

四万十帯あらかると

～仏像構造線とその運動によるテクトニック レンズについて～

甲 藤 次 郎 (元所員 現高知大学)・三 井 忍 (高知大学)

はじめに

四万十川層群の模式地は 四国西南部の四万十川流域であって その北限をかぎるのは仏像構造線である。

仏像というのは 佐川～須崎間に位置する虚空蔵山(675m)の南東側中腹にある小部落の名称である。

いわゆる西南日本の広大にして難解な四万十帯の地質にちなむ幾つかの話題を 表題のもとに順次紹介することにしたい。

第一報は 仏像構造線によるテクトニック レンズについてである。

これに先だち これまで誰もが注目していたことであるが いわゆる砂岩頁岩互層地域で観察される砂岩レンズの形成について これらの形成を褶曲に結びつけて統一の見解を示したのは植村(1965)であって 彼の先駆者的業績の大であることをまずあげておきたい。

さて ここに紹介する露頭は 高知～宇和島間を結ぶ国道197号線の高知県高岡郡東津野村の高野から約500m北方の地点であって 森林開発公団による49年度四国西部山地大規模林道東津野・城川線第一工区工事によって露出したのである。写真1に示すカッティングの最大の法面の高さは約32mであって 地層は下部白亜系の半山層(四万十川層群)に属し 写真のほぼ中央には厚

さ約25mの砂岩層が頁岩中に明瞭な方形状となって露出している(A地点)。

また同写真の手前には ブーディン(ソーセージ)構造の砂岩露頭がみられる(B地点)。前者と後者の距離は約60mで その間には小さい谷がある。

前2者を含め 後者の地点からさらに北につづく約85m間(C地点)のルート マップを示したのが第3図である。

なおこれらの露頭は 仏像構造線から約700m南側に位置しており それらの関係を示したのが第2図である。

このような好露出も やがてはモルタル吹付けの予定であるときので ここにそれらの記録を残すと共にある考察を加えておきたいと思う。なおこの林道工事は第2図のように進められているので 仏像構造線とからみ或程度の難工事が予想されるが この構造線と今回の調査地点との間の今後の地質観察の結果については再び本誌で補足説明する機会もあろう。

さてメイン ルートの調査のみから地質図を作成するような場合には 露頭が悪いととかく連続する砂岩層として解釈しがちなわれわれの先入観念や あるいは明らかにレンズ状構造とわかるような場合でも その解釈に対して この拙文が何らかの参考になれば幸いである。

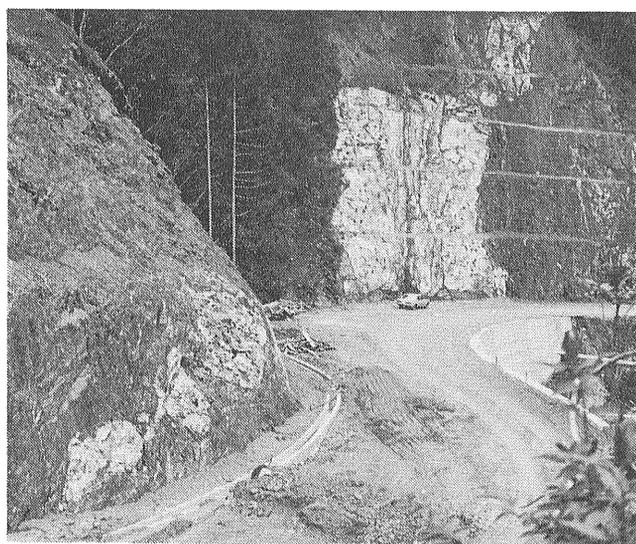
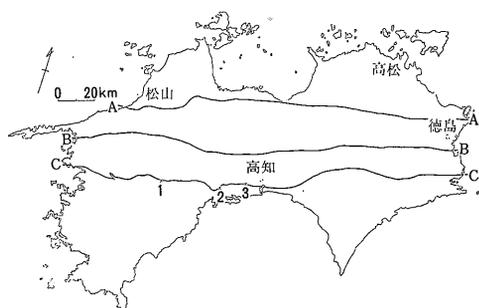
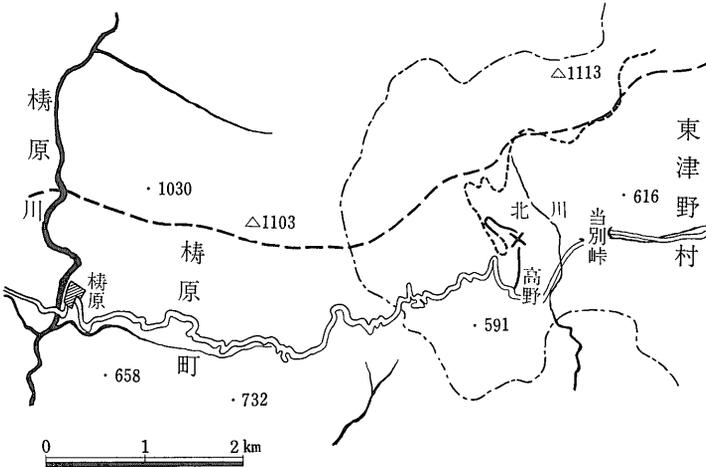


