

青森県鱒ケ沢地域新第三系の含珪藻炭酸塩ノジュールについて

上村 不二雄* 沢村 孝之助*

Notes on Diatomaceous Carbonate Nodules in the Neogene Tertiary System, of Ajigasawa Area, Aomori Prefecture

Konosuke SAWAMURA and Fujio UEMURA

Abstract

The Ajigasawa area is composed mainly of sedimentary and volcanic rocks of Neogene which are divisible into six formations; Odose, Tanosawa, Odoji, Akaishi, Maido and Narusawa in ascending order in a geologic sequence.

Carbonate nodules such as dolomitic and calcitic ones are found generally in siliceous and pelitic sediments of the Tanosawa Formation through the lowermost horizon of the Maido Formation. Some of the nodules are diatomaceous and contain remarkably well-preserved diatom in opaline state while the host rocks are barren of diatom and other fossils.

From the diatom flora determined, the following results are obtained.

1. The Odoji Formation contains the *Coscinodiscus yabei* assemblage of KANAYA (1959) which is characteristic of the Onnagawa Formation of Akita oil field.
2. Sedimentary environment of the Akaishi Formation is different in the east and west wings of an anticline extending from near Odose towards south.
3. The main part of the Maido Formation can be correlated with the Kitaura Formation of Akita oil field.

The diatomaceous carbonate nodules are good tool for identifying the sedimentary environments and correlating the formations in the fossil-poor host sediments.

要 旨

青森県鱒ケ沢地域には、下位より大戸瀬・田ノ沢・大童子・赤石・舞戸・鳴沢層の順に、新第三紀の堆積岩類と火山岩類とからなる地層が広く分布している。

これらの地層のうち、田ノ沢層から舞戸層の最下部までのおもに泥質岩のなかには、カルサイト・ドロマイトなどの炭酸塩からなるノジュールがしばしばみられる。これらの炭酸塩ノジュールのなかには、それらを含む母岩にはみられないきわめて保存の良い珪藻化石が多量に含まれていることがある。

珪藻殻はオパールのまま残っており、稀塩酸による煮沸という簡単な方法によって分離することができる。これらの珪藻化石を検討した結果、大童子層のノジュールの珪藻化石群集は、KANAYA (1959) による女川層の *Coscinodiscus yabei* 群集と同じものであることなど、幾つかの重要な事実がみいだされた。

この地域の童子層など、女川階の珪質頁岩や硬質頁岩からなる地層は、元来貧化石層として知られているが、含珪藻ノジュールのなかの珪藻種を検討することによって、堆積環境の推定や対比が可能となった。

1. ま え が き

青森県西津軽郡鱒ケ沢・深浦・岩崎町の国鉄五能線に沿った地域には、大戸瀬層と呼ばれている、新第三紀のいわゆるグリーンタフを主とする地層の上位に、田ノ沢・大童子・赤石・舞戸・鳴沢層の順に、西黒沢一脇本階の堆積岩を主とした地層が重なっている。

これらの地層のうち、大童子層から舞戸層までの地層には、ドロマイト、カルサイトなど炭酸塩質のノジュールがしばしば含まれている。このなかには、まわりの泥岩のなかにはみられない、保存のよい珪藻化石が多量に含まれていることがある。

この地域の新第三系については、飯塚 (1930)、高橋・八木・柴田 (1934)、高橋・八木ほか (1934)、岩佐 (1962)、

*地質部

で、ほかに流紋岩の燧岩と火山砕屑岩などをはさんでいる。

田ノ沢層は、大戸瀬層を不整合に覆う基底礫岩と貝殻石灰岩からはじまり、おもに凝灰質の砂岩・シルト岩・泥岩などからなる地層で、下部に *Chlamys* などの貝化石と、*Operculina*, *Miogypsina* などの有孔虫化石を多産しており、上部ではときに珪藻化石を含有する。

大童子層は、板状のいわゆる珪質～硬質頁岩を主とする地層で、上部には白色のベントナイト化した凝灰岩を挟んでいる。一般に貧化石で、*Sagarites* のほか、少量の放散虫化石を含んでいる。

赤石層は、おもに厚板状ないし塊状の、やや軟質な粘土質の泥岩からなり、白色の軽石質凝灰岩を挟んでいる。泥岩のなかには有孔虫化石のほか、放散虫・珪藻化石を含んでいることがある。

