

# 石川県輪島市（能登半島）に分布する中新統塚田泥岩層の珪藻化石

柳沢幸夫\*

Yukio Yanagisawa (2012) Diatoms of the Miocene Tsukada Formation in Wajima City, Ishikawa Prefecture, Japan. *Open-File Report of Geological Survey of Japan, AIST*, no. 789, p. 1-9, 1 figs., 1 table, 3 plates.

**Abstract:** Diatomite sample of the Tsukada Formation collected at Komineyama, Wajima City (Noto Peninsula, Ishikawa Prefecture) contains a middle Miocene diatom assemblage which can be placed between the biohorizons D53 (12.3 Ma) and D54 (11.6 Ma) of the *Denticulopsis praedimorpha* Zone (NPD5B).

**Keywords:** diatom, biostratigraphy, marine, diatomite, Miocene, Tsukada Formation, Wajima, Noto, Ishikawa Prefecture, Japan

\*地質情報研究部門 (AIST, Geological Survey of Japan, Institute of Geology and Geoinformation)

## 要 旨

石川県輪島市（能登半島）にある通称「小峰山」で採取された中新統塚田泥岩層の試料について珪藻化石分析を行った。この試料は、*Denticulopsis praedimorpha* var. *praedimorpha* を産出し、*D. praedimorpha* var. *robusta* を含まないことから、*D. praedimorpha* 帯 (NPD5B) の生層準 D53 (12.3 Ma) と D54 (11.6 Ma) の間の区間に位置づけられ、その年代は約 1,230 万年前から 1,160 年前の間（中期中新世末）と推定できる。この試料は輪島塗の下地塗りで使用される「地の粉」の原料である。

## 1. はじめに

石川県輪島市（能登半島）の市街地にある通称「小峰山」には、輪島塗の下地塗りで使用される「地の粉」の原料となる珪藻土が露出している。この珪藻土は、中新統の塚田泥岩層（大塚, 1946）の属する。塚田泥岩層や「地の粉」の原料に含まれる珪藻化石については、すでに市川・鮎野 (1963) や奥野 (1973) によって研究されている。しかし、塚田泥岩層の地質年代は中新世後期とされていただけで、正確な地質年代を示すデータは報告されていなかった（たとえば、市川・鮎野, 1963 など）。今回、輪島塗をテーマとするテレビ番組に協力する過程で、「地の粉」の原料となる塚田泥岩層の試料を入手できたので、その珪藻化石分析を行った。その結果、塚田泥岩層の年代について確かなデー

タが得られたので、簡単に報告する。

## 2. 試料・方法

分析した試料は、石川県輪島市（能登半島）の市街地にある通称「小峰山」で採取された。試料はやや風化して黄色に変色した珪藻土ないし珪藻質泥岩である。また、原料の珪藻土を数百度で焼いた「地の粉」についても検鏡した。

試料の処理は、Akiba (1986) の unprocessed strewn slide の方法で行った。乾燥試料は新聞紙でくるみ、ハンマーで砕いた後、約 1 g を 100 cc ビーカーに入れ、試料が浸る程度に純水を注ぎ入れ、一昼夜放置する。この過程で試料はほとんど泥化する。次にビーカーに純水を加えて約 100 cc の懸濁液とし、約 20 秒間放置して粗粒物が底に沈むのを待ち、上澄みの懸濁液からマイクロピペットで 0.5 cc を取り出し、18 x 18 mm のカバーガラスに滴下する。これをホットプレートで加熱・乾燥後、アルコールで薄めた Pleurax（封入剤）をカバーガラスに滴下し、さらに加熱・乾燥させてアルコール分を蒸発させる。最後に、このカバーガラスをホットプレートで温めたスライドグラスに貼付する。

珪藻殻の計数は、生物顕微鏡 600 倍の倍率下で、*Chaetoceros* 属の休眠胞子を除いて、観察されたすべての種の蓋殻が 100 になるまで行った。その後、さらにカバーガラスの幅 5 mm の範囲を走査して、その過程で新たに認められた種、及び破片としてのみ認められた種は present (+) として記録した。

