

原 著

平岡 和¹・那須浩郎²・金子明裕³：
縄文時代におけるニワトコ果実の用途の推定

Nodoka Hiraoka¹, Hiroo Nasu² and Akihiro Kaneko³：
Use of red elderberry (*Sambucus racemosa*) fruits in the Jomon period

要 旨 縄文時代の遺跡からニワトコ属の核がよく出土することから、当時の人々にとってニワトコは有用な植物だったと考えられる。しかし、生の果実是有毒なシアン化合物を含むため、生食用とは考え難く用途がよく分かっていない。これまでは、ニワトコ *Sambucus racemosa* による酒造りなどが議論されてきたが、それを実験で検証した例は無い。本研究では、1) エゾニワトコ *S. racemosa* subsp. *kamtschatica* を用いた発酵試験、2) データベースを基にしたニワトコ属核の出土状況の分析、3) 世界のニワトコ属利用の民俗事例の整理、4) エゾニワトコ果実の成分分析を実施した。その結果、1) エゾニワトコを主体とした配合では、アルコール濃度は1%未満だった。2) 縄文時代の人為的要素が強い遺構からの出土事例のうち、49.5%で炭化核の出土が報告されていた。3) 西洋のニワトコ属果実は食用・薬用へ利用される一方、日本のニワトコは枝葉の呪術・祭祀への利用が目立った。4) エゾニワトコはビタミンC、Eを比較的多く含んでいることが明らかになった。以上の結果から、今後は縄文時代におけるニワトコ果実の用途を、ビタミン源としての食用と、呪術・祭祀への利用の2つの側面から検証することが望まれる。
キーワード：池内遺跡、祭祀儀礼、ニワトコ果実酒、発酵試験、民族誌

Abstract Red elderberry (*Sambucus racemosa*) is considered as one of highly used plants in the Jomon period, judging from frequent findings of its stones at many Jomon sites. Use of red elderberry fruits in the Jomon period is still enigmatic since the fruits and stones contain cyanide-producing glycosides, rendering them toxic. Although red elderberry brewing has been argued, no experimental research has been conducted. Thus, we studied 1) the possibility of red elderberry brewing with other fruits, 2) the contexts and status of excavated red elderberries from the archaeobotanical database in Japan, 3) worldwide ethnological cases of elderberry use, and 4) nutritional values of fruits of *S. racemosa* subsp. *kamtschatica*. We found that 1) brewing of red elderberry produced less than 1% of alcohol, 2) 49.5% of charred stones were found from synanthropic contexts, 3) fruits of *S. nigra* and *S. racemosa* var. *racemosa* are used as food and medicine in the west, while in Japan, the branches are used for rituals, and 4) the fruits contain relatively high levels of vitamin C and E. These results indicated the necessity to verify the use of red elderberry in the Jomon period from two aspects, as a source of vitamins and for rituals.

Key words: brewing experiment, ethnography, Ikenai site, ritual, *Sambucus racemosa* fruits wine

はじめに

日本に自生する主なニワトコ（広義）には、本州～九州に分布するニワトコ（狭義）*Sambucus racemosa* L. subsp. *sieboldiana* (Miq.) H.Hara と北海道～関東地方北部に分布するエゾニワトコ *S. racemosa* subsp. *kamtschatica* (E.L.Wolf) Hultén の2亜種がある。本稿では、*S. racemosa* subsp. *sieboldiana* に限定する場合は「ニワトコ（狭義）」と表記する。単に「ニワトコ」と表記する場合は広義のニワトコ *Sambucus racemosa* という意味で使用する。「ニワトコ属」と表記する場合は、セイヨウニワトコ *S. nigra* L.

などを含むニワトコ属全体を意味する。また、遺跡から出土した核についても「ニワトコ属」と表記する。ニワトコ（狭義）の果実は直径2～5 mmと小さいうえに、1つの果実に含まれる核（種子）数は 2.4 ± 0.5 個と多く（中山ほか、2000）、果実全体に対して果肉が少ない。さらにニワトコ属には有毒なシアン化合物が含まれるとされ、大量に果実や芽を生食すると嘔吐や下痢が起こることがある（Losey et al., 2003；山岸・山岸、2010）。そのため、ニワトコの果実は生食用とは考えにくく、縄文時代の遺跡から多く出土するにも関わらず、用途がよくわかっていない。

¹ 〒700-0005 岡山県岡山市北区理大町1番1号 岡山理科大学大学院生物地球科学研究科

Graduate School of Biosphere-Geosphere Science, Okayama University of Science, 1-1Ridai-cho, Kita-ku, Okayama 700-0005, Japan

² 〒700-0005 岡山県岡山市北区理大町1番1号 岡山理科大学基盤教育センター

Center for Fundamental Education, Okayama University of Science, 1-1Ridai-cho, Kita-ku, Okayama 700-0005, Japan

³ 〒700-0005 岡山県岡山市北区理大町1番1号 岡山理科大学ワイン発酵科学センター

The Institute of Viticulture and Enology, Okayama University of Science, 1-1Ridai-cho, Kita-ku, Okayama 700-0005, Japan

有毒な一方で、セイヨウニワトコの果実は、ルチンやシアニジン-3-グルコシドなどのフラボノイドや (Dawidowicz, 2006), ビタミン類を含む (Młynarczyk et al., 2018)。セイヨウニワトコの果実は、西洋では古くから、発汗剤・解熱薬・利尿薬として伝統的な治療に利用され、近年では、抗酸化作用・抗菌作用・抗ウイルス作用などへの期待から、食品・製薬業界において広く用いられている (Młynarczyk et al., 2018)。また、セイヨウニワトコの果実では、多くは加糖しているが、ワインも造られている (Elez Garofulić et al., 2012; Shaw, 2020)。

一方、縄文時代においても、ニワトコ果実が食用や薬用に利用された可能性は示されている。なかでも辻 (2005) は、東北地方北部の縄文時代前期のニワトコ属核の産状から、果実が酒造に利用され、祭祀儀礼が営まれた可能性を指摘した。秋田県大館市池内遺跡 (縄文時代前期中葉) では、谷の種子投棄遺構からニワトコ属を主体とした種実の塊資料が出土し、保存のよい塊には茎状の遺体によって覆われているものもあった (住田ほか, 1999)。これは、繊維状の遺体群を袋状に絡ませるか敷きつめたものによって、果実が絞られるか濾された後、種実が廃棄された痕跡と考えられている。青森県青森市三内丸山遺跡 (縄文時代前期中頃) でも、ニワトコ属を主体とする種実遺体層が確認された (辻ほか, 2006)。しかし、縄文時代の果実酒の存在には懐疑的な意見もある。吉崎 (1999) は、ニワトコより酒造に向くブドウ属の積極的な利用の痕跡がなく、アイヌ民族に果実での酒造の確実な事例が見られないことから、縄文時代における果実酒の存在に懐疑的であり、陶酔剤や麻薬としてイケマ、アサ、キノコなどを利用していった可能性を示唆した。このように、ニワトコ果実を用いた酒造の可能性は議論されてきたが、それを実験で検証した例は無く、ニワトコで酒造が可能か、また実際に酒として利用されたかを検証する必要がある。

本研究では、上記の解明のため以下の項目を検討した。1) エゾニワトコを用いたアルコール発酵試験 (平岡ほか, 2022) の結果に基づき、ニワトコ果実で酒造が可能かどうかを検証する。2) 「日本の遺跡出土大型植物遺体データベース」 (石田ほか, 2016) を基に遺跡におけるニワトコ属核の出土状況を分析する。3) 世界のニワトコ属利用の民俗事例を文献から収集し、種や利用部位ごとの用途を整理する。4) エゾニワトコ果実の成分分析を行い、栄養価を評価する。以上の実験と分析によって、縄文時代におけるニワトコ果実の用途を検討する。

資料と方法

1. エゾニワトコを用いたアルコール発酵試験

エゾニワトコ果実を用いたアルコール発酵試験の詳細は

平岡ほか (2022) に従った。池内遺跡からは、ニワトコ属主体、クワ属主体、ブドウ属主体の塊資料が見ついている (住田ほか, 1999)。本試験では、北海道標津町産エゾニワトコ、岩手県軽米町産サルナシ、長野県上田市産マグワ、山形県朝日村産および岡山県真庭市産ヤマブドウを用い、出土資料の構成をもとに配合した果実と、使用した果実単体で発酵試験を行った。ただし、今回使用したサルナシは未完熟だった可能性が高い。

池内遺跡から出土した塊資料の、種実の構成比の平均値を計算し、『日本植物種子図鑑』 (中山ほか, 2000) 記載の果実1個当たりの種子数を参考に、種実の構成比から果実の構成比に換算して配合する果実の割合を求めた。種子数から果実数へ換算後の、池内遺跡から出土した塊資料の構成比の平均値は、ニワトコ属主体では、ニワトコ属が97.1%、クワ属が1.4%、マタタビ属が0.1%、ブドウ属が1.5%だった。クワ属主体では、ニワトコ属が16.3%、クワ属が60.2%、マタタビ属が1.0%、ブドウ属が22.6%だった。ブドウ属主体では、ニワトコ属が27.1%、クワ属が2.2%、マタタビ属が0.004%、ブドウ属が70.7%だった。また、補糖によるエゾニワトコの発酵への影響を見るため、仮に縄文時代に糖分を得やすい材料としてハチミツが利用された可能性を考慮し、ハチミツを主体にエゾニワトコと水を加えたものでも発酵を試みた。

試験は以下の手順で実施した。池内遺跡の構成比で全体が150 mLになるように配合した果実を破碎したもの (配合果実仕込み) と、エゾニワトコ、サルナシ、マグワ、ヤマブドウ果実をそれぞれ破碎し、遠心分離機にかけ、果汁20 mLだけを抽出したもの (単体果汁仕込み) を用意した。それらを配合果実仕込みと単体果汁仕込みに分けて以下の発酵条件で発酵させた (表1)。

配合果実仕込みは200 mLのビーカー、単体果汁仕込みは50 mLのガラス容器に移し、再水和した乾燥ワイン酵母 *Saccharomyces cerevisiae* EC-1118 を配合果実仕込みに約 3×10^6 個/mL、単体果汁仕込みに約 4×10^5 個/mL 添加した。

配合果実仕込みは25°C、単体果汁仕込みは16°Cに設定した恒温器 (ASONE, KMH-050) 内で発酵させた。発酵期間中は、毎日果汁の重量減少量を記録し、減少が落ち着いた時点で発酵終了とみなした。配合果実仕込みは定期的にビーカー内をかき混ぜ、発酵によって浮き上がった果皮や果肉が果汁に浸かるようにした。発酵終了後、各果汁・混合果汁について、アルコール濃度をバイオセンサ (OSI, BF-7S/D) で測定し、糖度 (°Brix) をポケット糖度・濃度計 (ATAGO, PAL-1)、pHをpHメーター (ASONE, AS-pH-22) で測定した。また、ワインカラーチャートを用いて果汁の色を比較した。

