

令和 2 年 6 月 16 日現在

機関番号：32689

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H02020

研究課題名(和文) 韓国・日本・台湾産の古材の年代決定を可能にする年輪酸素同位体比データベースの構築

研究課題名(英文) Developing a network of tree-ring oxygen isotope chronologies over Japan, Korea and Taiwan, for precisely dating archeological woods

研究代表者

佐野 雅規 (Sano, Masaki)

早稲田大学・人間科学学術院・講師(任期付)

研究者番号：60584901

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,100,000円

研究成果の概要(和文)：樹木年輪の酸素同位体比による年代測定の地理的な適用範囲を大幅に拡大するため、日本海沿岸部、台湾、韓国で採取した木材サンプルを用いて、年代測定の基準となる標準年輪曲線のデータベースを構築した。次いで、作成した日本の年輪データを用いて、韓国の考古材や古建築材の年代を1年の誤差もなく正確に決定することに成功した。さらに、台湾の年輪データを用いて、中国大陸で取得した木材サンプルの年代を決定できることも確認できた。そのほか、韓国と台湾の研究者と連携して研究を進めることで、両国へ本手法の技術を移転することにも成功し、現在、活発に国際共同研究を推進している。

研究成果の学術的意義や社会的意義

年輪年代法は、木材の年代を1年のズレもなく正確に決定できるため、放射性炭素といった他の年代測定法よりも精度の点で優れている。日本では、年輪幅を用いて古くから研究が進められてきたが、年輪数が100を超える特定樹種の考古材しか分析対象として適さないという問題があった。一方、年輪の酸素同位体比は、樹種依存性が極めて低く、より少ない年輪数の考古材でも年代を決定できるという利点がある。本研究では、日本や韓国、台湾で取得した木材サンプルを材料として、年代測定の基準となる年輪データの地理的な分布を拡充した。その結果、これまで年代決定が難しかった産地の木材についても正確な年代決定が可能になった。

研究成果の概要(英文)：A tree-ring network of oxygen isotope chronologies was developed for Japan, Taiwan and Korea, in order to precisely date archeological wooden samples. Archeological samples originating in Korea were successfully dated using regional tree-ring chronologies established using wood samples from Japan. Also, tree-ring data from China were shown to be well matched with those from Taiwan. Overall, the newly developed tree-ring dataset made it possible to date wooden samples originating from East Asia. It should be also noted that the state-of-the-art technology of isotope dendrochronology was successfully transferred to researchers in Korea and Taiwan, leading to active collaboration with them.

研究分野：年輪年代学

キーワード：年代測定 樹木年輪 酸素同位体比 東アジア 考古材 古建築材

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

年輪年代法は、古建築材や考古材の年代を1年のズレもなく正確に決定できるため、放射性炭素といった他の年代測定法よりも精度の点で優れている。日本では、年輪の幅を用いて過去3000年間の標準年輪曲線がスギやヒノキ、コウヤマキを用いて作成されてきた。しかし、年輪幅による年代決定法は樹種に依存するため、年代決定に使える考古材がスギやヒノキといった特定の針葉樹に限られるという限界があった。さらに、年輪幅の変動は気候以外の生態学的な要因(隣の樹木との水や光を巡る競合)の影響を受けるので、年代決定の精度を担保するためには、年輪数が100を超える古材しか分析対象として適さないという問題もあった。そのため、これまで膨大に発掘された考古材のなかで、年輪幅に基づく正確な年代決定に至るサンプルは非常に限られていた。

一方、樹木年輪から抽出したセルロースの酸素同位体比($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$)は、生理生態の影響を受けず、ほぼ純然たる気候要素(降水の同位体比、相対湿度)によって決まることが先行研究から確かめられている。この技術は、樹種依存性が極めて低いため、針葉樹で作成した標準年輪曲線を使って広葉樹の年代を決定できるほか、異なる樹木間での変動パターンの相同性が極めて高いため、考古材の産地にも依るが、30~50年程度の年輪しか含まない考古材でも年代を決定できるという利点がある。我々は、この技術を日本の木材に適用し、中部日本で過去2000年超にわたる年輪酸素同位体比の時系列データ(標準年輪曲線)を作成することに成功した。その結果、年輪幅では不可能であった考古材の年輪年代を精度よく決定することが可能となった。しかし、気候変動には地域差があるので、既存の中部日本産の標準年輪曲線だけでは、韓国や台湾はもとより、日本海沿岸や東北を産地とする古材の年代決定が容易ではない。したがって、産地の異なる古材の高精度な年代測定のためには、国内外の各地で酸素同位体比のデータベースを整備する必要がある。そこで本研究では、日本、台湾、韓国の各地を産地とする様々な時代の木材サンプルを測定して、考古材や古建築材の年代測定の基準となる年輪酸素同位体比データの時空間分布の拡充に取り組んだ。

