



Title	創成川汚染の生物学的研究 : 第3報 低棲動物と水質との関連
Author(s)	井上, 聡; INOUE, Satoshi; 伊藤, 哲司 他
Citation	北海道大学農学部邦文紀要, 3(2), 97-105
Issue Date	1959-06-15
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/11676
Type	departmental bulletin paper
File Information	3(2)_p97-105.pdf



創成川汚染の生物学的研究

第3報 底棲動物と水質との関連

伊藤 哲 司*
井上 聰*

A Biological Study on Pollution of the Sosei River

III. Relation Between Benthic Animals and Water Condition

By

Tetsushi ITO** and Satoshi INOUE**

1. はじめに

創成川は札幌市の下水によつて汚染されて居り、その水質については第1報に述べた。この様に汚染された川では汚染状況に応じて棲息生物相が擾乱され変化している。本報は底棲動物についてその構成状態の変動と汚染との関連を考察したものである。

汚染は生物学的な調査によつて容易に実態を把握することが出来る。当水域に於いては化学的な調査研究は行われているが生物学的な調査研究を欠き、これを補うことも本研究の目的の一つであつた。

本文に先立ち御指導と本稿の校閲の労を執られた犬飼哲夫教授、並びに文献その他に便宜を与えられた北海道農業試験場長桑山覚博士及び動物学教室各位の助言と協力に対し深謝の意を表す。

2. 調査地点及び方法

1957年5月～1958年10月に水質の化学的調査を行つたと同じステーションについて水棲昆虫の幼虫その他の大形の底棲動物をネット、ドレッヂ等によつて採集した。各ステーションの位置概況は第1報に既述したが模式的に示すと第1図の如くなる。

3. 底棲動物相

今次調査で採集した大形の底棲動物は、これ迄に整理し得たところでは第1表に示した如く55種になる。然し調査の行届かないものや種類の判明しないものもあり、これでは不十分であるが創成川の底棲動物が如何なる状態に構成されているかを知るのに役立つと思う。それ故これ迄に得られた結果から汚染と底棲動物の関係を考察し、今後の指針としたい。

第2図は創成川の底棲動物群集の種類数による構成比率を示したものである。水棲昆虫幼虫は42種即ち80%近くで底棲動物群集の主要な構成要素であつた。

各ステーションの種類数及び構成は第2表に示したが、構成比率のステーション変化は第3図の如くであつた。St. 1が最も属種に富み動物相も多様でありSt. 6以後は動物相が単純になつている。種類数がSt. 6以後半減する最も大きな理由はカゲロウ、トビケラ、カワゲラなどが分布しないことである。特にSt. 7～8に於てはイトミミス類、オオユスリカ類の稠密な群集によつて代表されている。

