

地域地質研究報告

5万分の1地質図幅

京都(11)第8号

NI-53-7-4

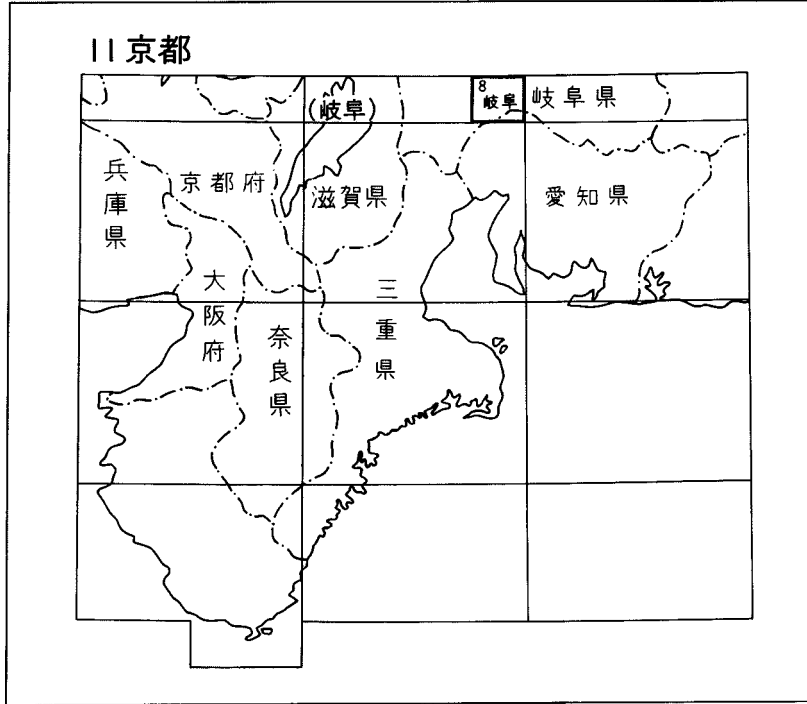
岐 阜 地 域 の 地 質

吉田史郎・脇田浩二

平成 11 年

地 質 調 査 所

位置図



() は1:200,000図幅名

5万分の1地質図幅索引図

Index of the Geological Map of Japan 1:50,000

10-81 谷汲 Tanikumi NI-53-7-7 (1991)	10-82 美濃 Mino NI-53-7-3 (1995)	10-83 金山 Kanayama NI-53-1-15 (1992)
11-7 大垣 Ōgaki NI-53-7-8 (1955)	11-8 岐阜 Gifu NI-53-7-4 (1999)	11-9 美濃加茂 Minokamo NI-53-1-16 (未刊行, unpublished) 多治見 Tajimi 1:75,000 (1927)
11-19 津島 Tsushima NI-53-8-5 (1979)	11-20 名古屋北部 Nagoya-Hokubu NI-53-8-1 (1984)	11-21 瀬戸 Seto NI-53-2-13 (未刊行, unpublished) 足助 Asuke 1:75,000 (1927)

目 次

I. 地 形	(吉田史郎) 1
II. 地質概説	(吉田史郎・脇田浩二) 6
II. 1 美濃帯中・古生界	6
III. 2 白亜紀火成岩類	10
III. 3 上部新生界	11
III. 美濃帯中・古生界	(脇田浩二) 12
III. 1 研究史	12
III. 2 上麻生ユニット	14
III. 2. 1 岩 相	14
III. 2. 2 産出化石と地質年代	22
III. 3 金山ユニット	26
III. 3. 1 岩 相	26
III. 3. 2 産出化石と地質年代	27
III. 3. 3 対 比	27
III. 4 地質構造	28
IV. 白亜紀火成岩類	(脇田浩二) 30
IV. 1 安楽寺花崗閃緑岩	30
IV. 2 安山岩岩脈	32
V. 瑞浪層群 (中新統)	(吉田史郎) 33
V. 1 蜂屋累層	33
V. 2 中村累層	34
VI. 東海層群土岐砂礫層 (鮮新統)	(吉田史郎) 36
VII. 第四系及び活構造	(吉田史郎) 39
VII. 1 船山段丘堆積物	39
VII. 2 濃尾第二礫層	40
VII. 3 善師野段丘堆積物	41
VII. 4 各務原段丘堆積物	41
VII. 5 小牧・犬山段丘堆積物	44
VII. 6 木曾川泥流堆積物	44
VII. 7 関段丘堆積物	45
VII. 8 完新統	47
VII. 9 各務原台地及び濃美平野の地下地質	48
VII. 10 活構造	49

VIII. 応用地質	(吉田史郎) 52
VII. 1 マンガン	52
VII. 2 珪石	52
VII. 3 石材及び採石	53
VII. 4 温泉及び鉱泉	53
VII. 5 地下水	53
VII. 6 濃尾地震とその被害	54
VII. 7 地震災害	56
文献	58
Abstract	68

図・表目次

第 1 図 「岐阜」図幅及び周辺地域の埋谷接峰面図	3
第 2 図 「岐阜」図幅地域の埋谷接峰面図と地形区分	4
第 3 図 美濃帯上麻生ユニットのチャート層からなる岐阜-各務原山地の急崖	5
第 4 図 「岐阜」図幅及び周辺地域の地質概略図	8
第 5 図 日本の地体構造図	9
第 6 図 美濃帯のユニット区分図	9
第 7 図 海洋プレート層序の付加過程	10
第 8 図 瑞浪層群の分布	11
第 9 図 上麻生ユニットの砥石型珪質粘土岩とチャート層下部の露頭	15
第 10 図 砥石型珪質粘土岩	15
第 11 図 上麻生ユニットの層状チャート(その 1)	16
第 12 図 上麻生ユニットの層状チャート(その 2)	16
第 13 図 上麻生ユニットのチャートの露頭規模の褶曲	18
第 14 図 赤褐色チャート中に挟在するルーテサイト(Lutecite)を含む白色チャート	18
第 15 図 上麻生ユニットの珪質泥岩	19
第 16 図 上麻生ユニットの塊状砂岩層	19
第 17 図 上麻生ユニットの泥岩優勢互層	20
第 18 図 上麻生ユニットの泥岩優勢互層中の砂岩岩脈	20
第 19 図 美濃加茂市大脇のメランジ露頭	22
第 20 図 金山ユニットのメランジの露頭(その 1)	26
第 21 図 金山ユニットのメランジの露頭(その 2)	27
第 22 図 犬山-鶯沼地域の木曾川河床に分布する上麻生ユニットの岩相と地質構造	29
第 23 図 上麻生ユニットにおける構造境界	30

第 24 図	犬山 - 鵜沼地域の上麻生ユニットの地質構造	31
第 25 図	瑞浪層群蜂屋累層の露頭	35
第 26 図	瑞浪層群中村累層の露頭	36
第 27 図	瑞浪層群に不整合に重なる東海層群土岐砂礫層の露頭	37
第 28 図	東海層群土岐砂礫層の露頭	38
第 29 図	船山段丘堆積物の露頭	40
第 30 図	善師野段丘堆積物の露頭	41
第 31 図	各務原段丘堆積物の露頭	43
第 32 図	犬山段丘堆積物の露頭	45
第 33 図	木曾川泥流堆積物の露頭	46
第 34 図	関段丘堆積物の露頭	47
第 35 図	木曾川河床の流路州堆積物	49
第 36 図	犬山扇状地から一宮氾濫平野にかけての地下地質断面図	50
第 37 図	「岐阜」図幅及び周辺地域の主な活断層と震央	51
第 38 図	濃尾地震による住家被害率 60%以上の地域の被害率分布	57
第 1 表	「岐阜」図幅地域の地質総括表	7
第 2 表	「岐阜」図幅地域の美濃帯の主な化石産出地点と地質年代	23
第 3 表	「岐阜」図幅及び隣接地域の美濃帯の珪質泥岩から新たに産出した放散虫化石	25
第 4 表	「岐阜」図幅地域の温泉・鉱泉の一覧表	54
第 5 表	犬山温泉白帝の湯の水質分析表	55
Table1	Summary of the geology of the Gifu district	69

岐阜地域の地質

吉田史郎*・脇田浩二**

「岐阜」図幅地域は、地震予知のために設定された8個所の特定観測地域の一つ、「名古屋・京都・大阪・神戸地区」の東端に位置する。本図幅地域の現地調査は、平成7年から平成9年の3か年実施された。

現地調査及び研究報告書のとりまとめに当たっては、美濃帯中・古生界と白亜紀火成岩類を脇田が、上部新生界及び応用地質を吉田が分担し、執筆した。全体のとりまとめは吉田が担当した。

本調査研究をまとめるに当たって、脇田は名古屋大学足立 守教授に粗稿を読んで頂き、貴重な御意見を頂いた。また、日本福祉大学水谷伸治郎教授、名古屋大学竹内 誠助教授、岐阜大学小嶋 智教授、帝国建設コンサルタントの笠原芳雄氏には、本図幅地域の地質について貴重な御意見と情報を頂いた。犬山市市役所からは犬山温泉白帝の湯の水質分析表の提供を受けた。以上の方々に対し、ここに深甚の謝意を表す。

所内では、地震地質部粟田泰夫技官から、梅原断層についての資料の提供を受け、併せて本図幅地域の活構造についての情報を頂いた。地質部高橋 浩技官には、安楽寺花崗閃緑岩の薄片鑑定をお願いした。また地質部齋藤 眞技官には、本図幅地域の地質について貴重な御意見と情報を頂いた。本報告で使用した岩石薄片の作製は、地質標本館試料調整課の野神貴嗣技官が担当した。

I. 地 形

(吉田史郎)

「岐阜」図幅地域は、伊勢湾の北方約50 kmに位置し、愛知県と岐阜県の県境地域を含んでいる。両県の境界は、本図幅南部を西に流れる木曾川中央部に引かれており、その北側が岐阜県に、その南側が

*大阪地域地質センター、**国際協力室

Keywords: areal geology, geological map, Gifu Prefecture, Aichi Prefecture, Nobi Plain, Mino Mountains, Kiso River, Nagara River, Inuyama, Ichinomiya, Kakamigahara, Seki, Unuma, Sakahogi, Kinkazan, Mesozoic, Cenozoic, Miocene, Pliocene, Quaternary, Mino Terrane, Mino Sedimentary Complex, Kamiasso Unit, Kanayama Unit, Azukiji Granodiorite, Mizunami Group, Tokai Group, Toki Sandy Gravel Formation, melange, turbidite, chert, radiolaria, conodont, ammonite, Toishi-type siliceous claystone, coffatia, manganese nodule, P/T boundary, Sakahogi Synform, andesite, terrace deposits, economic geology, earthquake fault

愛知県に属している。

中央日本を南北に縦断する糸魚川-静岡構造線西方の中部山岳地帯から濃尾平野-伊勢湾に至る地域は、西下りの傾動地塊を形成していることはよく知られている(例えば桑原, 1968, 1975b)。本図幅地域は、この傾動地塊の隆起部に当たる美濃山地から沈降部に当たる濃尾平野に移行する地域に当たっている。そのため、地形の枠組は、第1図に示されるように、美濃山地に当たる低起伏山地が北東部に、濃尾平野北縁部に当たる平野(台地・低地)が南西部に展開する。そして木曽川と長良川が、この傾動地形に適従するように、北東から南西方向に流れている。

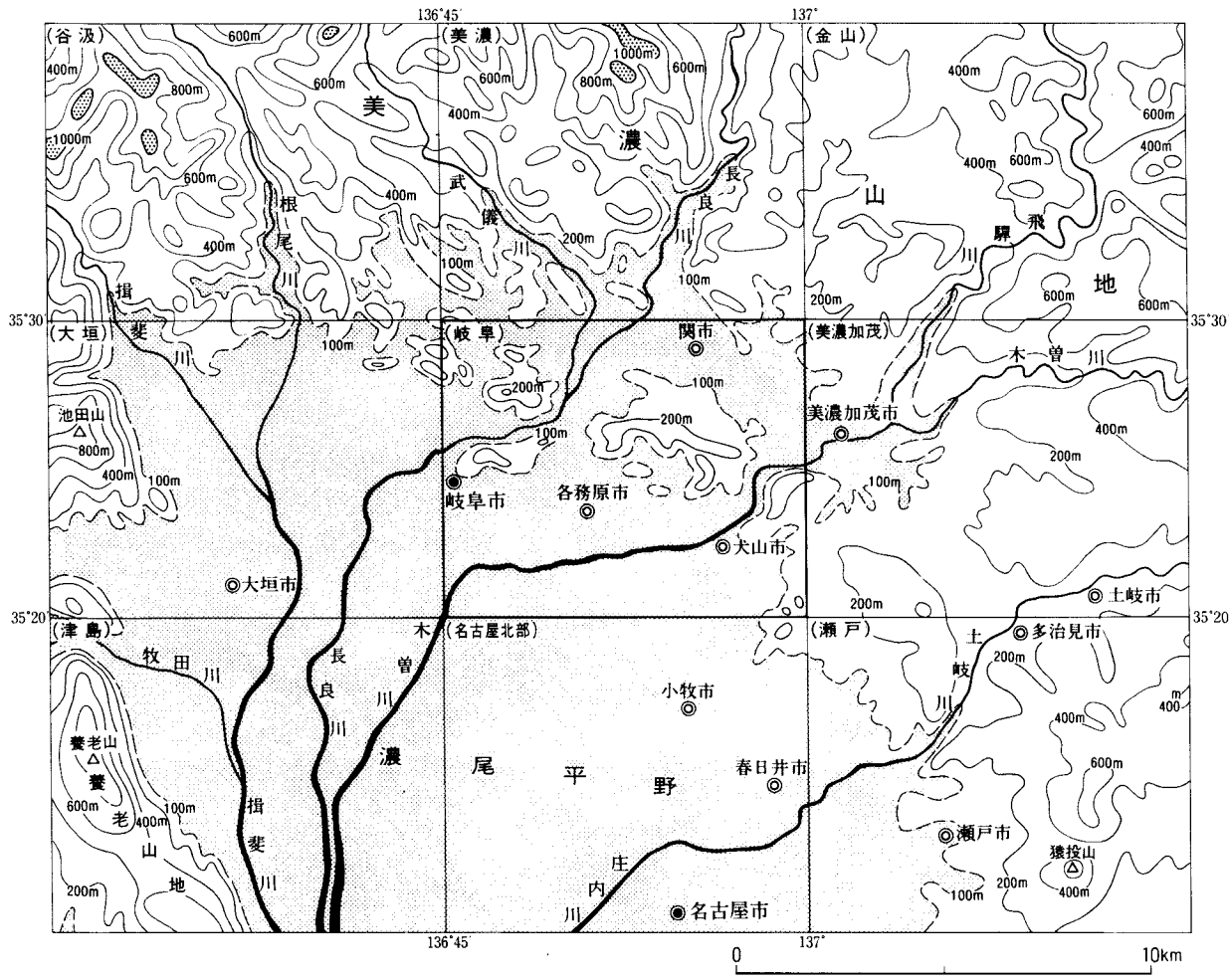
本図幅地域的美濃山地は、その南端部に当たり、山地の孤立(独立)化がかなり進行している。山地地形のうち、最もまとまった形を作っているのは、やや湾曲しながら西北西から東南東方向に伸びている山地である(本報告では、この山地を岐阜-各務原山地と呼ぶ)。この岐阜-各務原山地に位置する独立標高点のうち最も高いものは、岐阜市長良にある418mであり、他はすべて400m以下である(第2図)。そしてこの岐阜-各務原山地よりはるかに規模の小さい残丘状の独立山体が、同山地南側の各務原台地(後述)や、同山地北側の関市や富加町の台地に数多く点在している。特に各務原台地南縁に東西方向に列をなしている山体は、地下を含めてみれば岐阜-各務原山地と対をなす東西方向の山地の山頂部に当たっている。各務原台地は、この両山地間に形成された盆地であり、そこは東海層群以降の地層によって埋積されている(横山・牧野内, 1991)。

本図幅地域的美濃山地は、ほとんどすべて美濃帯の中・古生界から構成されている。特に岐阜-各務原山地的美濃帯は、砂岩主体の地層とチャート主体の地層の繰り返しからなり、これらが大規模な坂祝向斜(Mizutani, 1964)を形成している。このため同山地には、坂祝向斜が作る地質構造の大枠に、岩相の違いによる差別侵食が付け加わった組織地形が良く発達している。すなわち、侵食風化に強いチャート層は急崖をなす山体を(第3図)、砂岩層は比較的なだらかな山体を形成している。そして両者が交互に配列した横断地形を形成し、更にこの地形が坂祝向斜の両翼方向に伸びている。ちなみに岐阜城跡の存在で知られる金華山は、坂祝向斜西端部のチャートの厚層によって形成されている。

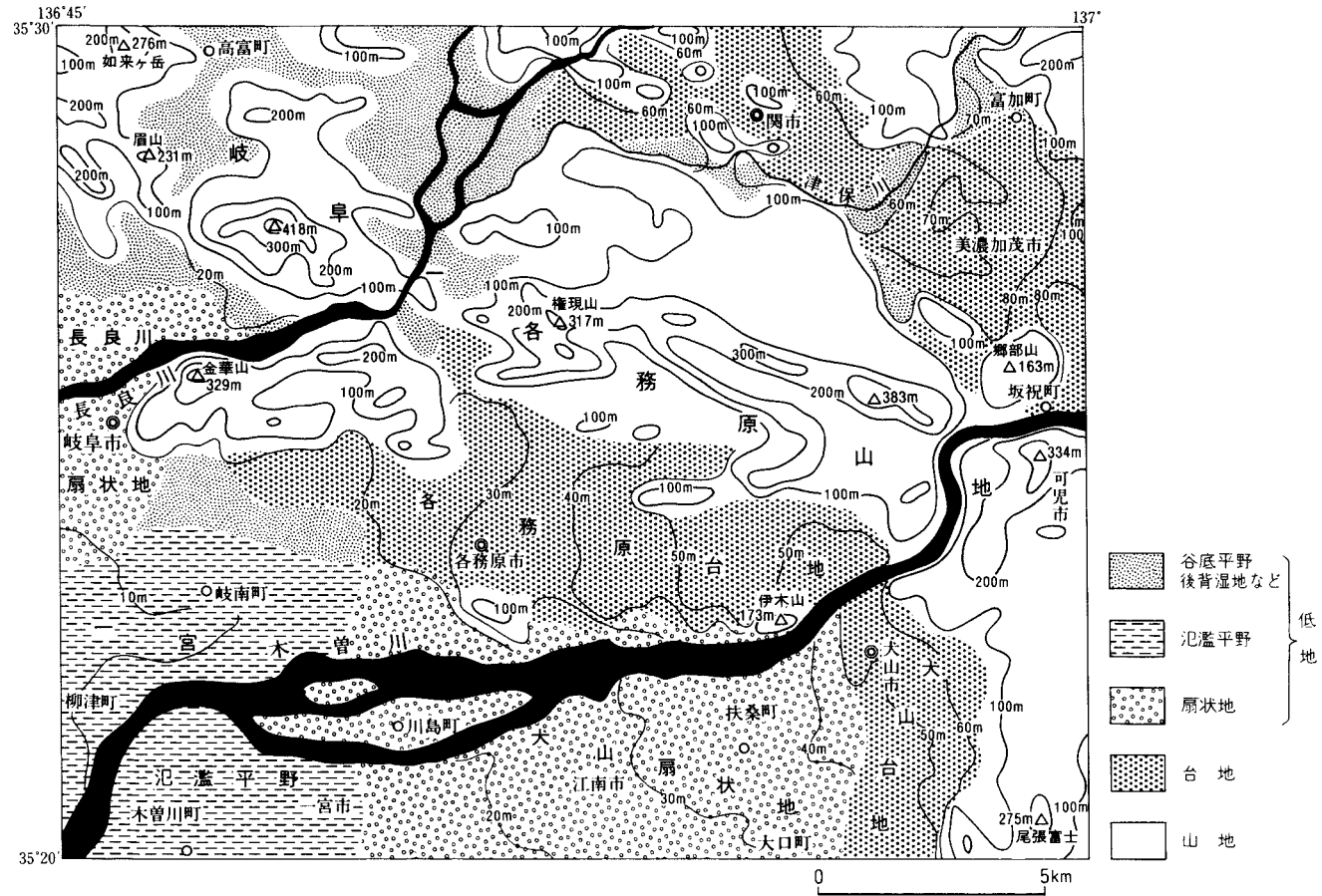
丘陵は、本図幅東端部の富加町から美濃加茂市にかけてと、犬山市から可児市にかけての狭い範囲に発達するだけである。富加町-美濃加茂市の丘陵は標高100m前後であり、中新統瑞浪層群と鮮新統東海層群から形成されている。犬山市-可児市の丘陵は標高150mから200数10mであって、ここも瑞浪層群と東海層群からなる。いずれの丘陵も美濃山地に比べると開析が進み、背面は丸みを帯びている。

台地と低地は、岐阜-各務原山地の南側と北側に発達している。大まかに見ると、木曽川や長良川の下流側に新しい地形が配列し、そして高度が低くなっている。また木曽川沿いの方が長良川沿いより、いろいろな台地・低地が発達している。これらの台地は段丘から形成されており、それらの段丘は古い方から、船山段丘、善師野段丘、各務原段丘、小牧・犬山段丘及び関段丘に区分される。

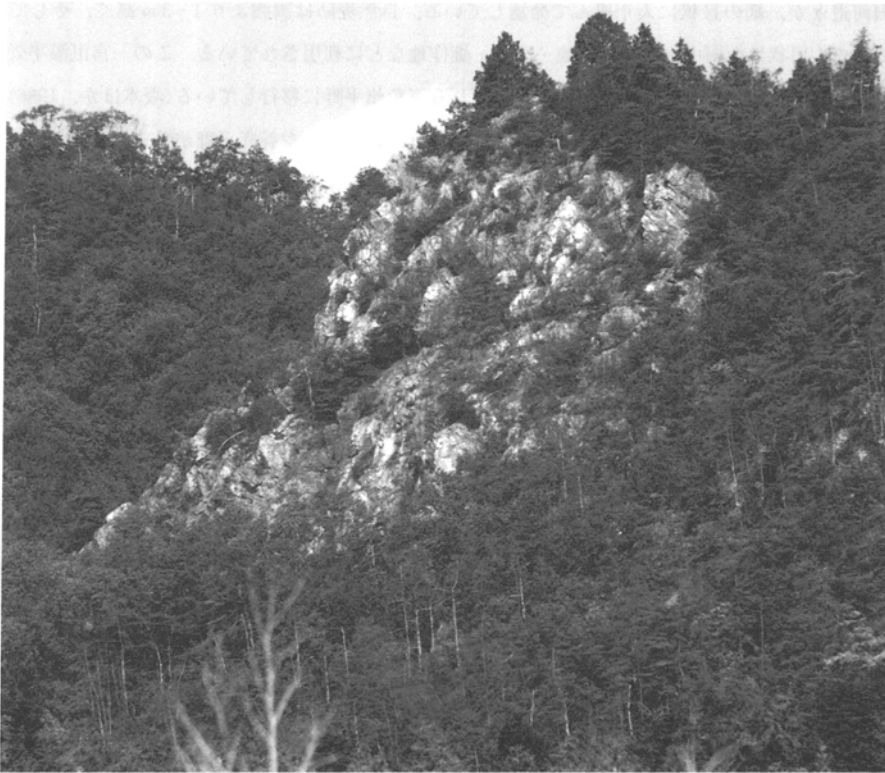
岐阜-各務原山地南側には、主に各務原段丘からなる各務原台地と、小牧・犬山段丘からなる小牧・犬山台地が発達している。各務原台地には、各務原市の中心街が発達しており、台地面は約3/1,000勾配で西に60→10mと低くなっている。台地面は、これより新しい小牧・犬山・関段丘面に比べるとややうねっており、また開析もやや進んでいる。小牧・犬山台地は標高40-80mであり、ここには犬山市の市街地が発達している。



第1図 「岐阜」図幅及び周辺地域の埋谷接峰面図 幅1kmの谷埋



第2図 「岐阜」 図幅地域の埋谷接峰面図と地形区分 幅500mの谷埋



第3図 美濃帯上麻生ユニットのチャート層からなる岐阜-各務原山地の急崖 場所：各務原市おがせ町の御坊山

岐阜-各務原山地北側の台地は、関市や美濃加茂市一帯に広く発達している。関市街地を載せる台地は関段丘(海拔45-55m)によって、美濃加茂市地域の台地は各務原段丘と関段丘(海拔60-80m)によって形成されている。以上述べた台地の堆積物は、河川成の未固結の礫・砂・泥からなるが、木曾川沿いの各務原段丘と犬山段丘には、御嶽火山起源の泥流堆積物(木曾川泥流堆積物)が重なる。

岐阜-各務原山地南方の低地は、濃尾平野北縁部に当たる。木曾川沿いの低地は、犬山扇状地とその下流側の一宮^{いちのみや}氾濫平野に分けられる(桑原, 1975a; 坂本ほか, 1984)。また、長良川沿いの低地には長良川扇状地(関根, 1984)が発達する。犬山扇状地は犬山市犬山を扇頂として、扇状地面は西に向かって放射状に発達する。扇状地面の半径は10-13 km, 面積は91.05 km², 勾配は扇頂部で3/1,000, 扇端部で1.5/1,000である(桑原, 1979)。扇面上には旧中州中に旧河道(旧低水路)が何本も線状に配列している。一方、長良川扇状地は岐阜市長良を扇頂として、ここから扇中央部にかけて岐阜市街地を載せているが、ほとんどが旧中州から形成されている。扇状地の面積は26.90 km², 勾配は扇頂部で1.5/1,000, 扇端部で0.5/1,000である(桑原, 1979)。これらの扇状地を構成する旧中州には、礫と砂が堆積しており、その比較的安定した地盤と排水の良さから、宅地や工場敷地、そして畑作に利用されている。一方、旧河道には泥が堆積しており、水田耕作地となっている。

一宮氾濫平野は海拔8-12mで、1/700-1/1,500の勾配を持ち、平野表層部には自然堤防と後背湿

地・旧河道とが、網の目状に入り組んで発達している。自然堤防は周囲より1-3m高く、そして砂からなるため、扇状地の旧中州同様、宅地・工場・畑作地などに利用されている。この一宮氾濫平野は南隣「名古屋北部」図幅地域で、蟹江三角州と呼ばれる三角州平野に移行している(坂本ほか, 1986)。

このほか、木曽川や長良川及びそれらの支流沿いには、自然堤防や谷底平野が発達している。ここでの自然堤防は、一宮氾濫平野に比べ規模は小さい。また自然堤防背後には、後背湿地や旧河道を主とする氾濫平野が広がる。更に木曽川と長良川の河道には、礫や砂からなる流路州が良く発達している。

そのほか特筆すべき点として、明治24年(1891)の濃尾地震の際、地震断層が、岐阜-各務原山地北縁の高富町高富から関市津保川沿いにかけて生じている(松田, 1974; 第VII章参照)。これは、濃尾活断層系の南端に位置する梅原断層の活動によって生じたものである。

II. 地 質 概 説

(吉田史郎・脇田浩二)

「岐阜」図幅地域に分布する地質系統は、美濃帯中・古生界、白亜紀後期の火成岩類、そして上部新生界に大きく区分できる。第1表に本図幅地域の地質総括表を、第4図に本図幅地域及び周辺地域の地質概略図を示す。

