

三重県亀山地域の東海層群火山灰層

吉川周作* 吉田史郎**

YOSHIKAWA, S. and YOSHIDA, F. (1989) Volcanic ash layers of the Tokai Group in the Kameyama area, Mie Prefecture, central Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 40(6), p. 285-298.

Abstract: The Pliocene Tokai Group is widely distributed in the Kameyama area, and is a sequence of lacustrine and fluvial deposits composed of gravel, sand and mud with volcanic ash layers. The group, about 1200 m in thick, is divided into the Saigyodani, Kusahara, Kameyama and Sakuramura Formations in ascending order (Fig. 2).

Stratigraphy, lithology and petrography of the volcanic ash layers are investigated, and the following results are obtained.

1) Lithologic and petrographic properties of each ash layer are summarized in Fig. 4 and Table 1.

2) On the basis of the stratigraphic positions and properties of volcanic ash layers, the Tokai, Kobiwako and Osaka Groups are correlated with each other as shown in Fig. 6. The Iwamori volcanic ash layer interbedded in the Kameyama Formation, is correlated with the Ichinohara volcanic ash layer of the Tokai Group in the Inabe area and the Masugi volcanic ash layer of the Kobiwako Group. The Chomyoji II volcanic ash layer interbedded in the Kameyama Formation may be correlated with the Minamidani-1 volcanic ash layer of the Tokai Group in the Inabe area, the Sagami I volcanic ash layer of the Kobiwako Group and the Habutaki I volcanic ash layer of the Osaka Group.

1. はじめに

鮮新世から更新世前期の東海層群は伊勢湾周辺の丘陵地に広く分布する。本層群は、近畿地方に発達する琵琶湖周辺の古琵琶湖層群や大阪湾周辺の大坂層群とともに、第二瀬戸内累層群を代表する地層である。

東海層群の火山灰層の研究は、石田・横山(1969), YOKOYAMA(1969), 森(1971 a, b), 牧野内(1975), 宮村ほか(1981), 和田(1982), 竹村(1983), 吉田・尾崎(1986), 吉田(1984, 1987, 1988)などによって行われ、各地域間の火山灰層、更にはこれらと古琵琶湖・大阪両層群の火山灰層の対比がなされている。しかし、従来の研究では、地域ごとの火山灰層の産状・岩相の類似性に基づいて火山灰層を対比した場合が多く、岩石記載の性質に基づいた場合でも、一部の火山灰層の部分的な特徴記載から火山灰層の対比が行われてきたにすぎないため、各地に分布する火山灰層の詳しい対比に関しては、まだ不明確な点が多い。

東海層群の詳細な火山灰層序学的研究としては、伊勢湾西岸の南部地域における宮村ほか(1981), 和田

(1982), 吉田(1984, 1987), 北部の員弁地域における宮村ほか(1976), 竹村(1983, 1984), 吉田(1988), 知多半島における糸魚川(1971), 牧野内(1975), 吉田・尾崎(1986), 名古屋東部地域における森(1971 a), 小牧団研グループ(1971)などがあげられる。筆者らはこれらの研究に基づき東海層群火山灰層の特徴(岩相・岩石記載の性質)を系統的に明らかにし、火山灰層を鍵層として、各地域の東海層群の対比、更には近畿地方の第二瀬戸内累層群(古琵琶湖層群・大坂層群)との対比を行うことを主目的に現在研究を進めている。

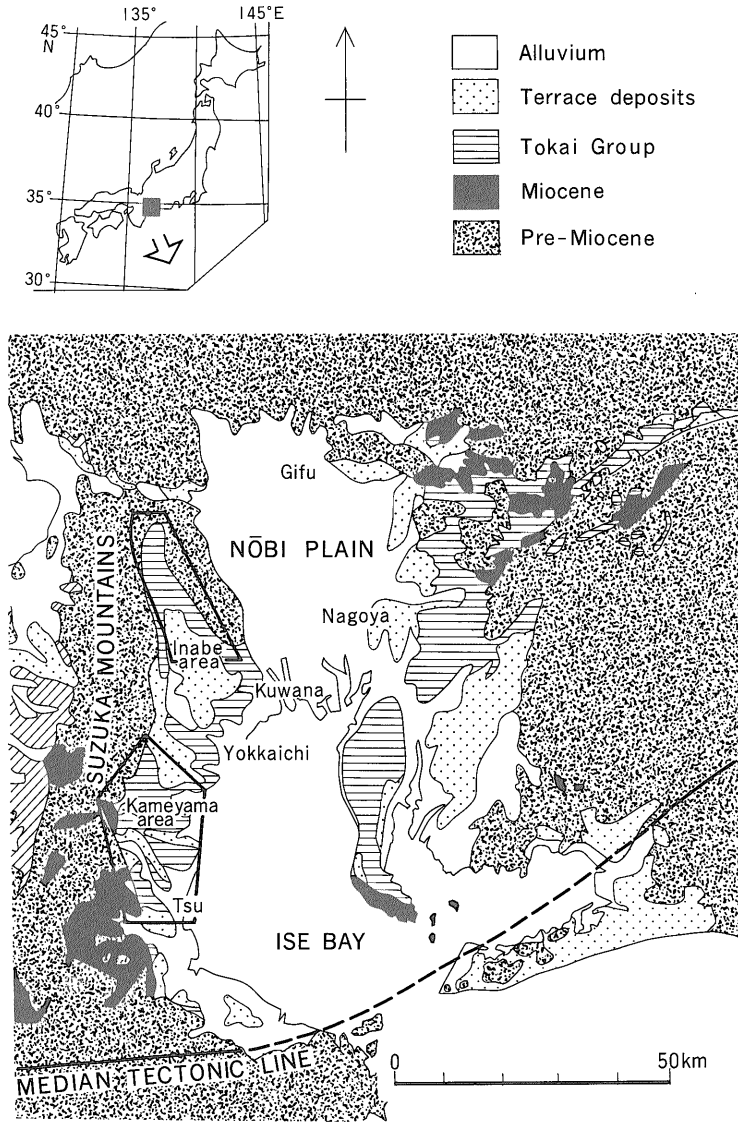
東海層群上半部が発達する伊勢湾西岸北部の員弁地域の東海層群の火山灰層については、既に吉川ほか(1988)が報告しているので、本論文では、東海層群下半部の典型的な層序が発達する亀山地域の東海層群(第1図)に挟在する火山灰層について、その岩相、鉱物組成、ガラスの形状・屈折率、重鉱物組成などを詳しく報告し、員弁地域の東海層群の火山灰層、更にはこれらと古琵琶湖・大阪両層群の火山灰層との対比を行う。

