原 著 論 文

長野県篠井市茶臼山付近の新第三系について*

富 沢 恒 雄*

(1961 年 8 月 5 日受理)

The Neogene Formations of the Chausuyama District,
Shinonoi City, Nagano Prefecture, Japan

Tuneo TOMIZAWA

(Abstract)

The results of stratigraphical, geological structure, and plant fossils are described. The geological successions of the Neogene Tertiary formations distributed in the northern part of the Shinshu region distinguished by the writer are as follows (in descending order):

Talus.....	Recent
Terrace deposit.....	Pleistocene
Inuishi andesite/Shimoishikawa sandstone and mudstone.....	
Yasuniwa sandstone and conglomerate.....	Pliocene
Sakurai sandstone.....	
Chausuyama quartzose sandstone and mudstone.....	Miocene
Susobana tuff.....	
Koichi mudstone.....	

Concerning the geological structure there is a remarkable anticline (Zinda anticline) which trends almost E-W in the central part in this district. S. ENDO has been studying the plant fossils from the district and also those of the writer's collection. From the fossil flora, the geological age of the Chausuyama is late Miocene. The fossil flora is characterized by having both subtropical and cool temperate elements.

I まえがき	IV 植物化石群
II 層序	V 地質時代・対比・古地理
III 地質構造	VI むすび

I ま え が き

筆者は、昭和 20 年から、北部フォッサ・マグナ地方の地史的研究を行ない、その一部はすでに発表してきた⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹⁴⁾¹⁵⁾。この報文は、その研究の一部をなすものである。

長野県茶臼山地域の地質学的研究には、本間不二男¹⁾・大塚弥之助³⁾・芥川真知⁸⁾・長野県砂防課報

* 1961 年 4 月日本地質学会総会にて講演

** 長野県長野高等学校

地質学雑誌 第 68 卷 第 797 号 1962 年 2 月

告¹⁶⁾等の調査があり、また茶臼山付近の植物化石については、大田繁則⁷⁾・遠藤誠道⁹⁾等の研究がある。しかし、この地域が本邦においても注目すべき中新世の植物化石の産地であり、また、この地域の第三系には層序の上でも検討すべき問題も多いので、筆者の数年来の調査の概要を報告し、大方の御批判を仰ぎたい。

この研究を進めるにあたり、東京教育大学名誉教授藤本治義博士を始め、同大学の橋本亘教授・大森昌衛助教授その他同教室の各位には、色々御指導と御援助とを賜った。植物化石については、遠藤誠道博士に御教示を仰いだ。その他、福島大学の鈴木敬治氏、フオッサ・マグナ研究グループの方々より色々有益な御批判と御教示をうけた。これら各位に深甚の謝意を表す。研究費は、おもに文部省科学研究費(1959・1960)によった。当局に感謝する。

II 層 序

この地域の地質は、大部分、新第三系からなり、南東部の一部には、安山岩の熔岩が分布している。筆者はこの地域の層序を第1表のように定めた。

第1表 篠井市茶臼山付近層序表

第 三 紀	新 世	産 錐 層
		段 丘 堆 積 層
		大石安山岩溶岩、下石川砂岩泥岩層
	中 新 世	安庭砂岩礫岩層
		櫻井砂岩層
		茶臼山石英質砂岩泥岩層
		裾花凝灰岩層
	後 期	小市泥岩層

第1図 調査地位置

II・1 小市泥岩層 (Koichi mudstone member)

〔模式地〕長野市安茂里^{あもり}小市西方。〔層厚〕±40 m。調査地域の最下位層で、下限は、善光寺盆地の沖積層に被われて不明である。上限は上位層の裾花凝灰岩層に整合に被われるが、一部は同層と指交関係にある。本層の泥岩*は、おもに暗黒色であつて、小塊片にボロボロ破碎され易く、層理は余り明かでない。模式地の外には篠井市小松原部落北部に極めて小規模に分布しているにすぎない。

II・2 裾花凝灰岩層 (Susobana tuff member)

〔模式地〕犀川沿岸^{りうじん}両郡橋・新橋^{しんばし}付近。〔層厚〕700~800m (おもに犀川沿岸の厚さ)。鈴木⁴⁾の命名による。上位層ならびに下位層と整合である。

