

# 横浜町に発達する段丘の地形と堆積物

## Topography and deposits of terrace of Yokohama Town, Northeast Japan

鈴木茂之 (Shigeyuki SUZUKI)\*

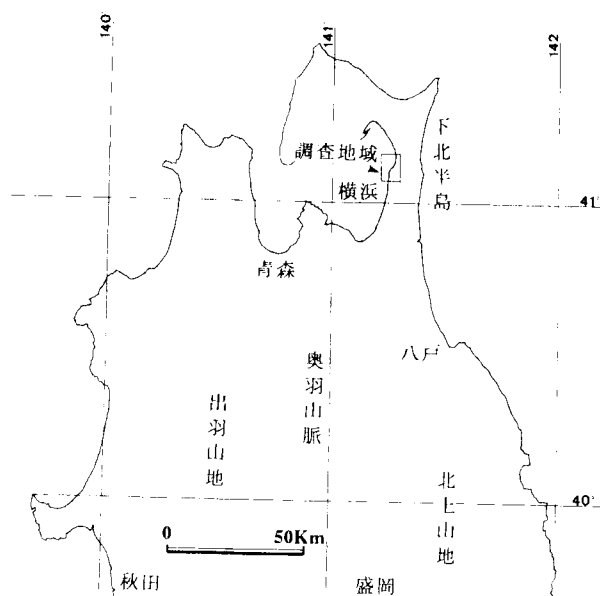
宮脇明子 (Akiko MIYAWAKI)\*\*

Higher, Middle and Lower Terraces (Quaternary) have been distinguished in Yokohama Town, Aomori Prefecture. The Higher Terraces are subdivided into three terraces, H1, H2 and H3. They are distributed in hills. H1 and H2 deposits are composed of gravels of fan deposits. H3 deposits are composed of gravels, sands and mud of alluvial plain deposits. The Middle Terraces are subdivided into three terraces, M1, M1' and M2, and occupy almost all terraces in Yokohama Town. These deposits are composed of beach (sand with gravel) and fan (gravel) deposits. The Lower Terraces are subdivided into two terraces, L1 and L2. The L1 Terrace is distributed in limited area along coast and thought to be composed of beach deposits. The L2 Terrace is distributed in limited area along river and composed of braided stream deposits.

**Keywords:** terrace, beach deposits, fan deposits, Quaternary

### I. はじめに

東北日本では、西から出羽山地、奥羽山脈、北上山地の3列の隆起傾向の帯があり、横浜町は北上山地の北方延長にある下北半島中央部に位置する(第1図)。横浜町の平地から丘陵地には段丘地形が美しく発達し、陸奥湾東岸沿いに連続している。これらの段丘はおよそ数10万年前以降の海岸平野や山麓斜面などの平坦な地形面が残されたもので、段丘地形と堆積物を調べることによって、当時の地形的環境が復元できる。段丘地形区分と観察は航空写真と野外調査で行った。段丘堆積物の調査は野外調査とボーリングによって行った。ここでは段丘の区分とその地質学的な概要を記載する。