写真1 四国西部山地大規模林道工事によって露出した 東津野村高野におけるテクトニック レンズ(下部白亜系の半山層)



第1図 位置図

- 1：東津野村高野
- 2：土佐市仏像
- 3：春野村荒倉
- A-A：中央構造線
- B-B：いわゆる“御荷鉾構造線”
- C-C：仏像構造線
- A-A以北は領家帯
- A-A～B-B間は三波川帯
- B-B～C-C間は秩父帯
- C-C以南は四万十帯



第2図
高野付近の仏像構造線と調査地の関係
太い破線は仏像構造線 実線および破線(予定線)
は 四国西部山地大規模林道(×印は調査地)

写真2
吉良ヶ峯(春野村荒倉)
の仏像構造線(破線)
採石は 秩父帯の虚空
蔵山層群の石灰岩 構
造線の左側は半山層
(四万十川層群)

写真3
左写真の 日本セメン
ト吉良ヶ峯工場のコン
プレッサー室わきにく
露出する 仏像構造線の
破砕帯(破線の間 厚
さ約5m)

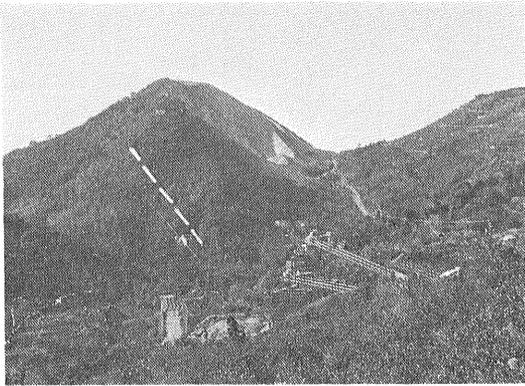


写真2



写真3

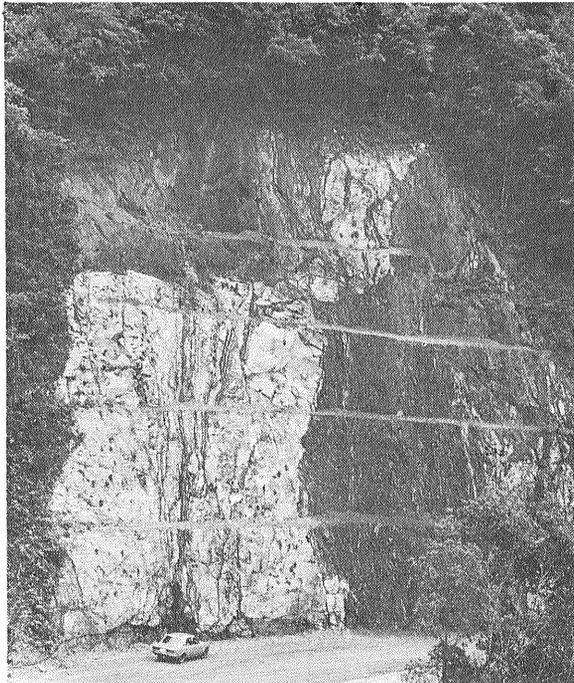


写真4 砂岩のテクトニック レンズ(A地点 半山層)

