

# 福岡県八女市星野村鹿里層の狸穴化石植物群

長谷 義隆<sup>1,3</sup>・田中 慎吾<sup>2</sup>・岩内 明子<sup>3</sup>

- (1 天草市立御所浦白亜紀資料館 〒866-0313 熊本県天草市御所浦町御所浦 4310-5 御所浦島開発総合センター内)  
(2 基礎地盤コンサルタンツ(株) 熊本支店 〒862-0954 熊本市中央区神水 1-25-11 北窪ビル 2F)  
(3 (株) アバンス 〒862-0942 熊本市東区江津 1-1-48)

## Tanukiana Flora from the Rokuri Formation in Hoshino Village, Yame City, Fukuoka Prefecture

Yoshitaka HASE, Shingo TANAKA and Akiko IWAUCHI

- (1 Goshoura Cretaceous Museum, Goshoura 4310-5, Goshoura Town, Amakusa City, Kumamoto Pref. 〒866-0313, Japan )  
(2 Kisojiban Consultants Co. Ltd. Kumamoto Branch, Kuwamizu 1-25-11, Chuo-ku, Kumamoto City, Kumamoto Pref.  
〒862-0954, Japan )  
(3 Abance Co. Ltd. Ezu 1-3-48, Higashi-ku, Kumamoto City, Kumamoto Pref. 〒862-0942, Japan )

### Abstract

Tanukiana Flora is an occurrence of many plant fossils from the Late Cenozoic era found in the Rokuri Formation distributed at Hoshino village in Yame-city, Fukuoka Prefecture, Kyushu. The flora mainly consists of temperate deciduous broad-leaved trees accompanied by some warm-temperate species, especially Liquidambar. The annual temperature assumed by methods of leaf phytography and warm-element analyses was established at 11.4 and 11.5 degrees Celsius, although some warm species indicated a higher temperature. In conclusion, the flora is assumed to have existed under a warm temperate condition with uncharacteristically cooler summers. It is important to understand that almost all Pliocene fossil flora including Tanukiana Flora in Kyushu existed under the similar conditions characteristic of cool and warm temperate species. These characteristics indicate the Pliocene environment in West Japan including the Kinki district.

Key words: Rokuri Formation, Tanukiana Fossil Flora, Pliocene environment

### はじめに

福岡県八女市星野村に分布する凝灰質シルト岩から保存良好な植物化石が産出することが知られていた(長谷ほか, 1993)。その後, 筆者らの一人田中は熊本大学理学部の卒業論文として星野村鹿里地域の地層と産出する大型植物化石を精査した(田中, 2002, 手記)。本論はこれまでの調査結果に基づき, 鹿里層の岩相と産出する大型植物化石および花粉化石について報告するものである。

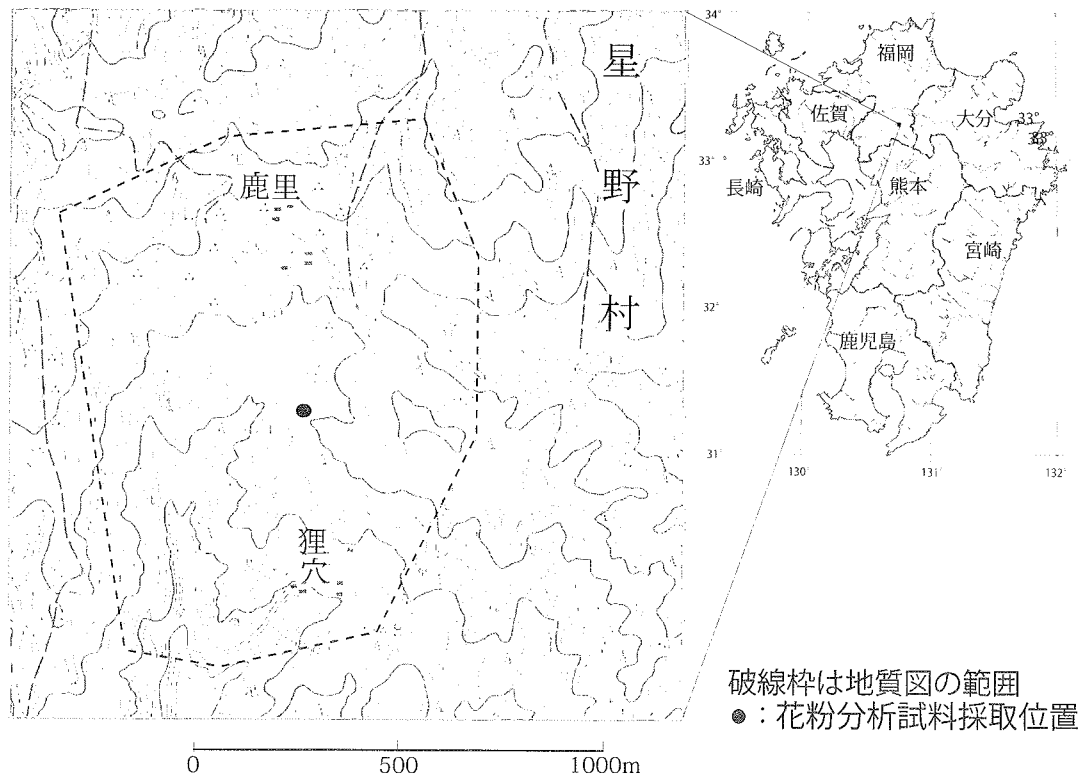
本研究は筆者らの長谷と岩内も所属する夜明団体研究会が取り組んでいる調査の一部である。本論を書くにあたって, 夜明団体研究会会員の支援を頂き, 未公表資料の一部の使用を認めて頂いた。また, 熊本県企画振興部地域・文化振興局文化企画課博物館プロジェクト班川路芳弘氏および廣田志乃氏には,

松橋収蔵庫所蔵の化石試料の観察に便宜を図って頂いた。これらの方々に深く感謝致します。

### 調査地の位置および地質の概要

福岡県八女市星野村は, 福岡県の南部, 八女市の東部に位置し, 北西-南東方向に15km, 北東-南西方向に8kmで細長く, 北は耳納山地を境として福岡県うきは市と, 東は標高960mの熊渡山を背に大分県日田市前津江地区と接し, 南は八女市黒木町および同矢部村, 西は八女市上陽町と接している。本調査地は星野村北東部の鹿里(ろくり)地区である(図1)。

