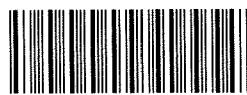


# 第10回極域生物シンポジウム

## プログラム・講演要旨

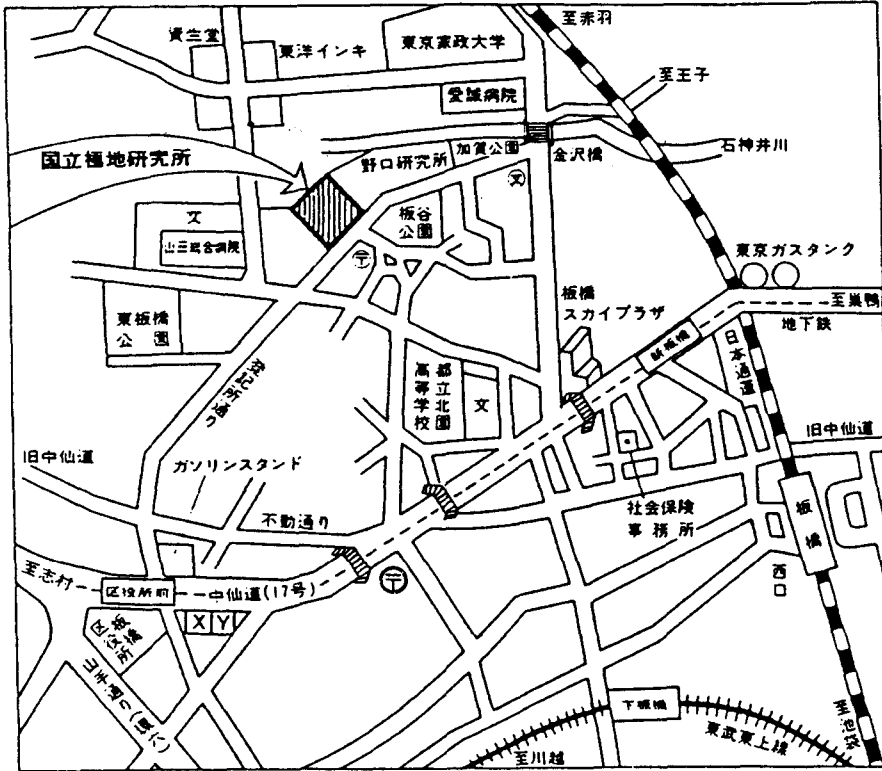
期 日 昭和62年11月24日(火)～26日(木)  
会 場 国立極地研究所講堂  
主 催 国立極地研究所

国立極地研究所図書室



000076877

# 案内図



- JR(埼京線)板橋駅下車徒歩15分
- 地下鉄(都営三田線)板橋区役所前下車徒歩10分

東京都板橋区加賀1-9-10  
電話(03) 962-4711

57(\*2)  
KY

第 10 回 極 域 生 物 シ ン ポ ジ ウ ム  
プ ロ グ ラ ム

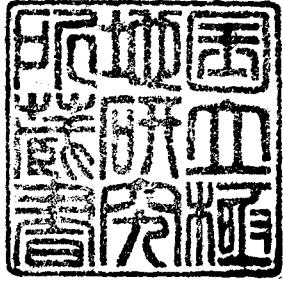
日 時 昭和 62 年 11 月 24 日 (火)  
9 時 50 分 ~ 18 時 00 分

昭和 62 年 11 月 25 日 (水)  
10 時 00 分 ~ 17 時 30 分

昭和 62 年 11 月 26 日 (木)  
10 時 00 分 ~ 16 時 40 分

会 場 国立極地研究所講堂

主 催 国立極地研究所



小 冊 子

62.11.30

11月24日(火)

挨拶 国立極地研究所長 (9:50~10:00)

..... A. 陸上生物 .....

I. 藻類・古環境 (10:00~11:30)  
座長 岩月善之助 (広大・理)

1. 南極陸水域の藻類相の研究II. 西オングル島大池 (10:00~10:15)  
小國昭信 (神戸常磐短大)  
高橋永治 (神戸大・理)

2. 南極陸水域藍藻被の構造 (10:15~10:30)  
清水 晃 (奈良女大・理)  
木村憲司 (水道機工)  
大谷修司 (極地研)  
神田啓史 (極地研)

3. 南極産コケ・地衣植物の藻類に対するアレロパシー効果 (10:30~10:45)  
秋山 優 (島根大・教育)  
神田啓史 (極地研)  
大谷修司 (極地研)

4. 南極ドライバレーのフリクセル湖における有機成分の鉛直分布 (10:45~11:00)  
松本源喜 (東大・教養)  
綿抜邦彦 (東大・教養)  
鳥居鉄也 (千葉工大)

5. 南極産石化植物とバタゴニア産石化植物の比較 (11:00~11:15)  
西田 誠 (千葉大・理)  
西田治文 (国際武道大)

討論 (11:15~11:30)

II. 微生物・地衣類 (11:30~14:10)  
座長 秋山 優 (島根大・教育)

6. 南極昭和基地における人為汚染に関する微生物学的調査 (11:30~11:45)  
松前昭廣 (北里研究所)  
豊田小夜子 (北里研究所)

7. Microbial activity in soils from Antarctica (Casey Station, Budd Coast) (11:45~12:00)  
M. Bölker (Inst.Polar Ecology, Univ. Kiel)

討論 (12:00~12:10)

~~~~~ 昼食 (12:10~13:10) ~~~~~

8. Recent studies on the endolithic microorganisms of the Ross Desert (13:10~13:25)  
E.I. Friedmann (Florida State Univ.)

9. 昭和基地周辺の露岩域にみられる地衣類の分布傾向について (13:25~13:40)  
井上正鉄 (秋田大・教育)

10. ツヅレウメノキゴケ属とアンチゴケ属地衣類の分布と種分化 (13:40~13:55)  
 吉村 庸 (高知学園短大)  
 討論 (13:55~14:10)

III. 微小動物 (14:10~15:25)  
 座長 福田弘巳 (北大・環境)

11. 南極半島産土壌線虫類数種の形態と生態に関する知見 (14:10~14:25)  
 穴田幸男 (群馬県農業総合試験場)  
 大山佳邦 (極地研)
12. 富士山森林限界付近における陸生クマムシ類の生態分布 (14:25~14:40)  
 伊藤雅道 (東京農工大・農)
13. 南極産のクマムシ類 (14:40~14:55)  
 宇津木和夫 (東女子医大・生物)
14. Microfauna of freshwater habitat in Schirmacher Oasis, Antarctica (14:55~15:10)  
 B.S. Ingole (Natl Inst. Oceanogr., India)  
 A.H. Parulekar (Natl Inst. Oceanogr., India)
- 討論 (15:10~15:25)  
 ~~~~~休憩 (15:25~15:30) ~~~~~

..... B. 海洋生物 .....

I. 海洋環境 (15:30~17:00)  
 座長 杉本隆成 (東大・海洋研)

15. 南大洋の37° E線沿いにおける海洋構造の特徴 (15:30~15:45)  
 永延幹男 (東水大)  
 佐竹昇平 (東水大)
16. 南極発散帯付近でのオキアミ分布の特徴とその海洋環境について (15:45~16:00)  
 松浦 昇 (北大・水産)
17. 第28次隊海洋物理・化学観測報告 (16:00~16:15)  
 道田 豊 (海上保安庁・水路部)  
 稲積 忍 (海上保安庁・水路部)
18. ドレイク海峡東側における栄養塩分布 (16:15~16:30)  
 福井 深 (清水市・環境部)  
 角谷伸之 (東海大・海洋)  
 岡部史郎 (東海大・海洋)  
 小牧勇蔵 (遠水研)

19. 観測塔におけるオホーツク海流水下の海洋物理および生物学研究計画 (16:30~16:45)

青田昌秋 (北大・低温研)  
白澤邦男 (北大・低温研)  
石川正雄 (北大・低温研)

討論 (16:45~17:00)

II. 一次生産 (I) (17:00~18:00)

座長 箕田 嵩 (北大・水産)

20. 北海道サロマ湖海水下でのクロロフィルa量連続測定 (17:00~17:15)

福地光男 (極地研)  
佐々木洋 (東北大・農)  
渡辺研太郎 (極地研)  
谷村 篤 (極地研)  
佐藤博雄 (東水大)  
山口征矢 (埼玉大・教養)

21. サロマ湖における冬季海水下の基礎生産力 (17:15~17:30)

佐藤博雄 (東水大)  
山口征矢 (埼玉大・教養)  
渡辺研太郎 (極地研)

22. 1986/87年の結氷期を中心としたサロマ湖内のアイスアルジーと植物プランクトン (17:30~17:45)

渡辺研太郎 (極地研)  
佐藤博雄 (東水大)  
谷村 篤 (極地研)  
福地光男 (極地研)  
佐々木洋 (東北大・農)  
山口征矢 (埼玉大・教養)

討論 (17:45~18:00)

11月25日(水)

II. 一次生産(II) (10:00~11:30)

座長 山口征矢 (埼玉大・教養)

23. 1986/87年夏期しらせ船上でのクロロフィルa量の連続測定 (10:00~10:15)

福地光男 (極地研)  
窪寺恒己 (科博)

24. 南極海沿岸域における有機成分の鉛直フラックスとその組成 (10:15~10:30)

半田暢彦 (名大・水圏研)  
福地光男 (極地研)  
星合孝男 (極地研)  
服部 寛 (東北大・農)

25. 南極プライド湾におけるブルーミング時の沈降粒子変動 (10:30~10:45)

服部 寛 (東北大・農)  
福地光男 (極地研)  
佐々木洋 (東北大・農)  
星合孝男 (極地研)

26. Biological productivity in the marginal ice zone and the oceanic region in Antarctica, 1983-1987 (10:45~11:00)

X.N. Verlekar (Natl Inst. Oceanogr., India)  
J.I. Goes (Natl Inst. Oceanogr., India)  
A.H. Parulekar (Natl Inst. Oceanogr., India)

27. Ecological studies on marine algal flora of Ellis fjord, Vestfold Hills, Antarctica (11:00~11:15)

V.K. Dhargalkar (Natl Inst. Oceanogr., India)

討論 (11:15~11:30)

III. 動物プランクトン (11:30~12:30)

座長 西田周平 (東大・海洋研)

28. パタゴニア・フィヨルド水域から採集された浮游性かいあし類、特に北太平洋産種の発見について (11:30~11:45)

平川和正 (日本海洋生物研究所)

29. 南大洋太平洋区における毛顎類の分布構造 (11:45~12:00)

寺崎 誠 (東大・海洋研)

30. 南極海リュツォ・ホルム湾北方海域におけるかいあし類の分布特性 (12:00~12:15)

山田 智 (北大・水産)  
箕田 嵩 (北大・水産)

31. 南極沿岸海水域における Paralabidocera antarctica を介しての食物連鎖 (12:15~12:30)

谷村 篤 (極地研)  
星合孝男 (極地研)  
渡辺研太郎 (極地研)  
福地光男 (極地研)

討論 (12:30~12:40)



~~~~~ 昼食 (12:40~14:00) ~~~~~

特別講演 (14:00~14:50)

日本のバイオマス観測  
根本敬久 (東大・海洋研)  
星合孝男 (極地研)

~~~~~ 休憩 (14:50~15:10) ~~~~~

IV. マイクロネクトン (15:10~16:10)  
座長 川口弘一 (東大・海洋研)

32. 南極オキアミのリボ核酸含量 (15:10~15:25)  
池田 勉 (日水研)

33. JARE 28で10-foot IKPTにより採集された外洋性イカ類稚仔 (15:25~15:40)  
窪寺恒己 (科博・動物)

34. ベーリング海南部海域におけるセッキハダカ (ハダカイワシ科魚類) の鉛直分布と食性 (15:40~15:55)

古橋正祐 (北大・水産)  
島崎健二 (北大・水産)

討論 (15:55~16:10)

V. 魚類 (I) (16:10~16:50)  
座長 片桐千仞 (北大・低温研)

35. 南極産硬骨魚の腎及び膀胱の比較研究と氷海での適応 (16:10~16:25)  
小川瑞穂 (埼玉大・政策科学)  
福地光男 (極地研)

36. ショウワギス体表面粘質物から得られた糖蛋白質の糖組成および性質について (16:25~16:40)

浅川牧夫 (熊本大・教育)  
福田 靖 (熊本大・教育)  
福地光男 (極地研)

討論 (16:40~16:50)

V. 魚類 (II) (16:50~17:30)  
座長 岩見哲夫 (東京家政学院大)

37. リュツォホルム湾の沿岸定着水下に於けるショウワギス (Trematomus bernacchii) の標識放流実験 (16:50~17:05)

川口弘一 (東大・海洋研)  
松田 治 (広大・生物生産)  
石川慎吾 (高知大・理)

38. 飼育下における南極産魚類の成長について (17:05~17:20)  
榊原 茂 (鴨川シーワールド)  
金銅義隆 (鴨川シーワールド)  
鳥羽山照夫 (鴨川シーワールド)  
星合孝男 (極地研)

討論 (17:20~17:30)

~~~~懇親会 (18:00~20:00) ~~~~

11月26日(木)

V. 魚類(III) (10:00~11:15)  
座長 奥谷喬司 (東水大)

39. 夏季のサウスシェトランド諸島周辺海域における魚類とその食物 (10:00~10:15)  
高橋正憲 (海洋水産資源開発センター)

40. 南氷洋鯨類胃内容物の魚について(第2報) (10:15~10:30)  
阿部宗明 (東大・総合資料館)  
岩見哲夫 (東京家政学院大)

41. ノトセニア亜目魚類における食性と顎の構造の関係 (10:30~10:45)  
岩見哲夫 (東京家政学院大)  
高橋正憲 (海洋水産資源開発センター)

42. 夏季の北部ベーリング海における外洋性魚類の分布 (10:45~11:00)  
西山恒夫 (アラスカ大・海洋研、東海大)  
M. Willette (IMS, Univ. Alaska)  
増田紀義 (北大・水産)

討論 (11:00~11:15)

VI. 底生生物 (11:15~12:10)  
座長 武田正倫 (科博)

43. 第26次日本南極観測隊(1984-1985)によって採集された等脚類(甲殻類)について (11:15~11:30)  
蒲生重男 (横浜国大・教育)

44. JARE-26によってビームトロールで採集された底生性腹足類 (11:30~11:45)  
沼波秀樹 (東水大)  
奥谷喬司 (東水大)

45. 環南極性イセエビ科ゼイサス属の分布と幼生の完全飼育 (11:45~12:00)  
橘高二郎 (北里大・水産)

討論 (12:00~12:10)

~~~~ 昼食 (12:10~13:00) ~~~~

VII. 海鳥・海獣類(I) (13:00~14:00)  
座長 粕谷俊雄 (遷水研)

46. 南半球産ミンククジラの緯度的な棲み分け (13:00~13:15)  
加藤秀弘 (鯨研)

47. 1984年春期における日本北東沿岸域でのクラカゲアザラシ幼獣の大量出現について (13:15~13:30)  
桜井泰憲 (北大・水産)  
阿部恵一 (浅虫水族館)  
内藤靖彦 (極地研)

48. 知床半島沿岸海域における鰭脚類の分布特にトドについて (13:30~13:45)

山中正実 (斜里町)  
宇野裕之 (美幌博物館)  
渡部 裕 (網走市立郷土博物館)  
島崎健二 (北大・水産)

討論 (13:45~14:00)

VII. 海鳥・海獣類 (II) (14:00~14:40)  
座長 浜田悦之 (東水大)

49. カリフォルニア沖キタゾウアザラシで記録された73日間の連続繰り返し潜水 (14:00~14:15)

内藤靖彦 (極地研)  
B. Le Boeuf (Univ. Calif. S. C.)  
浅賀朋宏 (東水大)

50. 連続深度記録計により観察された営巣期のアデリーペンギンの潜水行動 (14:15~15:30)

浅賀朋宏 (東水大)  
内藤靖彦 (極地研)  
村野正昭 (東水大)