4. 底棲動物群による川の区分

(1) 主要な底棲動物群の分布状態

主要な底棲動物群について分布の状態は第4図に示してあるが、カゲロウ、トビケラ、カワゲラはプラナ

* 北海道大学農学部応用動物学教室

** Institute of Applied Zoology, Faculty of Agriculture, Hokkaido University.

Fig. 1 Summarized Features of Water Conditions

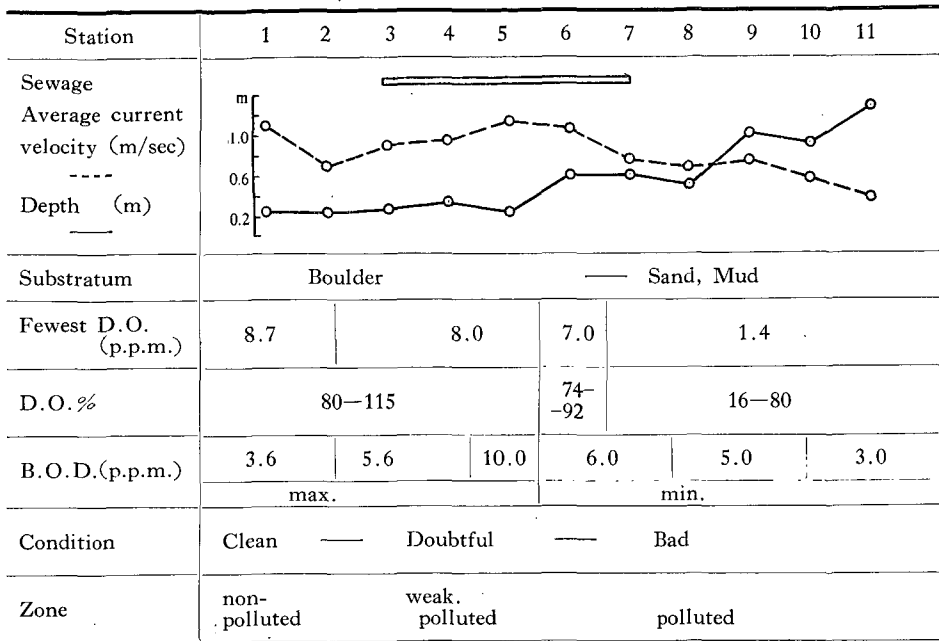


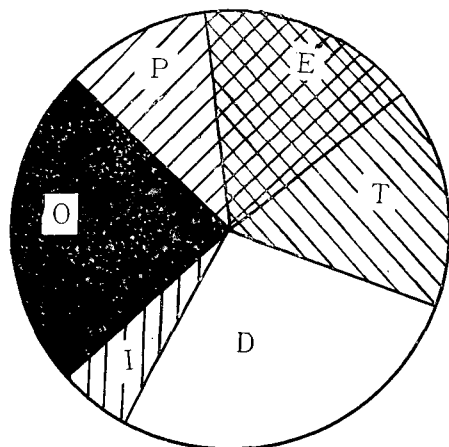
Table 1. A List of Animal Species Collected

Insecta	<i>Arctopsyche</i> sp.	<i>Tanytus</i> (?) sp.
Plecoptera	Philoopotamidae	Gen. spp. (ca. 2 species)
Nemouridae	<i>Chimarra</i> (?) sp.	Neuroptera
<i>Nemoura</i> (<i>Nemoura</i>) sp.	Polycentropidae	Corydalidae
<i>Nemoura</i> (<i>Amphinemoura</i>) sp.	<i>Polycentropus</i> sp.	<i>Protohermus</i> sp.
<i>Nemoura</i> (<i>Protonemoura</i>) sp.	Limnophilidae	Coleoptera
Perlidae	Gen. sp.	Gen. spp. (ca. 2 species)
Gen. sp.	Sericostomatidae	Crustacea
Perlodidae	<i>Goera japonica</i>	<i>Asellus</i> sp.
<i>Perlodes</i> sp.	<i>Brachycentrus</i> sp.	<i>Gammarus</i> sp.
<i>Isogenus</i> (?) sp.	Rhyacophilidae	Acarina
Ephemeroptera	<i>Rhyacophila</i> sp.	Hydracarina
Ephemerellidae	Diptera	Gen. spp. (ca. 2 species)
<i>Ephemerella tripsina</i>	Blepharoceridae	Coelenterata
<i>Ephemerella nigra</i>	<i>Bibiocephala</i> sp.	<i>Hydra</i> sp.
<i>Ephemerella</i> sp.	<i>Philorus</i> sp.	Turbellaria
Baetidae	Limniidae	<i>Planaria gonocephala</i>
<i>Baetis thermicus</i>	<i>Anthoca</i> sp.	Hirudinea
<i>Baetis</i> spp. (ca. 2 species)	Tipulidae	<i>Herpobdella</i> sp.
<i>Baetiella</i> sp.	<i>Tipula</i> sp.	Gen. sp.
Gen. sp.	Gen. spp. (ca. species)	Oligochaeta
Ecdyonuridae	Simuliidae	<i>Tubifex hattai</i>
<i>Epeorus</i> sp.	Gen. sp.	<i>Limnodrilus</i> sp.
Trichoptera	Psychodidae	Lumbricidae Gen. sp.
Hydropsychidae	<i>Psychoda</i> (?) sp.	Mollusca
<i>Hydropsyche</i> sp.	Tendipedidae	<i>Lymnea</i> sp.
<i>Hydropsychodes</i> sp.	<i>Chironomus plumosus</i>	<i>Gyraulus</i> sp.
Arctopsychidae	<i>Chironomus</i> sp.	

