

## 瀬ノ海の底質・底生生物の推移

原 口 明 郎

Transition of bottom materials and benthos in Senoumi.

Akio HARAGUCHI \*

### はじめに

瀬ノ海は、大磯・二宮両町界から南へ4kmの位置を中心として、東西方向3～5km、南北方向5kmの大きな瀬である。古来、好漁場として知られているが、近年は專業船、遊漁船が錯綜して操業しており、撒餌等による環境変化が懸念されたので、現況把握のため沿岸域底質調査事業の採泥点を増やして1988、1989年度に調査を行った。

本報告では、1956年、1971年、1980年の調査結果とあわせて底質・底生生物の推移についてまとめた。

本文に先だち、底生生物の同定をいただいた北森良之介・今島実・蒲生重男各氏の御好意に厚く御礼申し上げます。

表1 調査年月日と調査点数

年度	内 訳 月日・点数	底 質	
		底 質	底 生 生 物
'56	調査月日	7月11日～7月13日(3日間)	7月11日～7月13日(3日間)
	調査点数	10	10
'71	調査月日	8月24日～8月25日(2日間)	8月24日～8月25日(2日間)
	調査点数	18	18
'80	調査月日	8月25日～8月27日(3日間)	8月25日～8月27日(3日間)
	調査点数	14	14
'88・'89	調査月日	'88年10月25日 '88年7月18日(3日間) '89年9月7日	'88年10月25日 '88年7月18日(3日間) '89年9月7日
	調査点数	19	19

### 脚注

1990.8.15受理 神水試業績 90 - 169

\* 管理部

### 調査方法

調査年月日と調査点数を表1に示した。今回の調査は1988年10月、1989年7・9月に実施した。採泥は、'56年：新野式ドレッジ(開口部45cm×15cm、長さ60cm)、'71・'80・'88・'89年：スミス・マッキンタイヤー型採泥器1/20m<sup>2</sup>(縦22cm×横23cm×深12cm)を使用し、各調査点とも1回採泥とした。スミス・マッキンタイヤー型による場合は、表面下3cmまでの泥土を混合して分析に供した。分析項目は、粒度、COD、全硫化物、総水銀の4項目とした。分析法 粒度...4, 2, 1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16目ふるいにより区分。

なお、表示方法はウエントワース・スケールを、組成の解析には中央粒径値(Md)を用いた。

COD.....水質汚濁調査指針(過マンガン酸カリウム法)

全硫化物...水質汚濁調査指針(水蒸気蒸留法)

総水銀...原子吸光度法(還元気化法)

底生生物については、採泥(22×23×12cm)のすべてを1mmのふるいで水洗し、ふるい上の底生生物をホルマリン(10%)で固定後、当水産試験場で多毛類、甲殻類、軟体類、その他に分類して同定及び種類数、個体数の計数を行った。

底生生物の種の同定は下記の方々により行われた。

'56年 多毛類・甲殻類・軟体類・その他、元東京水産大学教授新野弘理学博士

'71年 多毛類・甲殻類・軟体類・その他、元東海区水産研究所北森良之介農学博士

'80年 多毛類 国立科学博物館 今島実農学博士  
甲殻類 横浜国立大学 蒲生重男農学博士

'88・'89年 多毛類 芙蓉海洋開発株式会社  
甲殻類 横浜国立大学 蒲生重男農学博士

結果と考察

底質

粒度

'56~'71~'80~'88・'89年に至る中央粒径値等値線の経年変化を図1に示した。

'56, '80年の調査点が少ないため一率に比較はできないが、図1で明らかなように33年の間('56~'89)に瀬ノ海南部海域の粒度が変化している。その推移をみると、'56年瀬ノ海南部海域は礫~粗砂であったが、'71年には中砂に、'80年には極細砂、'80年から8~9年を経た'88・'89年になると細砂に変化している。'71年の中~南部海域は中砂、北部海域は極細砂であったが、'88・'89年になると瀬ノ海全域が細砂に変化している。

