

令和 4 年 6 月 8 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2021

課題番号：17K01198

研究課題名（和文）日韓新石器時代における鱗茎利用の時空間的変遷の解明

研究課題名（英文）Spatio-temporal transition in Utilization of Bulbs during the Neolithic Period in Japan and Korea

研究代表者

佐々木 由香（SASAKI, Yuka）

東京大学・総合研究博物館・特任研究員

研究者番号：70642057

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,500,000円

研究成果の概要（和文）：新石器時代の食用植物である球根類（鱗茎）の種類と時空間分布を植物考古学的に解明した。炭化鱗茎と土器圧痕鱗茎の同定方法を開発し、炭化実験や調理実験を行って、日本列島の縄文・弥生時代および韓半島の新石器時代の土器付着炭化鱗茎や単独で出土する炭化鱗茎をツルボと同定した。また、ツルボ利用の起源が縄文時代草創期に遡り、弥生時代中期まで関東以南の本州島および韓半島に見られる点を確認した。アク抜きが必要なツルボは、日韓の新石器時代では土器で加工した重要な食料資源の一つと考えられる。さらに、土器圧痕鱗茎にはノビルとツルボの二種の存在を明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

遺跡出土植物遺体の一つとして、球根類（鱗茎）の存在は知られていたが、どのような種かは明らかにされてこなかった。若手研究(B)に続く本研究により、鱗茎の同定基準が明確になり、外部形態と細胞形態の観察によって土器付着の炭化鱗茎はツルボ、土器圧痕鱗茎はノビルとツルボの2種が初めて同定された。ツルボはアク抜きが必要な種のため、縄文時代草創期からアク抜きを伴う食用化行われていたと推定され、植物形態学的な同定基準の確立に加えて、人間と植物の関わりにおいても重要な発見となった。

研究成果の概要（英文）：The species and spatio-temporal distribution of Neolithic edible bulbous plants (scales) were elucidated. We conducted carbonization and cooking experiments to identify carbonized scales attached to pottery from the Jomon and Yayoi periods in the Japanese archipelago and the Neolithic period in the Korean peninsula. We identified pottery indentation scales and carbonized scales as *Barnardia japonica*.

We confirmed that *Barnardia japonica* was used since the early Jomon Period and continued to be used until the middle Yayoi Period on the Honshu Island eastward to the Kanto Region and on the Korean Peninsula. Although bleaching is required to remove astringent contents, *Barnardia japonica* bulbs were one of the important food resources processed with earthenware in the Neolithic period in Japan and Korea. Moreover, we have revealed that two kinds of bulbs of *Allium macrostemon* and *Barnardia japonica* occur in the earthenware impressions.

研究分野：植物考古学

キーワード：鱗茎 植物利用 縄文時代 弥生時代 新石器時代 土器圧痕 土器付着炭化物 レプリカ法

1. 研究開始当初の背景

新石器時代の食用植物として球根類（鱗茎）の利用が加わることが分かってきた。鱗茎（りんげい）とは、鱗片が複数重なる構造をもつ球根である。食用可能な鱗茎には、野生植物ではノビルやアサツキ、ツルボ、外来植物ではヒガンバナ、栽培植物ではニンニクやラッキョウなどがある（図1）。遺跡から出土する鱗茎には2種類あり、土器内で調理されて炭化した状態で土器の内面に密着して出土する土器附着鱗茎と、炉などから単独で出土して食料にされたと推定される炭化鱗茎があり、両者は異なる種類と推定されている。いずれも当時の植物質食料と考えられるが、炭化して状態が悪く、これまで外部形態や細胞形態での同定は困難であるとされてきた（中沢 2008）。



図1 食用可能な鱗茎の種類（佐々木 2014）

前科で申請者は同定が困難であった炭化鱗茎の同定方法を開発し、縄文・弥生時代の土器内での加工を示す土器に附着した炭化鱗茎が「ツルボ」であると初めて明らかにした。ツルボは日本列島のほかに韓半島の新石器時代の土器附着炭化鱗茎でも確認され、日韓の新石器時代では重要な食料資源の一つであった可能性を指摘した。

2. 研究の目的

本研究は鱗茎同定の手法をさらに発展させて、以下の2点を明らかにする。

(1) 土器附着炭化鱗茎とは異なる種類と推定される、炉などから単独でまとまって出土する炭化鱗茎の種類を明らかにする（図2）。

(2) 新石器時代に利用された鱗茎、鱗茎利用文化の起源と伝播、利用技術の地域性、時期的変遷などの時空間的な情報を植物考古学的に解明する。



図2 出土炭化鱗茎の種類（佐々木 2014）

3. 研究の方法

縄文時代の遺跡と、韓半島の新石器時代の遺跡を対象として土器附着および単独出土鱗茎の調査を行い、種の同定を行うことで、定性的・定量的評価を加味するとともに、資料の同定技術を向上させる。そのためには、以下の3つの作業を行う。また、研究の進め方および連携研究者、研究協力者との調査体制を図3に示す。