表1 アルコール発酵試験の条件と配合
Table 1 Conditions and formulations for brewing experiments

酒造方法 発酵温度 試料名称	配合果実仕込み (g)				単体果汁仕込み (mL)			
	25°C				16°C			
	エゾニワトコ主体	マグワ主体	ヤマブドウ主体	ハチミツ主体	エゾニワトコ単体	サルナシ単体	マグワ単体	ヤマブドウ単体
エゾニワトコ	145.60	24.42	40.61	32.49	20.16			
サルナシ	0.27	1.50	0.03			20.24		
マグワ	2.07	91.89	3.38				21.16	
ヤマブドウ	2.27	34.11	106.49					21.45
ハチミツ				25				
水 (mL)				75				
酵母 (個/mL)	約 3 × 10 ⁶				約 4 × 10 ⁵			

2. 遺跡におけるニワトコ属核の出土状況の分析

「日本の遺跡出土大型植物遺体データベース」(石田ほか, 2016) を基に報告書等を参照し, 遺跡からのニワトコ属核の出土状況を整理した。

まず, 縄文時代から近世にかけてのニワトコ属核の出現率を求めた。出現率 (%) は (ニワトコ属核が出土した遺跡数 / 大型植物遺体が出土した遺跡数) × 100 とした。データベースの分類群のうち「ニワトコ」, 「エゾニワトコ」, 「ニワトコ近似種」, 「エゾニワトコ近似種」, 「ニワトコ属」, 「ニワトコ属 A」 と記載があるものを対象とした。時代区分はデータベースの時代コードを参照し, 「縄文時代～弥生時代」など時期を超えた事例や, 続縄文時代, 擦文時代, オホーツク文化期, アイヌ文化期に区分される事例は除外した。さらに, 出現率の大幅な変動があった弥生時代から古墳時代はさらに時期を細分し, 各時期の出現率も算出した。ここでは, 「弥生時代」, 「古墳時代前期～後期」など大幅に時期をまたぐ事例は除外した。

次に, 縄文時代の遺跡からのニワトコ属核の出土状況を産状別に調べた。出土事例は, 真邊・小畑 (2017) および村田 (2015) の産状の分類法を参考に, 自然的要素が強く, 人為的要素が弱い遺構から順に, 自然: 自然堆積層・自然流路・包含層などからの出土資料 (自然的要素が強い), 自然・人為: 溝・廃棄層・貝層・クルミ塚などからの出土資料 (自然的要素と人為的要素の両方を反映), 人為: 住居址・土坑・墓壇・土器附着炭化物などからの出土資料 (人為的要素が強い) の3つに産状別に分類した。さらに, 産状別のニワトコ属核出土事例の未炭化・炭化の比率を求め, 加熱利用の可能性を検討した。今回は圧痕資料は対象とせず, 核そのものが出土した事例のみを調べた。

3. ニワトコ属利用の民俗事例の整理

ニワトコ属利用の民俗事例を文献などから収集し, 種名や利用部位・加工方法・利用地域等を整理した。本稿では, 日本語で記載されたものを中心に, 民族植物学やニワトコ

属利用に関連する文献を用いた。さらに, 「ニワトコ」や「elderberry」, 「red elderberry」などの単語で検索し, インターネット上の情報も参照した。

4. エゾニワトコ果実の成分分析

(一財) 日本食品分析センターに依頼し, エゾニワトコ果実の成分分析を実施した。果実 100 g 当たりの総アスコルビン酸 (総ビタミン C), ビタミン A (レチノール活性当量), α-カロテン, β-カロテン, イソクエルシトリン, ルチン, シアニジン-3-グルコシドの含有量を高速液体クロマトグラフ分析によって測定した。検体に用いた果実は, 発酵試験で用いたものと同様に 2020 年 8 月に北海道標津町で採集し, 除梗後, 冷凍保存していたものである。果皮や核を含む生の果実全体について試験した。

さらに, 縄文時代遺跡からニワトコ属と共伴して出土することの多い果実とのビタミン C 含有量の比較のため, クサイチゴ *Rubus hirsutus* Thunb. とヤマブドウ *Vitis coignetiae* Pulliat ex Planch. 果実 100 g 当たりの総アスコルビン酸 (総ビタミン C) 含有量を上記の方法で測定した。検体に用いたクサイチゴは 2021 年 5 月に岡山理科大学内で採集し, ヤマブドウは 2020 年に購入した山形県朝日村産のものをそれぞれ冷凍保存していたものである。果皮や核を含む生の果実全体について試験した。

結 果

1. エゾニワトコを用いたアルコール発酵試験

エゾニワトコ主体の混合果汁の発酵前の pH は 4.0, 発酵前の糖度 (°Brix) は 8.4, 発酵後の糖度 (°Brix) は 6.2, アルコール濃度 (%) は 0.7 だった (図 1)。エゾニワトコ単体の発酵前の pH は 3.9, 発酵前の糖度 (°Brix) は 7.2, 発酵後の糖度 (°Brix) は 6.1, アルコール濃度 (%) は 0.5 だった。ヤマブドウ主体やヤマブドウ単体の発酵前の pH はそれぞれ 3.4, 2.9 だったが, エゾニワトコやマグワ主体・単体は 3.9 ~ 5.0 と高い値を示した。アルコール発酵に必

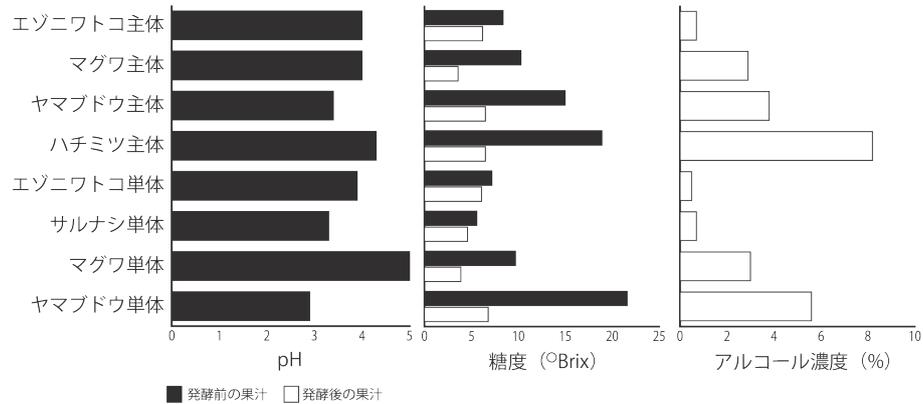


図1 アルコール発酵試験結果, 発酵前の pH, 糖度 (°Brix), 発酵後の糖度 (°Brix), アルコール濃度 (%).

Fig. 1 Result of brewing experiments, pH and sugar content (°Brix) before brewing, sugar content (°Brix) and alcohol concentration (%) after brewing.

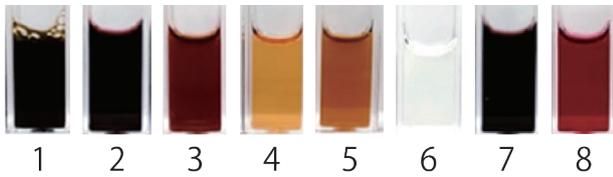


図2 発酵後の果汁の色. 1. エゾニワトコ主体. 2. マグワ主体. 3. ヤマブドウ主体. 4. ハチミツ主体. 5. エゾニワトコ単体. 6. サルナシ単体. 7. マグワ単体. 8. ヤマブドウ単体.

Fig. 2 Color of juice after brewing. 1. *Sambucus racemosa* subsp. *kamtschatica*-based blend. 2. *Morus alba*-based blend. 3. *Vitis coignetiae*-based blend. 4. Honey-based blend. 5. *Sambucus racemosa* subsp. *kamtschatica* juice. 6. *Actinidia arguta* var. *arguta* juice. 7. *Morus alba* juice. 8. *Vitis coignetiae* juice.

要な発酵前の糖度 (°Brix) は, ヤマブドウ単体, ハチミツ主体, ヤマブドウ主体の順に高かった。エゾニワトコ主体, エゾニワトコ単体の発酵後の糖度 (°Brix) は, 発酵前の糖度 (°Brix) に対して高く, ほとんど低下しなかった。アルコール濃度 (%) はハチミツ主体, ヤマブドウ単体, ヤマブドウ主体の順に高かった。一方, 発酵前の糖度 (°Brix) が低かったサルナシ単体, エゾニワトコ単体, エゾニワトコ主体はアルコール濃度 (%) も低かった。発酵後の果汁は, エゾニワトコ主体は褐色, エゾニワトコ単体は褐色がかった薄い赤色となり, いずれも赤ワイン様の色にはならなかった (図2)。マグワ主体とマグワ単体は反対側が見えないほど重く濃い赤色となり, ヤマブドウ主体とヤマブドウ単体は赤ワイン様の色を呈した。ハチミツ主体は黄色を, サルナシ単体は白ワイン様の色を呈した。

2. 遺跡におけるニワトコ属核の出土状況の分析

縄文時代から近世までの出土植物遺体が調べられた遺跡

表2 縄文時代から近世におけるニワトコ属核の出現率

Table 2 Occurrence of *Sambucus* stone from the Jomon to Early Modern periods

集計項目	縄文時代	弥生時代	古墳時代	古代	中世	近世
ニワトコ属核出土遺跡数 (件)	154	100	25	46	26	33
大型植物遺体出土遺跡数 (件)	585	312	255	435	299	160
ニワトコ属核出現率 (%)	26.3	32.1	9.8	10.6	8.7	20.6

のうち, 縄文時代では 26.3%, 弥生時代では 32.1% の遺跡からニワトコ属核が出土していた (表2)。しかし, 古墳時代 (9.8%), 古代 (10.6%), 中世 (8.7%) の遺跡からの出現率は低く, 近世 (20.6%) でわずかに回復した。ニワトコ属核の出現率が大幅に減少した弥生時代から古墳時代までを時期ごとにより詳細に見ると, 弥生時代後期~終末期 (8.9%) から減少が始まっていたことが分かった (表3)。

縄文時代におけるニワトコ属核出土遺跡を一覧した (表4)。縄文時代の産状別にみると, 産状の人為的要素が強まるほど炭化ニワトコ属核の出土割合が増加していた (図3)。ニワトコ属核の出土事例のうち, 自然的要素が強い自然堆積層・自然流路・包含層などからの出土資料では 6.2%, 自然的要素と人為的要素の両方を反映した溝・廃棄層・貝層・クルミ塚などからの出土資料では 23.8%, 人為的要素が強い住居址・土坑・墓壇・土器付着炭化物などからの出土資料では 49.5% で炭化核の出土が報告されていた。遺構別では, 住居址・炉址から出土した 37 件のうち, 26 件で炭化核の出土が報告されていた。