休眠孢子については、上記蓋殻計数時に認められた総数を別途記録した。

珪藻化石帯区分はAkiba (1986)とYanagisawa and Akiba (1998)の新第三紀北太平洋珪藻化石帯区分を適用し、化石帯はNPDコード、生層準はDコード(D10-D120)を用いた。

珪藻年代はWatanabe and Yanagisawa (2005)を用いて修正し、Gradstein *et al.* (2004)の地磁気極性年代尺度に合わせて調整した。

### 3. 結果と考察

珪藻土の試料からは中程度の保存状態の珪藻化石が多産した(図版1の1~4)。保存状態は他の珪藻土と比較して決してよいわけではなく、完全な蓋殻もふくまれているが、破片化したものも多い。また、試料は風化しているため粘土分も多く含まれている。

「地の粉」の試料では、さらに破片化が進んでいて珪藻殻はほとんどが破片となっている(図版1の5, 6)。

珪藻化石の分析結果を第1表に示す。産出した主な珪藻は、*Actinocyclus ingens* f. *ingens*, *Actinoptychus senarius*, *Azpeitia nodulifera*, *Coscinodiscus marginatus*, *Denticulopsis praedimorpha* var. *minor*, *D. praedimorpha* var. *praedimorpha*, *Denticulopsis simonsenii*, *D. vulgaris*, *Paralia sulcata*, *Proboscia barboi*, *Thalassionema nitzschioides* などである。主な珪藻種を図版2と3に図示した。

これらの種のうち、珪藻化石層序の年代指標となるのは、*D. praedimorpha* var. *praedimorpha* である。このタクソンは生層準D53 (*D. praedimorpha* var. *praedimorpha* の初産出)で出現し、D55 (*D. praedimorpha* の終産出)で絶滅する。また、この試料は生層準D54 (*D. praedimorpha* var. *robusta* の初産出)で出現する *D. praedimorpha* var. *robusta* を含まない。以上のことから、この試料は生層準D53 (12.3 Ma)とD54 (11.6 Ma)の間に位置づけられる(第1図)。したがって、今回分析した塚田泥岩層の試料の年代は12.3 Maから11.6 Maの間にあると言える。

ところで、輪島市東方の珠洲地域に分布する海

成中新統の層序及び珪藻化石層序については、非常に詳しい研究が行われている(柳沢, 1999; 吉川ほか, 2002)。その結果と今回の成果を比較すると、輪島地域の塚田泥岩層の試料は、珠洲地域の飯塚層最下部に対比できる(第1図)。

### 文献

- Akiba, F. (1986) Middle Miocene to Quaternary diatom biostratigraphy in the Nankai Trough and Japan Trench, and modified Lower Miocene though Quaternary diatom zones for middle-to-high latitudes of the North Pacific. *In* Kagami, H., Karig, D. E., Coulbourn, W. T. et al., *Initial Report of Deep Sea Drilling Project*, no. 87, 93-480.
- Gradstein, F., Ogg, J. and Smith, A. (2004) *A Geologic Time Scale 2004*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 589p.
- 市川 渡・糸野義夫(1963)能登半島の珪藻土。石川県, 45p.
- 大塚弥之助(1946)能登半島北岸の地学的観察。自然研究, 1, 12-17. (未見, 日本地質学会編, 1959, 地層名辞典 日本新生界O-Sによる)
- 奥野春雄(1973)1 ケイ藻・ケイ藻土・地の粉。輪島市史:資料編, 725-782.
- Watanabe, M. and Yanagisawa, Y. (2005) Refined Early Miocene to Middle Miocene diatom biochronology for the middle- to high-latitude North Pacific. *Island Arc*, 14, 91-101.
- 柳沢幸夫(1999)能登半島珠洲地域の中新統の珪藻化石層序。地質調査所月報, 50, 167-213.
- 吉川敏之・鹿野和彦・柳沢幸夫・駒澤正夫・上嶋正人・木川栄一(2002)珠洲岬, 能登飯田及び宝立山地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 産業技術総合研究所地質調査総合センター, 76p.
- Yanagisawa, Y. and Akiba, F. (1998) Refined Neogene diatom biostratigraphy for the northwest Pacific around Japan, with an introduction of code numbers for selected diatom biohorizons. *Journal of Geological Society of Japan*, 104, 395-414