舞戸層は鱒ヶ沢付近では最下部は数m以上の褐色板状の珪質頁岩からなり、その上に珪藻質泥岩が重なっている。両者の境は、珪藻質泥岩の間に数枚の珪質頁岩がはさまり、漸移している。しかしここより西では、赤石層の厚板状の泥岩の上に直接珪藻質泥岩が重なるか、あるいは白色の軽石凝灰岩を挟んで珪藻質泥岩が重なっている。同じような褐色の珪質頁岩は、この地域の北北東、津軽半島の舞戸層相当層 (不動の滝層、塩越層など) の基底に、かなり連続して分布している。津軽半島では、この珪質頁岩は下位の赤石層相当層 (源八森層・小泊層上部など) の最上部に含めているが、ここでは舞戸層の最下部とした。

鳴沢層は北金ヶ沢付近の向斜部に小範囲みられる。おもに中～細粒の砂岩からなり、有孔虫化石を含んでいる。鱒ヶ沢の南の中村川流域より東には広く分布しており、岩佐 (1962) によれば、東の地域の縁辺相を示すとされている。

これらの地層のなかで、鱒ヶ沢一北金ヶ沢間より南の、北に向かって開いた半盆状構造を示している地域に分布している大童子層と赤石層の境界は、前記の岩佐 (1962)、小泉 (1966) と、第1図に示した上村・平山の地質図とを比較すると、部分的に違いがある。

岩佐 (1962)、小泉 (1966) らが大童子層としている地層を、上村・平山は赤石層の最下部に含めているが、この地層は赤石層の主部と似た黒色の泥岩で、岩佐 (1962) は「大戸瀬付近の背斜に近い所に分布している典型的な珪質頁岩は、東に向かって漸次岩相が移化し、上位層との識別が困難になる」と述べ、岩相移化の見解を示している。

小泉 (1966) が大童子層の珪藻化石として報告した地

点は、筆者らの赤石層の下部に含まれることになるが、この点については今後よく検討しなくてはならない。

田ノ沢層・大童子層・赤石層・舞戸層・鳴沢層は、秋田地方の西黒沢層・女川層・船川層・北浦層・脇本層にそれぞれ対比されている。

3. 炭酸塩ノジュールと産出層準

この地域の炭酸塩ノジュールは、おもに大童子層のなかに含まれており、そのほかに田ノ沢層・赤石層・舞戸層最下部の珪質頁岩のなかに認められる。大きさは長さ数10 cm から3 m以上のものでみられる。舞戸層最下部のノジュールの産状を一例として第2図に示す。

炭酸塩鉱物は、野外では藤貫・高橋・河田 (1963) による方法 (FCテスト) で識別し、そのなかで試料を採取したものについては、これをさらにX線回折によって判定した。

この地域のノジュールは、おもにドロマイトからなり、一部はカルサイトおよびドロマイトとカルサイトの混合型であった。これらと層序とは、とくに関係はないようである。

各層準に渉って採取したノジュール8コについて鏡下において検討した結果、1) 珪藻・放散虫・海綿骨針などを多量に含むもの3コ、2) 放散虫・海綿骨針を少量含むが、珪藻を含まないもの3コ、3) 両者とも含まないもの2コ、であった (Plate 25)。

