

北海道厚真川下流域の後期更新世～完新世の古環境変遷

Environmental analysis of Late Pleistocene to Holocene drilling core in the lowland along the downstream of Atsuma River, Hokkaido, Japan.

岡 孝雄¹・近藤 務²・中村俊夫³・星野フサ⁴・安井 賢⁵・井島行夫⁶・関根達夫⁶・米道 博⁷・宿田浩司⁸・山崎芳樹⁹・乾 哲也¹⁰・奈良智法¹⁰

Takao Oka, Tsutomu Kondou, Toshio Nakamura, Fusa Hoshino, Satoshi Yasui, Yukio Ijima, Tatsuo Sekine, Hiroshi Yonemichi, Koji Shukuda, Yoshiki Yamazaki, Tetsuya Inui, Tomonori Nara

¹アースサイエンス(株)・²(株)北海道技術コンサルタント・³名古屋大学年代測定総合研究センター
タンデトロン加速器年代測定実験室・⁴北海道大学総合博物館(ボランティア)・⁵(有)甲賀地盤調査・
⁶石狩沖積低地研究会・⁷北海道道路エンジニアリング(株)・⁸和光技研(株)・⁹(株)北開測地・¹⁰厚真
町教育委員会

¹Earth Science Co. Ltd.・²Hokkaido Gijyutsu Consultant Co. Ltd.・³Tandetron AMS Dating Laboratory,
Center for Chronological Research, Nagoya University・⁴Museum of Hokkaido University
(volunteer)・⁵Koka Foundation Survey Co. Inc.・⁶Society for study of alluvial plain in the
Ishikari depression・⁷Hokkaido Road Engineering Co. Ltd.・⁸Wakogiken Co. Ltd.・⁹Hokkaisokuchi
Co. Ltd.・¹⁰Board of Education of Atsuma Town

Correspondence author. E-mail: okatakao@abox3.so-net.ne.jp

Abstract

Two drilling cores (46 meters core of AZK-1 and 25 meters core of S60K-1), in the lowland along the downstream of Atsuma River, southern Hokkaido, were investigated based on lithologic observation, microbiostratigraphy (pollen and diatom), tephrochronology and radiocarbon dating (¹⁴C dating; AMS).

AZK-1 drilling hole, located in the river mouth area of Atsuma, is composed of AZK-1-1 (last inter-glacial stage deposits), AZK-1-2 (buried terrace deposits, fluvial), AZK-1-3 (upper part of so-called "Chuseki formation") and AZK-1-4 (artificial bank) upward stratigraphically.

S60SK-1 drilling hole, located in the town area of Kamiatsuma, is divided thirteen lithological units. All units of S60SK-1 drilling hole are compose the upper part of so-called "Chuseki formation".

Diatom analysis is very useful for the study of "Chuseki formation" under the influence of sea water especially. The stage of brackish water of AZK-1 core is post-era, while one of S60SK-1 core is about five thousand years ago.

Keywords: Atsuma River, Pollen Analysis, Diatom Analysis, Jomon-Tansgression, Tephra

はじめに

3つの海（太平洋・日本海・オホーツク海）と3つの海峡（津軽・宗谷・根室）に囲まれ長い海岸線を有する北海道の沿岸域には多様な沖積低地と多様な沖積層が存在している（岡, 2006）。第二次大戦後の高度経済成長の下で、沖積低地は産業・民生用にさまざまな開発が行われ、その基礎として膨大なボーリング資料が蓄積され、近年、沖積低地を主対象とする地盤ボーリング資料のデータベース化や沖積層の高精度解析（堆積システムに着目）も盛んになってきた。このような全国的取り組みに呼応するように、北海道においても動きがあるが、著者らも沖積層研究推進の一端を担いたいとの思いで、最近「石狩沖積低地研究会」を立ち上げた。その最初の取り組みとして、厚真川下流域の沖積層研究を取り上げることにした。この地域を取り上げた理由としては、コンパクトな広がり地域で全体が把握しやすいこと、ボーリング資料が豊富なこと、地元自治体（厚真町）の協力が得られること、流域に縄文早期以降を主体とする豊富な遺跡が存在し沖積層と密接な関連があることなどである。今回、北海道の厚真川下流域の河川改修に関連する調査ボーリング試料（コア）と厚真町の公営住宅建設工事関連のボーリング試料の検討の機会を得、名古屋大学年代測定総合研究センターにより¹⁴C年代測定を行うことが可能となったので報告を行う。

調査研究を進めるにあたり、北海道胆振総合振興局室蘭建設管理部苫小牧出張所、厚真町・同教育委員会、名古屋大学年代測定総合研究センターおよび石狩沖積低地研究会の各メンバーが所属する関係職場の関係各位にご理解・ご協力をたまわった。記して、感謝の意を表します。

1. ボーリングコアとその解析（肉眼鑑定・試料採取）

厚真川河川改修工事に関連するボーリング試料（コアなど）は、図1に示す厚真川下流の浜厚真～上厚真川南方間の東側築堤に沿う5孔（AZK-1～5）である。そのうち今回は、河口に近いAZK-1孔（孔口標高5.81m；コア長46m；2012年12月調査）を研究対象とした。コアの一部は1m間隔の標準貫入部分（30cm～30cm+）最下部部分8cmがプラスチック管瓶に保管されている。管瓶内のものも含めてコアは全部について、必要に応じて切り分けその断面を主体に写真撮影および肉眼観察（スケッチ）を行い、土質名・特徴などを記述した。分析試料としては、珪藻・花粉分析用に泥～砂質泥部分を採取し、特に珪藻分析用の採取は1m毎を基準とした。その他、観察中に火山灰または軽石の含有部について火山灰同定試料とし、植物破片・木片・貝殻・腐植物などを¹⁴C年代測定用試料とし慎重に採取した。

厚真町の公営住宅建設工事関連のボーリング試料は1985年7月調査（S60K-1孔：孔口標高約7.2m・ボーリング深度25m）の古いもので、管瓶試料（1m間隔の標準貫入部分の最下部部分）が標本ケースとして、町教育委員会保管庫に保存されていた。これについては、コア試料としては断続的であるが、簡便な観察を行い、特に珪藻・花粉分析用試料を取り分け、軽石・貝殻片などを火山灰同定・¹⁴C年代測定用試料として採取した。

検討対象としたAZK-1およびS60K-1孔については、いずれもボーリング調査の際に柱状図が作成されており、それらを参考にして改めて観察結果に基づいて総合柱状図を作成した。AZK-1については、ボーリング調査の全孔に及ぶ総合的解析の報告書があり、それも参考にした。