討論 (14:30~14:40)

~~~~ 休憩 (14:40~15:00) ~~~~

VIII. 生物濃縮 (I) (15:00~15:40)  
座長 宮崎信之 (科博)

51. 南極海域で採集した橈脚類中の水銀量 (15:00~15:15)

弘田礼一郎 (熊本大・理)  
福田 靖 (熊本大・教育)  
千葉順子 (筑波大・社会医)  
田島静子 (筑波大・社会医)  
藤木素士 (筑波大・社会医)

52. 外洋性鳥類の重金属蓄積とその種及び生息域による変動 (15:15~15:30)

本田克久 (愛媛大・環境保全)  
管 進也 (愛媛大・環境保全)  
立川 涼 (愛媛大・環境保全)  
小城春雄 (北大・水産)

討論 (15:30~15:40)

VIII. 生物濃縮 (II)

(15:40~16:40)

座長 加藤秀弘 (鯨研)

53. 南半球ミンククジラにおけるカドミウムの組織器官分布とその加齢及び雌雄による変動 (15:40~15:55)

山本義志 (愛媛大・環境保全)  
本田克久 (愛媛大・環境保全)  
松本 功 (愛媛大・環境保全)  
松本結花 (愛媛大・環境保全)  
立川 涼 (愛媛大・環境保全)  
濱田典明 (東大・農)

54. 南半球ミンククジラの腎臓中カドミウムの存在形態 (15:55~16:10)

濱田典明 (東大・農)  
山崎素直 (東大・農)  
戸田昭三 (東大・農)  
山本義志 (愛媛大・環境保全)  
本田克久 (愛媛大・環境保全)  
立川 涼 (愛媛大・環境保全)

55. 南氷洋で捕獲したミンククジラの繁殖生態と有機塩素化合物の蓄積変動 (16:10~16:25)

An.Subramanian (愛媛大・環境保全)  
田辺信介 (愛媛大・環境保全)  
立川 涼 (愛媛大・環境保全)

討論

(16:25~16:40)

閉会の挨拶

星合孝男 (極地研)

展示発表

..... A. 陸上生物 .....

1. Growth responses of Ceratodon purpureus in culture  
R.J. Hancock (Antarct. Div., Australia)  
R.D. Seppelt (Antarct. Div., Australia)
2. Soils and vegetation in deserted penguin rookeries (King George Island, West Antarctica)  
A. Tatur (Inst. Ecology, Poland)  
A. Myrcha (Inst. Ecology, Poland)
3. 南極産蘚類 Bryum の倍数性について  
岡田 博 (阪大・教養)  
神田啓史 (極地研)
4. 亜南極地域における蘚苔類と藻類の共存関係  
関 太郎 (広大・理)  
中野武登 (広大・理)  
大谷修司 (極地研)  
神田啓史 (極地研)

..... B. 海洋生物 .....

5. Euphausia pacifica の遊泳角度  
遠藤宣成 (遠水研)
6. Thymic development in an Antarctic (Pleuragramma antarcticum Boulenger 1902) and a warmer water (Dicentrarchus labrax L.) marine teleost  
J. G. O'Neill (Leicester Polytechnic)
7. The inflammatory response of the Antarctic silverfish, Pleuragramma antarcticum Boulenger 1902 (Teleostei: Nototheniiformes) to an infestation by the plerocercoid of a pseudophyllidean cestode (Diphyllobothrium sp.)  
J. G. O'Neill (Leicester Polytechnic)  
M. G. White (British Antarctic Survey)  
T. A. Sims (Leicester Royal Infirmary)  
D. L. Barber (McMaster Univ.)
8. Reversible cardiac arrest induced by startling stimuli in the Antarctic fish Notothenia neglecta  
K. Hoshino (Univ. Paulista, Brasil)  
P.H. Lucchiari (Univ. Paulista, Brasil)  
M. Bacila (Univ. Paulista, Brasil)
9. Oxygen levels in Antarctic fishes muscle with increasing temperature  
P.H. Lucchiari (Univ. Paulista, Brasil)  
E.F. Feofiloff (Univ. Parana, Brasil)  
M. Bacila (Univ. Paulista, Brasil)
10. Krill population structure and zooplankton community structure in the western Prydz Bay region, October 1985  
G.W. Hosie (Antarct. Div., Australia)  
M. Stolp (Antarct. Div., Australia)

- 1 1. The interaction of physical oceanographic processes with the ice edge  
phytoplankton bloom in the Bering Sea in spring 1987  
H.J. Niebauer (IMS, Univ. Alaska)  
V. Alexander (IMS, Univ. Alaska)  
S. Okkonen (IMS, Univ. Alaska)
- 1 2. Comparison of feeding parts of Euphausia superba and Euphausia  
crystallorophias  
M. Stolp (Antarct. Div., Australia)  
S. Nicol (Antarct. Div., Australia)  
G. Nash (Antarct. Div., Australia)
- 1 3. Effect of environmental impact on the behavior of some Antarctic fish  
E. Fanta (Univ. Parana, Brasil)  
P.H. Lucchiari (Univ. Paulista, Brasil)  
M.J. Cavalcanti (Univ. Paulista, Brasil)  
M. Bacila (Univ. Paulista, Brasil)

「極地における海棲哺乳類」に関するワークショップ

日時： 昭和62年11月24日 午後1時—午後4時

会場： 第4会議室

\*\*\*\*\*

プログラム

座長 内藤靖彦 (極地研)

1. 海棲哺乳類研究の現状 (13:00-13:30)  
粕谷俊雄 (遠洋水産研究所)
2. 南極海における小型歯鯨類の分布 (13:30-14:00)  
宮崎信之 (国立科学博物館)
3. 南極海におけるヒゲ鯨の生活史 (14:00-14:30)  
加藤秀弘 (鯨類研究所)

座長 宮崎信之 (国立科学博物館)

4. バイオテレメトリーを使用したオットセイの行動生態研究 (14:30-15:00)  
馬場徳寿 (遠洋水産研究所)
5. 自動水深記録装置を使用したアザラシ類の行動研究 (15:00-15:30)  
内藤靖彦 (極地研)

座長 粕谷俊雄 (遠洋水産研究所)

- 総合討論 (15:30-16:00)



## 第10回極域生物シンポジウム

講 演 要 旨

( A ・ 口 頭 発 表 )

## 南極陸水域の藻類相の研究. II. 西オングル島大池

小國昭信・高橋永治  
(神戸常盤短大) (神戸大・理)

オングル島及びその付近の陸水域に生息する藻類相の研究を続けている。今回は西オングル島大池の1983年の藻類相について報告する。

材料は1983年の3月、8月、10月の3期に採集された水試料及び藻類マット試料と表面水である：3月1日—表層及び底層からの水試料、氷及び底からのマット、8月6日—水面下1.3 m、5.0 m、8.0 m及び底層からの水試料、表面水、10月31日—表層、5.0 m、9.0 m及び底層からの水試料、底からのマットと底泥。

水試料は2.0 mlに濃縮し藻類マットは細かくしてそれぞれ顕微鏡観察を行った。水試料は更に顕微鏡観察に供した。細胞数は濃縮した水試料の0.05 ml中の細胞数を3回数えた平均値から求めた。

水試料からは藍藻の Synechocystis aquatilis、Synechocystis sp.、Synechococcus sp.、Nodularia quadrata、Nostoc sp.、Phormidium angustissimum、P. uncinatum、Phormidium spp.、Lyngbya spp.、緑藻の Oedogonium sp.、Cosmarium clepsydra var. dissimile、C. clepsydra var. granulatum、Staurastrum sp.、ケイ藻の Amphora sp.、Navicula sp.、Hantzschia sp.、藻類マット試料からは Synechococcus brunneolus、Nostoc spp.、Anabaena sp.、Lyngbya limnetica、Lyngbya sp.、Oedogonium sp.、Cosmarium clepsydra var. dissimile、C. clepsydra var. granulatum、C. clepsydra var. depressum、Staurastrum sp.、Amphora sp.、Navicula sp.、Hantzschia sp.、底泥からは Cosmarium clepsydra var. dissimile、C. clepsydra var. granulatumが見い出された。氷からは藻類は認められなかった。

3月、8月、10月の各月の湖水の優占種の変化をみると、3月：Phormidium sp.、8月：Amphora sp.、10月：Cosmarium clepsydra var. dissimileであった。

顕微鏡観察の結果、10月31日の水試料から黄金藻の Paraphysomonas vestita の鱗片が少数見い出された。本種は前回報告したように東オングル島緑池に分布することを確認したが本池にも分布することがわかった。これは本種の南極陸氷における分布の2番目の記録である。

大池では Cosmarium 属の細胞がとくに多数出現することが認められたので、各水試料中の Cosmarium の細胞数を調べた。湖水1 l中の細胞数を時期及び深度別に比較すると、3月1日：表層は0、底層は30、8月6日：1.3 mは150、5.0 mは70、8.0 mは10,300、10月31日：0 mは610、5.0 mは0、9.0 mは140,500であった。Cosmarium は大池では3月よりも8月、さらに10月と増加した。なお3月の試料、8月の1.3 m及び10月の0 mの Cosmarium は細胞質をもたないもののみで、浮上ってきたものと思われる。8月と10月の底層の細胞は細胞質をもつものが13~20%であり、8月と10月には8~9 mの底層で生きていることは明らかである。しかし、夏の試料がなく夏期の垂直分布については不明である。

Cosmarium と同時にケイ藻が多数出現したので、3月1日の表層及び底層と10月31日の深さ9 mからの試料についてケイ藻の細胞数を数えた。3月の表層は0、底層は1,630であり、Cosmarium より50倍も多かった。そしてその15%が細胞質で満たされていた。10月の9 mの深さの Cosmarium とケイ藻の細胞数の比はおおよそ20:27で、Cosmarium がやや多かった。この時期の両者の細胞は共に13%が細胞質で満たされていた。Cosmarium とケイ藻の大部分が細胞質を欠いていたことは生存していた細胞が少なかったことを示している。

西オングル島大池の3月、8月、10月の湖水の藻類相はほぼ30種類からなり、主要構成藻は Phormidium、Amphora、Cosmarium であった。

## 南極陸水域 藍藻被の構造

○清水 晃(奈良女大・理)、木村憲司(東京水道機工)、大谷修司(極地研)、  
神田浩史(極地研)

南極の陸域や陸水域からさまざまな形状の藍藻被(cyanobacterial mat)が得られるが、オ9回極域生物シンポジウム(1986年)では、オ3地区南西部と Strandnibba の陸域材料および龍宮岬三の池と Rundvågshetta Koke beach の水域材料の“構造”について簡単な報告を行なった。陸域の藍藻被は Nostoc のつくる葉状コロニーが構造の基本となり、他のランソウ類が加わった集合塊として葉状形態をとるのに対して、水域の藍藻被では、Nostoc が優占しなくて、他の葉状ランソウ類がシート状の基本構造をつくり、このシートの厚なりで藻被が構築される着について述べた。今回は内部構造に関して追加すべきことを報告した11。

また、今回新たに、高橋が1969年に SKa-llen 白池などで採集した材料が得られたので、光学顕微鏡および走査電子顕微鏡による形態学的研究を行なったので報告する。これらの材料は、本来 epilithic (岩石表生性)であったものが何らかの理由で水中へ浮遊して来たものと考えられるもので、より大きな岩石表生藍藻被の一部であると考えられる。

秋山 優\*・神田 啓史\*\*・大谷 修司\*\* (\*島根大・教育 \*\*国立極地研)

## はじめに

異種植物間の相互作用の一つとして、ある植物の二次代謝産物あるいはこれら植物の分解産物が他の植物の生育に対して影響を及ぼすような、いわゆる他感現象 (allelopathy) は、植物フロラの構成あるいは植物社会の遷移現象に於ける化学的な側面として極めて重要な要因の一つとされている (RICE, 1984; THOMPSON, 1985; PUTNUM, 1986)。また水界あるいは陸上に生育する藻類に対して、高等な種子植物の体成分によるアレロパシー効果があることが知られている (HASLER & JONES, 1949; 宝月他, 1960; PARKS & RICE, 1969)。

南極におけるこのようなアレロパシー現象については、海産の *Phaeocystis* 起源のアクリル酸によるペンギン腸内細菌アフロラの変化 (SHIEBURTH, 1960, 63)、さらにルッカリー土壤中の細菌アフロラへの影響 (BOYD et al., 1966, 67) などが知られている。また最近 AKIYAMA et al., (1986) は、ペンギンルッカリー土壤中でのアクリル酸および蔞酸の存在の確認と、これら物質による土壤藻類への影響について報告している。

南極の陸上生態系はその大部分がコケ・地衣植物によって優占されており、特にコケ植物は藻類着生の重要な基質となっている。今回は特にこのような視点から、これら植物の藻類に対するアレロパシー効果についての検討を試みた。また試験藻類としては南極産の *Koeliella*, *Stichococcus*, *Heterothrix* および本邦産の *Chlorella* および *Fritschiiella* を用いた。

## 結果と考察

アレロパシー効果の検討としては、南極産のコケ・地衣植物体のアセトン抽出物およびメタノール抽出液のクロロフォルム画分を添加後乾燥させたペーパーディスク、ならびにこれら植物の生体ペーストを用いた阻止帯形成によるスクリーニングを行った。また *Ceratodon purpureus* の水耕培養液については、熱処理効果および吸着カラム (SEPPAK; オクタデシルシラン) 処理効果についての検討を試みた。

1) 南極産の地衣3種および地衣化した *Prasiola*, *Ceratodon* を用いた実験では、*Usnea sulphurea* のペーストならびにアセトン抽出物が最も強い反応を示したのに対して、*Buellia frigida* および地衣化した *Prasiola* ではほとんどその効果が認められなかった。

2) コケ植物では、*Grimmia lawiana*, *Pottia heimi* が生体ペーストによる強い阻害効果を示し、これについて *Ceratodon purpureus* の生体ペーストおよびアセトン抽出物による生長阻害効果が認められた。

3) 南極産のコケとの比較のために、本邦産のコケについて同様の検討を試みた結果 *Bryum capillare*, *Dicranum japonicum*, *Racomitrium canescens* などでも同様な阻害効果が認められた。

4) 南極産の *Ceratodon purpureus* の水耕培養濾液 (一ヶ月後) について、その熱処理ならびに吸着カラム処理による失効が認められた。

5) 本邦産の *Ceratodon purpureus* についても、南極産

の材料と同様な阻害効果がみとめられ、この物質は、メタノール抽出液のクロロフォルム画分中に移行することが認められた。また、このクロロフォルム画分中には、炭素数14-18の飽和および不飽和型の脂肪酸が検出され、その含量と阻害行効果との間にはある程度の相関が認められた。

6) これらコケ植物の藻類に対する生長阻害効果の程度と、南極における自然状態下での種による着生藻類の出現状態との間には密接な関係があることが指摘できる。

Table 1. Antialgal activities of antarctic plants.

| plants                                            | inhibition zone (mm) |                    |
|---------------------------------------------------|----------------------|--------------------|
|                                                   | pastes*              | acetone extracts** |
| lichens                                           |                      |                    |
| <u>Usnea sulphurea</u>                            | 2.0-6.0              | 0.5                |
| <u>Umbricaria aprina</u>                          | 0-1.0                | 0.5                |
| <u>Buellia frigida</u>                            | -                    | 0                  |
| lichenized <u>Prasiola</u>                        | 0                    | -                  |
| lichenized <u>Ceratodon</u>                       | 0-1.0                | -                  |
| mosses                                            |                      |                    |
| <u>Pottia heimii</u>                              | (10)***              | -                  |
| <u>Grimmia lawiana</u>                            | 3.0                  | -                  |
| <u>Ceratodon purpureus</u><br>(dried materials)   | 0-2.5                | 0.1-2.5-(4.0)      |
| <u>Ceratodon purpureus</u><br>(fresh material)    | 0.5                  | 0.3                |
| <u>Ceratodon purpureus</u><br>(Japanese material) | 0.3-0.5              | -                  |
| <u>Bryum argentum</u>                             | 0.5                  | -                  |
| <u>Bryum pseudotriquetrum</u>                     | 0                    | 0                  |

\* ca.0.2g dry weight. \*\* extracts of ca.0.06g dry weight. \*\*\* weak reaction.

Table 2. Comparison of richness in algal species composition found in a preparation, and comparison of each host moss species and their habitats.

| localities        | East Ongul Isl. |    | Langhovde Yukidori Valley |    |    |    | Mukai Rocks |    |
|-------------------|-----------------|----|---------------------------|----|----|----|-------------|----|
|                   | dried           |    | wet                       |    |    |    | dried       |    |
| habitat condition | dried           |    | wet                       |    |    |    | dried       |    |
| dominant mosses*  | BP              | CP | CP                        | GL | PH | BP | BA          | GL |
| algal species**   |                 |    |                           |    |    |    |             |    |
| 3>                |                 | 6  | 1                         | 5  | 2  | 5  |             | 5  |
| 4-7               | 1               | 1  | 3                         | 1  |    | 6  |             | 2  |
| 8-11              |                 |    | 5                         |    |    | 5  | 1           |    |
| 12<               |                 |    | 1                         |    |    | 4  |             |    |

\* BA: Bryum argentum BP: Bryum pseudotriquetrum  
 CP: Ceratodon purpureus GL: Grimmia lawiana  
 PH: Pottia heimii

\*\* Numbre of algal species per preparation.

# 南極ドライバレーのフリクセル湖における有機成分の鉛直分布

○松本源喜(東大教養)・綿阪邦彦(東大教養)・鳥居敏也(千葉工大)

〔はじめに〕 南極南ビクトリアランドのドライバレーには、種々の塩分濃度を有する多数の湖が分布する。フリクセル湖はこの地域を代表する湖の一つで、年間を通じて4-5mの厚い氷に覆われているが、比較的生産性の高い湖として知られている。ドライバレー湖沼の有機物については、松本らによりくつかの報告がなされている。今回はフリクセル湖における有機成分の鉛直分布を明らかにし、湖の成層やラビド湖内の微生物分布との関連について討論する。

〔材料と方法〕 湖水、懸濁物および湖底堆積物試料の採取は、1985年12月12日に北原式採水器を用いて行った。懸濁物試料は採後直ちに0.65μm グラスファイバーフィルターで5ℓの湖水をろ過して得た。湖水はテフロン栓付の1ℓガラスビンに入れ、塩酸性(pH<2)、約5℃で分析まで保存した。懸濁物と堆積物試料は凍結保存した。有機成分の分析は松本ら(1979, 1987)の方法による。

〔結果および考察〕 フリクセル湖は水深約10mを境に上が酸素層、下が嫌気層となっている(Fig. 1)。全有機炭素(TOC)濃度は酸素層よりも嫌気層が大きく、>10mg C/lに達していた。脂肪酸および3-ヒドロキシ酸濃度は深度とともに増加し、それぞれ10.0m(Fig. 2)および15.0mで最大値に達した。炭化水素は水および懸濁物試料からは検出されず、湖底堆積物のみでn-C<sub>29</sub>:2やhop-22(29)-eneが同定された。

脂肪酸量の最大値はchlorophyll aのピークと一致し、phytoplankton量を反映しているといえよう。分枝脂肪酸と分枝3-ヒドロキシ酸は嫌気層に多く、バクテリア数の知見と一致する。嫌気層にTOCが多いことは、この難分解性の有機物が蓄積していることを示唆する。水柱と堆積物の有機物組成は著しく異なり、沈降したplanktonなどが速やかに分解されるばかりでなく、湖底には特殊な微生物が生息していることを示唆する。

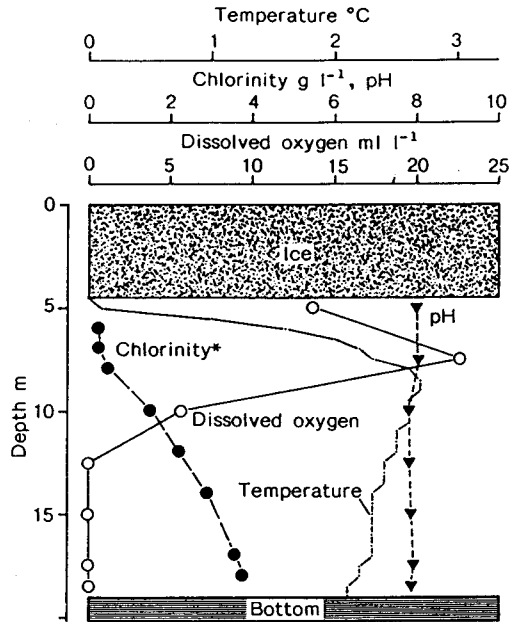


Fig. 1. Vertical profile of physicochemical properties in Lake Fryxell, Antarctica. \*After Torii et al. (1975).

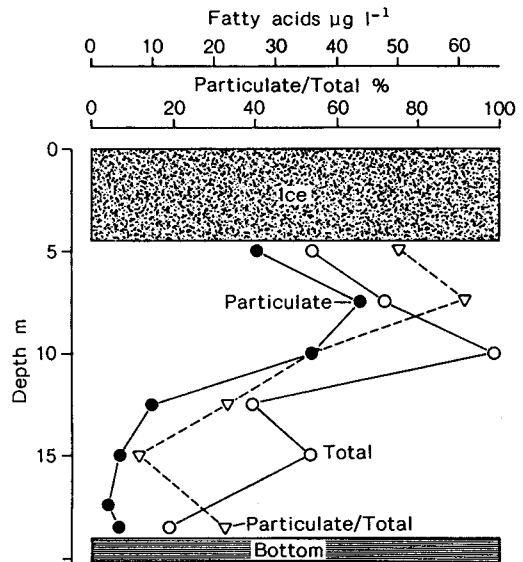


Fig. 2. Vertical distribution of total (particulate and dissolved) and particulate fatty acids in Lake Fryxell, Antarctica.

## 南極産石化植物とパタゴニア産石化植物の比較

西田 誠(千葉大学理学部)・西田治文(国際武道大学体育学部)

南極の白亜・第三系石化植物は、南極半島の先端付近、Seymour 島, Rey Jorge 島, などから多量に産出するが、その研究は Gothan (1908) によって始められたが、以後 50 年程中断されていた。それは南極の白亜・第三系の石化植物はパタゴニアのそれと全く同質であろうと予測され、しかも、パタゴニアの石化植物の研究が、Conwentz (1885) と Krausel (1925) 以後、一向に進展しなかったためである。1950 年代まで、パタゴニアの石化植物の研究は、針葉樹と顕著な特徴をもった *Nothofagus* (*Nothofagoxylo*) とのぞいて、殆どその類縁を特定できない状態であった。それというのも、石化植物と比較し、類縁を推定する基礎となるべきパタゴニアの現生樹木の解剖学的研究が殆ど行われていなかったためである。1950 年代に入り、Wagemann (1949) によりチリの、Tortorelli (1956) によりアルゼンチンの有用材の解剖学的モノグラフが出版されると、パタゴニア産石化植物の研究も徐々に再開されるようになった。(Cozzo, 1950; Boureau & Salard, 1960; Salard, 1961; Romero, 1968, 1970; Nishida, 1970, 1984; Nishida et al. 1987; Petriella, 1972; Ragonese, 1977; Torres et al. 1981, 1982, 1986)

いっぽう、チリが毎年南極調査隊を派遣し、Torres et al. (1982, 1984) が南極産石化植物を記載しはじめた。(Table 1)。今までに南極の白亜第三系の石化化石は、6 種しか知られていないが、そのうち 5 種はパタゴニアからも知られており、1 種はパタゴニアから近縁種が知られており、(Table 2) 南極とパタゴニアの第三系フローラには密接な関係があることを示している。すでにパタゴニアから記載された石化植物が、今後南極からも発見されることが予測される。(Table 3)。

Table 1. Petrified plants from the Cretaceous-tertiary of Antarctica.

*Araucarioxylon arayai* Torres et al. (1982)\*  
*Araucarioxylon pseudoparenchymatosum* Gothan (1908)\*\*  
*Cupressinoxylon parenchymatosum* Torres et al. (1984)\*\*\*  
*Laurinoxylon uniseriatum* Gothan (1908)\*\*\*\*  
*Laurinoxylon* sp. (Gothan, 1908)\*\*\*\*\*  
*Nothofagoxylo scalariforme* Gothan (1908)\*\*\*\*\*  
 (*Nothofagoxylo antarcticum* Torres et al, 1984)

Table 3. Petrified plants from the Tertiary of Patagonia expected to be found from Antarctica.

*Ealaeocarpoxylo* (Petriella, 1972), *Fagoxylo* (Salard, 1961).  
*Palmoxylon* (Romero, 1970), *Ulmium* (Romero, 1968), *Weinmannioxylon* (Petriella, 1972), *Laurelioxylon* (Nishida, 1984), *Myrcogenoxylon*, (Nishida, 1984), *Aextoxicoxylon*, *Laurelites*, *Myrcogenellites* (Nishida, in press), *Eucryphoxylo*, *Gomortegoxylo* (Nishida et al., unpublished).

Table 2. Petrified plants relating to those of Antarctica from the Cretaceous-tertiary of Patagonia.

*Araucarioxylon doeringii* Conwentz (1885)\*\*  
*Araucarioxylon chilense* Nishida (1970)\*\*  
*Araucarioxylon pseudoparenchymatosum* Gothan by Krausel (1925)\*\*  
*Araucarioxylon resinatum* Torres et B. Biro (1986)\*\*  
*Araucarioxylon pluriresinosum* Torres et B. Biro (1984)\*\*  
*Araucarioxylon pichasquense* Torres et Rallo (1981)\*  
*Araucarioxylon quiriquinaense* Nishida (1984)\*  
*Taxodioxylo pseudocompressum* Nishida et H. Nishida \*\*\*  
*Laurinoxylon uniseriatum* Gothan by Krausel (1925)\*\*\*\*  
*Nothofagoxylo scalariforme* Gothan by Krausel (1925)\*\*\*\*\*  
*Nothofagoxylo boureaui* Salard (1961) \*\*\*\*  
*Salicinoxylon serrae* Torres et al. (1981)\*\*\*\*  
*Nothofagoxylo ohzuanum* Nishida et al. (1987)\*\*\*\*\*

\* Numbers of asterisk show the same or closely relating species between Table 1 and 2.

# 南極昭和基地における人為汚染に関する微生物学的調査

○ 松前昭廣

豊田小夜子

(北里研究所 北里大) (北里研究所)

はじめに

南極観測隊員の越冬により施設の微生物汚染が生じ、その原因が明らかになった。我々は南極土壌の環境モニタリングの10年間の概要を報告する。

予め、昭和基地宿舎を中心として、初めは100m、次いで200m毎に約1800mに亘って設定された定点から採取した土壌試料について、大腸菌を指標として人為汚染の程度を測定することを主たる目的としたが、第17次隊から第26次隊採取の土壌試料からは、分離されなかった。そこで、我々は、採取された土壌から種々の微生物を分離し、その成績を報告すると共に、人為汚染について考察する。尚、実験に用いた土壌試料は、第17次隊(1977)から第26次隊(1986)までの隊員が、その年の1月頃に採取し、観測船で日本に移送後、植物検疫所を経て国立極地研究所に至るまでは、その多くは $-20^{\circ}\text{C}$ に保存され、更に当研究室にて実験に供するまでは $-20^{\circ}\text{C}$ または $4^{\circ}\text{C}$ に保存した。

方法および結果

総菌数と保存：細菌(HIA<sup>1)</sup>またはBHIA<sup>2)</sup>、放線菌(Be<sup>3)</sup>、Kr<sup>4)</sup>、真菌(PDA<sup>5)</sup>)の総菌数を調べた結果は、宿舎100m付近で多数分離され、遠隔地点では、少数分離されるかあるいは分離されなかった。また、保存による影響を考え、採取直後の土壌にDMSO<sup>6)</sup>を0%、5~10%に加え、 $-20^{\circ}\text{C}$ に保存して総菌数の変化を観察したところ、土壌のみで保存すると総菌数が減少する傾向を示した。南極の土壌試料から約80%のグラム陽性菌(多くは、*Corynebacterium* group, *Bacillus*, *Micrococcus*)を分離し、約20%のグラム陰性菌を分離したが、人為汚染の指標たる大腸菌は分離されなかった。そこで、大腸菌を用い、HIおよび生理食塩水を基質として、DMSOを0%、5~10%に加え、 $-20^{\circ}\text{C}$ に保存し、その生存数を調べた。但し、緩速凍結、室温融解した。DMSOを加えると、50日後菌数はほぼ平衡状態を保つが、HIのみの菌数は減少の

傾向にあり、大腸菌の $-20^{\circ}\text{C}$ 生存性の低下を示した。

食塩耐性菌の検出：土壌試料中のCE<sup>-</sup>濃度をコロライド・メーターで測定し、8%食塩含有培地上の総菌数と比較した。東京近郊の内陸および海岸土壌を用いた場合は、CE<sup>-</sup>濃度と0.5%および8%食塩含有培地上の総菌数の指数の差は反比例したが、南極土壌では、総菌数が元来少ないため明瞭な成績は得られなかった。

低栄養性菌の検出：Anderson培地、HIAおよび各種希釈培地を用いて、低栄養性菌の検出を試みた。総菌数は、Anderson培地を基質とすると、1~10倍希釈培地上で、HIAを基質とすると、10~100倍希釈培地上で比較的多く分離された。

考察

昭和基地周辺の土壌は、極寒環境、海洋環境に影響されると考えられるが、土壌中のCE<sup>-</sup>濃度は、南極の風土、気候等の関係から必ずしも定着せず、濃度変化が起こりうるであろう。宿舎付近の総菌数が多いことは、人由来の持ち込み菌によるものと考えられる。従って、総菌数は、人為汚染の指標となるであろう。また、分離菌の多くは、 $18\sim 20^{\circ}\text{C}$ 以下で生育し、HIAを基質とした方が海水培地よりも生存菌数が高められることから、持ち込み菌が土壌により食塩養化あるいは低温化されたのではないかと考へる。今後、保存温度、保存期間および保存基質等について検討すべき多くの問題が残されている。

註：1) HIA; Heart Infusion Agar, 2) BHIA; Brain Heart Infusion Agar, 3) Be; Bennet's Agar, 4) Kr; Krenskey's Glucose Asparagine Agar, 5) PDA; Potato Dextrose Agar, 6) DMSO; Dimethyl Sulfoxide.

文献：豊田他, 日本細菌学会誌, 14(2), 1986  
豊田他, 防菌防黴誌, 13(12), 1985



# 7

Dr. M. Böller

Institute for Polar Ecology  
University of Kiel

D-2300 Kiel 1, F.R.G.

## Microbial activity in soils from Antarctica (Casey Station, Budd Coast)

### Abstract

During austral summer 1985/86 a comprehensive study on Antarctic soils was carried out at Casey Station, Budd Coast. In total, 34 samples of different locations and depth layers were analyzed for inorganic nutrients and several organic constituents as well as for related microbiological properties. The data set of this presentation comprises mainly data from top layers of soils covered by different organic material: lichens, mosses and algae.

The microbiological properties are described by total CO<sub>2</sub>-production, <sup>14</sup>C-glucose uptake and thereof derived parameters such as turnover times of organic material and their relationships to microbial biomass as estimated from ATP levels and bacterial biomass and numbers as estimated by epifluorescence microscopy.

The results indicate high metabolic rates in these environments, however, the ratios between gross metabolism (CO<sub>2</sub>-production) and bacterial activity (<sup>14</sup>C-turnover rates) show that high contributions of the degradation of organic material must be due to other organisms than bacteria. This meets the results of fairly high amounts of ATP on the one hand and low bacterial biomass (direct counts) on the other hand.

These preliminary results show further advantages of analyzing soil samples by different approaches, the overall method of respiratory activity and the detailed method of the use of individual substrates. Furthermore, this study describes small scale variabilities in Antarctic soils by microbial and more conservative chemical descriptors.

# 8

NAME: Prof. E. Imre Friedmann  
ADDRESS: Polar Desert Research Center and Dept. of Biological Science  
Florida State University  
Tallahassee, FL 32306-2043 U.S.A.  
TITLE: Recent Studies on the Endolithic Microorganisms of the Ross Desert

The biology of the cryptoendolithic ecosystem of the Ross Desert (in the McMurdo Dry Valleys, southern Victoria Land) is the subject of intensive studies by scientists of the Antarctic Cryptoendolithic Microbial Ecosystem (ACME) Research Group. Recent results yielded better understanding of this relatively simple, yet intricately structured ecosystem.

In the inhospitable ambient climate of the area, the surface is abiotic, but porous sandstone rocks are colonized by microorganisms under the surface up to a few millimeter deep. Lichen-dominated and cyanobacteria-dominated microbial communities occur, and their distribution seems to depend on the degree of moisture. Characteristic of all communities is a conspicuous horizontal zonation: In each community there is an upper (high light) and a lower (low light) zone, each with a characteristic assemblage of organisms.

The nanoclimate (microbial climate in the millimeter range) has been continuously monitored for several years by a satellite-mediated automatic recording system. Temperature (and not the availability of water or of nutrients) seems to be the main limiting factor. Computer models of the heat and light regime of the cryptoendolithic habitat permit determination of physical conditions in the microbial environment with an accuracy that exceeds the capabilities of measuring instruments.

Ecophysiological studies have shown that productivity in nature is nearly always around the compensation point. The lichen-dominated community is able to utilize water from the atmosphere at 80% relative humidity and shows considerable dark (not-light-driven) CO<sub>2</sub> uptake but no chemolithotrophy. There is evidence that, due to the extremely low metabolic activity, the age of the microorganisms is very high.

The cryptoendolithic community is dependent for its survival on sufficient insolation. Changes in insolation through displacement of rock or climate changes cause death and often result in the formation of microbial trace fossils.

昭和基地周辺の露岩域にみられる地衣類の分布傾向について

井上 正鉄  
(秋田大・教育)

1. はじめに

昭和基地周辺の地衣類は従来、蘚類と同様、卓越風方向と反対斜面のドリフトや $\perp$ キドリ、の集団営巣地周辺に生育していると考えられていた。演者は才29次越冬観測で日の出岬からパッダ島にかけての広範な地域の島嶼部・大陸氷縁露岩部5ヶ所を調査する機会に恵まれた。時間的制約で大部分の調査地で主眼を地衣類相の解明に当りて多様な環境を踏査するよう努めた。調査の進行につれて地衣類の分布にある種の傾向が認められるようになった。すなわち地衣類はドリフトと無関係に生育し、質量とも豊富な場所と貧弱あるのは全く出現し得る場所が広い面積で対照的に存在する事であった。これは地衣類の分布に影響する主動要因が大地形的地ものに起因している事を示唆していた。幸い、今次隊からラングホブデに生物観測小舎が建設されて夏期の長期滞在が可能になり、この種の研究も納得のつける調査ができた。

2. 方法

地衣類の生育状態を「多産・少産・生育しない」と、おおまかに区分して踏査ルートに記録した。ラングホブデだけは約20m毎に出現種数、群落の広がりを探査して上記に「普通」を加えて4段階に区分し、平行してサルオガセ属(*Usnea*)の詳細な分布を調べた。

3. 結果

(i)日の出岬・ラングホブデ・スカルプスネス・スカーレ各露岩域の北東部が海に突き出した地区に地衣類が殆どみられない反面、大陸氷斜面に接する地区では多産する(図1-3)。(ii)オメガ岬・ブドボグニャル・ルドボグスルボクその他、ほぼ全域が大陸氷に接している小規模な露岩の種類相、群落の広がり、の大小はあるが地衣類は全域に生育している。(iii)ヒツキ岬・ラングホブデ沖の島嶼部西オグル島・リンパ島・オングル川各島に貧弱な地衣相がみられたものの大部分でその生育が確認できなかった。

ラングホブデのサルオガセ分布地点は地衣類多産地域と一致していた。

4. 考察

大陸氷に接する露岩地区では大陸斜面からの下降風が卓越し、これが大陸からもたらす雪が地衣類に良好な水分環境を提供していると思われる。これは長さ2~5cmの樹枝状の形態をとるため水分を空中に求めてみると考えられるサルオガセが「多産地」にのみ生育していることからもわかる。対して、島嶼部や上述の北東部露岩域では低気圧性の風が卓越し(大浦・山田1966)、水分の供給が少なりのに加え、と風がもたらす風送塩が地衣類分布阻害の一因となっているものと思われる。パッダ島の露岩部は必ずしも北向きであるが大陸氷縁露岩に

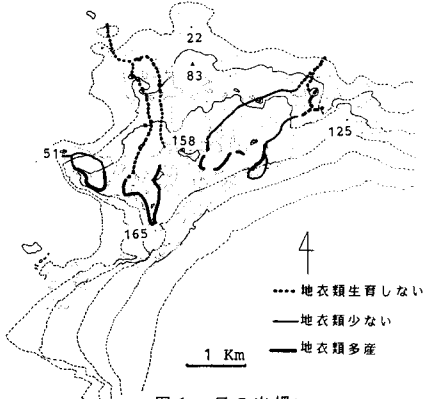
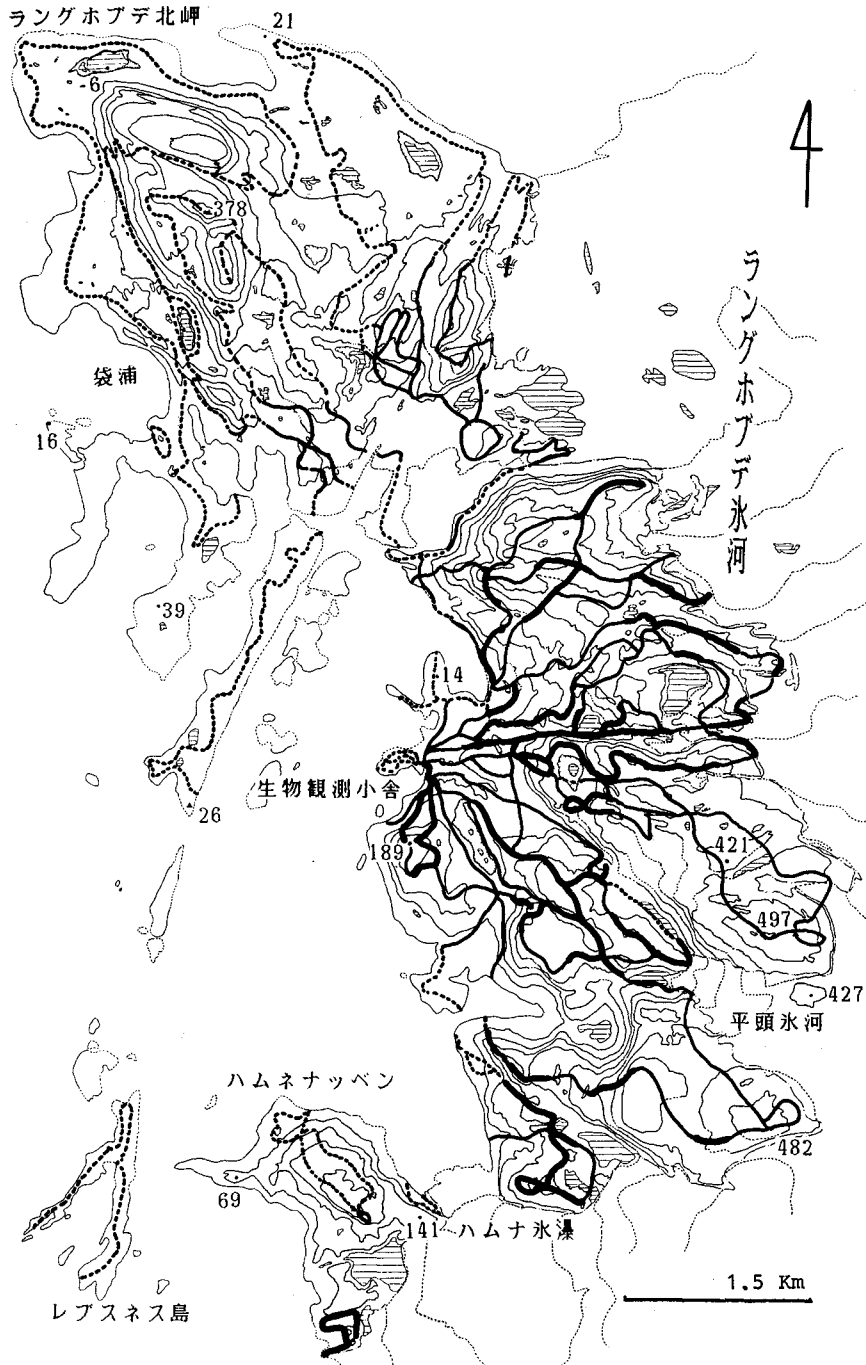


図1. 日の出岬(5-17.IX.1986)  
(等高線の破線は氷雪地域)



図2. スカルプスネス(24-30.X.1986)  
(等高線の破線は氷雪地域)



水が重畳して  
 パグ島付近まで  
 跳水を起こすこ  
 となく押し出し  
 ているため、昭  
 和基地付近の卓  
 越風と180°異な  
 る方向に吹き、  
 しかも海岸から  
 40 Kmも離れた海  
 氷上にて大陸  
 からの氷雪を運  
 んでいるので先  
 の解釈に反しな  
 い。北東部が海  
 に面しているル  
 ンドボクスハッ  
 もほぼ全域で地衣  
 類の生育が認め  
 られたが、パグ  
 島の場合と同じ  
 解釈ができる。  
 地衣類の生育  
 は微地形という  
 よりも、むしろ  
 大地形的なもの  
 に起因する水分  
 環境に大きく影  
 響を受けている  
 ものと思われ。

図3. ラングホブテ、ハムネナツベン、レプスネス島 15.X.1986 - 16.I.1987  
 (等高線の破線は氷雪地域)  
 (——地衣類多産, ———地衣類少ない, - - - - -地衣類生育しない)

普通に見られる種類を含め、多くの地衣類が  
 生育していた。しかし大浦・山田(1966)による  
 とパグ島付近の卓越風は白瀬氷河およびその  
 両側の大陸から吹き降りる斜面下降風で、こ

# ツツレウメノキゴケ属とアンチゴケ属地衣類 の分布と種分化

吉村 庸 (高知学園短期大学)

アンチゴケとツツレウメノキゴケの両属は広義のウメノキゴケ科に含まれるが、地衣体腹面に海綿状組織がある点で他の近縁の属と区別される。ツツレウメノキゴケ属は今まで、南米南端、オセアニア南部(ニュージーランド、タスマニア、オーストラリア)、それに南極から合計5種が報告されている。しかし、南極から報告された2種のツツレウメノキゴケは *Hypotrachyna* であり、ツツレウメノキゴケではない。従って、ツツレウメノキゴケ3種は南米南部とオセアニア南部に隔離分布する。いずれもナンキョクブナ *Nothofagus* の森林と密接な関係がある。このうち南米南部の *Pannoparmelia* は低亜南極に分布し、*Protousnea* の分布域に一致する。*Protousnea* は南米南端にのみ分布する属であるが、この属もナンキョクブナと関係し、南極には分布していない。近縁の *Neuropogon* は岩上に生育し南極に多いのと対象的である。南米南端の *Pannoparmelia* は只1種であり、形態的に類似する *P. angustata* はオセアニア南部に分布している。これらの種類は栄養生殖体の発達が見られず、孢子による長距離散布も共生藻 *Trebouxia* との関係から無理であり、南米南部とニュージーランド、タスマニアとのなんらかの地史的関連が考えられる。

ツツレウメノキゴケとおなじように海綿状組織を持つアンチゴケ属は東南アジア、オセアニア、中南米、北米東部を中心に分布しており、南極との関連はまず考えられない。しかし隔離分布から古い地史的関連を示すものがある。南米チリと南アフリカ(ケニア、タンザニア)と隔離分布する *Anzia afro-montana* 極東と北米東南部との隔離分布をする *A. ornata*、北米東部とメキシコ高地との隔離分布の *A. americana* などがみられる。また *Anzia* 属の中で髄層に中軸を持たないアンチゴケ節の地衣は極東と北米東部においてのみ分布している。髄層に中軸を持つ *Nervosae* (セスジアンチゴケ節) は含有成分と栄

養生生殖体の分化において中南米と東南アジア、オセアニアで平行進化がみられる。即ち、中南米では *divaricatic acid* を主な二次代謝成分とするのに対し、東南アジア、オセアニアでは *anziaic acid*, *lobaric acid*, *norlobaridone* である。成分は異なるが類似の栄養生殖体を持つ所謂姉妹種は裂芽ではみられる。しかし、粉芽の形成は微妙に違っており、厳密な意味では形態的に一致する姉妹種はみられない。

ツツレウメノキゴケ属は成分的には単一であり、*divaricatic acid*, *atranorin*, *usnic acid* を含む。南北のアメリカ大陸に分布するアンチゴケ属地衣は殆ど *divaricatic acid*, *atranorin* を含んでいる。

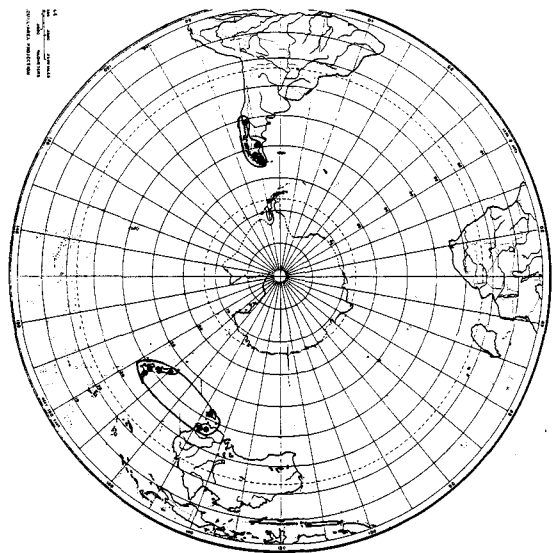


図 1. ツツレウメノキゴケ属地衣類の分布

南極半島産土壌線虫の種類と形態・生態に関する見解

○ 岡田幸男・大山佳邦  
(群馬農産誌)(松本市)

Occurrence of nematode species

| Site                                           | Litchfield Is. | Bonaparte Pt. | Palmer Stn. | Biscoe Pt. | Dream Is. | Old Palmer |
|------------------------------------------------|----------------|---------------|-------------|------------|-----------|------------|
| <i>Coomansus gerlachei</i>                     | +              |               |             | +          | +         | +          |
| <i>Plectus</i> (spp.)                          | +              |               |             | +          | +         |            |
| <i>Eudorylaimus</i> sp. near <i>verrucosus</i> | +              |               |             |            |           | +          |
| <i>Mesodorylaimus signatus</i>                 |                |               |             | +          | +         |            |
| <i>Enchodelus signyensis</i>                   |                |               |             |            | +         |            |
| <i>Dorylaimida</i> (spp.)                      | +              |               |             |            | +         |            |

1個体, Nematoda 1834個体である。Nematodaには9種以上の属がみられるが、そのうち2個種を同定した。

*Coomansus gerlachei* (de Man, 1904) は北極圏 Canada の Mackenzie Delta からも報告がある (Mukvey, 1978), 線虫類としては珍しい両極分布

海洋性南極に属する南極半島付近の土壌線虫類は、これまで多くの種が報告されたが、その後の調査結果はなく、この地域の線虫類の大半は1970年以降に報告されたものである (Spaul, 1973; Loof, 1975; Haslen, 1979)。現在までに約40種が報告されているが、命名されているのは16種のみで、他の20種は未記載の状態にある。

1985.12月、大山が Anvers 島付近の以下の地点で調査、採集標本を採集した。狭く見ればこの地域の調査は初めてであるが、同時に採集された動物標本も含まれ、これらの採集標本から各種の土壌線虫類の形態的・生態的見解を若干報告する。

Litchfield 島 5ヶ所 (分解カケのゴケのマット。葉藓が付着)

Bonaparte Point  
Palmer Station 十ヶ所のクマシラシの根

Biscoe Point 十ヶ所のクマシラシの根

Dream 島 青苔とゴケ

Old Palmer 青苔とゴケ

これまで作業で分離抽出された動物標本は *Belgica antarctica* 50個体, *Tardigrada* 164個体, *Rotatoria* 1個体, *Acari*

型と異なるが、他には海洋性南極からのみ知られていない。既に Spaul (1974) が Signy 島の報告 (ただし、Anvers 島の本種もその spicule の長と榮葉の gubernaculum が異なる点、(de Man, 1904) と Steiner (1916) の報告と異なる。

*Eudorylaimus* は海洋性南極から7種が既知である。E. sp. は *E. verrucosus* (Loof, 1975) に類似する。形態的形態とも一致するが、尾部・生殖嚢の形態が異なる。また、近縁な本記載種とみなされる。

*Mesodorylaimus signatus* (Loof, 1975) はこの島の採集標本である。口咽管の長さから、本記載種と一致する。

*Enchodelus signyensis* (Loof, 1975) は、形態の形態と本記載種と完全に一致する。

これらの調査では、比較的大型でかつ寄生性である *C. gerlachei* の個体数の比率が高く、特殊な環境での調査結果 (35%) と比べると、本域土壌中の線虫類の多様性の存在の可視性が示された。今後のより詳細な調査が期待される。

# 富士山森林限界付近における陸生ワムシ類の生態分布

伊藤雅道 (東京農工大学・農学部・自然保護学講座)

ワムシ類(Tardigrada)は独立した一つの門(緩歩動物門)を形成する特殊なグループであり、1983年までの段階で計54種が記載されている(RAMAZZOTTI & MAUCCI, 1983)。しかし、その系統的な位置はまだよくわかっていない。ワムシ類の主な生息地は、①海洋、②陸水、③陸上、である。このうち、陸上性の種が、クリプトビオシス(cryptobiosis)とよばれる特有の休眠状態への移行が可能である。この状態にあるワムシは極端な高・低温、乾燥、X線照射などに耐えることができる。そのため、陸生ワムシ類はきわめて広い分布域をもち、高山や極地での生息も可能である。

陸上におけるワムシ類の主な生息場所は①土壌、②蘚苔類、③地衣類、である。また、極地における蘚苔類動物群集では、とくに重要な構成員であることが知られている(DAVIS, 1981, etc.)。

しかし、その生態については未知の部分が多く、世界的に見ても生態学的研究は少ない。日本では、ワムシ類の研究はとくにおくられていて、日本産ワムシ類の分類学的整理すら満足におこなわれていない、というのが現状である。

演者は、1985年より、①日本産陸生ワムシ類の分類学的整理、②生態分布の概略をつかむ、という目的で、富士山北側斜面をフィールドとして、陸生ワムシ類の分類・生態学的研究をおこなっている。

今回はとくに富士山の五合目周辺の森林限界付近の諸植生タイプに生息する陸生ワムシ類の生態分布について報告したい。

調査は、富士山北側斜面の森林限界付近の「お中道」とよばれる歩道くまひ等高線どいに富士山の山体を一周するつにぞっておこなわれた。サンプルを採集した植生は6つである。サンプルは各植生で地表から採集した他、

樹幹上コケなどの微小生息場所を認めえた場合はそれらからもサンプルを採集した。以下に6植生タイプの概略、標高、サンプルを採集した微小生息場所を記す。