おもに、斜長石流紋岩質凝灰岩および同岩質の凝灰角礫岩からなる。なお、ところどころに斜長石流紋岩の熔岩を挟んでいる。凝灰岩**は、灰白色~淡黄褐色で塊状をなしている。石英・黒雲母(ときに角閃石)等の結晶および浮石片を含んでいる。凝灰角礫岩は、凝灰岩と漸移しており、おもに数 cm~10 数 cm の流紋岩質角礫岩からなる。しばしばこの凝灰角礫岩はベントナイト化している。新橋付近では、この凝灰角礫岩の一部に黒色の安山岩の円礫を含んでいる。多くは塊状で、層理は余り明かでない。斜長石流紋岩の熔岩はしばしば柱状または板状の節理をなしている凝灰岩・凝灰角礫岩と漸移する。この熔岩は下位・中位の層準に比較的多い***。熔岩の一部は、真珠岩・松脂岩に変つている。熔岩の顕微鏡下の観察では、斑晶として、斜長石が多く、それに融食された高温型石英・ときにハリ長石・黒雲母(ときに角閃石)

* この岩相は鈴木⁴⁾の浅川頁岩と似ている。

** この凝灰岩は、検鏡の結果、熔結しているものはない。

*** 芥川⁸⁾はこの熔岩の噴出に3期あることを認めている。

等が認められ、石基には、しばしば球顆構造が認められる。

本層に属する熔岩は、中尾山・犀口付近等に特に多く、しばしば、悪地形が見られる。^{はながみ}長野市花上部落付近では、本層の最上部は、砂質凝灰岩で、層理も比較的明かとなり、その一部に砂岩を挟むところもある。茶臼山地迂り地域以南は、崖錐層その他の層に被われている。

II・3 茶臼山石英質砂岩泥岩層 (Chausuyama quartzose sandstone and mudstone member)。

〔模式地〕 篠井市茶臼山地迂り地域南崖。〔層厚〕 200～300m (茶臼山付近に薄く、犀川沿岸で厚くなる)。この層は本間¹⁾の小川層に、大塚³⁾の石英粗面岩質砂岩層、長野県砂防課¹⁶⁾の信里砂岩層に相当する。下位の裾花凝灰岩層との層位関係について、芥川⁸⁾は不整合であるとしている。しかし芥川の秋古南部の基底礫岩中の流紋岩の礫は、同時浸食礫と観察され、裾花凝灰岩層との間に不整合面も観察されず、整合であると認められる。なお、県砂防課¹⁶⁾の茶臼山南部におけるボーリングの結果によると、上記の両者の関係は、指交関係になつている。したがって、両者の関係は大半の地域で整合*である。

本層は、細粒～粗粒砂岩ときに泥岩～シルト岩からなり岩相の変化にとんでいる。一般に砂岩は泥岩よりも優勢である。茶臼山南部の青池部落付近はおもに砂岩であるが、犀川沿岸の村山部落付近では泥岩・シルト岩が優勢となる。砂岩は、灰色であるが、風化色は鉄錆色を示すことが多い。この層の特徴は、流紋岩または裾花凝灰岩層から由来した石英粒および分解物質をしばしば含んでいて、この岩相の特徴によつて上位層と区別される。茶臼山地迂り地域の南部は粗粒砂岩になり、ときに細礫岩となる。泥岩～シルト岩は、帯青灰色で、しばしば砂岩と互層する。この層は北西部の犀川沿岸地域によく発達している。茶臼山地迂り地域の南崖では、下位の裾花凝灰岩層に接して茶褐色の泥岩層(厚さ1～5m)が発達し、この泥岩は鍵層となる。なおこの層には、粗悪な亜炭の薄層(厚さ10数～数10cm)が挟まれており、この亜炭は茶臼山南部地域から南西地域に比較的多く発達している。また、しばしば、灰白色の珪長質凝灰岩層が挟まれてくる(第2図)。この凝灰岩層*は、厚さ数10cm～2mで、茶臼山地迂り地域南部では2～3枚あり、側方に連続する。茶臼山の植物化石はこの凝灰岩層から多産する。

植物化石は、茶臼山地迂り地域南部 (Loc. 1, 2) の珪長質の凝灰岩層から最も豊富に採集され、その種類は第2表の通りである。また、軟体動物化石として、同地の暗黒色シルト岩から次の種類が採集される。*Corbicula* sp. *Anodonta* sp. *Cristaria* ? sp. 等で、いずれも半鹹半淡水性のものである。また、遊谷部落 (Loc. 4) 付近では、*Ostrea gigas* THUNBERG が厚さ20cmの層をなして、やや連続している。この付近の砂岩の中には、*Glycymeris yamasakii* (YOKOYAMA), *Macoma tokyoensis* MAKIYAMA, *Corbicula* cf. *sandaiformis* YOKOYAMA 等が点在している。

