

新潟県胎内市北成田発見の縄文時代前期の貝塚について

荒 川 隆 史・ト 部 厚 志

1 はじめに

越後平野北部のマイナス1m～プラス1.6mの沖積低地で発見された新発田市青田遺跡は、旧紫雲寺潟（塩津潟）の底から発見された縄文時代晩期末葉の集落である。1999～2001年に発掘調査が行われ、河川の両岸に沿って掘立柱建物58棟やその木柱458点が見つかるなど、低湿地遺跡特有の希少な遺構・遺物が多数検出された〔新潟県教育委員会ほか2004〕。遺跡の重要性から調査検討委員会を組織し、関連諸科学と連携した総合調査が行われた。その一つに新潟大学の高濱信行・ト部厚志（いずれも積雪地域災害研究センター（当時））による遺跡を含めた周辺の地質学的調査があった。この中で、青田遺跡周辺のS-1～4地点で5～10mのオールコアボーリング調査が行われた。このうち、旧紫雲寺潟西端付近のS-1地点では地表下約6mから貝層が検出され、年代測定値から堆積年代を知る手掛かりとなった〔高濱・ト部2004〕。しかし、貝層については詳しい分析が行われていないままであった。

本稿は、この貝層についての地質学的な分析と貝類の分析、さらに周辺の縄文遺跡出土貝類との比較をとおして、縄文時代の貝塚の可能性を検討するものである。越後平野の阿賀野川以北の貝塚は縄文時代中期前葉の新発田市貝塚遺跡〔加治川村三楽大学遺跡調査班1978、甘粕ほか1983〕と中期後葉～後期初頭の同市轟遺跡〔田中2001〕の2か所が知られているのみである。貝塚以外では縄文時代晩期後葉の新潟市鳥屋遺跡では5基の土坑から多数のヤマトシジミ、青田遺跡で少量のヤマトシジミ・イシガイ・カラスガイ？〔西本ほか2004〕、縄文時代後期中葉～晩期前葉の胎内市野地遺跡でも少量のカラスガイ〔樋泉2009〕が検出されているが、貝類利用の実態は明らかになっていない。このような中で、本資料は縄文時代の貝類利用や地質的環境を知る上で重要と考えられる。

2 北成田地域の地形環境とS-1コアの層相

（1）北成田地域の砂丘列

胎内市北成田地域では、内陸側には旧紫雲寺潟と称された低地が広がり、西側の日本海との間には幅約3.5～4kmに及ぶ砂丘列が分布する（第2図）。この地域の県道3号線以東の砂丘列は、新潟古砂丘グループ〔1974〕などの検討により、新砂丘I-2に区分されている。また、新砂丘I-2よりも内陸側には、砂層から構成される微高地が点在する。新砂丘I-2の内陸側には、砂丘列の形態を呈していないが新砂丘I-1に相当する砂層の微高地が点在していることから、本地域の砂層の微高地も新砂丘I-1〔新潟古砂丘グループ1974〕に相当するものと考えられる。新砂丘の形成年代は、鴨井ほか〔2015〕によって14C年代の見直しが行われ、新砂丘I-1と新砂丘I-2の形成年代はそれぞれ、約7600～6700年前（cal BP）、約6900～6600年前（cal BP）とされている。

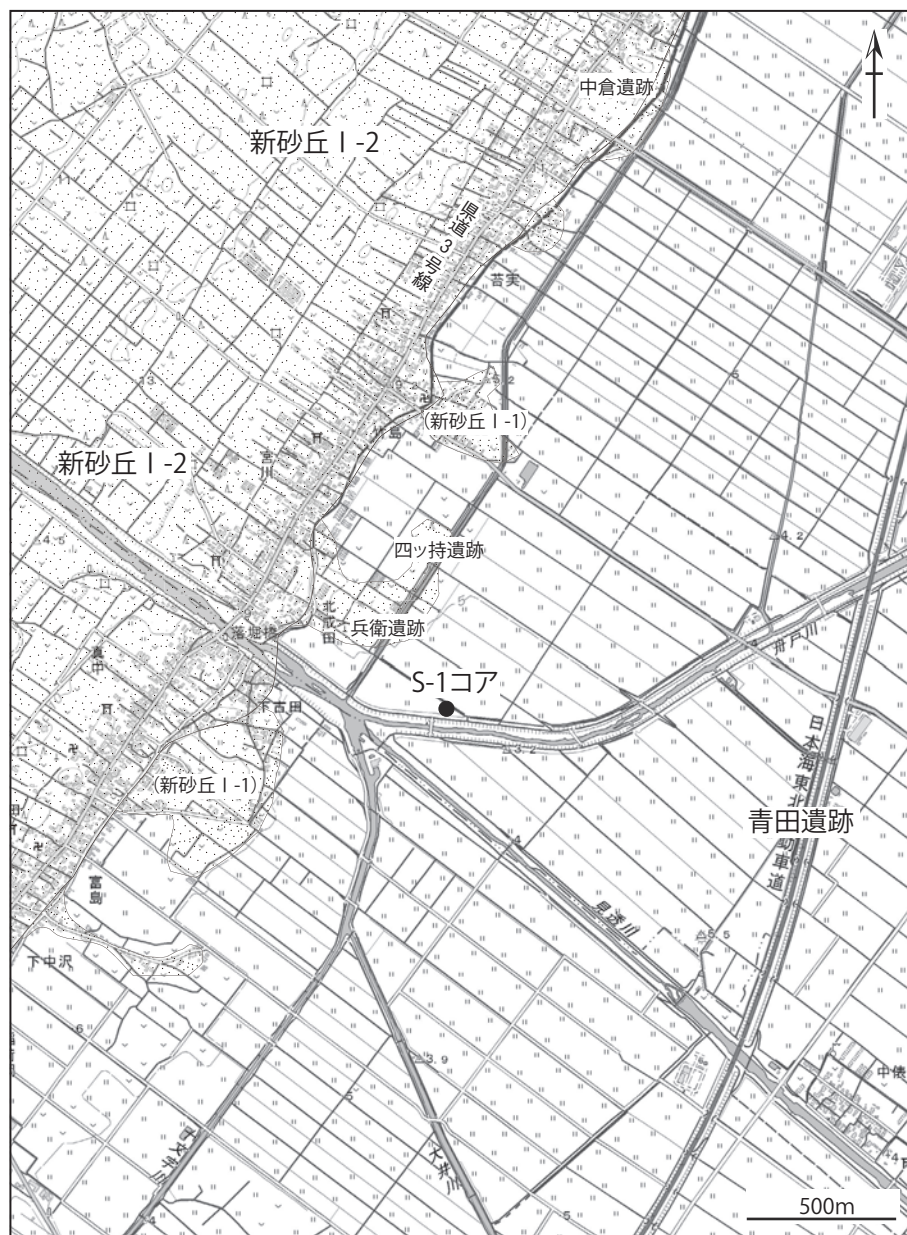
胎内市中倉の新砂丘I-2には、縄文時代前期の中倉遺跡が、胎内市北成田の新砂丘I-1に相当する砂層の微高地には、四ッ持遺跡（縄文時代前期～晩期）や兵衛遺跡（縄文時代前期～晩期）が分布する（第2図）〔中条町教育委員会1998〕。一方、内陸側の低地部の旧紫雲寺潟の中央部には、新潟県の縄文時代晩期の低湿地遺跡を代表する青田遺跡が分布する（第2図）〔新潟県教育委員会ほか2004〕。

