

講演要旨*

石炭化作用と埋没深度

佐々木 実・藤井 敬三

従来、石炭を分類したり、石炭化度を表示する際に、そのパラメーターとして工業分析、元素分析、発熱量、燃料比などが使われてきた。しかし、最近では、石炭化度のパラメーターとして、石炭組織の主成分の一つであるビトリットの反射率および化石花粉の蛍光性が用いられるようになってきた。この方法によると、従来のパラメーター決定法に比べ、ごく微量(数グラムあればよい)の試料で、ビトリットの反射率、化石花粉の蛍光性の測定が可能であり、石炭化度のパラメーターとしてより正確であるといわれている。

最近の研究によれば、石炭化度はおもに石炭がうけた熱と圧力、とくに時間を加味した全熱量に関係して変化すると考えられている。もちろん、この温度と圧力は地下深部ほど高くなるわけで、石炭化度は地層の埋没深度に比例して変化するという事実が数多く報告されている。わが国では、石炭化度と埋没深度との関連性について、反射率、とくに化石花粉の蛍光性を利用した研究はほとんど行われていないが、日本の炭田地域のように、地質構造の変化がはげしく、また堆積盆の小さい所では、各炭層の石炭化度の水平方向への変化と深度方向への変化を知ることが重要である。こうした目的で、石狩炭田夕張地区をとりあげ、ビトリットの反射率と化石花粉の蛍光性を利用して、石炭化度の垂直、水平方向への変化、石炭化作用が進行した時期の推定などを行った。

この地区の層序は、下位から、白亜系、古第三系の石狩層群、幌内層群および新第三系の川端層群からなり、この地区の北東部に万字・鳩の巣ドームからなる隆起部と東縁部に白亜系からなる隆起部にはさまれ、北々西-南々東方向にのびる古第三系が発達し、夕張地区の西方に新第三系の川端層群からなる堆積ベースンが隣接する。試料を採集した地点は、夕張地区の堆積および地質構造の発達方向である北々西-南々東方向とそれに直交する方向とである。また、石狩層群との石炭化度を比較する意味で川端層群の堆積ベースンの基底からも試料を採集した。

