

善光寺平及びその近接山岳地域の淡水産 プラナリアの生態調査報告

川 勝 正 治
藤女子短期大学生物学教室

村 山 均
新潟県立柏崎農業高等学校

新 村 文 男
長野県屋代高等学校

ABSTRACT

Report on the ecological survey of freshwater planarians in the Zenkôji-daira Height and its adjacent mountain districts, Honshû. MASAHARU KAWAKATSU (Biological Laboratory, Fuji Women's College, Sapporo), HITOSHI MURAYAMA (Kashiwazaki Agricultural High School, Kashiwazaki) and FUMIO NIMURA (Yashiro High School, Kôshoku).

The vertical distribution of freshwater planarians in the Zenkôji-daira Height and its adjacent mountain districts in the Chûbu Region in Honshû (Lat. $36^{\circ}00' N.$ to Lat. $37^{\circ}20' N.$ and Long. $137^{\circ}55' E.$ to $138^{\circ}40' E.$) was surveyed during the years 1952 to 1971 (cf. Studies on the Vertical Distribution of Japanese Freshwater Planarian, II and III). The area surveyed is characterized by volcanoes belonging to the Fuji Volcanic Zone and the volcanic heights within the altitude range of 1000 to 2000 metres. There are many hot springs, lakes and swamps in this area. The main river systems in the area surveyed are as follows: the Mts. Myôko-Kurohime-Togakushi-Îzuna district (the Arakawa River and the Chikuma River); the Shiga Height and the Zenkôji-daira Height (the Chikuma River); the Sugadaira Height and the Asama Height (the Chikuma River and the Tone River); the Utsukushi-ga-hara Height and the Kiri-ga-mine Height (the Chikuma River and the Tenryû River) (cf. Pl. III).

In the area surveyed, four species of freshwater planarians, *Dugesia japonica* ICHIKAWA et KAWAKATSU, *Phagocata vivida* (IJIMA et KABURAKI), *Polycelis auriculata* IJIMA et KABURAKI and *Bdellocephala brunnea* IJIMA et KABURAKI, were found. *D. japonica* was found to be common at the stations below the altitude of about 1200

metres. In the Sugadaira Height, however, this species was rather common at the stations below the altitude of about 1420 metres. *Ph. vivida* was common at the stations below the altitude of about 2125 metres. *Pol. auriculata* was rather common at the stations within the altitude range of about 1060 to 1920 metres. *Bd. brunnea* was found only in some stations in the vicinity of Nagano City (cf. Fig. 1).

The inhabitable water temperature ranges of the above-mentioned species which were found in the area surveyed are as follows: *D. japonica* (0.7~23.2°C); *Ph. vivida* (1.0~21.6°C); *Pol. auriculata* (1.0~14.4°C); *Bd. brunnea* (12.3~14.8°C) (cf. Table 1).

The type of the vertical distribution in the area surveyed is shown as J-JV-JAV-AV-V (J: *D. japonica*; V: *Ph. vivida*; A: *Pol. auriculata*).

ま え が き

本州中部地方山岳地域の淡水棲三岐腸類(ブラナリア)相とその分布生態に関する研究は上野(1931)の上高地梓川水系の調査以降、奥川・川勝・垂井(1955)の梓川水系の調査、奥川・川勝(1956)の八ヶ岳及び蓼科高原の調査が行なわれた。その他にも分類・生態学的調査結果や(KAWAKATSU & IWAKI 1967)、陸水生物学的調査に際して行なわれた淡水棲三岐腸類に関する断片的な資料・短報も報告されている(青木 1959; 広瀬 1955; 洞沢・今福 1935; 川合 1958; 落合・倉田 1959)。川勝はこれらの資料に基づいて中部地方の垂直分布型を推定したが(KAWAKATSU 1965, 1967)、更に日本列島各地域の調査を進めることによって、より明確な形で分布型を確定したいと考え、1965年以降多くの共同研究者らの援助を得てこの分野の研究を展開してきた(KAWAKATSU 1970, In press 参照)。この線に沿って、中部地方ではまず南アルプス伊那谷の分布が調査された(原 1968, 1969, 1970 a)。

中部地方はその範囲も広く、高山地域に富み、且つ越後山脈・三国山脈・関東山脈を境として東北・関東地方と接し、水系も複雑である。従って、淡水棲三岐腸類の分布調査も短時日では充分調査し得ない地域である。ここに報告するデータは新潟県・長野県にまたがる妙高山・黒姫山・戸隠山の山塊(荒川と千曲川水系)、志賀高原と善光寺平(千曲川水系)、菅平と浅間高原(千曲川と利根川上流部の吾妻川水系)、美ヶ原高原と霧ヶ峰高原(千曲川上流の依田川・犀川水系及び天竜川水系)の調査結果である。本稿は川勝が1952~1959年にかけて行なった志賀高原・美ヶ原高

原・霧ヶ峰高原のデータと、村山が1968年以降進めてきた妙高山・黒姫山・戸隠山のデータ、及び新村が1969年以降進めてきた黒姫山・戸隠山・飯縄山・善光寺平・菅平・浅間高原・美ヶ原高原のデータを合せたもので、その整理・執筆は川勝が担当した。現在、関東・中部地方の残された地域の分布調査を進めつつあるので、本稿では主に調査結果だけを報告し、総合的な考察及び分布論は別報で述べる予定である。

調査地域及び方法

調査地域は「まえがき」で触れたように荒川水系と千曲川水系(日本海側水系)の中～上流部と、利根川上流部の吾妻川水系と天竜川水系の上流部である砥川水系(諏訪湖の上流部; 共に太平洋側水系)である。当地域の水系は複雑であるので、詳細は各項目で述べる。

調査方法は主として川勝(1955, 1966)に従った。

調査結果

調査地域内で採集されたブラナリア類は4種類であった——: ナミウズムシ *Dugesia japonica* ICHIKAWA et KAWAKATSU, ミヤマウズムシ *Phagocata vivida* (IJIMA et KABURAKI), カズメウズムシ *Polycelis auriculata* IJIMA et KABURAKI, イズミオオウズムシ *Bdellocephala brunnea* IJIMA et KABURAKI。

分布データは調査地域が広大な範囲に及ぶため便宜上各水系別に分け、下流部から上流部に向かって配列した(Appendices I-IV)。従って、山岳や高原を中心と

してまとめられていない。分布図は本論文巻末の Plate III に全水系図を示し、併せて8枚の5万分の1地形図(A—H)に記号で示した(Explanation of Appendices I—IV and Plate III 参照)。調査結果の記述は、各地域別に述べる。

A 妙高山・黒姫山・戸隠山・飯縄山

妙高山(2446 m)・黒姫山(2053 m)・戸隠山(1911 m)・飯縄山(1927 m)は構造の複雑な休火山群で、特に妙高山ではなお火山活動が続いており、旧火口の南地獄谷に噴気孔があって泥土や硫気を帯びた水蒸気を吐き、南地獄谷と北地獄谷には水量豊富な温泉が湧出している。妙高山の西北には火灯山を主峰とする頸城山塊が連なっている。水系は主として荒川(矢代川・関川・池尻川)と千曲川の上流部の支流である鳥居川・犀川・裾花川に属している。黒姫山の東斜面山麓に野尻湖(湖面の標高654 m)がある。

1968年以降、上記の各水系を調査した(Appendices I: st. 1~st. 101; II: st. 4~st. 128, st. 196~st. 254)。調査時期は厳冬期を除いてはほぼ通年に及んでいる。計285地点を調査した結果、4種類のプラナリアが分布しており、各種類の棲息地点数、垂直分布範囲(標高)、棲息水温範囲、pH範囲は下記の通りであった。

D. japonica: 88地点, 270~1180 m, 3.5~23.2°C, pH 6.2~7.6; *Ph. vivida*: 149地点, 365~2125 m, 1.0~21.6°C, pH 6.6~7.8; *Pol. auriculata*: 3地点, 1195~1300 m, 7.3~14.4°C, pH 6.8~7.0; *Bd. brunnea*: 1地点, 1100 m, 14.8°C, pH 7.0。Table 1 及び Figure 1 参照。

これらのデータから明らかなように、下~中流部には *D. japonica* が、上流部には *Ph. vivida* が分布している。*Pol. auriculata* は少なく、僅かに笹ヶ峯牧場(鳥居川上流部)と裾花川上流部だけから出現した。

なお、川勝は津田松苗教授が戸隠山の4地点で採集された標本(1963年8月)を受領したが、*D. japonica* と *Ph. vivida* であった。

B 志賀高原及び善光寺平

志賀高原は志賀山(2035 m)・横手山(2305 m)・岩菅山(2295 m)などに囲まれた広大な高原地帯で、琵琶池・大沼池・木戸池などを中心とする高層湿原が発達している。水系は千曲川の支流である夜間瀬川に属する。善光寺平は長野市・更埴市・上田市を中心として広がる千曲川流域の平地である。地形的には周辺山岳部と明確に区別できないが、本稿では便宜上この

項目でまとめた。主な河川は松川・灰野川・鮎川・保科川・藤沢川・沢山川・岡田川・聖川・佐野川・雉川・水沢川・浦野川及び犀川の上流部の支流である麻績川などである。

川勝の1952年~1953年、1958年のデータ(志賀高原)の他、1969年以降はほぼ通年にわたって上記の各水系を調査した(Appendix II: st. 1~st. 3; st. 129~st. 194; st. 255~st. 494)。計310地点を調査した結果は下記の通りであった(前項参照)。

D. japonica: 154地点, 370~1160 m, 0.7~20.0°C, pH 6.4~7.4; *Ph. vivida*: 83地点, 590~1870 m, 1.2~18.5°C, pH 6.6~7.8; *Pol. auriculata*: 7地点, 1120~1850 m, 3.0~8.5°C, pH 6.8~7.0; *Bd. brunnea*: 2地点, 620~625 m, 12.3~12.5°C, pH 7.0~7.2。Table 1 及び Figure 1 参照。

志賀高原を含む善光寺平一帯には *D. japonica* が普通に出現し、中上流部には *Ph. vivida* が普通に分布している。*Pol. auriculata* は、各水系の上流部に分布しているが、その棲息地は少ない。

C 菅平及び浅間高原

菅平は千曲川の支流である神川の上流部に広がる標高ほぼ1250~1500 mの高原である。根子岳(2195 m)・四阿山(吾妻山; 2332 m)他、標高1500 m前後の山々に囲まれている。浅間高原は浅間火山(2542 m)の東~南斜面に広がった高地である。水系は千曲川上流部の支流(塩沢川他)と利根川上流部の吾妻川水系に属する。

1969年以降、ほぼ通年にわたって上記の各水系を調査した(Appendix II: st. 495~st. 556; st. 626~677; III: st. 1~st. 5)。計119地点を調査した結果は下記の通りであった(前項参照)。

D. japonica: 45地点, 530~1420 m, 6.0~16.2°C, pH 6.8~7.4; *Ph. vivida*: 59地点, 860~1890 m, 5.7~18.5°C, pH 6.6~7.4; *Pol. auriculata*: 21地点, 1060~1540 m, 4.7~12.8°C, pH 6.8~7.2。Table 1 及び Figure 1 参照。

菅平附近では下~中流部に *D. japonica* が、中~上流部に *Ph. vivida* が分布している。*Pol. auriculata* の棲息地もかなり多く、上流部では普通に出現した。浅間山附近には濁沢が多いが、プラナリアの棲息が認められる地域では、ほぼ菅平と同様の傾向の分布を示した。なお、菅平では標高1400 m前後の地域まで *D. japonica* が分布しており、このデータは本種の分布上限としてやや高い標高である。菅平は人家も多く、山間の開けた平坦地になっているので流れの水温も高

