

北海道の7観測地点における2022年の花粉飛散量調査 —札幌と帯広においてスギ属花粉捕集数が 観測史上最高であった年について—

Survey of Airborne Pollen in Seven Monitoring Stations in Hokkaido, Japan in 2022:
The Year When Highest Cedar Pollen Counts Ever Recorded in Sapporo and Obihiro

武内 伸治	平島 洸基	柿本洋一郎	高橋 正幸
藤本 啓	半澤 拓也 ^{*1}	日下 弘之 ^{*1}	木村 卓郎 ^{*1}
熊田 洋行 ^{*1}	中島 千歳 ^{*2}	三輪 琴恵 ^{*2}	山本 弦太 ^{*2}
若松 健司 ^{*2}	西方 敏之 ^{*2}	野原 佑太 ^{*3}	本間 瑞生 ^{*3}
菊池 英次 ^{*3}	古田 雅弘 ^{*3}	竹田 豊輝 ^{*3}	遠藤 雪香 ^{*4}
後藤江里奈 ^{*4}	小島 遼 ^{*4}	渡辺 淳一 ^{*4}	玉手 直人 ^{*4}
松井 秀明 ^{*5}	島田 康裕 ^{*5}	若森 吉広 ^{*5}	藤原 修 ^{*5}
鷲見 優斗 ^{*6}	杉本麻梨琴 ^{*6}	石川 智明 ^{*6}	

Shinji TAKEUCHI, Koki HIRASHIMA, Youichirou KAKIMOTO, Masayuki TAKAHASHI,
Toru FUJIMOTO, Takuya HANZAWA, Hiroyuki KUSAKA, Takurou KIMURA,
Hiroyuki KUMADA, Chitose NAKASHIMA, Kotoe MIWA, Genta YAMAMOTO,
Kenji WAKAMATSU, Toshiyuki NISHIKATA, Yuta NOHARA, Mizuki HONMA,
Eiji KIKUCHI, Masahiro FURUTA, Toyoki TAKEDA, Yukika ENDOU,
Erina GOTOU, Ryo KOJIMA, Junichi WATANABE, Naoto TAMATE,
Hideaki MATSUI, Yasuhiro SHIMADA, Yoshihiro WAKAMORI, Osamu FUJIWARA,
Masato SUMI, Mariko SUGIMOTO and Tomoaki ISHIKAWA

Key words : airborne pollen (空中花粉) ; pollinosis (花粉症) ; *Betula* (カバノキ属) ; birch (シラカバ) ;
pollen information (花粉情報) ; *Cryptomeria* (スギ属)

目 的

植物には、子孫を残すために花粉を風に乘せて放散させるタイプ(風媒花)が多く存在し、それらの花粉の中には花粉症の原因となるものが存在する¹⁾。日本ではスギやヒノキの花粉が花粉症原因花粉として代表的であるが、北海道ではシラカバ(カバノキ属)花粉が大きな問題となっている。シラカバ花粉以外にも3月ごろから観測されるハンノキ属花粉、それに続きスギ属花粉、5月ごろからはイネ

科の牧草花粉、8月下旬からはヨモギ属花粉が花粉症の原因となっている²⁾。花粉症の発症を防ぐためには何よりも花粉への曝露を避けることが肝要であり、花粉症対策にはどのような花粉がいつどれくらい飛散するのかを把握することが有用である。特に、樹木から放散される木本花粉は、年により飛散量に大きな差があるため²⁾、花粉飛散量の予測情報は日常生活において有効である。花粉飛散量の予測を行うためには、花粉飛散量に影響を及ぼす気象因子等と花粉飛散量の関係をより詳細に明らかにしていく必要があり、長年の調査によるデータの蓄積が不可欠となっている。

我々は1996年に札幌で空中飛散花粉の観測を開始し、現在は北海道の6保健所の協力を得て、函館、札幌、岩見沢、旭川、帯広、北見、稚内の7都市において、春先から晩秋にかけて空中飛散花粉の調査を行っている³⁻¹⁶⁾。2022年の調査では、札幌と帯広でスギ属花粉の捕集数が観測史上最

^{*1} 北海道渡島総合振興局保健環境部保健行政室

^{*2} 北海道空知総合振興局保健環境部保健行政室

^{*3} 北海道上川総合振興局保健環境部保健行政室

^{*4} 北海道十勝総合振興局保健環境部保健行政室

^{*5} 北海道オホーツク総合振興局保健環境部北見地域保健室

^{*6} 北海道宗谷総合振興局保健環境部保健行政室

高を記録し、それぞれ2021年以前に観測された最高値よりも2倍以上の捕集数であったことをはじめ、その他の花粉についても興味深い知見が得られたので報告する。

方 法

花粉飛散量調査は、既報¹⁶⁾と同様に以下に示す7地点においてダーラム型花粉捕集器を用いて調査を行った。

函館：渡島総合振興局合同庁舎屋上、地上14 m
札幌：北海道立衛生研究所屋上、地上16 m
岩見沢：空知総合振興局合同庁舎屋上、地上19 m
旭川：上川総合振興局合同庁舎2階屋上、地上5 m
帯広：十勝総合振興局合同庁舎屋上、地上16 m
北見：オホーツク総合振興局北見地域保健室車庫屋上、地上5 m
稚内：宗谷総合振興局保健環境部保健行政室車庫屋上、地上5 m

