

岩手県久慈地域に分布する琥珀胚胎層の堆積環境と続成

木村 靖幸¹⁾・鮎沢 潤²⁾・佐々木 和久³⁾

(平成16年11月30日受理)

Sedimentary environments and diagenetic ranks of the amber-bearing strata distributed around the Kuji area, Iwate Prefecture, northeast Japan

Yasuyuki KIMURA¹⁾, Jun AIZAWA²⁾ and Kazuhisa SASAKI³⁾

(Received November 30, 2004)

Abstract

Sedimentary environments and diagenetic ranks of the major amber-bearing strata of the Cretaceous Kuji Group and the Paleogene Noda Group in the Kuji district, northeast Japan were investigated.

Sedimentary environments of the upper part of the Tamagawa Formation, lowermost part of the Kuji Group are regarded as upper foreshore, meandering river and flood plain depositional environments while those of the Minato Formation, lowermost part of the Noda Group are considered to represent meandering river, flood plain and debris flow environments.

Sedimentary rocks from the Tamagawa Formation contain kaolinite, smectite and illite while those of the Minato Formation yield smectite and kaolinite. Vitrinite reflectance of carbonaceous matter ranges 0.34 to 0.41% for the former and 0.28 to 0.35% for the latter. Diagenetic ranks of the Kuji and Noda groups are within the realm of early diagenesis which indicates a paleotemperature below 50 .

Key words: Kuji Group, Noda Group, amber, sedimentary environments, diagenetic rank

1) 福岡大学大学院理学研究科地球圏科学専攻 〒814-0180 福岡市城南区七隈8-19-1

Graduate School of Science, Fukuoka University, 8-19-1 Nanakuma, Jonan-ku, Fukuoka

2) 福岡大学理学部地球圏科学教室 〒814-0180 福岡市城南区七隈8-19-1

Department of Earth System Science, Faculty of Science, Fukuoka University, 8-19-1 Nanakuma, Jonan-ku, Fukuoka

3) 久慈琥珀博物館 〒028-0071 岩手県久慈市小久慈町19-156-133

Kuji Amber Museum, 19-156-133 Kokuji, Kuji, Iwate

はじめに

岩手県久慈地域には琥珀を含む白亜系および古第三系が分布し、古くから稼行の対象とされてきた。これらの層序、構造、堆積に関しては佐々 (1932)、島津・寺岡 (1962)、照井・長浜 (1995) などの研究があるが、琥珀をはじめとする有機地質学的な検討や当該層の続成に関する報告は明らかにされていない。

本研究では、久慈層群玉川層中部・上部層および野田層群港層の堆積相を認定し、照井・長浜 (1995) との対比によって琥珀胚胎層の堆積環境の推定を行う。さらに、粘土鉱物と炭質物を用いて続成度を検討する。

地質概説

岩手県久慈地域は、北上山地の北東縁辺部に位置し、太平洋に面している。当地域の地質は島津・

寺岡 (1962) によると、ペルム系および下部白亜系とそれらを貫く白亜紀花崗岩類を上部白亜系久慈層群が不整合に覆う。上位には古第三系野田層群が平行不整合で累重し、さらに段丘・扇状地堆積物・沖積層からなる第四系が被覆する (Fig. 1)。

久慈層群に関しては、佐々 (1932)、島津・寺岡 (1962) の研究がある。久慈層群は下位より玉川層、国丹層、沢山層に分けられる。玉川層は層厚約200mで、下部は流紋岩質凝灰岩を挟在する基底礫岩層、中部は琥珀を含む砂岩礫岩互層およびカキ化石を含む砂岩と斜交層理の発達した砂岩、上部は礫岩と砂岩泥岩互層を主とし植物化石を挟む炭質シルト岩へ移行する。国丹層は層厚約170mで、主に青灰ないし緑灰色の砂岩からなる海成層である。下部は主に薄い泥岩を挟む細粒ないし中粒の砂岩からなり、サメの歯化石や琥珀を含む。中部は部分的に泥岩の薄層を含む砂岩、上部は中粒ないし粗粒の塊状砂岩からなる。沢山層は層厚約70mで、下部は主に泥岩・砂岩および凝灰岩が、

