

山形県小国町から産する沖庭^{おき にわ}
化石植物群の特徴 (その1)

尾上 亨*

On Some Characteristics of the Okiniwa Flora
at Oguni-machi, Yamagata Prefecture

(Part 1)

By

Toru ONOÉ

Abstract

In the inner zone of northeastern Honshū, the deposits named "Green Tuff" are widely distributed. These deposits often have many plant fossils. The writer collected a lot of well-preserved plant fossils at Oguni-machi in Yamagata prefecture.

The stratigraphical succession in the environs of the fossil locality in Oguni-machi is quoted from the report by M. SHIMAZU, S. TOKUNAGA and K. KOSÉKI (1963).

The Kitaoguni formation of Neogene overlies the basement of pre-Tertiary granite and Paleozoic formation unconformably and it consists of rhyolitic tuff, tuff-breccia and rhyolite.

The Imaichi formation unconformably overlies the Kitaoguni formation and it is subdivided into four members, the Koedo sandstone, Akashiba conglomerate, Okiniwa sandstone and Okiniwa conglomerate members in ascending order.

The Imaichi formation is covered by the Oguni formation, which consists mainly of an alternation of tuffaceous shale and sandstone and has the Oguni fossil flora already reported by H. MORITA (1931) and other authors, and some marine molluscs and fish-scales are found frequently with plant fossils. The Funato formation consists of hard shale and black mudstone.

The plant fossils described in this paper are preserved in the sandy shale intercalated in the uppermost part of the Okiniwa sandstone member.

In this fossil flora, the writer determined 43 species. They are divided into 31 genera, 19 families and 12 orders. Most of them are dicotyledons and consist mainly of Juglandaceae, Fagaceae, Lauraceae and Leguminosae etc., and also include some conifers.

The most abundant species is *Zelkova ungeri*, followed by *Quercus subvariabilis*, *Comptonia naumanni*, *Quercus sinomiocenicum*, *Castanea micromollissima*, *Dodonaea japonica* and *Alangium aequalifolium*. On the other hand, it is one of the characteristics for the floral composition of this flora to include such many species as *Keteleeria ezoana*, *Comptonia naumanni*, *Cinnamomum oguniense*, *Liquidambar miosinica*, *Parrotia fagifolia*, *Dodonaea japonica*, *Paliurus nipponicus* and *Hemitrapa borealis*, etc., which are now extinct in the modern flora in Japan. And the extinct species occupy forty-four percent of this flora in composition.

* 燃料部

The nearest equivalent living species of this flora consist of many warm or subtropical elements and some temperate ones.

The characteristics of the flora in this area should be correlated to the so-called "Daijima type flora" found in Japanese middle Miocene sediments.

要 旨

山形県南西部にあたる小国町付近には森田 (1931)、棚井 (1961) らの小国化石植物群および徳永 (1960) の沖庭化石植物群などによつて公表された含植物化石層が分布している。そのうち、徳永によつて報告された沖庭化石植物群の産地とはほぼ同じ層準における他の新たなよい化石産出地が今回の調査によつて発見された。

この化石植物群は19科、31属、43種からなり、いままでに小国付近で発見された化石産地としてはその内容において最大のものといえよう。それらは Fagaceae (ブナ科)・Ulmaceae (ニレ科)・Lauraceae (クスノキ科)・Leguminosae (マメ科) などを主体とし、さらに Juglandaceae (クルミ科)・Betulaceae (カバノキ科)・Aceraceae (カエデ科) などの闊葉樹と Pinaceae (マツ科) の針葉樹をわずかに混じえている。産出数においては *Zelkova ungeri* (ケヤキ) が圧倒的に多く全体の約22%をしめ、次いで *Quercus subvariabilis*, *Comptonia naumanni*, *Quercus sinomiocenicum* の順となつている。

この植物群はその組成および構成種からいわゆる“台島型植物群”に属することは明らかである。しかし台島型の代表ともいえる *Comptonia* および *Liquidambar* のうち、*Liquidambar* の産出が1%にも満たないこと、また43種中、現在日本に自生していない種類が半数近い19種を占めていることなどは沖庭化石植物群の特徴といえよう。

1. 緒 言

小国産の植物化石については、古くは森田、遠藤らにより、近年になつて棚井および徳永らによる研究があり、一般によく知られている。

この地方はいわゆる“グリーンタフ”地域に属し、内陸と裏日本油田地帯の第三系対比など研究の的となつている。

一方含ウラン層分布地域としても脚光を浴び、多くの研究者によつて詳細な調査研究が行なわれ、層序など明らかになつてきた。

朝日岳一飯豊山周辺の含ウラン層の層位学的研究の一環として1963年11月11日から11月28日まで山形県西置賜郡小国町周辺を中心として新潟県岩船郡関川町、

東蒲原郡津川町などの地域で植物化石の採集および地質概査を行なつた。その結果、従来小国付近で知られていた化石産地とは異なつた新しい産地から保存良好な植物化石を多数採集することができた。

