

短報一 4

焼き入れ標識法の有効性について

山口 安 男

水産資源の調査研究をする一手法として標識放流法が広く用いられている。標識としては、鰭カット、鰭抜去のように魚体の一部に傷を付ける方法、アンカータグ、スパゲッティタグ、リボンタグのように魚体に標識票を取り付ける方法、塩酸テトラサイクリン、ALCを用いて耳石を蛍光物質で染める方法などがある。しかし、現在用いられている各種の標識法にはそれぞれ一長一短があり、調査目的に応じて標識の種類が適宜使い分けられているのが現状と思われる。

小型魚の標識法としては鰭カットや耳石を蛍光物質で染める方法が広く用いられている。このうち鰭カットによる標識方法は、放流後の遊泳力に少なからず影響を及ぼしたり、切除された鰭が短時間に再生するなど問題が多い。また、耳石を蛍光物質で染色する標識方法（ALC標識など）は、遊泳力にはまったく影響を及ぼさない反面、再捕魚から耳石を取り出すのに時間がかかるうえ再捕魚を殺さざるを得ないといった問題が残る。そこで、小型魚でも遊泳力に影響を与えず、長期間標識が残存し、しかも安価で効率良く標識できる方法として焼き入れ標識法を考案しその有効性について検討したので報告する。

材料および方法

1. 試験区

実験には0.6gサイズのサケ、2gサイズのヤマメ、7gサイズのニジマスおよび10gサイズのヤマメ稚魚を用いた。

0.6gサイズのサケおよび2gサイズのヤマメ稚魚については、鰭カット標識との比較を行なうために、それぞれ50尾ずつ4試験区（無標識、尾鰭カット、脂鰭カット、焼き入れ）に分け、サケ稚魚は20日間、ヤマメ稚魚は90日間飼育し標識付けによる斃死、成長への影響および標識の脱落（消失）状況について観察した。なお、供試魚は試験区ごとに別々の5リットル水槽中で流水（井水）飼育した。

10gサイズのヤマメおよび7gサイズのニジマス稚魚については、それぞれ100尾に焼き入れ標識を施し、約1年間1.2m³コンクリート水槽中で流水（河川水）飼育し、標識付けによる斃死および標識の脱落状況について観察した。

2. 標識付けの方法

焼き入れ、尾鰭カットおよび脂鰭カット標識区ともそれぞれFA100、5,000倍希釈液で麻酔した後

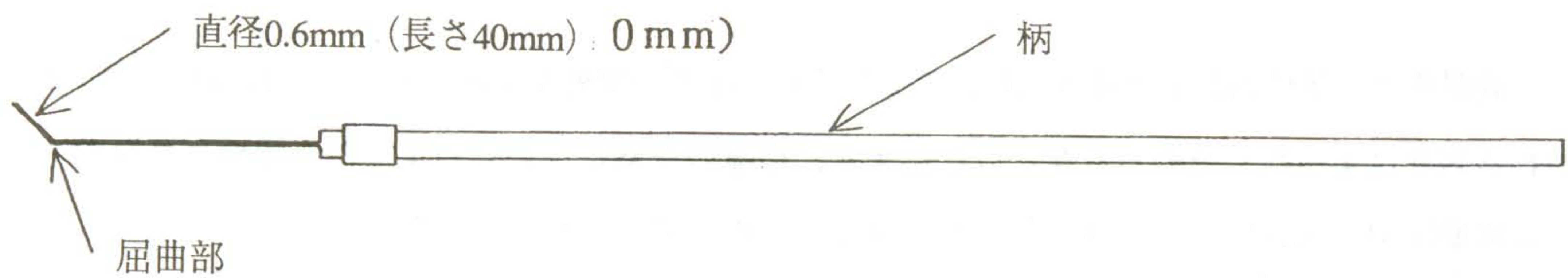
標識付けを行なった。

(焼き入れ標識)

