

研究成果報告書（第28回学術研究助成）

2021年 4月 11日

公益財団法人 藤原ナチュラルヒストリー振興財団

理事長 野村茂樹 殿

所属機関名 市立札幌藻岩高等学校

職 名 教諭

氏 名 成田 敦史

1. 研究課題

北海道東部糠平・本別地域の中新世-更新世植物化石群の年代と古植生・古気候

2. 共同研究者 なし

3. 研究報告

I. 研究の目的

北海道東部糠平地域と隣接する本別地域から産出する新第三紀の大型植物化石群については年代が不明確であったり、それらの想定される年代である新第三紀末(中新世)から第四紀最初期(更新世)の古植生の情報が不十分であったりと課題が多い。それらの化石群の示す年代を正確に把握し、古植生とそれを取り巻く古気候や堆積環境等の古環境を推定し、北海道における新生代後期の植物種の消長から植物の進化史の理解につなげることが本研究の目的である。

II. 研究の方法

- ・現地踏査(糠平湖周辺の十勝幌加層およびタウシュベツ層の地質ならびに本別町に分布する池田層の地質)による堆積環境や植物化石の産状を確認
- ・葉の形態と古気温や降水量などの古気候データの多変量解析法(CLAMP)による古気候解析
- ・得られた以下の試料を、ジオクロノロジージャパン株式会社に外注し、K-Ar年代測定法により年代分析
 - ① 上士幌町ぬかびら源泉郷 糠平湖周辺の十勝幌加層とタウシュベツ層間の年代が期待される貫入岩体(石英斑岩)、およびタウシュベツ層中の安山岩溶岩
 - ② 本別町美里別川河畔・河床に露出していた池田層上部の凝灰岩

III. 研究結果

① 十勝幌加植物群

葉を中心とした416点の大型植物化石群(十勝幌加植物群)が十勝幌加層の礫岩・砂岩頁岩・凝灰岩互層部層中より得られた。十勝幌加植物群は本部層の灰色で平行葉理の発達する泥岩層中に散在し、かつ平行葉理の層理面状に堆積しており、異地性の産状を示した。植物群組成は、*Betula miomaximowicziana* (カバノキ属)が32.9%と優占しており、その他のカバノキ科や針葉樹のトウヒ属がそれに続いて多い。また、当地域におけるメギ属(*Berberis* sp. cf. *B. amurensis*:2.0%)の産出が初めて確認された。一部の産地ではわずかにブナ属のアケボノイヌブナ *Fagus palaeojaponica*を含んでいた点は特筆に値する。

十勝幌加植物群の CLAMP による解析結果は、次のページに示す Table1 の通りである。

② タウシュベツ植物群

タウシュベツ層は、灰黄色縞状シルト岩と火山角礫の多い礫岩の互層を主とし、軽石凝灰岩、安山岩溶岩および安山岩質火山角礫岩を挟んでいる。葉を中心とした大型植物化石群(タウシュベツ植物群)は、本層の灰黄色縞状シルト岩から607点得られた。

タウシュベツ植物群は、これまで当地域で報告のなかった水草の*Potamogeton* sp.(ヒルムシロ属)が優占し、植物群の36.9%を占めた。木本植物で最も多産したのは*Betula miomaximowicziana* (カバノキ属)で、本種は葉器官のみならず、種子や苞葉も産出し、それらの3つの器官を合算すると16.0%を占めた。その他のカバノキ科の各種ヤトウヒ属、カエデ属がそれに次いだ。水草の*Potamogeton* sp.が優占種となったが、本種は堆積場付近の局地的な植生を代表していると考えられ、これを除くとカバノキ属である*Betula miomaximowicziana*が産出個体数の15%程度を占め、本群集の優占種となる。また、カバノキ属やカエデ属など、多数の落葉広葉樹に、トウヒ属やモミ属のマツ科常葉針葉樹が随伴することも明らかとなった。

タウシュベツ植物群のCLAMPによる解析結果は、以下のTable1の通りである。

Table.1. The climate parameters estimated by CLAMP.