(2) S-1 コアの層相と堆積環境

青田遺跡の発掘調査に関連して、旧紫雲寺潟の発達過程や紫雲寺潟地区全体の沖積層の形成過程を解明するため、複数地点においてボーリング調査が行われ紫雲寺潟の形成時期や潟の空間分布などが明らかにされた〔高濱・ト部2004〕。このうちS-1 コアは、新潟県胎内市北成田691番地（北緯38度1分37.46秒、東経139度20分38.13秒）において、1999年10月に掘削された（第1・2図）。掘削口径は76mm、掘削地点の標高は4 m、掘削



第1図 青田遺跡とS-1 ボーリング地点（○印）の遠景写真（提供：新潟県教育委員会）

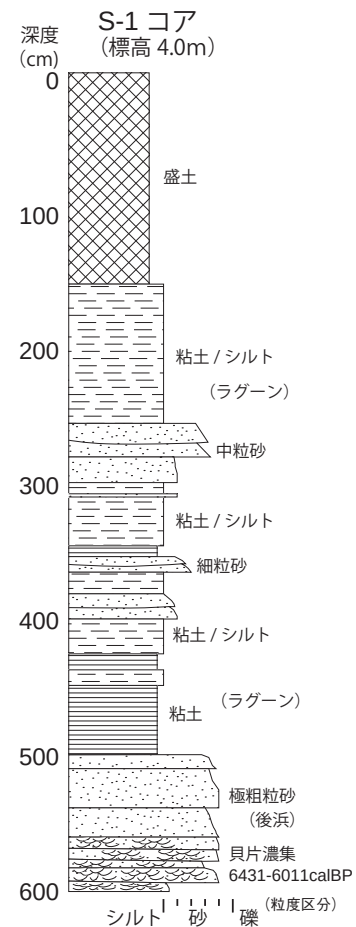


第2図 青田遺跡とS-1 コアの位置

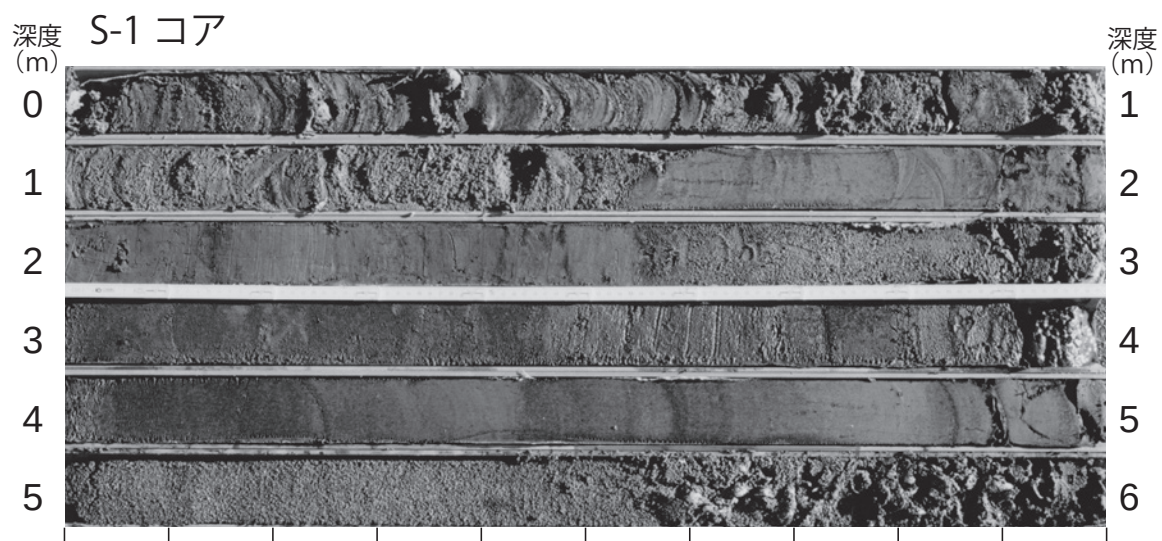
深度は6 mである。今回、本コアの基底部に厚さ約40cm程度の貝片の濃集した粗粒砂層が認められていたため、改めて貝片の形成過程を明らかにするため、コアの再検討を行った。

S-1 コアの深度6.00～5.60mは粗粒～極粗粒砂層からなり、貝片が非常に多く濃集している。貝片は離弁している。深度5.60～5.00mはやや淘汰のよい粗粒～極粗粒の砂層からなる。深度5.00～4.00mはやや有機質なシルト～粘土層から構成される。深度4.00～3.53mは、極細粒～細粒砂層の薄層とシルト層からなる。シルト層はやや有機質である。深度3.53～3.00mはやや有機質なシルト～粘土層からなる。深度3.00～2.56mは中粒砂層や極細粒～細粒砂層の薄層から構成される。深度2.56～1.53mはやや有機質な粘土質シルト層からなり、有機物の薄層を挟在する。深度1.53m以浅は盛土である。全体として、深度6.00～5.00mの粗粒な砂層は、やや淘汰がよいことから、砂丘列の内陸側の後浜の堆積環境を示す。深度5.00～1.53mは、生物擾乱の発達していない有機質なシルト～粘土層を主体とし、有機物や細粒な砂層の薄層を挟在することから、砂丘列の内陸側に立地した淡水成のラグーン（潟湖）の堆積環境を示している。よって、S-1 コアの掘削地点では、砂丘列の内陸側の低地（砂丘列の内陸側末端部から低湿地の潟端）から、潟湖の堆積環境に変化したことを示しており、深度6 m以浅は、砂丘列の内陸側に位置していたことが明らかとなった。

地層の年代は、深度5.80m付近の貝片を用いて14C年代分析を行った。なお、青田遺跡の報告書〔高濱・ト部2004〕では、 5830 ± 90 yrs BPの年代（測定機関：九州環境管理協会、測定方法： β 線法）を報告したが、今回、この年代値について、IntCal 13（Reimer et al., 2013）を用いて暦年較正を行い、6431～6011 cal BPの年代を得た。



