

函館市縄文文化交流センター縄文文化特別研究報告書

函館市南茅部地域周辺における縄文時代の食変遷

福井淳一¹・村本周三²・宮田佳樹³

1.北海道埋蔵文化財センター、2.北海道教育庁、3.東京大学総合研究博物館

はじめに

考古学的に過去の食生活史を明らかにする資料には、動植物遺存体がある。しかし日本列島の場合、動物遺存体は、貝塚のように貝類の多量遺存がともなうか、砂丘・洞窟など骨の遺存に有利な堆積環境でない限り残ることはない。また植物遺存体の場合は、一般的に低地など還元的な環境でない限り残ることはない。ただし、両者とも被熱し、炭化することで広範な条件の遺跡から検出可能となる。しかし、その場合は偏った遺存状況となり定量的な比較には向かない。

また別に人骨からの炭素・窒素同位体組成によって食性推定する方法もある。函館市南茅部地域では白尻 B 遺跡から検出された人骨の分析がなされている（南川 2014a・b）。縄文時代中期中葉サイベ沢Ⅶ式期のフラスコ状土坑（HP-10Pit1、南茅部町教育委員会 1979）から出土したもので、成人と子供の 2 体である。成人女性は $\delta^{13}\text{C}$ -14.4‰、 $\delta^{15}\text{N}$ 17.0‰、子供は $\delta^{13}\text{C}$ -14.2‰、 $\delta^{15}\text{N}$ 16.7‰と両者の同位体分析結果はほぼ同じであり、生涯同様な食生活を送っていたと推測された。そして、彼らが最も頻繁に摂取したのが海産資源で、植物資源や陸獣の寄与は少なかったとされる。しかし、人骨も遺存条件は動物遺存体と同様である。

つまり、動植物遺存体同定や人骨の炭素・窒素安定同位体組成分析が可能な遺跡は限定的で、これらの情報から食生活史の定量的な変遷にアプローチするのは極めて困難である。

一方、広範な条件の遺跡から出土する遺物として土器がある。近年、土器付着物の炭素・窒素安定同位体分析、土器胎土の残存脂質分析によって、土器で煮炊きされた食品を検討する研究が進められるようになった。この場合、土器による煮炊きという調理方法に限定されるが、上記の動植物遺存体同定や人骨の炭素・窒素安定同位体組成分析と比較検討することで、より立体的な食生活史の復元が可能になると考えられる。さらには、日本独特な精緻な土器編年によって時期的解像度が高い復元へ導くことを期待できる。

そこで、北海道函館市南茅部地域を定点とし、ここ数十年間の開発行為に先立って行われた緊急発掘調査によって得られた成果を整理し、保管されてきた土器の胎土残存脂質分析および付着物の炭素・窒素安定同位体分析を行ない、比較検討する事で通時的な食性復元することを目的とした。

1.函館市南茅部地域における縄文土器の胎土残存脂質分析

(1) 分析試料

分析対象としたのは、函館市南茅部地域に所在する縄文時代前期の遺跡出土の器形が復元できた土器内面の胎土 11 試料である（図 1）。分析土器の帰属時期と年代は表 1 にまとめた。内訳は八木 A 遺跡 6 点、ハマナス野遺跡 5 点である。

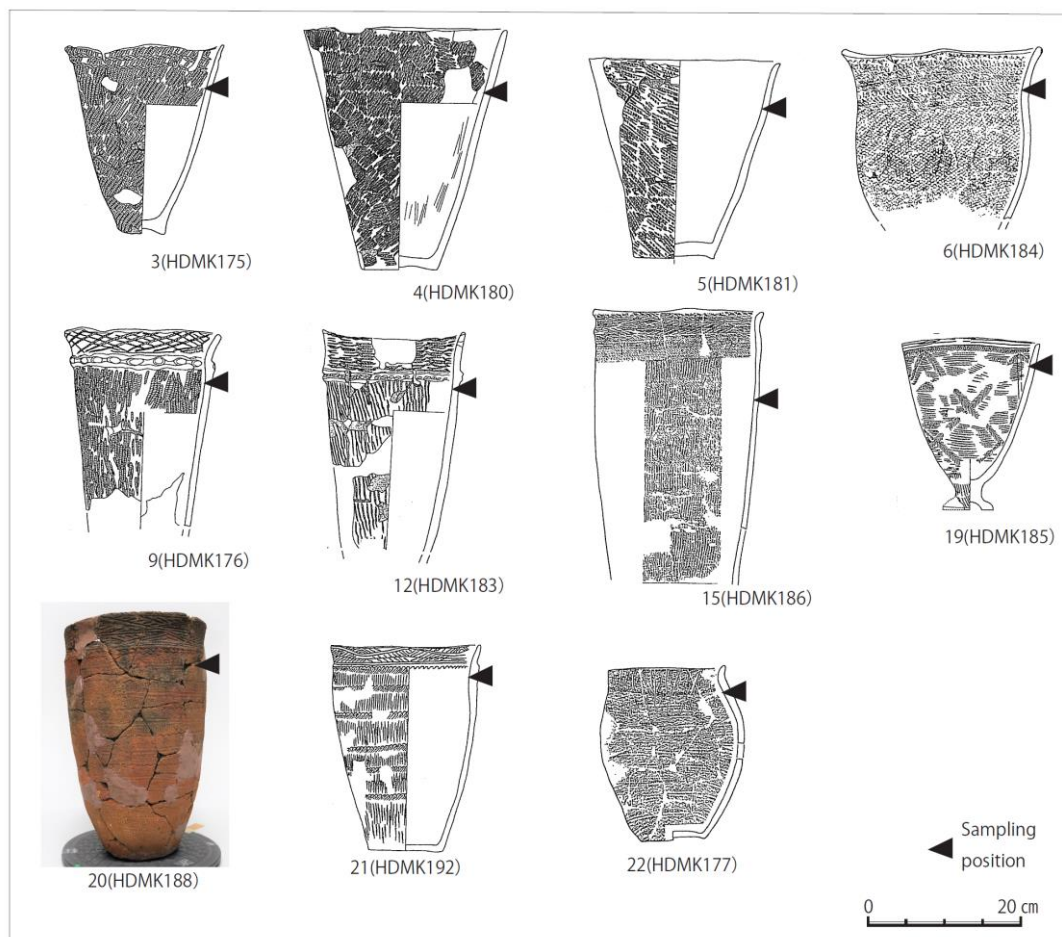


図 1 脂質分析用試料採取土器と採取位置

表 1.脂質分析試料一覧

試料番号	遺跡名	遺構名	出土層位	時期（縄文時代）	土器型式	報告書掲載情報
HDMK-175	八木A遺跡		V層	前期前葉	深郷田式	八木A遺跡Ⅱ・203-12・P64
HDMK-176	八木A遺跡	H-4・5	覆土	前期中葉	円筒下層b式	八木A遺跡・28-11・P38
HDMK-177	ハマナス野遺跡	LP-15	覆土下層	前期後葉	円筒下層d1式?	ハマナス野遺跡XⅦ・14-1・P58
HDMK-180	八木A遺跡		IV層	前期前葉	深郷田式	八木A遺跡Ⅱ・188-4・P49
HDMK-181	八木A遺跡		IV層	前期前葉	深郷田式	八木A遺跡Ⅱ・188-5・P49
HDMK-183	八木A遺跡	H-4・5	覆土	前期中葉	円筒下層b式	八木A遺跡・28-16・P39
HDMK-184	八木A遺跡		Vb下層	前期中葉	白座式	八木A遺跡Ⅲ・374-30・P96
HDMK-185	ハマナス野遺跡	H-96	X2層	前期後葉	円筒下層d1式	ハマナス野遺跡Ⅷ・12-1・P21
HDMK-186	ハマナス野遺跡	HP-223	覆土X 2層	前期後葉	円筒下層c～d1式	ハマナス野遺跡XⅦ・37-3・P82
HDMK-188	ハマナス野遺跡	HP-100	覆土X 2層	前期後葉	円筒下層d1式	未掲載
HDMK-192	ハマナス野遺跡	H-98	X2層	前期後葉	円筒下層d1式	ハマナス野遺跡Ⅷ・16-1・P35