Table 2. Composition of Benthic Animals of Various Stations

Station	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Coelenterata	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Turbellaria	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—
Hirudinea	—	—	1	—	1	1	—	—	1	2	—
Oligochaeta	—	—	1	1	2	3	3	3	3	3	3
Crustacea	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—
Hydracarina	2	1	1	2	1	—	—	—	—	—	—
Plecoptera	5	4	3	1	3	—	—	—	—	—	—
Ephemeroptera	7	5	3	2	2	—	—	—	—	—	—
Trichoptera	7	5	4	?	2	—	—	—	—	—	—
Diptera	11	8	7	5	6	5	3	2	3	3	2
Coleoptera	2	1	—	—	—	—	—	—	—	1	2
Neuroptera	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mollusca	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	1
Sum	37	25	21	13	19	10	6	—	8	11	8

Fig. 2. Composition of Benthic Fauna



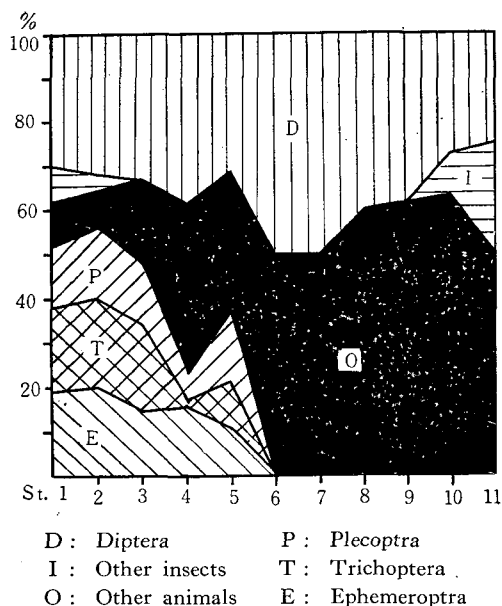
P : Plecoptera D : Diptera
 E : Ephemeroptera I : Other insects
 T : Trichoptera O : Other animals

リヤ, ミズダニと共に St. 1~5 に分布し St. 6 以後にはみられない。

その中, コカゲロウ科, アミメカワゲラ科等のものはこの間に広く分布しているが, マダラカゲロウ科, ヒラタカゲロウ科, シロフツヤトビケラ科, カワトビケラ科, イワトビケラ科, エグリトビケラ科, ケトビケラ科などは St. 1~3 の間にしかみられなかつた。St. 4 では採集されないものが多い。

双翅目幼虫は全ステーションに広く分布していたば

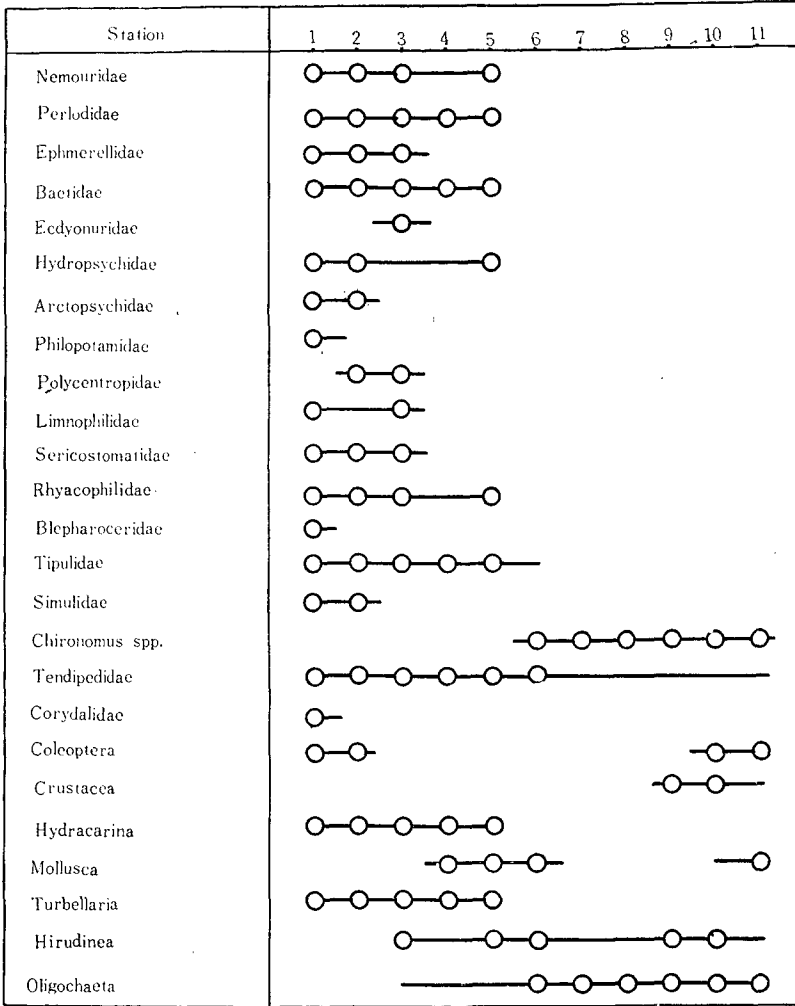
Fig. 3. Spatial Change of Composition of Species Number at Various Stations



