

北海道日本海におけるソウハチの加入機構

富 永 修

(福井県立大学生物資源学部)

はじめに

石狩湾およびその周辺海域では沿岸刺し網漁業や沖合い刺し網漁業などで周年ソウハチが漁獲されている。漁獲対象となるのは、刺し網漁業、沖合い底曳網漁業ともに3歳魚からで、標準体長15cm以上である。

石狩湾周辺海域に分布するソウハチに関しては、これまで主に商業船で漁獲される成魚を対象に知見が蓄積されてきた。しかし、生活期初期に関する知見は、卵および浮遊期仔魚の出現・分布(永澤1990)、成長(Tominaga *et al.* 1996)が報告されているものの、着底してから漁獲対象となるまでの分布・移動や資源への加入機構は全く不明である。そこで、本報告では周年にわたって卵・仔魚および着底稚魚・幼魚を採集し、石狩湾海域におけるソウハチの漁業資源への加入過程を検討した。

材料および方法

生殖腺重量指数(G S I)の季節変化を調べるために、1991年4月から1992年12月の期間に余市郡漁業協同組合および古平漁業協同組合において、刺し網で漁獲されたソウハチを購入した。ソウハチは個体別に標準体長(mm)、体重(BW; g)および生殖腺重量(GW; 0.01g単位)が計測され、性別が記録された。また、G S Iは以下に示す式で求めた。

$$G S I = G W \times 100 / (B W - G W)$$

G S Iは生殖腺の肉眼観察により成熟魚に対して計算されたが、肉眼で成魚の判定が難しい場合は、標準体長20cm以上(富永1993)の個体に対してのみ計算された。

卵および仔魚の採集

石狩湾湾内(図1)の24の定点で1991年7月から1992年11月の期間に北海道立中央水産試験場調査船おやしお丸により口径1.2mの稚魚ネットの水平曳網を用いて卵および浮遊期の仔魚が採集された。また、13の定点では水深30mからの斜め曳網も行った。1991年6月は湾内全域を網羅するような10の地点で水平曳網と斜め曳網を行った。なお、稚魚ネット調査地点ではCTDにより1m間隔で水温および塩分を観測した。

採集したソウハチの卵および仔魚はオストロモワ(1961)および永澤(1990)にしたがい同定し、仔魚の体長は実体顕微鏡下でマイクロメータを用いて0.1mm単位で計測した。

着底稚魚および若魚の採集

1991年6月から1993年7月の期間に水深20mから80mの海域で、北海道立中央水産試験場調査船おやしお丸により桁網(網口の高さ1.5m、幅2m、コッドエンドの目合い2.5mm)を2.5ノットで10~20分

曳網して着底後のソウハチを採集した。採集された標本は船上で凍結して実験室に持ち帰った。採集された全ての標本の標準体長(mm)と体重を測定し、耳石により年齢を査定した。ただし、9月～2月に採集された0歳魚は体長から年齢を判断した。

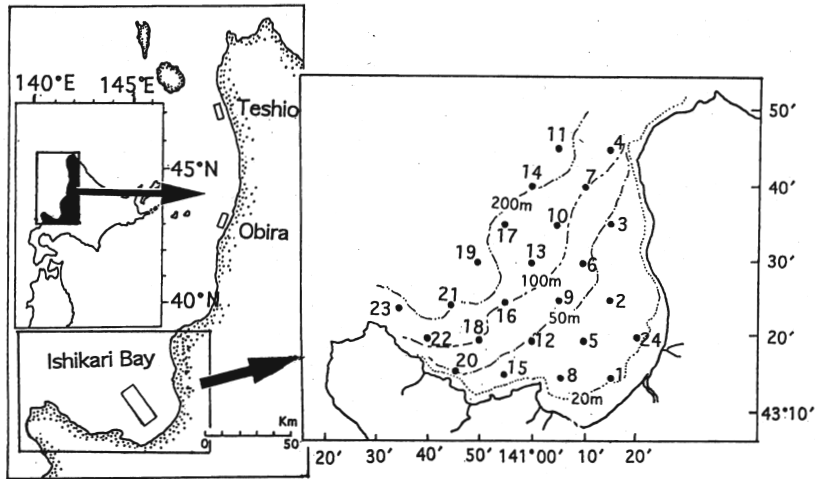


図1 調査海域

結 果

雌のGSIの季節変化

雌のGSI値(図2)は、1991年および1992年ともに6月に急激に上昇し8月まで高い値で推移した。その後、10月には低いGSI値を示すようになった。

6月から8月の期間に採集された標本では、1992年6月24日を除いて産卵後のソウハチが確認された。1991年7月14日に採集された雌の成魚のうち58.6%が産卵後であったが、8月上旬では21.1%(1991年)および29.4%(1992年)と7月に比べて有意に低かった(両年ともに χ^2 検定: $P < 0.001$)。この原因は明らかでないが、産卵期間中では漁場の微妙な違いや産卵群の挙動により成魚の成熟状態が異なるものと考えられる。

