

北海道南西部の手稲前田コア, 岩内コア, 狩場山麓 a コア, 厚真 AZK-101 号孔
および奥尻島北部稲穂岬露頭における AMS¹⁴C 年代測定と花粉分析
AMS ¹⁴C Dating and Pollen Analyses of a and f Cores in the Eastern Karibayama,
Atsuma AZK-101 Core and Inaho in the Northern Part of Okushiri Island

星野フサ^{1*}・中村俊夫²・北川浩之²・岡孝雄³・近藤務⁴・米道博⁵・関根達夫⁶・山崎芳樹⁷・
若松幹男⁸・赤松周平⁹

Fusa Hoshino^{1*}, Toshio Nakamura², Hiroyuki Kitagawa², Takao Oka³, Tsutomu Kondo⁴, Hiroshi
Yonemichi⁵, Tatsuo Sekine⁶, Yoshiki Yamazaki⁷, Mikio Wakamatsu⁸, Syuhei Akamatu⁹

¹北海道大学総合博物館 (植物・図書ボランティア)・²名古屋大学宇宙地球環境研究所年代測定
研究部・³(株)北海道技術コンサルタント・⁴石狩沖積低地研究会・⁵北海道道路エンジニアリング(株)・
⁶(株)北海道技術コンサルタント・⁷(株)北開測地・⁸山の手博物館・⁹(株)ユニオン・コンサルタント

¹The Hokkaido University Museum (volunteer: plant and library), Sumikawa 5-13-6-18, Minamiku,
Sapporo 005-0005, Japan,

²Division for Chronological Research, Institute for Space-Earth Environmental Research, Nagoya University

³Hokkaido Gijutsu Consultant Co. Ltd., ⁴Society for study of Alluvial plain in the Ishikari depression,

⁵Hokkaido Gijutsu Consultant Co. Ltd., ⁶Hokkaido Road Engineering Co. Ltd., ⁷Hokkaisokuchi Co. Ltd.,

⁸Yamanote Museum, ⁹Union・consultant Co. Ltd.

*Corresponding author. E-mail: ffusaa@gmail.com

Abstract

Since 1998 the authors have conducted a series of field and theoretical studies through two approaches: AMS ¹⁴C dating and pollen analysis on subject areas in Hokkaido. As a result, palaeoenvironment in the southwestern Hokkaido turned out to be strongly affected by such topographical features of the region as mountains, rivers and sea nearby. The major findings obtained are as follows: In the cold stage of 25,033–23,866 cal.yBP, for about 1,167 years, Inaho in Okushiri Island continued to be a habitat of *Larix*, *Conifer* and *Cyperaceae*. Before this time, around at 33,428 cal.yBP, *Picea*, *Abies*, *Betula*, *Haploxydon* prospered and covered the area. (The yBP values obtained by Segawa et al. in the year of 2,000 are converted here into cal.yBP ones.) In the Last Glacial Maximum, 20,700 years ago on a cal.yBP basis, Sobetsu, to the east of Lake Toya was covered with *Artemisia* together with *Larix gmelini* remains. The AZK-101 Core 52 meters deep, located at the estuary of the Atsuma was judged as the freshwater environment through diatom analysis (by Oka et al., 2015). In the Younger Dryas Cool Age: YD, the environment lasted out for about 700 years with *Picea*, *Abies*, *Larix*, and *Tsuga* except *Cyperaceae* flourishing. In the f Core in the eastern part of Karibayama, the expansion of *Fagus crenata* habitat started before 7,484 cal.yBP. This core is located near a hot spring. In the a Core, 500 meters northeast of the f, the *Fagus* habitat expansion started only just after 1,654 cal.yBP. The Core was covered with *Betula* for 400 years after *Conifer* had totally disappeared.