本調査地のある星野村は三郡変成岩を基盤とし, 基盤岩由来の礫岩や輝石安山岩質の火山円礫岩や凝灰角礫岩からなる地層, さらに凝灰質シルト岩を主



地形図は国土地理院2万5千分の1「草野」(昭和42年)を使用

図1. 福岡県八女市星野村鹿里地域の位置図

時代	層序	柱状図	層厚 (m)	岩相	
新 生 代	第四紀	沖積層	1±	礫, 砂.	
		阿蘇火砕流堆積物	7+	基質は黒色を呈し, スコリアや黒曜石のレンズおよび岩片を含む.	
	新第三紀 鮮新世	火砕岩	30+ *2	主として凝灰岩からなり, 上位にいくほど火山礫が多く含まれる. 下から約10mの層準に厚さ70cmのピンク色の凝灰質シルト岩が挟在する. 最下部に溶岩(*2)を挟む.	
		鹿里層	上部	30	主に灰色の凝灰質砂岩からなる. 最下部には凝灰質シルト岩との互層があり, 上位にいくに従い細礫岩層(厚さ1.5~3m)を挟む. 上部ではピンク色の凝灰質シルト岩を挟む.
			中部	17	主として灰白色の凝灰質シルト岩からなり, まれに極細粒砂岩を挟み, また, 砂岩シルト岩互層をなす. 保存のよい大型植物化石を多産する.
下部	10 *1		火山岩塊と多量の火山灰からなる凝灰角礫岩で, 溶岩(*1)を挟む.		
古生代	三郡変成岩			主として黒色片岩からなり, 緑色片岩も認められる.	

K-Ar年代値 \*1: 3.58 ± 0.20Ma, 3.65 ± 0.19Ma (長谷ほか, 1993)  
 \*2: 3.60 ± 0.22Ma, 3.82 ± 0.23Ma (夜明団体研究会, 未公表)

図2. 福岡県八女市星野村鹿里地域の層序

体とする湖成層がアバットの関係で覆い, その上に火砕岩が累重, 最後に阿蘇火砕流堆積物が重なっている(図2). 長谷ほか(1993)は基盤岩の上に不整合(アバットの関係)で重なる地層に対して鹿里層と仮称したが, その後, これに対する定義は行われていなかったため, 次項で詳しい層序を記述し, 鹿里層を定義する. また, 図3は本調査地域の地質図であるが, この範囲に阿蘇火砕流堆積物は分布していない. なお, 沖積層については川筋に沿う程度の分布であり, 地質図および層相の記述を割愛する.

層序

1. 三郡変成岩

三郡変成岩は松本(1958)により筑後変成岩と呼ばれていたもので(唐木田ほか, 1992), 本地域の基盤をなし, 鹿里, 枯木, 狸穴, 井手などの地域に分布する. 主として黒色片岩よりなり, 緑色片岩