2. 研究の目的

樹木年輪の酸素同位体比による年代測定の地理的な適用範囲を大幅に拡大するため、韓国、台湾、日本海沿岸部の各地域で採取した木材サンプルを用いて、年代測定の基準となる標準年輪曲線のデータベースを構築する。次いで、新たに作成した標準年輪曲線を用いて、これまで年代決定が不可能であった考古材サンプルの年代決定を試みる。そのほか、韓国と台湾の研究者と連携して研究を進めることで、両国への本手法の技術移転をはかり、東アジア全域を対象とした年輪ネットワークの整備と年代決定に向けた足がかりを構築する。

3. 研究の方法

本研究では、これまで年輪の形成年代を特定することが不可能であった考古材や古建築材に対して、1年の誤差もない正確な年代照合を可能にするため、大量のサンプルを対象とし3年間という限られた時間で年輪データの時空間分布を拡充させる必要があった。そこで、効率的に年輪データを取得するため、これまでの研究で蓄積されてきた年輪サンプルを積極的に本研究で再利用することにした。具体的には、韓国や台湾、日本海沿岸部において採集済みの膨大な年輪サンプルの中から、各地域当たり、どの時代についても5個体程度のサンプルサイズが確保できるように(データの再現性を担保させるため)サブサンプルを選別した。次いで、そのサンプルを1mm厚の薄版に加工したのち、化学処理によって薄版の形状を保ったままセルロースを単離した。その上で、セルロースの薄版を実体顕微鏡で観察しながら、精密ナイフを使って年層毎に

サンプルを切り出し、熱分解式元素分析計を直結させた同位体比質量分析計を用いて酸素同位体比を測定した。複数個体の酸素同位体比データを地域別に平均して、その地域を代表する標準年輪曲線を構築したうえで、それらの変動の同調性を相関解析により評価した。なお、本報告では、計7地域の木材年輪サンプルを分析の対象とした(北日本: ヒバ、スギ、ケヤキ, 中部日本: ヒノキ、コウヤマキ, 立山: キタゴヨウ, 屋久島: スギ, 台湾北部: タイワンヒノキ, 台湾南部: タイワンベニヒノキ, 韓国: イチイ)。また、本研究によって作成した韓国初となる年輪酸素同位体比データの特徴について、気候学的な観点で解析した結果も併せて報告する。

4. 研究成果

各地で取得した酸素同位体比の時系列データ(図1)を地域間で比較した結果、予想通り距離が近いほど高い相関を示した(図2, ただし、時系列長の短い韓国のみ除外)。時系列長の最も長い中部日本産のデータ(2600年間)は、北日本から屋久島にかけて高い相関を示す一方で、台湾まで南下すると相関が著しく低下することが分かった(図2a)。他方、分析の対象とした7地域の中で、ちょうど中間の緯度に位置する屋久島の年輪データは、北日本をのぞき、立山から台湾南部に至るまで有意な相関を示した。さらに、韓国南部で出土した6試料(ノグルミ、コナラ節)の年輪酸素同位体比を測定し、日本海沿岸部の年輪データとの比較によって、それらの年輪年代を正確に決定(照合)することに成功した。また、台湾産の年輪データは、台湾と同じ緯度帯である中国本土産の現生木サンプルとも経年変動パターンが良く同調していた。このことから、緯度の制約は受けるものの、中国本土産の考古材の年代も精度良く決定できる可能性が示唆された。以上の結果から、国内外で酸素同位体比データのネットワークを整備することにより、韓国や台湾、さらに中国の考古材や古建築材の年輪年代も決定できることが明らかとなった。