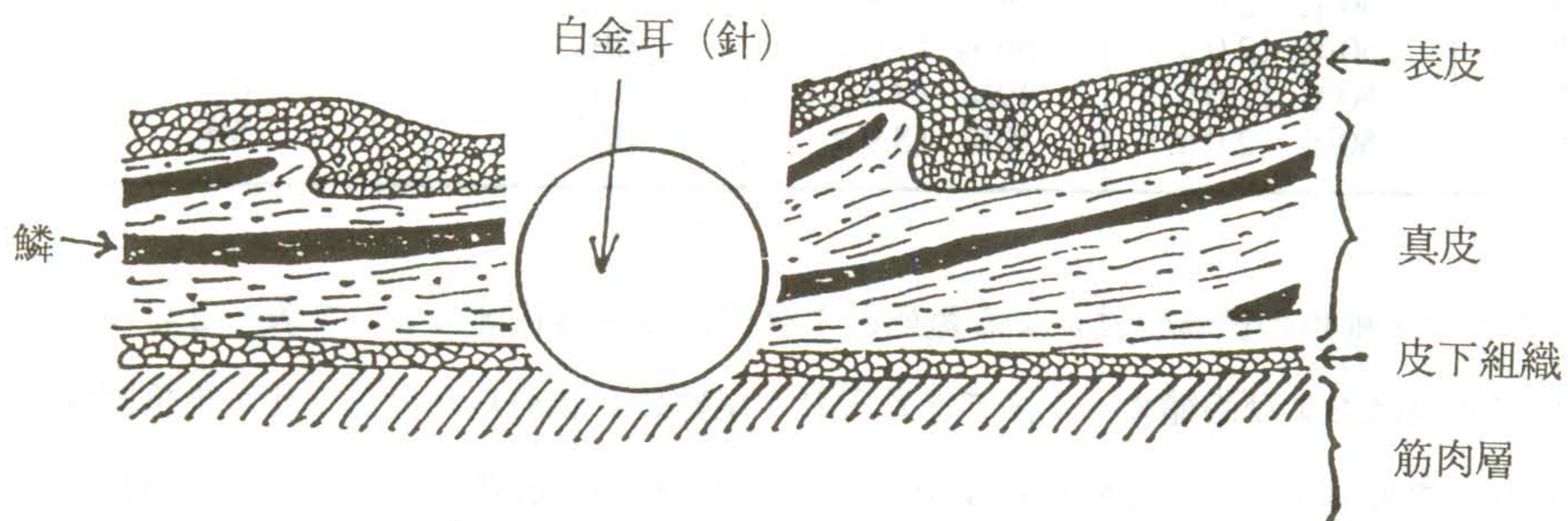
図一1に示した白金耳(針は直径0.6mm, 長さ40mm)の先端部を折り曲げ, 屈曲部から先の部分を魚体の背鰭基部付近に押し当て火傷を負わせた。屈曲部から先端までの長さは魚体の大きさにより調節し, 0.6gサイズのサケで2mm, 2gサイズのヤマメで3mm, 7gサイズのニジマスで8mm, 10gサイズのヤマメで10mmとした。また, 押し当てる深さは体表部から真皮を通過し皮下組織に達する程度(図一2)とした。

(尾鰭カットおよび脂鰭カット標識)