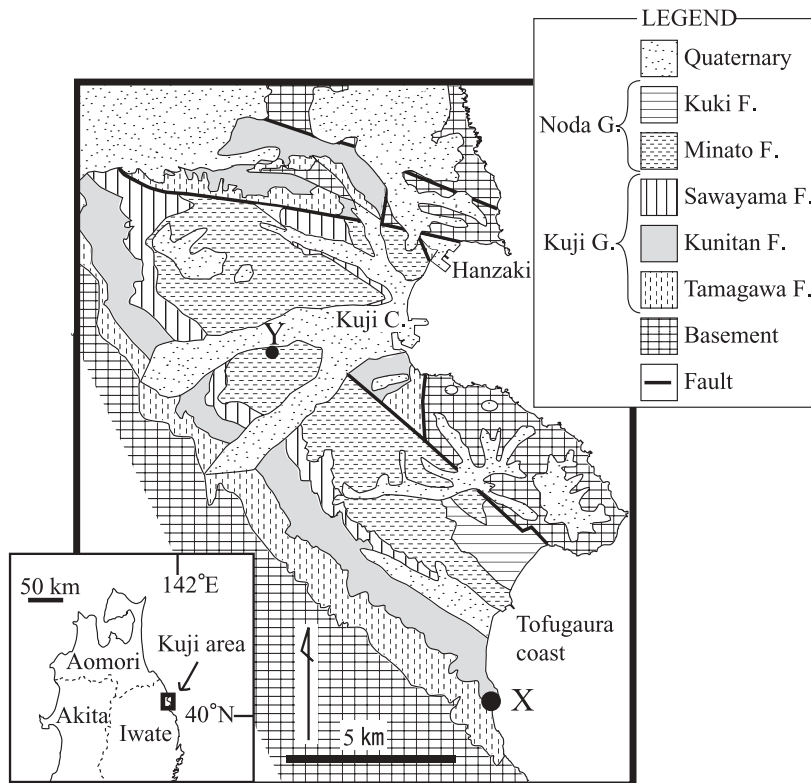


Fig. 1 Geologic map of the Kuji area. Partly modified from Shimazu and Teraoka (1962). X (Tofugaura) and Y (Kawanuki) denote location of outcrops studied.

上位に向かって礫の出現頻度を増す。また、下部は琥珀を含む薄い炭層を挟む。久慈層群の堆積環境に関しては、照井・長浜 (1995) の研究がある。それによると、玉川層は下位より扇状地・ラグーンから、沿岸域と河川の繰り返しへの変化、国丹層は外浜ないし内側陸棚から外浜への変化、沢山層は河川と氾濫原とされている。

野田層群は下位から港層、久喜層に分けられる。島津・寺岡 (1962) によると、港層は層厚約180 mで、下部と上部に細分される。下部の大部分は礫岩で、部分的に砂岩と泥岩を伴う。上部は主に礫岩、砂岩および泥岩からなり、植物化石を含む凝灰岩や炭層を挟在する。下部の礫岩は上部との境界付近で砂岩に移化し、さらに上方では炭層を挟む泥岩が堆積する。久喜層は層厚約170mで、下部は主に礫岩からなり、斜交層理の発達した砂岩レンズを挟む。上部は下底部に礫岩を含む中粒から粗粒の砂岩と泥岩の互層、その上位に泥岩および礫岩を挟む中粒砂岩が覆う。

佐々 (1932) によると、久慈層群、野田層群とも、一般走向が北西 - 南東で、東に10 - 20°の緩傾斜をもって帯状に連なる。このような構造をとる原因として、久慈湾北部に位置する久慈市夏井町半崎から北東にのびる半崎断層によって下底を持ち上げられ、かつ基盤岩の傾動によって北東に傾いたことをあげている。

野外調査および分析の方法

Fig. 1 に示すとおり、調査地点である Locality X は久慈層群玉川層が露出する岩手県九戸郡野田村大字野田の十付ヶ浦海岸南部、Locality Y は野田層群港層が分布する久慈市川貫である。

Locality X では、全長450mの間で琥珀の産出状態と出現頻度に注意を払いながら、ル - トマップ (Fig. 2) と柱状図 (Fig. 3) の作成を行った。柱状図は南から Section A, Section B および Section C に分割し、縮尺1/50で調製したが、高精度の解析を要する区間では縮尺1/10にした。

