

馬淵川の総合河川調査結果について

八戸工専 正員 阿部正平 学生員・渡辺育 佐藤治正
八戸市水道部 大島康輝 金井成実 榎本善光

1 緒言

馬淵川は岩手県北部の北上山地にその源流を發し、北上山地と奥羽山脈の間を縫う様にして北上し、遂には青森県の八戸市に至り太平洋に流出する全長106 kmに及ぶ河川である。

馬淵川の平均流量は、建設省の調査では昭和47年1月~12月の場合 $43 \text{ m}^3/\text{sec}$ 程度であった。

従来、同河川の実態を把握する資料は水質的な観測からのもの、或は流量観測の立場からのものであるが、これらは可成りの程度に蓄積されてきている状況にある。¹⁾²⁾

馬淵川は浄水場6ヶ所で合計28万人に及ぶ給水人口を有するのをはじめとして、農業用水の取水口は約30ヶ所にも及び、更には発電所は4ヶ所全部で445万kwhの水量を同河川から揚水していると言った具合である。このように馬淵川の水質並びに流量は流域周辺の地域と人間生活に対して当然のことながら極めて大なる影響を与えていると言えよう。

そこで筆者らは馬淵川の実態に関し、排水の観測から特に将来の水質保全に資するという立場で、水質並びに流量について、同時に多数地点を結び24時間連続して総合的に調査し、馬淵川の水質並びに流量の実態を捉え、過去の資料を合わせ検討し、その結果予想された如く馬淵川は良好な水質で保全されているなど若干の知見を得たので発表するものである。

2 調査方法

調査実施期日は昭和47年8月25~27日である。八戸観測所によれば実施前4日間の雨量合計は4mmであり、調査期間中では5.5mmと記録されている。

表-1 調査地卓

地点	観測時間	流速	流量
1 日本橋川合流点	25日10時	0 km	0 hr
2 釜淵川合流点	25日10時	4 km	2 hr
3 釜淵川合流点	25日10時	5 km	3 hr
4 釜淵川合流点	25日10時	6 km	3 hr
5 釜淵川合流点	25日10時	8 km	4 hr
6 釜淵川合流点	25日10時	30 km	13 hr
7 釜淵川合流点	25日10時	5 km	3 hr
8 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
9 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
10 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
11 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
12 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
13 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
14 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
15 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
16 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
17 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
18 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
19 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
20 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
21 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
22 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
23 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
24 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
25 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
26 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
27 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
28 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
29 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
30 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
31 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
32 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
33 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
34 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
35 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
36 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
37 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
38 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
39 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
40 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
41 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
42 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
43 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
44 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
45 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
46 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
47 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
48 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
49 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr
50 釜淵川合流点	25日10時	5 km	24 hr

2-1 調査地卓

調査地卓は合計14地卓を選定し、観測時間としては、8時間と24時間の2種類とした。詳細に関しては、表-1に示す通りである。

2-2 流速時間

各調査地卓間の流速時間は予め調査しておいたが、これは本調査において観測開始の時間差を推定するためのものであった。

その方法は浮子を流過させ実測したが、この予備調査と本調査の間には当然差異があるので、本調査に当っては、流速計により流速を求め補正しつつ実施した。

2-3 流量観測、採水および水質分析

流量観測の方法は河川調査法に基づき実施した。横断面測量は流速測定に先立って再度行い、この時点で的水位を基準水位とした。水位観測は1時間、流速測定は6時間毎に行なった。尚、流速はブライス式流速計、広板式流速計および一部分浮子によって測定した。採水は3時間毎に実施した。調査した水質分析は14項目であって、このうち現場で観測あるいは固定したものは、気温、水温および溶存酸素量等である。

る。室内分析に供したものはPH、電導度、濁度、 Cl 、TS、DO、(COD消)、BOD、 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3^-\text{-N}$ および $\text{NO}_2^-\text{-N}$ 等である。これらの分析は大部分上水試験方法に基づいており、一部は下水試験法 および JIS KO 102 に従った。