解析結果の詳細の説明は今回は割愛し、6の総合解析と総合柱状図2図（図6・7）で概略を説明する。

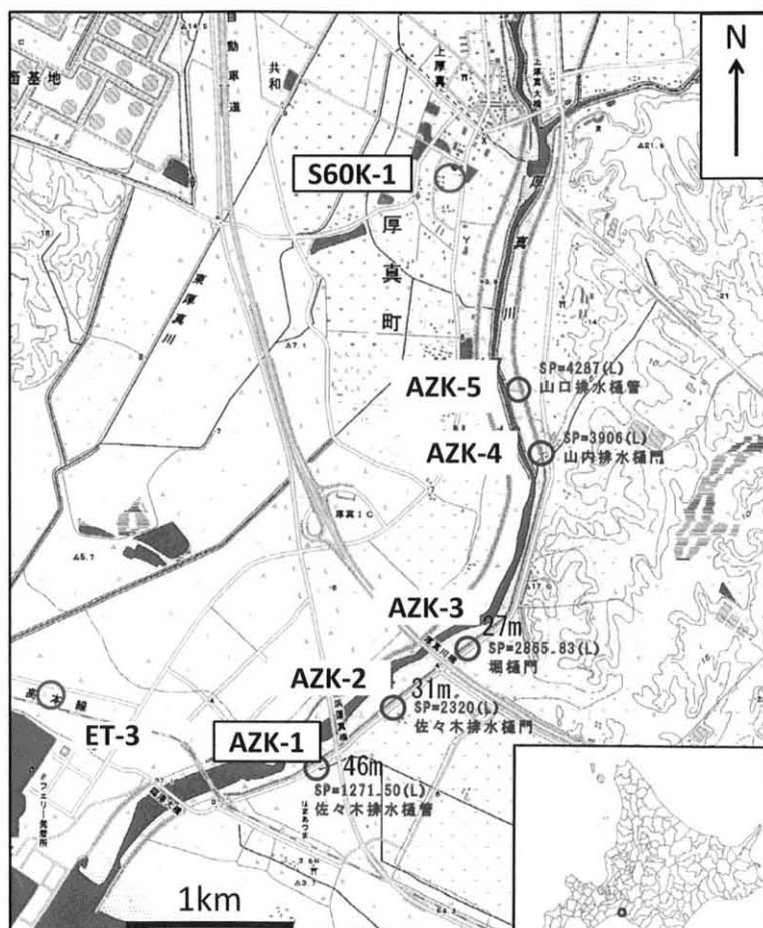


図1 厚真川下流域における解析したボーリング孔の位置
Fig.1 Localities of drilling holes (cores) studied along the down stream of Atsuma River.

2. 花粉分析

花粉分析はAZK-1孔、S60K-1孔について分析を行った。分析方法は星野・木村(1980)を一部改良して行った。すなわち、10%KOH・HFでアトリス処理を実施し、グルセリンゼリーで封入した。検鏡はカールツァイス正立顕微鏡Axioskopを使用し、1,000倍で同定した。以下に、それぞれの孔毎に解析の経緯と結果について概略的に説明する。

AZK-1孔(図2)

48試料を処理したが、このうち18試料は10%KOH処理時にフミン酸の反応が無く、分析を中止した。他の30試料はわずかに10%KOH処理時にフミン酸反応が見られたので分析を最後まで進めたが、花粉の含有量は少なかった。特に、花粉・孢子組成図(図2)※印の深度30.38m~30.35mと24.42m~24.50mの2試料は花粉総数20個体で、これ以外の5試料は花粉・孢子総数がかろうじて50個体を超えたに過ぎない。図には1または2個体の少量産出の花粉・孢子は表示していない。花粉・孢子的含有量は十分ではないが組成結果から、植生・環境は読み取ることができ、下位よりAZK-1C帯、AZK-1B帯、AZK-1A帯の3花粉帯を設定したが、特徴は次のとおりである。

AZK-1C帯：スギ科が14.9%と多いが、トウヒ属も約23%産出することから冷涼な環境。

AZK-1B帯：コナラ属が増加して行く傾向があるが、シダ類の孢子とミズゴケが多く草原環境。

AZK-1A帯：コナラ属最大の温暖傾向を示し、最下部でクルミ属が多く、水が潤沢で温暖な環境。

S60K-1孔(図3)

準備された試料から、ほぼ均等な深度区分毎に32試料を選び分析を行った。花粉の含有量は全般的に少なく同定に時間を要したが、上部の7試料について花粉・孢子組成図として表示できた(図3)。同定花粉数は星野(1994)を考慮して100個を超えるまで数えた。これらの結果から、下位よ

り S60K-1C 帯、S60K-1B 帯、S60K-1A 帯の 3 花粉帯を設定したが、特徴は次のとおりである。

S60K-1C 帯：ブナ・コナラ属からなる温暖な環境が示唆される。

S60K-1B 帯：イネ科とシダからなる海岸沿いの草原の存在が示唆される。少量のサジオモダカ（深度 6.94m~6.97m）、ミクリ（6.88m~6.91m）の花粉含有は付近に池塘のような水域が存在していたことを示唆し、イネ科花粉 53%の含有は、海岸に面して存在したツルヨシの存在を想起させる。単条溝型孢子の高率の含有が注目される。

S60K-1A 帯：ハンノキ林と湿地の存在が示唆される。

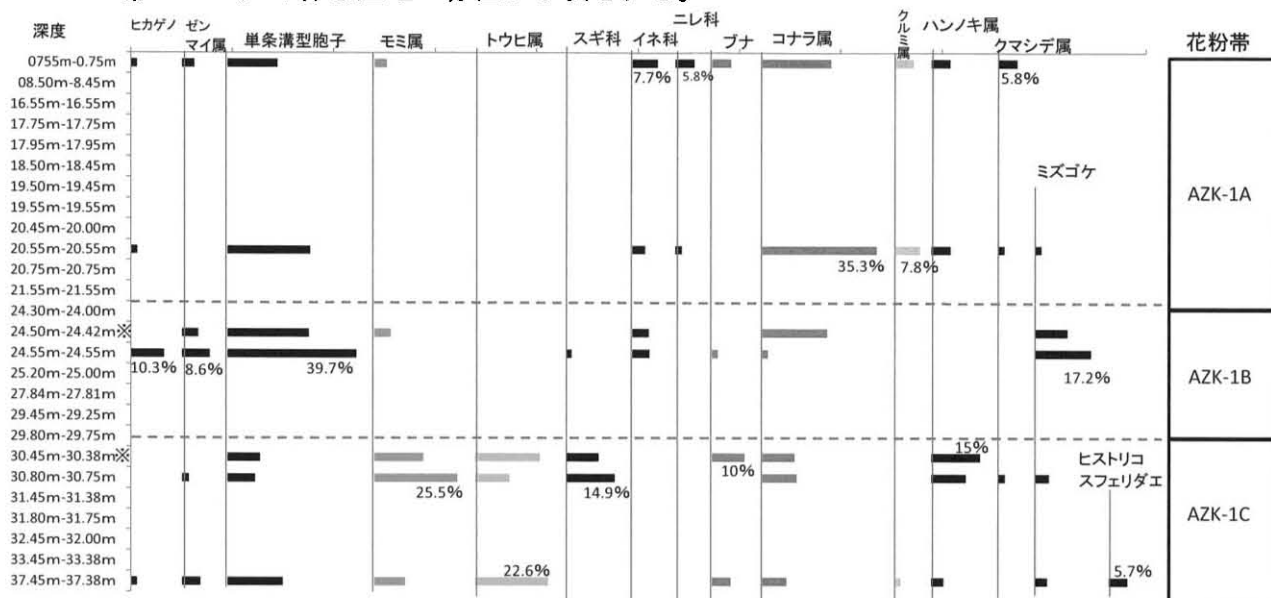


図2 AZK-1 孔の主要花粉・孢子組成図。APG 分類体系により左から右へ表示。ただし、ミズゴケとヒストリコスフェリダはこの限りではない。

Fig.2 Major pollen and spore composition diagram of AZK-1 core.

