

# 第6章 沢の自然とその保護

## I. 丹沢のサンショウウオ類

山崎泰<sup>1</sup>・石原龍雄<sup>1</sup>・梶野稔<sup>2</sup>・北垣憲仁<sup>3</sup>

### 要約

- 1993年4月から1995年10月にかけて、丹沢山地の170地点において、延べ212回のサンショウウオ類の分布調査を行った。170地点のうち131地点は神奈川県、39地点は山梨県の道志川右岸地域である。
- サンショウウオは、カエル班・魚類班による4地点を含め、81地点から確認された。このうち12地点は山梨県側である。ハコネサンショウウオは、75地点で確認され、このうち12地点は山梨県側である。ヒダサンショウウオは、27地点で確認されたが、山梨県側からは確認されなかった。
- 丹沢山地のサンショウウオの主な生息地は、塔ノ岳、丹沢山、蛭ヶ岳、檜洞丸、大室山を囲むように存在していることが明らかになった。また、ヒダサンショウウオは、丹沢山地の狭い地域に隔離された状態で分布しており、生息個体数もハコネサンショウウオに比べるとはるかに少ない。
- 垂直分布では、ハコネサンショウウオが標高420～1160m、ヒダサンショウウオが標高420～1100mで出現した。ハコネサンショウウオとヒダサンショウウオが混棲している場合では、ヒダサンショウウオがハコネサンショウウオよりも上流寄りに分布していた。ヒダサンショウウオは、ハコネサンショウウオよりも小さな沢に生息する傾向が強い。
- ヒダサンショウウオについては、産卵場を確認することができたが、ハコネサンショウウオについては、産卵場を推定するにとどまった。いずれも急勾配の源流で、砂防堰堤等が造られることが多い地形である。
- サンショウウオ、特にヒダサンショウウオの保護の立場から見ると、現在の自然保護区は面積が少ない上、沢がほとんど入っていない点で不十分である。塔ノ岳、丹沢山、蛭ヶ岳、檜洞丸、大室山から流れ出る沢が重要である。

### 1. はじめに

サンショウウオ類は、生息の条件として良好な自然環境を必要としており、その生息地は貴重な自然環境と言える。

神奈川県北西部に位置し、東西40km、南北20kmにおよぶ丹沢山地においては、ハコネサンショウウオとヒダサンショウウオが分布することが知られている。既知の生息地は、斎藤ほか(1964)、神奈川県教育委員会・酒匂川文化財調査委員会(1973)、柴田(1978)、田辺(1985)、などがある。しかし、いずれも部分的なもので丹沢山地全体の分布傾向を知ることはできない。そこで、丹沢の源流域における保全対策の検討資料を残すため、丹沢山地全域の沢においてサンショウウオ類の調査を行った。

調査は、山崎泰、梶野稔、石原龍雄、北垣憲仁、鈴木理文、中川雄三、柳川規一、保延徹らが行った。調査にあたっては、魚類担当の林公義氏、勝呂尚之氏に分布情報をご教示いただいた。また、カエル担当の草野保氏には、分布情報の他に丹沢産ハコネサンショウウオの卵数、年齢についての未発表データを提供していただいた。合わせて心から感謝申し上げる。

### 2. 調査方法

サンショウウオ類の分布域である上流から源流域を沢沿いに踏査し、幼生を中心に生息の確認を行うとともに、沢の環境の記録に努めた。また、時間当りの捕獲数からおよ

その生息個体数の多寡を知るために、サンショウウオが出現した時点で時刻と個体数を記録した。この他、サンショウウオにとって最も重要な場所である産卵場の環境要因を把握するため、定点を設け、繁殖移動期以降の観察も行った。

調査期間は、1993年4月から1995年10月まで、調査対象地域は、山梨県側の道志川右岸に流入する沢を含め、丹沢山地全体の沢としたが、涸れ沢は除外した。

出現したサンショウウオは、写真撮影の後に沢へ戻したが、丹沢の自然誌資料の収集が期待される県立施設のために若干の標本も残した。

### 3. 調査結果

#### 3-1. 水平分布

調査対象地域からは、山地の急な流れに適応したハコネサンショウウオ(*Onychodactylus japonicus*)と、適応の程度は低いが流水性のサンショウウオであるヒダサンショウウオ(*Hynobius kimurae*)が出現した。

170の調査地点(表6-1-1～4)のうちサンショウウオが確認されたのは77地点で、これにカエル班と魚類班による確認地点である皆瀬川の1地点、早戸川の2地点、神ノ川の1地点を加えると、生息地点は81地点になる。水系別に見ると、酒匂川水系では、世附川26地点のうち2地点、中川川22地点のうち14地点、玄倉川18地点のうち10地点、皆瀬川1地点の合計27地点でサンショウウオの生息が確認され

1：箱根丹沢陸水研究会 2：神奈川県立津久井青少年会館 3：都留文科大学

表6-1-1. 調査地点一覧

N o .	調査地点	水系名	標高(m)	流水幅(m)	底石の状態*	沢の自然度**	水温(℃)	天候	調査年月日***
0 0 1	一ノ沢	世附川-酒匂川	790~900	1.5~3.0	C	B	9.5	晴	1993.11.17
0 0 2	三ノ沢	世附川-酒匂川	730~780	2.0~3.0	C	B	10.6	晴	1993.11.17
0 0 3	日向沢(右の沢)	世附川-酒匂川	670~700	0.5	C	A	10.8	晴	1993.11.17
0 0 4	日向沢(左の沢)	世附川-酒匂川	670~700	0.5	C	A	10.8	晴	1993.11.17
0 0 5	バラシマ沢	世附川-酒匂川	850~900	2.0~5.0	C	A	9.7	晴	1993.10.24
0 0 6	日陰沢	世附川-酒匂川	770~840	2.0~3.0	B	B	8.8	晴	1993.10.24
0 0 7	切通沢	世附川-酒匂川	860~880	1.0~2.0	C	B	9.0	晴	1993.10.24
0 0 8	大棚沢	世附川-酒匂川	620~640	5.0~7.0	C	B	9.6	晴	1993.10.24
0 0 9	沖ヒリ沢	世附川-酒匂川	770~860	2.0~4.0	C	B	8.1	晴	1993.10.27
0 1 0	ヒリ沢	世附川-酒匂川	780~790	0.5~1.0	C	B	9.8	晴	1993.10.27
0 1 1	樅ノ木沢	世附川-酒匂川	720~750	2.0~4.0	C	A	9.0	晴	1993.10.27
0 1 2	水ノ木沢	世附川-酒匂川	750~800	2.0~4.0	B	A	8.8	晴	1993.10.27
0 1 3	金山沢 水木橋付近	世附川-酒匂川	570~580	7.0~10.0	C	B	4.7	曇・雪	1994.03.02
0 1 4	世附川 広瀬駆逐機付近	-酒匂川	450~460	2.0~4.0	B	B	3.3	曇	1994.03.02
0 1 5	法行沢	世附川-酒匂川	820~840	0.5~1.0	B	B		晴	1993.10.20
0 1 6	イデン沢	世附川-酒匂川	800~870	1.0~4.0	A	A	9.8	晴	1993.10.20
0 1 7	ニゴシ沢	世附川-酒匂川	715~740	2.0~7.0	B	A	11.7	晴	1993.10.06
0 1 8	白石沢	世附川-酒匂川	715~740	1.0~3.0	B	A	11.8	曇・晴	1993.10.06
0 1 9	白水ノ沢 白木橋付近	世附川-酒匂川	640~715	3.0~8.0	A	A	12.0	曇	1993.10.06
0 2 0	戸沢	世附川-酒匂川	930~1000	1.0~3.0	C	A	11.7	晴・曇	1993.09.26
0 2 1	水晶沢	世附川-酒匂川	870~890	1.0~2.0	C	A	11.8	晴・曇	1993.09.26
0 2 2	赤沢	世附川-酒匂川	820~860	1.0~3.0	B	A	11.5	晴・曇	1993.09.26
0 2 3	バケモノ沢	世附川-酒匂川	800~930	2.0~5.0	B	A	11.7	晴・曇	1993.09.26
0 2 4	大又沢 鮎平付近	世附川-酒匂川	590~600	5.0~10.0	B	A	5.0	曇・雪	1994.03.02
0 2 5	大又沢 行波合流点	世附川-酒匂川	470~480	3.0~7.0	B	B	7.0	曇	1994.03.02
0 2 6	世附川 大越路道上流	-酒匂川	360	5.0~8.0	B	B	5.0	曇	1994.03.02
0 2 7	ステタロ一沢	中川川-酒匂川	800~930	1.0~2.0	B	B	14.0	曇	1993.07.21
0 2 8	鬼石沢	中川川-酒匂川	800~850	1.0~2.0	B	B	13.7	曇	1993.07.21
0 2 9	西沢	中川川-酒匂川	550~800	2.0~5.0	B	B	10.0	晴	1993.05.05
0 3 0	白石沢	中川川-酒匂川	850~1050	0.5~3.0	B	B	11.3	晴	1993.05.19
0 3 1	ザレの沢	中川川-酒匂川	850~900	0.5~2.0	A	B	11.0	晴	1993.05.19
0 3 2	白石沢	中川川-酒匂川	800~850	4.0~6.0	A	C		雨	1993.07.07
0 3 3	白石沢 キヤブ崖	中川川-酒匂川	660~680	4.0~7.0	A	C	6.5	晴	1994.02.27
0 3 4	コリバラモ沢	中川川-酒匂川	880~1050	0.5~1.5	A	B	12.0	晴・曇	1993.06.16
0 3 5	用木沢 大越路道上流	中川川-酒匂川	900~950	伏蓋	C			霧	1993.08.04
0 3 6	用木沢 大越路道下流	中川川-酒匂川	850~880	1.0~2.0	A	C	12.0	晴・曇	1993.06.16
0 3 7	用木沢	中川川-酒匂川	620~850	2.0~5.0	B	B	12.6	晴	1993.05.12
0 3 8	カル沢	中川川-酒匂川	930~1000	0.5	B	A	6.5	曇・霧	1994.04.13
0 3 9	本棚沢	中川川-酒匂川	1050~1100	0.5~2.5	B	A	13.0	晴	1995.10.04
0 4 0	本棚沢	中川川-酒匂川	950~1050	1.0~2.5	B	A	9.3	曇・晴	1994.04.06
0 4 1	本棚沢	中川川-酒匂川	900~920	2.0~5.0	B	A		霧	1993.08.04
0 4 2	ユイバシ沢	中川川-酒匂川	850~950	0.5~2.0	A	B	13.3	霧	1993.08.04
0 4 3	東沢	中川川-酒匂川	740~880	1.0~3.0	A	C	6.4	晴	1993.04.14
0 4 4	ゴーラ沢	中川川-酒匂川	740~930	1.0~2.0	B	B		晴	1993.04.14
0 4 5	石棚沢	中川川-酒匂川	640~790	0.5~1.5	C	B		晴	1993.09.12
0 4 6	東沢	中川川-酒匂川	550~700	2.0~5.0	B	B	11.5	晴・曇	1993.04.28
0 4 7	中川川 自然教室付近	-酒匂川	535~555	4.0~8.0	A	B	5.8	曇	1994.02.27
0 4 8	中川川 大瀬合流点	-酒匂川	425~440	3.0~8.0	A	B	6.0	曇	1994.02.27
0 4 9	ヤブ沢	玄倉川-酒匂川	600~750	0.5~2.0	B	B	15.5	晴	1993.07.28
0 5 0	小川谷	玄倉川-酒匂川	820~1050	1.0~2.0	C	B	12.0	晴	1993.05.23
0 5 1	東沢	玄倉川-酒匂川	830~1000	1.0~2.0	C	A	11.0	晴	1993.05.23
0 5 2	同角沢	玄倉川-酒匂川	1000~1020	数粒		A		晴	1993.05.23

表6-1-2. 調査地点一覧(2)

N o .	調査地点	水系名	標高(m)	流水幅(m)	底石の状態*	沢の自然度**	水温(°C)	天候	調査年月日***
0 5 3	檜洞沢	玄倉川-酒匂川	910~1160	2.0~7.0	B	A	15.0	晴・曇	1993.08.29
0 5 4	檜洞沢	玄倉川-酒匂川	860~910	2.0~5.0	B	A	12.5	晴・曇	1993.05.26
0 5 5	ユーシン沢	玄倉川-酒匂川	860~900	2.0~5.0	B	A	12.3	晴・曇	1993.05.26
0 5 6	西沢	玄倉川-酒匂川	990~1010	1.0~2.0	A	C		曇	1993.06.02
0 5 7	東沢	玄倉川-酒匂川	990~1010	0.5~1.0	A	C	11.3	曇	1993.06.02
0 5 8	熊木沢	玄倉川-酒匂川	790~950	2.0	B	B	11.5	曇	1993.06.02
0 5 9	蒂杉沢	玄倉川-酒匂川	1100~1150	0.5~1.0	A	B	8.9	雨	1993.06.09
0 6 0	蒂杉沢	玄倉川-酒匂川	890~1100	1.0~3.0	A	C	12.5	曇	1993.06.06
0 6 1	玄倉川 ユーシンロジ付近	-酒匂川	710~740	4.0~8.0	B	B	4.8	曇	1994.03.02
0 6 2	小沢	玄倉川-酒匂川	610~650	0.5~1.0	C	C		晴	1994.09.21
0 6 3	蛇小屋沢	玄倉川-酒匂川	600~700	1.0	B	B		晴	1994.09.21
0 6 4	玄倉川 第二発電所付近	-酒匂川	600	4.0~6.0	A	B	4.0	曇	1994.03.02
0 6 5	玄倉川 小川谷合点	-酒匂川	370~385	4.0~7.0	C	B	7.1	晴	1994.03.02
0 6 6	小菅沢 齋平橋上流	玄倉川-酒匂川	600~780	0.5~2.0	C	C	10.0	曇・晴	1993.12.01
0 6 7	寄沢	中津川-酒匂川	800~880	0.5~1.0	C	B	11.0	曇・雨	1994.05.11
0 6 8	寄コシバ沢	中津川-酒匂川	780~830	0.5~1.0	C	B	11.7	曇	1994.05.11
0 6 9	清兵エノ沢	中津川-酒匂川	620~700	1.0	C	A	13.7	晴	1994.05.08
0 7 0	寄沢	中津川-酒匂川	510~620	2.0~4.0	B	B	12.2	晴	1994.05.08
0 7 1	中沢	中津川-酒匂川	500~700	1.0~2.0	B	B	13.2	晴	1994.06.15
0 7 2	ダルマ沢	中津川-酒匂川	480~520	1.0~2.0	B	B	12.9	晴	1994.05.08
0 7 3	勘七沢 四十八瀬川-酒匂川		500~580	2.0	B	B	17.3	晴・雨	1994.07.27
0 7 4	セドノ沢	水無川-金目川	730	2.0	B	A	13.6	曇	1994.06.22
0 7 5	本谷沢	水無川-金目川	560~730	2.0~4.0	B	B	13.7	晴・曇	1994.06.22
0 7 6	源次郎ノ沢	水無川-金目川	650~740	1.0~2.0	B	B	13.7	曇	1994.06.22
0 7 7	ヒゴノ沢	水無川-金目川	580~650	1.0~1.5	B	B	16.1	雨	1994.09.28
0 7 8	葛葉川 表明沢林道付近	-金目川	660~680	1.0~2.0	C	B	15.0	雨	1994.09.28
0 7 9	春岳沢	-金目川	420~500	0.6~1.0	A	B	10.5	晴	1994.05.18
0 8 0	右小屋沢	春岳沢-金目川	390~430	0.5	B	C	15.0	雨・曇	1994.09.28
0 8 1	南沢	大山川-鈴川	650~670	0.2~0.3	B	C	11.2	晴	1994.11.10
0 8 2	大山川 頭東ふれあいの道付近	-鈴川	680~700	0.1~0.3	B	B	11.0	晴	1994.11.10
0 8 3	大山沢	谷太郎川-小鮎川	440~480	2.0	B	B	13.9	雨	1994.10.12
0 8 4	不動尻沢	谷太郎川-小鮎川	440~460	1.5	B	B	14.8	曇・雨	1994.10.12
0 8 5	不動尻キャンプ場付近支流(名不明)	谷太郎川-小鮎川	410~420	0.5	B	B	14.2	曇・雨	1994.10.12
0 8 6	大小屋沢 谷太郎川-小鮎川		300~350	1.0~2.0	B	B	14.9	曇	1994.10.12
0 8 7	藤熊川 布川-中津川		640~680	1.0~2.0	B	B	13.9	晴	1994.05.22
0 8 8	藤熊川 布川-中津川		590~610	2.0~4.0	B	B	13.0	晴	1994.05.22
0 8 9	地獄沢 布川-中津川		560~600	1.5~2.5	B	B	12.0	晴	1994.05.22
0 9 0	境沢 布川-中津川		690~900	1.5~2.5	B	B	13.7	晴	1994.06.05
0 9 1	一ノ沢 布川-中津川		450~500	0.5~1.0	B	A		晴	1994.05.25
0 9 2	一ノ沢 布川-中津川		410~450	0.5~1.5	B	A		晴	1994.05.29
0 9 3	オバケ沢 本谷川-中津川		710~770	2.5~4.0	B	B	13.0	曇	1994.06.08
0 9 4	大棚沢 本谷川-中津川		700~720	0.5~1.0	B	A	13.0	曇	1994.06.08
0 9 5	キュウハ沢 本谷川-中津川		690~740	3.0~5.0	B	B	14.1	曇	1994.06.08
0 9 6	五町歩沢 本谷川-中津川		620~700	0.5~1.0	B	A	13.2	晴	1994.06.08
0 9 7	六林班ノ沢 塩水川-中津川		760~800	0.6~1.0	B	B	11.5	曇	1994.06.16
0 9 8	弁天沢合流点上流右岸の沢(名不明)	塩水川-中津川	670~720	0.5~2.0	B	B	12.5	曇	1994.06.16
0 9 9	弁天沢 塩水川-中津川		600~660	0.6~1.0	B	C		曇	1994.06.16
1 0 0	物見沢 唐沢川-中津川		470~500	1.0~2.5	B	B	13.4	晴	1994.05.25
1 0 1	唐沢川 墓岩付近	-中津川	370~390	3.0~6.0	B	B		晴	1994.05.25
1 0 2	大滝沢 大瀧の上流	早戸川-中津川	1020~1040	2.0~4.0	B	A	10.0	曇	1995.10.11
1 0 3	大滝沢 大瀧の下	早戸川-中津川	980	3.0	B	A	9.9	晴・曇	1995.10.11
1 0 4	本谷沢 早戸川-中津川		980~1020	3.0~5.0	B	A	10.1	曇	1995.10.11

表6-1-3. 調査地点一覧(3)

N o.	調査地点	水系名	標高(m)	流水幅(m)	状態*	底石の 沢の自 然度**	水温 (°C)	天候	調査 年月日***
1 0 5	大滝沢	早戸川－中津川	860~870	2.0~5.0	B	A	10.2	晴・曇	1995.10.11
1 0 6	カサギ沢	早戸川－中津川	1050~1080	1.5~2.5	A	A	9.0	晴	1995.10.25
1 0 7	原小屋沢	早戸川－中津川	1060~1100	2.0~4.0	B	A	8.8	晴	1995.10.25
1 0 8	原小屋沢 麻下	早戸川－中津川	900	2.0~4.0	B	A	9.3	晴	1995.10.25
1 0 9	中ノ沢	早戸川－中津川	900~960	2.0	B	A	13.0	晴	1995.09.27
1 1 0	原小屋沢	早戸川－中津川	820~860	2.0~5.0	B	A	13.0	曇・雨	1995.09.15
1 1 1	早戸川 鮎坂	－中津川	800~810	3.0~6.0	B	A	13.8	晴・曇	1995.09.27
1 1 2	間子小屋沢	早戸川－中津川	750	2.0~5.0	B	A	18.0	晴	1995.08.19
1 1 3	荒沢	早戸川－中津川	850	1.0~2.0	B	C	13.0	晴	1995.09.14
1 1 4	金山谷	神ノ川－道志川	790~850	2.0	A	A	17.5	晴	1994.08.28
1 1 5	仏谷	神ノ川－道志川	790~810	2.0	B	A	18.5	晴	1994.08.28
1 1 6	神ノ川 広瀬附近	－道志川	670~740	2.0~5.0	B	B	19.0	晴	1994.08.28
1 1 7	東谷 (鶴岡門谷)	神ノ川－道志川	840~900	1.0	B	A	13.0	晴・曇	1994.08.31
1 1 8	西谷 (鶴岡門谷)	神ノ川－道志川	840~930	1.0	B	A	16.8	曇	1994.08.31
1 1 9	彦右エ門谷	神ノ川－道志川	750~840	1.0~3.0	A	C	16.0	晴	1994.08.31
1 2 0	彦右エ門谷	神ノ川－道志川	720~750	2.0~4.0	A	C	17.5	晴	1994.07.31
1 2 1	ヒワタ沢支流	神ノ川－道志川	800~840	0.5	A	B	14.2	晴	1994.07.31
1 2 2	ヒワタ沢	神ノ川－道志川	720~750	2.0~3.0	B	C	12.5	雨	1994.10.05
1 2 3	孫右エ門沢	神ノ川－道志川	870~900	0.1~0.4	A	B	11.2	晴	1994.07.31
1 2 4	孫右エ門沢	神ノ川－道志川	560~580	1.0	C	C	15.0	雨・曇	1994.10.05
1 2 5	矢駄沢	神ノ川－道志川	550~560	2.5~4.0	B	C	13.7	曇	1994.10.05
1 2 6	日陰沢	神ノ川－道志川	640	1.0~2.0	B	B	13.0	晴	1993.05.04
1 2 7	日陰沢	神ノ川－道志川	630	2.0~3.0	B	B	15.0	晴	1994.06.27
1 2 8	日陰沢	神ノ川－道志川	560	4.0~5.0	B	B	13.8	曇	1994.10.05
1 2 9	エビラ沢	神ノ川－道志川	500~550	2.0~3.0	B	A	16.0	曇	1994.10.13
1 3 0	西かみ流下付沢 (名不詳)	－道志川	980~1090	0.3~1.0	B	B	17.0	晴	1995.08.09
1 3 1	石保土沢	－道志川	940~1060	0.5~1.5	A	B	15.0	晴	1995.09.10
1 3 2	白崩沢	－道志川	920~1040	1.0~2.0	B	B	15.0	晴・曇	1995.09.09
1 3 3	氷沢	－道志川	860~1000	1.0~2.5	B	B	14.0	曇・晴	1995.09.05
1 3 4	鳥屋沢	－道志川	940~1060	0.3~1.0	B	A	18.0	晴	1995.08.08
1 3 5	鳥屋沢	－道志川	940~1040	0.4~1.0	B	B	16.0	晴	1995.08.07
1 3 6	モチハギ沢	－道志川	1000~1080	0.4~0.9	A	A	10.0	晴	1995.04.20
1 3 7	モチハギ沢	－道志川	860~1000	0.3~1.0	A	B	10.0	晴・曇	1995.04.18
1 3 8	榎山沢	－道志川	760~900	0.3~2.0	B	B	16.0	晴	1995.08.06
1 3 9	松切沢	－道志川	760~940	1.0~3.0	B	A	16.0	晴	1995.08.05
1 4 0	滝ノ沢	－道志川	760~900	0.5~2.0	B	A	16.0	晴	1995.08.04
1 4 1	ブナ沢	－道志川	1040~1160	0.1~0.5	B	A	10.0	曇・晴	1995.05.06
1 4 2	ブナ沢	－道志川	940~1040	0.3~2.0	B	B	10.0	晴・曇	1995.04.27
1 4 3	大西沢	－道志川	1000~1100	0.3~1.0	B	A	10.0	晴・曇	1995.05.08
1 4 4	大西沢	－道志川	940~1000	2.0	B	B	11.0	晴・雨	1995.05.07
1 4 5	本道沢	－道志川	1000~1080	0.2~1.0	B	B	10.0	晴	1995.05.14
1 4 6	西沢	－道志川	860~940	1.0~5.0	B	B	11.0	晴	1995.05.13
1 4 7	中ノ丸沢	－道志川	900~1000	0.2~1.0	B	B	10.0	晴	1995.05.17
1 4 8	東沢	－道志川	920~960	0.2~0.9	B	B	10.0	晴・曇	1995.05.21
1 4 9	東沢支流	－道志川	920~960	0.3~1.0	B	B	10.0	晴	1995.05.20
1 5 0	東沢	－道志川	860~920	0.3~4.0	B	B	10.0	晴	1995.05.19
1 5 1	越路沢	－道志川	640~820	1.0~2.0	B	A	15.0	曇	1995.07.17
1 5 2	ノマノ沢	－道志川	950~980	1.0~2.0	B	B	13.0	曇・雨	1995.05.30
1 5 3	ノマノ沢	－道志川	890~950	1.0~2.0	B	B	13.0	曇	1995.06.01
1 5 4	檜沢	－道志川	900~950	1.0~2.0	A	A	13.0	曇・雨	1995.06.05
1 5 5	檜沢	－道志川	950~980	1.0~2.0	B	A	13.0	曇	1995.06.04
1 5 6	オッパライ沢	－道志川	900~1020	0.4~0.6	C	A	12.0	雨・曇	1995.06.18

表6-1-4. 調査地点一覧(4)

N o .	調査地点	水系名	標高(m)	流水幅(m)	状態*	底石の 状態**	沢の自 然度***	水温 (°C)	天候	調査 年月日***
157	オッパライ沢	-道志川	780~900	0.9~2.0	B	B	12.0	曇	1995.06.06	
158	西棚ノ沢支流	-道志川	850~870	0.3~1.0	C	A	曇	1995.07.11		
159	西棚ノ沢	-道志川	850~900	0.5~1.5	B	A	晴・曇	1995.06.24		
160	西棚ノ沢	-道志川	830~850	0.5~1.5	B	A	曇	1995.06.25		
161	湯花ノ沢	-道志川	800~880	0.5~2.0	A	A	15.0	曇	1995.07.10	
162	湯花ノ沢	-道志川	680~800	1.0~3.0	A	B	曇	1995.06.19		
163	田代沢	-道志川	680~820	0.5~1.0	B	B	13.0	曇	1995.07.21	
164	指入沢	-道志川	660~860	1.0~2.0	B	B	15.0	雨	1995.07.22	
165	椿沢	-道志川	800~1000	1.0~5.0	B	B	15.0	晴	1995.07.27	
166	椿沢	-道志川	600~800	1.0~3.0	B	B	晴	1995.07.25		
167	大室沢	-道志川	520~1000	1.0~6.0	B	A	14.0	晴	1995.08.02	
168	大室沢支流	-道志川	660~1000	1.0~6.0	B	A	14.0	晴	1995.08.03	
169	此ノ間沢	-道志川	800	2.0~5.0	B	B	8.0	晴	1994.11.24	
170	荒井沢	-道志川	500	2.0~3.0	B	A	11.0	晴	1993.05.29	

\* 川底の浮石の有無—A：浮石が多く見られる。B：少し見られる。C：ほとんど見られない。

\*\* 堤壙・護岸・道路等の人工物やその影響が見られるか—A：見られない。B：一部見られる。C：多く見られる。

\*\*\* 2回以上調査を行った地点については、初回の調査年月日とその時の天候・水温を記載した。

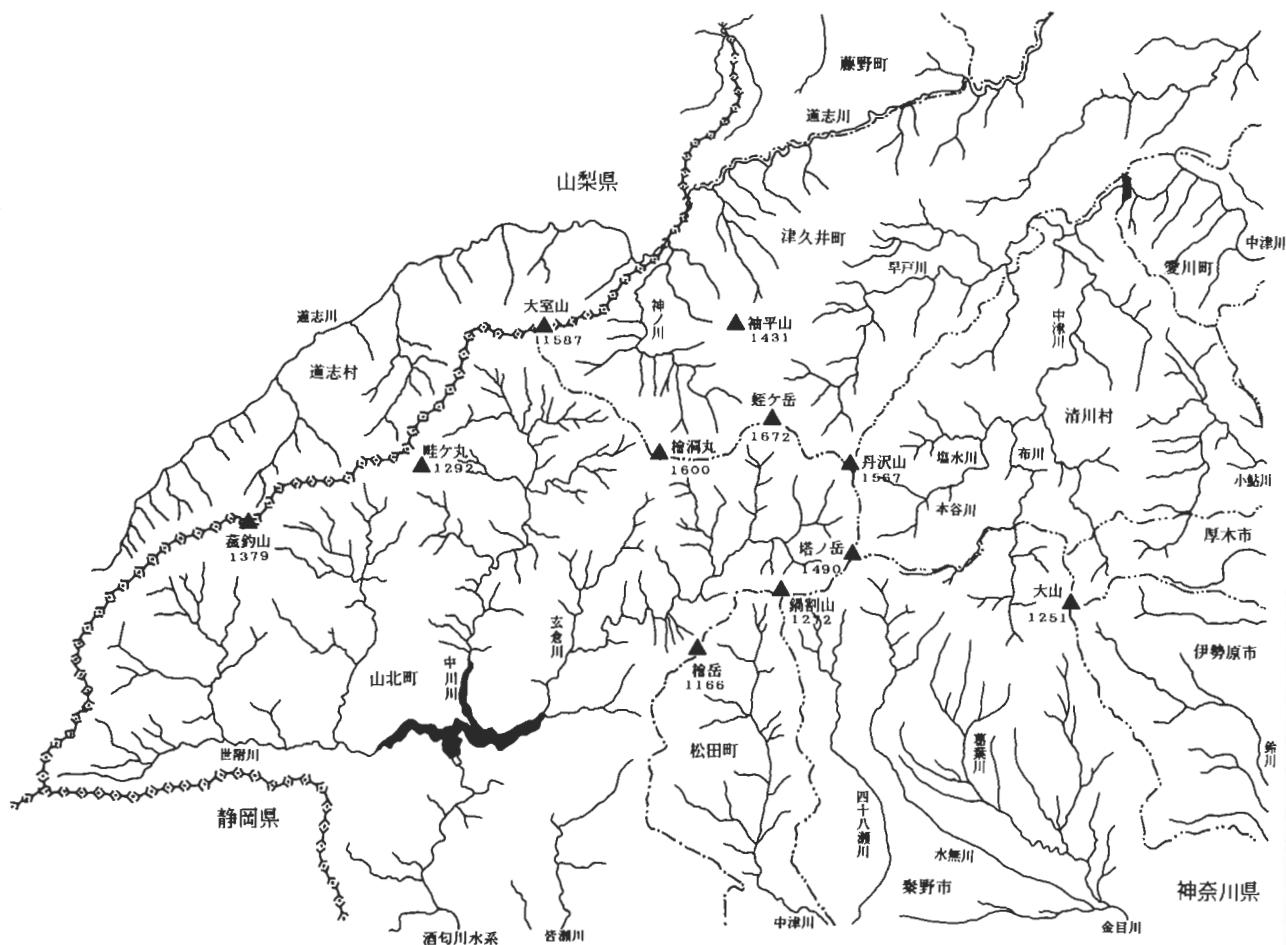


図6-1-1. 調査地略図

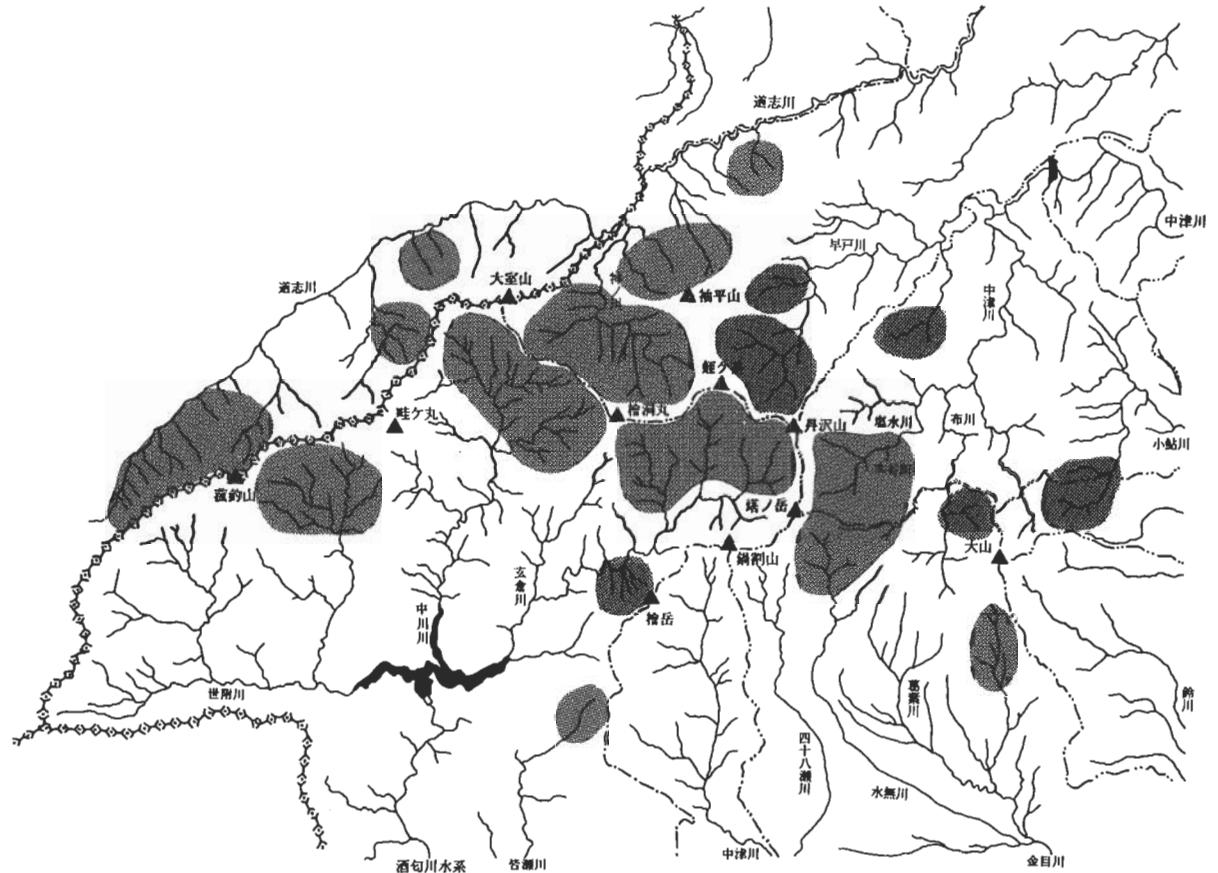


図6-1-2. ハコネサンショウウオ分布図



図6-1-3. ヒダサンショウウオ分布図

たが、中津川の6地点、四十八瀬川の1地点からは確認されなかった。花水川水系では、金目川7地点のうち3地点で生息が確認されたが、鈴川の2地点からは確認されなかった。相模川水系では、小鮎川4地点のうち2地点で確認された。相模川水系の中津川では、布川の6地点のうち3地点、本谷川の4地点のうち3地点、塩水川の3地点のうち2地点、早戸川の12地点のうち11地点とカエル・魚類班が確認した2地点を含め、21地点から確認されたが、唐沢川2地点からは確認できなかった。相模川水系の道志川では、神ノ川の16地点のうち13地点とカエル班が確認した1地点の14地点、道志川41地点のうち14地点の28地点から確認された。ただし、道志川41地点のうち39地点は山梨県側であり、このうち12地点で生息が確認されている。従って、神奈川県内での生息確認地点は69地点となる。

ハコネサンショウウオの生息確認地点は、酒匂川水系では、世附川2地点、中川川13地点、玄倉川10地点、皆瀬川1地点の26地点であった。花水川水系では、金目川の3地点で確認された。相模川水系の小鮎川では、2地点から確認された。相模川水系の中津川では、布川2地点、本谷川3地点、早戸川12地点の17地点から確認された。相模川水系の道志川では、神ノ川13地点、道志川14地点の27地点で確認された。ただし、道志川の14地点のうち12地点は山梨県側である。従って、神奈川県内でのハコネサンショウウオの生息確認地点は、63地点となる。この他に、著者の一人である梶野による1978年の調査では、神ノ川支流の標高600~650m、道志川支流の550m付近でハコネサンショウウオの生息が確認されている。

丹沢山地でのハコネサンショウウオの分布図は、図6-1-2に示す。本来ならば、沢の名称や生息確認地点を明記したいところであるが、サンショウウオの保護と、サンショウウオの成体の行動範囲が広いことも考え合わせ、確認地点を囲む形で示した。これによると、塔ノ岳、丹沢山、蛭ヶ岳、檜洞丸、大室山から流れ出す沢が分布の中心となっているものの、檜岳、大山、袖平山、菰釣山から流れ出す沢にも分布している。

ヒダサンショウウオの生息確認地点は、酒匂川水系では、中川川6地点、玄倉川3地点の9地点であった。相模川水系の中津川では、布川2地点、本谷川1地点、塩水川2地点、早戸川3地点の8地点から確認された。相模川水系の道志川では、神ノ川の10地点で確認された。従って、神奈川県内でのヒダサンショウウオの確認地点は27地点となる。この他に、梶野による1979年の調査では、神ノ川支流の標高750~800m地点で、ヒダサンショウウオの生息が確認されている。

丹沢山地でのヒダサンショウウオの分布図は、図6-1-3に示す。これによると、塔ノ岳、丹沢山、蛭ヶ岳、檜洞丸を囲む限られた地域に、隔離した状態で分布している。しかも、1生息地点での生息個体数は、ハコネサンショウウオに比べてはるかに少なく、生息環境の悪化や捕獲の影響を受けやすいものと考えられる。

