

南紀海岸の地質見学

③

水野篤行

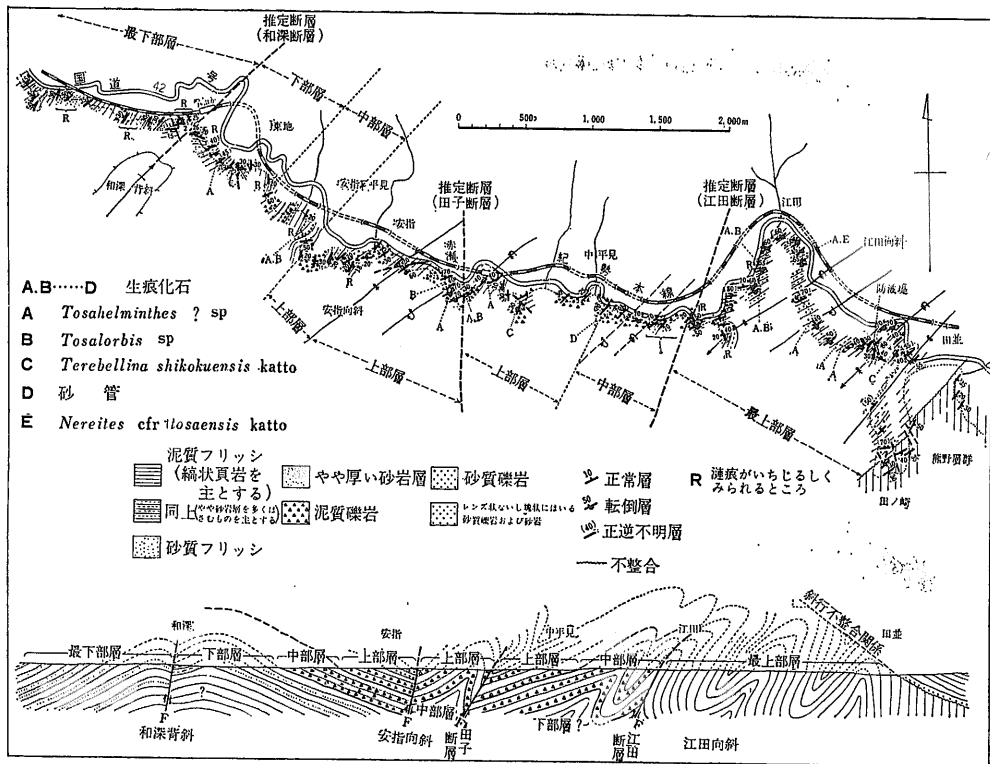
田並江住間の海岸

串本から西 白浜の南の「すさみ」に至る間では 急峻な山地がそのまま熊野灘につこんでいる。 鉄道にはトンネルが多く また村落の発達是非常にわるく 小さな村が小河川の河口部あるいはごくせまい海岸段丘の上にならばっているにすぎない。 海岸には断崖がよく発達し 砂浜がほとんどない。 かたや 熊野灘の荒波をみながらの旅行は いかにも南国といえども とくに冬はわびしい感じのするものである。

この間にはとくべつの名勝地も温泉もないので 旅行者が汽車でとおりすぎるのはごくあたりまえの話である。 ところが 串本から西へかぞえて2つ目の駅—田並—から西の海岸では 地質学上興味深い現象が多くのとこでみられる。 たとえば 斜交不整合 地層の褶曲 漣痕 流痕 多毛類のはい跡の化石 海底地すべりの跡などが教科書的に実によく保存されている。 この全海岸を天然記念物として指定し かつ地学上の観光地として一般の観光案内書にも特別のページをさいてもらいたくなるほどである。 なかでも田並—江住海岸にはかな

りよく海食台が発達して 露頭は連続的であり またその全コースを足をぬらしたり 藪をくぐったりすることなく楽に歩くことができる。 南紀に地質見学に行く場合にはコースの一部としてぜひくみいれたいところだ。 ただし その間は約20km近くあり 交通が不便なこと—バスはほとんど利用できないほどに回数が少ない また汽車も急行はとまらない—が難点である。 田並 江住間には 田子 和深という2駅があり かならずしも全コースをみなくても たとえば田並—田子間を歩いて 汽車にのり 和深でおいてその付近をみる—あるいは後者を省略してもよい—ということでもだいたいの用はたたり。

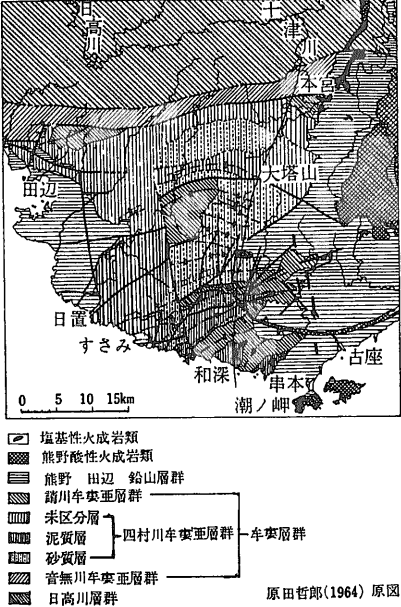
地層の分布と特徴 車窓から海岸をながめただけでもよくわかるが この海岸に露出している岩石はよく褶曲し 層理がみだれている砂岩や頁岩である。 串本付近以北東の海岸でみられる熊野層群の石とは一見してことなる様子をみせており 時代的にも一段と古いものである。 このもめた層は 南紀の牟婁帯の中央部



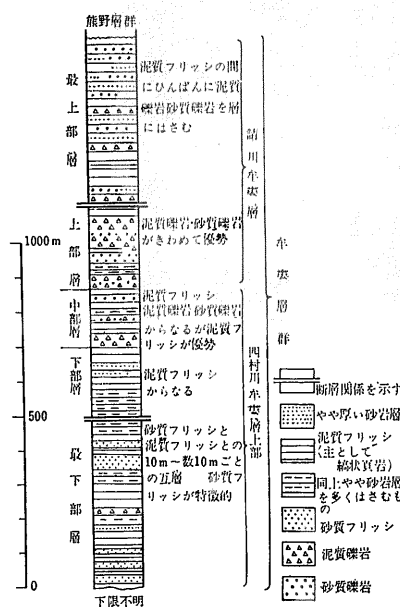
第70図 田並と和深間海岸の地質図と断面図(水野篤行 今井功原図)



第72図 南紀の牟婁層群全体の褶曲様式(原田哲朗 原図)



第71図 南紀の牟婁層群全体の地質図(原田哲朗原図)



第73図 田並 江住間の牟婁層群の模式的柱状図と各層の特徴 (水野篤行 今井功原図)

ことにしている。たとえば漣痕がよくみられる最下部・下部両層は和深付近にかぎられ 最上部層は田並付近だけでみられる。上部層は田子周辺だけに発達している。漣痕 化石などがよくみられるところは地質図にしめしてあるとおりである。

田並の斜交不整合露頭 串本から田並に至る間には下里砂岩泥質岩層の整然とした砂岩泥岩の層が南東にゆるくかたむきながら露出している。すなわち西の方ほど下位の層が

に広く露出している牟婁層群の一部である。牟婁層群は京都大学の原田哲朗・徳岡隆夫氏らによって詳しく研究された。その結果 全体で5,000m以上の厚さをもち 大きく下位から 音無川牟婁層・四村川牟婁層・諸川牟婁層にわけられることがわかっている。第71・72両図に原田氏作成の牟婁層群の地質図と断面図をしめす。

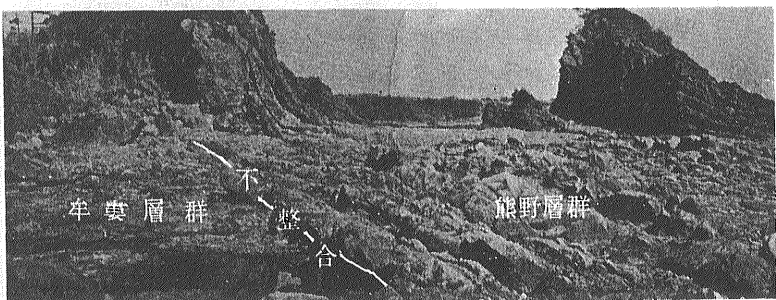
田並—江住海岸に出ているものは四村川牟婁層の上部と諸川牟婁層との合計1,500m 厚以上の部分である。全体としてはいわゆるフリッシ (Flysch) 型といわれる砂岩頁岩の細互層によって特徴づけられているが 海岸地域を詳しくみると第73図のように最下部層・下部層・最上部層の5部分に分けることができる。同図に各部分の特徴を簡単にしめた。以下 ここでは頁岩がちの砂岩頁岩互層ないし しま状頁岩を泥質フリッシ

