

兜岩層の植物化石 (No.1)

Plant Fossils from the Kabutoiwa Member

磯田 喜 義*・兜岩層研究会植物化石班**

Kiyoshi Isoda, Kabutoiwa Member Plant Fossils Group

キーワード：植物化石，兜岩層，鮮新世，ヤマグルマ科，リョウ科，カキノキ科，クスノキ科，ブナ科，ニレ科

Key words : Plant Fossils, Kabutoiwa Member, Pliocene, Trochodendraceae, Clethraceae, Ebonaceae, Lauraceae, Fogaceae, Ulmaceae

はじめに

群馬県と長野県にまたがる妙義荒船佐久高原国定公園の一角，荒船山から兜岩山にかけての標高1200 m 程度の場所に兜岩層が存在する．兜岩層は湖成層で黒色～灰白色のシルト～砂岩層を優先している．またこの地層からは保存状態が良好の化石が多く産出することから昔から化石採集に訪れる人がいた．

この地層から産出した化石が多く集められている所は下仁田町自然史館・群馬県立自然史博物館（以降県博と呼ぶ）・神奈川県立博物館等には複数の人から寄贈された植物化石がたくさん保管されている．本研究会員は下仁田町自然史館に寄贈された堀越武男の化石（以下堀越標本と呼ぶ）を2017年より原則月1回の割合で同定会および現生植物の学習会を実施している．同定会開始より3年ほど経ち，ある程度の成果が出てきたので初報としてその成果の一部を報告する．また下仁田町自然史館には兜岩層産の植物化石と昆虫化石が2,000点以上所蔵され，植物化石は植物化石班で，昆虫化石は昆虫班の田中・真野（2017），田中（2018），田中（2019）が報告している．

同定会は堀越標本から開始し，検討した個体数は650個体ほどだがまだ堀越標本の半数程度である．堀越標本の検討が終了した後，堀越と共に化石採集をしていた故茂木伊一氏から寄贈された標本（以下茂木標本と呼ぶ）に取り掛かる予定である．2人の標本は保存状態が大変良好である．

化石の記載は下仁田町自然史館の堀越標本を基本とするが，欠損部等がある場合は茂木標本や県博の標本から推定することにした．

なお，これらの化石は妙義荒船佐久高原国定公園が指定される以前の1945年～1965年代に，故茂木伊一氏と堀越武男が集めた標本である．

植物化石の研究史

公に報告されている兜岩層産の植物化石は八木（1931）の報告が最初のもので，彼は兜岩山南方の陣ヶ平付近からの化石を33種同定して洪積世のものとした．その後，笠井（1934）は鮮新世，渡部（1954）も鮮新世のものとした．鈴木ほか（1970）は本宿団体研究会によって中新世後期の地層とした．またこの論文で産出化石の内22科32属40種を同定し，その内4種を詳しく記載した．その後20年間

2019年12月29日受付．2020年1月30日受理．

* 下仁田自然学校 群馬県甘楽郡下仁田町青倉158-1

** 堀越武男，本多優二，磯田喜義，真野勝友，和田晴美

は目覚しい報告は無かったが, Ozaki (1991) によって新しい報告が出た. 彼は兜岩山東方の御岳付近から45科75属101種を同定し, 産出した化石を写真や図版にして詳しく説明し, 鮮新世の可能性を残しながらも中新世後期のものとして報告した.

兜岩層の絶対年代について佐藤 (2007) は兜岩山から 500 m ほど南方の兜岩層直上の荒船溶岩を K-Ar 年代で 3.4 ± 0.2 Ma の値を出し, その直下の兜岩層を 3.5 Ma 前後とした.

植物化石の記載

1 イベスイセイジュ (ヤマグルマ科)

Tetracentron masuzawaense (Murai) Ozaki



第1図 *Tetracentron masuzawaense* (Murai) Ozaki
標本番号 SNM-F-Kb-568

この化石は兜岩層を代表する化石の1つで, 鈴木ほか (1970) は *T. kabutoiwaensis* K. Suzuki, Ibe et Ogawa として解説文・図・写真を添えて発表したが, 現在では *Tetracentron masuzawaense* (Murai) Ozaki に統一されている.

下仁田町自然史館ではまだ5個体しか確認できていないが県博では7個体確認されている.