### 3-2. 垂直分布

サンショウウオの幼生が出現した標高は、ハコネサンショウウオが標高420~1160m、ヒダサンショウウオが標高420

~1100mであった。河川ごとに見ると、酒匂川水系の世附川では、ハコネサンショウウオが標高800~930m、中川川では、ハコネサンショウウオが標高660~1090m、ヒダサンショウウオが標高850~1100m、玄倉川では、ハコネサンショウウオが標高600~1150m、ヒダサンショウウオが、標高860~1010m、皆瀬川では、ハコネサンショウウオが標高430m付近で出現した。花水川水系の金目川では、ハコネサンショウウオが標高420~730mで出現している。相模川水系では、小鮎川でハコネサンショウウオが標高440~480m、中津川でハコネサンショウウオが標高600~1100m、ヒダサンショウウオが標高420~1080m、道志川でハコネサンショウウオが標高500~1160m、ヒダサンショウウオは標高500~930mで出現している。両種とも出現した標高に幅があるが、標高の低い出現地点は下流寄りの沢にあり、高い出現地点は本流の上流にあたる沢にある場合が多い。

### 3-3. 生息環境

ハコネサンショウウオは、険しい山地を流れる源流域に生息している。丹沢山地とは酒匂川をはさんで南に位置する箱根山地では、生息地の沢の規模は小さく、流れの幅は0.3~1m位で、上空は樹木におおわれている。11~12℃の湧水が出ているせいか、水温は冬期で7℃、夏期で14℃と安定している。ハコネサンショウウオは箱根町指定の天然記念物となっているが、指定地である須雲川は箱根の他の生息地よりも河床の勾配がゆるく、流れの幅2~4mと広い。水温は冬期で8℃、夏期で17℃となるが、川岸には11~14℃の湧水が何か所も見られる(石原、1990)。

これに対して丹沢山地の生息地は、箱根山地よりも規模が大きく荒々しい沢が多い。流れの幅はハコネサンショウウオで0.5~7m、ヒダサンショウウオでは0.5~5mであった。流れの幅が1m以下で流量の少ない沢の場合では、河床に岩盤が存在していたり、湧水が出ているなど、渇水期にも流れが途切れることがない場所に出現する傾向があった。水温は、ハコネサンショウウオ、ヒダサンショウウオ共に、冬期6℃、夏期17℃の範囲であるが、定点観測を行った源頭部では、冬期0~4℃といった値も観測している。夏期に19℃を観測した生息地もあったが、晴天の日中の観測である。

生息地の河床の底質は石礫底で、幼生が潜む浮き石が多い。たとえば、丹沢湖に流入する河川では、玄倉川に10地点、中川川に14地点の生息地があるが、世附川には2地点しか確認されていない。生息地点が少ない理由としては、河床の勾配が他の河川の沢よりも緩やかなこと、底質は砂が多くて沈み石が多いことによって、幼生の生活空間が乏しいことなどがあげられる。しかし、水温、河床の勾配、底質などが生息地と同じでありながら、サンショウウオが出現しなかった沢も多い。ハコネサンショウウオの場合は産卵場が特殊であるため、産卵場となりうる場所の存在が鍵となっていそうである。

ハコネサンショウウオとヒダサンショウウオの生息地を比較すると、ヒダサンショウウオは、ハコネサンショウウオよりも小さな沢に出現する傾向がある。流量の多い沢にハコネサンショウウオ、流量の少ない小さな枝沢にヒダサンショウウオが住み分けるように出現した例もあった。両

種の混棲例は20地点で認められたが、ハコネサンショウウオの幼生は流れのある瀬の部分からも出現したが、ヒダサンショウウオの幼生は、落ち込み下や堰堤下の淵、川岸の溜まりなど流れがほとんど無い場所で出現した。また、分布が重なってはいても、ヒダサンショウウオがより上流寄りに分布していた。このような生息場所の違いは、ハコネサンショウウオの幼生が発達した四肢と膜びれ、指先の鋭い爪、力強い尾など急な流れによく適応した形態であるのに対し、ヒダサンショウウオの幼生の形態は、流水への適応がそれほど進んでいないためと考えられる。(図版6-1-35～37)。

### 3-4. 産卵場

ハコネサンショウウオは、湧水や伏流水が流れる地下に産卵するため、日本のサンショウウオの中では最も分布域が広いにもかかわらず、産卵場の発見は極めて稀である。丹沢においても、卵巣の発見による確認はできなかったが、繁殖期に多数の成体が集合している場所の下流で、前年に産卵された卵からふ化したと考えられる数百個体の小型幼生がまとまって発見されたことなどから、産卵場と推定される場所を発見した。その一つは、図版6-1-8に示すような沢沿いの急斜面が崩落して生じたと思われるガレ場で、約9℃の伏流水が湧出していた。もう一つは、沢の源流の河床の勾配がさらに急になる場所で、崩れ落ちて来た大小の石が厚く積み重なっていたり、岩盤の上に石が厚く堆積した場所で、下から伏流水が湧出している場所である。産卵は、石の隙間の奥深くで完全暗黒の場所で行われると考えられる(石原, 1990; 秋田, 1993)。

この様な場所が、丹沢のハコネサンショウウオの産卵場の一般的なものであれば、彼らが種として生存し続けるには、崩落や落石が、長い年月を隔てながらも周期的に起きるような場所が必要ということになる。これらの場所は、侵食が強いために堰堤が造られやすい場所であり、すでに堰堤が築かれていったり、工事中にハコネサンショウウオの成体が掘り出されたといったことが起きている。

ヒダサンショウウオの産卵場は、ハコネサンショウウオの産卵場よりも水量の少ない源頭部で、岩盤が露出し、小さな滝が連続するような場所にある(図版6-1-2)。河床の勾配は急であるが、水量は少なく水流は強くない。酒匂川水系の中川川上流の沢の標高940mの産卵場では、1994年4月20日に雌1個体分の卵巣を確認した。この場所の水温は8.4℃であった。標高960mの産卵場では、1995年5月17日に雌8個体分の卵巣を確認した。発生はかなり進んでおり、2週間ほどでふ化する状態であった。卵数は、少ないので10卵+15卵=25卵。多いので20卵+35卵=55卵であった。卵巣は、滝つぼの大きな浮き石の下にある石に産み付けられており、ここでも浮き石の堆積が重要な要素となっている。

### 3-5. 定点観察の結果について

酒匂川水系の、中川川上流にあたる沢の標高850～960mの区間に定点観察地点を設け、産卵期や堰堤が及ぼす影響等について推定を試みた。調査は1993年6月から1995年9月にかけて約30回行った。調査区間には6基の堰堤があり、

渴水時には堰堤直下の溜まりの下流か、あるいは堰堤直下からしばらく流れで伏流する。

繁殖を控えたハコネサンショウウオの成体は、4月27日から8月4日まで出現した他、12月19日に雌1個体が観察された。個体数は合計115個体で、性比は1:1であった。箱根山地の標高600～740m地点で、コンクリートの堰堤が無い区間で行った調査では、成体は4月末に出現し、5月中は観察できる。しかし、雄の後肢の第5指外縁は未発達で、産卵の兆候は認められない。6月に入ると成体は確認されにくくなる。5月に採集した成体を冷蔵庫内で産卵させた例では、6月24日～7月28日に産卵し、正常にふ化している。丹沢の個体では、箱根の同時期の個体に比べて産卵の兆候は遅れており、産卵期は箱根よりもやや遅いように思われる。

調査区間では、堰堤下の溜まりに潜む成体の確認作業を行ったが、1993年には、6月16日に14個体、6月20日に22個体、7月7日に24個体、8月4日に9個体が観察された。しかし、雌は全て未産卵で、雌雄ともに総排泄口の充血など産卵の兆候は認められていない。8月4日に確認された成体9個体のうち6個体は、手首や指、尾端が欠損したり、体に傷を受けており、増水による河床の攪乱により石にはさまれて傷付いたものらしい。従って、産卵場となるような深さにまでは潜入していなかったと考えられる。6月22日の夜10時以降に観察したところでは、堰堤下の塩ビ製の排水パイプを伝って奥へ入って行く個体が観察された。このため、雌3個体、雄3個体の成体を人工産卵用の箱に入れ、河床を堀り下げて設置し、さらにその上を黒のポリ袋と石で覆って暗黒状態を保った。しかし、8月25日には雄の後肢外縁がかなり発達していたものの産卵はみられず、9月22日には指の爪の約半数が脱落し、産卵の可能性は無くなかった。また、定点観察区域内で産卵の可能性のある場所を堀り、卵巣を探してみたが発見できなかった。

これらの観察結果から、堰堤付近の河床に深く潜り込んで産卵している可能性だけではなく、切り立った堰堤と護岸によって繁殖移動を妨げられた個体が、堰堤下に留まっていた可能性も考えられる。1994年6月29日には、堰堤上や堰堤付近で何物か(カラスの可能性が高い)に捕食された3個体のハコネサンショウウオの成体が観察された。ハコネサンショウウオの成体は細長い体型で、繁殖期には鋭い爪を持つため移動能力が高く、生息地の険しい地形によく適応している。しかし、現場は切り立った堰堤と護岸に囲まれており、よじ登るには長時間全身を露出しなければならず、外敵に襲われる機会は多くなるものと考えられる。

なお、ヒダサンショウウオの成体は、産卵後の個体と、産卵場近くで越冬中の個体が観察されたが、堰堤の無い上流寄りの部分であり、堰堤付近では全く観察されなかった。ヒダサンショウウオの成体の体型ははずんぐりしており、指には爪が無く、切り立った障害物を登る能力は、ハコネサンショウウオに比べるとかなり劣ると考えられ、堰堤や護岸による影響はハコネサンショウウオよりも大きいものと考えられる。

### 3-6. イワナの放流について

丹沢山地におけるイワナ(*Salvelinus leucomaenoides*)の自

然分布地は、相模川水系の道志川などの一部と考えられ、酒匂川水系をはじめ、多くの沢では生息していなかった。酒匂川水系では、1980年頃には河川釣場から流下したと考えられる養殖魚が見られる程度であった。1998年には、中川川支流の板小屋沢で、成魚から未成魚まで多数のイワナが生息しているのを著者の一人である山崎によって確認されたが、これはイワナの繁殖例として目新しい事例であった。ところが、その後次々にイワナの生息確認地点が増えて行った。これは、釣り人による私的放流によるもので、今回の調査中にもマス釣場で釣獲したイワナを魚止めの滝の上へ運ぶ釣り人と出会っている。他に養殖されたヤマメが源流へ放されている。

ハコネサンショウウオやヒダサンショウウオの生息地には、通常魚類は生息しておらず、イワナ、もしくはアマゴ・ヤマメの分布上限とサンショウウオの分布下限が重なる場合があるもののそうした例は多くない。イワナは、ヤマメと混棲した場合には源流寄りに分布し、サンショウウオの生息地である源流においては、ヤマメよりも適応力がある。魚類によるサンショウウオの捕食例は、アマゴによるヒダサンショウウオ成体(柄本, 1993・図版6-1-19)、イワナによるハコネサンショウウオ成体とヒダサンショウウオ成体(柄本, 1996・図版6-1-20)などがある。これを見れば、イワナによるハコネサンショウウオやヒダサンショウウオの幼生の食害も容易に想像できる。

このままイワナの生息地が広がれば、生息環境が悪化しているサンショウウオを、さらに減少させることにつながるものと考えられる。

#### 4. サンショウウオ類の保護について

水平分布の部分で述べたとおり、ハコネサンショウウオは塔ノ岳、丹沢山、蛭ヶ岳、檜洞丸、大室山から流れ出す沢が分布の中心となっている。また、ヒダサンショウウオは、塔ノ岳、丹沢山、蛭ヶ岳、檜洞丸から流れ出す沢に分布している。これを現在の自然保護区と照合すると、面積が少ないと、澤がほとんど入っていない点で不十分である。丹沢山地は、サンショウウオの他にも、トワダカワゲラやムカシトンボ、カワネズミといった山地性で冷水に生息する、遺存種的な水生動物が生息している。これら貴重な種が将来に渡って存続するには、源流を含めた地域を保護区に取り込み、彼らの生存に影響を及ぼす構造物をできるだけ設けないようにする必要がある。

近年四輪駆動車の普及に伴って、沢の奥深くまで一般車が入り込むようになってきている。その一方で、筆者の一人である石原へ、遠方で採集したサンショウウオ類の飼育法についての問い合わせが時々入る。また、生息密度から推定して、数十個体から二百個体程のハコネサンショウウオの幼生を捕獲した跡を目撃したこともある。今回、多大な労力をかけて調査したにもかかわらず、生息地点を明記できなかつたのも乱獲を恐れてのことである。林道の適切な管理とともに、繁殖力の弱い野生動物に対しての保護を周知させる必要がある。

#### 文 献

- 秋田喜憲, 1993. 活動に適した地温—ハコネサンショウウオ. 週間朝日百科 動物たちの地球, (97) : 11.
- 石原龍雄, 1990. 箱根町の天然記念物. ハコネサンショウウオ, (ガイドブック2) : 33pp., 1pl. 大涌谷自然科学館.
- 解良芳夫, 1978. ハコネサンショウウオ研究の経過と現状. 両生爬虫類研究会誌, (10) : 13-25.
- 大野正男, 1992. 日本産主要動物の種別文献目録(25)ハコネサンショウウオ(1). 東洋大学紀要教養課程篇(自然科学), (36) : 81-151.
- 斎藤晋・関根和伯・土屋清喜・北沢右三, 1964. 丹沢山水系の動物生態学的研究. 丹沢大山学術調査報告書, pp302-334. 神奈川県.
- 佐藤井岐雄, 1943. 日本産有尾類総説. 527pp., 31pl. 日本出版社, 大阪.
- 酒匂川文化財調査委員会, 1973. 酒匂川流域動物調査報告. 酒匂川文化財総合調査報告書, pp.172-185. 神奈川県教育委員会.
- 柴田敏隆, 1979. 動物分布調査報告書(両生類・は虫類) 神奈川県. 第2回自然環境保全基礎調査, 16pp. 環境庁.
- 田辺真吾, 1985. 丹沢の両生類. 両生爬虫類研究会誌, (32) : 5-12.
- 柄本武良, 1993. アマゴに丸呑みにされていたヒダサンショウウオ. 兵庫陸水生物, (43) : 42.
- 柄本武良, 1996. イワナに丸呑みにされていたハコネサンショウウオ. 兵庫陸水生物, (47) : 36.



図版6-1-1. ハコネサンショウウオ生息地 生息地周辺は自然林であることが多い。世附川上流の沢。標高820m。



図版6-1-5. ハコネとヒダの混棲する沢 ヒダは川岸の水溜りに生息する。布川上流の沢。標高900m。



図版6-1-2. ハコネサンショウウオ生息地 勾配が急で上空は樹木におおわれる。金目川上流の沢。標高460m。



図版6-1-6. 壁堤に分断され、大部分伏流する沢 ハコネは壁堤直下付近の溜りに生息。中川川上流の沢。



図版6-1-3. ハコネサンショウウオとヒダサンショウウオの混棲する沢 本谷川上流の沢。標高720m。



図版6-1-7. 砂防堰堤に分断された沢を見下ろす サンショウウオの移動が困難のようである。同上標高920mより。



図版6-1-4. ハコネとヒダの混棲する沢 ヒダは流れのない水溜りに生息する。神ノ川上流の沢。標高790m。



図版6-1-8. ハコネサンショウウオの産卵場と推定された場所 玄倉川上流の沢のガレ場。標高1100m。



図版6-1-9. ヒダサンショウウオ生息地 丹沢初記録の生息地だが、数は極めて少なかった。布川、標高420m。



図版6-1-13. 定点観察地点の一つ 繁殖を控えた成体が堰堤下に多数潜んでいた。中川川上流の沢。



図版6-1-10. 落ち込み下の溜まりにハコネに混じってヒダが少數出現する 玄倉川上流の沢。標高1000m。



図版6-1-14. 堰堤下に潜んでいた成体 全長140~170mm。胴が太い個体が雌、尾が長く後肢が太い個体が雄。同上。



図版6-1-11. ヒダサンショウウオの生息地 滝が連続する。下流ではハコネも生息。玄倉川上流の沢。標高1000m。



図版6-1-15. 堰堤下の排水パイプを伝って奥へ移動する個体 果たしてこの奥で産卵できるのか？。同上。



図版6-1-12. ヒダサンショウウオの産卵場 滝つばの大きな石の下の礫に産着。中川川上流の沢。標高940m。



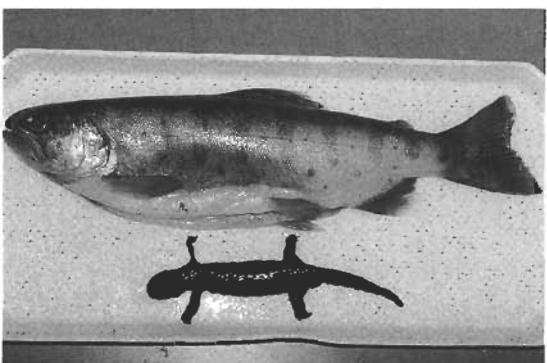
図版6-1-16. 定点観察地点の堰堤下で発見されたハコネサンショウウオの捕殺例 中川川上流の沢。



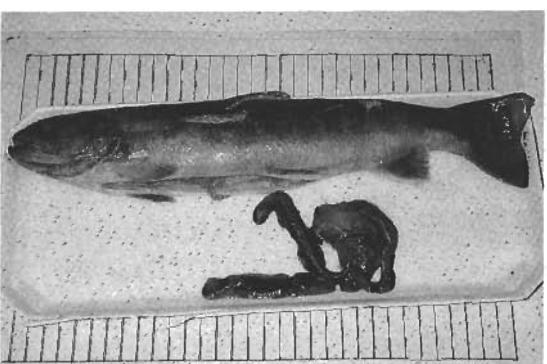
図版6-1-17. 定点観察地点の堰堤近くの岩場で発見されたハコネサンショウウオの体の一部 中川川上流の沢.



図版6-1-18. イワナの群れ 1988年、山崎泰撮影。この頃から丹沢でイワナが繁殖を始める。板小屋沢。



図版6-1-19. ヒダサンショウウオ成体を捕食していた全長265mmのアマゴ 兵庫県、丸山川水系。柄本武良氏提供。



図版6-1-20. ハコネ成体2個体とヒダ成体1個体を捕食していた全長360mmのイワナ 丸山川水系。柄本武良氏提供。



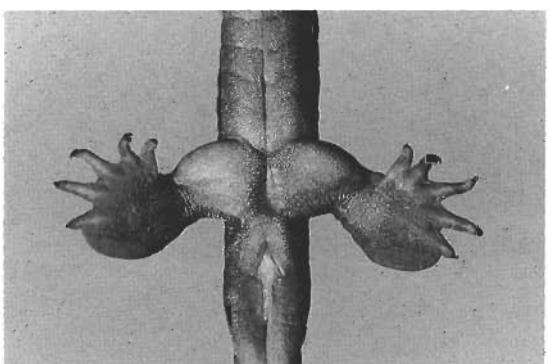
図版6-1-21. ハコネサンショウウオの雌の成体 金目川水系産。背面の明色帶に暗色斑が混じる。



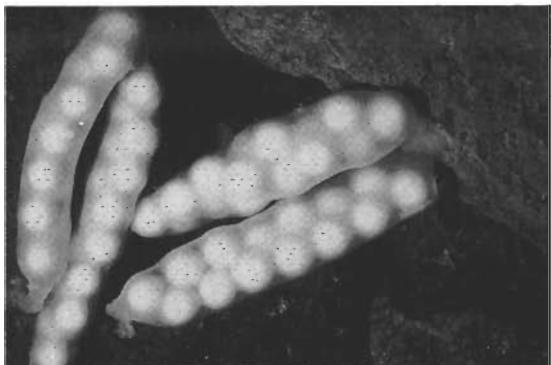
図版6-1-22. ハコネサンショウウオの雄の成体 金目川水系産。箱根産の個体に比べると背面の明色帶がやや暗い。



図版6-1-23. ハコネサンショウウオの雄の成体 箱根産。背面の明色帶が明るく、体側との明暗の差が大きい個体。



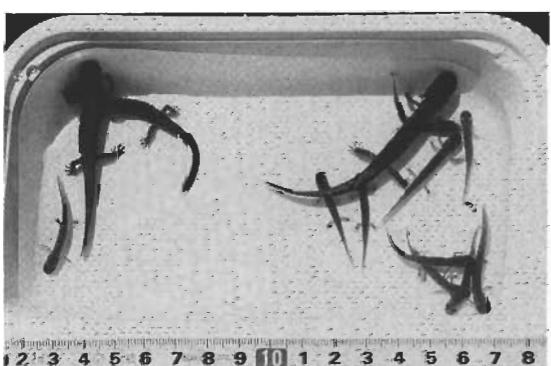
図版6-1-24. 産卵期の雄のハコネサンショウウオ成体の後肢 爪と掌面の顆粒が目立ち、第5指外縁が発達している。



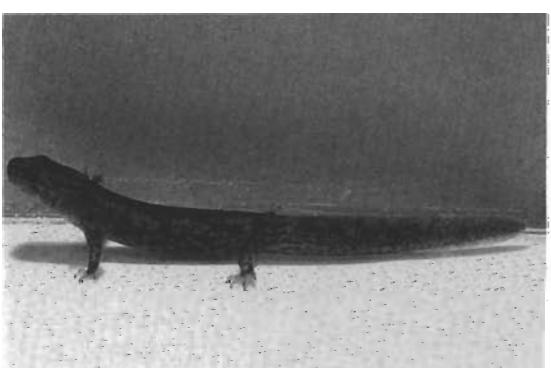
図版6-1-25. 丹沢産とほぼ同様の一腹卵数を持つ箱根産のハコネサンショウウオの卵嚢 左が27卵、右が29卵。



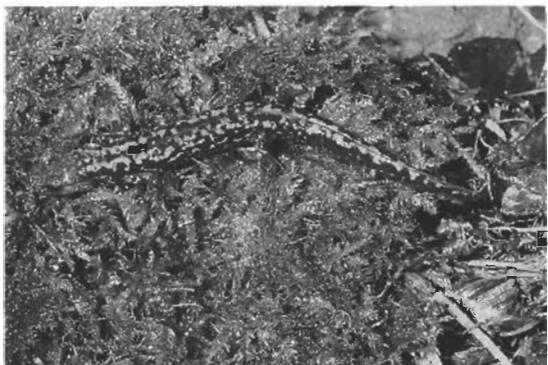
図版6-1-26. ふ化直後のハコネサンショウウオ 四肢は発達しておらず、歩けるまで産卵場に留まると推定される。



図版6-1-27. 中川川上流の沢で出現したハコネサンショウウオ幼生 春夏は、3つの年級の幼生が出現する。



図版6-1-28. ハコネサンショウウオの幼生 鋭い爪、四肢の膜鰭、短い鰓、力強い尾等、急流に適応した体型を持つ。



図版6-1-29. 変態後期のハコネサンショウウオ 眼が突出し、外鰓や膜鰭が消失しているが、まだ爪は残っている。



図版6-1-30. ハコネサンショウウオ幼体 9月に変態を終えた幼体が上陸するが、この時の全長は90mm前後。



図版6-1-31. ヒダサンショウウオ成体 黄色の斑点が多い個体。指に爪は無い。中川川上流産。



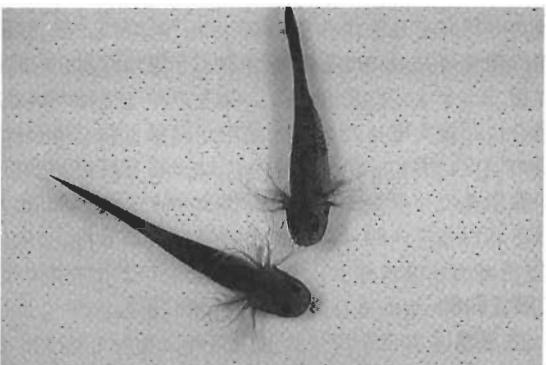
図版6-1-32. ヒダサンショウウオ成体 黄色の斑点の少ない個体。全長130~140mm。中川川上流産。



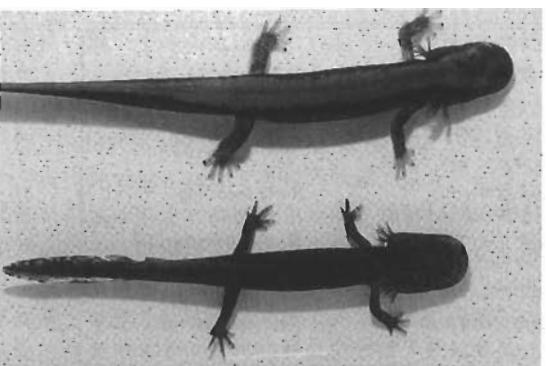
図版6-1-33. ヒダサンショウウオの卵嚢 ハコネの卵嚢のように強靭ではなく、石からはずれやすい。中川川上流。



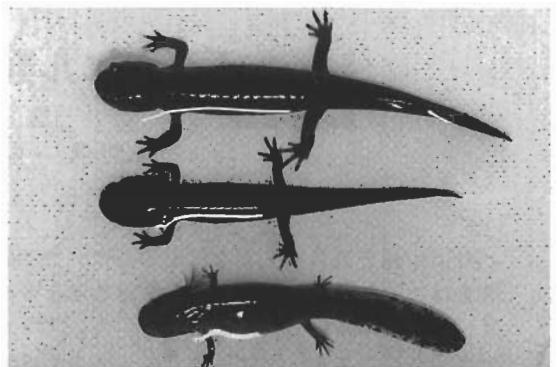
図版6-1-34. ヒダサンショウウオの卵嚢の外皮は、水中で光を反射して青く光る 中川川上流の沢。標高940m。



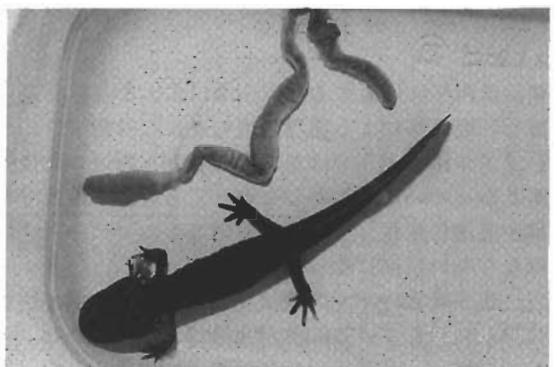
図版6-1-35. ふ化直後のヒダサンショウウオ 全長30mm前後。ふ化は6月初めと推定される。中川川上流の沢。



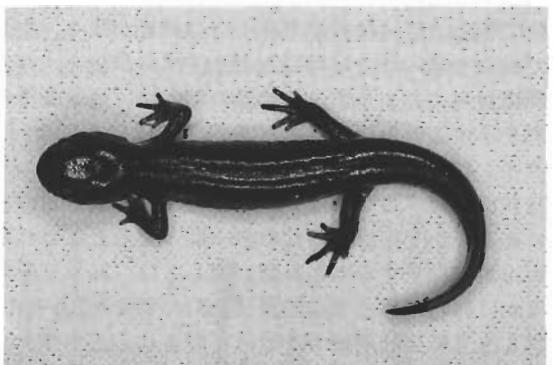
図版6-1-36. ハコネサンショウウオ幼生(上)とヒダサンショウウオ幼生(下) ヒダはふ化後約1年の個体。



図版6-1-37. ヒダサンショウウオ幼生(下)、変態途中(中)、幼体(上) 1994年9月11日。中川川上流の沢。



図版6-1-38. 全長よりも長いミミズを呑んでいたヒダサンショウウオ幼生 貪食で飼育下では共食いもよく起こる。



図版6-1-39. ヒダサンショウウオ幼体 8月から9月に、全長約58~68mmで変態を終了する。中川川上流の沢。

## II. 力エル類から見た丹沢の沢

草野保<sup>1</sup>・福山欣司<sup>2</sup>・一柳英隆<sup>1</sup>

### 要約

丹沢山地を流れる主要な沢を中心に、1993年4月より1995年12月にかけてカエル類の調査を行った。調査は、それぞれの種の繁殖期や越冬期を中心に繁殖個体や卵塊・幼生の発見・捕獲に努めた。その結果、ヒキガエル科のアズマヒキガエル、アマガエル科のニホンアマガエル、アカガエル科のタゴガエル・ナガレタゴガエル・ヤマアカガエル・ツチガエル、アオガエル科のカジカガエル・シュレーゲルアオガエルの4科8種の生息を確認することができた。また、丹沢山地内で比較的多く発見された5種のカエルについては、水平分布および垂直分布を明らかにすることことができた。今回得られた結果をもとに、丹沢山地の沢の現状とカエル類の生息状況について考察した。

### 1. はじめに

神奈川県西部に位置する丹沢山地は広大な森林と深い渓谷を擁し、開発等による環境破壊の進んだ神奈川県においては、カエル類ばかりではなく多様な生き物達の最後の避難場所となっている。しかしながら、その丹沢山地でも近年環境が急速に変化しつつあり、何等かの対策を緊急に施さねばならない状況になってきている。

一方、現在世界の多くの地域でカエルやサンショウウオの個体群が衰退していることが次第に分かってきた。両生類の多くの種は、変態後の成体は陸上で生活するが、卵や幼生は水中に棲むため、その生涯に水場と陸上の2つの環境を必要とする。また、湿った弱い皮膚や殻をもたない卵は直接土壤・水・太陽光などにさらされ、外部環境の変化に敏感である。彼らは特定の場所への執着が強く、生涯を通じてかなり限られた地域にとどまる傾向が強い。このような理由から、カエル類の個体群の動向は、地域環境の健康状態を示すよい指標となると考えられている(ブラウン・シュタインほか, 1995)。そのため、丹沢山地のカエル類の生息状況を調べることは、現在の丹沢の環境がどの様な状態にあるのかを把握するための一助となると思われる。

丹沢山地に生息するカエル類に関しては、30年以上前の松井ほか(1964)や最近では田辺(1985)の調査報告があるが、いずれも生息確認種の種名を挙げてあるにとどまり、詳しい生息分布等の情報は現在まではほとんど報告されていない。今回の調査では、丹沢山地に生息するカエル類の現在の種類相を明らかにすると同時に、個体数が比較的多く幅広く分布する主要種については、この地域内の水平および垂直分布を出来るだけ詳しく調査し、生息状況を明かすることを目的とした。

なお、今回の調査報告をまとめるに当たっては、丸山一子氏に神奈川県における両生類の分布に関する様々な情報や文献を教えて頂いた。また、田辺雅博氏には現地調査を手伝って頂いた。両氏に深く感謝いたします。

### 2. 調査の方法

日本産のカエル類のほとんどの種は、水田や池等の止水か渓流などの流水で繁殖するが、繁殖期以外は繁殖場であ

る水場の周囲の森林の林床や樹上に生息している。この時期は各個体が分散し、ひっそりと生活しているため発見が困難である。そこで、カエル類が水場に集まり活動が活発になるそれぞれの種の繁殖期を中心に、1993年4月から1995年12月にかけて生息調査を行った。ただし、ナガレタゴガエルは越冬のために晩秋に渓流に集まり捕獲が容易になるため(草野ほか, 1987)、主として10月から12月に調査を行った。

カエル類の繁殖場である水場は主として河川の周辺部に分布するため、丹沢山地の山間部を流れる主要な河川に沿って、沢筋ができるだけ広い範囲に渡って調査するように努めた。カエル類の成体が発見された場合は、捕獲して種を同定し性別等を記録した。その地点を地図上に記録し、捕獲地点の標高を地図から読み取った。同時に、発見場所の周囲の環境等についても記録するよう努めた。

捕獲できなかった場合でも、鳴き声等にて種が確認できた場合は記録を取った。卵・幼生が発見された場合は、その種の同定に努め、場合によっては一部を研究室に持ち帰り、変態までしばらく飼育して種を同定した。原則として、捕獲されたカエル類は記録後その場で放逐した。

### 3. 調査結果

#### 3-1. 生息種について

関東地方の南部地域において、例えば山梨県から東京都

表6-2-1. 丹沢山地におけるカエル類の生息確認種

種名	確認地点数	
ヒキガエル科		
アズマヒキガエル	Bufo japonicus formosus	27
アマガエル科		
ニホンアマガエル	Hyla japonica	6
アカガエル科		
タゴガエル	Rana tagoi tagoi	37
ナガレタゴガエル	R. sakuraii	22
ヤマアカガエル	R. ornativentris	25
ツチガエル	R. rugosa	4
アオガエル科		
カジカガエル	Buergeria buergeri	65
シュレーゲルアオガエル	Rhacophorus schlegelii	4

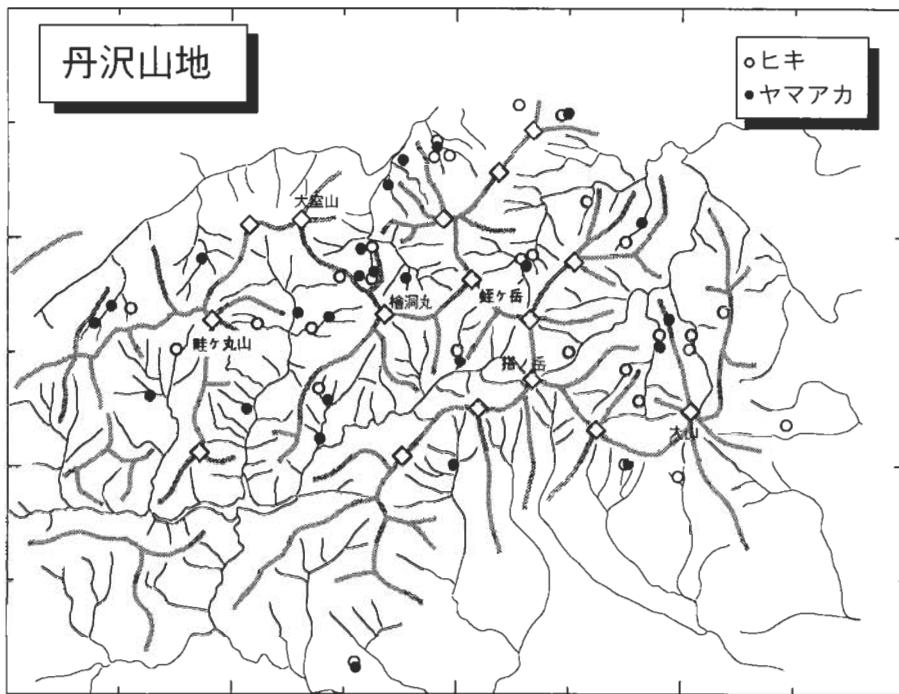


図6-2-1. アズマヒキガエルとヤマアカガエルの生息確認地点の分布

と神奈川県境を流れる多摩川流域では、ヒキガエル科のアズマヒキガエル、アマガエル科のニホンアマガエル、アカガエル科のタゴガエル・ナガレタゴガエル・ヤマアカガエル・ニホンアカガエル・ツチガエル・トウキョウダルマガエル・ウシガエル、アオガエル科のカジカガエル・モリアオガエル・シュレーゲルアオガエルの4科12種のカエル類が生息することが知られている(森口ほか, 1995)。神奈川県内ではそれらに加え、アカガエル科のトノサマガエルが県内の一部で確認されており、合計13種が報告されている(松井ほか, 1964; 柴田, 1973; 新井, 1983; 田辺, 1985; 丸山, 1986; 石原, 1993)。その内、丹沢山地では4科8種の生息がすでに報告されている(松井ほか, 1964; 田辺, 1985)。

今回の調査では、3年間にわたって合計67回の現地調査を行った。その結果、新たな種の生息を確認することは出来なかったが、過去に丹沢山地において報告されたカエル類4科8種すべての種の生息を確認することができた(表6-2-1)。

関東南部で知られている13種のカエルのうち、ニホンアカガエル・トウキョウダルマガエル・ウシガエルの3種は比較的標高の低い平地の水田やため池等の周辺に生息する平地性のカエルである(前田ほか, 1989)。丹沢山地に隣接する周辺部の地域には広く生息するが(秦野自然研究会, 1983; 丸山, 1990; 1993; 1995など)、そのような場所の少ない丹沢山地で見られなくとも不思議ではない。また、同じように平地性のトノサマガエルは、神奈川県の西側、静岡県三島市や御殿場市までは広く分布しているが、関東地方には極めて稀で、神奈川県内の箱根町仙石原と山北町宿の2カ所で確認されているだけである(丸山, 1986)。丹沢山地の山麓部である山北町の生息地では、農地整備による環境の変化で絶滅し、残念ながら現在トノサマガエルの姿が見られなくなったという(石原, 1993)。

樹上に白い泡巣をつくることで有名なモリアオガエルは、海岸線近くの低地から標高2,000m近い山地まで分布し、神奈川県に隣接する地域でも幅広く生息することが知られている(前田ほか, 1989)。しかしながら、神奈川県では稀で、東京都と山梨県に隣接する藤野町で生息が確認されているだけである(新井, 1983)。丹沢山地の北部は藤野町に接するため、モリアオガエルが丹沢山地に生息していても不思議ではないが、今回の調査でも生息を確認することはできなかった。そこで、現在の生息種は表6-2-1にあげた8種のみと考えてよいだろう。