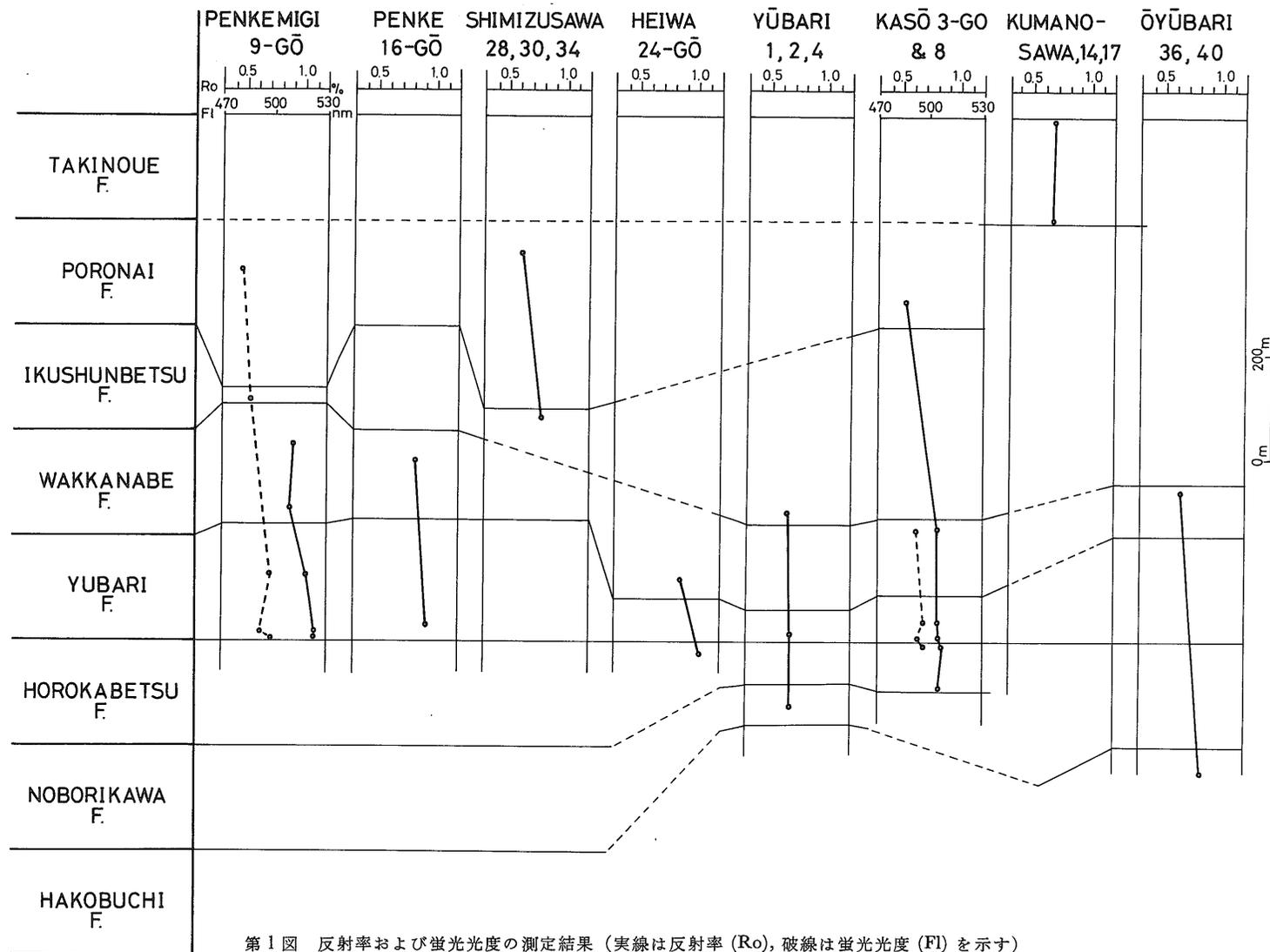
つぎに構造発達史をみると、古第三系の石狩層群と幌

内層群の堆積時期には、この地区内にあつては、一般的にはほぼ南北方向に等層厚線がのび、各地層は東より西にむかって厚くなってくる。しかし、この地区が幌内層群によって埋積された後、この地区は後幌内地変とよばれる変動により陸化し、削剝をうけ、川端層群堆積初期に新しい海浸をうけた。おそらく、川端層群の西部である川端層はこの地区をわずかに被覆し、一方、現在の川端層の堆積区域に断層的沈降帯が発生し、4,000mをこえる川端層群が堆積したものと思われる。この後幌内地変による古第三系の堆積状況を復元すると、北々西-南々東方向における層厚変化は最南端のペンケ右9号から、北々西方向にむかってうすくなる。また、北東-南西方向における層厚変化をみると、万字・鳩の巣ドームと東縁部の白亜系からなる隆起部との間に、一種の沈降盆が形成されていたことがわかる。しかし、この後幌内地変によって形成された夕張地区の堆積盆は、新第三紀鮮新世中期に生じた先滝川造山時階により変形し、現在みられるような複雑な地質構造が完成されたと考えられる。

最後に、測定結果を検討してみると(第1図)、1)同一地点では下位の地層ほど反射率が高くなる。2)同一の層準を比べた場合、北々西-南々東方向(下層3号、平和24号、28、30、34、ペンケ16号、ペンケ右9号)では、北々西方向にむかって反射率が低くなる。また、北東-南西方向(40、36、8、下層3号、1、4、2)では、中央部の反射率が高く、両側に向かって低くなる。化石花粉については測定は少ないが、下位の地層ほど、蛍光光度の最高値を示す時の波長が長波長の方にずれ、この傾向がビトリットの反射率の測定結果の傾向とよく一致する。

