

## テフラの鉱物特性から見た山陰の砂丘

三 浦 清\*

---

Kiyoshi MIURA

Coastal Sand Dunes of San-in District as Seen  
from Mineralogical Characteristics of Tephra Deposits

---

**Abstract:** Along the Japan sea coast of western part of Izumo plain in Shimane prefecture and the Japan sea coast from central to eastern part in Tottori prefecture, coastal sand dunes are well developed.

In these districts, Quaternary pyroclastics and volcanic ashes ejected from many volcanoes such as Daisen (DMP, DKP, KmA, HgA), Sambe (SKP, SUn), Aso (Aso-4), Aira (AT) and Kikai (Ah), are interbedded with eolian sand deposits. They are exactly distinguished by chemical characteristics of their magnetite, and volcanic glass due to chemical analyses by EPMA.

The relationship of eolian sand deposits to these tephra deposits are shown in Fig. 3 and 12.

The eolian sand deposits are found in three horizons, one conformably overlying the Middle terrace deposits in Riss-Würm stage (Ancient eolian sand dune I), one superposed on the Daisen Matsue fall pumice (DMP) with conformable relation and covered by loamy sediment correlated to Aso-4 tephra (ancient eolian sand dune II), other overlying the Akahoya ash (Ah) (Recent eolian sand dune).

The ancient eolian sand dune II has developed continuously to the ancient eolian sand dune I in the circumstances of the lowering in the sea level with eustatic sea level changes in Riss-Würm stage.

Recent eolian sand dune was developed under strong wind condition in the circumstances of the lowering in the sea level after deposition of Akahoya ash (Ah).

### 1. ま え が き

この数年、三浦・林(1985, 1987)および林・三浦(1986, 1987)により、山陰地方のテフラの鉱物特性が明らかに

\* 島根大学教育学部地学研究室

され、それによってそれらの同定が一層明確にされつつある。

山陰地方には図-1に示すように、島根県および鳥取県下に古砂丘を含む砂丘堆積物が分布し、その東方、京都府下にも分布している。

これら各地の砂丘堆積物にはテフラ堆積物がはさま

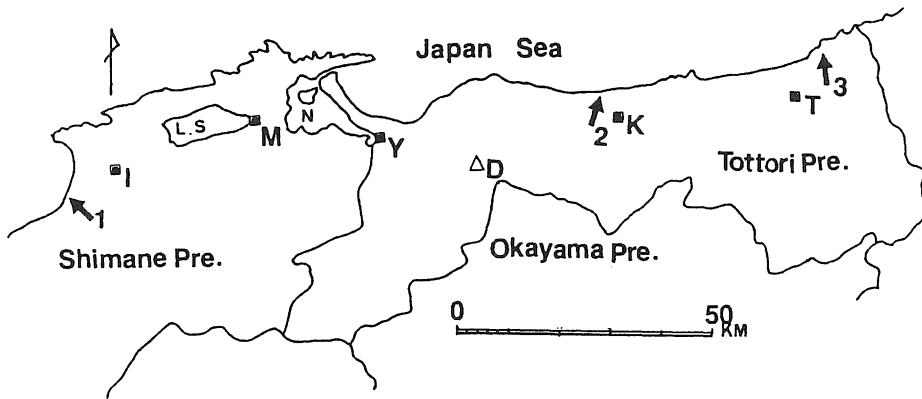


図-1 山陰地方の代表的砂丘地

- 1：出雲砂丘，2：北条砂丘，3：鳥取砂丘  
 { I：出雲市，M：松江市，Y：米子市，K：倉吉市 }  
 { T：鳥取市，D：大山，L.S：宍道湖，N：中海 }

れ、三浦(1988, 1989)はその鉱物特性から対比を試み、これにより同時に砂丘形成時期についても議論した。

本論文はこれらを総括し、山陰の砂丘についてテフラの立場から体系づけようとするものである。

## 2. テフラから見た出雲砂丘

出雲砂丘とテフラの関係についてはすでに三浦(1988)が詳細に検討した。特にその試料は図-2に示す妙見山について行ったもので、その結果は図-3において示される。

古砂丘堆積物を大山松江降下軽石層(DMP)をはさんで上下に分けてあるがこれらは恐らくは連続しているものと見られる。大山松江降下軽石層(DMP)と同定した根拠はそれに含まれる磁鉄鉱の鉱物特性によるもので、そのパターンは図-4に示すようなものである。大山火山の各時期にわたるそれぞれの噴出物のすべてについてすでに検討済み(未公表)であるが、その結果からこの特性はこれを大山松江降下軽石層(DMP)と同定するに十分なものである。

この古砂丘堆積物(石谷層)をおおって二枚の阿蘇-4火山灰を含むローム質堆積物が見られる。下位のものにはこれに大山松江降下軽石層(DMP)起源の磁鉄鉱を、上位のものは大山松江降下軽石層(DMP)起源の磁鉄鉱に加えて三瓶木次降下軽石層(SKP)を混入するものである。図-5, 6はその磁鉄鉱の鉱物特性を示したものである。両図に示す阿蘇-4テフラの磁鉄鉱についても正確を期す為に九州地方で採取したそれについて同じ方

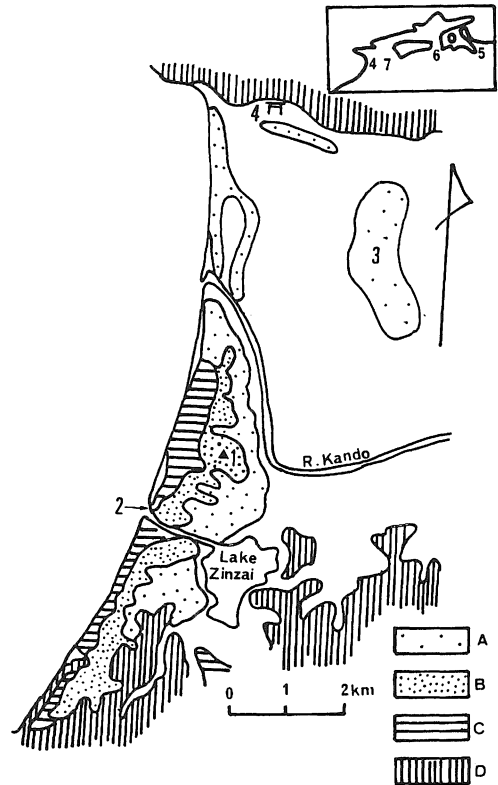


図-2 出雲砂丘の位置とその地質

- A：新砂丘堆積物，B：石谷層(古砂丘堆積物II)  
 C：差海層，D：新第三紀布志名層  
 1：妙見山，2：差海川右岸露頭，3：浜山砂丘  
 4：出雲大社，5：米子，6：松江，7：出雲

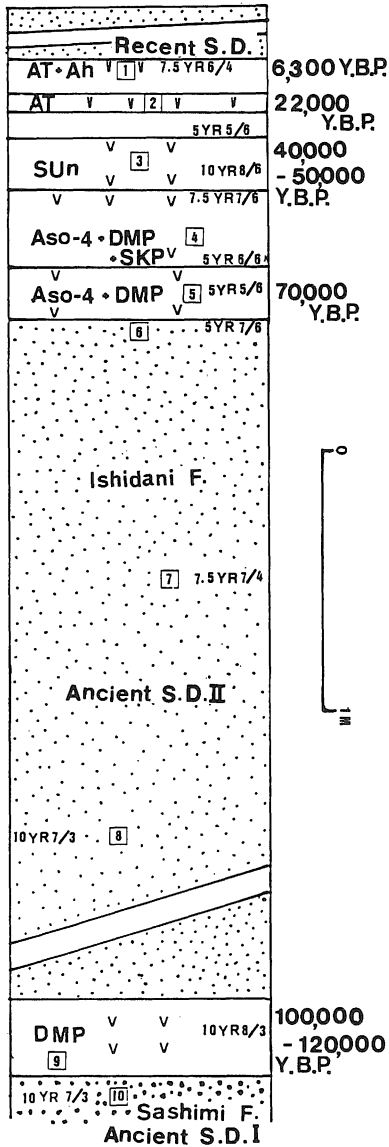


図-3 妙見山西側露頭における地質断面

Sashimi F.: 差海層風成砂層 (古砂丘堆積物 I),  
 DMP: 大山松江降下軽石層,  
 Ishidani F.: 石谷層 (古砂丘堆積物 II)  
 (Aso-4 + DMP): (阿蘇-4 テフラ + 大山松江降下軽石層) 起源の磁鉄鉱をもつ堆積物  
 (Aso-4 + DMP + SKP): (阿蘇-4 テフラ) + (大山松江降下軽石層 + 三瓶木次降下軽石層) 起源の磁鉄鉱をもつ堆積物,  
 SUn: 三瓶雲南降下軽石層,  
 AT: アイラ Tn 火山灰,  
 (AT + Ah): (アイラ Tn 火山灰 (AT) + アカホヤ火山灰 (Ah)) 起源の火山ガラスを含む堆積物  
 (Recent S.D.): 完新世の風成砂層 (新砂丘堆積物)

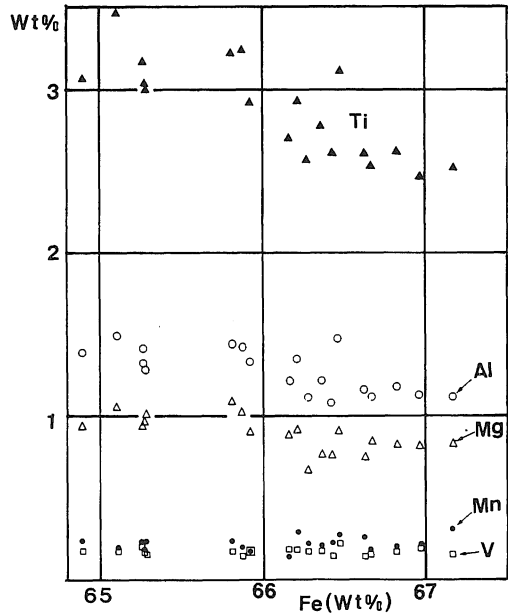


図-4 妙見山西側露頭における大山松江降下軽石層 (DMP) の磁鉄鉱の化学組成 (図-3 の回)

法で研究した結果を考慮に入れて同定したものである。図-6 に示す三瓶木次降下軽石層 (SKP) 起源の磁鉄鉱と同定した根拠は三浦・林 (1987) によるものである。