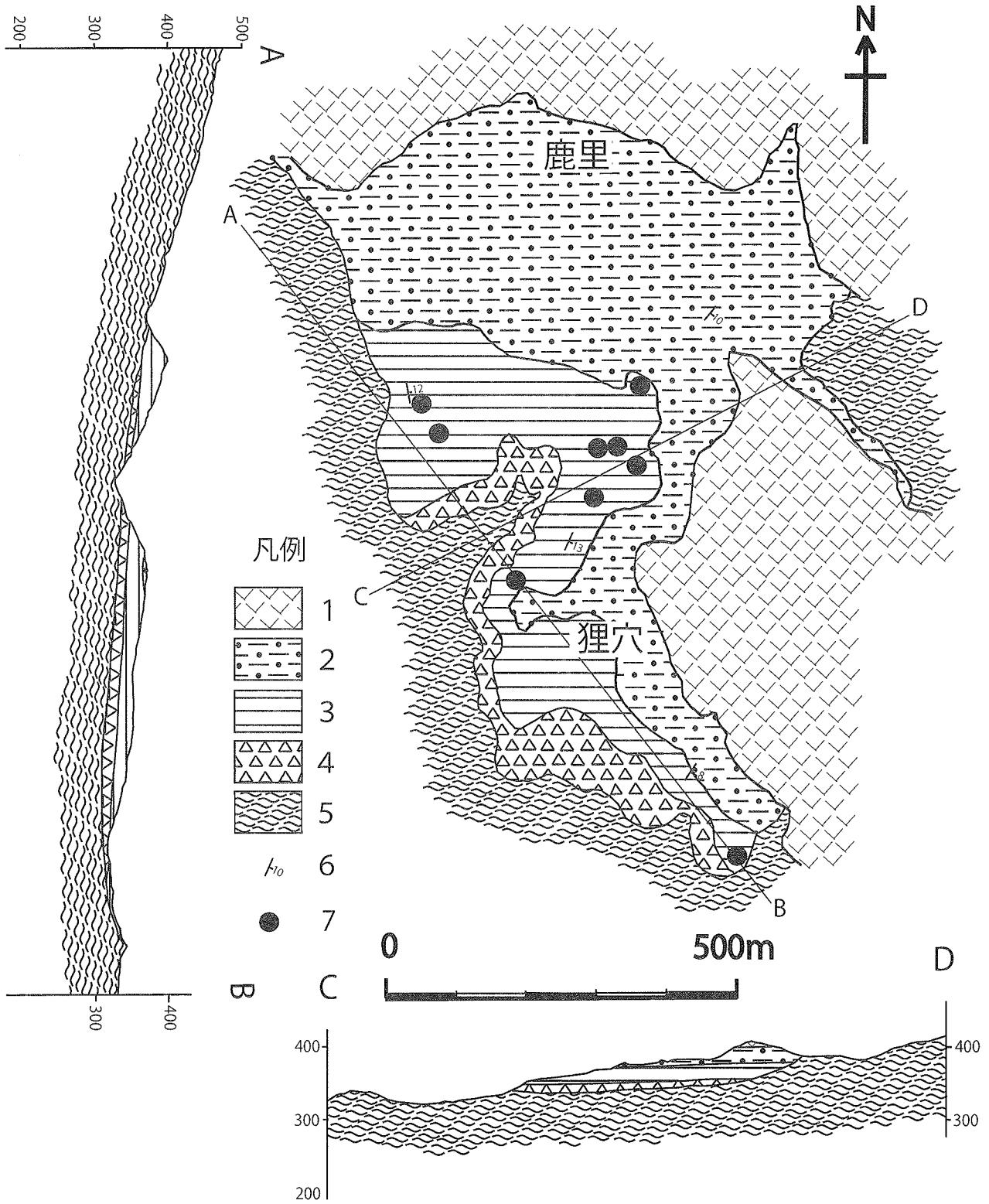


図3. 福岡県八女市星野村鹿里地域の地質図および断面図

凡例 1: 火砕岩 2: 鹿里層上部 3: 鹿里層中部 4: 鹿里層下部 5: 三郡変成岩 6: 走向・傾斜 7: 植物化石産地

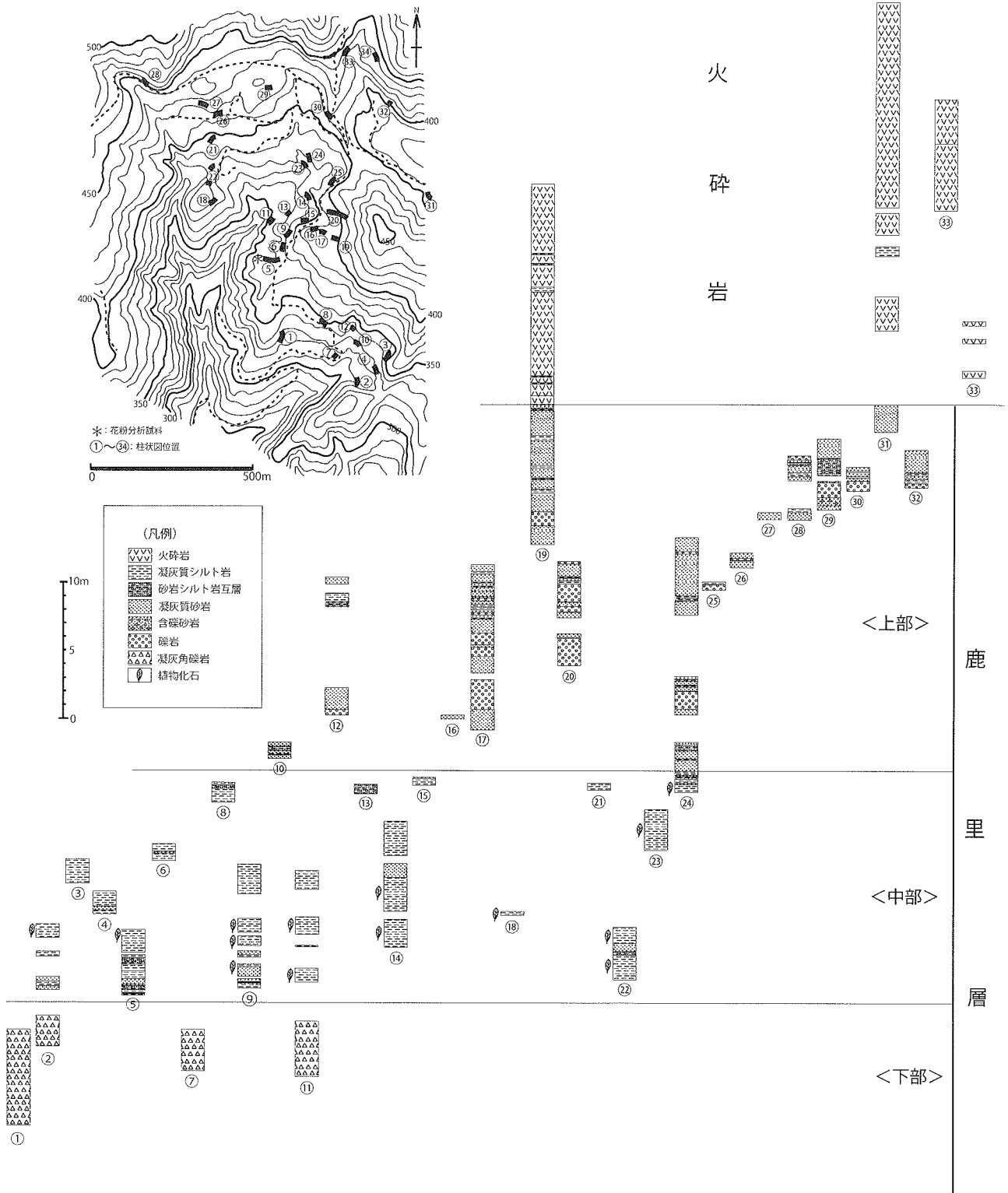


図4. 調査地域の各個柱状図

も認められる。概ね北東～北北東の走向で、南東へ30°～40°傾斜する片理が発達し、鏡下では石英、緑泥石、長石類、普通輝石が認められる。

## 2. 鹿里層（ろくりそう）

鹿里層は長谷ほか（1993）に仮称されているが、改めて以下に記載し、鹿里層を定義する。図4に各個柱状図を示す。

模式地：福岡県八女市星野村鹿里。

分布：模式地の鹿里およびその周辺の枯木、狸穴地域に分布し、比較的緩やかな起伏を示す地形をなす。

層相：鹿里層はその層相から下部、中部および上部に区分される。下部は基盤岩類から由来した礫からなる基底礫岩にはじまり、輝石安山岩質の火山円礫岩および凝灰角礫岩、さらに角閃石輝石安山岩質の火山円礫岩・溶岩が重なる。中部は主として凝灰質シルト岩からなり、凝灰質砂岩を伴い、凝灰質シルト岩優勢な砂岩シルト岩互層をなす部分がある。植物化石を豊富に産する層準がある。上部は主として灰色の凝灰質砂岩からなり、その最下部や最上部は砂岩シルト岩の互層である。主体をなす凝灰質砂岩は時に粗粒であり、厚さ1.5～3mの細礫岩層を挟むことがある。

層厚：下部は10m、中部は17m、上部は30mである。構造：鹿里層の走向は概ね北東—南西、傾斜は南東方向へ8°～12°であるが、場所によっては走向が北北西—南南東や東西方向を示すこともあり、必ずしも一定せず、分布域内で緩やかにうねった構造をしているものと考えられる。

