

河川の水質汚濁の現状と有機物循環構想

日本大学工学部・学生会員 ○大塚 彰宗・貝和 雄太
日本大学工学部・本会員 長林 久夫・佐藤 洋一
日本大学工学部 中村 玄正

1. はじめに

水質汚濁は有機物や窒素、リン等の栄養塩が水域に混入することにより起きる。また、河川の自然固有の浄化能力を上回る有機物や窒素、リン等の栄養塩類の混入により河床等に付着性植物プランクトンが付着増殖し、動物プランクトンや細菌が増殖し、有機物となって河川の汚濁等が引き起こされる。本研究は河川における窒素、リンの実態と関連する水質汚濁や富栄養化の現状を阿武隈川を例として検討し、子供たちが安全に安心して水遊びのできる健全な河川の姿に戻すための有機物循環の必要性を考えるものである。

2. 阿武隈川の概要

阿武隈川は那須連峰旭岳を源流にし、福島県中通り地方を流下し宮城県岩沼で太平洋に注ぐ流路延長239km、総流域面積5,400km²の一級河川である。本研究では、源流から福島県伊達市大正橋までの流路168.6km、流域面積3,663km²流域人口1,131,886人として各汚濁負荷量の実態を求めた。表-1に流域概要、表-2に各地点の濃度と流量、表-3に汚濁負荷量原単位を示す。

2.1 汚濁負荷量の求め方

実測負荷量：福島県水質年報(平成18年度)より各観測地点の年平均負荷量を求めた。

自然負荷量：人為的負荷のない甲子1での自然汚濁負荷量を流域面積で除して出た比自然汚濁負荷量原単位に流域面積を乗じて求めた。

発生負荷量：流域累積人口に一人一日当り汚濁負荷量原単位を乗じて求めた。

2.2.1 BOD 負荷量の検討

図-2にBOD負荷量の流下方向変化を示す。これより下流の大正橋では、発生負荷量は24,000t/年程度であるが、実測負荷量と自然負荷量は同等程度の4,000t/年程度になっている。BOD負荷量減少の理由は、従

キーワード：水質汚濁 河床生物膜 有機物循環

連絡先：〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原1番地16号館2階 衛生工学研究室 Tel 024-956-8708

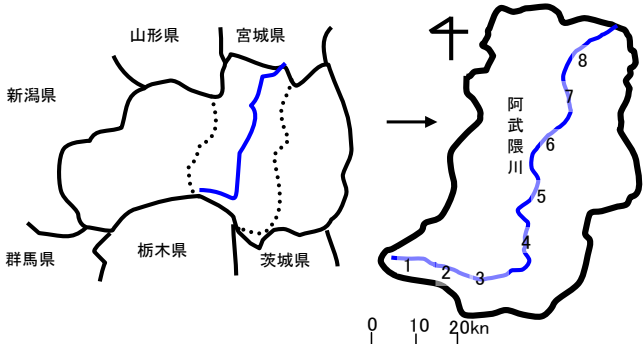


図-1 流域概略図

表-1 流域概要

	地点番号	流路(km)	流下流域面積(km ²)	流域人口	流域累積人口
甲子	1	3	10	0	0
羽太橋	2	40	80	585	585
田町大橋	3	46	172	32,250	32,835
江持橋	4	87	910	204,879	237,714
阿久津橋	5	102	1,885	252,838	490,552
高田橋	6	127	2,284	221,493	712,045
蓬莱橋	7	155	3,172	177,421	889,466
大正橋	8	169	3,663	242,420	1,131,886

表-2 各地点の濃度と流量

	流量(m ³ /s)	BOD濃度(mg/l)	T-N濃度(mg/l)	T-P濃度(mg/l)
甲子	0.73	0.41	0.075	0.0063
羽太橋	2.46	0.70	0.62	0.015
田町大橋	4.30	1.10	0.77	0.026
江持橋	20.52	1.13	1.83	0.058
阿久津橋	42.84	1.54	1.73	0.115
高田橋	53.58	2.06	2.30	0.170
蓬莱橋	63.65	1.48	2.13	0.115
大正橋	95.43	1.20	1.88	0.089

表-3 汚濁負荷量原単位

	BOD	T-N	T-P
比自然負荷量原単位(kg/km ² 年)	939.15	171.55	13.87
一人一日当り汚濁負荷量原単位(kg/人・年)	21.17	4.02	0.44

