

# やさしい地質学

## 洪積世の日本

坂本 亨

### § 10 第三紀と第四紀のさかい

前2回では 第四紀における特徴的な事象をとり上げて 話をすすめてきました。こんどは 時代順に 時間の流れを追って 第四紀を通じての日本の自然環境の姿をたどってみることにしましょう。洪積世の分け方はいろいろな方法がありますが ここでは一応 前期・中期・後期と3分しておきます。この区分と前に述べた氷期・間氷期との関係 絶対年数との関係は 第10-1表に示しました。絶対年数については さまざまの異なった意見があって どれが正しいともにはわかっては決められません。

第10-1表には 年数の目盛りが2通りつけてあります。このうち「ミランコビッチの年数」としたものは ユーゴスラビアの数学者ミランコビッチが 天文学的な方法で算定した年数です。これは 地球の歳差運動の変化から 地球に入射する太陽放射量の変化を求めたもので 5万年前・15万年前・45万年前・60万年前の4回にわたって 放射量の少い時期があったといわれ 地質学的に認められている4回の氷期とよく対応しています。一方「エミリアニの年数」としたのは アメリカの地質学者エミリアニが求めたもので 深海堆積物中の有孔虫化石の殻に含まれる  $O_{16}$  と  $O_{18}$  の割合の変化から 水温の変化を求め それに放射性炭素の測定および深海底堆積物の堆積速度から得られた年数を付したものです。

すでに述べたように 第四紀は人類と氷河を特色とした時代です。がそうはいつても 野外で実際に一つづきに発達する地層をとり上げて さてその中でどこまでが第三紀層で どこからが第四紀層であるかを決定するのは 決して簡単なことではありません。世界的にも また 日本でも 第三紀と第四紀の境界の問題(鮮新世と更新世の境界問題といっても同じ意味です)は 地質学上のやっかいなテーマの1つです。

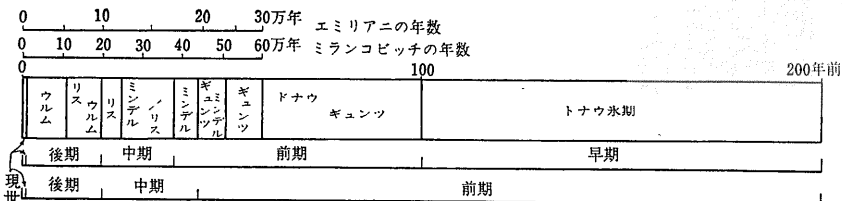
1948年 ロンドンで開かれた万国地質学会議では この両世の境界について “更新世の下限は イタリアを

模式地とし 第三紀からの一連の堆積物のうち 最初の寒冷化を示す地層であるカラブリア層 (Corabrian formation) およびそれと同時期の陸成層であるビラフランカ層 (Villafrañcan formation) の基底におくべきである” という勧告が承認されました。

日本でも こうした線に沿って 第三紀-第四紀の境界の位置を決定しようという気運が強まってきました。第三紀-第四紀の境界問題を研究しようという場合 対象とする地層は 第三紀から第四紀へかけて 時間的間隙なしに 連続的に発達していること および この地層の中に 気候の変化を敏感に反映する化石群が 豊富に含まれていることが必要です。ここでは 上にのべたような地域をえらび 詳細な層序と化石の研究によって すぐれた成果を上げた 南関東と大阪付近の例についてのべることにしましょう。

房総半島を中心とした南関東の上部新生界は 戦前から戦後を通じて 多くの人々によって層序・化石が研究され 第三紀-第四紀の境界についても しばしば議論がなされてきたところです。房総半島に発達する新第三系上部から第四系下部にかけての地層は 上総層群と名付けられていますが この地層については 戦後すぐから現在にいたるまで 石油・天然ガスの調査に関連して きわめて 詳細な層序学的研究が行なわれています。

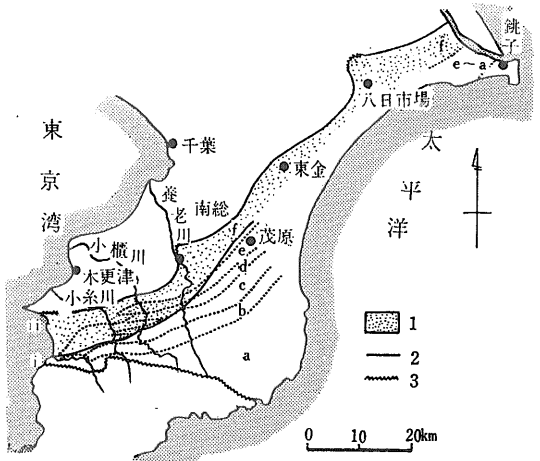
上総層群は 半島西岸を除いて 深海成の地層が主体となっています。当然のことながら 陸上の気候の変化は深海に対してほとんど影響をあたえません。したがって深海底にすむ生物群の変化から 気候の寒冷化の最初の徴候=第四紀の下限を見つけることは ほとんど不可能です。そこで 深海底の堆積物に含まれていて しかも 気候の変化を鋭敏に反映する化石として 新しく浮遊性有孔虫が注目されました。浮遊性有孔虫は 生きている間は 海洋の表面近くをただよっていますが 死ぬと殻は海底に沈んで 堆積物中に混入します。そして この仲間は水温の変化に応じて それぞれの海域に住む種類が異なっているのです。この化石の調査の結果 「上総層群では 梅ガ瀬層下半部までは 暖水性の種類を含んでいるが 同層の上半部からは冷水性のものに変って



第10-1表 第四紀の区分と絶対年数

第10-2表 房総半島の上部新生界の層序 (三梨他 1959)

小櫃川		養老川		成田層群
金剛地層 10m+		金剛地層 10m+		上 総 層 群
笠森層 60m	KS <sub>12</sub>	笠森層 130m		
万田野層 35m	M <sub>1</sub>	万田野層 38m		
長南層 65m		笠森層 20m		
柿ノ木台層 105m	ch <sub>2</sub> , ka2.3	長南層 76m		
市宿層 200m	ka2.4	柿ノ木台層 76m		
国本層 350m±	KU 2	国本層 320m		
梅ガ瀬層 455m	KU 6	梅ガ瀬層 525m		
大田代層 190m	U <sub>1</sub> U <sub>2</sub> U <sub>3</sub>	大田代層 540m		
高溝層 115m	O <sub>7</sub> (Tm6)	大田代層 540m		
黒滝層 35m	O <sub>21</sub> (Tm2)	黄和田層 665m		
豊岡層群	Kd <sub>28</sub> (Tol)	黒滝層 280m		
	Kd <sub>8</sub> (KW14) (Tm 1)	豊岡層群		



