

57(\*2)

第12回極域生物シンポジウム

講演要旨・プログラム

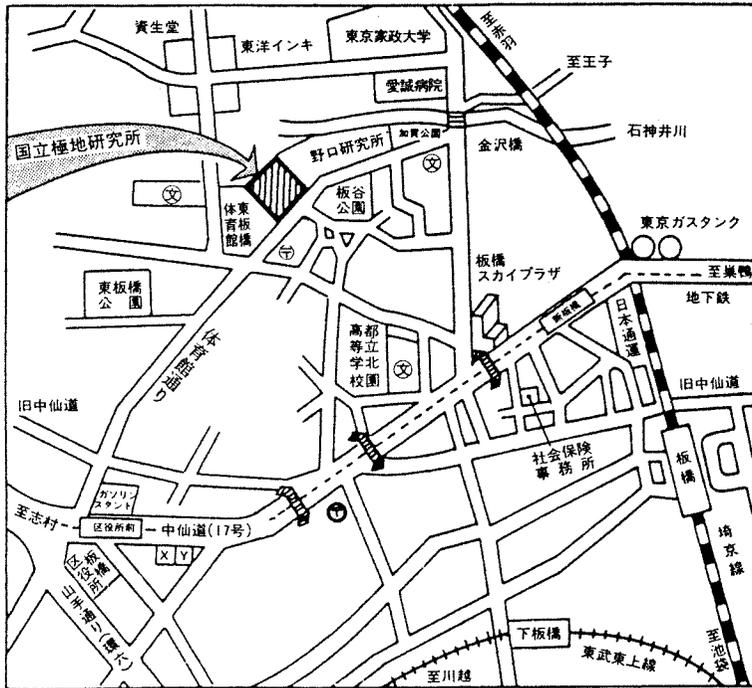
期日 平成元年12月6日(水)～8日(金)

場所 国立極地研究所図書室 所講堂

主催 研究所



000076893



\* 地下鉄（都営三田線）

板橋区役所前駅下車徒歩 8分

\* JR東日本（埼京線） 板橋駅下車徒歩13分

**第12回極域生物シンポジウム**  
**プログラム**

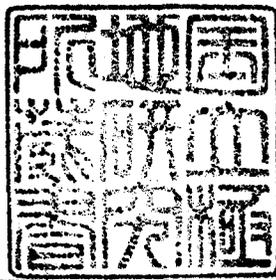
日時 平成元年12月6日(水)  
9時30分～17時25分

平成元年12月7日(木)  
9時30分～17時15分

平成元年12月8日(金)  
9時30分～17時40分

会場 国立極地研究所講堂

主催 国立極地研究所



12月6日(水)	7日(木)	8日(金)
930 - 940 開会挨拶		
940 - 1125 地衣類・蘚類(1) 1 - 6	930 - 1045 バクテリア・菌類 20 - 23	945 - 1145 低次生産・フラックス 39 - 45
1125 - 1240 地衣類・蘚類(2) 7 - 10	1045 - 1230 藻類 24 - 29	1145 - 1245 魚類・ベントス(1) 46 - 48
-----	-----	-----
昼食 1240 - 1400	1230 - 1350	1245 - 1400
-----	-----	-----
1400 - 1425 特別講演 11	1350 - 1430 特別講演 30 - 31	1400 - 1500 魚類・ベントス(2) 49 - 51
1425 - 1555 植物化石・植生 12 - 16	1430 - 1600 PREFLA計画 32 - 36	
-----	-----	-----
休憩 1555 - 1625	1600 - 1630	1500 - 1530
-----	-----	-----
1625 - 1725 微小動物 17 - 19	1630 - 1715 環境 37 - 38	1530 - 1730 海鳥・海獣 52 - 58
-----	-----	-----
	1730 - 1900 懇親会	1730 - 1740 閉会

12月6日(水)

開会

挨拶

星合孝男

(930 - 940)

## 陸上生物

■地衣類・蘚類(1) 座長 岩月善之助, 柏谷博之 (940 - 1125)

1. ラングホプデ雪鳥沢における生物微気象観測  
大谷修司, 神田啓史, 菅原裕規, 持田幸良, 井上正鉄, 大山佳邦
2. 昭和基地周辺の湖沼中に生育する水生蘚類  
神田啓史, 大谷修司
3. 南極地域のフロラに新しく加えられるハリガネゴケ類(蘚類)  
越智春美, 神田啓史
4. 昭和基地周辺地域とキングジョージ島の地衣相と生態の比較研究  
井上正鉄
5. 地衣類に含まれる微量元素の放射化分析  
中村 彰, 井上正鉄
6. 南極産地衣類に含まれる発芽抑制物質  
辻野泰子, 田崎弘之, 吉田健二, 藤森 嶺, 持田幸良, 大山佳邦

討論

■地衣類・蘚類(2) 座長 神田啓史 (1125 - 1240)

7. A study on the microclimate in mossy area of King George Island  
(Antarctic)  
Li, H. and Ji, J.
8. Classification of the vegetation types in the Fildes Peninsula,  
King George Island, Antarctic  
Li, X., Chen, F. and Chen, H.

9. Classification and distribution of the bryophytes in the Fildes Peninsula, King George Island, Antarctica

Chen, D., Li, X. and Chen, H.

10. Nutrient limitations to bryophyte CO<sub>2</sub>-exchange on a sub-Antarctic island

Smith, V. R.

討論

昼食

(1240 - 1400)

■特別講演

(1400 - 1425)

11. Scenario for a sub-Antarctic island ecosystem under a changing climatic regime

Smith, V. R.

■植物化石・植生

座長 小島 覚, 増沢武弘

(1425 - 1555)

12. 南極及びパタゴニア産ナンキョクブナ属材化石

大澤毅守, 西田 誠

13. 富士山の高山帯における多年生草本植物群落の構造と遷移

増沢武弘, 鈴木準一郎

14. カナダ極地域の植生 - Cornwallis Island における事例

小島 覚

15. The vegetation of a severe polar desert environment at Sverdrup Pass, central Ellesmere Island, Canadian high Arctic

Maycock, P. F.

16. Scanning electronmicroscopy of colonizing rock surfaces in the far north, Canada

Fahselt, D.

討論

休憩

(1555 - 1625)

■微小動物 座長 田村浩志, 福田弘巳 (1625 - 1725)

17. カナダ北極圏における copepod fauna について  
菊地義昭

18. 南極産のクマムシ類 II  
宇津木和夫, 大山佳邦

19. Antarcticicola meyeriの耐寒性  
菅原裕規, 丹野皓三, 大山佳邦, 福田弘巳

討論

12月7日(木)

■バクテリア・菌類 座長 長島秀行, 鳥居鉄也 (930 - 1045)

20. 好冷菌 Vibrio ABE-1 株における低温適応  
奥山英登志, 岡島伸浩, 佐々木昭治, 東 正一, 村田紀夫

21. 南極におけるセルロース分解活性(予報)  
山本広基, 大谷修司, 達山和紀, 秋山 優

22. 南極バンダ湖より分離した酵母 Candida 属の1新種について  
西川二郎, 長島秀行, 松本源喜, 飯塚 廣

23. 南極マクマードドライバレーの岩石内微生物群に存在する長鎖炭化水素および脂肪酸の起源  
松本源喜, Friedmann, E. I., 綿抜邦彦

討論

■藻類 座長 福島 博, 秋山 優 (1045 - 1230)

24. スライドガラス埋没法による南極現地土壌中での藻類の検出  
秋山 優, 大谷修司, 神田啓史

25. 南極陸水域の藻類相の研究 IV. ぬるめ池  
小國昭信, 高橋永治

26. 南極ラングボブデ雪鳥沢で得られる藍藻被の形態と生息ランソウ類の生態生理

清水 晃, 高橋永治, 木村憲司, 綿貫知彦

27. あけぼの岩で得た珪藻

福島 博, 小林艶子, 石田勇人

28. アラスカ・バロー地区湖沼産の黄金藻

高橋永治, Alexander, V.

29. 富士山高山帯における蘚類着生藻類の窒素固定

中坪孝之, 大谷修司

討論

昼食

(1230 - 1350)

## 海洋生物

### ■特別講演

(1350 - 1430)

30. The contribution of the Pacific Arctic to the global ocean carbon budget

McRoy, P. C.

31. Environmental regulation of primary production in the Barents Sea  
Sakshaug, E.

### ■PREFLA計画

座長 高橋正征, 田口 哲

(1430 - 1600)

32. 北極チャクチ海海氷下のクロロフィル時系列変動

福地光男, 服部 寛, 松田 治, 谷村 篤, McRoy, P. C.

33. 北部ベーリング海におけるミクロプランクトン相の季節変化

山崎和男, 谷口 旭, 佐々木洋, 福地光男

34. 北部ベーリング海およびチャクチ海におけるカイアシ類 (1988年10月)

服部 寛, 谷村 篤, 福地光男, 松田 治

35. 1988年夏季の北部ベーリング海における沈降粒子の変動

1. 動物プランクトンの糞粒

佐々木洋, 服部 寛, 松田 治, 谷村 篤, 福地光男

36. 1988年夏季の北部ベーリング海における沈降粒子の変動

2. ステロール成分

山口敏康, 佐々木洋, 福地光男

討論

休憩

(1600 - 1630)

■環境

座長 道田 豊

(1630 - 1715)

37. Ross 海セクターの175° E線沿いにおける海洋構造の特徴

永延幹男, 草刈一生

38. 南大洋の海洋循環

福岡二郎, 永延幹男, 福地光男

討論

懇親会

(1730 - 1900)

12月8日(金)

■低次生産・フラックス

座長 古谷 研, 河村章人

(945 - 1145)

39. サロマ湖における ice algae の光合成生産力

山口征矢, 佐藤博雄, 渡辺研太郎, 有賀祐勝

40. 南極海インド洋区におけるクロロフィル現存量

石川智庸, 永井 彰, 福地光男

41. キングジョージ島長城湾に出現したネット植物プランクトンの組成変化

渡辺研太郎, Lu, P., Huang, F.

42. 好冷性南極海産珪藻の脂質代謝の研究

片平理子, 富永裕之, 富永典子

43. 南極ブライド湾における有機物の鉛直輸送 II. 脂質について  
半田暢彦, 生田直子, 福地光男, 星合孝男
44. 昭和基地1984年冬季のミクロプランクトン相  
羽藤伸一, 谷口 旭, 川口弘一, 松田 治, 石川慎吾
45. 窒素と炭素の安定同位体比から見たリュツォ・ホルム湾沿岸定着氷下の  
越冬ナンキョクオキアミの食性の季節変化  
川口弘一, 和田英太郎, 蒲谷裕子, 松田 治, 石川慎吾

討論

■魚類・ベントス(1) 座長 川口弘一 (1145 - 1245)

46. キュウリウオ及びチカの腎の組織とその寒冷適応  
福田麻由美, 林田あゆみ, 小川瑞穂, 福地光男
47. 北部ベーリング海に分布するシロザケ  
西山恒夫, 増田紀義, 小城春雄
48. ノトセニア亜目魚類の頭部感覚管系  
岩見哲夫

討論

屋食 (1245 - 1400)

■魚類・ベントス(2) 座長 武田正倫 (1400 - 1500)

49. 南極海産のクマ類(甲殻類)数種について  
蒲生重男
50. 昭和基地周辺およびブライド湾で採集されたベッコウタマガイ科貝類の  
分類学的研究  
沼波秀樹, 奥谷喬司, 内藤靖彦, 星合孝男
51. 深海丸によりグリーンランド海域から採集された頭足類一統報  
窪寺恒己, 奥谷喬司

討論

休憩

(1500 - 1530)

■海鳥・海獣

座長 小城春雄, 宮崎信之

(1530 - 1730)

52. アデリーペンギンが雛に与える餌のシフト

森 貴久, 綿貫 豊, 内藤靖彦, 日高敏隆

53. 30次しらせ航路における海鳥センサスー表面海水環境との関連性ー

小島美穂, 綿貫 豊, 福地光男, 内藤靖彦, 奥村 浩

54. Preliminary studies of acoustic behaviour and sound signals of  
Pygoscelis adeliae

Fan, Z. and Cheng, M.

55. Developmental biology of penguins in regard to the organic  
phosphate compounds from erythrocytes

Bacila, M., Rosa, R., Rodrigues, E. and Lucchiari, P. H.

56. 南極洋の夏の鳥類群集(1979~1984) (予報)

丸山直樹, 大束絵里子, 神崎伸夫, 前田 琢, 内藤靖彦

57. 胎児体長組成から見た南半球産ミンククジラの高緯度回遊様式

加藤秀弘

58. 南極海におけるアカボウクジラ科鯨類の出現とその豊度

笠松不二男

討論

閉会

(1730 - 1740)

## ポスター

1. A primary study on bryophyte's containing water and storing water in the Fildes Peninsula, King George Island  
Chen, H., Chen, F. and Li, X.
2. 南極産蘚類の乾燥資料から抽出されたクマムシ類  
大山佳邦, 神田啓史
3. Influence of soil macroinvertebrate on litter nutrient mineralization on a sub-Antarctic island  
Steenkamp, M.
4. 1988/89年鯨類捕獲調査によるミンククジラ分布に対する海洋環境の解析  
永延幹男, 狩野弘昭, 加藤秀弘
5. Ecological-physiological characteristics of bacterial population in the Bering and Chukchi Seas  
Tsyban, A. V., Panov, G. V., Kudryavtsev, V. M. and Chernyak, S. M.
6. 結氷期サロマ湖におけるクロロフィル a 現存量の経年変化  
佐藤博雄, 山口征矢, 渡辺研太郎, 福地光男, 谷村 篤
7. Pack ice microbial assemblages during the austral winter  
Garrison, D. L. and Buck, K. R.
8. キングジョージ島およびネルソン島沿岸定着氷中に見られた  
アイスアルジー  
渡辺研太郎, Huang, F., Lu, P.
9. Production-destruction processes and biosedimentation in the Bering and Chukchi Seas in July-August 1988  
Tsyban, A. V., Korsak, M. N., Kudryavtsev, V. M., Glebov, B. V. and Medinets, V. I.
10. The primary analysis on population composition of Antarctic krill Euphausia superba and relation with the water movements  
Chen, S., Yang, G. and Zhao, G.

- 1 1. The aggregated patterns of the Antarctic krill Euphausia superba and primary environmental analysis  
Chen, S., Zhao, G. and Yang, G.
- 1 2. Investigation of moult cycle of Euphausia superba Dana in concentrations (D'Urville Sea, East Antarctic)  
Spiridonov, V.
- 1 3. Notothenioid fishes from the Weddell Sea and their habitat, observed by underwater photography and television  
Ekau, W. and Gutt, J.
- 1 4. アオメウの潜水行動  
加藤明子, 内藤靖彦, 綿貫豊, Croxall, J. P., 伊野良夫
- 1 5. キタゾウアザラシの長期連続深潜水における捕食潜水と休息潜水  
浅賀朋宏, 内藤靖彦, Le Boeuf, B. J., Huntley, A. C.

**The Twelfth Symposium on Polar Biology**

**Program**

**December 6 (Wednesday) - December 8 (Friday) 1989**

**National Institute of Polar Research**

December 6 (Wednesday), 1989

Registration Auditorium (6th Floor) ( 900 - )

Opening Remark: Hoshiai, T. (NIPR) ( 930 - 940)

----- ORAL SESSION -----

TERRESTRIAL BIOLOGY

Mosses/Lichens (1) ( 940 - 1125)

Chairman: Iwatsuki, Z. and Kashiwadani, H.

1. Microclimate studies at the Yukidori Valley, Langhovde, Antarctica  
Ohtani, S., Kanda, H., Sugawara, H., Mochida, Y.,  
Inoue, M. and Ohyama, Y.
2. On aquatic mosses found in lakes along the Sôya Coast, East Antarctica  
Kanda, H. and Ohtani, S.
3. New additions of bryaceous mosses (Musci, Bryaceae) to the Antarctic flora  
Ochi, H. and Kanda, H.
4. Comparative studies on flora and ecology of lichens between Syowa Station areas, continental Antarctica and King George Island, maritime Antarctica  
Inoue, M.
5. Activation analysis of trace elements in lichens collected at Langhovde  
Nakamura, A. and Inoue, M.
6. Components of Antarctic lichens which result in inhibition of seed germination  
Tsuji, Y., Tazaki, H., Yoshida, K., Fujimori, T.,  
Mochida, Y. and Ohyama, Y.

----- Discussion -----

Mosses/Lichens (2) (1125 - 1240)

Chairman: Kanda, H.

7. A study on the microclimate in mossy area of King George Island (Antarctic)  
Li, H. and Ji, J.
8. Classification of the vegetation types in the Fildes Peninsula, King George Island, Antarctic  
Li, X., Chen, F. and Chen, H.

9. Classification and distribution of the bryophytes in the Fildes Peninsula, King George Island, Antarctic

Chen, F., Li, X. and Chen, H.

10. Nutrient limitations to bryophyte CO<sub>2</sub>-exchange on a sub-Antarctic island

Smith, V. R.

----- Discussion -----

----- Lunch Time (1240 - 1400) -----

**Special Lecture** (1400 - 1425)

11. Scenario for a sub-Antarctic island ecosystem under a changing climatic regime

Smith, V. R.

**Plant Fossil/Vegetation** (1425 - 1555)

Chairman: Kojima, S. and Masuzawa, T.

12. A synopsis of Nothofagoxylon from Antarctica and Patagonia  
Ohsawa, T. and Nishida, M.

13. Structure and succession of alpine perennial community (Polygonum) on Mt. Fuji

Masuzawa, T. and Suzuki, J.

14. Vegetation of arctic Canada with special reference to the vegetation of Cornwallis Island

Kojima, S.

15. The vegetation of a severe polar desert environment at Sverdrup Pass, central Ellesmere Island, Canadian High Arctic

Maycock, P. F.

16. Scanning electronmicroscopy of colonizing rock surfaces in the far north, Canada

Fahselt, D.

----- Discussion -----

----- Tea Break (1555 - 1625) -----

**Invertebrates** (1625 - 1725)

Chairman: Tamura, H. and Fukuda, H.

17. On the copepod fauna in Arctic Canada

Kikuchi, Y.

18. Antarctic tardigrades II.  
Utsugi, K. and Ohyama, Y.
19. Cold hardiness of Antarcticola meyeri (Cryptostigmata)  
Sugawara, H., Tanno, K., Ohyama, Y. and Fukuda, H.

----- Discussion -----

December 7 (Thursday), 1989

Bacteria/Fungi

( 930 - 1045)

Chairman: Nagashima, H. and Torii, T.

20. Low temperature adaptation in a psychrophilic bacterium,  
Vibrio sp. strain ABE-1  
Okuyama, H., Okajima, N., Sasaki, S., Higashi, S.  
and Murata, N.
21. Preliminary report on cellulolytic activity in the  
Antarctic region.  
Yamamoto, H., Ohtani, S., Tatsuyama, K. and Akiyama, M.
22. Characterization of a new species of yeast, Candida sp. nov.  
isolated from Lake Vanda in Antarctica.  
Nishikawa, J., Nagashima, H., Matsumoto, G. I. and  
Iizuka, H.
23. Origin of long-chain alkanes and alkanolic acids in  
endolithic microbial community of the McMurdo Dry Valleys,  
Antarctica  
Matsumoto, G. I., Friedmann, E. I. and Watanuki, K.

----- Discussion -----

Algae

(1045 - 1230)

Chairman: Fukushima, H and Akiyama, M.

24. A method for direct counting of algal cells in the Antarctic  
soil using a slide glass inserted into the soil  
Akiyama, M., Ohtani, S. and Kanda, H.
25. Floristic studies on algae from inland water near Syowa  
Station, Antarctica. IV. Lake Nurume  
Oguni, A. and Takahashi, E.
26. Ecophysiological research of structures and phototrophies  
among four types of cyanobacterial mats from different  
points at Yukidori ike, the pond of Yukidori zawa Valley,  
Langhovde, Antarctica  
Shimizu, A., Takahashi, E., Kimura, K. and Watanuki, T.

27. Diatoms from Akebono Rock in Antarctica  
Fukushima, H., Ko-Bayashi, T. and Ishida, H.
28. Chrysophytes from Barrow lakes group, Alaska  
Takahashi, E. and Alexander, V.
29. N<sub>2</sub> fixing (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> reducing), blue-green algae epiphytic on  
bryophytes in the alpine zone of Mt. Fuji  
Nakatsubo, T. and Ohtani, S.

----- Discussion -----

----- Lunch Time (1230 - 1350) -----

### MARINE BIOLOGY

#### Special Lectures (1350 - 1430)

30. Contribution of the Pacific Arctic to the global ocean  
carbon budget  
McRoy, P. C.
31. Environmental regulation of primary production in the  
Barents Sea  
Sakshaug, E.

#### PREFLA Project (1430 - 1600)

Chairman: Takahashi, M. and Taguchi, S.

32. Time series change of chlorophyll a under sea ice in Chukchi  
Sea, Arctic  
Fukuchi, M., Hattori, H., Matsuda, O., Tanimura, A. and  
McRoy, P. C.
33. Seasonal succession of microplankton community in the  
northern Bering shelf water during the period from June to  
September, 1988  
Yamazaki, K., Taniguchi, A., Sasaki, H. and Fukuchi, M.
34. Distribution of copepods in the northern Bering Sea and the  
Chukchi Sea (Oct. 1988)  
Hattori, H., Tanimura, A., Fukuchi, M. and Matsuda, O.
35. Variability in downward particulate flux in the northern  
Bering Sea in summer 1988, 1. zooplankton fecal pellets  
Sasaki, H., Hattori, H., Matsuda, O. Tanimura, A. and  
Fukuchi, M.
36. Variability in downward particulate flux in the northern  
Bering Sea in summer 1988, 2. sterol composition  
Yamaguchi, T., Sasaki, H. and Fukuchi, M.

----- Discussion -----

----- Tea Break (1600 - 1630) -----

**Environment** (1630 - 1715)

Chairman: Michida, Y.

37. Characteristics of oceanographic structure along 175°E in the Ross Sea sector  
Naganobu, M. and Kusakari, K.
38. Oceanic circulation in the Southern Ocean  
Fukuoka, J., Naganobu, M. and Fukuchi, M.

----- Discussion -----

----- Symposium Reception (6F Lounge) (1730 - 1900) -----

**December 8 (Friday), 1989**

**Lower Productions/Flux** ( 945 - 1145)

Chairman: Furuya, K. and Kawamura, A.

39. Light conditions and photosynthetic productivity of ice algal assemblages in lagoon, Lake Saroma, Hokkaido  
Yamaguchi, Y. Satoh, H., Watanabe, K. and Aruga, Y.
40. Standing stocks of chlorophyll in the Indian sector of the Antarctic Ocean.  
Ishikawa, T., Nagai, A. and Fukuchi, M.
41. Species succession of net phytoplankton collected in Great Wall Bay, King George Island from November 1988 to March 1989  
Watanabe, K., Lu, P. and Huang, F.
42. Studies on the lipid metabolism of psychrophilic diatom isolated from the Antarctic Ocean  
Katahira, R., Tominaga, H. and Tominaga, N.
43. Vertical transport of organic materials in Breid Bay, Antarctica II Lipid materials  
Handa, N., Ikuta, N., Fukuchi, M. and Hoshiai, T.
44. Abundance of microplankton populations observed in the neighboring water of Syowa Station, Antarctica, during winter of 1984  
Utoh, S., Taniguchi, A., Kawaguchi, K., Matsuda, O. and Ishikawa, S.

45.  $^{15}\text{N}$  and  $^{13}\text{C}$  contents of Antarctic krill overwintering under the coastal fast ice in Lützow-Holm Bay, with special reference to the seasonal change in the feeding habits  
Kawaguchi, K., Wada, E., Kabaya, Y., Matsuda, O. and Ishikawa, S.

----- Discussion -----

**Fish/Benthos (1)** (1145 - 1245)

Chairman: Kawaguchi, K.

46. On the kidney of Osmerus dentex and Hypomesus japonicus and their cold adaptation  
Fukuda, M., Hayashida, A., Ogawa, M. and Fukuchi, M.
47. Chum salmon Oncorhynchus keta in the northern Bering Sea  
Nishiyama, T., Masuda, K. and Ogi, H.
48. Morphological features of cephalic sensory canals of fishes of the suborder Notothenioidei (Perciformes)  
Iwami, T.

----- Discussion -----

----- Lunch Time (1245 - 1400) -----

**Fish/Benthos (2)** (1400 - 1500)

Chairman: Takeda, M.

49. Some cumacean crustaceans from the Antarctic Seas  
Gamo, S.
50. Taxonomic study of the family Lamellariidae (Mollusca: Gastropoda) collected from Syowa Station and Breid Bay  
Numanami, H., Okutani, T., Naito, Y. and Hoshiai, T.
51. Cephalopods collected from the Greenland waters by the R/V "Shinkai-Maru" in 1987 and 1988  
Kubodera, T. and Okutani, T.

----- Discussion -----

----- Tea Break (1500 - 1530) -----

**Seabirds/Marine Mammals** (1530 - 1730)

Chairman: Ogi, H. and Miyazaki, N.

52. Switching of the diet for chicks in Adelie penguins  
Mori, Y., Watanuki, Y., Naito, Y. and Hidaka, T.

53. Distribution of seabirds and physical factors of sea surface in the Indian sector of the Southern Ocean: Results of JARE-30 "Shirase" cruise (1988/1989)  
Kojima, M., Watanuki, Y., Fukuchi, M., Naito, Y. and Okumura, H.
54. Preliminary studies of acoustic behaviour and sound signals of Pygoscelis adeliae  
Fan, Z. and Cheng, M.
55. Developmental biology of penguins in regard to the organic phosphate compounds from erythrocytes  
Bacila, M., Rosa, R., Rodrigues, E. and Lucchiari, P. H.
56. Bird communities of the Southern Ocean in summers of 1979-1984 (preliminary)  
Maruyama, N., Ohtsuka, E., Kanzaki, N., Maeda, T. and Naito, Y.
57. Some aspects of possible migration pattern of southern minke whales suggested from the foetus frequency  
Kato, H.
58. Occurrences and abundances of beaked whales in the Antarctic  
Kasamatsu, F.

----- Discussion -----

Closing Remark

(1730 - 1740)

----- POSTER SESSION -----

Posters will be set up on panels in the auditorium lounge (6F) during the symposium

1. A primary study on bryophyte's containing water and storing water in the Fildes Peninsula, King George Island  
Chen, H., Chen, F. and Li, X.
2. On tardigrada extracted from dried specimens of Antarctic mosses  
Ohyama, Y. and Kanda, H.
3. Influence of soil macroinvertebrates on litter nutrient mineralization on a sub-Antarctic island  
Steenkamp, M.
4. Oceanographical analysis on the southern minke whale distribution based on the data during Japanese research take in 1988/89  
Naganobu, M., Kanou, H. and Kato, H.
5. Ecological-physiological characteristics of bacterial population in the Bering and Chukchi Seas  
Tsyban, A. V., Panov, G. V., Kudryavtsev, V. M. and Chernyak, S. M.
6. Yearly change of chlorophyll a standing stock under sea ice in a lagoon, Lake Saroma  
Sato, H., Yamaguchi, Y. Watanabe, K., Fukuchi, M. and Tanimura, A.
7. Pack ice microbial assemblages during the austral winter  
Garrison, D. L.
8. Ice algae found in the coastal fast ice on King George and Nelson Islands  
Watanabe, K., Huang, F. and Lu, P.
9. Production-destruction processes and biosedimentation in the Bering and Chukchi Seas in July-August 1988  
Tsyban, A. V., Korsak, M. N., Kudryavtsev, V. M., Glebov, B. V. and Medinets, V. I.
10. The primary analysis on population composition of Antarctic krill Euphausia superba and relation with the water movements  
Chen, S., Yang, G. and Zhao, G.
11. The aggregated patterns of the Antarctic krill Euphausia superba and primary environmental analysis  
Chen, S., Zhao, G. and Yang, G.
12. Investigation of moult cycle of Euphausia superba Dana in concentrations (D'Urville Sea, East Antarctic)  
Spiridonov, V.

13. Notothenioid fishes from the Weddell Sea and their habitat, observed by underwater photography and television  
Ekau, W. and Gutt, J.
14. Diving behavior of blue-eyed shags at Bird Island, South Georgia  
Kato, A. Naito, Y., Watanuki, Y., Croxall, J. P. and Ino, Y.
15. Foraging and resting dives in deep continuous dives of northern elephant seals  
Asaga, T., Naito, Y. Le Boeuf, B. J. and Huntley, A. C.

第12回極域生物シンポジウム  
The Twelfth Symposium on Polar Biology

講演要旨  
(口頭発表)

**Abstracts  
for  
Oral Presentations**

ラングホブデ、雪鳥沢における  
生物微気象観測

Microclimate studies at the Yukidori Valley, Langhovde, Antarctica

大谷修司(極地研)、神田啓史(極地研)、菅原裕規(北大)、持田幸良(東北大)、  
井上正鉄(秋田大)、大山佳邦(極地研)

S. Ohtani (NIPR), H. Kanda (NIPR), H. Sugawara (Hokkaido Univ.), Y. Mochida  
(Tohoku Univ.) M. Inoue (Akita Univ.) and Y. Ohyama (NIPR)

During the three seasons of austral summer (JARE27-29), microclimate studies were carried out at the Yukidori Valley, Langhovde, Antarctica. Continuous measurements of wind direction, wind speed, light, air temperature, relative humidity and moss temperature were recorded at upper site, middle site and lower site of the valley, respectively. The data indicate that wind speed, light, air and moss temperatures were largely influenced by the topography of studied sites. The day above 0°C of moss temperature is limited to the period from late November to early January. Water condition was considered to be rather important environmental factor to develop vegetation than light, wind and air temperature in the Yukidori Valley.

生物微気象に関する研究は、昭和基地近辺では、東オングル島における松田(1984)の蘚類群落の微気象に関する研究があるにすぎず、生物が実際にどのような環境下で生育しているのかはほとんど明らかにされていない。ラングホブデ、雪鳥沢は昭和基地周辺で蘚類や地衣類、藻類が最も豊富であり、また、これら植物群落あるいは土壤中を住处として、ダニやクマムシなどの多くの微小動物が生息している地域である。陸上生態系構造の研究の一環として、27次～29次の3ヶ年にわたり、これらの生物の生育環境を明らかにする目的でラングホブデ、雪鳥沢において生物微気象観測を実施した。今回は29次で得られた結果について報告する。

【方法】観測地点は全長約2kmの雪鳥沢の上流、中流、下流の3地点で、各地点に高さ3mのポールを立てその先端に風向風速計及び光子センサーを、1.5m高に温湿度計を設置した。蘚類群落の表層より1cm内部の温度を熱電対を用いて測定した。測定期間は1988年1月上旬から4月下旬、1988年11月中旬から1989年1月上旬の約6ヶ月で、測定は15分間隔で行い、測定値はデータロガーに収録した。

【結果】風：各月の平均風速は1～4m/sで、谷の深い上流が中流、下流に比べ強く、最大風速は上流の28m/sであった。

光：12月、1月は日射が強く、快晴時の日射は最大約1600  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ であるが、3月になると急激に日射は弱くなる。一日の総日射量は、谷の深い上流が最も少なく、地

形の開けた下流が最も多い。

温度：中流を例にとると、測定した6カ月のうち平均気温が0°Cを越えた期間は23日間(12月～1月)で、最高気温は約7°Cであった。一方、蘚類群落の場合は平均温度が0°Cを越えた日は約90日(11月下旬～2月上旬)であった。蘚類群落の温度は群落の含水率に大きく影響された。雪鳥沢に水の流れた1988年1月の中流の蘚類群落の最高温度は約15°Cであったが、水の流れなかった1989年1月の最高温度は約29°Cであった。

湿度：相対湿度は日によって大きく変化した。気温が低いとき空気中の水分量は年間を通して少なく乾燥していた。測定期間中、降霜、降雪ともに数回あったが、殆どの雪は降雪後、風に吹き飛ばされてしまった。

上流、中流、下流を比較すると、上流がV字形の谷のため最も日射量が少なくまた平均気温も数°C低い傾向にあった。気温が低いとき空気中の水分量も上流が最も少ない。さらに地形の影響を受け風速も沢の中で最も強い。しかし、上流は、蘚類や地衣類が豊富であり、流域には湿土上に生育する *Nostoc commune* が多い。この原因として、ブリザード時の主風向が谷の走る方向と同じ東であり、地形的に雪ドリフトが溜りやすく、また大陸氷縁に近いこと毎年安定した水分の供給が得られることが考えられる。雪鳥沢の場合、温度条件や日照条件より水分条件が強く植生の分布に影響を与えていることが示唆された。

## 2

### 昭和基地周辺の湖沼中に生育する水生蘚類

On aquatic mosses found in lakes along the Sôya Coast, East Antarctica.

