

長野県北部，野尻湖湖底発掘調査地周辺地域における 野尻湖層の層序と分布

野尻湖地質グループ*

はじめに

野尻湖発掘調査団は，長野県北部に位置する野尻湖西岸の立が鼻遺跡の湖底で 1962 年の第 1 次野尻湖発掘（以後，第 1 次発掘のように省略）以降，2018 年の第 22 次発掘まで継続して発掘調査を行ってきた。野尻湖発掘調査団は，「最終氷期における旧石器人類と哺乳動物の係わりに関する研究と，それをとりまく自然環境の復元」を目標に掲げ，発掘調査を進めている。

野尻湖底の発掘地（以後，湖底発掘地と省略する）周辺に分布する大型哺乳動物化石，人類遺物などを産する地層は，第 1 次発掘の際に「野尻湖層」と名付けられた（豊野団研グループ・斎藤，1964）。1973 年 3 月の第 5 次発掘後，発掘の見通しをたてるための地質図づくりが提唱され，その夏から立が鼻周辺で野尻湖層を対象とした地質調査が本格化した。1974 年に専門別の研究グループの一つとして，野尻湖地質グループが発足し，毎年，春，夏，秋に研究集会を開催し，地質図づくりのための調査をすすめた。湖底発掘地周辺やその西方の仲町丘陵，池尻川低地には自然露頭がほとんどないために，地主の理解を得て，畑や空き地などに地質調査用のトレンチを主として人力で 50 ヶ所以上掘削し，地下の地層の層序と分布を確認した。このような地道な調査に基づく地質図が，野尻湖発掘調査団地質グループ（1977）の「野尻湖発掘地とその周辺の地質」に掲載された。その後も調査が継続され，地質図の精度を高める努力が続けられている。また，陸上での旧石器人類の生活面を探ることを目的として 1976 年から 1998 年まで仲町丘陵において陸上発掘を行い，この一帯の地質データの蓄積が進んだ（野尻湖地質グループ，1980；1984a；1984b；1987；1990a；1993；1996；2000）。

1988 年には，地質調査所によって野尻湖の琵琶島沖で湖底ボーリング（NJ88 ボーリング）調査が実施され，野尻湖底の湖心側には琵琶島沖泥炭層と呼ばれる泥炭層が分布し，その上位に主にシルトからなる湖成堆積物が

連続して堆積していることが明らかになった（野尻湖地質グループ，1990b）。湖底発掘のたびに発掘地の地質層序や分布，堆積環境に関する研究もすすめられ，並行して発掘地周辺の地質調査も約 30 年にわたり成果を積み重ねた結果，湖底発掘地周辺の野尻湖層の全体像を把握することができた。そこで，野尻湖層の層序区分を見直して再定義を行い，細分した地層に新たに名称をつけた（野尻湖地質グループ，2004）。2004 年以降に行われた第 15～21 次発掘においても，野尻湖地質グループ（2004）の層序区分に矛盾がないことが確認されている（野尻湖地質グループ，2006；2008；2010；2012；2014；2018；野尻湖地質グループ・野尻湖火山灰グループ，2016）。

なお，この再定義に際して，仲町丘陵など周辺地域に分布する野尻湖層相当層の扱いについては，『湖底の堆積物とは岩相や堆積環境が明らかに異なり，「野尻湖層」という名称がふさわしくないとの議論は以前からあった。本論ではこれら地層を「野尻湖層」から除外する。なお，これら上部更新統については現在調査研究を進めており，詳細については稿を改めて述べる。』とされ，課題として残した（野尻湖地質グループ，2004）。

1999 年から 2001 年にかけて，仲町丘陵では国道 18 号野尻バイパスの建設工事が行われることとなり，工事

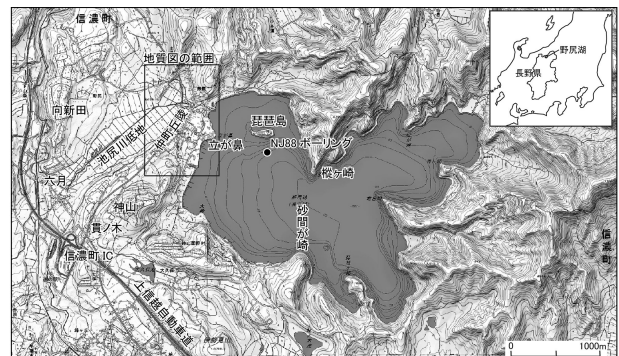


図 1 調査地域と野尻湖周辺の地形
(国土地理院の電子地形図を使用)

* 事務局：〒380-8544 長野県長野市西長野 6-10 信州大学教育学部 竹下欣宏気付

c/o TAKESHITA Yoshihiro, Institute of Education, Shinshu University, 6-Ro Nishinagano, Nagano city 380-8544, Japan

執筆者 (50 音順)：赤羽貞幸，近藤洋一，関めぐみ，竹下欣宏**，竹村健一，趙哲済，中川知津子，花岡邦明，深沢哲治

** 執筆責任者

川低地周辺に分布する野尻湖層相当層の層序区分を検討した。さらにこれらの地域と湖底発掘地の層序対比も検討した。その結果を図3に示す。また、見直した122地点の地質柱状図と地層断面スケッチのうち、代表的な地層の積み重なりを確認できたもの20地点を選定し、調査地域一帯の対比柱状図を作成した(図5)。今回見直した柱状図およびスケッチの調査位置を図4に示す。なお、以後使用する火山灰鍵層名は、野尻湖地質グループ(1984b)のものを用いる。

A. 野尻湖層の基盤

この地域に野尻湖層の基盤として分布するのは、信濃町ローム層(野尻湖地質グループ・野尻湖火山灰グループ, 2019)、神山ローム層下部(野尻湖地質グループ, 1994)、琵琶島沖層、池尻川岩層なだれ堆積物(石井・野尻湖地質グループ, 1997; 野尻湖地質グループ, 2004)である。

信濃町ローム層は、立が鼻、仲町丘陵及び池尻川流出

口付近で確認できる。スコリア、安山岩質火山礫などを含む火山灰層から成る。一部では、泥流堆積物となっている。分布域や観察できる露頭が少ないため詳細は不明である。かつて立が鼻火山礫凝灰岩層(富沢, 1965)と呼ばれたものは本層にあたる可能性がある。

神山ローム層下部は、調査地域北方の小丸山付近及び仲町丘陵の一部で確認される。灰褐色粘土質風化火山灰層からなり、スコリア層、火山礫層などを挟む。

琵琶島沖層は、仲町丘陵南部と北部地域およびNJ88ボーリング地点で確認される。本層は、風成の神山ローム層下部および上部Iの同時異相であり、褐色泥炭層および泥炭質シルト層、青灰色粘土層などからなる。仲町地域では泥流堆積物を挟み、巨礫混じりの泥炭層から成る。確認される層厚は1m以上であるが断層により変位を受けており、見かけよりはるかに厚くなる可能性がある。上部に普通角閃石をふくむ白色軽石質粗粒火山灰[キビオコシ]を挟在する。また、下部に挟まれる火山

