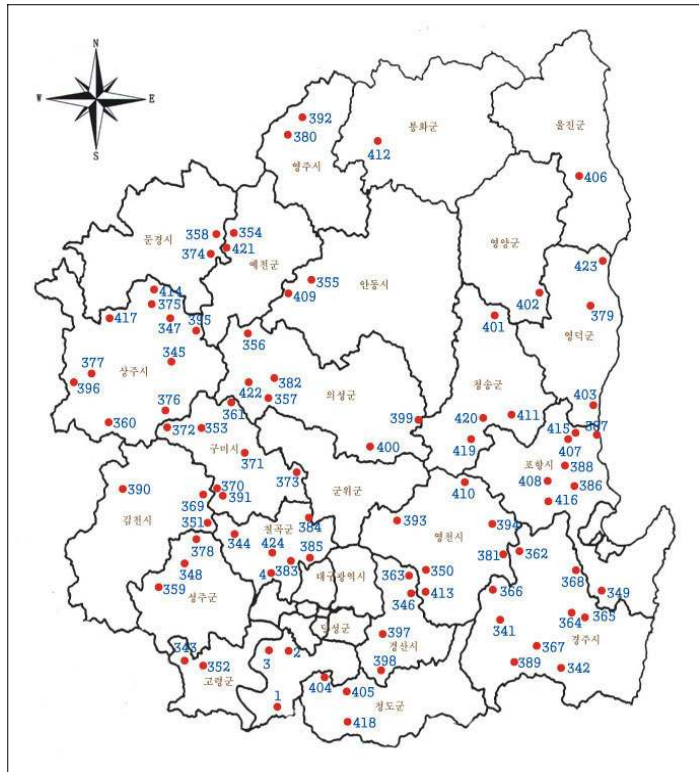


Fig. 1. Locations of experimental reservoirs

2. 다중 선형 회귀분석

회귀분석 (regression analysis)이란 한 개의 종속변수와 1개 혹은 그 이상의 독립변수간의 관계식을 도출하는 통계학적 방법으로 일단 관계식이 얻어지면 임의의 독립변수에 대응되는 종속변수를 추정할 수 있게 된다. 회귀분석은 종속변수와 독립변수간의 관계가 선형인가 혹은 비선형인가에 따라 선형 회귀분석 (linear regression analysis)과 비선형 회귀분석 (nonlinear regression analysis)으로 나누며 수문학에서의 확률론적 해석에서는 일반적으로 선형 회귀분석을 주로 사용한다 (윤용남, 1993).

선형 회귀분석은 다시 독립변수의 개수에 따라 단순 선형 회귀분석 (simple linear regression analysis)과 다중 선형 회귀분석 (multiple linear regression analysis)으로 구분하며, 본 고에서는 토지 이용 형태를 독립변수로 하였기에 다중 선형 회귀분석 방법을 적용하였다. 회귀식의 유의수준을 향상하기 위하여 독립변수의 채택을 위하여 각 단계별 변수의 선정은 전방 진입법 (forward selection)에 의해 유의수준 0.05 이하를 채택하고, 각 단계에서 선정된 변수를 다시 후방 제거법 (backward elimination)에 의해 유의수준 0.10 이상의 제거 가능한 변수가 발견되면 그 변수를 제거하면서 단계별로 회귀분석을 실시하는 단계적 방법 (stepwies)을 사용하였다.

저수지 유역은 크게 전 (X1), 답 (X2), 임야 (X3) 및 대지를 포함한 기타 (X4) 지역으로 구분하고, 각 토지 이용 형태를 독립변수로 채택하였으며, 수질 측정항목인 BOD, COD, T-N, T-P를 종속변수로 하였다. 수질에 대한 토지 이용 형태별 회귀식을 도출하기 위하여 전체 저수지 유역의 크기

를 소규모 (500 ha 미만, 500 ~ 1,000 ha), 중규모 (1,000 ~ 3,000 ha), 대규모 (3,000 ha 이상) 로 구분하였으며, 각 유역 크기에 대한 구성 면적별 (ha), 구성 비율별 (%) 로 회귀식을 산정하였다.