(2) 分析方法

脂質の抽出にあたっては、Correa-Ascencio and Evershed (2014)と Papakosta et al. (2015)を参考に改良した直接メチル化脂質酸抽出分析法を用いた。測定の手順は以下の通りである。

土器胎土粉末を試験管に入れ、クロロホルム/メタノール溶液 30mL を加え、超音波洗浄機で 15 分振とう後、さらに 200 μL を加え、70°C で 4 時間加熱する。次に、メタノール溶液中の脂質を n-ヘキサン溶液で抽出し、ヘキサン層を新たな試験管に分離する。この操作を 3 回繰り返し。それから、ヘキサン溶液に固体炭酸カリウムを加え、中和する。中和したヘキサン溶液を、窒素気流中でおだやかに蒸発乾固させ、残存脂質を得る。抽出した脂質に、内部標準として C₃₄ アルカンを加え、測定前に N,O-Bis(trimethylsilyl) trifluoroacetamide (BSTFA) 溶液でトリメチルシリル化 (TMS) 化し、試料溶液とする。それから、島津製作所製 GC-2014 水素炎イオン化型検出器 (FID) 付ガスクロマトグラフ分析装置で脂質組成と含有量を確認する。次に、Thermo Fisher Scientific 社製 Thermo ISQ LT GC-MS ガスクロマトグラフ分析装置に Direct Injection 法で導入して、脂質組成を測定する。次に、Agilent 7890B (Agilent Technologies 社)/GC5(Elementar UK 社)と Elementar 社製 isoPrime visION からなる燃焼炉付ガスクロマトグラフ同位体比質量分析装置によって、抽出した脂質に含まれるパルミチン酸・ステアリン酸の分子レベル炭素同位体組成を分析した。測定は東京大学総合研究博物館タンデム加速器分析室 (MALT) に設置した分析装置を用いた。

表 2. 脂質組成

Sample No.	sample comment	wt of sample used (μm)	Conc. (μg/g)	data analyzed by GC/MS	Me raw data	alkane	sat FA	branched FA	unsat FA	di acid	isoprenoidal acid	APAA					AOFA	abietic acid related	sterol related	millenol								
試料No.	説明名	試料量 (μg)	濃度 (μg/g)	GC/MS 分析日	MSデータ番号	アルカン	飽和脂肪酸	不飽和脂肪酸	二重結合	phytaic acid	pristanic acid	TMTD	O16	O18	O20	O22	O24	O16	フィトステロール類	コレステロール類	ミリアシン	その他						
HDMK-175	八木八道跡	229.0	76.9	210303	2887AH_HDM K.175J.SSMc TMS	C15-C29 all trace	C11-C28	C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29	C9-C20	○	△	○	○	○	○	△	○	○	×	○	×	×	×	×	×	×	mid chain ketones.	
HDMK-176	八木八道跡	223.0	555.1	210916	2934AH_HDM K.176J.SSMc TMS	C16-C29 極微量	C11-C26	C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29	C9-C19, 大きい	○	○	○	△	△	△	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	oxoacids?, midchain diacids?	base line不安定
HDMK-177	ハマナス野道跡	186.5	6.2	210913	2936AH_HDM K.177J.SSMc TMS	C17-C30	C12-C30	C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29, C30	ND	△	△	△	△?	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	oxoacids?, midchain diacids?	base line不安定	
HDMK-180	八木八道跡	176.5	6.0	210914	2942AH_HDM K.180J.SSMc TMS	C17-C29	C13-C26	C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29	C11	△	△	×	△?	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	oxoacids?	
HDMK-181	八木八道跡	195.5	13.0	210914	2944AH_HDM K.181J.SSMc TMS	C17-C27 極微量	C14-C28	C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29	C10-C16	○	○	△	○	○	○	○	○	○	×	○	×	×	×	×	×	×	oxoacids?, midchain diacids?	APAAはその他に C17, 19, 21, 23, があるように見えるが???
HDMK-183	八木八道跡	338.0	32.1	210914	2946AH_HDM K.183J.SSMc TMS	C18, C20, C23, C24, C25, C29 極微量, その他枝分かれあり	C14-C29	C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29	ND	×	×	×	△?	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	oxoacids?	
HDMK-184	八木八道跡	249.5	1291.9	210915	2950AH_HDM K.184J.SSMc TMS	C15-C19 all trace	C11-C28	C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29	C8-C18	○	○	○	△	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	oxoacids?, midchain diacids?	di acidが大きい。
HDMK-185	ハマナス野道跡	187.0	6.9	210915	2952AH_HDM K.185J.SSMc TMS		C14-C28	C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29	ND	×	×	△	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	oxoacids?, midchain diacids?		
HDMK-186	ハマナス野道跡	277.5	983.1	210915	2954AH_HDM K.186J.SSMc TMS		C10-C28	C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29	C7-C17	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	×	×	×	×	×	oxoacids?, midchain diacids?	di acidが大きい, 微量の不明多量。
HDMK-188	ハマナス野道跡	300.0	822.1	210900	2916AH_HDM K.188J.SSMc TMS		C11-C26	C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29	C9-C12	○	○	○	△	○	○	○	○	○	×	△?	×	×	×	×	×	×	oxoacids? Mid chain diacids?	
HDMK-192	ハマナス野道跡	201.0	14.7	210907	2918AH_HDM K.192J.SSMc TMS		C14-C28	C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29	C11	×	×	×	×	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	oxoacids? Mid chain diacids?	

