

火山ガラスの化学組成から見た大阪層群のテフラ

三 浦 清*

Kiyoshi MIURA

Tephra deposits in the Osaka Group as seen from chemical compositions of their volcanic glasses

Abstract

The Plio- Pleistocene Osaka Group was deposited in the Second Setouchi depression and its thickness attains up to 1,000m.

Osaka Group has twelve marine clay beds in the upper part (Ma-1, Ma-0, Ma 1-10) and are intercalated by about fifty layers of thin volcanic ash as marker-tephra.

The author studied major element chemical composition of glass of these marker-tephras using a microprobe analyzer and described the successful characterization for correlation to be made for these marker-tephras.

1. ま え が き

大阪層群は淡路島、播磨盆地、大阪盆地、奈良盆地、京都盆地に分布する鮮新世から更新世にわたる堆積物であって、その中には鍵層となる約50枚に及ぶ火山灰層を含むと云われている。

これらの火山灰層の火山ガラスの化学組成とその特性はテフラの同定に極めて重要なものであり、最近では電子顕微鏡を使用した EPMA 分析などが使用されるようになった。西田 (1990) はこれら大阪層群の火山灰層の火山ガラスの化学組成について最近総括している。

筆者は町田ら (1980) による屈折率の精密な測定試料を含めて今回研究する機会を得た。扱った試料は殆んど鍵層として使用されている火山灰である。

測定結果は西田 (前出) の測定値と必ずしも一致しない。

大阪層群に含まれる火山灰層は中・四国地方はもとより周辺地域に広範に分布している可能性がある。その研究にとって、今独自に火山ガラスの分析値を総括しておく必要がある。ここに分析値を公表し、多くの情報を期待したい。

本研究に際し、貴重な試料を提供していただいた群馬大学新井房夫先生に対し、心から御礼申し上げたい。

2. 大阪層群と火山灰層

吉川 (1984)、市原ほか (1975)、鳥居ほか (1974) によると大阪層群は前述のような地域に分布し、主として未固結な礫、砂、シルト、粘土層からなり、下半部は陸水成の砂礫、シルト層からなり、上半部は下位から上位にむかって Ma-1, Ma-0, Ma1, Ma2, Ma3, Ma4, Ma5, Ma6, Ma7, Ma8, Ma9, Ma10 と呼ばれる12層の海成粘土層が陸水成の砂礫層、シルト層と規則的な互層を形成している。

下半部と上半部の境界は後述する表-1の国分累層の

* 島根大学教育学部地学研究室

中にあって、その上部と下部の境がそれに相当し、同時にそれは鮮新，更新両統の境界ともほぼ一致している。

大阪層群の全層厚は場所によって異なるが、丘陵地で約300~400m，低地部でおよそ1,000mにも達すると考えられている。

市原ほか（前出）は大阪南部の泉南，泉北地域において大阪層群の最下部から上部にわたる完全な層序を確立した。さらに市原ほか（1984）はこれに古地磁気層序やフィッシュン・トラック年代などの研究を付加した。

前述のように、このような性格をもつ大阪層群には50枚にも及ぶ鍵層となる火山灰層が挟まれている。このうち最もよく使用される火山灰層は表-1の如くである。この表の地質層序，年代および放射年代は前述の研究者によるものを参照して作成したものである。

泉北累層に挟まれる火山灰層の火山ガラスは町田ほか（1980）によって精密な屈折率が測定され，南関東の中部更新統の火山ガラスのそれとの比較から対比と編年が行われている。筆者はこれに使用された同一試料の恵を受け，火山ガラスのEPMA分析から化学組成を求めた。

試料は樹脂で固めてよく研磨し，炭素蒸着ののち日立S-650と連動する堀場EMAX-2200によって分析された。分析条件は加速電圧20KV，エミッション電流12 μ A，試料電圧5 $\times 10^{-10}$ Aである。

表-1に示した火山灰層のうち，入手出来なかったものは竜ヶ池のみである。また，火山ガラスを検出しないものにカスリ，水間II，水間Iがあった。表-1に示す火山灰層のうち，これら四試料をのぞいてすべて火山ガラスが検出され，測定に供した。

3. 大阪層群に挟まれる火山灰層の火山ガラスの化学組成とその特徴

表-1に示すごとく大阪層群は上位から下位にむかって泉北，国分，泉南の三累層に区分され，国分累層のなかに鮮新，更新両統の境がある。

泉北累層は更新統上部に相当し，上部と下部に二分される。国分累層は上，下に二分され，上部は更新統下部に，下部は鮮新統に属する。泉南累層は上，下に二分され，すべて鮮新統に属す。

以下に大阪層群の地質層序にしたがってその火山灰層の火山ガラスの化学組成とその特徴を述べる。

(1) 泉北累層上部の火山灰層

上位層準から下位層準にむかって八田，和田，カスリ，グミノキ，サクラ，梅の6枚の鍵層となるテフラが識別されている。このうちカスリには火山ガラスが検出

されない。

(a) 八田火山灰層

Ma10より上位に来る鍵層テフラである。その分析値を図-1に図示する。SiO₂成分については71~74%程度で，K₂O > Na₂Oの性格をもち，SiO₂の増加と共にK₂Oは4.4%前後から4.7%前後をへて4.9%前後まで増加する傾向を示す。これとは逆にNa₂Oは2.7%前後から2.5%前後まで減少する傾向を示す。他の成分についてはあまり変化を示さない。

(b) 和田火山灰層

Ma10とMa9の間の層準を示す鍵層テフラである。その分析値を図-2に示す。SiO₂成分についてはほぼ70~72%の範囲を示す。SiO₂の値によってあまり他の成分に変化が見られない。K₂O > Na₂Oで，K₂OとNa₂O成分については僅かに八田火山灰層に見られるような変化を示す。SiO₂成分の範囲は八田火山灰よりも狭く，かつや，その値が低いが，風化などの影響を各成分とも強く受けるので，全体としてこの和田火山灰層と八田火山灰層は極めて類似し，これのみでは区別が困難である。町田ほか（前出）が示した火山ガラスの屈折率も八田火山灰層の火山ガラスで1.498，この和田火山灰層の火山ガラスで1.499であって，事実上区別出来ないほど似ていると云えよう。

(c) グミノキ火山灰層

Ma8直下の鍵層テフラである。火山ガラスと云うよりもガラス質石基をもつ微小岩片についての分析値であると云った方がよい。その分析結果を図-3に示す。SiO₂は72.5%から77%までその範囲は大きく変化し，それと共に他の成分も極めて不規則に変化する。アルカリ成分としてのK₂OとNa₂Oの関係はK₂O > Na₂Oの粒もあるし，Na₂O > K₂Oの粒もあって一定しない。このように全成分にわたって不規則な変化を示すのは前述のようにガラス質石基としての岩片であることと関係があるように思われ，そのこと自身が本テフラの特徴と云えるかもしれない。

(d) サクラ火山灰層

Ma7直下の層準を示す鍵層テフラである。その分析値を図-4に示す。SiO₂成分量はこれまでのテフラが示す火山ガラスのそれよりも低く，68~69%を示す。K₂O > Na₂Oで，K₂O量は3.8~4.0%前後の値を示すがNa₂O量も3.5から3.8%前後と両成分はその値においてやや接近する。CaOは1%前後で，FeOはこれよりもやや多い。

(e) 梅火山灰層

Ma6直下の層準を示す鍵層テフラである。その火山ガ

ラスの分析値を図-5に示す。SiO₂はほぼ69.5から71.3%程度の範囲を示す。K₂O > Na₂Oで、その値はサクラ火山灰層に類似する。しかし、Al₂O₃、CaO、FeOの各値にかなりの差が見られるので容易に区別され得る。

なおサクラ火山灰層の火山ガラスの屈折率が1.505であるのに対してこの梅火山灰層の火山ガラスのそれは1.502で、両者にはかなりの差が見られる。

(2) 泉北累層下部の火山灰層

上位層準から下位層準にむかって八町池、今熊II、今熊I、狭山、アズキの5枚の鍵層となるテフラが識別されている。

(a) 八町池火山灰層

Ma5の層準を示す鍵層テフラである。この火山ガラスの分析値を図-6に示す。SiO₂も64.5%から69%程度とその含量は低く、K₂Oも0.5~0.7%と極めて低含量の火山ガラスを含んでいる。それに対してFeO、CaOが多く、特にSiO₂含量が65%程度と少ない粒のものではFeOも6.5%程度まで増加する。Na₂Oはほぼ3%から3.6%前後で、CaOもこれに近い。FeO、CaO含量に富み、K₂Oが極端に少ないと云うことのほか、SiO₂含量も低いことがこの火山ガラスの特徴であろう。町田ほか(前出)による屈折率も1.521と特に大きい値を示すことも、その化学組成の特徴を反映している。

(b) 今熊II火山灰層

Ma5とMa4の間の層準を示す鍵層テフラである。この火山ガラスの分析値を図-7に示す。SiO₂含量の範囲はほぼ70.5%から73.3%程度の値を示す。Na₂O > K₂Oで共に3.2%から3.6%前後に配列する。例えば図-7と図-5に示す梅火山灰の火山ガラスを比較すると両者のMgO、CaO、FeOは極めて類似するが、よく見るとTiO₂はこの今熊IIにおいてやや少なく、K₂OとNa₂Oの量的関係は逆になっており、また、Al₂O₃含量も今熊IIにおいてやや少ないことなどが区別のポイントである。

(c) 今熊I火山灰層

Ma5とMa4の間の層準を示す鍵層テフラである。この火山灰ガラスの分析値を図-8に示す。SiO₂含量の範囲はほぼ72%程度から74.5%ぐらいの値を示し、今熊II火山灰のそれよりもやや高含量側に移動している。Na₂O > K₂Oであるが今熊IIに比してNa₂O含量が大きく、それとK₂O差が大きくなっている。FeO、CaOは今熊IIよりも明らかに大きい値を示す。一方でAl₂O₃は逆にそれよりも低い値を示す。MgO、TiO₂含量は今熊IIよりもやや高い値を示す。結果的に、本火山灰と今熊II火山灰層は図-8と図-7の差として明瞭に区別される。屈折率の差は、今熊I火山灰の火山ガラスで1.502、今

熊IIの火山ガラスで1.500であって結果的に0.002となっている。

(d) 狭山火山灰層

Ma4とMa3の間の層準を示す鍵層テフラである。その火山ガラスの化学組成を図-9に示す。SiO₂の含量の範囲は大体66%から69.3%前後である。この範囲は八町池火山灰の火山ガラスに似ているが、他の成分に関しては、両者はまったく異なっている。K₂O > Na₂Oで、K₂Oも4%をかなり上まわり、かつ、Na₂Oも3%をかなり上まわる例はこれまでに述べたテフラの火山ガラスにはなく、このアルカリ成分の和は8%に近い。FeOも1.5%近くの値を示し、CaOも多いがFeOと分離する。MgO、TiO₂もやや多くなっている。

(e) あずき火山灰層

Ma3の層準を示す鍵層テフラである。この火山ガラスの化学組成を図-10に示す。SiO₂の範囲はほぼ66%から68%近くに及んでいる。K₂O > Na₂Oで、その値はやや狭山火山灰層のそれに似ている。SiO₂の範囲も、このアルカリ成分の量も、狭山火山灰層に似てはいるが、FeOは2%以上に達し、かつ、Al₂O₃の値はおよそ13.5%以上の値を示すものが多いのも狭山火山灰層と本火山灰層の大きな違いである。また、MgOもTiO₂と共に本火山灰層がやや多い。町田ほか(前出)による屈折率も狭山火山灰層の火山ガラスで1.5061~1.508を示すのに対して本火山灰層の火山ガラスの屈折率は1.5145とかなり高い値を示す。

(3) 国分累層上部の火山灰層

上位層準のものから下位層準に向って山田I、光明池IV、光明池III、光明池II、ピンク、竜ヶ池、イエローIV、イエローIII、イエローI、千里山III、千里山IIの11枚の鍵層テフラが識別されている。竜ヶ池については除く。

(a) 山田I火山灰層

Ma2の層準を示す鍵層テフラである。その火山ガラスの化学組成を図-11に示す。SiO₂含量の範囲はおよそ71.5%から74.3%程度である。Na₂O > K₂Oで、K₂Oは2%ラインよりやや上に配列される程度でその含量が少ないことも一つの特徴であろう。FeO、CaO含量も1.6~1.7%前後で共に多く、両者はあまり分離した位置にない。アルカリ総量の少ないことも一つの特徴となるであろう。

(b) 光明池IV火山灰層

Ma2とMa1の間の層準を示す鍵層テフラである。その火山ガラスの化学組成を図-12に示す。SiO₂含量の範囲は68%付近から71%程度に及んでいる。Na₂O > K₂O

であり、 K_2O の値は 3%ラインの下に並ぶ。 CaO 、 FeO は大約1.5%ラインを挟んで上下に配列し、 $CaO > FeO$ である。 MgO 、 TiO_2 共にやや高い。

(c) 光明池III火山灰層

Ma_2 と Ma_1 の間の層準を示す鍵層テフラである。その火山ガラスの化学組成を図-13に示す。 SiO_2 含量の範囲は71%付近から74.3%ぐらいであって、光明池IVテフラよりも高含量側に位置する。 $Na_2O > K_2O$ であるが K_2O 、 Na_2O 共に光明池IVの火山ガラスよりも低い。また、 $CaO > FeO$ 、で1%ラインをはさんで配列する。これも光明池IVよりも低含量である。そのような事から光明池III火山灰層は光明池IV火山灰層から識別出来る。

(d) 光明池II火山灰層

Ma_2 と Ma_1 の間の層準を示す鍵層テフラである。 SiO_2 含量の範囲は64.5%前後から68%前後であって、光明池IV、光明池III両火山灰の火山ガラスよりもさらに低含量側に位置する。 $Na_2O > K_2O$ ではあるが共に極めて低含量で1%を大きく割っている。 FeO は4.5%前後、 CaO は3.5%程度とこの二成分も異様に高含量を示す。また、 MgO も高含量を示し、3%から3.5%前後に配列する。この様子が図-14によく示され、全体的に極めて特徴ある火山ガラスといえよう。

以上のように、 Ma_2 と Ma_1 の間の層準には、光明池IV、光明池III、光明池IIと3枚の鍵層テフラが見られるが、その火山ガラスは図-12、13、14に示すように、それぞれに特徴を有し、相互の区別は容易である。

(e) ピンク火山灰層

Ma_1 層準の直下を示す鍵層テフラである。その火山ガラスの化学組成を図-15に示す。 SiO_2 含量の範囲はほぼ72.5%前後から75.3%ぐらいである。 $Na_2O > K_2O$ で、 K_2O はおよそ4%ライン上に乗り、 Na_2O もほぼ3%ライン近くに並ぶ。 FeO 、 CaO 共に1%ラインのやや下方に配列し、両者は殆んど分離しない。

(f) イエローIV火山灰層

$Ma-1$ の層準を示す鍵層テフラである。その火山ガラスの化学組成を図-13に示す。 SiO_2 含量の範囲は71.5%ぐらいから75%までぐらいにわたる。 $Na_2O > K_2O$ であって K_2O は大約2.5%から2.9%ぐらい、 Na_2O は3%ぐらいから3.7%ぐらいの範囲を示す。 CaO と FeO は1%ラインをはさんで配列し、 $CaO > FeO$ である。

(g) イエローIII火山灰層

$Ma-1$ 層準を示す鍵層テフラである。その火山ガラスの化学組成を図-17に示す。 SiO_2 含量の範囲は71.5%ぐらいから75%までぐらいにわたる。 $Na_2O > K_2O$ であって K_2O は大約2.5%から2.9%ぐらい、 Na_2O は3%ぐらい

から3.7%ぐらいの範囲を示す。 CaO と FeO は1%ラインをはさんで配列し、 $CaO > FeO$ である。

(h) イエローI火山灰層

$Ma-1$ の層準を示す鍵層テフラである。その火山ガラスの化学組成を図-18に示す。 SiO_2 の範囲はほぼ70%から72%ぐらいまでである。 $Na_2O > K_2O$ で共に3%以上の値を示しながら接近するものもある。 CaO 、 FeO 共に1%以下である。