Locality Y では、琥珀胎層に注意しながら、90mの間でル - トマップ (Fig. 4) および縮尺1/10の柱状図 (Fig. 5) 作成を行った。

X線回折 (XRD) および輝炭反射率 (Ro) 測定のため、琥珀を含む層準を中心に試料を採集し

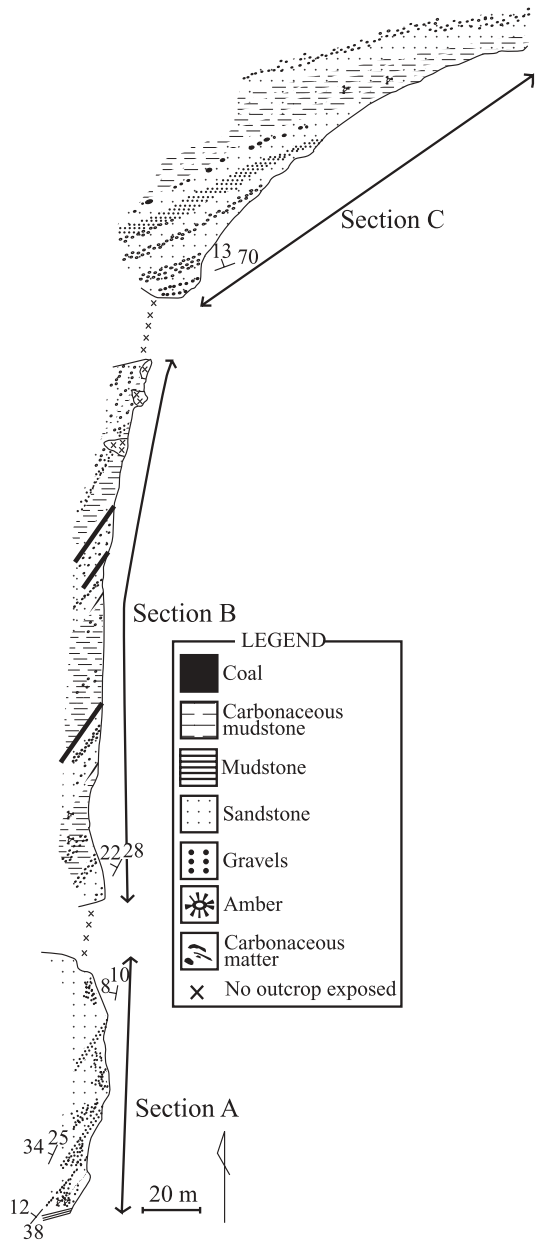


Fig. 2 Route map indicating lithologic changes and topographic relations among the three sections A, B and C at Tofugaura in X of Fig. 1.

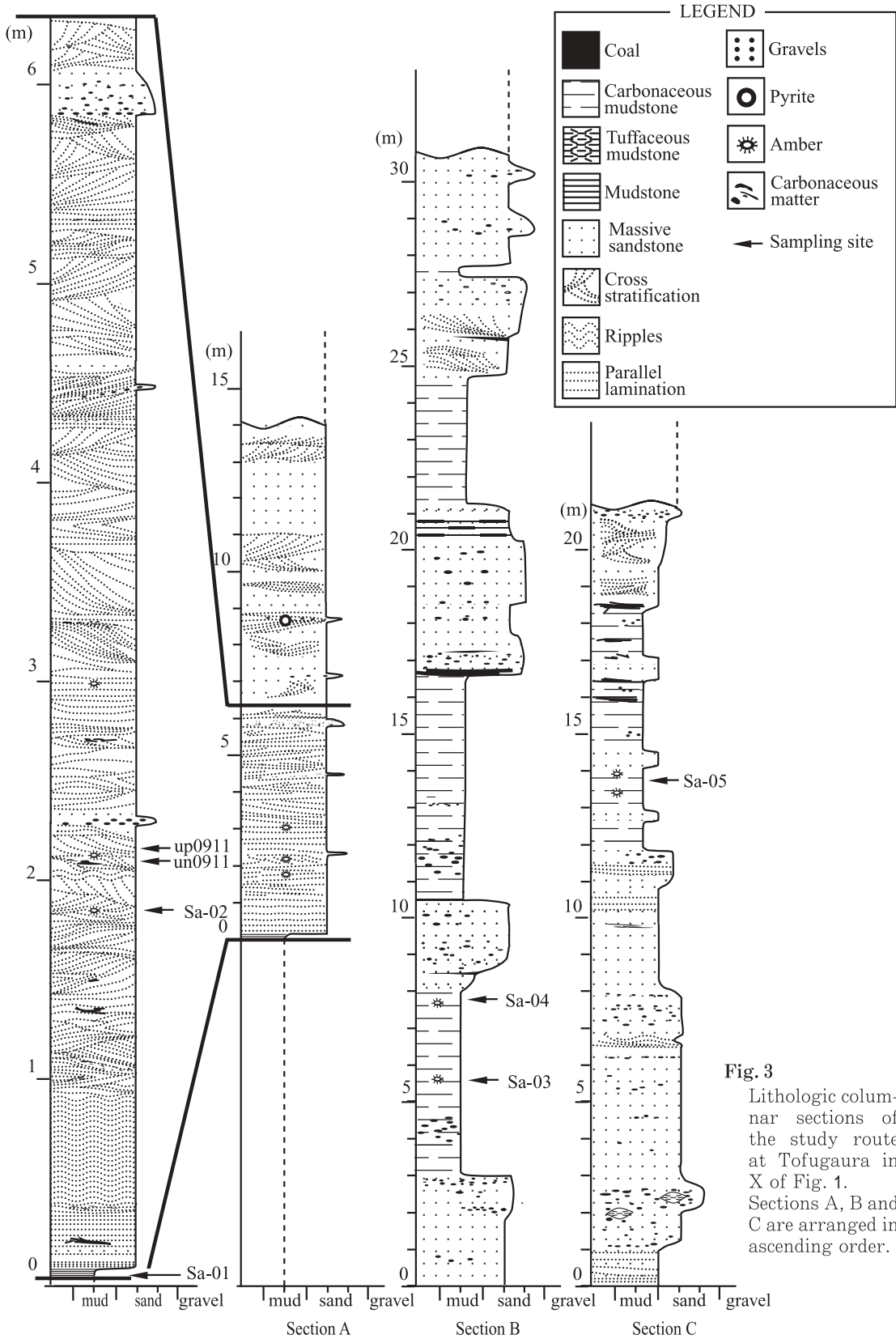


Fig. 3
Lithologic columnar sections of the study route at Tofugaura in X of Fig. 1. Sections A, B and C are arranged in ascending order.

