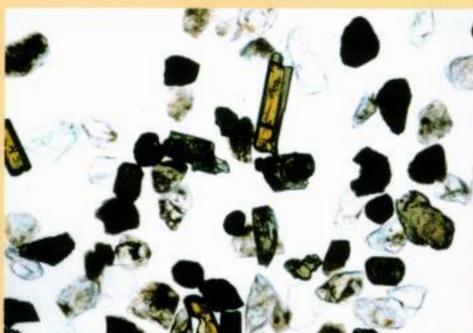
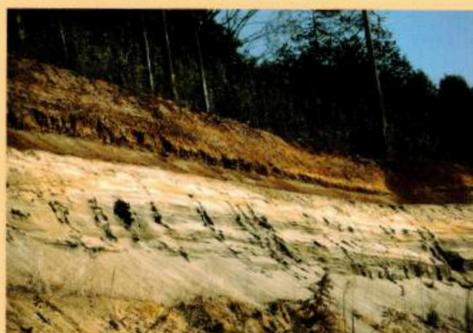


地学研究シリーズ第42号

茨城県内のテフラⅡ

— 露 頭 集 —



2002年

茨城県高等学校教育研究会地学部

まえがき

地学研究シリーズの刊行が今回で第42号となりました。第1号「久慈郡大子町袋田周辺の地質見学案内」の発刊が昭和38年ですから延々と40年間、部員の弛まざる努力により刊行され続けてまいりました。

このシリーズの創刊に関わり、自らもこのシリーズの何冊かの執筆にあたった元部長の中村一夫先生は、第四紀の地質学者としてもかなり知られた先生でしたが、彼は「高校の地学の教員が専門性を無くしたらおしまいだ。大学の先生は頭で考える、我々は足で稼げ」といつも部員の私たちを叱咤激励していました。

この考え方は、その後の地学部の先生方にずっと引き継がれてきており、毎年このシリーズの執筆のために、研究委員になった先生方は、何年間も地道に資料収集や調査に没頭し、その成果を執筆してきました。勿論、これらの過程で、専門的知識の向上を図ったり教材研究を深めてきたことは言うまでもありません。そのためかこのシリーズの評価は上がり、大学の先生方ですら貴重な参考文献として利用しているものも少なくなく、また地学の案内書としても異彩を放つシリーズになっています。

この地学研究シリーズは、これまで茨城県内の地学教材を扱ってきましたが、内容的には地質関係ばかりでなく、地域的な気象現象や天体までも対象にしてきました。

今回の第42号は、「テフラ」を取り上げましたが、タイトルのとおり、3年前に「茨城県内のテフラI」として刊行した第39号の続編というべきものです。併せてご一読くだされば幸いです。

そもそもが今でこそ脚光を浴びている「テフラ」ですが、戦前までは、れっきとした火山噴出物であるにもかかわらず、火山灰は固結していないために「泥、土くれ」と軽視され、正面から取り組んだ研究は皆無に近かったといわれています。この傾向は日本ばかりでなく欧米でも同じで、火山灰に関する優れた研究は戦後になってからのものばかりです。

日本では戦後しばらくしてから、関東ローム研究グループが精力的に研究して刊行した「関東ローム—その起源と性状—」がきっかけとなり、側面からは考古学の著しい発展に助けられ、火山灰の研究は爆発的な発展をみました。その結果、日本の第四紀の新しい時間区分が正確になり、時間的前後関係や因果関係を判断するのに優れた威力を発揮するようになったのです。

今では中学校の教科書に「火山灰中の鉱物」などと軽石や火山灰が取り上げられるようになり、火山灰に関する知識は一般の人々にも広く知られるようになりました。

今回の第42号発刊にあたっては、平成9年度以来、研究委員全員が大学の先生や専門家の先生を招いて積極的にその指導を受け研修を積んでこられました。

本書が折にふれ皆様の研究のために役立ったり、生徒達の教材として大いに利用され、所期の目的が達せられますことを望んで止みません。

最後になりましたが、本書を発刊するにあたり6年間という長期にわたり調査研究し、執筆されました研究委員の先生方の苦勞を労いますとともに、その間ご高配を賜りました当該高校長に對し心よりのお礼を申し上げあいさついたします。

平成15年3月

茨城県高等学校教育研究会地学部長
二階堂 章 信

茨城県内のテフラⅡ —露頭集— 目次

まえがき

目 次

I はじめに	1
II 茨城県内のテフラ	
II-1 主な研究史	2
II-2 県内に分布するテフラ	2
III 茨城県内のテフラの露頭	7
III-1 常磐海岸南部（古房地鼻）のテフラ	8
III-2 ひたちなか市長砂 見和層中のテフラ	10
III-3 男体七本桜テフラ・今市テフラの微地形へのアプローチ	12
III-4 九州鬼界カルデラから噴出した鬼界葛原 <small>きかいとつらはら</small> テフラ	14
III-5 東茨城台地 茨城西 IC 付近の露頭	16
III-6 友部丘陵のテフラ	18
III-7 伯耆富士—大山から飛来した大山倉吉 <small>だいせんくらよし</small> テフラ	20
III-8 肉眼で観察できる5つのテフラ	22
（東茨城台地）	
III-9 東茨城郡銚田町大和田の関東ローム層	24
○コラム見和層・常総層（茨城粘土層）について	
III-10 新利根町 南九州始良 <small>あいら</small> カルデラから噴出した始良テフラ	26
III-11 つくば市 中部御岳火山から噴出した御岳第1テフラ	28
参考文献	31
あとがき	33

I はじめに

研究の概要

私たち、茨城県高等学校教育研究会地学部のテフラ研究委員会は、県内の高等学校の教員13名からなり、6年前の平成9年度から、県内の、第四紀更新世の見和層上部層相当層から関東ローム層—いわゆる“氷河時代”後期の十数万年前～現在までに相当します—に挟在されるテフラ層について調査・研究を行ってきました。

研究にあたっては、委員全員または小グループに分かれて、野外での露頭調査を行い、各露頭に分布するテフラを同定しその特徴をつかむとともに、室内において採取した試料を処理し、実体顕微鏡や偏光顕微鏡による検討を加えてきました。火山のない本県に分布するテフラは、その殆どが遠方の火山からもたらされたものです。構成粒子が細粒であること、層厚が薄く明瞭でないものが多く火山灰土と混交していることなどから、テフラの特徴がつかみにくく、現在でも対比や層序関係など、明確になっていない点がいくつかあります。しかし、研究を通じて、予想以上に多くのテフラが分布していることがわかりました。

そのような研究の中で、平成11年度には、「テフラとはどのようなものなのか」、「県内に分布するテフラ層の概要」、「テフラ層の調査方法」、「採取したテフラ試料の処理法」、「実体・偏光顕微鏡での鉱物の見分け方」などについてまとめた、地学研究史シリーズ39号「茨城県内のテフラⅠ—調査処理法と粒子の見分け方—」を作成しました。この冊子は、教員ばかりでなく生徒をも対象としたもので、授業や課外活動の中でテフラについて自ら調べたり、学んだりすることができることを目的としたものです。

そして今年度、「茨城県内のテフラⅡ—露頭集—」を作成することになりました。テフラの露頭の多くは、宅地造成や道路工事により生じ、工事期間が過ぎると埋め戻されたりモルタルを吹き付けられたり、また、そのようなことなく放置されても植物が茂るなどして、観察ができなくなってしまいます。事実、霞ヶ浦町兵庫峰の阿蘇4テフラ、常北町青山の真岡テフラなどは年代決定その他の上で貴重なものですが、現在では観察が難しくなっています。しかし、逆に言えば、新たな露頭が常につくられているのです。そこで今回は、そのような新たな露頭を調査・観察する際の資料として活用できるよう、そして今までの研究成果のまとめ、県内のテフラの紹介として「露頭集」を作成することとしました。掲載した露頭は2002年に調査したものです。専門の方からみると、記述や説明が不十分で歯がゆい点もあるかと思いますが、ご容赦ください。授業や野外活動その他にご活用いただければ幸いです。

なお、本文中におけるテフラの名称・記号は、下野テフラ（茨城県高等学校教育研究会地学部、2000）、押延^{おしのべ}テフラ（新称）を除き、町田・新井（1992）によりました。また、¹⁴C法による放射年代値が見直され、最近の報告では各テフラの噴出年代が全体的に古くなる傾向にあります。が、混乱を避けるため特に断りがない限り、噴出年代も町田・新井（1992）によりました。

Ⅱ 茨城県内のテフラ

Ⅱ-1 主な研究史

県内の、関東ローム層中のテフラに関する研究は、貝塚（1957）など古くから行われ、野外で比較的明瞭な七本桜浮石層、今市浮石層、鹿沼浮石層、那珂台地浮石層の大まかな分布、鉱物組成などが報告されました。また、関東ローム研究グループ（1965）は、本県を含めた関東地方各地のローム層の柱状図、各火山灰層の等層厚線図を作成し、ローム層の性状とその起源について検討を加えました。

坂本ほか（1972）、坂本（1975）、坂本・宇野沢（1979）、坂本ほか（1981）は、地質調査所による地域地質研究報告のなかで、友部地域の古期ローム層の存在など、各地域ごとのローム層と挟まれる火山灰層について詳しく報告しています。

その後、鈴木（1989, 1990a, 1990b）により、常磐海岸地域および県央地域などの関東ローム層および見和層中に分布するテフラに関する研究が行われ、テフラ中の火山ガラスや斜方輝石の屈折率などから、始良 Tn テフラ（AT）、大山倉吉テフラ（DKP）、鬼界葛原テフラ（K-Tz）などの広域テフラが県内にも分布すること、那珂台地テフラが赤城水沼1テフラ（Ag-Mz1）に対比されること、赤城水沼8aテフラ（Ag-Mz8a）、箱根吉沢下部7テフラ（Hk-KIP7）、赤城水沼9, 10テフラ（Ag-Mz9, 10）などが見和層上部層中に、真岡テフラ（MoP）が同層中部層中に挟まれることなどが明らかにされました。

さらに最近の研究としては、北関東自動車道建設工事現場の露頭について研究した、大井・山田（1998）などの報告があります。

Ⅱ-2 県内に分布するテフラ

図1に、県内で観察される第四紀後期のテフラ層の模式柱状図を、表1にそのテフラの噴出年代・給源火山・鉱物組成等の特徴を示します。

[富士火山からのテフラ F-?]

新利根町寺内、取手市小文間では、露頭の上部にそれぞれ層厚約60cm, 25cm+の、淡黄褐色をした中～粗粒砂サイズの火山灰からなるテフラが認められます。薄いテフラ層が複数重なったもので、富士火山噴出のどのテフラに対比されるのかは不明です。2mm程度の赤褐色スコリア片が散在します。

[男体七本桜テフラ Nt-S, 男体今市テフラ Nt-I]

男体今市テフラ噴出後、男体七本桜テフラが連続して噴出するという、一連の活動によりもたらされた降下テフラです。今市テフラの上に七本桜テフラが重なった、または混交した状態で堆積しています。南限を瀬沼付近、北限を高萩市付近とする東西に細長い地域に分布します。七本桜テフラは、黄～灰色、中～粗粒砂サイズの軽石質火山灰からなり、層厚は数10cmに達する場合があります。今市テフラは、特徴的な赤褐色を呈する中～粗粒砂サイズのスコリア質

火山灰からなり、層厚が1m近くに達する場合があります。

[立川ローム上部ガラス質テフラ UG]

関東地方のほぼ全域に分布します。江戸崎町では、始良 Tn テフラの上位約60cmに、ひたちなか市では男体今市テフラの直下に位置する白～灰白色の中粒砂サイズ火山灰からなり、層厚はそれぞれ20cm+, 10cm程度です。

[始良 Tn テフラ AT]

始良カルデラから噴出したもので、日本列島を覆うように広範囲に分布します。殆どの露頭で観察されますが、上下の火山灰土やテフラと混交して層理が不明瞭なこと、火山灰土と色が似ていることから識別しにくい場合があります。一般には、赤城鹿沼テフラの50～70cm上位に観察されます。層厚10～15cm程度、明るい褐～白色の細粒砂サイズの火山灰からなります。

[含雲母グリース状テフラ Gr ?]