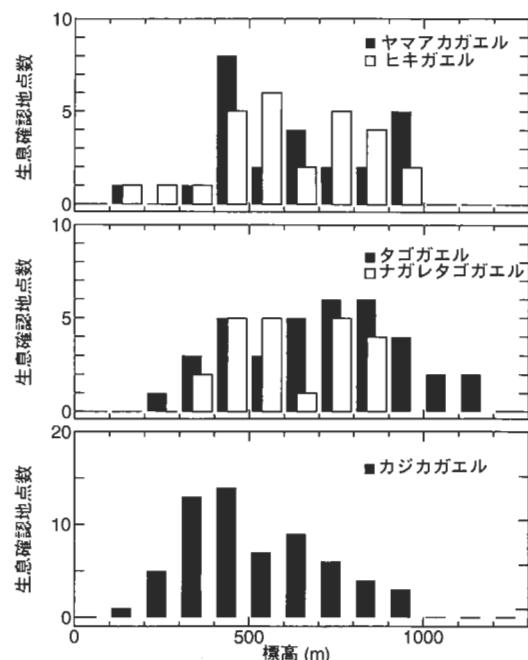


図6-2-2. カエル類の生息確認地点の標高分布

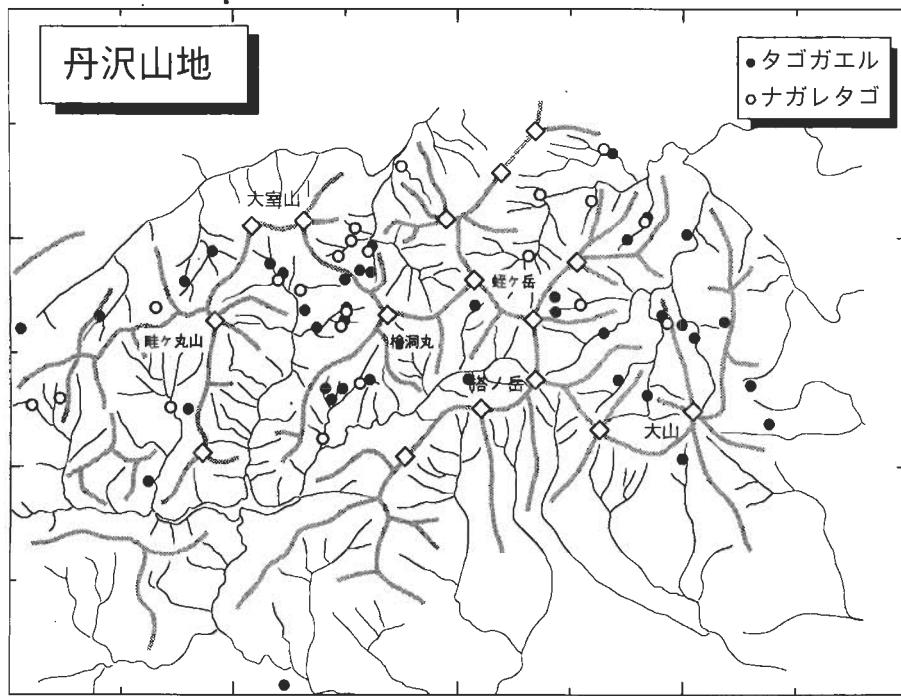


図6-2-3. タゴガエルとナガレタゴガエルの生息確認地点の分布

### 3-2. 生息分布について

上記の確認種のうち比較的多くの地点で発見された、アズマヒキガエル・ヤマアカガエル・タゴガエル・ナガレタゴガエル・カジカガエルの5種を中心に、それぞれの種の生息分布について以下に述べる。

#### ①アズマヒキガエルとヤマアカガエル

アズマヒキガエルは、平地から標高の高い山地まで分布し池や渓流脇のたまり水等で繁殖する、比較的我々に馴染みの深いカエルである(前田ほか, 1989)。今回の調査でも、丹沢全域に渡って広く確認され、合計27地点(東部11地点、西部7地点、南部2地点、北部7地点)で確認された(図6-2-1)。山麓部から山地渓流の源流部まで幅広く生息し、確認地点の標高は100~960mにおよび、特定の標高に集中する傾向は見られなかった(図6-2-2)。

ヤマアカガエルもアズマヒキガエルと同様、生息分布が比較的広いが、良く似たニホンアカガエルに比べ山地により多い傾向がある(前田ほか, 1989)。今回の調査でも、生息確認地点数が特に多いわけではなかったが(東部4地点、西部11地点、南部2地点、北部8地点)、丹沢山地の広い範囲に渡って生息が確認された(図6-2-1)。標高100~900mの地点で確認されており、垂直分布に関してもアズマヒキガエルと似た傾向が見られた。

この2種は、渓流等の河川の近辺に必ずしも分布が制限されることなく、河川から離れた林道の側溝等の水たまりでも繁殖し、4・5月頃には卵や幼生をあちらこちらで見掛けることが多かった。沢に分布が制限されないと言う点では、丹沢の両生類の中でも最も広く分布する種であると言えよう。

#### ②タゴガエルとナガレタゴガエル

タゴガエルは、ナガレタゴガエル・カジカガエルとともに、丹沢の渓流で繁殖するカエルを代表する種の一つである。ただし、タゴガエルは他の2種と異なり、渓流で繁殖

するといつても本流の流水中ではなく、渓流の源流部などの伏流水で産卵することが多い(前田ほか, 1989)。タゴガエルは、合計37地点で確認されたが、丹沢山地の東部(15地点)・西部(18地点)で特に多く確認されている(図6-2-3)。北部(3地点)と南部(1地点)でも確認されたが、特に南部での生息確認地点数は極めて少ない。秦野市に面した丹沢表尾根の南斜面の沢では春岳沢を除いてまったく確認されていない。

タゴガエルは標高200~1140mの地点で観察され、調査したカエル類の中で最も標高の高いところまで分布が確認されている(図6-2-2)。標高の最も高い地点は塩水川堂平沢の源流部であったが、尾根筋の沢の源流部の調査を進めれば、より高い所まで生息が確認される可能性が高い。

ナガレタゴガエルは、前回の1964年の丹沢大山学術調査では報告されていないが(松井ほか, 1964)、それは本種の発見・記載が比較的最近なされ、当時はその存在が知られていなかったからである(松井, 1982; Matsui and Matsui, 1990)。丹沢山地でのナガレタゴガエルの初めての記録は、田辺(1985)による早戸川宮ヶ瀬金沢の支流でのオス1個体の採集報告である。そして、それが本種の神奈川県における唯一の採集記録であった。このように、ナガレタゴガエルは神奈川県内では丹沢山地にのみ生息し、その分布については今までほとんど何も分かっていないかった。今回の調査では、東部(7地点)・西部(10地点)・北部(5地点)の合計22地点でその生息を確認することができ、丹沢山地に広く分布していることが分かった(図6-2-3)。今後調査が進むにつれ、さらに生息確認地点が増えていくことが予想されるが、その分布は丹沢湖と表尾根を結ぶ線の北側に限られるかもしれない。特に、表尾根の秦野市側に面する斜面では生息の可能性は極めて低いように思える。ただし、山北町の皆瀬川周辺では充分な調査を行えなかつたが、沢の環境から見ると生息の可能性があるかもしれない。

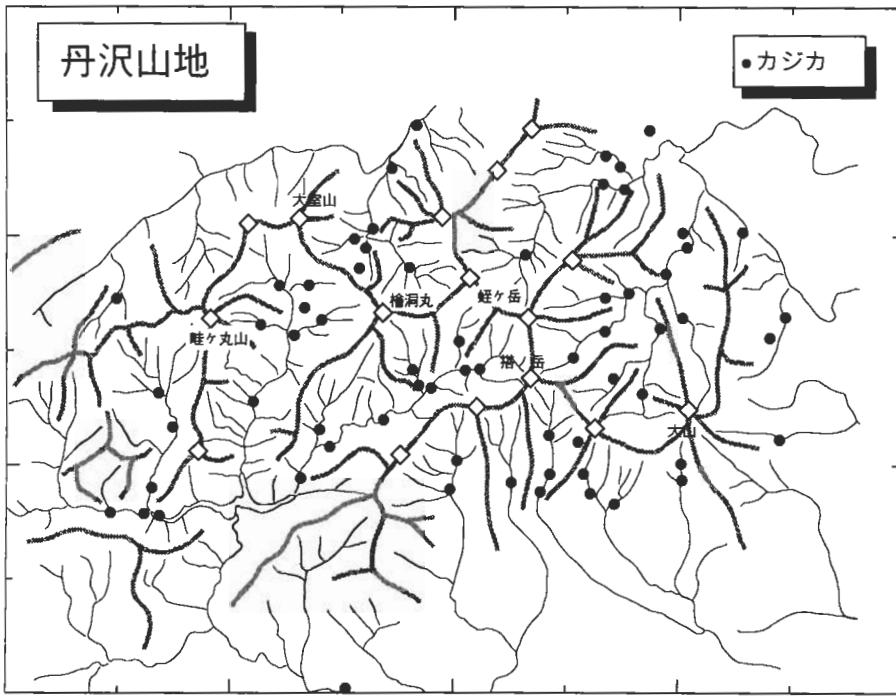


図6-2-4. カジカガエルの生息確認地点の分布

ナガレタゴガエルは他種と異なり、神奈川県では丹沢山地だけで見られる種である。よって、今回の調査で確認された早戸川の宮ヶ瀬金沢および布川の札掛周辺がナガレタゴガエルの神奈川県内での東限となる。ただし、未確認だが仏果山の西側斜面の沢でナガレタゴガエルが繁殖しているとの情報もあり、もう少し東側までその生息分布が広がる可能性もある。また、ナガレタゴガエルは、近畿地方から関東地方の西半分(群馬県・埼玉県・東京都・神奈川県)までの山地帯にのみに生息し、現在までの記録では東丹沢の生息地が本種の種としての東限となっている(金井ほか, 1985; 松本ほか, 1990; Matsui and Matsui, 1990; 草野ほか, 1996)。

ナガレタゴガエルは標高300~860mの範囲で観察され、タゴガエルや他の3種に比べ垂直分布が比較的狭い傾向が見られたが(図6-2-2)、同じ様に丹沢山地の山地渓流に沿つて広く生息する近縁なタゴガエルと分布は重複することが多かった(図6-2-3)。しかしながら、両種の繁殖場所は比較的にはっきりと分れるように思われる。すなわち、タゴガエルは、同じ渓流でも支沢の小さな流れや伏流水で繁殖し、ナガレタゴガエルのように本流の流れの中で産卵することはない(草野ほか, 1996)。

### ③カジカガエル

カジカガエルは、春から初夏にかけて渓流で美しい声で鳴くため一般にも馴染みの深いカエルである。今回の調査でも、東丹沢の中津川流域、西丹沢の世附川・中川川・玄倉川流域、南丹沢の金目川流域、北丹沢の神ノ川流域など調査したほとんどの主要河川で観察され、生息確認地点は最も多い62地点(東部21地点、西部25地点、南部12地点、北部7地点)に達した(図6-2-4)。丹沢山地の渓流の代表種であることが改めて確認できた。

カジカガエルの生息地点の垂直分布を見ると、標高200~900mの比較的広い範囲で確認されている(図6-2-2)。し

かしながら、主要5種の内では比較的標高の低い地域が多く、主として500m以下の河川の中流域で多く観察された。

### ④その他の種

ニホンアマガエル・ツチガエル・シュレーゲルアオガエルの3種は、今回の調査では周辺の山麓部で発見・捕獲されただけで、丹沢内部の山地帯では、ほとんど生息を確認できなかった。山地帯で確認した例は、葛葉川源流部でニホンアマガエル、神ノ川矢駄沢上流部でツチガエル、三ヶ瀬川上流部でシュレーゲルアオガエルなどで極めて少なかった。

## 4. 考察

### 4-1. 丹沢の沢におけるカエル類の生息状況

丹沢山地に生息している4科8種のうち、特にタゴガエル・ナガレタゴガエル・カジカガエルの3種はその繁殖を渓流環境に強く依存し、丹沢の沢を代表する種と考えてよいだろう。また、これらの渓流性の種は止水性の他種と比べて、水温変化や酸性度などの水質変化、および沢への土砂流入などの環境破壊等により敏感に反応すると思われる(例えば、福山, 1995など)。そこで、丹沢の沢の微妙な環境変化を把握する上で、これらの種の生息状況の変化を知ることは有効であろう。残念ながら、過去に詳しいカエル類の生息分布等の報告がないので、今回の結果と比較して生息状況の変化を知ることはできないが、現在の状況を分析することだけでも、無駄ではないであろう。

丹沢山地内のタゴガエル・ナガレタゴガエルの生息分布を見ると、南丹沢に空白地帯があることが分かる(図6-2-3)。秦野市に面する表尾根の南斜面では、大山山腹の春岳沢でタゴガエルが確認されているだけである。水無川・四十八瀬川・寄沢周辺の調査がまだ十分でない可能性もあるが、この地域が丹沢の中では市街地に近く、沢を訪れる人の数が多いことも関係しているように思える。実際、この地域の沢を見て回ると、沢周辺の状態が他の地域と比べても決

して良いとは思えない。卵や幼生のためにきれいな水の流れを必要とするタガガエルやナガレタガガエルにとっては、この地域には生存に適する場所がないのであろうか。タガガエルが唯一確認されている春岳沢でも、決して安心できる状態ではない。この沢でも、中流域のかなり上流まで堰堤工事等が進んでおり、年々環境が悪化しているように思える。

もう一つの丹沢の沢の代表種、カジカガエルは幸いなことに現在でもまだ丹沢山地の沢の中流域に広く生息し、いると思われる場所では、ほとんど全てで生息を確認することができた(図6-2-4)。しかしながら、今回は個体群密度などの量的評価は行えなかったが、各地でカジカガエルの個体数が減少している印象を調査時に強く受けた。例えば、東丹沢の谷太郎川や早戸川支流の水沢川などでは、10年前には多数のカジカガエルが鳴く姿を容易に観察できたが、今回の調査時には少数のオスの声を聞くだけであった。また、宮ヶ瀬ダムの工事が進んでいる中津川上流部でも以前に比べて明らかに川で鳴いているオスの数が減っているようだ。この中津川の上流部にも、現在はカジカガエルが広く分布しているが、数年後にはかなりの地域でこのカエルの姿が見られなくなるのではないかと懸念される。

このような傾向は、丹沢のあちらこちらで現在進行中である。巨大なダム工事だけでなく、林道や砂防堰堤の工事が日常的にいたるところで行われている。土木作業による直接的な沢の破壊だけでなく、工事による土砂や瓦礫が沢に流入することにより沢が濁流化し、カジカガエルなど渓流で繁殖するカエル類の卵や幼生は致命的な影響を受ける。そして、そのような泥水が流入する状態が数年続ければ、下流の広い範囲で繁殖個体群が維持できずに、徐々に消滅していく。その結果、丹沢山地全域でカジカガエルの個体数が減少しているのではないかと思われる。

#### 4-2. 丹沢の沢の自然環境保全への提言

このような沢の自然環境の悪化と、それに伴う生物相の減少をくい止めるには、ダムや林道等の建設は今後最小限に止めるべきである。また、防災工事に当たっては、従来の工法に捕われず、流水域全体を視野に入れた総合的な工事の検討が必要であろう。現状では、砂防堰堤を建設すればするほど沢の自然環境の悪化を招いているようである。最近、河川の中下流域では地域自然を考慮した多自然型の河川改修が進みつつある。防災のみに重点を置いた従来の河川管理が見直されつつある現状を踏まえると、河川の源流部である丹沢山地でも生物多様性や自然地形に配慮した防災工事のあり方を早急に検討する時期に来ているようだ。丹沢山地のような上流や源流部は、中下流域と比較して、一度自然が改変されると修復は困難であり、改修にかかるコストも膨大なものになるため、より慎重な対応が必要である。

最後に沢を訪れる人のマナーについても触れておきたい。最近、四輪駆動車やバイクで河川に直接乗り入れているのを見掛けることがある。こうした行為は河川に棲む生物にとって極めて脅威である。カジカガエルを例にとると、カエルの幼生であるオタマジャクシは浅瀬で餌をとり、上陸したばかりの子ガエルは尾の吸収が完了するまで河原を離れられない。また、繁殖期には河原の石の下に隠れている

成体も少なくない。したがって、河原や浅瀬を車で走ることはカジカガエルの生存に大きな影響を与えることになる。こうした行為を慎むよう広報するとともに、影響の大きい場所に車止めなどの対策を施す必要があるかもしれない。

#### 文 献

- 新井一政, 1983. 藤野町で発見されたモリアオガエルについて. 神奈川自然誌資料, 4 : 56-59.
- プラウンシュタイン, A.R.・D.B.ウエイク, 1995. 両生類はなぜ減っているのか. 日経サイエンス, 25(6) : 24-31.
- 福山欣司, 1995. 日本産アオガエル類3種の幼生に対する低pHの影響について. 爬虫両棲類学雑誌, 16(2) : 66. (講演要旨)
- 秦野自然研究会, 1983. 秦野のカエル. 秦野の自然 I, pp.142-151. 秦野市市史編纂室, 神奈川.
- 石原龍雄, 1993. 箱根の両生類. 34pp. 大涌谷自然科学館, 神奈川.
- 金井賢一郎・広瀬文雄・富岡克寛・飯塚正幸, 1985. 群馬県の両生類. 群馬県動物誌, 群馬県高等学校教育研究会生物部会編, pp.137-155. 群馬県.
- 草野保・福山欣司, 1987. 東京都五日市町盆堀川における仮称ナガレタガガエルの体の大きさと繁殖活動. 爬虫両棲類学雑誌, 12(2) : 65-71.
- 草野保・福山欣司, 1996. 東京都におけるナガレタガガエルとタガガエルの生息分布. Field Biologist, 6(2) : (印刷中)
- 田辺真吾, 1985. 丹沢の両生類. 両生爬虫類研究会誌, (32) : 5-12.
- 前田憲男・松井正文, 1989. 日本カエル図鑑. 206pp. 文一総合出版, 東京.
- 丸山一子, 1986. 箱根山周辺におけるトノサマガエルとダルマガエルの分布(予報). 両生爬虫類研究会誌, (34) : 28-29. (講演要旨)
- 丸山一子, 1990. 平塚のカエル. 日本の生物, 4(10) : 36-43.
- 丸山一子, 1993. 座間市の両生類. 座間市の動物, pp.127-139. 座間市教育委員会, 神奈川.
- 丸山一子, 1995. 厚木市荻野の両生類. 厚木市荻野の動物, 厚木市博物館資料集, (1) : 36-39.
- 松井孝爾・柴田敏隆, 1964. 丹沢の爬虫, 両棲類. 丹沢大山学術調査報告書, pp.355-358. 神奈川県.
- 松井孝爾, 1982. 新種ナガレタガガエルを発見! アニマ, (111) : 12-18.
- Matsui, T. and M. Matsui, 1990. A new brown frog (genus *Rana*) from Honshu, Japan. Herpetologica, 46:78-85.
- 松本充夫・町田和彦・中村修美・須永治朗, 1990. 埼玉県におけるナガレタガガエル(仮称)の分布. 埼玉県立自然史博物館研究報告, (8) : 67-70.
- 森口一・竹中践・長谷川雅美, 1995. 多摩川流域における両生・爬虫類の分布と分布要因に関する研究. とうきゅう環境浄化財団研究助成 No.166, 42pp.
- 柴田敏隆, 1973. 三浦半島の両棲類. 横須賀市博物館研究報告(自然科学), (20) : 11-17.



図版6-2-1. 溪流の水中でメスを待つナガレタゴガエルのオス  
(栗原達夫氏撮影)



図版6-2-2. 岩の下に産卵されたナガレタゴガエルの多数の卵塊



図版6-2-3. 丹沢で初めてナガレタゴガエルの生息が確認された東丹沢の宮ヶ瀬金沢の上流部 (田辺雅博氏撮影)



図版6-2-4. タゴガエルのオス



図版6-2-5. 溪流の石の上で縄張りを守りメスを待つカジカガエルのオス



図版6-2-6. カジカガエルの繁殖する溪流の中流部  
(谷太郎川、林文男氏撮影)

### III. 淡水魚からみた丹沢の澤

相模湾海洋生物研究会<sup>1</sup>

#### 要約

1. 1993年10月から1995年10月の延18日間にわたり、丹沢の淡水魚類相に関する調査を行った。
2. 調査の結果、8科22種(6亜種を含む)の淡水魚類が確認された。
3. 出現地点が多く、丹沢の水系に広く分布する魚類は、ヤマメ・アブラハヤ・イワナ・カジカ・ウグイの5種で、山間部の渓流域における魚類相は貧弱であった。
4. 出現魚類の流程分布では、最上流域(最高出現地点1030m)にはイワナとヤマメが生息し、カジカ・ウグイ・アブラハヤがこれに次ぎ、この他の魚種は主に山麓部の水域にだけ生息が認められた。
5. 各地域区分の出現魚種の数は、北丹沢と東丹沢で多く、西丹沢で少なかった。各地域区分間での種類数の差は、主に移入種の数や河川形態の特徴による出現魚種の相違が影響していると考えられるが、地歴的な要因についても今後の検討を要する。
6. 生物地理学的に特に注目されるのは、イワナ(ヤマトイワナ)の分布東限が相模川水系にあること、ヤマメの本州太平洋岸での分布西限とアマゴの分布東限がそれぞれ酒匂川水系に存在すること、またオオヨシノボリの不連続分布地が存在することなどであった。
7. 現在、丹沢の魚類相に大きな影響を与える人為的な要因は、渓流域での河川環境の改変による渓流性魚類の生息水域の減少、放流による自然分布の攪乱や在来個体群の衰退が考えられた。
8. 丹沢の河川環境のモニタリングにあたっては、カジカを指標種として用いることが有効であると考えられた。
9. 魚類の生息環境の観点から今後の丹沢の水系を考えた場合、現存する人為的改変の少ない渓流環境の積極的な保全、在来個体群の保護並びに現在行われている無秩序な魚類の放流に対する規制が望まれる。

#### 1. はじめに

神奈川県の北西部に位置する丹沢山地は、県内の最高峰である蛭ヶ岳をはじめとする急峻な山地地形を形成するとともに、数多くの沢からなる渓流環境を有する。これらの渓流の作り出す、いわゆる水辺環境は、水生生物ばかりではなく、多くの動植物に生息の場を提供し、県内の他地域では見られない貴重な生物群集が存在する(神奈川県, 1964)。一方でこの地域は首都圏近郊という立地条件から、古くより自然環境に対する人為的な影響も大きい。とりわけ水辺環境は、恵まれた水資源の利用を目的としたダム建設や河川改修、観光資源としての河川の高度利用など環境改変の最も著しい場所の一つである。筆者らは、丹沢大山自然環境総合調査の一環として、当地域の淡水魚類の現況を把握し、淡水魚類の生息水域としての渓流環境の保全について考察した。

この地域の淡水魚類については、古くは神奈川県水産指導所や水産庁淡水区水産研究所が、内水面漁業に関連した魚種を対象に調査を行っている。このような水産研究機関による有用魚種の生息状況や放流試験、漁場環境調査などは現在も続いている(神奈川県水産指導所, 1957; 小野寺ほか, 1958; 1959; 1960; 西原ほか, 1972; 1973; 小林ほか, 1981など)。自然誌的側面からの調査研究としては、大島(1930; 1957a; 1957b; 1957c)がヤマメとアマゴの分布に関する報文の中で、本州太平洋岸における両亜種の地理的分布境界が酒匂川付近にあるとしている。この2亜種

については生物地理学的な興味深さから、その後も論議が絶えないが(齊藤, 1982; 鈴野, 1990; 佐藤, 1994など)、近年の放流事業による人為的な攪乱のため分布境界の再検証は困難になりつつある。1962年の丹沢大山学術調査では、淡水魚類は水生動物群集の一員として、水生昆虫や両生類とともに調査が行われている(齊藤ほか, 1964)。この調査は、相模川水系の中津川と酒匂川水系の河内川に設けられた定点において、主に食性や現存量の把握など、資源学的な内容に重点が置かれたもので、広く丹沢の淡水魚類相を調査したものではなかった。その後、淡水魚類相に関する調査報告がいくつかなされているが(神奈川県教育委員会・酒匂川文化財調査委員会, 1973; 作中ほか, 1981a; 作中, 1983; 秦野自然研究会, 1985; 木村, 1988; 林ほか, 1993など)、いずれも特定の水系や地域を調査単位としたもので、やはり丹沢の淡水魚類相を総括的に扱ったものではない。さらにこれらの調査では、調査地点を本流あるいは比較的大きな支流に設定しているため、いわゆる枝沢や源流域の調査は充分であるとは言い難い。このような渓流域特有の小水域が、魚類にどの程度利用されているかについてはほとんど知見がなく、最近になって勝呂・中田(1995; 1996)が調査を開始したばかりである。

このような当地域における調査研究成果の現状から、本調査では第一に丹沢の淡水魚類相を総括的に把握することを目的とした。また、生息する淡水魚類の分布地点と範囲を確認し、水系の環境指標としての有効性を考察した。特

1 : 事務局 〒238 横須賀市上町1-49 林公義方

に渓流性のサケ科魚類やカジカについては、近年の渓流環境改変の影響についても評価し、前者では放流事業との関連についてもできるだけ確認するよう努めた。

本調査では、次の調査員が現地調査及び資料のとりまとめを行った。

林公義(代表)・伊藤孝・斎藤和久・岩崎洋・林弘章・萩原清司・工藤孝浩・木村喜芳・島村嘉一(以上相模湾海洋生物研究会)・安藤隆・勝呂尚之(以上神奈川県水産総合研究所内水面試験場)

本調査を行うにあたり相模川漁業協同組合連合会には、調査の趣旨をご理解いただき、多くの便宜を図っていただいた。現地調査においては、相模湾海洋生物研究会の長谷川孝一・長山亜紀良・永井紀行・岩下誠・中根基行の諸氏、神奈川県在住の小川富美雄氏、群馬県在住の桐沢周義氏にご協力いただいた。また資料の整理、採集標本の撮影にあたっては、相模湾海洋生物研究会の山田和彦氏と山崎孝英氏の手を煩わせた。ご芳名を記して感謝の意を表します。

## 2. 調査の方法

現地調査は1993年10月から1995年10月の延18日間にわたり行った(表6-3-1)。

調査地域は、丹沢大山国定公園及び神奈川県立丹沢大山自然公園の範囲であるが、淡水魚類の分布特性から水系の連続性を考慮し、一部周辺地域の水域も含めて調査を行った。調査地域には相模川・花水川・酒匂川の3水系が存在し、地域区分のうち東丹沢には相模川水系中津川流域、西丹沢には酒匂川水系、南丹沢には花水川水系、北丹沢には相模川水系道志川流域が、それぞれほぼ対応している。

調査地点の設定にあたっては、神奈川県県有林事務所(1991発行)の県有林事務所管内図(縮尺5万分の1)を参考にして、地図上で水系が確認できる場所を選定した。ただし実際の現地調査で、流量が著しく少ない沢については、魚類

表6-3-1. 丹沢大山地域の淡水魚類相調査日程

	調査年月日	調査対象水系
第1回	1993年10月9~11日	酒匂川水系・花水川水系
第2回	1994年2月9~11日	花水川水系
第3回	1994年6月25~27日	酒匂川水系
第4回	1994年10月28~30日	相模川水系
第5回	1995年7月15~17日	相模川水系
第6回	1995年10月20~22日	相模川水系

調査は行わず、景観写真の撮影程度にとどめた。

魚類調査を行った地点は、東丹沢69地点、西丹沢129地点、南丹沢35地点、北丹沢37地点の計270地点に及んだ(水系別には、相模川水系106地点、花水川水系19地点、酒匂川水系145地点)。これらの調査地点(St.1~St.270)の名称は本調査報告書の目録編に、また位置は本調査報告書の折り込み図に示した。調査地域には津久井湖、相模湖、奥相模湖、丹沢湖が存在するが、これらのダム湖については、今回は文献資料等による情報収集のみを行い、現地調査の範囲からは除外した。

現地調査では各地点につき調査員2~3人で、30~60分間の採集及び観察を行った。魚類の採集には、主にたも網(間口45×30cm、網目2mm)とエビたも網(直径10cm、網目1mm)を用い、補足的にさで網(間口80×70cm、網目2mm)や釣りなどの方法を併用した。またウエットスーツを着用した簡易潜水法による目視観察や採集も行った。

採集した魚類は、魚種ごとに個体数を確認し、体長を測定した。サケ科魚類については体側斑紋の記録のため写真撮影を行った後に放流した。一部の採集魚は、現地で10%ホルマリン水溶液で直ちに固定し、横須賀市自然博物館魚

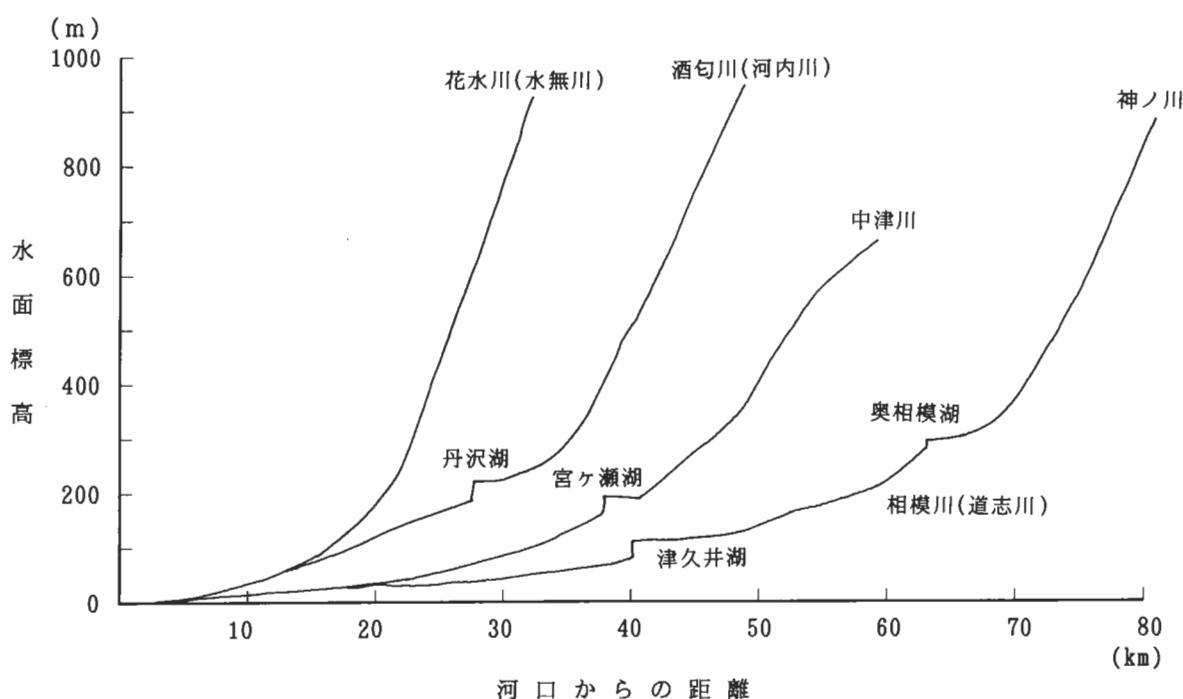


図6-3-1. 主な調査河川の流程と流路勾配

類資料(YCM-P)として登録した。

魚類相調査と併せて現場では、天候・調査前天候・気温・水温・川幅・流れ幅・水深・河川形態型・日照状況・水の濁り・水量・堰堤の有無等についての記録をとった。

### 3. 調査河川の概要

調査地域内の主な河川の流路勾配は、相模川水系の道志川や中津川で比較的緩やかであるのに対し、酒匂川水系や花水川水系の河川では急峻である(図6-3-1)。今回の調査範囲内の河川のほとんどが、可児(1944)の河川形態型区分のうち、上流型(Aa型)あるいは上流-中流移行型(Aa-Bb型)を示し、下流型(Bc型)の水域は全く存在しない。また中流型(Bb型)の水域についても、各水系の本川部や東丹沢及び南丹沢の一部の河川に見られるにすぎない。

山麓部に位置する河川では、流路がコンクリートで護岸されている場所が多く、生活排水の流入により水質汚濁が著しい場所もあった。山間部の河川は、全般的に水は清冽であるが、河原は多目的に利用され、キャンプ場や釣り場を設けている場所も多い。流路の勾配が急になるに従い、砂防堰堤の設置が多くなり、特に急峻な源流域では堰堤間の間隔が短く、流路が階段状になる場所が多くあった。

### 4. 調査の結果

#### 4.1. 確認された魚類

今回の調査では、8科22種(6亜種を含む)の淡水魚類が確認された。各科の内訳は、コイ科7種・ドジョウ科3種・アカザ科1種・アユ科1種・サケ科4種・カジカ科1種・サンフィッシュ科1種・ハゼ科4種である。このうちニジマスとオオクチバスの2種は、国外からの移入種であり、またオイカワとイトモロコの2種は、国内の他の水域から移植されたものである(中村・相澤, 1978; 浜口, 1978; 1982)。このほかにもアユやサケ科魚類については、内水面漁業による放流事業が盛んに行われているため、在来個体群以外の個体が移入されていることは確実である。

後藤(1987)及び塚本(1994)を参考にして、出現魚種を生活史型によって区分すると、一次的淡水魚12種、陸封性淡水魚1種、遡河回遊魚4種(いずれも河川型個体群)、両

表6-3-2. 出現魚種の生活史型区分

#### I. 純淡水魚

- a. 一次的淡水魚……コイ・オイカワ・アブラハヤ・ウグイ・モツゴ・カマツカ・イトモロコ・ドジョウ・シマドジョウ・ホトケドジョウ・アカザ・オオクチバス

- b. 陸封性淡水魚……カジカ(大卵型)

#### II. 通し回遊魚

- a. 遠河回遊魚……イワナ・ニジマス・ヤマメ・アマゴ
- b. 両側回遊魚……アユ・ウキゴリ・オオヨシノボリ・トウヨシノボリ・ヌマチチブ

側回遊魚5種であった(表6-3-2)。

出現地点の多かった魚種は、ヤマメの120地点を最多に、アブラハヤの41地点がこれに次ぎ、以下イワナとカジカがそれぞれ40地点、ウグイが16地点であった。一方、出現地点が少なかった魚種は、モツゴ・アカザ・オオクチバス・ヌマチチブで、いずれも1地点のみに出現した(表6-3-3)。

出現魚種が最も多かった地点は、相模川水系道志川の青山沢合流点(St.201)で、10種が記録された。

今回の調査地域内で過去に記録されていて、本調査では確認できなかった魚種にウナギ *Anguilla japonica* (神奈川県水産指導所, 1957) とボウズハゼ *Sicyopterus japonicus* (神奈川県水産指導所, 1957; 斎藤ほか, 1964) の2種があり、逆に本調査で初めて記録された魚種は、アカザ・オオヨシノボリ・トウヨシノボリ・ヌマチチブの4種であった。

これらの出現魚種のうち、イワナ・ヤマメ・アマゴ・カジカ・オオヨシノボリの5種について、地域区分別に分布図を示した(図6-3-2~図6-3-6)。

以下に各科ごとに出現魚種の丹沢での生息状況をまとめた。また丹沢以外の神奈川県内での分布状況と県内における最近の動向については、それぞれ斎藤(1984)と神奈川県レッドデータ生物調査報告書(浜口, 1995)を参考に付記した。

なお、和名及び学名については、中坊(1993)に従った。

#### コイ科 Cyprinidae

国内からの移入種2種を含む、計7種が確認された。本調査で確認された8科の中では最も多くの種類数を含むが、ウグイ亜科の2種(アブラハヤ・ウグイ)が山麓部を中心に広く分布する以外は、丹沢地域での分布は少ない。

##### 1. コイ *Cyprinus carpio*

南丹沢2地点、北丹沢1地点、計3地点で出現した。いずれの地点も各1尾ずつの確認であった。出現地点の標高は150~230mであるが、いずれも河川本流の淵や堰堤付近の緩流部に発見され、小支川や枝沢での生息は認められなかった。

神奈川県内の平野部に広く分布し、各地で放流も盛んに行われている。

##### 2. オイカワ *Zacco platypus*

東丹沢1地点、北丹沢8地点、計9地点で出現した。出現地点の標高は50~320mであるが、いずれも河川本流の水面が開けた平瀬やトロに多く見られ、小支川や枝沢での生息は認められなかった。

本種の相模川水系や酒匂川水系での分布は、移植によるものであるが、現在では県内に広く分布し(林ほか, 1989)、相模川本流域では最優占種である(神奈川県淡水魚増殖試験場, 1994)。

##### 3. アブラハヤ *Phoxinus lagowski steindachneri*

本調査ではヤマメに次いで多くの地点で出現し、計41地点で確認された。地域別には、東丹沢18地点、西丹沢2地点、南丹沢11地点、北丹沢10地点で、西丹沢での出現はやや少ないが、丹沢全域に広く分布しているといえる。特に南丹沢では、最も多くの地点で出現した魚種であった。出現地点の標高は、50~510mであるが、41地点のうち38地点は標高300m以下の場所で、丹沢における本種の分布域は、山麓域の丘陵部に多かった。河川内においても流心部

表6-3-3. 地域区分別にみた淡水魚類の出現地点数と頻度

	地域区分				
	東丹沢地域	西丹沢地域	南丹沢地域	北丹沢地域	全地域
総調査地点(a)	69	129	35	37	270
魚類確認地点(b)	55	81	14	29	179
b÷a×100(%)	80	63	40	78	66
出現種類数	15	6	10	16	22
コイ			2 (14)	1 (3)	3 (2)
オイカワ	1 (2)			8 (28)	9 (5)
アブラハヤ	18 (33)	2 (2)	11 (79)	10 (34)	41 (23)
ウグイ	4 (7)	3 (4)		9 (31)	16 (9)
モツゴ	1 (2)				1 (1)
カマツカ				2 (7)	2 (1)
イトモロコ				3 (10)	3 (2)
ドジョウ	1 (2)		3 (21)		4 (2)
シマドジョウ	3 (5)		1 (7)	5 (17)	9 (5)
ホトケドジョウ	2 (4)		1 (7)		3 (2)
アカザ				1 (3)	1 (1)
アユ	1 (2)			1 (3)	2 (1)
イワナ	16 (29)	12 (15)		12 (41)	40 (22)
ニジマス	4 (7)		1 (7)	1 (3)	6 (3)
ヤマメ	37 (67)	69 (85)	2 (14)	12 (41)	120 (67)
アマゴ	1 (2)	2 (2)	1 (7)		4 (2)
カジカ	7 (13)	22 (27)	3 (21)	8 (28)	40 (22)
オオクチバス	1 (2)				1 (1)
ウキゴリ				2 (7)	2 (1)
オオヨシノボリ	1 (2)		2 (14)		3 (2)
トウヨシノボリ				2 (7)	2 (1)
ヌマチチブ				1 (3)	1 (1)