- ①地衣類パッチ状群落。岩礫地。標高2350m。地衣類を採集。
- ②矮性カラマツ群落。地表は地衣類のパッチ状群落あり。2350m。地衣類。リター、樹幹上コケ。
- ③矮性ハンノキ群落。地表は貧弱なリターの堆積。コケのパッチ状群落あり。2350m。リター、地表コケ。
- ④ダケカンバ林。リターの堆積。コケは多くない。2340m。地表、岩上コケ、樹幹上コケ(根元近く)。
- ⑤シラビン林。地表はコケのカーペット状群落。2380m。地表、樹幹上コケ、樹幹上地衣。
- ⑥カラマツ天然林。豊富なリターにおおわれる。2310m。地表、樹幹上コケ、樹幹上地衣。

サンプルは5×4×5cm(100cc)で、各生息場所より5ないし10個採集。ベールマン装置により動物を抽出し、ワムシ相を調べた。その結果次のことがわかった。

①Macrobotus, Diphascon, Echimiscusの3属は陸生ワムシを代表するグループだが、生態分布の上でもある程度のまとまりをもったグループであり、特徴的パターンを示す。

②そのことを反映して、各生息場所のワムシの組成は、その環境条件によってことなり、環境条件とワムシの群集構造との密接な関係が示唆される。

③地表における地衣・コケの生育、リターの堆積といったハビタット条件のちがいにワムシ類はかなり敏感に反応するようである。

宇津木 和夫

(東京女子医大・生物)

南極圏に生息するクマムシについては、世界の探検隊の調査報告によって50種を超えることがわかっている。わが国でも日本の調査隊の試料によって森川(1962)や鈴木(1964)の報告がある。今回は極地研の大山佳邦氏、神田啓史氏、および大谷修司氏より、1975年から1985年にわたって採集されたコケ(セン類と地衣類およびソウ類またはセン類より分離されたクマムシの液浸標本などを供与されたのでこれらの試料の中に認められたクマムシ類について報告する。

(方法) 試料はすべて昭和基地周辺の数地点で採集されたもので、コケは乾燥標本以外に冷凍保存されていたものも含まれていたが、一たん乾燥した後、少量の水に浸漬し数時間後に容器底からクマムシを集めた。一方、ホルマリン・グリセリンで封入された標本からは、顕微鏡で確認後、カバーガラスをはずして細ピペットでクマムシだけをとり出した。これらの試料と既に液浸となっている標本は、顕微鏡用にガムクロラールで封入し位相差顕微鏡によって細部の観察をおこなった。豊富に得られた種類は5%ホルマリン中に保存した上、走査電顕用の試料として表面構造の観察に用いた。

(結果)

1. 液浸標本 — ラングホブデ、スカルプスネス、オングル島およびルンドホグスヘッタの4地点で採集されたランソウ、緑ソウ、セン類などから分離したもので、すべての標本から *Hypsibius arcticus* が見出されたが、特にラングホブデの試料中には同種の卵も認められた。この他、少数であるがラングホブデから *Diphascon scoticus* が、ルンドホグスヘッタから *Macrobiotus harmsworthi* が見出された。

2. 乾燥標本(冷凍一乾燥も含む)

6地点で採集されたセン類または地衣類、16試料を調べた結果、4地点の6試料から3種のク

マムシ、即ちラングホブデとスカルプスネスから *H. arcticus* が、エインストインゲンから *M. harmsworthi* (卵も含む) と *D. chilensis* が、セールロンダーネ山地から *D. chilensis* が見出された。このうち特にセールロンダーネ山地のセン類は1984年1月に採集され、冷凍保存後乾燥した試料であるにもかかわらず、水に浸漬することによって集めた *D. chilensis* の多くは活発に動きまわっていた。

3. 封入標本 — セン類を封入した10枚の標本のうち4枚の中にクマムシが認められた。極めて少数の *H. arcticus* の他、*Pseudechiniscus* 属の1種 (*P.* sp. とする) がストラニップのコケも含む標本の中に多数見出された。この *P.* sp. は頭部背面のクチクラの形態と、頭部に生える側毛が非常に長い点で、従来知られているこの属のものとは異なる形態的特徴をもっている。

(考察)

以上の1~3の結果をまとめると、7地点から採集されたソウ類、セン類および地衣類から、5種類のクマムシが認められた。しかし *Macrobiotus* 属や *Hypsibius* 属は卵の形態も分類の指標となるので、成体だけでは同定し難いばあいもある。 *M. harmsworthi* は日本の各地に広く分布する種である。また *H. arcticus* は世界に広く分布する種であるが、昭和基地周辺に限っても水中のソウ類から陸上のセン類まで、多様な環境に生息するのは本種の特徴の一つである。 *Diphascon* 属は陸生種であるが、 *D. scoticus* がラングホブデの水中の緑ソウから標本に認められた理由はわからない。一方 *D. chilensis* が3年以上保存されていた試料からはい出してきた事実はクマムシ類の強じんを生命力を物語るものである。 *Pseudechiniscus* 属の1種については今後検討の余地がある。



NAME: B.S. Ingole & A.H. Parulekar  
 ADDRESS: National Institute of Oceanography  
 Goa 403 004 India  
 TITLE: MICRO-FAUNA OF FRESHWATER HABITAT IN SCHIRMACHER OASIS,  
 ANTARCTICA

Ten freshwater lakes in the Schirmacher Oasis (Lat. 70°43'-70°77'S; Long. 11°22'-11°55'E) in Antarctica were surveyed for microfauna and ecology, during January-February 1985 and again from December 1986 to February 1987. Besides, lake sampling, experimental studies on colonization and succession of terrestrial and limnetic microfauna, were carried out through trap assays.

These ecosystems are characterized by high benthic productivity and low faunal diversity. The luxuriant benthic vegetation in and around the lakes support the faunal communities. Maximum faunal density of 332 individuals/10 cm<sup>2</sup> and minimum of 49 individuals/10cm<sup>2</sup> was recorded in moss turf and moss carpet, respectively. Most of the faunal elements were detritus feeders and found in the region of highest organic production. Faunal standing crop, both density and biomass, exhibited a positive correlation with the sediment characteristics and associated environmental factors.

Seven taxonomic groups of microinvertebrates were recorded from the environs of these lakes. The microfauna of the lakes and the shore communities was dominated by nematoda (27%), protozoa (18%), turbellaria (16%), tardigrada (9%), oligochaeta (1%), rotifera (1%) and acarina (1%). Generally, nematodes (Teratacephalus sp.), tardigrades (Echiniscus sp. & Macrobotus sp.) and turbellarians (Neorhabdocoelid sp. & Kalyptorhynchia sp.) were abundant in the lake edge, where benthic algal species of Oscillatoria, Synechaeystis, Phormidium, Desmidium and Chococcus, were luxuriant. Invertebrate cysts constituted a substantial part (24%) of the biota.

The microfauna, of freshwater habitat, in the study area, appears to comprise of opportunistic feeders rather than selective feeders, due to the marked seasonality in algal growth. Results are discussed in relevance to marked changes in environmental conditions.

## 南大洋の37°E線沿いにおける 海洋構造の特徴

○永延 幹男・佐竹 昇平 (東京水産大学)

〔1. はじめに〕 これまでの南大洋スケールでの海洋構造の全体像は、主として英国の Discovery Reportによって築かれた。しかし、これは南大洋の基本構造は示したもののまだ荒いデッサンであった。特に Discovery 観測報告からは、観測点の粗さから流動を把握することは難しい。その後、南極観測にくりだす各国により地域スケールで、観測手段の発達も寄与し、より精密な観測報告が蓄積されてきている。そこで演者らは、Discovery 以後の地域的な観測結果を統合させて、南大洋スケールでの海洋構造の全体像をより精密に描いていく計画をたてた。

南大洋の海洋環境は周極構造をとる。ただし、周極構造を形成する各子午線ごとに環境因子の南北勾配に相違がみられる。マクロスケールでみれば、大西洋、インド洋および太平洋の各セクター間での相違が特徴的である。そこで演者らは、各セクターにおける現時点でもっとも精密な海洋観測結果をもちいて、子午線面の近海底までの水温・塩分・密度・地衡流速および流量を把握してきている。これまでに報告してきている子午線断面は、12.5°E・75°E・155°E・170°W・90°W・ドレーク海峡・30°Wである(図1)。講演は、上記の子午線にくわえて、アフリカ大陸-南極大陸間の37°E線沿い(図1)の海洋構造について報告する。

〔2. 資料〕 用いた資料は、R/V Robert D Conrad (Lamont-Doherty Geological Observatory, Columbia University) 観測『S Jacobs *et al.* (1980): CONRAD 17, Hydrographic Stations Sea Floor Photographs Nephelometer Profiles in the Southwest Indian-Antarctic Ocean, Jan-Apr 1974, LDGO, NY.』に拠る。発表に用いる資料の観測期間は、1974年2月17日-3月20日である。

〔3. 結果〕 0°C以下の低水温および水温極小層で特徴づけられる南極表層水 (Antarctic Surface Water: ASW) は、観測点の最南端である68-18Sから55-30Sまでの北方へ張りだす(図2)。ASWでの水温極小は、St.73 (67-42.5S)の125mで-1.746°Cを示す。ASWの下層に位置する深層暖水 (Warm Deep Water: WDW) では、1.23~1.96°Cの幅をもつ水温極大層が300~600mで見られる。極前線域 (Polar Front Zone: PFZ) は、48Sから55-30Sにかけて表面水温が6.2°Cから2.0°Cへと急な水温勾配を示す範囲に位置する。PFZの中層でも水温の南北方向への急勾配がみられ、それに対応して塩分勾配も大きい。亜熱帯収束線 (Subtropical Convergence: STC) は、43-30Sから44-30Sの範囲に位置する。

力学計算による地衡流速は、全体的に東向流が卓越する(図3)。PFZのSt. 83 (47-59.1S)~82 (49-26.9S)間では表面で最大値16.4cm/sを示し、深層まで相対的に速い流速を示す。西向流は、St. 73 (67-42.5S)~St. 71 (68-19.8S)間の南極大陸棚斜面域で表面から海底までみられる。またSt. 77 (61-30.6S)~St. 75 (63-28.0S)間の500m以深から海底まで、0.3 cm/s以下の弱い西向流を示す。STC以北~アフリカ大陸棚斜面域までの範囲では、東北東向流と西南西向流とが交互に入れかわりながら、比較的に速い流速(最大値: 東北東向; 29.6cm/s, 西南西向; 8.8 cm/s)を示す。

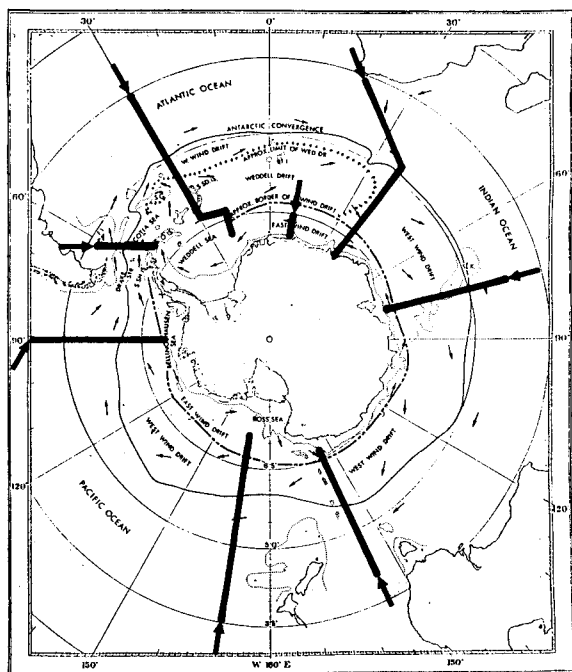


Fig. Antarctic regions. Arrows indicate direction of surface currents. Dotted line: 2000 m contour. B.S.T.: Bransfield Strait. B.T.I.: Bouvet I. F.I.: Falkland Is. K.: Kerguelen. S.G.: South Georgia. S.O.I.S.: South Orkney Is. S.S.D.I.S.: South Sandwich Is. S. SH. IS.: South Shetland Is.

図1: 南大洋の表面水系模式図 (Mackintosh, 1973) に37°E線を示す。37°E線と同様の解析で、演者らがこれまでに調査報告してきている子午線もあわせて示す。

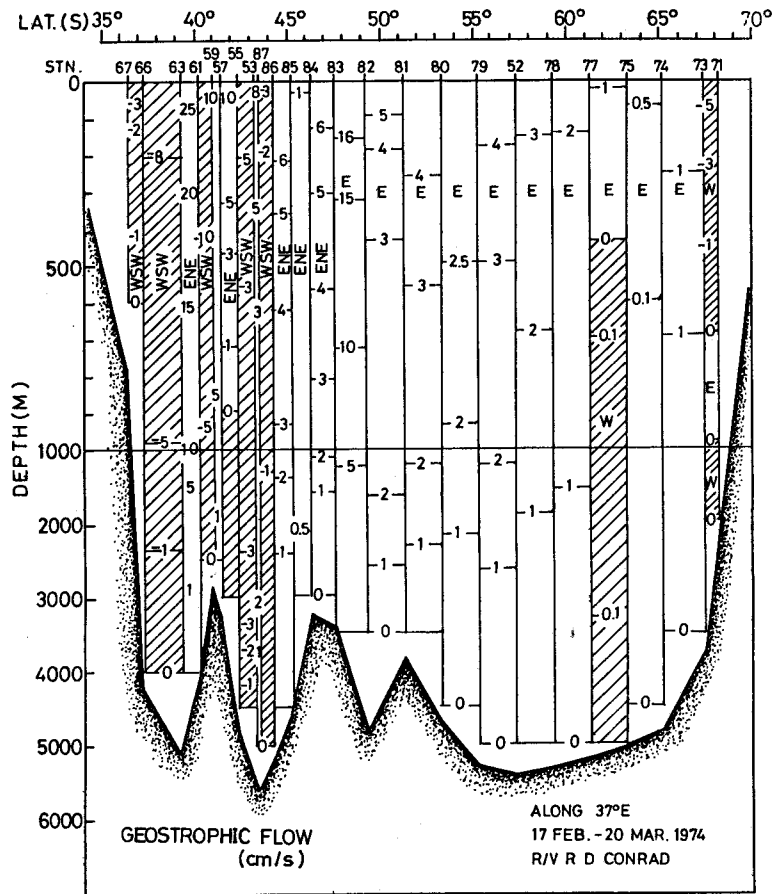


図3：南大洋インド洋セクターの37°E線に沿う35°S～70°S間における地衡流鉛直分布。地衡流計算の基準面は各観測点間での近海底とした。

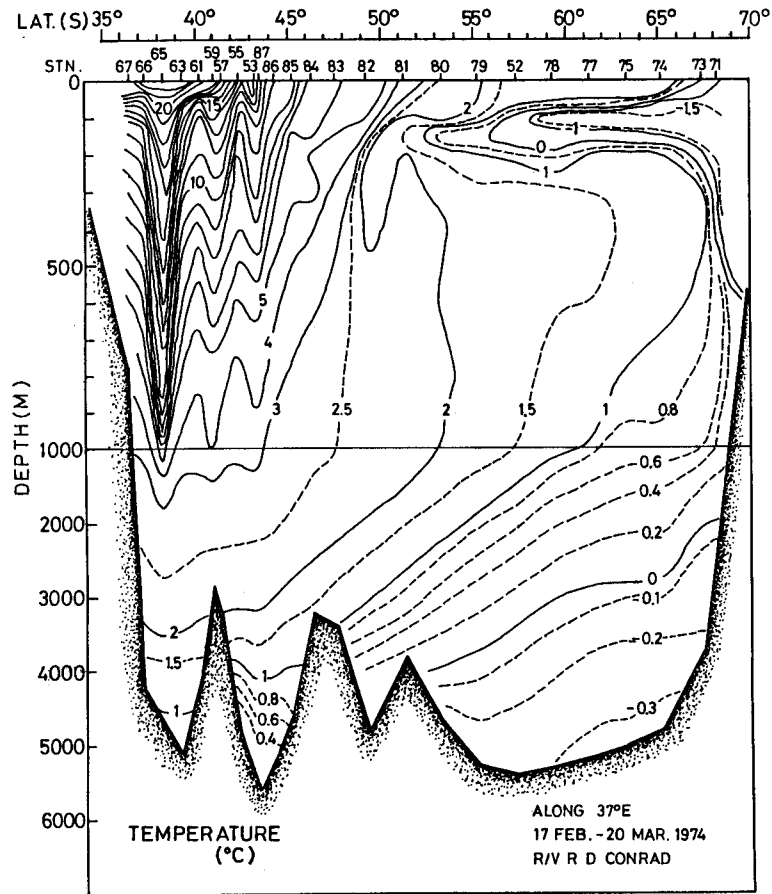


図2：南大洋インド洋セクターの37°E線に沿う35°S～70°S間における水温鉛直分布。

南極発散帯付近でのオキアミ分布の特徴とその海洋環境について

松浦 昇  
(北大・水)

1. はじめに

南極発散帯から東風漂流域にかけては、南極オキアミの濃密な分布域として知られている。これまで南極オキアミのミクロな水平分布特性についての研究はほとんどなかった。そこで、海鷹丸によるSIBEX時の科学魚探データを用いて南極発散帯およびその南北での南極オキアミの水平分布のスペクトル解析を試みたので報告する。

2. 方法

調査はオーストラリア南方、 $61^{\circ}\sim 65^{\circ}\text{S}$ ,  $116^{\circ}\sim 122^{\circ}\text{E}$ で囲まれた海域(Leg I)と、 $63^{\circ}\sim 66^{\circ}\text{S}$ ,  $145^{\circ}\sim 150^{\circ}\text{E}$ で囲まれた海域(Leg II)で行なった。科学魚探(SIMRAD EK-S120)で得たSV値を、 $10\text{m}\sim 100\text{m}$ 深までの平均密度( $\text{g/m}^3$ )に変換し、Leg Iでは1マイル平均、Leg IIでは0.1マイル平均の値を計算した。また解析には、昼間(船内時7~19時)のみのデータを用いた。スペクトル解析は、

B-T法によった。

3. 結果および議論

航路に沿ったオキアミ密度の変動を見ると、概して昼間に大きな値を示している(図1)。平均密度はLeg Iでは夜間は昼間の56%、Leg IIでは40%であった。図1には時間的・空間的変動が含まれており、時間的変動を小さくするため、解析には1日ごとの昼間のデータを使用した。有意味なピークは0.3~0.9マイルに現われた。図2に2月6日(206)のスペクトル解析の結果を示す。最も顕著なピークが2.9% ( $0.34\text{cycles/mile} = 630\text{m}$ )に現われており、これがオキアミの空間分布の周期特性を示していると考えられる。オキアミの水平分布を規定している無機的要因として、渦、流れの蛇行、ラングミュア循環などが考えられるが、得られた周期特性から小規模な渦の存在状態が最もあり得る要因であろうと考えられる。

← 図1. 距離(マイル)に対してオキアミ密度をプロットした図  
Leg Iは、1月11日(111)から1月19日(119)まで、Leg IIは2月6日(206)から2月10日(210)まで。D: 昼間 N: 夜間

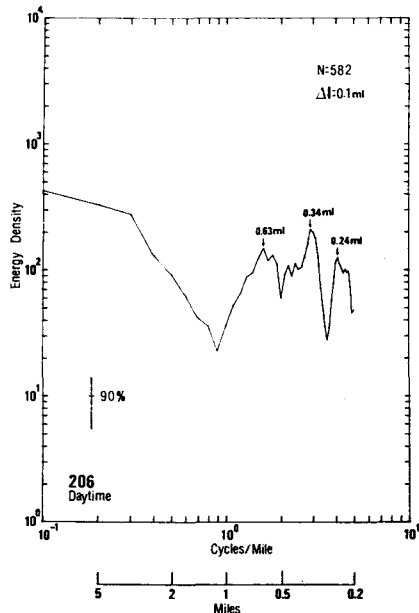
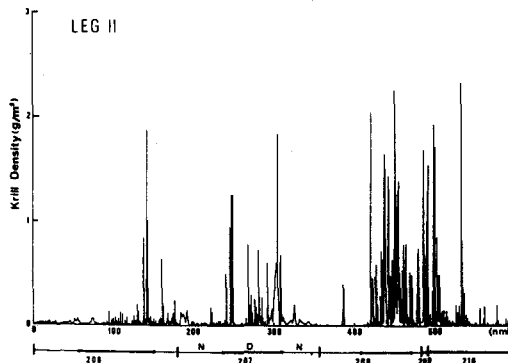
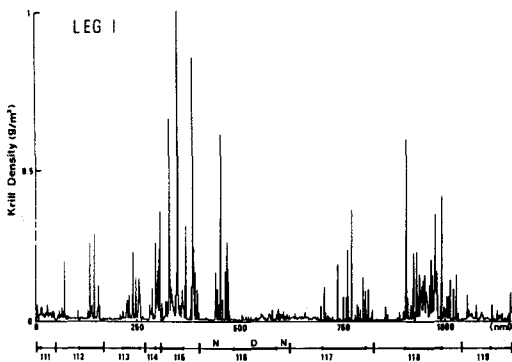


図2. 2月6日昼間のスペクトル解析

## 第28次隊海洋物理・化学観測報告

○道田 豊・稲積 忍  
(海上保安庁水路部)

第28次夏隊の海洋物理・化学部門では、「しらせ」の往復航路上において、主として南極海の海洋構造を把握することを目的とした各種海洋観測を実施した。観測の種類とその概要を箇条書きにする。

- (1) 表面採水：東京出港後、復路シンガポールに入港するまでの間、1日1回～3回、合計203回実施した。
- (2) XBT：フリーマントル～ポートルスの間、1日1回～11回、合計157回実施した。原則として表面採水に合わせで行なったが、海洋前線付近では適宜回数を増やした。
- (3) 各層観測：ナンセン採水器と転倒温度計を用い、ブライド湾で2回、インド洋の北上航路上で11回実施した。
- (4) CTD：各層観測に合わせて1000mまでのCTD観測を行なった。
- (5) 漂流浮標：1989年3月7日、アルゴシステムを利用した海流追跡用の漂流浮標を、49°34'S、49°10'Eで放流した。

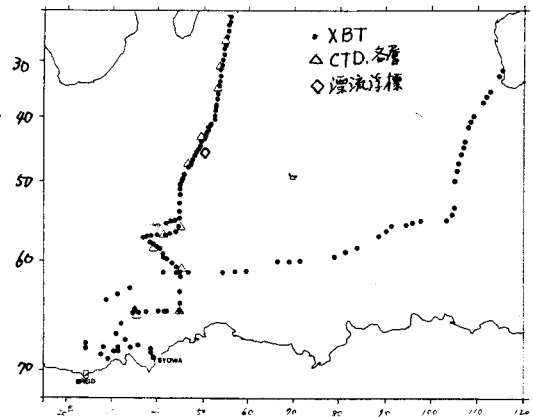
採水された試水の化学分析は、pH, DO, 塩分, リン酸塩, ケイ酸塩, 硝酸塩, 亜硝酸塩, アンモニアについて行なった。これらの観測のほか、汚染調査用試水の採取, 流速計・水位計による観測, 氷上からのCTD観測等を実施したが、本報告では上記5項の観測によって得られた結果について述べる。

XBT, CTD, 各層の観測点及び漂流浮標の投入点を図に示す。29次から「しらせ」は、復路シドニーに寄港することとなり、図に示したような、40°-50°E付近をポートルスに向けて北上するコースは今次が最後となった。そこで、この北上航路上において各海洋前線（南極前線, 亜南極前線, 亜熱帯前線）の正確な位置を把握することを目標の一つに定め、図に示したように、XBT観測を例年より密に行なった。その結果、詳細な水温断面図が描かれ、各前線の位置を精度良く決めることができた。永田ら(1986)は、JAREで行なわれたBT (XBTを含む) の資料を整理し、

水温からみた各前線の位置の経年変動を論じた。彼らの採用した前線の水温指標と、それによる今次の各前線の位置を表に示す。

漂流浮標は南極周極流をぬら、2放流され、東へ流れることが期待されたが、4月下旬まではほぼ真北に流れた。その後、東へ平均約0.7ktで流れ、60°Eに達した後、6月7日以降はデータ送信を停止した。流跡をもう少し詳しくみると、平均的な軌跡の上に、反時計まわりのループを描くような軌跡が重なっている。日本南方で放流した漂流浮標の流跡にも同様のループがみられ、慣性振動をとらえたものと考えられている(石井ら)。今回のループ状の軌跡も同様と考えられる。

講演時には、T-S解析の結果や、漂流浮標の動きのスペクトル解析の結果についても述べる予定である。



|       | 永田らによる水温指標 | 今次の位置   |
|-------|------------|---------|
| 南極前線  | 1 0°Cの最北端  | 53°55'S |
|       | 2 100m 3°C | 52°30'S |
| 亜南極前線 | 100m 7°C   | 42°40'S |
| 亜熱帯前線 | 150m 12°C  | 42°10'S |

## ドレイク海峡東側における栄養塩分布

福井 深 角谷 伸之 岡部 史郎 小牧 勇藏  
 (清水市環境部) (東海大海洋) (東海大海洋) (遠洋水研)

1. 緒言 水産庁調査船開洋丸によるBIOMASS-SIBEX・II (1984/85)航海は生物に関する総合的な観測を南東太平洋 (90° W)、ドレイク海峡東側及びスコシア・ウエッデル海域 (30°・20° W) で実施した。演者らはこの調査航海において、南大洋の海洋構造把握を目的としたHydro castを上記3海域において行い、本報では、ドレイク海峡東側で得られた栄養塩の鉛直分布について述べる。

2. 方法 ドレイク海峡東側横断観測はElephant Island (61° 00.1' S, 56° 00.4' W) を南限とし北北西に測線を設定しXBT18点ナンゼン観測8点を実施、栄養塩はリン酸塩、ケイ酸塩、硝酸塩、亜硝酸塩及びアンモニアを測定した。栄養塩の分析は硝酸塩のみオートアナライザーを用いた。

3. 結果 表層における各成分の緯度変化はPolar Front (PF: 56° 40' S) で変動し南下するに従い水温、塩分は減少し栄養塩及び酸素は増加している (図-1)。栄養塩はすべてPFで顕著に増加し、

リン酸塩、ケイ酸塩、硝酸塩、亜硝酸塩及びアンモニアの増加量は各々 0.51  $\mu\text{M}$ 、17  $\mu\text{M}$ 、9.1  $\mu\text{M}$ 、0.23  $\mu\text{M}$ 、及び 0.38  $\mu\text{M}$  となった。この変動の要因は、Stn. 70とStn. 72間の流れは西流 (32.2 cm/s)、一方Stn. 70とStn. 68における流れは東流 (56.7 cm/s) と計算され著しい前線が生じていることによると推察され、観測された海域の特徴として挙げられる。この著しい前線の影響はすべての項目の鉛直分布にも約1000m 付近にまで明瞭に現れている (図-2)。今回調査した海域における代表的な測点のポテンシャル密度 ( $\sigma_t$ ) と溶存酸素及び栄養塩の関係を見ると南東太平洋 90° W の 44° 59.3' S (Stn. 2 : 溶存酸素(少)、栄養塩(大))と大西洋 30° W の 39° 00.3' S (Stn. 73 : 溶存酸素(大)、栄養塩(小))では明らかな差がありその中間に

ドレイク海峡東側の値が分布している。これらの分布を基に Upper Circumpolar Deep Water (UCDW;  $\sigma_t=36.8$ ) と Lower Circumpolar Deep Water (LCDW;  $\sigma_t=37.1$ ) におけるリン酸塩、ケイ酸塩及び硝酸塩の代表値を推定すると、おのおの、2.37, 2.04  $\mu\text{M}$ ; 86, 123  $\mu\text{M}$ ; 34.6, 32.0  $\mu\text{M}$  で Antarctic Surface Water (AASW) のリン酸塩、ケイ酸塩及び硝酸塩の代表値は 1.74  $\mu\text{M}$ , 50  $\mu\text{M}$ , 26.6  $\mu\text{M}$  となった。CDWの溶存酸素及び栄養塩の分布特性は南東太平洋からドレイク海峡東側で溶存酸素が少なく大西洋で高くなり、一方栄養塩はそれら挙動の逆となる傾向が見られる。これらの結果は Antarctic Circumpolar Currentの東流による時間的変化と、大西洋においては North Atlantic Deep Water (NADW) の南下による影響が現れているものと推測される。

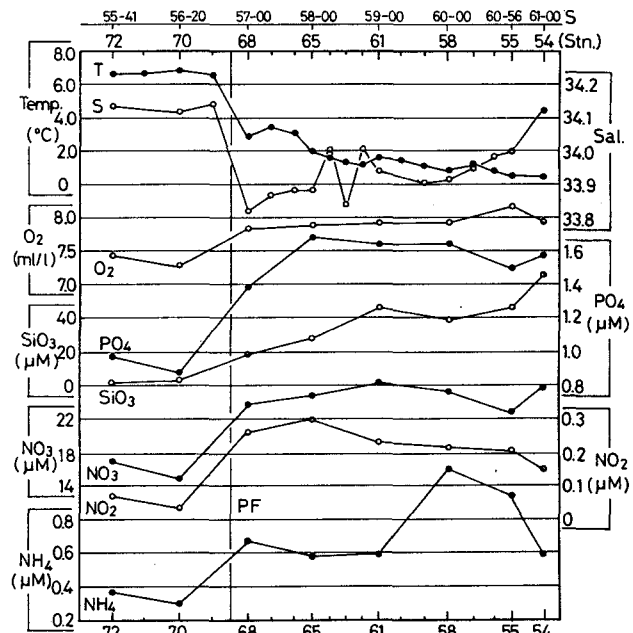


図-1 ドレイク海峡東側における水温、塩分、溶存酸素及び栄養塩の表面分布。

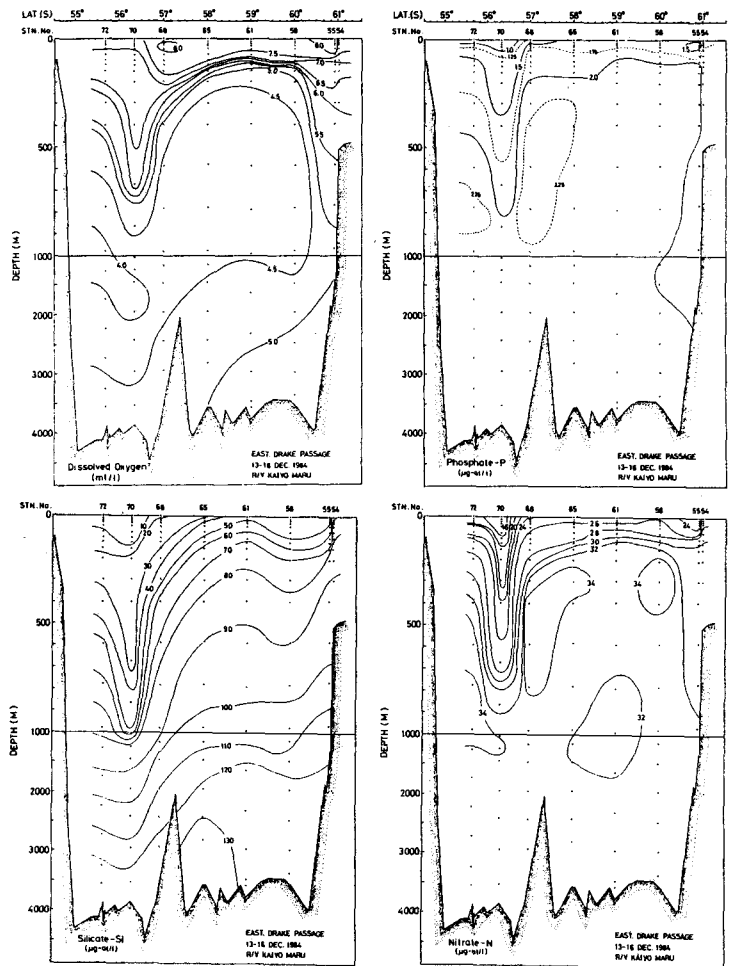
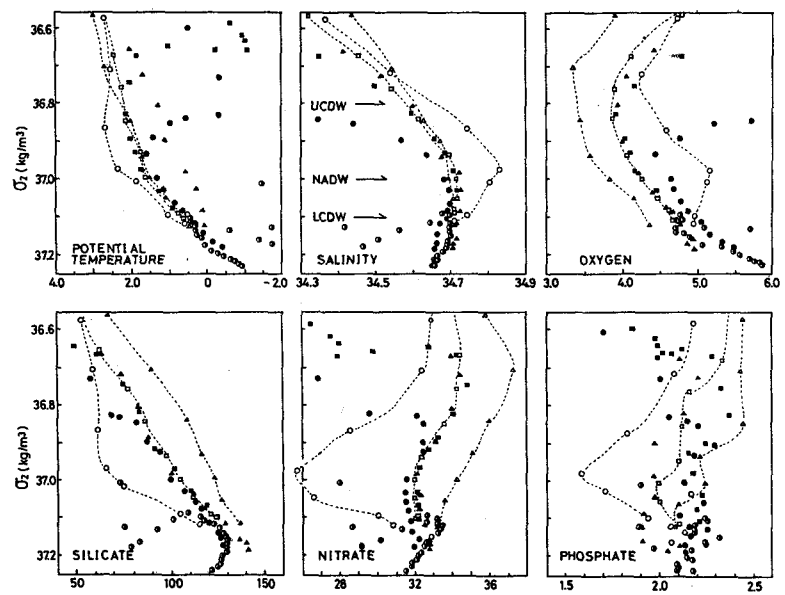


図-2 ドレイク海峡東側における溶存酸素、リン酸塩、ケイ酸塩及び硝酸塩の断面分布。



- △ Stn.2 } Along 90° W
- ▲ Stn.18 } Along 90° W
- Stn.72 } Eastern Drake
- Stn.68 } Passage
- Stn.73 } Along 30° W
- Stn.87 } Along 30° W
- ◐ Stn.115 } Along 30° W

図-3 ポテンシャル密度、水温、塩分、溶存酸素、リン酸塩、ケイ酸塩、硝酸塩分布。

## 観測塔におけるオホーツク海流氷下の海洋物理および生物学研究計画

○青田昌秋・白澤邦男・石川正雄

( 北大・流水研 )

1. はじめに オホーツク海は北半球における流水南限の海であり、我国が接する唯一の水海である。氷縁域は大気-海洋の熱、物質循環の特異領域であり、気候変動・海洋の環境の変動予測に重要な海域である。近年国際的にも氷縁域 (M.I.Z.) 研究の重要性が叫ばれている。

北大流水研究施設は1986年秋、紋別湾付近の海岸から700メートル沖合に流水域の気象・海洋・生物・工学の基礎的研究を目的として、流水域気象・海象観測システム (流水タワー) を設置した。ここではこの流水タワーによる観測計画について報告する。

2. 流水タワーの概要 塔の構造は図に示す。観測室は L.W.L (低々潮面) 上10メートルに設置されており、直径3メートル、高さ2.7メートルの半ドーム形のステンレス構造である。

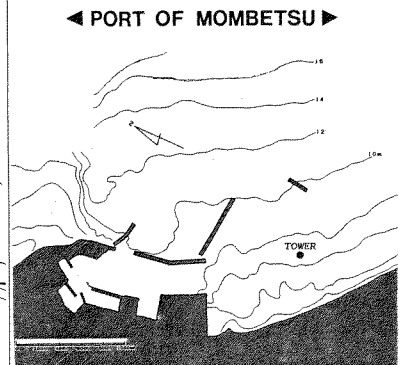
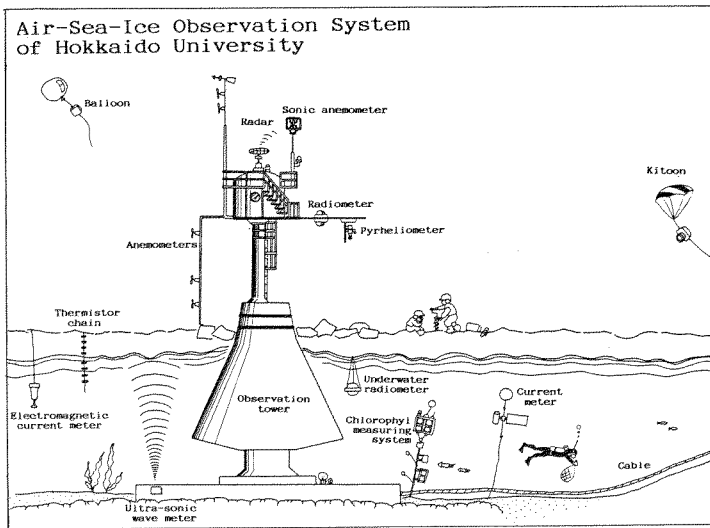
4. 観測システム 本タワーに設置する予定の測定器類は

熱的測定; 大気温度の鉛直分布 (気象風による)、氷上の気温分布 (水上から標高15メートルまでのサーミスター温度計群)、氷の表面温度 (赤外放射温度計)、水中・氷下の温度分布 (熱電対温度計群)、熱流板・露点計  
光学的測定; 日射量・アルベド・氷下の日射量 (示差輻射計・日射計・水中日射計 (波長別))

氷野に作用する風・海流の力の測定; 超音波風速計・三杯型風速計群・電磁流速計・定置式流速計 (アーンデラー流速計)

氷野の形状測定; レーダによる氷野の凹凸度計測・空中写真撮影

海氷工学的測定; 塔内部のストレンゲージによる歪測定から流水力の測定、海氷の一軸圧縮試験による破壊強度測定



3. 流水タワーの利用目的 本システムは生成・成長・融解という海氷の消長過程と大気-海洋間の熱および物質交換のメカニズムの関係 (気象学)、海水下の水塊構造、とくに水温・塩分の鉛直構造、それに伴う鉛直安定度の変化 (海洋学)、氷上氷下の日射量の変化 (海水光学)、水塊構造・光環境の変化と海洋生物の繁殖過程 (海洋生物学)、氷野におよぼす風や海流の作用 (漂流理論)、氷野が海中構造物に作用する力の予測 (海氷工学) 等氷海域の総合的な研究を目的とする。

海洋生物学的研究; 極地研究所のクロロフィル計測システム、氷下の容存酵素連続測定 (ウインクラ法) 等である。

5. おわりに 1986年に完成した流水領域気象・海象観測システムの概要について述べた。本タワーを氷海域の現象理解のための野外実験室として氷海域研究に有効に利用していきたい。



## 北海道サロマ湖海水下でのクロロフィル a 量連続測定

福地 光男・佐々木 洋・渡辺研太郎・谷村 篤・佐藤 博雄・山口 征矢  
 (極地研) (東北大・農) (極地研) (極地研) (東北大) (埼大・教)

## 〔はじめに〕

植物プランクトン現存量の時系列変動を連続的に観測するため、クロロフィル計測係留システムを開発し、南極海プライド湾にて夏期間の47日にわたる第1回目の現場実験に成功した(第9回極域生物シンポジウムにて発表)。さらに長期にわたる観測を試みるため、同システムのデータ収録方式を一部改造し、冬期サロマ湖にて第2回目の現場実験を行った。

## 〔方法〕

クロロフィル計測システムのハードウェアは前報と全く同じである。但し、係留地点の水深が前報に比べて浅いことから、浮力用のパイを取り除いた。バッテリー容量及びデータ記憶容量は前回と同じであるが、1時間毎のデータサンプリングを、今回は2時間毎とし、計測期間を前回の3ヶ月から6ヶ月へと長期化する方法を採用した。

係留地点はサロマ湖第1湖口近くの三里浜地先約1kmの水深6~7mであった。計測パイはホタテ貝養殖施設の一部である湖底のロープに直接係留し、センサー部が水深約3mに位置した。

1986年12月9日に係留を開始し、翌1987年5月20日に回収した。係留開始時、回収時ともに湖内は開水面であった。湧別漁業協同組合の記録では、湖内全面結氷は1987年1月16日であり、湖内海開きは4月17日であった。

回収時に、現場海水を用い水中蛍光光度計の蛍光強度とクロロフィル a 濃度との関係式を求めた。

## 〔結果〕

図1に161日間にわたるクロロフィル a 濃度の時系列変動を示した。合わせて現場水温及びパイ水深の変動も示した。合計1925組のデータ収録に成功した。

結氷期間を通して、水温は $-1.5^{\circ}\text{C}$ 以下であり、クロロフィル a 濃度は低く、変動がほとんどない。湖面海開きに先行し、春先の融氷と共に昇温がみられ、クロロフィル a 濃度が増加した。これは、いわゆる春の植物プランクトンブルームではなく、融氷に伴うものと思われる。

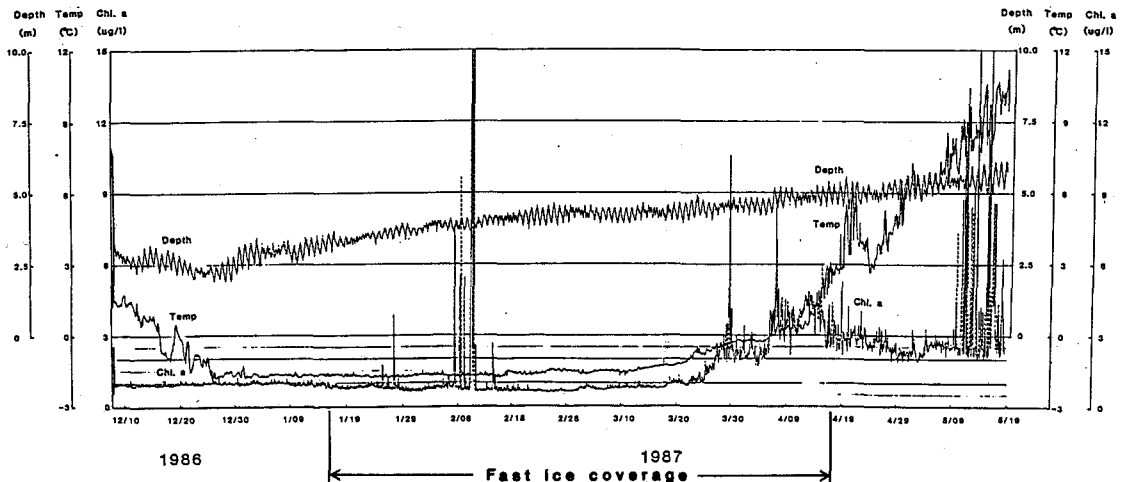


図1. 1986年12月9日12:00時から1987年5月18日22:00時までのクロロフィル a 量、水温、水深の変動

## サロマ湖における冬季海水下の基礎生産力

佐藤博雄 ・ 山口征矢 ・ 渡辺研太郎  
(東水大) (埼玉大・教養) (国立極地研)

目的：オホーツク海は、冬季に結氷する海域のなかでは、世界で最も低緯度に位置する。オホーツク海に面したサロマ湖も、1月から4月にかけて湖内は海水に覆われ、その下部にアイスアルジーによる着色現象が見出されている (Hoshiai and Fukuchi, 1981; 渡辺ら, 1987)。しかしながら、海水下の植物プランクトンやアイスアルジーの光合成特性あるいは基礎生産に関する知見は、極めて少ない。本研究では、冬季結氷中のサロマ湖のアイスアルジーの水温および光に対する特性を調べ、現場法にて基礎生産量を見積った。その結果を昭和基地周辺海域における知見と比較した。材料と方法：サロマ湖北西岸トエトコの周辺海域において、1987年3月7日および8日に、アイスアルジーおよび植物プランクトンの試料を採取した(図1)。

アイスアルジー試料は約50cm四方の氷塊の下端部から1cm程を掻きとり、0°Cを保ちながら融解したのち酸素びんに注入した。それぞれの試料は3.8, 10.8, 27.5, 37.5, 57.0  $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{sec}$ の光量子の環境条件下において光合成—光曲線を得た。一方、光合成—温度曲線のためには0, 4, 8, 12, 16, 20°Cの水温下で実験がなされた。アイスアルジーの光合成活性の測定は溶存酸素法にて行った。

一方、植物プランクトンの基礎生産量は $^{13}\text{C}$ 法を用い、現場法にて測定した。天空および海水下の光量子量は、LI-COR 188 quantum meterにて測定した。

結果と考察：海洋環境条件のうち、海水温は-1.1~-1.4°Cにあり、塩分は32~33%の範囲内であった。また水中の光条件は海水直下で、相対照度1%程度にまで減衰していた。その時の海水の状況は、氷厚38cm、積雪8cmであった。

植物プランクトンのクロロフィル-a濃度は、測定点1および2では0.107~0.770  $\text{mg}/\text{m}^3$ であり、測定点1の0-6mの積算濃度は、2.60  $\text{mg}/\text{m}^2$ であった。2測点において現場法により測定した水面 $\text{m}^2$ 当たりの基礎生産量は、Stn.1では1.92, Stn.2では1.13  $\text{mgC}/\text{m}^2$ であり、この値を他の海域の知見と比較すれば水中の生産力はそれほど高くないと考えられる。

### アイスアルジーの光合成特性について

現場水温に近い温度条件において光—光合成曲線の結果から、27.5  $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{sec}$ 下で最大光合成活性が得られた。この光量子量は南極で得られたものとほぼ同じ値であった。また、温度—光合成曲線では8°C付近に最大光合成活性が認められ、それより高温側でも低温側でも活性は低下した(図2)。この光合成に対する最適温度は、南極のアイスアルジーで得られた値と同様であった。0°C付近における最大光合成活性は、サロマ湖、南極ともにほぼ1  $\text{mgO}_2/\text{mg.chl.a}/\text{h}$ であったのに対して、8°Cにおける活性はサロマ湖のほうが1.5倍程度高かった。呼吸活性は、両海域ともに光合成活性の10~20%ほどであった。また20°Cでは、呼吸が光合成よりはるかに高かった。

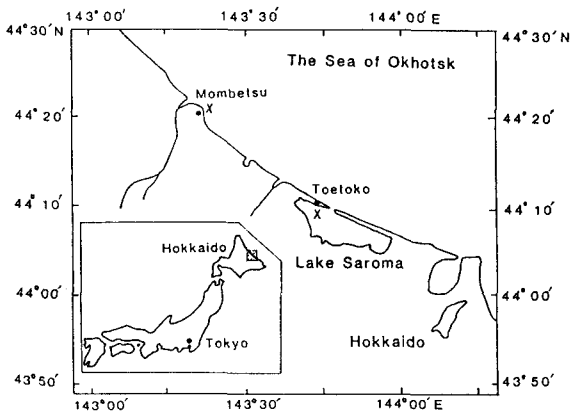


図1 観測地点

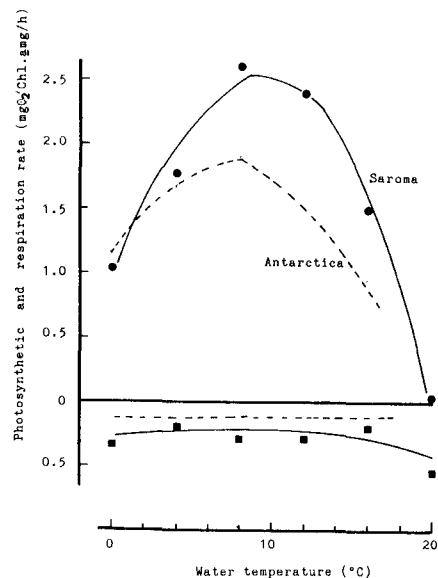


図2 温度—光合成曲線

## 1986/87年の結氷期を中心としたサロマ湖内のアイスアルジーと植物プランクトン

渡辺研太郎（極地研）・佐藤博雄（東水大）・谷村 篤（極地研）・福地光男（極地研）

佐々木洋（東北大・農）・山口征矢（埼玉大・教養）

冬期サロマ湖では海水が発達し、その下部にアイス・アルジー(ice algae) 群集が増殖して茶褐色の着色層を形成することが知られている。高緯度に位置する昭和基地周辺定着水域と、季節的に海水が形成される最も低緯度の海域に近いサロマ湖との生態系を比較することは、光周期などの環境条件と海水生態系との関係を解明する上で極めて有効と考えられる。しかし、これまでに得られた知見は結氷中期に行った1回の調査からのもので、経時的な変化については不明であった。そこで、まずice algae と海中の植物プランクトンとの関係を明らかにするため、それぞれの現存量、種組成の季節変化を調査した。

【材料と方法】サロマ湖結氷前の1986年12月9日、融氷後の1987年5月20日のほか、結氷期間中の2月12、21日、3月7日の計5回にわたり調査した。定点は第一湖口近くの三里浜地先約1kmの水深7-8mの場所に設けた。採水は0, 3, 6mから行い、海水は直径約7.6mの水柱を採取して切り分け融氷後、両者ともGF/Cフィルターで濾過し、蛍光法によりクロロフィルa(chl.a)、フェオ色素量を測定した。海水中の微細藻類は、NORPACネットを用い、海底直上からの垂直曳きで採集した。出現種は光学顕微鏡により検鏡・計数を行った。

【結果】調査期間中、1月上旬-4月上旬にかけて湖面が結氷し、定点での氷厚は33-38 cmとなった。結氷期間内の海中のchl.a 現存量は、それ以外の時よりも一般に低かったが、結氷後半の2回の調査時には、上層ほどchl.a 濃度が高かった(Fig.1)。一方海水中のchl.a は下層ほど多く、最下部3-4 cm層に全chl.a 量の67-85%が存在した。最下層のchl.a 濃度は20.2, 64.0, 111 mg・m<sup>-3</sup>と、時間の経過とともに増加し、氷中のchl.a 現存量は3月7日に最大値 5.46 mg・m<sup>-2</sup>となった。これは氷下水中の0-6mchl.a 積算値の約2倍だった。また色素比(chl.a のchl.a とフェオ色素の和に対する割合)は海水中のほうが海水の値より高く、海水中でも上層ほど高い値が得られた。

植物プランクトン種組成は、結氷前の12月9日と結氷期間中、および融氷後の5月20日の3つに大別される。すなわち、12月9日には群体を作らない *Nitzschia* sp.1が優占していたのに対し、結氷期には

鎖状群体を作る *Nitzschia frigida*、リボン状群体を形成する *N.* sp.2, *Thalassiosira* sp.などが優占した。融氷後は *Chaetoceros* spp.が優占し、結氷、融氷を境に種組成の大きな変化があったものと考えられる。海水中に見られたのはほとんどが珪藻類で、*Nitzschia frigida*, *N.* sp.2, *Thalassiosira* sp. が高い出現率を示した。結氷後期の氷中、氷下水中の種組成が類似していることから、ice algae が海水から遊離し、海水中に移行したことが推察される。

以上要約すると次のようになる。1) サロマ湖内では海水の形成、発達に伴って植物プランクトン相が変わり、現存量が減少した。2) 海水の発達につれて海水下部に、珪藻類を主体とするice algae が増殖し、氷下水中(0-6m)の植物プランクトン現存量以上に発達した。3) 結氷期後半にはice algae が海水下部より離脱し、海水中に移行して海水中のクロロフィル現存量の増加に寄与した。4) 海水消失後には植物プランクトン相が再び変わり、水中のchl.a 現存量が増加した。

サロマ湖内では年間を通して、ホタテ貝、カキ等が養殖、育成されているが、これらの濾過食者に対し、海水中のクロロフィル現存量が低下する結氷期には、ice algae が一次生産者として重要な役割を果たしているものと考えられる。

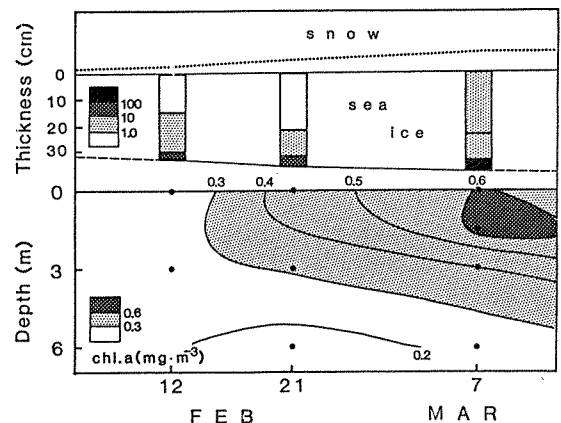


Fig. 1. Vertical profile of chlorophyll a in the sea ice and water column at Stn. 1 in a lagoon, Lake Saroma during the freezing period in 1987.

## 1986/87年夏期しらせ船上でのクロロフィルa量の連続測定

福地 光男・窪寺 恒己

(極地研) (科博)

## 〔はじめに〕

第27次隊にひきつづき、第28次隊においても“しらせ”船上にて、表面海水モニタリングシステムによる観測が定常的に実施された

## 〔方法〕

“しらせ”船上の表面海水モニタリングシステムは、第9回極域生物シンポジウムで報告された第27次隊のものと同機能には全く同じであった。第27次隊ではセンサー部をすべて1つのラック内にまとめて組み込んだが、保守・点検を容易にするため、第28次隊ではこれらを3枚のパネル上に分けて配置した。第27次隊で準備が間に合わなかったプランクトンセンサーからのデータ処理は、本航海では順調であった。

航海中及び氷海停泊中も5分毎に、船底より汲み上げた海水中の水温・塩分・溶存酸素・栄養塩( $\text{NO}_3 - \text{N}$ あるいは $\text{SiO}_3 - \text{Si}$ )・クロロフィルa及び動物プランクトン量の6項目を測定・記録した。合わせて、航海・気象データとしてGMT・位置・船速・水深・気温・水温をも収録した。

## 〔結果〕

1986年11月14日、東京港を出港し、翌1987年4月18日、同港に寄港するまでの航跡図を図1に示した。

亜熱帯収束線を通過する際には $\text{NO}_3 - \text{N}$ 濃度が大きく変化し、また、南極前線を通過する際は、 $\text{SiO}_3 - \text{Si}$ 濃度が大きく変化するためこれらの栄養塩濃度の変化を連続的にモニターすることは、海洋前線の位置を決定する上で、きわめて有効な方法であった。とりわけ、温度変化幅が少ない南極前線域では、わずかな水温変動に対して、 $\text{SiO}_3 - \text{Si}$ は大きな変化を示した。

これら物理・化学要素と関連して、クロロフィルa量も大きく変化した。

図1. 1986年12月～1987年4月、第28次日本南極地域観測隊しらせの航跡図。



南極海沿岸域における有機成分の鉛直フラックスと其の組成

半田暢彦(名大・水圏研), 福地光男, 星合孝男(極研), 服部寛(東北大・農)

極地研究所では南極海沿岸域の観測点(70°11.536'S, 24°18.679'E)において1985年12月から1986年2月にかけて時系列型セジメントトラップ実験を実施した。この観測では、10m深に現場光学観測装置、その下方6mにトラップを設置してクロロフィル色素および化学物質の鉛直フラックスを3.5日毎の集積値としてモニターした。この装置には水温および水深測定用のセンサーが装置されており、データの収録が実施された。本研究では、このようなセジメントトラップによる有機物の鉛直フラックスの特性と有機物組成の時間的変動特性を取りあつかっている。

得られた結果は次のようである。

1) クロロフィルおよびPOCの鉛直フラックスの時間的変動を図1に示す。10m深とセジメントトラップにおけるクロロフィル色素の極大値には、ほぼ14日間のずれが観測された。この事実は、植物プランクトン粒子が約4m/日の速度で沈降していることを示している。

2) POCの鉛直フラックスの時間的変動にもついで、沈降粒子の中性糖およびアミノ糖の量的変動を図2に示す。これらの糖は其の種類によって特有の量的変動を示すのが特徴的であった。

クロロフィル色素の極大値が試料3に出現するのについで、リボース、アラビノースおよびグルコースアミンの極大値が試料4に、グルコース、ガラクトース、ラムノースおよびフコースでは試料5に、さらにキシロースおよびマンノースでは試料6-7に極大値が出現する。これらの単糖類の変動パターンは植物プランクトンの光合成過程における単糖類の合成パターンと類似していることを確かめた。特に、試料4でリボースが多く、試料5でグルコースが豊富に存在したことは前者が植物プランクトン細胞の生長期に相当し、後者がその停止期にあたることを示唆している点で興味深い。さらに、マンノースおよびキシロースは細胞壁物質として存在するため、

停止期にたつて、それからその生存残骸が作用しており、試料6-7で極大値を示す点興味深い。アラビノースの挙動(極大値が2つある)も含めてアミノ酸、脂質量の時間的変動過程と比較検討する。

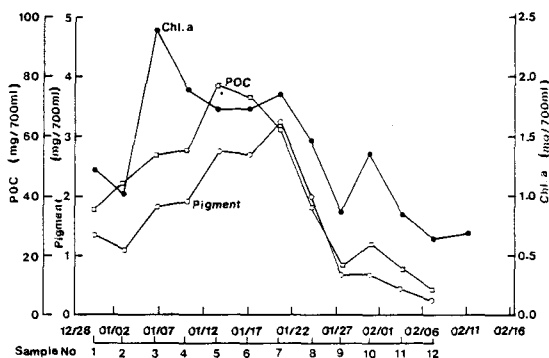


図1 クロロフィルおよびPOCの鉛直フラックス

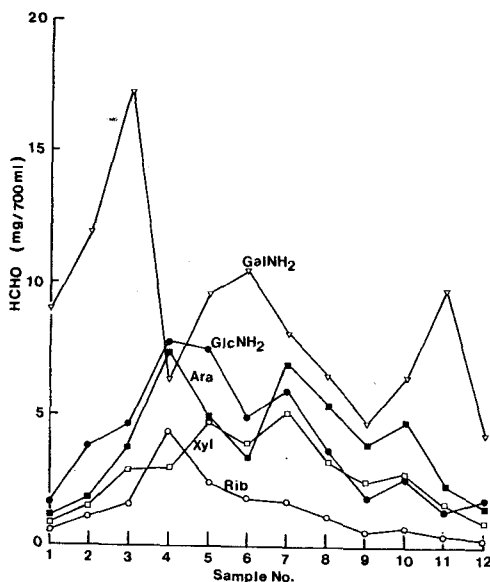


図2 沈降粒子単糖組成の時間的変動

## 南極・ブライド湾における ブルーミング時の沈降粒子変動

○ 服部 寛・福地光男・佐々木洋・星合孝男  
(東北大・農) (極地研) (東北大・農) (極地研)

《はじめに》 ブライド湾における植物プランクトンの夏期大増殖はJARE-25, 26 調査によって観察され、JARE-27(1985/86)においても同様に認められた。係留システムによる水深50 mでの現場蛍光連続測定結果(48日間)は、このブルーミング現象がかなり長期間維持されている事を示していた。表層での基礎生産産物がどのような形で下層に伝搬されるかを把握し、時間変動を観察することは、豊富な底棲生物現存量を考える上でも重要である。このため、長期現場蛍光光度計下層に設置された時間分割式シメントラップにより沈降粒子の時間変化を観察した。

《方法》 時間分割式シメントラップはブライド湾内 70° 11.5'S, 24° 18.7'E (水深286 m)にて120 m層に係留し、1985年12月28日1800時(LMT)から1986年2月8日1800時(LMT)までの42日間、3.5日間隔(計12サンプル)で採集を行った(表1)。得られたサンプルは船上でクロフィル測定をした後、日本に持ち帰りPOCと粒度組成分析、SEMと顕微鏡観察を行った。また、係留地点付近においても、観測前後(12月と2月)における0-200 m水柱内のクロフィル鉛直分布を測定した。

《結果と考察》 密度躍層の位置は、12月が10-50 m層に緩やかに存在したが、2月は表層水の低塩分化、低温化のため顕著な躍層が30-50 m層に出現した。12月の投入時には既に植物プランクトンのブルームは始まっており2月の回収時まで継続していた。12月と2月の200 m以浅のクロフィル a 現存量は各々403, 333 mg m<sup>-2</sup>で12月の方が高かったが、躍層以浅の量は135, 157 mg m<sup>-2</sup>で2月の方が高くなった。これらの結果より12月は鉛直混合がある程度活発であり、2月は成層化していたと考えられた。

3.5日毎のフラックス各種の測定結果は図1に示した。色素フラックスは測定開始のNo. 1から増加し、No. 7でChl. a と Pheo. は 2.29, 2.40 mg m<sup>-2</sup> day<sup>-1</sup>のピークに達したが、その一週間後のNo. 9になると1/4にまで急激に減少した。色素フラックスの主要構成成分である植物プランクトン細胞と動物プランクトンの糞粒は球換算で各々直径15-20, 40-60 μmのサイズが優先し、体積フラックスは植物がNo. 6、糞粒がNo. 7において最高値を記録した後No. 8では1/5-1/4に減少した。SEMおよび顕微鏡観察の結果、植物プランクトンでは殻径20 μm前後の *Thalassiosira antarctica*、糞粒では直径30-40 μm、長さ40-60 μmの円筒型の物が全期間を通じ終始優先していた。POCフラックスはNo. 5の最高値(89.9 mgC m<sup>-2</sup> day<sup>-1</sup>)を含み、Nos 1-6は60 mgC m<sup>-2</sup> day<sup>-1</sup>以上であったが、No. 9では1/10に減少した。

トラップを吊下した42日間の前後における水柱内の植物プランクトン現存量には大きな差が認められなかったにも拘らず、沈降粒子量は測定開始後4週間目(Nos 7 & 8)を境に各測定値が1/4以下に減少するという大きな差が現れた。観測前後の水塊構造から考えると、No. 7以前は上下層の混合によりトラップ吊下直上層のクロフィル濃度は高く、沈降速度の遅い植物プランクトンでも短時間にトラップに到達できたが、Nos 7-8以降成層化が強まり表層起源の植物プランクトン粒子の下層への沈降が妨げられたため、植物プランクトン由来の値が減少したものと考えられた。また、観測前後の動物プランクトンの分布層及び個体数には大きな変化が認められなかったため、動物プランクトンの糞粒量を動物プランクトンの摂餌活動の結果と見なすとNo. 9以後動物の摂餌活動の低下は表層水の低塩分化、低温化が影響したものか又は、種組成、ステージの違いによるものかであろう。

植物プランクトン、糞粒の他にトラップで得られたものに有孔虫があった。水柱内での有孔虫の分布層が現在明かでないが、表1のごとく、沈降数の時間変化は他のフラックスと同様にNos 6-7で最高を示した。しかし、他の各フラックスの値がNos 9-12の期間で最低になったことに比べ、有孔虫はNos 1-3の値よりNos 9-12の値は高くNo. 12以後減少する可能性があった。

今回の結果は南極海において42日間沈降粒子量を3.5日おきに自動観測できたことにより、

海洋表層での出来事を推定できるだけでなく、表層での基礎生産物があるままの状態の下層へ運ばれていることを示した。今後このシステムを数層に年間設置できたなら、南極海沿岸のブルミング現象とEulerian-Advectionの下方輸送に関しさらに詳細な情報が得られるものと思われる。

表 1 各ツブの採集日時と有孔虫数

| ツブ番号                             | 1     | 2    | 3    | 4    | 5     | 6     | 7     | 8    | 9     | 10   | 11   | 12   |
|----------------------------------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|------|
| 月日                               | 12/28 | 1/1  | 1/4  | 1/8  | 1/11  | 1/15  | 1/18  | 1/22 | 1/25  | 1/26 | 2/1  | 2/5  |
| 時間                               | 1800  | 0600 | 1800 | 0600 | 1800  | 0600  | 1800  | 0600 | 1800  | 0600 | 1800 | 0600 |
| 有孔虫数<br>(No. $m^{-2} day^{-1}$ ) | 1633  | 1225 | 816  | 4898 | 11429 | 24082 | 22857 | 9388 | 16327 | 4082 | 4082 | 2040 |

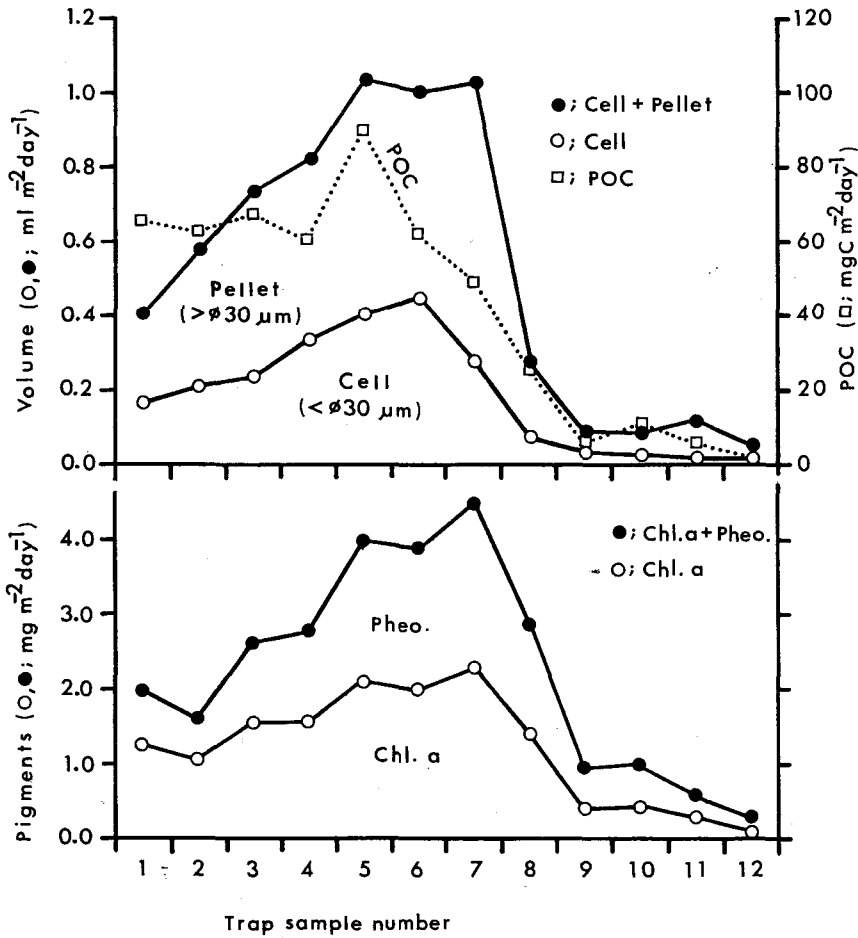


図 1 フライト湾 120 m 層における沈降粒子量の時間変化。

## 26

NAME : X.N. VERLENCAR, J.I. GOES & A.H. PARULEKAR  
ADDRESS : National Institute of Oceanography, Dona Paula,  
Goa 403 004, India  
TITLE : Biological Productivity In The Marginal Ice Zone  
And The Oceanic Region In Antarctica, 1983-1987

Phytoplankton production and species composition were studied at the ice edge region in the Indian Ocean sector between 10° to 13°E longitude during the austral summer for the years 1983-87.

The results suggest that chlorophyll a and primary productivity of the euphotic water column differ considerably from year to year. The species composition indicated that while Fragilaria formed the major portion of phytoplankton during 1984 and 1985, the Chaetoceros, Eucampia and Rhizosolenia were the abundant forms during 1986-87. Comparison of the results with oceanic waters in Antarctica shows that the coastal waters are far more productive than the oceanic region.

In situ phytoplankton growth rate with different size fractions was studied using dialysis bags. The results indicate that nanoplankton contribute to more than 70% of the phytoplankton production in Antarctic waters. The influence of hydrographic conditions and the nutrients on phytoplankton productivity has been discussed.



27

NAME: V.K. DHARGALKAR

ADDRESS: National Institute of Oceanography, Dona Paula, Goa 403004, India.

TITLE: Ecological studies on marine algal flora of Ellis fjord, Vestfold Hills, Antarctica.

The distribution and composition of marine macro-algae in relation to the ecological parameters were studied at Ellis Fjord, Vestfold Hills, Antarctica. The algal species composition inside the fjord differed from the oceanic site. Rhodophyta species Phyllophora antarctica A. & E. S. Gepp, Palmaria decipiens (Reinsch) Ricker, Comb ined. and Iradaia cordata (Turner) Bory were found to be the resistant species of this region.

The large brown algae Himantothallus grandifolius (A. & E.S. Gepp) Zinova and Desmarestia menziesii J. Agardh were not recovered from the fjord area but were found growing abundantly in the Ellis narrows and oceanic site. The algae collected from the oceanic site during summer showed luxuriant growth indicating their presence under sea ice.

Some fruiting and adult algae recovered under sea ice during September also indicated growth. The number of algal species decreased considerably during winter months.

During summer months when sea ice was broken, littoral belt was investigated for species composition and dominance. Porphyra endivii-folium (A. & E.S. Gepp) Chamberlain dominated the upper littoral zone while Enteromorpha bulbosa (Shur) Montagne and Urospora penicilliformis (Roth) Areschoug inhabited rock crvices and furrows. Monostroma hariotii Gain occupied infra littoral zone while deeper rock pools at infra littoral zone exhibited luxuriant growth.

The environmental parameters showed variation during summer months at site 'C' while during remaining months H<sub>2</sub>S in bottom water was detected, evidence of poor water circulation. Nitrate values at site 'C' during summer decreased with increased dissolved oxygen and pH values, which could be attributed to the luxuriant growth of the filamentous alga U. penicilliformis.

Macroalgae of the inshore waters of the Vestfold Hills harbours diverse and varied animal taxa. Phyllophara antarctica showed larger animal taxa while P. decipiens showed numerically high epiphytic fauna as compared to the other algal species. The large number of epiphytic invertebrate species on marine algae indicates significant contribution to the coastal ecosystem in the form of algal detritus.

パタゴニア・フィヨルド水域から採集された浮游性かいし類,  
特に、北太平洋産種の発見について

平川 和正

(日本海洋生物研)

はじめに：チリ南部水域への日本産太平洋ザリガエの移殖・放流事業（JICAプロジェクト）の一環として、1980年以降アイゼン・フィヨルド水域（45°20'S, 73°05'W）における海洋生物、特にプランクトンの生態調査が実施されてきた。本研究はその一部として主要動物プランクトン群となったかいし類に着目し、まずその出現組成を明らかにし、次に水塊指標種と海流系との関係並にチリ・フィヨルド水域からの初報告する種の出現について考察した。

材料および方法：アイゼン・フィヨルド水域（図1, A）における動物プランクトンの季節消長を調べるため、フィヨルド奥部に位置するラグーン、Ensenada Bajaを中心に1980年6月から1986年12月までの期間中、月別・季節別採集がルバックネット（船直曳）およびMTDネット（水平曳）を用いて行われた。また、これら定期採集の他に1985年9月から10月には日中のルバックネット採集に加え、動物プランクトンの日周鉛直分布を調べるため、フィヨルドおよびカナルの各クワーストでMTDネット4個を用いた同時水平曳が一日4回実施された。この採集一定水域を対象にした長期に亘る採集はパタゴニア水域では初めてであり、その結果標本数も計339本に達し、以前調査された他水域（図1, B~E）と比較し著しく多く今までの最高を示した。

結果および考察：同定されたかいし類37種のうち、水塊指標種についてみると（表1）、寒海種では代表的西南極種である *Calanus simillimus*, *Neocalanus tonsus*, *Clausocalanus brevipes* および *Candacia cheirura* をはじめ計7種が出現した。他方、暖海種では熱帯あるいは亜熱帯から温帯にかけて分布域をもつ *Calanus minor*, *Clausocalanus arcuicornis* および *Calocalanus stylivemisi* の僅かな種が出現したにすぎなかった。しかしながら、更に南方のC~E水域

では本水域で出現しなかった寒海種4種の他に、暖海種5種が報告されている。この事から、アイゼン・フィヨルド水域は寒暖海両種が出現する混合水域の特徴を示していることが明らかとなった。一般に、パタゴニア両岸域は寒流である西風皮流が周年卓越していることが知られているが、これら暖海種の出現は赤道表面下水塊を搬送するペルー・チリ反流（図1, 右と同参照）による生物輸送と密接な関連をもつことが指摘される。

チリのフィヨルド水域から初めて報告される16種（表1）のうち、北太平洋産種の *Centropages abdominalis*（雌17個体、雄22個体）は南太平洋からの初報告種としてすでに発表された（Hirakawa, 1986）。更に、この *C. abdominalis* が発見された試料（1983年11月16日、Ensenada Bajaで採集）から同じく北太平洋、特に日本沿岸・内湾域に多産する *Acartia omorii*（雌9個体、雄10個体）および *Oithona davisae*（雌8/個体）が南太平洋から初めて発見された。これら3種の個体群は、北太平洋の標本との外部形態比較からでは殆ど差異が認められなかったことから、その地理的分布から判断すると最近人為的に分離されたものと推定される。推測される搬入手段の一つとして、Ensenada Bajaに隣接する Chacabuco 港には1983年2月下旬に鉱石（銅）積出しのために日本の貨物船が入港していたことから、この船によって日本の港湾から積載されてきたバラスト水の輸送が挙げられる。この採集人為的移入はその他数多くの海産生物でも知られており（Carlton, 1985）、動物地理学上の諸問題あるいは生態系遷移のメカニズムを解明していくうえで重要な手掛りを身へてくれるであろう。しかしながら、これら個体群は1984年以降観察されなかったことから、本水域には定着できず死滅してしまっただけ、あるいは潜伏期の状態にあり現在のようにフィヨルド生態系における Key species になってはいないと言えよう。