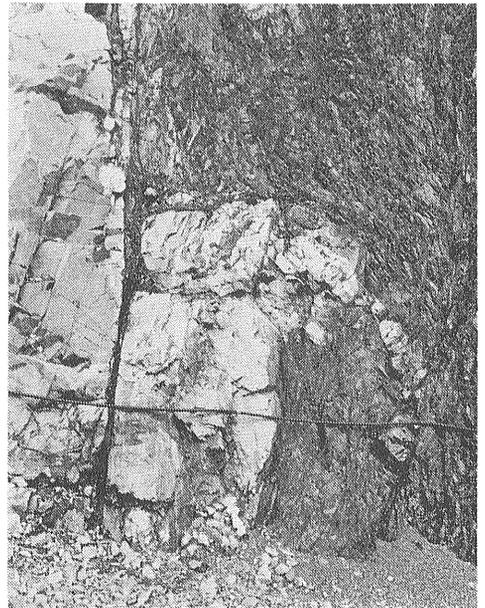
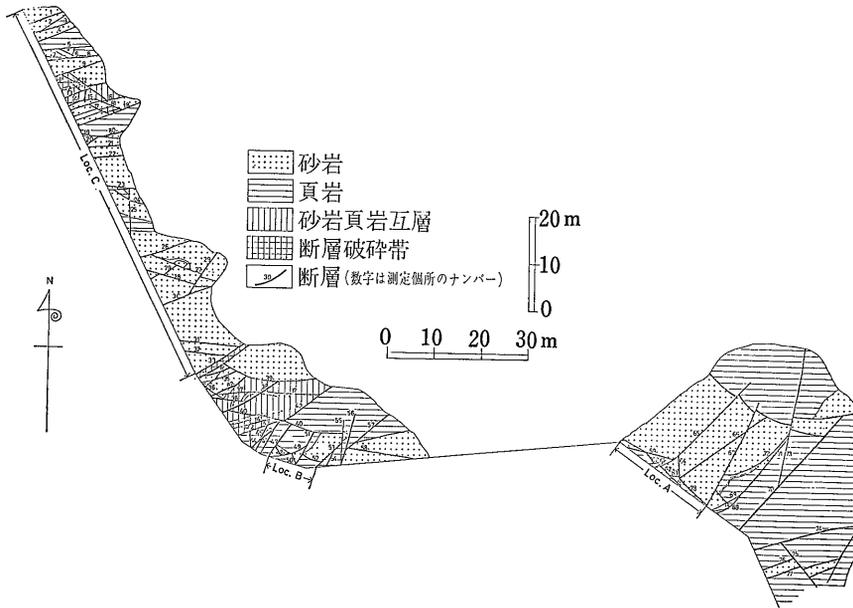


写真5 左写真の砂岩の左端



第3図
路線地質図（ナンバーは測定箇所）
（地層は半山層）

I 仏像構造線について

仏像構造線については いろいろの見解があるが 西南日本外帯を地帯区分する際の第1級の構造線であることは疑いない。

仏像構造線は 第1図に示すように 東は徳島の橘港北側を通り 西は宇和島北方の法華津峠南斜面を^{ほけつ}通って 四国を縦断するが 大局的には連続した著しい断層地形をとどめているので 比較的若い地質時代に活動のあつ