도출된 회귀식의 검정에 사용한 통계학적 지표는 독립변수와 종속변수 간의 관련성의 방향과 정도를 정량적으로 표현하는 다중 상관계수 (multiple correlation coefficient, MCC) 와 평균 오차 (mean error, ME), 제곱근 평균 제곱 오차 (root mean square error, RMSE) 이다. 여기서 MCC 의 절대치가 클수록 독립변수와 종속변수 사이의 직선관계의 정도가 강하다는 것을 뜻하며, 이는 독립변수들이 종속변수들을 잘 표현한다는 것을 뜻한다. 대체로 $MCC < 0.20$ 일 때는 '아주 낮은 관계', $0.20 \leq MCC < 0.40$ 의 범위는 '낮은 관계', $0.40 \leq MCC < 0.70$ 의 범위는 '비교적 높은 관계', $0.70 \leq MCC < 0.90$ 의 범위는 '높은 관계', 그리고 $MCC > 0.90$ 은 '아주 높은 관계' 라고 한다 (김과하, 2004).

III. 결과 및 고찰

경북지역 전체 저수지 유역의 토지이용과 수질항목에 대한 다중 회귀분석 결과, 유역의 토지이용 면적에 대한 회귀식에 비하여 구성 비율에 대한 회귀식들이 상대적으로 높은 상관관계를 나타내었으나 (Table 1), 회귀식들의 정도를 높이기 위하여 저수지의 유역면적을 500 ha 미만, 500 ~ 1,000 ha, 1,000 ~ 2,000 ha, 2,000 ~ 3,000 ha, 그리고 3,000 ha 이상으로 세분화하여 다중 회귀분석을 실시하였다.

Table. 1. Regression curves and statistic indexes for total watershed area

Ranges of watershed area		Regression equations		MCC	ME (mg/L)	RMSE (mg/L)
total area	BOD	area (ha)	-	-	-	-
		perc. (%)	$Y_{B-\%} = 1.741 + 0.08288 X1 + 0.08313 X2$	0.638	-3.4E-16	0.8829
	COD	area (ha)	$Y_{C-ha} = 6.166 + 0.006279 X2 - 0.00065 X3$	0.498	2.07E-15	1.7416
		perc. (%)	$Y_{C-\%} = 13.078 - 0.088 X3$	0.550	-6.1E-16	1.6677
	T-N	area (ha)	$Y_{N-ha} = 1.264 + 0.00139 X1$	0.296	2.42E-16	0.5059
		perc. (%)	$Y_{N-\%} = 1.032 + 0.07673 X1$	0.503	-1.5E-17	0.4577
	T-P	area (ha)	$Y_{P-ha} = 0.04 + 0.0000618 X2 - 0.0000042 X3$	0.397	9.97E-18	0.0179
		perc. (%)	$Y_{P-\%} = 0.143 - 0.0012 X3 - 0.0011 X4$	0.530	-6.7E-18	0.0166

유역의 토지 이용 형태와 저수지 수질 항목간의 상관관계를 분석하기 위하여 다중 선형 회귀분석을 이용하여 유역 크기별 회귀식을 도출하였다 (Table 2).

유역면적이 500 ha 미만인 저수지의 토지이용 면적에 대한 수질항목별 회귀식을 도출한 결과, 임야 면적 (X3) 을 독립변수로 하는 BOD 에 대한 회귀식 (Y_{B-ha}) 의 MCC 가 0.857 로 가장 높게 나타났으며, 이때 ME 는 4.59E-16 mg/L, RMSE 는 0.6520 mg/L 로 나타났다. BOD 와 COD 에 대한 회귀식들 (Y_{B-ha} , Y_{C-ha}) 의 경우에 MCC 의 값은 '높은 상관관계' 의 범위에 포함되었으며, 이들은 모두 임야 면적 (X3) 만을 독립변수로 하였다. T-N 과 T-P 에 대한 회귀식들 (Y_{N-ha} , Y_{P-ha}) 의 경우에는 MCC 가 '비교적 높은 상관관계' 의 범위에 포함되었으며, 모두 임야 면적 (X3) 만을 독립변수로 하였다. 유역의 토지이용 구성 비율에 대한 회귀식을 도출한 결과, 임야 면적 (X3) 을 독립변수로 하는 BOD 에 대한 회귀식 ($Y_{B-\%}$) 의 MCC 가 0.663 으로 '비교적 높은 상관관계' 의 범위에 포함되었으며, 이때 ME 는 5.72E-17 mg/L, RMSE 는 0.9483 mg/L 로 나타났다. 나머지 COD, T-N 및 T-P 에 대한 회귀식 ($Y_{C-\%}$, $Y_{N-\%}$, $Y_{P-\%}$) 의 경우에도 MCC 의 값은 '비교적 높은 상관관계' 의 범위에 포함되었으며, 모두 밭 면적 (X1) 만을 독립변수로 하였다.

