

神縄逆断層について

松島 義章・今永 勇

I. はじめに

すでに知られているように、丹沢山地を構成する下部中新統の丹沢層群と、主として足柄丘陵をつくる下部鮮新統の足柄層とは、神縄逆断層で接し、この断層を境にして丹沢層群が足柄層群の上に衝上している。

筆者らは、足柄層の分布や構造、そして本層と丹沢層群、箱根火山との関係を明らかにするため、1967年8月から丹沢山地西南縁部から足柄丘陵にかけての野外調査をおこなってきたが、その過程で、神縄逆断層がその西翼において下部洪積世の駿河礫層※を切っている事実を観察した。その結果、神縄逆断層の生成時期の問題について検討する機会を得たのでこのことについて報告する。なお本研究は、神奈川県立博物館調査研究費による。

II. 神縄逆断層の位置

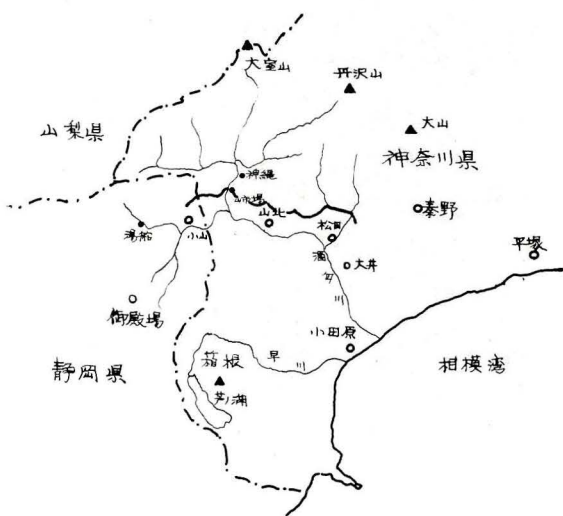
本断層は、神奈川県足柄上郡山北町神縄から約1 km南方の山市場を中心とした東西約20 kmに及ぶものである(第1図)。

この断層の東方延長は、同郡松田町中津川を経て、同郡大井町篠窪付近まで達している。一方その西方延長は、静岡県駿東郡小山町生土西沢まで追跡することができた。

III. 今までの神縄逆断層についての見解

平林武(1898)は、足柄地域の地質を調査し、御殿場線山北駅から駿河小山に至る間の酒匂川と、その支流鮎沢川沿岸に露出する礫岩、砂岩、泥岩からなる地層群に足柄第三紀層と名づけた。そして足柄層は、御坂層と不整合で接しているとした。

加藤鉄之助(1910)は、御坂層を被覆する足柄層が、山市場付近の神縄帯(御坂層上部層)と接するところで、その傾斜が著しく急になること、その分布が低地において北へ深く彎入する事実を観察し、さらに御坂層と足柄層の分布地域が、地形的に著しく異って



※ 大塚弥之助 望月勝海(1932)

第1図 神縄逆断層の位置

いることに注意し、足柄層と神縄帯との間に1つの断層を認め、これを神縄衝上断層と命名した。

その後、津屋弘達 (1942 b) は、静岡県駿東郡小山町北方の丘陵地で、神縄衝上断層の西翼を確認した。そしてこの断層が、足柄層より若いと考えられる柳島層を切る事実を認め、本断層が上部鮮新世ないし下部洪積世の時代より後に初めて現われたか、あるいはそれ以前からあって再活動したかであると述べた。なお津屋は、この報告の中でこの断層が湯船層[※]堆積後にも活動した証拠はないと付け加えている。

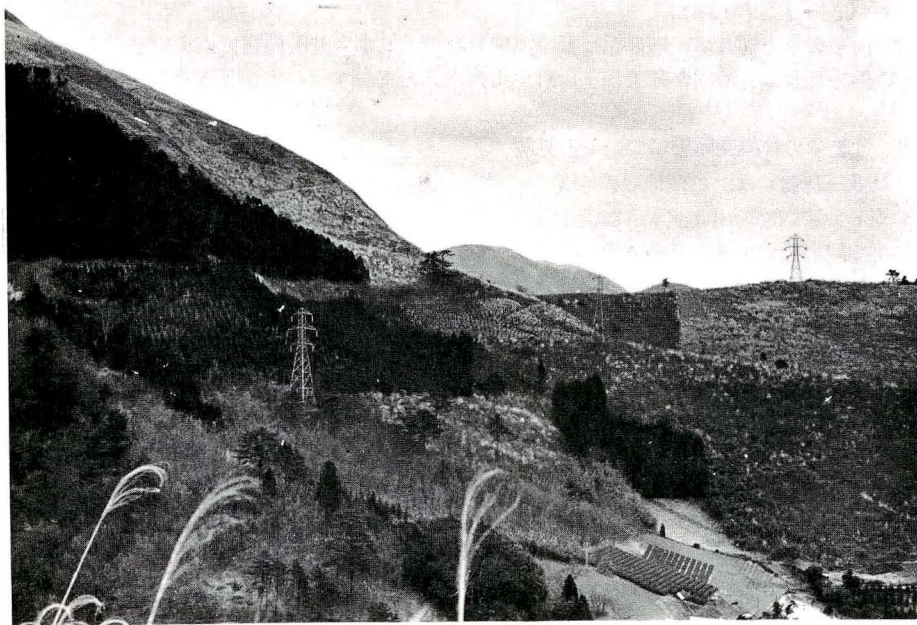
久野久 (1950) は、箱根火山の研究のさい足柄丘陵を調査し、足柄層を上、中、下の3帯に区分した。そして神縄逆断層の東翼は、大磯丘陵で洪積世の堆積物の下に、その西翼は、小山町北方で下部洪積世の駿河礫層によってそれぞれ被われている事実を認め、神縄逆断層は駿河礫層堆積前に生成されたものであることを明らかにした。