II. 1 美濃帯中・古生界

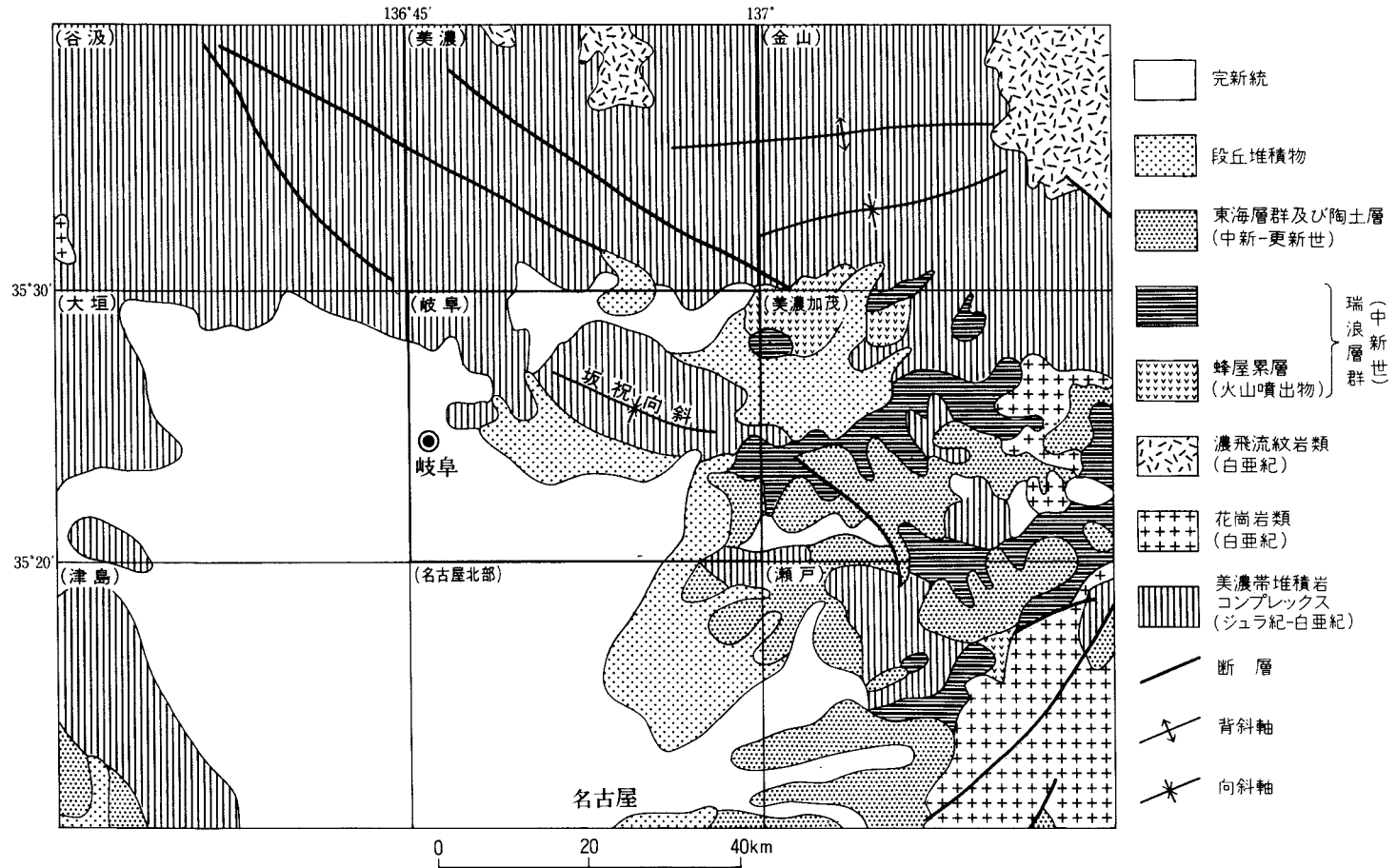
前期ジュラ紀-最前期白亜紀に形成された美濃帯堆積岩コンプレックス及びこれに相当する地質体は西南日本内帯に広く分布しており、外帯の秩父帯などと共に日本列島の骨格をなしている(第5図)。本図幅地域の美濃帯堆積岩コンプレックスは、主に砂岩・泥岩・珪質泥岩・チャート・砥石型珪質粘土岩・礫岩・チャート角礫岩などからなる。岩相と構成岩石の地質時代により、いくつかの地質ユニットに区分されている(第6図; Wakita, 1988)。本図幅地域には、そのうち上麻生ユニットと金山ユニットが露出している。

上麻生ユニットは、金山ユニットに比べれば比較的整然とした地層が分布している。厚いチャートと同様に厚い砂岩泥岩互層に特徴づけられる。チャートの下底には後期二畳紀から前期三畳紀の年代を示す砥石型珪質粘土岩がわずかに露出するほか、チャートと上位の砂岩泥岩互層の間には珪質泥岩が整合に挟在する。これらの地層は数10mから100数10mの単位で、地層にほぼ平行な断層で切られ繰り返している。この繰り返した地層が全体として正立褶曲をしている。

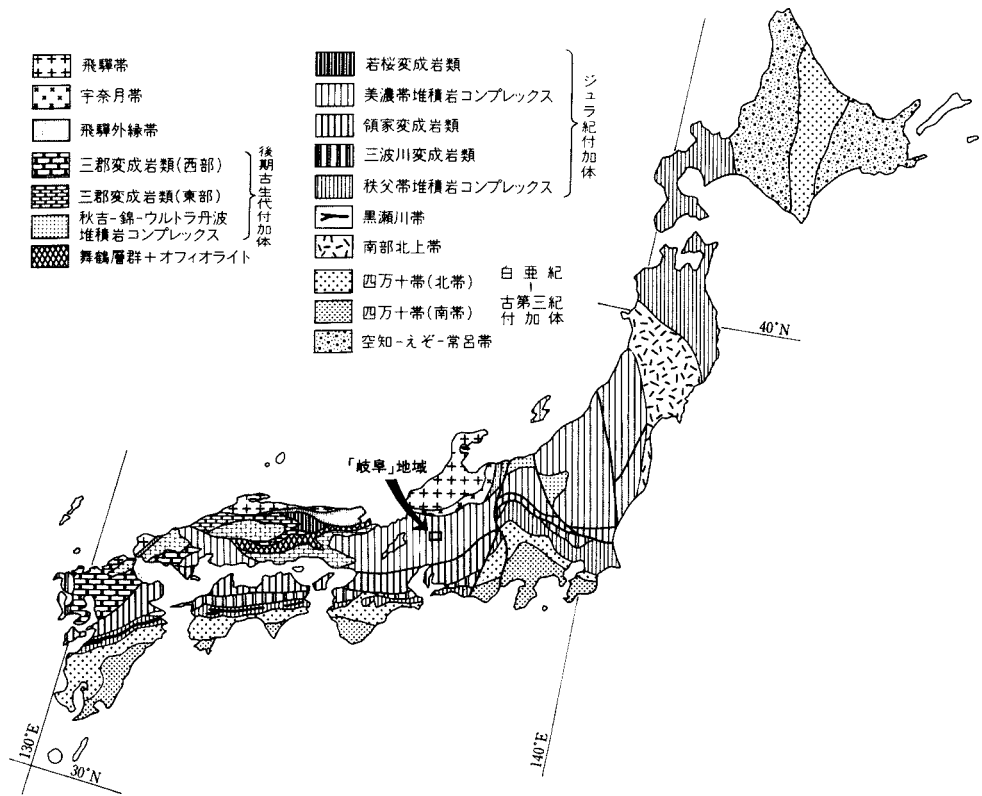
金山ユニットは、泥岩基質の中に砂岩・チャート・珪質泥岩などからなる大小さまざまな岩塊を含む

第1表 「岐阜」 図幅地域の地質総括表

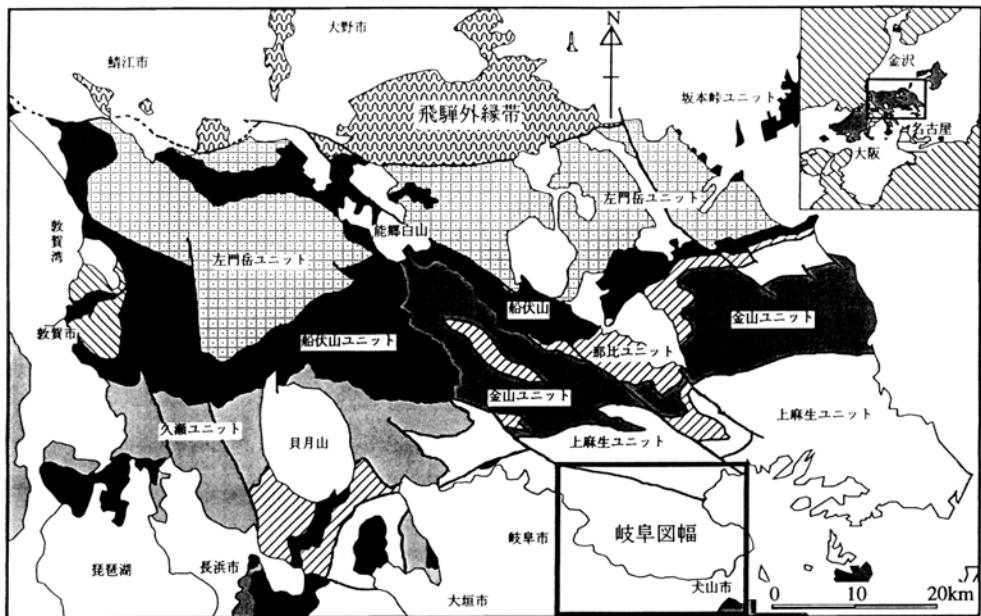
地質年代		地質区分		地史				
第 四 紀	完 新 世	完新統	流路州堆積物 谷底平野堆積物	<ul style="list-style-type: none"> 自然堤防堆積物 後背湿地及び 旧河道堆積物 旧中州堆積物 旧河道堆積物 	沖積面(微地形) の形成	東 瀬 海 戸 内 区 の 時 代		
			氾濫平野堆積物				<ul style="list-style-type: none"> 木曾川泥流堆積物 	木曾御嶽火山の活動
			扇状地堆積物					
	更 新 世	後 期	段 丘 堆 積 物	濃尾第二礫層	氷期		台 地 面 の 形 成	
				船山段丘堆積物	陸化削剝			
		中 期	東海層群土岐砂礫層	陸成層				
			瑞浪層群	陸成層				
	新 第 三 紀	鮮 新 世	中 新 世	中村累層 峰屋累層	陸成層		第一瀬戸内海 陸成火山活動 (主に安山岩質)	
				古第三紀	陸成層			
		白 亜 紀	後 期	安楽寺花崗閃緑岩	珪長質-中性岩の貫入			
ジュラ紀	後 期	美濃帯堆積岩コンプレックスの形成 { 金山ユニット 上麻生ユニット		砂岩泥岩の堆積	メランジ の形成			
	中 期			珪質泥岩の堆積				
	前 期			チャートの堆積				
三 疊 紀	後 期			珪石型珪質粘土岩の堆積				
	中 期							
	前 期							
二 疊 紀	後 期							



第4図 「岐阜」図幅及び周辺地域の地質概略図 地質調査所(1992)に一部加筆して作成



第5図 日本の地体構造図



第6図 美濃帯のユニット区分図

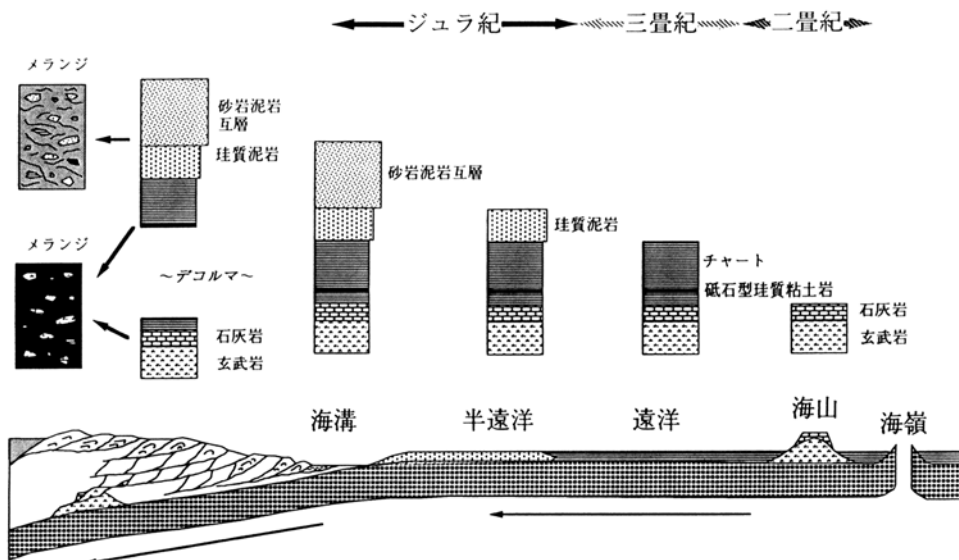
メランジからなる。金山ユニットは、美濃帯堆積岩コンプレックスの中では、最も新しい地質年代(後期ジュラ紀から最前期白亜紀)を示す放散虫化石が珪質泥岩などから報告されている。

美濃帯堆積岩コンプレックスは、海洋プレートが海嶺で形成されてから海溝に沈み込み、海溝充填堆積物と混じり合い付加される過程で形成された付加体と解釈されている(Wakita, 1988 ほか)。上麻生ユニットに特徴的に観察される復元層序、すなわち後期二畳紀の砥石型珪質粘土岩から中 - 後期ジュラ紀の砂岩・泥岩・チャート角礫岩にいたる層序は、“海洋プレート層序”(Isozaki *et al.* 1990; Matsuda and Isozaki, 1991)あるいは、“チャート - 碎屑岩シーケンス”(松岡, 1989; Otsuka, 1988, 1989)と呼ばれている(第7図)。海洋プレート層序が断層で何度も繰り返した場合には、上麻生ユニットが形成され、海底地滑りや泥ダイアピル等の混合過程や断層沿いの著しい剪断変形を受けるとメランジ(金山ユニット)が形成される。

. 2 白亜紀火成岩類

本図幅地域には、図幅南東部の犬山市池野に安楽寺花崗閃緑岩が、その北方の坂祝町に美濃帯堆積岩コンプレックスを貫く安山岩岩脈が分布する。

安楽寺花崗閃緑岩は、岐阜県に広く分布する流紋岩や花崗岩と同時期に活動した珪長質 - 中性の火成活動の産物と考えられている。同種の花崗岩類は、南接する「名古屋北部」地域にもわずかに露出している。安山岩岩脈も同時期の活動と考えられる。



第7図 海洋プレート層序の付加過程

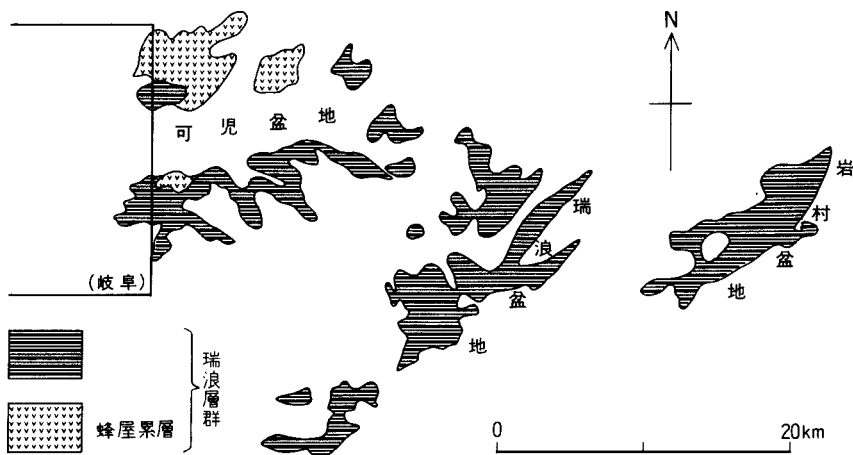
. 3 上部新生界

上部新生界は古い方から，丘陵地を構成する瑞浪層群と東海層群，台地・平野及びその地下に伏在する第四系(中部更新統 - 完新統)に大きく分けられる．

瑞浪層群(藤田・生越，1950)は，西南日本内帯の瀬戸内区に中新世前期から中期初頭にかけて堆積した第一瀬戸内累層群(あるいは瀬戸内中新統)の東端部付近に位置する地層である．この瑞浪層群は，当時の熱帯 - 亜熱帯性気候下で繁栄した *Vicarya* などの海生貝類，*Desmostylus* などの陸生哺乳類，*Miogypsina* などの大型有孔虫の化石を多産するため，第一瀬戸内累層群を代表する地層として古くから重要視されてきた(糸魚川・柴田，1973；柴田・糸魚川，1980)．

瑞浪層群は，多くの調査研究を経てその範囲・名称・層序区分が次第に統一されてきた．現在では可見盆地・瑞浪盆地・岩村盆地に分布する中新統(第8図)を一括して瑞浪層群と呼び，また層序区分は盆地ごとに独自の累層名で行われている(糸魚川，1980)．これら三つの盆地の層序を通してみると，下部に陸成層が，中 - 上部に海成層が堆積している．本図幅地域が位置する可見盆地の瑞浪層群は，下位から，蜂屋累層，中村累層，平牧累層に区分されている．これらはすべて陸成堆積物であり，瑞浪層群全層序の下部に当たる．本図幅地域にはこれら3累層のうち，主に安山岩火砕岩類からなる蜂屋累層と，砂岩泥岩からなる中村累層が，本図幅東端部に分布している．

東海層群(石田・横山，1969)は，瀬戸内区に中新世末 - 更新世に堆積した第二瀬戸内累層群の一部を構成するもので，岐阜県・愛知県・三重県の丘陵地及び平野地下に広く分布する陸成中新 - 更新統である．本図幅地域の東海層群は，瀬戸層群(横山，1950)とも呼ばれる地層の一部に相当する．瀬戸層群の分布は，岐阜県南部，すなわち東濃地方の美濃加茂市 - 多治見市 - 土岐市 - 瑞浪市 - 中津川市を中心とする地域と，愛知県瀬戸市 - 名古屋市を中心とする地域に二分できる．本図幅地域の東海層群は，この地域の土岐砂礫層の西端部に当たる地層であり，礫 - 砂礫からなる．



第8図 瑞浪層群の分布 田中ほか(1982)を基に作成．枠内が「岐阜」図幅地域

第四系は古い方から、船山段丘堆積物、濃尾第二礫層、善師野段丘堆積物、各務原段丘堆積物、小牧・犬山段丘堆積物、木曾川泥流堆積物、関段丘堆積物、完新統に区分できる。これらのうち、船山、善師野、各務原、小牧・犬山、関の各段丘堆積物は台地を形成している。濃尾第二礫層はごく一部が各務原台地縁辺部に露出するが、ほとんど大部分は、同台地及び周辺の地下に伏在している。また木曾川泥流堆積物は、各務原段丘堆積物と小牧・犬山段丘堆積物の一部を被覆している。これらの第四系は、碎屑性の礫や砂などの河川堆積物からなるが、各務原段丘堆積物の一部と木曾川泥流堆積物は御嶽火山起源の火砕物質からなる。以上述べた第四系の層厚は濃尾第二礫層を除き、いずれも10数m以下であり、その年代は更新世中期末 - 更新世後紀の範囲に入る。

完新統は沖積平野に分布しているが、これらは扇状地堆積物・氾濫平野堆積物・谷底平野堆積物に分類できる。扇状地堆積物は更に旧中州堆積物と旧河道堆積物に、氾濫平野堆積物は自然堤防堆積物と後背湿地・旧河道堆積物に分けられる。これらはいずれも泥・砂・礫から構成されているが、表層部は一般に泥や砂によって覆われている。木曾川沿いでは扇状地堆積物は犬山扇状地を、氾濫平野堆積物はその下流側に一宮氾濫平野を形成している。長良川沿いでは、長良川扇状地堆積物が発達する。その他、木曾川と長良川の両岸には自然堤防堆積物が、河道には流路州堆積物が堆積している。

・美濃帯中・古生界

(脇田浩二)

日本各地に広く分布するジュラ紀付加体のうち美濃地方、木曾地方に分布するものを美濃帯堆積岩コンプレックスと呼ぶ(Wakita, 1988; Otsuka, 1988)。主に、砂岩・泥岩・珪質泥岩・チャート・石灰岩・玄武岩などからなる。石灰岩やチャートには石炭紀 - 二畳紀の化石が、チャートには二畳紀 - 三畳紀の化石が産するが、砂岩や泥岩、珪質泥岩から産するジュラ紀の化石が、付加年代を示すという判断から、このコンプレックスの形成年代をジュラ紀(一部は最前期白亜紀を含む)とする考えが現在一般的である。

本図幅地域には、美濃帯堆積岩コンプレックスのうち、砂岩・チャートが卓越する上麻生ユニットと、泥質基質のメランジを主とする金山ユニットが分布している。

・1 研究史

本図幅地域における美濃帯堆積岩コンプレックスの研究は、非常に多く、またその内容も多岐にわたり、西南日本内帯の地質構造発達史の解明に大きく貢献した。研究の多くが各務原市鷓沼から対岸の犬山市にかけての地域の木曾川沿い連続露頭に集中している。

本図幅地域を含む美濃帯全体を扱った研究には、脇田(1985), Wakita(1988), Mizutani(1990), Adachi *et al.*(1992)などがある。隣接図幅としては、5万分の1地質図幅「大垣」(磯見, 1955), 「名古屋北部」(坂本ほか, 1984), 「金山」(水谷・小井土, 1992), 「八幡」(脇田, 1984), 「谷汲」(脇田, 1991), 「美濃」(脇田, 1995)があり、20万分の1地質図幅として「岐阜」(脇田ほか, 1992)が出版されている。愛知県犬山市から岐阜県各務原市にかけての地質全般にわたる研究は、井上(1955), Hayashi and Inoue(1962), 近藤・足立(1975)や八尾(1988)にまとめられている。

Adachi(1976)及び足立(1977, 1979, 1988)を中心とした堆積岩石学的研究とそれに基づく後背地解析も盛んで、足立・水谷(1971), 近藤・足立(1975), Shibata(1979), Suzuki *et al.*(1991), 立花ほか(1992)などの研究がある。

褶曲を中心とした構造地質学的研究も多く、Mizutani(1964), Yoshida(1972), Otsuka(1989), Kimura and Hori(1993), Kimura(1997)などの解析がある。Kimura and Hori(1993)及びKimura(1997)は、構造解析を通じて現世の付加体の構造との比較を行い、offscrapingやout-of-sequence thrustの存在を明らかにした。

化石は、アンモナイト・植物(材)化石・コノドント・放散虫などが産出している。1960年代までは、本地域に石灰岩が分布しなかったため、紡錘虫化石の報告がなく、周囲の地層との類似性から二畳紀の秩父古生層と考えられていた。しかし、1970年代に入り、三畳紀コノドント(Koike *et al.* 1971), ジュラ紀アンモナイト(Sato, 1974)や中生代型植物化石(西田ほか, 1974)の産出報告があり、二畳紀と考えられていた美濃帯の地層の地質年代が中生代に及ぶとみなされるようになった。コノドントの研究はIsozaki and Matsuda(1982, 1983)に引き継がれ、より詳細な古生物学的研究が行われた。

1970年代に始まった放散虫化石の研究では本図幅地域東南部の犬山 - 鷺沼地域が世界的に有名な放散虫生層序の模式地として認められている。この地域では、Yao(1972, 1979, 1982)やIchikawa and Yao(1973, 1976)の先駆的研究に続いて、Nakaseko and Nishimura(1979), Yao *et al.*(1980), Mizutani *et al.*(1981), 水谷・小池(1982), 八尾ほか(1982), 足立(1982, 1988), 永井(1985), Nagai(1986), Yoshida(1986), 堀(1986), Hori(1988, 1990, 1992), Hori and Yao(1988), Sugiyama(1997)など数多くの研究がある。これらの研究により、チャートは中期三畳紀から前期ジュラ紀、珪質泥岩は中期ジュラ紀であることが判明した。これらの研究は単に化石の産出を報告しただけではなく、地層を詳細に調べ、放散虫化石の標準層序を決定すると共に、従来知られていなかった地層の構造的な繰返しを解明した。これらの放散虫化石の研究によって、日本の中・古生代の地史を大きく変え、犬山 - 鷺沼地域の地層群は付加体研究には欠かせない世界の標準層序として認められてきている。

犬山 - 鷺沼地域以外では、安藤ほか(1991), Sugiyama(1992)が岐阜市金華山において二畳紀 - 三畳紀境界の存在を化石の上から証明し、日本における数少ない二畳紀 - 三畳紀境界の実例として、注目されている。また、放散虫化石を含む珪質泥岩層やマンガン団塊についてShibata and Mizutani(1982)がK-Ar年代やRb-Sr アイソクロン年代を測定している。

放散虫化石やコノドント化石によって詳細に検討された復元層序は、Isozaki *et al.*(1990), Matsuda and Isozaki(1991), Isozaki(1997a)によって海洋プレート層序としてまとめられ、海洋プレートが海嶺で生まれてから海溝で沈み込むまでの歴史を反映した層序として、説明された。その海洋プレートがかつてどの位置で形成されたかを調べるために古地磁気学的研究もHattori(1982), Shibuya and Sasajima

(1986)によってなされた。

美濃帯のチャートの堆積場については、様々な見解が出された (Iijima *et al.*, 1978; Sugisaki *et al.*, 1982; Sasajima, 1982; 箕浦・中谷, 1984; Kakuwa, 1987, 1988, 1991; 堀・趙, 1991; Hori *et al.*, 1993)。本図幅地域ではTsukamoto(1989)はルーテサイトの研究からチャートの堆積場が大陸から遠くはなれていなかったとした。しかし、先に述べた海洋プレート層序の見解が理解されてくると、チャートが海洋プレート上の堆積物であるという考えが多数を占めるようになってきた。Sano(1982)は珪質泥岩について岩石学的検討を加え、珪質泥岩や随伴するマンガン団塊の形成環境については渡辺(1957)、足立(1986)及びMinoura *et al.*(1991)が議論した。

最近、チャートが海洋プレート上の堆積物であることを前提とした古海洋環境の研究がなされるようになってきた。二疊紀-三疊紀境界の超還元環境と生物絶滅について扱ったIshiga(1992)、石賀(1993)、Isozaki(1994, 1996, 1997b)や中尾・磯崎(1994)のほか、前期ジュラ紀の海洋事変を詳しく解析した堀(1993)、三疊紀の鉄鉱物の固定を扱った久保ほか(1996)、前期ジュラ紀の海洋の循環の変化に伴った酸化-還元環境の変化によって重金属が濃集したとした山口ほか(1997)、Komuro *et al.*(1997)がある。

以上のほか、美濃帯の岩石そのものの研究ではないが、水谷・金折(1976)はチャート中の石英脈の構造地質学的解析を行った。

. 2 上麻生ユニット

本ユニットは、「岐阜」図幅北半部に広く分布している。チャートは険しい崖をもった小高い山を形作り、砂岩や泥岩の部分は比較的なだらかな山地を構成している。平野部では、前期中新世から完新世までの地層に不整合に覆われて、露出していない。本図幅地域北部と連続する「美濃」図幅地域では那比ユニットとされていた(脇田, 1995)が、本地域では砂岩が卓越することと全体の構造から判断して上麻生ユニットとした。

