

渡島半島南部の完新世火山灰層序 —特に駒ヶ岳火山灰 e 層 (Ko-e) の対比について—

花 岡 正 光*

I. はじめに

渡島半島には多くの火山灰層が分布し、既にそれらの命名が行われ、起源もほとんどが明らかにされている（佐々木ほか、1970；北海道火山灰命名委員会、1982）。しかし、従来の調査では、野外での肉眼観察を主として対比が行われており、室内実験による岩石記載学的特性からの対比が不足していたと思われる。室内実験の結果をも踏まえると、渡島半島では、従来同一火山灰とされているものが異なる火山灰であったり、逆に異なる火山灰とされているものが同一火山灰であったりすることがわかってきた（花岡、1990a）。ここでは、渡島半島南部の知内－七飯地域の完新世火山灰を記載し、特に駒ヶ岳火山灰 e 層 (Ko-e)。佐々木ほか、1970；北海道火山灰命名委員会、1982）の対

比について再検討する。

火山灰の記載は、野外では色調・岩相・産状、室内実験では鉱物組成・火山ガラスの形態・火山ガラスの屈折率（一部の試料）について行った。ここで取り扱う火山灰の記載は、北海道埋蔵文化財センター（1986・1987）、花岡（1990b）、及び花岡（1991）にその後の調査資料を加えたものである。

火山灰試料の一部は、森 靖裕氏（上磯町教育委員会）と石本省三氏（七飯町教育委員会）から提供を受けた。両氏に対して深く感謝する次第である。

II. 試料と試料の処理

試料採取地を図1、採取地での柱状図と採取層準を図2に示す。採取地はすべて遺跡の発掘地で

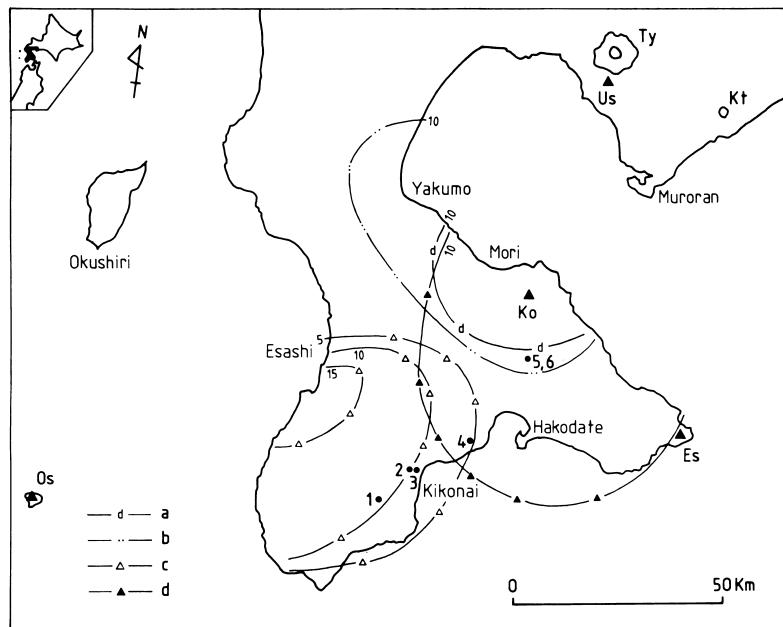


図1 試料採取地点

1：知内町湯の里 2：木古内町建川
3：木古内町新道 4：上磯町三ッ石
5, 6：七飯町上藤城 Es：恵山
Ko：駒ヶ岳 Kt：俱多楽カルデラ
Os：渡島大島 Ty：洞爺カルデラ
Us：有珠山 a : Ko-d₁ b : Ko-d₂
c : Os-b d : Ko-e
火山灰の名称・分布は佐々木ほか
(1970)・北海道火山灰命名委員会
(1979・1982)による。等層厚線の数字
はcm。