以上の結果を通じて、夕張地区における石炭化作用について考えると、一般的にいわれているように、ビトリットの反射率や化石花粉の最高光度を示す時の波長が埋没深度とともにまし、石炭化度に比例するといわれている。この考えに従うと、反射率の変化から、北々西-南南東方向では、南々東方向にむかって埋没深度がますます考えられ、後幌内地変後から先滝川造山時階にいたるまで古第三系の埋没深度が南々東方向にますますという事実とよく一致する。また、北東-南西方向では、中央部が深度をますます堆積ベースンが予想され、地質構造発達史から推定される堆積状況とよく一致する。これらのことから、石炭化作用は、古第三紀末ないし新第三紀初期に生じた後幌内地変後から新第三紀鮮新世中期の先滝川造

* 第130回研究会発表。昭和52年7月20日日本所において開催



第1図 反射率および蛍光光度の測定結果 (実線は反射率 (Ro), 破線は蛍光光度 (Fl) を示す)

山時階の間に進行したと考えられる。つぎに、発熱量（無水・無鉱物）との関係を見ると、石炭化度の高い所（反射率の高い所）と発熱量の大きい所とがよく一致している。最後に、川端層群堆積ベースン中のビトリットの反射率（熊の沢，14，17）の測定結果を検討してみると、新第三系の滝の上層中の反射率が古第三系の幌内層群中のものよりも高い。このことは、川端層群の層厚が数1,000mにも達したことから、新第三系の石炭の石炭化作用をうけた期間は古第三系のものに比べ短期間ではあるが、より深い所で、つまり比較的高い温度の地質環境下で石炭化が進行したのではなからうか。

（燃料部・同）

高知県第三系三崎層の古流向

長浜春夫・角 靖夫・長沼幸男

1977年3月末、高知県土佐清水市爪^{つまじろ}白の長島半島海中展望塔付近の三崎層中に認められる斜層理を測定した。三崎層は甲藤・村上（1977，地質学会巡検案内書）によって中新統の可能性が指摘されている四万十帯の地層で、今回斜層理を測定した部分は、三崎層中の上部に属し、これより下位の竜串および千尋岬の三崎層については、すでに甲藤（1952・1964など）、深田・生越（1952）

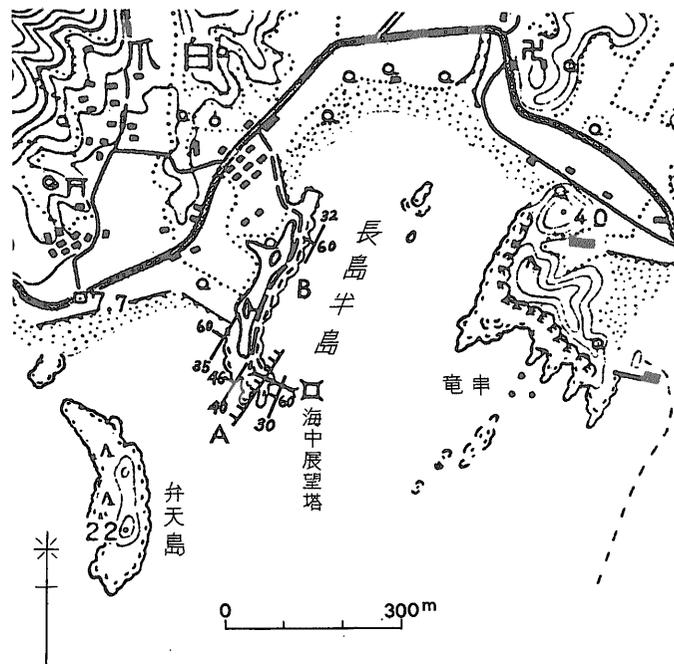
ほかによって漣痕などの堆積構造が研究されている。

岩相 長島半島に分布する三崎層は、走向 N40°E、傾斜 45-60°NW の単斜構造をなして露出し、その厚さは約75mである（第1図）。第2図は半島南東端の海中展望塔西側から半島北西の付根まで、南側と西側の岸に沿って作成した地質柱状断面図であって、間に小規模の正断層があるが、この半島の地層のほぼ全層準を含む。