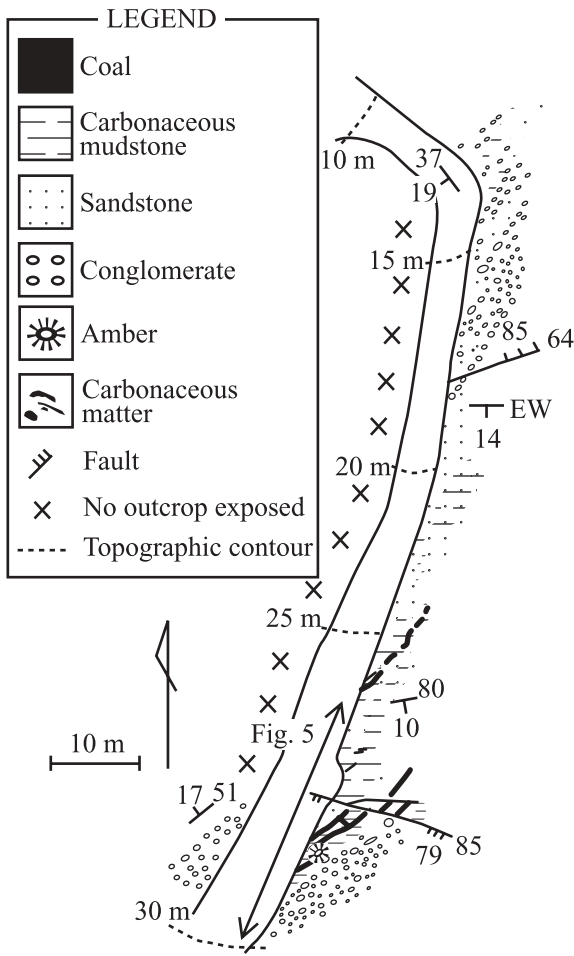


Fig. 4 Route map indicating lithologic changes at Kawanuki in Y of Fig. 1.

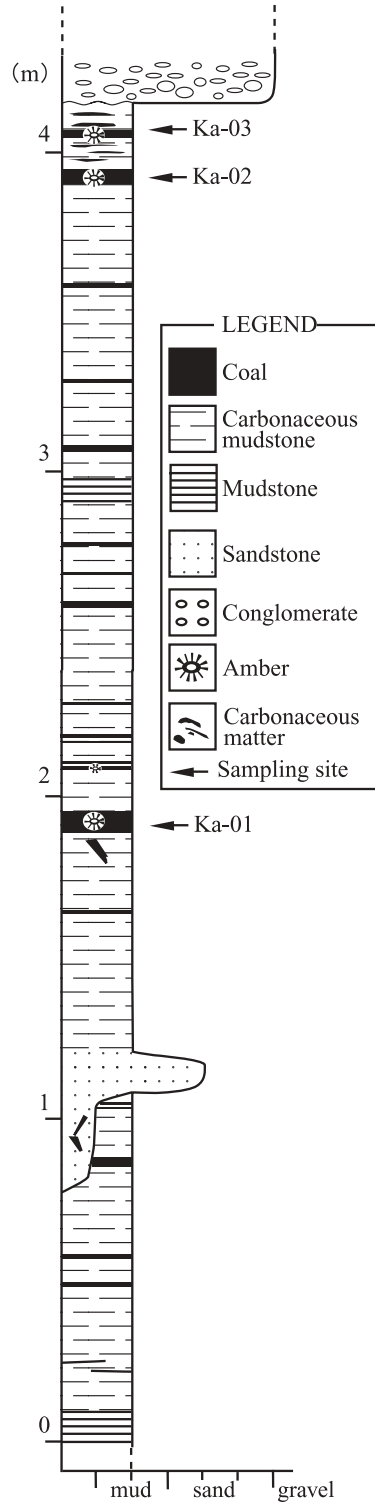


Fig. 5 Lithologic columnar section at Kawanuki in Y of Fig. 1.

た. この試料を用い, 室内で粘土鉱物の XRD による鉱物同定と炭質物の Ro 測定を実施した. XRD は, Locality X から 7 点 (泥岩: Sa - 01, 砂岩: Sa - 02, un0911, up0911, 炭質シルト岩: Sa - 03, Sa - 04, Sa - 05) である. Locality Y から 3 点 (石炭: Ka - 01, Ka - 02, Ka - 03) の堆積岩試料を選び, 水簸により粒径 $2 \mu\text{m}$ 以下の粒子を捕集し, スライドガラスの X 線照射面に塗布した. 実験条件は Cu 管球 (Ni フィルタ -), 35kV - 12.5mA, スリット $1^\circ - 0.15\text{mm} - 1^\circ$, 走査角度 $5 - 42^\circ$, 走査速度 $0.5^\circ/\text{min}$ である. 粘土鉱物の同定は JCPDS カ - ドとの対照により行った. 測定した X 線回折チャートからピークの半価幅および積分強度を求めた.

Ro 測定は, Locality X では Sa - 01 の上位 0.15 m の層準 (Sa - 01), Sa - 05 の上位 2 m の層準 (Sa - 05) の 2 点, Locality Y では Ka - 01 とほぼ同じ層準 (Ka - 01), Ka - 02 の上位 2 m の層準 (Ka - 02) の 2 点から炭質物を採取し, 測定を行った. 試料は粗粉碎ののち, 超音波で洗浄して風化部分を除去し, 風乾, 篩分 (24 - 100メッシュ) と研磨およびアルミナ琢磨を行った. 反射率測定は 25 倍の油浸対物レンズを装着した反射顕微鏡を用いた. 標準片 3 点でキャリブレーションした後で炭質物粒子 100 点について, 最大反射率を測定し, 平均値と標準偏差を求めた.