たことを教えている。

高知市付近では 仏像構造線は浦戸湾にのぞむ^{はらみ}孕付近を通るが その西方約10kmの日本セメント吉良ヶ峯工場にはその好露出がある（写真2・3）。

II 露頭の考察

既述のように 本地点を含む四万十帯の北縁部をしめて露出する半山層は 主として厚い砂岩及び砂岩勝ち頁

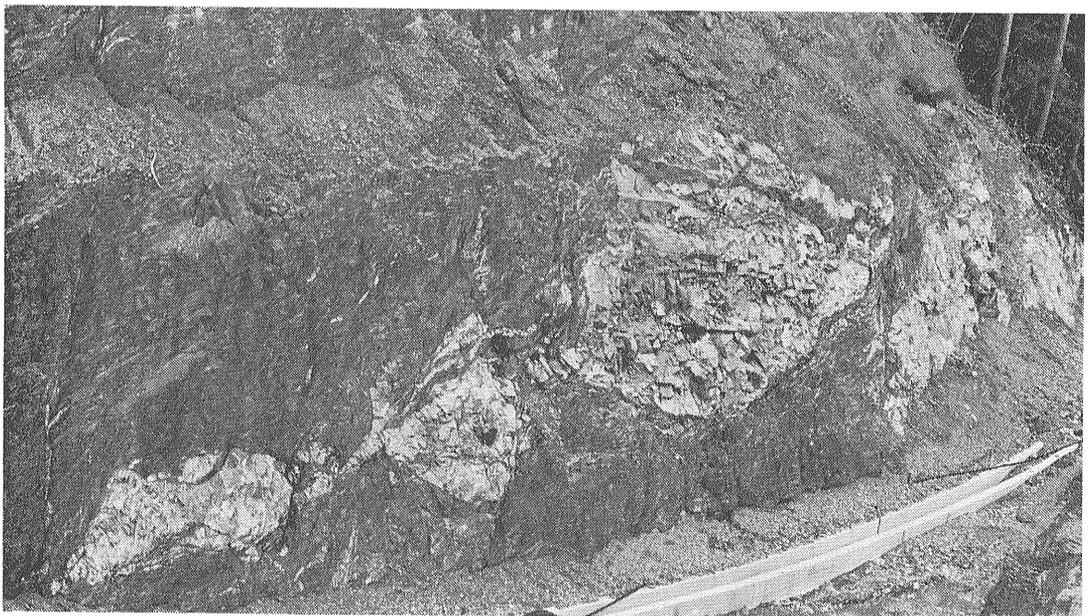


写真6 B地点の砂岩のテクトニック レンズ（いわゆるブーディン構造）

第1表 調査ルート上の断層群の走向・傾斜(ナンバーは測定箇所 第3図参照)

1. N66E 80N	2. N66E 80S	3. N59E 75N
4. N74E 75N	5. N76W 60N	6. N36W 60SW
7. N86W 60N	8. N54E 60N	9. N69E 65N
10. N81W 50N	12. N51W 50N	13. N71W 75N
14. N60E 70S	15. N56W 75N	16. N54E 70N
17. N81W 50N	18. N74E 76N	19. N25W 40W
20. N64E 80S	21. N59E 75N	22. N59E 75N
23. N84E 60N	24. N46W 45NE	25. N14E 60E
26. N54E 75N	27. N66W 60N	28. N76W 70N
29. N24E 75E	30. N54E 75N	31. N59E 50N
32. N84E 60N	33. N59E 75N	34. N54E 75N
35. N64E 65N	36. N56W 75N	37. N76W 75N
38. N81W 75N	39. N61W 75N	40. N64E 50N
41. N54E 60N	42. N71W 65N	43. N79E 75N
44. N-S 75E	45. N 9E 85E	46. N24E 80E
47. N49E 75NW	48. N19E 40E	49. N64E 50N
50. N36W 50E	51. N59E 65N	52. N61W 40N
53. N74E 50N	54. N6W 40W	55. N19E 80S
56. N34E 65NW	57. N64E 60N	58. N61W 30N
59. N66W 40N	60. N31W 20E	61. N64E 85N
62. N71W 30N	63. N79E 50N	64. N64E 65S
65. N69E 70N	66. N86W 85S	67. N54E Vert.
68. E-W 80N	69. N79E 60N	70. N71W 85S
71. N76W 70S	72. N86W 85N	73. N80W 60S
74. N76W 80N	75. N71W 50N	76. N84E 80N
77. N84E 85S	78. N65W 30N	79. N70E 70S
80. N65E 75N	81. N50W 75N	82. N70W 85N
83. N70E 75N		