\*( )内は各地域区分における魚類確認地点数に対する各魚種の出現地点数の百分率(%)

網掛けをしたものは移入種。数値に網掛けをしたものは、その地域では移入種であることを示す。

表6-3-4. 地域区分別にみた淡水魚類の移入種と生活史型区分の割合

	東丹沢地域	西丹沢地域	南丹沢地域	北丹沢地域	全地域
出現種類数	15	6	10	16	22
移入種	4 (27)	1 (17)	2 (20)	4 (25)	5 (23)
一次的淡水魚	8 (53)	2 (33)	5 (50)	8 (50)	12 (55)
陸封性淡水魚	1 (7)	1 (17)	1 (10)	1 (6)	1 (5)
遡河回遊魚	4 (27)	3 (50)	3 (30)	3 (19)	4 (18)
両側回遊魚	2 (13)	0 (0)	1 (10)	4 (25)	5 (23)

\*( )内は出現種類数に対する各区分の百分率(%)

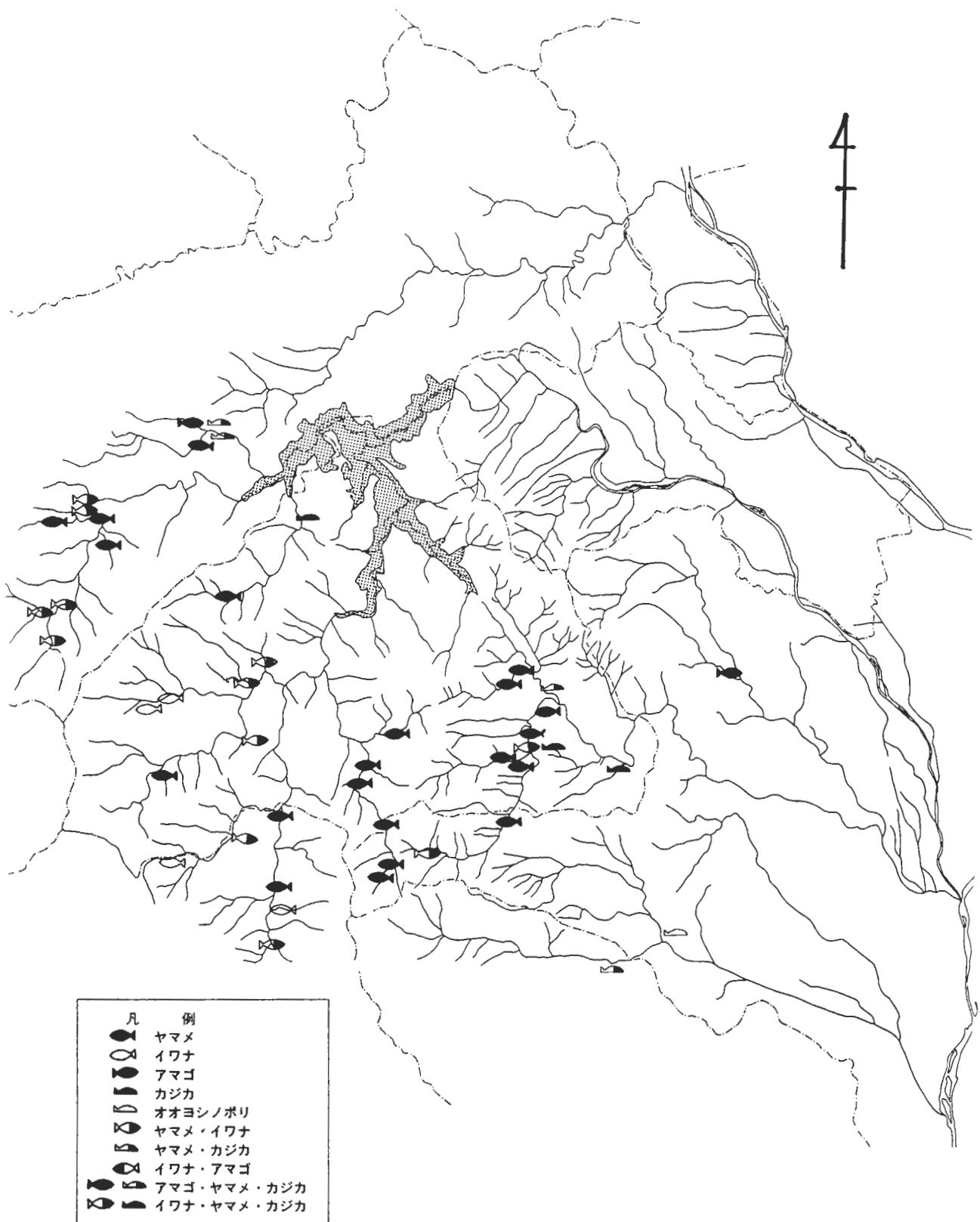


図6-3-2. 丹沢における主要魚類の分布（東丹沢）

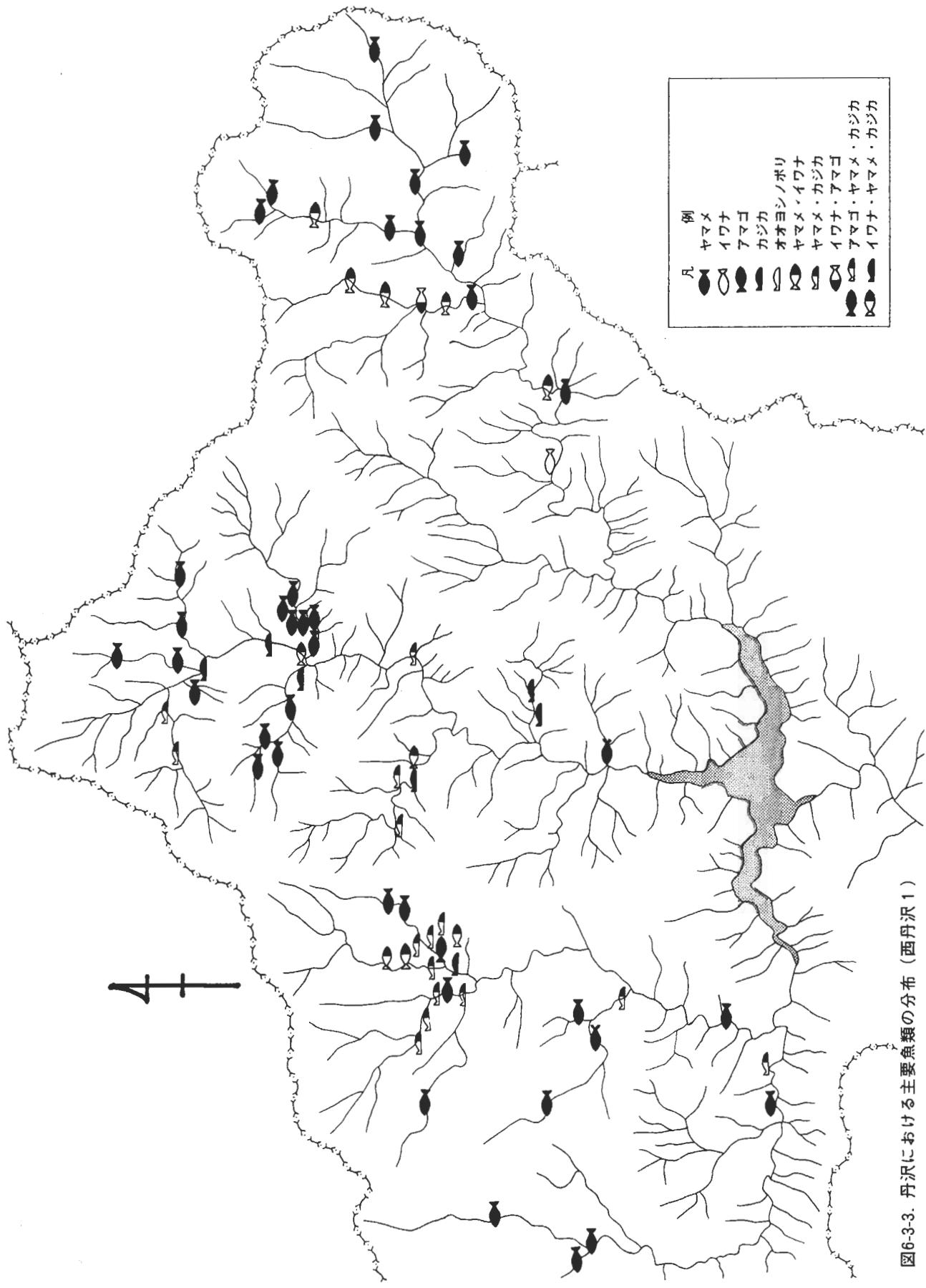


図6-3-3. 丹沢における主要魚類の分布（西丹沢1）

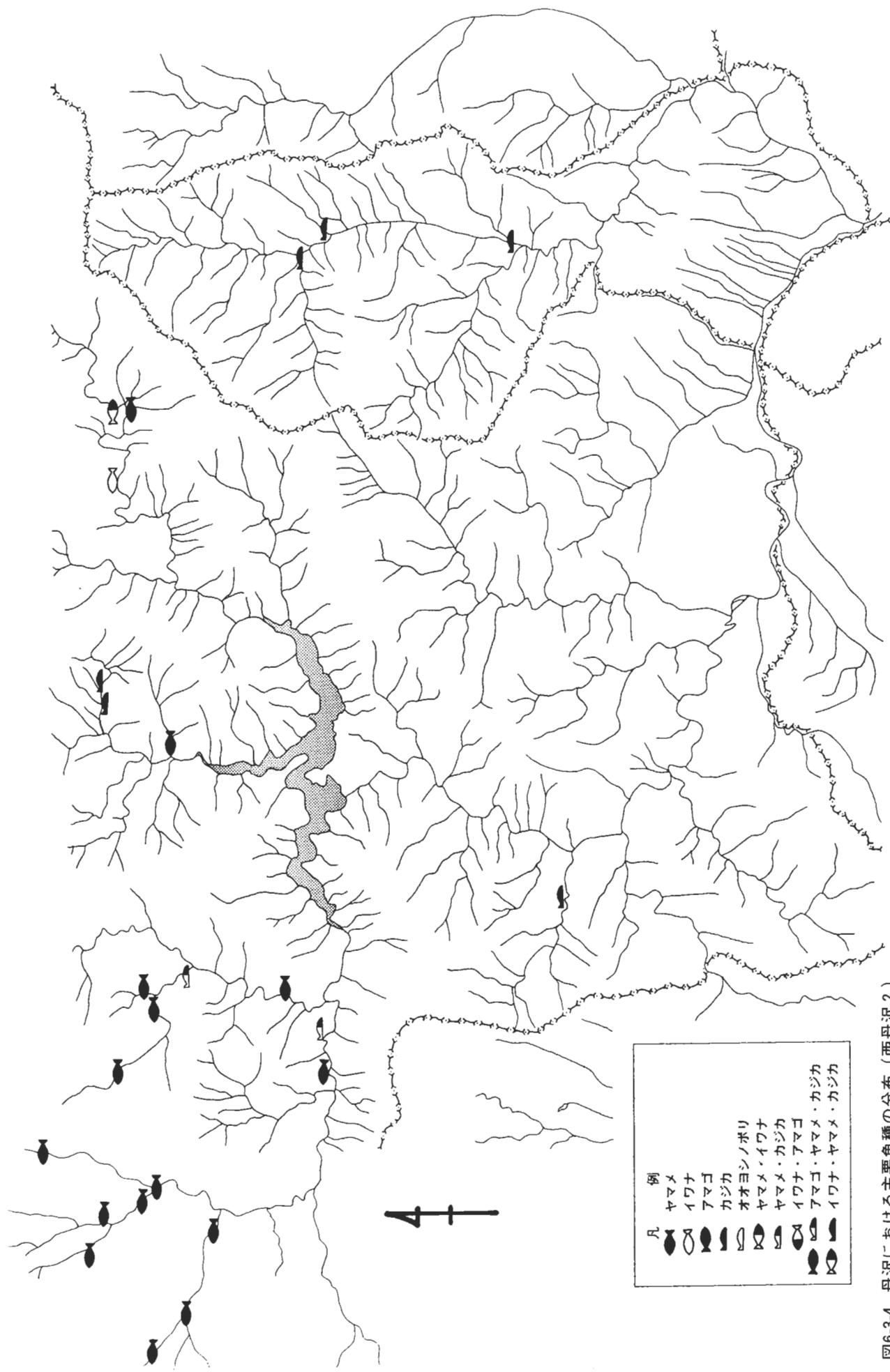


図6-3-4. 丹沢における主要魚種の分布（西丹沢2）

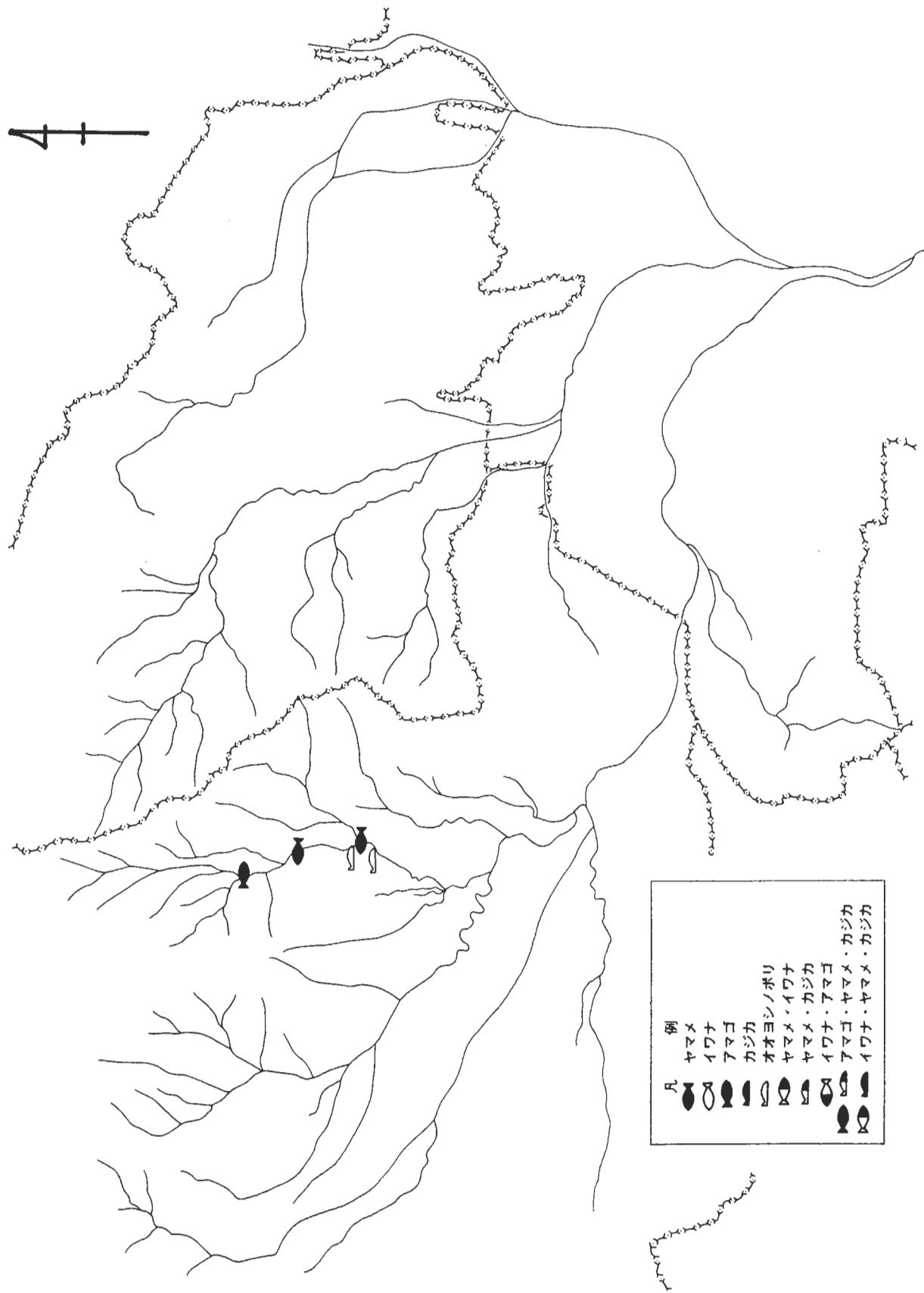
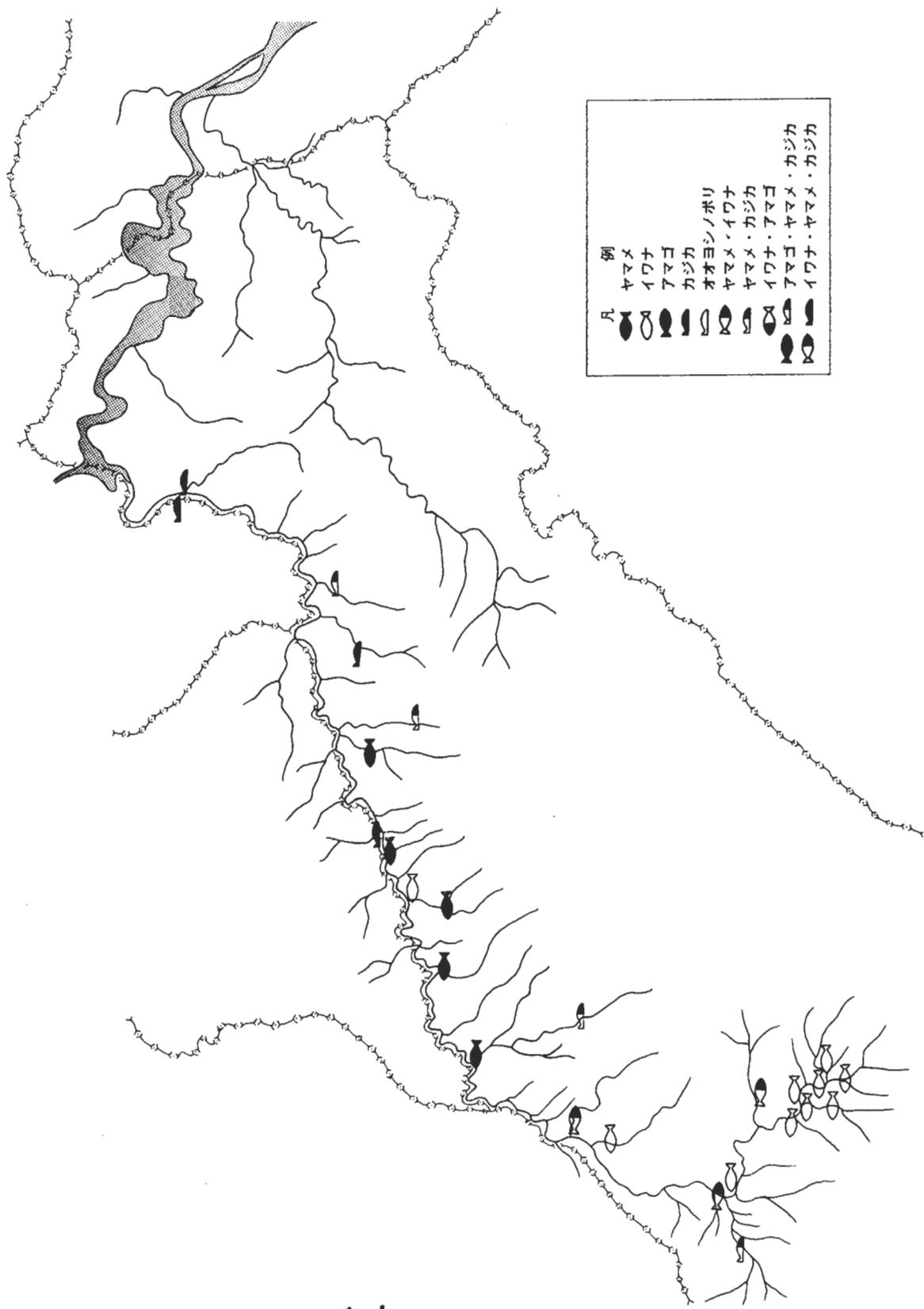


図6-3-5. 丹沢における主要魚種の分布（南丹沢）



4

図6-3-6. 丹沢における主要魚種の分布（北丹沢）

よりも岸際の植物の陰や淵尻の流れの緩やかな場所に多く見られ、しばしば大きな群を作っている様子が観察された。

神奈川県内に広く分布する。丘陵地に水源をもち、上流域においても渓流景観を呈さない横浜市内の河川などでは、本種は最上流域にまで出現する魚種の1つであることが知られている(樋口ほか, 1995)。

#### 4. ウグイ *Tribolodon hakonensis*

東丹沢4地点、西丹沢3地点、北丹沢9地点、計16地点で出現し、南丹沢では確認されなかった。出現地点の標高は50~470mであるが、16地点のうち13地点は標高300m以下の場所であった。確認された地点は河川の本流、あるいはやや大きな支川が多く、小さな支川や枝沢での生息は認められなかった。北丹沢の道志川流域では特に多く、稚魚から成魚まで各成長段階の個体が多数確認された。

神奈川県内では県西部の水系に広く分布するが、県東部では多摩川流域以外に確実な生息水域はない。また最近は県内の生息水域での個体数の減少が目立つため、神奈川県レッドデータ生物調査では、本種は減少種に位置づけられている。

#### 5. モツゴ *Pseudorasbora parva*

東丹沢の1地点でのみ確認された。神奈川県内に広く分布するが、主な生息水域は河川の中・下流域や池沼で、渓流域には生息しない。

#### 6. カマツカ *Pseudogobio esocinus esocinus*

北丹沢の2地点だけで確認された。

神奈川県内では、多摩川水系、鶴見川水系、相模川水系、酒匂川水系などの比較的大きな水系にのみ分布が知られている(林ほか, 1984)。他のコイ科魚類と同様に主な生息水域は、河川の中・下流域で渓流域には生息しない。また最近は県内の生息水域での個体数の減少が目立つため、神奈川県レッドデータ生物調査では、減少種に位置づけられている。

#### 7. イトモロコ *Squalidus gracilis gracilis*

北丹沢の3地点で確認され、他の地域では確認されなかった。いずれも道志川本流域での確認で、支川や枝沢での生息は認められなかった。

本種の自然分布域は濃尾平野以西の本州、四国北東部、九州北部、壱岐島、五島列島福江島であるが(細谷, 1989)、1977年に相模川中流で相次いで発見され、琵琶湖産稚アユに混入し、放流されたものが定着したものと推定されている(中村・相澤, 1978; 浜口, 1982)。その後、工藤(1984)により道志川下流での生息が報告されているが、本調査でさらに上流の水域にも生息することが明らかとなった。

#### ドジョウ科 Cobitidae

神奈川県内に自然分布する3種がすべて確認された。一般に平野部から丘陵部にかけての水域に生息するもので、丹沢での分布は、いずれも山麓部に限り認められた。西丹沢では本科の出現が認められなかった。

#### 8. ドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus*

東丹沢1地点、南丹沢3地点の計4地点で確認され、西丹沢及び北丹沢では確認されなかった。採集地点の標高は60~200mで、丹沢における本種の分布域は、山麓部の丘陵部の細流や水田に多い。

神奈川県内に広く分布するが、主な生息水域は河川の中・

下流域や水田で、渓流域には生息しない。

#### 9. シマドジョウ *Cobitis biwae*

東丹沢3地点、南丹沢1地点、北丹沢5地点の計9地点で確認され、西丹沢では確認されなかった。出現地点の標高は50~290mで、丹沢における本種の分布域は、山麓部の丘陵部に多い。

神奈川県内に広く分布するが、近年各地で減少が目立ち、神奈川県レッドデータ生物調査では、減少種に位置づけられている。丘陵地に水源をもち、上流域においても渓流景観を呈さない横浜市内の河川などでは、本種はアブラハヤやホトケドジョウとともに最上流域に出現する魚種であることが知られている(樋口ほか, 1995)。

#### 10. ホトケドジョウ *Lefua echigonia*

東丹沢2地点、南丹沢1地点の計3地点で確認され、西丹沢及び北丹沢では確認されなかった。出現地点の標高はいずれも200m以下で、丹沢における本種の分布域は、山麓部の丘陵部にむしろ多い。

神奈川県内に広く分布するが、近年各地で減少が目立ち、神奈川県レッドデータ生物調査では、危惧種に位置づけられている。丘陵地に水源をもち、上流域においても渓流景観を呈さない横浜市内の河川などでは、本種はアブラハヤやシマドジョウとともに最上流域に出現する魚種であることが知られている(樋口ほか, 1995)。

#### アカザ科 Amblycipitidae

神奈川県内から初記録となるアカザ1種が確認された。

#### 11. アカザ *Liobagrus reini*

北丹沢の1地点でのみ確認された。本種は日本固有種で、宮城県と秋田県以南の本州、四国、九州に広く分布するが(森・名越, 1989)、神奈川県内での分布は今まで知られておらず、本調査での採集例が神奈川県初記録となる。道志川が津久井湖に流入する水域の上流で2尾が採集され、いずれも早瀬の転石の下に潜んでいた。

#### アユ科 Plecoglossidae

アユ1種が確認された。

#### 12. アユ *Plecoglossus altivelis altivelis*

東丹沢と北丹沢の各1地点、計2地点で確認され、西丹沢と南丹沢からは確認されなかった。両側回遊型の生活史を送り、ふ化後の仔魚は一度海に下り、再び河川に遡上するが、河川環境の荒廃により自然遡上する個体群は減少している。本種は、内水面漁業の重要な魚種であり、また釣り魚としての人気も高いため、県内に限らず各地で種苗の放流が盛んに行われている。平成6年度の相模川及び中津川における放流実績は、人工種苗が765,400尾、海産種苗が1,574,750尾、琵琶湖産種苗が596,250尾で、道志川においては55,400尾である。同年の相模川における自然遡上量は274,000尾と推定されている(勝呂, 1996)。

自然遡上の個体群が減少しているため、神奈川県レッドデータ生物調査では、減少種に位置づけられている。

#### サケ科 Salmonidae

移入種1種を含む、計4種が確認され、丹沢ではコイ科に次いで種類数の多い科であった。神奈川県内では、この地域と箱根地域にだけ分布する。南丹沢での出現がやや少なかったが、丹沢に広く分布し、河川の源流域から上流域でしばしば優占した。この地域を代表するグループである

が、本科には内水面漁業の重要な種を含み、古くから移殖や放流が盛んで、現在では自然分布域や在来個体群の存在を把握するのは極めて困難である。

### 13. イワナ *Salvelinus leucomaenoides*

本調査ではヤマメ、アブラハヤに次いで多くの地点で出現し、計40地点で確認された。地域別には、東丹沢16地点、西丹沢12地点、北丹沢12地点で、南丹沢では確認されなかった。出現地点の標高は、180~1030mであるが、40地点のうち37地点は標高400m以上の場所であった。南丹沢を除く丹沢の河川最上流域に生息する魚種である。生息水域は、水面が開放的な本川よりも谷深い支川や枝沢に多かった。警戒心が強く、調査員の人影を見つけるとすぐに岩の隙間や倒木の陰に隠れ、しばらくの間は姿を見せないことがしばしば観察された。西丹沢の玄倉川や東丹沢の早戸川などでは、体長50mm程度の幼魚も採集されているが、これらが自然繁殖によるものか、発眼卵等の放流によるものであるかは不明である。漁業協同組合による大規模な種苗放流が各地で行われているほか、現地調査では、釣り人による放流も行われているという情報が多数得られている。

本種は、アメマス *S. l. leucomaenoides*・ヤマトイワナ *S. l. japonicus*・ニッコウイワナ *S. l. pluvius*・ゴギ *S. l. imbricus* の4亜種に分類されるが(細谷, 1993)、ニッコウイワナは変異が大きく、他の3亜種によく似た個体も出現するため(丸山, 1989)、本報では亜種の区別を行わなかった。県内の水系に自然分布するのは、4亜種のうちヤマトイワナだけで、相模川水系が本亜種の分布東限であるとされている(古川, 1989)。しかし、最近行われた勝呂・中田(1995; 1996)の報告では、この地域からニッコウイワナしか記録されていない。

鈴野(1990)は、文献と多くの聞き取りから丹沢山地におけるイワナの分布について論じている。それによれば、この地域におけるイワナの確実な自然分布地は道志川の上流域(山梨県側)だけで、県内で自然分布地の可能性がある水系としては、道志川水系の神ノ川、中津川水系の本谷川・塩水川・境沢・藤熊川をあげている。神ノ川と中津川水系の生息地は、いずれも1923年の関東大震災により谷が崩壊し、イワナをはじめとする溪流魚は絶滅したという。また、酒匂川水系に本種は自然分布しなかったとしている。

近年の溪流環境の荒廃により生息水域での個体数の減少が目立ち、神奈川県レッドデータ生物調査では、危惧種に位置づけられている。

本調査で得られた標本については、採集河川別に文末の図版に示した。

酒匂川水系 - 河内川(図版10:10~11)

酒匂川水系 - 玄倉川(図版10:12~22)

相模川水系 - 道志川(図版10:23~27、図版11:1)

相模川水系 - 早戸川(図版11:2~6)

相模川水系 - 布川(図版11:7~10)

相模川水系 - 塩水川(図版11:11~19)

### 14. ニジマス *Oncorhynchus mykiss*

東丹沢4地点、南丹沢1地点、北丹沢1地点の計6地点で確認され、西丹沢では確認されなかった。確認された6地点のうち5地点は、それぞれ1個体が確認されたのみであった。小林ほか(1981)は、神奈川県内河川におけるニジ

マスの天然繁殖の状況について調査した結果、自然水域での本種の繁殖の可能性は極めて低いとしている。丹沢には、自然水域を区分した本種の釣り場が多数存在するため、そこから逸出する個体があることは十分に考えられる。

本種は1877年に初めてアメリカから日本へ移入され、その後各地で養殖され、自然水域への放流も盛んに行われている(斎藤, 1989)。神奈川県では芦ノ湖に1910年に初めて放流された記録があるが、その他の水域への移入時期は明らかでない。現在は県西部の河川上・中流域に広く分布している(林ほか, 1989)。

### 15. ヤマメ *Oncorhynchus masou masou*

本調査で最も多くの地点に出現し、計120地点で確認された。地域別には、東丹沢37地点、西丹沢69地点、南丹沢2地点、北丹沢12地点で、南丹沢以外の3地域では、各地域区分内においても最も多くの地点に出現した魚種であった。出現地点の標高範囲も最も広く、70~1030mであったが、120地点のうち63地点は標高500~800mの間にあった。生息水域も本川から支川、枝沢など広範囲にわたり、丹沢の水系には広く分布しているといえる。淵や平瀬に定位している姿がしばしば観察されたが、調査員が近づくと俊敏に泳ぎ、物陰に隠れた。内水面漁業の重要な魚種であり、また釣り魚としての人気も高いため、各地で種苗の放流が盛んに行われている。平成6年度の相模川水系における放流実績は中津川が13,200尾、神ノ川が6,000尾、道志川が20,000尾である。本種には体側に特有の斑紋(パークマーク)があり、今回採集した全標本について写真撮影を行い、個体間の斑紋変異を観察したが、水系や地域による系統性は明確には認められなかった。

大島(1930; 1957b; 1957c)によれば、今回の調査地域内にある酒匂川水系は、ヤマメとアマゴの本州太平洋岸での分布境界であり、両亜種が分布する酒匂川水系では、河内川をはじめ丹沢側の河川には本亜種が生息し、静岡県側から流入する鮎沢川にはアマゴが生息するという。しかしその後に行われた調査(神奈川県教育委員会・酒匂川文化財調査委員会, 1973; 斎藤, 1982; 鈴野, 1990; 佐藤, 1994)では、必ずしもこのようない傾向は認められていない。また、本調査においても、大島のいうヤマメ域からもアマゴが確認された。

現在、神奈川県内では、丹沢と箱根地域を中心に分布するが、近年の溪流環境の荒廃により生息水域での個体数の減少が目立ち、神奈川県レッドデータ生物調査では、減少種に位置づけられている。

本調査で得られた標本については、採集河川別に文末の図版に示した。

酒匂川水系 - 世附川(図版1~3、図版4:1~15)

酒匂川水系 - 河内川(図版4:16~29、図版5~6、図版7:1~3)

酒匂川水系 - 玄倉川(図版7:4~29、図版8:1~19)

花水川水系 - 金目川(図版8:20~28)

相模川水系 - 道志川(図版9:1~16)

相模川水系 - 早戸川(図版9:17~22)

相模川水系 - 塩水川(図版9:23~27)

相模川水系 - 唐沢川(図版10:1)

相模川水系 - 小鮎川(図版10:2~3)

## 16. アマゴ *Salmo masou ishikawae*

東丹沢1地点、西丹沢2地点、南丹沢1地点、計4地点で出現し、北丹沢では確認されなかった。南丹沢の1地点で4尾が確認された以外は、いずれも1尾が確認されただけであった。出現地点の標高範囲は260~860mで、イワナ・ヤマメに次いで上流域に出現した。本亜種は、体側に朱紅点があることで、ヤマメと区別されるが、採集された個体には朱紅点が極めて小さく目立たないものや、その数が少ないものもあった。

ヤマメの項でも述べたとおり、本亜種の本州太平洋岸での分布東限は酒匂川水系で、静岡県側の支流にだけ生息するとされている(大島, 1930; 1957b; 1957c)。これに従えば丹沢地域に本亜種は自然分布しないが、本調査では上記の地点で確認された。また青柳(1957)や鈴野(1990)は、本亜種の分布東限を相模川水系の道志川であるとしている。

現在、神奈川県では丹沢西部と箱根地域を中心に分布する。

本調査で得られた標本については、採集河川別に文末の図版に示した。

酒匂川水系一世附川(図版10:4)

酒匂川水系一玄倉川(図版10:5)

花水川水系一金目川(図版10:6~9)

## カジカ科 *Cottidae*

自然分布であるカジカ1種が確認された。

## 17. カジカ *Cottus pollux*

本調査ではヤマメ、アブラハヤに次いで多くの地点で出現し、計40地点で確認された。地域別には、東丹沢7地点、西丹沢22地点、南丹沢3地点、北丹沢8地点で、丹沢の水系には広く分布しているといえる。出現地点の標高は80~820mであった。川の中では、早瀬の転石の下に潜んでいる姿がしばしば観察されたが、流路が急勾配の場所での生息は認められなかった。また、砂防堰堤が連続する場所では、水量や河床の状況にかかわらず確認できなかった。

本種には両側回遊性の小卵型と河川陸封性の大卵型が存在し、一般に小卵型は河川の中・下流域を中心に生息するのに対して、大卵型はそれより上流側に分布し、山地渓流域にまで生息する(後藤, 1989)。本調査で採集された個体はすべて大卵型であった。

神奈川県内では丹沢を中心に分布する。県内では近年の河川環境の荒廃によって、減少が著しく、神奈川県レッドデータ生物調査では、本種は減少種に位置づけられている。

## サンフィッシュ科 *Centrarchidae*

国外からの移入種であるオオクチバス1種が確認された。

## 18. オオクチバス *Micropterus salmoides*

東丹沢の荻野川の1地点でのみ確認され、その他の地域では確認されなかった。本種は一般に湖沼などの止水環境に好んで生息し、流れの速い河川本流での出現は稀である。荻野川の調査地点では、農業用堰堤の上流にできた止水域に生息が認められた。採集個体は2尾であったが、いずれも体長30mm前後の幼魚で、この水域で再生産している可能性をうかがわせた。丹沢にあるダム湖には現在ごく普通に見られる。

本種は1925年に初めて北アメリカから芦ノ湖へ移入され、その後、日本各地に分布を広げている。現在、神奈川県で

は湖沼や河川の下流域に広く分布する(林ほか, 1989)。

## ハゼ科 *Gobiidae*

サケ科とともにコイ科に次いで多くの種類が出現し、計4種が確認された。このうちの3種は、津久井湖上流の限られた範囲にだけ生息が認められ、湖に依存した生活史を送っているものと考えられた。

## 19. ウキゴリ *Chaenogobius urotaenia*

北丹沢の2地点で確認され、その他の地域では確認されなかった。本来は両側回遊型の生活史を送り、ふ化後の仔魚は海に下り、再び淡水域に遡上するものである。本調査での採集地点は、道志川が津久井湖に流入する水域からわずかに上流に位置することから、湖を海の代用にしている可能性が示唆された。

神奈川県内では相模川流域の他に三浦半島や西湘地域の河川に広く分布するとされている。ウキゴリは、かつて、淡水型・汽水型・中流型の3型に区別されてきたが、現在は互いに独立した種と見なされ、それぞれにウキゴリ・スミウキゴリ・シマウキゴリの名称が与えられている(石野, 1989)。従来、県内で行われた魚類相調査では、一部の報告を除いて、これら3種の区別がなされていないため、各地域のものがどの種を指すのかは不明確である。神奈川県レッドデータ生物調査では、本種は危惧種に位置づけられている。

## 20. オオヨシノボリ *Rhinogobius* sp. LD

東丹沢1地点、南丹沢2地点の計3地点で確認され、西丹沢と北丹沢では確認されなかった。採集地点の標高はいずれも200m以下であった。いずれの地点でも、主に早瀬にある転石の下に潜んでいることが多かった。