2022年の花粉飛散量調査期間は、開始が札幌では2月22日、函館が3月15日、他の観測地点は4月1日であり、観測終了は全地点共に9月30日であった。空中花粉の捕集、識別及び計数は、既報¹⁷⁾に従い以下に行った。ダーラム型花粉捕集器にワセリンを薄く塗布したスライドグラスを固定し、自然落下する花粉を捕集した。毎朝9時にスライドグラスを交換することにより24時間捕集とした。なお、北見と稚内の調査地点では、土、日及び祝日分はそれらの前日分とまとめて1枚のスライドグラスに花粉を捕集した。花粉の観察はゲンチアナバイオレットを用いてスライドグラス上の花粉を染色し、顕微鏡下で識別及び計数を行った。花粉の同定は、標準花粉プレパラートとの比較、検索表¹⁸⁾及び観測地点周辺の植物の開花時期等を参考に、属レベルまでの識別を行った。ただし、イネ科花粉は、花粉表面の模様の特徴が乏しく、花粉形態は花粉管口が1つあるのみで単純であり、属間の識別が困難であるため、科レベルまでの識別とした。

結 果 と 考 察

7観測地点における飛散花粉観測結果(図1~5)と例年値に対する比を表1に示した。なお本稿では、各観測地点の直近10年間(2012~2021年)における各花粉別に求めた年間花粉総捕集数の平均値を「例年値」と表記する。また、2021年以前の花捕集数の例年値に対する割合を示す場合においても、値を算出する際の基準となる例年値として2012~2021年の10年間の平均値を用いて求めた値(%)を示す。

ハンノキ属花粉はシラカバと同じカバノキ科に属し、シラカバ花粉と共通抗原を有することが知られており¹⁹⁾、シラカバ花粉症の方はハンノキ属花粉でも症状が発現する可能性があることが報告されている。ハンノキ属花粉については、2022年は岩見沢で過去3番目に多かった(例年

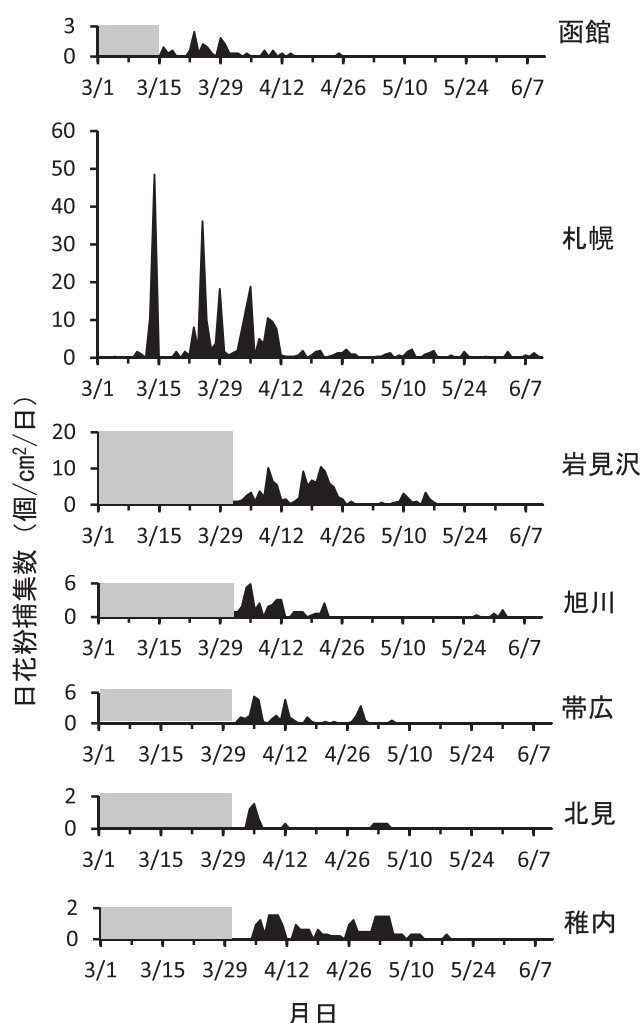


図1 北海道の7観測地点におけるハンノキ属花粉捕集数(2022年)

