

原 著

白亜紀末期および第三紀初期の Triprojectacites 花粉群の分布と変遷

高橋 清*

Stratigraphic and geographic distribution of Triprojectacites pollen group in the Late
Cretaceous and the Early Tertiary

By

Kiyoshi TAKAHASHI*

(受付：1981年10月25日)

ま え が き

白亜紀末期および第三紀初期の Triprojectacites 花粉群について、筆者(1976)は、本誌上に「Aquilapollenites とその類似花粉について」と題して報告したが、その後、資料が加えられ、現在、筆者の手元にある文献からその分布をたどると、ウラル山脈以東のシベリア全域 (Kazakhstan を含む)、中国の東部および南東部 (Yunnan, Hubei, Jiangsu)、日本、北米大陸のロッキー山脈地域、Texas を中心とするメキシコ湾岸地域、Maryland および New Jersey などのアメリカ東部、アラスカ、カナダの北極圏地域、Scotland の Mull 島、その他、Sarawak、Senegal、Nigeria、Gabon、インド南部などに分布している。また、第三紀初期にのみ産出する中部ヨーロッパおよび中国の撫順、渤海沿岸地域などがある。

Triprojectacites 花粉群の分類については、Rouse

(1957)、Kruttsch (1958、1962、1970)、Funkhouser (1961)、Mchedlishvili (1961)、Chlonova (1961)、Stanley (1961、1970)、Simpson (1961)、Srivastava (1966、1968、1969)、Martin (1968)、Srivastava・Rouse (1970)、Takahashi (1976、1980、1982) などの研究により変遷を経て来たが、筆者は、11 属を認めている。

また、最近の中国の資料によれば、Triprojectacites 花粉群に属すると考えられてる、Hubei 産の新属が記載報告されているが、これらについて検討を行い、2 属を追加した。

Triprojectacites 花粉群に伴って、oculata 花粉および *Callistopollenites* 花粉の産出が重要と思われるので、これらについても言及する。

* 長崎大学教養部地学教室 〒852 長崎市文教町1番14号

Department of Geology, Faculty of Liberal Arts, Nagasaki University, Nagasaki 852, Japan.

分類

Stanley (1970) および Krutzsch (1970) などの最近の分類の考えを基本とし、飛驒の大雨見山地域の宮谷川層 (Maestrichtian) から産出した多くの Triprojectacites 花粉を検討し、筆者は次の様な属を認めることが出来た。

Aquilapollenites Rouse 1957 emend. Stanley 1970.
Triprojectus Mchedlishvili 1961 emend. Stanley 1970.

Hemicorpus Krutzsch 1970 emend. Takahashi*
Mancicorpus Mchedlishvili 1961 emend. Takahashi*

Integricorpus Mchedlishvili 1961 emend. Taka-

hashi*

Pseudointegricorpus Takahashi n. gen.*

Bratzevaea Takahashi n. gen.*

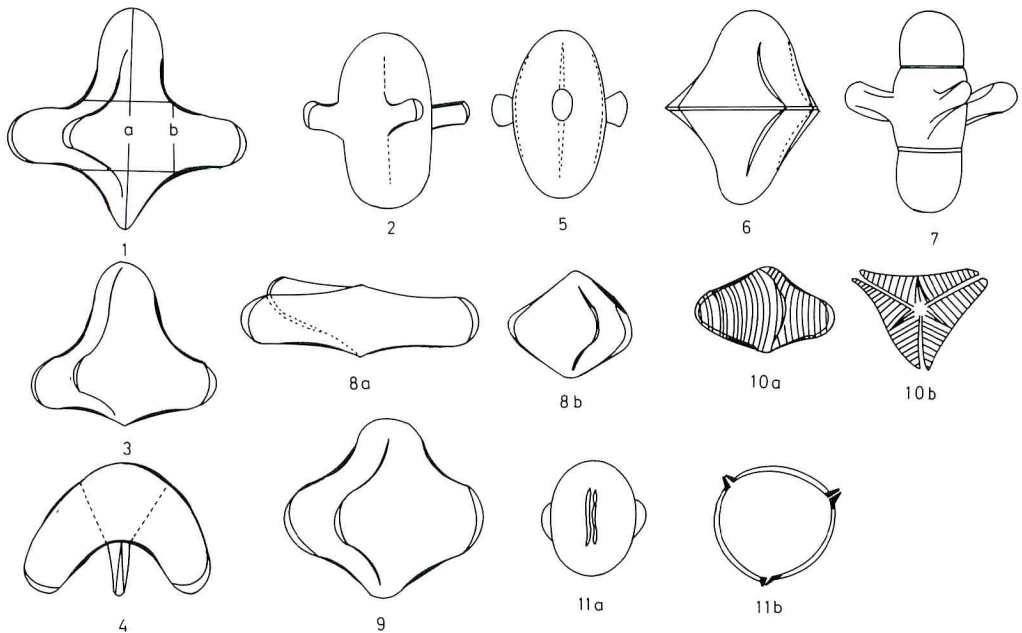
Pentapollenites Krutzsch 1958 emend. Takahashi*

Fibulapollis Chlonova 1961 emend. Stanley 1970.

Cranwellia Srivastava 1966 emend. Srivastava 1968.

Orbiculapollis Chlonova 1961 emend. Takahashi*

中国の湖北省 (Hubei) 江汉盆地 (Jiang han basin) の白亜紀末期の地層から王大宁・赵英娘 (Wang & Zhao, 1979, 1980) によって記載報告された新属中、*Morinoipollenites* Wang & Zhao 1979 と *Jianghanpollis* Wang & Zhao 1979 は共に形態的に *Integricorpus* に類似しているが、独特の形態的特徴をも



第1図 各 Triprojectacites 花粉の形態的特徴を示すスケッチ

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. <i>Aquilapollenites</i> | 7. <i>Bratzevaea</i> |
| 2. <i>Triprojectus</i> | 8. <i>Fibulapollis</i> |
| 3. <i>Hemicorpus</i> | 9. <i>Pentapollenites</i> |
| 4. <i>Mancicorpus</i> | 10 a-b. <i>Cranwellia</i> |
| 5. <i>Integricorpus</i> | 11 a-b. <i>Orbiculapollis</i> |
| 6. <i>Pseudointegricorpus</i> | |

* 詳細は TAKAHASHI & SHIMONO (印刷中) を参照されたい。

第1表 上部白亜紀末期および古第三

	JAPAN			CHINA		
	Hida	Kuji	Hokkaido	Yunnan	Jiangsu	Hubei (Jia)
PALEOCENE ↑				[Late Up. Cret-early Paleogene] A.sp. I. cf. striatum I. cf. dolium I. spp. P. rhombicus C. striata	[Dainan F. ; late Eocene-early Olig.] A. granobaculus	[Paleocene-early Olig.] C. sp. P. jiangsier P. hupeiensis P. pentagonalis P. sp.
MAESTRICHTIAN	A. kasaharae A. doliiformis A. proprius A. quadrilobus A. aemulus A. previalatus A. longissimus A. subtilis A. asper A. pseudoaucellatus A. aucellatus A. latialatus A. delectus A. quadrinus A. melior A. melioratus A. mirus A. spp. T. sp. H. tenue H. trapeziforme H. miyajiense H. tripterum	H. alienum H. spp. M. cf. albertense M. minimum Ps. kokufuense Ps. protusum Ps. fragile Ps. sp. B. amurensis B. striatella P. normalis P. miser P. manifestus F. hamulatus F. pusillus O. lucidus O. moderatus C. striata W. aspera W. gracilis Ca. radiostriatus Ca. cf. tumidoporus	A. hakobuchiensis A. quadrilobus A. parvus A. quadrinus I. cf. mirabile O. globosus M. sp. C. striata C. cf. rumseyensis		[Late Senonian] A. rigidus A. spp. I. dontaiense I. paradolium I. songii I. majus M. sp. F. granulatus F. sp. C. striata C. sp.	J. mikros J. radiatus J. ringens J. sayanger J. arciformis Mo. rhombicus Mo. normalis Mo. minor I. wangii I. psilatatum C. sp. O. striata Ca. comis Ca. crassiuscula Ca. radiata Ca. sp.
CAMPANIAN			A. matsumotoi I. boreale I. triauritum P. yezoensis			J. radiatus J. arciformis J. sayanger J. ringens J. mikros Mo. normalis Mo. minor Mo. polypterus Mo. rhombicus A. sp. I. striatum I. mirum I. psilatatum I. wangii M. intragrana C. sp. Ca. comis Ca. crassiuscula Ca. radiata Ca. sp.
SANTONIAN ↓		[Lower Senonian] F. evanidus F. sp. Az. obliquus		C. striata		