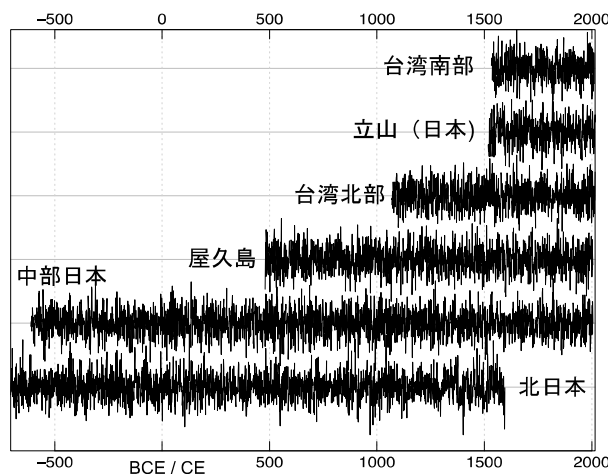


図1. 各国で取得した年輪酸素同位体比データ(ただし、時系列長の短い韓国のデータは除外)。元のデータから短周期成分のみ抽出してプロット

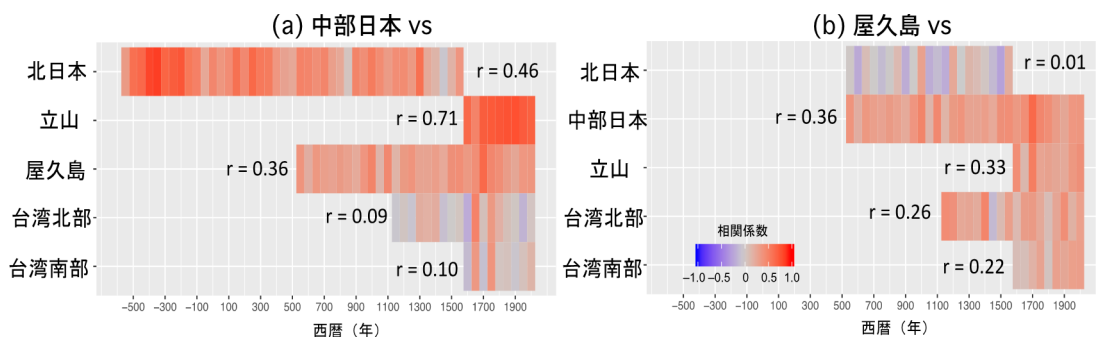


図2. (a) 中部日本, (b) 屋久島の年輪酸素同位体比データと、その他の地域で作成した年輪データ間の相関(50年幅で相関係数を算出してプロット)

次に、樹木年輪の酸素同位体比を気象観測データと直接比較することにより、韓国産の考古材の年代が、日本産の年輪酸素同位体比データに基づいて決定できる理由を探った(Seo et al., 2019)。図3が、韓国南部の Jiri 山で新たに採取した現生木サンプルの年輪酸素同位体比と、初夏の降水量の経年変動を直接比較して相関係数を求めたものである。この図から、韓国南部産の年輪の酸素同位体比は、降水量としてもたらされる水蒸気の起源である南方、具体的には西日本の降水量によって規定されていることが分かった。日本産の年輪酸素同位体比も同様に初夏（梅雨期）の降水量によって規定されている。したがって、両国のデータ間で酸素同位体比の経年変動パターンがよく一致し、韓国の考古材の年輪年代が日本産のデータによって定まる理由は、同じ気候因子が酸素同位体比を規定しているからである。

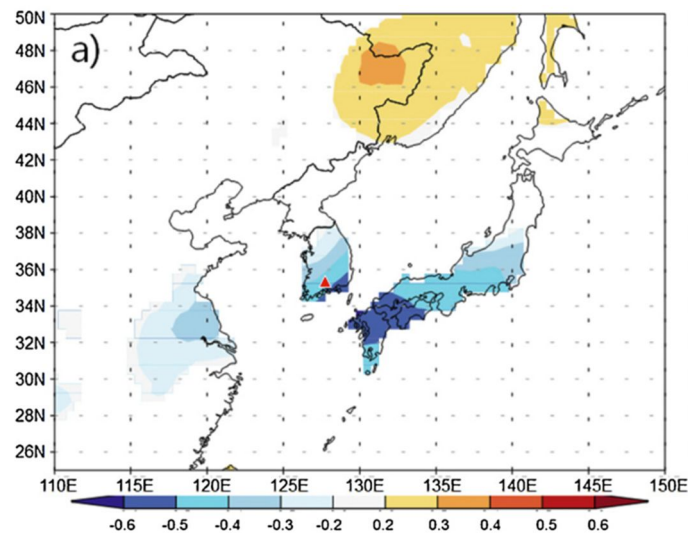


図3. 韓国南部の Jiri 山で採取した年輪サンプル（図中の赤三角がサンプル採取地点）の酸素同位体比と5-7月の降水量の空間相関(Seo et al., 2019)。1905~2013年の年輪と気象のデータ(CRU TS 4.01)を比較した。

<引用文献>

Seo, J.-W., Sano, M., Jeong, H.-M., Lee, K.-H., Park, H.-C., Nakatsuka, T., and Shin, C.-S. (2019) Oxygen isotope ratios of subalpine conifers in Jirisan National Park, Korea and their dendroclimatic potential. *Dendrochronologia* 57: 125626. DOI: 10.1016/j.dendro.2019.125626