給源は、山陰の三瓶火山という報告(佐護・町田, 1996)もありますが、明確ではないようです。茨城町千勝、高萩市上手綱で、赤城鹿沼テフラの15～20cm上位に認められました。周囲の火山灰土と色・粒度が似ているため識別しにくいテフラです。層厚10～12cm程度、淡褐～橙褐色の中～細粒砂サイズの火山灰からなり、層序上の位置、雲母を含むことから含雲母グリース状テフラではないかと推測しました。

[赤城鹿沼テフラ Ag-KP]

県南部、南東部の一部地域を除く、県内の広い地域に分布します。層厚は、県西部の下館市周辺では1mを超え、含まれる軽石の最大径が数mmに達します。淡黄灰～淡黄色をした軽石粒主体のテフラです。

[榛名八崎テフラ Hr-HP]

本県は分布域の東端にあたるので層厚が薄く、確認できた地点は多くありません。ひたちなか

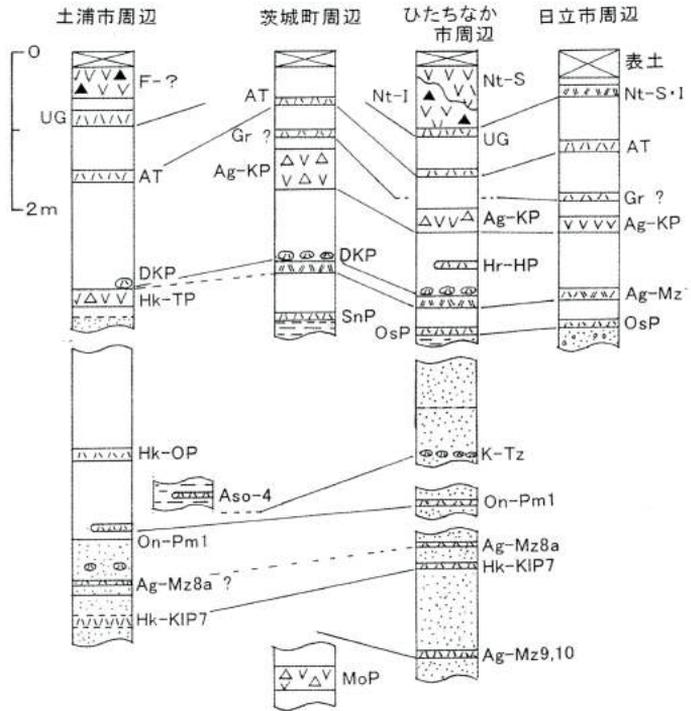


図1 県内で観察される第四紀後期のテフラ層

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 DKP : 大山倉吉テフラ Ag-Mz1 : 赤城水沼1テフラ Hk-TP : 箱根東京テフラ SnP : 下野テフラ OsP : 押延テフラ Hk-OP : 箱根小原台テフラ Aso-4 : 阿蘇4テフラ K-Tz : 鬼界葛原テフラ On-Pm1 : 御岳第1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

市や水戸市などでは層厚数 cm、白色軽石片の散る褐色の中～細粒砂サイズの火山灰からなります。火山灰土と層相が似ているため、識別が難しい場合があります。

[大山倉吉テフラ DKP]

本県は分布域の端に相当するため、観察できた露頭は多くありません。涸沼北西の茨城町谷田部、水戸市下入野町で、赤城水沼1テフラの数 cm 上または直上に団子状(径5cm以下)に点在するのが確認できました。他の地点での報告もあります(鈴木, 1990b)。灰褐色細粒砂サイズの火山灰からなり、特徴的に100面が発達した幅広板状の斜方輝石が含まれます。

[赤城水沼1テフラ Ag-Mz1]

那珂台地で「那珂台地テフラ」と呼ばれます。県央～県北部の広い範囲で観察されます。層厚は10～15cm程度、径1mm前後の軽石粒が散在する淡黄褐色中粒砂サイズ火山灰からなります。箱根東京テフラとの上下関係が明らかになっていませんが、茨城町谷田部片山での検討結果(茨城県高等学校教育研究会地学部, 2000)、押延テフラの鉱物組成が箱根東京テフラによく似ており、さらに検討の余地はありますが押延テフラが箱根東京テフラである可能性があることから、箱根東京テフラより新しいテフラであると推測されます。

[箱根東京テフラ Hk-TP]

県南、県西地域を中心に分布します。比較的多くの露頭で観察されるテフラで、層厚10～20cm程度、黄灰色で径1mm程度の軽石粒が散在中～粗粒砂サイズの火山灰からなります。固くしまって露頭面から突出していることがあります。

[押延テフラ OsP] (新称)

東海村押延では、ローム層とその下位の茨城粘土層の境界部に、層厚10cm+, 灰黄色、細～中粒砂サイズの火山灰からなるテフラが認められ、これを押延テフラと命名しました。周辺の露頭では、このテフラが水底に堆積したものが観察され、最も厚い部分の層厚約30cm、上部の桃色細粒部と下部のやや粗粒な白色部に分かれています。日立市田楽鼻西や下館市岡芹でも、この層順にほぼ同じ鉱物組成・特徴のテフラが観察され、分布域は広いと考えられます。層序上の位置、鉱物組成から箱根東京テフラに対比される可能性があります。

テフラ名	テフラ記号	噴出年代 ×1000年	給源火山	構成粒子・鉱物
富士火山起源	F-?		富士山	opx cpx ol fl mg sc
男体七本桜テフラ	Nt-S	12～13	日光男体山	opx cpx ho fl qz mg pu
男体今市テフラ	Nt-I	"	"	cpx opx ol fl sc
立川ローム上部 ガラス質テフラ	UG	12	浅間山	cpx opx (ho) fl mg fb
始良Tnテフラ	AT	22～25	始良カルデラ	bw
含雲母グリース状 テフラ	Gr			bi ho opx fl mg
赤城鹿沼テフラ	Ag-KP	31～32	赤城山	ho opx cpx fl qz mg pu
榛名八崎テフラ	Hr-HP	42～44	榛名山	ho opx cpx qz fl fb
大山倉吉テフラ	DKP	43～55	大山	ho opx bi fl mg
赤城水沼1テフラ	Ag-Mz1	55～60	赤城山	opx cpx ho fl mg pu
箱根東京テフラ	Hk-TP	49～60	箱根火山	opx cpx ol fl mg fb
押延テフラ(新称)	OsP			opx cpx (ho) fl mg fb
下野テフラ	SnP			opx cpx bi ho fl qz mg
箱根小原台テフラ	Hk-OP	66～80	箱根火山	opx cpx (ol) fl mg
阿蘇4テフラ	Aso-4	70～90	阿蘇山	火山ガラス
鬼界葛原テフラ	K-Tz	75～95	鬼界カルデラ	qz bw
御岳第1テフラ	On-Pm1	80～100	御岳山	bi ho opx fl
赤城水沼8aテフラ	Ag-Mz8a		赤城山	opx cpx ho fl mg
箱根吉沢下部7 テフラ	Hk-KIP7	130前後	箱根火山	opx cpx (ho) fl mg
赤城水沼9,10 テフラ	Ag-Mz9,10	135前後	赤城山	opx cpx ho fl mg
真岡テフラ	MoP		赤城山	ho opx fl mg pu

ol:カンラン石 cpx:単斜輝石 opx:斜方輝石 ho:角閃石 bi:黒雲母
mg:磁鉄鉱 fl:長石 qz:石英 sc:スコリア pu:軽石 bw:泡型火山ガラス
fb:繊維型火山ガラス

表1 テフラの噴出年代・給源火山・鉱物組成等

[下野テフラ SnP] (茨城県高等学校教育研究会地学部 (2000) による命名)

内原町下野, 茨城町南栗崎, 上雨谷, 友部町鴻巣, 八郷町小幡などの露頭で観察されます。特徴的に黒雲母を含む淡黄褐色中粒砂サイズの火山灰からなり、層厚は最も厚い地点でも 20cm 位、友部町鴻巣では数 cm の団子状を呈します。赤城鹿沼テフラの 70cm ~ 130cm 下位、関東ローム層とその下位の茨城粘土層の境界よりやや上位に位置します。どのテフラに対比されるのかは不明です。

[箱根小原台テフラ Hk-OP]

南関東を中心に分布するテフラで、県南地域は分布域の端に相当します。つくば市羽成の露頭で認められました。御岳第 1 テフラの上位約 50cm に位置する、白色細粒砂サイズの火山灰からなるテフラで、塊状で、その直径は大きいもので 15cm を越えます。

[阿蘇 4 テフラ Aso-4]

九州~北海道までの広い範囲に分布します。霞ヶ浦町兵庫峰の成田層相当層のシルト層中で観察され、層厚数 cm の灰白~白桃色極細粒砂サイズの火山灰からなります。鏡下では鉱物は認められず、細かな塵を含むスポンジ状の火山ガラスからなります。

[鬼界^{きかいとづらばら}葛原テフラ K-Tz]

鬼界カルデラから噴出したもので、九州および本州を広く覆います。ひたちなか市部田野の見和層上部層の砂層中で観察されます。砂層中に径数 cm 以下の白色細粒砂サイズの火山灰が団子状に点在しています。

[御岳第 1 テフラ On-Pm1]

関東・中部地方および東北地方に分布します。つくば市羽成、水戸市下入野町で観察されました。下入野町では常総粘土層の下部に挟在され、層厚 5cm、白色で一部桃色の細粒砂サイズの火山灰からなります。

[赤城水沼 8a テフラ Ag-Mz8a]

鈴木 (1989) が [見和- 上部軽石層] と報告し、赤城水沼 8a テフラに対比したものです。見和層上部層相当層中に挟在され、ひたちなか市長砂、水戸市下入野町、つくば市谷田部などで観察されました。層厚 3 ~ 5cm 程度、白色中粒砂サイズの火山灰からなります。

[箱根吉沢下部 7 テフラ Hk-KIP7]

鈴木 (1989) が [見和- 中部軽石層] と報告し、箱根吉沢下部 7 テフラに対比したもので、県央地域以南に分布します。ひたちなか市長砂の見和層上部層中、つくば市谷田部や下妻市高道祖の同層相当層中で報告されています (鈴木, 1989)。長砂では、赤城水沼 8a テフラの下約 25cm に位置する一部レンズ状の層厚 1cm 程度の白色細粒砂サイズの火山灰からなります。

[赤城水沼 9, 10 テフラ Ag-Mz9, 10]

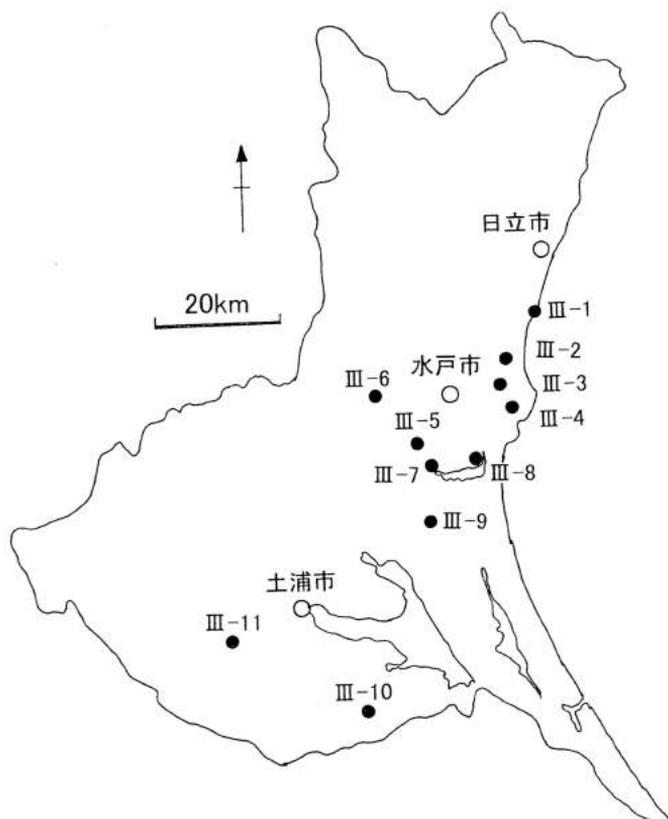
鈴木 (1989) が [見和- 下部軽石層] と報告し、赤城水沼 9, 10 テフラに対比したものです。日立市久慈町やひたちなか市長砂などの見和層上部層中に挟在されます。長砂では箱根吉沢下部 7 テフラの下、約 110cm に位置する層厚 10cm 弱の白~桃色細粒砂サイズの火山灰からなります。

[真岡テフラ MoP]

県内の南部および東部の一部を除いた地域を分布域とします。水戸市下入野町の見和層中部層

中、友部町和尚塚、常北町上青山の関東ローム層中などで報告されています（鈴木，1989）。常北町上青山では、層厚約 30cm、赤城鹿沼テフラとよく似た黄色～黄橙色の軽石質粗粒砂サイズの火山灰からなります。

Ⅲ 茨城県内のテフラの露頭



- Ⅲ— 1 常磐海岸南部（古房地鼻）のテフラ —日立市大みか町—
- Ⅲ— 2 ひたちなか市長砂 見和層中のテフラ —ひたちなか市長砂—
- Ⅲ— 3 男体七本桜テフラ・今市テフラの微地形へのアプローチ —ひたちなか市向野—
- Ⅲ— 4 九州鬼界カルデラから噴出した鬼界葛原テフラ —ひたちなか市部田野—
- Ⅲ— 5 東茨城台地茨城西 IC 付近の露頭 —茨城町野曾—
- Ⅲ— 6 友部丘陵のテフラ —友部町和尚塚—
- Ⅲ— 7 伯耆富士—大山から飛来した大山倉吉テフラ— —茨城町谷田部—
- Ⅲ— 8 肉眼で観察できる5つのテフラ（東茨城台地） —水戸市下入野町—
- Ⅲ— 9 東茨城郡鉾田町大和田の関東ローム層 —鉾田町大和田—
- Ⅲ— 10 新利根町 南九州始良カルデラから噴出した始良テフラ —新利根町寺内—
- Ⅲ— 11 つくば市 中部御岳火山から噴出した御岳第1テフラ —つくば市羽成—

