

# 褶曲の形成条件

2年5組 武内 正勝 2年5組 長岡 優斗 2年5組 西崎 吉保  
指導者 教諭 富永 満生

## 1 課題設定の理由

南予地域は、四万十帯に属し、堆積岩が広く分布している。海岸や道路整備等で削られた場所からはさまざまな地層を確認することができる。私たちは、宇和島市三間町増田にある露頭で褶曲した地層を観察することができた。その構造は、写真1、2のように、2か所褶曲しているように見えた。南予地域での他の露頭で観察できる地層は、傾斜をしているものは一般的であったが、褶曲構造が今回観察した地点のようにはっきり確認できたものはなかった。そこで褶曲の形成過程に興味を持ち、どれくらい圧力を受ければ褶曲するのか。褶曲した際の角度には圧力や地層の性質（剛性、堆積物の固結・未固結など）がどのように影響しているのかについて研究したいと考えたからである。



写真1 三間町増田の露頭



写真2 写真1の白枠部を拡大したもの

## 2 仮説

- (1) 粒子を敷き詰めて層を作り，一端から押すことで層が変形し，褶曲構造をなすのではないか。
- (2) 褶曲構造が確認できた場合，層の厚さや押す距離によって褶曲構造に何らかの関係性があるのではないか。

## 3 実験・研究の方法

### (1) 方法

- ① 校庭の砂をふるいで，粒径 1.0mm，0.5mm に分ける。
- ② 水槽（縦×横×高さ＝100mm×600mm×200mm）を用意し，①で用意した粒子を厚さ 10mm に敷き詰める。
- ③ 一端に板を設置し，手で 5cm，10cm 移動させる。 写真3 ふるいにかけた粒子
- ④ 粒径の異なる粒子を 10mm ずつ重ねて 2 層の条件にして③と同様の実験を行う。



### (2) 測定

- ① 最高点と板との距離
- ② 最高点の高さ（変化後の最高点の高さ－変化前の層の厚さ）

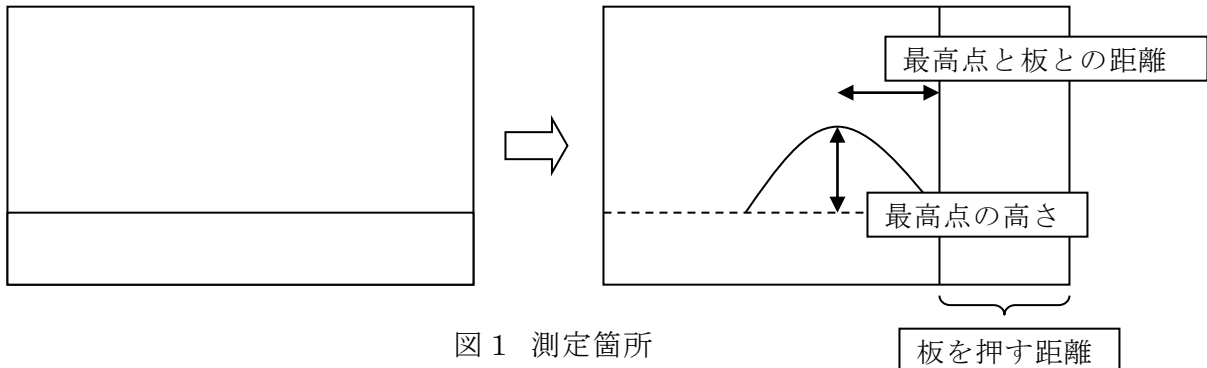
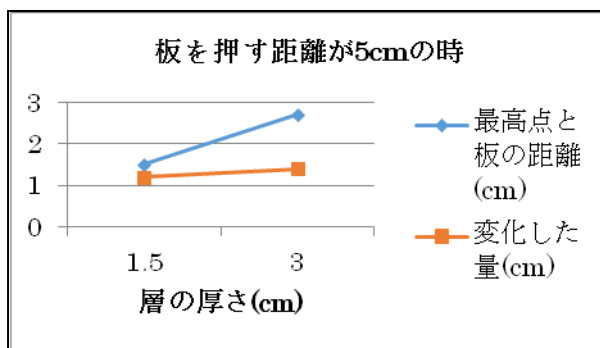