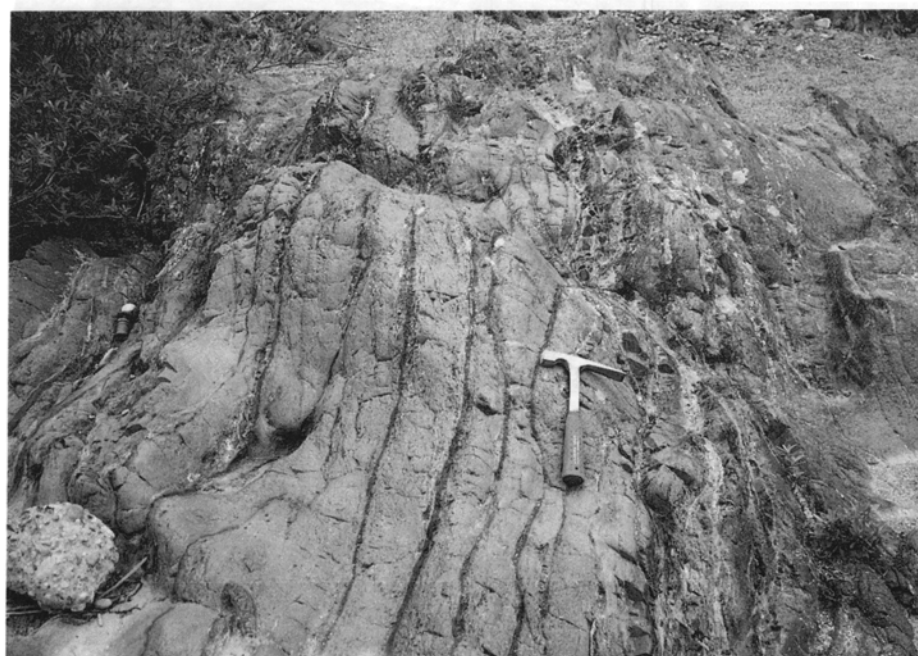
. 2.1 岩相(Kt, Kc, Ki, Km, Ka, Ks, Kg, Kb, Kx)

砥石型珪質粘土岩(Kt) 砥石型珪質粘土岩は、優黒色粘土岩が卓越する下部と灰白色珪質部が卓越し薄い優黒色粘土岩と互層する上部からなる(第9及び10図)。犬山-鷓沼地域には、上部のみが分布するが、関市迫間^{はさま}や各務原市寒洞池、岐阜市三田洞^{みたぼら}周辺などには両者が観察される。また、岐阜市金華山の南方に分布する優黒色粘土岩が卓越する部では、安藤ほか(1991)が二疊紀から三疊紀にかけての放射虫化石やコノドント化石を報告し、この部分に二疊紀-三疊紀境界が存在することが明らかになっている。この優黒色粘土岩は極めて激しく剪断されており、これより古い地層がこのユニットに存在しないことから、本ユニットが海溝付近でoffscrapingされる際にデコルマがこの層準に発達したと推定されている(Kimura and Hori, 1993)。

チャート(Kc) チャートは、砥石型珪質粘土岩の上に整合に重なり、珪質泥岩に整合に覆われることが一部で観察されるが、多くの場合他の岩相とは断層で接する。厚さ2-20cm程度の珪質部と1-10mm程度の泥質部からなる互層をなす(第11及び12図)。規則正しく互層する部分もあるが、珪質部が



第9図 上麻生ユニットの砥石型珪質粘土岩とチャート層下部の露頭 ハンマー(長さ30cm)の左手の黒い部分より左手が砥石型珪質粘土岩で、右手がチャート。地層は右手が上位である。場所：各務原市鷺沼の木曾川河床



第10図 砥石型珪質粘土岩 灰色の珪質部と薄い優黒色の泥質部が互層している。場所：犬山-鷺沼地域の木曾川河床。ハンマーの長さ30cm



第11図 上麻生ユニットの層状チャート(その1) 場所:各務原市鷺沼の木曾川河床,ハンマーの長さ30cm



第12図 上麻生ユニットの層状チャート(その2) 場所:各務原市鷺沼の木曾川河床,ハンマーの長さ30cm

膨縮したり、地層にはほぼ平行な断層で切られたりしている場合がある。珪質部の厚さや互層の繰り返しには様々なパターンがあり、赤褐色・灰色・緑色・黒色など様々な色を呈する。

露頭規模の褶曲が顕著でシェブロン型の褶曲や閉じた褶曲がしばしば観察される(第13図)。しかし、放散虫化石による層序の検討によると全体としては地層はほぼ一定方向に重なっており、褶曲による繰り返しよりも断層による繰り返しが顕著に認められる。

赤色チャートの一部に、一般の珪質部よりはるかに厚い白色の層がしばしば挟まれている(第14図)。Tsukamoto(1989)はこのチャート層のカルセドニーからルーテサイト(lutecite)を報告している。また、チャートにはごくまれにチャート・玄武岩の破片とともにルーテサイトの破片をもつ細粒砂岩層が挟在することがある(Tsukamoto, 1989)。

チャートの本来の厚さは100mに満たないが、断層で繰り返しており、見かけ上厚く分布する地域がある。チャートは強固緻密な岩石で、風化に対して強く、本図幅地域では高い丘や小高い山を成す地域はその大半がチャートから成っている。特に、古来から自然の要害として有名な犬山城や岐阜城はチャートの小高い山の上に山城として築かれている。このチャートが褶曲しながら側方に延長している。その様子は、空中写真や衛星画像にもはっきり捉えることができる。

珪質泥岩(Ki) 珪質泥岩は、赤褐色・緑灰色・灰色などを呈し、上位に重なる黒色泥岩へ移行する。葉理が認められたり、厚さ数cmの珪質層と泥質層が互層したりすることがある(第15図)。珪質泥岩には球果状の菱マンガン鉱からなるマンガン団塊やマンガン層を含むことがあり、団塊は走向方向に連続して産出することが多い。このマンガン団塊に放散虫化石が含まれることは井上(1955)によって初めて報告され、後の放散虫化石研究の端緒となった。球果状の菱マンガン鉱は直径0.05-1.5mm程度で珪質泥岩中に点在し、団塊状にもしくは層状に濃集している。一般に厚さ数cmから10cmのものが多いが、厚さ30cm最大長径130cmに達するものがまれにある(渡辺, 1957; Yao, 1972; 水谷・小池, 1982; 足立, 1986; Minoura *et al.* 1991)。珪質泥岩もマンガン団塊も、保存のよい放散虫化石を多産するが、特にマンガン団塊中には非常に繊細な針や内部構造を保存した個体が数多く含まれ、微生物学的研究にとって格好の材料を提供している。

放散虫化石を含む珪質泥岩層やマンガン団塊について、Shibata and Mizutani(1982)がK-Ar年代やRb-Sr アイソクロン年代を測定している。Sugisaki *et al.*(1991)は、マンガン団塊の化学的特徴からそれらの生成場がhemipelagicな環境であったことを述べている。

砂岩及び泥岩(Km, Ka, Ks) 犬山-鶴沼地域に典型的に露出している“海洋プレート層序”では、珪質泥岩の上位には整合に暗灰色泥岩が重なり、砂岩泥岩互層や塊状砂岩に覆われる。全体としては塊状砂岩(第16図)が卓越している。砂岩泥岩互層には、泥岩優勢な互層(第17図)と砂岩優勢な互層がある。砂岩優勢な砂岩泥岩互層は塊状砂岩にしばしば随伴する。また、砂岩岩脈やシルが頻繁に挟み込まれ(Hayashi and Inoue, 1962; Adachi *et al.* 1992; 木村, 1993)、互層の砂岩と紛らわしい場合がある(第18図)。犬山-鶴沼地域のように海洋プレート層序の一部としてチャートや珪質泥岩と繰り返して産出する場合と、関市迫間から岐阜市百年公園にかけての地域のように砂岩泥岩互層や塊状砂岩のみが広く分布する場合がある。

砂岩は、暗灰色から灰白色を呈し、中粒から粗粒のものが卓越する。粗粒砂岩では、泥岩の岩片を沢



第13図 上麻生ユニットのチャートの露頭規模の褶曲 場所：各務原市鶴沼の木曾川河床、ハンマーの長さ30cm



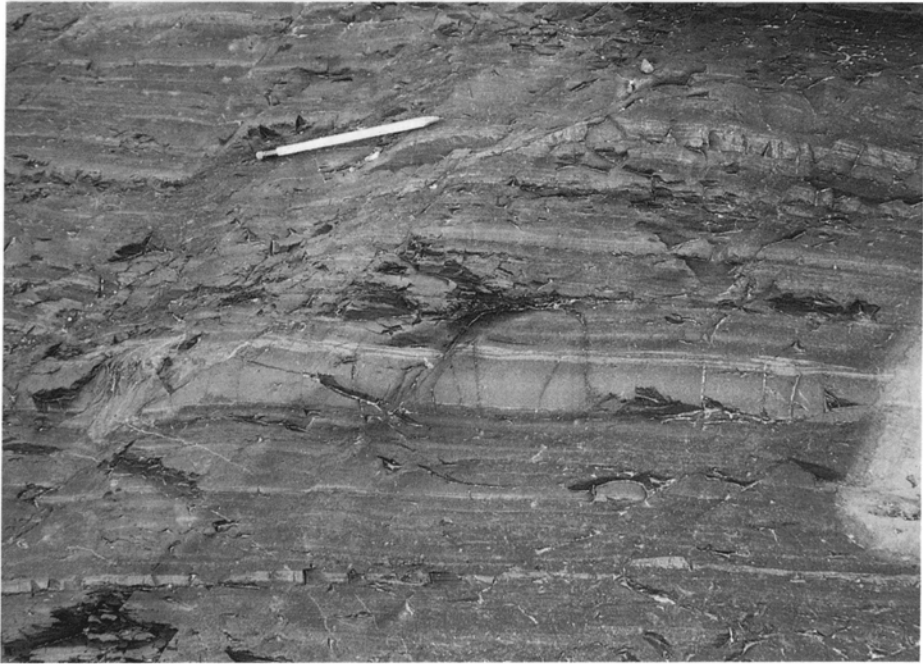
第14図 赤褐色チャート中に挟むルーテサイト(Lutecite)を含む白色チャート 場所：各務原市鶴沼の木曾川河床、ハンマーの長さ30cm



第 15 図 上麻生ユニットの珪質泥岩 場所：各務原市鷺沼の木曾川河床、ハンマーの長さ 30 cm



第 16 図 上麻生ユニットの塊状砂岩層 場所：各務原市鷺沼の木曾川河床、ハンマーの長さ 30 cm



第17図 上麻生ユニットの泥岩優勢互層 場所：各務原市鶴沼の本曾川河床、鉛筆の長さ15 cm



第18図 上麻生ユニットの泥岩優勢互層中の砂岩岩脈 場所：各務原市鶴沼の本曾川河床、ハンマーの長さ30 cm

山含み、地層面に平行に炭化材破片が並んでいることがある。砂岩は、石英・長石に富み、岩石片が少ない。Okada(1971)の分類法では長石質アレナイトに分類される(立花ほか, 1992)。重鉱物としては白雲母・黒雲母のほか、ザクロ石・緑泥石・電気石・ジルコン・緑簾石及び不透明鉱物などをわずかに含んでいる。Suzuki *et al.*(1991)による砂岩中のモナザイトのCHIME年代測定による解析では、坂祝地域の砂岩を含め美濃帯の砂岩の後背地として中期先カンブリア紀の高度変成岩地帯が予測された。

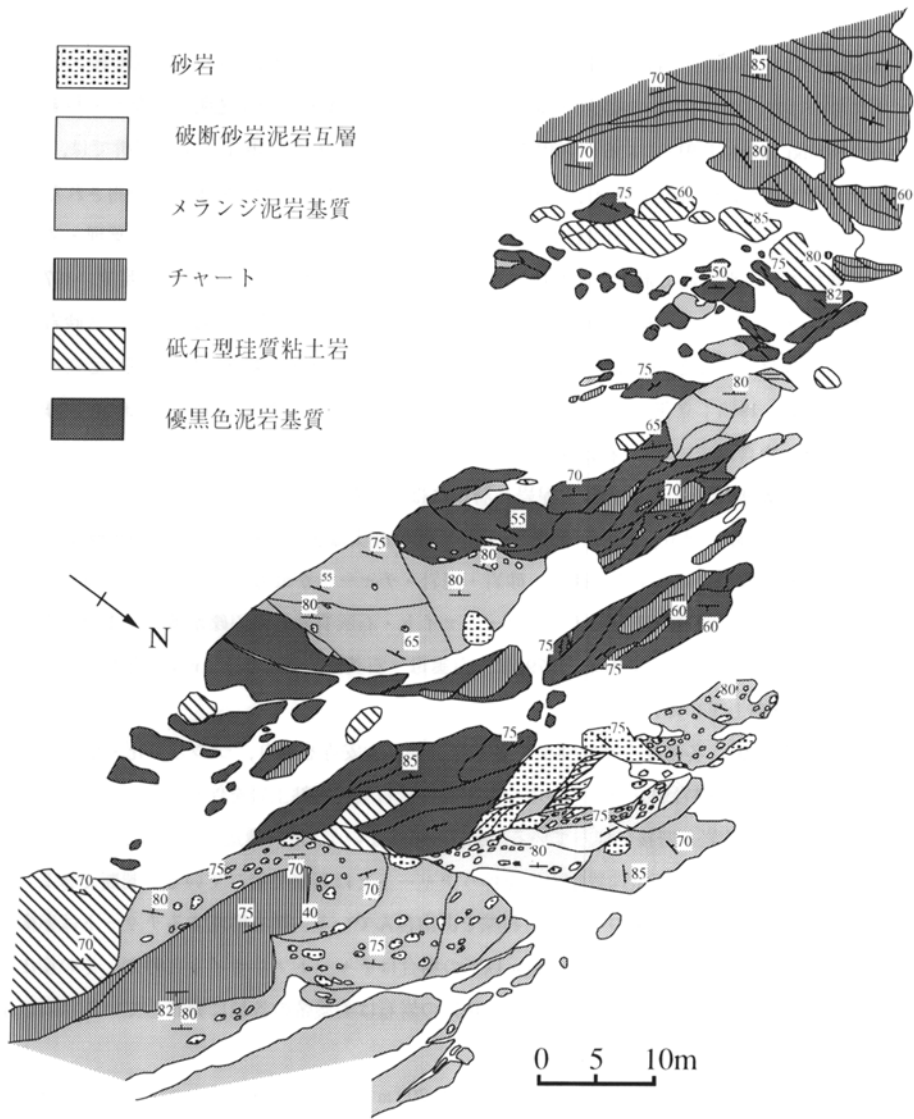
互層する砂岩は暗灰色を呈し、級化成層・ソールマーク・平行葉理・コンポリュート葉理・スランブ構造などが観察され、混濁流で形成された典型的なタービダイトと考えられる(近藤・足立, 1975)。このほか近藤・足立(1975)は、坂祝礫岩の上に灰白色を呈し長石・雲母片に富むアルコース砂岩を報告している。ソールマークなどから推定した古流向はほとんどが南西 北東を示している(足立・水谷, 1971; 近藤・足立, 1975; 立花ほか, 1992)。泥岩優勢な互層では、層理面に平行で比較的深海性の生痕化石 Chondrites を含んでいる(立花ほか, 1992)。

礫岩(Kg) ^{さかほぎ} 坂祝町郷部山の西方の砂岩泥岩互層中には厚さ約6 mほどの層間礫岩が挟在し、坂祝礫岩と呼ばれている(近藤・足立, 1975; 足立, 1988)。礫の淘汰は悪く、径1-70 cmの角礫ないし円礫が泥岩ないし砂岩基質中に点在する。礫は、砂岩・泥岩・チャートが最も多く、それらの多くは角礫ないし亜角礫である。ついで石英斑岩・オーソコーツァイト・石灰質砂岩の円礫が多い。また、片麻岩・珪化木の円礫なども含まれる。Shibata(1979)は、白雲母-石英片岩礫のK-Ar 全岩年代を調べ約266 Ma という年代を報告している。

チャート角礫岩(Kb) 各務原市寒洞池から各務原公園、大安寺を通り、つつじが丘・松が丘の北縁部にかけて、チャート角礫岩が分布している。最下部に砥石型珪質粘土岩を伴うチャートの下底に沿って分布している。塊状砂岩と密接に伴っている。断層露頭はないが、地質構造から判断して、海洋プレート層序の最上部に位置し、砥石型珪質粘土岩を伴うチャートとは断層で接していると判断できる。粗粒砂岩を基質とし、径数mm - 数cmのチャート角礫を沢山含んでいる。礫を構成するチャートは赤褐色・緑色・灰色・黒色などを呈する。礫径が2 mm以下の場合にはチャートアレナイトと呼ぶ。その産出については近藤・足立(1975)が既に報告しているが、類似の岩石は美濃帯の各地に分布している(Mizutani, 1964; 脇田, 1984; 1995; 斎藤・塚本, 1993)。

メランジ(Kx) 坂祝駅西方300 mの山体部と南東方700 mの木曾川河床においてわずかにメランジが分布している(第19図)。東隣「美濃加茂」図幅地域の美濃加茂市大脇の木曾川河床のメランジはこの東方延長部に当たる。この大脇において好露出が認められるので、本報告ではここでの観察を基に記述する。

メランジは、チャート層の下底に断層で接し、チャートとメランジの間に砥石型珪質粘土岩が断層を境として挟み込まれている場合がある。メランジは泥岩を基質とし、様々な礫・岩塊を含んでいる。基質の泥岩は、大きく分けて優黒色泥岩と暗灰色泥岩の二種類ある。どちらも剥離性が発達し、激しい剪断を受けている。優黒色泥岩は、砥石型珪質粘土岩の下部の泥岩を起源とし、主にチャート・砥石型珪質粘土岩の珪質部の礫を含んでおり、砂岩礫はほとんど認められない。暗灰色泥岩は砂岩泥岩互層の泥岩を起源とし、砂岩礫が卓越し、部分的にチャートの礫を伴う。部分的に二種類の泥岩が混じりあっているようにみえる部分がある。これは、両泥岩基質が構造的に混じりあったためと判断される。砂岩礫



第19図 美濃加茂市大脇のメランジ露頭（東隣「美濃加茂」国幅地域）

やチャート礫は普通数cmから数10cm程度であるが、部分的に長径10mを越えるチャートや砥石型珪質粘土岩の岩塊が挟み込まれている。また、破断・変形した砂岩泥岩互層の岩塊も挟在する。このメランジは、海洋プレート層序の下部の砥石型珪質粘土岩層と上部の砂岩泥岩互層が、構造的に混合して形成されたと判断される。

Ⅲ. 2. 2 産出化石と地質年代

本ユニットからこれまで産出した化石は、多種、多数におよぶ。地質図中にはそのうち主な産出地点を示してある(第2表)。ただし論文からの引用であるため、位置は必ずしも正確ではない。また、今回

第2表 「岐阜」 図幅地域の主な美濃帯の化石産出地点と地質年代 番号は地質図中の化石産出地点に対応する

	地名	化石	地質時代	岩石	主要文献
1	各務原市鷓沼	放散虫	ジュラ紀中期	珪質泥岩	Yao (1972,1979)
2	各務原市鷓沼	放散虫	三疊紀中期～ ジュラ紀前期	チャート	Yao et al. (1980)
3	各務原市鷓沼	放散虫	三疊紀前期～ 三疊紀後期	チャート	Sugiyama (1997)
4	犬山市栗栖	アンモナイト	ジュラ紀中期	砂岩	Sato (1974)
5	各務原市勝山	コブドント	三疊紀後期	チャート	Koike et al.(1971)
6	犬山市栗栖	放散虫	三疊紀後期～ ジュラ紀前期	チャート	Hori (1992)
7	坂祝町勝山	放散虫	三疊紀後期～ ジュラ紀前期	チャート	Hori (1992)
8	坂祝町勝山	材化石	中生代	砂岩	西田ほか(1974)
9	坂祝町勝山	放散虫	三疊紀中期～ ジュラ紀前期	チャート	Hori et al.(1993) Sugiyama (1997)
10	坂祝町深萱	放散虫	ジュラ紀中期	珪質泥岩	足立(1988)
11	坂祝町深萱	材化石 放散虫	中生代 三疊紀後期等	砂岩 礫岩の礫	西田ほか(1974) 足立(1988)
12	坂祝町黒岩	コブドント	三疊紀後期	チャート	Koike et al.(1971)
13	関市迫間	放散虫	ジュラ紀中-後期	珪質泥岩	足立(1988)
14	関市西田原	放散虫	ジュラ紀後期	珪質泥岩	足立(1988)
15	各務原市 尾崎西町	放散虫	三疊紀後期～ ジュラ紀前期	チャート	Yoshida (1986)
16 -17	岐阜市金華山	放散虫	二疊紀後期～ 三疊紀中期	砥石型珪質粘岩 チャート	安藤ほか(1991) Sugiyama (1992)
18 -21	岐阜市金華山	放散虫	二疊紀後期	砥石型珪質粘岩	安藤ほか(1991) Sugiyama (1992)

新たに抽出した放散虫化石は第3表に示した。

砥石型珪質粘土岩からはこれまで化石を産出していない。しかし、中期三畳紀のチャート層に整合に覆われていること、丹波地域の類似岩相から前期三畳紀のコノドントが報告されていることなどから、前期三畳紀と推定されてきた(Imoto, 1984; Igo and Koike, 1983)。最近 Sugiyama(1997)が、犬山 - 鵜沼地域の砥石型珪質粘土岩から前期三畳紀の Spathian(一部 Spathian より古い?)の放散虫化石を多数報告し、*Follicucullus-Parentactinia* 群集、*Parentactinia nakatusgawaensis* 群集の2群集を識別した。岐阜市金華山南方に分布する砥石型珪質粘土岩の下部の優黒色泥岩卓越部では、優黒色泥岩とそれに挟在する珪質部から、安藤ほか(1991)や Sugiyama(1992)が後期二畳紀の *Follicucullus* 属などの放散虫化石や前期三畳紀の *Parentactinia nakatusgawaensis* 群集の放散虫化石を報告した。

チャートからは、コノドントと放散虫化石が報告されている。コノドントは、Koike *et al.*(1971)が各務原市勝山の木曾川沿いの露頭と関市迫間の迫間山付近から後期三畳紀の *Epigondolella abneptis* や *Paragondolella navicula* などを報告している。Isozaki and Matsuda(1982, 1983)は、犬山 - 鵜沼地域のチャートから中 - 後期三畳紀の *Misikella*, *Parvigondolella*, *Epigondolella* 属のコノドントを多数報告した。チャートからは、水谷・小池(1982), Nakaseko and Nishimura(1979), Yao *et al.*(1980), Yao(1982), 八尾ほか(1982), Yoshida(1986), 堀(1986), Hori(1988, 1990, 1992), Hori and Yao(1988), Sugiyama(1997)が、中期三畳紀から前期ジュラ紀の放散虫化石を多数報告している。Yao *et al.*(1980)と Hori(1990)に従った放散虫群集では、*Triassocampe deweveri*, *Triassocampe nova*, *Canoptum triassicum*, *Parahsuum simplum*, *Mesosaturnalis hexagonus*, *Prahsuum* (?) *grande* 群集にそれぞれ属する放散虫化石が産出している。一方、Sugiyama(1997)は、犬山 - 鵜沼地域で前期三畳紀 Spathian から前期ジュラ紀 Sinemurian までの19の放散虫群集を識別し報告した。

珪質泥岩及び珪質泥岩に挟在するマンガン団塊からは、Yao(1972, 1979, 1982)や Ichikawa and Yao(1973, 1976), 水谷・小池(1982), Yao *et al.*(1980), Mizutani *et al.*(1981), 八尾ほか(1982), 足立(1982, 1988), 永井(1985), Nagai(1986)が、中期ジュラ紀前期(Aalenian)の *Tranhsuum hisuikyoense* 群集から中期ジュラ紀中頃の *Unuma echinatus* 群集の放散虫化石を、足立(1988)が中期ジュラ紀 *Tricolocapsa conex* 群集(Bathonian)から後期ジュラ紀前期の *Stylocapsa* (?) *spiralis* 群集(Oxfordian)の放散虫化石の産出を報告した。珪質泥岩の上位にある暗灰色泥岩層からは、八尾ほか(1982)が中期ジュラ紀後期の *Guexella nudata* 群集の放散虫化石を報告した。今回、岐阜市粟野西七丁目、三田洞東一丁目、番場山の3地点の珪質泥岩から *Unuma echinatus* 群集の放散虫化石が得られた(第3表)。また坂祝町酒倉茶屋の木曾川北岸の珪質泥岩、及びその約1 km東方(「美濃加茂」図幅地域)の美濃加茂市大脇のメランジ中の珪質泥岩礫から *Tricolocapsa conexa* 群集の放散虫化石を産出した。

砂岩からは、転石ではあるが、ジュラ紀アンモナイト *Coffatia* (*Subgrossouvria*) sp. が犬山市栗栖の細粒砂岩から産出した(Sato, 1974)。このアンモナイトを含む堆積岩は少なくとも Upper Bathonian-Callovian と推定されている(Sato, 1992)。同じく、砂岩層中に挟在する化石として中生代型炭化材化石 *Taxaceoxylon* sp. と *Cuprressionoxylon* sp. の産出が報告されている(西田ほか, 1974)。足立(1988)は、坂祝礫岩の流紋岩質凝灰岩礫から後期二畳紀の *Follicucullus sholasticus* 群集の放散虫化石を、珪質泥岩礫から三畳紀の放散虫化石やコノドントの産出を報告している。

第3表 「岐阜」図幅地域及び隣接地域の美濃帯の珪質泥岩から新たに産出した放射虫化石

Ue : *Unuma echinatus* 群集, Gn : *Guexella nudata* 群集

化石産出地点 (番号は地質図中の番号に対応)	22	23	24	25	26	美濃加 茂図幅	美濃加 茂図幅
地名	岐阜市 栗野西	岐阜市 三田洞	岐阜市 番場山	坂祝町 酒倉	犬山市 入鹿池	可児市 大脇	可児市 大脇
ユニット名	上麻生	上麻生	上麻生	上麻生	金山	上麻生	上麻生
地質調査所岩石標本登録番号 (GSJ-R)	66858	66859	66860	66861	66862	66863	66864
放射虫化石群集名	Ue	Ue	Ue	Gn	Gn	Gn	Gn
<i>Amphipyndax</i> (?) sp.							X
<i>Archaeodictyomitra</i> sp.					X		
<i>Cinguloturris carpatica</i> Dumitrica				X			
<i>Cyrtocapsa</i> cf. <i>mastoidea</i> Yao	X	X					
<i>Dictyomitrella</i> (?) <i>kamoensis</i> Mizutani & Kido		X					
<i>Emiluvia</i> sp.				X			
<i>Eucyrtidiellum unumaense</i> (Yao)	X	X			X	X	
<i>Eucyrtidiellum</i> sp.				X			
<i>Gorgansium</i> sp.				X			
<i>Guexella nudata</i> (Kocher)					X		
<i>Hsuum</i> spp.	X	X	X		X		
<i>Pantanellium</i> sp.				X			
<i>Parvicingula dhimenaensis</i> Baumgartner				X			
<i>Parvicingula</i> sp.	X						
<i>Protunuma</i> (?) <i>ochiensis</i> Matsuoka					X		
<i>Protunuma</i> sp.					X		
<i>Stichocapsa</i> cf. <i>naradaniensis</i> Matsuoka				X			
<i>Stylocapsa</i> cf. <i>tecta</i> Matsuoka					X	X	X
<i>Theocapsomma cordis</i> Kocher				X			
<i>Tricolocapsa conexa</i> Matsuoka				X	X	X	X
<i>Tricolocapsa plicalum</i> Yao	X	X	X				
<i>Unuma echinatus</i> Ichikawa & Yao		X					
<i>Unuma</i> sp.	X	X					
<i>Zhamoidellum</i> sp.							X