Ⅲ-1 常磐海岸南部（古房地鼻）のテフラ

地名：日立市大みか町古房地鼻

露頭種別：海岸段丘の海蝕崖

観察できるテフラ：男体七本桜テフラ Nt-S, 男体今市テフラ Nt-I, 始良 Tn テフラ AT,

赤城鹿沼テフラ Ag-KP, 赤城水沼1 テフラ Ag-Mz1 (那珂台地テフラ NkP)

1 概要

この露頭は久慈川以北に発達する海岸段丘の海蝕崖に見られるもので、高さは20mを越えます。基盤は第三系の多賀層群で、凝灰質泥岩からなります。泥岩は青緑色で層理は不明瞭、風化して灰～黄褐色を呈しています。

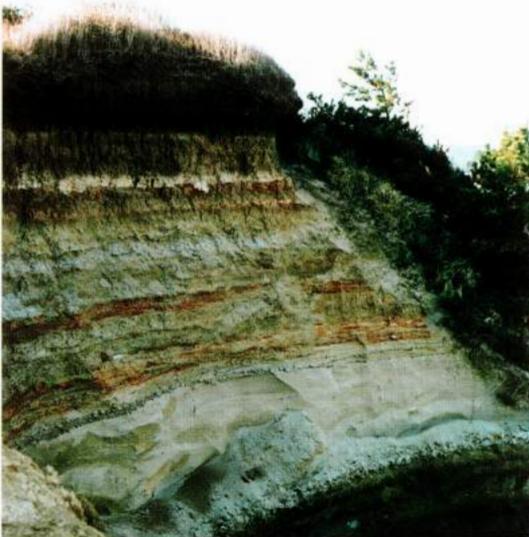
この地域では、上位から男体七本桜テフラ、男体今市テフラ、始良 Tn テフラ、赤城鹿沼テフラ、大山倉吉テフラ、赤城水沼1 テフラの存在が報告されていますが、この露頭では大山倉吉テフラは確認できませんでした。

露頭は、灯台の東側（銅像の裏）の崖を下った所にあります。表土（黒ぼく土）の下のローム層中に、淡黄～橙黄色の粗粒軽石粒からなる赤城鹿沼テフラと淡黄褐色をした中粒砂サイズの火山灰層、那珂台地テフラがはっきりと確認できます。また黒ぼく土の下10cmのあたりに、周囲より細

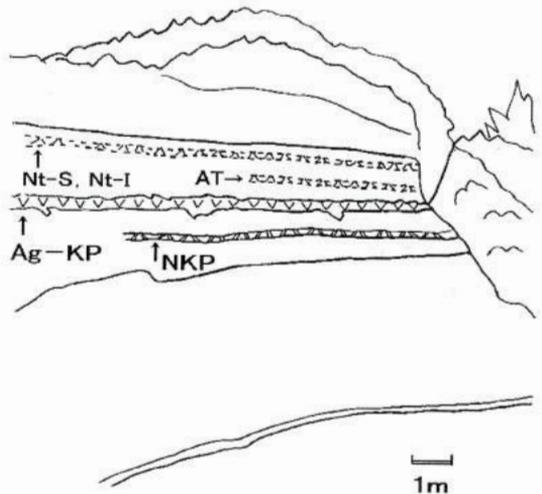


図Ⅲ-1-1 露頭位置図

国土地理院5万分の1地形図「日立」



図Ⅲ-1-2 露頭写真



図Ⅲ-1-3 露頭スケッチ

粒で色がやや淡く灰褐色の男体七本桜、男体今市テフラが混在した層、さらに40cm下にあまり明瞭ではありませんが、始良 Tn テフラが見られます。

2 各テフラについて

【赤城水沼1テフラ Ag-Mz1】

赤城山から約5.5万年前に噴出したもので、一般には赤城水沼1テフラ (Ag-Mz1) と呼ばれますが、那珂台地では那珂台地テフラと呼ばれています。径1mm前後の軽石粒が含まれる淡黄褐色の中粒火山灰層で、斜方輝石、単斜輝石、角閃石、磁鉄鉱などを含みます。この露頭においては、草かき鎌などで表面を削ると、シャリシャリとした感触がして、上下の火山灰土と区別し易くなっています。

【赤城鹿沼テフラ Ag-KP】

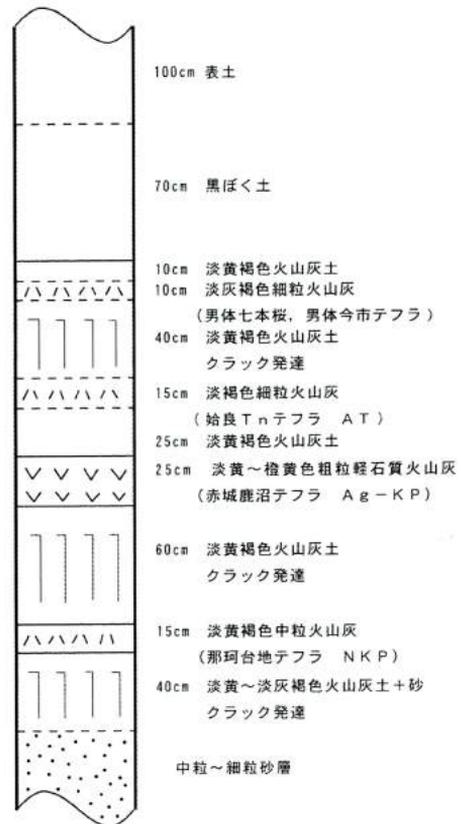
赤城山から約3.3万年前に噴出したもので、この地域の、どの露頭においても一番明瞭な火山灰層です。層厚は20cm～30cm、淡黄～橙黄色(乾くと白っぽく見える)の粗粒軽石粒からなります。ファイバー型火山ガラスが多く、鉱物はあまり目立ちませんが、角閃石、斜方輝石、単斜輝石、長石、石英、磁鉄鉱、チタン鉄鉱等が含まれています。鹿沼土とも呼ばれ、園芸に広く使われます。

【男体七本桜テフラ Nt-S, 男体今市テフラ Nt-I】

日光男体山から1.4～1.5万年前に連続した二回の噴火により噴出したもので、この露頭では両者が混じり合っており区別することはできません。保存状態が良い場所の男体七本桜テフラは黄色軽石質火山灰で、男体今市テフラは橙赤色スコリア質火山灰ですが、この露頭では風化によって淡灰褐色を呈しています。

【始良 Tn テフラ AT】

九州の始良カルデラを噴出源とする巨大噴火により、約2.6万年前にもたらされたもので、県内の至る所で観察されます。ただし、周囲の火山灰土と混交し境界が明瞭でないこと、風化が進んでいることなどから、その層順を見つけにくいかもしれません。一般には周囲より細粒で色がやや淡い部分です。始良 Tn テフラを特徴づけるバブルウォール型火山ガラスが多く観察される他、カンラン石その他の有色鉱物なども観察されますが、バブルウォール型火山ガラス以外の構成粒子の多くは、始良 Tn テフラが地表で堆積した後、各種の作用により他の火山からの火山灰などが混じってしまったもので、本来のものではありません。



図Ⅲ-1-4 露頭柱状図

Ⅲ-2 ひたちなか市長砂 見和層中のテフラ

地名：ひたちなか市長砂 露頭種別：水田脇の人工露頭

観察できるテフラ：赤城水沼 8a テフラ Ag-Mz8a, 箱根吉沢下部 7 テフラ Hk-KIP7

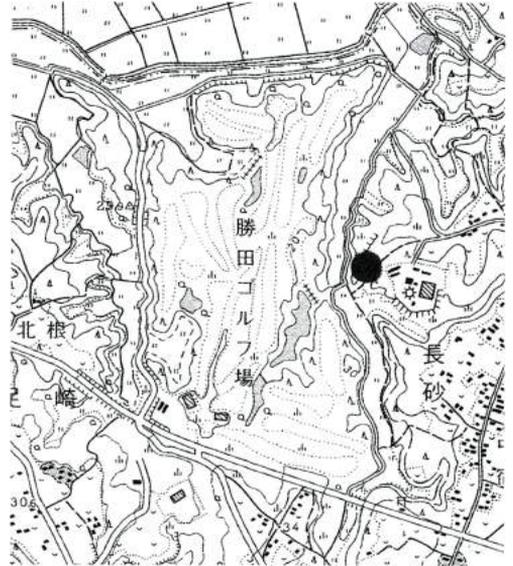
赤城水沼 9, 10 テフラ Ag-Mz9, 10

1 概要

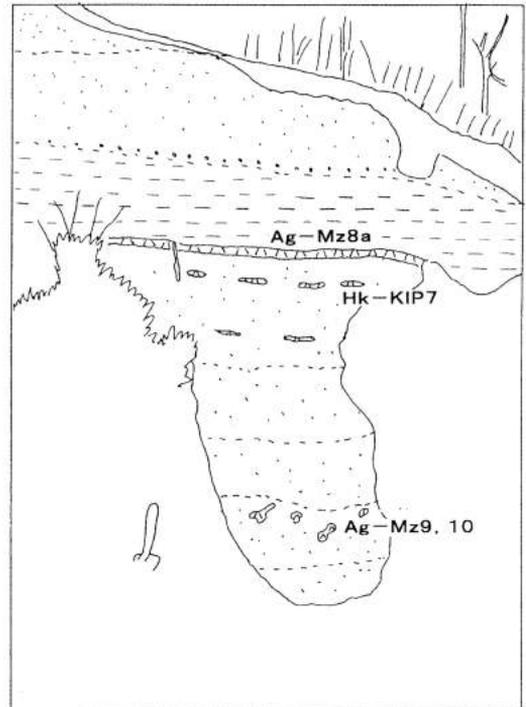
勝田ゴルフ場の脇の細い道を下っていくと、水田があります。水田沿いの小道を左に100mほど進むとその右側にフェンスで覆われたかつての砂採集場があります。現在は資材置き場になっていて、入り口の門が施錠されていることから見学は難しいですが、見和層上部層の砂層中に、赤城火山や箱根火山から13.5万年前後に噴出した3層のテフラが観察されます。これらのテフラは、他の露頭でも観察されますが、3層全てが一つの露頭で確認されているのはこの露頭のみです。

図Ⅲ-2-1 露頭位置図(右)

国土地理院 2.5万分の1地形図「ひたちなか」



図Ⅲ-2-2 露頭写真



図Ⅲ-2-3 露頭スケッチ

2 各テフラについて

【赤城水沼9, 10 テフラ Ag-Mz9, 10】

鈴木 (1989) が「見和-下部軽石層 (Miwa-L)」と命名し、火山ガラスの屈折率等から赤城水沼9, 10 テフラに対比したもので、約13.5万年前 (大井・山田, 1998) に赤城山から噴出したものです。見和層上部層の砂層中に挟まれる、層厚約2.5~10cm、一部レンズ状の白色細粒火山灰からなり、箱根吉沢下部7テフラの約105cm下に位置します。斜方輝石が多く、単斜輝石、角閃石、磁鉄鉱、長石などの鉱物を含みます。

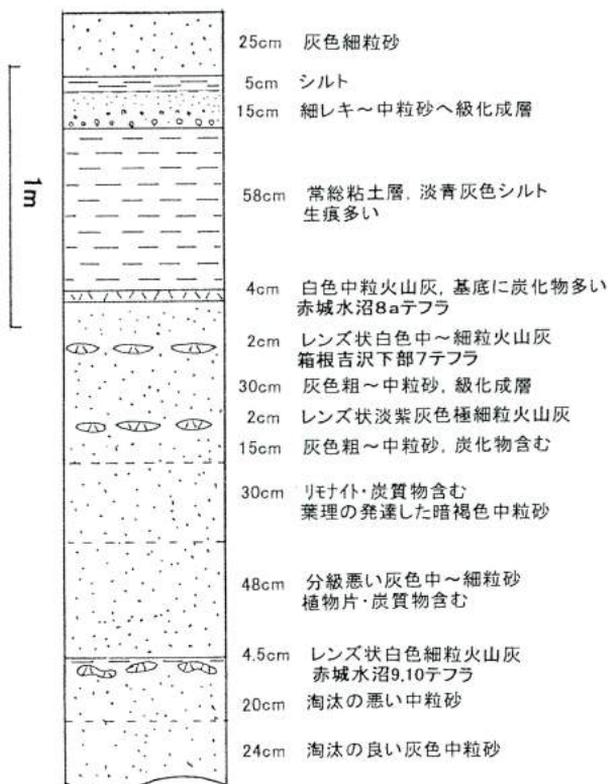
【箱根吉沢下部7テフラ Hk-KIP7】

鈴木 (1989) が「見和-中部軽石層 (Miwa-M)」と命名し、火山ガラスの屈折率等から箱根吉沢下部7テフラに対比したもので、約13万年前に箱根火山から噴出したものです。見和層上部層の砂層中に挟まれる、層厚1~

