

多摩川流域の生物と環境に関する 学 習 の 基 礎 的 研 究

I. 草木を中心にして

1983年

栗田 敦子

東京都立教育研究所指導主事

目 次

I 研究の目的	1
II 研究の方法	1
III 研究の内容と結果	2
1. 観察路の設定とその周辺に見られる植物の種類	2
(1) 観察路の設定	2
(2) 観察路に見られる植物	2
2. 観察路に見られる植物の様相	4
(1) ヘラオオバコの葉の広がり	4
(2) 他の植物に覆われたオオブタクサ	7
① ヤブガラシに覆われたオオブタクサ	7
② オギ群落に混在するオオブタクサ	7
(3) 台風後の川原	10
(4) 石ころの間やコンクリート補強部分	13
(5) 冬の川原	16
3. 環境学習への導入	21
IV 今後の課題	23
V あとがき	23
資 料	25

I 研究の目的

都心にしても郊外にいても、そこにある生物は人間も含めて環境の一部になって無機的環境と影響しあっている。

多摩川流域の動植物の種類や量もまた、川の水による無機環境の影響を受けていると思われる。

児童はある一時点の生物を単独にしかも断続的に見ることはしても、環境とのかかわりで見える見方は、不得手な傾向にある。また、実験室内で実験をする機会はあるとしても、自ら野外に出てそこにある自然を対象に活動する機会は、きわめて少ない。

したがって、生物のいきさまをありのままに見て、生物独特の種族維持がいかに行なわれているかに感動する体験も乏しいといわざるを得ない。

そこで、多摩川原流域の川原に生きる動植物に環境の影響がどのように現われているかなどの実態を調べ、環境学習への導入の可能性をさぐり、児童の知的好奇心が満たされるようなテキストの作成により、多摩川流域の環境浄化についての関心を高められるような環境学習(Environment Studies)に役立てるものである。

特に初年度に当たる57年度は、どこにどんな植物が生育しているか、あるいは、環境の影響をどのように受けているかを調査し、これらの結果をどのように環境学習に導入できるか、その可能性をさぐることをねらいとする。

II 研究の方法

1. 研究の対象となる観察路の設定

土手・川原での植物相の違いや観察時の安全等を考慮して、研究の対象となるフィールドとしての観察路を選定する。

2. フィールドで年間を通して植物相等の調査

研究対象のフィールドにおいて、植物の種類・消長・成長などの変化を年間を通して調査する。

3. 調査結果のまとめ

調査の結果について考察を行なう。

4. 調査結果の教材化の検討

指導の適時性を考慮して、調査結果の教材化を検討する。

Ⅲ 研究の内容と結果

1. 観察路の設定とその周辺に見られる植物の種類

(1) 観察路の設定

研究の対象として選定した観察路は、多摩川中流域の是政橋と関戸橋間の約3kmの範囲で図1のように設定した。

川原に生育する植物は洪水の影響をまともに受けている。洪水との関係で川原を区分した場合、研究対象の中流域の様相は図2のようである。

観察路 a～b は図2のウ～エの安定帯の一部に相等しその中央部分が舗装されている。また、ア～イも舗装されており、エ～オの斜面は蛇カゴやコンクリートにより補強されている部分も多い。

b 地点で南武線の鉄橋の下のエ～オの斜面を下るとカに到達する。そこが c 地点である。さらに、カ～キ間にある橋げたをくぐり、府中市営のグラウンドを右手に見ながら踏み跡をたどって d 地点に出る。用水路の小さな橋を渡ると礫が多い e 地点に出る。e～f 地点付近までは、オ～キの間がきわめて狭くなっており、左手がすぐ汀線となっている。f～g 地点までは、再び汀線から離れ踏み跡をたどることになる。

さらに h 地点へと進むが、いずれも不安定帯、半安定帯に属する川原の区域である。

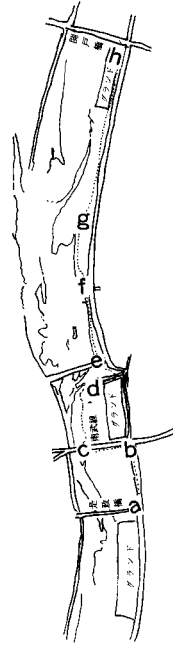


図1 観察路の位置

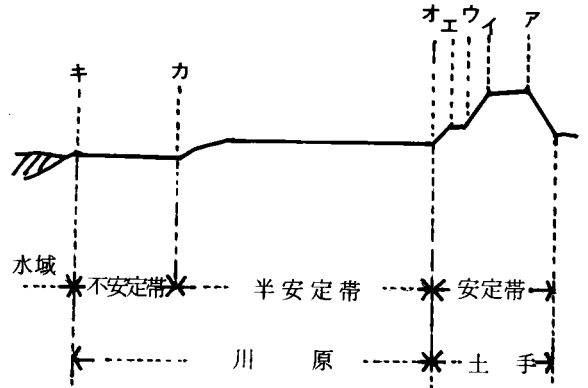


図2 中流域断面模式図

(2) 観察路に見られる植物

観察路に見られる植物は図3のようである。

図3に示した植物は、児童が「これなあに」とおそらく聞くであろう植物であり、植物名を表記した位置は、それを確認したおよその位置も同時に示している。

ここで、図2と図3のおよその関連をみると次のようである。

水域の部分は水生動植物のすみかであるが、ここでは、調査の対象外なので触れないことにする。

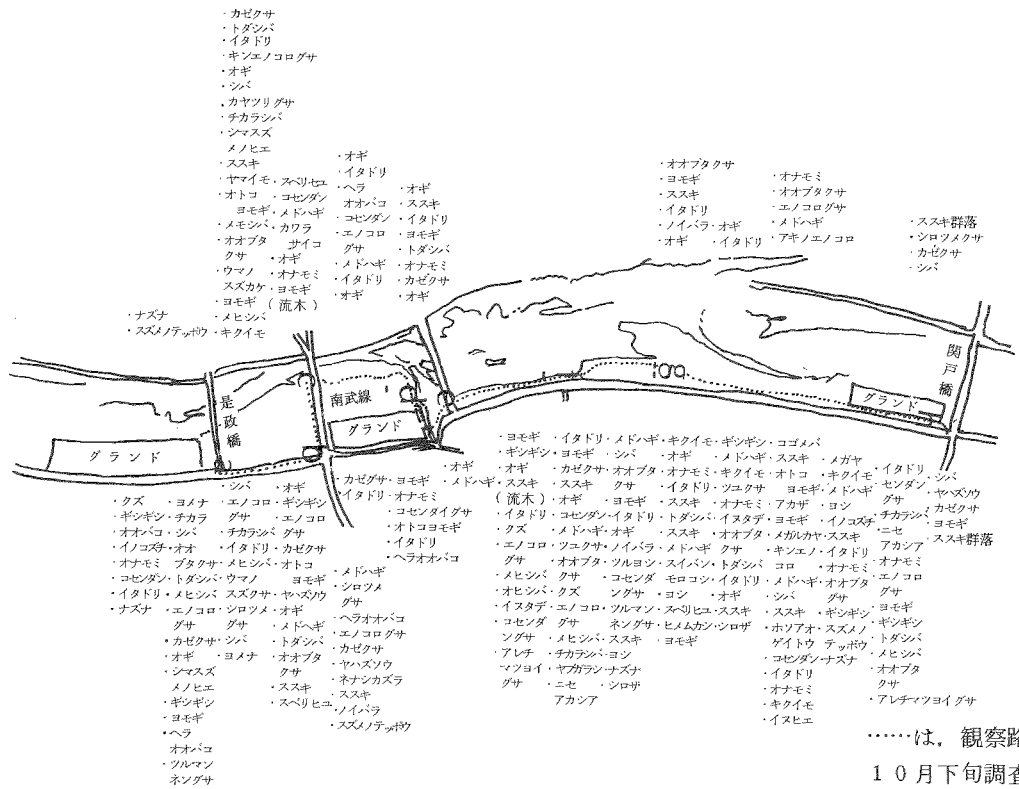


図3 児童の目につきやすい植物とそのおよその位置

不安定帯（沿水域）の区域では、流木の影響を絶えず受けやすく雨による水量の変化で冠水したり乾燥したりする。したがって植物にとっては生きるのに厳しい環境である。資料（P 25, 図34）でもわかる通り、1年生植物の疎生が目につきやすい。増水による土壌の変化や水質汚濁、さらには植物自体の流失等で、多年生植物が生育しにくいのだと思われる。その年の洪水の回数等により、年々植物相も地形にも変化が起きているようである。流水は不安定帯の範囲内の地面の砂礫の多い部分や砂泥の多い部分などを作り出している。よく見ると、砂礫地と砂泥地ではそこに生育する植物にも種類の違いが見られるようである。たとえば、砂礫地には、ヤハズソウ・ヒメムカシヨモギ・アレチマツヨイグサ・スズメノチャヒキ・ツルヨシ・オオバタクサ・オナモミ・アメリカセンダングサなどが比較的よく見られ、砂泥地では、シロザ・アカザ・ナズナ・オオイヌノフグリ・ギンギン・スズメノテッポウ・ヨメナ・イヌガラシなどが見られる。これらの違いの理由のひとつは砂泥地の富栄養による影響の違いだと推察される。

半安定帯（高水域）の区域は不安定帯ほど頻繁には流水の影響を受けないが、それでも台風等による洪水の影響を受け、冠水することもある。この区域は一般に川原と呼ばれているが、砂礫部が広がり、夏の高温、冬の低温など川原特有の厳しい条件がある。また、昼夜の温度差、貧栄養地であることなども合わせて植物相に影響を与えていると思われる。

この辺りに見られる植物は、不安定帯に見られたヒメムカシヨモギなどの植物も混在しているが、川原特有のカワラニナガ・カワラヨモギなどが見られる。また、ヘラオオバコ・ススキ・オギ・オオブタクサ・コセンダングサ・アレチマツヨイグサ・オトコヨモギ・イタドリなどは比較的乾燥したところに見られる。さらに、湿地でしかも富栄養化された砂泥地では、アレチウリ・オオオナモミ・カラスノエンドウなどの繁茂が見られる。(P 25, 図35)

安定帯(堤防域)の区域は洪水等による冠水はめったになく、したがって、その影響もほとんどないといえよう。反面、堤防の役割の上から人間の手が加わり、蛇カゴなどによる補強、あるいは草を刈るなどの人為的な影響が一部に見られる。

一般に植物相は安定しており、不安定帯・半安定帯に比べて多年生草木が多く見られる。また、畑地などに多く見られる植物も同時に確認することができる。

たとえば、シバ・カヤツリグサ・ブタクサ・ハルジオン・エノコログサ・イタドリ・ススキ・トダシバ・メヒシバ・カゼクサ・ヒガンバナなどの他に、陽樹のテリハノイバラ・クズ・ヌルデ・ニセアカシア・タチヤナギなどである。(P 25, 図36)

2. 観察路に見られる植物の様相

(1) ヘラオオバコの葉の広がり

《観察方法》

観察路c附近で、自転車等の通り道になっているPointア(図4, 右上), 比較的草丈があり密生しているPointイ(図4, 左上から右下にかけて), 草丈はあるが疎生のPoint(図4, 左斜下), にそれぞれ生育しているヘラオオバコ各20株を無作為に抽出し調査対象とした。こられの図5のようなロゼット状の葉の広がり東西, 南北の2方向で各最長の部分を測定した。また、地面からの葉の立ち上がりで最高部分を測定した。

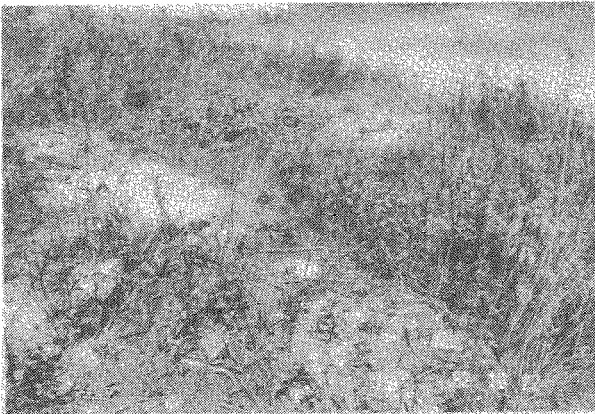


図4 観察場所

57年10月22日撮影

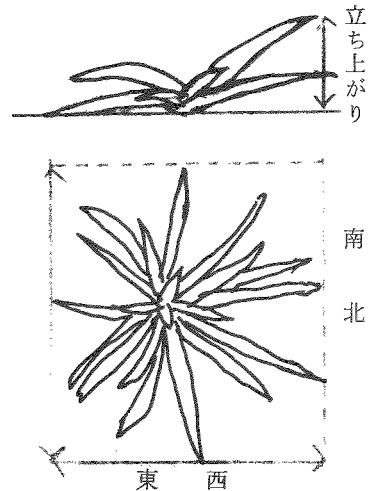


図5 葉の測定位置

《 結 果 》

表1 南北方向の葉の広がり (cm)

No.	Point ア	Point イ	Point ウ
1	11	25	32
2	11	26	28
3	10	17	23
4	11	22	22
5	12	28	21
6	8	16	27
7	14	18	17
8	11	10	14
9	7	12	15
10	13	10	14
11	12	11	15
12	6	10	32
13	12	12	18
14	7	12	18
15	15	11	26
16	7	6	18
17	16	12	17
18	12	7	21
19	15	12	19
20	14	18	19
平均	11.2	14.8	20.8

表2 東西方向の葉の広がり (cm)

No.	Point ア	Point イ	Point ウ
1	12	20	29
2	9	28	27
3	8	20	24
4	10	23	19
5	10	28	23
6	12	8	30
7	13	14	19
8	8	7	14
9	7	14	14
10	11	15	16
11	10	20	18
12	8	10	34
13	14	10	17
14	8	9	12
15	15	10	26
16	8	5	23
17	21	13	19
18	11	14	18
19	20	20	16
20	14	14	21
平均	11.5	15.1	21.0

表3 葉の立ち上がり (cm)

No.	Point ア	Point イ	Point ウ
1	2	10	13
2	2	12	7
3	4	6	7
4	1	10	7
5	4	13	6
6	1	7	7
7	2	8	8
8	3	4	6
9	2	5	6
10	3	4	5
11	3	4	8
12	2	4	11
13	2	5	4
14	2	5	5
15	2	3	6
16	2	2	2
17	2	5	2
18	3	6	7
19	3	4	5
20	2	7	6
平均	2.4	6.2	6.3

《 考 察 》

東西、南北への葉の広がり、1枚の葉の長径の2倍と見てさしつかえないようである。

Pointア附近の自転車等の通路になっている部分、Pointイの比較的草丈があり、密生している部分、Pointウの草丈はあるが疎生しているそれぞれの地点のヘラオオバコの葉の相互間には、はっきりとした差が認められる。

たとえば、南北での葉の広がりから1枚の葉の長径を割り出すと

	Point ア	Point イ	Point ウ
平均	5.6	7.4	10.4

となり、Pointイはアの1.32倍、ウは1.86倍にあたっている。Pointア、イ、ウは、それぞれ互いに近い位置にありながらこのように葉の長径に違いが出るのは、周囲の混在する植物の影響が大き

いと見て差しつかえないと考えられる。Pointイ・ウで比べてみると、草丈が高く密生しているものの中にあるヘラオオバコは、その形態から見ても一層日光のあたり方が少ないと思われ、成長の上にも悪影響が出ていると推察される。

ところが、PointアとPointイ・ウで比べてみると日光の当たり方のよいアの方がイの76%、ウの54%の長径しかない。これは、裸地にヘラオオバコだけが疎生している状態からみて他の植物の影響は考えられない。考えられることの一つは、人為的な影響であり、他方は自然の影響である。たとえば、Pointアでは、自転車のタイヤの跡が何本も見られるが、人間にも踏みつけられている。また、直射日光や乾燥の厳しさをまともに受けているとも推察される(P26, 図37, 38, 39)。本来なら、PointアのヘラオオバコもPointイ・ウのように長径を伸ばせる可能性がありながら、こうした環境の厳しさの中に適応して生きる手段としてこのような形態を保っているものと思われる。単に、日当たりがよければ植物はよく育つという結論にはなり得ないわけである。

一方、葉の立ち上がりを手がかりに、3つのPointで比べてみると表3で示したように

	Point ア	Point イ	Point ウ
平均	2.4	6.2	6.3

となっている。

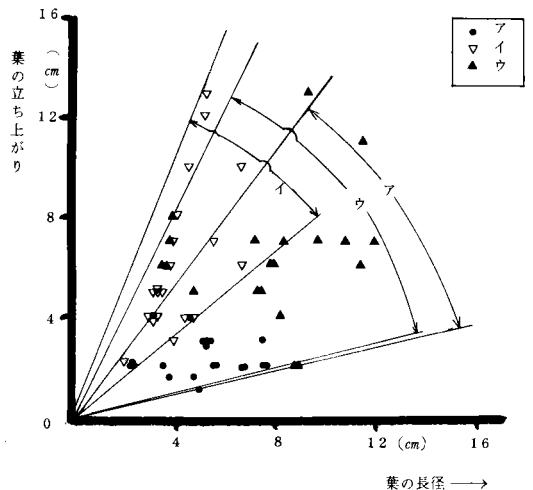
葉の立ち上がりの状況は、葉の長径の伸びの状況とはかなり異なった結果が出ている。

他の植物と混在するPointイ・ウで比べてみると葉の長径の伸びでは疎生の中のヘラオオバコが大きくなっているのに対し、葉の立ち上がりぐあいでは比べてみると近似的数値を示している。つまり、密生した中にあるヘラオオバコの葉の立ち上がりは、疎生の中のそれより大きいことになる。

