

「創造工学研修 レポート」

工学部建築・社会環境工学科 B1TB5086 平川雄太

私がこの研修を選択したのは、水環境デザインコースで環境の勉強をしたいと考えているからだ。3セメ終了時にコース配属があるが、その前に少しでも知識を増やしてから専門の授業に入りたいと思っていた。まず、我々の身近にある広瀬川の現状と抱えている問題を考えてみたいと思い、この研修を選択した。

第一回目の講義では、河川の構造について学び、また親水、利水、治水について学習した。

第二回目～第四回目の講義では、実際に広瀬川に行き、水質分析と水生生物採集を行った。まず水質分析では、わんど（上流側）の部分と流れ（下流側）の部分のそれぞれの硝酸態窒素（NO₃N）とリン酸態リン（PO₄P）の濃度を調べた。その結果は表1のようになった。

地点 NO.	ろ液・原 液・土	測定項目	測定値（mgN/L, mgP/L）			平均	備考
1	原液	NO ₃ N	0.4	0.5	0.6	0.50	わんど（上流側）
2	原液	NO ₃ N	0.1	0.2	0.3	0.20	流れ（下流側）
1	ろ液	NO ₃ N	0.2	0.4	0.2	0.27	わんど（上流側）
2	ろ液	NO ₃ N	0.4	0.4	0.2	0.33	流れ（下流側）
1	原液	PO ₄ P	0.07	0.10	0.12	0.09 9	わんど（上流側）
2	原液	PO ₄ P	0.09	0.09	0.07	0.08 2	流れ（下流側）
1	ろ液	PO ₄ P	0.00	0.03	0.05	0.02 7	わんど（上流側）
2	ろ液	PO ₄ P	0.06	0.04	0.06	0.05 1	流れ（下流側）

表1. わんど（上流側）と流れ（下流側）の硝酸態窒素とリン酸態リンの測定結果

表 1 の結果から、硝酸態窒素とリン酸態リンの濃度は、原液の場合、流れよりもわんどの方が高くなり、ろ液の場合、わんどよりも流れの方が高くなることが分かった。

水生生物採集では、30 cm四方のコドラードを使って 2 か所で採集した。その結果は表 2 のようになった。

種名	個体数		バイオマス (mg)	
	流水	止水	流水	止水
ユスリカ科	79	135	10.963	17.916
チャバネヒゲナガカワトビケラ	1	5	6.033	14.242
ヒラタドロムシ科	4	3	1.44	3.471
トビイロカゲロウ科	3	3	1.755	0.41
シマトビケラ属	1	0	1.131	0
コガタシマトビケラ属	8	0	3.749	0
アカマダラカゲロウ属	22	33	1.868	3.365
ヒメドロムシ科	1	0	0.032	0
ヒゲナガハナノミ科	1	0	0.218	0
ナガレトビケラ属	1	0	0.146	0
コカゲロウ属	1	3	0.08	0.478
タニガワカゲロウ属	1	2	0.101	0.155
ガガンボ科	0	1	0	0.196
不明	0	2	0	0.257

表 2. 水生昆虫採集結果

採集の結果、流水で 12 種類、止水で 9 種類確認された。

第五回目と第六回目の講義では、結果を元に、良い河川とはどのような河川なのかという話について話し合った。治水や利水などの観点から河川を評価し、独立性、客観性、定量性、相対性、時空間変化などを考慮した。その話し合いでは、「洪水が起きないことが一番重要ではないか」や「遊べる河川が理想だ」等の意見が多かった。

