

北海道斜網地域における土地利用と河川窒素濃度の関係

Relationship between Nitrogen Concentration of River Water and Land Use on Syamo Region, Hokkaido

岡澤 宏*, ○天下井哲生**, 山本大司***, 牧 恒雄*, 豊田裕道*
 OKAZAWA Hiromu*, AMAGAI Tetsuo**, YAMAMOTO Daiji***,
 MAKI Tsuneo*, TOYODA Hiromichi

1. はじめに

北海道東北部の斜網地域には、森林を源流とし、農業地帯を貫流してオホーツク海に流入する河川が多数存在する。近年、これらの河川の水質汚濁が顕在化しており、早急な対策が求められている。本報告では、土地利用と河川窒素濃度との関係に着目し、流域内の畑草地と河川周辺の林地の面積比を土地利用指標 (Land Use Index : LUI) と定義し、LUIと河川窒素濃度との関係から、河川水質保全に寄与する土地利用のあり方を提言する。

2. 研究方法

対象地域である北海道斜網地域は、日本を代表する畑作地帯である。主な作物は、麦、芋類、豆類、ビートである。この地域の年平均気温は 5.8℃、年間降水量が 753 mm といった冷涼小雨な気候である。調査対象河川は 27 河川であり、36 地点において水質調査を行った。調査は、平水時を対象に 2006 年 8, 9, 10 月、2007 年 7, 9, 10 月に実施した。水質項目は T-N, NO₃-N, NO₂-N, NH₄-N である。

また、数値地図 25,000 と国土数値情報をもとに、土地利用に関する各種データを得た。なかでも、河川周辺の土地利用を評価するため、GIS の Buffering 機能を用いて河川の中心を基点に 0~20m, 0~60m, 0~100 m 幅のエリアを設定し、各エリア内の土地利用を測定した。以後、各エリアを BZ₂₀, BZ₆₀, BZ₁₀₀ と記す。調査対象流域の土地利用を Table 1 に示す。本地域は主として畑草地と林地で構成されており、畑草地率が 1~88 %, 林地率が 7~96 % である。

3. 結果と考察

調査期間中における T-N の平均濃度は 1.49 mg/L、最小値が 0.18mg/L (No.22)、最大値が 5.60 mg/L (No.18) であった。T-N が 1.0 mg/L (湖沼に係る環境基準 V 類型) を超過し

Table 1 調査対象流域の土地利用

No.	河川名	流域面積 km ²	土地利用率 (%)		
			畑地率	林地率	その他
1	藻琴川	166.8	41	56	3
2	藻琴川 (上流)	102.6	39	58	3
3	チグサ藻琴川	46.3	39	59	2
4	丸万川	42.2	32	66	2
5	音根内川	21.1	36	62	2
6	ウカルシュベツ川	10.3	77	18	5
7	浦士別川	57.7	27	72	1
8	浦士別川 (上流)	38.8	15	84	1
9	ツツボチ川	9.1	86	10	4
10	美和幹線	3.3	76	13	11
11	止別川	138.9	19	78	2
12	バナクシュベツ川	14.1	7	93	0
13	止別川 (中流)	61.7	11	88	1
14	止別川 (上流)	13.3	1	97	2
15	オドノ川	11.2	28	72	1
16	ボン止別川	30.6	3	95	1
17	中央幹線	5.0	86	9	4
18	東幹線	3.2	88	7	5
19	ウエンベツ川	44.0	81	12	8
20	斜里川	529.5	21	78	2
21	幾品川	73.1	9	90	1
22	幾品川 (上流)	57.0	2	98	0
23	秋の川	46.4	32	67	1
24	秋の川 (上流)	9.9	12	87	0
25	豊里川	8.9	11	89	0
26	猿間川	45.5	51	47	2
27	斜里川 (中流)	352.5	16	83	1
28	カクレノ沢川	26.3	9	90	0
29	カクレノ沢川 (上流)	24.5	4	96	0
30	チエサクエトンピ川	22.1	44	54	2
31	江蔭川	12.9	38	61	1
32	ペーメン川	16.4	11	89	0
33	斜里川 (上流)	241.6	6	94	1
34	奥薬別川	50.7	10	89	0
35	海別川	14.7	9	91	1
36	マクシベツ川	4.2	48	51	1

*東京農業大学地域環境科学部 Faculty of Regional Environment Science, Tokyo University of Agriculture

**東京農業大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture

***株式会社サタケ SATAKE CORPORATION

キーワード：河川, 窒素, 畑草地, 林地, 河畔緩衝帯, 土地利用

た河川は 17 河川あり, 多くの河川は湖沼や海域の水質汚濁に影響を及ぼしていることが明らかになった。

各流域の畑草地率と河川窒素濃度との関係を **Fig.1** に示す. これらの間には正の相関が見られ, 畑草地面積が河川の窒素濃度に影響を及ぼしていることが確認できた。

