

利尻島の種富湿原における後期完新世の植生変遷史

五十嵐八枝子

〒 061-1134 北広島市広葉町 3 丁目 7-5 北方圏古環境研究室

Late Holocene Vegetation History in Tanetomi Wetland, Rishiri Island, Hokkaido

Yaeko IGARASHI

Institute for Paleoenvironment of Northern Regions, Koyochō 3-7-5 Kitahiroshima, 061-1134 Japan

Abstract. Tanetomi Wetland was formed around 3,000 years BP over the Kutsugata Lava Flow which erupted 30,000–40,000 years ago. The forming period of the wetland was 1,000–1,500 years later than that of Minanihama and Numaura Wetlands, southeastern Rishiri Island. Dominant taxa in the wetland has changed from Cyperaceae and Gramineae to Gramineae, *Artemisia* and *Sanguisorba*, and to Ericales, *Hemellocallis* and Gramineae. Forest around the wetland was mixed forest of *Picea*, *Abies*, *Quercus* and *Ulmus* between 2,800 and 800 years BP. *Quercus* and *Ulmus* grew predominantly compared with the present. During the Little Ice Age *Picea* and *Abies* increased under the cold climatic conditions.

はじめに

北海道北部利尻島の北西海岸に分布する種富湿原は、同島南部に発達する沼浦湿原、南浜湿原とともに火山地形上に発達した湿原である(図1)。北海道にはサロベツ湿原、釧路湿原をはじめ多くの湿原が海岸沿いに発達しているが、このような低地の火山地形上に発達する湿原はない。その点で極めて特異であるほか、日本海に浮かぶ島であることから、対馬暖流の影響を直接強く受けていることが推定され、湿原の成立期や植生の変遷史について興味を持たれる。

沼浦湿原と南浜湿原は縄文海進の海が退いた4,000～4,500年前に誕生し、その後二つの湿原は類似した植生変遷史をへて現在に至った(五十嵐, 2006)。本研究では残る種富湿原について、湿原の形成期、植生の変遷史などを明らかにする目的で、湿原堆積物について花粉分析と年代測定を行った。

I. 調査地の概況

種富湿原はN45°12', E141°8'に位置し、標高は5～10mである。流入する表層水は見られない。本湿原は1983年の時点で3.5haあったが、その後種々の用途に利用されておよそ1haの規模まで縮小したものである(小杉, 1997)。本湿原の形成は、湿原周辺に見られる溶岩流出時に形成されたプレッシャーリッジの存在や湿原の中に露出する溶岩流から見て、37,820年前より以前(三浦・高岡, 1993)に流出した杓形溶岩流(吉田ほか, 1981)の流走面の窪みに成立した湿原とされる(小杉, 1997)。

本湿原における植生は、イワノガリヤスとクマイザサの優占するササ草原でミズゴケは出現せず、一部にガンコウラン、あるいはエゾゼンテイカ、ヌマガヤが出現するのが特徴的であるが、アカエゾマツを伴ったミズゴケ湿原である南浜湿原と沼浦湿原とは異なることが注目された(富士田, 2000)。また、本湿原には希少種のエゾゴゼンタチバナが分布