岩互層からなり 本地域では北傾斜の同斜逆転構造を呈している。

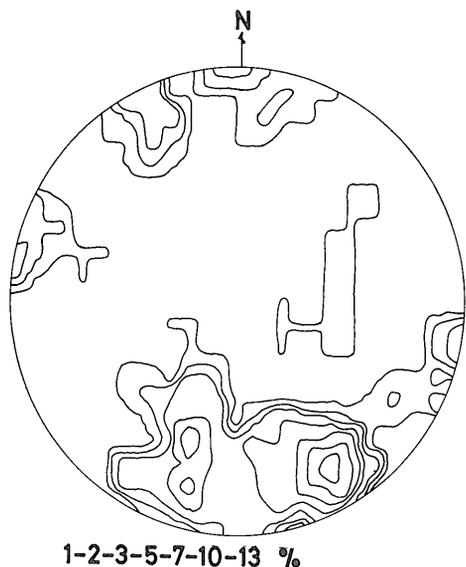
さて写真4に示す巨大な砂岩のテクトニック レンズ (Tectonic lens) 及び写真6に示すような小規模ではあるが見事なブーディン (Boudin) 構造の砂岩の形成が何れも断層運動と関係しているのは写真からも明らかであろう。

このほか このルートぞいには大小様々の砂岩のレンズ状構造が数多くみられ その形成にいずれも断層運動が関係しているのが観察される。

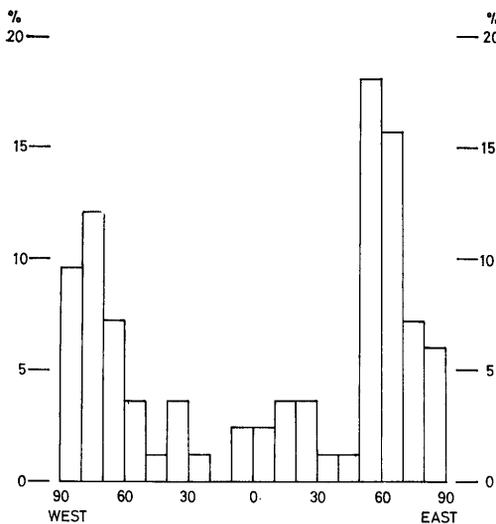
テクトニック レンズには 周囲の岩層の走向に直角な断面の示す形状が長方形ないし長楕円形またはピア楕円の系列のもの (伸張性レンズ) と 断面が菱形ないし厚肉凸レンズ状の系列 (圧縮性レンズ) のものと知られている (植村 1971)。植村は 双方のテクトニック レンズの起源を 褶曲の翼部と軸部における応力条件の違いに帰して巧みに説明しているが 彼の形態による区分をあてはめてみると 今回の調査ルートにおける砂岩レンズは その大部分が "圧縮レンズ" であるといえる。

しかしながら これらのテクトニック レンズは 主要な断層に伴う無数の小断層で断片化 (ブーディン化) し さらに個々のブーディンは それに伴う多少の転移・回転をうけているものもあるので その性質の判別できない場合もあるのはいうまでもない。

いわゆるテクトニック レンズと呼ばれる形成に関する運動としては 1) スランピング (Slumping) 2) 褶曲運動 (植村 1965・1971) および 3) 断層運動 (甲藤・三井・小出 1974; 宮田 1975) などが考えられる。



第4図 調査ルートに露出する断層面のメダイアグラム
測定数: 82個 等密度線: 1-2-3-5-7-10-13%



第5図 調査ルートに露出する断層群の走向頻度図

今回の調査ルートにおける砂岩レンズの形成機構としては 1) 2)では説明困難であり 3)が最も適当と考えられる。

すなわち この様な砂岩レンズは 四万十帯の白亜系におけるこれまでの筆者らの観察によれば 仏像構造線に沿った幅せまい地域だけに限られており ある一定の層準に限って分布するわけではないので スランピングによるものとは考えられない。 またもしこの砂岩レンズが褶曲運動にもなって形成されたとするなら(植村 1971) これらの砂岩レンズの大部分は“圧縮性レンズ”であって “伸張性レンズ”と共存しないことから これらの砂岩レンズは褶曲の軸部に限られることになる。

ところが これらの砂岩レンズが存在する地層は フィールド データからすれば 褶曲の軸部ではなく むしろ翼部に相当する。

従って以上のことから 今回の調査ルートにみられる砂岩レンズは 褶曲運動にもなって形成されたとは考えられず 断層運動に関連して形成されたと考えるのが最も妥当であろう。