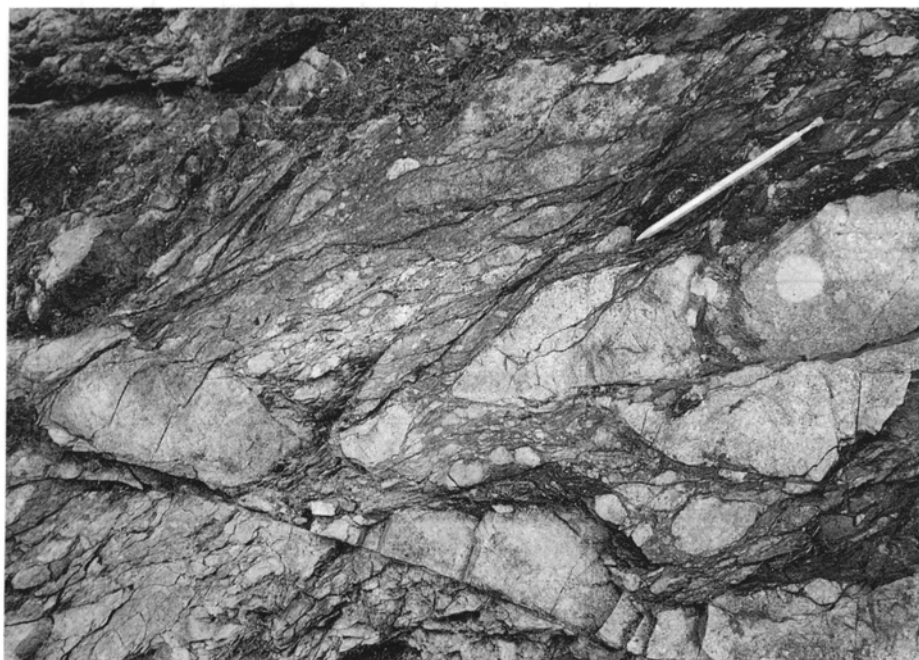
犬山-鵜沼地域の放散虫化石を含むチャートや珪質泥岩やマンガン団塊について Shibata and Mizutani (1982) は同位体年代の測定を行った。そして、チャートの Rb-Sr アイソクロン年代として約 212Ma を、珪質泥岩について約 150Ma という K-Ar 全岩年代を求めた。また、マンガン団塊とそれを含む珪質泥岩の Rb-Sr アイソクロン年代を測定し、約 180Ma という年代を得た。それぞれ同位体年代と化石の示す年代に差があるのは、続成作用により化学的閉鎖が起こるまでの時間間隙に起因していると考えた (Shibata and Mizutani, 1982)。

Ⅲ. 3 金山ユニット

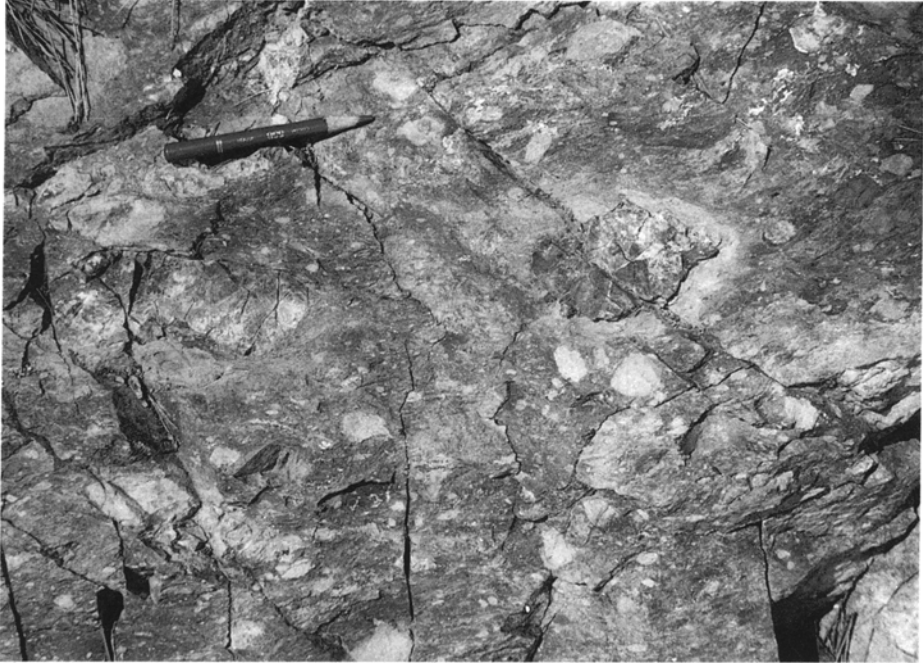
本ユニットは、「岐阜」図幅地域東南部の犬山市池野^{がくでん}-楽田にかけての地域に分布している。入鹿池から観光施設「明治村」にかけては本ユニットが広く露出しており、園内ではチャートの岩塊が所々観察できる。本図幅内で金山ユニットが露出している部分は数 km 四方に留まるが、東方(「美濃加茂」図幅地域)及び南方(「名古屋北部」図幅地域)に延長部が分布している。

Ⅲ. 3. 1 岩相(KNt, KNc, KNs, KNx)

本ユニットは、主としてメランジからなる。メランジは、泥岩を基質(KNx)とし、砂岩(KNs)・チャート(KNc)・珪質泥岩・砥石型珪質粘土岩(KNt)などの礫・岩塊を含む(第20及び21図)。泥岩は暗灰色を呈し、剥離性が発達する。礫・岩塊は径数 mm から長径数 100m のものが多いが、南縁部から「名古屋



第20図 金山ユニットのメランジの露頭(その1) 砂岩礫のみが卓越する部分で、主体は破断した砂岩泥岩互層
場所: 犬山市入鹿池、鉛筆の長さ 15cm



第 21 図 金山ユニットのメランジの露頭(その 2) 泥岩基質中に砂岩礫やチャート礫が含まれる。場所：犬山市入鹿池。鉛筆の長さ 10 cm

屋北部」図幅地域にかけては長径 1 km 以上の比較的大きなチャート岩塊が存在する。

Ⅲ. 3. 2 産出化石と地質年代

本図幅地域内には、これまで化石の産出の報告はなかったが、今回入鹿池湖岸において、メランジ中の珩質泥岩礫中から、中期ジュラ紀 *Tricolocapsa conexa* 群集(Bathonian)の放散虫化石を産出した。

東に隣接する「美濃加茂」図幅地域では足立(1982)が珩質泥岩から *Mirifusus baileyi* 群集の放散虫化石を報告し、その年代を後期ジュラ紀としている。また、尾崎・鈴木(1997)が同じく最末期ジュラ紀の放散虫化石を報告している。ただし、これらの化石産出地点の岩相が入鹿池周辺のようなメランジではなく、整然とした砂岩泥岩互層を主体とする地層であることから本ユニットに属する地層からの産出かどうか今後の検討を要する。

南に接する「名古屋北部」図幅地域では、坂本ほか(1984)が珩質泥岩からジュラ紀型の放散虫化石を、チャートから三畳紀以前を示すコノドントを報告しているが、化石の保存状態はいずれも悪い。

Ⅲ. 3. 3 対比

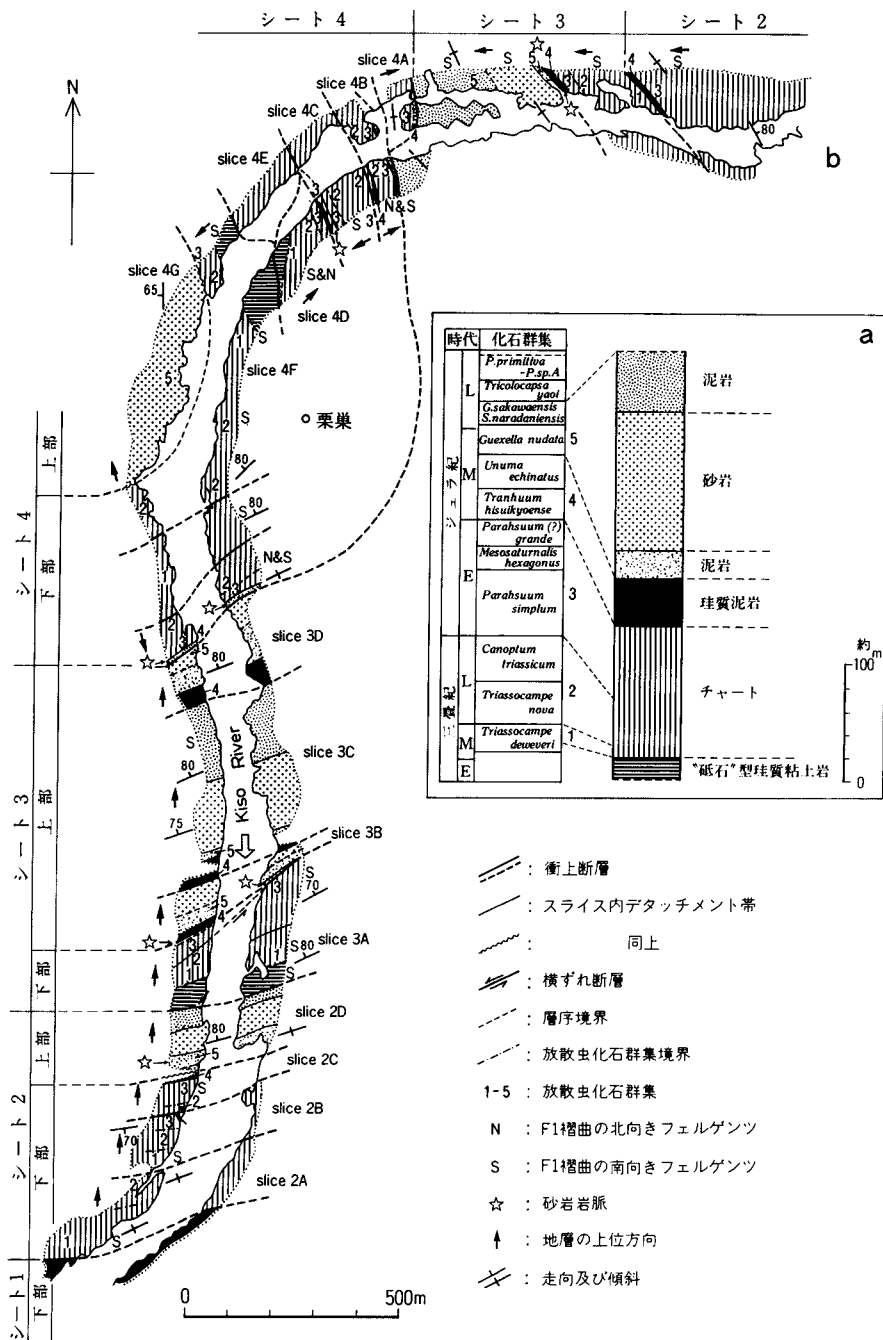
本ユニットは、岩相と地質年代から判断して、Wakita(1988)の金山ユニットに含めた。しかし、メランジ中の珩質泥岩の地質年代が金山ユニットよりやや古く、東方の「美濃加茂」図幅地域ではメランジが少ないなど岩相が金山ユニットの模式地と若干異なる、地質構造上の位置が不明であることなどから、将来研究が進んだ場合、異なるユニットに対比される可能性がある。

. 4 地質構造

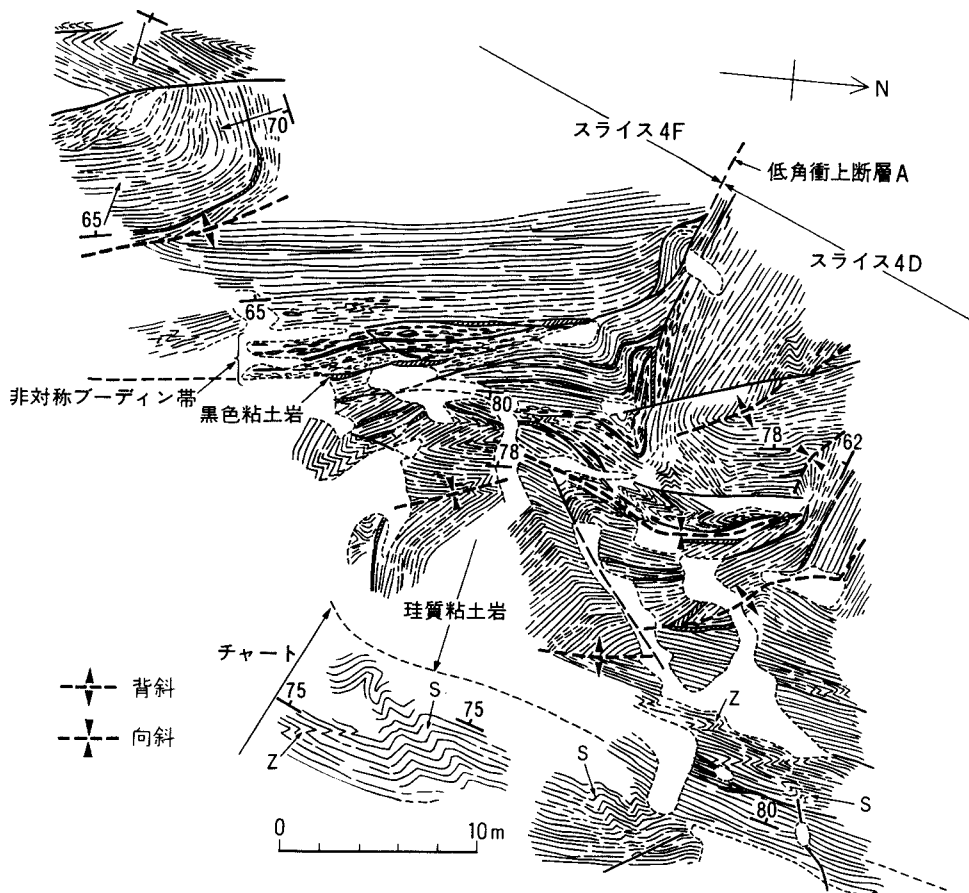
本図幅地域の美濃帯堆積岩コンプレックスでは、上麻生ユニットと金山ユニットとは互いに接しておらず、直接の関係は不明であるが、北東隣「金山」図幅地域(水谷・小井土, 1992)や北隣「美濃」図幅地域(脇田, 1995)から類推して、両者は断層関係と推定される。本図幅地域において金山ユニットは分布が限られており、岩相がメランジであるため鍵層もなく、地質構造が明瞭ではない。本章では、主に上麻生ユニットの構造について述べる。

上麻生ユニットは、主として砂岩・泥岩・チャート・珪質泥岩・珪質粘土岩からなり、礫岩・チャート角礫岩を伴う。また、ごく一部に泥岩基質のメランジを伴う。本ユニットは、下位から砥石型珪質粘土岩、チャート、珪質泥岩、泥岩(もしくは泥岩優勢砂岩泥岩互層)、砂岩(及び砂岩優勢砂岩泥岩互層)、礫岩・チャート角礫岩を伴う)の順に重なる“海洋プレート層序”を基本としている。この標準層序が様々な層準で層理面にほぼ平行な断層によって切られ、繰り返していることから見かけ上厚くなっているが、その基本層序は約500mほどの厚さである。この構造は、犬山-鶴沼地域の木首川河床で詳しく調べられている。ここでは、放散虫化石を用いて、数cmごとに化石年代が調べられ、層序の繰り返しが解明されている(第22図; Yao *et al.*, 1980; Kimura and Hori, 1993; Kimura, 1997; Sugiyama, 1997)。この繰り返しの境界部ではしばしば激しい褶曲変形が認められる(第23図)。また、境界部にメランジ状の変形帯を挟在することもある。

この海洋プレート層序の繰り返しを行っている地層群そのものは、主要底部衝上断層(Master Sole Thrust)に収れんするように覆瓦構造を形成している。本地域北西部の岐阜市栗野西の眉山付近のチャート層の北部から岐阜市芥見・関市迫間を抜け、坂祝町取組あたりへ抜けるチャート層の下底が主要底部衝上断層(master sole thrust)にあたりと考えられ(第24図)、断層で区切られ繰り返しているそれぞれの地層はこの断層に向かって収れんする(注:美濃帯の地層ではほとんどすべての境界が断層であるため、断層として境界を描いていない)。この覆瓦構造を形成して繰り返している地層群全体は、さらに東西方向で西にブランジする軸をもつ正立褶曲(いわゆる坂祝向斜=Sakahogi Synform)を形成している。岐阜市鷺山から志段見、各務原市おがせ町から栗栖へ抜ける褶曲軸にそってシンフォーム(synform)があり、岐阜市高富町高木から福富にかけて通る褶曲軸に沿ってアンティフォーム(antiform)がある。シンフォーム軸とアンティフォーム軸の間隔は5-6km程度である。



第 22 図 犬山-鷓沼地域の木曾川河床に分布する上麻生ユニットの岩相と地質構造 Kimura (1997) の Fig. 4 を改変



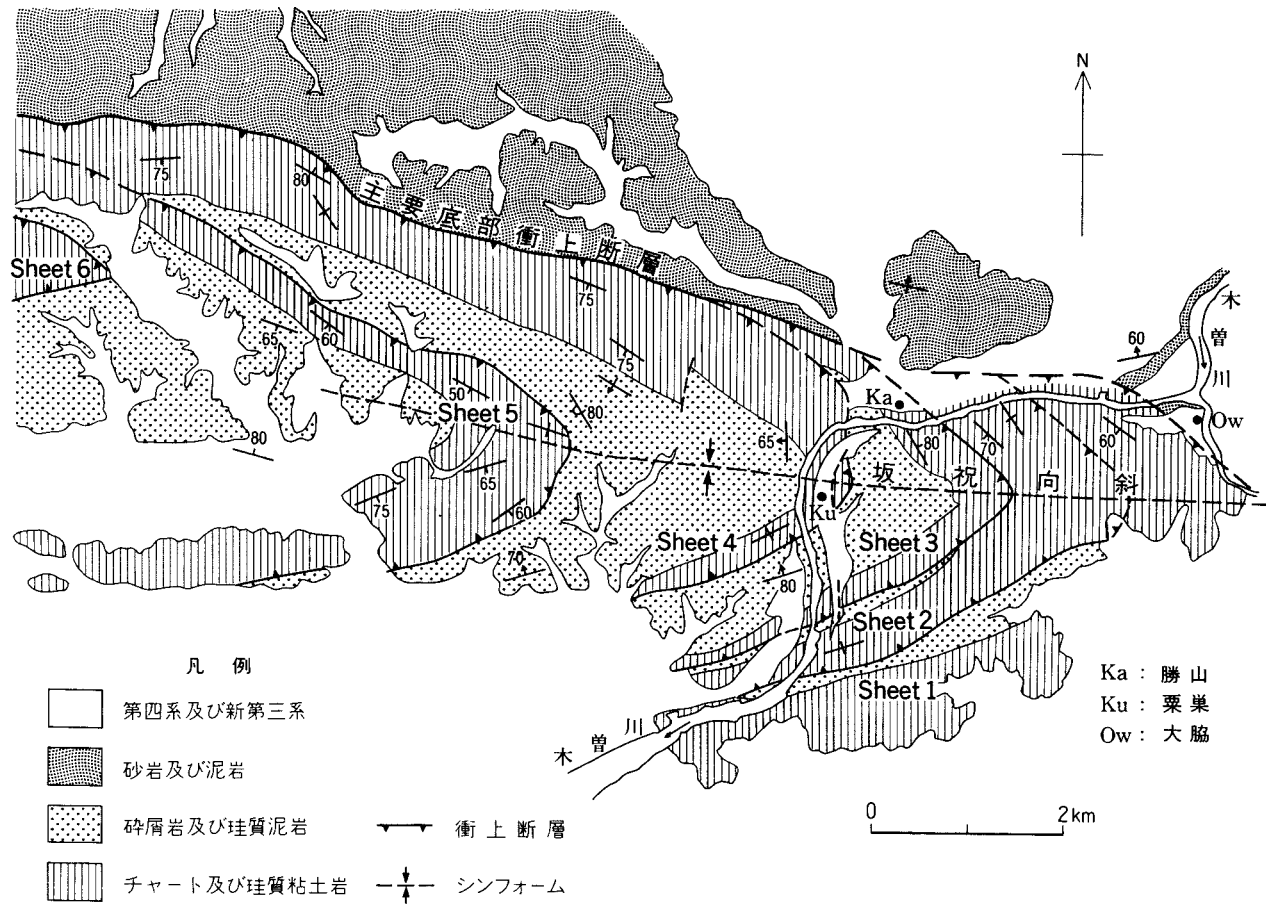
第 23 図 上麻生ユニットにおける構造境界 Kimura(1997)の Fig.11 を改変

IV. 白亜紀火成岩類

(脇田浩二)

IV. 1 安楽寺^{あずくじ}花崗閃緑岩 (AG)

本図幅地域東南部の犬山市安楽寺には、角閃石黒雲母花崗閃緑岩からなる安楽寺花崗閃緑岩(新称)が分布している。この花崗閃緑岩は、美濃帯堆積岩コンプレックスの金山ユニットのメランジ中に貫入し



第24図 犬山-鶴沼地域の上麻生ユニットの地質構造 Kimura(1997)のFig.3を改変。主要底部衝上断層(master sole thrust)に収斂するように覆瓦構造を形成していることがチャートの分布に示されている

ている。分布範囲は、1km 四方程度と狭い。中粒で、暗色包有物を含んでいる。比較的新鮮な面では一般に白色を呈するが、多くの場合風化の程度が激しく、淡褐色を呈する。カタクラサイトとマイロナイトの中間程度に破碎されているほか、再結晶している。流理構造が観察される場合がある。

主要鉱物は、石英・カリ長石(正長石)・斜長石・角閃石・黒雲母で、ジルコン・スフェーン・緑れん石・褐れん石・不透明鉱物などの微量鉱物を含む。石英は、無色透明で、再結晶して多結晶集合体となっているものが多く認められる。斜長石は、一般に自形で正累帯構造を示すが、一部反復累帯構造を示すものがある。カリ長石は、やや黄色がかった白色を呈し、他形で粒内充填状に産する。角閃石は、Zの軸色が淡緑褐色を呈する。また、黒雲母は、Y-Zの軸色が淡赤褐色でXの軸色が淡褐色である。黒雲母は、緑泥石や緑れん石・スフェーンなどに一部が交代されている。

地質年代は不明であるが、ジュラ紀-最前期白亜紀の美濃帯堆積岩コンプレックスを貫入していること、この花崗閃緑岩自身が破断され再結晶していること、飛騨・美濃地域の多くの花崗岩類が後期白亜紀の年代であること、瑞浪層群(前期中新世)に不整合に覆われることなどから、本報告では後期白亜紀とした。隣接地域では、南隣「名古屋北部」図幅地域で、花崗岩及びトーナル斑岩が、また南西隣「瀬戸」図幅地域では斜長石が斑状に点在する角閃石黒雲母花崗閃緑岩が分布している。これらの深成岩との関係は不明である。

IV. 2 安山岩岩脈 (A)

本図幅地域では東部の坂祝町周辺において数箇所ではあるが、安山岩岩脈が美濃帯堆積岩コンプレックス中に貫入している。大半が厚さ数m程度で延長数10mと、一般に規模は小さい。木曾川河床などでは、数枚の岩脈が平行に貫入している。NNW-SSEないし、N-Sの方向に貫入している。河川沿いの露頭では急冷周縁相が観察される。

主に角閃石・斜長石・単斜輝石・かんらん石などからなり、黒雲母・黄鉄鉱を伴う。角閃石は、柱状ないし針状で、Z軸の色は褐色-淡褐色である。単斜輝石は半自形-自形粒状で、多色性がなく無色ないし淡黄色を呈する。かんらん石は緑泥石・蛇紋石等に変質しており、仮像となっている。木村・貴治(1993)は、坂祝町の木曾川沿いのチャート中に貫入している安山岩岩脈の2試料について、全岩 K-Ar 年代を測定した。その結果、 $90.1 \pm 4.5\text{Ma}$ 、 $84.3 \pm 4.2\text{Ma}$ という後期白亜紀の年代が得られた。

みずなみ 瑞浪層群（中新統）

（吉田史郎）

瑞浪層群(藤田・生越, 1950)は瑞浪盆地を中心に分布し, この東方の岩村盆地や西方の可児盆地にも分布している。地質学的な研究が最も古くから, そして盛んに行われたのは瑞浪盆地の瑞浪層群であり, その層序・古生物学的研究は, 大正期の1917年に行われた嵯峨一郎氏による東北帝国大学卒業論文を始めとして, 戦前にも多数の研究が行われた(例えば, 清野・石井, 1927; Yabe, 1935)。その経過は藤田・生越(1951)に詳しい。戦後まもない1950年代には, 層序学的研究が盛んに行われ, その結果, 瑞浪盆地の中新統は一括して瑞浪層群と呼ばれるようになった(藤田・生越, 1950, 1951; 岩掘, 1950; 渡部・岩掘, 1952など)。一方, 本図幅地域が位置する可児盆地の中新統は可児層群と呼ばれていたが(例えば, Yoshida, 1963), 糸魚川(1980)は従前の研究を整理検討し, 瑞浪盆地・可児盆地, そして隣接する岩村盆地の中新統は地質学的な共通性が強いことを認め, それらを一括して瑞浪層群とした。なお, 瑞浪層群の研究史は, 糸魚川(1974)でも簡潔にまとめられている。

可児盆地の瑞浪層群については, 清野・石井(1927)の調査に始まり, Uemura(1961), Yoshida(1963, 1964, 1965), 吉田(1977)によって層序・地質構造が, 伊奈(1981), Ina *et al.*(1983, 1985)によって植物化石が, 高井(1947), 奥村ほか(1977)によって哺乳動物化石が研究されている。また蜂屋累層の詳細な火山層序・岩石学的研究が野村(1986, 1992)によって行われた。

可児盆地には下位から, 蜂屋累層・中村累層・平牧累層からなる瑞浪層群が分布するが, 本図幅地域には 図幅東端部の富加町^{とみか}から可児市にかけての丘陵地に蜂屋累層と中村累層の一部が断片的に分布するだけである。全体として南に緩やかに傾斜しており, 北部に蜂屋累層が南部に中村累層が露出している。

1 はちや 蜂屋累層 (Mk)

地層名 嵯峨一郎氏が1917年に命名し, これをYabe(1921)が紹介した。

模式地 美濃加茂市蜂屋町である。

分布 大部分は, 東隣「美濃加茂」図幅地域の美濃加茂市・兼山町・可児市に分布している。本図幅地域では, 北から 1) 富加町^{ゆうた}夕田 - 美濃加茂市蜂屋町, 2) 美濃加茂市加茂野町市橋, 3) 坂祝町大針, 4) 可児市西帷子^{にしのかたびら}の4地域に点在している。

層序関係 瑞浪層群の最下部を占める累層である。美濃帯上麻生ユニットに不整合に重なる。

層厚 1) 富加町夕田 - 美濃加茂市蜂屋町では40m以上, 2) 美濃加茂市加茂野町市橋では約10m, 3) 坂祝町大針では50m以上, 4) 可児市西帷子では60m以上と見積もられる。