유역면적이 500 ~ 1,000 ha 범위인 저수지의 토지이용 면적에 대한 수질항목별 회귀식을 도출한 결과, 논 면적 (X2) 을 독립변수로 하는 BOD 에 대한 회귀식 (Y_{B-ha}) 이 MCC 가 0.623 으로 가장 높게 나타났으며, 이때 ME 는 $1.82E-16$ mg/L, RMSE 는 0.9891 mg/L 로 나타났다. BOD, COD, T-N, T-P 에 대한 모든 회귀식들 (Y_{B-ha} , Y_{C-ha} , Y_{N-ha} , Y_{P-ha}) 의 경우에 MCC 의 값은 '비교적 높은 상관관계' 의 범위에 포함되었다. COD 와 T-P 에 대한 회귀식들 (Y_{C-ha} , Y_{P-ha}) 의 경우 논 면적 (X2) 을 독립변수로 하며, T-N 에 대한 회귀식 (Y_{N-ha}) 은 밭 면적 (X1) 만을 독립변수로 하였다. 유역의 토지이용 구성 비율에 대한 회귀식을 도출한 결과, 임야 면적 (X3) 을 독립변수로 하는 BOD 에 대한 회귀식 ($Y_{B-\%}$) 의 MCC 가 0.659 로 '비교적 높은 상관관계' 의 범위에 포함되었으며, 이때 ME 는 $-5.7E-16$ mg/L, RMSE 는 0.9519 mg/L 로 나타났다. 나머지 COD, T-N 및 T-P 에 대한 회귀식 ($Y_{C-\%}$, $Y_{N-\%}$, $Y_{P-\%}$) 의 경우에도 MCC 의 값은 '비교적 높은 상관관계' 의 범위에 포함되었다. COD 에 대한 회귀식 (Y_{C-ha}) 의 경우 논 면적 (X2) 과 대지를 포함한 기타 면적 (X4) 을 독립변수로 하며, 특히 논 면적에 비하여 기타 면적이 회귀식에 미치는 효과가 상대적으로 크게 나타났다. T-N 에 대한 회귀식 (Y_{N-ha}) 은 임야 면적 (X4) 만을 독립변수로 하며, T-P 에 대한 회귀식 (Y_{P-ha}) 의 경우에는 논 면적 (X2) 을 독립변수로 하였다.

유역면적이 1,000 ~ 2,000 ha의 범위인 저수지의 토지이용 면적에 대한 수질항목별 회귀식을 도출한 결과, 논 면적 (X2), 임야 면적 (X3) 및 대지를 포함한 기타 면적 (X4) 를 독립변수로 하는 T-P 에 대한 회귀식 (Y_{P-ha}) 의 MCC 가 0.848 로 가장 높게 나타났으며, 이때 ME 는 $-1.9E-17$ mg/L, RMSE 는 0.0104 mg/L 로 나타났다. T-N 을 제외한 BOD, COD 및 T-P 에 대한 회귀식들 (Y_{B-ha} , Y_{C-ha} , Y_{P-ha}) 의 경우에 MCC 의 값은 '높은 상관관계' 의 범위에 포함되었다. BOD 와 T-P 에 대한 회귀식들 (Y_{B-ha} , Y_{P-ha}) 의 경우 논 면적 (X2), 임야 면적 (X3), 기타 면적 (X4) 를 독립변수로 하며, 두 회귀식 모두 논 면적이 상대적 크게 영향을 미치는 것으로 나타났다. COD 에 대한 회귀식 (Y_{C-ha}) 은 논 면적과 임야 면적을 독립변수로 하며, 두 독립변수 중 논 면적에 상대적으로 큰 영향을 받았다. T-N 에 대한 회귀식 (Y_{N-ha}) 은 밭 면적 (X1) 만을 독립변수로 하였다. 유역의 토지이용 구성 비율에 대한 회귀식을 도출한 결과, 논 면적 (X2) 을 독립변수로 하는 회귀식은 T-N 을 제외한 BOD, COD, T-P 로 나타났다. T-P 에 대한 회귀식 ($Y_{P-\%}$) 의 MCC 가 0.750 로 '높은 상관관계' 의 범위에 포함되었으며, 이때 ME 는 $-2.2E-17$ mg/L, RMSE 는 0.0124 mg/L 로 나타났다. 또한 논 면적 (X2) 을 독립변수로 하는 COD 에 대한 회귀식 ($Y_{C-\%}$) 의 MCC 도 0.720 으로 '높은 상관관계' 의 범위에 포함되었다. BOD 와 T-N 에 대한 회귀식 ($Y_{B-\%}$, $Y_{N-\%}$) 의 경우 MCC 값은 '비교적 높은 상관관계' 의 범위에 포함되었다.