II・4 桜井砂岩層 (Sakurai sandstone member)

〔模式地〕 信更村^{しんこう}桜井部落。〔層厚〕 約400m。下位の茶臼山石英質砂岩泥岩層から整合に漸移し、石英粒や流紋岩の分解物の含まれないことによつて人為的に区別したが両者の区別の困難な場合がしばしばある。

おもに、細粒～中粒砂岩で、ときにシルト岩に漸移し、岩相は、しばしば変わる。砂岩は灰色中粒で、その風化色は黄褐色である。層理は余り明かでないがしばしば楔状の斜交層理が観察され、sand pipe もときに観察される。楕円状または球状の直径10数cm～数10cmの砂岩の団塊を含むこともある。

* 局所的な軽微な不整合は予想されるが、今後の問題である。

** この凝灰岩を検鏡した結果は、均質で石英・長石片が多く、黒雲母は認められず、浮石質凝灰岩である。

第2図 篠井市茶臼山地域地質柱状図

- ① 篠井市下石川部落付近 ② 更級郡信更村浅野〜目洗石 ③ 篠井市青池〜信更村安庭
 ④ 篠井市茶臼山地入り地域 ⑤ 長野市小市〜篠井市秋古
 1 泥岩 2 シルト岩 3 細粒砂岩 4 粗粒砂岩 5 斜交層理 6 石英粒その他凝灰岩分解物
 7 砂岩・礫岩 8 珩長質凝灰岩 9 裾花凝灰岩 10 砂岩団塊 11 *Ostrea gigas* を含む層
 12 亜炭層 13 玄武岩質凝灰角礫岩 14 火山砂質物 15 安山岩溶岩 16 崖錐層
 17 斜長石流紋岩 18 軟体動物化石 19 植物化石

化石は、軟体動物化石が、桜井部落 (Loc. 7) 付近の砂岩に、次のものが点在している。*Mercenaria sigaramiensis* MAKIYAMA, *M. cf. sigaramiensis* MAKIYAMA, *Conchocele bisecta* (CONRAD) 等。浦沢の下流 (Loc. 8) では、*Ostrea gigas* THUNBERG が厚さ 25~30cm で、やや連続した層をなしている。また、信更村上尾部落の犀川沿岸 (Loc. 9) では、*Mercenaria yokoyamai* (MAKIYAMA), *Mercenaria* sp., *Dosinia* ? sp. *Conchocele bisecta* (CONRAD), *Mya* (*Arenomya*) *japonica* JAY 等が産出する。

II・5 安庭砂岩礫岩層 (Yasuniwa sandstone and conglomerate member)

〔模式地〕信更村安庭部落。〔層厚〕約 450m。本層の下限は玄武岩質凝灰角礫岩層で、これをもって下位の層から区別する。下位層とは整合である。

おもに、中粒〜粗粒砂岩層と礫岩層とからなり、岩相は全般に粗粒の傾向で、岩相変化に富んでいる*。砂岩は灰色で、風化色は黄褐色である。礫岩は、厚さ数 10cm〜数m で、砂岩と互層し、上部

* 斜交層理もしばしば観察される。

層になるにつれて礫岩が優勢になる傾向がある。礫岩の礫は、ふつう数 cm～10 数 cm の大きさで、水磨された円礫である。その種類は、粘板岩・硬砂岩・角岩・珪岩・安山岩・玢岩等であるが、信更村^{めあらいいし}目洗石部落付近に露出する礫岩では、安山岩・玢岩類の火成岩礫が比較的優勢で、その基質部は、凝灰岩質である。淘汰作用は余りよくない。目洗石部落の西部には、玄武岩質凝灰角礫岩層がある。この礫岩は模式地付近のものと岩相はやや異なるが、玄武岩質凝灰岩層が挟まれてくることからほぼ同層準と考えられる。篠井市有旅部落南方の権現山^{うたぎ}では、この層は直径数 cm～数 10cm 大の安山岩・流紋岩・珪岩・角岩・硬砂岩・粘板岩等の円礫からなる。淘汰作用はよくない。この礫岩の基質部は凝灰質で、ルーズである*。