いたためであろう。

D 美ヶ原高原及び霧ヶ峯高原

美ヶ原高原は千曲川の支流である依田川と犀川の上流部である浅川の水系に属し、最高点は王ヶ頭(2034 m)である。標高 1900 m位の高原であり、水域は少ないが、その周辺の山岳から流出する水系では谷が深い。霧ヶ峯高原は諏訪湖の東北方に広がる循環火山台地で、車山(1925 m)・大笹峯(1807 m)・鷲ヶ峯(1798 m)に囲まれ、八島ヶ池・池のクルマなどの高層湿原が発達している。なお、霧ヶ峯高原の東北方に広がる蓼科高原(奥霧ヶ峯)は、地形的には前者と区別し難い。蓼科高原の分布は既に報告した(奥川・川勝 1956)。

美ヶ原高原の薄川水系は川勝が1955年夏に調査し、依田川水系は新村が1969年以降ほぼ通年にわたって調査した。霧ヶ峯高原は川勝が1955年と1959年夏に調査

したデータ、及び1952年秋と1968年秋に調査した諏訪湖附近のデータを合せたものである(Appendix II: st. 557~st. 625; IV: st. 1~st. 7)。一括して述べると、計76地点を調査した結果は下記の通りであった(前項参照)。

D. japonica: 31地点, 630~1140 m, 4.5~17.0°C, pH 6.8~7.2; *Ph. vivida*: 32地点, 890~1920 m, 1.0~16.3°C, pH 6.8~7.4; *Pol. auriculata*: 23地点, 1100~1920 m, 1.0~12.4°C, pH 6.8~7.2.

Table 1 及び Figure 1 参照。

美ヶ原高原では、*D. japonica* は下~中流部に、*Ph. vivida* は中~上流部に出現した。また、上流部では *Pol. auriculata* が普通に出現した。諏訪湖周辺の水域では *D. japonica* が出現し、霧ヶ峯高原では *Ph. vivida* 1種だけが出現した。

Table. 1. The maximum and minimum water temperature and pH concentration of the habitats of the planarians in the Zenkôji-daira Height and its adjacent mountain districts.

Locality & no. of surveyed stations	<i>Dugesia japonica</i>					<i>Phogocata vivida</i>				
	No. of habitats	pH	Water temp. °C			No. of habitats	pH	Water temp. °C		
			Max.	Min.	Diff.			Max.	Min.	Diff.
Mt. Myôkô, Mt. Kurohime, Mt. Togakushi & Mt. Îzuna (285)	88	6.2 ~ 7.6	23.2	3.5	19.7	149	6.6 ~ 7.8	21.6	1.0	20.6
Shiga Height & Zenkôji-daira (310)	154	6.4 ~ 7.4	20.0	0.7	19.3	83	6.6 ~ 7.8	18.5	1.2	17.3
Sugadaira & Asama Height (119)	45	6.8 ~ 7.4	16.2	6.2	10.0	59	5.6 ~ 7.4	18.5	5.7	12.8
Utsukushi-ga-hara Height & Kiri-gamine Height (76)	31	6.8 ~ 7.2	17.0	4.5	12.5	32	6.8 ~ 7.4	16.3	1.0	15.3

Locality & no. of surveyed stations	<i>Polycelis auriculata</i>					<i>Bdellocephala brunnea</i>				
	No. of habitats	pH	Water temp. °C			No. of habitats	pH	Water temp. °C		
			Max.	Min.	Diff.			Max.	Min.	Diff.
Mt. Myôkô, Mt. Kurohime, Mt. Togakushi & Mt. Îzuna (285)	3	6.8 ~ 7.0	14.4	7.3	7.1	1	7.0	14.8	—	—
Shiga Height & Zenkôji-daira (310)	7	6.8 ~ 7.0	8.5	3.0	5.5	2	7.0 ~ 7.2	12.5	12.3	0.2
Sugadaira & Asama Height (119)	21	6.8 ~ 7.2	12.8	4.7	8.1	—	—	—	—	—
Utsukushi-ga-hara Height & Kiri-gamine Height (76)	23	6.8 ~ 7.2	12.4	1.0	11.4	—	—	—	—	—

ま と め

KAWAKATSU (1965, 1967) は日本列島に広く分布しているプラナリア類5種の垂直分布が地域的に異なっていることを指摘し、これらが5地域に区分されると共に、垂直分布型も5つの基本的な型に区分されることを示した。その後、北日本の分布データが集まり、これらの追加データによって上記の報告を修正・補足すると共に (KAWAKATSU 1967), 更に極東地域全体から見た場合は9地域に区分するのが妥当であることを示した (KAWAKATSU 1970, In press)。これらの基準によると、中部地方は “the japonica-vidua-

auriculata area” で、その基本的な垂直分布型は J-JV-JAV-AV-V である。関東・東北地方の大部分も同じ区域に属するが、垂直分布型は J-JV-JVA-VA-A になる。即ち、中部地方では *Ph. vivida* が水系の最源流部まで分布しているのに対して、関東・東北地方では *Pol. auriculata* が最源流部まで分布している。

本稿で報告した善光寺平及びその近接山岳地域のデータは、既報の上高地溪谷 (奥川・川勝・垂井 1955) や八ヶ岳地域 (奥川・川勝 1956) のデータと同様に中部地方の典型的な分布型を示した (Table 1 及び Figure 1 参照)。本地方に分布する3種類のプラナリ

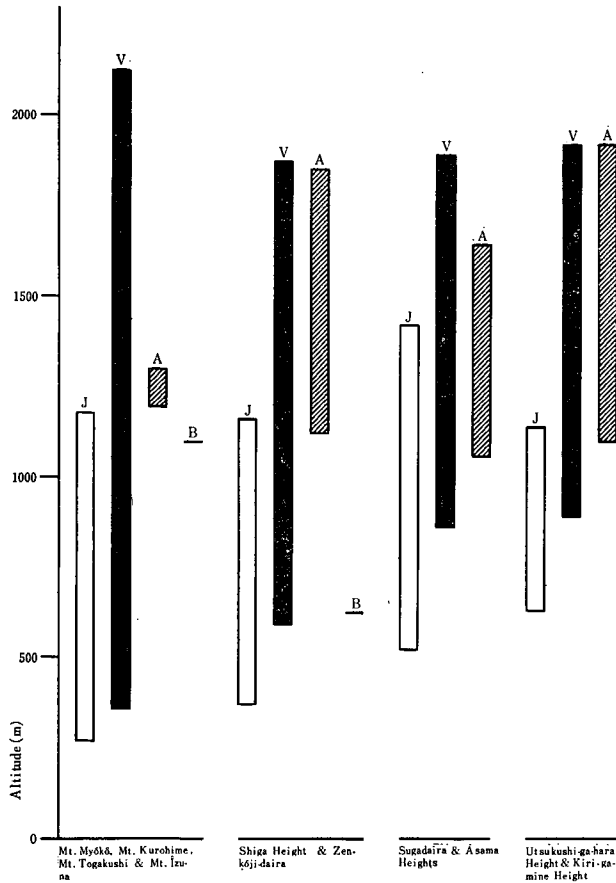


Fig. 1. Graph indicates the vertical distribution of four species of planarians in the Zenkōji-daira Height and its adjacent mountain districts.

J: *Dugesia japonica*; V: *Phagocata vivida*; A: *Polycelis auriculata*; B: *Bdellocephala brunnea*

摘 要

アのうちに、*Pol. auriculata* の正確な分布域はなお充分明らかにはされていないが、この問題は現在著者らや、川勝の共同研究者である堀越功氏・吉内栄一氏らの手許で進められつつある北陸地方・白馬岳とその周辺地域・佐久平と甲府盆地・赤石山脈と木曾山脈・越後山脈・三国山脈・関東山脈・箱根伊豆国立公園地域などの報告後に論じたい。

中部山岳地域からは他の2種——コガタウズムシ *Phagocata kawakatsui* OKUGAWA と *Sphalloplana* sp. (species of Mts. Yatsu-gadake) が報告されているが、今回の調査地域からは採集されなかった(原 1970 b; ICHIKAWA & KAWAKATSU 1967; KAWAKATSU 1965, 1967, 1969, 1970, In press; KAWAKATSU & IWAKI 1967, 他参照)。

参考地図：国土地理院発行 20万分ノ1地勢図

高田・長野・甲府・富山・高山・飯田及び同図葉に含まれる5万分ノ1地形図。

追記 ここに報告したデータの一部は新潟県立柏崎農業高等学校生物部の機関紙“Glauucidium”の6号(1969)と7号(1970)に載っている(謄写刷)。また、前橋市立女子高等学校の片山満秋氏が同校生物部の機関紙“新芽”の17~19号(1969~1971)に主として群馬県の水系のプラナリア類の分布について触れている(謄写刷)。武藤健一氏や赤間日吉氏らが関東山地の断片的なデータを集めており、これらは本稿の内容と関係があるが、今後の報告で触れていく予定である。

中部山岳地域の妙高山・黒姫山・戸隠山・飯縄山・志賀高原・善光寺平・菅平・浅間高原・美ヶ原高原・霧ヶ峯の淡水棲三岐腸類の分布を調査した結果、ナミウズムシ *Dugesia japonica* ICHIKAWA et KAWAKATSU, ミヤマウズムシ *Phagocata vivida* (IJIMA et KABURAKI), カズメウズムシ *Polycelis auriculata* IJIMA et KABURAKI, イズミオウズムシ *Bdellocephala brunnea* IJIMA et KABURAKI の4種が採集された。*D. japonica* はこれらの地域の水系(荒川水系・千曲川水系・利根川(吾妻川)水系・天竜川水系)の下~中流部に広く分布し、*Ph. vivida* は中~上流部に広く分布している。*Pol. auriculata* は水系の上流部に分布しているが、戸隠山地域では少なく、菅平・浅間高原・美ヶ原高原ではかなり多数出現した。*Bd. brunnea* は戸隠山の東斜面と松代町附近の3地点から採集された。

上記4種の垂直分布範囲と棲息水温範囲は一括して *D. japonica* (270~1420 m, 0.7~23.2°C), *Ph. vivida* (365~2125 m, 1.0~21.6°C), *Pol. auriculata* (1060~1920 m, 1.0~14.4°C), *Bd. brunnea* (620~1100 m, 12.3~14.8°C) であった。これらのデータから、*D. japonica*, *Ph. vivida*, *Pol. auriculata* の3種が示す垂直分布型は J-JV-JAV-AV-V で、中部地方特有の分布型である (Table 1, Figure 1 参照)。