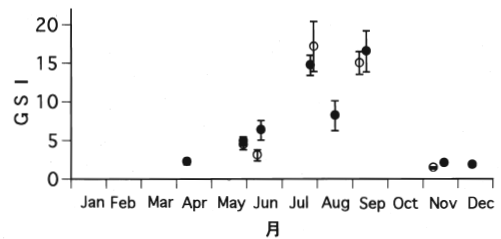


図2 雌のGSIの季節変化。平均値と標準偏差
黒丸1991年；白丸1992年 (Tominaga *et al.*
in prep.)

浮遊期卵仔魚の分布

稚魚ネットの水平曳で採集された卵の分布(図3)は、1992年5月下旬(5月26～27日)にはすでに石狩湾内にみられた。7月上旬から下旬にかけて卵の分布密度は高くなり、湾内部の水深50m付近の表層でも採集された。その後、8月下旬には卵の分布密度は低下し始め、その分布は北側の雄冬岬付近にかたよるようになった。9月にはさらに分布密度が低下し、9月下旬には卵が採集されなくなった。このように卵が長期にわたり採集されることは1991年にも共通していた。

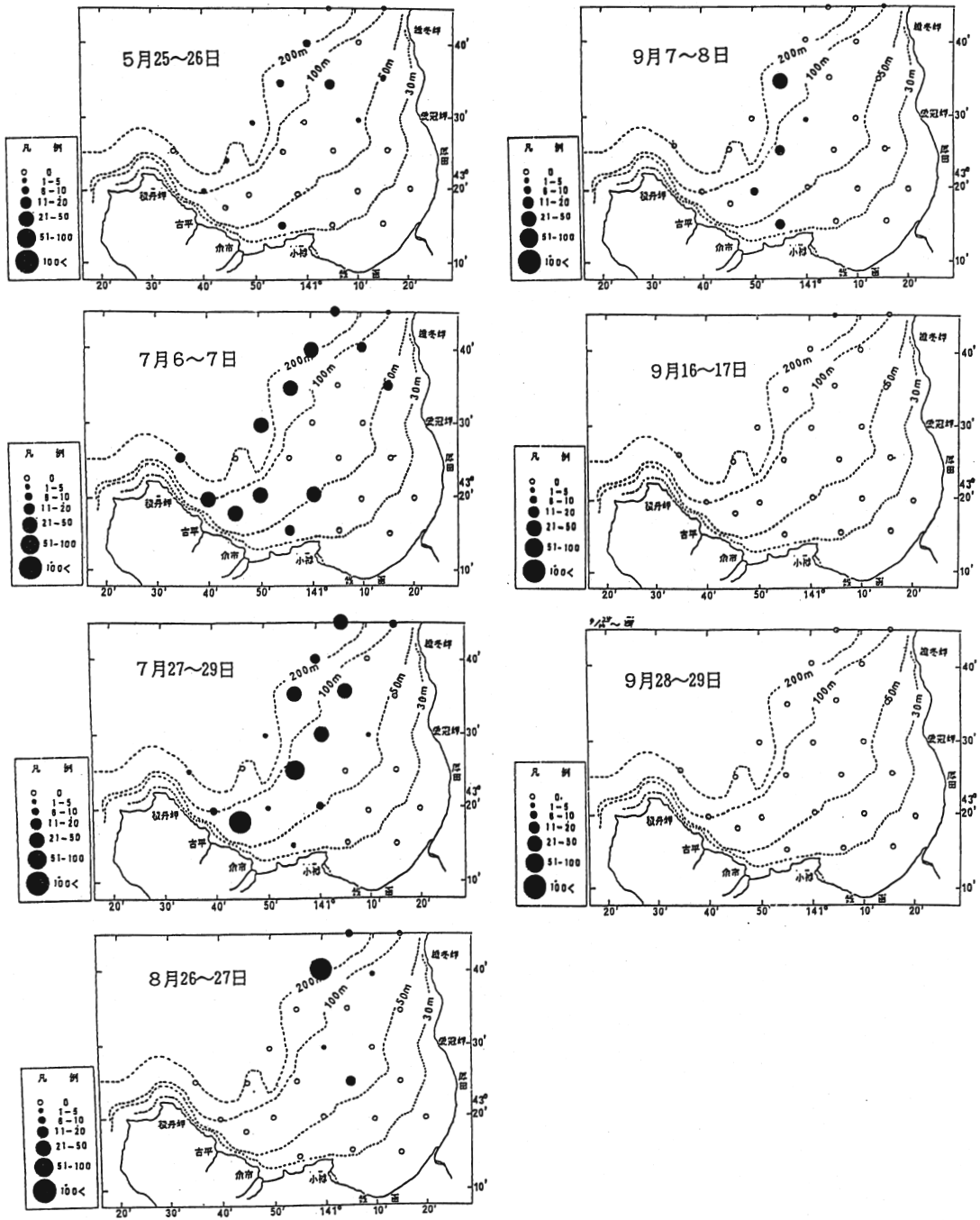


図3 1992年におけるソウハチ卵の分布 (10分曳網当りの採集個体数)

一方、浮遊期仔魚(全長3.5~7.1mm)は7月下旬(1991年)に採集された。採集された22個体のうち16個体は傾斜曳で得られた(表1)。9月および10月に傾斜曳が行われなかったために、9月以降に仔魚が分布しているか確かめることができなかった。しかし、1992年には7月下旬から9月上旬に全長3.2~14.4mmの仔魚が採集された。全ての仔魚は主に水深50mかそれより沖合いの深い海域で傾斜曳で採集された。

表1 石狩湾で行なわれた稚魚ネット水平曳と傾斜曳の回数およびそれぞれのネットで採集されたソウハチ仔魚の数

Date	Number of tows		Number of larvae collected	
	Horizontal	Obique	Horizontal	Oblique
1991				
11-12 June	10	10	0	0
23-25 July	24	11	6	16
2-4 Sep.	24	0	-	-
24-26 Sep.	24	0	-	-
7-8 Oct.	24	0	-	-
1992				
25-26 May	24	24	0	0
6-7 July	24	13	0	0
27-29 July	24	13	0	5 (St.16,19,23)
