活動レポート　道南技術士会

CPD 研修会　土砂管理機能を強化した魚道工と水生生物調査

○概要

道南技術士会では、2009 年（平成 21 年）7 月 4 日に CPD 研修会を開催しました。講師に株式会社エジソンブレイン　代表取締役　奈良哲男氏（技術士：建設部門）をむかえて野外での研修会としました。

研修場所の魚道工は川汲川（かつくみかわ）にある治山ダムに併設されているものです。川汲川は函館市（旧南茅部町）に位置し太平洋にそそいでおり、流路延長は約 6 km、流域面積は約 9.5 km² になります。

川汲川の魚道工

この魚道工では、土砂管理機能の観点から土砂の排出が促進されやすいように形状が工夫され、かつ魚が遡上しやすい流れをつくりだす工夫がなされています。それらを見学することで、魚の住みやすい川づくりをするために、いま何が求められているか考えました。そして川の中にはどのような生物が生息しているかを、実際に調査し観察することで、生物多様性の大切さと自然環境について考える機会を得ました。

○魚道について

一般的に魚道の機能を阻害する状況として、魚道入口付近の段差・入口付近の土砂堆積・魚道内の土砂堆積・出口付近の土砂堆積・魚道上流側の土砂堆積があります（下流側が魚道入口、上流が出口）。これらは横断作工物・河床低下・土砂の堆積が主な要因で、なかでも土砂の堆積が大きな要因になります。

この機能阻害を解消させるための工夫がこの魚道の特徴になっています。すなわち魚道内に土砂を堆積させないために、階段式魚道の隔壁を下流側に 45°傾斜させ、流水が壁に沿って流れる特性を利用して、プール底まで、流水の掃流力を到達させ土砂の排出力を高めるようにしています。ただし土砂の排出力が高まるということは、掃流力が高まることであります。魚にとっては掃流力が弱い方が遡上しやすいので、この相反する事を考えることが、魚道計画のポイントになります。

また今後は、側壁も斜めにすることの効果や、魚道内の水面挙動のメカニズムの解明の研究が期待されています。

この魚道は平面的に折り返しタイプになっており、折り返すことの理由は、魚のたまる所に入口をつけるという考えからです。もし、折り返しでない場合は魚道入口がダムサイトよりもずっと下流側になってしまいます。この場合は魚がダムの前まで来たときにどこから上ぼればよいかわからなくなり、このことから魚に配慮された魚道であることがわかります。

○水生生物について

魚道を見学した後に、すぐ上流側において水生生物（川に生活する生物）を実際に調査しました。

この調査でわかることは、魚が何を食べているかということです。すなわち魚道を考えるうえで水生生物を知ることは重要なポイントになります。魚の種類により、雑食性で藻類や水生昆虫を好むもの・藻類やミジンコを好むもの・肉食性で水生昆虫や甲殻類、小魚等を食べるものがいます。

また、水生生物を知ることにより川の水質の状態

を知ることができます。汚れている川は溶存酸素（水の中に溶けている酸素）が細菌によってより多く消費されます。したがって溶存酸素が少なくなることにより、きれいな水にすむ生物がすめなくなり、汚れたところの生物が多くみられるようになります。

川汲川の魚道工

それゆえ、水の汚れの程度はすむ生物の種類に関係があることがわかります。いいかえると、その地点にすむ生物を調べることにより、水質などの川の状態がわかるということになります。このように川の状態がわかる生物を指標生物といい、カワゲラ・ヘビトンボ・ヤマトビケラなどの昆虫の幼虫はきれいな水にすむ指標生物とされています。そして掃流力で水生生物が流されることにより、魚の補食が可能になるわけです。

今回の調査では、アメマス・ヘビトンボ・ガガンボ・オタマジャクシなどが確認できました。また種類がよくわからない水生生物（昆虫の幼虫と思われる）も多くおり、川の中の生物多様性を観察できました。

川汲川の魚道工

○感想

水の動きは、よく研究されており有限要素法によるシミュレーションや模型実験により次元解析が可能です。しかし、魚の動きはシミュレーションできません。その理由は種類によって、また同じ種類であっても個体によって動きが違い、さらにひとつの種類の動きも十分に解明されていないからです。しかも、川の地形・周辺の地形なども相まって個々の条件はすべて異なるものであると考えられます。したがって、魚道の計画において土木技術者のみの対応では不十分であり、もっと魚のことに関心をむけるべきであると感じました。

私たちは人間なので、完全に魚の立場で考えることはできませんが、それでもなるべく水の中の状況がどうかということに想いをはせることは必要でしょう。そして魚道は魚以外の水生生物も移動できる必要があるとも感じました。なぜなら水生生物は魚のエサになり、この方がより自然に近い状態であると考えられるからです。

「全体の魚道の30%程度は十分に機能していないのではないか」という報告があります。もしこのことが本当であるなら、ある大切なことを教えてくれます。それは川の護岸をつくるような感覚で、魚道をつくってはいけないということです。護岸は川が外（堤外地）という発想にもとづいています。しかし本当は目線を魚にして護岸をつくる感覚が必要だと考えます。言いかえると、川を外ととらえるのではなく、川を中ととらえて中を外から一緒に考える必要があるということです。

また今回の研修会では、あまり河畔林や森には注目しませんでしたが、川を考えるときに流域全体の森や植物等を考える必要もあると感じました。なぜなら川は森と海をつなぐ大切な役割を担っているためです。そして、川は水のほかに生物と土砂によって構成されており、今回のテーマの意義がここにあると考えます。

ご指導をいただいた奈良哲男さんと株式会社エジソンブレインのスタッフのみなさんに感謝します。ありがとうございました。

（文責　道南技術士会会員　金谷　英俊／技術士補：建設）