砂岩レンズの形成に小断層群が関係していることはすでに述べたが 第4図はこれらの82箇所の小断層群をステレオ投影(下半球投影)し 等密度線を求めたものである(第3図及び第1表参照)。 これより N56°Eの走向で 72°Nに傾斜しているものが最も優勢であり これにつぐのはN72°Wの走向で 54°Nに傾斜しているものである。 微弱なあらわれ方であるが N—S系の小断層群も存在する。

一方第5図は 小断層群の走向傾度図を示したものである。 この図からN50°~70°Eの方向が極めて優勢でこれについて N60°W~E—Wの方向が卓越していることが認められ また N—S系のものが極めて少ないことがわかる。

仏像構造線の一般走向は N70°E~E—Wで 40°~70°の北傾斜を示す逆断層であるが 第4・5図から得られた卓越した小断層群の走向・傾斜は この仏像構造線の走向傾斜と密接な関係にあるので 今回の調査ルートにおいて観察された砂岩の“圧縮性レンズ”は 主として仏像構造線と関連する断裂運動にもとづいて形成されたものとする。

III おわりに

一般にテクトニック レンズの形成に関しては 褶曲運動にもなって形成されるというのが有力な説となっており(Cloos 1947; 植村 1965・1971) 断裂運動

に関連して形成されるという見解はほとんどとられていない。 しかしながら 甲藤・三井・小出(1974)は 室戸半島北東部の四万十帯古第三系の調査を行なった際 那佐断層に沿った奈半利川層上部層の砂岩泥岩互層中に多くの“圧縮レンズ”が発達しており フィールド データ及び岩石物性データの両面から考察して これらは断裂運動にもなって形成されたテクトニック レンズであることを記載したが また最近では 宮田(1975)によって近畿地方の中央構造線にもなる断裂運動による砂岩のブーディン構造が和泉層群から報告されている。

これまで ブーディン構造(テクトニック レンズ)については 特殊な線構造として変成岩の褶曲運動に伴なって形成された例が多く報告されているが 既述のように それらが断裂運動に起因する場合もあることをここに述べた。

ブーディンの形成機構を論議する場合には ブーディンの観察される地域の地質構造と ブーディンの幾何学的関係が重要であるので 筆者らの見解の発展を期するためには さらにこうした方面の調査を継続していかねばならぬと考えている。

文 献

- Cloos, E. (1947): Boudinage. *Trans. Am. Geophys. Union*, 28.
- 甲藤次郎: 小島丈児・沢村武雄・須鎗和巳(1960:1961): 20万分の1高知県地質鉱産図及び同説明書
- 甲藤次郎・三井忍・小出和男(1974): 室戸半島北東部の徳島県安喰〜高知県野根間の地質(四万十帯地向斜における地層変形機構の研究一その1) 高知大学学術研究報告 第23巻 自然科学 第16号
- 鹿島愛彦・宮久三千年(1965): 四国三宝山帯の地質ならびに仏像構造線の活動についての考察 愛媛大学紀要第II部自然科学Dシリーズ(地学) vol. 5
- 鹿島愛彦(1968): 四国西部の仏像構造線—四国西部秩父累帯の研究VII—地質学雑誌 第74巻 第9号
- Miyata, T. (1975): Boudinage Structure in the Cretaceous Izumi Group along the Median Tectonic Line, western Izumi Range, Southwest Japan-(I) *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, 19.
- Uemura, T. (1965): Tectonic analysis of the boudin structure in the Muro Group Kii peninsula, southwest Japan. *J. Earth Sci. Nagoya Univ.*, 13.
- 植村武(1971): Tectonic lens の2型式とその共存 地球科学 第25巻
- 梅村隼夫(1973): 阿武隈高原 御斎所・竹貫変成岩類中に発達するブーディン構造の起源について 高知大学学術研究報告 第22巻 自然科学 第14号
- 梅村隼夫(1975): 阿武隈帯竹貫ドーム状背斜の形成機構に関する一考察 島弧基盤 No. 2