表4はPointごとに20枚の葉について、それぞれの葉の立ち上がりと長径の相関関係を示したものである。葉の立ち上がりについてはさらに次のことがいえる。

Pointア・ウは立ち上がりの角度のばらつきが似かよっている。つまり、太陽の光を受ける角度が似かよっている。これに対してPointイの密生した中のヘラオオバコの葉の立ち上がりの角度の下限が、前者の2つに比べて2.6倍を示しているように、全体としての立ち上がりが大きく、調査の範囲

表4 Pointごとに見る葉の長径と立ち上がり



では38度から67度になっている。調査当日の調査地点における南中高度は44度12分34秒であった。密生の中のヘラオオバコの葉が、他の地点のものより大きく立ち上がることは、葉の単位面積の受光量を最適にするためのはたらきとも受けとられる。

(2) 他の植物に覆われたオオブタクサ

① ヤブガラシに覆われたオオブタクサ

《観察方法》

観察路f附近で採集した2本のオオブタクサを対象にした調査である。この2本のオオブタクサ(ア・イとする)は、約1.5mの間隔で東西に並んで道のへりに生育していた。アはヤブガラシに覆われたため倒れており(P27, 図40), イは直立していた(P27, 図41, 他の場所での直立したオオブタクサ)。ア・イの草丈・枝・葉・実・茎の太さ等を調査した(表5)。

《結果》

表5 ヤブガラシの影響の有無によるオオブタクサの育ち

	草丈 (cm)	枝 (本)	葉 (枚)	実 (個)	茎の太さ (cm)
ア	85	69	1,002	224	3.5
イ	127	113	1,857	1,036	7.5

ア: ヤブガラシに覆われて倒れているオオブタクサ

イ: 他の植物に覆われることなく直立しているオオブタクサ

(いずれも昭和57年10月17日調査)

② オギ群落に混在したオオブタクサ

《観察方法》

観察路b附近で採集した2本(ウ・エとする)のオオブタクサを対象にした観察である。ウはオギ群落の中に混在しており、エは群落の南側のはずれに当たるところに生育していた。ウ・エのオオブタクサは、約1m離れて南北に並んでいたといつてよい。(2)①と同様、草丈・枝・実・茎の太さ等を調査した(表6)。

《結果》

表6 オギ群落の影響の有無によるオオブタクサの育ち

	草丈 (cm)	枝 (本)	葉 (枚)	実 (個)	茎の太さ (cm)
ウ	140	11	116	46	2.7
エ	145	126	1,585	743	4.6

ウ: オギ群落の中に1本混在していたオオブタクサ

エ: オギ群落の南側に生育し、直接他の植物に触れていないオオブタクサ

(いずれも昭和57年10月17日調査)

《環境の影響》

①の場合は、対象にした2本のオオブタクサは互いに約1.5 m離れて生育していたものである。この両者の環境の違いは、アはヤブガラシに覆われており、ほとんど水平に倒れ、先端は地面に接触するほどであり、イはヤブガラシを含めた他の植物が周辺にほとんどない状態で直立して生育していることである。

このような状態にあったため、アの草丈は十分伸びることができないままであったと推察される。しかし、草丈と枝の本数との関係をみると、85 cmの草丈から69本の枝を出しているのに対し、イは127 cmの草丈から113本の枝を出している。つまり、アは1.23 cmに1本の枝を出しているのに対し、イは1.12 cmに対して1本の枝を出していることになり、その差は特に認められない。

さらに、枝の本数と葉の枚数との関係をみると、1本の枝にアは平均14.5枚、イは平均16.4枚となり、平均にして約2枚の違いを出している。枝の本数と実の個数との関係

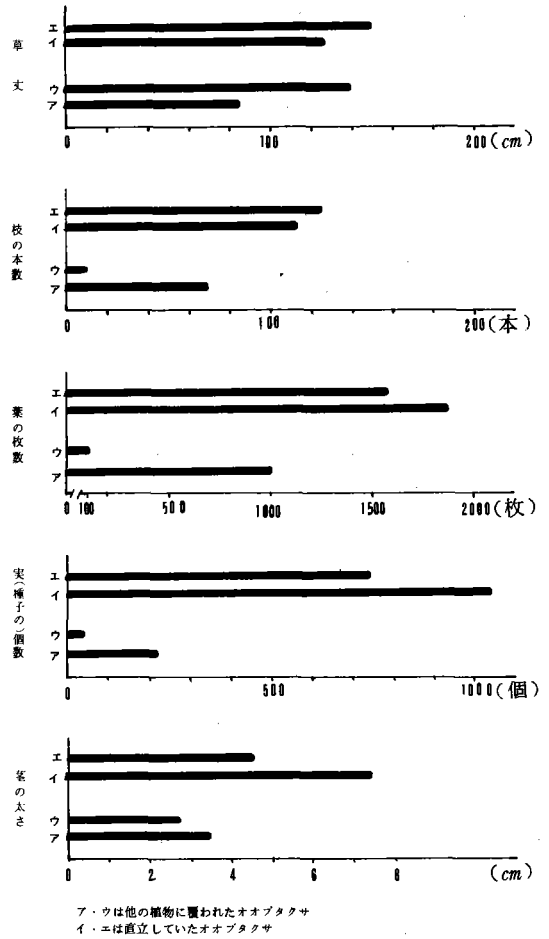
を見ると1本の枝にアは平均3.2個、イは平均9.1個である。さらに、ア・イそれぞれの個体の種子の数の比が1 : 4.6 (ア : イ = 224 : 1036, 表7参照)であることは種族維持の役割を担う種子の生産にとってヤブガラシの存在が大きな影響を与えているものである。

一方、アはその個体の大部分がヤブガラシに覆われているにもかかわらず1つの種子から芽ばえて224個の種子を残したことになり、イに比べれば約5分の1の生産にすぎないが、影響が悪ければ悪いなりに環境に応じた種族維持を行なっているといえよう。植物のかよわさとも強さともとれる一面であろう。

②の場合は、対象にした2本のオオブタクサは互いに約1 m離れて生育していたものである。この両者の環境の違いは、ウはオギ群落の中に直立しており、エはオギ群落のはずれに生育していることである。

このような状態にあつて、ウは140 cmの草丈から11本の枝を出しているのに対し、エは

表7 他の植物の影響の有無による
オオブタクサの育ち



145 cmの草丈から126本の枝を出している。つまり、ウは草丈127.2 cmに1本の割合で枝を出しているのに対して、エは草丈115 cmに1本の割合で枝を出している。オギに囲まれたオオブタクサは、草丈を伸ばすのにはさして影響を受けたとはいえないが、枝の本数において極端にオギの影響を受けているといえる。つまり、草丈のたてへの伸びより、枝の本数に影響が大きいと推察される。

次に、枝の本数と葉の枚数との関係を見ると、ウは1本の枝に平均10.54枚、エは平均12.57枚となり平均で約2枚の違いを出している。①の場合と同じ結果が出ているのは興味ある現象である。

さらに、枝の本数と実の個数との関係では、ウは1本の枝に種子は平均4.18個であるのに対し、エは平均5.89個である。また1個体でみるとウ：エ＝46：743＝1：16.15となる。つまり、1本の枝に付く種子数の密度には大きな差は認められないが、1個体当たりでみると生産された種子数に大きな差がみられる。

オオブタクサが他の生物と混在していることで成長にどのような影響を受けているかを考察したが、ア・ウで比べてみると、他の植物に覆われて倒されているアより、オギの中に混在して直立していたウの方が、枝の本数、葉の枚数、茎の太さ、実の数において少ない数値を示している。いわゆる成長が悪いということになる。児童は倒されている植物の方が成長が悪いように思いがちであるが、この調査結果を見る限りはいい得ない。草丈は伸びたが枝分かれが不十分であったり、葉の成長が不十分であったりなど、相互に作用しあった結果がウの数値になったといえよう。なぜ、このような数値になったかについては、複雑な要因が多々考えられ断定できないが、児童にとっても興味ある現象ととらえることができよう。

一方、ウが「たて」への伸びが強調されるとすると、アは「横」への伸びが強調される。アの枝分かれの時期とヤブガラシの伸びの時期とのずれの度合なども手伝って、草丈の伸びは止まっても枝の伸びがあったとも考えられる。その結果が、葉の枚数・茎の太さ・実の個数に影響しているとも推察される。

以上、オオブタクサが他の植物の影響をどのように受けているかについて述べたが、観察路の周辺には、つる性の植物が他植物を覆って生育しているのでその概略を述べると、ガガイモがオオブタクサに、ツルマメがススキに、ナワシロイチゴがヨモギの仲間に、ネナシカズラがヨモギにそれぞれ覆いかぶさっている（P27, 2.8, 図42, 43, 44, 45）。

つる性植物の下になったこれらの植物は多かれ少なかれこの植物にとっては好ましくない影響を受けたことと推察される。しかし、つる性植物にとっては、必要とする受光量などを確保するための伸びで、たまたま他の植物の上に進出したということであり、結果的に他の植物を覆うことになったわけである。つる性植物が生きていくうえに必要な生活の形態といえよう。

(3) 台風後の川原

《 観 察 方 法 》

昭和57年8月2日の台風により、不安定帯、半安定帯の全域が冠水し、地元民も驚くほどの濁流から約50日後の観察である。観察路b～g附近で流水による影響と思われる現象をとり上げ、流水の強さと植物の回復力に視点をあてて調べてみた。

《 結 果 》

図6は橋げたにひっかかった数本の流木が折り重なり、さらに大きな草も根こそぎ流れつき、流木にひっかかっている様子を示している。

濁流は数日にわたって観察路を含めて川原全体を水面下に置いた。

地表の植物は濁流の影響を大きく受けたであろうが、50日後のイタドリは通常の状態に戻っている。



図6 橋げたにひっかかった流木 57年9月22日撮影

図7は図6と同一場所である。

これだけ大きな流木がここにあるのは台風時の流木のはたらきによるが、右側のススキや他の植物も流れに体をまかせていたはずである。

50日後、ススキや周辺の他の植物は立ち上がり通常の状態に戻っている。

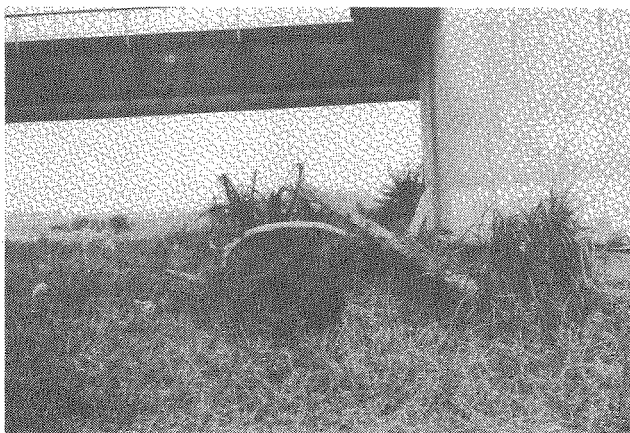


図7 流木と植物の立ち上がり 57年9月22日撮影

図8は地表の有様を示している。
橋げたの向側が上流である。
通常の水の流れは30～40m
左側で図の中にははいっていない。
しかし、橋げたの周囲をえぐつ
たり、セメントの一部を破壊し下
側の土をえぐりとりたりしている。
また、裸地の部分も地表が荒れ
ている。

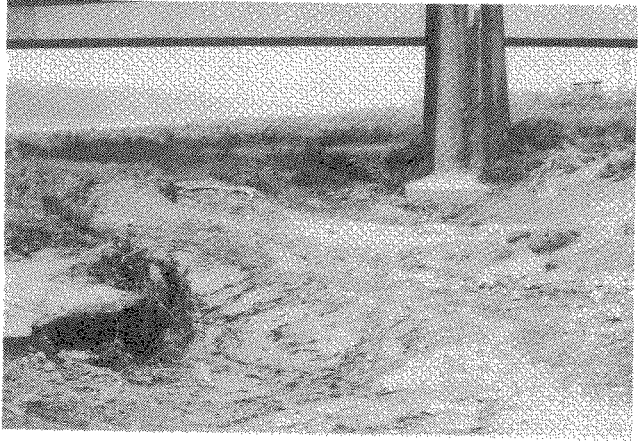


図8 破壊された地表

57年9月22日撮影

図9は置き去りにされた高木で
ある。
通常の汀線から約50m土手側
によったところに、水の流れた方
向を示すように流木が横たわって
いる。

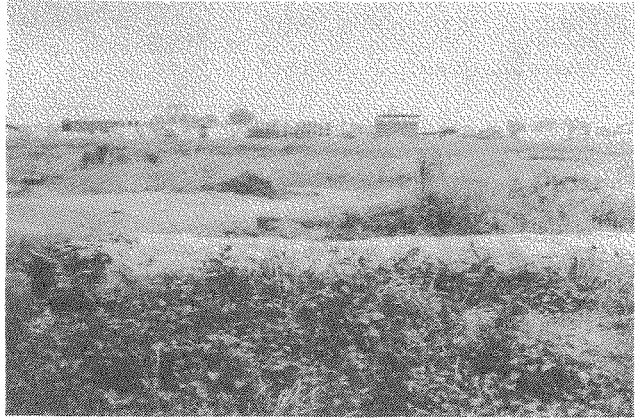


図9 よこたわる高木

57年9月22日撮影

図10は置き去りにされた草木の
有様を示している。
台風の50日後とはいえ、流水
の幅は通常に戻っておらず、濁り
も残っている。
上流から流されてきた草木は川
原のいたるところにおきざりにさ
れたかっこうとなったが、図の左
上にあるように人為的に回収され
たものである。



図10 おきざりにされた草木の山

57年9月22日撮影

図11は、通常の汀線まで水が引いていない状態を示している。

冠水したままの植物も今だに残っており、流れる水にゆらされている。

また、周囲の植物は通常の高さまで十分葉を立ち上がらせることができないままである。



図11 倒れたままの植物

57年9月22日撮影

図12は、立ち上がりつつある単子葉植物の様子を示している。

礫の間に生育していた単子葉の植物の葉が右に片向いている。水の流れは図の左から右である。汀線から約30mの場所にあたる。



図12 立ち上がりかかった植物

57年9月22日撮影

図13は、低木に流されて来た草木がひっかかったままの状態を示している。

水の流れは図の左から右である。

低木は右へ傾いて通常的位置に戻っていない。



図13 押し倒された低木

57年9月22日撮影

《 考 察 》

情緒的な表現ではあるが、結果から考えられることのひとつは、流水のはたらきのすごさであり、他のひとつは植物の生命力の強さである。

図6, 7, 9に見られる流木は、それぞれの重さがかなりあり高木などは持ち上げようとしても動かないほどであった。これらの木々を押し流し上流から移動させてくる流水の力は、かなりのものであろう。また、図8のように地表を大きく削り取る力もかなりの大きさである。図10に見られるようにうず高く小山のように積み上げられたものの大部分は植物で、辺りの川原に残されたものを回収したものである。すぎましい量の植物を引きぬき、枯らし、運んできた流水の力や、地表を削り土砂などを運び去る力など環境を大きく変えてしまう流水のはたらきに改めてものすごさを感じるのである。

図11で見られたように、水際の植物は約50日間流れる水の中にあつたことになる。中には、流れ去つた植物もあろうが、なぎ倒された形のままでもそこにあるということから植物の強さを感じる。根が地中深く伸び、しかも四方にはついているため流失をまぬがれたと考えられるし、植物の体の柔軟さが水の抵抗を弱めているとも推察される。

図12でも図11と同じように倒されていたと思われる植物が、立ち上がりかかっている。葉自体は流水によってかなり損傷を受けているであろうが、時間の経過と共に新たな葉を出し、それぞれの個体として生育していくものと思われる。

さらに図13では高さが2m近くあるヌルデが流れの方向に倒れている上に流れてきた植物がひっかかっているが、おそらくヌルデは水面下にあつたときはもっと倒れていたと思われる。台風から50日後、枯草を持ち上げるかっこうで立ち上がってきているが、ここでも植物の強さを感じるのである。

一面から見れば、流水の影響で大小を問わず植物が倒され傷つき、押し流されるという植物の弱さを感じる一方で、それでもなお、流木の周囲の植物の立ち直り、茂りなど植物の強さもまた強く感じるのである。