3 調査結果および考察

3-1 流量について

紙幅の関係上概略のみ記述すればつぎのようである。調査した範囲での馬淵川本流における流量の変動を示すと、上流域の(1)地帯では $13\sim15\text{ m}^3/\text{sec}$ の間であり、中流域としての(4)地帯では $26\sim30\text{ m}^3/\text{sec}$ 、および下流域(5)地帯のそれは $34\sim45\text{ m}^3/\text{sec}$

であった。この調査中(5)地帯で若干雨に降られたが、晴天時には $34\sim36\text{ m}^3/\text{sec}$ 、雨天時には $43\sim45\text{ m}^3/\text{sec}$ であったがこれらは、過去の資料とほぼ対応していることが裏付けられている。すなわち本流の流量変化の幅は最小流量を基準とすれば最大流量は $5\sim15\%$ 程度の増加量であった。

以上から、最終的には流量の変動はそれほど大きく変化していないということが伺われる。先に指摘した流量の変化の幅 $5\sim15\%$ の中で、下流点としての(5)地帯のみ約 5% であって、これ以外の地帯では大抵 $10\sim15\%$ 程度のものが多かった。つぎに支流に関しては、流量の最大のもは安比川で $\text{Max } 7.69\text{ m}^3/\text{sec}$ 、最小のものは白鳥川で $\text{Min. } 0.33\text{ m}^3/\text{sec}$ であった。これらの各支流の流量変動が本流の流量に占める割合は前者で $50\sim60\%$ と極めて大きく後者では約 $1\sim2\%$ にしか過ぎないことがわかった。

3-2 水質について

水質についても紙面の都合により代表的なものに絞りたい。図2には BOD、COD、 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 、および $\text{NO}_3^-\text{-N}$ につき代表的な5地帯に関して端的に示した。他の水質の分析結果は殆んどの場合大同小異であったが念のため記載すればつぎのようである。すなわち PH. $7.1\sim7.8$ 、電導度 $100\sim170\text{ }\mu\text{m}$ 、TS $70\sim160\text{ ppm}$ 、DO $9\sim10\text{ ppm}$ 、および Cl $7\sim26\text{ ppm}$ であった。この中で Cl の大部分は $8\sim10\text{ ppm}$ の範囲に収まっていたが 26 ppm を示したのは白鳥川自身の場合だけであったが、これでさえ飲料水基準 200 ppm には遠く及ばない。この他に、過去3年間に亘る四季を通じての7回観測の資料を併せ検討すればつぎのようである。

(1) 安比川合流前本流 (1)地帯について

安比川合流前の馬淵川本流 (1)地帯については、まず BOD に関しては、今回の調査の範囲内では $1.5\sim2.7\text{ ppm}$ であったが過去昭和44年12月以降現在までの7回の調査資料によれば $1.4\sim3.5\text{ ppm}$ である。