結 果

1. 岩 相

1) Locality X

Locality X (Figs. 2 & 3) の全層厚は 65.5 m で, 一般走向は北北東 30° , 傾斜は西に 25° である. Section A の北方約 15 m, 2.5 m 上位に Section B が, Section B の北方約 20 m, 2.3 m 上位に Section C がそれぞれ位置する. Section A は主に砂岩, Section B および Section C は砂岩と炭質泥岩からなる.

Section A

Locality X の南端に位置する Section A (Figs. 2 & 3) は層厚 14 m で, 主に中粒砂岩からなる. 下位より泥岩 (0 - 0.04 m), 中粒砂岩 (0.04 - 6.3 m), 中粒砂岩 (6.3 - 14 m) がのる.

泥岩は, 層厚 4 cm の塊状をなして内部堆積構

造に乏しい. 灰色を呈し, 剥離性がなく, 炭質物は少ない.

中部 (0.04 - 6.3 m) の中粒砂岩は, 上位へ平行葉理, リップル葉理, トラフ型斜交葉理または平行葉理, トラフ型斜交葉理の順に発達する. 部分的 (下底より 2.3 m, 4.6 m および 6 m) に塊状砂岩が挟まれる. 塊状部に礫が多く集まるが, 一部の礫はトラフ型斜交葉理 (下位より 4.3 m) の葉理面と平行に並ぶ. 平行葉理部およびトラフ型斜交葉理の葉理面と平行に, 微細な分散型炭質物が挟在される. また, 平行葉理部 (下位より 0.18 m) には 0.1 m に達する石炭レンズが含まれる.

上部 (6.3 - 14 m) の中粒砂岩は層厚 8 m で, 塊状だが部分的に葉理が発達するところもある. 平行葉理 (下底より 9 m) の葉理面に平行に礫が並ぶ. また, 平行葉理およびトラフ型斜交葉理の葉理面に平行に炭質物が挟在される.

Section A での琥珀は, 下位から 1.8 m, 2.1 m, 3 m の砂岩中に 3 層準に挟在され, そのうち 2 層準 (1.8 m および 2.1 m) は波高約 10 cm, 幅約 25 cm のトラフ型斜交葉理のセット間に, 他の 1 層準 (3 m) は平行葉理に挟まれる. 琥珀の形態はすべてレンズ状で最大長 5 cm, 厚さ 3 cm に達する.

Section B

Section B (Figs. 2 & 3) は層厚 30.5 m で, 中粒砂岩から炭質泥岩へ上方細粒化する 4 つのユニット (ユニット 1: 0 - 8 m, ユニット 2: 8 - 16.7 m, ユニット 3: 16.7 - 24.6 m, ユニット 4: 24.6 - 27.7 m) および中粒砂岩 (27.7 - 35 m) からなる.

ユニット 1 は, 層厚 3 m の塊状砂岩と層厚 5 m の塊状炭質泥岩である. 砂岩と炭質泥岩との境界部 (下位より 3 m) には径 0.5 - 3 cm 程度の礫が挟まれるほか, 炭質泥岩 (下位より 4.3 m) 中にも濃集することがある.

ユニット 2 は, 層厚 2.5 m の塊状砂岩と層厚 6.2 m の塊状炭質泥岩からなる. 砂岩および炭質泥岩には礫が含まれる. 砂岩 (下位より 8.5 m) 中にレンズ状の炭質物が挟まれる.

ユニット 3 は, 層厚 4.6 m の塊状砂岩と層厚 3.3 m の塊状炭質泥岩である. 砂岩の最下部 (下位より 16.7 m) に, 層厚 0.1 m の炭層, 径 0.3 - 2 cm の垂円礫, レンズ状の炭質物が挟在される. 砂岩上部 (20.5 m) には, 薄い炭層が 3 枚挟まれる.

ユニット4は、層厚4.6mの塊状砂岩、一部(25 - 25.6m, 26 - 26.3m)にトラフ型斜交葉理の発達する砂岩と層厚0.3mの塊状炭質泥岩からなる。砂岩と炭質泥岩との境界(27 - 27.5m)には礫が多く濃集する。炭質物はレンズ状のものが挟在される。

最上部の中粒砂岩は層厚3mの塊状である。径0.2 - 2cmの垂円礫が2層準(下位より28.5mおよび30m)に濃集する。

Section Bでの琥珀は、下底より5.5mおよび7.7mの炭質泥岩中から稀に産出し、長さ2cm、厚さ1cmのレンズ状である。

Section C

Section C (Figs. 2 & 3)は層厚21mで、中粒砂岩(0 - 11m)、炭質泥岩と砂岩との互層(11 - 18.3m)、葉理が発達する砂岩(18.3 - 21m)からなる。

中粒砂岩は下位から1mまでは平行葉理が発達し、下位より2.5mでは径0.5cm - 3cmの垂円礫まじりの塊状砂岩へ移化する。また、下位より2mおよび2.5mには、厚さ0.1mの膨縮にとむ凝灰質泥岩を含む。下位より0 - 11mおよび11 - 18.3mでは上方細粒化がみられる。