山崎稻男 (1955, 未公表) は、足柄層の分布する全域の調査を行い、神縄逆断層の西翼は、塩沢上流の分水嶺下約50 m地点で駿河礫層に被われている事実を観察し、この断層の形成は、下部洪積世以前 (おそらくは上部鮮新世) の運動によるものと考えた。

IV. 神縄逆断層

a. 地形的特徴

神縄逆断層が地形的に現われているところは、皆瀬川市間からその西方塩沢までで、特に大



第2図 大野山南斜面と足柄層で構成された海拔 400～450 mの台地の境界線と神縄逆断層線とが一致する (宮原方面の尾根より深沢方面を望む)

※ 大塚・望月 (1932) の駿河礫層にあたる



第3図 河内川以西 塩沢にかけての足柄層分布地域では、谷は礫岩層の構造に支配され
N30°-40°E方向に発達する。
T_z: 丹沢層群 A_s: 足柄層 S_g: 駿河礫層



第3図 河内川以西 塩沢にかけての足柄層分布地域では、谷は礫岩層の構造に支配され
N30°~40°E方向に発達する。
T₂: 丹沢層群 A₃: 足柄層 S_g: 駿河礫層

野山の南方深沢を中心とする地域は、丹沢層群と足柄層との分布に、明らかな高度差がみいだされる(第2図)。すなわち、大野山南麓の市間・宮原を結ぶ線の南側は、足柄層で構成され、海拔400~450mの台地をつくり、その中には、市間、深沢、都夫良野、湯触、宮原等の部落が発達している。これに反して北側は、海拔723mの大野山で、ここは全て丹沢層群によってつくられている。この市間、宮原線が、神縄断層線に相当する。さらに河内川から塩沢までの足柄層分布地域では、谷は礫岩層の構造に支配されて、N30°~40°Eの方向に発達しているが、丹沢層群の分布する断層北側の地域には、このような地形的特徴は全くみいだせない(第3図)。

なお、この断層線は、松田山北側の中津川流域においては、ほぼ直線的に走っていて中津川の流路と一致しているが、東翼に当たる大磯丘陵や西翼の小山方面では、地形的に明らかなでない。

b. 地質的特徴

本断層を便宜上山市場を起点として、東へ順次追跡すれば、大野山の南斜面を通り、松田山の北斜面から中津川の流路に沿って走り、神山の滝付近から大磯丘陵へ延びている。

なお、大塚弥之助(1929)、小島伸夫(1954)によればこの断層の東方延長は、大井町篠窪部落に達しているという。

一方西は、山市場から南下し、塩沢西方の谷に沿って県境の尾根の鞍部を通り南へ屈曲し、生土西沢の鮎沢川合流点から約1900m上流の地点(KFw.16)を通り消滅する。

〔東側地域〕

この地域では、断層の一般的走向は、東西方向から、西北西—東南東方向へと変化している。

神山~中津川区間；断層は、神山の滝の上流約40mの地点(KFe.1)を通り、北に走る。中津川流域では、ほとんど川の流路と一致して北西—南東方向に走る。この区間で観察した限りでは、断層面は垂直か、または南西へ急角度で傾斜していて見かけ上、足柄層群が丹沢層群に衝上している個所も認められる。すなわち、清津キャンプ場北西側地点(KFe.3)で、断層の走向傾斜は、N32°W, 80°SW、同キャンプ場北西方約300mの地点(KFe.4)でN36°W, 80°SW、萱沼南西方約450mの地点(KFe.5)でN84°E、垂直、他は清津キャンプ場東方約400mの地点(KFe.2)でN84°E, 82°Nを示す(図版I)。

中津流域~尺里区間；ここでは露頭が少く、断層位置の確認は困難である。松田山北斜面に発達する崖頭には、丹沢層群の細粒凝灰岩が分布することから本断層は、これより南側の松田山の中腹を東西に横切っていると考えられる。地形的には、尺里川とその東方凹地形(高松山と松田山との間の東西方向に発達する谷)が構造線のようにみえるが、本断層とは直接関係がないようである。

尺里~深沢区間；市間から人遠に至る林道に沿って確認できる。ここでの本断層の走向傾斜は、N65°W, 38°N(KFe.10)(図版II, 1図)、とN84°W, 40°N(KFe.11)である。また深沢西方の沢、北側高圧線から約200m北方の断崖(KFe.13)(図版II, 2図)で見られ、N42°W, 32°Nの断層面を示している。その他は、尺里沢南側の高圧線直下(KFe.6)、滝沢の神社より約700m上流(KFe.7)、滝沢支流の柳ヶ尾沢(KFe.8)、人遠の南方約800m(KFe.9)、深沢の北東の沢海拔360mの地点(KFe.12)などは、それぞれ数mのわずかな距離をへだてて丹沢層群と足柄層群とが接している。しかし断層面の確認はできなかった。

山市場付近；河内川の谷で断層線は、北へ深く彎入している。すなわち、深沢から大野山の中腹を通して用沢の北方約200m車沢の上流海拔250mの地点(KFe.14)を通り山市場の北側に