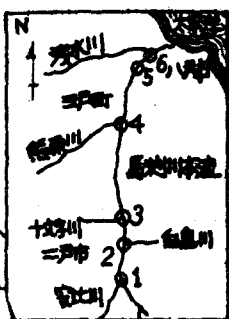


図1 調査地帯位置関係図

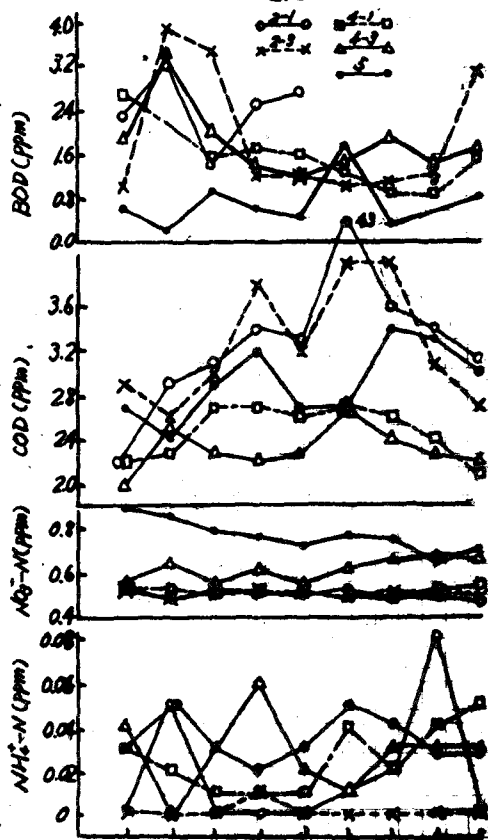


図2 各地点の水質指標の調査結果

が、その中で5回までは1.4~2.6ppmであった。3.5ppmを示したのは、昭和44年12月時臭のものである。その後の冬期におけるBODの値は、2.5ppm前後であった。CODについては2.2~6.3ppmが今回の調査結果であるが、過去のは0.4~3.6ppmの幅で昭和46年7月時臭のCODは33.6ppmと極めて高い値を示しているがこれは27.5mmの降雨による影響と考えられ、濁度が320度であることから含みける。今回の調査のNH₄-Nは不検出が5回中4回を占め、残り1回は0.02ppmであった。過去の資料では不検出2回、他は0.01~0.04ppmとなっている。NO₃-Nの場合0.61~0.76ppmの範囲が今回の結果であり、従来の実績値は不検出1回で他5回は0.12~0.54ppmであった。この他に陰イオン活性剤0.01~0.02ppm、有機燐剤は6回共に不検出であった。以上安比川合流前、(1-1)地臭における水質は経年変化をも考慮して勿論のことながら極めて清浄であることが窺えた。更に同様に安比川自身、(1-2)地臭の水質も本流と比較して同程度あるいはそれ以上に良好であり極めて良好であることも指摘できる。従って(1-3)地臭の水質も至極良好なものであると言える。

(Ⅲ) 白鳥川合流臭本流 (2)地臭について

白鳥川合流前本流、(2-1)地臭の水質を今回の調査の24時間中9回採取の資料の限りで概観すれば図-3に示すようにBOD、COD、NH₄-N およびNO₃-Nは(1)地臭と殆んど同じレベルの極めて良い水質で維持されていることが窺えた。つぎに白鳥川自身(2-2)地臭の水質はBODで4.3~26.4ppmと非常に広い範囲の变化を示した。24時間中の約半分において10ppm以上も記録した。過去3年間の7回の調査結果では5~10ppmで約10ppmが3回を占める。NH₄-Nも0.13~0.56ppmと大きく(2-1)地臭との比で見れば約10倍のオーダーの濃度に相当する。他の水質項目においても極端に大きく、例えば大腸菌群では166,000を示した。このように白鳥川の水質は悪化していることが指摘できるが同時に全体的に見れば馬淵川水系において最も汚染の著しいものであった。しかしながら白鳥川合流後本流、(2-3)地臭としては合流後約1kmの臭も定めたがその臭の水質は図-2に示すようにBODでは9回中6回は1.3ppm以下となった。NH₄-Nは9回中6回が不検出で他は0.001~0.01ppmであった。以上のように合流後の水質が良好なのは、支流と本流の流量比が50~70倍であったことによる結果とも考えられよう。従って二戸浄水場の取水口は、(2-3)地臭から揚水しているがこの水質は水道水源としては良好であると言えるし、今後の問題としては白鳥川の影響を受けまいようにすることも極めて重要であろう。

(Ⅳ) 十文字川合流臭 (3)地臭について

地形的制約から合流前での現場調査が困難なため(2-3)地臭から約3kmと近距離のため、合流前本流の状況は(2-3)地臭とほぼ同じと見なした。昼間8時間の調査の結果から、十文字川の水質については、BOD 2.5~5.0ppm、COD 4.0~5.0ppm、NH₄-N 1.9~2.2ppm および NO₃-N 0.46~0.52ppm等々であった。つぎに(3-3)地臭の十文字川合流後本流に関しては、BOD 1.7~3.5ppm、COD 2.3~3.2ppm、NH₄-N 0.04~0.14ppm、NO₃-N 0.43~0.52ppmであった。以上のことから大筋において利水の立場から現在問題のない水質と言えるが中でもBODが若干高目ではないかと推定されるが水質保全の立場から調査の回数も慎重な実態を把握することが肝要であろう。