○=あり, x=なし, △=極微量

(3) 結果と考察

土器残存脂質組成の分析結果を表2に、分子レベル炭素同位体組成を表3にまとめた。

1. イソプレノイド類バイオマーカー分析による評価

海棲生物のバイオマーカーであるプリスタン酸、フィタン酸、TMTDなどを含むイソプレノイド類が、脂質を有意に回収できた土器で検出され、高率な海棲生物の利用状況が推測される。

2. APAA s バイオマーカー分析による評価

不飽和脂肪酸の加熱生成物である環状脂肪酸であるアルキルフェニルアルカノイックアシッド (APAA s) が検出されている。特に、炭素数20以上のAPAA s は海産物の煮炊きを示す指標として利用されている。こちらの指標は脂質を優位に回収できた土器の半数で確認された。

3. $\delta^{13}\text{C}_{16:0}$ と $\delta^{13}\text{C}_{18:0}$ による評価

$\delta^{13}\text{C}_{16:0}$ と $\delta^{13}\text{C}_{18:0}$ の分子レベル炭素同位体組成結果を表3に示した。また、現生日本産生物データ (堀内ほか2014, Horiuchi et al.2014, 吉田ほか2018a) と比較して示したのが図2である。プロット位置から、海棲生物 (Marine)、野生反芻動物 (Wild ruminant)、野生非反芻動物 (Wild non-Ruminant)、 C_3 植物 (C_3 -plant)、 C_4 植物 (C_4 -plant) の領域に区分できる。前期では、海生生物領域周辺に6点、野生反芻動物領域周辺に2点プロットされた。

4. $^{13}\text{C}_{16:0}$ と $\Delta^{13}\text{C}$ による評価

$\delta^{13}\text{C}_{16:0}$ と $\delta^{13}\text{C}_{18:0}$ の差である $\Delta^{13}\text{C}$ ($= \delta^{13}\text{C}_{16:0} - \delta^{13}\text{C}_{18:0}$) の値を利用することで、反芻動物か非反芻動物か判定することができる (Evershed et al. 1999)、 -3.3‰ 以下が反芻動物の乳やその加工品、 $-3.3 \sim -1.0\text{‰}$ が反芻動物の体脂肪、 -1.0‰ 以上が非反芻動物の体脂肪の目安とされる (Evershed et al. 2008 ほか)。これを利用すると、7点は反芻動物の影響が想定された。

(4) 小結

脂質組成によるバイオマーカー分析の結果、ワックス類など植物性の脂質も検出されているが、水棲動物起源と考えられるイソプレノイド類と APAA 類が多く土器から検出され、魚や海獣などの海棲生物の影響が強く表れている。

分子レベル炭素同位体組成の分析結果からは、これまでの北海道での土器脂質分析結果と同じく、縄文時代前期の土器試料も海棲動物の影響が検出された。ただし、図2で海棲生物領域周辺にプロットされたのは6点と半数程度であった。また、反芻動物の影響が強いと考えられる試料は2点であった。

表 3. パルチミン酸、ステアリン酸の分子レベル炭素同位体組成

個体番号	遺跡名	$\delta^{13}\text{C}_{16:0}$ (‰)	$\delta^{13}\text{C}_{18:0}$ (‰)	$\Delta 13\text{C}$
175	八木A	-21.6	-23.5	-1.9
176	八木A	-23.5	-26.8	-3.3
177	ハマナス野	-23.9	-25.2	-1.3
180	八木A	-25.5	-27.1	-1.6
181	八木A	-23.7	-23.1	0.6
183	八木A	-22.3	-21.6	0.7
184	八木A	-22.5	-26.3	-3.8
185	ハマナス野	-25.7	-28.7	-3.0
186	ハマナス野	-21.6	-21.8	-0.2
188	ハマナス野	-22.6	-25.3	-2.7
192	ハマナス野	-27.1	-29.1	-2.0

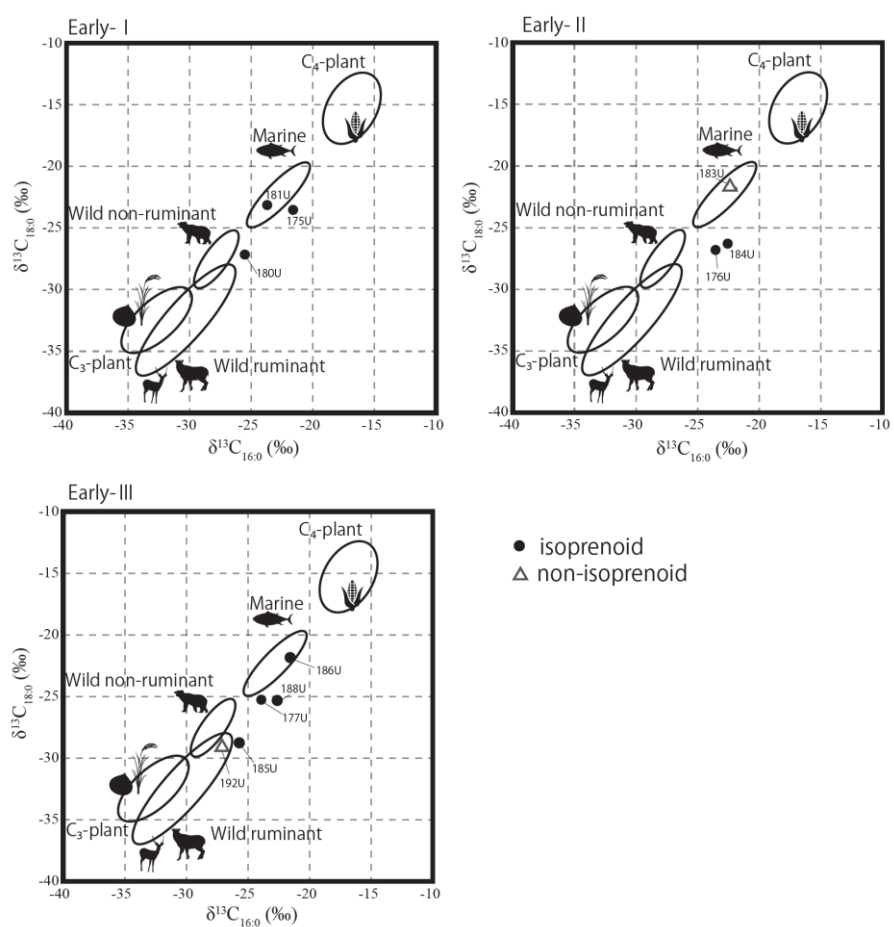


図 2. $\delta^{13}\text{C}_{16:0}$ と $\delta^{13}\text{C}_{18:0}$ の分子レベル炭素同位体組成結果を、現生日本産生物データ (堀内ほか 2014, Horiuchi et al.2014, 吉田ほか 2018) と比較した図

2.函館市南茅部地域における縄文土器の付着物安定同位体分析

(1) 分析試料

分析対象としたのは、函館市南茅部地域に所在する白尻小学校遺跡で検出された住居から出土した土器 2 試料。出土地点・採取部位は、HDMK16:H-7 出土深鉢内面口縁部（縄文後期鯨潤式）、HDMK36:H-33 出土深鉢内面胴部（縄文中期榎林式）である。

(2) 分析方法

測定は、東京大学総合研究博物館タンデム加速器分析室設置の安定同位体比質量分析装置（EA-IRMS：元素分析計／質量分析計|元素分析計：vario ISOTOPE select、質量分析計：isoPrime visION (elementar UK)）により行った。安定同位体比のレファレンスガスは、超高純度ボンベガス (Grade 1; CO₂:>99.995 vol%、N₂:>99.99995 vol%) を用いた。また、国際標準試料は $\delta^{13}\text{C}$: IAEA-CO1 ($2.49 \pm 0.1\text{‰}$ VPDB)、CO8 ($-5.76 \pm 0.03\text{‰}$ VPDB)、CH7 ($-32.15 \pm 0.05\text{‰}$ VPDB)、 $\delta^{15}\text{N}$: IAEA-N1 ($0.4 \pm 0.2\text{‰}$ Air)、N2 ($20.3 \pm 0.2\text{‰}$ Air) を使用し、測定用標準試料(ワーキングスタンダード)は L-Alanine (ナカライテスク社製、Lot No.AZ100 M9R2064 $\delta^{13}\text{C} = -19.9 \pm 0.2\text{‰}$ VPDB、 $\delta^{15}\text{N} = 1.79 \pm 0.2\text{‰}$ Air) を使用した。