3. ニワトコ属利用の民俗事例の整理

民族誌におけるニワトコ属の利用事例を一覧した (表5)。

表3 弥生時代初期から古墳時代後期におけるニワトコ属核の出現率
Table 3 Occurrence of *Sambucus* stone from the Early Yayoi to the Late Kofun periods

集計項目	弥生初頭 ~前期	弥生前期 ~中期	弥生中期	弥生中期 ~後期	弥生後期 ~終末期	古墳初期	古墳初期 ~前期	古墳前期	古墳前期 ~中期	古墳中期	古墳中期 ~後期	古墳後期
ニワトコ属核出土 遺跡数 (件)	7	3	14	5	9	0	0	6	0	2	0	2
大型植物遺体出土 遺跡数 (件)	40	16	77	25	101	6	1	48	4	25	8	41
ニワトコ属核出現率 (%)	17.5	18.8	18.2	20	8.9	0	0	12.5	0	8	0	4.9

食用

食用が報告された5種のニワトコ属のうち、ニワトコ(狭義)を除く4種で果実が利用されていた。果実の他には花・芽・葉を食用としていた。ヨーロッパや北米ではニワトコ属(セイヨウニワトコ, セイヨウアカミニワトコ *S. racemosa* L. var. *racemosa*, アメリカニワトコ *S. canadensis* L.) の食用の事例が多い一方で、日本の自生種であるニワトコ(狭義)とエゾニワトコには食用の事例が少ない。ヨーロッパのセイヨウニワトコでは、ジャム, 果実酒, ワインの色付けへの利用があった(飯島, 2016; 堀田ほか, 1989; 北中ほか; 2015)。セイヨウアカミニワトコでは、北米北西海岸の先住民 Kwakwaka'wakw によって、

Red Elderberry cakes が造られ、近年の事例では、ジュース, ゼリー, ワインに利用されている (Turner, 2006)。一方、日本ではニワトコ(狭義)の若芽の食用が報告されていた(堀田ほか, 1989)。エゾニワトコには、芽・若葉の食用(朝日新聞社, 1968; 山岸・山岸, 2010)の他に、アイヌ民族による果実の食用が美幌で1例報告されているが(知里, 1976)、果実の加工方法はよく分かっていない。灰汁抜きが不十分なエゾニワトコの芽は多食すると下痢を起こすことがあると警告されており(山岸・山岸, 2010)、主食に次ぐ食糧として頻繁に食用されていたとは考え難く、果実の食用の事例も限定的と思われる。さらに、カラスが好んで食べることから、アイヌ民族はエゾニワトコを「カラスの実」や「カラスのまんま」と呼び(福岡, 1995)、「カラスがよく食べ、うまそうに見えるが、味はまずい」(朝日新聞社, 1968)とされる。

食用の事例が多いヨーロッパや北米でも、ニワトコ属果実を収穫し直ぐに生食する事例は報告されておらず、何らかの加工を施し食用していた。食前の加工方法は、発酵・水洗い・塩漬けなど多様だが、煮る・茹でる・蒸す・火にかけ乾燥させるなど、加熱する事例が利用部位を問わず目立った。文献には明記されていないが、ジャムや茶を造る際も加熱を経ると想定される。ビタミンCや食物繊維を豊富に含むことから、北米北西海岸では、食事が保存食に依存する冬季において、セイヨウアカミニワトコの果実は重要な食料とされた (Losey et al., 2003)。ヨーロッパでは、セイヨウニワトコの果実でジャムやワインを造り冬季の保存食とした(飯島, 2016)。また、北米北西海岸ではセイヨウアカミニワトコは salal berry など価値の高い果実の保存期間の延長のために混ぜて用いられていた (Losey et al., 2003)。

薬用

薬用が報告された6種のうち2種で果実が利用されていた。アイヌ民族には赤くなったエゾニワトコの果実を酒に入れておき、3年たったものを肺病の薬とした事例がある(更科・更科, 2020)、エゾニワトコ果実でワインの

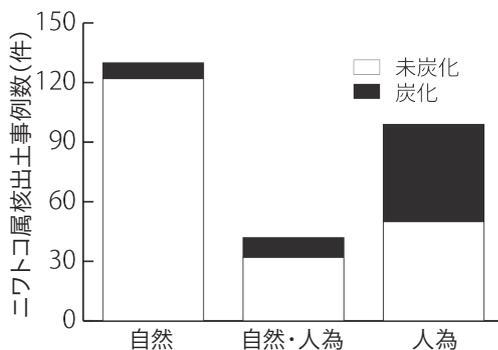


図3 縄文時代における産状別炭化ニワトコ属核の出土割合。産状は表4に準拠：自然：自然堆積層・自然流路・包含層などからの出土資料，自然・人為：溝・廃棄層・貝層・クルミ塚などからの出土資料，人為：住居址・土坑・墓壇・土器附着炭化物などからの出土資料。

Fig. 3 Percentages of carbonized *Sambucus* stones in the Jomon period by context type. The type of context is based on Table 4; Natural: material excavated from natural sedimentary layers, natural channels, and inclusions (strong natural elements), Natural-Anthropogenic: material excavated from ditches, waste layers, shell beds, and walnut mounds (reflecting both natural and anthropogenic elements), Anthropogenic: material excavated from dwelling sites, pits, burial sites, and carbonized stones adhered on the inner surface of pottery shards (strong anthropogenic elements).

表4 縄文時代におけるニワトコ属核出土遺跡一覧
Table 4 List of archaeological sites that yielded *Sambucus* stones

遺跡名	所在地	出土状況	産状*	時期	ニワトコ属**	ニワトコ**	エゾニワトコ**
半田引地	佐賀	流路堆積物	自然	縄文草創期		未炭化	
鳥浜貝塚	福井	堆積層	自然	縄文草創期～早期		未炭化	
多摩区 No.61	神奈川	包含層	自然	縄文草創期～後期前半		未炭化	
宮ノ前	岐阜	包含層	自然	縄文早期		未炭化	
東名	佐賀	貝塚	自然・人為	縄文早期		未炭化	
粟津湖底	滋賀	クワ塚	自然・人為	縄文早期		未炭化	
粟津湖底	滋賀	自然流路	自然	縄文早期		未炭化	
納内6丁目付近	北海道	旧河道堆積物	自然	縄文早期			未炭化
沖ノ島	千葉	包含層	自然	縄文早期		未炭化	
源長寺前	埼玉	堆積層	自然	縄文早期		未炭化	
中野B	北海道	焼土、住居内土坑、土坑	人為	縄文早期中葉	炭化		
納内6丁目付近	北海道	住居内焼土	人為	縄文早期後半			炭化
中野B	北海道	土坑	人為	縄文早期後半	炭化		
横尾貝塚	大分	水場遺構下部	人為	縄文早期末頃		未炭化	
大麻13	北海道	土坑	人為	縄文早期末葉	炭化		
神門	千葉	海成堆積物	自然	縄文早期後半～前期初頭		未炭化	
神門	千葉	貝塚貝層	自然・人為	縄文早期後半～前期初頭		未炭化	
三引	石川	貝塚	自然・人為	縄文早期末～前期初頭		未炭化	
大麻13	北海道	住居の焼土など	人為	縄文早期末～中期	炭化		
三引	東京	包含層	自然	縄文早期末～中期		未炭化	
松が丘	東京	堆積層	自然	縄文早期～後期		未炭化	
二股	青森	包含層	自然	縄文前期		未炭化・炭化	
向田	青森	堆積層	自然	縄文前期		未炭化・炭化	
羽根尾貝塚	神奈川	包含層	自然	縄文前期		未炭化	
粟津湖底	滋賀	包含層	自然	縄文前期		未炭化	
道免き谷津	千葉	包含層	自然	縄文前期		未炭化	
目久美	鳥取	包含層	自然	縄文前期		未炭化	
目久美	鳥取	土器付着	人為	縄文前期		炭化	
垂水・日向	兵庫	堆積層	自然	縄文前期		未炭化	
鳥浜貝塚	福井	植物遺体集積層	自然・人為	縄文前期		未炭化	
花岡2	北海道	住居	人為	縄文前期	未炭化		
花鳥山	山梨	住居	人為	縄文前期		炭化	
押出	山形	包含層	自然	縄文前期?		未炭化	
押出	山形	炭化物集中地点	人為	縄文前期?		未炭化	
鳥浜貝塚	福井	包含層	自然	縄文前期前葉		未炭化	
取掛西貝塚	千葉	住居	人為	縄文前期前葉～中葉		未炭化	
池内	秋田	谷の種子投棄遺構	自然・人為	縄文前期中葉	未炭化		
三内丸山	青森	ニワトコ種実遺体層, 土器廃棄単位	自然・人為	縄文前期中葉	未炭化・炭化		
三内丸山	青森	包含層	自然	縄文前期中葉	未炭化・炭化		
小竹貝塚	富山	低湿地性貝塚	自然・人為	縄文前期中葉		未炭化	
八木B	北海道	住居	人為	縄文前期中葉	炭化		
居家似岩陰	群馬	灰層	人為	縄文前期中葉		炭化	
神門	千葉	海成堆積物	自然	縄文前期中葉～前期後半		未炭化	
門真	大阪	貝層	自然	縄文前期中～後半		未炭化	
山崎5	北海道	包含層	自然	縄文前期後半	炭化		
小竹貝塚	富山	低湿地性貝塚	自然・人為	縄文前期後葉		未炭化	
花上寺	長野	住居	人為	縄文前期後葉		炭化	
鳴川右岸	北海道	焼土	人為	縄文前期後葉	炭化		
三内丸山	青森	包含層	自然	縄文前期末葉	未炭化・炭化		
三内丸山	青森	盛土	自然・人為	縄文前期末葉	炭化		
小竹貝塚	富山	低湿地性貝塚	自然・人為	縄文前期末葉		未炭化	
三内丸山	青森	盛土	自然・人為	縄文前期末～中期初頭	炭化		
フゴッベ貝塚	北海道	住居	人為	縄文前期末～中期末	炭化		
高住平田	鳥取	河川堆積物	自然	縄文前期以降		未炭化	
是川中居	青森	包含層	自然	縄文中期		未炭化	
三引	石川	貯蔵穴	人為	縄文中期		未炭化	
宮ノ前	岐阜	包含層, 湧水ボット内堆積物	自然	縄文中期		未炭化	
粟津湖底	滋賀	貝塚堆積層, 貝塚堆積物(植物層)	自然・人為	縄文中期		未炭化	
石井城ノ内	徳島	溝	自然・人為	縄文中期		未炭化	
目久美	鳥取	包含層	自然	縄文中期		未炭化	
目久美	鳥取	土器付着	人為	縄文中期		炭化	
針原西	富山	河道	自然	縄文中期		未炭化	
針原西	富山	河道内の貝層	自然・人為	縄文中期		未炭化	
六反田南	新潟	包含層	自然	縄文中期		未炭化	
野田生2	北海道	住居跡床面の土器中の土壌	人為	縄文中期	炭化		
穂香竪穴群	北海道	住居	人為	縄文中期	炭化		
ポー川流域	北海道	炉	人為	縄文中期			未炭化
御所野	岩手	住居	人為	縄文中期		未炭化	
姥原	埼玉	石組状遺構	人為	縄文中期		未炭化	
三内丸山	青森	盛土	自然・人為	縄文中期初頭	炭化		
粟津湖底	滋賀	貝塚構成層・砂層	自然・人為	縄文中期初頭～前半		未炭化	
三内丸山	青森	盛土	自然・人為	縄文中期初め～中頃	炭化		

