

関東ローム層

茨城地学会

はじめに

調査地域内に分布する、関東ローム層とその下位に位置する見和層上部層相当層に挟在されるテフラについて調査研究を行った。

なお、本文中における下野テフラ (SnP; 茨城県高等学校教育研究会地学部, 2000) 以外のテフラの名称およびテフラを表す記号等は、町田・新井(1992)によった。

県内の関東ローム層中のテフラに関する研究は、貝塚爽平(1957)、関東ローム研究グループ(1965)など古くから行われており、野外で比較的明瞭な男体七本桜テフラ (Nt-S)、男体今市テフラ (Nt-I)、赤城鹿沼テフラ (Ag-KP)、箱根東京テフラ (Hk-TP) などの鉱物組成、分布状況等が明らかにされてきた。

その後1970年代半ばになり、南九州の始良カルデラを噴出源とする始良Tn テフラ (AT) が南関東で見い出され(町田・新井, 1976)、広域テフラの重要性が認識されるようになってきた。そのような視点から県内の研究としては、鈴木ほか(1993)、鈴木(1989, 1990a, 1990b)などがある。鈴木(1989, 1990b)は、県央地域のテフラ層について検討を加え、県内の関東ローム層中にも始良Tn テフラ (AT)、大山倉吉テフラ (DKP) などの広域テフラが存在すること、関東ローム層より下位の見和層上部層相当層中に鬼界葛原テフラ (K-Tz)、箱根吉沢下部7テフラ (Hk-KIP7) などの広域テフラを含むいくつかのテフラ層が挟在されていることを報告した。また最近では、北関東自動車道建設工事により、ローム層を観察できる露頭が多数つくられ、それらに関する論文も発表されている。大井・山田(1999)はその一つで、赤城湯の口テフラ (Ag-UP) の存在を報告している。

図1は、県内で観察される第四紀後期のテフラ層を、地域ごとに表した模式柱状図(茨城県高等学校教育研究会地学部, 2000)であるが、今回の調査地域は、この柱状図の「茨城町周辺」および「ひたちなか市周辺」に相当する。今回の調査では、一部不確かなものもあるが、図中の赤城湯の口テフラ (Ag-UP) を除く、15のテフラを確認することができた。

なお、野外調査にあたっては、東京都立大学理学部助教授の鈴木毅彦氏にご同行いただき、テフラの特徴

や対比等についてご指導いただいた。ここに、深く感謝いたします。

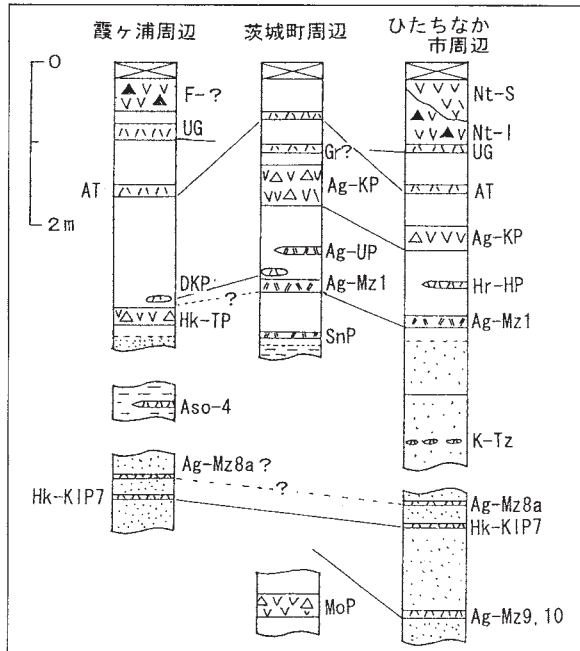


図1. 県内で観察される第四紀後期のテフラ層。
(茨城県高等学校教育研究会地学部, 2000)
F-?: 富士火山起源のテフラ Nt-S: 男体七本桜テフラ Nt-I: 男体今市テフラ UG: 立川ローム上部ガラス質テフラ AT: 始良Tn テフラ Gr: 含雲母グリース状テフラ Ag-KP: 赤城鹿沼テフラ Hr-HP: 榛名八崎テフラ Ag-UP: 赤城湯の口テフラ DKP: 大山倉吉テフラ Hk-TP: 箱根東京テフラ Ag-Mz1: 赤城水沼1テフラ SnP: 下野テフラ Aso-4: 阿蘇4テフラ K-Tz: 鬼界葛原テフラ Ag-Mz8a: 赤城水沼8aテフラ Hk-KIP7: 箱根吉沢下部7テフラ Ag-Mz9,10: 赤城水沼9,10テフラ MoP: 真岡テフラ

表1. 県内で観察される第四紀後期テフラの噴出年代、給源火山等。

テフラ名等	記号	噴出年 (年前)	給源火山	備考
富士火山起源	F-?	数1000	富士山	県南部地域
男体七本桜テフラ	Nt-S	12,000~13,000	日光男体山	
男体今市テフラ	Nt-I	"	"	
立川ローム上部ガラス質テフラ	UG	12,000	浅間山	
始良Tn テフラ	AT	22,000~25,000	始良カルデラ	
含雲母グリース状テフラ	Gr			
赤城鹿沼テフラ	Ag-KP	31,000~32,000	赤城山	
榛名八崎テフラ	Hr-HP	42,000~44,000	榛名山	
赤城湯の口テフラ	Ag-UP		赤城山	
大山倉吉テフラ	DKP	43,000~55,000	大山	
箱根東京テフラ	Hk-TP	49,000~60,000	箱根火山	
赤城水沼1テフラ	Ag-Mz1	55,000~60,000	赤城山	
下野テフラ	SnP		不明	
阿蘇4テフラ	Aso-4	70,000~90,000	阿蘇山	霞ヶ浦町
鬼界葛原テフラ	K-Tz	75,000~95,000	鬼界カルデラ	
赤城水沼8aテフラ	Ag-Mz8a		赤城山	
箱根吉沢下部7テフラ	Hk-KIP7	130,000前後	箱根火山	
赤城水沼9,10テフラ	Ag-Mz9,10	135,000前後	赤城山	
真岡テフラ	MoP		赤城山	

調査地域

今回の調査地域は、図2の露頭位置図に示したとおりであるが、ローム層の厚さや堆積の状況などから、西部地域、中部地域、東部地域の3つの地域に分けることができる。

西部地域は、岩瀬町から笠間市および常北町周辺にかけての山がちな地域で、平坦地に乏しく、ローム層が堆積しにくい。ローム層を観察できる露頭は少なく、あっても各種基盤岩類や崖錐性堆積物などを薄く覆っている場合が殆どである。そのため、この地域の露頭では、層厚数10 cm と比較的厚い赤城鹿沼テフラ (Ag-KP) 以外のテフラは殆ど認められない。しかし、一部例外もあり、常北町上青山では、古い段丘面上に真岡テフラ (MoP) が堆積しているのが観察される (鈴木毅彦, 未発表)。

それに対し、中部地域の東茨城台地周辺は平坦な地形で、広く関東ローム層が堆積しており、テフラ層の保存状態が比較的よい。ローム層全体の層厚も、調査地域の西部、東部地域より厚く、比較的古い時代から新しい時代までの多くのテフラ層が確認できた。丘陵端の崖での土砂採取や、北関東自動車道建設に伴う工事で、条件の良い露頭が多数つくられ、テフラ層を詳細に観察することができた。

東部地域の、溜沼東側から鉾田町周辺にかけての海岸沿いの地域にも、関東ローム層は広く分布している。しかし、この地域のローム層の層厚は比較的薄く、れきや偽れきが含まれたり、ラミナや分級構造が認められやすることが多い。テフラ層自体も流水に流され薄化している部分があり、保存状態は良くない。比較的新しい時代まで流水の影響を受けた地域と考えられる。

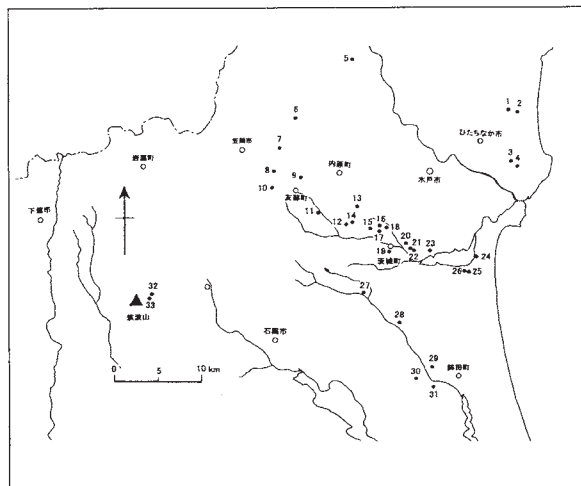


図2. 露頭位置図.

