神奈川県中・東部地域の温泉井および露頭地質試料の石灰質ナンノ化石分析結果

小沢　清*、堀内誠示*2

Calcareous nannofossils analysis of the geological samples obtained from the hot spring wells and the outcrops in central and eastern Kanagawa Prefecture

by
Kiyoshi OZAWA* and Seiji HORIUCHI*2

1. はじめに

地下地質の解明のためには温泉井等が掘削された際に得られる地質試料(コア、カッティングス)は有効な資料である。しかし、これらの地質試料から岩相を判断し、地層区分を行うことには困難な場合も多い。このような地層区分にとり、地層の年代を明らかにすることは有効な方法であることから石灰質ナンノ化石分析を行った。また、地下地質と地表地質との関連を見るために露頭試料についても行った。本資料はこれらの結果をまとめたものである。

2. 試料の採取位置と岩質

温泉井等の掘削位置及び露頭位置は図1、2及び表1に示す。温泉井の地質については小沢、江藤(2005)に記載してある。露頭試料は微化石分析による年代の報告の少ない大磯地域の高麗山周辺で主に採取した。試料番号54(大磯町大磯)は、三沢川左岸に沿った道路脇の崖露頭から採取した凝灰質砂質泥岩である。試料番号55(大磯町大磯)は、国道1号沿いの東海道線ガードの南側にある露頭から採取した凝灰質珪質泥岩である。試料番号56(大磯町大磯三沢川)は、三沢川左岸沿いの露頭から採取した珪質泥岩である。試料番号57(大磯町高麗)は、高麗山北斜面の小さな沢を上った露頭から採取した珪質泥岩である。試料番号58(平塚市万田)は、高麗山北西斜面の小さな沢を上った露頭から採取した凝灰質細粒砂岩である。

3. 分析方法

カッティングス試料の場合は、120メッシュのふるい上で洗い出し、ふるいに残った泥岩部を処理用試料とした。岩片は、肉眼で観察し、層相が異なるものが混在している場合は可能な限り分類し、それぞれを分けて分析試料とした。分析処理は、高山(1976)の示した方法で行い、顕微鏡観察用のプレパラートを作成した。

検鏡は、偏光装置を備えた位相差顕微鏡を用いて、油浸1500倍で行った。計数は、有光帯下部に生育するとされる *Florisphaera profunda* を除いて100個体を目安に行い、さらに全体を精査して産出種の見落としがないように努めた。また、*Coccolithus pelagicus*、*Dictyococcites productus Groupe*、*Gephyrocapsa caribbeanica- oceanica Groupe*、*Reticulofenestra asanoi*、*Reticulofenestra gelida*、*Reticulofenestra pseudoumbilicus* については1μm単位で分けて計数を行った。

保存状態(Preservation)の目安としては、次のように区分した。G(Good):良好:殻は溶解(破損)あるいは再結晶作用の影響を受けていない。M(Moderate):普通:一部に溶解(破損)または再結晶した個体が認められる。P(Poor):不良:殆どの殻が溶解(破損)または再結晶作用の形跡が認められる。VP(Very poor):極不良:すべての殻が、溶解あるいは再結晶しており、種の同定が容易でない。VVP(Very very poor):極極不良:すべての殻が、溶解あるいは再結晶しているため種の同定が困難である。

産出頻度(Abundance)の目安としては、次のように区分した。A(Abundant):0.1mm^{2}中に10個体以上。C(Common):0.1mm^{2}中に1個体以上。F(Few):0.2mm^{2}中に1個体以上。R(Rare):0.2mm^{2}中に1個体以下。VR(Very rare):4mm^{2}中に1個体以上。VVR(Very very rare):4mm^{2}中に1個体以下である。

なお、微化石年代尺度としては、基本的にBerggren *et al*.(1995)を用いる。ただし、本邦の基本尺度として、尾田(1986)の東北・中部日本新第三紀古磁気・微化石年代尺度、秋葉(1992)および斎藤(1999)も参考にした。

*　神奈川県温泉地学研究所　〒250-0031　神奈川県小田原市入生田586
*2　パリノ・サーヴェイ(株)　〒375-0011　群馬県藤岡市岡之郷戸崎559-3
資料，神奈川県温泉地学研究所報告，第37巻，65-74，2005

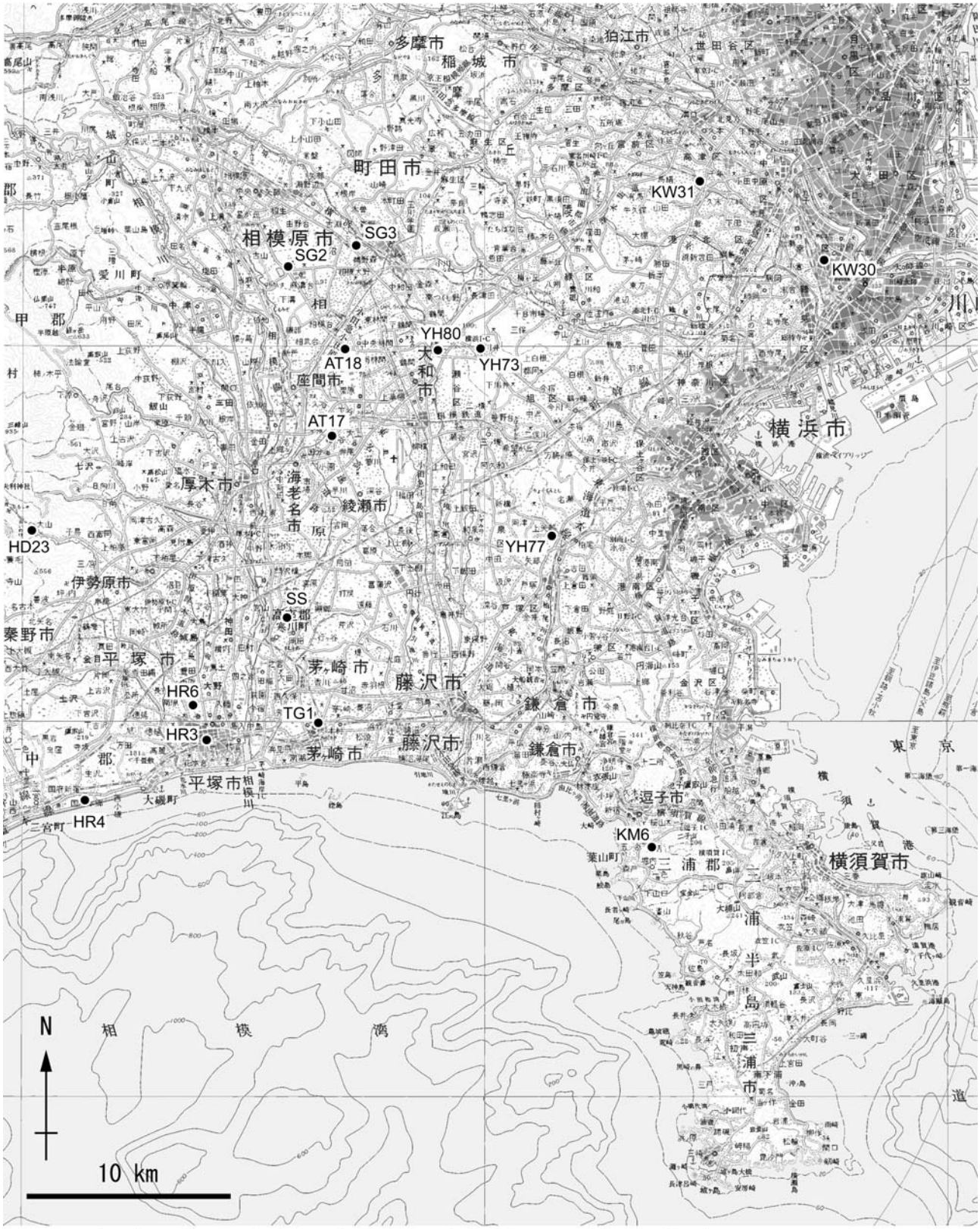

図１　温泉井の位置図(国土地理院１／200,000 地勢図「東京」、「横須賀」使用)