表 4 (続き)
Table 4 (continued)

遺跡名	所在地	出土状況	産状*	時期	ニワトコ属**	ニワトコ**	エゾニワトコ**
山田	青森	沢ベルトの堆積物	自然	縄文中期前葉～中葉	未炭化		
三内丸山	青森	盛土	自然・人為	縄文中期前半	炭化		
三内丸山	青森	トチノキ種皮片集積遺構	自然・人為	縄文中期中葉	未炭化		
三内丸山	青森	包含層	自然	縄文中期中葉	未炭化		
二股	青森	土坑	人為	縄文中期中葉		炭化	
下宅部 I	東京	流路内クルミ塚	自然・人為	縄文中期中葉		未炭化	
山越 2	北海道	住居	人為	縄文中期中葉	炭化		
三次郎川右岸	北海道	住居埋没直後の焼土, 土坑焼土	人為	縄文中期中葉	炭化		
鳴川右岸	北海道	土坑覆土	人為	縄文中期中葉	炭化		
三内丸山	青森	盛土	自然・人為	縄文中期中頃	炭化		
下宅部 I	東京	流路内クルミ塚	自然・人為	縄文中期中葉～後葉		未炭化	
三内丸山	青森	ピット	人為	縄文中期後葉	未炭化		
三内丸山	青森	掘立柱建物の柱穴	人為	縄文中期後葉	未炭化・炭化		
花岡 3 3	北海道	住居, 土坑	人為	縄文中期後葉	未炭化		
C424B 地点	北海道	住居, 土坑, 屋外炉, 焼土など	人為	縄文中期後葉	炭化		
大船 C	北海道	住居	人為	縄文中期後半	炭化		
田代	青森	住居の特殊遺構	人為	縄文中期末葉	未炭化		
田代	青森	住居の炉	人為	縄文中期末葉	炭化		
中谷	山梨	住居址覆土	人為	縄文中期末葉		炭化	
近野	青森	谷堆積土のトチノキ種子片集中箇所	自然・人為	縄文中期末	未炭化		
宮畑 (岡島)	福島	堆積層	自然	縄文中期末		未炭化	
竜ヶ崎 A	滋賀	土坑 (貯蔵穴?)	人為	縄文中期末		未炭化	
石狩紅葉山 49 号	北海道	埋没河川堆積物	自然	縄文中期末	未炭化		
目切	長野	住居	人為	縄文中期中葉末～後期初頭		炭化	
山田	青森	沢ベルトのトチ範囲	自然・人為	縄文中期末～後期初頭	未炭化		
三次郎川右岸	北海道	焼土	人為	縄文中期前葉～後期前葉	炭化		
オサツ 15	北海道	焼土	人為	縄文中期～後期初頭			炭化
三内丸山	青森	沢	自然	縄文中期～後期		未炭化	
北江古田	東京	包含層など	自然	縄文中期～後期		未炭化	
鳴川右岸	北海道	焼土	人為	縄文中期～後期	炭化		
里浜貝塚	宮城	包含層	自然	縄文中期～後期		未炭化	
小倉東	大阪	堆積層	自然	縄文中期～後期		未炭化	
平城京	奈良	流路	自然	縄文中期～後期		未炭化	
四合内 B	福島	堆積層	自然	縄文中期～後期頃	未炭化		
二股	青森	土坑	人為	縄文中期後半～後期前半		炭化	
茂別	北海道	住居址床面	人為	縄文中期末～後期初頭	炭化		
N175	北海道	炉	人為	縄文中期～後期?	炭化		
お伊勢山	埼玉	堆積層	自然	縄文中期～晩期		未炭化	
馬場小室山	埼玉	低地部の包含層	自然	縄文中期～後・晩期		未炭化	
三引	石川	包含層	自然	縄文中期以降		未炭化	
是川中居	青森	包含層	自然	縄文後期		未炭化	
石江	青森	住居	人為	縄文後期		炭化	
上谷地	秋田	水さらし場遺構	人為	縄文後期		未炭化	
下郡桑苗	大阪	堆積層	自然	縄文後期		未炭化	
小阪	大阪	河川	自然	縄文後期		未炭化	
津島岡大	岡山	貯蔵穴	人為	縄文後期		未炭化	
真田・北金目	神奈川	水場遺構	人為	縄文後期		未炭化	
桑飼下	京都	包含層	自然	縄文後期		未炭化	
野田	京都	堆積層	自然	縄文後期		未炭化	
谷地 C	群馬	河川浅瀬の貯蔵穴・アク抜き土坑	人為	縄文後期		未炭化	
大膳野南貝塚	千葉	土坑	人為	縄文後期		炭化	
弁天池低湿地	東京	低湿地の包含層	自然	縄文後期		未炭化	
愛宕下	東京	堆積層	自然	縄文後期		未炭化	
武蔵野公園低湿地	東京	包含層	自然	縄文後期		未炭化	
寺野東	栃木	水場遺構	人為	縄文後期		未炭化	
目久美	鳥取	包含層	自然	縄文後期		未炭化	
高住牛輪谷	鳥取	土坑	人為	縄文後期		未炭化	
桂見	鳥取	堆積層	自然	縄文後期		未炭化	
針原西	富山	貯蔵穴	人為	縄文後期		未炭化	
野地	新潟	包含層	自然	縄文後期		未炭化	
野地	新潟	焼土, 墓壇・土坑・住居など	人為	縄文後期		未炭化	
野地	新潟	種実廃棄層	自然・人為	縄文後期		未炭化	
四箇	福岡	溝の堆積層	自然・人為	縄文後期		未炭化	
宮畑 (岡島)	福島	河川跡内堆積物	自然	縄文後期		未炭化	
沼ノ上	福島	流路	自然	縄文後期		未炭化	
野田生 1	北海道	住居覆土	人為	縄文後期		未炭化	
忍路土場	北海道	堆積層	自然	縄文後期		未炭化 ¹	
小山崎	山形	包含層	自然	縄文後期		未炭化	
高瀬山	山形	木組遺構	人為	縄文後期		未炭化	
宮田下泥炭	千葉	堆積層	自然	縄文後期頃		未炭化	
桂見	鳥取	貯蔵穴?	人為	縄文後期?		未炭化	
下宅部 I	東京	土器付着	人為	縄文後期初頭		炭化	

表4 (続き)

Table 4 (continued)

遺跡名	所在地	出土状況	産状*	時期	ニワトコ属**	ニワトコ**	エゾニワトコ**
新田II	岩手	沢跡の包含層	自然	縄文後期初頭		未炭化	
八木B	北海道	住居	人為	縄文後期初頭	炭化		
ユカンボシ E7	北海道	住居床面	人為	縄文後期初頭			未炭化・炭化 ²
里浜貝塚	宮城	包含層	自然	縄文後期初頭		未炭化	
新田II	岩手	沢跡の包含層	自然	縄文後期初頭～中葉		未炭化	
N30	北海道	住居, 土坑, 焼土・炉など	人為	縄文後期初頭～中葉	未炭化		
浜松 5	北海道	土坑	人為	縄文後期前葉			炭化
栄浜 1	北海道	住居の土坑	人為	縄文後期前葉	炭化		
三次郎川右岸	北海道	住居炉内焼土, 土坑覆土など	人為	縄文後期前葉	炭化		
濁川左岸 B 地区	北海道	住居の焼土	人為	縄文後期前葉	炭化		
濁川左岸 A 地区	北海道	石組炉	人為	縄文後期前葉	炭化		
石江	青森	沢	自然	縄文後期前半		未炭化	
新田II	岩手	沢跡の包含層	自然	縄文後期中葉		未炭化	
道免き谷津	千葉	包含層	自然	縄文後期中葉		未炭化	
下宅部 I	東京	トチ塚とその周辺	自然・人為	縄文後期中葉		未炭化	
下宅部 I	東京	水場遺構の編組製品周辺堆積土	人為	縄文後期中葉		未炭化	
八木 B	北海道	住居	人為	縄文後期中葉	炭化		
C424B 地点	北海道	包含層	自然	縄文後期中葉	炭化		
高瀬山	山形	堆積層	自然	縄文後期中葉		未炭化	
里浜貝塚	宮城	包含層	自然	縄文後期中頃		未炭化	
下宅部 I	東京	流路	自然	縄文後期中～後葉		未炭化	
観音寺本馬	奈良	流路	自然	縄文後期後葉		未炭化	
四方谷岩伏	福井	貯蔵穴, 木製品埋納土坑	人為	縄文後期後葉		未炭化	
キウス 4	北海道	盛土遺構の焼土	人為	縄文後期後葉	炭化		
山居	宮城	河道堆積層	自然	縄文後期後葉		未炭化	
佃	兵庫	低湿地の貯蔵穴	人為	縄文後期後半		未炭化	
六反田	滋賀	貯蔵穴	人為	縄文後期末		未炭化	
柏木川 4	北海道	旧河道堆積層	自然	縄文後期～晩期初頭	未炭化		
瓜破	大阪	流路	自然	縄文後期～晩期		未炭化	
米泉	石川	河道	自然	縄文後期～晩期		未炭化	
神畑	栃木	植物遺体包含層	自然	縄文後期～晩期		未炭化	
中貫柿ノ木	奈良	土坑	人為	縄文後期～晩期		未炭化	
溜池	東京	堆積層	自然	縄文後期～晩期		未炭化	
元屋敷 II	新潟	水場遺構のクルミ塚	人為	縄文後期～晩期		未炭化	
渡戸	山形	川	自然	縄文後期～晩期		未炭化	
三引	石川	貯蔵穴	人為	縄文後・晩期		未炭化	
大開	兵庫	自然流路	自然	縄文後・晩期		未炭化	
青谷上寺地	鳥取	包含層	自然	縄文後晩期		未炭化	
下宅部 I	東京	河道のニワトコ・ヤマグワ密集層	自然・人為	縄文後期中葉～晩期中葉		未炭化	
山田	青森	沢ベルトのトチ範囲	自然・人為	縄文後期後葉～晩期中葉	未炭化・炭化		
道免き谷津	千葉	土坑, 木組遺構	人為	縄文後期後葉～晩期中葉		未炭化	
是川中居	青森	包含層	自然	縄文後期末～晩期初頭	未炭化		
N30	北海道	炭化物集中	人為	縄文後期末～晩期初頭	未炭化		
是川中居	青森	包含層	自然	縄文後期末～晩期前葉		未炭化	
北久米	埼玉	河道堆積物	自然	縄文後晩期以降		未炭化	
是川中居	青森	包含層	自然	縄文晩期		未炭化	
米泉	石川	トチ塚	自然・人為	縄文晩期		未炭化	
大洞貝塚	岩手	堆積層	自然	縄文晩期		未炭化	
谷尻	岡山	包含層	自然	縄文晩期		未炭化	
宮の前	岡山	貯蔵穴	人為	縄文晩期		未炭化	
津島岡大	岡山	貯蔵穴	人為	縄文晩期		未炭化	
百間川沢田	岡山	旧河道内貝塚	自然・人為	縄文晩期		未炭化	
目久美	鳥取	包含層	自然	縄文晩期		未炭化	
下老子笹川	富山	堆積層	自然	縄文晩期		未炭化	
平城京	奈良	流路	自然	縄文晩期	未炭化		
南六条北ミノ	奈良	流路	自然	縄文晩期		未炭化	
昼塚	新潟	堆積層	自然	縄文晩期		未炭化	
野地	新潟	土坑	人為	縄文晩期		未炭化	
野地	新潟	炭化物集中範囲, 墓壇・土坑など	人為	縄文晩期		未炭化	
野地	新潟	包含層	自然	縄文晩期		未炭化	
野地	新潟	廃棄層, 堅果類集中範囲	自然・人為	縄文晩期		未炭化	
青田	新潟	自然流路堆積物	自然	縄文晩期		未炭化	
青田	新潟	炭化物集中範囲, 土坑, 袋状土坑	人為	縄文晩期		未炭化	
青田	新潟	廃棄層	自然・人為	縄文晩期		未炭化	
大沢谷内北	新潟	土坑覆土	人為	縄文晩期		未炭化	
四箇	福岡	溝の包含層	自然・人為	縄文晩期		未炭化	
橋本一丁田	福岡	堆積層	自然	縄文晩期		未炭化	
ヌタブ	北海道	焼土	人為	縄文晩期			未炭化・炭化 ³
対雁 2	北海道	焼土 (野外炉)	人為	縄文晩期	未炭化		
北小松	宮城	種実集中	自然・人為	縄文晩期	未炭化		
北小松	宮城	包含層	自然	縄文晩期	未炭化		
高瀬山	山形	石組遺構, 木組遺構など	人為	縄文晩期		未炭化	