2. 亀山地域の東海層群の層序概説

亀山地域の東海層群は、伊勢湾西岸に分布する東海層群全体からみると、その下半部に相当すると考えられて

* 大阪市立大学

** 地質部



第1図 伊勢湾周辺の地質概略図
枠内が調査地域

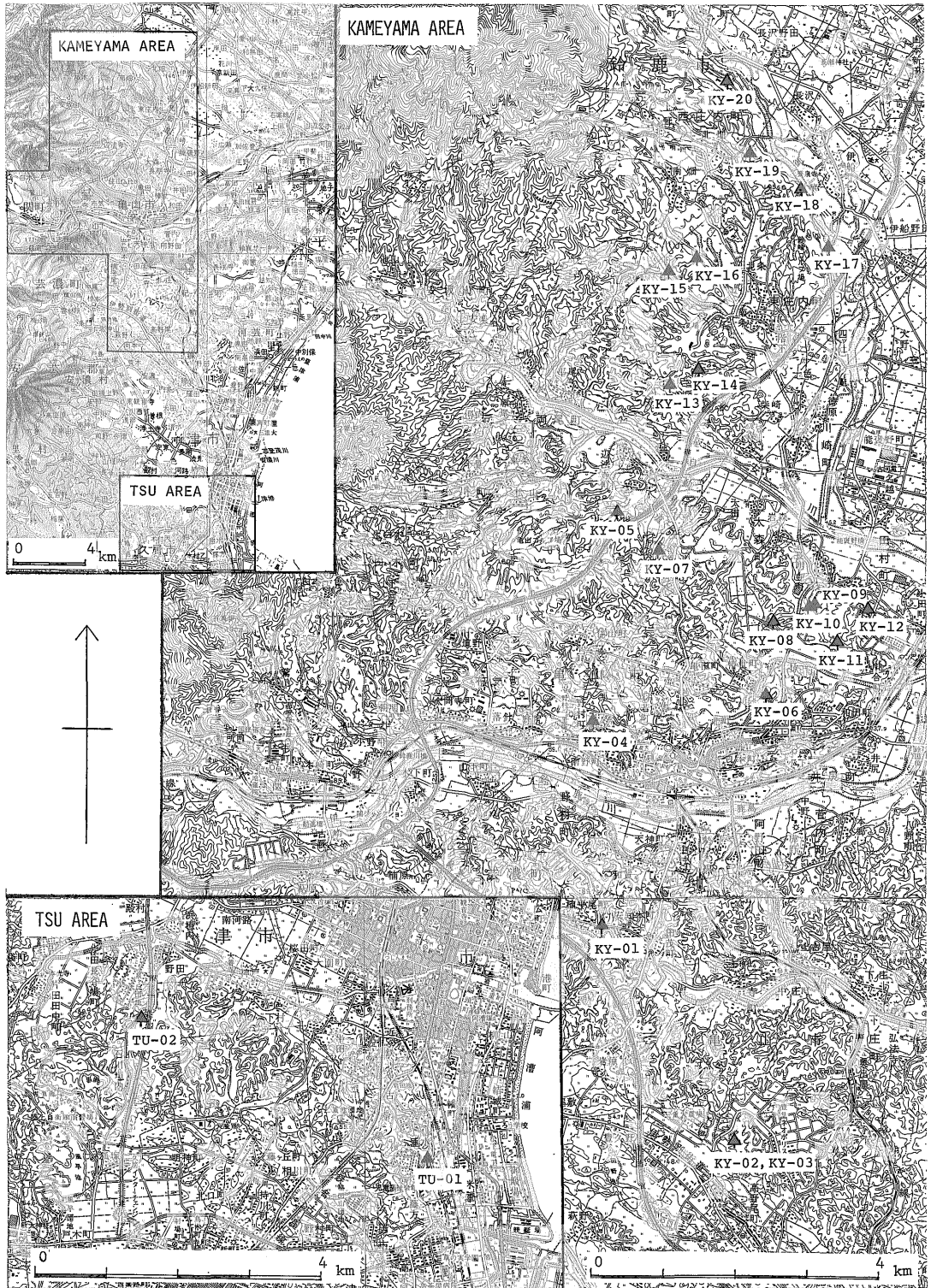
いる(竹原, 1961)。本地域の東海層群については、鈴木ほか(1947)、赤嶺ほか(1951)、赤嶺(1959)、木村(1959)、竹原(1961)、宮村ほか(1981)、和田(1982)、吉田(1987)などの数多くの層序学的研究が行われている。

宮村ほか(1981)及び吉田(1987)によると、亀山地域の東海層群は、積算層厚1200 m以上で、河成・湖成の礫・砂・シルト・粘土からなり、亜炭層や火山灰層を挟んでいる。岩相の違いによって、下位より礫層が卓越する西行谷礫層(150-280 m)、粘土・砂・礫層からなる楠原累

層(180-200 m)、年度優勢の粘土・シルト・砂互層からなる亀山累層(500-700 m)、砂・粘土・礫層からなる桜村累層(約80 m)に区分される。

鍵層となる火山灰層は少なくとも22層あり、下位より垂水・阿漕・大谷池(上白木)・野村・原田川・長明寺I・長明寺II・森・柴崎・寺川・鈴峰・御幣川・長沢・小社火山灰層などと呼ばれている(宮村ほか, 1981; 和田, 1982; 吉田, 1987)。

本地域の東海層群から産出する植物化石は、三木

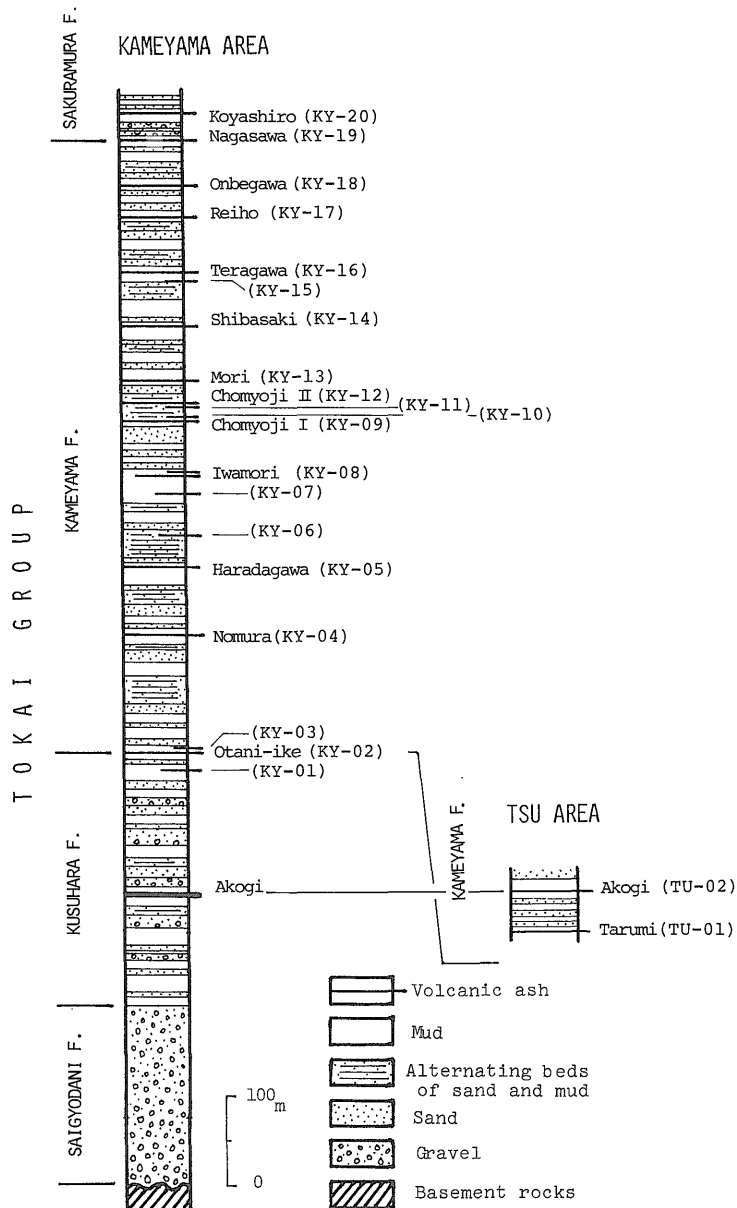


第2図 火山灰層観察地点及び火山灰試料採取地点図（国土地理院発行5万分の1地形図「亀山」・「津西部」・「津東部」及び20万分の1地勢図「名古屋」を使用）
 TU-, KY-01……20：火山灰層観察地点及び火山灰試料採取地点

(1948), 赤嶺ほか(1951)によって報告され, メタセコイ
ア植物群繁栄期の *Glyptostrobus pensilis*, *Sequoia semper-*
virens, *Liquidambar formosana* などは楠原累層-亀山累
層最下部, 同じく *Cunninghamia* sp., *Metasequoia*
disticha は桜村累層から産出する. 花粉化石は島倉
(1964)によって報告され, *Carya-Liquidamber-Nyssa*

群の花粉が楠原累層から産出している. また, 動物化石
は, 竹村ほか(1978), 角田(1982)によって報告されてお
り, 宮村ほか(1981), 吉田(1987)によると, *Stegodon*
cf. *elephantoides* の化石は亀山累層下部-中部から産出
する.

