

放散虫殻の変形から層状チャートの褶曲様式を知る試み

鈴木博之*

Folding style of bedded cherts deduced from deformed radiolarian shells

Hiroyuki SUZUKI*

Abstract Spherical radiolarian fossils are good strain indicator of bedded cherts. Using deformed radiolarian shells as strain ellipse, folded structures of Cretaceous bedded cherts of Akaishi Mts. were analyzed. Two types of folding, the one by buckling accompanied with some flatterng, the other by flatterng associated with simple shearing, were ascertained in one outcrop.

はじめに

中生代放散虫地帯の研究は、放散虫生層序学をもとに、近年急速に進展し、各種の岩体の産状とその地質年代の概要、各地質体の分布の規則性などが、ほぼ全域について明らかにされてきた。これにもとづいて形成過程についての論議も始まっている。しかしながら、中生代放散虫地帯の形成過程を考える上で、最も重要な異地性岩体と現地性岩体との混合過程や、これらの積み重なり構造の形成過程に関する、堆積学的研究や構造地質学的研究はまだほとんどなされていない。

チャートは、異地性岩体の代表的岩体であるが、それが現在の露頭に位置するまでの過程は、多くの変形過程の集積である。堆積場での未固結時変形、沈みこみ帯における陸源堆積物との混合過程での変形、付加体形成時の変形、隆起上昇過程での変形などが想定される。これらの変形過程は、チャートの褶曲・断層・ブーティン構造などとして表現されている。

層状チャートは、よく成層しているため、変形過程が褶曲構造として表われやすい。層状チャートの褶曲構造を検討することによって、種々の変形過程を知ることができるであろう。

層状チャートは、放散虫化石をよく含んでいる。放散虫殻は、多種多様な形態を示すが、時代によっては、球形殻が非常に多いことがある。球形殻は、変形すれ

ばだ円体になるので、歪指示物としての歪だ円体とみなすことができる。褶曲の形成様式に応じて、褶曲の各部分で歪だ円の形状と分布は変わる(第1図)。したがって、変形した球形放散虫殻の解析から層状チャートの褶曲様式がわかるはずである。とくに放散虫殻は、周囲のチャートと同一物性を示すので、放散虫殻の歪量がそのままチャート岩体の歪量を示すという点で、非常に有効な歪量指示物である。

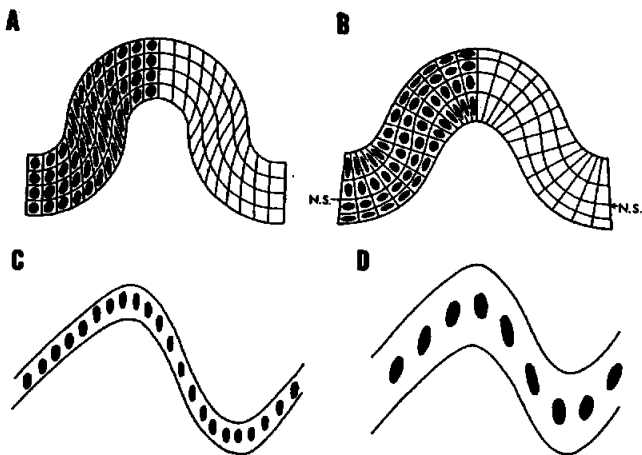
本研究では、層状チャートの褶曲部における球形放散虫殻の変形量の分布を明らかにし、褶曲様式の解析を試みる。

試料

解析に用いた試料は、赤石山地の四万十累帯白根層群の赤色層状チャートである。この層状チャートは、遠山川流域の易老渡付近に分布する岩体で *Holocryptocanium barbui* 群集(アルビアン後期~セノマニアン)の放散虫を産する。周囲の黒色頁岩は *Artostrobium urna* 群集(コニアシアン~サントニアン)を含むことから、このチャート岩体はオリストリスであり、全体の地層はコニアシアン~サントニアンに形成されたオリストストローム層と考えられている(川端, 1984)。