表 4 (続き)
Table 4 (continued)

遺跡名	所在地	出土状況	産状*	時期	ニワトコ属**	ニワトコ**	エゾニワトコ**
是川中居	青森	包含層	自然	縄文晩期前葉		未炭化・炭化	
中屋サワ	石川	川跡の堆積物	自然	縄文晩期前葉～中葉		未炭化	
観音寺本馬	奈良	土器溜り	自然・人為	縄文晩期中葉		炭化	
観音寺本馬	奈良	流路	自然	縄文晩期中葉		未炭化	
キウス 5	北海道	焼土	人為	縄文晩期中葉	未炭化		
山居	宮城	河道堆積層	自然	縄文晩期中葉		未炭化	
是川中居	青森	包含層	自然	縄文晩期中頃～後葉		未炭化	
中屋サワ	石川	川跡の堆積物	自然	縄文晩期中葉～後葉		未炭化	
北白川追分町	京都	堆積層	自然	縄文晩期中～後葉		未炭化	
本宮熊堂 A	岩手	旧河道	自然	縄文晩期後葉		未炭化	
新田 II	岩手	包含層, 沢跡の包含層	自然	縄文晩期後半		未炭化	
N30	北海道	住居, 焼土・炉, 土坑など	人為	縄文晩期末	未炭化		
北白川追分町	京都	堆積層	自然	縄文晩期最終末		未炭化	
富浦崎貝塚	秋田	堆積層	自然	縄文	未炭化		
手取清水	秋田	堆積層	自然	縄文		未炭化	
穂積	大阪	包含層	自然	縄文		未炭化	
尾崎西	香川	貯蔵穴	人為	縄文		未炭化	
久里浜伝福寺裏	神奈川	包含層	自然	縄文		未炭化	
タテチョウ	島根	包含層	自然	縄文		未炭化	
下宅部 I	東京	自然流路	自然	縄文		未炭化	
下宅部 I	東京	水場遺構	人為	縄文		未炭化	
多摩ニュータウン No.796	東京	包含層	自然	縄文		未炭化	
栗山第 2 地点	東京	堆積層	自然	縄文		未炭化	
妙王寺川 No.1	東京	包含層	自然	縄文		未炭化	
市谷御門外橋詰・御堀端	東京	堆積層	自然	縄文		未炭化	
中里 2	東京	堆積層	自然	縄文		未炭化	
袋低地	東京	流路堆積物	自然	縄文		未炭化	
寺野東	栃木	谷内堆積層	自然	縄文		未炭化	
寺野東	栃木	谷部の性格不明遺構	人為	縄文		未炭化	
正保寺	富山	不明遺構		縄文		未炭化	
正保寺	富山	旧河道	自然	縄文		未炭化	
上久津呂中屋	富山	貝塚の堆積層	自然・人為	縄文		未炭化	
清水山窯跡	長野	低湿地性堆積物	自然	縄文		未炭化	
八条北	奈良	流路など	自然	縄文		未炭化	
円山	新潟	堆積層	自然	縄文		未炭化	
安芸	北海道	包含層の弓・石皿周辺・土器中	自然・人為	縄文		未炭化	未炭化
安芸	北海道	包含層	自然	縄文		未炭化	未炭化
安芸	北海道	低湿地性堆積物	自然	縄文		未炭化	未炭化
オサツ 16	北海道	土坑	人為	縄文		未炭化	炭化
T71	北海道	陥し穴, 倒木痕	人為	縄文	未炭化・炭化 ⁴		
チブタシナイ 3	北海道	包含層	自然	縄文	炭化		
沢ノ黒	青森	捨て場堆積土	自然・人為	縄文?	炭化 ⁵		

目切遺跡は会田ほか (2012) を, 下宅部遺跡は工藤・佐々木 (2010) を, 花上寺遺跡は那須ほか (2015) を, 居家似岩陰遺跡は佐々木・バンダリ (2020) を, 三内丸山遺跡は辻ほか (2006) を, それ以外は石田ほか (2016) を参照。

* 自然: 自然堆積層・自然流路・包含層などからの出土試料 (自然的要素が強い), 自然・人為: 溝・廃棄層・貝層・クムリ塚などからの出土試料 (自然的要素と人為的要素の両方を反映), 人為: 住居址・土坑・墓壇・土器付着炭化物などからの出土試料 (人為的要素が強い)。

**1 エゾニワトコの可能性もある。² 若干炭化した部分のみみられるものの大部分は未炭化。³ 大部分は未炭化だが, 炭化したものもわずかに含まれる。⁴ 酸化と被熱された状態。⁵ 炭化している可能性がある。

ように醸造した事例は見られなかった。果実以外に報告された主な利用部位は花, 茎葉, 樹皮などだが, 全草が有用で薬効が多様であることから, ヨーロッパでは「万病を治す薬」や「庶民の薬箱」とされた (堀田ほか, 1989; 飯島, 2016)。生薬として 3ヶ所の薬用部位があり, 茎は接骨木, 葉は接骨木葉, 花は接骨木花と呼ばれる (上海科学技術出版社・小学館, 1985)。接骨木は消炎, 利尿薬に, 接骨木花は発汗薬に用いられる (北中ほか, 2015)。煎じたり, 煮たりして内服する事例が多いが, 湿布や罨法としても用いられていた。

呪術・祭祀用

セイヨウニワトコとエゾニワトコの呪術・祭祀用の事例

には, ニワトコ属の形態的な特徴や説話が元になっているものが多く見られた。イングランドでは, 魔女はセイヨウニワトコの小枝で水をかき混ぜて風雨を起こすと信じられ, セイヨウニワトコの生の汁を目につければ魔女の呪いが解けると伝えられていた (飯島, 2016)。一方, アイヌ民族によるエゾニワトコの呪術・祭祀利用は, 茎や葉の特有の臭気が魔除けとなったり (朝日新聞社, 1968; 福岡, 1995), 木の髄がいかにも枯れ腐ったように見えることから死者への副葬品などに用いたりするように (朝日新聞社, 1968; 更科・更科, 2020), 多くが, その臭気と髄の外観に由来していた。アイヌ民族によるエゾニワトコの呪術・祭祀での利用部位は, 記載があるものの中では, 木部に限定されていたが, 利用目的や加工・利用法は食用に比べて