古砂丘堆積物をおお二枚のローム質堆積物は恐らく二次性の堆積物と見られるが、阿蘇-4 テフラを主要物質とするところからその堆積年代は阿蘇-4 テフラの降下年代にほぼ相当すると考えられ、それは町田ら (1985) の示した阿蘇-4 テフラの降下年代70,000年B.P.に近いものであろう。三瓶木次降下軽石層 (SKP) の降下年代は津久井・柵山 (1981) によると80,000~85,000年B.P.で、阿蘇-4 テフラよりもやや古いので、阿蘇-4 テフラ降下時代にこの周辺の地表にすでにその侵食遺物として分布していた可能性があり、それが二次的に混入したものと考えている。

これらのローム質堆積物はさらに三瓶雲南降下軽石層 (SUn) におおわれる。三瓶雲南降下軽石層 (SUn) とした根拠はそこに含まれる火山ガラスの化学的特性が図-7 a, b に示すようなものであること、磁鉄鉱が図-8 に示すような特性をもつ点によるものである。三瓶雲南降下軽石層 (SUn) は三瓶火山に関する各時期の火山噴出物に関する鉱物特性の研究過程で一つの噴出単位として識別されたものでその詳細は林・三浦 (1986) および三浦・林 (1987) に示される。その噴出年代については40,000~50,000年B.P.とを考えている。

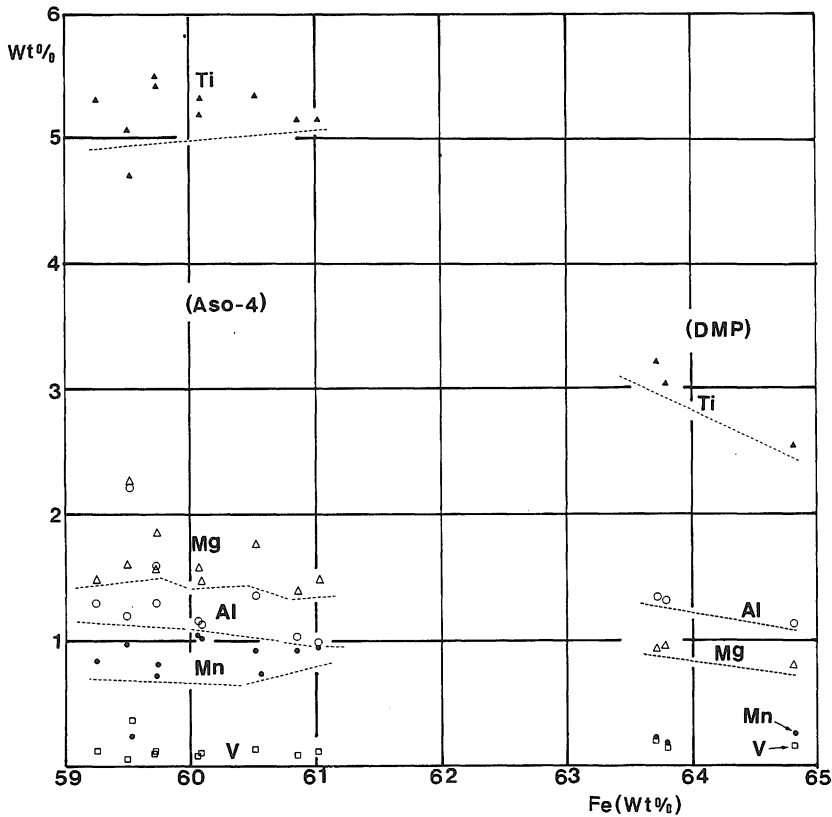


図-5 妙見山西側露頭において石谷層（古砂丘堆積物II）をおおうテフラの二次的堆積物に含まれる磁鉄鉱の化学組成（図-3の図）

(Aso-4)：阿蘇-4 テフラの磁鉄鉱  
(DMP)：大山松江降下軽石層の磁鉄鉱

三瓶雲南降下軽石層は純すいなアイラTn火山灰(AT)におおわれる。このテフラは火山ガラスに著しく富むもので、その化学的特性は図-9 a, b のようなものである。この特徴は三浦・林(1985)が示したアイラTn火山灰(AT)に一致する。

以上のローム質堆積物の最表層層準は火山ガラスに富み、それらの火山ガラスは図-10 a, b に示すような化学的特徴をもっている。これは三浦・林(1985)の研究結果からみて、アイラTn火山灰(AT)とアカホヤ火山灰(Ah)の混合した火山ガラスと同定される。

アイラTn火山灰(AT)およびアカホヤ火山灰(Ah)の噴出年代は町田ら(1984)によってそれぞれ22,000年B.P.および6,300年B.P.とされている。

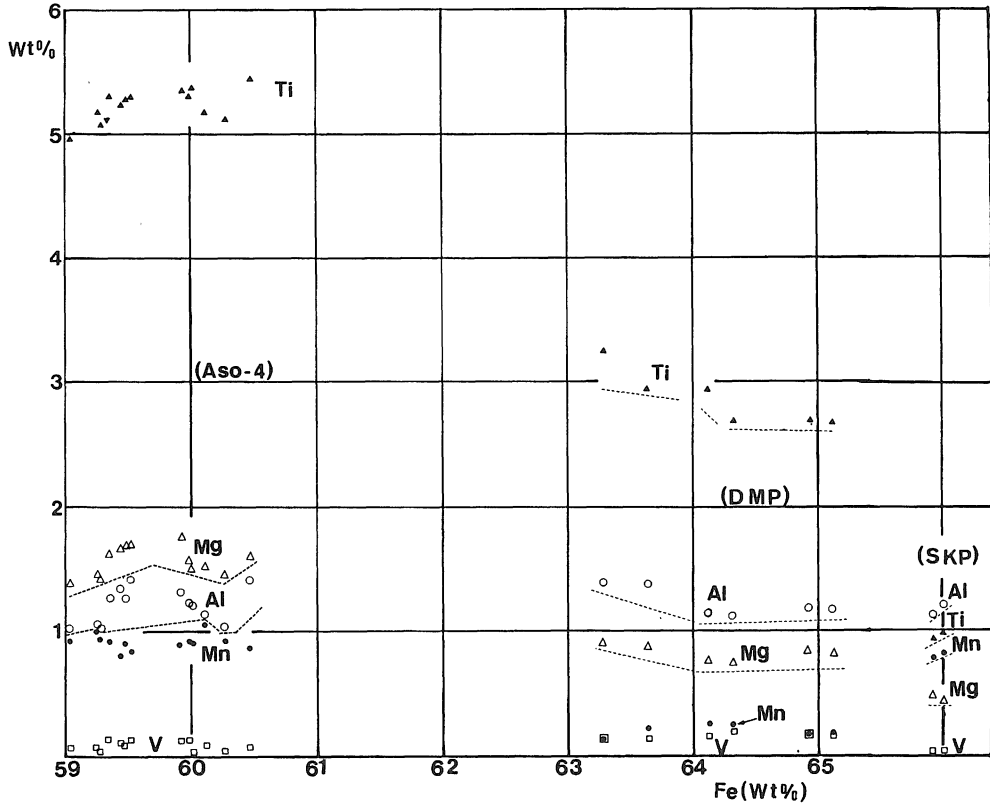
大山松江降下軽石層(DMP)の降下年代は町田ら(1979)によると100,000~120,000年B.P.とされ、古砂丘堆積物とこのテフラの産状の関係から古砂丘堆積物の堆

積年代もほぼこの頃を中心とするものであろう。

三瓶木次降下軽石層(SKP)が降下した時期までには古砂丘堆積物には風化と侵食が進み、三瓶木次降下軽石層自身もこの露頭周辺では殆んど侵食されつくした。

阿蘇-4 テフラが堆積する頃には古砂丘堆積物の表層部はかなり風化が進んでいた模様である。今日見られる露頭は風化した古砂丘堆積物が直接的に阿蘇-4 テフラ起源のローム質堆積物におおわれると云う姿である。

阿蘇-4 テフラは三瓶火山起源の三瓶雲南降下軽石層(SUn)、アイラTn火山灰(AT)、アカホヤ火山灰(Ah)に順次おおわれ、新砂丘堆積物は直接アカホヤ火山灰(Ah)層準をおおう形になっている。したがって、新砂丘の堆積年代は少なくともここではアカホヤ火山灰(Ah)よりも後期であることを示している。



図一： 妙見山西側露頭において石谷層（古砂丘堆積物II）をおおう阿蘇-4 テフラの二次的堆積物に含まれる磁鉄鉱の化学組成（図-3の図）

(Aso-4)：阿蘇-4 テフラの磁鉄鉱  
 (DMP)：大山松江降下軽石層の磁鉄鉱  
 (SKP)：三瓶木次降下軽石層の磁鉄鉱

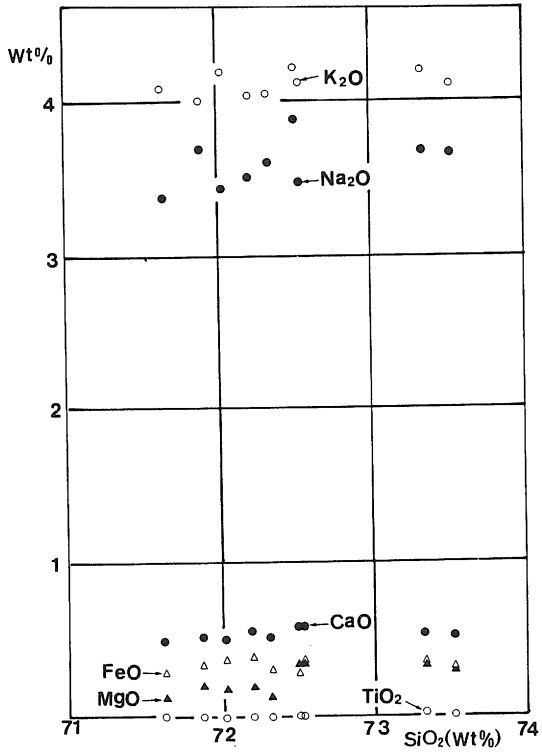


図-7 a 妙見山西側露頭における三瓶雲南降下軽石層 (SUn) の火山ガラスの化学組成 (図-3の③)

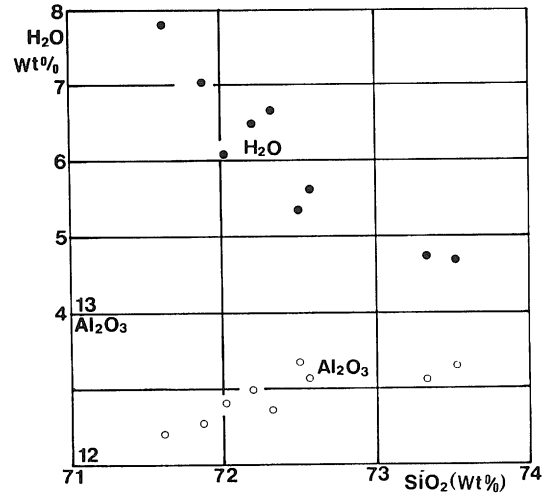


図-7 b 妙見山西側露頭における三瓶雲南降下軽石層 (SUn) の火山ガラスの化学組成 (図-3の③)