26-28 Aug.	24	13	0	6 (St.16,19)
7-9 Sep.	24	13	0	1 (St.12,14)
16-17 Sep.	24	13	0	5
28-29 Sep.	24	13	0	0
20-21 Oct.	24	13	0	0
5-6 Noy.	18	7	0	0

Oblique St. ②,④,⑥,⑧,⑩,⑫,⑭,⑯,⑱,⑳,㉑,㉒,㉓,㉔
○は1991 July 調査点

着底稚魚の出現と分布

桁網で採集された1990年級群、1991年級群および1992年級群ソウハチの月別・水深別C P U E (15分曳網当たりの採集個体数)を図4に示した。1991年6月には、1990年級群のソウハチ稚魚が全ての地点で採集され、とくに水深40mで最も高いC P U Eを示した。その後、C P U Eは低下し、稚魚は9月および11月には水深20m、30mおよび40mでは採集されなかった。しかし、翌年の5月には再び水深20~80mの地点で1990年級群が採集されるようになった。本年級群は1993年の5月には水深30mと60mで採集されたが、C P U Eは極めて低い値であった。

1991年級群は3年級群の中で最も豊度が高かった。この年級群は、1991年9月に水深40mおよび50mで0歳魚が採集され始め、11月にはC P U Eが増加して分布水深も広範囲(水深30~60m;ただし、60m以深では調査は行われていない)になった。その後、2月には水深40mを中心に20m~60mで採

集され、5月から7月にかけては分布の中心がしだいに浅い海域に移った。7月には20mから40mの非常に浅い水深帯でC P U Eが高かったが、9月には水深40m以浅で1991年級群は採集されなかった。11月には分布域がさらに深くなる傾向がみられ、水深70mおよび80mでC P U Eが高くなった。翌年の5月には再び水深30mでC P U Eが高くなり、分布域が再び浅海域に広がること示された。

1992年級群は1991年級群ほど豊度が高くなく、1992年内には採集されなかったが、1993年7月には30mでのC P U Eが高く、このことは1991年級群と共通していた。