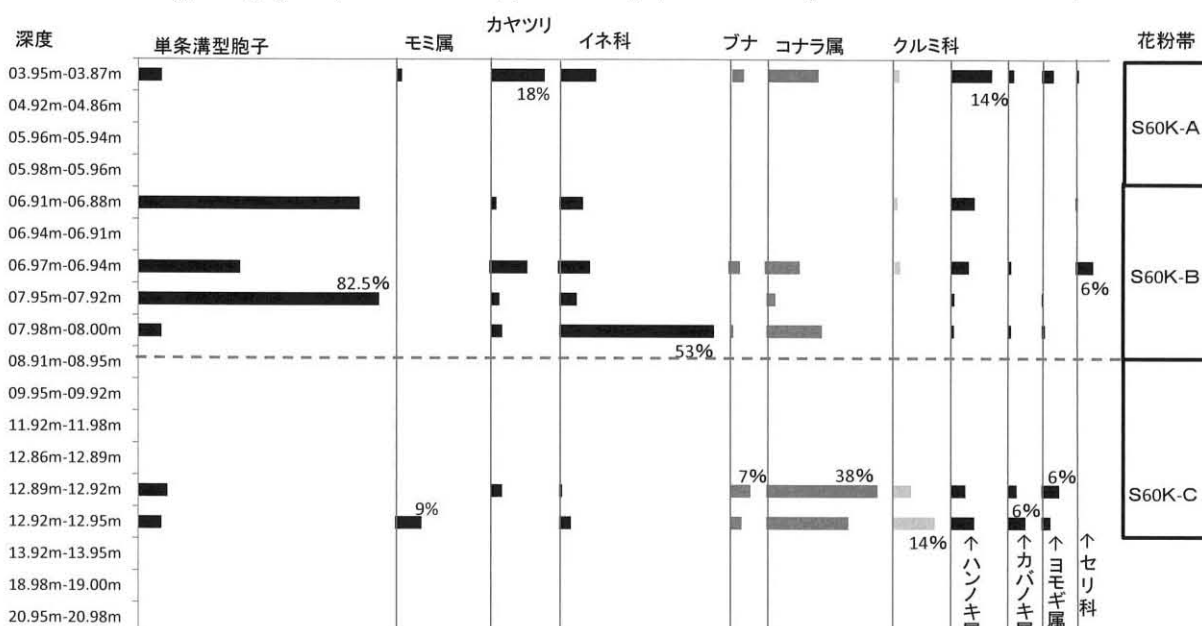


図3 S60K-1 コアの主要花粉・孢子組成図。APG 分類体系により左から右へ表示。

Fig.3 Major pollen and spore composition diagram of 60SK-1 core.

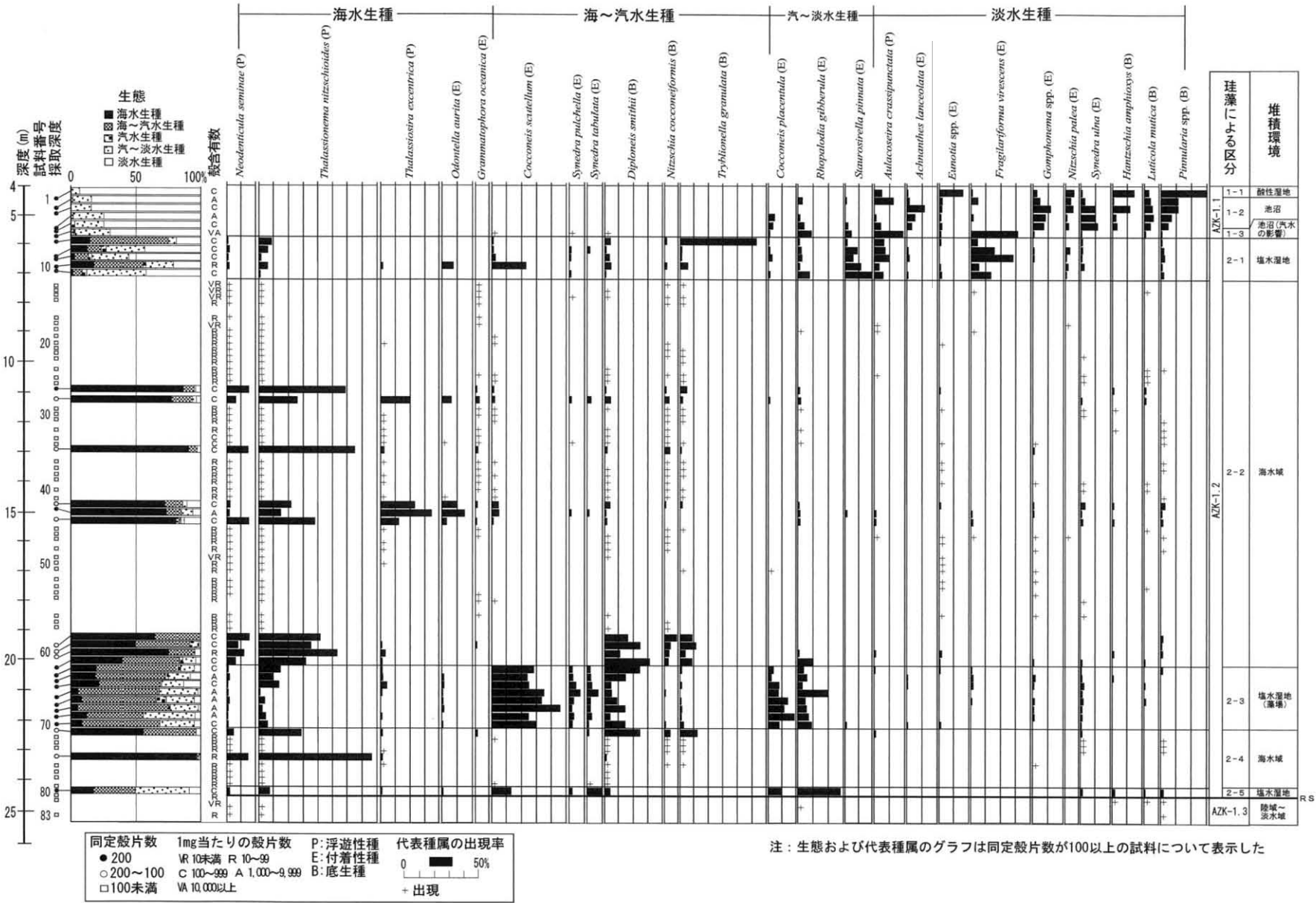


図4 AZK-1孔の珪藻化石組成図
 Fig. 4 Diatom composition diagram of AZK-1 core.