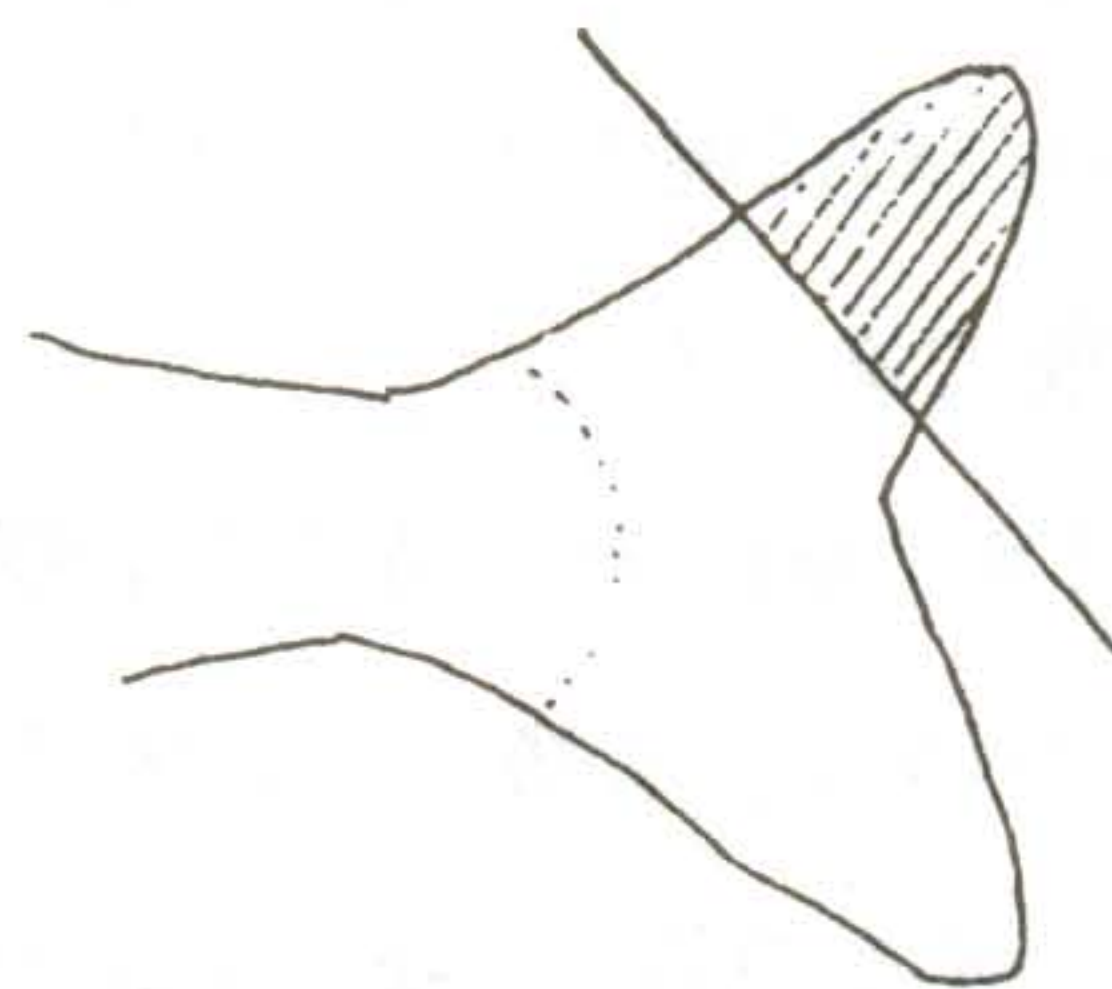
解剖用ハサミを用い尾鰭上半分の先端部(図一3)と脂鰭全体をそれぞれ切除した。



図一1 白金耳



図一2 皮膚の断面図



図一3 尾鰭カット部(斜線部分をカット)

結 果

0.6gサイズのサケ稚魚の標識付けによる斃死および標識の脱落状況について表—1に示した。

表—1 標識付による斃死および標識の脱落状況について

月/日		4/21	5/11	試験期間中の	5/11時点での肉眼による
区分		尾数 (体重)	尾数 (体重)	斃死尾数	標識確認不能尾数
サ ケ	無標識	50尾 (0.6g)	49尾 (1.1g)	1尾	—
	尾鰭カット	50尾 (0.6g)	50尾 (1.1g)	0尾	0尾
	脂鰭カット	50尾 (0.6g)	50尾 (1.2g)	0尾	0尾
	焼き入れ	50尾 (0.6g)	49尾 (1.1g)	1尾	0尾

試験期間中に無標識および焼き入れ区でそれぞれ1尾ずつ斃死が認められたが、標識付けが原因と思われる斃死はまったく認められなかった。また、標識の脱落についてもまったく認められなかった。