層序関係：下位の三郡変成岩とはアバットの関係である。

放射年代：下部に挟まる角閃石輝石安山岩溶岩のK-Ar年代値として3.58 ± 0.20Maおよび3.65 ± 0.19Maが（長谷ほか、1993）、また、火砕岩の最下部付近の溶岩から、3.60 ± 0.22Maおよび3.82 ± 0.23MaのK-Ar年代値が得られている（夜明団体研究会、未公表）。したがって、鹿里層の形成時期は鮮新世前期末から後期はじめにあたる。

## 3. 火砕岩

鹿里地区の南東部、北部、枯木の南西部およびその北部に分布する。主に凝灰岩からなり、まれに凝灰質シルト岩を挟む。凝灰岩は灰白色を呈し、火山礫を含む。上位にいくに従い火山礫を多く含むようになる。礫の大きさは細礫～中礫で、形状は垂円礫～垂角礫を呈する。また、最下部から上位約10mまでに厚さ10～30cmのピンク色を呈する凝灰質シルト岩を数枚挟む。下位の鹿里層とは整合である。

## 4. 阿蘇火砕流堆積物

地質図（図3）の範囲外になるが、広瀬西方には大きな露頭があり、三郡変成岩の上位に阿蘇火砕流堆積物が観察される。阿蘇火砕流堆積物は旧地形の侵食谷を埋めるように分布する。基質は黒色を呈し、スコリアや黒曜石のレンズおよび角張った岩片からなり、淘汰は非常に悪い。土穴東方の露頭では、西にいくほど硬質になり、ガラス光沢が顕著な部分もみられ、溶結の程度に違いが認められる。この地域の阿蘇火砕流堆積物の厚さは7m以上に及ぶ。層序的に下位の火砕岩とは不整合の関係にある。

## 狸穴（たぬきあな）化石植物群

### 1. 産出状況

#### (1) 大型植物化石

大型植物化石の産出にはいくつかの地点があるが、その中で特に狸穴の北部での産出数が多く、保存状態も良好なので、本論では狸穴北部地域（図3）の試料をもとに検討する。なお、今回鑑定した化石植物の産出状況を表1に示す。なお、種名については、その多くは近似現生種で示し、主に北村・村田（1971）に基づいて表記する。

鹿里層から産出する狸穴化石植物群（長谷ほか、1993）について現在までの検討個体数は1279個で、25科42属56種が同定されている。ほとんどは葉片で、イヌシデ属、カエデ属および針葉樹では果実化石も含まれる。

本化石植物群の組成上の特徴と産出状況をみると、針葉樹では120個が鑑定され、4科7属7種であり、産出割合は全体の9.4%で比較的低い。Ginkgoaceae（イチョウ科）では*Ginkgo biloba*（イチョウ）、Taxaceae（イチイ科）では*Taxus cuspidate*（イチイ）、*Torreya nificera*（カヤ）、Pinaceae（マツ科）では*Pinus* sp.（マツ属の一種）、*Pseudolarix amabilis*（イヌカラマツ）、*Picea* sp.（トウヒ属の一種）、Cupressaceae（ヒノキ科）では*Metasequoia glyptostroboides*（メタセコイア：アケボノスギ）である。このうち*Taxus cuspidate*と*Metasequoia glyptostroboides*の産出がやや多くそれぞれ全体の3%を示すが、他は1%以下で少ない。

広葉樹は個体数1159を数え、21科35属49種であった。Fagaceae（ブナ科）は8種で、*Castanea crenata*（クリ）が約10%産出し、*Fagus crenata*（ブナ）、*F. Stuxbergi*がそれぞれ3.5%程度、*Quercus aliena*（ナラガシワ）も多く（5%）産出し、*Q. serrate*（コナラ）が続き、*Q. acutissima*（クヌギ）、*Q. salicina*（ウラジロガシ）、*Q. variabilis*（アベマキ）も産出して、全体に種数・個体数ともに多い。Leguminosae（マメ科）も同様に8種あり、このう