Keywords :北海道南西部の上部更新統～完新世; AMS¹⁴C 年代測定; 花粉分析; ヤンガードリヤス期;
最終氷期最寒冷期

1. はじめに

北海道西南部の後期更新世末以降の花粉分析とその古植生変遷を AMS¹⁴C 年代測定でたどった結果、厚真 AZK-101 号孔でヤンガードリアス期の寒冷期を区分した（星野ほか 2015a）. この寒冷期が北海道の西南部の他地域に記録が残っているのかどうか、その視点で本稿を組み立てる. 表題に示した札幌市手稲前田（SMF-1 コア）と岩内平野（IWS-1 コア）については解析途中のため取り扱わない事とする. 論文投稿中の昭和山東の長流川左岸の壮瞥橋袂に 1 か所だけ分布が見つかった泥質粘土堆積物を取り上げる. この時代の異なる寒冷期はこれまで ¹⁴C 年代測定が実施されてこなかった場合があること、さらには地域植生の違いによって見過ごされてきたこともあって明確に記載されてこなかった. 北海道西南部の日本海に浮かぶ奥尻島最北端稲穂に分布する泥炭層（瀬川ほか 2000）と狩場山東部（a 地点と f 地点）の花粉組成図（星野 1998）の yBP を cal.yBP に計算しなおして古環境変遷の組み立てを試みる. 北海道西南部狩場山東部でトウヒ属と五葉松型（ハイマツ）からなる林がどのような経過でブナ林に移行したか、さらに北海道西南部の日本海側と太平洋側での古植生の違いを cal.yBP に基づいて述べる.

2. 調査地点

各調査地点を第 1 図に示す. 各調査地点の緯度・経度・標高を第 1 表に示す.



第 1 図 調査地点

3. AMS¹⁴C 年代測定の結果

ここでは奥尻稲穂（瀬川ほか, 2000）と狩場山東部（星野, 1998）とで報告されている yBP を cal.yBP に計算し直した結果を第 2 表に示す.

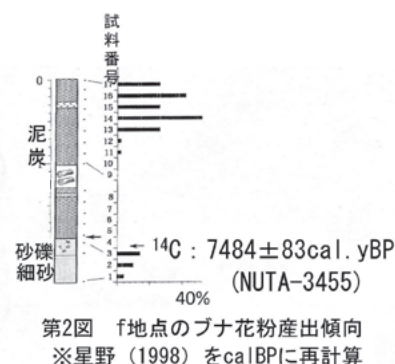
第 1 表 緯度と経度：出典は地理院地図（電子国土Web）

地点	緯度	経度	標高m	深度m
①狩場山東a地点	北緯42度39分 6.57秒	東経140度 3分15.68秒	305.00	3.59
①狩場山東f地点	北緯42度38分51.80秒	東経140度 2分57.60秒	195.00	2.44
②厚真町AZK-101号孔	北緯42度36分26.90秒	東経141度49分25.90秒	5.18	57.00
③奥尻町字稲穂	北緯42度14分 9.23秒	東経139度32分42.59秒	62.70	
④壮瞥町字滝の町	北緯42度33分 1.36秒	東経140度54分21.33秒	71.70	