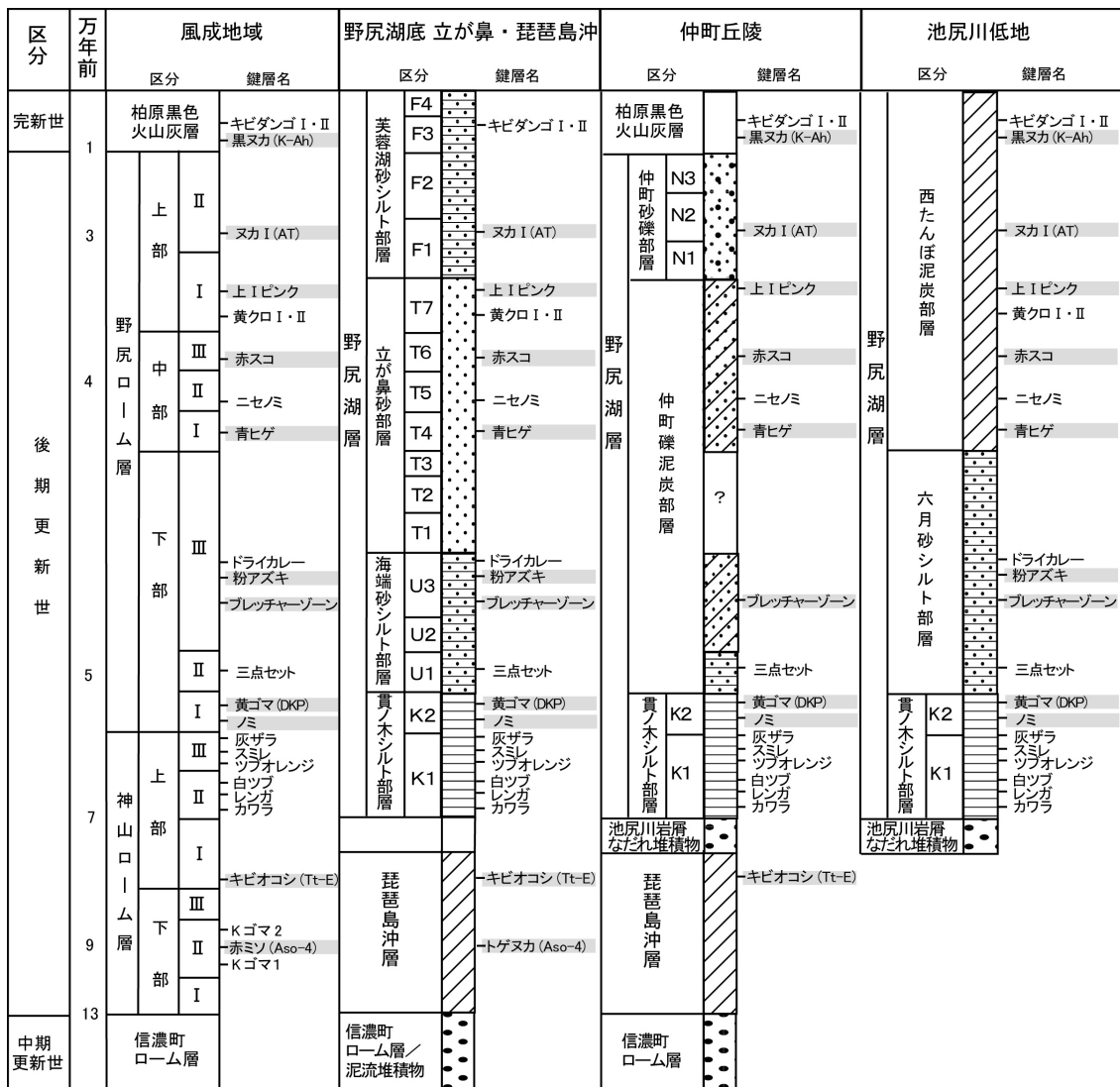


図3 湖底発掘地，仲町丘陵，池尻川低地の層序対比図

灰層は砂粒組成に基づき、神山ローム層下部に対比されている（野尻湖火山灰グループ，1993b）。

池尻川岩屑なだれ堆積物は、仲町丘陵の西側斜面を流れる伝九郎用水沿いと小丸山付近で確認される。径5～10 cm、最大径2 m程度の両輝石安山岩の亜円～亜角礫を含む不淘汰の灰褐色火山灰質シルト層から成る。立が鼻では、信濃町ローム層を覆う泥流堆積物が確認された（野尻湖地質グループ，2018a）。この泥流堆積物は径3～10 cmの中～大礫が多く含まれるが、最大径50 cmの巨礫も含まれる。両輝石安山岩礫が多いが、角閃石の大きな斑晶を含む緑色角閃石斑岩が含まれる。この泥流堆積物は池尻川岩屑なだれ堆積物の一部であるか否かについては確認できていない。

B. 野尻湖層

立が鼻発掘地を中心とする野尻湖底に分布する野尻湖層については、野尻湖地質グループ（2004）によって再

定義された。ここでは、この野尻湖層の層序区分を基本として、仲町丘陵に分布する野尻湖層の層序、池尻川低地に分布する野尻湖層の層序を検討すると同時に、部層単位での地層名を新称した。また、風成層のローム層の層序区分については従来の区分を用いるが、部層の名称については野尻ローム層上部・中部・下部、神山ローム層上部・下部と呼ぶことにする。

(1) 立が鼻発掘地周辺

この地域に分布する野尻湖層は、構成する主な地層の特徴により下位より貫ノ木シルト部層、海端砂シルト部層、立が鼻砂部層、芙蓉湖砂シルト部層に区分される。これらの各部層は層相や軽微な削り込みにより、さらに2～7のユニットに細分される（野尻湖地質グループ，2004）。

(2) 仲町丘陵周辺

仲町丘陵とナウマンゾウ親子像周辺に分布する野尻湖

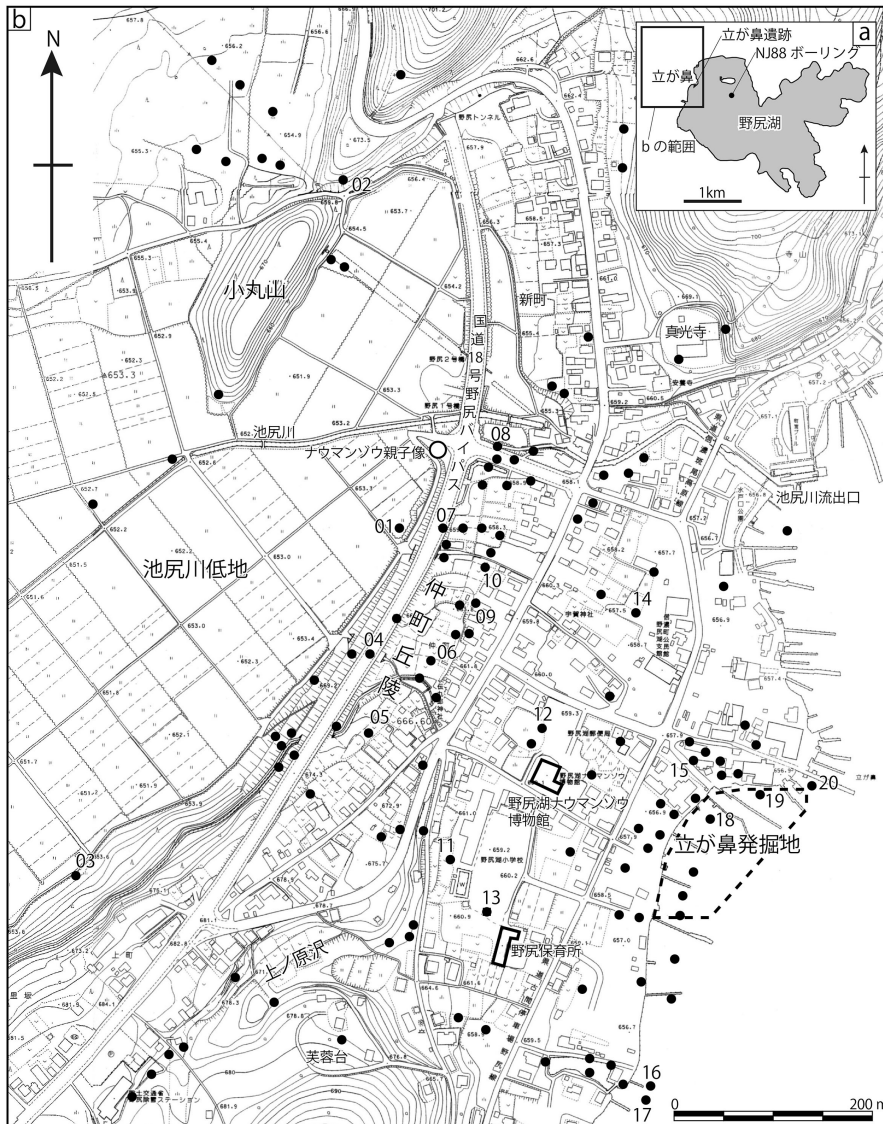


図4 見直した地質柱状図および地層断面スケッチの調査地点01～20の数字は対比柱状図に用いた柱状図の調査位置を示す。

層は、立が鼻発掘地付近の湖底に分布するものとは層相が異なることから、国道18号野尻バイパス建設にともなう発掘調査によって得られた知見を基に新たに区分した。下位から貫ノ木シルト部層、仲町礫泥炭部層、仲町砂礫部層と呼ぶこととする(図3)。下位より各部層の層相および湖底発掘地の野尻湖層との層序関係を記述する。