函館は3月15日、岩見沢、旭川、帯広、北見、稚内は4月1日に観測開始

値比240%)一方、北見では過去3番目に少なく(例年値比16%)、他の地点では比較的例年に近い捕集数であった(表1)。ただし、札幌と他の地点のグラフを比較すると、札幌では3月中にハンノキ属花粉の主要な飛散ピークが観測されていたことから、札幌以外の観測地点においても、4月1日の花粉観測開始以前からハンノキ属花粉が飛散していた可能性は否定できない(図1)。

スギ属花粉はヒノキ属花粉と共に日本の花粉症原因花粉を代表する花粉である。北海道におけるスギ属花粉は、2022年は北見が例年値の半分以下、稚内で例年値程度であったが、残りの5観測地点で例年値を大きく上回った(表1)。中でも札幌と帯広では、過去最高のスギ属花粉捕集数を記録し、それぞれ2番目に多かった年(札幌2000年、帯広2011年)⁴⁾の捕集数の2倍以上観測された。帯広はスギ属花粉が全く観測されない年もあるほどスギ属花粉捕集数が少ない観測地点であったが、2022年は例年値比が1,500%を記録しており、今後の推移を見守っていきたい。2022年は、岩手の大船渡で日本全国70観測地点中最

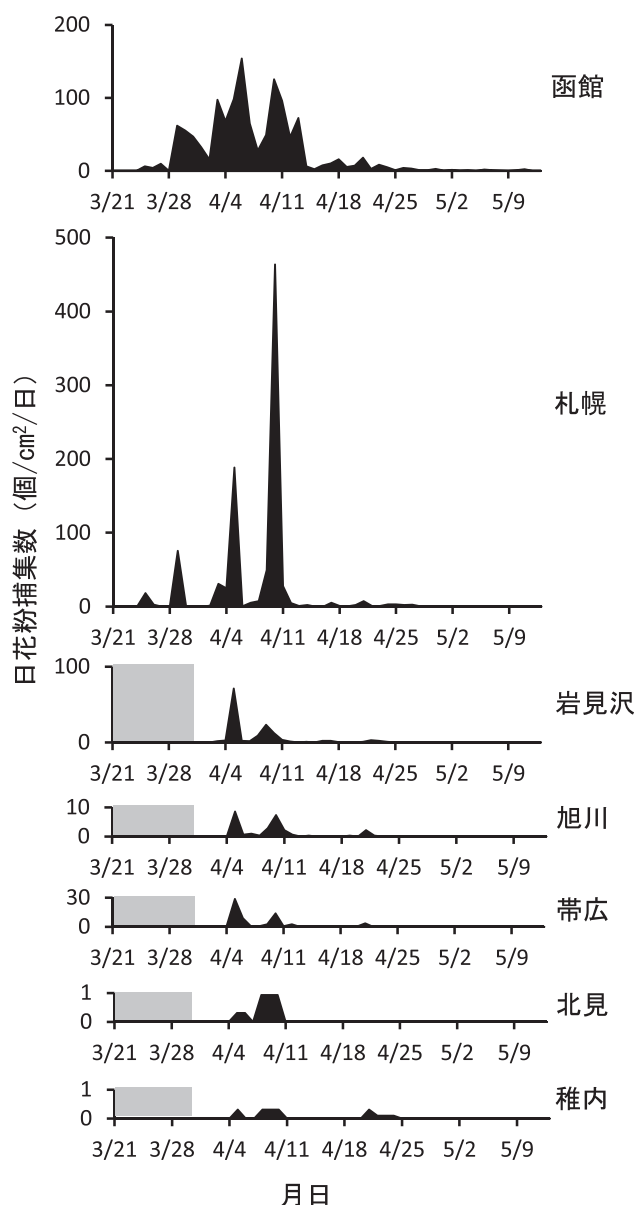


図2 北海道の7観測地点におけるスギ属花粉捕集数（2022年）

函館は3月8日、岩見沢、旭川、帯広、北見、稚内は4月1日に観測開始

高の18,245 個/cm²のスギ属花粉が記録されるなど、東北地方においてスギ属花粉の大量飛散が観測された²⁰⁾。これらのことから、北海道に比較的近い東北地方におけるスギ属花粉の大量飛散が、北海道各地へのスギ属花粉観測に影響を及ぼした可能性も考えられたが、帯広でスギ属花粉捕集量のピークが見られた4月5日と10日の帯広での風向きは、それぞれ南東と北東であったことに加え、東北地方とは数百 km も距離が離れており、本州方面からのスギ属花粉の飛来の可能性は低いと考えられる。

2022年のシラカバ花粉捕集数は、岩見沢と旭川で例年値程度であったが、他の観測地点ではいずれも例年よりも多い捕集数が観測された（表1）。最も例年値に対する比が大きかったのは函館で、過去3番目に多いシラカバ花