第1図 調査位置図

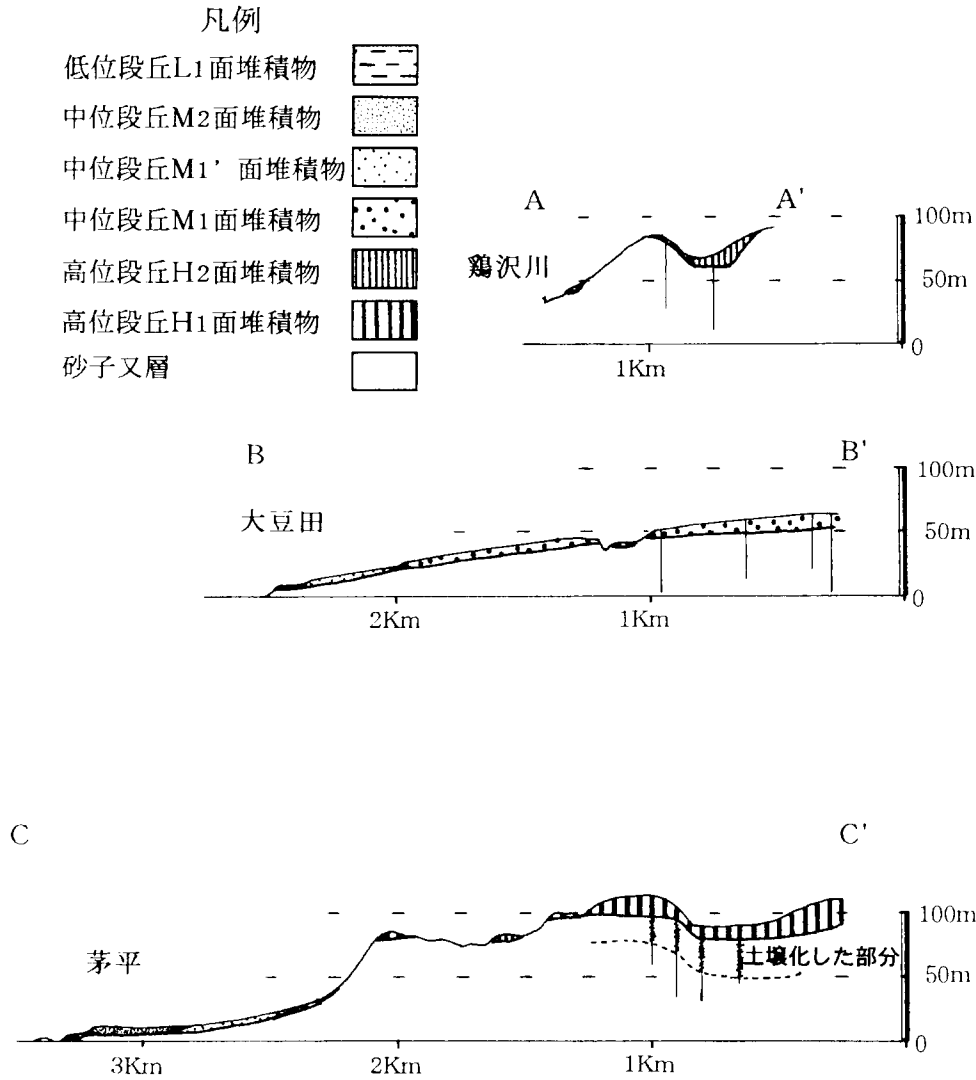
\* 岡山大学理学部地球科学科, ☎700-8530 岡山市津島中3-1-1

\*\* ☎179-0072 東京都練馬区光が丘2-10-4-602

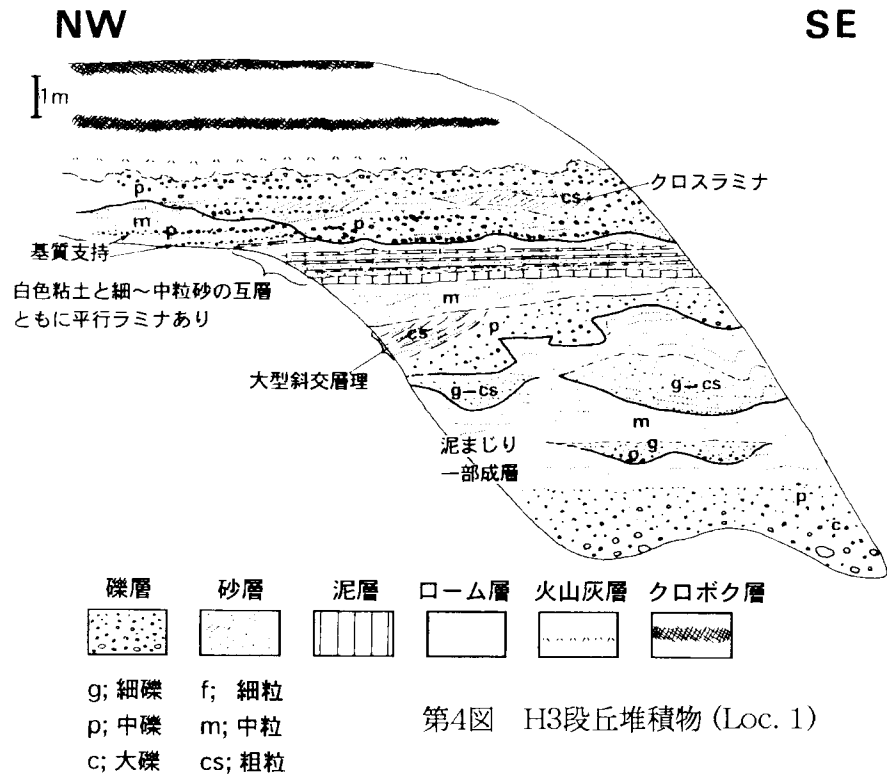


第2図 横浜町北部の段丘地形区分図

横浜町に発達する段丘の地形と堆積物



第3図 段丘の地形及び地質断面図



## II. 地形地質概要

横浜町の地形は西の陸奥湾側から、平地、丘陵地、山地に大別できる。これらの地形は下北半島の伸びに沿って南北方向に続いている。平地は標高0～約50mの範囲で、ほとんど段丘からなる。沖積低地はごく限られた分布をなし、中位段丘が発達しているのが特徴である。丘陵地は約50～200m程度の標高をなし、谷によって開析され起伏に富むが、全般になだらかである。尾根や斜面に高位段丘面が残されている。山地は約200m以上の標高をなし、500mをこえる部分もある。谷による開析がさらに進み急峻な地形をなす。