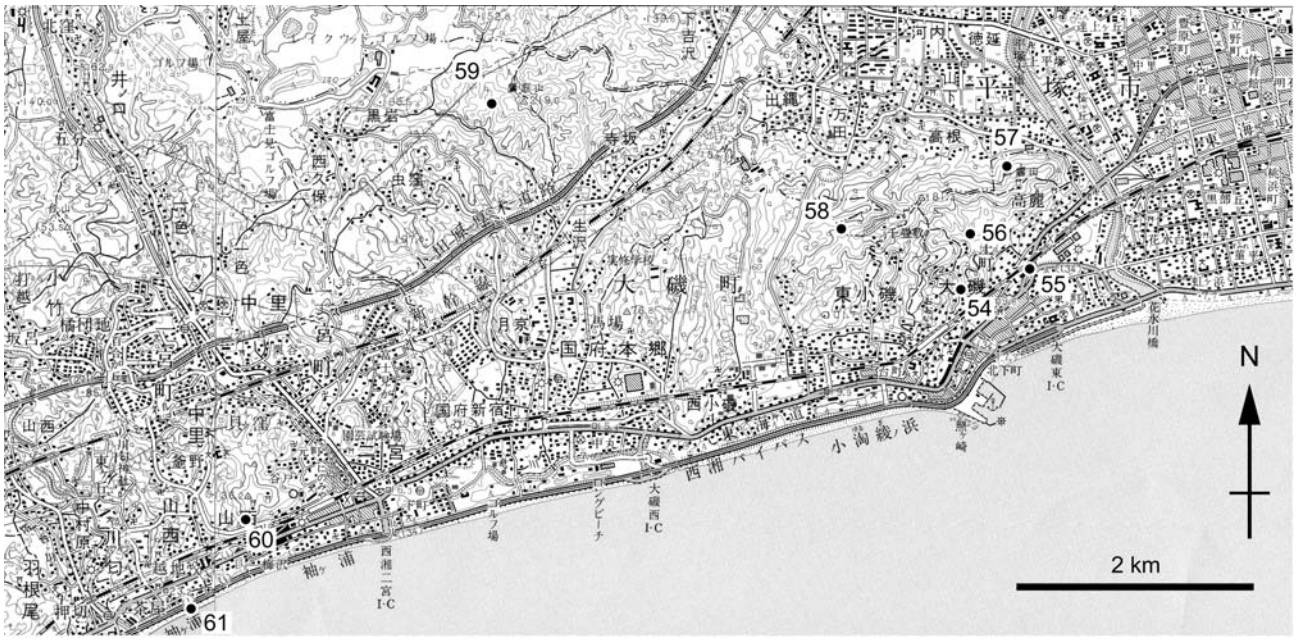

図２　露頭試料の位置図(国土地理院１／50,000 地形図「平塚」、「小田原」使用)

石灰質ナンノ化石の年代に関しては、基本となる石灰質ナンノ化石帯は Okada and Bukry(1980)、示準種のレンジ、化石基準面およびその年代値は、新第三紀を Berggren *et al*.(1995)、新第三紀後期から第四紀を Takayama and Sato(1987)、Takayama(1993)、Sato *et al*.(1991)、高山ほか(1995)、Raffi and Flores(1995)、Sato *et al*.(1996)、Young(1998)、Sato *et al*.(1998)、Okada(2000)、Kameo and Blalower(2000) 等を参考にし、主として佐藤ほか(1999)を使用して第三系から第四系の石灰質ナンノ化石帯区分および基準面に基づいた年代の推定を行った。

4. 分析結果

分析結果を表２に示す。温泉井等の試料でカッティングスには試料番号の後に＊を付して、コアと区別した。分析結果については小沢、江藤(2005)において、地層の区分に際し参考にした。

なお、分析結果の中で、YH80 号については 1002m の試料のナンノ化石群集が　CN12a 亜帯を示すのに対して、下位にあたる 1502m の試料の群集は、CN12 帯上部の可能性が考えられた。このことは、掘削時に上位から試料が落ち込んだことあるいは二次堆積の影響の両者を考慮しても、群集から判断すると両者のいずれとも考え難い。そのため、YH80 号の 1002m と 1502m の試料は、整理保管中に試料と深度記載が入れ替わった可能性が高いと判断される。

以下に、露頭試料の石灰質ナンノ化石帯について考察する。

表１　温泉井の掘削位置および深度

略　号	所　在　地	緯度 経度	標 高 m	深度(地表) 深度(海抜)
YH73	横浜市 旭区上川井町	35° 30′ 6.5″ 139° 29′ 44.3″	60	1500 1440
YH77	横浜市 戸塚区上矢部町	35° 25′ 11.8″ 139° 32′ 9.4″	17	1507 1490
YH80	横浜市 瀬谷区五貫目町	35° 29′ 59.7″ 139° 28′ 11.3″	73	1502 1429
KW30	川崎市 幸区塚越4丁目	35° 32′ 25.3″ 139° 41′ 0.1″	4	1300 1296
KW31	川崎市 宮前区野川	35° 34′ 30.5″ 139° 36′ 46.2″	19	1500 1481
SG2	相模原市麻溝台	35° 32′ 14.3″ 139° 23′ 27.5″	104	1500 1396
SG3	相模原市鵜野森 1丁目	35° 32′ 49.5″ 139° 25′ 39.8″	100	1400 1300
AT17	海老名市柏ヶ谷	35° 27′ 50.9″ 139° 24′ 46.0″	55	1301 1246
AT18	座間市広野台 2丁目	35° 30′ 7.6″ 139° 25′ 21.4″	80	1300 1220
HR3	平塚市錦町	35° 19′ 38.8″ 139° 20′ 42.9″	7	1301 1294
HR4	大磯町国府本郷	35° 18′ 7.1″ 139° 16′ 46.3″	11	1600 1589
HR6	平塚市大原	35° 20′ 44.2″ 139° 20′ 33.9″	9	1500 1491
TG1	茅ヶ崎市茅ヶ崎 3丁目	35° 20′ 14.2″ 139° 24′ 26.9″	5	1500 1495
KM6	葉山町長柄	35° 16′ 56.5″ 139° 35′ 8.1″	17	301 284
HD23	伊勢原市大山	35° 25′ 14.3″ 139° 15′ 14.3″	244	1800 1556
SS	寒川町小動 (寒川町地盤沈下観測井)	35° 23′ 0.8″ 139° 23′ 21.5″	12	165 153

緯度、経度は世界測地系による
深度表示で、上段は地表からの、下段は海面からの深度を表す(単位：m)

試料番号 54(大磯町大磯)

本試料は、*Discoaster berggrenii* および *Discoaster qinqueramus* が認められたことから、CN9 帯に比較される。CN9 帯は、後期中新世の後期であり、時間としては、8.6Ma～5.6Ma の約 300 万年間である。ただ、観察の際には、*Discoaster berggrenii* が多い傾向にあったこと、