表 1. 狸穴化石植物群構成樹種

樹種	学名	和名	鑑定個体数	産出割合(%)	常緑	落葉	気候帯要素			
							亜熱帯	暖帯	温帯	寒帯
針 葉 樹	<i>Ginkgo biloba</i> L.	イチヨウ	5	0.4		▲		←	→	
	<i>Taxus cuspidata</i> Sieb. et Zucc.	イチイ	42(2)	3.4	○			←	→	
	<i>Torreya nucifera</i> Sieb. et Zucc.	カヤ	9	0.7	○			←	→	
	<i>Picea</i> sp.	トウヒ属	0(5)	0.4	○			←	→	
	<i>Pinus</i> sp.	マツ属	5(7)	0.9	○			←	→	
	<i>Pseudolarix amabilis</i> (Neils.) Rehder	イヌカラマツ	0(3)	0.2		▲		←	→	
<i>Metasequoia glyptostroboides</i> Hu et Cheng	メタセコイア	40(2)	3.3		▲		←	→		
広 葉 樹	<i>Juglans</i> sp.	クルミ属	31	2.4		▲		←	→	
	<i>J. Regia</i> L var. <i>orientis</i> (Dode) Kitamura	カシグルミ	6	0.5		▲		←	→	
	<i>Pterocarya rhoifolia</i> Sieb. et Zucc.	サワグルミ	21	1.6		▲		←	→	
	<i>Salix</i> sp.	ヤナギ属	3	0.2		▲		←	→	
	<i>Alnus japonica</i> (Thunb.) Steud.	ハンノキ	4	0.3		▲	←	→	→	
	<i>Betula ermani</i> Cham.	ダケカンバ	2	0.2		▲		←	→	→
	<i>B. grossa</i> Sieb. et Zucc.	ミズメ	5	0.4		▲		←	→	
	<i>Carpinus tschonoskii</i> Maxim.	イヌシデ	108(16)	9.7		▲		←	→	
	<i>C. japonica</i> Blume	クマシデ	12(3)	1.2		▲		←	→	
	<i>Castanea crenata</i> Sieb. et Zucc.	クリ	117	9.1		▲		←	→	
	<i>Fagus crenata</i> Blume	ブナ	45	3.5		▲		←	→	
	<i>F. Stuxbergi</i> (Nathorst) Tanai	化石種	43	3.4		▲		←	→	
	<i>Quercus acutissima</i> Carruthers	クヌギ	10	0.8		▲		←	→	
	<i>Q. aliena</i> Blume	ナラガシワ	69	5.4		▲		←	→	
	<i>Q. serrata</i> Murray	コナラ	19	1.5		▲		←	→	
	<i>Q. salicina</i> Blume	ウラジロガシ	10	0.8	○	▲		←	→	
	<i>Q. variabilis</i> Blume	アベマキ	5	0.4		▲		←	→	
	<i>Aphananthe aspera</i> (Thunb.) Planchon	ムクノキ	2	0.2		▲	←	→		
	<i>Celtis sinensis</i> Persoon	エノキ	13	1		▲	←	→		
	<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino	ケヤキ	44	3.4		▲		←	→	
	<i>Cudrania tricuspidata</i> (Carr.) Bur.	ハリグワ	1	0.1		▲		←	→	
	<i>Magnolia sieboldii</i> K.Koch.	オオヤマレンゲ	3	0.2		▲		←	→	
	<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) Presl	クスノキ	8	0.6	○	▲	←	→		
	<i>Lindera obtusiloba</i> Blume	ダンコウバイ	1	0.1		▲		←	→	
	<i>Stewartia monadelphica</i> Sieb. et Zucc.	ヒメシャラ	2	0.2		▲		←	→	
	<i>Corylopsis</i> sp.	トサミズキ属	4	0.3		▲		←	→	
	<i>Liquidambar</i> sp.	フウ属	207	16.2		▲	←	→		
	<i>Prunus pendula</i> Maxim.	イトサクラ	5	0.4		▲		←	→	
	<i>Cladrastis platycarpa</i> (Maxim.) Makino	フジキ	18	1.4		▲		←	→	
	<i>C. sikokiana</i> (Makino) Makino	ユクノキ	20	1.6		▲		←	→	
	<i>Gleditsia japonica</i> Miquel	サイカチ	12	0.9		▲		←	→	
	<i>Lespedeza buergeri</i> Miquel	キハギ	16	1.3		▲		←	→	
<i>L.</i> sp.	ハギ属	13	1		▲		←	→		
<i>Maackia floribunda</i> (Miquel) Takeda	ハネミイヌエンジュ	16	1.3		▲		←	→		
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	ハリエンジュ	20	1.6		▲		←	→		
<i>Wisteria floribunda</i> (Willd.) DC.	フジ	41	3.2		▲		←	→		
<i>Aleurites cordata</i> (Thunb.) R. Brown ex Steudel	アブラギリ	1	0.1		▲		←	→		
<i>Daphniphyllum</i> sp.	ユズリハ属	16	1.3	○		←	→			
<i>Acer mono</i> Maxim.	アカイタヤ	90(2)	7.2		▲		←	→		
<i>A. oliverianum</i> var. <i>nakaharai</i>	ナカハラカエデ	3	0.2		▲		←	→		
<i>A.</i> sp.	カエデ属	4(12)	1.3		▲		←	→		
<i>Sapindus mukorossi</i> Gaertn.	ムクロジ	10	0.8		▲	←	→			
<i>Meliosma myriantha</i> Sieb. et Zucc.	アワブキ	8	0.6		▲		←	→		
<i>Berchemia racemosa</i> Sieb. et Zucc.	クマヤナギ	11	0.9		▲		←	→		
<i>Tilia japonica</i> (Miq.) Simonkai	シナノキ	9	0.7		▲		←	→		
<i>T. Miqueliana</i> Maxim.	ボダイジュ	6	0.5		▲		←	→		
<i>Diospyros japonica</i> Sieb. et Zucc.	リュウキュウマメガキ	5	0.4		▲		←	→		
<i>D. kaki</i> Thunb.	カキノキ	6	0.5		▲		←	→		
<i>Lonicera hypoglauca</i> Miquel	キダチニンドウ	1	0.1	○		←	→			
25科43属56種	合計		1279	100						