本報告では、珪藻を多く含む3コについて、それを含む泥岩と、舞戸層の珪藻質泥岩を比較して検討した。

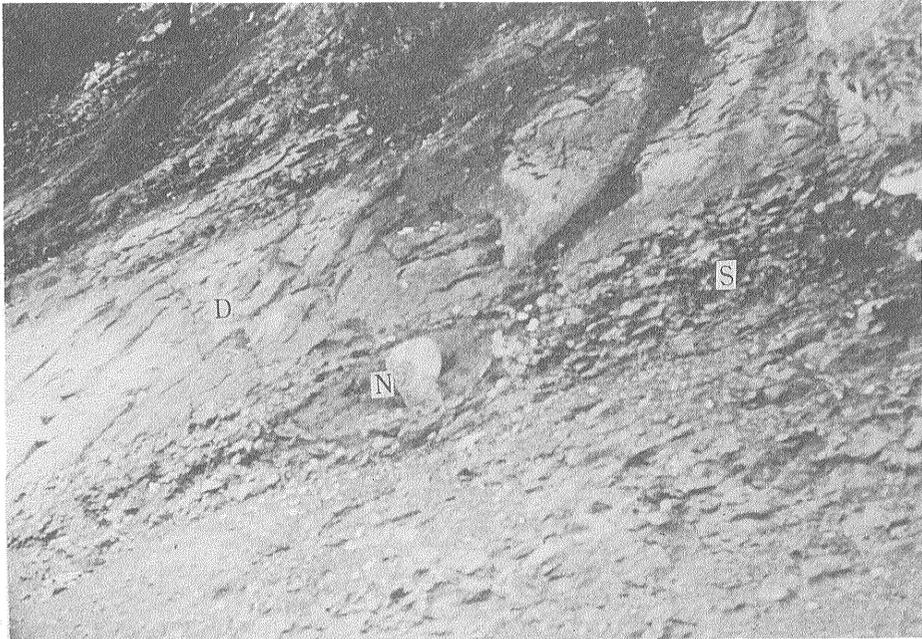
ノジュールは薄片により観察し、珪藻が含有されている試料は、その1gを粉碎し、稀塩酸で煮沸、炭酸塩鉱物を溶解し、水洗後1試料につき200個体を鏡下で観察した。ただし、今回は休眠胞子と考えられるものは、同定から除外した。従って1g中の珪藻個体数の算定値 (第3図) は、一般の場合より低く示されている。

4. 含珪藻ノジュール

含珪藻ノジュールと母岩の層準、珪藻化石の1g中の個体数を第1表に示す。産出場所は第1図に示している。

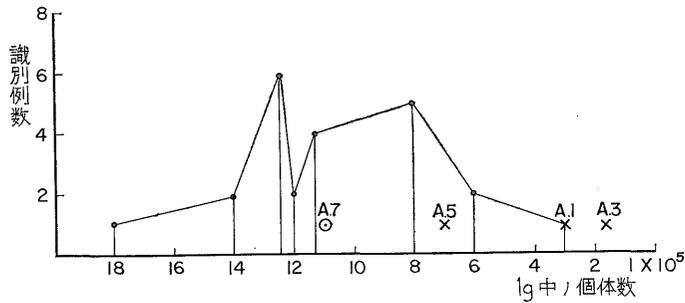
第1表に示すように、炭酸塩ノジュールは多量の珪藻を含むのに対し、母岩の頁岩には全く含まないか、少量含むに過ぎない。しかしノジュールを含む大童子層や舞戸層下部の珪質頁岩は、上村・阿部 (1971) によれば、 SiO_2 は80～90%を示しており、またX線回折の結果では、多量のクリストパル石または石英を含んでいる。

このことは母岩の頁岩のなかに、元来ノジュールと同



S:珪質頁岩 N:ノジュール D:珪藻質泥岩

第2図 舞戸層最下部の珪質頁岩(サンプル A6)とノジュール(サンプル A5)



第3図

第1表 試料リスト

試料番号	岩石名	産出層準	珪藻化石個体含有量
A1	ドロマイトノジュール	大童子層下部	1g中 3×10^5 個
A2	珪質頁岩	A1の母岩	なし
A3	ドロマイトノジュール	赤石層中部	1g中 1.6×10^5 個
A4	泥岩	A3の母岩	痕跡あり
A5	ドロマイトノジュール	舞戸層最下部	1g中 7×10^5 個
A6	珪質頁岩	A5の母岩	なし
A7	珪藻質泥岩	舞戸層A6の直上	1g中 15×10^5 個

じ多量の珪藻殻が含まれていたが、ノジュールの形成以後にこれが溶解し、その痕跡が消滅したことを示している。この種の頁岩の成因と、そのなかの珪藻殻の溶解については井上(1967)の研究がある。ノジュールのなかの珪藻殻は、おそらく炭酸塩によって保護され、溶解せずにそのまま残ったものであろう。

炭酸塩ノジュールの鉱物・化学組成、母岩との比較などについては多くの記載があり、ノジュールや泥岩の成因を考察するうえで重要である。この地域のノジュールについて検討を進めているが、それについては別に報告する予定である。