本種は両側回遊型の生活史を送り、ふ化後の仔魚は海に下り、再び淡水域に遡上する。ヨシノボリ類の中では最も大型になり、大河川の中流から上流域にかけて生息し、特に早瀬から淵頭にかけての急流部に多い(水野, 1989)。神奈川県内では相模川から箱根にかけての比較的大きな河川に分布する(木村・齊藤, 1995)。

## 21. トウヨシノボリ *Rhinogobius* sp. OR

北丹沢の2地点で確認され、その他の地域では確認されなかった。本来は両側回遊型の生活史を送り、ふ化後の仔魚は海に下り、再び淡水域に遡上するものであるが、容易に湖沼などに陸封される。本調査での採集地点は、いずれも道志川が津久井湖に流入する水域からわずかに上流に位置することから、ウキゴリと同様に、湖から遡上してきた可能性が示唆された。

神奈川県内では流れの緩やかな河川の中・下流域や用水路、池沼などに広く分布する(木村・齊藤, 1995)。

## 22. ヌマチチブ *Tridentiger brevispinis*

北丹沢の1地点でのみ確認された。本来は両側回遊型の生活史を送り、ふ化後の仔魚は海に下り、再び淡水域に遡上するものである。本調査での採集地点は、道志川が津久井湖に流入する水域からわずかに上流に位置することから、ウキゴリやトウヨシノボリと同様に、湖から遡上してきた可能性が示唆された。ウキゴリとトウヨシノボリが流れの緩やかな場所に多いのに対し、本種は主に瀬の転石の下に潜んでいた。

神奈川県内では、主に河川の下流から河口域に分布する。

本種もウキゴリ類やヨシノボリ類と同様に、かつては一種とされてきたもので(明仁親王, 1987)、従来の魚類相調査においてはチチブ*T. obscurus*と混同されている可能性がある。

現在、相模川水系では中・下流域から河口域にかけて広く生息が知られているが(浜口・長峯, 1987; 神奈川県淡水魚増殖試験場, 1994)、少なくとも1980年代はじめまでは、本種(チチブが含まれる可能性もある)の分布は、今よりもずっと下流側に限られていたようだ。浜口(1978; 1982)、作中ほか(1981b)、工藤(1984)などの報告では、いずれも寒川町付近が上限であるとされている。本調査では、さらに津久井湖の上流側にも生息することが明らかになったが、当水域での分布は移殖に由来するものと判断した。

神奈川県レッドデータ生物調査では、本種は減少種に位置づけられている。

#### 4-2. 流程分布

確認された魚種について、採集地点の標高を指標として、それぞれの生息範囲(垂直分布)についてまとめた(図6-3-7)。全調査地点の標高範囲は、50m(St.270)~1050m(St.105)で、このうち魚類の生息が認められた標高範囲は、50m(St.270)~1030m(St.104・St.127)であった。

出現種類数は標高1000mを超える地点で2種、800~1000mで4種、600~800mで5種、400~600mで7種、200~400mで13種、50~200mで20種となり、下流側にいくに従って種類数は増加した。上流域ではサケ科魚類が優占し、最上流域に出現した魚種は、イワナとヤマメの2種で、アマゴ・カジカ・ニジマスがこれに次いだ。この他の魚種は主に山麓部に出現し、山間部での生息は認められなかった。また生息範囲の広かった魚種は、ヤマメ(70~1030m)、イワナ(180~1030m)、カジカ(80~820m)であった。

#### 4-3. 各地域区分の魚類相

魚類調査を行った全270地点のうち、魚類の生息が確認されたのは179地点(66%)で、地域区分別には、東丹沢55地点(80%)、西丹沢81地点(63%)、南丹沢14地点(40%)、北丹沢29地点(78%)であった。また、これらの各地域に出現した魚種は、東丹沢15種、西丹沢6種、南丹沢10種、北丹沢16種であった(表6-3-3)。単純に出現種類数だけを比較した場合、魚類相は北丹沢が最も豊かで、逆に西丹沢が最も貧弱である。

全地域に出現した魚種は、アブラハヤ・ヤマメ・カジカの3種で、4地域のうちいずれか1地域にのみ出現した魚種は、モツゴ・カマツカ・イトモロコ・アカザ・オオクチバス・ウキゴリ・トウヨシノボリ・ヌマチチブの8種であった。

次に各地域区分ごとに魚類相の特徴をまとめた(表6-3-4)。東丹沢では、7科15種の魚類が確認された。このうち4種は、国外及び国内からの移入種であった。生活史型区分では、一次的淡水魚8種、陸封性淡水魚1種、遡河回遊魚4種、両側回遊魚2種であった。出現地点の多かった魚種は、ヤマメの37地点を最多に、アブラハヤ18地点、イワナ16地点がこれに次いだ。またオオクチバスはこの地域だけで確認された。

西丹沢では、3科6種の魚類が確認された。このうち1種は、国内からの移入種であった。生活史型区分では、一次的淡水魚2種、陸封性淡水魚1種、遡河回遊魚3種で、両側回遊魚は認められなかった。出現地点の多かった魚種は、ヤマメの69地点を最多に、カジカ22地点、イワナ12地点がこれに次いだ。

南丹沢では、5科10種の魚類が確認された。このうち2種は、国外及び国内からの移入種であった。生活史型区分では、一次的淡水魚5種、陸封性淡水魚1種、遡河回遊魚3種、両側回遊魚1種であった。出現地点の多かった魚種は、アブラハヤの11地点を最多に、ドジョウとカジカがそれぞれ3地点でこれに次いだ。

北丹沢では、7科16種の魚類が確認された。このうち4種は、国外及び国内からの移入種であった。生活史型区分では、一次的淡水魚8種、陸封性淡水魚1種、遡河回遊魚3種、両側回遊魚4種であった。出現地点の多かった魚種は、イワナとヤマメがそれぞれ12地点で、アブラハヤ10地点がこれに次いだ。またカマツカ・イトモロコ・アカザ・ウキゴリ・トウヨシノボリ・ヌマチチブは、この地域だけで確認された。

### 5. 考 察

#### 5-1. 確認された魚類

神奈川県下の淡水域からは移入種を除いて、24科86種の魚類が記録されている(浜口, 1995)。これに本調査で記録されたアカザを加えると、今までに県内からの淡水魚類の記録は25科87種を数えることになる。浜口(1995)の数字には、絶滅種や主に感潮域にのみ出現する周縁性淡水魚も含まれるため、単純に今回の調査結果と比較するのは困難であるかもしれないが、丹沢の魚類相が貧弱であることは明らかである。

確認された各科について在来種の数を、県内全域のそれと比較すると、ドジョウ科・アカザ科・アユ科・サケ科では、県内で記録のある魚種がすべて今回の調査範囲からも確認された。これに対して、コイ科は県内で記録のある13種のうち5種(38%)が、またハゼ科は33種のうち4種(12%)が確認されたに過ぎない(表6-3-5)。神奈川県水産指導所(1957)は、相模川水系中津川の魚類相を調査し、この水域の魚類

表6-3-5. 丹沢地域と県内他地域における種類数の比較  
(移入種を除く)

科名	丹沢地域	神奈川県全域
コイ科	5(38%)	13
ドジョウ科	3(100%)	3
アカザ科	1(100%)	1
アユ科	1(100%)	1
サケ科	3(100%)	3
カジカ科	1(50%)	2
ハゼ科	4(12%)	33
(両側回遊種)*	4(29%)	14

\*ハゼ科のうち両側回遊の生活史をとるもの

相が貧弱であることに対し、1)中津川をはじめ丹沢山地の水系は、関東大震災により谷が崩壊し、多くの魚が絶滅したこと、2)その後、遡河性魚類が侵入しないうちに、各所に砂防堰堤が建設され、遡上が妨げられたこと、3)全般的に河川の水温が低く、温水性の魚類の生息に適さないこと、4)河床の勾配が急で、急流が多いため流水性の魚種以外は侵入しないことを理由にあげている。関東大震災による河川環境の荒廃は著しいものであったことは想像に難くないが、もともとこの地域の魚類相はあまり豊かではなかったと考えられる。コイ科については、一般に河川の中・下流域を好んで生息する種類が多く、丹沢の河川形態は、本科の生息には適さない。この傾向はドジョウ科の魚種にもあてはまる。一方、ハゼ科の場合、両側回遊性あるいは周縁性の種類の占める割合が高く、内陸部にまで分布しないものが多い。今回の調査で確認された4種のうち3種は、淡水域での生活に適応し、津久井湖を海の代用にして内陸部に進出していると考えられる。

冒頭にも述べたとおり、過去にこの地域の魚類相を総括的に扱ったものはない。このため丹沢における魚類相の時間的変化について検討することはできないが、過去に記録があって、今回の調査では確認できなかったウナギとボウ

ズハゼについてふれておく。ウナギは、神奈川県水産指導所(1957)によって中津川の清川村宮ヶ瀬付近に生息するとされた。中津川では1950年に石小屋ダムが建設されて以来、個体数が減少したという。ボウズハゼも、やはり中津川の清川村落合で2例の記録がある(神奈川県水産指導所,1957; 斎藤ほか, 1964)。ウナギは降河回遊魚、ボウズハゼは両側回遊魚であるが、両種はいずれも通し回遊魚であり、生活史の一部を海で過ごす必要がある。このため神奈川県水産指導所(1957)が指摘したとおり、遡上経路にダムや堰堤が建設された影響で生息ができなくなった可能性は十分に考えられる。

また、神奈川県水産指導所(1957)と斎藤ほか(1964)には、それぞれヨシノボリ類の記録がある。これが現在のヨシノボリ属のいずれの種を指すのかは不明であるが、採集個体の体長(75~82mm)から判断すると、本調査で記録されたオオヨシノボリである可能性が高い。今回の調査でオオヨシノボリは、中津川水系からは確認されなかつたが、かつてはボウズハゼなどとともに山麓部の水域まで遡上していたものと推察され、やはり近年の河川横断工作物の設置による移動障害の影響が示唆された。

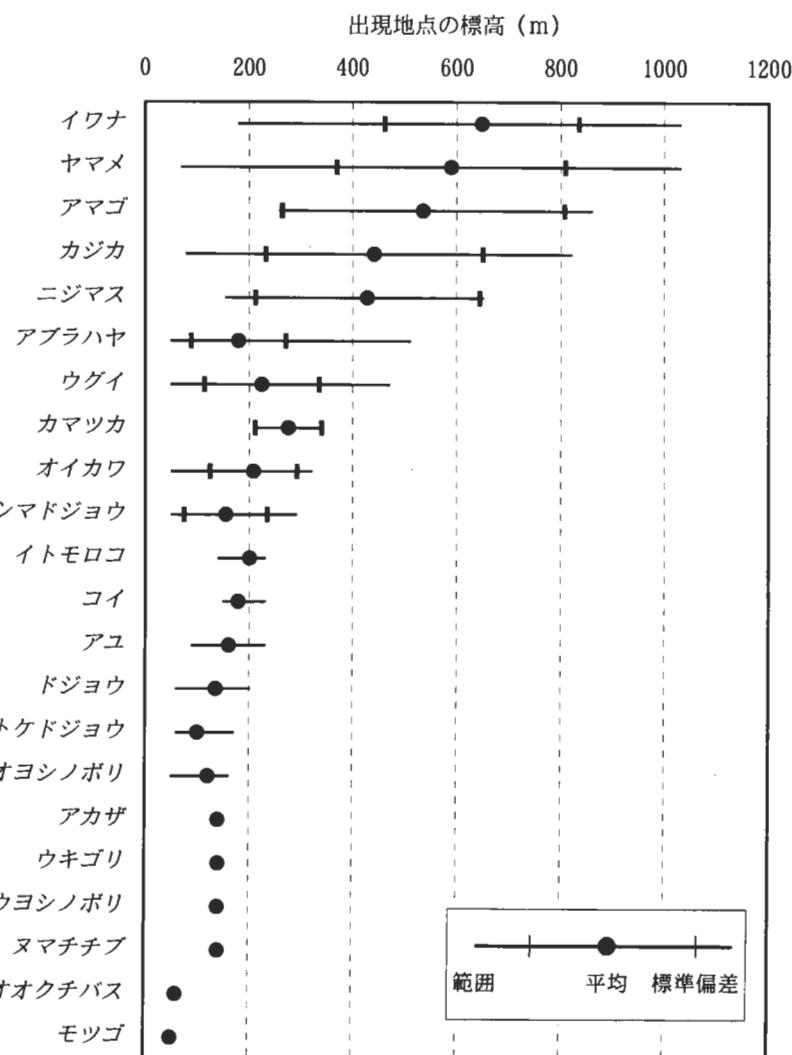


図6-3-7. 丹沢における出現魚種と流程分布

## 5-2. 流程分布

今回の調査範囲である丹沢は、おおよそ標高400m付近で山麓部と区分されるが、標高400mを超える地点に出現在した魚種は、イワナ・ヤマメ・アマゴ・カジカ・ニジマス・アブラハヤ・ウゲイの7種であった(図6-3-7)。このうち出現地点が多く、広い分布を示したヤマメ・アブラハヤ・イワナ・カジカ・ウゲイの5種が、現在の丹沢の河川を代表する魚種としてあげられる。

これら5種の流程分布は、最上流域にイワナとヤマメ、これよりもやや下流でカジカが出現し、さらに山麓部ではウゲイとアブラハヤが加わって、平野部の魚類相へ移行するのが典型である。一般にイワナとヤマメが同一河川に分布する場合、イワナが上流側に、ヤマメは下流側にそれぞれすみわける。両者の境は夏の日中の水温が13~15°C付近にあるが、イワナだけが生息する川では、この境界を超えてイワナの生息域が下流へ伸び、逆にヤマメだけの川ではヤマメがより上流へ生息するという(今西, 1951)。今回の調査では、丹沢全体としてイワナが上流側に生息する傾向はあったが、両者が混生するいくつかの河川での観察例からは、明確なすみわけ現象は認められなかった。両者とも種苗放流が盛んに行われているため、人為的な分布搅乱の影響が示唆された。

## 5-3. 各地域区分の魚類相

4つの地域区分のうち全地域に出現した魚類は、アブラハヤ・ヤマメ・カジカの3種で、この他の種類の出現状況は、各地域間で偏りがあった。各地域区分の出現魚類数は、東丹沢と北丹沢で多く、西丹沢で最も少ない(表6-3-4)。東丹沢と北丹沢は、それぞれ中津川流域と道志川流域に位置し、いずれも内水面漁業に伴う魚類の移植、放流が盛んな相模川水系に属するため、移入種の種類数も多い。しかし、これらの移入種の数を差し引いて、在来種の数だけを比較しても、この傾向は変わらない。両地域の種類数の多さは、移入種の数による理由以外に、地域内に流路勾配の比較的緩やかな河川が存在し、コイ科やドジョウ科の出現が多いこと、また北丹沢では、津久井湖から遡上するハゼ科魚類の種類が多いことが影響している。東丹沢では宮ヶ瀬ダムが貯水を開始しているため湛水後には、現在の北丹沢地域にみられる魚種が出現する可能性もある。西丹沢には丹沢湖が存在するが、丹沢湖に生息する魚種は、津久井湖に比べて少なく(作中, 1982; 作中ほか, 1984; 1986)、また北丹沢でみらるような流入河川へのハゼ科の遡上も認められない(作中ほか, 1981a)。この地域ではドジョウ科及びハゼ科の出現は全くみられず、コイ科についても流水性のウゲイ亜科2種の生息が認められるだけである。各地域間の魚類相の相違は、こうした最近の人為的な要因のほかに、地歴的な要因も大きく影響していると考えられ、今後さらに資料を収集したうえでの検討が必要である。

南丹沢の出現種類数は、西丹沢と他の2地域の中間にあつた。この地域は、ウゲイ・イワナが認められることや、ヤマメの出現が少なく、アブラハヤが最多出現種であるなど、他の3地域とは魚類相が若干異なる。イワナについては、元来この地域の河川には分布せず、その後も放流が行われることもなかった。またこの地域では、一般に河川の

規模が小さく、源流域においても、いわゆる渓流景観を呈することもなく、水量の乏しい細流や涸れ沢が多い。このためサケ科魚類の生息には適さず、代わりにアブラハヤやホトケドジョウなどが最上流域に生息している。このような特徴から南丹沢は、山麓の丘陵地への移行的な魚類相を有しているといえる。

また各地域間で特徴的な分布を示した魚種にオオヨシノボリがある。両側回遊魚である本種は、川でふ化した仔魚が一度海に下り、再び淡水域に遡上するという生活史を送る。このため河口からの流程の短い東丹沢と南丹沢の河川には分布するが、西丹沢と北丹沢では出現しなかったと考えられた。

## 5-4. 生物地理学的な特徴

今回の調査で確認された魚類のうち、この地域の在来種は7科17種(4亜種を含む)であった。このうち一次的淡水魚及び陸封性淡水魚については、いずれも本州に広く分布する種類で、生物地理学的に特徴的な分布を示すものはなかった。ただし、今回県内からの初記録種となったアカザについては、関東地方以北での分布が散発的であり(中村, 1963)、今後周辺地域を含めて詳細な調査が必要である。

遡河回遊魚では、イワナ(ヤマトイワナ)が、相模川水系を分布の東限としている(古川, 1989)。また、ヤマメとアマゴについても、両亜種の本州太平洋岸での分布境界が酒匂川水系にあり、酒匂川は両者が分布する数少ない河川であることが知られている(大島, 1930; 1957b; 1957c)。しかし、他のサケ科魚類と同様にこの2亜種についても、漁業放流等が盛んに行われており、自然分布域の搅乱は全国規模で起きている(松原, 1982)。

西原ほか(1972; 1973)は、丹沢の在来ヤマメには側線付近が朱色で側線下の体側に少数の朱点があることが特徴であるとしている。これが本来の在来個体の特徴であるのか、あるいは他産地の個体が導入された後に現れた特徴であるのかは検討を要するが、斎藤(1982)や鈴野(1993)が指摘したとおり、現状では外見上の特徴で判断することは危険であろう。大島の報告以来、このような両者の分布や在来個体にみられる体側斑の特徴について、実地調査や聞き取りによるいくつかの検討がなされてきたが(斎藤, 1982; 鈴野, 1990; 1993; 佐藤, 1994)、いずれも移植や放流の影響を拭いきれず、明確な結論は得られていない。分布域の搅乱が著しいこれらサケ科魚類に関しては、それが自然分布であるか否かを実証的に結論することはきわめて困難であり、今後もますますこの傾向は強くなると考えられる。

両側回遊魚では、オオヨシノボリの分布が興味深い。本種は、東海地方の河川では天竜川から富士川まで連続的に分布するが、伊豆半島の河川にはほとんど認められず(静岡県淡水魚研究会, 1981)、再び茨城県北部から福島県を中心に局的に分布し、そこから北ではまた分布が消失する(上原, 1984)。丹沢山麓地域を中心とした県西部の河川は、両地方の間にあって、本種が飛び地的に存在する地域である。本種は一般に流程の長い、大きな河川に分布することから(水野, 1989)、小河川の多い伊豆半島、三浦半島及び房総半島の存在によって、このような分布を示すものと考えられる。

### 5-5. 丹沢の河川環境を指標とする魚種の検討

従来、淡水域の環境評価には、水生昆虫を中心とした底生動物群を指標生物として用いる場合が多く、その手法が確立されてきた。淡水魚類は、河川生物群の中では大型で目につきやすく、人に馴染み深い点で、指標生物としてのメリットがある反面、一般に採集が困難で、定量的な把握が難しいこと、移動力が大きく、行動範囲が広いため生息水域の環境条件との関係が不明確になりやすいこと、地理的分布が限定される種類が多く、広い地域に適用できるものが少ないなどの問題点が指摘されている(水野, 1975)。これらの問題点を考慮しながら、最近では、各地で淡水魚類を指標に用いた調査が試みられているが(東京都水産試験場, 1986; 樋口・水尾, 1989など)、いずれも主に水質汚濁との関係が検討されている。調査を通して、丹沢にみられるような渓流環境では、水質汚濁による河川環境の荒廃は少なく、むしろ護岸や砂防堰堤の設置による環境改変の方が、生息する魚類に与える影響が大きい印象を受けた。このため、ここでは水質要因以外に、河川の人工構造物の影響についても評価できる魚種の選定を試みた。

調査結果から丹沢に広く分布する魚種は、ヤマメ・イワナ・カジカ・アブラハヤ・ウゲイの5種である。ヤマメとイワナは、この地域の最上流部にまで生息し、水質汚濁には敏感に反応するが、現在の両者の分布は人為的な搅乱が著しく、これを考慮せずに過大評価することは危険である。カジカは全地域区分に出現し、流程分布の範囲も広く、水域間の比較に適している。本種は転石の多い早瀬に生活し、河床の荒廃に敏感であること、また砂防堰堤周辺では生息が認められないなど、河川形態の改変に関して優れた指標性を有する。アブラハヤとウゲイは、丹沢での分布の中心が山麓部の水域にあり、いわゆる渓流環境の評価に用いるには難点がある。ただし、両種とも貧腐水性の水質階級に出現する魚種であることが報告されており(東京都水産試験場, 1986; 樋口・水尾, 1989)、山麓部の水域においては水質汚濁の指標種として位置づけることは可能であろう。この地域の河川環境を評価するには、指標種にカジカを用いることが有効であると考えられるが、実際のモニタリングにあたっては、定量的な方法も試みながら調査することが望ましい。また従来、このような環境指標種を設定した場合、指標種の存在ばかりが重要視される傾向があったが、その種を取り囲む生物群集を認識したうえで、はじめて総合的な環境の評価が可能であることは言うまでもない。

より大きな視野に立って、水系の連続性という観点からみた場合、両側回遊魚であるオオヨシノボリも指標性の高い魚種であるといえる。本種は生活史の一時期で海を利用し、広範囲に水系を移動する。同様な生活史パターンを送るアユが種苗放流による分布の搅乱を受け、またボウズハゼは自然個体群の減少により、指標種として用いることが困難となった現在、本種の存在は重要である。

## 6. 丹沢の自然環境保全への提言

淡水魚類の生息環境としての観点から、現在の丹沢の河川が抱える問題点は、1)渓流域を中心とした河川環境の改変による魚類の生息水域の荒廃、2)人為的な移植、放流による自然分布の搅乱及び在来個体群の減少、の2点に整理

される。いずれも人為的影響によるもので、この地域の自然環境を保全するにあたっては、今後も無視できない要因である。

河川環境の悪化は、改修工事による流路形態の単調化、砂防堰堤・取水ダムの建設による水系の分断、山麓部における水質汚濁など、直接的に魚類の生息場所が失われるか、狭められる形で現れる。調査中、特に印象に残ったのは、渓流域における砂防堰堤の多さである。これらの堰堤が魚類の移動障害となっていることは確実であるが、その影響を定量的に把握した例はほとんどない。最近では水生生物に配慮した河川改修工事が各地で行われ、多くの事例が報告されているが(リバーフロント整備センター, 1990; 1992; 1996; 自然環境復元研究会, 1994など)、渓流域での事例は少なく、とりあえずは基本的な情報収集を急がねばならない。ただし、このような多自然型工法をむやみに用いるのではなく、原則的には現在ある人為的影響の少ない渓流域については、現状の環境をそのまま保全する考え方が優先されるべきである。

第2の問題点である放流魚の存在は、丹沢を代表するサケ科魚類に深刻な影響を与えており、イワナ・ヤマメ・アマゴがこの地域に地理的分布の境界をもつことは、繰り返し述べてきたが、生物地理学的に重要な魚種であるにもかかわらず、人為的な搅乱により、現状では自然分布の再検証は極めて困難である。特に放流魚に関しては、その時期や種苗の産地、放流水域、放流量などの記録が不明確である場合が多い。現在、丹沢に分布するサケ科については、在来個体と移入個体を可視形質によって区別することは不可能である。神奈川県レッドデータ生物調査では、イワナとヤマメはいずれも減少種に位置づけられているが(浜口, 1995)、このような現況を考えれば、単に種による指定ではなく、在来地域個体群を対象としなければ、その意義が薄れてしまう危険性を含んでいる。このため、まず在来個体群の確認を行わねばならないが、その際には遺伝学的あるいは生化学的な手法を導入した検討が望まれる。

細谷・前畠(1994)は、日本産の希少淡水魚の現状とその系統保存の方向性について検討した中で、希少魚の保存にあたっては、その種が生息する生態系をそのまま保全する自然管理と特定の種を研究施設に隔離する人為管理の2つに整理できるとした。また本来、自然管理が人為管理よりも優先されなければならないとしながらも、早晚絶滅が危惧される種に対しては人為管理の必要性があると述べている。仮に前記の方法で丹沢在来のヤマメやイワナの個体が確認されたとしても、現在行われている無秩序な放流が見直されない限り、これら魚種の保存は人為管理下の範囲に留まることとなる。自然管理を前提に考えるならば、渓流環境の保全と相まって、在来個体群の生息する水域への他水域産の種苗の放流は一切禁止するべきであることはもちろんだが、この他の水域においても放流行為に対する何らかの規制が必要であると考えられる。

## 文 献

- 明仁親王, 1987. チチブ類. 日本の淡水魚類—その分布、変異、種分化をめぐって—, pp.167-178. 東海大学出版会, 東京.

- 青柳兵司, 1957. 日本列島産淡水魚類総説. 272+17+20 pp.大修館, 東京. (1979復刻. 淡水魚保護協会, 大阪.)
- 古川哲夫, 1989. ヤマトイワナ. 日本の淡水魚, pp.124-127. 山と渓谷社, 東京.
- 後藤晃, 1987. 淡水魚ー生活環からみたグループ分けと分布域形成. 日本の淡水魚類ーその分布、変異、種分化をめぐってー, pp. 2-15. 東海大学出版会, 東京.
- 後藤晃, 1989. カジカ. 日本の淡水魚, pp.666-667. 山と渓谷社, 東京.
- 秦野自然研究会, 1985. 秦野の淡水魚. 秦野の自然(秦野市自然調査報告書2), pp.130-141. 秦野市史編さん室.
- 浜口哲一, 1978. 相模川の魚類相. 相模川の魚と漁, pp.19-32. 平塚市教育委員会.
- 浜口哲一, 1982. 相模川中下流域の魚類相. 自然と文化, (5) : 35-48. 平塚市博物館.
- 浜口哲一, 1995. 淡水魚. 神奈川県レッドデータ生物調査報告書, pp.121-132. 神奈川県立生命の星・地球博物館.
- 浜口哲一・長峯嘉之, 1987. 相模川中下流域魚類相への追加と訂正. 自然と文化, (10) : 1-8. 平塚市博物館.
- 林公義・浜口哲一・石原龍雄・木村喜芳, 1989. 神奈川県の帰化魚類. 神奈川自然誌資料, (10) : 43-64. 神奈川県立博物館.
- 林公義・石原龍雄・君塚芳輝・長峯嘉之, 1984. 神奈川県淡水魚類分布資料・II. 横須賀市博物館館報, (31) : 20-23.
- 林公義・伊藤孝・林弘章・萩原清司・木村喜芳・島村嘉一, 1993. 神奈川県立自然保護センター野外施設に生息する淡水魚類について. 神奈川県立自然保護センター報告, (10) : 9-24.
- 樋口文夫・水尾寛己, 1989. 淡水魚類による水域環境評価法の検討. 水域生物指標に関する研究報告. 横浜市公害研究所資料, (88) : 43-74. 横浜市公害研究所.
- 樋口文夫・水尾寛己・近藤卓哉, 1995. 横浜の淡水魚類相調査報告(1993年度). 横浜川と海の生物(第7報・河川編), 横浜市環境保全局資料, (178) : 77-126. 横浜市環境保全局.
- 細谷和海, 1989. イトモロコ. 日本の淡水魚, pp.321. 山と渓谷社, 東京.
- 細谷和海, 1993. サケ科. 日本産魚類検索ー全種の同定ー, pp. 256-261. 東海大学出版会, 東京.
- 細谷和海・前畑政善, 1994. 日本における希少魚の現状と系統保存の方向性. 養殖研究所研究報告, (23) : 17-25. 養殖研究所.
- 今西錦司, 1951. いわなとやまめ. 林業解説シリーズ35, 日本林業技術協会. (1996再録. イワナとヤマメ, pp.10-48. 平凡社, 東京.)
- 石野健吾, 1989. ウキゴリ類. 日本の淡水魚, pp. 618-623. 山と渓谷社, 東京.
- 神奈川県, 1964. 丹沢大山学術調査報告書. 476pp.神奈川県.
- 神奈川県教育委員会・酒匂川文化財調査委員会, 1973. 酒匂川文化財調査報告書. 239pp.酒匂川文化財調査委員会.
- 神奈川県水産指導所, 1957. 相模川水系に於ける魚類の生息分布の状況とその季節的消長に関する調査. 102pp.神奈川県水産指導所.
- 神奈川県淡水魚増殖試験場, 1994. 平成5年度相模川水系魚類生息状況調査報告書. 75pp.神奈川県淡水魚増殖試験場.
- 可児藤吉, 1944. 溪流棲昆虫の生態. 日本生物誌 昆虫 上巻, 研究社, 東京. (1970復刻. 可児藤吉全集全一巻, pp. 3-91. 思索社, 東京.)
- 木村喜芳, 1988. 花水川水系の魚類. 神奈川自然保全研究会報告書, (7) : 28-41. 神奈川自然保全研究会.
- 木村喜芳・斎藤和久, 1995. 神奈川県におけるヨシノボリ属5種の分布. 1995年度ゴリ研究会講演要旨, pp.11.
- 小林良雄・作中宏・佐藤茂・小山忠幸, 1981. 県内河川におけるニジマスの天然繁殖状況について. 神奈川県淡水魚増殖試験場報告, (17) : 35-40. 神奈川県淡水魚増殖試験場.
- 工藤孝浩, 1984. 相模川水系の魚類ー第2報ー. 神奈川自然保全研究会報告書, (3) : 32-42. 神奈川自然保全研究会.
- 丸山隆, 1989. ニッコウイワナ. 日本の淡水魚, pp.114-119. 山と渓谷社, 東京.
- 松原弘至, 1982. ヤマメ・アマゴの分布の人為的擾乱. 淡水魚増刊ヤマメ・アマゴ特集, pp.87-91. 淡水魚保護協会.
- 水野信彦, 1975. 生物指標としての魚類. 環境と生物指標2—水界編—, pp.189-196. 共立出版, 東京.
- 水野信彦, 1989. オオヨシノボリ. 日本の淡水魚, pp.590-591. 山と渓谷社, 東京.
- 森誠一・名越誠, 1989. アカザ. 日本の淡水魚, pp.410-411. 山と渓谷社, 東京.
- 中坊徹次編, 1993. 日本産魚類検索ー全種の同定ー. xxxiv+1474pp.東海大学出版会, 東京.
- 中村守純, 1963. 原色淡水魚類検索図鑑. 262pp.北隆館, 東京.
- 中村守純・相澤裕幸, 1978. イトモロコとズナガニゴイの新分布地. 淡水魚, (4) : 28-29. 淡水魚保護協会.
- 西原隆通・高橋昭夫・三栖実, 1973. ヤマメの放流試験ー. 神奈川県淡水魚増殖試験場報告, (10) : 59-65. 神奈川県淡水魚増殖試験場.
- 西原隆通・高橋昭夫・山崎尚・三栖実, 1972. ヤマメの放流試験についてーII. 神奈川県淡水魚増殖試験場報告, (9) : 48-52. 神奈川県淡水魚増殖試験場.
- 小野寺好之・児玉康雄・田中光・鈴木規夫, 1960. 河川における養殖マス類の混合放流に関する研究ーIII. 流量と生体量(附)補食による減耗. 35pp.淡水区水産研究所・神奈川県水産指導所.
- 小野寺好之・児玉康雄・田中光・上野達治・鈴木規夫, 1959. 河川における養殖マス類の混合放流に関する研究ーII. 実験第2年の諸相について. 16pp.淡水区水産研究所・神奈川県水産指導所.
- 小野寺好之・児玉康雄・上野達治・田中光・渡辺博之・鈴木規夫, 1958. 河川における養殖マス類の混合放流に関する研究ーI. 生残、成長、および環境の概要. 24pp.神奈川県水産指導所.
- 大島正満, 1930. ヤマメおよびアマゴの分布境界線について.

- て. 地理学評論, 6(7) : 1186-1208. (1981再録. 淡水魚別冊大島正満サケ科魚類論集, pp.115-124. 淡水魚保護協会, 大阪.)
- 大島正満, 1957a. 九州におけるヤマメとアマゴの分布. 動物学雑誌, 66(1) : 21-24. (1981再録. 淡水魚別冊大島正満サケ科魚類論集, pp.149-151. 淡水魚保護協会, 大阪.)
- 大島正満, 1957b. 酒匂川に棲息する河川型鱗類について. 横須賀市博物館研究報告, (2) : 1-4.
- 大島正満, 1957c. 桜鱒と琵琶鱒. 79pp. 榆書房, 札幌. (1981再録. 淡水魚別冊大島正満サケ科魚類論集, pp.160-213. 淡水魚保護協会, 大阪.)
- リバーフロント整備センター編, 1990. まちと水辺に豊かな自然を 多自然型建設工法の理念と実際. 118pp.山海堂, 東京.
- リバーフロント整備センター編, 1992. まちと水辺に豊かな自然をⅡ 多自然型川づくりを考える. 185pp.山海堂, 東京.
- リバーフロント整備センター編, 1996. まちと水辺に豊かな自然をⅢ 多自然型川づくりの取り組みとポイント. 230pp.山海堂, 東京.
- 斎藤和久, 1984. 神奈川県の淡水魚類分布状況. 神奈川県の水生生物, (6) : 133-166. 神奈川県.
- 斎藤晋・関根和伯・土屋清喜・北沢右三, 1964. 丹沢山水系の動物生態学的研究. 丹沢大山学術調査報告書, pp. 302-334. 神奈川県.
- 斎藤裕也, 1982. 酒匂川・箱根周辺のヤマメとアマゴー外見的区別の結果ー. 淡水魚増刊ヤマメ・アマゴ特集, pp.84-87. 淡水魚保護協会.
- 斎藤裕也, 1989. ニジマス. 日本の淡水魚, pp. 152-155. 山と溪谷社, 東京.
- 作中宏, 1982. 丹沢湖の魚類(短報). 神奈川県の水生生物, (4) : 133-136. 神奈川県.
- 作中宏, 1983. 酒匂川の魚類について. 酒匂川, (18) : 13-30. 酒匂川水系保全協議会.
- 作中宏・小林良雄・佐藤茂・小山忠幸, 1981a. 丹沢湖流入河川の魚類及び底生生物. 神奈川県淡水魚増殖試験場報告, (17) : 41-50. 神奈川県淡水魚増殖試験場.
- 作中宏・小林良雄・佐藤茂・小山忠幸, 1981b. 相模川の魚類とその食性. 神奈川県淡水魚増殖試験場報告, (17) : 120-131. 神奈川県淡水魚増殖試験場.
- 作中宏・小林良雄・佐藤茂・山本正一・小山忠幸, 1986. 丹沢湖の魚類資源(ペヘレイを主として)Ⅱ. 神奈川県淡水魚増殖試験場報告, (22) : 48-53. 神奈川県淡水魚増殖試験場.
- 作中宏・小林良雄・山本正一・安藤隆・小山忠幸, 1984. 丹沢湖の魚類資源(ペヘレイを主として). 神奈川県淡水魚増殖試験場報告, (20) : 49-66. 神奈川県淡水魚増殖試験場.
- 佐藤成史, 1994.瀬戸際の渓魚たち 第16回. FLY FISHER, (28) : 37-45. 釣り人社.
- 自然環境復元研究会編, 1994. 水辺ビオトープーその基礎と事例ー. 142pp. 信山社サイテック, 東京.
- 静岡淡水魚研究会, 1981. 静岡県でのヨシノボリ類の分布. 淡水魚, (7) : 31-37. 淡水魚保護協会.
- 勝呂尚之, 1996. 重要種苗対策調査ーⅢ(海産アユ種苗回帰率向上総合対策検討調査ーⅢ). 神奈川県淡水魚増殖試験場報告, (32) : 27-32. 神奈川県水産総合研究所内水面試験場.
- 勝呂尚之・中田尚宏, 1995. 丹沢山塊における渓流魚の分布についてーⅠ. 神奈川県淡水魚増殖試験場報告, (31) : 67-74. 神奈川県淡水魚増殖試験場.
- 勝呂尚之・中田尚宏, 1996. 丹沢山塊における渓流魚の分布についてーⅡ. 神奈川県淡水魚増殖試験場報告, (32) : 37-60. 神奈川県水産総合研究所内水面試験場.
- 鈴野藤夫, 1990. 丹沢釣り風土記. 398pp.白山書房, 東京.
- 鈴野藤夫, 1993. 山漁 渓流魚と人の自然誌. 552pp.農山村文化協会, 東京.
- 東京都水産試験場, 1986. 多摩川水系中・上流域における魚類の分布からみた汚濁指標魚種の検討. 東京都水産試験場調査研究要報, (189) : 1-111.
- 塚本勝巳, 1994. 通し回遊魚の起源と回遊メカニズム. 川と海を回遊する淡水魚ー生活史と進化ー, pp. 2-17. 東海大学出版会, 東京.
- 上原伸一, 1984. 東北地方におけるヨシノボリ4型の分布. 横須賀市博物館研究報告(自然科学), (32) : 33-49.

