

樋泉岳二¹: 魚貝類遺体群からみた三内丸山遺跡における 水産資源利用とその古生態学的特徴

Takeji Toizumi¹: Utilization of aquatic resources at the Sannai-maruyama site
—Palaeoecology of the early Jomon period at the northern end of Honshu, Japan

要 旨 三内丸山遺跡第6鉄塔地区では、縄文時代前期中葉（約5900～5700 cal BP）の層準から多数の貝類・魚類の遺体が産出した。貝類はマツカサガイ類やシジミ属などの淡水～汽水性種が多く、アワビ類やイガイ類などの岩礁性種も普通である。魚類はサヨリ属、ニシン、ブリ属などの回遊魚、カレイ科などの砂泥底性の底魚類、フサカサゴ科などの岩礁性種、淡水性のドジョウ科などが多い。間層26にはカワハギ科の歯や微小魚骨片が大量に集積しており、この仲間を中心に魚を骨ごとすり身にするような特殊な加工がなされていた可能性がある。産出した魚貝類遺体群はおおむね現生魚貝類相と整合的だが、温暖種であるシオフキの産出から当時の陸奥湾の水温が現在よりやや高かったことが示唆される。一方でニシンの多産は大規模な産卵群の来遊を示唆しており、春の水温が現在よりやや低かった可能性も考えられる。本遺跡の水産資源利用にみられる空間構造の特徴は、遺跡周囲の河川・湿地から青森平野沿岸の砂泥底浅海域を経て、遺跡から10 km以上離れた夏泊半島以遠の岩礁海岸や陸奥湾の沖合に至る多様な水域を広域的・多角的に利用している点にある。本遺跡の立地は、集落やクリ林を営むのに適した広い段丘面の存在に加え、淡水域に囲まれ、かつ陸奥湾への通路となる沖館川に隣接しており、水産資源利用に関わる諸条件も同時に満たす場所として理想的なものであったと考えられる。

キーワード: 魚貝類遺体, 古生態学, 三内丸山遺跡, 縄文時代前期, 水産資源利用

Abstract Plenty of fish and molluscan remains were recovered from the early Jomon horizons of the Sannai-maruyama site which were mostly dated at ca. 5900–5700 cal BP. Predominant mollusks are freshwater/brackish species such as *Corbicula* sp. and *Inversidens japonensis* and rocky shore species such as *Haliotis discus* and *Mytilus* sp. Abundant fishes include migratory ones such as *Hyporhamphus* sp., *Clupea pallasii*, and *Seriola* sp., benthic ones on sandy bottoms such as *Pleuronectidae*, fishes around rocky bottom such as *Scorpaenidae*, and freshwater ones such as *Cobitidae*. A specific layer called ‘Kansou 26’ includes a large number of Monacanthid teeth and small fragments of fish bones, which possibly reveals an unusual manner of fish processing such as grinding of fish as a whole. The fish and molluscan archaeofauna of the site are generally similar to the modern fauna around Aomori. However, the presence of a warm water bivalve, *Macra veneriformis*, suggests warmer sea water temperature than present, while the abundance of *Clupea pallasii* showing past presence of large spawning schools indicates lower sea water temperature in spring. The space structure of the aquatic resources utilization at the Sannai-maruyama site is characterized by an extensive exploitation of the diverse aquatic environment such as freshwater area around the site, sandy coasts along the Aomori plain, rocky coasts more than 10 km distant from the site, and also the open sea in the Mutsu bay. Surrounded by a freshwater area besides the Okidate river, a probable passage to the Mutsu bay, the site’s locality seemed to be ideal for the efficient use of the aquatic resources from the lowland to the open sea and the terrestrial resources on the extensive river terraces suitable for human settlement and establishment of *Castanea* forests.

Key words: aquatic resource use, early Jomon period, fish and molluscan remains, palaeoecology, Sannai-maruyama site

はじめに

三内丸山遺跡は青森平野の西縁、沖館川の河岸段丘上（標高20 m前後）に立地する縄文時代前期～中期（約5900～4000 cal BP）の大規模な集落遺跡である（図1）。本遺跡では、野球場建設に先立つ緊急調査として1992年から

大規模な発掘調査が実施され、おびただしい数の竪穴住居跡・掘立柱建物跡・土坑墓・埋設土器や、「盛土」・「遺物廃棄ブロック」などが検出された。集落は縄文時代前期中頃（円筒下層a式期）に形成が始まり、中期中頃（円筒上層c～e式期）に最大規模に達するが、中期末（大木10

¹ 〒169-8050 東京都新宿区西早稲田1-6-1 早稲田大学教育学部

School of Education, Waseda University, Nishi Waseda 1-6-1, Shinjuku, Tokyo 169-8050, Japan

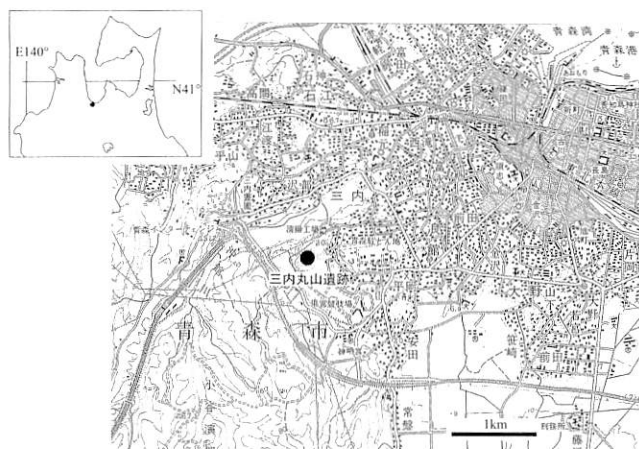


図1 三内丸山遺跡の位置（国土地理院発行 1 : 50,000 地形図「青森西部」）。

式期）を最後に途絶する。最盛期の推定総面積は約 35 ha と広大である。本遺跡は、同時代の一般的な集落遺跡に比べて著しく大規模で、継続期間も長く、また遺構・遺物の数と多様性が顕著であることなどから、縄文前期～中期の東北地方北部に展開した円筒土器文化の拠点集落のひとつと解釈されている。遺跡は 1994 年に保存が決定され、現在は史跡公園として整備されている（青森県史編さん考古部会編，2002）。

本遺跡の調査に関して特筆されるのは、「遺物廃棄ブロック」から産出した豊富な動植物遺体を対象として多角的な研究が行われていることである。遺物廃棄ブロックは、遺跡北側の沖館川に沿った段丘斜面に位置する「第 6 鉄塔地区」と、旧野球場予定地内の「北の谷」の 2 ヶ所から検出され、いずれも有機質の泥層中に多量かつ多様な動植物遺体が良好な状態で保存されていた。これらの動植物遺体は、その種類・内容に応じてそれぞれ専門分野の研究者による分析が行われ、第 6 鉄塔地区については正式報告（青森県教育庁文化課編，1998）が刊行されている。これらの研究によって本遺跡の古生態学的側面、すなわち大規模集落での生活を支えた各種資源利用や人間と遺跡内外の自然環境との関係性などに関する実態の一端が明らかにされてきた。

動物遺体に関する研究としては、第 6 鉄塔地区（図 2）から産出した魚類遺体のうち比較的大型のもの（具体的には現地採集資料および水洗選別 4 mm メッシュ回収資料。詳細は後述）については樋泉（1998）によって、鳥獣類遺体については西本（1998）によって詳細が報告されている。これらによって、本遺跡では鳥獣骨が少ないのに対して、魚骨は産出量・種数ともにきわめて豊富であり、動物資源として魚類が重要であったことが確認された。また西本（2002）は、これまで縄文時代における利用の痕跡がき

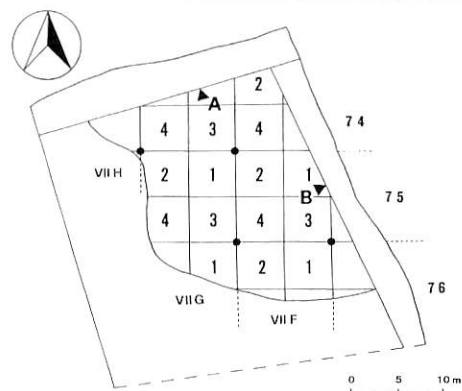


図2 三内丸山遺跡第 6 鉄塔地区の平面図とスタンダードコラム (A・B) の位置 (辻・樋泉，1998)。グリッドの呼称は、例えば「VIIH」と「74」の交差範囲の「4」グリッドが「VIIH-74-4」である。

わめて希薄であった頭足類（イカ・タコ類）とシャコ類の産出を報告し、本遺跡での水産資源利用の多様性の高さを指摘した。

さらに樋泉（1998，1999）は、産出した魚種とそれらの生息環境・回遊季節、現生魚類相および古地理などを比較検討して、漁労活動の諸側面（季節性、漁場の構成、漁獲技術など）や解体方法などを推定した。その結果、本遺跡の漁労活動の特徴として、漁獲対象魚（種数・サイズなど）の多様性、漁場の広域性と多様性、それらに応じて分化した複雑な漁獲技術、年間を通じての漁業暦、長期的な漁業生産の安定性などが認められ、魚と海に関わる知識と技術の体系がすでに確立されていたと考えられること、また魚類の一部（ブリ・サバ）は保存処理され流通物資として利用された可能性が高いことなどを指摘した。

このように、水産資源の重要性と多様性および高度に複雑化した捕獲技術の存在は本遺跡の動物資源利用の大きな特色と考えられる。しかしながら、第 6 鉄塔地区の魚貝類遺体のうち微小魚骨（具体的には 4 mm メッシュ通過資料。詳細は後述）および貝類遺体についてはこれまで未報告であり、上記の樋泉の研究はこれらの内容を踏まえていない点で暫定的なものであった。また遺跡周辺の古地理変遷についても予察的な研究はなされていたものの（たとえば高橋，1995）、詳細な地形・地質資料に基づいた古地理復原がなされていなかったため、空間解析の面でも具体性を欠いていた。

そこで本論文では、既存の成果に加え、貝類（腹足類・二枚貝類）および微小魚骨の分析結果を記載し、第 6 鉄塔地区の魚貝類遺体群の全体的な特徴について総括する。次に、産出した魚貝類相と陸奥湾の現生魚貝類相を比較し、遺跡形成当時の古海況（とくに古水温）について考察する。また最近になって遺跡周辺の詳細な古地理調査の成果（辻，

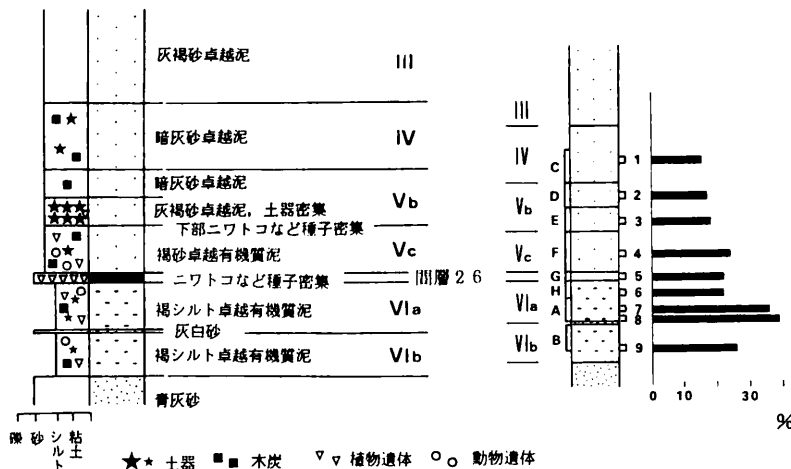


図3 三内丸山遺跡第6鉄塔地区スタンダードBコラムの地質柱状図（左）および試料採取位置と灼熱消費量の層位的変化（右）（辻・樋泉, 1998）。

2002a; 久保ほか, 2006) が公表されたので、古地理変遷と遺跡から産出した魚貝類から推定される漁場環境とを比較し、本遺跡を取り巻く水域環境と人びとの水産資源利用の関係性について、空間的側面を中心に考察する。