3. 珪藻分析

同定した種数は 200 種以上に及ぶが、その珪藻種の一覧と殻片数などの具体的な一覧表の提示と詳細な説明については紙面の都合により割愛する。AZK-1 孔については深度 25.20m までの沖積層と上部更新統の一部についての分析結果の中間的まとめである。今後、AZK-1 孔の下部（上部更新統）およびほかのボーリング孔についても分析を進め、別に報告する予定である。

分析方法

試料の処理は次の手順で実施した。①乾燥した試料を 0.5~2g 計量、②試料に過酸化水素水(30%) 10ml を加え 2 時間放置後沸騰水を加え 1 昼夜放置、③上澄み液を捨て蒸留水を加え 2 時間放置（2 回繰り返す）、④よく懸濁させ、傾斜法により砂分を除去した後 0.5cc をプレパラート（カバーガラス 18mm×18mm）にマウントメディアで封入。

殻片の同定および算定は 1 枚のプレパラートについて、10×100 の倍率で 200 殻片に達するまで行った。殻片は原則として、全体の 2/3 以上が残されているものについて算定したが狭長な殻片についてはこの限りではない。さらに、検鏡した行数から 1 枚のプレパラート中の殻片数を算定し、懸濁水の希釈割合から、乾燥試料 1mg 当たりの殻片数として算出した。1mg 中の殻片数は VR:10 未満、R:10~99、C:100~999、A:1,000~9,999、VA:10,000 以上で表示した。種の同定は主として Krammer and Lange-Bertalot (1986; 1988; 1991a; 1991b)、Witkowski et al. (2000) や Hasle and Tomas (1997) を用い、分類体系は Round et al. (1990) に従った。また、種の生態（海水生種、海～汽水生種、汽水生種、汽～淡水生種、淡水生種）は、これらの文献のほか Vos and de Wolf (1993)、小林ほか (2006)、加藤ほか (1977) などを参考とした。

珪藻群集による地層区分と堆積環境の推定

[AZK-1 孔]

深度 24.4m 付近を境にして、沖積層（完新統）と更新統に分けて、把握するのが妥当である。

沖積層（完新統）

淡水生種を主体とする AZK-1.1 区分と海・汽水生種（海水生種+海～汽水生種+汽水生種）を主体とする AZK-1.2 区分に区分される。

1) AZK-1.1 区分（試料番号 1~6）：深度 4.45~5.75m 淡水域

淡水生種と汽～淡水生種が 97.5%以上を占め（汽～淡水生種の割合は 6.5~27.5%）、ほぼ淡水域に堆積したものと推定される。種組成から堆積環境の異なる 3 つのユニット（1-1 区分、1-2 区分および 1-3 区分）に細区分される。

1-1 区分（試料番号 1、深度 4.45~4.50m、ペネ試料）：泥炭層中の試料で、淡水生種が 93.5%を占め酸性の湿地～沼沢地。

1-2 区分（試料番号 2~5、深度 4.80m、4.95m、5.45~5.50m、5.55m）：淡水生種が 74~84%を占め、池沼（一部半乾半湿地）。

1-3 区分（試料番号 6、深度 5.75m）：淡水生種が 70%を占めるが、主に汽水域に分布する種を少量含み、わずかに海水の影響のある池沼。

2) AZK-1.2 区分（試料番号 7~80）：深度 5.95m~24.30m 海水域

海・汽水生種が優勢な区分で、種組成から堆積環境の異なる 5 つのユニット（2-1 区分、2-2 区分、2-3 区分、2-4 区分および 2-5 区分）に細区分される。

- 2-1 区分 (試料番号 7~11、深度 5.95m~6.95m) : 沿岸部の塩水湿地。海・汽水生種と汽~淡水生種、淡水生種が混合して出現し、海・汽水生種の出現割合は 12.5~75%と試料毎に大きく変化する。淡水と海水が混合する沿岸部の塩水湿地 (salt marsh) の環境が推定される。種組成から堆積環境の異なる 2-1-1 区分 (試料番号 7、深度 5.95m、塩水湿地-泥質干潟-)、2-1-2 区分 (試料番号 8・9、深度 6.45m~6.50m ペネ試料・6.55m、塩水湿地-淡水の流入大-)、2-1-3 区分 (試料番号 10、深度 6.7m~6.75m、塩水湿地-藻場-) および 2-1-4 区分 (試料番号 11、深度 6.95m、塩水湿地-淡水の流入大-) の 4 つのユニットに細区分される。
- 2-2 区分 (試料番号 12~62、深度 7.45~20.45m) : 外洋水の影響を受けた海水域。全般に海水生浮遊性種の *Thalassionemanitzchioides* が優占種となる区分で、一般に海水生浮遊性種の *Neodenticulaseminae* や *Thalassiosiraexcentrica* を伴う 2-2-1 区分 (試料番号 12~58、深度 7.45m~14.45m、外洋水の影響を受けた海水域) と、海~汽水生底生種の *Diploneissmithii* を伴う 2-2-2 区分 (試料番号 59~62、深度 19.55m~20.45m、沿岸域に近い海水域) に細区分される。
- 2-3 区分 (試料番号 63~70、深度 20.55m~22.15m) : 海・汽水生種の出現割合は 55~84% (海生種の割合は 5~21%) で塩水湿地 (藻場)
- 2-4 区分 (試料番号 71~79、深度 22.20~24.30m) : 試料番号 68・75 では海・汽水生種の出現割合は 97.1~99.2%で、外洋水の影響を受けた海水域。
- 2-5 区分 (試料番号 80、深度 24.30m~24.42m) : 層相は泥炭質 (腐植質) シルトで、火山ガラスや軽石を含む。海・汽水生種の出現割合は 49.5%である (海水生種 17%、海~汽水生種 32.5%、汽水生種 0%、汽~淡水生種 41.5%、淡水生種 9%)。海~淡水生付着性種に富むことから、水生植物が繁茂するような池沼が沿岸部にあり、そこから淡水が流入するような塩水湿地の環境が推定。

更新統

1) AZK-1.3 区分 (試料番号 81~83、深度 24.42m~25.20m) : 池沼~半乾半湿地?

殻片含有量は極めて少なく VR~R である。Ac4 層に相当する。試料番号 81 (深度 24.42~24.45m) は泥炭質シルト (黒ボク土? の記載) で軽石や火山ガラスを多く含む。層相は試料番号 80 (深度 24.00~24.30m) と類似するが、珪藻の含まれ方や組成は全く異なる。*Thalassionemanitzchioides* や海水生浮遊性種の中心目 (Centrales) の破片とともに、比較的保存の良い“陸生珪藻種”でもある *Pinnularia borealis*、*Hantzschiaamphioxys* などがわずかに出現する。試料番号 82 (深度 24.55m) は砂質シルトで、*Thalassionemanitzchioides* や中心目の破片とともに、汽~淡水生付着性種の *Rhopalodiagibberula* のみならずかに出現する。試料番号 83 (深度 25.00~25.20m) も砂質シルトで、*Thalassionemanitzchioides* や中心目の破片とともに、*Pinnularia borealis* がわずかに出現する。

殻片数が少なくはっきりした環境の復元は困難であるが、上記の出現状況から淡水域や半乾半湿地の環境が推定される。なお、海水生種は殻が丈夫な種ばかりであることから、誘導化石である可能性が大きい。

[S60K-1]

珪藻群集の特徴から大きく 2 つ (淡水種を主体とする 1 区分と海~汽水種を主体とする 2 区分) に区分される。また、群集組成の相違から、各区分はそれぞれ 2 つ (1-1・1-2、2-1・2-2 区分) に細分される。

1-1 区分 (試料番号 1~4、深度 1.88~4.92m) : 淡水生種が 90%以上を占める。

1-2 区分 (試料番号 5~10、深度 5.94~8.00m) : 泥炭および泥炭質シルトの層準に相当し、淡水生種と汽~淡水生種の合計で 99%~100%を占める。

2-1 区分 (試料番号 11・12、深度 8.91~9.915m) : 海・汽水生種 (海生種+海~汽水生種+汽水生種) が 75.5~86.5%を占める。

2-2 区分 (試料番号 13~28、深度 10.95~24.895m) : 一部の試料 (試料番号 21、22、26) を除き、殻片含有量は少なく、特に試料番号 18、19 (シルト粒子のほとんどは火山ガラス) は非常に少ない。