紀初期の Triprojectacites 花粉、Oculata 花粉、Callistopollenites などの分布の比較表 (I)

		YENISEY-AMUR		KHATANGA-LENA	WESTERN SIBERIAN LOWLAND		
		Zeya-Bureya	Yenisey		East-Southeast	North-West-Middle	
ngnan)	Fushun • Bohai						
Eocene]	[Eocene] A. spinulosus I. obesum	[Kivdinsk F.; Paleocene-Eocene] A. spp. F. mirificus P. rombicus P. sp.	[Danian- lower Paleogene] A. unicus F. mirificus O. globosus C. striata	[Lindensk F., Danian] A. quadrilobus A. bullatus H. aequum	A. unicus A. quadricretaeus A. punctatus I. abscisum O. lucidus	F. evanidus F. mirificus W. elegans W. vera	A. spinulosus W. excelsa
sis is ilus		[Tsagaiansk F.] A. insignis A. cruciformis A. quadrilobus A. polaris A. asper A. granulatus A. subtilis A. spinulosus A. spp. H. tenue H. notabile H. solidum H. spp. I. dolium I. reticulatum I. spp. B. amurensis F. mirificus O. globosus O. lucidus P. rombicus P. spp. C. striata W. spinata W. cirrifer Ca. radiatostriatus	A. latilobus A. granulatus A. insignis A. unicus M. ancoriforme T. dispositus T. magnus T. ovalis M. glabrum M. minimum M. unicum I. striatum I. mirum Ps. reticulatum W. spinata Az. calvata Az. ovata Az. fabacea Az. jacutense S. aculeata	[Up. Senonian- Danian] A. procerus A. quadrilobus H. notabile I. dolium I. cf. bellum I. sp. Ps. clarireticulatum Ps. sp. P. rombicus O. globosus Az. jacutense Az. calvata Az. hirisuta Az. recta	A. regularis A. unicus A. quadricretaeus H. solidum H. tenue H. trapeziforme M. unicum M. glabrum M. minimum M. ancoriforme T. crassus T. dispositus T. magnus T. ovalis I. reticulatum I. abscisum I. mtchedlishvili F. mirificus F. punctatus F. plicatilis F. enodatus	O. globosus O. latus O. faber O. lucidus C. striata F. evanidus O. minutus W. aspera W. gracilis W. vera S. aculeata A. asper A. cruciformis A. granulatus A. insignis A. latilobus H. notabile H. senonicum I. bellum W. elegans	A. subtilis I. striatum T. echinatus O. sp. Az. calvata
sis s formis is							
inus striatus							
is sis							
ojectus iformis							
mulatus							
inus striatus							
		[Aglafenobsk F.] I. trialatum					

A : Aquilapollenites B : Bratzevaea
T : Triprojectus P : Pentapollenites
H : Hemicorpus O : Orbiculapollis
M : Mancicorpus F : Fibulapollis
I : Integricorpus W : Wodehousea
C : Cranwellia Az : Azonia
J : Jianghanpollis S : Singularea
Mo : Morinoipollenites Ca : Callistopollenites
Ps : Pseudointegricorpus

KAZAKHSTAN		BORNEO	S. INDIA
			Karikal
		A. wilfordi	[Aptian-Danian] A. quadrilobus
[Ashutusk F.] A. latilobus W. spinata	[Campanian- Maestrichtian] A. granulatus W. spinata Ca. radiostriatus	A. wilfordi	

第2表 上部白亜紀末期および古第

	ALASKA	ARCTIC CANADA		NE YUKON	WESTERN CANADA		
		Mackenzie River Big Fish River	Horton River	Peel and Wind River			Montana
PALEOCENE ↑	W. spinata W. bella W. fimbriata	[Police Island] H. polare C. rumseyensis C. sp. W. spinata			W. fimbriata		[Tullock F., Fort Union] A. amplus H. delicatum W. fimbriata W. spinata
MAESTRICHIAN	[Prince Creek F., Conville G.] A. sp. H. senonicum I. trialatum O. sp. W. spinata W. quadripina W. octospina W. elegans W. bella W. stanleyi W. gracilis W. edmontonicola W. capillata W. fimbriata W. avita W. vestivirgata Az. pulchella Az. calvata S. acuteata	[Police Island ; Moose Channel F.] A. attenuatus A. spinulosus T. conatus H. senonicum M. calvum I. reticulatum F. psilatus C. rumseyensis T. magnus I. trialatum H. polare W. spinata W. sp. Ga. tumidoporus	A. auceclatus A. asper A. quadrilobus A. formosus T. magnus T. sp. H. senonicum H. trapeziforme I. venustum Ps. clarireticulatum O. globosus O. sp. C. striata W. gracilis W. spinata W. fimbriata Az. jacutense S. aculeata	[Bonnet Plume F.] T. dispositus T. echinatus T. sp. H. pulchrum H. senonicum H. tenue F. aptus C. rumseyensis W. spinata W. sp. Ca. radiatostriatus Ca. tumidoporus	[Edmonton F.] A. accipiteris A. ascriptivus A. auceclatus A. augustus A. bartatus A. debilis A. drumhellerensis A. hispidus A. petasus A. pudicus A. quadrilobus A. regalis A. stelckii A. stellatus T. sentus H. boreale H. gibbum H. senonicum H. hirsutum H. papilonis H. solidum H. rostratum H. vancampoi M. albertense M. canadianum I. amicum I. amygdaloides I. antigonei I. catenireticulatum I. ceriocorpus	I. funkhouseri I. leucocephalus I. mirabile I. venustum I. trialatum I. vinosum Ps. medeis Ps. oblatum Ps. validum P. argutus P. comosus P. firmus P. pumilis F. aptus F. macgregorii F. psilatus P. decorus C. edmontonensis C. rumseyensis C. striata W. stanleyi W. gracilis W. spinata W. edmontonicola W. fimbriata Az. jacutense Ca. radiatostriatus Ca. comis Ca. tumidoporus	[Hell Creek F., Fox Hills S.] A. quadrilobus A. amplus A. attenuatus A. senegalensis T. conatus H. senonicum H. delicatum H. pluvium I. mtchedlishvil I. reticulatum I. reductum I. catenireticula I. bertillonites F. pyriformis W. spinata
CAMPANIAN	Az. sufflata Az. fabacea Az. recta Az. parva Az. calvata Az. cribrata	[Tent Island F.] A. attenuatus I. trialatum C. rumseyensis	A. quadrilobus A. asper T. magnus O. globosus Az. fabacea				[Bearpaw shale Judith River F Eagle S.] A. quadrilobus A. rigidus A. attenuatus A. turbidus A. amplus H. delicatum H. senonicum M. calvum M. tripodiforme I. trialatum I. mtchedlishvil I. reductum I. catenireticula F. pyriformis
SANTONIAN ↓					[Oldman F.] A. quadrilobus A. formosus I. trialatum C. striata		

三紀初期の Triprojectacites 花粉、Oculata 花粉、Callistopollenites などの分布の比較表 (II)

WESTERN U. S. A.				GULF COAST	ATLANTIC COASTAL PLAIN	SCOTLAND
Wyoming	N. Dakota	S. Dakota	Colorado		New Jersey-Maryland	Mull Island
G.] [Fort Union G.] A. spinulosus W. spinata	[Fort Union G.] A. spinulosus	[Fort Union G.] W. fimbriata	[Coalmont F.] A. spinulosus	[Midway-low. Wilcox G. ; Kincaid F.] A. attenuatus A. spinulosus A. quadrilobus A. spp. T. sentus T. conatus H. delicatum	H. striatum H. senonicum I. reductum I. reticulatum I. catenireticulatum C. striata W. spinata	
S.] [Lance F.] A. quadrilobus A. attenuatus T. conatus H. senonicum H. striatum H. pulchrum H. polare I. mtchedlishvilii I. reductum I. catenireticulatum I. bertillonites C. striata W. spinata		[Hell Creek F. ; Fox Hill S. S.] A. amplus H. delicatum H. pulvinum I. reductum I. murus I. reticulatum W. spinata	[Denver F. ; Laramie F.] A. turbidus H. delicatum M. calvum I. mtchedlishvilii	[Kemp F.] A. quadrilobus A. attenuatus T. conatus H. delicatum H. senonicum I. reductum I. reticulatum C. striata W. spinata	[Red Bank F.] A. sp. [Monmouth G.] A. sp. I. reticulatum	A. drumhellerensis A. petasus A. proteus A. subtilis I. striatum
S.] [Pierre shale ; Mesa Verde F.] A. quadrilobus A. attenuatus A. turbidus H. senonicum M. calvum M. tripodiforme I. reductum I. trialatum Ps. novacolpites		[Pierre shale ; A. attenuatus A. turbidus H. delicatum M. calvum M. tripodiforme I. trialatum	[Fruitland F.] A. turbidus H. senonicum M. tripodiforme			