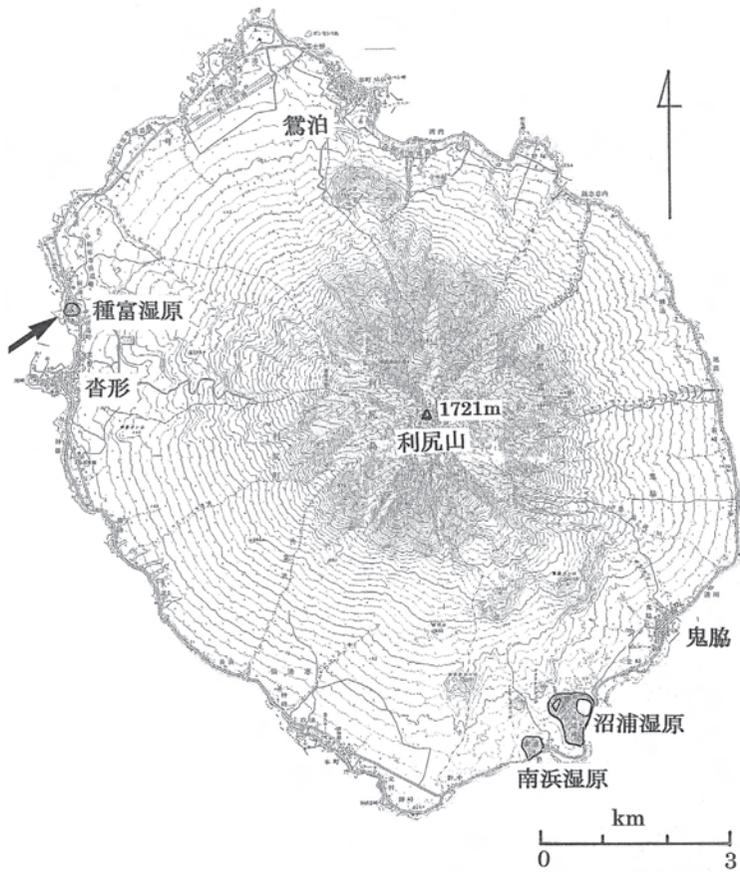


図1. 利尻島における試料採取地点位置図.

し、その生態学的調査が行われている（丹羽ほか，2001；渡辺ほか，2001）。また、高田ほか（2005）は種富湿原における泥炭の年代測定および植物遺体の判別結果をもとに、湿原をヨシタイプ、スゲタイプ、ミズゴケタイプに区分し、植生変遷の復元を試みている。

II. 試料と分析方法

試料は高田ほか（2005）の St-2 に近い地点（図1）で、大起理化学工業株式会社製 DIK-105A ピートサンプラーを用いて採取した全長 180cm の堆積物である。深度 0～170cm はよく分解した暗褐色の泥炭である。この間の 10～40cm，80～90cm，140～170cm は、顕微鏡下で野火により発生したと推定される微粒炭の密集が認められた。170～180cm は、同じく微粒炭の多い粘土である。深度

180cm に含まれる木片を AMS 法により年代測定した結果、 $3,090 \pm 40$ yBP (Beta-207324) であった。なお、高田ほか（2005）は本湿原の 2 箇所の泥炭層基底の年代を測定し、3,160 年前と 3,270 年前の年代値を得ていることから、本湿原の誕生は 3,000～3,300 年前であったといえる。

分析試料は厚さ 5cm を 1 試料として 37 点を採取し、五十嵐（2006）の方法に従って処理した。化石の同定数は一般には木本花粉 200 個を同定し、その間の視野に現れる草本花粉と孢子をすべて同定する方法がとられる。しかし、本試料は草本花粉の含有率が極めて高く、木本花粉が 200 個に達しない試料があったため、同定数は 1 試料につき 253～2,004 個体に達した。各花粉・孢子の産出率は湿原性の低木（ツツジ目、モチノキ属、ヤチヤナギ）を除いた木本花粉の総数を基数として計算した。

