

創成工学によってもたらされる学習意識の向上 ～香東川河川水の浄化・復活～

高松工業高等専門学校
高松工業高等専門学校

学生会員 ○出演和弥
正会員 多川 正

1. はじめに

今回行った実験や調査についての緒論を述べる前に創成工学とは何かといった説明をしたい。

創成工学とは高松工業高等専門学校の建設環境工学科の4年生において1年間を通じて行われている演習・実習形式の授業である。必ずしも解が1つでは無い工学的な課題（設計、実験、調査、解析など）を学生一人ひとりが自由に決定し、各個人が自主的かつ積極的に取り組み、己の知識や技術を活かして実現可能な解や結果を導き出したり発見したりする力を養うこと、そして得られた結果を図、文章、式、プログラム等を含めた最終報告書に纏める。さらに10分程度のプレゼンテーションを行うことで、他人に分かり易く伝えることのできるコミュニケーション力を養うことを目的とした授業である。

そういった形式の授業のもとで、私は身近な水域の水質環境についての認識を深めるために実際の河川の水質調査を行った。また汚染していた場合を想定して、自作のろ過装置を用いて水質改善を図るといった作業を行ったことより、本創成工学にて得られた自分の成長を報告する。

2. 実験方法

2. 1 河川の水質の把握

身近な水ということで今回は学校周辺の河川である香東川の水を採取し調査を行った。（採取場所は図-1にて示した。）

今回ろ過に用いたろ過材料は浄水のろ過システムを理解することを目的として、できる限り身近に存在する材料を加工して使った。また今回作成したろ過装置は多層ろ過構造による緩速ろ過方式を採用した。

採取した香東川の河川の水質調査を水道法9項目（味、大腸菌などを除く）と浮遊物質（SS）において、計7項目を原水と処理水に関して測定した。測定方法はそれぞれの水質分析項目について上水道試験法などを参考に自分で調査、実験計画を立て、分析を行った。

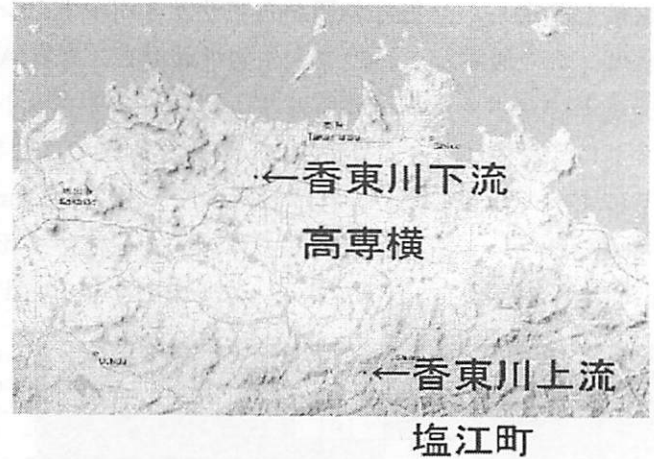


図-1 河川水の採取場所

2. 2 実験装置

今回作成したろ過装置の断面図を図-2に示し、期待される効果を以下に列挙する。

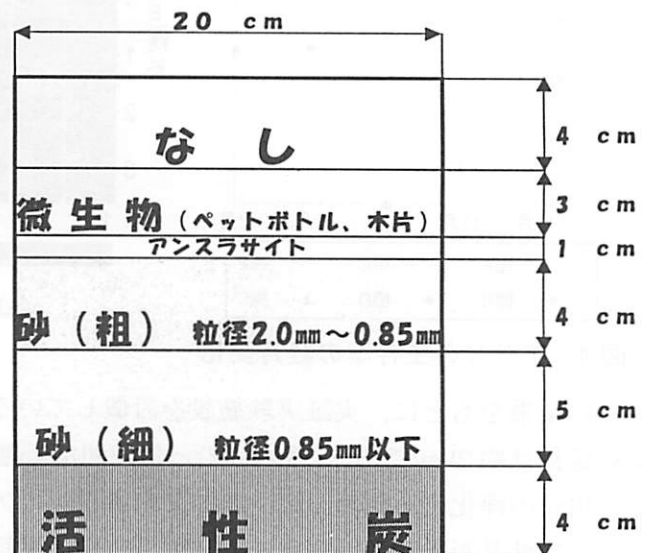


図-2 ろ過装置の断面図

- ・ 微生物（木片、ペットボトルに付着）… 有機物、アンモニア除去
- ・ アンスラサイト…ろ過効率向上
- ・ 砂（粒径 2.0 mm～0.85 mm）…濁質除去
- ・ 砂（粒径 0.85 mm以下）…濁質除去
- ・ 活性炭…化学物質、臭気、色度除去