(4) 石ころの間やコンクリート補強部分

観察路で、植物がこんな所にも育つかと思われる石ころの間や土手のコンクリートによる補強部分などで生育しているものを探し繁殖場所の多様さと植物の生きざまに視点をあてて観察し調査した。

以下はその調査結果である。

図14は、土手のコンクリートによる補強部分の全般にツルマンネングサが生育している様子を表わ

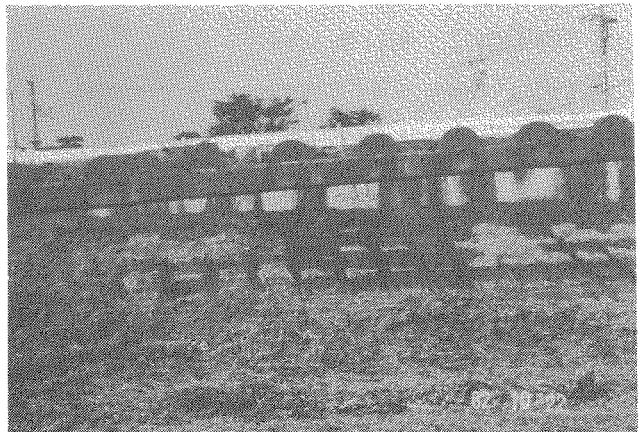


図14 ツルマンネングサの茂り

57年10月22日撮影

したものである。

さらに図15は、図14を部分的に拡大したものであるが、ツルマンネングサはコンクリートのくぼみの中で、あるいはくぼみを越えて繁殖している。

ツルマンネングサは多年草で茎が地をはって伸びている。

一見したところでは、コンクリートから芽ばえたように見えるが、くぼみにたまつたわずかな土や礫の中に根をはっている。したがって根は短かく、簡単にぬけてしまう。厳しい乾燥に絶えるためか葉は肉厚である。

図16は観察路のf附近であるが斜面の一部をコンクリートと石で固めている。なお、図の上部は土のままである。

図の左から右へ横断するようにつるを伸ばしているのがツルヨシである。茎はコンクリートに根をおろすことができずに直進し、土の部分まで伸びて来て節からひげ根を出している。匍匐する茎はときには1.5mにも達している。

図17は川原に敷きつめられた石の間から芽ばえ群生しているイタドリである。

イタドリは多年草であるため石の下の土中から芽ぶき群になっている。

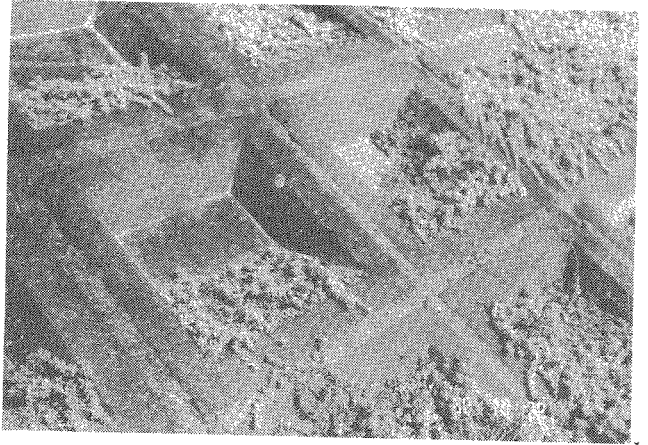


図15 わずかな土や礫に繁殖するツルマンネングサ

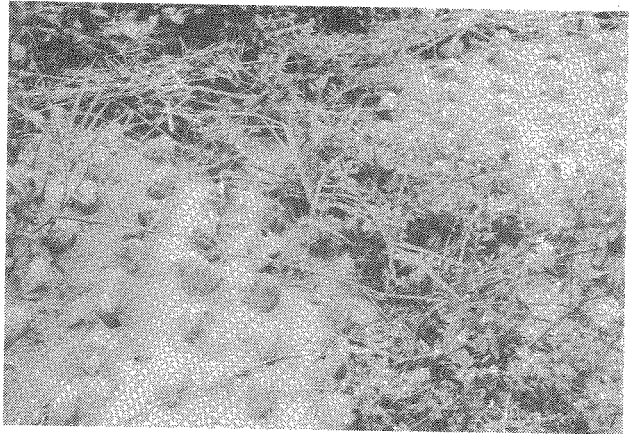


図16 補強部分をはうツルヨシ

57年9月22日撮影

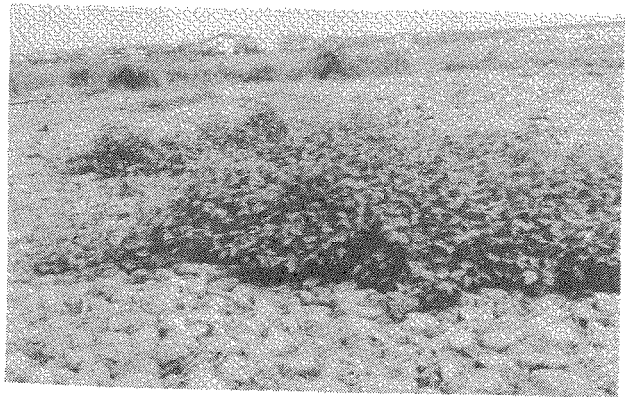


図17 敷きつめられた石の間にできたイタドリの群生

57年9月22日撮影

図18はオナモミの状況を示したものである。石と石のすきまから芽を出している。オナモミは1年草であるから種子が石のすきまに落ち、それが芽ばえてきたものである。

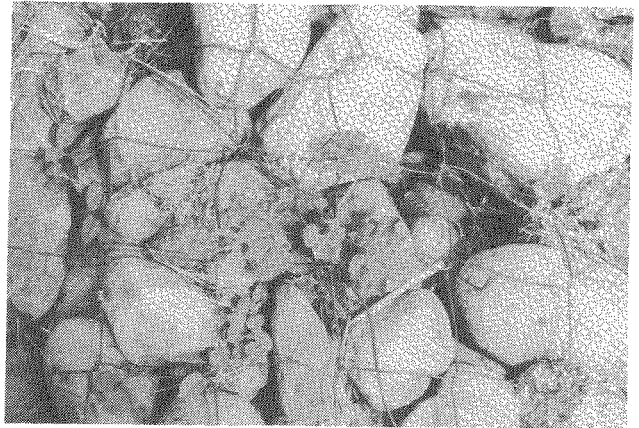


図18 礫の間から芽ばえたオナモミ 57年9月22日撮影

図19はイタドリの芽ぶきを示したものである。

周囲は濁流に押し流されてきた植物が敷きつめられたように置き去りにされた場所である。

通常は春芽ばえるが、9月現在の芽ばえとなっている。辺りの植物の残骸は厚さが10cm以上にもなっている。イタドリの新芽は、堆積した厚みを越えて地上に出てきたわけである。



図19 植物の残骸の間から芽ばえたイタドリ 57年9月22日撮影

図20は単子葉・双子葉などの植物が混在する道端の様子を示したものである。

どこでも見受けられるような土に礫が混ざり合っている所での植物の生育である。

図中央に見られる地表の横しまは、トラクターの通過によりできたものである。かなり大きく地表が掘られている。掘られた範囲内にある植物はトラクターの通過時には当然押し倒されていたはずであるが、図の中の植物はすでに通常の状態に戻っている。

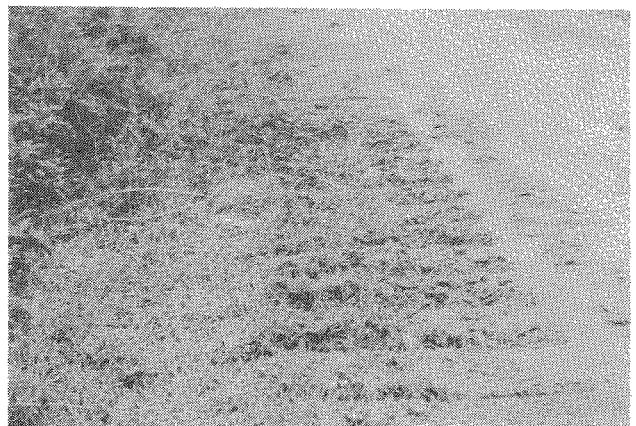


図20 トラクターの跡と植物の立ち上がり 57年9月22日撮影

《環境の影響》

人間が意図的に植物を栽培するときは、土を耕して小石に至るまで取り除いて種子をまいたり苗を植えたりする。植物にとってはそれがいい条件だという前提での人間の行為である。であるから自然の中で芽ばえ繁茂する植物が土以外のコンクリートなどの上でも生育しているのを見ると、「こんな所によくも育つものだ」というある種の驚きを感じるのである。



図21 群生するオギ

57年9月22日撮影

しかし、植物にとってみれば、根をはる対象自体を選ぶのではなく、むしろ水や養分・温度などの条件が整い、体を支えられればいいわけである。図16のツルヨシのように、節からひげ根を出してもコンクリートに邪魔されて地中にはいれないときは、はうことによって体を支え茎を伸ばしている。

ツルヨシの周囲に見られるヨモギの類は多年草であるが、コンクリートから突き出る形で生育している。ヨモギの種子がコンクリートの上で発芽し根を下ろしたのか、コンクリートの下にあった根から突き破る形で芽を出して来たものかははっきりしないが、コンクリートを貫通しているのは事実である。人間の手でたやすくちぎりが取ることができる柔らかい植物に硬いコンクリートを突き出る力がどこにあるのかと思われる。

図14のツルマンネングサにしても極度の乾燥と夏の高温・冬の低温などに耐えての繁殖である。コンクリートのくぼみの角にたまったわずかな土にわざわざ根をはらずに、下の土の部分に繁殖すればいいのと思うのは人間であるが、不思議にすぐ下の土の部分にはなく、もっぱらコンクリートの上を繁殖の場にしている。ツルマンネングサにとっては、下の土の部分よりコンクリートの方が生育に適しているということなのであろう。

図17, 18, 19のイタドリやオナモミにしても人間からみればこんな所であるということであろうが、これらの植物にとっては発芽の条件が整っていたわけである。図21のように、単独にあるいは群を形成してそれぞれの場所に適応した形で成長していくものと思われる。

人間は「雑草のごとく強く生きる」などと自然の状態にある植物の生きざまを教訓にすることがあるが、一部人間の保護下にある植物は別として、植物にとってマイナスの人間の行為が加わらない限り、植物は強いもの・たくましいものといった見方もできるわけである。

(5) 冬の川原

「春になると植物は一斉に芽を出し……」とか「秋に結実し、枯死する植物」という表現で季節と

植物との関わりが語られると、冬の間は自然の状態で生きる植物は皆無のような感じさえする。2月、地表の温度が日の出前には0℃近くまで下がり、正午には20℃まで上がったある日、植物がどのような形で過ごしているのか、その様子に視点をあて調査を行なった。

図22
オギ群落の58年地上部の2月の28日撮影



以下はその調査結果である。

図22は、オギ群落で地上部分が立ち枯れている様子を示したものである。図の手前の砂地の周辺他の植物も立ち枯れている。この図で見る限り、緑の葉を付けて冬越ししている植物はないかのようである。

観察路c付近で、地上部分が枯れているススキの根本を図23、24のように土の一部分を取り除いてみた。根元の部分を折ってみたが、枯れた上部の葉のように簡単にもぎりとることが出来なかった。枯れた葉鞘をはぎ取ってみると内側から緑色の葉になる部分が出てきた。また、地上部に出ている30cm前後の突起状のものの表面をはぎ取ってみると、内側は緑色の葉になる部分が幾重にも重なっていた。

図23
地上部が枯れたススキ

58年2月28日撮影



図24
地下部分は58年生き2月28日撮影

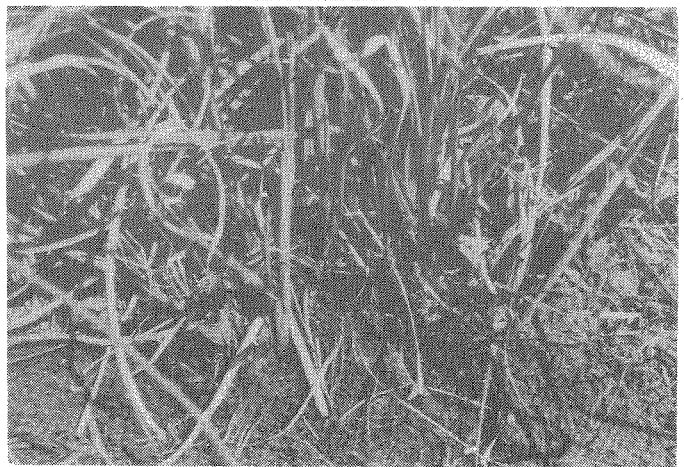


図25, 26はツルマンネングサの状況を示したものである。

図25は、昨年のものが枯れているように見えるが、実際には図26のようにひとつひとつの葉が小さくはあるが厚みを持ち、内側に緑色の葉をぎっしり持っていた。どの芽も夏のように芽が地表をはう様子はなく、短く上向きの状態になっている。