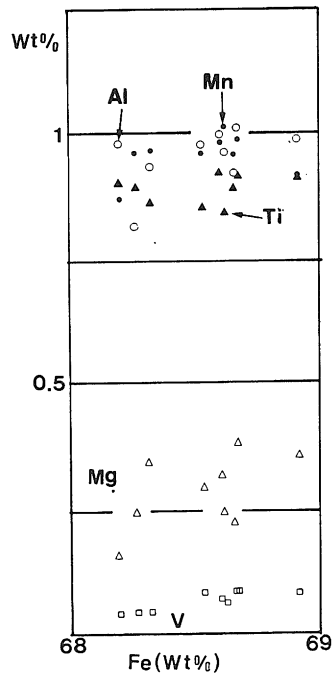


図-8 妙見山西側露頭における三瓶雲南降下軽石層 (SUn) の磁鉄鉱の化学組成 (図-3の③)

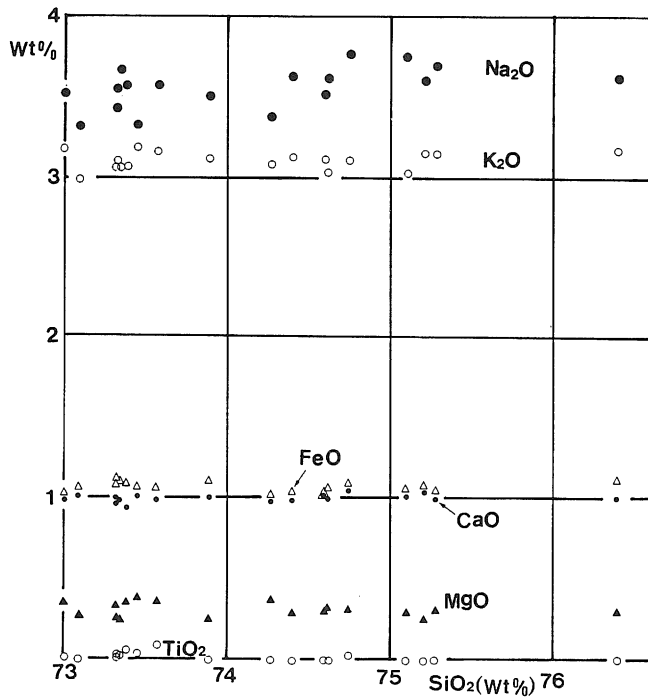


図-9 a 妙見山西側露頭におけるアイラTn火山灰 (AT) の火山ガラスの化学組成 (図-3の②)

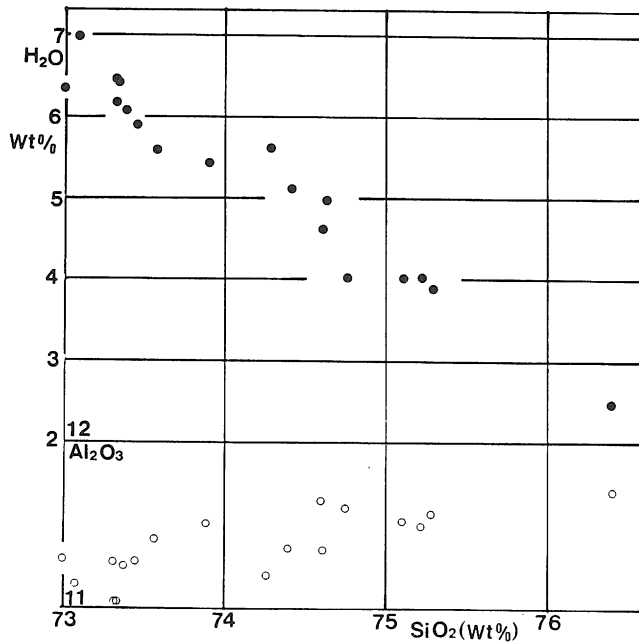


図-9 b 妙見山西側露頭におけるアイラTn火山灰 (AT) の火山ガラスの化学組成 (図-3の②)

図-10 a 妙見山西側露頭における新砂丘直下のローム状堆積物最上部附近の火山ガラスの化学組成 (図-3のⅠ)

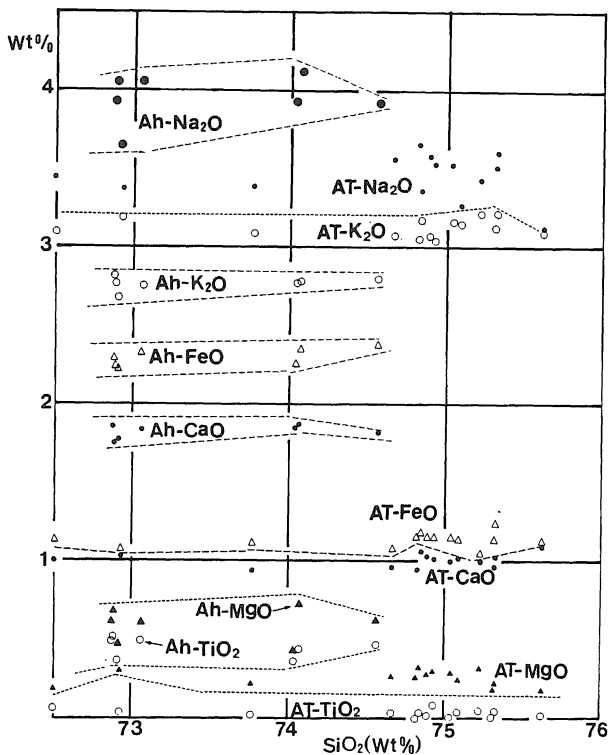
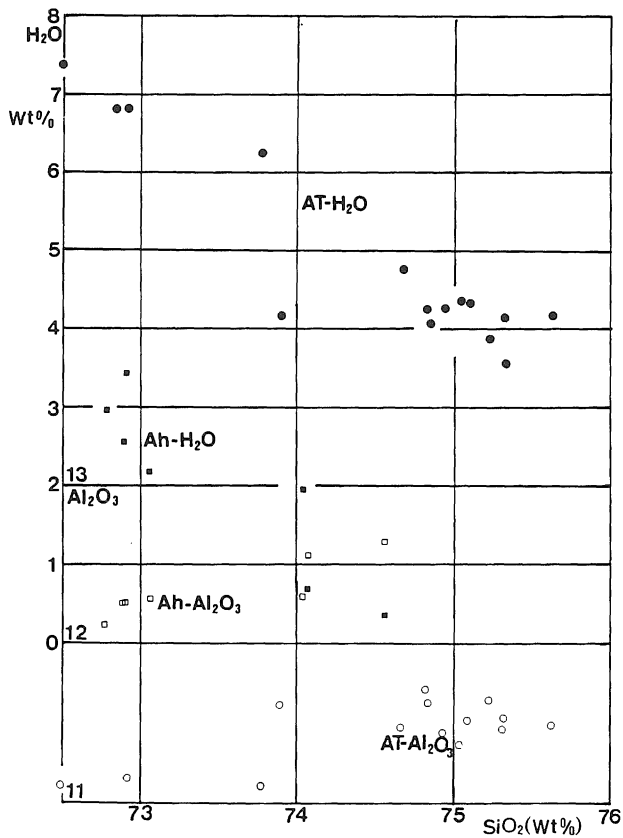


図-10 b 妙見山西側露頭における新砂丘直下のローム状堆積物最上部附近の火山ガラスの化学組成 (図-3のⅠ)





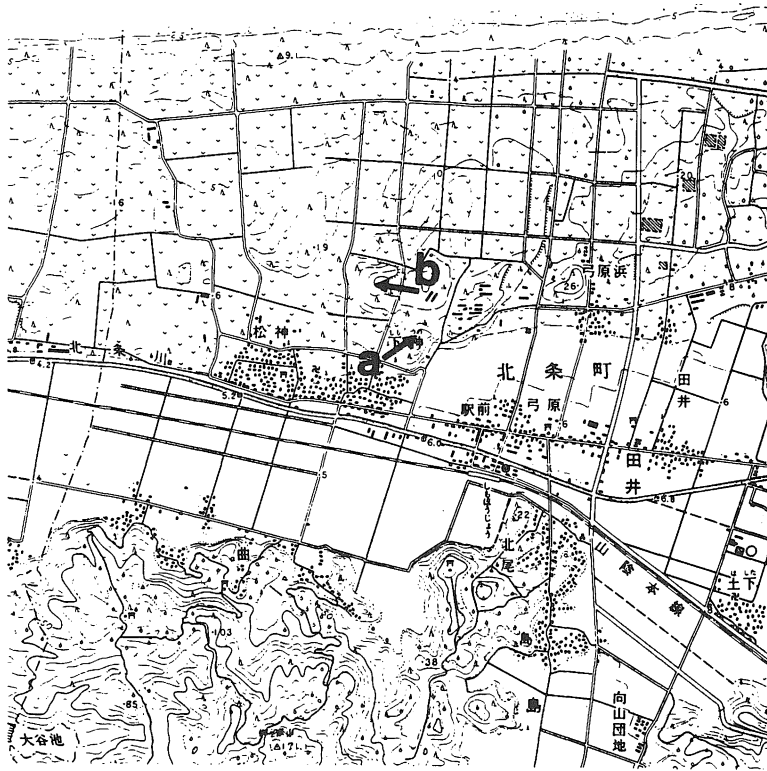


図-11 鳥取県北条町弓原地区の北条砂丘地 (a) および北条 (b) のテフラ露頭地点

### 3. テフラから見た北条砂丘

これは鳥取県下の代表的砂丘堆積物の一つであるが近年に至って砂の採取のためにその姿が消えつつある。図-11は現在見られる露頭地点である。同図に示すa地点が砂丘堆積物の露頭で図-12に示すように、ここでは大山松江に降下軽石層 (DMP) をはさむ古砂丘堆積物とこれをおおう阿蘇-4テフラ, 大山倉吉降下軽石層 (DKP), 鴨ヶ丘火山灰層 KmA, アイラ Tn火山灰 (AT), 東大山火山灰層 (HgA) およびアカホヤ火山灰 (Ah) を含む黒ボク層およびこれらのテフラをおおう新砂丘堆積物からなっている。b地点では古砂丘堆積物を欠き、図-12で示すごとく基盤岩を下位層準から大山松江降下軽石層 (DMP), 三瓶木次降下軽石層 (SKP), 阿蘇-4テフラ, 大山倉吉降下軽石層 (SKP), 阿蘇-4テフラ, 大山倉吉降下軽石層 (DKP) からなるテフラがおおい、これを新砂丘堆積物がおおっている。なお、ここで使用した鴨ヶ丘火山灰層 (KmA) および東大山火山灰