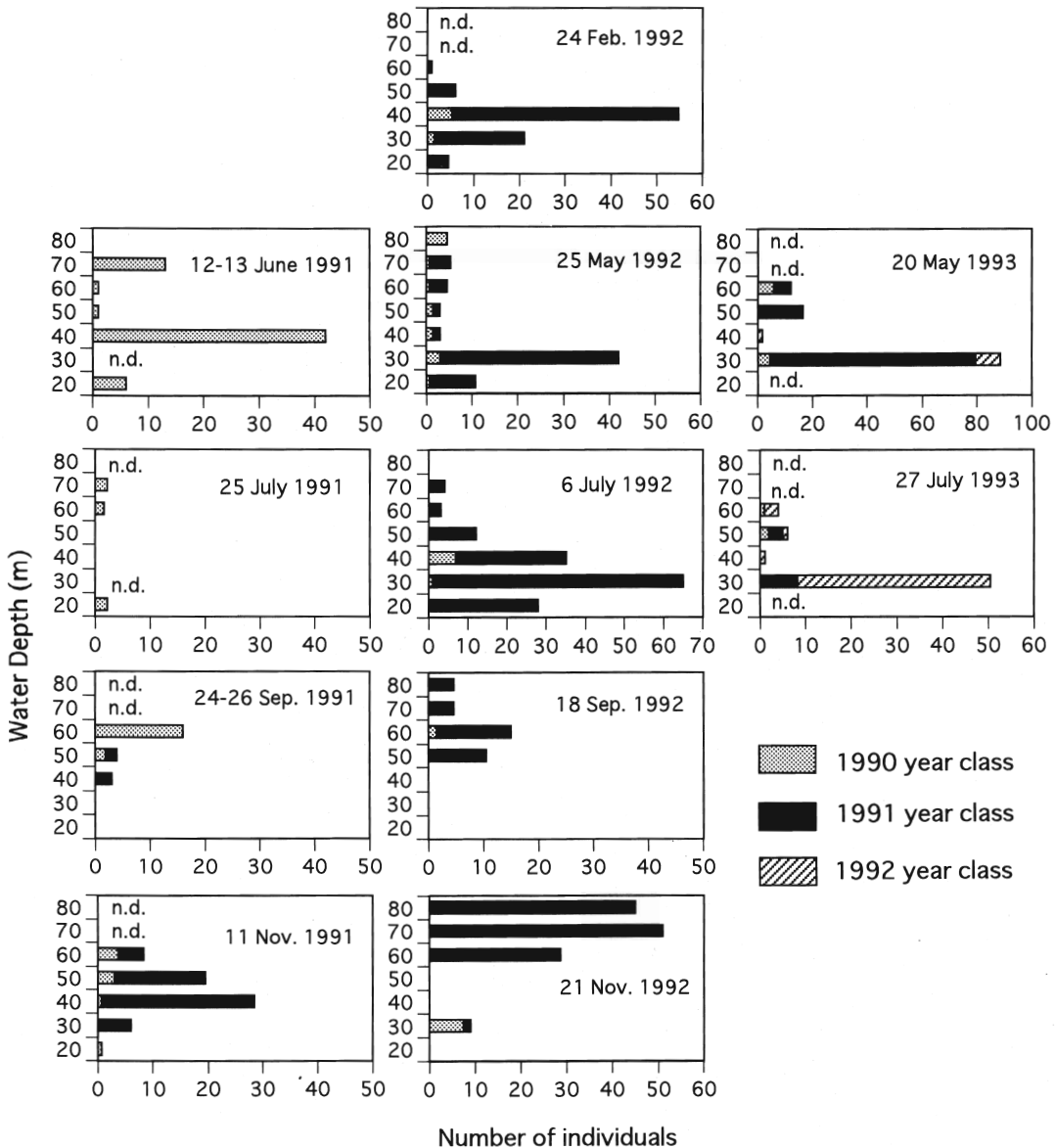


図4 ソウハチ稚魚の年級群別・水深別C P U Eの季節変化 (Tominaga *et al.* in prep.)

