

# 珪 鞭 藻 類 (Silicoflagellate)の化石

沢 村 孝 之 助

珪鞭藻類の化石は 珪藻の化石（地質ニュース第131号）に伴って ときどき見出され 粗い蜂の巣状の特長のある形をしている。 その大きさは 数10ミクロンから100ミクロンより少し大きな程度で 顕微鏡でも200倍以上の高倍率でないと よくはみえない。 珪質の骨格はふくらんだ“かご形”をしており 側面からみると第1図の2のようで 骨格のなかには 生体では葉緑素をもっており（第1図の10） 骨格のはじから長いひげをのばしている。 これで海洋の表面を浮遊し 光同化作用を行なっている。 骨格の表面には きわめて細かな模様がある（第1図の1）が これは顕微鏡の観察条件をよくしないと なかなか見えにくいものである。

珪藻とは 骨格間が からで 多角形の網目模様がないので 容易に区別されるが ラジオラリアとは 蜂巣状の構造が複雑になると区別しがたいことがある。 生体では ラジオラリアは動物で 葉緑素をもたぬから簡単であるが 化石ではそうもゆかない。

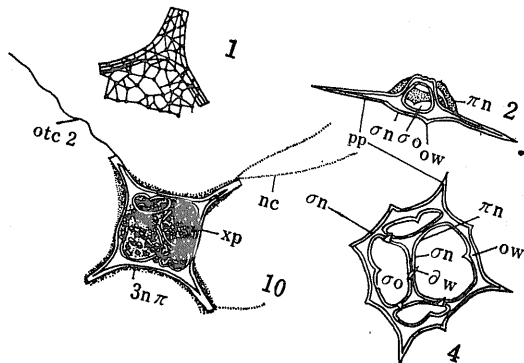
珪藻類を発見したのは C. G. Ehrenberg である。 Microgeology という大著をあらわして 微化石学の父とされる人で シシリー島の泥灰岩中に見出し 1838年に発表した。 しかし このときは 珪藻のうちに含まれていた。 わが国では 1907年に 高知沖のプランクトンのなかに 岡村金太郎博士が発見したのが 最初のことである。 化石として注目されるようになったのは 1940年代 すなわち Ehrenberg から約1世紀の後になってのことで 金沢大学の市川渡教授が地質学へ

の応用を強調され 引き続いて オーストリアの A. Bachmann 博士と共同で 能登半島の珪藻土（和倉および法住寺産）のなかの珪鞭藻類を詳しく研究された。 横浜市立大学の津村孝平博士は また 国内外各地の珪藻土および海底の底質について広く検討し 独自の分類を発表された。 また ウラル山地の白亜系 古第三系を主として ソ連各地の資料を詳しく研究して レニングラード大学の S. I. Gleser 博士は 隠花植物全集の第7巻として 進化系列の考察まで含めて 豊かな総括を発表した。 このように 重要な文献が引き続いて現われるようになったので 今後は多くの人々に関心もたれ 地質学への応用も さかんとすると考えられる。

珪鞭藻類は 淡水域には全く存在せず もっぱら外洋で浮遊生活を送っているものと 一般には 考えられている。 津村博士によれば 沿岸の生物の餌となっており その消化器管中によく見出されるので 必ずしも全部が外洋性ではないと考えられ その形が小さいうえに 生体の屈折率が海水に近いので 顕微鏡下でも みのがしやすいこともあり その生態 分布もまだ十分には知られていないものとされている。 しかし 浮遊生活を送っているものであるから その分布は広いのが当然である。 Gleser 博士によれば *Distephanus speculum v. regularis* は北緯50°以北に広く分布するが *v. septenarius* は北緯40°~50°の間に限られ *Dictyocha fibula v. aculeata* と *v. messanensis* は極東にみられるが ヨーロッパ海域には分布しない などの例があげられている。 今後研究が進めば 分布区域も明確になってゆくであろう。