유역면적이 2,000 ~ 3,000 ha의 범위인 저수지의 토지이용 면적에 대한 수질항목별 회귀식을 도출한 결과, 논 면적 (X2) 과 임야 면적 (X3) 을 독립변수로 하는 BOD 에 대한 회귀식 (Y_{B-ha}) 의 MCC 가 0.940 으로 가장 높게 나타났으며, 이때 ME 는 $-1.37E-16$ mg/L, RMSE 는 0.3302 mg/L 로 나타났다. BOD 에 대한 회귀식의 경우 MCC 의 값은 '아주 높은 상관관계' 의 범위에 포함되었으며, 나머지 COD, T-N 및 T-P 에 대한 회귀식들 (Y_{C-ha} , Y_{N-ha} , Y_{P-ha}) 의 경우에 MCC 의 값은 '높은 상관관계' 의 범위에 포함되었다. BOD 에 대한 회귀식 (Y_{B-ha}) 의 경우 논 면적 (X2) 과 임야 면적 (X3) 을 독립변수로 하며, 논 면적이 상대적으로 크게 영향을 미치는 것으로 나타났다. COD 와 T-P 에 대한 회귀식들 (Y_{C-ha} , Y_{P-ha}) 은 논 면적을 독립변수로 하며, T-N 에 대한 회귀식 (Y_{N-ha}) 은 밭 면적 (X1) 만을 독립변수로 하였다. 유역의 토지이용 구성 비율에 대한 회귀식을 도출한 결과, 논 면적 (X2) 을 독립변수로 하는 회귀식은 T-N 을 제외한 BOD, COD, T-P 로 나타났다. BOD 에 대한 회귀식 ($Y_{B-\%}$) 의 MCC 가 0.849 로 '높은 상관관계' 의 범위에 포함되었으며, 이때 ME 는 $2.56E-16$ mg/L, RMSE 는 0.4873 mg/L 로 나타났다. 또한 논 면적 (X2) 을 독립변수로 하는 COD 와 T-P 에 대한 회귀식 ($Y_{C-\%}$, $Y_{P-\%}$) 의 MCC 도 각각 0.803, 0.705 로 '높은 상관관계' 의 범위에 포함되었다.