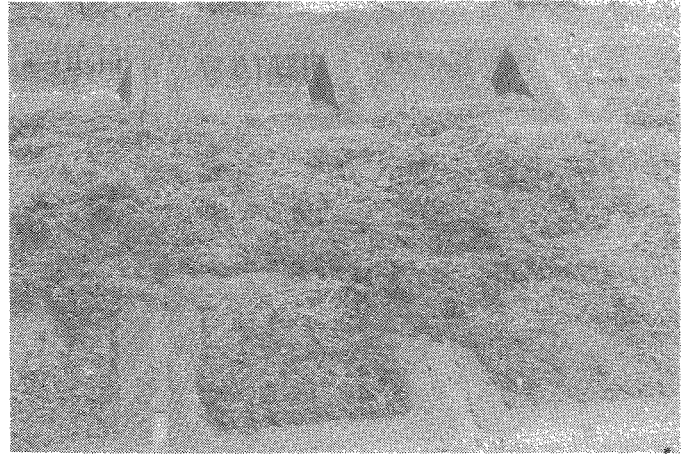


図25 ツルマンネングサ

58年2月28日撮影

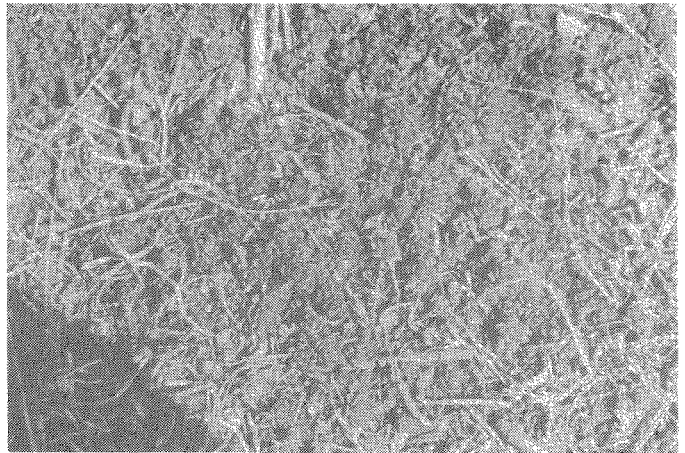


図26 ツルマンネングサ

58年2月28日撮影

図27は、シロツメグサの状況を示したものである。

毛足の短いじゅうたんを敷いたように弾力的な手ざわりがある。

夏の頃のように茎が地表をはうことはなく、葉がびっしり地表を覆うように密生している。



図27 シロツメグサ

58年2月28日撮影

図28はヨモギの状況を示したものである。

密生して生えている。茎はほとんど目立たず緑の小さい葉だけが地表を覆うかっこうになっている。川原のあちこちで見受けられる。

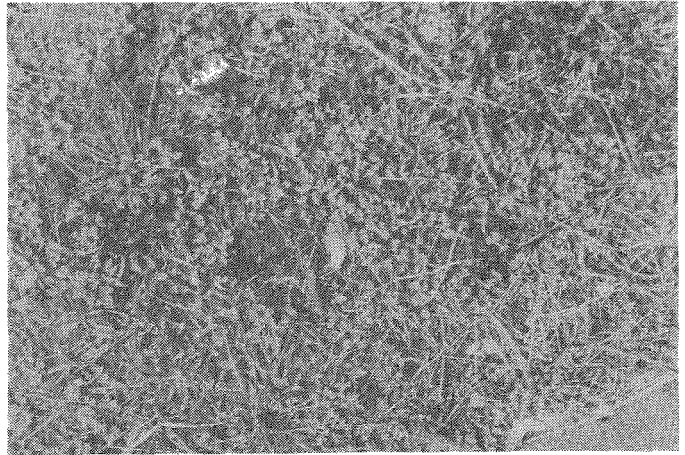


図28 密生しているヨモギ

58年2月28日撮影

図29はヘラオオバコ(ヘラオオバコ)の状況を示したものである。

1～2年草であるため、大きさはマチマチであるが、緑の葉をロゼット状に広げている。

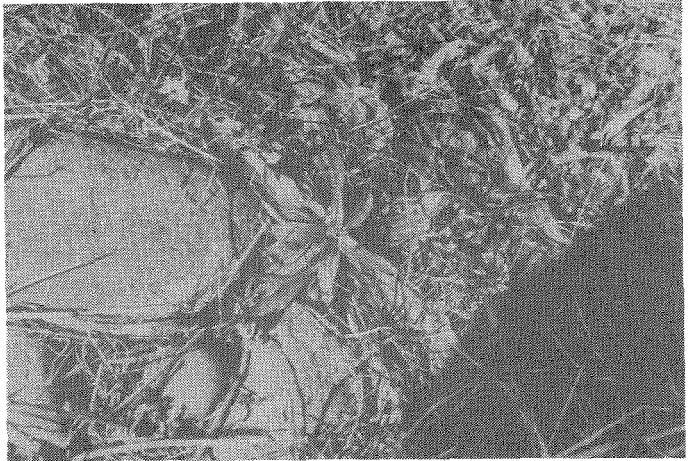


図29 ロゼット状のヘラオオバコ

58年2月28日撮影

図30はスズメノエンドウ(スズメノエンドウ)の状況を示したものである。

2年草であるためか、シロツメクサやヨモギに比べて茎の部分が長い。緑の葉を付けて密生している。

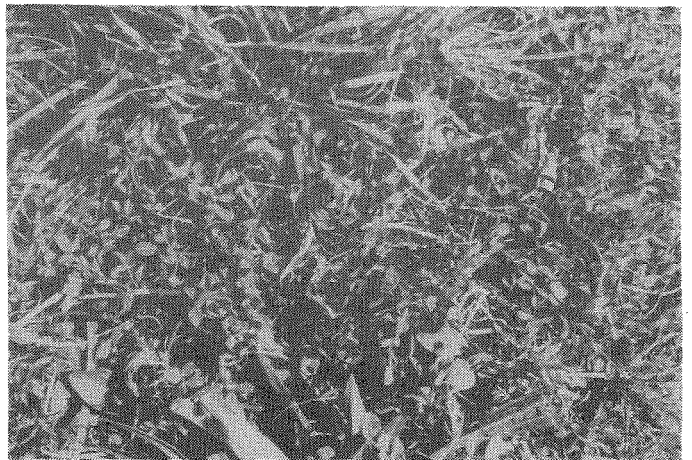


図30 茎を伸ばしているスズメノエンドウ

58年2月28日撮影

図31はオトコヨモギの状況を
示したものである。

昨年茂ったものが立ち枯れ
ているが、そのそばでロゼッ
ト状に緑の葉を広げている。
川原全般に見られる。

図
31
ロ
ゼ
ッ
ト
状
の
オ
ト
コ
ヨ
モ
ギ
58年2月28日撮影



図39はオオイヌノフグリの
状況を示したものである。

青紫色の小さな花を咲かせ
ている。

図
32
オ
オ
イ
ヌ
ノ
フ
グ
リ
の
花
58年2月の28日撮影

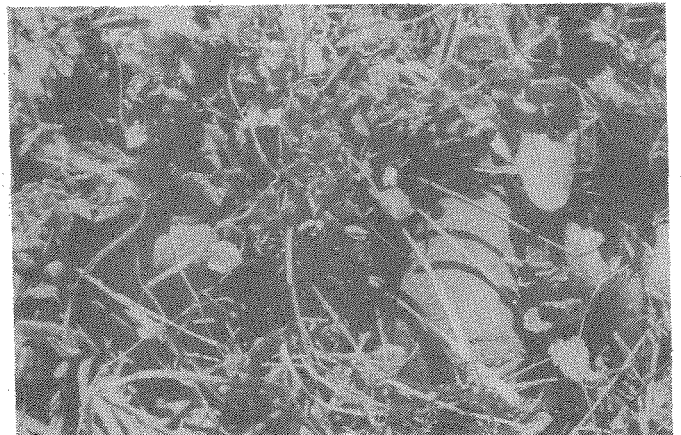
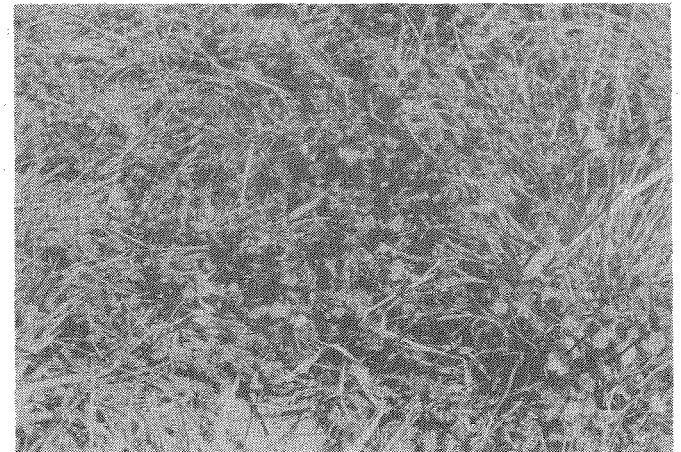


図40はホトケノザの状況を
示したものである。

赤紫色の小さな花を咲かせ
ている。密生している。

図
33
ホ
ト
ケ
ノ
ザ
の
花
58年2月28日撮影



《環境の影響》

一見、全ての植物は枯れ、冬の川原には緑色の葉を付けて冬越しをしているものは無いかのように見えるが、実際にはそうではない。

密生して小さな葉で地表を覆うタイプや1株ずつ独立したタイプのものなどそれぞれの植物によって異なるが、若い葉を出して越冬しているものもある。

もちろん、全ての植物が緑の葉をすでに出しているわけではない。種子や根のタイプで地中で越冬しているものもたくさんある。それぞれの植物が発芽するのにふさわしい温度を迎えたとき、地上に姿を現わすことになる。

こうして改めて冬の川原を見直してみると植物の越冬のしかたは実にさまざまである。「春になると植物は一斉に芽を出し……」というのは感じであって、すでに出してしまっているものや秋まで発芽せずに地中で過ごすものなど事実は様々である。また、「秋に結実し、枯死する植物」といっても1年草の場合とはかく、地上部は枯れても根が生きて暖くなれば発芽するものなど、1個体全体としては枯死していないものが数多くあるわけである。植物の成長を画的に見ることは、きわめて危険だといえよう。

3. 環境学習への導入

小学校の学習指導要領・理科の目標は、「観察・実験などを通して、自然を調べる能力と態度を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を図り、自然を愛する豊かな心情を培う」とある。児童の発達段階から考えて、直接自然の事象に触れ、見たりためしたりするなどはたらきかけを重視し、直接経験を十分に保証して理科の目標に迫ることが大切である。

川原は、植物に触わることも必要に応じて採集することもできる。触わってはいけない、採ってはいけないという植物園等とは違って学習の場としては小学生にとって貴重である。次に、2.「観察路に見られる植物の様相」の項で述べたような環境の影響を受けながらそこに生育する植物を学習の対象にすることが可能かどうかの見通しについてである。

(1)の「ヘラオオバコの葉の広がり」については、第6学年の(1)「植物が繁茂しているところの様子を調べ、植物は互いに影響を与えながら成長していることを理解させる」の項で導入できる可能性は大である。

また、ヘラオオバコそのものを対象にすれば、第2学年の(1)「植物の種子を蒔いて育てさせながら、植物は芽を出して育ち、花が咲いて多くの種子ができること及び日なたと日陰とでは育ち方に違いがあることに気付かせる」の項のうち、多くの種子ができることを自分たちで育てたもの以外に目を付けさせるとき、よい教材になり得そうである。

さらに、第1学年の(1)「いろいろな植物を探したり、葉、花、実などを使った活動をしたりさせながら、それらの色、形、汁などの特徴に気付かせる」の項では、ヘラオオバコの花茎で遊ばせることを通

して特徴に気付かせることも可能であろう。

(2)の「他の植物に覆われたオオブタクサ」については、前述した第6学年の(1)の項で導入に大きな期待が寄せられた。

児童が自分の手を使い、葉や実の数を正確に数えるような活動は、自然を調べるという実感があり、そこに表われる数値に自然の影響のなまなましい事実を知ることになり、調べることの楽しさを味わうことにもなる。

次に、第5学年の(1)「植物の発芽及び成長の様子を調べ、植物は環境の影響を受けて成長していることを理解させる」の項で、植物と日光との関係を調べるときの好材料にもなりそうである。校内での活動と合わせて野外での観察は、児童の視野を広げ植物の多様性を知る手がかりにもなりそうである。

また、前述したように第1学年の(1)、第2学年の(2)の項でも、野外に目を向けさせるとき、オオブタクサの実(種子)が比較的大きいので採集の対象にもできよう。

さらに、第3学年の(1)「植物の様子を調べ、成長の様子は季節によって違いがあることを理解させる」の項で、季節と植物の茎の伸びとの関係をヤブガラシを対象にして調べることができそうである。校内で栽培しているヘチマなどと合わせて観察対象にするのである。ヤブガラシをぬきとって、茎全体を測ってみたりヘチマと長さを比べてみたりすると児童にとっても興味ある活動になりそうである。

(3)の「台風後の川原」については、第4学年のC・地球と宇宙(2)「雨水が地面を流れる様子及び川原や川岸の様子を調べ、流れる水のはたらきを理解させる」の項で、全面的に導入が可能である。土地をけずり、土砂を移動させて中洲や汀線の位置を変えてしまったり植物をなぎ倒し運び去ってしまったりする大きな力を如実に知ることができよう。合わせて植物の回復する点についても生物が環境の影響を受けずにはいられないという面から扱うことができそうである。

(4)の「石ころの間やコンクリート補強部分での育ち」では、特定の学年を越えて導入できよう。児童の耕した土にしか植物は育たないという思いこみをこわすにはうってつけである。クラブ活動などで植物の意外な住み場所を調べてみるのも植物の見方を多様にするための一方法である。

(5)の「冬の川原」については、前述した第3学年の(1)に全面的に取り入れられる可能性が大きい。児童が冬の川原の様子をつぶさに観察することはきわめて少ないが、それだけにありのままの様子を見ていないことになる。冬の様子を知ること、春との対比もせん明にできるのであるからぜひとり入れたものである。

以上、調査した各項目ごとに学習への導入の可能性について述べてみたが、学習指導要領・理科、第3章「指導計画の作成と各学年にわたる内容の取扱い」の中に次のような一項目がある。「3. 生物、天気、川、地層などについての指導に当たっては、野外に出かけ、地域の自然に触れさせることを重視するとともに、自然の保護に関心をもたせる必要がある」と。

つまり、校内にのみとどまって教室内での学習に終始することなく、できるだけ野外に出ることを強調しているのである。多摩川原へ出かけることが東京の自然に触れることでもあり、触れることで自然

の保護の必要性も実感としてわかるのである。ぜひ、多摩川原での学習を児童に経験させてあげたいものである。

Ⅳ 今 後 の 課 題

1. 多摩川流域3か所（上流、中流、下流）に生息する虫を環境との関係で調査研究し、その調査結果を小学校における環境学習にどのように資するかを検討する。

V あ と が き

東京では自然が少なくなったと言われる中で、学校では子供を少しでも自然に親しませようと川原や山へ連れていく努力がなされている。

子供は、目的地でときには弁当を食べ、遊び、ある種の満足を得ていると思われるが、自然に親しむという目的からするともの足りなさがある。山村の自然が豊かだと思われる地方の教師が、最近の子供は動植物に関心を示さなくなったとする心配があるとさえいわれるときに、都会の子供が一時的に豊かな自然のある川原や山へ行ったからといって自然に親しんだということにはならないと考えるのである。遊んでいる子供は遊びに夢中なのであって、周囲の動植物に目をやる余裕はないのである。

自然に親しませるという目的のためには、自然を話題にした子供相互の、子供と教師の会話がなくてはならない。「この草なんていうの」という問いかけも初歩的ではあるが必要な会話の始まりである。人間が他人を認識していくときのきっかけと同じことであろう。動植物にせよ、人間にせよ、相手の固有名詞を知ることから、もっとよく知りたいという関心が次々に起きてくるものである。

多摩川原には四季おりおり自然の変化が見られる。どの生物をとりあげてもその生物なりの生きざまがある。しかも単独で生きているものはなく植物相互、動物相互、動植物相互に深いかかわりをもっている。さらにその関係とバランスを打ちこわすような流水などはたらきによる破壊もある。それでも川原の生物は再びよみがえっている。このような豊かな自然の中に子供と自然とが会話する場が豊富にあるのである。

広い多摩川原の中には、子供の発達に応じて無限に会話の場がある。今回はその中のいくつかの現象をとり上げて記録に残してみた。

幸い、財団法人とうきゅう環境浄化財団のご好意により研究費の一部をご援助していただいたことに感謝の意を表し、ここに研究をまとめ発表するものである。

なお、本研究の研究協力者としての東京都立教育研究所・高部正氏に心より感謝の意を表する次第である。

資 料

図
34
一
年
草



図
35
オ
ト
コ
ヨ
モ
ギ

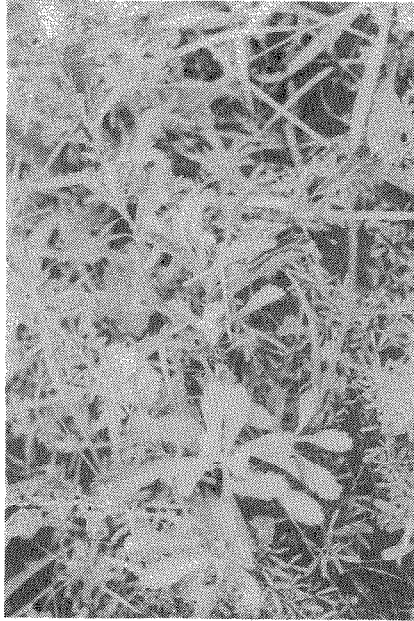
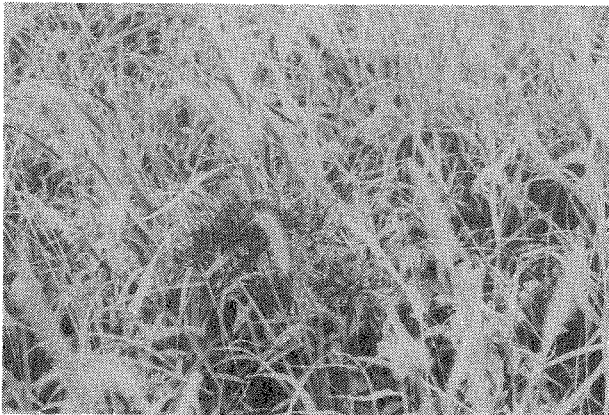


図
36
エ
ノ
コ
ロ
グ
サ
と
ヒ
ガ
ン
バ
ナ



い
ず
れ
も
57年 9月22日撮影



図37 ヘラオオバコ (Point ア)

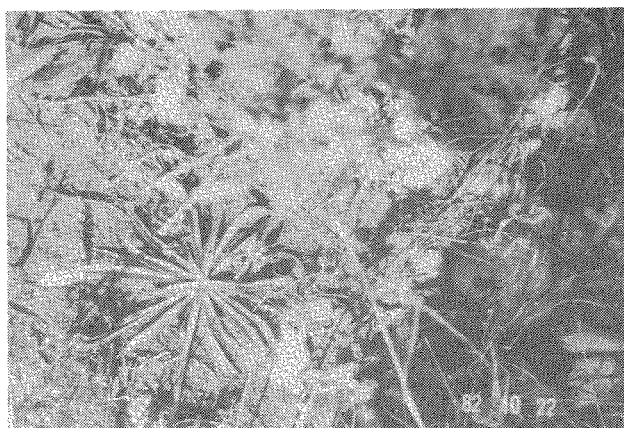


図38 ヘラオオバコ (Point ウ)

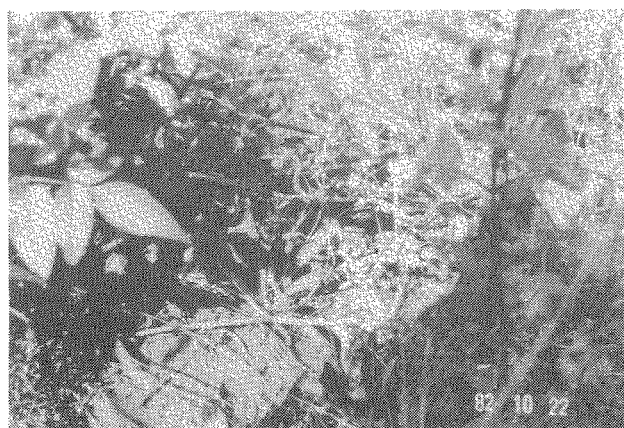


図39 ヘラオオバコ (Point イ)