分析資料の概要

1. 資料の産出層準と年代

ここで扱った資料は第6鉄塔地区から採集された魚貝類（軟体類・甲殻類・魚類）遺体である。貝類遺体の産出層準はVIb層とVIa層（図3）である。魚類遺体の産出層準はVIb層、VIa層、間層26、Vc層、Vb層、Va層、IV層であるが、VIb層、VIa層、間層26からの産出資料が大半を占める。

VIb層・VIa層は第6鉄塔地区遺物包含層の最下部に相当する暗褐色～黒色の有機質泥層で、多量の動植物遺体が良好な保存状態で包含されていた。間層26はVIa層を覆うニワトコなどの種子や骨片の密集層、Vc層は褐色の有機質泥層、Vb層・Va層・IV層は暗褐色～灰褐色の砂質泥層である（辻・樋泉, 1998）。各層の出土土器による考古年代は、VIb層・VIa層が縄文時代前期中葉（円筒下層a式期）、Vb層・Va層が前期中葉（円筒下層b式期）、IV層が前期中葉～後葉（円筒下層b式～d式期）である。したがって今回扱った資料の年代は、貝類遺体が円筒下層

a式期のみ、魚類遺体が円筒下層a式期を主体として前期後葉までを含むと考えられる。本遺跡の形成初期に相当する年代であり、以後の様相については今のところ資料がなく不明である。なお、土器型式との対応関係が知られている植物遺体（おもに木炭）の放射性炭素年代に基づく較正年代は、円筒下層a式期が約5900～5700 cal BP、円筒下層b式が5600 cal BP前後、円筒下層d式が約5500～5400 cal BP前後とされている（今村, 1999; 辻, 1999）。

2. 分析資料の種類

第6鉄塔地区の魚貝類資料には、発掘によって採集された資料（以下「発掘資料」と、発掘現場壁面で採取されたスタンダードBコラム（辻・樋泉, 1998）からの検出資料（以下「スタンダードコラム資料」）がある（表1）。

発掘資料には、発掘現場において手で拾い上げられた資料（以下「現地採集資料」と、堆積物の水洗篩別によって採集された資料（以下「水洗資料」）がある。水洗資料は堆積物を層序・グリッド（5×5 m）単位に分割してすべて持ち帰り（図2）、VII F-74.4グリッドでは4 mm・2 mm・1 mmメッシュ、他のグリッドでは4 mmメッシュを用いて水洗篩別がなされ、遺体が回収されている。

スタンダードコラム資料は4 mm・2 mm・1 mmメッシュを用いて水洗篩別がなされ、遺体が回収されている。詳細

表1 三内丸山遺跡第6鉄塔地区から産出した貝類・魚類遺体資料と分析状況

分類群	資料の種類と採集方法				
	発掘資料			スタンダードコラム資料	
	現地採集	水洗4 mm	水洗2 mm・1 mm*	水洗4 mm	水洗2 mm・1 mm
貝類 (腹足類・二枚貝類)	全量 (本論文)	一部 (本論文)	未分析	未分析	未分析
魚類	全量 (樋泉, 1998)	未分析	全量 (本論文)		

全量：採集された全資料、一部：採集資料の一部を分析、（ ）は公表文献、* 発掘資料の水洗2 mm・1 mm資料はVII F-74.4グリッドのみで採集。

は辻・樋泉(1998)を参照されたい。

貝類遺体(腹足綱・二枚貝綱)

1. 資料と方法

貝類遺体はすべて VIb 層・VIa 層の発掘資料から検出されており、間層 26 以上の層準からの産出は確認されていない。分析対象としたのは現地採集資料および水洗資料のうち 4 mm メッシュからの検出資料(以下「水洗 4 mm 資

料」とする)である。同定に際しては、黒住耐二氏(千葉県立中央博物館)より多くのご教示・ご協力を賜り、また千葉県立中央博物館所蔵の現生標本を参照させていただいた。なお現時点で、現地採集資料については全資料の同定を終えているが、水洗 4 mm 資料については分析を終えた一部のグリッド(図 2)の資料についてのみ結果を示した(表 2, 3)。

表 2 三内丸山遺跡第 6 鉄塔地区から産出した貝類遺体(貝殻)の同定結果(黒住・樋泉, 未発表)

和名	学名	部位	現地採集					水洗 (4 mm メッシュ) *						合計	
			VIb 層	VIa 層	VI 層	層位 不明	合計	VIb 層			VIa 層				
								VIII-F- 74-3	VIII-F- 74-3	VIII-F- 75-3	VIII-G- 74-2	VIII-G- 75-2	VIII-F- 76-3		
ヨメガカサ	<i>Cellana toreuma</i>	完形		1			1								
エゾアワビ	<i>Haliotis (Nordotis) discus hamai</i>	完形	1	3	1	1	6								
／クロアワビ	or <i>H. (N.) d. discus</i>	破片						+	+		+				+
コシダカガンガラ類	<i>Omphalius</i> cf. <i>O. rusticus</i>	殻頂										1			1
		体層									1				1
イシダタミ	<i>Monodonta labio</i> f. <i>confusa</i>	殻口			1		1								
カワニナ	<i>Semisulcospira bensoni</i>	完形	1		1		2								
		殻頂											1		1
		体層									1				1
		殻口		2			2			1					1
タマキビ	<i>Littorina (Littorina) brevicula</i>	完形											1		1
ツメタガイ	<i>Glossaulax didyma</i>	殻頂	1	1			2						1		1
		臍盤			1		1								
		破片									+				+
アカニシ	<i>Rapana venosa</i>	完形	2	1			3								
		殻軸								2					2
		破片		+			+	+	+		+	+			+
コロモガイ	<i>Cancellaria (Syndaphera) spengleriana</i>	殻頂										1			1
イガイ／エゾイガイ	<i>Mytilus coruscus</i> or <i>M. (Crenomytilus) grayanus</i>	完形	3	8		2	13								
	<i>Chlamys (Azumapecten) farreri</i>	破片		+	+		+	+	+	+	+	+	+		+
アカザラガイ	<i>akazara</i>	破片		+			+						+		+
マガキ	<i>Crassostrea gigas</i>	完形		1			1								
		殻頂										7	1		8
		破片		+			+		+	+					+
シオフキ	<i>Mactra veneriformis</i>	殻頂						1							1
		破片											+		+
クチバガイ？	<i>Coecella chinensis</i> ?	殻頂								1					1
カワシンジュガイ	<i>Margaritifera laevis</i>	殻頂						1			1	1			3
ヨコハマシジラガイ	<i>Inversimio yokohamensis</i>	殻頂						2					3		5
／マツカサガイ	or <i>Inversidens japonensis</i>														
カワシンジュガイ	<i>Margaritifera laevis</i> or Unionidae	殻頂									1				1
／マツカサガイ類		破片											+		+
シジミ属	<i>Corbicula</i>	完形		1	3		4								
		殻頂		41	9		50	3	10	2	7	18	1		41
		破片			+		+	+	+	+	+		+		+
オオノガイ	<i>Mya (Arenomya) arenaria oonogai</i>	殻頂						1							1
二枚貝類 (未同定)	<i>Bivalvia (Unknown)</i>	殻頂									1	1			2
合 計			8	59	16	3	86	8	10	9	19	25	1		72

* 一部を抽出して分析。二枚貝類の数は左右殻の合計。+は破片でカウントせず、「VIII-F-74-3」などは産出グリッド(図 2 参照)。

表3 三内丸山遺跡第6 鉄塔地区から産出した貝類遺体（殻皮・蓋）の同定結果（黒住・樋泉、未発表）

和 名	学 名	部位	水洗（4 mm メッシュ）*		
			VIb 層 VIII-F-74-4	VIa 層	
				VIII-F-74-3	VIII-F-74-4
コシダカガンガラ類	<i>Omphalius</i> cf. <i>O. rusticus</i>	蓋	3	10	5
カワシンジュガイ	<i>Margaritifera laevis</i>	殻皮	1	1	
ヨコハマシジラガイ	<i>Inversunio yokohamensis</i>	殻皮	2	2	2
マツカサガイ	<i>Inversidens japonensis</i>	殻皮	3	1	2
カワシンジュガイ／マツカサガイ類	<i>Margaritifera laevis</i> or Unionidae	殻皮断片	多数	多数	多数

* 一部を抽出して分析、「VIII-F-74-3」などは産出グリッド（図2 参照）。

2. 産状

腹足綱（巻貝類）の殻と蓋、および二枚貝綱の殻と殻皮が確認された。貝殻の大部分は焼けており、また細片化している。腹足綱の蓋はすべて角質で、保存は良好である。二枚貝綱の殻皮も生々しい状態を保っているが、多くは断片化しており、全体形をとどめるものは多くない。

3. 標本の記載

腹足綱9種と二枚貝綱9種が同定されたほか、二枚貝綱に若干の未同定資料がある。以下、同定所見を簡単に記載する。

アワビ類（クロアワビまたはエゾアワビ）：現地採集資料から完形の貝殻が6点検出された。殻長10 cm 前後。エゾアワビの可能性が高いが、出土標本では同種の南方亜種であるクロアワビとの判別が確実でない。ほかに水洗資料から本種と思われる破片が検出されている。

コシダカガンガラ類：貝殻と蓋が検出された。蓋は角質円形で密な同心円状の輪紋がある。コシダカガンガラの可能性が高いが、近似種のクボガイ・ヘソアキクボガイ・バテイラなどとの判別が確実でない。

アカニシ・ツメタガイ：貝殻が検出されている。比較的大型のものが多い。両種はコシダカガンガラ類と同様の角質の蓋をもつが、蓋の出土は確認されていない。

イガイ類（イガイまたはエゾイガイ）：現地採集資料から貝殻（多くは殻皮を伴う）が多数確認されたほか、水洗4 mm 資料でも破片が普通にみられた。大型で殻長10～14 cm 前後。イガイまたはエゾイガイと思われるが、保存が悪く判別は困難である。

マツカサガイ類（マツカサガイ・ヨコハマシジラガイ）：イシガイ科の貝殻と殻皮が多数確認されている。殻形が短く膨らみが弱いこと、殻表の皺紋が比較的明瞭で輪肋が密であること、左殻には皺紋をもつ大きな主歯が2つあることから、マツカサガイおよびヨコハマシジラガイが同定された。マツカサガイとヨコハマシジラガイは、前者が殻表の皺紋が明瞭で腹縁近くまで広がる場合が多いのに対し、

後者は皺紋が弱く後縁側の殻表に弱い放射状の凹帯がある点で区別できる。ただし歯による判別は困難である。なお、近似種のイシガイは貝殻が横長で膨らみが強く皺紋が弱いこと、左殻の歯が1つであることで判別できる。産出した貝殻の中にイシガイは確認されなかった。またイシガイ科貝類は殻形や皺紋の発達程度にかなりの個体差があると思われるため、殻皮の断片については詳細な同定は困難であった。