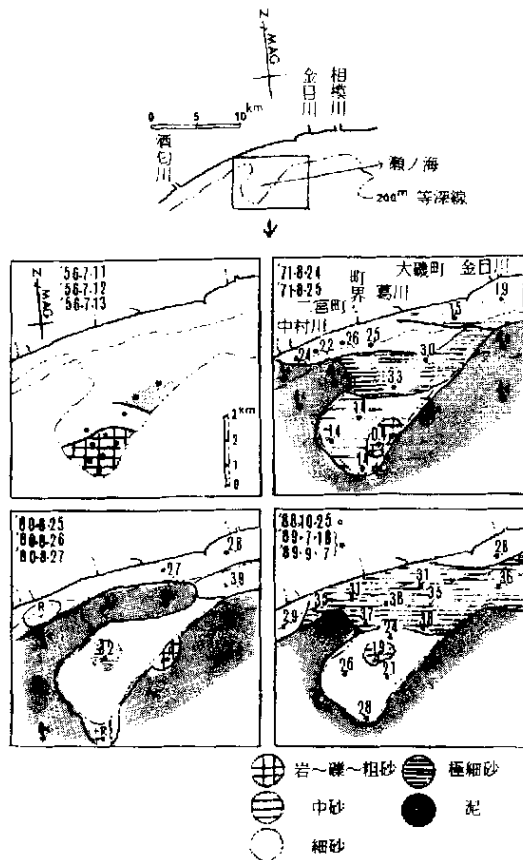


図1 粒度の推移

砂泥の動きと底流の強弱をとらえるため、茂木(1971)により淘汰係数(  $\frac{84\% - 16\%}{2}$  )を求めた。淘汰係数

は、数字が大きいくほど底流が遅く細砂でも滞留する傾向にあり、小さいほど底流が速く砂が流去することをあらわしている。

'88・'89の淘汰係数分布を図2に示した。図2で分かるように、距岸2km以内は砂泥の動きが大きく底流の速いことを示している。瀬ノ海中部は数値が大きいため底流が弱く、北部と南部は中部に比べるとやや強いと考えられる。等値線からみると東西流が卓越している。中部~南部が極細砂に移行するか、'56年当時の粗砂に復するかは今後の調査結果により判定すべきである。

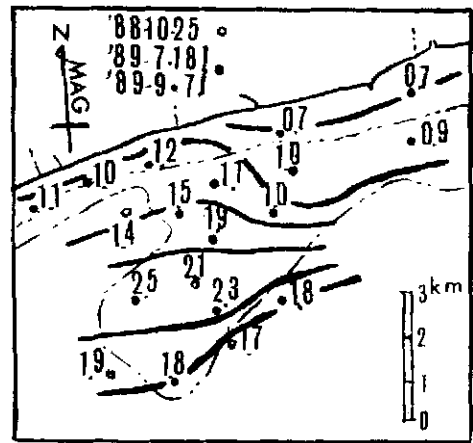


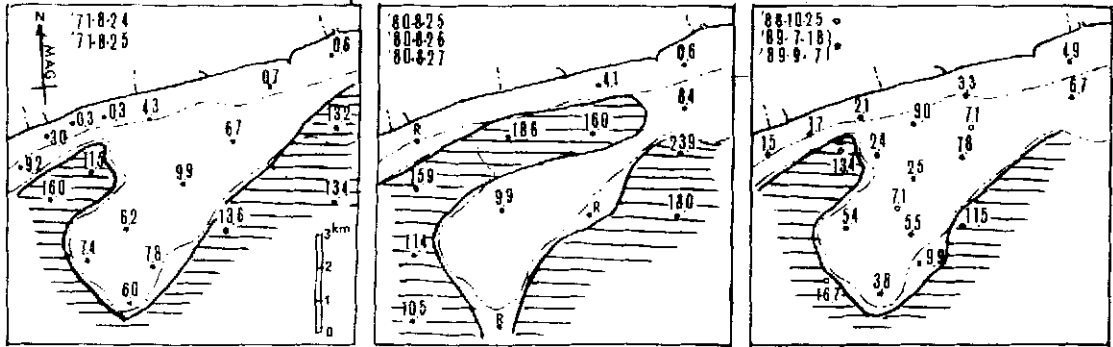
図2 淘汰係数分布

COD, 全硫化物

'56年は分析されていないので、'71年~'80年~'88・'89年に至るCOD・全硫化物の経年変化を図3, 図4に示した。水産用水基準, 改訂版(1983)では、汚染の進んだ泥土はCOD: 30mg/g以上, 全硫化物: 1mg/g以上としており、基準値を越えた調査点はみられなかった。'71, '80, '88・'89年を通じて、200m以深の泥土で高い数値(CODで10.5~23.9mg/g, 全硫化物で0.10~0.29mg/g)を示しているが、臭気もなく汚染の進んだ泥土とはいえない。