この層を特徴づけているものは、玄武岩質凝灰角礫岩層で、安庭部落^{みすず}水篠橋付近に、模式的に露出している。この角礫岩は暗黒・暗黒褐色で、数 cm～数 10cm ときに 1m 大の角礫岩または亜角礫岩からなる。その基質部は凝灰岩質である。この層の厚さは 5～7 m で、連続性があり、鍵層になる。犀川沿岸の大安寺橋^{だいあんじ}付近では、黒色の砂岩が優勢に発達しているが、その構成物質は火山砂質物で、この凝灰角礫岩と同岩質である。この角礫岩の顕微鏡下の観察は、斑晶として、自形～半自形の斜長石・普通輝石のほかにはしばしば緑泥石化したかんらん石が認められる。石基は、斜長石・普通輝石等の微晶および磁鉄鉱・ガラス質物等からなる。

本層に含まれる化石は、大安寺橋付近に *Ostrea gigas* THUNBERG が数 10cm の厚さの層をなし、安庭部落まで連続し、鍵層になる。

II・6 下石川砂岩泥岩層 (Shimoishikawa sandstone and mudstone member)

〔模式地〕篠井市^{しもいしかわ}下石川部落湯ノ入神社付近。〔層厚〕±40m。裾花凝灰岩層を不整合に被うが、安庭砂岩礫岩層・犬石安山岩熔岩との関係は未だ明かでない。

本層は、淡黄褐色中粒～粗粒砂岩と、淡黄色のシルト岩との互層からなり、砂岩は比較的軟質で、弱い斜交層理がみられる。砂岩はときに細礫岩質になる。またシルト岩は、厚さ数 10cm で層理をよく示し、やや凝灰岩質である**。この層の分布は、下石川部落付近にかぎられている。

II・7 犬石安山岩熔岩 (Inuishi andesite lava)

〔模式地〕篠井市犬石部落西方。〔層厚〕150～200m。

分布その他からみて、下位層の安庭砂岩礫岩層を不整合***に被つていると考えられる。

おもに暗黒～帯青黒色の両輝石安山岩の熔岩からなり、ときに凝灰角礫岩になる。上有旅部落の西南方では、暗黒色～帯青黒色の凝灰角礫岩が、下位層に接している。名知不池^{な しらず}付近では、凝灰角礫岩と熔岩で、熔岩は帯青黒色で板状節理をなしている。この凝灰角礫岩中には沸石の含まれているところがある。^{じうに}十二部落南東部には、おもにこの熔岩が分布している。犬石部落では、下部は、暗黒褐色の凝灰角礫岩で、上部の大部分は淡灰褐色の熔岩からなる。この付近の熔岩には板状節理が発達し、崩壊し易い。熔岩は、斑晶として、方形または短冊型の斜長石（大きさ 0.5～1.5mm）、斜方輝石****および普通輝石を含む。石基は、斜長石、輝石類の微晶、磁鉄鉱、ガラス質物等で、ピロタクシチック組織を示している。

この熔岩は、おもに、犬石部落から西方の高地（787.0m）^{かみあかた}および上赤田部落に分布するが、有旅部落の東の入や新田部落の東にも、局部的に分布している。新田東では板状節理が発達している。

* 柵地域における猿丸上部砂岩・礫岩層に岩相が類似している。

** この岩相は豊野砂岩泥岩層¹¹⁾に酷似しており、他の地域では淡水性珪藻類を含んでいるがシルト岩には未だ見出されていない。

*** 野外の観察では、未だ明かでない。

**** 斜方輝石の一部にかんらん石の反応縁が認められるところがある。

II・8 段丘堆積層 (Terrace deposits)

おもに、犀川沿岸の段丘面に堆積した砂・礫の層である。礫は、硬砂岩・粘板岩・珪岩・角岩・花崗岩・石英斑岩・安山岩等で、現在の犀川の礫の種類とほぼ等しい。現河床より比高 40~60m の高所にある。層厚 10~20m。分布はおもに犀川沿岸である。

II・9 崖錐層 (Talus dep.)