話し合いを基に、河川の良し悪しを評価する表を作成した。最初に表が完成してからも数回修正を加えて、最終的に全員一致の 1 つの評価表が完成した。

その表は表 3 のようになった

良い河川の特徴		悪い河川の特徴		着目点
項目	点数	項目	点数	
100年に1回洪水あり（堤防を越える）	100	1年に1回洪水あり	8	治水
BODが1mg/L以下	90	BOD 10mg/L以上	25	環境
水生昆虫の種数が10以上	85	種数が0	15	環境
平均流量の40%以下が30日以下	75	90日以上	10	利水
人工物が閉める面積割合0%	78	80%以上	30	環境
橋の長さが30m以下	60	100m以上	45	交通
水中探索ができる	73	川に入ることができない	40	親水
直線距離に対する実河川長の割合が2.0以上	65	1.0	32	環境
種類を問わず釣りができる	63	できない	47	親水
河岸がコンクリートで覆われている 面積率が100%	63	0%	35	コスト

表 3. 河川の良し悪し評価表

第七回目の講義では、作成した上の表を基に、広瀬川を点数化することに挑戦した。講義前半に行った広瀬川の調査と文献調査の結果より、上の表の各項目に点数を付けると、表 4（次ページ）のようになった。

点数の合計は 687 となった。満点が 752 であるから、100%に対して、91%となかなか高得点となった。平均は 68.7 で、分散は 1.70 であった。

ここで比較のために、私の出身地である秋田県にある雄物川を、広瀬川と同じく表 3 の基準に基づいて点数を付けてみた。その結果は表 5（次ページ）のようになった。

点数の合計は 673 となり、100%に対して、89%となった。平均は 67.3 で、分散は 1.71 であった。

（ここで、「100年に一回の洪水あり（堤防を越える）」という項目について、広瀬川は 80、雄物川は 87 とした。洪水が起こった回数と矛盾しているように見えるが、当初、この項目の点数の付け方について複数の意見があり、私は、100年のうちに 4 回洪水が起こった広瀬川の点数を 96 としたことに基づいて雄物川を 87 とした。）

良い河川の特徴		備考
項目	点数	
100年に1回洪水あり（堤防を越える）	80	100年で4回
BODが1mg/L以下	90	BODは0.9
水生昆虫の種数が10以上	85	流水で12種類、止水で9種類
平均流量の40%以下が50日以下	72	75日
人工物が閉める面積割合0%	69	約60%
橋の長さが30m以下	55	45m
水中探索ができる	73	可能
直線距離に対する実河川長が2.0倍以上	60	1.5～1.8倍
種類を問わず釣りができる	63	アユ、ウグイなど
河岸がコンクリートで覆われている 面積率が100%	40	20%

表 4. 広瀬川の点数

良い河川の特徴		備考
項目	点数	
100年に1回洪水あり（堤防を越える）	87	100年で13回
BODが1mg/L以下	81	BODは平均2.0
水生昆虫の種数が10以上	85	ユスリカ等 全部で258種類
平均流量の40%以下が50日以下	60	約90日
人工物が閉める面積割合0%	70	約50%
橋の長さが30m以下	50	50m
水中探索ができる	73	可能
直線距離に対する実河川長が2.0以上	62	下流が大きく蛇行している
種類を問わず釣りができる	63	岩魚、ヤマメ
河岸がコンクリートで覆われている 面積率が100%	42	20～30%？

表 5. 雄物川の点数

結果からも分かるように、広瀬川の点数が雄物川の点数よりも高くなった。点数差はそこまで大きくはないが、この差は、洪水の回数の違いと BOD の違いがほとんどである。よって広瀬川は、比較的洪水対策もなされていて、BOD の値も小さくきれいな川であることがわかる。私たちが考える良い川により近いのは広瀬川ではないかと考える。

第八回目の講義では、表 2 のような水生生物を、顕微鏡で覗きながら図鑑を見て選別する方法を学んだ。

第九回目の講義（前半）では、表 5 の雄物川のように、それぞれの出身地の河川について同じ基準で点数化したものを持ち寄り、話し合いを行った。

第十回目の講義では、水道記念館の見学と、重要文化財でもある青下第一ダムと量水堰の見学をした。しかし残念なことに水道記念館は閉館していたため、その時間はコンクリート三面張りの都市河川である斉勝川と、近自然護岸である綱木川を見学した。ここでは実際に、時間の経過によって様相が変わってしまったところを見ることができた。このように、広瀬川のように大きな河川でなくても、しっかりと工夫と対策がなされていることが分かった。