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計31件（うち査読付論文 26件／うち国際共著 16件／うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Xu, C., Buckley, B.M., Promchote, P., Wang, S.-Y.S., Pumijumnong, N., An, W., Sano, M., Nakatsuka, T., and Guo, Z.	4. 巻 46
2. 論文標題 Increased variability of Thailand's Chao Phraya River peak season flow and its association with ENSO variability: Evidence from tree ring 180	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 4863-4872
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1029/2018GL081458	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 該当する
1. 著者名 An, W., Xu, C., Liu, X., Tan, N., Sano, M., Li, M., Shao, X., Nakatsuka, T., and Guo, Z.	4. 巻 689
2. 論文標題 Specific response of earlywood and latewood 180 from the east and west of Mt. Qomolangma to the Indian summer monsoon	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Science of The Total Environment	6. 最初と最後の頁 99-108
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.scitotenv.2019.06.268	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 該当する
1. 著者名 Seo, J.-W., Sano, M., Jeong, H.-M., Lee, K.-H., Park, H.-C., Nakatsuka, T., and Shin, C.-S.	4. 巻 57
2. 論文標題 Oxygen isotope ratios of subalpine conifers in Jirisan National Park, Korea and their dendroclimatic potential	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Dendrochronologia	6. 最初と最後の頁 125626
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.dendro.2019.125626	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 該当する
1. 著者名 Pumijumnong, N., Muangsong, C., Buajan, S., Sano, M., Nakatsuka, T.	4. 巻 139
2. 論文標題 Climate variability over the past 100 years in Myanmar derived from tree-ring stable oxygen isotope variations in Teak	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Theoretical and Applied Climatology	6. 最初と最後の頁 1401-1414
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00704-019-03036-y	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 該当する

1. 著者名 Punijumng, N., Brauning, A., Sano, M., Nakatsuka, T., Muangsong, C., Buajan, S.	4. 巻 10
2. 論文標題 A 338-year tree-ring oxygen isotope record from Thai teak captures the variations in the Asian summer monsoon system	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 8966
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-66001-0	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 該当する

1. 著者名 Toru Moriya, Hiroko Miyahara, Motonari Ohyama, Masataka Hakozaki, Mirei Takeyama, Hirohisa Sakurai, Fuyuki Tokanai	4. 巻 61
2. 論文標題 A Study of variation of the 11-year solar cycle before the onset of the Spoerer Minimum based on annually measured 14C content in tree rings	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Radiocarbon	6. 最初と最後の頁 1749-1754
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/RDC.2019.123	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 Sano, M., Xu, C., Dimri, A.P. and Ramesh, R.	4. 巻 none
2. 論文標題 Summer monsoon variability in the Himalaya over recent centuries	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 A.P. Dimri, B. Bookhagen, M. Stoffel and T. Yasunari (Eds.), Himalayan weather and climate and their impact on the environment. Springer International Publishing	6. 最初と最後の頁 261-280
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-29684-1_14	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 該当する

1. 著者名 Lopez Caceres Maximo Larry, Nakano Sayako, Ferrio Juan Pedro, Hayashi Mika, Nakatsuka Takeshi, Sano Masaki, Yamanaka Toshiro, Nobori Yoshihiro	4. 巻 54
2. 論文標題 Evaluation of the effect of the 2011 Tsunami on coastal forests by means of multiple isotopic analyses of tree-rings	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Isotopes in Environmental and Health Studies	6. 最初と最後の頁 494 ~ 507
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/10256016.2018.1495203	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 佐野雅規・鎌谷かおる・中塚武	4. 巻 715
2. 論文標題 気候変動と米収量の比較から探る近世日本の社会	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 考古学ジャーナル	6. 最初と最後の頁 34-39
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 Nakai Wataru, Okada Naoki, Sano Masaki, Nakatsuka Takeshi	4. 巻 27
2. 論文標題 Sample preparation of ring-less tropical trees for ¹⁸ O measurement in isotope dendrochronology	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Tropics	6. 最初と最後の頁 49 ~ 58
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3759/tropics.MS17-09	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 Xu Chenxi, Pumijumng Nathsuda, Nakatsuka Takeshi, Sano Masaki, Guo Zhengtang	4. 巻 38
2. 論文標題 Inter-annual and multi-decadal variability of monsoon season rainfall in central Thailand during the period 1804-1999, as inferred from tree ring oxygen isotopes	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Journal of Climatology	6. 最初と最後の頁 5766 ~ 5776
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/joc.5859	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 該当する