神田啓史(極地研) 大谷修司(極地研)

H. Kanda (NIPR) and S. Ohtani(NIPR)

Joining the JARE-29 (1987-89) for a botanical study as wintering members, the authors collected some aquatic mosses occurring in the lakes in Skarvsnæs, Byvågåsane, Breidvågånipa, Langhovde. Almost all the specimens were a submerged form of *Bryum pseudotriquetrum*, but one species of *Dicranella* was found occasionally. The aquatic mosses collected in the Lake Yukidori, Langhovde, were always associated with some kind of algae. Almost all of these mosses were also considered to be a form of *B. pseudotriquetrum*, but they were occasionally mixed with submerged forms of *Pottia heimii* and *Bryum amblyodon*. Some ecological aspects of these mosses were discussed.

南極大陸の蘚類フローラを研究する上で、湖底に生育する蘚類は無視出来ない。大陸性南極においては、ソ連基地近くの湖底(30m以深)から、*Bryum korotkeviciae* や *Plagiothecium simonovii* 等の新種が報告されている。しかしながら、その後これらの種の報告はなく、同一種が水に適応して、形態を変えた可能性も考えられる。一方、昭和基地周辺の湖底からは、JARE-16次以降、蘚類が2種報告されている。そのうちの1種は *Bryum pseudotriquetrum* であり、これは湖沼の周囲に生育している陸生のものが、水中に生活の場を広げたものと考えられる。他の1種は *Dicranella* sp. であり、これまでに南極大陸に未知な種と考えられる。本種は仮根に特異な無生芽を持ち、茎の断面構造、細胞や葉の形に特徴があり、新種の可能性がある。すなわち、南極の湖沼中に生育している蘚類には、陸生の同一種が水に適応して形を変えた場合と、古い時代から環境が穏やかで安定している湖沼中に今なお蘚類が生存していた

場合の二型が考えられる。この見地に立って、演者らはこれまでに昭和基地周辺の宗谷海岸で採集された湖沼産の蘚類標本と、JARE-29(1987-89)の越冬中にスカルプスネス、ビボークオーサネ、プライボーグニーバ、ラングホブデ等から採集した標本に基づいて、形態を比較し、分類学的検討を行った。結果的に、ほとんどの標本はすでに報告されている2種であり、一部に *Pottia heimii*、*Bryum amblyodon* が新たに認められた。

更に、湖底に生育する蘚類の特長の一つに藻類と随伴していることがあげられる。演者らは、ラングホブデの雪鳥沢の調査において、岸沿いの浅瀬から、池の中央部の水深約6mに至る湖底の藻被と蘚類の親和性について調査した。一般に、岸沿いの湖底は藻被が薄く、池の中心に行くに従って厚くなる。しかし、蘚類の生育は、むしろ藻被の薄い所に顕著に認められた。又、池の水温、pH、溶存酸素等を測定し、蘚類の生活の場としての湖底の環境を知るデータを得たので報告する。

### 3

#### 南極地域のフロラに新しく加えられるハリガネゴケ類 (セン類)

New additions of bryaceous mosses (Musci, Bryaceae) to the Antarctic flora

越智 春美 (鳥取大) 神田 啓史 (極地研)

H. OCHI (Tottori Univ.) and H. KANDA (NIPR)

Well-recognized mosses have been very few in species number in the areas of the Antarctica, and also hitherto collected many sterile and scanty, indeterminable specimens. Observing in detail accumulated ones in NIPR recently, Bryum pallescens Schleich. ex Schwaegr. is recognized for the first time from a Peninsular site, based on the duplicate of the collection made by an U.S. colleague (NIPR 850409-002 ex NY). And also examining three duplicates named Bryum algens Card. from the East Antarctica, it has been revealed that at least one of these three (NIPR 870610-007, from Wilhelm II Land) belongs to Bryum pseudotriquetrum (Hedw.) Gaertn., Meyer & Scherb., which is a new record to the region around the USSR base in the East Antarctica.

ハリガネゴケ属の種類は、比較的数少ない南極地域のセン類フロラの重要な構成要素である。しかし、本地域では、多くの場合、未発達の不稔植物体しか得られなかったため、正確な種類の同定が行なわれず、大陸部の南極からは Bryum argenteum Hedw., B. pseudotriquetrum (Hedw.) Gaertn., Meyer & Scherb. および B. amblyodon C. Muell. の3種が知られているに過ぎなかった (Ochi, 1979; Kanda & Ochi, 1986)。本地域のセン類フロラの解明には、根気よく成熟した植物体を探ることが不可欠である。

一昨年末以来、NIPR に保管されている標本を調べていたが、その中に、NYとの交換によって入手した、南極半島部の Short Cut Island, Anvers Island からの G.T. Prance の採品 (NIPR 850409-002, as B. stenotrichum C. Muell., det. W.C. Steere) が得られた。その標本を詳細に検討してみると、それは、さく果をつけた Bryum amblyodon と不稔ではあるがよく発達した雌雄の生殖器

托をつけた Bryum pallescens Schleich. との混合物であることがわかった。これら2種のうち、後者は南極地域からは未報告の種類である。ちなみに、本種はすでに Falkland Islands から確認され (Ochi, 1980)、また、最近、チリー・サンチアゴの M. Mahu の South Shetland Islands の一島 Deception I. からの採品の中にも本種らしい不稔品が入っている。

NIPR にあった東南極の USSR の基地周辺から採集された Bryum algens Card. と名づけられた3点の標本もみた。ところが、少なくともその中の一つ (NIPR 870610-007, from Wilhelm II Land) は Bryum pseudotriquetrum とみなされる。B. pseudotriquetrum は東南極の USSR 基地周辺 (昭和基地以東) からは未報告である。

以上のことを中心にして、実際のコケ植物の解剖図、過去に発表された文献や図の写しなどを示しながら説明したい。

# 4

## 昭和基地周辺地域とキングジョージ島の地衣相と生態の比較研究

Comparative studies on flora and ecology of lichens between Syova Station Areas, continental Antarctica and King George Island, maritime Antarctica.

井上正鉄 (秋田大・教育)

M. INOUE (Akita Univ.)

Fifty seven species in 25 genera and 199 species in 65 genera are enumerated from Syova Station Areas (SS) and Fildes Peninsula of King George Isl (KG) respectively. Seventeen genera and 7 species occur in both regions. Thirteen genera of fruticose and foliose lichens occur only in KG. Many pyrenocarpous and cyanophyceous lichens occur in KG, while not so many in SS. Lichens can be seen everywhere in KG, however, in SS lichens occur in the restricted sites. The lichen communities, developed on inter tidal and splash zones and at the base of cliffs, occur only in KG. The communities composing bryophytes and lichens of fruticose and foliose plant can be commonly seen in KG, while, hardly seen in SS. Weather condition and topographic factors affecting lichens will be discussed.

南極産地衣類は”探検船時代”以来、主にその専門家以外の研究者によって採集された断片的な、或は典型的でない資料に基づいて各国から報告されてきたため種名が錯綜し、著しく混乱しており、Hale(1987)も述べているように、分類学的にも生態学的にも最も困難な研究対象のひとつとなっている。演者は好運にも昭和基地周辺(1985-1987年、越冬)とKing George島Fildes半島及びその隣のNelson島のHarmony Cove(1988-1989年、夏期間)の地衣類をほぼ同じ条件で精査する機会に恵まれた。Holdgate(1970)の区分によると、前者は大陸性南極に、後者は海洋性南極に位置するという。そこで、この両者の地衣フロラと生態の比較研究をしてみる。尚、比較的まとまった報告を大陸性南極からしているKappen(1985, Birthday Ridge)、Hale(1987, Beacon Sandstone Formation)、Filson(1966, Mac.Robertson Land)、Andreev(私信1989, B unger Hills)、Claridge et al.(1971, Scott Glacier Region)も考慮したい。

昭和基地周辺で25属57種、King George島で65属199種が確認された。所産種数の顕著な違いは従来も示唆されてきた事である。しかし、興味ある点として1)属レベルでは昭和基地周辺の6割にあたる17属が共通する反面、共通種は1割余、2)King George島だけに産する大型地衣はCladoniaなど13属、3)King George島にVerrucariaをはじめ9属19種の被果地衣、Leptogiumなど10属11種の藍藻地衣が生育しているのに対して昭和基地周辺ではそれぞれ1属1種、2属2種を見るにすぎない事が挙げられる。上記、Kappen(1985)らの報告もこれを満足させる。

生態的に興味ある点として、1)下図のUsnea属の場合の様に、地衣類は昭和基地周辺では遍在しているが、King George島ではほぼ全域に生育している、2)King George島にのみ潮間帯、飛沫帯の地衣群落及び、垂直岩壁基部に発達する湿性の藍藻地衣群落がみられる、3)昭和基地周辺では蘚類と大型地衣類が同じ群落に見られることは殆どないがKing George島ではHimantormia, Sphaerophorus等をはじめ、多くの大型地衣が蘚苔類と一緒に普通にみられる。以上の事を気象条件と地形などの関係で考察したい。

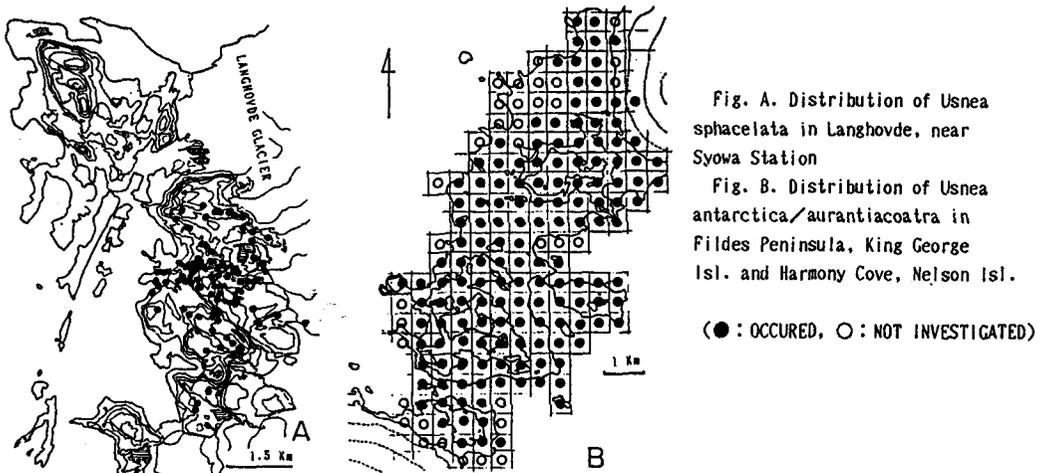


Fig. A. Distribution of *Usnea sphacelata* in Langhovde, near Syova Station  
 Fig. B. Distribution of *Usnea antarctica/aurantiacoetra* in Fildes Peninsula, King George Isl. and Harmony Cove, Nelson Isl.  
 (● : OCCURED, ○ : NOT INVESTIGATED)

## 地衣類に含まれる微量元素の放射化分析

## Activation Analysis of Trace Elements in Lichens Collected at Langhovde.

中村 彰 (秋田大 教育) 井上正鉄 (秋田大 教育)

Akira Nakamura (Akita Univ.) Masakane Inoue (Akita Univ.)

Employing the activation method, the isotopic ratio of iron,  $^{54}\text{Fe}$  and  $^{58}\text{Fe}$ , was measured against the samples from two kinds of lichen; *Umbilicaria aprina* and *Usnea sphacelata* collected at Langhovde (JARE 27th Wintering Party, 1986). The isotopic ratios were determined from a view point of the binding strength of the element to the tissue of lichens. The ratios were different from sample to sample, e.g. active site or inactive site, and strongly binding or weakly binding to the tissues. The value of the ratio of acid digested sample from the inactive site, however, was very close to that of the substratum for the both kinds of lichen. The possible reasons will be discussed.

**【概要】**地衣は環境の影響を受け易い植物である。地衣による金属元素の取り込みに関する知見を得る目的で、人為的影響の最も少ないと考えられる南極産の2種の地衣(*Umbilicaria aprina* (5.5cm in diameter), *Usnea sphacelata* (4~5cm long))を選んで、鉄元素の同位体比( $^{54}\text{Fe}/^{58}\text{Fe}$ )を放射化分析の手法を用いて測定した。分析対象の地衣組織は、成長の活発な部位(先端部位 A)と成長の不活発な部位(基部付近 B)である。2つの地衣は、共に片麻岩上に固着しており、基部の岩石についても同位体比を調べた。【方法】採取した地衣を、先端部(A)、基部付近(B)、基部(片麻岩)に分離し、各々の0.2~0.4gを、逐次、蒸留水、0.4N 酢酸、3.5N 硝酸にて30分ずつ浸出した。各々の浸出溶液と残渣を、酸分解の後、NBPHA (N-benzoyl-N-phenyl-hydroxyl amine)でFe(III)だけを選択抽出(pH=0.3)した。さらに、抽出した有機層を強酸で逆抽出し、最終的に水酸化鉄の形で口紙上に捕集した。このものを石英管(Biosil)に封入して放射化分析に供した(JRR-4号炉, Tパイプ, 6時間照射)。γ線スペクトロメトリーは、45日間の冷却後、835keV ( $^{54}\text{Mn}$  for  $^{54}\text{Fe}$ ), 1099keV, 1292keV ( $^{59}\text{Co}$  for  $^{58}\text{Fe}$ )のピークについて行った。データの信頼性については、1292keVと1099keVのピークの強度比が、全ての試料で一定であることで確かめられた。また、バックグラウンドには、これらのピークと干渉するピークは認められなかった。【結果】Table IとTable IIに、いくつかの含有元素分析値と $^{54}\text{Fe}$ と $^{58}\text{Fe}$ のγ線強度比を各々まとめて示す。注目されることは、成長の活発な組織と活発でない組織とでは、地衣の種類、組織との結合の強さの差異によって、 $^{54}\text{Fe}$ と $^{58}\text{Fe}$ の同位体比がまちまちに異なることである。しかしながら、成長の活発でない部位(B)においては、組織と強く結合している鉄の同位体比は、2種の地衣で基部(岩石、片麻岩)のそれと同じである。【考察】天然のFeの同位体存在量は、場所によって異なるが、4種の安定同位体 $^{54}\text{Fe}$ ,  $^{56}\text{Fe}$ ,  $^{57}\text{Fe}$ ,  $^{58}\text{Fe}$ に対して、各々およそ5.8%, 91.7%, 2.14%, 0.31%程度であるといわれている。我々の実験では、 $^{54}\text{Fe}$ と $^{58}\text{Fe}$ の同位体比を正確に求めることは出来ない( $^{54}\text{Fe}-(n,p)\rightarrow^{54}\text{Mn}$  反応の正確な衝突断面積が不明)が、各々に起因するγ線強度

比を比較することにより、同位体存在比の差異について議論することが出来る。基部の鉄の同位体比を最も良く反映しているのは、両地衣とも、成長の活発でない組織を3段階の浸出の後に酸分解した試料である。この解釈は、i) 地衣類は、基部に含まれる元素の影響を受けて成長しており、鉄は地衣の組織中に強く化学結合をして取り込まれる; ii) 組織に付着している微細な岩石粒が3.5N程度の硝酸には溶けず、酸分解によって初めて検出され、基部と同じ組成を示した。発表者は、後者の解釈に立つのが合理的であると考えている。他の同位体比が基部と異なることについて議論をする。

Table I Element Analysis of Lichens and Their Substrata. (ICP) [in ppm]

Sample	Fe	Mn	Cd	Cr	Zn	Mo	Cu
<i>Umbilicaria</i>	1490 ~2549	16 ~24	1.9 ~2.3	22 ~26	21 ~27	3	28 ~32
Substratum ( <i>Umbilicaria</i> )	3180 ~4933	51 ~52	0.1	30	29	4	22 ~23
<i>Usnea</i>	910	45	2.4	24	32	4	20 ~28
Substratum ( <i>Usnea</i> )	3901 ~5410	24 ~38	0.4	49	117	4	11 ~23

Table II Isotopic Ratio of  $^{54}\text{Fe}$  and  $^{58}\text{Fe}$  in Samples from Lichens. [in  $(\sigma(n,\gamma)/\sigma(n,p))\times 10^{-4}$ ]

Leaching media	<i>Umbilicaria</i>		<i>Usnea</i>			
	R <sup>b)</sup>	B <sup>c)</sup>	gneiss	R <sup>b)</sup>	B <sup>c)</sup>	gneiss
Distilled Water (ion-exchanged)	n.d. <sup>d)</sup>	217	n.d. <sup>d)</sup>	n.d. <sup>d)</sup>	n.d. <sup>d)</sup>	n.d. <sup>d)</sup>
Acetic Acid (0.4N)	187	176	n.d. <sup>d)</sup>	n.d. <sup>d)</sup>	n.d. <sup>d)</sup>	n.d. <sup>d)</sup>
Nitric Acid (3.5N)	268	173	n.d. <sup>d)</sup>	171	238	n.d. <sup>d)</sup>
Acid Digestion (HNO <sub>3</sub> /HClO <sub>4</sub> )	147	200	194	235	174	181

<sup>d)</sup>  $\sigma(n,\gamma)$  and  $\sigma(n,p)$  are the cross-sections of neutron reaction of  $^{54}\text{Fe}$  ( $n,p$ )  $^{54}\text{Mn}$  and  $^{58}\text{Fe}$  ( $n,\gamma$ )  $^{59}\text{Fe}$ , respectively. <sup>b)</sup> active site, <sup>c)</sup> inactive site, <sup>d)</sup> not determined because of low intensities of gamma radiations.

## 南極産地衣類に含まれる発芽抑制物質

Components of Antarctic Lichens which result  
in inhibition of Seed Germination辻野泰子 田崎弘之 吉田健二 藤森嶺 (日本たばこ・植開研)  
持田幸良 (東北大) 大山佳邦 (極地研)Y. Tsujino, H. Tazaki, K. Yoshida, T. Fujimori (JT),  
Y. Mochida (Tohoku Univ.) and Y. Oyama (NIPR)

Inhibition of seed germination and microbe growth by extracts of antarctic plants were examined. Seven kinds of mosses, three kinds of lichens and an algae were extracted with methanol, evaporated, extracted with chloroform and subjected to assays. Among them, chloroform extracts of two lichens showed activity. An active extract was purified by silica gel column chromatography (EtOAc - hexane = 3 : 7). Colorless crystal was obtained from the active fractions. The structure and activity of this compound are discussed.

ウスニン酸は地衣類に特異的に含まれるポリフェノールとして有名である。最近、植物病原糸状菌であるカキ円星落葉病菌からウスニン酸の誘導体が得られ、これが葉の褐変化、芽生え試験における成育阻害をひきおこすことが報告された。今回、南極産セン類、地衣類、ソウ類計11種の抽出物を用いて発芽阻害試験および微生物成育阻害活性のアッセイを行った結果、2種の地衣類に活性を見出したので報告する。

(材料および方法) 1987年度第28次越冬隊の持ち帰った南極産セン類7種、地衣類3種、ソウ類1種について少量をメタノール抽出し、抽出物の発芽阻害活性、微生物成育阻害活性を調査した。その結果、アムゼン湾リーセル・ラルセン山付近で採集した地衣類のうち2種が阻害活性を持つことが明らかになったため、これらの2種を全量メタノール抽出し、濃縮乾固した後、水クロロホルムで分配を行った。これらの水層およびクロロホルム層は、濃縮して標準溶液とした後アッセイに供した。

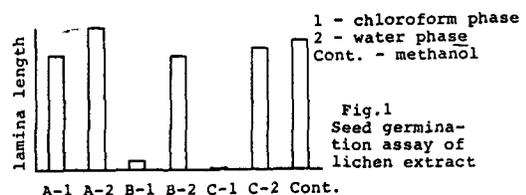
(アッセイ)

1・発芽阻害試験 上記の標準サンプル100 $\mu$ lを直径2cmの濾紙3枚に滴下して風乾したのち管ビンに入れ、1mlの蒸留水を加えて発芽し始めた食用ビエの種7粒を入れた。25 $^{\circ}$ C, 明所に3日放置した

後発芽率を測定した。Fig.1に3種の地衣類A, B, Cの抽出物の阻害活性を示す。

2・微生物発育阻害アッセイ 上記のサンプルの標準溶液50 $\mu$ lを直径5mmのペーパーディスクに滴下して風乾し *Bacillus subtilis* および *Gliocladium virens* をスプレーしたプレート上にこのディスクを置いた。30 $^{\circ}$ C, 暗所に1-3日放置後阻止円の大きさを測定した。

(精製) 最も強い活性を示した地衣類のクロロホルム抽出物を、上述のアッセイを指標にシリカゲルカラムクロマトグラフィー(酢酸エチル-ヘキサン=3:7)で2度精製し、強いUV吸収を持つTLC的にはほぼ単一の活性画分を得た。この画分を酢酸エチル-ヘキサンから再結し、無色針状結晶35mgを得た。この物質の0.2%水溶液は食用ビエの発芽を阻害するが、発芽した芽生えの生育は阻害しない。この物質については各種スペクトルを測定し、構造の検討を行っている。比較的弱い活性を示した抽出物B-1の成分についても述べる。



# 7

## A STUDY ON THE MICROCLIMATE IN MOSSY AREA OF KING GEORGE ISLAND (ANTARCTIC)

Hongzhou Li and JingJun Ji

Institute of Atmospheric Physics, Academia Sinica

P.O.Box 2718, Beijing 100080, China

Xuedong Li

Department of Biology, Beijing Teachers College Division

No.18 Bai Guang Road, Beijing 100053, China

ABSTRACT. The study on the Antarctic moss microclimate is a part of the moss research program of the Chinese fifth Antarctic expedition. The micrometeorological data in the surface boundary layer of a mossy area were observed from nearby 600 meters on the south-eastern side of the Great Wall Station in the Fildes Peninsula of the King George Island six times per day during Feb., 2--10, 1989. We defined five levels for observation i.e. A: 10 centimeters depth under the mossy area; B: moss surface (0 centimeter height); C: 1 centimeter height; D: 50 centimeters height; E: 150 centimeters height. By analyzing the data set two points were found as follows: 1. The diurnal variation of temperature in the surface boundary layer of mossy area is decreasing rapidly with altitude especially during the clear days. 2. The difference between the day time mean surface temperature and mean surface air temperature in the mossy area is much smaller than in the Great Wall Station during the clear days, that may have an important effect on the microclimatic features.

# 8

## CLASSIFICATION OF THE VEGETATION TYPES IN THE FILDES PENINSULA, KING GEORGE ISLAND, ANTARCTIC

Xue-Dong Li, Fu-Dong Chen and Hong Chen

Department of Biology, Beijing Teachers College Division, 18 Bai  
Guang Road Beijing 100053, China

The vegetation in the Fildes Peninsula, Barton Peninsula, King George Island, Nelson Island, Ardley Island and other two small islands was investigated last season (1988-1989).

Two sites were selected in which most of the Principal vegetation types of the study areas were represented. Percentage cover of all species was recorded in quadrates of two sizes (20cm x 20cm and 50cm x 50cm) at the most of the 150 sampling points.

The vegetation types seen in this study areas were classified into 2 formations which included about 13 sub-formations 45 associations and many sociations, some communities were newly recorded in this study.

The Distribution of Staple Vegetation type in every study areas have been drawn up.

The dying moss under the growing plant can be used to explain the various changes of the vegetation.

# 9

## CLASSIFICATION AND DISTRIBUTION OF THE BRYOPHYTES IN THE FILDES PENINSULA, KING GEORGE ISLAND, ANTARCTIC

Fu-Dong Chen, Xue-Dong Li and Hong Chen

Department of Biology, Beijing Teachers College Division, 18 Bai Guang Road Beijing 100053, China

During the summer season from Nov.1988 to Mar.1989, we investigated the terrestrial Plant especially the bryophytes in the Fildes Peninsula, Barton Peninsula, King George Island, Nelson Island, Ardley Island and other two small Islands.

In the bryophyte specimens, about 67 species of moss belonging to 29 genera, 13 families and 11 species of liverworts belonging to 7 genera, 5 families have been identified. Only 6 species of moss and 1 liverworts were discovered with capsules.

The dispersion maps of every species of bryophyte and the herb have been drawn up. Usually some different species of bryophyte can be growed in the same area, but some others are not. This is decided by their habitat form. The bryophytes growing on the fildes Peninsula can be divided into 3 kinds of habitat form, Petrophytia form, Geophytia form, Helodia form, also can be used their growing form to classified into about 10 kinds of life-forms.

Most of the bryophytes in this study are distributed in Southern Part of the earth such as Am6, Af4, Austrl.2, Ant.

# 10

## NUTRIENT LIMITATIONS TO BRYOPHYTE CO<sub>2</sub>-EXCHANGE ON A SUB-ANTARCTIC ISLAND

V R Smith, Department of Botany and Genetics, University of the O.F.S., Bloemfontein 9300, South Africa

The Marion Island (47°S, 38°E) flora is dominated by bryophytes (at least 108 species, compared with 23 indigenous vascular species) and a substantial proportion of the annual primary production of the island's vegetation is due to bryomass production. With a few exceptions, the bryophytes species occupy habitats which are exceptionally nutrient poor. Annual inputs of N, P and K are very low and account for a small fraction of the quantities taken up into the bryomass annually. This suggests that bryophyte primary production on the island might be nutrient-limited. In this paper I describe the short- (days) and longterm (months) effects of adding NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, P and K, singly and in various combinations, on photosynthesis and respiration of some bryophyte species considered to be representative of the main morphological and habitat "types" found on the island.

# 11

## SCENARIO FOR A SUB-ANTARCTIC ISLAND ECOSYSTEM UNDER A CHANGING CLIMATIC REGIME.

V R Smith and Marianna Steenkamp, Department of Botany and Genetics, University of the O.F.S., Bloemfontein 9300, South Africa.

In common with observations from other islands of the Southern Ocean, mean annual air temperature on Marion Island (47°S, 38°E) has increased markedly since the late 1960's. The increase, thought to be a result of the "greenhouse effect", appears to be continuing. Its pattern and magnitude, and those of other climatic factors on the island, are described in this paper. Possible implications for ecosystem structure and function are presented. These include plant/vegetation responses to increased temperature and atmospheric CO<sub>2</sub> concentration, the effect of alleviated temperature stress on the island's feral house mouse population and the consequences for nutrient cycling phenomena.

## 南極及びパタゴニア産ナンキョクブナ属材化石

A synopsis of Nothofagoxylon from  
Antarctica and Patagonia.

大沢 毅守 · 西田 誠 (千葉大・理)

T. Ohsawa, M. Nishida (Chiba Univ.)

The flora of the petrified wood from the Upper Cretaceous and Tertiary of Antarctica closely related with that of Patagonia. About a dozen species of Nothofagoxylon (petrified wood of Nothofagus, Fagaceae) are reported from southern South America and Antarctica. Five of them are known from both locations. Of these, N. scalariforme and N. kraeuseri show very primitive characters and are considered to be the ancestral forms of evergreen and deciduous species in South America respectively. Derived forms are known from northern area. So Nothofagus originated in southern areas, Antarctica, and dispersed to the north acquiring derived characters.

ナンキョクブナ属 (Nothofagus) は、ブナ科のブナ亜科に分類されている、落葉または常緑の木本植物で、約36種が知られ、南米南部・ニュージーランド・オーストラリア東部・タスマニアなどの温帯林及び、ニューギニア・ニューカレドニアの山岳地多雨林に分布している。他のブナ科の各属が北半球に偏って分布しているのに対して、ナンキョクブナ属は南半球に限られていること、またその分布が南半球における他の多くの植物や動物の一般的な分布パターンと類似していることから、ナンキョクブナ属の起源とその発祥地及びその分散の過程について多くの生物学者が関心をもち、きわめて多くの植物地理学的考察に関する論文が書かれている。前々会のシンポジウムで我々は、南部パタゴニアと南極半島の材化石フロラの類似を指摘し、ナンキョクブナ属の材化石 (Nothofagoxylon) のうちのいくつかの種 (Nn. scalariforme, Nn. ohzuanum, Nn. antarcticum, Laurinoxylon uniseriatum) がパタゴニアと南極の両方から産出していることを述べた。その後南極の材化石に関する論文が何編か出され、南極とパタゴニアの材化石フロラの比較にいくつかの新しいデータが加わっている。

Carlquist(1987)は、南極の Oliver Bluffs の Pliocene の氷床から、ナンキョクブナの材化石を報告している。この化石は、導管の穿孔がすべて単穿孔 (single perforation plate) であり、intervessel pitting および ray-vessel pits がほぼ全て階紋 (scalariform) であることから、Gothan (1908) が、南極半島先端南の Saymour 島の上部白亜系から記載した Nn. scalariforme と同種であると思われる。 Nn. scalariforme は、パタゴニア南部の Oligo-Miocene からも見つかっている種類で、その形態的特徴が現生の Ns. betuloides と類似しているが、その原始的特徴から南米に分布する常緑の種の共

通の祖先型ではないかと考えられ、一方では直接 Ns. betuloides に、また一方では Nn. antarcticum を経て Ns. dombevi と Ns. nitida に分化したと思われる。これらの化石の記録から、南米の常緑性の種の祖先の分布の中心は、現在のそれらの分布よりだいぶ南にあったと思われる。

Torres and Lemoigne(1987) は King Jorge 島から、Nn. paleoglauca と Nn. triseriatum を記載した。 Nn. paleoglauca は放射組織がおおむね2列であり、intervessel pitting と ray-vessel pits はしばしば階紋状になり、時折階紋穿孔をもつという特徴を示す。これらの特徴は Nn. kraeuseri と全く同じであり両者のはっきりした違いは柔組織中の結晶の有無のみである。しかし我々は、Nn. kraeuseri の各地の標本を観察した結果、結晶をもつものともたないものがあり、その両者の他の形質の変異の幅は全く重なっており結晶の有無だけでは、別種にできないという結論に達している。したがって Nn. paleoglauca は Nn. kraeuseri の synonym とするのが適当であると考えられる。 Nn. triseriatum は、これらから階紋穿孔を失って派生してきたものであろう。

Nn. kraeuseri は、階紋穿孔、階紋状の intervessel pitting と ray vessel pits などあらゆる原始的な形質を示しており落葉性のナンキョクブナのもとになった種であると思われる。 Nn. kraeuseri の分布範囲はおよそ南緯45度から65度までで、その北方43度から30度にかけていくつかのミナミブナの材化石が知られるが、いずれも派生的であり、またそれぞれがきわめて特殊化した形質を有している。化石の記録からは常緑と落葉のいずれの系統もより原始的な形質を示す種が、より南方に分布している。この事からミナミブナ属の起源は南米においてはより南方であり、より派生的な形質を獲得しながら北上していったと考えられる。

## 富士山の高山帯における多年生草本植物群落の構造と遷移

Structure and succession of alpine perennial community (*Polygonum*) on Mt.Fuji.