調査地点

(番号は、図2の露頭位置図に示した番号である)

- 1 ひたちなか市北根 勝田ゴルフ場脇
- 2 ひたちなか市長砂
- 3 ひたちなか市部田野(1)
- 4 ひたちなか市部田野(2)
- 5 東茨城郡常北町上青山
- 6 笠間市堺の宮 笠間市立東中学校脇
- 7 笠間市新堤
- 8 西茨城郡友部町寄居
- 9 西茨城郡友部町宮前
- 10 笠間市杵五郎
- 11 西茨城郡友部町本宿
- 12 東茨城郡茨城町南栗崎(1)
- 13 東茨城郡茨城町下野
- 14 東茨城郡茨城町南栗崎(2)
- 15 東茨城郡茨城町千勝
- 16 東茨城郡茨城町大畑
- 17 東茨城郡茨城町越安
- 18 東茨城郡茨城町中原
- 19 東茨城郡茨城町小堤
- 20 東茨城郡茨城町谷田部片山(1)
- 21 東茨城郡茨城町谷田部片山(3)
- 22 東茨城郡茨城町谷田部片山(2)
- 23 東茨城郡茨城町東永寺
- 24 東茨城郡大洗町成田町
- 25 鹿島郡旭村和田
- 26 鹿島郡旭村箕輪
- 27 東茨城郡茨城町上雨谷
- 28 東茨城郡茨城町大和田
- 29 鹿島郡鉾田町寄居
- 30 鹿島郡鉾田町借宿
- 31 鹿島郡鉾田町 野友小学校下
- 32 新治郡八郷町 国民宿舎 つくばね下(1)
- 33 新治郡八郷町 国民宿舎 つくばね下(2)

調査方法

図2の露頭位置図に示した各調査地点において、

- (1) 地質柱状図の作成とテフラ層の同定.
- (2) 各テフラ層の試料採取.
- (3) 露頭写真撮影.
- (4) 検鏡用プレパラート作成
(粒径0.5~0.25 mm, 0.25~0.125 mmの2種).
- (2) 偏光顕微鏡によるプレパラート写真撮影.

(6) 偏光顕微鏡および実体顕微鏡による各プレパラートの検鏡。

を行った。

また、調査地点3の「ひたちなか市部田野(1)」では、各テフラ層の鉱物組成を求めるとともに、赤城鹿沼テフラ(Ag-KP)より上位のローム層を、10cm刻みで採取し、10cm毎の鉱物組成を求めた。

結果

調査地点のうち、代表的ないくつかの地点について記載する。なお、地名の前にある番号は、図2に示した調査地点を表す。

1. ひたちなか市北根 勝田ゴルフ場脇

(1) 露頭および周辺の地質

この露頭は、土砂採取場のもので(図3)、現在は存在しない。図4の折尺下部にある紙片の部分が、灰白色、細～中粒砂サイズ火山灰からなる立川ローム上部ガラス質テフラであり、その直下にはシルト層が露出する。立川ローム上部ガラス質

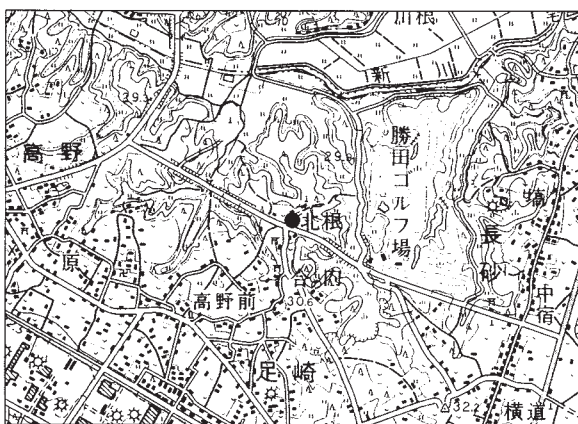


図3. ひたちなか市北根 勝田ゴルフ場脇 露頭位置図
(国土地理院発行 1:50,000地形図「那珂湊」を使用)。



図4. ひたちなか市北根 勝田ゴルフ場脇 露頭写真。

テフラの上には、層厚約60cm、特徴的に赤褐色を呈するスコリア質中～粗粒砂サイズ火山灰からなる男体今市テフラがのり、さらにその上には、層厚70cm弱、黄～灰色、中～粗粒砂サイズ火山灰からなる男体七本桜テフラがのり。男体今市テフラ、男体七本桜テフラとも、当時の地形面を埋めるように堆積しており、層厚の変化が大きい。

(2) テフラ試料の検鏡結果

① 立川ローム上部ガラス質テフラ

火山ガラスは軽石型火山ガラスが多く、バブルウォール型火山ガラスも含まれる。有色鉱物は、斜方輝石、単斜輝石が殆どで、角閃石およびカンラン石は少ない。その他に、長石、鉄鉱物、岩片が含まれる。

② 男体今市テフラ

有色鉱物は清澄な自形～半自形のもが目立ち、単斜輝石が最も多く、次いで斜方輝石で、角閃石は少ない。岩片はスコリア片が多く、火山ガラスは軽石型火山ガラスが少量含まれる。その他に長石、鉄鉱物が含まれる。

③ 男体七本桜テフラ

火山ガラスは見い出せず、岩片も少ない。有色鉱物の多くは清澄で自形～半自形を呈する。斜方輝石が最も多く、次いで単斜輝石で、角閃石は少ない。その他に長石、鉄鉱物を含む。

2. ひたちなか市長砂

(1) 露頭および周辺の地質

土砂採取場跡の露頭である(図5, 6)。下位より赤城水沼9, 10テフラ(Miwa-L)、箱根吉沢下部7テフラ(Miwa-M)、赤城水沼8aテフラ(Miwa-U)が、見和層上部相当層と考えられる砂層中に



図5. ひたちなか市長砂 露頭位置図
(国土地理院発行 1:50,000地形図「那珂湊」を使用)。



図6. ひたちなか市長砂 露頭写真.

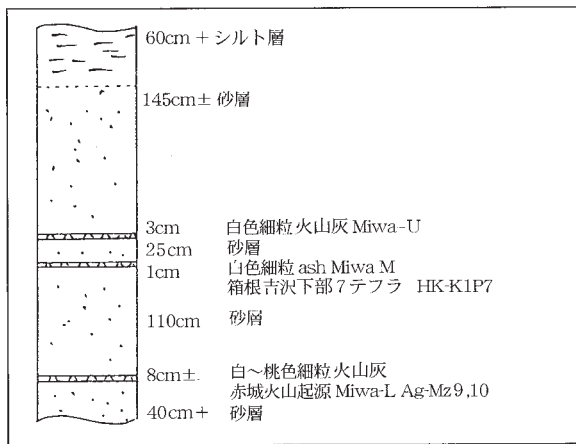


図7. ひたちなか市長砂 露頭柱状図.

表2. ひたちなか市部田野 (1) の鉱物組成 (%).

サンプルNo	有色鉱物						無色鉱物		火山ガラス		岩片	その他
	ol	cpx	opx	ho	bi	mg	qz	pl	pm	bw	rf	
sp1	*	5.0	7.5	0.4	0	9.6	2.1	39.7	3.3	0	32.2	
sp2	0	6.1	6.6	0.6	0	3.8	0.6	37.6	4.0	0	40.8	
sp3	0	0.3	8.8	0.3	0	2.2	1.4	3.8	0.8	0	82.4	
sp4	0	0.7	9.4	0.5	0	1.4	2.2	6.5	2.6	4.8	71.9	
sp5	0	0.2	0.5	0.7	0	1.0	0.2	69.1	26.8	0	1.5	
sp6	0	0.0	10.4	5.1	1.1	5.6	5.6	35.2	0	0.3	36.6	
sp7	0	1.4	25.3	4.8	0	9.6	4.8	25.3	1.7	0	27.2	
sp8	0	8.4	32.5	0.3	0	5.3	3.8	35.9	2.5	0	11.3	
①	0	2.7	14.9	0.3	0	3.8	0.3	46.3	3.8	0.8	27.1	
②	0	2.7	11.3	0.3	0	4.3	0.3	41.0	4.0	1.9	34.3	
③	0.4	2.5	20.4	0	0	5.0	0	53.6	5.0	2.5	10.7	
④	0	1.0	7.2	0	0	10.9	0.3	16.8	2.3	0.3	61.2	汚い
⑤	0	3.1	12.9	0.6	0	2.2	0.3	13.2	0.3	3.1	64.4	
⑥	0.5	1.1	5.6	0	0	5.0	0	6.9	2.1	2.9	75.9	
⑦	0.3	2.9	13.1	0.8	0	2.7	0	13.9	1.9	10.7	53.6	
⑧	0.3	0.9	9.8	3.8	0.6	6.4	0.6	52.0	2.6	0.9	22.3	zir
⑨	0.8	0.8	5.3	0.8	0	3.7	1.6	19.5	7.0	7.0	53.5	
⑩	2.4	0.5	9.5	3.2	0	8.1	2.7	44.1	2.4	0	27.0	
⑪	2.0	1.2	1.2	4.4	0	9.1	0.6	55.3	2.3	0.3	23.7	
⑫	0.3	1.0	5.6	5.9	0	5.3	1.6	44.4	17.8	0.3	17.8	
⑬	1.2	2.1	7.7	3.3	0	3.8	0	60.9	10.9	0.3	9.8	

ol: カンラン石 cpx: 単斜輝石 opx: 斜方輝石 ho: 普通角閃石 bi: 黒雲母 mg: 鉄鉱物 qz: 石英 pl: 長石 pm: 軽石型ガラス bw: パブルウォール型ガラス rf: 岩片 zir: ジルコン *: 少量含む

挟在される (図7) (鈴木, 1989). この砂層の10数 m 下位には, 多賀層の泥岩が露出する.