表5 民族誌におけるニワトコ属の利用事例
Table 5 Use of *Sambucus* spp. in ethnography

種名	用途	利用部位	加工・利用法	地域・利用者	名称・目的	出典
	食用	若芽	—	—	—	堀田ほか, 1989
ニワトコ (狭義) <i>S. racemosa</i> subsp. <i>sieboldiana</i>	薬用	花, 莖葉, 樹皮, 幹	乾燥, 煎じる	佐賀県富士町杉山・関屋・太良町中山・伊万里市大川町・基山町・鎮西町馬渡島・川副町	接骨木, 接骨木花, 消炎, 利尿, 浮腫, 解熱, 発汗, 利尿, 皮膚病, はげまけ, ヤケド, アナタダグサレ, ヒステリ	堀田ほか, 1989; 北中ほか, 2015; 佐賀植物友の会, 2007
	呪術・祭祀用	葉つきの小枝	—	離島を除く南九州 (鹿児島県串良町, 宮崎県高原町など)	農耕の模擬儀礼, 田打ち, 苗播き	千葉, 1975; 高原町役場, 2022年2月閲覧; 山宮神社春祭に伴う芸能, 2022年3月閲覧
	その他	若い枝の髄, 芽	—	佐賀県富士町杉山・関屋	庭木, 切り花, ビス, 肥料	堀田ほか, 1989; 佐賀植物友の会, 2007
エゾニワトコ <i>S. racemosa</i> subsp. <i>kamtschatica</i>	食用	果実	—	北海道美幌, アイヌ	—	知里, 1976
		芽, 若葉	茹でる, 水にさらす, 水洗い, 塩漬け	—	ゴマみそあえ, ゴマあえ, 白あえ, ビーナツあえ, クルミあえ, 油いため	朝日新聞社, 1968; 山岸・山岸, 2010
		果実	酒に漬ける, 破碎	北海道胆振虻田, 樺太, アイヌ	肺病, 疥癬	知里, 1976; 更科・更科, 2020
	薬用	幹, 枝, 花, 樹皮, 内皮, 葉, 莖, 木の掻き屑, 木の真皮, 樹皮の芯の青い部分	煮る, 乾燥, 煎じる, 水に浸す, 石を焼く, 水を注ぐ, 焼ける石を投じる	北海道真岡・白浦・幌別・十勝・広尾, 樺太, アイヌ	接骨木, 接骨木花, ニ・フチ, かぶれ, 疥癬, 風邪, 腎臓や肝臓, 打身, 疝気, 発汗, 利尿, 目を洗う, 産前産後, 鎮痛, 腹痛, 捻挫, 骨折, 馬の捻挫, 膀胱, 痔や婦人病, 心臓, 乳腺炎, 足の怪我	アイヌ民族博物館, 2022年2月閲覧; 朝日新聞社, 1968; 知里, 1976; 福岡, 1995; 更科・更科, 2020; 山岸・山岸, 2010
	呪術・祭祀用	木, 枝, 皮のついたままの木	—	北海道屈斜路・日高類似・幌別・日高沙流谷・日高秋伏・日高三石・塘路・天塩・釧路塘路・空知・新十津川・日高静内・白浦・鶴城, 樺太, アイヌ	手草, 魔除け, 死体を包むごぎを綴じ合わせる串 (シンニヌツ), 流行病の神, 難産, 子供のお守り人形 (センシテ・ニボボ, ソコンニ・ナンコロベ), 木幣 (ソコンニ・カムイ, ソコンニ・イナウ, ソコンニ・フチ), 副葬品, お祓い, 墓標	アイヌ民族博物館, 1999; アイヌ民族博物館, 2022年2月閲覧; 朝日新聞社, 1968; 知里, 1976; 福岡, 1995; 村木, 2015; 更科・更科, 2020
その他	若枝, 木の掻き屑, 髄	—	北海道真岡・白浦, アイヌ	ニシンの尻をつなぐ棒, 髪を洗う, 油手を拭う, ビス	朝日新聞社, 1968; 知里, 1976	
セイヨウアカミニワトコ <i>S. racemosa</i> var. <i>racemosa</i>	食用	果実	乾燥, 水に浸す, steaming on rocks, 茹でる, pit-baking, 加糖	北米北西海岸, ネイティブアメリカン, Kwakwaka'wakw	Red Elderberry cakes, dried berry cakes, ジャム, ゼリー, ワイン, 保存期間の延長	Losey et al., 2003; Turner, 2006
	その他	果実	破碎	北米北西海岸, Makah	雨笠の防水剤	Losey et al, 2003
セイヨウニワトコ <i>S. nigra</i>	食用	果実	発酵, 加糖	ヨーロッパ	ジャム, 果実酒, ワイン, ワインの色付け	飯島, 2016; 堀田ほか, 1989; 北中ほか, 2015; Shaw, 2020
	食用	花	加糖	ヨーロッパ	コーディアル	飯島, 2016
	食用・薬用	花	乾燥	ヨーロッパ	茶, ハーブティー	飯島, 2016; 北中ほか, 2015
	薬用	果実	煮る, 加糖	ヨーロッパ, イギリス	香味料, 生薬, 喉シロップ, Rob	あんびる, 2015; 北中ほか, 2015; 北欧, 暮らしの道具店, 2021年2月閲覧; 堀田ほか, 1989
		花	破碎, グリセリンと混ぜる, 加糖, 抽出	ヨーロッパ, イギリス	ワイン, 肌荒れ, 生薬, 砂糖漬け, 万病を治す薬, 風邪, 冷え性, 花粉症, 鼻水, 結膜炎, 美容	堀田ほか, 1989; 飯島, 2016; 北中ほか, 2015
	呪術・祭祀用	生, 生の汁	—	ヨーロッパ, イングランド	魔除け, 魔女の呪いを解く	飯島, 2016
アメリカニワトコ <i>S. canadensis</i>	食用	果実	—	テネシーなど	ジャム, 果酒	朝日新聞社, 1968; 堀田ほか, 1989
	薬用	花	—	—	発汗, 興奮剤	堀田ほか, 1989
トウニワトコ・コウライニワトコ <i>S. williamsii</i>	薬用	花	乾燥	—	接骨木, 接骨木花, 接骨木葉, 発汗, 利尿, 打身, リウマチ	堀田ほか, 1989; 上海科学技術出版社・小学館, 1985

多様だった。また、鹿児島県串良町や宮崎県高原町など、離島を除く南九州では、ニワトコ (狭義) の葉つきの小枝を農耕の模擬儀礼に用いていた (千葉, 1975; 高原町役場, 2022年2月閲覧; 山宮神社春祭に伴う芸能, 2022年3月閲覧)。

その他

佐賀県富士町杉山では、ニワトコ (狭義) の新芽を竹の葉とともに水田の肥料としてすき込んでいた (佐賀植物友の会, 2007)。北米北西海岸の先住民 Makah はセイヨウアカミニワトコの潰した果実を雨笠の防水剤として利用し

ていた (Losey et al., 2003)。

4. エゾニワトコ果実の成分分析

エゾニワトコ果実には 100 g あたり、総アスコルビン酸 (総ビタミン C) が 40 mg, ビタミン A (レチノール活性当量) が 8 µg, α-カロテンが 22 µg, β-カロテンが 86 µg, イソクエルシトリンが 2.7 mg 含まれていた (表 6)。セイヨウニワトコに含まれるルチン (定量下限 0.5 g/100 g) やシアニジン-3-グルコシド (定量下限 0.001 g/100 g) はエゾニワトコからは検出されなかった。

総アスコルビン酸 (総ビタミン C) 含有量の比較では、

表6 エゾニワトコ・クサイチゴ・ヤマブドウ果実の栄養成分含有量

Table 6 Nutritional values of fruits of *Sambucus racemosa* subsp. *kamtschatica*, *Rubus hirsutus*, and *Vitis coignetiae*

検体	ビタミンC		ビタミンA		フラボノイド		
	総アスコルビン酸 (mg/100 g)	レチノール活性当量 (μ g/100 g)	α -カロテン (μ g/100 g)	β -カロテン (μ g/100 g)	イソクエルシトリン (mg/100 g)	ルチン (mg/100 g)	シアニジン-3-グルコシド (mg/100 g)
エゾニワトコ <i>S. racemosa</i> subsp. <i>kamtschatica</i>	40	8	22	86	2.7	×	×
クサイチゴ <i>Rubus</i> <i>hirsutus</i>	16	—	—	—	—	—	—
ヤマブドウ <i>Vitis</i> <i>coignetiae</i>	1	—	—	—	—	—	—

×: 未検出, —: 測定せず

クサイチゴは 16 mg/100 g, ヤマブドウは 1 mg/100 g といずれもエゾニワトコより少なかった。

考 察

1. 発酵試験結果から推定するニワトコ果実酒造の可否

池内遺跡の出土状況を基にしたエゾニワトコ主体の配合では、発酵後のアルコール濃度は 1% に満たなかった。アルコール濃度が低い要因の一つに、発酵に必要な糖度 (°Brix) がヤマブドウ果汁では 21.6 だったのに対し、エゾニワトコ果汁は 7.2 と非常に低かったことが考えられる。ハチミツを主体にエゾニワトコを加えると、アルコール濃度は 8.2% と酒として十分な値に達したが、縄文時代のハチミツ利用を示す明確な証拠は見つかっていない。日本の文献上「蜜蜂」という言葉が最初に現れたのは『日本書紀』(720) の皇極 2 (643) 年であり、ミツバチの飼育を試みたものの、繁殖はしなかったと記録されている (真貝, 2021)。補糖に用いられた食材には、ハチミツの他に、イタヤカエデやシラカバの樹液、ヤマブドウのような糖度の高い果実なども考えられる。ただし、発酵後のエゾニワトコ果汁の糖度 (°Brix) も 6.1 までしか低下しなかった。エゾニワトコの糖がほとんど発酵に使われなかったとすると、果実の糖度の低さ以外にも発酵を阻害する要因があると考えられる。また、エゾニワトコの搾汁率はマグワやヤマブドウより低く、果実仕込みでは酒造に必要な水分活性が得られなかった可能性がある。さらに、微生物は pH が高めの方が増殖しやすい (後藤, 2008)、エゾニワトコ果汁の pH が 3.9 と高いことも、酒造に適さない一因と考えられる。

エゾニワトコ果実酒が赤色をしていれば、縄文時代の人々が果実の赤色に神秘的な力を感じ、儀式で振る舞う酒を造った可能性が考えられる。しかし、発酵後の果汁は、エゾニワトコ主体は褐色を、エゾニワトコ単体は褐色がかった薄い赤色を呈し、赤ワイン様の色にはならず、ヤマブドウ主体やヤマブドウ単体の方がより鮮やかな赤色を呈した。発酵後のエゾニワトコ果汁が赤色にならなかった要因として、果皮や果汁は加工・保存の際に変色しやすいこと、遠心分離しエゾニワトコの果汁を抽出する際、赤色の果汁に

浮かぶペースト状の黄色い油膜が混ざったことが想定される。池内遺跡出土の種実を覆う茎状遺体は、果実から果汁を濾した痕と想定されるが、そのような植物性の袋などで油膜を果汁と分離できるかどうか実証が望まれる。いずれにしても、縄文時代において赤色の酒を造っていたならば、ニワトコの配合を減らし、ヤマブドウ主体で仕込んだ方が、より赤くアルコール濃度の高い酒ができたと思われる。今回の結果からは、ニワトコを主体に酒造を行ったとは考え難い。

ただし、発酵前に加熱して滅菌したり、水分量を調節したりしていた可能性も考えられる。また、今回の実験で使用した発酵前のサルナシの糖度はエゾニワトコと同様に低く、発酵後のアルコール濃度も低かった。完熟したサルナシの実を生食すると非常に甘いのは誰しも経験していることであり、今回使用したサルナシは未完熟だった可能性が高い。完熟した果実を発酵させた場合、サルナシ単体ではより高濃度のアルコールが得られたと考えられる。池内遺跡での出土事例を基にした果実の配合では、サルナシの使用量は約 0.004 ~ 1.0% と微量だが、正確を期すためにも、完熟のサルナシを用いた追加試験は必須である。