D : Diptera P : Plecoptera
 I : Other insects T : Trichoptera
 O : Other animals E : Ephemeroptera

かりでなく個体数も多く, 重要な構成要素となつてい。アミカ科, ブユ科は St. 1~2 にも棲息を認められているがその他のものは St. 1~5 の分布範囲をもち, オオユスリカなどは St. 6~11 の間に於ける代表種であり個体数も甚だ多い。従つて St. 1~5 と St. 6~11 とでは一部のユスリカ科のものを除いて殆ど構成を異にし種類が交代していた。

Fig. 4. Spatial Distribution of Benthic Animals



鞘翅目幼虫は St. 1~2 及び St. 10~11 で採集されている。

貧毛類は St. 3~5 の間にもみられるが St. 6~11 に於ける棲息密度は著しく高くこの区間に於いてオオユスリカと共に動物相を代表している。ヒルは St. 3 以後に採集され、ヨコエビ、ミズムシは St. 9 及び 10 に於て採集されている。

この様な動物群集の分布域或は棲息範囲から創成川は大きく2つに区分される。即ち St. 1~5 と St. 6~11 とである。亦 St. 1~3 の区域は St. 4~5 と比較して動物相が多様であり各種の分布範囲から区別して考えることが出来る。St. 6~8 と St. 9~11 との

間には前者程の明瞭な区別はないが、一応区別することも可能である。

従つて底棲動物の分布域から創成川を St. 1~3, St. 4~5, St. 6~8, St. 9~11 の4つに区別する。

(2) 各ステーションの共通種の比率

一般に共通種の多いときは動物相も似ているし、環境の類似性を示すものと考えられている。

第5図に St. 1 を規準とする他ステーションと共通種の割合を示した。数値は共通種数を種数の少ない方のステーションの種類数で割つたものである。

図にみる如く St. 2~5 は St. 1 に対して共通種数が多く、St. 6~11 は共通種数が少い。即ち St. 1~5

は棲息動物の共通性が高く類似の環境であり、St. 6～11は前者と異つた環境であることを示すものと考えられる。特に St. 8は St. 1に対して殆ど共通性がない。

又第6図は隣接するステーション相互の共通種の比率を求めたものであるが、St. 1～5は相互の共通性が大きく、同時に St. 6～11は共通性が極めて高い。然るに St. 5と St. 6の間の共通性はかなり低く一種の断層となつている。これは St. 5と St. 6の間

Fig. 5. Ratios of Common Species Between Station 1 and Others

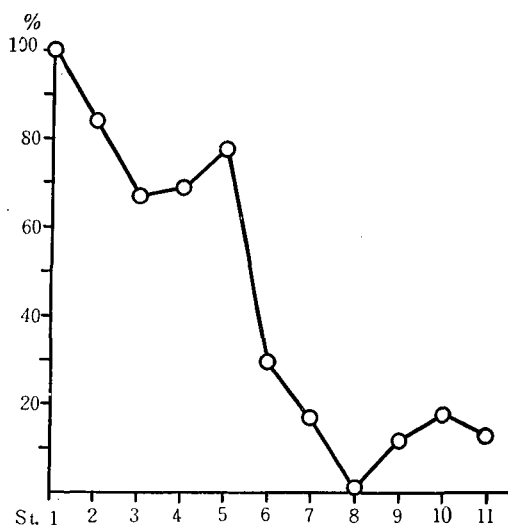
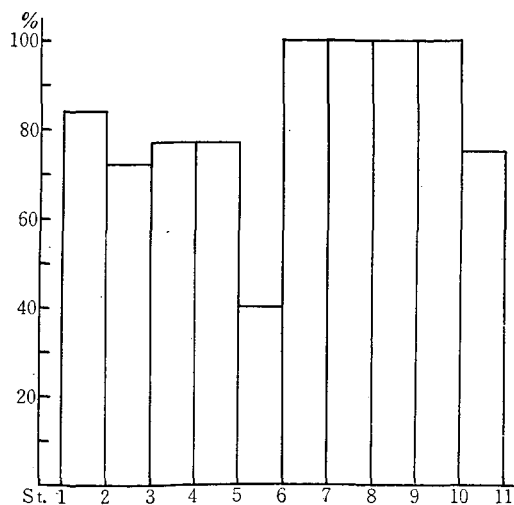