今回はその新産地から採集した植物化石のみを取り上げて、その植物群の組成と古生態学的知見からの研究を報告し、含ウラン層との堆積学的関係についてはあらためて別の機会にまとめて公表するつもりである。

この研究にあつて元原子燃料公社小国出張所所長門田長夫氏をはじめ同所員の諸氏から多大の御協力および御指導をいただいた。

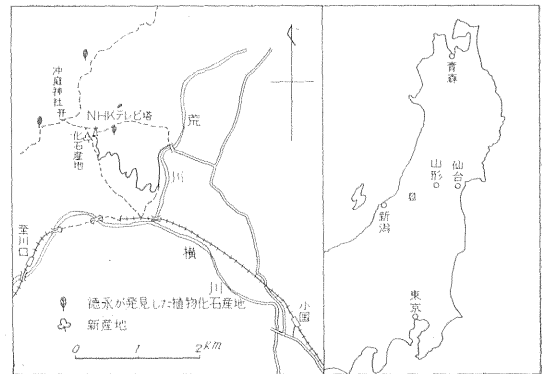
厚く謝意を表する次第である。

2. 位置および交通

本植物化石産地は、山形県西置賜郡小国町小波にあつて、山形県西南部の新潟県との県境に近く、また磐梯朝日国立公園にわずかに接している。国土地理院発行の5万分の1地形図では「小国」に属し、シートの右端中央部に位置している。

交通は化石産地南側を東西に走っている米坂線(米沢一坂町間)の小国駅がもつとも近く、同駅から北西方約5km、荒川に沿う山地の中腹、標高540mの所にある。第1図に示したとおり、この付近には徳永によつて発表された化石産地も散在するが、新産地は、1963年12月、NHK放送局小国テレビ中継所が完成されたが、それに先立つて同工事のため新道が作られ、その際にテレビ塔のふもと付近にできた露頭から発見されたものである。

小国駅からテレビ塔までの間にその新道を利用したバ



第1図 植物化石採集位置図 (左端至川口とあるのは玉川口の間違い)

スの運行が計画されている。

3. 地形および地質概説

小国町付近の地形は、北に大朝日岳、南に飯豊山をひかえ、それらの山麓が接するところに当っており、小さな盆地をなしている。その小国盆地には朝日岳に源を発した荒川が西側を南流し、また東から横川が盆地を横断して荒川に合流している。その荒川は盆地西縁の花崗岩地域を深く削つて新潟県を通り日本海にそそいでいる。

化石産地付近は小国盆地の西縁、山形・新潟県境と荒川の間にはさまれて小高い(600~700m)台地を形成している。その台地の東側にはほぼ荒川に沿つて小国断層がある。その断層の西側は花崗岩の上に第三紀層が東に緩い傾斜をしてのつており、一方断層の東側では東へ急傾斜をなしている。

含植物化石層が分布している小国付近は、先第三系花

崗岩類および古生層を基盤として東北地方の裏日本一帯に分布しているいわゆる“グリーンタフ”を主体とする新第三紀層がおおつている。これら花崗岩類は主として斑状花崗岩からなつており、隣接地域に分布する古生層を貫いている。さらにこの花崗岩には第三紀火山岩類と考えられる玄武岩および安山岩類が貫入している。

第三紀層は島津ら(1963)¹¹⁾によれば下位から北小国層・今市互層・小国砂岩頁岩互層および舟渡頁岩層となつている。

北小国層は主として流紋岩質の凝灰岩および同角礫岩からなつており、緑色凝灰質頁岩を挟在している。同層は小国町北部の荒川西岸の砥沢以北に花崗岩を直接おつて発達している。