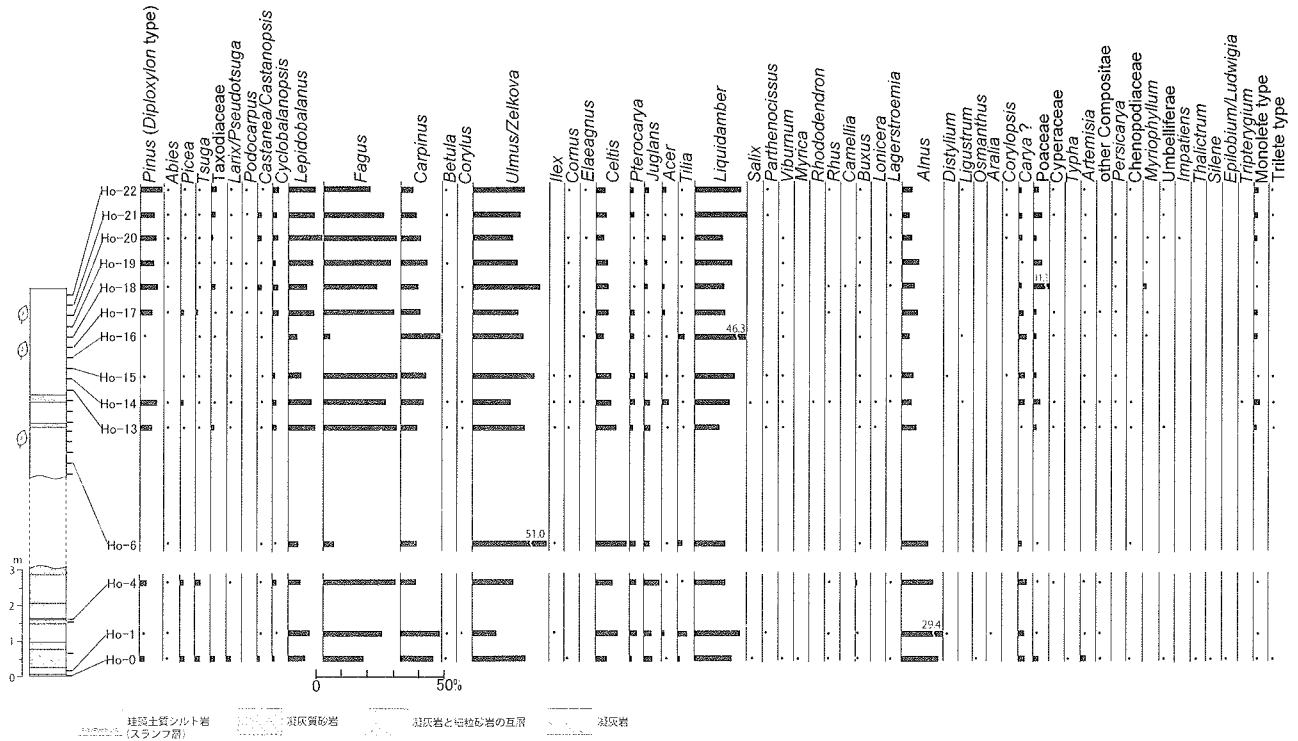


図5. 鹿里層の花粉ダイアグラム

ち *Wisteria floribunda* (フジ) は比較的多く (2%以上) 産出する. 次いで *Cladrastis sikokiana* (ユクノキ), *Cl. platycarpa* (フジキ), *Robinia pseudoacacia* (ハリエンジュ), *Lespedeza buergeri* (キハダ), *L. sp.* (ハギ属の一種), *Maackia floribunda* (ハネミイヌエンジュ), *Gleditsia japonica* (サイカチ) が続く. *Betulaceae* (カバノキ科) は5種とやや多く, そのうち *Carpinus tschonoskii* (イヌシデ) が約10%産出し, 以下 *C. japonica* (クマシデ), *Betula grossa* (ミズメ), *B. ermani* (ダケカンバ), *Alnus japonica* (ハンノキ) の産出がある. *Ulmaceae* (ニレ科) では *Zelkova serrate* (ケヤキ) が多産 (3.5%程度) し, 次いで *Celtis sinensis* (エノキ) であり, *Aphananthe aspera* (ムクノキ) は少ない. *Aceraceae* (カエデ科) では *Acer mono* (イタヤカエデ) が圧倒的に多産し (7.2%), *A. oliverianum var. nakaharai* や *A. sp.* (カエデ属の一種) は産出が少ない. なお, 産する翼果のうち *A. mono* の2個以外は種の鑑定には及んでいない. さらに *Juglandaceae* (クルミ科) では, *Juglans sp.* (クルミ属の一種) が2%以上で比較的産し, *Pterocarya rhoifolia* (サワグルミ) もこれに次いで産し, *J. regia var. orientis* (チョウジグルミ) が伴う. *Hamamelidaceae* (マンサク科) では *Liquidambar sp.* (フウ属の一種) が207個体で最も産し, 産出数全体の16.2%を占める. *Corylopsis sp.* (トサミズキ属の一種) も少ないが産する. *Lauraceae* (クスノキ科) では *Cinnamomum*

*camphora* (クスノキ) がやや産し, *Lindera obtusiloba* (ダンコウバイ) は1個のみ産した. また, *Tiliaceae* (シナノキ科) では *Tilia japonica* (シナノキ) と *T. miqueliana* (ボダイジュ) が, *Ebenaceae* (カキノキ科) では *Diospyros japonica* (シナノガキ), *D. kaki* (カキ) がそれぞれ少ないが産出する. その他, *Salix sp.* (ヤナギの一種), *Cudrania tricuspidata* (ハリグワ), *Magnolia sieboldii* (オオヤマレンゲ), *Stewartia monadelphica* (ヒメシャラ), *Prunus pendula* (エドヒガン), *Aleurites cordata* (アブラギリ), *Daphniphyllum sp.* (ユズリハ属の一種). *Sapindus mukorossi* (ムクロジ), *Meliosma myriantha* (アワブキ), *Berchemia racemosa* (クマヤナギ), *Lonicera hypoglauca* (キダチニンドウ) が産出する.

上記の広葉樹のうち, そのほとんどが落葉樹であり, その種数は45で全体の個体数の87.8%を占める. 一方, 常緑樹は *Lonicera hypoglauca*, *Daphniphyllum sp.*, *Quercus salicina*, *Cinnamomum camphora* の4種で, 全体に対する割合は約3%である.

## (2) 花粉分析

鹿里層の中部のうち, 図4の柱状図「5」地点に近い場所にあり, 大型化石の産出の多い層準約10m (途中2.5m分の欠如あり) について, 図5に示すように試料を採取し, 花粉分析を行った. 処理にあたっては KOH—アセトリシス法 (中村, 1975) を用い,

600倍でプレパラート全体を検鏡した。なお、花粉産出割合は樹木花粉の計測総数を基数にして示されている。

分析結果、針葉樹ではマツ科の *Pinus* (マツ属), *Abies* (モミ属), *Picea* (トウヒ属), (ツガ属), がみられ, そのうち *Pinus* (*Diploxylon*) (マツ属複雑管束亜属) が数~10%以下の産出であり, その他の諸属は2%以下である。Taxodiaceae (スギ科) は3%以下であり, 目立った産出ではない。 *Larix* (カラマツ属) または *Pseudotsuga* (トガサワラ属) は産出がみとめられるもののどの層準も1%以下である。 *Podocarpus* (マキ属) も見られるが産出割合は低い。広葉樹では *Fagus* (ブナ属), *Ulmus* (ニレ属) または *Zelkova* (ケヤキ属) の産出割合が高く15~30%であり, Ho-6層準の *Ulmus/Zelkova* は51%に達している。 *Lepidobalanus* (コナラ属コナラ亜属), *Carpinus* (クマシデ属), *Celtis* (エノキ属), *Alnus* (ハンノキ属) が数~20%の範囲で比較的高率に産し, Ho-1層準の *Alnus* は29.4%で高い産出率を示す。極めて特徴的なことは *Liquidambar* (フウ属) のどの層準についても10%を上回る産出であり, 特にHo-16層準では, 46.3%に達している。常緑広葉樹では *Cyclobalabopsis* (コナラ属アカガシ亜属) が最大でも2%であり, *Myrica* (ヤマモモ属), *Camellia* (ツ