(2) テフラ試料の検鏡結果

① 赤城水沼9, 10テフラ

有色, 無色鉱物とも自形~半自形のものが多く, 清澄である. 有色鉱物は, 斜方輝石が非常に多く, 次いで単斜輝石で, 角閃石は少ない. その他に長石, 鉄鉱物, 岩片を含む.

② 箱根吉沢下部7テフラ

自形で清澄な鉱物が多い. 有色鉱物は, 斜方輝石が多く, 次いで単斜輝石で, 角閃石は希である. その他に長石, 鉄鉱物, 岩片を含む.

③ 赤城水沼8aテフラ

自形~半自形で清澄な鉱物が多い. 有色鉱物は, 斜方輝石が多く, 次いで単斜輝石で, 角閃石は少ない. その他に長石, 鉄鉱物, 岩片を含む.

3. ひたちなか市部田野 (1)

(1) 露頭および周辺の地質

道路工事に伴い生じた露頭で, 現在は存在しない (図8). この露頭の柱状図を図9に示す. ローム層の下位の砂層は見和層上部層のものである. ローム層中には下位より, 赤城水沼1テフラ, 赤

城鹿沼テフラ，始良Tn テフラ，男体今市テフラ，男体七本桜テフラが挟在されるほか，対比不明のテフラ層が何層か観察される。始良Tn テフラは上下の火山灰土等と混交しており，層理の境界が不明瞭である。

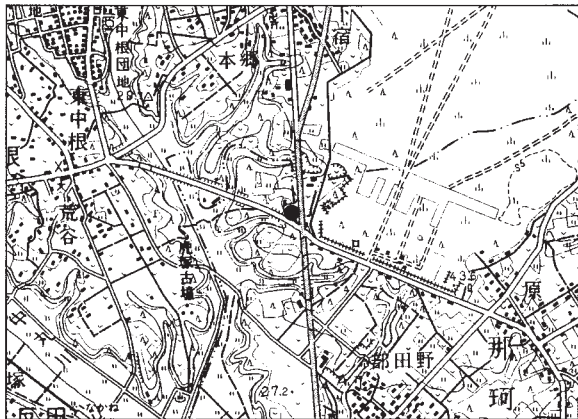


図8. ひたちなか市部田野 (1) 露頭位置図
(国土地理院発行 1: 50,000地形図「那珂湊」を使用)。

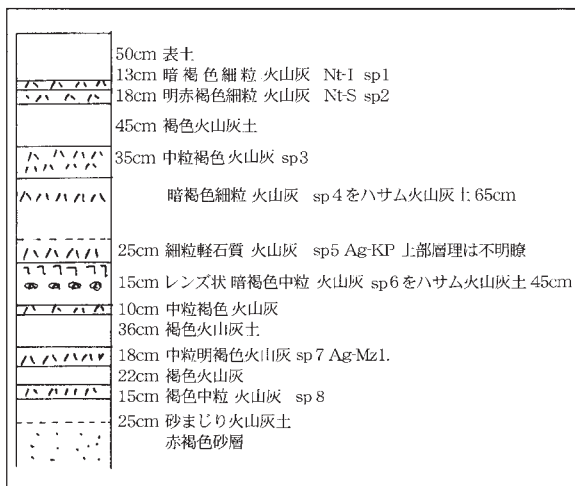


図9. ひたちなか市部田野 (1) 露頭柱状図。

(2) テフラ試料の検鏡結果

表2のsp1～sp8に示すように，各テフラ試料の鉱物組成を求めた。sp7は赤城水沼1テフラで，他のテフラに比べ斜方輝石を多く含む。sp5は赤城鹿沼テフラで，有色鉱物の割合が鉄鉱物を含めても2.4%と非常に少なく，軽石型火山ガラスを多く含む。sp4は始良Tnテフラで，バブルウォール型火山ガラスを特徴的に多く含む。有色鉱物の多くは，堆積後に混交したものと考えられる。sp2は男体今市テフラ，sp1は男体七本桜テフラで，両者とも比較的多くの単斜輝石を含む。sp3，6，8のテフラの対比については不明である。

また，表土直下(サンプルNo①)から，赤城鹿沼テフラのやや上の部分(サンプルNo⑬)まで，10cm刻みで試料を採取し検鏡を行った。サンプル⑦は始良Tnテフラの層準で，他のサンプルに比べ，バブルウォール型の火山ガラスを特に多く含む。

4. ひたちなか市部田野 (2)

(1) 露頭および周辺の地質

露頭の位置および状態を図10，11に示す。この露頭のローム層直下の砂層中には，白色細粒砂サイズ火山灰からなる鬼界葛原テフラが，径2～3cm程度の団子状に点在する(鈴木，1989)。この砂層は上位のローム層と漸移関係にあり，ローム層中には下位より，灰色粗粒砂サイズ火山灰からなる赤城鹿沼テフラ，褐色色中～細粒砂サイズ火山灰からなる男体今市テフラが挟在される(図12)。

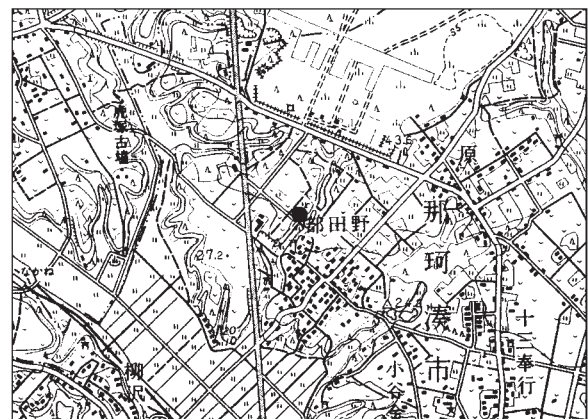


図10. ひたちなか市部田野 (2) 露頭位置図
(国土地理院発行 1: 50,000地形図「那珂湊」を使用)。



図11. ひたちなか市部田野 (2) 露頭写真。

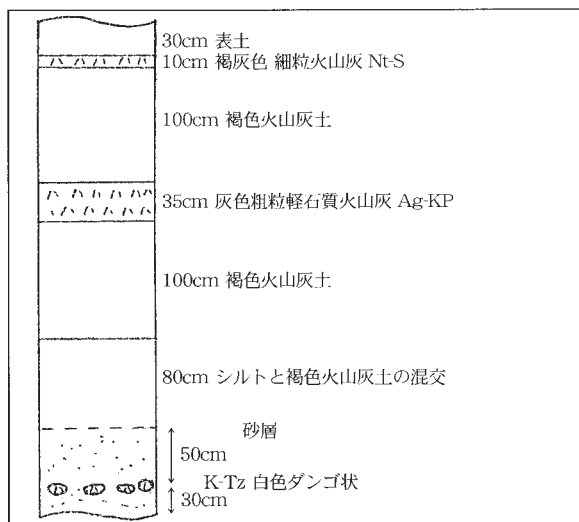


図12. ひたちなか市部田野(2) 露頭柱状図.

(2) テフラ試料の検鏡結果

① 鬼界葛原テフラ

多くのバブルウォール型火山ガラスと、少量の石英を含む。鏡下では他の鉱物も見られるが円磨されていたり変質したりしており、砂層から混入したものと考えられる。

② 男体今市テフラ

有色鉱物の殆どが半自形～自形で清澄である。斜方輝石が最も多く、次いで単斜輝石で、カンラン石は少ない。その他に磁鉄鉱、赤褐色岩片を比較的多く含む。

5. 東茨城郡常北町上青山

(1) 露頭および周辺の地質

露頭の位置および状態を図13, 14に示す。露頭最下部には、段丘れきと考えられるれき層が露出し、シルト層、火山灰土を挟んだその上位約1m



図13. 東茨城郡常北町上青山 露頭位置図 (国土地理院発行 1: 50,000地形図「水戸」を使用)。



図14. 東茨城郡常北町上青山 露頭写真.