1. 著者名 Hisamochi Ryo, Watanabe Yumiko, Sano Masaki, Nakatsuka Takeshi, Kurita Naoyuki, Matsuo-Ueda Miyuki, Yamamoto Hiroyuki, Tazuru Suyako, Sugiyama Junji, Subiyanto Bambang, Marsoem Sri Nugroho, Tsuda Toshitaka, Tagami Takahiro	4. 巻 52
2. 論文標題 Cellulose oxygen isotopic composition of teak (<i>Tectona grandis</i>) collected from Java Island: a tool for dendrochronological and dendroclimatological analysis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Dendrochronologia	6. 最初と最後の頁 80 ~ 86
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.dendro.2018.09.010	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 該当する

1. 著者名 Uemura Ryu, Uemura Miki, Sano Masaki, Nakatsuka Takeshi	4. 巻 52
2. 論文標題 A 180-year-long isotopic record of tree-ring cellulose on Okinawa Island, Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 GEOCHEMICAL JOURNAL	6. 最初と最後の頁 e21 ~ e27
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2343/geochemj.2.0543	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 Xu Chenxi, An Wenling, Wang S.-Y. Simon, Yi Liang, Ge Junyi, Nakatsuka Takeshi, Sano Masaki, Guo Zhengtang	4. 巻 661
2. 論文標題 Increased drought events in southwest China revealed by tree ring oxygen isotopes and potential role of Indian Ocean Dipole	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Science of The Total Environment	6. 最初と最後の頁 645 ~ 653
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scitotenv.2019.01.186	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 該当する

1. 著者名 安江 恒, 久保 典子, 赤尾 実紀子, 佐野 雅規, 中塚 武	4. 巻 128
2. 論文標題 年輪を用いた南アルプスにおける1774年以降の夏期気温の復元	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 地学雑誌	6. 最初と最後の頁 49 ~ 59
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5026/jgeography.128.49	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 工藤雄一郎・坂本稔・箱崎真隆	4. 巻 212
2. 論文標題 遺跡発掘調査報告書放射性炭素年代測定データベース作成の取り組み	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 国立歴史民俗博物館報告	6. 最初と最後の頁 251-266
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 箱崎真隆	4. 巻 145
2. 論文標題 酸素同位体比年輪年代法による植生史学・考古学研究の新展開	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 季刊考古学	6. 最初と最後の頁 77-82
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 Sano Masaki, Dimri A.P., Ramesh R., Xu Chenxi, Li Zhen, Nakatsuka Takeshi	4. 巻 157
2. 論文標題 Moisture source signals preserved in a 242-year tree-ring 18 0 chronology in the western Himalaya	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Global and Planetary Change	6. 最初と最後の頁 73 ~ 82
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.gloplacha.2017.08.009	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Xu Chenxi, Sano Masaki, Dimri Ashok, Ramesh Rengaswamy, Nakatsuka Takeshi, Shi Feng, Guo Zhengtang	4. 巻 online
2. 論文標題 Decreasing Indian summer monsoon in northern Indian sub-continent during the last 180 years: evidence from five tree cellulose oxygen isotope chronologies	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Climate of the Past Discussions	6. 最初と最後の頁 1 ~ 31
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5194/cp-2016-132	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Xu Chenxi, Zhu Haifeng, Nakatsuka Takeshi, Sano Masaki, Li Zhen, Shi Feng, Liang Eryuan, Guo Zhengtang	4. 巻 online first
2. 論文標題 Sampling strategy and climatic implication of tree-ring cellulose oxygen isotopes of Hippophae tibetana and Abies georgei on the southeastern Tibetan Plateau	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 International Journal of Biometeorology	6. 最初と最後の頁 online first
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00484-017-1365-6	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 該当する

1. 著者名 PAGES2k Consortium	4. 巻 4
2. 論文標題 A global multiproxy database for temperature reconstructions of the Common Era	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Scientific Data	6. 最初と最後の頁 170088 ~ 170088
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/sdata.2017.88	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Xu Chenxi, Shao Xuemei, An Wenling, Nakatsuka Takeshi, Zhang Yong, Sano Masaki, Guo Zhengtang	4. 巻 69
2. 論文標題 Negligible local-factor influences on tree ring cellulose 180 of Qilian juniper in the Animaqing Mountains of the eastern Tibetan Plateau	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Tellus B: Chemical and Physical Meteorology	6. 最初と最後の頁 1391663 ~ 1391663
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/16000889.2017.1391663	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 該当する