総水銀

総水銀の経年変化を図5に示した。泥土の総水銀の自然値(東京湾)は、喜田村ほか(1977)により0.3ppmと報告されているが、これを越えた調査点は'71年8月24日、大磯灯台SW水深35mの1点(0.35ppm)のみであった。総水銀は減少傾向にあり、平均値でその推移を




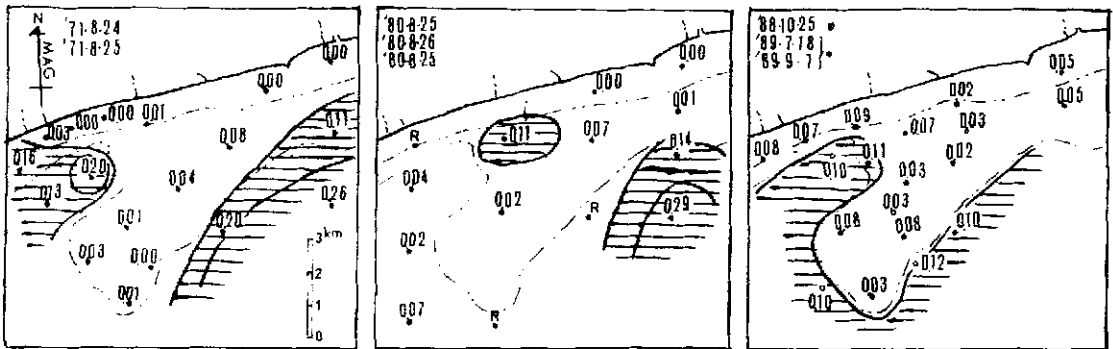
 10 mg/g以上 注：水産用水基準は、30mg/g以上を汚染の進んだ泥土としている。

図3 CODの推移




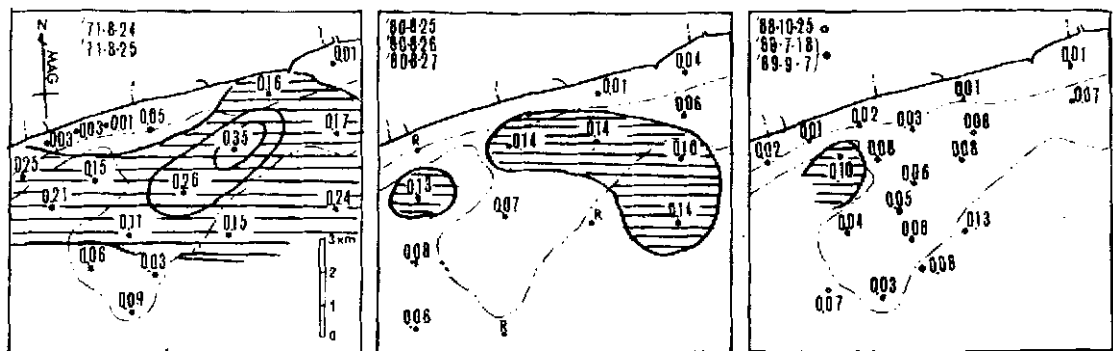
 0.1 mg/g以上 注：水産用水基準は、1mg/g以上を汚染の進んだ泥土としている。

図4 全硫化物の推移




 0.1 ppm以上 注：自然値（東京湾）：0.3ppm

図5 総水銀の推移

とらえると、'71年：0.14ppm、'80年：0.09ppm、'88・'89年：0.06ppmとなる、

底生生物

'88・'89年度の種類数、個体数

'88年10月25日、'89年7月18日、9月7日の3日間の調査によって得られた総種類数は175種、総個体数は1,647個体であった。

'85年8月19日の相模川河口域調査と比較すると表2のようになる。

表2 底生生物について、相模川河口域との比較

調査年月日	'88-10-15, '89-7-18, '89-9-7			'85-8-19		
海域	瀬ノ海及びその周辺			相模川河口域		
調査点数	19			19		
百分率	種類数	個体数	百分率	種類数	個体数	百分率
多毛類	122	1,408	85.5	80	2,057	88.6
甲殻類	37	109	6.6	22	54	2.3
軟体類	6	52	3.2	18	155	6.7
その他	10	78	4.7	9	55	2.4
計	175	1,647	100.0	129	2,321	100.0
多様度指数	0.9-3.4 (平均2.6)			0.7-3.4 (平均2.3)		