イエロー火山灰層としてIV、III、Iの三枚の鍵層テフラの火山ガラスを示したが、いずれも $CaO > K_2O$ であってもその含量のパターンは大きく異なっており、また、 CaO 、 FeO の含量とその分布パターンもそれぞれに特徴があってその区別は容易である。

(i) 千里山III火山灰層

$Ma-1$ より下位の層準を示す鍵層テフラである。その火山ガラスの組成を図-19に示す。 $Na_2O > K_2O$ であって、 K_2O はほぼ2.4%前後に並ぶ。 Na_2O は3%から3.5%ぐらいの範囲を示すがややバラツキがある。 CaO は1.5%ライン近くに配列し、 FeO は1%以下である。 Al_2O_3 は12.3%から12.7%ぐらいの位置にややまとまりを見せる。

(j) 千里山II火山灰層

$Ma-1$ より下位の層準を示す鍵層テフラである。その火山ガラスの組成を図-20に示す。 SiO_2 含量の範囲は69.5%から74%ぐらいであり、各成分ともややバラツキが大きいように見える。 Na_2O と K_2O の関係は必ずしも一定の傾向を示さないで $K_2O > Na_2O$ の場合も $Na_2O > K_2O$ の場合もある。大体において Na_2O の値は3%前後で千里山III火山灰より低い値を示す傾向がある。 K_2O は2.5%ぐらいから2.9%前後の値を示し、これも千里山III火山灰のような一定性を示さず、バラツキが大きい。 CaO 、 FeO についても千里山IIIと似た値を示すがやはりバラツキが大きい。 Al_2O_3 は千里山IIIに比してやや小さい値を示す。全体にこの千里山II火山灰層の火山ガラスは千里山IIIのそれとやや似てはいるが、バラツキが大きい点で性格を異にする。

(4) 国分累層下部の火山灰層

これは鮮新統に属する火山灰層で福田火山灰層一枚がこれに相当する。

(a) 福田火山灰層

国分累層下部を示す重要な鍵層テフラであり、同時に鮮新統を示す最上位のテフラでもある。その火山ガラスの化学組成を図-21に示す。 SiO_2 含量の範囲は70.6%ぐらいから71.6%ぐらいである。 $K_2O > Na_2O$ であって、 SiO_2 の増加と共に K_2O は増加して4%以上となり、逆

表-1 大阪盆地南部の大阪層群の地質層序と火山灰層

大阪層群の地質層序と年代					大阪層群の火山灰層	放射年代 (Ma) (F. T. 年代)	
大 阪 層 群	第 四 紀	更 新 世	上 部	泉上	八 田 (Ma10の上)	0.34+0.09	↑ 部 半 上 る る に 互 層 積 物 が 規 則 的 に 堆 積 成 陸 水 と (12枚) 層 土 粘 成 海 ↓
				北 部	和 田 (Ma10/Ma9)		
					カ ス リ (Ma8 直下)		
					グミノキ (Ma8 直下)		
					サ ク ラ (Ma7 直下)		
	泉上	下 部	累 層	梅 (Ma6 直下)	0.77+0.31		
				八 町 池 (Ma5)			
				今 熊 II (Ma5/Ma4)			
				今 熊 I (Ma5/Ma4)			
				狭 山 (Ma4/Ma3)			
第 三 紀	新 世	下 部	国 分 累 層	ア ズ キ (Ma3)	0.92+0.52		
				山 田 I (Ma2)			
				光明池 IV (Ma2/Ma1)			
				光明池 III (Ma2/Ma1)			
				光明池 II (Ma2/Ma1)			
	泉上	下 部	累 層	ピ ン ク (Ma1 直下)	1.24+0.17		
				竜 ケ 池 (Ma0)			
				イエロー-IV (Ma-1)			
				イエロー-III (Ma-1)			
				イエロー-I (Ma-1)			
第 三 紀	最 新 世	下 部	泉 南 累 層	千里山 III (Ma-1の下)	1.59+0.22		
				千里山 II (Ma-1の下)			
				福 田			
				三 ツ 松			
				真 ノ 池			
群	紀	世	部	朝 代	2.71+0.49		
				土生滝 II			
				土生滝 I			
				水 間 II			
				水 間 I			
群	紀	世	部	下	↓		
				土 丸 II			
群	紀	世	部	土 丸 I			
				岬			

に Na_2O は減少する。FeO > CaO で両者は1%ラインを中心にして配列する。千里山III火山灰層とは Na_2O と K_2O の関係、FeO と CaO の関係で明瞭に区別されるし、 Al_2O_3 含量もその区別に役立つ。

(5) 泉南累層上部の火山灰層

上位層準のものから下位層準のものに向って三ツ松、真ノ池、朝代、土生滝II、土生滝I、水間II、水間Iの7枚の鍵層テフラが識別されているが、水間II、水間Iからは火山ガラスが検出されないで、こゝではこれを除く。前述のように、これらはいずれも鮮新統に属するものである。

(a) 三ツ松火山灰層

泉南累層上部の最上位の鍵層テフラである。その火山ガラスの化学組成を図-22に示す。 SiO_2 含量の範囲は71%から73.5%ぐらいであり、 Na_2O と K_2O の含量はこの SiO_2 含量の範囲で K_2O > CaO で FeO はおよそ1%ライン上に配列する。福田火山灰とは Na_2O 、 K_2O の性格、 Al_2O_3 含量によって区別されるし、FeO が三ツ松火山灰の場合にはやゝ低含量を示すことによっても識別される。

(b) 真ノ池火山灰層

三ツ松火山灰層より下位層準を示す鍵層テフラである。その火山ガラスの化学組成を図-23に示す。 SiO_2 含量の範囲はほぼ70%ぐらいから72%ぐらいで Na_2O > K_2O の性格をもつ。 Na_2O はほぼ4%程度、 K_2O は3%よりやや低く2.7~2.8%程度で一定性をもつ。この点、前述の三ツ松火山灰層と性格を異にする。さらに、CaO > FeO で、両者は1%ラインの上下に平行的配列を示す。CaO と FeO の関係によっても、さらに Al_2O_3 の値に関しても三ツ松火山灰層と本火山灰層の識別は容易である。

(c) 朝代火山灰層

真ノ池火山灰層の下位の層準に来る鍵層テフラである。その火山ガラスの化学組成を図-24に示す。 SiO_2 含量の範囲は71%から73%ぐらいである。 Na_2O > K_2O の性格をもち、 Na_2O は全体に4%よりも多くて4.2から4.3%ぐらいの値をもつ。 K_2O も3%よりやや高い。FeO > CaO で、共に1%ラインよりも上に配列する。アルカリ含量、CaO と FeO の関係、 Al_2O_3 含量などが真ノ池火山灰との区別に役立つ。

(d) 土生滝II火山灰

朝代火山灰層の下位層準に来る鍵層テフラである。その火山ガラスの化学組成を図-25に示す。 Na_2O > K_2O の性格をもち、 K_2O が3%ラインのやや上に配列するに対して Na_2O は3.5%前後の値を示す。真ノ池、朝代両火

山灰のそれに対して Na_2O の含量は低くなっている。また FeO > CaO の性格をもち、CaO が1%ライン上に乗るに対して FeO は1.2から1.4%近傍の値をとっている。朝代火山灰層とは火山ガラスにおける Al_2O_3 、 Na_2O 、FeO、CaO 含量によって容易に区別される。

(e) 土生滝I火山灰層

土生滝II火山灰層の下位に来る鍵層テフラである。その火山ガラスの化学組成を図-26に示す。 SiO_2 含量の範囲は71%から73.3%ぐらいである。 Na_2O と K_2O の関係は一定しないが共に3.5%近傍でバラツキをもって分布する。FeO > CaO で共に1%以下の値を示すが両者はよく分離する。 Al_2O_3 についても10%代の値をもつ。土生滝II火山灰層とは Al_2O_3 の値、 K_2O と Na_2O の関係、FeO、CaO 含量などによって容易に識別される。

(6) 泉南累層下部の火山灰層

これに属するものとして上位層準のものから下位層準のものに向かって土丸II、土丸I、岬の3枚の鍵層テフラが識別される。共に鮮新統の火山灰層である。

(a) 土丸II火山灰層

泉南累層下部の最上位鍵層テフラである。その火山ガラスの化学組成を図-27に示す。 SiO_2 の範囲はおよそ72%から74%程度である。 K_2O > Na_2O の性格をもち、共に3.5%から4%程度の範囲にあって接近する。また、FeO と CaO は FeO > CaO で1%ラインを挟んで平行的に配列する。

(b) 土丸I火山灰層

土丸II火山灰層の下位に来る鍵層テフラである。その火山ガラスの化学組成を図-28に示す。 SiO_2 含量の範囲はおよそ68.5%から72%ぐらいである。FeO に富み、3.5%程度から2.2%ぐらいの値を示し、 SiO_2 の値と逆になるようなパターンをとる。 K_2O は3~4%ぐらいの値を示す粒が多いように見える。 Na_2O はバラツキが大きい。CaO が大きいのも一つの特徴で2.8%前後から1.7%前後まで不規則な変化を示す。 TiO_2 が大きい値を示すのも特徴の一つである。土丸II火山灰層とくらべて全く異なった性格を示すのがこの火山灰層である。

(c) 岬火山灰層

泉南累層下部の最下部の鍵層テフラである。その火山ガラスの化学組成を図-29に示す。 SiO_2 含量の範囲は70%近くから71.5%ぐらいである。 K_2O > Na_2O で、 K_2O は4.5%近傍から4.8%近くまで分布し、 Na_2O は3.5%前後に分布する。アルカリ成分の和は8%前後となり、大阪層群の中では大きい。FeO は1%よりやや低く、ほぼ1%ラインに沿う。CaO は0.5%前後で、FeO とはよく分離している。

以上述べて来たように、大阪層群の各テフラはそれぞれの化学的特性をもつ火山ガラスを含むものが多く、少なくとも火山ガラスを含むテフラではその化学組成の特徴から相互に識別可能である。

4. 火山ガラスによるテフラの対比と図的表現

三浦ほか(1985)はアイラ Tn 火山灰 AT, アカホヤ火山灰 Ah の火山ガラスに関して横軸に SiO_2 (Wt%) をとり、縦軸に TiO_2 , MgO , CaO , FeO , Na_2O , K_2O , Al_2O_3 , H_2O の重量パーセントをとって組成を表現し、各地におけるこれら火山灰を識別した。テフラの火山ガラスはその堆積場所やその後の地表環境、経過時間、化学組成の差などにより、同じテフラであっても採集場所によって微妙な差を示す。しかし、このような表現法によって火山ガラスの一粒ごとの組成を示すと各成分はテフラごとに同じようなパターンを示す。このようなパターンこそテフラの識別法として最も確かなものと考えている。同じような手法は三瓶火山噴出物としての火山ガラスにも適用され、例えば三浦ほか(1987)、三浦(1988, 1990)などに示されるように、テフラの識別に成功している。

大阪層群の各テフラについても同じような表現法をとって図示した。この表現法でわかるように、各テフラはそれぞれに特徴的で固有なパターンを示し、この図そのものがテフラの識別に役立つものと見られる。また分析粒数は必ずしも多くを要せず、ある一つの特徴的パターンが表現される程度でよい。

5. あとがき

大阪層群の鍵層テフラの火山ガラスの化学組成を EPMA 分析法によって求め、それを図化してテフラの識別法に利用しようとした。中国地方や四国地方には、この時代のテフラが分布する可能性もあり、供給源との関係を明らかにしようと思えば、かなり精度の高い研究法に依存しなければならない。その目的に、この図は十分有効なものとして使用出来ると考える。

文 献

- ITIYARA, M. YOSIKAWA, S. INOUE, K. HAYASHI, T. TATEISHI, M. NAKAJIMA, K. (1975): Stratigraphy of the Plio- Pleistocene Osaka Group in Sennan-Senpoku area, south of Osaka, Japan — A standard stratigraphy of the Osaka Group. J. Geosci., Osaka City Univ., 19, 1-29.
- 市原 実・吉川周作・川辺孝幸・三田村宗樹(1984): 岸和田市津田川流域のいわゆる“芝の不整合”について——大阪層群の古地磁気層序とフィツション・トラック年代——, 地球科学, 38, 1-16.
- 町田 洋・新井房夫・杉原重夫(1980): 南関東と近畿の中部更新統の対比と編年——テフラによる一つの試み——, 第四紀研究, 19, 3, 233-261.
- 三浦 清・林 正久(1985): 山陰ならびにその周辺地域にみられるアイラ火山灰(AT)およびアカホヤ火山灰(Ah)の火山ガラスの化学てき特性, 山陰地域研究(自然環境), 1, 71-80(島根大学).
- 三浦 清・林 正久(1987): 火山活動史から見た三瓶火山の鉱物特性, 山陰地域研究(自然環境), 3, 67-94(島根大学).
- 三浦 清(1988): 鳥取沖海底表層堆積物に見られる三瓶火山起源のテフラとその地質的意義, 島根大学教育学部紀要(自然科学), 22, 1, 5-12.
- 三浦 清(1990): 大江山麓における三瓶火山起源の三瓶雲南降下軽石層および三瓶池田降下軽石層の産状, 山陰地域研究(自然環境), 6, 35-55(島根大学).
- 西田史朗(1990): 日本第四紀学会演旨, 20, 150-151.
- TORII, M. YOSHIKAWA, S. ITIYARA, M. (1974): Paleomagnetism on the water-laid volcanic ash layers in the Osaka Group, Sennan and Senhaku Hills, southwestern Japan. Rockmagnetism and Paleogeophysics, 2, 34-37.
- YOSHIKAWA, S. (1984): Volcanic ash Layers in the Osaka and Kobiwako Group, Kinki District, Japan. J. Geosci. Osaka City Univ., 27, 1-40.