Fig. 6. Ratios of Common Species Among Neighbour's Stations



を境界として、環境条件が異つていることを示すものである。

又2区についていうと St. 2と St. 3との間の共通率がやや低下し、その間に若干の差があることを示し、また St. 11は St. 6～10に対して共通率が低くなつている。

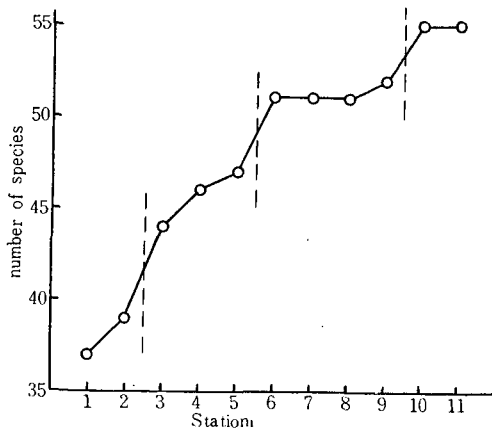
従つて共通種によつて考察すると創成川は St. 1～5と St. 6～11とに大別され、亦 St. 1～2, St. 3～5, St. 6～10, 及び St. 11とに小別することが出来る。

(3) 種類面積曲線の応用

或環境で調査面積を拡大すれば発見される種数は次第に増加するが或る程度になると種類数は増えなくなる。この傾向を利用して環境を分類出来る。

創成川に於ける動物群にこの法則を応用してみると第7図になる。この場合は St. 1から始めて各ステーションでの採集動物種を次々に加えたものである。

Fig. 7. Relation Between Number of Species and Number of Collected Stations



図にみるように調査地点の増加につれて次第に種類数は増加しているが、当水域内では4つの起伏を示した。即ち St. 1～2の増加に対して St. 2～3の増加は急であり、St. 3～5の増加の割合に対して St. 5から6への増加は大きく、St. 6～9が比較的安定しているのに St. 9から10へは再び増加している。

この様な4つの起伏が生じたのは、汚染種が出現するためであり、亦底棲動物は水域内に均等分布しているのではなく或部分に偏つて分布して居り、生活空間の点から動物群は4つの地域集団に分けられることを

示すものである。

即ち第1集団は St. 1~2, 第2集団は St. 3~5, 第3集団は St. 6~9, 第4集団は St. 10~11 を占めていることになる。従つてこの方法によつても創成川は4つの部分に分けられている。

(4) 耐汚水性生物の分布相

生物によつて汚水に耐える度合は異なり汚染基だしときは清水性のものは姿を消し汚染に強い種が繁殖する。そして汚染が殆どないときは動物相は多様で目立つた優占種はないが、汚染が強まると種数が減少して特定の種の優占度は高くなる。勿論極端な場合は生物が全くみられなくなる。

汚染度と棲息生物の関係にもつて汚染の指標種をもとめたのが Saprobiensystem (Kolkwitz and Marsson '02, Heuschel '23, Wundsch '26) である。これに従つて当水域の底棲動物相を考察すると、St. 1~2 に於ては耐汚染性の種類はみられず、St. 3~5 になると中汚水性の動物(ヒル, モノアラガヒ, イトミミズなど)が散見されるが清水性のものも棲息している。然しカゲロウなどは比較的汚水に強いコカゲロウ科のものばかりとなるし、その他の種数も減少してくる。St. 6 以後は清水性のものが姿を消し、強汚水性の種類(イトミミズ, ユスリカなど)の棲息密度が高くなり、動物相の多様性は殆ど失われる。この区域はまた汚水菌(*Sphaerotilus*)の繁殖が著しい。そして St. 9~11 に於いては汚染に比較的弱い種類(ヨコエビ, 鞘翅目幼虫など)が出現する。この様にして St. 1~2, St. 3~5, 及び St. 6~11 (或は St. 6~8, St. 9~11) に区分出来る。

然し耐汚染性種の存在が直ちに汚染の証拠となるのではなく河川の水の状態に反応するのは生物群集であるから群集の構成によつて汚染度を判定しようとする考え方がある(Patrick '49, Wurtz '55)。この方法を適用するには資料が不足であるが、昆虫種数の減少、原生動物種数の増加が汚染を示すものであるならば、当水域に於ても汚染の傾向を認めることが出来る。