第10-1図 上総層群上部の分布 (成瀬 1959)  
 1: 浅海区の堆積物 2: 整合の部分 3: 不整合または侵蝕面の存在する部分  
 i: 黒滝不整合 ii: 上総層群と成田層群の境界 a: 関野層群 b: 梅ガ瀬層 c: 国本層 d: 柿ノ木台層 e: 長南層 f: 笠森層

る。したがって 梅ガ瀬層の中部が第三紀と第四紀との境界である」という結論が出されました。

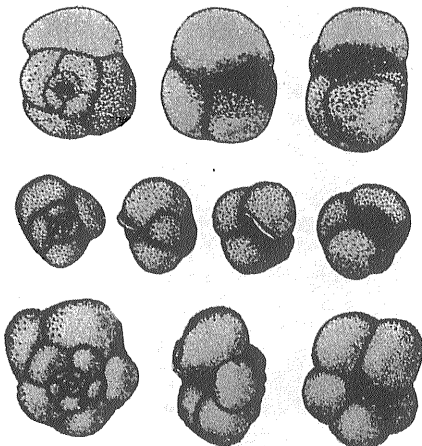
一方 貝化石についても 上と同じ理由で 深海性のものと浅海性のものとが区別して研究されました。深海性の貝化石は 上総層群の全体を通じて 冷水性の種類で占められています。しかし 浅海性の貝化石の詳細な研究からは 上総層群の中・上部を通じて 暖・寒の繰返しが3回あったことが判ってきました。そして 浅くて寒い海の貝類が出現するのは 有孔虫の場合と同様に 梅ガ瀬層中部にあたる層準が最初です。

近畿地方中部には 大阪湾周辺から京都・奈良・琵琶湖をへて 伊勢湾一帯まで いくつかの独立した小盆地が並んでいます。この盆地の周辺 平野と山地の間には 若い新生代層が 低い丘陵地をつくって分布しています。これらの地層は 形成時期に多少の前後はありますが ほぼ同時期の湖沼や内湾の堆積物です。大阪～京都付近では 大阪層群 琵琶湖周辺では 古琵琶湖層群 伊勢湾西岸のものは 奄芸層群 と

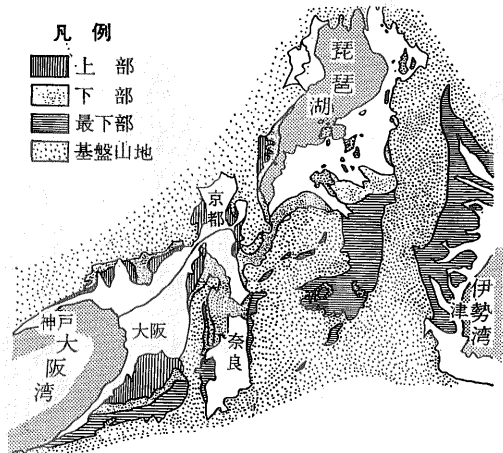
いった名前と呼ばれています。

大阪層群は 大部分は砂・シルト・粘土の互層からなり 厚さ600m (地表では200mぐらい) に達する地層ですが 戦後になって詳細な地質調査が行なわれ この中に少なくとも8枚の海成粘土層をはさんでいることが判りました。この海成粘土層は 分布が広くよく追跡されるので 火山灰層とともに 有効な鍵層となっているものです。大阪層群については 地質調査と関連して 植物化石や象化石の研究が進められ 植生や気候の変化が 次第に明かになってきました。気候の変化を追求するには 海中の生物を調べるより 陸上の生物 とくに植物を研究するのが有利です。こういった有利さもあって 大阪地域は日本で第三紀-第四紀の境界を論ずるにあたって 1つの基準となっています。

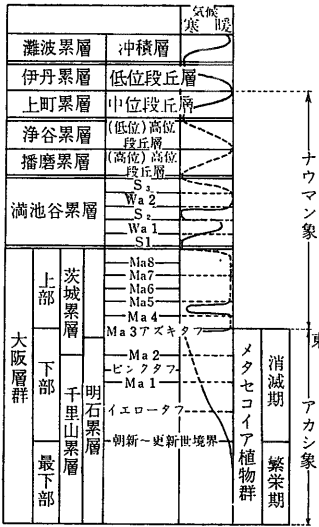
大阪層群の最下部から産出する植物化石は メタセコイア植物群 (Metasequia flura) と呼ばれていますが これはイチョウ・メタセコイア・イヌスギ・ヌマスギ・オオミツバマツなどを含む温暖・湿潤な気候下に繁茂した植物群です。これらの植物は 現在では



第10-2図 浮遊性孔有虫の1例  
 上段 Globrotalia inflete 暖水性 (約32倍)  
 中段 Globigerina pachyderma 冷水性 (約40倍)  
 下段 G. quinquelofa " (約70倍)



第10-3図 大阪層群とその相当層の分布



第10-3表  
大阪地域の第四紀層の層序 Ma は海生粘土層 (市原1962による)

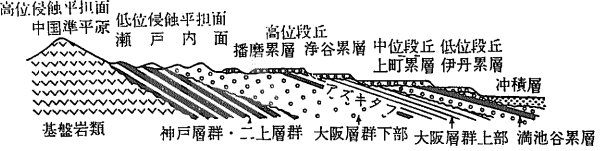
絶滅してしまっただかあるいは同一種ないしは近縁種が 中国南部などでごくわずかに残存しているにすぎません。

大阪層群の下部になると 植物群には新しく チョウセンマツ・ミツガシワなどの寒冷

性の植物が加わりはじめ 最下部でみられたメタセコイア植物群の構成要素は 次々に姿を消していきます。次第に加わる寒さに耐えかねたのでしょうか メタセコイアが最終的に姿を消したのは 大阪層群中部の層準のことです。

現在では このような植物群の変せんにもとずいて 大阪層群最下部の時代がメタセコイア繁栄期 同下部の時代はメタセコイア消滅期と呼ばれています。そして 第三紀型の植物群が衰えはじめ 新しい寒冷型の植物群が出現し始める時期(すなわち メタセコイア繁栄期と消滅期とのさかい)をもって 第三紀と第四紀の境界としています。この植物群の変化を 気候の寒冷化の最初の徴候とみなすわけです。