多毛類比率は86%（瀬ノ海）：89%（相模川河口域）とほぼ類似しているが、甲殻類は7%：2%、軟体類3%：7%、その他5%：2%で組成が異なっている。この中で、甲殻類比率の高い瀬ノ海の方が環境的には優れていると考えられる。種類数は瀬ノ海及びその周辺が多く、個体数は相模川河口域が多いが、多様度指数（種類数、個体数がバランスよく生息している場合は指数値が高い）の19調査点の平均値を比べると瀬ノ海及びその周辺の方が高い。以上のように、生物の面から検討すると瀬ノ海及びその周辺の方が漁場環境としては良好といえる。

'88・'89年度の優占種

多毛類、甲殻類、軟体類、その他のそれぞれについての優占種は表3のとおりである。

多毛類は、Amphicteis sp.、Tharyx spp.、Chaetozone sp.の3種で4割を占め、甲殻類はAmpelisca sp.1種で4割を占めている。軟体類はチヨノハナガイが18.2%を占めもっとも多いが、これは汚染指標生物ともされている。分布は金目川河口に近い1点のみであった。その他ではクモヒトデの類が5割、ついで線形虫の類が2割を占めていた。クモヒトデの類は海底の掃除屋ともいわれることからその分布は貴重である。

種類数、多様度指数、甲殻類個体数百分率の各分布種類数、多様度指数、甲殻類個体数百分率の3項目に

ついて、'56~'71~'80~'88・'89各年に至る経年変化を図6~8に示した。原口(1984)が、'78~'80年に調査した東京湾口・相模湾の底生生物の結果から、水深5~500mの103点について1点当たり平均値を求めたところ、種類数は20、多様度指数は2.5、甲殻類個体数百分率は10%であった。図6~8では、これらの値以上の海域を斜線で示した。