層 (HgA) については津久井 (1984) が命名したものに従う。

古砂丘堆積物の最上部に近く、一枚のテフラ層を識別することが出来る。かなり古砂丘砂を混在しているがその中の磁鉄鉱の化学的特性は図-13に示されるようなものである。これを図-11のb地点の最下部テフラ層の磁鉄鉱の化学的特性を示す図-19と比較すると古砂丘砂を混在するほどあつてFeの低含量側の磁鉄鉱を不純物として含有するように見える。しかしながら前述の図-4で示す大山松江降下軽石層 (DMP) 起源の磁鉄鉱を主とする点においては間違いないところであろう。北条砂丘地第1層テフラは古砂丘堆積物を直接おおうテフラで、その磁鉄鉱の化学的特性は第14図に示すようなものである。この図を見るとその磁鉄鉱の多くが第0テフラからの混入物であると考えられるが、重要な点は阿蘇-4テフラ起源の磁鉄鉱を含んでいると云うことである。つまり、第1層テフラ層は二次的堆積物としての性格が強いけれども少なくとも阿蘇-4テフラの降下時代以降のものであることがわかる。

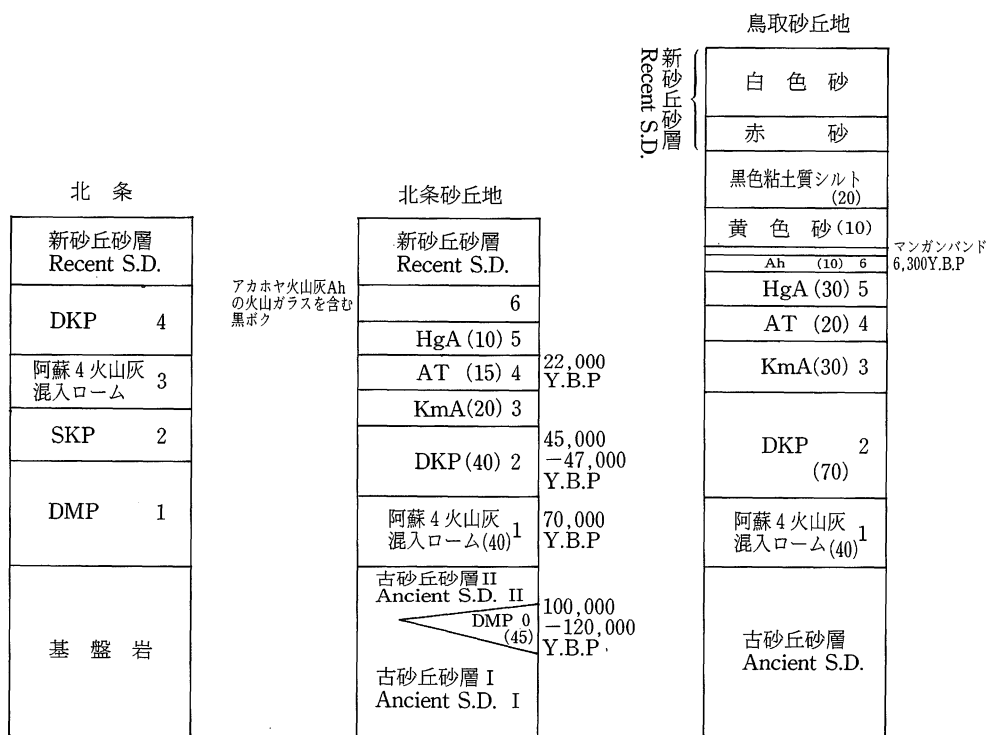


図-12 鳥取県北条砂丘および鳥取砂丘地にみられるテフラと大山火山噴出物の対比  
( )内の数字は厚さをセンチメートル単位で示す。

北条砂丘地第2テフラは図-15に示すような磁鉄鉱の特徴をもっている。これを大山倉吉降下軽石層(DKP)に対比することが出来る点については三浦(1989)がすでに明らかにした。

北条砂丘地第3テフラの磁鉄鉱は図-16に示すような化学特性をもち、それが大山火山起源の鴨ヶ丘火山灰層(KmA)に対比されることは三浦(1989)によって示されたところである。

北条砂丘地第4テフラは火山ガラスを著しく含み、その化学特性は図-17に示すようなものである。これは三浦・林(1985)が示したアイラTn火山灰(AT)のそれと完全に一致する。

北条砂丘地第5テフラの磁鉄鉱は図-18に示すような化学性をもち、それによって大山起源の東大山火山灰層(HgA)に対比されることが三浦(1989)によって示された。この第5テフラとしての東大山火山灰層(HgA)は黒ボク層におおわれる。黒ボク層に含まれる火山ガラスにはアカホヤ火山灰(Ah)の火山ガラスが著しく含まれ、この層準は少なくともアカホヤ火山灰(Ah)降下以後の時代を示している。

新砂丘堆積物はこの黒ボク層をおおっている。

図-11のb地点では古砂丘堆積物を欠いて4枚のテフラが識別され、下位から第1, 第2, 第3, 第4テフラと呼んだ。各々のテフラに含まれる磁鉄鉱の化学特性がそれぞれ図-19, 20, 21, 22に示される。これまで述べた根拠から第1テフラは大山松江降下軽石層(DMP)に、第2テフラは三瓶木次降下軽石層(SKP)に、第3テフラは少なくとも阿蘇-4を含むローム質堆積物に、第4テフラは大山倉吉降下軽石層(DKP)にそれぞれ対比可能である。なお、この地点では黒ボク層も見られず、大山倉吉降下軽石層(DKP)が直接的に新砂丘堆積物におおわれる。

以上が北条砂丘地周辺のテフラと砂丘堆積物の関係であるが、これを要約するとこの周辺の古砂丘堆積物は第0層テフラで示される大山松江降下軽石層(DMP)の降下年代、100,000~120,000B.P.頃を堆積の主時期として形成されたものであろう。この事情は全く出雲砂丘地における古砂丘堆積物と同様である。この古砂丘堆積物はその降下年代80,000~85,000B.P.を示す三瓶木次降下軽石層(SKP)によっておおわれたであろうことは図-11のb地点のテフラ堆積物の状況から容易に判断される。しかし、そのテフラの堆積後著しく侵食されて剥ぎ取ら

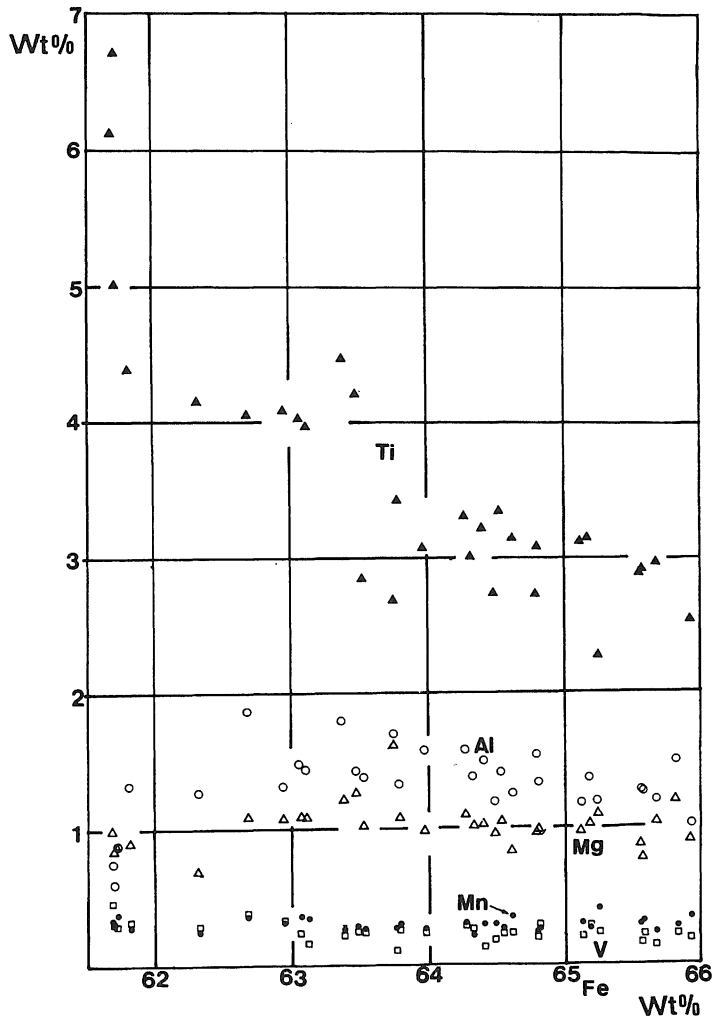


図-13 北条砂丘第0テフラの磁鉄鉱

れてしまったと見られる。その後に至って古砂丘堆積物は阿蘇-4火山灰におおわれる。この事情も全く出雲砂丘と同じである。この年代が阿蘇-4テフラの降下年代、つまり70,000年B.P.であろう。

北条砂丘地における第2テフラとしての大山倉吉降下軽石層(DKP)の降下年代は町田ら(1979)によると45,000~47,000年B.P.である。出雲砂丘地では阿蘇-4火山灰をおおうものが三瓶雲南降下軽石層(SUn)であり、その降下年代は40,000~50,000年B.P.である。つまり、大山と三瓶の両火山は同じ頃に活動しており、大山火山からは大山倉吉降下軽石層(DKP)を噴出してこの砂丘地にも降下し、一方、三瓶火山からも同じ頃三瓶雲南降下軽石層(SUn)を噴出してこれは出雲砂丘地に降

下した。北条砂丘地ではアイラTn火山灰(AT)をはさんで鴨ヶ丘火山灰層(KmA)および東大山火山灰層(HgA)が堆積したが、出雲砂丘地ではこの頃に三瓶火山が活動をしているものの、そのテフラは降下せず、ただアイラTn火山灰(AT)のみが三瓶雲南降下軽石層(SUn)をおおって見られるだけである。東大山火山灰層(HgA)をおおって見られるアカホヤ火山灰起源の火山ガラスは黒ボク層を形成しているが、出雲砂丘地では黒ボク化していない。しかし、アカホヤ火山灰(Ah)層準を新砂丘堆積物が直接おおっている状況は北条砂丘地と出雲砂丘地によく似ていると云える。