同位体比と元素の含有率測定の算定には ionOS (elementar UK 社製) を使用した。今回の測定では、試料の測定前に国際標準試料と測定用標準試料を、試料を 10 点測定する毎に測定用標準試料を、試料の測定終了後にも測定用標準試料を測定して同位体比の較正用試料とした (前掲の通り、国際標準試料は、 $\delta^{13}\text{C}$: IAEA-CO1、CO8、CH7、 $\delta^{15}\text{N}$: IAEA-N1、N2。測定用標準試料は L-Alanine。)。元素含有率測定の標準資料は、測定用標準試料の L-Alanine (炭素 40.44%、窒素 15.72%) である。

(3) 分析結果

分析結果は表 4 に示した。また、図 3 に炭素安定同位体比と窒素安定同位体比の関係、図 4 に炭素安定同位体比と C/N 比の関係を示した。土器付着炭化物 HDMK36 は、C/N 比も 8.1 と低く、動物性を示し、炭素・窒素同位体安定同位体分析を組み合わせると、海棲哺乳類を主体とする炭化物の可能性が高い。また、HDMK 16 は、C/N 比が 10 から 20 の間であり、炭素・窒素同位体安定同位体分析を組み合わせると、海棲動物と C3 植物 (草食動物) との混合によって生成した炭化物と考えられる。

表 4.炭化物試料の炭素・窒素安定同位体組成、含有量、C/N 比

試料番号	遺跡名	$\delta^{13}\text{C}$ ‰	$\delta^{15}\text{N}$ ‰	炭素含有量 %	窒素含有量 %	C/N 重量比
HDMK-16 before AAA	白尻小学校	-22.7	11.5	44.5	3.6	14.6
HDMK-36 before AAA	白尻小学校	-19.4	14.6	41.7	6.1	8.1

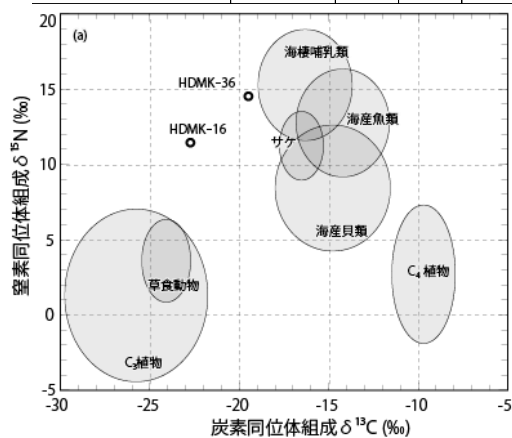


図 3. 炭素・窒素安定同位体比

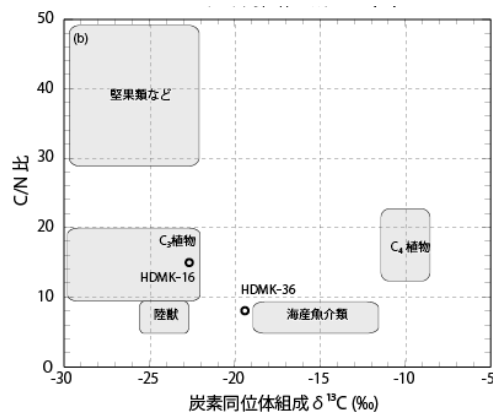


図 4. 炭素同位体比と C/N 比

(4) 小結

南川 (2006) は大船遺跡 22 点・白尻 B 遺跡 1 点・精進川 B 遺跡 1 点の中期前葉～後期前葉土器について分析している。結果は、 $\delta^{15}\text{N}$ で 9.7～14.4‰、 $\delta^{13}\text{C}$ で -26.5～-23.7‰ の範囲にあり、特に $\delta^{15}\text{N}$ は 11～12‰、 $\delta^{13}\text{C}$ は -26～-24‰ に集中した。

その後の南茅部地域での発掘調査では大船 I 遺跡 (山形・中村 2020)、電電公社合宿舎遺跡 (山形・中村 2018a)、豊崎 B 遺跡 (中村 2010)、豊崎 Q 遺跡 (山形・中村 2018b) の土器について内面付着物が分析された。そのうち、7 点は $\delta^{15}\text{N}$ で 11.5～15.4‰、 $\delta^{13}\text{C}$ で -26.3～-19.9‰ の範囲にあるが、3 点は $\delta^{15}\text{N}$ で 3.9～7.1‰、 $\delta^{13}\text{C}$ で -27.0～-24.9‰ の数値となった。その 3 点は、電電公社合宿舎遺跡 (後期前葉トリサキ式 1 点)、豊崎 Q 遺跡 (早期中葉平底条痕文土器 1 点、後期後葉鯨間式 1 点) であった。

南川 (2014) は、炭素は主に植物のデンプン、窒素は海産動物を反映しているとし、土器付着炭化物の炭素・窒素同位体安定同位体組成を C_3 植物と海棲動物との混合で解釈している。したがって、縄文時代早期・中期・後期に亘って海棲生物の影響が強いとみられた。一方で、早期中葉や後期前葉、後葉では、海棲生物の影響が非常に小さい例もみられる。

今回分析した 2 点は、これまで報告されてきた南茅部地域の分析値と比較すると HDMK-16 の海棲動物の寄与率は同程度、HDMK-36 の海棲動物の寄与率はかなり高いもののバラツキの範囲内であった。南川 (2014) の研究を参考にすると、海棲動物の寄与率は、HDMK-16 は、20-30%、HDMK-36 は 80%程度と見積もられる。

今後の課題は、前期土器に対しても、土器付着炭化物の炭素・窒素同位体安定同位体分析を進めることで、脂質分析で得られた結果を総合的に検討する事である。

3.南茅部地域の食性に関する既存データの検討

(1) 動物利用

南茅部地域の動物遺存体の定性的なデータは阿部(未発表)が取りまとめている。しかし、同地区では大規模な貝塚は検出されず、いずれも断片的で小規模なものである。そこで南部日本海側の江良～北海道太平洋沿岸西部のアヨロ鼻の範囲でまとまった量の動物遺存体が堆積された遺跡のデータを検討した。しかし、これらの遺跡でもすべての動物遺存体を同列に比較することは困難である。すなわち、哺乳類や鳥類は検出された全てを同定される場合もあるが、魚類は数量が多いためその一部の同定に限る場合が大半だからである。したがって魚類は通時的に多量に利用されたと仮定した上で、海棲資源と陸棲資源の利用状況を把握する目的から海獣類とエゾシカを主とする陸獣類の同定点数比を比較した。その結果、前期前葉は海獣率が高いが、前期中葉で陸獣率が高くなり、前期後葉～中期後葉は海獣率が高くなるものの、後期前葉では再び陸獣率が高くなるという変化が読み取れた(図5)。