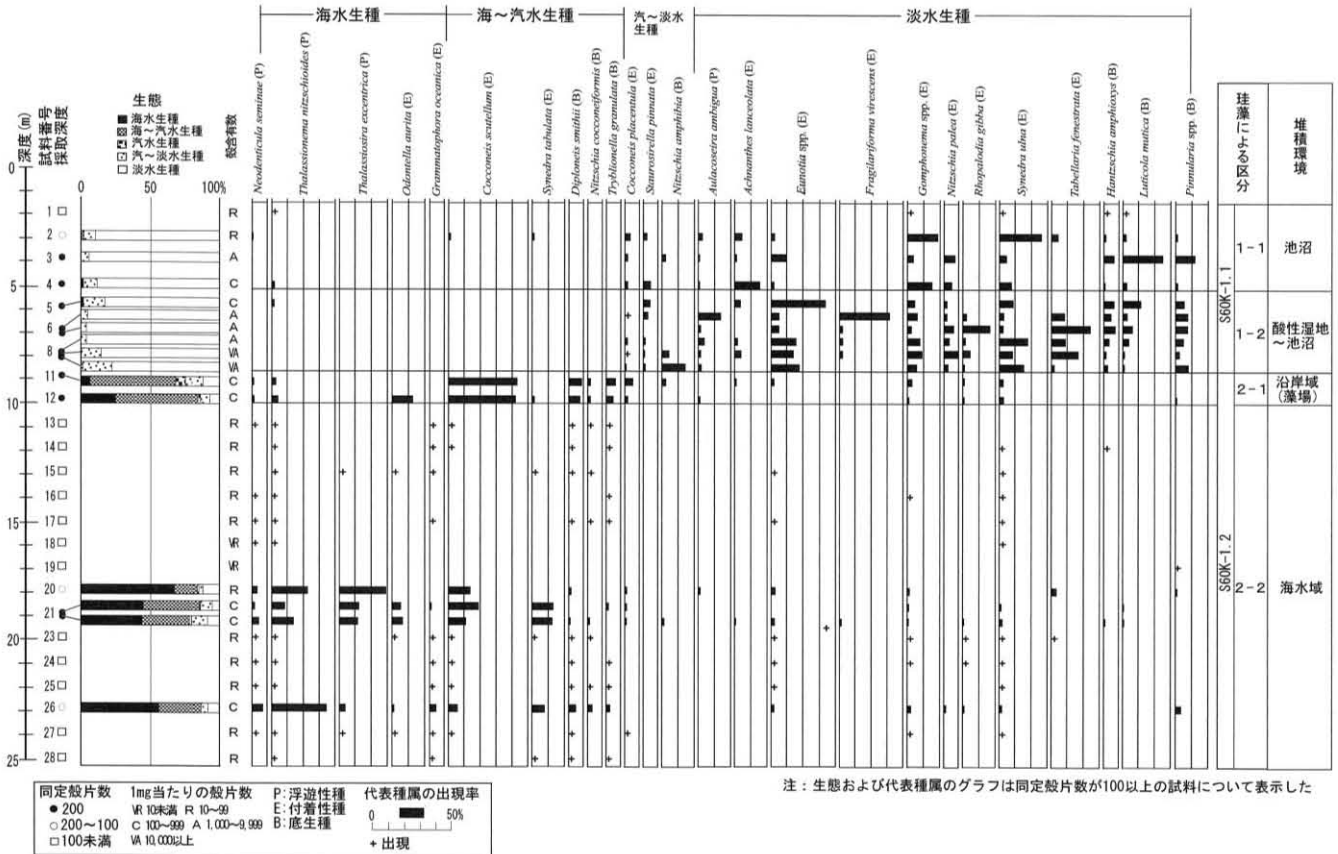


図5 S60K-1孔の珪藻化石組成図

Fig.5 Diatom composition diagram of S60K-1 core.

4. 火山灰同定

試料について、鏡下観察と屈折率測定を行った。具体的には、火山灰分析試料を水洗後、自然乾燥させ、1/4~1/8mmと1/8~1/16mmに篩分けし、偏光顕微鏡および双眼実体顕微鏡下で構成粒子の特徴を観察した (火山ガラスの形態、重鉍物組成は1/4~1/8mmの粒径のものを使用)。屈折率測定は各分析試料から火山ガラス・斜方輝石を手選し、測定試料とした (1/8~1/16mmの粒径のものを使用)。測定には温度変化型屈折率測定装置を用い、1試料につき30個測定した。テフラの判定・同定は、岩石学的・鉱物学的特性については春日井ほか (1980)、町田・新井 (2003)、近藤ほか (1996 ; 2013)、近藤 (2012) などを、地質学的産出状況については百瀬ほか (1979) および 近藤ほか (1984) から推察した。

S60K-1・AZK-1の2孔について以下に同定結果を示す。

AZK-1 (同定の詳細理由は表1に示す)

- 1) 深度 4.45m~4.50m: Ta-b の可能性大
- 2) 深度 4.60m~4.65m: Ta-b の可能性大
- 3) 深度 21.95m (試料1・2): Ta-d (二次堆積) の可能性大
- 4) 深度 24.37m (試料A・B): Spf1 または Spfa-1 (二次堆積) の可能性
- 5) 深度 24.75m (黒ボク中): Kt-1 起源 (別テフラ起源も混入、二次堆積)
- 6) 深度 24.95m (黒ボク中、風化顕著): Kt-1 起源主体、別テフラ起源混入明瞭。
- 7) 深度 25.00m~25.20m (風化テフラ): Kt-1 の可能性極めて大。

S60K-1 (軽石形態・鉱物組成記号は表1に準ずる)

- 1) 深度 0.65m~1.00m: 火山ガラスの形態 (bw)・軽石形態 (fib, spo)、ガラス屈折率 (1.498-1.501)、斜方輝石の屈折率 (1.709-1.715)、有色鉱物 opx > cpx から樽前火山 Ta-b の可能性大。
- 2) 深度 24.925m~24.95m: ガラス屈折率 (脱水; 1.529-1.534・1.530-1.533 集中)、斜方輝石屈折率 (1.708-1.711)、火山ガラス (rich)・軽石形態 (spo, fib)、有色鉱物 (poor) opx・cpx から Ta-d の可能性大。
- 3) 深度 24.895m~24.925m: ガラス屈折率 (脱水; 1.530-1.537)、斜方輝石屈折率 (1.709-1.718) と火山ガラス (rich)・軽石形態 (spo, fib)、有色鉱物 (poor) opx から Ta-d の可能性大。

表1 AZK-1孔の火山灰同定結果

Table 1 Results of tephra analysis of AZK-1 core .