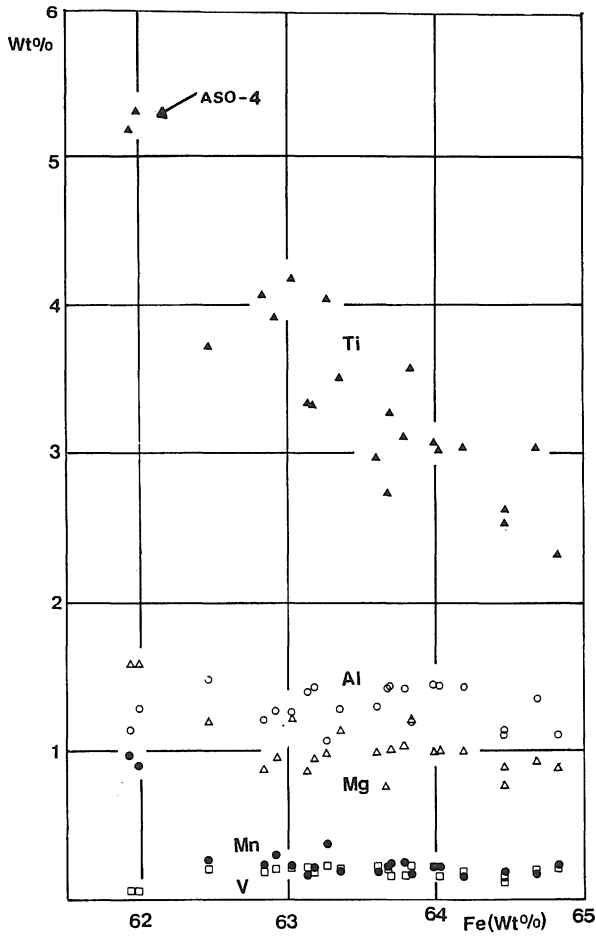


図-14 北条砂丘地第1層テフラの磁鉄鉱

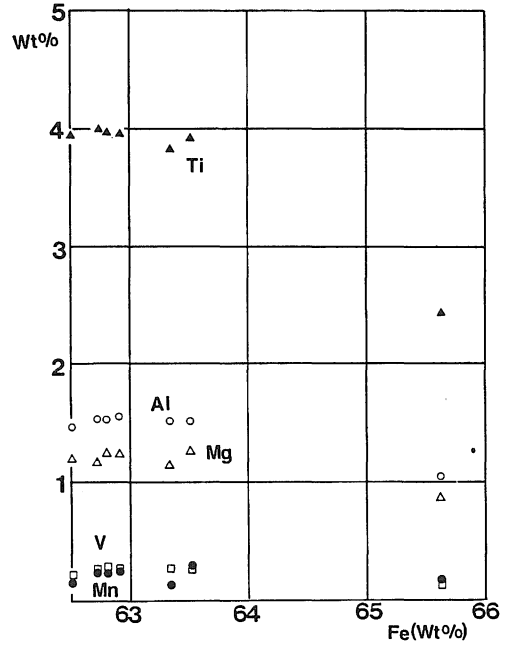


図-15 北条砂丘第2テフラの磁鉄鉱

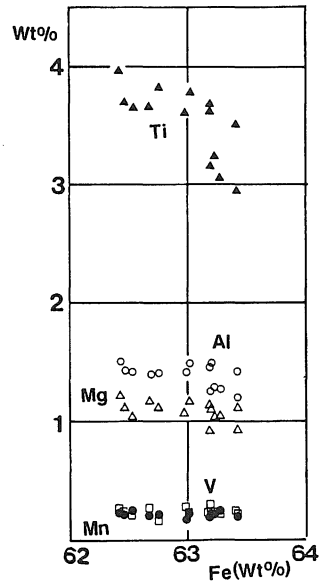


図-16 北条砂丘第3テフラの磁鉄鉱

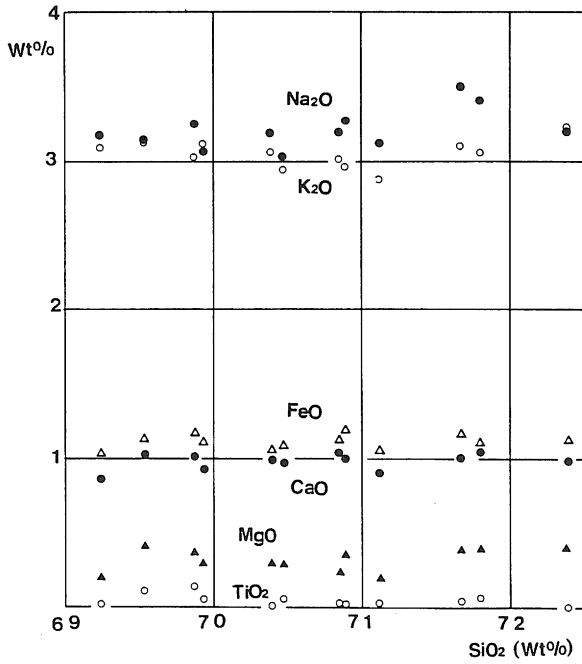


図-17 北条砂丘第4テフラの火山ガラス

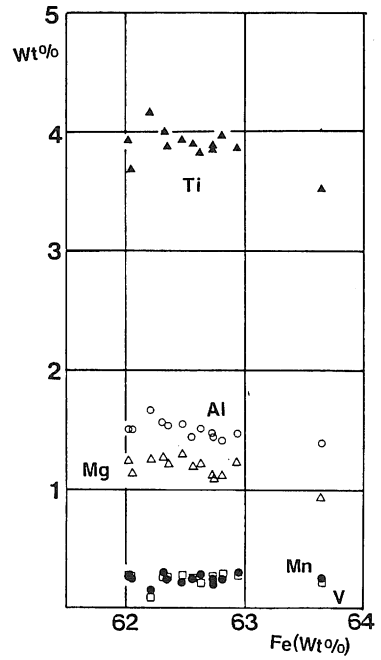


図-18 北条砂丘第5テフラの磁鉄鉱

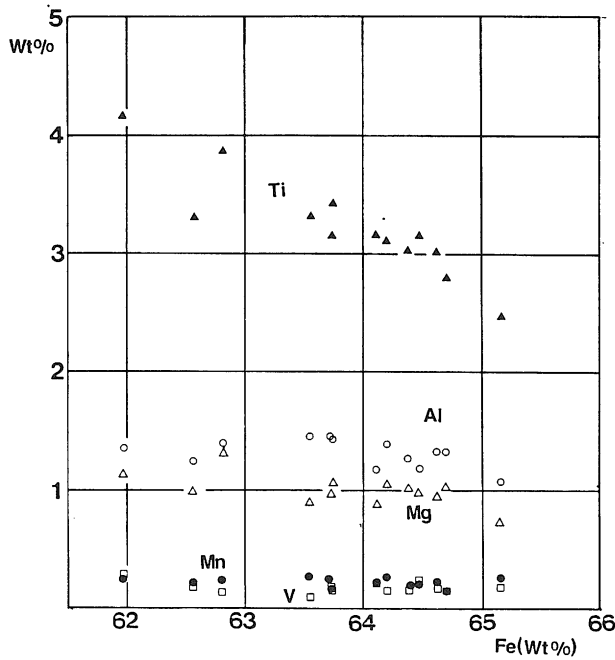


図-19 北条第1テフラの磁鉄鉱

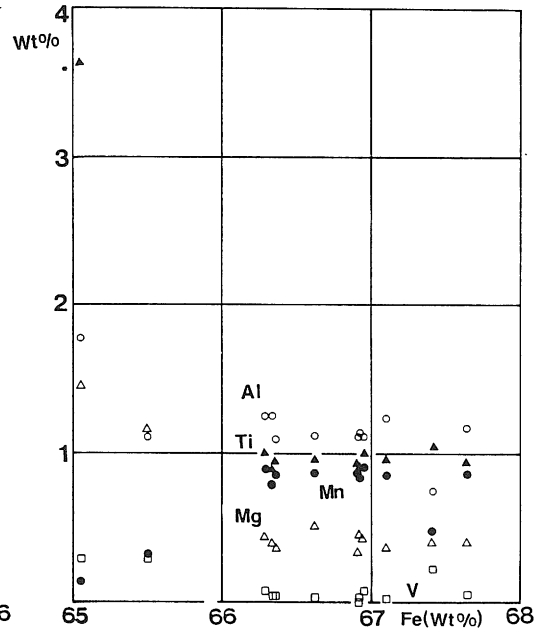


図-20 北条第2テフラの磁鉄鉱

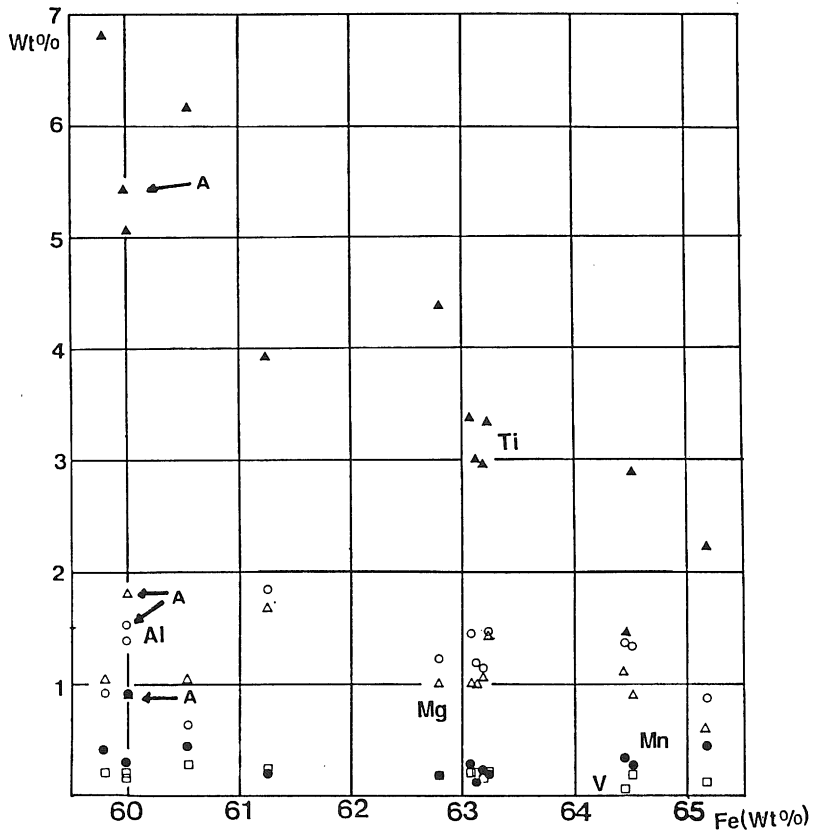


図-21 北条第3テフラの磁鉄鉱 (Aはアソ-4火山灰起源)