表２-1. 石灰質ナンノ化石分析結果

試料番号(*:カッティングス試料、無印:コア試料)				1	2	3	4	5	6	7	8*	9*	10*	11	12*	13*	14*	15*	16	17*	18*	19*	20*	21*	22*	23	24	25*	26	27*	28*	29*	30*	31	32*	33*
Species	Range	FAD	LAD	HR4							HR3				HR6		TG1		SS	AT17			AT18		SG3					SG2						
				大磯町							平塚市				平塚市		茅ヶ崎市		寒川町	海老名市			座間市		相模原市					相模原市						
	Age／CN Zone	( )内:斉藤1999		100m	500m	700m	800m	1300m	1500m	1600m	270m	440m	480m	900m	240m	300m	350m	360m	152m	360m	610m	860m	900m	1300m	470m	500m	1000m	1330m	1400m	190-200m	390-400m	590-600m	790-800m	1001m	1170-1180m	1270-1280m
Braarudosphaera bigelowii (Gran & Braarud) Deflandre	Creta.-Rec.(CC10?～CN15)			3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Calcidiscus leptoporus (Murray & Blackman) Loeblich & Tappan	long range≒Neogne			2	–	3	1	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	3	2	2	–	1	1	2	1	1	8	1	–
Calcidiscus macintyrei (Bukry & Bramlette) Loeblich & Tappan	E.M-E.Ple.(CN3-13a)			–	1	–	1	–	–	–	–	–	3	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	1	–	5	3	–	–	2	1	1	2	2	–
Calcidiscus spp.	–			–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ceratolithus cristatus Kamptner	E.Pli.-Ple.(CN10c-15)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Coccolithus miopelagicus Bukry	M.M.-L.M.(CN4?-6)			–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Coccolithus cf. *miopelagicus* Bukry	M.M.-L.M.(CN4?-6)			–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Coccolithus pelagicus (Wallich) Schiller [11-11.9 μ]	long range≒Creta.→			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
Coccolithus pelagicus (Wallich) Schiller [10-10.9 μ]	long range≒Creta.→			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	2	1	–	–
Coccolithus pelagicus (Wallich) Schiller [9-9.9 μ]	long range≒Creta.→			–	3	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	2	–	–	4	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1	–	–	3	–	–
Coccolithus pelagicus (Wallich) Schiller [8-8.9 μ]	long range≒Creta.→			–	1	2	3	–	–	–	–	–	3	2	–	–	4	–	–	2	–	–	1	–	–	–	–	1	–	–	–	1	2	11	–	–
Coccolithus pelagicus (Wallich) Schiller [7-7.9 μ]	long range≒Creta.→			–	7	4	2	–	–	–	–	–	2	1	–	–	4	1	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	13	–	–
Coccolithus pelagicus (Wallich) Schiller [6-6.9 μ]	long range≒Creta.→			1	6	1	1	–	–	–	–	–	1	4	–	–	1	1	–	1	1	–	1	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1	6	–	–
Coccolithus pelagicus (Wallich) Schiller [5-5.9 μ]	long range≒Creta.→			–	–	2	1	–	–	–	–	–	–	2	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Coccolithus pelagicus (Wallich) Schiller [frag.]	long range≒Creta.→			–	15	14	5	–	–	–	–	1	2	5	–	–	–	3	–	4	2	1	–	2	1	–	1	2	–	–	–	2	5	9	–	1
Coccolithus streckerii Takayama & Sato	long range			–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Coccolithus spp.	–			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Coronocyclus nitescens (Kamptner) Bramlette & Wilcoxon	Pal.-M.M.(CP-CN5a)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Cyclicargolithus abisectus (Muller)Wise	(Palaeogene～CN1)			/	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Cyclicargolithus cf. *abisectus* (Muller)Wise	(Palaeogene～CN1)			–	–	–	/	–	–	–	–	–	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Cyclicargolithus aff. *abisectus* (Muller)Wise	(Palaeogene～CN1)			–	/	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Cyclicargolithus floridanus (Roth & Hay) Bukry	L.Eo.-M.M.(CP 15b-CN5a(5b?))			–	–	–	7	–	–	–	–	–	3	7	–	1	7	7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Cyclicargolithus cf. *floridanus* (Roth & Hay) Bukry	L.Eo.-M.M.(CP 15b-CN5a(5b?))			–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Cyclicargolithus aff. *floridanus* (Roth & Hay) Bukry	L.Eo.-M.M.(CP 15b-CN5a(5b?))			–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Cyclicargolithus spp.	–			–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dictyococcites antarcticus Haq	long range≒Neogne			1	2	–	2	–	–	–	–	–	4	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–
Dictyococcites bisectus (Hay.Moh. & Wade.)Bukry & Percival	(Eocene～CN1)			1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dictyococcites cf. *bisectus* (Hay.Moh. & Wade.)Bukry & Percival	(Eocene～CN1)			–	1	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dictyococcites aff. *bisectus* (Hay.Moh. & Wade.)Bukry & Percival	(Eocene～CN1)			–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dictyococcites perplexus Burns	long range≒Neogne			–	–	–	–	–	–	–	–	–	6	–	–	–	1	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dictyococcites cf. *perplexus* Burns	long range≒Neogne			–	–	80	8	2	–	–	–	–	–	11	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dictyococcites aff. *perplexus* Burns	long range≒Neogne			–	11	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dictyococcites productus (Kamptner) Backman [round]	long range≒Neogne			8	12	–	9	–	–	–	–	2	9	–	4	1	18	9	–	3	11	23	15	16	3	–	2	1	–	2	16	3	3	7	11	17
Dictyococcites cf. *productus* (Kamptner) Backman [round]	long range≒Neogne			–	–	15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dictyococcites scrippsae Bukry & Percival	(Palaeogene～CN1?)			1	8	–	49	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dictyococcites sp.-B [Small:2-4]	long range≒Neogne			6	2	11	9	–	–	–	–	–	6	–	–	1	7	4	–	1	2	9	2	19	1	–	1	1	1	1	3	1	1	3	13	6
Dictyococcites sp.-C [V.Small:1.5-2 μ]	long range≒Neogne			–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	1	1	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	4	–	–	2	8	19
Dictyococcites spp.	long range			–	5	4	4	–	–	–	–	–	–	13	–	–	1	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster adamanteus Bramlette & Wilcoxon	long range			–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	–
Discoaster asymmetricus Gartner	E.Pli.-l.Pli.(CN10d-12c)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	2	–
Discoaster berggrenii Bukry	L.M.(CN9)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster brouweri Tan	L.M.-L.Pli.(CN6-12; LO:2.00Ma)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1	–	–	–	–	–	2	2	–
Discoaster aff. *brouweri* Tan	L.M.-L.Pli.(CN6-12; LO:2.00Ma)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
Discoaster deflandrei Bramlette & Riedel	Olig.-M.M.(CP9b-CN5)			–	4	1	2	–	–	–	–	–	2	2	–	2	2	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster aff. *deflandrei* Bramlette & Riedel	Olig.-M.M.(CP9b-CN7)			–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	7	–	–	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster exilis Martini and Bramlette	E.M.-L.M.(CN3～CN7)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster cf. *exilis* Martini and Bramlette	E.M.-L.M.(CN3～CN7)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster intercalaris Bukry	L.M.(CN9-10a)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster cf *kugleri* Martini & Bramlette	M.M.(CN5b)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster aff. *kugleri* Martini & Bramlette	M.M.(CN5b)			–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster cf. *musicus* Stradner	M.M.(CN4-5)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster aff. *pansus* (Bukry & Percival)Bukry	L.M.-E.Pli.(CN10-11a)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster pentaradiatus Tan	L.M.-L.Pli.(CN7-12c)		2.40Ma	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–
Discoaster quinqueramus Gartner	L.M.(CN9)		5.6Ma	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster surculus Martini & Bramlette	L.M.-L.Pli.(CN9b～12b)		2.56Ma	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	–	1	–
Discoaster tamalis Kamptner	E.Pli.-L.Pli.(CN11b～12a)		2.75 (2.78)Ma	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–
Discoaster triradiatus Tan	L.M.-L.Pli.(CN9-12)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster variabilis Martini & Bramlette	E.M.-L.Pli.(CN3-12a)			1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster cf. *variabilis* Martini & Bramlette	E.M.-L.Pli.(CN3-12a)			–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster aff. *variabilis* Martini & Bramlette	E.M.-L.Pli.(CN3-12a)			–	3	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster spp.	Neogne form			1	12	2	4	–	–	–	–	–	1	3	–	–	1	9	–	–	–	–	–	2	1	–	–	2	–	–	1	1	1	1	4	3
Discolithina discopora Takayama	long range≒Neogne			–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–
Discolithina japonica (Takayama) Nishida	long range≒Neogne			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discolithina multipora (Kamptner & Deflandre) Martini	Palaeogene～CN15			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discolithina spp.	–			–	–	1	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–
Gephyrocapsa aperta Kamptner	L.Pli.→Recent(CN11b→)			7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gephyrocapsa cf. *aperta* Kamptner	L.Pli.→Recent(CN11b→)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gephyrocapsa caribbeanica Boudreaux & Hay [medium:5-5.9 μ]	E.Ple.(CN13b～)	1.72Ma		4	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gephyrocapsa caribbeanica Boudreaux & Hay [medium:4-4.9 μ]	E.Ple.(CN13b～)	1.72Ma		14	–	–	–	–	–	–	–	18	–	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gephyrocapsa caribbeanica Boudreaux & Hay [medium:3-3.9 μ]	L.Pli.→(CN11b→;FAD: 4.2Ma)			22	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	36	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gephyrocapsa caribbeanica Boudreaux & Hay [medium:2.5-2.9 μ]	L.Pli.→(CN11b→;FAD: 4.2Ma)			1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gephyrocapsa oceanica Kamptner [medium:5-5.9 μ]	E.Ple.(CN13b～)	1.65Ma		20	1	–	–	–	–	–	–	–	/	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gephyrocapsa oceanica Kamptner [medium:4-4.9 μ]	E.Ple.(CN13b～)	1.65Ma		9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gephyrocapsa oceanica Kamptner [medium:3-3.9 μ]	E.Ple.(CN13b～)			1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gephyrocapsa oceanica Kamptner [medium:2.5-2.9 μ]	L.Pli.→(CN11b→;FAD: 4.2Ma)			1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gephyrocapsa sinuosa Hay & Beaudry	L.Pli.→Recent(CN11b→)			2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gephyrocapsa spp. [small:<2.5 μ]	L.Pli.→(CN11b→;FAD: 4.2Ma)			69	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1	–	–	–	–	–	–	1	–