* 北海道埋蔵文化財センター

試料	石英	アルカリ長石	斜長石	黒雲母	角閃石	斜方輝石	單斜輝石	鉄鉱物	火山ガラス	軽石	スコリア	不明	風化鉱物粒	生物起源粒	火山ガラスの形態・量比	検鏡粒数
1-3 WA			3.5			0.4		0.2	94.1				1.8		M>F·L-C	544
1-3	4.7		17.1 (3.5)	0.8	1.2	2.3	2.7	24.5	22.6	0.8	1.6	20.2	1.6	L-C·M>F	257	
2-2 U			46.2			4.7	0.2	0.2	46.9				1.9		M>F·L-C	637
2-2 L			14.9			2.8	0.5	0.2	80.1				1.4		M>F·L-C	422
2-4	0.2		45.4		12.4	5.0	5.8	0.9	2.4	18.2	0.6		9.0		M	654
2-5 Uu	0.9		21.3 (0.5)	1.9		1.2	0.4	12.5	6.7	0.9		48.9	5.4	L-C>M	569	
2-5 U1	2.2		14.1 (2.8)	0.8	0.2	0.2	0.2	0.2	17.7	2.8			53.2	8.6	L-C>F·M	502
2-5 L	5.0		26.0 (0.6)	8.7	2.9	1.6	0.2	0.2	3.2	1.2			46.1	5.2	L-C·M	503
3-2			2.9						96.3					0.8	L-C>F·M·P	520
3-3	1.9		23.7 (2.8)	8.1	7.1	14.7	4.3	5.7	9.5	5.7			17.5	1.9	L-C·M	211
4-2 U			40.0		4.8	3.0	1.7	0.9		31.3	3.5			14.8		230
4-2 L			29.6		3.2	1.4	3.2	0.5	42.1	9.7					UT	216
4-4	1.9		9.6		11.8	4.1	2.7	3.3	59.9	2.7			0.3	3.6	L-C>F·M	364
5-2 U	0.5		57.6			13.2	1.0	4.9	19.5	1.5	0.5			1.5	M	205
5-2 L			60.7			15.6	1.9	17.6	1.5	1.1				1.5	L-C·M	262
5-4			33.7		7.9	3.2	2.4	3.6	41.7	2.4	0.8			4.4	L-C>F>M·P	252
6-4	0.3	0.3	4.1			1.4		0.7	92.4					0.7	L-C>F·M	291
6-6			62.8			12.0	2.7	17.9	2.7	2.0					M	301

粒数%，黒雲母の%算出法は本文参照。生物起源粒はプラントオパール・炭化植物片等。火山ガラスの形態は本文と図3参照。

表1 火山灰の鉱物組成と火山ガラスの形態・量比

ある。遺跡によっては、遺物との層位関係から火山灰の年代を推定することが可能である。

火山灰試料は次の手順で処理し検鏡した。水洗→6%H₂O₂・10%HCl処理→水洗→乾燥→篩分け→粒径1/4-1/8mmについてプレパラート作成(封入剤カナダバルサム)→偏光顕微鏡下で200粒以上検鏡→各鉱物の粒数%を求める鉱物組成とする(表1)。鉱物以外の粒子も含めた。黒雲母については、

黒雲母を除いた検鏡粒数に対する黒雲母の比を求めた。砂質の火山灰は、粒径1/4mm以下について実体顕微鏡下で観察した。

火山ガラスは、主に粒子全体の形状と気泡・泡壁の形態から以下の各型(仮称)に分類した(図3)。火山ガラスの屈折率は浸液法によって測定した。

L-C型：気泡が破碎し、泡壁がridgeをなして

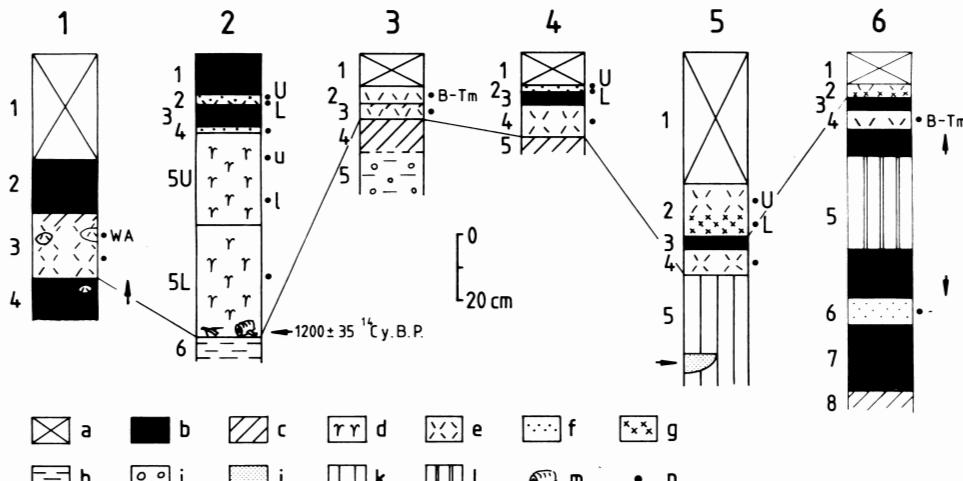


図2 柱状図と試料採取層準

a: 作土・盛土 b: 黒色・赤黒色腐植土 c: 褐色・暗褐色腐植土 d: 泥炭 e: シルト質降下火山灰 f: 砂質降下火山灰 g: 砂質降下軽石 h: 粘土 i: 段丘礫 j: 燃土 k: 住居跡覆土 l: 造構掘上げ土 m: 木片 n: 試料採取位置