フィッシュントラック年代は, 阿漕火山灰層と寺川火



第3図 三重県亀山地域の東海層群の地質柱状図
宮村ほか(1981), 和田(1982), 吉田(1987)に基づいて柱状図を作成. 図中の火山灰試料番号
は, 第2図の地点番号と同じである.

山灰層について測定され、それぞれ 4.6 ± 0.2 Ma, 3.7 ± 0.3 Ma の値が得られている(吉田, 1987)。

これらの層序学的資料は、本地域の東海層群が鮮新世の地層で、東海層群下半部に相当することを示している(宮村ほか, 1981; 和田, 1982; 吉田, 1987)。

3. 火山灰試料とその処理・分析方法

火山灰層の岩相観察及び試料の採取は、三重県亀山市地域については宮村ほか(1981)及び和田(1982)、津市南部地域に関しては吉田(1987)の火山灰層序に基づいて行った。第2図に火山灰試料採取地点を、第3図に地質柱状図を示す。

火山灰層の岩相・岩石記載的性質の記載は吉川ほか(1988)に従って次のような点について行う。

岩相：岩相観察は層厚・色調・粒度・内部堆積構造などについて行う。なお、火山灰の粒度に関しては、粗粒とは中粒砂程度、中粒とは細粒-微細粒砂程度、細粒とはシルト程度、極細粒とは粘土程度の粒子から主として構成されているものについて、それぞれ用いる。

岩石記載的性質：火山灰試料を水洗、 50°C 以下で乾燥・篩別し、 $1/4-1/16$ mm の粒度のものについて岩石記載的性質を記載する。記載項目は、鉱物組成(ガラス、長石、石英、重鉱物の個数比)、ガラスの色・形状・屈折率(n)、重鉱物組成(黒雲母、角閃石、斜方輝石、単斜輝石、ジルコン、燐灰石、不透明鉱物の個数比)や鉱物粒の色・形状などの特徴である。なお、ガラスの形状は吉川(1976)の分類に基づき、平板状で突起が少ない平滑な扁平型(H)、気泡を多く含む突起が非常に密に存在する多孔質型(T)、両者の中間的な性質の中間型(C)に区分し記載する。

4. 火山灰層の岩相・岩石記載的性質

亀山地域の東海層群に挟在する火山灰層のうち、垂水・阿漕・大谷池・野村・原田川・岩森・長明寺I・長明寺II・森・柴崎・寺川・鈴峰・御幣川・長沢・小社など22層の主要な火山灰層について、岩相・岩石記載的性質を下位のものより順に記載する(第4図、第1表)。但し、垂水・阿漕両火山灰層の記載は、それらの模式地がある津市地域の観察に基づく。

垂水火山灰層(吉田, 1987) 模式地は三重県津市垂水の東雲寺北の道路沿いの崖で、津市付近の亀山累層最下部に挟まれる火山灰層である(吉田, 1987)。以下、模式地において記載する¹⁾。

[岩相] 層厚36 cm, 明灰-緑灰色, 極細-中粒火山灰で、岩相の違いにより下・中・上部に3分できる。下部6 cmは緑灰色, 細粒, 中部(TU-01)²⁾10 cmは暗灰色, 細-中粒で平行葉理が発達する, 上部20 cmは明灰色, 極細粒である。

[岩石記載的性質] ガラスが優勢で、微量の重鉱物、極微量の斜長石を伴う。ガラスは主に無色透明、厚手の扁平型、屈折率(n)= $1.497-1.499$ ($1.498-1.499$)³⁾である。重鉱物は黒雲母・不透明鉱物、少量のジルコン・角閃石・斜方輝石、極微量の単斜輝石からなる。

阿漕火山灰層(森, 1971 b) 模式地は津市野田の泉ヶ丘団地南約250 mの採土場で、垂水火山灰層の約40 m上位の層準に挟在する(吉田, 1987)。津市付近では亀山累層最下部、亀山地域では楠原累層に挟まれる。

[岩相] 全層厚470 cm, 明灰-黄灰-灰色, 極細-中粒のガラス質火山灰で、岩相によって12に区分できる。下位より、5 cmは明灰色, 中-細粒火山灰(TU-02L)で径1 cm前後の軽石を含む, 60 cmは灰-明灰色, 極細粒で平行葉理の発達する火山灰, 30 cmは黄灰色, 中-細粒でコンポリュート葉理が発達する火山灰, 10 cmは明灰色, 極細粒でやや平行葉理が発達する火山灰, 10 cmは黄白色, 細-中粒でコンポリュート葉理の発達する火山灰, 50 cmは明灰色, 極細粒, 平行葉理が発達する火山灰で径0.3 cm前後の軽石を含む中粒部を挟む, 200 cmは白-明灰色, 中粒で下半部にコンポリュート葉理の発達する火山灰(TU-02U), 5 cmは明灰色, 細-中粒の平行葉理が発達する火山灰, 80 cmは白色, 中粒の火山灰, 25 cmは黄白-明灰色, 中-細粒の火山灰からなる。

[岩石記載的性質] ガラス主体で、極微-微量の斜長石、極微量の石英を伴う。ガラスは主に無色透明の扁平型(特徴的なY字形の突起を持つ扁平型ガラスを多く含む)、 $n=1.496-1.500$ ($1.497-1.498$)である。極微量含まれる重鉱物は不透明鉱物・ジルコン、少量の破片状の斜方輝石・角閃石と黒雲母からなる。

大谷池火山灰層の約20 m下位の火山灰層 亀山市楠平尾町の北東約200 mに露出する。亀山地域では楠原累層上部に挟まれる。以下、この地点の本火山灰層について記載する。

[岩相] 層厚10 cm, 灰-白色, やや中-細粒の火山灰(KY-01)である。

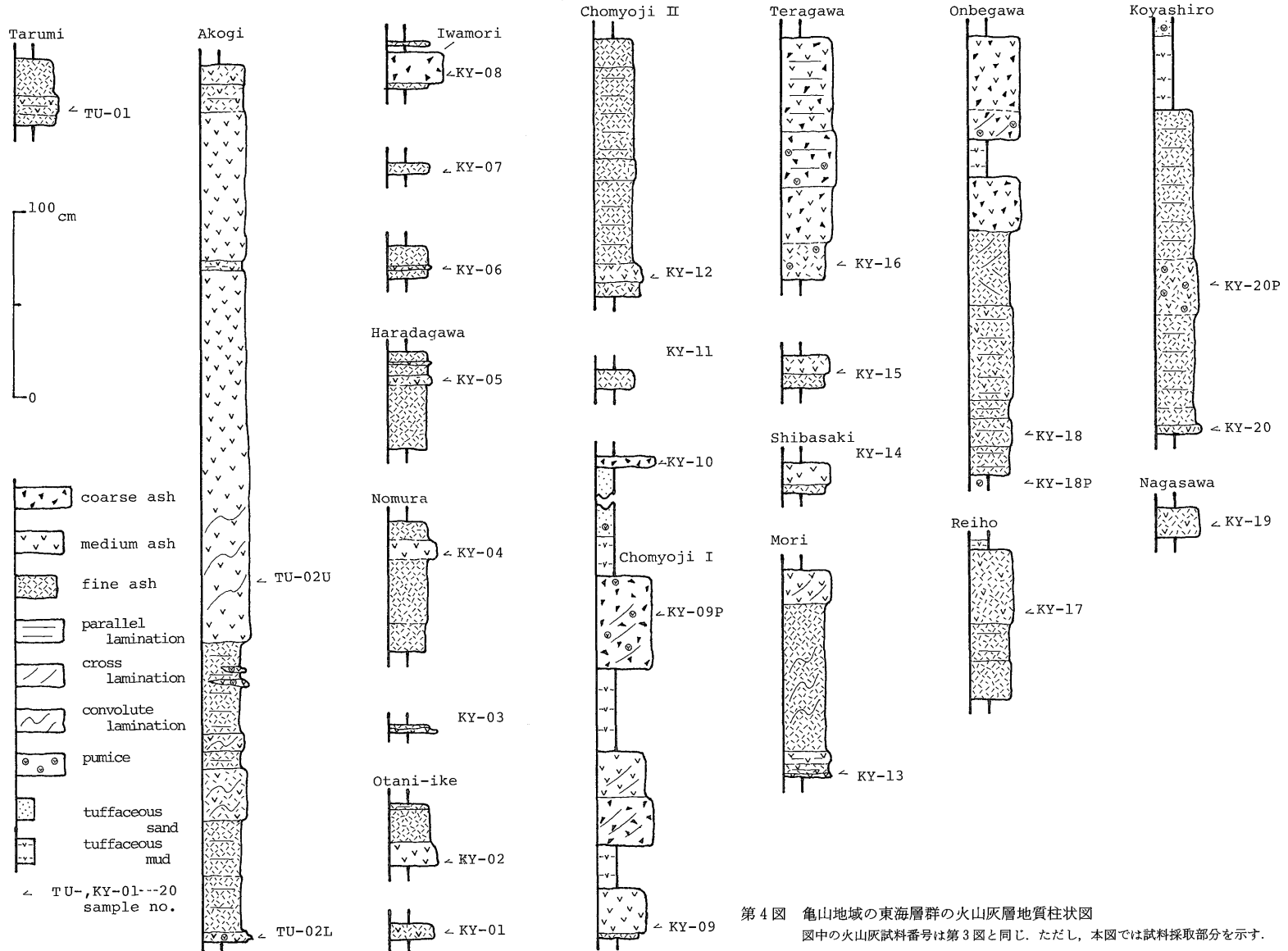
[岩石記載的性質] 本火山灰は著しく風化しているため、岩石記載的性質を詳しく記載することは困難である。