いづれも
57年10月22日撮影

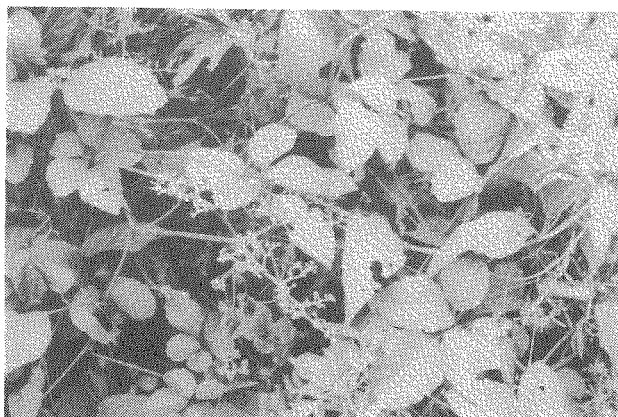


図40 ヤブガラシに覆われたオオブタクサ



図41 オオブタクサ

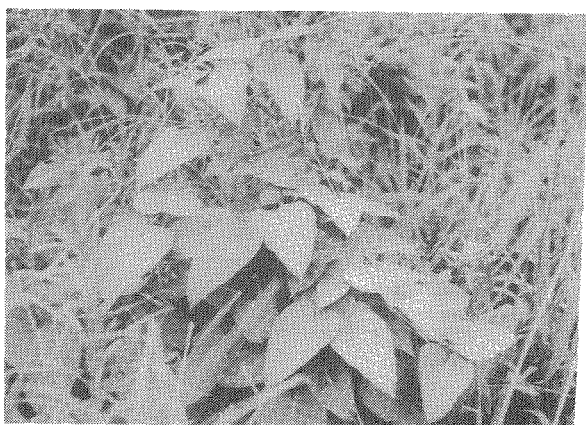


図42 ガガイモに覆われたオオブタクサ

いずれも
57年9月22日撮影

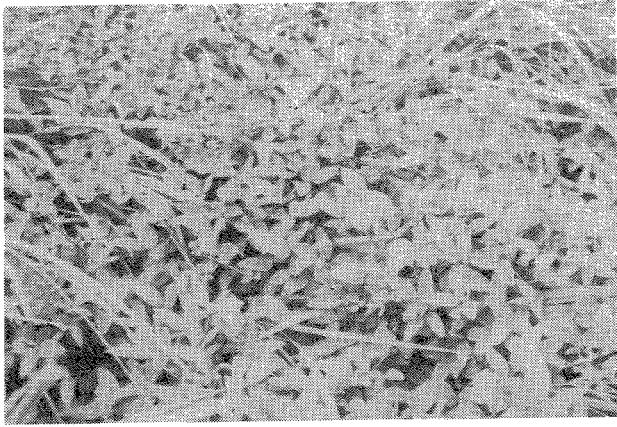


図43 ソルマメに覆われたススキ

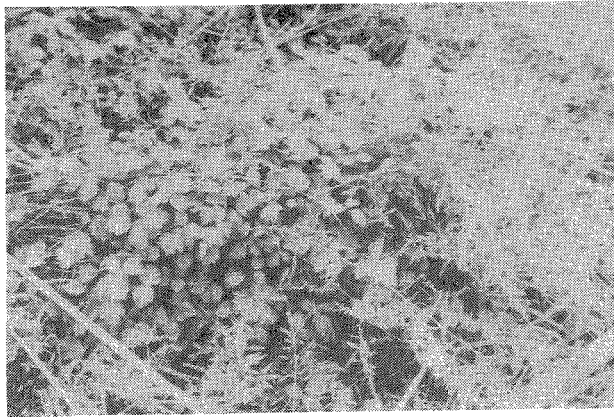


図44 ナワシロイチゴに覆われたヨモギ

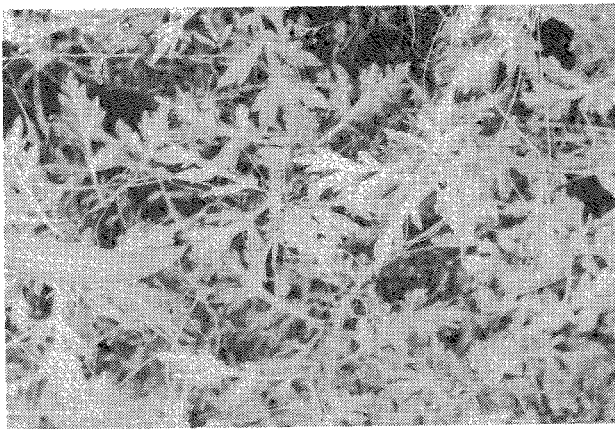


図45 ヨモギにからみつくネナシカズラ

いずれも
57年9月22日撮影

多摩川流域の生物と環境に 関する学習の基礎的研究

- Ⅱ 冬越しする動物を中心にして
- Ⅲ 多摩川流域でできる学習課題

1985年

栗田敦子

東京都立教育研究所指導主事

目

次

I	研究の目的	1
II	研究の方法	1
III	研究の内容と結果	2
1	児童の実態	2
2	冬越しする虫	6
(1)	採集の方法	6
(2)	ハンド・ソーティングにより抽出された虫	9
(3)	1 m ² 方形枠内の虫とその個体数	10
(4)	草の根元の半径10 cm, 深さ10 cm内の虫とその個体数	14
3	野外学習での課題	18
(1)	低学年の場合	18
(2)	中学年の場合	21
(3)	高学年の場合	23
IV	今後の課題	24
V	あとがき	24
	参考文献	

I 研究の目的

都心にしても郊外にしても、そこにある生物は人間も含めて環境の一部になって無機的环境と影響しあっている。

多摩川原流域の動植物の種類や量もまた、川の水による無機的环境の影響を受けていると思われる。

児童はある一時点の生物を単独にしかも断続的に見ることはしても、環境とのかかわりで見える見方は、不得手のようである。また、実験室内で実験をする機会があっても、野外に出てそこにある自然を対象に活動する機会は、きわめて少ない。

したがって、生物のいきざまをありのままに見て、生物独特の種族維持がいかに行なわれているかに感動する体験も乏しいといわざるを得ない。

そこで、多摩川原流の川原に生きる動植物に環境の影響がどのように現われているかなどの実態を調べ、環境学習への導入の可能性をさぐり、多摩川流域の環境保護に関心を高められるような児童がとり組む課題を作成をしたいと考える。

昭和57年度に、植物を中心に調査・研究を行ったのにひき続き、昭和58年度は動物の冬越しについての調査・研究と昭和59年度は動植物と環境とのかかわりをとらえさせるための課題を作成することをねらいとする。

II 研究の方法

昭和58年度

1. 研究の対象となる観察地の設定

土手・川原での冬越しする虫の種類や数の違いを考慮して、研究の対象となる観察地を選定する。

2. 観察地ごとの動物の種類等の調査

研究対象地ごとで、虫の種類・数を調査する。

3. 調査結果のまとめ

冬越しする虫の調査結果について考察を行う

昭和59年度

1. 教材化についての検討

昭和57年度、58年度の結果から教材の適時性・活動内容について検討する。

2. 課題についての検討

多摩川原でできる学習活動(課題)について検討する。

III 研究の内容と結果

1. 児童の実態

(1) 実態調査のねらい

- ① 児童が春夏秋冬の各季節をどのような事象を手がかりにとらえているかを調査し、その実態を明らかにする。
- ② 各季節をとらえる手がかりの中で動物が占める割合を明らかにし、その結果を学習活動にとり入れる工夫をする。

(2) 調査の方法

① 対象及び時期

昭和57年度6月、東京都立学校児童各学年200名を対象に、各学級担任の説明により児童の記述による調査を行う。なお、同時期、公立学校教員50名にも同様の調査に協力を得る。

② 調査内容等

「どんなことから春(夏・秋・冬)らしいと感じますか」を問いに、春について手がかりを思いつくまゝに5分間記述させた後ちに、秋についても同様に記述させる。春・秋について記述し終えたところで、春について2分間、秋についても2分間、それぞれ追加の記述をさせる。次に、夏・冬についても同様に5分間記述、さらに2分間追加の記述をさせる。したがって各季節について7分間、記述の時間をとる。

(3) 調査結果

① 季節をとらえる手がかり

児童・教員が各季節をとらえる手がかりを整理すると、動物、植物、環境(動植物を除く自然の現象など)、生活・行事の4項目に分けられる。

ここでは、特徴的なもののいくつか列記してみると次の通りである。

《春》・チョウ(が飛ぶ)、オタマジャクシ、虫、メダカ、小鳥の声

・サクラ、タンポポ、ツクシ、花、ナノハナ

・雪どけ、春一番、暖かい日、春風、陽ざし

・入学式、春休み、花見、新学期、小運動会

《夏》・セミ、カ、カブトムシ、クワガタ、昆虫

・ヒマワリ、アサガオ、みどり色の葉、スイカ、葉が多くなる

・暑い、太陽、入道雲、日が長い、水の暖かさ

・プール、クーラ、アイスクリーム、ビール、夏休み

《秋》・スズムシ、コオロギ、アカトンボ、虫の声、冬眠の準備

・落葉、モミジ、キク、カキ、紅葉

・台風、十五夜、涼しい、青い空、つめたい風

・運動会、たき火、食欲、遠足、やきいも

《冬》・冬眠、冬鳥、サナギ、虫がいなくなる、カモ

・枯木、枯葉、落ち葉、枯れた芝生、枯枝

・雪、氷、寒い、北風、霜柱

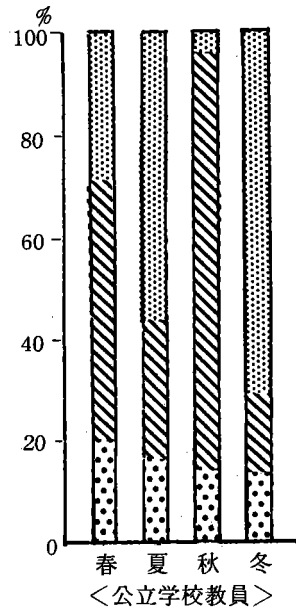
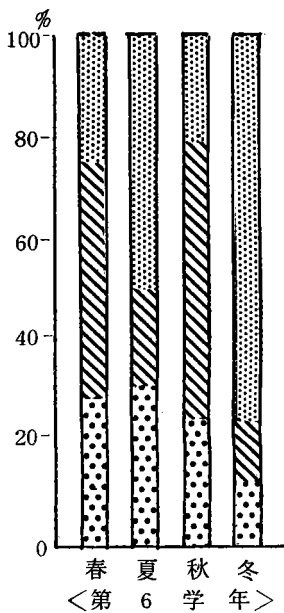
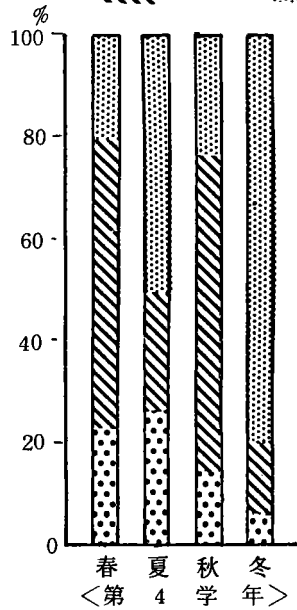
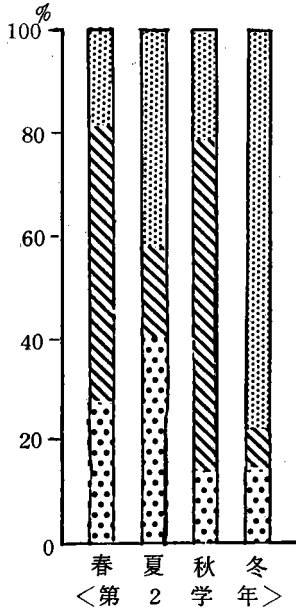
・クリスマス、こたつ（ストーブ）、スキー（スケート）、雪だるま、お年玉

② 動物、植物、環境の占める割合

記述された手がかりのうち、自然の事象を100%としたときの動物・植物・環境の占める割合は、それぞれ次の通りである。（児童は区部の場合）

表-1 季節をとらえる手がかり

●●●●：動物 ▨▨▨▨：植物 ■■■■：環境



(4) 考 察

動物、植物、これら以外の天候などの自然現象の3つの事象を合わせて100%とした。したがって、動物をとり上げる割合が30~35%であれば、標準的であると見ることにする。

ア 各季節での動物のとりえ方——その1 区部の児童

春期：第2・4・6学年児童とも春期に動物をとり上げる割合は似かよっており、標準的(30%)ないしそれに近い(いずれも28%)数を示している。動物が目につきにくかった冬期から動物の活動が活発になって目につきやすくなったためと思われる。

夏期：春期にはどの学年の児童も気付き方が似かよっていたにもかかわらず、夏期になると学年により差が出はじめている。

第2学年児童は標準を上回るほど多数(40%)とり上げ、第4学年児童は標準的(32%)にとり上げている。しかし、第6学年児童では標準をやゝ下回る(26%)など、学年が進むにつれてとり上げ方が減少している。児童の学年による生活状況の違いがこのような傾向を作っているとも思われる。

だが、夏でのとり上げ方は冬のそれに比べると大きく上回って(第2学年児童2.86倍、第4学年児童2.67倍、第6学年児童4.33倍)いる。動物の数が冬期より増加していることや活動も活発になっているため、児童の目につきやすいものと思われる。

秋期：第4学年児童の24%、第2・6学年児童とも14%といずれの学年の児童も標準をかなり下回っている。また、夏期に比べると第4学年児童が夏期の75%とり上げているが、第6学年児童で54%、第2学年児童では35%と大きく減少している。夏期から秋期にかけて連続した約2か月の時間の移動であるが、児童の意識から動物が急速に減少する傾向を示している。動物の急激な減少により、児童とのかかわりも減少していくためと思われる。

冬期：第2・4・6学年児童とも冬期での動物のとり上げ方が他の季節に比べて一番少なく(14%、12%、6%、第2学年児童の14%は秋期と同様)になっており、標準を下回っている。また、学年が進むにつれてとり上げ方が減少している。

夏期のとり上げ方と比べてみると第2学年児童で35%、第4学年児童で38%、第6学年児童で23%と大幅に減少している。

このように冬期に動物への意識が薄れてくるのは、動物の活動が児童の目に触れにくい状況になってくることや成体数の減少などによるものと推察される。

イ 各季節での動物のとりえ方——その2 市部の児童

春期：第2・4・6学年児童とも動物をとり上げる割合は似かよって(27%、23%、23%)いるが、中でも第2学年は標準に近いとりえ方をしている。いずれの学年も冬期を上回るとりえ方であるが、区部の場合と同じように動物の活動状況が目につきやすくなって来るた

めと思われる。

夏期：どの学年とも春期を上回る気付き方をしているが、その伸びは学年によって大きく異なっている。第2学年児童で春期の1.4倍、第4学年児童で1.9倍、第6学年児童で1.2倍となっている。

また、全体の割合のうち、第2・4学年児童は39%、43%と標準を大きく上回っており、第6学年児童も27%と標準に近い数を示している。

このように学年によってとり上げ方は一様ではないが、他のいずれの季節よりも多くとり上げている。最もとり上げ方の低い冬期と比べてみると第2学年児童2.23倍、第4学年児童2.05倍、第6学年児童3.86倍になっている。このように夏期に動物への意識が高まっているのは児童の学年による生活状況の違いや動物の数の増加と活動が活発になるなどして児童の目に付きやすい時期であるためと思われる。

秋期：第4学年児童が28%と標準にやや近いとり上げ方をしているが、第2学年児童23%、第6学年児童は13%と標準を下回っている。また、夏期に比べると第4学年児童が65%、第2学年児童が59%、第6学年児童が48%といずれの学年児童も減少している。区部の児童と同様に、児童の意識から動物が急速に減少する傾向を示している。動物の季節の影響等による急激な減少により、児童の意識から遠のくものと思われる。

冬期：第2・4・6学年児童とも冬期での動物のとり上げ方が他の時期に比べて一番少なく(13%、21%、7%)になっており、標準を下回っている。夏期のとり上げ方と比べてみると第2学年児童で33%、第4学年児童で49%、第6学年児童で26%といずれの学年も夏期の50%を割っている。

このように冬期に動物への意識が薄れてくるのは、区部の児童の場合と同様な原因に因るものと思われる。

ウ 学年別等での比較

	学年別等に見た動物のとり上げ方(年間を通して)				(%)
	第2学年児童	第4学年児童	第6学年児童	公立学校教員	
区部	24.0	24.5	18.5		
市部	25.5	28.8	17.5	16	
平均	24.75	26.65	18.0	16	

小学校6年間で四季のイメージを動物からとらえているのは、第4学年児童が26.65%と一番多く、次いで第2学年児童の24.75%となっている。さらに、第4学年児童の67.5%まで減少して第6学年児童の18.0%となっている。この減少の傾向は公立学校教員ではさらに顕著となり、第4学年児童の60.0%まで減少して16%となっている。