カワシンジュガイ：貝殻と殻皮が確認されている。貝殻は横長で膨らみが強い。皺紋はなく、マツカサガイ類より輪肋が粗い。産出した殻皮では、明らかにカワシンジュガイに同定される資料はまれである。左殻の主歯は2個で、前歯は小さく、後歯は大きく牙状である。右殻の主歯は1個で大きく牙状である。歯によるマツカサガイ類との判別は比較的容易である。

シオフキ：殻頂部の小破片が1点確認された。バカガイ *M. chinensis* に類似するが、バカガイより主歯が発達しており、弾帯受の幅が狭いことからみてシオフキでほぼ間違いないと思われる。ほかにシオフキの可能性の高い貝殻破片が1点ある。

シジミ属：貝殻が現地採集資料・水洗4 mm 資料から多数検出された。ヤマトシジミまたはマシジミと考えられるが、判別は困難である。

未同定二枚貝類：同定された種類以外に、サルボウ、バカガイ、イソシジミ、オキシジミの可能性のある貝殻破片がみられたが、保存が悪く確定できなかった。いずれもごく少数である。

4. 組成

貝殻では、現地採集資料・水洗4 mm 資料のいずれもシジミ属が最も多い（表2）。そのほか、現地採集資料ではイガイ類がやや多く、アワビ類、カワニナ、ツメタガイ、アカニシも普通である。水洗4 mm 資料では、マガキ、マツカサガイ類、カワシンジュガイ、カワニナ、アカニシ、イガイ類も普通である。

巻貝の蓋では、コシダカガンガラ類が確認された（表3）。なお、今回結果を示した以外の試料からナガニシ属（コナガニシ？）*Fusinus* sp. cf. *ferrugineus* が1点検出されている。二枚貝の殻皮ではヨコハマシジラガイとマツカサガイが多く、カワシンジュガイも混じる。他にこれらのいずれかと思われる断片が多数（分析した資料全体で数10個体程度？）検出されている（表3）。

全体として、貝殻ではシジミ属、殻皮ではマツカサガイ類が圧倒的多数を占めている。マツカサガイ類は、殻皮が大量に検出されているが、貝殻は少ない。淡水環境では一般に水質が中性から弱酸性であり（伊佐治・鶴飼, 2006）、貝殻の保存に適さない反面で、還元的な環境下では硬タンパク質の殻皮は保存されることがある。本遺跡のマツカサガイ類はこのような環境下で埋蔵されたため、貝殻の大部分が溶解消失したのに対し、殻皮は他の二枚貝類より厚く、よく保存されたものと推測される。したがって、他の種類についても当初ははるかに多くの貝殻が存在していたが、マツカサガイ類のような厚い殻皮がないため、埋蔵過程で痕跡を残さずに消失した可能性がある。

なお、マツカサガイやイシガイ類を多く産出する貝塚としては、北上川中流域の諸貝塚（宮城県中沢目貝塚、岩手県貝島貝塚など）や三方湖沿岸の福井県鳥浜貝塚などが知られているが、本遺跡のように殻皮のみを多数産出する

ケースは、考古遺跡ではこれまでほとんど報告された例がないように思われる。しかしながら、貝の殻皮は一見植物遺体（葉や樹皮など）に類似しているため、産出していても貝類と認識されない危険性がある。今後、低湿地遺跡の調査においてはこうした資料にも十分に注意を払うことにより、類例が増加することが期待される。

いっぽう、シジミ属は貝殻が多く産出しているが、これは元々の個体数が多かったか、あるいは貝殻がマツカサガイ類などに比べて溶解しにくかったことなどが原因ではないかと推測される。なおシジミ属の殻皮が確認されていない点については、殻皮が薄いため埋蔵過程で分解消失したか、発掘時や試料の水洗の際に破損したためと推測される。

このように本遺跡の貝類遺体の場合、種類によって貝殻、蓋、殻皮と産出部位が異なるうえ、それぞれの保存率が明らかでないため、貝類の組成を正確に推定することは難しい。本来存在していたであろう遺体群の内容を大まかに推定すると、マツカサガイ類とシジミ属を主体とし、アワビ類、コシダカガンガラ類、カワニナ、アカニシ、イガイ類、マガキ、カワシンジュガイなどが比較的多く含まれるものであったと思われる（表4）。

なお、アカニシとツメタガイはコシダカガンガラ類と同様に厚い角質の蓋をもつが、出土資料では貝殻が普通にみられたにも関わらず、蓋は確認されなかった。コシダカガ

表4 三内丸山遺跡第6鉄塔地区から産出した貝類遺体群の概要と生息環境

生息環境	種	産出部位	産出量	備考
淡水	カワニナ	貝殻	普通	
淡水	ヨコハマシジラガイ／マツカサガイ	貝殻	普通	
		殻皮	多い	
淡水	カワシンジュガイ	貝殻	普通	水温 18～20℃以下の河川の緩流域
		殻皮	普通？	幼生はサクラマス類に寄生
淡水／汽水	シジミ属	貝殻	多い	
内湾泥底干潟	コロモガイ	貝殻	ごく少ない	
内湾泥底干潟	オオノガイ	貝殻	ごく少ない	
内湾砂泥底干潟	ツメタガイ	貝殻	少ない	蓋なし。死殻の持ち込みか？
内湾砂泥底干潟	アカニシ	貝殻	普通	蓋なし。死殻の持ち込みか？
(内湾砂泥底干潟)？	シオフキ	貝殻	少ない	現在の分布は大船渡湾以南
(内湾砂泥底)？	クチバガイ？	貝殻	ごく少ない	
岩礁～砂礫底	アカザラガイ	貝殻	ごく少ない	
岩礁	タマキビ	貝殻	ごく少ない	
岩礁	ヨメガカサ	貝殻	ごく少ない	
岩礁	イシダタミ	貝殻	ごく少ない	
岩礁	コシダカガンガラ類	貝殻	少ない	
		蓋	普通	
岩礁	イガイ／エゾイガイ	貝殻	普通	
岩礁	エゾアワビ／クロアワビ	貝殻	普通	
広域	マガキ	貝殻	普通	

シガラ類とは明らかに傾向が異なっており、貝製品の素材などとして死殻が採集された可能性も考えられる。

その他の無脊椎動物遺体（頭足類・甲殻類）

上記以外の無脊椎動物遺体として、頭足綱（イカ・タコ類）と甲殻類（シャコ類）が産出している（西本，2002）。

頭足類では角質の顎板が検出されている。西本（2002）によれば、やや大型のタコ類の上顎1点のほか、小型のタコ類またはイカ類の顎板が多数検出されているが、詳細な同定は未了である。遺跡出土の頭足類遺体としては、これまでにコウイカ類の甲の産出がしばしば報告されているが、顎板が確認されたのは本遺跡が初めてである。

甲殻類ではシャコ類の下顎が1点確認された。かなり大型の個体である。日本の遺跡からシャコ類の産出が確認されたのは、おそらく本例が初めてと思われる。なお大阪府山賀遺跡では、包含層下の海成層から自然遺骸の産出が報告されている（大江，1984）。

魚類遺体

1. 発掘資料

第6鉄塔地区の魚類遺体のうち発掘資料（現地採取資料・水洗4mm資料）については前報（樋泉，1998）で記載したので（表1）、ここでは概要のみを述べる。詳細は前報を参照されたい。

同定した資料は、VIb層・VIa層から得られた現地採集資料・水洗4mm資料、およびVc層から得られた現場採集資料である。同定された標本の総数（NISP）は43,919点で、ほかに203点の未同定標本がある。同定された分類群数は軟骨魚類（板鰓類）6、硬骨魚類（真骨類）44である。出現率が比較的高い分類群をみると、最小個体数・椎骨数のいずれもブリ属を筆頭に、カレイ科、板鰓類（エイ

・サメ類）、サバ属、ニシン、フグ科が多く、フサカサゴ科、ウミタナゴ科、ヒラメ科、マダイ、アイナメ属、カワハギ科、マダラ、スズキ属、オニオコゼ科、ウグイ属なども普通である（図8；板鰓類は最小個体数の算定が困難なため、椎骨数のみを表示してある）。VIb層とVIa層との間で組成の差はほとんど認められない。種数が多く、量的にも特定の種類へと大きく偏らない点が特徴である。産出した遺体から体長を推定すると、10cm程度の小型魚から1m以上の大型魚まで、様々なサイズの魚が混在しているが、20～30cm前後のものが多い。

2. スタンダードコラム資料

1) 資料と分析方法

ここでは、今回新たに実施したスタンダードコラム資料（表1）の分析結果を記載する。スタンダードコラムではVIb層～IV層から堆積物試料が採取され、4mm・2mm・1mm目の試験フルイを通して水洗篩別した後、篩別後の残留物中から魚骨片が抽出されている（表5）。先述のとおり、本遺跡の魚類遺体はこれまで2mm・1mmメッシュからの検出資料が未分析であったことから、これらを含む全資料を分析対象とした。

分析方法の基本は発掘資料（樋泉，1998）と同様である。同定方法は現生標本との比較を原則としたが、板鰓類の同定には糸魚川ほか（1985）も参照した。現生標本は、筆者の所蔵標本のほか、国立歴史民俗博物館西本豊弘氏・小林園子氏の所蔵標本も参照させていただいた。微小標本については双眼実体顕微鏡下5～10倍ほどで観察した。椎骨については、椎体前後の両凹面の中心が残る資料を同定・計数の対象とし、それ以外は「破片資料」とした（ただしサケ属については細片化しているものが多かったため、破片資料も同定・計数した）。軟骨魚類の分類は益田ほか

表5 三内丸山遺跡第6鉄塔地区スタンダードBコラムにおける魚骨の産出状況

試料 番号	層準	体積 (cc)	魚骨重量 (g)											破砕の度合い		風化の 度合い	焼骨
			4 mm	2 mm			1 mm			総計	重量 /1000cc	椎骨の 破損率 (重量%)	1 mm の 回収率 (重量%)				
				椎骨	その他	計	椎骨	その他	計								
														完存	破片		
C	IV	1300	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	100	100	不明	あり
D	Va	950	-	-	-	+	+	-	+	0.05	0.05	0.05	0.05	100	100	やや強い	多い
E	Vb	1000	-	-	-	+	+	-	0.05	0.30	0.35	0.35	0.35	100	100	やや強い	やや多い
F	Vc	1590	+	0.05	0.05	0.15	0.25	+	0.05	0.70	0.75	1.00	0.63	66.7	75.0	やや強い	多い
G	間層 26	1900	+	0.25	0.30	2.70	3.25	0.10	1.75	17.50	19.35	22.60	11.89	85.4	85.6	やや強い	なし
H	VIa	1600	0.15	0.10	0.10	0.40	0.60	+	0.15	1.65	1.80	2.55	1.59	71.4	70.6	弱い	少ない
A	VIa	900	0.85	0.20	0.10	0.65	0.95	0.10	0.05	0.85	1.00	2.80	3.11	33.3	35.7	弱い	少ない
B	VIb	250	0.15	0.05	+	0.25	0.30	0.05	0.05	0.35	0.45	0.90	3.60	33.3	50.0	弱い	少ない

+はごく微量、-は未検出。

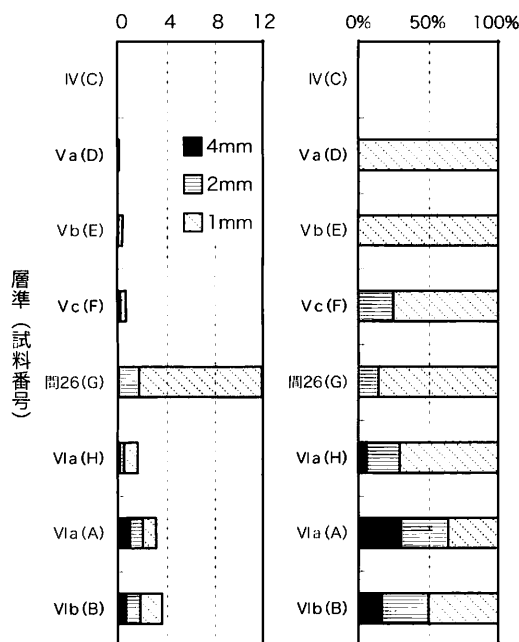


図4 三内丸山遺跡第6 鉄塔地区スタンダードB コラムにおける魚骨包含密度(左)とメッシュ別重量比(右), 包含密度は堆積物 1000 cc あたりの魚骨重量 (g).