図1 測定箇所

## 4 結果と考察

### (1) 押す距離が 5cm，粒径 0.5mm の場合

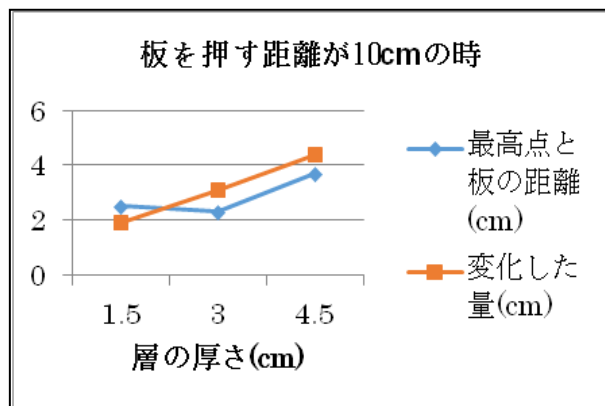


層の厚さ (cm)	1.5	3.0
最高点と板との距離 (cm)	1.5	2.7
変化した量 (cm)	1.2	1.4

図2 最高点と板との距離と最高点の変化量（押す距離が 5cm の場合）

層の厚さが増えれば，最高点と板との距離と変化した量はともに増加した。

(2) 押す距離が 10cm, 粒径 0.5mm の場合

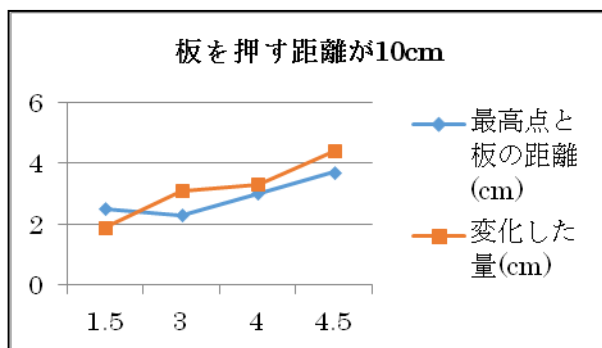


層の厚さ (cm)	1.5	3.0	4.5
最高点と板との距離 (cm)	2.5	2.3	3.7
変化した量 (cm)	1.9	3.1	4.4

図3 最高点と板との距離と最高点の変化量 (押す距離が 10cm の場合)

(1)と同様に最高点と板との距離と変化した量はともに増加した。さらに、変化した量が最高点と板との距離より大きくなった。

押す距離が 10cm の層 (粒径 0.5mm と粒径 1.0mm の互層にしたものを含む)



層の厚さ (cm)	1.5	3.0	4.0	4.5
最高点と板との距離 (cm)	2.5	2.3	3.0	3.7
変化した量 (cm)	1.9	3.1	3.3	4.4

図4 最高点と板との距離と最高点の変化量 (押す距離が 10cm の場合)

層の厚さが 4.0cm のものが粒径 0.5mm と 1.0mm の互層 (各層の厚さは 2.0cm)

層を 2層にしての実験を行ったが回数が 1 回だけであったが、図 4 中のデータに含ませた。するとデータの変化の仕方としては関係性がありそうな結果となった。

## 5 まとめと今後の課題

図 2～4 から変化量と最高点と板との距離には相関があるようである。押す距離が増えると変化する量が増加する傾向が強いことは、変化を受ける粒子の体積が増加することに起因すると考える。そう考える理由は、図 5 にあるように、5cm 押した時よりも 10cm 押した時の方が倍以上変化しているからである。次に最高点と板との距離においては、押す距離を変化させてもあまり変化が見られなかった。これは、今回実験に使用した材質が粒子で、押された部分のみが移動し、かつ、粒子自体がある程度の高さに達すると崩れていくためだと考えられる。実際、観察していても粒子が押されて随時変化しながら高まりを形成している。