砂岩がちの砂岩頁岩互層を砂質フリッシ 砂岩を基質とする礫岩を砂質礫岩 泥質岩を基質とする礫岩を泥質礫岩とよぶことにする。

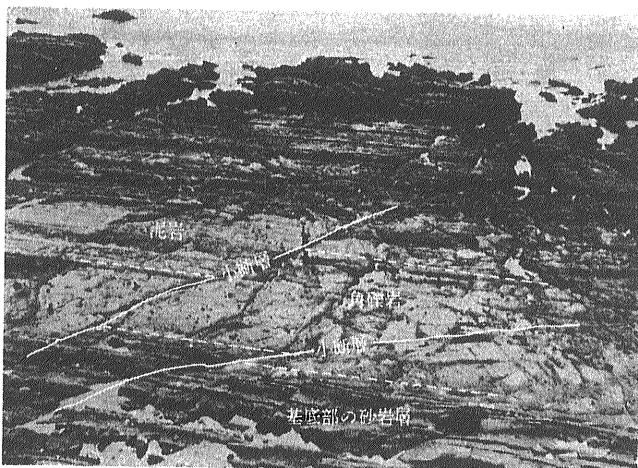
第73図にしめしてあるように各部分で岩相が少しづつことなる。また各部分は分布地域を

あらわれているが 田並の付近でいよいよその基底部があらわれる。そのみられる場所は海岸では田ノ崎の突端である。

田並の駅をおりて海岸の国道に出る。国道を少し西へむかうと田ノ崎の根もとのところを道がよこぎる。その切割には前々号の第5図にしめすような垂直にしかもひどく乱れた砂岩頁岩互層が露出している。切割の西側から海岸におりと ここはもう田ノ崎の西側である。そこから南へ海岸ぞいに歩くと 砂岩 頁岩の乱れた層(頁岩がち)がしばらくつづくが 岬の先端で急に南東側へ整然とかたむいた砂岩がちの層に変わるのがみられるはずである。後者が下里砂岩泥質岩層の基底部である。注意して乱れた頁岩層(牟婁層群最上部層)とのさかいの面をさがすと その面(不整合面)がほとんど平坦であることがわかる。不整合面の直上には約



第74図 田並海岸田ノ崎の斜交不整合露頭

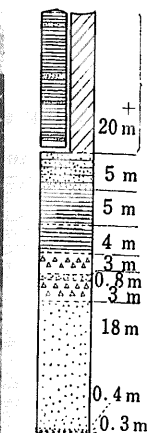


第75図 田ノ崎にみられる熊野層群下部

30cm ほどのうすい礫岩層が発達し その上には20m厚近くの砂岩がかさなる。この砂岩の上位には6m厚ほどの泥質角礫岩をへだてて泥岩が発達している。ここから上位の部分は有田付近で見られる下里砂岩淤泥岩層の岩相とほとんど変らない。上記の砂岩の部分では注意してさがせば *Acila Polynices* などの貝化石が見つかる。田ノ崎の突端部では下里砂岩淤泥岩層をきって小断層が数本発達していることがわかる。田ノ崎を東へまわるとその不整合面の延長がふたたび海岸に露出している。

不整合のもう1つの露頭は 田並市街の東はずれの国道切割で見られる(第77図)。ここでは熊野層群の基底部には含礫泥岩があるだけで砂岩が発達していない。上下層ともに泥質岩から構成されているのでうっかりするとみおとしてしまう。しかし注意してみれば上位の泥岩はもめていないのに対して 下位の頁岩は非常に乱れており もめている部分ともめていない部分とのさかい(さかいのすぐ上位の泥岩には礫がふくまれている)が不整合面である。第78図にしめすように傾斜方向が互いに全く直交している。

牟婁層群を理解するには 順次下位から上位へ つまみ 和深付近から出発して東の方へみて行くのが一番よい。



第76図 田並海岸田ノ崎の熊野層群下部の層序(水野篤行・今井功原図)

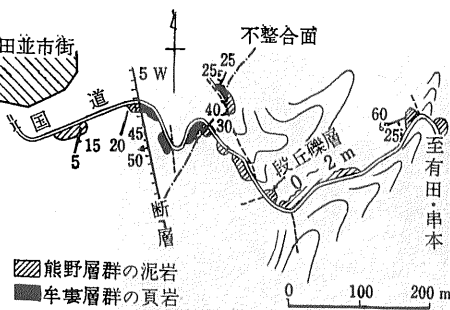
しかし 話の都合上 田並から逆方向にみて行くことにしよう。

田ノ崎—江田海岸の最上部層 上記の不整合の直下の層から出発して江田付近まで西方約1,500mの海岸には牟婁層群の最上部層が分布している。この間を歩くだけでも砂質フリッシュをのぞいて牟婁層群全体に共通な特徴を—とおりみることができる。

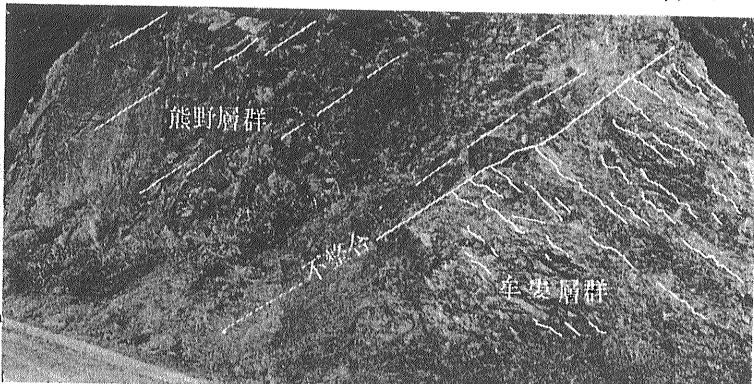
第79図は田ノ崎の根元のところからおりた西側の海岸である。

露頭は全体として著しく乱れ 一見何のこともかわからないほどの

め方である。全体としては泥質フリッシュであるが諸所に砂岩塊や不規則な礫岩のレンズがちらばっていてこれらは侵食に対して強いためにごつごつと出っばっている。これらはかならずしもめちゃくちゃにはいつているのではなく 大よその方向性がみられる。礫岩レンズは一般の走向傾斜(泥質フリッシュのそれによってしめされる)の方向にのびているし 砂岩塊もだいたいその方向にのびてならんでいる。注意して泥質フリッシュを観察すると 流痕の1種類であるフルートカストや時には環状に細長くのびた多毛類の1種の化石などが砂岩薄層の面(実は底面上)にみられる(第83図)。底痕・流痕および後述の漣痕 それらと地層の本来の上下判定などについては すでに本誌117号(野外での地層の観察——堆積岩にみられる初生的構造を中心として——)に筆者が牟婁層群での例を中心としてのべているのでここでは省略する。詳しいことについては同誌を参照されたい。第83図にしめた化石は *Terebellina shikokuensis* Katto とよばれる 本来は管状の海底の泥土中にもぐって生活していた多毛類である。つぶれて2次的に中央に細い溝ができています。はい跡の化石はこの地域にいくらでもみられるが体部が保存されている例はめ



第77図 田並市街東側の国道ぞいのルートマップ不整合の位置を示す(水野篤行・今井功原図)



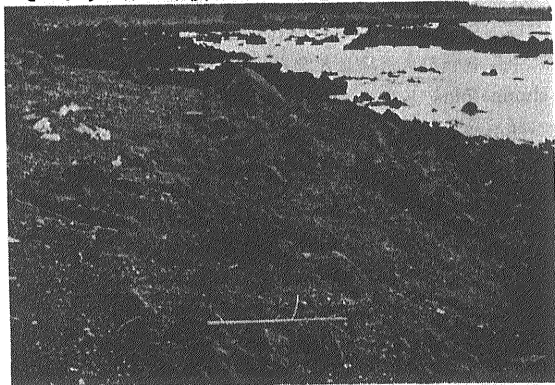
第78図 田並市街東はずれの国道切割にみられる不整合関係両者とも泥質岩だが うけた力のちがいに より 全くみかけがことなることに注意

ずらしい。今のところ この類はこのほか田子付近の1個所(上部層内)でみられているだけである。

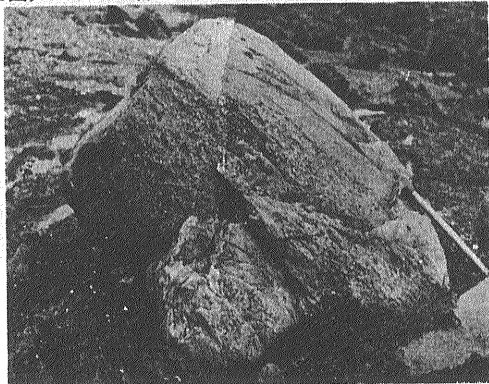
きて この海岸の露頭でみられる砂岩塊や礫岩レンズはもともとそのような形をとって堆積したものでしょうか。同様なものは後述のように牟婁層群のなかに非常に多くみとめられる。この問題については いくつかの成因が考えられ また場合によって明らかに成因がことなると考えられるものもある。つまり成因として ①本来そのような形で堆積した ②2次的の機械的変形の結果