Table. 2. Regression curves and statistic indexes according to watershed area

Ranges of watershed area		Regression equations		MCC	ME (mg/L)	RMSE (mg/L)
below 500ha	BOD	area (ha)	$Y_B = 5.294 - 0.0096 X_3$	0.857	4.59E-16	0.6520
		perc. (%)	$Y_B = 5.996 - 0.044 X_3$	0.663	5.92E-17	0.9483
	COD	area (ha)	$Y_C = 9.995 - 0.0140 X_3$	0.710	8.29E-16	1.5960
		perc. (%)	$Y_C = 4.501 + 0.316 X_1$	0.514	6.51E-16	1.9449
	T-N	area (ha)	$Y_N = 1.998 - 0.0032 X_3$	0.587	2.37E-16	0.4906
		perc. (%)	$Y_N = 0.688 + 0.0962 X_1$	0.586	2.74E-16	0.4912
T-P	area (ha)	$Y_P = 0.0798 - 0.00015 X_3$	0.665	-1.2E-17	0.0188	
	perc. (%)	$Y_P = 0.0187 + 0.00438 X_1$	0.642	-8.3E-18	0.0193	
500ha ~1000ha	BOD	area (ha)	$Y_B = 1.964 + 0.0164 X_2$	0.623	1.82E-16	0.9891
		perc. (%)	$Y_B = 9.078 - 0.077 X_3$	0.659	-5.7E-16	0.9519
	COD	area (ha)	$Y_C = 5.352 + 0.02076 X_2$	0.548	-1.8E-16	1.5282
		perc. (%)	$Y_C = 4.187 + 0.113 X_2 + 0.210 X_4$	0.645	1.4E-16	1.4316
	T-N	area (ha)	$Y_N = 1.086 + 0.00773 X_1$	0.544	-2.0E-17	0.3973
		perc. (%)	$Y_N = 3.474 - 0.026 X_3$	0.602	-3.4E-16	0.3778
T-P	area (ha)	$Y_P = 0.0330 + 0.000219 X_2$	0.533	-2.2E-17	0.0168	
	perc. (%)	$Y_P = 0.0331 + 0.00162 X_2$	0.512	-2.2E-17	0.0171	
1000ha ~2000ha	BOD	area (ha)	$Y_B = 5.163 + 0.0141 X_2 - 0.0022 X_3 - 0.0095 X_4$	0.748	-6.8E-16	0.8654
		perc. (%)	$Y_B = 1.907 + 0.162 X_2$	0.620	-5.0E-16	0.9772
	COD	area (ha)	$Y_C = 8.569 + 0.01342 X_2 - 0.0027 X_3$	0.730	-2.4E-15	1.4328
		perc. (%)	$Y_C = 4.479 + 0.311 X_2$	0.720	-1.5E-15	1.4238
	T-N	area (ha)	$Y_N = 1.187 + 0.00435 X_1$	0.435	-9.8E-17	0.3993
		perc. (%)	$Y_N = 1.184 + 0.0675 X_1$	0.424	-2.2E-16	0.4015
T-P	area (ha)	$Y_P = 0.0731 + 0.00025 X_2 - 0.000032 X_3 - 0.00015 X_4$	0.848	-1.9E-17	0.0104	
	perc. (%)	$Y_P = 0.0258 + 0.00295 X_2$	0.750	-2.2E-17	0.0124	
2000ha ~3000ha	BOD	area (ha)	$Y_B = -0.618 + 0.009391 X_2 + 0.000796 X_3$	0.940	1.37E-16	0.3302
		perc. (%)	$Y_B = 1.272 + 0.174 X_2$	0.849	2.56E-16	0.4873
	COD	area (ha)	$Y_C = 2.622 + 0.01511 X_2$	0.849	1.02E-16	1.0110
		perc. (%)	$Y_C = 2.729 + 0.342 X_2$	0.803	1.02E-16	1.1393
	T-N	area (ha)	$Y_N = 0.912 + 0.00468 X_1$	0.739	2.05E-16	0.3603
		perc. (%)	$Y_N = 0.923 + 0.111 X_1$	0.714	2.39E-16	0.3744
T-P	area (ha)	$Y_P = 0.01459 + 0.0001266 X_2$	0.761	2.67E-19	0.0116	
	perc. (%)	$Y_P = 0.01583 + 0.002804 X_2$	0.705	5.34E-19	0.0127	
above 3000ha	BOD	area (ha)	-	-	-	-
		perc. (%)	-	-	-	-
	COD	area (ha)	-	-	-	-
		perc. (%)	-	-	-	-
	T-N	area (ha)	-	-	-	-
		perc. (%)	-	-	-	-
T-P	area (ha)	$Y_P = 0.02635 + 0.000029 X_4$	0.702	-2.4E-18	0.0096	
	perc. (%)	$Y_P = 0.02835 + 0.001244 X_4$	0.671	-2.7E-19	0.0101	

※ 첨자 B, C, N, P 는 각각 BOD, COD, T-N, T-P 를 나타냄
 X1, X2, X3, X4 는 각각 전, 답, 임야, 대지를 포함한 기타 지역의 면적 및 구성 비율을 나타내는 독립변수를 나타냄

밭 면적 (X_1) 을 독립변수로 하는 T-N 에 대한 회귀식 ($Y_{N-\%}$) 의 경우에도 MCC 값은 '높은 상관관계' 의 범위에 포함되었다.