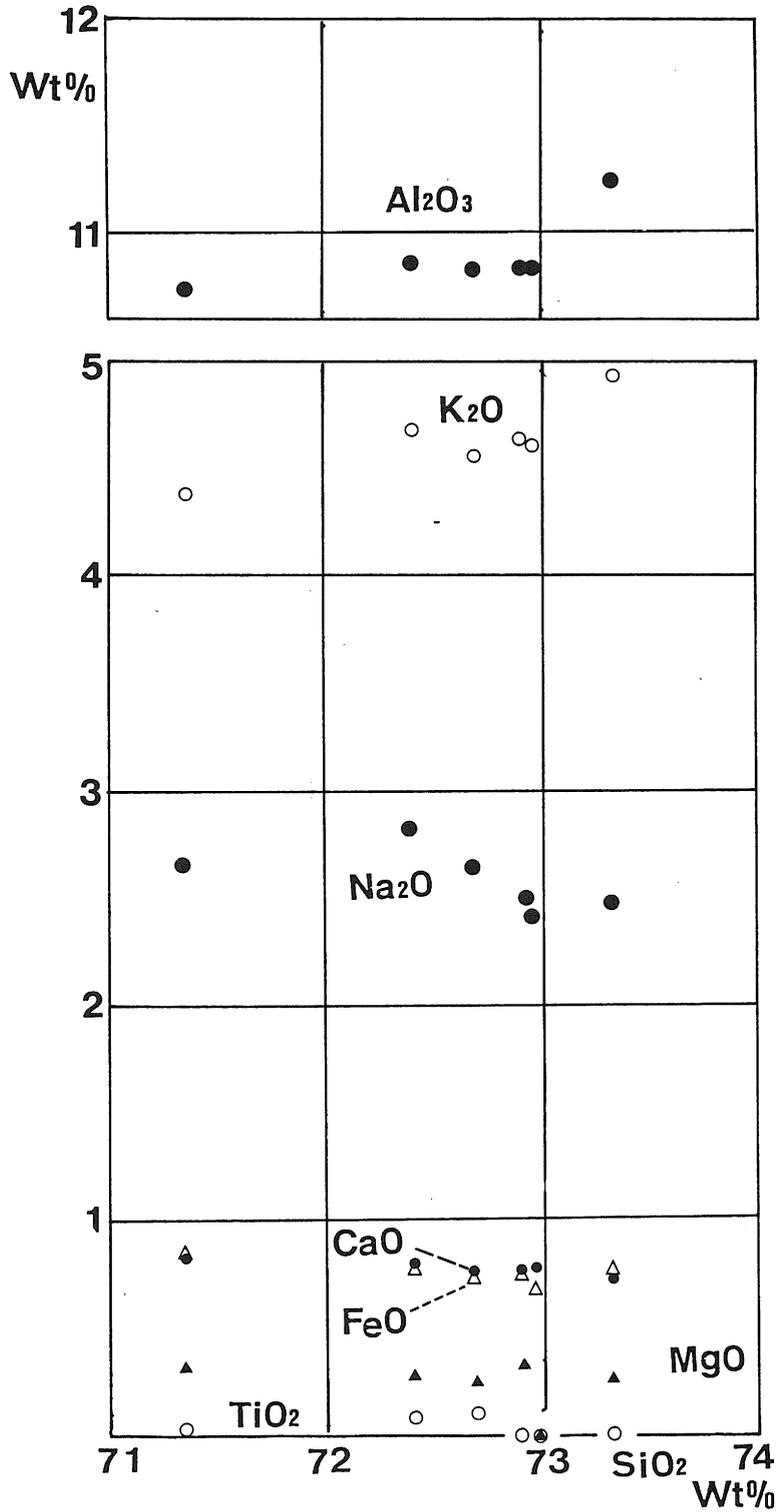


図-1 八田火山灰層の火山ガラスの化学組成

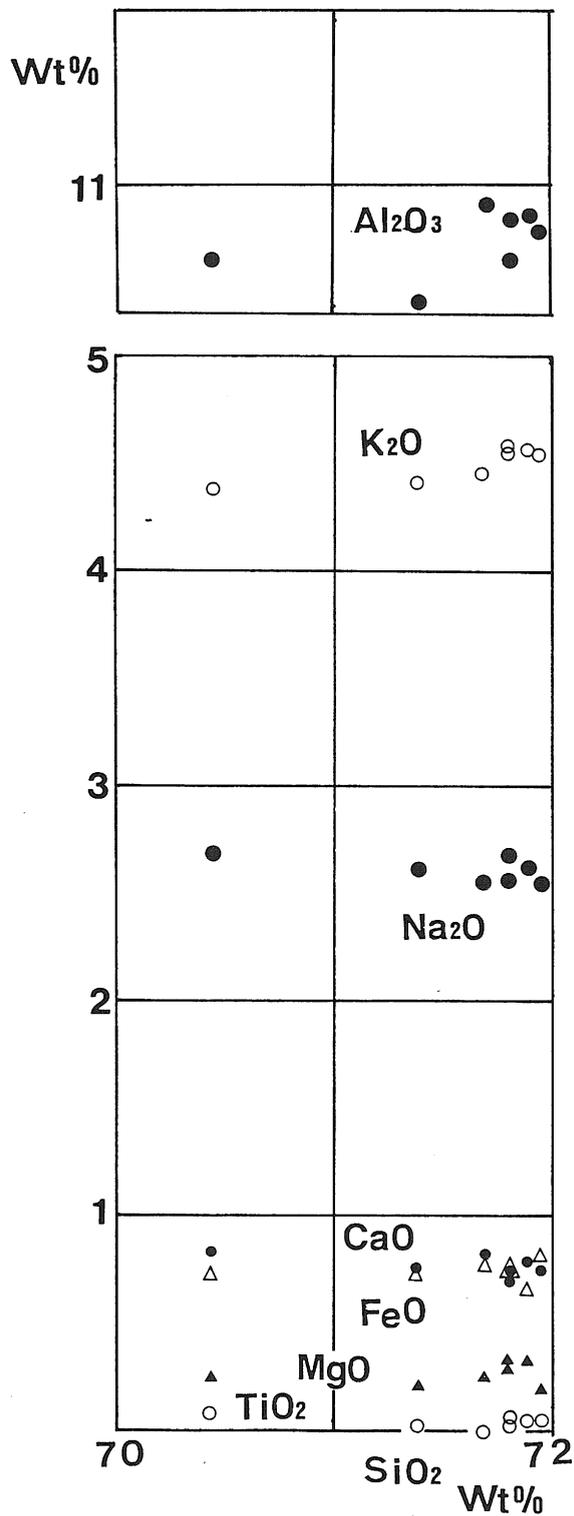


図-2 和田火山灰層の火山ガラスの化学組成

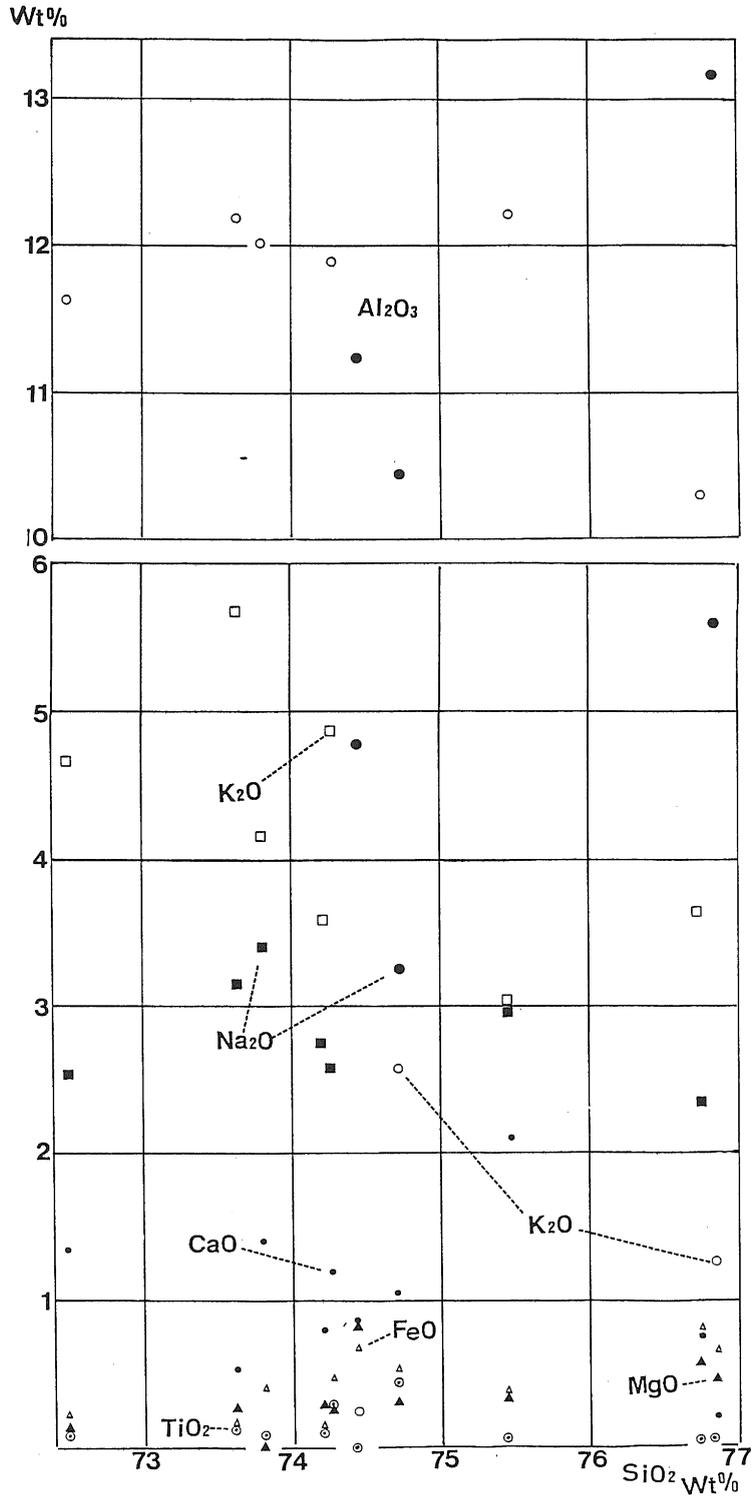


図-3 グミノキ火山灰層の火山ガラスの化学組成

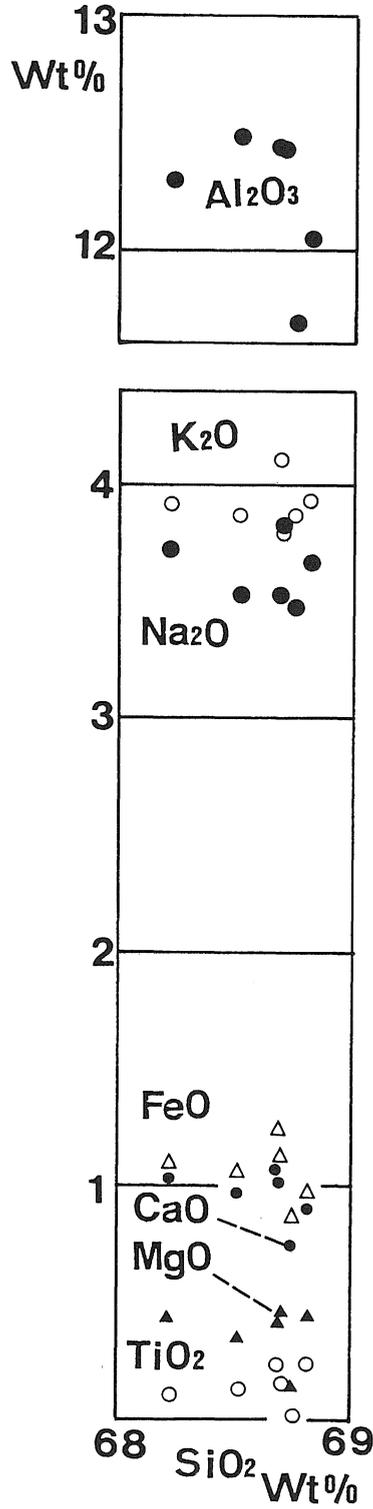


図-4 サクラ火山灰層の火山ガラスの化学組成

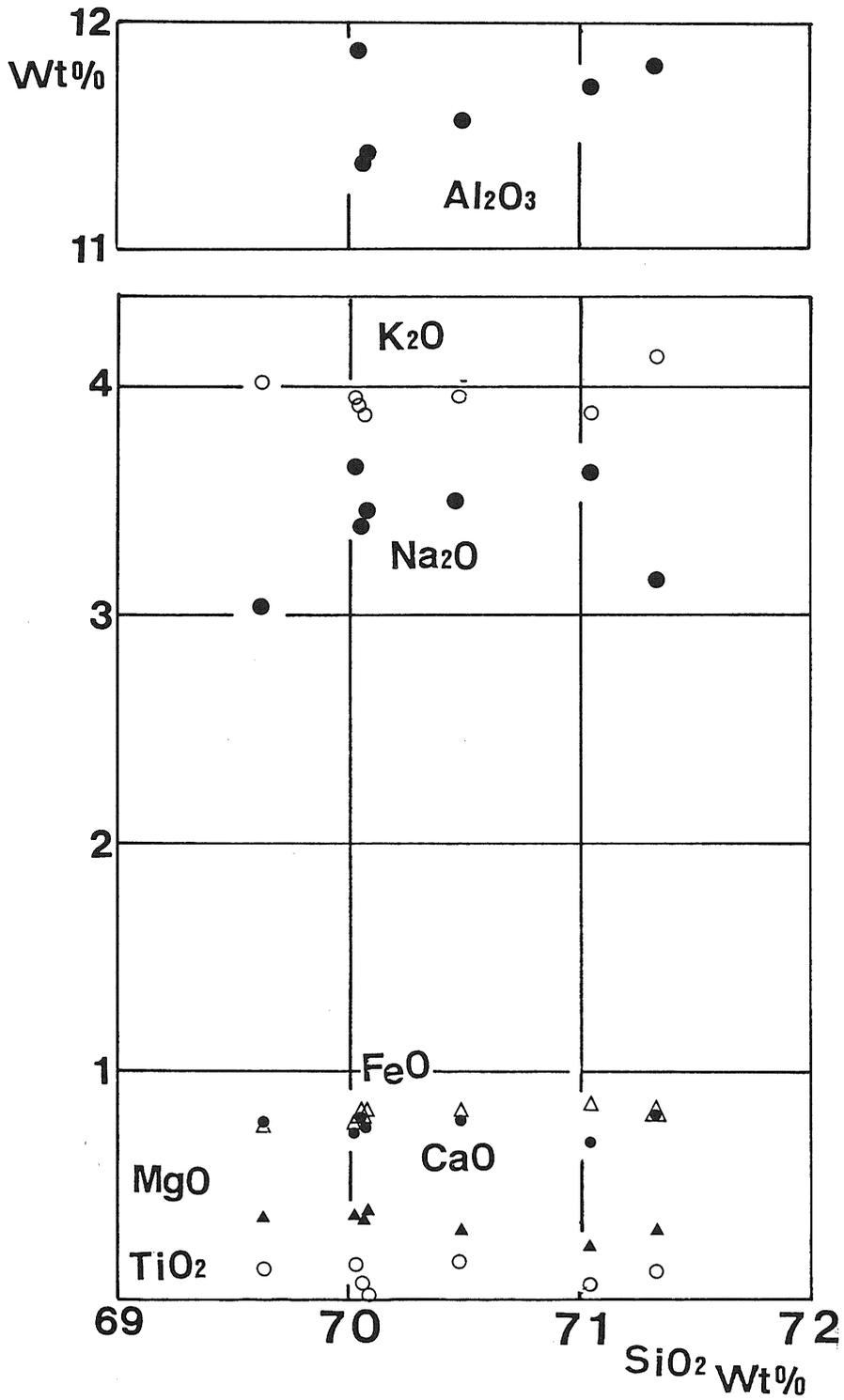