Gephyrocapsa aff. spp. [small:<2.5 μ]	L.Pli.→(CN11b→;FAD: 4.2Ma)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Helicosphaera ampliaperta Bramlette & Wilcoxon	E.M.(CN1～3)	15.6Ma	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Helicosphaera carteri (Wallich) Kamptner	long range≒Neogne		5	2	–	3	–	–	–	–	–	2	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	3	2	–	1	2	1	1
Helicosphaera euphratis Haq	L.Eo.-M.M.(CP15～CN3)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Helicosphaera aff. *euphratis* Haq	L.Eo.-M.M.(CP15～CN3)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Helicosphaera intermedia Martini	L.Eo.-M.M.(CP15～CN4(10b))		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Helicosphaera scissura Miller	E.M.(CN1～CN3≒)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Helicosphaera selli Bukry & Bramlette	L.M.-E.Ple.(CN8b～13b)	1.26Ma	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	–	–	–	–	–
Helicosphaera cf. *selli* Bukry & Bramlette	L.M.-E.Ple.(CN8b～13b)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Helicosphaera aff. *selli* Bukry & Bramlette	L.M.-E.Ple.(CN8b～13b)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Helicosphaera wallichii (Lohmann) Boudreaux & Hay	L.Mio.～(CN8b～)		1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Helicosphaera aff. *wallichii* (Lohmann) Boudreaux & Hay	L.Mio.～(CN8b～)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Helicosphaera spp.	–		1	–	2	2	–	–	–	–	1	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
aff.*Minylitha convallis* Bukry	CN7-CN9a		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pseudoemiliania lacunosa (Kamptner) Gartner	E.Pli.-L.Ple.(CN11b～14a)	0.41Ma	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6	–	–	–	–	–	6	–	23	3	–	3	4	1	11	6	2	–
Pseudoemiliania aff. *lacunosa* (Kamptner) Gartner	E.Pli.-L.Ple.(CN11b～14a)	0.41Ma	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	1	1	3	–	–	–	1	–	–	1	–	–	–	–	–
Reticulofenestra ampla Sato, Kameo & Takayama	M.？M.-Pli.(Mid.Mio.?～12a)	2.79Ma	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	6	7	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Reticulofenestra cf. *ampla* Sato, Kameo & Takayama	M.？M.-Pli.(Mid.Mio.?～12a)	2.79Ma	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1
Reticulofenestra aff. *ampla* Sato, Kameo & Takayama	M.？M.-Pli.(Mid.Mio.?～12a)	2.79Ma	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra asanoi Sato and Takayama(Small<5.9 μ)	Pleist.(CN13b-14a)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	31	–	1	–	–	–	–
Reticulofenestra doronicoides (Black & Barnes) Pujos [round]	long range≒Neogne		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	36	33	19	46	30	27	–	38	35	–	10	51	63	38	15	15	21
Reticulofenestra doronicoides (Black & Barnes) Pujos [elliptical]	long range≒Neogne		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	29	35	15	25	35	33	–	21	33	–	–	8	17	24	3	10	11
Reticulofenestra gelida (Geitzenauer) Backman [10-12 μ]	E.M.-E.Pli.(CN3～11b)		–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra gelida (Geitzenauer) Backman [8-8.9 μ]	E.M.-E.Pli.(CN3～11b)		–	–	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra gelida (Geitzenauer) Backman [7-7.9 μ]	E.M.-E.Pli.(CN3～11b)		–	–	11	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra gelida (Geitzenauer) Backman [6-6.9 μ]	E.M.-E.Pli.(CN3～11b)		–	–	7	–	–	–	–	–	–	–	–	7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra gelida (Geitzenauer) Backman [6-9 μ]	E.M.-E.Pli.(CN3～11b)		1	20	–	23	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra haqii Backman	long range		–	–	12	–	–	–	–	–	–	3	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra cf. *haqii* Backman	long range		–	2	–	3	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra minuta Roth	long range		–	–	–	3	–	–	–	–	–	2	–	–	–	12	8	–	–	3	2	11	–	1	3	–	1	2	1	1	3	2	–	3	4	18	–
Reticulofenestra cf. *minuta* Roth	long range		–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra aff. *minuta* Roth	long range		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra minutula (Gartner) Haq & Berggren	long range		–	–	–	–	–	–	–	–	–	8	–	–	1	3	4	2	11	17	16	–	3	17	–	7	9	–	2	7	2	5	9	9	–	–
Reticulofenestra cf. *minutula* (Gartner) Haq & Berggren	long range		3	3	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra pseudoumbilicus (Gartner) Gartner[9-9.9 μ]	E.M.-E.Pli.(CN3～11b)		–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra pseudoumbilicus (Gartner) Gartner[8-8.9 μ]	E.M.-E.Pli.(CN3～11b)		–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra pseudoumbilicus (Gartner) Gartner[7-7.9 μ]	E.M.-E.Pli.(CN3～11b)		–	–	8	–	–	–	–	–	–	–	–	9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra pseudoumbilicus (Gartner) Gartner[6-6.9 μ]	E.M.-E.Pli.(CN3～11b)		–	–	8	–	–	–	–	–	–	–	–	50	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra pseudoumbilicus (Gartner) Gartner[6-9 μ]	E.M.-E.Pli.(CN3～11b)	3.66Ma	3	72	–	32	–	–	–	–	–	24	–	–	2	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra aff. *pseudoumbilicus* (Gartner) Gartner[6-6.9 μ]	E.M.-E.Pli.(CN3～11b)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra pseudoumbilica (Gartner) Gartner[5-5.9 μ]	E.M.-E.Pli.(CN3～11b)	3.66Ma	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	28	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra pseudoumbilica (Gart.)Gartner[small:<5 μ]	long range≒Neogne		–	–	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra spp.	Neogne form		2	16	12	18	–	–	–	–	–	3	–	25	–	–	3	–	3	–	5	3	5	3	–	–	3	1	–	–	1	3	4	5	–	–
Sphenolithus abies Deflandre in Detlander & Fert	M.M.-E.Pli.(CN5b?～CN11b)	≒3.6Ma	–	2	–	2	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sphenolithus cf. *abies* Deflandre in Detlander & Fert	M.M.-E.Pli.(CN5b～CN11b?)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sphenolithus compactus Backman	E.M.-L.M.(CN1-8)		–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sphenolithus aff. *compactus* Backman	E.M.-L.M.(CN1-8)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sphenolithus heteromorphus Deflandre	E.M.-M.M(CN3-CN4)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	17	17	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sphenolithus aff. *heteromorphus* Deflandre	E.M.-M.M(CN3-CN4)		–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sphenolithus moriformis (Bron. & Strad.)Bramlette & Wilcoxon	Pal.-L.M(CP10-CN8b)		2	1	7	10	–	–	–	–	–	2	–	7	–	6	21	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sphenolithus neoabies Bukry & Bramlette	M.M.-E.Pli.(CN5-CN11?)	≒3.6Ma	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sphenolithus spp.	Neogne form		–	2	–	4	–	–	–	–	–	–	–	4	1	–	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Syracosphaera pulchra Lohmann	long range		3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Syracosphaera spp.	long range		1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Triquetrorhabdulus spp.	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Umbilicosphaera jafari Muller	E.M.-Pei.(CN1c-CN14a)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Umbilicosphaera aff. *jafari* Muller	E.M.-Pei.(CN1c-CN14a)		–	–	–	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Umbilicosphaera rotula (Kamptner)Varol	E.M.-E.Pli(CN1c-CN12a)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Umbilicosphaera sibogae (Weber-van Bosse) Gaarder	long range≒Neogne		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Umbilicosphaera sibogae (Bosse) Gaarder	long range≒Neogne		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Umbilicosphaera spp.	long range≒Neogne		–	–	1	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Elliptical placolith	–		13	3	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	16	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Round Placolith	–		–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
unknown	–		–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
石灰質ナンノ化石総数			214	228	234	232	3	0	0	0	25	104	210	52	10	101	107	3	124	110	108	104	121	107	2	103	101	4	55	107	104	107	114	105	82
Florisphaera profunda Okada & Honjo			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	23	29	–	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Florisphaera profunda elongata Okada & McIntyre			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Coccosphere			–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Abundance A:abundant, C:common, F:few, R:rare, VR:very rare, VVR:very very rare, No:barren			C	F	R	F	VVR	NO	NO	NO	VVR	F	VR	VVR	VVR	VR	VR	VVR	VR	VR	VVR	VR	VVR	VR	VVR	F	VR	VVR	VVR	VR	VVR	VVR	VVR	F	R
Preservation G:good, M:moderate, P:poor, VP:very poor, VVP:very very poor			M	P	VP	P	VP	–	–	–	VP	P	VVP	P	P	VP	P	VP	VVP	VVP	VVP	VP	VVP	P	VVP	M	VVP	VP	VP	VP	P	VP	VVP	P	VP
Nanno Zone			CN13b	CN3-5	CN3-4	CN3-5	?	–	–	–	CN13b以降	CN3-5a(≒5a)	CN3-4	CN13b	CN3-5	CN3-4	CN3-4	?	CN11b-12a	CN11b-12a(≒12a)	CN11b-12a(≒12a)	CN11b-12a(≒12a)	CN11b-12a(≒12a)	≒CN12	?	CN11b-12	≒CN12	?	≒CN12	≒CN12	≒CN12	≒CN12	≒CN12	CN12a	CN12a
Age			Pleist.(1.72-1.26Ma)	E.Mio.-M.Mio.(18.3-11.3/10.9Ma)	E.Mio.-M.Mio.(18.3～13.6Ma)	E.Mio.-M.Mio.(18.3-11.3/10.9Ma)	?	–	–	–	Pleist.(1.72Ma-～)	M.Mio.(≒13.6-11.8Ma)	E.Mio.-M.Mio.(18.3～13.6Ma)	Pleist.(1.26Ma-～1.20Ma	E.Mio.-M.Mio.(18.3-11.3/10.9Ma)	E.Mio.-M.Mio.(18.3～13.6Ma)	E.Mio.-M.Mio.(18.3～13.6Ma)	?	Plio.(4.28-2.7Ma)	L.Plio.(≒3.75-2.7Ma)	L.Plio.(≒3.75-2.7Ma)	L.Plio.(≒3.75-2.7Ma)	L.Plio.(≒3.75-2.7Ma)	L.Plio.(≒3.75-1.95Ma)	?	L.Plio.(4.28-1.95Ma)	L.Plio.(≒3.75-1.95Ma)	?	L.Plio.(≒3.75-1.95Ma)	L.Plio.(≒3.75-1.95Ma)	L.Plio.(≒3.75-1.95Ma)	L.Plio.(≒3.75-1.95Ma)	L.Plio.(≒3.75-1.95Ma)	L.Plio.(3.75-2.7Ma)	L.Plio.(3.75-2.7Ma)