文 献

- 青木慶美 1957. 東筑摩郡及び松本市誌, 第1巻, 第5編, 陸水, 293~452頁. 松本.
- 原 嘉彦 1968. 南アルプス赤石山脈の淡水産プラナリア. 採集と飼育, 30: 59-62. 1969. 南アルプス赤石山脈と高森町付近の淡水産プラナリア. 採集と飼育, 31: 22-23. 1970 a. 南アルプス赤石岳および中央アルプス南駒ヶ岳付近の淡水産プラナリア. 採集と飼育, 32: 88-89. 1970 b. 伊那谷で採集されたコガタウズムシ. 採集と飼育, 32: 422.
- 広瀬幸男 1955. 長野県烏帽子岳周辺の水系の水生昆虫と生産力. 陸水学雑誌, 17: 23-32.
- 洞沢 勇・今福伸一 1935. 八沢川の水棲昆虫相概観. 陸水学雑誌, 5: 107-114.
- ICHIKAWA, A. & KAWAKATSU, M. 1967. Records of two planarian species of the family Kenkiidae from Japanese subterranean waters. Arch. Hydrobiol., 63: 512-519.
- 川合禎次 1958. 御岳山麓溪流の水棲動物. 御岳研究自然篇(第4篇 陸水), 309-336頁.
- 川勝正治 1955. 淡水産プラナリアの垂直分布に関する資料 I. 大山地. 京都学芸大学学報, B, 7: 45-51. 1966. 淡水棲三岐腸類の生態調査法. 日本生態学会誌, 16: 123-124.
- KAWAKATSU, M. 1965. On the ecology and distribution of freshwater planarians in the Japanese Islands, with special reference to their vertical distribution. Hydrobiologia, 26: 349-408. 1967. On the ecology and distribution of freshwater planarians in the Japanese Islands, with special reference to their vertical distribution (Revised Edition). Bull. Fuji Women's College, No. 5: 117-177. 1969. An illustrated list of Japanese freshwater planarians in color. Bull. Fuji Women's College, No. 7, Ser. II: 45-91 (+ Pls. VII-VIII). 1970. Further studies on the vertical distribution of freshwater planarians in the Japanese Islands. Amer. Zoologists, 10 (4): 546. In press. Further

studies on the vertical distribution of freshwater planarians in the Japanese Islands. The Libbie H. HYMAN Memorial Volume ... The Biology of Turbellaria, McGraw Hill, New York,

KAWAKATSU, M. & IWAKI, S. 1967. Studies on the morphology, taxonomy and ecology of freshwater planarian, *Phagocata kawakatsui* OKUGAWA, with remarks on distribution. Jap. Jour. Ecol., 17: 214-224.

落合照雄・倉田 稔 1959. 針ノ木岳の水棲生物相 (水生動物と藻類). 大町山岳博物館編『針ノ木岳—自然とその保護』, 87—96頁. 大町.

奥川一之助・川勝正治 1956. 淡水産プラナリアの垂直分布に関する資料Ⅲ. ハケ岳及び蓼科高原. 京都学芸大学学報, B, 8号: 60—72.

奥川一之助・川勝正治・垂井由継 1955. 淡水産プラナリアの垂直分布に関する資料Ⅱ. 上高地溪谷及びその近接山岳地方. 京都学芸大学学報, B, 7号: 52—66.

上野益三 1931. 山地溪流に於ける三肢腸渦虫類の分布. 地球, 15 (4): 260—279. 上野教授のデータは『上高地及梓川水系の水棲動物』(1935), 『陸水生物学概論』(1935)にも引用されている。

校正に追加. 本稿執筆後, 片山満秋: 群馬県の淡水産プラナリアの分布 (採集と飼育, 印刷中) がまとめられた。1965—1971年のデータによるもので, *D. japonica* (標高 100—1300 m) と *Ph. vivida* (標高 710—1510 m) は同県内に広く分布している。*Pol. auriculata* (標高 780—1380 m) は山地部に分布しているが, 同県南西部の山地からは記録されていない。

Addresses of the Authors:

Dr. Masaharu KAWAKATSU, Professor of Biology, Biological Laboratory, Fuji Women's College, Kita-16, Nishi-2, Sapporo (Hokkaido) 065, Japan.

Hitoshi MURAYAMA, Kashiwazaki Agricultural High School, Motoshiro-chô 1-1, Kashiwazaki, Nigata Pref. 945, Japan.

Fumio NIMURA, Yashiro High School, Yashiro 1000, Kôshoku, Nagano Pref. 387, Japan.

EXPLANATION OF APPENDICES I-IV AND PLATE III

Appendices I-IV

The data of 790 stations in the Zenkôji-daira Height and its adjacent mountain districts in the Chûbu Region in Honshû (1952-1971). The data of stations where planarians were not obtained are excluded from these tables. Abbreviations used are as follows :

sex : sexually mature state, asex : sexually immature state ; riv. : river, cr. : creek, br. : brook or brooklet, spr. : spring ; + : few, ++ : medial, +++ : many.

Appendix I. The data of 101 stations in the Arakawa River system.

Appendix II. The data of 677 stations in the Chikuma River system.

Appendix III. The data of 5 stations in the Azuma River system (the upper part of the Tone River).

Appendix IV. The data of 7 stations in the Tenryû River system.

Plate III

Map showing the distribution of freshwater planarians in the Zenkôji-daira Height and its adjacent mountain districts in the Chûbu Region in Honshû. The rectangle areas in the map surrounded by a slid line (A-H) correspond to the maps (Plate III A-H) given in the present paper. The area I in the map corresponds to a part of the sketch map given in the previous report (Studies on the vertical distribution of Japanese freshwater planarian, III, p. 62, Fig. 1).

- ▲ : *Dugesia japonica* ICHIKAWA et KAWAKATSU
- : *Phagocata vivida* (IJIMA et KABURAKI)
- : *Polycelis auriculata* IJIMA et KABURAKI
- : *Bdellocephala brunnea* IJIMA et KABURAKI

Appendix I

	Station & Locality	Altitude (m)	Water temp. (°C)	pH	Species			br.		
					<i>Dugesia japonica</i>	<i>Phagocata vivida</i>	<i>Polycelis auriculata</i>			
5	矢代川, 新井市扇沢登山道 要 山	270	14.5	7.5	+	asex	—	—	br.	
6		350	3.5	7.6	+	asex	—	—	br.	
7		360	5.0	7.6	+	asex	—	—	br.	
8		365	5.0	7.6	—	—	+	asex	br.	
9		370	4.5	7.6	—	—	+	asex	br.	
10		400	4.5	7.6	+	asex	+	asex	br.	
11		500	4.0	7.4	+	sex, asex	+	asex	br.	
12		510	3.5	7.4	—	—	+	asex	br.	
13		515	3.5	7.4	—	—	+	asex	br.	
14		550	11.0	7.4	—	—	+	asex	br.	
15		550	9.0	7.4	—	—	+	asex	br.	
16		650	4.5	7.4	—	—	+	asex	br.	
17	900	12.0	7.2	—	—	++	asex	br.		
18	1000	2.5	7.4	—	—	+	asex	br.		
19	1150	5.0	7.5	—	—	+	asex	br.		
20	1155	4.5	7.4	—	—	+	asex	br.		
21	大毛無山の沢	1180	2.0	7.4	—	—	+	asex	br.	
22		1200	1.0	7.2	—	—	+	asex	br.	
23		1220	1.0	7.2	—	—	+	sex, asex	br.	
24		大田切川, 妙高原町 坂田新田 関温泉道路 燕温泉登山道	480	9.3	7.2	+	asex	+++	sex, asex	br.
25			1000	8.3	7.0	—	—	+	sex, asex	br.
26			1100	9.3	7.2	—	—	+	sex, asex	br.
27	1120		9.1	7.1	—	—	++	sex, asex	br.	
28	1125		7.6	7.0	—	—	++	sex, asex	br.	
29	1130	8.4	7.6	—	—	+	sex, asex	br.		

Yashiro River

Otagiri River

Appendix I, continued

Ogiri River	30	総滝下方	1135	12.2	7.8	—	+	asex	—	br.
	31	燕温泉	1140	7.5	7.2	—	++	asex	—	br.
	32		1120	8.9	7.4	—	+	asex	—	br.
	33	大倉沢, 大倉新道	1160	5.9	7.0	—	++	sex, asex	—	br.
	34		1435	6.2	7.2	—	+	sex, asex	—	br.
	35	小金池, 小金清水	1520	5.2	7.2	—	++	sex, asex	—	br.
	36		1770	5.2	7.2	—	++	sex, asex	—	br.
	37	大倉池登山道	1800	5.3	7.2	—	++	sex, asex	—	br.
	38		1810	3.1	7.2	—	+++	sex, asex	—	br.
	39	長助池	1815	3.1	7.2	—	++	sex, asex	—	br.
	40		1820	5.0	7.2	—	++	sex, asex	—	br.
	41		1940	2.3	7.0	—	++	sex, asex	—	br.
	42		2000	2.3	7.2	—	++	asex	—	br.
	Shirogiri River	43	白田切川, 妙高原町	480	12.5	7.2	+	sex, asex	—	br.
44		田切	490	11.0	7.0	++	sex, asex	—	br.	
46		毛祝坂	590	10.6	7.4	+	asex	—	br.	
47		赤倉温泉	680	8.5	7.2	—	+	asex	—	br.
48			700	8.7	7.2	—	+	asex	—	br.
Sekigawa River & Kurosawa Valley		49	関川, 妙高原町	500	13.4	7.4	++	asex	—	br.
	50	杉野沢	700	17.6	7.0	+	asex	asex	br.	
	51		妙高国際スキー場入口	1000	14.6	7.0	+	asex	—	br.
	52	スキー場リフト	1010	11.0	6.8	—	++	sex, asex	br.	
	53	五八木	1040	14.0	7.0	—	+	asex	—	br.
	54		1140	16.8	7.0	—	+++	sex, asex	—	br.
	55	三本木	1240	24.2	6.6	—	+	asex	—	br.
Sekigawa River	56	黒沢, 笹ヶ峯牧場	1220	16.6	7.4	—	++	sex, asex	—	br.
	57	トクサ沢	1240	14.4	6.8	—	+	sex, asex	+	br.

Appendix I, continued

Sekigawa River & Kuroswa Valley	58	キャンプ場	1300	12.4	7.0	—	+	sex, asex	+	asex	br.	
	59	火打山登山道	1310	14.2	7.0	—	+	asex	+	—	br.	
	60		1340	11.8	6.6	—	+	sex, asex	+	—	br.	
	61		1360	11.8	7.0	—	+	asex	+	—	br.	
	62		1380	11.0	6.6	—	+	asex	+	—	br.	
	63		1390	14.6	6.6	—	+	asex	+	—	br.	
	64		1500	9.0	6.6	—	+	asex	+	—	br.	
	65		2000	13.8	7.0	—	+	asex	+	—	br.	
	66		2100	7.0	7.0	—	+	sex, assex	+	—	br.	
	67		2105	10.4	7.0	—	+	asex	+	—	br.	
	68		高谷池	2110	13.6	7.6	—	+	sex, asex	+	—	br.
	69			2115	13.2	7.2	—	+	asex	+	—	br.
	70		火打山	2120	10.0	7.0	—	+	sex, asex	+	—	br.
	71		天狗の庭(池塘)	2125	19.6	7.0	—	+	asex	+	—	br.
Lake Nojiri-ko & Ikejiri River	78	野尻湖周辺	660	10.6	7.2	+	+	asex	+	—	br.	
	79	信濃町	670	9.4	7.4	+	+	sex, asex	+	—	br.	
	80		680	9.0	7.2	+	+	sex, asex	+	—	br.	
	81		700	9.7	7.2	+	+	sex	+	—	br.	
	82		720	8.8	7.0	+	+	sex	+	—	br.	
	83		780	8.3	7.2	+	+	sex	+	—	br.	
	84		800	8.3	7.0	+	+	sex	+	—	br.	
	85		810	9.2	7.2	+	+	sex	+	—	br.	
	86		850	8.8	7.2	+	+	sex	+	—	br.	
	87		900	8.8	7.2	+	+	sex, asex	+	—	br.	
	88		黒姫山東斜面開拓 牧場	700	14.0	7.0	+	+	sex	+	—	br.
	90			810	9.8	7.0	—	+	sex	+	—	br.
	92			970	9.8	7.2	—	+	asex	+	—	br.