図-5 梅火山灰層の火山ガラスの化学組成

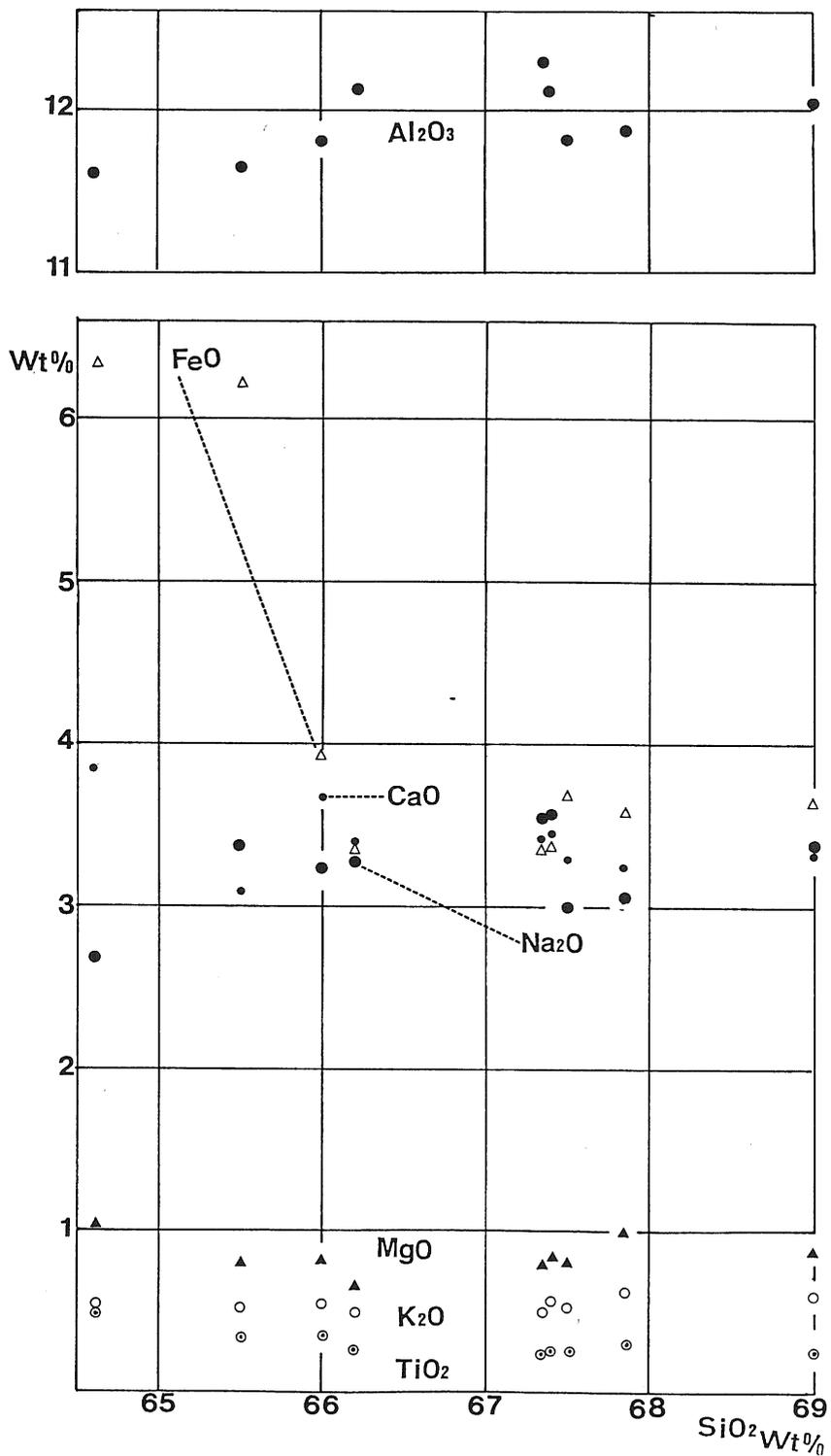


図-6 八町池火山灰層の火山ガラスの化学組成

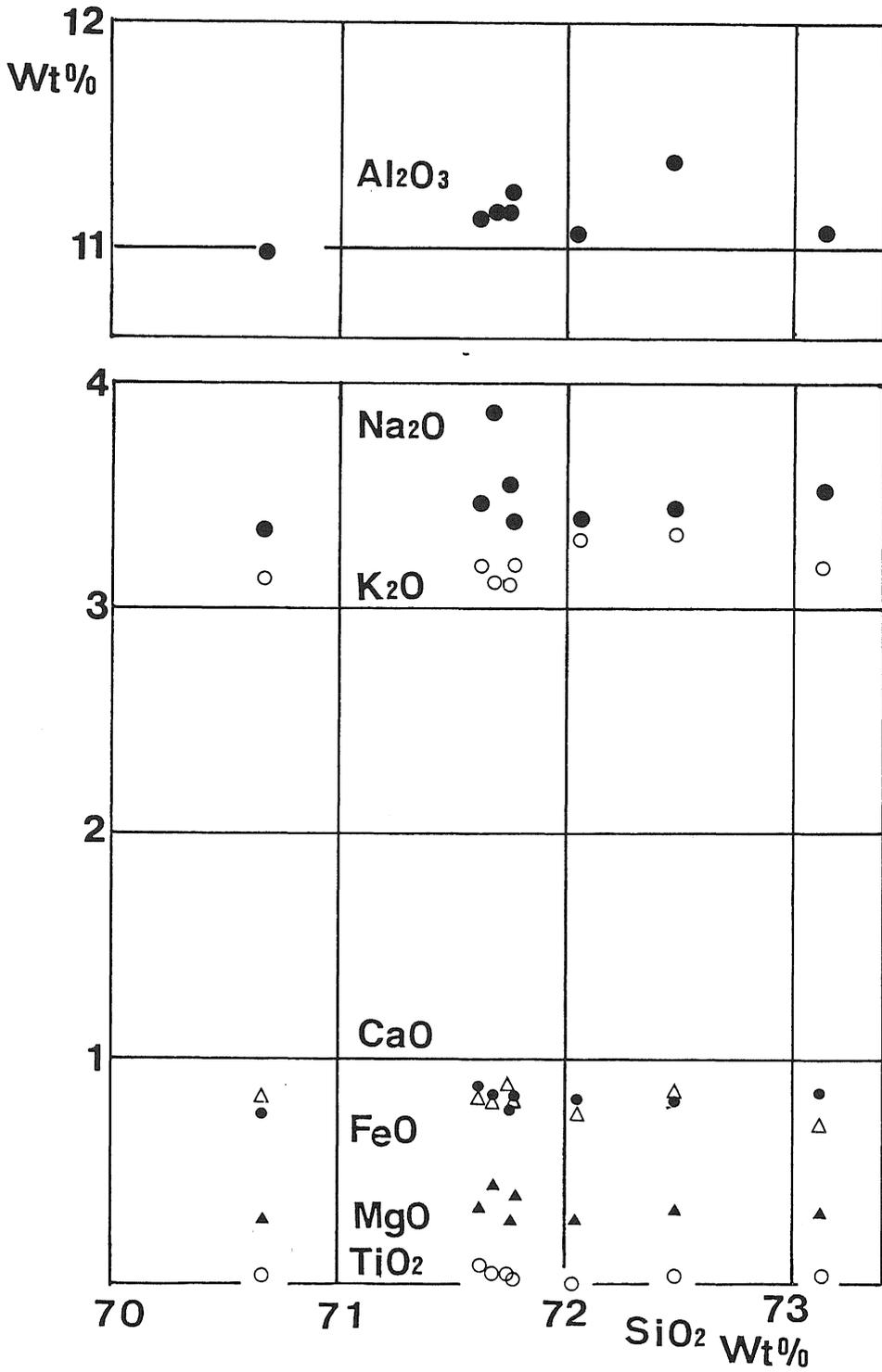


図-7 今熊II火山灰層の火山ガラスの化学組成

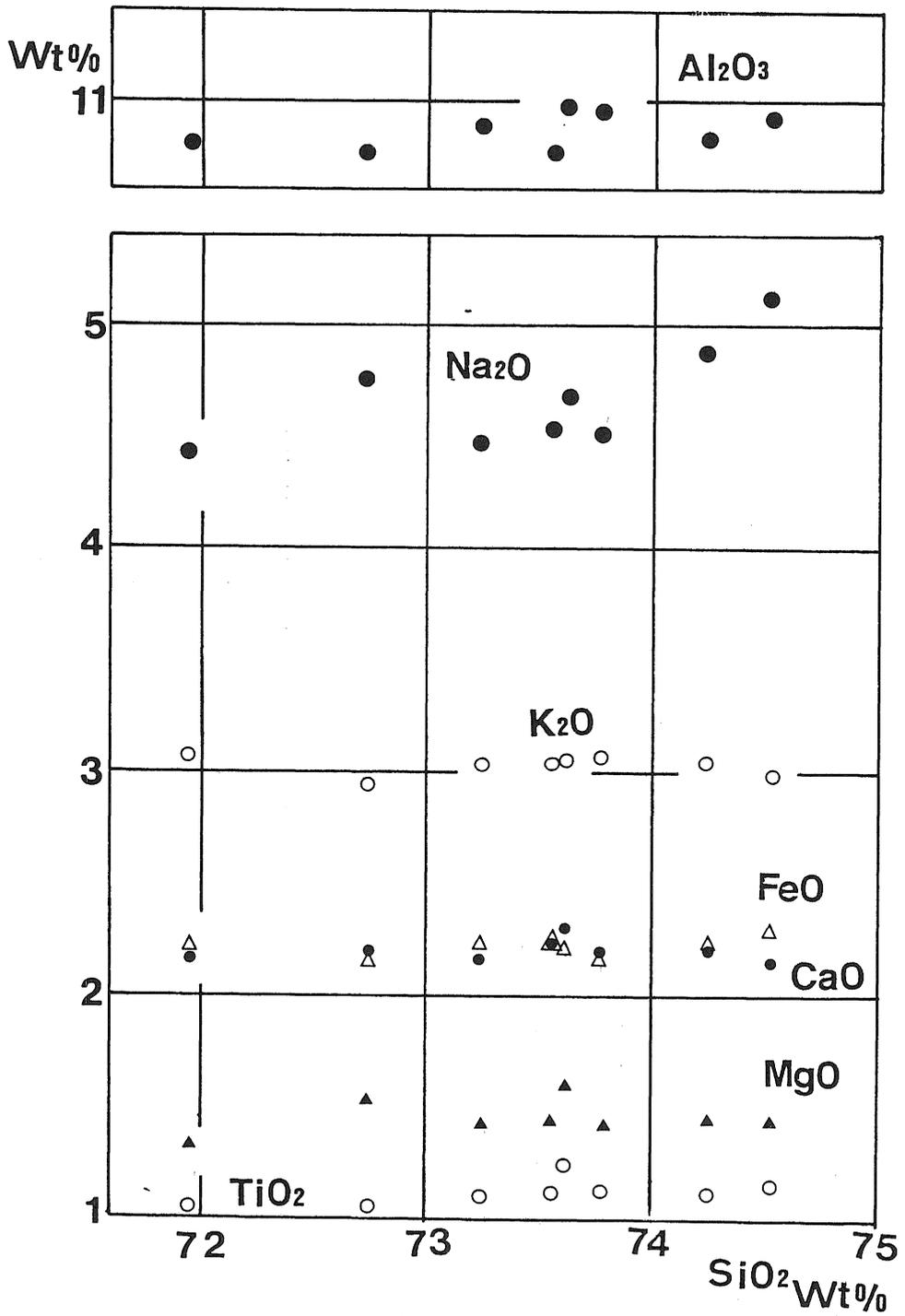


図-8 今熊 I 火山灰層の火山ガラスの化学組成

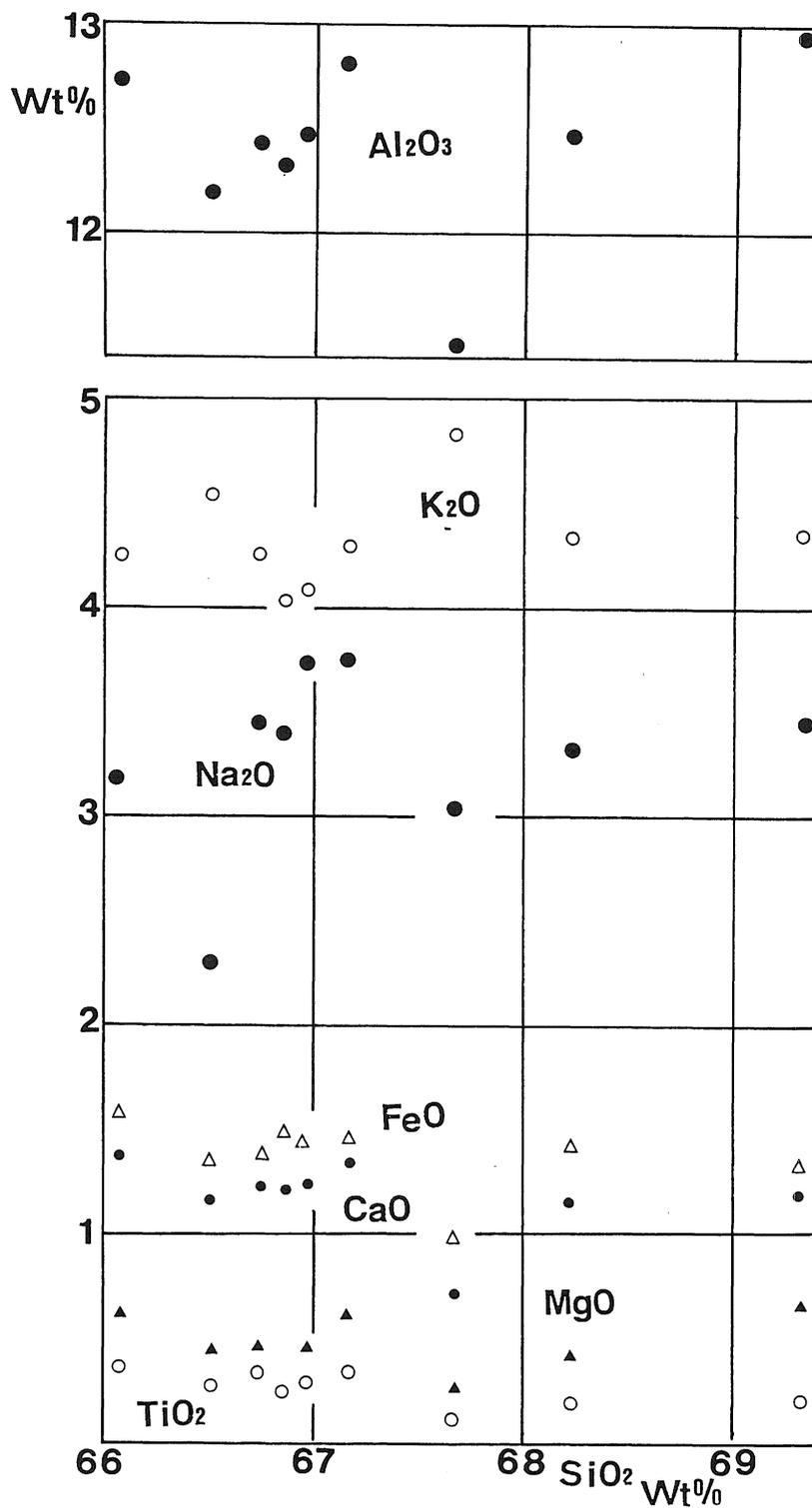


図-9 狭山火山灰層の火山ガラスの化学組成

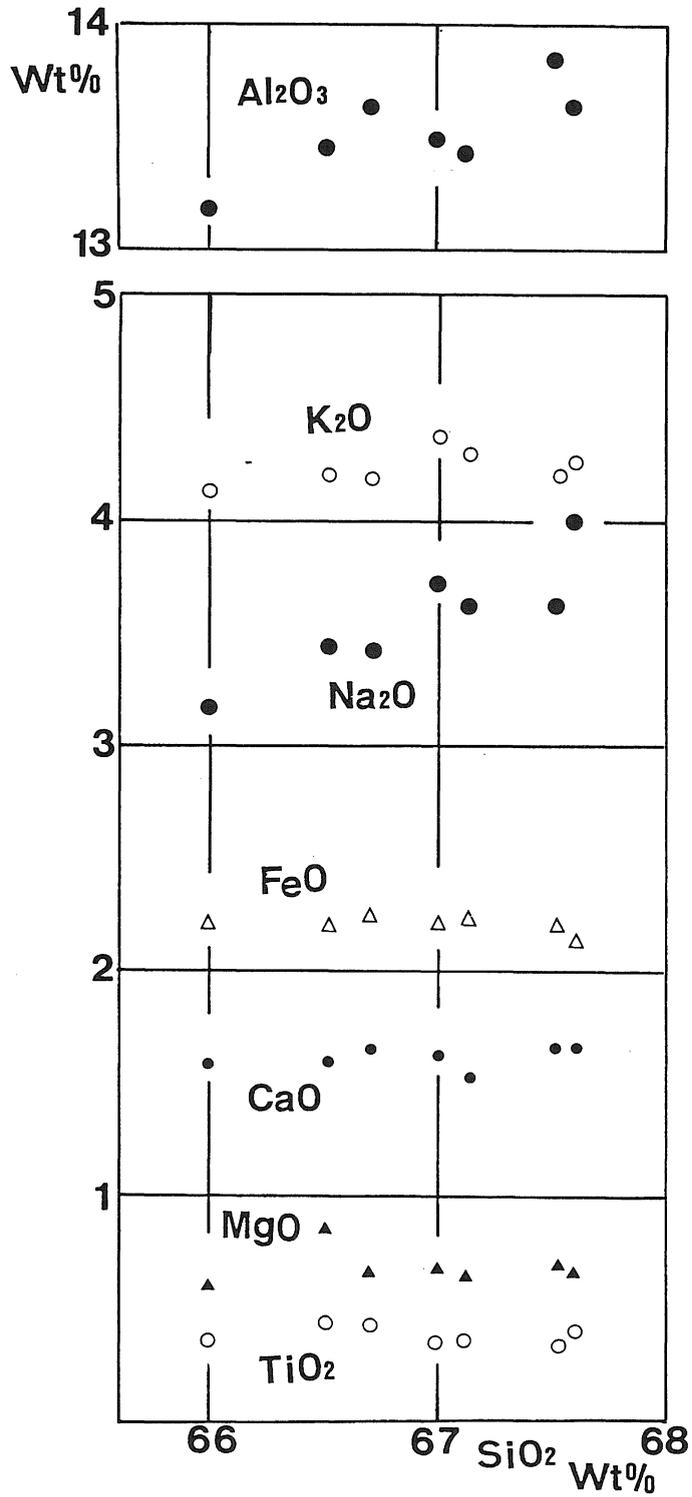