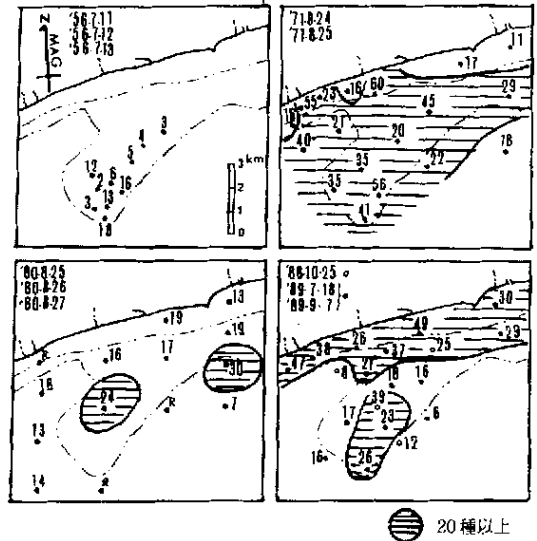


図6 種類数の推移

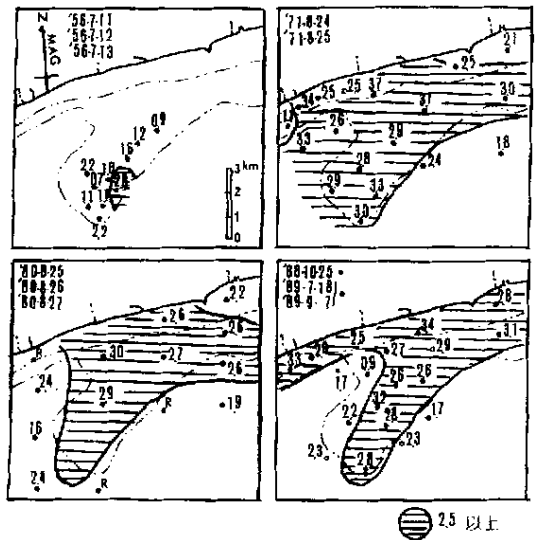


図7 多様度指数の推移

表3 '88・'89年度の優占種

種別	種名	個体数	組成(%)
多毛類	Amphicteis sp. (カザリゴカイ科)	320	22.7
	Tharyx spp. (ミズヒキゴカイ科)	160	11.4
	Chaetozone sp. (ミズヒキゴカイ科)	102	7.2
	Euclymene oerstedii (タケフシゴカイ科)	59	4.2
	Polydora spp. (スビオ科)	52	3.7
	Nothria sp. (ナナテイスソメ科)	51	3.6
	Prionospio malmgreni (スビオ科)	51	3.6
	Spiophanes bombyx (スビオ科)	41	2.9
	Chone sp. (ケヤリ科)	35	2.5
	Lumbrineris latreilli (ギボシイソメ科)	26	1.8
	Spiophanes sp (スビオ科)	26	1.8
	Cirriiformia tentaculata (ミズヒキゴカイ科)	21	1.5
甲殻類	Ampelisca sp. (端脚目スガメソコエビ科)	41	43.2
	Corophium sp. (端脚目ドロクダムシ科)	11	11.6
	Maera sp. (端脚目ヨコエビ科)	6	6.3
	Ericthonius sp. (端脚目ドロクダムシ科)	5	5.3
	Urothoe sp. (端脚目ツノヒゲソコエビ科)	4	4.2
	Gammaropsis sp (端脚目クダオソコエビ科)	3	3.2
	Pontocrates sp (端脚目クチバシソコエビ科)	3	3.2
	Plesionika izumiae Omori (十脚目タラバエビ科)	3	3.2
	Xenophthalmodes morsei Rathbun (十脚目エソコウガニ科)	3	3.2
軟体類	チヨノハナガイ (バカガイ科)	10	18.2
	マルスダレガイ (マルスダレガイ科)	4	7.2
	キセワタガイ (キセワタガイ科)	3	5.5
	サクラガイ (ニッコウガイ科)	3	5.5
その他	クモヒトデ綱クモヒトデ目	38	48.7
	線形虫綱リネウス科	18	23.1
	星虫綱星虫目	11	14.1
	ナマコ綱キノコ科	7	9.0
	花虫綱イソギンチャク目	4	5.1

注) 組成(%)は、多毛類計1,408個体、甲殻類計95個体、軟体類計55個体、その他計78個体に対する比率を示す。

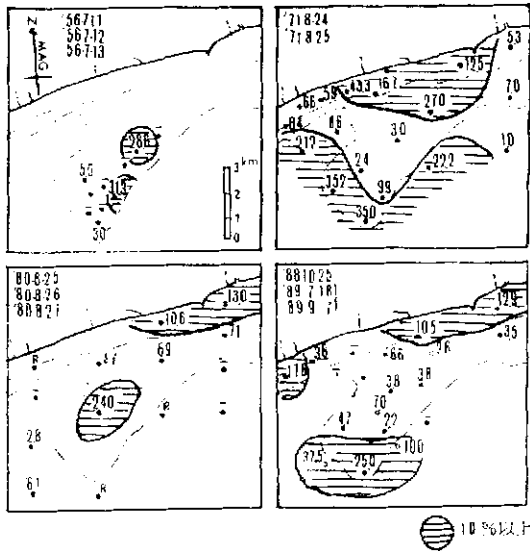


図8 甲殻類個体数百分率の推移

種類数 '56年は、採泥器種が異なる調査のため種類数は少ない。'70年以前の底生生物調査は'56年のみ実施されている、このため、'56年の結果は今後の環境評価に役立つ資料となる。'71年の調査では広範囲に多く分布していたが、'80年には非常に少なくなっている。これは、瀬ノ海の北部に泥質が出現するなど底質の変化によるものと考えられる。'78年の東京湾口域、'79年の江の島南海域で同様の現象がみられた。'79年の葉山～鎌倉地先では'71年に比べ底質に変化はないが種類数は増えている。このように海域で差がみられた。'88・'89年の瀬ノ海中部～南部で39種、23種、26種と種類数の平均値20種以上がみられたことは漁場環境としては好ましい。

多様度指数 前述のとおり、'78～'80年に調査した東京湾口・相模湾の多様度指数は3.5～1.0の範囲内にあり、その平均値は2.5であった。ここでは2.5をベースに考察する。

'56の調査で2.5以上を示したのは1点だけであった。'71年、'80年、'88・'89年は広い範囲が2.5以上であり、数値の推移は安定している。'88・'89年の調査の瀬ノ海北西では0.9と低い数値の調査点がみられた。これは、多毛類367個体のうち301個体がAmphicteis sp.（底生魚貝類の餌として有用な種類）であったためである。

種類数・多様度指数の単位面積当たり（1/20m<sup>2</sup>）数値を表4に示した。

表4 単位面積当たり（1/20m<sup>2</sup>）種類数，多様度指数

区分	年	'56	'71	'80	'88・'89
種類数		10	39	21	23
多様度指数		1.8	3.0	2.8	2.7
調査点数		6	6	2	6
採泥器		新野式(45×15)	スミス・マック (1/20m <sup>2</sup> )	同左	同左