第 2 表 yBP から cal.yBP へ再計算をした結果の一覧表

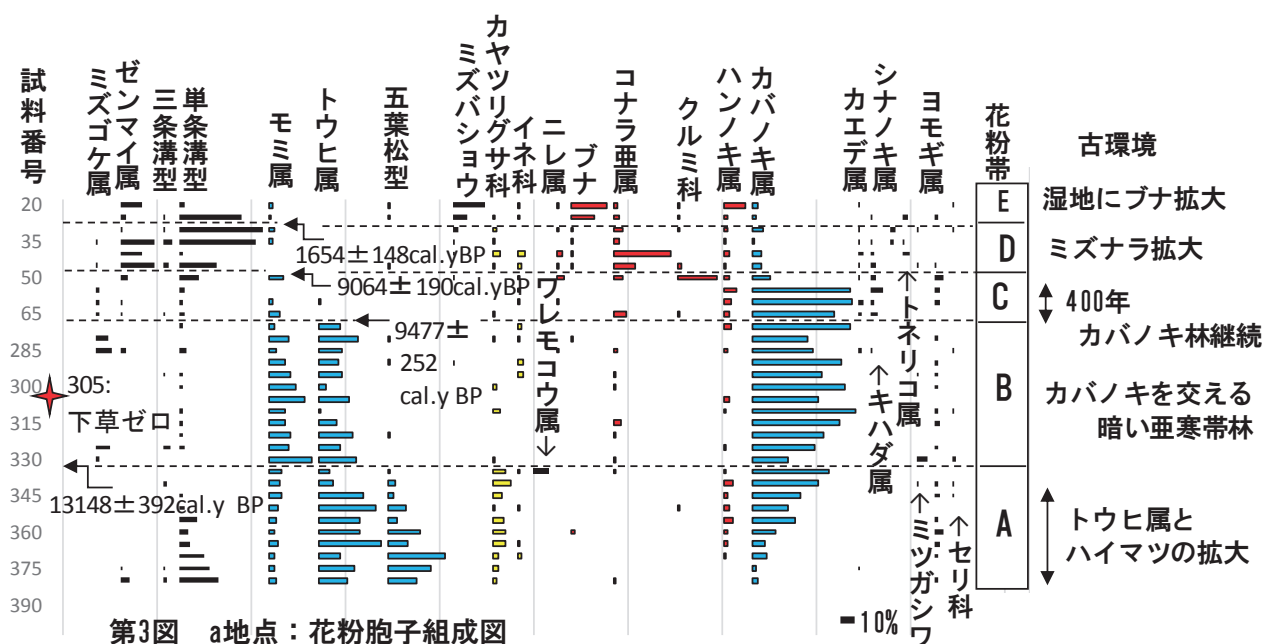
調査地点	14C age (yBP)	Calibrated age (cal.yBP)	Lab.code No.	Mean value (cal.yBP, ±1σ)
①狩場山東a地点-1	1730±130	1929-1359 (95.4%)	JAS-88	1654±148
①狩場山東a地点-2	8130±120	9420-8700 (94.7%) 8670-8656 (0.7%)	JAS-103	9064±190
①狩場山東a地点-3	8475±185	10126-10063 (1.6%) 10008-9993 (0.3%) 9940-9010 (93.5%)	JAS-91	9477±252
①狩場山東a地点-4	11240±370	14018-12404 (95.4%)	JAS-85	13148±392
①狩場山 地点	6590±100	7655-7632 (1.7%) 7625-7314 (93.7%)	NUTA-3455	7484±83
③奥尻島稲穂-1	19830±170	24291-23455 (95.4%)	NUTA-6147	23866±210
③奥尻島稲穂-2	20790±180	25529-24510 (95.4%)	NUTA-4581	25033±269
③奥尻島稲穂-3	29260±270	33964-32831 (95.4%)	NUTA2-136	33428±293

4. 花粉分析の再考察



①狩場山東部の a 地点 (標高 305 m) で a コア (3.59 m) を採取した (星野, 1998). f 地点 (標高 195 m) で f コア (2.44 m) を採取した. f 地点でブナ花粉の連続出現 (第 2 図) が 18% に達するのは mean: 7,484±83 cal.yBP (NUTA-3455) である. この年代より古い基底部からブナは存在する. f 地点のブナ花粉は深度 50 cm で 50% の前後の高い出現頻度である.