バキ属), *Distylum* (イスノキ属), *Ligustrum* (ネズミモチ属), *Osmanthus* (モクセイ属) などの常緑樹はいずれも1%以下できわめて少ない。

2. 考察

(1) 大型植物化石に基づく

鹿里層から産する大型植物化石の種のあらかず気候帯要素(長谷, 1988)を検討すると亜熱帯~暖帯系要素は7種(12.5%), 亜熱帯~温帯要素が1種(1.8%), 暖帯系要素が10種で17.9%, 暖帯~温帯系要素は20種で35.7%, 温帯系要素が15種で26.8%および温帯~寒帯系要素は1種で1.8%である。したがって暖帯~温帯系の樹種が最も適した環境下にあったと考えられる。

以上のことから, 鹿里層中部堆積当時の植生は, 落葉広葉樹を主体とし, 針葉樹を交える混交林であり, これに常緑広葉樹を伴うものであったことが推察され, 現在の温帯落葉広葉樹林に似た組成をなしていたと言える。

狸穴化石植物群の構成種(近似現生種)それぞれの現在の分布をHorikawa(1972, 1976)で調べ, これらの分布が重なり合う区域を求めた。九州では九州山地の北部と南部に, 四国では東部と南部, 中国地方ではほぼ中央部, 近畿では紀伊山地の北部と両

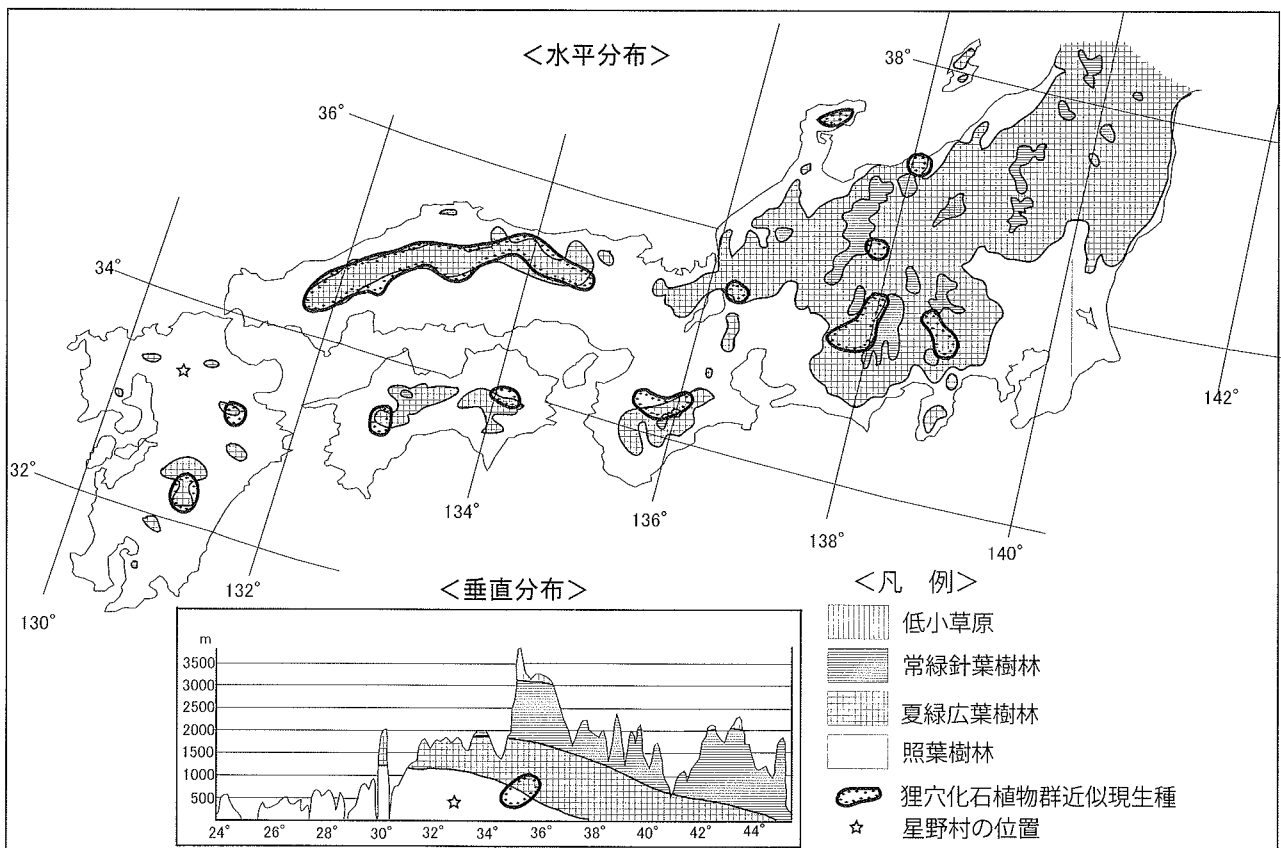


図6. 狸穴化石植物群が示す現在の植生域



白山地南部、中部地方では木曾山脈・関東山地西部、飛騨山脈中部・北部・能登半島に対応する地域がある。これを中西ほか（1983）の植生図に重ねて示す（図6）。狸穴化石植物群の近似現生種は中西ほか（1983）の夏緑広葉樹林にほぼ重なり、一部照葉樹林域に分布していることになる。

狸穴化石植物群の構成種から、当時の気温を推定すると、Wolfe（1978）の全縁率が34.7%であることに基けば年平均気温は11.5℃となり、一方、長谷（1988）やHase and Iwachi（1994）の気候帯要素に基けば、warm elementの割合が53.2%であることから年平均気温11.4℃が推定される。なお、現在の星野村狸穴付近の年平均気温は14℃程度であること、またその地域の現在の潜在自然植生が暖帯系を示すカシ類からなる照葉樹林帯（暖温帯林）であることを考慮すると、当時の気温は現在より冷涼であったことになる。

## （2）花粉化石に基づく

花粉化石では、*Fagus*, *Carpinus*, *Ulmus/Zelkova*, *Celtis*, *Lepidobalanus*, *Liquidambar*, *Alnus* が高率に産する。常緑広葉樹では *Cyclobalabopsis* が最大でも2%であり、*Distylum* が1%以下で、全体としてきわめて少ない。

