

青森県立郷土館所蔵の大戸瀬層産植物化石

島口 天¹⁾

Plant fossils of the Odose Formation in Aomori Prefectural Museum

Takashi SHIMAGUCHI

Key words : 阿仁合型植物群, 台島型植物群, 大戸瀬層, 前期中新世, 深浦町

1 はじめに

青森県立郷土館では、1990～1994年の5年間にわたり青森県南西部の深浦町において、笹内川流域と十二湖周辺で白神山地自然調査を実施した。地質分野における調査では、笹内川上流域に分布する下部中新統の大戸瀬層から産出する植物化石の採集・調査を行い、毎年度結果を報告した(甲田ほか, 1991; 1992; 1993; 1994; 1995)ほか、これらをまとめた調査報告書(甲田ほか, 1996)を発行した。また、得られた植物化石を当館に収蔵(AOPM1739)している。

本報告では、上記報告書に掲載された標本に追加採集を行って得た標本を加え、新たに整理・作成したリスト及び写真を記載する。

2 化石産地周辺の地質概説と露頭の地質

化石産地は笹内川上流域にあり、左岸側の津軽炭鉞跡付近に位置する Loc.1, 右岸側の井戸股沢林道沿いに位置する Loc.2～5 の計 5 箇所である(図 1)。これらの化石産地には、大戸瀬層清滝沢安山岩部層の基底部を構成する砂岩・泥岩互層が分布し、これは中礫岩、砂岩、泥岩の級化互層よりなり、全体的に凝灰質である。礫岩は安山岩の円～亜円礫からなり、砂岩及び泥岩には葉理が発達することもある(鎌田・根本, 2003)。

平山・上村(1985)は、鱒ヶ沢地域に分布する大戸瀬層を岩相により 3 部層に細分し、その中の下部層を清滝沢安山岩部層と命名した。この部層は北金ヶ沢と大戸瀬崎を結ぶ海岸地域に始まり、その南方の柵形山地の東半部沿いに南北に細長く分布する。南の笹内川上流では、この部層に挟まれる夾炭層から阿仁合型植物化石が産出する。

盛谷(1968)は、深浦地域に分布する大戸瀬層を 3 部層に細分し、中部層は沢辺付近の海岸に発達する沢辺安山岩のみとしている。この中部層の模式地は大戸瀬崎付近とされ、清滝沢安山岩部層と対比されることが考えられる。

福留ほか(1990)により沢辺安山岩から K-Ar 年代: $20.6 \pm 2.0\text{Ma}$ が、林・大口(1998)により沢辺安山岩から K-Ar 年代: $20.0 \pm 1.0\text{Ma}$ 、清滝沢安山岩部層上部から K-Ar 年代: $19.4 \pm 1.1\text{Ma}$ が報告されている。林・大

口(1998)はこの結果から、両者が対比されるとした。

Loc.1 の標高は約 350m, 化石包含層は細粒凝灰岩の薄層を挟む層理が発達した暗褐色泥岩である。炭化物の薄層も挟まれ、泥岩との境界面で測定した走向・傾斜はおおよそ $N10^\circ W, 30^\circ E$ である。津軽炭鉞については、その位置が明らかではないが、青森県百科事典[昭和 56 年(1981)発行]に『昭和 22～23 年(1947～1948)ごろ一時採掘が行なわれたが、間もなく閉山となった。現在は、露天掘り跡がわずかに見られるのみである。石炭層は、砂岩と泥岩との互層中に挟まれている厚さ数 10 センチの薄いものである。石炭層付近の泥岩には、極めて保存良好な植物化石が含まれている。』という記載があり、Loc.1 の化石包含層との類似性からこの近くに存在したと考えられる。

Loc.2 の標高は約 250m, 化石含有層は暗灰色泥岩である。本露頭では、層厚 30～40cm の石炭層を 2 層挟む。

Loc.3 の標高は約 320m, 凝灰質礫岩・泥岩の互層からなり、石炭層をレンズ状に挟在し、部分的に炭化植物片が密集する。化石は、礫岩・泥岩のどちらにも含まれる。

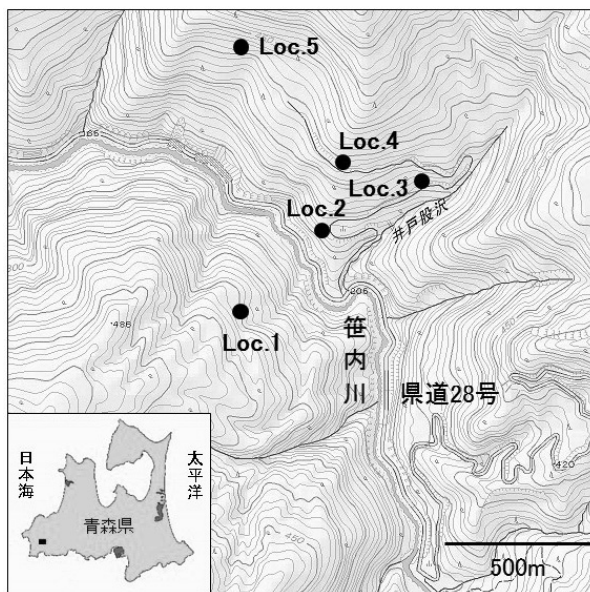


図 1 露頭の位置

地理院地図 (<http://maps.gsi.go.jp/>) を利用して作成

1) 青森県立郷土館 学芸主幹 (〒030-0802 青森市本町二丁目 8-14)