考 察

産卵期

産卵直後のソウハチは6月下旬から8月の標本にみられた。田中ら(1967)は、9月に北海道北部日本海で漁獲されたソウハチに成熟した生殖腺を持つ雌が含まれることを報告しており、産卵期が長期にわたることが示唆された。一方、ソウハチ卵は5月の下旬から9月の中旬にかけて採集され、もっとも多く採集されたのは7月であった。本研究では9月の中旬以降に卵は採集されなかったが、永澤(1990)は8月中旬から9月中旬に北海道西岸域で行った稚魚ネットの水平曳と傾斜曳でソウハチの卵および仔魚を採集しており、9月中旬にも産卵が行われていることを報告している。また、ソウハチの主漁場になっている山陰沖でも産卵期が1月から4月(道根 1994)と長期にわたっており、これらの結果から判断すると、石狩湾における本種の産卵期は5月下旬から9月中旬のおよそ4カ月にわたっていると思われる。

本研究では本種の産卵期間が5月下旬から始まる可能性を示したが、浮遊仔魚は7月下旬以降に出現した。この結果はソウハチ資源に加入するコホートが限られていることを示唆している可能性があり、今後日齢解析などにより明らかにする必要がある。

着底から加入

ソウハチ卵は水深が50mよりも深い海域の表層に分布しており、対馬暖流の石狩湾への流入経路(吉田ら 1977)とよく一致していた。仔魚は水深が30mより深い対馬暖流本流と石狩湾内に流入する分枝沿いで採集されることが多く、基本的に卵の分布と類似していた。一方、着底直後と考えられる体長10mm台から20mm台の稚魚は水深40~50m帯で9月に採集され始めた。ヒラメ(清野 1977; 今林 1980)やイシガレイ(Tsuruta 1978)などは浮遊期に潮汐を利用して浅海域に移動し、10mよりも浅い限られた水深帯に着底することが報告されているが、ソウハチは浮遊期に顕著な浅海域への移動を示さずに、主に海流の影響を受けて、広い水深範囲に着底場所が形成されていると思われる。

本研究では、ソウハチの着底稚魚が9月より採集されたが、留萌沖では8月から0歳魚が採集されていることから(Tominaga *et al.* in prep.), 石狩湾でも8月には着底が始まっていると思われる。11月以降、0歳魚の分布範囲はしだいに浅海に移り、翌年の満1歳を迎える5~7月には分布の中心が水深20m~30m帯と最も浅くなった。多くの異体類では着底海域に短期間分布した後、深い水深帯に移動する(南 1987)が、本種は逆に浅い水深帯に冬季に移動する点で異なっていた。秋季以降5月頃までは海水の鉛直混合で水深による水温の変化が小さいことから、浅海域への移動には水温以外の要因が関係していると思われる。考えられる要因の一つとして、餌生物環境があげられる。石狩湾ではソウハチ0歳魚の主要餌生物であるヨコエビ類、アミ類および長尾類などの底生甲殻類の分布の中心が11月から2月にかけて浅い水深帯(20~30m)にみられることから(羽生 1993)、ソウハチ稚魚の浅海域への移動が餌生物の豊富な海域への移動と関連しているかもしれない。ソウハチ0歳魚は浅海域の水温が最も高く(20~21度)なる7月頃から再び深い方に分布域を移し、水深60m以深を中心に分布した。その後、満2歳を迎える5月頃には再び30mまで分布域が移り、顕著な1年周期の深淺移動を

くりかえした。

ソウハチでは年齢別の分布に特徴がみられ、11月には1歳以上のソウハチが0歳魚のソウハチよりも深い水深帯に分布していた。ソウハチが魚食性の性質も備えている(羽生 1993)ことから、0歳魚の分布水深が他の年齢群と異なることは、0歳魚の生き残りに有利にはたらいっていると思われる。春季にも年齢による分布水深の違いがみられた。すなわち、満3歳をむかえる年齢群は満1歳と満2歳を迎える年齢群が多く分布する水深20~40mでほとんど採集されなかった。この結果は1988年6月に石狩湾で行われた板曳網調査(Tominaga *et al.* in prep.)でも明瞭にみられ(図5)、水深20mでは1986年級群と1987年級群がほとんどを占めていたのに対し、水深59mおよび水深76mでは2つの年級群は極めて少なくなった。このような年齢による分布水深の違いは、魚食性魚類にとっては共食いを避けるうえで有効にはたらいっているのであろう。

ソウハチは満3歳から刺し網漁業および沖合い底曳網漁業の漁獲対象となることからソウハチが2歳の夏に深い水深帯に移動すると、その後は深い水深帯での深浅移動(刺し網と沖合い底曳網の漁場から判断して、おそらく約70mと約200mの間)を繰り返すものと思われる。このように、石狩湾およびその周辺に分布するソウハチは満2歳の春までは陸棚の比較的浅い水深帯が分布の中心(いわゆる育成場?)となるが、それ以降はしだいに親魚群に加入し陸棚斜面の上部から陸棚の比較的深い水深帯が分布の中心となると考えられた。

最後に、本研究は北海道立中央水産試験場漁業資源部の研究者が参加して行ったものであり、研究成果には著者以外の力が大きく貢献していることを強く記しておきたい。

文 献

羽生勝和 (1993) 石狩湾におけるソウハチ *Hippoglossoides pinetorum* 未成魚の分布と食性に関する研究。北海道大学修士論文, 50 pp.