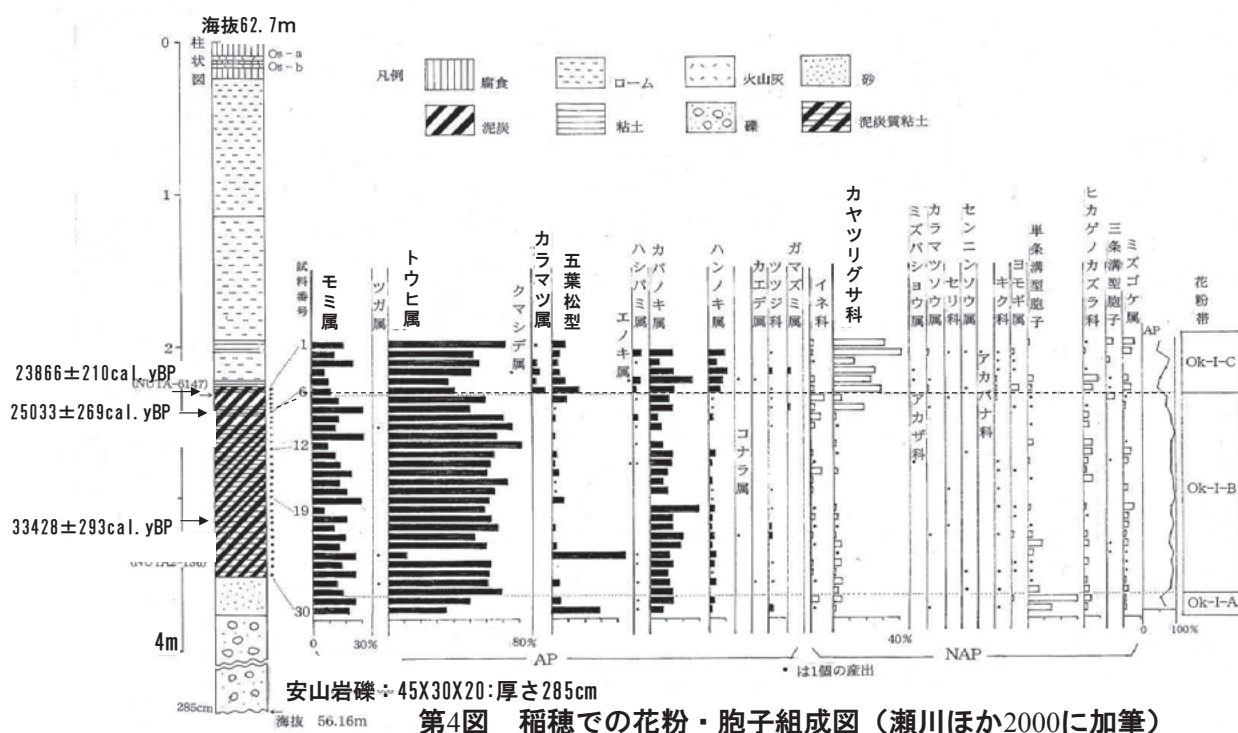
a 地点では層厚 3.59 m の泥炭が採取されその木本花粉組成は星野 (1998) の p.57 に公表したが, 今回同定したすべての花粉・胞子を花粉組成図として示す (第 3 図).



花粉帯 A はトウヒ属とハイマツ拡大の時期, B 花粉帯は暗い亜寒帯林にカバノキ属を交える時代である. C 花粉帯は約 400 年間カバノキ林が繁栄していたことを物語る. D 花粉帯は短い期間のクルミ科 (オニグルミ) の拡大後にコナラ亜属 (ミズナラ) の拡大期を迎えるも単条溝型 (シダ植物) 拡大期の到来でコナラ亜属は衰退し, ブナの繁栄期となる (E 花粉帯). ブナ花粉の拡大の開始時期は mean: 1,654±148 cal.yBP (JAS-88) 以降である. 木本花粉にこだわるより産出した全花粉・胞子にこだわる方が古環境解析は現実味を増すことをここに示す. f 地点でブナ花粉は mean: 7,484±83 cal.yBP (NUTA-3455) 以前である. a 地点 (標高 305 m) と f 地点 (標高 195 m) は標高に違いはあるが 500 m ほど離れている. しかし, ブナの拡大開始期は f 地点が 5830 年ほど早い. f 地点の西 600 m に千走川温泉がある. この温泉の温かい水温の影響を受けてブナが古い時代から生息していた可能性がある. 11,500~12,900 年前にあたる時代はヤンガードリヤス期の寒冷期 (YD) とされている (遠藤・小林, 2012). 今回 AMS¹⁴C 年代 cal.yBP が得られていることから a 地点の B 花粉帯の中にヤンガードリヤス期の寒冷期が該当することになるが B 花粉帯をさらに区分して寒冷期を特定することはできないことは第 3 図から明らかである. a 地点ではっきりしていることは温暖化に向かう中で五葉松型の消滅期の mean: 13,148±392 cal.yBP (JAS-85) とトウヒ属の消滅期の mean: 9,477±252 cal.yBP (JAS-91) だけである. このトウヒ属消滅後, トウヒ属がこの地域に再び出現することはなかった. この常緑針葉樹が消えた