③海底地すべりの結果 のだいたい3つが考えられる。写真にしめたものが このうちのどれにあたるかは速断できない。第84図は田ノ崎の根元の切割にみられる砂岩レンズであるが この場合はおそらく砂岩層が断裂をともなり褶曲の結果ひきちぎられてできたものと思われる。

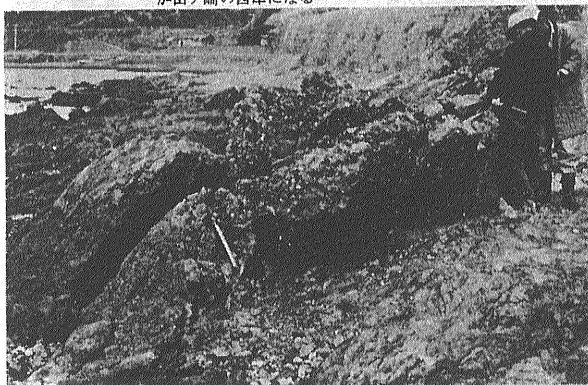
上記の海岸から西方へ向う。防波堤をよこぎって150m 行くと顕著な礫岩が出ている。この礫岩のすぐ西側には逆転した泥質フリッシュが広く露出している(第85図)。この付近では砂岩薄層の底面(みかけ上上位)



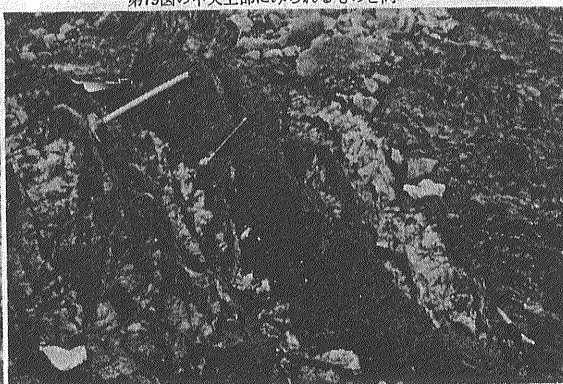
第79図 田ノ崎北西側の海岸(国道のすぐ下) 写真の最上部が田ノ崎の西岸になる



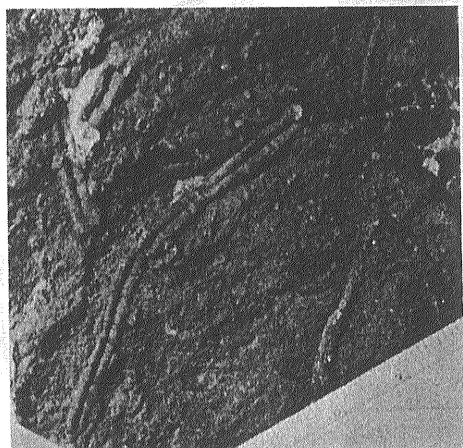
第80図 田ノ崎北西側(国道のすぐ下)の海岸にみられる砂岩塊 第79図の中央上部にみられるものと同一



第81図 田ノ崎北西側海岸(国道のすぐ下)にみられる泥質フリッシュのなかにはさまれる 礫岩レンズ



第82図 泥質フリッシュの砂岩薄層の底面にみられるフルートカスト



第83図 泥質フリッシュの砂岩薄層の底面にみられる多毛類化石 (*Terebellina shikokuensis* Katto) 産地は第70図中田ノ崎の北西側海岩で(とマークしてあるところ)



第84図 田ノ崎の根元の国道切割でみられる砂岩レンズ

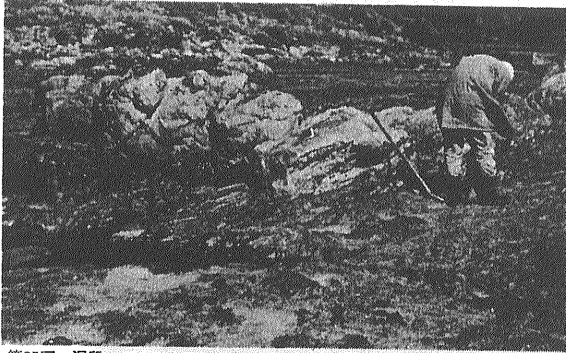
には流痕のほか 無数のはい跡の化石が印せられている。これは第86図にしめすようなもので 多毛類のはい跡の化石である。高知大学の甲藤次郎博士によって四国の室戸岬から発見された *Tosahelminthes curvata* という種類にている。この型の化石は牟婁層群のなかの一般に多く 田並—江住海岸の泥質フリッシのなかには注意すれば 非常に多くみられる。そして地層の本来

の上下関係の判定に重要な役割をはたしているものである。底泥の表面をはった跡の凹みがある上につもった砂層の底面に凸型として印象されている。すなわち砂岩の層面の上に凸型の化石がみられれば その面は底面であるといえることができるのである。

そのほか この付近の泥質フリッシのなかには前々号の第10図の右部にしめすような半分たたまれたような砂岩の薄層がみられる。この成因についても問題があるが 周囲の泥質フリッシが比較的おちついた走向傾斜をしめしているの で 変動時の2次的機械的変形とみるよりは 堆積時の海底地すべりにともなってえぐりとられた下位の層のきれはしと考えた方がよいであろう。slump folds とよべるものである。

江田部落と田ノ崎の根元との中間から江田よりのところには さきにみたと同様な砂岩塊や礫岩塊が泥質フリッシ中に多量にふくまれている。しかし このものはさらに大規模で10m³ 程度のものもころがっている。

江田部落のすぐ南東側の海岸でもまた逆転している泥質フリッシが多くみられる。この泥質フリッシの砂岩薄層の底面には *Tosahelminthes* ? sp. とともに第88 89図のような異様な形の動物の化石がみられる。これは



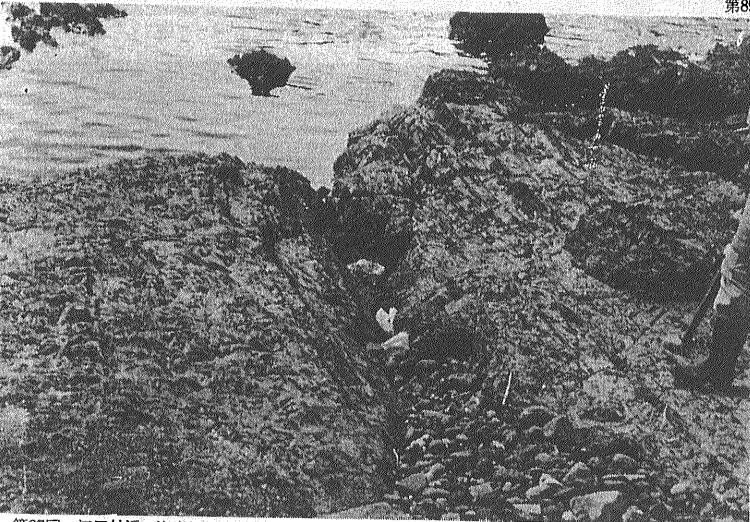
第85図 泥質フリッシとその中にはさまる砂岩レンズ 比較的 ゆるく左の方(北西方)にかたむいているが 実は逆転している。田並西方海岸 第70図で田並西方ではじめてAのマークがついている付近



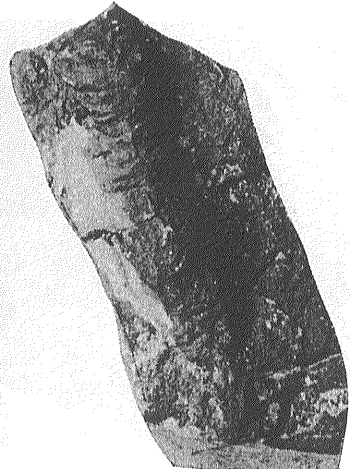
第86図 多毛類のはい跡の化石 *Tosahelminthes* ? sp. 田並西方海岸 前図付置の付近