前にのべた国際的な標準地域のイタリアの場合では 温暖な気候を示す植物群は第三紀末で急激に絶滅し 第四紀の寒冷な植物群への変化は明瞭だといえます。し



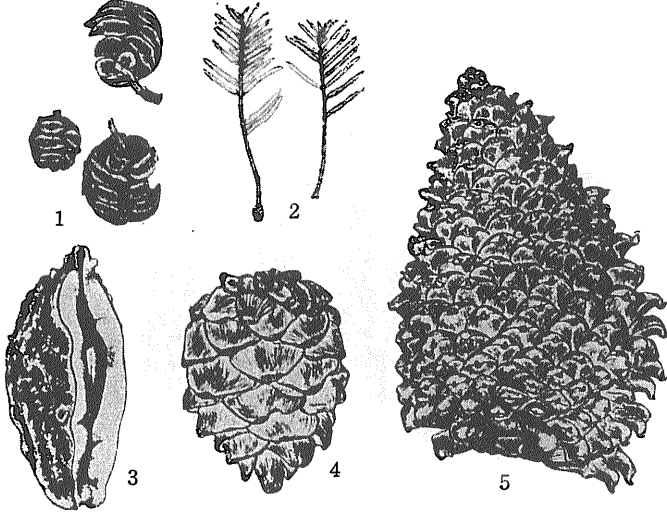
第10-4図 大阪・明石地域の地形・模式断面図 (市原1960)

かし 日本の場合 両者の移り変わりがゆるやかで 漸移的になっているのは興味あることです。現在 台湾を含めた中国各地で 第三紀型の植物のいくつかが局地的に生残っていることはよく知られています。こうしたことも 第三紀から第四紀へかけて 植物群が漸移的に移行していったことと関連があるのでしょう。

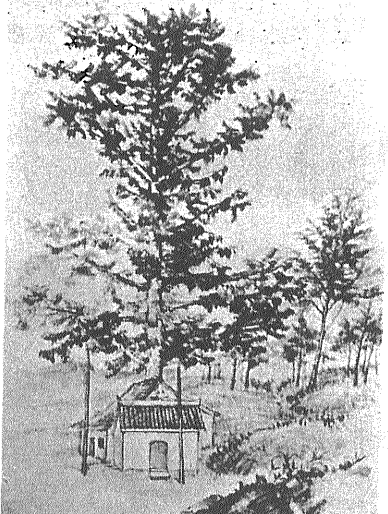
上に述べた第三紀型の植物の生残りというのは 化石の証拠からみて第三紀までは汎世界的に広く栄えていたのに 現在では狭い地域だけに局限されて 分布している植物のことで “生ける化石” などと呼ばれることもあります。われわれにとつてなじみ深いイチョウやソテツも実は生ける化石の例なのです。こうした残存型の植物の中でも 発見までのいきさつがもっとも劇的で有名なのはメタセコイアでしょう。

メタセコイアは すでに述べたように 第三紀-第四紀初期には日本各地で繁栄していました。実をいえばメタセコイアという名前も 断片的に産出する化石に基づいて 三木茂博士によって命名されたものです。ところが はじめ絶滅したと考えられていたこの植物の現生種が その後第2次大戦中に 中国奥地(四川省・湖南省のさかい)で発見されたのです。それは三木博士の論文が発表されて わずか5年後のことでした。

このニュースは 生物学上のビッグ・ニュースとして 戦後すぐに世界中で紹介され 明るい話題を提供しました。現在 日本ではアメリカをへて移植されたメタセ



第10-5図 メタセコイア植物群の1例  
1. メタセコイア (Metasequoia distica) の穂果 (約0.6倍)  
2. メタセコイア (Metasequoia distica) の小枝 (約0.6倍)  
3. オオバタグルミ (Juglans megacineria) (約0.6倍)  
4. アマミゴヨウ (Pinus amamiana) (約0.6倍)  
5. オオミツバマツ (Pinus trifolia) (約0.4倍)



第10-6図 最初に発見されたメタセコイアの巨大 中国四川省瀘刀溪の祠の神木 (高さ 23m 胸高直径 2.5m) (三木 1953)

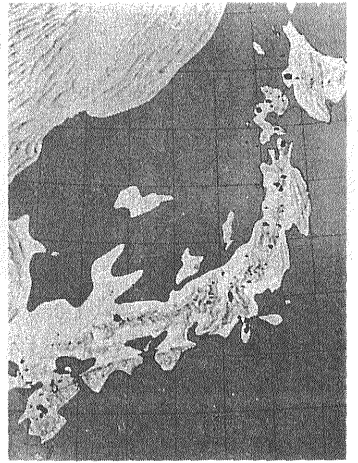
コイアが各地に植林されています。その先祖が絶滅して100万年のちふたたび日本列島の山野に根を下したメタセコイアの子孫は いかなる感慨をもって 激しく変ぼうしたこの国土を見つめていることでしょうか。

§ 11 洪積世前期（ドナウ氷期～ミンデル氷期）

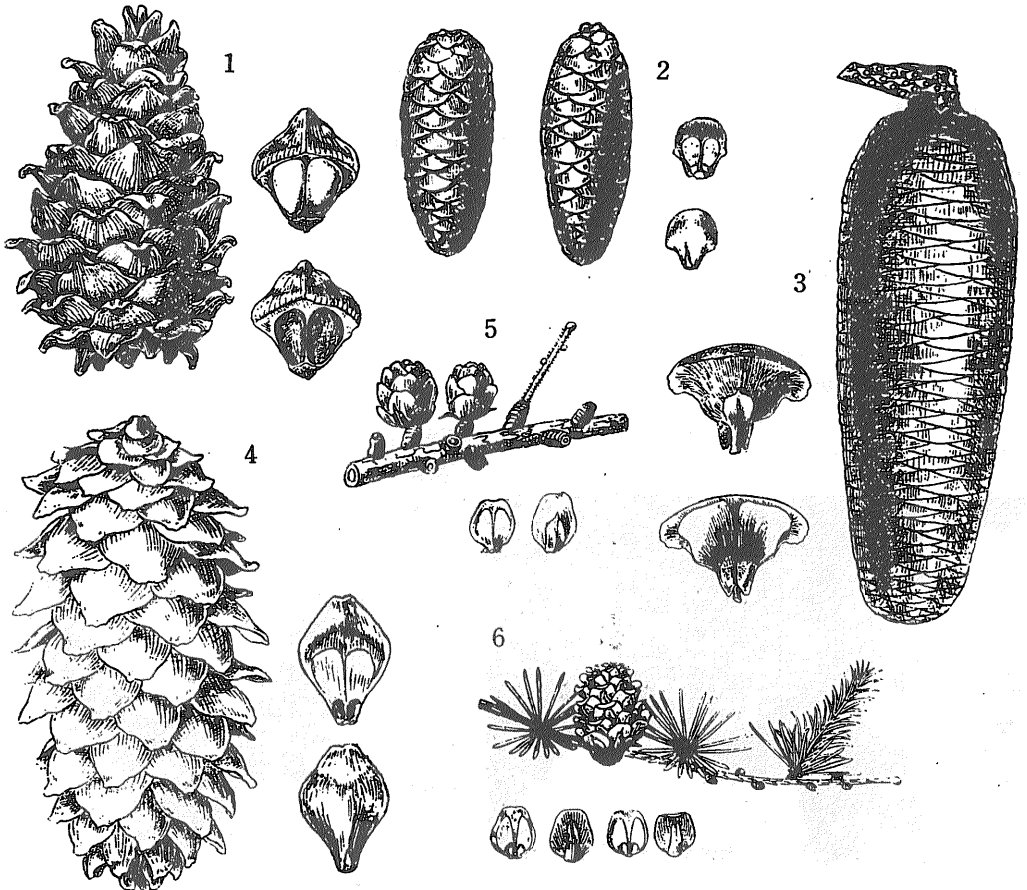
中新世初頭の激しい火山活動の時期・日本列島の大半が海底に没した同中期の大海進の時期に引きつづいて中新世後期から鮮新世には 日本列島の背骨の部分は次第に隆起してゆき 今日 の弧状列島の原型をつくりはじめました。鮮新世になると 表日本と裏日本の差がはっきりしてきます。この時期には 秋田・新潟の油田地帯をはじめ 北陸・山陰から西は遠く朝鮮半島の南の済州島にいたるまで 寒流系の貝類を多産する海が広がっていました。しかし 第三紀末―第四紀初頭になると 日本は大陸と完全に陸つずきとなり 日本海は大きな湖となりました。