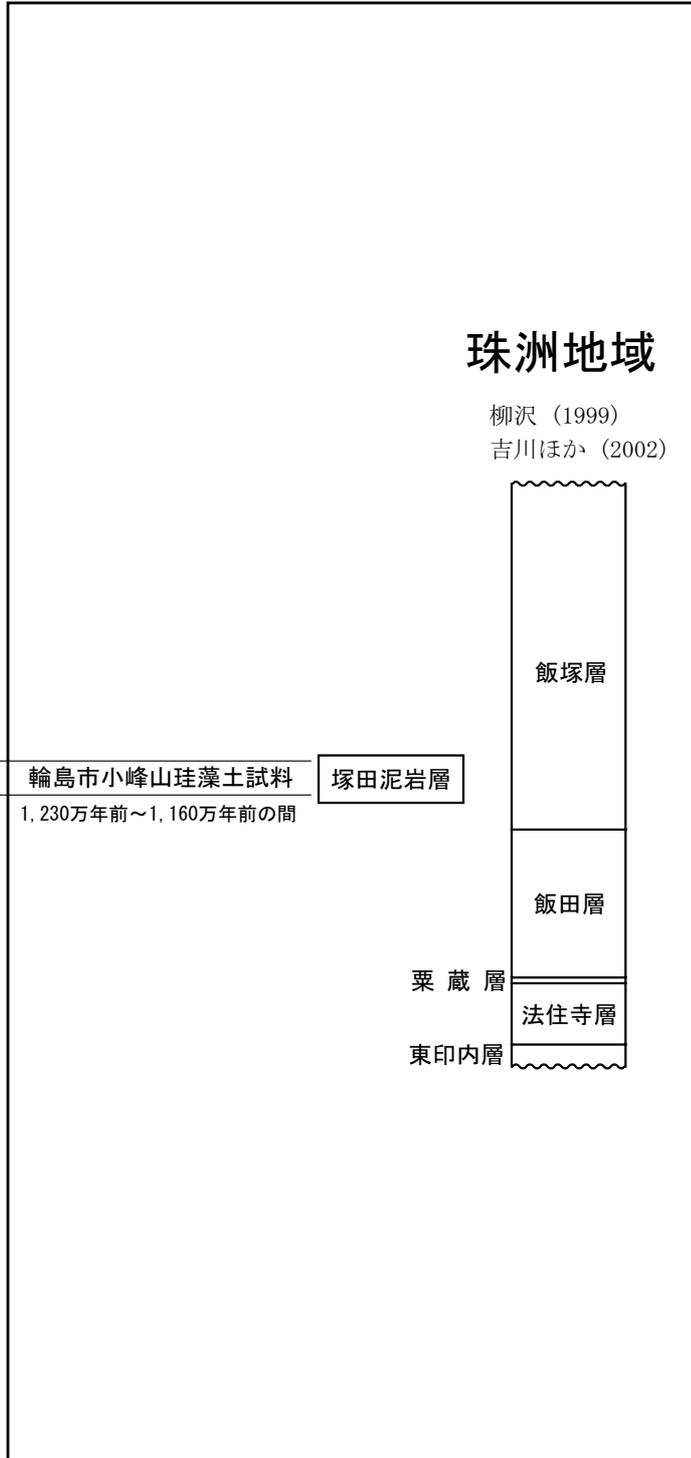
第1表 輪島市小峰山珪藻土の珪藻分析結果

Diatom zone	NPD5B
Sample number	Komineyama
Preservation	M
Abundance	A
<i>Actinocyclus ingens</i> f. <i>ingens</i> (Ratray) Whiting et Schrader	14
<i>Actinoptychus senarius</i> (Ehr.) Ehr.	12
<i>Arachnoidiscus</i> spp.	2
<i>Aulacoseira</i> spp.	6
<i>Azpeitia nodulifera</i> (A.W.F.Schmidt) G.A.Fryxell et P.A.Sims	3
<i>A. vetustissima</i> (Pant.) P.A.Sims	7
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehr.	1
<i>C. vitrea</i> Brun	2
<i>Coscinodiscus marginatus</i> Ehr.	7
<i>C.</i> spp.	+
<i>Cymatosira debyi</i> Temp. et Brun	+
<i>Denticulopsis crassa</i> Yanagisawa et Akiba	+
<i>D. praedimorpha</i> var. <i>minor</i> Yanagisawa et Akiba (Closed copula)	+
<i>D. praedimorpha</i> var. <i>praedimorpha</i> Barron ex Akiba (Closed copula)	5 10
<i>D. simonsenii</i> Yanagisawa et Akiba	2
<i>D. vulgaris</i> (Okuno) Yanagisawa et Akiba	+
S-type girdle view of <i>D. simonsenii</i> group	2