(1984), 硬骨魚類の分類は中坊編(1993)に従った。同定結果で「未同定」としたものは現生標本中に該当または近似するものが見られなかったもの, 「保留」は現生標本との比較検討が不十分で判断を保留したもの, 「同定不可」は破損などの理由により分類群を特定できなかったものである。

魚骨の破損程度を目安として椎骨の破損率(全椎骨中で破片資料が占める重量比)を求めた。また, 骨の破損が進むほど目の小さいメッシュでの回収率が増加すると予測されることから, 1 mm での回収率(全魚骨資料に対する 1 mm 資料の重量比)も合わせて示した。風化・溶解状態については, 骨の表面状態や色調(風化が進行するほど明色を呈する)をもとに進行程度を定性的に記録した。

2) 産状

魚骨は Vlb 層～IV 層の各試料から検出されている(表 5)。発掘資料では間層 26 と Vb 層以上の層準からの産出は確認されていなかったが(樋泉, 1998), スタンダードコラム資料によってこれらの層準にも魚骨が含まれていたことが確認された。とくに間層 26 の魚骨包含密度(堆積物 1000 cc 当たりの魚骨重量)は突出した値を示しており(図 4), 魚骨が集中的に含まれていたことがわかる。Vlb 層と VIa 層下部では産出量が比較的多く, Va 層～IV 層ではごく少ない。間層 26 を除外すれば, 上層に向けて

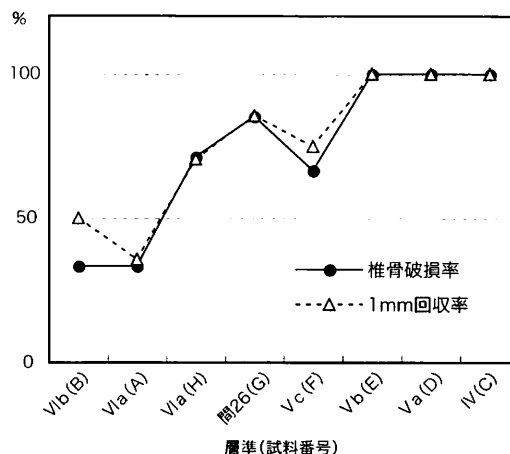


図5 三内丸山遺跡第6 鉄塔地区スタンダードB コラムにおける魚骨の破損程度の層位変化, 1 mm メッシュ回収率は 1 mm メッシュで回収された魚骨の全魚骨に対する重量比, 椎骨破損率については本文を参照。

漸減傾向が認められる。

メッシュ別の重量比をみると, 各層準とも 2 mm と 1 mm メッシュからの検出資料が大半を占めており, 4 mm メッシュからの産出量は少ない(表 5, 図 4)。

魚骨の保存状況を見ると, 椎骨の破損率および 1 mm メッシュの回収率は Vlb 層～VIa 層下部で低く, これより上位で漸増傾向を示すが, 間層 26 では上下の隣接層準に比べて高い値が示されている(図 5)。また Vlb 層・VIa 層の資料は低湿地遺跡に特有の褐色を呈し, 骨質の保存も良好であるのに対し, 間層 26 以上では淡色で, 骨質の劣化もやや強く, 貝塚などの乾陸域から産する骨にみられる特徴と類似する。焼骨は Vc 層以上で多い。以上をまとめると, 魚骨の保存状態は全体として上層ほど破碎と風化の程度が強く, 焼骨が増加する傾向が認められるが, 間層 26 では破損率がやや高い点で傾向が異なる。

3) 標本の記載

スタンダードコラム資料からは板鰓類 6 分類群, 真骨類 26 分類群が同定された(表 6)。これらのうち, 今回新たに同定された分類群としては, ホシザメ属, ツノザメ属, コノシロ, アユ, ドジョウ科, イシガレイがある。以下, 同定所見に注釈を要する分類群についてのみ簡単に記載する。その他の種類については前報(樋泉, 1998)を参照されたい。

板鰓類(エイ・サメ類): 両でホシザメ属, ツノザメ属, その他のサメ類(2 種), ガンギエイ属, アカエイ科が同定された。前報でツノザメ科?とした鱈棘も, 今回ツノザメ属が確認されたことから同属のものである可能性が高い。

表6 三内丸山遺跡第6鉄塔地区スタンダードB コラムから産出した魚貝類遺体の同定結果

和名			学名			部位			標準／試料番号／水洗メッシュ																合計			
									Vib 層			Vla 層			間層 26		Vc 層			Vb 層								
									B		A		II		C		F		E		D							
									2mm	1mm	4mm	2mm	1mm	4mm	2mm	1mm	2mm	1mm	4mm	2mm	1mm	2mm	1mm	1mm	4mm	2mm	1mm	総計
ホシザメ属	<i>Mustelus</i>	歯									14									14	14							
ツノザメ属	<i>Squalus</i>	歯									3									3	3							
ネズミザメ目 A	Lamniformes type A	歯							1		4									5	5							
ネズミザメ目 (その他)	Lamniformes (Others)	歯							1		1							2		2								
ガンギエイ属	<i>Raja</i>	歯	5		1	6		3	23	14	93		1	26		1		19	154	173								
アカエイ科	Dasyatidae	歯									3								3	3								
アカエイ科?	Dasyatidae?	楯鱗				1													1	1								
エイ目	Rajiformes	楯鱗	4		2	11		1	3	6	4	93						1	9	114	124							
板鰓類 C	Elasmobranchii type C	椎骨			3						2			1				3	1	2	6							
マイワシ	<i>Sardinops melanostictus</i>	角骨 R	1																1	1								
		第 2 椎骨									2									2	2							
コノシロ	<i>Konosirus punctatus</i>	第 1 椎骨				1													1	1								
ニシン科	Clupeidae	椎骨	2	2		1	5		1	3	1	4							5	14	19							
		尾部棒状骨									1									1	1							
カタクチイワシ	<i>Engraulis japonicus</i>	方骨 L	1																	1	1							
		椎骨	2								1									3	3							
カタクチイワシ?	<i>Engraulis japonicus?</i>	基後頭骨				1					1			1						3	3							
アユ	<i>Plecoglossus altivelis</i>	椎骨	1			2														3	3							
サケ科 (サケ属?)	Salmonidae (<i>Oncorhynchus?</i>)	椎骨破片			2														2		2							
サケ科	Salmonidae	椎骨									9									9	9							
ウグイ属	<i>Tribolodon</i>	咽頭骨 R				1														1	1							
コイ科	Cyprinidae	角骨 R									1									1	1							
		椎骨				1					5									6	6							
ドジョウ科	Cobitidae	咽頭骨 R									1									1	1							
		椎骨	1	4		11			4		40								1	59	60							
ダツ科	Belontiidae	椎骨				1														1	1							
サヨリ属	<i>Hyporhamphus</i>	方骨 L	1																	1	1							
		椎骨	6		1	11		1	4		6								2	27	29							
フサカサゴ科	Scorpaenidae	歯 R									1									1	1							
		方骨 L									1									1	1							
フサカサゴ科?	Scorpaenidae?	椎骨	1			4				1	1								6	1	7							
アイナメ属	<i>Hexagrammos</i>	椎骨			2					4										6	6							
ケムシカジカ科?	Hemirhamphidae?	歯 L								1										1	1							
カジカ科	Cottidae	前鰓蓋骨 R	1																	1	1							
ブリ属	<i>Seriola</i>	椎骨			1			1		1								2	1		3							
シイラ属	<i>Coryphaena</i>	椎骨			1													1			1							
タイ科?	Sparidae?	歯	4			2			3		18									27	27							
インダイ属?	<i>Oplegnathus?</i>	椎骨			1															1	1							
ウミタナゴ科	Embiotocidae	角骨 R									1									1	1							
		方骨 R									1									1	1							
		第 1 椎骨							1	1									1	1	2							
		椎骨	1			1				8	1			1					11	2	13							
ボラ科	Mugilidae	椎骨			1														1		1							
ハゼ科	Gobiidae	歯 R									1									1	1							
		方骨 L									1									1	1							
		方骨 R		1																1	1							
		第 1 椎骨	1	1							1								1	2	3							
		椎骨	1			2		1	1		5								1	9	10							
サハ属	<i>Scomber</i>	歯 L								2									2		2							
		方骨 R				1					1									2	2							
		椎骨			1					4	1		1					1	5	1	7							
イシガレイ	<i>Kareius bicoloratus</i>	楯鱗			1	1				1	1								2	2	4							
カレイ科	Pleuronectidae	主上顎骨 L						1											1		1							
		方骨									1									1	1							
		椎骨			2														2		2							
ササウシノシタ亜目	Soleoidei	椎骨									1										1							
カワハギ科	Monacanthidae	歯							6	6	148		6	1	6				7	166	173							
		角骨 L									3									3	3							
		角骨 R									1									1	1							
		背鰭棘											1							1	1							
		椎骨			1													1		1	1							
フグ科	Tetraodontidae	椎骨				1				1		1							3		3							
真骨類・未同定 A	Teleostei sp. A	前上顎骨 L				1					1									2	2							
		前上顎骨 R									1									1	1							
真骨類・未同定	Teleostei (unknown)	方骨 R	1																	1	1							
		主鰓蓋骨	1																	1	1							
		椎骨	2								2									4	4							
真骨類・保留	Teleostei (pending)	椎骨	2		1	2					1								1	5	6							
真骨類・同定不可	Teleostei (order indet.)	歯							2	1	24		1		1	2			1	30	31							
		角骨							1		1								1	1	2							
		主鰓蓋骨								1										1	1							
		椎骨	1	1	4	10		4	6	14	39	1	3	1	1	2	1	23	60	84	894							
合 計			8	41	9	24	70	3	17	61	66	539	1	5	38	1	9	2	13	121	760							

IV 層 (試料番号 C) からは同定可能な魚骨標本が得られなかった。

エイ類の歯の大半はガンギエイ属であり、エイ目とした楯鱗もガンギエイ属のものである可能性が高い。椎骨はすべて前報で板鰓類 C としたものと同タイプである。

ニシン科 (マイワシ・コノシロ) : 角骨と第 2 椎骨でマイワシが、第 1 椎骨でコノシロが同定された。発掘資料から多数検出されたニシンは、スタンダードコラム資料では確認されなかった。第 1・第 2 椎骨以外の椎骨は種の同定が困難のためニシン科としてまとめた。これらはすべて 2 mm・1 mm 資料から検出されており、とくに 1 mm 資料からの検出数が多く、小型であることからマイワシまたはコノシロの可能性が高い。

アユ: 椎骨が同定された。キュウリウオ科 (チカ、ワカサギ、シシャモなど) に類似するが、椎体が短く、骨質がやや頑

丈であることや、椎体側面の構造・紋様などによって判別できる。

サケ科: 椎骨が検出された。破片資料は比較的大型でサケ属の可能性が高いが、間層 26 の 1 mm メッシュからまとまって検出された小型の完存椎骨はイワナ属 (アメマスなど) の可能性もある。