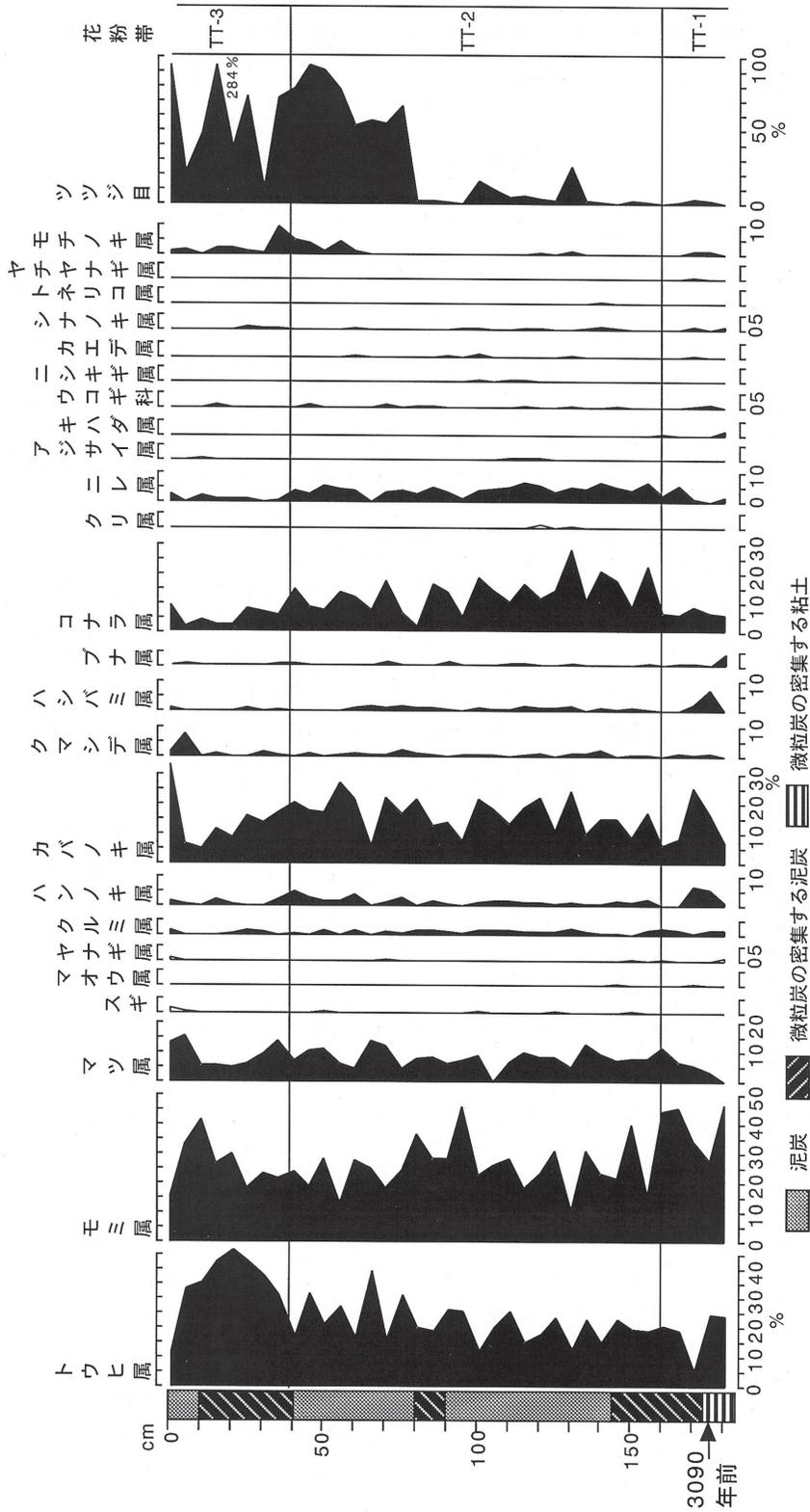


図2. 利尻島・種富湿原から得られた木本花粉組成図.

III. 分析結果

本本類の深度による組成変化に注目して下位から TT (Tanetomi の略) -1 ~ TT-3 の 3 花粉帯に区分した (図 2, 3).

TT-1 帯 (深度 160 ~ 180cm)

モミ属が最大 50% と最も高率で、次いでトウヒ属、カバノキ属、ハシバミ属、ハンノキ属が相対的に多い。コナラ属は 10% 以下である。草本類はイネ科、カヤツリグサ科、ヨモギ属が高率である。花粉組成から高田ほか (2005) が ST-2 の深度 150cm 以下で分類したヨシタイプ湿原とスゲタイプ湿原の混合に相当する。なお、スギ、マオウ属、ブナ属など遠距離から風によって運ばれてきた花粉が 1% 以下で含まれる。

TT-2 帯期 (深度 40 ~ 160cm)

モミ属は産出率が変動しながらも上位へやや減少し、トウヒ属はやや増加する傾向を示す。最も注目されることはコナラ属とニレ属が 1 帯と 2 帯に比べて増加したことである。ツツジ目は本帯上部で急増し、モチノキ属も増加した。イネ科とカヤツリグサ科は 1 帯より減少したが、ワスレグサ属、フサモ属、ワレモコウ属、セリ科、シソ科、キク亜科、ミズゴケ属、緑藻類の *Botryococcus* など 1 帯より産出種が増えた。高田ほか (2005) は本帯をヨシタイプ湿原に分類している。

TT-3 帯期 (深度 0 ~ 40cm)

2 帯で徐々に増えつつあったトウヒ属が最大値 45% まで増加する一方、コナラ属、ニレ属は減少した。ツツジ目は大きく変動しながら多産し、最大値 284% に達した。草本類の種類は 2 帯より減少した。なお、現在本湿原で認められる希少種のエゾゴゼンタチバナの花粉は検出されなかった。

IV. 考察

完新世は気候変化をもとに Pre-Boreal 期 (11,500 ~ 9,500 年前)、Boreal 期 (9,500 ~ 8,000 年前)、Atlantic 期 (8,000 ~ 5,000 年前)、Sub-Boreal 期