3. 実験結果と考察

今回行った通水結果を以下の表に示した。

表 - 1 上流サンプルにおける通水結果

測定項目 \ 検水	上流（無処理）	上流（通水後）
TOC	3.500	6.850
pH	8.92	7.80
色度	8	1
濁度	3	1
SS	0.0010	0.0015
臭気	2（土臭）	0
一般細菌	3	11

表 - 2 下流サンプルにおける通水結果

測定項目 \ 検水	下流（無処理）	下流（通水後）
TOC	5.230	6.860
pH	7.99	7.80
色度	24	5
濁度	14	3
SS	0.0065	0.0015
臭気	2（カビ臭、スミレ臭）	0
一般細菌	8	無数

「水が安全である」ということは、水道法の最も根本的な目的であり、また設置された最大の理由である。その安全かどうかの指標となっているTOCと一般細菌の水質改善に関しては、今回作成したろ過装置に水を通水する程度では発揮されなかった。

下流の通水後の水を加熱消毒し、再度一般細菌量を測定したところ一般細菌の反応がでなくなった（データ省略）。よって、ろ過装置に通水する以外に加熱または塩素消毒などの処理を行えば一般細菌の除去も可能であるということが分かった。

TOCの結果に関しては微生物があまり効果を発揮しなかったのが最大の原因と考えられるため、微生物がもっと活動しやすい環境を用意すればTOCに関しては改善可能と予想される。

今回の通水において安全面に関しての水質改善の効果が得られなかったのは残念だった。だが人に不快感や不安感を与えないといった、水道に要求される基準であるきれいな澄んだ水にすることは可能であった。

今回のろ過装置を用いて、今後さらにきれいな水をつくるとするなら、まずは通水速度を低下させ微生物の効果上昇を促していこうと思う。これによって有機物を除去し、今回達成できなかったTOCの改善に関しては対策を打てると思われる。そして通水後の水に対してきちんと消毒処理をしておけば、今回設定した項目に関する目標値は、全て達成可能であると考えられる。

4. まとめ

実験における全体的な結果をみていくと、やはり上流の水は下流の水より全体的に綺麗な水であるということが分かった。しかし綺麗だといっても飲用に適しているほどの水ではなかった。

採取してきた検水をろ過装置に通すことによって、多くの測定項目が水道法の基準を達成できるようになった。しかし衛生学・疫学的な視点から上の結果をみると、水質改善による水の浄化はおろか水質が悪化する結果となっていた。

5. 取り組みによって感じた自分の成長

この創成という授業は今までやってきた座学や実験実習とは異なり何をするのかを自ら決定するということからからのスタートである、そういった授業を今までしたことがなかったため、はじめはかなり戸惑った。もともと環境に関して興味があり前から水質に関する知識を深めたいと考えていたためテーマ設定は比較的すんなりと決まったが、次に何をすべきか、何がしたいのか、ということが自分のことであるのに関わらず分からなかった。具体的に目指すべき到達点や方向性が定まっておらず、何が正しいのかという具体的な解答もない、開始早々この創成工学というものの難しさを実感させられた。

研究テーマに沿った作業をするにあたって、己の知識のなさを痛感させられた、ある実験1つとってみても、それが何の値を表しているかは分かっている、その実験の目的は何なのか、何のためにそのような項目を設定しているのか、それを改善するにはどうしたらいいのか、というその実験の本質であり最も重要な部分が自分のなかで欠落していた。そのため自分にはまず知識が必要だった。

この創成工学において普段できないような貴重な体験ができ、数多くのことを知ることもできた。この創成という授業は勉学に対する自主性や、取り組みに対する積極性を養うのに非常に有効であると感じた。またこの創成工学という授業を完成させるには、人とのつながりが重要で、他者との協力が必要不可欠である。

この創成工学で学んだことは、これからの将来においても役立っていくと思う。