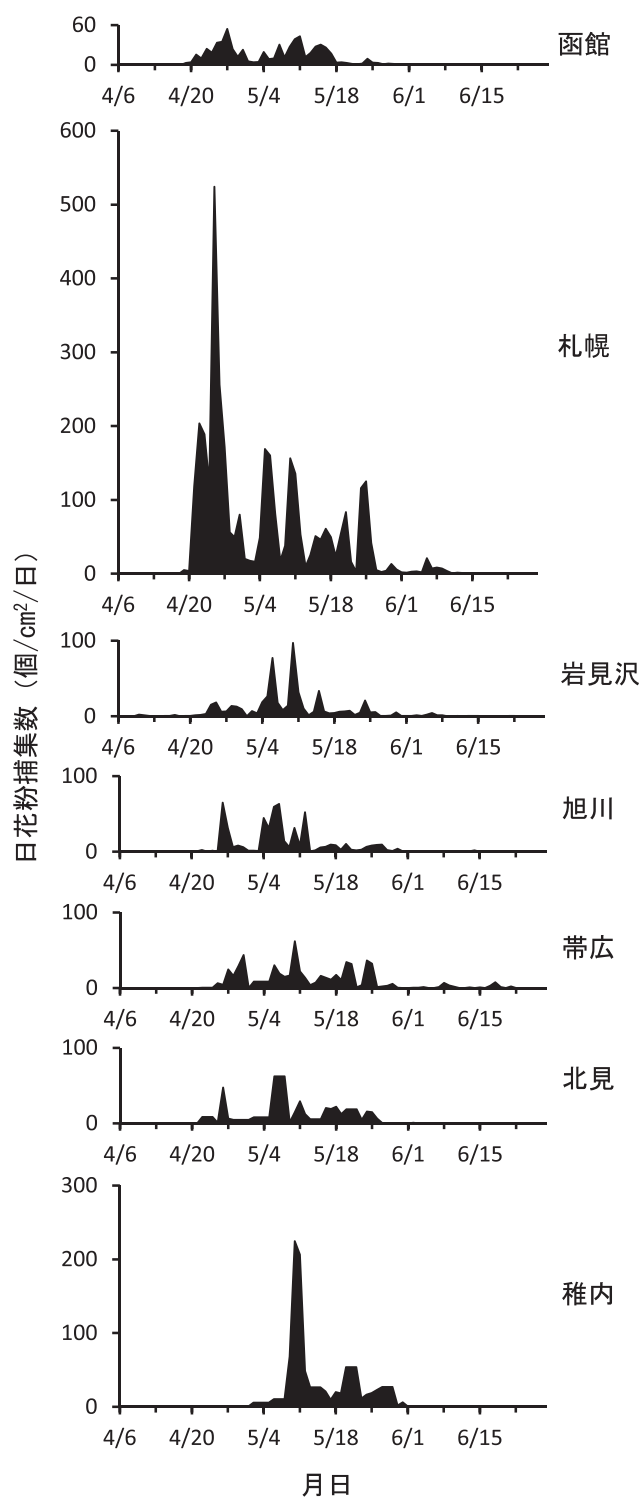


図3 北海道の7観測地点におけるシラカバ（カバノキ属）花粉捕集数（2022年）

粉捕集数（例年値比580%）が観測され、次に例年値比が大きかった稚内では、6年間の観測期間で最高（例年値比340%）を記録した。札幌では2022年は2020年に次ぐ観測史上2番目のシラカバ花粉捕集数が観測された。資源適合仮説²¹⁾によると、花粉を大量に生成した翌年は花粉を生成するための資源が少なくなるため、花粉の飛散量が少なくなるとされる。2020年にシラカバ花粉捕集数が過去