本地域の地質は、これらの地形ごとに特徴的な構成をなしている。山地には堅硬な安山岩が主体の泊層と、完全に岩石化していないが硬質な凝灰岩、泥岩、砂岩からなる蒲野沢層（山口，1970）が分布する。これらは中新世の地層とされ、特に蒲野沢層からは15.7～9Maの年代を示す珪藻化石が得られている（芳賀・山口，1990）。丘陵地には完全に岩石化しておらず軟質な砂岩が主体の砂子又層が分布する。調査地域内では平行に成層したり、セット厚数10～数mの斜交層理が発達する粗粒砂岩からなり、軽石質ラピリ凝灰岩をしばしば挟む。鮮新世から更新世の地層と考えられている。山口(1970)は下北半島北東部に分布するこのような地層を浜田層と定義したが、多田ほか(1988)は砂子又層と浜田層を区分して定義している。砂子又層と浜田層の区分は野外で明確に決め難く、本報告の主題とはずれるので従来から広く使用されている砂子又層という名称を採用した。これを不整合に覆って更新世中期の高位段丘堆積物が所々認められる。平地の表面は未固結な砂、礫、泥からなる段丘堆積物が数m程度の厚さで覆っている。これらの段丘堆積物はおよそ12万年前頃のものが主体である。基盤は主に砂子又層からなり、川や海岸で浸食されてできた崖や斜面に露出している。

## III. 段丘地形

段丘地形はその分布高度と連続、開析などによる段丘面地形の特徴などによって、区分することができる。それによって大きく高位、中位、低位の3段に区分できる（第2図）。さらに高位段丘面はH1面、H2面、H3面に、中位段丘面はM1面、M1'面、M2面に、低位段丘面はL1面、L2面に区分できる。

宮内(1985)は広域テフラ洞爺（Toya）などの火山灰層を用いて上北平野の段丘区分を行い、中位段丘が広く分布することが確認された。本調査地域の中位段丘もこれに連続する。各段丘の詳細な形成時期は明らかになっていないが、日本の一般的な段丘の年代として、高位段丘は更新世中期でおよそ数10万年から10数万年前、中位段丘はおよそ13万年～6万年前、低位段丘はおよそ6万年～1万年前と考えられている（太田・米倉，1987）。

### 3.1 高位段丘面

#### 3.1.1 H1面

標高100～120m付近に形成されている。調査地域南部の丘陵の尾根部に残って分布している。開析が進み起伏がある。

#### 3.1.2 H2面

標高50～80m付近に形成されている。丘陵地の尾根部、または調査地域内では規模の大きい桧木川と平山沢に沿う斜面に分布している。開析が進み起伏がある。

#### 3.1.3 H3面

標高40～60m付近に形成されている。丘陵地と平地の境界にあたる、丘陵地前縁の小高い丘をなしているものが多い。また桧木川と平山沢のほか、谷に沿って丘陵地の麓に分布することがある。開析を受け緩い起伏がある。

### 3.2 中位段丘面

#### 3.2.1 M1面

標高20～60mの平地に形成されており、一般に標

高25～40mに分布する。平地のうち最も高い位置をなし、丘陵地の麓によく残されている。段丘崖はシャープでなく、その地形断面は角がとれてなめらかな曲線をなす。細かく開析されていないが、緩い起伏がある。

大豆田でのボーリング地点No.4の上流側に緩い段があること、またこれより高位の部分は他のM1面より高標高にあることから、このより高位の部分はM1面より古い地形面の可能性がある。すなわちH3面とM1面との間に形成された段丘面の可能性がある。

### 3.2.2 M1'面

標高10～40mの平地に形成されており一般に標高15～30mに分布する。M1面より海側の平地に分布する。緩い起伏が認められる。

### 3.2.3 M2面

標高10～60mの平地に形成されているが、平地の海側に標高10～20mで分布する海岸段丘と、川に沿って標高10～60mまでの標高の高い所まで分布する河岸段丘に分けられる。緩い起伏が認められるがほとんど平坦である。

## 3.3 低位段丘面

### 3.3.1 L1面

調査地域内では標高5～10mの平地に形成されている。本地域内では最も規模が大きく、堆積物の供給量が多いと考えられる桜木川河口付近の海岸に沿ってのみ狭く分布する。段丘面は平坦である。