大谷池火山灰層(木村, 1959) 模式地は津市大里高野

1) 火山灰層の岩相・岩石記載的性質は、主に模式地において記載したもので以下の文章中で明示しない場合は、記載地点は模式地である。

2) 火山灰試料番号。岩石記載的性質は本試料を用いて記載する。

3) 屈折率モード値



第4図 亀山地域の東海層群の火山灰層地質柱状図
 図中の火山灰試料番号は第3図と同じ。ただし、本図では試料採取部分を示す。

第1表 三重県亀山地域の東海層群火山灰層の岩石記載的性質

Volcanic ash layer	Sample No.	Mineral composition (%)					Glass		Heavy mineral composition (%)						
		Gl	Fl	Qz	Hm	Shape	Index (mode)	Bi	Am	Op	Cp	Zr	Ap	Oq	
KAMEYAMA AREA KY-															
Koyashiro	20P	99	1	0	*	—	1.500-1.504(1.503)	2	3	4	0	23	0	68	
Koyashiro	20	97	2	0	*	H.C	1.502-1.504	1	7	1	0	9	0	82	
Nagasawa	19	98	1	0	1	H	1.496-1.499(1.497-1.498)	44	42	1	0	5	0	8	
Onbegawa	18	99	1	0	*	H	1.497-1.500(1.498-1.500)	80	2	0	0	12	0	6	
Onbegawa	18P	99	*	0	*	—	1.499-1.501(1.500)	2	1	0	0	21	0	76	
Reiho	17	96	2	1	1	C.T	1.502-1.506(1.504-1.505)	24	21	22	1	1	15	16	
Teragawa	16	82	6	2	4	H	1.497-1.500	55	26	11	0	1	0	8	
	15	55	39	2	6	H.C	1.501-1.504(1.503-1.504)	1	37	31	3	0	0	28	
Mori	13	85	13	1	1	H.C	1.498-1.499	0	83	10	*	0	0	7	
Chomyoji II	12	88	10	1	1	H.C	1.499-1.501(1.500)	0	2	76	4	1	2	15	
	10	94	3	0	3	C	1.497-1.500(1.499)	80	15	0	0	1	0	4	
Chomyoji I	09P	90	6	1	3	—	1.498-1.500(1.499)	56	14	9	*	5	*	16	
Chomyoji I	09	97	1	0	2	H	1.498-1.500(1.499)	77	14	4	*	1	0	3	
Iwamori	08	40	36	17	7	H	1.494-1.497	68	7	9	1	5	1	9	
Haradagawa	05	77	16	4	3	C	1.500-1.503(1.502-1.503)	1	26	62	3	0	0	8	
Nomura	04	97	1	0	1	C.T	1.499-1.501(1.500-1.501)	17	74	2	0	3	0	4	
Otani-ike	02	92	4	1	2	C.T	1.501-1.503(1.502)	44	36	20	0	*	*	*	
TSU AREA TU-															
Akogi	02U	99	1	0	*	H	1.497-1.500(1.499)	+	+	+		+		+	
Akogi	02L	97	2	1	*	H.C	1.496-1.499(1.498)	8	14	20	0	27	0	31	
Tarumi	01	99	0	0	1	H	1.497-1.499(1.498-1.499)	48	3	8	1	17	0	23	

Mineral composition Gl: Glass, Fl: Feldspar, Qz: Quartz, Hm: Heavy minerals

Shape of glass (after YOSHIKAWA, 1976) H: H-type shards, C: C-type shards, T: T-type shards

Heavy mineral composition Bi: Biotite, Am: Amphibole, Op: Orthopyroxene, Cp: Clinopyroxene, Zr: Zircon, Ap: Apatite, Oq: Opaque minerals

+: common +: rare *: 1%>

尾町大谷池の東(吉田, 1987). 亀山累層下部に挟在し, 阿漕火山灰層の約160 m 上位にあり, 宮村ほか(1981)の上白木火山灰層に相当する.

[岩相] 層厚35 cm, 黄白-明灰色, 中-極細粒のガラス質火山灰層で, 3分される. 下部14 cmは黄白-明灰色, 中粒の火山灰(KY-02)で黒雲母を含む, 中部18 cmは明灰色, 細粒火山灰, 上部3 cmは明灰色, 極細粒の火山灰で平行葉理の発達する火山灰である.

[岩石記載的性質] 主にガラスからなり, 微量の斜長石・重鈹物, 極微量の石英を含む. ガラスは無色透明-白色の中間-多孔質型, $n=1.501-1.503(1.502)$ が多い. 重鈹物は黒雲母・角閃石・斜方輝石と極微量のジルコン・燐灰石・不透明鈹物からなる. 角閃石は半自形-破片状, 褐色, 斜方輝石は半自形-破片状のものが多く.

大谷池火山灰層の1.7 m 上位の火山灰層 大谷池火山灰層の模式地の崖に露出する. 以下, この地点において記載する.

[岩相] 層厚3 cm, 明灰-灰色, 中-極細粒のガラス質

火山灰(KY-03)で, 2分できる. 下部1 cmは明灰色, 中粒の火山灰, 上部2 cmは灰色, 極細粒の火山灰である.

野村火山灰層(宮村ほか, 1981) 模式地は亀山市野村町日東電工野村社宅北側の崖. 大谷池火山灰層の約130 m 上位の亀山累層下部に挟まれ, 和田(1982)の下ノ庄火山灰層に相当する.

[岩相] 層厚70 cm, 黄白-黄褐色, 中-極細粒の火山灰である. 岩相の違いによって4分できる. 下部15 cmは黄褐色, 極細粒火山灰, 中部35 cmは黄白色, 極細粒の火山灰, 上部10 cmは黄白色, 中粒の火山灰(KY-04), 最上部10 cmは黄白色, 細-極細粒の火山灰である.

[岩石記載的性質] ガラスと極微量の斜長石・重鈹物からなる. ガラスは主に白色, 中間-多孔質型, $n=1.499-1.501(1.500-1.501)$ である. 重鈹物は角閃石, 黒雲母, 少量の不透明鈹物, ジルコン, 斜方輝石からなる. 角閃石は破片状, 緑褐-褐色のものが多く.