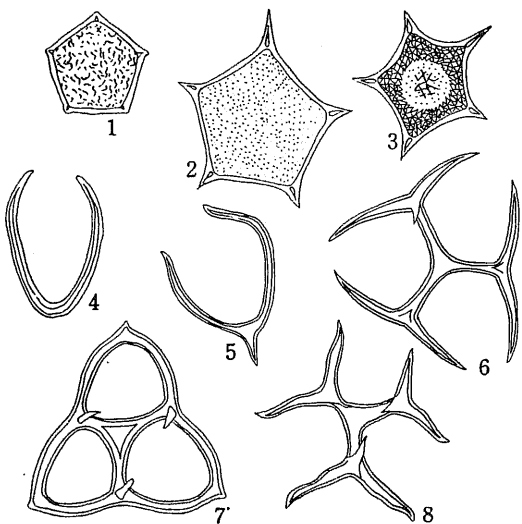
化石として 最も古いものは ウラル山地 またカリフォルニアの白亜紀後期の珪藻土のなかに見出され 従って1億年に近い生存期間をもつものと考えられる。 しかし その骨格の単純さからも推察されるように 種数はわずかに約50で 変種を加えても その倍にはならない。 しかも その9割は絶滅して 化石としてしかみられない。 また一般的には 骨格の単純なものから複雑なものへと 地質時代とともに進化しているので 地層の大区分や 広域にわたる対比には なかなか有効である。 地質時代で差のあることは 白亜紀と古第三紀漸新世早期の例を第2図 第3図で示した。

分類は E. Lemmermann により1901年に ほぼ大成し P. Schulz (1928年) K. Gemeinhaldt (1930年) により補足されたといえ 津村博士 Gleser 博士はほぼこれに従っている。 津村博士は幾何学的形状を重視し



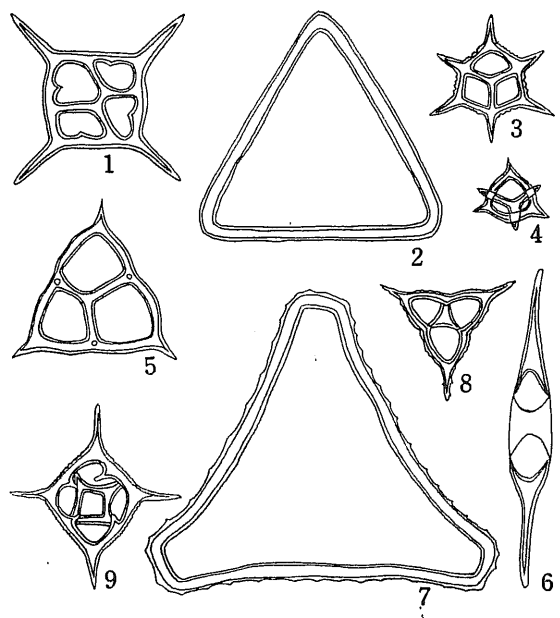
第1図 *Dictyocha fibula* Fhr.  
4は*v. aculeata* Lemm (Gleser 1967)

第2図 ウラルの珪鞭藻化石(白亜紀)



1—*Vallacerta simplex* Jouse (Kytze, 1949a); 2—*V. hortonii* Hanna; 3—*V. tumidula* Gleser; 4—*Lyracella simplex* Hanna; 5—*L. furcula* Hanna; 6—*Cornua poretskajae* Gleser; 7—*Dictyocha triacantha* var. *apiculata* f. *late-radiata* Schulz; 8—*Cornua trifurcata* Schulz. (Gleser 1967)

第3図 ウクライナの珪鞭藻化石(漸新世早期)



1—*Dictyocha fibula* Ehr; 2—*Mesocena oamaruensis* Schulz; 3—*Dictyocha hexacantha* Schulz; 4—*D. spinosa* (Defl.) Gleser; 5—*D. triacantha* Ehr; 6—*Naviculopsis biapiculata* var. *minor* (Schulz) Gleser; 7—*Mesocena muticata* Gleser; 8—*Dictyocha triacantha* var. *flexuosa* (Stradner) Gleser; 9—*Distephanus crux* (Ehr.) Hack. (Gleser 1967)