針葉樹花粉の産出が少なく、常緑広葉樹も少ないことから、落葉広葉樹林の発達がきわめてよい状態であったことが推察される。なお、*Liquidambar* 花粉の産出が極めて多いことは注目に値する。

## 星野村鹿里地域鮮新世の古植生

植物化石を多産する鹿里層中部層堆積当時の植生は、落葉広葉樹を主体とし、針葉樹を交える混交林であり、これに常緑広葉樹を伴うという植生で、現在の温帯落葉広葉樹林に似た組成であったと考えられる。大型植物化石種の表す気候帯要素をみるとやや冷涼な地域（温帯）にのみ分布するものに、亜熱帯～暖帯のものがわずかに加わっている。つまり温帯系要素に暖帯系要素が加味されており、現在の植生でみると、2つに区分されるべき植生を構成する樹種群をあわせもっていることになる。このような化石植物群の形成には、堆積域の後背地にかなり高い山地があり、温帯系要素と暖帯系要素それぞれに属する樹種が高地と低地に分布していて、低地の堆積域にそれらが混入したと考えるか、現在ではそれぞれ違った植生を構成している樹種が、当時は混在していたと考えるかのどちらかであろう。前者だとすれば、化石植物群構成樹種の現在の分布からみて、その地域に集まる河川の上流の高い後背山地から温帯性の落葉広葉樹、針葉樹が伴ってもたらされたも

のと考えなければならない。しかし、堆積層の分布の狭さや化石の産出状況（比較的限られた層準からの産出であること）および新第三紀末の日本列島の古地形の様子（現在より起伏が穏やか）を考慮すると、堆積域の背後に2つの植生帯を有するような高低差のある山地であったとは考えにくい。類似の植生を示している大阪層群（百原，1993）で解釈されているように、夏季は比較的冷涼で温暖な海洋性気候が九州にも存在していたことが考えられる。特に現在の日本には自生しない *Liquidambar* sp. が圧倒的に多く産出していることから、*Liquidambar* sp. を優占樹木とする現在の要素とは幾分異なる落葉広葉樹林が生育していたものと考えられる。なお、現在、*Liquidambar* には3掌状分裂葉の優勢な *L. formosana* と5掌状分裂葉が優勢な *L. americana* の2種がある。狸穴化石植物群で産出する葉片は、前者が103個であったのに対し、後者は102個であってほぼ同じ割合である。これまでのところ、両形状を区別せず、*Liquidambar* sp. 一つの種として取り扱っている。種の厳密な識別は今後に残された問題である。なお、3掌状分裂葉の優勢な *L. formosana* は現在台湾や中国南部の亜熱帯～暖温帯の平野部～低山帯に生育している。現在日本に自生していない *L. formosana* は中部九州福岡県八女市黒木町に分布する黒木層（Miki and Kokawa, 1962）や熊本県鹿本郡菊鹿町の釈迦岳火山岩類浦の寺凝灰角礫岩相良層（池田ほか，1997）、天草下島北部の口ノ津層群佐伊津層（長谷・池田，2009）さらに鹿児島市郡山の重平化石植物群などで産出しており、鮮新世後期までは九州に自生していたことになる。

## おわりに

九州には鮮新世前期から後期にかけて形成された湖成層に比較的保存状態の良い植物化石が包含されることがある。筆者らはこれらの植物化石の調査を続けており、その一環で福岡県八女市星野村の狸穴化石植物群の組成を明らかにした。狸穴化石植物群の当時の年平均気温の推定には、いずれの方法からも得られた結果に大きな違いはなく、現在の気温11.5℃あたりであったことが明らかになった。さらに、この年平均気温の状況下では生育にそぐわない暖帯要素の樹種を含むことで、求められた気温より温暖な状況が推定され、そのひとつの解釈として、Minaki et al. (1981) や百原（1993）が示した夏冷涼な環境であったことも推察される。今後九州における鮮新世後期化石植物群の全体像を明らかにする上で、今回の成果は重要な意義をもつものと考えられる。特に *Liquidambar* 属の多産は、他の化石植物群とはやや異なっており、今後の課題として注目したい。

## 引用文献

- 長谷義隆, 1988, 南部九州後期新生代の地史と古環境. 熊本大学教養部紀要, 自然科学編, (23), 37-82.
- 長谷義隆・池田和則, 2009, 熊本県天草下島佐伊津層産の植物化石. 御所浦白亜紀資料館報, (10), 1-6.
- 長谷義隆・岩内明子・夜明団研グループ, 1993, 中・北部九州後期新生代の化石植物群—その6 福岡県星野村下部鮮新統産—. 日本地質学会第100年学術大会(東京大学)講演要旨, p. 442.
- Horikawa, Y., 1972, 1976, Atlas of the Japanese flora. An introduction to plant sociology of East Asia I, II.
- 池田和則・長谷義隆・古家 修, 1997, 熊本県鹿本郡相良植物化石の産状. 熊本大学教養部紀要, 自然科学編, (32), 105-117.
- 唐木田芳文・早坂祥三・長谷義隆編, 1992, 日本の地質 9 九州地方. 共立出版, 372p.
- 北村四郎・村田 源, 1971, 原色日本植物図鑑 木本編 (I), (II). 保育社.
- 松本達郎, 1958, 筑紫山地変成岩地域の地質. 鈴木醇教授還暦記念論文集, 141-161.
- Miki, S. and Kokawa, S., 1962, Late Cenozoic floras of Kyushu, Japan. Jour. Biol. Osaka City Univ., 13, p.65-86.
- Minaki, M., Matsuoka, K. and Kokawa, S., 1981, Pleistocene Plant Fossils of Gojoyama, Western Part of the Nara Basin, Central Japan. Quaternary Research, 20, 1, 21-29.
- 百原 新, 1993, 近畿地方とその周辺の大規模植物化石相. 大阪層群, p.256-270, 創元社.
- 中西 哲・大場達之・武田義明・服部 保, 1983, 日本の植生図鑑< I > 森林. 208p. 保育社. 大阪.
- 田中慎吾 (2002, 手記) 福岡県八女郡星野村の鹿里層の層序と大型植物化石. 熊本大学理学部地球科学科, 卒論.
- Wolfe, J. A., 1978, A paleobotanical interpretation of Tertiary climates in the Northern Hemisphere. American scientist, vol 66, no. 6, p.694-703.

(2013年3月1日 受理)