

空飛ぶ花粉と花粉症の予防治療 －空中花粉から見えてきた諸課題－

富山県農村医学研究所、富山協立病院 寺 西 秀 豊

はじめに

森林総合研究所関西支所令和6年度公開講演会に講師として招かれ、京都市伏見区の呉竹文化センターで令和6年7月10日、講演をする機会に恵まれました。その時の講演内容を紹介するとともに、当日説明しきれなかったことや文献をつけ加えました。

テーマの紹介

私は、こうした講演は何回かやっているのですが、富山に住んでおりますので、京都に来てお話をさせて頂くというのは初めてです。非常に光栄に思っております。今回お話をされる講演のテーマは、「空飛ぶ花粉と花粉症の予防治療、特に空中花粉から見えてきた諸課題について」です。私は、こういった分野の研究を約40年やってまいりました。それで結果として何が言えるかということについて簡単にご紹介いたします。今回30分のお話ということになっているのですが、いろいろな内容を盛り込んでしまいましたので、多少時間が長くなるかなということを心配しております。

今回の講演内容を表1に示しました。1番目に、花粉症とは何かというお話をさせていただきます。

表1 講演内容

-
1. 花粉症とは？
 2. 空飛ぶ花粉を観察する
 3. 花粉症の予防と治療
 4. 無花粉スギの発見と普及
 5. 花粉症対策の国際的動向
 6. まとめ
-

2番目として、花粉はどんなふうに観察するのかということについてお話をします。3番目として花粉症の予防と治療、そして4番目として、先ほど司会の方からも紹介あったように、富山県で無花粉スギが発見されましたので、その経過についてお話をします。5番目として、花粉症対策として国際的にどんな動きがあるのかということを簡単にご紹介します。最後にまとめという話の流れにしたいと思っております。

花粉症とは

まず花粉症とは何かというお話です。花粉症の方は、よくご存知だと思います。ここに書いてあるように、典型的な症状としては、季節性の発作的鼻症状です。くしゃみ、鼻水、鼻づまりというのが中心です（図1）。

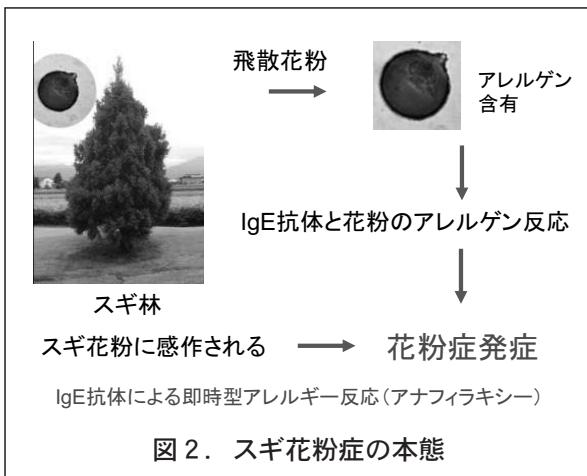


発熱は無く、発作的鼻症状(くしゃみ、鼻水)と眼症状(かゆみ)

図1. 花粉症の典型的症状

多くの場合、目のかゆみも伴います。この目のかゆみを伴うというのが、花粉症の典型的な症状になります。いわゆる通年性アレルギー鼻炎とは、症状で区別することができますよという意味です。花粉症はこのように花粉に対するアレルギーです。

スギ花粉による花粉症の場合は「スギ花粉症」という様に花粉症の前にスギをつけて呼ばれています。この花粉症の病態を簡単に申し上げますと、図2に書いたような図になります。



見てみてください。スギがありますよね。ここにもたくさんスギの木があると思います。そこから花粉が飛散してくるということになります。この花粉の中に、主にタンパク質なのですが、アレルギーの原因として反応する抗原が含まれています。身体の中に抗原が入ってくると IgE 抗体というアレルギーを起す抗体が産生されます。この IgE 抗体と花粉抗原が反応すると花粉症症状、先ほど言ったようにくしゃみなどの症状が発現することになります。これらのこととは、医学的に解明されていまして、この反応は IgE 抗体による即時型アレルギーということになります。この病態は、アナフィラキシーと言われるものと同じものです。アナフィラキシーというのは大抵、重度の症状が現れた場合に使われることが多いのですけれども、本態は同じです。要するに、花粉に対してアレルギー反応を起こし、症状として重度のアナフィラキシーというところまで行く可能性もありますよということです。そういう意味では、本態は比較的簡単に示せるわけです。花粉症予防を考える上で、ちょっと注意しておいてほしい言葉の一つに、「感作される」¹⁾という言葉があります。これは何なのかということなのですが、スギ花粉にアレルギー反応する準備状態のことです。これも IgE 抗体産生との関わりで形成されるのだ