試験期間中の成長については、各区ともほとんど差は認められなかった。

表—2 標識付による斃死および標識の脱落状況について

月/日		4/22	7/21	試験期間中の	7/21時点での肉眼による
区分		尾数 (体重)	尾数 (体重)	斃死尾数	標識確認不能尾数
ヤ マ メ	無標識	50尾 (2.0g)	49尾 (7.8g)	1尾	—
	尾鰭カット	50尾 (2.0g)	50尾 (7.6g)	0尾	4尾
	脂鰭カット	50尾 (2.0g)	49尾 (9.2g)	1尾	0尾
	焼き入れ	50尾 (2.0g)	50尾 (8.9g)	0尾	5尾

2gサイズのヤマメ稚魚の標識付けによる斃死および標識の脱落状況について表—2に示した。

試験期間中に無標識および脂鰭カット区でそれぞれ1尾斃死が認められたが、サケ稚魚同様標識付けが原因と思われる斃死はまったく認められなかった。また、標識の脱落については、標識付けから90日経過時点で尾鰭カット区で4尾、焼き入れ区で5尾認められた。このうち、尾鰭カット区の標識脱落魚4尾は、いずれも尾鰭の再生が進んだため肉眼的に標識が判別できなくなったものであるが、顕微鏡下では鰭の再生部のび乱状況から鰭カット魚であるとの推定は可能であった。焼き入れ区の標識脱落魚5尾については、ヤマメ特有の斑紋や黒点のために焼き入れ部位が肉眼で判別しにくくなったためのもので、顕微鏡下ではすべて標識の確認が可能であった。

試験期間中の成長については、標識付けから90日経過時点で脂鰭カット区が最も良く、次いで焼き入れ区となった。また、最も成長が悪かったのは、尾鰭カット区であったが無標識区と比較して差はなかった。なお、脂鰭カット区と尾鰭カット区との間に1.4gの成長差が生じた原因については明らかにできなかった。

10gサイズのヤマメおよび7gサイズのニジマス稚魚の標識付けによる斃死および標識の脱落状況につ

表一 3 標識付による斃死および標識の脱落状況について

月/日		1/6/20	2/6/30	試験期間中の	2/6/30時点での肉眼による
区分		尾数 (体重)	尾数 (体重)	斃死尾数	標識確認不能尾数
焼き入れ区	ヤマメ	100尾 (10 g)	99尾 (315 g)	1尾	0尾
	ニジマス	100尾 (7 g)	99尾 (177 g)	1尾	0尾
無標識区	ヤマメ	100尾 (10 g)	98尾 (312 g)	2尾	—
	ニジマス	100尾 (7 g)	99尾 (180 g)	1尾	—

いて表一 3 に示した。

試験期間中ヤマメ，ニジマス各 1 尾ずつ斃死が認められたが，標識付けが原因と思われる斃死はまったく認められなかった。

焼き入れ部位は標識付けから約 1 年経過した時点で小型の再生鱗に覆われており肉眼で容易に確認が可能であった。

成長についてはヤマメ，ニジマスとも無標識区と比較して差が認められなかった。

考 察

(標識としての有効性)

本試験では，焼き入れ標識の有効性を検討するため，①標識付けによる斃死，②標識による成長への影響，③標識の脱落状況の 3 点に注目して試験を実施した。

第 1 点目の標識付けによる斃死については，当所焼き入れ部が化膿したり黴びたりするのではないかと予想したが，今回標識付けした 300 尾の個体からは 1 尾も認められなかった。第 2 点目の標識付けによる成長への影響については，全く認められなかった。第 3 点目の標識の脱落状況については，10g サイズのヤマメおよび 7 g サイズのニジマス稚魚で 1 年後でも肉眼で標識が 100% 確認可能であったが，2 g サイズのヤマメでは，焼き入れ部がヤマメ体表面にある斑紋や黒点と紛らわしくなったため 90 日後に約 10% の個体で肉眼による標識の確認ができなくなった。しかし，顕微鏡下では標識が 100% 確認可能であった。また，0.6g のサケでは標識付けから 20 日後まで肉眼で標識が 100% 確認可能であった。このことから，焼き入れ標識は短期的な調査に限れば 0.6g サイズ程度の小型魚の標識として十分利用が可能であり，7～10g サイズ以上の魚の標識としては少なくとも 1 年間程度の長期的調査に利用できると思われる。