(5,000 ~ 2,000 年前)、Sub-Atlantic 期 (2,000 年前~現在) に区分される。利尻島の 3 つの湿原堆積物の時代は 5,000 年より若く、温暖な Atlantic 期が過ぎて気候が冷涼化し始めた Sub-Boreal 期と寒暖が交互する Sub-Atlantic 期に相当する。

利尻島の気候を左右した要因は、こうした世界的な気候変動のほかに、本島を洗う対馬暖流の影響が考えられる。日本海への対馬暖流の流入は最終氷期にはなかったが、10,000 年前より断続的に生じ、8,000 年前から恒常的に流入した (Oba *et al.*, 1991)。ところで、日本海における暖流の勢いは一定でなく脈動したことが珪藻遺骸群集の組成変化から明らかにされた。5,000 年前と 3,600 ~ 1,500 年前に低海水準期 (寒冷)、4,700 ~ 3,600 年前に高海水準期 (温暖) が認められている (小泉, 1987)。利尻島の植生はこれらの地球規模の変動にどのように影響されたであろうか。

TT-1 帯期 (~ 3,000 ~ 2,800 年前)

3,000 年より以前、試料採取地点は粘土を堆積する沼であった。本湿原は溶岩流の上に成立しているため平坦ではなく、標高は 5 ~ 10m と変化に富む。一般に縄文海進のクライマックス (6,000 年前) の海面は現在の海面より数 m 高くなった (松島, 1982) とされることから、局地的な地盤変動を考慮しなければ、本湿原全体が当時海底に没したことはなかったであろう。この点は爆裂火口の中に成立した沼浦湿原、南浜湿原が完全に水没した点と異なる。しかし、本湿原の泥炭の層厚が深いところで 2m を越す (高田ほか, 2007) ことから、少なくとも湿原の中央部から北は海進を受け、本試料採取地点も水没した可能性が高い。6,000 年前以降海水面は低下し始めたが、本試料採取地点には沼浦湿原のオタドマリ沼や三日月沼のような開水面が残存し、ヨシやスゲが繁茂した。3,000 年前に泥炭が堆積し始め、ヨシやスゲの繁茂する低層湿原がおよそ 2,800 年前まで続いた。南浜湿原、沼浦湿原が誕生当初からミズゴケ優占の高層湿原であったのに対し、本湿原は低層湿原であったことが異なる。当時の湿原周辺の植生は、トドマツ、エゾマツあるいは