第89図 *Nereites* cf. *tosaensis* Katto の産状 同化石はハンマーの頭の上の黒っぽいところ(砂岩薄層の底面)についている



第87図 江田付近の海岸に露出する逆転した泥質フリッシ図中央の黒っぽい面には多数のはい跡の化石がついている

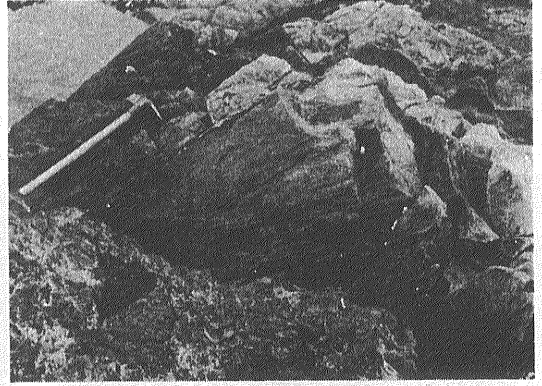


第89図 第88図にみられる化石 全長約7cm

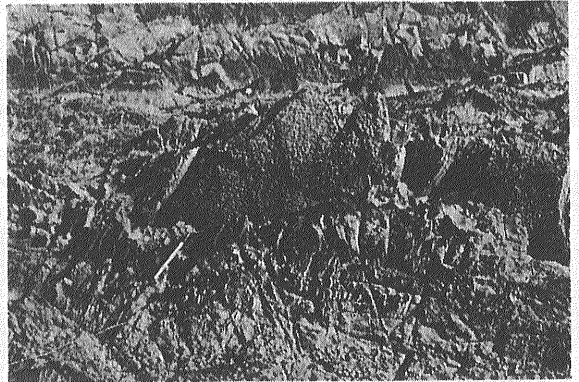
ゴカイに近い類で *Nereites* の1種である。この類の化石は いまのところ この地点でしか みつかっていない。場所は第70図中 江田の南東で「A E」のマークをつけたところである。この付近にはすぐあとでのべるような型の「おりたたみ褶曲」がみられる。江田海岸(上記地点のすぐ北側)にはいくつかの型の流痕がみられる(第90—93図)。

江田から南西方へ約300mのところでは「おりたたみ褶曲」(第94図)の著しい付近に もう1つ別のタイプの生痕化石がみられる。第95図のようにかたむいた砂岩薄層の上側の面底面に不規則な形のまがりくねった短い管——*Tosalorbis* sp. ——が密集しているのがみられる(第96図)。注意してみると これはその面だけにかぎられず その上側(実は下位)の頁岩層の上部まではいりこんでいるのがみられる(第97図)。砂岩層堆積時に底泥の表面近くに生活していた多毛類の巣穴と推定される。この化石密集層(数枚以上ある)の上下の砂岩薄層

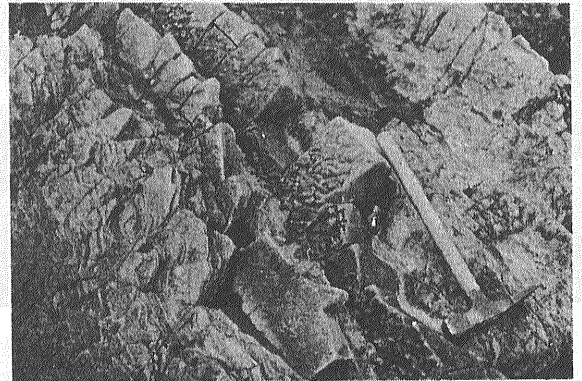
にはまた流痕(フルートカスト バウンスカスト)が多くみられる。流痕がみられるのはかならず化石が密集している面と同じ側の面(底面)である。いっぽう その反対側の面(頂面)には それほど多くはないが漣痕がみられる。流痕と漣痕とが層の反対側につくことは多く



第90図 江田海岸の逆転層にみられるバウンスカスト

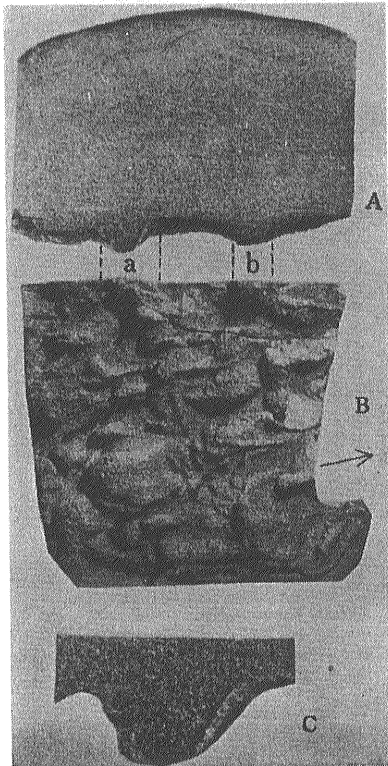


→
第91図
江田海岸の逆転層にみられるフルートカスト



→
第92図
江田海岸の逆転層の10cm厚の砂岩底面にみられるフルートカスト

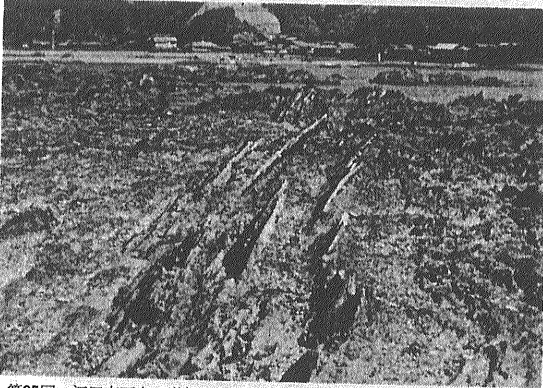
←
第93図
第92図のフルートカストのついでに砂岩層の研磨断面 矢印は水流の方向 Cはaのフルートカストを拡大したもの



第94図 江田南西方の折りたたみ褶曲

の場所で見られる。次の露頭（江田南西方の最初の小さな突出部）はその1例である。ここでは第99図に始めすようなおりたまたまれた小規模の等斜褶曲がみられる。褶曲の軸面は $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 北にかたむいている。このようなところでは底面上の流痕と生痕および頂面上の漣痕の位置関係を見ることによって背・向斜部をみわけることが容易にできる。

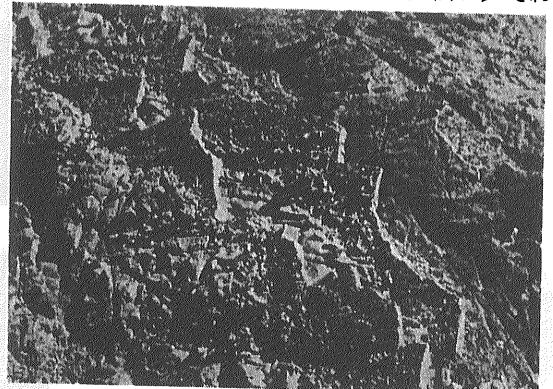
牟婁層群には全体的にみた場合には第72図のように等斜褶曲がよく発達している。スケールを小さくとした場合には等斜褶曲は田並—江田間でみられるような構造



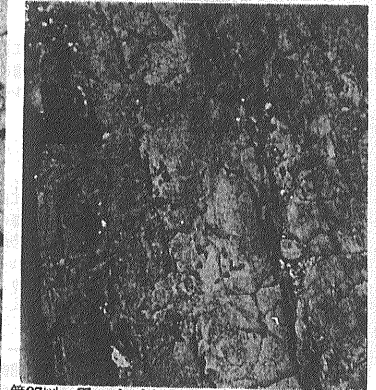
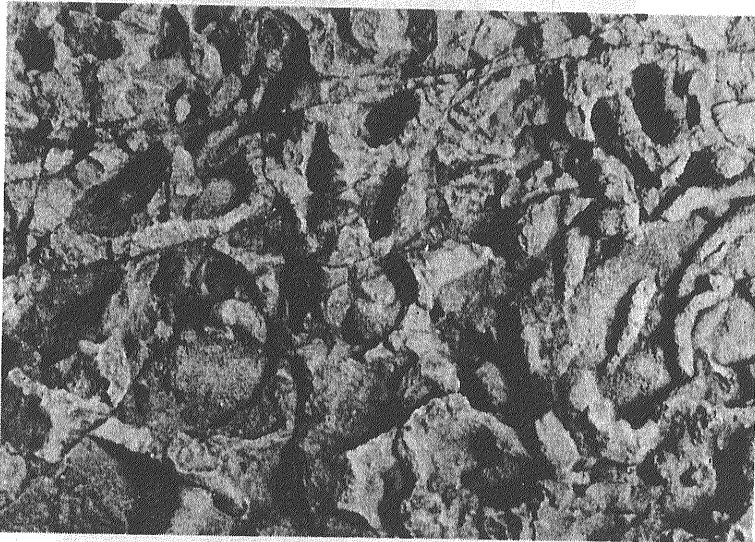
第95図 江田南西方の逆転した泥質フリッシュ むこうにみえるのは江田部落

（第70図）となり さらに小規模の例がこの露頭で見られる等斜褶曲となる。

この露頭の南西方約400m 江田・中平見間で海岸線が大きく凸型にカーブするところに南にのびた小さな岬がある（第70図 江田同斜の延長部Rの記号のあるところ）。ここにはやや砂岩の多い泥質フリッシュが分布している。ここでみられる露頭風景は圧巻で 日南海岸の「鬼の洗濯岩」にもくらべることができるものである（第100図）。広い平坦な海食台となっている岬全体に $40^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 程度かたむいた砂岩頁岩の互層が広がり それ



第96図 *Tosalorbis* sp. の産状 写真の中央はカメラのキャップ 中央にみられる2枚の砂岩の底面に化石が密集している 一番右の砂岩の底面にはバウンスカストがみられる