原田川火山灰層(宮村ほか, 1981) 模式地は亀山市辺

法寺町南の原田川左岸の崖。亀山累層下部に挟在し、野村火山灰層の約100 m 上位にあり、和田(1982)の辺法寺火山灰層に相当する。

[岩相] 層厚52 cm, 明灰-黄白色, 中-極細粒の火山灰で、3分できる。下部35 cm は黄白色, 極細粒火山灰, 中部5 cm は明灰-黄白色, 中-細粒の火山灰(KY-05), 上部12 cm は黄白-明灰色, 極細粒の火山灰で、弱い平行葉理が発達する。

[岩石記載的性質] ガラスと少量の斜長石, 微量の石英, 重鉱物からなる。ガラスは主に無色透明の中間型(粒状のガラスを多く含む), $n=1.500-1.503(1.502-1.503)$ である。重鉱物は破片状-半自形状の斜方輝石と緑-緑褐色角閃石, 少量の不透明鉱物・単斜輝石, 極微量の黒雲母からなり、ざくろ石を若干伴う。

原田川火山灰層の約30 m 上位の火山灰層 亀山市榎^{つば}世町の東約100 m に露出する。以下、この地点の本火山灰層について記載する。

[岩相] 層厚17 cm, 青灰-灰色, 細-極細粒の火山灰(KY-06)で、下・中・上部に3分できる。下部5 cm は青灰色, 細-極細粒火山灰, 中部2 cm は青灰色, 細粒火山灰, 上部10 cm は青灰-灰色, 細粒火山灰である。

[岩石記載的性質] 本火山灰は著しく風化しているため、岩石記載的性質を詳しく記載することは困難である。

岩森火山灰層の約20 m 下位の火山灰層 亀山市辺法寺町の南約800 m に露出する。以下、この地点の本火山灰層について記載する。

[岩相] 層厚5 cm, 青灰色, 細粒の火山灰(KY-07)である。

[岩石記載的性質] 本火山灰は著しく風化を受けているため、岩石記載的性質を詳しく記載することは困難である。

岩森火山灰層(新称) 模式地は亀山市大森町岩森の南約900 m の崖とする。亀山累層中部に挟まれ、原田川火山灰層の約100 m 上位にある。

[岩相] 層厚20 cm, 黄灰-灰色, 粗-細粒の結晶質火山灰である。下部3 cm は灰色, 細粒の火山灰, 上部17 cm は黄灰色, 粗粒火山灰(KY-08)で、ゴマシオ状を呈し、黒雲母を多く含む。

[岩石記載的性質] ガラス・斜長石, 少量の石英・重鉱物からなる。ガラスは主に無色透明, 偏平型, $n=1.494-1.497$ である。重鉱物は黒雲母主体で、少量の不透明鉱物・斜方輝石・緑褐色の破片-半自形状の角閃石・ジルコン, 極微量の燐灰石・単斜輝石を伴う。

長明寺^{ちやうめいじ} I 火山灰層(和田, 1978) 模式地は亀山市長明寺町本田モータース工場裏の崖。亀山累層中上部に挟

まれ、原田川火山灰層の約160 m 上位にある。模式地の東100 m に露出する本火山灰層について記載する。

[岩相] 全層厚300 cm の黄白-灰色, 粗-細粒の火山灰で、岩相の違いによって、8区分できる。下位より、2 cm は灰色, 細粒の火山灰, 25 cm は灰色, 中粒火山灰(KY-09)で黒雲母を含む, 23 cm は火山灰質シルト, 25 cm は黄白色, 粗粒火山灰で斜交葉理が発達する, 25 cm は灰色, 中粒火山灰で斜交葉理が発達する, 45 cm は火山灰質シルト, 50 cm は灰色, 粗粒火山灰で斜交葉理が発達する, 20 cm は火山灰質シルト, 90 cm は径3 cm 前後の軽石(KY-09P)を含む火山灰質砂である。

[岩石記載的性質] ガラス主体で、微量の重鉱物, 極微量の斜長石を伴う。ガラスは主に無色透明, 偏平型, $n=1.498-1.500(1.499)$ である。重鉱物は黒雲母主体で、少量の角閃石, 微量の斜方輝石・不透明鉱物, 極微量のジルコン・単斜輝石を伴う。斜方輝石は半自形-破片状, 角閃石は破片-半自形状, 緑-緑褐色のものが多し。軽石は $n=1.498-1.500(1.499)$ のガラス, 少量の斜長石, 微量の重鉱物, 極微量の石英からなる。重鉱物は黒雲母主体で、少量の角閃石・不透明鉱物・斜方輝石, 微量のジルコン, 極微量の燐灰石・単斜輝石・ざくろ石を伴う。

長明寺 I 火山灰層の約5 m 上位の火山灰層 長明寺 I 火山灰層の模式地の東100 m の崖に露出する。以下、この地点の本火山灰層について記載する。

[岩相] 層厚6 cm, 黄白色, 粗粒のやや結晶質火山灰(KY-10)である。

[岩石記載的性質] ガラス主体で、少量の重鉱物, 微量の斜長石を伴う。ガラスは主に無色透明-白色, 中間型, $n=1.497-1.500(1.499)$ である。重鉱物は黒雲母主体で、少量の破片状, 緑-緑褐色角閃石, 微量の不透明鉱物・ジルコンを伴う。

長明寺 II 火山灰層の0.5 m 下位の火山灰層 亀山市井田川町井田川団地南端の崖に露出する。以下、この地点の本層について記載する。

[岩相] 層厚10 cm, 淡赤色, 極細-細粒の火山灰(KY-11)である。

[岩石記載的性質] 本火山灰は著しく風化を受けているため、詳しい記載は困難である。

長明寺 II 火山灰層(和田, 1978) 模式地は亀山市井田川町井田川団地西端の崖。長明寺 I 火山灰層の約20 m 上位の亀山累層中上部に挟まれる。

[岩相] 層厚138 cm, 明灰-白色, 中-極細粒のガラス質火山灰で、岩相の違いで6分できる。最下部8 cm は白色, 中-細粒火山灰, 下部10 cm は白色, 中粒から細粒

へ正級化を示す火山灰(KY-12), 中下部44 cmは明灰色, 極細粒で平行葉理の発達する火山灰, 中上部12 cmは明灰色, 細粒の火山灰, 上部50 cmは明灰色, 極細粒で平行葉理の発達する火山灰, 最上部14 cmは明灰色, 極細粒の火山灰である。

[岩石記載的性質] ガラスと少量の斜長石, 微量の石英(高温型石英を含む)・重鉱物からなる。ガラスは主に無色透明, 偏平-中間型, $n=1.499-1.501(1.500)$ である。重鉱物は斜方輝石主体で, 少量の不透明鉱物, 微量の単斜輝石・角閃石・燐灰石, 極微量のジルコンからなる。角閃石は破片状, 緑褐色, 斜方輝石は破片-半自形状のものが多い。

森火山灰層(和田, 1978) 模式地は亀山市川崎町森西方の沢の崖。亀山累層上部に挟まれ, 長明寺Ⅱ火山灰層の約25 m上位の層準にある。

[岩相] 層厚110 cm, 黄灰-明灰-桃白色, 中-細粒の火山灰で, 5分できる。最下部1 cmは黄灰色, 中粒, ややゴマシオ状火山灰, 下部5 cmは桃白色, 細-中粒, 平行葉理の発達する火山灰(KY-13), 中部6 cmは黄灰色, 中粒, 平行葉理の発達する火山灰, 上部80 cmは明灰色, 細粒, コンポリュート葉理の発達する火山灰, 最上部18 cmは明灰色, 中粒, 斜交葉理の発達する火山灰である。

[岩石記載的性質] ガラスと少量の斜長石, 微量の重鉱物, 極微量の石英からなる。ガラスは主に無色透明, 偏平-中間型, $n=1.498-1.499$ である。重鉱物は半自形の緑-緑褐色角閃石主体で, 少量の斜方輝石・不透明鉱物, 極微量の単斜輝石を伴う。

柴崎火山灰層(和田, 1982) 模式地は川崎町柴崎の南方の沢の崖。森火山灰層の約60 m上位の層準の亀山累層上部に挟まれる。

和田(1982)によると, 本火山灰層(KY-14)は層厚約20 cmで, 下部4 cmは淡桃-明灰色, 細-中粒の火山灰, 中部2 cmは淡赤紫-黄白色, 細粒の火山灰, 上部14 cmは明灰色, 中粒の火山灰である。