葉身の形は心形で長さは 10 cm 内外, 横幅が最大

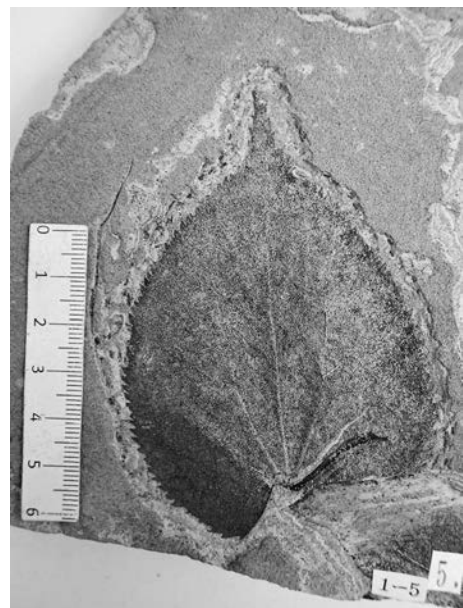
になるところは基部寄りで 7 cm 程度となる.

2次脈は下から2番目までのものが葉身基部から同時に出て1次脈と合わせて5本の葉脈が出ているように見える. 1次脈から出る2次脈は最下位のもの1次脈から80度, その上位の2次脈は50度程度の横向きに出るが葉縁に近づくに従い上向きとなる. また最下位とその上の2次脈からは葉縁方向へ向かう3次脈が出る. 下位から3番目の2次脈は葉身中央より少し下位から出るため, 葉身基部から出る2次脈とある程度の隙間をあけて出る特徴がある. 2次脈の数は4対程度である. また下位2番目までの2次脈から分岐する3次脈はその1つ上の3次脈にループする.

鋸歯は細鋸歯で葉身基部の心形が解放されるあたりから葉の先端まで有る. 形は上向きの三角形をした鋸形であるが, やや上向きの鉤爪となる傾向がある. 下から3番目以上での2次脈とその上の2次脈との間の鋸歯数は4個程度である. また鋸歯に達する葉脈は3次脈以降のものである.

葉の先端の形は尾状で, 葉脚の形は標本番号 SNM-F-Kb-568では欠損しているため茂木標本 (標本番号 SNM-F-Kb-5) を使うと心形である.

葉柄の長さは 2 cm 程度である (第2図).

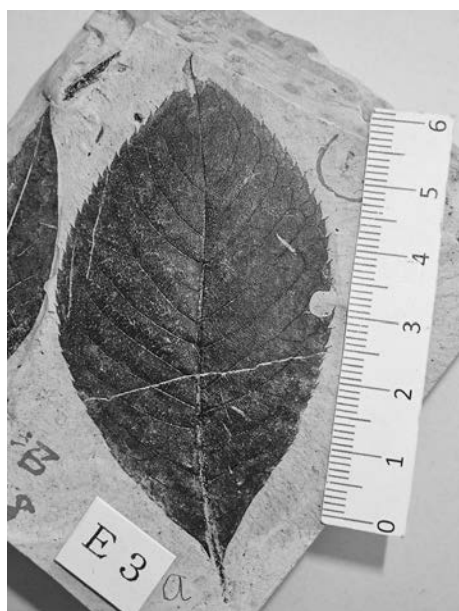


第2図 *Tetracentron masuzawaense* (Murai) Ozaki
標本番号 SNM-F-Kb-5

ヤマグルマ科の植物は現在落葉高木樹のスイセイジュ属のスイセイジュと常緑高木樹のヤマグルマ属のヤマグルマの2種が存在する。スイセイジュはネパール、中国、ミャンマー北部の山間部に、日本でヤマグルマは古生界や中生界の地塊が地表に現れている地域にレリック種として生育している。

2 モギリョウブ (リョウブ科)

Clethra maximovizii Nathorst



第3図 *Clethra maximovizii* Nathorst
標本番号 SNM-Kb-678-a

下仁田町自然史館では1個体が確認され、しかも保存状態は最良である。

葉身の形は楕円形で長さ 7 cm前後、横幅が最大に成るところは中央部で 4.5 cm程度となる。

2次脈の数は12対程度である。1次脈から分岐する2次脈の角度は基部付近のものは60度程度であるが先端部に行くにつれ低角度となり、葉先付近では50度前後となる。またそれぞれの2次脈は1つ上の2次脈と結合してループする。