以上のことから、今回の実験では、押される層が厚いほど変化量が大きくなること、最高点

と板との距離は層の厚さに依存するが、移動距離とはあまり関係がないということが言える。また、図7では、板が押す距離に近づくほど小さい値をとるようである。また、図8では、層が厚くなるほど値が1に近づくことから前述のことは正しいと考える。

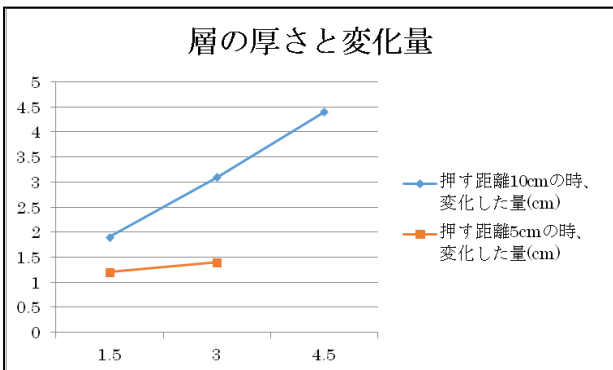


図5：厚さと変化量

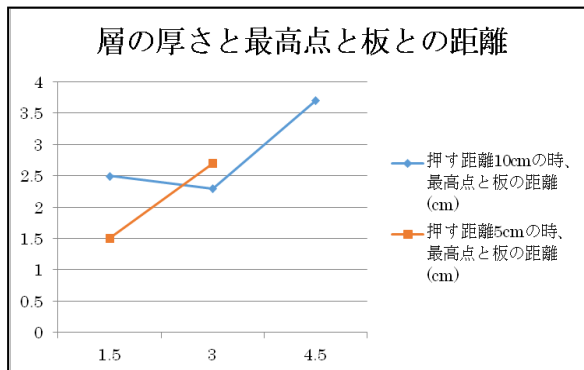


図6：厚さと最高点と板との距離

一層構造のとき、最高点と板との距離は、距離と高さによる変化の規則性が発見できなかったため、より多くの実験を行い発見したい。

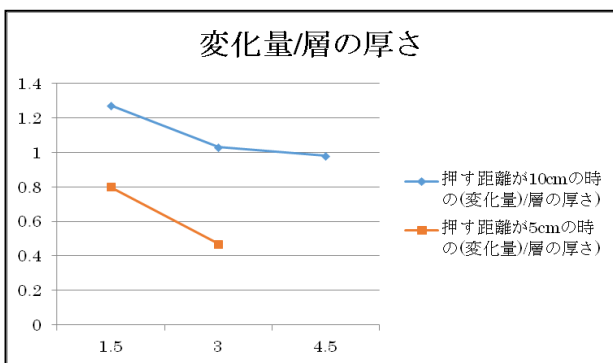


図7：変化量/層の厚さ

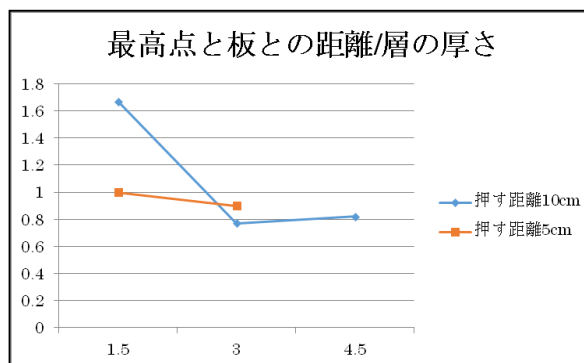


図8：最高点と板との距離/層の厚さ

今回は、時間や道具の都合上、二層構造の実験をあまり行うことができずデータ数が少なくなってしまう、距離や高さによる実験結果の変化を調べることができなかった。データ数を増やし、二層構造の場合の距離や高さとの関係を調べていきたい。また、使用した材質が粒子だったために、変形を受けた後の形を保てず、押す板からの距離と変形が生じた位置に相関関係が現れていたため、粒子を湿らせてみたり、寒天やこんにやくなどを用いて実験を行い、今回再現できなかった2か所での褶曲になる条件を探していきたい。

## 6 参考文献

- ・加藤碩一，脇田浩二，2001.9，地質学ハンドブック，p.36-50，朝倉書店