2cm、レンズ状の白色中~細粒火山灰からなり、赤城水沼8a テフラの約30cm下位に位置します。斜方輝石、単斜輝石、角閃石、磁鉄鉱、長石などの鉱物を含みます。なお、このテフラ層の約30cm下位に、レンズ状で、淡紫灰色の極細粒火山灰よりなる層厚2cm程度のテフラ層が観察されますが、どこからもたらされたテフラなのか不明です。

【赤城水沼8a テフラ Ag-Mz8a】

鈴木 (1989) が「見和-上部軽石層 (Miwa-U)」と命名し、火山ガラスの屈折率等から赤城水沼8a テフラに対比したもので、約13万年前に箱根火山から噴出したものです。見和層上部層の砂層中に挟まれる、層厚約4cm、基底部に炭化物が多く含まれる白色中粒火山灰からなります。斜方輝石、単斜輝石、角閃石、磁鉄鉱、長石などの鉱物を含みます。なお、砂層を挟んでこのテフラの上位数cmには、常総粘土層が露出しています。



図Ⅲ-2-4 露頭柱状図

Ⅲ-3 男体七本桜テフラ・今市テフラの微地形へのアプローチ

地名：ひたちなか市向野 露頭種別：宅地造成地

観察できるテフラ：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, 赤城水沼1テフラ Ag-Mz1 (那珂台地テフラ NkP)



図Ⅲ-3-1 男体七本桜・今市テフラの露頭写真



図Ⅲ-3-2 地形面区分の推定境界線

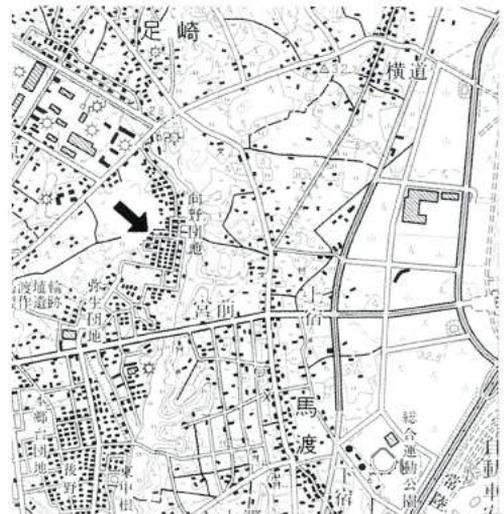
1 概要

ひたちなか市馬渡の向野団地付近では、那珂川の支流中丸川の支流本郷川によって開析された台地主部が、緩やかな起伏で本郷川の谷底平野に接しています。また、この台地主部と谷底平野との間には、山体崩落様の扇状の微地形（開析扇状地）が点在します。標高差約10m、200～300m²程度の面積で、台地との地形区分は明瞭でない場合が多いようです。露頭はこの台地主部との境界、開析扇状地扇央部左端の道路脇から見出されました。4m幅の道路を隔てて、3.1～3.2万年前に噴出した赤城鹿沼テフラの約40cm下位に、1.2～1.3万年前に噴出した男体七本桜テフラ・男体今市テフラが観察できます。いずれも安定した層状構造で堆積し、付近には断層などの変動地形は認められません。



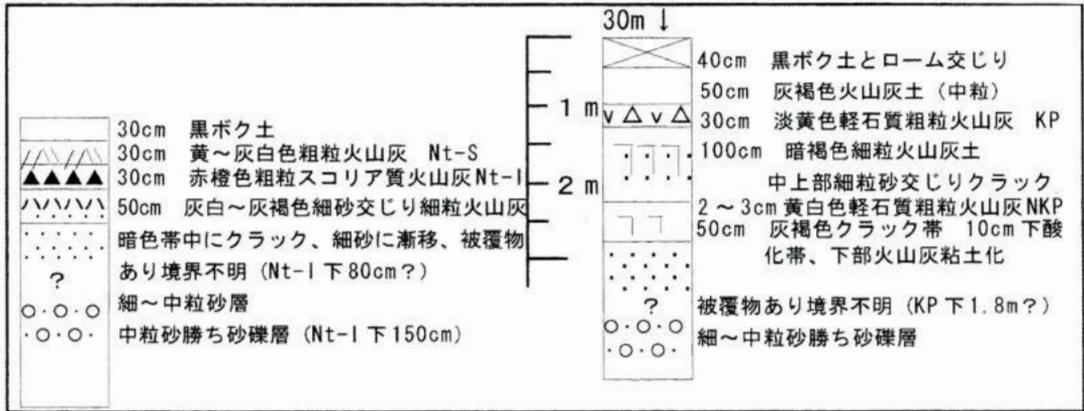
図Ⅲ-3-3 赤城鹿沼テフラの露頭写真

被覆物により直接下位の地層を観察することはできませんが、周辺の露頭を調べてみると、台地主部の堆積構造と、山体崩落様の扇状の微地形の堆積構造では、明らかに異なっていることがわかりました。後者の火山灰より下位の地



図Ⅲ-3-4 露頭位置図 (右図)

国土地理院5万分の1地形図『ひたちなか』



図Ⅲ-3-5 地質柱状図 (道路境界付近) 左：造成地側 右：台地主部

層は、流水の影響を受けた砂礫層を主とする二次的堆積物で、水平的に礫がち砂層～砂がち砂層へと変化しており、扇状地の形態を呈します。

また、台地主部を形成後、赤城水沼1テフラ（那珂台地では那珂台地テフラと呼ばれています）以降の一連の火山灰が降灰し、関東ローム層を形成したと思われませんが、赤城水沼1テフラが降灰する頃には離水が始まり、地表の解体が進行していたと予想されます。従って、後者の扇状の微地形は、砂礫層の直上に細砂交じりの灰褐色火山灰土、おそらく田原ローム下部層が堆積する頃には、その形態が完成していたものと思われる。

2 各テフラについて

【赤城水沼1テフラ Ag-Mz1】

淡黄褐色火山灰で、直下の暗色のクラック帯と整合関係に堆積しています。層厚は約10cm程度、中粒で、粒径1mm前後の軽石が散在しています。斑晶鉱物は斜方・単斜輝石、角閃石や磁鉄鉱などを含みます。下半部は風化が進み粘土化、宝木ロームの下部層や武蔵野ローム層に対比されています。

【赤城鹿沼テフラ Ag-KP】

淡黄～橙黄灰色の粗粒で軽石粒主体の降下軽石堆積物です。層厚はひたちなか市内で最大30cm程度、含まれる軽石粒の粒径は1cmに達する発泡の良いものもあります。斑晶鉱物は角閃石が多く、他に斜方・単斜輝石、磁鉄鉱を含みます。赤城鹿沼テフラは宝木ロームの中間に、武蔵野ロームの最上部に対比されています。

【男体七本桜テフラ Nt-S, 男体今市テフラ Nt-I】

表層の黒土の直下に、黄～灰褐色軽石質の男体七本桜テフラが、その下位に火山灰土を挟むことなく、赤橙色スコリア質の男体今市テフラが認められます。いずれも中～粗粒の火山灰で、層厚は本地点で各30cm程度あります。給源の日光男体山より男体今市テフラ、次いで男体七本桜テフラを噴出するという一連の噴火でもたらされた、降下堆積物と考えられています。斑晶鉱物は男体七本桜テフラが斜方・単斜輝石を主とし、他に角閃石や長石などを、男体今市テフラは単斜・斜方輝石、カンラン石や長石を含んでいます。男体今市テフラ・男体七本桜テフラは、田原ロームの上部に、立川ローム層上部層に対比されています。

Ⅲ-4 九州鬼界カルデラから噴出した鬼界葛原テフラ

地名：ひたちなか市^{へたの}部田野

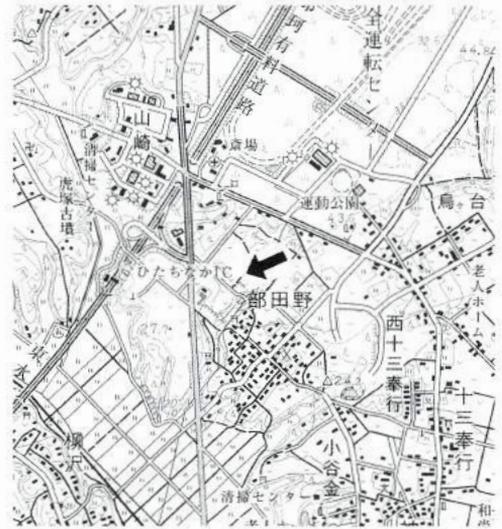
露頭種別：畑脇の人工露頭

観察できるテフラ：男体七本桜テフラ Nt-S, 男体今市テフラ Nt-I, 始良 Tn テフラ AT

赤城鹿沼テフラ Ag-KP, 鬼界葛原テフラ K-Tz

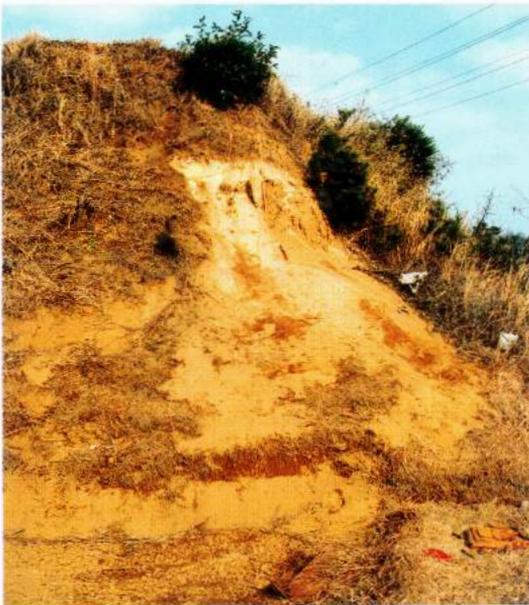
1 概要

この露頭は、那珂台地の小さな谷の斜面に、耕地を造成する際につくられたものです。風化が比較的進んでいること、植生により覆われつつあること（2002年秋現在）から、テフラを観察するのが徐々に難しくなっています。しかし、この露頭では、遠く南九州、種子島西方の海底にある、鬼界カルデラの噴火によりもたらされた、鬼界葛原テフラを観察することができます。鬼界葛原テフラを含む見和層上部層は海成層ですが、その上位の火山灰土は、水の影響が少なく、赤城鹿沼テフラの下位のクラックが発達した部分より上位は、離水後の風成層であると考えられます。

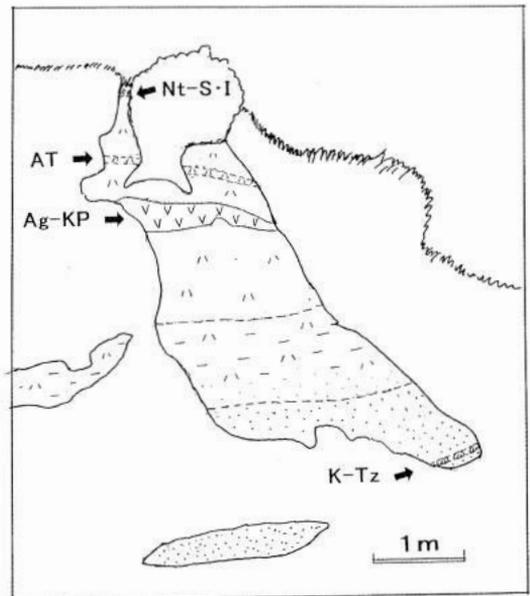


図Ⅲ-4-1 露頭位置図

国土地理院5万分の1地形図「ひたちなか」



図Ⅲ-4-2 露頭写真



図Ⅲ-4-3 露頭スケッチ

2 各テフラについて

【鬼界葛原テフラ K-Tz】

鈴木 (1989) により報告されたもので、見和層上部層の海成砂層中に、径数 mm ~ 2cm の塊状となって点々と散在する、火山ガラスを主体とする白色細粒の降下火山灰です。9 ~ 10 万年前に、1000km 以上離れた南九州の鬼界カルデラを噴出源とする巨大噴火によりもたらされました。植生に覆われ、観察が難しくなりつつあります。