Appendix I, continued

93	8.3	7.0	—	+	sex	—	spr.
94	9.5	7.2	—	+	asex	—	br.
95	8.2	7.0	—	++	sex	—	br.
96	11.0	7.0	—	+++	sex	—	br.
97	9.0	7.0	—	++	sex	—	br.
101	—	—	—	—	—	—	br.

Appendix II

Station & Locality	Altitude (m)	water temp. (°C)	pH	Species				
				<i>Dugesia japonica</i>	<i>Phagocata vivida</i>	<i>Polycelis auriculata</i>	<i>Edellocephala brunnea</i>	
1 夜間瀬川, 上林ホテル	700	11.2	7.0	+	—	—	—	br.
2 志賀高原地獄谷温泉	800	17.8	7.2	+	—	—	—	br.
3 志賀高原熊の湯	1680	13.5	7.6	—	+	asex	—	br.
4 鳥居川, 黒姫	800	14.0	7.2	+	—	—	—	spr.
5 黒姫山登山道, 一杯清水	740	23.2	7.6	+	—	—	—	spr.
6 鳥居川第2発電所	750	23.2	7.6	+	—	—	—	br.
7 鳥居川第3発電所	1160	21.6	7.2	+	+	asex	—	br.
8	1240	8.8	7.6	—	++	sex, asex	—	br.
9	1260	14.6	7.4	—	+	asex	—	br.
10 鳥居川大橋	1160	13.1	7.6	—	++	sex, asex	—	br.
11	1170	13.1	7.6	—	++	sex, asex	—	br.
12	1270	12.6	7.0	—	+++	asex	—	br.
13	1280	12.6	7.0	—	+	asex	—	br.
14	1320	10.4	7.6	—	+	asex	—	br.
15	1340	10.4	7.6	—	+	asex	—	br.

Appendix II, continued

16	濕原	1600	13.6	7.0	—	++	sex, asex	—	br.
17		1610	13.6	7.0	—	+	sex, asex	—	br.
18		1620	14.8	7.2	—	+	sex, asex	—	br.
19		1820	12.6	7.2	—	+	sex, asex	—	br.
20		1830	12.6	7.2	—	+	sex, assx	—	br.
21		1860	12.2	7.0	—	+	sex, asex	—	br.
22		1870	12.2	7.0	—	++	sex, asex	—	br.
23		1900	11.8	7.0	—	++	sex, asex	—	br.
24		1910	11.8	7.0	—	+	asex	—	br.
25	黒姫山	1920	11.8	7.2	—	+	sex, asex	—	br.
26	戸隠キャンプ場	1100	14.8	7.0	—	—	—	+	sex, asex
27		1400	14.9	7.4	—	+	asex	—	br.
28	戸隠牧場	1180	12.2	7.4	++	+	asex	—	br.
29		1200	10.0	7.4	—	+	asex	—	br.
30	大洞沢, 不動山登山道	1280	9.5	7.2	—	+	assx	—	br.
31		1300	9.7	6.8	—	+++	sex, asex	—	br.
32		1305	9.7	6.8	—	++	sex, asex	—	br.
33		1310	9.7	6.8	—	++	sex, asex	—	br.
34		1315	10.8	7.2	—	+	asex	—	br.
35		1320	8.6	7.2	—	+	asex	—	br.
36		1400	6.4	7.4	—	+	asex	—	spr.
37		1405	6.4	7.2	—	+	asex	—	br.
38		1410	6.4	7.2	—	+	asex	—	br.
39		1450	9.0	7.6	—	+	asex	—	br.
40		1460	9.0	7.6	—	+	sex, asex	—	br.
41		1500	5.9	7.6	—	+	asex	—	br.
42		1550	10.1	7.6	—	+	sex, asex	—	br.

Appendix II, continued

43		1560	10.1	7.6	—	+	asex	—	—	br.
44		1600	9.4	7.6	—	+	sex, asex	—	—	br.
45		1700	6.6	7.6	—	++	asex	—	—	br.
46		1710	6.6	7.6	—	++	asex	—	—	br.
47	戸隠山	1720	6.6	7.6	—	++	asex	—	—	br.
52	鳥居川支流, 靈仙寺山東北斜面	740	11.0	7.0	+	sex	—	—	—	br.
53		830	11.2	7.0	—	++	asex	—	—	br.
54	富原	720	6.5	7.2	+++	sex, asex	—	—	—	br.
55	ビョウブ沢	860	5.4	7.0	—	+	asex	—	—	br.
57		950	5.4	7.0	—	+	asex	—	—	br.
58		1050	7.0	7.0	—	+	asex	—	—	br.
59		1070	5.6	7.2	—	+	asex	—	—	spr.
60		1080	8.0	7.2	—	++	sex, asex	—	—	spr.
61		1100	6.8	7.0	—	+	sex	—	—	br.
62		1170	6.0	7.0	—	+++	sex, asex	—	—	br.
64		1200	6.0	7.0	—	++	sex, asex	—	—	br.
65		1300	6.5	7.0	—	+++	sex	—	—	br.
67	靈仙寺山一般繩山東斜面	720	12.6	7.2	+	asex	—	—	—	br.
68		800	11.3	7.0	+	sex	—	—	—	br.
69	靈仙寺	870	11.0	7.0	+++	sex, asex	—	—	—	br.
70		930	10.7	7.0	++	sex, asex	—	—	—	br.
71	大沢	980	9.8	7.0	—	+	sex, asex	—	—	br.
72		1000	9.8	7.0	—	+	asex	—	—	spr.
73		1005	10.8	7.2	++	sex, asex	—	—	—	br.
74		1010	9.8	7.0	—	+	sex	—	—	br.
75		1020	9.6	7.0	—	+++	sex, asex	—	—	br.
76	長野市若槻西条	550	7.0	7.4	++	sex, asex	—	—	—	spr.

Torii River & Asakawa River

Appendix II, continued

78		560	6.5	7.2	++	sex, sexa	—	—	—	br.
79		600	3.5	7.0	+	asex	—	—	—	br.
82		640	7.8	7.0	+	sex	—	—	—	spr.
84	中	660	6.2	7.0	++	sex, asex	—	—	—	br.
86	坂	770	7.7	6.2	++	sex	—	—	—	br.
87	口	780	6.4	7.0	++	sex	—	—	—	br.
88		830	5.2	7.0	+++	sex	—	—	—	br.
89		840	7.0	7.0	+	asex	—	—	—	br.
95	牟礼, 夏川橋	640	12.0	7.4	++	asex	—	—	—	riv.
97	飯繩山東斜面	880	10.5	7.4	++	sex, asex	—	—	—	br.
99	滝	1030	9.0	7.2		—	+	sex, asex	—	br.
100		1040	9.4	7.0		—	+	sex, asex	—	br.
101		1060	9.4	7.2		—	++	sex, asex	—	br.
102		1080	8.0	7.2		—	+++	sex, asex	—	spr.
103	長野市上野	430	4.2	7.0	++	asex	—	—	—	br.
106	真光寺	530	6.9	7.4	++	sex, asex	—	—	—	br.
107		600	10.2	7.2	+++	sex, asex	—	—	—	br.
108		610	6.9	7.2	+	asex	—	—	—	br.
109		690	5.5	7.0	+++	sex, asex	—	—	—	br.
110	中曾根	780	5.5	7.4	+	asex	—	—	—	br.
111		870	5.5	7.2	++	sex, asex	—	—	—	br.
112		900	5.3	7.2	++	asex	—	—	—	br.
113		910	9.4	7.2	++	asex	—	—	—	br.
114		1000	8.8	7.2	+	asex	—	—	—	br.
115	浅川, 飯繩山東斜面	960	13.0	7.6	++	sex	—	—	—	br.
116		1020	11.2	7.2	++	sex	—	—	—	br.
118		1030	11.4	7.4	++	sex	—	—	—	riv.

Torii River & Asakawa River

Appendix II, continued

Torii River & Asakawa River	119	1090	10.8	7.0	—	+	sex, asex	—	—	br.
	122	1100	10.3	7.0	—	+	sex, asex	—	—	spr.
	123	1130	9.1	7.0	—	++	sex, asex	—	—	spr.
	124	1135	9.1	7.0	—	+	sex, asex	—	—	br.
	125	1140	9.0	7.0	—	+	sex, asex	—	—	br.
	126	1450	15.2	7.2	—	++	asex	—	—	br.
	127	1500	15.3	7.0	—	++	asex	—	—	br.
	128	1620	9.0	7.0	—	++	sex, asex	—	—	spr.
	129	1000	11.5	6.8	+	+	asex	—	—	br.
	130	1130	12.1	7.2	+	+	asex	—	—	riv.
	134	1250	11.0	7.0	—	++	sex, asex	+	sex	spr.
	135	1290	12.2	7.0	—	++	sex, asex	—	—	spr.
	136	1360	14.0	7.0	—	+	asex	—	—	br.
	142	1870	4.8	7.0	—	+	asex	—	—	br.
Matsukawa River	143	910	12.7	7.0	+	+	sex, asex	—	—	br.
	145	1060	11.2	7.0	—	++	sex, asex	—	—	br.
	146	1170	11.0	7.0	—	++	sex	—	—	br.
	148	1520	8.7	6.8	—	+++	sex, asex	+++	sex, asex	br.
	149	1590	12.2	6.8	—	+++	sex, asex	—	—	br.
	150	1620	9.0	6.8	—	++	sex, asex	—	—	br.
	152	1760	5.5	6.8	—	++	sex, asex	+	asex	br.
	153	1780	5.2	6.8	—	++	sex, asex	+	asex	br.
	154	1850	4.2	6.8	—	+	sex	+	sex	br.
	157	1840	8.9	6.8	—	++	sex, asex	—	—	br.
	158	1880	5.0	6.8	—	++	sex, asex	—	—	br.
	162	660	6.0	7.0	++	+	sexa	—	—	br.

Appendix II, continued

163	村石	760	6.2	7.2	++	asex	—	—	—	br.
164	米子山	820	13.0	7.2	+++	asex	—	—	—	br.
165		860	13.0	7.0	++	asex	—	—	—	br.
168	米子川, 須坂市	820	8.7	6.6	+++	sex, asex	—	—	—	br.
169		825	7.0	6.8	+++	sex, asex	—	—	—	br.
171		880	9.2	6.8	+++	sex	+	asex	—	spr.
172		885	9.1	6.8	—	—	+	asex	—	br.
173		940	9.0	6.8	—	—	+	asex	—	riv.
175		1120	8.5	6.8	—	—	++	asex	++	br.
176		1200	6.9	6.8	—	—	+	asex	++	riv.
179		鮎川, 仙仁	720	10.2	7.0	+++	sex, asex	++	sex, asex	—
180	800		15.5	7.0	+	asex	—	—	—	spr.
183	1100		8.8	6.8	—	—	++	sex, asex	—	br.
184	1300		8.5	6.8	—	—	+++	sex, asex	—	spr.
185	保科川, 保科温泉 外山 持者 岩戸 西組 保基谷岳	560	15.6	6.8	++	sex, sexa	—	—	—	br.
186		600	11.0	6.8	++	sex	—	—	—	spr.
187		750	6.5	6.8	—	—	+++	asex	—	br.
188		840	8.6	6.4	++	sex	—	—	—	br.
190		1030	10.0	6.8	—	—	++	sex, asex	—	br.
191		1300	10.8	6.6	—	—	++	sex, asex	—	br.
193		1360	7.4	6.6	—	—	+	sex, asex	—	br.
194		1400	7.5	7.0	—	—	+++	asex	—	br.
196	長野市, 長野駅前 犀川下流部	360	15.3	7.6	+	asex	—	—	—	br.
197		450	8.7	7.4	+	asex	—	—	—	br.
198		460	8.5	7.4	++	sex, asex	—	—	—	br.
200		570	6.9	7.0	++	sex, asex	—	—	—	br.