動物利用に関して、北海道における陥し穴・Tピットの出現状況(藤原 2013・2018a・b)を参照すると、構築時期は、縄文時代早期中葉～前期前葉の前半期と、縄文時代中期末葉～後期前葉の後半期に集中したとされる。藤原(2018b)の集成によれば、北海道 492 遺跡 9849 基中、前半期は 8 遺跡 30 基とされ、大半が後半期に属するとされる。なお、南茅部地域では 15 遺跡 68 基(藤原 2018b)が検出され、4 遺跡は前期・中期中葉・後期中葉とされるが、残りの多くは中期後葉～後期前葉とされる。陥し穴の対象獣は北海道ではエゾシカと推測されるため、その構築数の増減は、シカ利用頻度の増減に比例したものと推測される。

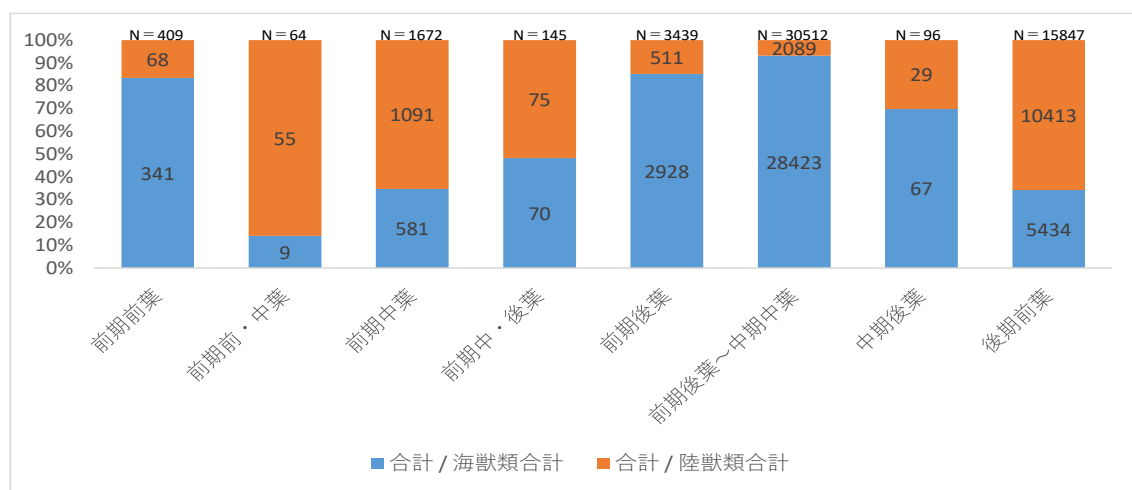


図5. 北海道南部遺跡出土陸獣・海獣同定点数比の変遷(数字は点数)

表 5. 北海道南部遺跡出土哺乳類遺存体同定点数一覧

No.	遺跡	出土遺構	時期	エゾソカ	エゾユキウサギ	イヌ	エゾオオカミ	キタキツネ	エゾタヌキ	エゾヒグマ	エゾクロテン	カワウソ	陸獣類	ニホンアシカ	トド	キタオットセイ	アシカ類	アザラシ類	イルカ類	クジラ類	鯨類	海獣類	陸獣類合計	海獣類合計	合計	文献
1	北黄金	貝塚	前期前葉	5									19	2		9	8	1				19	24	39	63	西本1999
2	北黄金2	貝塚	前期前葉	43				1						1	2	297			2				44	302	346	西本2013
3	若生	貝塚	前期前・中葉	48				1	1	1			4						2				55	9	64	青野・永谷編2018
4	虎杖浜2	貝塚	前期中葉	400		6			12	1		2		165	5	63			7	17	1		421	258	679	土肥2002・金子2002
5	八木A	盛土遺構	前期中葉	5					1				84									180	90	187	277	西本1993
5	八木A	盛土遺構	前期中葉	34									546						2			132	580	136	716	西本1993
5	八木A	盛土遺構	前期中・後葉	8									67									69	75	70	145	西本1993
6	コタン温泉	貝塚	前期後葉	283	3	31		7	7	7	1	3		5	7	541	12	22	186	20	1260	342	2053	2395	西本・新美1992	
7	豊浜	盛土遺構	前期後葉	19									150									831	169	875	1044	新美2004
8	船崎	盛土遺構	前期後葉～中期中葉	195					4				1890	2		2756	13	16	151	107	25378	2089	28423	30512	福井2017	
9	船崎	貝塚	中期後葉	18									11									26	29	67	96	青野・永谷編2018
6	コタン温泉	貝塚	後期前葉	2227	4	206		32	8	16	6	12		11	2	605	15	69	574	101	1531	2512	2908	5420	西本・新美1992	
10	高砂	貝塚	後期前葉	306												56	3		43	23		131	306	256	562	西本1987
11	寺町	貝塚	後期前葉	551	1	13		10	8	2	1					165	11						586	176	762	西本・新美1988
12	戸井	貝塚	後期前葉	6682	4	6	6	35	1	25		4				1643	217	50			77	6763	1987	8750	西本・新美1993	
13	蒲川	貝塚	後期前葉	209	14			5	2	4	3		9			72	24					11	246	107	353	函館市教委1997

ただし、陥し穴の時期については、明確ではない。共伴する遺物がほぼないためである。陥し穴は広範囲に連続的に構築する例が多く、広い平坦面に展開される。したがって、樹林よりは集落廃絶後に出現したであろうササ類を主とする草地を選択したと推測される。集落形成が、集中から散在へ移行した後期前葉は、次々に小集落が展開していったとみられ、結果的に広く草地化が進行したのではないかと推測される。実際、北斗市館野遺跡（北海道埋蔵文化財センター2012）や押上1遺跡（北海道埋蔵文化財センター2015）では後期前葉の集落跡廃絶後の陥し穴を検出している。以上から、陥し穴の多くは後期前葉に構築された可能性がでてくる。つまり、動物遺存体の出土状況でみた後期前葉の陸獣比率の増加と連動的である。

(2) 植物利用

南茅部地域では低湿地遺跡の調査は行われていない。したがって、植物に関するデータは炭化種実、炭化材、花粉、プラントオパールと同定・分析によって得られている。定性的なデータはやはり阿部（未発表）が取りまとめている。ここでは食材選択に関係が深い炭化種実の出土状況を検討した。

南茅部地域では、早期の段階でクルミ属・キハダ属・ミズキ属をはじめ、アカザ属・マタタビ属・ニワトコ属・ウルシ属・ブドウ属・コナラ属・サンショウ属・ウリノキ・タラノキ属・スギ属・イネ科などが検出されている。即ち、縄文文化を通して利用が推測される植物種の主要なものが確認される。

前期はヒエ属・クリ属が検出されるようになる以外、調査例が少なく大きな変化は認められない。中期にはタデ属・マメ科・クマシデ属・アサダ属・イヌコウジュ属・タニソバ・エゴノキ・エノキグサ属・シソ属などが追加される。

ヒエ属は南茅部地域ではハマナス野遺跡・白尻B遺跡・大船遺跡・大船I遺跡・八木B遺跡で確認されているが、いずれも前期～後期のものである。また、その点数も数点と僅かなもので、阿部氏は食料資源としての重要度は低いと考えている。また、函館市中野B遺跡