その見学の様子は下の二枚の写真のようであった。



写真 1. 青下第一ダムにて



写真 2. 綱木川見学

第九回目の講義の後半では、これまでの広瀬川の調査から点数化までのすべてを踏まえ、それぞれの理想の川をデザインした。私が考える理想の川のデザインは次ページにある図1と図2のようになった。このデザインについて詳しく述べたいと思う。

基本的には、広瀬川を点数化した結果を見て、その点数がより上がるようなデザインを考えた。まず、今の広瀬川よりも大きく蛇行させた。これによって流水速度が遅くなり、人間が中に入って水中探索をするようになった時などに安全であると考え。しかし、大きく蛇行させることによって、岸が削られて維持費が大きくなってしまったりといった問題が生じる。それをなるべく防ぐため、コンクリート護岸にして固めてしまい、流水によるダメージを少なくなるように想定した。

次に、河川敷についてであるが、今の広瀬川には左岸に河川敷がないが、左岸にも右岸と同じような河川敷を作った。河川敷はなるべく自然の状態にし、木などが生えてきたときは、洪水への対策として伐採する。また、広さは芋煮ができたり、遊んだりできるように広くとる。

洪水対策について、広瀬川の洪水は過去100年間で4回と、割としっかり対策できていると思う。しかし、洪水は1回起こるだけで我々は非常に大きな被害を受ける。だから洪水の起こる回数はもっと減らすべきだと思う。そのために、堤防の高さを今よりも2~3メートル高くし、コンクリートで表面を固めることを考えた。これにより、洪水をより防げると期待する。

駐車場をどうするのかということについて発表でも意見が分かれたが、私は河川敷に駐車場を作らず、堤防より外に作ることが理想である。これは、河川敷で芋煮や遊びを楽しんでいる人々の安全を考慮することと、なるべく自然の状態を残したいということを考慮している。駐車場を作らないという選択肢もあるかもしれないが、広瀬川の一種の観光地としての働きを考えるならば、駐車場があることで観光客を集めるのにもつながると思う。

今回理想の河川をデザインすることにより、手を加えるべきところと自然の状態のまま残すところのバランスを一番重要視した。なるべくならば自然の状態を残したいというのが私の思いであるが、洪水への対策や河川の維持などを考えると、手を加えずにはいられない部分も多くある。自然の状態を最大限保ち、かつ安全で人々が楽しめるような河川をデザインできたのではないかと思う。

以上が、私の理想の河川についてである。

第十一回目の講義では、それぞれが考える理想の河川についての発表を行った。自分では考え付かなかったところを指摘する意見が多くあり、関心するとともにとても勉強になった。