直線一曲線状に走るもの。気泡径0.1mm<。いわゆるバブルウォール型。

M型：泡壁がつくる模様が網目状をなすもの。気泡径はL-C型より小さく、径0.01-0.05mm。

F型：泡壁が繊維状に細長く平行に伸びているもの。

P型：薄い平板状。

UT：未分類。上記の型に属さないもの。

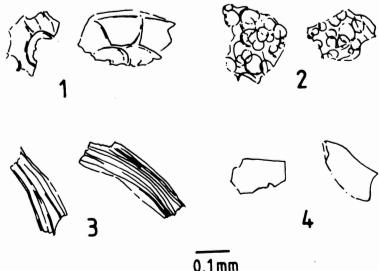


図3 火山ガラスのスケッチ

- 1: L-C型火山ガラス(試料5-4)
- 2: M型火山ガラス(試料5-2U)
- 3: F型火山ガラス(試料5-4)
- 4: P型火山ガラス(試料5-4)

III. 火山灰の記載

地点1：知内町湯の里 湯の里3遺跡

1-3WA: 灰白色(2.5Y8/2)のシルト質降下火山灰。1-2層から1-4層にかけて、径数mm-1cmで斑状に産出する。本来1-3層より上位の火山灰であるが、土壤動物(モグラ・ミミズ等)の掘削孔や木根跡の孔隙への集積の結果、下位層にも産出すると考えられる(花岡、1990a)。本火山灰はほとんどM型火山ガラスから成る。

1-3: 黄褐色(10YR5/6)のシルト質降下火山灰。層状に産出。層厚10-20cm。斜長石、火山ガラス、軽石、及び風化鉱物粒が多い。重鉱物量は、鉄鉱物=単斜輝石>斜方輝石=角閃石で、黒雲母を含む。火山ガラスはL-C型とM型が多く、屈折率1.498-1.520。本火山灰直下の腐植土層から出土する最も新しい遺物は、続縄文時代である(北海道埋蔵文化財センター、1986)。

地点2：木古内町建川 建川2遺跡

2-2は二つのフォールユニットから成り、層状に産出する。2Uは褐色(7.5YR4/4)の極細粒砂質降下火山灰。主に斜長石とM型火山ガラスから成

る。重鉱物量は、斜方輝石>単斜輝石=鉄鉱物である。粒径1/4mm<では、斑晶をほとんど含まない白色の発泡の良い軽石から成る。2Lはにぶい橙色(7.5YR6/4)のシルト質降下火山灰。M型火山ガラスに富む。重鉱物量は、斜方輝石>単斜輝石=鉄鉱物である。2Uと2Lを合わせた層厚3-3.5cm。

2-4: 灰色の砂質降下火山灰。薄いレンズ状に産出。層厚0.5cm±、主に斜長石から成り、軽石も多い。重鉱物量は、角閃石>単斜輝石=斜方輝石>鉄鉱物である。粒径1/4mm<では、主に長石の単粒結晶と淡黄灰色の発泡の良い軽石から成る。軽石は重鉱物斑晶を含みゴマシオ状を呈する。他に、角閃石、輝石の単粒結晶と、長石斑晶を有する赤褐色のスコリアを含む。

2-5: 段丘面を切る深い小谷を埋積した泥炭層で、5Uは灰褐色(5YR4/2)、5Lはより緑色味を帯びている。5Uは未分解植物遺体を頗る多く含むシルト-粘土層で最大層厚28cm、5Lは植物遺体を多く含む細粒砂層で最大層厚37cm、特に基底部には木片が多い。本層は、段丘面上の平坦部で、後述の火山灰D層に連続している。5U、5Lともに風化鉱物粒が多い。5Uでは斜長石と火山ガラスが比較的多く、重鉱物では角閃石が比較的多く黒雲母を含む。火山ガラスはL-C型に富む。5Lは斜長石が比較的多く、重鉱物量は、角閃石>斜方輝石>単斜輝石>鉄鉱物で、黒雲母を含む。火山ガラスはL-C型とM型から成る。5L層中の火山ガラスの屈折率1.495-1.518。