達する。

【西側地域】

山市場～もろと沢区間： 本断層は、河内川西岸で部落北端より西に入る小谷(KFe.15)へと走る。ここでは、丹沢層群が激しく破碎されている。そして断層面の走向は、小谷の方向と一致し、傾斜はほぼ垂直であると推定される。さらに西岸の山腹に沿って南下し、塩沢の北側のもろと沢の入口より約 750 m 入った南側の尾根海拔 370 m 地点 (KFe.16) に現われる。そこで断層の走向傾斜は、N78°E, 35°N で丹沢層群が足柄層に衝き上げている。

塩沢～生土西沢区間： 塩沢から西方の支流沢見沢にかけては、断層が連続して現われ谷に沿ってほぼ東西に近い方向をとる。この断層は沢見沢の奥から南へ屈曲し、尾根を越えて生土西沢にある丹沢層群と駿河礫層とを境する衝上断層にまで続いていると思われる。それは、この断層が沢見沢に沿って県境の尾根の約90 m 下の地点 (KFw.12) まで確認でき、尾根を起した西側の斜面の南西方向に発達する小谷 (KFw.13) で再び現われることと、この谷に沿って生土西沢の海拔 410 m の地点 (KFw.14, 15, 16, (図版Ⅲ) まで追跡できることから明らかである。

この区間では、この断層の下盤を構成する地層にいちじるしい変化が認められる。すなわち、塩沢、沢見沢まで、すべて足柄層と丹沢層群とが逆断層で接しているが、一つ尾根を越した生土西沢では、前述のごとく、明らかに足柄層を欠き、足柄層より若い駿河礫層が、丹沢層群と接していることである。この付近の駿河礫層は cobble から boulder 大の円礫、亜円礫からできていて、礫種は主に、足柄層上部帯礫岩層から運ばれたと思われる細粒凝灰岩、粗粒凝灰岩、火山礫凝灰岩、火山角礫岩、陽起石片岩、緑泥石片岩と石英閃緑岩、花崗岩などである。特に石英閃緑岩の礫が多い。基地は、赤褐色の pumice を含んだ未固結粗粒砂からなる。礫層の中に薄い砂層が挟まれていて、水平層であることを示している。足柄層とは、基地の固結度、pumice を含むこと、走向傾斜などの相異点とその他※から明瞭に区別ができる。

参考までに西側地域(塩沢、沢見沢、生土西沢)で測定した神縄逆断層の走向傾斜は、第1表および図版Ⅳ、Ⅴである。

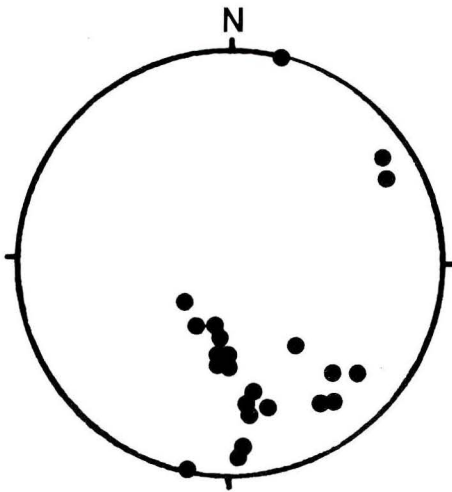
以上述べた神縄逆断層について、断層面の極を求めてみると、第4図のようになる。図示されたように、本断層の断層面の走向は、一般に東西方向から東北東-西南西方向の間に集中しているが、傾斜は場所によっていちじるしく異っている。

なお、この神縄逆断層の西側地域について、滑り面の条線から断層の運動方向を求めてみると、第5図からも明らかのように、少なくともこの地域の神縄逆断層の最終時期の運動は、北西方向から南東方向に衝き上げる形で行われたと推定することができる。

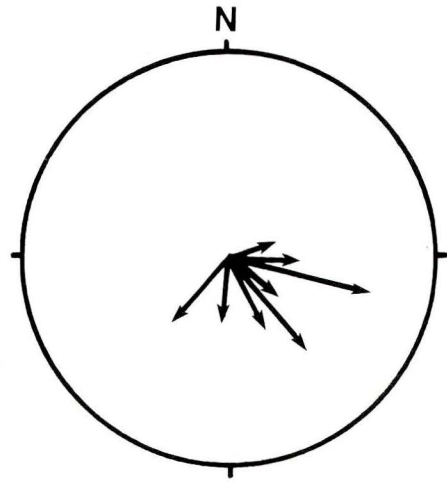
※ 足柄層の石英閃緑岩と緑色凝灰岩は、露頭で著しく風化してぐずぐずになっているものが多い。

第1表 神縄逆断層の西側地域での断層面の測定値

地 点	走向傾斜
KFw. 1	N 85° E, 84° N
KFw. 2	N 58° W, 60° N
KFw. 3	N 50° E, 54° N
KFw. 4	N 88° W, 48° N
KFw. 5	N 84° W, 48° N
KFw. 6	N 84° W, 50° N
KFw. 7	N 74° E, 68° N
KFw. 8	N 74° E, 70° N
KFw. 9	N 78° E, 66° N
KFw. 10	E — W, 50° N
KFw. 11	N 54° E, 78° N
KFw. 12	N 38° E, 78° N
KFw. 14	N 80° E, 70° N
KFw. 15	N 52° E, 78° N
KFw. 16	N 45° E, 70° N



第4図 神縄逆断層の測定した断層面のステレオ投影図(軸を下半球に投影)



第5図 神縄逆断層の西側地域で、測定した滑り面の条線方向のステレオ投影図

V. 中島の衝上断層

津屋 (1942 b) が、神縄の逆断層の西方延長を示していると考えた断層である。この断層を筆者らは、中島の衝上断層 (仮称) とする。同断層は生土西沢上流地点 (f. 1) に東端があらわれる。その西は音淵の沢海拔 475 m 地点 (f. 2) を通り、中島の貯水池排出口より北東に入る沢 (f. 3) を通って、中島の沢付近で消滅する。