第3図 S-1 コアの柱状図



※ 1 mごとに採取したコアを半割したもの。各コアの左側が地層の上位を示す。

第4図 S-1 コアの断面写真

3 出土貝類について

S-1 コアの貝層は深度6.00～5.60mに認められる。このうち、深度6.00～5.92mは濃集した貝層と細粒砂層に少量の黒褐色土が混在する。5.92～5.80mはほぼ貝層で占められる。5.80～5.60mでは粗粒砂層中に貝層が含まれ、上位ほど貝の密度が低くなる。

S-1 コアはこの1点しか残存していないため、貝をすべて取り出して調べることはせず、コアの表面にある貝を観察することとする。確認できる貝はすべてシジミであり、殻皮が失われてカルシウム分のみが残存し、白色を呈す。したがって、殻表の光沢等によってヤマトシジミかマシジミかを識別すること〔波部・小菅1967〕はできない。しかし、このシジミが生育していた6,000年前頃の紫雲寺地域は海進のピークを迎えた汽水域であったことが明らかにされていることから〔高濱・ト部2004〕、ヤマトシジミの可能性が高いと考えられる。なお、土器等の遺物は確認できない。

コア表面にあるシジミ18点について殻長と殻高を計測した。その結果、殻長は0.9～2.1cmで平均1.7cm、殻高は0.7～2.6cmで平均1.6cmであった（第6図）。計測できないものの中には殻長が1cm以下の稚貝がある程度含む。

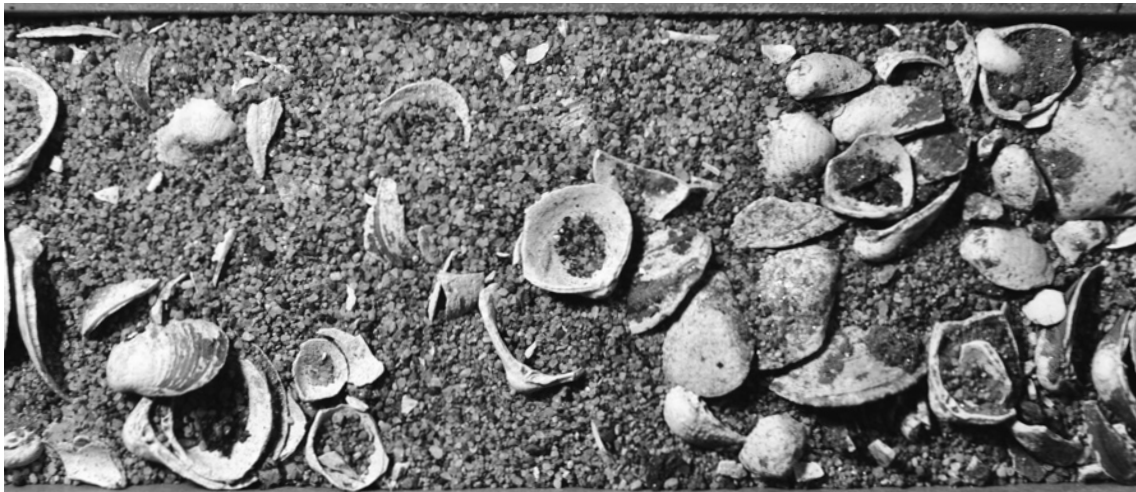
4 貝片の濃集過程

S-1 コアでは深度6.00～5.60mの粗粒砂層中に、離弁状態の貝片の濃集が認められる。この濃集過程について検討を行った。地質学的にみると、浅海で堆積した砂層中には貝片（貝化石片）の濃集が認められることがある。これらの濃集過程については、①不整合などによる時間間隙が生じた際に、貝片が浅海の砂層から再堆積した場合、②外浜侵食などの波浪による堆積過程において、より浅海域の堆積物の洗い出しにより貝片が侵食面に再堆積・濃集する場合、③外浜や前浜などの堆積環境において、波浪により砂層中に貝片の濃集される場合、④潮汐の作用によって、潮間帯の浅い環境の中で貝片が濃集する場合、⑤暴浪や地震等のイベントにより浅海域の堆積物が大規模により深い海域に移動した場合などが考えられる。これらの過程はいずれも波浪や潮汐の作用によって貝片が2次移動や侵食作用による洗い出しによって不整合面や侵食面の上に濃集する過程であり、地質学的な過程において貝片を濃集させるためには、水域での堆積物の2次移動が起こる必要がある。

S-1 コアの基底部での貝片は、一見すると水流により2次移動の作用を受けて濃集したようにみえる。しかし、①S-1 コアの深度6m以浅の層相は、砂丘列の内陸側の潟端の堆積環境を示していること、②貝片の示す年代（6431～6011 cal BP）では、すでに新砂丘I-1が成立しており、新砂丘I-2も形成されはじめている年代であることから、S-1 コアの深度6mの段階では、すでに砂丘列近傍の内陸側に位置していたものと考えられる。一般に、S-1 コアの位置する砂丘列の内陸側の潟端では、貝片を濃集させるような流れ（水塊の移動）が発生しないものと考えられる。また、③S-1 コアの深度6mは標高で約-2m程度に相当し、砂丘列が部分的に成立していなかったと仮定しても、波浪の営力により貝片が選択的に濃集する環境（水深）とはならないこと（コアの層相の解釈と整合的）、④砂丘列が部分的に成立していなく、仮に潮汐作用による水塊の移動があったとしても日本海側での現在の潮汐作用（20cm程度の潮位差）では貝片を再移動させるような営力とはならないこと（コアの層相の解釈と整合的）などから、S-1 コアの貝片は、通常の地質学的な現象によって濃集過程を説明することは困難である。



第12図 北成田S-1 コアの貝層 (5.60~5.75m) [1 : 1]



第13図 北成田S-1 コアの貝層 (5.71~5.86m) [1 : 1]



第14図 北成田S-1 コアの貝層 (5.84~5.99m) [1 : 1]