<i>Diploneis smithii</i> (Bréb.) Cleve	2
<i>Diploneis</i> spp.	+
<i>Eucampia</i> sp. A (= <i>Hemiaulus polymorphus</i> Grunow)	1
<i>Goniothecium rogersii</i> Ehr.	1
<i>Grammatophora</i> spp.	+
<i>Hyalodiscus obsoletus</i> Sheshukova	2
<i>Ikebea tenuis</i> (Brun) Akiba	+
<i>Mastogloia splendida</i> (Grev.) Cleve	+
<i>Melosira sol</i> (Ehr.) Kützing	1
<i>Paralia sulcata</i> (Ehr.) Cleve	20
<i>Plagiogramma staurophorum</i> (Greg.) Heib.	+
<i>Proboscia barboi</i> (Brun) Jordan et Priddle	5
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>hiemalis</i> Gran	+
<i>R. styliformis</i> Brightw.	+
<i>Stephanogonia hanzawae</i> Kanaya	1
<i>Stephanopyxis</i> spp.	1
<i>Thalassionema hirosakiensis</i> (Kanaya) Schrader	1
<i>T. nitzschoides</i> (Grunow) H. Perag. et Perag.	2
<i>Thalassiosira manifesta</i> Sheshukova	+
<i>Triceratium condecorm</i> Brightw.	+
Genus et sp. indet.	+
Total number of valves counted	100
Resting spore of <i>Chaetoceros</i>	47