CENTRAL EUROPE			WEST AFRICA
Germany	Belgium	Hungary	Senegal-Gabon
[Eocene] P. laevigatus P. macroreticulatus P. pentangulus P. punctoides P. regulatius P. retangulus P. semistriatus P. striangulus P. striatus P. triangulus P. verrucatooides	[Eocene] P. pentangulus P. cf. verrucatooides P. striatus P. regulatius [Landenian] F. belgicus	[Eocene] P. laevigatus P. regulatius P. triangulus P. pentangulus P. spp.	[Senegal] A. alveolatus A. senegalensis P. minimus [Nigeria] P. minimus
			[Gabon] ? P. minimus
			[Gabon] ? F. plicatilis

っているので新属として認められる。また、*Crassimarginipollenites* Wang & Zhao 1980 は *Integricorpus* と synonym と考えられる。したがって、現在、Triprojectacites 花粉群として受入れられ属は13属と考えている。

筆者は各属の Stanley の ratio (a/b) [a : 極軸の長さ、b : 赤道の翼の付根の幅] の範囲を明示した。

Aquilapollenites a/b=2.0-3.3 (例外: 1.7-2.0)

Triprojectus a/b=3.1-5.4

Hemicorpus a/b=1.8-2.9

Mancicorpus a/b=1.0-1.5

Integricorpus a/b=3.0-7.0

Pseudointegricorpus a/b=3.0-6.7

Bratzevaea a/b=3.0-4.4

Pentapollenites a/b=1.5-1.8

Fibulapollis (*Cranwellia* を含む) a/b=1.1-1.5

Orbiculapollis a/b=1.5-2.3

Morinoipollenites a/b=2.5-3.8

Jianghanpollis a/b=2.0-4.4

Triprojectacites 花粉の分布と変遷

Zaklinskaja (1962, 1966, 1967) は上部白亜紀および第三紀初期の植物地理学的区分を試みた。Samoilovich (1967) はシベリヤ地域の Triprojectacites 花粉産出区を Khatanga-Lena 地区と Yenisey-Amur 地区に分けた。Srivastava (1967, 1975, 1978) は世界の上部白亜紀の花粉群集の分布を総括し、また、*Aquilapollenites* の分布について、彼の見解を述べた。最近、白亜紀全体にわたっての総括を示した。筆者 (1970, 1971, 1973, 1976) は環太平洋地域の白亜紀末期～第三紀初期の花粉・胞子の分布と変遷について述べ、その際、植物地理学的区分を試みた。また、世界の白亜紀の花粉・胞子を総括し、また、Triprojectacites 花粉の分布について述べた。

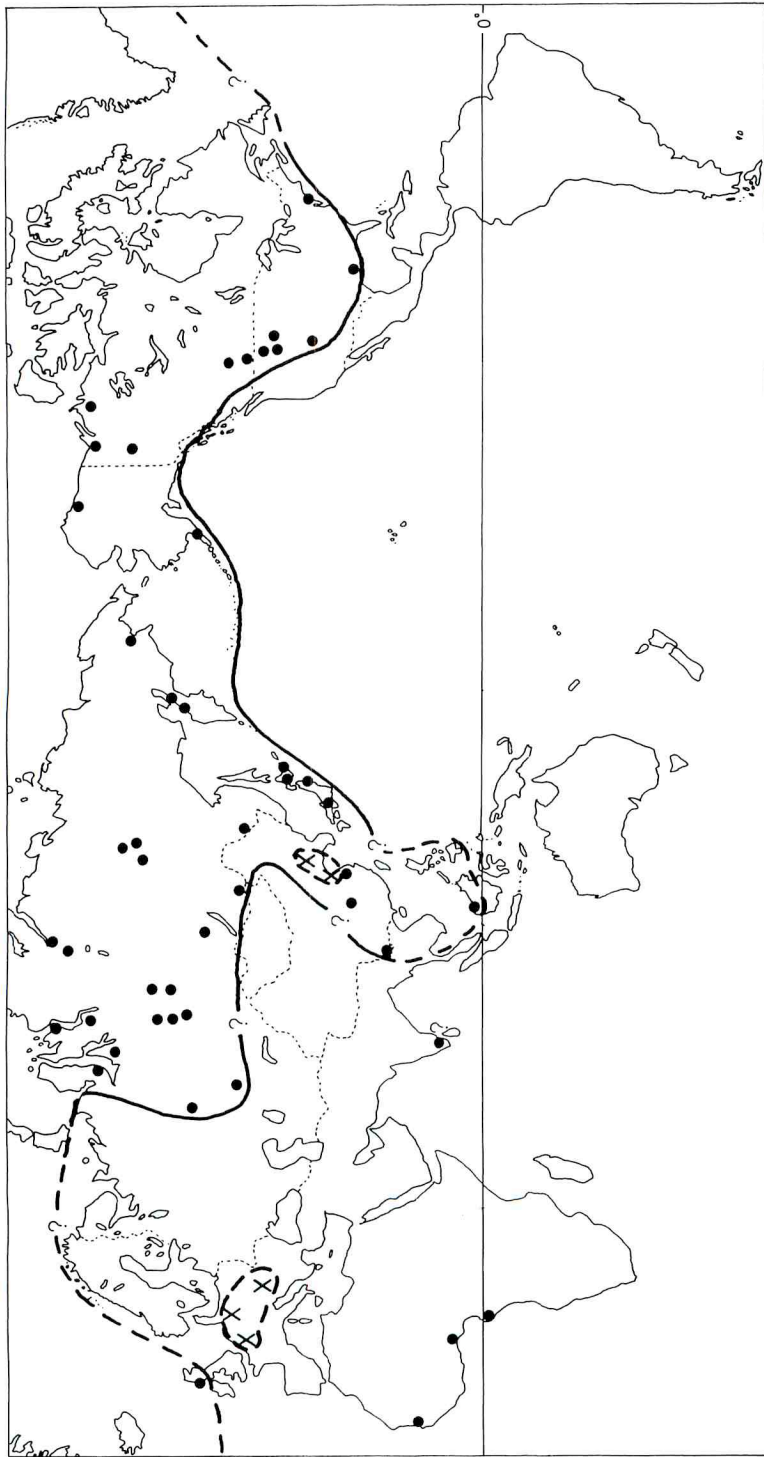
Triprojectacites 花粉の産出時代、分布地域および産出種類については、第1表および第2表に示してある。また、その分布地域については、第2図およ

び第3図を見れば分るが、図中、太い実線(一部破線)で示してある範囲内が分布地域であることを示しているが、若干の個所に疑問符をつけてある。これは、はたしてこの個所に分布の境界線が引けるか、疑わしいことを示しているが、現在の資料からではその個所に境界線を引くことが可能であることを示している。例えば、Kazakhstan からモンゴルの北を通り、大きく迂回して、中国に至る疑問符付きの線を引いているが、これはモンゴルおよび中国奥地の資料がないために、現在では、その様な境界線を引かざるを得ないのである。Kazakhstan では *Aquilapollenites* の産出が認められており、それより南では、その産出が知られていない。したがって、モンゴルおよび中国奥地は、現在の知識としては、Triprojectacites 地区から除外して示すことにした。

Triprojectacites 花粉と一語に産出する花粉中、特に *oculata* 花粉および *Callistopollenites* 花粉は重要な種類であると考えられる。*Oculata* 花粉中、*Wodehousea* はその産出が Maestrichtian～暁新世に限られ、*Azonia* は白亜紀末期に限られて産出する様である。*Oculata* 花粉の分布については、第4図を参照されたい。*Callistopollenites* については、中国の Hubei の Jiang han basin を除いては、すべて Maestrichtian に限られて分布していることが分る。その分布範囲は *oculata* 花粉より狭い範囲の様である。