もともと標識の種類や大きさなどは，調査目的や標識装着魚のサイズに応じて異なるのが一般的で，調査期間が短期間である場合には，調査期間を過ぎてまで標識が残存している必要性はないし，標識装着魚が小型魚の場合には，できるだけ魚体に負担がかからない標識を用いる必要がある。この点焼き入れ標識は，白金耳を用い魚体の体表面に火傷を負わせその傷跡を標識とするもので，標識装着魚の大きさに応じて焼き入れの程度（長さ，幅，深さ）を自由にかえられるうえに，標識魚の活動にまったく影

響を及ぼさないなど多くのメリットがあり、有効な標識法として利用できるものと考えられる。

(標識付けに要する時間)

標識付けに要する時間は、作業人員、熟練度などにより異なってくると考えられるが、本試験において標識付けに要した時間は、尾鰭カットが20尾/min、脂鰭カットが15尾/minであったのに比べ、焼き入れ標識は白金耳を熟するのに時間がかかるため10尾/minと最も効率が悪かった。

(個体識別標識としての利用)

焼き入れ標識法は、牛や馬などで行なわれている焼き印と同様に白金耳の形状を変えることにより様々の形の焼き印を魚体に付けることができる。そのため、白金耳の形状や焼き入れ部位、焼き入れ数などを変えることにより多くの組み合わせが可能になるので個体識別用の標識法としての利用も考えられる。

簡単な個体識別の例を図-4 および表-4 に示した。すなわち、焼き入れ標識部位を左右体側に各5か所選定し、左体側に①~⑤、右体側に⑥~⑩までナンバリングする。

次に、1尾当たり2か所に焼き入れ標識を重複しないように施すことにより45通りの組み合わせができる。また、記号や文字を焼き入れすれば更に多くの組み合わせが可能になる。

(野外での利用)

焼き入れ標識法は、白金耳、携帯用ガスバーナー、メジャー、携帯用の天秤、麻酔薬、麻酔用小型プラスチック水槽があれば、何時、何処でも簡単に用いることが可能であり、野外での標識放流調査などにも広く利用できるものと考えられる。