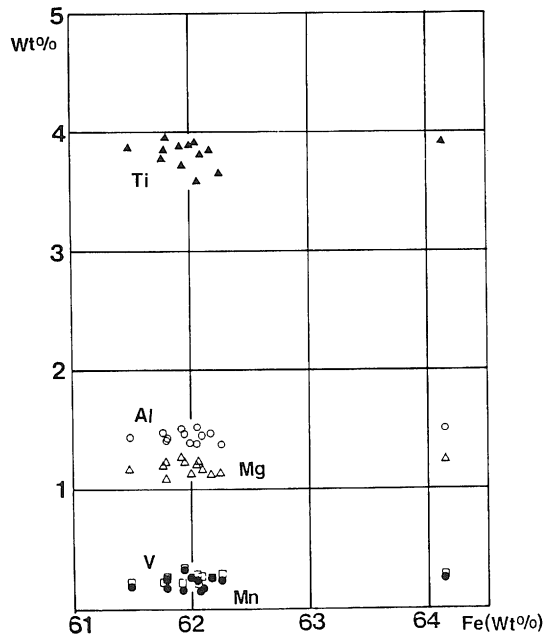


図-22 北条第4テフラの磁鉄鉱

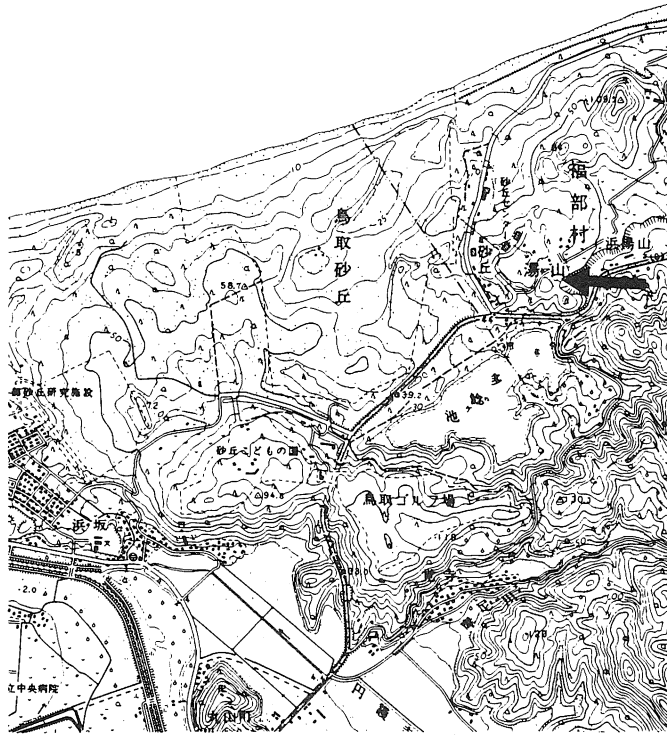


図-23 鳥取砂丘地のテフラ露頭地点

#### 4. テフラから見た鳥取砂丘

鳥取砂丘についてその堆積物を検討した露頭は図-23に示す地点である。ここでは山陰第四紀研究グループ(1969)による湯山砂層に相当する古砂丘堆積物が厚く堆積し、その上を6枚のテフラがおおっている。下位から第1, 第2, 第3, 第4, 第5, 第6テフラと呼ぶことにすると、それらは図-12に示すようにそれぞれ阿蘇-4火山灰混入ローム層, 大山倉吉降下軽石層(DKP), 鴨ヶ丘火山灰層(KmA), アイラTn火山灰(AT), 東大山火山灰層(HgA)およびアカホヤ火山灰(Ah)に対比することが出来る。

鳥取砂丘第1テフラに含まれる磁鉄鉱には阿蘇-4テフラ起源のものが多量に含まれることが図-24によって示される。

鳥取砂丘第2テフラに含まれる磁鉄鉱の化学的特徴は図-25aに示すとおりで、それが大山倉吉降下軽石層(DKP)の特徴をもつこと、また、図-25b, c, dに示すおのおのの性質が共に大山倉吉降下軽石層の性質をもつことについては三浦(1989)が指摘したところであ

る。

鳥取砂丘第3テフラの磁鉄鉱の特徴は図-26に示すようなもので、これが大山火山起源の鴨ヶ丘火山灰(KmA)の性質をもつことについて三浦(1989)はすでに指摘したところである。

鳥取砂丘第4テフラは著量の火山ガラスを含み、その化学特性は図-27a, bに示すようなもので三浦・林(1985)によって示されたアイラTn火山灰(AT)に対比される。

鳥取砂丘第5テフラの磁鉄鉱の化学的特性は図-28に示すとおりでこれが大山火山起源の東大山火山灰(HgA)であることは三浦(1989)によってすでに述べられた。

鳥取砂丘第6テフラは著量の火山ガラスを含むものでその化学特性は図-29a, bに示される。三浦・林(1985)の資料から、それは明らかにアイラTn火山灰(AT)とアカホヤ火山灰(Ah)の混合するものであり、この層準はほぼアカホヤ火山灰(Ah)の噴出年代6,300年B.P.を示すものと見られる。

以上のような結果を見ると鳥取砂丘地におけるテフラは全く北条砂丘地のそれと同様である。ただ、北条砂丘

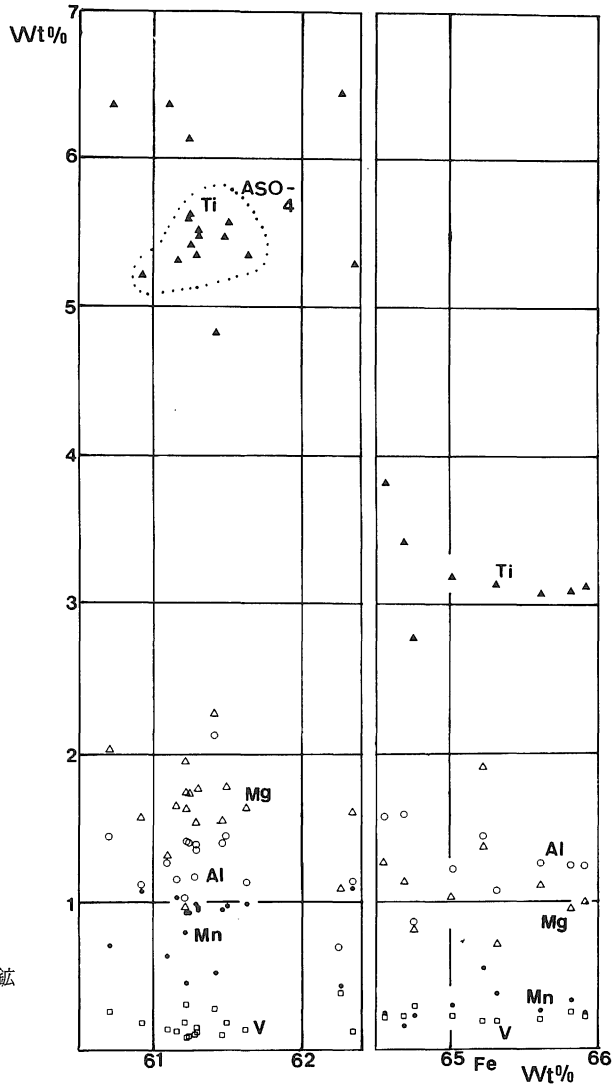


図-24 鳥取砂丘第1テフラの磁鉄鉱

地の第0層テフラとした大山松江降下軽石層(DMP)に欠けている点が異なるところである。出雲砂丘地においても、北条砂丘地においても云える点は大山松江降下軽石層(DMP)堆積時期がこれら古砂丘の主たる堆積時期であろうと思われ、堆積する一方で侵食も受けた可能性も考えられる。さらに、阿蘇-4テフラ降下までの間、かなりの風化と侵食を受けたであろうことは三瓶木次降下軽石層(SKP)が欠けている事から考え得ることである。そのようなことを考慮すると鳥取砂丘地においても大山松江降下軽石層(DMP)があるいは堆積したことも十分に考えられるであろう。

さらに、鳥取砂丘地ではこれら6枚のテフラをおおう

新砂丘堆積物との間に、腐植に富む黒色粘土層が介在する。新砂丘堆積物とアカホヤ(Ah)層準との間には腐植に富む黒色粘土層が介在する事実は島根県下の数地点でも確認されることで、少なくともアカホヤ火山灰(Ah)降下後、ある期間をおいてから新砂丘の堆積期に入ったらしい。このような腐植に富む粘土層は恐らく各地において沼地化が進行した時代があったことを暗示する。大山山麓をおおう黒ボクがアカホヤ火山灰(Ah)を大量に含むことを考えると、それは一方では黒ボクの生成期に相当するかもしれない。今後に残されたかなり重要な問題であろう。