5. ノジュールに含まれている珪藻化石と対比

ノジュールと珪藻質泥岩に含まれている珪藻化石と、その産出頻度を第2表に掲げる。

沢村・山口 (1963) は、北海道東部津別地域の上里層群では、下部は *Actinocyclus ingens*, *Denticula* spp. の顕著な B₁ 群集、中部では *Coscinodiscus marginatus* が卓越する。B₂ 群集、上部は *Thalassiosira* 属の顕著な B₃ 群集がみられ、これは海進、海退の1輪廻を示すものであることを指摘した。

さきに沢村・山口 (1961) は、女川層では B₁ 群集、船川層では B₂ 群集の性質を示すことを述べ、最近の KOIZUMI (1968) の報告によれば、北浦層では B₃ 群集に相当することが明らかとなった。つぎにノジュールの珪藻化石の頻度分布からみた特徴をあげ、それらが、どの群集に相当するかについて述べてみたい。

試料 A 1 は、*Actinocyclus ingens* が25%と顕著であり、沢村・山口 (1963) による B₁ 群集の特徴をもっている。KANAYA (1959) は、秋田地方の女川層のなかに特徴的な *Coscinodiscus yabei* 群集をみいだしたが、これを指示する8種のうち *Actinocyclus tsugaruensis* を除く7種が、このなかに含まれている。

A 3 は卓越種がみられず、最も豊富な *Stephanopyxis turris* は14%、これに次いで *Coscinodiscus marginatus*, *Melosira sulcata* がそれぞれ7~10%を占めている。すなわち外洋性 (oceanic) 種から淡水種までが、同じやや高い頻度で現われており、混合群集 (Mixed flora) の性格を示し特異な群集である。しかし *Coscinodiscus marginatus* が *Actinocyclus ingens* より豊富な点からみて、B₂ 群集に近いといえよう。

A 5 は *Coscinodiscus marginatus* が卓越し、50%以上に達し、*Thalassiosira* spp. は約3%で少なく、B₂ 群集の性格をもっている。

A 7 は A 5 に似て *Coscinodiscus marginatus* が35%以上に含まれているが、*Thalassiosira* spp. が25%に達しており、B₃ 群集の性格をもっている。

対比: A 1 はさきに述べた B₁ 群集の特徴をもっていること、また KANAYA (1959) が秋田地方の女川層のなかにみいだした *Coscinodiscus yabei* 群集を指示する7種が含まれており、A 1 を含む大童子層は女川層に対比することができる。

A 3 は B₂ 群集に近い。また *Hemidiscus cuneiformis* と *Thalassiosira antiqua* を産出している。金谷・小泉 (1970) によれば、前者は女川層中部から、後者は女川層の最上部から上位の層準に出現するとされている。従

って A 3 を含む赤石層は、有孔虫そのほかの資料からいわれているように、船川層に対比することは妥当である。しかし小泉 (1966) による東部地域に分布する赤石層の群集に比べると、淡水性の *Melosira granulata* に富む点でやや異なっている。岩佐 (1962) は、このノジュールを含む南西部の笹内川の赤石層に含まれている有孔虫化石群を検討した結果、この付近のものが津軽地方のほかの地域の同層準のものに比べて、組成がやや異なっていることを指摘している。これらを併せて考えると、大戸瀬付近から南に延びる背斜を境として、赤石層の堆積時に、東西で堆積環境に相違があったことが推定され、注目される。

A 5 は B₂ 群集の性格をもっており、A 5 を含む舞戸層の基底部はむしろ船川層に対比される。

A 7 は B₃ 群集の性格をもつことから、舞戸層の主体は北浦層に対比される。A 5 を含む A 6 の珪質頁岩と A 7 は、元来1つの露頭から採取したもので、下部の珪質頁岩から上部の珪藻質泥岩に向かって互層部をはさんで漸移しているが、2つの岩相のあいだに群集の性格の違いがみられることは興味深い。

以上の述べたように、ノジュールに含まれている珪藻化石群集による対比は、大まかに従来対比と同じ結果が得られたが、厳密にみると、例えば秋田地域と比較すると、従来行なわれて来た地層区分と、珪藻化石群集による区分とが、完全には一致していない。これは B₁ ~ B₃ の珪藻化石群集が、海進の輪廻の各段階を反映しているものであり、群集の交代時期が、広い地域の場合必ずしも同時ではないことを示していると解すべきであろう。