からは早期中葉段階の 8 例が検出されている。ただし、近年の研究によると数点出土の場合年代測定するとほぼ新しい時期の混入であることが分かって来ている（國木田他 2021）。混入の原因としては、主には動植物が作り出した地層上下を貫く空間をすり抜けたものと推測される。したがって、上記出土事例は混入の可能性も高く、種子自体の年代測定を行うことが課題として残されている。一方、土器圧痕調査によってヒエ属が検出される場合がある。福島町館崎遺跡では前期後葉の土器 1 個体から 53 点のヒエ属表出圧痕が確認された。ほかの植物ではこれに匹敵する量の圧痕は確認されないことから、少なくとも前期後葉には選択的にヒエ属が利用されていたと推測することが可能である。つまり土器の悉皆的な圧痕調査によりヒエ属利用を検討していくことが課題として指摘できる。

クリ属は南茅部地域ではハマナス野遺跡・白尻 B 遺跡・大船遺跡・川汲遺跡・磨光 B 遺跡・白尻 C 遺跡・白尻 A 遺跡・豊崎 B 遺跡・豊崎 P 遺跡・豊崎 Q 遺跡・電電公社合宿舎遺跡で確認された。前期後葉に出現し、後期まで確認される。クリは北海道在来ではなく、縄文時代前期に持ち込まれたものと推測されている（山田・柴内 1997）。また、クリは縄文時代の早期から晩期にかけて大型化していく状況が確認されている（南木 1994・吉川 2011）。南茅部地域においても大船遺跡の中期後葉（榎林式）の H-95 住居覆土からはクリの炭化子葉が集中的に検出され、大きさが計測された（南茅部町教委 2000）。その後、豊崎 Q 遺跡の後期中葉の炭化物集中から約 900 点が出土し、20 点の大きさが計測された（函館市教委ほか 2018）。豊崎 Q 遺跡の報告で荻野氏が指摘している通り、南茅部地域のほかの遺跡から出土したクリ個体の大きさの比較が重要であると考え、今回南茅部地域出土クリ属を検討対象としていたが、資料調査時に実見が叶わず、また計測を行う許可も下りなかったため、今後の課題として残された。

4. 結論

函館市南茅部地域の縄文時代前期の土器胎土残存脂質分析を行った結果、これまでの北海道での土器脂質分析結果と同じく、海棲動物の影響が強く検出された。しかし、昨年度実施した縄文時代中期の分析結果（宮田・村本・福井 2021）と比較すると、エゾシカのような反芻動物の影響も検出された。ただし、この前期と中期の違いは、今回検討した動物遺存体の海獣・陸獣出土比率変遷と調和的であり、今後脂質分析点数を増やして、この傾向をきちんと確認することが必要である。

従来、縄文時代前期～中期における生業の変遷は、主に石器組成によって推測された（菅野 2004）。前期中葉～中期中葉では植物加工具と推測される擦り石が多いため、積極的な堅果類利用がなされたと推測された。そして、中期後葉は擦り石が減少し、石鏃比率が増加するため、陸獣狩猟頻度が増加したと考えられた。つまり、今回の結果は石器組成によって想定されてきた陸獣狩猟頻度の変遷（菅野 2004）とは異なる結果が得られたと言える。しかし、あくまでも陸獣狩猟頻度は植物加工頻度との比較において算出されたもの

で、煮炊きへの影響を示すものではないのであろう。

また、今回2点であるが縄文時代中・後期の土器付着炭化物の炭素・窒素安定同位体分析を行った。これまでに南茅部地域の遺跡で行われた主として中期の分析結果と比較検討し（南川、2014）、海棲動物の寄与率を推定した。HDMK-16は20-30%、HDMK-36は80%程度であった。推定された海棲動物の寄与率はこれまでの分析結果のバラツキの範囲内と考えられた。なお、早期中葉や後期前葉、後期後葉では、一部で海産生物1割以下の煮炊きも行われた事例もあり、さらに分析をすすめたい。

このように資源利用変遷は多様な視点からの検討を必要としているとみられ、資料の蓄積を進めていく必要がある。

引用文献

- 青森県教育庁文化財保護課三内丸山遺跡保存活用推進室 2018「三内丸山遺跡出土土器付着炭化物の炭素・窒素安定同位体比分析」『特別史跡三内丸山遺跡年報』21 74-80
- 阿部千春「北海道南西部の一地域における縄文時代の食料資源と住居形態の変遷について」
- Ari,J.,Sven,I.,Hirasawa,Y.,Kato,H.,Peter,D,J.,2020. Evidence of increasing functional differentiation in pottery use among Late Holocene maritime foragers in northern Japan. *Archaeological Research in Asia* 22 1-16
- Correa-Ascencio, M., Evershed, R.P., 2014 High throughput screening of organic residues in archaeological potsherds using direct acidified methanol extraction. *Analytical Method* 6, 1330-1340.
- Craig, O.E., Allen, R.B., Thompson, A., Steavens.R.E. Steele.V.J., Heron,P.C. 2012. Distinguishing wild ruminant lipids by gas chromatography/combustion/isotope ratio mass spectrometry. *Rapid Communications in Mass Spectrometry* 26(19), 2359-2364
- Craig,O.E., Saul,H., Lucquin,A., Nishida,Y.,Tache,K., Clake,L., Thompson,A., Altoft,D.T., Uchiyama,J., Ajimoto, M., Gibbs,A., Isaksson,S., Heron,P.C., Jordan,P. 2013. Earliest evidence for the use of pottery. *Nature* 496(7445), 351-354
- 土肥研晶 2002「動物遺体」『白老町虎杖浜2遺跡（2）』（財）北海道埋蔵文化財センター112-137
- Evershed,R.P., Dudd,S,N., Charters,S., Mottram,H., Stott,A,W., Raven,A., van Bergen P.M., & Bland,H.A., 1999. Lipids as carriers of anthropogenic signals from prehistory. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B.Biological Sciences*, 354(1379)19-31
- Evershed,R.P., Payne,S., Sherratt,A.G., Copley,M.S., Coolidge,J., Urem-Kotsu,D., Kotsakis,K., Ozdogan,M., Ozdogan,A.E., Nieuwenhuys,O., Akkermans,P.M.M.G., Bailey,D., Andeescu,R.-R., Cambell,S., Farid,S., Hodder,I., Yalman,N., Ozbasaran,M., Bicakci,E., Garfinkei,Y., Levy,T.,&Burton,M.M., 2008. Earliest date for milk use in the Near East and southeastern Europe linked to cattle herding. *Nature* 455(7180), 528-531
- 藤原秀樹 2013「Tピットについて」『北海道考古学』49 17-34
- 藤原秀樹 2018a「北海道・北東北の縄文時代前半期の陥し穴」『北海道考古学』54 1-20
- 藤原秀樹 2018b「北海道のTピットについて（続）」『様似郷土館紀要』1 41-52