北海道立中央水産試験場 (1989) 3. 魚類。昭和63年度石狩湾海域生態調査報告書, 14-24.

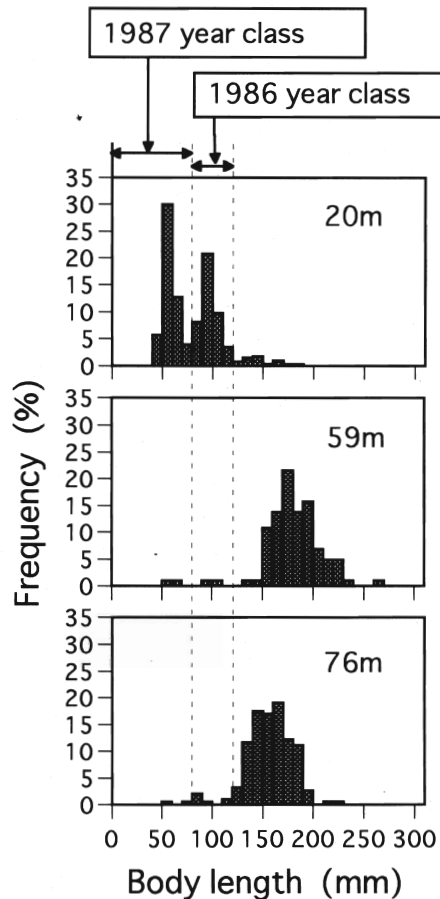


図5 石狩湾において1988年6月に板曳網で採集されたソウハチの水深別体長組成 (Tominaga *et al.* in prep.)

- 今林博道 (1980) 体長組成からみたヒラメ稚仔の成育場における着底機構の推定. 日水誌, 46, 419-426.
- 清野精次・坂野安正・浜中雄一 (1977) 若狭湾西部海域におけるヒラメ資源の研究—IV浮遊期ヒラメ仔魚の輸送機構. 昭和50年度京都府水試報告, 16-26.
- 道根 淳 (1994) II-1 ソウハチ. 水産業関係地域重要新技術開発促進事業総合報告書 (重要カレイ類の生態と資源管理に関する研究), 石川県・福井県・兵庫県・鳥取県・島根県, 37-66.
- 南 卓志 (1987) 異体類の初期生活史 I 成育場(1) 海洋と生物, 9(6), 408-414.
- 永澤 亨 (1990) 北部日本海域におけるソウハチ (*Cleisthenes pinetorum herzenstieni*) の浮遊生活期. 日水研報告, (40), 15-25.
- ベルツエワ・オストロウモワ, テ・ア (1961) 極東産カレイ類の繁殖と発育. 日ソ漁業科学技術協力翻訳印刷文献, (カレイ篇の2), 356-370.
- 田中富重・日南田八重・山本正義・福井孝義・北浜 仁・林 清 (1967) ソウハチ. 北海道沿岸漁業資源調査並びに漁業経営試験報告書, 104-130.
- Tsuruta T. (1978) Field observation on the immigration of larval stoneflounder into the nursery ground. *Tohoku J. Agri. Res.*, 29, 136-145.
- 富永 修・渡辺安廣・土門和子 (1993) 地域性底魚類の資源生態調査研究 ソウハチ. 平成4年度北海道立中央水産試験場事業報告書, 9-15.
- Tominaga, O., Inoguchi, K., Watanabe, Y., Yamaguchi, M., Nakatani, T., and Takahashi, T. (1996) Age and growth of pointhead flounder *Hippoglossoides pinetorum* in Ishikari Bay, Hokkaido. *Fish. Sci.*, 62(2), 215-221.
- 吉田喜一・土門和子・渡辺智視 (1977) 石狩湾沿岸漁場の物理・化学的環境. 北水試月報, 34(4), 1-6.