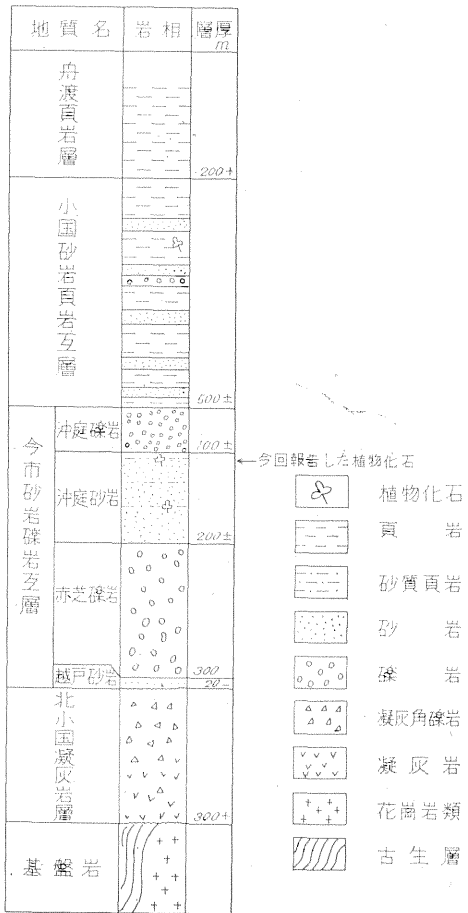
今市互層は礫岩を主体とする砂岩との互層で、島津¹¹⁾らによつて4部層に分けられている。すなわち下位より越戸砂岩・赤芝礫岩・沖庭砂岩・沖庭礫岩の各部層からなつている。越戸砂岩部層は粗粒アルコーズ質砂岩からなり、放射能異常が認められている。しかしこの部層は越戸付近にのみ発達し、化石産地付近では確認されていない。

赤芝礫岩部層は、沖庭台地の上に広く分布している。主として古生層の粘板岩・砂岩およびチャートの亜角~円礫からなり、花崗岩類の礫を混えている。この部層は大部分花崗岩類を直接おつているが、一部下位の北小国層とも不整合に接している。沖庭砂岩部層は赤芝礫岩部層を整合におおい、化石産地付近では沖庭台地の中央部を南北に細長く分布している。同層には数枚の含植物化石層が確認されており、本報告の沖庭化石植物群もこれに含まれている。岩質は砂岩を主体として上記含植物化石層の砂質頁岩を数枚挟んでいる。

沖庭礫岩部層は沖庭台地の頂上、標高600~700mの所に削削に抗してのこり点在している。岩質は赤芝礫岩部層にほぼ似ているが、礫の大きさがこの部層のものの方が細かいことと、固結度が低いなどの点が異なっている。

小国砂岩頁岩互層は主として厚い凝灰質頁岩と粗粒砂岩の互層で縞状頁岩を挟んでいる。砂質頁岩中には森田¹⁰⁾らによつて公表された植物化石を含んでいる。また海棲貝化石 *Venericardia* や魚化石なども発見されている。この地域では小国断層の東側に急傾斜をなして分布している。

舟渡頁岩層は主として頁岩からなり、上部には黒色泥岩を挟有している。泥岩中にはしばしば海棲微化石を含むが、また植物化石の破片も産することがある。下位小国砂岩頁岩互層を整合におおい荒川沿いに分布してい



第2図 植物化石産地付近模式柱状図 (島津・徳永・小関, 1963¹¹⁾による)

る。

以上沖庭植物化石産地付近に分布する地層について略述したが、基盤岩類を除いてはいずれも中新世中期の堆積物であることが植物化石および地質構造から明らかになつている。

4. 沖庭化石植物群の特徴

上述したように沖庭砂岩部層の最上部から保存良好な植物化石を多数産出した。現在までに鑑定しえたものは19科、31属、43種におよんでいる。これらの化石は第

第1表 Systematic List of the Okiniwa Flora

SPERMATOPHYTA

Gymnospermae

Coniferae

Pinaceae

- Keteleeria ezoana* TANAI
- Picea magna* MACGINITIE
- Picea ugoana* HUZIOKA

Angiospermae

Monocotyledoneae

Liliiflorae

Liliaceae

- Smilax trinervis* MORITA

Dicotyledoneae

Myricales

Myricaceae

- Comptonia naumanni* (NATHORST)
- HUZIOKA

Juglandales

Juglandaceae

- Carya miocathayensis* HU et CHANEY
- Platycarya miocenica* HU et CHANEY
- Pterocarya asymmetrosa* KON'NO
- Pterocarya ezoana* TANAI et N. SUZUKI

Fagales

Betulaceae

- Carpinus megabracteata* HU et CHANEY
- Carpinus subcordata* NATHORST
- Carpinus subyedoensis* KON'NO
- Ostrya shiragiana* HUZIOKA

Fagaceae

- Castanea miomollissima* HU et CHANEY
- Quercus miocrispula* HUZIOKA
- Quercus sinomiocenicum* HU et CHANEY
- Quercus subvariabilis* TANAI