M: moderate; A: abundant

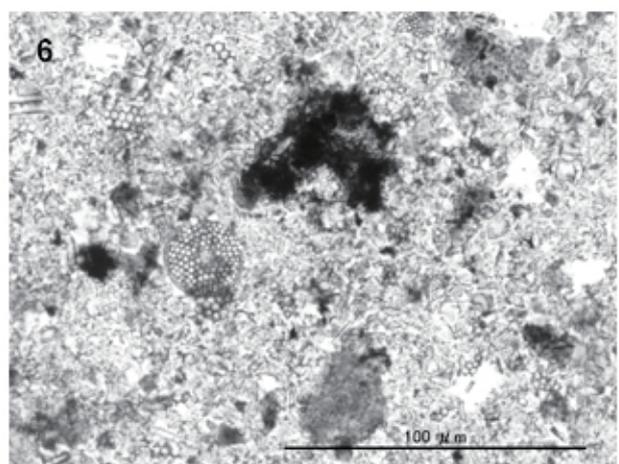
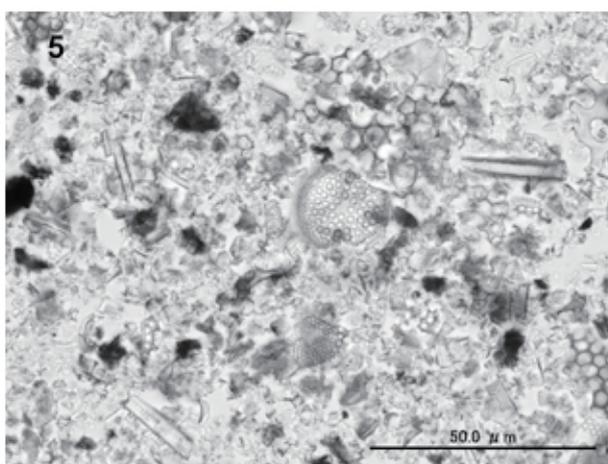
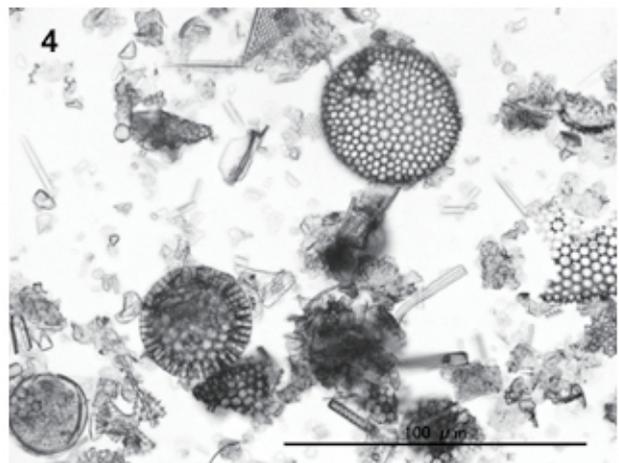
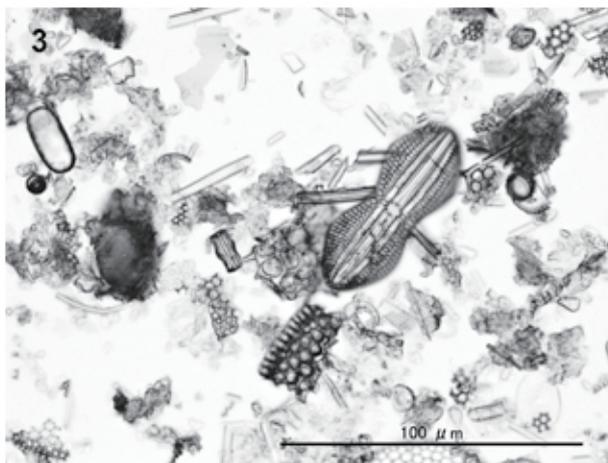
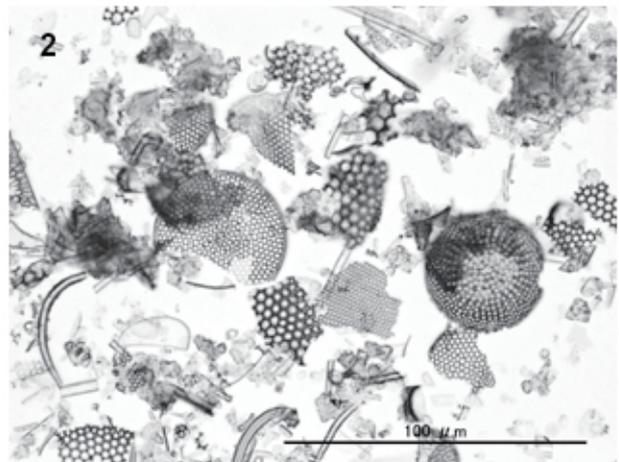
新第三紀 珪藻年代スケール