岩相 火山砕屑岩や溶岩からなり, これに砂岩・シルト岩などの砕屑岩類を伴う。ただし本図幅地域では, 溶岩は分布しない。以下, 上記した1)-4)の分布地域ごとに述べる。

1) 富加町夕田 - 美濃加茂市蜂屋町では, 最下部に流紋岩溶結凝灰岩が露出し, その上位に安山岩質の凝灰岩・火山礫凝灰岩・凝灰角礫岩・火山角礫岩が重なる。溶結凝灰岩は野村(1992)の栃洞溶結凝灰岩層上部に当たり, その岩相は, 富加町加治田の崖で観察できる。ここでは青灰色溶結凝灰岩からなり, 1cm - 数mm長の岩片やガラス片などの溶結構造が肉眼で観察できる(第25図のa)。この上位の火砕岩類は, 全体に風化が進んで褐色である。一般に火山礫凝灰岩と凝灰岩が優勢で, 一枚の層厚が10m以上に達する場合がある。凝灰岩には平行層理が発達する。火山角礫岩・凝灰角礫岩は, 20cm以上に達する角礫・亜角礫を含む(第25図のb)。火山岩礫は, 角閃石含有安山岩を主とし, これに溶結凝灰岩・石英斑岩・花崗斑岩やチャートを混じえる。

2) 美濃加茂市加茂野町市橋では, 観察できる露頭はほとんどないが, 宝積寺北に, 厚さ10m以上の安山岩質凝灰角礫岩が露出している。

3) 坂祝町大針では, 安山岩質の凝灰角礫岩・火山礫凝灰岩・凝灰岩を主とし, これに無層理塊状の暗黒色凝灰質シルト岩を伴う。火山岩礫は安山岩の大・中礫が多い。この3)と次の4)の部分は, 野村(1992)の塩火砕岩類に相当する。

4) 可児市西帷子では, 安山岩質の火山礫凝灰岩や凝灰角礫岩を主とし, 凝灰質の円礫岩・砂岩・泥岩を伴う。火山岩礫は一般に安山岩の中・細礫であるが, 35cmに達する巨礫も含まれている。

化石 *Metasequoia occidentalis*, *Pterocarya asymmetrosa*, *Magnolia miocenica*などの植物化石を産し, 阿仁合型植物群に対比されている(Ina *et al.*, 1983, 1985)。

年代 鳥居(1982)によって $22.2 \pm 1.0\text{Ma}$ の, 野村(1986)によって $20.6 \pm 2.0\text{Ma}$ と $19.8 \pm 2.1\text{Ma}$ のK-Ar年代が, 野村(1992)によって $22.7 \pm 1.6\text{Ma}$ のフィッシュン・トラック年代が得られている。これらの値は, 蜂屋累層の年代が中新世前期であることを示す。

2. 中村累層 (Mn)

地層名 嵯峨一郎氏が1917年に命名し, これをYabe(1921)が紹介した。

模式地 御嵩町中村(東隣「美濃加茂」図幅地域)である。

分布 可児盆地に広く分布しているが, 本図幅地域では, 可児市菅刈から犬山市善師野に露出するだけである。地質構造は, 北西 - 南東走向で南西に約8度で傾く同斜構造を示す。

層序関係 蜂屋累層に整合に重なり, 鮮新統東海層群に不整合に覆われる。

層厚 本図幅地域での層厚は約200mである。

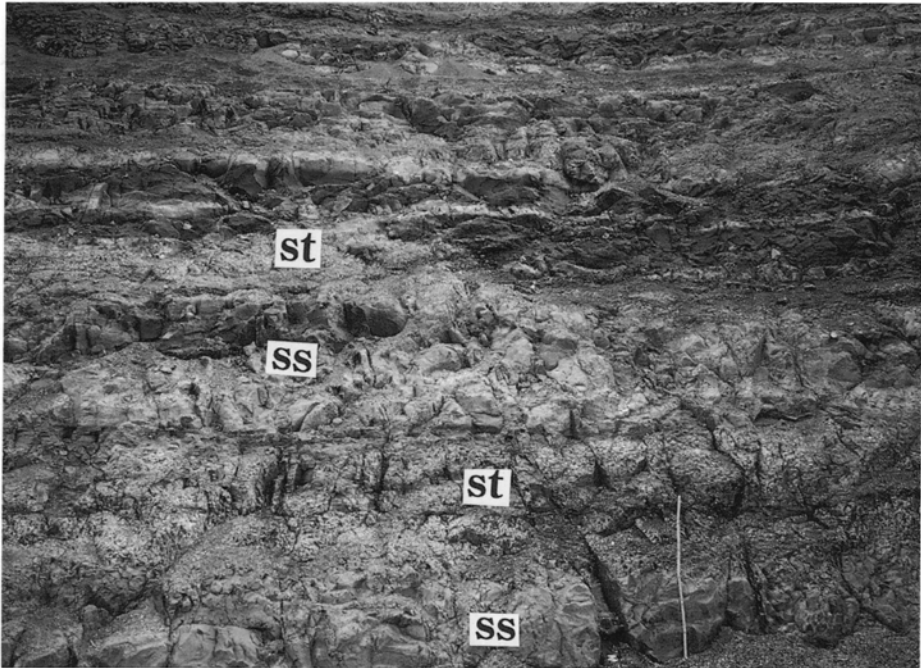
岩相 厚さ数m - 数cmの砂岩層とシルト岩層からなる(第26図)。岩相は全体に上方細粒化しており, 下部では砂岩層が, 上部ではシルト岩層が優勢である。砂岩は灰白色極細 - 細粒砂岩からなり, まれに平行葉理やトラフ型斜交層理が発達する。厚さは下部で数m以上に達する。シルト岩は灰色で成層し

ている部分が多く、細片に割れ易い。上部では厚さ数mに達し、まれに亜炭層を挟んでいる。

化石 *Metasequoia occidentalis*, *Alnus kefersteinii*, *Fagus antipofi* などの阿仁合型植物群に対比される植物化石(徳永・尾上, 1960; 伊奈, 1981), *Palaeotapirus yagii* や *Amphitragulus minoensis* などの哺乳動物化石(高井, 1947; 奥村ほか, 1977), そして *Anodonta* sp., *Viviparus* sp. などの淡水生貝類化石を



第25図 瑞浪層群蜂屋累層の露頭 a) 蜂屋累層下部の流紋岩溶結凝灰岩. 場所: 富加町加治田の南方, ペンキャップの長さ5 cm. b) 蜂屋累層中部の安山岩凝灰角礫岩. 場所: 美濃加茂市蜂屋町. スケールの目盛長10 cm



第 26 図 瑞浪層群中村累層の露頭 場所：犬山市善師野清水。折尺の長さ 1 m。ss：砂岩，st：シルト岩

産出する。

VI. 東海層群土岐砂礫層（鮮新統）（Tt）

（吉田史郎）

研究史及び地層名 土岐砂礫層の名称は、1945 年の北村 信氏による東北帝国大卒業論文に由来するらしい（藤田・生越，1951）。その後，相前後して瑞浪盆地の新第三系を調査した藤田和夫・生越 忠・岩掘正二郎の諸氏も，この各称を踏襲したので，以後，土岐砂礫層の名前が東濃地方の東海層群（瀬戸層群）に対して定着した。

ただ，これらの研究に先立って初めて土岐砂礫層に当たる地層を調査し，これを後の瑞浪層群に当たる中新統から分離した清野・石井(1927)を含め，いずれも主な研究対象は土岐砂礫層ではない。そのため，オオミツバマツ (*Pinus trifolia*) 植物群(三木, 1948)の産出で有名な陶土層の部分も，土岐砂礫層に一括されていた。そこで初めてこの地方の東海層群を研究対象とした赤嶺(1954)は，下部の陶土層を被

覆し、砂礫層からなる上部だけを土岐砂礫層として再定義した。なお、東濃地方の東海層群については、ここ10数年間に数多くの岩相層序・地質構造・化石・年代についての研究が行われてきた(例えば、陶土団体研究グループ、1985;塚腰・陶土団体研究グループ、1995)。しかし、いずれも本図幅地域東方の瑞浪市・恵那市・中津川市などに分布する土岐砂礫層を対象にしたものである。本図幅地域の土岐砂礫層は、分布範囲の西端部に当たる(第4図)ためか、これまでのところ分布の把握だけに留まっている。

模式地 指定されていない。本図幅地域では、犬山市富岡の浄水場周辺に比較的良好な露頭が多い。

分布 本図幅地域の東端部、犬山市の丘陵地に主に分布する。そのほか、美濃加茂市の木野-伊瀬や東田原の残丘状山体や、関市東山-富加町本郷^{とみか}の山地上にも点在している。また、濃尾平野や各務原台地の地下にも伏在している(桑原、1979;横山・牧野内、1991)。

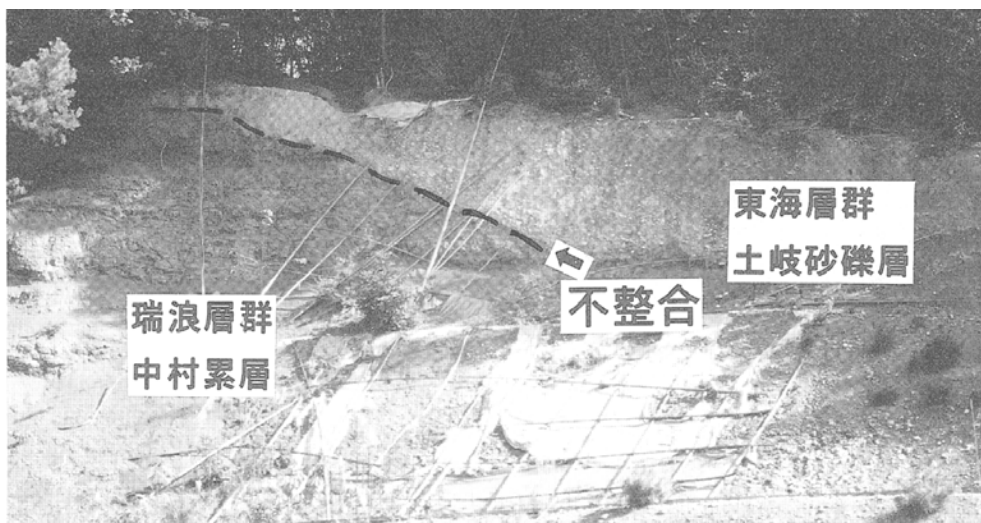
層序関係 本層は、東濃地方に分布する東海層群(瀬戸層群)上部に当たる。中新統瑞浪層群や美濃帯中・古生層に不整合に重なる(第27図)。

層厚 見られる限りの層厚は犬山市の丘陵地で約60m、美濃加茂市木野-伊瀬の小丘で約20mである。瑞浪層群に不整合に重なる美濃加茂市東田原の丘陵地や、美濃帯山地に不整合に載る関市東山-富加町本郷では、最大20mである。

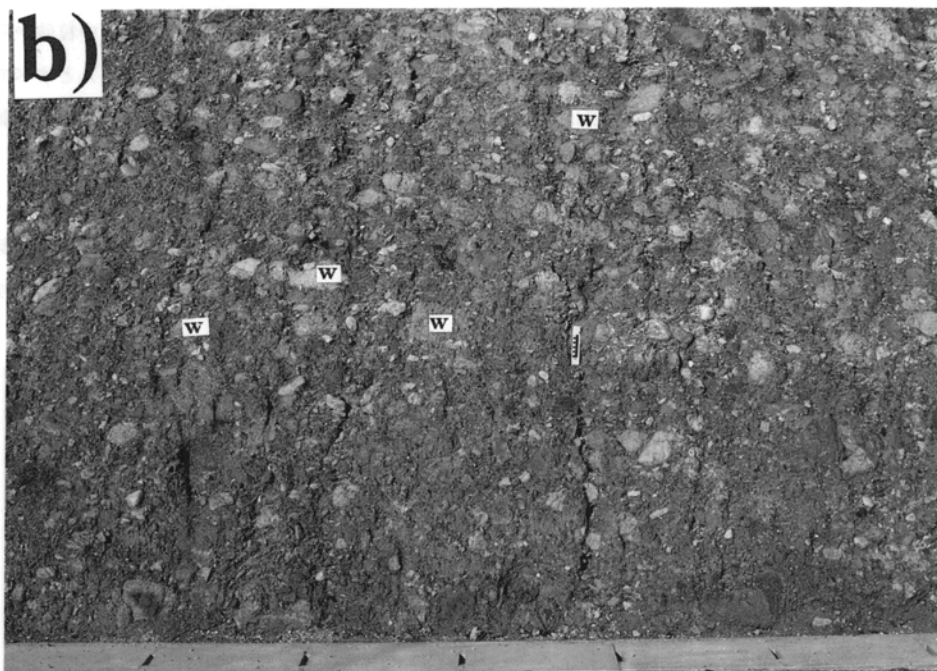
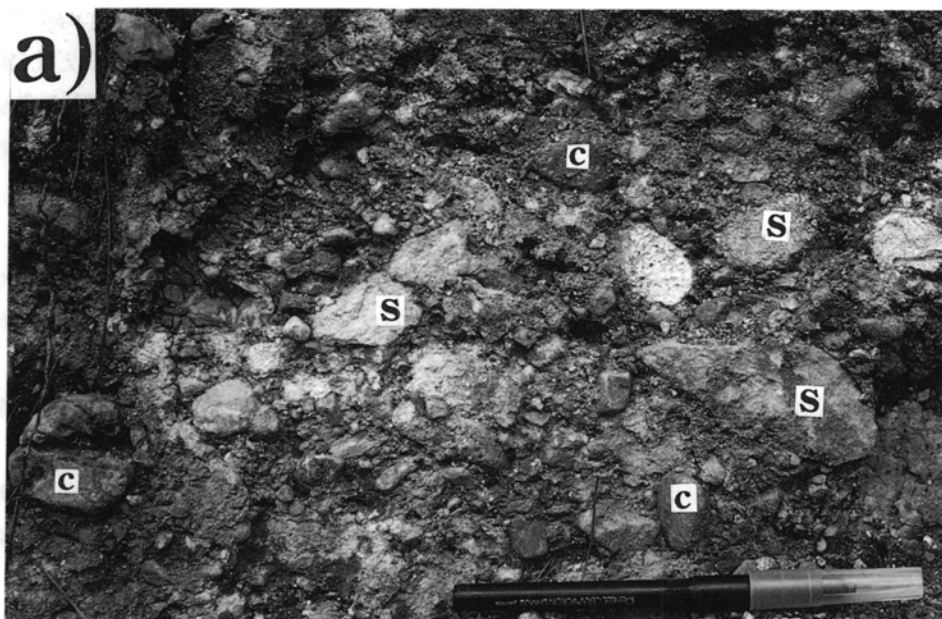
岩相 ほとんどすべて厚い礫層からなる。細粒層は横幅1m以下、厚さ数10cm以下のレンズ状のシルトや砂がごくまれに観察できるだけである。露頭は風化が進んで黄褐-褐色となり、細-中粒砂からなる基質も粘土化している場合が多く、全体に崩れ易くなっている。このように本層はほとんどすべて礫層からなるため、信頼できる走向傾斜はなかなか得られない。しかし、礫層の成層構造などから推測すると、犬山の丘陵地では数度程度で南西方向に傾いているようである。

一方、礫種組成は、1)犬山市の丘陵地と2)そのほかの地域でかなり異なっている。

1) 犬山市の丘陵地では、礫は美濃帯起源のチャートと砂岩からなり、そのうちチャートがやや優勢である(第28図のa)。チャートの多くは漂白され、砂岩の多くはハンマーで楽に削れる程のくさり



第27図 瑞浪層群に不整合に重なる東海層群土岐砂礫層の露頭 場所：犬山市善師野清水、露頭の高さ約10m



第 28 図 東海層群土岐砂礫層の露頭 a) チャートと砂岩の礫からなる土岐砂礫層。場所：犬山市富岡の浄水場の東。ペンの長さ 12 cm。 b) 溶結凝灰岩礫が優勢な土岐砂礫層。場所：美濃加茂市前平の北西東隣(「美濃加茂」図幅地域)。スケールの目盛長 10 cm。 S：砂岩，W：溶結凝灰岩，C：チャート

礫となっている。このように、砂岩と基質とが見分けにくいほど風化が進んでいるため、露頭の状況が悪い場合、チャートだけが目立つ結果となる。ほかの礫種としては、まれに濃飛流紋岩起源の溶結

凝灰岩や中新統(?)砂岩が認められる。チャートは亜円礫が多く、大礫まじりの中-細礫からなる。砂岩は円礫-亜円礫で、中-細礫である。礫層には、かすかに成層構造が発達していることがある。

2) そのほかの地域では、礫は主に溶結凝灰岩とチャートからなり、そのうち溶結凝灰岩が優勢である。ただし凝灰岩はハンマーで削れる程のくさり礫となっているので、露頭が良くない場合、チャートだけが目立つ結果となる。凝灰岩は円礫、チャートは亜円礫-円礫でいずれも中礫が多い。しかし、凝灰岩の方が全体にチャートよりもひと回り大きく、大礫(まれに巨礫)が多く含まれている。このほかの礫種として、美濃帯起源の砂岩、中新統(?)の砂岩とシルト岩、そして安山岩の礫が数%ずつ含まれている。礫の淘汰は悪く、成層構造や覆瓦構造は見られない(第28図のb)。

土岐砂礫層相当層は、濃尾平野や各務原台地の地下からも報告されている。濃尾平野地下では、中部更新統海部累層相当層の下位に堆積しているが、岩相などの詳細については不明である(桑原, 1979)。各務原台地地下では、本相当層は濃尾第二礫層(後述)の下位にあつて、チャート角礫と粘土化した基質からなる。層厚は20-50 m程度とされる(横山・牧野内, 1991)。

化石 本図幅地域からの化石の産出は知られていないが、恵那市周辺の土岐砂礫層からは、*Glyptostrobus pensilis*, *Metasequoia glyptostroboids*, *Liquidambar formosana* など、鮮新世を示す大型植物化石群集が報告されている(塚腰・陶土団体研究グループ, 1995)。

年代 本図幅地域外ではあるが、周辺地域の土岐砂礫層や矢田川累層中の火山灰層のフィッション・トラック年代が多数測定されている(吉田ほか, 1997a, b)。それによると、土岐砂礫層は、中新世中期末の値を示す基底部の火山灰層の一例を除き、すべて鮮新世前期を指す3.6Ma から4.5Ma の範囲の年代値が得られている。したがって、本図幅地域の土岐砂礫層も、鮮新世前期に当たる可能性が強い。

VII. 第四系及び活構造

(吉田史郎)

VII. 1 船山段丘堆積物 (tf)

笠原ほか(1966)の舟山礫層に当たる^{かかみがはら}各務原市船山町船山の北に分布する。笠原ほか(1966)では、この礫層の層準については、土岐砂礫層と洪積礫層の二つの可能性が指摘されている。しかし古い航空写真や地形図をみると、本礫層には段丘面が認定されるので、本報告では船山段丘堆積物と呼ぶ。ただし調査時点では、段丘面のほとんど大部分は宅地開発のため失われていた。航空写真や地形図で認定される段丘面は、標高80-120m、沖積面との比高は20-30m程である。

本堆積物は、持田町の北を通る道路沿いの崖でよく観察できる(第29図)。ここでは堆積物の層厚は

10 数 m で、美濃帯中・古生層に不整合に重なり、表層部には色調 5YR の古赤色土が発達している。岩相は淘汰の悪い礫層からなり、成層構造はみられない。含まれる礫はチャートの亜角-角礫であり、この周辺地域に分布する土岐砂礫層にみられるような溶結凝灰岩や砂岩の礫は含まれていない。チャートは中礫から大礫が多いが、中には 40cm に達する巨礫も含まれている。チャートの一部は漂白されている。

以上のような堆積物の風化状態と古赤色土の色調、段丘面の開析状態、沖積面との比高などから、本段丘は次に記述する善師野段丘より古く、伊勢湾西岸地域における吉田ほか(1991)の高位段丘群に対比可能である。

なお本堆積物に対比できる堆積物が、各務原台地周辺の伊木山・各務山の山麓や各務原市^{かがみがほら}鵜沼山崎町に点在している。これらは、塚腰ほか(1988)では高位段丘礫層、横山・牧野内(1991)では高位礫層と呼ばれている。いずれも厚さ数 m のベニア礫層からなり、持田町の船山段丘と同じような岩相を示し、また段丘面を残している。ただここでは、砂岩・泥岩・溶結凝灰岩の礫を極少量含んでいる。

VII. 2 濃尾第二礫層 (g₂)

杉崎・柴田(1961)命名。濃尾平野地下において熱田層の下位に堆積している厚い礫層である。本図幅地域でも、各務原台地の各務原段丘堆積物(熱田層上部に対比可能：後述)の下位や、台地周辺の沖積低地地下に伏在している(河内, 1967 ; 高木, 1976 ; 横山・牧野内, 1991)。各務原台地南東縁の崖での観



第 29 図 船山段丘堆積物の露頭 場所：各務原市持田町の北。ハンマーの長さ 65 cm

察によれば、堆積物の厚さは4m以上で、巨礫を混じえた中-大礫が砂の基質中にぎっしりつまっている。礫は良く円磨されている。礫種は、美濃帯中・古生界起源の砂岩・泥岩・チャート、濃飛流紋岩起源の溶結凝灰岩などから構成されている。

VII. 3 善師野段丘堆積物(tz)

犬山市の善師野・塔野地及び犬山自然公園の南に分布する段丘を、善師野段丘と呼ぶ。段丘面の標高は70-120m、沖積面との比高は10m前後である。善師野清水では、瑞浪層群中村累層に不整合に重なり、表層部には7.5YRの古赤色土が発達している(第30図)。堆積物は厚さ約2mの礫層からなり、基質は砂質シルトである。礫はすべてチャートの亜円礫-円礫からなるが、再堆積であることを示す half-rounded clast や漂白された礫が含まれている。したがって、これらのチャートは土岐砂礫層起源と判断できる。チャートは中-大礫が多く、淘汰は普通である。本堆積物は次の各務原段丘堆積物に对比できる可能性があるが、古赤色土の赤味がより強いので、本報告では、各務原段丘より古いものに位置づけた。

VII. 4 各務原段丘堆積物(tk)

各務原台地を作る段丘構成層は、御嶽火山起源の御嶽火山第一軽石(浮石)層(Pm- I)，御嶽火山第



第30図 善師野段丘堆積物の露頭 場所：犬山市善師野清水。スケールの目盛長10cm。

三軽石(浮石)層(Pm-Ⅲ)を挟むことから、名古屋市に分布する熟田層上部に対比され、一方では木曾川泥流堆積物に覆われることから、それらの年代と対比の鍵となる重要な地層として扱われ、古くから研究されてきた(吉川, 1961; 河内, 1967; 名古屋グループ, 1969; 笠原, 1970; 高木, 1971など)。また台地構成層だけでなく、その地下を含めた地質学的研究も、ボーリング資料等を用い、高木(1976)、横山・牧野内(1991)によって遂行されている。

この台地構成層は一般に各務原層と呼ばれている。しかし本報告では、この各務原層に対比可能な周辺地域の段丘堆積物を含め、より広い意味で各務原段丘堆積物と呼ぶ。すなわち、美濃加茂市加茂野町から富加町羽生、そして岐阜市芥見-岩田西から各務原市宮代町にかけて発達する段丘も、堆積物の岩相や表層部の古赤色土の色調、段丘面の平坦さや開折の状態、そして沖積面との比高から、各務原台地の各務原層に対比した。

各務原段丘は、各務原台地では、段丘面は西に向かって高度が低くなり、東端の鵜沼で標高約60m、西端の浜見町で約20mとなっている。低位面との比高は、台地南縁で約10m、台地北西縁で4-8mである。沖積面との比高は、台地西縁の三井町-浜見町で5-10m程度、台地北縁で5m以下である。

美濃加茂市加茂野町-富加町羽生でも段丘面は西に向かって低くなり、東端の西町で約85m、西端の北野で約60mである。下位面との比高は、坂祝町大針あたりで、関段丘面と約10mあり大きい。しかし、その西方の関市東田原あたりでは沖積面との比高でも約5mと小さくなり、更に北方の富加町羽生あたりでその値は1m以下となる。

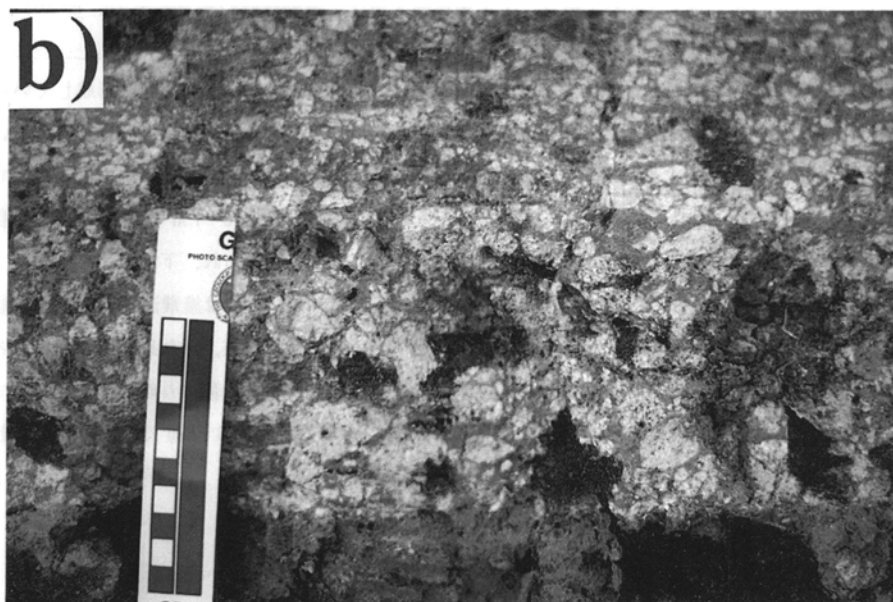
岐阜市芥見-岩田西から各務原市宮代町では、段丘面は南に向かって低くなり、北端の芥見での約35mが、南端の宮代町でおよそ28mになって、この南の各務原台地の本面に連続する。南側の沖積面との比高は1-2m以下であるが、北側の沖積面とは5m程の比高がある。各務原面は、次に述べる小牧・犬山面や関面に比べ、ごく緩やかながらも起伏がある。

各務原台地での本堆積物は、濃尾第二礫層に重なる(横山・牧野内, 1991)。厚さは約12mで、主に御嶽火山起源の軽石を含む砂層からなり、木曾川沿いではこれも御嶽起源の木曾川泥流堆積物に覆われる。堆積物中には、下部にPm-I、上部にPm-Ⅲが含まれている(高木, 1976; 横山・牧野内, 1991)。

各務原台地南縁の露頭での観察によると、例えば各務原市三ッ池町にある駐車場の崖(第31図)では、本堆積物は下部の礫-砂礫層、上部の軽石層からなる。下部は厚さ2m以上、中-細礫を含む砂礫層から砂層に級化層理している。礫は美濃帯の砂岩と泥岩、そして花崗岩類の円礫である。上部の軽石層は厚さ40-50cmで級化層理している。この軽石層は挟有される層準から、高木(1976)、横山・牧野内(1991)が記述したPm-Ⅲと思われる。この上位には、10YRの色調を有する古赤色土が重なる。同様の色調を示す古赤色土は、各務原段丘として一括した段丘表層部に数10cmから1mに近い厚さで広く発達している。更にこの古赤色土の上には黒色土が重なっている。