貫ノ木シルト部層：本部層は、湖底発掘地と同様にK1、K2ユニットに区分できる。K1ユニットは青灰色礫混じり中～粗粒砂層および暗褐色泥炭質シルト層からなる。確認される層厚は約120cmである。[カワラ]、[レンガ]、[白ツブ]、[ツブオレンジ]、[スマレ]、[灰ザラ]などの火山灰鍵層を挟む。K2ユニットは灰白色中～細粒砂層からなる。確認される層厚は約100cmである。[ノミ]、[黄ゴマ]などの火山灰鍵層を挟む。

野尻湖ナウマンゾウ博物館周辺の平坦地にも貫ノ木シルト部層が分布する。ここでは、K1、K2ユニットが確認され、泥炭質シルト、中～細粒砂層、細礫層などからなる。確認される層厚は約200cmである。

仲町礫泥炭部層(新称)：本部層は、側方への層相変化がはげしく、各層準の地層の分布も局所的であるために、連続的な層序全体を確認することが困難であるが、火山灰鍵層により湖底の海端砂シルト部層と立が鼻砂部層に対比される。以下に本部層の層相を記載する。

海端砂シルト部層U1ユニットである[三点セット]はスコリアと粗粒火山灰の互層からなるが、仲町丘陵では水成と風成の両相で確認される。標高の低い仲町丘陵北部では粘土質シルトを挟むスコリアと粗粒火山灰の互層であり、一部水の影響を受けて堆積したと考えられている。これに対して、仲町丘陵の標高661m以上(第3面よりも高い)の地域では、本層より上位の地層は風成層として堆積している。

陸上発掘が行われた仲町丘陵北部では、海端砂シルト部層U3ユニットに挟まれるものと同様の[ブレッチャーゾーン]を挟む粗粒砂～砂礫層、泥炭質シルト層が分布する。確認される層厚は約40cmである。本層からはナウマンゾウの臼歯がついた下顎骨が発見されている(野尻湖哺乳類グループ, 1996)。

同じく仲町丘陵北部には、立が鼻砂部層T4～T6ユニットに相当するスコリア質火山礫が散在する泥炭質シルト層が分布する。全体の層厚は約60cmである。立が鼻砂部層T4～T6ユニットの火山灰鍵層である[ヒゲスコ]、[青ヒゲ]、[中Iピンク]、[ニセノミ]、[中IIピンク]、[赤スコ]を挟む。[赤スコ]と[ニセノミ]が覆う2層準からナウマンゾウの足跡化石が発見されている(長野県埋蔵文化財センター, 2004)。さらにその上位には、立が鼻砂部層T7ユニットに相当する黄灰色シルト層が分布する。層厚は約40cmで、立が鼻砂部層T7ユニットの火山灰鍵層である[上Iピンク]を挟む。

仲町礫泥炭部層は、主に泥炭層や礫を含む砂層から構

成されており、分布も断続的である。泥炭層は西側の池尻川低地の泥炭層に連続する地層であり、砂礫層は東側の丘陵側から供給されたものである。本部層中の砂礫層は、池尻川低地に流れ込む扇状地性の堆積物であると推定される。

仲町砂礫部層(新称)：本部層は、火山灰鍵層に基づき湖底の芙蓉湖砂シルト部層F1～F2ユニットに対比でき、層相により下位からN1、N2、N3ユニットに区分される。また、本部層は野尻湖地質グループ(2000b)が上部野尻湖層I～Ⅲとしたものに相当し、N1ユニットがほぼ上部野尻湖層Iのスコリア質砂礫層に、N2ユニットが上部野尻湖層IIの砂質礫層(スナガラ)、泥質砂礫層(ドロガラ)および上部野尻湖層Ⅲの黄褐色シルト層に、N3ユニットが上部野尻湖層Ⅲの暗褐色砂礫層(カツレキ)と暗褐色シルト層にそれぞれ相当する。なお、野尻湖地質グループ(2018b)が仲町砂礫層下部、中部、上部としたものはそれぞれ、N1、N2、N3ユニットに相当する。

N1ユニットは、灰褐色スコリア質砂礫を含む砂礫層、灰褐色シルト～泥炭質シルト層などからなる河成層および沼沢湿地性堆積物である。仲町丘陵北部の池尻川低地に近い地域では層厚は約230cmである。丘陵の稜線に近づくにつれ層厚を減ずる。本ユニットからはオオツノジカの臼歯や偶蹄類の足跡化石群が発見されている(長野県埋蔵文化財センター, 2004)。

N2ユニットは、火山礫を含む細礫～粗粒砂層と黄灰色シルト層からなる河成～沼沢湿地性堆積物である。ガラス質火山灰層[ヌカI](始良Tnテフラ:AT)を基底部付近に挟む。層厚は約150cmである。本ユニットからは槍先形尖頭器、ナイフ形石器、台形石器などが出土している(長野県埋蔵文化財センター, 2004)。

N3ユニットは暗褐色砂礫～砂層、灰色シルト層、暗褐色シルト～砂層などからなる。層厚は100cm以下である。本ユニットからはナイフ形石器、細石核、細石刃、槍先形尖頭器、石鏃、爪形文土器など後期旧石器時代後半～縄文時代草創期の石器や土器が出土している(長野県埋蔵文化財センター, 2004)。

(3) 池尻川低地周辺

池尻川低地とその周辺の向新田および六月集落周辺に分布する野尻湖層は、湖底発掘地周辺および仲町丘陵周辺のものとは層相が異なることから、新たに区分した。下位から貫ノ木シルト部層、六月砂シルト部層、西たんば泥炭部層と呼ぶこととする(図3)。以下に本部層の層相を記載する。

貫ノ木シルト部層：本部層は、池尻川低地南側の六月集落周辺で確認でき、湖底発掘地周辺と同様にK1、K2ユニットに区分できる。K1ユニットは火山灰層を挟む砂、シルト層からなり一部泥炭が発達する。K2ユニットは[ノミ][ゴマシオ]などの火山灰層を挟む砂質シルト、泥炭層からなる(野尻湖地質グループ、