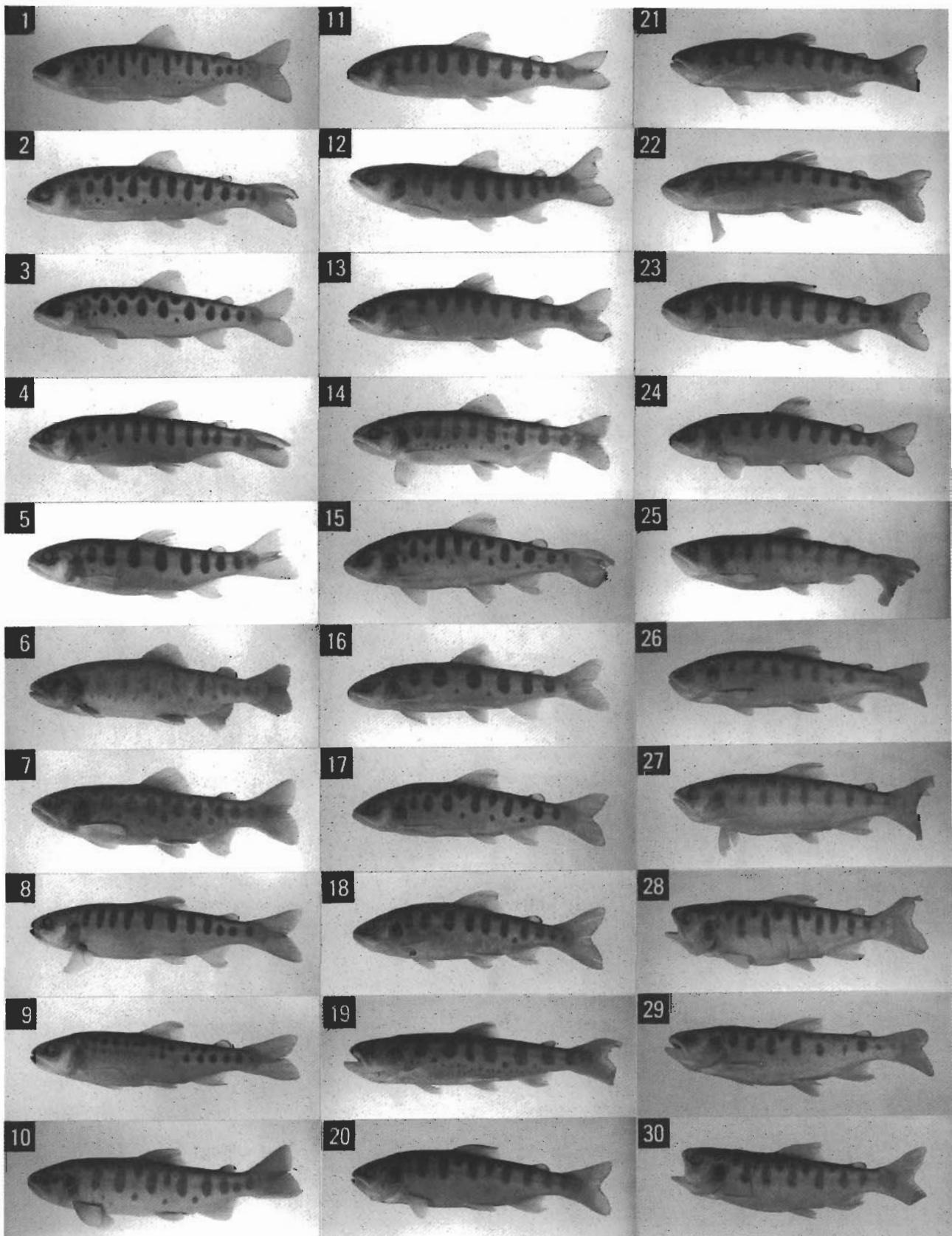
# Freshwater Fish Fauna of the Tanzawa Mountainous Region

Sagami Marine Biological Club

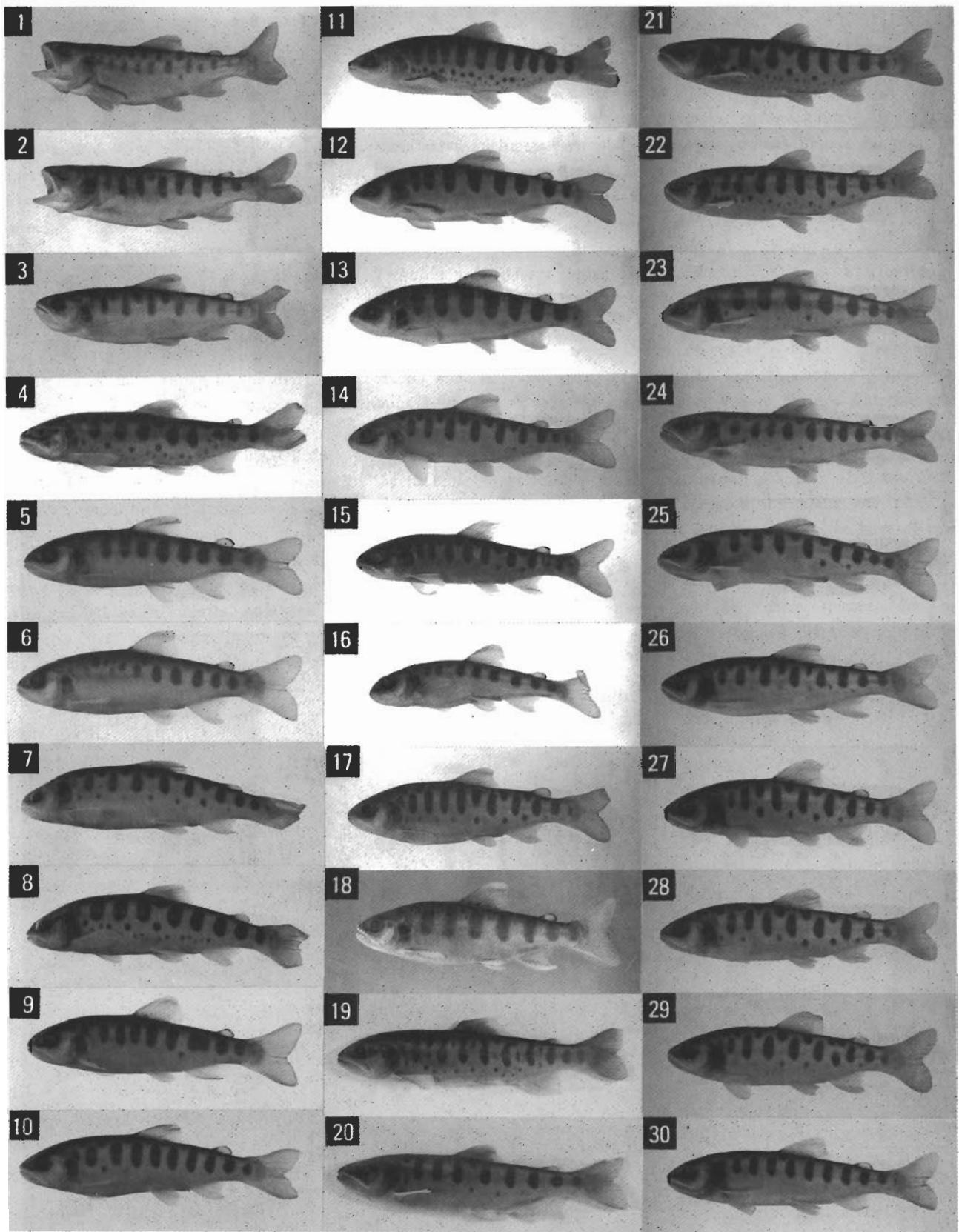
During the last few years we investigated the freshwater fish fauna of the Tanzawa mountainous region. The research has been continued about eighteen days since 1993. Eight families and 22 species included 6 subspecies are known in the Sagami, Sakawa and Kaname Rivers water system. Five species of *Oncorhynchus masou masou*, *Salvelinus leucomaenoides*, *Phoxinus lagowski steindachneri*, *Tribolodon hakonensis*, *Cottus pollux* are common and widely distributed in streams and rivers, but the fish fauna at upper mountain streams region are poorly. As a result of the distribution range to the drift, *O. m. masou* and *S. leucomaenoides* lived in most upper stream about 1,030 meters above the sea. Following that are *P. l. steindachneri*, *T. hakonensis* and *C. pollux*, and other 17 species, were known only from streams of the foot of Tanzawa mountain. In comparison with numbers of appearance fishes in each division of the Tanzawa mountainous region, the northern and eastern division are abundant but less in the western division. It is likely that these differential numbers of each division are caused by immigrant species and the river form, but the factor of geological succession at the Tanzawa

mountainous region should be taken into consideration after this. There are some geographical distribution limits at the Tanzawa mountainous region, for example the eastern limit of *S. leucomaenoides* in the Sagami Rivers water system, the western limit of *O. m. masou* in the Pacific coast of the Main Island, the eastern limit of *S. masou ishikawai* in the Sakawa Rivers water system, the discontinuous distribution of *Rhinogobius* sp. LD, and then these are worthy of the biogeographical notice. Recently, artificial factors which was deeply influenced in reduced freshwater fish fauna, are as follows: reformation of the river environment at the upper stream region, disturbance of native distribution, decline of native species by artificial stock with fish. *C. pollux* is an effective species for the environmental indicator of rivers in the Tanzawa mountainous region, by using the monitor. For the environmental conservation as the base of river circumstances and the fish fauna in the Tanzawa mountainous region, we have to preserve the native river environment and the native species, and we consider that should be restricted disordered artificial fish stock.