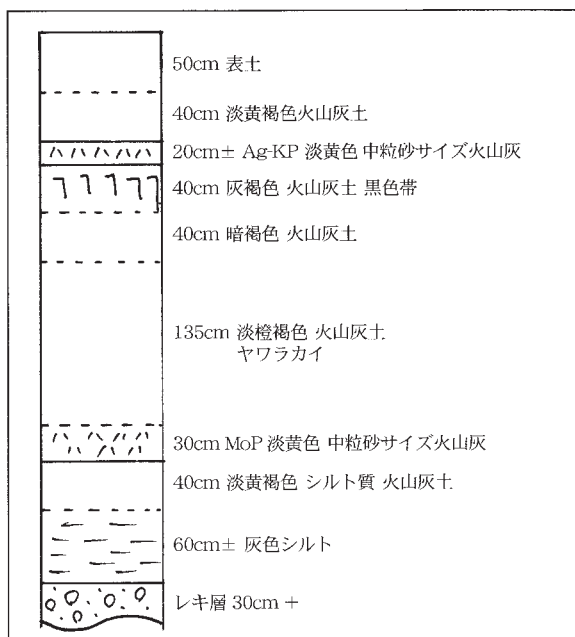


図15. 東茨城郡常北町上青山 露頭柱状図.

に真岡テフラ (鈴木毅彦, 未発表), 火山灰土を挟んでそのさらに上位約2mに赤城鹿沼テフラが挟在される (図15)。両テフラとも淡黄～淡橙色, 中～粗粒砂サイズ火山灰からなり, よく似た層相を示す。

(2) 真岡テフラ試料の検鏡結果

有色鉱物は、角閃石を比較的多く含み、次いで斜方輝石で、磁鉄鉱も含む。

9. 西茨城郡友部町宮前

(1) 露頭および周辺の地質

工事に伴い生じた露頭で、現在は存在しない (図16, 17)。露頭の下部には見和層のシルト層, 砂層が露出し, それらとローム層とは漸移関係にある。灰色中粒砂サイズ火山灰からなる下野テフラはその漸移部に位置し, 径数 cm の団子状に点

在している。その上位のローム層中には、赤城水沼1テフラ、赤城鹿沼テフラ、始良Tnテフラが挟在される(図18)。始良Tnテフラは、上下の火山灰土と混交しており層理は不明瞭である。

(2) テフラ試料の検鏡結果

① 下野テフラ

有色鉱物は、斜方輝石が最も多く、次いで角閃石と黒雲母で、単斜輝石は含まれない。無色鉱物

は、長石と少量の石英を含む。県内に分布する他のテフラとは異なり、特徴的に比較的多くの黒雲母を含む。また、斜方輝石、角閃石、長石には自形が発達しているものが多い。その他に軽石型火山ガラスを少量含む。

② 赤城水沼1テフラ

本質的な角閃石、斜方輝石なども含まれるが、基盤岩類起源と考えられる石英、角閃石類の粒子も多く含まれており、二次堆積物である可能性がある。

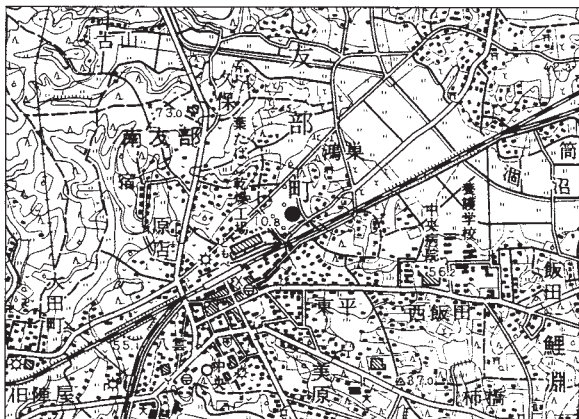


図16. 西茨城郡友部町宮前 露頭位置図
(国土地理院発行 1: 50,000地形図「水戸」を使用)。



図17. 西茨城郡友部町宮前 露頭写真。

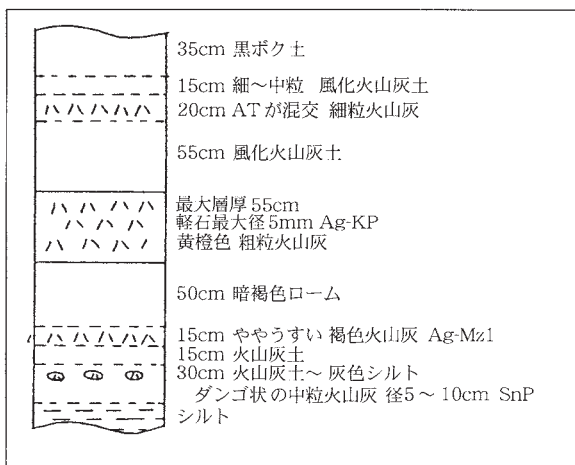


図18. 西茨城郡友部町宮前 露頭柱状図。

10. 笠間市沓五郎

(1) 露頭および露頭周辺の地質

この露頭(図19, 20)では、風化して真砂化した基盤岩類を、層厚1.2 m 前後と比較的薄いローム層が不整合に覆う。ローム層中には、赤城鹿沼テフラが認められるのみである(図21)。

本調査地域の西部地域では、このように、赤城鹿沼テフラのみを挟在する薄いローム層が、各種基盤岩類を直接覆う露頭がしばしば見られる。

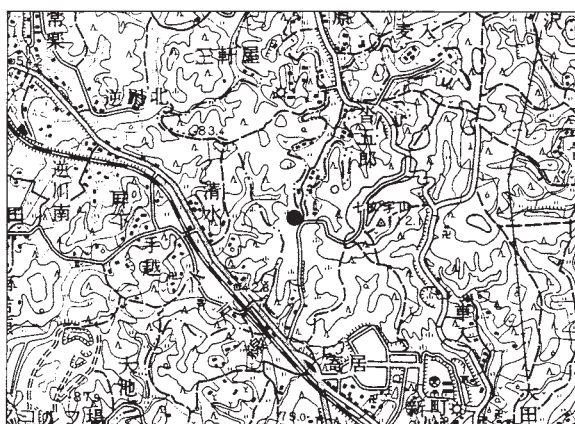


図19. 笠間市沓五郎 露頭位置図
(国土地理院発行 1: 50,000地形図「水戸」を使用)。



図20. 笠間市沓五郎 露頭写真。

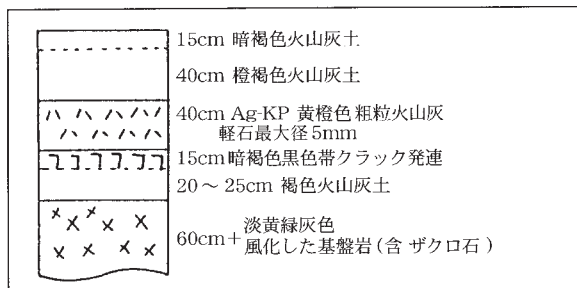


図21. 笠間市香五郎 露頭柱状図。

(2) 赤城鹿沼テフラの検鏡結果

殆どが軽石片からなる岩片および軽石型火山ガラスであり、鉱物は少ない。有色鉱物は、角閃石、斜方輝石、磁鉄鉱、チタン鉄鉱が、無色鉱物は、長石と少量の石英が含まれる。

11. 西茨城郡友部町本宿

(1) 露頭および周辺の地質

北関東自動車道の建設工事に伴う露頭で、現在は存在しない(図22, 23)。ローム層の下位には見和層のシルト層が露出し、ローム層とは漸移関係

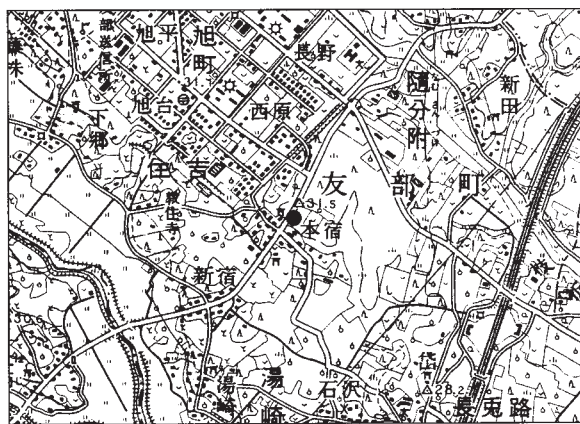


図22. 西茨城郡友部町本宿 露頭位置図 (国土地理院発行 1: 50,000地形図「石岡」を使用)。



図23. 西茨城郡友部町本宿 露頭写真。

にある。ローム層中には下位より、下野テフラ?, 赤城水沼1テフラ, 赤城鹿沼テフラ, 始良Tnテフラが挟在される。赤城鹿沼テフラの層厚は60~65cmと比較的厚いが、それ以外のテフラの層厚は10cm前後で薄く、上下の火山灰土と混交して層理が不明瞭になっている(図24)。