生土西沢では、正断層 (走向傾斜、E W, 78° S) の形で丹沢層群の上に駿河礫層が接している。音淵の沢では、明らかに逆断層 (走向傾斜、N 80° W, 60° N) で、丹沢層群が駿河礫層に衝上している。中島の貯水池北東に入る沢では、断層面は確認できないが、^{*} 丹沢層群が駿河礫層に衝き上げている。柳島の沢以西では、丹沢層群に駿河礫層が不整合に乗っている。

津屋 (1942 b) は、この断層に接する下盤の地層を柳島層^{※2}としているが、筆者らの現在までの調査では、この付近に分布する柳島層は駿河層の上部層に相当すると考えている。

上の断層とは別に、中島貯水池の右岸 (f. 4) に、並走する2つの断層を認めることができる。1つは、丹沢層群の暗緑色凝灰岩と駿河礫層を境する逆断層 (N 34° E, 45° N) で、他は駿河礫層と石英安山岩を境する正断層 (N 35° E, 32° NW) である。

この石英安山岩は、久野 (1951) の柳島石英安山岩に相当し、風化すると黄白色粗粒砂岩のような外観を呈する。この岩体は駿河礫層中に礫として含まれている。両断層に挟まれる駿河礫層は、以上2つの断層によって、石英安山岩体と丹沢層群の凝灰岩の間に落ち込んだものと考えることができる。

なお、この断層と駿河礫層については現在調査を行っている。

※: 逆断層の走向・傾斜 N 75° E, 42° W

※2 津屋 (1942 b) は、鮮新世新期 (?) ~ 更新世期とする

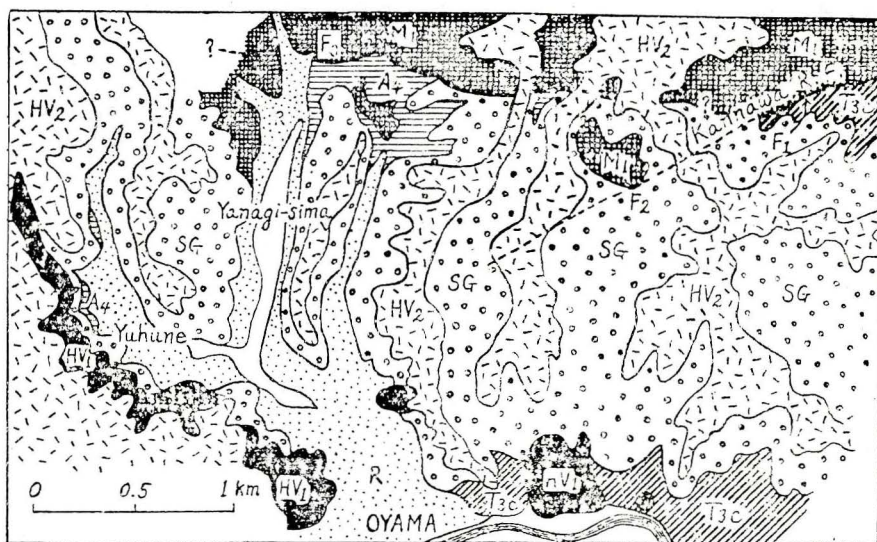
VI. 神縄逆断層の生成時期

久野 (1951) は、神縄の逆断層を塩沢の上流F₁地点 (筆者らのKFw. 2) で確認した。さらに久野は、その西側のF₂地点 (筆者らのKFw. 15) でもこれを認めているが、しかしここでは、断層南側の地層を観察していない (第6図)。

筆者らの調査では断層線の位置は、久野と一致している (第7、8図)。しかし筆者らは久野とは異なり前述のごとく KFw. 13~16の4地点で、本断層が明らかに駿河礫層を切っている事実を観察した。このことから、駿河礫層の少なくともその一部が神縄逆断層の形成に関与していることは明らかである。そこで神縄逆断層の形成時期が問題となるが、この点に関して現在筆者らは次の様に考えている。

本断層は尺里沢 (KFe. 6) で明らかに久野の足柄層下部帯を切っている。このことは、足柄層がこの断層で少くとも厚さ5000m以上にわたって切られたことを示すものである (第7図)。一方、駿河礫層は、音淵の沢で、厚さ約 230mと推定される。生土西沢で本断層によって切られている駿河礫層の層準は、その中部を代表していると思われるので層厚は少くとも 150mに達すると考えられる。

そこで本断層が駿河礫層堆積期という限られた時期に生成されたと考えると、変位量の点で矛盾する。したがって神縄逆断層の生成時期は、駿河礫層堆積前にすでに初まっていたと考える方が現在のところ、より妥当であると思われる。久野もこの矛盾を指摘しているが、しかし久野は駿河礫層が本断層の形成に関与している事実を確認していない。



第6図 駿河小山北方の修正地質図 (久野 久 1951)

- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| M ₁ : 御坂層群 | T ₃ : 足柄層上部帯 |
| A ₄ : 柳島石英安山岩 | SG: 駿河礫層 |
| HV ₁ : 前期富士泥流 | HV ₂ : 富士玄武岩質角礫及び火山灰 |
| R: 河岸段丘堆積物 | 白い部分: 現成河床礫 |

以上のことから、神縄逆断層は、駿河礫層堆積前に生成され、その最終活動時期は久野（駿河礫層堆積前）や、津屋（上部鮮新世ないし下部洪積世）より新しい時期、すなわち駿河礫層堆積期と考える。