注 '71, 80, '88・'89年の調査範囲は、'56年とほぼ同一範囲とした。

この結果によると、環境が変化（相模川取水開始 - '72年4月，西湘バイパス開通 - '70年11月）以前の、'56年の多様度指数が'71, '80, '88・'89年に比べて低い数値となっている。このことは、'56年から'71年に至る15年間の都市化による富栄養化現象に起因するものと考えられる。北森（1963）によると、瀬ノ海内海の調査結果から、底泥の有機物量が増加すると、種類数・個体数も増加することを明示している。このほか、残された課題として新野式ドレッジ（'56年使用）と、スミス・マッキンタイヤー型採泥器（'71年以降使用）による同一地点での底生生物を対比する必要がある。

甲殻類個体数百分率 北森（1971）は、甲殻類は環境の良否判断の大きな要素になると報告している。10%以上を表す調査点は各年に出現した。'56年中・南部海域では28.6%，31.3%と高い比率がみられた。これらの種はAmpelisca sp.（端脚目スガメソコエビ科）及び短尾類（カニの仲間）で占められていた。'71年には、大磯～二宮沿岸域（水深9～35m）と瀬ノ海南部～二宮沖（水深100～460m）で広範囲に10%以上の分布がみられた。'88・'89年の瀬ノ海中部は10%以下であったが南部は10%以上を示した。この結果から、南部海域は陸水からの影響で汚染されているとは考えられない。

## 要 約

### 底質

- 瀬ノ海南部海域の粒度は、'56, '71, '80, '88・'89年を通じ次のように変化した。  
礫～粗砂 中砂 極細砂 細砂  
現在（'88・'89）は全域が細砂となっている。
- '71, '80, '88・'89年を通じ水産用水基準値以下の低い数値を示し、全点臭気なく有機汚染泥はみられなかった。
- 総水銀含有量は減少傾向にあり、平均値でその推移をとらえると、'71年：0.14ppm, '80年：0.09ppm, '88・'89年：0.06ppmであった。

## 底生生物

- (1) '88・'89年の総種類数は175種、総個体数は1,647個体であった。'85年調査の瀬ノ海海域と相模川河口域の甲殻類個体数の占める割合を比較すると瀬ノ海の方が高かった。
- (2) 種類数分布によると、'71年は20~56種と多かったが、'80年は底質の変化のためか減少した。しかし'88・'89年は16~39種と再び増加した。
- (3) '56年の多様度指数は、'71、'80、'88・'89年に比べ低い。'71、'80、'88・'89年は全域にわたり2.5以上を示しその推移は安定していた。
- (4) 甲殻類個体数百分率は、各年に10%以上の調査点がみられた。'71年と'88・'89年は、南部海域が高率(10%~38%)であった。

## 総 括

'56年の貴重な資料があり、現在('89年)に至る33年間の底質変化をとらえることができた。その結果、粒度組成に大きな変化のあることが分かった。底生生物の種類数は、33年前には少なく、'71年以降多く分布するが、この現象は海域の富栄養のもたらす影響と推定される。現時点('88・'89年)では、底質・底生生物からみた

総合的な漁場環境は良好と考えられる。

## 引用文献

- 原口明郎(1984):東京内湾,東京湾口及び相模湾の底生生物,神水試研報 6,27-34.
- 原口明郎(1987):相模川河口域四季別底生生物の変化,神奈川県の水生生物 9,53-66.
- 神奈川県水産課(1957):昭和32年度相模湾「瀬ノ海」調査報告書,1-20.
- 北森良之介(1963):瀬戸内海とその近接水域の沿岸における底生動物群集の漁場学的研究,内海区水研研報 21,17-24.
- 北森良之介(1971):水質汚濁にともなう沿岸域の生物相の変化,地域開発 2,34-40.
- 喜田村正次・近藤雅臣・瀧沢行雄・藤井正美・藤木素士(1977):水銀,講談社,106-107.
- 水野篤行(1968):水質底質調査入門,丸善株式会社,116-123.
- 茂木昭夫(1971):海浜堆積物の性質,海洋科学基礎講座,浅海地質学,174-181.
- 日本水産資源保護協会(1983):水産用水基準(改訂版),10.