裸地に繁茂したのはカバノキ属である。カバノキ属の繁栄期間はおよそ 400 年間であった。このカバノキ属の繁栄はクルミ科の繁栄で終了する。このクルミ科が消滅する年代は $\text{mean: } 9,064 \pm 190 \text{ cal.yBP}$ (JAS-103) ころである。その後コナラ亜属(ミズナラ)の繁栄期が到来し $\text{mean: } 1,654 \pm 148 \text{ cal.yBP}$ (JAS-88)以降ブナ林の繁栄する時代が訪れ今日に至る。

- ②石狩平野南端の厚真川が海岸にそそぐ標高 5.18 m、深度 57 m の AZK-101 号孔はヤンガードリアス期が明瞭である（星野ほか, 2015b; 星野ほか, 2017）. 珪藻分析によると深度 50.6 m 以深は淡水域である（岡ほか, 2015）からヤンガードリアス期に陸上であった. 深度 50.6 m は mean: 11,599 cal.yBP (NUTA2-22545)で、深度 54.21 m は mean: 12,266 cal.yBP (NUTA2-22546)である（近藤ほか, 2015）. ヤンガードリアス期の花粉・孢子組成は最終氷期最寒冷期並みの木本：トウヒ属（エゾマツ・アカエゾマツ）、モミ属（トドマツ）、カラマツ属（グイマツ）、カバノキ属（シラカンバ）に少量の五葉松型（ハイマツ）とツガ属（コメツガ）から構成されている. AZK101 コアのヤンガードリアス期はカヤツリグサ科が散見される程度に産出するにすぎない（星野, 2015b）. ①の a 地点のヤンガードリアス期に該当する部分でも五葉松型（ハイマツ）は散点するにとどまる.
- ③奥尻島北部（稲穂露頭）の花粉・孢子組成を瀬川ほか（2000）に草本花粉を加筆して第 4 図に示す. トウヒ属・モミ属にカラマツ属を伴う期間は試料番号 6 から 1 までで、この期間にはカヤツリグサ科が優勢で 40% 近く連続出現を示す. 五葉松型は 5% の連続出現である. この期間は AMS¹⁴C 年代で mean: 23,866±210 (NUTA-6147)～25,033±269 cal.yBP (NUTA-4581)までの 1167 年間に奥尻島北部における最終氷期最寒冷期であった. この最終氷期最寒冷期の上にはおよそ 2 m にも及ぶローム層が堆積する. 最終氷期最寒冷期の堆積物の下には泥炭質粘土が堆積しており試料番号 25 の前後はトウヒ属にモミ属とカバノキ属を伴う冷涼な環境を示しており試料番号 25 付近の AMS¹⁴C 年代値は mean: 33,428±293 cal.yBP (NUTA2-136)である. 試料番号 30 の下には 30 cm くらいの砂がありさらに下には安山岩礫からなる礫層が厚く堆積している. 町田ほか(2003)も酸素同位体ステージ 2 や 3 の時期の気候は寒冷であるとしている. 井上・成瀬