5L層基底部の木片試料から、 $1200 \pm 35^{14}\text{Cy.B.P.}$ (KSU-1400)が得られている(北海道埋蔵文化財センター、1987)。

地点3：木古内町新道 新道4遺跡

3-2: 黄色(2.5Y7/8)、褐色(10YR4/6)のシルト質降下火山灰。レンズ状に産出することが多く、最大層厚10cm。ほとんど火山ガラスから成り、アルカリ長石を含む。火山ガラスはL-C型に富む。

3-3: にぶい赤褐色(5YR4/4)のシルト-粘土質降下火山灰。層状に産出し連続性良い。層厚5-10cm。斜長石、単斜輝石、及び風化鉱物粒が比較的多い。重鉱物量は、単斜輝石>角閃石=斜方輝石>鉄鉱物で、黒雲母を含む。火山ガラスはL-C型とM型から成り、屈折率1.494-1.516。

本遺跡では、本層下位の腐植土層から縄文時代早期～同晩期の遺物が出土する（北海道埋蔵文化財センター、1988）。

地点4：上磯町三ッ石 三ッ石遺跡

4-2：暗褐色（10YR3/3）の極細粒～細粒砂質降下火山灰。レンズ状に産出し、最大層厚2cm。2U, 2Lともに主に斜長石と軽石から成る。重鉱物量は、2Uでは角閃石>斜方輝石>単斜輝石>鉄鉱物、2Lでは角閃石=単斜輝石>斜方輝石>鉄鉱物である。粒径1/4mm<では、2U, 2Lともにほとんど灰色・暗灰色の発泡のやや良い軽石から成る。軽石は重鉱物斑晶を有しゴマシオ状である。他に、長石、角閃石の単粒結晶、長石斑晶を有する赤褐色のスコリアを含む。

4-4：黄褐色（10YR5/6）シルト質降下火山灰。レンズ状に産出し、最大層厚14cm。主にL-C型の火山ガラスから成る。重鉱物量は、角閃石>斜方輝石=鉄鉱物=単斜輝石である。火山ガラスの屈折率1.494-1.519。

地点5：七飯町上藤城 上藤城7遺跡

5-2：二つのフォールユニットから成り、層状に産出する。2Uはにぶい黄橙色のシルト質降下火山灰で層厚8cmである。主に斜長石から成る。斜長石は新鮮で自形～半自形を示し、M型火山ガラスで被覆されることが多い。重鉱物量は、斜方輝石>鉄鉱物>単斜輝石である。単粒の火山ガラスはM型である。2Lは黄色の砂質降下軽石で層厚10cmである。主に斜長石から成る。斜長石は2Uの試料と同様に新鮮で自形～半自形を示すが、火山ガラスで被覆されるものはほとんどない。重鉱物量は、鉄鉱物=斜方輝石>単斜輝石である。粒径1/4mm<では、長石、輝石の単粒結晶、輝石斑晶を有する発泡の良い灰白色軽石から成る。

5-4：褐色のシルト～粘土質のやや腐植化の進んだ降下火山灰。層状に産出し、層厚8cm。主に火山ガラスと斜長石から成る。火山ガラスはL-C型が多く、屈折率1.495-1.520。重鉱物量は、角閃石>鉄鉱物=斜方輝石=単斜輝石である。本層下位の住居跡覆土層中で焼土・石囲い炉が検出され、その時期は縄文時代中期末ないし後期初頭頃と考えられている（七飯町教育委員会、1991）。

地点6：七飯町上藤城 上藤城7遺跡

地点5と同一遺跡内で、地点5とは約7m離れ

た地点である。

6-4：黄褐色のシルト質降下火山灰。層状に産出し、層厚4-6cm。ほとんど火山ガラスから成りL-C型に富む。アルカリ長石を含む。

6-6：浅黄色の粗粒砂質降下火山灰。層状に産出し、層厚6-8cm。主に斜長石から成る。火山ガラスはM型から成る。重鉱物量は、鉄鉱物>斜方輝石>単斜輝石である。粒径1/4mm<では、長石、輝石の単粒結晶、輝石斑晶を含む発泡の良い灰白色軽石から成る。