増沢 武弘 (静岡大・理・生物) 鈴木 準一郎 (静岡大・理・生物)

T.MASUZAWA (Shizuoka Univ.) and J.SUZUKI (Shizuoka Univ.)

Successional process from herbaceous perennial to woody plant community was investigated at the alpine zone of Mt.Fuji. Study site is located at the timberline of south-east slope where is mainly covered by various types of *Polygonum cuspidatum* patch. These patches played a significant role in the successional process on the alpine zone.

The biomass of large, middle and small patch was 3400, 970 and 120 g/m<sup>2</sup> respectively. But the dead center developed in the center of large and old patches. The seedlings of invading species could grow in the dead center of large patches.

富士山の森林限界は平均して標高約2,500mに位置し、高山帯に属している。そのうち南東斜面の森林限界付近は安定した極相群落ではなく、現在なお遷移が進行している状態である。富士山の宝永火口付近からその下方の南東斜面はこの不安定な状態であり、高山性の多年生草本群落が多く分布している。このような立地では遷移が草本植物群落から木本植物群落へと移行する過程で多年生草本植物群落が重要な役割を果たしている。すなわちほとんどの場合、高山草原から森林への移行はイタドリなどの群落(パッチ)内に木本植物の稚樹が侵入することによって始まる。従ってここでは、イタドリのパッチが、木本植物が定着する過程で重要な"場"を提供しているものと仮定し、調査を試みた。【方法】調査地は、富士山の南東面の宝永山第二火口斜面で、標高2,400mの位置にある。この斜面にはイタドリとオンタデが優占していて、木本植物の稚樹はわずかに存在するのみである。ここに50m×50mの方形区を設置した。この他に代表的な大・中・小型のパッチを選定し、これらについて構造(シュートの数、密度、現存量他)を詳しく調査した。【結果】イタドリは栄養繁殖によりパッチを形成する。方形区内には65個のパッチが存在した。このう

ち、1~5m<sup>2</sup>の面積を持つパッチが約50%を占め、最大は65m<sup>2</sup>のパッチが存在した。総パッチ面積は370m<sup>2</sup>で被度は約15%であった。大・中・小の各パッチともにシュートではD<sup>2</sup>Hと乾重量の間に高い相関関係があったため、この関係から各パッチの現存量を推定した結果、各々約3,400g, 970g, 120g/m<sup>2</sup>であった。

イタドリはシュートを中心部から周辺に放射状に広げてパッチを形成する。大型のパッチに生長すると、中心部の現存量は減少し、そこに他種が侵入する。調査区内の大パッチに侵入した個体は、フジハタザオ、イワオウギ、ヤハズヒゴタイなどであった。大型パッチにおける地下茎の呼吸速度は、中心部(デッドセクター)に近い部分ほど、減少していることが分かった。調査区内で最大に生長したパッチでは、他種の侵入がみられる中心部の広さが拡大し、部分的には小パッチに分割された状態となっていた。

上記の各パッチの構造の違いから、イタドリのパッチの生長過程を推定し、土壌の富栄養化との関連から、高山帯での植物群落の遷移の進行について検討した。

カナダ極地域の植生—Cornwallis Island における事例  
Vegetation of arctic Canada with special reference to the vegetation of Cornwallis Island

小島 覚 (富山大学)  
S. Kojima (Toyama University)

Vegetation of Cornwallis Island, NWT., Canada, which represented phytogeocoenoses of the high arctic (sensu Polunin) or polar desert (sensu Bliss) environment, was studied. A total of 50 plots were established to represent the vegetation. Based on them seven vegetation types were distinguished: 1. *Saxifraga caespitosa* - *Poa* type, 2. *Saxifraga oppositifolia* - *Thamnochloa* type, 3. *Saxifraga oppositifolia* - *Festuca* type, 4. *Saxifraga oppositifolia* - *Dryas* type, 5. *Saxifraga oppositifolia* - *Salix* type, 6. *Dupontia* - *Alopecurus* type, and 7. *Carex* type. These types seemed to have differentiated on the basis of soil moisture and coarseness of substrates. Availability of nutrients especially of nitrogen appeared to be considerably affecting the differentiation while excessive supply of basic cations due to limestone parent material and small amount of precipitation seemed also to be an important factor to determine the vegetation establishment.

北米大陸北部、北極海沿岸部から北極島嶼群一帯にかけて広範囲に極地バイオーム (arctic biome) が発達している。その生態区分に関しては Polunin (1951), Aleksandrova (1971), Bliss (1977), Zoltai (1977) などによるものがある。Polunin は植被率に基づく景観の違いから極地域を high arctic, mid-arctic, low arctic に分けた。Zoltai はほぼこの区分を踏襲しているが、Bliss は極地域を high arctic と low arctic に分け、high arctic をさらに植被率の違いから polar desert, polar semi-desert, complex of sedge meadows and polar semi-desert に区分した。

カナダ北部、北極島嶼群のほぼ中央に位置する Cornwallis Island には high arctic または polar-desert の典型的な植生が認められる。多くの場合植被率は 10% 以下で裸地が広がる。同島南西部において植生調査を行った。相観的に区別できる植物群落にプロット (5x5 m<sup>2</sup>) を設定、種構成および環境特性を記録した。50個のプロットの種組成に基づき植生分類を行い、7つの植生型を識別した (付表)。

これらの植生型はいずれも基本的に均質な気候および地質のもとに発達しており、標高差もきわめて小さい。したがってその分化成立には気候、地質以外の要因が関与しているものと思われるが、立地条件から土壌水分および土壌の石礫度が植生分化の決定要因と考えられた。すなわち植生型 2, 3 は乾性地に、4, 5 は適潤地に、さらに 6, 7 は水位が地表にまで達する湿潤地に成立しており、さらに石礫度に関して 1, 2, 4 は礫質地に、3, 5, 7 は細密な土壌に成立、6 には明瞭な傾

向が認められなかった。

Cornwallis Island 南西部は一様に石灰岩に覆われ、また極度に寒冷乾燥した気候のため、土壌母材の化学的風化および土壌の溶脱が進みにく、そのため土壌の塩基性 (base status) がきわめて高い。近隣地域の土壌分析の結果 (Barrett 1973, Woo & Zoltai 1977) から、土壌 pH は普通 7.0 を超え、8.5 にも達する。また塩基飽和度も常に 100% を超える。寒冷な気候のため生物活動が緩慢で土壌中の窒素量は少ない。以上のことから、High arctic における極度に植被率の低い植生は、必ずしも寒冷な気候によるものだけではなく、土壌水分の不足、塩基性イオンの過剰、および有効態窒素の不足なども制限要因となって成立しているものと思われた。

SYNOPTIC CONSTANCY TABLE OF VASCULAR FLORA

Phytogeocoenosis type Species	N=						
	8	7	5	q	6	8	7
<i>Saxifraga caespitosa</i>	V	I	II	I	.	I	.
<i>Poa arctica</i>	V	IV	III	.	III	.	I
<i>Papaver lapponicum</i>	IV	V	IV	.	II	II	II
<i>Minuartia rossii</i>	III	V	IV	I	II	II	II
<i>Draba bellii</i>	II	III	IV	.	.	.	.
<i>Cerastium beerlingianum</i>	II	III	IV	.	.	.	.
<i>Porroa arctica</i>	II	II	V	V	V	.	.
<i>Saxifraga oppositifolia</i>	III	V	V	V	.	.	.
<i>Arenaria sajanensis</i>	.	II	III	V	.	.	.
<i>Festuca boffinensis</i>	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dryas integrifolia</i>	.	.	.	V	.	.	.
<i>Salix arctica</i>	.	.	II	V	V	.	V
<i>Eutrema edwardsii</i>	.	.	.	.	.	IV	.
<i>Saxifraga cernua</i>	III	II	.	.	.	IV	II
<i>Cerastium regelii</i>	II	II	II	.	I	IV	II
<i>Alopecurus alpinus</i>	II	.	.	.	.	V	III
<i>Stellaria longipes</i>	II	I	III	.	.	IV	V
<i>Juncus biglomis</i>	.	.	.	.	.	III	V
<i>Dupontia fisheri</i>	III	.	I	.	.	V	V
<i>Saxifraga hirculus</i>	.	.	.	.	.	V	V
<i>Draba lactea</i>	.	.	.	.	.	IV	V
<i>Melandrium apetalum</i> ssp. <i>arcticum</i>	.	.	.	.	.	V	V
<i>Carex stans</i>	.	.	.	.	.	II	V
<i>Carex membranacea</i>	.	.	.	.	.	II	V
<i>Luzula biglomis</i>	II	.	III	.	I	IV	V
<i>Eriophorum angustifolium</i>	.	.	.	.	.	II	IV
<i>Carex misandra</i>	.	.	.	.	I	I	IV
<i>Polygonum viviparum</i>	.	.	.	.	.	I	III
Average No. of vascular species	9.0	6.9	10.4	5.0	9.2	11.5	12.4

# 15

## THE VEGETATION OF A SEVERE POLAR DESERT ENVIRONMENT AT SVERDRUP PASS, CENTRAL ELLESMERE ISLAND, CANADIAN HIGH ARCTIC

Paul F. MAYCOCK

Department of Botany, Erindale College, University of  
Toronto, Mississauga, Ontario, CANADA L5L 1C6

The vegetation of severe polar regions is decidedly sparse and depauperate. In High Arctic regions certain vegetation types, for example, sedge meadows and mesic heath tundra, seem quite productive, but vast areas appear as polar desert, devoid not only of vegetation but plants as well. Such an area, including apparently lifeless rocky calcareous cliffs, slopes and scree, was studied quantitatively in Sverdrup Pass, Central Ellesmere Island, in the Canadian High Arctic (79°10' N, 79°45' W) 600 km from the North Pole. Stands were closely examined for the presence of lichens, mosses and vascular plants as well as vegetation communities. The composition and the successional tendencies in these communities were evaluated using ordination techniques. The findings in these systems, which are often overlooked or avoided by arctic ecologists because of barrenness, are of particular interest to arctic ecology.

# 16

## SCANNING ELECTRONMICROSCOPY OF COLONIZING ROCK SURFACES IN THE FAR NORTH, CANADA

Dianne FAHSELT

Department of Plant Sciences, University of Western Ontario,  
London, Ontario, CANADA N6A 5B7

At northern latitudes lichens often constitute a high proportion of the biomass in an ecosystem, yet relatively little is known about some details of lichen biology. There is scant information on reproductive modes and the nature of available diaspores in natural habitats. The present paper discusses scanning electronmicroscopy of natural bare rock substrates in the ablation zone of a valley glacier in Ellesmere Island, Northwest Territories, Canada, a primary bare area of known age in which nearly all of the invading species are lichens. Rock samples were mounted on aluminum plugs, coated with gold and examined under an ISI microscope for propagules and developing hyphae. The expanse of available substrate was vast, and many samples contained no biological entities. The most frequently encountered propagules were spores, some with associated hyphae. There were no thallus fragments or isidia recognizable in our samples and few structures which appeared to be soredia. Young hyphae on rock surfaces were observed disassociated from cell masses that could have served as vegetative disseminules. While at least eight morphologically different kinds of spores were seen it was usually not possible to relate them to particular lichens nor could hyphal masses be recognized as early stages of any given species. Both spores and hyphae were usually found in microscopic recesses or depressions.

## カナダ北極圏における copepod fauna について

On the copepod fauna in Arctic Canada

菊地義昭 (茨城大・理・臨湖)

Y. KIKUCHI (IBARAKI UNIV.)

In July-August 1980, I had carried out a faunistic survey of copepod at two localities, Taktoyaktuk (69° 26' N, 133° 03' W) and Inuvik (68° 22' N, 133° 45' W) within the Arctic Circles of the Mackenzie Delta area, northern Canada. Collection were made using a hand-held dipnet, whose mesh was of grade NXX13 (pore size 96 μm), among plant in shallow ponds and/or by wading sphagnum covered ground at a trough. As a result, I had the collections of 5 species in Harpacticoida, 2 species in Calanoida and 3 species in Cyclopoida.

1980年7月から8月にかけて、北大低温科学研究所による第3次永久凍土学術調査隊の一員として、カナダ北極圏マッケンジーデルタ域の中型土壤動物の調査をおこなった。その時に氷河によるツンドラ湖沼群やピングの頂上池そして構造土（ポリゴン）によるクラック内の水中に生息するカイアシ類をあわせて採集したので報告する。

採集場所はタクトヤクターク (N 69° 26' W 133° 03') とイヌビク (N 68° 22' W 133° 45') 周辺の深さが約30cmの池である。採集方法は、柄付きのプラントネットを用いて池の沿岸部をすくう方法で行なった Baermann funnel で水棲の土壤動物である Nematoda, Bdelloida, Tardigrada などを抽出したが、稀にソコムジンコやケンミジンコが含まれていた。

特徴的な場所としては、地質学的にみて100万年ぐらいでできるといわれるピングの頂上にある池で、卵を持った Cyclopoida と Harpacticoida がいたことが特筆に値する。このピングは Ibyuk Pingo といい、タクトヤクタークでは高さ48mの最大のものである。融解深 (Active layer depth) は約30cmで、内部は、永久凍土である。イヌビクでは、成因は不明であるが草地に直径が約1.5mの凹地があり、そこには水苔がクッション状に繁

茂っていた。採取した水苔をバットの中で水洗いし、ミユラーガーゼ (Mesh No. XX13) で作った小さな篩で洗いをこして検鏡した。

その外に、ハンノキやカバノキの下の落葉を採取し、washing 法 (Kikuchi, 1984) により陸生ソコムジンコの抽出を試みたが、見いだせなかった。また、氷の塊を溶かして、その水を精査したが、水ダニの死骸のみで、ソコムジンコ類は見い出せなかった。

採集した結果は次のとおりである。

- Harpacticoida 1科3属5種  
 Canthocamptidae  
Attheyella nordenskioldii  
Bryocamptus arcticus  
Bryocamptus hutchinsoni  
Morararia affinis  
Morararia duthiei
- Calanoida 2科2属2種  
 Temoridae  
Eurytemora canadensis  
 Diaptomidae  
Diaptomus alaskaensis
- Cyclopoida 1科1属3種  
 Cyclopidae  
Cyclops scutifer  
Cyclops vernalis  
Cyclops magnus

## 南極産のクマムシ類 II

Antarctic tardigrades II.

宇津木和夫(東京女子医大・生物)・大山佳邦(極地研)

K. UTSUGI (Tokyo Women's Medical College)・Y. OHYAMA (NIPR)

15 samples of mosses or algae, collected from Molodezhnaya and Mt. Riiser-Larsen of Antarctica on 1988 were examined. After separation from samples, tardigrades were treated at 60°C on slide and then mounted in Gum-chloral for microscopic observation. From all of the samples, 8 species were found. 5 species containing Echiniscus kerguelensis, Macrobiotus harmsworthi coronatus, Hypsibius arcticus, Diphascon chilensis and D. conjungens were found in both areas. Hypsibius antarcticus and Milnesium tardigradum were found only in Molodezhnaya. Isohypsibius saracenus was restrictedly found in Mt. Riiser-Larsen.

前回(第10回 極域生物シンポジウム, 1987)は、主に昭和基地周辺で、1975年から1985年にわたって採集されたコケ類、地衣類、ソウ類についてクマムシの生息を調べて、5種類(異クマムシ目1種・真クマムシ目4種)を報告した。今回は1988年2月に第28次南極観測隊として、昭和基地の東方約300Kmのマラジョージナヤと同じく東方約550Kmのリーセル・ラルセン山麓で採集したソウ類またはコケ類について調べた。[方法] 試料は、マラジョージナヤの4地点から7試料、リーセル・ラルセンの3地点から8試料が得られた。これらは採集後、冷凍保存し、検査時にはそれぞれの試料の一部を融解し、少量の水に入れ、数時間後に容器底からクマムシを採取した。集めたクマムシはスライドガラス上で約60°C、数秒間処理した後、ガムクロラルで封入し、顕微鏡観察に供した。

[結果] 上記両地域の合計15試料のすべてにクマムシの生息が認められた。同定できたクマムシは8種類であるが、そのうち5種類は両地域にみられ、2種類は数少ないが、マラジョージナヤで、他の1種類はリーセル・ラルセン山麓で見いだされた。地域別の分布は右表の通りである。

これらのクマムシ類の形態的特徴と、分布上の相違を昭和基地周辺のそれと比較して考察する。

Distribution of Tardigrades in Antarctica

Tardigrades	Molodezhnaya	Mt. Riiser-Larsen
<u>HETEROTARDIGRADA</u>		
<u>Echiniscus kerguelensis</u>	○	○
<u>EUTARDIGRADA</u>		
<u>Macrobiotus harmsworthi coronatus</u>	○	○
<u>Hypsibius arcticus</u>	○	○
<u>H. antarcticus</u>	○	
<u>Isohypsibius saracenus</u>		○
<u>Diphascon chilensis</u>	○	○
<u>D. conjungens</u>	○	○
<u>Milnesium tardigradum</u>	○	

## Antarcticicola meyeri の耐寒性

Cold hardiness of Antarcticicola meyeri (Cryptostigmata)

菅原裕規 (北大・環境) 丹野皓三 (北大・低温研) 大山佳邦 (極地研) 福田弘巳 (北大・環境)

H. SUGAWARA (Envir. Sci., Hokkaido Univ.), K. TANNO (Low Temp. Sci., Hokkaido Univ.)  
Y. OHYAMA (Natl. Inst. Pola Res.) and H. FUKUDA (Envir. Sci., Hokkaido Univ.)

The cold hardiness of terrestrial mite Antarcticicola meyeri was investigated by using the individuals which were collected on the base of Mt. Riiser-Larsen, East Antarctica, and cultured for two months in laboratory. The mean supercooling points of nymphs and adults were  $-21.2^{\circ}\text{C}$  and  $-19.6^{\circ}\text{C}$ , respectively, under the presence of gut contents; however, the evacuation lowered those points to  $-29.0^{\circ}\text{C}$  in nymphs and  $-28.8^{\circ}\text{C}$  in adults. This suggests that the nymphs and adults should empty their gut for overwintering; otherwise, the gut contents may induce the ice nucleation which is lethal for this mite species. The supercooling points of larvae ranged from  $-29.7^{\circ}\text{C}$  to  $-35.3^{\circ}\text{C}$ , because the extent of the low temperature acclimation considerably affected their cold hardiness. An egg showed the lowest supercooling point  $-38.8^{\circ}\text{C}$ .

Antarcticicola meyeri は南極固有属・固有種である。本種の分布は大陸性南極の東南極に限られており、マラジョーシナヤ露岩域とプリンスチャールズ山脈の内陸露岩域からの採集報告はあったが、現在まで、生理・生態学的調査は全く行われていなかった。大山と菅原は第28次南極地域観測隊員として昭和基地で越冬した際に、新たにラングホプデの雪鳥沢とアムンゼン湾のリーセル・ラルセン山域の2露岩域で本種を採集した。リーセル・ラルセン山域からは、本種を生きたまま多数持ち帰ることができた。一般的に夏季に採集されたダニ類では耐寒性が低下することが知られているが、演者らは、夏季採集の本種が胃内容物の有無や低温馴化によって、耐寒性をどのように変化させるかを、実験的に過冷却点を測定して調べたので、結果を報告する。

【材料と方法】実験個体はリーセル・ラルセン山の山麓に形成された構造土地域より採集された。構造土の内部には細砂が堆積し、その上に握り拳ほどの大きさをした多数の小石が藓類に取り囲まれるかたちで散在していた。A. meyeri はこれら小石下面のくぼみに集合を作っていたので、A. meyeri が付着していた小石を採取しそのままの状態に日本に持ち帰った。実験室にて小石より採集した生存個体を、 $+5^{\circ}\text{C}$ 、絶食（ただし、水分は与える）条件で約2ヶ月間飼育したのちに、次の①から⑤までの5条件で過冷却点を測定した。実験①；絶食条件で飼育した直後のもの。極地のダニ類は $+5^{\circ}\text{C}$ では低温馴化されないといわれている。実験②；絶食後、小石に付着していた地衣類の Lecidica sp. を餌として1週間摂食させた胃内容物のあるもの。実験③；摂食後、再び2~3日間絶食させたもの。実験④；1日に $1^{\circ}\text{C}$ ずつ $+5^{\circ}\text{C}$ から $-10^{\circ}\text{C}$ まで徐々に低温馴化させたもの。実験⑤；実験④から $-15^{\circ}\text{C}$ に下げ、1ヶ月間低温馴化させたもの。

【結果と考察】(1) 実験①では、若虫と成虫の平均過冷却点は、それぞれ $-30.6^{\circ}\text{C}$ 、 $-31.3^{\circ}\text{C}$ となった。(2)

実験②において、胃内容物の存在が確認された若虫と成虫の平均過冷却点は、それぞれ $-21.2^{\circ}\text{C}$ 、 $-19.6^{\circ}\text{C}$ を示し、実験①に比べて有意 ( $P < 0.01$ ) な過冷却点の上昇がみられた。一方、胃内容物が確認されなかった若虫は25個体中11個体であったが、その平均過冷却点は $-26.2^{\circ}\text{C}$ であった。(3) 実験③では、若虫・成虫ともに、胃内容物の排泄がはやく、若虫で7% (3個体)、成虫では28% (5個体) の個体しか胃内容物を持っていなかった。胃内容物をもたない若虫と成虫の平均過冷却点は、実験②の胃内容物をもっている場合に比べて急激で有意 ( $P < 0.01$ ) な低下を示し、若虫で $-29.0^{\circ}\text{C}$ 、成虫では $-28.8^{\circ}\text{C}$ となった。(4) 卵、若虫、成虫における、実験④、⑤の低温馴化による過冷却点の有意な低下は認められなかった。しかし、幼虫では、実験①から実験④を経て、さらに実験⑤への低温馴化によって、平均過冷却点は $-28.0^{\circ}\text{C}$ から $-32.9^{\circ}\text{C}$ へと有意 ( $P < 0.01$ ) な低下を示し、この低温馴化後には、過冷却点の範囲が $-29.7^{\circ}\text{C}$ から $-35.3^{\circ}\text{C}$ にまで及んだ。(5) 他の発育ステージに比べて、卵が最も低い平均過冷却点を示し、実験①で $-33.4^{\circ}\text{C}$ 、低温馴化後の実験④では $-35.5^{\circ}\text{C}$ であった。また、低温馴化後に $-38.8^{\circ}\text{C}$ の最低の過冷却点を示す卵もみられた。以上のことから、胃内容物中には氷晶核としてはたらく物質が存在しているために、A. meyeri は秋季に低温に曝されるにつれて摂食を休止し、排泄によって胃を空にすることで耐寒性を高めていると考えられる。昭和基地で観測された1987年の最低気温は $-35.4^{\circ}\text{C}$ であった。また、1957年から1984年にかけての最低気温をみると $-45.3^{\circ}\text{C}$ を記録している。A. meyeri は、気温条件に対し生理的にはぎりぎりか、むしろ低い耐寒性しか有しておらず、その為に低温や乾燥を緩和してくれる微環境をもつ藓類や石の下に生息することによって、この極地での生存を可能にしているものと考えられる。

好冷菌 *Vibrio* ABE-1 株における低温適応Low temperature adaptation in a psychrophilic bacterium, *Vibrio* sp. strain ABE-1

岡山英登志・岡島伸浩・佐々木昭治 (北大・理・植物) 東正一・村田紀夫 (基生研)

H.Okuyama, N.Okajima, S.Sasaki (Hokkaido Univ.) S.Higashi, N.Murata (NIBB)

The molecular species of phosphatidylethanolamine (PE) was examined for a psychrophilic bacterium, *Vibrio* ABE-1. Major molecular species were 16:1(9-cis)/16:1(9-cis), 16:0/16:1(9-cis), and 16:0/16:1(7-cis). The molecular species composition was significantly influenced by growth temperature. 16:1(9-cis)/16:1(9-cis) decreased at 20°C. On the contrary, 16:0/16:1(9-cis) and the molecular species containing 16:1(9-trans) increased. It is suggested that these changes in molecular species composition of phospholipid play an important part in the maintenance of membrane fluidity.

*Vibrio* ABE-1 株は厳冬期のオホーツク海の海水から分離された、最低、至適、最高生長温度がそれぞれ 0°C 以下、15°C、20°C にある海洋性の好冷菌である。

本菌は 0°C においても細胞膜のリン脂質が液晶状態に保たれることがわかっているが、これは本菌がリン脂質の主要な脂肪酸としてパルミトレイン酸 (16:1(9-シス)) を持っていることと関連が深いと考えられている。加えて最近、最高生長温度付近で培養された細胞がトランス型の不飽和脂肪酸であるパルミトエライジン酸 (16:1(9-トランス)) を持っていることがわかり、本菌の比較的高い温度での膜流動性の調節に貢献していることが示唆されている。

今回は細胞膜の流動性を直接的に規定している膜リン脂質の分子種組成に及ぼす培養温度の影響について調べた結果を報告する。【方法】*Vibrio* ABE-1 株を 5°C または 20°C で培養し、常法に従って全脂質を抽出した。各リン脂質への分画はシリカゲル-TLC により行った。今回は全リン脂質の約 76% を占めるホスファチジルエタノールアミン (PE) の分子種についてのみ調べた。シリカゲルより抽出した PE をメタノール/アセトニトリル/100 mM 重炭酸アンモニウム (80:20:4) に懸濁し、軽く超音波処理をしたのち HPLC に供した。カラムは ODS 120T (4.6 mm × 25 cm, 東ソー) を用いた。上記の溶媒を溶出溶媒とし、流速は 1 ml/min、検出は 208 nm の吸光度を測定することにより行った。PE 分子種の同定はホスフォリバーゼ A<sub>2</sub> を用いグリセロール骨格の脂肪酸

の分布を調べることにより、定量はウンデカン酸 (11:0) を内部標準として、キャピラリーカラムを用いたガスクロマトグラフィにより行った。【結果と考察】表 1 に示す通り本菌 PE の主要分子種は 16:1(9-シス)/16:1(9-シス)、16:0/16:1(9-シス)、16:0/16:1(7-シス) であることがわかった。前二者は培養温度の影響を顕著に受け、20°C において 16:1(9-シス)/16:1(9-シス) は減少し、16:0/16:1(9-シス) は増加した。また 20°C においては 16:1(9-トランス) を持つ分子種が 1.4% に達した。本菌は培養温度に応じて細胞膜リン脂質の相転移温度を変える (5°C 培養細胞: 2°C、20°C 培養細胞: 17°C) が、これは相転位温度の著しく異なるリン脂質分子種の組成が合目的的に調節されているためと思われる。

Table 1. Effect of growth temperature on molecular species composition of phosphatidylethanolamine from *Vibrio* ABE-1

Molecular species sn-1/sn-2	Growth temperature, °C	
	5	20
	(wt%)	
16:0/10:0	5	T
16:0/14:1(7c)	7	1
16:0/16:1(7c)	11	13
16:0/16:1(9c)	11	22
16:0/16:1(9t)	0	4
14:1(7c)/16:1(9c)	T	T
16:1(9c)/16:1(9c)	64	42
16:1(9c)/16:1(9t)	T	9
16:1(9t)/16:1(9t)	0	1
18:1(11c)/16:1(9c)	4	7

T, Less than 0.4%.

## 南極におけるセルロース分解活性 (予報)

## Preliminary Report on Cellulolytic Activity in the Antarctic Region

山本広基<sup>\*</sup>、大谷修司<sup>\*\*</sup>、達山和紀<sup>\*</sup>、秋山 優<sup>\*</sup> (\* 島根大 \*\* 極地研)Hiroki YAMAMOTO<sup>\*</sup>, Shuji OHTANI<sup>\*\*</sup>, Kazunori TATSUYAMA<sup>\*</sup> and Masaru AKIYAMA<sup>\*</sup><sup>\*</sup> Shimane University \*\* NIPR

Preliminary investigation on cellulose decomposition in the Antarctic region was carried out. Benchkote-sheet method was used to estimate the cellulolytic activity. The decomposition rates of cellulose buried in soil at Showa station were 5-40% within 1 year although those at Yukidori valley were only 1-6%. Colored spots on the sheets which may be caused by bacterial or fungal colonization were recognized.

これまで南極における生態系に関して多くのデータが蓄積されてきているが、そのほとんどは生産者あるいは消費者に関するもので、分解者としての視点からの研究は少ない。とりわけ極地における有機物の分解量に関するデータは皆無であろう。極地という低温環境下での有機物分解量は極めて少ないことは容易に推察されるが、その量を具体的数字として得ることは南極生態系の物質循環を検討する際に極めて重要であることは疑いがない。このような観点から今回、有機物材料としてセルロースを用い、昭和基地周辺の数カ所において有機物分解に関する予備的な調査を行ったので報告する。

【材料及び方法】セルロース材料としてポリエチレンを裏打ちした濾紙(以下、ベンチコートシート)を $10 \times 10 \text{ cm}^2$ に裁断したものを用いた。右図に示した手順によってセルロースの分解量を算出した。ベンチコートの埋設地点として雪鳥沢の下流、中流及び雪鳥池右岸を含む上流にそれぞれ2地点ずつ、さらに人間活動の影響を見るためラングホブデ生物小舎および昭和基地の小便ドラムライン附近にそれぞれ選んだ。1988年1月、一部岩の存在のために埋設が困難な場合を除いて地表下5cmの場所にセルロース面を上にして水平に埋設し、1年経過後1989年1月に回収した。

【結果】雪鳥沢流域における分解率は、1-6%

と極めて低い分解率にとどまったが、一部の埋設地点から回収されたシートには細菌あるいは糸状菌のコロニーに由来すると考えられる着色斑が認められた。一方、昭和基地の小便ドラムライン付近に埋設されたセルロースは5-40%分解された。ラングホブデ生物小舎のドラムライン付近のそれは雪鳥沢流域のそれと大差なかった。常時有機物の供給される土壌中では分解微生物が集積されているものと推察される。今後、温度、水分条件等との関係も含めた詳細で且つ継続的な調査を行っていく必要がある。

A sheet(Whatman, Benchkote) is cut in appropriate size (e.g.  $10 \times 10 \text{ cm}^2$ ,  $5 \times 10 \text{ cm}^2$  . . .).

↓  
kept in desiccator overnight

↓  
weighed(A)

↓  
buried in soil horizontally or vertically

↓  
taken out after a certain period(depending on the condition such as temperature, moisture . . .)

↓  
washed gently to remove large soil particles

↓  
air-dried and kept in desiccator overnight

↓  
weighed(B), then ashed by heating at  $500^\circ \text{C}$  for 2-3hrs

↓  
The ash is weighed(C) and the decomposition rate is calculated from the figures A, B and C.