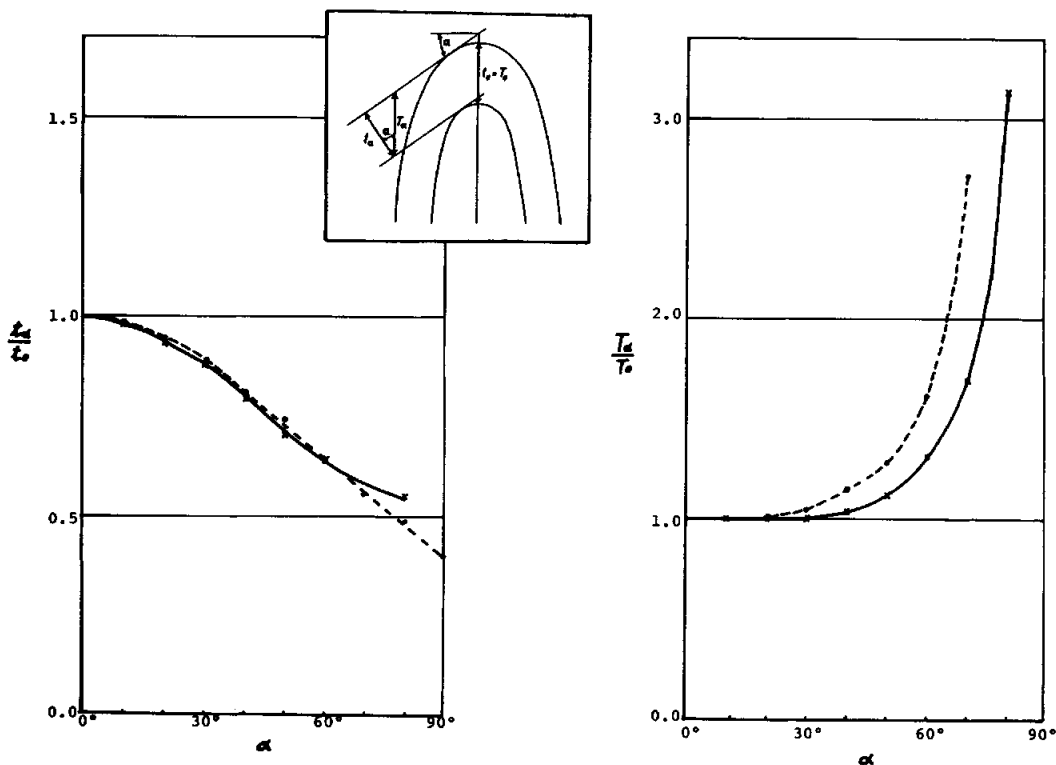
試料を採集した露頭は、易老渡下流約500mに位置する遠山川林道終点の橋から、兔洞に向けてのびる林道を少し入った地点にある。林道沿に幅150mにわたって、よく成層した赤色チャートが露出し、露頭の中心によく褶曲した部分があり、この部分の褶曲軸部3

*同志社大学工学部地学研究室, Institute of Earth Science, Doshisha University, Kyoto 602, Japan.



第1図 褶曲様式と歪だ円の分布。

A.一般の曲げ褶曲, B.単純曲げ褶曲, C.押しつぶしのみによる剪断褶曲, D.押しつぶしと単純剪断による剪断褶曲, (垣見, 1978による)