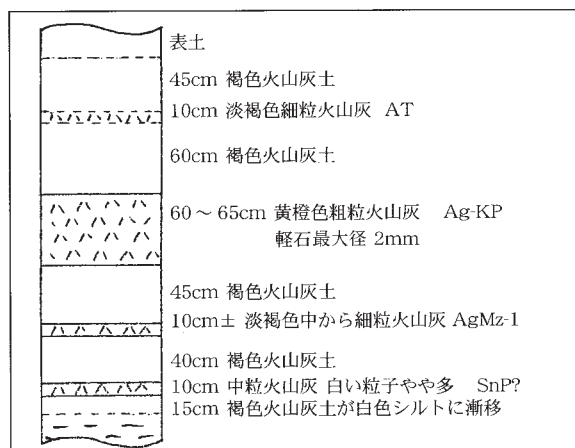


図24. 西茨城郡友部町本宿 露頭柱状図。

(2) テフラ試料の検鏡結果

① 下野テフラ

赤褐色岩片が比較的多い。有色鉱物は、角閃石が最も多く、次いで斜方輝石で、黒雲母、単斜輝石が少量含まれる。無色鉱物は長石、石英が含まれる。その他に鉄鉱物、軽石型火山ガラスが含まれる。流水の影響を受けているのか、軽鉱物に乏しい。

② 赤城水沼1テフラ

赤褐色岩片が比較的多い。有色鉱物は、殆どが角閃石で斜方輝石が少量含まれる。無色鉱物は汚濁された長石が多く、石英は少ない。

③ 始良Tnテフラ

このテフラの特徴であるバブルウォール型火山ガラスを多く含むほか、火山灰土との混交によると考えられる、斜方輝石、単斜輝石、角閃石なども含まれる。

13. 東茨城郡茨城町下野

(1) 露頭および周辺の地質

調査地域内のこの露頭で、下野テフラの層厚が最も厚く、保存状態が比較的良好なので、この露頭を下野テフラ(SnP)の模式地とする(図25, 26, 27)。下野テフラは図2の露頭位置図の9, 11, 13,

14, 27の露頭で認められ, 12, 32の露頭にも分布している可能性がある。

この露頭の下部には, 灰白色のシルト層が露出し, ローム層とは漸移関係にある。ローム層中には下位より, 層厚25 cm, 淡黄褐色中粒砂サイズ火山灰からなる下野テフラと, 層厚50 cm, 橙黄色極粗粒～粗粒砂サイズ軽石質火山灰からなる赤城鹿沼テフラが認められる。赤城鹿沼テフラと下野テフラの間の層厚は110 cm程度である。

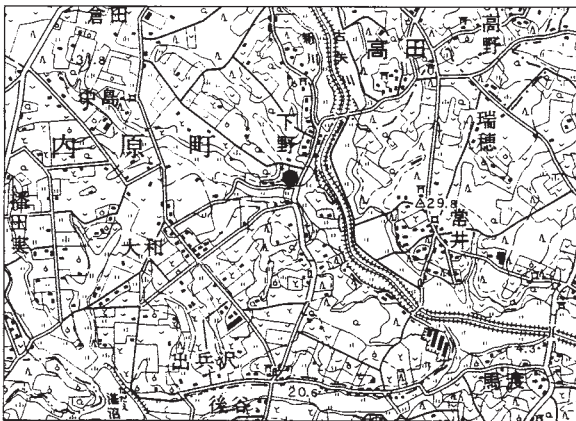


図25. 東茨城郡茨城町下野 露頭位置図
(国土地理院発行 1: 50,000地形図「石岡」を使用)。



図26. 東茨城郡茨城町下野 露頭写真。

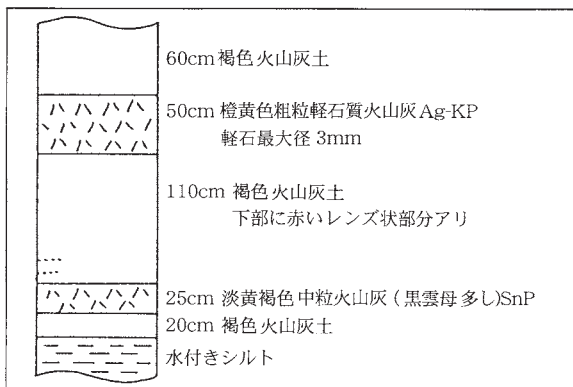


図27. 東茨城郡茨城町下野 露頭柱状図。

(2) 下野テフラの検鏡結果

有色鉱物は, 斜方輝石が最も多く, 次いで黒雲母, 単斜輝石, 角閃石が含まれ, 無色鉱物は長石, 石英が含まれる。このように, 特徴的に黒雲母を含むテフラの存在は, 県内では現在まで報告されていなかった。

14. 東茨城郡茨城町南栗崎

(1) 露頭および周辺の地質

北関東自動車道の建設工事に伴う露頭で, 現在は存在しない (図28, 29)。ローム層の下位には見和層のシルト層が分布し, ローム層とは漸移関係にある。ローム層中には下位より, 下野テフラ, 赤城水沼1テフラ, 榛名八崎テフラの可能性があるテフラ, 赤城鹿沼テフラが挟在される。赤城鹿沼テフラの層厚は65 cm で比較的厚いが, それ以外のテフラの層厚は10~15 cm 以下と比較的薄い。下野テフラはローム層とシルト層との漸移部に位置している (図30)。



図28. 東茨城郡茨城町南栗崎 露頭位置図
(国土地理院発行 1: 50,000地形図「石岡」を使用)。



図29. 東茨城郡茨城町南栗崎 露頭写真。

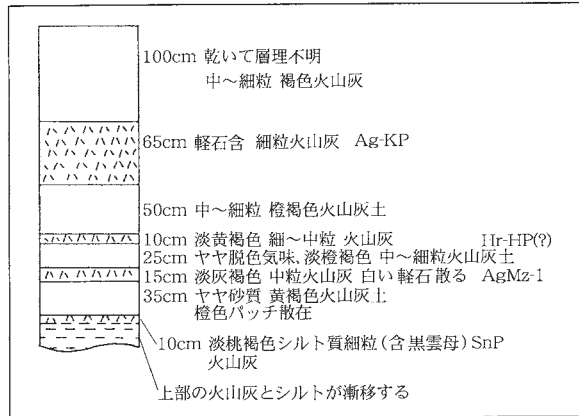


図30. 東茨城郡茨城町南栗崎 露頭柱状図.

(2) テフラ試料の検鏡結果

① 下野テフラ

黒雲母, 単斜輝石, 斜方輝石, 角閃石, 鉄鉱物が比較的多く含まれ, カンラン石も極少量見いだされる. シルト層とローム層の漸移部に位置し, 流水の影響を受けているためか, 斜長石等の軽鉱物に乏しい.

② 赤城水沼1テフラ

有色鉱物の殆どは斜方輝石と角閃石で, 斜方輝石の方がやや多い. カンラン石, 単斜輝石が含まれるが極少量で, 堆積後混入した可能性もある. 無色鉱物は長石と石英が認められる. 有色・無色鉱物とも自形が比較的良好に発達している.

③ 榛名八崎テフラ?

層序上の位置と鉱物組成, 榛名八崎テフラの分布域などから榛名八崎テフラと推測されるが, 今後さらに検討を要する. 鉱物組成は下位の赤城水沼1テフラに似ており, 有色鉱物の殆どが自形の発達した角閃石, 斜方輝石で, 角閃石の方がやや多い. 単斜輝石, カンラン石も含まれるが希である. 自形の発達した長石が比較的多く, 石英も含まれる.

15 東茨城郡茨城町千勝

(1) 露頭および周辺の地質

北関東自動車道の建設工事に伴う露頭で, 現在は存在しない (図31, 32). ローム層中には, 下位より赤城鹿沼テフラ, 上下の火山灰土と混交した対比不明のテフラ (含雲母グリース状テフラ (Gr) の可能性がある), 上下の火山灰土と混交した始良Tn テフラが挟在される (図33). 赤城鹿沼テフラと始良Tn テフラの間の対比不明のテフラは, 調

査地点12でも観察される.