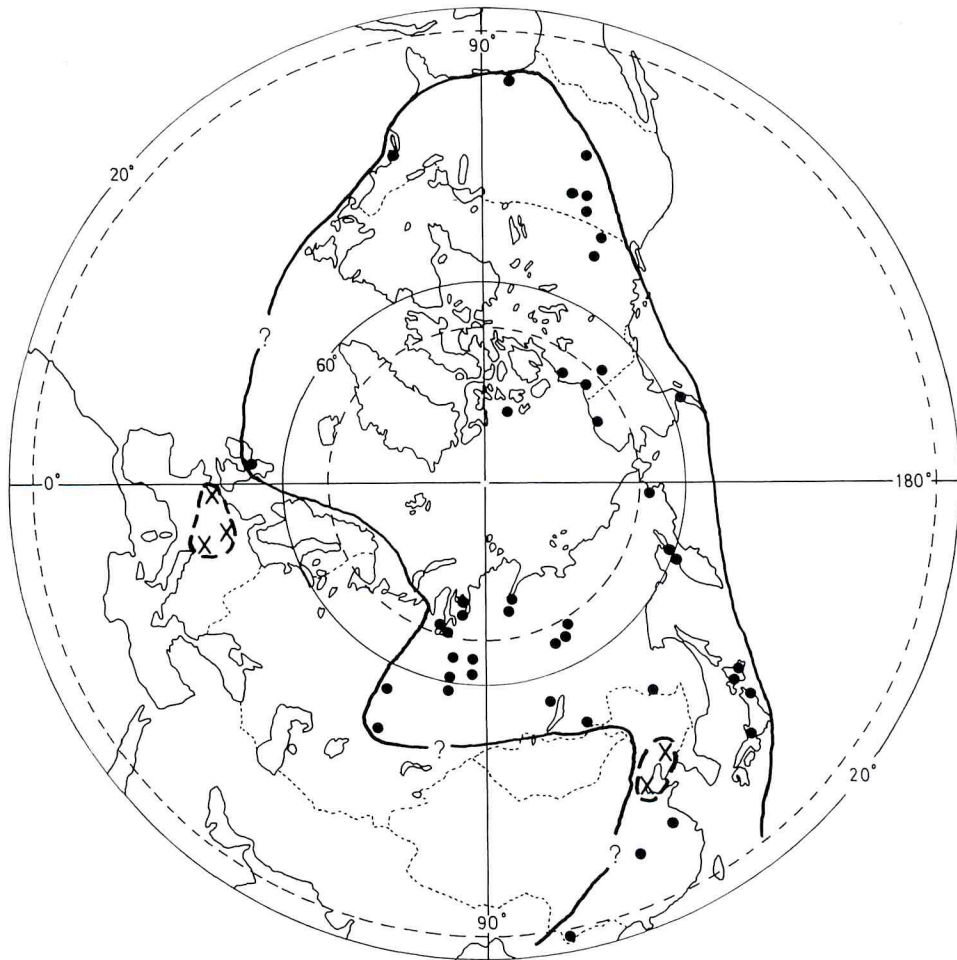
Triprojectacites 花粉地区と接する植物地区としては Normapolles 地区がある。現在、Normapolles 花粉は非常に多くの属があり(ヨーロッパから43属が知られている)、その出現は Cenomanian に始まり、始新世まで続いている。Triprojectacites 地区と Normapolles 地区のかかわり方に興味がある。

日本：飛驒・久慈・北海道の三地区から報告があり、これらの中で、飛驒の大雨見山地区の宮谷川層(Maestrichtian)から最も多くの Triprojectacites 花粉が知られており (Takahashi & Shimono, 印刷中)、*Wodehousea* および *Callistopollenites* が伴って産出している。これらは久慈・北海道地区からは知

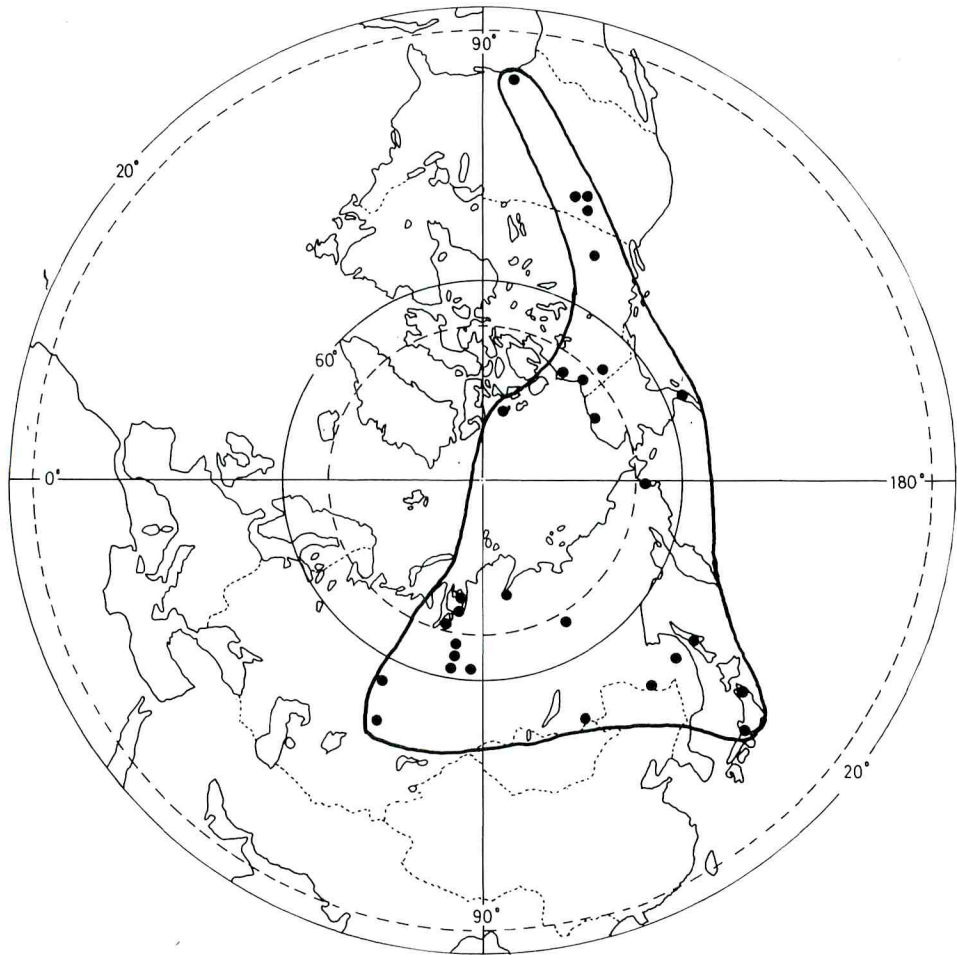


第2図 上部白亜紀末期および古第三紀初期の Triprojectacites 花粉の地理学的分布

x : 古第三紀初期のみの産出



第3図 上部白亜紀末期および古第三紀初期の Triprojectacites 花粉の北極を中心とした地理学的分布
×：古第三紀初期のみの産出



第4図 上部白亜紀末期および古第三紀初期の *Oculata* 花粉の北極を中心とした地理学的分布

られていない。ただし、久慈からは *Azonia obliquus* (Chlonova) Wiggins (*Ocellipollis obliquus* Chlonova, in Miki, 1972, p. 575, pl. 11, figs. 9-10)が Lower Senonian から知られている。

飛驒の大雨見山地区の宮谷川層産の Triprojectacites 花粉の中では、シベリヤの各地区とカナダの Edmonton 層(Maestrichtian)に共通種をもつが、シベリヤ地域のものにより共通性が多い。他地区との共通種は次の通りである。

飛驒：(Maestrichtian) *Aquilapollenites quadri-lobus*, *A. subtilis*, *A. asper*, *A. auceclatus*, *A. quadrinus*, *Hemicorpus tenue*, *H. trapeziforme*, *Mancicorpus* cf. *albertense*, *M. minimum*, *Bratzevaea amurensis*, *Orbiculapollis lucidus*, *Cranwellia striata*, *Callistopollenites radiostriatus*, *C.* cf. *tumidoporus*, *Wodehousea aspera*, *W. gracilis*.

久慈：(Lower Senonian) *Fibulapollis evanidus*, *Azonia obliquus*.

北海道：(Maestrichtian) *Aquilapollenites quadri-lobus*, *A. quadrinus*, *Integricorpus mirabile*, *Orbiculapollis globosus*, *Cranwellia striata*, *C.* cf. *rumseyensis*.