おもに、篠井市有施南部から柳沢部落方面に亘って広く分布する。

無層理の帯青色シルト岩または細粒~中粒砂岩でときにその中に、暗黒色の凝灰角礫岩の 10 数 cm~数 10cm 大のものおよび安山岩の岩石片を混える。シルト岩・砂岩は旧地に入り堆積と思われるものが多く、有機炭質物の夾雑物を混えているものが多い。安山岩の岩屑および凝灰角礫岩は、大石熔岩と同岩質のもので、各所に点在している。

III 地質構造

この地域の地質構造を大観すると小市泥岩層・裾花凝灰岩層の走向は北部地域では $N 60^{\circ} \sim 70^{\circ} E$ で、南部地域では $N 20^{\circ} \sim 30^{\circ} E$ であって、傾斜は、 $40^{\circ} \sim 60^{\circ} NW$ のものが多く、全般に単斜構造の傾向を示しているが、中尾山付近の地質構造はやや乱れている。また茶臼山石英質砂岩泥岩層・桜井砂岩層・安庭砂岩礫岩層は、神田背斜の影響を強くうけている。従つて、青池部落から西部に亘って、いわゆる nose structure の地質構造を示している。

III・1 神田背斜

これは茶臼山付近からほぼ南東に

向い犀川沿岸に及ぶ背斜で、背斜軸は、茶臼山付近から、青池・氷熊^{ひぐま}部落を通り犀川に及ぶ上水内地域における筆者⁵⁾の神田背斜に連続する。南翼部の地層は、平部落付近で、走向N60°E・傾斜 40°E Sであるが傾斜は東方に進むにつれて漸次 20°~30°の緩傾斜の傾向を示す。また、北翼部は、平部落付近で走向N60°E・傾斜 55°~60°NWであるが、この北翼部も一般に東方地域で緩傾斜の傾向がある。この背斜構造の東端は茶臼山付近と思われるが明瞭でない。茶臼山南崖では、走向N70°~80°E・傾斜 25°~30°E Sで、やや Dome 状に近い地質構造である。

III・2 向斜構造その他。

この地域では明瞭な向斜構造はつかめない。ただ、目洗石部落の南方で、不明瞭な向斜構造が観察され、その向斜軸は、ほぼ南東に延び、犬石安山岩熔岩分布地域を通るものと推定される。その他、遊谷・芝池付近に、小規模の褶曲構造が観察されるが、この地域は、旧地回り地域であるために、果して一次的構造を示すものかどうか更に検討を要するところである。下石川砂岩泥岩層の地質構造は、走向N10°E・傾斜 80°E Sで、いままで述べてきた地質構造とはやや不調和である。

IV 植物化石群

植物化石は、茶臼山石英質砂岩泥岩層の一部に挟まれている灰白色珪長質凝灰岩層から産出する。この植物化石群の研究は、遠藤誠道⁶⁾・大田繁則⁷⁾によつて行われた。最近筆者等の採集品を遠藤誠道が鑑定したものに従来公表されたものを加えたのが第2表である。

この植物化石群の特徴種と思われるものは次の通りである。*Acer polymorphum miocenum* MENZEL, *Betula Brongniarti* ETTINGSHAUSEN, *Fagus americana* SWEET, *Ficus tiliacifolia* HEER, *Glyptostrobus europaeus* HEER, *Onoclea sensibilis* L., *Populus balsamoides* GOEPPERT, *Pterocarya japonica* ENDO, *Sasa* sp. (cfr. *Bambusium yadakeides* KONNO), *Sequoia* cfr. *sempervirens* ENDL. 等。

この植物化石群の構成要素には温暖性~亜熱帯性を示すものがやや優勢で、そのおもなものは次の通りである。*Cinnamomum* sp. (cfr. *C. polymorphum* A.), *Camellia* sp., *Glyptostrobus europaeus* HEER, *Laurus* sp., *Sequoia* cfr. *sempervirens* ENDL., *Trachycarpus* n. sp. 等。したがって、今野円蔵²⁾が麻績植物化石群について現在の気候よりも温暖で、温帯南部の古気候を示すと考えた見解は茶臼山植物化石群の場合にも採用できる。

なお、この植物化石群の構成要素中には、*Betula Brongniarti* ETTINGSHAUSEN を始め、*Alnus japonica* S. & Z., *Ulmus* sp. 等やや寒冷高地性のものを混えていることは注目すべきことである。このような成因については、鈴木敬治が天王植物化石群で考察しているように、高度による住みわけをせずに、混生もしくはそれに近い状態で、後背地に生育していたものと考えられるが、詳細な検討

