

2) 貝殻は泥質堆積物よりも砂質堆積物の方により多く含まれる。貝殻の遺骸が自生的（生貝、破損なく合弁など）、あるいは他生的産状（破片や付着物を付けた個体がおおく、生息底質と堆積物の粒度が一致しないなど）を示す。前者は生息地を示し、後者はラグーン内を流れる潮流などによる移動集積の効果によって規制されていることを示唆する。

3) 潮間帯から水深 20m に生息する種がもっとも多く、ついで潮間帯から水深 50m まで、あるいは水深 200m までの種が若干含まれる。砂れき底、細砂底に棲む種類のほか、泥底に生息する種類も含まれる。

4) サロマ湖には、寒流系種とともに、約半数の暖流系ないし温帯種（日本型分布種）が生息している。

引用文献

- 五嶋聖治（1996）干潟をもつ各地域の現状，1）北海道．*WWF Japan Science Report*, 3: 83-86.
波部忠重（1977）日本産軟体動物分類学，二枚貝綱/掘足綱．北隆館，東京，372p.

肥後俊一・後藤芳央編著（1993）日本及び周辺地域産軟体動物総目録．エル貝類出版局，八尾，693p.
北海道開発庁北海道開発局土木試験所第1研究部水産土木試験所（1988）寒冷地圏域の海跡湖における環境保全に関する研究．昭和 62 年度研究成果報告書，北海道開発庁，82p.

木下虎一郎（1935）北海道佐呂間湖の貝類．*ヴィナス*，5: 34-38.

中川義彦（1977）漁業開発振興調査，昭和 51 年度北海道立網走水産試験場事業報告書，207p.

大島和雄・渡辺浩・佐竹俊孝・塩沢孝之・小原昭雄・丸邦義（1966）北海道サロマ湖の生態学的研究—形成史と底質について—．北海道立水産試験場報告，6: 1-32.

三瓶良和・倉門由紀子・清水紋・高安克己・石田聖，（1997）サロマ湖・網走湖底質の有機炭素・窒素・イオウ濃度．*Res. Org. Geochem.*, 12: 51-60.

高安克己編（1996）海跡湖堆積物からみた汽水域の環境変化—その地域性と一般性—．文部省科学研究費補助金（総合研究 A）平成 7 年度報告・資料集，205p.

高安三次・五十嵐彦仁・混同賢蔵（1934）湖沼調査「サロマ湖」．北海道水産試験所水産調査報告，34.

LAGUNA（汽水域研究）5，117～122 頁（1998 年 3 月）
LAGUNA 5, p.117-122 (1998)

網走湖のベントス相

園田 武¹・中尾 繁¹・高安克己²・川尻敏文³・坂崎繁樹⁴

Macrobenthic fauna in Lake Abashiri, Hokkaido, northern Japan

Takeshi Sonoda¹, Shigeru Nakao¹, Katsumi Takayasu², Toshifumi Kawajiri³
and
Sigeki Sakazaki⁴

Abstract: Lake Abashiri is one of the brackish-water lakes located along the coast of Okhotsk Sea, Hokkaido, northern Japan. The investigation of macrobenthic fauna in Lake Abashiri was done in October 1995, following the first investigation in 1936. Comparing results of this investigation to that of 1936, bottom fauna have changed from freshwater fauna to brackish-water one. Most dominant species is the clam, *Corbicula japonica*, which is very important fishery resource of this lake. Because of strong stratification of lake water, bottom layer is anoxic, and the distribution of benthic organisms are restricted to shallow oligohaline water region. macrobenthic fauna in Lake Abashiri do not include some typical brackish-water species which occur commonly in *Corbicula japonica* habitat. Possible reasons of the result are discussed.

Key words: Anoxic layer, brackish-water, coastal lagoon, macrobenthic fauna, stratification

緒言

網走湖は北海道オホーツク沿岸に位置する海跡湖沼群の一つで、湖面積 32.9km²，湖岸線距離 44km，最大水深 16.8m，平均水深 7.0m，集水域面積 1405km²である。オホーツク海と流路約 7km の網走川で連絡し，このため，網走川を通じてオホーツク海から高塩分水が湖内に逆流する汽水湖となっている（今田ほか，1995）。