Appendix II, continued

201	戸隠山南斜面	620	7.9	6.8	++	sex, asex	—	—	—	br.
202		650	8.2	7.0	+++	sex, asex	—	—	—	br.
203	下小鍋	700	3.9	7.0	+	asex	—	—	—	br.
204	長野市中村	580	11.3	7.2	+	asex	—	—	—	br.
206		610	6.3	7.4	+	asex	—	—	—	br.
208		700	7.8	7.4	+	asex	—	—	—	br.
209		720	6.6	7.4	+	asex	—	—	—	br.
210	田	800	6.8	7.0	++	asex	—	—	—	br.
211	足	850	4.9	7.4	++	asex	—	—	—	br.
212		860	5.2	7.2	+	asex	—	—	—	riv.
213		865	6.9	7.0	+++	sex, asex	—	—	—	br.
214		890	6.6	7.0	+	asex	—	—	—	br.
215		570	6.3	7.2	++	sex, asex	—	—	—	br.
216	日照田	580	8.7	7.0	+++	sex, asex	—	—	—	spr.
218		950	8.5	7.0	++	sex, asex	—	—	—	br.
219		960	7.1	7.2	++	sex, asex	—	—	—	br.
220		970	9.5	7.0	+++	asex	—	—	—	br.
221		1020	8.2	7.0	++	sex, asex	—	—	—	riv.
222	裾花川→楠川	890	13.3	6.8	++	sex, asex	—	—	—	riv.
223	鬼無里	920	12.4	6.8	+	sex, asex	—	—	—	br.
224		980	16.5	6.6	+	asex	++	asex	—	br.
225		1020	14.1	7.0	++	sex, asex	—	—	—	br.
228		1060	11.9	6.8	+	—	+	asex	—	riv.
230		1140	12.0	6.8	++	—	+++	sex, asex	—	spr.
232	楠川, 戸隠水源	1145	11.6	7.6	—	—	+++	asex	—	br.
233		1150	10.4	7.2	—	—	+	asex	—	br.

Appendix II, continued

234	宝光社	1160	9.8	7.2	—	++	asex	—	—	br.
235		1165	13.8	7.2	—	+	sex, asex	—	—	br.
236		1120	13.6	7.6	—	+	asex	—	—	br.
237	戸隠福祉社	1140	13.3	7.6	—	+	sex, asex	—	—	br.
238	裾花川, 日影	700	7.8	6.8	+	asex	—	—	—	br.
239		780	9.6	6.8	++	sex, asex	—	—	—	br.
241	鬼無里	870	8.8	6.8	+	asex	—	—	—	br.
242		880	9.2	6.8	+	asex	—	—	—	riv.
243		900	7.3	6.8	—	—	asex	—	—	br.
244		920	7.3	6.8	—	—	sex, asex	—	—	riv.
245		950	7.2	6.8	—	—	asex	—	—	spr.
247		1000	8.9	6.8	—	—	asex	—	—	br.
248		1060	8.8	6.6	—	—	asex	—	—	br.
249		1190	7.3	6.6	—	+++	sex, asex	—	—	br.
250		1195	7.3	6.8	—	—	—	+	asex	br.
251		1230	5.0	6.8	—	—	sex, asex	—	—	br.
252		1250	6.5	6.8	—	—	sex, asex	—	—	br.
254		1270	5.6	6.8	—	—	sex, asex	—	—	br.
255	陣川, 長野市安茂里	390	6.4	7.4	++	asex	—	—	—	br.
257	弥勤寺	480	4.8	7.0	+++	sex, asex	—	—	—	br.
265	平林	690	8.0	7.2	+	asex	—	—	—	br.
267	下深沢	500	5.8	7.2	+	asex	—	—	—	br.
268		590	8.0	7.2	+	sex, asex	—	—	—	br.
269		540	4.0	7.0	+	asex	—	—	—	br.
274	無級平	390	3.0	7.0	++	asex	—	—	—	br.
281	苔桃	650	6.5	7.2	+	asex	—	—	—	br.
283	平出	820	9.5	7.2	++	sex, asex	—	—	—	br.

Saikawa River & Susohana River

Appendix II, continued

314	皆神山	375	17.0	7.6	++	asex	—	—	—	—	—	—	spr.
315		620	12.5	7.2	—	—	—	—	—	—	—	—	pond.
316		625	12.3	7.0	—	—	—	—	—	—	—	—	spr.
317		520	4.5	7.2	+++	sex, asex	—	—	—	—	—	—	br.
319	赤柴	910	18.5	7.0	++	sex, asex	+	asex	—	—	—	—	br.
320		640	11.5	6.8	++	sex, asex	+	sex, asex	—	—	—	—	br.
321	白石	680	10.8	6.8	++	sex, asex	+	sex, asex	—	—	—	—	br.
322	地藏峠	760	10.2	6.6	++	sex	++	asex	—	—	—	—	br.
323	沢山川	780	5.5	6.8	+++	asex	—	—	—	—	—	—	br.
324	石原	440	16.0	7.4	+	asex	—	—	—	—	—	—	br.
325	竹屋	480	16.0	7.4	+	asex	—	—	—	—	—	—	br.
327	更殖市, 殿入	380	19.5	7.2	+	asex	—	—	—	—	—	—	cr.
328	新田	400	19.5	7.0	+	asex	—	—	—	—	—	—	br.
329		480	17.0	7.0	++	sex, asex	—	—	—	—	—	—	br.
330		800	16.0	7.0	+++	sex, asex	—	—	—	—	—	—	br.
332	岡田川, 宮平	630	2.4	7.0	+	asex	—	—	—	—	—	—	br.
335	段の原	460	12.5	7.4	++	asex	—	—	—	—	—	—	spr.
342	茶白山	580	3.8	7.0	+	asex	—	—	—	—	—	—	br.
343	青地	630	2.5	7.2	+	sex, asex	—	—	—	—	—	—	spr.
345	下石川	420	2.5	7.0	+	sex, asex	—	—	—	—	—	—	br.
346	笹鍋	700	5.3	7.2	+	asex	—	—	—	—	—	—	spr.
349	上赤田	620	8.5	7.0	+++	sex, asex	—	—	—	—	—	—	spr.
350		630	12.2	6.8	++	asex	—	—	—	—	—	—	spr.
352	聖川, 更殖市戸口	520	2.5	7.0	+++	sex, asex	—	—	—	—	—	—	br.
353		630	2.6	7.0	++	sex, asex	—	—	—	—	—	—	br.
354	日向	510	12.0	7.0	++	sex, asex	—	—	—	—	—	—	spr.

Appendix II, continued

356	日影	660	6.0	6.8	+++	sex, asex	—	—	—	br.
357		665	4.8	7.0	+	asex	—	—	—	riv.
358	大田原	780	14.0	7.4	+	asex	—	—	—	br.
359		800	13.0	6.8	++	sex, asex	—	—	—	br.
360		810	14.0	7.6	++	asex	—	—	—	riv.
363	新田	960	12.0	7.6	+	asex	—	—	—	pond
365	上中山	810	3.5	7.2	++	sex, asex	—	—	—	br.
366		1000	7.9	7.0	+++	sex, asex	+++	sex, asex	—	br.
367	高峯寺	1150	3.0	7.0	—	—	++	sex, asex	—	br.
368		1160	8.4	7.0	—	—	++	sex, asex	+	spr.
369		1170	7.8	7.0	—	—	++	sex, asex	+	spr.
370		1230	2.1	7.0	—	—	+	sex, asex	—	br.
371	聖峠	1280	6.2	6.8	—	—	+	sex	—	br.
372	聖山	1300	9.5	7.0	—	—	+	asex	—	spr.
376	桑原	600	11.0	7.4	+	sex, asex	—	—	—	spr.
377		700	13.0	7.6	+	sex	—	—	—	br.
379	佐野川, 更埴市中原	500	16.0	7.0	+	sex, asex	—	—	—	br.
380		600	14.0	7.0	+	sex, asex	—	—	—	br.
381	不動澗	660	13.5	7.0	+	sex, asex	—	—	—	br.
384	更埴市八幡	390	17.5	7.2	+	asex	—	—	—	br.
385	姨捨	460	16.5	7.2	+	sex, asex	—	—	—	br.
386		580	14.0	7.4	+	sex, asex	—	—	—	spr.
387		680	11.0	7.2	++	asex	—	—	—	spr.
387		800	18.0	7.4	+	asex	—	—	—	br.
391	雉沢川, 須坂	580	7.3	6.8	+	asex	—	—	—	br.
394	姨捨山	650	5.5	6.8	++	sex, asex	+	asex	—	br.

Hiji River

Sano River

Appendix II, continued

Kujizawa River	395		700	5.9	6.8	+	sex	+	asex	—	br.
	396		850	6.5	6.8	+	asex	+	asex	—	spr.
	397		950	4.8	7.0	++	sex, asex	+	asex	—	br.
Western part of Kōshoku City	400	女沢川, 協和	580	14.0	6.6	+	asex	+	—	—	br.
	401	姨 抄 山	700	13.0	7.0	—	—	+	sex	—	br.
	406	更埴市上山田町	600	3.4	7.2	++	sex, asex	++	sex, asex	—	br.
	407		700	2.2	7.0	+	sex, asex	+	sex, asex	—	br.
	408	八 頭 山	800	1.5	7.0	—	—	+++	sex, asex	—	br.
	409		1050	4.4	7.0	+	sex	+	asex	—	br.
	410	新 山	480	3.0	7.0	+	sex, asex	+	—	—	br.
	411		540	2.8	7.2	+	sex, asex	+	—	—	br.
	413	島	460	5.7	7.2	++	asex	++	—	—	br.
	414		480	2.8	6.8	++	asex	++	—	—	br.
415	510		2.0	7.0	+	sex, asex	+	—	—	br.	
416	590		2.8	7.0	+++	sex, asex	+++	sex, asex	—	br.	
417	大林 山	620	3.5	7.0	+++	sex, asex	+++	sex, asex	—	br.	
419	上 平	610	4.5	7.0	+++	sex, asex	+++	—	—	br.	
422	小 綱	460	1.5	6.8	++	sex, asex	++	—	—	br.	
423		500	1.5	7.0	+	sex, asex	+	—	—	br.	
424	半 過 原	440	1.0	7.0	+	sex, asex	+	—	—	br.	
425		520	10.0	7.2	++	sex, asex	++	—	—	spr.	
426		530	0.7	7.0	+	sex, asex	+	—	—	br.	
Menazawa River	427	鏡 台 山	920	11.0	7.0	+++	sex, asex	+++	sex	—	spr.
	428		940	7.6	7.0	—	—	+++	sex	—	br.
	429		1060	5.9	7.0	—	—	++	sex	—	br.