1. 著者名 Seo, J.-W. Jeong, H.-M. Sano, M., Choi, E.-B. Park, J.-H., Lee, K.-H., Kim, Y.-J., and Park, H.-C.	4. 巻 45
2. 論文標題 Establishing tree ring 180 chronologies for principle tree species (<i>T. cuspidata</i> , <i>P. koraiensis</i> , <i>A. koreana</i> , <i>Q. mongolica</i>) at subalpine zone in Mt. Jiri national park and their correlations with the corresponding climate	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of the Korean Wood Science and Technology	6. 最初と最後の頁 661-670
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5658/WOOD.2017.45.5.661	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Yamada Ryuji, Kariya Yoshihiko, Kimura Takashi, Sano Masaki, Li Zhen, Nakatsuka Takeshi	4. 巻 44
2. 論文標題 Age determination on a catastrophic rock avalanche using tree-ring oxygen isotope ratios - the scar of a historical gigantic earthquake in the Southern Alps, central Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Quaternary Geochronology	6. 最初と最後の頁 47 ~ 54
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.quageo.2017.12.004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Xu Chenxi, Shi Jiangfeng, Zhao Yesi, Nakatsuka Takeshi, Sano Masaki, Shi Shiyuan, Guo Zhengtang	4. 巻 online first
2. 論文標題 Early summer precipitation in the lower Yangtze River basin for AD 1845?2011 based on tree-ring cellulose oxygen isotopes	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Climate Dynamics	6. 最初と最後の頁 online first
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00382-018-4212-5	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 該当する

1. 著者名 Hakozaki Masataka, Miyake Fusa, Nakamura Toshio, Kimura Katsuhiko, Masuda Kimiaki, Okuno Mitsuru	4. 巻 60
2. 論文標題 Verification of the Annual Dating of the 10th Century Baitoushan Volcano Eruption Based on an AD 774?775 Radiocarbon Spike	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Radiocarbon	6. 最初と最後の頁 261 ~ 268
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/RDC.2017.75	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 Sakamoto Minoru, Hakozaki Masataka, Nakao Nanae, Nakatsuka Takeshi	4. 巻 59
2. 論文標題 Fine Structure and Reproducibility of Radiocarbon Ages of Middle to Early Modern Japanese Tree Rings	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Radiocarbon	6. 最初と最後の頁 1907 ~ 1917
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/RDC.2017.133	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 箱崎真隆	4. 巻 709
2. 論文標題 新年代法「酸素同位体比年輪年代法」	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 考古学ジャーナル	6. 最初と最後の頁 13-17
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 箱崎真隆, 佐野雅規, 木村勝彦, 李貞, 對馬あかね, 中塚武, 小林謙一, 中澤寛将	4. 巻 23
2. 論文標題 青森市米山(2)遺跡出土井戸部材の酸素同位体比年輪年代測定結果	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 青森県埋蔵文化財調査センター『研究紀要』	6. 最初と最後の頁 20-31
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 小林謙一, 木村勝彦, 箱崎真隆, 佐野雅規, 中塚武	4. 巻 21
2. 論文標題 三内丸山遺跡出土木材の酸素同位体分析と年代研究	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 特別史跡三内丸山遺跡年報	6. 最初と最後の頁 62-80
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 斎藤颯人, 木村勝彦, 箱崎真隆, 佐野雅規, 對馬あかね, 李貞, 中塚武	4. 巻 none
2. 論文標題 年輪酸素同位体比分析による多賀城の柵木の年代決定	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 宮城県多賀城跡調査研究所『宮城県多賀城跡調査研究所年報2017多賀城跡』	6. 最初と最後の頁 42-45
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39件(うち招待講演 5件/うち国際学会 4件)