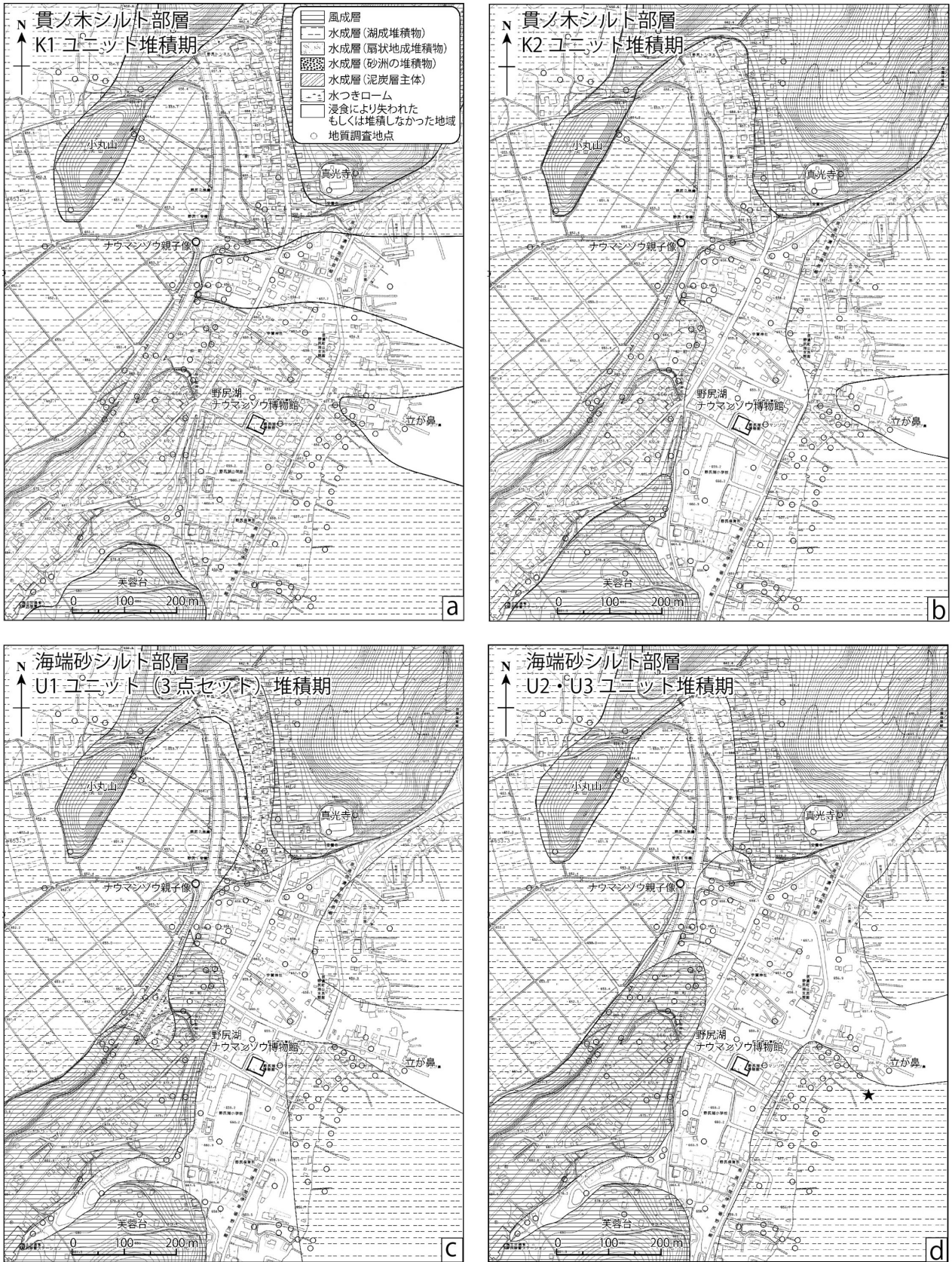


図 6a~d 湖底発掘地，仲町丘陵，池尻川低地における野尻湖層の層準別分布図

6a：貫ノ木シルト部層 K1ユニット堆積期，6b：K2ユニット堆積期，6c：海端砂シルト部層 U1ユニット堆積期，6d：U2・U3ユニット堆積期

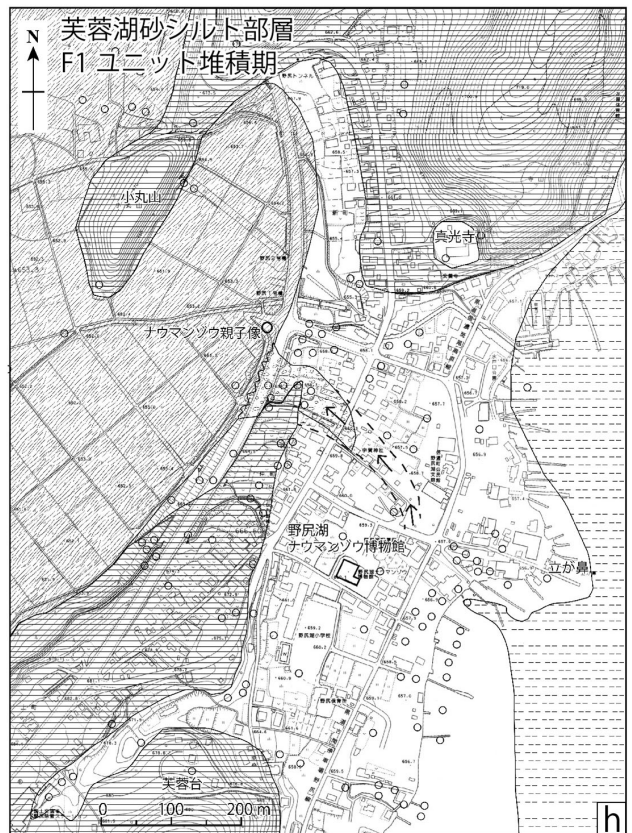
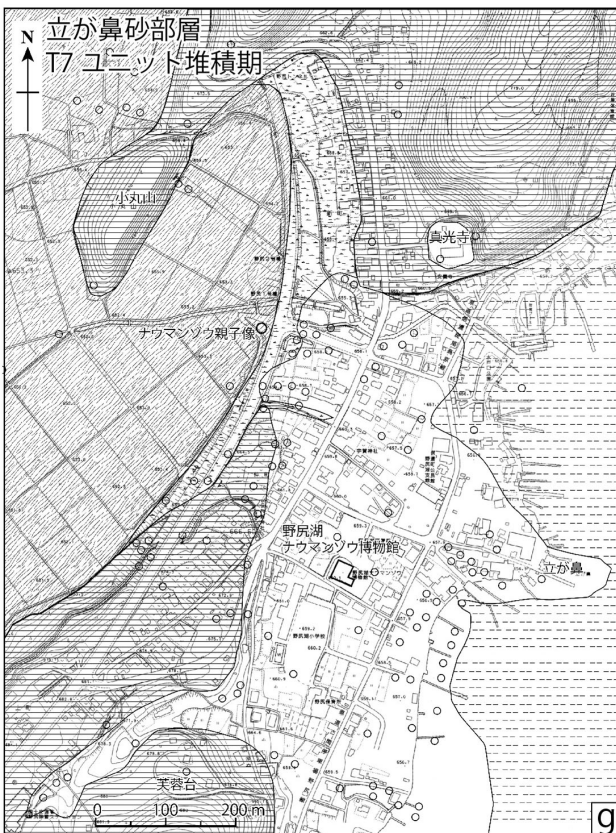
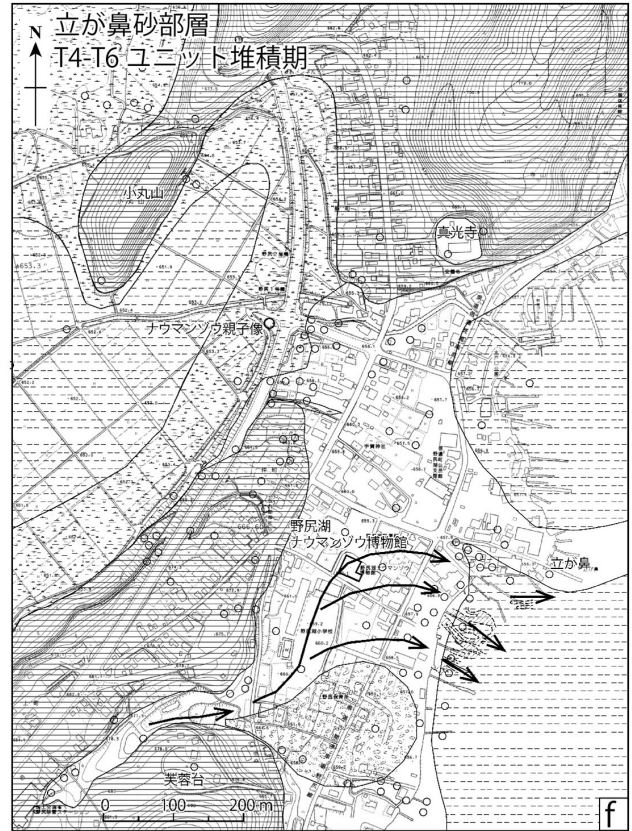
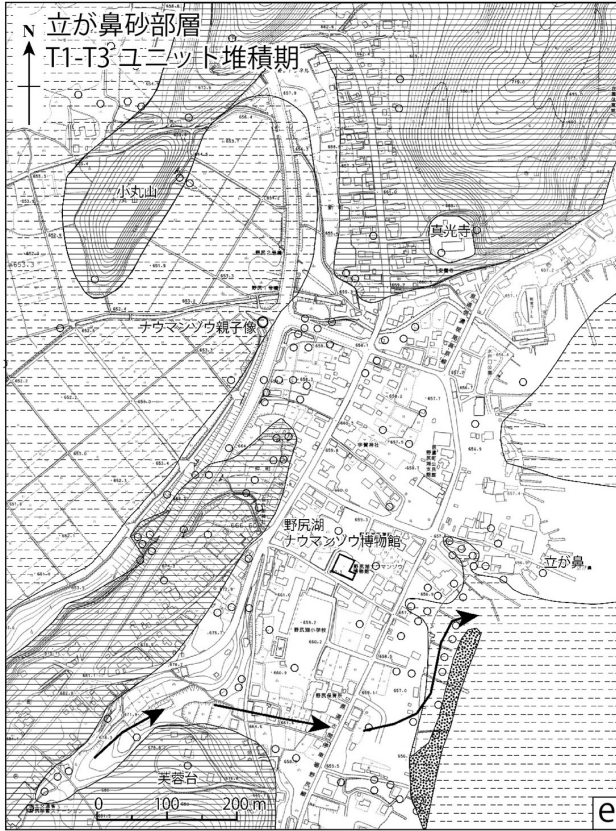