The Procedure of the Benchkote-sheet Method

## 南極バンダ湖より分離した酵母 *Candida* 属の 1 新種について

Characterization of a new species of yeast, *Candida* sp. nov. isolated from Lake Vanda in Antarctica

○西川二郎、長島秀行、松本源喜※、飯塚廣（東京理科大学、※東京大学）  
J. Nishikawa, H. Nagashima, G. I. Matsumoto\* and H. Iizuka  
(Science University of Tokyo, \*The University of Tokyo)

Eight strains of yeasts were isolated at the depths of 5 to 30 m in Lake Vanda and their cultural, morphological and biochemical characteristics were investigated. They are psychrophilic and fermentable for many sugars such as glucose and sucrose. It was concluded that the eight strains belong to the same species because of their many similarities. Their properties are almost consistent with those of Antarctic yeast, *Candida australis*, but are different from them in the mode of utilization of carbon sources and nitrates. We have named the yeasts *Candida psychrofermentus* sp. nov. Nishikawa et Iizuka.

南極バンダ湖は部分循環湖で、その上層の水温は約7℃で塩類濃度は低いが、下層は深くなるにつれて上昇し、底層では24℃で、塩化物イオンの濃度は海水の約4倍に達する。これまで、バンダ湖より十数株の酵母菌と好気性の球菌および桿菌を分離してきたが（1988年度本誌p.79）、今回はそのうち酵母菌の分類学的諸性質について検討したので報告する。

1986年1月に水深5—30m、水温7℃の水試料を採水し、培養後8株の好冷性の酵母菌を分離した。コロニーは白色か淡黄色で、それらの性状は8株ともよく一致した。また、それらの株は顕微鏡的形態、各種糖の発酵性および酸生成、DNase 活性、硝酸塩の資化性、シクロヘキシミド耐性、アルブチン分解性、ビタミンの要求性等において、よく一致した。さらに各種炭素源の資化性のパターンにおいても、ほぼ一致した。したがって酵母菌8株は同属同種と考えられる。

分離株の栄養細胞は球状あるいは楕円体状で、多極出芽で増殖する。偽菌糸の発達は良好で、真性菌糸も形成する。まれに厚膜胞子を形成するが、子のう胞子、テリオスポア、射出胞子、分節胞子は認められない。カロチノイド色素はなく、デンプン類

似物質の細胞外への分泌はなかった。また、ブドウ糖、シヨ糖はじめ各種の糖の発酵性および資化性が認められたが、イノシトールの資化性はなかった。これらのことから、分離株は *Candida* 属と決定した。さらに生理的性質について詳細に検討した結果、本株は多くの点で南極産 *Candida australis* に類似していたが、各種炭素源と硝酸塩の資化性のパターンは異なっており、また、*C. australis* がユビキノーン-9をもつのに対し、本株はユビキノーン-8をもっていた。さらに、*C. australis* はペンギンのふんから分離されたが、本株は湖水から分離されたもので、生育環境が異なっていた。

以上のことから、本分離株は *Candida* 属の新種であり、*Candida psychrofermentus* sp. nov. Nishikawa et Iizuka と命名した。DNAのGC含量については現在検討中である。

本酵母菌は好冷性で、多くの糖類に対し発酵能があるので、南極における微生物資源として開発が期待される。

## 南極マクマードドライバレーの岩石内微生物群に 存在する長鎖炭化水素および脂肪酸の起源

Origin of long-chain alkanes and alkanolic acids in endolithic microbial community  
of the McMurdo Dry Valleys, Antarctica

○松本源喜(東大教養) E.I.Friedmann(フロリダ州立大生物) 綿坂邦彦(東大教養)

G.I.Matsumoto (Univ. Tokyo), E.I.Friedmann (Florida State Univ.) and K.Watanuki (Univ. Tokyo)

A suite of long-chain *n*- and *anteiso*-alkanes as well as alkanolic acids ( $\geq C_{20}$ ) were found in endolithic microbial community of Beacon Supergroup sandstone from the McMurdo Dry Valleys (Ross Desert) in Antarctica. These novel long-chain compounds may be attributed to unidentified colorless bacteria in a unique microbial community, and are believed to be new biomarkers in environmental and geochemical studies.

南極大陸は生物の生存に対しきわめて過酷な環境で、南極半島の北部を除き雑管束植物は存在しない。共同研究者のFriedmann(1982)は、マクマードドライバレーの山岳地帯に広く分布するヒールズ・スノー・グループの砂岩などには、地衣類、シアロバクテリア、ハクテリアなどから構成される微生物群が存在することを明らかにしている。Matsumoto et al.(1988)は、これらに長鎖( $\geq C_{20}$ )の直鎖およびアンチイの炭化水素ならびに脂肪酸を検出している。今回はこれらの起源について考察する。

試料砂岩はマクマードドライバレーの Linnaeus Terrace, Mount Flemingおよび Battleship Promontoryから、Friedmannらにより採取され、 $-30^{\circ}\text{C}$ で保存したものを使用した。長鎖成分の起源を推定するため、lichen dominated community (LT1)試料は、岩石表面より黒色層(0-2 mm)、白色層(2-4mm)、緑色層(4-6 mm)および褐色層(6-20 mm)に分離した。また、Hormathonema-Gloeocapsa community (BP1), red Gloeocapsa com-

munity (BP2), それにこれらより単離し、純粋培養した black fungusも分析した。試料の分析は Matsumoto et al.(1979)の方法に準じて行った。

Linnaeus Terrace (LT1)試料よりいられた、脂肪酸フラクションのガスクロマトグラムをFig. 1に示す。一連の長鎖の直鎖およびアンチイ脂肪酸が、短鎖および不飽和脂肪酸とともに検出されている。長鎖の直鎖およびアンチイの炭化水素ならびに脂肪酸は、4層でみられたが、褐色層の濃度はかなり低かった。白色層には菌糸と無色のハクテリアが存在する。BP1およびBP2 試料には、若干の長鎖成分が検出されたが、black fungus中にはこれらはほとんどみられなかった。また、長鎖の直鎖およびアンチイ成分は同時に検出される傾向がみられた。これらの結果などを総合すると、長鎖の直鎖およびアンチイ炭化水素ならびに脂肪酸は、未同定の無色ハクテリアに由来すると推定される。これらは環境化学および地球化学における、新しいバイオマーカーとして重要であろう。

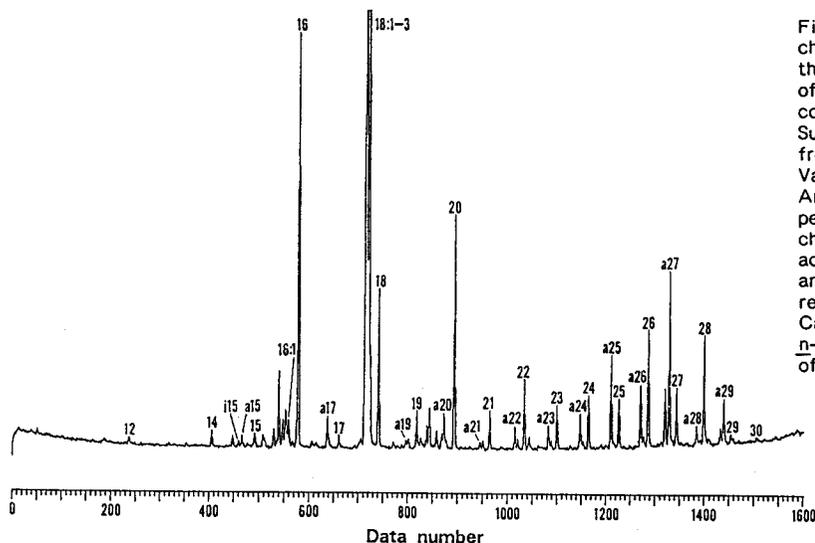


Fig. 1. Capillary gas chromatogram (TIC) of the fatty acid fraction of endolithic microbial community in Beacon Supergroup sandstone from the McMurdo Dry Valleys, Antarctica. Arabic figures on the peaks denote carbon chain length of *n*-alkanoic acids. *i* and *a* = *iso*- and *anteiso*-alkanoic acids, respectively. *m:n* = Carbon chain length of *n*-alkenoic acids; number of double bonds.

## スライドガラス埋没法による南極現地土壤中での藻類の検出

A method for direct counting of algal cells in the Antarctic soil using a slide glass inserted into the soil

秋山 俊 (島根大) 大谷 修司 (極地研) 神田 啓史 (極地研)

M. AKIYAMA (Shimane Univ. Educ.), S. OHTANI and H. KANDA (NIPR)

Although the dilution method has been commonly applied for counting of algal biomass in the soil, the method is not always adequately in studying soil algae such as survey of vertical microdistribution of algae in situ soil environment. In attempt to obtain a details of vertical microdistribution of algae in soils we tried a method for direct counting of algal biomass using frosted glass slides which were inserted into the Antarctic soil and examined after one year. The results obtained are as follows; 1. Algal biomass mostly composed of diatoms and Chlorophyceae was ranged from 0 to 300 cells/mm<sup>2</sup>; 2. These values closely related to the soil chlorophyll contents of each habitat respectively; 3. Vertical microdistribution of these algae varied with the sites studied.

土壤中に生育する藻類バイオマスの測定については、従来から希釈培養法 (dilution culture)、直接計数法 (土壤懸濁液の通常法またはUV光による蛍光像の観察)、クロロフィル量の測定などが適用されており (LUND, 1967)、南極に於ける土壤藻類の研究に於いても、特に前2法によるものが多い (CAMERON, et al, 1968; CAMERON & DEVANEY, 1970; BROADY, 1979-a, b)。また最近ではクロロフィル量 (HO-SHIAI & MATSUDA, 1979; FRIEDHANN et al, 1980; BROADY, 1986; AKIYAMA et al, 1986) やATP量など (FRIEDHANN et al, 1980) による定量化なども試みられている。しかしこれ等の方法ではいずれも、in situ に於けるしかも微細な垂直分布のプロファイルについては測定が困難である。一方土壤中のバクテリアに関して、土壤中にスライドガラスを埋没させたものを観察する方法 (contact slide method) があり (COLODONY, 1930)、南極の土壤バクテリアについても in situ に於けるその生長速度の観察に適用されている (VISUNJAC & HAINZLER, 1972)。今回我々はこのようなスライド埋没法による、南極土壤中に於ける藻類の微細な垂直分布についての検討を試みた。[方法] 埋没実験には、通常のスライドガラスの両面を研磨しフロスト状にした (ca. 2.5 × 7.5 cm) ものを、砂質土壤中に縦方向に5cm程度の深さにまで挿入設置した。設置場所はユキドリ池から流出する河川に添い、下流700m (St.3)、1200m (St.2)、1600m (St.1) の3観測点を設

定し、それぞれ水辺から30~50cm程度離れた場所およびこれを起点として流れに直交する方向に3mおよび5m河岸から離れた地点を設置場所として選定し、実験は1988年1月15~16日に開始され、試料は1989年1月9日に回収された。〔結果〕1. スライドガラス埋没法により検出された藻類の細胞数は、およそ0~555 cells/mm<sup>2</sup>であった。表層部での最大値は318 (St.3)、最小値は53 (St.1)であった。2. 藻類の垂直的分布は場所により異なっており、St.1. では表層部 (-0.5cm) が最大で53、St.2では-1cm (318)、St.3では-2cm (555)であった。またいずれの地点に於いても-5cm程度以下では殆ど藻類の存在は認められなかった。3. St.1~3のいずれの地点においても、藻類数は水源に近いほど多く、水源から離れるに従って激減する傾向が認められた。4. これらの藻類総体の細胞数と土壤中のクロロフィル量 (大部分は砂粒上のepipsamicな藍藻、および一部はセン類にも由来すると考えられる) とある程度の相関が認められる。4. 個々の藻類の垂直的な分布は場所によりそれぞれ異なっているが、その要因については十分な検討は出来なかった。

## 南極陸水域の藻類相の研究.IV.ぬるめ池

Floristic studies on algae from inland waters near  
Syowa Station, Antarctica.IV.Lake Nurume

小 園 昭 信 (神戸常盤短大)

高 橋 永 治 (山形大)

A. OGUNI (Kobe Tokiwa Coll.) and E. TAKAHASHI (Yamagata univ.)

Water samples were collected from surface layer, 1.2, 2.0, 6.0, 12.0 m depth and bottom at central part of Lake Nurume (69° 13' 30" S, 39° 40' 10" E) in Langhovde ice free area, Antarctica on October 2, 1983. The samples were examined using both light and electron microscope. Twenty taxa in total of the algae including marine species were found in samples from 12 m depth and the bottom; Cyanophyceae 3, Chrysophyceae 1, Bacillariophyceae 15, Chlorophyceae 1.

ラングホブデ北部の塩湖の1つ、ぬるめ池の藻類を報告する。昭和基地周辺の塩湖の藻類について、秋山(1974)、綿貫・大野(1975, 76)、HIRANO(1983)の報告がある。秋山(1974)は、ぬるめ池において、藍藻の *Calothrix*, *Oscillatoria*, *Nodularia* などのほかに緑藻の *Horomidium*, *Cladophora* を認めた。

【材料と方法】1983年10月2日に、ぬるめ池の中央部において、水深 0、1.2、2、6、12m および底から各 1.5 l の水をハンドポンプを用いて 0.5 l ポリエチレン製瓶に採取した。採取直後に各水深の 0.5 l の水試料を 10%ホルマリンで固定し、また未固定試料の 0.5 l ずつを室外と室内に放置して、それぞれ 1984年1月16日、17日にホルマリンで固定した。これらの水試料を20または40mlに濃縮し、顕微鏡ならびに電顕観察に供した。なおケイ藻の観察のため試料の一部を通常の方法で酸処理した。

【結果】表層及び水深 2mと 6mの試料中から藻類を見いだすことは困難であった。水深12mからの試料中にわずかに、糸状の藍藻 *Phormidium* sp., *Nodularia quadrata* FRTSCH が見られた。底からの試料中には海産種を含む多量のケイ藻と少量の藍藻 *Oscillatoria tenuis* AG., *Nodularia quadrata*、糸状の緑藻 *Ulothrix* sp. が見られた。また黄金藻 Chrysophyceae の *Paraphysomonas* sp. の網様構造を示す鱗片

( $0.6 \times 0.7 \mu\text{m}$ ) が稀に見られた。ケイ藻は、*Hyalodiscus scoticus* (KUTZ.) GRUN., *Coscinodiscus codecipiens* GRUN., *C. pseudodenticulatus* KARSTEN, *Diploneis subcincta* (A.S.) CLEVE, *Stauroneis anceps* EHRENB., *Navicula directa* W.SMITH, *N. cryptocephala* KUTZ. var. *intermedia* GRUN., *N. halophila* (GRUN.) CLEVE, *N. muticopsis* VAN HEURCK, *Pinnularia quadrata* A.S. var. *soederlundii* CLEVE, *P. cyamatopleura* W. & G.S.WEST, *Trachyneis aspera* (EHRENB.) CLEVE, *Tropidoneis laevis* W. & G.S.WEST, *Amphora ovalis* KUTZ. および *Pragilariaopsis curta* (V.H.) HUSTEDT であった。以上のようにぬるめ池においては他の淡水湖と同様に浮遊性の藻類は少なかった。また南極の淡水湖では普通の藻類マットは見られず、底生のケイ藻が藻類相を代表していた。綿貫・大野(1975, 76)は、スカルプスネスの船底池とすりばち池ではケイ藻の *Achnanthes brevipes* var. *intermedia* が、すりばち池では *Tropidoneis laevis* が生育することを培養によって明らかにした。ぬるめ池におけるケイ藻、藍藻および緑藻の生育については今後検討したい。

南極ラングホグテ雪鳥沢で得られる藍藻被の形態と生息ランソウ類の生態生理

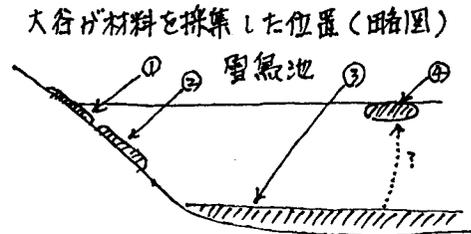
Ecophysiological Research of Structures and Phototrophies among Four Types of Cyanobacterial Mats from different points at YUKIDORI IKE, the Pond of YUKIDORI ZAWA Valley, Langhovde, Antarctica.

清水 晃 (奈良女子大) . 高橋 永治 (山形大)  
木村 憲司 (前沢工業) . 綿貫 知彦 (神奈川県研)

A.SHIMIZU ( Nara Women's Univ. ), E.TAKAHASHI ( Yamagata Univ. ),  
K.KIMURA ( Maezawa Industry Inc. ), T.WATANUKI ( Inst.Pub.Health,Kanagawa )

Four types of cyanobacterial mats were collected by Dr.S.Ohtani of NIPR, a member of the 29th Japanese Antarctic Research Expedition 1987-1989, at different points of YUKIDORI IKE, the Pond of YUKIDORI ZAWA Valley Langhovde, Antarctica. We researched morphological features, inner structures and cyanobacterial florae of the mats, with using OLM and SEM, and examined phototrophic activities ( oxygen evolutions ) in inner parts of the mats.

才29次観測隊員の大谷翁が雪鳥沢・雪鳥池で採集した4種の藍藻被について、フロラ・藻被形態・藻被各部分のO<sub>2</sub>発生能などを比較したので報告する。これらの材料は、右の略図が示すように、生息場所の異なるもので、形態のちがいをコミュニティ構成のちがいを生態生理学的に考えてみたい。



## あけぼの岩で得た珪藻

Diatoms from Akebono Rock in Antarctica

福島博 (東京女子体育大学) ・小林艶子 (横浜市立大学) ・石田隼人 (環境調査技術研究所)

H. Fukushima (Tokyo Wom. Coll. Phys. Educ.), T. Ko-Bayashi (Yokohama City Univ.),  
H. Ishida (Kankyo Ch. G. Ken.)

Attached algae were collected from the three ponds at Akebono Rock in Antarctica. Numbers of individual and taxa were considerably small in this investigation. The seven taxa were found and these species names are as follows.

(\*---endemic species in the antarctic region)

*Achnanthes kryophila*

*Achnanthes marginulata*

*Nitzschia amphioxys* f. *recta*

\**Navicula arcuata*

\**Navicula muticopsis* v. *gausii*

\**Nitzschia sublinearis*

*Stauroneis anceps*

*Surirella angusta*

あけぼの岩の東小池、北小池、その他の1つの他の計3つの池沼のケイ藻植生を調査した。今回調査した3つの池沼のケイ藻植生の特徴は、現存量の小さいことと、そこに生育するtaxa数が少ないことである。

今回調査した3つの池沼から見出したのは次に記す7 taxaである。学名の前に\*印を付けたのは南極特産種である。

*Achnanthes kryophila*

*Achnanthes marginulata*

*Nitzschia amphioxys* f. *recta*

\**Navicula arcuata*

\**Navicula muticopsis* v. *gausii*

\**Nitzschia sublinearis*

*Stauroneis anceps*

*Surirella angusta*

*Navicula arcuata* Heiden et Kolbeの原産地はKerguelenのObservatory Bayである。原記載は以下のように記している。ケイ殻の中央部の両側縁は弱く膨らんでいて、両端は広円状で、ケイ殻長は2.1~2.4 μm、ケイ殻幅5~5.8 μm。横条線は短く、側縁性で、100 μm間に350本あり、ケイ殻の長

軸に対し垂直であるが、ケイ殻の両端部では時には放射状配列をする。横条線の内部の先端は太くなっている。中心節は円形で、中位の大きさである。

今回得た標本はケイ殻長9.5~18 μm、ケイ殻幅3.5~5 μmで原記載より小型である。横条線は10 μm間に16~18本で、ケイ殻の大きさ、横条線密度、横条線の形質などで異なるが、今回は一応 *Navicula arcuata* Heiden et Kolbeと同定する。

*Navicula muticopsis* Van Heurck var. *gausii* Heiden et Kolbe

Type locality は Gauss - Station, quantitativ, 335 m となっている。基本種と異なる点は側縁が丸く膨らみ、中心域は側縁に達せずや短い横条線がある。ケイ殻長30~31 μm、ケイ殻幅12~14 μm、横条線100 μm間に140~160本ある。以上のように原記載に記されている。今回見出した種はケイ殻長20 μm、ケイ殻幅9 μm、10 μm間の横条線数15本で、ケイ殻の形態もよく似ており、本taxonと同定する。

## アラスカ・バロー地区湖沼産の黄金藻

Chrysophytes from Barrow lakes group, Alaska

高橋永治 (山形大・理・生) ヴェラ・アレクサンダー (アラスカ大・海洋研)

Eiji TAKAHASHI (Yamagata Univ., Dept. Biol.) and Vera ALEXANDER (Univ. Alaska -Fairbanks, IMS)

The survey in nine freshwater lakes and ponds located at the seaside and on the tundra in the Barrow district, Alaska (71° 20' N, 156° 40' W) has been carried out in June and July in 1988. In these lakes and ponds, 24 taxa of chrysophytes were found. *Ochromonas* sp. is most widely distributed together with bacteria and diatoms, and *Paraphysomonas vestita* subdominantly distributed. The distribution of these chrysophytes is worldwide, especially three species of *Paraphysomonas* are found from the Arctic to the Antarctic.

1988年6月と7月及び1988年8月と9月の4回、文部省海外学術研究共同研究費によるアラスカ州バロー地区湖沼の藻類相の調査を実施した。バロー地区には海岸沿いとツンドラに多数の汽水湖や淡水湖がある。今回は7淡水湖沼についての1988年度調査結果の一部を報告する。

調査湖沼、日時、気温、水温、pH、塩分濃度は表に示す。

6月には海岸沿いの湖沼は凍結しており、岸沿いの幅30cmの所、あるいは水の割れ目からの採水であったが、ツンドラの小湖沼の水は融けていた。海岸沿いのImikpuk湖やNuwuk湖は僅かに塩分を含む弱アルカリ性であったがツンドラにある小湖沼は塩分はなく弱酸性であった。

6月と7月にこれらの湖沼から24種類の黄金藻を見出した。*Ochromonas* sp. はもっとも広く分布しそして優占的であった。*Paraphysomonas vestita* が次いで多く、*Pseudolephyrion* spp. と cyst が7月に増加した。*Synura petersenii* が1BP Pondで多かった。全ての湖沼で bacteria が優占的に多く、珪藻類も広く分布していた。

これらの黄金藻は北半球のみならず南半球まで広く分布する。特に *Paraphysomonas* 属

の3種は、南極東オングル島の沿岸と池沼にまでも分布する。この heterotrophic 生物の水界における生態的役割は解明されるべき課題の一つである。

TABLE

LAKE	DATE	AT °C	WT °C	pH	SAL %
IMIKPUK LAKE	88-JUNE22	2.8	0.7	6.8	0.01
	JULY22	4.5	5.5	7.2	0.02
	89-AUG 10	12.5	15.6	8.13	0.02
7.3M POND	SEPT10	4.2	5.9	7.65	0.02
	88-JUNE23	2.4	1.8	6.2	0
	JULY23	2.5	8.2	6.35	0
	89-AUG 11	14.3	13.1	6.5	0
	SEPT11	1.9	1.4	6.53	0
1BP POND	88-JUNE23	3	4.2	6.6	0
	JULY23	2.5	8.2	6.98	0
	89-AUG 10	14.3	13.3	6.42	0
NUWUK LAKE	SEPT11	1.3	2.1	6.85	0
	88-JULY24	4.8	5.6	7.4	0.39
	89-AUG 12	8.7	12.5	8.12	0.5
POND NO1	SEPT 12	1.7	4.1	8.43	1.02
	88-JUNE22	5.5	9.2	7	0.01
	89-SEPT10	3.6	4.7	8.3	0.03
3M POND	88-JULY23	2.5	7.2	6.5	0
	89-SEPT11	1.6	2.5	7.56	0.07
4.5M POND	88-JUNE23	3	3.1	6.4	0
	88-JULY23	2.5	7.2	6.45	0
7M POND	88-JUNE23	2.4	3.1	6.4	0
8M POND	88-JUNE23	2.4	3.1	6.4	0
	88-JULY23	2.5	7.2	6.27	0
11M POND	89-SEPT11	0.4	1.8	6.81	0.01
12M POND	89-AUG 11	15.4	12.7	7.54	0.06
SOUTH POND	89-SEPT11	2.1	5.1	7	0
POOL NO1	89-AUG 10	12.8	19.8	8.01	0.04

## 富士山高山帯における蘚類着生藻類の窒素固定

$N_2$  fixing ( $C_2H_2$  reducing), blue-green algae epiphytic on bryophytes in the alpine zone of Mt. Fuji

中坪孝之(早大)、大谷修司(極地研)

T. Nakatsubo (Waseda, Univ.), S. Ohtani (NIPR)

Epiphytic blue-green algae were observed on moss communities growing in the alpine zone of Mt. Fuji (3776m alt.). Nitrogen-fixing activity of these blue-green algae were investigated by the acetylene reduction method. Weak or no nitrogen-fixing activity was detected for moss communities growing in the xeric habitat on the western slope. A small number of specimens of *Stigonema minutum*, *Nostoc* sp. and *Gloeocapsa magma* were observed in these moss communities. Moss communities growing on the moist east-facing cliff showed high nitrogen-fixing activities. *Nostoc* sp. was the dominant epiphyte of these moss communities. Species composition and growing condition of these epiphytes were similar to those in the continental Antarctic.

蘚類群落に付着したラン藻類の窒素固定については、北極域を中心に詳しく研究され、その生態系の窒素循環に重要な役割を果たしていることが明らかにされてきた。近年では南極域においても同様な現象が報告されているが、高山域においては Lambert and Reiners (1979), Wojciechowski and Heimbrook (1984) など僅かな研究があるのみである。

富士山の山頂付近(約3770m)には20数種の蘚苔類の存在が知られており(高木 1971)、これらの群落に肉眼的に藻類の付着が認められる。今回、これら群落について窒素固定活性(アセチレン還元活性)とその藻類の種類組成について研究を行った。

【方法】材料は1987年6月に富士山頂剣が峰(3776m)の東面と西面で採取した。東面は西面に比べ湿潤で、蘚苔類の種組成も異なる。採取した群落は冷蔵して実験室に持ち帰り測定まで十分に水を与えた状態で(10℃)保存した。窒素固定活性の測定はアセチレン還元法(Stewart et al. 1967)によった。測定条件は20℃、光量子密度400  $\mu\text{m}^2/\text{s}$  とし、反応時間は3時間とした。測定に用いたサンプルについて着生藍藻類の種類組成を顕微鏡で調べた。

【結果】剣が峰の西面ではシモフリゴケ(*Racomitrium lanuginosum*)とヤリギボウシゴケ(*Grimmia elongata*)が優占し、シモフリゴケ群落には弱い窒素固定活性が認められた。この群落の表層には藍藻類の *Stigonema*

*minutum*, *Nostoc* sp. が少数認められた。ヤリギボウシゴケ群落の活性は概して弱く中には全く活性の認められないものがあつた。着生藍藻類としては *Gloeocapsa magma* が少数認められた。一方、湿潤な剣が峰東面には蘚類のヤノウエノアカゴケ(*Ceratodon purpureus*)をはじめ数種類の蘚苔類が生育する。これら群落の多くの部分に肉眼的にも藻類の着生が認められ、比較的高い(最大10.2  $C_2H_4 \text{ nmol}/\text{cm}^2/\text{h}$ )窒素固定活性が認められた。これら群落の着生藍藻の優占種は *Nostoc* sp. であつた。

比較のために富士山の北西斜面標高約2500mの溶岩原に優占するシモフリゴケ群落についても測定を行ったが、窒素固定活性はいずれの蘚類群落にも認められなかった。これらの群落の一部には藍藻類の *Gloeocapsa magma* の着生が認められたが大部分の群落には藍藻類の着生はほとんど見られなかった。藍藻類の着生しない蘚類群落が正常な生育を示していること及び降水によりかなりの窒素供給が期待できることから、藍藻類の固定窒素は蘚類の生育にとって必要不可欠なものではないと考えられた。

今回、富士山頂で確認された蘚類着生藍藻類の種類組成と生育状況は南極と極めて類似していた。このことは、地理的に非常に離れているが、環境条件が厳しい両地域で、類似した生物相互作用が認められるという点で興味深い。

# 30

## THE CONTRIBUTION OF THE PACIFIC ARCTIC TO THE GLOBAL OCEAN CARBON BUDGET

Peter C. McRoy (IMS, Univ Alaska)

# 31

## ENVIRONMENTAL REGULATION OF PRIMARY PRODUCTION IN THE BARENTS SEA

Egil Sakshaug

The Biological Station, University of Trondheim, The Museum  
Bynesveien 46, N-7018 Trondheim, Norway

Temperatures of  $-1.6 - 5^{\circ}\text{C}$  set an upper limit of about  $0.6-0.08 \text{ d}^{-1}$  for the growth rate of diatoms in the Barents Sea. Biomass measured as chlorophyll a may reach as high as  $10-15 \text{ mg m}^{-3}$ , or,  $300-600 \text{ mg C m}^{-3}$  at the peak of the spring bloom. Thus, the maximum daily primary production of particulate carbon in the Barents Sea should not exceed  $200-500 \text{ C mg m}^{-3}$ . Usually, the primary production constitutes a small fraction of these maximum values; because of the generally lower biomass and in part because of lowered growth rates due to light limitation. Typically, chlorophyll a concentrations above the pycnocline in summer are  $0.5-1.5 \text{ mg m}^{-3}$ , while  $5-20 \text{ mg m}^{-3}$  at the pycnocline. The latter stocks grow, however, hardly at rates above  $0.1 \text{ d}^{-1}$ . Thus, typical daily primary production rates in the productive season are  $10-60 \text{ mg C m}^{-3}$ .

The southern half of the Barents Sea is characterized by atlantic waters and in part by shallow banks; the vertical mixing characteristics there ensure that significant amounts of new nutrients are brought to the surface throughout the year. The northern half is, however, characterized by a stable surface layer of polar water. Therefore high primary production is confined to the migrating ice edge zone; apart from this, the northern half of the Barents Sea is characterized by small, regenerative production at the surface and small new production at the pycnocline.

## 北極チャクチ海海水下のクロロフィル 時系列変動

Time series change of chlorophyll a under sea ice in Chukchi Sea, Arctic.

福地光男 (極地研) 服部寛 (北海道東海大) 松田治 (広島大)  
谷村篤 (極地研) P.C. McRoy (アラスカ大)

M. Fukuchi (NIPR), H. Hattori (Hokkaido Tokai Univ.), O. Matsuda (Hiroshima Univ.),  
A. Tanimura (NIPR) and P.C. McRoy (Univ. of Alaska)

A long-term moored buoy system was deployed at  $68^{\circ}19.94'N$ ,  $168^{\circ}56.56'W$  in the Chukchi Sea for 10 months from October 1988 to July 1989. A chlorophyll measuring buoy worked for 5 months and collected a time series data of chlorophyll a, temperature, salinity, depth and light intensity. However, a time series sediment trap did not work well.