2. 出土状況・民俗事例・成分分析結果から推定する縄文時代におけるニワトコ果実の用途

ビタミン源としての食用

セイヨウニワトコの果実にはルチン (約 15.4g/100 g)、イソクエルシトリン (約 3.0 g/100 g)、シアニジン-3-グルコシド (約 25.2 g/100 g) などのフラボノイドが含まれる (Dawidowicz, 2006)。しかし、エゾニワトコからは、ルチンとシアニジン-3-グルコシドは検出されず、イソクエルシトリン含有量も微量であることから、フラボノイドを摂取するためにエゾニワトコを食用した可能性は低い。

一方で、エゾニワトコのビタミン C 含有量 (40 mg/100 g) はセイヨウニワトコ (約 116.7 mg/100 g; Jabłońska-Ryś et al., 2009)、セイヨウアカミニワトコ (81 mg/100 g; Losey et al., 2003) の 1/2 以下であるものの、エゾニワトコ 100 g で「日本人の食事摂取基準」策定検討会 (2019) が定める成人の一日当たりの推奨量の約 40% を補える。

縄文時代においてよく出土する他の果実とのビタミンC含有量の比較では、クサイチゴはエゾニワトコの1/2以下であり、ヤマブドウにはほとんど含まれないことが分かった。縄文時代に出土が多く、ビタミンC含有量が多い果実にサルナシ(131 mg/100 g)、マタタビ(96–98 mg/100 g)がある(姉帯ほか, 1996)。しかし、ニワトコ(狭義)は6~8月、サルナシは10~11月、マタタビは10月と果期にずれがあるため、縄文時代においてニワトコ果実は重要なビタミンC源の一つになり得た可能性が高い。さらに、エゾニワトコ果実に含まれるビタミンE(α -トコフェロール)は、アイヌ民族が食用・薬用する果実・種子21種のなかで最も高いと報告された(姉帯ほか, 1996)。ただし、ビタミン類の多くは熱に弱いため、加熱による減少量を測定したうえで、ニワトコのビタミン源としての利用の可能性を再検討する必要がある。

ニワトコ属核が出土する遺跡の割合は弥生時代中期頃まで高く、縄文時代以降もニワトコ属果実の利用が継続されたと考えられる。次第に、弥生時代から古墳時代にかけて伝播した植物の利用に置き換わったことで、弥生時代後期以降のニワトコ属核の出現率が減少したと想定される。古墳時代から中世にかけて低調だったニワトコ属核の出現率は近世にわずかに回復したように見えるが、植物が調べられた近世の遺跡数(160件)は縄文時代(585件)、弥生時代(312件)などと比べて非常に少なく、今後の発掘調査によりデータが増えることで、より正確な出現率が分かるだろう。

産状別では、ニワトコ属核が出土した事例のうち、炭化核が出土した割合は、出土遺構の人為的要素が強いほど高い傾向にあり、住居址や炉址からよく炭化核が出土していた。東京都下宅部遺跡や鳥取県目久美遺跡では、土器に付着した炭化核が出土したことから、ニワトコ果実を煮る・煎じるなど加熱し、食用・薬用として利用していたと考えられている(笠原・藤沢, 1986; 佐々木ほか, 2007)。日本のニワトコには、加熱し果実を食用する民俗事例は報告されていないが、西洋のニワトコ属には蒸す、煮るなどの加熱によって果実を食用する事例が共通して見られた。特にニワトコ属に含まれるシアン化合物の一種であるサンプニグリンは熱によって分解されやすく(Losey et al., 2003)、セイヨウニワトコでは、加熱によりシアン化合物が51.4%減少したと報告された(Pogorzelski, 1982)。縄文時代においてもニワトコの果実を加熱することでシアン化合物を分解し、安全に食用できるようにしていた可能性がある。

エゾニワトコが食用された場合、縄文時代の初め頃には既に、発酵によりシアン化合物を分解させる技術が開発されていた可能性も示される(山田, 1999)。エゾニワトコから得られるアルコール濃度は、現代の酒類と比べると

微々たるものだったが、今後、発酵による果実中のシアン化合物の減少が確認できれば、酒造のためではなく、ニワトコ果実を安全に食用とすることを目的に発酵を行った可能性も想定できる。

また、未炭化のニワトコ属についても、食前に核を除去することで、多量のシアン化合物の摂取を防いでいた可能性がある。これまで主に西洋のニワトコ属について、シアン化合物含有量の測定と果実の毒性の評価が行われた。Appenteng et al. (2021)によるアメリカニワトコの部位ごとのシアン化合物定量試験では、茎>緑色の果実>果肉>果皮>核>果汁>赤色の果実>完熟果実の順に含有量が高いと報告された。彼らは茎や緑色の果実でさえ毒性を案じるほどの含有量ではないが、アメリカニワトコからジュースを造る際は、念のため緑色の果実と茎を除くとよいと助言している。また、Losey et al. (2003)によるとセイヨウアカミニワトコの果皮・果肉・核も有毒であり、多くのシアン化合物が核に集中している。日本のニワトコについても、核が果汁より毒性が強いと仮定すると、果汁を食用としたり、調理したりする前に、これらの組織を濾しとり、廃棄したものが未炭化で大量に出土したとも考えられる。日本では、微生物の活動が抑えられる地下水位の高い場所でない限り、未炭化の種実が良好な状態を保って出土することはほとんどないとされる。しかし、Losey et al. (2003)は北米北オレゴン海岸の集落遺跡35-TI-1で出土した大量の未炭化ニワトコ属核について、核の毒性が微生物による分解を阻害し、未炭化の状態でも数百年の間保存された可能性を示唆した。セイヨウアカミニワトコを他の果実の保存期間の延長に用いる民俗事例も、核の毒性を利用しているのかもしれない。したがって、三内丸山遺跡や池内遺跡での大部分が未炭化のニワトコ属核の大量の出土は、ニワトコを食用とする際、有毒な核を廃棄した痕と考えられる。

呪術・祭祀への利用

ニワトコ果実にも西洋のニワトコ属と同様にビタミン源や食糧として利用可能な要素はあるが、日本のニワトコ利用には食用よりはむしろ枝葉の呪術・祭祀利用が豊富であることから、果実の呪術・祭祀への利用の可能性も検討する必要がある。アイヌ民族のエゾニワトコの呪術・祭祀利用は、特有の臭気や髄が腐って見える外観などに由来し、木や枝が儀礼で用いるイナウや手草、魔除け、副葬品などに利用される(朝日新聞社, 1968; 福岡, 1995; 村木, 2015; 更科・更科, 2020)。特に、アイヌ民族が敬うカムイは汚いものや臭いものを嫌うため、悪いカムイを退けるためにそれらが利用されてきた(中川, 2019)。アイヌ民族が臭気に除魔力や霊能を認め、扱ってきた植物にはエゾ

ニワトコの他に、ナギナタクウジュや、ギョウジャンニク、エゾマツ、イヌエンジュなどいくつかあり、このような臭気のある植物を呪術や儀式で利用するのは、北海道のアイヌ民族に限らず、北方諸民族に広く共通する特徴である(外山, 1983)。さらに、外山(1983)によると、エゾマツの枝とイソツツジの茎葉を燻べた時に発する臭気には除魔力や霊能があるとして、北方民族のシャーマンは修法中に必ず取り入れる。縄文時代に北海道と同じ円筒式土器文化圏にあった三内丸山遺跡・池内遺跡周辺地域でも同様にエゾニワトコの臭気や外観に除魔力や霊能を見出していたのかもしれない。

上記の遺跡でニワトコ属核が大量に出土したのはいずれも廃棄遺構だったことから、木部のみならず、大量の果実が儀式の一部として利用されていた可能性も考えられる。埋葬遺構・祭祀遺構からのニワトコ属核の出土事例は多くはないが、新潟県野地遺跡(縄文時代後期・晩期)の墓壇からの出土や(吉川, 2009)、ブリティッシュコロンビア州 Greenville の墓地遺跡における複数の棺からのニワトコ属核の出土が報告されており(Cybulski, 1992)、食用以外の利用目的もあったことが想定される。

また、縄文時代前期のニワトコは北東北からサハリンに分布する変種のニワトコで、果実はすべて真っ赤となり、現在のニワトコの1.5倍ほどの大きなものだったとされる(辻, 2021)。一方で、ナナカマド、ガマズミ、ヤブデマリなどはニワトコと分布が重なり、赤色の果実をもちながらも、縄文時代からの種実の出土が少ない。これらの植物との比較から、ニワトコが縄文人に選択された要因を推定することで、逆説的にニワトコの重要性を裏付けることも可能である。本酒造試験の結果からは、ニワトコ果実を主体とした酒造が行われていたとは考え難いが、縄文人が真っ赤なニワトコ果実に価値を見出していたならば、辻(2005, 2021)が指摘するように、ニワトコの果汁を祭祀儀礼に不可欠な魔除けの飲料に用いた可能性も否定できない。

結 論

縄文時代におけるニワトコ果実の用途を、現生のエゾニワトコを用いた発酵試験、遺跡からのニワトコ属核の出土状況の分析、ニワトコ属の民俗事例の整理、エゾニワトコ果実の成分分析によって推定を試みた。果実の糖度の低さや水分量の少なさ、pHの高さ、発酵後の果汁の色からは、ニワトコ果実を主体に酒造が行われていたとは考え難い。酒造以外のニワトコ果実の用途として、1) ビタミン源としての食用、2) 呪術・祭祀への利用などが想定される。それらの根拠として、1) エゾニワトコ果実は比較的ビタミン類含有量が多く、加熱や発酵などの加工や、核の除去により有毒なシアン化合物の減少が期待できること、2) エ

ゾニワトコには、枝の臭気や髓の外観に由来する呪術・祭祀利用の事例が豊富であり、廃棄遺構や埋葬遺構からの果実の出土も報告されていることを挙げた。

縄文時代の遺跡からよく出土するにもかかわらず、利用価値が低いと考えられている種実にはニワトコの他にもミズキや、アカメガシワ、タラノキなどがあるが、当時の植物利用は現在の価値基準のみでは論じられない。出土事例や民俗事例の再検討に加え、実証的な研究によって、想定し得るあらゆる用途の中から、利用可能性を検討することで、当時の植物利用への理解が深まることが期待される。

謝 辞

本研究を進めるにあたり、鈴木三男先生(東北大学名誉教授)にはエゾニワトコおよび写真を提供いただきました。狩山俊悟先生(倉敷市立自然史博物館)には、ニワトコ採集にあたって助言を賜りました。庄田慎矢先生(奈良文化財研究所)からは文献をご教示いただきました。辻誠一郎先生(東京大学名誉教授)、真邊彩先生(鹿児島県教育庁文化財課)、波田善夫先生(岡山理科大学名誉教授)には、本研究への助言を賜りました。以上の方々に深く御礼申し上げます。