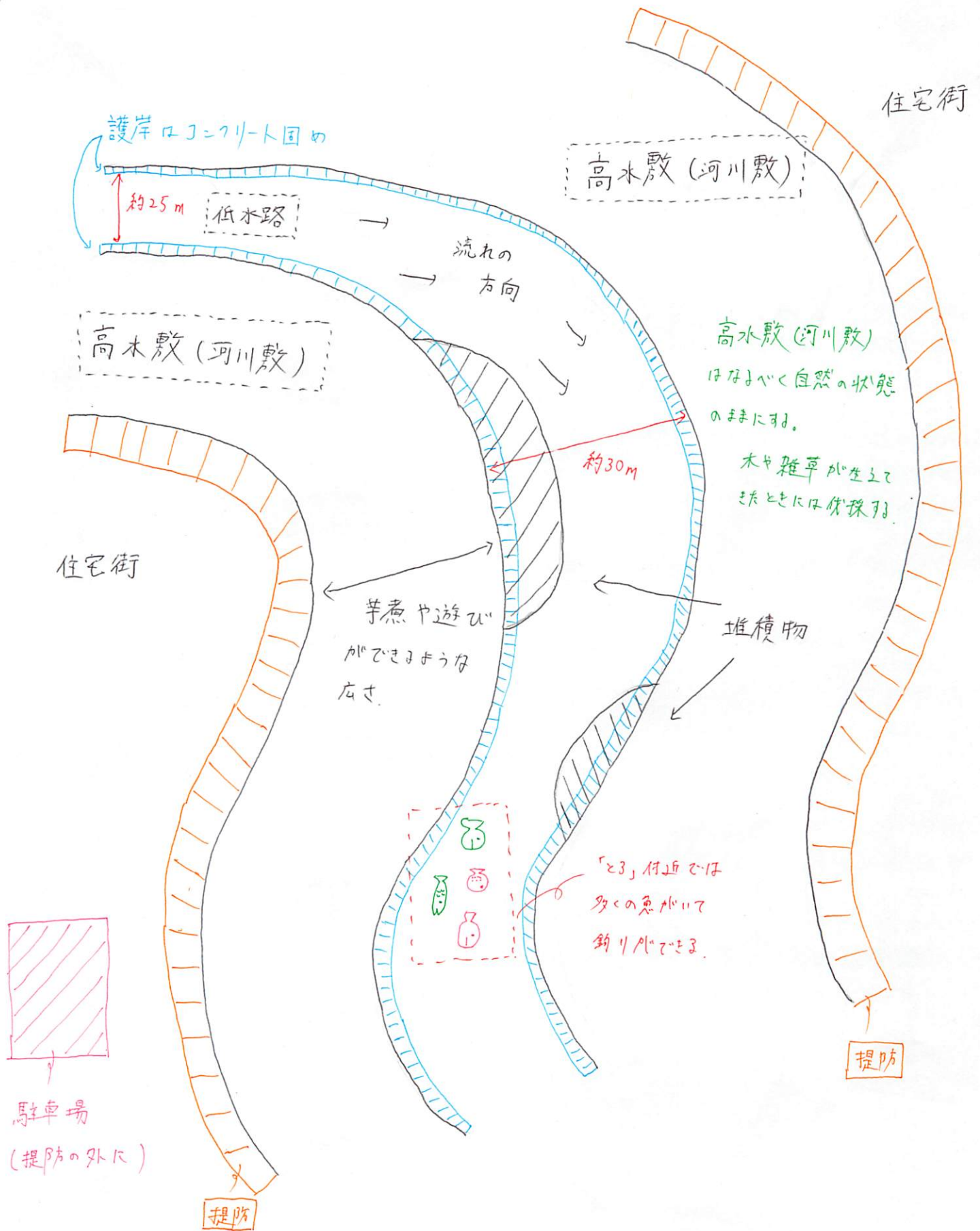


図1. 理想の河川 (上から見た図)