図-10 アズキ火山灰層の火山ガラスの化学組成

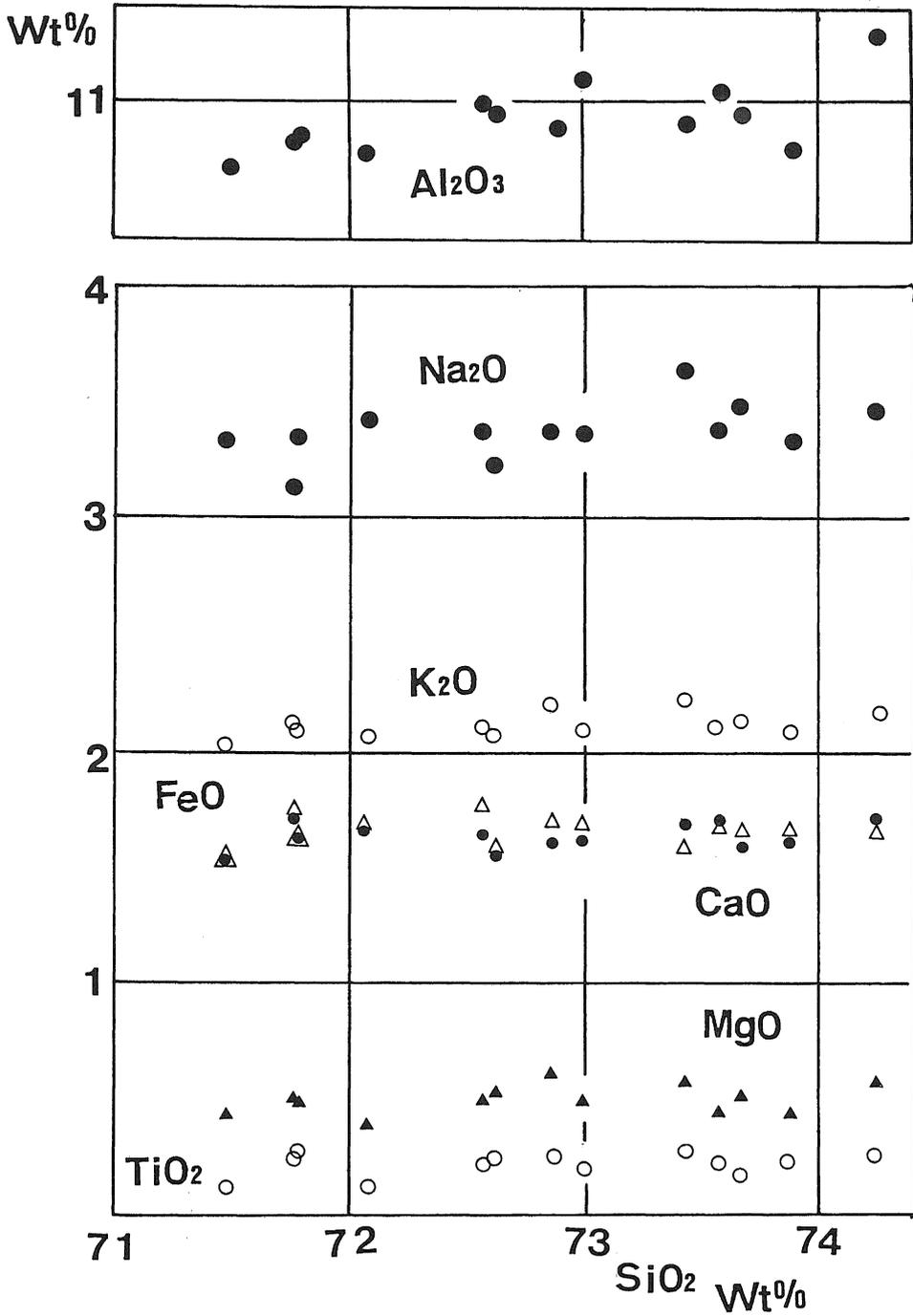


図-11 山田 I 火山灰層の火山ガラスの化学組成

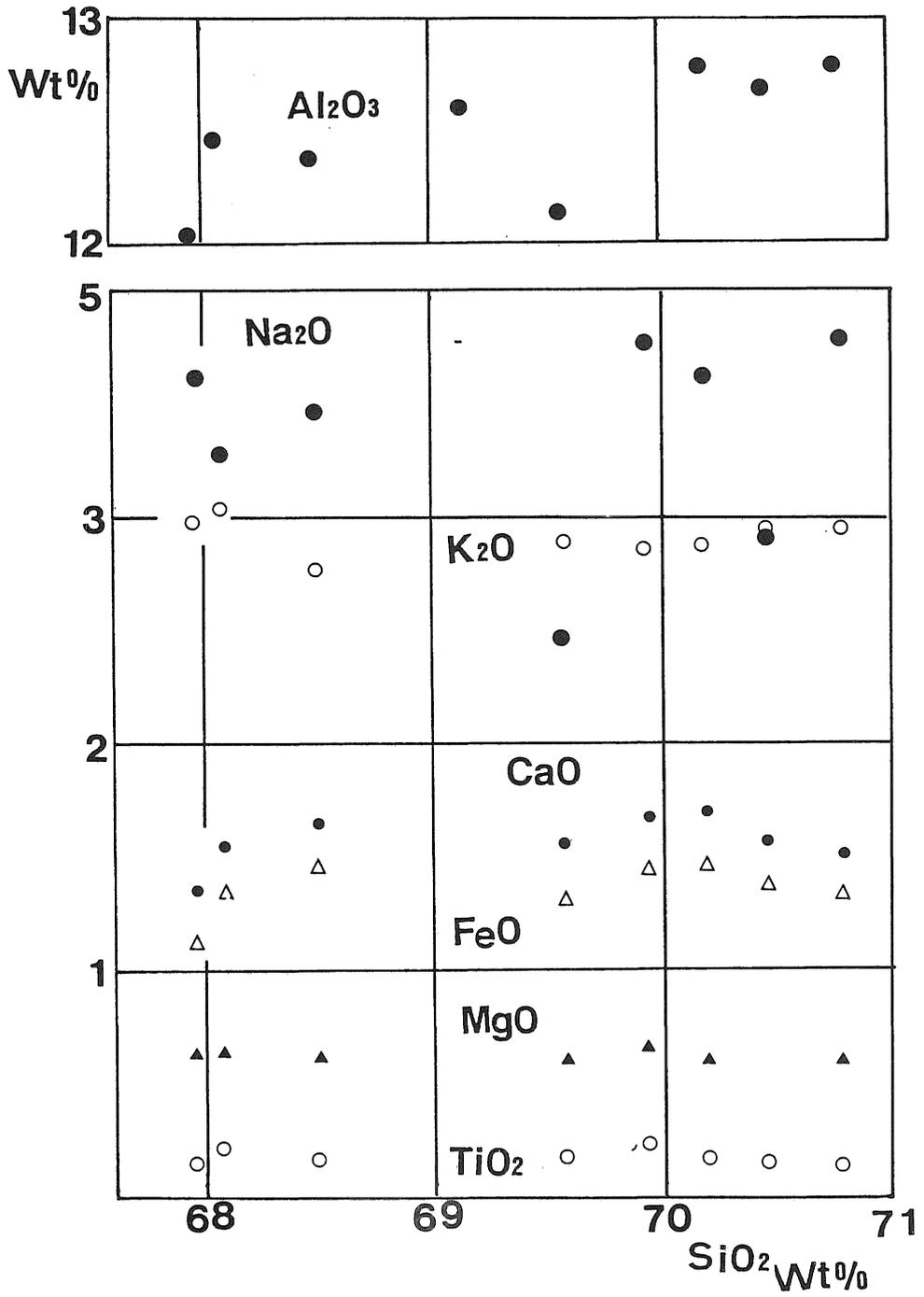


図-12 光明池IV火山灰層の火山ガラスの化学組成

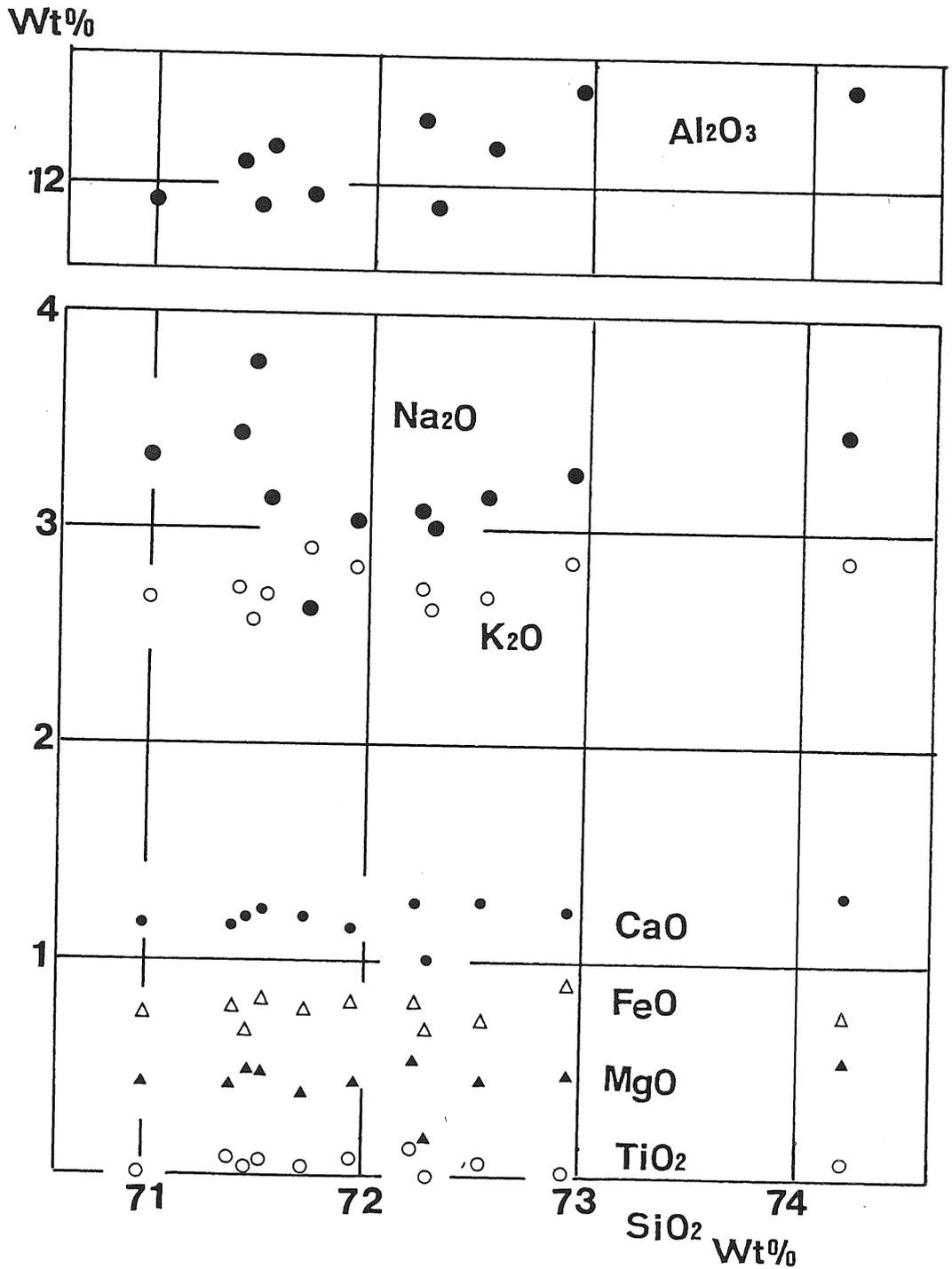


図-13 光明池Ⅲ火山灰層の火山ガラスの化学組成

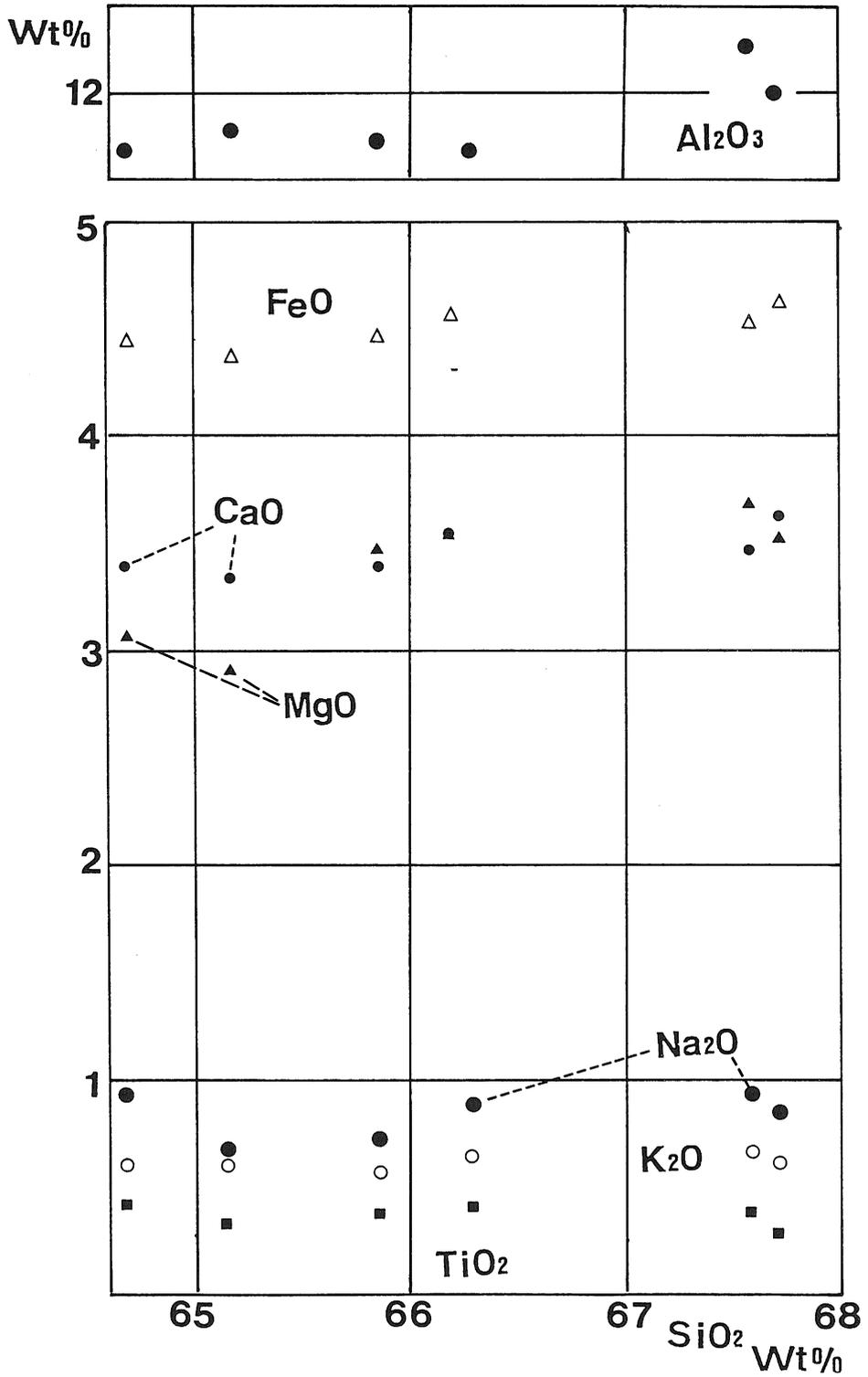


図-14 光明池II火山灰層の火山ガラスの化学組成