引 用 文 献

- 会田 進・中沢道彦・那須浩郎・佐々木由香・山田武文・興石甫. 2012. 長野県岡谷市目切遺跡出土の炭化種実とレプリカ法による土器種実圧痕の研究. 資源環境と人類 No. 2: 49-64.
- アイヌ民族博物館, 編. 1999. アイヌ民族博物館伝承記録4 川上まつ子の伝承—植物編1—. 317 pp. アイヌ民族博物館, 北海道.
- アイヌ民族博物館. アイヌと自然デジタル図鑑 エゾニワトコ. https://ainugo.nam.go.jp/siror/book/detail_sp.php?page=book&book_id=P0045 (2022年2月閲覧).
- あんびるやすこ. 2015. 魔法の庭ものがたり17 ジャレットのきらきら魔法. 149 pp. ポプラ社, 東京.
- 姉帯正樹・小川 広・林 隆章・青柳光敏・千田真奈美・村木美幸・安田千夏・藪中剛司・秋野茂樹・矢野昭起. 1996. アイヌ民族の伝承有用植物に関する調査研究(第1報) 食用野生植物のビタミンA, CおよびE含量. 道衛研所報 46: 34-39.
- Appenteng, M. K., Krueger, R., Johnson, M. C., Ingold, H., Bell, R., Thomas, A. L. & Greenlief, C. M. 2021. Cyanogenic glycoside analysis in american elderberry. *Molecules* 26: 1384.
- 朝日新聞社, 編. 1968. 北方植物園. 330 pp. 朝日新聞社, 東京.
- 千葉徳爾. 1975. ものと人間の文化史14・狩猟伝承. 327 pp. 法政大学出版局, 東京.
- 知里真志保. 1976. 分類アイヌ語辞典 植物編・動物編(知里真志保著作集 別巻1). 322 pp. 平凡社, 東京.
- Cybulski, J. S. 1992. *Greenville Burial Ground: Human*

- Remains and Mortuary Elements in British Columbia Coast Prehistory*. 268 pp. University of Ottawa Press, Ottawa.
- Dawidowicz, A. L., Wianowska, D. & Baraniak, B. 2006. The antioxidant properties of alcoholic extracts from *Sambucus nigra* L. (antioxidant properties of extracts). *LWT-Food Science and Technology* 39: 308–315.
- Elez Garofulić, I., Kovačević Ganić, K., Galić, I., Dragović-Uzelac, V. & Savić, Z. 2012. The influence of processing on physico-chemical parameters, phenolics, antioxidant activity and sensory attributes of elderberry (*Sambucus nigra* L.) fruit wine. *Croatian Journal of Food Technology, Biotechnology and Nutrition* 7(Special Issue): 9–13.
- 福岡イト子. 1995. アイヌ植物誌. 241 pp. 草風館, 千葉.
- 後藤奈美. 2008. ワイン醸造の基礎—亜硫酸の話—. *Sake Utsuwa Research* 8(V): 10–11.
- 平岡 和・金子明裕・那須浩郎. 2022. 縄文時代のエゾニワトコ果実酒製造試験. 岡山理科大学ワイン発酵科学センター報告 No. 2: 1–9.
- 北欧, 暮らしの道具店. 「冬のコンディショニング術」後編: 免疫力をあげる! おいしい「エルダーベリーのシロップ」の簡単な作り方. <https://hokuohkurashi.com/note/194919> (2021年2月閲覧).
- 堀田 満・緒方 健・新田あや・星川清親・柳 宗民・山崎耕宇, 編. 1989. 世界有用植物事典. 1499 pp. 平凡社, 東京.
- 飯島都陽子. 2016. 魔女の12ヵ月. 173 pp. 山と溪谷社, 東京.
- 石田糸絵・工藤雄一郎・百原 新. 2016. 日本の遺跡出土大型植物遺体データベース. *植生史研究* 24: 18–24.
- Jabłońska-Ryś, E., Zalewska-Korona, M., & Kalbarczyk, J. 2009. Antioxidant capacity, ascorbic acid and phenolics content in wild edible fruits. *Journal of Fruit Ornamental Plant Research* 17(2): 115–120.
- 笠原安夫・藤沢浅. 1986. 米子市自久美遺跡出土の土器片の植物同定. 「自久美遺跡—加茂川改良工事関係埋蔵文化財発掘調査報告書—」(米子市教育委員会加茂川改良工事関係埋蔵文化財発掘調査団編), 96–98. 米子市教育委員会加茂川改良工事関係埋蔵文化財発掘調査団, 鳥取.
- 北中 進・寺林 進・高野昭人, 編. 2015. カラーグラフィック薬用植物 (第4版). 178 pp. 廣川書店, 東京.
- 工藤雄一郎・佐々木由香. 2010. 東京都下宅部遺跡から出土した縄文土器付着植物遺体の分析. 国立歴史民俗博物館研究報告 No. 158: 1–26.
- 「日本人の食事摂取基準」策定検討会. 2019. 日本人の食事摂取基準 (2020年版) 策定検討会報告書. <https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000586553.pdf> (2021年2月閲覧).
- Losey, R. J., Stenholm, N., Whereat-Phillips, P. & Vallianatos, H. 2003. Exploring the use of red elderberry (*Sambucus racemosa*) fruit on the southern Northwest Coast of North America. *Journal of Archaeological Science* 30: 695–707.
- 真邊 彩・小畑弘己. 2017. 産状と成分からみたカラスザンショウ果実の利用法について. *植生史研究* 26: 27–40.
- Młynarczyk, K., Walkowiak-Tomczak, D. & Łysiak, G. P. 2018. Bioactive properties of *Sambucus nigra* L. as a functional ingredient for food and pharmaceutical industry. *Journal of Functional Foods* 40: 377–390.
- 村木美幸. 2015. アイヌの植物利用について. 第30回日本植生史学会北海道大会要旨集, 8–13.
- 村田泰輔. 2015. 層相観察の重要性. 「現場のための環境考古学 (携帯版)」(奈良文化財研究所埋蔵文化財センター編), 12–13. 奈良文化財研究所埋蔵文化財センター, 奈良.
- 中川 裕. 2019. アイヌ文化で読み解く「ゴールデンカムイ」. 254 pp. 集英社, 東京.
- 中山至大・井之口希秀・南谷忠志. 2000. 日本植物種子図鑑. 642 pp. 東北大学出版会, 宮城.
- 那須浩郎・会田 進・佐々木由香・中沢道彦・山田武文・興石 甫. 2015. 炭化種実資料からみた長野県諏訪地域における縄文時代中期のママの利用. *資源環境と人類* No. 5: 37–52.
- Pogorzelski, E. 1982. Formation of cyanide as a product of decomposition of cyanogenic glucosides in the treatment of elderberry fruit (*Sambucus nigra*). *Journal of the Science of Food and Agriculture* 33: 496–498.
- 更科源蔵・更科光. 2020. コタン生物記 I 樹木・雑草篇 新版. 265 pp. 青土社, 東京.
- 佐々木由香・バンダリ スタルシヤン. 2020. 炭化種実の同定(第3次調査). 「居家以岩陰遺跡II 第2次・第3次発掘調査報告書」(谷口康浩編), 149–153. 國學院大學文学部考古学研究室, 東京.
- 佐々木由香・工藤雄一郎・百原 新. 2007. 東京都下宅部遺跡の大型植物遺体からみた縄文時代後半期の植物資源利用. *植生史研究* 15: 35–50.
- 佐賀植物友の会, 編. 2007. 佐賀の植物方言と民俗—増補改訂版—. 237 pp. 佐賀植物友の会, 佐賀.
- 上海科学技術出版社・小学館, 編. 1985. 中薬大辞典 (第3巻). 703 pp. 小学館, 東京.
- Shaw, H. 2020. How to make elderberry wine. <https://honest-food.net/elderberry-wine-recipe/> (2022年4月閲覧).
- 真貝理香. 2021. ニホンミツバチ今昔物語—ニホンミツバチ養蜂の歴史をさぐる. *BIOSTORY* 35: 74–79.
- 住田雅和・五十嵐一治・辻 誠一郎・南木睦彦. 1999. ST639谷の第IV層・第V層から出土した動植物遺体について. 「池内遺跡—遺物・資料篇—国道103号道路改良事業に係る埋蔵文化財発掘調査報告書 IX —」(秋田県埋蔵文化財センター編), 703–715. 秋田県埋蔵文化財センター, 秋田.
- 高原町役場. 苗代田祭 (ベブガハホ・宮崎県無形民俗文化財) <https://www.town.takaharu.lg.jp/soshiki/14/1269.html> (2022年2月閲覧).
- 外山雅寛. 1983. 北方民族と野生食用植物. *北方山草* No. 4: 46–84.
- 辻 圭子・辻 誠一郎・南木睦彦. 2006. 青森県三内丸山遺跡の縄文時代前期から中期の種実遺体群と植物利用. *植生史研究特別第2号*: 101–120.
- 辻 誠一郎. 2005. 縄文時代における果実酒酒造の可能性. *酒史研究* 22: 21–28.
- 辻 誠一郎. 2021. 魔除けの植物文化史—縄文時代から現代まで. *aromatopia* 30(5): 14–19.
- Turner N. J. 2006. *Food Plants of Coastal First Peoples*. 164

- pp. Royal BC Museum, Victoria.
- 山田悟郎. 1999. ユカンボシ E7 遺跡で利用された植物. 「恵庭市ユカンボシ E7 遺跡—北海道横断自動車道 (千歳～夕張) 埋蔵文化財発掘調査報告書—」(北海道埋蔵文化財センター編), 367–370. 北海道埋蔵文化財センター, 北海道.
- 山岸 喬・山岸敦子. 2010. 北海道山菜・木の実図鑑. 376 pp. 北海道新聞社, 北海道.
- 山宮神社春祭に伴う芸能 (田打, カギヒキ, 正月踊). https://www.pref.kagoshima.jp/ba08/documents/5897_20120116141455-1.pdf. (2022 年 3 月閲覧).
- 吉川純子. 2009. A 出土種実による植物利用解析. 「野地遺跡—日本海沿岸東北自動車道関係発掘調査報告書 32—」(新潟県教育委員会・新潟県埋蔵文化財調査事業団編), 136–152. 新潟県教育委員会・新潟県埋蔵文化財調査事業団, 新潟.
- 吉崎昌一. 1999. 窓—まど ドラッグと縄文人. 植生史研究 7: 46. (2022 年 5 月 9 日受理)