### 3.3.2 L2面

調査地域内では標高50～80mの川に沿った平地に形成されている。丘陵地を切って流れる河川の谷底平野をなす。勾配は急であるが、段丘面は平坦である。

## IV. 段丘堆積物

### 4.1 高位段丘堆積物

#### 4.1.1 H1段丘堆積物

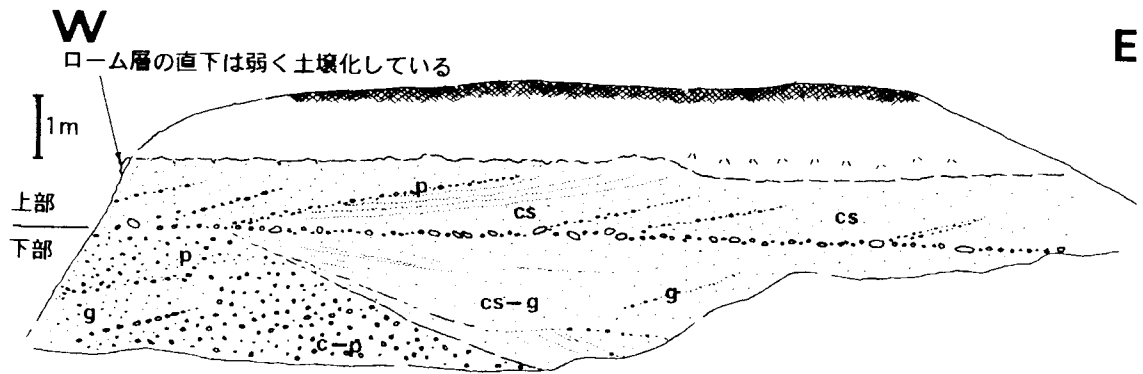
田ノ沢川北の町営牧場においてボーリング調査(No.9～12)を行って観察した(第3図)。中礫から大礫サイズの礫からなる。細礫に富む部分があることから、一部で成層すると考えられるが、明瞭な層理面は認められない。基底付近に巨礫が存在することがある。全般に塊状である。淘汰はやや悪い。礫形は垂円礫から垂角礫で、角礫も希に観察される。礫支持で基質は20%程度である。礫種はほとんど安山岩である。礫は中心部に新鮮な部分を残すものがあるが、ほとんどがくさり礫になっている。厚さは10m余りである。この堆積物は垂角礫が主体の礫からなり、淘汰がやや悪いこと、礫のほとんどが東に隣接する山地からもたらされたと考えられる安山岩からなることから、扇状地に堆積したものと推定される。

全体に風化作用を受け土壌化し粘土質になっている。この堆積物の基底から下位約20mほどの砂子又層は風化して粘土質になっており(第3図)、オレンジ色から茶褐色を呈している。一方段丘堆積物の上位はローム層が5～6mほど覆っている。ローム層基底部の一部で弱い赤土化が認められた。

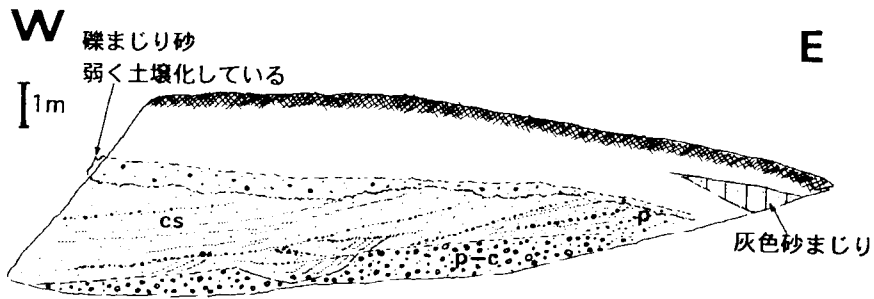
#### 4.1.2 H2段丘堆積物

鶏沢東方の丘陵においてボーリング調査(No.1～2)を行って観察した(第3図)。中礫から大礫サイズの礫からなり塊状である。淘汰はやや悪い。礫形は垂角礫のものが多く、角礫と垂円礫も観察される。礫支持であるが基質は30%程度とやや多い。礫種はほとんど安山岩である。礫の表面付近だけ風化したものもあるが、ほとんどがくさり礫になっている。厚さは2～3mである。Loc.4南方300mの丘陵地斜面に残された部分では厚さは5m余りある。この堆積物もH1段丘堆積物と同様の産状をなすことから、扇状地に堆積したものと推定される。

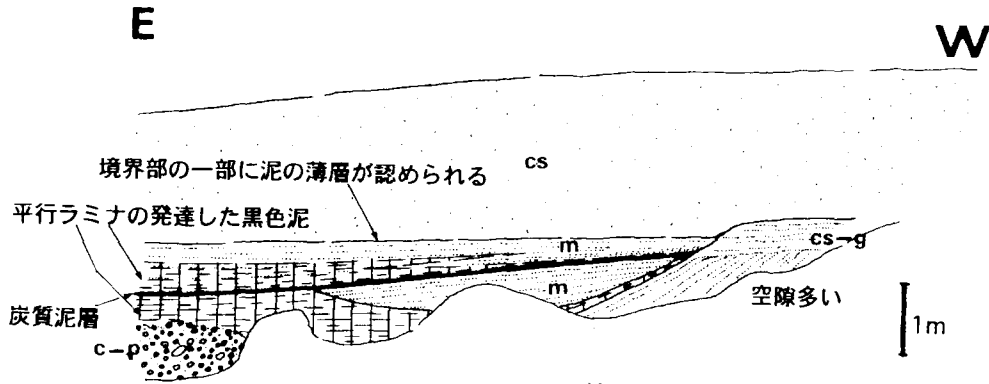
H1段丘堆積物と同様に全体に風化作用を受け粘土質になっている。しかしこの堆積物直下の砂子又層