(2) テフラ試料の検鏡結果

① 対比不明のテフラ

粒径0.5~0.25 mm の試料と, 粒径0.25~0.125 mm の試料とでは, 観察される鉱物の種類に相違がある. カンラン石, 斜方輝石, 角閃石, 長石, 鉄鉱物はどちらの試料でも観察されるが, 石英は粗粒な試料, 単斜輝石, 黒雲母は細粒な試料でのみ観察される. また, 火山ガラスは細粒な試料でのみ観察されるが少ない. このテフラの層序上の位置, 鉱物組成から含雲母グリース状テフラの可能性はあるが, さらに検討を加える必要がある.

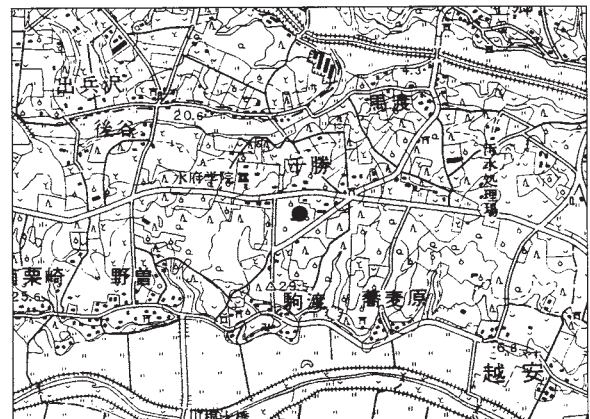


図31. 東茨城郡茨城町千勝 露頭位置図 (国土地理院発行 1: 50,000地形図「石岡」を使用).



図32. 東茨城郡茨城町千勝 露頭写真.

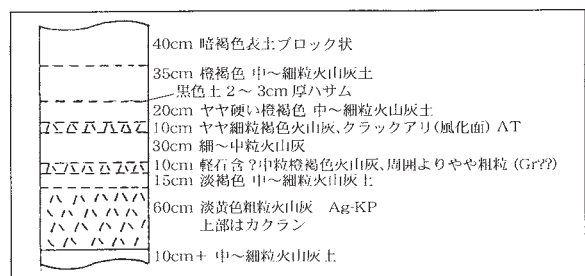


図33. 東茨城郡茨城町千勝 露頭柱状図.

② 始良Tn テフラ

始良Tn テフラを特徴づける非常に多くのバブルウォール型火山ガラスを含む。その他に、カンラン石、単斜輝石、斜方輝石、角閃石、酸化角閃石、長石、石英、磁鉄鉱などの鉱物が認められるが、これらは上下の火山灰土との混交によるものと考えられる。

20. 東茨城郡茨城町谷田部片山（1）

（1）露頭および周辺の地質

酒沼およびその周囲の低地と茨城台地の境に位置する露頭である（図34、35）。調査地点20～23にかけて、図35、36に示したような層相を示す露頭が連続的に存在する。

調査地点20～23の露頭のローム層の下位には見和層上部層の砂層、砂れき層が分布しており、ローム層とは漸移関係にある。ローム層中には上位より、上下の火山灰土と混交し層理が不明瞭な始良Tn テフラ、粗粒砂サイズの軽石質火山灰からなる赤城鹿沼テフラが挟在され、その下方には、2

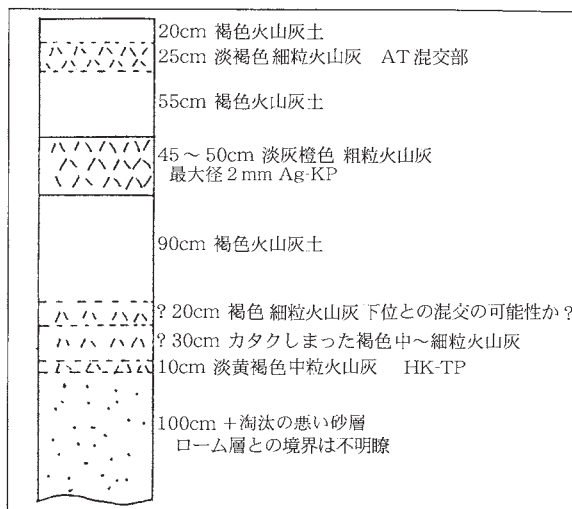


図36. 東茨城郡茨城町谷田部片山（1）露頭柱状図.

枚のテフラが混交した層準がある。混交の程度が大きい場所では2枚のテフラが層厚数10cmの1枚のテフラ層のように見え、混交の程度が小さい場所では、上下2枚の層理が不明瞭なテフラ層があり、その間で両者が火山灰土とともに混交している。周辺の露頭と比較すると、この層準は赤城水沼1テフラ、箱根東京テフラの層準に相当し、鉱物組成や層相から、上位のテフラ層が赤城水沼1テフラ、下位のテフラ層が箱根東京テフラである可能性がある。

また、調査地点20の露頭の東端で大山倉吉テフラが確認できたので、その産状と柱状図を図37、38に示す。大山倉吉テフラは、先述した2枚のテフラが混交している部分の上位約5cmのところ直径数cmの団子状に点在し、灰褐色、細～中粒砂サイズ火山灰からなる。

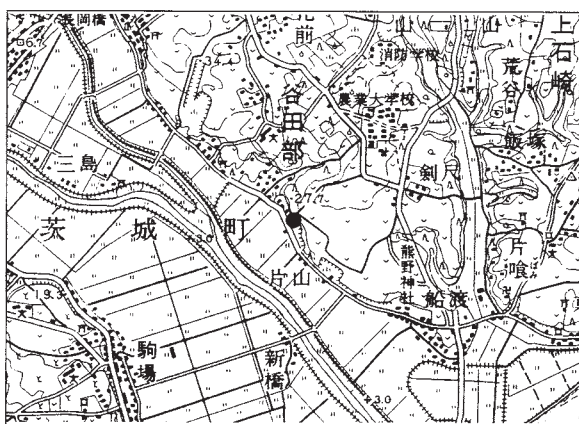


図34. 東茨城郡茨城町谷田部片山（1）露頭位置図
（国土地理院発行1：50,000地形図「石岡」を使用）。



図35. 東茨城郡茨城町谷田部片山（1）露頭写真.

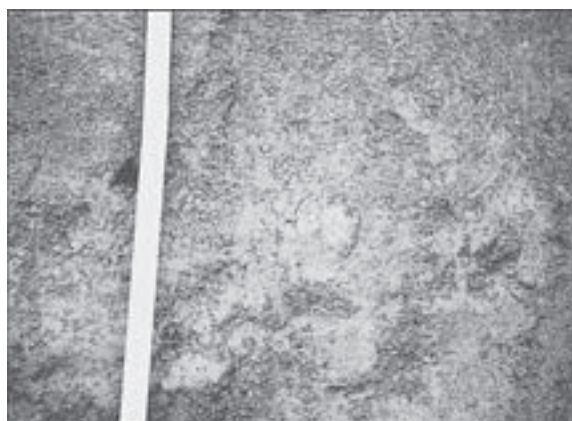


図37. 東茨城郡茨城町谷田部片山
大山倉吉テフラ（DKP）露頭写真.

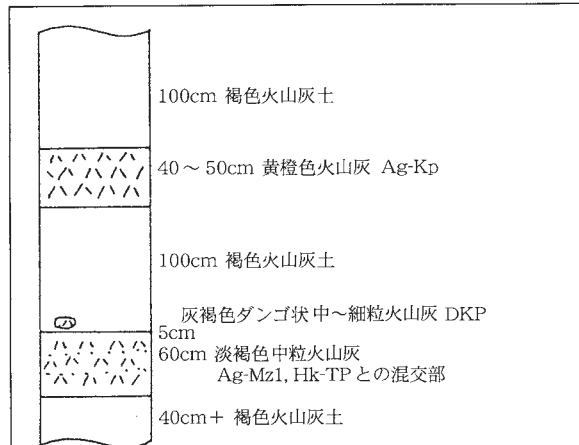


図38. 東茨城郡茨城町谷田部片山
大山倉吉テフラ 露頭柱状図.