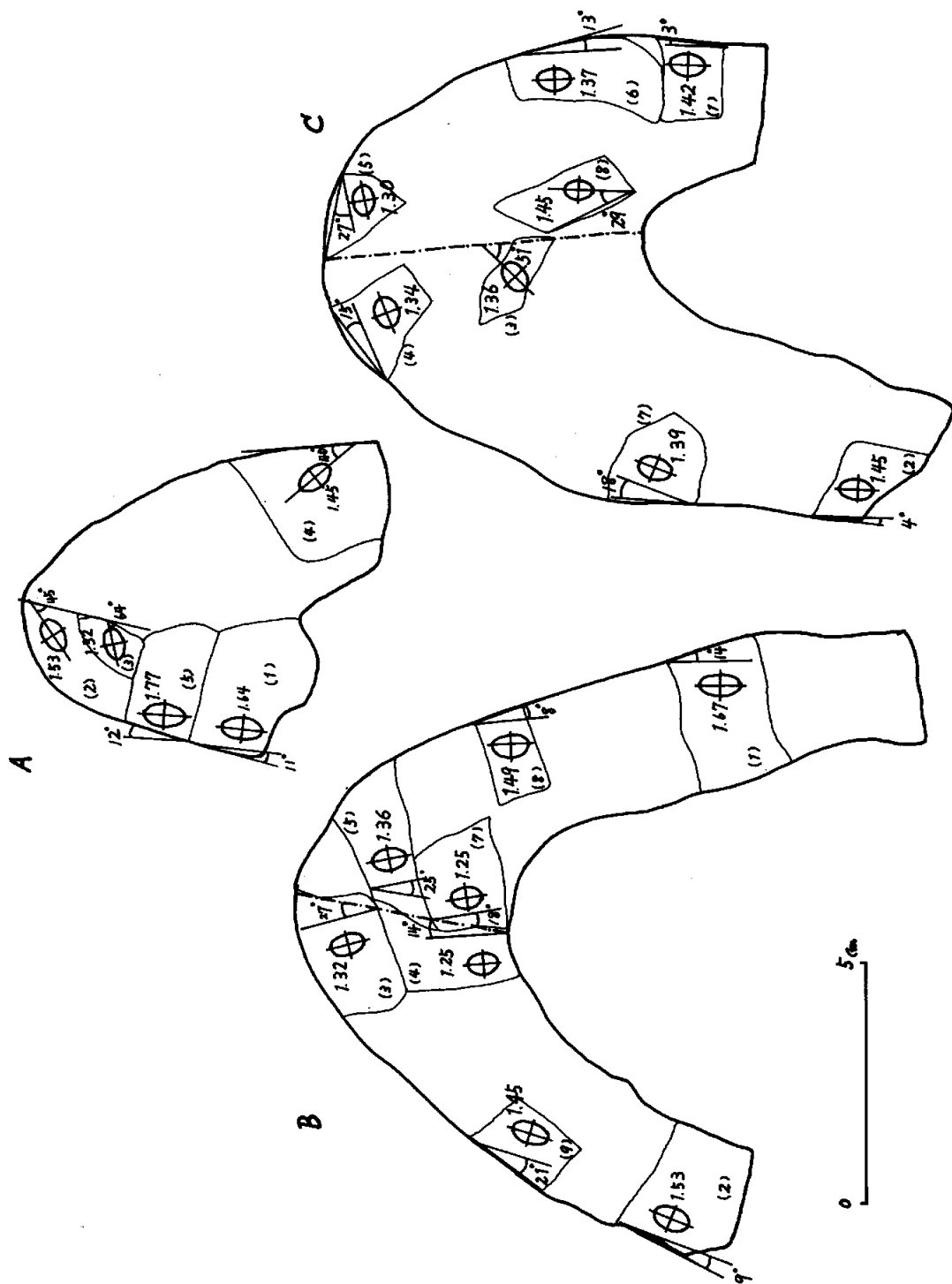
第2図 試料褶曲層の層厚・軸厚分布を示すダイアグラム。

実線, 試料Bの南東翼, 破線, 試料Cの南東翼, (RAMSAY, 1967にもとづく)

カ所から試料を採集した。褶曲軸は北東—南西ないし東北東—西南西方向にのび、南西もしくは西南西へ 30° ~ 40° ブランチしている。建設省(1984)によれば、このチャート岩体は、東北東方向に聖平付近まで連続して追跡され、この南に位置する転倒した大きな背斜構造の北翼に位置するとされている。

試料の褶曲形態

露頭の褶曲部から、検鏡に適切なサイズ(1ブロックで両翼が同時に観察される程度のサイズ)のブロックを、3カ所の背斜軸部から採集した。各試料の褶曲形態を第2図および第3図に示す。第2図は、RAMSAY(1967)にもとづく層厚および軸厚の分布関係を示すダイアグラムで、試料BとCはいずれもクラス1Cの形態を示す。すなわち平行褶曲と相似褶曲の中間的形態である。試料Aについては、単層の下面がよくわから



第3図 試料褶曲層の形態と変形放散虫殻にもとづく歪だ円（長軸短軸比と長軸の方向）の分布（図の右側が南東）。

ず、ダイアグラムに示せなかった。

歪だ円の計測

各様式の褶曲の特徴は、褶曲軸に直交し、かつ褶曲軸面にも直交する断面での、褶曲各部における歪だ円の分布に表現される(第1図)。したがって、この断面での検鏡用薄片を、褶曲したチャート単層の各部分から作製した。この薄片を検鏡し、だ円形に変形した放散虫殻の長軸と短軸の長さおよび長軸と基準線(多くは層面、一部は褶曲軸面)とのなす角度を計測した。計測する放散虫殻の数は、1薄片について100~200個とした。計測にはマイクロメーター付きの万能投影機(ニコンV12)を用いた。