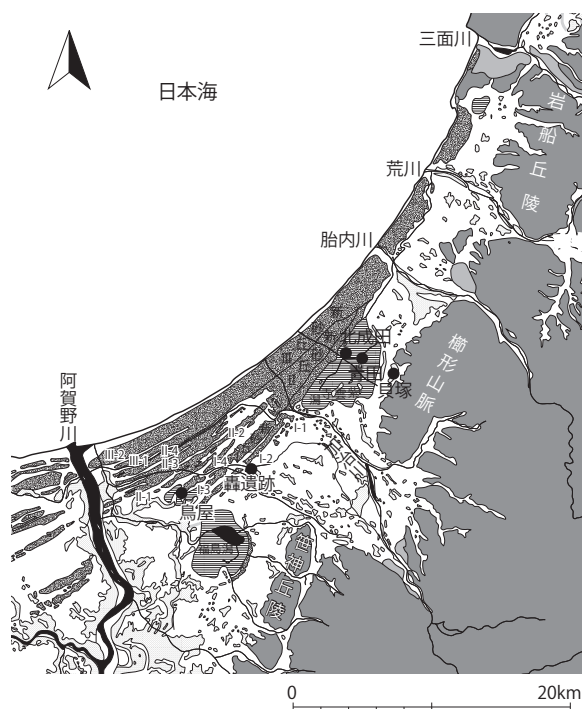
5 周辺の縄文遺跡出土シジミから見た北成田発見の貝層の評価

(1) 新発田市轟遺跡

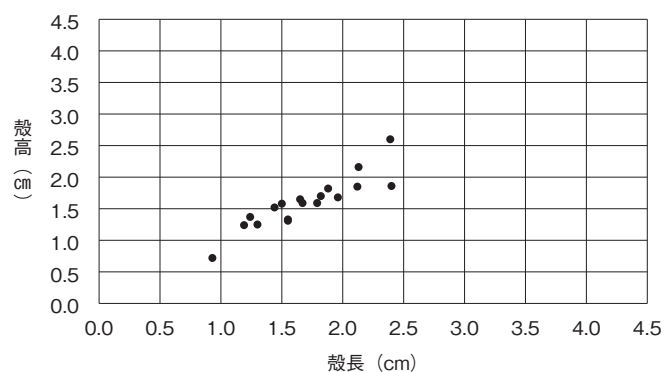
新発田市佐々木に所在する轟遺跡は、新砂丘 I-2 から約150m南東に位置し、地表下約5mの標高マイナス1mから発見された〔田中2001〕（第5図）。新発田市貝塚遺跡が丘陵型なのに対し、轟遺跡は沖積地型の貝塚の存在を裏付ける点で重要である。シジミとカワニナからなる厚さ1mほどの貝層が確認され、中期後葉～後期初頭の土器が出土した。新発田市教育委員会所蔵の出土貝類を借用し、観察・計測を行った。貝は殻皮が失われてカルシウム分のみ残存する。シジミ121個体について殻長・殻高を計測した結果、殻長は1.2～3.4cmで平均2.3cm、殻高は1.0～3.2cmで平均2.2cmであった（第7図）。これらは発掘調査によるものではなく、工事による重機掘削で掘り上げられた土砂から回収されたものだが、1cmほどの小さいものから3cmを超える大きいものまで幅広く確認できる。本資料は、貝塚出土シジミのサイズを知る上で基準となるものである。

(2) 新潟市鳥屋遺跡

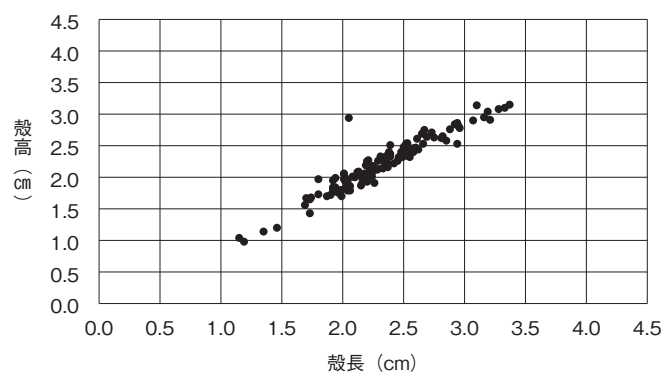
新潟市北区鳥屋に所在する鳥屋遺跡は、新砂丘 I-4 の内陸側斜面部に位置し、標高は1.8mである（第5図）。1978年及び1979年の発掘調査によって194基の土坑が見つかり、晩期後葉～末葉の土器・石器などが多数出土した〔関ほか1980〕。1978年に検出された第10号土坑では、底面中央の焼土の直下からヤマトシジミ1,410点が出土した。また、1979年に検出された第21C号土坑からヤマトシジミ173点、第69A号土坑からヤマトシジミ238点と巻貝1点、第100号土坑か



第5図 阿賀野川以北の貝塚と関連遺跡



第6図 北成田S-1 コア出土シジミのサイズ

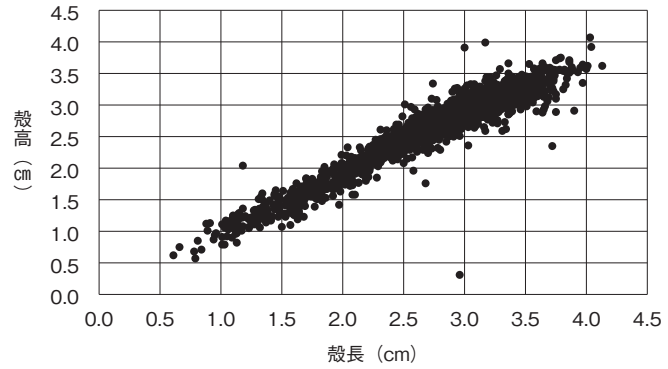


第7図 轟遺跡出土シジミのサイズ

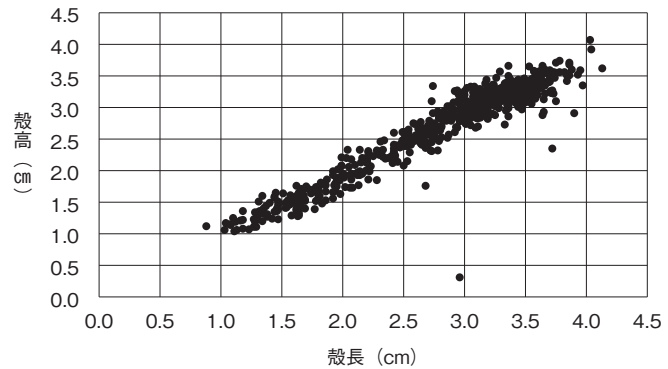
らヤマトシジミ137点が出土した。これら3基の土坑はヤマトシジミとその直下に黄白色砂がセットで存在することが特徴とされる。また、第73B号土坑の底部に堆積するヤマトシジミ層には細かい骨片や魚骨片が伴う。こうした土坑に伴ってヤマトシジミが出土する状況について、鈴木正博は「鳥屋型土坑内ヤマトシジミ塚」と呼び、鳥屋遺跡特有の風習と評価している〔鈴木2007〕。

さて、新潟市教育委員会所蔵の第10号土坑・第69A号土坑・第73B号土坑出土貝類を借用し、観察・計測を行った。いずれも殻皮が失われてカルシウム分のみ残存する。合計2,414点を計測した結果、殻長は0.6～4.1cmで平均2.8cm、殻高は0.3～4.1cmで平均2.7cmであった（第8図）。第10号土坑は635点を計測し、殻長が0.9～4.1cmで平均2.8cm、殻高は0.3～4.1cmで平均2.7cmであった（第9図）。第69A号土坑は161点を計測し、殻長は0.9～3.8cmで平均2.6cm、殻高は1.0～3.9cmで平均2.6cmであった（第10図）。第73B号土坑は1,618点を計測し、殻長は0.6～4.0cmで平均2.8cm、殻高は0.6～4.0cmで平均2.7cmであった（第11図）。また、残存する殻頂を数えた結果、合計2,471点を確認した。