(2) テフラ試料の検鏡結果

① 赤城鹿沼テフラ

全体として軽石質岩片や軽石型火山ガラスが多く、鉱物は少ない。有色鉱物は角閃石、斜方輝石が、無色鉱物は長石、石英が含まれる。

② 大山倉吉テフラ

最も多い粒子は岩片で、有色鉱物は多い順に角閃石、斜方輝石、黒雲母であり、斜方輝石には(100)面が発達した幅広板状のものが認められる。その他に少量のカンラン石や単斜輝石が認められるが、これは混入したものである可能性がある。

③ 赤城水沼1テフラ

粒径0.25~0.125 mm の試料に含まれる鉱物は、調査地点20~23ではほぼ一定で、有色鉱物では斜方輝石が最も多く、次いで角閃石で、単斜輝石は少ない。無色鉱物は長石が比較的多く含まれる。このような斜方輝石、角閃石を主体とする鉱物組成の特徴は、他の地点の赤城水沼1テフラの鉱物組成と一致する。

④ 箱根東京テフラ

鉱物組成が採取場所によりやや異なり、有色鉱物は、単斜輝石が最も多く含まれ次いで少量の斜方輝石と角閃石が含まれる場合と、多い順に斜方輝石、単斜輝石、角閃石、カンラン石を含む場合とがある。検討の余地はあるが、このような鉱物組成の特徴は、調査地点28など他の地点の箱根東京テフラの鉱物組成の特徴とほぼ一致する。また、県内のこの層準で、このような鉱物組成を示すテフラは箱根東京テフラのみである。以上のことから、下位のテフラは箱根東京テフラであると推測できる。

24. 東茨城郡大洗町成田町

(1) 露頭および周辺の地質

露頭の位置および状態を図39、40に示す。涸沼より西側に位置する露頭とは異なり、比較的新しい時代まで、ローム層が堆積しにくい環境にあったことを示す露頭で、赤城鹿沼テフラと下位のシルト層や砂層が漸移関係にある。赤城鹿沼テフラ自体が流水により侵食され薄化していることもあり、ローム層全体の層厚は1m程度と薄い(図41)。調査地域の東部地域では、このような特徴を示す露頭が比較的多く認められる(涸沼より西側でも、シルト層を赤城鹿沼テフラが直接覆う場合があるが、それは局地的な狭い地域に限られる)。



図39. 東茨城郡大洗町成田町 露頭位置図
(国土地理院発行 1: 50,000地形図「磯浜」を使用)。



図40. 東茨城郡大洗町成田町 露頭写真.

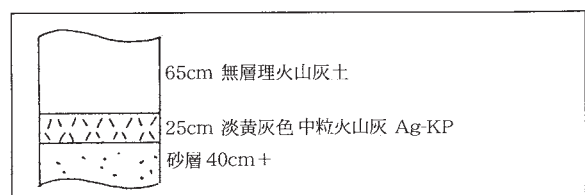


図41. 東茨城郡大洗町成田町 露頭柱状図.

28. 東茨城郡茨城町大和田

(1) 露頭および周辺の地質

露頭の位置および状態を図42, 43に示す。ローム層の下位にはシルト層が分布し、ローム層とは漸移関係にある。ローム層中には下位より、箱根東京テフラ、赤城鹿沼テフラ、混交して層理が不明瞭な始良Tnテフラが挟在される(図44)。赤城鹿沼テフラの層厚は20 cm 弱と比較的薄く、箱根東京テフラの層厚は15 cm 程度であるが一部ではレンズ状で、周囲の火山灰土とともに流水の侵食などの影響を受けている可能性がある。

(2) テフラ試料の検鏡結果

① 箱根東京テフラ

粒径0.5~0.25 mm の試料に含まれる有色鉱物は、単斜輝石が最も多く次いで斜方輝石の順であるが、粒径0.25~0.125 mm の試料では、最も多いのが斜方輝石、次いで単斜輝石、角閃石、カンラン石の順である。無色鉱物は殆どが長石で石英を少量含む。これらの鉱物うち、角閃石と石英は混交したものである可能性がある。その他に火山ガラスが認められる。

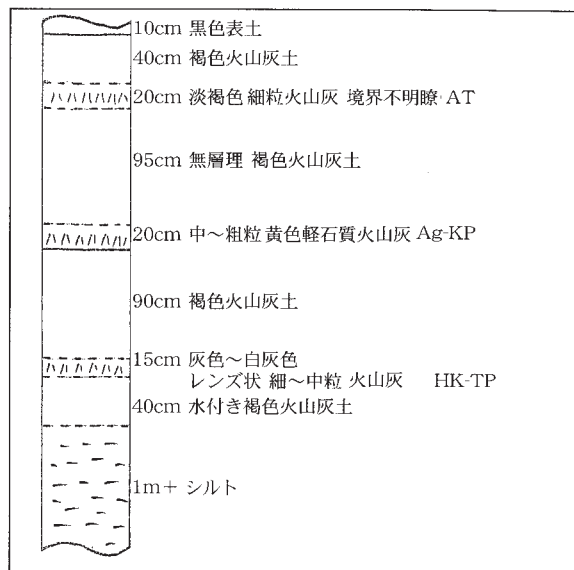


図44. 東茨城郡茨城町大和田 露頭柱状図.

② 始良Tn テフラ

特徴的に多量のバブルウォール型火山ガラスが含まれる。他の地点の試料と同様に、斜方輝石、単斜輝石、カンラン石、角閃石などの鉱物が認められるが、これらは混交によるものと考えられる。

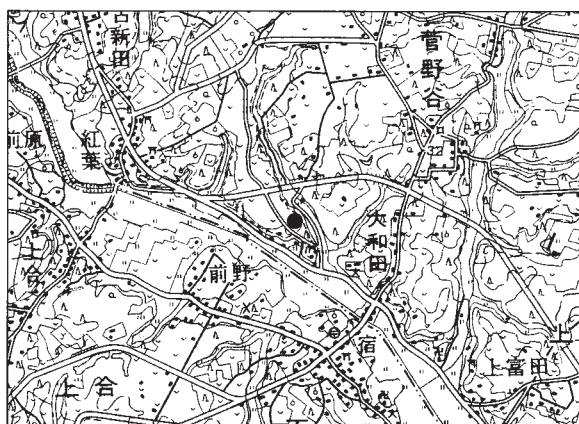


図42. 東茨城郡茨城町大和田 露頭位置図
(国土地理院発行 1: 50,000地形図「石岡」を使用)。



図43. 東茨城郡茨城町大和田 露頭写真.

30. 鹿島郡銚田町借宿

(1) 露頭および周辺の地質

露頭の位置および状態を図45, 46に示す。ローム層の下位には灰色の常総粘土層が分布し、ローム層と漸移関係にある。ローム層中には、下位より箱根東京テフラ、赤城鹿沼テフラが挟在される。赤城鹿沼テフラの層厚は約10 cm と薄く、中粒砂サイズの軽石質火山灰からなる。箱根東京テフラの層厚は15 cm 程度で細粒~中粒砂サイズ火山灰

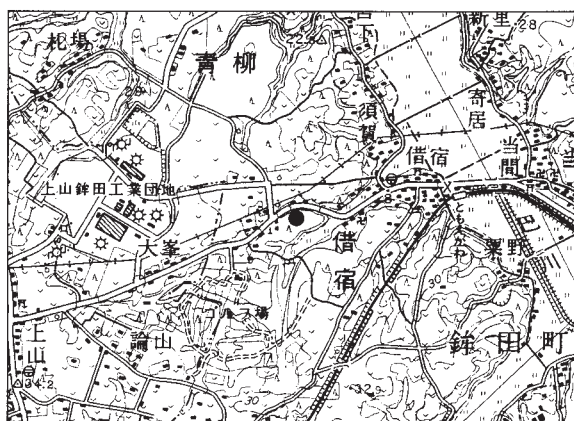


図45. 鹿島郡銚田町借宿 露頭位置図
(国土地理院発行 1: 50,000地形図「玉造」を使用)。



図46. 鹿島郡鉦田町借宿 露頭写真.

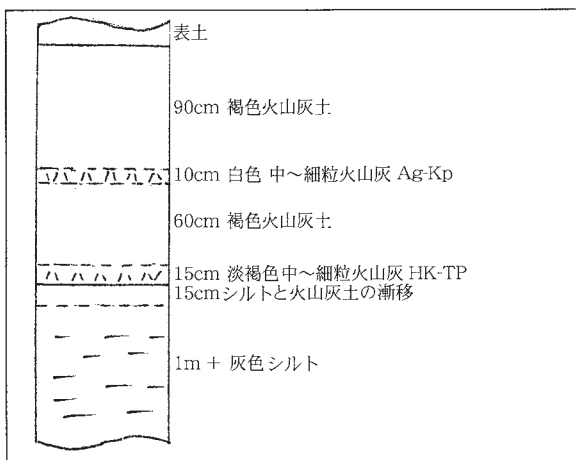


図47. 鹿島郡鉦田町借宿 露頭柱状図.