【赤城鹿沼テフラ Ag-KP】

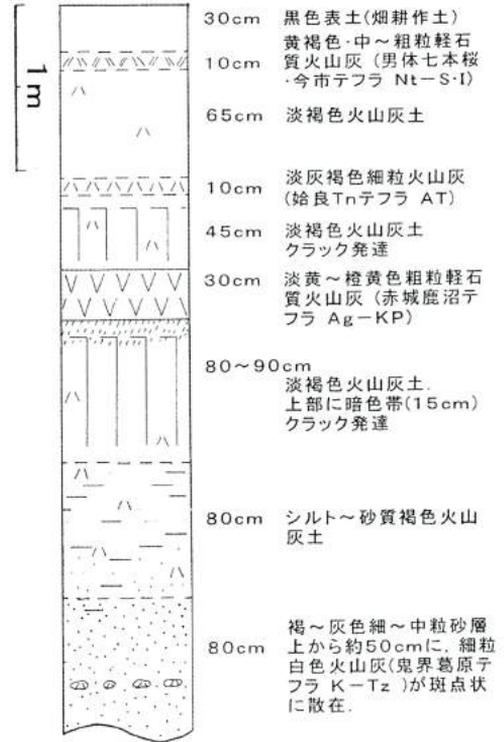
淡黄～橙黄色の粗粒軽石粒からなる火山灰です。群馬県北部の赤城山の約 3.3 万年前の噴火によりもたらされたもので、那珂台地周辺では 30cm 前後の層厚ですが、赤城火山に近い県西地方では、層厚が 1m を越える地域もあります。下位の火山灰土との境界は、テフラ堆積時の原地形面との境界で明瞭ですが、上位の火山灰土との境界は、堆積後の風化やテフラの移動により火山灰土と混交しています。鏡下では、ファイバー型火山ガラスが多く、鉱物はあまり目立ちませんが、角閃石、斜方輝石、単斜輝石、長石、石英、磁鉄鉱、チタン鉄鉱などが含まれています。

【始良 Tn テフラ AT】

周囲の火山灰土と混交し境界が明瞭でないこと、風化が進んでいることなどから、その層順を見つけないかもしれませんが、周囲より細粒で色がやや淡く、表面が滑らかな感じがする部分です。鹿児島湾の桜島以北を占める始良カルデラを噴出源とする、巨大噴火によりもたらされた降下火山灰で、県内の至る所で観察されます。噴出源より遠く離れているため、軽い火山ガラスが主体になっています。鏡下では、本テフラ起源のバブルウォール型火山ガラスが多く観察されます。カンラン石その他の有色鉱物なども観察されますが、これらは混交したテフラや火山灰土に含まれていた鉱物です。噴出年代は、2.6 万年前 (早川, 1995) といわれています。

【男体七本桜テフラ Nt-S, 男体今市テフラ Nt-I】

日光男体山の、連続した二度の噴火による噴出物ですが、この露頭では両者が混じり合っており、区別することはできません。また、畑の耕作の影響により、削られて無くなっている部分もあり、観察には適しません。保存状態が良い場所の男体七本桜テフラは黄色軽石質火山灰で、男体今市テフラは、橙赤色スコリア質火山灰です。噴出年代は、1.4 ~ 1.5 万年前といわれています。



図Ⅲ-4-4 露頭柱状図

Ⅲ-5 東茨城台地 茨城西 IC 付近の露頭

地名：東茨城郡茨城町野曾

露頭種別：造成地の人工露頭

観察できるテフラ：始良 Tn テフラ AT, 含雲母グリース状テフラ Gr (?)

赤城鹿沼テフラ Ag-KP, 榛名八崎テフラ Hr-HP, 赤城水沼1 テフラ Ag-Mz1

赤城水沼9, 10 テフラ Ag-Mz9, 10,

1 概要

この露頭は涸沼川北側の東茨城台地に位置し、北関東自動車道の建設と同時に造成された工業団地の一隅に切られた斜面で見られます。茨城西 IC 取り付け道路の南側斜面で、露頭表面の傾斜が 20° 南と緩やかなので、観察面が斜めに長くなります。風化があまり進んでいないこと、降雨時に草の種が流されてしまうのか、造成から数年経っても植生が見られないことから、テフラの観察に適しています。現在（2003年）の社会情勢から暫くはこの状態が続くと思われま。露頭下部の砂層は見和層上部層で海成層、その上位の茨城粘土層は湿地性の堆積物、それ以上の部分は風成層の関東ローム層です。

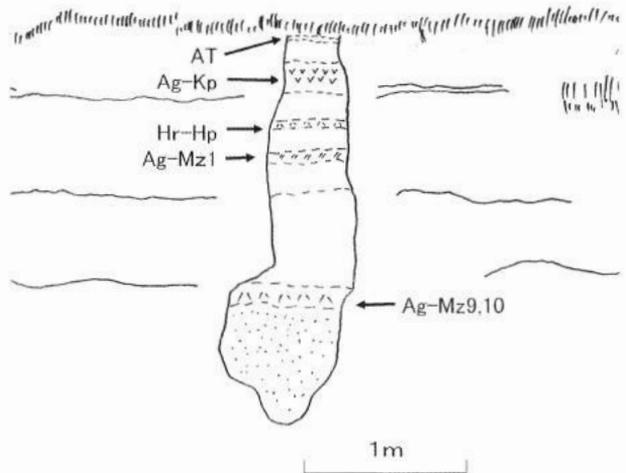
2 各テフラについて

【赤城水沼9, 10 テフラ Ag-Mz9, 10】

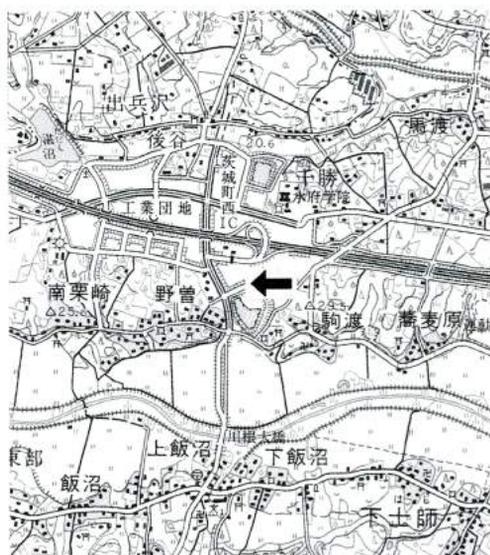
上位の茨城粘土層、下位の見和層上部層の砂層と比較して、はっきりと感触が柔らかく識別は容易です。薄いピンク色で上位の茨城粘土層の青い粘土が塊状に混在しています。直径3cm位の円盤状の礫が見られることもあります。流水による濃集か、黒い鉄分の鉱物が目立ちます。火山灰の粒径は0.1～0.2mm程度で、径5mm前後の軽石も確認できます。



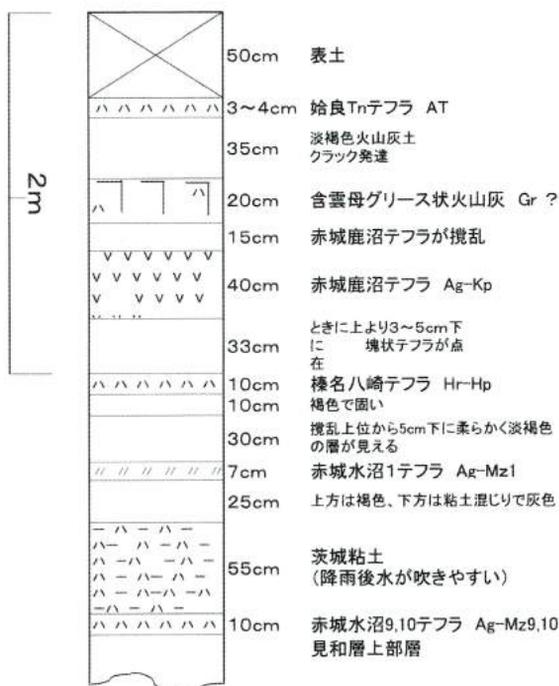
図Ⅲ-5-1 露頭写真



図Ⅲ-5-2 露頭スケッチ



図Ⅲ-5-3 露頭位置図
国土地理院 5万分の1地形図「石岡」



図Ⅲ-5-4 露頭柱状図

【赤城水沼1テフラ Ag-Mz1】

上下の火山灰土よりも白っぽく、硬くしまっています。下位との境界は比較的明瞭ですが、上位の火山灰土との境界は混交され明瞭ではありません。層厚は約7cm程度ですが、場所によって20cm程度あります。

【榛名八崎テフラ Hr-HP】

赤城鹿沼テフラよりも白っぽい色をしています。白色や黄色、または赤色の径0.3～0.5mm程度の粒子からなり、径3～5cmの団子状に点在しますが、分布密度は低く、塊の周囲には黒い線状のものが見られます。

【赤城鹿沼テフラ Ag-KP】

粒径2～3mmの軽石粒を主体とする黄色の火山灰で、層厚が40cmと厚く明瞭で、ほぼ水平に堆積しています。上側の火山灰土との境界は不明瞭で、厚さ15cmほどのテフラと火山灰土との混在帯が見られます。

【含雲母グリース状テフラ Gr?】

上下の火山灰土と比較して、やや硬くしまった細粒の褐色火山灰ですが、色が火山灰土と似ていること、境界が明瞭でないことなどから見つけにくいテフラです。黒雲母を含むこととその層順から含雲母グリース状テフラであると思われます。

【始良Tnテフラ AT】

白色または薄黄色の団子状または塊状となっており、硬くしまっています。粒径は0.1mm以下と細かく、ルーペで見ると黒い鉱物が確認できます。草の植生がこの部分に目立ちます。

Ⅲ-6 友部丘陵のテフラ

地名：西茨城郡友部町和尚塚

露頭種別：山砂採掘の人工露頭

観察できるテフラ：赤城鹿沼テフラ Ag-KP

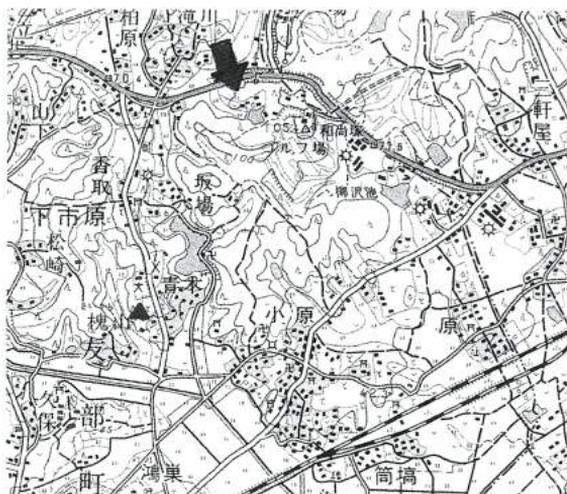
報告のあったテフラ：真岡テフラ MoP

斜面の窪地等に希に見られるテフラ：男体七本桜テフラ Nt-S, 男体今市テフラ Nt-I

1 概要

この露頭は、坂本・宇野沢 (1979) が報告した香取の露頭 (地図上▲印) の北方で、一段高くなっている丘陵の国道 50 号沿いにあります。

この露頭では、友部層が少なくとも二度の海進によって堆積されたことを示す堆積構造が見られます。およそ 41 万年前の海進は、標高 80m に砂鉄層をつくったもので、標高約 100m の部分まで浸食や堆積の環境になっていました。およそ 33 万年前の海進は、標高 50m に砂鉄層をつくったもので、標高約 80m に達していたと思われます。

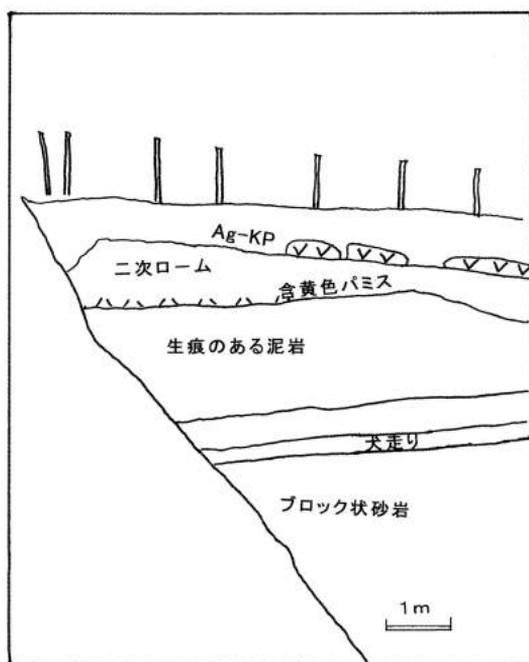


図Ⅲ-6-1 露頭位置図

国土地理院 5 万分の 1 地形図『水戸』



図Ⅲ-6-2 露頭写真



図Ⅲ-6-3 露頭スケッチ

この露頭の友部層の上部は、ブロック状の砂岩からなり、その間を火山灰が風化されてできたと思われる粘土が埋めていたり、逆にその粘土がブロック状になり砂岩が間を埋めていたりしており、海水の影響を受けた崖錐性堆積物の産状を呈しています。その上位には、大粒のパミス粒のように見える小動物（ヒメスナホリムシ等）の生痕化石を含む泥岩が露出します。