※産出個体数で斜体文字で示したものは、二次化石あるいは落ち込みと考えられたもの。
Pleist.:Pleistocene
E.Pli.:Early Pliocene, L.Pli.:Late Pliocene,
E.M.:Early Miocene, M.M.:Middle Miocene, L.M.:Late Miocene,
Pal.:Paleocene, Eo.:Eoceme, Oli.:Oligocene,

表２-2. 石灰質ナンノ化石分析結果

試料番号(*:カッティングス試料、無印:コア試料)				34	35	36	37*	38*	39*	40	41	42	43*	44*	45*	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
Species	Range	FAD	LAD	YH77			YH73			YH80			KW30			KW31			KM6	HD23				露　頭						
				横浜市戸塚区			横浜市旭区			横浜市瀬谷区			川崎市幸区			川崎市宮前区			葉山町	伊勢原市			大磯町	大磯町	大磯町	大磯町	平塚市	大磯町	二宮町	二宮町
	Age／CN Zone	( )内:斉藤1999		300m	500m	1300m	950m	1190m	1350m	502m	1002m	1502m	840m	900m	1120m	515m	1015m	1442m	301m	500m	1600m	1700m	1800m	99-12-22-2	00-5-11-①	03-1-10-①	00-5-25-3'	00-7-11-5	04-1-22-②	03-11-7-②	02-10-23-①
Braarudosphaera bigelowii (Gran & Braarud) Deflandre	Creta.-Rec.(CC10?～CN15)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
Calcidiscus leptoporus (Murray & Blackman) Loeblich & Tappan	long range≒Neogne			2	8	1	1	4	5	2	5	2	3	3	1	2	–	–	–	–	–	–	–	4	1	1	–	–	–	–	–
Calcidiscus macintyrei (Bukry & Bramlette) Loeblich & Tappan	E.M-E.Ple.(CN3-13a)			–	1	2	2	2	3	1	6	4	3	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	–	–	–	–	–	–
Calcidiscus spp.	–			–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ceratolithus cristatus Kamptner	E.Pli.-Ple.(CN10c-15)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Coccolithus miopelagicus Bukry	M.M.-L.M.(CN4?-6)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	1	1	–	–	–
Coccolithus cf. *miopelagicus* Bukry	M.M.-L.M.(CN4?-6)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Coccolithus pelagicus (Wallich) Schiller [11-11.9μ]	long range≒Creta.→			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–
Coccolithus pelagicus (Wallich) Schiller [10-10.9μ]	long range≒Creta.→			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	–	–	3	–	–	–	–	–	–	1	–	–	2	–	–	–
Coccolithus pelagicus (Wallich) Schiller [9-9.9μ]	long range≒Creta.→			–	–	1	1	–	1	1	–	–	–	3	1	–	–	2	–	–	–	–	–	–	2	3	3	1	–	–	–
Coccolithus pelagicus (Wallich) Schiller [8-8.9μ]	long range≒Creta.→			1	–	3	1	1	2	2	–	–	1	3	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2	–	–	–	–
Coccolithus pelagicus (Wallich) Schiller [7-7.9μ]	long range≒Creta.→			–	6	2	–	1	1	1	–	–	1	2	1	–	–	4	–	–	–	–	–	1	1	5	3	–	–	–	–
Coccolithus pelagicus (Wallich) Schiller [6-6.9μ]	long range≒Creta.→			–	2	–	–	–	–	2	–	–	–	1	–	–	1	2	–	–	–	–	–	2	1	–	6	1	–	–	–
Coccolithus pelagicus (Wallich) Schiller [5-5.9μ]	long range≒Creta.→			–	3	–	1	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
Coccolithus pelagicus (Wallich) Schiller [frag.]	long range≒Creta.→			–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	1	–	4	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–
Coccolithus streckerii Takayama & Sato	long range			–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
Coccolithus spp.	–			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–
Coronocyclus nitescens (Kamptner) Bramlette & Wilcoxon	Pal.-M.M.(CP-CN5a)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–
Cyclicargolithus abisectus (Muller)Wise	(Palaeogene～CN1)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–
Cyclicargolithus cf. *abisectus* (Muller)Wise	(Palaeogene～CN1)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–
Cyclicargolithus aff. *abisectus* (Muller)Wise	(Palaeogene～CN1)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Cyclicargolithus floridanus (Roth & Hay) Bukry	L.Eo.-M.M.(CP 15b-CN5a(5b?))			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7	17	142	–	–	–
Cyclicargolithus cf. *floridanus* (Roth & Hay) Bukry	L.Eo.-M.M.(CP 15b-CN5a(5b?))			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Cyclicargolithus aff. *floridanus* (Roth & Hay) Bukry	L.Eo.-M.M.(CP 15b-CN5a(5b?))			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Cyclicargolithus spp.	–			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dictyococcites antarcticus Haq	long range≒Neogne			–	1	–	–	–	1	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–
Dictyococcites bisectus (Hay.Moh. & Wade.)Bukry & Percival	(Eocene～CN1)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
Dictyococcites cf. *bisectus* (Hay.Moh. & Wade.)Bukry & Percival	(Eocene～CN1)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dictyococcites aff. *bisectus* (Hay.Moh. & Wade.)Bukry & Percival	(Eocene～CN1)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dictyococcites perplexus Burns	long range≒Neogne			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6	15	1	–	–	–	–
Dictyococcites cf. *perplexus* Burns	long range≒Neogne			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
Dictyococcites aff. *perplexus* Burns	long range≒Neogne			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dictyococcites productus (Kamptner) Backman [round]	long range≒Neogne			–	–	3	7	7	30	1	–	7	2	1	2	4	–	13	–	–	–	–	–	24	3	13	2	–	–	–	–
Dictyococcites cf. *productus* (Kamptner) Backman [round]	long range≒Neogne			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dictyococcites scrippsae Bukry & Percival	(Palaeogene～CN1?)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2	–	–	–
Dictyococcites sp.-B [Small:2-4]	long range≒Neogne			–	1	5	5	3	4	2	2	8	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	124	1	8	12	–	–	–	–
Dictyococcites sp.-C [V.Small:1.5-2μ]	long range≒Neogne			–	–	1	–	1	1	–	1	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	14	–	1	3	–	–	–	–
Dictyococcites spp.	long range			–	2	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster adamanteus Bramlette & Wilcoxon	long range			–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	1	1	–	–	–
Discoaster asymmetricus Gartner	E.Pli.-LPli.(CN10d-12c)			–	–	1	–	1	1	–	2	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster berggrenii Bukry	L.M.(CN9)			–	–	1	–	–	–	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster brouweri Tan	L.M.-LPli.(CN6-12; LO:2.00Ma)			–	–	2	1	1	2	–	4	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster aff. *brouweri* Tan	L.M.-LPli.(CN6-12; LO:2.00Ma)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster deflandrei Bramlette & Riedel	Olig.-M.M.(CP9b-CN5)			1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	1	14	23	–	–	–
Discoaster aff. *deflandrei* Bramlette & Riedel	Olig.-M.M.(CP9b-CN7)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster exilis Martini and Bramlette	E.M.-L.M.(CN3～CN7)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–
Discoaster cf. *exilis* Martini and Bramlette	E.M.-L.M.(CN3～CN7)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster intercalaris Bukry	L.M.(CN9-10a)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster cf *kugleri* Martini & Bramlette	M.M.(CN5b)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–
Discoaster aff. *kugleri* Martini & Bramlette	M.M.(CN5b)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	–	–	–	–	–	–
Discoaster cf. *musicus* Stradner	M.M.(CN4-5)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
Discoaster aff. *pansus* (Bukry & Percival)Bukry	L.M.-E.Pli.(CN10-11a)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster pentaradiatus Tan	L.M.-LPli.(CN7-12c)		2.40Ma	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster quinqueramus Gartner	L.M.(CN9)		5.6Ma	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster surculus Martini & Bramlette	L.M.-LPli.(CN9b～12b)		2.56Ma	–	–	–	–	1	–	–	1	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster tamalis Kamptner	E.Pli.-L.Pli.(CN11b～12a)		2.75 (2.78)Ma	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster triradiatus Tan	L.M.-LPli.(CN9-12)			–	–	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster variabilis Martini & Bramlette	E.M.-LPli.(CN3-12a)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	2	–	4	–	–	–
Discoaster cf. *variabilis* Martini & Bramlette	E.M.-LPli.(CN3-12a)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster aff. *variabilis* Martini & Bramlette	E.M.-LPli.(CN3-12a)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discoaster spp.	Neogne form			–	–	2	–	–	–	–	4	1	1	1	2	–	1	–	–	–	–	–	–	12	3	2	5	4	–	–	–
Discolithina discopora Takayama	long range≒Neogne			1	–	–	1	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–
Discolithina japonica (Takayama) Nishida	long range≒Neogne			–	–	–	1	–	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Discolithina multipora (Kamptner & Deflandre) Martini	Palaeogene～CN15			–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	2	1	–	–	–	–
Discolithina spp.	–			–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	2	–	–	–	–
Gephyrocapsa aperta Kamptner	L.Pli.→Recent(CN11b→)			–	12	–	–	–	–	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gephyrocapsa cf. *aperta* Kamptner	L.Pli.→Recent(CN11b→)			1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gephyrocapsa caribbeanica Boudreaux & Hay [medium:5-5.9μ]	E.Ple.(CN13b～)	1.72Ma		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gephyrocapsa caribbeanica Boudreaux & Hay [medium:4-4.9μ]	E.Ple.(CN13b～)	1.72Ma		–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gephyrocapsa caribbeanica Boudreaux & Hay [medium:3-3.9μ]	L.Pli.→(CN11b→;FAD: 4.2Ma)			–	1	–	–	–	–	11	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gephyrocapsa caribbeanica Boudreaux & Hay [medium:2.5-2.9μ]	L.Pli.→(CN11b→;FAD: 4.2Ma)			–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gephyrocapsa oceanica Kamptner [medium:5-5.9μ]	E.Ple.(CN13b～)	1.65Ma		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gephyrocapsa oceanica Kamptner [medium:4-4.9μ]	E.Ple.(CN13b～)	1.65Ma		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gephyrocapsa oceanica Kamptner [medium:3-3.9μ]	E.Ple.(CN13b～)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gephyrocapsa oceanica Kamptner [medium:2.5-2.9μ]	L.Pli.→(CN11b→;FAD: 4.2Ma)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gephyrocapsa sinuosa Hay & Beaudry	L.Pli.→Recent(CN11b→)			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gephyrocapsa spp. [small:<2.5μ]	L.Pli.→(CN11b→;FAD: 4.2Ma)			104	71	–	–	–	2	7	–	57	–	–	–	15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gephyrocapsa aff. spp. [small:<2.5μ]	L.Pli.→(CN11b→;FAD: 4.2Ma)			–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Helicosphaera ampliaperta Bramlette & Wilcoxon	E.M.(CN1～3)	15.6Ma	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–