現在の学習指導要領の中で昆虫をとり上げている学年は、第4学年で、成長する過程及び活動の様子、体のつくり及び一生の変化を学習するようになっている。また、動物をとり上げている学年は、第1学年で、動物を探したり飼ったり、動物の食べ物、体の形・動きなどの特徴に気付かせる学習があり、第2学年では、草むら・水中などの動物を探したり工夫して飼ったり、それらの食べ物・住んでいる場所・動きなどがあることに気づかせる学習、第3学年では、動物の様子を調べ、動物の活動は季節によって違いがあることを理解させる学習がある。第1～3学年で取り上げる教材はウサギなどの小型の脊椎動物のほか、身近かにいるアリやチヌなどの昆虫類などが考えられる。第5学年では魚や魚の卵を教材とし、水温との関係が成長をとらえさせ、第6学年では人体を対象として呼吸や消化などから体のおよそのつくりやはたらきをとらえる学習が位置づけられている。このように、いずれの学年も動物を対象にしているのである。

ところで、学年別等にみた動物のとり上げ方が第6学年に急激に減少しているのは学習にとり上げた教材と季節をとらえるイメージとが深くかかわっているようにもとらえられる(第6学年の指導内容は動物に関しては人体のみ)。しかし、第1学年のときから動物と接してきた過程がある第6学年時として見た場合、当該学年でとり上げる教材の有無だけでとり上げ方の増減を考察するのは無理であろう。公立学校教員(平均30才台)のとり上げ方が16%に留まっているのを見ると、動物、なかでも昆虫に人間が興味関心を持つ時期とのかかわりも無視することができない。

特に、第2・4学年児童が第6学年児童や教員に比べて高い割合を示している。また、学年間の傾向は区市の別を問わず似た傾向を示している。自然の環境は一般に区市によってかなり異なっていると言われてはいるが、それぞれの地域に住む児童の傾向は差といえるほどのものはない。居住の場合の自然の環境の影響より児童の発達段階による影響の方がより大きく作用しているものと考えられる。東京都の児童の一般的傾向として低学年中学年児童に動物とくに昆虫類に対する関心が高いといえよう。

このような結果からみると動物との出会いをさせ、親しませる時期として10才までが適時ともいえよう。子供の時代に培われた好き嫌いの感情は大人になっても容易に変わるものではないともいわれている。10才までの時期に動物とどれだけ親しんだかによって小学校高学年から将来にわたって生物のとらえ方に影響を及ぼすものと考えられる。

2. 冬越しする虫

(1) 採集の方法

土の中で冬越しする大型(2mm以上)の虫は普通ハンド・ソーティングにより採集する。ハンド・ソーティングは次に示すような道具を使って肉眼で虫を採集方法である。

① 野外に持参するもの

ア 根掘り……………採集地点の土を掘り取るためのものである。掘り取るのは地表から20cmぐ

らいまでなので、ごく普通の大きさの根掘りかシャベルでよい。

イ 果物ナイフ……落葉層や土に切れ目を入れるためのもの。古い包丁などでもよい。

ウ 剪定ばさみ……根や枯枝を切断するためのもの。

エ はしとひも……採集場所を明示するためのものはしは折れにくいもの5本。ひもは4 m 2 0 cm。あらかじめひもに1 m間隔ではしを結びつけておく。(地表1 m × 1 mの枠を設定するとき)

オ 折 尺………深さなどを測定するためのもの。

カ ポリ袋………掘り取った土を入れるためのもの、4 0 × 5 0 cmぐらいの大きさ。できれば厚手のもの。不透明でもよい。

キ バット………虫を抽出する際に使用するもの。底面が2 3 × 2 9 cmぐらいが使いやすい。

ク ピンセット……虫を選び出す際に使用するもの。長さ1 1 ~ 1 2 cmぐらいで が尖っているものが使いやすい。

ケ 吸虫管………小さい虫を吸い取るためのもの。

コ ぞ る………落葉や土をふるうためのもの。直径2 5 cm前後の台所用のものでよい。

サ アルコール……採集した虫を入れるためのもの。安定のよいものがよい。太さは4 cmぐらい入りのビン
は欲しい。ポリエチレン製でもよい。アルコールはエチルアルコール7 5 ~ 8 0 %のものや消毒用アルコールをそのまま使用してもよい。

シ ノートと鉛筆…現地でのメモに使用する。(ボールペンなどは、ぬれるとにじんでしまい見えなくなることがある。)

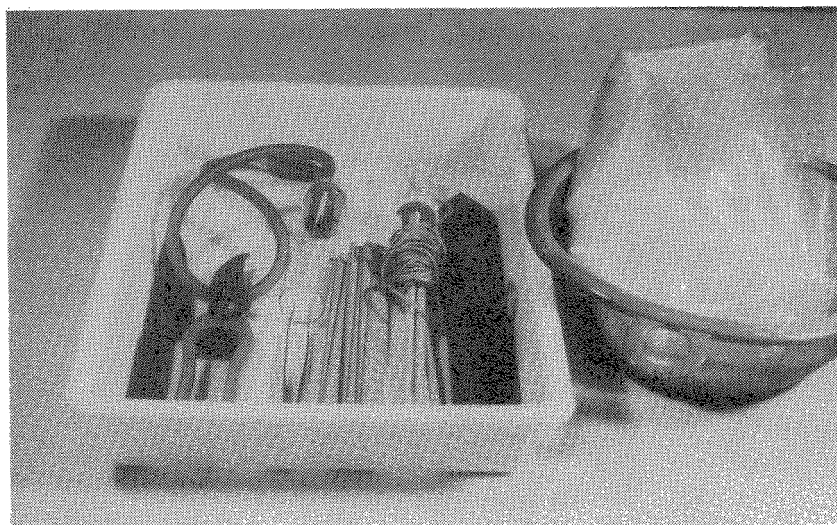


図-1 採 集 用 具

② 採集のための作業

ア 調査地点の選定

調査の目的にかなった地点をいくつか見つけ、中でもその地域の様相が典型的に現われている箇所を選定する。また、2地点をある条件で比べてみようとするような場合には、その他の条件ができるだけ似かよっている箇所を選定した方がよい。調査予定点が決まったら、その上を歩きまわったり荒したりすることのないように注意する。

イ 調査地点での記録

調査地点が決まったら、その位置や植生を書きとめておく。できるだけ詳しい方がよい。また、調査時の天候・気温・地温・調査時刻なども記入しておくくと後に役立つことが多い。植物名などがわからないときは、その一部を持ち帰り調べるとよい。

ウ 枠の設定

ひもを結び付けた箸を土にさしながら、ひもをびんと張って正方形を作る。5本目の箸は1本目の箸と同じところに差し込むことになる。また、円形に枠を設定するときは、折尺などで半径を測りとり、箸を数か所差し込んでひもで円形を形どる。

エ 土壌の採集

落葉層が厚いときは、果物ナイフでひもに沿って切れ目をつける。その後、根掘りなどで枠内の土壌を掘りとり、ビニル袋に入れる。掘り取る深さは、調査の目的により異なるが、20 cm程度までが一般的である。調べる対象物によっても異なるが、落葉も大切な資料なので土と一緒に持ち帰るようにする。なお、ビニル袋の中に、どこの土かなどメモを入れておいた方が、処置のときに困乱がない。

オ 虫の取り出し作業

現地で作業にかかる場合は、なるべく明るく、落ちついて坐っていられる場所へ移動して作業を行うとよい。坐わる位置を決めたら取り出し作業に使うピンセットやアルコール入りのビンなどの置き場所を一定にし、手の動きがスムーズにいくようにする。また、ビンなどは倒さないように少し埋めこむとか平らな所に置くとか工夫するとよい。

道具の配置が済んだら、いよいよ虫の取り出しにかかる。

- ・ バットのの中にざるを置く。
- ・ ざるの中に、ビニル袋の中の落葉や土を少し入れる。
- ・ バットの上で、ざるの目から落ちるものがなくなるまでゆする。
- ・ バットの中に落ちた土などをたんに肉眼で見て、見つけた動物をピンセットや吸虫管で取り、アルコールビンに入れる。
- ・ 見終わった土は捨て、ざるの中に残っていた枯葉などを全部バットにあける。
- ・ バットの中に入れた枯葉などの中から再び動物を拾い採り、アルコールビンに入れる。

- ・ 上記の作業をビニル袋の中の土などがなくなるまで繰り返す。
- ・ ビニル袋の中の土などを全部見終わったら、アルコールビンのふたをし、ラベルを貼っておく。

また、虫の取り出し作業を室内で行う場合も手順は同じである。机の上に道具を配置し、動物の取り出しにかかる。たいへん根気のいる仕事であるが、一たん作業を開始したら最後まで同じ調子を保って行うように心がける。なお、ここで使用するアルコールは75～85%のものでよい。

カ 算定作業

野外で採集したものを持ち帰って個体数を算定することになる。動物の群または種別など、目的に応じて行えばよい。

アルコールに漬けて持ち帰った動物を平ら（シャーレなど）な容器に全部あける。まず、肉眼でわかるものを群や種ごとに分け、さらに小さいものは、ルーペなどで調べて個体数を記録する。

採集した広さにはかかわりなく1㎡あたりの個体数に換算しておけばよい。ただし、採集した大きさの枠とそれを設定した数とは明記しておく。

(2) ハンド・ソーティングにより抽出された虫

〈調査方法〉

府中市の是政橋を挟んで北側の多摩川原10mの範囲内に6か所（a～f）の調査地点を設け



- a：緑色の葉を付けたシバの下
- b：地上部を刈り取られ、枯れているオギの下
- c：立ち枯れているオオブタクサの根元
- d：緑色の葉をつけているオオブタクサの根元
（土手の仲間）
- e：緑色の葉をつけているノゲシの根元
（土手の下）
- f：緑色の葉をつけているオオブタクサの根元
（土手の下 拳大の石あり）

た。a・bの地点からは深さ5cmで1㎡の広さで、c～fの地点からはそれぞれの草の根元を中心に深さ10cm、半径10cmで土ごと採集した。ビニル袋に入れて持ち帰った土の中から、ハンド・ソーティングにより虫を抽出した。確認された虫は表の通りである。

《 結 果 》

表-2 ハンド・ソティングにより抽出された虫 調査地点 a～f で採集 58.2・晴

分 類	上 の 位 置	呼 称		
軟体動物門	復足綱 柄 眼 目	マイマイ科	カタツムリ	
		キセルガイ科	キセルガイ	
		ナメクジ科	ナメクジ	
環形動物門	貧毛綱 後生殖門目	フトミミズ科	ミミズ	
節足動物門	蛛形綱 真生クモ目		クモ	
		甲殻綱 等脚目	ワラジムシ科	ワラジムシ
			オカダンゴムシ科	ダンゴムシ
	倍脚綱		ヤスデ	
	唇脚綱	イシムカデ目	イシムカデ科	イシムカデ
		ジムカデ目		ジムカデ
	昆虫綱	ハサミムシ目	ハサミムシ科	ハサミムシ
		半翅目	ナガカメムシ科	カメムシ
		鞘翅目(食肉亜目)	オサムシ科	オサムシ
			ゴミムシ科	ゴミムシ
(多食亜目)ハネカクシ科			ハネカクシ	
	テントウムシ科	ナナホシテントウ		
		鞘翅目の幼虫		
	膜翅目	アリ科	ア リ	

調査地点の地中で冬越ししている虫は3門7綱17種に達している。確認した種は大部分が成虫であるが鞘翅目の幼虫も見られた。

いずれの虫も採集時には地表では確認することができなかった。活動期には地上で生活するテントウムシやカタツムリも成虫の形で地中にもぐっていた。また、地表を歩きまわったり石の下にいたりするダンゴムシも全て地中にもぐっており地表では発見できなかった。カマキリのように卵の形で地上で冬越しをするものもあるが地表や地上で活動する虫が成虫の形で地中にもぐりこんで冬越しするのは、気温や餌などと深いかかわりを持っているものと推察される。

(3) 1 m² 方形枠内の虫とその個体数

《 調査方法 》

調査地点は a : 緑色の葉を付けたシバの下と b : 地上部を刈り取られ、枯れているオギの下の2か所である。いずれも深さ5 cmである。図-3のように土ごと採集し、実験室でハンドソーテ

ィングにより抽出した。



図-3 a地点での採集

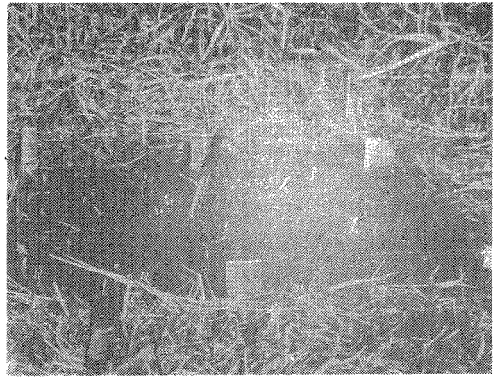


図-4 b地点での採集

《結果》

a・b地点での抽出された虫の種類は次のようなものであった。なお、a地点の地中の湿度は0.4265、b地点は0.6116である。

表-3 抽出された種類

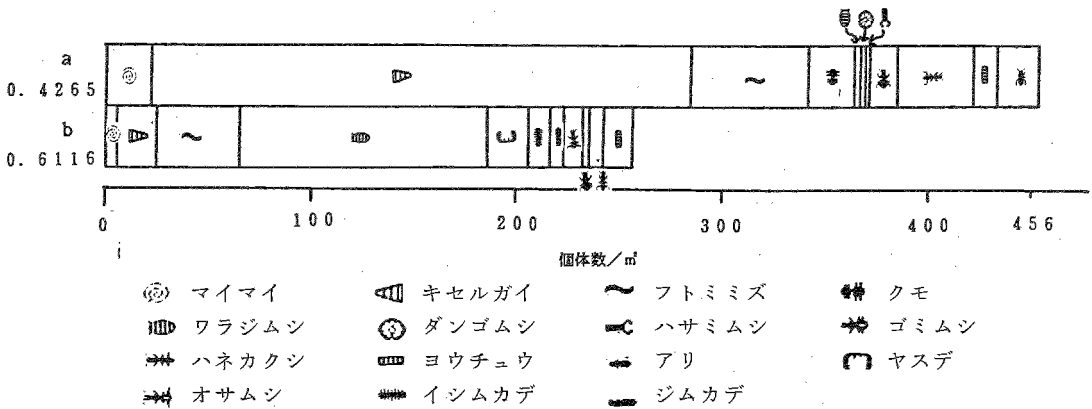
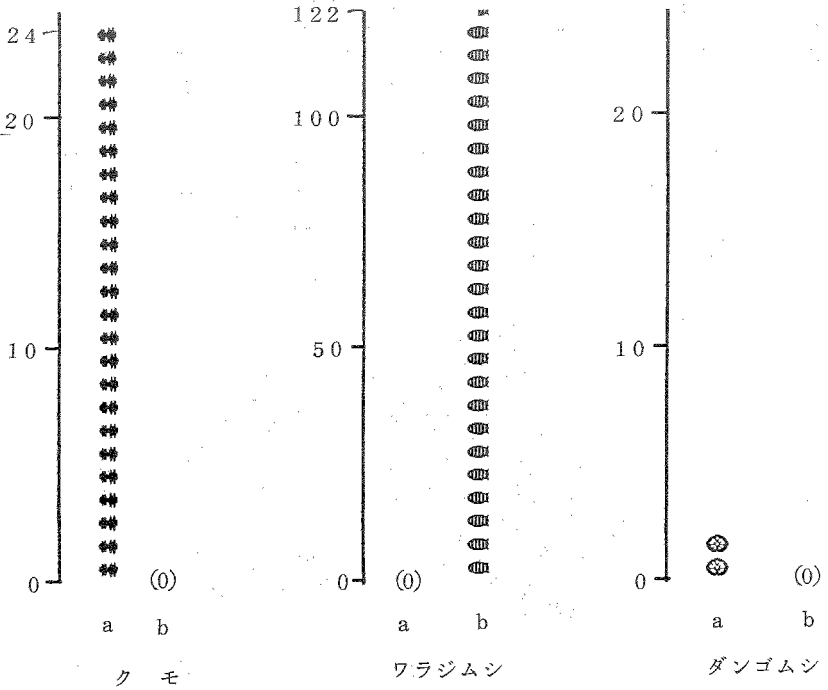
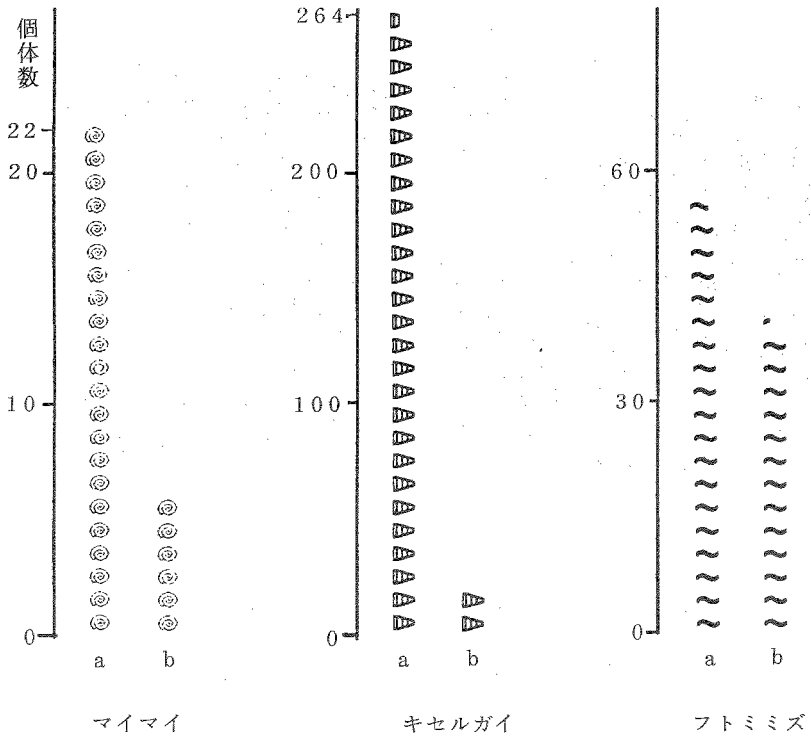
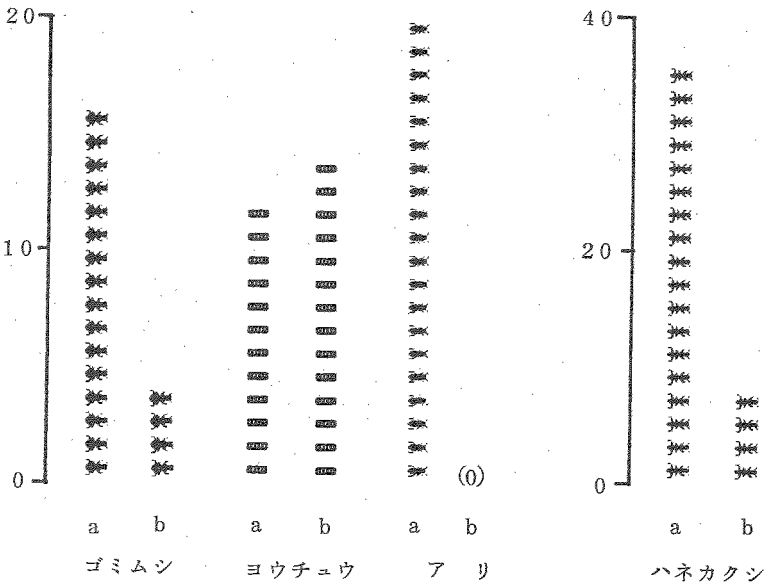
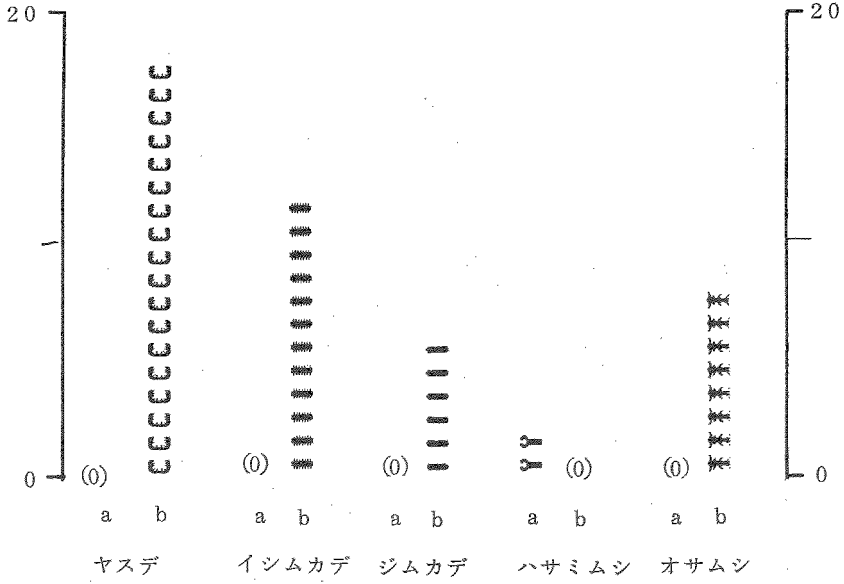