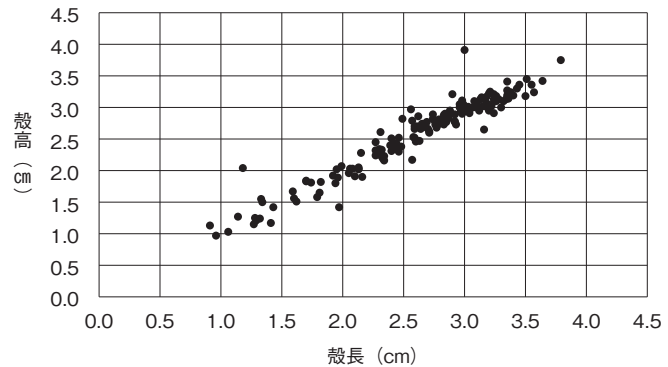
鳥屋遺跡のヤマトシジミは、4cmを超えるものに代表されるように轟遺跡よりかなり大型のものが多く特徴である。その一方で、1.5cm未満の貝も相当数含まれ、轟遺跡と同じ傾向を示す。鳥屋遺跡の内陸側低地部では、時期不明ながら貝塚が確認されており〔小出・寺村1958〕、貝サイズの特徴を考え合わせると、鳥屋遺跡は貝塚を伴う集落である可能性がある。