鋸歯の形は細鋸歯であるが単純な三角形にならず、それぞれの鋸歯を単独に見ると上辺部側は膨らみを持たずに立ち上がり、下辺部側はある程度の膨らみを持って立ち上がって、上辺部と下辺部が結合して1つの細鋸歯を形成する。また鋸歯は葉脚の基

部には存在せず、最下位の2次脈が葉縁近くになるあたりから出現し葉先まで存在する。それぞれの鋸歯は細鋸歯の先端が針状に細くなっている。

鋸歯に達する葉脈は2次脈どうしがループする途中から出た3次脈である。

葉の先端の形は鋭尖頭で葉脚の形は楔形である。葉柄の長さは 0.5 cm程度である。

3 ムカシヤマガキ (カキノキ科)

Diospyros miokaki Hu et Chaney



第4図 *Diospyros miokaki* Hu et Chaney
標本番号 SNM-Kb-564

下仁田町自然史館では1個体が確認されているが保存状態はやや良い方である。

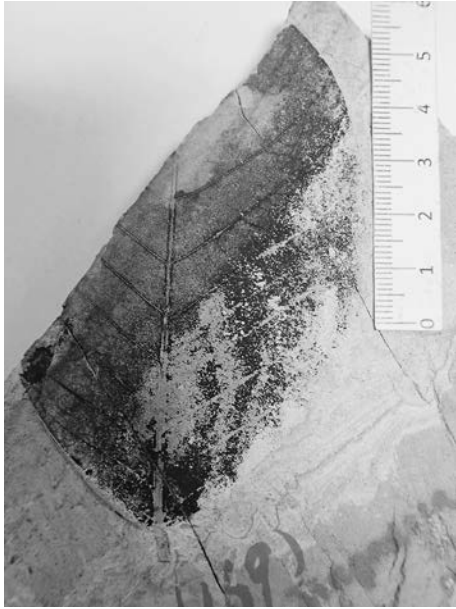
葉身の形は楕円形で長さ 6 cm内外である。葉身の横幅が最大になる場所は中央部で 5 cm程度である。

2次脈は7対程度で1次脈から分岐する角度は基部付近では60度前後で葉の先端付近では50度前後となる。また1次脈から分岐した後葉縁に近づくにつれ上向きとなり、1つ上の2次脈と結合してループする。ループの先から出る3次脈もループして葉縁に達しない。

鋸歯の形は全縁で滑らかな曲線となる。

葉の先端と葉脚は欠損しているため県博(標本番号 GMNH-PB-0001670-b)では葉脚は円形～楔形である。葉柄の長さは 0.6 cm程度(第5図)。

葉の先端は欠損しているため不明であるが、現生のカキから予想すると鈍頭であったと思われる。また県博標本の2次脈数は10対程度だと思われる。



第5図 *Diospyros miokaki* Hu et Chaney
標本番号 GMNH-PB-0001670-b

4 ムカシダンコウバイ (クスノキ科)

Lindera paraobtusiloba Hu et Chaney



第6図 *Lindera paraobtusiloba* Hu et Chaney
標本番号 SNM-F-Kb-558

下仁田町自然史館には7個体が確認され、どの化石もその特徴を示す部分を残している。

葉身の長さは 7 cm 程度で、葉身の横幅が最大になる場所はほぼ中央で 6 cm 程度である。

最下位の2次脈は葉身基部から同時に出て1次脈と合わせて3本が同時に出ている。またこの2次脈は1次脈から20度程度の角度で分岐する。

下位から2番目の2次脈は葉の中央部からやや下位の位置から分岐し、1次脈から50度程度の角度で出るが、葉縁に近づくにつれ上向きとなる。

最下位の2次脈には葉縁に向かう3次脈が目立つ。

葉縁の形は全縁で滑らかな曲線となる。葉の基部の形は楔形で葉脚の長さは 1.5 cm 程度である。

一般的な葉との大きな相違点は葉縁の形が単純な楕円形にならず、1次脈と最下位の2次脈が長く伸びて、葉の先端が3分裂することである。中央の1次脈からの先端の葉形は凸頭で、葉身基部からの2次脈の先端が葉の頂点に達する様になり、先端の形は鋭頭となる。

現生のダンコウバイは発芽して間もないものは単純な単葉と成るものもあるが、成熟したダンコウバイは化石同様に葉の先端が3分裂しているものが多い。

5 ブナ (ブナ科)

