

阿武隈川水系の水環境調査

東北大学 松本順一郎

○大内三久・佐々木勝裕

東北工業大学 藤井文美・金田良夫

1. はじめに

水質汚濁防止の必要性が声高に叫ばれているにもかかわらず、水は一向にきれいにならず、ますますよごれてゆくようである。およそ水質汚濁ということは、地球における人間のいろいろな活動の直接的、間接的影響によって陸水あるいは海水が悪化する現象であって、水圏の水質が変化することは、また逆に人類に対して影響をおよぼしてゆくことになる。そこで、われわれは既存資料を通じて環境も情報量として総合的に捉え、社会活動の水圏に対する影響も数量的に求めようと試みた。対象水圏としては、阿武隈川水系ととり、社会活動と表現しうる指標としては、人口関係指標、食糧関係指標、工業関係指標をとって、用水量、廃棄物量から抽出されるべき視される汚濁負荷量と算出した。なお、調査年度は、多くの資料が集収できる最新のものということから、昭和43年度をとった。

2. 阿武隈川流域の概要

阿武隈川は水源と西白河郡旭岳に発し、東流して白河市と通ず。その右岸に阿武隈山地、左岸に宇達太良、吾妻などの火山を主峰とする奥羽山系の高地とみながう、福島県中央部を北流して郡山、福島盆地をうるおし、宮城県側に入り、河田盆地を抜け、岩沼市を経て太平洋に注ぐ、支川149、流域面積5420.5km²、流域総延長2184.4kmの一般河川である。流域人口は宮城県側約17.3万人、福島県側は福島市、郡山市等の県内中核都市を抱え、県の約50%にあたる98.5万人となっている。農業では、宮城県側は水田率が低く畑作物に対する依存度が高いが、福島県側は水田農業が主で県内の穀倉となっている。また、養蚕業、果樹栽培も盛んである。工業をみると、宮城県側は小型軽量の部品類が中心で、工業出荷額は県の約13.5%にあたる220億円である。一方、福島県側は県内の工業がこの中随ひとよばれる県中央部に集中し、化学、非鉄金属、機械、電機等の重工業系の比率が高く、工業出荷額は県全体の約65%にあたる2200億円となっている。

3. 流域のモデル

流域は縦221km、横185kmのメッシュで縦軸69、横軸39に切り、総メス数1284、メッシュ1716に分割した。分割に際しては、資料収集、河川等も考慮しながら行政区単位を基本とした。

4. 結果

集収データも基にして、東北大学大型計算センターの電子計算機も利用してデータ処理、計算も行なった。計算は集数表と汚濁負荷量について行なった。なお、汚濁負荷源としては、種々のものがあえられるが、今回の汚濁負荷量の算定では、1)家庭污水によるもの、2)家畜によるもの、3)と畜排水によるもの、4)工場排水によるもの、の4つも考えた。なお、汚濁指標としては、今回BODに限定した。計算結果のほんの一部を表1に示すが、モデル結果はスライドで、その一部も講義時に発表

する。

表-1. 阿武隈川流域における汚濁負荷量 単位-kg/d

	家庭汚水によるもの	家畜によるもの	工場排水によるもの	工場排水によるもの	合 計
宮成集 側	9 552.1	12 451.7	216.0	752.8	22 972.6
福島集 側	42 766.9	40 206.4	540.7	76 882.6	160 396.6
合 計	52 319.0	52 658.1	756.7	77 635.4	183 369.2

5. 結果の考察

実数マップおよび汚濁負荷量マップによると、人口、家畜については、1対1に対応し、実数の大きい市町村が汚濁負荷量も大きくなっている。一方、工場排水によるものは、工業出荷額に対応していない。これは、工場の業種、生産製品等によって水使用量、BOD負荷率単価が異なるためであろう。全汚濁負荷量マップによってみると、汚濁負荷量の最も大きいのは西郷村、次いで、郡山市、福島市などの市部が続き、さらに市部周辺の町村がこれに続いている。これを河川にそってみると、上流の西郷村、白河市が大きく、その後流下に従い小さくなる。しかしながら、中流部のはじめに位置する須賀川市から再び大きくなり、福島市下流まで高汚濁負荷量をもつ郡山市、福島市と頭割合の高い汚濁負荷量をもつ市町村が並んで位置している。さらに下流では南田町、白石川に流る白石市が高汚濁負荷量となっている。各汚濁源の全汚濁負荷量に対する割合とみると、ほとんどの市町村が家庭汚水と家畜によるものによって占められ、工場排水によるものの占める割合が大きいのは、流域内5市町村中、上流部、中流部に位置する数市町村のみである。しかしながら、人口、家畜による汚濁負荷量の流出率は小さいと思われ、実際の水質に大きな影響をおよぼすのは工場排水による汚濁負荷量であろう。表-2に、現実の水質と実測汚濁負荷量とを参考として示した。汚濁負荷量と水質の地域的対応性がうかがわれる。

表-2 阿武隈川における水質および実測汚濁負荷量

	堀川合流点 約100m上流	白河市二 (白河市)	中野目 (大槻町)	御代田 (郡山市)	阿ノ津 (郡山市)	黒岩 (福島市)	伏黒 (伊達市)	館矢内 (丸森町)	岩沼 (岩沼市)
水 質 BOD ppm	0.53	12.04	3.43	3.43	3.25	3.33	3.14	1.42	1.50
流 量 ㍔	5.0	5.36	16.58	34.34	44.65	58.66	77.13	105.59	137.45
実測汚濁負荷量	0.25%	5.58	4.91	10.18	12.51	16.88	20.93	12.95	17.78
実測汚濁負荷率		5.33%	-0.43	5.26	2.36	4.34	4.05	-7.97	4.82
推定汚濁負荷率			13.38%	12.20	32.86	16.02	20.01	11.54	18.87

6. おわりに

本調査は、きわめてマクロな取り扱いかたとしており、メッシュおよびプロットの実取り方、汚濁指標および社会活動を示す指標の選定、汚濁負荷量の算定方法、さらに、流出率、自浄率を考慮に入れる等、検討を加えなければならない問題が残されているが、このようなメッシュ法によって流域の汚濁物質の代謝機構を説明することは可能と思われる。最後に、資料収集にあたり、御便宜下さった宮成集庁、福島集庁ならびに東北地建福島工事業務所に心より感謝致します。