第2表 篠井市茶臼山植物化石目録

		大田繁則 (1950)	遠藤誠道 (1948)	遠藤誠道 (1961)
1	<i>Acer</i> cfr. <i>diabolicum</i> ? BL.....	○		
2	<i>Acer polymorphum</i> S. & Z.....	○		
3	<i>Acer polymorphum miocenum</i> MENZEL.	○	○	○
4	<i>Acer rufinerve</i> S. & Z.....			○
5	<i>Acer rubrum</i> L.	○		
6	<i>Acer sinense</i> PAX.	○		
7	<i>Acer</i> sp.....	○	○	○
8	<i>Acer trilobatum</i> HEER	○		
9	<i>Alnus japonica</i> S. & Z.....	○	○	
10	<i>Alnus</i> sp.	○		○

		大田繁則 (1950)	遠藤誠道 (1948)	遠藤誠道 (1961)
11	<i>Bambusium yadakeides</i> KONNO	○		
12	<i>Betula Brongniarti</i> ETTINGSHAUSEN	○	○	●
13	<i>Betula</i> sp.	○	○	◎
14	<i>Carpinus</i> sp.	○		
15	<i>Camellia</i> sp.			○
16	<i>Castanea Unger</i> HEER	○		
17	<i>Celtis</i> cfr. <i>mississippiensis</i> BOSC.	○	○	
18	<i>Celtis</i> sp.			○
19	<i>Cephalotaxus</i> sp.			○
20	<i>Cinnamomum</i> sp. (cfr. <i>C. polymorphum</i> A. BRAUN)	○	○	
21	<i>Cinnamomum</i> sp.	○		○
22	<i>Cyperites</i> sp.	○	○	●
23	<i>Dicksonia</i> sp. (cfr. <i>Microlepia Wilfordii</i> MOORE)	○	○	
24	<i>Diospyros</i> ? sp.			○
25	<i>Dryophyllum</i> (?) sp.			○
26	<i>Equisetum</i> sp.	○		○
27	<i>Euonymus japonicus</i> THUNB.	○		
28	<i>Fagus americana</i> SWEET	○		◎
29	<i>Fagus</i> sp. (Bud scale)	○		○
30	<i>Fatsia</i> sp.	○		○
31	<i>Ficus tiliacfolia</i> HEER	○		◎
32	<i>Ficus truncata</i> HEER		○	○
33	<i>Ficus</i> sp.			○
34	<i>Fraxinus</i> sp.			○
35	<i>Glyptostrobus europaeus</i> HEER	○	○	○
36	<i>Glyptostrobus</i> sp.			○
37	<i>Hedera</i> sp.			○
38	<i>Laurus</i> sp.	○		○
39	<i>Meliosma</i> sp.		○	
40	<i>Myrica lignitum</i> STUL.	○		
41	<i>Myrica</i> sp.	○	○	
42	<i>Nephrodium</i> cfr. <i>Krameri</i> DIELS			○
43	<i>Nephrodium</i> sp. (<i>Dicksonia</i> ?)			○
44	<i>Onoclea sensibilis</i> L.	○	○	
45	<i>Osmunda</i> sp. (<i>O. lignitum</i> STUR)	○		○
46	<i>Oyperites</i> sp.	○		
47	<i>Phyllites</i> sp.			○
48	<i>Planera Unger</i> KONYATS	○		
49	<i>Populus balsamoides</i> GOEPPERT	○		
50	<i>Prunus</i> sp.	○		○
51	<i>Pteridium aquilinum</i> KÜHN	○		
52	<i>Pterocarya japonica</i> ENDO	○		○
53	<i>Quercus dentata</i> THUNB.	○		
54	<i>Quercus</i> sp.	○	○	○
55	<i>Rhododendron dilatatum</i> MIQ.	○		
56	<i>Rhododendron</i> sp.	○		○
57	<i>Rhus</i> sp.	○		
58	<i>Rosa</i> sp.	○		
59	<i>Salix</i> sp.	○		○
60	<i>Sasa</i> sp. (cfr. <i>Bambusium yadakeides</i> KONNO)	○	○	●
61	<i>Sequoia</i> cfr. <i>sempervirens</i> ENDL.	○	○	◎
62	<i>Sequoia</i> sp.			○
63	<i>Sequoia</i> sp.			○
64	<i>Smilax</i> sp.			○
65	<i>Taxodium distichum miocenium</i> HEER	○		
66	<i>Trachycarpus</i> n.sp.	○		
67	<i>Ulmus longifolia</i> ? UNGER	○		
68	<i>Ulmus</i> sp.	○		○
69	<i>Zelkova</i> sp.	○		