洪積世前期の植物をみると すでに述べたように 温暖・湿潤なメタセコイア植物群が次第に衰え チョウセンマツ・ヒメパラモミなど寒冷気候を示す新しい植物群が進出してきたことが著しい変化です。この時期もさ

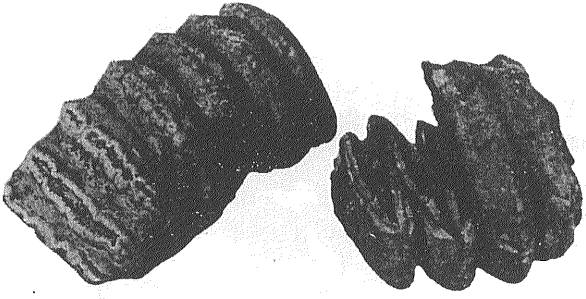
らに後半となると メタセコイア植物群は滅亡し カラマツ・エゾマツなどさらに寒地性の植物群が発見されているようになります。といっても この時期を通じて 気候が一方的にどんどん寒くなっていったわけではありません。世界的な氷期・間氷期の繰返しはここでも認められ 日本でも この時期の地層から たとえば大阪層群の上部などから 暖地性の植物化石が発見されることもあります。しかし 洪積世前期の後半で認められる暖地性の植物群は コナンキンハゼ・シキシマハマナツメあるいはアデク・クスノキなど 現在普通に見られるような新しい型のものばかりであり もはや メタセコイアなどを見ることはできません。



第11-1図 洪積世初期の古地理 (Geo. Dep. Tap Islands より)



第11-2図 寒冷性植物群の1例 1. チョウセンゴヨウ (*Pinus koraiensis*)約0.6倍 2. ヒメパラモミ (*Picea Maximowiczii*)約0.7倍 3. ウラジロモミ (*Abies homolepis*)約0.7倍 4. マツハダ (*Picea bicolor*)約0.7倍 5. グイマツ (*Larix Gmelini*)約0.7倍 6. カラマツ (*Larix Kaempferi*)約0.6倍



第11-3 図 ステゴドン象の歯の化石(川崎市久末産)

陸上動物でも同様に やはりこの時期は 第三紀型のもの  
 が次第に衰えていく時期です。ここでは 象の(歯の)化石が  
 もっともよく知られています。当時日本には アカシ象  
 (*Porastegodon akashiensis*) アケボノ象(*P. aurorae*)  
 など ステゴドン象の仲間が 主として住んでいました。  
 象のほかには サイ・トラ・野牛・水牛・ジラフなど 大陸  
 と共通したインド-マラヤ系の動物群が発見されていま  
 す。昨年(1964年)の夏 大阪大学構内で 発掘されたワ  
 ニの化石(マチカネワニ: *Tomistoma machikanense*)は  
 やはりこの時代(洪積世前期の後半)のもので 大阪層群  
 上部から産出しました。

また 洪積世前期の後半は 人類が始めて出現した時期  
 です。中国猿人や直立猿人が発見されています。中国猿  
 人(*Sinantropus peckinensis*)の化石は 北京西南方  
 の周口店の一つの山の洞穴で発見されましたが 今  
 から40~50万年前の人類の化石です。当時 狩猟を主  
 として生活し 石器を作り すでに火を使うことを知って  
 いました。中国では 最近でも(1964年10月)陝西  
 省藍田付近で この時期の人類化石が発見されています。  
 ヨーロッパで人類が知られるのはこれより新しく 最古  
 のものでも ミンデル氷期のころといわれています。

この時期の地層は 日本各地で知られていますが さ  
 きに述べた南関東の上総層群や近畿地方中部の大阪層群  
 の例でもわかるように 第三紀以来引つづいた積成盆地



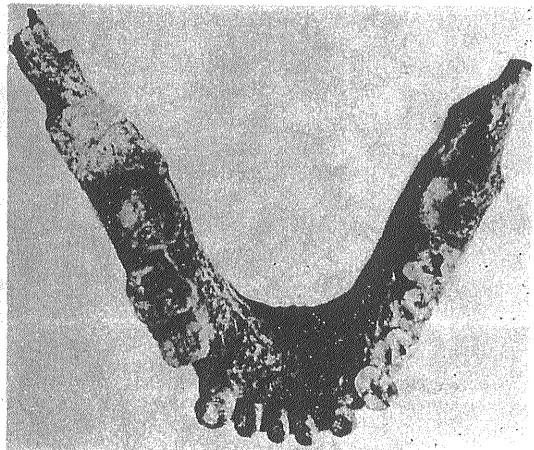
第11-5 図 a 北京猿人(模型)。(国立科学博物館蔵)



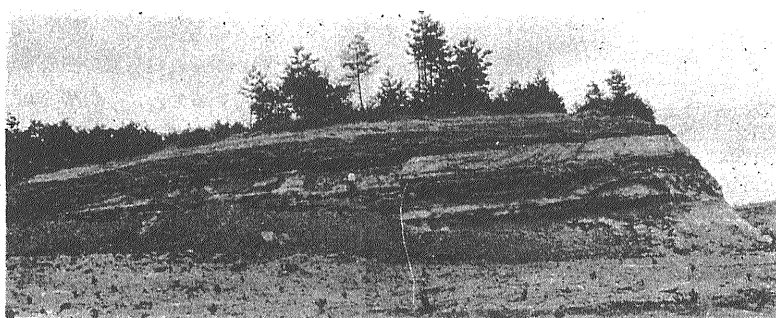
第11-4 図 マチカネワニ(大阪大学構内産)