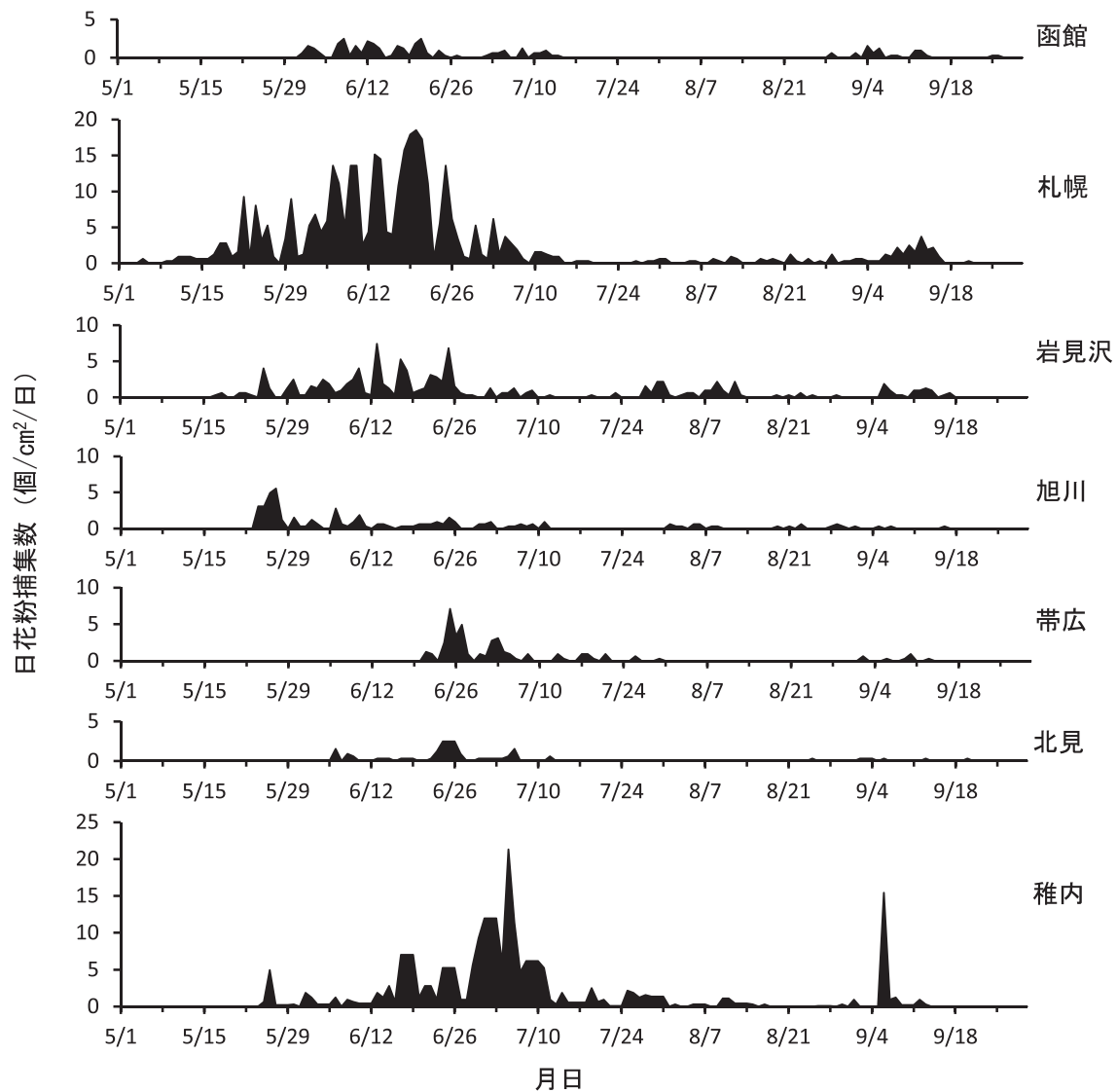


図4 北海道の7観測地点におけるイネ科花粉捕集数（2022年）

最高を記録したため、その翌年の2021年には花粉飛散量が少なくなると予想されたが、実際には例年値程度の飛散が見られた¹⁶⁾。さらに、2020年の最大飛散と2021年の例年並みの飛散により、2022年に飛散させる花粉を生成する資源が使い果たされていてもおかしくない状況にもかかわらず、2022年は大量飛散という結果であった。この原因として考えられることとして、下記の気象条件の影響等が挙げられる。シラカバ花粉を放散させる雄花序は、花粉飛散の前年の夏に形成され、その夏の気温が高ければ、多くの雄花序が形成されて翌年の花粉飛散量が多くなることが知られている。2022年の前年である2021年は、6月初めから7月末までの気温が記録的に高く、この傾向は全道的に見られた（図6）ことから2022年のシラカバ花粉の捕集数が全道的に多い傾向が見られたと考えられる。一方、シラカバの雄花序は枝先に形成されるため降水が少ないと樹冠部にある雄花序に十分水が行き渡らなくなることが考えられる。以上のことから、稚内を除きシラカバ花粉捕集

数が各地点で最大とならなかった要因としては、2021年の夏の気温の面では翌年の花粉の飛散量が多くなる条件を満たしてはいたものの、観測地点によっては資源適合仮説の影響を受けた可能性や、2021年の6月～7月末までが晴天続きで非常に降水量が少なかった（図6）ことが枝先の雄花序形成にダメージを与えた可能性が考えられた。

イネ科花粉の捕集数は、函館、稚内で例年値よりも多く、旭川では少なかった（表1）。ヨモギ属花粉については、岩見沢、旭川を除き、例年値よりも花粉捕集数が多かった（表1）。イネ科とヨモギ属の花粉はどちらも草本花粉であり、花粉捕集数は草刈りの頻度等の人為的な影響を受けるため、その時々土地の管理状況や観測地点周辺の土地利用状況等の局地的な変化が捕集数に反映されることが考えられる。今後もデータを蓄積し、突発的な変化や長期的な変動の推移を見守って行きたい。