地質時代 ( <small>※完新世は省略</small> )	年代 (百万年)	地磁気極性	クロン	珪藻	
				化石帯	生層準 Dコード (年代: 百万年)
第四紀 更新世	0		アルン	<i>N. seminae</i> 12	D120 (0.3)
	1		マツヤマ	<i>Proboscia curvirostris</i> 11	D110 (1.0)
	2		マツヤマ	<i>Actinocyclus oculatus</i> 10	D105 (1.9) D100 (2.0) D95 (2.2)
	3		カウス	<i>Neodenticula koizumii</i> 9	D90 (2.7) D85 (3.0-3.1)
	4		キルハート	<i>N. koizumii - N. kamschatica</i> 8	D80 (3.5) (3.9)
	5		キルハート	<i>Neodenticula kamschatica</i> 7Bb	D77.5 (5.4) D77 (5.6)
	6		キルハート	<i>Neodenticula kamschatica</i> 7Ba	
	7		キルハート	<i>Rouxia californica</i> 7A	D75 (6.5) D73 (6.8)
	8		キルハート	<i>Thalassionema schraderi</i> 6B	D70 (7.7) D68 (7.9)
	9		キルハート	<i>Denticulopsis katayamae</i> 6A	D66 (8.5) D65 (8.7)
	10		キルハート	<i>Denticulopsis dimorpha</i> 5D	D60 (9.3) D59 (9.4) D58 (9.5) D57 (9.6) D56 (10.0) D55.8 (10.2)
	11		キルハート	<i>Thalassiosira yabei</i> 5C	D55.2 (11.2) D55 (11.4) D54 (11.6)
	12		キルハート	<i>Denticulopsis praedimorpha</i> 5B	D53 (12.3) D52 (12.4)
	13		キルハート	<i>C. nicobarica</i> 5A	D51 (12.7) D50 (13.1)
	14		キルハート	<i>Denticulopsis hyalina</i> 4Bb	D48 (14.1) D47 (14.1)
	15		キルハート	<i>Denticulopsis hyalina</i> 4Ba	D45 (14.5) D44 (14.6) D43.8 (14.8) D43.2 (15.2) D43 (15.4) D42 (15.5) D41.5 (15.6) D41 (15.8) D40 (15.9)
	16		キルハート	<i>Denticulopsis lauata</i> 4A	
	17		キルハート	<i>Denticulopsis praelauata</i> 3B	D35 (16.6) D33 (16.7) D30 (17.0)
	18		キルハート	<i>C. kanayae</i> 3A	
	19		キルハート	<i>Crucidentacula sawamurae</i> 2B	D25 (18.1)
	20		キルハート	<i>Thalassiosira fraga</i> 2A	D20 (19.9)
	21		キルハート	<i>Thalassiosira praepraga</i> 1	
	22		キルハート		
23		キルハート		D10 (23.1)	
古第三紀 漸新世	24			<i>Rocella gellida</i>	