日本においては Normapolles 花粉の産出は認められない。

中国：比較的最近研究が進み、研究成果が発表されて来ている。広い中国としては、未だ断片的な報告しかないが、注目されるのは第1表に示された地区のものである。

特に、湖北省(Hubei)江汉盆地(Jiang han basin)の Maestrichtian からの *Jianghanpollis* および *Morinoipollenites* はこの地区に限って出現している種類である。また *Callistopollenites* が Maestrichtian および Campanian に共通して産出していることは、他にみられない現象である。

撫順層群(中部始新世)は *Aquilapollenites spinulosus* が産しており、また渤海沿岸の孔店層(始新世)から *A. spinulosus*, *Integricorpus obesum* が知られているが、その他、湖北(Hubei)、江蘇(Jiangsu)、云

南(Yunnan)の各地区の暁新世～始新世にも若干の Triprojectacites 花粉が知られている。

他地区との共通種は次の通りである。

云南(Yunnan)：(Late Up. Cretaceous-Early Paleogene) *Integricorpus* cf. *striatum* (Mchedlishvili) Stanley [*Parviprojectus* cf. *striatus* Mchedlishvili; Sung & Lee, 1976, pp. 44-45, pl. 10, figs. 23-24], *I.* cf. *dolium* (Samoilovich) Stanley [*Parviprojectus* cf. *dolium* Samoilovich, Sung & Lee, 1976, p. 45, pl. 10, fig. 201, *Pentapollenites rombicus* (Samoilovich) Takahashi [*Aquilapollenites rombicus* Samoilovich, Sung & Lee, 1976, p. 49, pl. 10, fig. 21], *Cranwellia striata*.

江蘇(Jiangsu)：Taizuhou Formation (Late Senonian) *Cranwellia striata*, *Aquilapollenites rigidus*.

湖北(Hubei)：(Paleocene-Eocene) *Pentapollenites pentangulus*; (Maestrichtian) *Cranwellia striata*; (Maestrichtian & Campanian) *Callistopollenites comis*, *C. radiostriatus*.

撫順・渤海沿岸：撫順層群および孔店層(Eocene) *Aquilapollenites spinulosus*.

Normapolles花粉との関係について、云南のMengla地区の上部白亜系上部～古第三系下部より *Plicapollis sarta*, *P. granulatus*, *Extratropopollenites?* sp., *Trudopollis* cf. *pompeckii*などを報告しているが、写真から判断すると、いずれも Normapolles に属さないものであり、*Extratropopollenites?* sp.としたものは、明らかに Triprojectacites 花粉に属するものであり、他はいずれも post-Normapolles に属する triporate 型花粉である。

湖北江汉盆地の上部白亜系～最上部白亜系産の *Consoliduspollenites regularis* Wang & Zhao (1980, p. 125, pl. 39, figs. 1-4, 6) *Consoliduspollenites arcuatus* Wang & Zhao (1980, p. 126, pl. 39, figs. 8-9, 11-15) は Normapolles 花粉に属すると判断されるが、今後の検討に期待せざるを得ない。また *Thomsonipollis magnificus* Pf. & Thom. ex Krutzsch

emend. Elsik (Wang & Zhao, 1980, pl. 40, fig. 9) および *Latipollis verrucatus* Groot & Groot (Wang & Zhao, 1980, pl. 40, fig. 10) はいずれも Normapolles に属するのは疑問で、特に後者は Triprojectacites に属すると判断される。

渤海沿岸地区の孔店層 (始新世) および沙河街層 (漸新世) から *Plicapollis granulatus* Sung & Lee (1978, p. 111, pl. 36, figs. 28, 31, 32) の報告があるが、図版写真から判断すると post-Normapolles に属するものと思われる。

以上述べたごとく、これまでの資料から判断すると、中国で Normapolles に属すると思われる花粉が産出すると考えられるのは湖北地区のみである。

USSR—シベリヤ全域: ソ連のウラル山脈以東の全域 (西シベリヤ低地帯、Yenisey-Amur 地区、Khatanga-Lena 地区) にわたり、上部白亜紀末期～第三紀初期の花粉の研究は多い。なかんずく、Triprojectacites 花粉、*oculata* 花粉、*Callistopollenites* については、最初に報告されたものが多く、これらの研究には、この地区から発表された原記載の検討は不可欠である。Kazakhstan 地区からも *Aqlilapollenites* および *Wodehousea* が報告されている。

Bratzvaea amurensis (Bratzvea) Takahashi は Bratzvea (1965) により、Zeya-Bureya 地区から、*Parviprojectus amurensis* Bratzvea (1965, p. 17-18, pl. 5, figs. 1-5) として報告されたものを筆者が新属を作り *Bratzvaea* の type species とした。現在、Zeya-Bureya 地区と飛驒地区のみから知られている。シベリヤ全域から報告された種の中で、他地区と共通して産する種類は非常に多い (第 1 表参照)。

Normapolles との関係については、Zeya-Bureya 地区の Tsagaiansk Formation (Maestrichtian) に *Vacuopollis* sp. (Bratzvea, 1969, pl. 35, figs. 5-7) が報告されており、また Kivdinsk Formation (始新世) より *Plicatopollis plicatus* Potonié (Bratzvea, 1969, pl. 56, fig. 7) が報告されているが、写真から判断すると、*Plicatopollis* に属するのは疑問である。Yenisey～西シベリア低地帯東部の Maestrichtian に

は *Extratropipollenites menneri* Bolch. が認められる。Priob では *Papillopollis* が報告されている。暁新世では *Extratropipollenites* spp. が、中・西部では同じく *Extratropipollenites* sp. が報告されている。

Kazakhstan 地区では Zginsaisk Formation (Coniacian～Santonian) から *Trudopollis* sp., *Vacuopollis* sp. が、Ashutusk Formation およびその相当層 (Maestrichtian) から *Oculopollis* sp., *Plicapollis certa*, *Trudopollis* sp. が、Amangelbinsk Formation およびその相当層 (暁新世) から *Conclavipollis purgatus*, *Nudopollis terminalis*, *N. ornatus*, *Trudopollis* cf. *parvotrudens*, *T. anoculus*, *T. aff. arector*, *Oculopollis pertinax*, *Extratropipollenites vestifex*, *E. rostratus* が、Toktuigatsk Formation (下部始新世) から *Nudopollis terminalis*, *Trudopollis pompeckii* が知られており、上部白亜紀末期には Triprojectacites 花粉と Normapolles 花粉との共存が認められる。第三紀に入ると、Triprojectacites 花粉が出現しなくなり、Normapolles 花粉が始新世まで見られる。

北米大陸: アメリカ西部のロッキー山脈中の Montana, Wyoming, N. Dakota, S. Dakota, Colorado などの上部白亜紀末期～第三紀初期の地層には多くの共通した Triprojectacites 花粉が産出する (第 2 表参照)。また、Gulf coast 地区の Kemp Formation (Maestrichtian) および Midway～Low. Wilcox Group—Kincaid Formation (Paleocene) には上記ロッキー山脈地区との共通種が多い。Atlantic Coastal Plain (New Jersey—Maryland) の Maestrichtian の地層から 2～3 の Triprojectacites 花粉が知られているが、再堆積の可能性もある。

カナダ Alberta 州の Edmonton 層から多数の Triprojectacites 花粉が報告されている。これらの中で、他地区との共通種も多く含まれており、日本の飛驒地区のものとも若干の共通種がある。NE Yukon, Arctic Canada, Alaska 等の地区の Campanian～Maestrichtian, また暁新世にも Triprojectacites 花粉、*oculata* 花粉、*Callistopollenites* がみられるが

(第2表参照)、その殆どの種が他地区との共通種より成っている。

Normapolles 花粉との関係については、次の通りである。

Gulf Coast :

Jackson Group (Upper Eocene) : *Nudopollis terminalis*

Clariborne Group (Middle Eocene) : *Nudopollis terminalis*, *Thomsonipollis sabinetownensis*, *Th. (?) crockettensis*,

Midway and Wilcox Groups (Paleocene-Lower Eocene) : *Thomsonipollis magnificoides*, *Th. sp.*, *Th. magnificus*, *Choanopollenites eximius*, *Ch. sp.*, *Nudopollis terminalis*, *Nudopollis thiergarti*, *Trudopollis pertrudens*, *Basopollis basalis*, *B. atumescens*, *Extratropopollenites basalis*, *Plicapollis sp.*

Kincaid Formation (Danian) : *Extratropopollenites sp.*

Tennessee :

Clariborne Group (Middle Eocene) : *Nudopollis terminalis*

Atlantic Coastal Plain :

Raritan Formation (Conomanian-Turonian) : *Latipollis normis*, *Plicapollis magnus*, *P. vulgatus*, *Conclavipollis densilatus*.

Magothy Formation (Coniacian-Santonian) : *Latipollis normis*, *Turonipollis americanus*, *Quedlinburgipollis minimus*, *Plicapollis magnus*, *P. vulgatus*, *Vacuopollis spp.*, *Trudopollis conrektor*.

Matawan Group, Marchantville Formation (Lower Campanian) : *Trudopollis acinosus*, *Plicapollis sarta*, *P. silicatus*.

Monmouth Group, Mt. Laurel-Navesink Formation (Upper Campanian-Lower Maestrichtian) : *Trudopollis conformis*, *Plicapollis sarta*, *P. silicatus*.