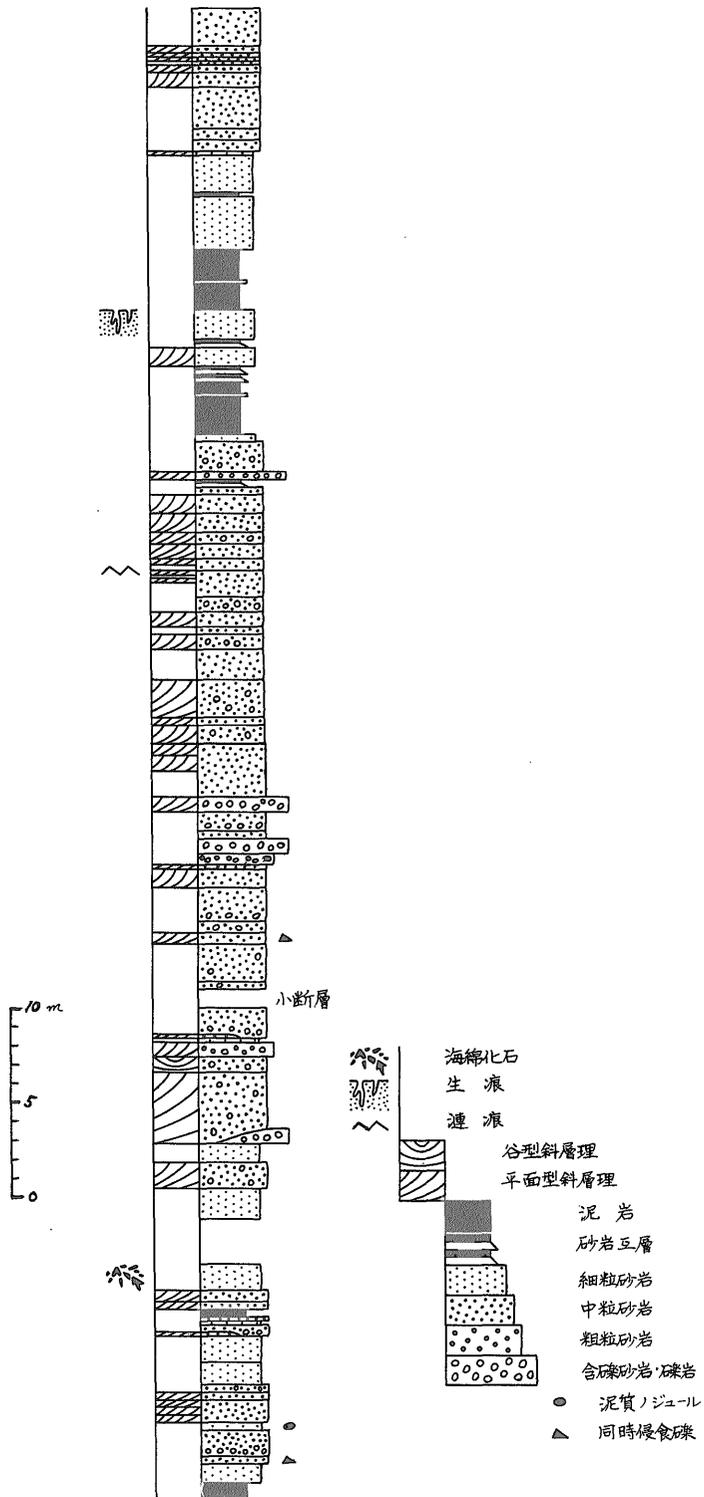
これらの地層は、その過半を占める中粒砂岩のほか、粗粒砂岩・細粒砂岩・含礫砂岩・泥質砂岩・砂岩泥岩互層・泥岩などからなり、一般に明瞭な水成層理をもち、多くの砂岩層には斜層理の発達が著しい。竜串および千尋岬の三崎層より、粗粒で斜層理に富む。