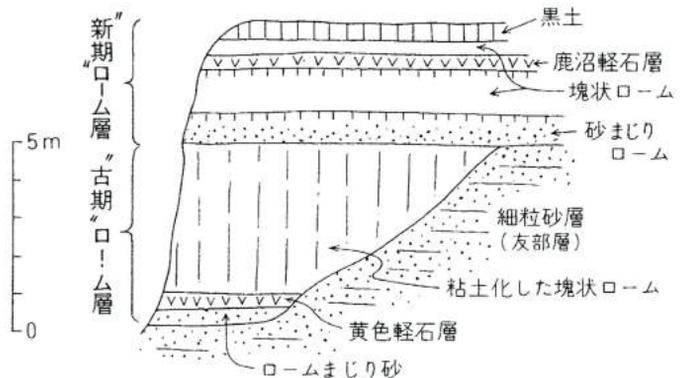
和尚塚付近にはいくつかの露頭がありますが、開析が進んだ丘陵となっており、友部層の上に堆積したはずの古期ローム層の報告は坂本・宇野沢（1979）以来ありません。見和層堆積前の火山灰堆積物である古期ローム層の断面図を図Ⅲ-6-5に示しますが、古期ローム層下部にある黄色軽石層が真岡テフラと思われます。友部丘陵は開析が進んでいるので、標高80m以上での平坦地はありません。それより低い平坦地が小原地区にいくつか見られるので、土地開発等で露頭ができれば、真岡テフラが発見される可能性が高いと思われます。

この露頭の、友部層最上部の泥岩の上には、斜面に二次的に堆積したロームが載っています。その底辺部には黄色パミスが混入し、途中には赤色パミスが混入しています。その上位には赤城鹿沼テフラが観察されますが、斜面での堆積であったためか、側方に連続しない部分もあります。

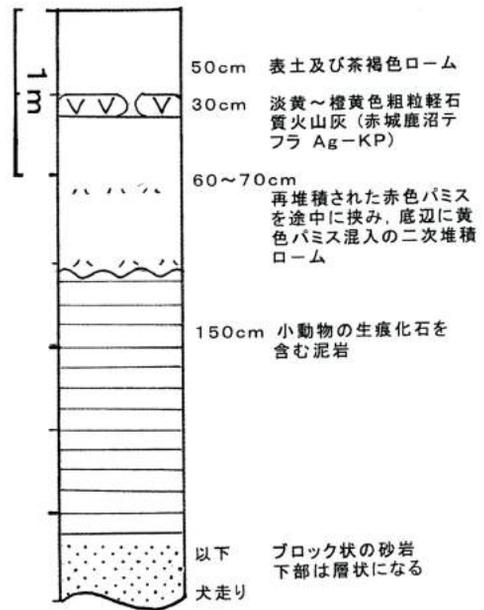
赤城鹿沼テフラの上には新期ロームがありますが、それも斜面のためか、かなり動いて再堆積しているように見えます。この露頭では見られませんが、近くの斜面の凹地では男体七本桜・今市テフラが見られることがあります。

2 各テフラについて

略



図Ⅲ-6-5 友部北方、香取付近の“古期ローム”
(坂本・宇野沢, 1979)



図Ⅲ-6-4 露頭柱状図

Ⅲ-7 伯耆富士一大山から飛来した大山倉吉テフラ

地名：茨城町谷田部 露頭種別：砂採集場の人工露頭

観察できるテフラ：赤城鹿沼テフラ Ag-KP, 榛名八崎テフラ Hr-HP, 大山倉吉テフラ DKP

赤城水沼1テフラ Ag-Mz1, 箱根東京テフラ Hk-TP

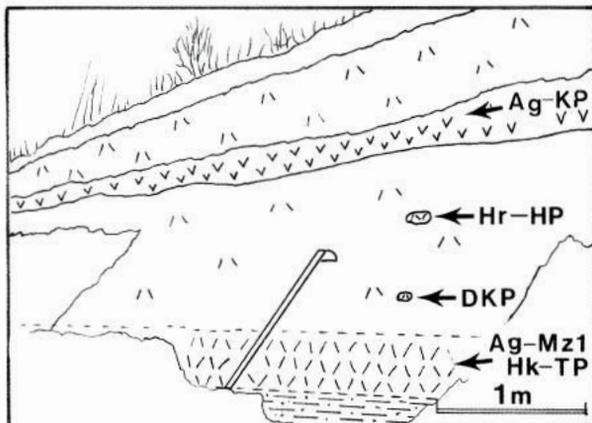
1 概要

この露頭は、青年研修所の脇の道を入った所の砂採集場にあります。遠方からでも、崖の上の方に黄色っぽい赤城鹿沼テフラが30～40cmの厚さで帯状に露出しているのがはっきりわかります。露頭の下部は残土で覆われてしまっていますが、その上に、下位より海成層の美和層上部層、河成層の常総層、風成層の関東ローム層が観察できます。この露頭では、一目でわかる赤城鹿沼テフラと、その下位の淡褐色火山灰土の中に点在する榛名八崎テフラ、大山倉吉テフラなどが観察できます。常総層直上の厚さ30～40cmの淡黄褐色帯状の層は、赤城水沼1テフラと箱根東京テフラとが混在したものである可能性があります。

2 各テフラについて

【箱根東京テフラ Hk-TP, 赤城水沼1テフラ Ag-Mz1】

淘汰不良の灰褐色砂混じりシルトの常総層の直上に、厚さ40～50cmの淡黄褐色のテフラ層が帯状に露出しています。この層順に分布する1枚のテフラ層と考えるには層厚が厚すぎることで、近くの露頭ではこの層順に2枚のテフラ



図Ⅲ-7-1 露頭位置図 (右左)

国土地理院 2.5万分の1地形図「小鶴」

図Ⅲ-7-2 露頭写真 (右中)

図Ⅲ-7-3 露頭スケッチ (右下)

ラ層があるように見える部分があること、鋳物組成などから、離水期前後に堆積した箱根東京テフラと、赤城水沼1テフラとが流水の影響を受け、混交した層である可能性があります。両テフラの上下（新旧）関係はまだ明確ではありませんが、周囲の調査結果や鋳物組成などから、箱根東京テフラの方が赤城水沼1テフラより先に噴出したものと思われる。

【大山倉吉テフラ DKP】

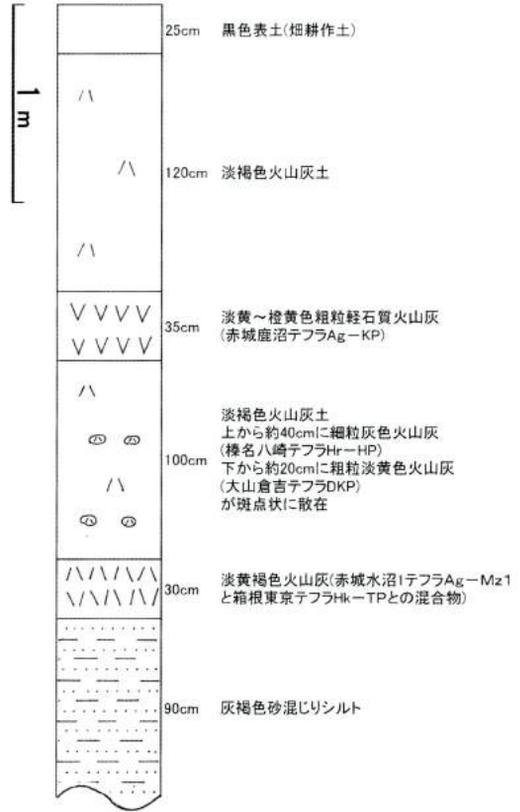
上記テフラの直上の淡褐色火山灰土中に、径1～5cm位の淡黄色に風化した団子状火山灰として点在していますが、よく探さないと発見できません。このテフラは、山陰の大山火山がおよそ5万年前にプリニー式噴火を起こしたときの降下軽石で、このあたりが分布の南限とされています。優占重鋳物である角閃石の他に、短冊状の斜方輝石や黒雲母などが含まれています。

【榛名八崎テフラ Hr-HP】

約4.2～4.4万年前に榛名山山頂部で大規模なプリニー式噴火が発生した際に、北関東地方一帯に降下した火山灰です。ここでは、大山倉吉テフラの約40cm上位の淡褐色火山灰土中に、厚さ10cm位の淡灰色ブロック状火山灰として点在しています。しかし、色や構成粒子の粒径などが周囲の火山灰土に似ているため、見分けるのに注意が必要です。

【赤城鹿沼テフラ Ag-KP】

露頭最上部から約1.5m下方に分布する、層厚30～40cmの淡黄～橙黄色軽石質粗粒火山灰です。約3.3万年前に赤城山のカルデラ内から噴出した降下軽石です。下位の淡褐色火山灰土との境界はシャープで、当時のフラットな地形面を反映してします。これに対し上部の淡褐色火山灰土との境はやや不鮮明で、凸凹になっています。これは、当時の地表面が霜の凍結・融解や植生の影響を受け、次第に風化されたためであると考えられます。層厚は、県西地域では1mを越えるほど厚く堆積していますが、南方の鹿島台地、行方台地で次第に厚さを減じます。



図Ⅲ-7-4 露頭柱状図

Ⅲ-8 肉眼で観察できる5つのテフラ（東茨城台地）

地名：水戸市下入野町 露頭種別：砂利採取場の人工露頭

観察できるテフラ：赤城鹿沼テフラ Ag-KP, 大山倉吉テフラ DKP, 赤城水沼1テフラ Ag-Mz1
御岳第1テフラ On-Pm1, 赤城水沼8aテフラ Ag-Mz8a

1 概要

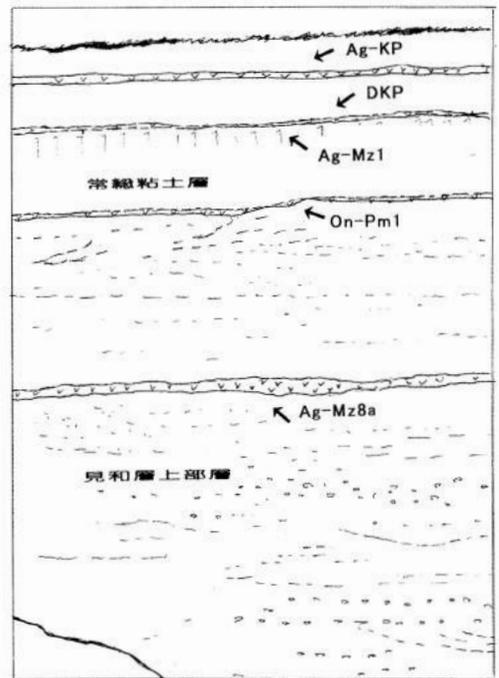
この露頭は、那珂川と涸沼川に挟まれた東茨城台地の南東縁に位置します。この露頭では下位より、下末吉海進最盛期の堆積物と考えられている見和層上部層（海成砂層）、湿地性の常総粘土層、関東ローム層（風成層）が露出し、それらの堆積物中に、肉眼で識別できる5層のテフラが挟まれています。黄～橙色の赤城鹿沼テフラの下位には、広域テフラの大山倉吉テフラが青灰色をした赤城水沼1テフラの上部に団子状に点在し、見和層上部層の砂層中には、白～桃色をした御岳第1テフラ、赤城水沼8a（9, 10?）と推測されるテフラが観察できます。赤城水沼8aテフラの層は粘土化していて雑草に覆い隠されています。また、こ



図Ⅲ-8-1 露頭位置図
国土地理院5万分の1地形図「碓氷」



図Ⅲ-8-2 露頭写真



図Ⅲ-8-3 露頭スケッチ

の露頭の近くでは、より下位の地層である、埋没谷を充填する河成レキからなる見和層中部層（坂本，1972）が報告されています。

2 各テフラについて

【赤城水沼 8a テフラ Ag-Mz8a】

この露頭では、中腹の砂レキ層中に雑草が带状に見られますが、この草を取り去ると、灰白～淡橙黄色のテフラが現れます。那珂台地で鈴木（1989）が「見和-上部軽石層（Miwa-U）」と報告し赤城水沼 8a テフラに対比されたテフラです。下末吉海進時の約 13 万年前、赤城火山の噴火によりもたらされたと考えられています。

