

彙 報

第 20 卷 第 10 號 昭和 9 年 10 月

發電用導水路に附着する水蟲の被害

准員 横澤 富三郎*

1. 水蟲の種類, 形態並に習性

一概に水蟲と稱するもその種類多く名稱も區々として一定しないが特に甚しく通水に支障を及ぼすものを形態別に分類すれば次の數種となる。

(1) A 型 蟲

第 1 圖に示す類にしてこの種に屬するものは體形細長く數多の關節より成る。

(イ)に示すものはセタシマトビケラ (*Hydropsyche Seteneis Jevata*), (ロ)はチャバネヒゲトビケラ (*Parastenopsysche Santeri Ulmer*), (ハ)はヘビトンボ, 一名孫太郎蟲 (*Protohermes grandis Thunberg*) と稱するものである。

セタシマトビケラは體長 10mm 内外, チャバネヒゲトビケラは體長 50mm 徑 5mm に達するものあり, 一名石蠶と稱せらるゝもので形態は蠶若くは尺取蟲に酷似し頭部は細長く尖り稍硬く光澤ある黒褐色を呈し, 體部は褐色をなし 10 關節より成り頭部に近く 3 對の脚と尾端に一對の突起とを有してゐる。

ヘビトンボは一名孫太郎蟲と稱し古來藥用として有名なもので, 形態大きさ等石蠶に相似たものであるが頭部は扁平で圓く, 口部には鋭利な 1 對の缺齒を有する。體部には無數の脚を有しその形態ムカデに似て居るため地方によつては“河ムカデ”の稱がある。

これ等の水蟲は利根川筋, 信濃川水系中津川筋, 矢作川筋, 木曾川水系根尾川筋, 庄川水系大白川筋, 關川筋, 富士川水系早川筋の諸發電所水路内に附着せるを見たが更に他の河川にも廣く棲息するものと考へらる。

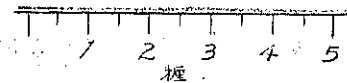
これ等の蟲は水路側壁の比較的粗面なる部分を選び附着し泥砂, 鋸屑, 塵埃等を集め自ら分泌せる粘液にて巧にこれを固めて巢を作る。巢の入口外部には蜘蛛の巢狀網を半球面狀に擴げ上流より流下する餌を捕ふるに便ならしめて居るものもある。巢の厚さは水路壁より 10~15mm の厚さに達し巢の數は 1 尺²に 350 個を算するものがあつた。附着箇所は明るき場所及び光線の全く到達しない場所には比較的少く, 光線の辛うじて到達する隧道部分に最も多い。且つ概して冷水を好むものと見られ温水に遭へば容易に死滅する。従つて河川の上流部に多く棲息する。

第 1 圖

(イ) セタシマトビケラ

(ロ) チャバネヒゲトビケラ

(ハ) ヘビトンボ

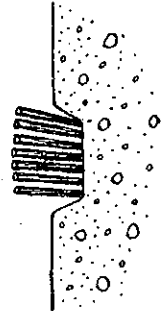


* 逓信技手 逓信省電氣局勤務

(2) B 型 蟲

第 2 圖に示す如く徑 1 mm, 長さ 10 mm 内外の圓筒形の殻の内部に棲息し, 形状は A 型蟲に類似するも一層微小である。この殻は水路壁面の龜裂箇所及び凹所を選び, 海酸漿の如く密集附着する。この種のもは矢作川筋に於て見受けられたが名稱は不明で, 開渠水槽等日光の透入する箇所が多い。

第 2 圖



(3) C 型 蟲

第 3 圖 (イ) に示すが如きもので蓑蟲狀の殻の内部に棲息する。殻は葉柄狀に絲狀質を以て水路壁に附着し蟲の長さは 15~20mm, 短き羽を有する蛹狀蟲である。殻は相當強固で長さ 20~30 mm 位, 柄の長さは 20 mm に達する。

矢作川筋, 利根川筋, 信濃川水系中津川筋に見受けられ主として隧道内に棲息してゐる。

(4) D 型 蟲

第 3 圖 (ロ) に示す如きものでカワゲラ (Perlatibialis Pictet) 一名瀬蟲と稱する。蟋蟀形扁平體の蟲で胴體の長さ 20 mm 内外あり脊面は黒白の斑模様, 腹面は白色で巢の材料附着狀況は A 型蟲に類似してゐる。前記 A, B, C 各型の水蟲は何れも幼蟲若くは蛹の状態であるのに反し本蟲のみは成蟲の形態をとり, 移動性を有する。信濃川水系中津川筋, 利根川木流筋或は遠く大淀川水系岩瀬川筋の隧道内に見受けられた。