表 1 大戸瀬層産植物化石リスト (収蔵番号 A0PM 1739)

No.	学 名	和 名	写真の掲載先 (青森県立郷土館調査研究年報 No. - 白神山地自然調査・本報告)					
			No. 15	No. 16	No. 17	No. 18	No. 19	
1	<i>Metasequoia occidentalis</i> (Newb.) Chaney	イチイヒノキ	p.8-5					
2	<i>Metasequoia occidentalis</i> (Newb.) Chaney	イチイヒノキ		Pl.1-1				
3	<i>Metasequoia occidentalis</i> (Newb.) Chaney	イチイヒノキ		Pl.1-2				
4	<i>Metasequoia occidentalis</i> (Newb.) Chaney	イチイヒノキ			Pl.1-1			
5	<i>Metasequoia occidentalis</i> (Newb.) Chaney	イチイヒノキ			Pl.1-2		Pl.1-2	
6	<i>Metasequoia occidentalis</i> (Newb.) Chaney	イチイヒノキ					Pl.1-1	
7	<i>Taiwania japonica</i> Tanai et Onoe	ムカシタイワンスギ			Pl.1-3			
8	<i>Taiwania japonica</i> Tanai et Onoe	ムカシタイワンスギ				Pl.1-1	Pl.1-3	
9	<i>Glyptostrobus europaeus</i> (Brongn.) Heer	スイショウ属の一種						Pl.1-1
10	<i>Sassafras</i> / <i>Parabenzoïn</i> sp.	サツサフラス属/シロモジ属の一種						Pl.1-2
11	<i>Lindera</i> sp.	クロモジ属の一種						Pl.2-8
12	<i>Parrotia pristina</i> (Ettingshausen)	パロテイヤ属の一種						Pl.1-3
13	<i>Liquidambar miosinica</i> Hu et Chaney	チュウシンフウ	p.8-6				Pl.1-12	
14	<i>Liquidambar</i> sp. cf. <i>L. miosinica</i> Hu et Chaney	チュウシンフウに比較される種						
15	<i>Cercidiphyllum crenatum</i> (Unger) Brown	ムカシカツラ			Pl.2-6			Pl.1-4
16	<i>Cercidiphyllum crenatum</i> (Unger) Brown	ムカシカツラ						Pl.1-5
17	<i>Cercidiphyllum crenatum</i> (Unger) Brown	ムカシカツラ						
18	<i>Vitis?</i> sp.	ブドウ属?の一種					Pl.1-9	
19	Leguminosae (cf. <i>Wisteria</i>)	マメ科 (フジ属に比較)						Pl.1-6
20	Leguminosae (cf. <i>Wisteria</i>)	マメ科 (フジ属に比較)						Pl.1-7
21	<i>Maackia onoei</i> Matsuo	イヌエンジュ属の一種			Pl.2-7			
22	<i>Sorbus protoalnifolia</i> Tanai et N. Suzuki	ナカマド属の一種	p.8-2					
23	<i>Sorbus protoalnifolia</i> Tanai et N. Suzuki	ナカマド属の一種						Pl.2-3
24	<i>Ulmus pseudolongifolia</i> Oishi et Huzioka	シレトルニレ			Pl.2-1			
25	<i>Ulmus</i> sp.	ニレ属の一種			Pl.2-2			
26	<i>Ulmus</i> sp.	ニレ属の一種						
27	<i>Ulmus</i> sp.	ニレ属の一種					Pl.1-11	
28	<i>Ulmus</i> sp.	ニレ属の一種					Pl.1-12	
29	<i>Ulmus</i> sp.	ニレ属の一種					Pl.1-13	
30	<i>Ulmus</i> sp.	ニレ属の一種						Pl.2-1
31	<i>Ulmus</i> sp.	ニレ属の一種						Pl.2-2
32	<i>Ulmus</i> sp.	ニレ属の一種						Pl.1-8