て 属の数を整理して 第4図に示した6属としている。  
Gleser 博士は進化を考慮して *Vallacerta* 属 (第4図中のA) *Naviculopsis* 属 (同B) を独立させており また *Corbisema* *Paradictyocha* など一属一種として発表されているものをそのまま残している。

Bachmaun 博士の分類は G. Deflandre (1950年) の骨格の微細構造の研究を重視して 他の分類とはやや喰違いが大きい。たとえば *Distephanus* 属は認められず単純なものは *Dictyocha* 属と複雑なものは *Canopylus* 属としている。第5図に法住寺産のものを示したがこれと他図を比べても 差異は明らかであろう:

種あるいは変種の分類は 対称性 蜂の巣の形状 小さな刺の位置などによっており まちまちで一致していないものもある。たとえば 津村博士は *Mesocena polymorpha* と *M. crenulata* を区別し それぞれ多く

の変種を認めているが Gleser 博士は それらを *M. elliptica* として一括している。これは Gleser 博士が白亜紀 古第三紀のものをおもに取り扱っていることに原因することも考えられる。わが国の新第三紀の化石に関しては 津村博士の分類が 幾何学的形状を重視していることもあって 判りやすいように思われる。

Gleser 博士は また第6図に示したように 試錐コアの解折を数多く行なって 種の生存期間 進化系列を考察した。進化の一例は第7図にかかげた。この結果として 属の生存期間も明らかとなった(第1表)。これをみると 古第三紀と新第三紀とで 大きな差が認め

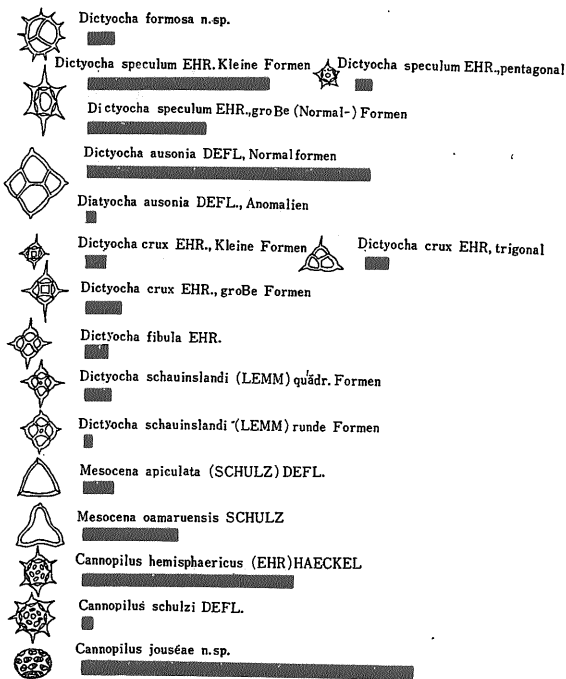
| Coanua :<br>Only one genus | Lyracella :<br>Only one genus | Mesocena :<br>Consisting of basal ring only | Dictyocha : Possessing bridge or wall, but no apical window | Distephanus : Possessing single apical window | Canopylus : Possessing two or more apical windows |
|----------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                            |                               |                                             |                                                             |                                               |                                                   |

第4図  
ar—apical ring, arb—apical rib, bg—badge, br—basal ring, brb—basal rib. r—radial spine, sp—suspending spine, 1, 2, 3, etc—each basal window, I, II, III, etc—each apical window, w—wall (津村 1963)

られる。しかしこれは Gleser 博士の資料に漸新世後期のものが欠けており また樺太 カムチャッカの新第三系の層序解析がいささか不十分で 中新世初期乃至中期の資料に乏しいことが この結果となっているようである。