6-5層は遺物包含層で、縄文時代前期後半～中期ないし後期初頭の遺物が出土する（七飯町教育委員会、1991）。

IV. 考 察

1. 火山灰の対比

岩相、鉱物組成、及び火山ガラスの屈折率等から、各地点の火山灰は以下のように対比することができる（図2）。対比された火山灰を、上位から下位へ、火山灰A、火山灰B、…と仮称すると、火山灰A：1-3WAと2-2L、火山灰B：2-4と4-2、火山灰C：3-2と6-4、火山灰D：1-3, 2-5, 3-3, 4-4, 5-4、火山灰E：6-6である。また、5-2と6-2が対比される。図2では、火山灰Cは火山灰Aと火山灰Bとの層位関係が示されていないが、新道4遺跡では、火山灰Cは火山灰Bと火山灰Dの間の層準であることが確認されている（北海道埋蔵文化財センター、1987）。

これらの火山灰と既知の火山灰との関係は次の通りである。火山灰Aは、渡島半島のほぼ全域で現地表下10-20cmに産出する白色の火山灰で、M型火山ガラスに頗る富み、二・三のフォールユニットから成ることが多い。花岡（1990a）は、この火山灰を佐々木ほか（1970）・北海道火山灰命名委員会（1982）の渡島大島火山灰a層（Os-a）や乙部層に対比した。火山灰Cはほとんど火山ガラスから成り、アルカリ長石を含む点で、町田ほか（1981）・町田ほか（1984）の白頭山-苦小牧火山灰（B-Tm）に対比される。火山灰Dは、角閃石を含み斜方輝石や単斜輝石よりも量が多いこと、火山ガラスを比較的多く含むこと等から、佐々木ほか（1970）の渡島大島火山灰b層（Os-b）に対比

される。5-2Lと6-2下部の砂質軽石は、分布範囲(図1)や粒度から、八雲から森へかけて現地表部の腐植土層直下に産出する駒ヶ岳火山灰d₂層(Ko-d₂)。佐々木ほか(1970);北海道火山灰命名委員会(1982)に対比される。5-2Uと6-2上部のシルト質火山灰が、Ko-d₂の直上の駒ヶ岳火山灰d₁層(Ko-d₁)。佐々木ほか(1970);北海道火山灰命名委員会(1982)であるか否かは未詳である。

5-2Uと6-2上部のシルト質火山灰が、火山灰Aに対比される可能性はあるが、ここでは触れない。火山灰Bと火山灰Eは現在のところ既知の火山灰との関係はよくわからないが、火山灰Eは佐々木ほか(1970)・北海道火山灰命名委員会(1982)の駒ヶ岳火山灰g層(Ko-g)に対比される可能性がある。

2. 駒ヶ岳火山灰e層(Ko-e)の対比について

佐々木ほか(1970)によれば、Ko-eは黄褐色壤土型の火山灰で、野田追、館、知内、尻岸内(恵山)を結ぶ円弧内に堆積(層厚8-10cm)し、鉱物組成は、斜長石(47.4%, 36.2%), 磁鉄鉱(6.8%, 6.4%), 普通輝石(9.8%, 5.3%), 紫蘇輝石(27.0%, 9.6%), 石基(ガラス)9.0%, 42.5%)である(%の数字は前者が粒径2.0-0.2mm, 後者が粒径0.2mm>)。また、Arai et al. (1986)は、Ko-eの火山ガラスの屈折率として1.512-1.515の値を、下部には角閃石(ホルンブレンド)を含むことを示している。

しかし、知内-七飯地域において、佐々木ほか(1970)のKo-eに対比される鉱物組成を示す火山灰はない(表1)。また、Ko-eと色調が類似する火山灰には、火山灰C(B-Tm)と火山灰D(Os-b)があり、両火山灰とも比較的新鮮な場合には黄褐色、土壤化が進んだものは褐色、暗褐色、赤褐色を示す。このうち角閃石を含む火山灰D(Os-b)とArai et al. (1986)のKo-eについて火山ガラスの屈折率を比較すると、火山灰D(Os-b)の値は表2に示すように1.494-1.520, rangeは0.022-0.025であるのに対して、Arai et al. (1986)のそれは1.512-1.515, rangeは0.003であり、両者は明らかに異なっている。したがって、火山ガラスの屈折率からも、知内-七飯地域にはKo-eは確認されない。

試料	屈折率	range
1-3	1.498-1.520	0.022
2-5 L	1.495-1.518	0.023
3-3	1.494-1.516	0.022
4-4	1.494-1.519	0.025
5-4	1.495-1.520	0.025