No.	学名	和名	写真の掲載先 (青森県立郷土館調査研究年報 No. - 白神山地自然調査・本報告)					
			No. 15	No. 16	No. 17	No. 18	No. 19	
33	<i>Zelkova ungeri</i> (Etingshausen) Kovats	ニレバケヤキ	p.7-3					
34	<i>Zelkova ungeri</i> (Etingshausen) Kovats	ニレバケヤキ	p.7-4					
35	<i>Zelkova ungeri</i> (Etingshausen) Kovats	ニレバケヤキ		Pl.2-3				Pl.2-5
36	<i>Zelkova ungeri</i> (Etingshausen) Kovats	ニレバケヤキ		Pl.2-4				
37	<i>Zelkova ungeri</i> (Etingshausen) Kovats	ニレバケヤキ		Pl.2-5				
38	<i>Zelkova ungeri</i> (Etingshausen) Kovats	ニレバケヤキ		Pl.2-6				
39	<i>Zelkova ungeri</i> (Etingshausen) Kovats	ニレバケヤキ			Pl.1-5			
40	<i>Zelkova ungeri</i> (Etingshausen) Kovats	ニレバケヤキ				Pl.1-2		
41	<i>Zelkova ungeri</i> (Etingshausen) Kovats	ニレバケヤキ				Pl.1-3		Pl.2-7
42	<i>Zelkova ungeri</i> (Etingshausen) Kovats	ニレバケヤキ				Pl.1-4		Pl.2-6
43	<i>Zelkova ungeri</i> (Etingshausen) Kovats	ニレバケヤキ						Pl.2-4
44	<i>Fagus antipofi</i> Heer	アンチポフブナ	p.7-8					
45	<i>Fagus antipofi</i> Heer	アンチポフブナ		Pl.1-13				
46	<i>Fagus antipofi</i> Heer	アンチポフブナ		Pl.1-14				
47	<i>Fagus antipofi</i> Heer	アンチポフブナ		Pl.1-15				Pl.2-1
48	<i>Fagus antipofi</i> Heer	アンチポフブナ		Pl.1-16				
49	<i>Fagus antipofi</i> Heer	アンチポフブナ			Pl.1-1			Pl.2-2
50	<i>Fagus antipofi</i> Heer	アンチポフブナ				Pl.1-10		
51	<i>Fagus antipofi</i> Heer	アンチポフブナ				Pl.1-11		
52	<i>Fagus antipofi</i> Heer	アンチポフブナ				Pl.1-12		
53	<i>Quercus</i> sp. cf. <i>Q. miovariabilis</i> Hu et Chaney	タナイカシに比較される種				Pl.1-7		
54	<i>Quercus</i> sp. cf. <i>Q. miovariabilis</i> Hu et Chaney	タナイカシに比較される種				Pl.1-8		
55	<i>Quercus</i> sp. cf. <i>Q. miovariabilis</i> Hu et Chaney	タナイカシに比較される種				Pl.1-9		
56	<i>Quercus</i> sp. cf. <i>Q. miovariabilis</i> Hu et Chaney	タナイカシに比較される種					Pl.1-3	
57	<i>Quercus</i> ? sp.	コナラ属?の一種						Pl.2-1
58	<i>Comptonia naumanni</i> (Nathorst) Huzioka	ナウマンヤマモモ	p.7-1					
59	<i>Comptonia naumanni</i> (Nathorst) Huzioka	ナウマンヤマモモ	p.7-2					
60	<i>Comptonia naumanni</i> (Nathorst) Huzioka	ナウマンヤマモモ		Pl.2-8				Pl.1-5
61	<i>Comptonia naumanni</i> (Nathorst) Huzioka	ナウマンヤマモモ		Pl.2-9				
62	<i>Comptonia naumanni</i> (Nathorst) Huzioka	ナウマンヤマモモ			Pl.1-4			
63	<i>Comptonia naumanni</i> (Nathorst) Huzioka	ナウマンヤマモモ					Pl.1-8	Pl.1-4
64	<i>Pterocarya protostenoptera</i> Tanai	サワグルミ属の一種					Pl.1-14	
65	<i>Pterocarya</i> sp.	サワグルミ属の一種	p.7-7					Pl.1-10
66	<i>Pterocarya</i> sp.	サワグルミ属の一種		Pl.1-3				
67	<i>Pterocarya</i> sp.	サワグルミ属の一種		Pl.1-4				

No.	学 名	和 名	写真の掲載先 (青森県立郷土館調査研究年報 No.・白神山地自然調査・本報告)					
			No. 15	No. 16	No. 17	No. 18	No. 19	
68	<i>Pterocarya</i> sp.	サワグルミ属の一種		Pl.1-5				本報告
69	<i>Pterocarya</i> sp.	サワグルミ属の一種		Pl.1-6				
70	<i>Pterocarya</i> sp.	サワグルミ属の一種		Pl.1-7				
71	<i>Pterocarya</i> sp.	サワグルミ属の一種			Pl.1-2			
72	<i>Pterocarya</i> sp.	サワグルミ属の一種			Pl.1-4			
73	<i>Pterocarya</i> sp.	サワグルミ属の一種						Pl.2-5
74	<i>Pterocarya</i> sp.	サワグルミ属の一種						Pl.2-7
75	<i>Pterocarya</i> sp.	サワグルミ属の一種						Pl.2-6
76	<i>Pterocarya</i> sp.	サワグルミ属の一種						Pl.2-8
77	<i>Pterocarya</i> ? sp.	サワグルミ属?の一種			Pl.1-6			
78	<i>Carya</i> sp.	ペカン属の一種						Pl.3-5
79	<i>Alnus miojaponica</i> Tanai	ムカシハンノキ	p.7-5					
80	<i>Alnus miojaponica</i> Tanai	ムカシハンノキ	p.7-6					
81	<i>Alnus miojaponica</i> Tanai	ムカシハンノキ	p.7-10					Pl.1-7
82	<i>Alnus miojaponica</i> Tanai	ムカシハンノキ		Pl.1-8				
83	<i>Alnus miojaponica</i> Tanai	ムカシハンノキ		Pl.1-9				
84	<i>Alnus miojaponica</i> Tanai	ムカシハンノキ		Pl.1-10				
85	<i>Alnus miojaponica</i> Tanai	ムカシハンノキ			Pl.1-5			Pl.3-1
86	<i>Alnus miojaponica</i> Tanai	ムカシハンノキ						Pl.3-2
87	<i>Alnus miojaponica</i> Tanai	ムカシハンノキ						Pl.3-3
88	<i>Alnus miojaponica</i> Tanai	ムカシハンノキ						
89	<i>Alnus</i> sp.	ハンノキ属の一種		Pl.1-17				
90	<i>Alnus</i> sp.	ハンノキ属の一種		Pl.1-18				
91	<i>Alnus</i> sp.	ハンノキ属の一種						Pl.3-4
92	<i>Alnus</i> sp.	ハンノキ属の球果						Pl.2-9
93	<i>Betula</i> sp. cf. <i>B. grossa</i> Sieb. et Zucc.	ミズメに比較される種		Pl.1-11				
94	<i>Betula</i> sp.	カバノキ属の一種						Pl.1-5
95	<i>Betula</i> sp.	カバノキ属の一種						Pl.3-6
96	<i>Carpinus heigunensis</i> Huzioka	ヘイグンイヌシデ	p.7-9					
97	<i>Carpinus</i> sp.	クマシデ属の一種						Pl.4-2
98	<i>Corylus</i> sp.	ハシバミ属の一種		Pl.1-12				
99	<i>Corylus</i> sp.	ハシバミ属の一種						Pl.4-1
100	<i>Ostrya shiragiana</i> Huzioka	アサダ属の一種						Pl.4-4
101	<i>Populus</i> sp.	ヤマナラシ属の一種						Pl.4-5
102	<i>Acer protomiyabei</i> Endo	カエデ属の一種		Pl.2-14				Pl.3-4