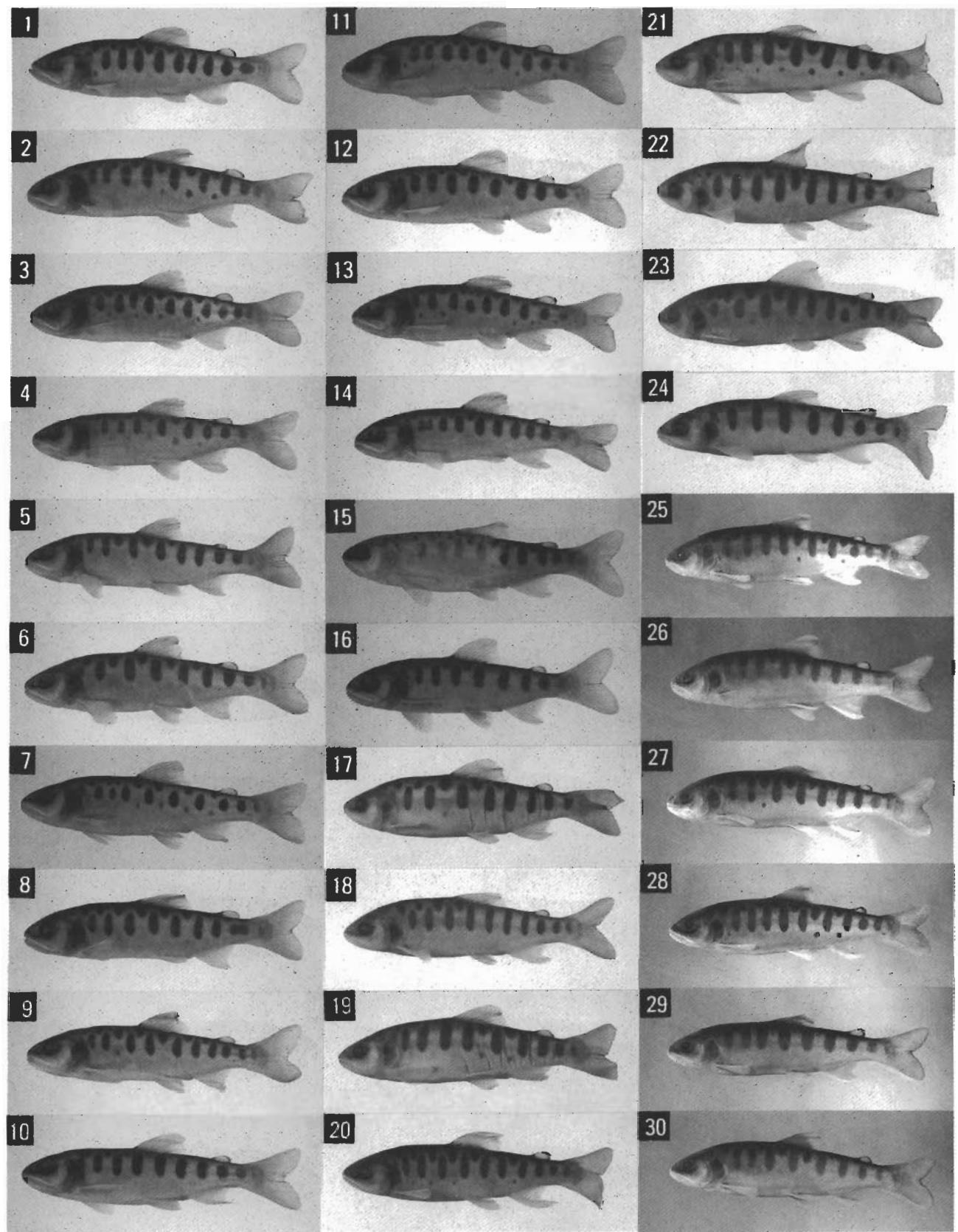
図版 1



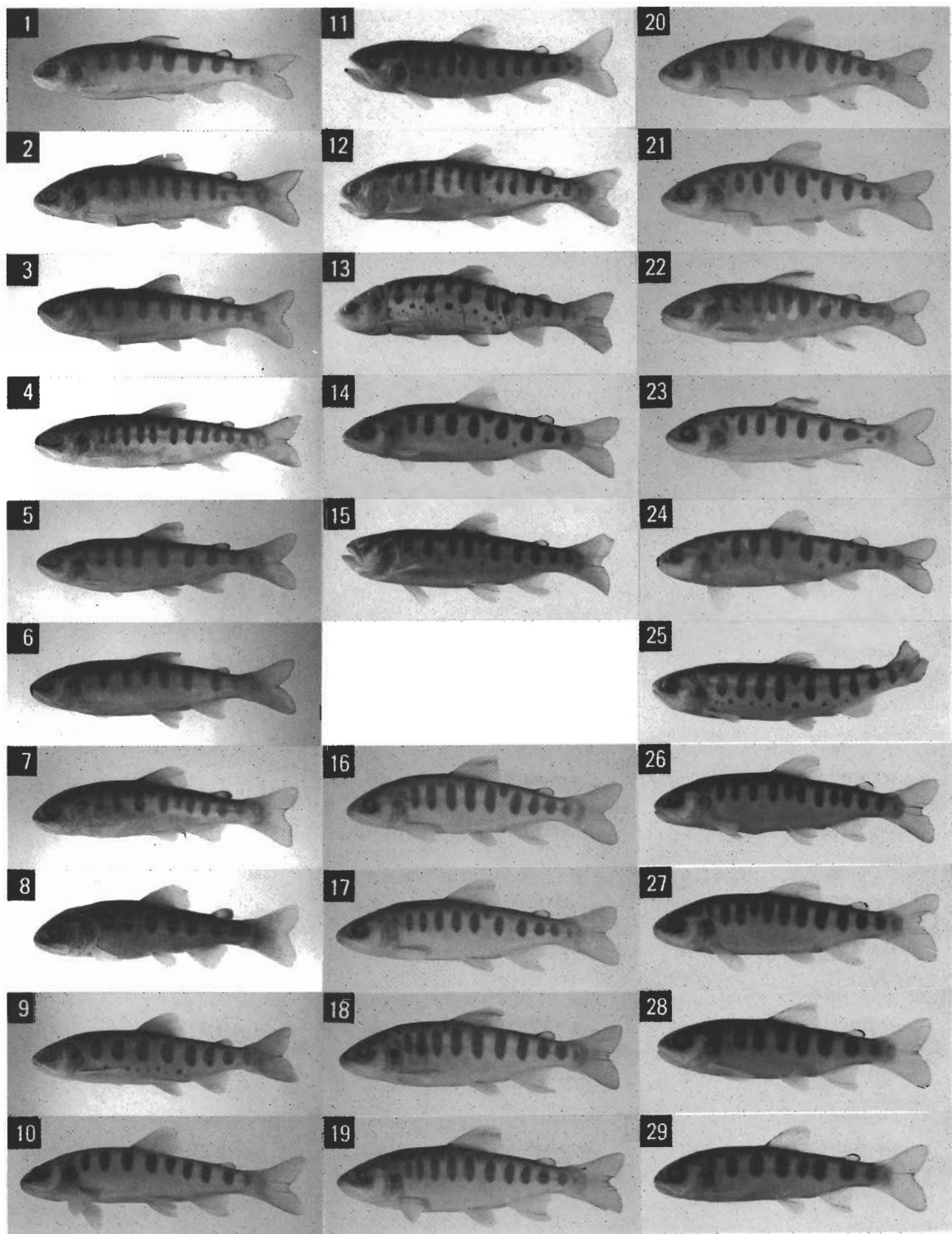
図版 2



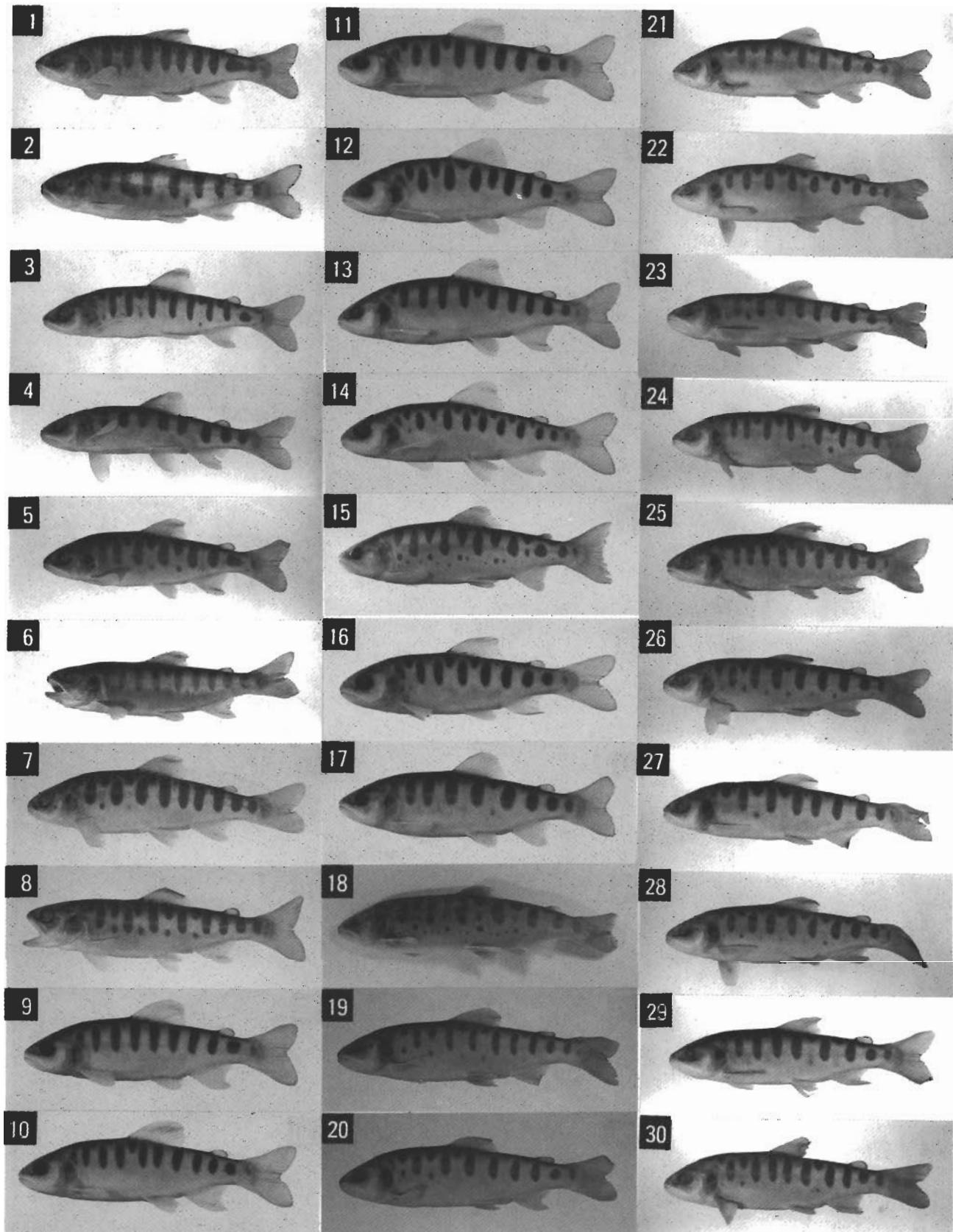
図版 3

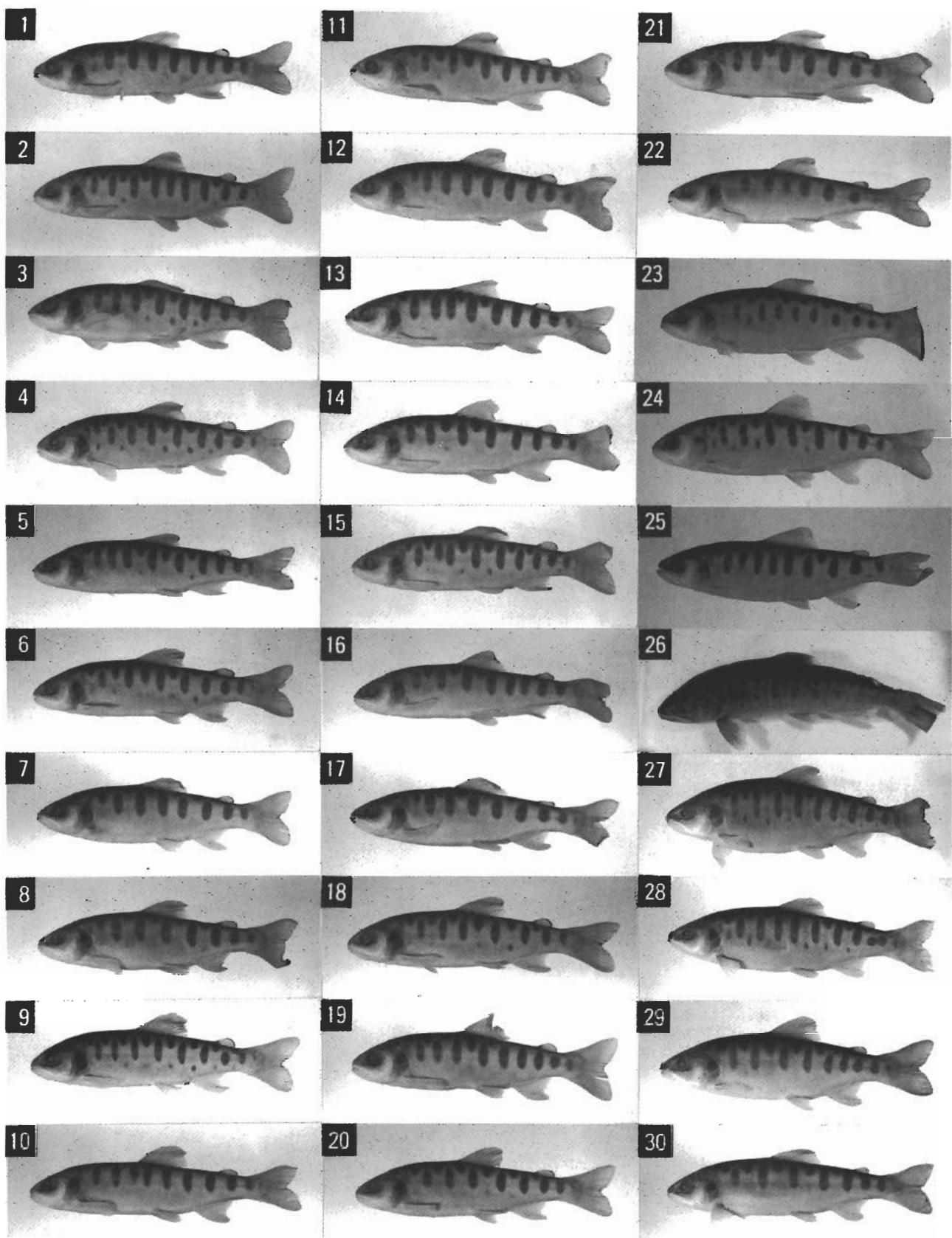


図版 4

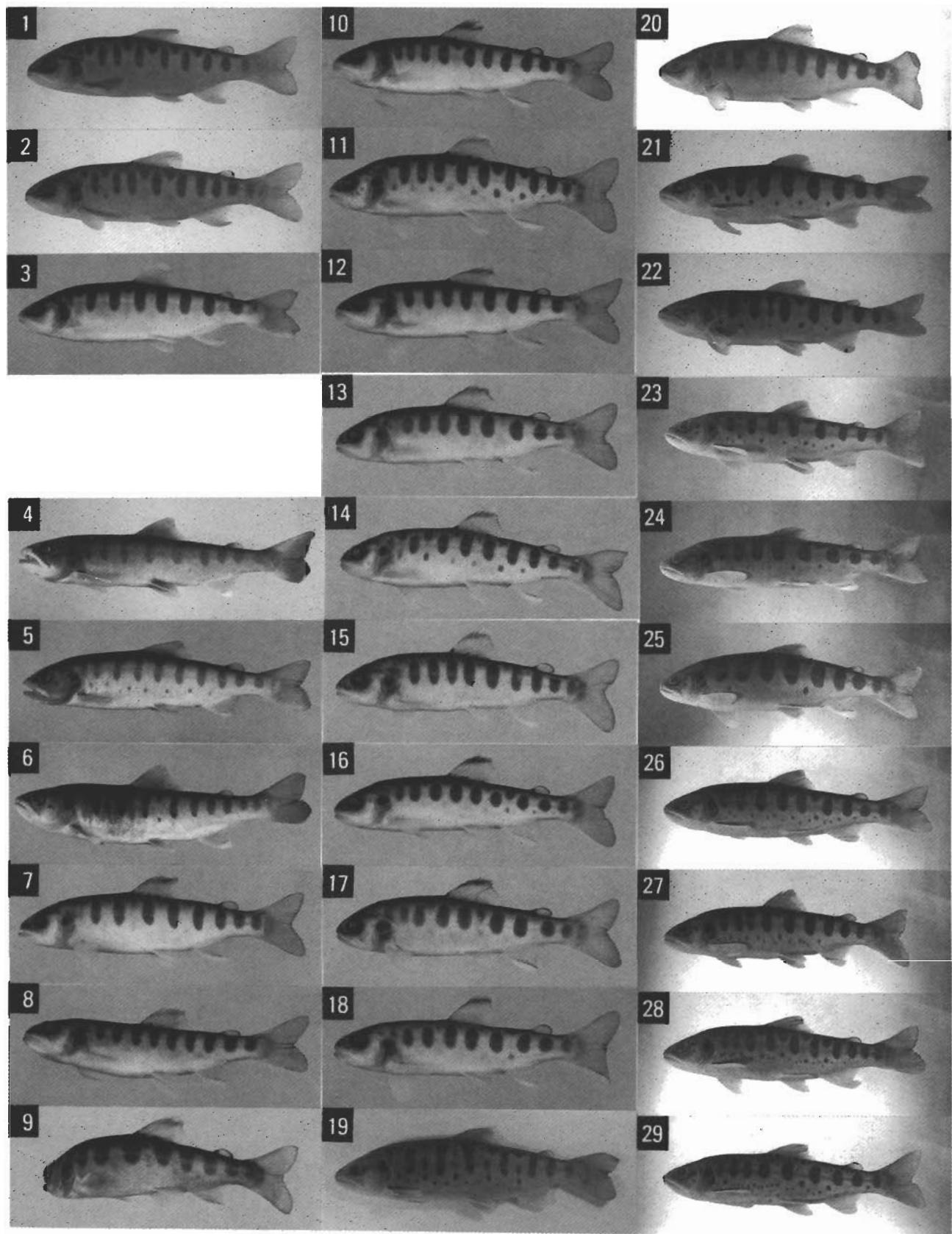


図版 5

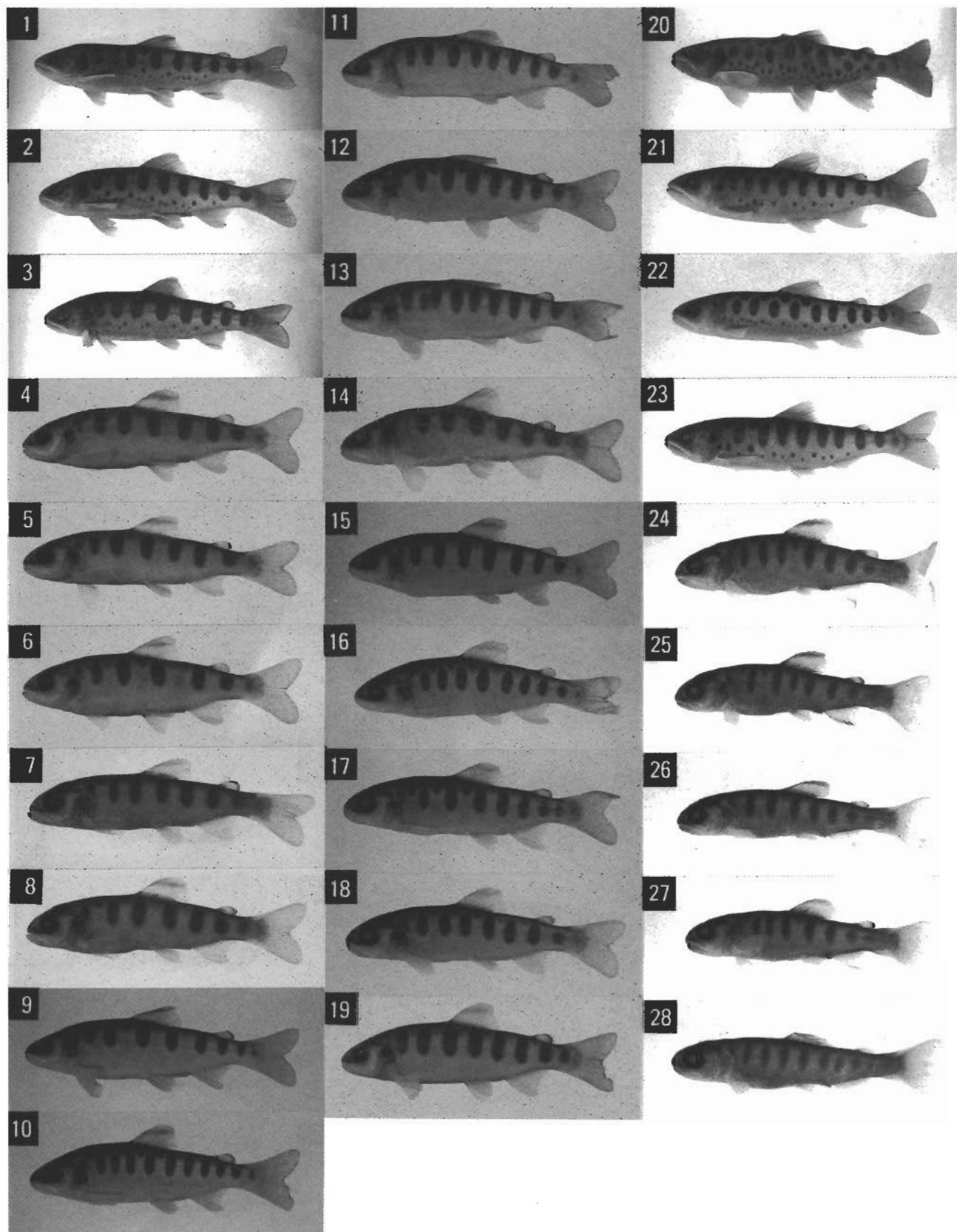




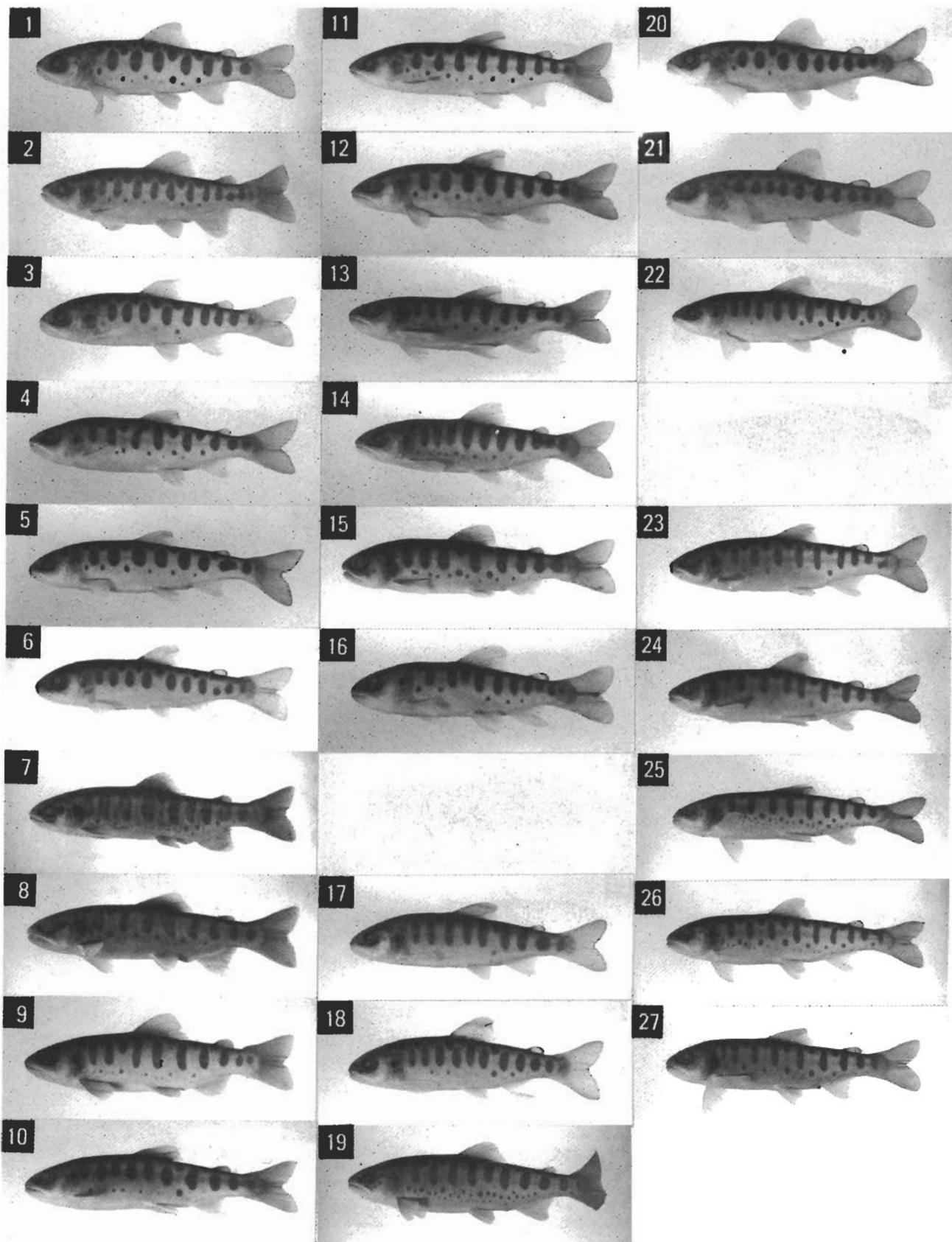
図版 7



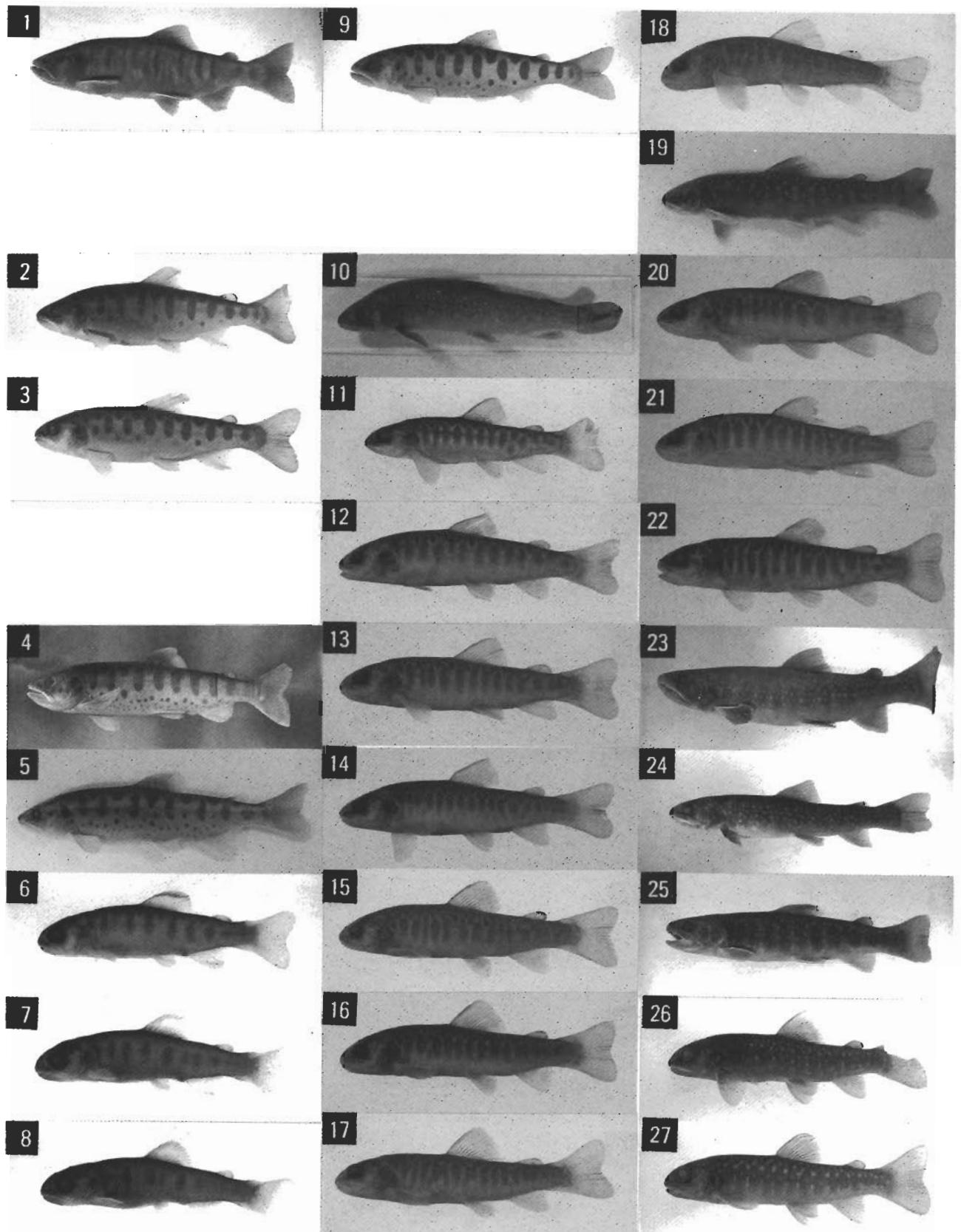
図版 8



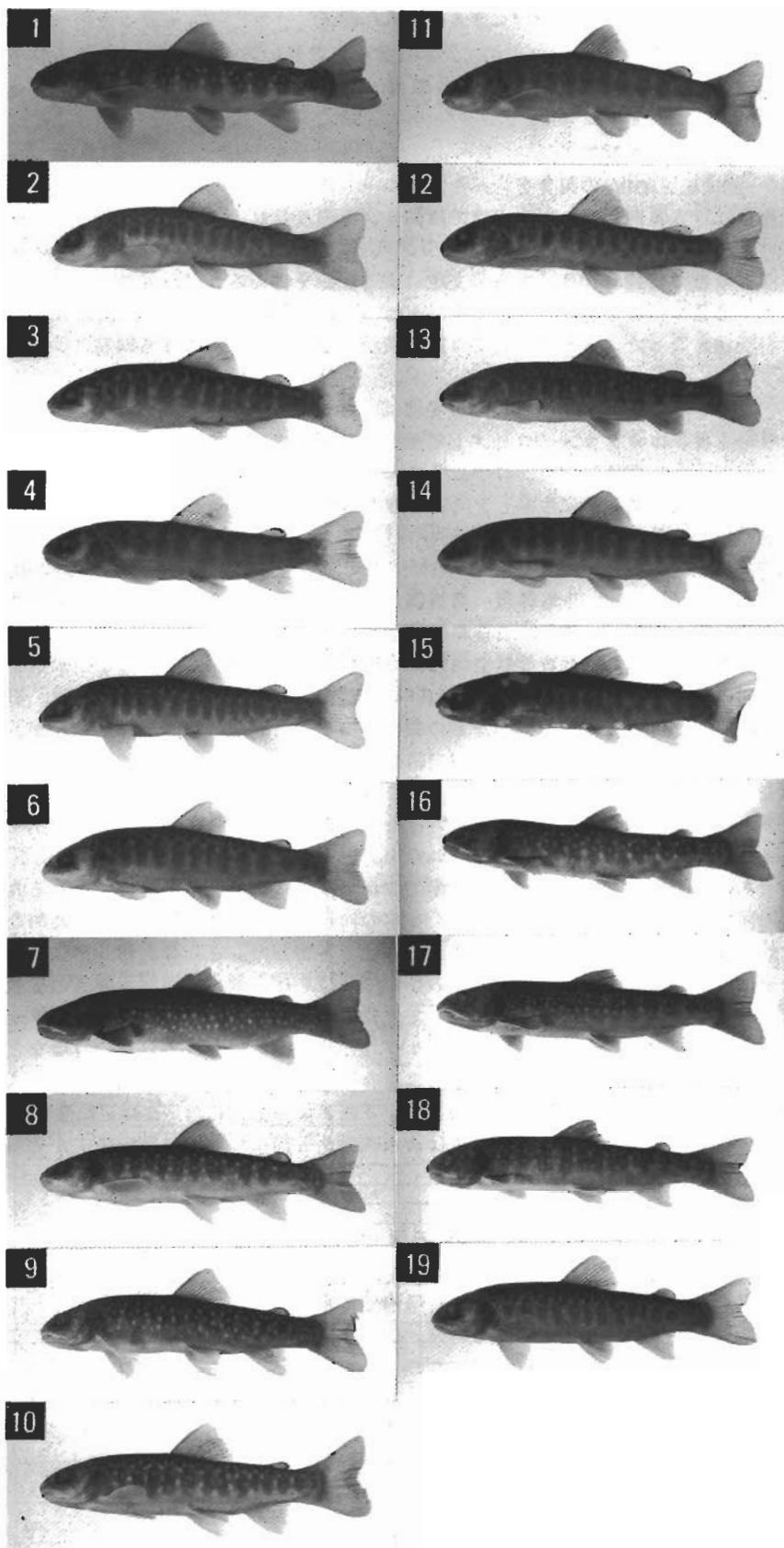
図版 9



図版10



図版11



## IV. 水生昆虫からみた丹沢の沢

石綿進一<sup>1</sup>・野崎隆夫<sup>1</sup>・清水高男<sup>2</sup>

### 要約

- 丹沢山地において水生昆虫類(一部は底生動物)の調査を行った。
- 河川の上流部における多様性指数は、人為的影響のない水域では高く、その反対に、人為的影響のみられる水域では低かった。
- この調査で確認された種はカゲロウ目では12科70種である。文献による記録を含めると12科80種となり、現在までのところ、日本では最多種数を示している。カワゲラ目では7科46種が確認された。文献による記録を含めると9科68種となった。トビケラ目では21科97種が区別され、そのうち74種の種名が判明した。
- この水域に生息するカゲロウ、カワゲラ、トビケラの各目の重要種(群)としては、現時点はガガンボカゲロウ、オンドケトビケラの1種、コガタカメノコヒメトビケラ、ミネトワダカワゲラ、オナシカワゲラの数種をあげることができる。ガガンボカゲロウは分布の東限に当たり、2種のトビケラは丹沢では数少ない流域である高標高の緩流部に生息し、ミネトワダカワゲラ、オナシカワゲラは丹沢固有の個体群として位置づけた。

### 1. はじめに

これまでの河川生物相の調査の多くは、水質判定や河川環境の評価を目的にした場合が少なくなく、調査の対象は河川に生息する底生動物、なかでも水生昆虫類の幼虫がその主体となっている。これは定量的な把握がある程度可能であり、採集方法が比較的容易であることから現在まで比較的多くの調査がされてきている。この調査は、群集を構成する各種についての考察も含まれるが、多様性指数、群集の類似性など必ずしも種レベルの同定結果に基づかない属あるいは科といった群集間の比較が可能である。一方、地域生物相を明らかにするためには種までの同定が必要とされるが、多くの水生昆虫類については、幼虫では同定に困難をともなう場合が少なくなく、種の査定に問題を残しているのが現状である。とくにカワゲラ目、トビケラ目においてはその傾向が著しい。カゲロウ目については幼虫の形質が、分類上の標識として他の水生昆虫と比較して有用である場合も少なくないが、その他の昆虫同様、成虫の形質はきわめて重要であり、幼虫では分類不可能なグループも多い。このような状況では分類の精度上の問題から種の同一性に関して疑問が残ることが多く、地域間の生物相の比較研究も困難になることが指摘される(石綿・野崎, 1986; 竹門, 1990)。また、今までの調査方法は瀬における定量採集が主体で、水生昆虫類の微生息場所を考慮した異なる多くの環境、例えば淵や抽水植物の繁茂する岸辺などの調査は一般に無視されている。したがって、これらの調査は、瀬に生息する水生昆虫類の幼虫分類に基づく、ごく限られた水域の調査結果となっている。しかし、近年、水域の生物相の構成要素を明らかにする目的から山崎(1987)、内田(1987)、小林・西野(1992)は、水域のいろいろな環境から水生昆虫類を採集し生物相を明らかにする調査報告も増加しつつある。

丹沢山地の水生昆虫類について現在までに報告されてい

るものは、河川別には相模川水系では、相模川水系水道事業者水質連絡協議会(1979)、野崎・石綿(1979)、相模原市教育委員会(1992; 1994)などの報告がある。酒匂川水系では、斎藤ほか(1964)、斎藤(1968)、石綿(1978)、石綿・野崎(1980)などの報告がある。これらの報告のほとんどが、幼虫による同定結果に基づいており、前述の理由から分類の精度上問題も少くない。また、調査対象水域が水系全般にわたっているため、丹沢山地の生物相の特徴を考察するにいたっていない。

今回は第2節では山地渓流の河川底生動物群集をみるとために、類似した3本の河川を比較するとともに、人為的な影響についてもあわせて考察した。さらに、第3節以降では、水生昆虫のなかでしばしば水域に優占し、群集の重要なグループとして位置づけられているカゲロウ目、カワゲラ目およびトビケラ目の丹沢山地における分布の特徴などについて、主に成虫の採集記録に基づき報告した。なお、本報告では、2節、3節および全体については石綿進一が、4節については清水高男、5節については野崎隆夫がそれぞれ執筆した。

### 2. 丹沢における渓流性底生動物相の特徴

#### 2-1. はじめに

前述のように県内では水系別に多くの調査が実施されてきているものの、山地渓流に限定した調査は少ない。ここでは、類似した3本の水系の河川底生動物群集についてその特徴を比較し考察するとともに、一部に人為的改変が行われている河川についてそれらが河川底生動物群集に与える影響について報告した。

#### 2-2. 調査の方法

採集方法は各河川の瀬において、25cm×25cmのコドラー付きサバーネットを用いて、同一調査地点で4回採集し、

1: 神奈川県環境科学センター 2: 東京農業大学農学部

それを1試料とした。調査は同一地点について季節を変え2回実施した(表6-4-1、6-4-2)。各地点ごとにShannonの多様性指数を算出した。また、各調査地点の群集の類似性を見るためにMorisitaの $C_1$ (類似度指数)(木元, 1976)を計算し、類似マトリクスを示した(図6-4-1、6-4-2)。

### 2-3. 調査地

大山の南側を流下する金目川水系の金目川および鈴川、相模川水系の日向川について実施した。各河川とも最上流部の地点(鈴川では大山、金目川では養毛、日向川では日向)は標高約350mで、最下流部(鈴川では神戸橋、金目川では弘法橋、日向川では玉川)は標高約70mである。なお、調査地点の選定に当たっては、各水系ともなるべく類似した河床構造であるよう留意した。

### 2-4. 調査の結果

金目川および日向川(地点名: 日向上(支川下)を除く)の上流の地点では、採集された種類数が多く、なかでもカゲロウ、カワゲラ、サワガニなど一般に汚濁非耐性種といわれる種が多く採集された。多様性指数の値は他の地点と比較して高く、4.00以上の値を示す場合もあった。多様性指数は、一般に、汚濁の進行につれてその数値が低くなることが示されている(木元, 1976)。筆者らの調査(石綿, 1978; 1981a; 1981b; 1982a; 1982b; 1983a; 1983b; 1983c; 石綿・野崎, 1980; 1987; 石綿ほか, 1985; 野崎, 1981a; 1981b; 1982a; 1982b; 1983a; 1983b; 1983c; 野崎・石綿, 1979; 1988; 野崎ほか, 1984; 1986)でも、多様性指数(Shannon, bit)の数値は、自然状態に近い良好な環境と思える水域では一般に3.00以上の値を示し、しばしば4.00近い値を示すことがある。反対に有機汚濁あるいはシルトなどそこに生息する生物に対して何らかの負の影響が与え

られた場合は、より低い値を示すことを経験している。以上のことから、日向上(支川下)を除いたこれら2河川の上流域は、採集された種の豊富さ、清水性の種の多い種類組成および高い多様性指数値から判断して、良好な環境といえるであろう。次に類似度指数(Morisitaの $C_1$ )から群集を比較してみると、これら上流の地点間の類似度指数は高い数値を示していた。類似度指数は、比較した群集が全く同様な構成である場合には、 $C_1$ の値はほぼ1になり、また同一群に含まれるもののが全然ない場合はその値はゼロになる(木元, 1976)。従って、このことからそれぞれの群集組成の共通性の高さが指摘できる。一方、鈴川においては、その調査地点のうち最上流に位置する大山では、カゲロウなど汚濁非耐性種の他に汚濁耐性種とされるシマイシビル、ミズムシ、ヒメモノアラガイが採集された。この地点の多様性指数値が低いほか、他の上流域と比較した類似度指数値も低く、群集の類似性は低いといえる。この原因は、この地点の上流に周辺からの有機排水の放出口があり、汚水が直接河川に流入しているためと考えられる。神奈川県が実施している定期的な水質調査結果(神奈川県, 1995)によると、大山バスター(当調査地点の大山より下流約400mの地点)の生物学的酸素要求量(BOD)や全窒素の数値はそれぞれ3mg/l、1mg/lを超える場合もある。このことは、生物学的な調査結果に加えて化学的な水質データからも、この河川の有機的な汚濁傾向を指摘することができる。鈴川では上流地点から最下流地点に至るまで汚濁耐性種のシマイシビル、ミズムシが採集された。上流地点とその下流地点におけるそれぞれの地点間の $C_1$ の値は、他の2河川の同様な比較において、より高い数値を示し、鈴川が上流から下流にいたるまで群集の類似性の高い河川であることを示している。

日向川の上流地点に位置する調査地点の日向上(支川下)

表6-4-1. 底生動物の採集リスト(1995.11.30)

河川名 地点名	鈴川				金目川			日向川				
	大山	愛宕瀧	月光橋	神戸橋	養毛	養毛新橋	弘法橋	日向上 (支川上)	日向上 (支川下)	日向上 (本川)	坊中	玉川
生物名												
シロハラコカゲロウ <i>Baetis thermicus</i>	3	1	6		4	10		4	4		7	20
コカゲロウ属の1種 <i>Baetis</i> sp.	4		4		5	2					6	
オナガヒラタカゲロウ <i>Epeorus hielalis</i>	1				3	1		2			2	
エルモンヒラタカゲロウ <i>Epeorus latiforium</i>	3				4	2		1	1		4	
ウエノヒラタカゲロウ <i>Epeorus venoi</i>					3	4		4			4	
ヒメヒラタカゲロウ属の1種 <i>Rithrogena</i> sp.					5	2		1			2	
キブネタニガワカゲロウ <i>Ecdyonurus kibunensis</i>		4	4		1						1	
シロタニガワカゲロウ <i>Ecdyonurus levis</i>			1	2	1	1					1	1
トビロカゲロウ属の1種 <i>Paraleptophlebia</i> sp.					3		1	2			1	1
フタスジモンカゲロウ <i>Ephemera japonica</i>	1				2	8		3	2		3	1
オオマダラカゲロウ <i>Drunella basalis</i>	1		1		5			8			6	
オオクマダラカゲロウ <i>Cincticostella okumai</i>			8		6	11		9	1		6	10
クシゲマグラカゲロウ <i>Ephemerella setigera</i>					2	2		2			1	12
アカマダラカゲロウ <i>Uracanthella rufa</i>	5	10	8			3	10					13
オナシカワガラ属の1種 <i>Nemoura</i> sp.					4			3			2	
ミドリカワガラモドキ属の1種 <i>Isoperla</i> sp.								2			5	
ヘビントボ <i>Protohermes grandis</i>		1	3		2	1		8			1	1
ヒゲナガカワトピケラ <i>Stenopsyche marmorata</i>	1				1			5			6	
シマトピケラ属の1種 <i>Hydropsyche</i> sp.	1	20	10		8	5		9	6		8	2
ナガレトピケラ属の1種 <i>Rhyacophila</i> sp.		1	2		4	5		4			2	1
クロツツトピケラ <i>Venoa tokunagai</i>	1				10	2		3			2	
ブユ <i>Simuliidae</i>	12	5	11		8	8		2			2	8
ナミウズムシ <i>Dugesia japonica</i>		2			2	5		5	1		5	
カワニナ <i>Semisulcospira</i> sp.			3			3					6	
ヒメモノアラガイ <i>Austropeplea ollula</i>	2	2	5	12								7
シマイシビル <i>Erpobdella lineata</i>	15	1	3	18			6					5
ミズムシ <i>Asellus</i> sp.	24	8	24	30			32					6
サワガニ <i>Geothelphusa dehaanii</i>				1		2		2			1	
種類数	14	11	16	4	21	19	4	20	6	21	13	21
個体数	74	55	94	62	83	77	49	79	15	72	81	70
多様性指数 (Shannon, bit)	2.93	2.74	3.48	1.64	4.14	3.88	1.36	4.04	2.2	4.07	3.08	2.08

表6-4-2. 底生動物の採集リスト(1995.6.17)

河川名 生物名	鈴川				金目川			日向川				
	大山	愛宕瀧	月光橋	神戸橋	養毛	養毛新橋	弘法橋	日向上 (支川上)	日向上 (支川下)	日向上 (本川)	坊中	玉川
シロハラカゲロウ <i>Baetis thermicus</i>	3	1	6		3	14		11	5	21	20	
サホコカゲロウ <i>Baetis sahoensis</i>	2			8			12					5
コカゲロウ属の1種 <i>Baetis</i> sp. H						2						
ユミモンヒラタカゲロウ <i>Epeorus curvatus</i>	6	1			5	8		8		8	12	
エルモンヒラタカゲロウ <i>Epeorus latiforium</i>	3							5	1		5	
ウエノヒラタカゲロウ <i>Epeorus uenoi</i>						4		2		1	1	
ヒメヒラタカゲロウ属の1種 <i>Rithrogena</i> sp.					5	2				5	5	
トラタニガワカゲロウ <i>Ecdyonurus tigris</i>					3			1		7		
シロタニガワカゲロウ <i>Ecdyonurus levius</i>												1
タニガワカゲロウ属の1種 <i>Ecdyonurus</i> sp.					3			1			1	
ナミトビロカゲロウ <i>Paraleptophlebia chocolata</i>					3						1	
フクスジモンカゲロウ <i>Ephemeris japonica</i>	1					8		4	1	4	1	
クロマダラカゲロウ <i>Cincticostella nigra</i>	6					1		1			3	
コオノマダラカゲロウ <i>Drunella kohnae</i>	1											
ミツトゲマダラカゲロウ <i>Drunella trispina</i>					1			4		6		
フクマタマダラカゲロウ <i>Drunella bifracta</i>					1					2	1	
ヨシノマダラカゲロウ <i>Drunella cryptomeria</i>					1	11		7	2	5	10	
クシゲマダラカゲロウ <i>Ephemerella setigera</i>						2		2		1	12	
アカマダラカゲロウ <i>Uracanthella rufa</i>	5	60	5			3	10				13	2
ムカシトンボ <i>Epiophlebia superstes</i>								1			1	
サンエトンボ <i>Comphidae</i>	2									4		
カミムラカワガラ属の1種 <i>Kamimuria</i> sp.					7				5		3	
クラカケカワガラ属の1種 <i>Paragnetina</i> sp.									5		8	
ヘビトンボ <i>Protohermes grandis</i>	2	3	2	1				7		3	1	
ヤマトクロスジヘビトンボ <i>Parachauliodes japonicus</i>										1		
ナベヅタムシ <i>Aphelocheires vittatus</i>												2
ヒゲナガカワトビケラ <i>Stenopsyche marmorata</i>					1			7	2	4		
シマトビケラ属の1種 <i>Hydropsyche</i> sp.	1	40	10		1	5		4	8	5	10	
ナガレトビケラ属の1種 <i>Rhyacophila</i> sp.	2	2			1	5		3		2	1	
コカクツツトビケラ属の1種 <i>Goerodes</i> sp.	12	5			3	2				4	2	
ブズ <i>Simuliidae</i>	128	5	11		1	8		4		6	8	
ナミウズムシ <i>Dugesia japonica</i>		2			2	5		4	4		5	
カワニナ <i>Semisulcospira</i> sp.					3						3	
ヒメモノアラガイ <i>Austropeplea ollula</i>	2		5									2
シマイシビル <i>Eriopoda linea</i>	22	1	3	18				6				5
ミズムシ <i>Asellus</i> sp.	20	10	8	30				32				4
サワガニ <i>Geothelphusa dehaanii</i>					1	12		2		5	2	
種類数	14	12	11	4	17	18	4	21	7	24	19	7
個体数	212	131	57	68	43	86	60	88	23	110	113	21
多様性指数 (Shannon, bit)	2.16	2.21	3.2	1.83	3.79	3.80	1.71	4.11	2.45	4.17	3.68	2.62

鈴川	大山	1.000									
	愛宕瀧	0.132	1.000								
	月光橋	0.567	0.550	1.000							
金目川	神戸橋	0.204	0.118	0.387	1.000						
	養毛	0.099	0.074	0.222	0.000	1.000					
	養毛新橋	0.278	0.219	0.578	0.022	0.537	1.000				
日向川	弘法橋	0.180	0.358	0.412	0.377	0.000	0.027	1.000			
	日向上 (支川上)	0.151	0.109	0.436	0.023	0.129	0.382	0.000	1.000		
	日向上 (支川下)	0.019	0.452	0.578	0.000	0.288	0.620	0.000	0.583	1.000	
川	向上 (本川)	0.181	0.111	0.477	0.044	0.122	0.351	0.000	0.339	0.534	1.000
	坊中	0.224	0.436	0.507	0.018	0.532	0.624	0.037	0.322	0.345	0.770
	玉川	0.183	0.269	0.454	0.300	0.000	0.031	0.272	0.000	0.000	0.097
大山 愛宕瀧 月光橋 神戸橋				養毛	養毛新橋	弘法橋	日向上 (支川上)	日向上 (支川下)	日向上 (本川)	坊中	玉川

鈴川

金目川

日向川

図6-4-1. 底生動物相の類似マトリクス(1995.11.30) 網掛けはCijが0.600以上の数値を示す。

大山		1.000														
鈴	愛宕滝	0.465	1.000													
川	月光橋	0.880	0.734	1.000												
	神戸橋	0.888	0.283	0.593	1.000											
金 目 川	糞毛	0.242	0.393	0.446	0.002	1.000										
	糞毛新橋	0.246	0.357	0.529	0.026	0.826	1.000									
	弘法橋	0.774	0.406	0.646	0.853	0.003	0.029	1.000								
日 向 川	日向上 (支川上)	0.101	0.401	0.400	0.024	0.895	0.801	0.002	1.000							
	日向上 (支川下)	0.108	0.766	0.409	0.000	0.488	0.645	0.000	0.573	1.000						
	日向上 (本川)	0.177	0.381	0.421	0.013	0.837	0.803	0.001	0.976	0.845	1.000					
	坊中	0.243	0.336	0.471	0.002	0.422	0.791	0.109	0.439	0.523	0.457	1.000				
玉川		0.760	0.449	0.653	0.783	0.070	0.046	0.619	0.077	0.176	0.076	0.016	1.000			
				大山	愛宕滝	月光橋	神戸橋	糞毛	糞毛新橋	弘法橋	日向上 (支川上)	日向上 (支川下)	日向上 (本川)	坊中	玉川	
				鈴	川			金	目	川				日	向	川

図6-4-2 底生動物の類似マトリスク(1995.11.30) 網掛けは $C_{ij}$ が0.600以上の数値を示す。

は、それより上流の地点の日向上(支川上)よりわずか80m下流に位置しており、ほとんどの河床が中型から大型のレキによって接着された人工の河床構造が約40m続く地点である。ここは、浮き石の積み重なった階層構造ではなく、全て沈み石状の単純な構造になっている。これより上流の地点(日向上(支川上))では、種類数が多く多様性指数の数値も高いが、本調査地点(日向上(支川下))では種類数および多様性指数値が低く、他の上流の地点間との類似度指数の値も低かった。大レキの下に潜り込むヘビトンボ、大型カワゲラなどの水生昆虫類やサワガニが採集されないことから、日向上(支川下)は、これらの生物とて良好な生息場所といい難い地点といえる。

各河川とも調査水域の最下流地点は、カゲロウ、カワゲラなどの汚濁非耐性種が採集されていなく、シマイシビル、ミズムシといった汚濁耐性種が優占する群集で、採集された種類数は少なかった。また、多様性指数の値も低かった。それぞれの下流の地点間の類似度指数が高く群集構造がきわめて良く類似していた。下流部のいずれの地点も汚濁傾向が伺える地点である。

水域が隣接し似かよった河川形態を示す河川では、自然状態の良好に保たれた上流域では、種構成も豊富で多様性指數値も高く、ともに類似した群集組成を示していたが、人為的な影響によって構成種あるいは多様性に変化がみられることを報告した。単なる物理的な環境改変は生物の種そのものの減少を、有機汚染は構成種の変化をそれぞれ表していた。

### 3. 丹沢のカゲロウ類

3-1. はじめに

丹沢山地のカゲロウについて現在までに報告されているものは、前項で述べたとおり水生昆虫相あるいは河川底生動物相として報告されており、カゲロウ相をおもに扱った報告はない。本報告は、幼虫および成虫の採集記録に基づいているが、ほとんどは幼虫-成虫の飼育を通して親子関

係を明らかにした標本と関連づけたものである。

### 3-2. 調査の方法

本報告では、カゲロウ類幼虫の微生息場所を考慮して可能な限りいろいろな環境から採集することを試みるとともに、灯火採集などを用いて成虫の採集も行った。また、丹沢およびその周辺から過去に採集した標本を本報告の調査結果に反映させた。

前述のように分類上の精度の理由から種の同一性に関して問題点のあるグループも少なくない。特に、コカゲロウ科、マダラカゲロウ科マダラカゲロウ属、ヒラタカゲロウ科の小型種については分類上未整理な部分が多い。そこでこれらのカゲロウ類については、最近のデータ(相模原市教育委員会、1992)を参考に考察した。ただし、河川間の種数を単純に比較した場合は、従来の報告書を参考にした。

### 3-3. 調査地

調査対象水域を相模川水系の道志川以南、酒匂川(神奈川県内)および金目川とした。

### 3-4. 調査の結果

## ①記録された種類数

別項の目録であげたとおり、本調査で記録されたカゲロウ目は12科70種であった。相模川水系については、今回の調査結果の70種の他にこれ以外の種類で相模川で採集された10種を加えると(相模原市教育委員会, 1992; 石綿, 未発表)、合計80種が記録されたことになる。これは多摩川の77種(山崎, 1987)と比較しても3種上回っている。過去の報告では、多摩川の結果が日本では最多種数を記録していることから、現在のところ相模川水系のカゲロウ目が日本では最も種の豊富な河川といえる。

## ②カゲロウ類の生息環境と分布

今回の丹沢の調査で確認された種のなかで、キヨウトキハダヒラタカゲロウ、クロタニガワカゲロウ、ツノマダラ

カゲロウ、シリナガマダラカゲロウはいずれも緩流性の種で山地渓流の淵、川岸、枝沢の緩やかな流れあるいは堆積した落ち葉が主な生息場所であり(御勢, 1985; 石綿, 1989)、キハダヒラタカゲロウ属の一種、タニガワカゲロウ属の一種、トビイロカゲロウ属の一種などの未記載種も、同様に渓流の緩やかな流れやその川の周辺で採集されている。また、チエルノバマダラカゲロウは川幅の比較的広い河川の中流域の瀬に生息している(石綿, 1989; 八田・石綿, 1990)。シリナガマダラカゲロウは境川、森戸川などの上流でも緩流域の多い河川ではかなり上流までその分布が認められる場合があるが、一般に中流から下流にかけての川岸、淵などの緩流部が主な生息場所である(石綿, 1989)。芦ノ湖や琵琶湖に分布していることもこの種が止水的環境に依存していることを表している(石原, 1982; 西野・小林, 1992)。オオシロカゲロウは広い河川の瀬に生息しているが、その分布の中心は中下流域である(Ishiwata, 1996)。以上あげた種は、神奈川県下では相模川水系の中流域から下流域にかけて採集されている。一方、緩流性の種であってもオビカゲロウ、ヒラタカゲロウの一種のように本川や沢の源頭部の湿潤区によくみられる種やマダラタニガワカゲロウ、ウェストントビイロカゲロウのような山地渓流域にみられるカゲロウについては相模川水系のみでなく他の2河川でも確認されている。ただし、源流部で採集されているガガンボカゲロウについては、現在までのところ相模川水系で

のみ確認されている。これら以外の種については、山地渓流あるいは山地から平野部にかけて広く分布する種であり、酒匂川、金目川いずれの河川でも普通に分布する種であることが多い。つまり、酒匂川水系、金目川水系では相模川でみられるような緩流性の種で中下流の発達した河川にみられる種が少ない傾向にある。

以上、丹沢山地のカゲロウ相の特徴をまとめると、相模川水系にある丹沢北部および東部は、山地渓流および中下流域を反映した種類組成を示している。一方、酒匂川水系、金目川水系の丹沢西部および南部の特徴は主に山地渓流を反映したものになっている。

つぎに県下では分布データが比較的多く、河川で普通にみられる大型のカゲロウ、モンカゲロウ属3種の分布について述べてみたい。これら3種は日本では北海道から九州にかけて広く認められるカゲロウであり、3種のあいだでは流程に沿ったすみわけがみられるという報告が多い(竹門, 1989)。つまり、フタスジモンカゲロウが上流に、モンカゲロウが中流に、トウヨウモンカゲロウが下流あるいは湖沼にそれぞれ順に分布するという。しかし、渡辺(1985)の香川県での調査例では、フタスジモンカゲロウが山地及びその周辺部に、トウヨウモンカゲロウが平野部あるいは上流でも緩流部に限定され、両種の分布の重なりはみられないという。一方、モンカゲロウは山地・平野部の両方に生息し、必ずしもこれら3種が流程に沿ったすみわけをしていない例を示している。神奈川県内の早川でも他と違った分布をしている。上流の仙石原周辺およびその下流と最下流の緩流部にはモンカゲロウが分布しており(石原, 1982; 石綿, 1987)、その中間や枝沢にはフタスジモンカゲロウが多い(石綿, 未発表)。また、早川の上流に接する芦ノ湖にはトウヨウモンカゲロウが分布している。つまり、おまかにいえばフタスジモンカゲロウが中流にモンカゲロウが上流と下流にトウヨウモンカゲロウが上流に分布することになる。この他の河川では、フタスジモンカゲロウは上流域から中流域にかけて頗る多く、丹沢および箱根の山地、大磯丘陵、三浦半島および鎌倉(青木・石綿, 1991)、横浜の丘陵地帯などの河川(小林, 1989b)に、清冽であればどの河川でも確認できる最も目に触れやすいカゲロウの1つである。一方、モンカゲロウの分布は神奈川県下の今までの調査では相模川では普通にみられるが、酒匂川では狩川、境川では上流の一部(野崎, 1981a)、早川では上流の仙石原およびその下流に認められるのみで、金目川水系やその他の河川では未だ確認されていない。相模川水系においては道志川および中津川で認められ、標高100m以下の地点から標高約1000mの道志川の源流近くまで、中津川では中流域にそれぞれ分布している。図6-4-3からわかるように、モンカゲロウの分布はいずれも河川勾配の比較的緩やかな水域に多い傾向である。トウヨウモンカゲロウは3河川のいずれの水系でもみられるが、相模川では中・下流域、酒匂川では上流域の大又沢、金目川では下流域から認められている。浄水場の沈澱池から採集されたことや(目録参照)震生湖からの記録(野崎, 1980)は、芦ノ湖や琵琶湖における分布を含め、トウヨウモンカゲロウが止水的環境に適応している種といえる。なお、渡辺(1985)はフタスジモンカゲロウとトウヨウモンカゲロウの2種は同一河川でも互い

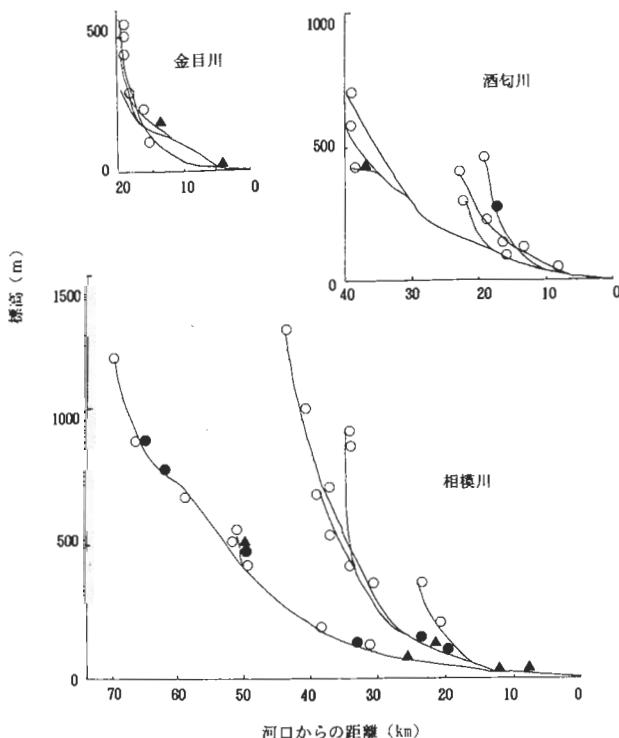


図6-4-3. モンカゲロウ属の分布

それぞれの図は、金目川(上図左)、酒匂川(上図右)および相模川(下図)を示し、縦軸は標高(m)、横軸は河口からの距離(km)を表す。また、白丸はフタスジモンカゲロウ、黒丸はモンカゲロウ、三角はトウヨウモンカゲロウを示す。

に離れており、分布の重なりは全くみられないことを報告しているが、酒匂川、相模川両水系の上流部の2地点ではこれら2種が同所的に採集されている。一般に止水的環境に適応したカゲロウは他河川あるいは他地域に移動することは、流水性のカゲロウに較べ容易であると考えられる。湖沼を含め河川周辺にできる一時的な止水は、不安定な環境であることは容易に想像がつく。いつ枯渇するとも限らないため、他の水域に移動分散する能力はここにすむ多くの水生昆虫にとって種を持続するための戦略として必要と考えられるからである。例えば、同じく止水性の性質を持つ北米産のカゲロウ *Hexagenia bilineata* は、直線距離で12マイル飛行し他の水域に一時定着した例が報告されているし、*Tortopus primus* は卵塊を持ったまま飛行し、発生地から30マイル離れた他の地域の灯火で採集された例が報告されている(Burks, 1953)。神奈川県内でも本種が震生湖や浄水場の沈澱地のような比較的新しい水域(止水)に生息していることから、現在でも移動によって分布域を広げていることが推定できる。一方、モンカゲロウの分布は、先にも述べたように県内では相模川を除き局所的である。調査回数の問題はあるものの、前述の地域以外は生息していないかあるいは生息していてもその密度は低いことが推定される。この詳しい理由は現在のところよくわからないが、人為的な影響、例えば河川の有機汚染は考えられる1つの原因である。本種の分布は、図6-4-3で示したように相模川では緩やかな河川勾配、いわゆる中流域に多い。神奈川県の場合、中流域から下流域にかけては人間の活動の場ともなっており、多くの水域では汚染が進みカゲロウやカワゲラなどの清水性の種に変わりミズムシ、シマイシビルなどの汚濁耐性種が侵入してきていることが過去の調査でも明らかになっている(野崎ほか, 1984)。金目川をはじめ森戸川、中村川など県下の中小河川も例外ではなく、有機汚染の進行している水域も多い。これらの河川では上流域が清冽で、そこにはフタスジモンカゲロウが生息する。また、境川では上流の一部の緩流域にフタスジモンカゲロウとモンカゲロウが生息しているが、中下流域では汚染が進行し、清澄な生息場所を好む生物は生息できない環境になっている。香川県においても以前にモンカゲロウの生息が確認された水域であっても、汚濁のためにその分布が認められなくなったところもあるという(渡辺、私信)。このように、モンカゲロウの分布域はわれわれの生活場所、とりわけ河川の中下流域に広がる市街化にともなう河川の有機汚染と密接に関連しているようである。

これまでの考察はおもに幼虫期と水質に関係したものであるが、モンカゲロウ属の現在の分布はそれぞれの生活史を完結した結果の現れであることは明らかで、幼虫期に限らず成虫期を含めた全ての生活史を通じ、それらが示す生態と環境との関係で分布が決まってくるのであろう。竹門(1989)の指摘のように流速、水質、底質といった幼虫を取りまく環境から亜成虫、成虫の羽化、交尾、産卵に深くかかる水辺周辺にいたる環境までもが3種の現在の分布状況と深く関係してくるであろう。あるいはまた、三浦半島と房総半島のカゲロウ相の共通性を考えると(石綿、未発表)、河川規模、生成過程を含めた地歴的考察も必要なかも知れない。

### ③特徴的な種

#### ガガンボカゲロウ

本種は日本特産で従来はフタオカゲロウ科に入れられていたが(御勢, 1985)、成虫胸部など形態各部の精査から一科一属一種とされた(Kluge et al., 1995)。本州中部以南から琉球列島にかけて分布し、幼虫の生息場所は森林内の小流とあるが(御勢, 1985)、丹沢では、山地渓流の枝沢で採集されている。全国的にみてそれほど稀な種ではないが、現在までの記録では分布の東限に当たる。

## 4. 丹沢山地のカワゲラ類

### 4-1. はじめに

丹沢山系のカワゲラに関する報告は、大型カワゲラ類についてまとまったものがあるが(内田, 1984)、カワゲラ目は分類学上の研究が遅れているため、これ以前の報告(特に幼虫による同定結果)は標本を再検討しなければ現状では正確とは考えられない。目録でも何々の一種として記録された種には未記載種や、既に記載された種であっても種のステータスがはっきりしないために種名を明らかにできなかった種が含まれている。