の中で 第三紀層上部から連続して堆積したものが多  
 いようです。しかし 南関東や近畿地方以外では 分布  
 が広いにもかかわらず まだじゅうぶんに研究が進んで  
 いません。

北海道では 道東部の釧路層群 石狩平野周辺の野幌  
 層が この時期の地層です。野幌層は当時 北海道の  
 主部と西南部とを隔っていた海峡(古石狩海峡)を埋め  
 たものです。東北地方へ下って 太平洋岸では青森県  
 東部から岩手県北部にかけて この時期の海成層が広く  
 発達しています。昔から有名な“南部の砂鉄”を産す  
 るのが この地層です。関東地方では関東平野をとり  
 巻く海拔300~100m程度の丘陵地をつくっています。  
 南側の房総半島ではさきに述べた上総層群の中・上部  
 が 横浜付近では 三浦層群の最上部が これにあたります  
 関東山地の東麓では 陸成の礫層が主となるようです。  
 東海道ぞいには この時期に 厚い扇状地性の礫層が発  
 達しています。新潟・北陸では 第四系下部は 新第  
 三系から引つづいて堆積しています。新潟では魚沼層  
 群・北陸では埴生累層と呼ばれていますが 下部から上  
 部へ 次第に海成から陸成へ移行しているようです。  
 構造的には 下位の新第三系と同様に 褶曲や断層で変  
 型しています。



第11-5 図 b 藍田猿人(アジア通信社提供)

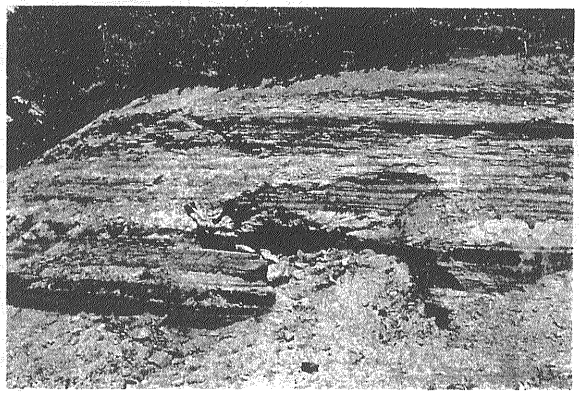


第11—6図 南部の砂鉄

- ← a 砂鉄採掘あと (岩手県九戸郡大野村)
- ↓ b 砂鉄層の露頭 (岩手県九戸郡大野村)

近畿地方中部では 伊勢湾周辺から神戸付近までの間に 独立した各々の小沈降盆地を埋めて この時期の地層が分布しています。すでに述べた大阪層群はその代表です。その他は 奄芸層群 (伊勢湾西岸)・古琵琶湖層群 (近江・伊賀盆地) などと呼ばれ いずれも大阪層群と類似した岩相をもっています。

中国・四国では この時期の地層はあまり知られていません。その中では 島根県西部の江ノ川河口付近の地層 (都野津層) がこれにあたるかと思われます。九州では 大分平野周辺に 鮮新世 洪積世初頭の海成層が 火山岩類をはさみながら 厚く発達しています。



的に残っています。

§ 12 洪積世中期 (ミンデル / リス間氷期・リス氷期)

洪積世前期が生物群や地殻運動などの点で 第三紀の色彩を多く残していたのに比べ 中・後期には 第三紀の名残りはほとんどぬぐいさらられていました。一部の人達は ミンデル氷期までを“古洪積世” ミンデル / リス間氷期以後を“洪積世”と呼んで区別しているほどです。

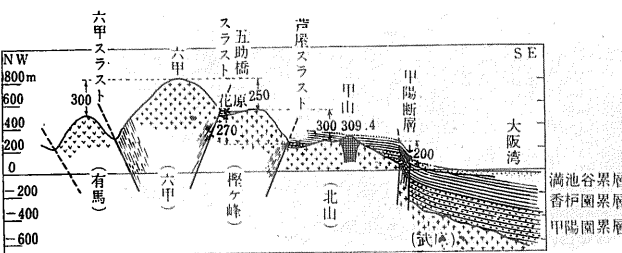
この時期に 植物では アカエゾマツ・アカトドマツなどの亜寒帯・冷温性の植物群が広がり 暖帯型のタイワンブナなどはここで消滅しました。動物では 前期に多数みられたステゴドン象は姿を消し ナウマン象・ニホンジカ・オオツノシカ・トラなど中国北部を中心に住んでいた動物群が 日本へも姿をみせるようになりました。

地殻運動はこの時期に活発化し 山地の隆起・海底の沈降などが顕著です。近畿地方でいえば“六甲山塊”などの上昇で特徴づけられる“六甲変動”が この時期を最盛期としています。日本列島は この時期を通じて次第に現在に近い姿をととのえてきましたが なお大部分の時期には 大陸と地つづきとなっていました。一足さきに 沖縄の島々が孤立したのは この時期のでき事です。

象といえば 現在ではアフリカ象とインド象の2種類しかおらず 原産地も熱帯地方に限られています。洪積世には多数の種類が 北方のツンドラから熱帯の密林まで多様な生活環境に適応して栄えていました。日本で多産するナウマン象 (*Palaeoloxodon naumanni*) というのも こうした洪積世に栄えた象の一種です。北方のツンドラ・草原に住むマンモス象と 南方の森林に棲息した東洋象・ナルバダ象との両方の分布圏にはさまれて 温帯の草原・森林に暮らしていました。日本ではこの時期以後洪積世末にいたるまで 各地で多数のナウマン象の化石の産出が知られています。

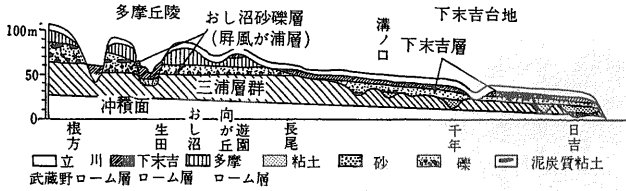
洪積世中期の地層は 前期のものが 第三紀以来引つづいた沈降盆地の末期の堆積物として残っていると違い 主として段丘堆積物として知られ 一部は新しい海進 (間氷期の海面上昇による) に伴う海成層として断片

さて この時期を代表する地層は 関東地方南部でもっともよく発達しています。上総層群の上位に整合に重なる成田層群下部 横浜の西方丘陵に広がる長沼層・屏風ガ浦層およびその上位の多摩ローム層がそれです。成田層群は 新第三紀以来引つづいた関東構造盆地の中を埋める地層ですが 海はこの時期にすっかり浅くなり 寒流系・暖流系の浅海性貝化石群を上部・下部から産出