No.	学名	和名	写真の掲載先 (青森県立郷土館調査研究年報 No.・白神山地自然調査・本報告)						
			No. 15	No. 16	No. 17	No. 18	No. 19	白神	本報告
103	<i>Acer protomiyabei</i> Endo	カエデ属の一種		Pl.2-15				Pl.3-3	
104	<i>Acer protomiyabei</i> Endo	カエデ属の一種			Pl.2-4				
105	<i>Acer protomiyabei</i> Endo	カエデ属の一種				Pl.1-15		Pl.3-5	
106	<i>Acer rotundatum</i> Huzioka	カエデ属の一種	p.8-4						Pl.3-2
107	<i>Acer rotundatum</i> Huzioka	カエデ属の一種		Pl.2-13					
108	<i>Acer rotundatum</i> Huzioka	カエデ属の一種			Pl.2-3				
109	<i>Acer rotundatum</i> Huzioka	カエデ属の一種				Pl.1-7			Pl.3-1
110	<i>Acer</i> sp.	カエデ属の一種				Pl.1-9			
111	<i>Acer</i> sp.	カエデ属の一種					Pl.1-13		Pl.3-6
112	<i>Aesculus majus</i> (Nathorst) Tanai	アニアイトチノキ	p.8-1						Pl.3-10
113	<i>Aesculus majus</i> (Nathorst) Tanai	アニアイトチノキ				Pl.1-6			
114	<i>Tilia</i> sp.	シナノキ属の一種							Pl.4-3
115	<i>Tilia</i> ? sp.	シナノキ属?の一種		Pl.2-12					
116	" <i>Alangium</i> " <i>aequalifolium</i> (Goepfert) Kryštofovich et Borsuk	ムカシウリノキ		Pl.2-10					Pl.3-9
117	" <i>Alangium</i> " <i>aequalifolium</i> (Goepfert) Kryštofovich et Borsuk	ムカシウリノキ		Pl.2-11					
118	" <i>Alangium</i> " <i>aequalifolium</i> (Goepfert) Kryštofovich et Borsuk	ムカシウリノキ				Pl.1-6			
119	<i>Fraxinus</i> sp.	トネリコ属の一種							Pl.4-6

※ No.は収蔵番号の枝番号.

※ 配列は米倉 (2012) に従った.

※ 写真掲載先において、調査研究年報 No.15 は図版の番号が記されていないためページ数と写真番号 (p.7-1 など) を記し、他は図版番号と写真番号 (Pl.1-1 など) を記した.

Loc.4 の標高は約 370m, 褐～褐灰色凝灰質礫岩・砂質凝灰岩の互層からなり, 凝灰岩中に炭化植物片が密集するのと共に葉化石が産出する。

Loc.5 の標高は約 430m, 化石含有層は凝灰質細粒砂岩～細粒凝灰岩である。

3 植物化石

追加採集によって 7 属 (No.9, 10, 12, 19・20, 78, 100, 119) が加わり, 17 科 30 属が確認された。種の同定ができたのは 20 種である。このリストを表 1 に示す。このリストにある標本の多くは甲田ほか (1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996) に掲載されており, その掲載先を記載した。それ以外の標本は本報告の図版に写真を掲載した。

リストの中には甲田ほか (1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996) からの次の変更 (再同定) が含まれる。クルミ科の葉 (小葉) の識別は難しいことや無効名があるため *Pterocarya* sp. とした。

No.22 : *Sorbus* sp. → *Sorbus protoalnifolia*

No.65~70 : *Pterocarya asymmetrosa* → *Pterocarya* sp.

No.71・72 : *Cyclocarya* sp. → *Pterocarya* sp.