図-5 左：a地点の虫（456個体） 右：b地点の虫（258個体）

表-4 a・b各地点の土中から抽出された虫の種類とその個体数 58.2 (晴) 採集





《考 察》

a 地点では10種類合計456個体、b 地点では10種類258個体それぞれを確認した。個体数の上からは緑色の葉で地表が覆われたa 地点の方が地表が外気にさらされているb 地点のおよそ2倍近くになっている。

また、種類はa・b 地点とも10科で数の上では同様であるが、内容は異なっている。a 地点ではヤスデ、イシムカデ、ジムカデ、オサムシの4つの科が確認されなかったのに対して、b 地点ではクモ、オカダンゴムシ、ハサミムシ、アリの4つの科が確認されなかった。

さらに、a・b 地点で同じ科が確認されてはいても、個体数の上で差があるものが大部分である。差が倍以上あるものを見ると、a 地点>b 地点の場合は、キセルガイの1.3.2倍、ハネカクシの4.5倍、ゴミムシの4倍、マイマイの3.6倍であり、a 地点>b 地点の場合は、ワラジムシの6倍となっている。

以上のようにそれぞれの科の虫は、適応しながらより適地に冬越しの場所を決めているように思われる。しかし、いずれの動物も歩行が可能であるから、移動が行われるものと推察される。とはいえ、温度、湿度、食物等が住み分けの理由になると思われる。

(4) 草の根元の半径10cm、深さ10cm内の虫とその個体数

《調査の方法》

調査地点は、

- c：立ち枯れているオオブタクサの根元
- d：土手の斜面にあり緑色の葉をつけているオオブタクサの根元
- e：土手の下にあり緑色の葉をつけているノゲシの根元
- f：土手の下にあり緑の葉をつけているオオブタクサの根元で拳大の石がある。

の4か所である。図-3のように土ごと採集し実験室にて虫だけ抽出した。



図-6 調査地点

《結果》

表-5 c・d・e・f各地点の土から抽出された虫の種類とその個体数 58.2 (晴) 採集

科	地点 水分	虫の個体数			
		c 0.1635	d 0.3184	e 0.3651	f 0.3236
マイマイ		0	0	8	6
キセルガイ		2	5	11	100
ナメクジ		0	0	0	1
フトミミズ		1	3	2	0
クモ		5	0	6	0
ワラジムシ		0	11	77	140
オカダンゴムシ		3	12	45	45
(ヤスデ)		0	4	1	20
イシムカデ		1	0	0	4
ハサミムシ		0	0	0	1
カメムシ		0	0	1	5
オサムシ		0	0	0	5
ゴミムシ		3	1	4	1
ハネカイシ		3	2	5	85
テントウムシ		0	2	0	1
(鞘翅目の幼虫)		0	0	0	1
アリ		0	4	0	0
合計		18	44	161	414

《考察》その1

c地点では7科18個体, d地点では9科44個体, e地点10科16個体, f地点14科414個体が確認された。

c地点のオオブタクサは個体全体がすでに茶褐色になっており, 根の活動もすでに停止していると思われる。土中の水分も0.1635と少なく, 風で飛ばされるほどサラサラしていた。したがって植物性の食べ物を好む動物, 水分を好む動物が生活するには不向きであり, 科の種類や個体数が他の地点に比べて少ないものと思われる。一方, キセルガイやオカダンゴムシが確認されたのは, この種類が比較的乾燥に強いためと思われ, また, クモが確認されたのは, 動物性の食べ物を好むため植物性の食べ物がほとんど無いことの影響を受けないためと思われる。

d地点のオオブタクサは斜面にあり緑色の葉を付けており, 活動中のものである。土中の水分は0.3184であったが地表の土はサラサラ乾燥しているように見える。深さ10cmの辺りの土も

視覚的には湿り気があるようには見えないが、ビニル袋に土を入れると袋の内側にわずかではあるが結露する。ここでは、植物性の食べ物があるために、それを好むキセルガイ・ワラジムシ・オカダンゴムシなどが確認されている。またフトミミズが確認されているが、土中の湿り気に関係があるものと思われる。

e地点のノゲン斜面的には斜面の下にあり緑色の葉をつけており活動中のものである。土中の水分は0.3651あり、d地点と同様に視覚的には湿っているようには見えないが、ビニル袋の内側に比較的はっきりと結露が見られた。この地点ではじめてマイマイが確認されたが、土中の水分に関係があるのではないかと思われる。キセルガイ・ワラジムシ・オカダンゴムシがc・d地点に比べて多く確認されているのも植物性の食べ物・湿り気が深く関わっているものと思われる。

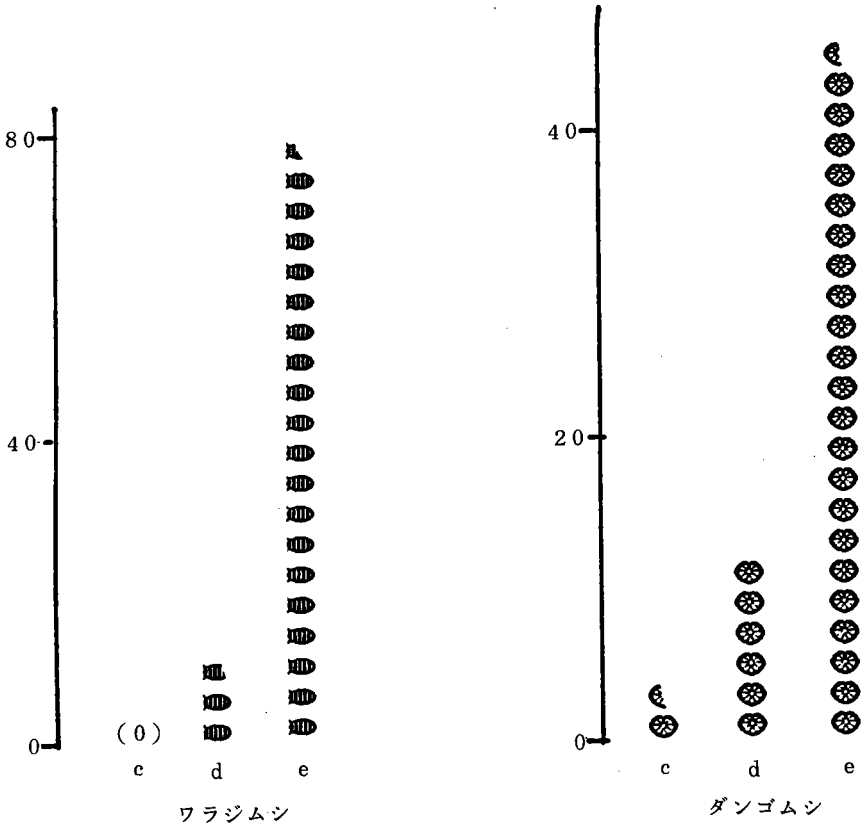
最後にf地点であるが、他の3地点に比べると極端に個体数が多く、e地点の約2.6倍に達している。オオブタクサはd地点のものとはほぼ同じ大きさをしており、土中の湿り気にもそれほど大きな差は無い。最も大きな違いは、f地点のオオブタクサの根元に子供の拳大の石が一つあったことである。土の採集は石を除いて行ったが、石の下にはハネカクシ・ワラジムシ・キセルガイが密集していた。これらの動物も範囲内に当たるものは全て採集している。このために個体数が多くなっているものと思われる。石の有無は地温等からんで土中で冬越しする動物に大きく影響しているものと思われる。

《考察》 その2 ワラジムシとオカダンゴムシより

ワラジムシ、オカダンゴムシは共に節足動物門甲殻類等脚目に属している。甲殻類の中では数少ない陸性動物であるが、表からもわかる通り湿り気を好むようである。特にワラジムシはf地点での状況も含めて考えると暗くて湿った場所に生活し、オカダンゴムシ以上に水分要求度が高いといえよう。一方、一般的傾向としてダンゴムシは湿り気を好むもののワラジムシに比べて乾燥にも強いようである。ワラジムシが確認されなかったc地点でさえも3個体が見つかる。湿り気の変化の激しい土壌に適應する手段のひとつが球体化だと見られている。体全体が球状になることで体表からの水分の蒸散を最底限に押えることができるのであろう。腹面の表皮の軟弱な部分や歩脚や口器なども内部にしまい込んでしまうので、体表面は極めて小さくなることになる。体を球状にして乾燥に適應する能力をもたないワラジムシは自ずと湿り気のある土壌中に生活することになるのであろう。

表-6の1㎡中のダンゴムシ・ワラジムシの確認数からも両者の土中の水分含量の好みを類推することができよう。

表-6 ワラジムシとオカダンゴムシの場所による個体数の違い



《考察》 その3 マイマイとキセルガイより

マイマイとキセルガイは共に軟体動物門復足綱柄眼目に属している。

調査結果は一般に言われていることとよく一致していた。つまり、これらの土壌性貝類は土壌の表層に多く生息しているということである。これは、食べものになる有機物の量・土中の湿り気などに影響を受けているからだと思われる。

a 地点から採集した多くのキセルガイが、シバなどの根をくわえ込んでいたことから有機物の量が影響していることがうかがえる。また、a 地点以外の各地点でキセルガイを採集することができたが、栄養源になる湿った落葉や朽木、藻類、地衣、菌類などがあったからだと思われる。

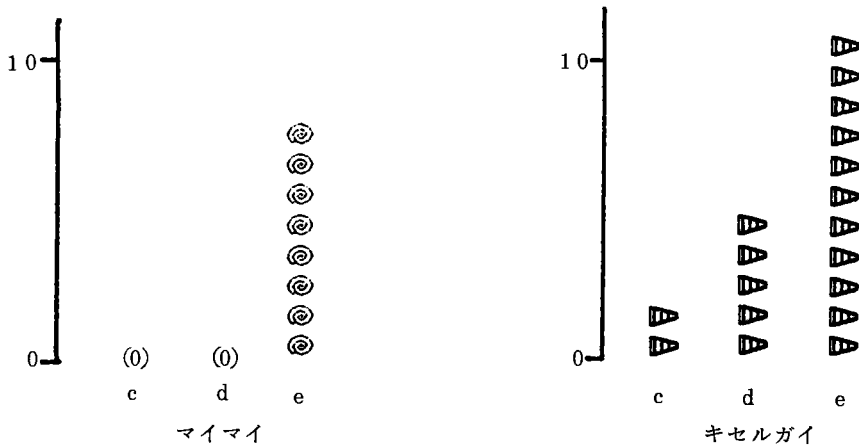
一方、土中の湿り気とのかかわりであるが、オカダンゴムシが球体になって体からの水分の蒸散を最小限に留めるつくりと能力を持っていたのに似て、マイマイとキセルガイも軟弱な本体をしまい込む殻を体の外に持っている。この殻にもぐり込み、分泌した粘液で入口を膜状にかためているが、これで体からの水分の蒸発を防ぐことができるようになっている。このように自分がくわれる危険や乾燥の危険から身を守る手段を身につけているとはいえ、いわゆる居ごちのよい場所(湿り気)がそれぞれあるであろう。

表-7でもわかる通り、マイマイの場合は、c・d各地点で確認されず、はじめてf(e)地点で確認されている。また、見た目にも湿り気を感じられるa・b各地点でも、確認されている。

キセルガイの場合、乾燥が厳しいc・d各地点でも確認しているものの個体数はわずかである。f(e)地点、a・b地点でも確認された。

いずれの動物もa・b各地点ではaが、c・d・e各地点ではeが他の地点に比べて多いのは、有機物と湿り気の影響を受けているということを実証することになる。

表-7 マイマイとキセルガイの場所による個体数の違い



3. 野外学習での課題

冬をとらえる手がかりに児童が虫を登上させる割合が少ないことを先述したが、多摩川原での調査結果では、虫が冬期に適応して冬越しをしていることがわかった。冬に虫がいることは児童の実態からみて意外性が大きいことになる。春に虫の活動が目につくようになるのは、冬越しをする虫がいるからであることを事実の確認をしながら学習することが、虫の一生、虫と環境とのかかわりを理解させることになり、生命の連続に気づき、動物愛護の気持ちを育むことにつながっていくものと考えられる。

また、昭和57年度、草木を中心に調査・研究を行ってきたが、ここでは、57・58年度の2年間分を合わせて、児童がとり組む課題について、いくつかの例をあげてみる。

(1) 低学年の場合

① 草を使って遊ぼう

低学年の児童に植物の特徴に気付かせるのに、植物をなげなく見させているだけではおぼつかない。植物を直接手にとり、意図的に見る必要がある。しかし、見ることを教師が強要したのでは、目標である生物に親しむ楽しさを味わわせることはできない。子供自身が植物を手

にとって、曲げたり切ったりなど様々なはたらきかけをしてみて、はじめて楽しさを知り植物をよく見る結果にもなるものである。

植物へのはたらきかけのひとつとして、植物を使った遊びをとりあげてみる。

・カヤツリグサ

カヤツリグサの特徴のひとつは、茎が三角柱状をしていることである。和名の「カヤツリグサ」は茎を上下から裂くと四角形になるので、かやを吊った様子に似ていることから名付けられたといわれている。