○ 普通 ◎ 多 ● 最多

は今後にもたなければならぬ。なお、麻績植物化石群との比較検討も重要なことで、今後の問題である。

V 地質時代・対比・古地理

この地域の第三系の地質時代を植物化石群によつて考察すると次のようになる。遠藤誠道¹¹⁾は、この植物化石群が、スイスの中新世の植物化石群の景観と極めて類似していることを強調している。筆者の採集品について、地質時代を指示すると思われる主なものをあげると、*Acer polymorphum miocenium* MENZEL (中新世), *A. rufinerve* S. & Z. (中新世—現世), *Betula Brongniarti* ETTINGSHAUSEN (暁新世—中新世), *Fagus americana* SWEET (中新世—鮮新世), *Glyptostrobus europaeus* HEER (始新世—鮮新世), *Osmunda* sp. (*O. lignitum* STUR) (暁新世—中新世), *Populus balsamoides* GOEPPERT (漸新世—中新世), *Pterocarya japonica* ENDO (中新世—鮮新世) *Sequoia* cfr. *sempervirens* ENDL (中新世—鮮新世) 等である。鈴木敬治¹²⁾ (は、東北日本における新第三系植物化石群を1～7帯まで時代的に分類している。この分類によると、茶臼山植物化石群は、第5帯の化石群に相当し、その地質時代は中新世後期*を指示するものと推定される。軟体動物化石の上からは、未だ明確な時代を決定する資料はない。ただ、茶臼山石英質砂岩泥岩層が、筆者等¹⁴⁾の善光寺温泉シルト岩層にほぼ対比され、それらの軟体動物化石が耶麻動物化石群に対比して差支えないようであるから、その点からもその地質時代は中新世後期にほぼ相当すると考えられる。なお、大塚弥之助³⁾はその地質時代を鮮新世としているが、詳細は述べてない。

第3表 篠井市茶臼山付近層序対比表 (1961 富沢恒雄)

信濃中部	長野曲田	信州北部	篠井市茶臼山
本間不二男(1931)	鈴木達夫(1938)	富沢恒雄(1958~)	富沢恒雄(1961)
中 積 層			崖 錐 層
河床礫層	段丘堆積層	段丘砂礫層	段丘堆積層
塩 川 層	飯縄火山灰層 砂 粘 土 層 飯縄凝灰岩層 豊野頁岩砂岩礫岩層	飯縄 ローム層 飯縄角礫 灰岩層 柚之山火山 灰質粘土層 豊野砂岩泥岩層	大石 岩山 下石川 砂岩層
北 棚 層	猿丸砂岩礫岩層 灰久保砂岩頁岩層 棚集塊岩層(棚砂岩礫岩層)	猿丸累層 { 上部層 下部層 水 棚累層 { 灰久保terrace 荒倉山層 間 層	安庭砂岩礫岩層
信 小 川 層	大久保砂岩頁岩層 論 地 頁 岩 層 裾花凝灰岩層	小川累層 { 十二平層 矢萩層 西京層	櫻井砂岩層
青 木 層	浅川頁岩層		茶臼山石英質砂岩泥岩層 裾花凝灰岩層 小市泥岩層

この地域の層序を近接地のものと対比すれば第3表のようになる。対比の手懸りとなる主なるものは、裾花凝灰岩層・安庭砂岩礫岩中の玄武岩質凝灰角礫岩である。犬石安山岩熔岩と聖山・飯縄山火山との対比は今後の問題である。

次にこの地域の古地理について若干考察する。小市泥岩層・裾花凝灰岩層の堆積盆地は、東方地域より西方地域に移行する傾向を示していたものと推定される。当時の海は、極めて浅海で裾花凝灰岩層の堆積時には、一部陸化にちかいところもあり、

その浸食物質の一部は、次の茶臼山石英質砂岩泥岩層の堆積に加わつたものと推定される。茶臼山石英質砂岩泥岩層の堆積時は、茶臼山南部地域は、かなり汽水性を帯びたものと推定される。櫻井砂岩層・安庭砂岩礫岩層堆積時は、堆積盆地は、北西地域と南西地域とに分化の傾向を示しながら、漸次海退したものと考えられる(第4図)。また、下石川砂岩泥岩層の堆積は、古豊野湖¹⁵⁾の海進によるので、おもに善光寺盆地西縁部にそつて行われた。