5. ま と め

炭酸塩ノジュールのなかに、周囲の母岩には含まれていない多量の珪藻化石を含む例はかなり以前から知られている。BRAMLETTE (1946) は北米西岸の Monterey Formation の cherty bed のなかに珪藻化石を含む炭酸塩ノジュールがあることを報告している。最近では井上 (1967), WATANABE (1970), 青柳・風間 (1970) らによって、日本の新第三系のなかから同じような例が報告されている。しかし井上 (1967)・青柳・風間 (1970) らの例では、ドロマイトあるいはカルサイトが、珪藻殻のシリカを置換えており、くわしい珪藻化石種については報告されていない。

筆者らが発見した鮎ヶ沢地域のノジュールの場合、珪藻殻はオパールのまま保存されており、そのためにきわめて簡単な処理で、十分に同定にたえられる化石を得ることができた。

第 2 表 珪藻化石と産出頻度

Sample number	A1	A3	A5	A7	
Occurrence	nodule	nodule	nodule	mudstone	Ecology
Species and counted numbers					
<i>Coscinodiscus argus</i> Ehr.	1		5	1	Oceanic
<i>C. asteromphalus</i> Ehr.	3		5		"
<i>C. curvatus</i> Grun.			3		"
<i>C. excentricus</i> Ehr.		4	1	3	"
<i>C. lineatus</i> Ehr.		5			"
<i>C. marginatus</i> Ehr.		16	109	75	"
<i>C. nitidus</i> Greg.		1			"
<i>C. oculus-iridis</i> Ehr.			6	1	"
<i>C. radiatus</i> Ehr.	5	2	6	4	"
<i>C. stellaris</i> Roper	2	5			"
<i>Thalassiothrix longissima</i> Cl. et Grun.	5	3	32	4	"
<i>Actinocyclus undulatus</i> (Bail.) Ralfs	20	2	2	6	Neritic
<i>Melosira sulcata</i> (Ehr.) Kütz.	1	13		3	"
<i>Stephanopyxis turris</i> (Grev. et Arn.) Ralfs	2	28	4		"
<i>Thalassionema nitzschioides</i> Grun.	4	10		24	"
<i>Thalassiosira decipiens</i> (Grun.) Jörg.		1	2	23	"
<i>T. gravida</i> Cl.		2	3		"
<i>T. haynaldiella</i> Jousé				2	"
<i>T. kryophila</i> (Grun.) Jörg.				6	"
<i>Actinocyclus ehrenbergii</i> Ralfs		2			Sublittoral
<i>Cocconeis californica</i> Grun.				3	"
<i>C. costata</i> Greg.		2	1	3	"
<i>C. curvirotonda</i> Temp. et Brun		1			"
<i>C. formosa</i> Brun				1	"
<i>C. placentula</i> Ehr.		2			"
<i>Grammatophora hamulifera</i> Kütz.		2			"
<i>G. macilenta</i> W. Sm.			1		"
<i>Melosira arenaria</i> Moor.		1			"
<i>M. clavigera</i> Grun.		1	2		"
<i>Raphoneis amphiceros</i> Ehr.		2		1	"
<i>Melosira granulata</i> (Ehr.) Ralfs		18			Fresh water
<i>M. italica</i> (Ehr.) Kütz.		2			"
* <i>Actinocyclus ingens</i> Ratt.	54	1	1	1	Not clear
<i>Amphora costata</i> W. Sm.		1			"
<i>Asteromphalus moronensis</i> (Grev.) Ratt.	1				"
* <i>Coscinodiscus endoi</i> Kanaya	3				"
* <i>C. vetustissimus</i> Pant.	1	2			"
* <i>C. yabei</i> Kanaya	33	1			"
<i>Denticula hustedtii</i> Sim. et Kana.	31	13		3	"
<i>D. lauta</i> Bail.	15	22		1	"
<i>Endictia oceanica</i> Ehr.	2				"
<i>Fragilaria</i> sp.		1			"
<i>Hemidiscus cuneiformis</i> Wall.		6			"
<i>Hyalodiscus</i> sp.		1	1		"
<i>Lithodesmium minusculum</i> Grun.			1	1	"
<i>Nitzschia sicula</i> (Kütz.) W. Sm.		10		11	"
<i>Podosira</i> sp.		2			"
<i>Rhizosolenia</i> spp.	11	2	2	1	"
<i>Rouxia peragallii</i> Brun et Herib.				2	"
* <i>Stephanogonia hanzawae</i> Kanaya	2				"
* <i>Stephanopyxis</i> cf. <i>ferox</i> (Grev.) Ralfs	3				"
* <i>S. schenkii</i> Kanaya	1		1		"
<i>Synedra jouseana</i> Shesh.			11	3	"
<i>Thalassiosira antiqua</i> A. Cl.		5	1	4	"
<i>T. natava</i> Shesh.				13	"
<i>T. nidulus</i> (Temp. et Brun) Jousé		1			"
<i>Trochosira spinosa</i> Kitt		5			"
Total number counted	200	200	200	200	
number of valves in lgr.	3×10^5	1.6×10^5	7×10^5	15×10^5	