Brightseat Formation (Paleocene) : *Latipollis*

conspicuous, *Extratropopollenites andax*, *E. sp.* *Plicapollis silicatus*.

N. Carolina, S. Carolina, Georgia, Alabama の Tuscaloosa Formation (Cenomanian-Turonian)にもすでに Normapolles 花粉が知られている。

Colorado :

Mancos Shale, Iles Formation, Williams Fork Formation (Campanian) : *Conclavipollis wolfcreekensis*, *Trudopollis meekeri*.

California-Escarpado Canyon :

Upper Moreno Formation, Dos Palos Shale (Danian) : *Nudopollis terminalis hastaformis*.

New Mexico :

Nacimiento Formation, Ojo Alamo S. S. (Paleocene) : *Extratropopollenites sp.*

Arctic Canada-Horton River :

"Pale shale zone" (Maestrichtian) : *Extratropopollenites spp.*

Ontario, Southern Moose River basin :

Karstic carbonatite terraine (Campanian-Maestrichtian) : *Basopollis*, *Endopollis*, *Trudopollis*, *Extratropopollenites*, *Nudopollis*, *Oculopollis*, *Plicapollis*. これらの Normapolles 花粉は北米の Appalachian ~ Laurentian landmass の最北西部の産出である。これと上記の Horton River を結ぶ線が Normapolles 花粉分布の西の境界線になりうるであろう。

Scotland-Mull 島 :

Interbasaltic lignites からの Triprojectacites 花粉中、*Aquilapollenites subtilis* のみが他地区と共通種であり、その他の Triprojectacites 花粉は Mull 島独自の種である。Srivastava (1975) は花粉学的検討により、その時代を Maestrichtian とした。

筆者は第2~3図で示す様に Mull 島を Atlantic Coastal Plain と同じ様に一括して Triprojectacites 地区に入れた。Mull 島からは Normapolles 花粉は知られていない。Batten (1980) によれば、北海の中部地域が Normapolles 花粉の分布地区の漸移帯になる

であろうと述べている。

Iceland :

Tröllatunga-Bild (Eocene): *Trudopollis protetulooides*, *T. fossulatrudens*, *Oculopollis ostryaeformis* などが記載されているが (Pflug, 1959)、写真から判断すると、これらが Normapolles に属するのは疑問である。Manum (1962) も同様な意見である。

Spitsbergen : (Paleocene) *Trudopollis barentsii*, *T. resistens*, *T. rotundus*, *T. spp.*, *Tetrapollis conspectus*, *T. quadratus*, *T. sp.*

Greenland : *Trudopollis sp.*

中部ヨーロッパ : ドイツ、ハンガリー、ベルギー等の始新統から知られているが、殆ど *Pentapollenites* である。すべて始新世に限られている。これは、勿論、Normapolles 地区の中である。

その他の地区 : アフリカ西部の Senegal、Nigeria と Gabon、東南アジアの Sarawak およびインド南東部の Karikal 付近に点的に Triprojectacites 花粉

が産出している。これらは Normapolles 花粉とは共存関係を示していない。いかなる理由によって、この様に点的分布を示しているのか分らない。

以上述べたごとく、Triprojectacites 花粉地区と Normapolles 花粉地区とは、上部白亜紀末期～第三紀初期において Triprojectacites 地区内の西部（主に西シベリア低地帯、Zeya-Bureya 地区、湖北—江汉盆地地区）で共存し、北米大陸では、アメリカ東部、南部、南西部で一部 Triprojectacites 花粉と共存している。また、北部では Arctic Canada の Horton River 地区で共存が認められる。ロッキー山脈より東側では Arctic Canada の Horton River—Ontario—Mississippi Embayment region を結び、それより以東、Colorado—California を結ぶ、大体、北緯 40°線より南側に Normapolles の分布域を認める。

Spitsbergen および Greenland の Paleocene-Eocene は Normapolles 地区に入ると考えられる。

文 献

- Banerjee, D. and Misra, C. M. (1968): Cretaceous microflora from south India. *Sem. vol. Cret.-Terti. Formation S. India, Mem.*, 2, 99-104, pls. 1-4.
- Batten, D. J. (1980): Stratigraphic and palaeogeographic significance of late Cretaceous and early Tertiary Normapolles pollen (abstract). *Publ. 5th I. P. C.* p. 31.
- Belsky, C. Y., Boltenhagen, E. und Potonié, R. (1965): Sporae dispersae der oberen Kreide von Gabun, äquatoriales Afrika. *Paläont. Z.*, 39, 1/2, 72-83, Taf. 12-13.
- Bolchovitina, N. A. (1959): Mesozoic sporopollen complexes in the Jiljui basin and their stratigraphic significance. *Trudy Geol. Inst., Acad. Sci., USSR*, 24, 1-185, pls. 1-8.
- Bratzeva, G. M. (1965): Pollen and spores in Maestrichtian deposits of the Far East. *Trudy Geol. Inst., Acad. Sci. USSR*, 129, 1-42, pls. 1-42.
- (1966): The age of "Tsagaiansk flora" in Asia (on the basis of spore and pollen analysis data). *Publ. 2nd. IPC*, 136-141.
- (1967): Problem of the Tsagaiansk flora with regard to spore and pollen analytical data. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 2, 119-126, pl. 1.
- (1969): Palynological studies of Upper Cretaceous and Paleocene of the Far East. *Trudy Geol. Inst., Acad. Sci. USSR*, 207, 1-56, pls. 1-64.
- Chlonova, A. F. (1960): Pollen and spore assemblages from the Upper Cretaceous deposits in the Chulym-

- Eniseisk depression. *Trudy Inst. Geol. Geophy., Acad. Sci. USSR, Siberian Br.*, 3, 1-104, pls. 1-10.
- (1961): Spore and pollen of the Upper Cretaceous in the eastern area of the western Siberian Lowland. *Trudy Inst. Geol. Geophy., Acad. Sci. USSR, Siberian Br.*, 7, 1-100, pls. 1-17.
- (1969): Spore and pollen characteristic of Cretaceous deposits of Zeya-Bureya depression. *Trudy Inst. Geol. Geophy., Acad. Sci. USSR, Siberian Br.*, 91, 5-64, pls. 1-13.
- Couper, R. A. (1953): Upper Mesozoic and Cainozoic spores and pollen grains from New Zealand. *New Zealand Geol. Surv., Paleont. Bull.*, 22, 1-77, pls. 1-9.
- Drugg, W. S. (1967): Palynology of the Upper Moreno Formation (Late Cretaceous-Paleocene) Escarpado Canyon, California. *Palaeontographica*, B, 129, 1-4, 1-71, pls. 1-9.
- Elsik, W. C. (1968): Palynology of a Paleocene Rockdale lignite, Milam County, Texas. II. Morphology and Taxonomy (End). *Pollen et spores*, 10, 3, 599-664, pls. 16-44.
- (1974): Characteristic Eocene palynomorphs in the Gulf coast. U. S. A. *Palaeontographica*, B, 149, 1-4, 90-111, pls. 1-4.
- Elsik, W. C. and Dilcher, D. L. (1974): Palynology and age of clays exposed in Lawrence clay pit, Henry County, Tennessee. *Palaeontographica*, B, 146, 3-6, 65-87, pls. 27-31.
- Evitt, W. R. (1973): Maestrichtian *Aquilapollenites* in Texas, Maryland, and New Jersey. *Geosci. and Man*, 7, 31-38, pls. 1-2.
- Fairchild, W. W. and Elsik, W. C. (1969): Characteristic palynomorphs of the Lower Tertiary in the Gulf Coast. *Palaeontographica*, B, 128, 3-6 81-89, pls. 37-38.
- Funkhouser, J. W. (1961): Pollen of genus *Aquilapollenites*. *Micropaleontology*, 7, 2, 193-198, pls. 1-2.
- Groot, J. J. and Penny, J. S. (1960): Plant microfossils and age of nonmarine Cretaceous sediments of Maryland and Delaware. *Micropaleontology*, 6, 2, 225-236, pls. 1-2.
- Groot, J. J., Penny, J. S., and Groot, C. R. (1961): Plant microfossils and age of Raritan, Tuscaloosa and Magothy Formation of the eastern United States. *Palaeontographica*, B, 108, 121-140, pls. 24-26.
- Groot, J. J. and Groot, C. R. (1962): Some plant microfossils from the Brightseat Formation (Paleocene) of Maryland. *Palaeontographica*, B, 111, 4-6, 161-171, pls. 29-31.
- Kedves, M. (1969): Palynological studies on Hungarian Early Tertiary deposits. p. 84, pls. 1-22, Akademiai Kiado.
- (1974): Paleogene fossil sporomorphs of the Bakony mountains. II. 1-124, pls. 1-23, Akademiai Kiado.
- Kedves, M. and Stanley, E. A. (1976): Electron-microscope investigations of the form-genus *Pentapollenites* Kr. 1958 and its re-establishment as a valid genus. *Pollen et Spores*, 18, 2, 289-297, pls. 1-3.
- Krutzsch, W. (1957): Sporen- und Pollengruppen aus der Oberkreide und dem Tertiär Mitteleuropas und ihre stratigraphische Verteilung. *Z. angew. Geol.*, 11/12, 509-548, Taf. 1-16.
- (1962): Mikropaläontologische (Sporenpaläontologische) Untersuchungen in der Braunkohle des Geiseltales II. Die Formspecies der Pollengattung *Pentapollenites* Krutzsch 1958. *Paläont. Abh.*, 1, 2, 74-103, Taf. 1-8.
- (1970): Taxonomie syncolp (or) ater und morphologisch benachbarter Pollengattungen und-arten