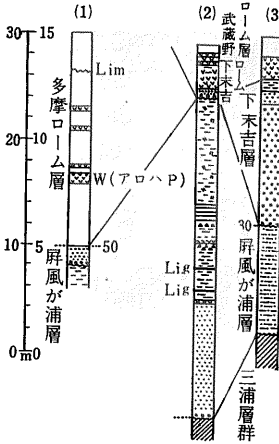


第12—1図 六甲山地の断層と変位量 (藤田 1961)





第12-2図 多摩丘陵北線の模式断面図(関東ローム研究グループ 1960)



第12-3図 屏風が浦層・下末吉層の柱状図(横浜付近) (1) 鶴が峯 (2) 浅間台小学校西側 (3) 星川  
Lig: 亜炭 Lim: 褐鉄鉱の集積層  
T: 高師小僧(関積面) 沖積面



第12-4図 多摩丘陵の地形面 等高線は幅2km以下の谷を埋めて作ったもの(10m間隔、相模野の等高線は50m間隔) 破線は地形面の境 T<sub>1</sub>:T<sub>1</sub>面 T<sub>2</sub>:T<sub>2</sub>面 S:S(下末吉)面 M:M(武蔵野)面 細点:沖積面

ません。

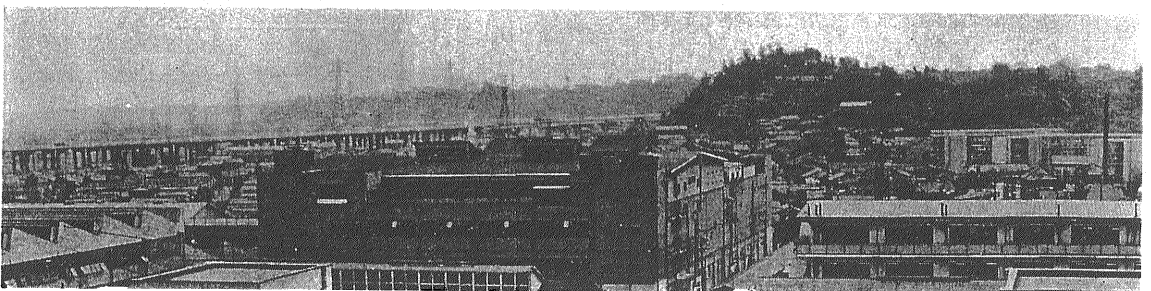
関東地方を除いて この時期の海成層はあまり知られていません。ただ九州北部の地層(大分東方の大在層・若松付近の正津が浜層)が知られている程度です。

陸成層としては大阪地方では 大阪層群や満池谷累層を緩く切って 両者の上に不整合に重なる“高位段丘礫層”(播磨累層・浄谷累層)がこの時期のもので、その他 各地で一般に高位段丘と呼ばれているもののなかに この時期に形成された地形面が含まれています。高位段丘あるいは高位段丘礫層の分布は全国でかなり広く知られているにもかかわらず 詳細な研究はまだこれからのようです。なお この時期の末期(リス氷期)には かなり大きな海面低下があったので、次節で述べる下末吉海進期の地層の基底には 場所によって現在の海面下に達する深い谷が刻まれています。

### § 13 洪積世後期(リス/ヴェルム間氷期・ヴェルム氷期)

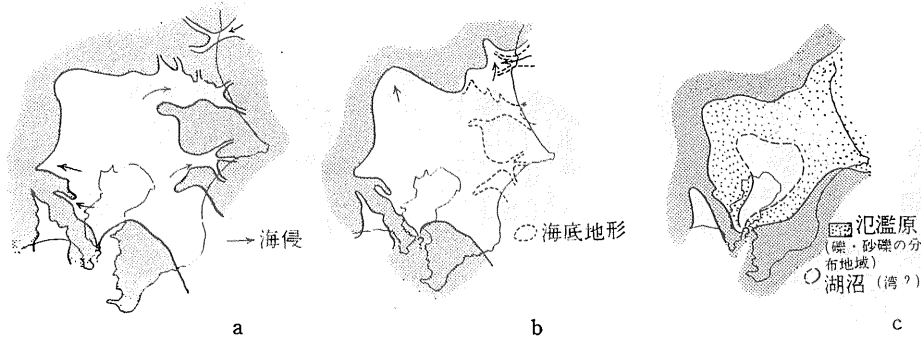
この時期の前半は 日本で下末吉海進と呼ばれているもっとも顕著な 間氷期海進の時期です。各地の海岸段丘のうち 明瞭な原地形を残しており 高さも海拔20~30mのものは ほとんど大部分が下末吉海進によって形成されたものと見ていいでしょう。また 後半は海面が現在に比べて 100m 以上も低下し 気温は7~8℃前後低下したといわれる海退と寒冷の時期です。

前半 洪積世後期の前半の地層は 関東地方でもっともよく研究されています。当時できた地層は成田層群上部ですが これは関東平野一円の台地をつくって広がっており 東京・横浜付近にも達しています。東京では東京層 横浜付近では下末吉層などと地域的な名前で呼ばれていますが いずれも 浅海成の砂を主とした地層で 古東京湾に堆積したものです。



第13-1図 下末吉台地の一端地質調査所屋上より望んだ

します。長沼層・屏風が浦層は 三浦層群(三浦半島からその北方地域にかけて広がる新第三紀~洪積世初期の地層)の上に不整合に重なり 新しい海進を代表する堆積物です。この海は成田層下部を堆積した海とは連続してなかったもようです。屏風が浦層の堆積面は多摩面の低い方の面(T<sub>2</sub>)にあたると思われています。しかし この面は 長い間の侵蝕でひどく破壊されており 堆積当時のもとの形を止めた平坦面は残っていません。ただ 高さのよく揃った尾根や山頂をつらねてもとの形を推定するにすぎません。なお 多摩面の上には 多摩ロームから始まる関東ロームの各層が厚くっており 現在ふつうに遠望して認められる定高性は この関東ロームの積った上の面にあたります。多摩面の高い方の部分(T<sub>1</sub>)は御殿峠礫層の堆積面ですが この礫層が長沼層に相当するか否かは まだ充分判って



第13-2図 古東京湾の変遷(成田研究グループ 1962) a.下末吉海浸の初期 b.下末吉海浸の最大期 c.下末吉海浸の末期 (海退期)