リストに記載された以外の参考標本も加えると *Ainus* がもっとも多く同定され, 次いで *Pterocarya*, *Fagus*, *Ulmus*, *Metasequoia*, *Quercus*, *Zelkova*, *Acer*, *Cercidiphyllum* の順に多かった。

Loc.1 の植物群は, 阿仁合型植物群の要素が強いが典型的な阿仁合型ではなく, 阿仁合型から台島型植物群への移行期の植物群と考えられる (甲田ほか, 1996)。これは, *Fagus antipofii*, カバノキ科 (*Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Ostrya*, *Corylus*) を多産し, *Acer protomiyabei*, *Aesculus majus* など阿仁合型の特徴種を含み, 常緑広葉樹を欠くという阿仁合型の特徴を示す一方, 台島型の特徴種の一つ *Parrotia*, *Quercus* sp. cf. *Q. miovariabilis*, *Liquidambar* を含むことによる。

一方, 井戸股沢林道沿いの Loc.2~4 の植物群は Loc.1 に類似し, Loc.5 の植物群は台島型植物群の特徴種である *Comptonia naumanni* を主体とする。ここからのみ採集された種は *Vitis?*sp. と *Comptonia naumanni* である。この周辺に分布する清滝沢安山岩部地層の走向・傾斜を示した資料はないため, Loc.1 と Loc.2~5 を対比することは難しいが, Loc.1 で計測した地層の走向・傾斜及び Loc.1 と Loc.2 の岩相が類似することから, Loc.1 と Loc.2 が対比される可能性が高い。

阿仁合型から台島型への移行は, およそ 18Ma あるいは 18Ma - 19Ma に近接した年代と考えられている (矢部ほか, 1995)。先述のように, 清滝沢安山岩部層の上部からは 20Ma 前後の年代値が得られており, 化石産地には同部層の基底部分布しているものの, 両者にはどの程度の年代差があるか不明である。よって, 本植物群の年代は 20Ma 前後と考えられる。

謝辞

本報告をまとめるにあたり, 国立科学博物館名誉研究員の植村和彦博士には化石の同定をしていただいたほか, 原稿作成時に有益なご助言・ご教示をいただいた。記して厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 福留高明・吉田武義・長尾敬介・板谷徹丸・田上誠二 (1990) 日本海東縁久六島の鮮新世アルカリ玄武岩。岩鉱, 85, p.10-18.
- 林信太郎・大口健志 (1998) 青森県・深浦一鱒ヶ沢地域, 前期中新世大戸瀬層の K-Ar 年代と火山岩相。岩鉱, 93, p.207-213.
- 平山次郎・上村不二雄 (1985) 鱒ヶ沢地域の地質。地域地質研究報告 (5 万分の 1 図幅), 地質調査所, つくば, pp.86.
- 甲田光明・工藤一弥・新岡浩一・佐藤巧 (1991) 白神山地自然調査概要 (1) 地質。青森県立郷土館調査研究年報, 15, p.6-8.
- 甲田光明・工藤一弥・新岡浩一・佐藤巧 (1992) 白神山地自然調査概要 (2) 地質。青森県立郷土館調査研究年報, 16, p.6-10.
- 甲田光明・工藤一弥・新岡浩一・佐藤巧 (1993) 白神山地自然調査概要 (3) 地質。青森県立郷土館調査研究年報, 17, p.6-10.
- 甲田光明・工藤一弥・新岡浩一・佐藤巧 (1994) 白神山地自然調査概要 (4) 地質。青森県立郷土館調査研究年報, 18, p.5-7.
- 甲田光明・工藤一弥・新岡浩一・佐藤巧 (1995) 白神山地自然調査概要 (5) 地質。青森県立郷土館調査研究年報, 19, p.5-8.
- 甲田光明・工藤一弥・新岡浩一・佐藤巧 (1996) 地質。白神山地の自然一笹内川流域・十二湖周辺一。青森県立郷土館調査報告第 37 集自然-4, p.4-13.
- 盛谷智之 (1968) 深浦地域の地質。地域地質研究報告 (5 万分の 1 図幅), 地質調査所, 川崎, pp.57.
- 柴山雄三郎 (1929) 青森県西海岸地方の地形および地質。東北大学理学部地質学古生物学教室卒論。
- 矢部 淳・小笠原憲四郎・植村和彦・小布施明子 (1995) 常磐炭田南部に分布する下部中新統平層の植物および軟体動物化石群。地質学雑誌, 101, p.532-548.
- 米倉浩司 (2012) 日本維管束植物目録。株式会社北隆館, 東京, pp.379.