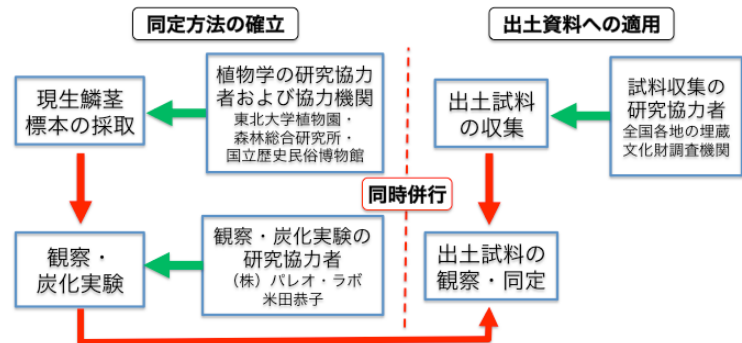


図3 調査方法及び調査体制

(1) 現生鱗茎標本の収集・観察・炭化実験による同定方法の高精度化

先行研究により収集した鱗茎のリスト（10種）を基盤として、植物学の連携研究者や研究協力者と、東北大学植物園、森林総合研究所、国立歴史民俗博物館くらしの植物苑の協力の下、約10種各200点を目標にして春と秋の2回に渡って現生鱗茎標本の収集や購入を行う。実体顕微

鏡下で収集した鱗茎の外部形態（横断面）の観察・計測と写真撮影を行い、必要に応じて生の鱗片から包埋切片を作製して、組織を観察する。また炭化実験を行って走査電子顕微鏡を用いて鱗茎の細胞形態（表皮・葉肉細胞）の解剖学的な観察・計測を行い、前科研で開発した同定基準を補強、高精度化する。現生鱗茎は生の植物であり、計測や炭化実験は、短期間に行う必要がある。研究協力者及び計測・撮影補助者の協力を得て効率良く進める。

#### (2) 遺跡出土鱗茎の収集・観察・同定

遺跡から出土する鱗茎資料について調査を行い（図4）、形態等の記録を作成する。そして可能な限りその試料の提供を受け、上記で構築したデータベースを活用して鱗茎の種類と同定を行い、鱗茎食用化のプロセスを検討する。年代が不明な鱗茎については、放射性炭素年代測定を行う。

#### (3) 現生鱗茎実験と鱗茎利用に関する民俗調査を日韓で実施

2) で得られた成果に基づいて、1) で収集した鱗茎を使用して土器を用いた加熱実験を行い、出土鱗茎の出土状況と比較を行う。また食用方法は民俗調査でも収集し、茹でる（日本、韓国）方法と、蒸す（韓国）方法で食用化について検討する。

### 4. 研究成果

#### (1) 現生鱗茎標本の収集・観察・炭化実験による同定方法の高精度化

植物学の連携研究者や研究協力者と、東北大学植物園、森林総合研究所の協力の下、春と秋の2回に渡って現生鱗茎標本の収集や購入を行った。実体顕微鏡下で収集した鱗茎の外部形態（横断面）の観察・計測と写真撮影を行い、データベース化した。また炭化実験を行って走査電子顕微鏡を用いて鱗茎の細胞形態（表皮・葉肉細胞）の解剖学的な観察・計測を行い、前科研で開発した同定基準を補強、高精度化した。

#### (2) 遺跡出土鱗茎の収集・観察・同定

全国各地の埋蔵文化財担当者の協力を得て、日本列島各地の遺跡から出土する鱗茎資料について調査を行い、形態等の記録を作成した。そして可能な限りその試料の提供を受け、上記で構築したデータベースを活用して鱗茎の種類と同定を行った。年代が不明な鱗茎については、随時放射性炭素年代測定を行って年代的な位置づけを明らかにした。

この結果、単独の縄文時代草創期の炭化鱗茎にツルボが同定され、土器附着炭化鱗茎で同定されたツルボと種の差異がないことが明らかになった。また、土器附着炭化鱗茎は縄文時代前期から晩期、また当初予測していなかった弥生時代前・中期まで検討した遺跡でツルボが同定された。成果は学会や紀要等で発表した。

#### (3) 現生鱗茎を用いた実験と鱗茎利用に関する民俗調査を日韓で行う。

2) で得られた成果に基づいて、1) で収集した鱗茎を使用して土器を用いた加熱実験を行い、出土鱗茎の出土状況と比較を行った。また食用方法は民俗調査でも収集し、茹でる（日本、韓国）方法と、蒸す（韓国）方法で食用化について検討した。韓国では土器を用いてノビルとツルボの加熱実験を実施し、炭化鱗茎を観察し、同位体分析を実施した。民俗調査は COVID-19 の影響で渡航不可になったため、十分に実施できなかった。