ドジョウ科: 咽頭骨 1 点と多数の椎骨が検出された。いずれも独特の形態で判別は容易である。

ダツ科: 椎骨が同定された。前報でダツ目としたものも、その後の検討でダツ科であることが判明したので訂正する。

イシガレイ: イシガレイに固有の楯鱗が確認された。前報で「カレイ科 A」としたのものには本種が多く含まれていると推測される。

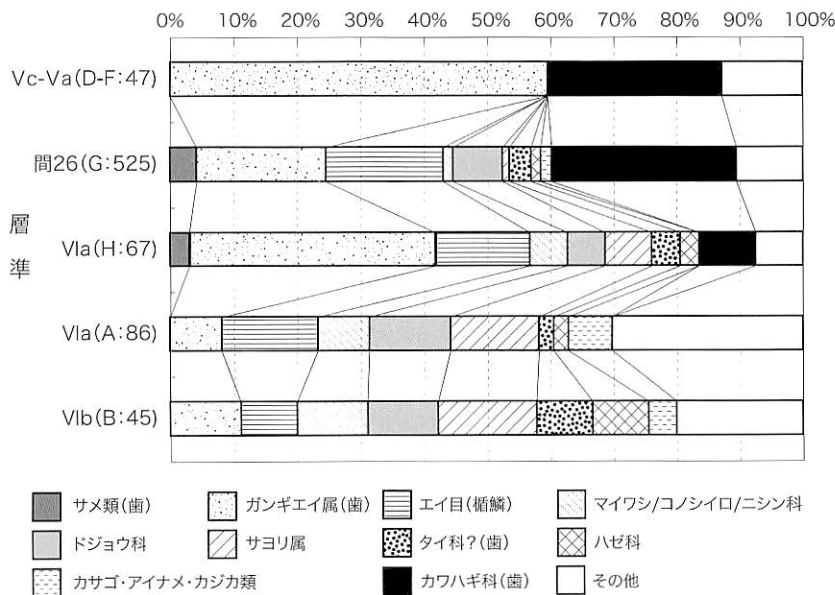


図6 三内丸山遺跡第6鉄塔地区スタンダードBコラムから産出した魚類遺体群の組成 (歯・楯鱗を含む)。同定標本数 (NISP) による。() 内は試料番号 : NISP の合計。

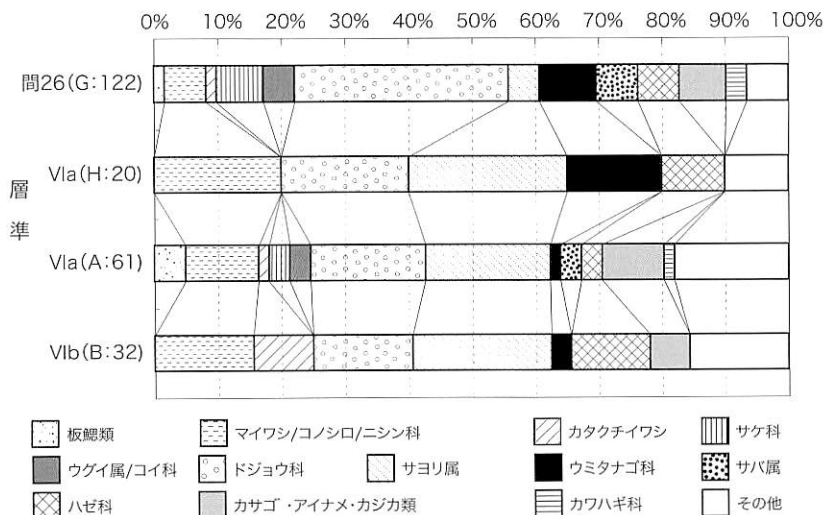


図7 三内丸山遺跡第6鉄塔地区スタンダードBコラムから産出した魚類遺体群の組成 (歯・楯鱗を除く)。同定標本数 (NISP) による。() 内は試料番号 : NISP の合計。

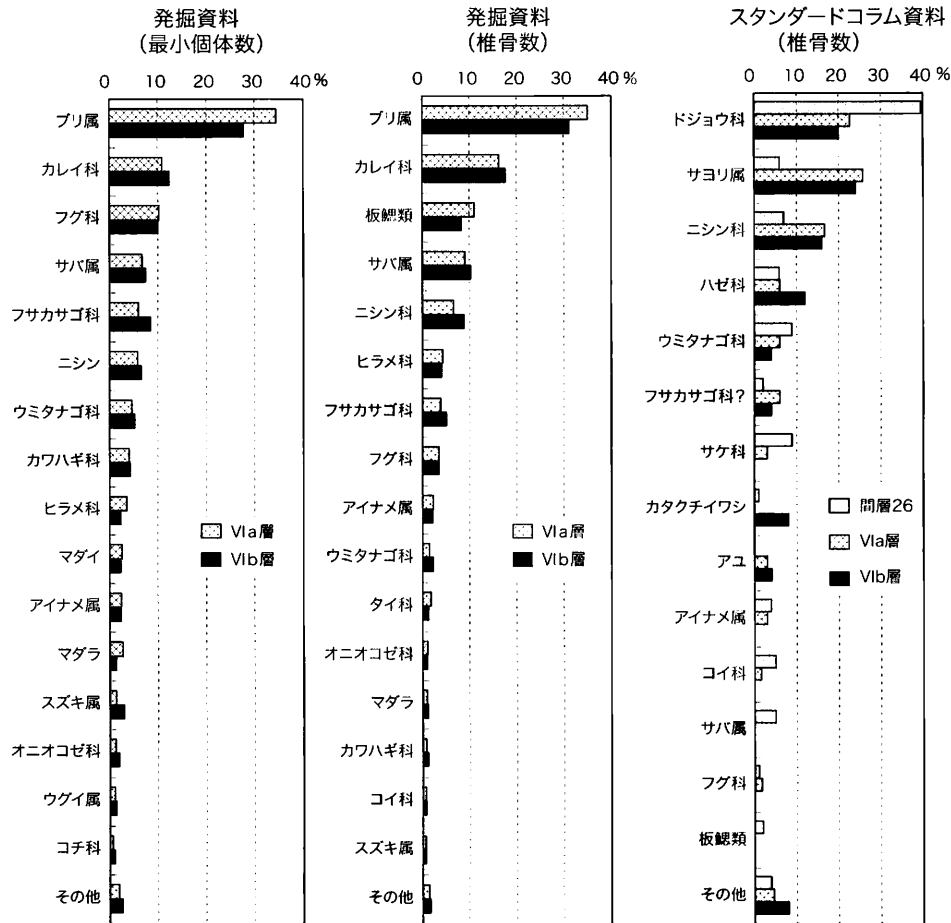


図8 三内丸山遺跡第6鉄塔地区から産出した魚類遺体の組成。発掘資料は現地採集資料+水洗4mm資料，スタンダードコラム資料は水洗2mm+1mm資料。発掘資料のデータは樋泉（1998）による。サケ科椎骨は破片を含む。

4) 組成

スタンダードコラム資料では同定された標本数が少なく、最小個体数 (MNI) を算出すると大半の種が1～2個体となり、以下の議論に適さないと考えられたので、ここでは同定標本数 (NISP) による組成を示した (図6・図7)。図6は歯と楯鱗を含めた全標本に基づく組成だが、ここでは同定可能な歯や楯鱗を多くもつ種類 (エイ類やカワハギ類など) が過大に評価されていると考えられるため、歯と楯鱗を除外した組成 (図7) も合わせて示した。ただし Vc 層以上の層準は、歯以外の資料がほとんど検出されなかったため、図7には示されていない。また、発掘資料 (現地採集資料+水洗4mm資料) との比較のため、2mmと1mm資料の椎骨数による組成も示した (図8右)。

歯と楯鱗を除外した組成 (図7) および椎骨の組成 (図8右) では、Vlb層・Vla層ともに、サヨリ属、ドジョウ科、ニシン科 (マイワシ主体?) が多く、ハゼ科、ウミタナゴ科、フサカサゴ科?、アユも普通である点で類似する。間層26

はドジョウ科が卓越し、これにニシン科、サケ科、ウミタナゴ科、サバ属、ハゼ科など多くの種類が少数ずつ混じる点で傾向が異なる。これらに加えて、Vla層上部～間層26ではガンギエイ属の歯、エイ類の楯鱗、およびカワハギ科の歯が多数検出されており、とくに間層26はカワハギ科の歯が集中的に含まれる点で特異な状況である (図6)。Vc層～Va層ではガンギエイ属とカワハギ科の歯が検出資料の大半を占めるが、後述のとおり、これは本来的な状況というよりも、歯以外の部位の大半が破損・溶解して消失しているためと推測される。

発掘資料が得られている Vlb層・Vla層について、スタンダードコラムの2mm・1mm資料と組成を比較すると (図8)、両者の間で組成がまったく異なることがわかる。すなわち、発掘資料ではブリ属、カレイ科、板鰐類 (エイ・サメ類)、サバ属、ニシン、フグ科、フサカサゴ科、ウミタナゴ科、ヒラメ、マダイ、アイナメ属、カワハギ科、マダラ、スズキ属、オニオコゼ科、ウグイ属などが多く、優占種で

スタンダードコラム資料と重複しているのはウミタナゴ科とフサカサゴ科程度である（ニシン科は発掘資料・スタンダードコラム資料ともに多く産出しているが、発掘資料ではニシン、スタンダードコラム資料ではマイワシが主体と推定される）。

スタンダードコラム資料の産出量をメッシュ別にみると、2 mm・1 mm 資料が大半であり、4 mm 資料は少ない（表6）。たとえば椎骨数で比較すると、4 mm、2 mm、1 mm メッシュからの検出数はそれぞれ 10、34、86 であり、2 mm・1 mm メッシュからの検出数が圧倒的に多い。このことから、少なくとも同定標本数でみる限り（発掘資料の結果から類推しておそらく最小個体数でも）、ニシン科、ドジョウ科、サヨリ属といった 2 mm・1 mm メッシュから多く検出されている小型魚類が魚類遺体群全体の中で主体をなしていると推測される。これに対し発掘資料の組成は、おおむね体長 20 cm 前後より大きい魚（推定体長については前報（樋泉, 1998）の記載を参照）に限定した場合の組成とみなすことができる。ただし、スタンダードコラムは限られた資料であり、結果が全体的な組成をどこまで代表しているかの評価については慎重を期す必要がある。

5) 魚類遺体群から推定される堆積環境と間層 26 の魚骨群の性格

魚骨の保存状態は、間層 26 を除外すれば、全体として上層ほど破碎と風化の程度が強く、焼骨が増加する傾向が認められた（表 5、図 4、5）。とくに VIb 層・VIa 層では低湿地遺跡に特有の褐色で保存良好な骨が多いのに対し、Vc 層以上では破碎度が強く、貝塚などの乾陸域から産する骨に類する淡色で表面の風化がやや進んだ骨が増加する傾向が認められた。また、VIb 層・VIa 層では植物遺体が多産しており、灼熱消費量も 30% 前後と高い値を示すが（図 3）、Vc 層以上ではいずれも減少する（辻・樋泉, 1998）。以上から、VIb 層・VIa 層の骨は湿地環境下で堆積したため、破損・風化が抑制され、良好な状態で保存されたのに対し、Vc 層以上は比較的乾燥した環境下で堆積したため、骨の風化と破壊・溶解が進行したものと推定される。上層ほど魚骨の産出量が減るのもこのためと思われる。