各務原台地の南西縁、すなわち各務原市三井町から浜見町では、本堆積物は厚さ数m以上の軽石質砂層からなる。砂層は細-極細粒砂からなり、平行葉理やトラフ型斜交層理がしばしば発達している。含有される軽石は数cmであり、他に花崗岩・砂岩・凝灰岩などの細-中礫も散在している。この北側の台地北縁の各務原市蘇原では、軽石の礫や基質は減少している。

各務原台地以外では、御嶽起源の河川堆積物は含まれていない。この地域の本堆積物は、例えば関市



第31図 各務原段丘堆積物の露頭 a) Pm-Ⅲ軽石層を含む露頭、ボールの長さ2m. b) Pm-Ⅲ軽石層、スケールの目盛長10cm. 場所：各務原市三ツ池町

西田原大杉では、中-細礫と粗-中粒砂基質の砂礫層からなっている。礫はほとんど円礫で、美濃帯のチャート・泥岩・砂岩、そして白亜紀の溶結凝灰岩や花崗岩を含んでいる。チャート以外の礫の表面は、風化してややもろくなっている。層厚は見られる限り6mはある。岐阜市岩田西では、礫優勢の礫層か

らなる。

各務原台地を構成する本堆積物の地質年代については、堆積物中に挟まれる Pm- の年代値、Pm-
、Pm- 等の給源地である新期御嶽軽石層の層序と各テフラ年代との比較、また対比される熱田層
の年代的解釈を元にして、横山・牧野内(1991)は9-6万年前頃と推定した。しかし梅津(1996)は、中
村ほか(1992)によって測定された木曾川泥流堆積物の年代値が以前の測定値の倍近く古いこと(後述)、
Pm- のすぐ上位に対比される Aso-4 テフラの年代値が9-8万年前(大村ほか、1988など)であるこ
とを考慮し、熱田層上部の年代はもっと古くなるものと推定している。したがって、熱田層上部に対比
される本堆積物の年代も、横山・牧野内(1991)の推定より古くなる可能性がある。

. 5 小牧・犬山段丘堆積物 (ti)

犬山市羽黒新田一帯に発達する低位段丘は、南隣「名古屋北部」図幅地域(坂本ほか、1984)の小牧段
丘(小牧礫層)の続きである。一方、犬山市の中心街を載せる低位段丘は、犬山段丘と呼ばれることが多
い(例えば名古屋グループ、1969)。しかし、両段丘は一連の低位段丘と判断されるので、本報告では一
括する場合には、小牧・犬山段丘と呼ぶ。

本図幅地域での小牧面は、標高35-75mであり、沖積面より1-1.5m程高い。犬山市前原での観察
によれば、堆積物の厚さは50cm以上あり、やや褐色味を帯びた極細粒砂の基質とチャートの中-細
礫の垂円礫からなる。表層部は暗褐色の砂質シルト土壌に覆われている。

一方、犬山面の標高は45-55mであり、名鉄犬山駅北方で善師野面より一段低い面を形成している。
犬山面は西に広がる犬山扇状地より10m程高いが、東側の沖積(氾濫平野)面との比高はほとんどない。

犬山段丘堆積物の露頭は、犬山城西にある武道館からライン大橋に下る道路の工事中に良く観察でき
た(第32図)。現在この露頭は被覆されて観察できないが、当時は、厚さ6-7mの本堆積物が美濃帯
チャート層に不整合に重なるのが認められた。堆積物は下部と上部に分けられ、下部は厚さ1mで、粗
-細粒砂の基質と巨礫を混じえる中-大礫からなる。礫は級化成層し、種類は濃飛流紋岩起源の溶結凝
灰岩と美濃帯起源の砂岩・泥岩・チャートである。チャートは垂円礫・円礫、それ以外の種類はほとん
ど円礫である。凝灰岩の表層部は少し風化している。上部は厚さ2mで、下部より礫が小さくなってほ
とんどが中礫となり、そして成層構造が発達している。この上位には厚さ3-4mで、中-細礫が散在
する木曾川泥流堆積物が重なる。更にこの上位には黒色土が載る。

. 6 木曾川泥流堆積物(ksd)

木曾川泥流堆積物(Quaternary Research Group of the Kiso Valley and Kigoshi, 1964; 木曾谷第四
紀研究グループ、1964)は、木曾川沿いの各務原段丘と犬山段丘上に堆積している(梶田、1984など)。
美濃加茂市加茂野の各務原段丘に露出する本堆積物の観察によれば、堆積物は、泥流中に各種の大-細
礫(火山岩・凝灰岩・溶結凝灰岩・砂岩・泥岩・チャート)が混在する岩相を示す。しかし、ここより南
の坂祝町大針の露頭(第33図)では、水流堆積物もかなり混在しており、平行葉理が発達している。犬



木曾川泥流堆積物

犬山段丘堆積物

第32図 犬山段丘堆積物の露頭 場所：犬山市犬山城の西(1996年11月5日撮影)、スケールの目盛長10cm

山段丘上に重なる本堆積物については、前記した。

木曾川泥流堆積物の年代は、Quaternary Research Group of the Kiso Valley and Kigoshi(1964)による2.6-2.7万年前の値が長く用いられてきた。しかし竹本ほか(1987)は、新期御嶽テフラ層における大山倉吉軽石層(DKP)との層序的關係とその年代から、これを4.5万年前と考えた。更に最近、中村ほか(1992)は、タンデトロン加速器質量分析計を用いてその¹⁴C年代を計測し、約5万年前の値を算出した。

VII. 7 関段丘堆積物(ts)

木曾川以北に分布する低位段丘群を一括して関段丘と呼ぶ。関段丘は主に、1)関市-美濃加茂市-富加町、2)岐阜市東部-各務原市西部、そして3)美濃加茂市西町より下流の木曾川沿いに分布している。段丘表層部には古赤色土は発達せず、暗褐色土壌が薄く載っている。本報告では、沖積面との比高や堆積物の風化状態から関段丘を木曾川泥流堆積物より新しい段丘に位置づけた。以下、地域ごとに述べる。



第 33 図 木曾川泥流堆積物の露頭 場所：坂祝町大針. ハンマーの長さ 30 cm

1) 関市一帯では、沖積面より 2-5m 高く、堆積物の厚さは 2m 以上である。堆積物は細 - 中粒砂の基質と中 - 細礫からなる(第 34 図)。礫層には成層構造がみられ、淘汰は普通である。津保川右岸ではチャートの亜円礫が、長良川左岸では砂岩の円礫が多い。一方、美濃加茂市-富加町の本段丘は、各務原段丘を侵食して形成されたもので、各務原段丘との比高は富加町羽生では 1m 以下である。

2) 岐阜市東部から各務原市西部では、沖積面との比高 50cm-1m であり、厚さ 50cm 以上の礫層からなる。礫には中礫が多い。本地域の関面は、牧野内・檀原(1987)の野畑面と桐野面を併せたものである。桐野面に載る暗褐色土壌には、始良 Tn 火山灰(AT)と鬼界アカホヤ火山灰(K-Ah)が含まれている(牧野内・檀原, 1987)。

3) 各務原台地南の前渡東町では、堆積物は厚さ 4m 以上、礫と砂からなる。礫はチャートの円礫を



第 34 図 関段丘堆積物の露頭 場所：関市鋳物師屋、スケールの目盛長 10 cm

主とし、巨礫まじりの中-細礫からなる。

VII. 8 完新統 (a_{1a} , a_{1b} , a_{1c} , a_2 , a_3 , c)

完新統が分布する沖積低地は、1) 木曾川が美濃山地から濃尾平野に達する所に形成された犬山扇状地、2) その下流に発達する^{いちのみや}一宮氾濫平野、3) 岐阜市街地を載せる長良川扇状地、4) その他の各河川沿いに発達する沖積低地、そして5) 木曾川・長良川などの現河道に分けられる。以下、地域ごとに述べる。

1) 犬山扇状地は犬山市北部に扇頂を持ち、扇端は木曾川右岸の各務原市小佐野町から木曾川の川中島である川島町を経て、左岸の一宮市東部に至る。この扇端は更に、南隣「名古屋北部」図幅地域の江南市-小牧市に達する(坂本ほか, 1984)。扇状地面の高度は、本図幅地域では扇頂の 55m から扇端の 15m まで低下する。

扇状地面の大部分は、旧中州によって占められ、これに旧河道(旧低水路)が線状に刻まれている。これらの旧低水路は、一之枝川(石枕川)・二之枝川(般若川)・三之枝川(浅井川)などと呼ばれた木曾川分流の名残であり、いずれも慶長 12 年(1607)、御^お^かこい^づつみ^み堤と呼ばれる大規模工事の完成によって水路が締め切られた。

旧中州は旧河道より 1m- 数 m 高く、両者は緩やかな斜面で移行する。旧河道堆積物(a_{1a})の表層部は、黒褐-暗褐色の砂質泥-泥質極細粒砂からなる。旧中州堆積物(a_2)の表層部は下流に向かって細

粒化し、扇頂では細礫まじりの細粒砂、扇央では暗褐色の細粒砂、扇端では黒褐色の泥質細粒砂からなる。

2) 一宮氾濫平野は、本図幅南東部の岐南町から一宮市にかけて発達する。本氾濫平野は濃尾平野中央部の広い範囲を占め、南方の「名古屋南部」図幅地域などで蟹江三角州と呼ばれる三角州平野帯に移行する(坂本ほか, 1986)。本図幅地域での高度は、10数m以下である。

一宮氾濫平野には、自然堤防と後背湿地・旧河道が複雑に入り組んだ微地形が発達する。両者の比高はおおむね1m以下である。自然堤防堆積物(a₃)は木曾川町では暗褐-オリーブ褐色で淘汰の良い細-極細粒砂から、川島町では細礫まじりの細-中粒砂から、後背湿地及び旧河道堆積物(a_{1b})は暗褐-オリーブ褐色の砂質泥からなる。

3) 長良川扇状地の高度は、西に向かって30→12mと低くなり、そのほとんど大部分は中州堆積物(a₂)から構成されている。表層部は、褐-暗褐色のシルト質極細粒砂に覆われている。

4) その他の各河川沿いの沖積低地は、氾濫平野と谷底平野に分けられる。氾濫平野は、犬山市南部から大口町にまとまって分布する。ここでの表層部も暗褐色の泥によって覆われている。長良川-津保川沿いの氾濫平野は、河岸沿いの自然堤防と、その背後に発達する後背湿地及び旧河道からなる。ここでの自然堤防堆積物(a₃)は暗褐色のシルト質極細-細粒砂から、後背湿地及び旧河道堆積物(a_{1b})は暗褐色の泥からなる。谷底平野堆積物(a_{1c})は山地間の谷沿いに薄く堆積しており、表層部は暗褐色の砂質泥によって被覆されている。

5) 現在の木曾川や長良川の河道には、流路州が良く発達している。これらの流路州は、河道内に位置する中州と岸边に発達する寄州に分けられる。流路州堆積物(c)は、大小さまざまな種類の礫と砂から構成されている。例えば、岐南町の新木曾川大橋の流路州堆積物は、良く円磨された大礫まじりの中-細礫と砂の基質からなる(第35図)。

VII. 9 各務原台地及び濃尾平野の地下地質

「岐阜」図幅地域の各務原台地については、横山・牧野内(1991)によって、濃尾平野については、建設省ほか(1965)、桑原(1979)によって、それぞれ地下地質が調査されている。以下、それらの研究に基づき、両地域の地下地質を概観する。

1) 各務原台地地下では、東海層群(土岐砂礫層)→濃尾第二礫層→各務原層(狭義)の順に、場所によっては100m以上の層厚で美濃帯の基盤岩上に重なる(横山・牧野内, 1991)。

2) 濃尾平野の犬山扇状地から一宮氾濫平野にかけては、東海層群→海部累層相当層→濃尾第二礫層→熱田層相当層→濃尾第一礫層→表層堆積物の順に重なる(第36図)。東海層群上限深度は、犬山扇状地の扇頂部では標高0m付近に位置するが、扇端部ではマイナス100mまで深くなっている。ここでは、海部累層相当層以降の被覆層の層厚は120m程に達している。

海部累層相当層は砂-粘土層から、熱田層相当層は砂質-粘土質堆積物から構成されている。最上部の表層堆積物は、濃尾平野地下の標準層序の南陽層(沖積層)に当たるもので、砂質-粘土質堆積物からなり、その層厚は一般に5m以下、通常は1-3m前後で、厚い個所では5-10mに達する(桑原,

1979).

VII. 10 活構造

「岐阜」図幅地域の活構造としては、岐阜-各務原山地北縁沿いに梅原断層(松田, 1974)が、濃尾平野に岐阜-一宮線が存在している(第37図).

1) 梅原断層は、濃尾活断層系(松田, 1974)の南東部に位置する西北西-東南東方向の活断層であり、活動度はB-C級と見積もられている(活断層研究会, 1991). 明治24年(1891)の濃尾地震(M=8.0)の際には、伊自良村大森付近(北西隣「谷汲」図幅地域: 脇田, 1991)から美濃加茂市深田付近(東隣「美濃加茂」図幅地域)まで、既存の本断層沿いやその西方延長に地震断層が出現した(Koto, 1893; 別所, 1967; 松田, 1974). この地震断層は、南西側隆起を伴う左ずれであった.

梅原断層については、本図幅地域に隣接する伊自良村高田においてトレンチ調査が実施され、断層形態、活動履歴、断層変位量などの解明が試みられた(京都大学防災研究所, 1983; 岡田, 1986). その調査結果によると、高田地区では南西側隆起、再来周期は2万年以前では約5,000年、それ以降では約2万年と不規則であると結論され、活動間隔は長いものと推定された.

2) 岐阜-一宮線は濃尾平野に伏在する断層で、以下に述べる①-③の理由から、岐阜市西部から一宮市に向かって北北西-南南東方向に伸びるものと推定されている.

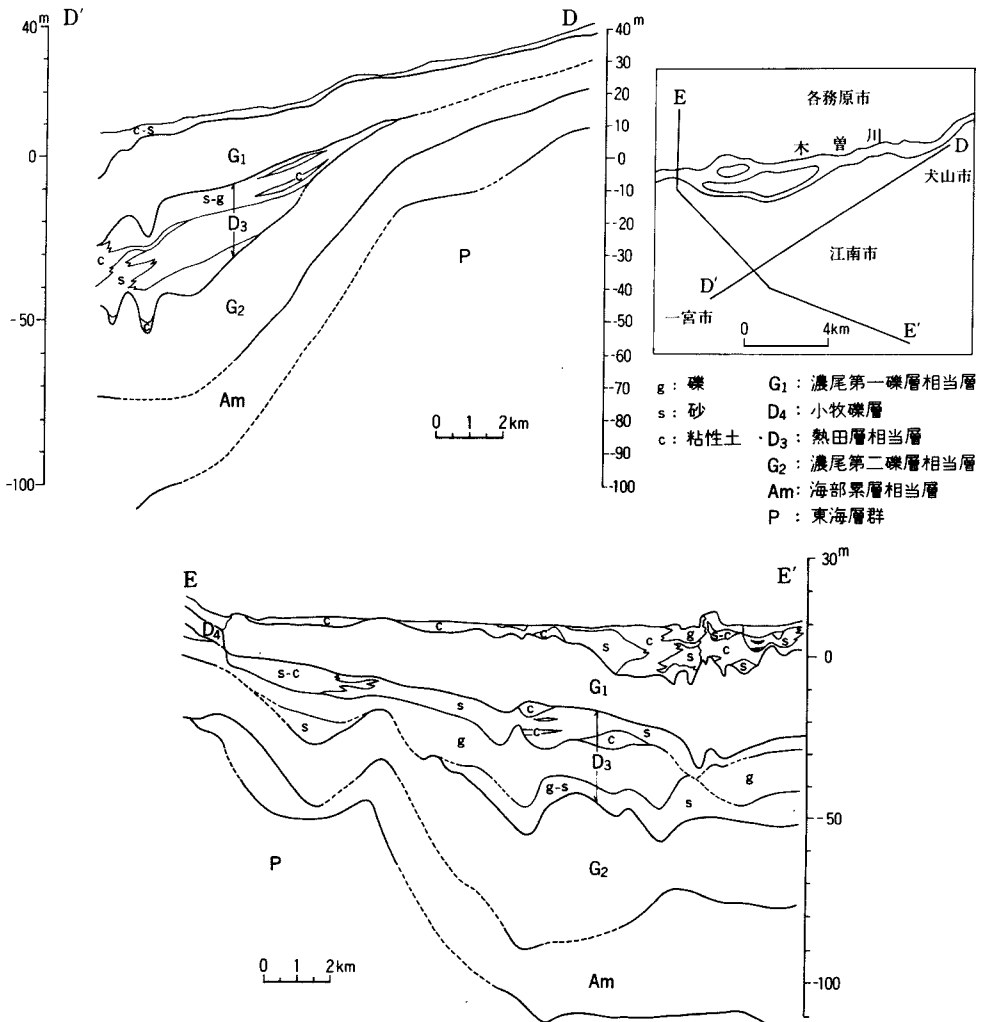
①飯田・青木(1959)は、重力の不連続部が岐阜-一宮線に沿って存在していることを指摘した.



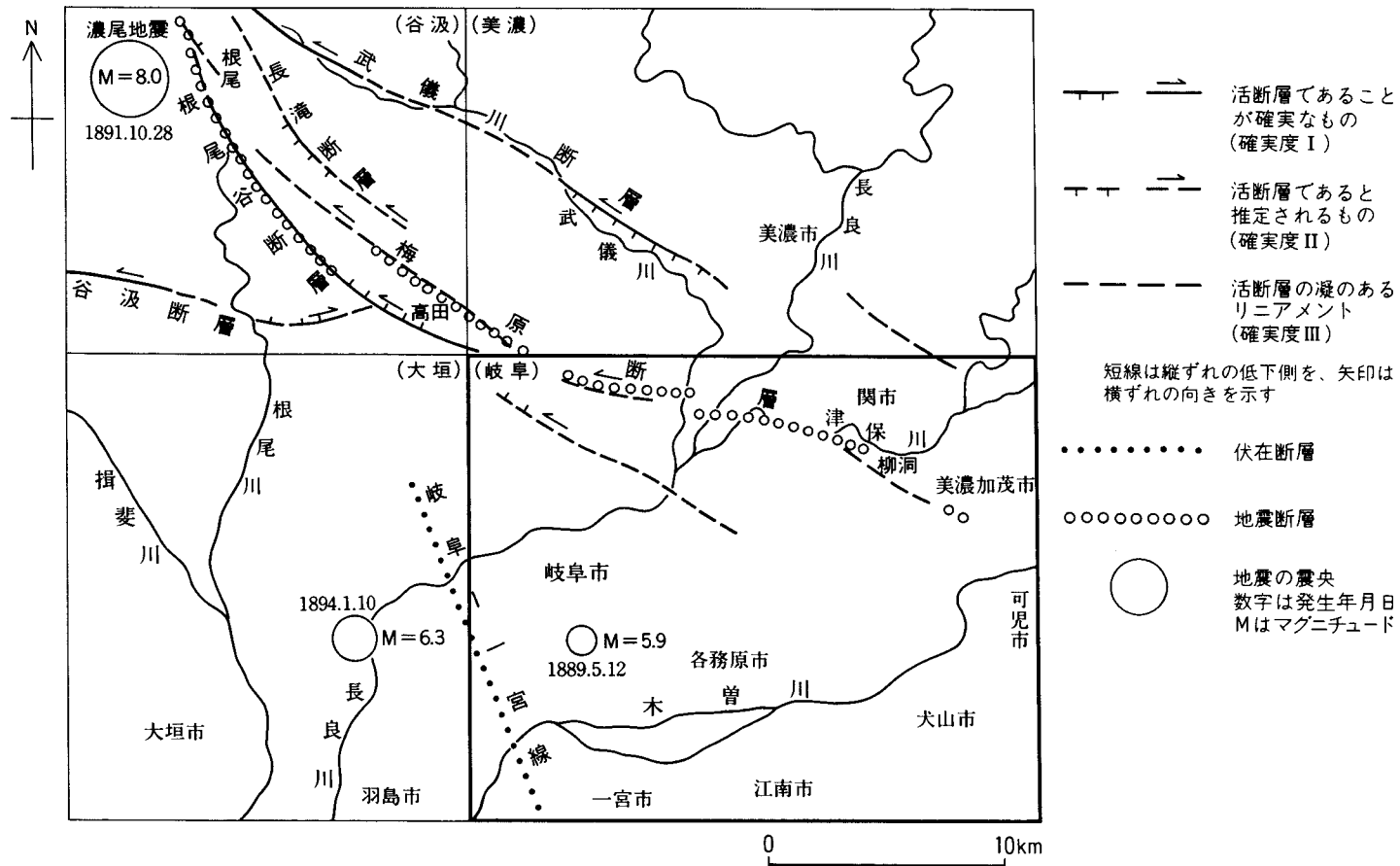
第35図 木曾川河床の流路州堆積物 場所: 岐阜町新木曾川大橋のたもと、スケールの目盛長10cm

②村松(1963)は濃尾地震による垂直変動分布図を描き、岐阜市-犬山市-一宮市-名古屋市一帯に著しい隆起があり、東側が相対的に最大0.7m隆起し、西側は0.3m沈下したことを、また岐阜市から名古屋市を結ぶ線上で震害が著しかったことを示した。

③一宮市におけるボーリング資料の解析から、熱田層準らしい軽石層が西側で5m深くなっていたことが分かった(杉崎・柴田, 1961; 横尾ほか, 1967)。活断層研究会(1991)によれば、岐阜-一宮線の活動度はB級で、平均変位速度は $0.1\text{m}/10^3\text{year}$ と計算されている。



第36図 犬山扇状地から一宮氾濫平野にかけての地下地質断面図 桑原(1979)のDD', EE'断面図を簡略化



第 37 図 「岐阜」 図幅及び周辺地域の主な活断層と震央 活断層研究会(1991)から作成

VIII. 応用地質

(吉田史郎)

VIII. 1 マンガン

「岐阜」図幅地域には、確認されているだけでも、岐阜市・各務原市・関市を中心に、10 数個所にマンガン鉱山があった(岐阜県, 1970, 1981; 小林ほか, 1970, 1981)。これらの鉱山は、いずれも美濃帯上麻生ユニットを構成する層状-塊状チャート中に、層状・レンズ状あるいは塊状に形成された層状マンガン鉱石を採掘していた。しかし、いずれの鉱山も、昭和40年代後半までには閉山している。

以下、資料の残るいくつかの鉱山について述べる。

栗栖鉱山(宮本, 1947a): 坂祝町 JR 坂祝駅南の木曾川南岸に位置していた。昭和12年(1937)鉱床発見、昭和14年出鉱開始。以後、昭和20年までの出鉱量は21,455トンで、品位は35-45%(Mn%)であった。鉱床は3層準に発達し、それらの母岩は主に珪岩であり、それぞれ一号脈・二号脈・三号脈と呼ばれた。そのうち一号脈が最も大きく延長300m、平均幅1.2m(最大幅3m)であった。マンガン鉱石は炭酸マンガ及び酸化鉄からなり、品位は酸化鉄のMn含有率が最大55%、 MnO_2 のそれは最大3%であった。

各務鉱山(宮本, 1947b): 各務原市 JR 各務原駅の北約3.4kmの御坊山山腹にあった。昭和元年(1926)に出鉱開始。以後、昭和20年までの出鉱量は4,120トンで、品位は75-81%(MnO_2 %)または37-38%(Mn%)であった。母岩はチャートで、鉱床は稲田山鉱床群と坊主山鉱床群と呼ばれた二つがあった。概して後者の方が規模が大きかったが、一列に並ぶ5鉱床のうちでも、最大延長100mに過ぎなかった。鉱石は硬マンガン鉱を主とする酸化鉄からなり、品位は稲田山鉱床群の鉱石は大部分30%(Mn%)以下、坊主山鉱床群の鉱石は精鉱品位80%(MnO_2 %)平均であった。

倉知鉱山(岐阜県, 1970): 関市倉知にあった鉱山で、鉱石の平均品位は18%であった。昭和44年(1969)には約530トンを採掘している。

VIII. 2 珪石

各務原市の各務鉱山では、かつて赤白珪石が採掘された。これは、美濃帯上麻生ユニットのチャート源珪岩を熱水石英細脈が毛細状に切るもので、フェロシリコン、フラックス、その他の耐火物を含めた窯業方面に広く利用された(岐阜県, 1970)。年間産出量は、昭和45年(1970)で4,000トン/年(岐阜県, 1970)であったが、昭和56年(1981)には出荷を停止している(岐阜県, 1981)。

VIII. 3 石材及び採石

明治中頃にこの地方を調査した三浦(1891)は、石材運搬に便利な木曾川に面した中山道沿いの3個所に、硬砂岩を対象にした石切場があることを述べている。そのうち2個所は現在の坂祝町取組と勝山に位置し、当時敷設中の東海鉄道床用に切り出された。もう1個所は、現在の各務原市鶉沼にあった。切り出された石材は鶉沼石と呼ばれ、石碑・敷石・白石などに利用された。当時の生産量は900才(1才は1立方尺=0.0278m³)、元売価格は1才当り20銭であった。

現在でも、犬山市池野、坂祝町取組、各務原市各務-おがせ町-船山町、各務原市那加、そして岐阜市彦坂などの地域に、20個所近くの採石場や石切場がある。これらはいずれも美濃帯上麻生ユニットの砂岩やチャートを対象とするもので、大部分が採石として、一部が石材として利用されている。採石の用途としては、ほとんどが道路用に、一部が鉄道道床用・コンクリート・埋立用に当てられている。一方、石材は、大部分が割栗石として、残りが間知石・割石として利用されている。

石材及び採石を併せた年生産量は、犬山市池野近辺での採石場で約60万トン(平成6年度実績、以下同じ)、坂祝町取組近辺で約77万トン、各務原市各務-おがせ町-船山町で約193万トン、各務原市那加近辺で約37万トン、岐阜市彦坂近辺で約37万トンである。

VIII. 4 温泉及び鉱泉

本図幅地域から湧出し、利用されたことのある温泉・鉱泉は愛知県・岐阜県とも3個所から知られている(第4表)。愛知県では犬山市の3個所からで、泉質は愛知県(1993)の分類によると犬山温泉と入鹿温泉(東口)は、溶存物質(ガス成分を除く)が1g/kg未満で泉温も25℃未満の単純冷鉱泉に分類され、そのうちFe⁺²イオンの総量が20mg/kg以上の単純鉄(II)泉の範疇に入れられている。入鹿温泉(西口)は同じく単純冷鉱泉であるがFe⁺²イオンが20mg/kg以下であり、同時に溶存物質が8g/kg未満の6 ≤ pH < 7.5の低張性中性冷鉱泉に分類されている。

岐阜県の3個所はいずれも泉温25℃未満の鉱泉であり、うち関市の2個所の鉱泉は単純炭酸鉄泉に分類されている(岐阜県, 1970, 1981)。

最近、犬山城のすぐ東で温泉用のボーリング掘削が行われ、平成8年3月9日に温泉湧出に成功した(犬山温泉白帝の湯)。孔底深度はマイナス1,500m、孔底温度は約45℃、湧出温度は25.1℃、湧出量は毎分190リットルである。第5表に犬山温泉の成分分析その他の資料を示す。泉質は茶白濁を呈するアルカリ性単純温泉であり、神経痛治療や疲労回復に効能効果があると言う。なお地質図では、この犬山温泉白帝の湯の位置のみ示してある。