#### (4) 土器圧痕鱗茎の同定

2) の調査を進める中で、縄文時代の土器圧痕に小型の鱗茎の圧痕が一定量含まれることが新

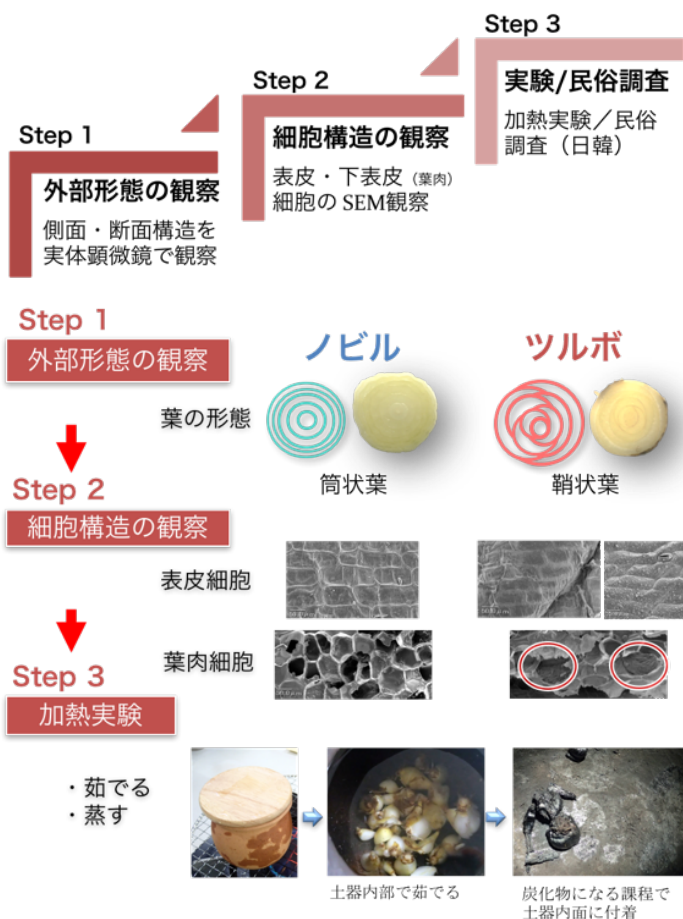


図4 段階別の鱗茎調査方法

たに判明した。圧痕では鱗茎断面の構造の観察はできないため、全体のプロポーシオンと表皮細胞の形態で同定する必要があった。このため、現生の小型の鱗茎圧痕のプロポーシオンと、縦横比、表皮細胞の形態、また現生の小型の鱗茎を粘土板に押し付けて作成した圧痕の形態との比較を行い、土器圧痕としてみられる鱗茎にはノビル型とツルボ型の二者があることを見出し、学会やシンポジウム等で発表を行った。

<引用文献>

- 佐々木由香 (2014) 「縄文人の植物利用-新しい研究法からみえてきたこと-」 工藤雄一郎・国立歴史民俗博物館編『ここまでわかった！縄文人の植物利用』 26-45, 新泉社
- 中沢道彦 (2018) 「縄文土器付着炭化球根類の検討」 小畑弘己編『極東先史古代の穀物 3』 7-24, 熊本大学埋蔵文化財調査室