砂岩と炭質泥岩の互層は、層厚7.3mに達する。炭質泥岩は塊状で、層厚1.0m以下の塊状砂岩を4枚挟在する。炭質泥岩中にもみ炭層または炭質物が挟まれ、上位ほど挟みが多くなる傾向がある。最上部の砂岩は、層厚2.7mである。平行葉理およびトラフ型斜交葉理が発達し、最上位で礫まじり塊状砂岩へ移化する。

Section Cでの琥珀は、下位から13.5mおよび14.0mの炭質泥岩中から産出し、長さ5cm、厚さ3cm (Fig. 6) および長さ1cm、厚さ0.5mに達するレンズ状をなす。

2) Locality Y

Locality Yではルートマップ (Fig. 4) 調製区間の層厚が19m、柱状図 (Fig. 5) 作成区間の層厚が4.5mである。一般走向は東北東85°、傾斜は南12°である。Fig. 4に示すように、下位より斜交層理が発達した礫岩、斜交葉理が発達した砂岩、炭質泥岩および礫岩がのる。

柱状図 (Fig. 5) に示すとおり Locality Yの南部は、下位より泥岩(0 - 0.1m)、炭質泥岩(0.1 - 4.2m) および礫岩(4.2 - 4.5m) からなる。

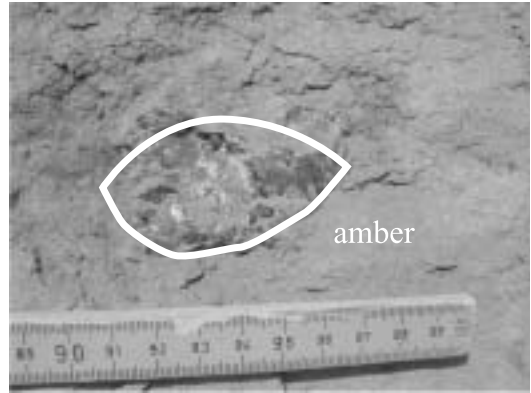


Fig. 6 Occurrence of amber in carbonaceous mudstone as indicated in section C of Fig. 3.

泥岩は層厚0.1mで、灰色・塊状である。

炭質泥岩は、層厚が4.1mの塊状である。薄い炭層が18枚挟まれる。本層中には、層厚0.14mから0.45m、塊状で石炭化植物片を含む中粒砂岩の削り込みが見られるところもある(0.75 - 1.22m および1.8 - 1.22m)。

礫岩は、中粒砂基質で淘汰の悪い径2cm - 10cmの垂円礫からなり、炭質泥岩を削り込む。

琥珀は、上部の炭質泥岩に挟在される炭層から産出する。下位より1.8m層準の琥珀は径1cmの液滴状で濃緑色を呈すのに対し、他の3層準のものは長さ2cm、厚さ1cmのレンズ状で黄色ないし赤褐色である。

2. X線回折

X線回折により判明した粘土鉱物種をTable 1に示す。Locality Xからカオリナイト、スメクタイト、イライトが見出された。Locality Yには、スメクタイトとカオリナイトが認められた。岩相および岩質の違いによる粘土鉱物種の顕著な変化はないが、砂岩でカオリナイト、スメクタイト、イライトの3種が混在するのに対し、より細粒の岩石は2種類または1種類の粘土鉱物が卓越する傾向がある。

カオリナイト(001)の積分強度はSa-01が21cps, Sa-02が243cpsであった。また、カオリナイト(001)の半価幅はSa-01が0.46°, Sa-02が0.17°であった。Sa-02の母岩はSa-01および

Sa - 03よりも粗粒のために粘土の収率が低く、X線回折に供した試料の量は他試料の約25% (0.0012 g) であった。これは、Sa - 02がSa - 01よりもカオリナイトの存在量比の高いことを示している。

3. 有機岩石組織および輝炭反射率

Sa - 01 は顕微鏡下で均質なコリニットからなるが、部分的に縞状をなすところもある。Sa - 05 は無組織で均質である。また、Ka - 01 は微細な空隙をもつ縞状の組織を、Ka - 02 は微細な空隙に富むコリニットからなるほか、レジニットやスクレロチニットなどのマセラルが認められた。

Roの値はSa - 01 が0.41% (標準偏差0.05%)、Sa - 05 が0.34% (標準偏差0.03%)、Ka - 01 が0.35% (標準偏差0.03%)、Ka - 02 が0.28% (標準偏差0.03%) であった。いずれも Frey (1987) による続成区分の early diagenesis ランクに相当する。

Roの値をもとに、埋没深度増に対するRo増、すなわち、輝炭反射率の深度勾配を求めると、Locality X では (0.41 - 0.34)%/62m = 0.11Ro% / 100m、Locality Y では (0.35 - 0.28)% / 2 m = 3.5Ro% / 100 mとなる。