花粉症の発症予防や対策には、花粉飛散量の変化を事前に予測することが求められるが、花粉飛散量の予測には長

表 1 7 観測地点における 2022 年の花粉総飛散量の例年値*に対する割合

観測地点	観測年数 (年)	ハンノキ属 (%)	スギ属 (%)	シラカバ (%)	イネ科 (%)	ヨモギ属 (%)
函 館	23	80	310	580	240	220
札 幌	27	140	810	180	110	180
岩見沢	19	240	820	100	100	55
旭 川	25	85	440	97	45	59
帯 広	26	93	1,500	160	94	180
北 見	26	16	43	130	91	180
稚 内	6	72	100	340	150	150

*例年値：直近の 10 年間（2012～2021 年）の平均値。

ただし、稚内は 2017～2021 年の平均値を用い、ヨモギ属について札幌と稚内を除く 5 地点では直近の 8 年間（2014～2021 年）の平均値を用いた。

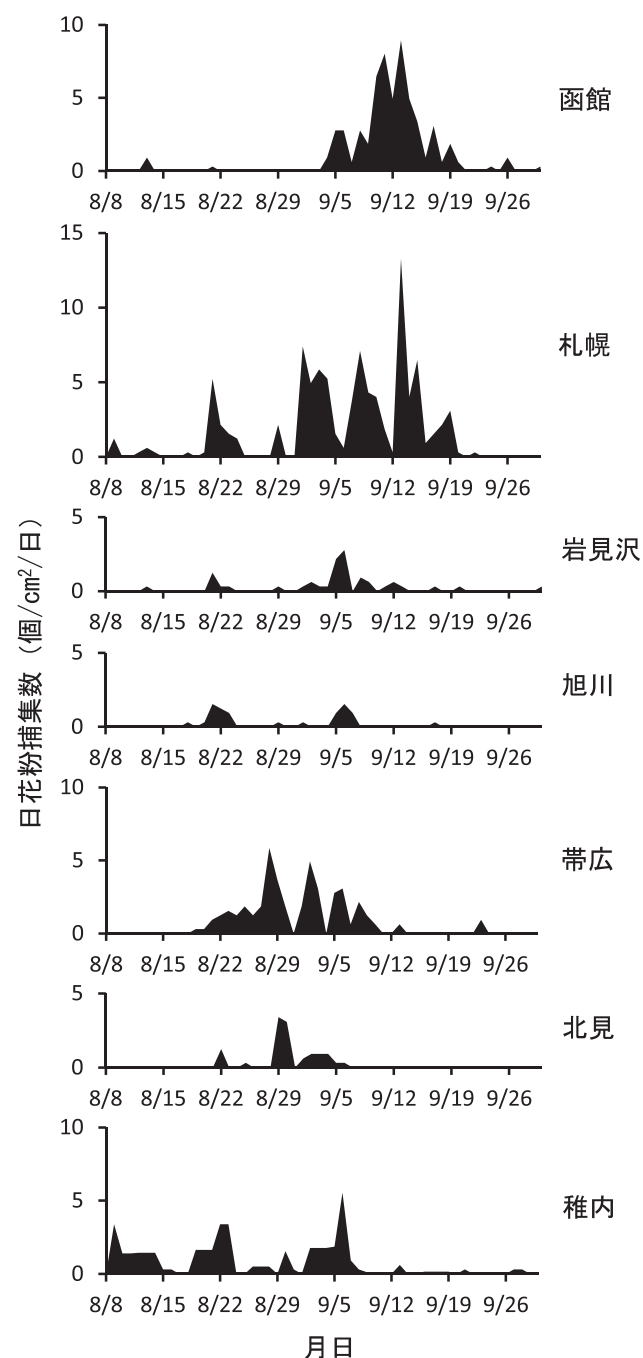


図 5 北海道の 7 観測地点におけるヨモギ属花粉捕集数（2022 年）

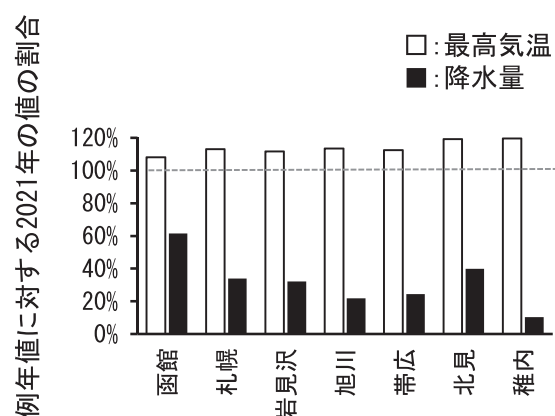


図 6 2021 年の 6 月～7 月末までの最高気温および降水量のそれぞれの積算値における例年地（直近 10 年間の平均）に対する割合

気象庁ホームページ²²⁾ から各都市の気象データを入手しグラフを作成した

年の花粉飛散データの蓄積が不可欠である。北海道では長年の花粉観測により、各道立保健所の試験検査担当部署にて花粉観測の経験者が育成され、人事異動や情報交換などを通して互いに技術の向上と継承がなされてきた。我々の花粉観測体制は、行政や各保健所の花粉症対策への長年にわたる理解と協力により支えられ継続してきた。今後も花粉飛散量予測精度の向上や情報発信による地域ごとの花粉症対策への貢献を目的とし、花粉飛散量調査を継続していく予定である。