からなる。ローム層の至る所に、ラミナや異質れきが認められる (図47)。

(2) 箱根東京テフラの検鏡結果

やや発泡した赤褐色の岩片が比較的多く認められる。有色鉱物は、単斜輝石が最も多く次いで斜方輝石で、カンラン石は少ない。無色鉱物は、長石のみである。バブルウォール型火山ガラスが少量含まれる。

33. 新治郡八郷町つくばね下 (2)

(1) 露頭および周辺の地質

国民宿舎「つくばね」下の斜面の工事により生じた露頭であり、現在は存在しない (図48, 49)。露頭の最下部は径数10 cm 以上の基盤岩類の角れきとその間を埋める砂～シルトサイズの基質からなる斜面崩壊堆積物で、その堆積物により生じた緩斜面にローム層が堆積している。斜面崩壊堆積物とローム層との境界は、凹凸があることや斜面崩壊堆積物の基質が火山灰土と区別が付きにくい

ことなどから不明瞭である。ローム層全体の厚さが他の地点と比較するとかなり厚いが、これはローム層中に、斜面上方からもたらされる細粒の土砂が混入しているためと推測される。

ローム層中には下位より下野テフラ (?), 赤城水沼1テフラ, 赤城鹿沼テフラ, 始良Tnテフラ, 立川ローム上部ガラス質テフラが挟在される。下野テフラは、露頭最下部の斜面崩壊堆積物を覆うが、層理があまりはっきりせず、二次堆積物である可能性もある。立川ローム上部ガラス質テフラはレンズ状に点在している (図50)。

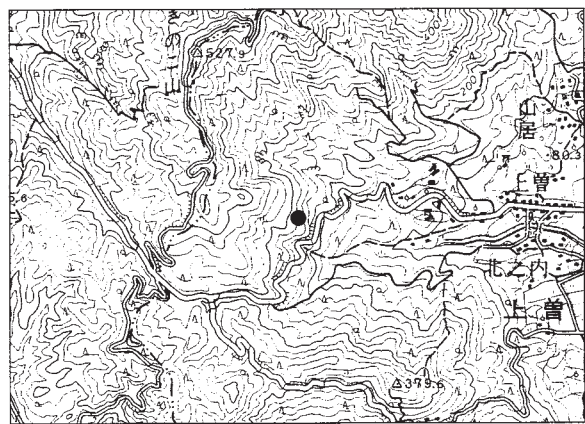


図48. 新治郡八郷町つくばね下 (2) 露頭位置図 (国土地理院発行 1: 50,000地形図「真壁」を使用)。



図49. 新治郡八郷町つくばね下 (2) 露頭写真.

(2) テフラ試料の検鏡結果

① 下野テフラ (?)

粒径0.25～0.125 mm の試料には、有色鉱物として斜方輝石、角閃石が比較的多く、その他に黒雲母、単斜輝石、カンラン石が含まれ、その鉱物組成は下野テフラに近いが、粒径0.5～0.25 mm の試料には斜方輝石と黒雲母しか含まれない。また、岩片が比較的多い。

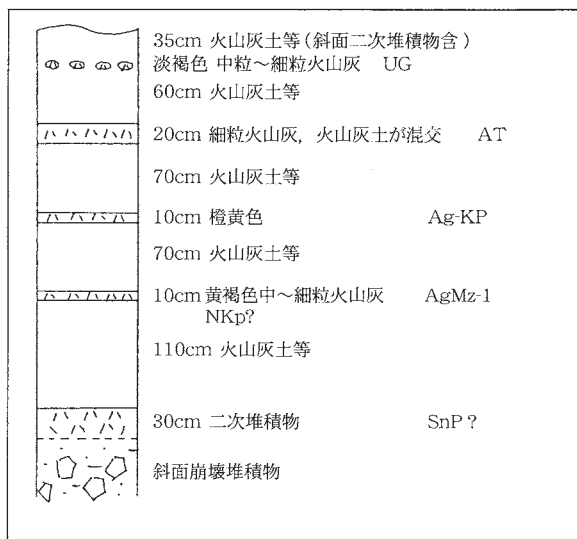


図50. 新治郡八郷町つくばね下(2) 露頭柱状図.

② 赤城水沼1テフラ

自形が比較的良好に発達した鉱物が多く含まれる。有色鉱物は斜方輝石が最も多く、次いで角閃石で、単斜輝石は少量、カンラン石、黒雲母は極少量含まれる。無色鉱物は殆どが長石で、石英は少量含む。

③ 赤城鹿沼テフラ

軽石質岩片、軽石型火山ガラスが多く含まれ、鉱物は少ない。有色鉱物は斜方輝石、角閃石が主で、希に単斜輝石、黒雲母が含まれる。無色鉱物は長石が殆どで、石英は少ない。

④ 始良Tnテフラ

多量のバブルウォール型火山ガラスを含む。他の地点と同様、カンラン石、単斜輝石、斜方輝石、角閃石、長石、石英などさまざまな種類の鉱物が認められるが、その殆どは混入した粒子であると推測される。

⑤ 立川ローム上部ガラス質テフラ

有色鉱物の殆どが自形がよく発達した柱状の斜方輝石で、少量の単斜輝石、角閃石が含まれている。

火山ガラスは、軽石型火山ガラスとバブルウォール型火山ガラスの両方が含まれるが、それほど多くはない。

文献

茨城県高等学校教育研究会地学部. 2000. 茨城県内のテフラI—調査処理法と粒子の見分け方—. 茨城県高等学校教育研究会地学部, 39: 31 pp.

貝塚爽平. 1957. 関東平野北東部の洪積台地. 地学雑誌, 66: 217-230.

関東ローム研究グループ. 1965. 「関東ローム—その起源と性状」. 築地書館, 378 pp.

黒川勝己. 1999. 水底火山灰層の研究法—野外観察から環境史の復元まで—. 地学双書, 30. 地学団体研究会, 147 pp.

町田 洋・新井房夫. 1976. 広域に分布する火山灰—始良 Tn 火山灰の発見とその意義. 科学, 46: 339-347.

町田 洋・新井房夫. 1992. 火山灰アトラス [日本とその周辺]. 東京大学出版会, 276 pp.

日本第四紀学会編. 1993. 第四紀試料分析法. 東京大学出版会, I. 77 pp, II. 556 pp.

日本第四紀学会第四紀露頭編集委員会. 1996. 第四紀露頭集—日本のテフラ. 日本第四紀学会, 352 pp.

野尻湖地質グループ. 1990. 火山灰野外観察の手びき. 地学団体研究会, 64 pp.

野尻湖火山灰グループ. 1989. 火山灰分析の手びき. 地学団体研究会, 56 pp.

大井信三・山田美隆. 1998. 東茨城台地における古海岸平野の環境を探る—北関東自動車道建設工事現場の露頭から—. 筑波応用地学談話会, 10: 7-12.

坂本 亨. 1975. 磯浜地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅), 地質調査所. 55 pp.

坂本 亨・相原輝雄・野間泰二. 1981. 石岡地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅), 地質調査所. 47 pp.

坂本 亨・田中啓策・曾屋龍典・野間泰二・松野久也. 1972. 那珂湊地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅), 地質調査所. 94 pp.

鈴木正章・吉川昌伸・遠藤邦彦・高野 司. 1993. 茨城県桜川低地における過去32,000年間の環境変遷. 第四紀研究, 32: 195-208.

鈴木毅彦. 1989. 常磐海岸南部における後期更新世の段丘と埋没谷の形成. 地理学評論, 62 A: 475-494.

鈴木毅彦. 1990a. テフロクロノロジーからみた赤城火山最近20万年間の噴火史. 地学雑誌, 99: 60-75.

鈴木毅彦. 1990b. 北関東海岸部に分布するテフラとそれに関する諸知見. 関東平野, 3: 23-32.

宇野沢昭・遠藤秀典. 1984. 筑波研究学園都市付近のテフラについて. 関東平野, 1: 22-25.

調査研究

梶 清史 (茨城県立太田第一高等学校教諭)

地 学

蜂須紀夫（元茨城県高等学校教育研究会地学部長）

須藤忠恭（茨城県立下館第一高等学校教頭）

廣澤潤一（茨城県立太田第二高等学校教諭）

大川健太郎（茨城県立水戸第三高等学校教諭）

村田一弘（茨城県立鉾田第一高等学校教諭）

青木秀則（茨城県立並木高等学校教諭）

野村知世（茨城県立水海道第一高等学校教諭）

小森勝己（茨城県立水戸南高等学校教諭）

倉田雅博（茨城県立水戸桜ノ牧高等学校教諭）

荒川真司（清真学園高等学校教諭）

大和田遊（水城高等学校教諭）

田續貴司（茨城県立岩井高等学校教諭）

飯島 力（茨城県立鉾田第二高等学校教諭）

執筆

梶 清史