焼骨は上層で多かった。一般に骨類は強く焼けると難溶性を示すようになるため、一般的な乾燥した土壤中でも保存される傾向にある。上層における焼骨の増加傾向は、焼けていない骨の多くが溶解消失した結果として難溶性の焼骨の比率が増加したためと推測される。先述の通り、Vc 層以上ではガンギエイ属とカワハギ科の歯が検出資料の大半を占めているが（図 6）、これも硬質のエナメルを伴う歯が保存されやすかったためと思われる。

これに対し間層 26 では、ニワトコ種子をはじめとする植

物遺体が大量かつ良好な保存状態で包含されていたことから、風化が進行しやすい環境ではなかったと推測されるにもかかわらず、魚骨の破碎程度は上層（Vc 層）よりも強く、上記のような一連の傾向に合致しない。このことから、間層 26 の魚骨は人為的に破碎されている可能性が考えられる。また間層 26 では魚骨の組成も異質で、とくにカワハギ科については、歯が集中的に産出しているにも関わらず他の骨格はまれであった。カワハギ類の骨格は比較的脆弱で破損しやすいが、その点を考慮しても明らかに不自然な状況といえる。さらに 1 mm・2 mm メッシュから同定不可能の小骨片が大量に検出されている点を考慮すると、カワハギなどの魚を骨ごとすり身にするような特殊な加工がなされていた可能性がある。いっぽうで、間層 26 ではドジョウ科の椎骨が多く産出している点も特徴だが、これらの保存状態は比較的良好であり、カワハギ類などとは別の様式で利用されていた可能性が高い。

魚貝類遺体群から推定される古海況

ここでは産出した貝類・魚類遺体を現在の陸奥湾に見られる貝類・魚類と比較し、遺跡形成当時の魚貝類相と古海況について考察する。

貝類では、検出された 18 種のうち現在陸奥湾に生息していないものはシオフキのみである（表 4）。シオフキは温暖種（松島, 1984）で現在の北限は大船渡湾とされているが、北海道南部～青森でも 8000～4000 yr BP の自然貝層や縄文早期後半～中期の貝塚からはしばしば産出しており（松島, 1984；福田, 1992；紀藤ほか, 1998）、陸奥湾北岸に位置する縄文前期後半（円筒下層 c～d1 式期）のむつ市女館貝塚からも報告がある（江坂, 1955）ことから、この時代の陸奥湾では普通種であった可能性が高い。したがって本遺跡形成当時の陸奥湾の海水温は現在よりやや高かったと推定される。

産出貝類のうち魚類相との関連で注目される要素はカワシンジュガイである。カワシンジュガイは北方系の淡水性二枚貝で、年間の最高水温が 18～20℃以下の河川に分布が限られる。生息地は河川の緩流域で、幼生はサクラマス（ヤマメ）*Oncorhynchus masou* に寄生して成長する（増田, 1994）。このことから、当時の沖館川が上記の条件を満たす環境であったこと、またサクラマスが多数遡上していたことが推定できる。

魚類については前報（樋泉, 1998）ですでに検討したが、今回得られた 2 mm・1 mm 資料の所見を加えて改めて考察する。産出した魚骨は種まで同定できたものが少ないため現生魚類相との厳密な比較は難しいが、確認された分類群の大半は現在の陸奥湾にも該当する種が生息しており（表 7）、量的にも、また体長組成などについても、遺体

表7 三内丸山遺跡第6鉄塔地区から産出した魚類と陸奥湾および周辺淡水域にみられる主要現生種（塩垣，1982，1985）

産出分類群	該当する陸奥湾の 主な現生種 ^{*1}	陸奥湾での分布域	温帯性／冷水性 ^{*2}	常住／偶来 ^{*2}	備 考
ホシザメ属	ホシザメ	全域	温帯性	常住	
ネズミザメ科	—	—	温帯性／冷水性	—	日本海域でホシジロザメ、太平洋域でネズミザメ・ アオザメが見られる
カスザメ属	—	—	温帯性	—	日本海・太平洋域ではカスザメが見られる
ツノザメ属	—	—	温帯性	—	湾外ではアブラツノザメが普通
ガンギエイ属	メガネカスベ	全域	温帯性	常住	
アカエイ科	アカエイ	全域	温帯性	偶来	
トビエイ科	トビエイ	湾口部	温帯性	偶来	
マイワシ	+	全域	温帯性	常住	1年魚主体、主な来遊期は5～12月頃、 太平洋域で見られる
ニシン	—	—	冷水性	—	
コノシロ	+	全域	温帯性	偶来	
カタクチイワシ	+	全域	温帯性	常住	0～1年魚主体、主な来遊期は5～12月頃、
アユ	+	全域	温帯性	常住	
サケ属	サケ	全域	冷水性	偶来	産卵群が秋に来遊、遡上、
	サクラマス	全域	冷水性	偶来	産卵群が春～秋に来遊、遡上、
	ほか3種				
ウグイ属	エゾウグイ	淡水域	—	常住	
フナ	+	淡水域	—	常住	
ドジョウ科	ドジョウ	淡水域	—	常住	
	シマドジョウ	淡水域	—	常住	
アナゴ科	マアナゴ	全域	温帯性	常住	ギンアナゴも稀に見られる、
サヨリ属	サヨリ	全域	温帯性	偶来	
ダツ科	ダツ	全域	温帯性	偶来	
マダラ	+	全域	冷水性	偶来	産卵群が冬に来遊
ボラ科	ボラ	全域	温帯性	常住	
	メナダ	全域	温帯性	常住	
カマス属	アカカマス	全域	温帯性	偶来	
スズキ属	スズキ	全域	温帯性	常住	
ブリ属	ブリ	全域	温帯性	偶来	おもに若魚が6～10月頃を中心に来遊、 未成魚が8～11月頃を中心に来遊、
マアジ?	+	西湾	温帯性	偶来	
シイラ属	シイラ	全域	温帯性	偶来	
ニベ科	—	—	温帯性	—	日本海域ではシログチ（イシモチ）が見られる
マダイ	+	全域	温帯性	偶来	幼魚～成魚、主な来遊期は5～10月頃、
クロダイ属	クロダイ	全域	温帯性	常住	
イシダイ属	イシダイ	全域	温帯性	偶来	稚魚～若魚
	イシガキダイ	湾口部	温帯性	偶来	
ウミタナゴ科	ウミタナゴ	全域	温帯性	常住	
	オキタナゴ	全域	温帯性	常住	
ベラ科	ホンベラ	湾口部	温帯性	偶来	
	キュウセン	西湾	温帯性	常住	
サバ属	マサバ	全域	温帯性	偶来	未成魚主体、主な来遊期は6～12月頃、
	ゴマサバ	全域	温帯性	偶来	
サワラ属	—	—	温帯性	—	太平洋・日本海域でサワラが見られる
ソウダガツオ属	ヒラソウダ	全域	温帯性	偶来	
	マルソウダ	全域	温帯性	偶来	
カツオ	—	—	温帯性	—	太平洋域で見られる
マグロ属	クロマグロ	全域	温帯性	偶来	
ハゼ科	海産18種	大半は全域	温帯性	大半は常住	スジハゼ・マハゼ・アゴハゼなど
	淡水性5種	淡水域	—	常住	ヨシノボリ・ウキゴリなど
フサカサゴ科	エゾメバル	全域	冷水性	常住	
	メバル	全域	温帯性	常住	
	ウスメバル	西湾	冷水性	偶来	
	クロソイ	全域	冷水性	常住	
	キツネメバル	全域	冷水性	常住	
	タケノコメバル	全域	冷水性	常住	
	ほか6～7種				

^{*1} 種まで同定された分類群では、陸奥湾からの記録種を+で示した。—は陸奥湾で未記録の分類群。^{*2} 「冷水性」・「温帯性」および「常住」・「偶来」の分類・用語は原則として塩垣（1985）に従った。

表7 (続き)

産出分類群	該当する陸奥湾の 主な現生種 ^{※1}	陸奥湾での分布域	温帯性/冷水性 ^{※2}	常住/偶来 ^{※2}	備 考
オニオコゼ科	オニオコゼ	全域	温帯性	常住	
ホッケ	+	全域	冷水性	偶来	
アイナメ属	クジメ	全域	温帯性	常住	
	アイナメ	全域	温帯性	常住	
コチ科	イネゴチ	西湾	温帯性	常住	
	コチ	西湾	温帯性	常住	
カジカ科	ギスカジカ	全域	冷水性	常住	
	アイカジカ	全域	冷水性	常住	
	ほか11種				
ケムシカジカ科	ケムシカジカ	全域	冷水性	常住	
	イソバテング	全域	冷水性	常住	
ヒラメ科	ヒラメ	全域	温帯性	偶来	若魚～成魚、主な来遊期は4～12月頃、 周年見られる。
イシガレイ	+	全域	温帯性	常住	
カレイ科	ソウハチ	西湾	冷水性	偶来	主な来遊期は春、冬はごく稀
	ムシガレイ	全域	冷水性	偶来	湾口部に多い、主な来遊期は3～8月頃、 秋に漁獲が多い。
	メイタガレイ	全域	温帯性	常住	
	マガレイ	全域	冷水性	常住	2～7月頃に漁獲が多い。
	マコガレイ	全域	温帯性	常住	現在では最多、漁獲は冬場に多い。
	ほか9～10種				
ササウシノシタ亜目	セトウシノシタ	湾口部	温帯性	偶来	
	クロウシノシタ	西湾	温帯性	偶来	
カワハギ科	カワハギ	西湾	温帯性	偶来	
	ウマヅラハギ	全域	温帯性	常住	
フグ科	ゴマフグ	全域	温帯性	偶来	5～6月に産卵のため来遊。
	マフグ	全域	温帯性	偶来	5～6月に産卵のため来遊。
	ほか4種				

^{※1} 種まで同定された分類群では、陸奥湾からの記録種を+で示した、-は陸奥湾で未記録の分類群。

^{※2} 「冷水性」・「温帯性」および「常住」・「偶来」の分類・用語は原則として塩垣（1985）に従った。

群と現生魚類相との間には高い類似性が認められる（詳細は樋泉（1998）を参照）。

産出した遺体群のうち、陸奥湾での現生種の出現記録（塩垣、1982、1985）にみられないものとしては、ニシン、ネズミザメ科、カスザメ属、ツノザメ属、ニベ科、サワラ属、カツオがあるが、ニシン以外については遺体の産出量が少なく、また現在でも陸奥湾近辺まで来遊するので、産出した遺体はこれらの来遊群に由来する可能性が高い。

ニシンについても現在の分布南限は犬吠埼であること（長澤ほか、1991）から、産出自体に関してはとくに問題はないと考えられる。問題となるのは遺体の産出量が多く（発掘資料の最小個体数では第6位）、体長が25～26 cm前後の小型成魚にまとまっている点で、このことはある程度の規模の産卵群の存在を示唆しており、現在とは来遊状況が大きく異なっていた可能性が高い。

青森県におけるニシン漁業の記録によれば、1825～1840年と1864～1885年に豊漁期があったが、以後漁獲は漸減し、1903年の記録を最後としてニシン漁業は消滅している（赤羽・仲村、2001）。陸奥湾でも江戸時代に

はかなりの漁獲があったが、江戸末期には衰退した（青森市史編纂室、1958）。現在の青森県では尾駱沼をはじめとする太平洋岸域にわずかに来遊が見られる程度である。北海道沿海でも19世紀末をピークとして、以後漸減し1960年代以降の漁獲量は数千～数万トンまで落ち込んでいる（長澤ほか、1991）。