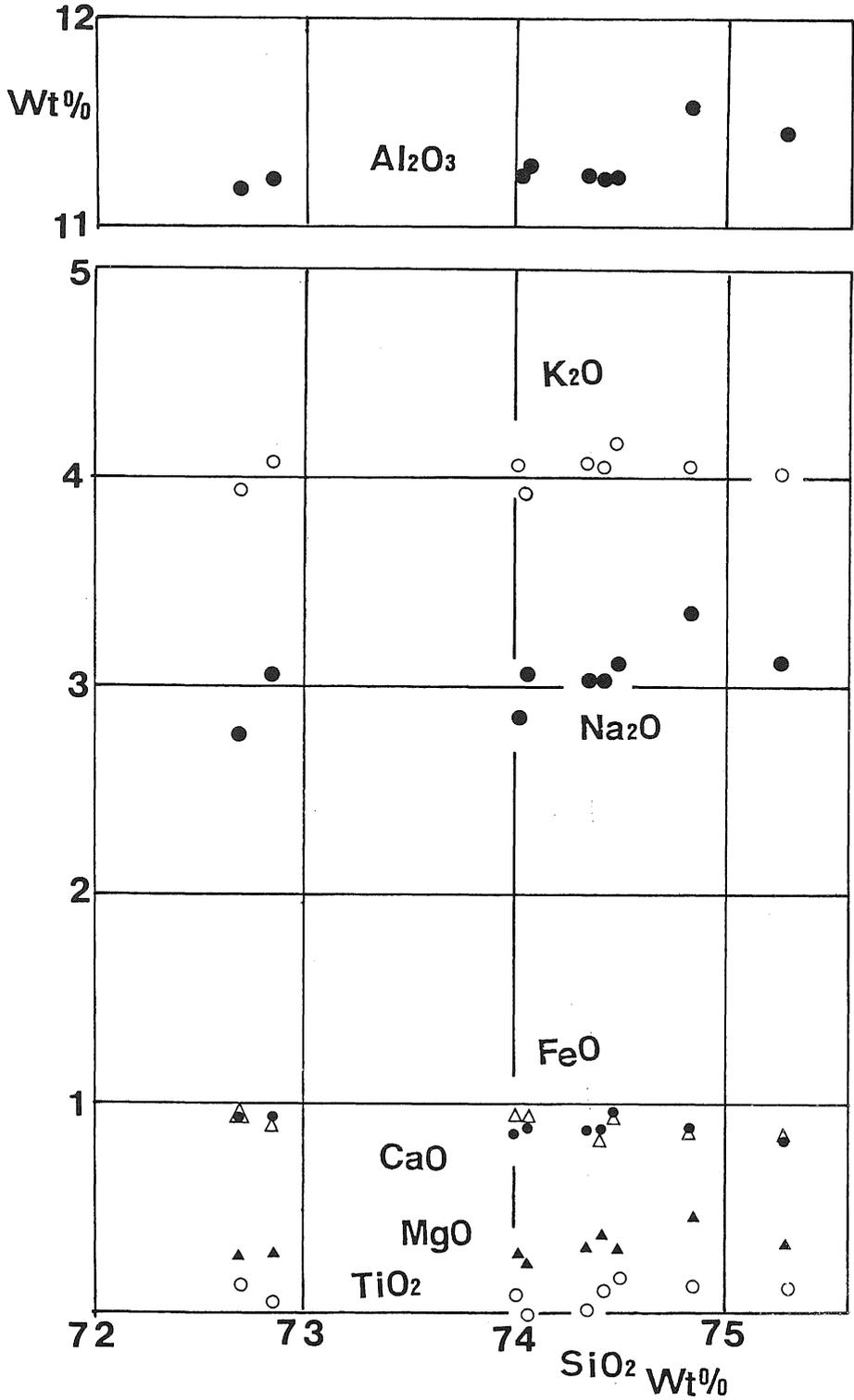


図-15 ピンク火山灰層の火山ガラスの化学組成

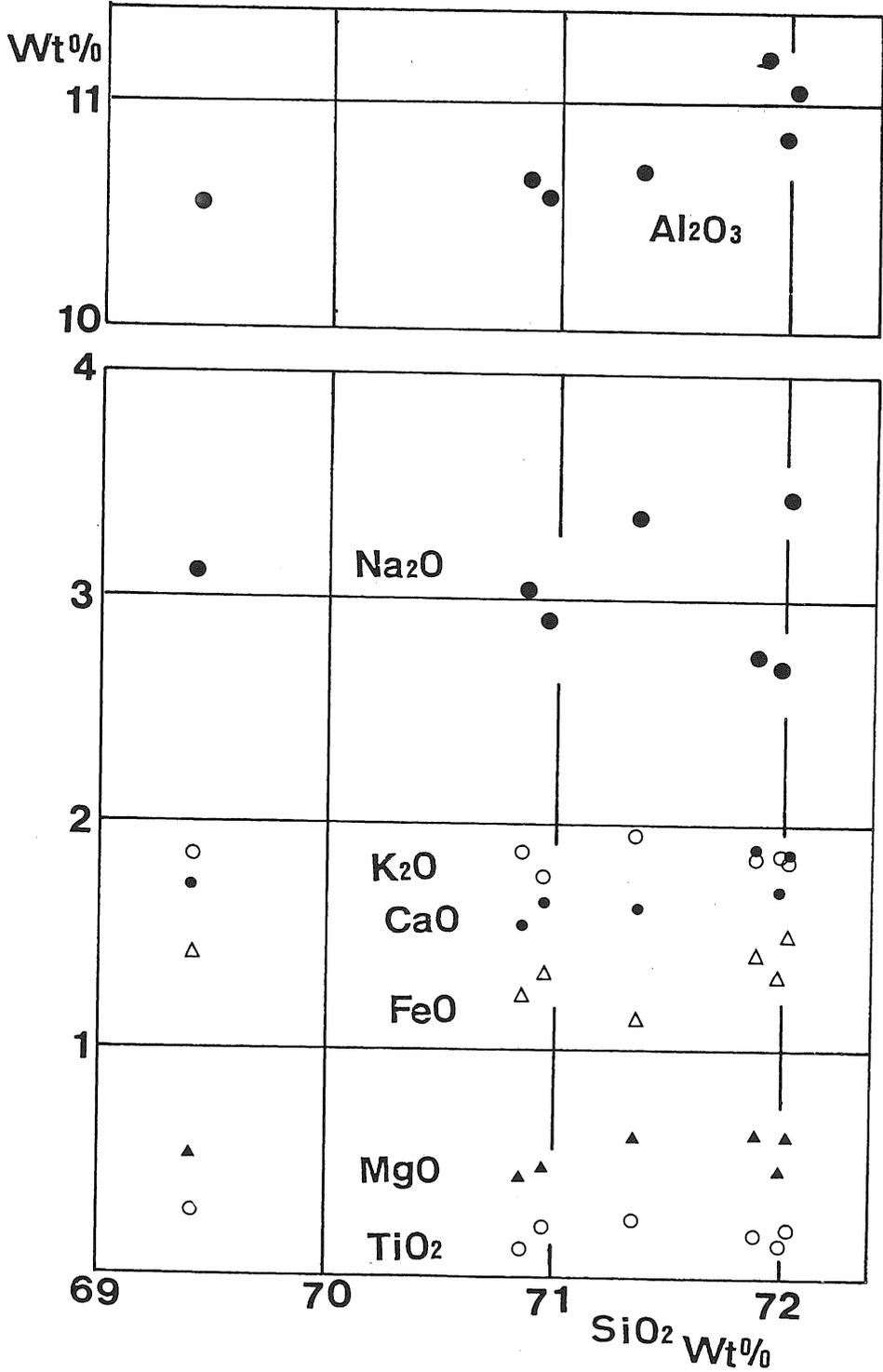


図-16 イエローIV火山灰層の火山ガラスの化学組成

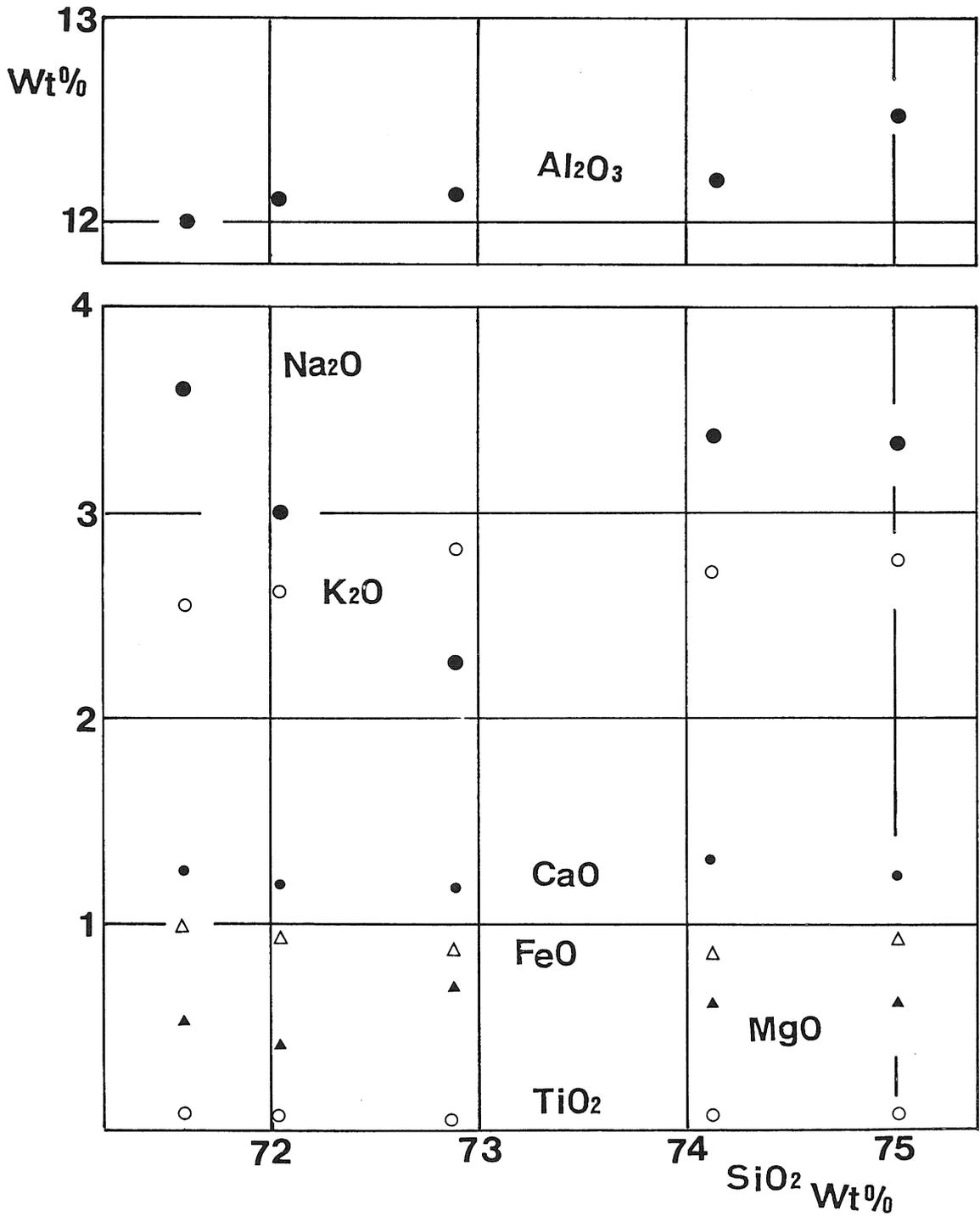


図-17 イエローIII火山灰層の火山ガラスの化学組成

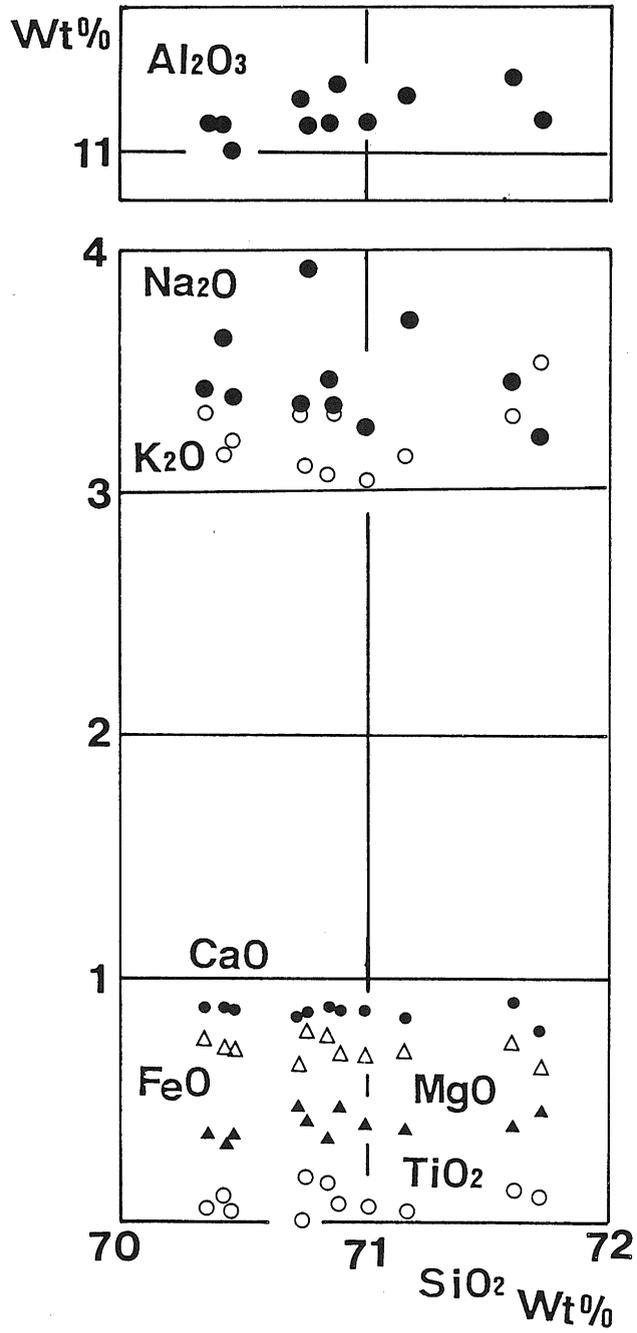


図-18 イエロー I 火山灰層の火山ガラスの化学組成

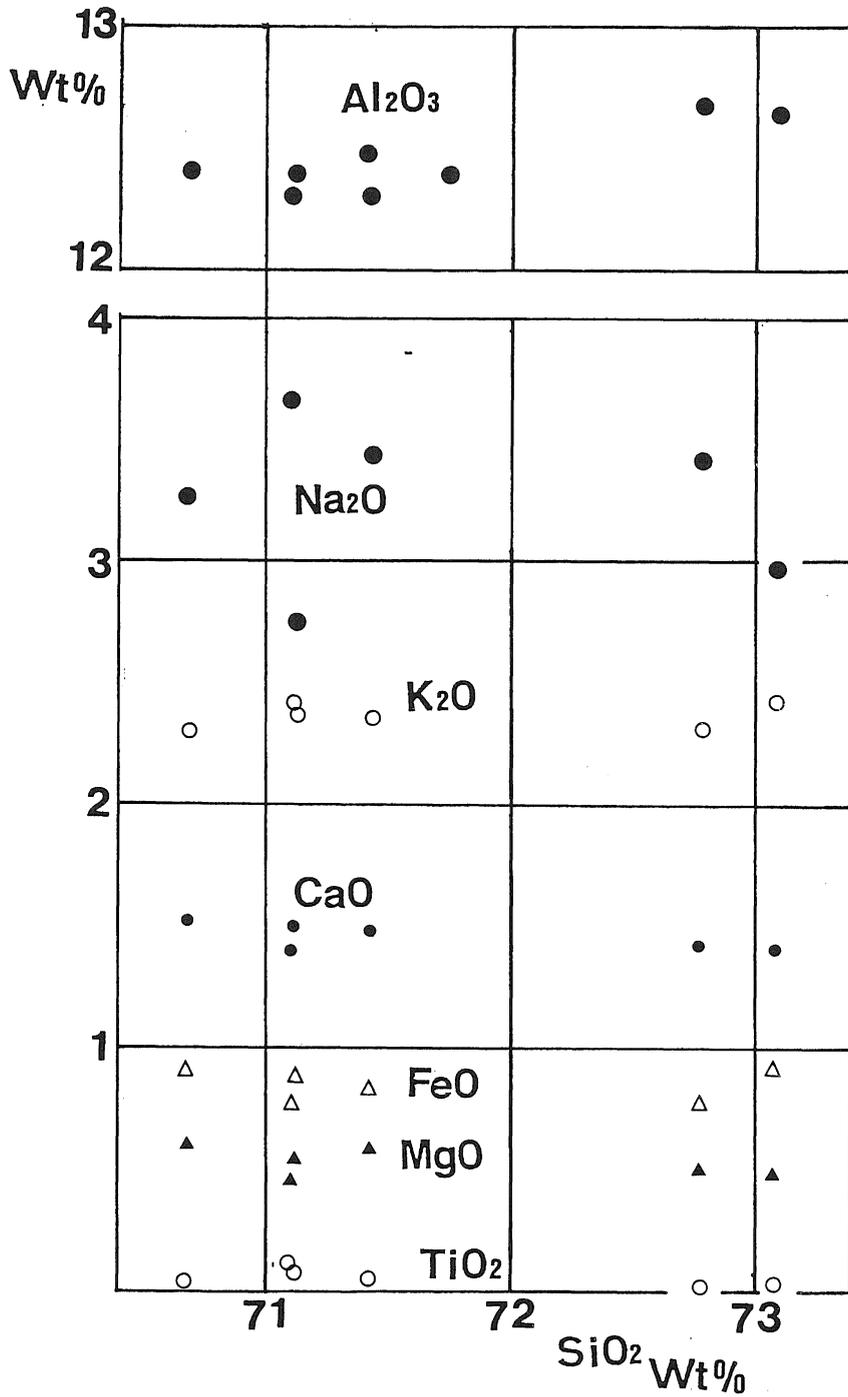