(5) 生活型の分布

津田('53)は底棲動物を8つの生活型に分類した。創成川に於ては固着型(ブユ, アミカ)の分布域は St. 1~2, 携巢型(筒巢あるトビケラ)の分布域は St. 1~3 であつた。又造網型(シマトビケラなど)は St. 1~5 に分布し、游泳型(コカゲロウ科など)もほぼ同様と考えられる。掘潜型(ユスリカなど)は St. 6~11 に於ける優占種であるし、匍匐型は全ステ

ーションに広くみられるものであるが、その A (カワゲラ, ナガレトビケラなど)は大抵 St. 1~5 の分布を示し、B (ヨコエビなど)は St. 9 及び 10 に見出され、C (貝類など)は St. 4~6 及び St. 11 に棲息が認められている。

生活型による分布域は大凡 St. 1~5, St. 6~11 の2つに区分されるが、St. 1~2, St. 3~5, St. 6~8, St. 9~11 の区分と考えることも出来る。

(6) 動物相による川の区分

既述の如く底棲動物群は幾つかの分布域をもつている。即ち大きく分けると St. 1~5 と St. 6~11 になり、この区分はかなり明瞭である。前者はカゲロウ, カワゲラ, トビケラ, プラナリヤの棲息と動物相の多様性によつて、後者はイトミミズ, オオユスリカの稠密な群集による特定種の高い優占度によつて特徴づけられている。

4つの地域に細別した場合に、それぞれの地域集団は次の種によつて代表されている。即ち、

第1集団(St. 1~2)は専在種 アミカ, ブユ, マダラカゲロウ

第2集団(St. 3~5)は偏在種 コカゲロウ, ガガンボ

第3集団(St. 6~8)は オオユスリカ, イトミミズのコロニー

第4集団(St. 9~11) ヨコエビ, ミズムシの出現

5. 川の物理化学的条件

流水の生物群集は多くの要因によつて、その性格、構成が支配されている。それら互に関連する要因は、(1)水質、(2)底状、(3)水の動き、に要約することが出来る。或地点の生物相はこれらの要因の函数であり、個々の種は微細な条件をその棲息の為に必要とする。然しこの場合は大まかな環境条件の変化を論議することにする。

(1) 水温 第3表は調査時水温の平均を示したものである。

洞沢('42)は夏季水温 12~14°C を境界として冷水区と温水区に分ち水棲昆虫相を大別している。当水域の夏の水温はかなり高く温水区即ち下流型であり、平地部群集(津田, '43, '44)に属している。各ステーションに於ける水温の変化はその較差があまり大きくないので、当水域内の群集の分布域を決定する因子とは考えられない。然し冬に上流区と St. 7 の較差が比較的明瞭なのは暗渠から下水が流入する影響である

Table 3. Average Water Temperature (°C)

Station	1	3	5	7	9	11	Average
Spring	8.3	9.6	9.7	10.7	12.1	12.1	10.4
Summer	18.9	20.0	20.0	19.5	20.6	21.0	20.0
Fall	9.1	9.1	10.3	11.0	10.5	10.5	10.1
Winter	1.1	1.5	1.3	3.6	3.0	3.5	2.3

と思われる。

(2) 川の形態

創成川は開拓初期に運河として作られたもので河川型の分類にあてはめることは難かしい。

流速(第1図)は St. 1~5 の間は比較的速い(St. 2は公園内で川幅増し流速が減っている)。そして St. 5 を頂点として以後漸減している。St. 10~11 ではかなり遅い。水深(第1図)は St. 1~5 は比較的浅く St. 6 以降深くなるが、その増加は階段状で St. 1~5, St. 6~8, St. 9~11 の3段が認められる。

川底を概括すると St. 1~6 は石地帯, St. 6~11 は砂泥地帯となり水深流速と関連している。流下に従ってゴミ, 廃棄物, 沈泥が増加し, 汚染された区域では汚水菌が石面, 廃棄物などに附着しているのが目立つ。

従つて St. 1~5 は石底で浅い区域, St. 6~11 は砂底で深い区域であるので両者の環境条件の相異はかなり大きい。そして前者は瀬的環境, 後者は淵的環境と考えられる。

動物群の分布相は St. 1~5 と St. 6~11 とではかなり異つたものとなつていた。共通種の比較によつても St. 5 と 6 の間の断層は明瞭であつた。

この様な動物相の変動は両区間の物理的条件の変化と合致している。St. 1~5 に於て種類数が多く多様な生活型が分布していたことなどは瀬及び石底の群集の性格を示すものであり, St. 6~11 に於て種数が減少し堀溝型が優位であつたことなどは淵及び砂底の群集の性格を示すものである。