文部省・科研費 (海外学術研究) 「北極海海水域における基礎生産とエネルギー移動の時系列的変動の研究」 (昭和63年～平成2年度) の中の1つのテーマである生物生産の時系列的変動を明らかにするため、北極チャクチ海にて長期係留実験を実施した。

1988年10月9日、カリフォルニア大学サンディエゴ校、スクリプス海洋研究所研究船 Thomas Washington 号にてチャクチ海の  $68^{\circ}19.94'N$ ,  $168^{\circ}56.56'W$  (水深56m) の地点に、図1に示した係留系を設置した。クロロフィル自動計測ブイは水深28mの所に係留し、計測ブイには、センサー類として水中蛍光光度計 (Aquatracka, 英国 Chelsea 社)、サーミスター、電気電導度 (アンダーレー海流計と同じもの)、圧力計、及び水中光量子センサー (米国 Licor 社) を組み込んだ。本実験では、2時間毎の計測と、6時間毎の蛍光光度計と光量子センサーのウィンドー部のブラシ洗浄というプログラムをセットした。また、時間分画式セディメントトラップは海底近くの水深46mに係留し、サンプル捕集用の12本のピンの中には、あらかじめ約20%のホルマリン濾過海水を満した。サンプルの捕集間隔は時期によって2通りにセットした。すなわち11月1日～12月31日、及び5月1日～7月31日の5ヶ月間は、15日毎に1本の割で合計10本を捕集するようにセットし、他方、海水で海表面が覆われる時期の1月1日～4月31日の4ヶ月間は、捕集間隔を長くして2ヶ月毎とし、合計2本を捕集するようにセットした。

1989年7月19日、アラスカ大学海洋研究所・研究船 Alpha Helix 号にて、上記係留系を回収した。尚、人工衛星の画像情報によると1988年11月1日までは係留地点は開水面であった。11月13日から19

89年6月16日までの間は、係留地点は完全に海水に覆われていた。6月17日には海水域の南端が係留地点の北側へ退いた。

回収後、国内に持ち帰り、集録データをチェックしたところ、1988年10月3日12:00から1989年2月15日02:00まではデータ計測が行われていたが、その後の計測は実施されていない。また、セディメントトラップは、サンプル捕集ピンが回転せず、上方から下方への沈降粒子を定量的に捕集することはできなかった。

秋季から冬季へかけての海水が南下する期間の約5ヶ月間の時系列データについて発表する。

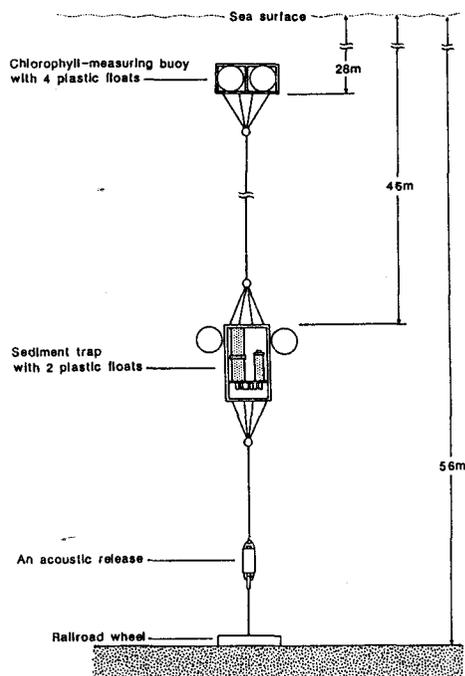


Fig. 1. A long term mooring array deployed at  $68^{\circ}19.94'N$ ,  $168^{\circ}56.56'W$  in the Chukchi Sea on 9 October 1988.

北部ベーリング海における  
ミクロプランクトン相の季節変化

Seasonal Succession of Microplankton Community in the Northern Bering Shelf Water during the Period from June to September, 1988

山崎和男・谷口 旭・佐々木洋 (以上 東北大), 福地光男 (極地研)

K. YAMAZAKI, A. TANIGUCHI, H. SASAKI (Tohoku Univ.), M. FUKUCHI (NIPR)

Succession of the microplankton community collected at a fixed station (49 m) in the northern Bering Shelf water north of St. Lawrence Island was analyzed. The samples were collected by a time serial automated water sampler set at 18 m depth during the period from 20 June to 30 September, 1988. Eighty-four diatom species in total were found and total population size varied from 78,800 cells/l to 6,044,200 cells/l. Among the species the most dominant and common *Nitzschia grunowii* and *Thalassiosira nordenskioldii* bloomed in early July and middle September. Between these two blooms, *Chaetoceros* spp. and *Leptocylinndrus danicus* were predominating.

【目的】

1988年夏季に北部ベーリング海陸棚上の測点 (64° 58' 66" N, 169° 10' 31" W) に設置されたセディメントトラップに付属した採水器により、30本の試水が採水された。1本の試水量は約52mlで、6月20日から9月30日までの間、3.5日ごとに採水されたものであり、季節変化の大きいこの海域におけるミクロプランクトンの経時変化を観察するために適した標本である。測点の位置は南方からベーリング海峡を通過して北上する優勢な海流が一時よどむと考えられる、いわゆるHot Spotにある。このスポットでは、周辺の水域にくらべて、植物プランクトンの生産性が高いと考えられている。

本講演では、この測点における1988年6月下旬から9月末までのミクロプランクトンの量と種組成の経時変化について述べる。

【方法と材料】

セディメントトラップ系に、表面から18m深の位置に、タイマー付きの採水器をとりつけ、上記のタイムスケジュールで採水した。採水器は30本のシリンジからなっており、おおむね計画どおりに作動したが、No. 7とNo. 20の2回は採水に失敗したので、検鏡標本数は28本であった。採水器には設置の前から少量のフォルマリンを注入してあり、採水後シリンジの中でプランクトンやバクテリアの増減が起こらないようにした。

試水52mlのうち7mlは他の目的に使用したので、検鏡容積は約45mlであった。これを静置沈澱させた後、例立顕微鏡下でミクロプランクトンの種ごとに細胞数を計測した。卓越する珪藻の場合には、細胞のサイズと休眠胞子形成等の測定も行った。

【結果と論議】

全標本を通じて出現した珪藻の種類は84種 (同定できなかった種を含む) であった。全細胞数は 78,800 cells/l から 6,044,200 cells/l まで変化した。採水を開始してから35日日以降の標本19本のうち13本には付着性の珪藻が混入しており、その量は時として大きく、全細胞数の50-90%をしめることがある。そのうち

*Odontella aurita* (最大 2,487,900cells/l) は巨大な群体をなしており、*Navicula* sp. (最大 2,282,600 cells/l) はバラバラであった。今後係留系を使って採集した標本を扱うときには、これらの混入を前提とした解析をする必要がある。

優占種 (付着種を除く) を大略示すために、28本の標本中でみられた最大細胞数密度 (11あたりの濃度) のランク別に種を示すと次のようになる。

1,000,000cells/l以上 *Nitzschia grunowii*

500,000 - 999,000 同定できなかった  
*Thalassiosira* spp.,  
*Nitzschia* spp.の細胞

100,000 - 499,000 *Chaetoceros lacinosum*,  
*Ch. mitra*,  
*Leptocylinndrus danicus*  
*Thalassiosira gravida*,  
*T. hyalina*, *T. nordenskioldii*  
*Nitzschia islandica*,  
*Thalassiosira nitzschioides*

これらのうち *N. grunowii* と *T. nordenskioldii* はほぼ全期間出現し、ともに7月5日に最大のピーク、9月16日に第2のピークをもつ。*Chaetoceros* 属や *L. danicus* のピークは、種によって同一ではないが、前記2種のピークの間期間 (8月) にみられた。

*Chaetoceros* が夏の種群であることは以前から知られていたので問題はないが、春 (解氷直後) のブルームの立役者と考えられていた *T. nordenskioldii* と *N. grunowii* が秋にも大増殖する現象は、今回新しく発見された現象である。*N. grunowii* は自然海洋でも1日1回分裂する能力があることがうかがわれた。

北部ベーリング海およびチャクチ海における  
カイアシ類 (1988年10月)

Distribution of copepods in the northern Bering Sea and the Chukchi Sea (Oct. 1988).

服部 寛 (北海道東海大)、谷村 篤 (極地研)、福地光男 (極地研)、松田 治 (広島大)

Hattori, H., A. Tanimura, M. Fukuchi and O. Matsuda  
(Hokkaido Tokai Univ.) (NIPR) (NIPR) (Hiroshima Univ.)

Zooplankton investigation was carried out in the northern Bering Sea and Chukchi Sea on the cruise of ISHTAR Leg IV during Oct. 1 and 21, 1988. Vertical tows from near bottom to the surface were made at 16 stations using a NORPAC net (0.35 mm mesh openings). Copepods were dominant in zooplankton counting from 66 to 99 % of all station other than Stn. 23, where echinoderms were 99 % of the total account. In the copepods, *Pseudocalanus minutus* was dominant species ranging 33 to 92 % of total copepods. Copepods were most abundant in the north of St. Lawrence Island, so-called "Hot Spot", counting 748 and 1031 individuals per  $m^3$  at Stn 31 and 121, respectively.

【はじめに】 ツトローレス島以北の北部ベーリング海及びチャクチ海の動物プランクトン調査は、近年日本においてはほとんど行われていない。PREFLA計画の一環として米国のISHTAR計画と上記の海域で共同調査を行う機会を得、動物プランクトン特に橈脚類の分布特性を明らかにすることを目的に調査を行った。

【方法】 1988年10月3-18日、NORPACネット(目合0.35mm)を用い、海底付近から海面までの鉛直曳を16地点で行った(Fig. 1)。

【結果】 動物プランクトンの内橈脚類はStn.23を除き全ての地点で個体数の66-99%を占め優先していた。橈脚類では*Pseudocalanus minutus*が橈脚類の33-92%を占め優先種であった。橈脚類の1  $m^3$ 当りの個体数はStns 31と121(Hot Spotと言われている)で多く、各々748と1031個体を記録したが、ツトローレス島周辺のStns 17, 23, 123では少なく平均191個体であった。ベーリング海峡(Stn 39)から最北地点(Stn 51)にかけて北上するに従い個体数は683から209個体に徐々に減少した。ベーリング海峡横断の地点ではStn 118で少々高いもののアラスカに向い増加する傾向にあった。橈脚類各種の分布型はi)Hot Spotを中心に分布する、ii)ベーリング海峡のアラスカ側を中心に分布する、iii)最西地点、アデール海峡部を中心

に分布するパターンが認められた。また橈脚類の類似度指数を用いたクラスター分析では、観測地点を3つのグループに分けることが出来たが、この区分は上記の各種の分布型から考えられた地点の区分と異なっていた。

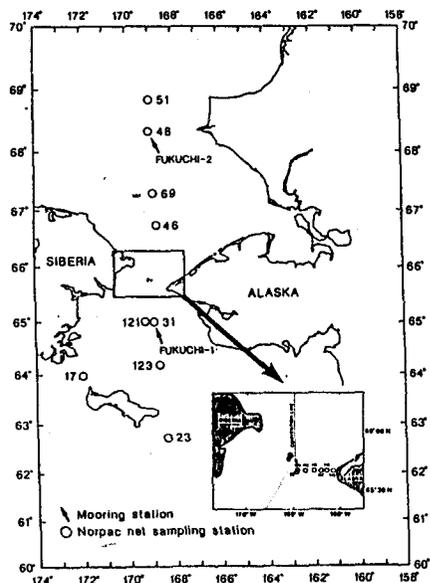


Fig. 1. Location of NORPAC net sampling stations.

## 1988年夏季の北部ベーリング海における沈降粒子の変動 1. 動物プランクトンの糞粒

Variability in downward particulate flux in the northern Bering Sea  
in summer 1988, 1 zooplankton fecal pellets.

佐々木洋 (石巻専修大), 服部 寛 (北海道東海大), 松田 治 (広島大),  
谷村 篤 (極地研), 福地光男 (極地研)

H. Sasaki (Senshu Univ.), H. Hattori (Tokai Univ.), O. Matsuda (Hiroshima Univ.),  
A. Tanimura (NIPR), M. Fukuchi (NIPR)

Temporal variation of downward particulate flux <sup>was</sup> ~~were~~ observed with a time-series sediment trap at a "hot spot" area in the northern Bering Sea from June to October 1988. An average carbon flux was 462mg/m<sup>2</sup>/day which include both autochthonous large particles (205 mg/m<sup>2</sup>/day) mainly composed of zooplankton fecal pellets and allochthonous small particles (257 mg/m<sup>2</sup>/day).

北部ベーリング海 (ベーリング海峡の南側でセントローレンス島の北側の海域) のキリコフ海盆 (Chirikov Basin) には、底棲生物現存量が局所的に極めて高い "Hot Spot" と呼ばれる所がある。これら底棲生物への栄養源供給過程として、表層生産物質の下方輸送による経路と、南方から強い流れと共にアナデル海峡を通って輸送される経路の2つが予想されている。そこで "Hot Spot" における海底への有機物粒子の供給過程を明らかにすることを目的として観測を行った。特に大型粒子の主体である動物プランクトンの糞粒の変動を調べた。

沈降粒子の季節変動を調べるために、連続採集が可能なセディメントトラップ (12サンプル) を1988年6月20日から、同年10月6日まで吊下係留した (採集の終了は9月24日)。1サンプルの時間間隔は8日間、合計96日間が採集期間である。係留系の吊下点 (64-59'N, 169-09'W) の水深は49m、トラップは36mに設置した。

観測期間中の有機炭素量フラックスは、357-624mg/m<sup>2</sup>/day の範囲で変動しており (Fig. 1)、平均462mg/m<sup>2</sup>/dayであった。比較

的前半期にフラックスは高いが、際だって大きな変化は見られず、ほぼ定常的に高いフラックスが維持されていると言える。

トラップには表層から沈降する粒子と南方から水平輸送される粒子が混在しているものと推察されるので、トラップに採集された沈降粒子を現地性粒子と異地性粒子に分離するために沈降速度を指標にして2種類の粒子に分割した。基準となる沈降速度 (62m/d) は "hot spot" の半径を25km、流速を1kt/h、トラップの水深36mとして求めた。この沈降速度以上を有する大型粒子を現地性粒子、それ以下を異地性粒子と考えた (Fig. 1)。

大型の現地性粒子の大半を占めるものが動物プランクトンの糞粒である。小型粒子の中で卓越するものは珪藻類であった。平均すると前者は205mg/m<sup>2</sup>/day、後者は257mg/m<sup>2</sup>/dayであり、小型粒子がやや多い。しかし前、中期 (サンプル番号1-9) まで小型粒子が51-67%を占めるが、後期 (サンプル番号10-12) において大型粒子がやや卓越する (53-60%)。このような変動傾向の詳細、また予想される要因について検討したい。

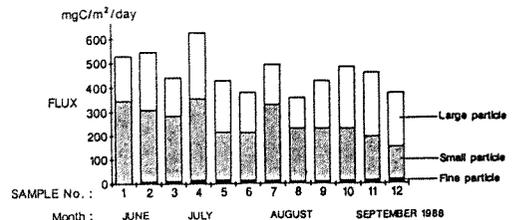


Fig. 5. Temporal variation of downward flux of particulate organic carbon (POC). See text for size differentiations.

1988年夏季の北部ベーリング海における  
沈降粒子の変動 2. ステロール成分

Variability in downward particulate flux in the northern Bering Sea  
in summer 1988, 2. sterol compositions.

山口敏康 (東北大), 佐々木洋 (石巻専修大), 福地光男 (極地研)

T. Yamaguchi (Tohoku Univ.), H. Sasaki (Senshu Univ.), M. Fukuchi (NIPR)

Sterols associated with sinking particles collected with a time-series sediment trap were analyzed to evaluate organic matter sources. According to the average sterol composition, 26% of total sterols was allochthonous sources which were possibly transported from the land or coastal area.

脂質成分は、懸濁物質や堆積物などの起源物質を推定する場合に有効な手段となる場合が多い。その中でステロール類は、全ての動物植物が有し、細胞の膜成分などに含まれ、脂質成分中、分解などによる変化を受けにくいとされているものである。そこで沈降粒子の起源と変動を推測するためにステロール組成を調べた。

回収した12サンプルをクロロフォルム/メタノールにより脂質抽出し、エタノール性 KOH でケン化後、ステロールを分離、精製した。ステロールはガスクロマトグラフ (GLC) および GLC-質量分析計 (MS) により組成を求めた。

12サンプルから分割した一部を、再度まとめて分析し、平均値として求めたステロール組成が Table 1 である。量的に最も多量に含まれるステロールは 3 であるが、1 や 2 な

ども検出されていることから動物起源物質 (糞粒など) の存在を示している。また 5 は主に植物プランクトンの珪藻類や褐藻類などに含まれるステロールである。6, 7 など陸上の高等植物起源のステロールが比較的多量にみられることから、南方のアナデル海峡を通る強い流れが、沿岸の陸起源物質を含む水塊を引きずって来ているものと思われる。更に 8 は褐藻類に特徴的なステロールであり、沿岸域に繁茂する藻類が輸送されたものであろう。異地性の粒子の指標となる 6, 7, 8 を合計すると 26% になり、少なくともこれだけのステロール類が水平輸送によって運ばれ、この海域に沈降した異地性有機物であるものと予想される。更にステロール組成の季節変動から、海底への粒子の供給過程の変動を検討したい。

Table 1. Major sterols associated with sinking particles and the relative composition.

sterols	percentages (%)
1 24-norcholesta-5,22E-dien-3 $\mu$ -ol (C26 sterol)	12.1
2 cholesta-5,22E-dien-3 $\beta$ -ol (22-dehydrocholesterol)	6.3
3 cholest-5-en-3 $\beta$ -ol (cholesterol)	47.0
4 cholestan-3 $\beta$ -ol (cholestanol)	3.9
5 24-methylencholest-5-en-3 $\beta$ -ol (24-methylenecholesterol)	5.2
6 24-ethylcholesta-5,22E-dien-3 $\beta$ -ol (stigmasterol)	8.6
7 24-ethylcholest-5-en-3 $\beta$ -ol ( $\beta$ -sitosterol)	13.7
8 24-ethylidenecholest-5-en-3 $\beta$ -ol (fucosterol)	3.3

ROSS 海セクターの 175° E 線沿いにおける  
海洋構造の特徴

Characteristics of oceanographic structure along 175°E in the Ross Sea sector

永延幹男 (海洋水産資源開発センター) 草刈一生 (東京水産大学)

M. NAGANOBU (JAMARC) and K. KUSAKARI (Tokyo Univ. Fish.)

There are large differences in macro-scale oceanic environments among sectors of Atlantic, India and Pacific in the Southern Ocean. We have ever been taking the oceanographic analysis along the meridian sections of each sector (12.5°E/37°E/75°E/114°E/170°W/90°W/the east Drake Passage/30°W). This paper describes vertical distributions of temperature, salinity, density and geostrophic flow, almost to the sea bottom from 63°-03'S to 77°-14'S near the continental shelf of Antarctica along 175°E in the Ross Sea area of the Pacific sector using the Eltanin's data. The Eltanin worked on oceanographic sections by STD in January 1967 (Jacobs et al. (1967)) (Fig.1).

The Polar Front couldn't be caught on this section because the northerly point of observations was located to the south more than the Polar Front. The temperature value of 0°C or less indicating the Antarctic Surface Water distributed from the southernmost part of the Ross Sea as far as 65°S except the surface layer south of 73°S. The temperature minimum layer were between -1.70°C at 75m and -1.03°C at 100m from 66°S to 71°S where the depth of the sea bottom were between 2500 and 3500m, and between -1.80°C and -1.94 at 300 - 400m from 72°S to 77°S where the depth were between 300 and 900m in the Ross Sea. At the surface layer from 71°S to 73°S, patterns of the vertical distributions of temperature, salinity and density suggested upwelling what is called the Antarctic Divergence. The surface water of the lower temperature (-0.17°C), higher salinity (34.420‰) and heavier density (thermosteric anomaly: 42cl/ton) were recognized between 71°S and 77°S as compared with around the area. At the deep layer near the sea bottom in the Ross Sea, there were the lowest temperature (-1.94°C), the highest salinity (34.935‰) and the heaviest density (-6cl/ton). On the whole the geostrophic flow along this section took the eastward movement except the westward flow south of 74°-30'S. The maximum speed of the geostrophic flow was 10.7cm/sec (eastward flow) between 63°-30'S and 66°S, where there were steep gradients from north to south for the distributions of the temperature, the salinity and the density. The westward flow south of 74°-30'S was regarded as part of the clockwise current in the Ross Sea.

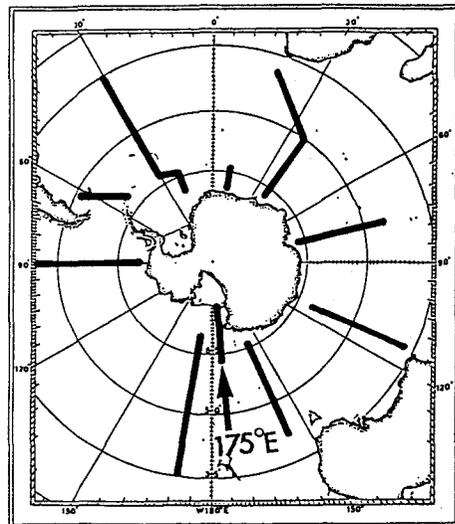


Fig.1(→): Oceanographic sections along 175°E between 63°S and Antarctica in the Southern Ocean surveyed by the ELTANIN in January 7 - 23, 1967. The figure also shows other sections which have been studied with the same analysis as 175°E.

## 南大洋の海洋循環

Oceanic Circulation in the Southern Ocean

福岡二郎 (新日気) 永延幹男 (海洋資源) 福地光男 (極地研)

J. Fukuoka (Shin NIKKI) M. Naganobu (JMFRR) and M. Fukuchi (NIPR)

In comparing of water temperature in the South Atlantic and the South Pacific, water temperature in the Atlantic is lower than in the Pacific under the same latitude. This trend is significant in high latitude. We may try to explain this phenomenon by the difference of wind system on both oceans.

南大洋の海洋循環についてはDiscovery Reportや最近のSouthern Ocean Atlasの発行でかなりの状況が判ってきた。ここでは太平洋域と大西洋域を対比してその特徴について述べたい。

【南半球の水温分布】 南大西洋の表面水温は同緯度の南太平洋と比べていずれも低い。特にこの傾向は高緯度域で著しい。しかも表面水温のみならず深層においても南大西洋の水温が低いことははっきりしている。いわば南大洋の大西洋セクターには低温の水塊がみちている。

【何故南大西洋の高緯度で低温が現れるか?】 この問題については十分な説明はまだ難しい。しかし一応の説明はStommelおよびMunk等の風成海洋循環論で行える。南半球では亜熱帯海洋循環は暖水を南に運び、亜寒帯海洋循環は低温水を北にもたらす。この2つの循環の境は風のストレスを $\tau$ で示せば $\text{curl } \tau = 0$ の所に相当する。今東西成分のみを考えればこれは西風最大の位置になる。南半球天気図より、西風最大の場所は南北の気圧傾度か最も著しい所にあたる。大西洋では4コの経度線上で経度5度毎の気圧を求め、太平洋では6コの経度線上で同様5度毎の気圧を得、南北の気圧差を求めた。毎月の資料をもとに年平均値が得られる。4図には地上気圧と500mb面上の気圧差が与えられているが、いわば両洋のそれぞれの南北気圧傾度である。これからみて南太平洋では55°~60°Sで南北気圧傾度が最大で、南大西洋では50°S前後が最大である。これは亜熱帯循環と亜寒帯循環の境は南太平洋の方が南大西洋より緯度で10度位南にずれることになる。すなわち南太平洋の暖水の高緯度への輸送は南大西洋より効果的である。

【南太平洋、南大西洋の海水の南北輸送】 南太平洋南大西洋の西側域で海水の南北輸送がどうかを調べると次のような事実が判明した。太平洋の場合160°Eから175°E付近、大西洋では30°Wから6°W付近を中心として東西の海面傾斜を求めてみた。太平洋の場合、59°S付近まで高気圧的循環があり、大西洋では56°Sでは低気圧的循環が推定される。入手出来る資料から求めたものでは、南太平洋の西側の高緯度では南下流が圧倒的であるのに対し、南大西洋の同じ海域では北上流が卓越している。いわば風系分布の差により両洋の南北循環の状態に違いをもたらし、これが南大西洋の高緯度域の低温につながっているというのがわれわれの考え方であり、こうした意図で南大洋の解明をはかりたい。

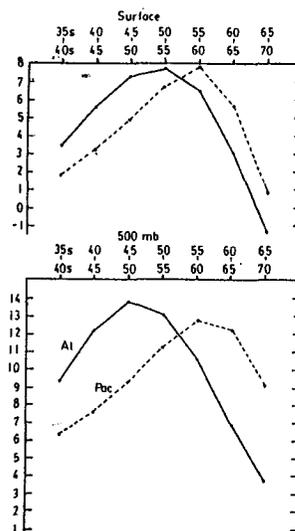


Fig. 4 Air Pressure Differences along Longitude

## サロマ湖における ice algae の光合成生産力

Light conditions and photosynthetic productivity of ice algal assemblages  
in lagoon, Lake Saroma, Hokkaido

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

Y. Yamaguchi (Saitama Univ.), H. Satoh (Tokyo Univ. Fish.), K. Watanabe (NIPR)  
and Y. Aruga (Tokyo Univ. Fish)

Photosynthetic productivity of ice algal assemblages was investigated in lagoon, Lake Saroma, on the Okhotsk Coast of Hokkaido in early March of 1987 and 1988. Relative light intensity immediately beneath the ice cover in 1987 was about 1.0 % of incident solar radiation, whereas, that in 1988 corresponded to about 4.4%. In the photosynthesis-light curves, the photosynthetic rate in 1987 and 1988 were  $0.42 \text{ mgC mg.chla}^{-1} \text{ h}^{-1}$  at  $27.5 \mu\text{E m}^{-2} \text{ s}^{-1}$  and  $0.43 \text{ mgC mg.chla}^{-1} \text{ h}^{-1}$  at  $162 \mu\text{E m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ , respectively. The compensation light level of ice algae was 0.04-0.05 % of the incident light intensity. The daily production of ice algae in 1987 ( $14.3 \text{ mgC m}^{-2} \text{ day}^{-1}$ ) was 6.2 times greater than that in 1988 ( $2.3 \text{ mgC m}^{-2} \text{ day}^{-1}$ ). The specific growth rates ( $\mu$ ) of ice algae in 1987 and 1988 were 0.12 and 0.027  $\text{div. day}^{-1}$ , respectively. The present study demonstrates that the growth of ice algae is strongly controlled by the light conditions immediately beneath the ice.

1987年および1988年の3月上旬、サロマ湖の結氷期に ice algae (氷に付着する微細藻類) の生産力を調査した。氷直下の相対光強度は、1987年(氷厚 38 cm)には氷上の日射量の 1.0%、1988年(氷厚 19 cm)には 4.4%であった。減光フィルターを用いて測定した光合成-光曲線から得られた最大光合成速度は、1987年は  $27.5 \mu\text{E m}^{-2} \text{ s}^{-1}$  のもとで  $0.42 \text{ mgC mg.chla}^{-1} \text{ h}^{-1}$  であったが、1988年には、 $162 \mu\text{E m}^{-2} \text{ s}^{-1}$  のもとでも光飽和に達せず、同光条件下では  $0.43 \text{ mgC mg.chla}^{-1} \text{ h}^{-1}$  であった。推定された ice algae の光補償点は著しく低く、相対光強度として 0.04 - 0.05 % であった。現場法によって得られた ice algae の生産量は、1987年に  $14.3 \text{ mgC m}^{-2} \text{ day}^{-1}$ 、

1988年には  $2.3 \text{ mgC m}^{-2} \text{ day}^{-1}$  であった(表1)。

両年の現存量、光合成速度、日生産量に見られる著しい差は、両年の氷の厚さの差による氷下の光条件の差によるものと推定された。そこで、得られた光合成-光曲線をもとに、両年の氷下の光強度の日変化および ice algae の現存量から、いわゆるクロロフィル法によって、両年の日当りの光合成速度および生産量を求めたところ、実測値とほぼ一致する結果が得られた。

生産速度から計算された両年の ice algae の成長速度は、0.12  $\text{div. day}^{-1}$  および 0.027  $\text{div. day}^{-1}$  であり、氷下の光条件によって ice algae の増殖は著しく影響されていることが明かであった。

Table 1. In situ daily photosynthetic rate and production, daily photosynthetic rate and production estimated from the P-L curves, and growth rate (calculated on the basis of in situ production) of ice algae in early March of 1987 and 1988.

	1987	1988
In situ measurements		
Photosynthetic rate ( $\text{mgC mg.chla}^{-1} \text{ h}^{-1}$ )	2.52	1.34
Production ( $\text{mgC m}^{-2} \text{ day}^{-1}$ )	14.3	2.3
Calculated from P-L curves		
Photosynthetic rate ( $\text{mgC mg.chla}^{-1} \text{ h}^{-1}$ )	1.82	1.38
Production ( $\text{mgC m}^{-2} \text{ day}^{-1}$ )	10.3	2.3
Calculated growth rate ( $\text{div. day}^{-1}$ )	0.12	0.027

## 南極海インド洋区におけるクロロフィル現存量

Standing stocks of chlorophyll in the Indian sector of the Antarctic Ocean.

石川智庸 (東海大・海洋) 永井彰 (東海大・海洋) 福地光男 (極地研)

T. Ishikawa (Tokai Univ.Ocean), A. Nagai (Tokai Univ.Ocean) and M. Fukuchi (NIPR)

Standing stocks of chlorophyll a in the Indian sector of the Antarctic ocean were estimated on the basis of the JARE routine data collected during eighteen cruises in 1965-1986. Latitudinal variation of chlorophyll a was compared with positions and structures of the oceanic fronts. Long-term variability of chlorophyll stock is discussed.

【目的】南極海の太平洋区や大西洋区では、これまで数多くの表面海中の Chl.a 量の測定が行われ、いくつかの報告が出ているが (例えば、El-Sayed, 1968) インド洋区での測定は比較的少なく、JARE による報告が中心である (Fukuchi, 1980)。JARE では、ほぼ同一の海域を毎年繰り返して観測を行う特徴がある。これらのデータを用い、以下に示す項目を明らかにすることを目的とする。

- 1) 南極海全域での Chl.a 現存量の算定。
- 2) 南極海で見られる特徴ある水塊と Chl.a 現存量との関係を時空的に解析する。
- 3) 水温・塩分ならびに栄養塩類と Chl.a 現存量との関連。
- 4) 緯度変化による情報から Chl.a 現存量の季節変化を解析する。

【材料・方法】JARE の「ふじ」ならびに「しらせ」船上で得られた航路上の表面海中 Chl.a 量に関するデータ数は、表 1 にまとめた 1349 点である。ただし、このデータは南緯 35 度以南の海域を対象とした。この Chl.a の観測と同時に、海上保安庁水路部により観測された水温・塩分・栄養塩類等のデータも合わせて解析した。また、水温の鉛直断面から確定された海洋前線の情報 (Nagata et al., 1988) を用いて水塊の区分を行った。区分した水塊は、北から亜熱帯海域・亜熱帯収束線域・亜南極海域 (北) ・亜南極収束線域・亜

南極海域 (南) ・南極収束線域・南極海域ならびに南極氷海域である。南極氷海域は、防衛庁南極地域観測協力実施報告書の航路図から氷縁の位置を確認し、その位置以南を海水域と定義した。ただし、今回の報告ではこの海域の情報は除外する。【まとめ】亜熱帯域から南極海へいたる主な水塊ごとに Chl.a データを整理し、緯度変化による情報から Chl.a 現存量の変化を明らかにしつつある。また、これらの水平情報から Chl.a 現存量と海洋構造との関連を明らかにしたいと考えている。さらに Chl.a 現存量の経年変動について考察する。

## 【参考文献】

- El-Sayed, S.Z. (1968): *Aer. Geogr. Soc., New York*, 1-6, pl. 1  
 Fukuchi, M. (1980): *J. Oceanogr. Soc. Japan*, 36 (1), 73-84  
 Nagata, Y. (1988): *Antarctic Ocean and Resources Variability*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 92-98

Table 1. Data source for the present work. Number of surface chlorophyll collected during eighteen cruises aboard the Fuji and the Shirase.