なお、中島の衝土断層は駿河礫層上部を切っているが、その生成は、神縄逆断層の最終活動に密接に関係しておこなわれたものと考えられる。

謝辞：この研究にあたり、横浜国立大学地学教室の見上敬三助教授には、現地でご指導いただき又ご校閲下さり、厚くお礼申し上げる。横浜国立大学地学室の鹿間時夫、高橋正五両教授、東京大学の鎮西清高氏には、有益な助言をいただき、地元の山北町役場、松田町役場、小山町役場からは、地形図を提供いただき、当館新井一政学芸員補には、資料採集と整理にご協力下さったこと深く感謝する。

文 献

- 平林武 (1898) : 箱根熱海西火山地質調査報文, 震予報, no.16 p. 4~78.
加藤鉄之助 (1910) : 相模国山北附近地質調査概報, 地調報, no.18, p.47~73.
大塚弥之助・望月勝海 (1932) : 地形発達史, 岩波講座.
津屋弘達 (1942 a) : 足柄層に就いて, 震研い報 no.20, pt. 3, p.316~321.
津屋弘達 (1942 b) : 神縄衝上断層西翼に就いて, 震研い報 no.20, pt. 3, p.322~336.
Kuno Hisashi (1950) : Geology of Hakone Volcano and Adjacent Areas, Part I, Jour. Fac. Sci., Univ. Tokyo, sect. II, vol. VII, pt. 4 p. 257~279.
Kuno Hisashi (1951) : Geology of Hakone Volcano and Adjacent Areas, Part II, Jour. Fac. Sci., Univ. Tokyo, sect. II, vol. VII, pt. 8, p.351~402.
大塚弥之助 (1929 a) : 大磯地塊を中心とする地域の断層に就いて (その1), 地質雑, vol. 36, no. 433, p.435~456.
大塚弥之助 (1929 b) : 大磯地塊を中心とする地域の断層に就いて (その2), 地質雑, vol. 36, no. 433, p.479~497.
小島伸夫 (1954) : 大磯地塊の地質について, 地質雑, vol. 60 no.709, p.445~454.
山崎稻雄 (1955) : 山北西部の地質, 横浜国大学芸地学卒論.

Notes on the Kannawa Reverse Fault

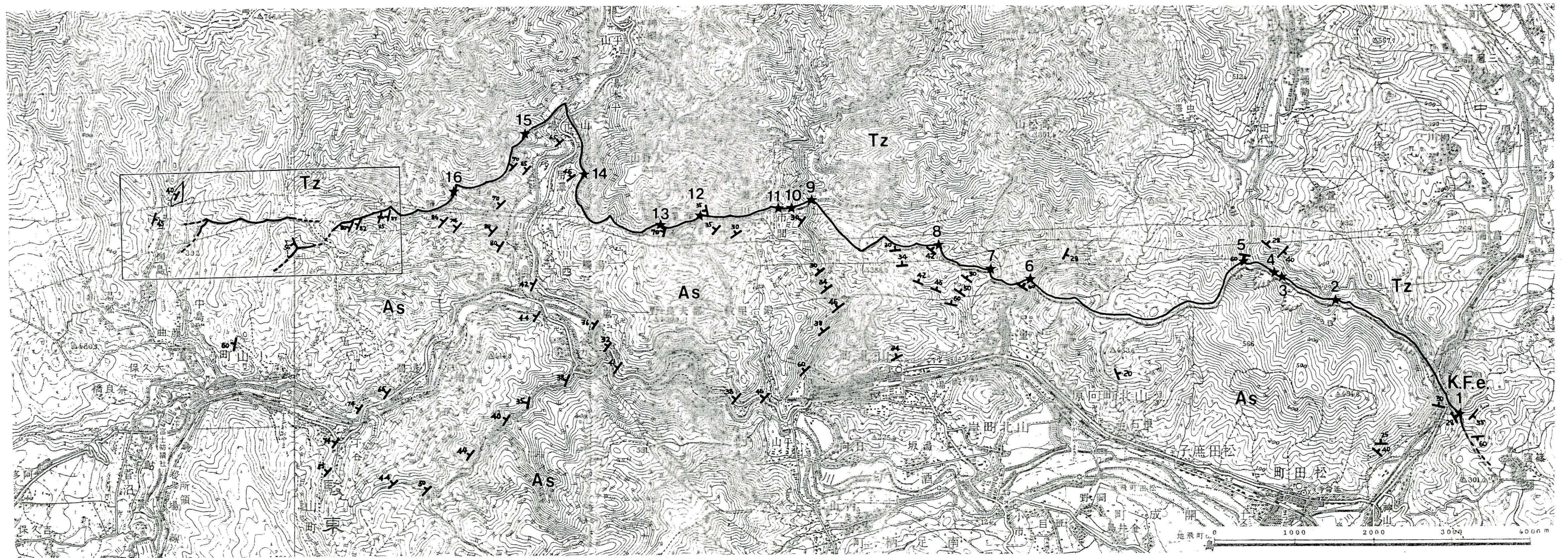
Yoshiaki MATSUSHIMA and Isamu IMANAGA

ABSTRACT

The Kannawa reverse fault is well known as a prominent tectonic line separating the lower miocene Tanzawa group from the lower pliocene Ashigara formation. This fault can be almost completely traced from the vicinity of Matsuda to north of Oyama. The inclination of the fault-plane varies very much in places.

The west extension of the Kannawa reverse fault clearly cuts the Suruga gravels belonging to the lower pleistocene in age.

This fact seems to indicate that the movements of this fault have occurred before the sedimentation of the Suruga gravels, and its latest movement took place during or after the deposition of the said gravels.