試料深度(m)	試料名・状況	火山ガラス特質など	屈折率		有色鉱物	同定	コメント
			火山ガラス	斜方輝石			
4.45~4.50		pm(spo,fib)	1.496-1.500 (1.499-1.500集中)	1.708-1.715	opx>cpx	Ta-b	可能性大
4.65-4.60		pm(spo,fib)	1.497-1.502 (1.500に集中)	1.711-1.716	opx>cpx	Ta-b Ta-b	可能性大 可能性大
21.95~21.95	試料-1 風化顕著	pm(spo,fib)	1.530-1.536 (1.533-1.534集中)	検出せず		Ta-d	二次堆積
21.95~21.95	試料-2 風化顕著	pm(spo,fib)	1.531-1.537 (1.535-1.537集中)	検出せず		Ta-d	二次堆積
24.37~24.37	試料A・B クホク中 試料B	(rich)pm.(fib)	1.500-1.506 (1.502-1.505集中)	1.727-1.732 (1.729-1.731集中) 1.709-1.718 低率混入	opx>cpx>(ho)	Spfa-1 別テフラの混入の可能性	二次堆積
24.75~24.75		(rich)pm.(fib, spo),bw * 初原Kt-1に角閃石は殆ど含まれないことから判断した。	1.501-1.506 (1.503に集中)	1.706-1.712 1.720-1.729	poor opx>cpx>ho	別テフラ Kt-1	混入 二次堆積
24.95~24.95	風化顕著	pm.(spo,fib) * 初原Kt-1に角閃石は殆ど含まれないことから判断した。	1.499-1.503 (1.501に集中)	1.709-1.716 1.723-1.731	poor opx>cpx>ho	別テフラ等 Kt-1起源	混入明瞭 主体
25.20~25.00	風化テフラ	pm.(spo,fib) ☆TMK孔テフラ分析結果(近藤ほか, 1996)のKt-1の下部と同じ特性を示し同一テフラと判定。	1.500-1.503 (1.500-1.501集中)	1.706-1.713 1.724-1.729	opx>cpx		Kt-1の可能性極めて大

pm: 軽石、fib: 繊維状
spo: スポンジ状、g: v.glass
bw: バブルウォール状(泡壁状)
opx: 斜方輝石
cpx: 普通輝石
ho: 角閃石

5. ¹⁴C年代測定 (AMS)

AZK1-865、AZK1-946 の2試料は化学洗浄処理のあとに回収された炭素量が極めて少なく誤差が大きくなった。測定結果は表2のとおりである。

表2 年代測定 (AMS) の結果

Table 2 Result of ¹⁴C-dating (AMS).

試料番号	ボーリング孔での深度 (m)	試料材料	測定番号	測定値	暦年	備考
AZK1-865	8.65	草木茎・海藻	NUTA2-21014	293±51 yr.BP		海藻様物
AZK1-946	9.46	植物片	NUTA2-21015	1,236±82 yr.BP		
AZK1-1776	17.76	貝殻	NUTA2-21012	8,205±45 yr.BP		
AZK1-3741	37.41	貝殻	NUTA2-21013	>43,925 yr.BP		
S60K1-796	7.96	木片	NUTA2-21010	4,918±41 yr.BP		
S60K1-2388	23.88	貝殻	NUTA2-21011	7,968±44 yr.BP		

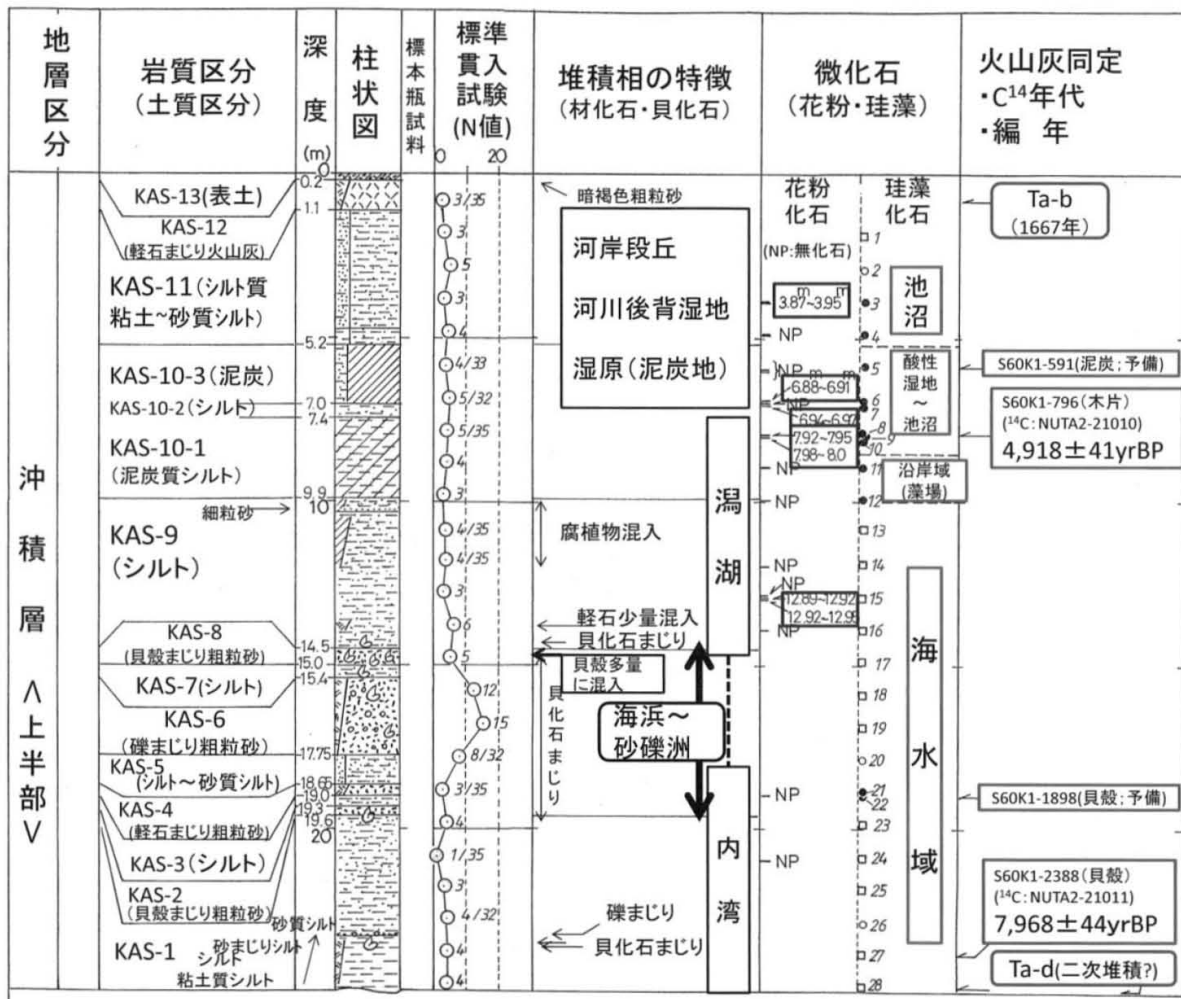


図6 S60K-1孔の総合柱状図

Fig.6 Generalized geological column of S60K-1 drilling.