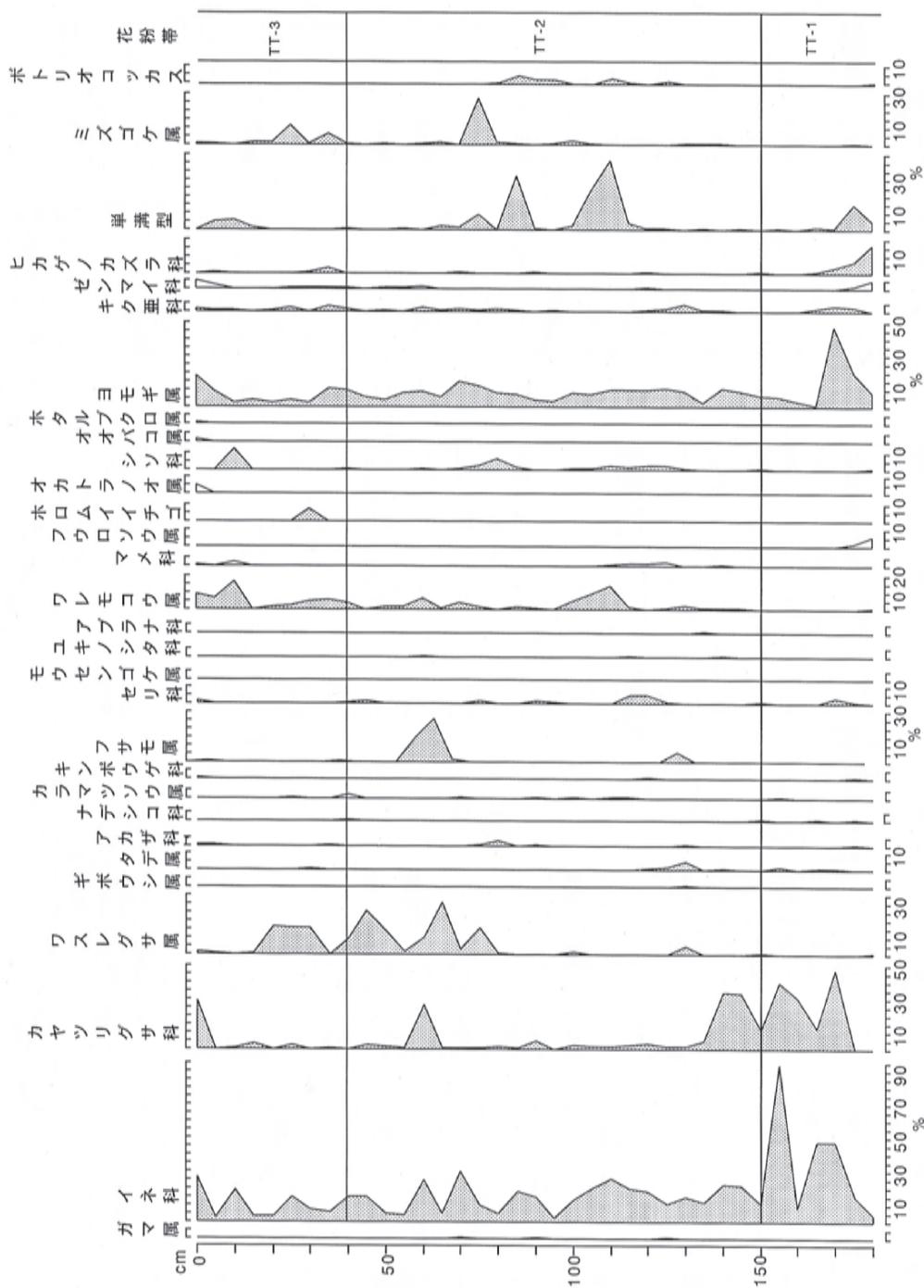


図 3. 利尻島・種富湿原から得られた草本花粉・孢子組成図。

アカエゾマツを主とし、ハンノキ属、カバノキ属、ハシバミ属、コナラ属、ニレ属などの冷温帯広葉樹を僅かに交えた針広混交林であった。

TT-2 帯期 (2,800 ~ 800 年前)

湿原ではスゲが減少し、かわってツツジ目 (ガンコウラン、ツルコケモモ)、ワスレグサ属 (エゾゼンテイカ)、ワレモコウ属 (ナガボノシロワレモコウ)、ヨモギ属 (オオヨモギ) などが優勢となった。水生植物のフサモ属、緑藻類のポトリオコッカスなどが生育する水域もあった。本帯期の後半からミズゴケが生じ始めた。周辺の針広混交林ではトドマツがやや減少する一方、コナラ属、ニレ属が増加した。コナラ属は現在の利尻島では稀であり (館脇, 1941)、原植生を反映する表層中のコナラ属花粉の産出率は 5% 以下である (五十嵐, 2006)。しかし、本帯期のコナラ属花粉は最大値 30% で産出していることから、当時本島にはコナラ属が現在より多く分布し、気候は現在より温暖・湿潤であったと考えられる。本湿原より古い堆積物が得られた南浜湿原と沼浦湿原では、TT-2 帯期より以前の 4,500 ~ 3,500 年前にコナラ属花粉が最大値 40% に達した。この期間は日本海の高海面期で温暖であった (小泉, 1987)。その後の TT-2 帯期に対比される 3,500 ~ 300 年前、コナラ属花粉は最大値 20% まで減少した。このような南浜湿原と沼浦湿原におけるコナラ属の変遷を見ると、種富地域においても湿原の誕生以前にコナラ属がより優勢な時期があったと推定されるのである。世界的に Atlantic 期以降気候が冷涼化したが、利尻島では現在に比べてなお温暖湿潤であった。また、日本海の海況は 3,600 ~ 1,500 年前に冷涼化した (小泉, 1987) とはいえ、現在に比べて温暖であったといえよう。

TT-1 帯期から本帯下部および中部の堆積時代に湿原あるいは周縁で野火が発生したようで、泥炭中に微粒炭が密集している。他方、南浜湿原と沼浦湿原ではおよそ 4,000 年前の粘土に微粒炭が密集している。これらの野火の発生要因が自然発生によるものか、あるいは人間活動に起因したものかの検討は今後の検討課題である。

TT-3 帯期 (800 年前~現在)