- (Sporae dispersae) aus der Oberkreide und dem Tertiär, Teil II : Aquilapolles (=Triprojectacites). *Pollen et Spores*, 12, 1, 103-122, Taf. 3.
- Krutzsch, W. und Vanhoorne, R. (1977): Die Pollenflora von Epinois und Locksbergen in Belgien. *Palaeontographica*, B, 163, 1-4, 1-110, Taf. 1-44.
- Leffingwell, H. A. (1970): Palynology of the Lance (Late Cretaceous) and Fort Union (Paleocene) Formations of the type Lance area, Wyoming. *Spec. paper 127, Geol. Soc. Amer.*, 1-64, pls. 1-10.
- Malyavkina, V. S. (1949): Index of spores and pollen ; Jurassic-Cretaceous. *Trudy VNIGRI*, N. S. 33, 1-138, pls. 1-51.
- Manum, S. (1962): Studies in the Tertiary floras of Spitsbergen, with notes on Tertiary floras of Ellesmere Island, Greenland, and Iceland. A palynological investigation. *Norsk Polarinst., Skrifter* Nr. 125, 1-127, pls. 1-21.
- Martin, A. R. H. (1968): *Aquilapollenites* in the British Isles. *Palaeontology*, 11, 4, 549-553, pl. 106.
- McIntyre, D. J. (1974): Palynology of an Upper Cretaceous section, Norton river, district of Mackenzie, N. W. T. *Papir 74-14, Geol. Surv. Canada*, 1-57, pls. 1-24.
- Miki, A. (1972): Palynological study of the Kuji Group in northeastern Honshu, Japan. *Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. IV, Geol. & Mineral.*, 15, 3-4, 513-604, pls. 1-11.
- Muller, J. (1968): Palynology of the Pedawan and Plateau Sandstone Formations (Cretaceous-Eocene) in Sarawak, Malaysia. *Micropaleontology*, 14, 1, 1-37, pls. 1-5.
- Newman, K. R. (1964): Palynologic correlations of late Cretaceous and Paleocene formations, northwestern Colorado. *Palyn. Oil Explor., Publ. Econ. Paleontologists Mineralogists, Div. Amer. Assoc. Petrol. Geol. Spec. publ.*, 11, 169-180.
- (1965): Upper Cretaceous-Paleocene guide palynomorphs from northwestern Colorado. *Univ. Colorado Studies, Ser. Earth Sciences*, 2, 1-21, pl. 1.
- Norris G., Dobell, P., and Gittins, J. (1980): Late Cretaceous Normapolles in karstic carbonatite terraine, southern Moose River basin, Ontario, Canada. (Abstract). 5th IPC (abstract), p. 289.
- Norton, N. J. (1965): Three new species of *Aquilapollenites* from the Hell Creek Formation, Garfield County, Montana (I). *Pollen et Spores*, 7, 1, 135-143, pls. 26-29.
- Norton, N. J. and Hall, J. W. (1967): Guide sporomorphae in the Upper Cretaceous-Lower Tertiary of eastern Montana (U.S.A.). *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 2, 99-110, pl. 1.
- and ——— (1969): Palynology of the Upper Cretaceous and Lower Tertiary in the type locality of the Hell Creek Formation, Montana, U. S. A. *Palaeontographica*, B, 125, 1-64, pls. 1-8.
- Oltz, Jr., D. F. (1969): Numerical analyses of palynological data from Cretaceous and early Tertiary sediments in East Central Montana. *Palaeontographica*, B, 128, 3-6, 90-166, pls. 39-42.
- Pflug, H. D. (1953): Zur Entstehung und Entwicklung des angiospermiden. Pollens in der Erdgeschichte. *Palaeontographica*, B, 95, 60-171, Taf. 15-25.
- (1959): Sporenbilder aus Island und ihre stratigraphische Deutung. *N. Jb. Geol. Paläont., Abh.*, 107, 2, 141-172, Taf. 12-16.
- Polumiskova, K. A., Terekhova, E. K., Bliakhova, S. M. and Ponomarenko, Z. K. (1966): Change in floras

- during the Upper Cretaceous and Paleogene time on the Territory of Kazakhstan. *Publ. II nd IPC*, 154-158.
- Ponomarenko, Z. K. (1966): The age and paleogeographical environments of bauxite formation in Kazakhstan. *Publ. II nd IPC*, 148-154.
- Rouse, G. E. (1957): The application of a new nomenclatural approach to Upper Cretaceous plant microfossils from western Canada. *Canad. Jour. Bot.*, 35, 349-375, pls. 1-3.
- Rouse, G. E. and Srivastava, S. K. (1972): Palynological zonation of Cretaceous and Early Tertiary rocks of the Bonnet Plume Formation, northeastern Yukon, Canada. *Canad. Jour. Earth Sci.*, 9, 9, 1163-1179, figs. 1-74.
- Samoilovich, S. R. et al (1961): Pollen and spores of western Siberia. Jurassic-Paleocene. *Trudy VNIGRI*, 177, 1-657, pls. 1-84 and I - LXV, 1 text-fig., 3 tabs.
- (1967): Tentative botanico-geographical subdivision of northern Asia in Late Cretaceous time. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 2, 127-139, pls. 1-3.
- Sato, S. (1961): Pollen analysis of carbonaceous matter from the Hakobuchi Group in the Enbetsu district, northern Hokkaido, Japan. *Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. IV, Geol. Mineral.*, 11, 1, 77-93, pls. 1-2.
- Song, Z. et al. (1980): Cretaceous-Tertiary sporopollen assemblages of Northern Jiangsu. *Paper 5th IPC*, 1-17, pls. 1-3.
- Srivastava, S. K. (1966): Upper Cretaceous microflora (Maestrichtian) from Scollard, Alberta, Canada. *Pollen et Spores*, 8, 3, 497-552, pls. 1-11.
- (1967): Palynology of late Cretaceous Mammal beds, Scollard, Alberta (Canada). *Palaeogeogr. Palaeoclim., Palaeoecol.*, 3, 133-150, pls. 1-3.
- (1967): Upper Cretaceous palynology--A review. *Bot. Rev.*, 33, 3, 260-288.
- (1968): Eight species of *Mancicorpus* from the Edmonton Formation (Maestrichtian), Alberta, Canada. *Canad. Jour. Bot.*, 46, 12, 1485-1490, pls. 1-2.
- (1968): Reticulate species of *Aquilapollenites* and emendation of genus *Mancicorpus* Mchedlishvili. *Pollen et Spores*, 10, 3, 665-699, pls. 1-7.
- (1969): Assorted angiosperm pollen from the Edmonton Formation (Maestrichtian), Alberta, Canada. *Canad. Jour. Bot.*, 47, 6, 975-989, pls. 1-3.
- (1969): New spinulose *Aquilapollenites* spp. from the Edmonton Formation (Maestrichtian), Alberta, Canada. *Canad. Jour. Earth Sci.*, 6, 1, 133-144, pls. 1-8.
- (1969): Pollen genus *Wodehousea* and its stratigraphic significance in the Edmonton Formation (Maestrichtian), Alberta, Canada. *Canad. Jour. Earth Sci.*, 6, 5, 1307-1311, pl. 1.
- (1969): *Mchedlishvilia canadiana* gen. et sp. nov. from the Edmonton Formation (Maestrichtian), Alberta, Canada. *Pollen et Spores*, 11, 3, 615-618, pl. 1.
- (1969): Some angiosperm pollen from the Edmonton Formation (Maestrichtian), Alberta, Canada. *J. Sen Mem. Vol.*, 47-67, pls. 1-2.
- (1970): Pollen biostratigraphy and paleoecology of the Edmonton Formation (Maestrichtian),