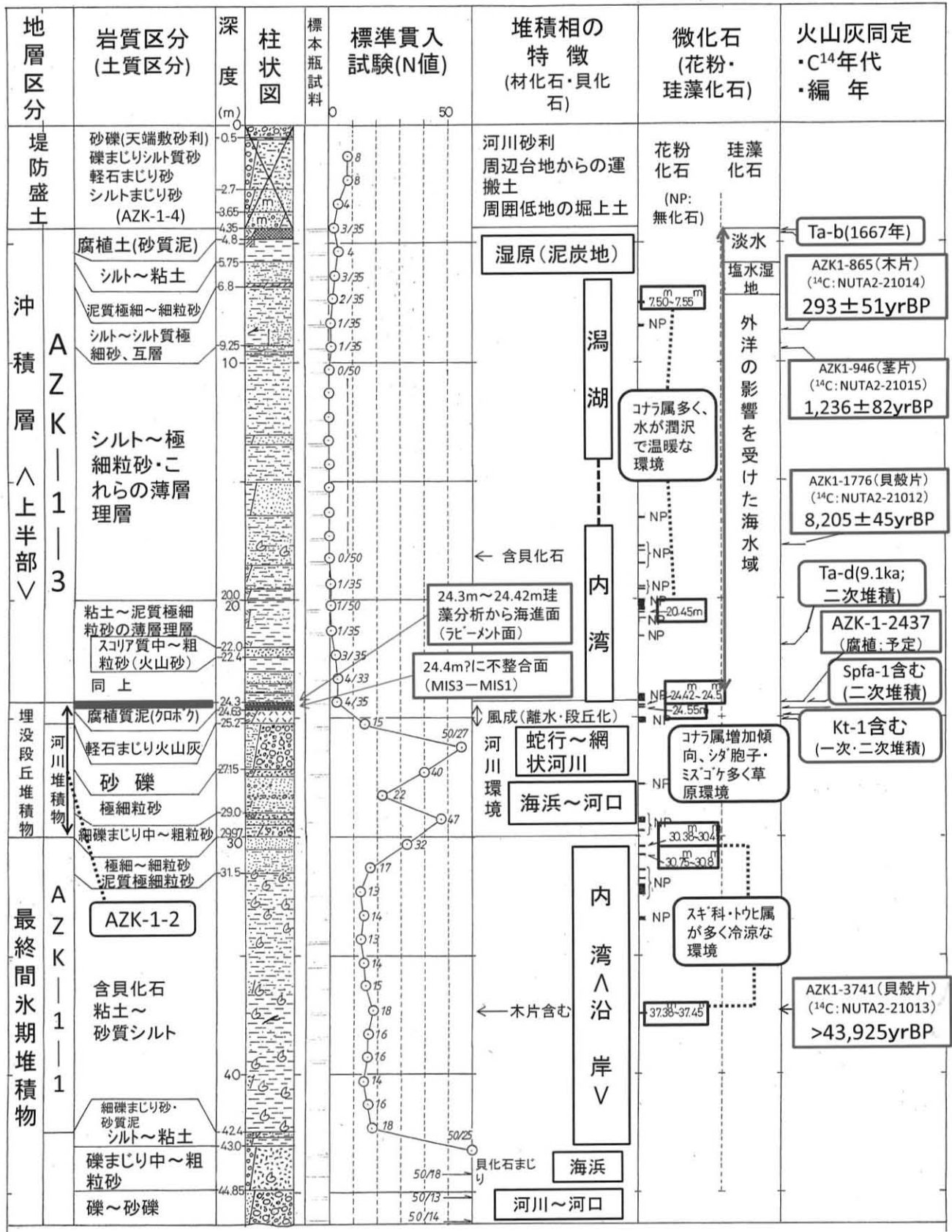


図7 AZK-1孔の総合柱状図

Fig.7 Generalized geological column of SZK-1 drilling.

6. 総合解析、考察および今後の課題

検討対象とした AZK-1 および S60K-1 孔について、いずれもボーリング調査の際に柱状図が作成されているが、それらを参考にして肉眼鑑定、花粉分析、珪藻分析、火山灰同定および ^{14}C 年代測定の各結果を総合化して総合柱状図 (図 6・7) を作成した。その結果、以下のことが明らかになった。

AZK-1 孔 (図 7 ; 孔口標高 5.81m ; ボーリング深度 46m)

岩質 (土質) 区分では、下位より AZK-1-1、AZK-1-2、AZK-1-3 および AZK-1-4 に区分できる。

AZK-1-1 (深度 29.97m 以下) : 最終間氷期堆積物で貝化石を多産する泥質堆積物 (内湾) を主体とするが、最下部は礫~砂礫 (河口~海浜) であるが、基底までは到達していないと思われる。西側の静川台地のボーリング孔では近藤ほか (1984)、近藤ほか (1996) でその存在が確認されている。主体を成す泥質堆積物は N 値が 15 前後と、沖積層のそれと比較して固結度が進み、深度 37.41m の ^{14}C 年代は $>43,925\text{yr. BP}$ である。いわゆる厚真層に対比できる。

AZK-1-2 (深度 24.4m? ~29.97m) : 下位層から上方粗粒化で移行しているようにもとらえられるが、河川成礫層と風成層 (火山灰・黒ボク) をともなうことから埋没段丘堆積物とみなした。珪藻化石について、試料番号 80 (深度 24.30m~24.42m) は軽石・火山ガラス混じり泥炭質 (腐植質) シルトで、下位の試料番号 81 (24.42m~24.45m) と層相は似ているが、珪藻の出現状況が全く異なっている。試料番号 80 (AZK-2-5 区分) には多くの珪藻が出現し、海水と淡水が混合する塩水湿地の環境が推定される。一方、試料番号 81 (AZK-1.3 区分) は極めて貧相な珪藻群集で、半乾半湿地の環境が推定される。したがって、24.30m~24.42m の間に完新統の基底 (海進面 ; ラビーメント面) が位置すると判断した。なお、最上部の黒ボク中にはクッタラ火山 Kt-1 軽石の混入が確かめられ、その下位の風化火山灰が Kt-1 そのもの (4 万 + α 年前) であり、主体は最終氷期前半と思われる。

AZK-1-3 (深度 4.35m~24.4m?) : 沖積層上半部で縄文海進ピーク前からその後の海退期にかけての堆積物で、東京地域のいわゆる有楽町層相当の地層である。上述の海進面の認定から、厚真川周辺の河岸段丘を埋没するように堆積が開始している。深度 17.76m に含まれる貝殻片の ^{14}C 年代は $8,205 \pm 45\text{yr. BP}$ であり、最下部には二次堆積ながら、樽前火山 Ta-d (9.1ka) 起源の軽石が含まれていることも傍証となる。このことは、AZK-1 孔の場所が、沖積層が厚く堆積する埋没谷の中軸に位置していないことを意味する (おそらくその軸はさらに西に存在)。微化石では特に、珪藻化石がきめ細かい間隔で分析され、下位から AZK-1-2 の 2-5 区分 (塩水湿地) → 2-4 区分 (外洋水の影響を受けた海水域) → 2-3 区分 (塩水湿地 : 藻場) → 2-2 区分 (主要部分 ; 外洋水の影響を受けた海水域) → 2.1 区分 (塩水湿地) → 1 区分 (淡水域) の海進~海退の堆積環境変化が解明された。一方、花粉化石については泥質試料の大半が無~貧化石であり、環境変化は断片的なことしか分からなかった。このような両微化石の含有の差異は、沿岸流など外洋の影響が大きいことも反映していると思われる。なお、珪藻化石の 1 区分 (淡水域) は岩相的には腐植質泥で湿原 (泥炭地) の存在を示す。なお、主体を成す泥質相の N 値は 0~1 でいわゆる「超軟弱泥層 (粘土)」であり、AZK-1-1 (最終間氷期堆積物) のそれと対照的である。

AZK-1-4 (深度 0.0m~4.35m) : 堤防盛土で人工的改変の産物である。

S60K-1 孔 (図 6 ; 孔口標高約 7.2m ; ボーリング深度 25m)