網走湖のベントス相の調査は，上野（1937）による 1936 年の調査に始まるが，それ以降，湖全域の

ベントス相の調査例はなかった。桑原・駒形（1992）は湖内に数箇の調査地点を設定し，ベントス相に関するデータを得ており，優占種について記載しているが，最終的結果報告にはいたっておらず，1936 年調査以後のベントス相の状態については未知のままである。

そこで本報告は，1995 年 10 月に行った網走湖全域にわたる調査結果から網走湖のベントス相をあきらかにすることと，上野（1937）らの調査結果と比較検討して，本湖の環境変化過程を明らかにすることを目的とする。

¹ 北海道大学水産学部

Faculty of Fisheries, Hokkaido University, Hakodate 041-0821, Japan

² 島根大学汽水域研究センター

Research Center for Coastal Lagoon Environments, Shimane University, Matsue 690-8504, Japan

³ 西網走漁業協同組合

Nishi-Abashiri Fisheries Cooperation, Abashiri 099-24, Japan

⁴ 網走市水産科学センター

Abashiri City Fishery Science Center, Abashiri 093-01, Japan.

Lake Abashiri

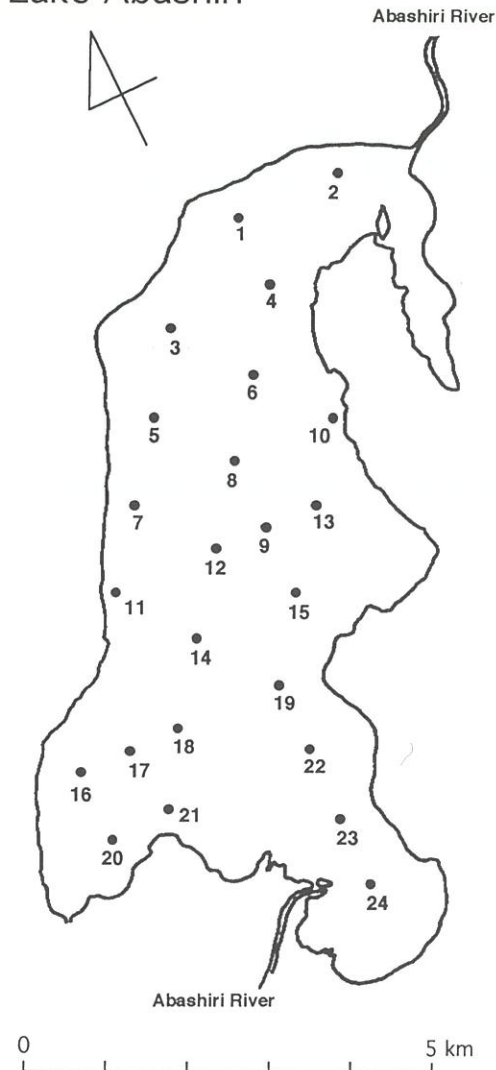


図 1. 調査地点図.

Fig. 1. Sampling stations in Lake Abashiri, October 1995.

調査域と方法

調査は湖内に 24 地点を設定し (図 1), 1995 年 10 月に行った. 採集は湖底堆積物の性状に合わせて, 採集面積 1/20m² の Smith-McIntyre 型採泥器, または, 採集面積 1/50m² の Ekman-Birge 型採泥器を用いて行った.

各調査地点では採泥の他に, STD を用いて水温・塩分を, YSI 社製 DO メータを用いて溶存酸素濃度を測定した. また, 採集した底泥の粒度等の現場記載を行った.

採集した底泥は 0.5mm メッシュの篩を用いてふるい, 篩上に残った全ての動物を 10% 中性ホルマリンで固定した後, 種の分類同定を行い, 各種個体数を計数した.

表 1. 網走湖のマクロベントス相.

Table 1. List of macrobenthic fauna in Lake Abashiri, October 1995.

Annelida	
Oligochaeta	
Tubificidae sp.	(イトミミズ類)
Mollusca	
Gastropoda	
<i>Stenothyra glabra</i>	ミズゴマツボ
<i>Assiminea japonica</i>	カワザンショウガイ
<i>Radix japonicus</i>	モノアラガイ
<i>Gyraulus spirillus</i>	ヒラマキミズマイマイ
Bivalvia	
<i>Corbicula japonica</i>	ヤマトシジミ
Arthropoda	
Crustacea	
<i>Neomysis intermedia</i>	イサザアミ
Gammaridae sp.	(ヨコエビ類)
<i>Gnoriomphaeroma oregonensis</i>	イソコツブムシ
Insecta	
Chironomidae sp.	(ユスリカ幼虫)