図-19 千里山III火山灰層の火山ガラスの化学組成

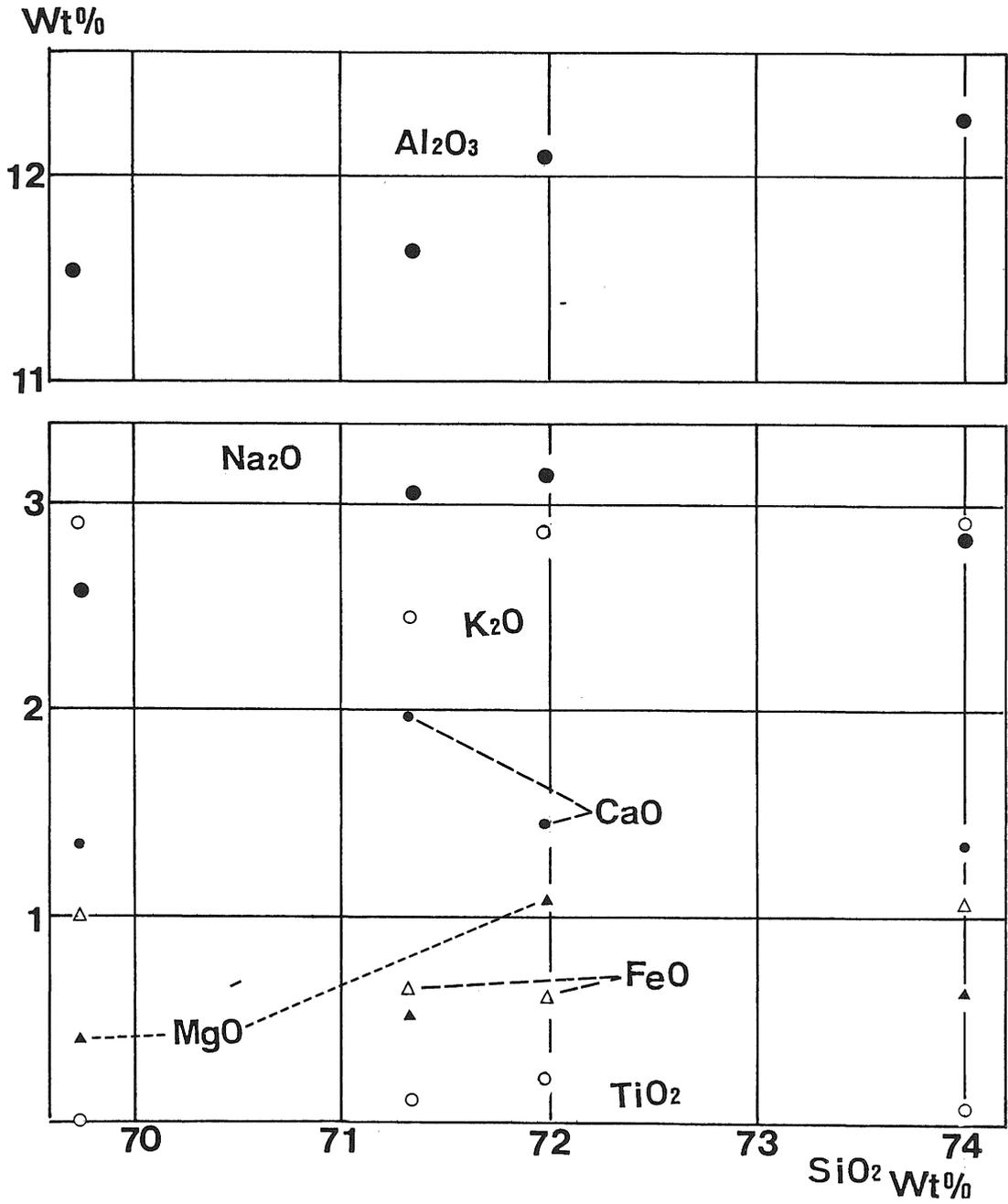


図-20 千里山II火山灰層の火山ガラスの化学組成

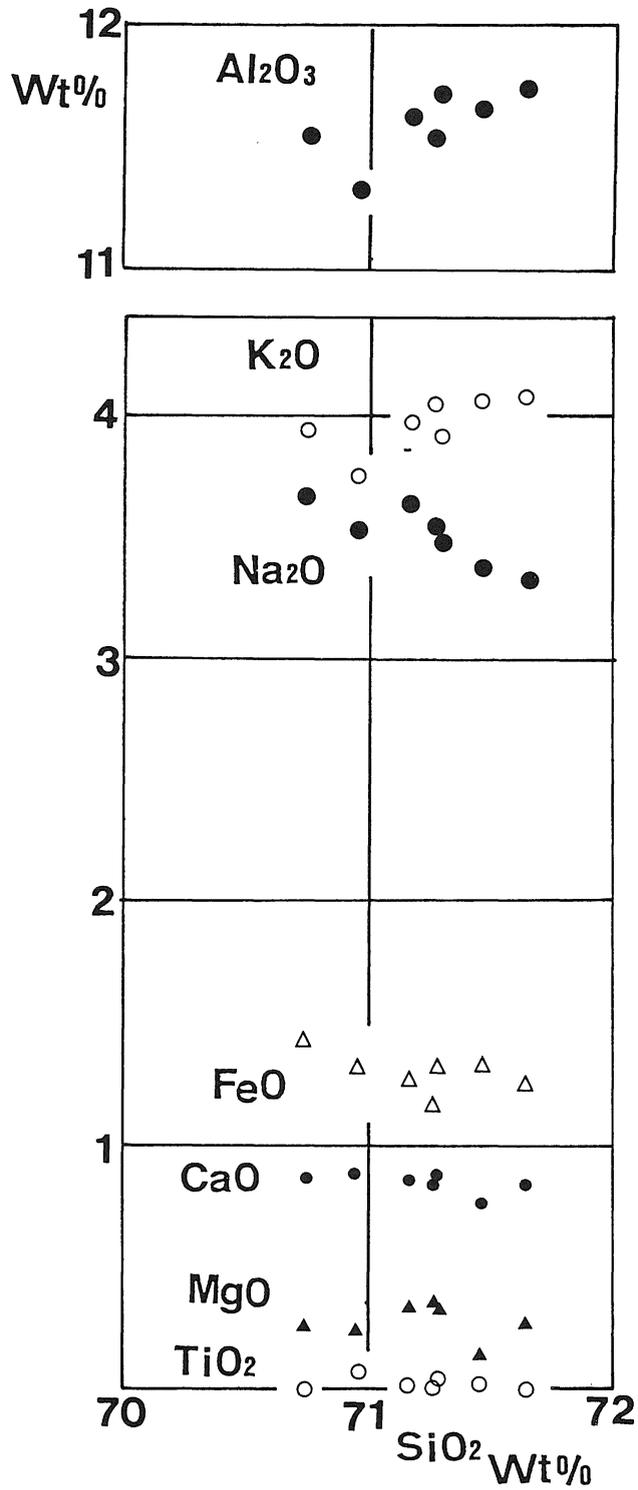


図-21 福田火山灰層の火山ガラスの化学組成

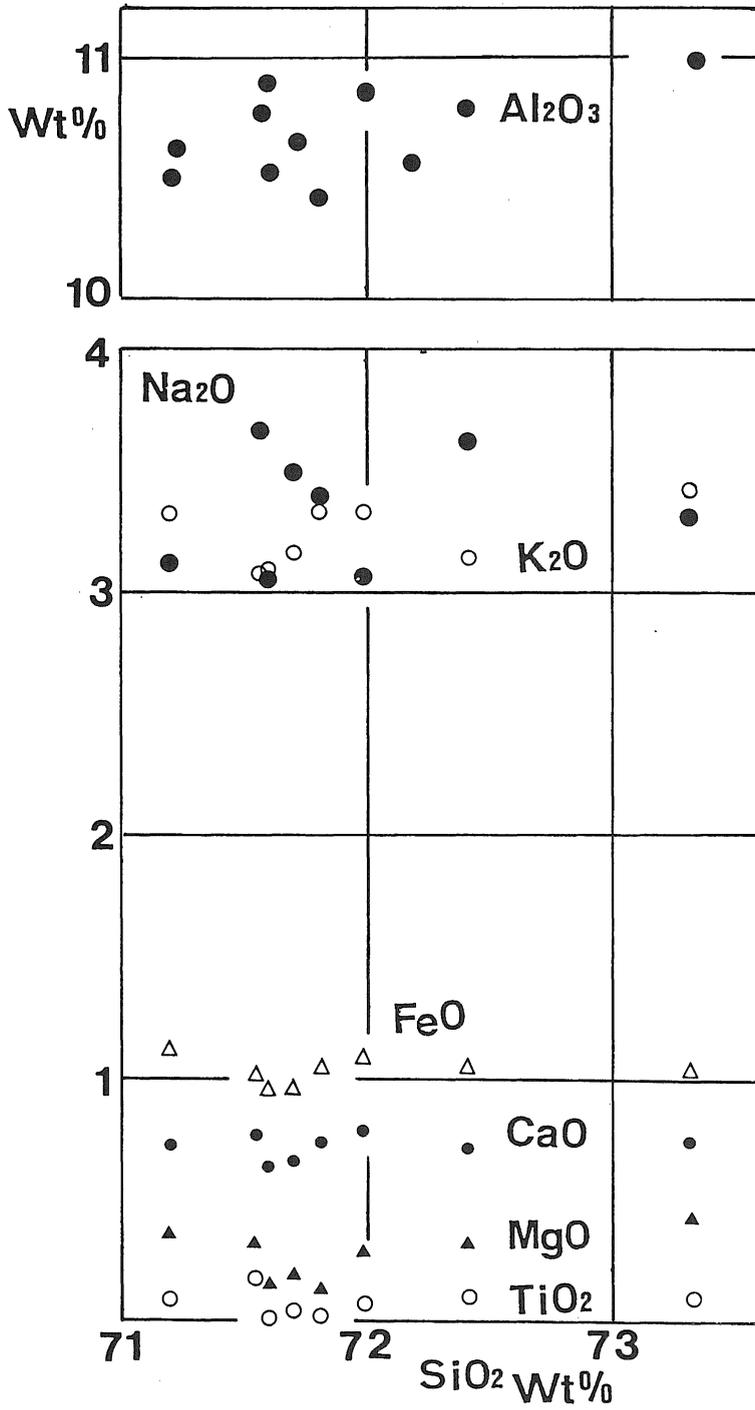


図-22 三ツ松火山灰層の火山ガラスの化学組成

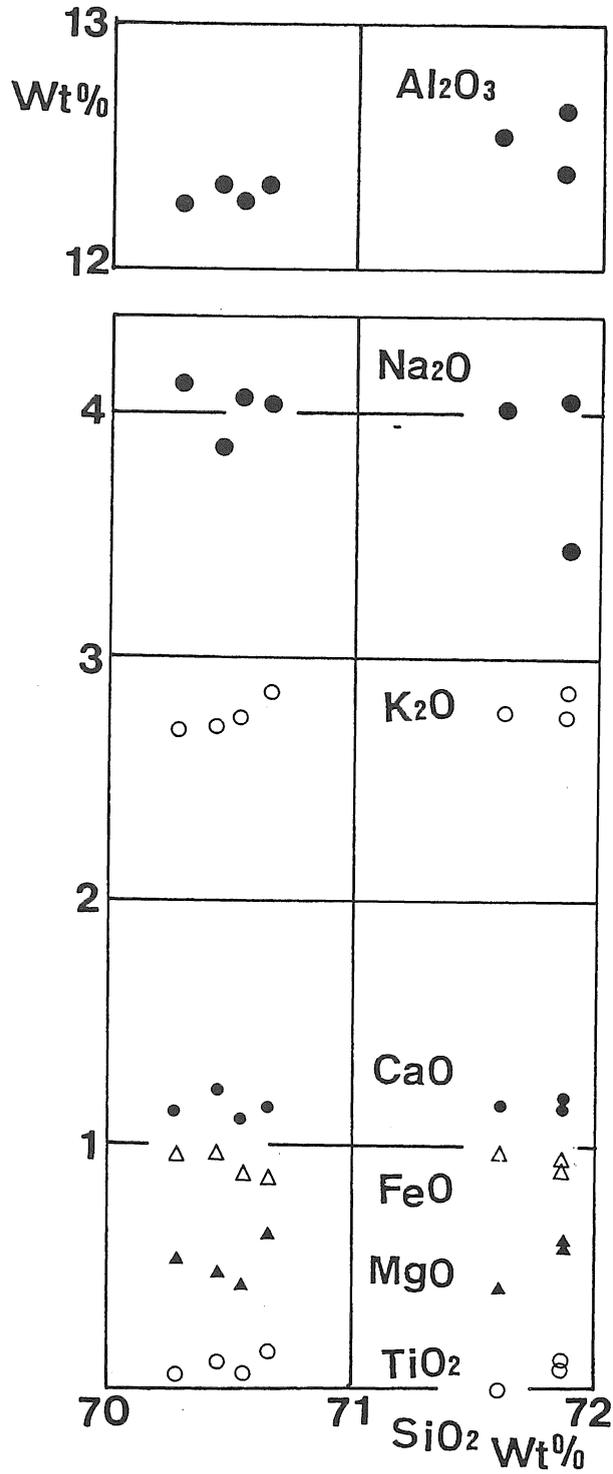


図-23 真ノ池火山灰層の火山ガラスの化学組成