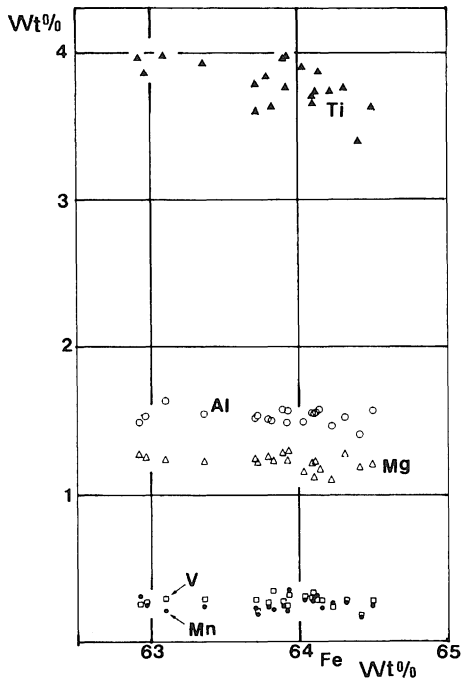


図-25 a 図 鳥取砂丘第2テフラの磁鉄鉱

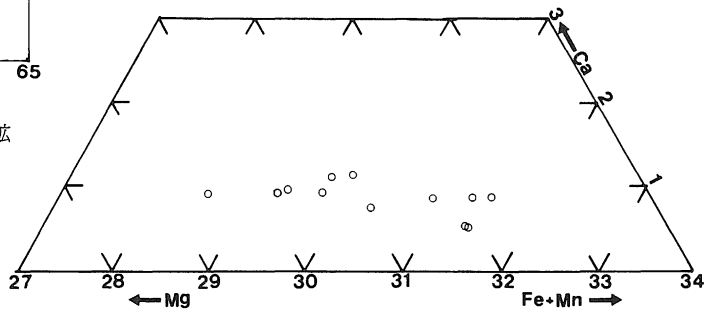


図-25 c 図 鳥取砂丘第2テフラのシソ輝石

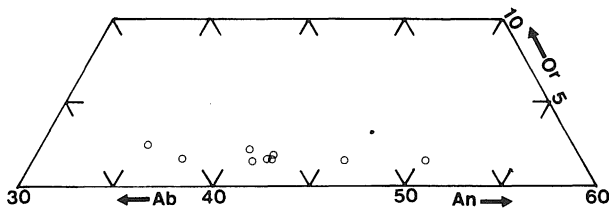


図-25 b 図 鳥取砂丘第2テフラの斜長石

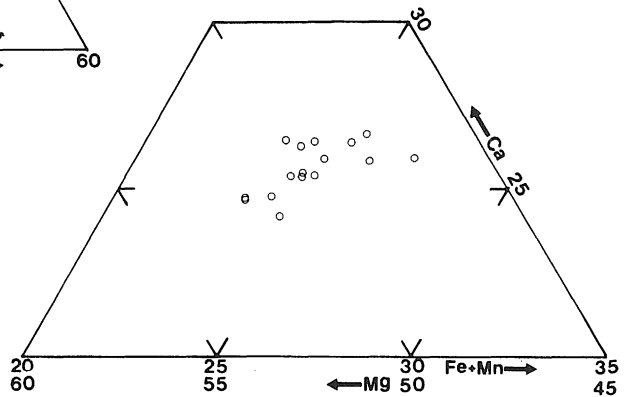


図-25 d 図 鳥取砂丘第2テフラの角閃石

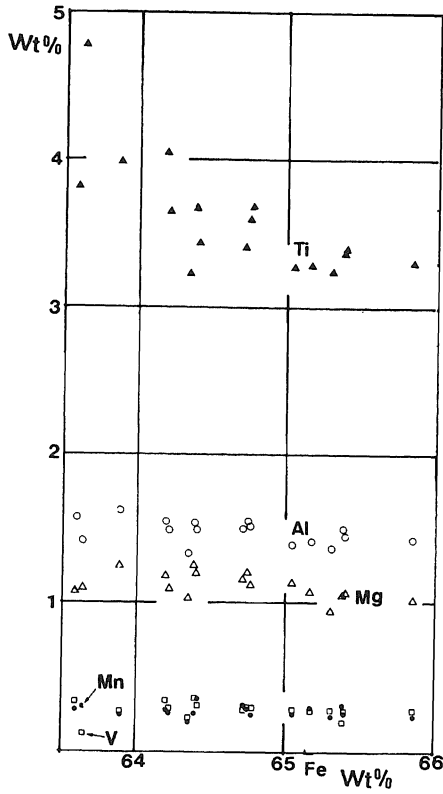


図-26 鳥取砂丘第3テフラの磁鉄鉱

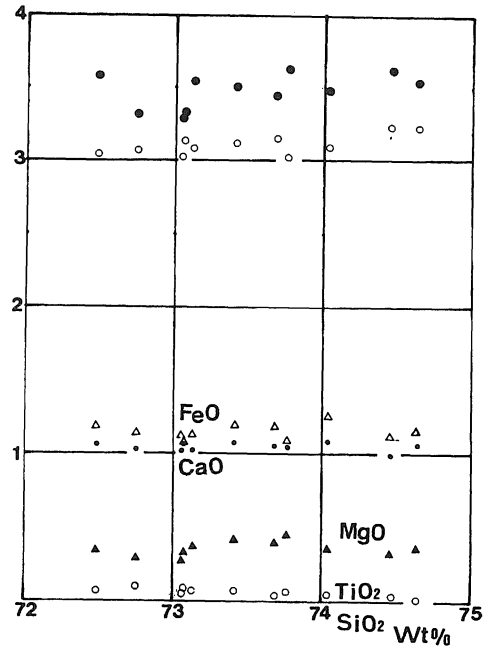


図-27 a 図 鳥取砂丘第4テフラの火山ガラス

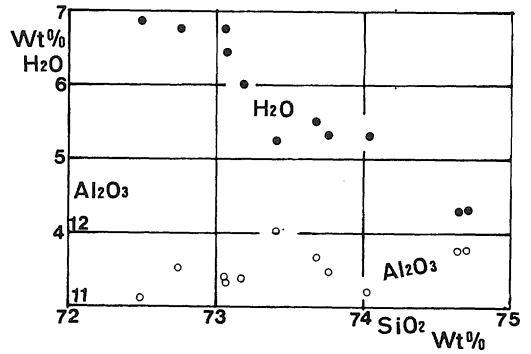


図-27 b 図 鳥取砂丘第4テフラの火山ガラス

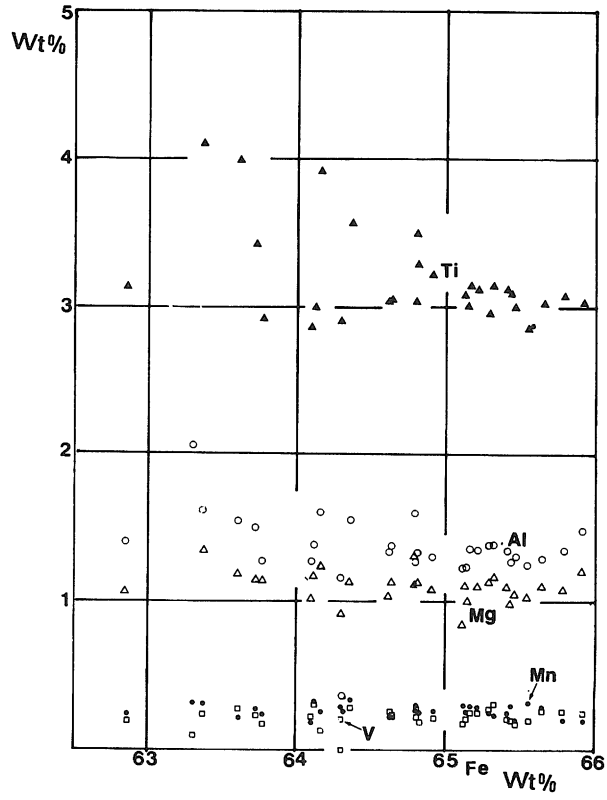


図-28 鳥取砂丘第5テフラの磁鉄鉱

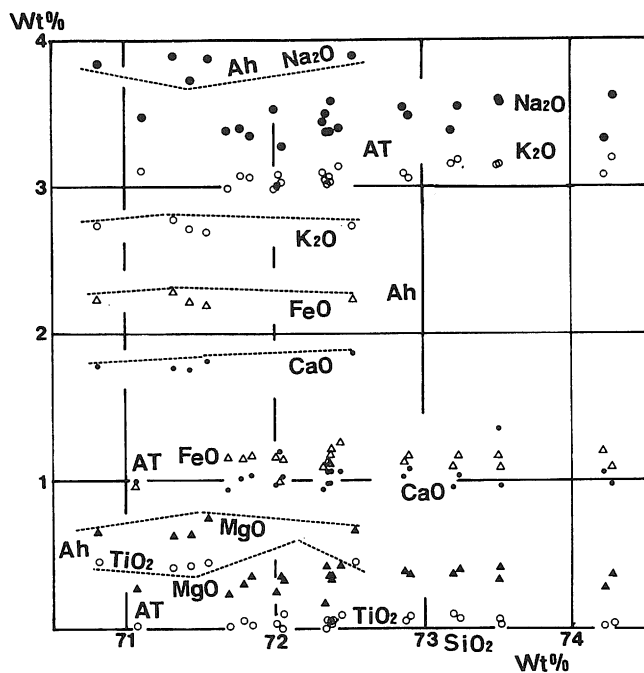


図-29 a 鳥取砂丘第6 テフラの火山ガラス  
(AT: アイラTn火山灰AT, Ah: アカホヤ火山灰Ah)

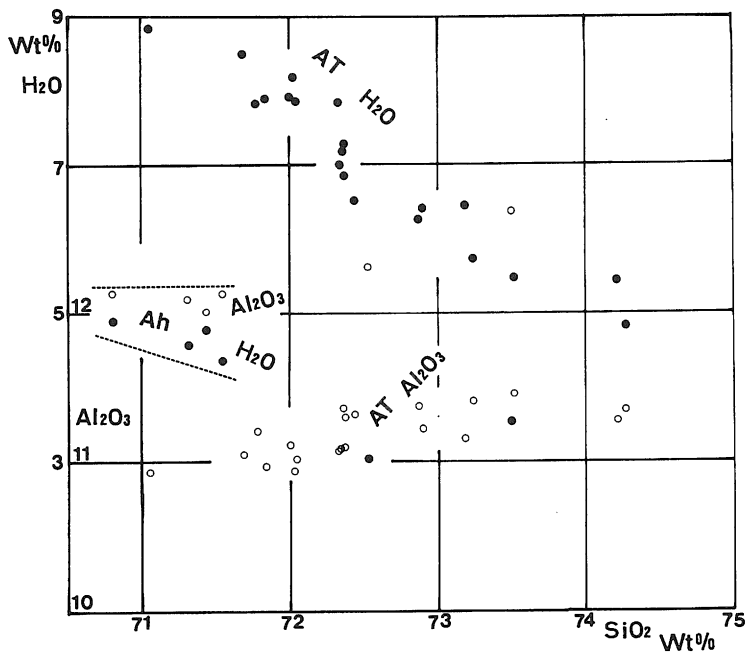


図-29 b 鳥取砂丘第6 テフラ火山ガラス

5. テフラによる山陰地方の砂丘の体系

出雲砂丘地では、山地に接して堆積した中位段丘堆積物としての乃木層に対してこれと連続して海岸砂州が堆積し、海退に向う過程で次第に風成砂層に変化した。これが基本的に古砂丘堆積物と称するものである。したがって下位に向って海岸砂州の堆積物に移行するものと見られる。

大山松江降下軽石層 (DMP) の降下は風成砂としての堆積期に入ってからのもものと見られ、その噴出年代は前述のとおり100,000~120,000年B.P.と考えられている。出雲砂丘地においても、北条砂丘においてもその下位にある風成砂層と上位にある風成砂層の差異は見られず、基本的にはこの古砂丘堆積物の一連の堆積期に同時に大山松江降下軽石層 (DMP) の降下堆積があったと考えられる。