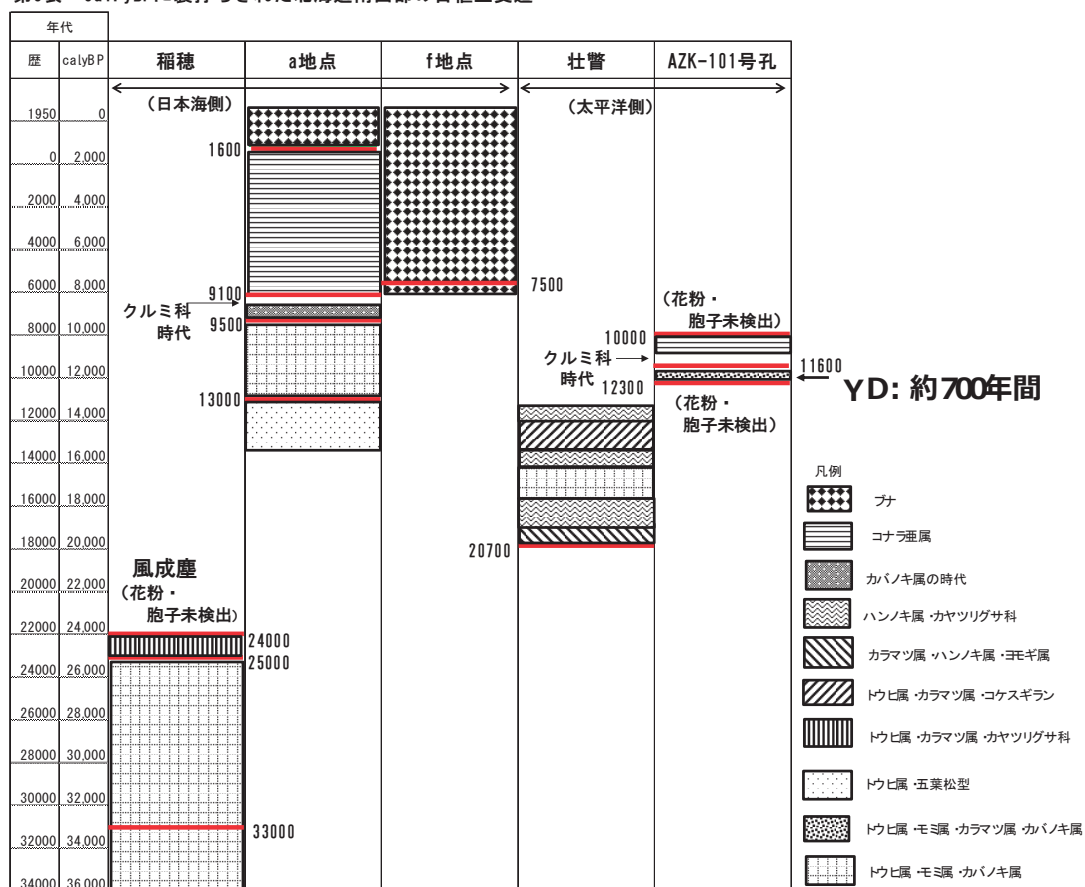


第4図 稲穂での花粉・孢子組成図（瀬川ほか2000に加筆）

(1990)によると海退に伴う東シナ海，黄海および日本海周辺部の陸化は風成塵発生源の面積を広げていた。したがって，その風成塵が稲穂に到着し2 m ものロームが堆積したと考えることができる。

- ④ 壮瞥での泥質粘土層中に含まれていた花粉孢子については最下部試料番号 64 でグイマツ遺体が産出する。そのグイマツ遺体の ^{14}C 年代は 20,844–20,475 cal.yBP (95.4% probability)であった。ここではカラマツ属花粉は 9.6%産出する。木本はハンノキ属が多い。トウヒ属は 8%である。草本で卓越しているのはヨモギ属 (21%) である。その後，気候は回復と悪化を 3 回ずつ繰り返しコケスギラン，カラマツ属，そしてトウヒ属の急減つまり温暖化で花粉を含む泥質粘土は終了する。太平洋側の最終氷期最寒冷期の古植生が解明された (投稿中)。以上の結果を表にまとめて示すと第 3 表となる。

第3表 cal. yBPに裏打ちされた北海道南西部の古植生変遷



5. まとめ

南西北海道の古環境は地域の地形・周辺海域の影響を強く受けていたことがわかった。

謝辞

AMS ^{14}C 年代測定での名古屋大学宇宙地球環境研究所年代測定研究部各位のご配慮と高橋英樹特任教授の指導の下，北海道大学総合博物館 SAPS 収蔵の 30 万点の乾燥標本との出会いをどの言葉をもってしても言い尽くすことはできない。狩場山の試料採取は笈田一子氏を通して小林文雄氏，島牧村永井村長，加藤哲夫氏，堂坂良幸氏に御協力いただいた。年間 6 回の観察会開催の植物友の会の関係者，北海道理科研究会巡検の開催者，作成した英文は高水こずえ氏を通して日高恭子氏に完成していただいた。以上の方々に心からの感謝をここに記す。