Cruise No.	Year	Author	Number of data
JARE 7	1965/1968	HOSHIAI (1968)	88
JARE 8	1967/1968	TOMINAGA (1971)	52
JARE 10	1968/1969	TAKAHASHI (1969)	75
JARE 12	1970/1971	WASHIYAMA (1972)	41
JARE 14	1972/1973	KURODA (1978)	50
JARE 15	1973/1974	HOSHINO (1974)	111
JARE 18	1974/1975	OHNO (1978)	89
JARE 17	1975/1976	OHYAMA & NAYANA (1976)	48
JARE 18	1976/1977	FUKUCHI (1977)	78
JARE 19	1977/1978	KANDA & FUKUCHI (1978)	58
JARE 20	1978/1979	FUKUCHI & TANURA (1982)	151
JARE 21	1979/1980	TANIMURA (1981)	130
JARE 22	1980/1981	WATANABE & WAKAJIMA (1983)	97
JARE 23	1981/1982	INO & FUKUCHI (1984)	81
JARE 24	1982/1983	SASAKI (1984)	84
JARE 25	1983/1984	NAWADA et al. (1985)	35
JARE 26	1984/1985	FUKUDA et al. (1986)	58
JARE 27	1985/1986	HATTORI & FUKUCHI (1986)	65

キングジョージ島長城湾に出現した  
ネット植物プランクトンの組成変化

Species succession of net phytoplankton collected in Great Wall Bay,  
King George Island from November 1988 to March 1989.

渡辺研太郎 (極地研), 呂培頂, 黄鳳鵬 (中国第一海洋研)

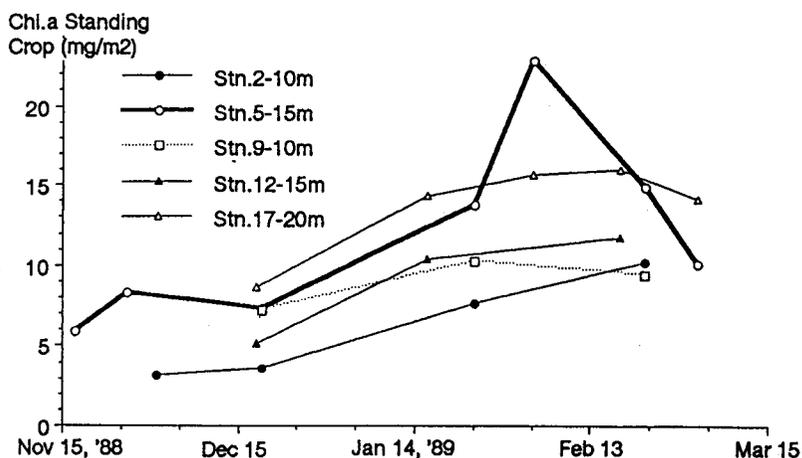
K. Watanabe (NIPR), P. Lu and F. Huang (First Inst Oceanogr, China)

Phytoplankton samples were collected with a net in Great Wall Bay off the Chinese Antarctic Station (62°13'S, 58°58'W) from November 17, 1988 to March 3, 1989. The depth of the sampling sites ranged from 14 to >100m. Sea ice was found in the inner part of the bay until mid-December and surface water temperature varied from -1.6 to 2.2°C. Chlorophyll a standing crop in the surface layer of water column increased gradually after the sea ice melting and reached a maximum in February (Fig. 1). The dominant net phytoplankton species changed from *Corethron criophyllum* in late November to *Chaetoceros socialis* in December after the sea ice retreat, to *Thalassiosira* spp. in January and *Chaetoceros* spp. in February-early March. The occurrence of these oceanic species demonstrates that the coastal water in Great Wall Bay was strongly influenced by the oceanic water.

第5次中国南極観測隊に参加し、1988年11月中旬から1989年3月初めにかけてキングジョージ島長城基地 (62°13'S, 58°58'W) 前の長城湾でネットにより植物プランクトンを採集した。採集点の水深は14~100m以上、湾内には12月中旬まで海水が残っており、観測期間中の表面水温は-1.6~2.2°Cだった。海水中のクロロフィルa濃度は0.24~2.55 µg/lで、この最大値は1月24日湾奥部の水深25m層で観測された。表層海水中の単位面積あたりのクロロフィル現存量は、海水流失後徐々に増加して2月に最大になった (図1)。

12月上中旬の融氷期には氷状悪化のため2週間ほど観測ができなかったが、海水中に優占して出現した *Navicula glaciei*, *Nitzschia* spp. はネットサンプル中では相対出現率が低く、中心目珪藻類が優占した。ネットサンプル中の優占種は、11月に *Corethron criophyllum* だったのが12月には *Chaetoceros socialis* になり、1月 *Thalassiosira* spp., 2~3月に *Chaetoceros* spp.へ遷移した。これら外洋性種が植物プランクトン中で優占したことから、長城湾内の沿岸は外洋水の影響を強く受けていることが明らかとなった。

Fig. 1 Seasonal variation in chlorophyll a standing crop in the surface water column at Stns 2, 5, 9, 12 and 17 from the surface to 10, 15, 10, 15 and 20m deep, respectively.



Studies on the lipid metabolism of psychrophilic diatom isolated from the Antarctic Ocean

片平理子 (東京家政学院大) 富永裕之 (名古屋大) 富永典子 (お茶大)

R.Katahira(Tokyo Kasei Gakuin Univ.), H.Tominaga(Nagoya Univ.) and N.Tominaga(Ochanomizu Univ.)

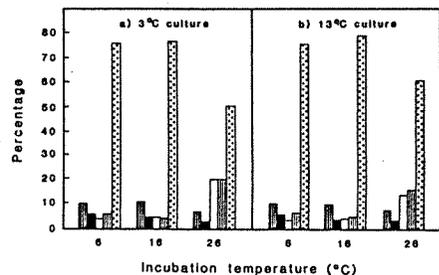
For the evaluation of the lipid metabolism of psychrophilic marine diatom, *Navicula* sp. strain D, we investigated  $\text{NaH}^{14}\text{CO}_3$  incorporation into total lipid (TL), five fractions of lipid classes, fatty acid methyl esters and remaining methanol phase after transmethylation of TL and five fractions. Experiments were carried out at lower incubation temperature (LIT)(6 and 16°C) and higher incubation temperature (HIT)(26°C) for 4 hr under saturated light using 3 and 13°C grown cells. Both the percentage of incorporated carbon recovered in TL and the relative radioactivity localized in fatty acid methyl esters were significantly lower at HIT than LIT. The partitioning of TL into five fractions indicated that the most part of the radioactivity was recovered as neutral lipid (NL), and NL slightly decreased at HIT. In case of HIT, proportion of phospholipids and NLs decreased, while that of glycolipids increased. These trends were much more remarkable when 3°C grown cells were used.

南極海産好冷性珪藻の *Navicula* sp. strain D の脂質組成は生長段階及び培養温度が変わると変化することを、第11回シンポジウムで報告した。好冷性フラクトの低温依存性を脂質代謝面から解明することを目的とし、細胞内に取り込まれた<sup>14</sup>Cの脂質諸画分への取り込みを培養温度、反応温度を変えて測定した。

【方法】3及び13°Cで培養した対数増殖期の細胞を光飽和条件下6,16,26°Cで $\text{NaH}^{14}\text{CO}_3$ と共に4時間インキュベートし、細胞内に取り込まれた<sup>14</sup>Cを次の画分から検出し、その量及び割合を比較した。①Bligh-Dyer法により抽出した総脂質 ②総脂質をメチルエステル化しヘキササン層(H;脂肪酸画分)及びメタノール層(M;グリセロール, 糖, リン脂質極性基を含む)に分配した両画分 ③総脂質をEMpore sheetを用いたHPTLCによりA(PC+未同定リン脂質), B(PG), C(SQDG+DGDG), D(MGDG), E(TG+他の中性脂質)に分画した後の各画分 ④③で得られた5画分をメチルエステル化後のH層及びM層

【結果】①3,13°C培養の細胞共、測定した3温度では、総取り込み、脂質画分への取り込みは6,16,26°Cの順に低くなり、26°Cでは総取り込みに対する脂質画分への取り込み割合は激減した。②26°Cでは6,16°Cに比べH層の割合は減少し、相補的にM層への割合が増加したが、この傾向は3°C培養の細胞の方が顕著であった。③いずれの条件下においても、A-Eへの取り込

み割合は、E画分が50-80%と最も高かった。26°C反応では、6,16°Cに比べ、A,Bのリン脂質画分への取り込み割合が僅かに減少し、Eの中性脂質画分の割合は大幅に減少し、その分、C,Dの糖脂質画分への割合が増加する傾向がみられ、特に3°C培養細胞で顕著だった。④各脂質により、H,M層の割合は異なり、いずれの条件下でも、各脂質中のH層の占める割合はA,E>B>C,Dの順であった。26°Cで反応させると、3°C培養細胞ではB,C,D,Eの、13°C培養細胞ではEのM層の占める割合が増加する傾向がみられた。以上の結果から、strain Dが高温側で生育できない原因の一つは、高温下では総脂質合成能力が減少すると共に、脂質中のアシル基-極性基の合成バランス及び、リン脂質、糖脂質、中性脂質合成のバランスが崩れるため、生体維持に必要な物質及び機能を失うためではないかと推察された。



Effects of incubation temperatures on the percentage distribution of radioactivity in 5 lipid fractions  
a) 3°C grown cells b) 13°C grown cells

## 南極ブライド湾における有機物の鉛直輸送 I I 脂質について

Vertical transport of organic materials in Breid Bay, Antarctica  
II Lipid materials

半田暢彦 (名大)、生田直子 (名大)、福地光男 (極研)、星合孝男 (極研)

N. HANDA, N. IKUTA (WATER RES. INST.) M. FUKUCHI AND T. HOSHIAI (NIPR)

Sinking particles which were collected by sediment trap deployed in Breid Bay from December, 1985 to February, 1986 were analyzed for lipid materials ranging from 1.71 to 5.87 mgC/m<sup>2</sup> day, which were accounted for 5.01 to 13.8 % of total particulate organic carbon flux. Lipid materials were further fractionated by silica gel column chromatography to isolate n-alkanes with carbon number of 13 to 33. Carbon preference index(CPI) indicated that most of the n-alkanes were derived from phytoplankton living in overlying waters, however a little occurrence of terrestrial long chain hydrocarbons was determined in the sinking particles. Isoprenoid hydrocarbons with carbon number of 25 were abundant in the sinking particles, so that ecological significance of the hydrocarbons will be discussed.

1985年12月から1986年2月まで南極大陸飛鳥基地沖のブライド湾においてセチメントトラップ実験を実施した。沈降粒子試料は時系列的に採集され、海洋生物学的及び科学的に研究された。有機炭素フラックスは実験を開始してから2週間後に極大に達し、その後は急速に減少した。従って、有機炭素のこの極大は南極海域特有の植物プランクトンブルームによるものと考えられる。この研究では炭素同位体組成を使って、この点を明らかにし、また、この過程での植物プランクトンと動物プランクトンの相互作用を有機物の点から検討したので報告する。

図1は、沈降粒子有機物の炭素安定同位体組成の変動を示す。この結果は、実験初期にえられた有機物の大部分が植物プランクトン由来の有機物であることを示している。

図2は、脂質中のn-アルカンに関する結果である。n-アルカンは炭素数13から33の成分が認められ、CPIがほぼ1に近かったので植物プランクトン起源である事を示した。しかし、イソプレノイドアルカンの存在は沈降粒子の形成に動物プランクトンの関わりの大きい事を示唆している。

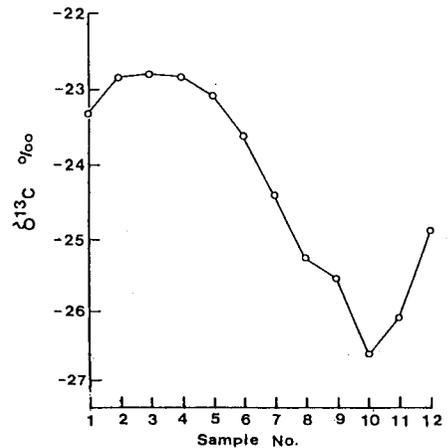


図1 沈降粒子の炭素安定同位体組成

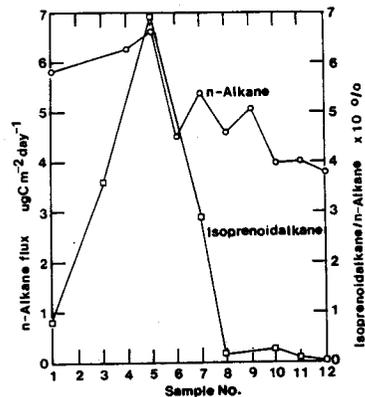


図2 n-アルカンおよびイソプレノイドアルカンの組成変動

## 昭和基地 1984 年冬季のミクロプランクトン相

Abundance of Microplankton Populations observed in the Neighboring Water of Syowa Station, Antarctica, during Winter of 1984

羽藤伸一・谷口 旭 (東北大農), 川口弘一 (東大海洋研)  
松田 治 (廣大生物生産), 石川慎吾 (高知大理)S. UTOH, A. TANIGUCHI (Tohoku Univ.), K. KAWAGUCHI (ORI),  
O. MATSUDA (Hiroshima Univ.), S. ISHIKAWA (Kochi Univ.)

Microplankton assemblages were collected with a 25  $\mu$ m mesh net at three shallow stations near Syowa Station, Antarctica, during the period from March 1984 to January 1985. Diatoms, dinoflagellates, silicoflagellates, planktonic ciliates and copepod nauplii were identified and counted. Diatom was the most dominant and variable group in population density being 51-9,534 cells/l. On the other hand, dinoflagellate populations were rather stable, i.e., 8-117 cells/l. Among diatoms *Corethron*, *Fragilariopsis* and *Pleurosigma* were regularly observed, although *Thalassiosira* temporarily formed quite large population. *Protoperdinium* was the dominant dinoflagellate in the samples.

## 【目的】

第25次南極地域観測計画の1部として、1984年3月から翌1985年1月にかけて、昭和基地周辺の3測点において採集されたノルバックネット標本のうち、25 $\mu$ m ネットでの標本を用いて、同海域の冬季のミクロプランクトン相の研究を行った。これらの標本中にはミクロプランクトンとして、珪藻、珪質鞭毛藻、渦鞭毛藻、裸の繊毛虫、有繊毛虫およびコペポダのノープリウス幼生が出現した。これらの群全体についての出現状況を同時に観察することは、ミクロプランクトン群集中の同一の栄養段階にある種群間の競合はもとより、異なる栄養段階にあるものの相互関係を論議するために有効だと考えられる。

## 【方法と材料】

三測点の水深はいずれも浅く、ネット鉛直曳の水深幅は、St.1では11mから表面まで、St.2では35mから0m、St.3では60mから0mであった。St.1では4月-12月中に6回、St.2では3月-1月に11回、St.3では5月-1月に8回の採集を行い、採集物はホルマリン海水中に固定保存して持ち帰った。帰国後、全標本は採集量に応じて1/3から1/26に分割され、依頼業者により、コペポダ成体、浮游性軟体類、尾虫類等の大型動物プランクトンのソートが行われたが、今回この研究に用いた標本は、ソート後の、ミクロプランクトンだけが残っているものである。

ミクロプランクトンの検鏡は高倍率で行うので、時には標本をさらに数分の一に分割して沈澱計数管に入れ、これを倒立顕微鏡下で精査した。

## 【結果と論議】

各測点における各分類群の変動幅は下表のようであった。なお単位は cells/l 又は individuals/l である。又、数値下のカッコ内は観測日付を示している。

採集量が最も大きく変動する群は珪藻であり、大量に出現するときの優占種は *Thalassiosira* (旧名 *Coscinosira* を含む) であり、周年レギュラーに出現する群は、*Corethron*, *Flagilariopsis*, *Pleurosigma* などであった。

渦鞭毛藻の季節変動は、群としては比較的安定していた。繊毛虫は珪藻等があまりに多量の時には正確な細胞数を計数することができなかったが、比較的レギュラーに出現した群であり、中でも *Leprotintinnus* がレギュラーにみられた。一方、裸の繊毛虫の出現は集会的であり、特に半ほふく性の種の出現は集中豪雨的であった。

	珪藻	渦鞭毛藻	繊毛虫	ノープリウス
St.1	90-9,534 (7/12) (9/10)	10-45 (5/19) (11/17)	0.4-26 (12/5) (4/18)	3-12 (12/5) (4/18)
St.2	51-5,920 (9/10) (1/6)	8-112 (6/15) (1/6)	0.6-32 (12/5) (3/19)	0-11 (3/16) (11/17)
St.3	107-1,897 (5/18) (12/4)	12-117 (7/14) (10/8)	-26 (12/4) (5/18)	1-10 (1/4) (12/4)

窒素と炭素の安定同位体比から見たリュッツホルム湾沿岸  
 定着氷下の越冬ナンキョクオキアミの食性の季節変化

<sup>15</sup>N and <sup>13</sup>C contents of Antarctic krill overwintering under the coastal fast ice in Lützow-Holm Bay, with special reference to the seasonal change in the feeding habits

川口弘一(海洋研)・和田英太郎, 蒲谷裕子(三菱化成生命研)・松田治(広島大)・石川慎吾(高知大)

K. KAWAGUCHI (ORI), E. WADA and Y. KABAYA (Mitsubishi-Kasei Life Inst.),  
 O. MATSUDA (Hiroshima Univ.) and S. ISHIKAWA (Kochi Univ.)

The seasonal change in the feeding habit of the Antarctic krill overwintering under the coastal fast ice was studied based on the change in the <sup>15</sup>N and <sup>13</sup>C contents of the krill. The krill was collected by the light trap in the Kitano-ura Cove near the Syowa Station from May through October, 1984. In the autumn the krill consisted of the 2 separate groups, i.e. phytoplankton feeding and ice-algae feeding groups. Food of these 2 groups seems consistent at least during the autumn because they showed the clearly separable patterns of <sup>15</sup>N-<sup>13</sup>C values. These 2 patterns, independent of size, tend to be closer each other as the krill begins to eat detritus on the sea bottom from May through August.

一般に同一生物群集内では、栄養段階が上るにつれて<sup>15</sup>Nが蓄積され、その生物体の<sup>15</sup>N/<sup>14</sup>N比が高くなることが知られている。南極海では、栄養段階が1つ上ると<sup>15</sup>N値が約3%上ると報告されている。この知見に基づき、リュッツホルム湾の沿岸定着氷下で越冬するナンキョクオキアミのNとCの安定同位体比の季節変化のパターンから、オキアミの食性の季節変化を推定した。

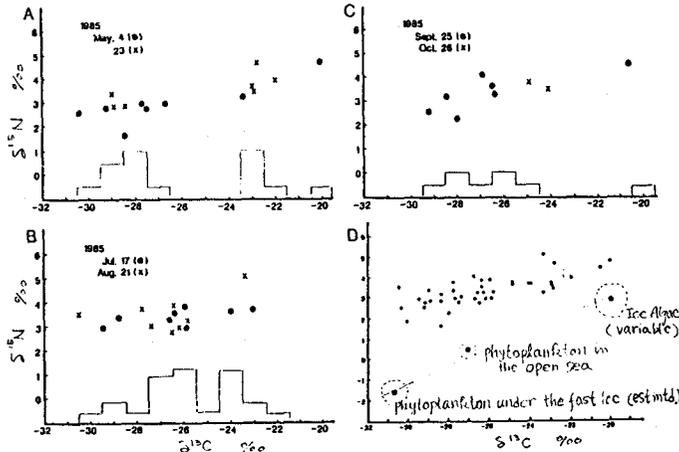
〈材料と方法〉 ナンキョクオキアミは、1985年5月~10月に昭和基地沖の北の浦の定着氷下30m深に仕掛けたライトトラップにより採集し、現地で60℃ 24hrs 乾燥後デシケーターに保管し日本に持ち帰り常法により分析した。

〈結果〉 全分析値をオキアミの餌として考えられる植物プランクトンとIce Algaeの値と

ともに図1Dにプロットした。この図はオキアミが植物プランクトン、Ice Algae又はそれらの降下物(糞も含め)を中広く食べていることを示す。サイズによる違いは特に認められなかった。

<sup>15</sup>N-<sup>13</sup>C値の関係を採集日別に図1A~Cにプロットした。5月の同位体比パターン(図1A)から、オキアミが異なる同位体比の餌を採食し続けてきた2つの群からなることが分かる。1群は植物プランクトン、他はIce Algaeを採食してきたことを示す。両群の中間の値を示す個体が全く見られないということは、両群の食性がかなり長期にわたり安定していたことを示す。これは植物プランクトン、Ice Algaeがともに大増殖する3月頃の食性を反映していると思われる。5月のオキアミの

胃内容物は黄褐色のものが大部分をしめ、海底のデトライタスを採食し始めていることを示す。海底には植物プランクトンとIce Algaeの両方起源のデトライタスが混在すると考えられるので、それらを採食するオキアミの同位体比は両者の中間の値に収れんすることが予想される。図1B, Cはそのことを裏付けていると考えられる。



キュウリウオ及びチカの腎組織と  
その寒冷適応

On the Kidney of Osmerus dentex and Hypomesus japonicus  
and Their Cold Adaptation.

福田麻由美, 林田あゆみ, 小川瑞穂 (埼玉大学)  
福地光男 (極地研)

M. Fukuda, A. Hayashida, M. Ogawa (Saitama Univ.) and M. Fukuchi (NIPR)

The kidney structure of Toothed smelt, Osmerus dentex and Surf smelt, Hypomesus japonicus and their seasonal differences were investigated. Their kidneys are glomerular. No seasonal differences of their glomeruli and Bowman's capsules were observed.

In contrast with the Saffron cod, Eleginus gracilis observed the seasonal difference of the glomerulus which related to the conservation of anti-freeze glycoprotein in the serum, this result as stated suggests that they may possess another adaptation mechanism in cold water without having the anti-freeze glycoprotein in their sera.

南極海に生息する硬骨魚の多くは、その腎臓に糸球体を有せず無糸球体腎であることが知られている (Dobbs, et al., '74, Dobbs, DeVries, '75). 糸球体の退化消失は、これらの硬骨魚が血漿中に有する不凍糖タンパク質を濾過排出せず保持することと関係している (Dobbs, DeVries, '75). この不凍糖タンパク質の存在は南極域の硬骨魚に限らず、高緯度寒冷域の硬骨魚にも見いだされ (Duman, DeVries, '74). コマイでも冬期には不凍糖タンパク質が増加する (Burchman, et al., '84).

我々は昨年、コマイでは冬期に糸球体が著しく萎縮し、生理学的に無糸球体腎と考えられ、この様な腎の形態的な季節変化で寒冷適応を行なっていると報告した (Kitagawa, et al., '89).

今回は、先に用いたサロマ湖産のコマイと殆ど同じ生息域や生活史を持つキュウリウオ Osmerus dentex とチカ Hypomesus japonicus の3月 (冬期) と6月 (夏期) にツェンカー液で固定した腎組織を用い、その季節的变化を顕微鏡で観察した。

キュウリウオとチカの腎臓には共に糸球体が多数存在し、コマイに比して大きく、サケ科の魚類と程同じ大きさである。細尿管は腎小体 (糸球体 + ボーマン嚢) から始まり、近位曲細尿管及び集合管の2節から構成された

典型的な海産硬骨魚の細尿管である。ボーマン嚢の大きさはキュウリウオの夏期のもので冬期のものに対し有意に大きかったが、チカでは季節的な差は無く、又、糸球体については両種とも大きさに季節差は無かった。いずれの時期にも糸球体はボーマン嚢中に拡張し、その中には赤血球が観察され、濾過機能を営んでいると考えられる。両種とも細尿管に季節的な変化は見られなかった。

先回のコマイと今回のキュウリウオとチカの3種は程同じ生息域や生活史を持つにも拘らず、腎組織の季節的な変化は異なっていた。又、今回観察された両種では血漿中に不凍糖タンパク質が存在するか否かについては調査されていない。これらの結果からキュウリウオとチカではコマイとは生理学的に異なった寒冷適応手段を持つ可能性が指摘される。

腎機能には下垂体後葉ホルモンやプロラクチンが関与している。又、カレイの一種である Pseudopleuronectes americanus では夏期の不凍糖タンパク質の消失に下垂体の存在が必要であることが示されている。キュウリウオとチカの両種とも冬期には副腎皮質細胞の核は夏期に比して有意に大きく、寒冷適応に関与している可能性が考えられる。

今後は、寒冷適応に内分泌系が如何に関与しているかを追究することは興味がある。

## 北部ベーリング海に分布するシロザケ

Chum Salmon *Oncorhynchus keta* in the Northern Bering Sea.

西山恒夫 (北海道東海大) 増田紀義 (北大水) 小城春雄 (北水大)

T. NISHIYAMA (Hokkaido Tokai Univ.), K. MASUDA (Hokkaido Univ.)

and H. OGI (Hokkaido Univ.)

This report describes the distribution, relative abundance, age composition, and maturity of chum salmon *Oncorhynchus keta* in the northern Bering Sea in summer, based on the exploratory fishing survey made in the past years. The feeding habit and feeding intensity of chum salmon near St. Lawrence Island are examined in relation to the oceanographic condition.

北緯60度から以北のベーリング海やチュクチ海にシロザケが分布することが知られているが、南の海域に比較してその知見は少ない。

北部ベーリング海やアナデル湾周辺海域の夏季の大型プランクトン量の大きいことから推定すると、この海域の高い低次生産を利用する最大生物量をもつ魚類の一つはシロザケと推定できる。

ここでは、過去に日本のサケマス調査船が行ったシロザケの分布調査結果や、北大水産学部練習船おしよろ丸が1983および1986年に行ったサケの生物学的調査をもとに、シロザケの生物学的特徴、年齢組成、食性などを解析した結果を報告する。

## ノトセニア亜目魚類の頭部感覚管系

Morphological features of cephalic sensory canals of fishes of the suborder Notothenioidei (Perciformes)

岩見 哲夫 (東京家政学院大学・生物)

T. Iwami (Tokyo Kasei Gakuin Univ.)

Morphological features of the cephalic sensory canals of the Notothenioidei were studied. The cephalic sensory canals of this group were basically similar with those of other benthic percoids. In *Pleuragramma* and *Aethotaxis*, supra-orbital and infraorbital canals were divided into several fragments of canals. Similar features were also observed in those of *Pagothenia*. These conditions were thought to be a result of adaptation to the midwater life. Among the genera of the Channichthyidae, there was little difference in morphology of the sensory canals. In *Pseudochaenichthys* and *Neopagetopsis*, it was recognized that a part of infraorbital canal was elongated posteroventrally, however, the functional value of this structure was obscure.

ノトセニア亜目魚類には現在6科(もしくは5科)約200種が知られており、全ての種が南半球高緯度海域、特に南大洋域周辺に高いエンデミズムを示す類群として知られている。さらには南大洋域では最も優勢な魚類群で、主として底生性であるが中には2次的に中層生活に適応した種類も知られている。底生性の魚類では頭部に複雑な感覚管のネットワークをもつものも多く、分類の際の形質としても扱われている。ノトセニア亜目魚類においてもこの頭部感覚管が発達しているが、この構造について言及した研究はJakubowski (1970, 1971)やAndersen (1984)がノトセニア科について記述したものである程度である。

本研究では、ノトセニア亜目魚類全般にわたってこの頭部感覚管系の構造・連結様式を調べるとともに、生態(生活様式)の差と頭部感覚管系の形態との関連にも注目して研究を進めた。

#### 【材料と方法】

材料としてはノトセニア亜目6科の内、5科(ボビコチス科、ノトセニア科、アルテディドラコ科、バシドラコ科、コオリウオ科)より20属29種を用いた。頭部感覚管の形態の観察は、その開口部よりヘマトキシン液を染色液として注入口よりポンプで注入することによって行った。

#### 【結果と考察】

ノトセニア科魚類に関しては、Andersen (1984)によって頭部感覚管の配列様式が分類学的評価が行われたが、ノトセニア亜目魚類の全体の形質状態から再評価すると、Andersen (1984)の結論には一部不適切な点があるものと思われる。Andersen (1984)は一貫して頭部感覚管開口数の多い状態を派

生形質とみなしているが、少なくとも眼下管の開口数の増加は、眼下骨の数によって規定されており、眼下骨数は融合によって減少するのが派生状態であることからこれと矛盾する。また、本科において中層性の種類である*Pleuragramma antarcticum*, *Aethotaxis mitopteryx*では、感覚管が分断される傾向があり、この傾向は同様の生活様式をとる*Pagothenia borchgrevinki*や*Pagothenia brachysoma*の頭部感覚管においても観察された。*Pleuragramma*と*Pagothenia*は、他の分類形質からノトセニア科の中で最も近縁なグループではないことが示唆されており、頭部感覚管の配列においてみられた類似性は中層性という生態的な要因が関与した並行現象ではないかと推定された。

コオリウオ科魚類においては、感覚管の分断と云うべき状態は前鰓蓋管の連結部で頭外では確認できなかった。各属・種間で頭部感覚管の形態は基本的に類似していたが、*Pseudochaenichthys*, *Neopagetopsis*では眼下管の一部が腹後方に伸長する傾向がみられた。この形態がどのような機能的意味をもつものかは不明であるが、両属がコオリウオ科の中でも比較的中層域に進出する属であることと考え合わせると興味深い。また*Champscephalus*では他属に比べ眼下管開口数が多いが、これは眼下骨数が多いためであり、この属の原始的な形質状態を示すものと思われる。

他に、ボビコチス科、アルテディドラコ科、バシドラコ科を加え比較検討した結果、上記のように頭部感覚管系の形態にはノトセニア亜目魚類の系統を反映している点があること、生態的な要素とも関連があることが確認された。

## 南極海産クマ類(甲殻類)数種について

Some cumacean crustaceans from the Antarctic Seas

蒲生重男(横浜国大)

S. GAMÔ (Yokohama Natl. Univ.)

Some characteristic cumacean crustaceans were found in a small collection taken by the Japanese Antarctic Research Expedition from Breid Bay and its vicinities. They are referable to Cyclaspis (Bodotriidae), Campylaspis (Nannastacidae) and Diastylis (Diastylidae).

Breid Bay および附近海域より日本南極観測隊により採集された座槽性の小型甲殻類の標本を調べたところ、これらは Cyclaspis 属 (Bodotriidae), Campylaspis 属 (Nannastacidae) および Diastylis 属 (Diastylidae) に属するものと考えられる。これらについて報告する。

昭和基地周辺及びブライド湾で採集された  
ベッコウタマガイ科貝類の分類学的研究

Taxonomic Study of the Family Lamellariidae (Mollusca : Gastropoda)  
Collected from Syowa Station and Breid Bay

沼波秀樹・奥谷喬司(東水大・水産生物) 内藤靖彦・星合孝男(極地研)

H. Numanami (Tokyo Univ. Fish.), T. Okutani (Tokyo Univ. Fish.),  
Y. Naito (NIPR) and T. Hoshiai (NIPR)

Among gastropod specimens of the family Lamellariidae collected from Breid Bay and around Syowa Station, *Marseniopsis conica*, *M. mollis* and *Marseniopsis* sp. were identified. *M. conica* was collected from only bathyal zone of Breid Bay (about 300 m deep). *M. mollis* was collected from bathyal zone of Breid Bay (300 m) and also sublittoral zones around both East Ongul Island and Langhovde. The radular character of *Marseniopsis* sp. is similar to that of *M. mollis*, but, morphological characters of shell and animal do not conform with those of the latter species.