Flora	Source	MAT (°C)	WMMT (°C)	CMMT (°C)	※MART (°C)	GROWSEA (month)	GSP (mm)	3-WET (mm)	3-DRY (mm)
Standard deviations		2.0	2.7	3.4	—	1.1	483	206	137
Nukabira (present)	—	3.9	18.6	-10.7	29.3	4.3	780	540	500
Taushubetsu (early Pleistocene)	This study	8.66	21.78	-3.83	25.6	5.65	626.8	546.3	202.9
Tokachihoroka (late Miocene)	This study	8.43	20.12	-2.47	22.6	5.53	458.6	482.2	169.1
Rubeshibe (early Pliocene)	Narita et al.(2012)	9.97	21.6	-0.88	22.5	6.18	510.8	419.3	432.6
Shanabuchi (late Miocene)	Narita et al.(2012)	10.59	23.44	-1.61	25.1	6.62	775.9	547.8	528.5

Notes: MAT = Mean Annual Temperature, WMMT = Warm Mean Monthly Temperature, CMMT = Cold Mean Monthly Temperature, MART = Mean Annual Range of Temperature, GROSEA = length of Growing season, GSP = Growing Season Precipitation, 3-WET = Precipitation during the three Wettest months. 3-DRY = Precipitation during the three Driest months.

③ 本別植物群

本別町に分布する池田層は、主にトラフ型斜交層理の発達する礫岩、粗粒砂岩層や平行ないし不規則なラミナの見られる砂岩と泥岩の互層、火山灰層を挟む泥岩層より構成され、蛇行河川およびその近傍で堆積した河川相を示した。

大型植物化石群(本別植物群)は、砂岩泥岩互層中や、堆積構造が未発達泥岩層中など多数の層準で含まれることを確認したが、多くの層準においては炭化した圧縮化石で、状態が悪いものであった。それらの多くはタケ亜科と考えられる草本植物で、ヤナギ属やハンノキ属をわずかに含むような河畔ないし湿地林の組成を示した。比較的状態の良い葉や翼果を含む層準は最上部に位置し、シジミ属と考えられる二枚貝化石を含む泥岩層の直上から160点の大型化石群を得た。本層準の植物群組成を検討したところ、カエデ属のムカシチドリノキ*Acer subcarpinifolium*を優占種(45%)とし、ヤナギ属*Salix* sp. cf. *S. bakko* (24%)、ハンノキ属*Alnus* sp. cf. *A. auriei* (17%)がそれに次ぐ組成を示した。本層準からわずかにブナ属のアケボノイヌブナ*Fagus palaeojaponica*も含んでいた(5%)ことは特筆に値する。

④ 十勝幌加層、タウシュベツ層、池田層上部の年代測定結果

ジオクロノロジージャパン株式会社に以下の試料の年代測定を依頼し、以下のK-Ar年代測定結果を得た。

Sample Number	K content (wt.%)	Rad. argon (nl/g)	40 Non Rad. Ar (%)	K-Ar age (Ma)
糠平湖東岸	2.80	1.475	89.0	7.66 ± 1.24
石英斑岩	2.74	1.629	87.5	8.46 ± 1.30
タウシュベツ層	1.76	0.1196	55.3	0.980 ± 0.09
不二川溶岩	1.77	0.1314	55.2	1.08 ± 0.121 1.03 ± 0.07
池田層	1.70	0.1501	82.0	1.29 ± 0.12
猿別凝灰岩	1.66	0.1446	82.0	1.24 ± 0.13 1.27 ± 0.04

十勝幌加層とタウシュベツ層の間の貫入岩体は840万~760万年前ころの後期中新世の時代を示し、十勝幌加層が従来の報告よりもやや古い年代を示す可能性が示唆された。タウシュベツ層中の溶岩は概ね100万年前ころの前期更新世を、本別の池田層の凝灰岩も120万年前ころの前期更新世を示し、両者とも、従来の