*: marker species of *C. yabei* assemblage by KANAYA (1959)

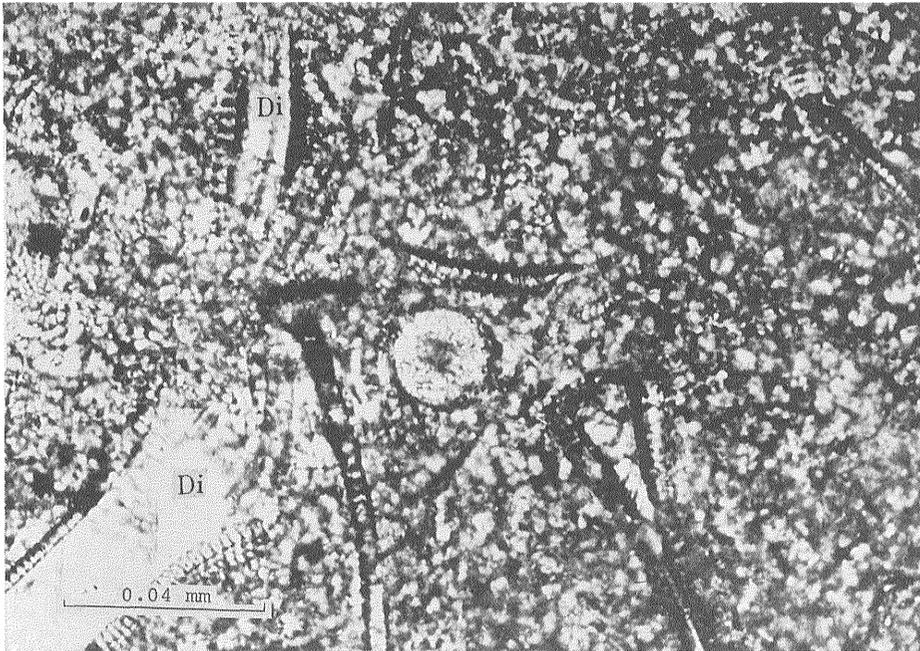
その結果, 1. 大戸瀬背斜の軸部に近い大童子層の珪質頁岩の対比, 2. 赤石層のなかに, 地域による堆積環境の違いのあることを推定することができ, また3. 舞戸層最下部の珪質頁岩の対比, などを行なうことができた。

今回は試料を十分に採取することができなかったが, 今後さらにこの種のノジュールを検討することによって, 貧化石といわれている女川階の珪質頁岩・硬質頁岩の, 有孔虫や珪藻による化石分帯の空白部分をうずめ, 堆積環境の考察が可能となる。