引用文献

- 瀬川秀良・中村俊夫・星野フサ（2000）AMS¹⁴C年代測定と花粉分析からみた奥尻島稲穂の海岸段丘. 日本植生史学会第15回大会講演要旨集, 21–22.
- 遠藤邦彦・小林哲夫（2012）第四紀の気候変動の特徴. 第四紀, 共立出版, 11–24.
- 星野フサ（1998）北海道の植生史（2）—南北海道. 図説日本列島植生史, 朝倉書店, 51–61.
- 星野フサ・岡孝雄・近藤務・中村俊夫・関根達夫・米道博・山崎芳樹・乾哲也・奈良智法（2015a）北海道厚真川流域のボーリングによる60 m長コア(AZK-101 孔), 20 m長コア(AZK-5) および13 m長コア(ATP-2, 3)のAMS¹⁴C年代測定と花粉分析の意義—厚真川流域の沖積層研究2014年度（その2）—. 名古屋大学加速器質量分析計業績報告書, XXVI, 73–78.
- 星野フサ・岡孝雄・近藤務・中村俊夫・関根達夫・米道博・山崎芳樹・乾哲也・奈良智法・安井賢（2015b）北海道厚真川流域の沖積層の地質学的研究—AZK-101 孔および ATP-2・ATP-3 コアのAMS¹⁴C年代測定結果, 花粉・珪藻分析結果による考察—. 日本地質学会支部平成27年度例会講演要旨集, 10–11.
- 星野フサ・中村俊夫・岡孝雄・近藤務・安井賢・米道博・関根達夫・山崎芳樹・若松幹男・赤松周平（2017）AMS¹⁴C年代測定および花粉分析に基づく石狩低地帯南部厚真地域の後期更新世～完新世古気候変遷の解明. 名古屋大学年代測定研究, I, 85–91.
- 井上克弘・成瀬俊郎（1990）日本海沿岸の土壌および古土壌中に堆積したアジア大陸起源の広域風成塵. 第四紀研究, 29(3), 209–222.
- 近藤務・岡孝雄・中村俊夫・井島行夫・前田寿嗣・古澤明・金川和人・星野フサ・関根達夫・米道博・山崎芳樹・乾哲也・奈良智法・安井賢（2015）北海道厚真川流域の上部更新統～完新統のAMS¹⁴C年代測定・火山灰同定—厚真川流域の沖積層研究2014年度（その3）—. 名古屋大学加速器質量分析計業績報告書, XXVI, 79–85.
- 町田洋・大場忠道・小野昭・山崎晴雄・河村善也・百原新（2003）第四紀地史の枠組み. 第四紀学, 朝倉書店, 15–39.
- 岡孝雄・安井賢・近藤務・星野フサ・中村俊夫・関根達夫・米道博・山崎芳樹・乾哲也・奈良智法・宿田浩司・若松幹男・日下哉（2015）北海道厚真川流域のボーリングによる60 m長コア(AZK-101 孔)とトーマス型サンプラーによる13 m長泥炭コア(ATP-1～3)の地質解析の概要及び珪藻分析結果—厚真川流域の沖積層研究2014年度（その1）—. 名古屋大学加速器質量分析計業績報告書, XXVI, 67–72.

日本語要旨

1998年頃より、本論文作成者たちは二つの手法：AMS¹⁴C年代測定と花粉分析により、北海道の対象地域について一連の現地調査及び学理研究を行い、南西北海道の高環境は地域の地形周辺海域の影響を強く受けていたことがわかった。主な研究成果は以下のとおりである。

奥尻島北部の稲穂では25,033 cal.yBP～23,866 cal.yBPの間の1167年間はトウヒ属とカラマツ属にカヤツリグサ科をとまなう古植生であった。この前の33,428 cal.yBP前後はトウヒ属、モミ属、カバノキ属、五葉マツ型が覆っていた（これは瀬川ほか2000のyBPをcal.yBPに計算しなおしたものである）。洞爺湖の東の壮瞥では20,700年前の最終氷期最寒冷期にはグイマツ大型遺体を残しヨモギ属の大草原が広がっていた。厚真川河口部のAZK-101号孔の深度52 m付近は珪藻分析によって淡水域と判定されていてヤンガードリヤス寒冷期にはトウヒ属、モミ属、ツガ属が覆う環境が約700年続いた。狩場山東部のfコアでは7,484 cal.yBP以前よりブナが拡大していた。ここは温泉に近い。ここより500 m北東に離れたaコアではブナの拡大は1,654 cal.yBPからである。aコアでは針葉樹林衰退後400年間カバノキ林が繁栄していた。