従つて動物群の構成が St. 5~6 を転移点として変つているのは川の物理的条件の変化に反応した結果と思われる。

又汚水が流入するとゴミや沈泥が増加し, 川底の状態が変わる。同時に透明度が低下する。これも生物の生活に影響を与え種数が減つたり種数が変つたりする原因の一つとなる。

St. 3 以後は下水が流入し St. 1~2 にみられた種

類が姿を消して新しい種類が出現してくる。

St. 4 は St. 1~3 にみられた種類の中, 汚染に弱いトビケラ, カゲロウ, カワゲラが大部分いなくなる。然し St. 5 に於て再び出現するものがあるのは, この地点が St. 4 に比較して水質が好転しているのではなくて, 水深が浅く流れが速い為比較的生活に好条件である為と考えることが出来る。

(3) 水質

第1報に述べた如く創成川は水質・汚染状況に従つて非汚染区(St. 1~2), 弱汚染区(St. 3~5) 汚染区(St. 6~11)に区分した。

pH, Cl, KMnO₄, NH₄-N, D.O., B.O.D. によると St. 1~5 と St. 6~11 の区別はかなり明瞭であり, NH₄-N, D.O., B.O.D. の結果から St. 1~2 と St. 3~5 とを区別出来た。B.O.D. によると St. 10~11 はそれ以前の汚染と比較して水質が好転していると考えられたが恢復区と認める程でなかつた。

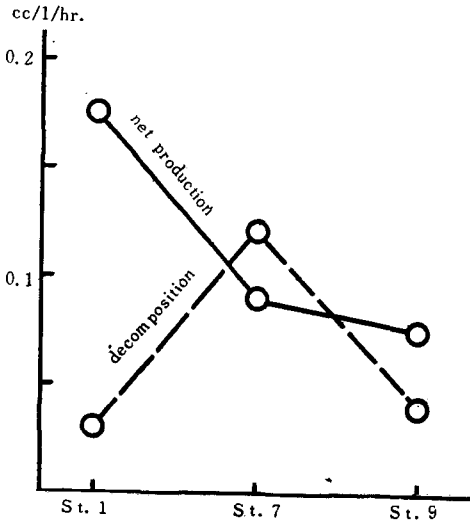
この様な水質による区分は動物群の分布状態とよく合致している。B.O.D. の結果は水質及び動物群の区分を最も反映したものである。そして水質が, 動物群に変動をもたらす最も大きな要因は D.O. であると思われる。St. 1~5 と St. 6~11 の動物群の相違は, 前者が常に 80% 以上の D.O. をもつ区域であり, 後者が大凡 80% 以下(悪い時は 20%)になる区域であることが大きな因子となつて生じている。即ち D.O. の充分な St. 1~2 では酸素要求量の高い種が分布しているが, B.O.D. が限界値 5 p.p.m. を超え NH₄-N が増すにつれて清水性のものが減つてその様な条件に耐える種が出現してくる。更に St. 6 以後では B.O.D. がかなり高くなり D.O. は著しく減少するのでそれに耐えられない種が姿を消し, ヘモグロビンをもつた耐汚染種が出現し繁殖する。St. 1~5 と St. 6~11 とに於て共通種が少ないのは, この様な種類の交代が行われる為である。

この様に水質の変化は底棲動物の分布に直接作用していると同時にその食物環に対する影響も大きいと考えられる。

St. 1~2 に於ては藻類, 輪虫類及び小形双翅目幼虫が豊富であるが水質が悪化すると次第に消失し, 代つてバクテリア, 繊毛虫が増加し St. 7~8 に於て最も多い。St. 1~5 に於ける食物関係は St. 5 以後と全く異なるものである。然し St. 10~11 に於て再び藻類が出現し, 底棲動物にも新しい種類が出現している。

第8図は D.O. 法による生産量の測定結果であるが、St. 7 に於ては分解量が生産量を超えている。然し St. 9 に於ては生産量は低下しているが分解量を上まわる状態にある。従つて St. 9~11 に於ては St. 1~5 に於ける程の高い生産量はないが然し分解量以上であるからかなり恢復の方向にあることになる。

Fig. 8. Productivity by D.O. method



St. 10~11 では D.O. はまだかなり低い、もし十分に恢復していたとしても川の形態的条件が異なるので、上流区の群集が再現するわけではない。その環境条件で棲息し得る種数の増大によつて恢復区の成立を認めることが出来るのである。