考 察

1. 堆積環境

ここでは、本研究の柱状図を照井・長浜

(1995) による堆積相およびその解釈と対比することにより、琥珀胚胎層の堆積環境の検討を行う。

Locality X の Section A (Figs. 2 & 3) は、淘汰の良い中粒砂岩の堆積、平行葉理、リップル葉理およびトラフ型斜交葉理の明瞭な発達を繰り返す。黄鉄鉱の存在から、照井・長浜 (1995) の上部外浜に対応する可能性が考えられる。

Section B (Figs. 2 & 3) の炭質泥岩は炭層および炭質物を含むことから、照井・長浜 (1995) の氾濫原堆積物と似ている。塊状砂岩 (一部葉理が発達) は、チャンネルおよび上方細粒化が不明瞭であるが、礫の濃集部がみられることや上位に氾濫原堆積物がのることから、照井・長浜 (1995) の蛇行河川の流路を埋積する堆積物であるといえよう。

Section C (Figs. 2 & 3) の炭質泥岩は、Section B (Figs. 2 & 3) と同様に炭層および炭質物を含むことから照井・長浜 (1995) の氾濫原堆積物の可能性が強い。下部の砂岩は、下底より3 m および 8 m で礫まじり砂岩から塊状砂岩へ上方細粒化を示すこと、上位で平行葉理が発達し、さらに上位では氾濫原堆積物がのることから、照井・長浜 (1995) の蛇行河川の流路埋積堆積物であると考えられる。炭質泥岩に挟まれる塊状砂岩は、クレバースプレーもしくは流路埋積堆積物であると推察される。

以上から、Locality の堆積環境は、下部 (Section A) が上部外浜で、上部は蛇行河川と氾濫原の繰り返しであったと考えられ、照井・長

Table 1 Clay mineral species and content from the Tamagawa and Minato formations.

Sample	Lithofacies	Kaolinite	Smectite	Illite
Ka-03	coal	○	◎	
Ka-02	coal	○	◎	
Ka-01	coal	○	◎	
sa-05	Carbonaceous mudstone		◎	
sa-04	Carbonaceous mudstone		◎	△
sa-03	Carbonaceous mudstone	◎	△	
up0911	sandstone	△	◎	○
un0911	sandstone	△	◎	○
sa-02	sandstone	◎	△	○
sa-01	mudstone	○		

rare, common, abundant.

浜 (1995) の玉川層中部・上部堆積期に相当する。

Locality Y (Figs. 4 & 5) の上部炭質泥岩は、18枚の炭層と豊富な分散型炭質物を含むことから、照井・長浜 (1995) の氾濫原堆積物と似る。下部は斜交葉理が発達した礫岩から砂岩への上方細粒化を示し、上位に氾濫原堆積物がのることから、礫質の蛇行河川であると考えられる。中粒砂岩が炭質泥岩を削り込むのは、氾濫原環境に伴うクレバスプレーの可能性を示唆する。上部で認められた、中粒砂質で淘汰の悪い亜円礫岩が炭質泥岩を削り込む部分は、土石流堆積物の可能性が考えられる。

以上から、Locality Y では下部より、蛇行河川から氾濫原への変遷、氾濫原から土石流堆積場への環境変化が考えられる。

2. 続成

粘土鉱物の X 線回折結果から得られた10 反射と5 反射の半価幅をもとに、イライト - スメクタイト混合層鉱物中に含まれるスメクタイトの割合を、渡辺 (1981) の Visual inspection 法で求めると、Locality X の試料 (Sa - 01, Sa - 02, un0911, up0911, Sa - 03, Sa - 04, Sa - 05) はほぼ0%であった。一方、Table 1 に示すとおり、当該層準にはスメクタイトも産出し、高続成度を示すイライトと低続成度を示すスメクタイトとが混在することになる。久慈地域のイライトは、含有スメクタイトの続成変化によって生じたのではなく、堆積時に碎屑粒子の一部として供給源から運搬・堆積された可能性が高いと考えられる。そのため、堆積岩の続成度を粘土鉱物から知るには、スメクタイトが有用である。粘土鉱物種と埋没深度との関係 (白水, 1988) から、2八面体スメクタイトのみは50 までの温度条件で存在し、それ以上の温度ではスメクタイト - イライト混合層鉱物へ変化する。したがって、Locality X で推定される続成温度条件は50 未満であると考えられる。

炭質物の輝炭反射率 (R_o) 値は、白亜系久慈層群玉川層が0.41%および0.34%、古第三系野田層群港層が0.35%および0.28%で、白亜系と古第三系の続成度に顕著な差は認められない。一般に下位 (古期) の堆積岩は上位 (新期) の堆積岩に比べ深く埋没し、地温勾配と深度の積で規定される古地温、および有効被熱時間の差のために下位

ほど続成が進行する。玉川層の内部、および港層の内部でみると、いずれも下位層は上位層より続成が進んでいることが R_o 値から読み取れるが、玉川層の上部 (試料 Sa - 05) と港層の下部 (試料 Ka - 01) を比較すると、上位層は下位層より続成が進んでいる。これは、玉川層の検討を行った Locality X (十府ヶ浦海岸) と港層の検討を行った Locality Y (川貫) が12km離れていることによる堆積盆内の古地温構造の変化、および同一層準でも堆積盆縁辺部と中心部では埋没深度に違いが生じるうることを考慮にいれる必要がある。また、港層では試料採取層準間の層位差が2mしかないため、実質的には同一層準内の変動、たとえば試料 Ka - 02 に発達する微細な空隙の影響による、みかけの R_o 値の低下を捉えている可能性が強い。このように港層の R_o 値の扱いは注意を要するが、以下では琥珀胚胎層の反射率勾配の議論を行う。