わが国の化石については さきに述べたように 能登半島 あるいは北海道 東北地方の珪藻土中のものについて報告されている。その例を第5図 第8図および第2表にあげた。これらは その産地から推定するとほとんどが中新世後期乃至鮮新世のものである。中新世の初期乃至中期のものとしては 常磐炭田の湯長谷層群 あるいは北海道東部の津別層群に産する。また漸新世後期のものとしては 常磐炭田の白坂頁岩中にみられる(第3表)。この表で注意されることは Gleser 博士が古第三紀で絶滅したと考えた種あるいは変種が 中新世初中期におもみられることである。このような古第三紀から新第三紀にかけての状況は わが国の資料でなお検討する必要がある。今後の興味ある問題である。

珪鞭藻類を含む資料の処理方法は さきに紹介した珪藻とほぼ同様である。その骨格は珪藻よりもろいので処理に慎重を要することと 苛性ソーダ10%液で 可溶性珪酸(珪藻殻など)を除くことが異なっている。なお 資料としては珪藻土あるいは珪藻の豊富な泥岩のみで 他の岩石には ほとんど含まれていないと思われる。



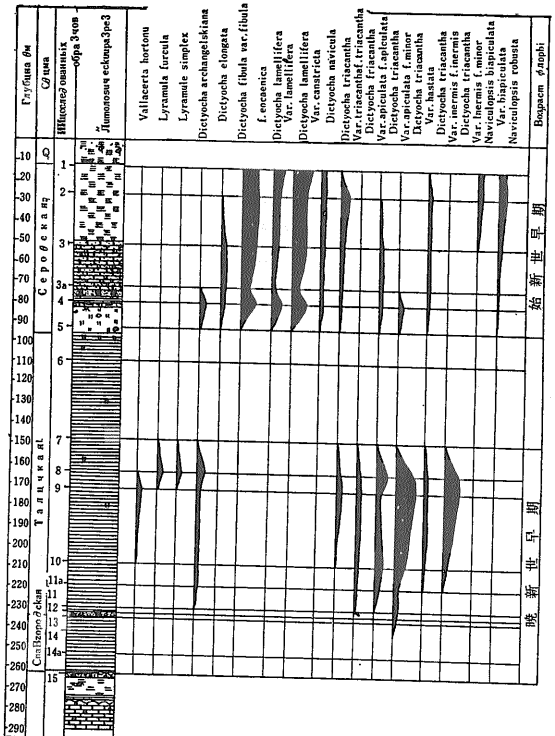
第5図 能登住寺産珪鞭藻類とその頻度分布 (Bachmann 1964)

第1表

| 属名           | 属の大部分の生存期間 | 例外となる種とその生存期間        |
|--------------|------------|----------------------|
| Lyrarnula    | 白亜紀        | L. tenuipertica 中新世一 |
| Cornua       | 白亜紀一暁新世    |                      |
| Mesocena     | 始新世一中新世    | M. stella 中新世一現世     |
| Vallacerta   | 白亜紀        |                      |
| Naviculopsis | 始新世一中新世    |                      |
| Dictyocha    | 白亜紀一中新世    | D. fibula 始新世一現世     |
| Distephanus  | 始新世一現世     |                      |
| Canopilus    | 始新世一中新世    |                      |

(Gleser 1967)

資料は慎重に粉碎して 炭酸塩などに富むときは塩酸または王水で処理し 有機物は過マンガン酸カリを加えたのち硫酸で酸化し 修酸で脱色する。粘土分の多いときは ピロリン酸ソーダ少量を加えた水中で または超音波洗浄器にかけ分散をよくする。これが初段階である。次いで 10 cm の高さに水を入れたビーカー中で 数秒以内に沈降する砂 また90分以上も沈むことのない粘土を除去する。これで10乃至数100 ミクロンの粒径のものが得られ 化石がこのなかに濃集する。次いで 10%苛性ソーダ液に入れて 湯気で数時間熱する。反応の進行を顕微鏡下で検討して 化石がおかされるま



第6図 ウラル山地試錐コアの解析 (Gleser 1967)