ここでは、茎の特徴を生かして名の由来にあるように、かやの作り方を紹介する。

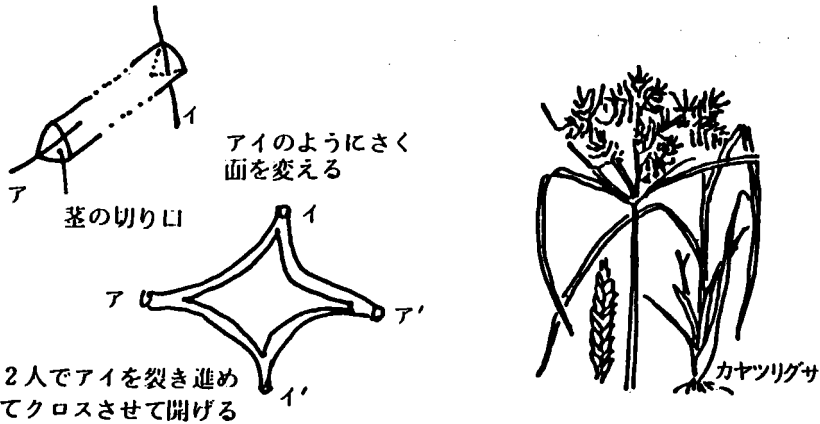


図-7 カヤの作り方と花穂

なお、花茎を四方にピンとはった花穂の様子は、ちょうど花火のようにも見え、児童の目につきやすいものである。かやを作るときに茎から切り離すが、捨ててしまわずに胸や帽子の飾りにさせるのもよい。

・メヒシバ

メヒシバの特徴のひとつは、花茎の先の掌状に3～8本の花軸が2～3段に分かれてついていることである。この花軸のつき方を生かして傘を作ることができる。なお、和名は「雌日芝」と書き、日あたりのよいところに生え、細く弱い感じがするという意味があるといわれている。

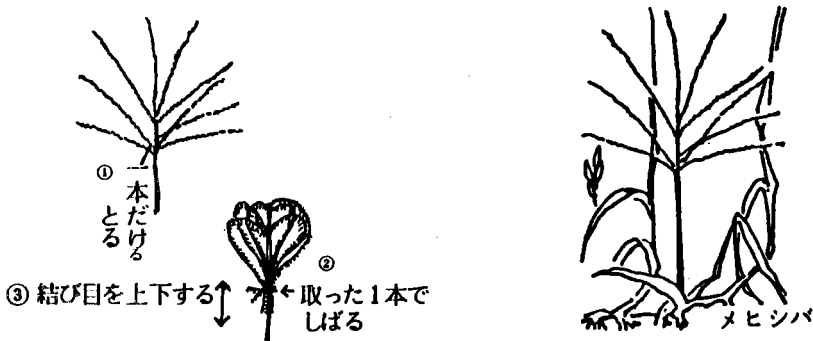


図-8 傘の作り方と花穂

花軸が掌状にひろがっている特徴や花軸がやわらかくしなやかだという特徴を生かし、結び目を上下させると傘を開いたり閉じたりする様子を似ている。

なお、オヒシバでも同じ遊びができる。

その他、多摩川原には、オオバコやヘラオオバコ、レンゲ、シロツメクサなどが見られるがこれらの植物の茎を使ってすもう遊びもできる。

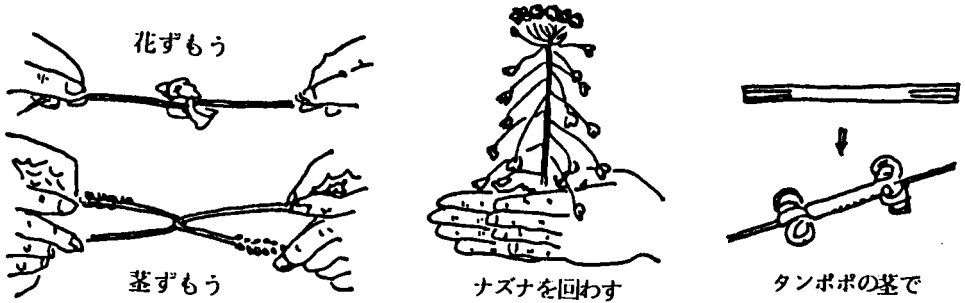


図-9 茎などを使った遊び方

また、ナズナは実をていねいに下に引き下げると茎の表皮がさけてブラブラの状態になる。どの実もそうやっておいて両手ではさんで回すと、実がぶつかり合って音を出す。

タンポポ、イタドリなどの茎を適当な長さに切り、左右に切り込みを入れ水につけると、切れ込みの部分がめくれる。中空になっているところにヒゴなどを通し、息をふきかけたり水に付けたりすると茎がくるくると回る。

② 草の実を見つけて、種子の形やちらばり方を比べてみよう

低学年の児童は学校内でアサガオやヒマワリなどの種子を播いて育てる活動を経験している。この経験を中心に、さらに自然の中で育っている植物にも目を広げ、ありのままの状態に気付かせ、植物の多様性に気づかせたい。

栽培した植物について、ひとつの種子がたくさんの子を残す事実、「こんなにたくさんたねがとれた」と驚きを持つ。ひとつの種子から多くの種子ができるという事実は、多くの植物にとっても共通するものであり、植物の特徴でもある。このことに気づかせるためには、単一の植物を見ていたのでは無理であり、児童の身近にある多くの植物を見せることが最も効果的である。

そこで、川原で実を探す、種子を探すという活動が考えられる。採集集めた実や種子を色で分けたり、大きさや形でわかるなど種子の特徴によって仲間分けすることも考えられる。あるいは、1つの実の中にいくつ種子がはいっているか算数の学習を兼ねて教えさせてみるのもよい。

種子を採集するときにも、その植物らしい特徴をとらえることができる。たとえば、カタバミは手の中にそっとにぎると、パッとさやがはじけるのを感じる。イノコズチやアメリカセンダングサの種子がいつのまにか洋服についているなど、種子の散り方も様々である。タンポポ、スス

キ、カワラノギクなどのように冠毛を持つものは風にとばされるので、息をふきかけてみるのもよい。クズやツルマメは果実が熟するとカタバミのようにさやがはじけて種子が飛ばされる。カワラナデシコ、ヨモギ、マツヨイグサなどは重力によって下に落ち、テリハノイバラのように野鳥に食べられて他に運ばれるものなどがある。

多様でしかも規則性を持った種子について経験を持つことは、将来児童が植物の種の保存について気づいていくための重要な手がかりとなるものと思われる。

③ 川の中や川原で魚や虫を採してみよう

川の中や川原で動物を探してみるのに多摩川原はうってつけの場所である。低学年の指導内容は、いろいろな動物を探して、工夫して飼い、それらの食べ物、住んでいる場所、動きなどに違いがあることに気付かせることがねらいである。

多摩川原では、チョウ・ガの仲間、トンボ・カゲロウの仲間、ハチ・アリの仲間、アブ・ハエ・カの仲間、セミ・カメムシの仲間、カブトムシの仲間、コオロギ・バッタ・カマキリの仲間などが確認されている。

また、水中ではコイなどの大型の魚のほかヤゴなどの水生昆虫やヒルなどの環形動物も確認されている。

これらの動物は季節によって活動しているのであるが、低学年の場合は、動物の活動の時期に合わせて、「ムシ探し」を経験させておきたい。どこにどんな魚がいるよとか、あそこに行けば、あの虫がきつというよといった居場所と動物とを関連づけた見方は生態的な見方を培う意味からも大切である。

なお、低学年時に虫とどのように出会うかということは中学年以後の虫好き虫嫌いなど影響は大きいようである。驚かせたり無理強いしたりしないようにさせたいものである。

(2) 中学年の場合

① 春を探そう

春になったなと思う事象にどんなことやものがあるか、気づいた児童に自主的に模造紙等に記入させるのもよい。簡単な絵地図を教師が書いておき、場所の確認を児童ができるようにしておく。児童がそれに記入する際、ここでという場所がはっきりし、未経験の児童がそこに行って同じ経験を重ねることができよう。

春、目につく動物や植物を記録していくことで、春という季節と生きものとの関係を知る手がかりができる。また、夏・秋・冬の時期はどうだろうかという疑問を持ち、調べたいという動機づけにもなる。

多摩川原では、オオイヌノフグリ、ホトケノザ・ナズナなど2月にも見られる。3月になるとツクシ、ヨモギ、ノビル、ヤブカンゾウが目立つようになる。ススキなどの根元にテントウムシが群がっているのも見られる。タンポポ、ハハコグサ、モンシロチョウも見られる。こうした“春

らしさ”を児童自身に発見させて、その情報をみんなに伝えていくことで、季節感の育成にもつながるものと思われる。

② ヤブガラシの伸びを調べよう

多摩川原に見られるヤブガラシは他の植物を覆って繁茂しているが、ヘチマと同じツル性の植物なので、学校で育てるヘチマと比べる材料として利用できよう。

ヘチマは棚の上に伸び、児童の手に届かなくなるため、茎の伸びを実測するには無理がある。児童の記録によれば、「大きくなった」のひと言でどの位時期によって伸びるのは観察不可能のようであるがヤブガラシを実測することで、季節と植物の伸びを知ることができよう。必要によってはヤブガラシをぬきとって全体の大きさを測ったり葉の枚数を数えたりもできる。ヘチマと比べることでヤブガラシのこともヘチマのことも知るようになる。

③ 冬の間、植物はどうなっているか見てみよう

秋に葉が枯れ、枯死する植物を対象に学習している児童は、種子を残して全ての植物が枯死してしまうかのような錯覚をもっている。冬の間、児童に植物がどうなっているか観察させれば、冬には冬に適応した植物の生きざまがあることが理解できよう。

多摩川原では、地上部が枯れたオギの群落が目立つ。また、ススキも目につく。いずれの植物も児童にとっては枯死しているように見えるのであるが、根元の土を取り除いてみると生きていることがわかる。茎にあたる部分を折ってみても枯れているもののように簡単に折れることはない。枯れた葉鞘をはぎ取ってみると内側から緑色の葉になる部分が出てくる。また、地上部に出ている30cm前後の突起状のもの表面をはぎ取ってみると、内側は緑色の葉になる部分が幾重にも重なっているのがわかる。

シロツメクサは小さな葉をたくさん出し、地表を覆うように密生している。まるで、じゅうたんをひいたようである。ヨモギもまた、茎はほとんど目立たず、シロツメクサと同様に葉だけが地表を覆うようである。

オオヘラバコは緑の葉をロゼット状に広げている。タンポポ、オトコヨモギ、ハルジオン、ヒメジオン、オオマツヨイグサなどもロゼット状になって冬を越している。

一見、全ての植物は枯れ、冬の川原には緑色の葉を付けて冬越しをしているものは無いかのように見えるが、実際にはそうではないのである。こうして改めて冬の川原を見直してみると植物の越冬のしかたは実にさまざまなのである。

④ 冬の間、虫はどうなっているのだろう

秋から冬にかけて死んだ虫をみている児童は、卵が残こされたのを知っている場合が多い。それだけに成虫で冬を越す虫がいることを意外に思っている。冬のイメージに虫をとりあげる児童がきわめて少ないことは児童の実態の項で示した通りである。

多摩川原では、先述Ⅲ2で示した通り、場所により多様な虫が成虫のまま越冬している。場所

による虫の種類、数などを調べたり、体のつくりを調べたりするなどの活動が考えられる。

冬に卵以外、成虫で冬越ししている様子を知ること、親から子へ、そして親へのサイクルを知ることにもなり、植物の場合と同様に、それぞれの虫の生きざまを知る手がかりになると思われる。

⑤ 鳴く虫を探してみよう

鳴く虫の声は夕方によく聞かれるが、昼間でも聞かれるものがある。夏の終わりに秋にかけて川原で探してみたい。

エンマコオロギはコロコロコロフィー、リリーリーと大きな声で鳴く。オカメコオロギはリッリッリと鳴く。カネタタキはチンチンチンと高音でかぼそい声で鳴く。カンタンはリュリュリュと比較的低い声で鳴き続ける。

そっと声の方に近づいて、鳴いている様子を観察したい。

(3) 高学年の場合

① 植物同士のかかわり合いを見つけよう——その1 ヘラオオバコと周囲の草で

川原で自転車の通り道になっている裸地(a)、比較的草丈があり密生している所(b)、草丈はあるが疎生している所(c)のそれぞれに生育しているヘラオオバコの葉の長径を割り出してみると、例えば(a)は5.6cm、(b)は7.4cm、(c)は10.4cmと違いがみられる。

また、それぞれの各地点で葉の地面からの立ち上がり方を比べてみると(a)は2.4cm、(b)は6.2cm、(c)は6.3cmとなり、(a)と(b)(c)の差異が認められる。

児童が多摩川原に出て、自分たちの手でヘラオオバコと他の植物とのかかわりを調査することを通して、上記のような情報を得、植物同士のかかわり合いのひとつを推察することができよう。

② 植物同士のかかわり合いを見つけよう——その2 ヤブガラシとオオブタクサで

ヤブガラシに覆われたオオブタクサ(a)の育ち方と1本立ちのオオブタクサ(b)の育ち方を草丈、枝の数・実の数・茎の太さ等で比べてみると次のような例が認められた。

	草丈 (cm)	枝 (本)	葉 (数)	実 (個)	茎 (太さcm)
a	85	69	1,002	224	3.5
b	127	113	1,857	1,036	7.5

このオオブタクサの育ち方の違いからヤブガラシの影響を推察し、上記の課題を追求することができよう。

③ 土中の水分と虫との関係を調べよう

クラブ活動などで取り上げたい課題であるが、土中の水分によって虫が住み分けているらしいことが調査によって調べることができる。この調査結果についてはⅢ2(3)(4)で述べてあるので参照されたいが、児童がこうした調査をしてみることで、虫と環境とのかかわりを知る手がかりに

なろう。また、地表の温度と虫の種類や数などについても調査する手がかりになろう。

以上、低中高学年別に児童が多摩川原でとり組める課題例を示したが、学習指導要領・理科、第3章「指導計画の作成と各学年にわたる内容の取扱い」の中に次のような一項がある。

「3 生物，天気，川，地層などについての指導に当たっては，野外に出かけ，地域の自然に触れさせることを重視するとともに，自然の保護に関心をもたせる必要がある」と。

つまり，校内にのみとどまって教室内での学習に終始することなく，できるだけ野外に出ることを強調しているのである。多摩川原に出かけることで東京の自然に触れることでもあり，触れることで自然の保護の必要性も実感としてわかるのである。

Ⅳ 今後の課題

多摩川とその流域には，児童が学ぶ対象にできる自然の事象が豊かにある。本研究を3か年に亘って行って来たが，しかし多摩川を知り，それを通して自然を知る手がかりのひとつを得たにすぎない。基礎的な調査活動を行いつつ，教員対象の研修会等で資料を提供し，共に小学校における環境学習をめざして多摩川原での調査・研究を積み重ねていく。

Ⅴ あとがき

つい先日，ある区部の小学校の全校遠足に参加する機会を得た。林や池のある広々とした公園の中で5・6年児童と行動を共にしたのである。

南側を竹林が日光をさえぎっている道端に群生しているタンポポの葉が地面から立ち上がっているのに対し，道の反対側にあって日光がよく当たっているタンポポは葉を地面につけるような形に生えていた。

児童は一か所のタンポポを見ただけでは，葉の様子の違いに気づかなかったが，2か所で比べることで，違いに気づいたのである。

「あー，そうか。これも自然の知恵だね」とつぶやいた児童がいたが，野外に出て，ありのままの自然を見ることが，どれほど大切であるかを我々に教えてくれたように見えた。

児童を野外に出す機会を持つこと，そして，効果的に学習させるために，教師が前もって野外を調べておくこと，児童を大事にする教師の鉄則のように思うのである。

末筆ながらこの研究に財団法人とうきゅう環境浄化財団より研究費をご援助いただいたことに感謝の意を表します。

また，本研究の研究協力者としての東京都立教育研究所・科学研究部長 高部 正氏に心より感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 沼田 真編；生態学をめぐる28章 共立出版
- 中根猛彦・日本甲虫学会編；原色日本昆虫図鑑（上） 保育社
- 江崎悌三・竹内吉蔵；原色日本昆虫図鑑（下） 保育社
- 北村四郎・村田 源・堀 勝；原色日本植物図鑑（草本編Ⅰ） 保育社
- 北村四郎・村田 源；原色日本植物図鑑（草本編Ⅱ） 保育社
- 北村四郎・村田 源・小山鉄夫；原色日本植物図鑑（草本編Ⅲ） 保育社
- 青木淳一；土壤動物学
- 山田常雄・前川文夫・江上不二夫・八杉竜一；生物学辞典 岩波書店
- 府中の昆虫ガイドブック編；府中の昆虫ガイドブック 東京都府中市
- 府中の植物ガイドブック編；府中の植物ガイドブック 東京都府中市
- 文部省；学習指導要領理科編 文部省
- 栗田敦子；環境学習のための基礎的研究 通学路の植物を利用して
- 栗田敦子；季節感の育成をめざした指導計画（理科の教育） 東洋館
- UNESCO; New trends in primary school science education.