Appendix II, continued

430	坂城町	500	8.9	6.8	++	sex, asex	—	—	—	br.
431		600	8.6	6.8	++	asex	++	—	—	br.
432		650	8.2	6.8	+++	sex	++	—	—	br.
433		750	8.2	6.8	+++	sex	++	—	—	br.
434		755	8.0	6.8	—	—	+++	—	—	br.
435	新地	420	8.8	7.2	+++	sex, asex	—	—	—	spr.
436	浦野川, 神宮寺組	540	4.8	7.0	++	asex	—	—	—	br.
437		620	4.0	7.0	++	sex, asex	—	—	—	br.
438	三頭山	650	1.7	7.0	+	sex, asex	—	—	—	br.
439		700	2.7	7.0	++	sex, asex	—	—	—	br.
440	室賀川	550	2.7	7.0	+	sex	—	—	—	br.
441	褶鉢山	680	1.6	6.8	+	sex, asex	—	—	—	br.
443	大野田	640	2.8	6.8	+	asex	—	—	—	br.
444		680	3.0	6.8	++	sex, asex	—	—	—	br.
445		730	1.8	7.0	+	asex	—	—	—	br.
446		600	1.3	7.0	+	asex	—	—	—	br.
447	子檀嶺岳	740	4.0	7.2	++	sex, asex	—	—	—	br.
448	原地	790	7.2	6.8	++	sex, asex	++	sex, asex	—	br.
449	修羅那峠	850	11.1	6.8	+++	sex, asex	—	—	—	br.
450	弘法川, 弘法	960	8.0	7.0	+	asex	—	—	—	br.
451		1080	8.0	7.0	++	sex	++	sex	—	br.
452		1140	6.1	6.8	—	—	++	sex, asex	—	br.
453	十観山	910	6.2	7.0	++	sex, asex	—	—	—	br.
454		960	6.0	7.0	++	sex, asex	+	asex	—	br.
455		1020	6.5	7.0	—	—	+++	sex, asex	—	br.

Urano River

Menazawa River

Appendix II, continued

456		1050	5.5	6.8	—	+++ sex, asex	—	—	br.
457	湯川, 田沢温泉	780	3.2	7.0	—	++ sex	—	—	br.
458		920	2.5	7.0	—	+++ sex, asex	—	—	br.
459		940	2.7	7.0	—	+++ sex, asex	—	—	br.
460	沓掛川, 下奈良本	650	3.5	7.0	+++ sex, asex	—	—	—	br.
461		730	3.0	7.0	++ sex, asex	—	—	—	br.
462		780	1.0	7.0	+ asex	—	—	—	br.
463		870	3.6	6.8	+ asex	—	—	—	br.
464		980	1.4	6.8	—	++ sex	—	—	br.
465		1100	1.8	6.8	—	+++ sex	—	—	br.
466	市 沢	870	12.0	6.8	+ sex, asex	—	—	—	br.
468		1160	3.0	7.0	++ sex, asex	++ sex, asex	+	—	br.
469		1100	2.0	7.0	+++ sex, asex	+++ sex, asex	—	—	br.
470	保福寺峠	1150	2.0	7.0	—	+ sex, asex	—	—	br.
473	湯川, 別所	700	6.5	7.2	+ sex	—	—	—	br.
474		850	2.0	7.0	+++ sex, asex	—	—	—	br.
475	夫神岳東斜面	960	2.0	7.0	+ asex	—	—	—	br.
476		750	3.1	7.2	+++ sex, asex	—	—	—	br.
478	夫 神	800	1.2	7.0	+ sex, asex	+ sex, asex	—	—	br.
479		840	3.3	6.8	++ sex, asex	—	—	—	br.
480		900	2.5	7.0	++ sex, asex	—	—	—	br.
481	夫神岳西斜面	950	1.9	7.0	+ asex	+ sex	—	—	br.
485	尻無川	590	10.8	7.0	++ sex	—	—	—	spr.
486		600	11.5	7.2	++ sex, asex	—	—	—	sbr.
488		610	7.0	6.8	+++ sex, asex	—	—	—	pr.
489	塩田町	630	6.5	7.0	+++ sex, asex	—	—	—	br.

Urano River

Appendix II, continued

490	二俣	640	6.0	7.0	+	sex	—	—	—	br.
491		710	7.2	7.0	+	sex	—	—	—	br.
492		750	3.2	7.0	+++	sex, asex	—	—	—	br.
493		770	6.0	6.8	+++	sex, asex	—	—	—	br.
494	梅ノ木峠	860	2.2	7.0	+++	sex, asex	—	—	—	br.
495	神川, 上田市真田	530	12.1	6.8	+	sex, asex	—	—	—	riv.
496	神川	710	16.2	6.8	+	asex	—	—	—	br.
497	角間溪谷	840	13.8	7.2	+	asex	—	—	—	br.
498		880	15.0	7.2	++	sex, asex	—	—	—	riv.
499		940	14.8	7.2	++	sex, asex	—	—	—	riv.
501		1020	15.2	7.2	+++	sex, asex	—	—	—	riv.
502		1100	13.5	7.0	+	—	asex	—	—	br.
503		1200	15.7	7.2	++	sex, asex	—	—	—	riv.
504		1260	8.2	7.0	+++	—	asex	—	—	br.
505	角間峠	1400	7.6	7.0	+++	—	sex, asex	++	sex, asex	spr.
506	菅平口	940	11.2	7.0	+	sex	—	—	—	riv.
507		1040	11.0	7.0	+++	sex	+	asex	—	riv.
508		1140	11.0	7.0	+++	sex, asex	+++	sex, asex	+++	riv.
509		1200	10.8	7.0	++	—	sex, asex	+++	sex, asex	br.
510	滝ノ入沢	1250	10.8	7.0	—	—	sex, asex	+++	sex, asex	br.
511		1310	10.4	7.0	+++	—	sex, asex	+++	—	br.
512	鳥居峠	1320	6.9	7.4	+++	—	sex, asex	+++	—	br.
513	大洞川, 菅平口	1070	12.4	7.4	++	sex, asex	—	—	—	br.
514		1130	11.9	6.8	+++	—	sex, asex	+++	—	br.
515	大洞	1135	11.6	7.0	+++	—	sex, asex	+++	+	br.
516		1160	13.2	7.0	+	sex, asex	+++	sex, asex	—	riv.
518		1220	12.4	7.0	+	sex	+	sex	—	br.

Kamikawa River

Appendix II, continued

	1270	12.3	6.8	—	+++ sex, asex	—	—	br.
519								
520	1180	12.2	7.0	+	sex	+++ sex, asex	—	—
521	1200	11.2	7.0	—	—	sex, asex	—	riv.
522	1230	13.9	6.8	+	sex	—	—	br.
523	1235	11.2	6.8	—	—	sex, asex	—	br.
524	1300	13.2	7.2	++	sex	—	—	riv.
525	1350	10.1	6.8	—	—	sex, asex	+	br.
526	1360	12.8	7.2	+	sex	—	+	riv.
527	1370	9.9	6.8	—	—	sex	—	br.
528	1530	9.7	6.8	—	—	sex, asex	+++ sex, asex	spr.
529	1310	9.8	6.8	+	sex, asex	—	—	br.
532	1315	11.8	7.0	+	sex, asex	—	—	riv.
533	1370	11.2	6.8	—	—	sex	++	br.
534	1375	11.9	6.8	+	sex	—	—	br.
535	1420	10.9	6.8	+	sex	—	—	br.
537	1720	7.7	6.8	—	—	sex, asex	+++	spr.
539	1810	5.7	6.6	—	—	sex	+	spr.
541	1890	18.5	6.6	—	—	sex, asex	++	spr.
542	720	13.8	7.0	+++	sex, asex	—	—	br.
543	860	13.5	7.0	+	asex	asex	+	riv.
544	940	12.6	7.0	++	asex	asex	+	riv.
545	970	13.4	7.0	++	sex	asex	+	br.
547	1010	12.7	6.8	+++	sex	asex	+	br.
548	1040	9.8	6.8	—	—	sex, asex	++	spr.
549	750	14.3	7.0	+++	sex	—	—	riv.

Kamikawa River

Appendix II, continued

550	大倉	870	14.2	6.8	++	sex	—	—	—	riv.
551	半田入谷	1010	14.8	6.8	+	sex	—	—	—	br.
552		1120	12.8	6.8	++	sex	—	—	—	br.
553		1190	12.4	7.0	++	sex	—	—	—	br.
554		1250	12.9	6.8	—	—	+++ sex, asex	+++ sex, asex	+++ sex, asex	br.
555		1320	9.1	6.8	—	—	++ sex, asex	+++ sex, asex	+++ sex, asex	br.
556	大松山	1370	10.7	6.8	—	—	+++ sex, asex	+++ sex, asex	+++ sex, asex	br.
557	内打川, 新屋	630	8.0	7.0	+	asex	—	—	—	spr.
558	荻窪	640	5.3	6.8	++	asex	—	—	—	br.
559	宮沢	740	5.5	7.0	+++	sex, asex	—	—	—	br.
561	筥岩	830	9.8	6.8	++	sex, asex	—	—	—	br.
562		835	10.8	6.8	++	sex, asex	—	—	—	spr.
563	入山	890	8.7	6.8	—	—	++ sex, asex	—	—	spr.
564		940	4.5	7.0	—	—	++ sex, asex	—	—	br.
565		1190	8.5	7.0	—	—	+++ sex, asex	—	—	br.
566		1250	2.8	7.0	—	—	—	++ sex, asex	++ sex, asex	br.
567		1320	2.7	7.0	—	—	+	asex	+++ sex, asex	br.
568		1450	2.7	7.0	—	—	—	—	+++ sex, asex	br.
569	武石峠	1500	2.7	7.0	—	—	—	—	+++ sex, asex	br.
571	武石川, 権現	780	7.6	6.8	++	sex	—	—	—	br.
572	茂沢川	800	8.3	6.8	++	sex	—	—	—	br.
573	唐沢	840	8.2	6.8	+	sex	—	—	—	riv.
575	熊沢峠	850	8.2	6.8	+++	sex, asex	—	—	—	br.
577		1030	9.6	6.8	—	—	+	asex	—	spr.
578		1090	9.3	6.8	—	—	+	asex	—	spr.
579		1100	7.3	7.0	—	—	++ sex, asex	+	asex	br.
580		1140	4.9	6.8	—	—	+++ sex, asex	+++ sex, asex	+++ sex, asex	spr.

Yoda River

Appendix II, continued

581		1280	6.3	6.8	—	—	—	—	+++	sex, asex	—	br.
583		1420	3.0	7.0	—	—	—	—	+++	sex, asex	—	br.
586		1570	3.4	7.0	—	—	—	+	asex	sex	—	br.
587	武石峠	1580	6.6	7.0	—	—	—	+	asex	asex	—	br.
588	和田川, 芹沢	780	6.7	7.0	++	asex	—	—	—	—	—	riv.
589	追川	900	4.5	7.0	++	asex	—	—	—	—	—	br.
590	野々入川	1070	6.2	7.0	++	sex	++	++	sex	—	—	br.
591		1090	5.9	6.8	+	sex, asex	—	—	—	—	—	br.
592		1200	4.9	7.0	—	—	+++	++	sex, asex	—	—	br.
593		1300	6.6	7.0	—	—	+	+	sex	asex	—	br.
594		1350	6.6	6.8	—	—	+	+	asex	sex, asex	—	br.
595		1500	5.2	7.0	—	—	+	+	sex, asex	sex, asex	—	spr.
596		1550	2.8	7.0	—	—	—	—	—	—	—	riv.
598		1800	2.9	7.0	—	—	—	—	—	sex	—	br.
599	牛伏山	1920	1.0	7.0	—	—	+	+	sex, asex	sex, asex	—	br.
600	和田川, 大出	920	7.9	7.0	++	sex, asex	—	—	—	—	—	br.
602		990	6.0	7.0	+	sex	+	+	sex	—	—	br.
603	唐沢	1000	6.0	7.0	+	sex	—	—	—	—	—	br.
604		1120	7.1	7.0	+	sex	—	—	—	—	—	br.
605		1140	6.2	7.0	+	sex, asex	+	+	asex	—	—	br.
606		1200	7.0	6.8	—	—	++	++	sex, asex	—	—	br.
607		1300	6.3	7.0	—	—	+	+	sex, asex	++	sex, asex	riv.
608	扉峠 (美ヶ原)	1400	6.0	7.0	—	—	+	+	sex, asex	++	sex, asex	riv.
609	薄川, 入山辺温泉	780	13.6	7.0	+	asex	—	—	—	—	—	br.
610		800	13.0	7.0	+	asex	—	—	—	—	—	br.
611	中入	850	13.2	7.2	+	asex	—	—	—	—	—	br.
612		900	16.2	7.2	+	asex	—	—	—	—	—	br.