第 2 表 日本の珪鞭藻化石

| 珪鞭藻化石名                                     | 北海道  | 東  | 北   | 能  | 第 8 回<br>番号 |
|--------------------------------------------|------|----|-----|----|-------------|
|                                            | 権能呼岡 | 大和 | 表日本 | 能登 |             |
| <i>Lyramura tenuipertica</i> Kok. et Tsum. | ×    | ×  | ×   |    | 1           |
| <i>Mesocena crenulata</i> Ehr.             |      |    |     |    | 2           |
| <i>v. diodon</i> (Ehr.) Lemm.              |      |    | ×   | ×  | 3           |
| <i>v. bidiodon</i> Tsum.                   |      |    | ×   |    | 4           |
| <i>v. elliptica</i> (Ehr.) Lemm.           |      | ×  | ×   |    | 5           |
| M. <i>polymorpha</i> Lemm.                 |      |    |     |    | 6           |
| <i>v. quadrangula</i> (Ehr.) Lemm.         | ×    |    |     |    | 7           |
| <i>v. pentagona</i> (Haek.) Lemm.          |      | ×  |     |    | 8           |
| <i>v. hexagona</i> (Haek.) Lemm.           | ×    | ×  |     |    | 9           |
| <i>v. septenaria</i> Geme.                 |      | ×  |     | ×  | 10          |
| <i>v. biseptenaria</i> Geme.               |      | ×  |     |    | 11          |
| <i>v. octonaria</i> (Sch.) Gem.            |      | ×  |     |    | 12          |
| M. <i>circulus</i> Ehr.                    |      |    |     |    | 13          |
| <i>v. apiculata</i> Lemm.                  |      |    | ×   |    | 14          |
| M. <i>polyactis</i> (Defl.) Tsum.          |      | ×  |     |    | 15          |
| <i>Dictyocha triacantha</i> Ehr.           |      |    | ×   |    | 16          |
| D. <i>fibula</i> Ehr.                      | ×    | ×  | ×   | ×  | 17          |
| <i>v. octogona</i> Tsum.                   |      |    | ×   |    | 18          |
| D. <i>pseudofibula</i> (Sch.) Tsum.        | ×    |    |     |    | 19          |
| <i>v. japonica</i> (Defl.) Tsum.           | ×    |    |     | ×  | 20          |
| D. <i>paradistephanus</i> Tsum.            |      | ×  |     |    | 21          |
| <i>Distephanus crux</i> (Ehr.) Haek.       |      | ×  | ×   | ×  | 22          |
| <i>v. schauinslandii</i> (Lemm.) Schu.     |      | ×  | ×   | ×  | 23          |
| D. <i>speculum</i> (Ehr.) Haek.            | ×    | ×  | ×   | ×  | 24          |
| <i>v. octonarius</i> (Ehr.) Jorg.          |      | ×  |     |    | 25          |
| <i>v. pentagonus</i> Lemm.                 |      |    |     |    | 26          |
| <i>v. septenarius</i> (Ehr.) Gem.          |      |    |     |    | 27          |
| <i>Canopilus binoculus</i> (Ehr.) Lemm.    | ×    | ×  | ×   | ×  |             |
| C. <i>triomata</i> (Ehr.) Lemm.            | ×    |    |     |    |             |
| C. <i>calyptra</i> Haek.                   | ×    | ×  |     |    |             |
| C. <i>hemisphaericus</i> (Ehr.) Haek.      | ×    | ×  |     |    |             |

(津村 1963)

えに 塩酸で中和するよう注意が必要である。

こうして精製した資料は カバーグラスにのせ バルサム (またはステラックス) で封じ スライドグラスとあわせ 60°以下で数時間熱して プレパラートにする。個体を取り出すためには 顕微鏡下で “しんかき筆” を用いて吊り出すのが最もよいようである。テレピン油でうすめたバルサムを カバーグラスのはじに一滴おとして 吊り上げた化石をまづここで清浄にして後に カバーグラスの中心に移動させればよい標本が得られよう。

(筆者は地質第 3 課長)