Urticales

Ulmaceae

- Ulmus carpinoides* GOEPPERT
- Ulmus longifolia* UNGER
- Ulmus protojaponica* TANAI et ONOE
- Zelkova ungeri* KOVATS

Ranales

Magnoliaceae

Magnolia miocenica HU et CHANEY

Lauraceae

- Cinnamomum lanceolatum* (UNGER)
- HEER

Cinnamomum miocenum MORITA

Cinnamomum oguniense MORITA

Machilus ugoana HUZIOKA

Parabenzoin protopraecox (ENDO) TANAI

Rosales

Hamamelidaceae

Liquidambar miosinica HU et CHANEY

Parrotia fagifolia (GOEPPERT) HEER

Rosaceae

Sorbus nipponica TANAI et ONOE

Leguminosae

Entada mioformosana TANAI

Podogonium knorrii A. BRAUN

Sophora miojaponica HU et CHANEY

Wistaria fallax (NATHORST) TANAI et ONOE

Sapindales

Buxaceae

Buxus protojaponica TANAI et ONOE

Aceraceae

Acer protojaponicum TANAI et ONOE

Acer subpictum SAPORTA

Acer pseudocarpiniifolium ENDO

Sapindaceae

Dodonaea japonica TANAI

Rhamnales

Rhamnaceae

Paliurus nipponicus MIKI

Myrtiflorae

Alangiaceae

Alangium aequalifolium (GOEPPERT)

KRYSHTOFOVICH

Hydrocaryaceae

Hemitrapa borealis (HEER) MIKI

Ebenales

Ebenaceae

Diospyros miokaki HU et CHANEY

1表に示したとおりである。

この沖庭植物群はクルミ科・ブナ科・ニレ科・クスノキ科・マメ科などが種数および産出量(個体数)において豊富である。すなわち、クルミ科は *Carya* 1種, *Platycarya* 1種, *Pterocarya* 2種の計4種, ブナ科では *Castanea* 1種, *Quercus* 3種の計4種, ニレ科は *Ulmus* 3種および *Zelkova* 1種の計4種, クスノキ科においては *Cinnamomum* 3種, *Machilus* 1種, *Parabenzoin* 1種の計5種, マメ科は *Entada*, *Podogonium*, *Sophora*, *Wistaria* 各1種の計4種からなり, 産出量においては *Zelkova ungeri* が全体の22%におよんで一番多く, *Quercus subvariabilis*, *Comptonia naumanni*, *Quercus sinomiocenicum*, *Castanea miomollissima*, *Dodonaea japonica*, *Alangium aequalifolium* の順となっており, これら7種のみで全体の70%強を占めている。

この植物群の大きな特徴は現在日本に自生していない, いわゆる exotic なものおよび絶滅種が全体の半数近い44%にも達していることである。それらのおもなものは *Keteleeria ezoana*, *Comptonia naumanni*, *Carya miocathayensis*, *Castanea miomollissima*, *Cinnamomum oguniense*, *Liquidambar miosinica*, *Parrotia fagifolia*, *Dodonaea japonica*, *Alangium aequalifolium*, *Paliurus nipponicus*, *Hemitrapa borealis* などで産出量においてもかなり上位をしめている。

沖庭植物群の近似現生種からそれら化石種の垂直分布を推定すると, 山地性のもの4.4%, 山腹斜面上~中部4.1%, 斜面下部~低地性のもの48.0%, その他広範囲分布種が6.5%となつている。このように低地性のものが約半数を占めていることおよび化石の保存状態が良いことなどを考え合わせれば, 一部のものを除いてあまり遠距離を流されたものではなく, 堆積地周辺に繁茂していたものと推定される。

さらにこれらの水平分布を調べてみると, 暖~亜熱帯種55%, 温帯種4.4%で, 残る40.6%は広分布(温~暖帯)種その他となつている。このような分布からこの植物群は明らかに温帯南部~暖帯性気候のもとに生育していたことが考えられる。

以上述べたことから問題点をあげると, 沖庭植物群の構成種から少数ではあるが特異種, すなわち *Picea magna* および *Picea ugoana* の産出がある。これらは山地性温帯植物で, 産出部分はいずれも種子, 産出量は両者合わせてわずか1%強である。このように産出量の少ないことと, これら *Picea* の近似現生種分布高度を考え合わせると, 両者は堆積地周辺に繁茂していた

ものではなく, 遠距離を運ばれてきたものと考えられる。またそれらの存在から堆積当時, 現在の飯豊山(2,105m)や大朝日岳(1,870m)に匹敵する山塊がすでにあつたものと推測することができる。