- Alberta, Canada. *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.*, 7, 221-276, pls. 1-4.
- (1975): Maastrichtian microspore assemblages from the interbasalitic lignites of Mull, Scotland. *Palaeontographica*, B, 150, 5-6, 125-156, pls. 1-14.
- (1978): Cretaceous spore-pollen floras: a global evaluation. *Biol. Mem., Palaeopalynol. Ser.* 5, 3, 1, 1-130, pls 1-7.
- Srivastava, S. K. and Rouse, G. E. (1970): Systematic revision of *Aquilapollenites* Rouse 1957. *Canad. Jour. Bot.*, 48, 9, 1591-1601, pls. 1-2.
- Stanley, E. A. (1961): A new sporomorph genus from northwestern South Dakota. *Pollen et Spores*, 3, 1, 157-162, pls. 1,-2.
- (1961): The fossil pollen genus *Aquilapollenites*. *Pollen et Spores*, 3, 2, 329-352, pls. 1-8.
- (1965): Upper Cretaceous and Paleocene plant microfossils and Paleocene dinoflagellates and hystrichosphaerids from northwestern South Dakota. *Bull. Amer. Paleont.*, 49, 222, 179-384, pls. 19-49.
- (1967): Cretaceous pollen and spore assemblages from northern Alaska. *Rev. Palaeobot. palynol.*, 1, 229-234.
- (1967): The stratigraphical, biogeographical, paleoautecological and evolutionary significance of the fossil pollen group Triprojectacites. *Bull. Georgia Acad. Sci.*, 28, 1-44, pls. 1-4.
- (1973): Some taxonomic problem concerning the late Cretaceous plant microfossils group Triprojectacites Mchedlishvili and the genus *Aquilapollenites* Rouse. *Bull. Georgia Acad. Sci.*, 31, 31-36.
- Sung, T. C. and Lee, M. (1976): Mesozoic and early Paleogene sporopollen assemblages from Yunnan, China. Part II. Early Upper Cretaceous assemblages from Lufeng and Monding and late Upper Cretaceous-Early Paleogene assemblage from Mengla, Yunnan. 9-64, pls. 2-10, Sci Publ.
- Sung, T. C. and Tsao, L. (1976): The Paleocene spores and pollen grains from the Fushun coal-field, northeast China. *Acta Paleont. Sinica*, 15, 2, 147-162, pls. 1-3.
- Sung, T. C. et al. (1978): Early Tertiary spores and pollen grains from the coastal region of Bohai. 1-77, pls. 1-62, Sci. Publ. Pekin.
- Takahashi, K. (1964): Sporen und Pollen der oberkretazeischen Hakobuchi Schichtengruppe, Hokkaido. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D, Geol.*, 14, 3, 159-271, Taf. 23-44.
- (1965): Spore and pollen assemblages of the Upper Cretaceous Hakobuchi Group in Hokkaido, Japan. *The Palaeobotanist*, 13, 1, 82-84.
- 高橋 清 (1965): 北海道西別産上部白亜紀の微化石, 長崎大学教養部紀要, 自然科学, 5, 7-20, 図版 1-2.
- (1967): *Aquilapollenites* 地区における花粉, 孢子群と層位学的検討, 佐々保雄教授還暦記念論文集, 303-315.
- Takahashi, K. (1967): Upper Cretaceous and Lower Paleogene microfloras of Japan. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 5, 227-234.
- (1970): Some palynomorphs from the Upper Cretaceous sediments of Hokkaido. *Trans. Sroc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, 78, 265-275, pls. 29-30.
- 高橋 清 (1970): 環太平洋地域の上白亜紀および下部古第三紀花粉, 孢子の分布と変遷, 化石, 19-20, 31

- 39, 表1—3.
- (1971) : 白亜紀花粉, 孢子群集の層位学および地理学的分布, 松下久道教授記念論文集, 31—48, 表1—4.
- (1973) : 上部白亜紀および古第三紀の花粉・胞子の分布と変遷ならびに問題点, 化石, 25—26, 65—73.
- (1976) : Aquilapollenitesとその類似花粉について, 日本花粉学会々誌, 18, 16—71.
- Takahashi, K. (1980) : Triprojectacites pollen group from the Maestrichtian Miyadani-gawa Formation of central Japan. (abstract). *5th IPC*, p. 382.
- Takahashi, K. and Shimono, H. (1982) : Maestrichtian microflora of the Miyadani-gawa Formation in the Hida district, central Japan. *Bull. Fac. Liberal Arts, Nagasaki Univ., Nat. Sci.*, 22,2, (印刷中)
- Tschudy, B. D. and Leopold, E. B. (1970) : *Aquilapollenites* (Rouse) Funkhouser---Selected Rocky Mountain Taxa and their stratigraphic ranges. *Spec. paper 127, Geol. Sci Amer.*, 113-167, pls. 1-4.
- Tschudy, R. H. (1970) : Palynology of the Cretaceous-Tertiary boundary in the northern Rocky Mountain and Mississippi embayment regions. *Spec. paper 127, Geol. Soc. Amer.*, 65-111, pls. 1-6.
- (1980) : Areal distribution and dispersal of Normapollis genera in north America. (abstract). *5th IPC*, p. 393.
- Wang, D.-N. and Zhao, Y.-N. (1979) : New late Cretaceous pollen genera and species in the Jiang han basin of Hubei. *Acta Botanica Sinica*, 21, 4, 320-327, pls. 1-2 ; (1980) : 22, 3, 286-292, pls 3-4.
- and —— (1980) : Late Cretaceous-Early Paleogene sporopollen assemblages of the Jianghan basin and their stratigraphical significance. *Prof. paper stratigr. Paleont.*, 9, 121-171, pls. 38-41.
- Wiggins, V. D. (1976) : Fossil oculata pollen from Alaska. *Geosci. and Man*, 15, 51-76, pls. 1-4,
- Wilson M. A. (1978) : Palynology of three sections across the Uppermost Cretaceous/ Paleocene boundary in the Yukon Territory and district of Mackenzie, Canada. *Palaeontographica*, B, 166, 4-6, 99-183, pls. 1-12.
- Zaklinskaia, E. D. (1962) : Importance of angiosperm pollen for the stratigraphy of Upper Cretaceous and Lower Paleogene deposits and botanical-geographical provinces at the boundary between the Cretaceous and Tertiary systems. *Rep. Soviet Palinol. Ist IPC*, 105-113.
- (1966) : Pollen morphology of angiosperms and paleofloristic areas and provinces at the boundary of the Cretaceous and Paleogene. *The Palaeobotanists*, 15, 1-2, 110-116,
- (1967) : Palynological studies on late Cretaceous-Paleogene floral history and stratigraphy. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 2, 141-146.

Summary

The author has re-examined and re-classified all genera of the Triprojectacites pollen group previously described from every districts of the world into 11 genera through a study of the Triprojectacites pollen grains of the Miyadani-gawa Formation, Hida, central Japan.

Recently *Morinoipollenites* and *Jianghanpollis* were described from the Upper Cretaceous of Hubei,

China. Accordingly, he has accepted that the Triprojectacites pollen group consists of 13 genera.

Names of genera of the Triprojectacites pollen group and their Stanley's ratios are as follows:

Aquilapollenites Rouse emend. Stanley [2.0-3.3 (1.7-2.0)]

Triprojectus Mchedlishvili emend. Stanley [3.1-5.4]

Hemicorpus Krutzsch emend. Takahashi [1.8-2.9]

Mancicorpus Mchedlishvili emend. Takahashi [1.0-1.5]

Integricorpus Mchedlishvili emend. Takahashi [3.0-7.0]

Pseudointegricorpus Takahashi [3.0-6.7]

Bratzevaea Takahashi [3.0-4.4]

Pentapollenites Krutzsch emend. Takahashi [1.5-1.8]

Fibulapollis Chlonova emend. Stanley [1.1-1.5]

Cranwellia Srivastava emend. Srivastava [1.1-1.5]

Orbiculapollis Chlonova emend. Takahashi [1.5-2.3]

Morinoipollenites Wang & Zhao [2.5-3.8]

Jianghanpollis Wang & Zhao [2.0-4.4]

The Triprojectacites pollen grains are found together with *oculata* pollen group and *Callistopollenites* and they are important to decide a geological age. The tables 1-2 and the figures 2-4 show in detail their stratigraphic and geographic distribution.

The Triprojectacites province ranging from Santonian to Paleocene (or Eocene) and the Normapolles province ranging from Cenomanian to Eocene differ from each other in their main distributional province. However, it is very interesting that the prosperity and decay of a mixture of the Triprojectacites and Normapolles pollen grains are noticed in the regions in which both provinces contact each other.