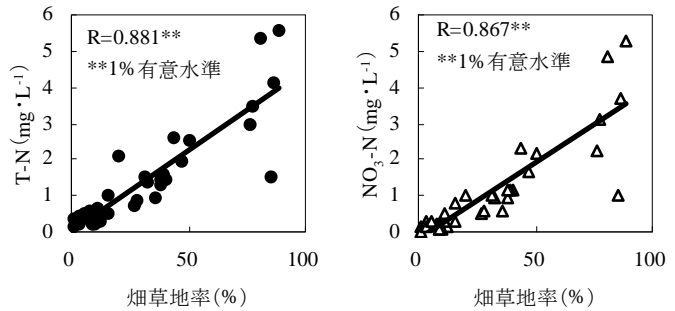


Fig.1 畑草地率と河川窒素濃度との関係

BZ_{20} , BZ_{60} , BZ_{100} の林地率と窒素濃度との関係を **Fig.2** に示す. いずれの BZ についても, 林地率の増加に対して窒素濃度が低下した. また, BZ_{20} , BZ_{60} , BZ_{100} の回帰線に差が認められなかったことから, 面積が最も小さい BZ_{20} に林地を保全することが河川水質の保全を考える上で有効と考えられる。

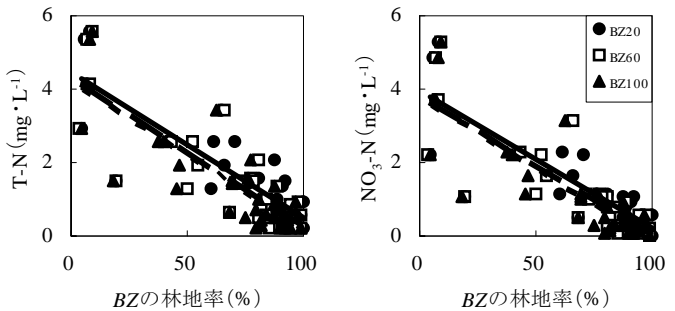


Fig.2 BZ の林地率と河川窒素濃度との関係

以下の (1) 式から算出される土地利用指標 (LUI , *Land Use Index*) と河川窒素濃度との関係を検討する。

$$LUI = \frac{BZ_{20} \text{ の林地面積 (km}^2\text{)}}{\text{流域内の畑草地面積 (km}^2\text{)}} \quad (1)$$

LUI と河川窒素濃度との関係を **Fig.3** に示す. LUI が増すにつれて河川窒素濃度が減少する傾向が示された. このことから, 河川周辺に林地が多く存在し, 畑草地面積が小さい流域では, 河川窒素濃度は低くなるといえる. **Fig.3** で得られた回帰式から, 河川の窒素濃度を 1.0 mg/L に低下させるために必要な河畔緩衝帯の規模を推定する。

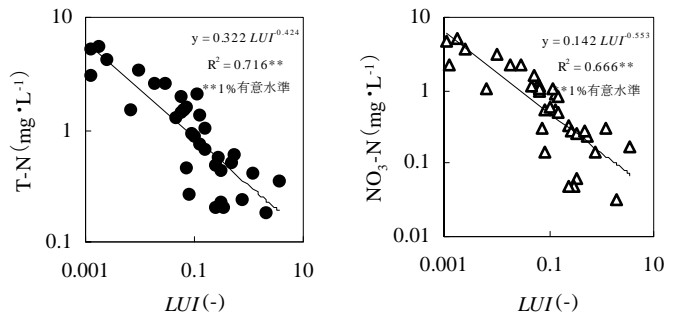


Fig.3 LUI と河川窒素濃度との関係

$$T-N = 0.322 \times LUI^{0.424} \quad (2)$$

式 (2) から, 窒素濃度を生活環境基準以下 (1.0 mg/L) にするためには, LUI を 0.07 以上にすることが必要であり, 河川周辺の林地は流域の畑草地面積に対して, 7% の面積を保全・復元しなければならないことが明らかになった。

4. 結言

北海道斜網地域に位置する 36 流域を対象に河川窒素濃度と土地利用との関係を明らかにした. 河川周辺に林地が多く存在すると, 河川窒素濃度は低濃度になる傾向が見られた. また, 河川水質を保全するためには, 河川周辺の林地面積と流域内の畑草地面積の比である LUI を 0.07 以上必要であることがわかった. このことから, 本地域において土地利用の面から水質保全対策を考える場合, 河畔林の幅や面積に加えて, 流域に存在する畑地面積を加味する必要があるといえる。

謝辞 本研究は, 文部科学省科学研究費の補助を受けて実施した研究成果の一部である. また現地調査に便宜をはかっていただいた北海道開発局網走開発建設部の関係諸氏に謝意を表す。