図 6e~h 湖底発掘地，仲町丘陵，池尻川低地における野尻湖層の層準別分布図

6e：立が鼻砂部層 T1-T3 ユニット堆積期，6f：T4-T6 ユニット堆積期，6g：T7 ユニット堆積期，6h：芙蓉湖砂シルト部層 F1 ユニット堆積期。凡例は図 6a と同じ。

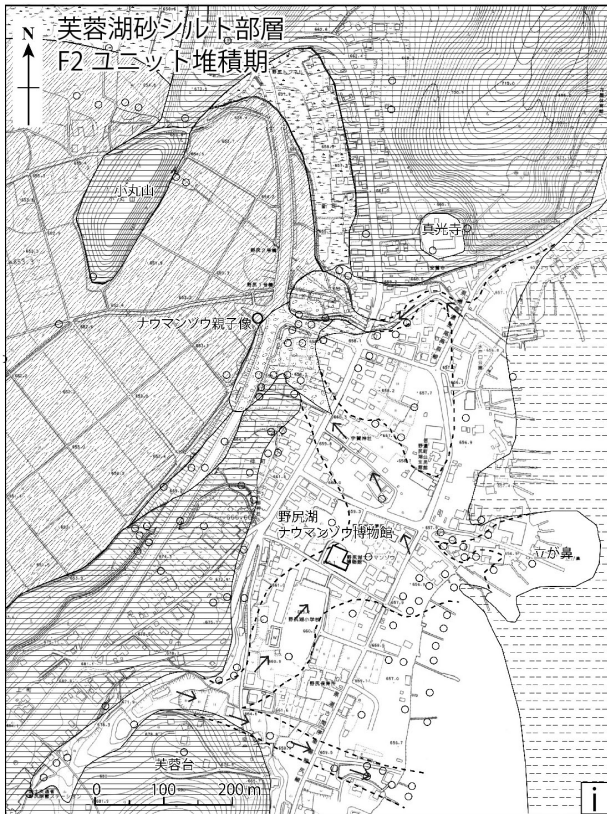


図 6i 湖底発掘地，仲町丘陵，池尻川低地における野尻湖層の層準別分布図

6i：芙蓉湖砂シルト部層 F2 ユニット堆積期凡例は図 6a と同じ。矢印は水の流れを示す。

1980)。

六月砂シルト部層 (新称)：本部層は，湖底の海端砂シルト部層 U1 ユニットから立が鼻砂部層 T3 ユニットに相当する。池尻川低地の西側の向新田集落付近ではシルト層，泥炭層などからなり，[プレチャーゾーン] [粉アズキ] [ドライカレー] などの火山灰鍵層を挟む (野尻湖地質グループ，1980)。

西たんぼ泥炭部層 (新称)：この地域の田圃を地元の方が「西たんぼ」と呼んでいることから，本部層名として「西たんぼ」を用いる。本部層は，池尻川低地の地下に広く分布することが確認されている。西たんぼ泥炭部層は，湖底の立が鼻砂シルト部層 T4 ユニットから芙蓉湖砂シルト部層 F4 ユニットに相当する。厚い泥炭層と泥炭質シルト層，シルト層などからなり，下位より [赤スコ] とみられる黒色スコリア層，[キクロ I] [上 I ピンク] [ヌカ] [アジシオ] などの火山灰層が確認される。さらに上位には [黒ヌカ] [キビダンゴ I・II] などが確認される (野尻湖地質グループ，1990a，野尻湖火山灰グループ，1990)。

池尻川低地内ではハンドオーガーを用いた調査が行われており，ガラス質火山灰層 [ヌカ I] の深度が明らかにされている。それによると同層は最も深いところでは

6 m で，最深部は低地の長軸方向と同じ北東～南西方向を示す。また，仲町丘陵の縁辺部で急に深くなる傾向を示す (野尻湖地質グループ，1990a)。

湖底発掘地，仲町丘陵，池尻川低地における野尻湖層の分布と古地理の変遷

今回，膨大な地質柱状図や地層断面スケッチを，野尻湖地質グループ (2004) の層序区分に基づいて再区分する際に，各調査地点における地層の有無を，①貫ノ木シルト部層 K1 ユニット，②K2 ユニット，③海端砂シルト部層 U1 ユニット，④U2・U3 ユニット，⑤立が鼻砂部層 T1-T3 ユニット，⑥T4-T6 ユニット，⑦T7 ユニット，⑧芙蓉湖砂シルト部層 F1 ユニット，⑨F2 ユニットの 9 つの層準の堆積期に区分して確認した。地層の存在が確認された地点では，層相からその地層が風成層であるか水成層であるかを判定した。さらに水成層については，層相に基づき主にシルト層や砂層からなる湖成堆積物，砂礫層からなる扇状地・河川性堆積物，砂礫混じりシルト層からなる水つきロームおよび泥炭層に区分した。その結果を調査位置図にプロットし，湖底発掘地周辺の地形区分も考え合わせることで各層準の地層分布図を作成した (図 6a～i)。さらに，これらの地層分布図を重ね合わせることで，湖底発掘地から池尻川低地にかけての高精度な地質図を作成することができた (図 7)。以下に各層準の地層分布図とこれまでの研究成果から読み取れる古地理の変遷について記述する。

①貫ノ木シルト部層 K1 ユニット堆積期 (図 6a)：本堆積期の水成層は主にシルト層からなり (図 5)，調査地域南部の芙蓉台，北部の小丸山，真光寺北側の尾根を除く広い範囲に分布する。池尻川岩屑なだれ堆積物が調査地域の西側を埋め立てたことにより，広い範囲が湛水し，細粒な堆積物が堆積したと推定されている (野尻湖地質グループ，1990b)。

②貫ノ木シルト部層 K2 ユニット堆積期 (図 6b)：K1 ユニット堆積期に比べ，芙蓉台の北側で風成層の範囲がやや広がっている。仲町丘陵の南部が隆起を開始し，離水が始まったと考えられる。