ニシンの資源変動の原因については諸説があるが、海水温の変化を主要因とする考えが多く研究者によって主張されている。ニシンの孵化適温は3～7℃（赤羽・仲村、2001）、産卵時の水温は初期4～5℃、盛期は7℃で、9℃になると終了する（長澤ほか、1991）。現在の陸奥湾青森市沖の水温は最低温期の3月でも対馬（津軽）暖流の流入を受けて8～9℃あり（大谷・仲村、1985）、産卵には厳しい条件であるが、若干の水温低下があれば産卵可能な環境ともいえる。小泉（1987）は日本海の海底コアの珪藻化石群の解析結果から、完新世における対馬暖流の強勢期と弱勢期の脈動を指摘し、5000 yr BP前後（本遺跡の年代ではおおむね円筒下層a式期に相当する）を弱勢期と推定している。これが妥当であるとすれば、当時の海水温が現

表 8 三内丸山遺跡第 6 鉄塔地区から産出した主要魚類の生息環境

水 域	底質・生活様式	主要種	その他
外洋（～内湾）	表層・回遊性	ブリ属、サバ属、ニシン、サヨリ属、マイワシ	カタクチイワシ、カマス属、シイラ属、ソウダガツオ属、カツオ等
外洋沿岸（～内湾）	砂礫	マダイ	
外洋沿岸～内湾	岩礁	フサカサゴ科、アイナメ属、ウミタナゴ科、オニオコゼ科	
外洋沿岸～内湾	砂泥・底魚	カレイ科、ヒラメ、エイ類	コチ科、ササウシノシタ垂目
内湾	—	スズキ	クロダイ属、ボラ科
淡水～汽水	—	ドジョウ科、ウグイ属	フナ、アユ
外洋→淡水	—		サケ属

ゴチックはとくに出土量の多い種類。

在よりも若干低く、ニシン分布域が現在よりも全体的に南下していた可能性も考えられる。しかし、現在のニシンの分布状況は著しい漁獲圧力下のものであり、まだ資源量が多かった戦前には陸奥湾への来遊も記録されている（和田, 1939）。こうした状況から見れば、漁獲圧力のきわめて低い縄文時代においては陸奥湾にもある程度の数の産卵ニシンが来遊していた可能性も考えられよう。

いっぽう、現在の陸奥湾での生息数は多いが遺体群からは未検出もしくは出現率がきわめて低い種類として、前報（樋泉, 1998）では、マイワシ、カタクチイワシ、マアジ、イカナゴ、カナガシラを指摘した。これらのうちマイワシは、今回スタンダードコラムから多数検出されたニシン科遺体の多くがマイワシのものである可能性が高く、主要漁獲種のひとつであったと推定されるが、それ以外はスタンダードコラム資料においても未検出ないしはまれであった。しかしながら、これらの種はいずれも日本列島各地に分布する温帯性種（イカナゴはやや冷水性）で、類似の地理的分布をもつサバ属などが多産していることから、これらの欠如をもって当時の古海況が現在と異なっていたとは言いがたい。

サケ属も現在の青森県の代表的魚種であり、スタンダードコラム 2 mm・1 mm 資料からの検出が予測されたが、実際には表 6 でサケ属？とした微量の椎骨片が得られたのみであった。しかしながら、先述のとおりカワシンジュガイの存在からみて当時の沖館川にサクラマスが多数遡上していたことは確実と思われる。サケも同様であったとみてよいだろう。

以上をまとめると、貝類遺体およびスタンダードコラム

の魚骨の分析結果を含めても、産出した遺体群の大半は現在の魚貝類相と矛盾するものではなかった。とくに魚類については、現生魚類相（塩垣, 1985）と同様に温帯性種と冷水性種が混在しており、また対馬暖流系の温帯性魚類が多いことから、当時の陸奥湾も現在と同様に対馬暖流の強い影響下にあったことがうかがえる。

現在との明らかな相違点として指摘できるのはシオフキとニシンの産出である。太平洋側における現在のシオフキの北限は大船渡湾、産出した冷水性魚類（ニシン、サケ属、マダラ、ホッケ）の分布南限はおおむね茨城付近であることから、当時の陸奥湾の水温環境は現在よりやや温暖で、現在の三陸南部～鹿島灘に相当するものであった可能性が考えられる。しかしながら、上記の通り産出したニシンが近世に類するような大規模な産卵群であったとすると、産卵場の分布南限は 19 世紀でさえも東北北部までであり、シオフキの産出と矛盾する。この問題については今後の課題だが、可能性として、1) 産卵群が大規模なものでなく、たとえば現在の茨城県洞沼にみられる来遊群（いわゆる洞沼ニシン）のような比較的小規模な群であった可能性、2) 産出したニシンが陸奥湾内で漁獲されたものではなく、湾外北方への出漁もしくは北方沿岸集団との交流によってもたらされた可能性が考えられる。さらに、3) ニシンの産卵域の制限要因が産卵期（春）の海水温であるのに対し、シオフキについては詳細未確認ながら産卵期である温暖期の水温が制限要因となっていた可能性がある。この想定が妥当だとすれば、当時の春の海水温が現在より低く、夏の海水温が現在より高かった可能性も考えられる。

三内丸山遺跡周辺の水域環境と水産資源利用

1. 出土魚貝類から推定される遺跡周辺の水域環境

産出した貝類を生息環境別にみると(表4)、淡水性種ではマツカサガイ類(ヨコハマシジラ・マツカサガイ)が多く、カワナナやカワシンジュガイも普通である。淡水性または汽水性のシジミ属も多産している。内湾泥底～砂泥底干潟の生息種としてはアカニシやツメタガイが普通だが、死殻が採集された可能性がある。ほかにオオノガイやシオフキなどもみられるが、ごく少数である。岩礁性種ではコシダカガンガラ類、イガイ類、アワビ類が普通であり、ほかにタマキビ、ヨメガカサ、イシダタミ、アカザラガイもみられる。マガキは広域的に生息する種で、付着基物さえあれば内湾泥底域でも岩礁域でも普通である。殻形や付着痕を観察できればある程度は生息域を推定することが可能だが、今回得られた標本は断片的なため生息環境の詳細は不明である。

全体として、産出量、種数ともに淡水または汽水域の生息種と岩礁性種が多い。内湾干潟の生息種は少なく、陸奥湾沿岸の縄文前期貝塚(福田, 1992)で最も普遍的にみられるアサリをはじめ、バカガイやキサゴ類など、現在の青森市付近の砂泥質海岸に普通に生息する種が確認されていない。以上から、本遺跡の貝類漁場としては淡水域と岩礁域の利用頻度が高く、内湾干潟の貝が利用される機会は限られていたと推定される。

次に、魚類の生息環境(偶来種については陸奥湾への来遊期の生息場所)をみると(表8)、出現種数としては海産魚が大半を占めており、とくに回遊魚類と外海～内湾まで広く分布する沿岸浅海性魚類が大多数を占める。

回遊魚類は外海より群を成して陸奥湾内へと来遊するので、ブリ属、サバ属、サヨリ属、ニシン、マイワシをはじめ、カタクチイワシ、カマス属、シイラ属、ソウダガツオ属など多彩な魚種が含まれる。これらのうちサヨリ属、マイワシ、カタクチイワシなどは比較的内湾性・沿岸性が強く、沿岸浅瀬まで来遊するが、ブリ属、カマス属、シイラ属、ソウダガツオ属などは岸近くまで寄りつくことは少ない。ニシンは春に産卵群が海岸浅瀬へと接岸する。

沿岸浅海性の魚としては、砂泥～砂礫性の底魚類(ヒラメ、カレイ科、ガンギエイ属、コチ科、ササウシノシタ亜目など)が目立つほか、砂底～砂礫場に多いマダイ、岩礁～藻場周辺に多いウミタナゴ科、岩礁域に多いフサカサゴ科、アイナメ属などが多産している。これに対し、低塩分水域を好む典型的な内湾性種(クロダイ属、スズキ属、ボラ科など)は少ない。

淡水性の魚(生活史の一部を海で過ごす種類を含む)にはドジョウ科、フナ、ウグイ属、アユ(ハゼ科についても淡水性種が含まれる可能性がある)、遡河性種としてはサ

ケ属がある。とくにドジョウ科はスタンダードコラムから多数産出している。

以上のように本遺跡の魚貝類利用においては、淡水域、陸奥湾沿岸の砂底域、藻場、岩礁域から沖合に至る様々な資源空間が多角的に利用されている。その一方で、内湾域での魚貝類利用を示す証拠は希薄である。

2. 青森平野の古地理との関連

青森平野の古地理変遷については地形およびボーリング資料とコア試料の分析による詳細な復原の成果が最近公表された(辻, 2002a, 2002b; 久保ほか, 2006)。その概要は以下の通りである(図9)。1) 約7000～6000 yr BP前後には縄文海進によっておおむね現青森市街域に相当する範囲に海が進入し、ラグーンを形成した。2) 以後テフラに由来する大量の碎屑物の流入によってラグーンの埋め立てが急速に進行した。3) 三内丸山遺跡の形成時には海

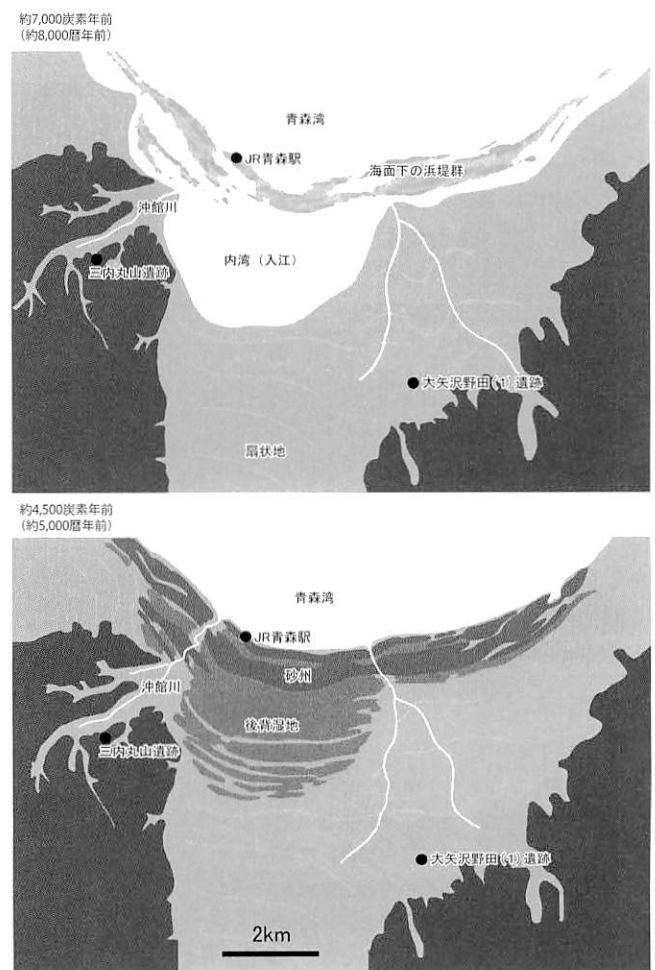


図9 約8000 cal BP (上)と約5000 cal BP (下)の青森平野の古地理図(辻, 2002b)。

岸線は現在に近い位置まで後退し、海岸沿いには数列の砂州が形成され、その後背地は排水の悪い淡水域か湿地となっていた。

以下では推定された古地理と産出した魚貝類の生息環境を比較し、魚貝類利用活動の空間構造を推定する。

これまで本遺跡の水産資源利用の特徴として、淡水性種や内湾性種が少ない点を指摘してきたが（樋泉, 1998, 1999）、今回シジミ属、マツカサガイ類、カワシンジュガイ、ドジョウ科などの淡水性の魚貝類が多数検出されたことにより、淡水域の資源利用も活発に行われていたことが確認された。これらの魚貝類は、遺跡の北側を流れる沖館川やラグーン跡に形成された湿地で捕獲されたと推定される。特にカワシンジュガイは生息地が河川に限られることから、沖館川で捕獲されることが明らかである。なお、本遺跡の鳥獣類相の特徴であるガン・カモ類の多産（西本, 1998）も広い湿地の存在と符合する。