寺川火山灰層の約10 m下位の火山灰層 寺川火山灰層の模式地の西方約0.4 kmに露出する。以下, この地点の本火山灰層について記載する。

[岩相] 層厚18 cm, 黄白色, 細-中粒の火山灰で, 2分できる。下部8 cmは黄白色, 細粒の火山灰, 上部10 cmは黄白色, 中粒の火山灰(KY-15)である。

[岩石記載的性質] ガラス・斜長石と少量の重鉱物, 微量の石英からなる。ガラスは主に無色透明, 偏平-中間型, $n=1.501-1.504(1.503-1.504)$ である。重鉱物は半自形-破片状の緑褐色角閃石・斜方輝石と不透明鉱物主

体で, 微量の単斜輝石, 極微量の黒雲母を伴う。

寺川火山灰層(和田, 1978) 模式地は鈴鹿市東庄内町北条西の寺川右岸の崖。亀山累層上部に挟まれ, 柴崎火山灰層の約60 m上位の層準に位置する。

[岩相] 層厚130 cm, 黄白-明灰-灰色, 細-粗粒の火山灰で, 4分できる。下部20 cmは明灰色, 細-中粒のやや結晶質火山灰(KY-16)で径1 cm前後の軽石を含む, 中部30 cmは黄白-灰色, 中-粗粒火山灰, 上部30 cmは黄白色, 粗粒, 平行葉理の発達する火山灰, 最上部50 cmは黄白色, 中-粗粒, 平行葉理の発達する火山灰である。

[岩石記載的性質] ガラスと少量の斜長石・重鉱物, 微量の石英からなる。ガラスは主に無色透明, 偏平型, $n=1.497-1.500$ である。重鉱物は黒雲母と破片状の緑褐色角閃石, 少量の斜方輝石・不透明鉱物, 極微量のジルコンからなる。

鈴峰火山灰層(宮村ほか, 1981) 模式地は鈴鹿市伊船野田西約600 mの御幣橋西側の崖。亀山累層最上部に挟まれ, 寺川火山灰層の約60 m上位にある。

[岩相] 層厚10 cm, 黄白-白色, 中-極細粒のややガラス質火山灰で, 岩相の違いによって4分できる。下部20 cmは白色, 細粒の火山灰(KY-17), 中部20 cmは白色, 細-極細粒, 平行葉理の発達する火山灰, 上部40 cmは黄白色, 細-中粒の火山灰, 最上部5 cmは黄白色の火山灰質シルトである。

[岩石記載的性質] ガラス主体で, 微量の重鉱物・斜長石, 極微量の石英を伴う。ガラスは主に白色, 中間-多孔質型, $n=1.502-1.506(1.504-1.505)$ である。重鉱物は黒雲母と破片状の斜方輝石・緑褐色角閃石, 少量の不透明鉱物・燐灰石, 極微量の単斜輝石・ジルコンからなる。

御幣川火山灰層(宮村ほか, 1981) 模式地は鈴鹿市伊船西約200 mの鈴峰橋下の御幣川河床。亀山累層最上部の鈴峰火山灰層の約35 m上位の層準に挟在する。

[岩相] 層厚135 cm, 黄白-明灰色, 細-粗粒のガラス質火山灰で, 8分できる。最下部15 cmは明灰-黄白色, 細粒, 平行葉理が発達する火山灰, 下部15 cmは明灰色, 細-やや中粒の火山灰(KY-18), 中下部10 cmは黄白色, 細粒, 平行葉理が発達する火山灰, 中上部50 cmは黄白色, 中-細粒, 平行葉理が発達する火山灰, 上部40 cmは黄白色, 細粒, 皿状構造が発達する火山灰, 最上部30 cmは明灰色, 中-粗粒の火山灰, この上位には, 20 cmの火山灰質シルト, 55 cmの黄白色, 中-粗粒で径0.5 cm前後の軽石を含む火山灰がある。なお, 本火山灰層の直下のシルト層中には径4 cm前後の軽石

(KY-18P)が多く散在する。

[岩石記載的性質] ガラス主体で、微量の斜長石を伴う。ガラスは主に無色透明、偏平型、 $n=1.497-1.500$ (1.498-1.500)である。極微量含まれる重鉱物は黒雲母主体で、少量のジルコン・不透明鉱物、微量の角閃石を伴う。また、本層直下の軽石はガラス($n=1.500$)主体で、極微量の斜長石を伴う。極微量含まれる重鉱物は不透明鉱物・ジルコンと微量の黒雲母・角閃石からなる。

長沢火山灰層(宮村ほか, 1981) 模式地は鈴鹿市長沢西方の御幣川左岸の崖。御幣川火山灰層の上位約50 mに挟在し、亀山累層と桜村累層の境界をなす。長沢から北畑へ抜ける道の峠に露出する本火山灰層について記載する。

[岩相] 層厚16 cm, 黄白色, 中-細粒のガラス質火山灰(KY-19)である。

[岩石記載的性質] ガラス主体で、微量の重鉱物、極微量の斜長石・石英を伴う。ガラスは主に無色透明、偏平型、 $n=1.496-1.499$ である。重鉱物は黒雲母・角閃石と、少量の不透明鉱物・ジルコン、極微量の斜方輝石からなる。角閃石は破片状・緑-緑褐色、斜方輝石は破片

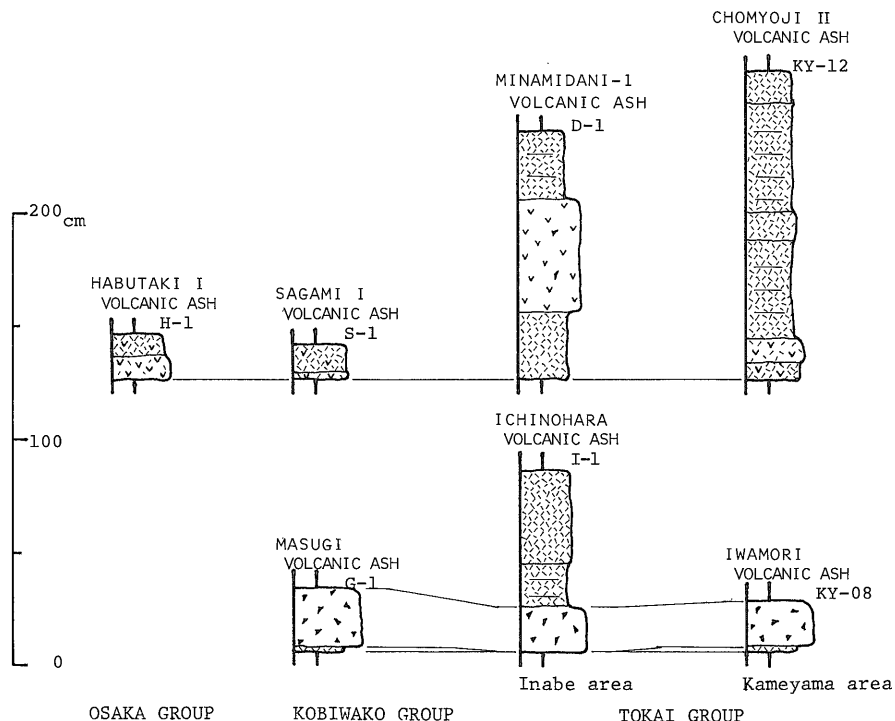
状のものが多い。

小社火山灰層(宮村ほか, 1981) 模式地は鈴鹿市小社町御幣川右岸の崖。桜村累層の最下部に挟まれ、長沢火山灰層の上位約30 mにある。

[岩相] 層厚175 cm, 黄白-黄灰-白色, 中-極細粒のガラス質火山灰で、岩相の違いによって、3分できる。下部5 cmは黄灰色, 中-細粒の火山灰(KY-20), 中部10 cmは黄白色, 細-極細粒の火山灰, 上部160 cmは黄白-白色, 極細粒, 平行葉理が発達し、径0.4 cm以下の軽石(KY-20P)を含む火山灰である。