VIII. 5 地下水

各務原台地での取水の対象となっている主要帯水層は濃尾第二礫層で、その上位に重なる砂礫層も帯

第4表 「岐阜」図幅地域の温泉・鉱泉の一覧表

温泉・鉱泉名	犬山温泉	入鹿温泉(東口)	入鹿温泉(西口)		小瀬温泉	
所在地	犬山市犬山塚の内	犬山市池野塚下	同 左	関市山田町足洞	関市池尻弥勒寺	坂祝町取組
分析年月日	昭和28年5月18日	昭和31年5月8日	同 左	昭和40年1月21日	昭和40年5月13日	
泉温(°C)(気温)	15.5 (22.5)	11.4 (19.0)	11.6 (19.0)	11.6	23.8	17.5 (28)
知覚的試験	無色澄明	無色澄明, 微鉄味	無色、微鉄味	無色澄明	無色澄明, 収斂味	無色澄明 硫化水素臭
湧出量(ℓ/分)	7.8			6	3.5	
pH	6.2	6.5	6.4	6.1	6.5	5.8
蒸発残留物(g/kg)	0.087	0.170	0.082			
陽イオン成分(mg)	32.0	43.4	25.0			
陰イオン成分(mg)	70.3	104.6	54.1			
非解離成分(mg)	29.0	6.6	25.0			
容存ガス成分(mg)	50.8	43.6	38.6			
付随ガス	CO ₂	CO ₂	CO ₂	CO ₂	CO ₂	CO ₂ , H ₂ S
泉質	単純鉄(II)泉	単純鉄(II)泉	低張性中性冷鉱泉	単純炭酸鉄泉	単純炭酸鉄泉	

愛知県(1993)より抜粋

岐阜県(1970,1981)より抜粋

水(可能)層である。これらの帯水層全体の層厚は、台地東部で10-20m、台地西部で約90mに達する。地下水位は経年的に低下の、年間変動量は増加の傾向にある。地下水の涵養は木曾川起源ではなく、雨水・水田水などに由来する(横山・牧野内, 1991)。

犬山扇状地表層部において浸透能が最も大きい地域は扇状地北縁部、相対的に小さい地域は扇央から扇端部にかけてである(桑原, 1979)。犬山扇状地における主な取水層は、濃尾第一礫層と濃尾第二礫層である。扇状地内では濃尾第一礫層は不圧帯水層、濃尾第二礫層は相対的に独立した帯水層を形成している。しかし、これらが一宮氾濫平野^{いちのみや}に達すると、両帯水層間、そして濃尾第一礫層の上位に粘土などの不透水層が発達し、濃尾第一礫層も被圧帯水層となり、濃尾第一礫、濃尾第二礫層の独立性も更に強まってくる(桑原, 1979)。

犬山扇状地の地下水揚水量は昭和51年(1976)において約30万トン/日、一方、扇状地面水田域からの浸透量は40万トン/日に達しており、揚水量をはるかに上回っている。一井当たりの地下水の取得量は、犬山市から大口町へかけては被圧帯水層から大部分が1,000m³/日以下、扶桑町^{ふそう}-江南市では不圧帯水層から2,000m³/日以上、それ以西の一宮市-木曾川町では被圧帯水層から2,000m³/日以上である(糸魚川, 1983)。

VIII. 6 濃尾地震とその被害

濃尾地震は明治24年(1891)10月28日午前6時38分50秒に発生し、マグニチュード8に達した我国最大の内陸地震として知られている(宇佐美, 1987; 国立天文台, 1998)。この地震による被害は、全国規模でみれば死者7,880名、負傷者21,329名、全壊家屋93,421戸に及んだ(飯田, 1979)。とりわけ、

第5表 犬山温泉白帝の湯の水質分析表

湧出地 愛知県犬山市大字犬山字北古券98番5

湧出地における調査及び試験成績

調査及び試験年月日 平成7年12月18日
 泉温 25.1℃(調査時における気温9℃)
 湧出量 190ℓ/分(掘削による動力揚湯)
 知覚的試験 茶白濁を呈し、鉄味を有す。
 水素イオン濃度 pH8.5
 ラドン(Rn) 未測定

試験室における試験成績

分析終了年月日 平成7年12月21日
 知覚的試験 茶白濁を呈し、鉄味を有す。
 密度 1.0004(20℃において) 0.9986(20℃/4℃)
 水素イオン濃度 pH8.57
 蒸発残留物 363mg/kg(乾燥温度110℃)

本水1キログラム中に含有する成分・分量及び組成

陽イオン成分	ミリグラム (mg)	ミリバル (mval)	ミリバル% (mval%)	陰イオン成分	ミリグラム (mg)	ミリバル (mval)	ミリバル% (mval%)
H ⁺	—	—	—	F ⁻	1.1	0.06	1.21
Li ⁺	0.4	0.06	0.87	Cl ⁻	1.2	0.03	0.61
Na ⁺	102.0	4.44	64.55	Br ⁻	—	—	—
K ⁺	3.8	0.10	1.45	I ⁻	—	—	—
NH ₄ ⁺	—	—	—	NO ₂ ⁻	—	—	—
Mg ²⁺	1.2	0.10	1.45	NO ₃ ⁻	—	—	—
Ca ²⁺	4.6	0.23	3.34	OH ⁻	—	—	—
Sr ²⁺	0.08	0.002	0.03	HS ⁻	痕跡	—	—
Ba ²⁺	0.1	0.001	0.01	HSO ₄ ⁻	—	—	—
Al ³⁺	16.6	1.85	26.89	SO ₄ ²⁻	9.1	0.19	3.84
Mn ²⁺	0.2	0.007	0.10	HPO ₄ ²⁻	0.2	0.004	0.08
Fe ²⁺	2.5	0.09	1.31	AsO ₂ ⁻	—	—	—
Fe ³⁺	—	—	—	HCO ₃ ⁻	256.6	4.21	85.16
Cu ²⁺	—	—	—	CO ₃ ²⁻	13.5	0.45	9.10
Zn ²⁺	痕跡	—	—	HSiO ₃ ⁻	—	—	—
				BO ₂ ⁻	—	—	—
計	131.5	6.88	100	計	281.7	4.94	100

非解離成分	ミリグラム (mg)	ミリモル (mmol)
H ₂ SiO ₃	12.6	0.16
HBO ₂	4.1	0.09
HAsO ₂	—	—
H ₃ PO ₄	—	—
H ₂ SO ₄	—	—
計	16.7	0.25

溶存ガス成分	ミリグラム (mg)	ミリモル (mmol)
CO ₂	—	—
H ₂ S	—	—
計		

溶存物質(ガス性のものを除く) 429.9mg/kg 成分総計 429.9mg/kg

その他の微量成分

Hg 不検出(0.0005mg/kg未満)
 Pb 不検出(0.01 mg/kg未満)
 Cd 不検出(0.005 mg/kg未満)
 Cr 不検出(0.02 mg/kg未満)

泉質 アルカリ性単純泉

(分析：長野県薬剤師会検査センター)

震源断層となった濃尾活断層系(松田, 1974)に近い岐阜県と愛知県の被害ははなはだしく, 各地に山崩れ・地滑りや地盤の液状化などの地質災害, 建物の倒壊, 道路・鉄道・鉄橋・堤防の崩壊, そしてそれに伴う人的被害や火災をもたらした。両県の被害が全国の被害に占める割合は, 死者・負傷者・全壊家屋とも, 98-99%の高率に達している。

特筆すべき点は, 地震に伴う地変や建物の倒壊が, 濃尾活断層系や岐一宮線に沿って集中したことである(第38図)。本図幅地域でもこれら活断層の一部が通過しているが, 地震による地変や家屋の倒壊もやはりこの付近に集中した。

梅原地震断層沿いでは, 被害を受けた家屋は80%以上に達し, 特に断層に近い関市では1,250戸近い家屋が倒壊し, 火災は2昼夜に及んで900戸近い家が全半焼した。このため, 100名近い人命が失われ, 274名の負傷者を出した(関市教育委員会, 1967)。顕著な地変としては, 高富町高富を横切る梅原断層の北側が約2m沈降したため, 鳥羽川の水がせき止められ, この付近一帯約220ヘクタールが湖のようになったことが知られている(Koto, 1893)。

一方, 岐一宮線沿いでは, 岐阜市・笠松町・一宮市北部の範囲で家屋の被害が80%以上に達した。岐阜市では地震動によって家屋の4分の1が倒壊し, 続いて市内数箇所から火災が発生した。特に鍛冶屋町からの火の手は風にあおられて延焼し, 翌29日早朝まで燃え続け, 市内の7割までをも焼きつくした。岐阜市の死者は253名, 負傷者は1,260名に達した(飯田, 1979)。また市内では地盤の陥没・亀裂が無数に生じた。そしてそれらの地割れや井戸から, 砂泥が泥水とともに噴出した。はなはだしい箇所では, 噴出時間は1時間を超え, 厚さ三尺から一丈に達したと言う(岐阜県, 1972)。

笠松町では家屋の8割が倒壊した上, 火災が発生し, 町の9割方が焼失した。死傷者は600名に及んだ(岐阜県, 1972)。

一宮市でも被害は甚大で, 54%の家屋が全壊し, 死者は613名, 負傷者は1,619名に及んだ。ただ幸いにも火災による被害は軽微であった(一宮市, 1977)。

地変も梅原断層と岐一宮線に集中したが, 噴砂を伴う地盤の液状化現象は, 濃尾平野中の岐一宮線沿いの岐阜市・笠松町・木曾川町・一宮市に顕著であった。一方, 岐阜市や各務原市の岐一各務原山地では, 山崩れや地滑りなどの災害が多かった。梅原断層や岐一宮線から離れた犬山市や各務原市では, 岐阜市・関市に比べて地変や被害は比較的少なかったが, それでも20名以上の死者を出し, 数100戸以上の全壊家屋を出している。

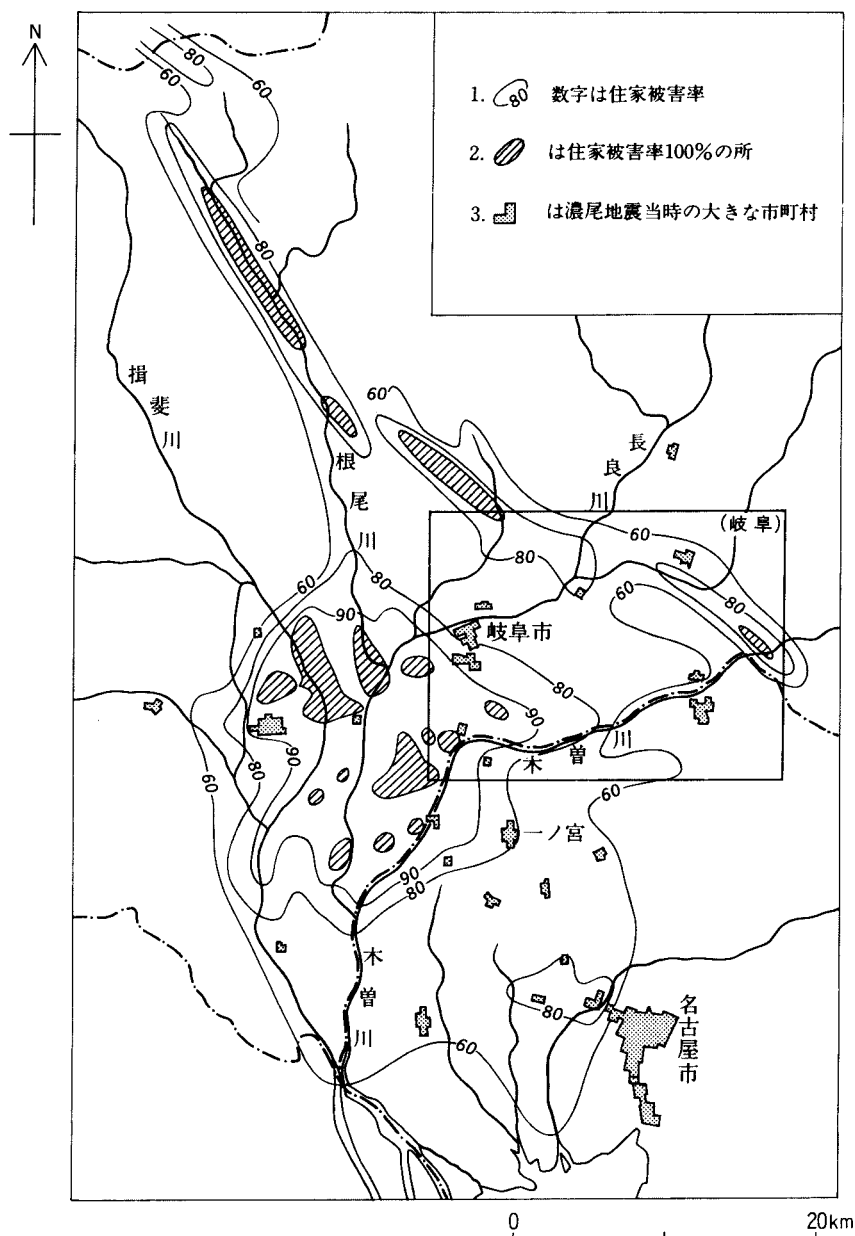
そのほか, 本図幅地域に震央を持つ地震には, 明治22(1889)年5月12日10時42分に, 岐阜市付近で起こったマグニチュード5.9の地震がある(第37図)。この地震により, 岐阜県南部から愛知県北部が強くゆれ, 家屋の壁や岐阜市内の長良川堤防に亀裂が生じた(宇佐美, 1987)。

VIII. 7 地質災害

本図幅地域の幾つかの地域において, 急傾斜地崩壊危険区域と砂防指定地が指定されている(愛知県, 1978; 岐阜県, 1978)。それらと地質との関係を見ると, 急傾斜地崩壊危険区域は愛知県では犬山市で1箇所, 岐阜県では関市・岐阜市を中心に10数箇所指定されているが, これらはすべて, 急崖を形

成する美濃帯上麻生ユニットのチャート層の分布地に当たっている。

砂防指定地も、上麻生ユニットのチャート層の露出地の方が、同ユニットの砂岩層や泥岩層の露出地より広く指定されている。砂防指定地はまた、愛知県では犬山市の東海層群からなる丘陵地が全域指定されている。これはこの地域の東海層群が、全体に崩れ易く風化の進んだ土岐砂礫層から構成されているためであろう。



第 38 図 濃尾地震による住家被害率 60%以上の地域の被害率分布 村松(1963) 枠内が「岐阜」凶幅地域

文 献

- Adachi, M.(1976) Paleogeographic aspects of the Japanese Paleozoic-Mesozoic geosyncline. *Jour. Earth Sci., Nagoya Univ.*, vol.23/24, p.13-55.
- 足立 守(1977) 美濃帯の中生代タービダイト砂岩中の碎屑性クロリトイドとその地質学的意義. 地質雑, vol.83, p.341-352.
- 足立 守(1979) 日本の中・古生代地向斜の発展. 加納 博教授記念論文集「日本列島の基盤」, p.119-141.
- 足立 守(1982) 美濃帯の *Mirfusus beileyi* 群集についての一考察. 大阪微化石研究会誌特別号, no.5, p.211-225.
- 足立 守(1986) 美濃帯のジュラ紀マンガンノジュールの構成鉱物. 大阪微化石研究会誌特別号, no.7, p.275-286.
- 足立 守(1988) 坂祝礫岩とその近傍の中生層の再検討. 瑞浪市化石博物館研究報告, no.14, p.113-128.
- Adachi, M., Kojima, S., Wakita, K., Suzuki, K. and Tanaka, T.(1992) Transect of central Japan: From Hida to Shimanto. *29th IGC Field Trip Guide Book*, vol.1, p.143-178.
- 足立 守・水谷伸治郎(1971) 美濃帯古生層の sole markings と古流系について. 地質学論集, no.6, p.39-48.
- 愛知県(1978) 愛知県防災・保全等規制現況図及び同説明書. 37p.
- 愛知県(1993) 愛知県鉱泉誌(第3版). 170p.
- 赤嶺秀雄(1954) 瀬戸市を中心とする陶土地帯,特に陶土および亜炭を含む地層の推積状態. 資源科学研究所彙報, 34, p.25-39.
- 安藤英之・塚本 斉・斎藤 眞(1991) 岐阜市金華山地域における二疊紀放射虫化石の産出について. 瑞浪市化石博物館研究報告, no.18, p.101-106.
- 別所文吉(1967) 山嶽の静動. 金沢大学教育学部地学教室地質彙報, no.1, p.1-364.
- 地質調査所(1992) 100万分の1日本地質図(第3版).
- 岐阜県(1970) 岐阜県地質鉱産図概説(15万分の1岐阜県地質鉱産図). 109p.
- 岐阜県(1972) 岐阜県史 通史編 近代(下). 1434p.
- 岐阜県(1978) 岐阜県防災・保全等規制現況図及び同説明書. 24p.
- 岐阜県(1981) 岐阜県地質鉱産図概説(15万分の1岐阜県地質鉱産図)(第2刷). 120p.
- Hattori, I.(1982) The Mesozoic evolution of the Mino terrane, central Japan; a geologic and paleomagnetic synthesis, *Tectonophysics*, vol.85, 313-340.
- Hayashi, T. and Inoue, S.(1962) Sedimentary structures in the southern part of the Mino Massif, central Japan. *Bull. Aichi Gakugei Univ.*, vol.11, p.79-90.
- 堀 利栄(1986) 美濃帯犬山地域の *Parahsuum simplum* 群集について. 大阪微化石研究会誌特別号,

- no.7 , p.45-52 .
- Hori, R.(1988) Some characteristic radiolarians from Lower Jurassic bedded cherts of the Inuyama area, Southwest Japan .*Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, no.151 , p.543-563 .
- Hori, R.(1990) Lower Jurassic radiolarian zones of SW Japan .*Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, no.159 , p.562-586 .
- Hori, R. (1992) Radiolarian biostratigraphy at the Triassic/Jurassic period boundary in bedded cherts from the Inuyama area, central Japan .*Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, vol.35 , p.53-65 .
- 堀 利栄(1993) 深海堆積物中のToarcian海洋事変 . 地調月報 , vol.44 , p.555-570 .
- 堀 利栄・趙 章熙(1991) 層状チャートのリズムとその起源について . 月刊地球 , vol.13 , p.543-551 .
- Hori, R.S., Cho, C. and Umeda, H.(1993) Origin of cyclicity in Triassic-Jurassic radiolarian bedded cherts of the Mino accretionary complex from Japan. *The Island Arc*, vol.3 , p.170-180 .
- Hori, R. and Yao, A.(1988) *Parahsuum*(Radiolaria) from the Lower Jurassic of the Inuyama area, central Japan. *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, vol.31 , p.47-61 .
- 藤田和夫・生越 忠(1950) 岐阜県瑞浪町北方の新生代層の岩相的分類 - 濃尾地方新生代層の地質学的研究(第1報) - . 地質雑 , vol.56 , p.481-492 .
- 藤田和夫・生越 忠(1951) 岐阜県瑞浪町北方の新生代層の岩相的分類(続) . 濃尾地方新生代層の地質学的研究(第2報) 地質雑 , vol.57 , p.99-110 .
- Ichikawa, K. and Yao, A.(1973) Scanning electron microscope studies of pores of some cyrtoid radiolarians .*Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, vol.16 , p.125-144 .
- Ichikawa, K. and Yao, A.(1976) Two new genera of Mesozoic cyrtoid radiolarians from Japan .
In: Takayanagi, Y. and Saito, T. eds, Progress in micropaleontology, Micropaleontology Press , p.110-117 .
- 一宮市(1977) 新編一宮市史 本文編(下) , 930p .
- Igo, H. and Koike, T.(1983) Conodont biostratigraphy of cherts in the Japanese Islands. In Iijima, A. et al. eds. , *Siliceous deposits in the Pacific region*, Elsevier , Amsterdam , p.65-77 .
- 飯田汲事(1979) 明治24年(1891年)10月28日濃尾地震の震害と震度分布 . 愛知県防災会議地震部会 , 159p .
- 飯田汲事・青木治三(1959) 重力異常と地下構造 , 特に濃尾平野の場合について . 測地学会誌 , vol.5 , p.88-91 .
- Iijima, A., Kakuwa, Y., Yamazaki, K. and Yanagimoto, Y.(1978) Shallow-sea, organic origin of the Triassic bedded chert in central Japan .*Jour. Fac. Sci., Univ. Tokyo, sec.II*, vol.19 , p. 369-400 .
- Imoto, N.(1984) Late Paleozoic and Mesozoic cherts in the Tamba Belt, Southwest Japan (Part I) .
Bull. Kyoto Univ. Educa. ser. B, no.65 , p.15-40 .
- 伊奈治行(1981) 瑞浪層群の化石1 . 可児・瑞浪盆地の植物 . 瑞浪市化石博物館専報 , no.2 , p.1-20 .

- Ina, H., Nomura, T. and Kimura, I.(1983) Plants from the Miocene Hachiya Formation in Tono district, Gifu Prefecture, Japan .*Bull. Mizunami Fossil Museum*, no.10 , p.1-22 .
- Ina, H., Nomura, T. and Kimura, I.(1985) Additional plants from the Miocene Hachiya Formation in Tono district, Gifu Prefecture, Japan .*Bull. Mizunami Fossil Museum*, no.12 , p.1-25 .
- 井上真一(1955) 岐阜県鷺沼付近の地質構造 . 名古屋地学 , no.7 , 23-24 .
- 石田志朗・横山卓雄(1969) 近畿・東海地方の鮮新・更新統火山灰層序, および古地理・構造発達史を中心とした諸問題 - 近畿地方の新时期新生代層の研究, その10 - . 第四紀研究, vol.8 , p.31-43 .
- Ishiga, H.(1992) Late Permian anoxic event and P/T boundary in pelagic sediments of South-west Japan . *Mem. Fac. Sci., Shimane Univ.*, vol.26 , p.125-137 .
- 石賀裕明(1993) 西南日本の中・古生界層状チャートの研究 - とくに層状チャートに記録された海洋無酸素事変, 地球科学, vol.47 , p.63-73 .
- 磯見 博(1955) 5 万分の1 地質図幅「大垣」及び同説明書 . 地質調査所, 24p .
- Isozaki, Y.(1994) Superanoxia across the Permo-Triassic boundary: record in accreted deep-sea pelagic chert in Japan . In Embry, A.F. et al. eds. , *Pangea: FGlobal environments and resources. Cana. Soc. Petro. Geol., Memoir*, no.17 , p.805-812 .
- Isozaki, Y.(1996) P-T boundary superanoxia and oceanic stratification in Panthalassa . *Prof. H. Igo Commem. vol.* p.29-41 .
- Isozaki, Y.(1997a) Jurassic accretion tectonics of Japan , *The Island Arc*, vol.6 , p.25-51 .
- Isozaki, Y.(1997b) Permo-Triassic boundary superanoxia and stratified superocean: records from lost deep sea . *Science*, vol.276 , p.235-238 .
- Isozaki, Y., Maruyama, S.and Furuoka, F.(1990) Accreted oceanic materials in Japan . *Tectonophysics*, vol.181 , p.179-205 .
- Isozaki, Y.and Matsuda, T.(1982) Middle and Late Triassic conodonts from bedded chert sequences in the Mino-Tamba Belt , Southwest Japan . part 1 : *Epigondolella*. *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, vol.25 , p.103-136 .
- Isozaki, Y. and Matsuda, T.(1983) Middle and Late Triassic conodonts from bedded chert sequences in the Mino-Tamba Belt, Southwest Japan, part 2 : *Misikella and Parvigondolella*. *Jour. Geosci., Osaka City Univ.* vol.26 , p.65-86 .
- 系魚川淳二(1974) 研究史 . 瑞浪市化石博物館報告, no.1 , p.3-7 .
- 系魚川淳二(1980) 瑞浪地域の地質 . 瑞浪市化石博物館専報, no.1 , p.1-50 .
- 系魚川淳二(1983) 表層地質 . 5 万分の1 愛知県土地分類基本調査「岐阜・美濃加茂・瀬戸」, 愛知県, p.44-61 .
- 系魚川淳二・柴田 博(1973) 古環境の変遷と対比 - 瀬戸内区中新統の場合 . 地質学論集, no.8 , p.125-133 .
- 岩掘正二郎(1950) 岐阜県土岐盆地の第三系 . 地質雑, vol.56 , p.297-298 .

- 梶田澄雄(1984) 表層地質. 5万分の1土地分類基本調査「岐阜」, 岐阜県, p.23-29.
- Kakuwa, Y.(1987) Petrography and geochemistry of argillaceous rocks associated with Triasso to Jurassic bedded cherts of the Mino-Tamba Terrane. *Sci. Papers Coll. Arts and Sci., Univ. Tokyo*, vol.36, p.137-162.
- Kakuwa, Y.(1988) Geochemical study of Triasso to Jurassic bedded cherts of the Ashio, Mino and Tamba Terranes in Japan. *Sci. Papers Coll. Arts and Sci., Univ. Tokyo*, vol.38, p.17-41.
- Kakuwa, Y.(1991) Lithology and petrography of Triasso-Jurassic bedded cherts of the Ashio, Mino and Tamba Belts in Southwest Japan. *Sci. Papers Coll. Arts and Sci., Univ. Tokyo*, vol.41, p.7-57.
- 笠原芳雄(1970) 各務原層中の Pumice について. 静岡大学地学研究報告, vol.2, p.71-76.
- 笠原芳雄・下野 洋・酒向光隆・田口五弘(1966) 各務原市船山付近のレキ層について. 岐阜県地学教育, vol.3, p.46-47.
- 活断層研究会(1991) [新編]日本の活断層 - 分布図と資料 -. 東京大学出版会, 437p.
- 河内睦雄(1967) 濃尾平野北東縁の第四系. 早坂一郎先生喜寿記念論文集, p.337-342.
- 建設省・愛知県・一宮市(1965) 愛知県一宮地区の地盤. 都市地盤調査報告書, no.11, 51p.
- 木村克巳(1993) ジュラ紀付加コンプレックスにおける砂岩岩脈とそのテクトニクス. 月刊地球, 号外 no.8, p.205-210.
- Kimura, K.(1997) Offscraping underplating and out-of-sequence thrusting process of an accretionary prism: On-land example from the Mino-Tamba Belt, central Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol.48, p.313-337.
- Kimura, K. and Hori, R.(1993) Offscraping accretion of Jurassic chert-clastic complexes in the Mino-Tamba Belt, central Japan. *Jour. Structural Geology*, vol.15, p.145-161.
- 木村克巳・貴治康夫(1993) 美濃 - 丹波帯に貫入する高マグネシア安山岩および玄武岩シートの K-Ar 年代. 地質雑, vol.99, p.205-208.
- 木曾谷第四紀研究グループ(1964) 岐阜県坂下町における阿寺断層による段丘面の転位. 第四紀研究, vol.3, p.153-166.
- 清野信雄・石井清彦(1927) 7万5千分の1地質図幅「多治見」及び同説明書. 地質調査所, 58p.
- 小林 勇・礪見 博・大塚寅雄・近藤善教・佐々木政次・高田康秀・宮村 学・志井田 功・吉田新二・嘉藤良次郎・梶田澄雄・山田直利(1970) 15万分の1岐阜県地質産図. 岐阜県.
- 小林 勇・礪見 博・大塚寅雄・近藤善教・佐々木政次・高田康秀・宮村 学・志井田 功・吉田新二・嘉藤良次郎・梶田澄雄・山田直利(1981) 15万分の1岐阜県地質産図(第2刷). 岐阜県.
- Koike, T., Igo, H., Takizawa, S. and Kinoshita, T.(1971) Contribution to the geological history of the Japanese Islands by the conodont biostratigraphy. *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol.77, p.165-168.
- 国立天文台(1998) 理科年表. 丸善株式会社, 1054p.