Yoda River

Appendix II, continued

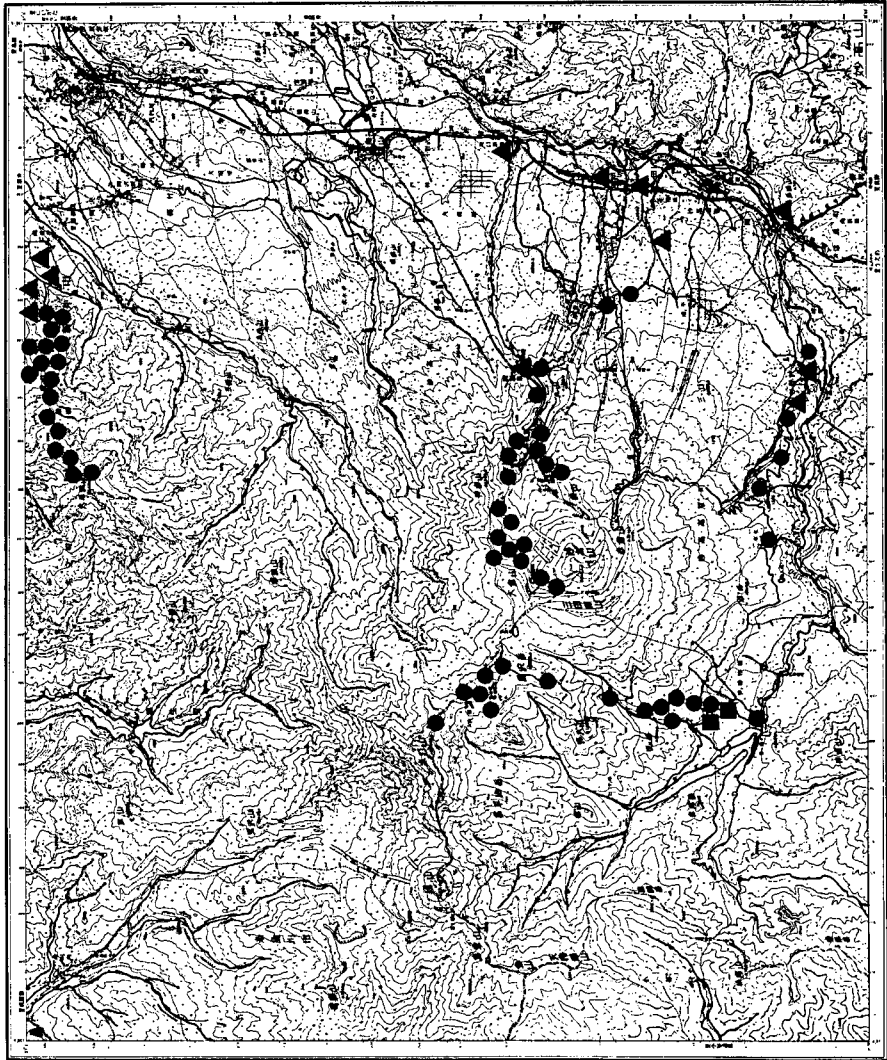
Usukawa River (Saikawa River)	613		910	16.1	7.0	+	asex	—	—	—	br.	
	614		970	12.1	7.0	+	asex	—	—	—	br.	
	615	奈良屋沢	1000	14.9	7.0	+	asex	—	—	—	br.	
	616	美ヶ原高原	1020	13.6	7.0	+	asex	—	—	—	br.	
	617		1040	12.3	7.0	+	sex	—	—	—	br.	
	618		1050	12.4	7.2	+	sex	++	sex	++	sex	
	619		1060	8.2	7.2	+	—	—	—	—	spr.	
	620		1080	10.6	7.2	+	sex	++	sex	++	sex	
	621		1100	8.6	7.0	+	—	—	—	—	br.	
	622	シヨウブ沢	1150	7.8	7.0	+	—	—	—	—	br.	
	623		1200	8.5	7.2	+	—	—	—	—	br.	
	624		1250	10.4	7.2	+	—	—	—	—	br.	
	625	桜漕水	1360	6.6	7.4	+	—	—	—	—	spr.	
	Komoro City and thegouthwestern part of the Asama Height	626	塩沢川, 上田市横屋	780	9.2	7.0	++	sex, asex	—	—	—	br.
		627		960	6.8	7.0	++++	sex, asex	—	—	—	br.
628		奈良原	1100	9.9	7.0	++++	sex, asex	—	—	—	br.	
629			1320	6.9	7.4	+	—	—	—	—	br.	
630			1370	7.0	7.0	+	—	—	—	—	br.	
631			1400	7.5	7.0	+	—	—	—	—	spr.	
632			1440	9.1	7.0	+	—	—	—	—	br.	
633			1530	7.5	7.0	+	—	—	—	—	br.	
634		地藏峠	1580	7.8	6.8	+	—	—	—	—	br.	
636		小諸市井子	760	8.8	7.0	+	sex, asex	—	—	—	br.	
638		糠地	940	6.0	7.0	+	sex, asex	—	—	—	br.	
639			980	8.1	6.8	++++	sex, asex	—	—	—	br.	
640			1060	7.1	6.8	+	—	—	—	—	br.	
641			1240	4.7	6.8	+	—	—	—	—	br.	

Appendix III

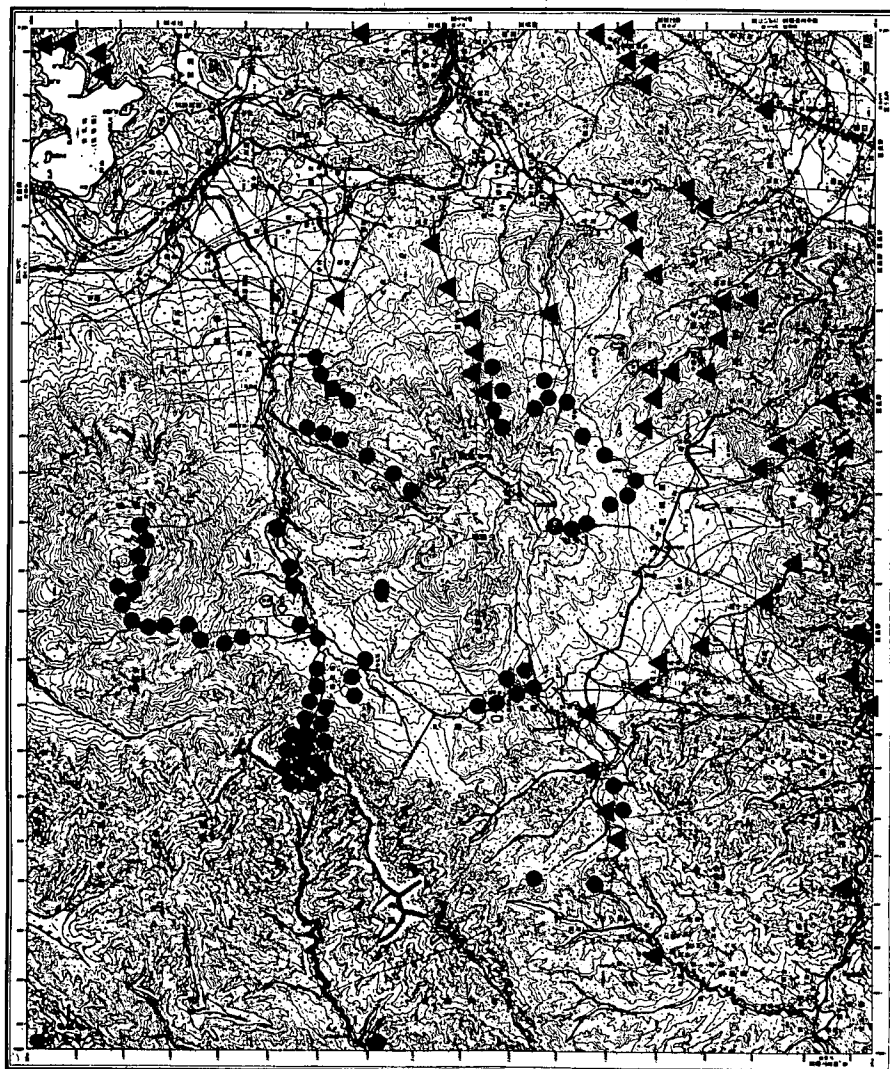
Station & Locality	Altitude (m)	Water temp. (°C)	pH	Species			
				<i>Dugesia japonica</i>	<i>Phagocata vivida</i>	<i>Polycelis auriculata</i>	
Azuma River	1	11.5	6.8	—	+	—	br.
	2	1330	10.5	+	++	sex, asex	riv.
	3	1480	7.4	—	—	—	br.
	4	1540	8.6	—	+++	sex, asex	br.
	5	1630	7.2	—	+++	sex, asex	br.

Appendix IV

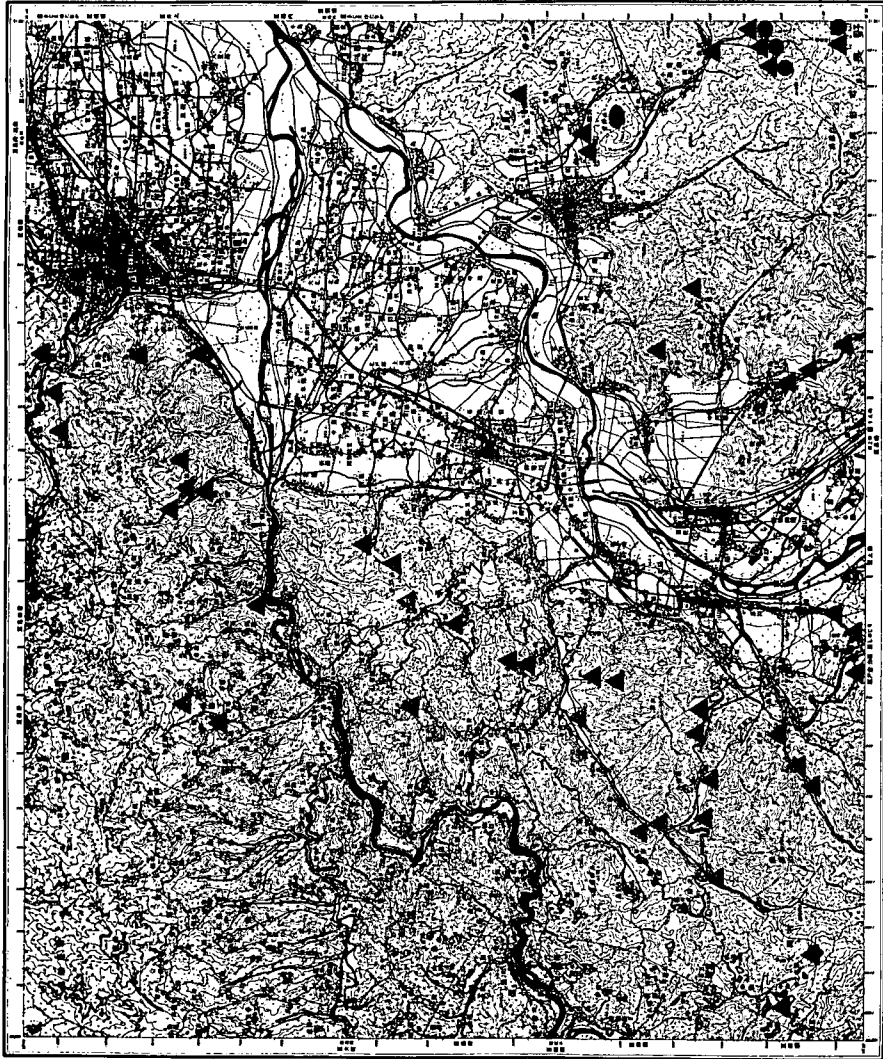
Station & Locality	Altitude (m)	Water temp. (°C)	pH	Species			
				<i>Dugesia japonica</i>	<i>Phagocata vivida</i>	<i>Polycelis auriculata</i>	
Tenyū River	1	790	7.0	++	—	—	br.
	2	760	7.0	+	—	—	br.
	3	1650	15.0~ 15.2	6.8~7.0	+++	sex, asex	br.
	4	1660	16.3	6.6	+++	sex, asex	br.
	5	1665	16.1	7.0	+++	sex, asex	br.
	6	1740	5.1	7.2	+++	sex, asex	br.
	7	1600	16.1	7.0	++	sex, asex	br.