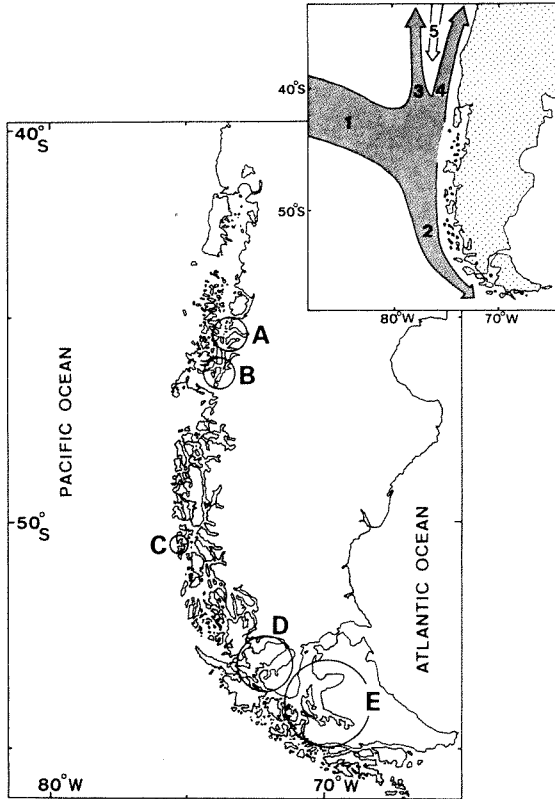


図1. 本調査水域 (A) および以前調査された水域 (B~E: 下記の文献参照) を示す地図. 右上方海流 (1~5) を示す模式図 (Silva and Neshyba, 1977)。

- B: Hirakawa and Zama (1985)  
 C: Marin and Antezana (1985)  
 D: Arcos (1976)  
 E: Brady (1883), Arcos (1976)

- 1: 西風皮流  
 2: ケープ・ホーン海流  
 3: フンボルト沖合流  
 4: フンボルト沿岸流  
 5: ペルー・チリ反流

表1. 1980年~1986年までの期間中, アイセン・フィヨルド水域から採集された浮遊性カイアシ類。

\* : 干川のフィヨルド水域からの初報告種  
 △ : 寒海種    ▲ : 暖海種

Calanoida

- Calanus chilensis Brodsky
- △ Calanus similimus Giesbrecht
- ▲ Calanus minor (Claus)
- △ Neocalanus tonsus (Brady)
- Calanoides patagoniensis Brady
- \* Mesocalanus tenuicornis s. l. (Dana)
- Rhincalanus nasutus Giesbrecht
- Paracalanus parvus (Claus)
- ▲\* Calocalanus styliremis Giesbrecht
- \* Microcalanus pusillus Sars
- ▲ Clausocalanus arcuicornis (Dana)
- △ Clausocalanus brevipes Frost & Fleminger
- △ Drepanopus forcipatus Giesbrecht
- Aetideus armarus (Boeck)
- Chiridius poppei Giesbrecht
- △ Pareuchaeta antarctica (Giesbrecht)
- Scolecithricella minor (Brady)
- \* Parundinella sp.
- △ Metridia lucens Boeck

- \* Centropages abdominalis Sato
- Centropages brachiatus (Dana)
- \* Boeckella titicacae Harding
- \* Boeckella sp.
- \* Lucicutia sp.
- △ Candacia cheirura Cleve
- \* Acartia omorii Bradford
- Acartia tonsa Dana
- \* Acartia sp.

Cyclopoida

- Oithona atlantica Farran
- \* Oithona davisae Ferrari & Orsi
- Oithona similis Claus
- \* Oncaea media Giesbrecht
- \* Oncaea subtilis Giesbrecht
- \* Oncaea venusta Philippi
- ? Corycaeus affinis McMurrich
- \* Macrocheiron sp.

Harpacticoida

- \* Microsetella norvegica (Boeck)

## 南大洋太平洋区における毛顎類の分布構造

寺崎 誠 (東大・海洋研)

1983/1984年12~1月に行われた白鳳丸SIBEX-1航海(KH-83-4)において、STC(亜熱帯収束線)およびAC(南極収束線)を含む南大洋太平洋区において毛顎類の水平・鉛直分布構造について調べたので報告する。

方法:

東経115度, 150度線上を中心とした16測点でノルバックネット(目合い: 0.33mm)による0-200m鉛直曳採集を実施した。

東経150度線上ではSTC-Iは46度30分~47度, AC-Iは56度付近に観測された。東経115度線上では明確なACは確認できなかったが, STC-IIは43度30分付近に存在した。フロントの中心(測点C)および両端(北, 測点N; 南, 測点S)の3点でオクトパスを用いた水温, 塩分などの環境サーベイを実施した後0.10, 30, 50, 75, 100, 150, 200mの8層でMTDネット(目合い: 0.33mm)による同時水平曳採集を行った。またフロント域と比べるために東経118度, 南緯65度の測点5で1000m以浅の14層でMTDネットの昼夜別採集を行った。

結果と考察:

南極海に出現した毛顎類はS. gazellae, S. marri, S. maxima, Eukrohnia hamata, E. bathypelagicaの2属5種である。亜南極海ではS. marriは採集されず代わりに S. tasmanica, S. lyra, S. minima, S. planktonisの4種が出現した。STCに入ると種類数はさらに多くなり暖水の指標種であるS. hexapteraやP. dracoも採集された。

1) E. hamata; 両極性で南大洋では卓越種で, 測点5では10~1000層に分布し100~200層に3-5個体/m<sup>3</sup>と多く出現した。ACでは3点の全層に出現したが,

分布の中心はSでは50, 150m, C, Nでは100mで北に行くほど深い層に多くなった。STC-IではS, Nの両点では30m以深, Cでは表面まで分布していたが中心は150m以深であった。しかしSTC-IIではNの100m以深に僅かな個体(0.7/m<sup>3</sup>以下)が採集されたのみで, 同じSTCでも東経150度と115度ではかなり異なった分布構造をしていた。本種の出現個体数は北上するにしたがい激減した。体長25mm以上の成体は測点5の400m以深にのみ生息した。

2) S. gazellae; 本種は測点5からSTCまで広く分布していたが測点5では主に100m以深に生息していた分布の中心は50-100m層で海域による差はほとんどなかった。ACNの出現個体数が最も多く, STCに入ると激減し, STC-I-N, STC-II-Nの表面からは1個体も採集されなかった。

3) S. maxima; 最も大きい毛顎類で測点5では200m, ACでは100m, STCでは75m以深と北上するにつれて分布層が浅くなる傾向がみられた。しかしSTC-IではC点で75mまで出現したのに両側のS, N点では150m以深のみに分布していた。

上記の3種は顕著な昼夜鉛直移動を行わず 南大洋の表層では上からS. gazellae, E. hamata, S. maximaの順に生息層が区分されていた。

4) その他の毛顎類; 中層種S. marriは測点5の75m以深, E. bathypelagicaは測点5の100m以深, STC-I-Cの150mから採集された。ACではS. tasmanicaはC, Nのみ, S. decipiensはNにのみ出現した。STCではS. lyra, S. planktonisは全点, S. minimaはC, N, P. dracoはNのみに出現した。

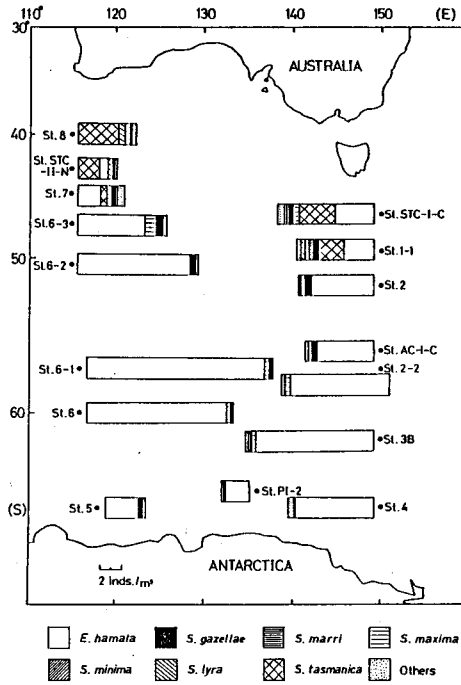


図1. 南大洋太平洋区における毛顎類の水平分布図.

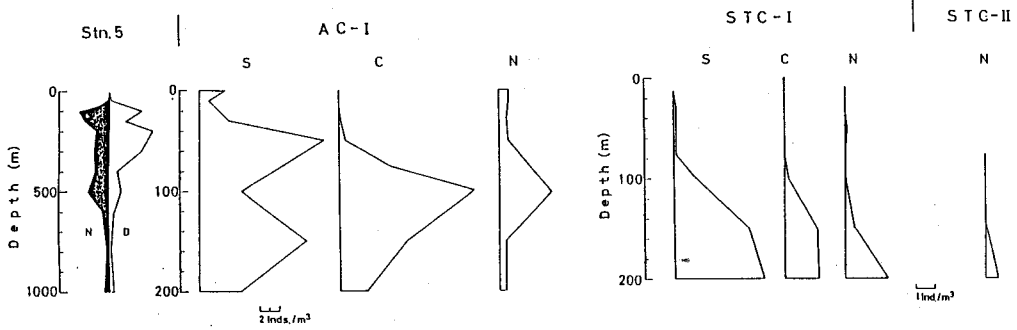


図2. *Eukrohnia hamata*の鉛直分布図.

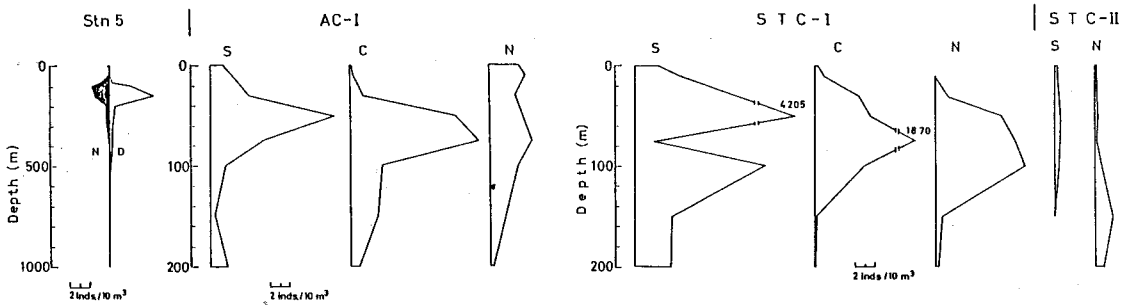


図3. *Sagitta gazellae*の鉛直分布図.

## リュツォ・ホルム湾北方海域におけるかいあし類の分布特性

山田 智・箕田 嵩

(北大・水産)

序：日本南極地域観測隊は定常観測の一環として、1972/73年の第14次観測隊以降、現在までほぼ毎年、「ふじ」・「しらせ」航路上においてノルバックネット（口径45cm，側長180cm）による150mもしくは200mから表面までの鉛直曳採集を実施している。今回、これらの標本を検鏡する機会が得られ、かいあし類の分布特性について若干の知見を得たので報告する。

材料と方法：観察に供した標本は、国立極地研究所が所蔵している上記ノルバックネット標本のうち、1973～86年の9ヶ年にわたり、リュツォ・ホルム湾北方の東経15～60°、南緯50～70°の海域において目合0.33mmのネットで得られた72標本である（図1）。採集は各年とも2月下旬～3月初旬に行われた。

結果：今回出現したかいあし類は19属23種であった。それらのうち、南極海表層域に普通に見い出される *Oithona similis*, *Ctenocalanus vanus*, *Calanoides acutus* および *Calanus propinquus* が全調査期間を通じて卓越した。調査域の北縁で *C. similis* が非常に卓越した1982年を除くと、これら4種がかいあし類出現個体数の60%以上を占めた。次にこれら4種の出現傾向を述べる。ただし1986年の調査地点は南緯63°以南に偏在するこ

とまた、1978, '82年の採集個体数は少なく、地理的分布傾向を検討しがたいことにより以下の記述からは除くことにする。

*O. similis*：出現個体数が最も多く、1973年に南緯56°と63°にそれぞれ個体数のピークが見られた他は、すべて南緯58°から62°の範囲に一つのピークをもつ分布を示した。

*C. vanus*：出現個体数は前種とほぼ同じであり、個体数分布の傾向もかなり似通っていた。すなわち、1979年を除き個体数のピークは南緯58°から62°であり、南緯60°付近に出現した。1979年の個体数のピークは南緯55°とやや北に偏っていた。

*C. acutus*：出現個体数は前2種のおおよそ1/3以下と少ないが、出現個体数のピークからだけみれば、1979年の南緯55°、2つのピークが現れる1985年の南緯59°、65°を除けば、その範囲は南緯58°から63°の間にある。

*C. propinquus*：南緯55°、65°と双峯性の個体数分布を示す1979年を除けば、本種の個体数分布のピークも南緯59°から62°の範囲に納まる。ただし本種の出現個体数は前種にくらべ更に少ない点は問題であろう。

以上、4種のかいあし類の個体数分布のピークは南緯60°付近に現れるケースが多い。

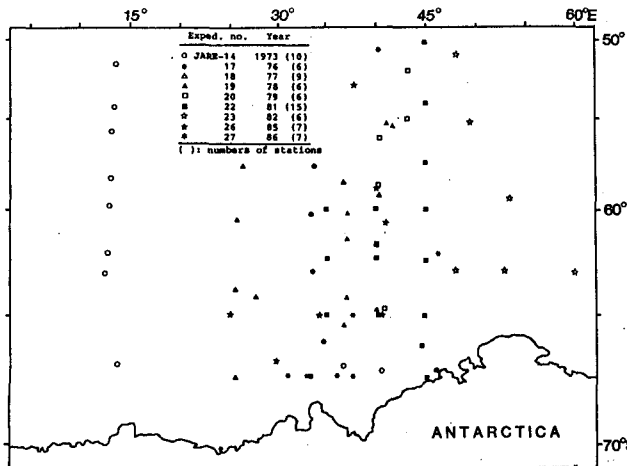


図1. 1973-86年における採集地点

谷村 篤・星合孝男・渡辺研太郎・福地光男（極地研究所）

南極海沿岸域の食物網は概念的に描かれているものの、具体的な事例は必ずしも充分明らかにされていない。特に、海水域の冬期の情報は極めて乏しい。演者らは、1970年9月6日採集の南極大陸沿岸域に普通なノトセニア科の魚、*Pagothenia borchgrevinki* (ボウズハゲギス) 幼魚5個体の胃内容を調査した。この幼魚は海水直下をしばしば群泳すると言われている。胃内容は、かいあし類、有鐘纖毛虫、尾虫類などの小型動物プランクトンから成ることを明らかにした。特に、ノープリウス幼生を含むかいあし類は、全体の90%以上を占めた。出現したかいあし類のうち最も個体数の多いのは *Oithona similis* であり、naupliusがこれについで。他に、*Ctenocalanus vanus*、*Stephos longipes*、*Oncaea curvata*、*Harpacticoida* spp. が出現したが個体数はあまり多くはなかった (Table 1)。

また、1982年冬期間の調査から、海水下の小型動物プランクトン相、および、その季節的推移が明らかになり、当然のことながらボウズハゲギス幼魚の捕食していたかいあし類は、すべてこの年冬期間に出現することが確認できた。優占的に出現する種は、*Oithona similis*、*Oncaea curvata* であり、かいあし類の nauplius も数多く出現した。*Oithona similis*、nauplius がボウズハゲギス幼魚の胃内に多数見出されたことと矛盾しない事実であろう。しかし、*Oncaea curvata* が胃内容物中に殆ど出現しないことは説明を要する問題と考えられる。かつて演者らは、ボウズハゲギス幼魚は捕食可能な餌の中で、体サイズの大きな対象を選択するものと考え *Oithona similis* が多いことを説明しようと試みた。しかし、もし幼魚が大きい餌を選ぶとすると、上記3者の中で最も体サイズの小さい nauplius が胃の中に多いことの説明ができず、このため、胃中の nauplius は、海水下に群生し、そのため捕食されやすいのではないかと推論した。

一方、南極大陸沿岸定着氷下部には、かいあし類 *Paralabidocera antarctica* が大量に分布し、しかもそこで成長することが明らかとなり、nauplius から成体に至るまでの形態変化を追跡することができた。そこで、ボウズハゲギス幼魚の胃内から採集した nauplius を再検討したところ、これらの大部分が、*Paralabidocera antarctica* の nauplius であることが明らかとなった。冬期間を通じ、*Paralabidocera antarctica* nauplius は海水下部の氷の結晶間の隙間と海水直下の海水とを往復しているものと考えられる。海水下部の生息密度は  $5 \times 10^5$  個体 /  $m^3$  と高いので、海水直下海水中の密度もかなり高いものと考えられる。いま、ボウズハゲギス胃内から見出された *Paralabidocera antarctica* nauplius の成長段階と、1970年9月1日海水下部から見出された *Paralabidocera antarctica* の成長段階とを比べてみると、胃内からは海水に見出される成長段階のうち、ノープリウスV期ないしVI期の成長の進んだものが見出されている。

ボウズハゲギス幼魚は、海水直下の *Paralabidocera antarctica* nauplius 群を捕食の対象とし、しかも体サイズの大きいものを選択的に捕食していたものと考えられる。

冬期間、海水中の植物プランクトンが極めて少ない時期、*Paralabidocera antarctica* nauplius は、海水下部に存在する微細藻類 (ice algae) を摂餌し成長する。したがって、サンプル数は少ないが、ice algae → *Paralabidocera antarctica* → *Pagothenia borchgrevinki* という食物連鎖が、定着氷域に存在する一つの証拠が得られたものと考えられる。

また、海水中和胃中の *Paralabidocera antarctica* 令組成を比べてみると、*Pagothenia borchgrevinki* は、捕食可能な対象のうち、大きいものを対象にするという演者らがかつて置いた仮定が、ここでも成り立つことが明らかとなった。

| Fish                      | a            |       | b            |       | c            |       | d            |       | e            |       |
|---------------------------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| Total length (mm)         | 45.5         |       | 45.4         |       | 38.7         |       | 49.8         |       | 47.9         |       |
| Copepod species           | Individ. No. | %     | Individ. No. | %     | Individ. No. | %     | Individ. No. | %     | Individ. No. | %     |
| <i>Ctenocalanus vanus</i> | 7            | 4.83  | 3            | 0.64  | 1            | 0.26  | 3            | 2.08  | 6            | 1.20  |
| <i>Stephos longipes</i>   | 0            | 0     | 0            | 0     | 0            | 0     | 1            | 0.69  | 1            | 0.20  |
| Calanoid species          | 0            | 0     | 5            | 1.06  | 14           | 3.65  | 0            | 0     | 0            | 0     |
| <i>Oithona similis</i>    | 102          | 70.34 | 250          | 52.85 | 244          | 63.54 | 79           | 54.86 | 257          | 51.61 |
| <i>Oncaea curvata</i>     | 3            | 2.07  | 1            | 0.21  | 13           | 3.38  | 0            | 0     | 5            | 1.00  |
| Harpacticoid species      | 2            | 1.38  | 9            | 1.90  | 15           | 3.91  | 11           | 7.64  | 25           | 5.02  |
| Copepod nauplius          | 20           | 13.79 | 190          | 40.17 | 84           | 21.88 | 13           | 9.03  | 194          | 38.96 |
| Unidentified copepods     | 11           | 7.59  | 15           | 3.17  | 13           | 3.38  | 37           | 25.69 | 10           | 2.01  |
| Total                     | 145          |       | 473          |       | 384          |       | 144          |       | 498          |       |

Table 1.

*Pagothenia borchgrevinki* 幼魚の胃中から見出された橈脚類

## 南極オキアミのリボ核酸含量

池田 勉  
(日水研)

目的

南極オキアミ (*Euphausia superba*) の生活史は未だ不明の点が多い。体長組成、年令色素 (lipofuscin)、飼育実験等により推定された本種の寿命は 2-11 年の大きな幅がある。本研究は野外における南極オキアミのリボ核酸 (RNA) 含量を測定し、それから成長速度を推定しようとするものである。RNA は蛋白合成の前駆体であり、成長速度との間に正の相関があることは既に海産動物プランクトンで知られている (Båmstedt & Skjoldal, 1980)。

方法

オキアミ試料は 1980 年 1 月、水産庁調査船間洋丸のオーストラリア南極洋航海で Wilkes Land 沖合より採集されたものである。試料は採集直後 -50°C で凍結保存し、分析はオーストラリア海洋科学研究所 (AIMS) で行われた。試料の採集から分析までの凍結保存期間は 20-36 日である。凍結オキアミは先づ 1 個体ずつ重量 (湿重量) を測定し、GF/C と共に冷蒸留水でホモジナイズした。得られたホモジネート (オキアミの大きさによって 10-40 ml) のうち 0.8 ml x 2 を RNA、0.5 ml x 2 を蛋白の分析に用いた。RNA の測定には Dagg & Littlepage (1972) が用いた Schmidt-Thannhauser の改良法、蛋白の測定には Lowry 等 (1951) を用いた。

結果と考察

分析に供したオキアミは種々のサイズの個体を含み計 41 個体、蛋白量で 6-192 mg (湿重量で 90-1800 mg) である。RNA 含量は蛋白量の平均 5.1% (2.5-8.2%)、湿重量の 0.51% (0.27-0.79%) であった。RNA 含量はオキアミのサイズが増加するにつれ減少する (図 1)。Båmstedt & Skjoldal (1980) によつて与えられた動物プランクトンの RNA 含量 - 成長速度の一般式は

$$K \times 10^3 = 0.795 [RNA] \quad (1)$$

ここで K は指数成長式より計算される 1 日間の成長速度 (乾重量ベース)、[RNA] は乾重量 1 mg 当りの RNA  $\mu$ g である。乾重量 = 2 x 蛋白量として [RNA] を蛋白量に対する % で表現しなおすと

$$K \times 10^3 = 3.98 (RNA/蛋白, \%) \quad (2)$$

となる。(2) と図 1 の回帰直線、

$$\log (RNA/蛋白, \%) = -0.337 \log (蛋白) + 1.271 \quad (3)$$

より (RNA/蛋白, %) を消去して

$$K \times 10^3 = 74.27 (蛋白)^{-0.337} \quad (4)$$

を得る。

先づ南極オキアミ各サイズにおける K であるが、ホストローバ (蛋白量で 1 mg) から成体 (蛋白量で 200 mg) までは 0.0743 から 0.0125 とサイズの増大と共に漸減することから (4) 式より分る。蛋白量の成長速度も体長の増加に換算可

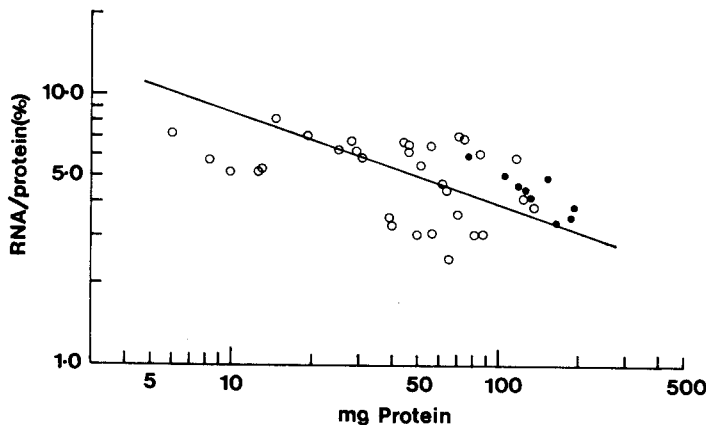


図 1. 南極オキアミの RNA 含量 (蛋白量に対する %) と体サイズ (蛋白量, mg) の関係。黒丸は投卵雌、白丸はその他の個体。GM 回帰直線は  $Y = -0.337X + 1.271$ ,  $r = -0.440$ ,  $df = 39$ ,  $p < 0.01$ .



る。体長約30mm以上のオキアミではサイズによってあまり変化はなく、0.180-0.190mm/日の範囲にある。体長30mm以下のオキアミでは<0.180mm/日である。ポストラバが成体に達するまで要する日数は201日である(3)式の直線勾配の95%信頼限界を考慮すると188-217日)。

このようにRNA含量から推定した極限オキアミの成長速度は非常に速く、冬期間の餌不足による成長停止を考慮しても2-3年で卵から成体に達することになる。RNA含量より成長速度を推定する方法の一番の問題点は(2)の一般式がどれ程極限オキアミにあてはまるかどうかである。種間によるRNA-成長速度関係の相違も指摘されているので、今後室内飼育実験でこの点を確かめる必要がある。また本研究で用いたオキアミ飼料は成長の殆どな夏期に得たものであるが成長が鈍る冬期の飼料についても分析する必要がある。

#### 文献

Bämstedt & Skjoldal, Limnol. Oceanogr., 25, 1980  
304-316.

Dagg & Littlepage, Mar. Biol., 17, 1972, 162-170.

Lowry et al., J. biol. Chem., 193, 1951, 265-275.

JARE-28で10-foot IKPTにより  
採集された外洋性イカ類稚仔

窪寺 恒己

(国立科学博物館・動物研究部)

南大洋の食物網において、イカ類が非常に重要な役割を担っていることは、マッコウクジラを初めとする歯クジラ類やアザラシ類、海鳥類の食性研究から多くの指摘がなされている。BIOMASS計画のなかでもイカ類の重要性が注目され、徐々に研究がなされてきている。最近、Lubimova (1985)は南極海の外洋域にはそれほどイカ類の現存量は多くなく、生物生産の高い極前線付近や南極環流が沿岸水と混じりあう岸寄りでむしろ多く、鉛直的には、南極表層水の下にあるやや暖かい中層暖水に分布するであろうと推測した。そして、Rodhouse & Clarke (1986)は *G. glacialis* の稚仔の分布様式を詳細に調べ、Lubimova の推測とほぼ一致する結果を得ている。しかし、南極海に生息しているイカ類の生活史、再生産などの生態に関してはほとんど知られていない。

JARE-28 では先ず第一段階として、南極海に生息する外洋性イカ類の特に生活史初期の分布様式を明らかにする目的で、10-foot IKPTによる採集を試みた。その結果を報告したい。

方法：10-foot IKPTはアイザックキッドミッドウォーターロールの幅約3mの曳網装置に、全体が0.5mmの目目で側長約1.6mのネットを取り付けたものである。10-foot IKPTは船速約2-3ノットを保ちながら入網し、毎秒約1mでワイヤーを3000m繰出し、その後1時間の曳網を行った後、毎秒1mでワイヤーを巻き込み揚網する水平曳と斜行曳をあわせた曳網方法を用いた。曳網はすべて日中に行った。ブライド湾から昭和基地とポートルイスへ向かう航路上で、8地点で採集が行われた。時間の限られた北側の2地点では、1時間の水平曳を省略した。

結果：ネットの到達水深は780-1400mで、曳網距離は、水平曳と斜行曳を合せた場合平均で約6.5マイル、水平曳を省略した場合約4.1マイルであった。計8回の採集で50個体のイカ類稚仔が採集された。最も多かったのは *Alluroteuthis antarcticus* の18個体で、次に *Galiteuthis glacialis* の13個体、*Psychroteuthis glacialis* の9個体、*Brachioteuthis picta* の4個体であった(表参照)。

分布様式は、*A. antarcticus* と *P. glacialis* は似ており、南極海の特に岸よりに多く出現し、*G. glacialis* は南極海から移行帯海域まで広く分布し、岸よりに出現しない。また、*B. picta* は移行帯にのみ出現した。*Galiteuthis* sp. は、岸より沖合いで採集された。その他、*Onychoteuthis banksii* と *Histioteuthis atlantica* が亜熱帯海域でそれぞれ1個体採られている。体長範囲は、出現域の限られた *A. antarcticus* で14-19mm(DML)、*P. glacialis* で8-18mm、*B. picta* で24-31mmと狭く、一方、南極海から移行帯まで分布した *G. glacialis* は9-61mmと広く、様々な大きさの個体が採集された。

今回の調査では採集個体数は少ないが、*G. glacialis* の他に南極海固有種である *A. antarcticus* と *P. glacialis* の稚仔が岸よりの水域で多い傾向が認められ、Lubimova の推測を裏付ける結果が得られた。南極環流と沿岸水の混合域がこれらイカ類稚仔にとって重要な海域であることが示唆されるが、北太平洋の亜寒帯海域に比較すると稚仔の量は極めて少なく、採集法方に問題があるのか、あるいは地域的・季節的な問題かさらに検討する必要がある。

Table 1. Cephalopods collected by oblique haul with 10-foot IKPT in the JARE-28 cruise of the Shirase to the Indian sector of the Antarctic Ocean, February-March, 1987.

| Date                             | Feb.04           | Feb.05           | Feb.24           | Feb.26           | Mar.04           | Mar.07           | Mar.10           | Mar.11           | Total |
|----------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------|
| Position                         | 68-21S<br>38-19E | 68-31S<br>30-37E | 65-03S<br>34-42E | 64-56S<br>45-10E | 56-19S<br>45-10E | 47-42S<br>47-03E | 34-59S<br>53-24E | 30-59S<br>54-08E |       |
| <i>Onychoteuthis banksii</i>     | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 1                | 1     |
| <i>Histioteuthis atlantica</i>   | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 1                | 0                | 1     |
| <i>Psychroteuthis glacialis</i>  | 1                | 5                | 2                | 1                | 0                | 0                | 0                | 0                | 9     |
| <i>Alluroteuthis antarcticus</i> | 0                | 7                | 8                | 3                | 0                | 0                | 0                | 0                | 18    |
| <i>Brachioteuthis picta</i>      | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 4                | 0                | 0                | 4     |
| <i>Galiteuthis glacialis</i>     | 0                | 0                | 4                | 6                | 2                | 1                | 0                | 0                | 13    |
| <i>Galiteuthis</i> sp.           | 0                | 0                | 1                | 2                | 0                | 0                | 0                | 0                | 3     |
| Unidentified juvenile            | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 1                | 0                | 0                | 1     |
| Total                            | 1                | 12               | 15               | 12               | 2                | 6                | 1                | 1                | 50    |

ベーリング海南部海域におけるセッキハダカ  
(ハダカイワシ科魚類)の鉛直分布と食性

古橋 正祐・島崎 健二  
(北大水・北洋研)

セッキハダカ (*Stenobranchius nannochir*) は北太平洋亜寒帯海域に広く分布する中深層性魚類で、他のハダカイワシ科魚類(オオメハダカ、コヒレハダカ、トドハダカ)とともに卓越して分布する種である。このうちオオメハダカについては他のハダカイワシ科魚類と異なり、日周鉛直移動を行わず、中深層で昼間に摂餌活動を行うことを明らかにした(1987年日本水産学会秋季大会)。本報告では、セッキハダカについて日中と夜間の鉛直分布と食性を調べ、さらに摂餌日周期について検討した結果を述べる。

【材料と方法】 1987年6~7月の夏期、北海道大学水産学部練習船おしよる丸(1383ト)により、ベーリング海南部海域において、小型ビームトロールを曳網し、中深層性魚類を採集した。一曳網時間は30分とし、曳網水深を600m層、300m層および150m以浅の数層に設定し、水平曳きを行なった。採集生物は直ちに10%フォルマリン海水で固定し、一昼夜経過後、魚類は50%イソプロピルアルコールに移し替え、実験室に持ち帰った。また、本種の食性を明らかにするために胃袋を採取してその内容物を検鏡し、可能な限り種のレベルまで査定した。各餌生物の胃中での出現は個体数組成(Cn)および出現頻度(F)を用いて現し、目視により胃の充満度は空胃から満胃までの5段階、餌生物の消化状況は摂餌直後のものから良く消化されたものまでの4段階、に分類した。

【結果と考察】 ビームトロールによる全採

集試料により、ベーリング海南部海域ではコヒレハダカとセッキハダカが卓越して出現することが確かめられた。セッキハダカは夜間5回、昼間1回の計6回、600m層の曳網でもにも採集され、1曳網当たりの平均採集個体数は $60.2 \pm 35.20$ 個体であった。300m層では夜間4回の曳網中、1回のみ2個体が採集され、日中では採集されなかった。このほか、夜間の150m層、60~80m層、30m層曳網でも、本種は採集されなかった。以上のことから、セッキハダカはベーリング海南部海域において、水深600m前後の中深層下部に分布し、日周鉛直移動を行わないことが確かめられた。

本種の主要餌生物は橈脚類で、そのうち *Calanus plumchrus*, *C. cristatus*, *Eucalanus bungii*, *Metridia pacifica* が多く捕食されていた(Table 1)。これらの橈脚類は亜寒帯海域に多く分布し、鉛直的にも広い分布範囲を示すことが知られている。また、本種の空胃率は昼間に低下する傾向が見られたが、胃の充満度ならびに餌生物の消化状況は夜間と昼間で大きな違いは見られず、本種は明瞭な摂餌日周期を持たないと推定された。

以上のことから、先に報告したオオメハダカと比較すると、両者ともに亜寒帯性種で日周鉛直移動を行わないが、オオメハダカは中深層上部に生息して昼間に摂餌を行うことに対して、セッキハダカはより深い中深層下部に生息し、その摂餌活動には明瞭な日周期性がない、という違いが見られた。

Table 1. Diet of *Stenobranchius nannochir* based on the stomach contents analysis.

|                                  | Cn   | F    |                                    | Cn  | F    |
|----------------------------------|------|------|------------------------------------|-----|------|
| COPEPODA (total)                 | 77.2 | 74.8 | Amphipoda                          | 2.0 | 3.7  |
| <i>Calanus cristatus</i>         | 8.4  | 12.1 | Euphausiacea                       | 0.5 | 0.9  |
| <i>C. plumchrus</i>              | 28.7 | 36.4 | <i>Conchoecia</i> spp. (Ostracoda) | 2.5 | 3.7  |
| <i>Eucalanus bungii</i>          | 18.8 | 24.3 | <i>Sagitta</i> sp. (CHAETOGNATHA)  | 5.0 | 7.5  |
| <i>Gaidius</i> spp.              | 1.5  | 2.8  | <i>Oikopleura</i> sp. (Larvacea)   | 0.5 | 0.9  |
| <i>G. variabilis</i>             | 1.5  | 2.8  | Unidentified CRUSTACEA             | 1.0 | 0.9  |
| <i>Gaetanus simplex</i>          | 1.5  | 2.8  | Digested CRUSTACEA                 | --- | 23.4 |
| <i>Pareuchaeta</i> sp.           | 0.5  | 0.9  | Digested matter                    | --- | 23.4 |
| <i>P. birostrata</i>             | 0.5  | 0.9  |                                    |     |      |
| ? <i>Euchaeta</i> sp.            | 0.5  | 0.9  |                                    |     |      |
| <i>Metridia pacifica</i>         | 12.4 | 13.1 | Number of prey items.              |     | 202  |
| <i>Pleuromamma scutullata</i>    | 1.5  | 2.8  | Number of stomach containing       |     |      |
| <i>Heterorhabdus robustoides</i> | 1.5  | 2.8  | identifiable food.                 |     | 107  |
| Unidentified spp.                | 10.0 | 14.9 | Number of stomach examined.        |     | 184  |

## 南極産硬骨魚の腎及び膀胱の比較研究と 氷海での適応

○小川瑞穂（埼玉大学）  
福地光男（極地研）

海産硬骨魚のなかには糸球体の消失した、いわゆる無糸球体腎を有する硬骨魚が存在する。本邦産のものではキアンコウやタツノオトシゴ等がそれで、いずれも極端に運動性の小さな魚種である。しかし、系統的に近縁の種がすべて無糸球体腎をもつとは限らず、カサゴ目のギスカジカ *Myoxocephalus scorpius* の腎は無糸球体腎であるのに、近縁の *M. octodecimspinosus* はよく発達した糸球体を備えている（Forster, '53）。

硬骨魚の冷水適応機構として、南極の海水下に生息するノトセニア亜目の魚類は体液の水結を防ぐためその血しょう中に不凍糖タンパク質を含有していることが知られている。この物質を糸球体から濾過、排出しない様にネフロンは糸球体を欠き、この物質を血しょう中に保持する機構の発達が冷水適応を可能にしたことが知られている（Dobbs, et al., '74, Dobbs, DeVries '75）。北極海に生息する硬骨魚でも血しょう中に同様な不凍糖タンパク質の含有が確認され、季節的な変動を示すとともに（Duman, DeVries, '74）、この物質を含有している硬骨魚のあるものは無糸球体腎をもちギスカジカ *M. scorpius* はその例である（Hew, et al., '80）。

今回、国立極地研究所に保存されている1982年及び1986年度の日本南極地域観測隊により昭和基地周辺で採集された魚類のうちボウズハゲギス *Pagothemia borchgravinkii*、ショウワギス *Trematomus bernacchii*、ウロコギス *T. hansonii*、及びナンキョクゲンゲ *Austrolycichthys brachycephalus* の4種の腎と膀胱を観察することが出来た。最初の3種ではその腎組織中に糸球体を有せず、無糸球体腎であることを再確認した。しかし、ナンキョクゲンゲの腎にはかなりの数の糸球体が存在する。

膀胱は4種ともかなり大きく発達していた

が、その上皮には相異が見られた。即ち、ボウズハゲギスとショウワギス及びナンキョクゲンゲの3種では集合管に続く膀胱始部より中辺までは多くのひだが発達しその上皮は背の高い円柱上皮で構成されている。この部位は集合管の延長と考えられ特にショウワギスはこの形態が著しい。これに反しウロコギスの膀胱上皮は全面にわたって低い立方上皮で構成されている。

硬骨魚類の膀胱は他の脊椎動物の膀胱とは異なり中腎輸管由来であり、機能的にも集合管の延長である。広塩性のヌマガレイ *Platichthys stellatus* ではよく発達した膀胱を持ち腎や鰓とともに浸透圧調節器官の一つとして重要な働きを示す（Hirano et al., '71, '72）。広塩性のハゼの *Gillichthys mirabilis* では膀胱始部が発達し高い円柱上皮で構成され後半は低い立方上皮となる。魚の体液浸透圧より低調な海水環境中では、高い円柱上皮細胞は活性も高くNaの能動輸送に関与していると考えられる（Nagahama, et al., '75）。

南極産硬骨魚のボウズハゲギスは氷結海面中かその直下に生息し、ショウワギスは上層沿岸のいかり水付近に生活するが（採取した個体は深度230-240m）、ウロコギスはやや深い海水中を遊泳している種といわれている（採取した個体は深度240-250m）。前の2種は融氷時には海水濃度が場所によっては2/3にまで低下し、時には更に淡くなる環境に生息している。従ってその膀胱は広塩性のハゼやヌマガレイと同じ役割を果たし低調な環境に適応していると考えられる。一方、ウロコギスは深い海水中を遊泳する種であることから海水の浸透圧環境には変化がなく、膀胱は単なる尿の蓄積場所として働いている様である。南極産硬骨魚のある種の膀胱は冷水適応を考えるより、水が融ける時の浸透圧調節機構に関与していると考えられる。

## シヨウワギス体表面粘質物中の糖タンパク質の糖組成および性質について

浅川 牧夫・福田 靖・福地 光男

(熊本大・教育) (極地研)

緒言：南極海に生息する魚類のうち、90%はスズキ目ノトセニア亜目に属し、昭和基地周辺で採集される魚類の中ではシヨウワギス (*Trematomus bernacchii*) が最も多い。一般に、南極海に生息している魚は、寒冷な環境下で適応放散し、現在のような魚群を形成してきたものと考えられる。Feeneyらの研究によりノトセニア魚類の血液中には8種類の不凍性糖タンパク質が含まれていることが報告されており、 $-2.2\text{C}$ まで凍結せず、魚類の生存を可能にしている。

魚類体表面粘質物の主要な成分は糖タンパク質であり、特に構成糖の一つであるシアル酸は粘質物の粘性の発現に深い関わりを持っている。また、粘質物中には種々のグリコシダーゼ、リゾチーム、タンパク質分解酵素、免疫グロブリン、レクチン、あるいは凝集素等が見いだされており、魚類の生体防御機構に複雑に関係している。

本報告では、シヨウワギス体表面粘質物から糖タンパク質を分離し、主にこの中の構成糖および糖組成を日本産魚類のそれと比較した。

実験方法：第26次日本南極地域観測隊によって、昭和基地周辺で採取されたシヨウワギスを $-20\text{C}$ に凍結保存し実験に供した。凍結供試魚を $\text{pH} 3$ の酢酸水溶液中で解凍し、剝離した体表面の粘質物をかき集め、これを凍結乾燥して粗粘質物とした。粗粘質物は緩衝液に溶解した後、Sephacrose CL-4B クロマトにかけ分画した。高分子画分に溶出した成分 (Fr.1) について、TLC, GLC, HPLCで構成糖を同定すると共に、比色法で各糖を定量した。なおドジョウ、ウナギ、ヒイラギ、ネズミゴチ、フナ、マアジおよびハゼの体表面からも同様に糖タンパク質を分離し、糖組成を求めた。

結果：粗粘質物を Sepharose CL-4Bカラムにかけて得られた糖タンパク質画分 (Fr.1) の収量は、シヨウワギス 17.5%, ドジョウ 41.0%, ウナギ 38.1%, ヒイラギ 35.0%, ネズミゴチ 44.6%, フナ 8.4%, マアジ 18.9%, ハゼ 14.2%であった。シヨウワギス Fr.1 中の構成糖をGLCで同定したところ、中性糖としてフコース、マンノース、グルコース、ガラクトースが検出された。アミノ糖は TLC, HPLCの結果、N-アセチルガラクトサミンと同定された。Fr.1中のシアル酸は TLC, HPLCの結果、N-アセチルノイラミン酸と同定され、シアリダーゼおよびシアル酸アルドラーゼで分解を受けることが明らかになった。下表に各種魚類の体表面粘質物から得られた糖タンパク質中の糖組成を示す。鱈の退化したようなドジョウ (47.8%) やウナギ (30.8%) に比べて、シヨウワギスの全糖含量は 8.6% であり、マアジ (11.0%) やハゼ (4.2%) に近かった。なお、シヨウワギス糖タンパク質に結合している糖鎖は、他の魚種と同様にアルカリ・還元処理で切断されることから、タンパク質部分のセリンおよびスレオニンとO-配糖体結合をしていることが明らかになった。

魚類体表面粘質物から得られた糖タンパク質中の糖組成

| Fish        | Sialic acid <sup>a)</sup> | N-acetyl-hexosamine <sup>b)</sup> | Hexose <sup>c)</sup> | Total |
|-------------|---------------------------|-----------------------------------|----------------------|-------|
| Syowagisu   | 1.7%                      | 5.8                               | 1.1                  | 8.6   |
| Dojyo       | 15.1                      | 30.9                              | 1.7                  | 47.8  |
| Unagi       | 17.2                      | 12.2                              | 1.4                  | 30.8  |
| Hiiragi     | 0                         | 12.4                              | 9.4                  | 21.8  |
| Nezumigochi | 8.0                       | 9.0                               | 1.1                  | 18.1  |
| Funa        | 1.7                       | 9.0                               | 5.2                  | 15.9  |
| Maaji       | 1.1                       | 6.1                               | 3.9                  | 11.0  |
| Haze        | 1.2                       | 2.5                               | 0.6                  | 4.2   |

a) as N-acetylneuraminic acid

b) as N-acetylgalactosamine

c) as galactose

リュウオホルム湾の沿岸定着水下に於ける  
シヨウワギス (*Trematomus bernacchii*) の標識放流実験

川口 弘一・松田 治・石川 慎吾  
(東大・海洋研) (広大・生) (高知大・理)

沖25次領極地域観測事業(1984-5)では、BIOMASSプロジェクトの一環として、<sup>30</sup>定着水下の最優先魚種シヨウワギスの成長・移動を明らかにするために標識放流実験を行った。今回は沖1年次の再捕結果について報告する。

<方法>

タグは、通し番号を付したプラスチック製で、4.5mm x 10mm サイズのものを使用した。これは一般に商品の値札等の取り付けに広く利用されているプラスチック・ダグピンで、ピストル式の打ち込み器で簡単に魚体に付けることが出来る。これをシヨウワギスのオ1背鰭基底直前に付けた(図1)。標識後1週間400ℓ水槽で飼育観察したところ、動きの活発でない底棲魚のため標識の影響は比較的少ないと判断された。1984年3月から5月にかけて、釣り又はトラップ採集した52個体に標識し基地近くの北の浦の定着水下に

放流した。放流データの詳細を表1に示す。  
<結果>

総放流個体数52のうち2個体が釣り、1個体がトラップにより再捕され、再捕率は5.9%であった(表2)。3個体の放流から再捕までの期間はそれぞれ216, 251, 254日であった。再捕個体から得られた或いは推定される生態学的情報は以下の通りである。

移動: 採集場所は放流点から500m以内であり、このことは(いずれも)シヨウワギスが秋から夏にかけて余り顕著な水平移動を行っていないことを示している。

成長: 再捕個体の体長は晩秋、冬、春、初夏を通じての7~8ヶ月間殆んど変化をしていなかった。一方体重の変化を見ると、春最も早く再捕された#3の個体(10月28日採集)の体重減少が最も大きく、放流時の体重の15.4%相当が減少、さらに1ヶ月後の12月2日に採集された#7個体では5.6%の減少であった。最も遅く1月6日に採集された#44の個体は、体重が放流時より26.1%増加していた。このことは、餌の乏しい3月以降シヨウワギスは飢餓にさらされ、自分の貯蔵物質をも使いながら越冬していることを示唆している。おそらく体重は8~9月頃まで減少し続け、9~10月以降回復し始めると考えられる。月別の体長組成と肥満度の変化からも、体長は4月以降12月頃まで変化せず、肥満度が回復した後1月以後徐々に増加することが推定される。

Table 1. Data on tagging experiment of *Trematomus bernacchii* BOULENGER

| Date released | Date tagged | Date captured | No. inds. released | Size (SL,mm) | Tag number  | Tag recovered |
|---------------|-------------|---------------|--------------------|--------------|-------------|---------------|
| Mar. 26       | Mar. 20     | Mar. 11       | 8                  | 113-157      | 0-7         | 3, 7          |
| Mar. 26       | Mar. 24     | Mar. 11       | 11                 | 126-i63      | 14-28*      |               |
| Mar. 26       | Mar. 24     | Mar. 20       | 5                  | 88-158       | 8-10,12,13  |               |
| Apr. 30       | Mar. 24     | Mar. 20       | 1                  | 177          | 11          |               |
| Apr. 30       | Apr. 30     | Mar. 19       | 2                  | 130-150      | 33,35       |               |
| Apr. 30       | Apr. 30     | Mar. 20       | 1                  | 159          | 41          |               |
| Apr. 30       | Apr. 30     | Mar. 26       | 1                  | 151          | 36          |               |
| Apr. 30       | Apr. 30     | Apr. 8        | 1                  | 189          | 44          | 44            |
| Apr. 30       | Apr. 30     | Apr. 12       | 1                  | 167          | 34          |               |
| Apr. 30       | Apr. 30     | Apr. 29       | 6                  | 149-161      | 32,38-41,43 |               |
| May 11        | May 10      | Apr. 30       | 3                  | 179-203      | 70,71,73    |               |
| May 11        | May 10      | May 10        | 12                 | 135-232      | 74, 78-88   |               |

\* Tag numbers 16, 19, 24 and 26 were not released.

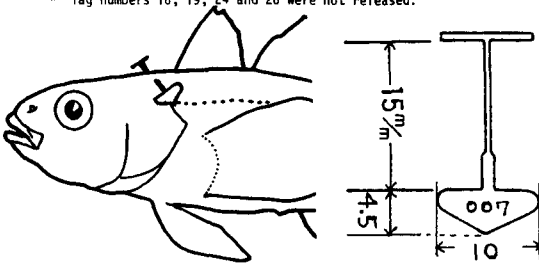


図1. 標識位置とプラスチックタグの大きさと刻印番号

Table 2. Growth of the three tagged fishes, *Trematomus bernacchii* recovered 7-8 months after release in Kitano-ura Cove

| Tag # | Date released | Date recovered | Releasing period (days) | SL (mm) | BW (gr) | BW (% of BW) |
|-------|---------------|----------------|-------------------------|---------|---------|--------------|
| 3     | Mar. 26, 1984 |                | 216                     | 130     | 46.43   | - 7.17       |
|       | Oct. 28, 1984 |                |                         | 132     | 39.26   | (-15.4)      |
| 7     | Mar. 26, 1984 |                | 251                     | 147     | 61.64   | - 3.44       |
|       | Dec. 2, 1984  |                |                         | 147     |         | (- 5.6)      |
| 44    | Apr. 30, 1984 |                | 254                     | 189     | 115.19  | +30.08       |
|       | Jan. 6, 1985  |                |                         | 186     | 145.27  | (+26.1)      |

# 飼育下における南極産魚類の成長について

○ 神原 茂 金銅義隆 鳥羽山照夫 梶合孝男

( 嶋川シーワールド )

( 国立極地研究所 )

第23次南極地域観測隊の夏隊が昭和基地周辺沿岸部で採集した魚類を国立極地研究所から飼育委託を受け、嶋川シーワールドの寒冷地動物飼育試験室にて飼育を続け、昭和62年9月末現在、5年5箇月(1989日)を経過した。本報告では、ショウワギス (*Trematomus bernacchii*) 2点、ボウスハゲギス (*Pagothenia borchgrevinkii*) 4点、計2種6点の魚類の成長について報告する。

## 1) 材料と方法

試料とした魚類は昭和57年1月から2月の間に昭和基地周辺で釣りにより採集された個体で、昭和57年4月20日に嶋川シーワールドの寒冷地動物飼育試験室に収容されたものである。各個体は幅30cm、長さ60cm、高さ45cmで底面濾過方式のガラス水槽に分離収容し、飼育を行なった。給餌は5日間隔に飽食量まで与え、使用餌料の内訳は、ホッコクアカエビ76.5%、アサリ11%、カタクチイワシ9%、サケ稚子魚、メダカ、ドロメ、スジエビ等その他餌料3.5%である。昭和58年12月までは不定期に、それ以降は月毎に摂餌量の算出、体長、体重の測定を行ない日間摂餌量ならびに日間摂餌率を求めた。

## 2) 結果と考察

寒冷地動物飼育試験室に設置された飼育水槽の水質環境は右表の通りであった。水質による生物への影響は特にみられなかった。

|                          | 最高    | 最低    | 平均     |
|--------------------------|-------|-------|--------|
| 水温(℃)                    | 3.6   | -2.6  | -0.21  |
| PH                       | 8.3   | 7.85  | 8.02   |
| 比重                       | 33.19 | 24.67 | 26.88  |
| NO <sub>x</sub> -N (ppm) | 0.480 | 0.001 | 0.0196 |
| NO <sub>3</sub> -N (ppm) | 11.2  | 0.3   | 1.68   |

ショウワギスおよびボウスハゲギス個体別の総摂餌量は最大値で2354.87g、最小値で964.14gであった。各個体別の

日間摂餌量ならびに日間摂餌率は右表の通りであった。

| ショウワギス          |          |      |      |       |
|-----------------|----------|------|------|-------|
| 個体番号            |          | 最高   | 最低   | 平均    |
| I.P.R.J. 820401 | 日間摂餌量(g) | 2.50 | 0.03 | 0.762 |
|                 | 日間摂餌率(%) | 1.52 | 0.01 | 0.47  |
| I.P.R.J. 820402 | 日間摂餌量(g) | 2.65 | 0.11 | 1.184 |
|                 | 日間摂餌率(%) | 1.12 | 0.05 | 0.43  |

日間摂餌率は

0.43%~0

ボウスハゲギス

5.8%で他魚

種とは水温、餌

料種の違いがあ

るが、ニシマス

の2%(水温1

3.3℃、体重

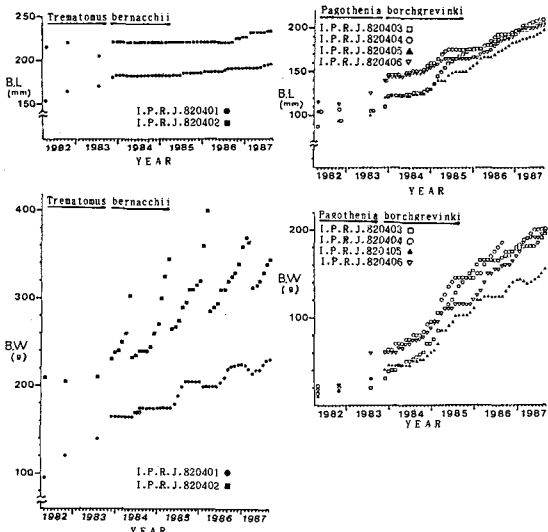
70g)、コイ

の1.6%(水温15℃、体重2~300g

)に比較しても非常に低い値であった。

ショウワギス、ボウスハゲギスの飼育期間

中における体長および体重の変化は次のグラフに示した。



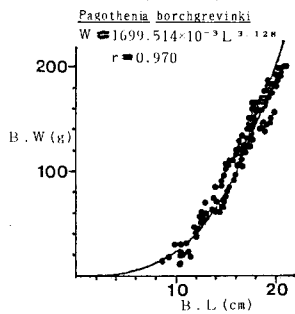
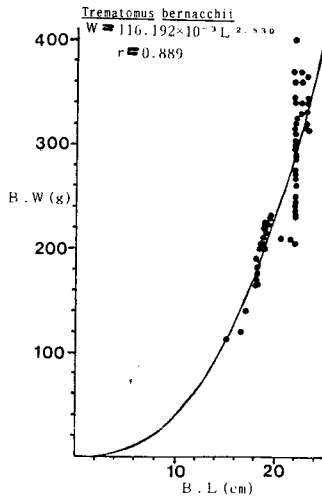