古東京湾というのは 今日関東平野のほぼ全域をおおって広がった当時の一大海灣のことで、この湾入は現在の東京湾と違って東方へ口を開いていたため寒流の影響を強く受けていました。房総半島北部では海は前の時代からの引つづきですが、関東平野の北部・西部ではこの時期になって新たに海域が拡大しています。関東平野の大部分の台地はこの海進期の地層とその後のローム層とによってできています。一般に下末吉期の海成層の堆積面である平坦な地形面は**下末吉面**と呼ばれています。この面は全国各地によく発達しており、ことに海岸地域では海抜20~40mのきわめて平坦な面として識別されます。関東平野の台地面は多くは下末吉面に属しており、この平野は古東京湾が干上って生じた海岸平野を原型としているといえます。

下末吉海進によって形成された地層は、名古屋では**熱田層**、大阪では**上町層**と呼ばれ、それぞれの街が歴史的に発展してきた最初の拠点となった台地を構成しています。その他、北は北海道から南は九州まで、また日本海側にも太平洋岸にも、この時期の海成層は普遍的に発達しています。そして現在のところ、日本の洪積層のうち、もっとも詳しく研究されているのがこの時期の地層です。

当時の地層からは、瀬戸内海・東海道・南関東の一带で、おびただしい数のナウマン象の化石が発見されています。瀬戸内海のお底などで、しばしば漁網にかかって象の歯が上がってきますが、これはほとんどこの時期の地層から洗いだされて、海底に残留しているものです。植物化石の方からは、当時の気候が今日とほとんど変わらないものであったと言われています。

ところで、この頃日本と大陸との接続関係はどうだったでしょうか。津軽海峡や宗谷海峡の両側には、この時期の海成段丘が発達しています。したがって、当時のこの2つの海峡が開いており、北方

から陸づたいに北海道・本州へくる道が閉ざされていたことは確実です。

当時の日本には、ナウマン象をはじめ多数の大陸(とくに中国北部)と関連の深い陸上動物が住んでいました。このことは、中国北部から朝鮮を通して日本列島へ至る陸上の道——**朝鮮陸橋**——の存在を推定させます。しかし一方、日本海岸に分布するこの時期の海成層中には、多数の暖流系の貝化石が知られています。このことから、当時すでに**古朝鮮海峡**が開き、今日の対馬海流のように暖流が日本海へ流れ込んでいたとみるべきでしょう。**朝鮮陸橋**と**古朝鮮海峡**、この矛盾は興味深い問題です。この解答は今のところ、下末吉海進の初めのうちは陸橋がつながっていたが、その最盛期にいたって陸橋が切れ、海峡が開いたと考えるのがもっとも妥当のようですが、真相はさらに検討されなくてはなりません。

後半、洪積世後期の後半は、洪積世の最後の氷期——**ヴェルム氷期**にあたります。この時期は、時代が新しいだけに、気候の寒冷化と海面の低下の証拠が、もっともよく残されている時期です。海面は現在に比べて100m前後低下し、年平均の気温は東京付近で7~8℃も寒かったと言われます。日本アルプスや日高山脈の山頂部に、小規模な圏谷氷河が生じたのもこの時期です。この時期には、**亜高山帯の針葉樹林**が低地にまで進出してきました。そのもっともよく知られた例は、東京都中野区にある**江古田の植物化石層**です。この化石層は放射性炭素による年代測定の結果、約2万年前のもので、されていますが、当時、武蔵野の一角に、イチイ・カラ



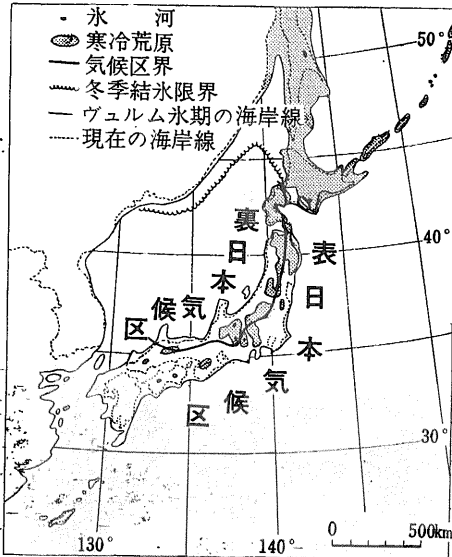




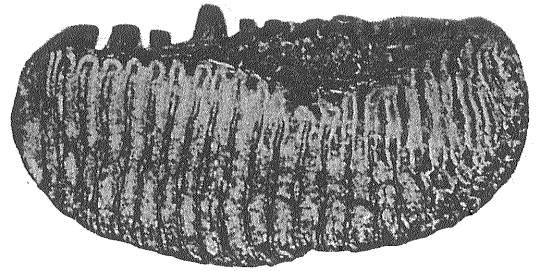
第13-3図a ナウマン象の歯の化石

マツ・チョウセンマツ・コマツなどの森林が繁茂したとは 驚くべきことです。きびしい寒さを示す江古田植物群は 立川ローム層中に挟まれたものですが これより下位の武蔵野ローム層下部からは 冷温帯性の植物群が発見されています。途中いくらかの小変動はあったにせよ 下末吉期から立川ローム層の時期へ気候は次第に寒さを加えていったことでしょう。同様に寒冷気候を示す植物群は 花泉(岩手県)・三本木(青森県)など各地で知られています。今後この時期の含化石層が次々と発見され 当時の状況をより詳細に復元することが可能になるでしょう。

同じ頃 北海道には 北欧・シベリア・アラスカと北方大陸に広く栄えていたマンモス動物群が渡来してきました。この中には マンモス・ヒグマ・オオカミ・ナキウサギなどが含まれており そのあるものは絶滅しましたが あるものは現在まで生き残っています。大陸とカラフト カラフトと北海道の間の海峽 間宮海峽・宗谷海峽は いずれも水深50mで深ですから 海面が100mも低下すればすべて陸つづきとなり 大陸からの動物群が北海道までやってくるのもむしろ当然でしょう。マンモス象の化石は 北海道では 夕張と襟裳岬とから