報告よりも若い年代を示した。特にタウシュベツ層は先行研究よりも大幅に若い年代を示した点は特筆に値する。

IV. 考察

①各植物化石群の示す古植生と古環境

十勝幌加植物群は*Betula miomaximowicziana*などのカバノキ属やブナ属をはじめとする落葉広葉樹に針葉樹を交え、高地性の常緑広葉樹であるメギ属も含み、東アジアの植生区分における針葉樹混交林(Mixed coniferous forest)に含められる。タウシュベツ植物群も含まれる分類群が十勝幌加層に類似し、カバノキ属、カエデ属をはじめとする落葉広葉樹にトウヒ属などの針葉樹を交え、常緑広葉樹を含まない特徴から、東アジアの植生区分における北方落葉広葉樹混交林(Mixed northern hardwood forest)あるいは針葉樹混交林(Mixed coniferous forest)に相当する。優占種や普遍的に産出する種の近似現生種の生態を考慮すると、十勝幌加・タウシュベツ両植物群は共に高地植物群ないし内陸の植物群であることを示唆している。これらの両植物化石群から推定された古植生は、CLAMP解析の古気候データとも概ね矛盾がなく、降水量の増減が年間で認められるような内陸ないし高地の環境下にあったことが推定される。

一方、池田層の本別植物群は、化石の産状を考慮すると、上記の2つの植物群に比べ、比較的原地性の度合いが強い群集である。このような化石群の産状や蛇行河川の堆積環境から、本別植物群はムカシチドリノキ*Acer subcarpinifolium*やヤナギ属を優占とする河畔の湿地林ないし、湿地の周辺の植生ないし河口付近の植生を示している可能性が高い。

②各植物群の時代と時代的意義

十勝幌加植物群は後期中新世の化石群で、カバノキ属を主体とする高地性の針葉樹混交林植生である。後期中新世の植物化石群は、北海道内ではブナ属のアケボノイヌブナ*Fagus palaeojaponica*を主体とする北方落葉広葉樹混交林植生を示すことが多かったが、十勝幌加植物群の存在から、後期中新世当時の北海道の内陸ないし高地では、ブナ属ではなくカバノキ属を主とする植生が存在することが示唆された。

タウシュベツ植物群は、従来まで後期中新世と考えられていたものが、前期更新世の化石群であることが明らかとなり、十勝幌加植物群に類似するカバノキ属を主とする高地の植生が前期更新世にも存在したことが明らかとなった。大局的に捉えると、本植物群は、北海道内において中期中新世後期以降に認められる冷温帯型の落葉広葉樹針葉樹混交林植生を示し、タウシュベツ植物群の存在からそのようなタイプの植生が少なくとも前期更新世前期まで存在していたことが明らかとなった。

本別植物群は前期更新世の植物化石群で、ムカシチドリノキ*Acer subcarpinifolium*を優占種とする河畔ないし河口付近の河畔林または湿地林を示す。含まれる植物群組成を考慮すると、大局的には十勝幌加植物群、タウシュベツ植物群と同様の冷温帯型の落葉広葉樹針葉樹混交林植生に含められる。

以上の植物化石群の構成分類群は、中期中新世後期から認められる種レベルで現代化した落葉広葉樹や針葉樹が大多数を占める。このことも併せて考慮すると、中期中新世後期から北海道内で認められる冷温帯型の落葉広葉樹針葉樹混交林植生は、前期更新世前期まで認められることが示唆された。

V. 成果発表

①投稿論文

- ・Narita, A., Yabe, A., Uemura, K., and Matsumoto, M., 2020. Late middle Miocene Konan Flora from northern Hokkaido, Japan. *Acta Palaeobotanica*, **60**, 259-295. (本研究の成果の一部を記載)
- ・成田敦史, 乙幡康之, 北海道中央東部糠平湖周辺の植物化石群. (地質学雑誌へ投稿準備中)

②博士論文(中央大学)

- ・成田敦史, 2021. 北海道名寄地域産中期中新世植物化石群の古植生と古環境 (本研究の成果の一部を記載・公表).

VI. 今後の課題

3つの植物化石群に含まれる未同定標本の検討を進め、さらに植物化石群組成を詳細に検討する。また、本別植物群やタウシュベツ植物群は時代的には第四紀にかかる可能性があり、どのタイミングで化石種から現生種へと進化するのかについて検討したい。