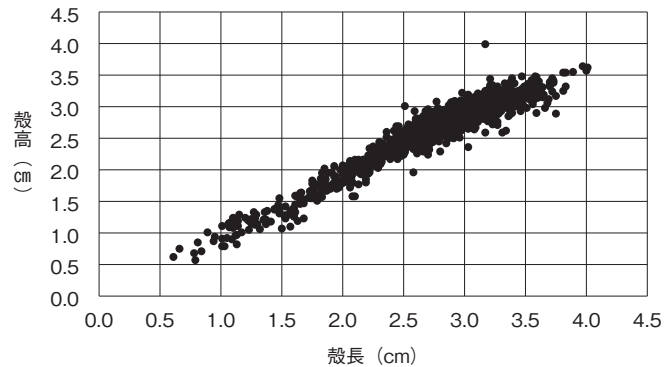
第8図 鳥屋遺跡出土シジミのサイズ



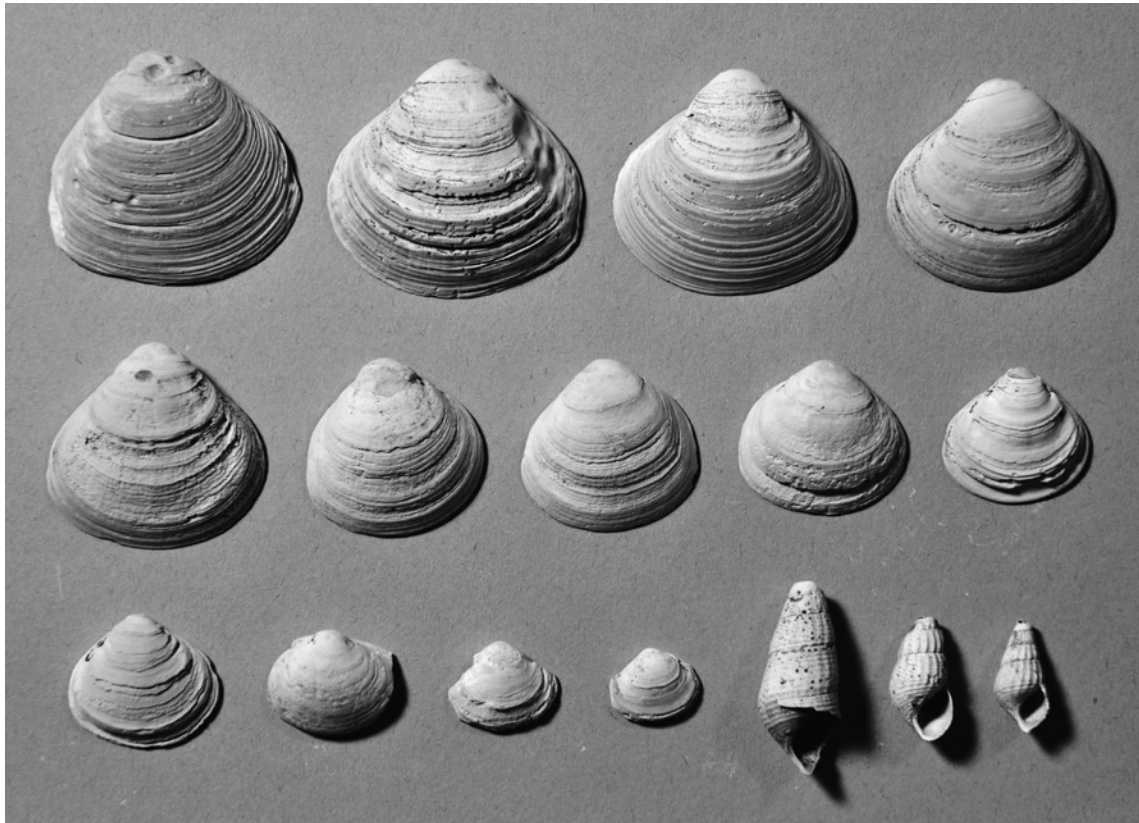
第9図 鳥屋遺跡第10号土坑出土シジミのサイズ



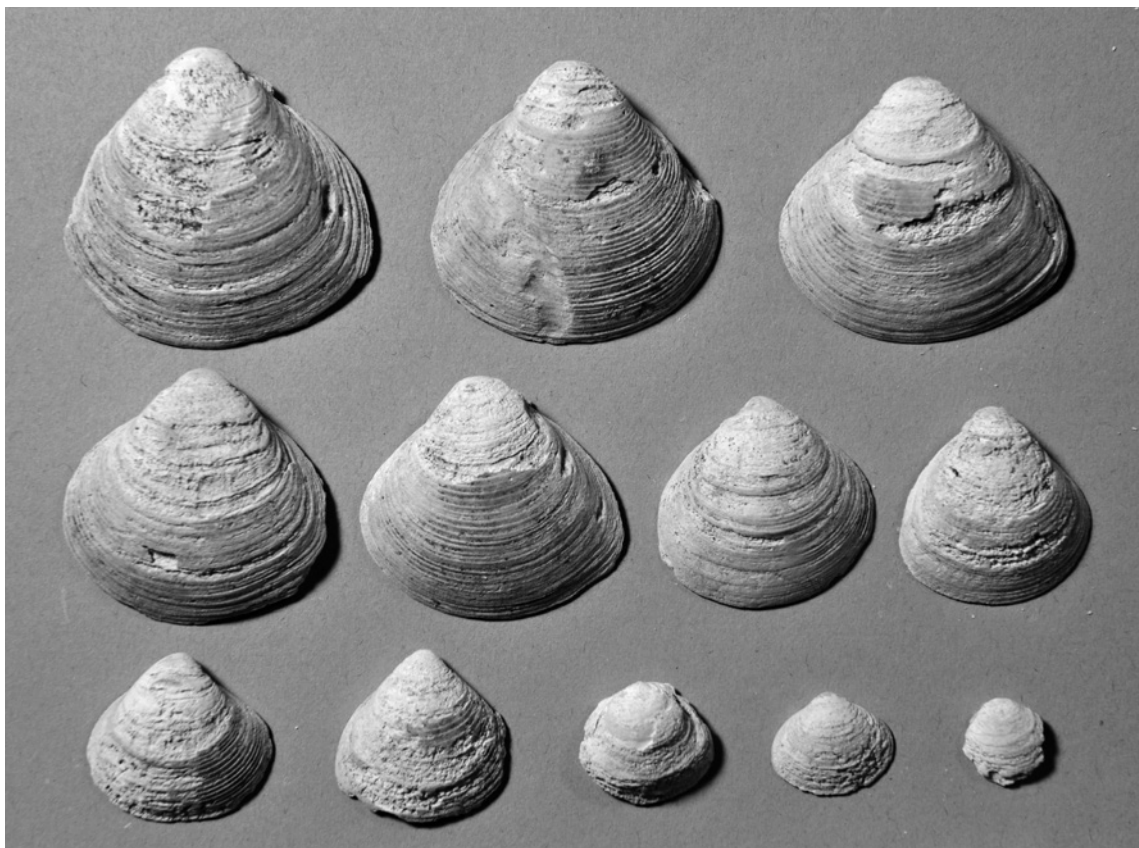
第10図 鳥屋遺跡第69A号土坑出土シジミのサイズ



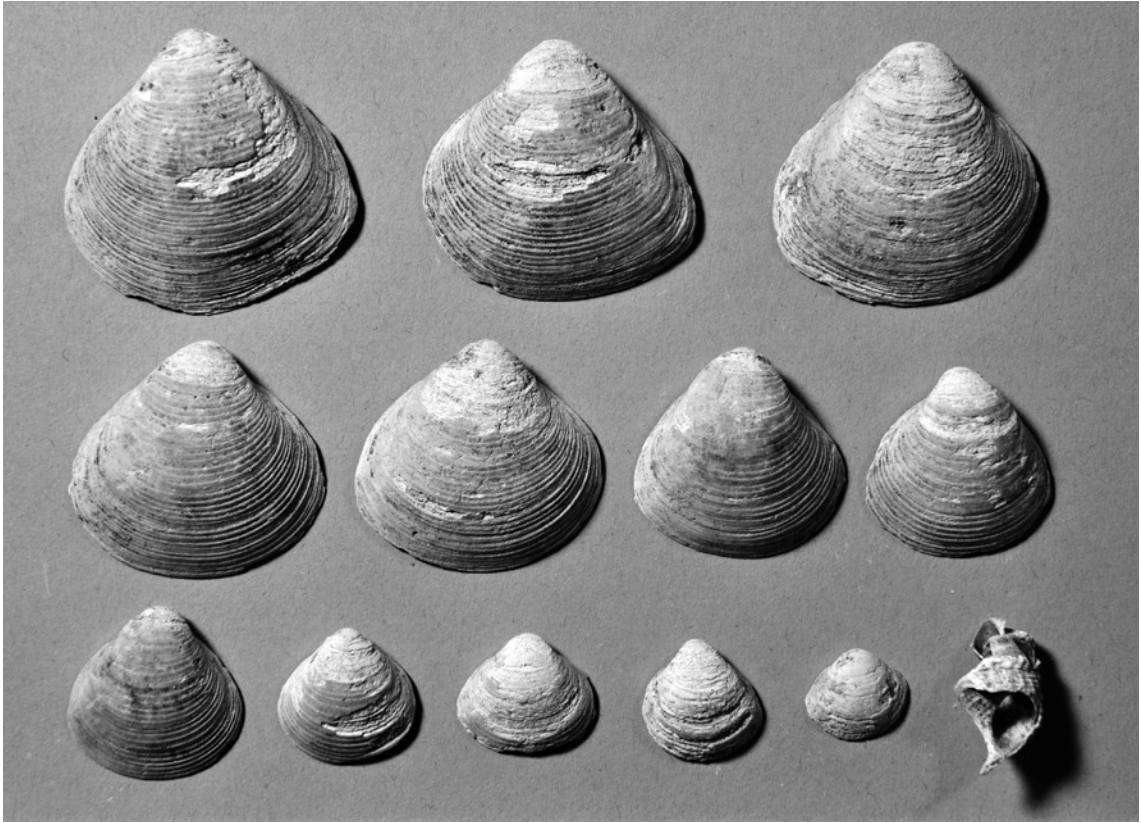
第11図 鳥屋遺跡第73B号土坑出土シジミのサイズ



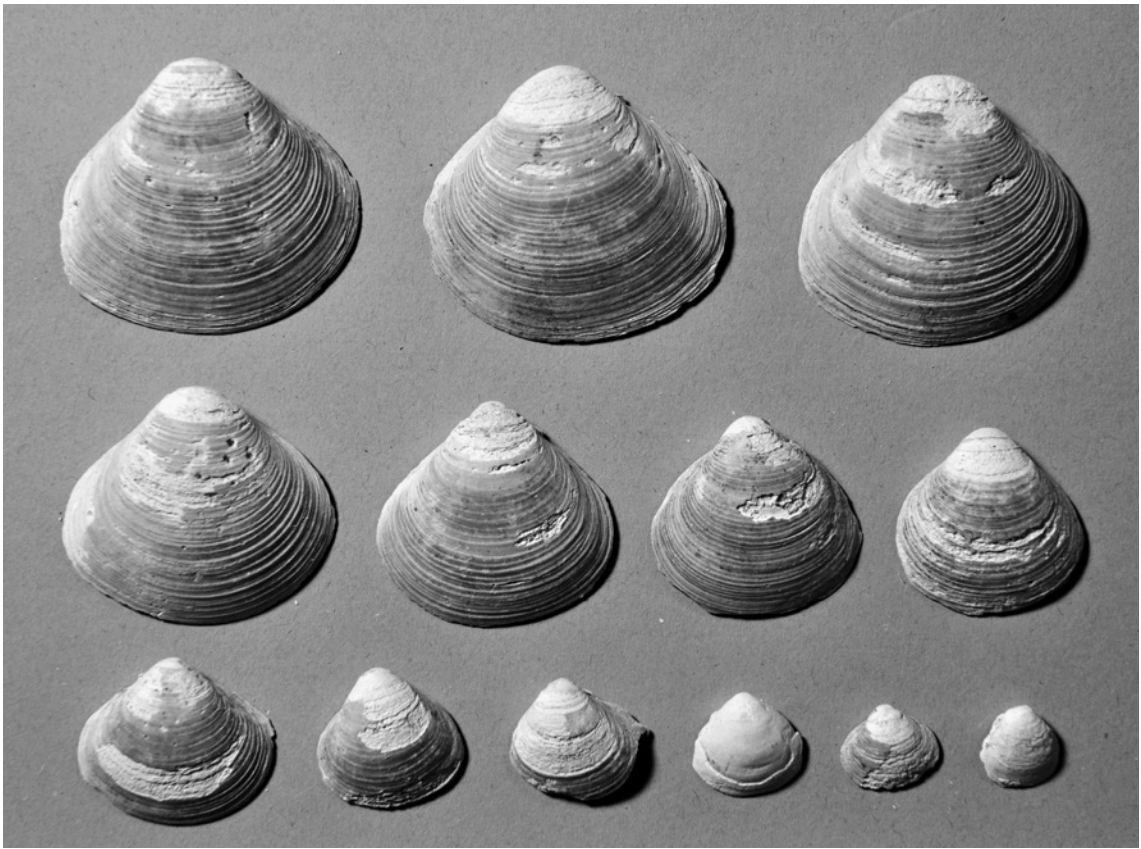
第15図 轟遺跡出土貝類（新発田市教育委員会蔵）〔1：1〕



第16図 鳥屋遺跡第10号土坑出土貝類（新潟市教育委員会蔵）〔1：1〕



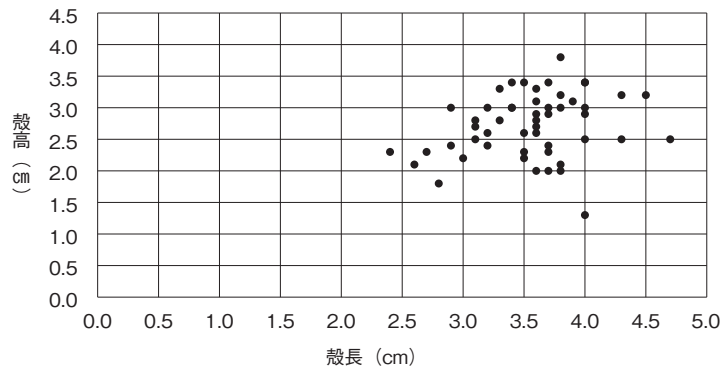
第17図 鳥屋遺跡第69A号土坑出土貝類（新潟市教育委員会蔵）〔1 : 1〕



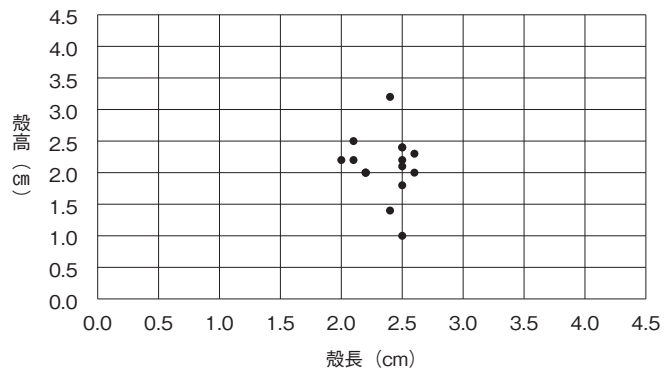
第18図 鳥屋遺跡第73B号土坑出土貝類（新潟市教育委員会蔵）〔1 : 1〕

(3) 新発田市青田遺跡

青田遺跡で出土した貝類はすべて貝殻が溶けて焼失し、殻皮だけが残っている状態である。河川SD19の底からヤマトシジミ・イシガイ・カラスガイ?が出土した。ヤマトシジミは残存率から26個体分あり、51点の計測から殻長は2.4~4.3cm・平均3.5cmと大型である(第19図)。SD1420右岸斜面2のSX1528からは10個体分のヤマトシジミが出土した。16点の計測から殻長は2.0~2.6cm・平均2.3cmとやや小さいが、サイズが揃っている(第20図)[新潟県教育委員会ほか2004]^{註1)}。SD19の最大のものは鳥屋遺跡のものに匹敵し、同時期であることも注目される。