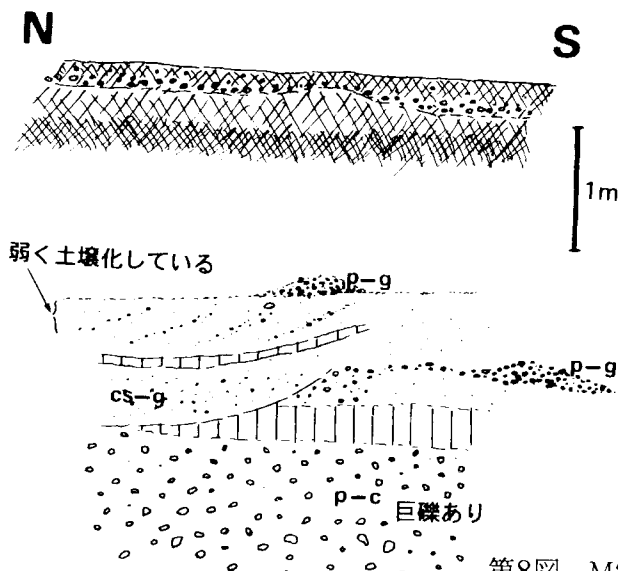
第5図 M1段丘堆積物 (Loc. 2)



第6図 M1'段丘堆積物 (Loc. 3)



第7図 M2段丘堆積物 (Loc. 4)



第8図 M2段丘堆積物 (Loc. 5)

は約3m~6m程度弱く風化していたり、根の跡と考えられる鉄分の沈着した黒い小斑点が認められるだけである。段丘堆積物の上位には厚さ2~7mのローム層が覆う。ローム層の基底部と土壌化した段丘堆積物最上部は赤みがかったクリーム色から赤褐色を呈している。

#### 4.1.3 H3段丘堆積物

境川北岸のLoc.1で模式的な露頭が観察できた(第4図)。礫、砂、泥からなり、2~4m程度の厚さで下から上に、礫から砂および泥と上方細粒化するユニットの繰り返しが顕著である。上方細粒化するユニットは礫層(粗粒砂を伴う)と砂泥層(基質支持礫を伴う)に区分できる。

礫層は中礫サイズのもの为主体であるが、細礫から大礫のものも認められ、まれに巨礫も存在する。礫支持でありインブリケーション構造が認められ、東(山地側)から西(海側)への流れを示す。明瞭ではないが水平な層理も認められる。礫層の基底部は明瞭で下位の堆積物の層を削り込んでいる。一部に荷重跡が認められる。これらの特徴はMiall(1978)によるGm堆積相(河床や州に堆積)とよく符合する。これに伴われる粗粒砂は大型の斜交層理をなしたり、厚さ数10cmの平板状のクロスラミナが発達した層をなす。これはMiall(1978)によるSp堆積相(河床や州の砂堆をなす)に相当すると考えられる。

砂泥層は砂層、基質支持礫層、砂泥互層からなる。砂層は中粒でシルトや泥をやや含み、一部は泥質である。淘汰はあまり良くない。明瞭ではないが所々層理が認められる。この堆積物はMiall(1978)によるFl堆積相(氾濫原に堆積)に相当すると考えられる。基質支持礫層は厚さ20cm程度のシート状の層として砂層に挟まれる。Miall(1978)によるGms堆積相(土石流によって堆積)に相当すると考えられる。砂泥互層は泥と細粒から中粒の砂の層が平行的な互層をなして産する。単層には平行ラミナが認められ、

厚さは数~30cmである。

以上の堆積物の特徴はこれらが河川によって堆積したものであることを示している。礫層とそれに伴われる粗粒砂は河川の流路や州に堆積したものと考えられる。砂泥層は氾濫原に堆積したのものと考えられ、挟まれる基質支持礫層は土石流的な氾濫によってもたらされたものと推定できる。砂泥互層は氾濫原の後背湿地か池に堆積したのものと推定される。Loc.1露頭の西に隣接する露頭でも、下から礫、砂、泥と厚さ2~3m単位で上方細粒化するユニットが顕著で、ここではユニットの最上部に泥炭を伴うものがあり、河川性であることを裏付ける。

これらの段丘堆積物に約3mのローム層が覆っている。このローム層にはクロボク層が2枚認められ、最下部には下位の礫がとりこまれている。

#### 4.2 中位段丘堆積物

##### 4.2.1 M1段丘堆積物

後述するように扇状地に堆積したものと海浜に堆積したものからなる。前者は大豆田川沿いの丘陵地と隣接する地域でのボーリング調査(No.3~8)によって観察した(第3図)。後者は田/沢川沿いのLoc.2において模式的な露頭が観察できた(第5図)。

ボーリング調査を行った場所はM1段丘面のうち標高50~60mと高い位置にある。得られた堆積物は中礫から大礫サイズの礫からなる。まれに巨礫を伴うことがある。弱く成層する部分もあると推定されるが、全体に塊状である。淘汰はやや悪い。礫形は亜円礫から亜角礫で、角礫もわずかであるが認められる。礫支持で基質は20%程度である。ほとんど安山岩の礫からなる。H1段丘堆積物と同様の産状をなし、扇状地に堆積したものと判断できる。これはボーリング調査地点周辺のM1面には北西に広がる扇状地状の地形が残されていることから支持される。なおボーリングNo.4と5のあいだで段丘が異なる可能性があることを地形の記載に関して前述したが、