第1図 小峰山試料の珪藻化石年代

## Plate 1

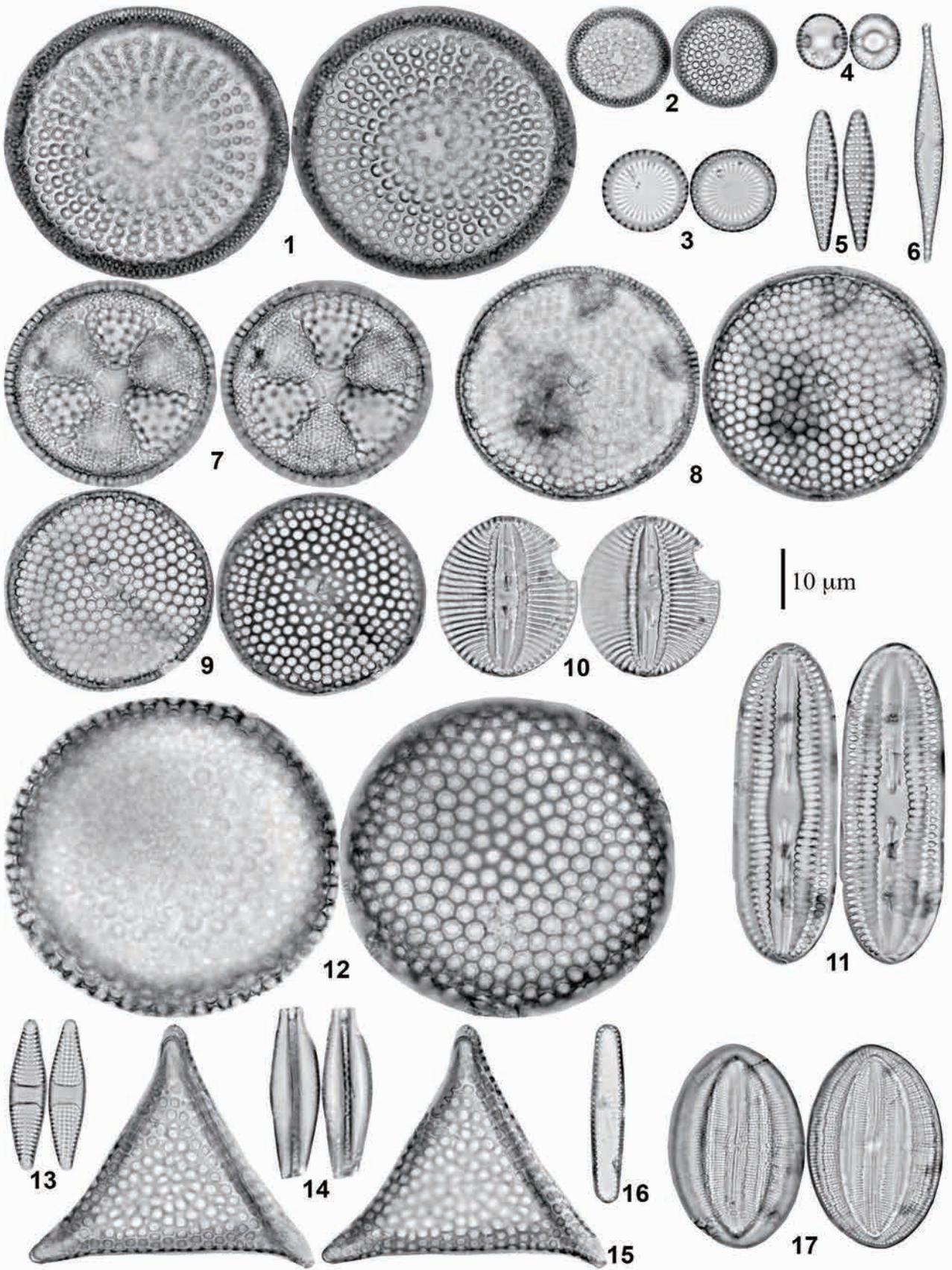


1-4 : 小峰山産の珪藻土の光学顕微鏡写真  
5,6 : 地の粉の光学顕微鏡写真

**Plate 2 Photomicrographs of diatoms from the Tsukada Formation.**

- 1, 2 *Actinocyclus ingens* f. *ingens* (Rattray) Whiting et Schrader
- 3 *Paralia sulcata* (Ehr.) Ehr.
- 4 *Aulacoseira* cf. *hachiyaensis* Tanaka
- 5 Genus et sp. indet.
- 6 *Cymatosira debyi* Temp. et Brun
- 7 *Actinoptychus senarius* (Ehr.) Ehr.
- 8, 9 *Azpeitia nodulifera* (A. W. F. Schmidt) G. A. Fryxell et P. A. Sims
- 10 *Diploneis* sp. A
- 11 *Diploneis* sp. B
- 12 *Coscinodiscus marginatus* Ehr.
- 13 *Plagiogramma staurophorum* (Greg.) Heib.
- 14 *Ikebea tenuis* (Brun) Akiba
- 15 *Triceratium condecorum* Brightw.
- 16 *Thalassionema hirosakiensis* (Kanaya) Schrader
- 17 *Cocconeis vitrea* Brun

# Plate 2



**Plate 3 Photomicrographs of diatoms from the Tsukada Formation.**

**1, 2** *Denticulopsis simonsenii* Yanagisawa et Akiba

**3-5** *Denticulopsis praedimorpha* var. *praedimorpha* Barron ex Akiba

(3: valve, 4: valve with closed copula, 5: girdle view of valve with closed copula)

**6** *Denticulopsis praedimorpha* var. *minor* Yanagiawa et Akiba

(closed copula)

**7-9** *Denticulopsis praedimorpha* var. *praedimorpha* Barron ex Akiba

(7, 8: closed copula, 9: open copula)

**10** *Mastogloia splendida* (Grev.) Cleve

**Plate 3**