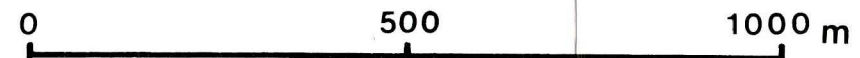
Tz Tanzawa group As Ashigara formation / strike & dip — fault

第7図 足柄峠と神縄逆断層付近の丹沢層群の走向傾斜



KFW1-16 West extension of Kannawa reverse fault

f1-3 Nakajima thrust fault

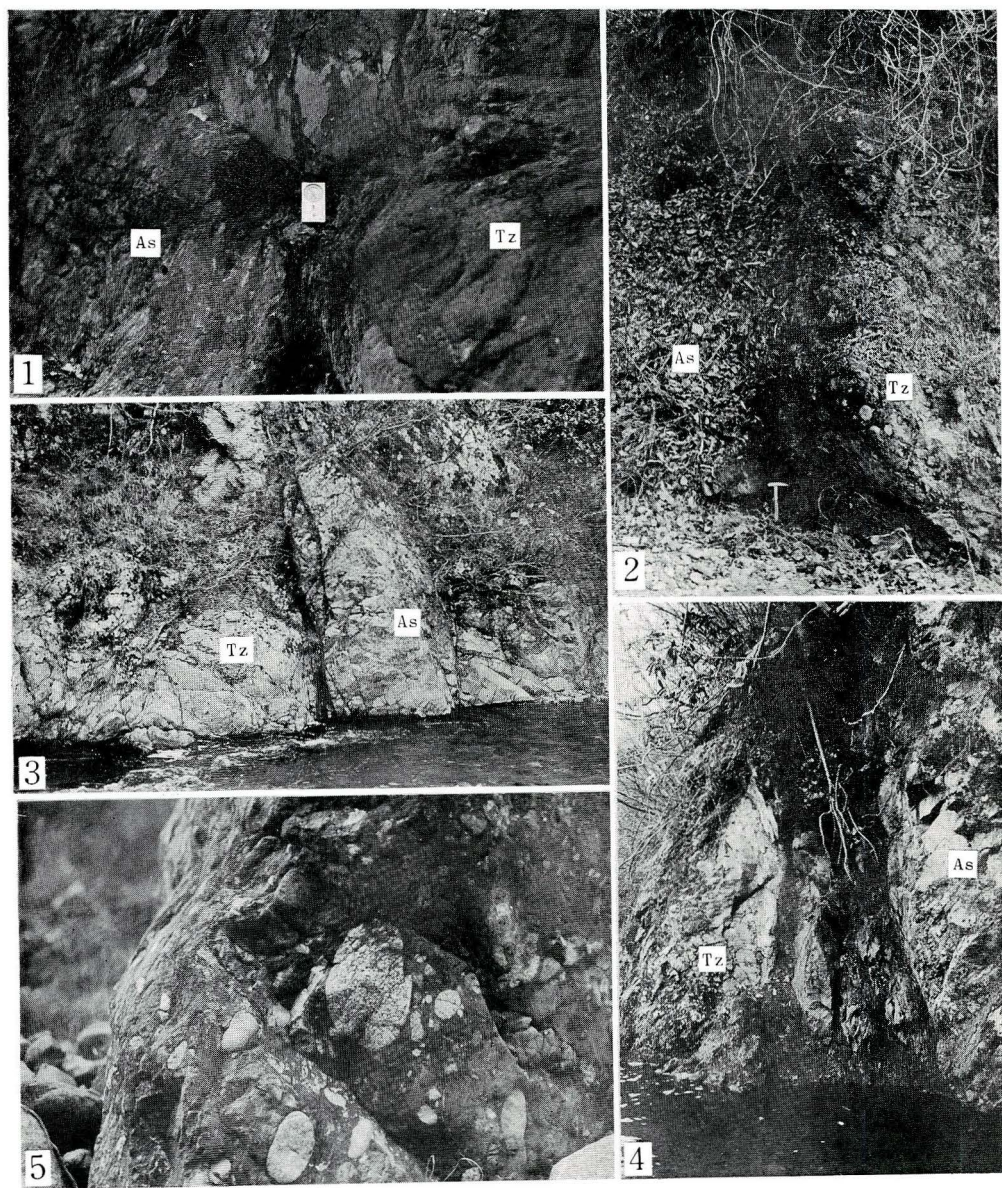


第8図 神縄逆断層の西側地域の地質図

図版 I 中津川流域でみられた神縄逆断層

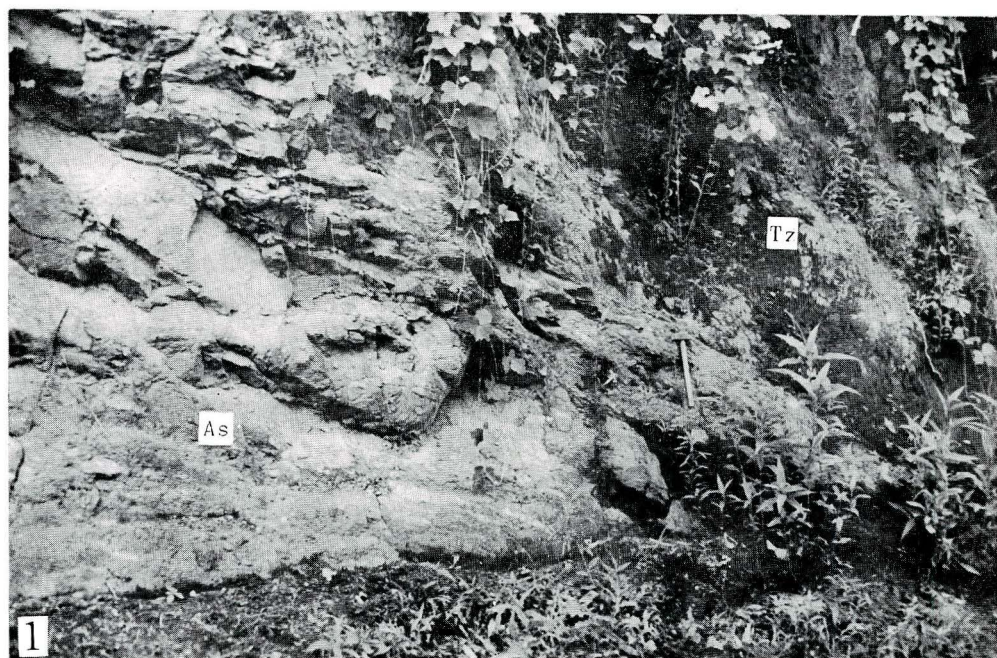
A_s: 足柄層 T₂: 丹沢層群

1. KFe. 2 地点、断層面: N84°E, 82°N