砂岩層には、平面型の斜層理をもつものが多いが、谷型の斜層理をもつもの、基底部に細礫を含み弱い級化層理をおびるもの、層理が不明瞭なもの、平行葉理を示すもの、リップル斜層理をもつものなどもあり、また、基底部に泥岩の同時侵食礫が混じる場合、団塊が形成されている場合、ならびに海綿（*Spongia shikokuensis* KATTO）や砂管状生痕が含まれている場合がある。

礫・砂の種類 礫および砂岩中の岩片として、四万十帯の堆積岩に対応するような砂岩・スレート質頁岩、秩父帯の岩石に対応するような弱変成砂岩・スレート・千枚岩・チャート・変成チャート・凝灰岩・変成凝灰岩、



第1図



第2図 長島半島突端付近 (A地域) の柱状図

三波川帯の変成岩に対応するような苦鉄質片岩・石英片岩・砂質片岩・泥質片岩および片岩中の珪質・珪長質脈が含まれ、これらのほか、現存の地質系統との対応が明らかでない砂岩・苦鉄質火山岩・中性火山岩・珪長質火山岩・ホルンヘルス・花崗岩・アプライトなども認められる。

四万十帯由来らしい砂岩には、lithic arenite・lithic wackeの群と、より高い続成を経た feldspathic arenite・feldspathic wackeの群とがあり、前者には珪長質火山岩・スレート・片岩・千枚岩・弱変成砂岩・ホルンヘルスなどの岩片が含まれ、石英・長石量比近似の特徴がある。後者には石英が最も多く含まれ、長石内では斜長石がカリ長石より多い。起源不明の珪長質火山岩は黒雲母を含む流紋岩ないし石英安山岩質の岩石で、低度の変成をうけている。火山砕屑流堆積物の特徴を示すものがかなりあり、溶結部分も混在する。この砂粒の一部は古期の砂岩に由来する。

なお、礫について、粒径は多くが8mm未満、最大約5cm、円磨はおもに円形、珪質脈に垂円形、砂岩に高円形が目立ち、量比は径8mm以上では砂岩、以下ではチャートが最も多い。また、当地の三崎層の砂岩は lithic arenite に属するが、岩石片が石英より多いものと、石英より少ないものがある。砂粒の円磨では垂角形が多い場合と垂円形が多い場合とがあり、前者の場合の砂岩に岩石片が多い。

斜層理測定の結果 斜層理の測定は平面型についてのみ行った。測定数は、長島半島の南側と西側に当たる第1図のA地区(第2図地質柱状断面図の作成路線)で49セット、半島東側のB地区で22セットの計71セットである。B地区の測定地層はA地区での下部に相当する。

斜層理の最大傾斜方向は、基準地層面の傾斜を傾斜の逆方向へ平坦に復させて判定し(最大傾斜角とともにステレオ投影法により復元)、その結果を20°ごとに区切った度数分布として第3図に示した。これらの方向はA・B両地区とも、かなり高い集中を示し、前者ではS20°E方向、後者ではS10°E方向に集中している。

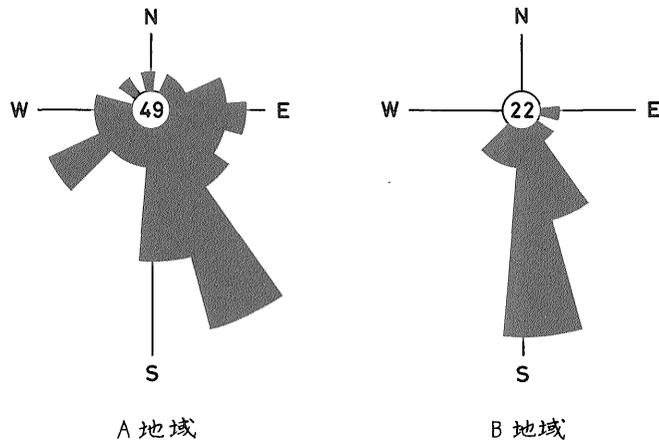
考察 斜層理の解析結果から、当地域三崎層の砂岩層の多くは、主として南ないし南々東向きの古流向のもとに堆積したと推定される。また、地層の岩相と砂・礫の性質とからは、排砂の多い中規模の河川によって供給された砂・礫が海岸での磨損を強くうけずに、陸に近い浅海底に堆積して、これらの地層を形成したと考えられる。砂・礫の供給源岩石については、その大部分が四万十帯北部・秩父帯・三波川帯など、四国西部の地質(甲藤, 1969; 永井ほか, 1967; ほか多数の文献による)に関連させて説明づけられるようである。以上を総合すると、長島半島の三崎層は、北方から砕屑物の供給をうけて形成された可能性が大きい。