このような観点から, 他の地域でもノジュールによる珪藻化石の検討が進むことを望みたい。

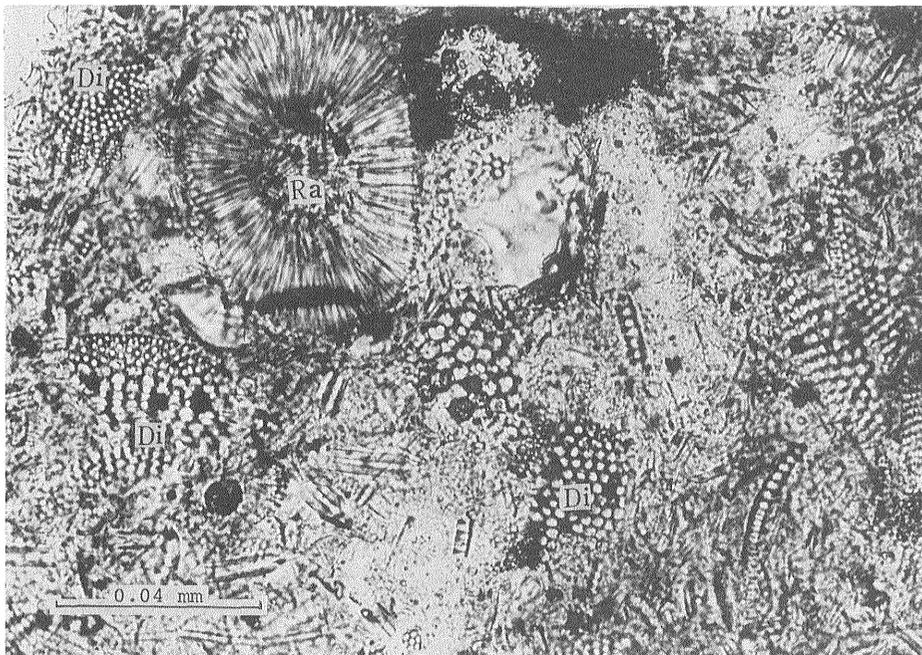
文 献

- 青柳宏一・風間利栄 (1970) : 秋田地域中新統炭酸塩岩の電子顕微鏡的観察とその成因の検討. 石油技誌, vol. 36, p. 357-362.
- BRAMLETTE, M. N. (1946) : *The Monterey formation of California and the origin of its siliceous rocks*, U.S.G.S. Prof. paper, 212, 57 p.
- 藤貫 正・高橋 博・河田茂磨 (1963) : FCテスト. 石灰石, no. 81, p. 8-11.
- 飯塚保五郎 (1930) : 青森油田に就きて. 地質雑, vol. 37, p. 727-731.
- 井上雅夫 (1967) : 珪藻質堆積物の続成作用. 五学会連合学術大会討論会資料, p. 231-235.
- 岩佐三郎 (1962) : 青森県津軽地方の含油第三系とその構造発達史について. 石油技誌, vol. 27, p. 407-441.
- KANAYA, T. (1959) : Miocene diatom assemblages from the Onnagawa formations, *Sci. Rep. Tohoku Univ. IInd ser.*, vol. 30, p. 1-130.
- 金谷太郎・小泉 格 (1970) : 環太平洋地域の珪藻生層位学の現状と問題点. 海洋地質, vol. 6, p. 47-66.
- 小泉 格 (1966) : 青森県西津軽郡鯉ヶ沢地域の第三系と鯉ヶ沢地域第三系の化石珪藻群. 東北大, 理, 地質学古生物学教室邦文報告, no. 62, p. 1-34.
- KOIZUMI, I. (1968) : Tertiary diatom flora of Oga Peninsula, Akita Prefecture, Northeast Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ. IInd ser.*, vol. 40, p. 171-225.
- 盛谷智之 (1968) : 深浦地域の地質. 57 p., 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所.
- ・上村不二雄 (1964) : 青森県西津軽郡深浦地方マンガン鉱床の地質. 地調月報, vol. 15, p. 219-234.
- 沢村孝之助・山口昇一 (1961) : 網走一浦幌地域の硬質頁岩の珪藻による対比. 地調月報, vol. 12, p. 885-890.
- (1963) : 道東津別地域新第三系の化石珪藻による分帯. 地調月報, vol. 14, p. 777-782.
- 高橋純一・八木次男・柴田荘三 (1934) : 西津軽の新推定油田 (概報). 石油技誌, vol. 2, p. 235-255.
- ほか1名 (1934) : 津軽鯉ヶ沢推定油田 (演旨). 地質雑, vol. 41, p. 318-320.
- 上村不二雄 (1963) : 青森県西津軽郡大戸瀬付近の新第三系について (演旨). 地質雑, vol. 69, p. 309-310.
- ・阿部智彦 (1972) : 津軽地方の新第三紀堆積岩類について (演旨). 五学会連合学術大会資料, p. 126.
- WATANABE, M. (1970) : Carbonate concretions in the Neogene Tertiary, Northeast Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ. ser. III*, vol. 11, p. 69-112.



Di: 珪藻化石

1. 大童子層のノジュール A1 (開放ニコル)



Di: 珪藻化石 Ra: 放射虫化石

2. 舞戸層最下部のノジュール A5 (開放ニコル)