- Komuro, K., Yamaguchi, K. and Wakita, K.(1997) Chemical composition of Jurassic metalliferous black shale in the chert-dominant sequence of the Katsuyama section in the Mino terrace, central Japan, *Ann. Rep., Inst. Geosci., Oniu. Tsukuba*, no.23, p.43-54.
- 近藤直門・足立 守(1975) 犬山市北方の中生層 - 特に坂祝礫岩について. *地質雑*, vol.81, p.373-386.
- Koto, B.(1893) On the cause of the great earthquake in central Japan, 1891. *Jour. Coll. Sci., Imp. Univ. Tokyo, Japan*, vol.5, p.296-353.
- 久保健一・磯崎行雄・松尾基之(1996) 層状チャートの色調と堆積場の酸化・還元条件: ^{57}Fe メスバウワー分光法によるトリアス紀遠洋性チャート層中の鉄の状態分析. *地質雑*, vol.102, p.40-48.
- 桑原 徹(1968) 濃尾盆地と傾動地塊運動. *第四紀研究*, vol.7, p.235-247.
- 桑原 徹(1975a) 濃尾傾動盆地と濃尾平野. *Urban Kubota*, no.11, p.18-25.
- 桑原 徹(1975b) 濃尾傾動盆地の発生と地下の第四系. 地盤沈下の実態とその対策に関する調査研究報告書, 愛知県環境部, p.109-182.
- 桑原 徹(1979) 犬山扇状地の地質構成と地下水の涵養. 地盤沈下の実態とその対策に関する調査研究報告書(第五報), p.109-150, 愛知県.
- 京都大学防災研究所(1983) 濃尾地震断層系のトレンチ調査. *地震予知連絡会会報*, no.29, p.360-367.
- 牧野内 猛・檀原 徹(1987) 第2節 火山ガラスの検索と地質. 「寺田・日野1」本編. 岐阜市文化財報告 1987-1, p.19-28.
- 横山次郎(1950) 日本地方地質誌「中部地方」. 朝倉書店, 233p.
- 松田時彦(1974) 1891年濃尾地震の地震断層. *地震研究所研究速報*, p.85-126.
- Matsuda, T. and Isozaki, Y.(1991) Well-documented travel history of Mesozoic pelagic chert in Japan: From remote ocean to subduction zone. *Tectonics*, vol.10, p.475-499.
- 松岡 篤(1989) ジュラ紀テレーンをつなぐ鍵 - チャート・碎屑岩シーケンス -. *構造地質*, no.34, p.135-144.
- 三木 茂(1948) 鮮新世以来の近畿並びに近接地域の遺体フロラに就いて. *鉱物と地質*, vol.2, p.105-144.
- 箕浦幸治・中谷 周(1984) 層状放散虫チャートの起源. I. 堆積環境および成因. *化石*, vol.35, p.17-32.
- Minoura, K., Nakaya, S. and Takemura, A.(1991) Origin of manganese carbonates in Jurassic red shale, central Japan. *Sedimentology*, vol.38, p.137-152.
- 三浦宗次郎(1891) 20 万分の1「名古屋」図幅及び同説明書. *地質調査所*, 70p.
- 宮本弘道(1947a) 愛知県栗栖鉾山マンガングル床調査概報. *地下資源調査所速報*, no.24, 7p.
- 宮本弘道(1947b) 岐阜県各務鉾山マンガングル床調査概報. *地下資源調査所速報*, no.25, 5p.
- Mizutani, S.(1964) Superficial folding of the Palaeozoic system of central Japan. *Jour. Earth Sci.*,

- Nagoya Univ., vol.12, p.17-83 .
- Mizutani, S.(1990) Mino Terrane. In: Ichikawa, K. et al. eds. *Pre-Cretaceous terranes of Japan*, p.121-135 .
- Mizutani, S., Hattori, I., Adachi, M., Wakita, K., Okamura, Y., Kido, S., Kawaguchi, I. and Kojima, S. (1981) Jurassic formations in the Mino area, central Japan. *Proc. Japan Acad*, vol.57, ser. B, p.194-199 .
- 水谷伸治郎・金折祐司(1976) 断層の形成過程. 科学, vol.46, p.536-544 .
- 水谷伸治郎・小井土由光(1992) 金山地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 111p .
- 水谷伸治郎・小池敏夫(1982) 岐阜県各務原市鷺沼, 木曾川河畔のジュラ紀珪質頁岩と三疊紀チャート中の放散虫. 大阪微化石研究会誌特別号, no.5, p.117-134 .
- 村松郁栄(1963) 濃尾地震激震域の震度分布および地殻変動. 岐阜大学学芸学部研究報告(自然科学), no.3, p.202-224 .
- 永井ひろ美(1985) ジュラ紀中期の *Hagiastridae* および *Patulibracchiidae* (放散虫)の脚断面構造. 名古屋大学総合研究資料館報告, no.1, p.1-13 .
- Nagai, H.(1986) Jurassic *Eucyrtidellum*(Radiolaria) from central Japan. *Bull. Nagoya Univ. Museum*, no.2, p.1-21 .
- 名古屋グループ(1969) 伊勢湾周辺の第四系. 地団研専報. no.15, p.319-329 .
- 中村俊夫・藤井登美夫・鹿野勤次・木曾谷第四紀巡検会(1992) 岐阜県八百津町の木曾川泥流堆積物から採取された埋没樹木の加速器¹⁴C時代. 第四紀研究, vol.31, p.29-36 .
- 中尾京子・磯崎行雄(1994) 美濃帯犬山地域の遠洋性チャート中に記録されたP/T境界深海 anoxiaからの回復過程. 地質雑. vol.100, p.505-508 .
- Nakaseko, K. and Nishimura, A.(1979) Upper Triassic radiolaria from Southwest Japan. *Sci. Rep. Col. Gen. Educ. Osaka Univ.*, vol.28, p. 61-109 .
- 西田 誠・足立 守・近藤直門(1974) 犬山市北方のいわゆる古生層より産出した材化石とその地質学的意義. 植物学研究, vol.49, p.265-272 .
- 野村隆光(1986) 岐阜県蜂屋累層の地質(予報)とK-Ar年代. 地質雑, vol.92, p.73-76 .
- 野村隆光(1992) 岐阜県南東部, 中新統蜂屋累層の層序 瀬戸内区中新世初期の火山活動 . 瑞浪市化石博物館研究報告, no.19, p.75-101 .
- 岡田篤正(1986) 1981年濃尾活断層系梅原断層(高田地区)トレンチ調査. 活断層研究, no.3, p.28-32 .
- Okada, H.(1971) Classification of sandstones: analysis and proposal. *Jour. Geology.*, vol.79, p.509-525 .
- 奥村 潔・岡崎美彦・吉田新二(1977) 可児町の哺乳動物化石. 平牧の地層と化石, 可児町教育委員会, p.21-45 .
- 大村明雄・河合貞行・玉生志郎(1988) ²³⁸U-²³⁰Th 放射非平衡系による火山噴出物の年代測定. 地調月

- 報, vol.39, p.559-572 .
- Otsuka, T.(1988) Paleozoic-Mesozoic sedimentary complex in the eastern part of the Mino Terrane, central Japan . *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, vol.31, p.63-122 .
- Otsuka, T.(1989) Mesoscopic folds of chert in Triassic-Jurassic chert-clastics sequence in the Mino terrane, central Japan . *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol.95, p.97-111 .
- 尾崎 淳・鈴木寿志(1997) 岐阜県土岐 - 多治見地域の美濃帯堆積岩コンプレックスから産したジュラ紀最末期放散虫化石 . 地質雑, vol.103, p.163-166 .
- Quaternary Research Group of the Kiso Valley and Kigoshi, K.(1964) Radiocarbon date of the Kiso-gawa volcanic mudflow and its significance on the Wurmian chronology of Japan. *Chikyu Kagaku(Earth Science)*, vol.71, p.1-7 .
- 斉藤 眞・塚本 斉(1993) チャート角礫岩 - 美濃帯中部, 七宗 - 武儀地域における産状と放散虫化石 . 地質雑, vol.99, p.117-133 .
- 坂本 亨・桑原 徹・糸魚川淳二・高田康秀・脇田浩二・尾上 亨(1984) 名古屋北部地域の地質 . 地域地質研究報告(5 万分の1 図幅), 地質調査所, 64p .
- 坂本 亨・高田康秀・桑原 徹・糸魚川淳二(1986) 名古屋南部地域の地質 . 地域地質研究報告(5 万分の1 図幅), 地質調査所, 55p .
- Sano, H.(1982) A preliminary petrographic study of siliceous rocks accompanying radiolarian chert . *News of Osaka Micropal. special vol.*, no.5, p.445-455 .
- Sasajima, S.(1982) Magnetic Properties of red cherts with special references to the associated greenstones in Southwest Japan : a rock magnetic approach . *Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ., ser. Geol. and Mineral. vol.XLVIII*, p.43-61 .
- Sato, T.(1974) A Jurassic ammonite from near Inuyama, north of Nagoya . *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, no.96, p.427-432 .
- Sato, T.(1992) 9.Southeast Asia and Japan . In: Westermann, G.E.G.ed. , *The Jurassic of Circumpacific*, Cambridge Univ. Press , p.194-213 .
- 関根 清(1984) 地形分類 . 5 万分の1 土地分類基本調査「岐阜」, 岐阜県, p.9-22 .
- 関市教育委員会(1967) 関市史 . 関市, 1353p .
- 柴田 博・糸魚川淳二(1980) 瀬戸内区の中新世古地理 . 瑞浪市化石博物館研究報告, no.7, p.1-49 .
- Shibata, K.(1979) Geochronology of pre-Silurian basement rocks in the Japanese Islands, with special reference to age determinations on orthoquartzite clasts . *Prof. H. Kano Mem. vol.*, p.625-639 .
- Shibata, K. and Mizutani, S.(1982) Isotopic ages of Jurassic siliceous shale and Triassic bedded chert in Unuma, central Japan . *Geochemical Journal*, vol.16, p.213-223 .
- Shibuya, H. and Sasajima, S.(1986) Paleomagnetism of red cherts: a case study in the Inuyama area, central Japan . *Jour. Geophysical Research*, vol.91, no.B14, p.14105-14116 .
- Sugisaki, R., Yamamoto, K. and Adachi, M.(1982) Triassic bedded cherts in central Japan are not pelagic . *Nature*, vol.298, p.644-647 .

- Sugisaki, R., Sugitani, K. and Adachi, M.(1991) Manganese carbonate bands are an indicator of hemipelagic sedimentary environments. *Jour. Geology.*, vol.99 , 23-40 .
- Sugiyama, K.(1992) Lower and Middle Triassic radiolarians from Mt.Kinkazan,Gifu Prefecture, central Japan .*Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, no.167 , p.1180-1223 .
- Sugiyama, K.(1997) Triassic and Lower Jurassic radiolarian biostratigraphy in the siliceous claystone and bedded chert units of the southeastern Mino Terrane, central Japan .*Bull. Mizunami Fossil Museum*, no.24 , p.79-193 .
- 杉崎隆一・柴田 賢 (1961) 地下水の地球化学的研究 (第1報) 濃尾平野の地下構造と帯水層の分布 . 地質雑, vol.67 , p.335-345 .
- Suzuki, K., Adachi, M. and Tanaka, T.(1991) Middle Precambrian provenance of Jurassic sandstone in the Mino terrane, central Japan:Th-U-total Pb evidence from an electron microprobe monazite study .*Sedimentary Geology*, vol.75 , p.141-147 .
- 立花直子・岡田博有・佐野弘好(1992) 美濃帯ジュラ紀砕屑岩の堆積相と砂岩組成および堆積環境 . 地質学論集, no.38 , p.121-133 .
- 高木信行(1971) 木曾川中位段丘の対比と形成に関する考察 . 愛知教育大学地理学報告 , no.36-37 , p.117-122 .
- 高木信行(1976) 各務原層の堆積に関する考察 . 愛知教育大学地理学報告 , no.45 , p.107-113 .
- 高井冬二(1947) 岐阜県可児郡帷子産の哺乳類化石 . 地質雑, vol.53 , p.113-114 .
- 竹本弘幸・百瀬 貢・平林 潔・小林武彦(1987) 新期御岳テフラ層の層序と年代 中部における編年上の意義 . 第四紀研究, vol.25 , p.337-352 .
- 田中啓策・山田直利・坂本 亨・吉田史郎・宮村 学(1982)50 万分の1 地質図幅「京都」(第4版) . 地質調査所 .
- 陶土団体研究グループ(1985) 東海湖の東縁部における陥没盆地 岐阜県中津川市付近の瀬戸層群 . 地団研専報, no.29 , p.101-117 .
- 徳永重元・尾上 亨(1960) 岐阜県美濃炭田土岐・可児両地区ならびに天草・三池両炭田における主炭層の古植物学的研究 . 地調月報, vol.11 , p.577-584 .
- 鳥居 孝(1982) 地形・地質 . 犬山市史, 犬山市教育委員会, p.23-56 .
- 塚腰 実・藤田比呂志・大橋宏之(1988) 各務原市の地質 . 岐阜県地学教育, no.24 , p.1-15 .
- 塚腰 実・陶土団体研究グループ(1995) 岐阜県恵那市周辺の土岐砂礫層から産出する鮮新世の大型植物化石 . 大阪市立自然史博物館研究報告, no.49 , p.23-46 .
- Tsukamoto, H.(1989) Lutecite in Triassic bedded chert from the southern Mino Terrane, central Japan . *Jour. Earth Sci., Nagoya Univ.*, vol.36 , p.1-14 .
- Uemura, T.(1961) Tectonic development of the Miocene sedimentary basin of east Mino, central Japan . *Jour. Earth. Sci. Nagoya Univ.*, vol.9 , p.394-417 .
- 海津正倫(1996) 熱田台地・熱田層の形成に関する若干の問題 . 名古屋港西地区ボーリングコア分析調査報告, 名古屋市総務局, p.41-52 .

- 宇佐美龍夫(1987) 新編日本被害地震総覧．東京大学出版会，434p．
- 脇田浩二(1984) 八幡地域の地質．地域地質研究報告(5万分の1地質図幅)，地質調査所，89p．
- 脇田浩二(1985) 美濃帯中・古生界における研究史と最近の研究動向．地球科学，vol.39，p.18-30．
- Wakita, K.(1988) Origin of chaotically mixed rock bodies in the Early Jurassic to Early Cretaceous sedimentary complex of the Mino terrane, central Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol.39, p.675-757．
- 脇田浩二(1991) 谷汲地域の地質．地域地質研究報告(5万分の1地質図幅)，地質調査所，53p．
- 脇田浩二(1995) 美濃地域の地質．地域地質研究報告(5万分の1地質図幅)，地質調査所，36p．
- 脇田浩二・原山 智・鹿野和彦・三村弘二・坂本 亨(1992) 20万分の1地質図幅「岐阜」．地質調査所．
- 渡部景隆・岩掘正二郎(1952) 岐阜県土岐盆地第三系の層位学的研究．地質雑，vol.58，p.433-443．
- 渡辺武男(1957) 日本の層状含銅硫化鉱床ならびにマンガン鉱床の成因について．鉱山地質，vol.7，p.87-97．
- Yabe, H.(1921) Recent stratigraphical and paleontological studies of the Japanese Tertiary. *Spec. Publ. Bernice P. Bishop Museum*. no.7，p.775-796．
- Yabe, H.(1935) New find of *Miogyopsina* in the Tertiary of Mino. *Proc. Imp. Acad. Tokyo*, vol.11，p.144-145．
- 山口勝透・小室光世・脇田浩二(1997) 重金属組成から見たジュラ紀前期における海洋事変．日本地質学会第104年学術大会講演要旨，p.255．
- Yao, A.(1972) Radiolarian fauna from the Mino Belt in the northern part of the Inuyama area, central Japan, Part I Spongosaturnalids. *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, vol.15，p.21-64．
- Yao, A.(1979) Radiolarian fauna from the Mino Belt in the northern part of the Inuyama area, central Japan, Part II Nassellaria 1. *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, vol.22，p.21-72．
- Yao, A.(1982) Middle Triassic to Early Jurassic radiolarians from the Inuyama area, central Japan. *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, vol.25，p.53-70．
- 八尾 昭(1988) 2.5(6) 犬山地域．日本の地質「中部地方」編集委員会編，日本の地質5，共立出版株式会社，p.43-45．
- Yao, A., Matsuda, T., and Isozaki, Y.(1980) Triassic and Jurassic radiolarians from the Inuyama area, central Japan. *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, vol.23，p.135-154．
- 八尾 昭・松岡 篤・中谷登代治(1982) 西南日本のトリアス紀・ジュラ紀放射虫化石群集．大阪微化石研究会誌特別号，no.5，p.27-43．
- 横尾義貴・嘉藤良次郎・桑原 徹(1967) 地質学的考察．伊勢湾北部地域地盤沈下調査報告書，p.77-102．
- 横山卓雄・牧野内 猛(1991) 岐阜県各務原台地の地質と地下水盆．地質雑，vol.97，p.887-901．
- 吉田史郎・栗本史雄・宮村 学(1991) 桑名地域の地質．地域地質研究報告(5万分の1地質図幅)，地質調査所，154p．

- 吉田史郎・中山勝博・檀原 徹(1997a) 瀬戸層群下部のフィッション・トラック年代．地球惑星科学
関連学会 1997 年合同大会予稿集，p.584．
- 吉田史郎・中山勝博・檀原 徹・陶土団研グループ(1997b) 東海層群矢田川累層・土岐砂礫層のフィ
ッション・トラック年代．日本地質学会第 104 年学術大会講演要旨，p.374．
- Yoshida, H.(1986) Upper Triassic to Lower Jurassic radiolarian biostratigraphy in Kagami-hara
City, Gifu Prefecture, central Japan. *Jour. Earth Sci., Nagoya Univ.*, vol.34 , p.1-21 .
- Yoshida, S.(1963) Stratigraphy and petrography of the Miocene Kani Group in the western part of
the Kani Basin, Gifu Prefecture(1) . *Bull. Aichi Univ. Educ.*, no.12 , p.61-80 .
- Yoshida, S.(1964) Stratigraphy and petrography of the Miocene Kani Group in the western part of
the Kani Basin, Gifu Prefecture(2) . *Bull. Aichi Univ. Educ.*, no.13 , p.93-118 .
- Yoshida, S.(1965) Stratigraphy and petrography of the Miocene Kani Group in the western part of
the Kani Basin, Gifu Prefecture(3) . *Bull. Aichi Univ. Educ.*, no.14 , p.85-96 .
- 吉田新二(1977) 可児町の地質．平牧の地層と化石，可児町教育委員会．p.3-16．
- Yoshida, S.(1972) Configuration of Yamaguchi Zone - analytical study on a fold zone - . *Jour. Fac.
Sci., Univ. Tokyo, sec.II*, p.371-429 .
- 吉川虎雄(1961) 木曾川の河岸段丘 - 御岳火山と濃尾平野との地形発達の関連を中心として - . 辻村
太郎先生古稀記念地理学論文集，p.70-87．

QUADRANGLE SERIES

SCALE 1:50,000

Kyoto (11) No.8



GEOLOGY OF THE GIFU DISTRICT

By

Fumio Yoshida and Koji Wakita

(Written in 1998)

(ABSTRACT)

GENERAL REMARKS

The Gifu district covers the border area of Gifu and Aichi Prefectures in central Japan and is topographically occupied by the Mino Mountains in the northern half and the Nobi Plain in the southern half. The Mino Mountains consist of the upper Mesozoic Mino Sedimentary Complex and the Nobi Plain is floored with Middle to Late Pleistocene and Holocene sediments. A small plutonic rock, named the Azukuji Granodiorite, and tiny andesite dikes are both intruded into the Mino Complex in Late Cretaceous age. The Early Miocene Mizunami and Early Pliocene Tokai Groups overlie the complex in the hilly region and underlie Pleistocene and Holocene deposits in the Nobi Plain.

Table 1 shows the outline of the geologic division and geohistory of the mapped district.

Table 1 Summary of the geology of the Gifu district

GEOLOGIC AGE		GEOLOGIC DIVISION		GEOHISTORY	
QUATERNARY	HOLOCENE	Holocene	Channel bar deposits	Alluvial Plain	Tokai Sedimentary Basin Setouchi Geologic Province
			Valley bottom plain deposits		
			Flood plain deposits { Natural levee deposits Backmarsh and abandoned channel deposits		
	PLEISTOCENE	Terrace Deposits	Alluvial fan deposits { Abandoned inter channel deposits Abandoned channel deposits		
			Seki Terrace Deposits		
			Kisogawa Mudflow Deposits		
			Komaki and Inuyama Terrace Deposits		
			Kakamigahara Terrace Deposits		
			Zenjino Terrace Deposits		
			Funayama Terrace Deposits		
MIOCENE PLEISTOCENE	Middle	Nōbi Second Gravel Bed	Glacial age		
		Uplift			
NEOGENE	MIOCENE PLEISTOCENE	Early	Toki Sandy Gravel Formation of the Tokai Group	Nonmarine	
		Late		Planation	
	MIOCENE	Early	Mizunami Group	Nakamura Formation	Nonmarine
				Hachiya Formation	First Setouchi Inland Sea
					Nonmarine volcanism (mainly andesitic)
PALEOGENE					
CRETACEOUS	Late	Azukuji Granodiorite	Andesite dike	Intrusion of felsic to intermediate rocks	
	Early				
JURASSIC	Late	Formation of the Mino Sedimentary Complex { Kanayama Unit Kamiaso Unit		Deposition of sandstone and mudstone and Formation of melange	
	Middle			Deposition of siliceous mudstone	
	Early				
TRIASSIC	Late			Deposition of chert	
	Middle				
	Early			Deposition of Toishi-type siliceous claystone	
PERMIAN	Late				

MINO SEDIMENTARY COMPLEX (JURASSIC TO EARLIEST CRETACEOUS)

The Mino Sedimentary Complex of Jurassic to earliest Cretaceous age is the oldest formation in the Gifu district. It consists mainly of sandstone, mudstone, conglomerate, chert breccia, siliceous mudstone, chert, Toishi-type siliceous claystone and melanges. This complex is divided into two units: the Kamiaso and Kanayama Units on the basis of the lithology and age of its components.

The Kamiaso Unit is characterized by the assemblages of the tectonic slices that are composed of "Toishi type" siliceous claystone (Late Permian to Early Triassic), bedded chert (Middle Triassic to Early Jurassic), siliceous mudstone (Middle Jurassic), the alternation of sandstone and mudstone and massive sandstone (Middle to Late Jurassic), in ascending order. Each tectonic slice does not contain the whole section mentioned above. A conglomerate bed of 6m thick is intercalated within alternation beds of sandstone and mudstone, and chert breccia is located near the top of the sequence.

The Kanayama Unit consists of melanges including blocks and slices of sandstone, siliceous shale, chert and Toishi-type siliceous claystone in a sheared mudstone matrix. This unit is a typical melange of Late Jurassic to earliest Cretaceous age.

LATE CRETACEOUS PLUTONIC ROCKS

The Azukuji Granodiorite is intruded into the Kanayama Unit of the Mino Sedimentary Complex in the southeastern corner of the mapped district. It mainly comprised of light gray hornblende-biotite granodiorite. Similar plutonic rocks are distributed in the southern neighbor district "Nagoya-Hokubu". The age of the granodiorite is considered to be Late Cretaceous, because the Late Cretaceous felsic igneous activity was very common in surrounding areas.

Several andesite dikes are also intruded into the complex near Sakahogi, about 10 km north of the granodiorite. Two K-Ar ages from these dikes indicate a Late Cretaceous for the andesite.

UPPER CENOZOIC

The upper Cenozoic in the mapped district are divided into the Lower Miocene Mizunami Group, the Lower Pliocene Tokai Group, Middle to Late Pleistocene sediments (mostly terrace deposits), and Holocene alluvial sediments.

Mizunami Group

The Gifu district includes the westernmost part and lowest sediments of the whole Mizunami Group. The group in the mapped district, up to several hundred meters thick and unconformably overlying the Mino Complex, is divided into the Hachiya and Nakamura Formations in ascending order. The Hachiya Formation consists chiefly of andesitic tuff breccia, volcanic breccia, lapilli tuff, and tuff with a rhyolitic welded tuff

at the lowest horizon. The Nakamura Formation is mostly composed of interbedded sandstone and mudstone. These formations are of nonmarine origin.

Tokai Group

The mapped district covers the western end and upper sediments of the Tokai Group in Gifu and Aichi Prefectures. These sediments are of alluvial fan origin and are called the Toki Sandy Gravel Formation. This formation, about 60 meters thick, unconformably rests upon the Mizunami Group at Inuyama in the southeastern corner of the district and is totally composed of gravel to sandy gravel.

Middle to Late Pleistocene sediments

These sediments can be divided into gravelly terrace deposits, the Nobi Second Gravel Bed, and the Kisogawa Mudflow Deposits. The terrace deposits is further subdivided into the Funayama, Zenjino, Kakamigahara, Komaki and Inuyama, and Seki Terrace Deposits from older to younger. Among them, the Kakamigahara Terrace Deposits unconformably cover the Second Gravel Bed and contain two widespread tephra named Pm-I and Pm-III, derived from the Kiso-ontake Volcano in Late Pleistocene. Later this volcano supplied the Kisogawa Mudflow Deposits which overlie the Kakamigahara and Inuyama Terrace deposits.

Holocene alluvial sediments

These sediments are made up of gravel, sand and mud, and are divided into alluvial fan deposits, flood plain deposits, valley bottom plain deposits, and channel bar deposits. Along the Kiso Gawa and Nagara Gawa rivers, major two alluvial fans, named the Inuyama and Nagaragawa Fans, and a large flood plain, named the Ichinomiya Flood Plain, are distributed. Gravelly channel bar deposits have accumulated in the channels of these two major rivers.

ECONOMIC GEOLOGY

Manganese ore is embedded in the chert of the Mino Complex. More than ten, but small, manganese mines were once present in the mapped district and were all closed by the end of the 1970's. Also silica stone in the chert was mined at Kakami Mine until 1980. Sandstone and chert rocks in the complex have been quarried as paving stone and concrete aggregate at nearly twenty sites. The yearly production in 1994 was more than four million tons.

About six mineral springs were once distributed in the mapped district. Recently Inuyama Hot Spring, very close to Inuyama Castle, was exploited in 1996.

文献引用例

吉田史郎・脇田浩二(1999) 岐阜地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅),
地質調査所, 71p.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCE

Yoshida, F. and Wakita, K. (1999) *Geology of the Gifu district*. With Geological Sheet
Map at 1:50,000, Geol. Surv. Japan, 71p. (in Japanese with English abstract
4 p.).

平成 11 年 1 月 21 日 印 刷

平成 11 年 1 月 28 日 発 行

通商産業省工業技術院 地 質 調 査 所

〒305-8567 茨城県つくば市東1丁目1-3

印 刷 者 稲 葉 重 郎

印 刷 所 株式会社 イ セ ブ
茨城県つくば市天久保2-11-20

© 1999 Geological Survey of Japan