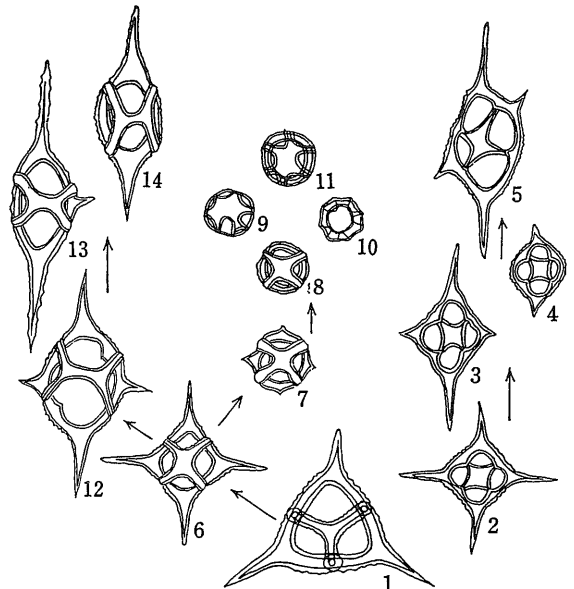
参 考 文 献

- 津村孝平 (1963) : 珪鞭藻類の系統的研究(英文) 横浜市大紀要市川渡・藤則男・A. Bachmann (1964) : 能登法住寺藻珪質泥岩中の珪藻 花粉 孢子 珪鞭藻類化石 (英文) 金沢大 紀要  
S. I. Gleser (1967) : 珪鞭藻類 (露文) ナウカ書店