結果及び考察

分類上困難な種類があり, 今後も検討を進めなくてはならないが, 採集されたマクロベントスは計 10 種類であった (表 1). 環形動物は貧毛類イトミミズ科の 1 種 *Tubificidae* sp., 軟体動物は汽水性のミズゴマツボ *Stenothyra glabra*, カワザンショウガイ *Assiminea japonica*, 淡水性のモノアラガイ *Radix japonicus* とヒラマキミズマイマイ *Gyraulus spirillus* の腹足類 4 種と, 二枚貝のヤマトシジミ *Corbicula japonica*, 節足動物ではイサザアミ *Neomysis intermedia*, ヨコエビ類, イソコツブムシ *Gnoriomphaeroma oregonensis* の甲殻類 3 種類とユスリカ幼虫 *Chironomidae* sp. であった.

ベントスが採集された地点と, 各地点での優占種, 底質の性状を示したのが図 2 である. 全調査地点のうち, ベントスの生息が確認されたのは, ほぼ水深 5m ライン以浅の湖棚部に位置する地点群のみであり, 水深 5m 以深の湖中央部はマクロベントスの生息がまったくみられない無生物域となっていた.

ベントスの生息が確認された水深 5m 以浅の地点群は, 底質の性状から水深 0~3m の砂質底と, 水深 3~5m の泥質底に大別でき, それぞれの底質での優占種構成は異なっている (図 3). 砂質底ではヤマトシジミ, カワザンショウガイ, 泥質底ではイトミミズ類, ユスリカ類がそれぞれ優占する.