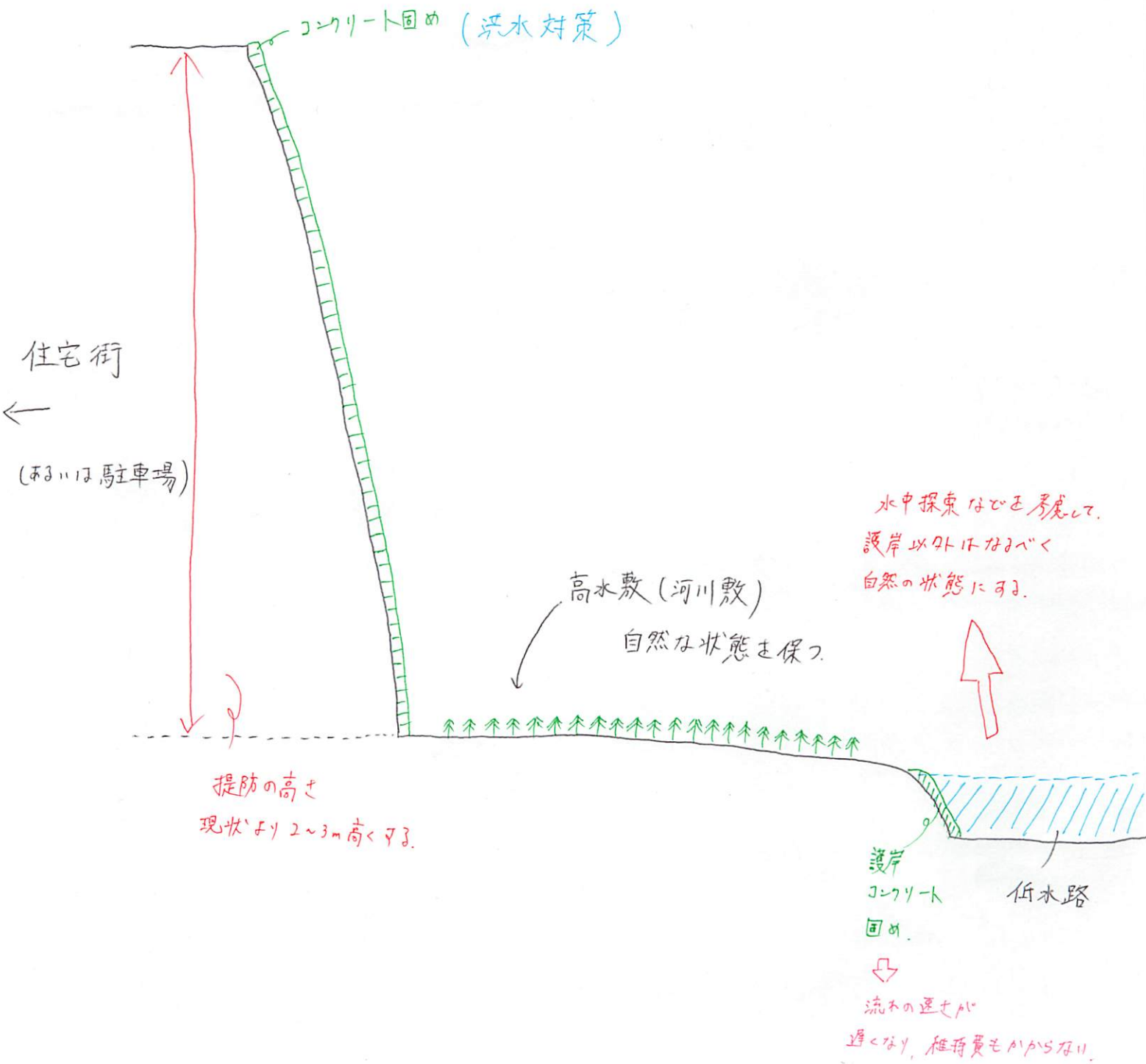


図2. 理想の河川 (断面)

今回の研修では、普段行っている座学ではなく、実際に広瀬川に行って調査したりする経験ができてとても良かったと思っている。最初は苦手意識があった水生生物も、実際に採集してみるととても多くの種類がいて、興味深かった。この研修では、胴長をはいて水生生物を採集したことが一番印象に残っている。目に見える魚、岩を返すと次々と現れる非常に小さな生物など驚きがたくさんあった。水質分析と合わせて、とても有意義な時間を過ごすことができたと思う。広瀬川だけでなく、ぜひとも日本の他の川、あるいは海外の川についても調査してみたいと思った。

もともと水環境デザインコースには興味があったが、今回の研修を通してその興味はさらに深まったような気がする。一言で「水環境デザインコース」と言っても、その分野は多岐に渡っている。今回学んだ河川の構造だけでなく、他の様々な分野についても自ら積極的に勉強していきたいと思う。繰り返すようであるが、全学教育が主体である我々1年生にとって、専門分野を学ぶ機会があったというのは本当に大きいことだと思う。今回の経験を、コース配属や研究室配属、あるいはその後の人生に生かしていきたい。