日本南極地域観測隊(JARE)がこれまで  
に昭和基地周辺、ブライド湾及びグネルス  
バンクで実施したビームトロール、トラップ及び  
SCUBA潜水等によって採集した底生性腹足  
類について分類学的研究中有であるが、今回その  
うちベッコウタマガイ科(Lamellariidae)の貝  
類について報告する。本科の貝類は、殻長約  
10~40 mm、殻は薄質、螺塔は低く、アワビ形。  
ベッコウタマガイ亜科では、殻は白色石灰質で、  
外套膜に覆われ軟体内に埋没する。軟体は大き  
くウミウシ様をなす。ハナズトガイ亜科では、  
殻は外套膜に覆われずに外在し、薄質で厚い殻  
皮をかむる。本科の貝類は寒帯域から熱帯域の  
潮間帯から深海底に広く分布する。南極域には、  
3属10種が分布するとされているが(Powell  
、1960)、これまでに昭和基地周辺からはわず  
か2種のみが報告されているにすぎない(堀越  
ら、1979)。しかし、前記の報告以来本科の貝  
類は多数採集された。これらの貝類の分類・分  
布を研究することは、生物地理学的に有意義で  
ある。

【研究材料】 今回研究に用いた標本は以下の  
調査で採集された。

- 1) JARE-21によるリュツォホルム湾北東部海  
域の於けるトラップ調査(1980年5~9月)。
- 2) JARE-22による昭和基地周辺に於ける潜  
水調査(1981年1月)。
- 3) JARE-26によるブライド湾及びグネルス  
バンク域に於けるビームトロール調査(1984年  
1月~1985年2月)。
- 4) JARE-27によるブライド湾及びグネルス  
バンク域に於けるビームトロール調査(1985年

1月~1986年2月)。

5) JARE-30山口立雄隊員によるラングホプデ  
での底生生物採集(1989年1月)。

【結果及び論議】 これらの採集物から、ベッ  
コウタマガイ亜科の1属3種が出現した。

・*Marseniopsis conica* (Smith, 1902): 小型  
で(体長14.2 mm)、外套膜はアズキ色で薄く、  
大小の突起を持つ。殻(殻長8.7 mm)は石灰  
質で非常に薄く、白色。ブライド湾の水深270  
mから1個体のみが採集された。本種は堀越ら  
(1979)によって昭和基地付近の岩島水深30mか  
ら報告されているが、写真を見る限りでは、外  
套膜が淡色で厚く突起を欠くことからむしろ  
*M. mollis*であると考えられる。環南極分布種。  
・*Marseniopsis mollis* (Smith, 1902): 中型  
で、外套膜は白色もしくは薄茶色、厚く滑らか  
である。殻は非常に薄く、透明。ブライド湾の  
水深300m、ラングホプデならびに昭和基地周  
辺の潮下帯から各サイズ(体長14.1 mm~43.1  
mm)の標本が採集された。本種はオングルカ  
ルペン島の浅所からも報告されている(堀越ら、  
1979)。環南極分布種。

・*Marseniopsis* sp.: 非常に大型で、最大の  
個体では体長115.0 mm、殻長41.2 mmになる。  
外套膜は寒天状で淡いピンク色もしくは淡黄色  
で厚く滑らかであるが、後半部に小突起を持つ  
個体もある。殻は透明の膜質のみであった。歯  
舌は*M. mollis*に似るが、殻や外套膜の形態が  
異なり該当する種が見あたらない。ラングホプ  
デ、東オングル島の北の浦と西の浦の潮下帯よ  
り採集された。

深海丸によりグリーンランド海域から採集された  
頭足類一統報

Cephalopods collected from the Greenland Waters by the R/V *Shinkai-Maru* in 1987 and 1988

窪寺恒己 (国立科学博物館) 奥谷喬司 (東京水産大学)  
T. KUBODERA (Nat. Sci. Museum), T. OKUTANI (Tokyo Univ. Fish.)

Nine species of cephalopods were reported from Greenland Waters in the 11th Symposium on Polar Biology, 1988. Five additional species were found in cephalopod collections obtained by the R/V *Shinkai-Maru* in 1988. Trawl net research was conducted in April to November, 1988 at 63°-73°N between 500-1400 m depth off the western coast and at 63°-66°N between 200-1400 m depth off the eastern coast of Greenland. To date a total of 4 species of sepoid cuttlefishes, 3 species of teuthoid squids, two species of cirrate octopods and 5 species of incirrate octopods have been collected from the shelf to the bathal zones off Greenland. However only 5 out of 14 could be identified to species level. Detailed systematic study is needed to determine the remaining species. This study contributes new information on the Greenland cephalopod fauna which is poorly known.

前回のシンポジウムで、海洋水産資源開発センターが1987年に深海丸を用いて、グリーンランド南西及び南東岸の陸棚縁辺の底魚資源調査のさい混獲された頭足類について報告した。今回さらに1988年の調査の際に得られた頭足類を調査し、新たに5種の頭足類が得られたので統報として報告する。得られた標本について分類学的に未だ不明のものが残されており研究中であるが、大西洋北極域の深海性頭足類相を明らかにすることは、単に生物地理学的見地のみならず潜在資源の探索という観点からも極めて重要な事と考えられる。

【材料】 1988年の調査はトロール漁法による資源量推定調査がグリーンランド西岸の63°-73°Nの水深500-1400mで111点、東岸の63°-73°Nの水深200-1400mで34点、さらに開発調査が454回行なわれた。調査した頭足類は22個体で、混獲された頭足類の中から谷津明彦氏により定性的に選び出され冷凍して持ち帰られたものである。

【結果】 前回は、コウイカ目2種、ツツイカ目2種、八腕目5種の計9種について報告した。今回調べた標本中から前回報告したもの以外にコウイカ目に2種、ツツイカ目に1種、八腕目に2種が査定された。さらに前回写真でしか確認されなかったツツイカ目の *Todarodes sagittatus* の標本が得られた(表1. 参照)。コウイカ目のイカ類はすべてボウズイカ属に属し、袋状の外套の両側に丸い鰭をもち、外套長5cm以下の小型で底性のイカ類である。4種が認められたが、その内の2種についてはさらに分類学的検討が必

要である。ツツイカ目にはヤツデイカ属の *Octopus-teuthis sicula* とと思われる外套長28cmの1個体が水深1000m付近から、また外套長30cmを越す大型のスルメイカ属の *Todarodes sagittatus* が水深472mから得られた。*O. sicula* は地中海から報告された種で、外套長14-5cmで成熟に達することが知られており、今回グリーンランド沖の寒帯海域から得られた大型の個体が本種であるかさらに調査が必要である。八腕目には前回報告されたタコ属の1種に加え2種の *Octopus* が比較的浅い水深300-500mにかけて出現した。当海域のみならずタコ属の分類は未だ混乱が残されており、また、タコ属の分類には雄の交接腕変形部の形態が重要な形質となるが、今回得られた標本は雌で種の査定は困難であった。

【考察】 大西洋の頭足類研究の歴史は古く、数多くの分類や動物地理に関する業績が積み重ねられてきているが、グリーンランド周辺を含む極域ものについて多くは知られていない。本調査では、前回の報告と合わせグリーンランド周辺海域の中深層域から陸棚斜面にかけて14種の頭足類が得られたことになるが、このうち既知の種に査定されたものは5種に過ぎない。残りの9種については新種と思われる数種を含み、今後原著論文や模式標本を当たるとともに、詳細な分類学的研究が必要である。今回のような大型の中深層トロールネットによる組織だった調査においては、水産有用資源種の研究のみならず混獲される他の中深層動物の分類や動物地理学的研究を併せて行なうことにより、貴重な情報の集積がはかられるものと思われる。

Table 1. Cephalopods collected from the Greenland waters by the R/V *Shinkai-Maru*.

Species	Year	Depth(m)	Appearance
<i>Rossia macrosoma</i> (delle Chiaje, 1982)	1987/1988	239-508	West-East
<i>Rossia moelleri</i> Steenstrup, 1856	1977	239-558	East
<i>Rossia ? glaucopsis</i> Loven, 1846	1988	336-560	East
<i>Rossia</i> sp.	1988	258	East
<i>Octopoteuthis ? sicula</i> Rüppell, 1844	1988	1062	West
<i>Gonatus fabricii</i> (Lichtenstein, 1818)	1987/1988	319-1049	West-East
<i>Todarodes sagittatus</i> (Lamarck, 1799)	1988	472	East
<i>Grimpoteuthis ? umbellata</i> (Fischer, 1883)	1987	985	West
<i>Froekenia</i> n. sp.	1987	1107	West
<i>Octopus</i> sp. A	1987	239-980	West-East
<i>Octopus</i> sp. B	1988	336	East
<i>Octopus</i> sp. C	1988	560	East
<i>Bathypolypus arcticus</i> (Prosch, 1849)	1987/1988	618-1158	West-East
<i>Graneledone</i> sp.	1987	937-1101	West

アデリーペンギンが雛に与える餌のシフト

Switching of the diet for chicks in Adelie Penguins

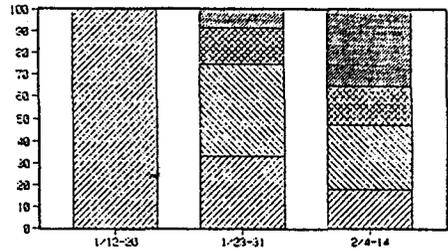
森 貴久(京都大)、綿貫 豊、内藤靖彦(極地研)、日高敏隆(京都大)

Y. Mori (Kyoto Univ.), Y. Watanuki, Y.Naito (NIPR), and T. Hidaka(Kyoto Univ.)

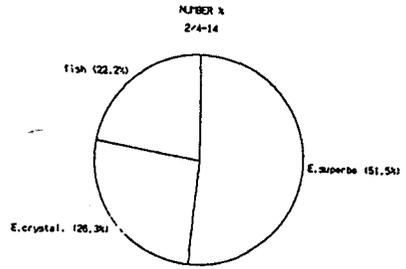
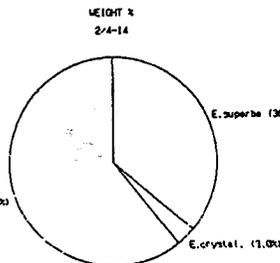
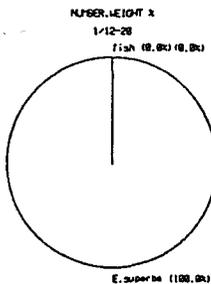
The diet of Adelie Penguins (*Pygoschelis adeliae*) during breeding season (1/12-2/14) was studied near Syowa Station in 1989. There were 5 types of stomach contents composition; 1:Antarctic krill only, 2:Antarctic krill and fish, 3:Ice krill and fish, 4:fish only, 5:amphipods and Ice krill. There was no sample composed of both Antarctic krill and Ice krill. In the guarding stage only Antarctic krill was component of the diet. In the creche stage, however, fish made up 22% by numbers and 60.5% by weight, while Antarctic krill decreased to 51.5% by numbers and 36.3% by weight. Mean length of Antarctic krill and Ice krill were 3.9cm and 2.3cm, respectively.

南極海に一般的にみられる5種のペンギンの餌についての研究はなされているが、昭和基地周辺で育雛するアデリーペンギンについての研究はこれまでなかった。ここでは、1989年1月中旬から2月中旬にかけて得られた育雛中のアデリーペンギンの胃内容物の分析結果を報告する。[方法]採餌して帰巢したペンギンの胃内にカテーテルを挿入し、海水を注入する方法で胃内容物を取り、3%ホルマリン固定したものを分析した。胃内容物採取は、1/12、15、20、23、26、31、2/4、9、14の9回で計40サンプルが得られた。[結果]胃内容物から得られたのは、オキアミ2種(*Euphausia superba*, *E.crystallorophias*)、魚3種(*Pleurogramma antarcticum*, *Pagothenia borchgrevinkii*, 不明種)、ヨコエビ3種、イカ、貝だった。餌構成は5型、①*E.superba*のみ(n=17)②*E.superba*+魚(n=10)③*E.crystallorophias*+魚(n=5)④魚のみ(n=7)⑤ヨコエビ+魚(n=1)に分けることができたが、*E.superba*と*E.crystallorophias*が混在している例はなかった。イカ、貝類は希で、ヨコエビも1例を除き、構成種としては希であった。餌構成の時期変化をみると、初期には*E.superba*のみだったが、次第に魚の割合が個体数、

重量の両方において増加していった。この変化は親の在巢時間の減少と一致していた。胃内容物の湿重及び個体数に時期変化はなかった。餌構成変化の理由については、餌動物側の生態の変化、ペンギンの親の採餌可能時間の増加、雛の栄養要求の変化などによるものと考えられる。*E.superba*の大きさは3.5~4.5cm、*E.crystallorophias*は2.0~3.0cmの範囲に集中していた。



■ *E.superba* only ■ *E.superba*+fish ■ *E.cr.*+fish ■ fish only



30次しらせ航路における海鳥のセンサス  
— 表面海水環境との関連性 —

Distribution of seabirds and physical factors of sea surface in the Indian sector of the Southern Ocean: Results of JARE-30 "Shirase" cruise (1988/89)

小島美穂 (日本女子大)、綿貫 豊 (極地研)、福地光男 (極地研)  
内藤靖彦 (極地研)、奥村 浩 (日本女子大)

M. Kojima (Japan Woman's Univ.), Y. Watanuki (NIPR), M. Fukuchi (NIPR),  
Y. Naito (NIPR), and H. Okumura (Japan Woman's Univ.)

During the "Shirase" cruise in JARE-30 (1988/89), seabirds census were carried out in the Indian sector of the Southern Ocean. Concurrently, surface environmental conditions (water temperature, salinity, chlorophyll-a, wind speed, etc.) were measured. Dominant species of seabirds were *Puffinus* spp., *Pacyptila vittata*, and *Halobaena caerulea*. However, seabird density and surface environmental conditions did not show any correlations as a whole.

【緒言】

一般に、海鳥の分布はマクロなスケールでは地理的条件や、渡りなどの季節による影響を受ける。しかし、ある時期に限られた海域における海鳥の出現は、餌環境としての海洋条件の様々な要因とも深く結び付いている可能性がある。本研究では、海鳥のセンサスの結果と、表面海水モニタリングシステムによって得られた海洋環境データとを用いて、互いの関連性についての検討を試みた。

【方法】

1988年11月26日から、1989年3月19日にかけて、南大洋インド洋区の“しらせ”航路上(27°~69°S, 25°~151°E)で、海鳥のセンサス(5分毎に2時間<35~55km>)、船の左舷150m以内に出現した鳥の種類と個体数(飛翔中のものを含む)を記録を1日に約2回、計60回行った。又、航海中、5分おきに表面海水の水温、塩分、溶存酸素、クロロフィル濃度、気温、海底深度、海水量を測定し、更に鳥の目視開始時毎には、風速、風浪、雲量を測定した。ここで、海水量、風浪、雲量については1~10階級に分けた。

【結果、及び考察】

海鳥は、センサス中、35種、計6498羽が確認され、このうち出現頻度の高かった種は、ミスナキトリ類(*Puffinus* spp.)…41.0%、ヒビウツトリ類(*Pacyptila vittata*)…31.2%、フミ

スナキトリ類(*Halobaena caerulea*)…10.5%だった。各センサスでの平均密度の最大は、航路1km当り23.62羽、最小は0.07羽だった。

各環境要因と鳥の密度との間で相関を調べたが、何れの環境要因との間にも、明確な相関関係を認めることはできなかった。環境要因をクラスター分析することにより、調査海域は3海域に分けることができた。各海域と鳥の密度の間で重回帰分析を行ったが、ここでも鳥密度と環境要因との間に相関関係は認められなかった。又、鳥の種類構成からは、明確な海域分けができなかった。以上の事は、(1)海鳥の直接の餌の分布と海洋環境が一致していないために、海鳥の分布とここで測定できた海洋環境(水温など)とが結びつかない。

(2)約86%が飛翔中であり、採餌とは無関係だった。

の、可能性を示している。

この調査では環境と鳥類とをあわせてみたが、その間に位置するオキアミや魚類をも同時に調査すれば、興味深い結果が得られるかもしれない。尚、ここでは広範囲にわたった移動上での調査だったが、狭い範囲での長期の定点観測を行うことでお互いの関連性を調べてみる必要もあると思われる。

# 54

Preliminary studies of acoustic behaviour and sound signals of Pygoscelis adeliae.

Zhongyang Fan, Minghua Cheng  
Institute of Oceanography Academia Sinica  
7 Nan-Hai Road, Qingdao China

The Pygoscelis adeliae is a dominant species of penguins in Antarctic.

This paper deals with the acoustic behaviour and sound signals of the Pygoscelis adeliae.

The pulse width of the juvenile penguin is 2.15ms-14.22ms and mainly concentrates on 2-5ms. The pulse interval is 0.2ms-1.1ms and mainly concentrates on 0.7ms. The pulse frequency is 629HZ-4294HZ.

When the juvenile penguin looks food, the pulse width is 24.9ms-40.8ms; the pulse interval is 0.2ms-35.9ms; the pulse frequency is 262HZ-4636HZ and the spectrum energy in this frequency concentrates on 3-3.5 K.

When come back nest, the penguin sound call signals, the pulse width is 1.6ms-127ms, mainly concentrates on 5-9ms; the pulse interval is changeable from 1.9ms-36ms; the pulse frequency is 224HZ-4758HZ mainly concentrates on 1.2 K.

When two penguins live together, the pulse width is 65ms-98ms, mainly concentrates on 60ms; the pulse interval is changeable from 1.84ms-42ms; the pulse frequency is 741HZ-2342HZ; the spectrum energy in this frequency mainly concentrates on 1-2 K.

When two penguins live together, they sound signals and dance each other at the same time.

# 55

## ABSTRACT

### DEVELOPMENTAL BIOLOGY OF PENGUINS IN REGARD TO THE ORGANIC PHOSPHATE COMPOUNDS FROM ERYTHROCYTES\*

M.BACILA, R.ROSA, E.RODRIGUES & P.H. LUCCHIARI. Laboratório de Piscicultura, Departamento de Zootecnia, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

Profiles of organic phosphate compounds (AMP, ADP, ATP, IMP, GTP, 2,3-DPG, IP5) were established in red blood cells from penguins (Pygoscellis adeliae) of different stages of development (embryos, chickens, and adult birds). Organic phosphate compounds were separated from the blood hemolysates by column chromatography with Dowex AG 1 x 8 using a gradient of 60% ammonium formate, pH 3.86. Inorganic and organic phosphates were assayed by the method of green malachite. It was found that 2,3-DPG was present in relatively high concentrations in 25-30 days embryos but completely disappearing in two-days old chicken, in which it was substituted by IP5. Also, between two days-old chicken and the adult ones there was a very neat change in the profiles of the organic compounds with increasing amounts of ATP, GTP and IP5. It was found that the red blood cells of those birds show an impaired glucose metabolism, a problem possibly related to the IP5 present. A similar research is being carried out with skuas (Chataracta maccomicki).

\* Research carried out at the Brazilian "Commander Ferraz" Antarctic Station, King George Island, Project CIRM-PROANTAR n<sup>o</sup> 9536

# 56

## 南極洋の夏の鳥類群集（1979-1984）（予報）

Bird communities of the Southern Ocean in summers  
of 1979-1984 (preliminary)

丸山直樹，大束絵里子，神埼伸夫，前田琢（東京農工大），  
内藤靖彦（極地研）

N. Maruyama, E. Ohtsuka, N. Kanzaki, T. Maeda (Tokyo Noko Univ), Y. Naito (NIPR)

ABSTRACT NOT RECEIVED

## 胎児体長組成から見た南半球産ミンククジラの高緯度回遊様式

Some aspects of possible migration pattern of southern minke whales suggested from the foetus frequency.

加藤秀弘 (遠洋水産研究所)  
Hidehiro KATO (Far Seas Fisheries Research Laboratory)

Using foetus statistics of southern minke whales, the migration patterns in the breeding ground (low latitudes in the winter) to the feeding ground (high latitudes in the summer) were examined. The time distributions of the calving and the conception deduced from foetal lengths and the fitted growth curve showed wide ranges (2SD, 2.5 months) with peaks on September and October, respectively. This suggests lactating females penetrated into the Antarctic region for the feeding after the weaning of their calves, because no lactating female and calf were seen in high latitudes. It was also found that yearly cycles of the mean foetal length at an interval of 7-9 year. This may be one of the results from the control to avoid the missing of coupling by the delay of timing.

## 【はじめに】

ナガスクジラ科鯨種の大多数の繁殖周期は、概ね二年近辺であり、この周期はヒゲクジラ類の一年周期の回遊様式とよく適合する。しかし、ミンククジラ (*Balaenoptera acutorostrata*) では、両半球産共に、その繁殖周期は1年強に過ぎない。南半球産ミンククジラの年間妊娠率としては0.78 (Best, 1982) が最も現実的であり、これを繁殖周期に換算すると1.28年となる。しかし、授乳期間その他を考慮すると、この繁殖周期は一年サイクルの回遊周期と適合しにくい。従って、低緯度(繁殖期)と高緯度(索餌期)の間の移動において何らかの回遊戦略を講じていると考えられる。本研究は、これらの側面を主に胎児の体長組成より検討した。

## 【材料と方法】

1971/72 ~ 1986/87 年間の南極海母船式商業捕鯨及び 1987/88年調査捕鯨によって、南半球ヒゲクジラ管理海区IV区(南緯40度以南の東経70度から130度間の海域)から採集されたミンククジラ胎児10,203個体の体長データを用いた。また、出産と交尾の時間的組成は、別途サブセットデータを Hugget-Widdas式に適合させて求めた胎児(体重)成長曲線と種類類推による成長係数を基に、捕獲日と胎児体長から推定した。

## 【結果】

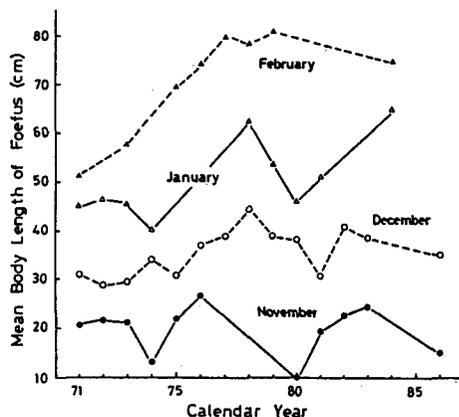
- 胎児体長組成から推定した南半球産ミンククジラの出産と受胎のピークは、各々9月と10月に認められた。しかし、その分散(2σ)は共に2.5ヶ月にも及び、時間的に長い幅を引いた頻度分布を示した。
- 胎児の月別平均値は Fig. 1 に示すように、ほぼ7~9年周期で変動し、交尾のピークに何らかの周期性がある事を示唆した。

## 【考察】

出産と受胎の裾長の分布から見ると、索餌場(高緯度海域)にミンククジラが卓越する12月下旬~3月上旬にも、相当数の雌が授乳状態になければならないが、この時期に親仔連れ及び新生児が南極海に出現する事は極めて稀である。従って、これらの雌は新生児を離乳後に、逐次高緯度海域へ回遊するものと考えられる。

次の交尾が、もし離乳後に行われるとすると、年を経る毎に出産や交尾の時期が遅くなり、繁殖戦略上及び索餌戦略上不都合が生じる。従って、本種の年間妊娠率が正しいとすれば、授乳中の雌のほとんど(61%~78%)が授乳中に次の胎児をはらんでいなければならない。胎児平均体長の年変動は、明らかに交尾期の年変動に影響を受けたもので、おそらくは高い年間妊娠率を維持する必要上生じた、交尾期の調整と考えられる。ただし、今後の検討が更に必要であろう。

Fig. 1 Yearly changes in the mean foetal length of southern minke whales in each month.



## 南極海におけるアカボウクジラ科鯨類の出現とその豊度

笠松 不二男 (日鯨研)

## Occurrences and abundances of beaked whales in the Antarctic

F. Kasamatsu (Institute of Cetacean Research)

Occurrences of six species of baleen whale and nine species of toothed whale are reported in the Antarctic. Very few information on the toothed whales was available except the sperm whales because those species were not major interests to whaling. The IWC/IDCR Southern Hemisphere Minke Whale Assessment Cruises since 1978 have confirmed frequent occurrences of the beaked whales, especially the Southern Bottlenose whale (*Hyperoodon planifrons*) in the Antarctic. The abundance estimates indicated that the beaked whales are major species as are sperm whales and killer whales.

南極海においてはシロナガスクジラ、ナガス、イワシ、ミンクジラ、ザトウクジラ、ミンクジラ、合計6種のヒゲクジラ類とマッコウクジラ、シャチ、マゴウドウクジラ、ミナミトックリクジラ、ミナミツチクジラ、ミナミオオギハクジラ、ヒモハクジラ、ダンダカマイルカ、シロハラセミイルカ等少なくとも9種のハクジラ類の出現が報告されている。これらのうちヒゲクジラ類の上記6種とマッコウクジラのみが商業捕鯨の対象とされ、その分布、豊度や生物・生態学的な情報が蓄積されている。一方捕鯨の対象とされなかったその他の鯨類の情報は乏しく、かかる島南極半島周辺のみで鯨類の座礁や偶然な目撃情報に頼るのみであった。1978年開始した国際捕鯨委員会(1978-1999)の国際鯨類調査10ヶ年計画(IDCR)による南半球産ミンククジラアセスメント航海は、その主対象が南極海に分布するミンククジラであったが、調査航海中に遭遇した全ての鯨類の詳細な情報が記録されている。この調査は今年で11年目を数え、この間9万海里以上(地球を4周以上)にわたる調査が実施されてきた。この南極海にわたる組織的な目撃調査により、今までは知られていなかった南極海におけるアカボウクジラ科鯨類と小型鯨類の分布と豊度に関する重要な情報が蓄積されてきた。「材料と方法」1978/79年と1987/88年までの2回、10年間の79年南半球産ミンククジラアセスメント航海の日視と努力量情報を使用し、南緯60度以南の南極海におけるアカボウクジラ科鯨類の出現状況を明らかにし、ライントランセクト法を用いてそれらの豊度を予備的に推定した。「結果」合計1,599群、689頭のアカボウクジラ科鯨類の発見がなされ、豊度推定結果は、これらアカボウクジラ科鯨類、特にミナミトックリクジラがマッコウクジラやシャチと同様に南極海での主要な種であることを示している。

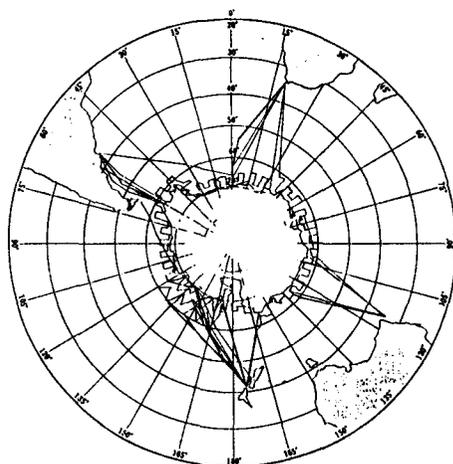


Figure 1a. Cruise tracks of the IWC/IDCR Southern Hemisphere Minke Whale Assessment Cruises during the 1978/79 to the 1982/84.

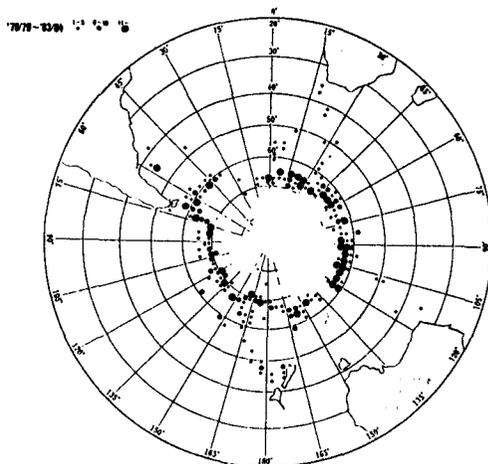


Figure 1b. Distribution of Unidentified ziphids and Southern bottlenose whales in the Southern Hemisphere observed during the 1978/79 to the 1982/84.

第12回極域生物シンポジウム  
The Twelfth Symposium on Polar Biology

講演要旨  
(ポスター発表)

**Abstracts  
for  
Poster Presentations**

# P1

## A PRIMARY STUDY ON BRYOPHYTE'S CONTAINING WATER AND STORING WATER IN THE FILDEN PENINSULE KING GEORGE ISLAND

Hong Chen ,Fu-Dong Chen and Xue-Dong Li  
Department of Biology, Beijing Teachers College Division, 18  
Bai Guang Road Beijing 100053, China

Bryophytes are with very strong power for containing water (Ab) and storing water (Gw and Sw), Ab, Gw and Sw are very important to the bryophytes distribution and growing.

About 50 common species of bryophyte and lichen have been used in the Fildes Peninsula, King George Island.

The method is weighting.

1. Get a few plant from bryophytes or Fruticose Lichen sociations, weighted the wet weight (P1) and the dry weight (P0), the following formula can be used to count the power of bryophyte's or lichen's containing water (Ab),  $Ab = (P1 - P0) / P0$

2. Get a fixed volume (V) (such as  $V = 10\text{cm} \times 10\text{cm} \times 5\text{cm}$ ) of bryophyte's or lichen's sociation, weighted the saturation wet weight (W1) and the dry weight (W0), the following formula can be used to count the power of bryophyte's or lichen's relative storing water (Gw, Sw).

$$Gw = (W1 - W0) / W0, \quad Sw = (W1 - W0) / V$$

It is draw a conclusion:

1. different families and genres of bryophytes are with quite different Ab.

2. The Gw, Sw can be used to reflect the power of bryophyte's relative storing water from different angles.

3. It is very clear that lichen's Ab, Gw, Sw are lower than bryophyte's.

4. Ab is always different from Gw in the same sociation.

5. The bryophyte's Ab, Gw and Sw which growing in wet condition usually are higher than that growing in dry condition but sometimes are not, The reason is that they have different structures and life-forms.

## P2

### 南極産蘚類の乾燥資料から抽出されたクマムシ類

On tardigrada extracted from dried specimens of Antarctic mosses.

大山佳邦(極地研) 神田啓史(極地研)

Y. Ohyama (NIPR) and H. Kanda (NIPR)

To make clarify the association between microorganisms and micro-invertebrates such as tardigrada, rotifera and nematoda, with the exception of mites and collembola, tardigrades were extracted from dried moss specimens. The maximum number of tardigrades extracted was over 500 per a moss colony in a petri dish. In contrast, there were several colonies completely without tardigrades. The water content of mosses in natural condition is considered to be the most significant factor in making the tardigrade population increase. This method of extracting tardigrades from dried specimens, although it needs calibration and comparison with methods using living moss colonies, may be effective in recognizing a relationship between micro-invertebrates and mosses.