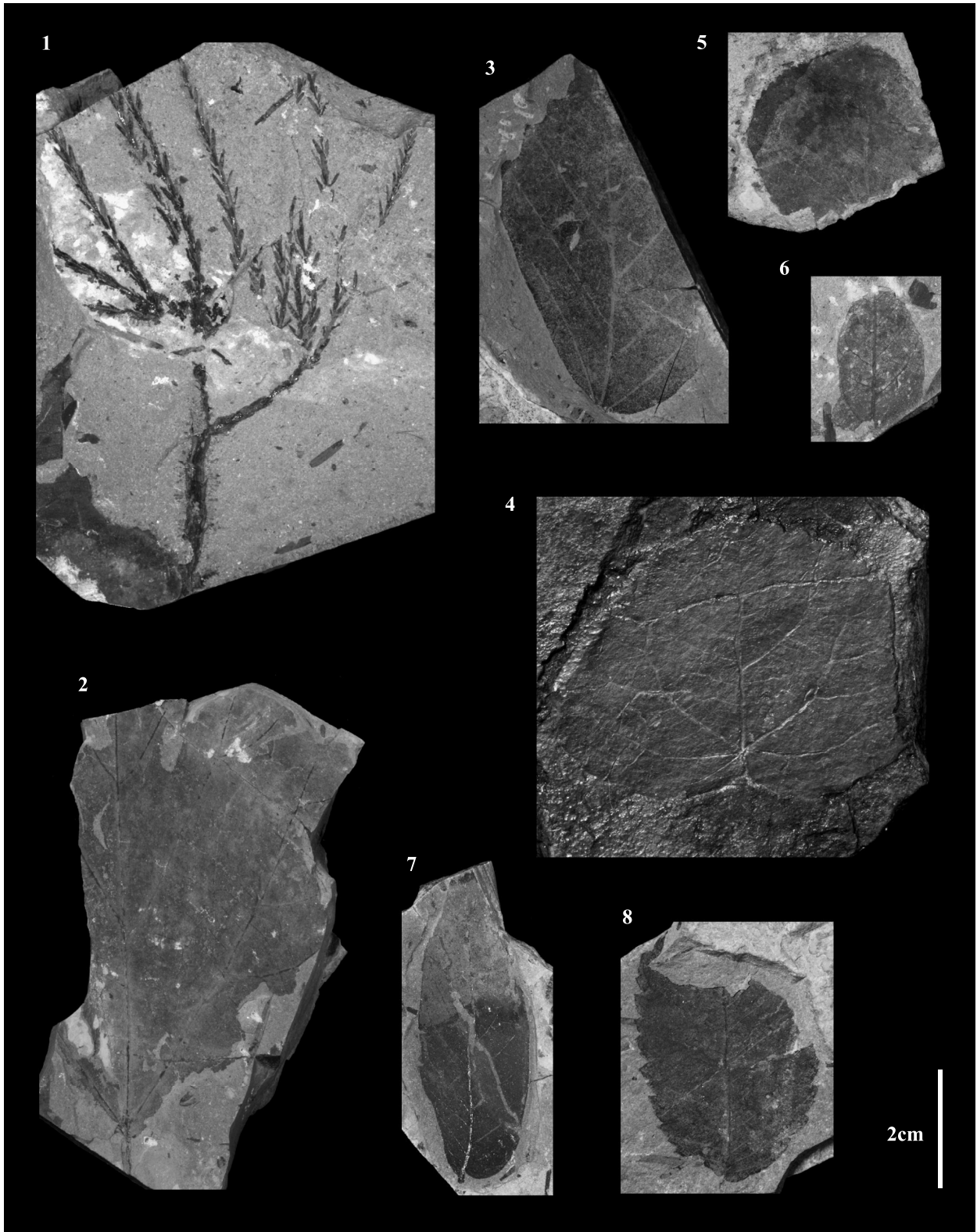


Plate 1

- 1 *Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Heer : AOPM 1739-9
- 2 *Sassafras* / *Parabenzoin* sp. : AOPM 1739-10
- 3 *Parrotia pristina* (Ettingshausen) : AOPM 1739-12
- 4 *Cercidiphyllum crenatum* (Unger) Brown : AOPM 1739-16
- 5 *Cercidiphyllum crenatum* (Unger) Brown : AOPM 1739-17
- 6 Leguminosae (cf. *Wisteria*) : AOPM 1739-19
- 7 Leguminosae (cf. *Wisteria*) : AOPM 1739-20
- 8 *Ulmus* sp. : AOPM 1739-32