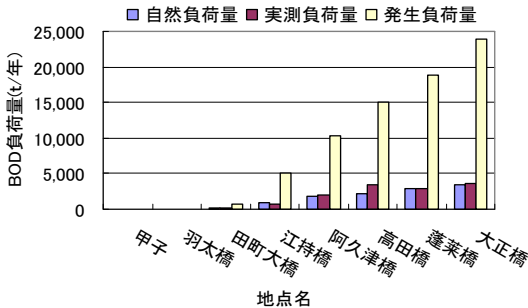


図-2 各BOD負荷量流下方向変化

属栄養細菌による有機物分解等の自然浄化作用や懸濁態の沈降によるものだと考えられる。また発生負荷量より実測負荷量が少ないのは生活排水やし尿などの人為的汚濁が浄化槽や下水処理場などで高度に処理されているからだと考えられる。

2.2.2 T-N 負荷量の検討

図-3 に T-N 負荷量の流下方向変化を示す。これより下流の大正橋では年間約 5,600t の窒素が流れている。実測負荷量が発生負荷量より多いのは、畜産排水による水質汚濁の影響が出ているためだと考えられる。自然負荷量より多い実測負荷量で流れていることから資源の流失が多く河床生物膜の発生する要因になっていると考えられる。

2.2.3 T-P 負荷量の検討

図-4 に T-P 負荷量の流下方向変化を示す。これより下流の大正橋では年間約 270t のリンが流れている。発生負荷量より低い実測負荷量で流れているが、しかし自然負荷量の約 5 倍程度の実測負荷量で流れていることから、資源の流失が多く河床生物膜が発生する要因になっていると考えられる。

2.3 小括

家庭排水やし尿などの人為的汚濁 BOD が浄化槽や下水処理、さらに自浄作用により除去されるので河川への BOD 発生負荷量による影響が少ない。T-N と T-P の栄養塩類が多いことは、河床に河床生物膜が発生しやすい水質環境である。また T-N と T-P とともに資源の流出と考えられ、他の河川でも資源流出の可能性はある。資源を回収する為には、人為的汚濁を水系に混入させない有機物循環システムが必要であろう。21 世紀に要求される低炭素・低エネルギー・資源循環型社会形成には、有機物循環型社会システムが極めて重要であろう。

3. 有機物循環システム

健全な河川の負荷量とは、生活排水やし尿などの有機物（人為的汚濁）の影響がなく、その河川にあった自然負荷量で流れている。しかし、生活排水やし尿などの有機物（人為的汚濁）が混入すると水質汚濁や富栄養化を引き起こすので、水系に有機物（人為的汚濁）を混入させない有機物循環システムが必要である。

3.1 有機物循環システムの方法として

リン資源の乏しい日本では、水系に混入すると水質

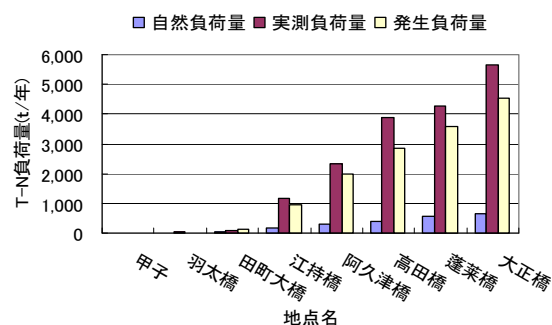


図-3 各 T-N 負荷量流下方向変化

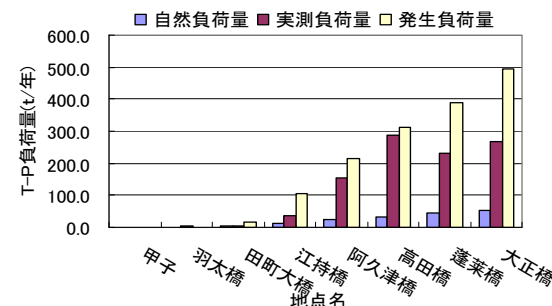


図-4 各 T-P 負荷量流下方向変化

汚濁を生じさせる有機廃棄物や畜産排泄物などの有機物からリンをはじめとする資源を回収することが望ましい。

4. まとめ

水質保全は、事前注意、未然防止、発生源対策が基本と考える。水域に有機物が混入してからでは回収が難しいので、水域に有機物を混入させないための有機物循環システムが必要であろう。

5. これからの展開

今後の展開として猪苗代湖の水質保全を目的とした猪苗代町堆肥化センターを中心とした有機物循環システムの検討をしていきたい。

〈参考文献〉

- 1) 福島県：水質年報、平成 18 年度
- 2) 国土交通省；水文水質データベース
- 3) 福島県：ふくしま統計 Box
- 4) 高橋幸彦著：阿武隈中流域の窒素系自浄作用機構に関する基礎的研究、1997
- 5) 田中修三・安田正志・田中和博・長岡裕・土佐光司共著・松尾友矩編：大学土木、水環境工学（改訂 2 版）、オーム社、2005