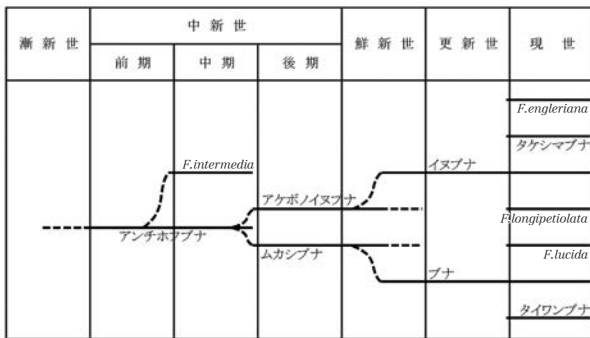
Fagus sp. cf. *F. crenata* Blume



第7図 *Fagus* sp. cf. *F. crenata* Blume
標本番号 SNM F-Kb-692

下仁田町自然史館では堀越標本が7個体確認されているが、非常に保存状態良好の茂木標本の化石が2階展示室に展示され、いつでも閲覧できる状態になっている。

現生のブナの葉縁の形は波状鋸歯をしたものが一般的であるが、稀に部分的に鋸歯を持つブナが現れる現象がある。この現象は先祖返りとも言われものである。第三紀のブナは鋸歯を持つムカシブナ *F.stuxbergii* (Nathorst) Tanai が一般的であるが兜岩層のブナ化石は波状鋸歯のものばかりである。そこで化石名に現生名を使い、Ozaki (1991) の表現を採用した。鋸歯なしブナが出現するのは藤山ほか (1982) によると棚井が1974年に鮮新世からであると記している (第8図)。



東アジア産ブナ属各種の層位分布。棚井(1974)。ブナとされたものにはヒメブナ(化石種)も含む。

(植村)

第8図 ブナ属の進化

(藤山ほか (1982) の学生版日本古生物図鑑より引用)

葉身は楕円形で長さは 8 cm 前後で、横幅が最大になるところは中央部からやや下辺部で長さ 3 cm 程度である。

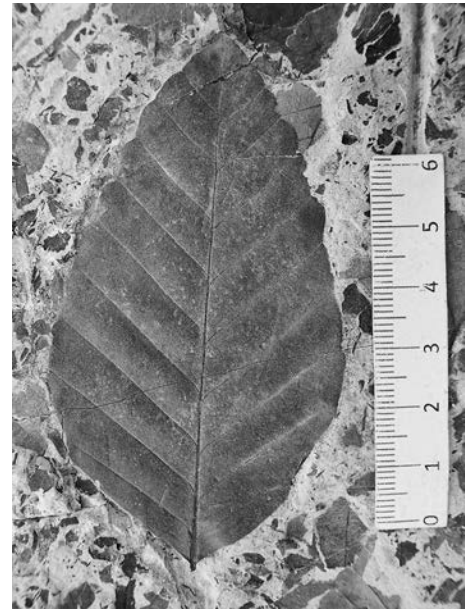
鋸歯の形状は波状で、葉縁が凹んだところに2次脈の先端が達する波状鋸歯である。

1次脈の下辺部は直線的であるが上部はジグザクに屈曲し、屈曲した所から2次脈が分岐する。

2次脈は12対程度で、1次脈から分岐する角度は基部付近と葉先付近でもそれほど変化せず50度前後である。しかも葉縁に向かって上向きにならず直線的に伸びて葉縁に達する。

化石の1次脈は屈曲するものばかりではなく、直線的なものも存在する。茂木標本の SNM-F-Kb-62 では1次脈は直線的である (第9図)。この現象は現生ブナでも観察できる。

葉の先端の形は鈍頭で葉脚は円形から楔形である。葉柄の長さは 3 mm 程度である。



第9図 *Fagus* sp. cf. *F. crenata* Blume
標本番号 SNM-F-Kb-62

6 ニレバケヤキ (ニレ科)

Zelkova ungeri (Ettns) Kovats



第10図 *Zelkova ungeri* (Ettns) Kovats
標本番号 SNM-F-Kb-677

下仁田町自然史館には堀越標本が10個体確認されているが、非常に保存状態良好の茂木標本が2階展示室に展示されている。

葉身の形は卵形で長さ 12 cm 前後に成り、横幅が

最大になるところは中央部から下辺部で長さ 4.5 cm 程度である。

2次脈は8対程度で、1次脈から分岐する角度は基部付近では55度前後であるが葉先付近では40度前後の低角度で分岐するようになる。またどの2次脈も鋸歯に近づくと急に上向きとなり、各鋸歯の先端に達する。