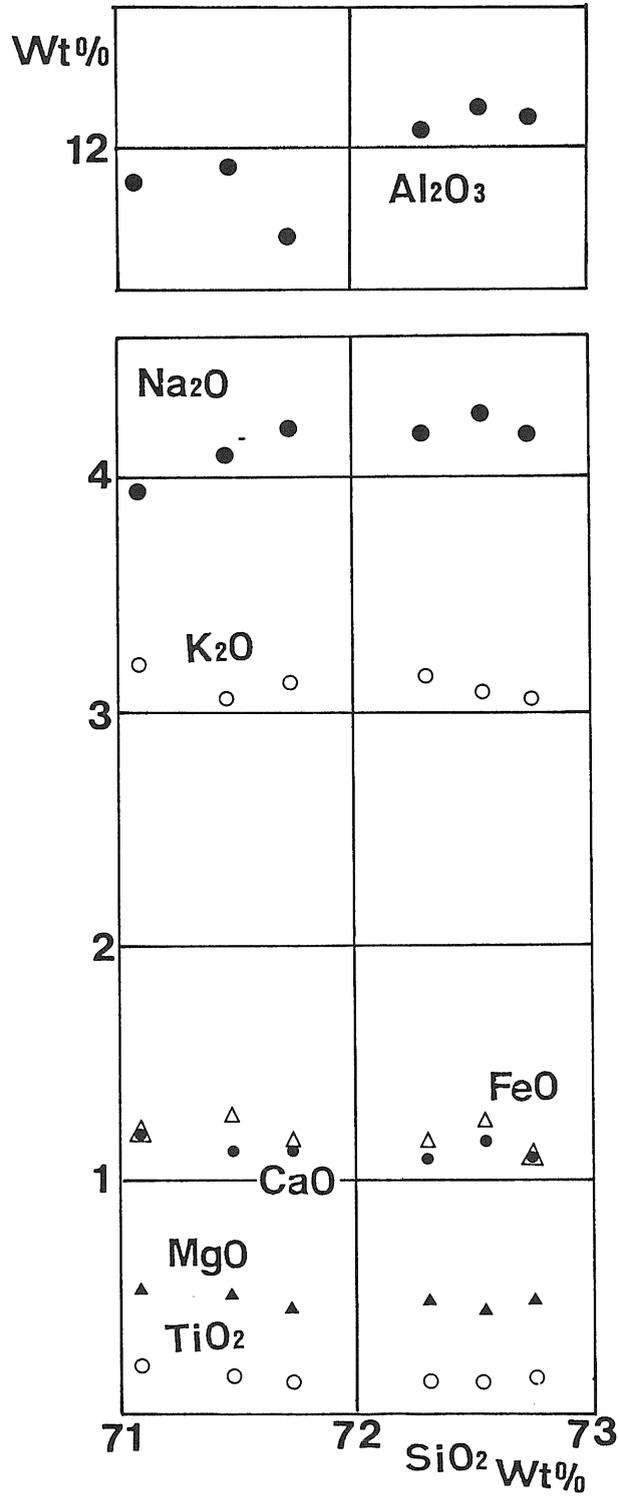


図-24 朝代火山灰層の火山ガラスの化学組成

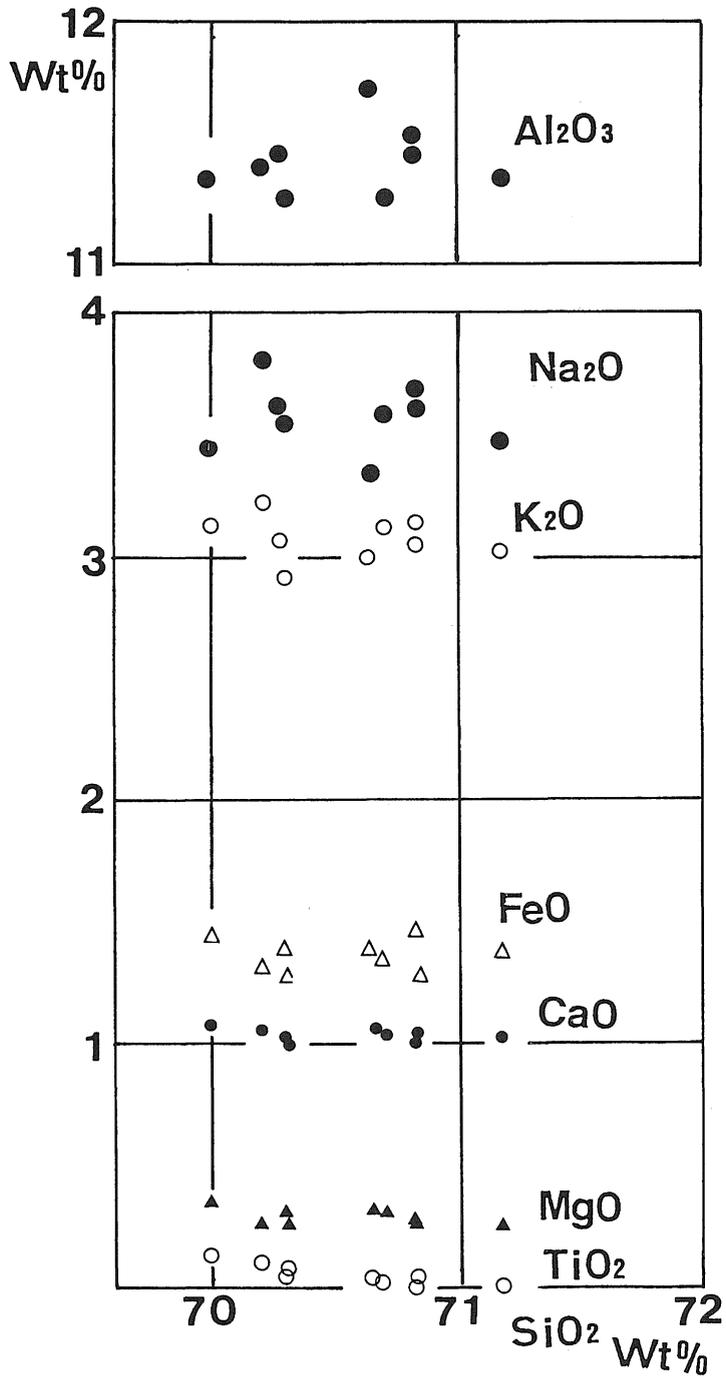


図-25 土生滝II火山灰層の火山ガラスの化学組成

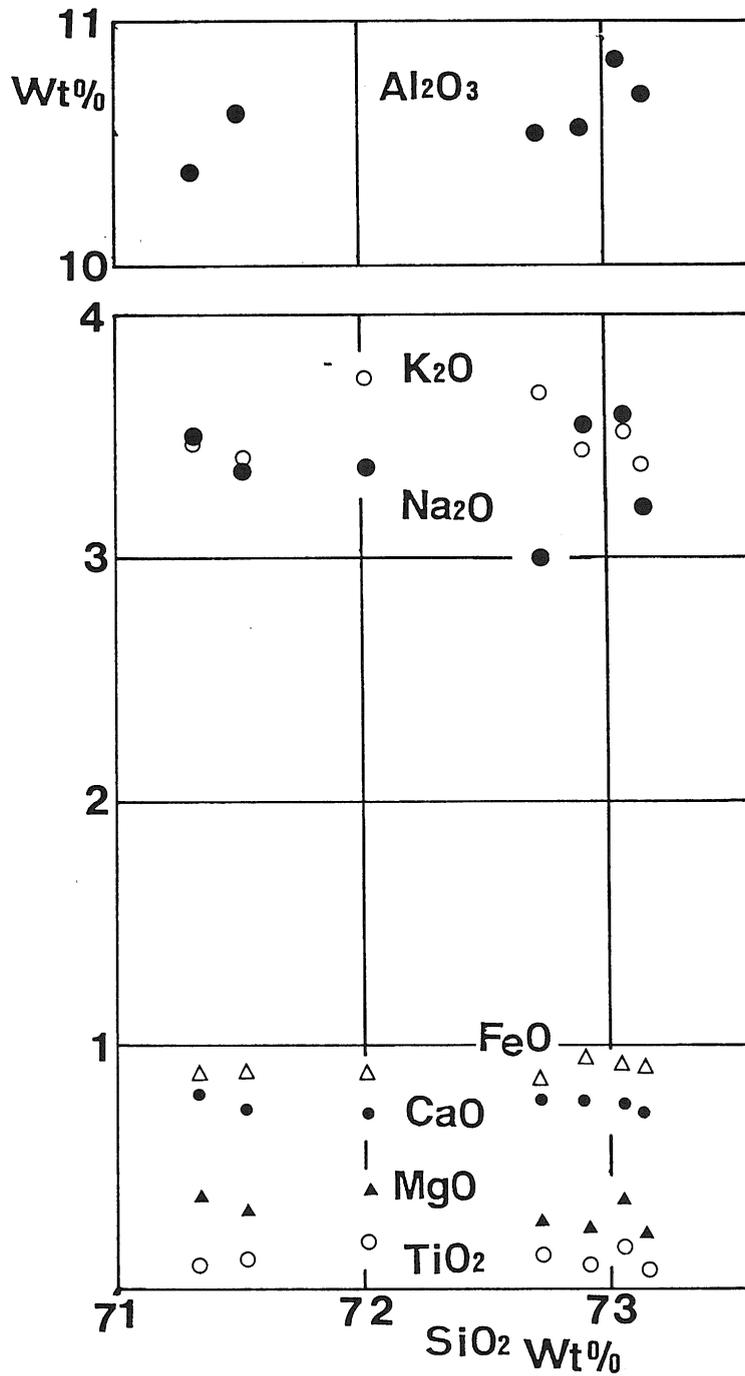


図-26 土生滝 I 火山灰層の火山ガラスの化学組成

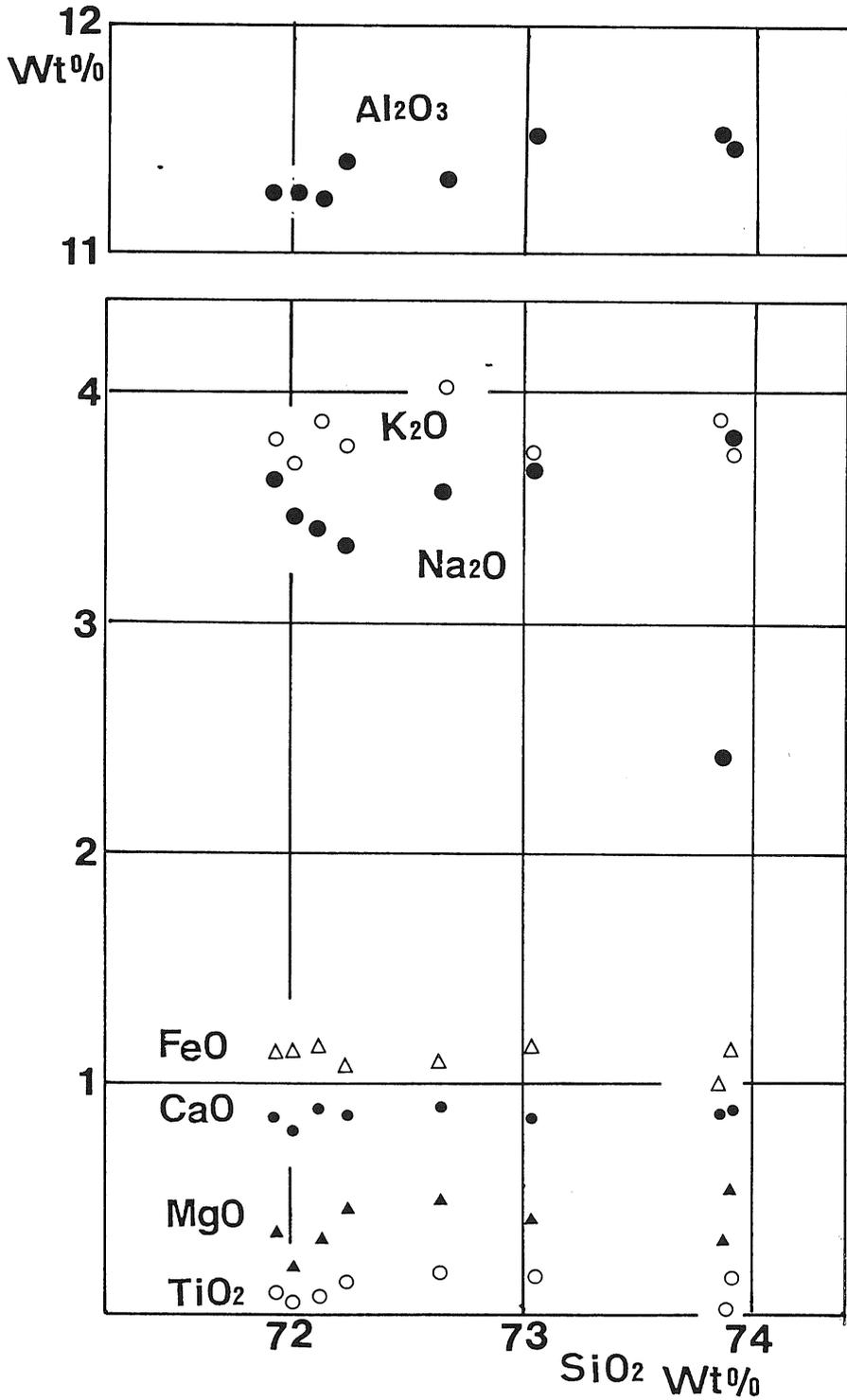


図-27 土丸II火山灰層の火山ガラスの化学組成

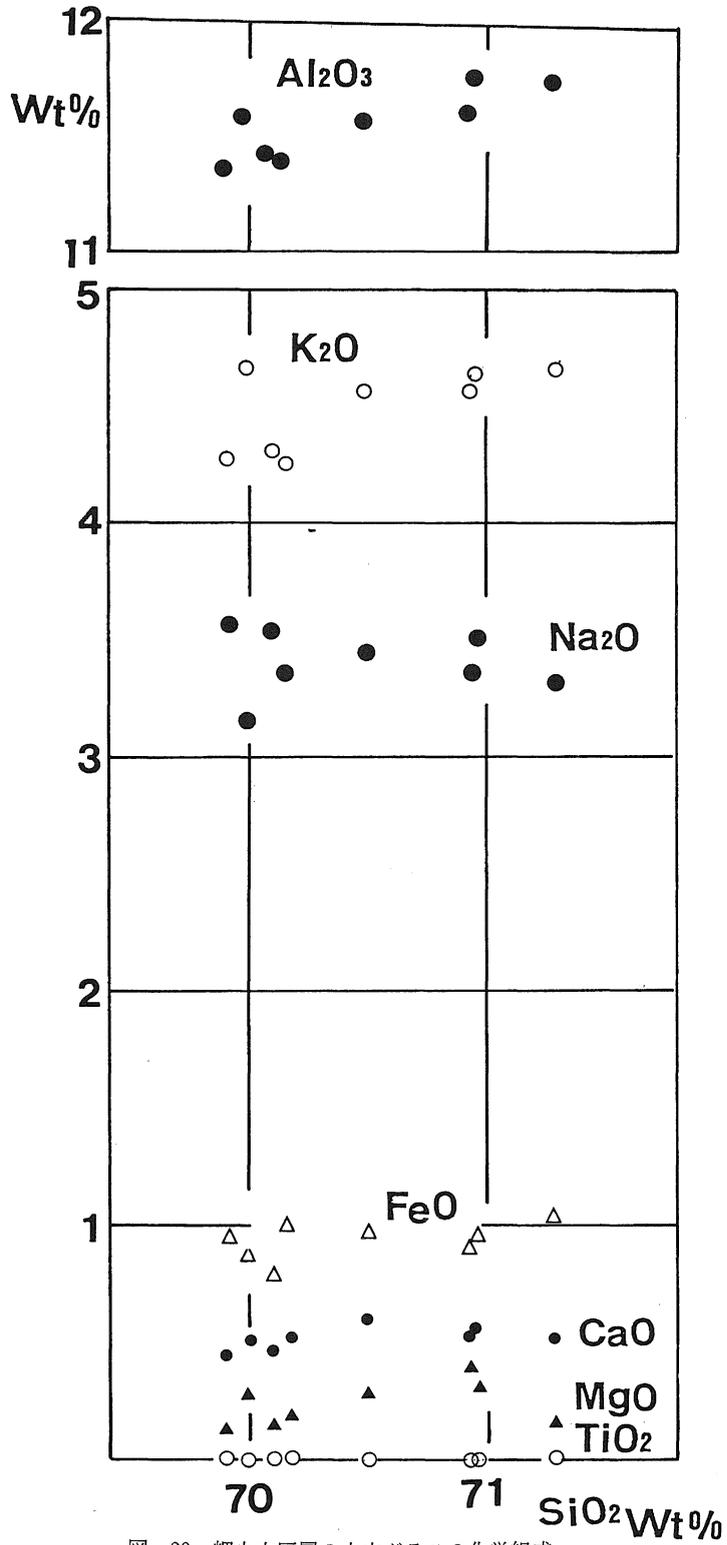


図-29 岬火山灰層の火山ガラスの化学組成