- 福井淳一 2017 「館崎遺跡の動物遺存体」『福島町館崎遺跡 第4分冊』（公財）北海道埋蔵文化財センター17-58
- 福井淳一 2021 「北海道におけるサケ科利用の変遷」『北海道考古学』57 43-62
- 福井淳一・村本周三・福田裕二・宮内信雄・堀内晶子・吉田邦夫・宮田佳樹 2021a 「埋甕炉に利用された土器の脂質分析」『日本考古学協会第87回総会研究発表要旨』49
- 福井淳一・村本周三・福田裕二・宮内信雄・堀内晶子・吉田邦夫・宮田佳樹 2021b 「北海道函館市大船遺跡・垣ノ島遺跡出土土器の残存脂質分析」『日本文化財科学会第38回大会研究発表要旨集』26-27
- 福田裕二 2017 「南茅部縄文遺跡群の特徴」『史跡垣ノ島遺跡』函館市教育委員会 pp.152-157
- 函館市教育委員会 1997 『湯川貝塚』 P.66
- 函館市教育委員会 2006 『垣ノ島 A 遺跡』 P.44
- 函館市教育委員会 2017 『垣ノ島 A 遺跡』 P.191
- 函館市教育委員会・（一財）道南歴史文化振興財団 2018 『函館市 豊崎 Q 遺跡』 P.128
- Hansel FA., Copley MS., Madureira LAS. and Evershed RP. (2004) Thermally produced ω -(*o*-alkyl phenyl)alkanoic acids provide evidence for the processing of marine products in archaeological pottery vessels. *Tetrahedron Letters* 29, 2999-3002.
- Hansel FA. and Evershed RP. (2009) Formation of dihydroxy acids from Z-monounsaturated alkenoic acids and their use as biomarkers for the processing of marine commodities in archaeological pottery vessels. *Tetrahedron Letters* 50, 5562-5564.
- 平河内毅 2020 「土器付着炭化物および胎土残存脂質を用いた史跡チャシコツ岬上遺跡の食性復元」『知床博物館研究報告』42 39-46
- 北海道埋蔵文化財センター2012 『北斗市館野遺跡 (2)』
- 北海道埋蔵文化財センター2015 『北斗市押上 1 遺跡』
- 堀内晶子・宮田佳樹・上條信彦 2014 「脂質分析から観えてきた青森県今津遺跡出土縄文土器の用途」『日本文化財科学会第31回大会要旨集』348-349
- Horiuchi, A., Miyata, Y., Kamijo, N., Cramp, L., Evershed, R.P. 2014 A dietary study of the Kamegaoka culture population during the final jomon period, Japan, using stable isotope and lipid analyses of ceramic residues. *Radiocarbon*, Vol.57, No.4, 721-736
- Horiuchi, A., Miyata, Y., Kamijo, N., Cramp, L. and Evershed RP. (2015) A dietary study of the Kamegaoka culture population during the final Jomon period, Japan. using stable isotope and lipid analyses of ceramic residues. *Radiocarbon* 57, 721-736.
- 金子浩昌 2002 「虎杖浜 2 遺跡 A 貝塚における動物遺体について」『白老町虎杖浜 2 遺跡 (2)』（財）北海道埋蔵文化財センター203-205
- 菅野修広 2004 「北海道噴火湾沿岸における縄文時代の生業と集落の関係について」『北海道考古学』40 157-165
- 國木田大 2015 「器種・サイズによる縄文土器付着炭化物の炭素・窒素同位体比の差異」『文化財科学会第32回大会研究発表要旨集』64-65
- 國木田大 2016 「大島 2 遺跡出土炭化材試料の放射性炭素年代測定および土器付着炭化物の炭素・窒素安定同位体分析」『擦文文化期における環オホーツク海地域の交流と社会変動：大島 2 遺跡の研究 (1)』東京大学大学院人分社会系

研究科附属北海文化研究常呂実習施設 90-99

- 國木田大・佐々木由香・小笠原善範・設楽博己 2021「青森県八戸市八幡遺跡出土炭化穀物の年代をめぐって」『日本考古学』52 日本考古学協会 59-73
- 國木田大・佐々木由香・山下優介・稲田健一・設楽博己 2021「関東地方における弥生時代の穀類利用の年代研究(2)」『日本文化財科学会第38回大会研究発表要旨集』94-95
- Lucquin,A., Gibbs, k., Uchiyama, J., Saul, H., Ajimoto, M., Eley, Y., Radini, A., Heron, C-P., Shoda, S., Nishida, Y., Lundy, J., Jordan, P., Isaksson, S., and Craig, O-E.(2016) Ancient lipids document continuity in the use of early hunter-gatherer pottery through 9,000 years of Japanese prehistory. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United State of America 113, 3991-3996.
- Lucquin,A., Robson,H.K., Eley,Y., Shoda,S., Veitcheva,D., Gibbs,K., Heron,C.P., Isaksson,S., Nshida,Y., Taniguchi,Y., Nakajima,S., Kobayashi,K.,Jordan,P., Kaner,S., Craig,O.E., 2018 The impact of environmental change on the use of early pottery by East Asian hunter-gatherers. Vol.115 No.31 7931-7936.
- 南川雅男 2001「炭素・窒素同位体分析により復元した先史日本人の食生態」『国立歴史民俗博物館研究報告』86 333-357
- 南川雅男 2006「南茅部の遺跡出土土器付着物の安定同位体分析」『北の縄文文化活用方策検討報告書』北海道環境生活部生活文化・青少年室文化振興課
- 南川雅男 2014a『日本人の食性』敬文社
- 南川雅男 2014b「縄文人の食生活復元」『講座・日本の考古学4 縄文時代下』青木書店.pp.126-153
- 南木睦彦 1994「縄文時代以降のクリ (*Castanea crenata* Sieb. Et Zucc.) 果実の大型化」『植生史研究』2-1 3-10
- 南茅部町教育委員会 1979『白尻B遺跡発掘調査報告』 P. 238
- 南茅部町教育委員会 1982『ハマナス野遺跡Ⅷ』 P. 136
- 南茅部町教育委員会 1984『ハマナス野遺跡X別冊資料集』 P. 104
- 南茅部町教育委員会 1991『ハマナス野遺跡XⅢ』 P. 121
- 南茅部町教育委員会 1996『大船C遺跡：平成8年度発掘調査報告書』 P. 402
- 南茅部町教育委員会 1999『大船C遺跡：平成10年度詳細分布調査』 P. 54
- 南茅部町教育委員会 2000『大船C遺跡：平成11年度発掘調査報告書』 P. 59
- 南茅部町教育委員会 2002『大船C遺跡・ハマナス野遺跡 vol.XⅦ』 P. 121
- 南茅部町埋蔵文化財調査団 1993『八木A遺跡・ハマナス野遺跡』 P.242
- 南茅部町埋蔵文化財調査団 1995『八木A遺跡Ⅱ・ハマナス野遺跡』 P.196
- 南茅部町埋蔵文化財調査団 1997『八木A遺跡Ⅲ・八木C遺跡』 P.225
- 宮田佳樹・堀内晶子・Cramp,L.・南雅代・中村俊夫・Evershed,R. 2013「礼文島浜中2遺跡出土土器の脂質分析」『日本文化財科学会第30回大会要旨集』334-335
- 宮田佳樹・堀内晶子・高田秀樹・中村俊夫 2015「土器胎土脂質分析による海獣資源利用の評価：礼文島浜中2遺跡・真脇遺跡出土土器など」『日本文化財科学会第32回大会要旨集』40-41
- 宮田佳樹・宮内信雄・堀内晶子・吉田邦夫・中村賢太郎 2018「イカベツ2遺跡出土土器の残存有機物分析」『千歳市トプシナイ2遺跡・イカベツ2遺跡』(公財)北海道埋蔵文化財センター 384-388