ろうと考えられますけれども、白血球の仲間、好酸球やリンパ球もかかわっています。こちら辺の論議について、もしパネルディスカッションで質問があれば、少し詳しくお話しします。花粉症発症の過程にはこういう感作されるという段階があり、感作されている人に、再度花粉が暴露されるとアレルギー反応を起こし、花粉症が起こることになります。

空中花粉の観察

次に、空を飛ぶ花粉というのは一体どうものなのかな、どのように観察できるのか、というお話をします。これは空中に飛び交う花粉観察のための一つのサンプラーです。ダーラム型花粉検索器といいます(図3)。

・花粉を集める機械、サンプラーの種類



ダーラム型検索器

バーカード型捕集器

図3. 空中花粉の観察：空中花粉モニタリング

ちょっと難しい名前ですけど、これはもともと、ダーラムという人が開発したからですね。こちらの方のサンプラーは、バーカード型捕集器というものです。日本ではもっぱらこのダーラム型花粉検索器というサンプラーが使われています。詳しくみます。簡単なものです。上の板と下の板があって、スライドグラスを置く台があります。その台にスライドグラスにワセリンを塗って、置いておきます(図4)。そして一日、24時間してからスライドグラスを取り替えまして、そこにどのような花粉がついているかを、毎日顕微鏡で観察するという簡単な方法です。これは非常に簡単で、ほとんどお金からないのですが、染色し観察するなど、手間がかかるのですね。それが最大の欠点です。しかし、花粉を直接見ることができます。



毎日、ワセリンを塗布したスライドグラスを設置し、取り替える
図4. 日本で利用されているダーラム型花粉検索器

るので、空中花粉の学習になります。日本ではこれが医療関係のボランティアによって行われているのが現状です。

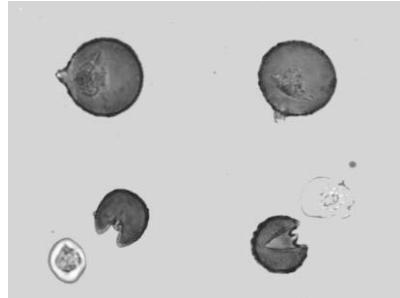
次に花粉というものがどんなものなのかということを簡単に説明します。これは晩冬から早春に見られるハンノキ花粉です。1月末ぐらいから飛ぶようになりますので、新年が始まると最初に出てくるのがこのハンノキ花粉です（図5）。



スライドグラスはメチルバイオレット染色、
顕微鏡で観察する
図5. 晩冬に見られるハンノキ花粉

このハンノキ花粉によるアレルギー、ハンノキ花粉症というのはあまり注目されていませんけれども、実は決して少ないものではないだろうと私は感じています。後のパネルディスカッションで質問があれば詳しくお話しします。次に少し春らしくなって、2月、3月に現れる花粉の代表がスギ花粉です（図6）。

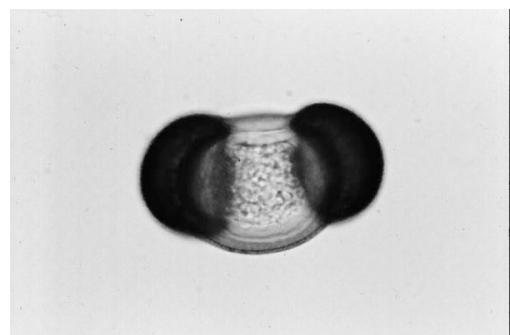
この花粉はここに示されているように丸くて、ちょっと出っ張りがあるのが特徴ですね。これをパビラと呼んでいるのですけど、どうですか、ちょっと見ると、人間の女性の乳首に似ている。そこでパビラ（乳頭）となづけられています。この写真を見ていただいてお分かりだと思うのですけども、スギ花粉は、ここにあるようにいろんな条件で大