* 遠藤誠道・鈴木敬治私信による。

神田背斜構造は、堆積盆地の分化のころから、造構造運動を始めていたものと考えられ、とくに茶臼山地域はやや dome 状の隆起をなし、漸次 nose structure の構造を示すようになったと考えられる。この造構造変動の激動期は、安庭砂岩礫岩堆積後から始つて、下石川砂岩泥岩層堆積後までやや異質的に継続されたものと考えられる。下石川砂岩泥岩層の地質構造は、走向 N20° E で、善光寺盆地側に急傾斜を示し、神田背斜の地質構造とやや不調和である。これらの造構造変動は、北部フォッサ・マグナ地方における新第三紀末期から第四紀初期に亘る造構造運動の一樣相を示すものと考えられる。

第4図 岩相変化概念図

1 裾花凝灰岩層 2 茶臼山石英質砂岩泥岩層
3 裾井砂岩層 4 安庭砂岩礫岩層 a 裾花凝灰岩 b シルト岩 c 砂岩 d 礫岩石 e 石英その他分解物質 f 玄武岩質凝灰角礫岩

VI む す び

以上を要約すると次のようになる。

- 1) この地域の層序を確立し、特に裾花凝灰岩層と、茶臼山石英質砂岩層との関係は、その大半が整合であること。
- 2) 地質構造については、神田背斜が nose structure の特徴を示していること。
- 3) 茶臼山植物化石群の特徴は、温暖～亜熱帯性の構成要素が優勢に含まれ、一部に冷温高地型の要素も混入し、両者が混生の植生であつたと考えられること。
- 4) 茶臼山石英質砂岩層の地質時代は、おもに植物化石群から、中新世後期と推定される。なお、この層の堆積当時の海は、極めて浅海性で、その一部は汽水性であつたこと。
- 5) この地域の造構造変動は、堆積盆地分化の頃から始り、その激動期は、安庭砂岩礫岩層堆積後から下石川砂岩泥岩層堆積後まで及んでおり、両者はやや異質的であるが、北部フォッサ・マグナ地方新第三紀末期から、第四紀初期に及ぶほぼ一連の造構造変動と解せられること。

引 用 文 献

- 1) 本間不二男 (1931): 信濃中部地質誌, 古今書院。
- 2) 今野 円蔵 (〃): 信濃中部に産する新生代植物群, 信濃中部地質誌, p. 91~156.
- 3) 大塚弥之助 (1938): 茶臼山地に於いて, 地震, X-12. p. 1~11.
- 4) 鈴木 達夫 (〃): 長野県長野油田地形及地質, 地質調査所。
- 5) 富沢 恒雄 (1947): 長野・大町地域の地形及び地質, 東京文理科大学卒業論文 (M・S)。
- 6) 遠藤 誠道 (1948): 長野県更級郡茶臼山産化石植物 (演旨), 地質雑, 54, p. 132~133.
- 7) 大田 繁則 (1950): 茶臼山産化石植物, 採集と飼育, 12, p. 74~81.
- 8) 芥川 真知 (1951): 長野県茶臼山付近の地質に関する研究, 建設省土木研究所報告, 81, p. 1~11.
- 9) 富沢 恒雄 (1954): 長野県北部裾花川流域の層序と地質構造, 地質雑, 62, p. 409~414.
- 10) 〃 (〃): 長野県北部地方のいわゆる柵層について, 東京教育大・地誌報告 3, p. 125~134.
- 11) 〃 (〃): 長野油田北西部の地質 (フォッサ・マグナ北部地域の地史的研究), 藤本教授還暦論集, p. 251~266.
- 12) 鈴木 敬治 (1958): 東北日本における第三系産植物化石群の時代的変移について, 新生代の研究, 30号 p. 1~24.
- 13) 〃 (〃): 古植物生態学の諸問題—天王植物化石群とその古植物生態的研究—, 地団研専報, 第9号。

- 14) S. KANNO and T. TOMIZAWA (1958): Fossil Mollusca Fauna from the Environs of the Zenkoji Hot-Springs, Nagano Prefecture. *Trans. Proc. Paleont. Soc. Japan.* N. S. No. 33.
 - 15) 富沢 恒雄 (1958): 長野県上水内郡地方の地史・化石の研究 (北部フォッサ・マグナ地方の地史的研
究), 上水内郡地質誌, p. 1~54.
 - 16) 長野県砂防課 (1960): 茶臼山地迂り調査報告 (其ノ三)
-