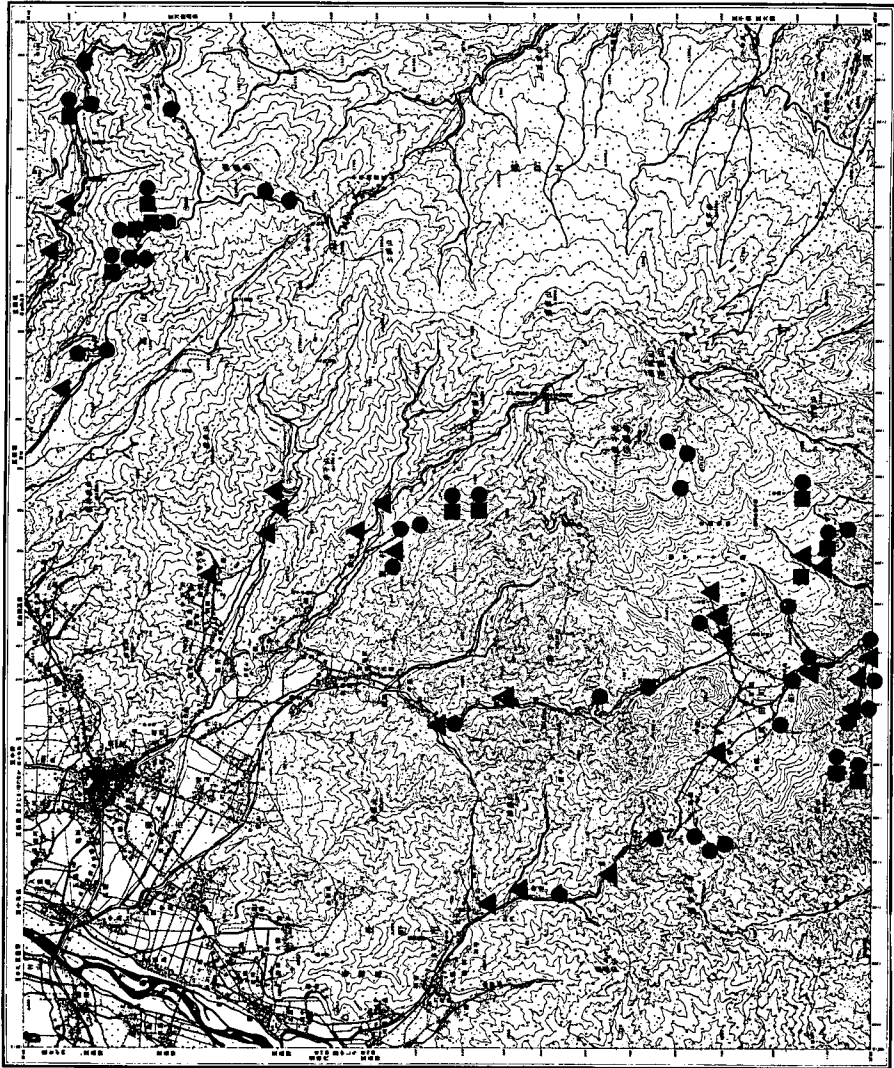
A. Myōkō-yama (妙高山). 5 km = 3.2 cm



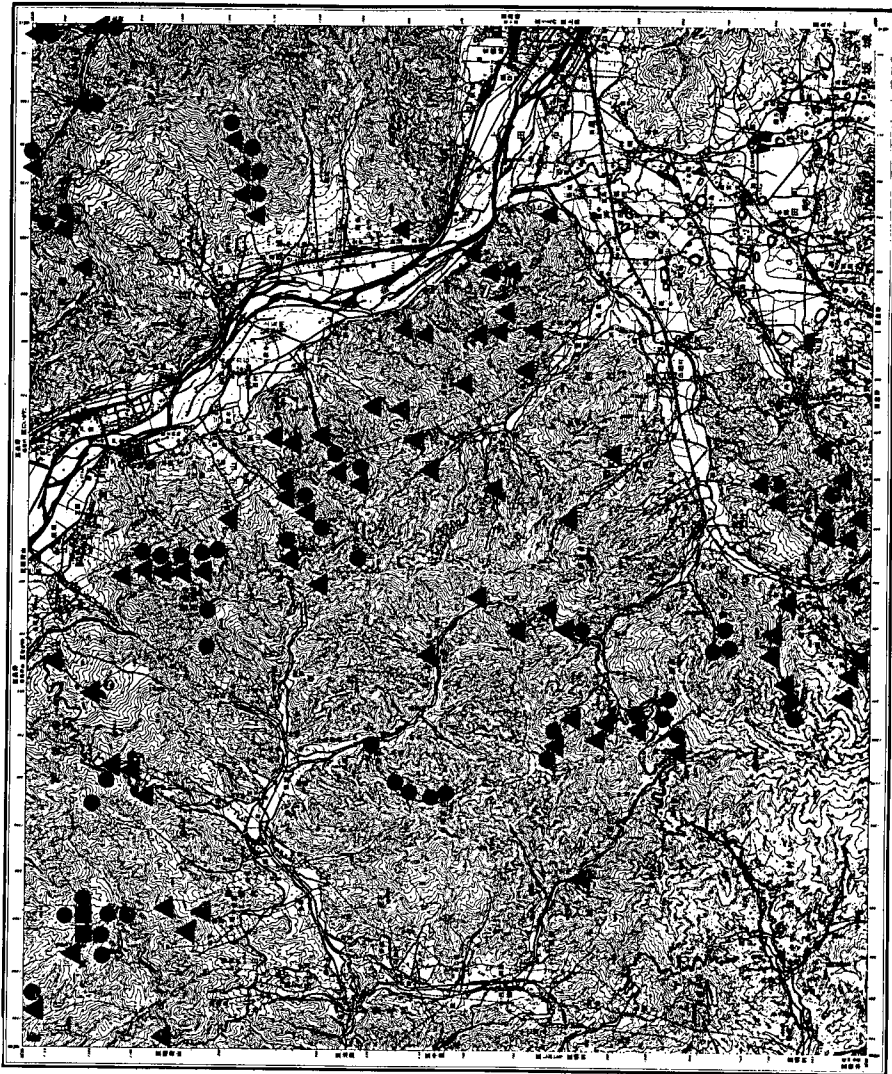
B. Togakushi (戸隠). 5 km = 3.2 cm



C. Nagano (長野). 5 km = 3.2 cm



D. Suzaka (須坂). 5 km = 3.2 cm



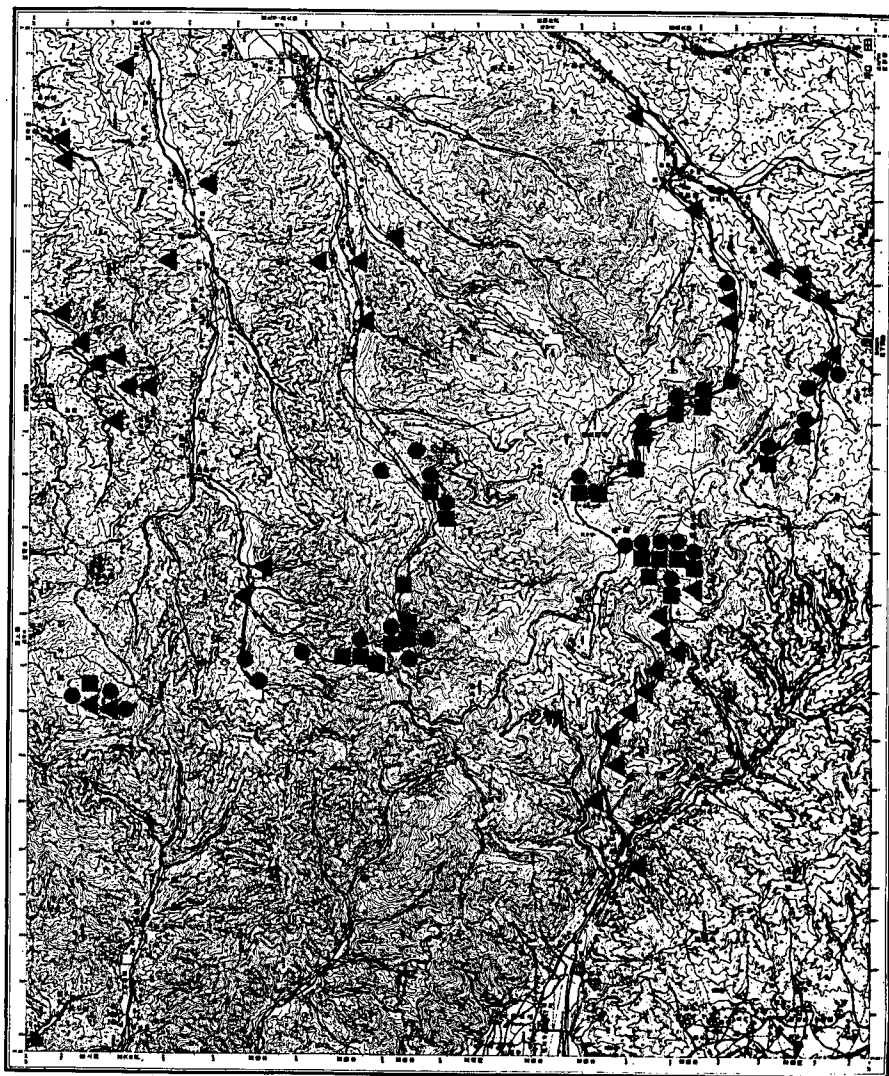
E. Sakashiro (坂城). 5 km = 3.2 cm



F. Ueda (上田). 5 km = 3.2 cm



G. Karuizawa (軽井沢). 5 km = 3.2 cm



H. Wada (和田). 5 km = 3.2 cm