一方、両地点とも2cm以下のものは認められず、貝塚資料の特徴と異なる。この点について、河口部に近い砂丘型の集落から沖積地型の集落に貝類がもたらされた可能性を指摘したことがあるが[荒川2004]、サイズの計測結果からあらためてその可能性を指摘しておきたい。



第19図 青田遺跡SD19出土ヤマトシジミの残存サイズ



第20図 青田遺跡SX1528出土ヤマトシジミの残存サイズ

(4) 北成田発見の貝層の評価

北成田発見のシジミは、殻長が2.5cmを超えるものは認められず、全体的に小さいものが主体を占める。しかし、轟遺跡と比較すると、2.5cm以下では分布域が重なり、類似性を認めることができる。また、鳥屋遺跡では全体的に大型のものが多いものの、1cm以下の稚貝も多数含まれており、貝塚資料であっても稚貝が相当数含まれることが分かる。縄文時代前期の富山県小竹貝塚のヤマトシジミは殻長が1.0~3.2cmで、ピークは2.2cm前後と小さい。また、2.0~6.3mmの稚貝も多く出土している[(公財)富山県文化振興財団埋蔵文化財調査事務所2014]。したがって、稚貝を含むことは貝塚であることを否定する根拠とはならない。さらに、S-1コアの貝層は粗粒砂層に形成されているが、シジミ類は基本的に河川や湖沼の泥質の場所に生息する貝類であり、自然貝層であれば貝層の基質は基本的に泥質になるという。また、自然状態では同じ水域環境であっても多種多様な貝類が生息しており、ほぼ単一種の貝で構成される自然貝層はあまり見られないとのことである^{註2)}。しかし、北成田の貝層はシジミ類以外の貝が認められず、自然状態のものとは考えにくい。

以上の特徴と、地質学的に貝層の濃集が自然状態では成立しえないとの検討結果から、S-1コアで検出された貝層を縄文時代の貝塚と判断し、「北成田貝塚」と呼ぶこととする。この貝層の放射性炭素年代は、