第97図 *Tosalorbis* sp. の産状 ハンマーをおいてある左側約 $1/8\sim 1/6$ のやや暗色の部分が砂岩層 化石が砂岩層の右端（底面）の右側に不規則な形でみられる

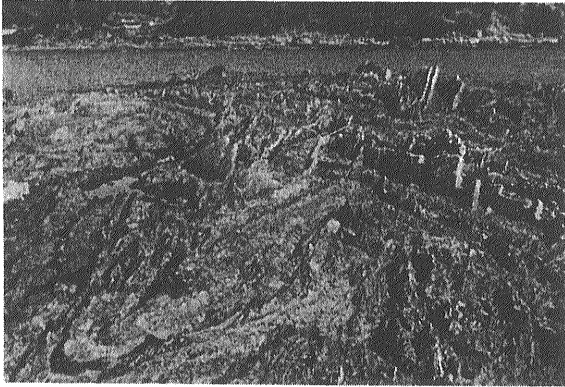
第98図 *Tosalorbis* sp. の接写



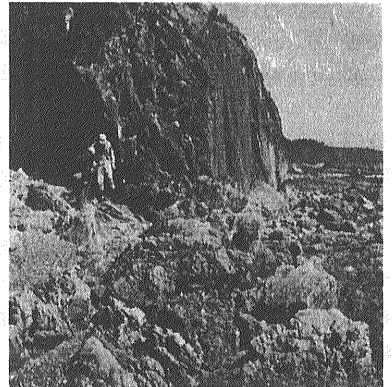
第100図 江田南西方 江田同斜の軸部で見られるゆるい向斜構造 大部分の砂岩の頂面には漣痕がみられる

がゆるくひらいた向斜構造をつくっている上に 砂岩層の上の面（ここでは逆転していないので頂面）の至るところに漣痕が印せられている。思わず「すばらしい！」と声を出したくなるような風景をこれらがつくりあげている。ただし この場所へは干潮時でないとは渡れないのが玉にきずである。この岬の基部には折りたたみ褶曲が発達している。

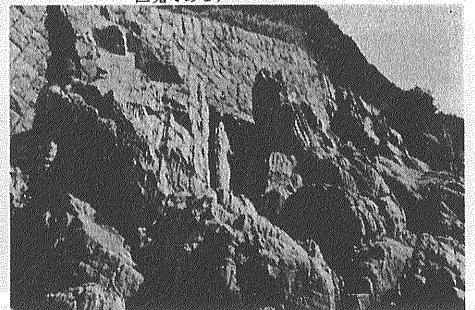
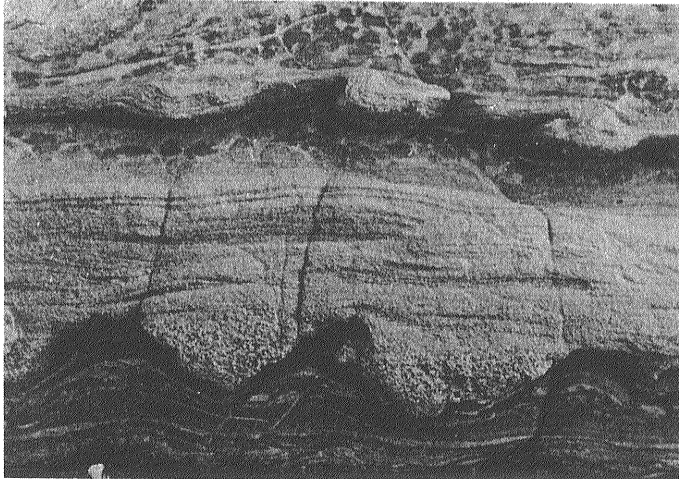
この岬と江田断層とのほぼ中間には第101図にしめすような砂礫岩の巨塊が泥質フリッシュ中にはいつている（写真の中央上部）。その巨塊の左手前で人が立っているその足許に砂岩頁岩の互層が垂直にはいつている。第102図はこの互層部の一部をしめしたものである。



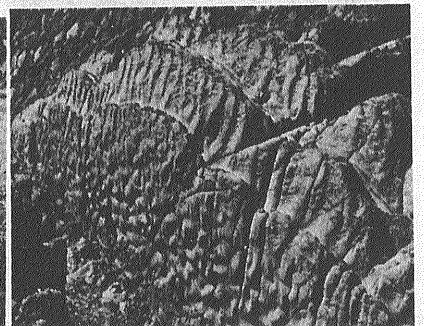
一
第99図
江田南西方の折り
たたみ褶曲



第101図 砂礫岩の巨塊（崖のようにみえるところが巨塊である）



第103図 葉理のよく発達している厚い砂岩層



第100図 江田南西方 江田向斜の軸部で見られる ゆるい向斜構造 大部分の砂岩の頂面には漣痕がみられる

第104図

写真の下部・上部で波形になっているのはいずれも荷重痕といわれるものである。両方とも堆積後砂泥共にまだ可塑の状態であった時に 差別的荷重がかかったために 荷重のかかった所が沈下し（図の下方凸となっているところ） そうでない所（図では上方に凸となっているところ）が相対的に上昇した結果 できたものである。よくみると 上下で少し様子がことなっているのがみられる。上の方では砂岩層にみられる葉理がその基底面と同じような形で波うっているが 下の方の砂岩層にはそのような形がみとめられない。そして砂岩層の基底面が下方に凸となっている部分では粗粒となっている。

このことは両者の成因のちがいをしめすもので 後者は いまままでに数多く紹介したフルートカストの類から発達したものとと思われる。単なるフルートカストでは 図にみられるような下位層の上位層と同調的なうねりは

みとめられないのがふつうである。

江田断層の少し東側の国道のすぐ下には第103図にしめすような葉理がこまかくはいつている灰白色のよく目立つ厚い砂岩層がみられる。走向方向からみただけではわからないが 傾斜方向からみると第104図にしめすようなみごとな漣痕が各葉理の面に印せられている。多くは線状であるが なかには舌状のもの(図で一番左側のもの)もみられる。漣痕のつきかたから判断すると第104図で右の方が本来の上位である。この露頭の付近には砂岩層および礫岩層が多い。これらはほとんど逆転して北の方に傾斜している。この部分が最上部層の西端であり かつ褶曲構造の様式から推すと みられる限りのその最下部近くになるようである(最上部層の下限はわかっていない)。

以上に 大分長くなったが最上部層にみられる諸現象についてのべた。さきにものべたように上部層以下の層にみられるのは大部分それらと類似している。したがって上部層以下については簡単にふれることにしよう。

江田断層—田子断層間の上部層と中部層

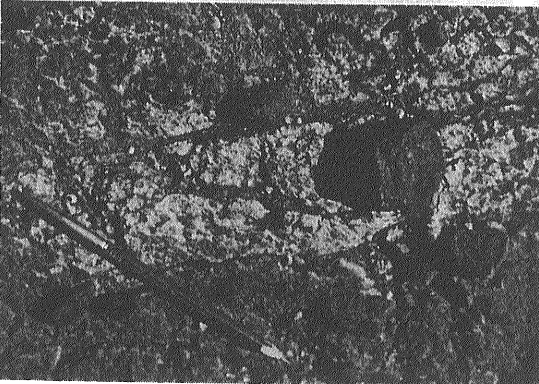
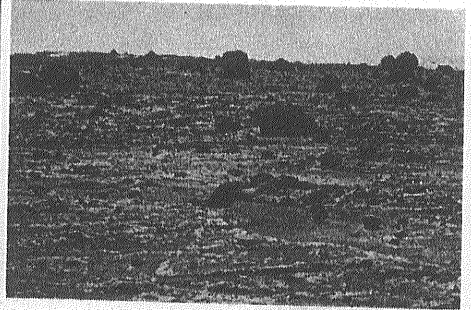
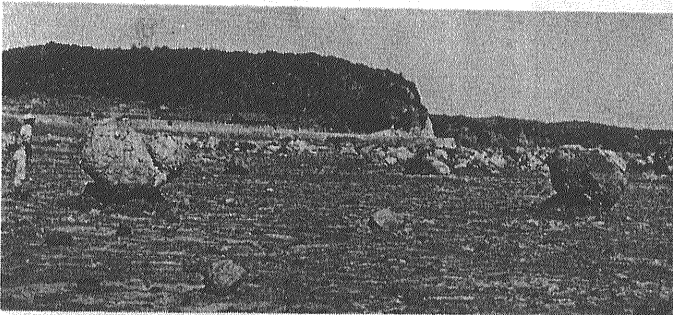
上記の逆転層のところから北西は海岸を行くと いちじるしくもめた部分をへだてて 北西に正常にかたむいた部分が約300m 位つづく。これは田子・和深間の地層から推して考えると中部層のように考えられ また上述の最上部層の岩相とのちがいなどからも その間に大きな断層(江田断層)が推定される。