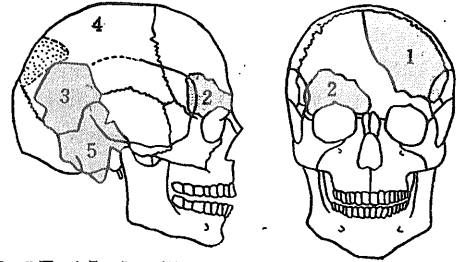


第13-4図 ヴュルム氷期の古地理

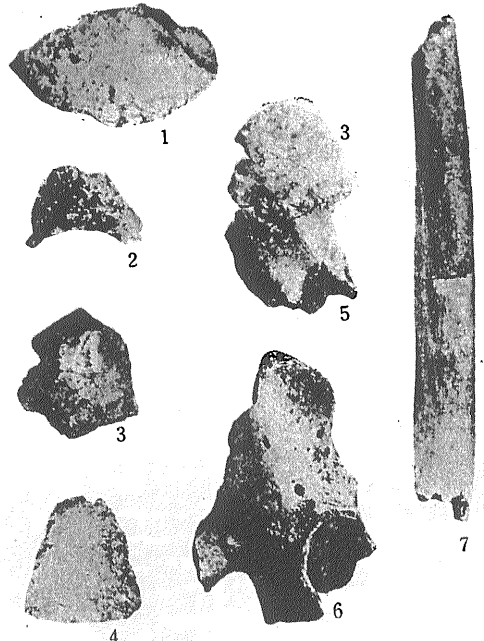


第13-3図b マンモス象の歯の化石  
発見されています。

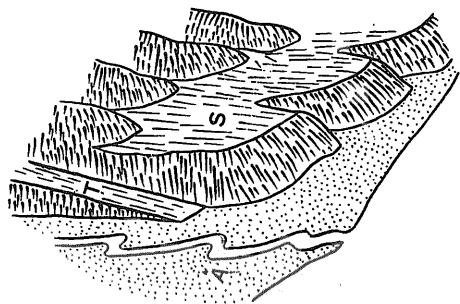
また 本州では 朝鮮半島を通して華北の動物群(ウマ・野牛・水牛・トラ・タヌキ・アナグマなど)が渡来し 一部は日本に定着しました。ナウマン象は 前の時代から引きつづいて日本で住んでいましたが 最近長野県北部の野尻湖湖底で行なわれた発掘の結果によると 約2万年前まで この地域にナウマン象が棲息していたことが判りました。わずか2万年前まで ヴュルム氷期のきびしい寒さに耐えて ナウマン象が日本に住んでいたとは 今までの常識を大きく破る発見でした。



第13-5図 人骨の化石(鈴木 1965)



1. 前頭骨 2. 前頭骨 3. 右頭頂骨 4. 左頭頂骨  
5. 右頭頂骨 (静岡県三カ日発掘)



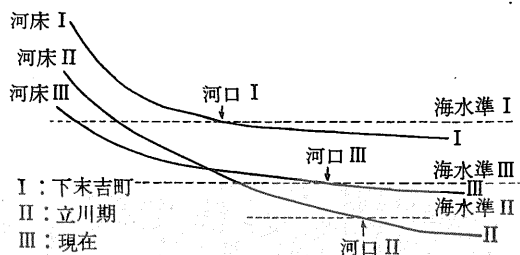
第13-6図 下末吉期の段丘(S)と立川期の段丘(T)の模式的な関係(A)は沖積面

しかも 野尻湖では 象化石とともに旧石器の破片も発見されており ナウマン象と人類とが共存していたことも確かめられています。この時代の動物化石は この他 花泉(岩手県)・明科(長野県)などでも知られています。今後とも新たな発見が期待されるところです。マンモス象は 本州からは発見されていません。しかし ヒグマやエゾジカあるいはシベリア系のオオカミなど 北方大陸から渡来したと思われる動物の化石はしばしば本州でも発見されています。では この時期に 津軽海峡は他と同様に海面低下によって陸化したのでしょうか。津軽海峡は中央部で深さ 130m 以上あり 100m 前後の海面低下では なお狭いながら水道が残ります。陸橋と海峡の矛盾がここでも生ずるわけです。

現在のところ この矛盾の解答として 氷期のきびしい寒さの下 結氷した津軽海峡を渡って 北方からの移住者が本州へ渡来したと推定されています。獲物を追う旧石器時代の狩人達も やはりこの道をたどって 本州へ上陸してきたことでしょう。

旧石器時代といえば この時期は 西ヨーロッパでの中期および後期旧石器時代にあたります。この頃から急に人口が増大したのでしょうか ヨーロッパでは膨大な数の遺跡が散在するようになります。そして 同時にシベリアやアメリカ大陸で 人類遺跡が発見されるようになるのも この時期以後のことです。日本でも多少疑問のあるものを除いて 人骨や旧石器遺跡は すべてこの時期から産出します。すでに述べたように 関東地方でいえば 南関東では立川ローム層から 北関東では武蔵野・立川ローム層に相当する層準から 多くの旧石器が見つかっているのです。

この時期の地層は 南関東の武蔵野礫層・武蔵野ローム層・立川礫層・立川ローム層で代表されます。武蔵野礫層は 東京の西部に広がる武蔵野台地の表面をつくる礫層で 厚さ 3~4m 厚さの薄い割合に分布が広いのが特色です。武蔵野台地は 西方で下末吉台地とほぼ同じ高さですが 下末吉台地がほぼ水平に広がるのと違って 東方へ次第に低下し 台地の末端では約20m



第13-7図 海面の昇降と段丘の勾配

の高さとなっています。下末吉海進の頂点を過ぎて後海面がいくらか低下した時に この礫層は下末吉層をわずかに削って形成されたものでしょう。武蔵野ローム層はこの礫層の上に整合に重なっていますが 中に黄色を呈し よく目立つ東京浮石層をはさんでいるのが特徴です。

立川礫層は 多摩川ぞいに細長く分布する河岸段丘を構成する礫層です。この段丘は勾配が急で 下流側では多摩川の現在の河床の下に潜ってしまいます。この現象は 多摩川に限らず どこでも見られる立川期の段丘の一般的な特色です。第13-7図に示したように 海面低下期の急勾配な河道をもととして形成された段丘ですから その後の沖積世の海面上昇によって沖積層下に埋没するのは当然といえましょう。海面上昇期に形成された下末吉期の段丘面が水平に広がっているのと比べ 立川期の段丘面の急勾配は 海岸地域でいちじるしい対照となっています。立川ローム層は 関東ロームの最上部を占める 厚さ 2~4m の部分ですが 下部より多少赤味が強くなっています。また この中には埋没土壌といわれる黒色~暗色帯を 2~3枚はさんでいます。武蔵野礫層に対比される地層は あまり広く知られていませんが 立川期の段丘は全国いたるところの川筋に発達しています。今まで高度の点でもっと古いと考えられていた段丘礫層も 最近では放射性炭素による年代測定の結果 この時期に属することが判明したものが多ようです。またこの時期は火山活動の点でも多量の軽石の噴出に伴う大規模な陥没カルデラが各地で形成された時期として特色があります。北海道・東北地方や九州の諸カルデラの形成と関連した大量の軽石の噴出時期は放射性炭素による年代測定によって 次のようにいわれています。

北海道	大雪火山	} 2~2.5 万年前
	阿寒火山	
東北	十和田火山	12.700±260 年前
九州	阿蘇火山(新期)	33.000±300 年前
	始良火山	22.000±850 年前

(筆者は地質部)