ボウスハゲギスの体長では順調な成長が見られたが、ショウワギスの体長はボウスハゲギスに比べ17~41mmとわずかな伸びであった。

ショウワギスI.P.R.J.820402の体重変化に大きく減少しているのが見られるが、これは産卵によるものである。その他の個体では、ほぼ順調な伸びがあった。

摂餌量と体重増加からみたホッコクアカエビ、アサリ、カタクチイワシ、その他餌料による餌料効率はショウワギスでは7%、ボウスハゲギスでは16%であった。ショウワギ

スの餌料効率は低いが、ブリ、ニジマスなどの養殖魚に見られる成長に伴う餌料効率の低下と同じようにショウワギスの成長に伴うものと考えられる。アユの4~6%、チャネル・キャット・フィッシュの1~2%に較べても劣るものではなかった。

飼育期間中に計測した2種6個体の体重(W)と体長(L)により相対成長のグラフを次に示した。



表よりそれぞれの相対成長式 ( $W = a L^b$ ) を求めると、ショウワギスは  $W = 116.192 \times 10^{-3} L^{2.530}$ 、ボウスハゲギスは  $W = 1699.514 \times 10^{-3} L^{3.128}$  が得られた。

カサゴ ( $W = 1.4921 \times 10^{-5} L^{3.0580}$ )、アコウ ( $W = 0.8733 \times 10^{-5} L^{3.1862}$ ) との相対成長係数bを比較するとボウスハゲギスは、ほぼ近い値となっているが、ショウワギスの相対成長係数は、カサゴとアコウの値に較べて低い値で、体長に対し体

重が大きいことを示している。これには抱卵による影響が含まれていると考える。

飼育下におけるショウワギス、ボウスハゲギスの摂餌量および成長については、日本近海産魚類のデータと比較するには、水温、個体年齢、餌料種など異なる要因が多く、適当ではないが、餌料効率としては近い値を示している。



## 高橋正憲・海洋水産資源開発センター

ナンキョクオキアミ (*Euphausia superba* DANA) は主として南極収束線以南の南大洋に分布し、その生物量は膨大である。南大洋に生息する魚類の多くはナンキョクオキアミを捕食しており、南大洋におけるナンキョクオキアミの栄養生態的役割の研究は、南大洋の栄養生態の解析のため重要である。南大洋の魚類社会におけるナンキョクオキアミの栄養生態に関する研究は幾人かの研究者により報告されているが、より多くの情報、特に、いろいろな海域の各水深帯におけるナンキョクオキアミの栄養生態的役割に関する情報は、南大洋の栄養生態系の理解を深めるための必要とされている。

海洋水産資源開発センターはスタートロール船吉野丸 (3264t) を用い、1982年1月20日から1月31日にかけてスコシア海のエレファント島南岸沖と南極半島西岸沖の水深100m, 300m, 500mの地点並びにリビングストン島北岸沖の水深100m, 300m, 500m, 800mの地点に調査点をもうけ曳網による採集を行い、各海域のそれぞれの水深帯の魚種とその胃内容物を調べた。なお、採集はリビングストン島北岸沖の水深800mの調査点を除き、原則として各調査点で4時間毎に15分間の曳網を6回行い実施した。結果は以下のとおり。

1. 調査した海域のいずれの調査点においても、漁獲した主要な魚種の大半はナンキョクオキアミを捕食していた。しかし、漁獲した各主要魚種の胃内容物に占めるナンキョクオキアミの割合は、海域により大きく異なっていた。
2. リビングストン島北岸沖では調査したいずれの水深の調査点においても、漁獲した主要な魚種の大半はナンキョクオキアミを高い割合で捕食しており、当海域では通常底性生物食性や魚食性を示すと考えられている魚種でもナンキョクオキアミを非常に高い割合で捕食していた。

3. リビングストン島北岸沖の水深800mの調査点で、主要漁獲魚種11種中6種がナンキョクオキアミを高い割合で捕食しており、なかでも通常底性生物食性と考えられている *Notthenia gibberifrons* が標準体長10-20cmの個体で36%、20-30cmの個体で95%とナンキョクオキアミを高い割合で捕食していたことは注目値する。

4. エレファント島南岸沖と南極半島西岸沖では、主要漁獲魚種は底性生物を主食としている魚種とナンキョクオキアミを主食としている魚種と魚類を主食としている魚種の3つのグループに分かれ、底性生物食性を示す魚種グループが量的にもバイオマスの的にも大きい割合を占めていた。これらの海域では魚食性を示すグループの魚種が他の食性を示すグループに属する魚種の小型の個体を高い割合で捕食していた。

5. 水深別に分ると、漁獲した魚種の胃内容物に占めるナンキョクオキアミの割合は、調査したいずれの海域においても水深100mの調査点より水深300mおよび500mの調査点の方が大きくなる傾向を示した。

# 南氷洋鯨類胃内容物の魚について (第2報)

○阿部 宗明・岩見 哲夫  
(東大鯨研資料館) (東京家政学院大)

日本の漁業会社が南氷洋捕鯨を開始したのは1946-47シーズンであったが、翌1947-48シーズンの際2回分について十ガスクビラとシロ十ガスクビラの生物調査結果が1950年に公表された。これは第2次世界大戦終戦の翌年1946年9月に設立された鯨類研究所の政文報告第3号である。この報告書の中に、ク20種のシロ十ガスクビラと608種の十ガスクビラの胃内容物を調査した結果についての記述がある。

当時日本では南極圏の生物関係文献が極めて乏しく、また上記胃内容物の大部分は南極オキアミであったが、胃内容物の魚の記述は数行あるだけで、挙げられていた種名も現在はいずれも確認出来なかった。その後続けられた南氷洋捕鯨で、胃内容物中の魚種もたいていが出てきて、その数も甚だ少なかった。樽屋が鯨の身内袋以外の研究者の手にも渡らされてきた。然し量的な手続の地味しいデーターは一切省略され、著者自身の調査や研究が断片的に続けられた。その研究結果の中一報が1957年鯨類研究所のScientific Reports 第12号に出た。今回30年ぶりにその続報を出したことはその内ソ連、米国、フランス等では重要な研究が著しく進展し、南大研の魚のカタログがすでに刊行される所まで来た。こゝでは一報で記載した魚以外の魚をこゝに記述する。

南氷洋鯨類の胃内容物については大戦直後の Matthews (1938)<sup>\*)</sup> 著書に、終戦後ソ連ではかなり大規模な調査が行われ、その結果の一部は出版物によっても知られてきた。1959年 Priroda 誌には Korabelnikov (ソ連捕鯨船団長) によるマッコウクビラの食餌についての報告が同国では最初の報告であった。

ノトセニア亜目魚類における  
食性と顎の構造の関係

○岩見哲夫

(東京家政学院大・生物)

ノトセニア亜目魚類は南半球高緯度海域、特に南極大陸周辺海域に局所的に分布する魚類群で、かつこの海域の優先群である。ノトセニア亜目魚類の多くは底生性で、潮間帯付近から水深1000mを越える海底にまで生息するが、中には2次的に中層生活に適応した種類も知られている。

このようにある一定の海域の中で多様に分化したと考えられるノトセニア亜目魚類は、いくつかの形質において共通性がみられるものの、それぞれ分類群に特有な形質状態も多く保持している。しかしながら、これらの形質の機能的側面からの解釈はほとんどされていないのが現状である。

従来より、ノトセニア亜目魚類の系統的位置の推定を目的として、特に顎の構造について詳細に検討していたところ、本亜目魚類の顎の構造とその食性に大きな関係があることが判明した。このことから、顎の形態上の変化には重要な機能的意味があるものと考えられたので、今回この顎の構造と食性の関係、そこから推定される機能的意味について報告する。また、これらのことを基礎にノトセニア亜目魚類の特化方向についても考察を加えたい。

【材料と方法】

本研究では、海洋水産資源開発センターがロス海およびスコシア海で行った底曳試験操業で採集されたものの内、ノトセニア科・バシドラコ科・コオリウオ科の3科について解析した。

【結果】

A. 顎骨の形態

ノトセニア亜目各科間で顎骨に質的な差異がみられたのは前上顎骨の形態であった。通常前上顎骨前端には上後方に伸びる突起が存在するが、この突起の長さ(前上顎骨の先端から後端までの長さに対する比率として表現する)に顕著な差がみられた。この前上顎骨上昇突起の長さは、上顎の伸出

高橋正憲

(海洋水産資源開発センター)

の程度と相関があり、この突起長が長いほど口をより下方に伸出させることが知られている。

ノトセニア科魚類は一般にこの突起が長く、最長は *Notothenia gibberifrons* で約109%、バシドラコ科魚類になるとかなり退縮(約42%)し、コオリウオ科魚類でほぼ消失する(約9%)という傾向がみられた。

B. 胃内容物組成

胃内容物組成については大きく魚類、オキアミ類、等脚類、端脚類、多毛類、クモヒトデ類、二枚貝類、そしてその他に区別し、各調査魚種における出現頻度として示した。

その結果、ロス海における漁獲物については次のような傾向がみられた。ノトセニア科魚類はオキアミ類を含む小型甲殻類のみを捕食、コオリウオ科魚類は調査したものの全ての種で魚類の捕食が確認され、一部の種はオキアミ類も捕食していた。

スコシア海における漁獲物でも、先のロス海での結果とほぼ同じ傾向がみられた。つまりノトセニア科魚類は小型甲殻類を、コオリウオ科魚類は魚類を専食する傾向がみられる。ただし、この海域では全ての種のかなりの個体がナンキョクオキアミを捕食しており、この点については分類群を越えた傾向として認識された。またノトセニア科3種については多毛類、特にこの内 *N. gibberifrons* についてはクモヒトデ類や二枚貝類などの捕食していた。

【考察】

上記の結果から、ノトセニア科魚類は本亜目の中でも最も餌の選択性が少なく、その顎の構造から底生の小動物を吸い込むように捕食するものと思われる。これに対してコオリウオ科魚類は顎の伸出が出来ないが、魚類を捕足しやすいよう顎骨が全体的に大型化しているように推察された。本発表ではこれらの点について詳しく報告する。

## 夏季の北部ベーリング海における外洋性魚類の分布

西山恒夫（アラスカ大・海洋研、東海大）、M. Willette（IMS, Univ. Alaska）

増田紀義（北大・水産）

第26次日本南極観測隊(1984-1985)によって採集された  
等脚類(甲殻類)について

蒲生重男(横浜国大・教育・生物)

第26次南極観測隊の福田靖氏(熊本大・教育・生物)が観測船「しらせ」で採集された甲殻類軟甲亜綱等脚目の産生性の種類について報告する。

材料と方法:ここに述べる標本はすべて、1985年2月に、Bleid BayのSt. 5(水深275-283m), St. 9(276-289m), 何れもガラス海綿の生育する岩礁まじりの砂底と、昭和基地の北西方向沖のLützow-Holm Bayの穂口, Gunners Bank上のSt. 7(293m), 砂底の3地点(図1)から, ビーム・トロールと

MTD-net によって採集された。これらの資料はすべて、10%の中性海水ホルマリンで固定・保存されたまま持ち帰られた。これらは研究室内で分別され、等脚類は80%エタールアルコールに移された。観察はすべて、80%エタールアルコールに漬けたまま、双眼顕微鏡又は生物顕微鏡で行われ、細い挿付針を用いて、体各部を解剖し、体及各部分は描画装置を用いてスケッチした。

結果: Kusakin (1967) によれば、当時までに南極海および付近海域からは、約300種類の等脚類が知られていいるという。今回の資料からは、次に示す種と種類がみとめられた。*Gnathia* sp. すべて prariza 幼生 (Gnathiidae); *Desmosoma* sp. 体長1.5mm 位 (Desmosomidae); *Antias charcoti* Richardson, 1906(?) 体長1.9mm, *Antias*? sp. 体長1.4mm (Antiasidae); *Paramunna rostrata* (Hodgson, 1910)(?) 体長0.96mm, *Paramunna* sp. (A) 体長1.4mm, *Paramunna* sp. (B) 体長1.1mm (Munnidae); *Ilyarachna* sp. (A) 体長2.4mm, *Ilyarachna* sp. (B) 体長1.8mm. 何れも細部については目下追完中である。

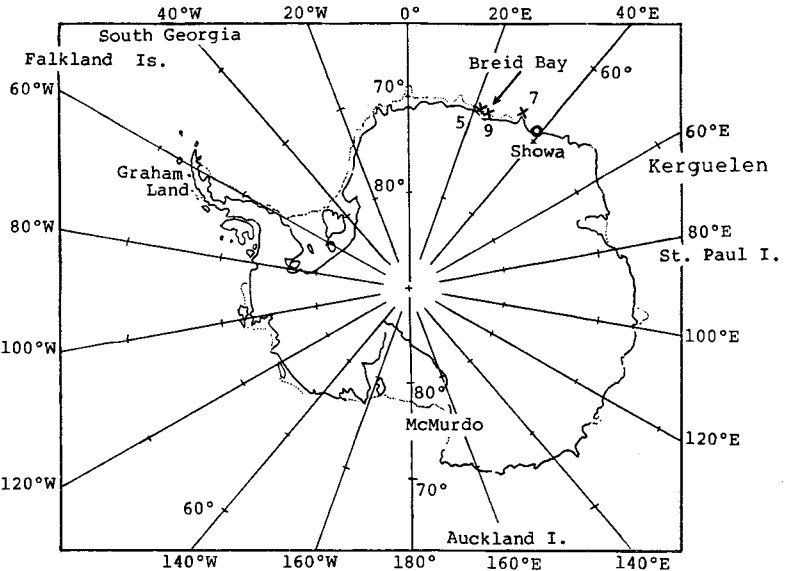


図1. 等脚類の採集地点(XEP)を示す。

○沼波秀樹・奥谷喬司(東京水産大学)

JARE-26(夏隊)によってブライド湾及びグネルスバンクにおいて行われたビームトロール採集物のうち、底生性腹足類(巻貝類)について研究した。これまで、昭和基地付近の海域における底生生物の採集は、主に籠網を使って行われたので、採集された底生性腹足類も大型の肉食性の種に限られていた。JARE-25からBIOMASS計画の一環としてビームトロールによる採集が行われ、微小なものから大型のものまで数多くの底生性腹足類の標本が得られた。南極域の底生性腹足類の分類学的研究はSmith(1902), Powell(1951), Dell(1964)などによって行われ、およそ350種が知られている。しかし、昭和基地付近の海域における底生性腹足類の研究としては堀越・星合(1978), 堀越ら(1979), Okutani(1986)にとどまり、9科14種が報告されているのみで、同海域の貝類相は明確ではなく、基礎的な分類・分布上の知見の蓄積を必要とする。

研究材料：採集地点と水深はFig. 1およびTable 1のとおりである。

結果及び議論：現在までに5地点中3地点の選別作業が進行しているが、その中で55種1,171個体が出現した。そのうち、大部分が10mm以下の微小種であった。現在までに、査定できたいくつかの種について以下に述べる。

1. *Paramphorella mawsoni* Powell, 1958 : St. 9を除くブライド湾の全ての地点で採集された。本種は既にJARE-25によってブライド湾から報告されているが(Okutani, 1986)、同海域から生体が採集されたのは、今回が初めてである(Fig. 2)。

2. *Pontiothauma ergata* Hedley, 1916 : ブライド湾のSt. 8のみから2個体が出現し、南極域の腹足類中、大型種に属す。本種は、アデリーランドからブライド湾までの東南極沿岸の水深 177~474mに分布することが知られている(Fig. 3)。

3. *Trophon* sp. : 本種はブライド湾のSt. 5とSt. 9から各1個体ずつ出現した。同属に付いてはOliver and Picken(1984)の研究があるが、現在、種のレベルまでの同定未了である(Fig. 4)。

また、各地点ごとの総個体数を比較すると、ブライド湾では282~867個体出現しているのに対し、グネルスバンクでは22個体しか出現しなかった。底質は、ブライド湾が海綿動物の骨片と泥が堆積したものであるのに対し、グネルスバンクは砂質であり、底質の違いが底生性腹足類の豊度に影響していると考えられる。

Table 1

| Area          | St. | Date       | Lat.S    | Long.E   | Depth(m) |
|---------------|-----|------------|----------|----------|----------|
| Bleid Bay     | 7   | 27-XII-'84 | 70°09.1' | 24°01.9' | 295-310  |
|               | 8   | 29-XII-'84 | 70°08.5' | 24°16.8' | 270      |
|               | 5   | 8-11-'85   | 70°09.0' | 23°46.3' | 275-283  |
|               | 9   | 10-11-'85  | 70°13.7' | 24°25.7' | 276-289  |
| Gunnerus Bank | —   | 25-11-'85  | 68°23.5' | 34°07.5' | 281-282  |

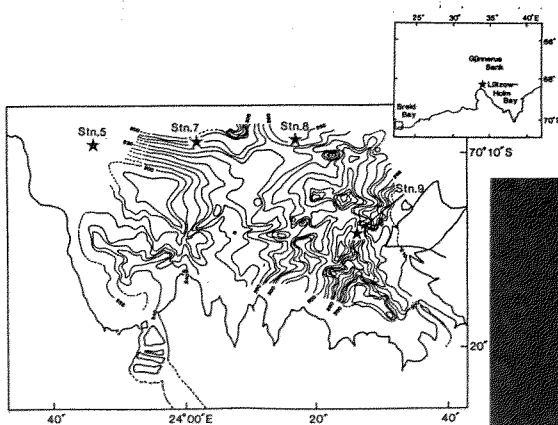
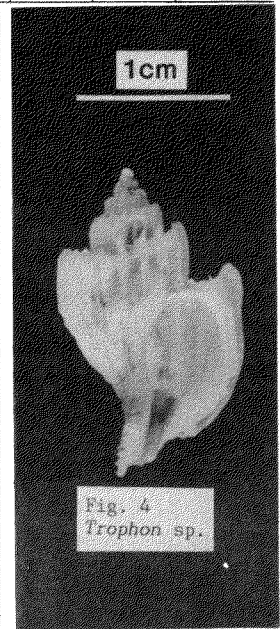
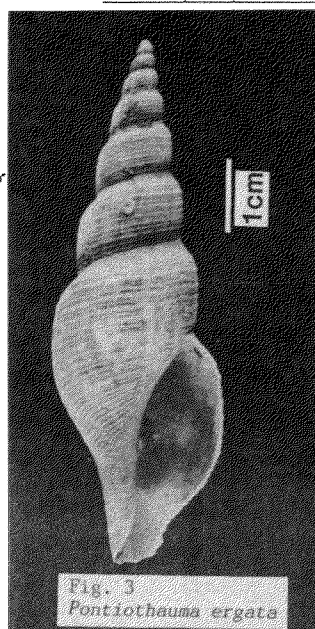
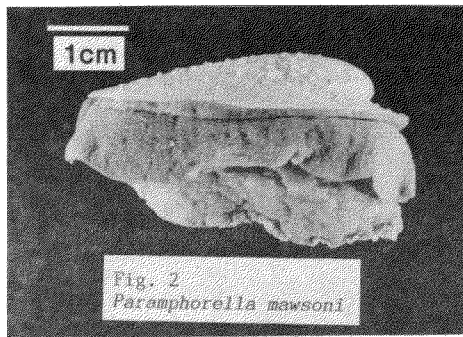


Fig. 1



# 環南極性イセエビ科ゼイサス属の 分布と幼生の完全飼育

橋高 二郎 (北里大・水)

目的: イセエビ類の初期生活史に関する研究である。

研究は、主として海洋における採集個体の形態的变化およびその採集時期、場所から生育過程を解析する方法によって進められてきた。実験室における飼育によって脱皮、変態過程を明らかにすることも多くの甲殻類に適用されているが、イセエビ類にあってはフィロゾーマとしての浮遊生活期間が長いためにまだ成功していない。我国のイセエビよりも寒冷な海に棲息する種として、南大洋に分布する *Jasus* 属を選びその幼生飼育を行ったところプエルルスまで飼育することができた。

方法: 海外学術調査によって入手したケープタウン産 *J. lalandii*, タスマニア産 *J. novaehollandiae*, ニュージーランド産 *J. edwardsii* を用いた。これら *Jasus* の親個体は三陸の水温で比較的容易に脱皮・交尾、産卵・孵化を行った。孵出した幼生は水量約100ℓの飼育槽に收容し、水温を約18-20℃に保ち、底部に連続給水しながら、餌料として初期にはアルテミアのノープリウス、中期以後は専らムラサキガイの肉を与えて飼育した。

結果: *Jasus* の幼生はノープリオゾーマとして孵化するが、数分後には折れたたんだ脚が伸長してフィロゾーマになる。

(1) 昭和61年8月1日、孵化した *J. lalandii* のフィロゾーマは306日間に推定14回の脱皮を行い、11期を経過してプエルルスに変態した。VI期までの約100日間の生残率は著しく低い。VII期以後200日間は死亡しなかった。脱皮期間は初期は8日間、最終期は28日間であったが、III~V期は18~24間と比較的一定していた。

(2) *J. novaehollandiae* と *J. edwardsii* との間では交雑が行なわれた。昭和61年9月15日、*J. novaehollandiae* から孵化した幼生は同様に、319日間に推定14回の脱皮を行い、11期を経過してプエルルスに変態した。

(3) *J. lalandii* と *J. novaehollandiae* の間でも交雑が行なわれ、現在IX期幼生を飼育

考察: 西風表流の影響する海域の大陸の突端部あるいは大洋上の孤島には図に示すように、*Jasus* 属に属する7種のイセエビ類が分布している。*Jasus* 属は *lalandii* グループ (*J. verreauxi* を除く6種) と *verreauxi* グループに区分されるが、前者の種間の近縁性は交雑実験により明白となった。

*Jasus* の分布が海流によるフィロゾーマ幼生の輸送によるとの仮説はフィロゾーマの長期間の浮遊生活から全くあり得ぬことではないと考えられている。しかし、*Jasus* のフィロゾーマが18-20℃で順調に生育した事実は、西風表流が *Jasus* 幼生の寒流域への迷入を阻止する障壁となっていることを示唆している。

イセエビ類のフィロゾーマ幼生の完全飼育は本報告の *Jasus* 属が最初である。その初期生活史は我国のイセエビの属する *Panulirus* 属によく似ている。*Panulirus* 属に近いとされている北半球の寒冷種 *Palinurus* 属の幼生は形態変化、期数、期間において前二者と異なる。このことはイセエビ類の初期生活史が海洋条件と関係のあることを示している。

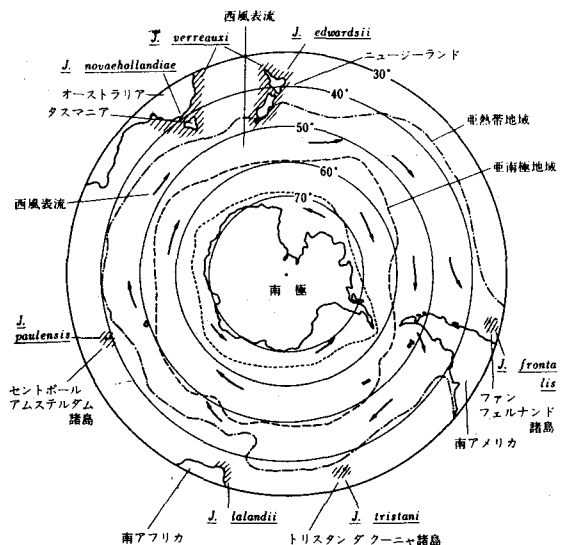


図. 南半球における *Jasus* の分布。

## 南半球産ミンククジラの緯度的棲み分け

鯨類研究所・加藤秀弘

## [はじめに]

南半球産のヒゲクジラ類は、基本的には、冬季低緯度海域において繁殖活動を行い、夏季には高緯度海域に索餌のために回遊すると信じられており、この回遊様式はミンククジラ (*Balaenoptera acutorostrata*) においても例外ではない。従って、ミンククジラは、索餌のために南極海に出現する事になるが、この海域での捕獲では、雌及び性成熟個体の卓越が報告されており (Ohsumi and Masaki, 1975; Kasamatsu and Ohsumi, 1981)、性及び性状態による棲み分けがある事が示唆されている。この現象により、本種の再生産特性推定値等に偏りが生じ、その生活史解明に大きな障害となっている。本研究では、主に、ミンククジラ雌の性状態組成の緯度的変化を解析し、その実態を明確にすると共に、他の利用可能な情報を用いて、南半球全般に亘るミンククジラの緯度的棲み分け様式を推測し、更に、研究手法上の問題点を検討した。

## [材料と方法]

本研究では、1971/72 ~ 1982/83 年漁期間に、日本の南極海母船式捕鯨船団によって捕獲された鯨体 (雄-15,915頭、雌-21,697頭) の生物調査データを用いた。主な操業域は南緯60度から氷縁域縁辺部にかけての海域である。雌の性状態は、卵巣及び乳腺の観察に基づき、未成熟と成熟 (妊娠、泌乳、休止) に分類して解析したが、雄では性状態同定の適切な基準が不在なため、解析を見送った。また、雌の性状態の指標として、性成熟率 (性成熟個体数/全標本数) 及び妊娠率 (妊娠個体数/全性成熟個体数) を用いた。

## [結果]

1. 捕獲に占める雌の比率 (性比) は、南緯60度以北では0.20~0.30であるが、緯度の上昇と共に増加し、南緯70度では0.65から0.75に達する。ただし、季節的な変動があり、漁期の初期 (11月~12月上旬) 及び後期 (3月上旬) には、雄が卓越する。
2. 全漁期を通じて、南緯50度以南の海域に、泌乳雌の出現はない。
3. 性成熟率は、高緯度ほど高く、65~69度の緯度帯では0.82~0.91、70度以南では0.90~0.95に及ぶが、50~59度の緯度帯では、0.45~0.63に過ぎない。一方、妊娠率は、一部の例外を除き、緯度的に依存した変動はなく、0.9前後で一定していた。
4. 性成熟率には、季節的な変動が見られ、11月には0.55~0.60で低く、2月には最高の0.84~0.90を示すが、3月には再び0.70前後に低下する。
5. 今回の解析結果及び他の情報から、ミンククジラの南半球における緯度的棲み分け様式は、Fig.1のように推測される。

## [考察]

本研究の結果から見ると、主な操業海域である60度以南の海域においても、高緯度ほど雌の捕獲が多く、且つ性成熟個体が卓越し、従来の研究同様に、本種の夏季の分布に緯度的な棲み分けが存在する事が強く示唆される。しかしながら、南極海におけるミンククジラ操業は、主に氷縁域近辺で行われており (Shimadzu and Kasamatsu, 1982)、個体の分布とその特性は、氷縁域との相対的から検討される必要がある。また、商業捕鯨操業における捕獲選択性も、今後この解析に考慮されなければならない。

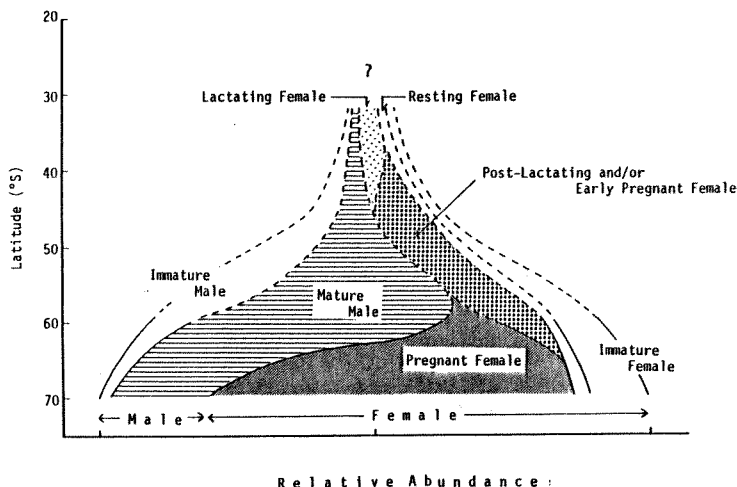


Fig. 1 Schematic illustration of hypothesized latitudinal changes in sex ratio, sexual status and relative abundance of the southern minke whale population in austral summer (Jan.-Feb.; Area IV).



## 1984年春季における日本北東沿岸域でのクラカケアザラシ幼獣の大量出現について

桜井泰憲・阿部恵一・内藤靖彦  
(北大・水)(浅虫水族館)(極地研)

クラカケアザラシ (*Phoca fasciata*) は、オホーツク海、ベーリング海、チュクチ海と、それに近接する海域に分布し、その生息数はオホーツク海で約14万頭、ベーリング海で10万頭と推定されている (Burns, 1981)。しかし、沖合や岸から離れた氷上で生活し、また流氷上で出産・交尾することから、人間に接触する機会は少なく、流氷が接岸する北海道オホーツク海側でも発見例は少ない。特に、本州側では、これまでに本種と同様の氷

上繁殖型であるゴマフアザラシ、ワモンアザラシやアゴヒゲアザラシの幼獣や若齢獣の発見例はあるが、クラカケアザラシは発見されていない (Naito, 1976)。

ところが、1984年春季において、北海道、東北地方の太平洋側で、本種の幼獣の発見が相次いだ。そこで、この保護状況を調べる目的で、関東以北の各水産試験場、動物園、水族館等に対してアンケート調査を実施した。また、クラカケアザラシ幼獣の大量出現がどのような要因で生じたかについて、当時の流氷の動き、海流および気象条件との関連から調べてみた。

《結果と考察》アンケートの結果、'84年4月から6月にかけて、北海道太平洋側で18頭、青森、岩手、宮城県の太平洋側で9頭、北海道オホーツク側で1頭の計28頭の幼獣が保護されていたことが判明した (図1)。いずれも発見時には生存しており、このうち22例が砂浜、2例が岩礁上に揚がっているところを発見されている。最初の保護は4月8日の北海道白糠町で、以後4月中に19頭が発見され、そのうち16頭が北海道太平洋側であった。一方、5月には9例のうち6例が本州太平洋側であり、最も南側の発見場所は5月10日の宮城県七ヶ浜町であった。また、保護した幼獣の体重は9~37

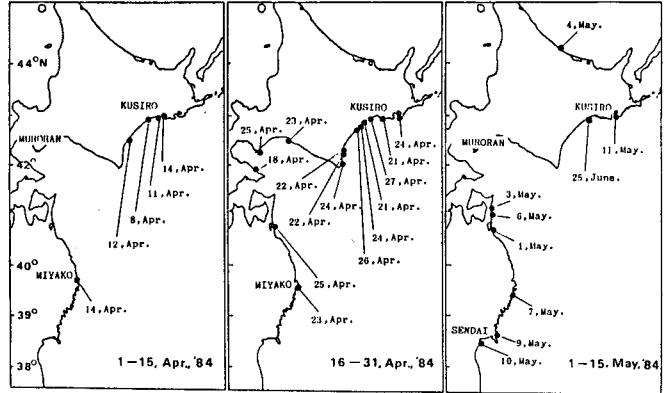


図1 1984年春季におけるクラカケアザラシ幼獣の保護地点

kgで、24頭 (全体の86%) が白い新生仔毛の状態か、換毛中の個体であった。本種は4月初旬から中旬に氷上で出産し、出生後約5週間後に換毛することから (Burns, 1981)、今回保護した幼獣の多くは生後約1ヵ月以内と推定された。

次に、今回の保護と海象、気象条件との関係を試みると、'84年は親潮系水が異常南下した年で、4月末には例年よりも300 km 南の茨城県沖まで張り出していた。また、3月のオホーツク海の水域は平年の65%と少なく、北海道側に偏っており、かつその一部は根室海峡を通過して3月末には襟裳沖まで達し、4月中旬でも太平洋側に存在していた。

したがって、クラカケアザラシの繁殖群の一部が太平洋側に流出した流氷上でも出産したと考えられる。これは、流氷が押し寄せた根室から襟裳にかけて、4月に本種の幼獣が最も多く発見されたことと一致している。一方、親潮系水は表層を南に向かって流れるため、出生後間もない幼獣の一部は、この親潮に乗って東北地方まで流されたと考えられる。さらに、この時期は移動性低気圧が数日間隔で発達しながら北上しており、またこの低気圧の通過時の時化の日や東寄りの風の強い日に海岸で発見されていることから、これら気象条件も海岸での大量出現に関連すると考えられた。

## 知床半島沿岸海域における鰭脚類の分布 特にトドについて

山中正実(斜里町自然環境保全係)・宇野裕之(美幌博物館)

渡部 裕(網走市立郷土博物館)・島崎健二(北大水産学部)

知床半島沿岸海域には、流水期及びその前後に多数の鰭脚類が来遊する。当海域に来遊する鰭脚類は、アシカ科2種(トド・キタオットセイ)、アザラシ科5種(ゴマフアザラシ・クラカケアザラシ・ワモンアザラシ・アゴヒゲアザラシ・ゼニガタアザラシ)の7種が確認されており、(大泰司・斎藤、1981)、特に、トドについては当海域は日本最大の来遊域である(山中ら、1986)。

当海域における鰭脚類の分布とその季節変化を把握するために、1986年1月から5月に計10回の航空調査を行った。調査にはセスナ機およびヘリコプターを用い、飛行航路に沿った一定幅の目視範囲内を観察する帯状センサス方式(Strip Transects Method)によって行った。トドまたはアザラシ類を発見した際には、種類・頭数・発見位置・流水の状態を記録した。アザラシ類の種類は、双眼鏡によって毛皮の斑紋を確認して識別した。

1月、砕け氷からなる小氷帯が半島西岸に接岸しはじめると、根室海峡中南部にトドの濃密な群集が形成され、1群で200頭を越える大群もみられた。2月から4月には、根室海峡に開水面が広がった3月に小数の群を発見したのみで、高い密接度の流水におおわ

れた2月・4月には全く発見することができなかった。5月には流水はオホーツク海北部へ後退し、トドを再び発見したが、分布域は根室海峡北部の知床岬周辺へと変化した。全調査を通じて、流水の存在する海域ではトドを発見する事はできなかった(Table 1)。また、沖合の調査コースにはトドは分布せず、すべて距岸1km以内の沿岸で発見した。

一方、アザラシ類は3・4月の流水上に多数のクラカケアザラシ・ゴマフアザラシを発見した。両種は海面の70~90%を流水が占める密接度の高い海域で主に発見した。

トドは沿岸性が強く、氷域を避けて分布することが示唆された。本研究の結果は、ベーリング海の海産哺乳類を海水との親和性によって分類し、トドを嫌水性(Pagophobic)種としたFay(1974)の説を支持する。クラカケアザラシとゴマフアザラシは、生活年周期の中で極めて重要な位置を占める出産・交尾・育児・換毛の基盤として海水を積極的に利用することから、流水との結びつきは高いと考えられる。

Table 1. Sea ice condition at the points sighted steller sea lions and other seals.

| Species          |                              | Concentration* |              |              |            |             | Total |
|------------------|------------------------------|----------------|--------------|--------------|------------|-------------|-------|
|                  |                              | I              | II           | III          | VI         | V           |       |
| Largha seal      | Number of groups sighted (%) | 15<br>(22.7)   | 38<br>(57.6) | 13<br>(19.3) | 0<br>(0)   | 0<br>(0)    | 66    |
| Ribbon seal      | Number of groups sighted (%) | 10<br>(23.2)   | 24<br>(55.3) | 8<br>(18.6)  | 1<br>(2.3) | 0<br>(0)    | 43    |
| Steller sea lion | Number of groups sighted (%) | 0<br>(0)       | 0<br>(0)     | 0<br>(0)     | 0<br>(0)   | 23<br>(100) | 23    |

\*Concentration; I:Very close pack-ice, II:Close pack-ice, III:Open pack-ice, VI:Drift-ice, V:Open water.

## カリフォルニア沖キタゾウアザラシで記録された73日間の連続繰り返し潜水

内藤 靖彦・B. Le Bouef・浅賀 朋宏  
(極地研) (加州大) (東水大)

カリフォルニアからメキシコ沿岸にかけて分布するキタゾウアザラシ (*Mirounga angustirostris*) は特徴的に深く潜ることが最近の連続水深記録計 (Time Depth Recorder; TDR) の実験結果から判明した。また潜水が一定のインターバルで連続的に行われていることも分かりつつあった。しかし、これらの結果は陸上での絶食状態での繁殖期直後の実験結果であり、水中生活期の極く一部を垣間見たに過ぎない。そこで、新たに極地研が開発した TDR-52-1000 を利用し、長期間の水中生活記録を得ることを目的に実験を行った。ここにその結果の概要を報告する。

【方法】実験はカリフォルニア州アニョ・ノエボ島で、繁殖を終了した雌の成獣を対象に実施した。TDR の装着は、1987年2月16日に行い、5月12日換毛のため再上陸した際に回収を行った。装着にはエボキシ樹脂を使用した。実験に使用した TDR は  $\phi 52 \times 165$  mm、重量 750g (空中)、耐圧 2,000m、記録範囲は、0~1,000m である。

【結果】記録計はほぼ順調に作動し、従来の記録の 2.8 倍にあたる 73 日間の連続水深記録を得ることが出来た。これは繁殖終了から換毛までの水中生活のほぼ全期間の記録に相当する。一部の解析の結果、このキタゾウア

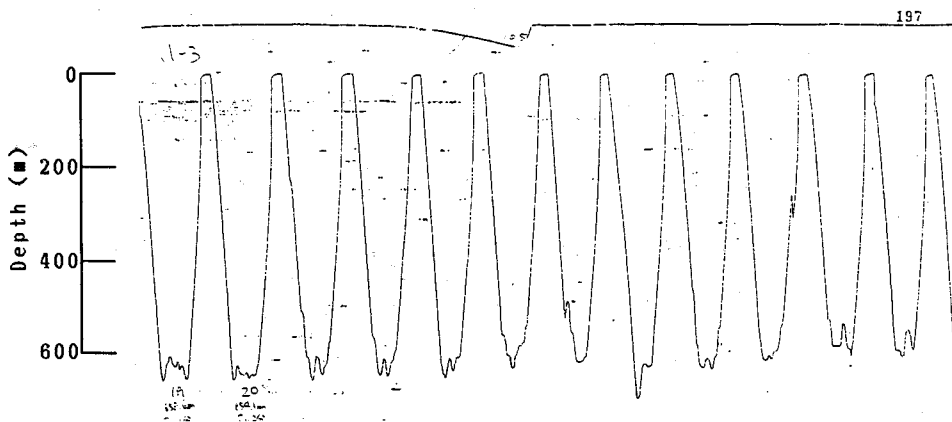
ザラシは以下のような潜水行動を行ったことが明らかとなった。

1) 連続的な繰り返し潜水が 73 日間に渡って長期間途切れることなく行われた (下図) 全潜水回数は 5,024 回、平均潜水時間は 17.05 分、最小時間は 3 分、最長潜水時間は 33.5 分、平均潜水深度は 463.9m、最浅潜水は 18m、最深は 934m であった。

2) 繰り返し潜水は約 13 回の短時間休止を除き持続した。休止後は必ず浅い潜水から開始した。同様に水中生活への移行は、18 時間の浅い潜水 (<100m) の後、本格的潜水を開始した。

3) アザラシは、一定の速度で底層にまで潜水し、多少の時間底層に留まり、また潜水とほとんど同じ速度で浮上する基本的潜水パターンを示した。底層部での細かい上下動は多分索餌と関係した行動と考えられる。また、底層部での上下動を全く伴わないスムーズな潜水行動も見られた。浮上時において、表層近くで時間を多く費やす特徴的なパターンがほとんどの潜水に見られた。

4) 潜水深度は二つの局面に分かれ、前半 32 日間は比較的浅く、後半 40 数日間は深い潜水を行った。日周期も前半、後半で異なり、前半は昼間深く、夜間浅い潜水を行ったが、後半は昼間浅く、夜間深い潜水を行った。



キタゾウアザラシの潜水記録

## 南極昭和基地付近における育雛生活中のアデリーペンギンの潜水行動

浅賀朋宏・○内藤靖彦・村野正昭

(東水大) (極地研) (東水大)

南極海生態系におけるペンギン類の重要性は、これが海鳥類の生物量の75-85%を占め、かつクジラに匹敵するオキアミ捕食者であることから指摘される。南極海に一般的に見られる5種のペンギン中アデリーペンギン(*Pygoscelis adeliae*)は最も生息数が多く、ポピュラーなペンギンとして知られている。アデリーペンギンの生態系における重要性が指摘される一方、捕食活動と密接に関係する水中での行動に関しては不明な部分が多岐に多い。そこで最近開発された超小型連続水深記録計を用い、本種の水中行動を記録し捕食行動の解析を試みた。

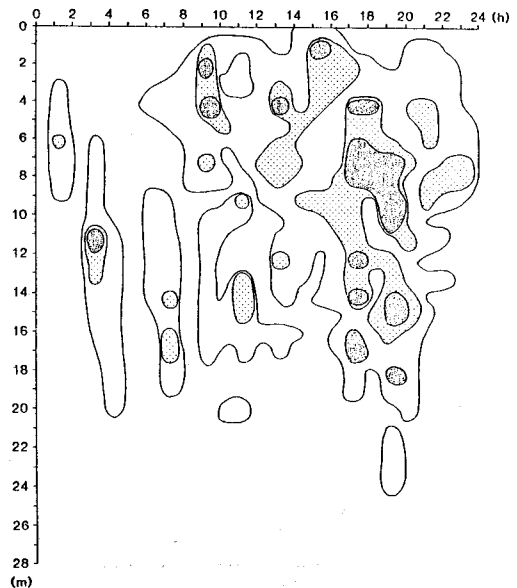
【方法】実験に使用された超小型連続水深記録計(Time Depth Recorder; TDR)は、25φ×85mm、重量80g(水中重量35g)で、動物の行動を阻害することなく連続25日の記録を得ることができる。実験は昭和基地西約5kmのまめ島ルッカリー抱雛生活中の親に装着して行った。装着はゴム製バンドで行い、背中に記録計を装着した。装着は4個体に昭和61年12月19日に実施し、回収は12月25日(1個体)と昭和62年1月2日(2個体)に行った。未回収は1個体であった。

【結果】記録計は順調に作動し、それぞれ150時間-334時間の記録を得た。この間ペンギンは231分間-931分間の捕食と関係した繰り返し潜水行動時間を持った。またこの間合計68-383回の潜水を行った。潜水深度は平均で8.0-10.0mであった。最大潜水深度は17.3m-27.2mであり、実験期間中のアデリーペンギン3個体はいずれもこの深度より浅層で捕食をしていることが分かった。アデリーペンギンとほぼ同じ大きさのゼンツーペンギンについて行った深度記録計(Depth Recorder; DR)の実験では64%の潜水が20m以浅で行われていることから本実験のペンギンの捕食は浅い表層で行われていると言える。また潜水時間は1回平均1.8分、最大は3.7分-5.6分であった。潜水時間は、他に

TDRによる実験結果はないが、目視的観察結果では約3-4分と報告されており、この結果とも一致している。潜水深度と潜水時間についての明瞭な相関関係はなかった。

捕食に関係した行動で興味あるのは、捕食が浅い潜水の繰返しによって行われることである。この場合の繰返し潜水時間は平均18.2-29.4分であり、潜水回数は平均8.3-14.1回であった。すなわちこのことは本種の捕食に関わる努力量を示していると言える。

潜水の時間帯について見ると、3個体の全潜水回数590回の頻度分布は16時-20時に明瞭なピークを持った。これは被捕食動物のナンキョクオキアミの夜間浮上に合わせた捕食行動のように考えられる。同様に3個体全ての潜水の深度、時間の頻度分布から、本種の捕食努力量の深度、時間分布が推測される。下図に示されるように、アデリーペンギンの捕食は主に夕方から夜間を中心に20m以浅で行われたと言える。



アデリーペンギンの潜水記録(590回)の時間、深さ、頻度分布

## 南極海域で採集した橈脚類中の水銀量

弘田禮一郎（熊本大・理） 福田 靖（熊本大・教育）

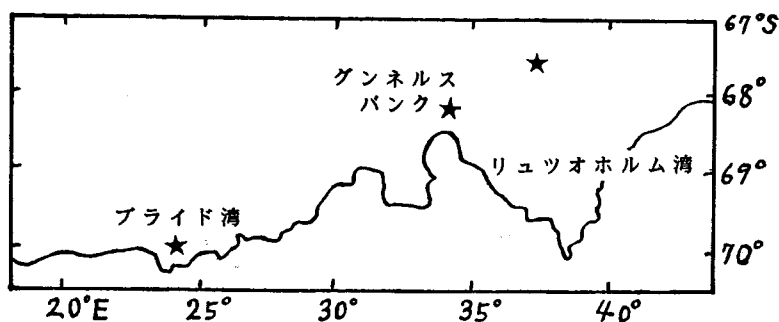
千葉順子・田島静子・藤木素士（筑波大・社会医学）

プランクトン中の水銀量を調査することは、海域の水銀汚染の状況を生物学的に把握する方法として有効である。ただこれまでに国内外で行われた調査では、プランクトンネットで採集したままの試料をそのまま分析したものが多く、混入した懸濁物に吸着した水銀量、種組成の差による水銀濃縮率の差、含水率の差、などが全く考慮されていない。我々はこれらの点を考慮して、動物プランクトン中最も優占的に出現する橈脚類を対象として、人為的に水銀汚染海域（水俣湾）やその周辺海域、人為汚染が少ないと考えられる熱帯太平洋海域などにおいて調査を実施した。このたび南極海域に生息する橈脚類の試料を得ることが出来たので、その水銀量を分析した。

調査方法：「しらせ」による第26次南極地域観測隊海洋生物部門の調査にあたり、リュツオホルム湾沖、グネルスバンク、

ブライド湾（第1図）の9調査点において、MTDネットを用いてプランクトンを採集し、ホルマリン固定（10%）して持ち帰った。各調査点における試料は上下層（水深、約150mの上、下）に区別し、各採集物中から橈脚類のみを、ステンレス針をつけた柳箸を用いて選別した。選別試料は篩網上に集めて、蒸留水で手早く洗浄したのち、60℃で48時間乾燥してデシケータ中に保存した。水銀の分析はメチル水銀（ガスクロマトグラフ法）と無機水銀（還元気化法）に分けて行い、その合計を総水銀量とした。

結果：橈脚類の水銀量は総水銀で0.046 - 1.175 ppm、メチル水銀で0.016 - 0.057 ppm（乾燥重量当り）であった。総水銀値は下層で採集されたもので高い傾向がある。また熱帯太平洋で得られた結果に比べ、かなり高い値が多い。



第1図 南極海域における採集地点

## 外洋性鳥類の重金属蓄積とその種及び生息域による変動

○本田克久，菅進也，立川涼， 小城春雄  
 （愛媛大・環境保全） （北大・北洋研）

外洋性鳥類は海洋生態系の食物連鎖の高位に位置し，寿命も比較的長いことから，重金属による海洋汚染の指標として，また生物濃縮現象を理解する上で有用である。しかしながら，海鳥は世界の海洋に広く分布し，その食性や生息域が種により異なるばかりでなく，産卵・換羽・渡りなどの過程を有しており，こうした生物側の諸条件による重金属蓄積の変動の詳細についての情報は欠損している。

本研究は，北太平洋亜寒帯域で採取した海鳥11種の組織中重金属分布（Fe，Mn，Zn，Cu，Pb，Ni，Co，Cd，Hg）とその種及び生息域による変動について検討した（図-1）。

重金属濃度は，一般に肝臓と腎臓に高く，筋肉や脳に低かった。しかしながら，Mn，Znは骨に，Hgは羽に最も高濃度であるなど，組織により，金属種により特徴的分布を示した。とくに，羽中Hg負荷量は体内総量の2-7割を占め，羽がHgの解毒・排泄機構として重要であることを示している。

組織の重量と金属濃度から計算した個体当りの平均濃度は，Zn，Fe > Cu，Mn Cd，Hg >> Pb，Ni，Coの順であり，海水のそれに比べてCdとHgの濃縮が著しかった。Fe，Mn，Zn，Cu濃度の種間差は比較的小さかったが，CdとHgはクロアシアホウドリとコアホウドリに高く，ウミガラス・ハシボソミズナギドリ・エトロフウミスズメに低く，その変動幅はCdで約100倍，Hgでは約1000倍の違いが認められた。これらCdとHg濃度の鳥種間差異には，餌生物組成の違い — つまり，Cdでは高濃度Cdを有するイカ類の捕食量が，また，Hgでは比較的Hg濃度の高いイカあるいは小魚類の捕食量が大きく関与していると思われる。しかしながら，Hgの約1000倍にも及ぶ鳥種間差は，餌生物を通してのHgの取り込み量の違いだけでは説明がつかず，Hgの生物学的半減期が鳥の種類により異なることを予想させる。そして，それは，おそらく体内Hgに占めるメチルHg量の割合の違いあるいは体内とくに肝臓におけるHgの脱メチル化能の生物種間差によるものと思われる。

さらに、生息域による重金属濃度の差異について検討した結果(図-1)、アリューシャン海域(A)とベーリング海(B)で採取したコアホウドリには金属濃度の違いは認められなかったが、アリューシャン海域・アラスカ湾西部(C)・アラスカ湾東部(D)の3海域で採取したフルマカモメには、CdとHg濃度の違いが認められた。アリューシャン海域とアラスカ湾東部のフルマカモメのHg濃度はアラスカ湾西部のものに比べて約2倍高く、また、アリューシャン海域のものは他の2海域のものに比べて約2倍高いCd濃度を示した。これらのことは、仮にフルマカモメの餌生物組成が海域ごとに異ならないとすると、海水中のCdとHg濃度が生息域間で違っていると見えよう。

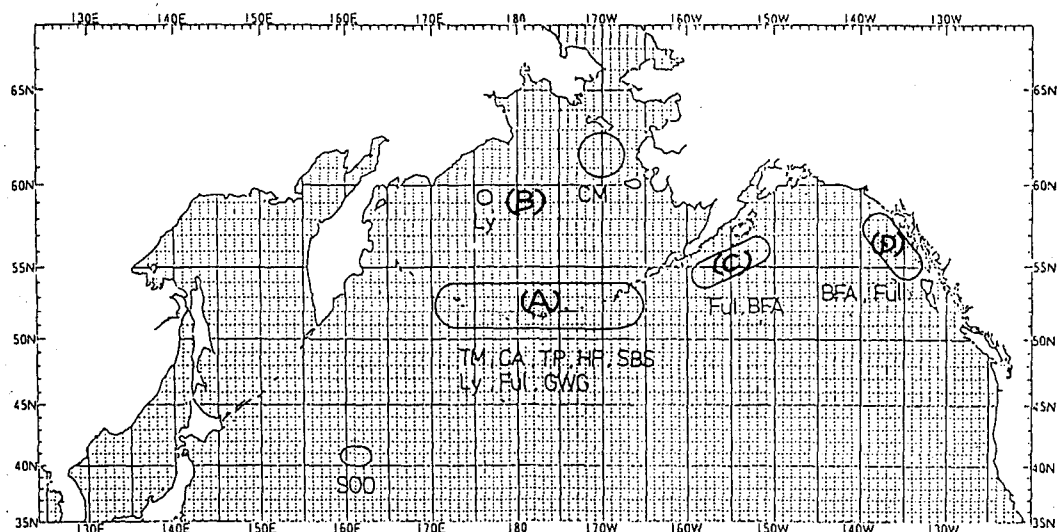


Fig.1. Sampling point

F u l : フルマカモメ  
 G W G : ワシカモメ  
 S B S : ハシボソミズナギドリ  
 S O O : ハイイロミズナギドリ  
 C M : ウミガラス  
 T M : ハシブトウミガラス  
 H P : ツノメドリ  
 T P : エトピリカ  
 C A : エトロフウミスズメ  
 L Y : コアホウドリ  
 B F A : クロアシアホウドリ

Northern Fulmar, Fulmarus glacialis  
 Glaucous-winged Gull, Larus glaucescens  
 Short-tailed Shearwater, Puffinus tenuirostris  
 Sooty Shearwater, Puffinus griseus  
 Common Murre, Uria aalge  
 Thick-billed Murre, Uria lomvia  
 Horned Puffin, Fratercula corniculata  
 Tufted Puffin, Lunda cirrhata  
 Crested Auklet, Aethia cristatella  
 Laysan Albatross, Diomedea immutabilis  
 Black-footed Albatross, Diomedea nigripes

## 南半球ミンククジラにおけるカドミウムの組織器官分布とその加齢及び雌雄による変動

○山本 義志・本田 克久・松本 功・松本 結花・立川 涼 (愛媛大・環境保全)  
濱田 典明 (東大・農化)

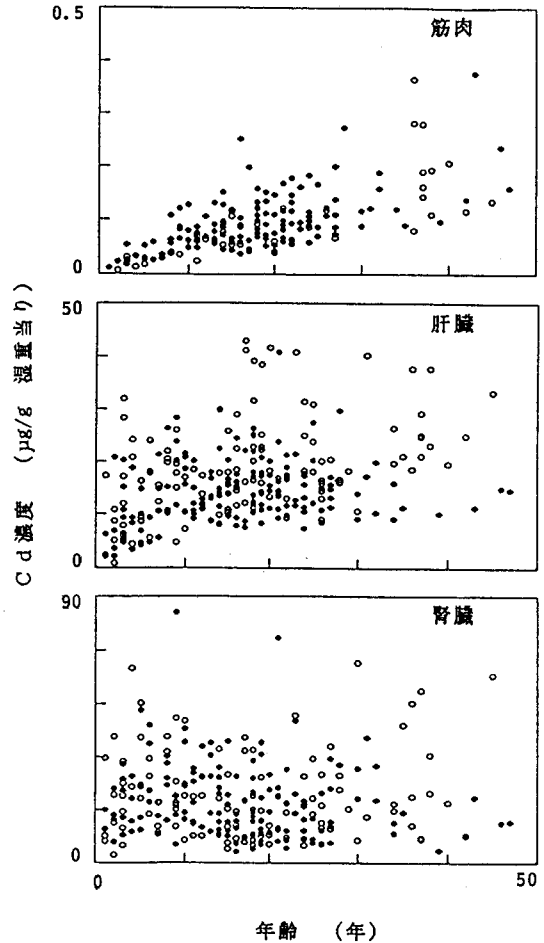
海棲哺乳類は海洋生態系の食物連鎖の高位に位置し、寿命も長いことから、重金属による海洋汚染の指標として、また生物濃縮現象を理解する上で有用である。中でも、南半球ミンククジラは主としてオキアミを食し、回遊・棲み分けがあるなど食性や生活史が他の海棲哺乳類とは異なる。さらに、最近のミンククジラには性的成熟年齢の若齢化、成長速度の増加などが認められており、重金属蓄積との関連に興味を持たれる。

著者らは、これまでに南半球ミンククジラの主として雄の肝臓中重金属濃度を測定し、肝臓中金属レベルとその年齢による変動を明らかにした。その結果、ミンククジラのCdとHg蓄積は、近年の獲餌量の増大によって加速したと考えられた。さらに、高濃度蓄積個体における腎臓中Cd濃度の減少やZn/Cdモル比の減少が認められ、Cdによる腎臓障害発現の可能性が指摘できた。しかしながら、肝臓だけでなく筋肉や腎臓といった組織中の重金属蓄積とその雌雄による変動の詳細については十分に明らかでない。

本報告では、南半球ミンククジラ298個体(1984/85, 1985/86年漁期に捕獲)の筋肉、肝臓、腎臓中のCd蓄積と加齢及び雌雄による変動について検討した。

Cd濃度は肝臓と腎臓に高く、筋肉に低かった。筋肉中Cd濃度は、生涯を通じて増加した(図)。肝臓中Cd濃度は、雄より雌に高く、約20歳まで増加した後、漸減した。肝臓におけるCd濃度の雌雄差は、特に30歳以上の高齢個体で著しかった。腎臓中Cd濃度の年齢変動は、基本的には肝臓と類似したが、雌雄ともに15-25歳のCd濃度が低かった。

一般に、海棲哺乳類の肝臓と腎臓中のCd濃度には、正の相関関係が認められるが、ミンククジラでは、肝臓中Cd濃度が15-20ppm以上になると、腎臓中Cd濃度が減少した。特に、この現象は雌雄共に約10歳以上の個体で著しかった。ヒトの場合、Cdによる腎臓障害が発



南半球ミンククジラにおける筋肉・肝臓・腎臓中Cd濃度の年齢変動 (●♂, ○♀)

現すると、Cd濃度の腎臓/肝臓比が低下することから、南半球ミンククジラは雄だけでなく雌についても比較的高率で腎臓障害が発現しているといえよう。

さらに、組織中のCd蓄積とその存在形態、特にCd-メタロチオネインとの関係についても述べる。



# 南半球ミンクワジラの腎臓中カドミウムの存在形態

○濱田典明・山崎素直・戸田昭三・山本義志・本田克久・立川 潔  
(東大・農化) (愛媛大・環境保全)

## 1. はじめに

外洋性海産哺乳類の重金属蓄積に関する研究は、生物濃縮や環境モニタリングといった点から重要である。我々が行なってきた南半球ミンクワジラにおける重金属蓄積に関する研究において、Cdが高濃度に蓄積されていることが明らかとなり、Cdによる毒性影響の発現が懸念された。Cdの蓄積と生体に対する影響を解明するためには、Cdの存在形態を把握する必要がある。多くの動物におけるCdの主要な存在形態としてはメタロチオネイン(MT)が知られており、必須金属(Zn)の貯蔵あるいは毒性金属(Cd)の解毒といった機能が提案されてきた。近年MTに関する研究は精力的に行なわれているが、海産哺乳類に関してはMTの存在の確認といった段階に留まっており、その生物学的役割についてはいまだ明確な解答が得られていない。また、Cdの蓄積および生体影響と存在形態との関係について、実験動物を用いた短期暴露の影響については多くの知見があるが、低濃度環境下における長期にわたる暴露の影響に関する研究は少ない。

演者らは、長寿命の海産哺乳類である南半球ミンクワジラの腎臓中のCdの存在形態を追跡したところ、MTの存在を確認したので報告する。

## 2. 方法

南半球ミンクワジラ(*B. acutrostrata*)の腎臓を小腎に分け、さらに皮質のおを切り出して、以下の分画に供した。皮質を3倍容の0.25M glucoseを含む0.1M Tris-HCl (pH 7.4)中でPolytron homogenizerによってホモゲナイズし、105,000×g上清を得た。これをSephadex G-75 (2.4×90cm)を用いたゲルろ過にかけ、10mM Tris-HCl (pH 8.6)で分画した。各画分のCd、ZnおよびCu濃度を原子吸光法により、また280および254nmにおけるUV吸収を測定した。対照のため、ウマとスジ

ルカの腎臓についても同様に分画した。

## 3. 結果

ゲルろ過による溶出挙動は、既にMTが単離されているウマヤスジイルカのものに極めて類似しており、ミンクワジラにおいてもMTの存在を確認した。ミンクワジラにおいてMTの存在を確認したのはこれが最初である。皮質中に存在するCdのうち60%程度がMT画分に存在しており、これはウマ(52%)ヤスジイルカ(57%, 小腎)と比較して同じような割合であった。Znはいずれも30%程度がMT画分に存在していた。ミンクワジラにおいてもCdの代謝にMTが密接に関与していることが考えられる。イオン交換等によりさらに精製を進め、アミノ酸組成等についても比較する。

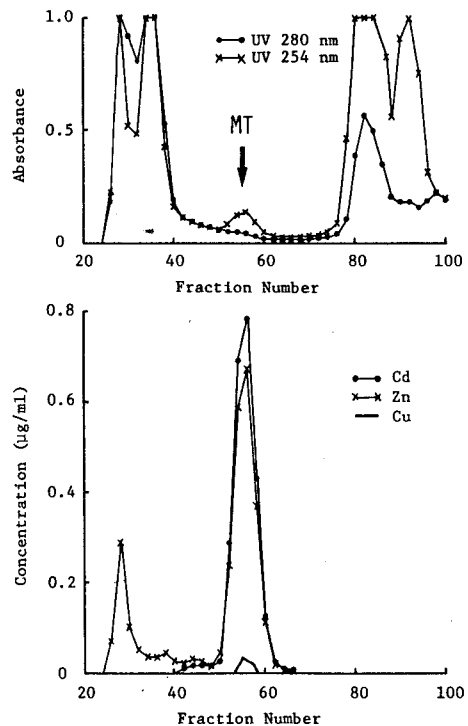


Fig. Fractionation of Southern Minke Whale renal MT by Sephadex G-75 column chromatography

Variations in the Concentrations of Persistent Organochlorines with  
Reproductive Processes in Minke Whale from Antarctic Ocean

SUBRAMANIAN AN., S. TANABE and R. TATSUKAWA  
Department of Environment Conservation, Faculty of  
Agriculture, Ehime University, Japan

In our recent studies it was found that the organochlorines like PCBs and DDT compounds can be used to evaluate the ecological and physiological parameters of small cetaceans. These two chemicals could be successfully used in tracing out the reproductive histories of Dall's porpoise and short-finned pilot whale and the population structures of Dall's porpoise in North Pacific and surrounding seas. In the same way we could provide some information on the age at maturity, active parturition period and some other parameters in the reproductive history of southern minke whales, *Balaenoptera acutorostrata*.

Specimens for the present study were caught in December 1985-January 1986 in area V and VI of Southern Ocean. The ages of the specimens were kindly estimated by Dr. Hidehiro Kato and his group by counting the growth layers in the ear plug. Male and female individuals ranging from 1 to 45 years of age were analysed for their PCBs and DDE concentrations in blubber.

An elevation in the levels of both the compounds were noticed in males, with age. In females the levels increased steadily up to an age of 6 or 7, after which there was a decline, apparently due to lactational transfer, as already noticed in other small cetaceans. These levels reached their lowest at about 15 years of age after which it was more or less the same in the animals up to 35 years. Then there was a slight increase in the concentrations of both the compounds. From the results we could guess that parturition and lactation starts somewhere around 10 years of age (7 to 13 years) in minke whales and almost all the animals are mature after about 15 years of age. The active parturition period is up to about 35 years of age after which menopause or at least a decrease in the pregnancy rate occurs. This study validates the utilization of organochlorines as tracers in ecological and physiological studies of marine mammals as a promising one. We believe that an elaborate study on the levels of xenobiotics in southern minke whales can provide many informations on the population structures, migration patterns, segregation, feeding habits during both summer and winter migrations, reproductive characteristics, age and growth etc.

## 第10回極域生物シンポジウム

講 演 要 旨

( B ・ 展 示 発 表 )

# 1

R.J. Hancock and R.D. Seppelt

Antarctic Division, Channel Highway, Kingston 7051  
Tasmania, Australia

## **Growth responses of Ceratodon purpureus in culture.**

Populations of Ceratodon purpureus collected from near Casey Station, Windmill Islands, East Antarctica, and from Hobart, Tasmania, when propagated from excised stem apices, exhibit essentially similar responses in culture. On Bolds Basal Medium (BBM) both populations favour the production of dense erect protonema (secondary chloronemata) rather than new shoot formation. On BBM minus nitrate less erect protonema are formed, the prostrate protonema (caulonemata) is more extensive and new shoots are more frequently initiated, both from axillary buds on the initial propagation shoot and from buds developed on the caulonemata. Tasmanian populations of Ceratodon purpureus are more robust and produce new shoots more readily than Antarctic populations. The vitality in culture of Antarctic populations depends on whether using freshly collected shoots, those stored frozen, or shoots developed under culture conditions.

## 2

NAME: Andrzej Tatur and Andrzej Myrcha

ADDRESS: Institute of Ecology Polish Academy of Sciences.  
Dziekanów Leśny, 05 092 Łomianki, Poland.

TITLE: Soils and vegetation in deserted penguin rookeries  
/King George Island, West Antarctica/.

Due to the uplift and glacial events during the Holocene period the movement of penguin rookeries has been noted. Specific land ecosystems which have been developed in the area deserted by penguins occupy now a large part of the costal zone. They occur over recent nesting places /a down movement of the rookery as the result of an uplift/ or in the areas without any penguins today /abandoned nesting places as the result of dramatic local changes of the environmental conditions/. The areas of ancient rookeries are covered now by a dense carpet of mosses and lichens growing in the ornithogenic soil. Phosphatic clay, the main component of this soil is still an important source of easy available nutrients for rich and diversified vegetation.

南極産蘚類 *Bryum* の倍数性について

岡田 博・神田 啓史  
(阪大・教養) (極地研)

南極産蘚類は一般に広い分布域を持ち、固有種は少ないとされているが、分類学的検討は十分ではない。本研究は南極産蘚類 *Bryum* の分類学的位置づけをより明確にするために染色体数と核型を分析した。南極産蘚類の染色体数は Tatum (1963) が 3 種について初めて明らかにし、*Bryum argenteum* Hedw. は  $n=20$  で、基本数 10 の 2 倍体であると考へた。*Bryum inconnexum* Card. (= *B. pseudotriquetrum* (Hedw.) Gaertn., Meyer et Scherb.) も同様に  $n=20$  であった。Inoue (1976) は 5 種の蘚類の染色体を観察し、*B. argenteum* は  $n=10$ 、*B. algens* Card. (= *B. pseudotriquetrum*) は  $n=20$  であった。Newton (1980) はシグニー島の *B. algens* では  $n=20$  で Inoue (1976) の結果と一致した。これらのより Tatum (1963) が観察した *B. argenteum* ( $n=20$ ) は *B. pseudotriquetrum* の一型であると考えられるがよい。

*B. pseudotriquetrum* は温帯域に産するものは  $n=10$  が多く、北極と南極に多い *himum* 型は  $n=20$  が多く、まれにこの連では  $n=30$  が報告されている (Mamatkulov, 1977)。

Ochi (1979) によると昭和基地を含む大陸性南極大陸に広く分布している *B. pseudotriquetrum* は *himum* 型であると考へられるので、基本数 10 の 2 倍体とするのは妥当であろう。

本研究において大陸性南極の昭和基地周辺に産する *Bryum* の染色体数は、*B. pseudotriquetrum* では  $n=20$  がほとんどであった。この種と分類学的に近縁な *B. amblyodon* C. Muell. も  $n=20$  であった (図 1)。その他 *B. pseudotriquetrum* として同定されている試料のうち、 $n=30$  が新たに見つかつた。この染色体は基本数 10 の 3 倍体と考へられる。染色体の長さには非常に遅い前期か、早い中期では 1~5  $\mu$ m の範囲にある。このうち 2 本の比較的大きな染色体と 18 本の小さな染色体から構成されている。