#### 目的

蘚類群落を取りまく着生地衣類や付着藻類と微小動物との相互関係を知ることは南極の陸上生態系を明らかにする上で重要である。ことに、南極に生活出来る陸上生物が非常に少ないことは、その生態系が単純であることを意味し、温帯や熱帯での場合と比べると研究は進めやすいと言われるが、その種の研究は少ない。

JARE-28(1987-88)に参加した菅原隊員は、南極陸上生態系構造の研究計画の一環として、ラングホプデの雪鳥沢水系より微小動物の生態調査を行った。その研究において、ダニ1種が新しく発見され、その個体数は蘚類群落に着生する不完全地衣類と何らかの関係があることを示唆した(菅原等、未発表)。

演者らは、菅原隊員によって採集されたダニ抽出後の蘚類の乾燥資料を用い、蘚類、地衣類、藻類の種組成を明らかにし、クマムシ、ワムシ、センチウムの抽出を行ったので報告する。

#### 方法

微小動物の抽出のために、ダニ抽出後の一定量(7~8g)の土壌付き乾燥標本をシャー

レ(9 cm φ)に入れ、一定量(10cc)の蒸留水を加えて人工気象機(10℃、12時間間隔で5000luxの光を照射)で飼育し、約1カ月後、ペールマン法によって動物を抽出した。

#### 結果

用いられた資料から蘚類6種、地衣類13種(うち未同定5種)が確認され、藻類は現在同定中である。又、蘚類群落の種ごとの被度、群落表面に付着している地衣類、藻類の被度が示され、微小動物の個体数との関係が調べられた。クマムシの個体数は、一般に高い含水率(ダニ抽出時に測定)を持つ群落からは、高い値が得られた。しかしながら、著しく乾燥した群落から多量に抽出されたものもあった。蘚類と地衣類の種類と被度とクマムシの個体数とは、必ずしも密接な関係が認められなかった。

これらの結果から、この研究で用いた方法は培養による個体数の変化を考慮する必要があることと、生材料によって抽出された場合との比較も必要であると思われるが、生態系の理解の上で乾燥標本の有効利用が期待出来る。

## P3

### INFLUENCE OF SOIL MACROINVERTEBRATES ON LITTER NUTRIENT MINERALIZATION ON A SUB-ANTARCTIC ISLAND.

Marianna Steenkamp, Department of Botany and Genetics, University of the Orange Free State, P.O. Box 339, Bloemfontein, South Africa.

Marion Island (47°S 38°E) possesses a long vegetation growing season and net annual primary production is high. Consequently, there is a high annual uptake of nutrients by the vegetation. At most localities on the island nutrient inputs through precipitation, manuring, sea-spray and biological nitrogen fixation are far less than the quantities required by the vegetation annually. "Available" levels of N, P and K are extremely low at such localities. However, large quantities of organically-bound nutrients occur in the peat and plant litter and mineralization of these reserves is the most important source of nutrients. We hypothesized that the presence of large numbers of soil macroinvertebrates (earthworms, coleoptera and their larvae, lepidoptera larvae, slugs, snails) in the island soils is an important factor in stimulating nutrient mineralization from plant litter and tested this hypothesis using microcosms. Rates of nutrient release from litter contained in small microcosms, in the presence and absence of invertebrates and held at field temperatures, were monitored for several weeks. This paper presents the results of these investigations and attempts a quantitative assessment of the role of invertebrates in nutrient cycling in the island ecosystems.

# P4

## 1988 / 89年鯨類捕獲調査によるミンククジラ 分布に対する海洋環境の解析

Oceanographical analysis on the southern minke whale distribution based on the data  
during Japanese research take in 1988/89

永延幹男 (海洋水産資源開発センター) ・狩野弘昭 (アジア航測船) ・加藤秀弘 (遠洋水産研究所)  
M. NAGANOBU (JAMARC), H. KANO (Asia Air Survey) and H. KATO (Far Seas Fish. Res. Lab.)

The relationship between oceanic structure and distribution of minke whale was examined, using data obtained from the Japanese research take on southern minke whale in 1988/89. The survey waters were from 53°S to 77°-30'S in the Ross Sea between 168°E and 180 from January 12 to March 31 1989. The research vessels were engaged in a systematic sighting and sampling survey on minke whales, and XBT observations in order to analyze oceanic structure.

An environmental index  $\bar{Q}_{200}$  ( $1/200 \int_0^{200} (\text{temperature}) dz$ ) was introduced to express a upper stratum of oceanic structure simply. The distributions of minke whales during the first and the second period were overlaid on the isotherms of  $\bar{Q}_{200}$ . Though the distribution of minke whale was recognized extensively from north to south during the first period from January 12 to February 22, the distribution during the second period from February 23 to March 31 is concentrated to the southern area relatively. The high density in both the periods is located in the waters between 0°C to -1.0°C of  $\bar{Q}_{200}$  where suggested upwelling of the Warm Deep Water.

Fig.1: Comparison between  $\bar{Q}_{200}$  (°C) and distribution of minke whale during the first half (12/Jan. -22/Feb./1989).

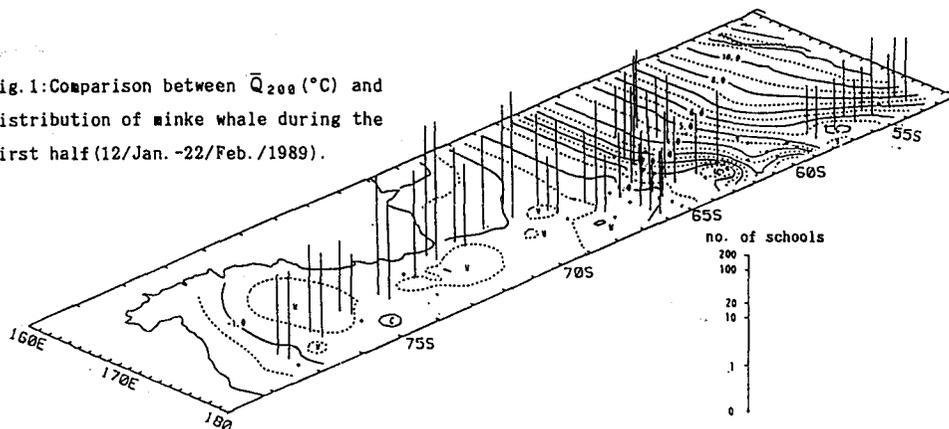
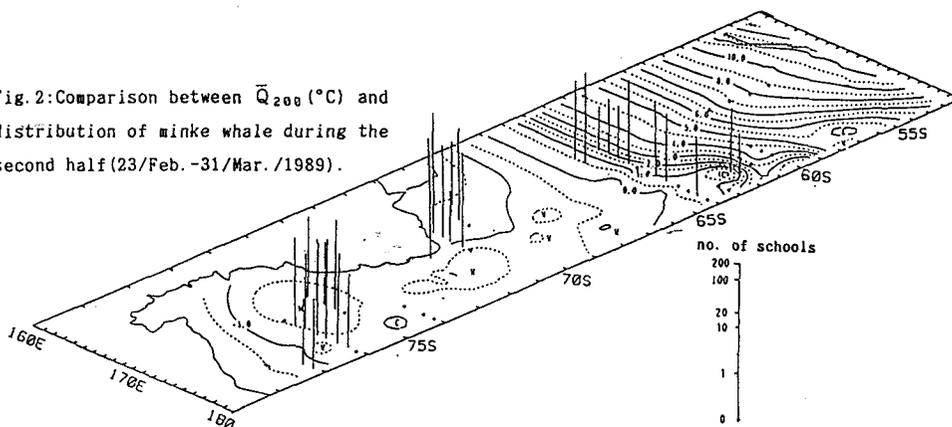


Fig.2: Comparison between  $\bar{Q}_{200}$  (°C) and distribution of minke whale during the second half (23/Feb. -31/Mar./1989).



**P5**

**ECOLOGICAL-PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF BACTERIAL  
POPULATION IN THE BERING AND CHUKCHI SEAS**

**A.V. Tsyban, G.V. Panov, V.M. Kudryavtsev and S.M. Chernyak  
(Natural Environment and Climate Monitoring Lab, USSR)**

# P6

## 結氷期サロマ湖におけるクロロフィル a 現存量の経年変化

Yearly change of chlorophyll a standing stock under sea ice in a lagoon, Lake Saroma

佐藤博雄 ・ 山口征矢 ・ 渡辺研太郎 ・ 福地光男 ・ 谷村篤  
(東水大) (埼玉大・教養部) (極地研) (極地研) (極地研)

H.Satoh (Tokyo Univ. Fish.), Y.Yamgauchi (Saitama Univ.), K.Watanabe (NIPR),  
M.Fukuchi (NIPR) and A.Tanimura (NIPR)

Phytoplankton pigments and oceanographic parameters were measured in water column of Lake Saroma off the Okhotsk Sea coast of Hokkaido in early March 1987, 1988 and 1989. In 1987 and 1988, water temperature was less than  $-1^{\circ}\text{C}$  and salinity ranged from 31.4 to 33.5. In 1989, water temperature was above  $0^{\circ}\text{C}$  when in 1989 Lake Saroma was not iced. In this study, maximum chlorophyll a concentration of  $10.9 \text{ mg/m}^3$  was recorded in 1989. The standing stock of chlorophyll a in 1989 was about 30 times greater than that in 1987.

目的: オホーツク海に面したサロマ湖は、冬季の3カ月間湖内は結氷する。冬季に垂下した係留システム結果から (Fukuchi et al., 1989)、結氷期に植物プランクトン現存量は低く、融氷期に著しく高い値を示した。本研究では、湖内の氷厚が著しく変動したここ数年間の氷下の植物プランクトン現存量について報告する。

材料と方法: サロマ湖北西岸トエトコの周辺海域で、1987年、1988年および1989年3月上旬に調査した。採水した一定量の試水をグラスファイバー (Whatman GF/C) でろ過し、クロロフィル a、フェオ色素を蛍光光度計 (Turner Designs fluorometer 10-005R) により定量した。天空および水中光量子量は、LI-COR 188 quantum meter および LI-1000 data-loggerで測定した。

結果と考察: それぞれの年の特徴的な環境条件を比較すると、1987年 (氷厚、38 cm) の氷直下の光条件は相対照度1%程度にまで減衰していた。1988年 (氷厚、19 cm) は約4.4%であった。この両年とも水温は  $-1^{\circ}\text{C}$  以下であった。それに対して1989年に湖内は結氷せず、水温も  $0^{\circ}\text{C}$  以上を記録した。

クロロフィル a 濃度は、1987年および1988年に氷直下でもっとも高く、1989年には2mから5m層付近が高かった。水中のクロロフィル a 積算値は、1987年には  $3.87 \text{ mg/m}^2$ 、1988年には  $12.3 \text{ mg/m}^2$ 、1989年には  $115 \text{ mg/m}^2$  であった。1989年の高い値は氷に覆われなかったため、例年と比較して水中により多くの光量が供給されたこと、また水温の上昇したことによって増殖が促進されたと推定される。

Table 1. Environmental parameters, chlorophyll a and chl.a/(chl.a+pheopigments) in the water of Lake Saroma.

	1980*	1987	1988	1989
Thickness of ice (cm)	26	38	19	0
Water temperature ( $^{\circ}\text{C}$ )	-	-1.4	-1.4	0.55
Salinity	31.9	32.4	31.6	32.0
Maximum chl.a ( $\text{mg/m}^3$ )	0.23	0.77	2.35	10.9
Chl.a/chl.a+pheopigments)	0.54	0.79	0.79	0.99

\* The available data from Hoshiai and Fukuchi (1981).

# P7

## PACK ICE MICROBIAL ASSEMBLAGES DURING THE AUSTRAL WINTER

D.L. GARRISON

K.R. BUCK

Institute for Marine Sciences

University of California

Santa Cruz, CA 95064 USA

The pack ice microbial community in the Weddell Sea was sampled during the austral winter of 1988 as part of the Antarctic Marine Ecosystem Research in the Ice Edge Zone (AMERIEZ) program.

Chlorophyll *a* concentrations in new (<20cm), young (20-35cm), first-year (>35 to ~ 80 cm), and older (>100 to >150 cm) sea ice averaged 1.4, 5.8, 7.2 and 8.7 mg chl *a* m<sup>-3</sup> respectively. Microbial populations were comprised of bacteria, diatoms, autotrophic flagellates, heterotrophic flagellates and ciliates. Archaeomonads (chrysophyte resting stages) and dinoflagellate hypnozygotes were prevalent throughout ice floes. Approximately 50% of the diatoms consisted of empty cells.

During the cruise, air temperatures reached -18°C and temperatures in the surface layer of sea ice reached -9° with corresponding brine salinities of >130‰. Based on calculations using temperature and ice salinity, brine volumes (the microhabitat of the microbial assemblage) occupied approximately 5% of the ice. In spite of harsh conditions in sea ice some organisms remained alive and apparently active throughout the Antarctic winter.

# P8

## キングジョージ島およびネルソン島沿岸定着水中に見られたアイスアルジー

### Ice algae found in the coastal fast ice on King George and Nelson Islands.

渡辺研太郎 (極地研) · 黄鳳鵬 · 呂培頂 (中国第一海洋研)

K. Watanabe (NIPR), F. Huang and P. Lu (First Inst Oceanogr, China)

Micro-algae samples in sea ice (ice algae) were collected from land fast ice in the coastal area of southern King George Island and northern Nelson Island in South Shetland Islands between mid-November and late December 1988. Brown discoloration was found in consolidated snow ice and in the marginal area of ice floes on King George and Nelson Islands and the assemblages there were dominated by *Navicula glaciei*. High concentrations of chlorophyll a (up to 56.8 µg/l) were found in the interior discolored layers of the coastal fast ice on King George Island (Fig. 1). Dominant species in the upper and lower interior layers were *Navicula glaciei*, and *Nitzschia cylindrus* and *N. lecointei*. *Navicula glaciei* has been reported from various strong-light habitats in Antarctic sea ice areas e.g. tide crack area and the surface of snow ice and this species was revealed to grow in the fast ice of 30-40 cm deep on the coast of King George Island. The dominance of *Phaeocystis pouchetii* in the bottom ice layer demonstrated that this species grew in the ice and suggests that ice population might be a seed stock for the blooming in the water column.

1988年11月中旬から12月下旬にかけてキングジョージ島長城基地 (62°13'S, 58°58'W) 周辺およびネルソン島北部の沿岸定着水中の微細藻類 (アイスアルジー) を採集し、種組成を調査した。キングジョージ島およびネルソン島沿岸の固くなった雪氷 (ゆきごおり) や氷盤の縁辺部には茶褐色の着色が見られ、羽状目珪藻類の *Navicula glaciei* が優占していた。キングジョージ島沿岸定着氷から採取したアイスコアの中間層からは最大56.8 µg/l の高いクロロフィルa 濃度が測定された (図1)。中間着色

層上部では *Navicula glaciei* が優占し、下部では *Nitzschia cylindrus* や *N. lecointei* が優占していた。 *Navicula glaciei* は南極海氷域の強光環境条件であるタイドクラック周辺や海氷上面などから広く報告されている種で、キングジョージ島では深さ30-40 cm の定着氷中間部でも盛んに増殖したことが明らかとなった。また海氷下部では *Phaeocystis pouchetii* が優占し、場所により海水下で大増殖するこの種が海氷中で増殖し、ブルーミングの"たね"になる可能性を示唆した。

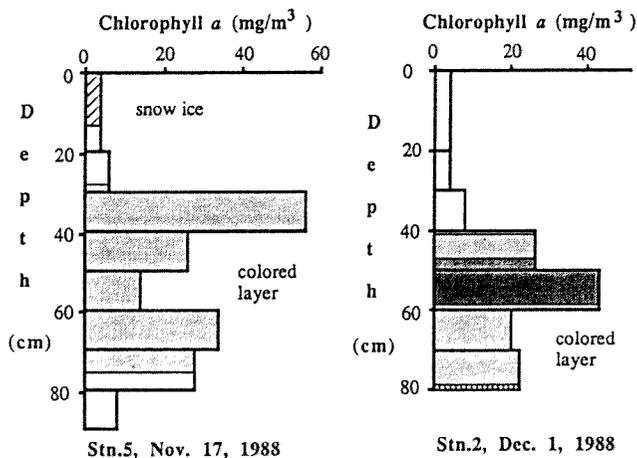


Fig. 1. Vertical profiles of chlorophyll a in ice cores collected in the fast ice area of Great Wall Bay, King George Island.

# P9

## PRODUCTION-DESTRUCTION PROCESSES AND BIOSEDIMENTATION IN THE BERING AND CHUKCHI SEAS IN JULY-AUGUST 1988

A.V. Tsyban, M.N. Korsak, V.M. Kudryavtsev, B.V. Glebov  
(Natural Environment and Climate Monitoring Lab, USSR) and  
V.I. Medinets (State Oceanographic Institute, Odessa)

# P10

## THE PRIMARY ANALYSIS ON POPULATION COMPOSITION OF ANTARCTIC KRILL EUPHAUSIA SUPERBA AND RELATION WITH THE WATER MOVEMENTS

Shihua CHEN    Guanming YANG    Guifen ZHAO  
Second Institute of Oceanography, SOA, Hangzhou 310012,  
P. R. CHINA

According to the 28 samples of the Antarctic krill Euphausia superba obtained from the adjacent sea area of the South Shetland Islands in 86-87, made a cluster analysis. The entire surveyed area was divided into three divisions of A, B and C. Division A: the sexual maturation stages of females were high, the body length concentrated commonly in a larger size range. Division B: the krill of the copulatory stages (3BF, 3BM) dominated, the body length were between the division A and C. Division C: the juvenile stage dominated, the body length tend to a smaller size range.

Combined the analysis with hydrographic informations, they showed that the high sexual maturation stages of females and larger size krill were mainly influenced by the Bellingshausen Sea water, the juveniles and smaller size krill were affected by the Weddell Sea water, the dominated copulatory stages krill were the result of mutual action and impact with the above two sea water and merelly were the difference of grade or primary and secondary.

Neighbouring some trawled sites of station T<sub>12</sub> showed that there were conspicuous differences about the features of length frequency distributions and sexual maturation stages in the krill shoals. It suggested that the population composition might be changed remarkably nearby the Front (CWB).

# P11

## THE AGGREGATED PATTERNS OF THE ANTARCTIC KRILL EUPHAUSIA SUPERBA AND PRIMARY ENVIRONMENTAL ANALYSIS

Shihua CHEN    Guifen ZHAO    Guanming YANG  
Second Institute of Oceanography, SOA, Hangzhou 310012,  
P. R. CHINA

During the Antarctic expedition from the adjacent sea area of the South Shetland Islands in 86-87, we found that there were three aggregated patterns of the Antarctic krill Euphausia superba: 1. The krill shoals distributed at sea subsurface during day time; 2. Scattered into a certain depths by day and aggregated gradually up to the sea surface by night; 3. Distributed commonly shallower sea water whenever by day or night.

For the vertical distribution, the depths of patterns 1 and 2 seemed to relate with the thermocline or halocline depths and lived in a narrow temperature range. We compared the different years and same year but different area that got a similar results. The patterns 3 distributed the area of no thermocline, the krill shoals had to live the shallower sea surface, because of the negative surface temperature were still higher than the deeper sea water relatively. For the horizontal distribution, the location of higher abundance of the krill shoals occurred near the Front (CWB), but where the highest abundance of the krill in this expedition whereas the stomach content in the krill showed not sturation and the least number of their feeding, when compared with other areas.

# P12

## INVESTIGATION OF MOULT CYCLE OF EUPHAUSIA SUPERBA DANA IN CONCENTRATIONS (D'URVILLE SEA, EAST ANTARCTIC)

Vasily SPIRIDONOV

All-Union Research Institute of Marine Fisheries and  
Oceanography (VNIRO), 17a, Krasnoselskaya st.,  
Moscow 107140, USSR

53 samples of krill (*Euphausia superba*) collected with the commercial trawl in the D'Urville Sea (off the Terre d'Adelie) at the late January - early March 1989 were investigated on the moulting stage, sex, length maturity stage and feeding state. To study moulting 50-75 specimens from each trawl were examined according to Buhholz method (1982) with identification of moulting stages according to Drach (A, BC, D0 - D3-4).

In austral summer as well as in austral autumn the large concentrations of krill were characterised by the small share both of newly moulted krill (stage A, up to 5%) and ready for moulting krill (stages D2 - D3-4, up to 10-15%), while the main part of krill occurred to be on BC-D1 stages. In summer the percentage of the last three stages varied from sample to sample. In autumn the BC-stage distinctly dominated (up to 50-70%) while the percentage of the D0 stage decreased (less than 20%).

Possible prolongation of BC, D1 stages in March coincides with the increasing of the density of krill aggregations.

The investigated concentrations consisted mainly of 2+ and 3+ years old krill. In general these year-classes were similar in moult stage set but differed sometimes by moulting activity. There were no notable differences between males and females (although the former were scanty).

The connection between moulting and feeding shows that before the ecdysis and immediately after it krill does not feed or weakly feeds. The feeding of other stages occurred in similar daily rhythms.

# P13

## NOTOTHENIOID FISHES FROM THE WEDDELL SEA AND THEIR HABITAT, OBSERVED BY UNDERWATER PHOTOGRAPHY AND TELEVISION.

Werner EKAU and Julian GUTT

Alfred-Wegener-Institute for Polar and Marine Research, Columbusstrasse,  
2850 Bremerhaven, Federal Republic of Germany

About 3000 photographs and 21 hours of video were used to analyze and describe the habitat and some peculiarities of the behaviour of high Antarctic notothenioid fish. These direct observations were made during three cruises of the German research vessel "Polarstern" to the shelf of the Weddell Sea. Operating depth of the vehicles was between 100 and 1200m.

In total, 982 specimens of more than 20 fish species could be identified. The total area observed at 98 stations, can roughly be estimated as 3000 m<sup>2</sup> for the photographs and 12300 m<sup>2</sup> for the video. The most abundant species were Chionodraco myersi with 188 and Trematomus lepidorhinus with 157 specimens observed. They are followed by T. scotti (102), Dolloidraco longedorsalis (56), T. eulepidotus (51) and Prionodraco evansii (41). Most of the species found are known to live demersal. But also benthopelagic species like T. eulepidotus, C. myersi or Neopagetopsis ionah (18) were found at the bottom. While the real demersal fish (e.g. T. centronotus or T. loennbergii) are resting directly on the bottom, within or even on the benthic organisms, the video pictures show, that benthopelagic species like T. eulepidotus or N. ionah are swimming some centimeters above the bottom. For some of the species, a relation to the kind of substratum can be shown besides a dependance on water depth and latitude.

## アオメウの潜水行動

Diving behavior of blue-eyed shags at Bird Island, South Georgia

加藤明子(早稲田大)、内藤靖彦、綿貫豊(極地研)  
John P. Croxall(英国南極局)、伊野良夫(早稲田大)A. Kato(Waseda Univ.), Y. Naito, Y. Watanuki(NIPR)  
J. P. Croxall(BAS), Y. Ino(Waseda Univ.)

Time depth recorders (TDR) were attached to two male blue-eyed shags (*Phalacrocorax atriceps*) at Bird Island on January 1989 to study their diving pattern. The record of TDRs indicated two dive types, deep type and shallow type. The mean depth of deep type dives of two birds is  $93.2 \pm 13.2$ ,  $80.0 \pm 11.0$  m (max. 116.1, 96.0 m). The mean dive duration is  $4.1 \pm 0.6$ ,  $2.8 \pm 0.5$  minutes (max. 5.2, 4.2 min.). They dived to certain depth directly and stayed bottom for  $1.9 \pm 0.5$ ,  $1.4 \pm 0.5$  min. (max. 3.1, 2.7 min.). This longer duration at bottom and flat bottom dive profiles suggest that they foraged at the sea bottom. Their diving occurred between 10:00 and 20:00.

アオメウ Blue-eyed Shag (*Phalacrocorax atriceps*) は主にチリ南部から南極半島の鳥嶼域で繁殖する飛翔性の海鳥で、採餌は潜水によって行っている。現在までのところ本種の行動については水中だけでなく、コロニーから離れているときの海上での行動についてもほとんど知られていない。本研究は動物の潜水行動解析のために開発された超小型連続水深記録計(TDR:Time Depth Recorder)を用い、本種の潜水行動パターンを知るために行った。  
 <方法> 実験はサウス・ジョージア諸島バード島コロニーで育雛期間中のオス2個体について行った。実験個体Aの体重は2.8kg、Bは2.6kgであった。TDRはアオメウの背部にエポキシ樹脂を用い、1989年1月15日装着した。回収は1月19、26日にそれぞれ行った。  
 <結果> TDRからはそれぞれ99、226時間の記録が得られ、この間に個体A、Bはそれぞれ110、564回の潜水を行った。潜水には浅い潜水(Sタイプ)と深い潜水(Dタイプ)の2つのタイプがあり、今回は全潜水回数のうち約70%を占めるDタイプの潜水について解析を行った。A、B個体それぞれの平均潜水深度は $93.7 \pm 13.2$ 、 $80.0 \pm 11.0$  m、最大深度は116.1、96.0 mで、平均潜水時間は $4.1 \pm 0.6$ 、 $2.8 \pm 0.5$ 分間、最大潜水時間は5.2、4.2分間であった。このタイプの潜水は一気にある深さまで潜るとそこでA、B個体はそれぞれ平均 $1.9 \pm 0.5$ 、 $1.4 \pm 0.5$ 分間、最大で3.1、2.7

分間留まっており、全潜水時間の $45.2 \pm 12.2$ 、 $48.1 \pm 11.6\%$ を占めていた。他の中層性の餌を食べる潜水動物に比べると底にいる時間がかなり長く、また潜水のプロファイルに底での上下移動はほとんどなかった。以上のことからアオメウは海底で採餌を行っていると考えられ、これは本種が底生の魚類(Notothentidae)の稚魚やタコを食べているという報告と一致する。また潜水深度とバード島周辺の海底地形から、本種はコロニーから少なくとも3~5 km離れた水深70~120 mの海域で採餌をしていると予想される。潜水は集中して行うことが多く、1日に平均3.2回の繰り返し潜水(ダイブバウト)を行った。一回のダイブバウトは平均1.41時間続き、そのあいだに平均14.0回の潜水を行った。ダイブバウトは10時頃に始まって18時頃終わり、日没(20時)後に潜水を行うことはなかった。潜水深度、潜水時間、海底滞在時間、海面滞在時間に日周変化はなかった。

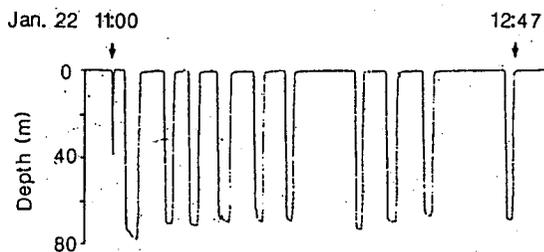


Fig. 1. Dive record of blue-eyed shag

キタゾウアザラシの長期連続深潜水  
における捕食潜水と休息潜水

Foraging and resting dives in deep continuous dives of northern elephant seals.

浅賀朋宏・内藤靖彦・B. J. Le Boeuf・A. C. Huntley  
(東水大) (極地研) (加州大) (加州大)

T. Asaga (Tokyo Univ. Fish.) Y. Naito (NIPR) B. J. Le Boeuf (UCSC)  
A. C. Huntley (UCSC)

The frequency and temporal aspects of 5 distinguishable dive types in the 2.5 month dive records of three post-lactating female northern elephant seals, *Mirounga angustirostris*, were examined to elucidate their potential function of the deep continuous dives. Two of five dive types, C and D-type dives, had remarkable daily periodicity. The long bottom time (about 34% of the total dive duration) with associated high activity suggests that D-type dives relate to foraging. C-type dives exhibit rapid decreasing of descent from about 200m and no jagged profile activity. The daily dive frequency of C and D-type dives showed inversely relation. This suggests that C-type dives may relate to sleep or have the function to control their metabolism.

【緒言】キタゾウアザラシ(*Mirounga angustirostris*)の成熟雌は、繁殖を終了後採餌のために海洋で2.5カ月生活をし、この間長期連続深潜水をする(Naito et al. 1989)。この期間中、10分以上水面に滞在していることは希で、期間中の約90~95%を水面下で常時鉛直遊泳移動を行っている。従って捕食だけではなく、睡眠や休息の側面から本種の潜水行動を解析することは、海洋生活におけるエネルギー収支問題観点からも興味ある課題である。今回は、この様な観点から潜水記録を潜水プロファイル毎に分類し解析を行い、潜水の持つ機能を明らかにすることを試みた。

【方法】1988年2月、カリフォルニア沿岸のAño Nuevo島で行われた繁殖終了後のキタゾウアザラシの成熟雌への連続水深記録計装着実験(Le Boeuf et al. 1989)から得られた3個体、約12,000回の潜水記録をA-Eの5つのプロファイルに分類し、各タイプの日周性や相関性についての解析を行った。

【結果】潜水頻度に顕著な日周性が3個体に共通してみられた潜水タイプは、A-EのうちのCとDタイプの潜水であった。Dタイプ潜水は、平均520mの水深へ1.00m/sで潜行し、6.7分間潜水底部付近で上下運動を繰り返した後、2.2m/sで浮上するプロファイルを持つ。Dタイプ潜水は全ての個体で最も高い頻度で出現し、全潜水の80.2~87.3%を占め、記録期間中は毎日途切れることなく出現した。また、Dタイプの潜水深度は一定期間、同一深度で連続する傾向がみられた。このタイプは、昼間に比べ夜間に潜水頻度が高くなり、潜水深度と潜水持続時間は夜間に減少した。Cタイプ潜水は平均210mの深度に1.1m/sで潜行し、そのうち0.3m/sに潜行速度を減少させ、平均452mに達するとすぐに1.3m/sで浮上するプロファイルを持つ。減少した潜行速度はどのタイプの潜行、浮上速度よりも遅く、どのCタイプ潜水においても安定した潜行速度を示した。このタイプ

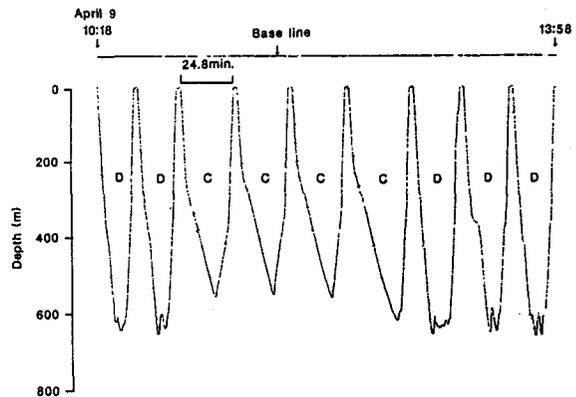


Fig.1 One segment from the dive record of an adult female northern elephant seal.

はほぼ毎日、また2~20回の連続性を持って出現した。潜水深度や潜水持続時間に顕著な日周性はみられなかった。Cタイプ潜水とDタイプ潜水の潜水頻度の日周性を比較してみると、各個体ともDタイプ潜水の減少する時間帯にCタイプ潜水が増加する傾向がみられた。Dタイプ潜水は、潜水底部における上下運動や、夜間の潜水頻度の増加と潜水深度の減少、一定期間の同一深度への潜水がみられたことから、夜間特定の深度に浮上する中層性の餌と関係した捕食潜水であると考えられる。一方、Cタイプ潜水はDタイプ潜水の減少する時間帯に多く出現すること、潜行時にある水深から急激に潜行速度が減少すること、潜水底部での上下運動がみられないことから、睡眠又は代謝調整に関係する機能を持つ潜水であることが考えられる。

**The Twelfth Symposium**  
**on**  
**Polar Biology**

**PROGRAM**  
**and**  
**ABSTRACTS**

National Institute of Polar Research

Tokyo

December 6-8, 1989