[岩石記載的性質] ガラス主体で、微量の斜長石、極微量の石英・重鉱物を伴う。ガラスは主に無色透明、偏平-中間型、 $n=1.502-1.504$ である。重鉱物は不透明鉱物と少量のジルコン・破片状の緑褐色角閃石、微量の黒雲母・斜方輝石からなる。軽石はガラス($n=1.500-1.504$; 1.503)主体で、微量の斜長石を伴う。重鉱物は不透明鉱物・ジルコンと微量の斜方輝石・角閃石・黒雲母からなる。

以上の主要な火山灰層の全般的特徴は次のようにまとめられる。



第5図 東海・古琵琶湖及び大阪の3層群中の代表的な火山灰層の対比と地質柱状図
G-1; 滋賀県甲賀郡甲南町上馬杉, I-1; 三重県員弁郡員弁町市之原の東, H-1; 大阪府岸和田市土生滝の北東, S-1; 甲賀郡甲賀町下, D-1; 三重県桑名郡多度町古野南谷

各層とも、層厚は数 cm-数 m で、主に中粒砂以下の粒度のガラス質火山灰からなり、阿漕・御幣川・小社の3火山灰層は、軽石を多く含む厚いガラス質火山灰層である。結晶質火山灰は岩森火山灰層のみである。ガラスの屈折率は1.494から1.506で、黒雲母・角閃石・ジルコン・不透明鉱物主体(原田川・長明寺Ⅱ火山灰層は輝石主体)の重鉱物組成を示し、大部分が流紋岩質の火山灰である。

5. 考 察

すでに、員弁地域の東海層群や近畿地方に分布する古琵琶湖・大阪両層群の火山灰層については、吉川ほか(1988)、吉川(1976, 1983)、YOSHIKAWA (1984)によって、詳しく報告されている。以下では、亀山地域の東海層群の火山灰層と員弁地域の東海層群の火山灰層、更には古琵琶湖層群及び大阪層群の火山灰層との対比を試みる。なお、既述のように亀山地域の東海層群は鮮新世の地層であり、員弁地域の東海層群下半部、古琵琶湖層群下半部、大阪層群最下部に当たる層準の地層を含むものと推定される。

東海層群の亀山累層中部に挟在する岩森火山灰層は、以下の理由から員弁地域の東海層群古野累層中に挟まれる市之原火山灰層、更には古琵琶湖層群甲賀累層阿山層中の馬杉火山灰層に対比することができる。

岩森火山灰層は、黒雲母を多く含む特徴的な結晶質火山灰であり、本地域における他の火山灰層とは明瞭に区別できる。これは市之原・馬杉の両火山灰層と同様、黄白色を呈し、粗-細粒の火山灰からなり、鉱物組成(比較的結晶が多い)・ガラスの性質(無色透明、偏平型、 $n=1.494-1.497$)・重鉱物組成(黒雲母主体)などの点で

も良く似ている(第5図、第1, 2表)。また、これら火山灰層が挟在する層準からは、メタセコイア植物群繁栄期の植物化石が産出し、*Stegodon cf. elephantoides* は、これらの火山灰層の下位より産出する。

岩森火山灰層の約80 m 上位の亀山累層中上部に挟在する長明寺Ⅱ火山灰層は、輝石主体の重鉱物組成を示し、かつ高温型石英を含有する特徴を持っており、他の火山灰層と容易に識別できる。員弁地域の市之原累層下部に挟在する南谷1火山灰層(市之原火山灰層の約40 m 上位)も同様の特徴を有し、しかも層序的位置関係が類似している。両火山灰層は、厚さ(100-160 cm)、色(黄灰・明灰・白)、粒度(極細-中粒)などが良く似ており、しかもガラス(無色透明の偏平-中間型、 $n=1.499-1.500$)主体で微量の高温型石英を伴う鉱物組成、斜方輝石主体の重鉱物組成など同じような特徴を持っている(第1, 2表)。したがって、長明寺Ⅱ火山灰層と南谷1火山灰層は、対比可能であるが、第5図に示すように両層は垂直的岩相変化を異にする。この点は、今後詳しく検討する必要がある。

大阪・古琵琶湖両層群にも、輝石主体の重鉱物組成を示し、高温型石英を特徴的に含む火山灰層が存在する。大阪層群の土生滝Ⅰ火山灰層とこれに対比可能な古琵琶湖層群の相模Ⅰ火山灰層(馬杉火山灰層の約50 m 上位に挟まれる)がそれである。第5図や第1, 2表に示すように両火山灰層は、厚さ20 cm 前後、白-黄白色、中-細粒の火山灰からなり、ガラス主体の鉱物組成、無色透明・偏平-中間型・ $n=1.499-1.501(1.500)$ のガラスを含み、斜方輝石主体の重鉱物組成を示す。これら両火山灰層は、厚さの点では異なるが、他の特徴は長明寺Ⅱ火山灰層や南谷1火山灰層と類似しており、これらの火

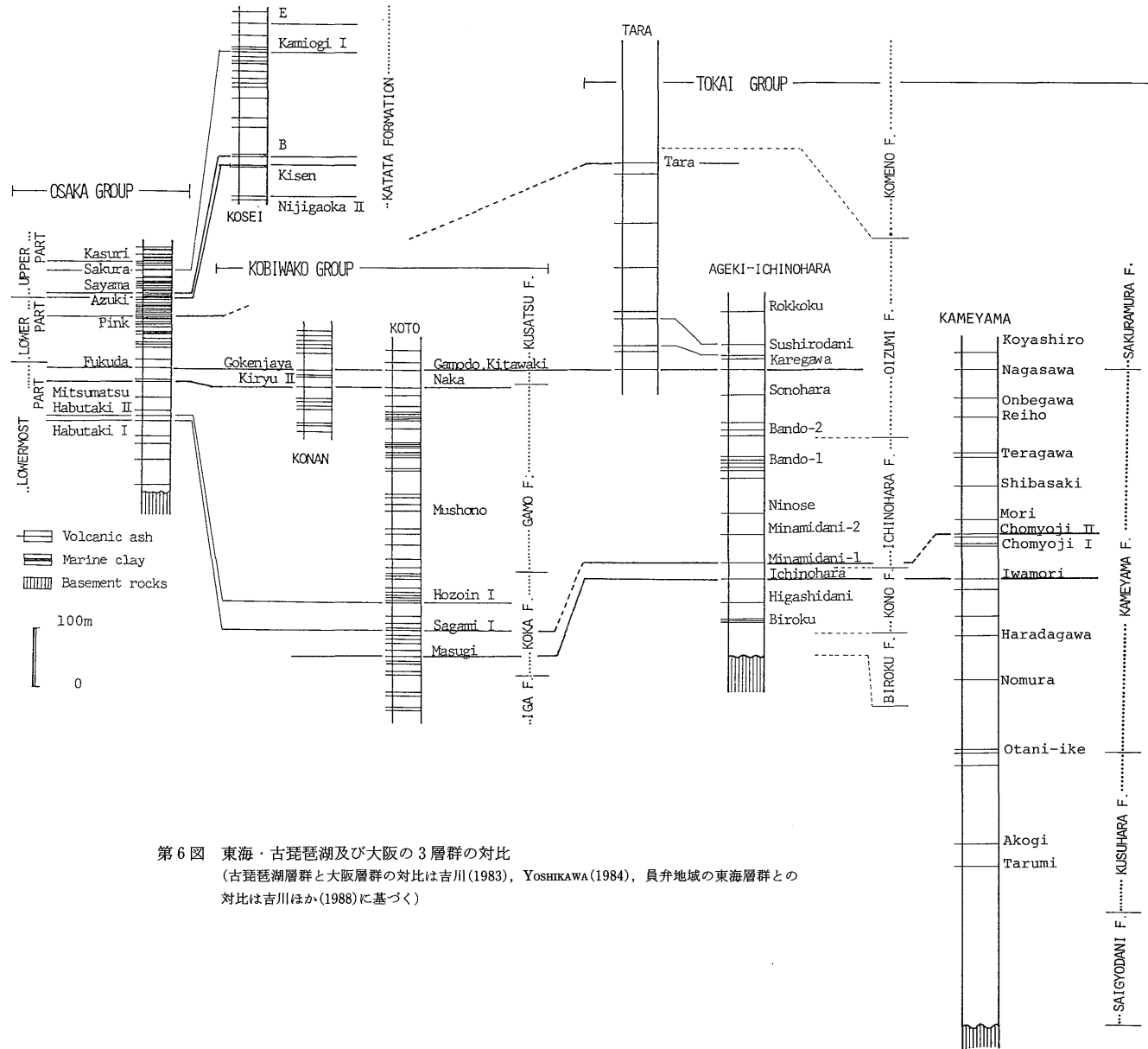
第2表 馬杉・市之原・南谷1・相模Ⅰ・土生滝Ⅰの各火山灰層の岩石記載的性質 (YOSHIKAWA, 1984) 資料採取地点は第5図に示す