岩質(土質)区分では、KAS-1~KAS-13に区分したが、ボーリング深度が限られ、その全体がAZK-1孔のAZK-1-3(沖積層上半部)に対応する。具体的な証拠としては、 ^{14}C 年代について深度23.88mに含まれる貝殻片について7,968 \pm 44yr. BP、深度7.96mの木片について4,918 \pm 41yr. BPであり、火山灰について深度24.895m~24.95m間に含まれる軽石についてTa-d(9.1ka)起源、深度0.65m~1.00mの軽石質テフラについてTa-b(1667年)である。さらに、珪藻化石については下位より、S60K-1・2の2-2(海水域)→2-1(沿岸域;藻場)→S60K-1・1の1-2(酸性湿地~池沼)→1-1(池沼)の堆積環境変化がとらえられ、AZK-1孔と同様な海進~海退の変化が認められるが、海退の傾向、すなわち汽水域(沿岸域)への以降は5,000y. BP頃(ただし暦年でない)で、AZK-1孔のそれ(塩水湿地への移行)が紀元後(^{14}C 年代1,236 \pm 82yr. BP以降)であることと大きなちがいがあられる。このことは、AZK-1孔が臨海部に位置するのに対して、S60K-1孔がより内陸に位置しており、場の違いを反映していることは明らかである。

まとめおよび今後の課題として以下のことがあげられる。

- ①AZK-1・S60K-1の両孔についてコア解析の機会を得、沖積層上半部の堆積環境の変化を、特に珪藻化石により詳細に解明できた。埋没段丘堆積物とその下位に最終間氷期堆積物の存在を確認できた。沖積層のより厚い、埋没谷の確認はより西寄りの地域で、より長尺のボーリングコアの検討の機会を得て、今後確かめるべきである。
- ②上の両孔の沖積層の解析結果の比較で、厚真川の上流へ向かって、汽水・淡水域化がより早期に進行しているという自明のことが具体的に確かめられたが、今後は、厚真市街など中流域などでもそれが確認できれば、古地理復元などにおいて極めて有意義である。恐らく、その際には陸成環境と保存の観点から花粉化石が重要な役割をはたすであろうと予想される。
- ③両孔を結ぶようにAZK-2~5の4孔のコア試料または標準貫入試験標本(1m毎管瓶)が存在しており、現在解析途中であり、海岸部にはET3孔など一部のコア解析が取り組まれたボーリング孔が存在している(百瀬ほか, 1979; 近藤, 2012)。さらに周辺には多数のボーリング資料が存在し、沖積層についての断面解析の試みもある(岡ほか, 2012)。これらについては稿を改めて、取りまとめを行い、より詳細な堆積環境ボーリング資料変化・古地理復元などを提示したい。
- ④厚真川の中~上流域には縄文早期以降を主体とした遺跡が多数存在し、それらは、最終氷期以降の河川変動で形成された数段の段丘上に存在しており、厚真川中~下流域の沖積層はこれら遺跡・段丘群と密接な関連がある。そのためにも、厚真川中~上流域の沖積層、段丘・段丘堆積物の調査研究も進めて行くべきである。
- ⑤AZK-1孔では一昔前の「沖積層(海進堆積物)」(=最終間氷期堆積物)の存在が明らかになったが、周辺台地にも存在が認められており(近藤ほか, 1984など)、地殻変動の影響も含めて、今後の重要な研究課題となる。

参考文献

- Hasle G. R. and Tomas C. R. (1997): Marine diatoms. Tomas C.R. ed. Identifying Marine Phytoplankton. 5-385. Academic Press, Harcourt Brace & Company.
- 星野フサ・木村方一(1980)花粉分析法—花粉化石からどのようなことがわかるか。—北海道5万年史—。郷土と科学編集委員会。115-137。

- 春日井 昭・藤田 亨・細川貢史朗・岡村 聰・佐藤博之・矢野牧夫 (1980) : 南部石狩低地帯の後期更新世のテフラ-斜方輝石の屈折率と Mg-Fe 比との比較研究- . 地球科学, 34, 1-15.
- 加藤君雄・小林 弘・南雲 保 (1977) 八郎瀉調整池のケイソウ類. 八郎瀉調整池生物相調査会報告, 63-137.
- 小林 弘・出井雅彦・真山茂樹・南雲 保・長田敬五 (2006) : 小林弘珪藻図鑑, 第1巻. 531pp., 内田老鶴圃.
- 近藤 務 (2012) : 払沖積低地浜厚真付近のコア堆積物層の堆積環境・年代推察の試み—ETA-3 孔での1事例—. 日本地質学会北海道支部個人講演会要旨.
- 近藤務・五十嵐八枝子・吉田充夫・赤松守雄 (1984) : 北海道苫小牧市静川ボーリング・コアにみられる第四系. 第四紀研究. 22. 313-325.
- 近藤 務・五十嵐八枝子・吉田充夫・井上俊和・平 信行・山崎正道・岡村 聰・前田寿嗣・嵯峨山 積・菅原 誠・安井 賢 (1996) : 石狩低地帯最南部地下の第四系—特に最終間氷期の相対的海水準変化の検討—. 地質学雑誌, 102, 312 - 319.
- 近藤 務・岡 孝雄・乾 哲也・井島行夫・関根達夫・米道 博・星野フサ・宮塚義人・奈良智法・石狩沖積低地研究会 (2013) : 北海道厚真川流域の沖積層の分布と層序—上厚真コア標本でのテフラ Ta-d の検出—. 日本地質学会北海道支部個人講演会 (2013 年 4 月 27 日) 要旨.
- Krammer K and Lange-Bertalot H (1986) : Susswasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae, 1 Teil : Naviculaceae. 876p. Gustav Fischer, Verlag, Stuttgart.
- Krammer K and Lange-Bertalot H (1988) : Susswasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae, 2 Teil : Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. 610p. Gustav Fischer, Verlag, Stuttgart.
- Krammer K and Lange-Bertalot H (1991a) : Susswasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae, 3 Teil : Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. 576p. Gustav Fischer, Verlag, Stuttgart.
- Krammer K and Lange-Bertalot H (1991b) : Susswasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae, 4 Teil : Achnantheaceae Kritische Ergänzungen zu *Navicula (Lineolata)* und *Gomphonema* . 437p. Gustav Fischer, Verlag, Stuttgart.
- 町田洋・新井房夫 (2003) : 新編火山灰アトラス [日本列島とその周辺], 東京大学出版会, 東京, 336 p.
- 百瀬 治・岩田研二・用田明甫・近藤 務・根田潤一・石井次郎 (1979) : 北海道勇払郡浜厚真付近の地質および土質の特徴 (その1). 北海道土質工学会北海道支部技術報告集, 19, 119-128 .
- 岡 孝雄 (2006) : 北海道沿岸域の沖積層研究の現状. 地質学論集, 59, 53-72.
- 岡 孝雄・近藤 務・関根達夫・乾 哲也・米道 博・沖積低地研究会 (2012) : 北海道石狩低地帯南東・厚真川流域の沖積層の構造と層序に関する検討. 日本応用地質学会北海道支部研究発表会予稿集, 32, 29-32.
- Round F E, Crawford R M and Mann D G (1990) : The Diatoms. Biology and morphology of the genera. 747p. Cambridge University Press, Cambridge.
- Vos P C and H de Wolf (1993) : Diatoms as a tool for reconstructing sedimentary environments in coastal wetlands; methodological aspects. Hydrobiologia, 269/270 : 285-296.