古砂丘堆積物の最表層部の風化状況は場所によってかなり異なっているように見える。例えば出雲砂丘地では一見したところその表層部約50センチメートルぐらゐは粘土化が進み、パーミキュライト、加水ハロイサイト、カオリナイトなどの粘土鉱物が見られるが、下方に向って次第にギブサイト化し、これらカオリン系の鉱物やパーミキュライトは消失する。

鳥取砂丘地でも古砂丘堆積物の表層部は同じようにパーミキュライト、加水ハロイサイト、カオリナイト化が進んでいるが、表層から1メートル下部ですでにギブサイト化が顕著となり、加水ハロイサイト以外の粘土鉱物は消失する。

北条砂丘地ではこれほど顕著なちがいは見られないが、古砂丘堆積物とギブサイトの生成については同じような傾向を示す。これは古砂丘堆積物の一つの特徴である。

成瀬ら (1983), 成瀬 (1982) が指摘したように古砂丘堆積物表層部におけるレスの混入問題については今回検討しなかったがその指標を確立するには大きな困難を伴うように考えられる。

図-30, 31はこれらレス問題ををはなれて一応古砂丘の風化問題としての粘土鉱物の関係を示したものである。

古砂丘堆積物は共通して先ず阿蘇-4火山灰におおわれると云う特徴がある。大部分はその二次的ロームであるかもしれないが、時代をきめる一つの指標として重要な点である。ただ、阿蘇-4火山灰の降下年代が70,000年B.P.であり、それ以前に三瓶木次降下軽石層におおわれたこともあると云う可能性が考えられる。このテフラ

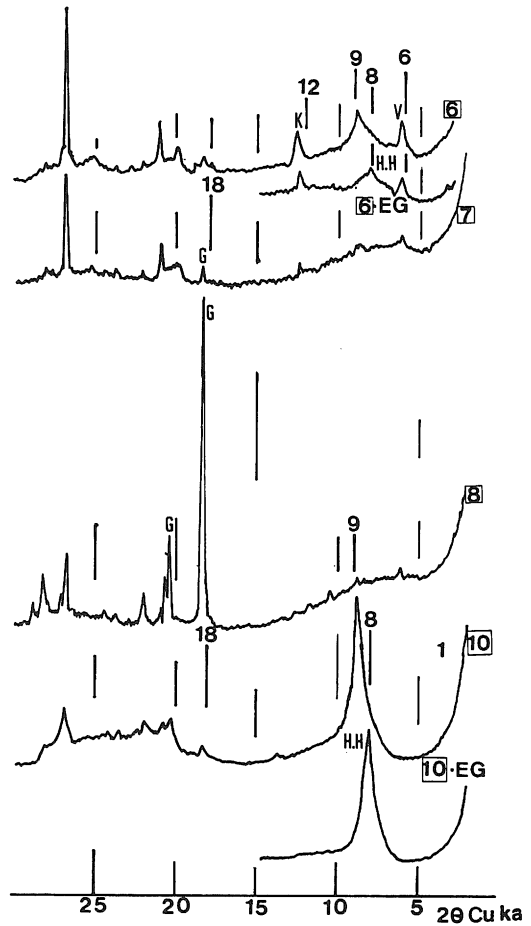


図-30 妙見山西側露頭における古砂丘堆積物に含まれる粘土鉱物のX線回折図 (いずれも水簸物でE.G.はエチレンジリコール処理物である。番号は図-3参照。)

- 10: 古砂丘堆積物Iのもので、DMP直下のもの。
- 8: 古砂丘堆積物IIのもので、その最上位から約2メートル下部のもの。
- 7: 古砂丘堆積物IIのもので、その最上位から1メートル下部のもの。
- 6: 古砂丘堆積物IIのもので、その最上位附近のもの。
- K: カオリン, V: アルミニウムパーミキュライト, H,H: 加水ハロイサイト, G: ギブサイト

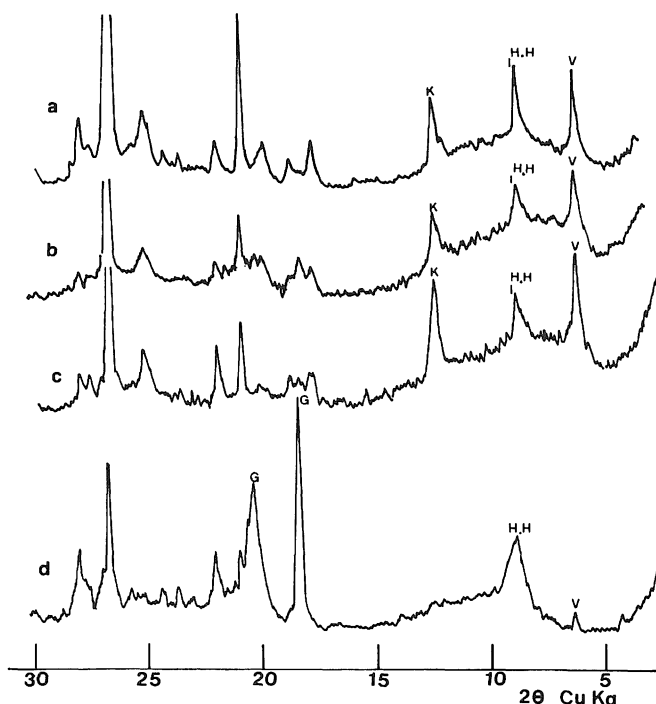


図-31 鳥取砂丘におけるテフラと古砂丘堆積物の風化を示すX線回折図（いずれも水簸物）

- a : 第1テフラ  
 b : 古砂丘堆積物表層部  
 c : 古砂丘堆積物表層部下60センチメートル  
 d : 古砂丘堆積物表層部下1メートル  
 { G : ギブサイト, H.H : 加水ハロイサイト, V : パーミキュラ }  
 { イト, K : カオリナイト, ハロイサイト }

はその降下年代を80,000~85,000年B.P.とするものであるが、阿蘇-4火山灰降下以前に侵食し去ったものとも考えられる。

アイラTn火山灰(AT)も共通したテフラであり、これと阿蘇-4火山灰の間には出雲砂丘地では三瓶火山起源の三瓶雲南降下軽石層(SUn)のみが堆積する。一方、北条砂丘地や鳥取砂丘地では大山火山起源の大山倉吉降下軽石層(DKP)と鴨ヶ丘火山灰層(KmA)が降下堆積した。

出雲砂丘地ではアイラTn火山灰(AT)堆積後、三瓶火山起源のテフラは飛来しなかったと見られ、アイラTn火山灰層の上位にはアカホヤ起源のテフラがある。しかし、北条、鳥取両砂丘地ではアカホヤ火山灰(Ah)の堆積以前、アイラTn火山灰(AT)堆積後に東大山火山灰層(HgA)の堆積があった。

アカホヤ火山灰(Ah)は古砂丘堆積物をおおい、新砂丘堆積物によっておおわれる関係をもってどこでも観察

されるテフラである。大山山麓の黒ボクをはじめ、広く山陰方面に分布するそれにはアカホヤ火山灰起源の火山ガラスが含まれ、少なくとも黒ボクの形成期はアカホヤ火山灰(Ah)の降下後であることを示す。北条砂丘地では新砂丘堆積物が黒ボクをおおっており、アカホヤ火山灰(Ah)の堆積年代6,300年B.P.以後、黒ボクの形成後になってから新砂丘堆積物が堆積したことを示している。鳥取砂丘地ではアカホヤ火山灰(Ah)の層準と新砂丘堆積物との間に腐植に富む粘土層があり、一度湖沼化する時代において新砂丘の堆積が行われたものと見られる。同じような粘土層は益田、仁万など山陰の数ヶ所でも観察され、その地学的意味については今後の検討課題であろう。

しかしいずれにしても縄文海進から弥生に向けて海退する過程の中で新砂丘の形成が行われたであろうことは大局的には認めざるを得ないが、三瓶火山の新期の噴出物と新砂丘堆積物の構成鉱物との関係に一つの解明の糸

口が発見される可能性がある。この点も今後に残された一課題であろう。

## 6. あとがき

山陰地方の砂丘地に降下したテフラをその鉱物学的特性から同定し、砂丘形成の諸過程との関係において体系化を試みた。しかしながら新砂丘の形成年代とテフラの関係については今日までその解明を行うことが出来なかったのは残念である。しかし方法論的には三瓶火山噴出物との関係からこれに迫ることが出来る。今後、この点について研究を進めるつもりである。

## 文 献

- 林 正久・三浦 清 (1986)：三瓶雲南軽石層の鉱物特性とその分布の広域性, 山陰地域研究(自然環境), 2, 17-26, (島根大学).
- 林 正久・三浦 清 (1987)：三瓶火山のテフラの層序とその分布, 山陰地域研究(自然環境), 3, 43-66, (島根大学).
- 町田 洋・新井房夫 (1979)：大山倉吉軽石層 — 分布の広域性と第四紀編年上の意義, 地学雑, 88, 313-330.
- 町田 洋・新井房夫・小田静夫・遠藤邦彦・杉原重夫 (1984)：テフラと日本の考古学 — 考古学研究と関係するテフラのカタログ —, 古文化財に関する保存科学と人文・自然科学 (渡辺直経編), 同朋舎, 865-928.
- 町田 洋・新井房夫・百瀬 貢 (1985)：阿蘇4火山灰 — 分布の広域性と後期更新世示標層としての意義 —, 火山第2集, 30, 49-70.
- 三浦 清・林 正久 (1985)：山陰ならびにその周辺地域に見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的特性, 山陰地域研究 (自然環境), 1, 71-80, (島根大学).
- 三浦 清・林 正久 (1987)：火山活動史からみ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)：テフラから見た出雲砂丘, 山陰地域研究 (自然環境), 4, 1-16, (島根大学).
- 三浦 清 (1989)：テフラから見た北条砂丘および鳥取砂丘, 山陰地域研究 (自然環境), 5, 19-34, (島根大学).
- 成瀬敏郎 (1982)：最終永期以降の日本海沿岸域の風成堆積層, 第四紀研究, 21, 223-227.

成瀬敏郎・井上克弘 (1983)：山陰および北陸沿岸の古砂丘に埋没するレスについて, 地学雑, 92, 2, 44-57.

山陰第四紀研究グループ (1969)：山陰沿岸地域の第四系, 日本の第四系, 地団研専報15, 355-376.

津久井雅志・柵山雅則 (1981)：大山山麓における三瓶山起源の降下軽石層の発見とその意義, 地質雑, 87, 559-562.

津久井雅志 (1984)：大山火山の地質, 地質雑, 90, 9, 643-658.