No.5より上流側では段丘堆積物の最上位に砂層が存在し、下流側と違いがあることは、この可能性を支持する。

礫の一部は風化したり表面が変色している。この段丘堆積物直下の砂子又層は約1m~3m程度弱く風化し、白色に粘土化したり、茶褐色に着色したりする。段丘堆積物を覆うローム層は厚さ3~4mで、この中部深度1.5mには厚さ10cmの洞爺火山灰と推定される白っぽいガラス質火山灰が検出された。

Loc.2の露頭は標高25~28mにある。第5図に示すように、下部と上部に分けることができる。下部は礫とそれを削り込んだ凹部を埋める粗粒砂からなる。礫は中礫がほとんどを占めるが、細礫に富む層や大礫を伴う層が認められる。これらの層の層理面は明瞭ではないが、海側に傾いている。淘汰は良く、円から垂円礫からなる。礫種は安山岩が優勢であるが、中古生層のチャート、砂岩、粘板岩等の礫を多く含む。凹部は粗粒な砂から細礫が埋める。淘汰は良く細礫も良く円磨されている。弱くラミナが認められ、一般に陸側に傾くが凹部の東端では海側に傾く。上部はほとんど砂からなり礫を伴う。上部の底には中礫から大礫からなる薄い礫層がシート状に広がる。砂は粗粒で淘汰が良く、挟まれる薄い礫層と大型の斜交層理をなす。斜交層理は海側に傾く。礫の特徴は下部のものと同様である。以上のような地層の特徴はClifton *et al.* (1971)が記載した高エネルギー環境の海浜の堆積相のうち平板状の層が発達し凹部 (rough zone) を伴う前浜の部分とよく一致する。特に上部は海退に伴って海側に形成された、砂優勢の前浜堆積物と考えられる。

Loc.2ではローム層直下の段丘堆積物約30cm程度ほどが弱く土壌化するものの、堆積物に顕著な風化は認められない。礫は表面が褐色化しているものがあるが、くさり礫は認められない。ローム層は1m程度覆っており、地表から深度1mに厚さ10cm程度

の黄灰色を呈す火山灰を挟む。

#### 4.2.2 M1' 段丘堆積物

田ノ沢川下流北岸のLoc.3において模式的な露頭が観察できた (第6図)。この露頭の標高は約10mで、M1' 段丘では最も低い位置にある。淘汰の良い砂と礫からなり、礫からなる下部と、砂が主体の上部に区分できる。下部の礫は中礫から大礫からなり、良く円磨されている。礫種は安山岩のほか中古生層の岩石が認められる。深さ数10cmほどの凹部があり、砂で埋められている。上部の砂は挟まれる薄い礫層とともに、海側に傾斜する大型の斜交層理をなす。砂は粗粒で含まれる砂鉄や細礫によって海側に傾斜する斜交層理が形成されている。これらの特徴は、Loc.2のM1段丘堆積物とほぼ同様であることから海浜の堆積物と判断できる。

ローム層は1m余りの厚さで段丘堆積物を覆っており、その基底部には下位の段丘堆積物からもたらされた、弱く土壌化した礫まじり砂が認められる。段丘堆積物に顕著な風化は認められない。

#### 4.2.3 M2段丘堆積物

M2段丘には海岸に面した部分と河川に沿った部分、すなわち海岸段丘と河岸段丘からなることから、堆積物も古地理環境を反映して多様性があることが予想される。浜田南方のLoc.5 (第8図)と、桧木東方のLoc.4 (第7図)において模式的な露頭が観察できた。

Loc.5 (第8図)は海岸沿いにある標高10m付近の海岸段丘の露頭である。泥の層が挟まるが、主に砂と礫からなる。礫が優勢な下部と、砂が優勢な上部に区分できる。下部では中礫から大礫からなり、巨礫を含む。礫は安山岩礫のみからなり、垂円礫のほか垂角礫も含む。このことは礫層は河川または扇状地に堆積したことを示唆する。上部は粗粒な砂が優勢である。砂の粒間は空隙になっているため、締まっておらずルーズである。細礫から中礫の層とともに



斜交層理をなしている。また下部の礫層が凹地状に削り込まれた部分を、この砂が埋めている。上部の堆積相の特徴はLoc.2やLoc.3とほぼ同様であることから、海浜に堆積したものと考えられる。