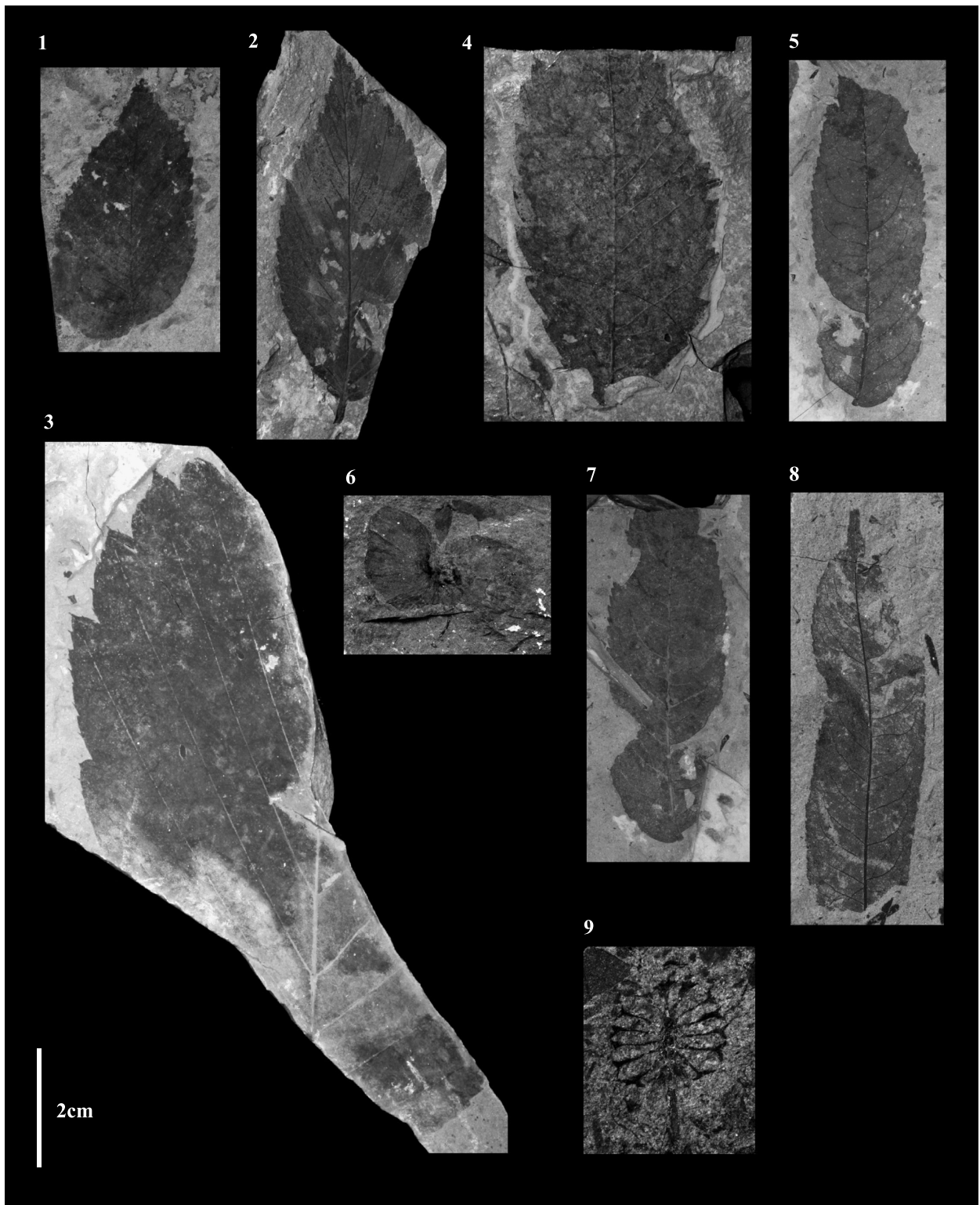


Plate 2

- 1 *Ulmus* sp. : AOPM 1739-30
- 2 *Ulmus* sp. : AOPM 1739-31
- 3 *Sorbus protoalnifolia* Tanai et N. Suzuki : AOPM 1739-23
- 4 *Zelkova ungeri* (Ettingshausen) Kovats : AOPM 1739-43
- 5 *Pterocarya* sp. : AOPM 1739-73
- 6 *Pterocarya* sp. : AOPM 1739-75
- 7 *Pterocarya* sp. : AOPM 1739-74
- 8 *Pterocarya* sp. : AOPM 1739-76
- 9 *Alnus* sp. : AOPM 1739-92