*B. pseudotriquetrum* における倍数性は緯度の違いによって生じているとも考へられるが、

配偶体の形態にも差違が見られる。すなわち、中緯度の分布する  $n=10$  の配偶体は葉は卵形から長披針形で大きく、先端で急に短く尖る。葉縁は明瞭な鋸歯があり、上部は鋭い鋸歯がある。葉細胞は大きく、細胞膜は液形の肥厚する。南極産 *himum* 型 ( $n=20$ ) の配偶体は葉は長披針形で大きく不明瞭な鋸歯がある。鋸歯を持つ場合が多い。葉細胞は小さく細胞膜は肥厚するところは少ない。 $n=30$  の配偶体は *himum* 型に似るが、葉は鱗状に生ずるところは少なく、葉の中肋はより長く突出する。葉縁は不明瞭、鋸歯も不明瞭。葉細胞は肥厚しない。各々の型の生育環境のデータは十分ではないが  $n=10 \rightarrow 30$  は、湿润 → 乾燥への分化が考へられるかもしれない。

南極で分類が混乱している *Bryum* の位置づけと、種分化を明らかにする上で染色体の倍数性を考へることは重要である。北極においては Steere (1954) は北極圏特有の種には倍数性が多く生じることと報告している。南極においても Przywara et al. (1984) は *Pottiaceae*, *Bryaceae*, *Amblystegiaceae* の倍数性の分化が高い率でおこることと指摘している。また、大陸性南極における *B. pseudotriquetrum* と、その近縁種である *B. amblyodon* の  $n=20$  の染色体数を持つことで、両者の分類学的位置づけをより明らかにすることが出来ると思われる。

本報告においては蘚類染色体の新しい観察法についても紹介する。

図 1.

| 種                          | 産地(標本番号)            | 染色体数   |
|----------------------------|---------------------|--------|
| <i>B. pseudotriquetrum</i> | Skarvsnes (1224)    | $n=20$ |
| "                          | Langhovde (407)     | $n=20$ |
| "                          | " (431)             | $n=20$ |
| "                          | " (430)             | $n=30$ |
| <i>B. amblyodon</i>        | Einstoingen (423)   | $n=20$ |
| "                          | Rundvågshette (274) | $n=20$ |

# 亜南極地域における蘚苔類と藻類の共存関係

関 太郎・中野武登・大谷修司・神田啓史  
(広島大・理) (極地研)

南極では蘚類群落の上、あるいは内部に顕著な藻類の付着が見られる。しばしば、藻類は蘚類群落上をびっしりと覆い、“藻被”を形成しており、また、蘚類の葉面、葉腋、茎上にもさまざまな藻類が見られ、小動物と共に一つの生態系をなしている。神田・大山(1982)が述べているように、南極において蘚苔類群落は微小生物にとって、もっとも好適な生活環境であると考えられている。

このような南極地域における蘚苔類群落中の藻類については、福島(1959)、秋山(1974)、Broady(1977-1981)、Ohtani(1986)などの報告があり、しだいにその生態が明らかにされつつある。

一方、南極地域の外縁に位置する亜南極地域での蘚苔類群落中の藻類の生態に関する報告はきわめて少なく、Hickman and Vitt(1975)がCambell Islandから蘚類群落中のケイ藻について報告したくらいである。関・中野(1986)はオーストラリア極域生物シンポジウムにおいて、南米南端のパタゴニアにおける周氷河地域での蘚苔類群落中の藻類について報告し、さらに関・中野・大谷・神田(1987)はオーストラリア極域学会において、亜南極諸島の蘚苔類群落上の藻類について報告した。

蘚苔類の生態学は極地での単純な系の理解から温带、さらには熱帯でのより複雑な生態系の解明へ進展していくことが予想される(神田・大山 1982)とすれば、亜南極地域での蘚苔類と藻類の共存関係の解明はその一歩といえよう。

研究方法は、南米南端、亜南極諸島、南極半島等で採集された蘚苔類の乾燥標本の中に共存している藻類を実体顕微鏡、さらに光学顕微鏡、走査電顕を使用して、検出したものである。したがって生きた蘚苔類群落からの分離培養や、Ohtani(1986)のように凍結標本からの分離によるものではない。そのため

限定された研究手段といえるが、この方法でラン藻類、ケイ藻類、ナリモ類などは十分に検出可能であった。乾燥された蘚苔類標本は世界各地のものが入り込み可能であり、この限定条件を踏まえた上で、蘚苔類と藻類の共存関係は研究可能であるといえる。

結果は、Patagonia (Chile, Prov. Aisén) の周氷河地域(41°30' S)から、亜南極諸島(Kerguelen 諸島, South Georgia 諸島, Falkland 諸島)、南極半島(Argentine 島, 65°15' S)にいたる地域から、蘚類35種、苔類2種の標本中に、ラン藻類11種、緑藻類4種、ケイ藻類3種を検出した。南極にはケイ藻がわずかに傾向があるといわれているが(Ohtani 1986)、亜南極地域でも、Patagonia以外では少なかった。藻被はArgentine 島(ここは南極地域に入る)から認められたのみであった。

これまで蘚苔類群落中の藻類に対して着生(epiphyte あるいは algal epiflora)という用語が使用されてきたが、これは再検討を要する。今回の調査結果から、次のような共存関係の区分を提案したい。

1) 着生(epiphyte) 藻類が明らかに蘚苔類の植物体上に付着しているもの：Nostoc sp. や Stigonema など。

2) 弱い接着(weak attaching) 藻類が分泌する寒天質によって蘚苔類上にゆるく接触しているもの：Nostoc punctiforme 等。

3) 自由生活(free living) 藻類が蘚苔類の葉や茎の間に保持された水中に生活しているもの：ナリモ類、ケイ藻類など。

4) 層状(stratiform) 藻類が蘚苔類群落中に顕著な層状構造をなすもの：Symploca, Scytonema など。

5) 藻被(algal coat) 藻類が蘚苔類群落の表面を密に覆い、これによって蘚苔類の生育は阻害される：Phormidium など。

Euphausia pacifica の遊泳角度

遠藤 宜成 (遠洋水産研究所)

オキアミ類の資源量推定には、群れを作りかつ群れの内外に他生物が少ない場合、計量魚探が有効である。しかし既に *Euphausia superba* で指摘されたように、オキアミ類の遊泳角度がその現存量推定値に影響を及ぼす可能性がある。今回北太平洋に卓越し、また春先に三陸沿岸域に濃密な浮上群を形成することが知られている *E. pacifica* について、水槽中で遊泳角度を観察したので報告する。

## 【材料と方法】

*E. pacifica* は1987年3月16日昼頃仙台湾で採集した。同日夕方、女川の東北大学農学部付属水産実験所の水槽に移した。水槽の大きさは60×29×36(高さ)cmで、この中に実験所前で採取した自然海水およそ40ℓを入れ、*E. pacifica* 40個体を収容した。*E. pacifica* はすべて成体であった。一晩水槽にならした後、17日10:00からのべ20時間の間、5分毎に横から写真撮影を行った。この間、餌のある状態とない状態で遊泳角度に差があるかどうかを調べるため、途中からGF/Cフィルターでろ過した海水中に *E. pacifica* を移した。

写真に写った *E. pacifica* のうち左右の複眼が重なり合っている個体についてのみ角度を測定した。その際、視野の端に写っている個体は除外した。また遊泳行動を観察しながら、ホヴァリング時、上昇時など行動別に撮影を行い角度を求めた。

採集時の現場水温は5.6°Cであったが、水槽内の水温変化は5.0°C～7.2°Cの範囲に収まった。実験中、水面直上の照度をデジタル照度計を用いて測定した。照度の変化率の大きい日出、日没時には10分毎、その他の時間帯には2～3時間毎に測定したが最大値は320 lx (17日12:10) だった。

## 【結果と考察】

照度を無視した昼夜込みの遊泳角度は $35.3^{\circ} + 21.1^{\circ}$  (平均値+標準偏差)であった。行動別に見ると、ホヴァリング時は $40.7^{\circ} + 6.6^{\circ}$  (N=21)、上昇時は $48.3^{\circ} + 11.7^{\circ}$  (N=3)、斜め上昇時は $39.8 + 8.7^{\circ}$  (N=4)、前進時は $9.4^{\circ} + 7.6^{\circ}$  (N=5)であった。前進時の角度は他の行動の場合と有意に異なっていたが、その他の組み合わせでは有意差はなかった。

昼夜込みにした平均遊泳角度のモード $42.5^{\circ}$  はホヴァリング時の $40.7^{\circ}$  に大変近い。Kils(1981)はホヴァリング時には質量の中心と推力の中心が同一鉛直線上に来るはずで、*E. superba* の場合水平から $55^{\circ}$  上を向いた角度になると予想した。実測された平均遊泳角度は $45.3^{\circ}$  であった。

今回 *E. pacifica* で得られた遊泳角度のモード $42.5^{\circ}$  は、ホヴァリング時の $40.7^{\circ}$  に大変近く、少ないエネルギーで体の位置を保つ戦略と考えられる。

昼 (>10 lx) と夜 (暗すぎて照度計の表示が読めない状態) では角度はそれぞれ $28.8^{\circ} + 23.7^{\circ}$  ,  $37.2^{\circ} + 20.5^{\circ}$  で有意差はなかった。また餌のある状態とない状態では角度はそれぞれ $34.0^{\circ} + 21.9^{\circ}$  ,  $38.0^{\circ} + 19.2^{\circ}$  で、これも有意差は認められなかった。

成熟した雌個体では卵巣が良く発達し (*E. superba* では特に著しい)、質量の中心がもっと前方に移動し、遊泳角度が大きくなることが予想される。この点も計量魚探を用いる際には考慮すべき点であろう。



# 6

NAME: JULIAN G. O'NEILL

ADDRESS: Leicester School of Pharmacy, Leicester Polytechnic,  
P.O. Box 143, Leicester, U.K.

TITLE: Thymic development in an Antarctic (*Pleuragramma antarcticum*  
Boulenger 1902) and a warmer water (*Dicentrarchus labrax* L.)  
marine teleost.

The paired thymic organs of post-larval, juvenile and adult specimens of the Antarctic silverfish, *Pleuragramma antarcticum*, and sea bass, *Dicentrarchus labrax*, were examined with the use of glycol-methacrylate embedding and semi-thin section techniques. In the earliest post-larval stages that were available for examination, both species demonstrated an advanced infiltration of the epithelium by thymic lymphocytes. This process was more advanced in *D. labrax*, with the formation of trabeculae from the sub-epithelial connective tissues (SECT), in both 30 and 60 day post-hatch specimens.

The more advanced thymic development, which was noted for the post-larval *D. labrax*, was observed in the juvenile specimens of this species also. The trabeculae were more prominent and a greater distinction of thymic zones was observed. The inner thymic areas of the two species, infiltrated by a sub-epithelial reticulum from the SECT, demonstrated a greater infiltration of epithelial mucous cells and macrophages in the juvenile *D. labrax*. A further distinction in this species, not observed in *P. antarcticum*, was the presence of melano-macrophage centres and large myoid cells, which may indicate a more advanced thymic involution in the warmer water species.

Thymic progression at the adult stage differed in the two species. The *D. labrax* specimens (all female) demonstrated no increased involution of the thymic zones, however, a greater development of the trabeculae and SECT had divided the thymus into discrete lobules. In contrast the structure of the adult (male and female) thymus of *P. antarcticum* had regressed. Although a proportion of the inner and outer thymic zones had been retained, with distinct aggregations of small thymic lymphocytes in the outer zone, the thymic trabeculae had been lost.

# 7

NAME: J.G. O'Neill<sup>1</sup>, M.G. White<sup>2</sup>, T.A. Sims<sup>3</sup> and D.L. Barber<sup>4</sup>.  
ADDRESS: <sup>1</sup>School of Pharmacy, Leicester Polytechnic, Leicester, U.K. <sup>2</sup>British Antarctic Survey, Cambridge, U.K.  
TITLE: <sup>3</sup>Dept. of Pathology, Leicester Royal Infirmary, Leicester, U.K. <sup>4</sup>Dept. of Biology, McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada.

The inflammatory response of the Antarctic silverfish, *Pleuragramma antarcticum* Boulenger 1902 (Teleostei: Nototheniiformes) to an infestation by the plerocercoid of a pseudophyllidean cestode (*Diphyllobothrium* sp.).

Of six juvenile specimens of *Pleuragramma antarcticum*, caught near King George Island (62°05'S, 58°15'W), Antarctica, all were found to be parasitised by the plerocercoid stage of a pseudophyllidean cestode (*Diphyllobothrium* sp.). The infestation ranged from 4 to 17 plerocercoids per fish, with each of the 2 to 2.5 mm long parasites associated loosely with the stomach or intestinal mesentery of the host. The host response to the parasite was observed, by light and scanning electron microscopy, as a discrete inflammatory sheath, which was covered by a single layer of mesothelial cells. A collagenous connective tissue, containing fibroblasts and infiltrated by a blood vascular network, formed the bulk of the sheath. A leucocyte infiltration was observed at the host-parasite interface, though the host cells were not observed to penetrate between the microtriches of the parasite tegument. The majority of the leucocytes were active phagocytes, the phagosomes of which contained periodic acid Schiff positive particles, and especially active "foaming" phagocytes were observed in the anterior cleft that formed the presumptive adhesive organ of the parasite. This degree of response, observed in an Antarctic teleost, does indicate that the inflammatory processes are active in a teleost species adapted to a low environmental temperature. No detrimental effect of the host response was observed on the plerocercoid parasites.

# 8

NAME: HOSHINO, K.; LUCCHIARI, P.H. & BACILA, M.

ADDRESS: Departamento de Fisiologia - IBBMA - UNESP - BOTUCATU - SP - BRASIL

TITLE: REVERSIBLE CARDIAC ARREST INDUCED BY STARTLING STIMULI IN THE ANTARCTIC FISH  
Notothenia neglecta.

Heart beats in many animals are missed in response to startling stimuli and such property is known as cardiac arrest. Since the functional role has not been determined up to date, the present study investigated its occurrence in an antarctic fish that developed some different adaptative process, mainly for extreme cold environment. Electrocardiogram of eight Notothenia neglecta (400 to 700 grams) collected at the Admiralty Bay were recorded in an experimental chamber with sea water and controlled temperature. Sudden vibration of the chamber, observer approximation and other alerting stimuli evoked cardiac arrest for one to four heart beats. Increase in temperature raised heart rate but did not abolish the response and moderate hypoxia facilitated the occurrence of cardiac arrest. Prolonged cardiac inhibition with some isolated beats was observed when the animals were manipulated or when the water of the chamber was removed. Atropine (1 mg/Kg) administration blocked the cardiac arrest induced by such procedures. It is concluded that cardiac arrest is probably a common property of many fishes and a mechanism developed before the adaptation to the antarctic conditions.

Supported by CIRM-PROANTAR - Project 9536.

Brazilian Antarctic Station "Comandante Ferraz".

# 9

NAME: LUCCHIARI, P.H.; FEOFILOFF, E.F. & BACILA, M.

ADDRESS: Departamento de Biofísica - IBBMA - UNESP - BOTUCATU. SP - BRASIL

TITLE: OXYGEN LEVELS IN ANTARCTIC FISHES MUSCLE WITH INCREASING TEMPERATURE.

Aiming to evaluate the efficacy of the cardio-respiratory adjustments induced by thermal variation in antarctic fishes, the oxygen tension was measured by the method described by LUCCHIARI, et al. (Comp. Biochem. Physiol. 78A: 675-679, 1984). The microelectrodes used the polarographic oxygen measurement were coated with Epoxi-Patch resin and implanted in the latero-dorsal muscles of the fishes. The microelectrodes were previously calibrated in water saturated with air ( $PO_2 = 160$  mmHg) and in sodium sulphite solution ( $PO_2 = 0$  mmHg). In two randomly choosed microelectrodes the polarographic current showed linear correlation with temperature in the range from 0 to  $10^\circ C$ , with one average slope  $di/dt = 0,0098 \mu A/^\circ C$ . Using such coefficient the oxygen levels in the muscles was determined by the following equation:  $PO_2 = \frac{i_{m,t}}{i_o + 0,0098 t} \times 160$  mmHg, where  $i_o$  is the polarographic current evaluated in water saturated with air at  $0^\circ C$  and  $i_{m,t}$  the current measured in the muscle at temperature  $t$ . The oxygen levels determined in nine animals studied (five Notothenia neglecta, one N. rossi marmorata, one N. gibberifrons, one Trematomus bernachii and one Trelatomus hansonii) at  $0-1^\circ C$  oscillated from 8,6 to 26,4 mmHg. The  $PO_2$  values in each animal remained approximately constant until 8 to  $10^\circ C$ , revealing that at this temperature range the adjusting mechanisms are effective to provide normal oxygen supply to the tissues.

Supported by CIRM-PROANTAR - Project 9536.

Brazilian Antarctic Station "Comandante Ferraz".

# 10

NAME: G.W. HOSIE and M. STOLP

ADDRESS: Antarctic Division, Channel Highway, Kingston 7050,  
Australia.

TITLE: Krill population structure and zooplankton community  
structure in the western Prydz Bay region, October 1985.

## ABSTRACT:

During the third Antarctic Division BIOMASS Experiment (ADBEX III) Cruise (September to December 1985) to the western Prydz Bay region, Antarctica, a net sampling programme was carried out using RMT 1+8 and ORI-2000 nets, in the pack-ice zone when the sea-ice was near to its maximum northern extent. From these samples the abundance of euphausiids and other zooplankton were investigated. The zooplankton community structure and species assemblages were analysed in relation to the oceanographic data obtained by CTD. In addition a diving programme was carried out to observe and collect *Euphausia superba* from under the pack-ice.

# 11

NAME: H.J. Niebauer, Vera Alexander and Steve Okkonen

ADDRESS: Institute of Marine Science, Univ. of Alaska,  
Fairbanks, AK 99775-1080

TITLE: THE INFLUENCE OF PHYSICAL OCEANOGRAPHIC PROCESSES ON  
THE ICE EDGE PHYTOPLANKTON BLOOM IN THE BERING SEA IN  
SPRING 1987

The seasonal advance and retreat of sea ice in the Bering Sea extends over more than 1000 km of the continental shelf. This ice plays a major role in shaping the biological regimes, and influences all trophic levels from primary producers to large apex consumers such as whales and walrus. In spring 1987 we made an oceanographic cruise on board the R/V Alpha Helix to the Bering Sea marginal ice zone, at the beginning of ice melt. The resultant data set included CTD, nutrient and plant pigment information from 5 sections through the MIZ. All of these sections show strong frontal structure and vertical stratification created by the melting ice. This early and rapid creation of vertical stability triggers a dramatic bloom with very high chlorophyll a and a rapid depletion of nitrate in the surface mixed layer. We generated a time series by reoccupying the same transect several times during a two-week period. The data show major differences from day to day, and in particular clearly show the effects of wind mixing and upwelling in intensifying and extending the spring bloom.

# 12

Name : M. Stolp, S. Nicol and G. Nash

Address : Antarctic Division, Channel Highway, Kingston  
Tasmania 7050, AUSTRALIA

Title : Comparison of feeding parts of Euphausia superba and  
Euphausia crystallorophias.

The mouthparts of Euphausia crystallorophias were examined using the scanning electron microscope and their morphology was compared to that of the mouthparts of Euphausia superba. The aim of this study was to investigate the differences in morphology which may reflect their differing trophic roles.

# 13

NAME: Fanta, E. , Lucchiari, P.H., Cavalcanti, M.J. & Bacila, M.

ADDRESS: Depto. Ciências Morfológicas - Universidade Federal do Paraná  
Centro Politécnico, CxP 19031. 81500 Curitiba, PR, Brasil

TITLE: EFFECT OF ENVIRONMENTAL IMPACT ON THE BEHAVIOR OF SOME  
ANTARCTIC FISH

The behavior of six species of the Notothenidae (Pisces, Teleostei), collected with nets and traps from 40 m depth at the Admiralty Bay (King George Island, South Shetlands) during the summers 1984, 1985 and 1986, was studied. In the Brazilian Antarctic Station "Comandante Ferraz" individuals of the species Notothenia neglecta, N. gibberifrons, N. rossii marmorata, Trematomus bernacchii, I. hansonii and I. borchgrewincki were maintained in circular tanks with continuous water flow at 1°C, and also in individual experimental chambers. The water quality - oxygen, salinity, pH and temperature - was continuously controlled. The respiratory frequency, the oxygen consumption, the relationship between individuals, the swimming and the resting, the aggressiveness, the color changes and the feeding were described and measured. In certain cases a circadian rhythm was observed. The impact of environmental changes causes a certain sequence of symptoms that are different for each species. The determination of the initial times and manifesting times for each environmental factor was possible. It seems that during the summer these species may coexist because of their different peaks of activity and feeding. But even occurring in the same region during some time, they are differently adapted to changes in the environment, some being typically Antarctic .



The Tenth Symposium on Polar Biology

— Results of BIOMASS-related research and terrestrial research —

Programme

Tuesday, 24 November—Thursday, 26 November, 1987

at

National Institute of Polar Research

(Host Institution)

Tuesday, 24 November, 1987

Registration Auditorium (6th Floor) (9:00 - 12:00)

Opening Address: Tatsuro Matsuda (Director of Natl Inst. Polar Res.)  
(9:50 - 10:00)

..... **A. Terrestrial and Freshwater Biology** .....

**I. Algae and Paleoecology (10:00 - 11:30)**

**Chairman: Zennosuke Iwatsuki (Fac. Sci. Hiroshima Univ.)**

1. Floristic study of algae of inland waters near Syowa Station, Antarctica. II. Lake O-ike, West Ongl Isl.  
Akinobu Oguni (Kobe Tokiwa Coll.)  
Eiji Takahashi (Fac. Sci., Kobe Univ.)  
(10:00 - 10:15)
  2. Ecological Significance of Structure of Cynobacterial Mat in Antarctica.  
Akira Shimizu (Fac. Sci., Nara Womens Univ.)  
Kenji Kimura (Tokyo Suido Kiko Co. Ltd.)  
Shuji Otani (Natl Inst. Polar Res.)  
Hiroshi Kanda (Natl Inst. Polar Res.)  
(10:15 - 10:30)
  3. Allelopathic effects of antarctic mosses and lichens on the growth of algae.  
Masaru Akiyama (Fac. Educ., Shimane Univ.)  
Hiroshi Kanda (Natl Inst. Polar Res.)  
Shuji Otani (Natl Inst. Polar Res.)  
(10:30 - 10:45)
  4. Vertical distribution of organic constituents in Lake Fryxell of the Dry Valleys, Antarctica.  
Genki I. Matsumoto (Univ. of Tokyo)  
Kunihiko Watanuki (Univ. of Tokyo)  
Tetsuya Torii (Chiba Inst. Technol.)  
(10:45 - 11:00)
  5. Comparative studies on petrified plants between Antarctica and Patagonia.  
Makoto Nishida (Fac. Sci., Chiba Univ.)  
Harufumi Nishida (International Budo Univ.)  
(11:00 - 11:15)
- Discussion --- (11:15 - 11:30)

**II. Microbiology and Lichens (11:30 - 14:10)**

**Chairman: Masaru Akiyama (Fac. Educ., Shimane Univ.)**

6. Microbiological Investigation of the Human Pollution at Syowa Station in Antarctica.  
 Akihiro Matsumae (Kitasato Inst.)  
 Sayoko Toyoda (Kitasato Inst.)  
 (11:30 - 11:45)
7. Microbial activity in soils from Antarctica (Casey Station, Budd Coast).  
 M. Böttler (Inst. Polar Ecology, Univ. Kiel)  
 (11:45 - 12:00)
- Discussion --- (12:00 - 12:10)
- Lunch Time (12:10 - 13:10) -----
8. Recent studies on the endolithic microorganisms of the Ross Desert.  
 E. I. Friedmann (Florida State Univ.)  
 (13:10 - 13:25)
9. On distributional trends of lichens in ice-free areas of Soya Coast and Prince Olav Coast.  
 Masakane Inoue (Fac. Educ., Akita Univ.)  
 (13:25 - 13:40)
10. Distribution and speciation of genera Pannoparmelia and Anzia.  
 Isao Yoshimura (Kochi-Gakuen Colledge)  
 (13:40 - 13:55)
- Discussion --- (13:55 - 14:10)
- III. Microfauna (14:10 - 15:25)**
- Chairman: Hiromi Fukuda (Envir. Sci., Hokkaido Univ.)**
11. Some soil nematodes from Anvers Islands, Antarctica.  
 Yukio Shishida (Gunma Agr. Res. Center),  
 Yoshikuni Ohyama (Natl Inst. Polar Res.)  
 (14:10 - 14:25)
12. Ecological distribution of terrestrial tardigrades of forest upper limits on Mt. Fuji.  
 Masamichi Ito (Fac. Agr., Tokyo Univ. Agr. & Tech.)  
 (14:25 - 14:40)
13. On Antarctic Tardigrades.  
 Kazuo Utsuki (Dept. Biol., Tokyo Women's Medical College)  
 Yoshikuni Ohyama (Natl Inst. Polar Res.)  
 (14:40 - 14:55)
14. Microfauna of freshwater habitat in Schirmacher Oasis, Antarctica.  
 B. S. Ingole (Natl Inst. Oceanogr., India)  
 A. H. Parulekar (Natl Inst. Oceanogr., India)

(14:55 - 15:10)

Discussion --- (15:10 - 15:25)

----- Tea Time (15:25 - 15:30) -----

..... **B. Marine Biology** .....

**I. Marine Environments (15:30 - 17:00)**

**Chairman: Takashige Sugimoto (ORI, Tokyo Univ.)**

15. Characteristics of oceanic structures along 37°E in the Southern Ocean.  
Mikio Naganobu (Tokyo Univ. Fish.)  
Shouhei Satake (Tokyo Univ. Fish.) (15:30 - 15:45)
16. On the characteristics of distribution of krill and its marine environment near the Antarctic Divergence.  
Noboru Matsuura (Fac. Fish., Hokkaido Univ.) (15:45 - 16:00)
17. A preliminary analysis on physical and Chemical feature of the Southern Ocean in 1986-1987 (JARE 28).  
Yutaka Michida (Hydrographic Dept, MSA)  
Shinobu Inazumi (Hydrographic Dept, MSA) (16:00 - 16:15)
18. Nutrients distributions in the Eastern Drake Passage.  
Fukashi Fukui (Envir. Divi., Shimizu City)  
Nobuyuki Kadoya (Fac. Marine Sci. Tech., Tokai Univ.)  
Shiro Okabe (Fac. Marine Sci. Tech., Tokai Univ.)  
Yuzo Komaki (Far. Seas Fish. Res. Lab.) (16:15 - 16:30)
19. A research plan of physical and biological oceanographic studies with a marine tower in an Okhotsk sea ice zone.  
Masaaki Aota (Sea Ice res. Lab. Hokkaido Univ.)  
Kunio Shirasawa (Sea Ice Res. Lab. Hokkaido Univ.)  
Masao Ishikawa (Sea Ice Res. Lab. Hokkaido Univ.) (16:30 - 16:45)
- Discussion --- (16:45 - 17:00)

**II. Primary Production (I) (17:00 - 18:00)**

**Chairman: Takashi Minoda (Fac. Fish., Univ. Hokkaido)**

20. Continuous measurement of chlorophyll a under the sea ice of Lake Saroma, Hokkaido.  
Mitsuo Fukuchi (Natl Inst. Polar Res.)  
Hiroshi Sasaki (Fac. Agr., Tohoku Univ.)  
Kentaro Watanabe (Natl Inst. Polar Res.)  
Atsushi Tanimura (Natl Inst. Polar Res.)  
Hiroo Satoh (Tokyo Univ. Fish.)  
Yukuya Yamaguchi (College of Liberal Arts, Saitama Univ.)  
(17:00 - 17:15)
21. Primary productivity under sea ice in Lake Saroma, in March 1987.  
Hiroo Satoh (Tokyo Univ. Fish.)  
Yukuya Yamaguchi (College of Liberal Arts, Saitama Univ.)  
Kentaro Watanabe (Natl Inst. Polar Res.)  
(17:15 - 17:30)
22. Ice algae and phytoplankton in Lake Saroma (a sea lake in northern part of Japan) during freezing period in 1986/87.  
Kentaro Watanabe (Natl Inst. Polar Res.)  
Hiroo Satoh (Tokyo Univ. Fish.)  
Atsushi Tanimura (Natl Inst. Polar Res.)  
Mitsuo Fukuchi (Natl Inst. Polar Res.)  
Yukuya Yamaguchi (College of Liberal Arts, Saitama Univ.)  
Hiroshi Sasaki (Fac. Agr., Tohoku Univ.)  
(17:30 - 17:45)
- Discussion --- (17:45 - 18:00)

Wednesday, 25 November, 1987

**II. Primary Production (II) (10:00 - 11:30)**

**Chairman: Yukuya Yamaguchi (College of Liberal Arts, Saitama Univ.)**

23. Continuous measurement of chlorophyll a on board SHIRASE in summer of 1986/87.

Mitsuo Fukuchi (Natl Inst. Polar Res.)  
Tsunemi Kubodera (Natl. Sci. Museum)

(10:00 - 10:15)

24. Vertical Flax and chemical composition of organic materials in the coastal water of the Antarctica.

Nobuhiko Handa (Water Res. Inst., Nagoya Univ.)  
Mitsuo Fukuchi (Natl Inst. Polar Res.)  
Takao Hoshiai (Natl Inst. Polar Res.)  
Hiroshi Hattori (Fac. Agr. Tohoku Univ.)

(10:15 - 10:30)

25. Temporal changes of sinking matter during phytoplankton bloom in Breid Bay, Antarctica.

Hiroshi Hattori (Fac. Agr., Tohoku Univ.)  
Mitsuo Fukuchi (Natl Inst. Polar Res.)  
Hiroshi Sasaki (Fac. Agr., Tohoku Univ.)  
Takao Hoshiai (Natl Inst. Polar Res.)

(10:30 - 10:45)

26. Biological productivity in the marginal ice zone and the oceanic region in Antarctica, 1983-1987.

X. N. Verlencar (Natl Inst. Oceanogr., India)  
J. I. Goes (Natl Inst. Oceanogr., India)  
A. H. Parulekar (Natl Inst. Oceanogr., India)

(10:45 - 11:00)

27. Ecological studies on marine algal flora of Ellis fjord, Vestfold Hills, Antarctica.

V. K. Dhargalkar (Natl Inst. Oceanogr., India)

(11:00 - 11:15)

Discussion ---

(11:15 - 11:30)

**III. Zooplankton (11:30 - 12:30)**

**Chairman: Syuhei Nishida (ORI. Univ. Tokyo)**

28. Planktonic copepods from Patagonian fjord waters, southern Chile, with special reference to discoveries of the North Pacific species.

Kazumasa Hirakawa (Mar. Biol. Res. Inst. Japan, Co., Ltd.)

(11:30 - 11:45)

29. Distribution of chaetognaths in the Pacific sector of the Southern Ocean.

Makoto Terazaki (ORI, Univ. Tokyo) (11:45 - 12:00)

30. Summer distribution of the four copepods in the water off Lützow-Holm Bay, Antarctica.

Satoshi Yamada (Fac. Fish. Hokkaido Univ.)  
Takashi Minoda (Fac. Fish. Hokkaido Univ.) (12:00 - 12:15)

31. Ice-associated food chain in Antarctic coastal water in relation to a copepod, Paralabidocera antarctica.

Atsushi Tanimura (Natl Inst. Polar Res.)  
Takao Hoshiai (Natl Inst. Polar Res.)  
Kentaro Watanabe (Natl Inst. Polar Res.)  
Mitsuo Fukuchi (Natl Inst. Polar Res.) (12:15 - 12:30)

Discussion --- (12:30 - 12:40)

----- Lunch Time (12:40 - 14:00) -----

**Special Recture (14:00 - 14:50)**

Review of Japanese BIOMASS programme, 1977-1986

Takahisa Nemoto (ORI, Tokyo Univ.)  
Takao Hoshiai (Natl Inst. Polar Res.)

----- Tea Time (14:50 - 15:10) -----

**IV. Micronekton (15:10 - 16:10)**

**Chairman: Koichi Kawaguchi (ORI, Univ. Tokyo)**

32. RNA content in the Antarctic Krill (Euphausia superba).

Tsutom Ikeda (Japan Sea Regional Fish. Res. Lab.) (15:10 - 15:25)

33. Pelagic young squids collected by 10-foot IKPT in the JARE-28 cruise.

Tsunemi Kubodera (Natl. Sci. Museum) (15:25 - 15:40)

34. Vertical distribution and diet of Stenobrachius nannochir (MYCTOPHIDAE) in the southern Bering Sea.

Masahiro Furuhashi (Fac. Fish. Hokkaido Univ.)  
Kenji Shimazaki (Fac. Fish. Hokkaido Univ.) (15:40 - 15:55)

Discussion --- (15:55 - 16:10)

**V. Fish (I)**

**(16:10 - 16:50)**

**Chairman: Chihiro Katagiri (Inst. Low Temp. Sci., Hokkaido Univ.)**

35. Comparative studies on the kidneys and urinary bladders of Antarctic teleosts and their adaptation for the frozen sea.

Mizuho Ogawa (Policy Science, Saitama Univ.)  
Mitsuo Fukuchi (Nat'l Inst. Polar Res.)

(16:10 - 16:25)

36. Characterization of Glycoprotein in the Skin Mucus of the Antarctic Fish, Trematomus bernacchii.

Makio Asakawa (Fac. Educ., Kumamoto Univ.)  
Yasushi Fukuda (Fac. Educ., Kumamoto Univ.)  
Mitsuo Fukuchi (Nat'l Inst. Polar Res.)

Discussion ---

(16:40 - 16:50)

**V. Fish (II)**

**(16:50 - 17:30)**

**Chairman: Tetsuo Iwami (Tokyo Kasei Gakuin Univ.)**

37. Tagging experiment of Nototheniid fish, Trematomus bernacchii Boulenger, under the coastal fast ice in Lützow-Holm Bay, Antarctica.

Kouichi Kawaguchi (ORI, Univ. Tokyo)  
Osamu Matsuda (Fac. Applied Biol. Sci., Hiroshima Univ.)  
Shingo Ishikawa (Fac. Sci., Kochi Univ.)

(16:50 - 17:05)

38. The Growth of Antarctic Fishes in Japan.

Shigeru Sakakibara (Kamogawa Sea World)  
Yoshitaka Kondo (Kamogawa Sea World)  
Teruo Tobayama (Kamogawa Sea World)  
Takao Hoshiai (Nat'l Inst. Polar Res.)

(17:05 - 17:20)

Discussion ---

(17:20 - 17:30)

—— Reception (Lecture Room, 2nd Floor in Research Building) ——  
(18:00 - 20:00)



Thursday, 26 November, 1987

**V. Fish (III)**

**(10:00 - 11:15)**

**Chairman: Takashi Okutani (Tokyo Univ. Fish.)**

39. The Food of the Antarctic fish in the waters around the South Shetland Islands in summer.  
Masanori Takahashi (Japan Mar. Fish. Resource Res. Center)  
(10:00 - 10:15)
40. Notes on fishes from the stomach of whales taken in the Antarctic. II.  
Tokiharu Abe (Museum, Univ. Tokyo)  
Tetsuo Iwami (Tokyo Kasei Gakuin Univ.)  
(10:15 - 10:30)
41. Relationships between stomach contents and jaw structures in notothenioid fishes.  