1. 発表者名 Sano, M., Hakozaiki, M., Li, Z., Nakatsuka, T., Seo, J.-W., Chen, I.-C., Yasue, K., Kimura, K.
2. 発表標題 Development of a tree-ring 180 network for Japan, Taiwan and Korea as a tool to date wooden materials
3. 学会等名 The 6th International Asian Dendrochronological Conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐野雅規, 森滉太, 對馬あかね, 李貞, 安江恒, 中塚武
2. 発表標題 樹木年輪セルロースの酸素同位体比による立山の過去400年間の夏季モンスーン復元
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鎌谷かおる, 佐野雅規, 中塚武
2. 発表標題 近世日本における気候変動と領土支配
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 箱崎真隆, 三宅美沙, 佐野雅規, 木村勝彦, 中村俊夫, 奥野充, 坂本稔, 中塚武
2. 発表標題 樹木年輪と歴史資料からみた10世紀の十和田カルデラと白頭山の巨大噴火の絶対年代
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 箱崎真隆, 木村勝彦, 佐野雅規, 李貞, 對馬あかね, 小林謙一, 酒井中, 駒形あゆみ, 中塚武
2. 発表標題 酸素同位体比年輪年代法による東京都愛宕下武家屋敷群-鎧小路南地区遺跡出土木材の年代測定と産地推定
3. 学会等名 第35回日本文化財科学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 箱崎真隆
2. 発表標題 新年代法「酸素同位体比年輪年代法」の諸成果と展望
3. 学会等名 中央大学人文科学研究所主催公開研究会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 箱崎真隆
2. 発表標題 2つの新しい年輪年代法の登場と日本の埋没林が果たす役割
3. 学会等名 第33回日本植生史学会大会・公開シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 箱崎真隆・木村淳一・木村勝彦・佐野雅規・對馬あかね・李貞・中塚武
2. 発表標題 青森県高屋敷館遺跡のPEG処理済出土木材の酸素同位体比年輪年代測定
3. 学会等名 第34回日本植生史学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 箱崎真隆
2. 発表標題 偽年輪判別のための高解像度画像撮影法の開発
3. 学会等名 2019年度「樹木年輪」研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 箱崎真隆
2. 発表標題 樹木年輪と歴史資料からみた10世紀の十和田カルデラと白頭山の巨大噴火の絶対年代
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐野雅規, 箱崎真隆, 李貞, 中塚武, Jeong-Wook Seo, I-Ching Chen, 安江恒, 木村勝彦
2. 発表標題 古材の年代測定に向けた日本、台湾、韓国における年輪酸素同位体比データベースの構築
3. 学会等名 第70回日本木材学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐野雅規, Jeong-Wook Seo, 李貞, 對馬あかね, 中塚武
2. 発表標題 樹木年輪の酸素同位体比による韓国南部過去152年間の夏季降水量復元
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 對馬あかね, 佐野雅規, 李貞, 中塚武, 安江恒, 藤田耕史
2. 発表標題 樹木年輪酸素同位体比の広域データを用いた気温の年々変動の復元
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Zhen Li, Takeshi Nakatsuka, Masaki Sano, Akane Tsushima
2. 発表標題 Climate variability over 393 years inferred from tree-ring oxygen isotope records of Tateyama Sugi in Hokuriku of Japan
3. 学会等名 JpGU 2018 Meeting
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 下里瑞菜, 久保典子, 平英彰, 中塚武, 佐野雅規, 安江恒
2. 発表標題 関東・中部地方に生育するゴヨウマツとコメツガの年輪内最大密度を用いた本州における広域的気候復元
3. 学会等名 第69回日本木材学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山田隆二, 苅谷愛彦, 井上公夫, 木村諤, 佐野雅規, 李貞, 對馬あかね, 中塚武
2. 発表標題 赤石山地ドンドコ沢岩石なだれが形成したせき止め湖沼堆積物トレンチ調査と酸素同位体比年輪年代による崩壊履歴の高精度復元
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐野雅規, Jeong-Wook SEO, 箱崎真隆, 對馬あかね, 李貞, 木村勝彦, 安江恒, 中塚武
2. 発表標題 日韓考古木材の年代決定に向けた年輪酸素同位体比データベースの構築
3. 学会等名 第35回日本文化財科学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐野雅規
2. 発表標題 年輪を用いた生態学的な研究の可能性
3. 学会等名 2018年度樹木年輪研究会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 對馬あかね, 佐野雅規, 李貞, 藤田耕史, 中塚武, 木村勝彦, 大山幹成, 安江恒
2. 発表標題 樹木年輪酸素同位体比の広域データを用いた日本における気温の年々変動の復元
3. 学会等名 2018年度樹木年輪研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 箱崎真隆, 木村勝彦, 佐野雅規, 光谷拓実, 坂本稔, 藤尾慎一郎, 小林謙一, 對馬あかね, 李貞, 中塚武
2. 発表標題 酸素同位体比標準年輪曲線の構築・延長に向けた研究の現状と展望
3. 学会等名 2018年度樹木年輪研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 箱崎真隆
2. 発表標題 2つの新しい年輪年代法の登場と日本の埋没林が果たす役割
3. 学会等名 第33回日本植生史学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 箱崎真隆・能城修一・佐野雅規・木村勝彦・坂本稔・中塚武
2. 発表標題 静岡県裾野市茶畑山から発見された最終氷期の埋没木の樹種と放射性炭素年代