表2 火山ガラスの屈折率

これは、野外でみかけの色調や粒度の類似した火山灰を同一火山灰として対比した結果だと思われる。Ko-eとB-Tm及びOs-bとの混同や、B-TmとOs-b間の混同があろう。B-TmとOs-bが類似した色調で、上下に接して同一露頭にある場合には、野外で兩者を識別することが困難な場合がある。また、Ko-d直下に腐植土を介して産出する火山灰を、駒ヶ岳噴出物の噴出順序として単純にKo-eとすることも多いようと思われる。

3. 火山灰の年代

火山灰AはOs-a、乙部層に対比された(前述)。花岡(1990a)はこの火山灰の年代を中世以降A.D.1776年以前とした。佐々木(1970)はOs-aの年代をA.D.1741年としている。火山灰CはB-Tmであり、その年代は800-900年前である(町田ほか、1984)。火山灰D(Os-b)は、地点1で縄繩文時代以降の堆積であること、地点2ではこの火山灰相当層基底部の¹⁴C年代が1200±35y.B.P.を示すところから、縄繩文時代以降、1200年前より若干新しいと考えられる。火山灰Eは、地点6で縄文時代前期後半-中期末ないし後期初頭の遺物包含層の直下にあるので、縄文時代前期後半以前の降下物である。Ko-eの年代は縄文時代晚期頃と推定されている(町田ほか、1984)。

V. 結論

渡島半島南部知内-七飯地域の完新世火山灰を記載し、特に駒ヶ岳火山灰e層(Ko-e)の対比について再検討した。

(1) 火山灰は六種類認められ、上位から、Os-a、乙部層に対比されるもの(火山灰A)、未対比(火山灰B)、B-Tm(火山灰C)、Os-b(火山灰D)、Ko-g? (火山灰E)、及びKo-d₂である。

(2) この地域の火山灰には、鉱物組成、火山ガ

ラスの屈折率において、また年代的にも佐々木ほか（1970）やArai et al. (1986) のKo-eに対比される火山灰が確認されない。

(3) したがって、従来知内—七飯地域でKo-eとされてきた火山灰には誤認があったと考えられる。これは、異なる火山灰が類似した色調・粒度を示したり、その逆に同一火山灰が異なる色調（特に土壤化の進行程度による色調の違い）を示すことが原因であろう。従来Ko-eとされている火山灰は、B-TmかOs-bであることが多いと思われる。

(4) 駒ヶ岳に比較的近い七飯町上藤城地区でも、今回Ko-eに対比される火山灰は見い出されなかつたので、今後駒ヶ岳周辺でKo-eとされている火山灰についても再検討が必要である。

文 献

- 佐々木竜男・片山雅弘・音羽道三・天野洋司(1970)：渡島半島の火山灰について。北海道農業試験場土性調査報告，**20**，255～281。
- 七飯町教育委員会(1991)：『上藤城7遺跡』。79ページ。
- 花岡正光(1990a)：北海道渡島半島に分布する白色火山灰について。島根大学法文学部地域社会教室論集，**5**，39～50。
- 花岡正光(1990b)：三ッ石遺跡の火山灰について。『三ッ石遺跡』上磯町教育委員会，66～68。
- 花岡正光(1991)：上藤城7遺跡の火山灰について。『上藤城7遺跡』七飯町教育委員会，73～76。
- 北海道火山灰命名委員会(1979)：『北海道の火山灰分布図』。
- 北海道火山灰命名委員会(1982)：『北海道の火山灰』。23ページ。
- 北海道埋蔵文化財センター(1986)：『知内町湯の里3遺跡』。54ページ。
- 北海道埋蔵文化財センター(1987)：『木古内町建川2・新道4遺跡』。614ページ。
- 北海道埋蔵文化財センター(1988)：『木古内町新道4遺跡』。667ページ。
- 町田 洋・新井房夫・森脇 広(1981)：日本海を渡ってきたテフラ。科学，**51**，562～569。
- 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—。古文化財編集委員会編：『古文化財の自然科学的研究』同朋舎，865～928。
- Arai, F., Machida, H., Okumura, K., Miyauchi, T., Soda, T. and Yamagata, K. (1986) : Catalog for late Quater-

nary marker-tephras in Japan II—Tephras occurring in northeast Honshu and Hokkaido—. *Geogr. Rept. Tokyo Metropol. Univ.* **21**, 223～250.