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計15件（うち査読付論文 3件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 太田圭・山下優介・領塚正浩・佐々木由香・百原新・那須浩郎・設楽博己	4. 巻 48
2. 論文標題 レブリカ法による市川市域出土の縄文土器の圧痕調査	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 市立市川考古博物館館報	6. 最初と最後の頁 31-50
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 佐々木由香・米田恭子・藤田三郎	4. 巻 27 2018年度
2. 論文標題 唐古・鍵遺跡出土土器付着炭化物から見た弥生時代の鱗茎利用	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 田原本町文化財調査年報	6. 最初と最後の頁 37-144
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 大網信良・守屋 亮・佐々木由香・長佐古真也	4. 巻 XXXV
2. 論文標題 土器圧痕からみた縄文時代中期における多摩ニュータウン遺跡群の植物利用と遺跡間関係（第2報）	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 東京都埋蔵文化財センター研究紀要	6. 最初と最後の頁 1-29
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 佐々木由香	4. 巻 31
2. 論文標題 植物資源利用からみた縄文文化の多様性	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 縄文文化と学際研究のいま（季刊考古学別冊31）	6. 最初と最後の頁 69-84
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 佐々木由香・能城修一	4. 巻 下
2. 論文標題 縄文から弥生への植物資源利用の変遷	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 農耕文化複合形成の考古学	6. 最初と最後の頁 127-142
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 佐々木由香・能城修一	4. 巻
2. 論文標題 植物資源利用から見た関東地方の縄文時代後・晩期の生業	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 縄文の繁栄と衰退 先史文化研究の新展開	6. 最初と最後の頁 27-50
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 鈴木三男・矢部 淳・鈴木伸哉・佐々木由香・吉田明弘・工藤雄一郎・那須浩郎	4. 巻 27
2. 論文標題 日本植生史学会創立30周年記念大会シンポジウム『植生史研究のこれまでとこれから』第2部：パネルディスカッション「多様化する植生史研究」	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 植生史研究	6. 最初と最後の頁 93-106
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sasaki Yuka, Noshiro Shuichi	4. 巻 471
2. 論文標題 Did a cooling event in the middle to late Jomon periods induced change in the use of plant resources in Japan?	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Quaternary International	6. 最初と最後の頁 369 ~ 384
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.quaint.2017.10.037	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 佐々木由香・山本 華・米田恭子・阿部芳郎・須賀博子	4. 巻 15
2. 論文標題 上境旭台貝塚土器付着炭化物からみた縄文時代後期前葉の植物利用	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 研究ノート	6. 最初と最後の頁 55-66
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 佐々木由香・米田恭子・町田賢一	4. 巻 37
2. 論文標題 小竹貝塚出土の土器付着炭化鱗茎の同定	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 大境	6. 最初と最後の頁 61-70
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 山下優介・太田 圭・佐藤由紀男・佐々木由香・那須浩郎・百原 新・井上雅孝・笠見智慧・木之内忍・設楽博己	4. 巻 5
2. 論文標題 2017年度のレプリカ法による種子圧痕の調査	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 SEEDS CONTACT	6. 最初と最後の頁 4-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 大網信良・守屋 亮・佐々木由香・長佐古真也	4. 巻
2. 論文標題 土器圧痕からみた縄文時代中期における多摩ニュータウン遺跡群の植物利用と遺跡間関係	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 東京都埋蔵文化財センター研究論集	6. 最初と最後の頁 1-26
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 山本 華・佐々木由香・大網信良・亀田直美・黒沼保子	4. 巻 26
2. 論文標題 東京都下野谷遺跡における縄文時代中期の植物資源利用	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 植生史研究	6. 最初と最後の頁 63-74
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 米田恭子・佐々木由香	4. 巻 3
2. 論文標題 庄・葺本遺跡出土の土器付着炭化鱗茎の同定	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 徳島大学埋蔵文化財調査室紀要	6. 最初と最後の頁 80-88
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 佐々木由香・鈴木英里香	4. 巻 11
2. 論文標題 レプリカ法による土器種実圧痕の同定(2)	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 諏訪原遺跡発掘調査報告書	6. 最初と最後の頁 83-93
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計7件(うち招待講演 2件/うち国際学会 0件)

1. 発表者名 佐々木由香・米田恭子・山本 華
2. 発表標題 縄文時代出土土器圧痕から見た鱗茎利用
3. 学会等名 日本植生史学会第35回大会
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 佐々木由香・米田恭子
2. 発表標題 レブリカ法による縄文時代の鱗茎圧痕の同定方法の開発と利用例
3. 学会等名 日本文化財科学会第37回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐々木由香
2. 発表標題 神明貝塚で利用された植物からみた縄文時代の植物資源利用
3. 学会等名 シンポジウム－神明貝塚 - 予稿集『3800年前の縄文人の食文化』（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 能城修一・佐々木由香
2. 発表標題 縄文時代後期の土器内容物と植物資源利用 茨城県上境旭台貝塚を中心に
3. 学会等名 日本文化財科学会大会第36回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐々木由香
2. 発表標題 縄文人の鱗茎利用
3. 学会等名 第18回クロメ会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐々木由香・米田恭子・東 和幸・桑畑光博
2. 発表標題 南九州地方における縄文時代の鱗茎利用
3. 学会等名 日本植生史学会第32回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐々木由香・米田恭子・小林和貴
2. 発表標題 縄文・弥生時代出土鱗茎の同定方法の開発と利用例
3. 学会等名 日本文化財科学会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 福井県立若狭歴史博物館	4. 発行年 2021年
2. 出版社 福井県立若狭歴史博物館	5. 総ページ数 81
3. 書名 鳥浜貝塚発見60周年記念特別展 森と出会った縄文人 人と植物の歴史の始まり	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	米田 恭子  (Yoneda Kyoko)		

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計1件

国際研究集会 明治大学-国立慶州文化財研究所共同研究集会	開催年 2017年～2017年
---------------------------------	--------------------

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
韓国	国立慶州文化財研究所			