薄片には、球形以外の形をした放散虫も含まれている。これらを識別するために、あらかじめ、薄片とはほぼ同一断面のフッ酸腐食面を作製し、実体顕微鏡下で観察し、変形形状の違いを確認した。この観察をもとに計測にあたっては、理想的なだ円形状に近いもののみを計測した。

各試料の各部分の計測結果を第1表に示す。また、この結果をまとめて、概念的な歪だ円の分布図として第3図に示す。

結果と考察

計測された変形放散虫殻が、正しく歪だ円を示すものとして、褶曲の様式を考えてみる。いずれの試料で

第1表 変形放散虫殻の長軸短軸比および長軸の方向の計測結果。

試料番号	計測部分	計測数	長軸短軸比	標準偏差	長軸の方向	標準偏差
A	1	166	1.64	0.19	10°38'	8°41'
	2	100	1.53	0.26	44°37'	24°54'
	3	100	1.32	0.20	64°26'	42°46'
	4	191	1.45	0.23	40°00'	16°26'
	5	100	1.77	0.37	11°59'	12°33'
B	1	128	1.67	0.19	13°45'	9°44'
	2	100	1.53	0.20	9°08'	11°24'
	3	100	1.32	0.14	27°27'	51°16'
	4	100	1.25	0.12	13°35'	28°01'
	5	100	1.36	0.14	24°58'	28°49'
	6	100	1.46	0.16	4°37'	6°14'
	7	100	1.25	0.11	17°48'	27°17'
	8	100	1.49	0.16	8°08'	12°55'
	9	100	1.45	0.15	20°33'	9°21'
C	1	100	1.42	0.14	3°52'	13°30'
	2	100	1.45	0.18	4°04'	11°25'
	3	100	1.36	0.19	51°15'	32°32'
	4	100	1.34	0.15	14°34'	29°56'
	5	100	1.30	0.16	27°16'	37°12'
	6	100	1.37	0.14	13°09'	15°03'
	7	100	1.39	0.14	18°28'	12°43'

も放散虫殻は変形しているの、これらが未固結時の褶曲でないことは明らかである。試料 A・C と試料 B とでは、歪だ円の分布形態が異なる。A と C とは、第 1 図の B モデル（単純曲げ）に似ている。褶曲した単層の下部を計測した例が少ないので、中立面以下の圧縮を示す部分が存在するかどうか明瞭ではない。モデルとは逆にヒンジ部での長軸短軸比が、翼部に比較して小さくなっているのは、褶曲形態にも示されているように、押しつぶしの要素がかなり加わっていると考えられよう。試料 B の歪分布は、第 1 図の D モデルによく似ている。したがって試料 B の褶曲は、押しつぶしと共に単純剪断の要素をもつ剪断褶曲と解される。ヒンジ部での歪だ円の主軸の方向が、褶曲軸面と一致していないが、その理由は不明である。

形殻の放散虫を含んでいるが、含有量を定量的に測定してみる必要もあろう。

計測に際して、長軸の計測は比較的容易であるが、短軸の正確な計測には困難が伴う。また、第 1 表から明らかのように、ヒンジ部での計測、特に長軸と基準線とのなす角度の計測には、大きなバラツキがある。これは長軸の分布そのものにバラツキがあることよりも、計測部分を広くしすぎたためのバラツキと考えられる。もっと小区域に分けて計測すべきである。

今後、計測に際し、以上にのべた点を考慮して、厳密な計測が必要であるが、球形放散虫殻を歪量指示物として用いることは有意義と考えられる。今回は、褶曲層の 1 断面のみの検討であるが、三次元的な計測が可能となれば、さらに多くの変形に関する情報が期待

るが、ほぼ同一露頭内に位置する。試料 B と C とは第 2 図に示したように、同じクラス 1 C の褶曲形態を有する。にもかかわらず、その歪だ円の分布が異なっていることは注目される。

ところで、ここに示した変形放散虫殻が、正しく歪だ円を示しているかどうかについて、いくつかの疑問もある。計測された放散虫殻が全てもともと球形殻であったという保障は必ずしもない。実体鏡下では識別

TORIUMI (1982) は、変形量の大きい変成帯の歪解析に放散虫殻の変形を用いているが、ここに示したようなチャート層の褶曲の解析や、中生代放散虫地帯によく見られるスラストの構造解析にも有効であろう。

文 献

- 垣見俊弘, 1978: 地質構造の解析。地学団体研究会, 東京, 240p.
川端清司, 1984: 赤石山地・遠山川流域の四万十帯より産出