第105図は上記の部分から西方の海岸に広く平坦な海

食台をつくって分布している中部層である。泥質礫岩のなかに写真にみるように最大1.5×1.5m程度の大小の砂岩ないし礫岩塊が諸所にふくまれている。平坦な面の上にあらわれているそれらの様子が「さらし首」を思わせるのでフィールドでは「さらし」というニックネームでよばれている。この図では不明瞭だが 泥質礫岩は第106図にしめすように成層している。第107図には泥質礫岩の接写写真をしめた。この礫岩は砂質泥ないし泥質砂をマトリックスとし 小さな角礫と円礫の両者をふくむ。この地域の「さらし」の砂岩～礫岩塊は初生的なものと考えられる。

広い海食台を西にすすむと中平見部落の手前(南東方)で第108図にしめす高い崖にぶつかる。この崖には上部層の最下部に属する厚さ20m 前後の砂岩と礫岩の互層が露出している。この部分と平坦な海食台に分布する前述の層との間が整合であるか不整合であるかについては意見の相違があり 筆者は上部層の最下部が下位の方に中部層に漸移するもの一つまり整合一と考えている。上部層の砂岩の一部には第109図にしめすような砂管(多分多毛類の巢穴の化石)が多数みられる。ここから西方に田子にいたる間 北西に30° 前後整然とかたむく上部層の泥質礫岩と泥質フリッシュがみられる。その途中第70図でCとしてある小さな岬の付近では さきにものべた *Terebellina shikokuensis* の化石を採集できるところがある。

化石といえば この地点の北西約200mのところ



↑ 第105図
中平見東方
の中部層

↑ 第106図
同前 成層し
ている状態を
示す

→ 第108図
中平見における上部層の最下部の
砂岩礫岩互層(崖をつくる)

← 第107図
同前泥質礫岩の様子を示す



から沢が1本ながれこんできている。この沢ぞいに道がついており上流にむかって約3kmの便田というところの泥質礫岩(層準ははっきりしないが多分最上部層)のなかからは京大の原田・徳岡・松本氏らによって牟婁層群には非常にめずらしい貝の化石が発見されている。二枚貝の *Venericardia tokunagai* Yokoyama *Costacallista* cfr. *shikokuensis* Katto *Portlandia* sp.などの種類で漸新世後期から中新世初期におよぶものである。そのほか同氏らによって第85図の場所の近くから転石中に同様な時代をしめす *Acila elongata* Nagao et Huzioka が発見されている。牟婁層群中の多毛類に関係した化石についてはいままでに5種類を紹介した(今のところ牟婁層群を通じてこれで全部である)。詳しく野外の観察をおこなえばおそらくもっとみつかるだろう。これらの地層分布を下表にしてしめす。

地層種類	最下部層	下部層	中部層	上部層	最上部層
<i>Tosahelminthes</i> ? sp.	○	○	○	○	○
<i>Tosalorbis</i> sp			○	○	○
<i>Terebellina shikokuensis</i> Katto				○	○
砂管				○	
<i>Nereites</i> cfr. <i>tosaensis</i> Katto					○

さらに西へ進もう。

田子駅前の広い海食台にあらわれているのは上部層に属する泥質礫岩をはさむ泥質フリッシである。泥質フリッシは30-40°西へかたむく。そのなかに

Tosahelminthes? sp. がたくさんみられる。そのつき方や級化成層のしかたからこの付近一帯の地層が逆転していないことがわかるが田子駅の南西約200mのところ急に逆転するところがある。西へむかって歩いて行くと急に砂質礫岩があらわれるところにぶつかる(田子の西の小さな岬)。その砂質礫岩のすぐ東側がそこである。ここでも *Tosahelminthes*? sp. が無数に30°位かたむく砂岩薄層底面にみられるが底面がみかけ上上位にあることに注意していただきたい。つまり逆転しているわけで第70図にしめすように向斜軸は南にたおれていることがわかる。この部分と礫岩層との境界は断層(田子断層)である。

田子断層と安指向斜軸部との間の上部層

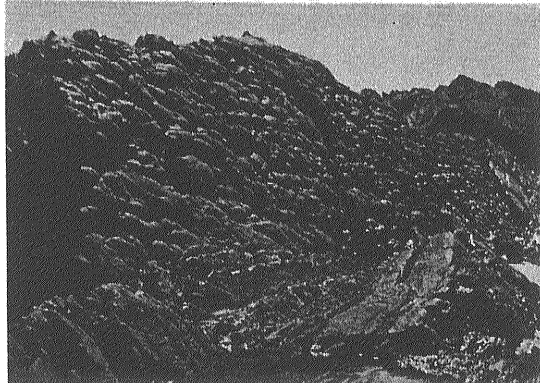
上部層はこの間にも露出するが泥質礫岩・砂質礫岩・泥質フリッシの互層である。ここでは次の2点だけを特記しておくにとどめよう。

その1つを第111 112両図にしめした。両図とも前述の地点のすぐ西側の突出部に礫岩の多いところの一部である。第111図は巨大な荷重痕である。スケールがはいっていないが写真の中央下部の一部を第112図にしめしてあるのでだいたい推察していただきたい。逆転している厚さ1m前後の砂岩層の底面に不規則な形の円味のある隆起が全部荷重痕でこれらは無方向に近い。しかしそれぞれが写真の左上から右下にかけて伸長しているように何となく感ぜられる。さらに個々の隆起の形をよくしらべると既述のフルートカストに近いことが

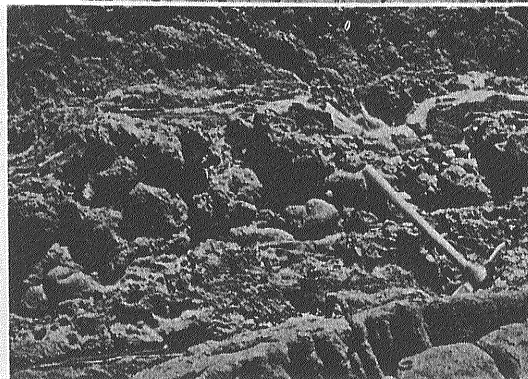


第110図
田子駅東南東方約300mの地点 泥質フリッシのなかにみられる *Terebellina shikokuensis*

第109図
上部層の最下部の砂岩にある砂管(第70図でDの記号があるところ)



第111図 田子南西方の海岸にみられる荷重痕



第112図 同前場所第111図の中央下部の一部 中央はフルートカストから発達した荷重痕

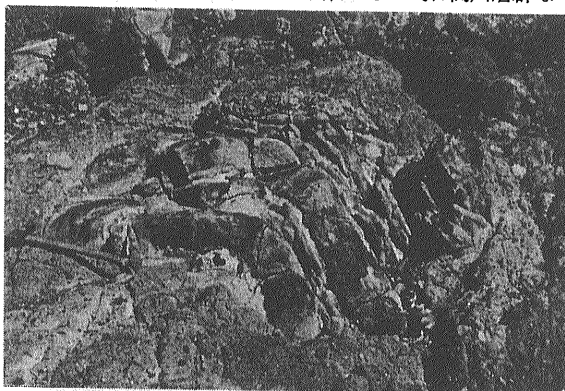
わかる。つまりフルートカストから発達した荷重痕と考えられる。第112図の中央に上記の底面から1枚の薄い頁岩層をへだてて数cm厚の砂岩の底面についている同様な特徴の荷重痕がしめされている。そのさらに手前（本来の下位）の別の砂岩薄層にはグループカスト（これは荷重作用をもうけているが原型を十分にのこしている）がみられる。田並一江住海岸ではフルートカストは多くみられるがグループカストは非常に少ない。

田子の西方の赤瀬付近（第70図参照）の海岸には泥質礫岩があるがこのなかに第113図にしめすような岩塊がふくまれている。これは褶曲している砂岩がちの互層である。もともと褶曲していた互層が礫になったためではなくすでに堆積していた牟婁層群の互層（未褶曲の）の一部がけずりとられ運搬され礫として地層中に固定される過程で図のように折れまがったものと考えられる。まわりの泥質礫岩には既述のものと同様に小円礫と小角礫がふくまれている（第114図）。小円礫（径数mm～2cm程度）にはチャート・スレート・砂岩類が多い。角礫は一般には円礫より多少大きめ（径5～10cm程度）で砂岩が多い。そのほか第114図の中央下部にしめすような泥質岩の不規則な塊がふくまれている。これらはそれぞれ起源をことにするものだろう。すなわち第1のものは古生層から由来し第2のものはおそらく四万十累層群の既形成のもの（日高川層群な

ど）と思われる。また第3のものは第113図の互層塊と同様に牟婁層群の下位層から由来したと思われる。すでにのべた「さらし」の砂礫質の巨塊の大部分やスランプフォールドは最後の範ちゅうにはいるものだろう。場所は異なるが（安指南西方）上部層の泥質礫岩には第115図にしめすようなスランプボールとよばれるようなものもふくまれている。これも上記の最後の範ちゅうに属するもので未固結の下位層の泥質岩の一部がけずりとられたものである。