Tetsuo Iwami (Tokyo Kasei Gakuin Univ.)  
Masanori Takahashi (Japan Mar. Fish. Resource Res. Center)  
(10:30 - 10:45)
42. Summer distribution of some pelagic fish in the northern Bering Sea.  
Tsuneo Nishiyama (IMS, Univ. Alaska; Tokai Univ.)  
Mark Willette (IMS, Univ. Alaska)  
Kiyoshi Masuda (Fac. Fish., Hokkaido Univ.)  
(10:45 - 11:00)
- Discussion --- (11:00 - 11:15)

**VI. Benthos**

**(11:15 - 12:10)**

**Chairman: Masanori Takeda (Nat'l Sci. Museum)**

43. Isopod crustaceans obtained by the 26th Japanese Antarctic Research Expedition.  
Shigeo Gamo (Fac. Educ., Yokohama Nat'l. Univ.)  
(11:15 - 11:30)
44. Benthic gastropods collected with a beam-trawl by JARE-26 (1984-85).  
Hideki Numanami (Tokyo Univ. Fish.)  
Takashi Okutani (Tokyo Univ. Fish.)  
(11:30 - 11:45)
45. Distribution of circumpolar palinurid Jasus and complete larval development.  
Jiro Kittaka (School Fish. sci., Kitasato Univ.)  
(11:45 - 12:00)
- Discussion --- (12:00 - 12:10)

----- Lunch Time (12:10 - 13:00) -----

**VII. Sea Bird and Marine Mammal (I) (13:00 - 14:00)**

**Chairman: Toshio Kasuya (Far Seas Fish. Res. Lab.)**

46. The segregation of the Southern minke whale.  
Hidehiro Kato (Whales Res. Inst.) (13:00 - 13:15)
47. The occurrence of ribbon seal pups in large numbers along the  
northeastern coast of Japan during the spring of 1984.  
Yasunori Sakurai (Fac. Fish., Hokkaido Univ.)  
Keiichi Abe (Aomori prefectural Asamushi Aquarium)  
Yasuhiko Naito (Natl Inst. Polar Res.) (13:15 - 13:30)
48. Distribution of steller sea lion and other pinnipeds along the coast  
of Shiretoko Peninsula, Hokkaido.  
Masami Yamanaka (Envi. Sec., Shari Town Office)  
Hiroyuki Uno (Bihoro Museum)  
Yutaka Watanabe (Abashiri City Museum)  
Kenji Shimazaki (Res. Inst. North Pacific Fish., Fac. Fish. Hokkaido  
Univ.) (13:30 - 13:45)
- Discussion --- (13:45 - 14:00)

**VII. Sea Bird and Marine Mammal (II) (14:00 - 14:40)**

**Chairman: Yoshiyuki Hamada (Tokyo Univ. Fish.)**

49. Long Term continuous deep diving of northern elephant seal.  
Yasuhiko Naito (Natl Inst. Polar Res.)  
Burny LeBoeuf (Univ. California) (14:00 - 14:15)
50. Diving behaviour of Adelie penguins observed by the time depth  
recorder during their nesting season.  
Yasuhiko Naito (Natl Inst. Polar Res.)  
Tomohiro Asaga (Tokyo Univ. Fish.)  
Masaaki Murano (Tokyo Univ. Fish.) (14:15 - 14:30)
- Discussion --- (14:30 - 14:40)

----- Tea Time (14:40 - 15:00) -----

**VIII. Bioaccumulation of Heavy Metals(I) (15:00 - 15:40)**

**Chairman: Nobuyuki Miyazaki (Natl. Sci. Museum)**

51. Mercury contents copepods (Crustacea) collected in the Antarctic Sea  
region.

Reiichiro Hirota (Fac. of Sci., Kumamoto Univ.)  
Yasushi Fukuda (Fac. Educ., Kumamoto Univ.)  
Junko Chiba (Inst. of Community Medicine, Univ. Tsukuba)  
Shizuko Tajima (Inst. of Community Medicine, Univ. Tsukuba)  
Motoji Fujiki (Inst. of Community Medicine, Univ. Tsukuba)  
(15:00 - 15:15)

52. Heavy Metal Accumulations in Pelagic Seabirds, and Their Variations with the Species and Habitats.

Katsuhisa Honda (Dept. Envi. Conserv., Ehime Univ.)  
Shinya Kan (Dept. Envi. Conserv., Ehime Univ.)  
Ryo tatsukawa (Dept. Envi. Conserv., Ehime Univ.)  
Haruo Ogi (Res. Inst. North Pacific Fish, Hokkaido Univ.)  
(15:15 - 15:30)

Discussion --- (15:30 - 15:40)

**VIII. Bioaccumulation of Heavy Metals (II) (15:40 - 16:40)**

**Chairman: Hidehiro Kato (Whales Res. Inst.)**

53. Tissue Distribution of Cadmium, and their Variations with Age and Sex in the Southern Minke Whale, B. acutorostrata.

Yoshiji Yamamoto (Dept. Envi. Conserv., Ehime Univ.)  
Katsuhisa Honda (Dept. Envi. Conserv., Ehime Univ.)  
Isao Matsumoto (Dept. Envi. Coserv., Ehime Univ.)  
Yuka Matsumoto (Dept. Envi. Conserv., Ehime Univ.)  
Ryo Tatsukawa (Dept. Envi. Conserv., Ehime Univ.),  
Noriaki Hamada (Dept. Agricultural Chemistry, The Univ. Tokyo)  
(15:40 - 15:55)

54. Chemical forms of Renal Cadmium in Southern Minke Whale, B. acutorostrata.

Noriaki Hamada (Dept. Agri. Chem., Univ. Tokyo)  
Sunao Yamazaki (Dept. Agri. Chem., Univ. Tokyo)  
Syozo Toda (Dept. Agri. Chem., Univ. Tokyo)  
Yoshiji Yamamoto (Fac. Agri., Ehime Univ.)  
Katsuhisa Honda (Fac. Agri., Ehime Univ.)  
Ryo Tatsukawa (Fac. Agri., Ehime Univ.)  
(15:55- 16:10)

55. Variations in concentration of persistent organochlorines with reproductive processes in minke whale from Antarctic Ocean.

An. Subramanian (Dept. Fac. Agri., Ehime Univ.)  
Shinsuke Tanabe (Dept. Fac. Agri., Ehime Univ.)  
Ryo Tatsukawa (Dept. Fac. Agri., Ehime Univ.)  
(16:10 - 16:25)

Discussion --- (16:25 - 16:40)

Closing Address: Takao Hoshiai (Natl Inst. Polar Res.)

— Poster Session —

**A. Terrestrial Biology**

1. Growth responses of Ceratodon purpureus in culture.  
R. J. Hancock (Antarct. div. Australia)  
R. D. Seppelt (Antarct. Div., Australia)
2. Soils and vegetation in deserted penguin rookeries (King George Island, West Antarctica).  
A. Tatur (Inst. Ecology, Poland)  
A. Myrch (Inst. Ecology, Poland)
3. On the polyploidy of Antarctic moss Bryum.  
Hiroshi Okada (Osaka Univ.)  
Hiroshi Kanda (Natl Inst. Polar Res.)
4. Coexistence between mosses and algae in the sub-antarctic regions.  
Tarow Seki (Fac. Sci., Hiroshima Univ.)  
Taketo Nakano (Fac. Sci., Hiroshima Univ.)  
Shuji Otani (Natl Inst. Polar Res.)  
Hiroshi Kanda (Natl Inst. Polar Res.)

**B. Marine Biology**

5. Swim angle of Euphausia pacifica  
Yoshinari Endo (Far Seas Fisheries Res. Lab.)
6. Thymic development in an Antarctic (Pleuragramma antarcticum Boulenger 1902) and a warmer water (Dicentrarchus labrax L.) marine teleost.  
J. G. O'Neill (Leicester Polytechnic)
7. The inflammatory response of the Antarctic silverfish, Pleuragramma antarcticum Boulenger 1902 (Teleostei: Nototheniiformes) to an infestation by the plerocercoid of a pseudophyllidean cestode (Diphyllobothrium sp.).  
J. G. O'Neill (Leicester Polytechnic)  
M. G. White (British Antarctic Survey)  
T. A. Sims (Leicester Royal Infirmary)  
D. L. Barber (McMaster Univ.)
8. Reversible cardiac arrest in the Antarctic fish Notothenia neglecta.  
K. Hoshino (Univ. Paulista, Brazil)  
P. H. Lucchiari (Univ. Paulista, Brazil)  
M. Bacila (Univ. Paulista, Brazil)
9. Oxygen levels in Antarctic fishes muscle with increasing temperature.  
P. H. Lucchiari (Univ. Paulista, Brazil)  
E. F. Feofiloff (Univ. Paulista, Brazil)  
M. Bacila (Univ. Paulista, Brazil)

10. Krill population structure and zooplankton community structure in the western Prydz Bay region, October 1985.  
G. W. Hosie (Antarct. Div., Australia)  
M. Stolp (Antarct. Div., Australia)
11. The interaction of physical oceanographic processes with the ice edge phytoplankton bloom in the Bering Sea in spring 1987.  
H. J. Niebauer (Inst. Mar. Sci., Univ. Alaska)  
V. Alexander (Inst. Mar. Sci., Univ. Alaska)  
S. Okkonen (Inst. Mar. Sci., Univ. Alaska)
12. Comparison of feeding parts of Euphausia superba and Euphausia crystallorophias.  
M. Stolp (Antarct. Div., Australia)  
S. Nicol (Antarct. Div., Australia)  
G. Nash (Antarct. Div., Australia)
13. Effect of environmental impact on the behavior of some Antarctic fish.  
E. Fanta (Univ. Paulista, Brazil)  
P. H. Lucchiari (Univ. Paulista, Brazil)  
M. J. Cavalcanti and M. Bacila (Univ. Paulista, Brazil)

Abstracts of Oral presentation

1

A. OGUNI (Kobe Tokiwa Coll.) and E. TAKAHASHI (Fac. Sci., Kobe Univ.)  
Floristic study of algae of inland waters near Syowa Station, Antarctica.

II. Lake O-ike, West Ongul Island.

We observed the freshwater algae from Lake O-ike in West Ongul Island. Materials used for the present study were water samples and algal mat samples collected on March 1, August 6 and October 31, 1983. Synechocystis, Synechococcus, Nodularia, Anabaena, Nostoc, Phormidium and Lyngbya of the Cyanophyceae, Amphora, Navicula and Hantzschia of the bacillariophyceae, and Oedogonium, Cosmarium and Staurastrum of the Chlorophyceae were found out in the water samples. The scales of Paraphysomonas vestita of the Chrysophyceae were found out in water samples with the electron microscopy. The dominant alga in water was Phormidium on March, Amphora on August and Cosmarium on October. Synechococcus, Nostoc, Anabaena, Phormidium, Lyngbya, Oedogonium, Cosmarium, Staurastrum, Amphora, Navicula and Hantzschia were found out in algal mat samples. The algal mats consisted mainly of Cyanophycean algae or Cosmarium.

2

Akira Shimizu (Nara Women's Univ.), Kenji Kimura (Tokyo Suidokikō Kaisha Ltd.), Shūji Ohtani and Hiroshi Kanda (Natl. Inst. Polar Res.)

Morphological studies on cyanobacterial mats developed in inland waters of Antarctica.

There are some observations that gigantic and thick cyanobacterial mats develop, as algal benthos or periphytons, on inorganic and organic substrata under aquatic environments at the inland of Antarctica. The mat is an aggregate or assemblage of some species of microbes, whose features and inner structures are mainly based on eco-physiological activities of microbes.

We will show morphological examinations on materials collected at Skallen (Shira-ike Pond) by E. Takahashi (1969), at Strandnibba, at Ryūgū Cape (San-no-ike Pond), at Rundvågshetta (Koke beach) by H. Kanda (1978, 1983) and Yukidorisawa by M. Inoue (1986-87).

3

M. Akiyama\*, H. Kanda\*\* and S. Ohtani\*\*  
(\*Shimane University, \*\*National Institute of Polar Research)

Allelopathic effects of antarctic lichens and mosses  
on the growth of algae.

The crude extracts of antarctic Ceratodon purpureus, Pottia heimii, Grimmia lawiana and Usnea sulphurea showed a remarkable inhibition of algal growth, besides the old culture filtrates of Ceratodon purpureus also obviously inhibited the growth of Chlorella, Koliella and Stichococcus. In connection to this phenomenon, a close relation between the quality and quantitative features of epiphytic algal community in situ and the allelopathic potential of respective bryophyten host plants was recognized.

4

Genki I. Matsumoto and Kunihiko Watanuki (Univ. Tokyo), and Tetsuya Torii (Chiba Inst. Technol.)  
Vertical distribution of organic constituents in Lake Fryxell of the Dry Valleys, Antarctica

Vertical distribution of organic constituents was studied for water and sediment samples from Lake Fryxell (77°35'S, 163°15'E) of southern Victoria Land in Antarctica. The high total organic carbon content (>10 mgC/l) of the anoxic bottom layers (≥15 m) is attributable to the concentration of refractory organic substances over long period of time. Hydrocarbons were not found in the water column, but the major constituent of the sediment was nC<sub>29:2</sub> alkene. Total concentrations of fatty acids in the oxic layers (≤10 m) were highest at 10.0 m and much higher than those in the anoxic layers (>10 m), probably reflecting the phytoplankton population. The content of branched (iso and anteiso) fatty acids and 3-hydroxy acids in the anoxic layers was much greater than those in the oxic layers which would seem to reflect the distribution of bacterial abundance. The differences of organic composition between the water column and sediments imply that sinking dead organisms were quickly degraded in the lake bottom. Also the distribution of microorganisms in the water column must be very different from that in the sediments.

- 5 M. NISHIDA (Chiba Univ.) and H. NISHIDA (International Budo Univ.)  
Comparison of the petrified plants from the Cret-tertiary of the Antarctica  
with those of the Patagonia. November, 1987.

Generally said the Tertiary flora of the Antarctica would resemble that of the Patagonia. Only six species belonging to four genera have been recognized so far from the Cret-tertiary of the Antarctica (Table 1). Of these five species have been found from the Patagonia (Tables 1 and 2). The rest one, Cupressinoxylon parenchymatosum from the Lower Cretaceous closely resembles Taxodioxylon pseudocompressum from the Upper Cretaceous of Quiriquina Island, Central Chile in gross morphology, especially in having abundant wood parenchyma. We suggest the petrified woods described so far from the Patagonia would be expected to be found from the Antarctica (Table 3).

- 6 A. Matsumae and S. Toyoda (The Kitasato Institute & Kitasato Univ.)  
Microbiological Investigation of Human Pollution at Syowa Station in Antarctica.

Microbiological investigation of pollution caused by human at Syowa station were conducted from 1977 to 1986. Soil specimens were collected from the monitoring points set up by the 15th Japanese Antarctic Research Expedition.

Escherichia coli was not detected from the soils of the designated area, but the certain number of bacteria, actinomycete and fungi were detected. The total number of microorganisms will be useful as a parameter for microbiological evaluation of the environment.

In addition we report on halololerant and oligotrophic bacteria.

- 7 M. Böltner (Inst. Polar Ecology, Univ. Kiel)  
Microbial activity in soils from Antarctica (Casey Station, Budd Coast)

See Text

- 8 E.L. Friedmann (Florida State Univ.)  
Recent studies on the endolithic microorganisms of the Ross Desert

See Text



9

M. INOUE (Akita University, Japan)  
On distributional trends of lichens in the vicinity  
of Syowa Station, East Antarctica

During the JARE-27 (1986-1987), the survey was carried out in the vicinity of Syowa Station to collect the lichens in order to determine the nature of the lichen flora. The localities visited were included 51, and covered from Cape Hinode (68°7'S, 42°40'E) to Padda island (69°40'S, 38°20'E). Areas which have a rich lichen flora were observed. On the contrary, "vacant" areas which are in striking contrast to formers exist. It is supposed that the formers are influenced by katabatic wind, whilst latters by cyclonic wind. Katabatic wind may provide sufficient water for lichens.

10 Isao YOSHIMURA. Speciation and distribution of lichen genera Anzia and Pannoparmelia

The lichen genera Anzia and Pannoparmelia belong to Parmeliaceae (sens. lat.) and they can be distinguished from the other genera by having spongiostratum on the ventral surface of the thallus. Pannoparmelia is disjunctively distributed in South America (Patagonia) and southern Oceania (New Zealand, Tasmania and SE Australia). Antartic two species, which originally described under Pannoparmelia, are probably members of Hypotrachyna. Anzia is distributed widely in south eastern Asia, Oceania, and New World. Some of the Anzia species show classic distributions: A. afroreana in sched. shows disjunctive distribution between southern Chile and south-eastern Africa; A. americana, between eastern North America and Mexico; A. ornata, between eastern Asia and southeastern North America. Species of section Nervosae of Anzia show pararell evolution between New World and Old World (south-eastern Asia and Oceania) in their chemical substances and their vegetative diaspores.

11

Y. SHISHIDA (Gunma Agr. Res. Cent.) and  
Y. OHYAMA (NAT. INST. POLAR RES.)  
Some soil nematodes from Anvers Islands, Antarctica.

Soil microfauna was first surveyed around the Anvers Islands, maritime Antarctic. At least nine nematode species have been extracted mainly from the moss mats, and up to now four species have been identified. Coomansus gerlachei (de Man, 1904) from this region differs from the original description in having a well developed gubernaculum. Eudorylaimus sp. is very close to E. verrucosus (Loof, 1975) both in most qualitative and quantitative characters, but differs in shape of tail and genital organs in females. Mesodorylaimus signatus (Loof, 1975) from Biscoe Point and Dream Is. well agrees with the original description in almost all the characters but differs only in having a longer stylet. Enchodelus signyensis (Loof, 1975) from Dream Is. agrees with original description in almost all the characters.

12

Masamichi ITO ( Lab. of Nature Conservation, Fac. of Agriculture,  
Tokyo University of Agriculture and Technology )

Ecological distribution of terrestrial tardigrades in several different vegetations of forest upper limits on Mt. Fuji.

Terrestrial tardigrade fauna and its ecological distribution in six different vegetations ( 1. lichen on scoria, 2. Groveled Larix leptolepis vegetation, 3. Alnus maximowiczii shrub, 4. Betula ermani forest, 5. Abies veitchii forest, 6. Larix leptolepis forest ) of forest upper limits ( alt. 2310 - 2380 m. ) on the northern slope of Mt. Fuji was investigated.

Three dominant genera ( Macrobiotus, Diphascon and Echiniscus ) show different patterns of ecological distribution. Terrestrial tardigrades are considered to be sensitive to habitat condition.

13

K.Utsugi (Biol.Div.,Tokyo Women's Medical College, Tokyo)  
ANTARCTIC TARDIGRADES

For studying the antarctic tardigrades, a variety of 30 samples, mosses, lichens and algae were examined. These samples were donated by Dr. Ohyama, Dr. Kanda and Dr. Ohtani who are the staff of the National Institute of Polar Research in Japan. Most of the samples were collected at several stations close to Showa station in Antarctica. After separation from the various samples, tardigrades were mounted in Gum-chloral for phase microscope observation.

5 species were found in 15 samples collected from 7 stations. Hypsibius arcticus were widely found in all of the samples from 5 stations (Langhovde, Skarvnes, Ongul Island, Lundhogsheta and unnamed station). The other 4 species were rarely found in the samples; Macrobiotus harmsworthi from Lundhogsheta and Einstoingen, Diphascon scoticus from Langhovde, Diphascon chilensis from Einstoingen and Sør Randane Mountains, and Pseudechiniscus sp. from Strandniva and the unnamed station. Among these tardigrades, P. sp. was probably reported for the first time.

14

B.S. Ingole, and A.H. Parulekar (Natl Inst. Oceanogr., India)

**Microfauna of freshwater habitat in Schirmacher Oasis, Antarctica**

See Text

15

Mikio NAGANOBU and Shouhei SATAKE (Tokyo University of Fisheries)  
Characteristics of oceanic structure along 37°E in the Southern Ocean.

There are large differences in macro-scale oceanic environments among sectors of Atlantic, Indian and Pacific in the Southern Ocean. We have been investigating systematically oceanic structures of the Southern Ocean scale with various data (12.5°E / 75°E / 155°E / 170°W / 90°W / Drake Passage / 30°W). The Robert D Conrad, research vessel of the Lamont-Doherty Geological Observatory, Columbia University, worked on oceanic sections along 37°E in the Indian-sector during February-March 1974. Making use of the Conrad's data, we describe vertical distributions of temperature, salinity, geostrophic flow and volume transport from 35°S to 70°S along 37°E.

16

N.MATSUURA (Faculty of Fisheries, Hokkaido Univ.)

On the characteristics of the distribution of Antarctic Krill and its marine environment near the Antarctic Divergence Zone

The scale dependence of Antarctic Krill distribution were examined by spectral analysis at the Antarctic Divergence Zone and east wind drift area. Data used were collected a scientific echo sounder from SIBEX cruise (Jan. to Feb. 1984) of T/V Umitaka Maru. Significant peaks from 0.3 to 0.9 mile were derived. From these values, small eddies seem to affect the Krill distribution at the Antarctic Divergence Zone.

17

MICHIDA, Y. and INAZUMI, S. (Hydrographic Department MSA, JAPAN)  
A preliminary analysis on physical and chemical feature of the Southern  
Ocean in 1986-1987 (JARE28)

As one of the research activities in JARE28, several kinds of physical and chemical oceanographic observations were carried out during the cruise of ice-breaker SHIRASE. From the results of XBT, CTD and serial observations, oceanographic condition of the Indian Ocean sector of the Antarctic Sea was investigated. And trajectory of a drifting buoy, which was deployed on March 7th, was analysed.

18 F. FUKUI (Envir. Div., Shimizu City), N. KADOYA, S. OKABE (Fac. Mar. Sci. Technol., Tokai U.)  
and Y. KOMAKI (Far Seas Fish. Res. Lab.)

Nutrient distributions in the Eastern Drake Passage, Antarctica

Vertical distributions of nutrients were observed in the Eastern Drake Passage, Antarctica in December 1984, by R.V. KAIYO MARU as a part of the national BIOMASS (SIBEX II) program. On the transect between Elephant Island and West Falkland, serial oceanographical observations and XBT casts were carried out at 8 and 18 stations, respectively. Water samples were collected from 15 - 22 strata between sea surface and close depth to the bottom in accordance with the depth of each station. Basing on these data, typical values of nutrient concentrations for each Antarctic water mass were described and discussed in conjunction with the physical oceanographic situations.

19 M. AOTA, K. SHIRASAWA and M. ISHIKAWA (Sea Ice Research Laboratory, Japan)  
Physical and biological oceanographic research program in the Okhotsk sea  
ice zone - scientific plan by using marine tower -

The marine tower built near the Mombetsu harbour, Hokkaido, Japan in 1986, is intended to help carry out researches in oceanography, meteorology, biology and ice engineering in the Sea of Okhotsk, most of which is covered with sea ice during the winter. Through the use of the tower, ice measurements, meteorological and oceanographic observations can be made more possible in the near shore region covered with unstable pack ice. This paper will describe a scientific plan of physical and biological oceanographic research program being carried out at and around the tower during three separate periods of pre-ice forming, ice forming and ice melting. Measurements and observations, associated and not associated with ice, will be done of CTD, above/under-ice radiation, chlorophyll-a, dissolved oxygen and plankton distributions.

20

Mitsuo Fukuchi (NIPR), Hiroshi Sasaki (Tohoku Univ.),  
Kentaro Watanabe (NIPR), Atsushi Tanimura (NIPR),  
Hiroo Satoh (Tokyo Univ. Fish.) and Yukuya Yamaguchi (Saitama Univ.)  
Continuous measurement of chlorophyll *a* under the seaice of  
Lake Saroma, Hokkaido.

After a successful field experiment for 47 days in the Antarctic coastal water, the continuous chlorophyll measuring-recording buoy was modified for a much long-term field operation. The buoy was deployed on Dec. 9, 1986 at 3 m of water depth of 6 m in a lagoon, Lake Saroma in Hokkaido, Japan. The lake surface was covered with the fast ice for three months between middle January and middle April. The buoy was recovered on May 20, 1987. A total of 1925 sets of time series data of two hours intervals (*in vivo* chlorophyll *a*, temperature and depth) was successfully obtained. Chlorophyll *a* was low under -1.5°C water temperature but it increased in late March when temperature increased prior to the ice melting.

- 21** Hiroo Satoh (Tokyo Univ. of Fish.), Kentaroo Watanabe (Natl. Inst. Polar Res.) and Yukuya Yamaguchi (Saitama Univ.)

**Primary productivity under sea ice in Lake Saroma, in March 1987**

The standing stocks of phytoplankton and ice-algae (ice-associated microalgal assemblages) as well as their photosynthetic characteristics were investigated in the sea ice area of Lake Saroma (44°20'N, 143°20'E) in early March 1987. Total amounts of chlorophyll a and in situ primary production of phytoplankton within the upper 6 m in the water column showed 2.60 mg/m<sup>2</sup> and 1.92 mgC/m<sup>2</sup>/h, respectively. The maximum photosynthetic rate of ice-algae was obtained under the light intensity of 27.5 μE/m<sup>2</sup>/sec. The optimum temperature for photosynthesis of ice-algae was about 8°C, the rate exceeded factor 2 of that obtained under 0°C. This optimum temperature is at almost the same as for Antarctic ice-algae.

- 22** K.WATANABE, A.TANIMURA, M.FUKUCHI (NIPR), H.SATOH (Tokyo Univ. Fish.), Y.YAMAGUCHI (Saitama Univ.), and H.SASAKI (Tohoku Univ.)  
**Ice algae and phytoplankton in a lagoon, Lake Saroma in 1986/87.**

Temporal variations of chlorophyll standing crop and species composition in sea ice and water column were investigated at a fixed station, ca.7 m deep, in a lagoon, Lake Saroma (having two channels with Okhotsk Sea), from December 1986 (before freezing) to May 1987 (after ice melting). Standing crop in the sea ice (up to 38 cm) exceeded that in water column (0-6m) in February and increased to 5.46 mg chl.a m<sup>-2</sup>, about twice as much as in water column on 7 March. Species succession in water column and sea ice suggested that ice algal assemblage was released from bottom ice layer and enhanced the standing crop in water column in the latter half of ice covered period.

- 23** Mitsuo Fukuchi(NIPR) and Tsunemi Kubodera (Natl. Sci. Museum)

**Continuous measurement of chlorophyll a on board SHIRASE in summer of 1986/87.**

Temporal and spatial variations of phytoplankton chlorophyll a and zooplankton biomass together with the variations of oceanographic parameters (temperature, conductivity, dissolved oxygen and nutrient salt) were studied with an automated real time data acquisition system on board the icebreaker SHIRASE in the 28th Japanese Antarctic Research Expedition. All data were acquired at 5 minutes intervals between Tokyo and Antarctica in December.1986 - April 1987.

- 24** N. Handa (Water Research Institute, Nagoya University), M. Fukuchi, T. Hoshiai (National Institute of Polar Research), and H. Hattori (Faculty of Agriculture, Tohoku University)  
**Vertical flux of organic matter in the coastal area of Antarctica**

Time series sediment trap with 12 cups was deployed in a site located at 70°11.536'S, 24°18.679' E in the coastal area of the Antarctic Ocean. The cup was changed every 3.5 days from Dec. 28, 1985 to Feb. 2, 1986 to collect sinking particle, which was analyzed for chlorophyll a and biochemical compounds such as carbohydrate and amino acids and proteins. Vertical flux of chlorophyll a tended to increase with time showing its maximum value in the sample No. 7, and then to decrease rapidly. Comparing with chlorophyll a concentration at 10 m depth monitored by in situ fluorometer, in situ sinking rate of phytoplankton can be calculated to be 4 m/day. Changes in monosaccharide and amino acid composition of the sinking particles with time were also discussed with respect to the growth phase of phytoplankton living in the surface water.

25

H. Hattori<sup>1</sup>, M. Fukuchi<sup>2</sup>, H. Sasaki<sup>1</sup> and T. Hoshiai<sup>2</sup>

1; Faculty of Agriculture, Tohoku University

2; National Institute of Polar Research

**Temporal changes of sinking matter during phytoplankton bloom in Breid Bay, Antarctica.**

The sediment trap was deployed at 120 m depth of 70° 11.5'S, 24° 18.7'E (water depth, 268 m) in the Breid Bay, Antarctica, and 12 samples were collected successively every 3.5 day during 28 Dec. 1985 and 2 Feb. 1986.

An intact diatom, *Thalassiosira antarctica*, was predominant throughout 12 samples with the mode of 15-20 µm. Foraminiferans occurred in less abundant. Fluxes of pigment, particle volume and POC increased during the first 3 weeks and then reached a peak in 18-22 Jan. accounting for 4.7 mg/m<sup>2</sup>/day, 1.1 ml/m<sup>2</sup>/day and 60 mgC/m<sup>2</sup>/day, respectively. Fluxes decreased rapidly to minimum level of 1/4-1/10 within a few days. Temporal change of vertical flux is discussed with water stability.

26

X.N. Verleucar, J.I. Goes and A.H. Parulekar (Natl Inst. Oceanogr., India)

**Biological productivity in the marginal ice zone and the oceanic region in Antarctica, 1983 - 1987**

See Text

27

V.K. Dhargalkar (Natl Inst. Oceanogr., India)

**Ecological studies on marine algal flora of Ellis fjord, Vestfold Hills, Antarctica**

See Text

28