Helicosphaera carteri (Wallich) Kamptner	long range≒Neogne		–	2	–	1	1	1	–	–	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	1	2	–	–	–	–
Helicosphaera euphratis Haq	L.Eo.–M.M.(CP15～CN3)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1	–	–	–	–
Helicosphaera aff. *euphratis* Haq	L.Eo.–M.M.(CP15～CN3)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
Helicosphaera intermedia Martini	L.Eo.–M.M.(CP15～CN4(10b))		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–
Helicosphaera scissura Miller	E.M.(CN1～CN3≒)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
Helicosphaera sellii Bukry & Bramlette	L.M.–E.Ple.(CN8b～13b)	1.26Ma	–	1	3	1	1	1	1	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
Helicosphaera cf. *sellii* Bukry & Bramlette	L.M.–E.Ple.(CN8b～13b)		1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Helicosphaera aff. *sellii* Bukry & Bramlette	L.M.–E.Ple.(CN8b～13b)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Helicosphaera wallichii (Lohmann) Boudreaux & Hay	L.Mio.～(CN8b～)		1	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Helicosphaera aff. *wallichii* (Lohmann) Boudreaux & Hay	L.Mio.～(CN8b～)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
Helicosphaera spp.	–		–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–
aff.*Miinylitha convallis* Bukry	CN7–CN9a		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
Pseudoemiliania lacunosa (Kamptner) Gartner	E.Pli.–L.Ple.(CN11b～14a)	0.41Ma	12	26	6	9	8	7	23	29	7	13	8	13	–	–	18	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pseudoemiliania aff. *lacunosa* (Kamptner) Gartner	E.Pli.–L.Ple.(CN11b～14a)	0.41Ma	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra ampla Sato, Kameo & Takayama	M.？M.–Pli.(Mid.Mio.?～12a)	2.79Ma	–	–	–	–	2	1	–	5	–	–	1	3	–	–	1	–	–	–	–	–	1	4	4	1	–	–	–	–
Reticulofenestra cf. *ampla* Sato, Kameo & Takayama	M.？M.–Pli.(Mid.Mio.?～12a)	2.79Ma	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra aff. *ampla* Sato, Kameo & Takayama	M.？M.–Pli.(Mid.Mio.?～12a)	2.79Ma	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra asanoi Sato and Takayama(Small<5.9μ)	Pleist.(CN13b–14a)		1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra doronicoides (Black & Barnes) Pujos [round]	long range≒Neogne		46	35	112	52	49	20	91	73	55	41	51	58	43	2	37	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra doronicoides (Black & Barnes) Pujos [elliptical]	long range≒Neogne		6	11	14	6	13	11	54	43	16	7	13	9	23	–	17	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra gelida (Geitzenauer) Backman [10–12μ]	E.M.–E.Pli.(CN3～11b)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra gelida (Geitzenauer) Backman [8–8.9μ]	E.M.–E.Pli.(CN3～11b)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra gelida (Geitzenauer) Backman [7–7.9μ]	E.M.–E.Pli.(CN3～11b)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra gelida (Geitzenauer) Backman [6–6.9μ]	E.M.–E.Pli.(CN3～11b)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra gelida (Geitzenauer) Backman [6–9μ]	E.M.–E.Pli.(CN3～11b)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	3	2	6	2	–	–	–
Reticulofenestra haqii Backman	long range		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	14	3	2	1	–	–	–
Reticulofenestra cf. *haqii* Backman	long range		–	–	–	–	–	–	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra minuta Roth	long range		–	–	2	3	2	10	3	3	–	14	7	3	3	–	3	–	–	–	–	–	2	–	2	3	1	–	–	–
Reticulofenestra cf. *minuta* Roth	long range		–	2	–	–	–	–	–	–	35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra aff. *minuta* Roth	long range		4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra minutula (Gartner) Haq & Berggren	long range		7	9	7	4	9	3	4	22	8	10	5	8	–	–	5	–	–	–	–	–	2	–	1	1	–	–	–	–
Reticulofenestra cf. *minutula* (Gartner) Haq & Berggren	long range		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	–	–	–
Reticulofenestra pseudoumbilicus (Gartner) Gartner[9–9.9μ]	E.M.–E.Pli.(CN3～11b)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra pseudoumbilicus (Gartner) Gartner[8–8.9μ]	E.M.–E.Pli.(CN3～11b)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra pseudoumbilicus (Gartner) Gartner[7–7.9μ]	E.M.–E.Pli.(CN3～11b)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra pseudoumbilicus (Gartner) Gartner[6–6.9μ]	E.M.–E.Pli.(CN3～11b)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra pseudoumbilicus (Gartner) Gartner[6–9μ]	E.M.–E.Pli.(CN3～11b)	3.66Ma	–	–	–	–	–	7	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	41	17	84	7	–	–	–
Reticulofenestra aff. *pseudoumbilicus* (Gartner) Gartner[6–6.9μ]	E.M.–E.Pli.(CN3～11b)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra pseudoumbilica (Gartner) Gartner[5–5.9μ]	E.M.–E.Pli.(CN3～11b)	3.66Ma	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reticulofenestra pseudoumbilica (Gart.)Gartner[small:<5μ]	long range≒Neogne		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	7	2	2	–	–	–
Reticulofenestra spp.	Neogne form		3	–	7	6	–	4	–	6	5	2	2	1	6	–	–	–	–	–	–	–	–	4	3	3	10	–	–	–
Sphenolithus abies Deflandre in Detlander & Fert	M.M.–E.Pli.(CN5b?～CN11b)	≒3.6Ma	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	1	1	–	–	–	–
Sphenolithus cf. *abies* Deflandre in Detlander & Fert	M.M.–E.Pli.(CN5b～CN11b?)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
Sphenolithus compactus Backman	E.M.–L.M.(CN1–8)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–
Sphenolithus aff. *compactus* Backman	E.M.–L.M.(CN1–8)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sphenolithus heteromorphus Deflandre	E.M.–M.M(CN3–CN4)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	14	–	–	–	–
Sphenolithus aff. *heteromorphus* Deflandre	E.M.–M.M(CN3–CN4)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
Sphenolithus moriformis (Bron. & Strad.)Bramlette & Wilcoxon	Pal.–L.M(CP 10–CN8b)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	3	2	12	13	–	–	–
Sphenolithus neoabies Bukry & Bramlette	M.M.–E.Pli.(CN5–CN11?)	≒3.6Ma	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
Sphenolithus spp.	Neogne form		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5	1	–	3	3	–	–	–
Syracosphaera pulchra Lohmann	long range		–	1	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–
Syracosphaera spp.	long range		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Triquetrorhabdulus spp.	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
Umbilicosphaera jafari Muller	E.M.–Pei.(CN1c–CN14a)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
Umbilicosphaera aff. *jafari* Muller	E.M.–Pei.(CN1c–CN14a)		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–
Umbilicosphaera rotula (Kamptner)Varol	E.M.–E.Pli(CN1c–CN12a)		–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–
Umbilicosphaera sibogae (Weber–van Bosse) Gaarder	long range≒Neogne		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–
Umbilicosphaera sibogae (Bosse) Gaarder	long range≒Neogne		–	–	1	–	–	–	–	1	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Umbilicosphaera spp.	long range≒Neogne		–	1	1	–	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Elliptical placolith	–		36	13	21	–	–	–	12	–	7	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Round Placolith	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
unknown	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
石灰質ナンノ化石総数			227	214	203	105	110	113	227	218	222	104	106	111	100	4	112	0	0	0	0	0	231	106	125	221	229	0	0	0
Florisphaera profunda Okada & Honjo			18	8	45	8	34	–	52	40	17	15	3	22	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–
Florisphaera profunda elongata Okada & McIntyre			2	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Coccosphere			–	–	–	1	–	1	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Abundance A:abundant, C:common, F:few, R:rare, VR:very rare, VVR:very very rare, No:barren			R	R	F	F	C	F	F	R	VR	F	F	F	VR	VVR	VR	NO	NO	NO	NO	NO	C	VR	F	C	C	NO	NO	NO
Preservation G:good, M:moderate, P:poor, VP:very poor, VVP:very very poor			P	VP	P	VP	P	P	P	VP	VP	P	P	P	M	P	VVP	–	–	–	–	–	M	VVR	VP	P	P	–	–	–
Nanno Zone			CN12以降(≒13a？)	CN12以降(≒13a？)	CN11b以降(≒12)	CN12	CN12a	CN12a	CN13b～14a	CN11b以降(≒12a)	CN11b以降(≒12)	CN12	CN12	CN12a	CN12–13a	?	CN12a	–	–	–	–	–	CN9	CN5b	CN3–5a	CN3	CN3	–	–	–
Age			L.Plio.(≒1.95–1.72Ma)	L.Plio.(≒1.95–1.72Ma)～	L.Plio.(≒375～1.95Ma)	L.Plio.(3.75–1.95Ma)	L.Plio.(3.75–2.7Ma)	L.Plio.(3.75–2.7Ma)	Pleist.(1.72–0.41Ma)	Plio.(≒3.75–2.7Ma)	Plio.(≒3.75–1.95Ma)	L.Plio.(3.75–1.95Ma)	L.Plio.(3.75–1.95Ma)	L.Plio.(3.75–2.7Ma)	L.Plio.–E.Pleist.(3.75–1.72Ma)	?	L.Plio.(3.75–2.7Ma)	–	–	–	–	–	L.Mio.(8.6Ma～5.6Ma)	M.Mio.(11.8–11.3/10.9Ma)	E.Mio.–M.Mio.(18.3–11.8Ma)	E.Mio.(18.3–15.6Ma)	E.Mio.(18.3–15.6Ma)	–	–	–