유역면적이 3,000 ha 이상의 범위인 저수지의 토지이용 면적 및 구성 비율에 대한 수질항목별 회귀식을 도출한 결과, T-P 를 제외한 BOD, COD 및 T-N 에 대한 모든 회귀식 (Y_{B-ha} , Y_{C-ha} , Y_{N-ha} , $Y_{B-\%}$, $Y_{C-\%}$, $Y_{N-\%}$) 의 변수 채택 및 제거 과정에서 모두 소거되어 도출되지 않았다. 저수지 토지이용 면적 및 구성 비율에 대한 T-P 의 회귀식인 Y_{P-ha} 과 $Y_{P-\%}$ 의 경우 MCC 의 값은 각각 0.702 와 0.671 로 나타났으며, 두 회귀식 모두 경북지역 전체 저수지 유역의 토지이용과 수질항목에 대한 다중 회귀분석 결과보다 높게 나타났다. 대지를 포함한 기타 면적 (X_4) 만이 두 회귀식에 영향을 주는 독립변수로 작용하였다.

V. 결 론

농촌 수자원 개발 및 유지·관리를 위한 정책 제안 및 설계 단계에서 비점원 오염의 지역적인 특성을 고려한 신속한 예측 및 그에 대한 대책의 수립은 필수적이다. 그러나 비점원 오염의 예측을 위한 대부분의 모형들은 입력 매개변수들에 대한 자료 구축 및 복잡성 등으로 인하여 정책 제안 및 설계 단계에서 채용하기에는 시간적 및 경제적인 한계가 있다.

따라서 본 고에서는 저수지로 유입되는 수질의 신속한 예측을 위하여 대구를 포함한 경상북도의 88 개 농업용 저수지를 선정하여 토지 이용 형태와 저수지 수질과의 상관관계를 분석하여 유역면적의 크기별로 회귀식을 제안하였다.

본 고에서는 통계학적 방법을 이용하여 수질에 영향을 미치는 요소 중 저수지 유역의 토지 이용 현황과 수질과의 상관관계를 분석하고, 회귀식을 유도하였으며, 본 연구를 기초로 하여 농업용 저수지 유역의 기상 및 토양, 지질학적 특성 등을 병행한 부가적인 연구 결과들이 축적된다면 앞으로 보다 정확하고 간편하게 해당 저수지의 수질예측이 가능할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 건설교통부, 2001. 수자원장기종합계획 (Water Vision 2020).
2. 권오승, 1994. 농업용 저수지의 수질오염방지에 관한 기초적 연구, 석사학위 논문, 청주대학교.
3. 김범철, 박두현. 1995. 국내 주요 호수의 인부하 특성, 한국육수학회,
4. 김상진, 1999. 농업용 저수지의 수질 환경에 관한 연구, 석사학위 논문, 원광대학교.
5. 김호정, 허진, 2004. 한글 SPSSWIN 10.0 통계분석 및 해설, 삼영사.
6. 남귀숙, 장정렬, 이광식, 윤경섭, 이상준. 2002. 중산간 농업용 만원저수지의 수질환경특성, 한국물환경농학회지, 한국물환경학회, 22(1), pp.16-25.
7. 농림부·농업기반공사, 2004. 농업생산기반정비사업통계연보.
8. 농림부·농업기반공사, 1997~2004. 농업용수 수질측정망 조사 보고서.
9. 문영목. 2004. 우리나라 농업용수 수질변화 특성에 관한 연구, 환경대학교, 석사학위 논문.
10. 박배경, 박석순, 1997. 유역 토지이용도에 따른 하천 수질비교를 위한 선형중회귀 분석, 1997년 학술연구 발표회 논문초록집, 한국수질보전학회, pp.35-38.
11. 서동일, 장미숙, 1993. 대청호 내 Chl-a 농도와 총인 농도간의 상관관계 분석, 대한 환경공학학회지.
12. 정팔진, 1985. 부영양화 예측과 부영양화수 처리에 관한 연구, 박사학위 논문, 고려대학교, pp.235-240.