それぞれの鋸歯は低い山形となるが、各鋸歯を単体として見ると下辺側は膨らみを持って立ち上がり、上辺側は膨らみを持たず鋸歯の最先端付近では凹むようになる。

葉の先端の形は尾状で、葉脚の形は円形である。葉柄の長さは先端まで現れていないが2 mm程度である。

2階展示室には種子を付けた小枝つきの葉（茂木標本で標本番号 SNM-F-Kb-15）が展示されている（第11図）。



第11図 *Zelkova ungeri* (Ettngs) Kovats
標本番号 SNM-F-Kb-15

この化石は種子を散布するために葉を小さくし、枝、葉、種子を1塊として風に乗って遠くまで運搬できるようになったものである。この特性は現生のケヤキも持ち続けている。

化石の堆積環境

今回紹介した化石は保存状態が良好であることから遠方から運ばれたのではなく、比較的近くの場合から風や水の作用によって運ばれ、短期間に土砂によって封印されたものと思われる。特に第9図を見るとブナ化石は分解されずしっかりした形をしているがブナ以外の化石は細かく分解され種の同定にたえないものばかりである。この事は細かくなっているものは水流によって運搬される過程で細かく分解されたが標本のブナは本体から切り離されてから間もない時期に着水し、その後短時間に土砂で封印されたものと思われる。

まとめ

下仁田町自然史館の兜岩層化石は故茂木伊一氏と堀越武男が化石採集したものを管理している。今回の報告は下仁田町自然史館でも保存状態の良い化石をまとめた。記載したイベスイセイジュ、モギリヨウブ、ムカシヤマガキ、ムカシダンコウバイ、ニレバケヤキの近似現生種はスイセイジュ、リョウブ、ヤマガキ、ダンコウバイ、ケヤキである。これらの現生種はいずれも日本や中国などの山地帯に繁茂している。

スイセイジュはネパール、中国、ミャンマー北部の山間部で静かに生育し、他のリョウブ、ヤマガキ、ダンコウバイ、ブナ、ケヤキは日本の山地帯に生育する落葉高木樹である。

謝 辞

本研究を進めるにあたり群馬県立自然史博物館の高桑祐司博士からは県博の化石を見させていただくと同時に写真撮影の便宜をいただいた。また本論を出すにあたっては県博の化石写真の使用許可と貴重なアドバイスをいただいた。以上に関して、たいへん感謝を申し上げる。

文 献

藤山家徳・浜田隆士・山極延夫 監修 (1982) 学生版日本古生物図鑑. 北隆館, 462p.
Ozaki, K. (1991) Late miocene and pliocene floras in central Honshu, Japan. Bulletin of Kanagawa Prefectural Museum Natural Science, Special Issue, 244p.
佐藤興平 (2007) 荒船溶岩の K-Ar 年代と兜岩動植物化石群の時代. 群馬県立自然史館研究報告, 11, 53-61.
鈴木敬治他 (1970) 上部本宿層産植物化石群の研究. 地団

研専報, 16, 13-26.
田中敏明 (2018) 兜岩層の昆虫化石の研究2. 下仁田町自然史館研究報告, 3, 13-21.
田中敏明 (2019) 兜岩層の昆虫化石の研究3. 下仁田町自然史館研究報告, 4, 25-35.
田中敏明・真野勝友 (2017) 兜岩層昆虫化石の研究. 下仁田町自然史館研究報告, 2, 1-13.
八木貞助 (1931) 信濃荒船火山兜岩産の植物化石と其の周辺地質との関係, 地学雑, 43, 268-283.
渡部景隆 (1954) 内山断層について. 東京教育大地鉱教室報告, 3, 105-115.

(要 旨)

磯田喜義・兜岩層研究会植物化石班 (2020) 兜岩層の植物化石 (No1). 下仁田町自然史館研究報告, 5, 53-59.

堀越が集めた兜岩層の化石を著者らは2017年から今日までに月1回程度の割合で化石同定と同時に現生植物の学習会も実施している. この作業は下仁田町自然史館の兜岩層の植物化石を総て同定するまで継続する方針である.

今回報告する化石は, イベスイセイジュ, モギリョウブ, ムカシヤマガキ, ムカシダンコウバイ, プナ, ニレバケヤキの6種である. これらの近似現生種はイベスイセイジュ以外すべて日本の山地帯に生育する落葉広葉樹である.