K.HIRAKAWA (Marine Biological Research Institute of Japan, Tokyo)

Planktonic copepods from Patagonian fjord waters, southern Chile, with special reference to discoveries of the North Pacific species

Species composition of planktonic copepods in the fjord region, Aysén Fjord and Moraleda Channel, southern Chile, was studied on the materials collected with a Norpac net and MTD nets during the period from 1980 to 1986 in the routine plankton sampling programs of the Japan International Cooperation Agency (JICA) project. Of a total of 37 species encountered, 16 were found for the first time from the Chilean fjords. Furthermore the discoveries of *Centropages abdominalis*, *Acartia omorii* and *Oithona davisae*, natives of the coastal and estuarine areas of the North Pacific temperate waters, are new records for the South Pacific and pose interesting zoogeographic problems. The disjunct distribution of the three species possibly can be attributed to a synanthropic introduction resulting from ballast water transported by a Japanese freighter.

- 29** M. TERAZAKI ( Ocean Research Institute, Univ. of Tokyo )  
Distribution of chaetognaths in the Australian Sector of the Southern Ocean during the BIOMASS SIBEX Cruise (KH-83-4).

Chaetognaths were collected in the Australian Sector of the Southern Ocean during the BIOMASS SIBEX-I Cruise (KH-83-4), with a NORPAC net and MTD nets. Three genera including 10 species occurred, and Sagitta gazellae, S. marri, S. maxima, Eukrohnia hamata and E. bathypelagica were collected from the Antarctic Ocean. E. hamata was dominant species in Antarctic and Subantarctic Ocean. Remarkable diurnal vertical migration of E. hamata, S. gazellae and S. maxima was not recognized. These three species distributed in different strata of the epipelagic layer in the Southern Ocean. Distribution of chaetognaths was restricted considerably by the the Subtropical Convergence where was at 47°S along 150°E and 43.5°S along 115°E.

- 30** S. Yamada, T. Minoda  
(Fac. Fish. Hokkaido Univ.)  
Summer distribution of the four copepods in the water off Lützow-Holm Bay, Antarctica

A total of 72 zooplankton samplings with a NORPAC net (0.33mm mesh openings) were carried out in the water off Lützow-Holm Bay, East Antarctica in the 9 summer seasons in 1973-1986. The tows were made from the depth of 150m or 200m to the surface. The copepods which dominantly occurred were Oithona similis, Ctenocalanus vanus, Calanoides acutus and Calanus propinquus in the order of abundance. The examination of geographical distribution of the four species was conducted. In general, it seemed that the peaks of their abundance occurred in the water adjacent 60°S, though their abundance varied from year to year.

- 31** A. TANIMURA, T. HOSHIAI, K. WATANABE and M. FUKUCHI (NIPR)  
Ice-associated food chain in Antarctic coastal water in relation to a copepod, Paralabidocera antarctica

A food chain which associated with the Antarctic sea ice was investigated with the analysis of gut contents of a nototheniid fish fry, Pagothenia borchgrevinki and a copepod, Paralabidocera antarctica. Samplings of materials were carried out in the 1970, 1975 and 1982 winter in the vicinity of Syowa Station (69°00'S 39°35'E). The gut contents of fish fry mainly consisted of both a copepod, Oithona similis which was distributed in the water column and P. antarctica nauplius which was distributed in the sea ice-sea water interface. Gut remains of P. antarctica comprised frustules of ice diatoms and/or their fragments. The presence of a food chain which consists of ice diatoms, P. antarctica and P. borchgrevinki in the Antarctic coastal water was clarified.

- 32** T. Ikeda (Japan Sea Regional Fisheries Research Laboratory, Japan)  
RNA content in the Antarctic krill (Euphausia superba)

Ribonucleic acid (RNA) content in krill was measured on the specimens collected during the Kaiyo-Maru Cruise to the Wilkes Land, Antarctica, January 1980. Of 41 specimens analysed, RNA content varied from 2.5 to 8.2% of body protein (mean: 5.1%). Higher RNA content was seen in smaller specimens, and the relationship was  $\log Y = -0.337 \log X + 1.271$  ( $r = -0.440$ ,  $df = 39$ ,  $p < 0.01$ ), where Y is RNA/protein (%), and X, mg protein. Combining this equation with the RNA-growth rate equation of Bamstedt and Skjoldal (1980), growth rate of krill was estimated to be 0.180-0.190mm/day for the specimens greater than 30mm body length. Assuming favourable feeding conditions of animals, post-larvae could reach to adult in 201 days. Validity of these results depends on the RNA-growth rate equation. In the light of possible species-specific variations in the RNA-growth rate relationship, the relationship needs to establish for the Antarctic krill in future laboratory experiment.

**33** Tsunemi Kubodera (Department of Zoology, National Science Museum)  
Young cephalopods collected with 10-foot IKPT in the JARE-28 cruise, 1987.

For the purpose of clarifying distributional patterns of pelagic cephalopods, especially in the early life stages, in the Antarctic Ocean, 10-foot IKPT net sampling was carried out during the JARE-28 cruise, February-March, 1987. 10-foot IKPT net consisted of the depressor of 10-foot IKMT and net with 0.5 mm mesh size and was towed about 3 hours obliquely from the surface to the depths of 780-1400m. Fifty young squids were obtained by 8 sampling operations. Alluroteuthis antarcticus was the dominant, followed by Galiteuthis glacialis and Psychroteuthis glacialis. Occurrence of A. antarcticus and P. glacialis restricted in the Antarctic region and tended to be abundant in the near shore waters. G. glacialis distributed widely from Antarctic region to Transitional area. High abundance of former two species in the near shore water suggests that the mingling waters of ACC and coastal water are important for their reproduction.

**34** Masahiro FURUHASHI and Kenji SHIMAZAKI  
(Faculty of Fisheries, Hokkaido University)  
Vertical distribution and diet of Stenobrachius nannochir (MYCTOPHIDAE)  
in the southern Bering sea.

During June to July 1987, cruise of the Hokkaido University fisheries training ship, Oshoro-Maru, mesopelagic fishes were collected both day and night, at various depths (600m, 300m, upper 150m) in the southern Bering Sea. From these samples, the vertical distribution and diet of Stenobrachius nannochir were examined. This fish dwells at 600m depth both day and night, and there is no indication of vertical migration. The diet was heavily dominated by copepods, mostly Calanus plumchrus, C. cristatus, Eucalanus bungii and Metridea pacifica. Diel series of stomach fullness showed little change, and suggests S. nannochir is an acyclic predator among mesopelagic fish fauna.

**35** Mizuho OGAWA and Mitsuo FUKUCHI  
(Dept. Biology, Saitama Univ. and National Institute of Polar Research)  
Comparative Studies on the Kidneys and Urinary Bladders of Antarctic Teleosts  
and Their Adaptation for the Frozen Sea.

The structures of the kidneys and urinary bladders of four Antarctic teleosts, Pagothemia borchgrevinkii, Trematomus bernacchii, T. hansonii and Austrolycichthys brachycephalus, were compared. It was reconfirmed that their kidneys are aglomerular, but the kidney of A. brachycephalus is glomerular. The bladder epithelium is composed of tall columnar cells continuous with the collecting tubule and which gradually transform to low columnar cell near the cloaca. The epithelium of T. hansonii, however, is composed of simple cuboidal cells that cover the whole surface of the bladder. A functional difference in the urinary bladder between these three Antarctic teleosts and T. hansonii are suggested that it related to their adaptation for diluted sea water during the thawing season.

**36** M. Asakawa, Y. Fukuda (Fac. Educ., Kumamoto Univ.),  
and M. Fukuchi (Natl. Inst. Polar Res.)  
Characterization of glycoprotein in the skin mucus of  
the Antarctic fish, Trematomus bernacchii

To elucidate the nature of skin mucus glycoprotein, crude mucus obtained from T. bernacchii was partially purified by gel filtration on Sepharose CL-4B column. The glycoprotein eluted at the void volume of the column was analyzed by TLC, GLC and HPLC for identification and determination of the component sugar. Fucose, mannose, glucose, galactose, N-acetylgalactosamine, and N-acetylneuraminic acid were found in the glycoprotein. The carbohydrate contents of the skin mucus glycoproteins obtained from eight species were as follows: T. bernacchii, 8.6%; Misgurnus anguillicaudatus, 47.8%; Anquilla japonica, 30.8%; Leioqgnathus nuchalis, 21.8%; Repomucenus richardsonii, 18.1%; Carassius auratus, 15.9%; Trachurus japonicus, 11.0%; Acanthogobius flavimanus, 4.2%.

- 37** K.Kawaguchi(Univ.Tokyo), O.Matsuda(Hiroshima Univ.) and S.Ishikawa(Kochi Univ.)  
Tagging experiment of notothenid fish, Trematomus bernacchii Boulenger, under  
the coastal fast ice in Lützow-Holm Bay, Antarctica

During the 25th Japanese Antarctic Research Expedition (JARE-25), tagging experiment of T. bernacchii, the most dominant fish species under the coastal fast ice near Syowa Station, was carried out in order to understand its migration and growth patterns. A total of 52 individuals were released with a small plastic tag during March to May and 3 of them were recovered in 215-254 days within a 500 m radius from the releasing point. No remarkable change in body length was recognized for the 3 specimens from fall through early summer of the next year. However change in body weight was remarkable, suggesting weight loss during winter and a recovery in the spring season. Monthly size distribution analysis also shows increase in body length stops from April through December and reoccurs after the recovery of body weight (condition factor) in the summer season.

- 38** Shigeru Sakakibara Yoshitaka Kondo Teruo Tobayama (Kamogawa Sea World)  
and Takao Hoshiai (National Institute of Polar Research)  
The Growth of Antarctic Fishes in JAPAN,

The Operation of 23rd Japanese Research Expedition (1981~1983) collected antarctic fishes in coastal water along Syowa Station,

They were kept in aquarium of Kamogawa Sea World in Japan from April 1982 to September 1987,

Two Trematomus bernacchii were 154~215mm in body length in April 1982 and grew to 195~232mm in September 1987. and 95~210g in body weight in April 1982 and grew to 231~345g in September 1987,

Four Pagothenia borchgrevinki were 87~115mm in length in April 1982 and grew to 198~210mm in September 1987. and 11~22g in body weight in April 1982 and grew to 155~201g in September 1987,

Foods quantity rate (%) (F.Q (g) / day / B.W (g) × 100) of Trematomus bernacchii was 0.44% and that of Pagothenia borchgrevinki was 0.53% during 5.5 years,

- 39** M. TAKAHASHI (Japan Mar. Fish. Resource Res. Center)

**The Food of the Antarctic fish in the waters around  
the South Shetland Islands in summer.**

The importance of the krill (Euphausia superba DANA) in the trophic ecology has been the subject of several studies. Although these studies have made valuable contributions to understanding the role of the krill in the trophic ecology of Antarctic fish community, more information was required. In January 1982 the Japan Marine Fishery Resource Research Center carried out bottom trawling at several stations in the waters around the South Shetland Islands. This report is on the food of the fish in the waters around South Shetland Islands in Summer.

- 40** T. Abe (Univ. Mus., Univ. of Tokyo) & T. Iwami (Tokyo Kasei Gakuin Coll.)  
**Notes on some fishes from the stomachs of whales taken in the Antarctic. II.**

Since the publishing of the first report of the series remarkable progress in the study of Antarctic fishes has been witnessed. But in view of the difficulties in getting study material from stomachs of the sperm whale of Southern Ocean, it is thought advisable to record the results of the study on the stomach contents of the Antarctic whales collected more than thirty years ago by the biologists of the Whale Research Institute (1946-1987).



- 41** T. IWAMI (Tokyo Kasei Gakuin Coll., Japan) and M. TAKAHASHI (JAMARK, JAPAN)

**Relationships between stomach contents and jaw structure in notothenioid fishes.**

Stomach contents and jaw structure of fishes of the suborder Notothenioidei, collected during the exploratory fishing surveys carried out in the Ross Sea (1978) and Scotia Sea, were examined. One of the most distinctive differences in their jaw structures was the length of the premaxillary ascending process. In fishes of the Nototheniidae, this process is developed and long, while in the Channichthyidae it is reduced to a small ridge. Frequency of occurrence of food items in notothenioid fishes shows that nototheniids fed mainly on small crustaceans including euphausiids, and sometimes on ophiuroids and sponges. Channichthyid fishes, in contrast, fed mainly on fishes, and are thought to be piscivorous. Based on these results, evolutionary trends in the Notothenioidei and relationships among notothenioid families are discussed.

- 42** Tsuneo Nishiyama (IMS, Univ. Alaska; Tokai Univ.), Mark Willete (IMS, Univ. Alaska) and Kiyoshi Masuda (Fac. Fish., Hokkaido Univ.)

**Summer distribution of some pelagic fish in the northern Bering Sea.**

- 43** S. GAMÔ (Faculty of Education, Yokohama National University)  
Isopod crustaceans taken by the 26th Japanese Antarctic Research Expedition (1984-1985)

A small collection of benthic isopod crustaceans was taken by the 26th Japanese Antarctic Research Expedition (1984-1985) at three stations (275-293 m deep) off Princess Ragnhild Coast, using beam-trawls and MTD-net (Motoda multiple horizontal towing net), during the cruise of the "Shirase" in February 1985. On examination of the collection, the following species were found: Gnathia sp. (praniza larvae) (Gnathiidae); Desmosoma sp. (Desmosomidae); Antias charcoti Richardson, 1906 (?), Antias sp. (Antiasidae); Paramunna rostrata (Hodgeson, 1910) (?), Paramunna sp. (A), Paramunna sp. (B) (Munnidae); Ilyarachna sp. (A), Ilyarachna sp. (B) (Ilyarachnidae).

- 44** H. Numanami and T. Okutani (Tokyo University of Fisheries)  
**Benthic gastropods collected with a beam-trawl by JARE-26(1984-85).**

The benthic gastropods sorted out from benthos samples trawled from Breid Bay and Gunnerus Bank were studied. The date of sampling, position and depth for five sampling stations are shown in Fig. 1 and Table 1. From three stations out of five, 1,171 specimens of 55 species occurred so far sorted out. The most of them are small species under 10 mm in shell length. Three selected species are shown in Figs. 2-4. In Breid Bay, 282 to 867 specimens occurred from each station. In contrast to this, only 22 specimens were collected in Gunnerus Bank station. Bottom substratum in Breid Bay was sponge spicules and mud, while that in Gunnerus Bank was sand. Such a difference seems to have affected on abundance and diversity of benthic gastropod fauna.

- 45** Jiro Kittaka (School of Fisheries Sciences, Kitasato University, Sanriku)  
Distribution and larval rearing for Antarctic circumpolar palinurid Jasus.

Because of the long term planktonic life as phyllosoma stage, rearing larval stage for spiny lobsters has been very difficult. The first complete development has been shown for Jasus lalandii and a hybrid between Jasus novaehollandiae and Jasus edwardsii. The larvae were cultured at 18-20 °C with supplying sea water on the bottom. Nauplius of Artemia were fed at the initial stage and Mitylus edulis for advanced stage. The phyllosoma of Jasus metamorphosed into puerulus after 11 stages with 14 molts (estimated). These results suggest that 6 species of the lalandii group of genus Jasus are very familiar species. However, it will be considered that phyllosoma of Jasus are retained in the cold temperate waters without drifting by the West Wind Drift.

- 46** **Sexual and Reproduction Segregation of the Minke Whale  
by Latitudes in the Southern Hemisphere**

Hidehiro Kato  
Whales Research Institute

Sexual and reproductive segregation of the minke whales in the Antarctic was examined using materials collected from the Japanese Antarctic Whaling expeditions in 1971/72 to 1982/83. The present analyses showed female sex ratio in the catches and sexual maturity rate in the female catches tend to be higher in higher latitudes, but pregnancy rate bears little relation to latitude. However, whaling operations of the minke whale have been principally conducted in the waters near the ice edge zone through month and season. This fact and effect of catching selectivity in the operations should be considered in the future analyses.

- 47** Y. SAKURAI (Faculty of Fisheries, Hokkaido University), K. ABE (Asamushi Aquarium, Aomori) and Y. NAITO (National Institute of Polar Research)

The occurrence of ribbon seal pups in large numbers along the northeastern coast of Japan during the spring of 1984.

From 8 April to 25 June of 1984, 27 ribbon seal pups were caught or sighted alive along the Pacific Ocean coast from Hokkaido to the Tohoku area of Honshu, and only one pup was from the Hokkaido coast of the Okhotsk Sea. These pup were covered with white lanugo or just moulting, and ranges of their weight at the catch were 9 to 37kg. These findings represent the first records along the northeastern coast of Japan. This occurrence was discussed in relation to the distribution of ice flow, Kurile current and weather condition in this year.

- 48** M. YAMANAKA (Shari Town Office), H. UNO (Bihoro Museum), Y. WATANABE (Abashiri City Museum) and K. SHIMAZAKI (Hokkaido Univ.)

**Distribution of steller sea lion and other pinnipeds along the coast of  
Shiretoko Peninsula, Hokkaido.**

The distribution of pinnipeds along the coast of Shiretoko Peninsula was studied between January and May in 1986 by aerial counts. In January, when pack ice began touching upon western coast of the peninsula dense groups of steller sea lion were observed eastern coast of the peninsula. From February to April, most of the study area covered with pack ice, steller sea lion were observed again in May when pack ice receded to northern part of Okhotsk Sea. Ribbon seal and largha seal occurred mainly close pack ice area from March to April. The results of this study indicated that steller sea lion is pagophobic species but ribbon and largha seal closely associated with pack ice.

- 49** Y. Naito( NIPR ), B. Le Bouef( University of California ), T. Asaga( NIPR )  
**Long sequential dives of 73 days recorded from the adult female elephant seal  
in off California, 1987.**

The long life time depth recorder was attached to the female northern elephant seal (Mirounga angustirostris) on February 16, 1987 to study her diving behaviour at Año Nuevo Island. The TDR was well recovered on May 12, and recorded her dives completely until May 1. The record showed that she consistently repeated her 5024 dives for 73 days except 13 short extended surface interval (maximum 6 hours 18 minutes). Maximum and mean depth were 935m and 463.9m. Maximum and mean dive duration were 33.5 minutes and 17.05 minutes.

- 50** T. ASAGA (Tokyo Univ. Fish.), Y. NAITO (NIPR) and M. MURANO (Tokyo Univ. Fish.)  
**Diving behavior observation of Adélie penguin using a new type of TDR in the  
vicinity of Syowa Station, Antarctica, in 1977/1978 summer.**

The small time depth recorder that weight 80g in air (25ø x 8mm) were attached to four nesting Adélie penguins (Pygoscelis adeliae) that care their 2-3 weeks old chicks on December 19, 1986, to study their diving behavior. The record of TDRs show that their mean dive depth and maximum depth were 8.0-10.0m and 17.3-27.2m respectively. The mean dive duration and maximum duration were 1.4-1.8 minutes and 3.7-5.6 minutes. Time, depth, frequency distribution of their 590 total dives showed that Adélie penguin in this study performed diving mainly between 16:00-20:00 hours less than 20m depth.

- 51** R. HIROTA, Y. FUKUDA, J. CHIBA, S. TAJIMA and M. FUJIKI  
(Kumamoto University and University of Tsukuba)  
**Mercury contents of copepods (Crustacea) collected in  
Antarctic Sea region**

The mercury contents of copepods collected at 9 stations in the Antarctic Sea region were measured. The total mercury contents of copepods tend to be higher in the materials from lower layer (under about 150 m in depth) than those from upper layer. The majority of values in this survey were higher than values obtained on the samples from the Tropical Pacific Ocean.

- 52** K. HONDA, S. KAN, R. TATSUKAWA (Dept. of Environ. Conserv., Ehime Univ.)  
and H. OGI (Res. Inst. of North Paci. Fish., Hokkaido Univ.)  
**Heavy Metal Accumulations in Pelagic Seabirds, and Their Variations with the  
Species and Habitats**

Heavy metal accumulations and thier variations with species and habitats were investigated in 11 species of pelagic seabirds from subarctic Pacific region. The metal concentrations were generally high in liver and kidney, and low in muscle and brain. Also, the values of Mn and Zn were high in bone, and Hg highest in feathers. Especially, 20-70% of Hg body burden was in the feathers, indicating that avian feathers play a role in detoxification and excretion of Hg. High bioaccumulations of Cd and Hg were found in most species of seabirds, and their values varied widely with the species, depending mainly on the food item. In addition, species difference in biological half life of Hg was related to the varied Hg accumulation in seabirds. Furthermore, differences in Cd and Hg residue levels of birds among the habitats were found, suggesting locational differences of Cd and Hg concentrations in seawaters.

53

Y. YAMAMOTO, K. HONDA, I. MATSUMOTO, Y. MATSUMOTO, R. TATSUKAWA (Ehime Univ.)  
and N. HAMADA (Tokyo Univ.)  
Tissue Distribution of Cadmium and Their Variations with Age and Sex in Southern  
Minke Whales, *B. acutorostrata*

Tissue distribution of Cd and their variations with age and sex were investigated in muscle, liver and kidney of southern minke whales. The concentration of Cd was higher in liver and kidney than muscle. No significant difference in the muscular Cd concentration between sexes was found, and the value increased year by year throughout the life span. The hepatic and renal concentrations of Cd were higher in females than the males, and their values increased with age up to the age of 20 years and thereafter gradually decreased. However, the renal Cd level at the age of 15-20 years was relatively low, and in addition, the value did not increase with increasing hepatic Cd concentration. This may be plausibly due to the loss of Cd in the kidney in relation to renal dysfunction by Cd.

54

N. Hamada, S. Yamazaki, S. Toda,  
(Dept. of Agricultural Chemistry, The Univ. of Tokyo)  
Y. Yamamoto, K. Honda and R. Tatsukawa  
(Dept. of Environment Conservation, Ehime Univ.)

Chemical Forms of Renal Cadmium in Southern Minke Whale, *B. acutorostrata*

In the course of our study on the accumulation of heavy metals in long-lived marine mammals, higher accumulation of cadmium has been found in kidneys of Southern Minke Whale, *B. acutorostrata*. The chemical forms of renal cadmium was investigated to clarify the mechanisms of accumulation and detoxification. The presence of cadmium binding protein, metallothionein, was first confirmed in Southern Minke Whale. Comparison of amino acid composition with those of other mammals (striped dolphin and horse) will be reported.

**Abstracts of Poster presentation**

1

R.J. Hancock and R.D. Seppelt (Antarct. Div., Australia)

**Growth responses of Ceratodon purpureus in culture**

See Text

2

A. Tatur and A. Myrcha (Inst. Ecology, Poland)

**Soils and vegetation in deserted penguin rookeries  
(King George Island, West Antarctica)**

See Text

3

H. Okada (Osaka Univ.) and H. Kanda (Natl Inst. Polar Res.)  
On the polyploidy of the Antarctic moss Bryum.

Two moss species taxonomically allied, Bryum pseudotriquetrum (Hedw.) Gaertn., Meyer et Scherb. and B. amblyodon C.Muell. collected from the Syowa Station area, Continental Antarctica are karyologically discussed focusing on the polyploidy. Most of the examined specimens of B. pseudotriquetrum and B. amblyodon showed  $n=20$ . This may be a diploid level of  $x=10$ . In this study, the discovery of  $n=30$  was confirmed in one specimen of B. pseudotriquetrum. This is hitherto unknown in this species excepting  $n=33$  from Russian region (Mamatkulov, 1977). It is possible that the incidence of polyploidy of Bryum increases with latitude in the Antarctic.

4

T. SEKI, T. NAKANO (Fac. Science, Hiroshima Univ.),  
S. OHTANI and H. KANDA (National Polar Research Inst.)  
Co-existence relationship between bryophytes and algae in the Subantarctic region

The algal flora found in the dried bryophyte specimens collected from the Subantarctic region was investigated. A new classification of the co-existence relationship between bryophytes and algae is proposed: 1) Epiphyte. Algae are clearly attached on bryophyte body, example Stigonema. 2) Weak attaching. Algae are weakly attached on moss through gelatinous substance, Nostoc punctiforme. 3) Free living. Algae are freely living in the water among leaves of moss, Bacillariophyta, Desmids. 4) Stratiform. Algae form a clear stratum in bryophyte community, Scytonema. 5) Algal coat. Algae form a compact mat which covers on the surface of moss community, Phormidium.

5

Y. ENDO (Far Seas Fisheries Research Laboratory)  
Swim angle of Euphausia pacifica

Swim angle of euphausiids may affect the hydroacoustic estimation of their biomass. Swimming behaviour of Euphausia pacifica was observed in an aquarium and photographs were taken every 5 minutes for ca. 20 hours to know the swim angle. E. pacifica was observed most frequently to be at the angle of 40-45° from a horizontal line. This angle was quite similar to that observed when hovering, 41°.

6

J.G. O'Neill (Leicester Polytechnic)

Thymic development in an Antarctic (Pleuragramma antarcticum  
Boulenger 1902) and a warmer water (Dicentrarchus  
labrax L.) marine teleost

See Text

7

J.G. O'Neill (Leicester Polytechnic), M.G. White (British Antarctic Survey),  
T.A. Sims (Leicester Royal Infirmary) and D.L. Barber (McMaster Univ.)

The inflammatory response of the Antarctic silverfish, Pleuragramma  
antarcticum Boulenger 1902 (Teleostei:Nototheniiformes) to  
an infestation by the plerocercoid of a pseudophyllidean  
cestode (Diphyllobothrium sp.)

See Text

8

K. Hoshino, P.H. Lucchiari and M. Bacila (Univ. Paulista, Brasil)

Reversible cardiac arrest induced by startling stimuli  
in the Antarctic fish Notothenia neglecta

See Text

**9**

P.H. Lucchiari, M. Bacila (Univ. Paulista, Brasil) and  
E.F. Feofiloff (Univ. Parana, Brasil)

**Oxygen levels in Antarctic fishes muscle with increasing temperature**

See Text

**10**

G.W. Hosie and M. Stolp (Antarct. Div., Australia)

**Krill population structure and zooplankton community structure  
in the western Prydz Bay region, October 1985**

See Text

**11**

H.J. Niebauer, V. Alexander and S. Okkonen (IMS, Univ. Alaska)

**The influence of physical oceanographic processes on the ice edge  
phytoplankton bloom in the Bering Sea in spring 1987**

See Text

**12**

M. Stolp, S. Nicol and G. Nash (Antarct. Div., Australia)

**Comparison of feeding parts of Euphausia superba and  
Euphausia crystallorophias**

See Text



**13**

E. Fanta (Univ. Parana, Brasil),  
P.H. Lucchiari, M.J. Cavalcanti and M. Bacila (Univ. Paulista, Brasil)  
**Effect of environmental impact on the behavior of some Antarctic fish**

See Text