Loc.4(第7図)は標高20m付近の、海岸段丘と河岸段丘の境界部に位置する。礫からなる下部と砂泥からなる上部に区分できる。下部は大礫から中礫からなり、巨礫を含む。礫形は円から垂円礫でほとんど安山岩礫からなる。礫のインプリケーション構造が認められ、陸側から海側への流れを示す。礫径が大きいこととインプリケーション構造をなすこと、上流部に分布する安山岩に由来したと考えられる礫からなることから、網状河川性のもと考えられる。上部の層はさらに上半部の塊状砂層と下半部の砂泥層に2分できる。下半部の砂泥層は、さらに海側の高さ1.5mの凸形の砂層と陸側の成層した砂泥層に区別できる。凸形の砂層は粗粒砂からなり細礫を含むが、淘汰は良い。碎屑粒はほとんど安山岩片からなり、粒間の空隙が多い。ラミナが発達しており、陸側に傾斜するものと水平なものがある。この凸形の砂層は淘汰の良い砂からなることと、凸形の地層の形から、砂州であったと推定される。砂泥層は泥と砂の層からなるが、いずれも平行ラミナが発達している。平行ラミナは平面的で連続が良いことから、波や水流の影響がなかったことがわかり、潟湖のような環境が推定される。上半部の塊状砂層は粗粒で淘汰の良い砂からなり空隙が多い。ほとんど安山岩片からなる。後浜の砂丘であった可能性がある。以上のようにこの露頭から、河川であった所（下部の礫層）が海の侵入によって河口部になり、砂州（上部下半部の凸形砂層）と小規模な潟湖（上部下半部の砂泥層）ができたが、さらに風によって運ばれた砂（上部上半部の砂層）に埋められたことがうかがわれる。

Loc.4露頭の上流部の標高50m付近のM2段丘堆積物には、礫層のみしか認められない。このことから、

ここまでは海がはいっておらず、海進はLoc.4の現在標高20m付近までであったことがわかる。

Loc.4とLoc.5の露頭は一部褐鉄鉱によって褐色化しており、地下水の影響と考えられる。顕著な風化の影響は認められない。

#### 4.3 低位段丘堆積物

##### 4.3.1 L1段丘堆積物

本調査地域内では段丘堆積物の露頭を見出すことができなかった。地域内のL1段丘は海岸に面し海岸段丘をなすことから、堆積物は海浜に堆積したものが予想される。

##### 4.3.2 L2段丘堆積物

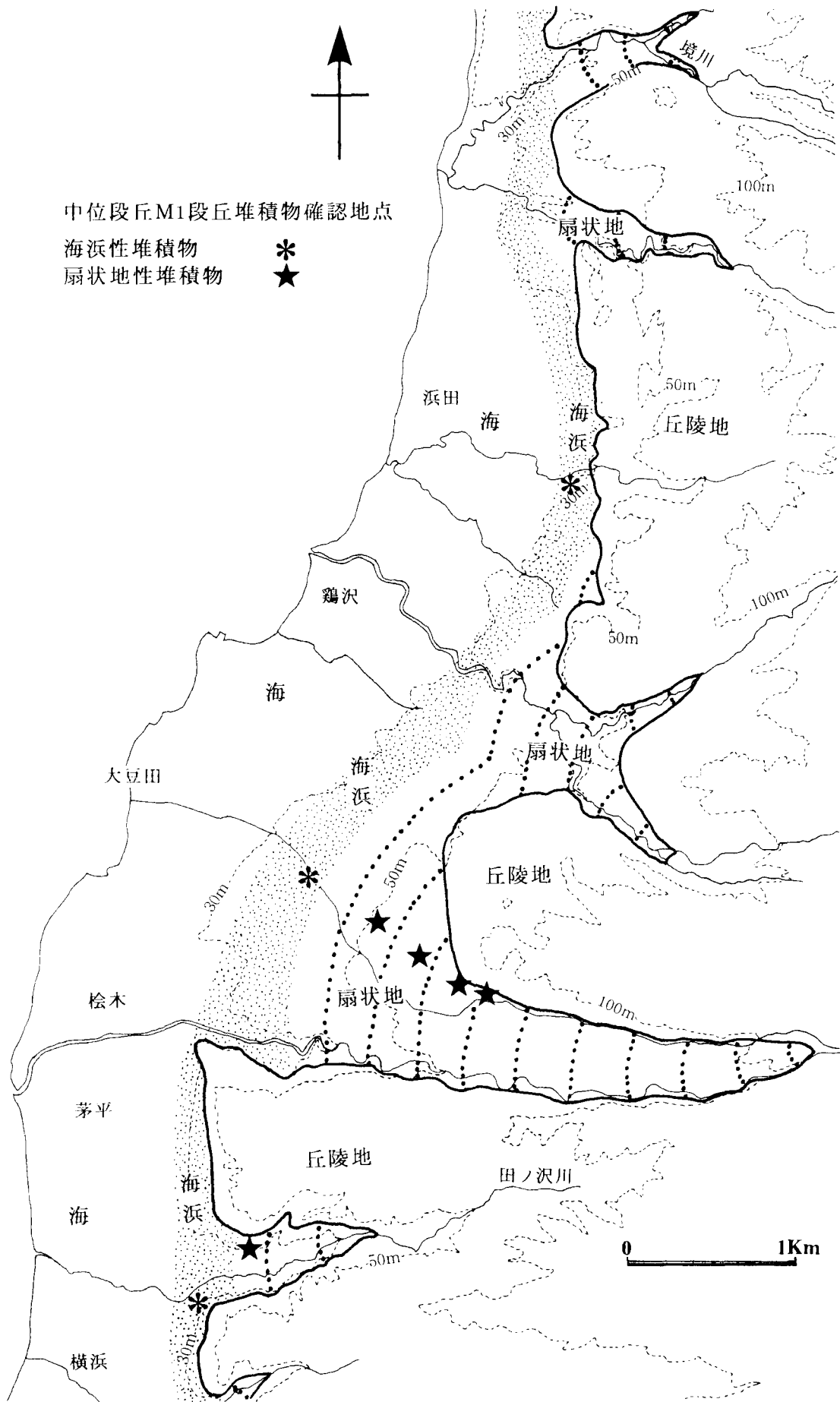
鶏沢川沿いの段丘崖で観察できた。大礫から巨礫サイズの垂円礫からなる。基質はやや泥質な砂や細礫からなる。全体にしまっておらず、ルーズでくずれやすい。淘汰は普通である。中流域の河岸段丘であることを考えあわせると、網状河川性のもので判断できる。