その山塊の高地において阿仁合期に繁茂していた温帯性の針葉樹その他が引続き台島期まで残り, 低地では台島期の海棲動物群によつて示されるように暖流の影響によつて温暖~亜熱帯種が繁茂したものと考えられる。

以上のような特徴から沖庭化石植物群はいわゆる“台島型植物群”に対比されることは明らかである。

5. 研究成果の総括と今後の問題

今回の研究結果から沖庭化石植物群が, その組成および構成種から台島型植物群にほぼ一致することが明らかになった。しかし, 沖庭植物群としての特徴を示すにはまだ資料不足の感があり充分とはいえない。

またこの地域のウラン含有層である越戸砂岩から約500m上位にある沖庭砂岩層中のこの化石植物群が前に述べたように温暖性の環境を示しており, その兩層間においてもとくに温冷を示す資料はえられていないので, ウラン含有層の堆積時の環境は現在の段階では温暖性でなかつたかと推論できよう。

この報告ではふれなかつたが, 化石種の葉の形態特徴と気候の関係, 沖庭植物群における *Picea* (2種)のあり方などさらに研究していかなければならない問題が多々ある。機会があればさらにこの地域における化石の採集を行なつて資料を充実させたい。

第2報では化石の記載および図版をそろえて報告する予定である。

文 献

- 1) 林 弥栄(1960): 日本産針葉樹の分類と分布, 農林出版
- 2) HOUGH, R. B.(1956): *Handbook of the Trees of the Northern States and Canada*. Mac Millan, Newyork.
- 3) HU, H. H. & R. W. CHANEY(1938): A Miocene Flora from Shantung Province. *China Palaeont, Sinica new series A*, no. 1.
- 4) 藤岡一男(1963): グリーンタフ地域の地質, 鉱山地質, vol. 13, no. 62
- 5) HUZIOKA, K.(1963): The Utto Flora of Northern Honshu. *Pub. 80th. Ann. G. S. J.*
- 6) 金平亮三(1936): 台島樹木誌, 台湾総督府中央研究所

- 7) KRYSHTOFOVICH, A. N.(1926) : Contributions to the Tertiary Flora of Kwannonzawa, Prov. Echigo, Japan.
- 8) 牧野富太郎(1956) : 牧野日本植物図鑑 (増補版), 北隆館
- 9) MATSUO, H.(1963) : The Notonakajima Flora of Noto Peninsula. *Pub 80th. Ann. G. S. J.*
- 10) MORITA, H.(1931) : On New Species of Genera Cinnamomum and Smilax from the Miocene Deposits of Oguni-machi, Uzen Prov. Japan, *地質学地理学輯報*, vol. 9, no. 1~2.
- 11) 島津光夫・徳永重元・小関幸治(1963) : 新潟・山形両県境小国・金丸地区ウラン鉱床 一とくに周辺の地質について一, *地質調査所月報*, vol. 14, no. 2
- 12) 鈴木敬治(1959) : 東北日本における新第三系産植物化石群の時代的遷移について, *新生代の研究*, 30号
- 13) SUZUKI, N.(1963) : Late Tertiary Maples from Northeastern Hokkaido, Japan. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, Ser. 4, vol. 11, no. 4
- 14) 棚井敏雅(1952) : 本邦炭の原植物の研究の綜括一本邦に於ける新生代植物群の概観一, 炭田探査審議会事業報告 II
- 15) 棚井敏雅(1955) : 本邦炭田産の第三紀化石植物図説, I 初期および中期中新世植物群, *地質調査所報告*, no. 163
- 16) TANAI, T. (1961) : Neogene Floral Change in Japan. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, Ser IV, vol. 11, no. 2.
- 17) TANAI, T. & ONOE, T.(1959) : A Miocene Flora from the Northern Part of the Jōban Coal Field, Japan. *Bull. Geol. Surv. Jap.*, vol. 10, no. 4.
- 18) TANAI, T. & ONOE, T. (1961) : A Mio-Pliocene Flora from the Ningyo-toge Area on the Border between Tottori and Okayama Prefectures, Japan. *Geol. Surv. Rep.*, no. 187.
- 19) TANAI, T. & SUZUKI, N.(1963) : Miocene Floras of Southwestern Hokkaido, Japan. *Pub. 80th. Ann. G. S. J.*
- 20) TANAI, T. & SUZUKI, N.(1960) : Miocene Maples from Southwestern Hokkaido Japan. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, Ser. 4, vol. 10, no. 3
- 21) 徳永重元(1960) : 山形県小国植物化石層についての新知見, *地質調査所月報*, vol. 11, no. 8
- 22) 上原敬二(1961) : 樹木大図説, 有明書房