(Ⅴ) 熊原川合流臭 (4)地臭について

熊原川合流臭は十文字合流臭より約18kmを隔てている。熊原川合流本流、(4-1)地臭の水質の概要は図-2に見る通りである。十文字合流後(3-3)地臭と比較してNO₃-Nが同程度である他は、他は約半分の値となっている。これは流下による自然作用、あるいは山間部を流下する金田川をはじめとする3つの小河川の

流入等、更には2ヶ所の水路式発電所の貯水による相乗作用とも考えられる。本流合流点での熊原川、(4-2)地実については、(4-1)地実の水質との関係でみれば更に良質のものとなっている。例えはNH₄-Nでは9回中3回が不検出で他の場合でも0.01~0.03ppmと言った状況である。従って熊原川合流後本流(4-3)地実の水質も極めて優良水質であった。端的にはBODに関しては9回中8回まで2.0ppm以下であったことから含める。以上のように、熊原川合流点とはさして前後の水質は非常に優良なものであって、この上流点から取水している糖部浄水場は極めて恵まれた水質であると云えよう。

(Ⅶ) 館神 (5)地実について

館神は熊原川合流点(4)地実から約22.5kmの距離にある。この地実とは給水人口12万人の八戸市根城浄水場への取水点として重要であり、毎日3.5万tに昇る水量を揚水している。従ってこの地実での馬淵川本流の水質如何が市の市民に与える影響も与えるので従来より資料が多数蓄積されている。それによれば過去3年間の7回に亘る調査結果として、BOD1.5~3.7ppm、COD1.2~3.8ppm、NH₄-N0.02~0.13ppmおよびNO₃-N0.05~0.67ppmと報告されている。更に有機磷はすべて不検出であり、陰イオン活性剤0.001~0.087ppm、いかにしても問題はなく、非常に良好な水質であることが解れた。因みに見る通り今回の24時間連続の調査結果も上記の事実を裏書きしている。以上のように、八戸市における水道の水源としての水質は極めて優良であり、水質の良からは、取水点として非常に恵まれていると云えよう。

(Ⅷ) 浅水川合流、(6)地実について

館神地実より約3km下流に浅水川が合流している。浅水川の水質は今回の調査の限りでは8時間を通して、全般的に良好であったが、過去3年の実測値ではBOD2.3~3.8ppm、NH₄-N0.01~0.12ppm、若干高い値を示している程度である。しかしながら流量比で約1/80であって殆んど影響を与えていない。従って浅水川合流後本流(6-3)地実の結果はBOD0.6~1.5ppm、COD2.5~2.8ppm等と言った所で館神と同レベルの良質のものであった。この下流側では八戸工業地帯に送水する工業用水の取水口が存在し遂には馬淵川は太平洋に流出する。

以上要約して馬淵川本流の水質は若干部分を除き全般的にわたって過去3年の経年変化も考慮し極めて良好な状態で維持されていることが解れた。すなわち利水の観点から、戸浄水場は、二戸浄水場、糖部浄水場、馬淵川水道企業団、そして市根城浄水場等が次第に恵まれた水質の水を取水していると言える。今後の課題は当然のことではあるが、いかに水質保全を行なうかに懸っていると言える。

4 総括 および結論

馬淵川の実態に関して総合的に調査した範囲では1)流量については、上流域13~15m³/sec、中流域26~30m³/sec、下流域34~45m³/secであった。2)水質については、大部分の地実で極めて優良な水質で保全されていることが解れた。従って馬淵川流域に存在する浄水場の源水は非常に良好な状態であると云える、などが指摘できる。

謝 辞 馬淵川水系水質保全対策協議会を構成する諸機関のご協力に対し感謝の意を表します。特に、建設省八戸出張所には貴重な資料を御提供をいただき、青森県衛生研究所、公害セター、各保健所には、ご意見を賜わりたいに参考にごせていただきました。そして流域市町には実態調査に当て一方ならぬお世話をになりました。ここに深甚なる謝意を表します。

参考文献

- 1)青森県衛生研究所、八戸保健所、八戸市水道部「才回~才7回馬淵川水系水質調査結果報告書」昭和44年12月~昭和46年11月。
- 2)建設省青森工事事務所、八戸出張所「流量月報」昭和42年6月~昭和47年12月。