第 3 圖

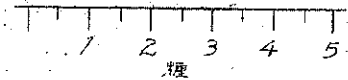


(イ) C 型 虫



(ロ) D 型 虫

以上の外水路壁に附着し巢を営む水蟲には尙數種あり。これ等水蟲は元來上流河川水中岩石の蔭に巢を営み棲息するものであるがこれ等が成長し蛾となるに及び水路内に飛來し産卵しこれが孵化成長して水路壁に巢を営むものと, 卵若くは幼蟲のまま水路内に流入せられ之が水路壁に附着し巢を営むに至るものとある。高水の後は特に著しき附着を見た例がある。一般に取水口に近き水路内に最も多く下流に向つて漸次減少する。棲息には相當の流速を必要とするものゝ如く, 沈砂池, 水槽等には少い。又水蟲の繁殖は水温に左右せらるゝものゝ如く春 4 月頃より漸次増加し夏季の繁殖最も顯著で晩秋より冬季に互り衰ふるも蟲の巢は依然附着し居り, 翌春水温上昇するに及び再び著しき繁殖をなすものである。



2. 被害 状 況

導水路中に水蟲類が附着し巢を営む時は通水斷面積を減じ尙摩擦抵抗を大ならしむるを以て通水量に減少を來す事は明かである。現在の所被害の最も甚しきは A 型蟲にして D 型蟲, C 型蟲, B 型蟲これに次ぐ。C 型蟲は形態上通水の妨害となる事著しい管であるがその數大ならざるため實際の被害は少い。これ等は石張よりコンクリートの粗面を好んで附着する。

利根川筋の某大發電所隧道に於ては長期に互り通水量と水深の關係より粗面係數を求めたが, その結果は次の如くで水蟲の寄生により流水が著しく阻害せられる事が明かとなつた。

年 月	Kutter 粗面係數 (n)
昭和 3 年 12 月 (通水直後)	0.0130
4 " 6 "	0.0140
5 " 1 "	0.0155
5 " 8 "	0.0165
7 " 10 "	0.0170

而して昭和 5 年 9 月及び 10 月に水蟲の掃除を行つた結果は $n=0.0135$ に回復し尙昭和 7 年 11 月の掃除直後には $n=0.0144$ となつた。この隧道の通水量 1500 個の所要水深は Kutter の n が 0.0130 のときは 11.8 尺であつて、 n が 0.0170 になればこれが 14.7 尺となり同一通水量に對しては水深を 3 尺高むる事を要する。尙 11.8 尺の水深に對しては $n=0.0170$ の際は通水量が 1150 個となり $n=0.0130$ の場合の通水量より約 3 割の減少を見る。

他の発電所に於ても水蟲の影響に依り水路の通水量が減じ従つて発電力の減退を見た例が尠くない。而してこれ等水蟲の附着せる水路内を掃除し除去したる後は発電力が舊態に復して居る。

これ等の實例により水蟲の影響は等閑に附し得ぬ事を知るものであつて水路の通水量の計算に當つても豫めこれを考慮し置く必要がある。

尙水蟲は水路壁コンクリートに對してはさしたる害を認めぬが、矢作川筋の發電水路中には C 型蟲に依る壁の表面剝落及び B 型蟲に依る龜裂凹所の擴大腐蝕した例もある。その分泌する有機質に依り多少コンクリートを變質せしめ、尙その除去に際しては水路壁を磨損する等多少の被害あるものと考へられる。

3. 防止並に除去の方法

水蟲はコンクリート壁面の粗雑な部分を好んで巢を營む傾向があるから、建設の際は出来るだけ滑かな面に仕上げの事が肝要である。又使用の後も時々水路内を監視し磨損の箇所にはモルタルを填充し滑面を保たしむる様にすれば、水蟲の附着を減じ得る外水路の摩擦を少くし一石二鳥の利がある。

水蟲の積極的防止方法は困難なる事で現在これを講じたる所はなく、一般には竹箒を以て水路壁に附着せる水蟲を掃き落す方法を講じて居る。但し普通の竹箒では強度薄弱であるから特に孟宗竹を以て堅固なものを特製するとよい。附着の程度が特に甚しく竹箒のみで除去困難なる箇所は、鋤形の双物又は鋼刷子の如き金具を以て掻き落とし、その跡を竹箒で掃き落す様にすればよい。尙掃き落した蟲はそのまま放置すれば再び水路壁に附着する虞があるからこれを水路外に運搬し日光に曝露する。然る時は容易に死滅するものである。

水路の新設使用後 1 年間位は水蟲の附着を見ないが、2 年目頃より漸次繁殖を見るに至る。而してこれを放置する時は遂には壁面を殆ど覆ひ盡すに至るものである。繁殖の最盛期に於ては除去後僅に 2 週間内外で再び蔓延する事があり、1 年間に少くとも 2 回以上の水路掃除が必要である。

尙本文を草するに當り會員逓信技師後藤量介氏、逓信技師多田源二郎氏の御指導を受けた事を深謝する次第である。(完)