### 4-2. 方法

スイーピングや灯火採集によって多くの成虫を得て種の同定を行った。

### 4-3. 調査地

調査した水系は西丹沢の酒匂川水系、金目川水系及び相模川水系(道志川、中津川、小鮎川の3支川)であり、ほとんど全ての地点が山地渓流である。

## 4-4. 調査の結果

### ①記録された種類数

丹沢山地から7科46種が確認された。したがって過去の報告とあわせ9科68種が丹沢山地から記録されたことになる。多摩川水系で行われた同様の調査では87種が記録されており(内田, 1987)、今回の結果では種類数が少ない。確認された種類ではオナシカワゲラ科の種が最も多く、過去の報告とは様子が違っているが、この科の種は最近まではほとんど同定できなかつたため無視されてきたのであろうと想像する。成虫の出現時期は比較的短いため、また早春の時期に現れる種は今回の調査では抜け落ちており、同地域のカワゲラ類の生息種数は未だ十分に調査できたとはいえない。

### ②カワゲラ相の特徴

おもだったカワゲラ類は温帯域が分布の中心帶となり最も多様度が高くなる。他の昆虫類と同様に、日本に分布するカワゲラ類も北方系・南方系のグループ、そして東アジアに固有群なグループ等にわけることができるだろう。北方系のカワゲラ類や、近縁種内により北側に分布する種などは南関東などにおいて明確に山地(標高の高い場所)にのみ分布する場合が多い。カワゲラ類の垂直分布を決定している要因として内田(1987)は夏場の最高水温が重要であることを示唆しており、水温が一定の値を超えると生息地として不適当になると考えられている。秩父多摩・丹沢・箱

根山地などは本州の中でも降雪量の少ない地域であるが、このためもあってか、少なくともこれらの関東周辺の地域では垂直分布の上で山地(高地)性の種として認識できるものが多い。また丹沢などの山地にはみられるが、周辺の丘陵地(低山を水源とする河川)にはみられない種類が多く見つかっている。これら山地性の種としては以下のような多くの種類があげられ、丹沢山地の特徴であるといえる。

トワダカワゲラ科：丹沢山地の環境指標種としては、特に標高の高い源流域に固有の種としてミネトワダカワゲラがみつかっている。本種は特に山岳地の1次谷では個体数が多いが、それに続く流れでは非常に少なくなる。雄の交尾付属肢や背板の形態には山域ごとの変異が記録されている(Uchida & Maruyama, 1987)。

ヒロムネカワゲラ科：ミヤマノギカワゲラ。

アミメカワゲラ科：ニッコウアミメカワゲラ、コウノアミメカワゲラなど。一般に大型のアミメカワゲラ類には高温に弱いものが多く、山地が重要な意味を持つと思う。

カワゲラ科：モンカワゲラ属の種。またクラカケカワゲラ属の種は急流(急勾配地・渓流環境)に生息するため丘陵地などではあまりみられない。

ミドリカワゲラ科：生息環境に関するデータがほとんどない。丹沢からは比較的多くの種が今回記録された。

オナシカワゲラ科：ヤジリオナシカワゲラ、ナガトゲオナシカワゲラ、ユビオナシカワゲラ属など。

ただし、今回採集されなかつたが丘陵地ではほとんどみられないミジカオカワゲラ科やクロカワゲラ科、ハラジロオナシカワゲラ科は今後丹沢で採集される可能性が高い。

つぎにオナシカワゲラ科からみた動物地理的特徴について考察する。前述のようにカワゲラ類の分類学的研究は現在も非常に混乱しているが、オナシカワゲラ科などの小型のカワゲラ類には地理的に非常に狭い地域に分布する地域固有種や、地域固有(地理的変異)個体群が存在する事が解ってきた(清水、未発表)。

まず、同地域の固有種のとしては、*Nemoura cercispinosa*に類縁の2種がある。この2種はいずれも未記載種でありまだはつきりしない点もあるが、現在のところ丹沢のみから見つかっており、これらの近似種も別の地域の地域固有種として狭い分布域しか持たない種が多いことから(清水、未発表)、同地域(あるいは周辺)の固有種の可能性がある。そして、同地域の地域固有(地理的変異)個体群のとしては、ジュッポンオナシカワゲラとクロオナシカワゲラの地理変異群があげられる。ジュッポンオナシカワゲラは標高の高い地域には分布しないが、山梨・神奈川・静岡などをつなぐ一部地域に固有な変異個体群がみられる。またクロカワゲラは雄の交尾付属肢に変異が生じる事が報告されているが(Shimizu, 1994)、丹沢山地近辺の個体群は秩父多摩山系の個体群などとも異なる特異性が観察される。

この様な情報はまだはつきりしない点もあるが、丹沢山地または同山地と箱根・御坂山地などを含めた地域が、固有のデームを保有していることの証拠であり、この地域を1つの独立した自然環境として保全する事の重要性を示唆するものである。

## 5. 丹沢山地のトビケラ類

### 5-1. はじめに

丹沢山地におけるトビケラの成虫による研究は、小林(1971)及びKobayashi(1971)によって記録されたほか、北丹沢の此の間沢や西丹沢の白石沢において通年調査が行われている(小林, 1983; 1984; 1985; 野崎, 1988)。また、Kobayashi(1972; 1980)にも丹沢山地のトビケラの記録がみられ、これらの記録により丹沢山地に生息するトビケラ相の一端は明らかになった。しかしながら、調査地点が限られていること及び最近の分類学的研究の進展にともない成虫による同定であっても記録の基となつた標本の再検討が必要なものが少くないなど、丹沢山地のトビケラ相を解明するためにはさらに詳細な調査が必要である。

ここでは丹沢山地のできるかぎり多くの場所で採集した標本を検討するとともに、過去の記録の基となつた標本の一部についても再検討を行い、現時点でのトビケラ相を明らかにしたので報告する。

### 5-2. 調査の方法

調査は、1993年から1995年にかけて、丹沢大山国定公園及び県立丹沢大山自然公園内の渓流付近において、主として捕虫網によるスウェーピングと夜間の灯火採集によって成虫の採集を行った。幼虫については補足的に見つけ捕りを行い、そのうちの一部については実験室で飼育することにより成虫を得た。この調査によって得られた標本は、将来の再検討が可能なようにほとんどを相模原市立博物館に収蔵するとともに、一部の残りの標本についても所蔵場所を明らかにした(目録参照)。また、この地域において過去の成虫の記録に用いられた標本の一部(野崎, 1988)についても、この機会に再検討を行った。

### 5-3. 調査地

調査した水系は丹沢大山山地に端を発する酒匂川水系、金目川水系及び相模川水系(道志川、中津川、小鮎川の3支川)の上流部に当たり、ほとんど全ての地点が山地渓流である。

### 5-4. 調査の結果

#### ①記録された種類

調査地域において21科97種のトビケラが区別され、そのうち74種の種名が判明した。近年各地でトビケラ相の調査が行われるようになったが、今回の調査結果と直接比較できるような規模の調査例はほとんどなく、多摩川水系全域を対象とした調査が見られる程度である(Kagaya et al., 1993)。その調査結果は概要しか発表されていないが、23科135種のトビケラ類が記録され、今回の調査結果より多い。今回の調査では丹沢山地から流れ出した下流部(平地部)の調査をしていないことや、水源の山が多摩川水系のそれより低いことから標高の高いところにのみ生息する種が欠けていることが種数の少なさの理由と思われる。今回丹沢山地で記録され、種名の判明した種のほとんどは多摩川水系の調査でも記録されているので、同じような環境(標高や水系の規模など)であれば、出現種の組成は多摩川水系とよく似ている可能性が強い。

## ②トビケラ類の生息環境

トビケラ類の幼虫は河川を始め湖、池、沼はもちろん、ときには水が枯れるような水たまりや岩盤を水がしたたり落ちるようなごく小さな流れまで、さまざまな陸水環境に生息することが知られている(谷田ほか, 1991)。しかし、丹沢山地の溪流はいずれも傾斜のきつい急流が多く、人造湖や溪流中のよどみなどを除き止水的な環境は少ない。そのため、今回の調査でも主として溪流の瀬を生息場所とするナガレトビケラ科をはじめシマトビケラ科やヤマトビケラ科の種が多く出現した。また、流れの中の大きな岩や滝の岩盤などの湿岩部(水しぶきがかかったり水がしたり落ちる部分)を幼虫の生息場所とするカワトビケラ科、クダトビケラ科、カクヒメトビケラ属、マルツツトビケラ属などの種も普通にみられた。これらの種は人工的に作られた砂防堰堤でも古くなつて苔や藻類が繁茂しているような場所では生息が確認された。一方、流れの緩やかな溪流は少なく池や沼なども存在しないため、このことが幼虫が止水的環境に生息するヒゲナガトビケラ科などのトビケラ類があまり採集されなかつた理由と思われる。

多摩川水系の調査では、標高1000mを超える地点に分布が限られる種として、オンドケトビケラ *Pseudostenophylax ondakensis*(その後の精査で *P. tochigiensis* と *P. takaoensis* の2種が混在していることが明らかになった: 加賀谷ほか, 未発表)とケシヤマトビケラ科(仮称)の1種 *Protoptilinae gen. et sp.* があげられている(Kagaya et al., 1993)。しかし、丹沢山地からは最高峰蛭ヶ岳近くの原小屋沢の源頭部においてのみオンドケトビケラ属の1種 *P. tochigiensis* の生息が確認されただけであった。この場所は丹沢山地の標高1000mを超える水域としては比較的川幅もあり緩やかな流れもある安定した溪流であり、源頭部の調査は限られた水系しか行わなかつたが、このような環境は丹沢山地の中には少ないとと思われるので貴重な水域と考えられる。なお、本種は関東地方の標高の高い河川では稀ではないが(野崎, 未発表)、丹沢山地の個体群は限られたわずかな場所だけに生息するため、多摩川水系など他の個体群の生息地とは分断されている可能性もあり丹沢山地における重要種と考えられる。また、標高1000mを超えてかつ餌や巣材料となるフジウロコゴケの生育しているキュウハ沢だけで発見されたコガタカメノコヒメトビケラ *Palaeagapetus parvus* も生息環境が限定されており重要種と考えられる。

前述したように、近年わが国におけるトビケラ相の調査は盛んに行われるようになったものの、未だ十分というにはほど遠い。そのため丹沢山地のトビケラ相の特性を明らかにし、重要種などを抽出できるだけの情報は不十分である。今後丹沢山地における調査をさらに進めるとともに、周辺の地域の調査を行う必要があるであろう。

## 文 献

- 青木淳一・石綿進一, 1991. 都市緑地の土壤動物と水生動物. 鎌倉砂押川上流と東京等々力渓谷での調査・横浜国立大学環境科学研究所紀要, 17(1): 107-119.  
Burks, B. D., 1953. The mayflies, or Ephemeroptera, of Illinois. Ill. natur. Hist. Surv. Bull. 26(1).  
八田耕吉・石綿進一, 1990. 東海地方の水生昆虫相(第3

- 報), 東海地方のマダラカゲロウ類. 名古屋女子大学紀要, 36: 145-155.  
御勢久右衛門, 1985. カゲロウ目. 川合禎次編「日本産水生昆虫検索図説」, pp.7-32. 東海大学出版会.  
石原龍雄, 1982. 芦ノ湖湖岸の底生動物. 大湧谷自然科学館調査研究報告, 2: 9-13.  
石綿進一, 1978. 神奈川県西部中小河川の底生動物について. 酒匂川水系の底生動物の季節的消長について. 神奈川県公害センター年報, 10: 115-123.  
石綿進一, 1981a. 金目川の底生動物. 神奈川県の水生生物, 3:23-41. 神奈川県公害センター.  
石綿進一, 1981b. 葛川の底生動物. 同上, 3: 101-103. 同上.  
石綿進一, 1982a. 早川の底生動物. 同上, 4: 19-31. 同上.  
石綿進一, 1982b. 中村川の底生動物. 同上, 4: 49-53. 同上.  
石綿進一, 1983a. 千歳川の底生動物. 同上, 5: 11-16. 同上.  
石綿進一, 1983b. 新崎川の底生動物. 同上, 5: 27-32. 同上.  
石綿進一, 1983c. 山王川の底生動物. 同上, 5: 43-48. 同上.  
石綿進一, 1989. マダラカゲロウ, 系統分化と小生息場所の分割利用. 「日本の水生昆虫」(柴谷篤弘・谷田一三編), pp.42-52. 東海大学出版会.  
Ishiwata, S., 1996. A study of the genus *Ephoron* from Japan(Ephemeroptera, Polymitarcyidae). The can. Entomol, 128:551-572.  
石綿進一・野崎隆夫, 1980. 酒匂川の底生動物. 神奈川県の水生生物, 2: 25-49. 神奈川県公害センター.  
石綿進一・野崎隆夫, 1986. 河川底生動物調査の現状と今後の進め方について. 同上, 8: 51-56. 同上.  
石綿進一・野崎隆夫, 1987. 調査報告. 同上, 9: 1-56. 同上.  
石綿進一・野崎隆夫・浜村哲夫・中田勝, 1985. 調査報告. 同上, 7: 1-56. 同上.  
Kagaya, T., T. Nozaki & R. B. Kuranishi, 1993. Fauna and distribution of Trichoptera in the Tama River system, central Japan. In C. Otto(ed.), Proc. 7th Int. Symp. Trichoptera, 1992, 73-77.  
神奈川県, 1995. 平成5年度神奈川県水質調査年表. 784pp. 神奈川県環境部.  
木元新作, 1976. 動物群集研究法 I - 多様性と種類組成 - . 生態学研究口座14, 192pp. 共立出版. 東京.  
Kluge N. J., D. Studemann, P. Landolt and T. Gonser, 1995. A reclassification of Siphlonuroidea (Ephemeroptera). Bulletin la societe entomologique Suisse. 68:103-132.  
小林紀雄, 1989b. 横浜市内河川における生物指標としての底生動物. 「水域生物指標に関する研究報告」. 公害研究資料, 88: 75-106.  
小林紀雄・西野麻知子, 1992. 琵琶湖の底生動物 - 水辺の生きものたち - II. 水生昆虫編. 62pp. 滋賀県琵琶湖研究所.

- 小林峯生, 1971. 県下に生そくする水生昆虫, 特に毛翅目の分類学的研究および分布について. 神奈川県立博物館調査研究報告自然科学第3号, 49pp.+pls. 1-24.
- Kobayashi, M., 1971. Six new species of caddisflies from Tanzawa mountain mass, Kanagawa Prefecture, Japan. Bulletin of Kanagawa Prefectural Museum, 1(4): 1-7+pls. 1-6.
- Kobayashi, M., 1972. On the new species of the genus *Glossosoma* from Japan (Trichoptera, Insecta). ibid. 1(5): 1-10+pls. 1-2.
- Kobayashi, M., 1980. A revision of the family Philopotamidae from Japan. ibid. (12): 85-104+pls. 1-8.
- Kobayashi, M., 1983. 此の間沢におけるライト・トラップによる毛翅目(昆虫)の採集結果: 第一報. 同上, 4: 31-36. 神奈川県立博物館.
- Kobayashi, M., 1984. 同前 第二報. 同上, (5): 27-32. 同上.
- Kobayashi, M., 1985. 同前 第三報. 同上, (6): 67-74. 同上.
- 野崎隆夫, 1980. 震生湖の陸水学的研究第2報—震生湖の底生動物相. 同上, 2: 105-108. 同上.
- 野崎隆夫, 1981a. 境川の底生動物. 同上, 3: 65-70. 同上.
- 野崎隆夫, 1981b. 引地川の底生動物. 同上, 3: 83-86. 同上.
- 野崎隆夫, 1982a. 滑川の底生動物. 同上, 4: 69-72. 同上.
- 野崎隆夫, 1982b. 神戸川の底生動物. 同上, 4: 81-84. 同上.
- 野崎隆夫, 1983a. 田越川の底生動物. 同上, 5: 91-94. 同上.
- 野崎隆夫, 1983b. 森戸川の底生動物. 同上, 5: 109-114. 同上.
- 野崎隆夫, 1983c. 森戸川の底生動物. 同上, 5: 143-145. 同上.
- 野崎隆夫, 1988. 西丹沢白石沢(神奈川県)におけるトビケラ目の灯火採集結果. 同上, (10): 37-43. 同上.
- 野崎隆夫・石綿進一, 1979. 相模川の底生動物. 同上, 1: 15-36. 同上.
- 野崎隆夫・石綿進一, 1988. 調査報告. 同上, 10: 1-35. 同上.
- 野崎隆夫・石綿進一・中田勝・浜村哲夫, 1984. 調査報告. 同上, 6: 1-68. 同上.
- 野崎隆夫・石綿進一・浜村哲夫, 1986. 調査報告. 同上, 8: 1-49. 同上.
- 斎藤知一, 1968. 酒匂川における水生昆虫の分布. 動物分類学会誌, 4: 34-41.
- 斎藤晋・関根和伯・土屋清喜・北沢右三, 1964. 丹沢山水系の動物生態学的研究. 丹沢大山学術調査報告書, pp.302-334. 神奈川県.
- 相模川水系水道事業者水質連絡協議会, 1979. 相模川水系総合調査報告書. 222pp. 相模川水系水道事業者水質連絡協議会.
- 相模原市教育委員会, 1992. 相模原の底生動物. pp. 1-64.
- 相模原市教育委員会, 1994. 相模川水系の水生昆虫 I. 94pp.
- Shimizu, T., 1994. *Indonemoura nohiraе* (Okamoto, 1922) comb. nov., a new record with a redescription of *Amphinemura longispina* (Okamoto, 1922). -Jpn. J. Entomol., 62: 619-627.
- 谷田一三・野崎隆夫・田代忠之・田代法之, 1991. CADDIS トビケラとフライフィッシング. 179pp. 廣済堂出版. 東京.
- 竹門康弘, 1989. モンカゲロウ属の羽化・繁殖様式と流程分布. 「日本の水生昆虫」(柴谷篤弘・谷田一三編), pp.29-41. 東海大学出版会. 東京.
- 竹門康弘, 1990. 京都府のカゲロウ類. —分類学的問題点と種類相の特徴について—. 同志社大学理工学部研究報告, 31: 43-63.
- 内田臣一, 1984. 丹沢山地における大型カワゲラの分布. 神奈川自然史資料, 5: 17-25.
- 内田臣一, 1987. カワゲラ類. 「多摩川水系およびその流域における低移動性動物群の分布状態の解析」(石川良輔ほか編), pp.21-78. とうきゅう環境净化財団.
- Uchida, S. and H. Maruyama (1987) : What is *Scopura longa* Ueno, 1929 (Insecta, Plecoptera)? A revision of the genus. -Zool Sci(Tokyo), 4: 699-709.
- 渡辺直, 1985. 香川県内におけるモンカゲロウ属3種の分布—とくに標高・勾配との関係について—. 香川生物, 13: 1-7.
- 山崎柄根, 1987. 多摩川水系のカゲロウ類とその分布. 「多摩川水系およびその流域における低移動性動物群の分布状態の解析」(石川良輔ほか編), pp.81-120. とうきゅう環境净化財団.

## V. サワガニからみた丹沢の沢

鈴木博<sup>1</sup>

### 要約

丹沢山地におけるサワガニの分布については、一寸木(1976)・鈴木(1992)による東丹沢及び南丹沢における報告がある。今回の丹沢大山山系についてのサワガニの調査は、北丹沢と西丹沢に散在する沢を対象とともに、既存の資料ならびに文献を参考にして、東丹沢ならびに南丹沢の沢についても再調査を行い、丹沢山地に生息するサワガニの、現在における分布及び生息状況についての知見が得られた。

サワガニが生息する場所の水温は比較的低く、夏期でも17℃を超えることはなかった。水のpHは5.4～7.1、平均6.3であった。東名松田(pH5.4)のサワガニの生息地については、今後、長期にわたってサワガニの生態調査が望まれる。サワガニの色彩は成体では青みがかかったもの(青色型)から赤褐色(赤褐色型)・黒褐色(黒褐色型)を示すカニまでその変異が顕著な動物で、研究者によつていろいろに類型化されているが、青色型のサワガニは他の型のものと比較すると歩脚に叢生する感覚毛の密度やその長さに相違がみられることが確認された。丹沢山地に生息するサワガニは青色型と黒褐色で、北丹沢と西丹沢には黒褐色型が、東丹沢及び南丹沢ではその両者がみられるが両者の混生する沢があり、両型集団の境界域は厚木市日向から山北町向原にかけて存在すると考えられる。

### 1. はじめに

サワガニ類は、日本では1科3属13種が知られているが、サワガニ *Geothelphusa dehaani* は青森県から鹿児島県までの、山間部から平地まで広い生息域をもち、清流を好むカニで、日本固有種であり、生物学上貴重な動物である。サワガニはその生息場所によって体色の変異が認められている。一寸木(1976)はサワガニの体色変異を、①青色型

(BL)：甲皮・鉗脚・歩脚は灰青色、②赤褐色型(RE)：甲皮の前域は黒褐色、後域は橙黄色または朱赤色、前側縁・鉗脚・歩脚は朱赤色、③黒褐色型(DA)：甲皮・鉗脚・歩脚は黒褐色か緑褐色または暗紫色、の3型に大別し、丹沢では黒褐色型(口絵参照)と青色型(口絵参照)が生息し、山間部には黒褐色型が、低地では青色型が分布して、互いに住み分けているが、伊勢原市日向薬師の沢では両型のサワガ

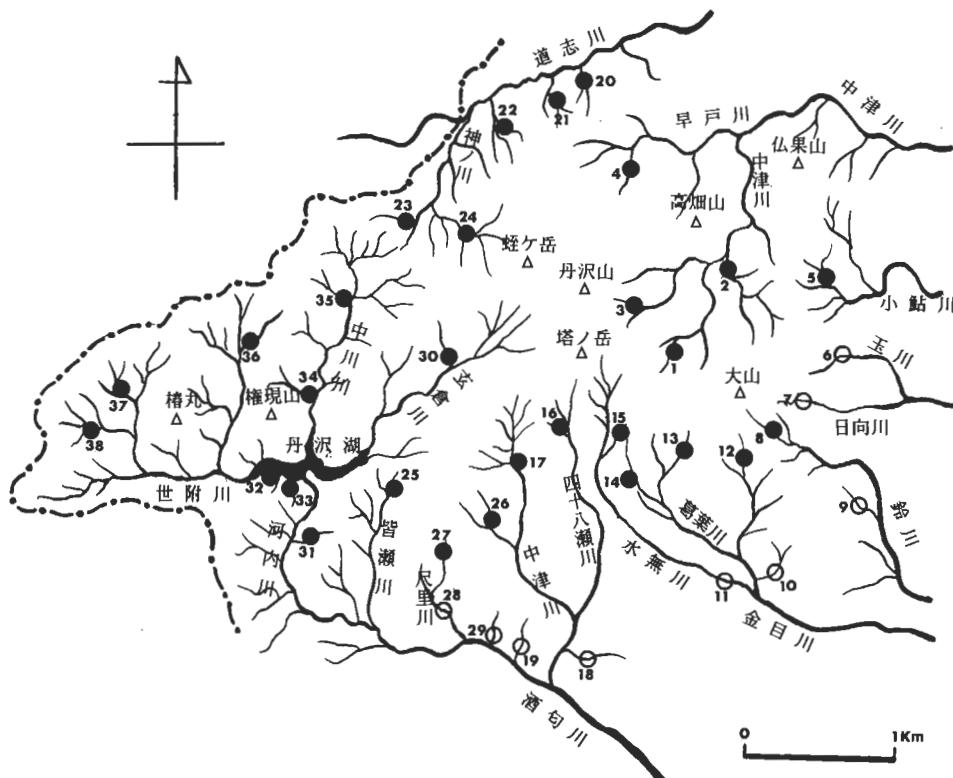


図6-5-1. サワガニの調査地(1～38) 黒丸は黒褐色型(DA)、白丸は黒褐色型と青色型(BL)の両系統のサワガニが観察された地区。

ニが混生することを報じている。また、鈴木(1992)は花水川水系を中心に丹沢東南部を流れる水系のサワガニについて詳細な調査を行い、金目川・鈴川・日向川では黒褐色型と青色型の両集団がみられ、これらの集団が比較的に狭い地域で入れ替わることを観察している。

今回はサワガニの未調査地域、丹沢の西部及び北部を対象に調査するとともに、東丹沢・南丹沢についても、既存の資料を参考にして、必要と思われる地域については再調査をして、丹沢山地におけるサワガニの分布とその生息環境について知見が得られた。

稿を進めるにあたり、サワガニの生息域についてお知らせをいただいた林公義氏(横須賀市博物館学芸員、本総合調査で淡水魚類担当)にお礼を申しあげる。

調査員は次の10名である：

鈴木博・菊池和彦・酒井春彦・牧野義之  
佐倉縁・後藤雅良・田島絵美・田辺訓志  
下井由子・木元美香子

## 2. 調査の方法

組織的な調査期間は1993(平成5)年4月～1995(平成7)年11月である。丹沢山地に散在するすべての沢について調査することはできないので、予備調査によってサワガニの生息に適すると思われる沢、38か所を選び調査対象とした

(図6-5-1)。

調査方法は、沢の下流から上流へ向かって調査し、それぞれの沢で、比較的に生息密度が高い地点について、沢の上下約50mの間で1時間サワガニを採集し、サワガニの甲長・性別・色彩・外部形態などを調べ、採集場所の環境について、水温・pH(Corning pH/℃107を使用)を測定するとともに地形などについても記録した。

捕獲したサワガニは現地で測定及び形態観察の後、その場へもどしたが、一部の個体は詳しく形態観察をするために持ち帰った。

## 3. 調査の結果

サワガニは水温がほぼ20℃以下の湧き水やゆるやかな水の流れがあり、底質は土とそのほかに礫や転石が散在し、付近にブッシュがあり、落葉樹が繁茂するような環境に好んで生息している。表6-5-1は、このような、又はこれに近い状況の沢38か所での調査記録である。表中の調査地番号は図6-5-1の調査地番号に対応している。調査地4で2、調査地5では3、調査地6で3(黒褐色型)と1(青色型)、調査地23では3、調査地24で4、調査地32で2、調査地33では3の抱卵個体がそれぞれ観察され、調査地9では2、調査地34では7の抱幼個体がそれぞれ観察された。性比は雌が63%、雄は37%、間性のサワガニ(2.6%)が認められ、

表6-5-1. サワガニの調査記録 DAは黒褐色型、BLは青色型。

調査地番号	調査地名	調査日 年・月・日	個体数		甲長( mm)	pH	水温( ℃)
			DA	BL			
1	ヤゲン沢	93・4・4	37		3.4～22.5	7.1	9
2	風穴沢	22	56		6.4～27.9	7.0	10
3	境沢	5・27	85		8.4～24.5	6.8	12
4	六百沢	6・15	28		5.8～17.8	6.3	14
5	辺室沢	7・21	23		4.0～23.1	6.3	15
6	大沢	8・26	14	10	6.0～24.5	6.3	16
7	日向沢	27	21	13	5.8～15.4	5.6	17
8	大山川	28	11		9.0～11.4	6.3	17
9	子易玉屋	9・20	11	10	5.6～13.4	6.3	10
10	才曾玉屋	21	6	25	5.4～24.8	5.4	12
11	曾山	10・8	18		8.4～18.6	6.2	11
12	寺山	9	24		4.2～20.4	6.5	16
13	滝ノ沢	10	31		8.2～18.6	6.2	14
14	シンサシ沢	23	14		4.9～12.8	6.5	14
15	ヒゴノ沢	24	32		3.8～15.5	6.8	13
16	水沢	11・7	28		4.1～17.8	6.5	8
17	寄沢	8	30		3.5～8.9	6.3	9
18	神山滝	9	16	24	4.2～12.8	6.5	8
19	東名松田	10		16	5.6～16.3	5.4	14
20	湯口沢	94・4・4	24		10.4～19.2	6.2	9
21	横山沢	22	38		5.2～12.7	6.2	11
22	菅沢	6・15	36		6.3～20.5	6.3	13
23	日蔭沢	7・21	28		4.2～12.8	6.3	14
24	孫右工門沢	8・26	24		3.8～18.3	6.3	13
25	八丁沢	9・20	22		6.4～21.4	6.3	14
26	中沢	10・8	14		6.5～22.3	6.2	13
27	サワシ沢	22	28		6.3～22.5	6.2	13
28	尺里	11・7	11	7	4.5～19.7	6.3	12
29	松田山	24	21	24	4.7～20.8	6.0	16
30	ヤヒチ沢	95・5・5	32		6.3～19.6	6.2	11
31	用沢	6・15	37		4.2～18.9	6.2	12
32	日影沢	7・21	74		4.3～25.3	6.0	11
33	稚畠沢	8・27	45		5.1～21.4	6.2	9
34	笛子沢	9・15	87		4.8～22.5	6.2	10
35	チクボ沢	10・15	64		6.8～22.4	6.0	10
36	バケモノ沢	16	54		4.5～24.3	6.2	10
37	金山沢	17	47		5.2～18.7	6.0	10
38	大棚沢	11・16	57		6.3～25.4	6.2	10

サワガニのSexualityに興味ある課題を提供している。なお、サワガニ班の調査がおよばなかった下記の15か所(図6-5-1には記載されていない)について、淡水魚類班、林公義氏(横須賀市立博物館)よりサワガニが生息するとの報告をいただいた:

#### 東丹沢

- ①岩倉ダム付近の沢(萩野川)
- ②大厚木カントリークラブ付近の沢(眞弓川)
- ③柿の木平付近の沢(小鮎川)
- ④マス釣り場付近の沢(谷太郎川)
- ⑤キユハ沢(東丹沢県民の森付近)

#### 南丹沢

- ⑥コシバ沢(玄倉川)
- ⑦大金沢(玄倉川)
- ⑧シカケ沢(玄倉川)
- ⑨仲ノ沢(玄倉川)

#### 西丹沢

- ⑩筍沢(中川川)
- ⑪マス小屋沢(中川川)
- ⑫用木沢出合付近の沢(中川川)
- ⑬白石沢青少年キャンプ場付近の沢(中川川)

#### 北丹沢

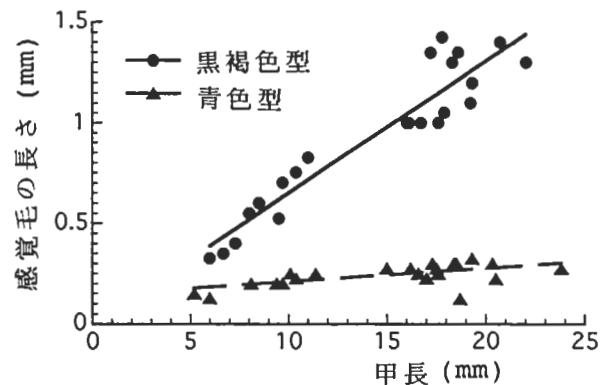
- ⑭平石沢(神ノ川)
- ⑮夫婦園キャンプ場付近の沢(道志川)

これら15か所で観察されたサワガニの体色はすべて黒褐色型であり、特に①岩倉ダム周辺の沢ではサワガニの生息密度が高い傾向にあった。

鈴木(1992)は四十八瀬川・水無川・金目川などのサワガニの調査から、これらの地域に生息するサワガニの体色に3型: 青色型・ツートンカラー褐色型(甲皮の前半部と後半部の間に不連続な色彩の変化がある)・黒褐色型を認めている。即ち、四十八瀬川では上流域ではすべてのサワガニが黒褐色型、下流域では黒褐色型(3.8%)・青色型(88.4%)・ツートンカラー褐色型(11.6%)、水無川ではすべてが黒褐色型が観察されたが、この川の近く南側を流れる室川には青色型が、葛葉川の上流域では黒褐色型、下流とその支流には青色型とツートンカラー褐色型がみられ、金目川の上流域に黒褐色型が、下流域にはツートンカラー褐色型、鈴川では上流域で黒褐色型、下流域では青色型のサワガニが、日向川では上流域に黒褐色型、下流域には青色型の生息が観察されている。鈴木惟司はこの報文の中で、ツートンカラー褐色型は青色型への移行型と考えている。この考えられていることと同様な現象は鹿児島県に生息するサワガニの体色に関する鈴木・津田(1991)の調査によっても指摘されている。

サワガニは孵化してから甲長10mmほどまでは体色は淡黄褐色であり、甲長15mm以上の個体になると、体色の類型化ができる体色のカニとなる傾向が認められるが、この類型化が困難な色彩のカニも出現している。今回の調査で、黒褐色型と青色型両集団との間で、鉗脚と歩脚の色彩について比較すると、甲皮の色が明瞭に区別できにくい個体でも、鉗脚と歩脚の色彩が青色型に属するサワガニでは黒褐色型に含まれるカニよりも淡い色彩になる傾向が顕著であることがわかった。

表6-5-2. サワガニ、黒褐色型と青色型における第2歩脚にある感覚毛の長さの関係 2系統のサワガニそれぞれ22個体についての、1個体あたりの平均値。



サワガニの体色変異について菅原・蒲生(1976)はサワガニの酵素蛋白superoxide dismutase(SOD)の電気泳動分析から、本州南部・四国のサワガニを3集団にわけ、丹沢山地の黒褐色型サワガニは四国の須崎市のサワガニ集団と同じであり、同山地の青色型サワガニは関東南部の集団としてまとめられるという。体色変異にかかるサワガニのFormの問題については、その解明の一つの手法としてのisozyme分析の今後の発展が期待される。また、サワガニの青色型と黒褐色型との形態的な相違が歩脚にある毛の密度に現れることが調べられており(Nakajima and Masuda, 1985)、丹沢のサワガニについても鈴木惟司(未発表)はこれを認めている。今回の調査で、田辺訓志はこの形態的特徴について検討するために、黒褐色型(調査地32)及び青色型(調査地10)のサワガニそれぞれ22個体(甲長5.0~24.0mm)について第2歩脚の前節と指節にある感覚毛の長さを計測し、黒褐色型と青色型との間に顕著な相違があることを認めた。黒褐色型ではこの感覚毛の長さは0.4~1.5mmで、青色型は0.1~0.4mmであった(口絵参照、図6-5-2)。

丹沢山地におけるサワガニの分布状況を体色と歩脚の感覚毛の状態から判断すると、この山系の西部(調査地30~35)、北部(調査地1~4・20~24)、東部(調査地5・8・12)、南部(調査地13~17・25~27)では黒褐色型が、東部(調査地6・7・9)及び南部(調査地10・11・18・19・28・29)には青色型のサワガニがそれぞれ生息していることになる。標高(地形図による)からみると、黒褐色型は80~1000m、青色型は60~500mが丹沢山地におけるサワガニの垂直分布域と考えられる。丹沢大山総合調査期間以後、最近の調査で、延命寺(松田町)付近の沢にサワガニ(青色型)が高い密度で生息していることがわかった。

今回と鈴木(1992)の調査結果とを総合して判断すると、丹沢山地におけるサワガニの黒褐色型と青色型両集団の境界域は厚木市日向から山北町向原にかけて存在すると考えられる。

サワガニの抱卵期は一般に7~8月とされている。今回の調査では6月に調査地4で2、7月には調査地5・23・32で合計9個体が、8月には調査地6・24・33で合計21個体が抱卵しており、9月では、調査地9・34で合計9個体の抱幼個体(孵化した幼ガニをかかえた個体)が観察された。丹沢では抱卵期・抱幼期がやや長いように思われる。

サワガニは夏期でもあまり水温が上がらない水場を好む動物で(表6-5-1)、低地でも生息地の夏期の水温は20℃前後である。サワガニは集団で越冬することが知られている(泉, 1995)。冬期におけるサワガニの参考調査は1995年12月25日、境沢(調査地3)で、1996年2月13日に日陰沢(調査地32)で実施された。境沢の水温は6℃、pHは6.3、日陰沢ではそれぞれ4、6.2が記録された。サワガニは境沢で5(甲長6.0~10.0mm)、日陰沢では2(甲長10.0mm)が水中の礫の下から発見されたのみであった。サワガニは稚ガニ(甲長10mm以下)では呼吸は水中呼吸が優先され、空气中にはあまりないので、水が浸透する礫や岩の間隙で、また、空気呼吸のできる成長した個体は、水際かその近くの湿り気のある石の下や岩の間の空所で越冬していると思われるが、本格的な越冬の調査は環境保全のために実施を取り止めた。

日陰沢の土手にはサワガニが掘ったと思われる穴がかなり認められた。

境沢では水際及びその近くに散在する礫が掘り起こされていた。ここは地形が比較的平坦で落葉樹が茂る間を沢が流れている所である。サワガニの天敵としてニホンツキノワグマ・ニホンイノシシ・ホンドイタチ・ニホンザルなどが知られている(増井, 1976; 一寸木, 私信)。境沢の礫の掘り返しは、その状態から、サワガニを捕食するためのニホンイノシシの仕業と考えられる。

## 文 献

- 荒木晶・松浦修平, 1994. サワガニにみられた雌雄モザイクについて. 日本甲殻類学会第32回講演要旨集: 27.
- 一寸木肇, 1976. サワガニ *Geothelphusa dehaani*(White) の体色変化とその分布について(予報). 甲殻類の研究, 7: 177-183.
- 泉恭子, 1955. サワガニにみられる集団構成の季節変化. 日本甲殻類学会第33回大会講演旨集: 29.
- 増井光子, 1976. 日本の動物, 自然観察と生態シリーズ10. 小学館, 東京.
- Nakajima and T. Masuda, 1985. Identification of local population of fresh water crab *Geothelphusa dehaani*(White). Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 51:175-181.
- 菅原恭一・蒲生重男, 1976. 本州南部および四国におけるサワガニ *Geothelphusa dehaani*(White) の地方集団の分化について. 生物地理学会会報, 39: 33-37.
- 鈴木広志・津田英治, 1991. 鹿児島県におけるサワガニの体色変異とその分布. 日本ペントス学会誌, 41: 37-46.
- 鈴木惟司, 1992. 神奈川県表丹沢花水川水系におけるサワガニ体色変異集団の分布パターン. 神奈川県自然誌資料, 13: 55-64.