## V. 段丘形成史と古地理変遷

### 5.1 地形的変遷

高位段丘面形成期(およそ数10~10数万年前)では現在標高150m付近にある丘陵地と山地の境界部が、山地と平地の境界であったと考えられる。H1面、H2面形成期では平地は扇状地をなし、調査地域を広く覆って発達していた。H3面形成期になると、河川に沿った地域に沖積平野の部分が広がってくる。

中位段丘面形成期(およそ13~6万年前)の始めには、海が現在の丘陵地の麓付近まで入ってきたと推定される。第9図はM1面形成期の古地理を復元したものである。M1段丘堆積物のうち標高約35mより低い位置に海浜性堆積物が、より高い位置に扇状地性堆積物が存在することから、海進が最も進んだ時期の海岸線は標高35m付近にあったことがわかる。その後M1'面、M2面形成期ではそれより低い位置



第9図 M1段丘面形成時期における古地理復元図

に海岸線が移って平坦面を形成した。

低位段丘形成期(およそ6~1万年前)は最終氷期と重なるため、海岸線が現在よりかなり低く、陸奥湾が陸化した時期もあった。調査地域は当時広がった平原の縁辺にあたるが、地形的起伏や河川の位置は、現在と大きく変わっていない。

## 5.2 気候的変遷

高位段丘面形成期は氷期と間氷期が存在した時期である。松井(1964)は恐山火山体山麓斜面でローム層に覆われた化石赤色土を見出し、湿潤熱帯性の気候下で形成されたものと解釈している。本調査地域内では明瞭な化石赤色土は見い出されなかった。

しかしH1面、H2面堆積物の礫層が風化してくさり礫になっていること、ローム層の基底部や堆積物最上部の一部で弱い赤土化が認められることから、温暖で湿潤な環境が推定される。化石赤色土が形成された時期はH1面が形成される以前と考えられる。H3面堆積物は泥炭を伴うことから、有機物の分解速度が遅い冷涼な気候が推定される。

中位段丘面形成期は最終間氷期に相当する。海岸段丘の発達温暖化による、海水準上昇と関連していることが考えられる。

低位段丘面形成期は最終氷期に相当する。低位段丘の形成が気候変動と関連することが考えられ、河岸段丘が形成されている。本調査ではさらに詳細なデータは得られなかった。

## VI. まとめ

1) 本調査地域の段丘地形を高位段丘面(H1面、H2面、H3面)、中位段丘面(M1面、M1'面、M2面)、低位段丘面(L1面、L2面)に区分した。

2) 段丘堆積物からH1面、H2面は扇状地の、H3面は沖積平野の、M1面、M1'面、M2面は海浜と扇状地及び河川の環境で形成されたことを明らかにした。

## 謝辞

本研究を行うにあたっては横浜町役場の平尾良信さん、濱辺健一さんにはご好意をいただき、たいへんお世話になった。また横浜町役場の方々、ボーリング調査地の町民の方々には調査を快諾し協力していただいた。以上の方々に心から厚くお礼申し上げます。

## 文献

- Clifton, H. E., Hunter, R. E. and Phillips, R. L. (1971), Depositional structures and processes in the non-barred high-energy nearshore. *Journal of Sedimentary Petrology*, 41, 651-670.
- 芳賀正和, 山口寿之 (1990), 下北半島東部の新第三系-第四系の層序と珪藻化石. 国立科学博物館研究報告C類, 16, 55-78.
- Miall, A. D. (1978), Lithofacies types and vertical profile models in braided river deposits: a summary. in A. D. Miall, ed., *Fluvial sedimentology*; Can. Soc. Petrol. Geol. Mem., 5, 597-604.
- 松井 健 (1964), 下北半島の土壌地理学的研究. 青森県, p135.
- 宮内崇裕 (1985), 上北平野の段丘と第四紀地殻変動. 地理評, 58, 492-515.
- 太田陽子・米倉伸之 (1987), 段丘と低地. 日本第四紀学会編, 日本第四紀地図, 16-26.
- 多田隆治, 水野達也, 飯島 東 (1988), 青森県下北半島北東部新第三系の地質とシリカ・沸石統成作用. 地質学雑誌, 94, 855-867.
- 山口寿之 (1970), 下北半島北東部の新第三系. 地質学雑誌, 76, 185-197.