6. まとめ

創成川で採集した約 55 種のマクロの底棲動物 (第 1 表) の構成及び分布状態は第 2 図、第 3 図に示す如くであつた。

底棲動物の分布相 (第 4 図)、共通種の比較 (第 5 図、第 6 図)、種類数曲線 (第 7 図)、耐汚染性、生活型などについて考察し創成川の動物群を 4 つの地域集団に分けることが出来た。

即ち、マガラカゲロウ、アミカを代表種とする第 1 集団の分布範囲は St. 1~2、コカゲロウ、ガガンボを代表種とする第 2 集団の分布範囲は St. 3~5、イトミミズ、オオユスリカを代表種とする第 3 集団の分布範囲は St. 6~8、ヨコエビ、ミズムシを代表種とする第 4 集団は St. 9~11 であつた。第 1 と第 2 集団、第 3 と第 4 集団の共通性はかなり高いが、St. 5~6 を境

界として基群集が一変している。

この様な動物群の構成は水質、汚染状況の反映であり特に D.O. 及び B.O.D. との関連が密接であるが、川の物理的条件特に底質が重要な因子であつた。汚染によつて水質ばかりでなく底質にも変化を与え、水質と底質との相乗の結果上述の如き動物群の構成、分布が決定されたと考えられる。

文 献

- 1) 洞沢 勇 (1942): 夏季に於ける河川水温と水棲昆虫の垂直分布について, 陸水雑 Vol. 12, No. 3 pp. 120~130.
- 2) 今西錦司 (1940): 関東州及び満洲国陸水生物調査書 pp. 169~263.
- 3) 可児藤吉 (1944): 昆虫 東京.
- 4) ——— (1952): 木曾王滝川昆虫誌, 木曾教育会.
- 5) Klein, L. (1957): Aspects of River Pollution, London.
- 6) 小泉正明・西脇正雄 (1955): 長良川・中津川・津保川及び土岐川の水棲昆虫相, 岐阜大学芸学部研報, No. 3 pp. 215~232.
- 7) 中村俊男・遠藤良作 (1958): 札幌市に於ける下水道水及び河川水の汚染度について, 北衛研報 No.9 pp. 73~94.
- 8) Patrick, R. (1949): A Proposed Biological Measure of Stream Conditions. Proc. Nat. Sci. Phil. Vol. 101 pp. 277~341.
- 9) Pennak, R. W. (1953): Fresh-water Invertebrate of the United States. New York.
- 10) Ueno, M. (1928): Some Japanese Mayflies Nymphs. Mem. Coll. Sci. Kyoto. Imp. Univ. B. Vol. IV No. 1.
- 11) Ueno, M. (1929): Studies on the Stoneflies of Japan. mem. Coll. Sci. Kyoto. Imp. Univ. B. Vol. IV. No. 2.
- 12) 上野益三 (1935): 上高地及び梓川水系の水棲動物, 東京.
- 13) Usinger, R. L. (1956): Aquatic Insects of California.
- 14) 津田松苗 (1940): 生物学的な水質分析について あきつ 2.
- 15) 津田松苗 (1942): 流水の型と毛翅目群集の型 あきつ.

- 16) 〃〃〃〃 (1943): 鴨川水系の毛翅目の群集学的研究, 動雑 Vol. 55, No. 4.
- 17) 〃〃〃〃 (1944): 鴨川水系の動物群集と該河川汚化との関係, 京大生理生態研究業績 No. 7.
- 18) 木村ハル (1957): 京都加茂川の汚濁と生物相について, 日生態誌 7 (1).

Resume

The animal communities of the Sosei river which flows through the city of Sapporo and is polluted by sewage water, was studied from May, 1957 to May, 1958. About 55 species of macroscopic benthic animals were collected.

The distribution of animals is influenced much by varying water condition. The non-polluted zone contains many species and various types of life form, while the polluted zone has only saprobic species and simple life form.

Upon the basis of spatial changes of the fauna, considering the distribution of major

groups, the ratio of common species, the frequency curve of species, the saprobiensystem and life form, the river is divided into four ecological sections which are summarized as the following.

Section	Water condition	Representatives
(St. 1~ 2)	non-polluted (clean)	Blepharoceridae Simuliidae EphemereUidae
	Boulder	
(St. 3~ 5)	weak-polluted (doubtful)	(Baetidae) (Tipulidae)
(St. 6~ 9)	polluted (bad)	Tubificidae <i>Chironomus</i>
	Sand, mud	
(St. 9~11)	(recover?)	(<i>Gammarus</i>) (<i>Asellus</i>)

The formation of these ecological sections which are based on water condition, depends mainly upon B.O.D. and D.O..