要 約

道内 7 観測地点（函館、札幌、岩見沢、旭川、帯広、北見及び稚内）において、5 種の花（ハンノキ属、スギ属、シラカバ、イネ科及びヨモギ属）の飛散量調査を 2022 年の 2 月～9 月末に行った。ハンノキ属花粉については、岩見沢で過去 3 番目に多かった一方、北見では過去 3 番目に少なく、他の地点では比較的例年に近い捕集数であった。スギ属花粉については、札幌と帯広で過去最高の捕集数を記録し、それぞれ 2 番目に多かった年の捕集数の 2 倍以上観測された。シラカバ花粉捕集数は、岩見沢と旭川で例年値程度であったが、他の観測地点ではいずれも例年よりも

多い捕集数が観測された。イネ科花粉の捕集数は、函館、稚内で例年値よりも多く、旭川では少なかった。ヨモギ属花粉については、岩見沢、旭川以外で例年値よりも多い花粉捕集数であった。

本調査で得られる情報は、花粉症対策において貴重な基礎的知見であり、今後も観測を継続して予測精度の向上を図っていくことが必要と考える。

本花粉調査は、北海道の保健福祉部健康安全局地域保健課の事業の一環として行いました。関係者の方々のご協力に深く感謝を申し上げます。

文 献

- 1) 安部裕介, 柳内 充, 長門利純, 荻野 武, 原測保明: 北海道における花粉症原因抗原の地域性. アレルギー, **54**(2), 59-67 (2005)
- 2) 武内伸治: 北海道における花粉症の原因となる花粉の飛散状況調査. 北海道の公衆衛生, **48**, 25-29 (2022)
- 3) 武内伸治, 小林 智, 神 和夫, 小川 広, 都築俊文: 1998 年の札幌市北区における空中花粉飛散状況. 道衛研所報, **49**, 148-151 (1999)
- 4) 小林 智, 武内伸治, 八坂通泰: 北海道 6 都市におけるカバノキ属花粉飛散量の年次推移. 日本花粉学会会誌, **59**(2), 59-67 (2013)
- 5) 小林 智, 神 和夫, 小川 広: 1996 年の札幌市北区における空中花粉飛散状況. 道衛研所報, **47**, 57-59 (1997)
- 6) 小林 智, 神 和夫, 小川 広, 都築俊文: 1997 年の札幌市北区における空中花粉飛散状況. 道衛研所報, **48**, 45-48 (1998)
- 7) 小林 智, 神 和夫, 小川 広, 都築俊文, 宮上禎肇, 猪股 寛, 門間秀行, 三浦幸代, 秋田直人, 設楽秀人, 川人孝志, 川上 理, 井上真紀, 藤野聖恵: 1997 年の北海道内 3 都市におけるシラカバ空中花粉調査. 道衛研所報, **48**, 93-94 (1998)
- 8) 武内伸治, 小島弘幸, 小林 智: 2012 年の札幌市における空中花粉飛散量. 道衛研所報, **63**, 9-13 (2013)
- 9) 武内伸治, 佐藤正幸, 小林 智, 青塚翔汰, 穴戸敦子, 川口愉加, 北崎信仁, 村田博光, 菅原尚子, 山崎信一, 高橋 諒, 菊池英次, 山本 聡, 吉井雅博, 木村徳治, 古田雅弘, 渡辺淳一, 長瀬聡美, 山崎隆一, 跡部美由紀, 掛端泰司, 小島則幸: 2014 年の北海道 6 都市における空中花粉飛散状況. 道衛研所報, **65**, 73-76 (2015)
- 10) 武内伸治, 佐藤正幸, 小林 智, 関みさと, 穴戸敦子, 井上真紀, 菅原尚子, 村田博光, 川口愉加, 北崎信仁, 固本皇聖, 吉井雅博, 菊池英次, 山本 聡, 渡辺淳一, 古田雅弘, 木村徳治, 長瀬聡美, 山崎隆一, 跡部美由紀, 掛端泰司, 小島則幸: 2015 年の北海道 6 都市における空中花粉飛散状況. 道衛研所報, **66**, 95-98 (2016)
- 11) 武内伸治, 小島弘幸, 小林 智, 穴戸敦子, 村田博光, 井上真紀, 菅原尚子, 岸 信之, 川口愉加, 北崎信仁, 須藤 祐, 犬飼憲彦, 菊池英次, 掛端泰司, 渡辺淳一, 玉手直人, 長澤基博, 山崎隆一, 跡部美由紀, 島田光平: 2016 年の北海道 6 都市における空中花粉飛散状況. 道衛研所報, **67**, 103-106 (2017)