反射率勾配は、埋没深度の増分に対する R_o の増分で求められ、玉川層は0.11 R_o %/100m、港層では3.5 R_o %/100mであった。玉川層の反射率勾配は、これまで東北日本の白亜紀および古第三紀堆積盆における報告 (鈴木, 1989) とほぼ一致し、久慈地域における白亜紀後期以降の低い地殻熱流量を反映しているものと考えられる。また、反射率勾配から Sa - 05 層準における被覆層厚、すなわち R_o が0となる層厚を求めると310mになる。これは島津・寺岡 (1962) に基づく国丹層以上の累計層厚875mの半分以下で、Locality X における古第三系の欠如や地層剝削の可能性を示唆する。一方、港層の反射率勾配は、これまで東北日本で報告されている値よりも1桁大きいという、新期の反射率勾配が下位層の続成度に影響を与えていない事実からも疑問視される。玉川層の R_o 値および反射率勾配、および港層産試料 Ka - 01 の R_o 値の信頼性は港層産試料 Ka - 02 の R_o 値に比べて高いため、久慈地域に分布する堆積岩の続成は、古第三紀以降に反射率勾配0.11 R_o %/100m程度の温度条件下で進行した可能性があるといえよう。

玉川層の炭質レンズと港層の石炭は、顕微鏡下の組織にも違いがある。前者は無組織均質なコリニットからなるが、後者は複数のマセラルからなり、また空隙に富む。炭質レンズは産状および胚

胎層の岩相および岩質から流木として比較的短時間のうちに地層中へ固定されたと考えられるのに対し、石炭は植物遺骸の緩慢な堆積、泥炭化の過程での生物的・化学的な分解を経ている。有機岩石組織の差異は、このような堆積および続成過程での条件の違いを反映している可能性が強い。

以上より、粘土鉱物および輝度反射率から推定される久慈地域琥珀胎層の続成温度は50 未満である。

ま と め

岩手県久慈地域で白亜系久慈層群玉川層および古第三系野田層群港層の堆積と続成について検討を行った。久慈層群玉川層中部層の琥珀は、トラフ型斜交葉理が発達する細粒 - 中粒砂岩に、玉川層上部層では石炭化植物片が分散する塊状ないし剥離性の炭質シルト岩中に、5 cm に達するレンズ状をなして産する。野田層群港層の琥珀は石炭層中に径 2 cm に達する液滴状をなして産する。玉川層中・上部層の堆積環境は、外浜から蛇行河川を経て氾濫原であると考えられる。港層の堆積環境は、蛇行河川から氾濫原への移化と、それに続く土石流の流入の過程が考えられる。

琥珀胎層から見出された粘土鉱物は、玉川層中部・下部層、港層ともスメクタイト、イライト、カオリナイトであった。また、炭質物の輝炭反射率は両層とも0.3 - 0.4%であった。続成度の異なる粘土鉱物が混在する原因は、後背地に分布する起源の異なる碎屑粒子の運搬・再堆積にあるが、堆積後の続成条件はスメクタイトが消失しない程度であったことは確実である。続成度の指標としてのスメクタイトの存在、および輝炭反射率0.41%未満から、当地域の堆積岩の続成は Frey (1987) の early diagenesis 領域に相当し、古地温は50 未満と見積もられる。

謝 辞

野外調査では久慈市の上山菊太郎氏と本学学生の草本和慶氏にお世話になった。粗稿に対して石原与四郎博士の丁寧な査読とご教示をいただいた。また著者のひとり (YK) は奥野充博士、田口幸洋教授、柚原雅樹博士からご意見・ご討論をいただいている。以上のかたがたにお礼申し上げます。

引用文献

- Frey, M. (ed.), 1987, *Low temperature metamorphism*. Blackie, London, 351p.
- 佐々保雄, 1932, 岩手県久慈地方の地質について (1). 地質雑, 39, 401-430.
- 島津光夫・寺岡易司, 1962, 5 万分の 1 地質図幅「陸中野田」および同説明書. 地質調査所, 川崎, 63p.
- 白水晴雄, 1988, 粘土鉱物学 - 粘土科学の基礎 -. 朝倉書店, 東京, 185p.
- 鈴木舜一, 1989, 東北日本の新生代熱史. 地質学論集, 32, 321-337.
- 照井一明・長浜春夫, 1986, 北上山地北部, 久慈地方の上部白亜系・古第三系の碎屑物の供給源と堆積. 北村信教授退官記念論文集, 545-570.
- 照井一明・長浜春夫, 1995, 上部白亜系久慈層群の堆積相とシークエンス. 地質学論集, 45, 238-249.
- 渡辺隆, 1981, イライト - モンモリロナイト混合層鉱物の混合層構造の判定. 鉱物雑, 15, 32-41.
- 吉村尚久, 2001, 粘土鉱物と変質作用. 地学団体研究会, 東京, 293p.