※産出個体数で斜体文字で示したものは、二次化石あるいは落ち込みと考えられたもの。
Pleist.:Pleistocene
E.Pli.:Early Pliocene, L.Pli.:Late Pliocene,
E.M.:Early Miocene, M.M.:Middle Miocene, L.M.:Late Miocene,
Pal.:Paleocene, Eo.:Eocene, Oli.:Oligocene,

CN9b 亜帯に出現する *Amaurolithus primus*、A*maurolithus tricorniculatus* 等が認められないことから、 CN9 帯の中でもやや中～下部(CN9b 下部～ CN9a 亜帯)の可能性が示唆される。

試料番号 55(大磯町大磯)

本試料の年代としては、*Cyclicargolithus floridanus* が認められず、*Discoaster deflandrei* および *Discoaster kugleri* の近似種が認められたことから、おおむね CN5b 亜帯に比較されるものと考えられる。

試料番号 56(大磯町大磯三沢川)

本試料は、*Cyclicargolithus floridanus*、*Discoaster deflandrei*、*Reticulofenestra gelida*および*Reticulofenestra pseudoumbilicus* が認められたことから CN3～CN5a 亜帯の間のいずれかの時代と推定される。ただし、CN3～CN4 帯に特徴的に認められる *Sphenolithus heteromorphus* が認められない点では、CN5a 亜帯の可能性がある。

試料番号 57(大磯町高麗)

本試料は、*Helicosphaera ampliaperta*、*Helicosphaera euphratis*、*Discoaster intermedia*、*Reticulofenestra gelida*、*Reticulofenestra pseudoumbilicus*、*Sphenolithus heteromorphus* 等が共存し、また、*Discoaster deflandrei* が卓越することから CN3 帯に比較される。 CN3 帯を決定づけたのは、*Helicosphaera ampliaperta* であり、本種の絶滅は CN3 帯の上限を規定している。本種は当初、地中海地域の浅海性層では多産するため、地中海地域の固有種の可能性が示唆された。そのため、本邦では最近までその生息に確証が得られていなかった。しかし、近年、中高緯度地域に属する本邦においても東北日本まで産出することが確認された。寒冷で沿岸～浅海域の堆積物の多い本邦にあって、前述の *Discoaster* はそれ自体が多産しにくく、*Discoaster deflandrei* の豊産(アクメ)で判断するのは難しい。また *Discoaster* は再結晶化を受けやすいために、*Discoaster deflandrei* の識別が困難な場合が多い。そのため、本邦においても *Helicosphaera ampliaperta* は、最も信頼度の高いマーカーといえる。

試料番号 58(平塚市万田)

本試料は、*Helicosphaera scissura*、*Reticulofenestra gelida*、*Reticulofenestra pseudoumbilicus*、*Sphenolithus heteromorphus* 等が共存すること、また、*Discoaster deflandrei* が卓越し、認められた *Discoaster* 属の中で占める割合が高いことから、 CN3 帯に比較される。

Helicosphaera scissura の最終出現層準については、佐藤(1982)によると、新潟の北五百川地域の七谷層と秋田の男鹿半島における西黒沢層のナンノ化石群集を検討した結果では、*Helicosphaera scissura* の最終出現層準を Martini(1971)の NN4/5 境界とし、この層準は Okada and Bukry(1980)の CN3 帯の上部に比較されている。

注：Martini(1971)と Okada and Bukry(1980)のそれぞれの化石帯は、おおむね同様であるが、前期中新世から中期中新世の初頭の化石帯に関しては、それぞれの境界が若干異なっている。Okada and Bukry(1980)では、化石帯設定のカテゴリーが示されているわけではないため厳密な比較対比は行えない。Okada and Bukry(1980)の化石帯のカテゴリーについては、Bukry(1973a、b、1975 など)から間接的に考えるしかないが、CN3/4 帯境界、NN4/5 境界については、結局、Martini(1971)と Okada and Bukry(1980)の両者とも *Helicosphaera ampliaperta* の最終出現層準をもってそれぞれの境界とされてきた。したがって、基本的には、Martini(1971)と Okada and Bukry(1980)のそれぞれの NN4 帯と CN3 帯は、コード番号は異なるものの、化石帯を決定する上で採用した示準種が同様であることから上下の境界は一致していると考えて差し支えない。その場合、佐藤(1982)が NN4/5 境界を CN3/4 帯境界ではなく、境界より下位(CN3 帯の上部)に比較しているのは矛盾しているが、それは検討が行われた 1982 年当時には NN4/5 境界を決めるもととなった *Helicosphaera scissura* の生存期間が現在のような精度で捉えられていなかったことに起因しているものと思われる。

Helicosphaera scissura は、*Helicosphaera ampliaperta* と近縁の種であるが、現在では CN3/4 帯境界あるいは NN4/5 境界を決めるためのセカンドマーカーとして考えられている。しかし、Martini(1971)と Okada and Bukry(1980)では認定されていない。両者が *Helicosphaera scissura* を認定していないのは、本種が記載されたのが前述の化石帯が提唱された後であり、おそらく化石帯設定時には *Helicosphaera ampliaperta* に含められていた可能性がある。

5. 地層の年代

露頭試料の分析結果に基づき、対象とした地層の年代(石灰質ナンノ化石帯)について考察する。

Ito(1986)では、高麗山層群北大磯層の年代は石灰質ナンノ化石帯の CN4 帯と報告されているが、試料の採取場所は明確にされていない。試料番号 56 は、木村、藤岡(1981)の高麗山層群北大磯凝灰質頁岩層に相当し、試料番号 57 と 58 は、高麗山層群千畳敷凝灰質砂岩泥岩互層に相当する。それらの結果は、各々石灰質ナンノ化石帯の CN3～5a 亜帯、CN3 帯、CN3 帯と求められたことから、Ito (1986)の化石帯と調和している。したがって高

麗山層群の年代は、CN3～5帯であることはほぼ確実であるといえる。これは、三浦地域の葉山層群とほぼ同じ年代(CN3～6帯、江藤ほか､1987；岡田､1995)である。