- 宮田佳樹・宮内信雄・堀内晶子・吉田邦夫・村本周三・小林克也・平河内毅 2020「北海道斜里町チャシコツ岬上遺跡出土土器の残存有機物分析」『知床博物館研究報告』42 29-37
- 宮田佳樹・福井淳一・福田裕二・宮内信雄・堀内晶子・吉田邦夫・村本周三 2021「土器残存有機物と使用痕跡から見た先史時代の煮炊き」『日本文化財科学会第38回大会研究発表要旨集』276-277
- 宮田佳樹・村本周三・福井淳一 2021「縄文文化交流センター特別研究報告書」
- 宮内信雄 2012「縄文土器・土製品を科学の眼で見る」『アルケオメトリア』東京大学総合研究博物館**
- 村本周三・宮内信雄・堀内晶子・吉田邦夫・宮田佳樹 2021a「脂質分析から見たトビニタイ文化の特徴について」『日本考古学協会第87回総会研究発表要旨』50
- 村本周三・宮内信雄・堀内晶子・吉田邦夫・宮田佳樹 2021b「トビニタイ文化期における土器を用いた調理」『日本文化財科学会第38回大会研究発表要旨集』248-249
- 中村賢太郎 2010「豊崎B遺跡出土土製品付着炭化物の炭素・窒素安定同位体比と炭素窒素比」『函館市 豊崎 B・P 遺跡』函館市教育委員会・特定非営利活動法人 函館市埋蔵文化財事業団 P.324
- 西本豊弘 1993「八木A遺跡出土の動物遺存」『八木A遺跡・ハマナス野遺跡』南茅部町埋蔵文化財調査団 238-242
- 西本豊弘 1987「高砂貝塚出土の動物遺体」『高砂貝塚』札幌医科大学 159-166
- 西本豊弘 1989「動物遺体」『有珠善光寺2遺跡II』伊達市教育委員会 49-55
- 西本豊弘 1999「伊達市北黄金貝塚出土の動物遺体」『北黄金貝塚発掘調査報告書：水場遺構の調査2』伊達市教育委員会
- 西本豊弘 2013「北黄金貝塚の動物遺存体」『KITAKOGANE』伊達市噴火湾文化研究所 151-153
- 西本豊弘・青野友哉・永谷幸人・富塚龍 2018a「若生貝塚の動物遺体」『Basic Study of Jomon Culture on the Coast of Funkawan, Hokkaido』65-78
- 西本豊弘・青野友哉・永谷幸人・富塚龍 2018b「絵柄貝塚の動物遺体」『Basic Study of Jomon Culture on the Coast of Funkawan, Hokkaido』84-91
- 西本豊弘・新美倫子 1988「寺町貝塚遺跡出土の動物遺存体」『寺町貝塚』松前町教育委員会 149-158
- 西本豊弘・新美倫子 1992「コタン温泉遺跡出土の動物遺体」『コタン温泉遺跡』八雲町教育委員会 433-468
- 西本豊弘・新美倫子 1993「動物遺体」『戸井貝塚III』戸井町教育委員会 146-174
- 新美倫子 2004「豊浜遺跡出土の動物遺体および骨角器」『豊浜遺跡』福島町教育委員会 103-106
- 小畑弘己 2017「館崎遺跡出土土器の圧痕調査報告」『福島町館崎遺跡』（公財）北海道埋蔵文化財センター 202-212
- Obata, H., Morimoto, K., Miyanoshita, A., 2018 Discovery of the Jomon era maize weevils in Hokkaido, Japan and its mean. *Journal of Archaeological Science: Reports* 23. 137-156
- Omoto, K., Takeishi, K., Nishida, S., Fukui, J., 2010 Calibrated 14C ages of Jomon sites, NE Japan, and their significance, *Radiocarbon* Vol.52 No.2
- Papakosta, V., Smittenberg R.H., Gibbs, K., Jordan, P., Isaksson, S., 2015 Extraction and derivatization of absorbed lipid residues from very small and very old samples of ceramic potsherds for molecular analysis by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) and single compound stable carbon isotope analysis by gas chromatography-combustion-isotope ratio mass spectrometry (GC-C-IRMS). *Microchemical Journal* 123, 196-200.
- Robson, H.K., Lucquin, A., Gibbs, K., Saul, H., Tomoda, T., Hirasawa, Y., Yamahara, T., Kato, H., Isaksson, S., Craig, O.E., Jordan, P.D., 2020. Walnuts, salmon and sika deer: Exploring the evolution and diversification of Jomon "culinary"

traditions in prehistoric Hokkaido. Journal of Anthropological Archaeology. 60 **

- 齊藤慶吏 2012 「貝塚出土獣骨からみた円筒土器文化圏内における狩猟活動の地域差」『博古研究』22-2 13-23
- 鈴木三男 2017 「垣ノ島遺跡の植生環境」『垣ノ島 A 遺跡』函館市教育委員会 135-138
- 山田悟郎 2001 「北海道南部渡島半島の遺跡から出土する植物遺体」『渡島半島の考古学』南北海道考古学情報交換会
- 山田悟郎・柴内佐知子 1997 「北海道の縄文時代遺跡から出土した堅果類：クリについて」『北海道開拓記念館紀要』25
17-29
- 山形秀樹・中村賢太郎 2017 「土器付着炭化物の炭素・窒素安定同位体比分析」函館市教育委員会・(一財)道南歴史文化振興財団『函館市 電電公社合宿舎遺跡』P.168
- 山形秀樹・中村賢太郎 2018a 「電電公社合宿舎遺跡の炭素・窒素安定同位体比分析」函館市教育委員会・(一財)道南歴史文化振興財団『函館市 電電公社合宿舎遺跡 (2)』P.144
- 山形秀樹・中村賢太郎 2018b 「豊崎Q遺跡の炭素・窒素安定同位体比分析」函館市教育委員会・(一財)道南歴史文化振興財団『函館市 豊崎Q遺跡』P.128
- 山形秀樹・中村賢太郎 2020 「大船I遺跡の炭素・窒素安定同位体比分析」函館市教育委員会・(一財)道南歴史文化振興財団『函館市 大船I遺跡』P.120
- 米田穰 2012 「縄文時代における環境と食生態の関係」『季刊考古学』118 雄山閣 pp.91-95
- 米田穰・阿部芳郎 2021 「土器付着炭化物の同位体分析で探る土器の使い分け」『季刊考古学』155 雄山閣 pp.75-79
- 吉田邦夫・宮内信雄・堀内晶子・宮田佳樹 2018a 「日本列島産現生動物の分子レベル炭素同位体組成と脂質粗製に基づく食性解析」『第84回日本考古学協会要旨集』108-109
- 吉田邦夫・宮内信雄 2018b 「神明貝塚出土の土器付着炭化物の安定同位体分析」『埼玉県春日部町神明貝塚総括報告書』
224-229
- 吉川純子 2011 「縄文時代におけるクリ果実の大きさの変化」『植生史研究』18-2 57-63