図 4 に調査時の湖深部, 地点 9 と, ベントスの生

Lake Abashiri

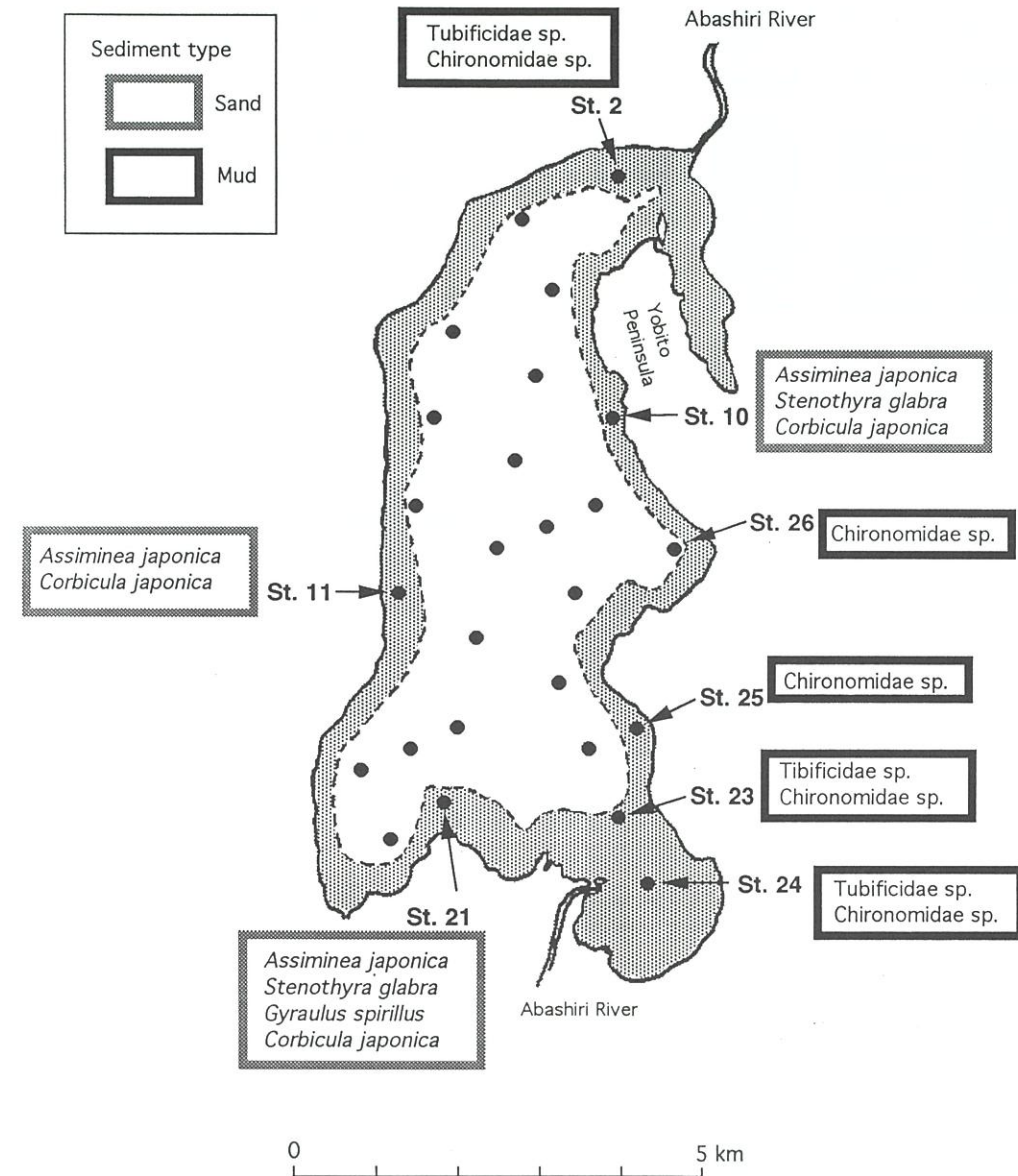


図 2. ベントス採集地点と優占種, および底質粒度. 網掛けは水深 5m 以浅の部分.

Fig. 2. Sampling stations with macrobenthos occurrence, dominant species name, and the sediment characters. Shaded area indicates shallow depth less than 5m.

息がみられた地点 25 における塩分と溶存酸素の鉛直プロファイルを示した. この図からあきらかなように, 水深 5~7m 付近に躍層が存在し, 水深 5m 以浅と 7m 以深の水塊の性質はまったく異なることがわかる. ベントスの生息が認められた水深 5m 以浅の水塊は, 溶存酸素が約 8mg/l, 塩分は約 1psu を示すのに対して, 水深 7m 以深の水塊は溶存酸素がほぼ 0mg/l, 塩分が約 20psu を示していた. 湖中央部でベントスの生息が認められないのは, このような無酸素状態のためであると考えられる.

以上の結果を上野 (1937b) の調査結果と比較すると, 貝類相に大きな変化が認められ, 上野の調査

時に採集された 12 種のうち, 今回調査で採集された種はなかった. 上野の調査では マメシジミ類 (*Pisidium*), ヌマドブガイ *Anodonta arcaiformis*, ミズシタダミ類 (*Valvata*) などの淡水性の種が記載されており, 汽水性のカワザンショウガイやヤマトシジミは採集されていない.

上野の調査時では湖水表層の塩素量は 0 g/l で全くの淡水であり, 塩素量は水深 10m 以深から増加し, 湖底部無酸素層で海水の約 1/2 になると報告している. 現在の網走湖表層の塩分は, 本調査では約 1 psu, 通年の調査を行った今田ほか (1995) は 2~3.5psu の値を報告しており, 貧・中鹹性汽水の状態

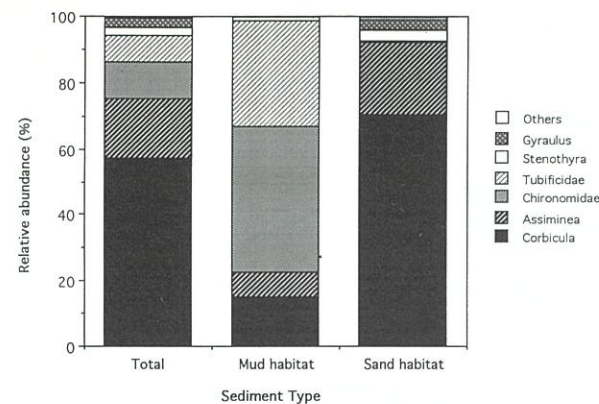


図3. 各底質での優占種構成。

Fig.3. Dominant species composition in each sediment type.