2 帯同様の湿原植生が発達し、近年になってナガボノシロワレモコウとオオヨモギが増加した。ツツジ目 (ガンコウラン、ツルコケモモなど) は変動しつつもきわめて優勢であった。周辺の森林はエゾマツとトドマツが増加する一方、コナラ属、ニレ属は現在規模まで減少した。南浜湿原、沼浦湿原ではおよそ 300 年前から湿原周縁のアカエゾマツが急増し、湿原がアカエゾマツ林に変わろうとしているかに見える。一方、種富湿原はアカエゾマツ林を伴わない (富士田, 2000) ので、トウヒ属花粉の増加は、後背山地のエゾマツが増加したと考えられる。このような針葉樹の近年における増加の要因として、世界的に認められた AD1,200 年ころより始まった寒冷気候 (小氷期) により生じた現象と考えられる。北海道の内陸部ではこれらの変化を示す資料はないが、東部太平洋岸の釧路湿原や春採湖で小氷期相当期のトウヒ属の急増が認められている (五十嵐, 未公表)。

V. 結論

1) 種富湿原は南浜湿原、沼浦湿原よりおよそ 1,000 ~ 1,500 年遅れて、3,000 年前に杓形溶岩流の流走面の上に誕生した。はじめはヨシ、スゲの優勢な低層湿原であった。その後草本類が増加するとともに、水生植物のフサモ属や *Botryococcus* の茂る沼の時期を経て、ツツジ目とエゾゼンテイカが優勢となり、近年になってスゲの仲間やナガボノシロワレモコウやオオヨモギが増加した。

2) 湿原周辺の森林は現在に比べてコナラ属やニレ属の多い針広混交林の時代から徐々にエゾマツが増加し、推定 800 年前よりエゾマツ、トドマツがさらに優勢になった。現在見られる針葉樹林は小氷期以降に成立したと推定される。

謝辞

本研究を行なうに当たり、北海道環境科学センターの高田雅之さん、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター植物園の富士田裕子助教授、利尻町自然情報センターの小杉和樹さん、環境省稚

内自然保護官事務所の野川裕史さん、利尻町立博物館の佐藤雅彦さん、利尻町自然ガイドの西島徹さんには、現地での試料採取についてご尽力いただいた。さらに富士田裕子助教授には、湿原植生について有益な御教示をいただき、佐藤雅彦さんには利尻島の気候や森林についての情報を調べていただいた。以上の方々に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 阿部 顕, 1934. 北見国利尻火山地質調査報告. 北海道大学理学部卒業論文.
- 富士田裕子, 2000. 北海道利尻島種富地区の湿地植生について. 利尻研究, (19): 61-66.
- 五十嵐八枝子, 2006. 利尻島の南浜湿原と種富湿原における完新世後期の植生変遷. 利尻研究, (25): 71-82.
- 石塚吉浩, 1999. 北海道北部, 利尻火山の形成史. 火山, 44(1): 23-40.
- 小泉 格, 1987. 完新世における対馬暖流の脈動. 第四紀研究, 26: 13-25.
- 小杉和樹, 1997. 利尻島種富湿原の現状と保全について. 利尻研究, (16): 83-88.
- 三浦英樹・高岡貞夫, 1993. 利尻火山から噴出した溶岩流に埋没する木材遺体の 14C 年代と樹種同定の意義. 第四紀研究, 32(2): 107-114.
- 松島義章, 1982. 北海道クッチャロ湖畔の海成沖積層の 14C 年代とそれに関連する問題. 神奈川県立博物館報告 (自然科学), 13: 51 - 66.
- 丹羽真一・渡辺 修・渡辺展之, 2001. 利尻島種富湿地の高等植物相. 利尻研究, (20): 69-74.
- Oba, T., M. Kato, H. Kitazato, I. Koizumi, A. Omura, T. Sakai & T. Takayama, 1991. Paleoenvironmental changes in the Japan Sea during the last 85,000 yaers. *Paleoceanography*, 6: 499-518.
- 高田雅之・小杉和樹・野川浩史・佐藤雅彦, 2005. 利尻島南浜湿原及び種富湿原の泥炭形成過程について. 利尻研究, (24): 49-64.
- 高田雅之・小杉和樹・佐藤雅彦・加藤友隆, 2007. 利尻島種富湿原における炭素蓄積量の推定. 利尻研究, (26): 63-70.
- 館脇 操, 1941. 北見利尻島の植物. 札幌農林学会報, 34(2): 70-102.
- 吉田武義・山口輝彦・川崎泰照, 1981. 利尻火山・杓形溶岩流の内部構造. 岩鉱, 76: 181-194.
- 渡辺 修・丹羽真一・渡辺展之, 2001. 利尻島エゾゴゼンタチバナ个体群の生育環境と構造. 利尻研究, (20): 95-101.