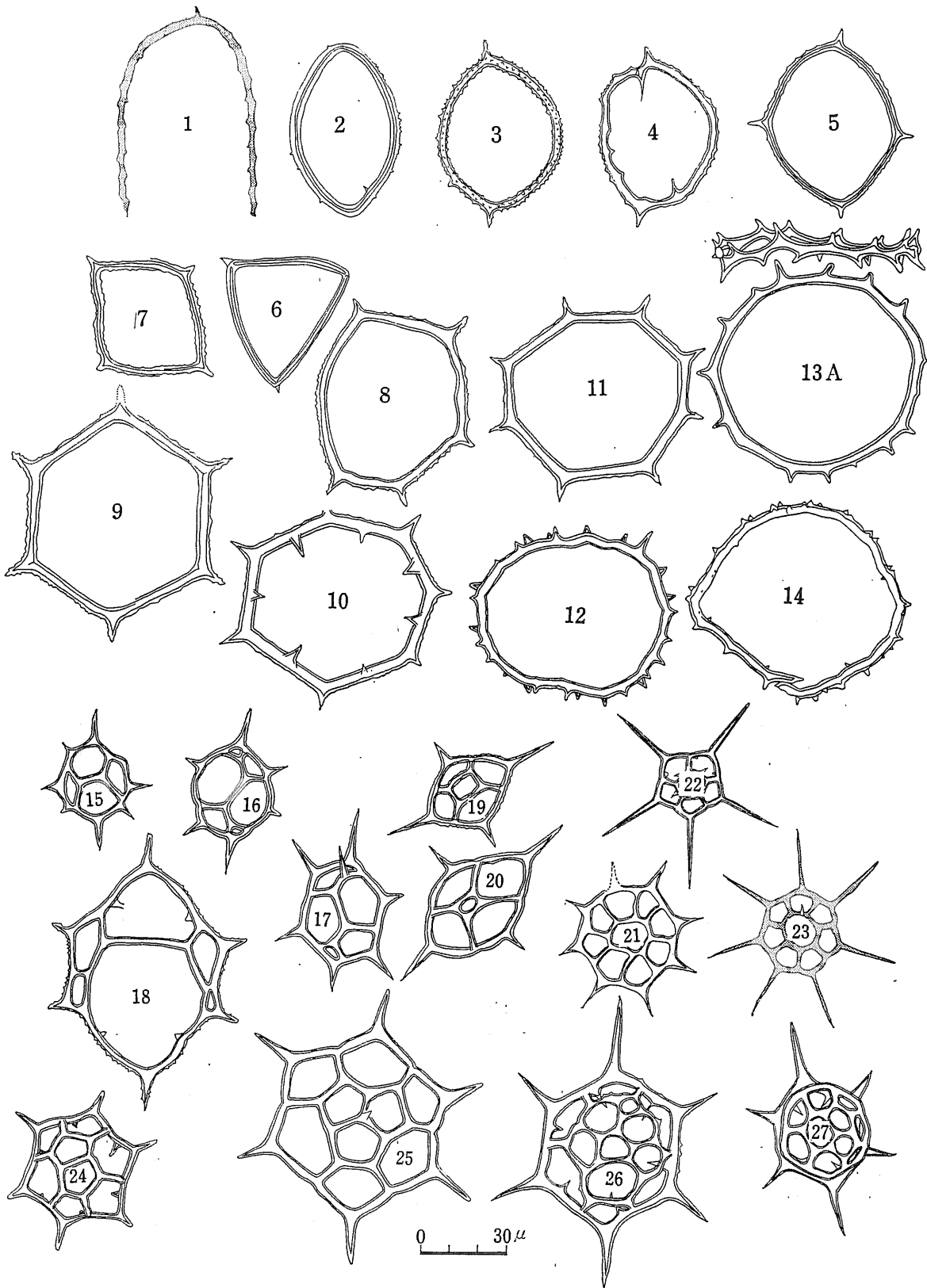
第 3 表 漸新世後期および中新世初~中期の珪鞭藻類

| 珪鞭藻化石名                                           | 常 磐 道 東 |      |     |     |
|--------------------------------------------------|---------|------|-----|-----|
|                                                  | 白坂層     | 亀の尾層 | 達姫層 | 津別層 |
| <i>Mesocena apiculata</i> (Sch.) Defl.           |         |      | ×   |     |
| M. <i>crenulata</i> Ehr.                         |         |      | ×   |     |
| <i>v. diodon</i> (Ehr.) Lemm.                    |         |      | ×   |     |
| M. <i>polymorpha</i> Lemm.                       |         |      |     |     |
| <i>v. triangula</i> (Ehr.) Lemm. *               | ×       | ×    | ×   | ×   |
| <i>v. quadrangula</i> (Ehr.) Lemm.               |         |      | ×   |     |
| <i>Naviculopsis biapiculata</i> (Lemm.) Freng. * |         |      | ×   | ×   |
| <i>Dictyocha triacantha</i> Ehr.                 | ×       | ×    |     |     |
| <i>v. flexuosa</i> (Sta.) Gleser *               |         |      | ×   | ×   |
| D. <i>fibula</i> Ehr.                            |         |      | ×   |     |
| D. <i>pseudofibula</i> (Sch.) Tsum.              | ×       | ×    |     | ×   |
| D. <i>deflandrei</i> Freng. *                    | ×       |      |     |     |
| <i>Distephanus crux</i> (Ehr.) Haek.             | ×       | ×    | ×   | ×   |
| D. <i>speculum</i> (Ehr.) Haek.                  | ×       | ×    | ×   | ×   |
| <i>v. pentagonus</i> Lemm.                       |         | ×    |     | ×   |

第 7 図 *Dictyocha* 属の進化 (Gleser 1967)



- 1—*Dictyocha* Gleser var. *elata*; 2—*D. deflandrei* var. *completa* Gleser; 3—*D. d.* var. *completa* f. *producta* Gleser; 4—*D. d.* var. *bicornuta* Gleser; 5—*D. obliqua* Gleser; 6—*D. frenguelli* var. *caerentis* Gleser; 7—*D. f.* var. *caerentis* f. *incerta* Gleser; 8—*D. rotundata* Jouse; 9—11—*D. r.* var. *secta* Gleser; 12, 13—*D. frenguelli* Defl.~*D. transitoria* Defl.; 14—*D. transitoria* Defl.



第 8 図 日本産珪酸藻類化石 (種名は第 2 表にあげた) [津村孝平1963年原図]