を示している。したがって、本調査で淡水性の種類が採集されなかったのは、湖水表層の汽水化によるものと考えられる。

網走湖の無酸素層は、海水が停滞しだした 1930 年代以後に徐々に発達し、近年その水深が上昇傾向にあるもので、青潮の発生などの被害をもたらす要因にもなっている(坂崎, 1989)。上野(1937b)の調査時には、この無酸素層は水深 14m 以深に位置しており、マメシジミ類、イサザアミ、*Limnodrilus* sp. は水深 10m の範囲まで、また、ユスリカ幼虫は水深 16m の範囲まで生息が認められている。上野の調査時においても、ベントスの分布中心は沿岸部水深 3m 以浅の砂質底であったが、無酸素層の上昇につれて、泥底部に生息するベントスの生息域は現在では水深 3~5m の範囲に限定されてきていると思われる。

このように 1936 年の上野の調査時と比較すると、今日の網走湖のベントス相とその湖内での分布特性は大きく変化している。すなわち、無酸素層の発達と湖水表層の汽水化は、連動した現象として網走湖のベントス群集の構造に作用しているものと考えられる。

しかしながら、湖水表層の汽水化に伴う種類相の変化は、どのようにしてもたらされただろうか。考えられる仮説としては、オホーツク海と網走湖を連絡する網走川に生息していた汽水性種群が、湖水の汽水化に伴い分散・定着してきたこと、または、移植等に伴う人為的な作用によるものと考えられる。人為的な移植であることが明確なのはヤマトシジミで、湖水の汽水化に伴い藻琴湖から移植されたものである(坂崎, 1989)。

汽水性種群の供給場所と考えられる網走川について、上野(1937a)は網走湖と同時に調査しており、およそ 15 種の生息を確認している。種名が挙げられているのはそのうちの 1 部で汽水性の種類として

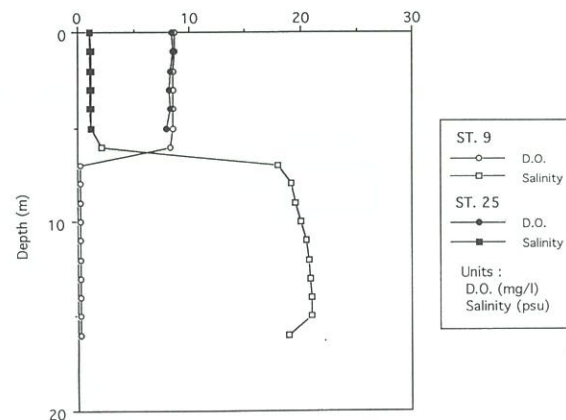


図4. 網走湖の水質鉛直プロファイル(代表点の溶存酸素と塩分を示す)

Fig. 4. Vertical water profile at Station 9 and 25 in Lake Abashiri, October 1995.

は、イソコツブムシ、*Grandierella* sp., ゴカイ *Nereis japonica* などであるが、イソコツブムシは上野の調査では網走湖・網走川両水域に共通してみられ、本調査でも湖内に生息が確認された。一方、本調査では湖内に *Grandierella* sp., ゴカイの分布はみられなかった。

桑原・駒形(1992)は、網走川のベントスについて比較的詳細に調べ、汽水性の種類相については、上野の調査と基本的に変化がないことを報告している。桑原・駒形(1992)の結果と本調査結果をあわせると、網走川~網走湖を通じて生息する汽水性の種類は、ヤマトシジミ、カワザンショウガイ、イソコツブムシの 3 種である。

また、桑原・駒形(1992)は網走湖と網走川を連絡する基部、水深約 4m の泥質底にも調査地点を設け、その地点でゴカイ *Neanthes japonica* とイトゴカイ *Capitella capitata* の生息を確認している。しかし、その地点に相当する、本調査での地点 2 では、両種は確認されなかった。桑原・駒形(1992)の調査でも、両種の多毛類は調査の全期間を通じて採集されておらず、したがって、おそらくこれら 2 種の多毛類は網走湖内で繁殖する個体群としては存続していないと思われる。

本調査結果では、ヤマトシジミが生息する汽水域で共通に見られる種群のうち、ゴカイ、イトメ *Tylorrhynchus heterochaetus*, ヤマトスピオ *Prionospio (Minuspis) japonica* や、特に、低鹹性水域の指標種と指摘されるイトゴカイ科の 1 種 *Notomastus* sp. (中尾・園田, 1995; 中尾・園田, 1997; 山室・沖野, 1996; 山室, 1996) などの、汽水性多毛類が欠如している。現在の網走湖表層水と比較的類似した塩分環境をもつ汽水湖のベントス相の調査例としては、