③海端砂シルト部層 U1 ユニット堆積期 (図 6c)：仲町丘陵全体に風成層の範囲が広がるため，U1 ユニット堆積期 ([三点セット] の降灰) までには仲町丘陵全体が隆起し，中部を除きほぼ離水した状態になり，丘陵により池尻川低地側の水域と野尻湖側の水域に分離したと考えられる。このことは野尻湖地質グループ (1980) の古地理図とも整合的である。また，湖底発掘地では本ユニットが北側に向かって下位層にアバットする様子が確認されているため，この頃にはすでに立が鼻も隆起し，半島状の地形を形成していたと考えられる。

④海端砂シルト部層 U2・U3 ユニット堆積期 (図 6d)：北端部を除き，仲町丘陵が風成層に覆われるため，丘陵全体が離水した状態になった。また，図 6d の星印

の位置で、U3ユニット中の〔ドライカレー〕の層中に数多くのナウマンゾウの足跡化石が検出されている（野尻湖発掘調査団足跡古環境班, 1992）。足跡化石が検出された地点は、〔粉アズキ〕の堆積構造と含まれる植物化石から、湖岸線付近の沈水三角州のような環境であったと推定されている。足跡化石検出地点はU2・U3の水成層の分布境界より約40m湖心側によっているため、本ユニット堆積期には数m程度の湖水面の上下変動があったと考えられる。また、足跡化石検出地点よりも湖岸側のU2・U3の水成層の分布境界付近で、〔粉アズキ〕、〔ドライカレー〕が湖岸側にアバットして堆積している様子が確認されている（野尻湖地質グループ, 1996; 2018; 野尻湖地質グループ・野尻湖火山灰グループ, 2016）。したがって、両層が堆積するときは水位が高く、足跡が付けられたときまでには水位が低下していなければならず、水位変動は比較的短時間で起きていた可能性が高い。この推定は、野尻湖発掘調査団足跡古環境班（1992）の〔粉アズキ〕層堆積期の終わりごろからは湖水面が低下していき、現在の陸域に近い側から干あがっていったという推定と調和的である。

⑤立が鼻砂部層T1-T3ユニット堆積期（図6e）：湖底発掘地周辺では、U2・U3ユニット堆積期の水成層の分布範囲に比べ狭くなる。このことから、T3ユニット堆積終了時はU2・U3ユニット堆積期に比べ、相対的に水位が低かったと考えられる。またこの時期、湖底発掘地では湖岸に平行な洲が発達し、南西から北東方向の流れにより厚い砂礫層が堆積したと考えられており、その母材は上ノ原沢から供給されたと推定されている（野尻湖地質グループ, 2010）。T1・T2ユニットほど厚い砂礫層は、湖底発掘地の野尻湖層中にはなく（野尻湖地質グループ, 2004）、特異な堆積物といえる。T1・T2ユニット堆積期に特に多雨であったという証拠は見つかっていない（Kondo et al., 2018）ため、仲町丘陵の隆起や相対的な水位低下により上ノ原沢の浸食が盛んになった可能性がある。

⑥立が鼻砂部層T4-T6ユニット堆積期（図6f）：T4ユニット堆積期はT1・T2ユニット堆積期に比べ湖水位が低下したと推定されている（野尻湖地質グループ, 1980）。また、南西方向からだったT1・T2ユニット堆積期と大きく異なり、北西方向からの流れによって堆積物が供給されたと推定されている（阪神わかやま野尻湖地質サブグループ, 2003）。そして、この変化はT3ユニット堆積時には起きていたこと、古水系を変化させた要因は仲町丘陵の構造的な隆起の可能性が示唆されている（野尻湖地質グループ, 2010）。しかし、T1-T3ユニット堆積期の水成層の分布範囲とあまり変化がないことから、隆起だけでは流れの向きが変わる理由としては弱い。堆積物や地形の証拠が残っていないため、推論の域を出ないが、古水系の変化の要因を検討すると、前述のようにT1・T2ユニット堆積期に上ノ原沢の浸食

が盛んになった可能性が高い。この沢から排出された堆積物が扇状地状の高まりを形成し、それを避けるようになった流れが野尻湖ナウマンゾウ博物館の方へ北流したのち、湖底発掘地方面へ流れを変えて流入したと考えると古水系の変化を説明することができる。

⑦立が鼻砂部層T7ユニット堆積期（図6g）：湖底発掘地周辺ではT4-T6ユニット堆積期に比べ水成層の分布境界が湖心側へ移動する。このため仲町丘陵を中心とする西側が、相対的に隆起し、より湖心側へ堆積域がシフトしたと考えられる。また池尻川低地では仲町丘陵に近い調査地点01（図4）の地下7.09mに〔黄クロII〕を挟む泥炭層がハンドオーガー調査で確認されている（深くて図中に収まらないために図5の対比柱状では割愛）ことから、少なくともT7ユニット堆積時には、池尻川低地に広く泥炭地が広がっていたことがわかる。

⑧芙蓉湖砂シルト部層F1ユニット堆積期（図6h）：湖底発掘地周辺ではT7ユニット堆積期に比べ水成層の分布境界がより湖心側へ移動する。このため仲町丘陵を中心とする西側の隆起が引き続き起こったと考えられる。また、仲町丘陵北端部に位置する「ナウマンゾウ親子像」の南では南東側から供給された主に砂礫からなる地層が堆積し、池尻川低地側に張り出した扇状地が形成された。この扇状地性の堆積物には数層の泥炭質シルト層が挟まれており、それらは池尻川低地の泥炭層に連続するものと推定される。したがって、扇状地を形成した砂礫層は断続的に堆積したものと考えられる。

⑨芙蓉湖砂シルト部層F2ユニット堆積期（図6i）：湖底発掘地周辺ではF1ユニット堆積期に比べ水成層の分布境界がより湖心側へ移動する。このため仲町丘陵を中心とする西側の隆起が本ユニット堆積期まで継続していたと考えられる。仲町丘陵北端部に位置する「ナウマンゾウ親子像」付近ではF1ユニット堆積期に引き続き砂礫の供給があり扇状地を発達させた。ただし、この時期には南東側からに加え北東からも砂礫の供給があったと考えられる。

仲町丘陵周辺における地形面形成期と湖水位変動との比較

今回明らかにした地層分布に基づき仲町丘陵周辺の地形区分と中村ほか（2013）により報告された野尻湖における過去4.5年間間の湖水位変動を比較し、仲町丘陵周辺の地形形成期を検討する。

まず、仲町丘陵から現在の湖岸線にかけて分布する4段の段丘地形について検討する。これらの段丘が発達する地域には主だった河川がなく、段丘の伸びの方向が現在の湖岸線に沿っているため、湖成段丘であると考えられる。したがって、その平坦面は主に湖の波蝕によって形成されたものと推定される。調査地域でもっとも高い面である第4面上は海端砂シルト部層U1ユニットの〔三点セット〕、U3ユニットの〔ブレッチャーゾーン〕、〔粉アズキ〕、〔ドライカレー〕、T4-T6ユニットの〔青