【御岳第 1 テフラ On-Pm1】

常総粘土層の下部に、白～橙色の鮮やかな色を呈し带状に分布しています。約 8 万年前の御岳山の噴火によるこのテフラは、輝石含有黒雲母角閃石デイサイト質です。

【赤城水沼 1 テフラ Ag-Mz1】

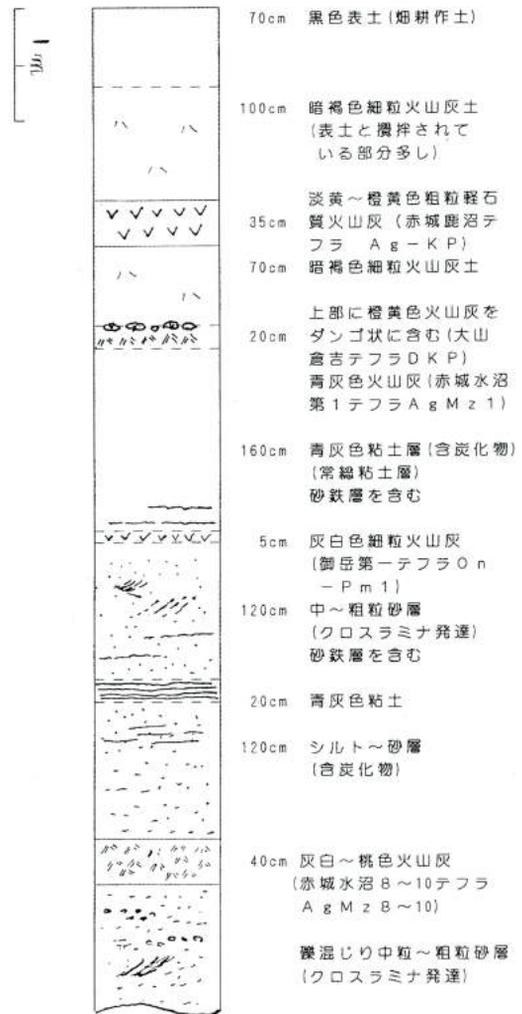
赤城山より 5.5～6 万年前に噴出したこのテフラは、那珂台地では「那珂台地テフラ（NkP）」と呼ばれています。赤城鹿沼テフラの約 70cm 下位に位置し、遠くから見ると風化面がうっすらと白く带状に観察されます。

【大山倉吉テフラ DKP】

約 5 万年前の、中国地方の大山火山の噴火によるこのテフラは、中緯度偏西風に流され細長く日本列島に分布し、本県は分布域の端に位置します。そのため、層状にはならず、青灰色の赤城水沼 1 テフラの上部に団子状に点在します。鉱物が風化して橙色をしているので、簡単に見つけることができます。

【赤城鹿沼テフラ Ag-KP】

赤城山起源のこのテフラは、露頭では粒径が 1～2mm と比較的細粒ですが、黄～橙黄色の鮮やかな色を呈し層厚も 30cm 前後と比較的厚いことから、簡単に見つけることができます。約 3.1～3.3 万年前の噴火によりもたらされました。



図Ⅲ-8-4 露頭柱状図

Ⅲ-9 東茨城郡鉾田町大和田の関東ローム層

地名：東茨城郡鉾田町大和田 露頭種別：人工露頭

観察できるテフラ：赤城鹿沼テフラ Ag-KP, 箱根東京テフラ Hk-TP

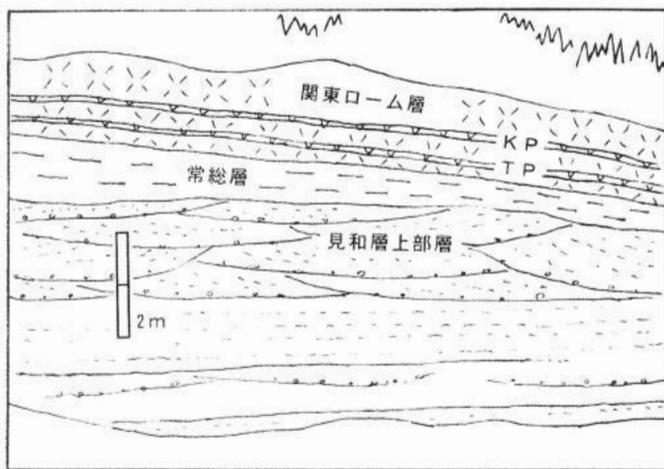
1 概要

鉾田町北西部に位置する大和田のこの露頭は、東茨城台地の南東縁付近に位置し、県道18号沿いからのぞむことができます。小川町側からは、大和田方面への標識に従って巴川を渡り、十字路を左折した先のY字路右側に見えてきます。なお、ここは自動車関連業者（オートワークス逸見、tel:0291-36-3731）の私有地で、無断での立ち入りは禁じられていますので注意してください。

露頭を構成する地層は、下位から層厚約4m（下限不明）のクロスラミナの発達した砂層、層厚1m前後の砂混じりシルト層、層厚約2mの火山灰土で、これらは、それぞれ見和層上部層（木下層）、常総層、関東ローム層に相当します。本露頭の関東ローム層中には赤城鹿沼テフラと箱根東京テフラが観察されます。



図Ⅲ-9-1 露頭写真



図Ⅲ-9-2 露頭スケッチ

2 各テフラについて

【赤城鹿沼テフラ Ag-KP】

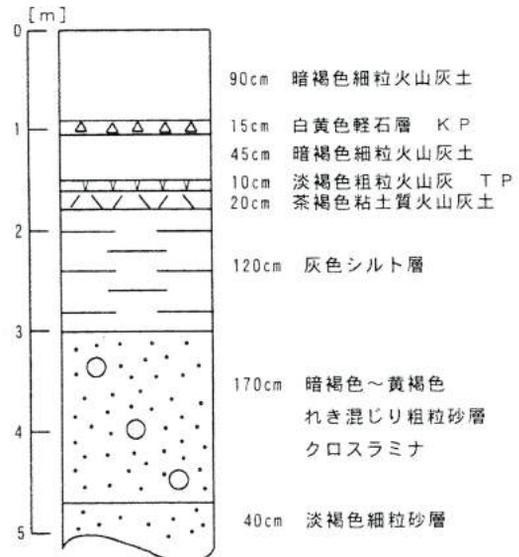
群馬県の赤城山から約3.1～3.3万年前の噴火による降下火山灰が堆積したものです。粗粒砂サイズの大きさの軽石粒が明瞭な白黄色の火山灰からなります。北方の濁沼周辺地域での層厚は40～50cmですが、それよりも厚さを減じて15cm程度となっており、南方の鉾田町当間では厚さ1～2cmとさらに薄くなっています。顕微鏡下では角閃石類の大きな結晶が目立つ程度で、有色鉱物の量はあまり多くありません。

【箱根東京テフラ Hk-TP】

赤城鹿沼テフラと比べると明瞭な層には見えませんが、チョコレート色の粘土質火山灰土の上



図Ⅲ-9-3 露頭位置図



図Ⅲ-9-4 露頭柱状図

位に、固くてやや突出した部分として観察されます。層厚は約10cm、淡褐色の粗粒砂サイズの火山灰からなり、よく観察すると軽石粒の集まった部分がレンズ状に挟まっています。顕微鏡下ではやや細粒の斜方輝石と単斜輝石が目立ちます。箱根火山から約4.9万～6万年前に噴出したものです。

○○○○見和層・常総層（茨城粘土層）について○○○○

第四紀後期の氷河時代は、寒冷な時期が続くだけでなく寒暖の時期が何度も繰り返されています。それらは、ほぼ四回の氷期（寒冷期）とその間に挟まれる間氷期（温暖期）とにまとめられ、現在は氷期の後の後氷期と呼ばれています。氷期には気温が下がり、大陸氷河が発達するため海水面が下降し、間氷期には逆に海面が上昇します。海面の変動は、海岸線の沖への後退（海退）や陸部への進入（海進）を生じさせ、浸食や堆積の状況がそのたびに変わりました。

見和層は、10数万年前から始まる最終間氷期の海進（下末吉海進）により形成された地層で、水戸市見和付近を模式地としますが、他の地域でも同様な地層が見られます。まず最初に、海水面が上昇し海が河谷に沿って進入しました。この河谷に堆積したのが、塊状や縞状シルトを主体とする見和層下部層です。次いで一時的な海水面の低下が生じ、侵食力が復活して河道沿いに扇状地や三角州が形成されました。この堆積物が粗粒砂や細粒砂、シルトよりなる中部層です。その後、再び海面はゆっくり上昇し浅い海となり、細粒砂や粗粒砂を堆積させ、この地層が上部層と呼ばれています。やがて海は退きはじめ、平坦で広い海岸平野が生じますが、陸化前に湿地等の状態になり常総層（常総粘土層、茨城粘土層とも）の粘土層を堆積させました。

Ⅲ-10 新利根町 南九州始良ルデラから噴出した始良テフラ

地名：稲敷郡新利根町寺内

露頭種別：道路切割露頭

観察できるテフラ：富士火山からのテフラ F-?, 始良 Tn テフラ AT, 箱根東京テフラ Hk-TP

1 概要

県内には、阿武隈および八溝山系の地域を除くと、第四紀中期～後期にかけての地層が広く分布し、「洪積台地」と呼ばれる段丘地形を形成しています。そのため、この時代の露頭の多くは、台地の縁に点々と分布しています。この露頭もそのような台地の一つである筑波稲敷台地の縁に位置し、道路をつくる際の工事で現れたものと思われます。下部は竜ヶ崎層や板橋層のシルトおよび砂からなり、その上に関東ローム層が堆積しています。現在、植生により覆われつつあり（2002年冬）露頭の状態はあまりよくありませんが、少し遠目から眺めると、箱根東京テフラと始良 Tn テフラおよび富士火山からのテフラの位置がよくわかります。



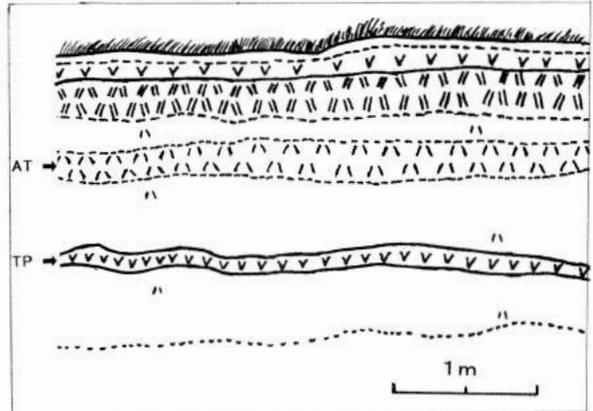
図Ⅲ-10-1 露頭写真

2 各テフラについて

【箱根東京テフラ Hk-TP】

層厚は5cm～10cm程度で、黄褐色の中～粗粒火山灰からなります。層厚がさらに薄く、レンズ状に挟まれている

ように見える部分もあります。上下の火山灰土より硬くしまっていて崩れにくいいため、露頭面よりやや突出しています。箱根火山から約4.9万～6万年前に噴出したもので、県内では県南、県西地域を中心に分布しています。鉱物組成としては、斜方輝石、単斜輝石、カンラン石、長石、磁鉄鉱などの鉱物、ファイバー型火山ガラスなどを含まれます。



図Ⅲ-10-2 露頭スケッチ

【始良 Tn テフラ AT】

火山灰土との上下の境界がやや不明瞭ですが、層厚は30cm程度（火山灰土との混交部を含む）で、淡褐色の細粒火山灰からなります。周囲よりやや硬くのっぺりとした感じがします。南九

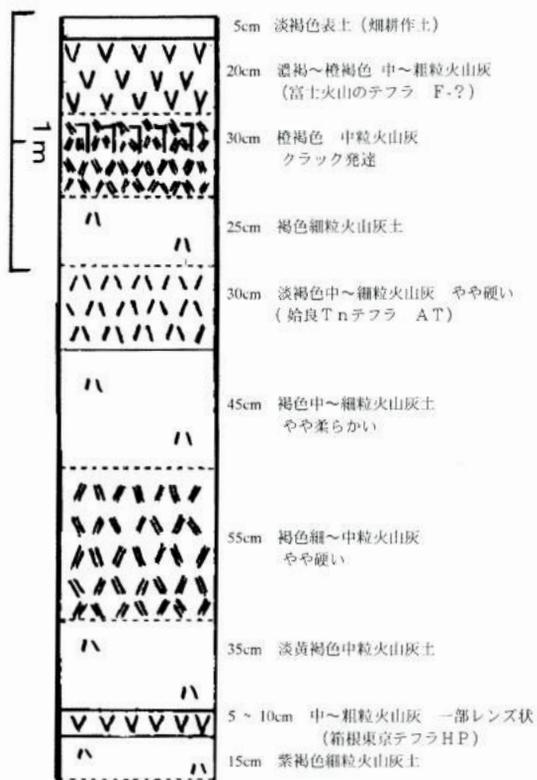
州始良カルデラより、約2.2万～2.5万年前に噴出した降下軽石、巨大火砕流堆積物にともなわれる降下火山灰で、広域に分布するテフラ（広域テフラ）認定の先駆となったテフラです。県内の至る所で観察されますが、上下の火山灰土や他のテフラと混交して、純粹な層として観察されることは希で、本露頭のテフラも火山灰土などと混交しています。

【富士火山噴出物 F-?】

表土の直下に位置し、多少不明瞭ですが、層厚が15～20cm程度で濃褐～橙褐色の中～粗粒火山灰からなります。径2mm程度の赤褐色スコリア片が数多く見受けられ、なかには径5mm程度のものも含まれます。富士火山から噴出したどのテフラに相当するかは不明です。斜方輝石、単斜輝石、カンラン石、長石、磁鉄鉱などを含み、約2,500～2,800年前くらいに噴出したものと考えられます。