李・中尾(1985)による北海道北部のパンケ沼が挙げられるが、パンケ沼では網走湖でみられる汽水性の貝類、甲殻類に加え、これら汽水性多毛類も確認されている。

現在の網走湖でこれら汽水性多毛類個体群がみられないのは、(1) ベントスが生息可能な水深 5m 以浅の湖底部での塩分環境が生理的な制限要因となっている、(2) 浮遊幼生の供給源と思われる網走川にそもそも汽水性多毛類が生息していない、(3) 網走川に生息する個体群から幼生分散が行われるが無効分散になっている、(4) 汽水性多毛類の繁殖様式の問題、などが考えられる。(1) については先に挙げた *Notomastus* sp. などの低鹹性種も存在すること、(2) については桑原・駒形(1992)の調査により、汽水性種が確認されていることから可能性が低い。(4) についても、水中での受精と浮遊幼生による分散・着底という方法が多いと思われるので(Wilson, 1991)、実証の必要はあるが可能性が低い。しかしながら、浮遊幼生の分散が水の動きとどのように関係しているかについては不明な点が多く、(3) と関係してくる可能性もある。(3) については、桑原・駒形(1992)でも示されているように、一時的にゴカイなどの生息が確認されることから可能性が高い。ヤマトシジミなどでも指摘されているように(Sekiguchi et al., 1991)、浮遊幼生が網走川を遡上してきた高塩分水を利用して分散するならば、この高塩分水は網走湖湖底へと流入していくが、湖底水塊は無酸素状態であるため、浮遊幼生は大部分が死滅し、無効分散となっているのかもしれない。

網走湖のヤマトシジミは本湖漁業において重要な水産資源であるが(坂崎, 1989)、ヤマトシジミ漁場のベントス群集として以上のような構成種が網走湖に欠如することは、漁場環境としての特性を考察する上でも示唆する点を含むものかもしれない。

本調査では網走湖沿岸部での調査地点が少ないこと、採集方法や調査時期の相異などを加えてさらに検討する必要があると思われる。筆者は 1997 年 10 月に網走湖沿岸部での追加調査を行っており、その結果を合わせ、網走湖のベントス相について今後詳細に検討を加えていきたい。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、現地調査では「汽水域総研」メンバーの方々にお世話いただいた。特に採集には島根大学理学部の丹後雅憲氏、立見博俊氏

にご協力いただいた。また北海道大学水産学部鹹水増殖学講座の皆さんには、データ解析等について、折に触れ様々なご意見をいただいた。以上の方々に心から感謝します。本研究は文部省科学研究費総合研究 A (課題番号 07309009)「海跡湖堆積物からみた汽水域の環境変化」の調査の一環として行われたことを付記しておく。

引用文献

- 今田和史・坂崎繁樹・川尻敏文・小林耕一(1995) 網走市 4 湖沼(網走湖、能取湖、湧沸湖、藻琴湖)の湖盆形態と塩分環境。北海道立水産孵化場研報, 49: 37-48.
- 桑原連・駒形薫(1992) 底生生物。網走市湖沼環境総合調査中間報告, 網走市・東京農業大学, pp 80-108.
- 李 元山・中尾繁(1985) 北海道汽水湖群の底生動物群集、特に群集系列と環境との関係。北大水産研究彙報, 36: 12-27.
- 中尾繁・園田武(1995) 神西湖の自然 ベントス。: 101-114. たたら書房, 米子市, 181p.
- 中尾繁・園田武(1997) ヤマトシジミ漁場のベントス群集。汽水域総研'97 シンポジウム 汽水域の環境特性 講演要旨集。
- Sekiguchi, H., Saito, H., Nakao, H. (1991) Spatial and temporal distributions of planktonic and benthic phases of bivalves in a tidal estuary. *Benthos Research*, 40: 11-21.
- 上野益三(1937a) 網走川の底棲動物(北海道の陸水とその生物群集 予報の四)。植物及動物, 5: 23-30.
- 上野益三(1937b) 網走湖の底棲動物(北海道の陸水とその生物群集 予報の六)。植物及動物, 5: 50-58.
- Wilson, W. H. (1991) Sexual reproductive modes in polychaetes: classification and diversity. *Bull. Mar. Sci.*, 48: 500-516.
- 山室真澄・沖野外輝夫(1996) 感潮域の生態系。: 西條八東・奥田節夫編 河川感潮域, pp. 109-121. 名古屋大学出版会, 名古屋市。
- 山室真澄(1996) 感潮域の底生動物。: 西條八東・奥田節夫編 河川感潮域, pp. 151-172. 名古屋大学出版会, 名古屋市。