ついでにここで砂質礫岩のことをのべておく。砂質礫岩のなかにはよく花崗質岩の礫がふくまれていることがあるので注意していただきたい。海岸地域では数はそれほど多くないが京大の徳岡氏の話によると内陸ではその量が多いそうである。領家帯の花崗岩の特徴をもつ花崗岩濃飛流紋岩類のなかにふつうにみられるような流紋岩質の溶質凝灰岩（はっきりした起源は今のところわからないが紀伊半島北部の上部白亜系の和泉層群の下位にある泉南酸性岩類からもたされたのではないかと考えている）が採集できる。

赤瀬のすぐ西側でいちじるしく擾乱している泥質フリッジがみられる。一本の東西方向に近い断層が露頭でみられそれをさかいとして東西で傾斜方向がことなっている。安指向斜がここにありその軸部を断層がよこぎっているのである。



第113図 赤瀬海岸にみられる泥質礫岩中の褶曲している互層



第114図 上記泥質礫岩の一部

安指向斜軸部一和深西方の牟婁層群 安指向斜軸部から和深駅までの間で上部・中部・下部3層が順次みられ和深駅から西方で最下部層がみられる。すなわち和深駅をなかにはさんで東西約2kmほどの間で牟婁層群の最上部層をのぞく部分がみられるのである。ここでは第70図にしめすように巨視的には正常の比較的ゆるい向斜構造となっている。一部に逆転しているところがあるが底痕の類はそのようなところでないとよく観察できない。上部層についてはその基底部をのぞいて省略しよう。第116図はその基底部をうつしたものである。図の下部に大きく波うつ礫岩の基底面



第115図 安指南西方海岸にみられるスランプボール

がみられる。これをさかいとして上位には砂質礫岩のレンズをはさむ泥質礫岩が約50m厚なり 下位には泥質フリッシュがつづく。基底部に泥岩の巨礫が多数はいり、またそのさかいは一見不整合を思わせ「不整合関係」を結論したくなるような露頭である。しかし詳しくみると一部に両者の急激な互層状の漸移関係がみられたり また一部では未固結の泥質フリッシュの上に礫質物がながれこんでその面を不規則な形にえぐったような感じのするところもある。また下位層(中部層)の泥質フリッシュの上部にも同様な礫岩がはさまれている。このようなことから筆者はそのさかいを「整合」と考えているが 実はその解釈にも意見の相違がある。十分にみていただきたい露頭である。

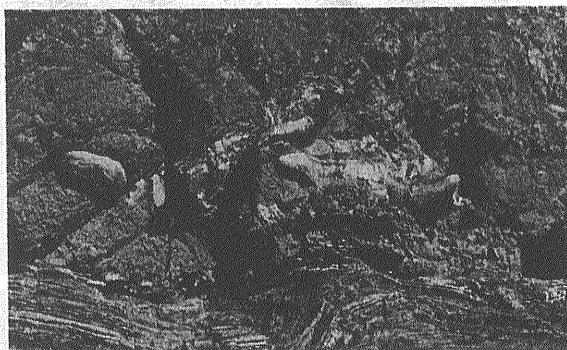
上記の露頭と和深駅とのほぼ中間より東側が中部層である。泥質フリッシュのなかに礫質岩を数枚はさんでいる。そのうちやや砂岩を多くはさむところに第117図にしめすよう漣痕がみられる。中部層の下には下位層が和深駅まで連続的に露出している。泥質フリッシュが主であるが その下半には砂岩の比較的多いタイプが多く 上半には縞状頁岩に近いものが多いようである。ここではその最上部にみられる「重ねもち状褶曲」と下部の方にみられる漣痕とがみものである。

第118図は前者をしめしている。すでにのべた折りたたみ褶曲の度がさらに強くなって 褶曲軸の両翼が完全に平行になってしまい かつそれぞれの軸面が水平にねてしまったものである。この付近では第119図にしめすようなフルートカストから発達した荷重痕もみられる。第120図にしめたものはやはり下部層にみられる前者よりも少し規模の大きな水平の軸面をもつ折りたたみ褶曲である。第121図には大きな崖でみられる地層の乱れ方をしめた。このような様子を見ると 小さな沢のなかなどでとったデータからの小構造の解析がはたして正しいかどうか心配になると同時に 褶曲力の偉大さに感心するのである。

第122図は和深駅から南東にむかってすぐのところからみられる海岸風景である。北の方に20~30°かたむく整然と成層した砂岩にとむ泥質フリッシュで 砂岩という砂岩の層の頂面には漣痕がついて見事である。このよ

うなどころでは底面の様子がはつきりとわからないが 断面の露出しているところをみると第123図にみるようにそれぞれの底面にフルートカストがついている。このようなところでもし折りたたみ褶曲が存在していれば 頂面の漣痕と底面の底痕とが交互に露出することになって なおさらみごとになるであろう。

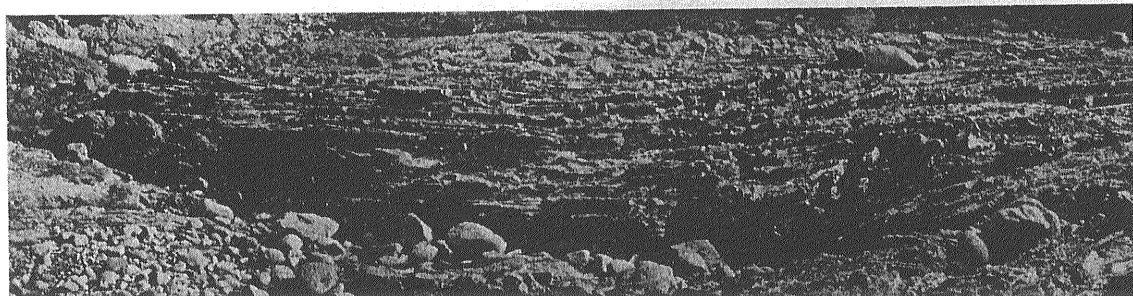
和深駅の海岸では少しばかり露頭がとぎれる。西側ではふたたび長い間連続露頭がみられるが 東西両側の地層の特徴をみると どちらやら露頭のない部分に大きな断層(和深断層)が走っているように思われる。西側ではごくわずかに礫質岩をともなっている砂質フリッシュと泥質フリッシュとが交互にあらわれている。岩相からみておそらく下部層の下位に本来くるものと考えられ 最下部層としている。ここでは地層は全体として西にゆるくかたむいた正常層であり 底面の観察は非常にむ



第116図 安指西方 安指平見南方の突端にみられる上部層と中部層とのさかい



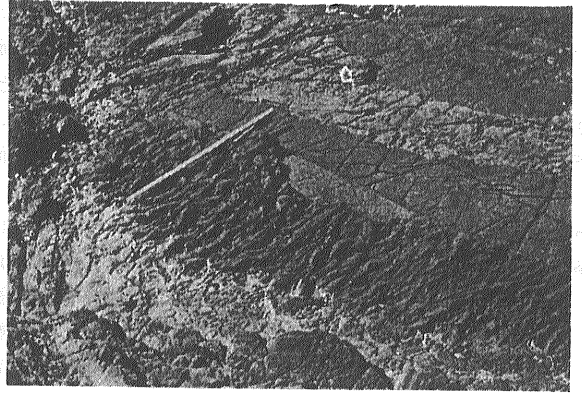
第117図 安指平見付近の中部層にみられる漣痕



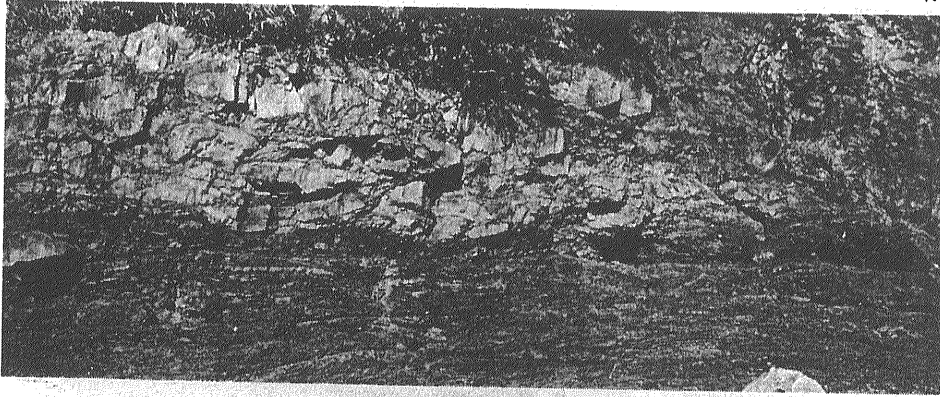
第118図 下部層の最上部にみられる「重ねもち褶曲」

ずかしい。泥質フリッシュそのものについては前に何度も写真を出しているのでここでは砂質フリッシュだけについて紹介する。ここでいう砂質フリッシュとは砂岩の非常に優勢な砂岩頁岩層でなかには板状砂岩とよんだ方が適切なものもふくまれている。