サケ・マス（サケ属）については、今回のスタンダードコラム資料の分析結果を含めても、検出された遺体はわずかな椎骨とその破片のみであり、活発な漁獲が行われていた証拠は得られなかった。一方でカワシンジュガイが産出したことは、当時の沖館川にサクラマスが多数遡上していたことを示唆している。おそらくサケも遡上していたとみてよいであろう。したがって、本遺跡におけるサケ・マスの少なさは資源量の少なさに起因するものではなく、人間の選択性（サケ・マスへの消極性）によるものと推測されるが、その理由は今のところ不明である。

クロダイ属やボラ科などの内湾性種についてはスタンダードコラムからもほとんど検出されず、貝類も内湾干潟の生息種はまれであり、こうした環境の利用が低調であったことが改めて確認された。いっぽう、これまで遺跡形成時の古地理については青森平野にラグーンの存在が想定されてきたことから（高橋, 1995 など）、出土魚貝類相との不一致が問題となっていた。しかしながら今回の古地理復原の結果、ラグーンは遺跡形成開始時にはすでに淡水化していたと推定されたことから、内湾性魚貝類の少なさはむしろ環境と調和的であると考えられる。

本遺跡の魚貝類の大きな特徴のひとつは、アワビ類、コシダカガンガラ類、イガイ類、マダイ、アイナメ属、フサカサゴ科といった岩礁やその周辺の生息種が多く産出していることである。これに対し、復原された古地理では青森平野は現在に近い地形環境であり、当時の遺跡周辺に岩礁海岸が存在したとは考えにくい（図 9）。陸奥湾沿岸の岩礁域はおもに夏泊半島と陸奥湾の北岸～東岸方面に分布しており、遺跡から最も近い夏泊半島西岸の浅虫海岸一帯でも 10 km 以上の距離がある。出土した岩礁性魚貝類はこれら遠方の水域からもたらされたものと推定される。本遺跡の

漁場空間の広域性を裏付ける証拠である。とくに貝類では、遠方からの搬入物と思われるものが少数出土するケースは他の縄文遺跡でもしばしばみられるが、主要貝類の漁場がこれほど広範囲に及ぶことは、筆者が知る限り縄文時代では希有である。

いっぽう、本遺跡により近い青森平野の沿岸は砂泥底質の浅海域となっており、ヒラメ、カレイ科などの底魚類は主にこの水域で漁獲されたと推定される。

回遊魚類については、沿岸性の強いサヨリ属などに加え、ブリ属、サバ属、カマス属、シイラ属、ソウダガツオ属といった比較的沖合性の強い魚種も多くみられることから、陸奥湾の沿岸から沖合にいたる広い水域が漁場として利用されていたものと推定される。ニシンは春に海岸浅瀬へと接岸する産卵群が主な漁獲対象となっていた可能性が強いが、先述のとおり、この問題についてはさらに検討を要する。なお、サワラ属やカツオなど現在陸奥湾内への来遊が見られない種類については湾外まで出漁していた可能性も考えられる。

以上から三内丸山遺跡における水産資源利用の空間構造をまとめると、1) 遺跡周囲の河川・湿地における淡水系魚貝類の利用、2) 青森平野沿岸の砂泥底浅海域における底魚類などの利用、3) 夏泊半島方面またはより遠方での岩礁性魚貝類の利用、4) 陸奥湾の沿岸から沖合に至る水面での回遊魚類から構成されており、近傍の淡水域から陸奥湾に至る多様な水域環境が広域的・多角的に利用されている。本遺跡の特徴であるきわめて多様な魚貝類遺体群は、こうした空間構造の特性を反映したものと見える。いっぽうで、沖館川に遡上していたことが明らかなサケ類や、青森湾沿岸域での生息が想定されるアサリなどの砂泥底性貝類のように、いくつかの資源は存在していてもほとんど利用されていない。遺跡に比較的近い水域においてこうした「未利用」の種類がみられる点も、本遺跡における水産資源利用の特徴のひとつといえるだろう。

今回扱った資料の主体は遺跡形成開始期に相当する円筒下層 a 式期のものである。このことから、この地に居住を始めた集団はすでに上記のような水産資源利用の空間戦略を備えていたとみてよい。したがって、最初に集落の設営地を決定する際には、淡水域に囲まれ陸奥湾へのアクセスにも有利であることが重要な条件となっていたはずである。この点で、遺跡の北側に接して流れる沖館川は淡水魚貝類の漁場としてだけでなく、陸奥湾への通路としても重要であった可能性が高い。三内丸山遺跡の立地は、集落やクリ林を営むのに適した広い段丘面の存在に加え、淡水域に囲まれ、かつ陸奥湾への通路となる沖館川に隣接しており、水産資源利用に関わる諸条件も同時に満たす場所として理想的なものであったと考えられる。

謝 辞

千葉県立中央博物館黒住耐二氏には貝類の同定および文献に関して多くのご教示を賜り、また現生標本を参照させていただいた。国立歴史民俗博物館西本豊弘氏・小林園子氏には魚類の現生標本を参照させていただいた。記して厚く御礼申し上げる。

引 用 文 献

- 青森県教育庁文化課, 編. 1998. 三内丸山遺跡IX—第6鉄塔地区調査報告書2(第2分冊)—, 210 pp. 青森県教育委員会, 青森.
- 青森県史編さん考古部会, 編. 2002. 青森県史 別編 三内丸山遺跡, xviii + 501 pp. 青森県, 青森.
- 青森市史編纂室. 1958. 漁業, 「青森市史 第4巻 産業編(上)」(青森市史編纂室編), 97-130. 青森市, 青森.
- 赤羽光秋・仲村俊毅. 2001. 海洋環境と水産資源, 「青森県史 自然編 地学」(青森市史編さん自然部会編), 383-405. 青森県, 青森.
- 江坂輝彌. 1955. 青森県女館貝塚発掘調査報告, 石器時代 2: 36-45.
- 福田友之. 1992. 青森県の貝塚出土自然遺物一覽, 「小川原湖周辺の貝塚」(福田友之編), 109-125. 青森県立郷土館, 青森.
- 今村峯雄. 1999. 高精度¹⁴C年代測定と考古学—方法と課題—, 月刊地球号外 26: 23-31.
- 伊佐治鎮司・鶴飼宏明. 2006. 中部更新統下総層群清川層から産出した淡水生貝類化石群, 特にその生息環境のpHに関する考察, 第四紀研究 45: 169-178.
- 糸魚川淳二・西本博行・柄沢宏明・奥村好次. 1985. 瑞浪層群の化石類 3, サメ・エイ類(板鰓類), 瑞浪市化石博物館専報 5: 1-89 + 38 pls.
- 紀藤典夫・野田隆史・南 俊雄. 1998. 対馬暖流の脈動と北海道における完新世の温暖化化石群集の変遷, 第四紀研究 37: 25-32.
- 小泉 格. 1987. 完新世における対馬暖流の脈動, 第四紀研究 26: 13-25.
- 久保純子・辻 誠一郎・村田泰輔・辻 圭子・後藤香奈子. 2006. 最終氷期以降の青森平野の環境変遷史, 植生史研究特別第2号: 7-17.
- 益田 一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝彌・吉野哲夫. 1984. 日本産魚類大図鑑, xx + 451 pp. 東海大学出版会, 東京.
- 増田 修. 1994. カワシンジュガイ, 「日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料 (I)」(水産庁研究部漁場保全課編), 3-12. 水産庁, 東京.
- 松島義章. 1984. 日本列島における後氷期の浅海性貝類群集—特に環境変遷に伴うその時間・空間的変遷—, 神奈川県立博物館研究報告(自然科学) 15: 37-109.
- 長澤和也・鳥澤 雅・北海道立水産試験場研究員. 1991. 漁業生物図鑑—北のさかなたち, 416 pp. 北日本海洋センター, 札幌.
- 中坊徹次, 編. 1993. 日本産魚類検索—全種の同定—, xxxiv + 1479 pp. 東海大学出版会, 東京.
- 西本豊弘. 1998. 三内丸山遺跡第6鉄塔地区出土の鳥類・哺乳類遺体, 「三内丸山遺跡IX(第2分冊)」(青森県教育庁文化課編), 53-60. 青森県教育委員会, 青森.
- 西本豊弘. 2002. 海の利用, 「青森県史別編: 三内丸山遺跡」(青森県史編さん考古部会編), 245-252. 青森県, 青森.
- 大江文雄. 1984. 山賀遺跡(その3)から産出した魚類遺骸について, 「山賀(その3)」(大阪文化財センター編), 315-387. 大阪文化財センター, 大阪.
- 大谷清隆・仲村俊毅. 1985. 陸奥湾II物理, 「日本全国沿岸海洋誌」(日本海洋学会沿岸海洋研究部会編), 178-186. 東海大学出版会, 東京.
- 塩垣 優. 1982. 青森県産魚類目録, 青森県水産試験場報告(1982): 1-36.
- 塩垣 優. 1985. 陸奥湾IV生物 6. 魚類相, 「日本全国沿岸海洋誌」(日本海洋学会沿岸海洋研究部会編), 203-207. 東海大学出版会, 東京.
- 高橋 学. 1995. ラグーンを臨む台地での生活—三内丸山遺跡の地形環境—, 「縄文文明の発見—驚異の三内丸山遺跡」(梅原猛・安田喜憲編), 98-109. PHP研究所, 東京.
- 槌泉岳二. 1998. 三内丸山遺跡第6鉄塔地区出土の魚類遺体(I), 「三内丸山遺跡IX(第2分冊)」(青森県教育庁文化課編), 61-97. 青森県教育委員会, 青森.
- 槌泉岳二. 1999. 動物遺体からみた環境・生業・食生活—三内丸山遺跡にみる人と自然の関係史, 「食の復原—遺跡・遺物から何を読みとるか」(榊原功一編), 99-123. 岩田書院, 東京.
- 辻 誠一郎. 1999. 高精度¹⁴C年代測定による三内丸山遺跡の編年, 月刊地球号外 26: 32-38.
- 辻 誠一郎. 2002a. 三内丸山遺跡における人と自然の交渉史III—遺跡の時空間的位置づけと生態的特徴の解明を中心として—, 「特別史跡三内丸山遺跡年報第5号」(青森県教育庁文化課編), 18-22. 青森県教育委員会, 青森.
- 辻 誠一郎. 2002b. 人と自然の環境史, 「青森県史 別編 三内丸山遺跡」(青森県史編さん考古部会編), 227-244. 青森県, 青森.
- 辻 誠一郎・槌泉岳二. 1998. 三内丸山遺跡第6鉄塔スタンダード・コラムの調査, 「三内丸山遺跡IX(第2分冊)」(青森県教育庁文化課編), 1-6. 青森県教育委員会, 青森.
- 和田干蔵. 1939. 青森県博物誌目録(有脊椎動物編), 青森県博物館研究会報 8/9: 1 + 1-28.

(2006年10月2日受理)