(地質部・同・大宮市立馬宮中学校)

関東平野中央部における第四紀後期の地殻変動

小玉喜三郎¹・岡重文²・桂島茂²・鈴木尉元¹・三梨昂¹・伊藤修二³・鈴木幹夫⁴・小林一典⁴

関東平野中央部の第四紀後期の地殻変動については、1920年代からの古い研究があるが、最近では貝塚(1974)、堀口(1974)、垣見ほか(1973)、杉原(1970)などがまとめており、下末吉面や武蔵野ローム層の変形にいくつかの単元のあることを指摘している。筆者らは、首都圏平



第3図

野部地下の活断層を地質学的に推定する目的で、この地域に広く分布する常総粘土層（下末吉ローム層相当層、杉原（1970））を調査し、その堆積過程と堆積後の高度変化を検討した。

本層は上位より①ウグイス色粘土層（厚さ 10 cm-2 m）、②凝灰質砂質粘土層～細・中砂層（同 0-3 m）、③乳灰色凝灰質粘土層（同 30 cm-1 m）、④凝灰質細砂層（同 0-30 cm）で構成される。各層中にはしばしば水草などの痕跡が認められ、本層が汽水～淡水性堆積物であることを示している。本層は上位は風成の武蔵野ローム層（一部下末吉ローム層上部）で覆われ、下位は海成の含化石細ないし中砂層（木下層、上岩橋層に対比）を整合に覆っている。本層はこれまで様々な高度に分布していることから、それぞれ時代の異なる別の地層と解釈されていたが、今回の調査における水中火山灰鍵層の同定の結果、本来同一層準であるとされた。

常総粘土層の分布域は、今回の調査だけでも、武蔵野台地から大宮台地、下総台地、常陸台地の全域にわたり、上記の岩相から考え、当時の河川後背湿地で堆積したものと推定される。現在の対応する地形と比較すれば、この地層は平均勾配 1/1,000-1/10,000 の広大な水

準平坦面に堆積したと推定される。従って、上記粘土層中の①の層準が示す現在の高度分布（例えば大宮台地で海拔 10m、武蔵野台地で同 30m、下総台地で同 25-130m）は、その後の垂直変形を示していると解釈される。この変形パターンを 2 m コンタで示した結果、本地域がほぼ現在の台地地形と対応する形状で、いくつかのブロック単元に区分されることが示された。これらの単元は、その頂部で平坦な変形を示し、周辺部でコンターが集中する撓曲帯を示しているため、第四紀層下 -1,500～-3,000m の基盤に、断層または撓曲の発達していることを推定した。

なお、上記の変形は、常総粘土層形成後（8 万年前）と推定されるが、上位の武蔵野ローム層中にはしばしば断層が発達することからさらに新しくなる可能性が考えられる。一方同層の堆積過程（-13 万年～-8 万年）では本地域は相対的に差別運動の少ない平穏な環境が存在したと推定される。このように第四紀後期の本地域の地殻変動にはかなり緩・急の脈があったと考えられる。

(1. 燃料部, 2. 環境地質部, 3. 茨城県立龍ヶ崎第一高校, 4. 元芝浦工業大学)