2. KFe. 3 地点、断層面: N32°W, 80°SW
3. KFe. 4 地点、断層面: N36°W, 80°SW
4. KFe. 5 地点、断層面: N84°N, 垂直
5. 中津川流域でみられる足柄層、石英閃緑岩の円礫が多くふくまれている。



图版 II A_s : 足柄層 T_s : 丹沢層群

1. KFe.10地点、断層面: $N65^{\circ}W, 38^{\circ}N$
2. KFe.13地点、断層面: $N42^{\circ}W, 32^{\circ}N$



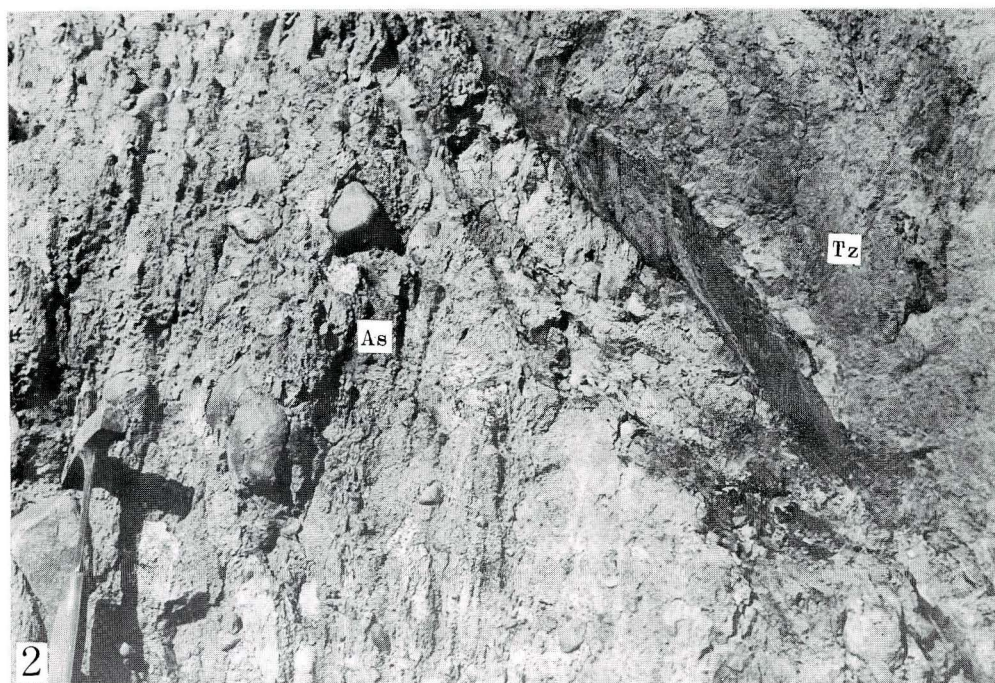
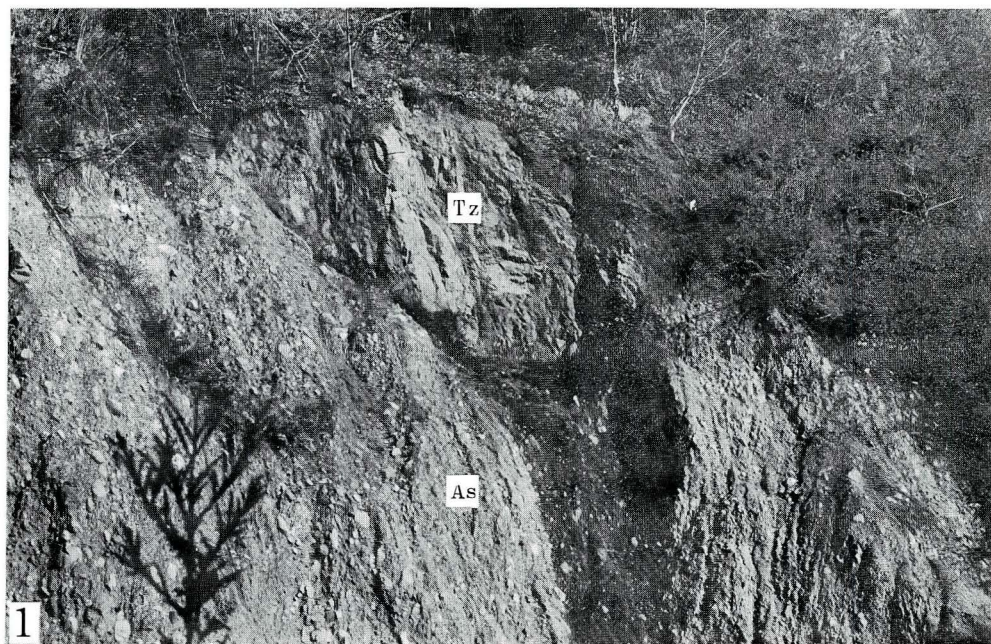
図版 III T_2 : 丹沢層群 S_2 : 駿河礫層