Volcanic ash layer	Sampling horizon locality	Mineral composition (%)				Shape	Glass Index (mode)	Heavy mineral composition (%)															
		Gl	Fl	Qz	Hm			Bi	Am	Op	Cp	Zr	Ap	Oq									
OSAKA GROUP																							
Habutaki I	lower part H-1	82	13	3	2	H.C	1.499-1.501(1.500)	1	12	64	9	2	0	12									
KOBIAWAKO GROUP																							
Sagami I	lower part S-1	96	3	0	1	H.C	1.499-1.501(1.500)	0	8	57	3	3	6	23									
Masugi	lower part G-1	64	17	16	3	H	1.494-1.496(1.495)	87	3	1	0	4	0	5									
TOKAI GROUP (Inabe area)																							
Minamidani-1	middle part D-1	75	19	2	4	H.C	1.497-1.500(1.499-1.500)	3	21	65	4	0	2	5									
Ichinohara	lower part I-1	52	35	8	5	H	1.495-1.497	89	1	2	0	6	0	2									

Mineral composition Gl: Glass, Fl: Feldspar, Qz: Quartz, Hm: Heavy minerals

Shape of glass (after YOSHIKAWA, 1976) H: H-type shards, C: C-type shards, T: T-type shards

Heavy mineral composition Bi: Biotite, Am: Amphibole, Op: Orthopyroxene, Cp: Clinopyroxene, Zr: Zircon, Ap: Apatite, Oq: Opaque minerals



第6図 東海・古琵琶湖及び大阪の3層群の対比
 (古琵琶湖層群と大阪層群の対比は吉川(1983), YOSHIKAWA(1984), 員弁地域の東海層群との対比は吉川ほか(1988)に基づく)

山灰層は対比される可能性が高い。

これまでに述べた火山灰層序に基づき、東海層群と近畿地方の古琵琶湖層群及び大阪層群を対比すると第6図のようになる。

6. ま と め

三重県亀山地域に分布する鮮新世の東海層群中に挟在する22層の主要な火山灰層の岩相・岩石記載的性質を記載し、これらと三重県員弁地域の東海層群の火山灰層、琵琶湖周辺の前琵琶湖層群の火山灰層、大阪湾周辺の大坂層群の火山灰層との対比を行った。亀山地域の岩森火山灰層は員弁地域の東海層群の市之原火山灰層と古琵琶湖層群の馬杉火山灰層、亀山地域の長明寺Ⅱ火山灰層は員弁地域の東海層群の南谷Ⅰ火山灰層、古琵琶湖層群の相模Ⅰ火山灰層、大阪層群の土生滝Ⅰ火山灰層にそれぞれ対比可能であることを明らかにした。

文 献

- 赤嶺秀雄(1959) 三重県北部地方の新生代層. 資源総合開発研報, no. 1, p. 51-60.
- ・細野 実・久保恭輔(1951) 三重県亀山地方の亜炭を含む第三系. 資源研彙報, vol. 19-21, p. 149-158.
- 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, 及び古地理・構造発達史を中心とした諸問題—近畿地方の新期新生代層の研究 その10—. 第四紀研究, vol. 8, p. 31-43.
- 糸魚川淳二(1971) 知多半島西北部知多町付近の常滑層—瀬戸層群の研究 その2. 竹原平一教授記念論文集, p. 83-98.
- 角田 保(1982) 伊勢湾周辺における旧象化石の分布. 三重短期大学家政研究, no. 30, p. 105-143.
- 木村一朗(1959) 三重県津市北西方の第三紀層について. 愛知学芸大研報, no. 8, p. 47-58.
- 小牧研グループ(1971) 小牧市付近の矢田川累層—瀬戸層群の研究 その1. 竹原平一教授記念論文集, p. 69-81.
- 牧野内猛(1975) 知多半島南部の常滑層群. 地質雑, vol. 81, p. 67-80.
- 三木 茂(1948) 鮮新世以来の近畿並に近接地域の遺体フローラに就いて. 鉱物と地質, 第9集, p. 3-42.
- 宮村 学・三村弘二・横山卓雄(1976) 彦根東部地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 49p.
- 宮村 学・吉田史郎・山田直利・佐藤岱生・寒川旭(1981) 亀山地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 128p.
- 森 忍(1971a) 名古屋市東部の瀬戸層群矢田川累層. 地質雑, vol. 77, p. 635-644.
- (1971b) 瀬戸層群, 奄芸層群の火山灰層について—瀬戸層群の研究 その3. 竹原平一教授記念論文集, p. 99-111.
- 島倉巳三郎(1964) 本邦新生代層の花粉層序学的研究 VII. 奄芸・曾爾・都介野の各層群. 奈良学芸大学紀要, vol. 12, p. 37-50.
- 鈴木好一・細野 実・久保恭輔・中世古幸次郎(1947) 三重県関町地方の夾炭第三系について(演旨). 地質雑, vol. 53, p. 89-90.
- 竹原平一(1961) 伊勢湾西岸の奄芸層群層序. 横山次郎教授記念論文集, p. 45-50.
- 竹村恵二(1983) 伊勢湾西岸北部地域の鮮新・更新統. 地団研専報, no. 25, p. 139-150.
- (1984) 三重県員弁地域の鮮新・更新統東海層群. 地質雑, vol. 90, p. 799-813.
- ・石田 克・亀井節夫ほか8名(1978) 亀山掠川で発見された旧象牙化石とその層準. 日本地質学会関西支部報, no. 84, p. 16.
- 和田幸雄(1978) 三重県亀山市周辺の奄芸層群(演旨). 日本地質学会第85年年会講演要旨集, p. 105.
- (1982) 三重県亀山市周辺の奄芸層群. 地質雑, vol. 88, p. 121-139.
- YOKOYAMA, T.(1969) Tephrochronology and paleogeography of the Plio-Pleistocene in the eastern Setouchi Geologic Province, Southwest Japan. *Mem. Fac. Sci. Kyoto Univ., Ser. Geol. Mineral.*, vol. 36, p. 19-85.
- 吉田史郎(1984) 四日市地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 81p.
- (1987) 津東部地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 72p.
- (1988) 鈴鹿・養老両山系間の鮮新・更新

- 統東海層群—東海湖終息期の堆積物—。地球科学, vol. 42, p. 1-16.
- 吉田史郎・尾崎正紀(1986) 半田地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 98p.
- 吉川周作(1976) 大阪層群の火山灰層について。地質雑, vol. 82, p. 479-515.
- (1983) 大阪層群と古琵琶湖層群の火山灰層の対比。地団研専報, no. 25, p. 45-61.
- YOSHIKAWA, S. (1984) Volcanic ash layers in the Osaka and Kobiwako Groups, Kinki District, Japan. *Jour. Geosci. Osaka City Univ.*, vol. 27, p. 1-40.
- 吉川周作・吉田史郎・服部俊之(1988) 三重県員弁郡付近の東海層群火山灰層。地調月報, vol. 39, p. 615-633.

(受付: 1989年2月16日; 受理: 1989年2月22日)