第125図は西方にみられる砂岩単層のより厚い砂質フリッシュである。一枚の砂岩層は時には2m近くの厚さに達し底面には第126図のような荷重痕がつき頂面にはやはり漣痕がつく。厚い砂岩単層の場合にはその断面をみると第127図のように基底からまず礫質部にはじまり上方にむかって次第にこまかくなるという級化層がみられる。

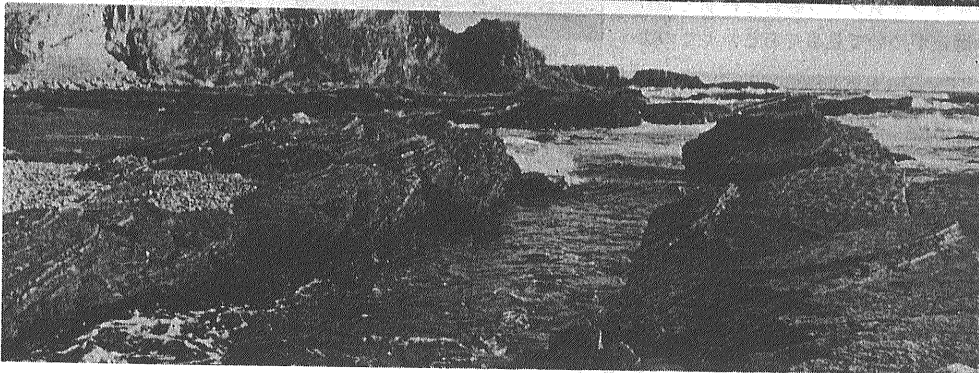
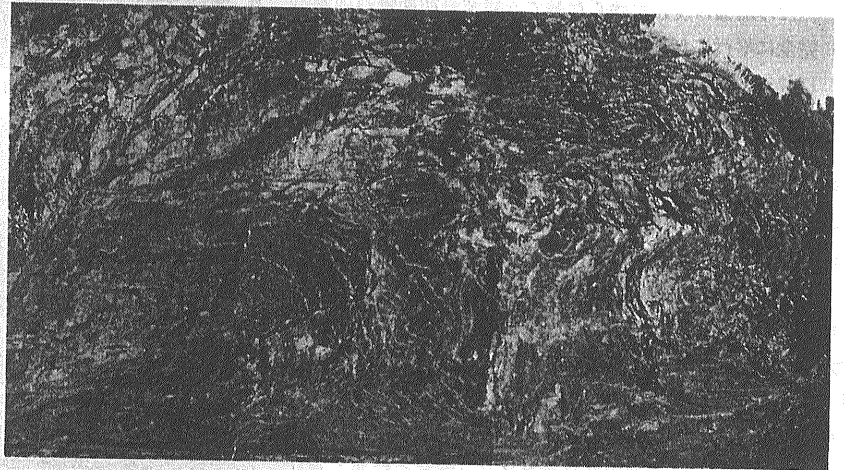


第119図 逆転層の底面にみられる荷重痕



第120図
折りたたみ
褶曲

第121図
大きな崖での折り
たたみ褶曲

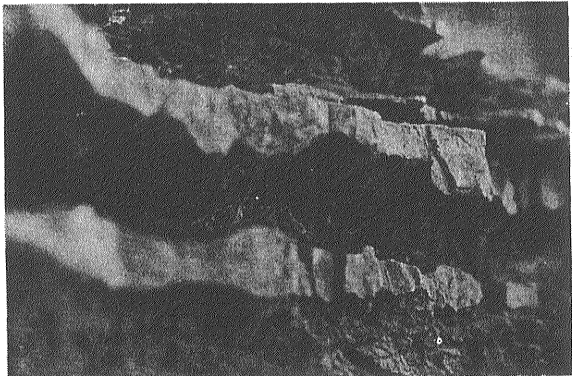


第122図
和深南東の海
岸の漣痕

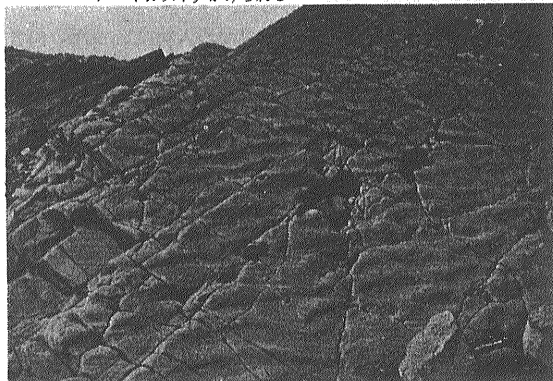
前々号38ページの「車窓からみえる漣痕」というのは実はこの最下部層の砂質フリッシンについている漣痕なのである。最下部層のこれらの砂岩は下部層以上のものにくらべてさらに一般に硬く またあらい。色もより白色をおび 非常に石英質ではないかという感じをうける。しかし顕微鏡下でのぞくとそれほど大きな本質的なちがいはないようである。

あ と が き

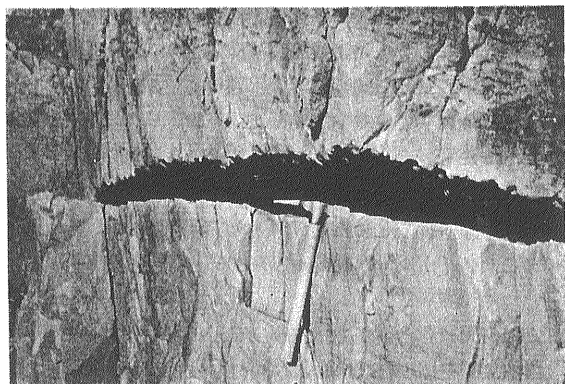
以上に きわめて不十分な点もかなりのこざれているが ひととおり南紀の観光コースぞいの地質を紹介した。



第123図 同前互層の断面 中央に2枚の砂岩がみられるが それぞれの頂面には漣痕が底面には 荷重作用をうけている流痕（フルトカスト）がみられる



第124図 前図の下隅の頂面にみられる漣痕

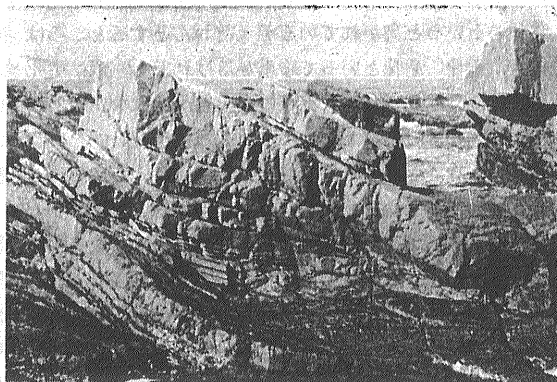


読者の方々が今後紀伊半島の突端まで旅行される時にはぜひこの記事を思い出して 旅の伴侶としていただければ 筆者の最大のごよびである。なおまだ 鬼ヶ城 白浜温泉 椿温泉などの有名地についてはふれていない。また 十津川ぞいについてもほとんどふれなかった。別の機会にこれらの詳しい紹介をしたいと思っている。

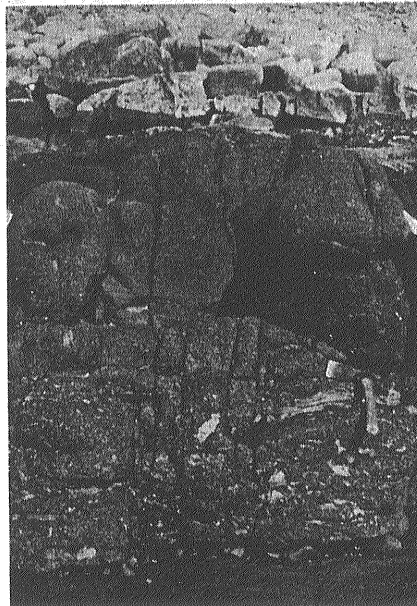
(筆者は地質部)

おもな参考文献

村山正郎・5万分の1地質図幅「新宮・阿田和」同説明書
地質調査所 1954
水野篤行・5万分の1地質図幅「那智」 // 1957
水野篤行・今井功： // 「田並」 // 1964
広川治・水野篤行： // 「串本」 // 1964
Harata, Tetsuro: The Muro group in the Kii Peninsula, Southwest Japan, Mem. Coll. Sci. Univ. Kyoto, Ser. B. vol. 31, no. 2, 1964
Minato Masao, Masao Gorai and Mitsuo Hunahashi (chiefeditors) *The geologic development of the Japanese Islands* Tsukizi Shokan Co. Ltd. 1965



↑
第125図
和深西方海岸の砂質フリッシン



←
第126図
同前露頭 砂岩層の底面にみられる荷重痕

→
第127図
和深西方海岸砂岩単層にみられる級化成層