1. Kfw. 14地点、断層面 : $N80^{\circ}E, 70^{\circ}N$
2. Kfw. 15地点、断層面 : $N52^{\circ}E, 78^{\circ}N$
3. Kfw. 16地点、断層面 : $N45^{\circ}E, 70^{\circ}N$



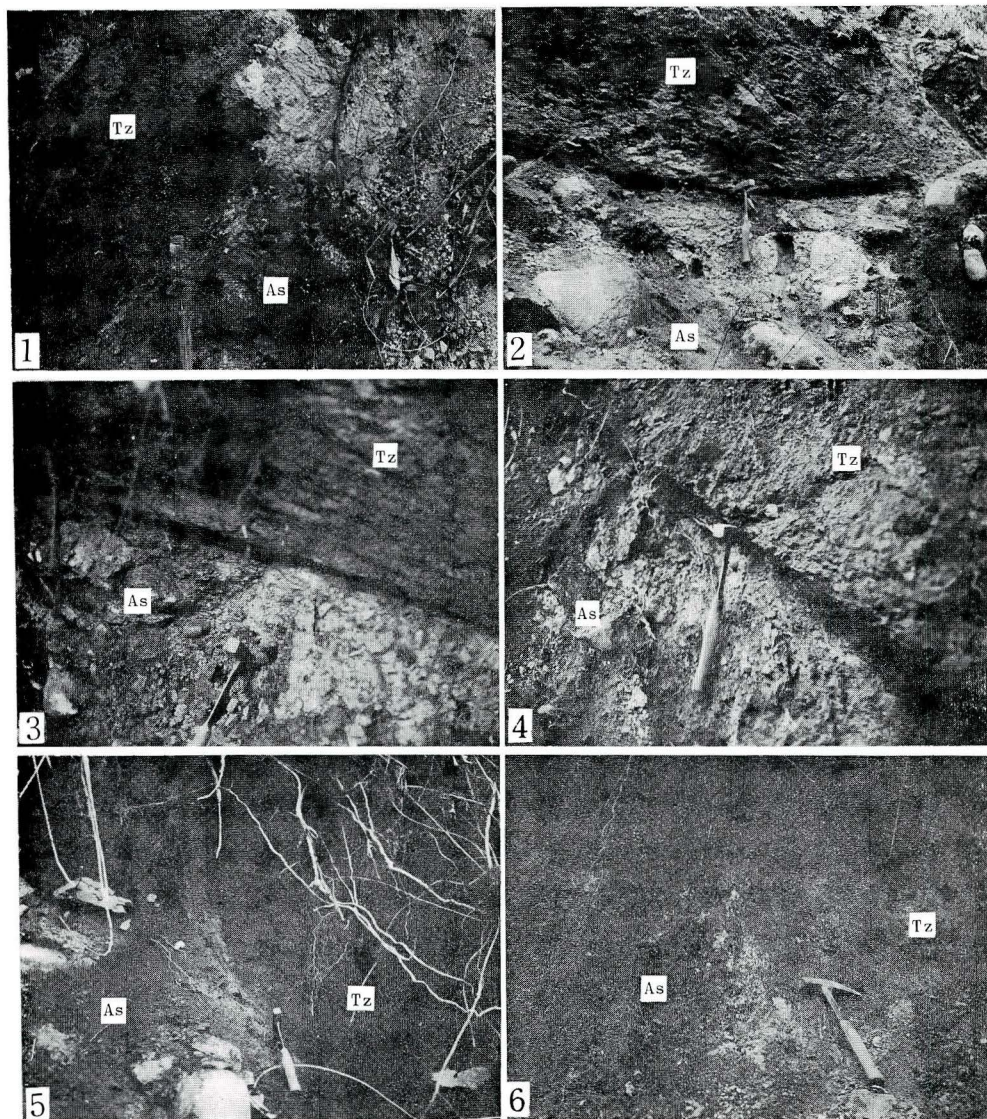
図版 IV 塩沢の支流、沢見沢のKFw. 2 でみられた神縄逆断層

1. T_2 : 丹沢層群 A_3 : 足柄層 断層面: $N58^\circ W, 60^\circ N$
2. 断層の滑り面、足柄層中の石英閃緑岩は破碎され著しく風化している。



図版 V 塩沢の支流 沢見沢でみられた神縄逆断層

1. KFw. 3 地点、断層面：N50°E, 54°N
2. KFw. 4 地点、断層面：N88°W, 48°N
3. KFw. 5 地点、断層面：N84°W, 48°N
4. KFw. 8 地点、断層面：N74°W, 70°N
5. KFw. 9 地点、断層面：N78°E, 66°N
6. KFw. 12 地点、断層面：N38°E, 78°N



- 図版 VI 1. f_2 地点、中島の衝上断層
T₂: 丹沢層群 S_g: 駿河礫層 断層面: N80°W, 60°N
2. f_4 地点、並走する断層
T₂: 丹沢層群 S_g: 駿河礫層 Y_d: 柳島石英安山岩