6431～6011 cal BPとの結果が得られているが、小林〔2007〕は縄文時代前期中葉の黒浜式を6450～6050 cal BPと推定していることから、これと同時期となる。新潟県内の縄文貝塚は、佐渡島で佐渡市新小川貝塚・中島貝塚・堂ノ貝塚・泉貝塚・城の貝塚・三宮貝塚・藤塚貝塚の7か所、佐渡島以外で新発田市貝塚遺跡・轟遺跡・刈羽村刈羽貝塚の3か所、合計10か所が確認されている。また、新潟市干納遺跡でも貝層が確認されている〔前山2002〕。最も古いものは縄文時代前期後葉の刈羽貝塚〔八幡1958、清野1969〕と干納遺跡である。北成田貝塚はこれらより古い可能性があるが、土器などの考古資料が検出されていないことや、他遺跡の放射性炭素年代が得られていないことから、厳密な前後関係を明らかにすることは難しい。

新砂丘Ⅰでは縄文時代前期初頭の新潟市布目遺跡を最古として人類活動が開始する。北成田貝塚から北に約2kmの新砂丘Ⅰ-2にも前期初頭の土器が出土した胎内市中倉遺跡があり、前期後葉の兵衛遺跡まで前期の遺跡が点在する。こうした砂丘型の小規模遺跡は、新潟市笹山前遺跡で検出された石錘埋納遺構が示すように短期居住による漁労活動が行われたと推定されている〔酒井・廣野2002〕。北成田貝塚の発見は、こうした砂丘型遺跡に沖積地型貝塚が伴う可能性を示唆するものと評価できる。このことは、晩期後葉の鳥屋遺跡でも同様である。したがって、越後平野の新砂丘に立地する前期～晩期の遺跡では、低地側に貝塚が伴う可能性を念頭に置く必要があろう。

6 おわりに

本稿では、ボーリング調査資料の検討から、縄文時代前期の北成田貝塚の存在を明らかにした。しかし、コアは1点のみであり、貝塚の広がりや規模、詳細な時期など不明な点が多い。このため、追加のボーリング調査を行い、より詳しい分析が行われることを期待したい。

本稿は、2・4を卜部、1・3・5・6を荒川が担当した。

本稿を作成するにあたり、相澤裕子氏、伊藤崇氏、鹿取渉氏、田中耕作氏、津田憲司氏、納屋内高史氏、西野雅人氏、一木絵里氏、渡邊朋和氏から多くの御教示をいただきました。また、新潟市教育委員会と新発田市教育委員会から出土貝類の調査に御高配を賜りました。末筆ながら記してお礼申し上げます。

註

- 1 新潟県教育委員会ほか〔2004〕の整理データによる。第19・20図も同データから作成した。
- 2 納屋内高史氏からの御教示による。

引用参考文献

- 甘粕 健ほか 1983『新潟県史』資料編1 原始・古代1 考古編、新潟県
荒川隆史 2004「青田の集落と生業」『青田遺跡 本文・観察表編』新潟県埋蔵文化財調査報告書第133集、301-311頁、新潟県教育委員会・（財）新潟県埋蔵文化財調査事業団
荒川隆史 2002「沖積地の遺跡（2）阿賀北（胎内川以南）」『新潟考古』第13号、31-36頁、新潟県考古学会
加治川村三楽大学遺跡調査班 1978『加治川村の遺跡』
鴨井幸彦・田中里志・安井 賢 2015「暦年較正年代による新潟砂丘列の形成年代の見直し」『第四紀研究』54、139-143頁、日本第四紀学会
清野謙次 1969「越佐貝塚群」『日本貝塚の研究』、269-289頁、岩波書店
小出義治・寺村光晴 1958「鳥屋遺跡発掘調査報告書」北方文化博物館研究叢書2、（財）北方文化博物館
（公財）富山県文化振興財団埋蔵文化財調査事務所 2014「小竹貝塚発掘調査報告」富山県文化振興財団埋蔵文化財発掘調査報告書第60集
小林謙一 2007「縄紋時代前半期の実年代」『国立歴史民俗博物館研究報告』第137集、89-133頁、国立歴史民俗博物館

- 酒井和男・廣野構造 2002「新潟砂丘における居住の初源」『新潟考古』第13号、17-24頁、新潟県考古学会
- 鈴木正博 2007「「荒海海進」と鳥屋遺蹟のヤマトシジミ貝塚—わかっちゃいるけどやめられない、山内清男によるC14年代評価法の真価—」『利根川』29、18-29頁、利根川同人
- 関 雅之・石川日出志・阿部朝衛ほか 1980『鳥屋遺跡Ⅰ』、豊栄市教育委員会
- 高濱信行・ト部厚志 2004「青田遺跡の立地環境と紫雲寺地域の沖積低地の発達過程」『青田遺跡 関連諸科学・写真図版編』新潟県埋蔵文化財調査報告書第133集、1-18頁、新潟県教育委員会・(財)新潟県埋蔵文化財調査事業団
- 田中耕作 2001「縄文中・後期新発田市轟貝塚の発見」『北越考古学』第12号、81-88頁
- 樋泉岳二 2009「動物遺体」『野地遺跡』新潟県埋蔵文化財調査報告書第196集、新潟県教育委員会・(財)新潟県埋蔵文化財調査事業団
- 中条町教育委員会 1998『兵衛遺跡・四ッ持遺跡』中条町埋蔵文化財調査報告第15集、中条町教育委員会
- 新潟県教育委員会・(財)新潟県埋蔵文化財調査事業団 2004『青田遺跡』新潟県埋蔵文化財調査報告書第133集
- 新潟古砂丘グループ 1974「新潟砂丘と人類遺跡—新潟砂丘の形成史Ⅰ—」『第四紀研究』13、57-65頁、日本第四紀学会
- 西本豊弘・小林園子 2004「青田遺跡出土の動物遺体」『青田遺跡 関連諸科学・写真図版編』新潟県埋蔵文化財調査報告書第133集、91-96頁、新潟県教育委員会・(財)新潟県埋蔵文化財調査事業団
- 波部忠重・小菅貞男 1967『標準原色図鑑全集 第3巻 貝』、保育社
- 前山精明 2002「沖積地の遺跡(3) 弥彦・角田山周辺」『新潟考古』第13号、37-44頁、新潟県考古学会
- 八幡一郎 1958『刈羽貝塚』、(財)北方文化博物館
- 山崎 健 2013「生業研究としての焼骨の可能性—新潟県域を事例として—」『動物考古学』第30号、49-65頁
- Reimer, P.J., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J.W., Blackwell, P.G., Ramsey, C.B., Buck, C.E., Cheng, H., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Hafliðason, H., Hajdas, I., Hatté, C., Heaton, T.J., Hoffmann, D.L., Hogg, A.G., Hughen, K.A., Kaiser, K. F., Kromer, B., Manning, S.W., Niu, M., Reimer, R.W., Richards, D.A., Scott, E.M., Southon, J.R., Staff, R.A., Turney, C.S. and van der Plicht, J. (2013) IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0-50,000 years cal BP. Radiocarbon, 55, 1869-1887