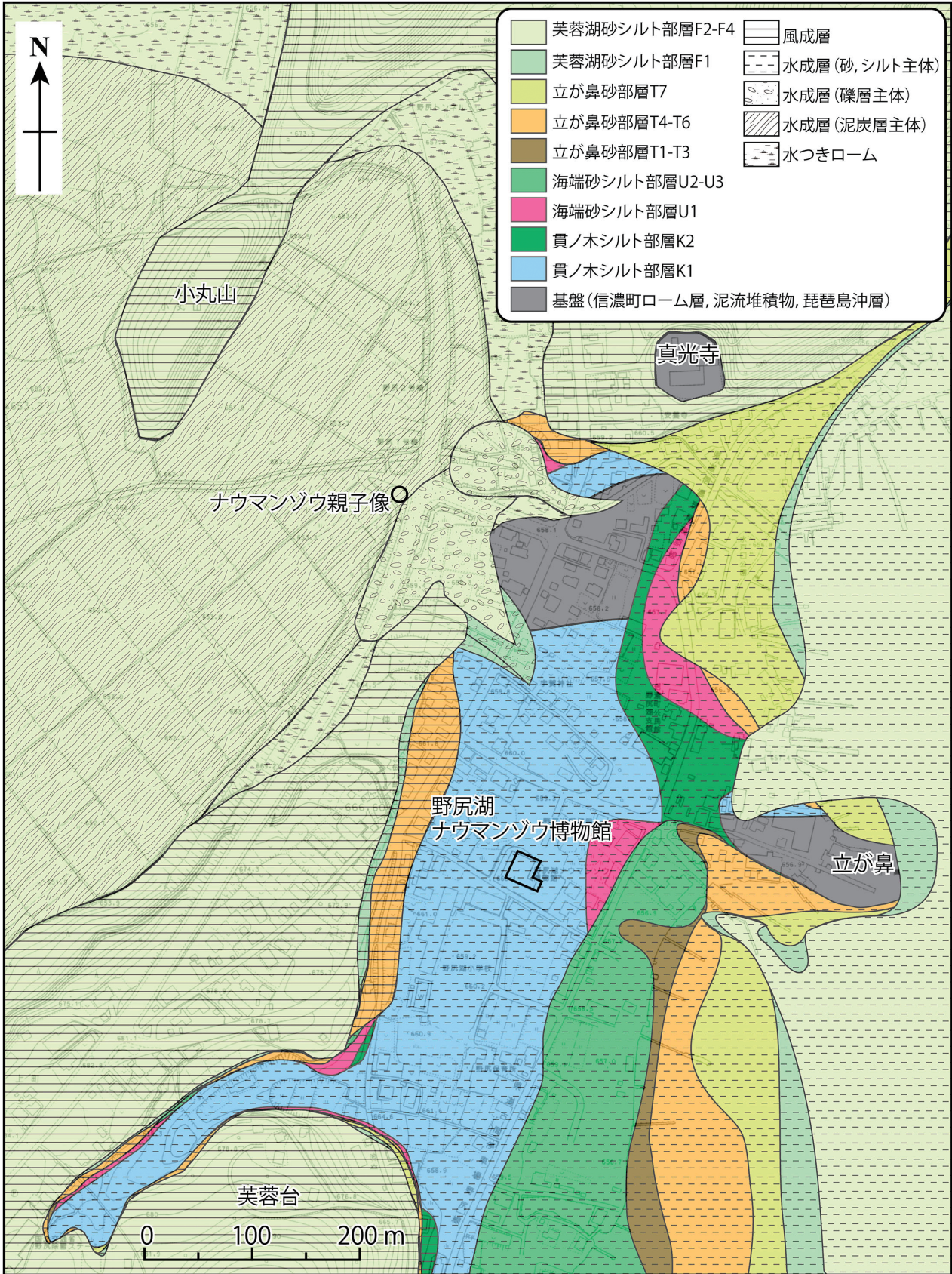


図7 湖底発掘地，仲町丘陵，池尻川低地の地質図

ヒゲ], [ニセノミ], [赤スコ] が欠如することなく風成層として堆積している地点がある (図4, 5の地点09)。したがって, この面は少なくとも [三点セット] の降灰までには形成され, 離水していたと考えられる。[三点セット] は複数の火山灰層とスコリア層の互層からなり, 一番下の火山灰層の年代は長橋・石山 (2009) により約6.1万年前と見積もられている。

第1~3面は野尻ローム層に覆われない (図5) ため, 少なくとも粗いスコリア層からなる立が鼻砂部層T6ユニットの [赤スコ] の降灰以降に浸食によって形成された面と考えられる。[赤スコ] の年代は, 長橋・石山 (2009) により4.28万年前と見積もられている。中村ほか (2003) は, 野尻湖底の音波探査記録に見られる湖水位指標に基づき, 過去4.5万年間に8回の上昇・下降を繰り返したことを明らかにし, 火山灰鍵層の年代から主な上昇のピークは約2,000年前, 約7,000年前, 約11,000年前, 約15,000年前, 約19,000年前, 約22,000年前, 約30,000年前, 約39,000年前であると見積もっている。これらのピークのうち約2,000年前のものは現在の湖水位とほとんど変わらないレベルと推定されているため, 段丘形成には関わっていないと考えられる。これに対して7,000年前のピークは現在の湖水位よりも最大で10m程度上昇したと推定しているため, この上昇が一番低い第1面を形成した可能性が高い。

約11,000年前のピークは最大で10m程度湖水位が上昇したと見積もられているが, 約15,000年前, 約19,000年前, 約22,000年前のピークはそれよりも小さく, 5m前後の上昇であったと見積もっている。このため, 第2面の形成は約11,000年前の上昇による可能性が高い。また, この面を完新統の柏原黒色火山灰層が覆う地点 (図4, 5の地点11) があることも, この検討結果と整合的である。

第3面と第4面の比高は2~3mあり, 第2面と第3面, 第1面と第2面の比高よりも大きい。したがって, 上昇量が小さかった約15,000年前, 約19,000年前, 約22,000年前のピークでは形成できないと考えられる。これに対して約30,000年前と約39,000年前のピークでは8~10mの湖水位の上昇が見積もられているため, どちらかで形成された可能性がある。

次に仲町丘陵北端部の扇状地地形について検討する。この地形を形成している堆積物は芙蓉湖砂シルト部層に対比される仲町砂礫層N1-N3ユニットで, 東側から供給された堆積物である。この扇状地地形の東側には仲町丘陵北端部の高まりがあるが, このあたりからだけでは堆積物の供給を賄いきれないため, 野尻湖をあふれた流れが砂礫を供給したものと考えられる。野尻湖側から池尻川低地に砂礫を運ぶには, 湖水位が低い時期よりも高い時期の方が考えやすい。そこで, 中村ほか (2013) のどの湖水位上昇のピークが, これらの堆積物の形成に関連しているかを検討する。

仲町砂礫層のうち最下位のN1ユニットは約3.79万年前 (長橋・石山, 2009) の [上Iピンク] より上位でATに対比される [ヌカI] の下位であることから, 本ユニットは約30,000年前の湖水位の上昇にともない形成されたと考えられる。なお, ATの年代値は近年では水月湖の年縞堆積物の研究から約3万年前と見積もられている (Smith et al., 2013) が, 中村ほか (2013) は長橋・石山 (2009) にしたがって2.9万年前としている。

N2ユニットの基底部には [ヌカI] が挟まれ, 槍先形尖頭器, ナイフ形石器, 台形石器などの石刃技法に基づく後期旧石器時代後半の遺物が出土している (長野県埋蔵文化財センター, 2004) ことから, 本ユニットは主に約22,000年前の水位上昇にともない形成された可能性がある。

N3ユニットからは, ナイフ形石器, 細石核, 細石刃, 槍先形尖頭器, 石鏃, 爪形文土器など後期旧石器時代後半~縄文時代草創期の石器や土器が出土しており (長野県埋蔵文化財センター, 2004), それよりも時代の新しい遺物が発見されていない。このため本ユニットは約11,000年前の湖水位の上昇にともなって形成されたと考えられる。

まとめ

- 1) 過去45年間の地質調査および発掘調査で得られた地質データを野尻湖地質グループ (2004) の層序区分に基づいて見直し, 仲町丘陵および池尻川低地の野尻湖層相当層の地質層序を再構築するとともに, 湖底発掘地の野尻湖層との層序関係を明らかにした。
- 2) 湖底発掘地から池尻川低地にかけての層準別地層分布図を作成し, 古地理の変遷を検討した。また, それらの地層分布図を重ね合わせることで高精度な地質図を作成した。
- 3) 仲町丘陵周辺の段丘地形と丘陵北端部の扇状地地形の形成史を, 今回明らかにした地層分布と野尻湖の過去4.5万年間の湖水位変動に基づき明らかにした。