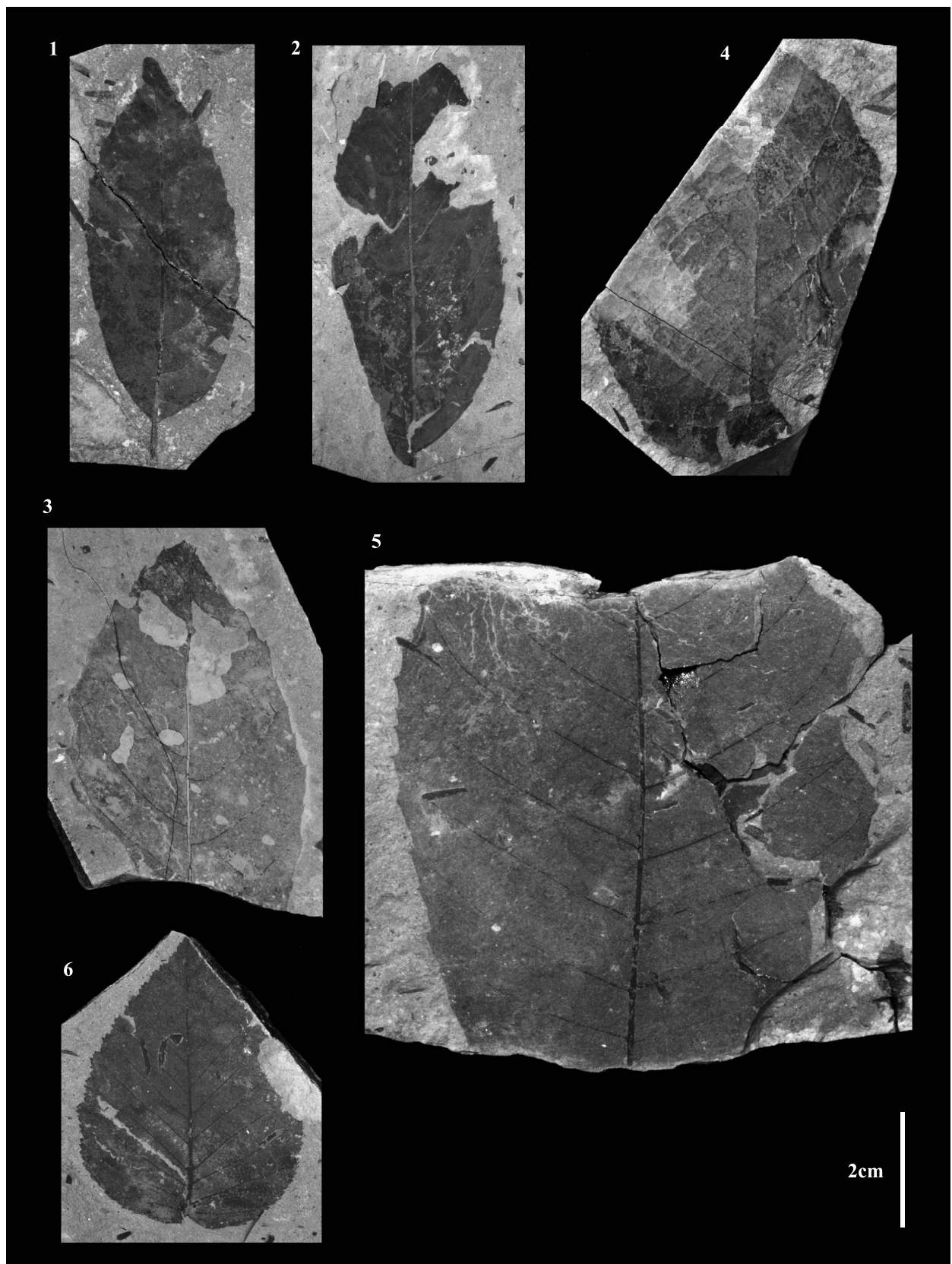


Plate 3

- 1 *Alnus miojaponica* Tanai : AOPM 1739-86
- 2 *Alnus miojaponica* Tanai : AOPM 1739-87
- 3 *Alnus miojaponica* Tanai : AOPM 1739-88
- 4 *Alnus* sp. : AOPM 1739-91
- 5 *Carya* sp : AOPM 1739-78
- 6 *Betula* sp. : AOPM 1739-95

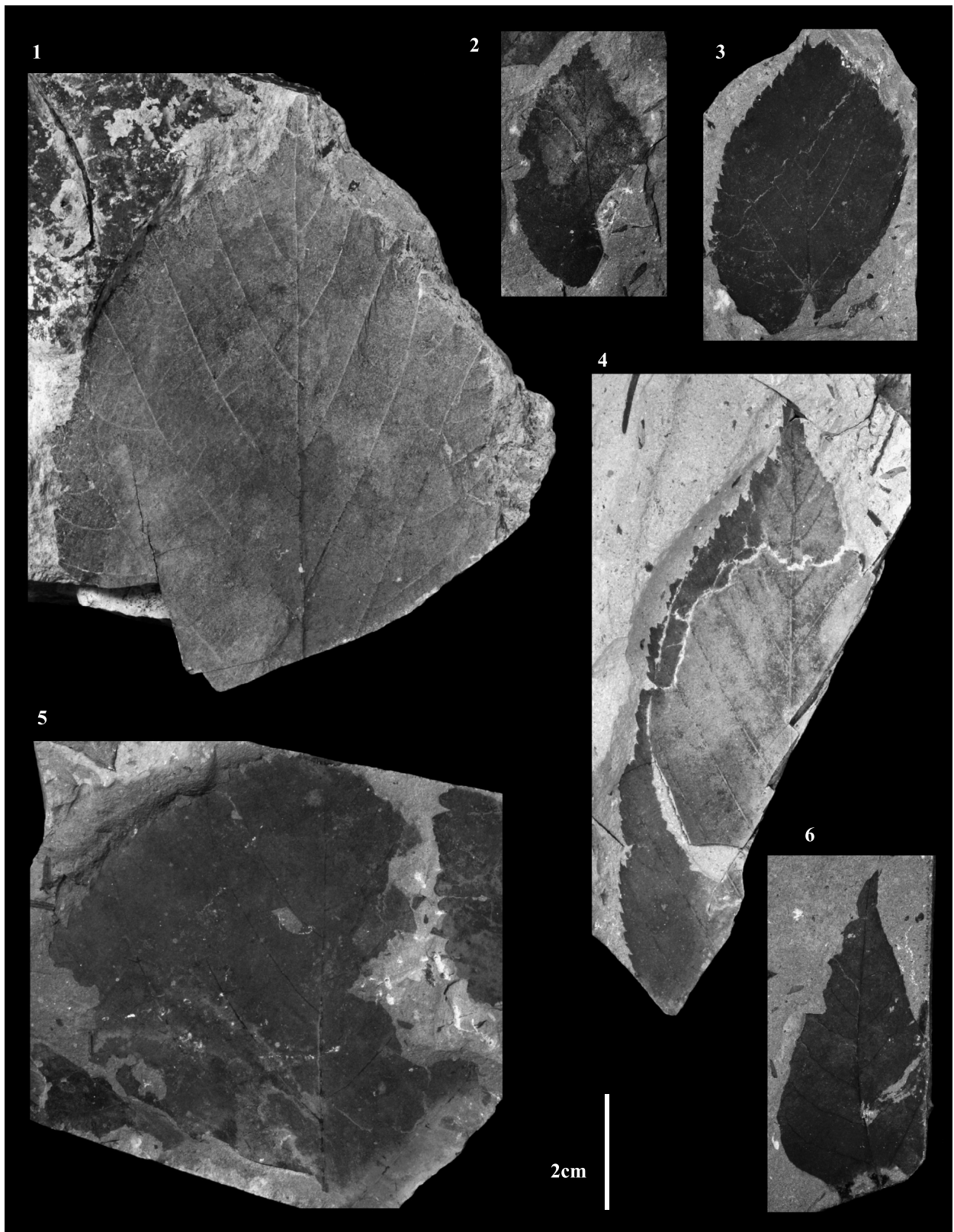


Plate 4

- 1 *Corylus* sp. : AOPM 1739-99
- 2 *Carpinus* sp. : AOPM 1739-97
- 3 *Tilia* sp. : AOPM 1739-114
- 4 *Ostrya shiragiana* Huzioka : AOPM 1739-100
- 5 *Populus* sp. : AOPM 1739-101
- 6 *Fraxinus* sp. : AOPM 1739-119