図Ⅲ-10-3 露頭位置図
国土地理院2万5千分の1地形図「江戸崎」



図Ⅲ-10-4 露頭柱状図

Ⅲ-11 つくば市 中部御岳火山から噴出した御岳第1テフラ

地名：つくば市羽成^{はなれ} 露頭種別：人工露頭

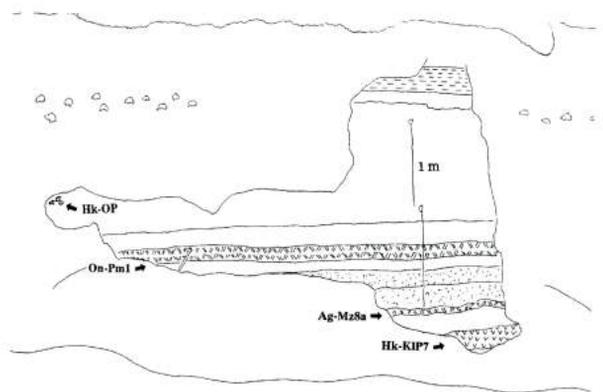
観察できるテフラ：始良 Tn テフラ AT, 赤城鹿沼テフラ Ag-KP, 箱根東京テフラ Hk-TP, 箱根小原台テフラ, Hk-OP, 御岳第1テフラ On-Pm1, 赤城水沼8aテフラ Ag-Mz 8a, 箱根吉沢下部7テフラ Hk-KIP7

1 概要

この露頭は、常磐高速谷田部インターの入り口北の道路の東側に位置するコの字型のもので、近年、新たに削られ、さらに現在は残土により埋められつつあります。南側と北側2つの露頭があり、南側にある北向きの露頭では、箱根東京テフラよりも古い時代のテフラが、北側にある南向きの露頭では、箱根東京テフラおよびそれより新しい時代のテフラが観察されます。南側の露頭の御岳第1テフラなどを含む下部は、海成層またはそれに近い環境の堆積物ですが、上部は離水期の堆積物および離水後の風成層からなります。北側の露頭の箱根東京テフラより上位はクラックが発達していて、離水後の風成層である関東ローム層が観察されます。



図Ⅲ-11-1 南側露頭写真



図Ⅲ-11-2 南側露頭スケッチ

2 各テフラについて

○南側露頭

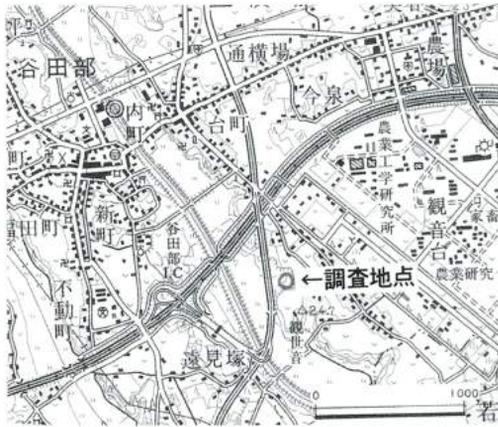
【箱根吉沢下部7テフラ KIP7】

鈴木(1989)の、「見和一中部軽石層

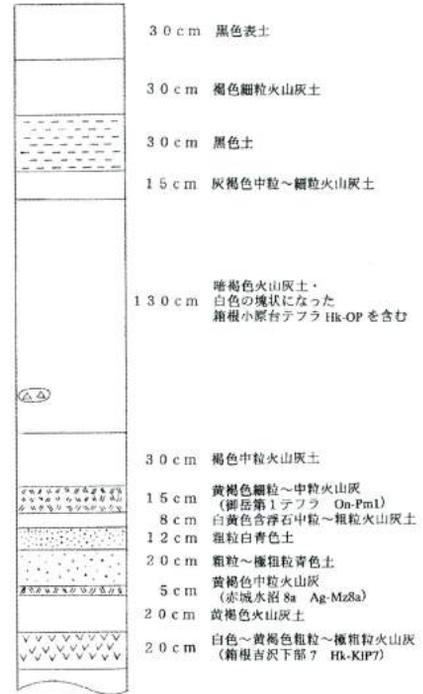
(Miwa-M)」に対比されます。約13万年前(大井・山田, 1998)に箱根火山から噴出したもので、この露頭では、層厚約20cm程度、白～黄褐色の粗粒砂サイズの火山灰からなります。鉱物は斜方輝石が多く、その他に単斜輝石、磁鉄 鈦、長石などが含まれます。

【赤城水沼8aテフラ Ag-Mz8a】

鈴木(1989)の、「見和一上部軽石層(Miwa-U)」に対比されます。赤城火山から噴出したもので、この露頭では、箱根吉沢下部7テフラの上位約20cmに位置する層厚約5cm程度の、白色中粒砂サイズの火山 灰からなります。鉱物は、斜方輝石、単斜輝石、角閃石、長石、磁鉄鈦などが含まれます。



図Ⅲ-11-3 露頭位置図 国土地理院
5万分の1地形図「谷田部」



図Ⅲ-11-4 南側露頭柱状図

【御岳第1テフラ On-Pm1】

8～10万年前(町田・鈴木, 1971)に、木曾御岳火山から噴出した広域テフラの一つで、黒雲母と角閃石を含む斜方輝石含有黒雲母角閃石ディサイト質火山灰です。この露頭では、赤城水沼 8a テフラの上位約 40cm に位置し、層厚約 15cm、白色の細粒砂サイズの火山灰からなります。

【箱根小原台テフラ Hk-OP】

6.6～8万年前(町田・鈴木, 1971)に、箱根火山から噴出したテフラです。この露頭では、御岳第1テフラの上位約 50cm に位置する、白色細粒砂サイズの火山灰からなります。塊状になっており、大きいものは直径 15cm を越えるものもあります。含有鉱物は斜方輝石や単斜輝石などです。

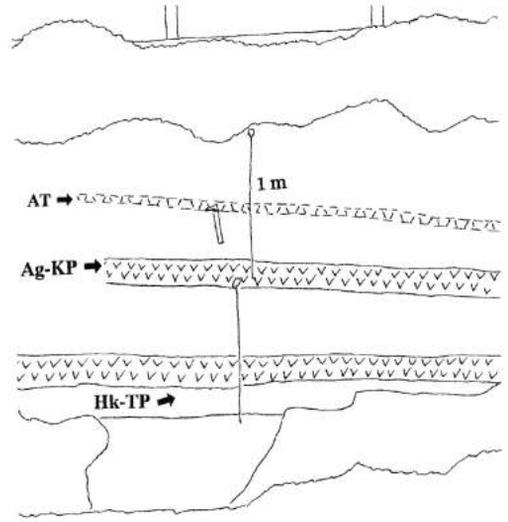
○北側露頭

【箱根東京テフラ Hk-TP】

5.2万年前(中村ほか, 1992)に、箱根火山から噴出したテフラです。この露頭では、下位の海成層と上位の関東ローム層との不整合面の約 20cm 上に位置します。層厚は約 20cm、黄灰色の中～粗粒砂サイズの火山灰からなります。このテフラ層より上位はクラックが発達していて、離水後のテフラであることがわかります。斜方輝石、単斜輝石、カンラン石、長石、磁鉄鉱などの鉱物および火山ガラスなどを含まれます。



図Ⅲ-11-5 北側露頭写真



図Ⅲ-11-6 北側露頭スケッチ

【赤城鹿沼テフラ Ag-KP】

3.3 万年前（新井，1962）に，赤城火山から噴出したテフラです。この露頭では，箱根東京テフラの上位約 40cm に位置します。層厚約 15cm，淡黄灰色軽石質の中粒砂サイズの火山灰からなり，繊維型火山ガラスを多く含みます。

【始良 Tn テフラ AT】

2.6 万年前（早川，1995）に，九州の始良カルデラから噴出した広域テフラです。この露頭では，赤城鹿沼テフラの上位約 30cm に位置します。層厚約 7cm 淡褐色の細粒砂サイズの火山灰からなり，比較的軽いバブルウォール型火山ガラスのみからなります。



図Ⅲ-11-7 北側露頭柱状図

参 考 文 献 (50 音順)

- 新井房夫 (1962) 関東盆地北西部地域の第四紀編年. 群馬大紀要自然科学編, 10, 1—79.
- 茨城県高等学校教育研究会地学部 (1996) 茨城県南部の第四系. 茨城県高等学校教育研究会地学部, 36, 32—35.
- 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. 茨城県高等学校教育研究会地学部, 39, 7—13.
- 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.
- 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.
- 貝塚爽平 (1957) 関東平野北東部の洪積台地. 地学雑誌, 66, 217—230.
- 貝塚爽平・小池一之・遠藤邦彦・山崎晴雄・鈴木毅彦 (2000) 日本の地形 4—関東・伊豆小笠原—. 東大出版会, 185p.
- 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, 378p.
- 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, 147p.
- 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, 94p.
- 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, 55p.
- 坂本 亨・宇野沢昭 (1979) 茨城県中部, 友部丘陵の第四系. 地質調査所月報第 30 巻, 269p.
- 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, 47p.
- 佐護浩一・町田 洋 (1996) 愛鷹山麓の「含雲母グリース状火山灰」の給源: 三瓶山. 日本第四紀研究学会講演要旨集, 26, 88—89.
- 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, 62A, 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.
- 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.
- 中村俊夫・岡 重文・坂本 亨 (1992) 東京軽石流堆積物中の炭化木片の加速器質量分析計による放射性炭素年代. 地質学雑誌, 98, 905—908.
- 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, 352p.
- 早川由紀夫 (1995) 日本に広く分布するローム層の特徴とその成因. 火山, 40, 177—190.
- 正井泰夫・小池一之編 (1994) 卒論作成マニュアル. 古今書院, 214p.
- 町田 洋・鈴木正男 (1971) 火山灰の絶対年代と第四紀後期の編年—フィッシュン・トラック法による試み—. 科学, 41, 263—270.

- 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, 276p.
- 横山芳春・大井信三・中里裕臣・安藤寿男 (2002) バリアー島に規制された堆積相と地形形成: 茨城県東茨城台地西縁地域における下総層群“美和層”を例に, 堆積学研究, 55, 17—28.

あ と が き

委員会として活動を始めて、6年が経ちました。当初は関東ローム層中の赤城鹿沼テフラと箱根東京テフラ程度の知識しかなかった私たちですが、野外調査や巡検を繰り返すことにより、多くのテフラを識別することができるようになりました。また、関東ローム層ばかりではなく、下末吉海進時の堆積物である見和層等の堆積物中にも多くのテフラが挟在されていること、始良 Tn テフラ・大山倉吉テフラ・御岳第1テフラ等の広域テフラが、私たちの身近にも分布していたことには驚かされました。

前回の、地学研究シリーズ第39号「茨城県内のテフラⅠ」の作成時には、テフラの構成粒子の識別に四苦八苦したのですが、今回はさらに発展させて、委員それぞれが1つの露頭を担当し、露頭集を作成しました。様々な文献を調べたり、調査を繰り返したりと苦労はしましたが、その分、それぞれが力をつけることができたのではないかと考えています。また、その過程で得られたことを、授業の中でも生かすことができるようになったのではないかと考えています。

この露頭集ではカラー写真を用い、実際に露頭でテフラがどのように見えるのか、スケッチや柱状図も交え説明しています。この冊子を野外に持ち出して、身の回りの露頭と比較しながら、使用していただければと思います。

なお、調査研究を進めるにあたり、東京都立大学の鈴木毅彦先生には、何度も巡検および調査にご同行いただき、数々のご指導をいただきました。茨城地学会会長 蜂須紀夫氏（元高教研地学部長）および会員の方々、茨城県自然博物館 高橋 淳氏には、数々のご助言をいただきました。以上の皆様に厚くお礼申し上げます。

2003年3月

テフラ研究委員会委員

茨城県立並木高等学校	教諭	青木 秀 則
清真学園高等学校	教諭	荒川 真 司
茨城県立鹿島高等学校	教諭	飯 島 力
茨城県立水戸第三高等学校	教諭	大 川 健太郎
水 城 高 等 学 校	教諭	大和田 透
茨城県立太田第一高等学校	教諭	梶 清 史
茨城県立水戸桜ノ牧高等学校	教諭	倉 田 雅 博
元茨城県立水戸南高等学校	教諭	小 森 勝 己
茨城県立水戸第三高等学校	教頭	須 藤 忠 恭
茨城県立古河第一高等学校	教諭	田 續 貴 司
茨城県立水海道第一高等学校	教諭	野 村 知 世
茨城県立太田第二高等学校	教諭	廣 澤 潤 一
茨城県立鉾田第一高等学校	教諭	村 田 一 弘

茨城県内のテフラⅡ —露頭集—

平成 15 年 3 月発行

発行者：茨城県高等学校教育研究会地学部