表-4 個体標別例 (焼入れ部位別組合せ)
焼入れ標識1尾当たり2か所の場合

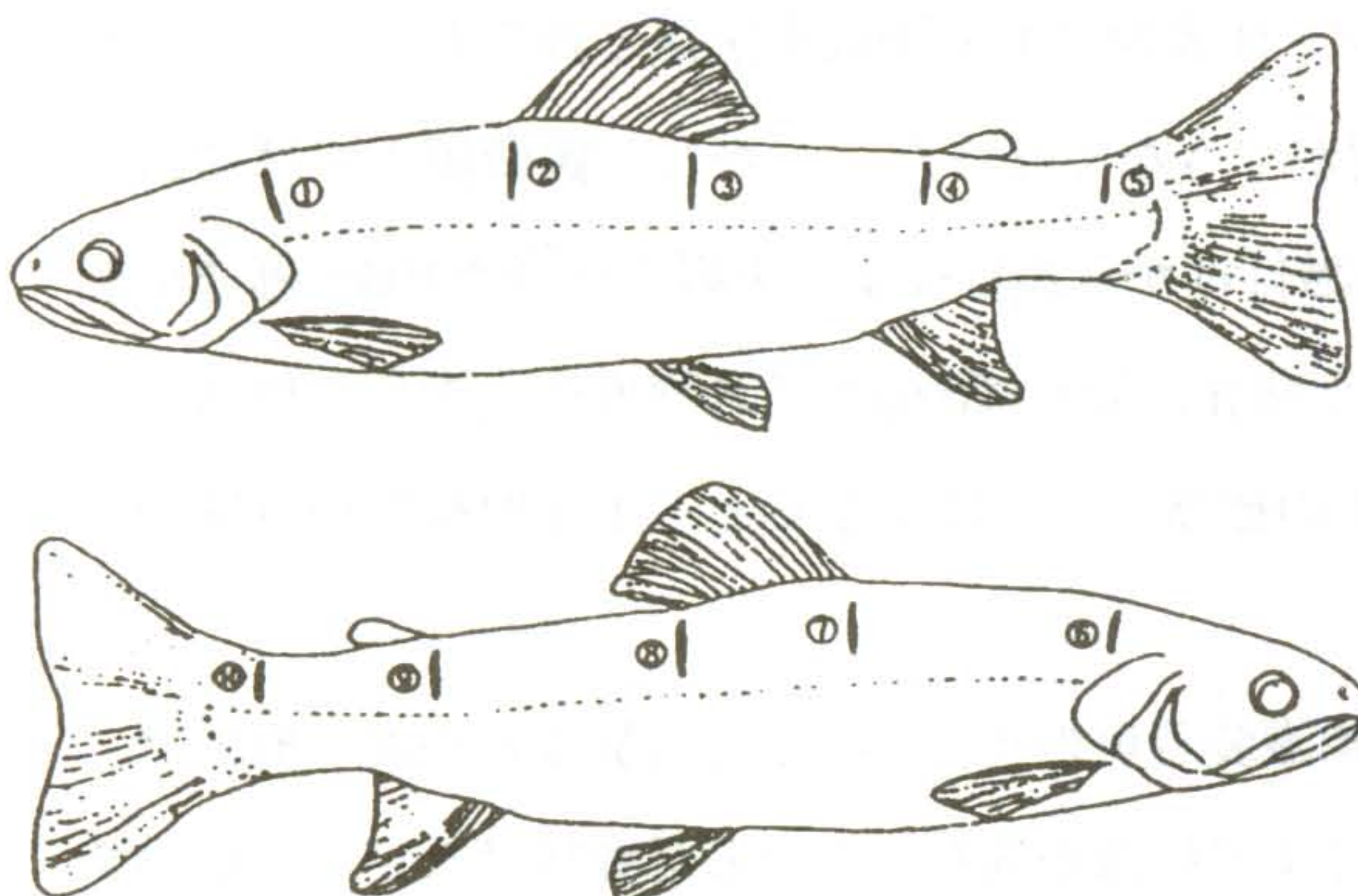


図-4 個体識別例 (焼き入れ部位別番号)

		標 識 番 号									
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
標 識 番 号	①	/	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	②	/	/	10	11	12	13	14	15	16	17
	③	/	/	/	18	19	20	21	22	23	24
	④	/	/	/	/	25	26	27	28	29	30
	⑤	/	/	/	/	/	31	32	33	34	35
	⑥	/	/	/	/	/	/	36	37	38	39
	⑦	/	/	/	/	/	/	/	40	41	42
	⑧	/	/	/	/	/	/	/	/	43	44
	⑨	/	/	/	/	/	/	/	/	/	45
	⑩	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

要 約

小型魚でも遊泳力に影響を与えず，長期間標識が残存する標識法として，焼き入れ標識法を考案しその有効性について試験した。

1. 焼き入れ標識による斃死および成長への影響はまったく認められなかった。
2. 0.6gサイズのサケ稚魚で標識付けから20日後でも標識が100%確認可能であったことから小型魚の標識法として有効と考えられる。
3. 10gサイズのヤマメおよび7gサイズのニジマスの体側に施した焼き入れ標識は，焼き入れ部位が成長とともに拡大し，傷口が再生鱗で覆われるため約1年後でも肉眼で確認可能であった。
4. 1尾2か所以上の焼き入れや，焼き印のように文字や記号を焼き付けることにより多くの組み合わせが可能になるため，焼き入れ標識は個体識別用標識として有効と考えられる。