3. 学会等名 日本第四紀学会2018年大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 奥野充・八塚槿也・木村勝彦・坂本稔・箱崎真隆・洪完・三宅芙沙・増田公明・中村俊夫
2. 発表標題 14CスパイクとB-Tmの精密年代を用いた相関係数マッチング法の検討
3. 学会等名 日本第四紀学会2018年大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 箱崎真隆・坂本稔・木村勝彦・佐野雅規・奥野充・中塚武・中村俊夫
2. 発表標題 榛名山5世紀噴火(Hr-FA)と十和田カルデラ10世紀噴火(To-a)の年代学的再検討の必要性
3. 学会等名 国際火山噴火史情報研究集会2018-1
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中村俊夫・増田公明・三宅芙沙・箱崎真隆・奥野充
2. 発表標題 日本産樹木年輪の14Cオフセット
3. 学会等名 国際火山噴火史情報研究集会2018-1
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 奥野充・八塚槿也・木村勝彦・坂本稔・箱崎真隆・洪完・三宅芙沙・増田公明・中村俊夫
2. 発表標題 14Cスパイク法によるB-Tmテフラの精密年代と相関係数マッチング法の検討
3. 学会等名 国際火山噴火史情報研究集会2018-1
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 箱崎真隆・能城修一・佐野雅規・木村勝彦・坂本稔・中塚武
2. 発表標題 静岡県裾野市茶畑山から発見された約3万年前の埋没木
3. 学会等名 国際火山噴火史情報研究集会2018-1
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 工藤雄一郎, 坂本稔, 箱崎真隆
2. 発表標題 遺跡発掘調査報告書放射性炭素年代測定データベースについて
3. 学会等名 日本文化財科学会第35回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 坂本稔・中尾七重・箱崎真隆・門叶冬樹
2. 発表標題 近世日本産樹木年輪の単年輪炭素14年代測定
3. 学会等名 日本文化財科学会第35回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Okuno M, Hakozaiki M, Miyake F, Kimura K, Masuda K, Sakamoto M, Hong W, Yatsuzuka S, Nakamura T
2. 発表標題 Chronological significance of ^{14}C spike and precise age determination of the B-Tm Tephra, China/ North Korea
3. 学会等名 The 23rd International Radiocarbon Conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Miyake F, Masuda K, Nakamura T, Tokonai F, Moriya T, Takeyama M, Kimura K, Hakozaiki M, Mitsutani T, Jull T, Panyushkina I
2. 発表標題 annual cosmic ray events shown in carbon-14 data from the BC 10th to AD 14th century
3. 学会等名 The 23rd International Radiocarbon Conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Moriya T, Miyahara H, Ohyama M, Hakozaiki M, Takeyama M, Tokanai F
2. 発表標題 Variation of the 11-year solar cycle before the onset of the Spörer minimum
3. 学会等名 The 23rd International Radiocarbon Conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐野雅規, 李貞, 對馬あかね, 中塚武, Jeong-Wook Seo, 安江恒
2. 発表標題 韓国・日本における年輪酸素同位体比データベースの構築と古材の年代測定に向けて
3. 学会等名 第67回日本木材学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鎌谷かおる, 佐野雅規
2. 発表標題 近世日本の気候変動と村落における記録の記され方 - 気候変動への興味と知識を考える -
3. 学会等名 日本村落研究学会第65回(2017年度)大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐野雅規, Chenxi Xu, 中塚武
2. 発表標題 酸素同位体比測定法の導入によるモンスーンアジアでの年輪年代学の新展開
3. 学会等名 日本第四紀学会2017年大会(招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 對馬あかね, 佐野雅規, 中塚武, Li Zhen, 大山幹成, 安江恒
2. 発表標題 樹木年輪セルロースの酸素同位体比による東北地方の古気候復元の可能性
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2017年大会(招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 木村勝彦, 箱崎真隆, 佐野雅規, 對馬あかね, 李貞, 中塚武, 中村俊夫, 奥野充
2. 発表標題 酸素同位体比年輪年代法による白頭山10世紀噴火の年代測定
3. 学会等名 日本第四紀学会2017年大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 箱崎真隆, 木村勝彦, 佐野雅規, 對馬あかね, 李貞, 中塚武, 中村俊夫, 大山幹成, 木村淳一, 設楽政健, 小林謙一, 鈴木三男
2. 発表標題 東北日本における酸素同位体比年輪年代法の現状と展望
3. 学会等名 日本第四紀学会2017年大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 張ちょう, 平英彰, 中塚武, 佐野雅規, 安江恒
2. 発表標題 東日本に生育するゴヨウマツの年輪幅・年輪内最大密度を用いた気候復元
3. 学会等名 第68回日本木材学会大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔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
研究分担者	安江 恒 (Yasue Koh) (00324236)	信州大学・学術研究院農学系・准教授 (13601)	
研究分担者	箱崎 真隆 (Hakozaki Masataka) (30634414)	国立歴史民俗博物館・大学共同利用機関等の部局等・特任助教 (62501)	
研究分担者	木村 勝彦 (Kimura Katsuhiko) (70292448)	福島大学・共生システム理工学類・教授 (11601)	