- 12) 武内伸治, 小林 智, 藤本 啓, 小島弘幸, 穴戸敦子, 井上真紀, 篠原隆幸, 三輪琴恵, 前田充泰, 山本 聡, 川口愉加, 北崎信仁, 須藤 祐, 武石昌樹, 犬飼憲彦, 菊池英次, 掛端泰司, 渡辺淳一, 玉手直人, 長澤基博, 杉本麻梨琴, 跡部美由紀, 山崎隆一, 木村徳治, 藺田貴臣, 若森吉広, 藤原 修, 島田光平, 安藤慎治: 北海道の 7 観測地点における 2017 年の花粉飛散量調査. 道衛研所報, **68**, 11-15 (2018)
- 13) 武内伸治, 小林 智, 藤本 啓, 小島弘幸, 穴戸敦子, 井上真紀, 篠原隆幸, 伊藤真紀子, 三輪琴恵, 伊東和徳, 山本 聡, 跡部美由紀, 藤原 修, 武石昌樹, 犬飼憲彦, 本間瑞生, 菊池英次, 川口愉加, 三浦幸代, 玉手直人, 荒井桂介, 杉本麻梨琴, 山崎隆一, 竹田豊輝, 山川 覚, 藺田貴臣, 渡辺淳一, 内山康裕, 山田昌志: 北海道の 7 観測地点における 2018 年の花粉飛散量調査. 道衛研所報, **69**, 7-11 (2019)
- 14) 武内伸治, 平島洗基, 小林 智, 藤本 啓, 日下弘之, 村田博光, 玉手直人, 久保田晶子, 伊藤真紀子, 伊東和徳, 山本 聡, 跡部美由紀, 藤原 修, 武石昌樹, 本間瑞生, 木村徳治, 菊池英次, 川口愉加, 三浦幸代, 古田雅弘, 荒井桂介, 松井秀明, 杉本麻梨琴, 山崎隆一, 竹田豊輝, 山川 覚, 鈴木瑛登, 渡辺淳一, 内山康裕, 山田昌志: 北海道の 7 観測地点における 2019 年の花粉飛散量調査. 道衛研所報, **70**, 9-13 (2020)
- 15) 武内伸治, 平島洗基, 小林 智, 川上 理, 日下弘之, 玉手直人, 久保田晶子, 伊藤真紀子, 山本 聡, 跡部美由紀, 藤原 修, 武石昌樹, 本間瑞生, 木村徳治, 菊池英次, 川口愉加, 小島 遼, 遠藤雪香, 山本弦太, 古田雅弘, 菅原尚子, 松井秀明, 杉本麻梨琴, 山崎隆一, 竹田豊輝, 山川 覚, 鷺見優斗, 渡辺淳一, 内山康裕: 北海道の 7 観測地点における 2020 年の花粉飛散量調査—カバノキ属及びスギ属花粉捕集数が札幌において 25 年間で最高となった年について—. 道衛研所報, **71**, 1-5 (2021)
- 16) 武内伸治, 平島洗基, 藤本 啓, 半澤拓也, 日下弘之, 木村卓郎, 玉手直人, 山本弦太, 三輪琴恵, 中島千歳, 伊藤真紀子, 熊田洋行, 西方敏之, 武石昌樹, 本間瑞生, 木村徳治, 菊池英次, 内山康裕, 小島 遼, 遠藤雪香, 後藤江里奈, 古田雅弘, 菅原尚子, 松井秀明, 島田康裕, 竹田豊輝, 藤原 修, 鷺見優斗, 杉本麻梨琴, 石川智明: 北海道の 7 観測地点における 2021 年の花粉飛散量調査—カバノキ属及びスギ属花粉捕集数が札幌において 25 年間で最高となった翌年について—. 道衛研所報, **72**, 1-5 (2022)
- 17) 佐橋紀男: 空中花粉調査法. 日本花粉学会会誌, **36**(2), 171-176 (1990)
- 18) 藤木利之, 三好教夫, 木村裕子: 日本産花粉図鑑 (増補・第 2 版), 北海道大学出版会, 札幌, 2016, pp.845-913
- 19) 間口四郎, 高木撰夫, 吉田美果, 福田 諭, 犬山征夫: シラカンバ花粉症 —札幌における現況とハンノキ属との共通抗原性について—. 日本耳鼻咽喉科学会会報, **96**, 1-9 (1993)
- 20) 佐橋紀男: 2022 年のスギ花粉前線 —スギ・ヒノキ花粉飛散動態—. 日本花粉学会会誌, **68**(1), 17-29 (2022)
- 21) Masaka K, Maguchi S: Modelling the Masting Behaviour of *Betula platyphylla* var. japonica using the Resource Budget Model. Annals of Botany, **88**(6), 1049-1055 (2001)
- 22) 気象庁ホームページ: 過去の気象データ検索, <https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php> (確認: 2023年6月26日)