謝辞

信濃町野尻地区の地主の皆様にはトレンチ掘削やハンドオーガー調査の許可をいただき大変お世話になった。また, 本研究は約45年間の野尻湖地質グループの調査, 集会参加者, 野尻湖湖底発掘と陸上発掘の参加者全員の成果に基づくものである。人数が多すぎて一人ひとりの名前をあげることができないが, ここに記して感謝いたします。

文献

- 花岡邦明, 2003, 仲町遺跡発掘地の地質. 公開シンポジウム3万年前の仲町丘陵を描く~仲町遺跡発掘調査の成果の総合化~発表要旨集, 信濃町教育委員会, 9-12.
石井陽子・野尻湖地質グループ, 1997, 長野県信濃町貫ノ木周辺の中~上部更新統. 野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報

- 告, 5, 9-18.
- Kondo Y., Takeshita Y., Watanabe T., Seki M. and Nojiriko Excavation Research Group, 2018, Geology and Quaternary environments of the Tategahana Paleolithic site in Nojiri-ko (Lake Nojiri), Nagano, central Japan. *Quaternary International*, 471, 385-395.
- 長橋良隆・石山愛子, 2009, 長野県野尻湖底ボーリング (NJ88) コア試料の編年の再構築とテフラ層の火山ガラス化学組成, 野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告, 17, 1-57.
- 長野県埋蔵文化財センター, 2004, 一般国道 18 号 (野尻バイパス) 埋蔵文化財発掘調査報告書 3—信濃町内その 3—仲町遺跡《第 2 冊分》. 208 p.
- 中村祐貴・井内美郎・井上卓彦・近藤洋一・公文富士夫・長橋良隆, 2013, 長野県野尻湖における過去約 4.5 万年間の湖水位変動とその要因. *第四紀研究*, 52, 203-212.
- 野尻湖地質グループ, 1980, 野尻湖発掘地とその周辺の地質 (1976-1978). *地質学論集*, 19, 1-31.
- 野尻湖地質グループ, 1984a, 野尻湖層の層序—野尻湖発掘地とその周辺の地質 その 3 (1979-1983)—. *地団研専報*, 27, 1-21.
- 野尻湖地質グループ, 1984b, 神山ローム層と野尻ローム層の層序—野尻湖発掘地とその周辺の地質 その 4 (1979-1983)—. *地団研専報*, 27, 23-44.
- 野尻湖地質グループ, 1987, 野尻湖発掘地とその周辺の地質 その 5 (1984-1985). *地団研専報*, 32, 1-21.
- 野尻湖地質グループ, 1990a, 野尻湖発掘地とその周辺の地質 その 6 (1986-1988). *地団研専報*, 37, 1-13.
- 野尻湖地質グループ, 1990b, 野尻湖におけるボーリング資料の層序とその意義. *地団研専報*, 37, 15-20.
- 野尻湖地質グループ, 1993, 第 6 回陸上発掘地の地質—野尻湖発掘地とその周辺の地質 その 8—. *野尻湖博物館研究報告*, 1, 105-112.
- 野尻湖地質グループ, 1994, 下部神山ローム層の層序—野尻湖発掘地とその周辺の地質 その 9—. *野尻湖博物館研究報告*, 2, 43-50.
- 野尻湖地質グループ, 1996, 第 7 回陸上発掘地の地質—野尻湖発掘地とその周辺の地質 その 11—. *野尻湖博物館研究報告*, 4, 115-126.
- 野尻湖地質グループ, 2000, 第 8 回陸上発掘地の地質—野尻湖発掘地とその周辺の地質 その 13—. *野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告*, 8, 91-99.
- 野尻湖地質グループ, 2004, 長野県北部野尻湖湖底発掘地周辺の地質—とくに野尻湖層の再定義について—. *野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告*, 12, 1-13.
- 野尻湖地質グループ, 2006, 第 15 次野尻湖発掘地の地質と堆積環境—野尻湖発掘地とその周辺の地質 その 15—. *野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告*, 14, 13-30.
- 野尻湖地質グループ, 2008, 第 16 次野尻湖発掘および湖底観察会の地質学的成果—野尻湖発掘地とその周辺の地質 その 16—. *野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告*, 16, 7-16.
- 野尻湖地質グループ, 2010, 第 17 次野尻湖発掘の地質学的成果と立が鼻砂部層下部の堆積様式について—野尻湖発掘地とその周辺の地質 その 17—. *野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告*, 18, 9-24.
- 野尻湖地質グループ, 2012, 第 18 次野尻湖発掘の地質学的成果—野尻湖発掘地とその周辺の地質 その 18—. *野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告*, 20, 9-17.
- 野尻湖地質グループ, 2014, 第 19 次野尻湖発掘の地質学的成果とⅢ区 F 列周辺における立が鼻砂部層の堆積環境—野尻湖発掘地とその周辺の地質 その 19—. *野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告*, 22, 9-26.
- 野尻湖地質グループ, 2018a, 第 21 次野尻湖発掘の地質学的成果—野尻湖発掘地とその周辺の地質 その 21—. *野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告*, 26, 9-19.
- 野尻湖地質グループ, 2018b, 仲町丘陵発掘 2016 の地質学的成果, *野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告*, 26, 57-62.
- 野尻湖地質グループ・野尻湖火山灰グループ, 2016, 第 20 次野尻湖発掘の地質学的成果—野尻湖発掘地とその周辺の地質 その 20—. *野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告*, 24, 15-32.
- 野尻湖地質グループ・野尻湖火山灰グループ, 2019, 長野県野尻湖周辺に分布する信濃町ローム層のテフラ層の層序・層相と砂粒組成. *野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告*, 27, 15-26.
- 野尻湖発掘調査団地質グループ, 1977, 野尻湖発掘地とその周辺の地質 (1974-1975). *地質学論集*, 14, 255-268.
- 野尻湖哺乳類グループ, 1996, 第 6 回野尻湖陸上発掘のナウマンゾウ化石産出層準の再検討と第 7 回野尻湖陸上発掘で産出した骨化石. *野尻湖博物館研究報告*, 4, 165-168.
- 野尻湖火山灰グループ, 1990, 野尻湖における第四系の砂粒組成 (その 3). *地団研専報*, 37, 29-38.
- 野尻湖火山灰グループ, 1993b, 神山ローム層の層序—野尻湖発掘地とその周辺の地質 その 9—. *野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告*, 2, 43-50.
- Smith, V.C., Staff, R.A., Blockley, S.P.E., Bronk Ramsey, C., Nakagawa, T., Mark, D.F., Takemura, K., Danhara, T., Suigetsu 2006 Project Members, 2013, Identification and correlation of visible tephra in the Lake Suigetsu SG 06 sedimentary archive, Japan: chronostratigraphic markers for synchronising of east Asian/west Pacific palaeoclimatic records across the last 150 ka. *Quat. Sci. Rev.* 67, 121-137.
- 富沢恒雄, 1965, 長野県北部野尻湖周縁の地質と象化石. *地質学雑誌*, 62, 409-414.
- 豊野団研グループ・斎藤 豊, 1964, 野尻湖産の哺乳動物化石包含層の絶対年代. *地球科学*, 73, 40.

Stratigraphy and distribution of The Nojiriko Formation in the Excavation Site of Lake Nojiri and its surrounding area, Northern part of Nagano Prefecture

Geology Research Group for Nojir-ko Excavation

Abstract In this study, a large amount of geological data for about past 45 years in the excavation site of lake Nojiri-ko and its surrounding area were reconsidered based on the stratigraphic division of Geology Research Group for Nojir-ko Excavation (2004). Geologic stratigraphy of the Nakamachi hill and Ikejirigawa lowland was revealed through reconsideration of these data. Distribution maps of each geological unit and high resolution geological map in the excavation site of lake Nojiri-ko and its surrounding area were created and paleogeographical changes of this area was considered based on them. The landform evolution surrounding Nakamachi hill was revealed based on geological map of this study and lake-level changes during the past 45,000 years in lake Nojiri-ko.

Key words: Nojiri-ko Formation, stratigraphy, Geological map, Columnar section, Nojiri-ko Excavation