試料番号54は、木村、藤岡(1981)の三浦層群大磯凝灰質砂岩泥岩互層、Ito(1986)の三浦層群大磯層に相当し、その結果はIto(1986)で報告されているのと同じ、CN9帯である(Ito(1986)では、試料の採取場所は明確にされていない)。蟹江ほか(1999)もIto(1986)の三浦層群大磯層に相当する照ヶ崎および西小磯におけるシルト岩の石灰質ナンノ化石年代をCN9帯と報告している。また、茨木(1978)が、大磯層(大塚、1929)の模式地されている地層等で行った浮遊生有孔虫により明らかにした年代、すなわちBlow(1969)のN17帯と同年代であることが確認された。

試料番号55を採取した露頭は、小島(1954)が、立岩ほか(1954)により現在の大磯港で発見された堅緻な泥岩を主とする砂岩との互層とともに高麗山層群東照ヶ崎泥岩層としたものであり、また木村、藤岡(1981)は三浦層群大磯凝灰質砂岩泥岩互層としたものである。今回の結果では、CN5b帯であることが分かった。これにより、この露頭は、高麗山層群(東照が崎泥岩層)である可能性が高くなった。

二宮町の吾妻山を構成する中新統と考えられている地層(石黒1974；Ito1986；矢野1986)について、分析を行ったが、石灰質ナンノ化石が産出しなかったため、その年代を明らかにすることはできなかった。

なお、試料番号59、60、61については、石灰質ナンノ化石のほかに放散虫化石についても分析を行ったが、いずれにおいても検出されなかった。

6. おわりに

温泉井および露頭等の地質試料について石灰質ナンノ化石年代を明らかにした。これにより、地表の地層と地下の地層との対比に有益な資料が得られ、地下地質の解明が進んだ。試料を提供して下さった温泉井の施主および掘削事業者に厚くお礼申し上げます。なお、分析は堀内が担当した。

参考文献

秋葉文雄(1992)　微古生物学的探査技術，日本の石油・天然ガス資源(天然ガス鉱業会・大陸棚石油開発協会編)，359-377.

Berggren, W. A., Kent, D. V., Swisher, C. C. And Aubry, M-P. (1995) A Revised Cenozoic Geochronology And Chronostratigraphy, Geochronology Time Scales And Global Stratigraphic Correlation, Sepm Special Publication 54, 129-212.

Blow, W. H. (1969) Late Middle Eocene To Recent Planktonic Foraminiferal Biostratigraphy：In Bronnimann, P. And Renz, H. T., Eds., Proceedings Of First International Conference On Planktonic Microfossils, Geneva, 1967, Leiden, No. 1, 199-422.

Bukry, D. (1973a) Coccolith Stratigraphy, Eastern Equatorial Pacific, Leg 16, Deep Sea Drilling Project, Init. Rep. D. S. D. P., 16, 653-711.

Bukry, D. (1973b) Low-Latitude Coccolith Biostratigraphic Zonation, Initial Rep. Deep Sea Drill. Proj., 15, 685-703.

Bukry, D. (1975) Coccolith And Silicoflagellate Stratigraphy, Northwestern Pacific Ocean, Deep Sea Drilling Project Leg 32, Initial Rep. Deep Sea Drill. Proj., 32, 677-701.

江藤哲人、尾田太良、長谷川四郎、本田信幸、舟山政昭(1987)　三浦半島中・北部の新生界の微化石生層序年代と古環境，横浜国大理科紀要，2類，(34)，41-57.

茨木雅子(1978)　“西小磯層”･"大磯層"の浮遊生有孔虫について，静岡大学地球科学研究報告，(3)，1-8.

石黒　進(1974)　大磯丘陵東南部の地質，神奈川温研報告，5，141-148.

Ito, M (1986) Neogene Depositional History In Oiso Hill：Development Of Okinoyama Bank Chain On Landward Slope Of Sagami Trough, Central Honshu, Japan, Jour. Geol. Soc. Japan, 92, 47-64.

Kameo, K. And Blalower, T. J. (2000) Neogene Calcareous Nannofossil Biostratigraphy Of Sites998, 999, And 1000, Caribean Sea. In Sigurdsson, H., Lecke, R. M., Acton, G., Et Al., Eds., Proc. Odp, Sci. Results, 165, College Station Tx(Ocean Drillin Program), 3-17.

蟹江康光、平田大二、今永　勇(1999)　大磯丘陵と相模湾、沖ノ山堆列の地質と微化石年代，神奈川博調査研報，(自然)，(9)，95-110.

木村政昭、藤岡換太郎(1981)　神奈川県大磯丘陵で発見された枕状溶岩，地質雑，87，837-840.

小島伸夫(1954)　大磯地塊の地質について，地質雑，60，445-454.

Martini, E. (1971) Standard Tertiary And Quaternary Calcareous Nannoplankton Zonation. Infarinacci, A. (Ed.), Proc. 2Nd Int. Conf. Planktonic Microfossils, Roma：Rome (Ed. Technosci.), 2, 739-785.

尾田太良(1986)　新第三紀の微化石年代尺度の現状と問題点－中部および東北日本を中心として－，北村信教

授記念地質学論文集，297-312.
岡田尚武(1995) 三浦半島中央部の葉山層群の石灰質ナノ化石年代，横須賀市文化財調査報告書,(29)，23-30.
Okada, H.,(2000) Neogene And Quaternary Calcareous Nannofossils From The Blake Ridge Sites 994, 995 And 997. In Proc. Odp, Sci. Results, 164, 331-341.
Okada, H. and Bukry, D.,(1980) Supplementary Modification And Introduction Of Code Numbers To The Low-Latitude Coccolith Biostratigraphic Zonation. Marine Micropaleontology, 5, 321-325.
大塚弥之助(1929) 大磯地塊を中心とする地域の層序に就て(其二)，地質雑，36，479-497.
小沢 清、江藤哲人（2005） 神奈川県中・東部地域の大深度温泉井の地質および地下地質構造，神奈川温地研報告，37，15-38.
Raffi, I. and Flores, J. A.,(1995) Pleistcene Through Miocene Calcareous Nannofossils From Eastern Equatorial Pacific Ocean(Leg 138). In Pisias, N. G., Mayer, L. A., Janecek, T. R., Palmer-Julson, A. And Van Andel, T. H. (Eds.), Proc. Ocean Drilling Program, Sci. Results, 138, 233-286.
斎藤常正(1999) 最新の古地磁気層序の改訂と日本の標準微化石層序，石油技誌，64，2-15.
佐藤時幸(1982) 石灰質微化石群集に基づく七谷層と西黒沢層の生層序学的考察，石油技術協会誌，47，374 - 379.
佐藤時幸、高山俊明(1988) 石灰質ナンノプランクトンによる第四系化石帯区分，地質学論集,(30),205-217.
Sato, T., Saito, T., Takahashi, H., Kameo, K., Sato, Y., Osato, C., Goto, T., Higashi, D. and Takayama, T. (1998) Preliminary Report On The Geographical Distribution Of The Cold Water Nannofossil Coccolithus Pelagicus(Wallich) Schiller During The Pliocene To Pleistocene, J. Min Coll. Akita Univ., Ser. A, 8, 33-48.
Sato, T., Kameo, K. and Takayama, T.(1991) Coccolith Biostratigraphy Of The Arabian Sea, Proceedings Of The Ocean Drilling Program, Scientific Results, 117, 37-54.
Sato, T. and Kameo, K. (1996) Calcareous Nannofossil Biostratigraphy Of The Arctic Ocean., Odp Leg 151. In Thiede, J., Myhre, A. M., Firth, Jv., Johnson, G. L. And Ruddiman, W. F., Eds., Proc. Odp Sci. Results, 151, College Station, Tx (Ocean Drilling Program), 39-59.
佐藤時幸、亀尾浩司、三田 勲(1999) 石灰質ナンノ化石による後期新生代地質年代の決定精度とテフラ層序. 地球科学，53，265-274.
高山俊昭(1976) 石灰質ナンノプランクトン，微古生物学（中巻）浅野 清編，朝倉書店，237p.
Takayama, T. (1993) Note On Neogene Calcareous Nannofossil Biostratigraphy Of The Ontong Java Plateau And Size Variations Of Reticulofenestra Coccoliths, Proceedings Of The Ocean Drilling Program, Scientific Results, 130, 179-229.
Takayama, T. And Sato, T. (1987) Coccolith Biostratigraphy Of The North Atlantic Ocean, Deep Sea Drilling Project Leg 94, Initial Rep. Deep Sea Drill. Proj., 94, 651-702.
高山俊明、佐藤時幸、亀尾浩司、後藤登美子(1995) 第四系石灰質ナンノ化石層序と鮮新統／更新統境界の年代値，第四紀研究, 34, 157-170.
立岩 巌、生越 忠、加藤 昭(1954) いわゆる“大磯層"の中に発見された傾斜不整合について，地質雑，60，358-359.
矢野 享(1986) 大磯丘陵南部地域の層序とその地質年代および堆積環境，静岡大学地球科学研究報告，(12)，191-208.
Young, J. R.(1998) Neogene. In Bown P. R.,(Eds.), British Micropalaeontological Society Publications Series, Calcareous Nannofossil Biostratigraphy, The University Press, Cambridge, 225-282.