環境条件により形態が変化する
図6. 早春に見られるスギ花粉

きく変化するんですね。特に、雨風、あるいは都市部の再飛散という場合ですね。一度地面に落ちてから、また飛び上がったりするのですけど、そういう時に形が変わります。花粉の形を変えるというのがスギ花粉の一つの特徴です。こうした変化は、分かっていれば、一目瞭然なのですが、花粉観測自動化という考えは当然あるのですけど、どうですか？こういう変化で違った花粉と同定されてしまう可能性がある。自動化には難しいところがあるのですね。

これはマツの花粉です。春、遅くから夏に飛散するのですが、どうですか、この写真（図7）、可愛らしいパンダのような顔に見えませんか？こういう花粉を見ると親しみが感じますよ。

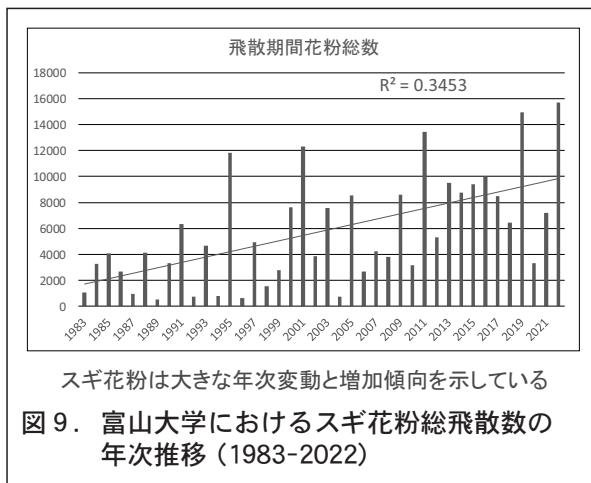
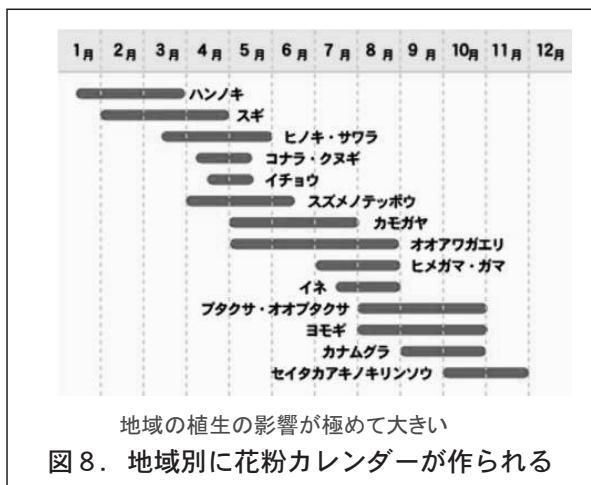


可愛らしいパンダの顔に似ている
図7. 春～夏に見られるマツ花粉

「マツの花粉が飛ぶ季節が来たのだなあ」という季節的感動にもつながります。それぞれの地域で、どんな花粉が飛ぶのかというのを適切に示すのが、花粉症対策にとって非常に重要です。その地域では、何月ころ、どのような花粉が飛んでいるかということを「花粉カレンダー」として示す

ことができます（図8）。地域、地域で植物の種類や生育の仕方が大きく異なりますので、花粉カレンダーも大きく異なります。

富山の例²⁾ですけど、スギ花粉飛散に注目して、経年変化を見たものです（図9）。



1983年から2021年、40年近くになります。これは富山大学での観測例です。見てどうですか？スギ花粉飛散の特徴として、花粉が飛ぶ年と飛ばない年があることが分かります。ダーラム型花粉検索器で観察すると、視覚的によく分かります。こうした現象も予防とか、治療に関係があるので。例えば、来年は「すごく飛ぶぞ」とか、「来年は飛ばないぞ」というデータだけでも、いろいろ大事なことを予測しています。医療機関や製薬会社がアレルギー治療薬を次年度、どの程度の量、準備するか検討する場合、こうしたデータは治療や経営に直結し、大事になります。また、長年、花粉調査をしていると見えてくることなのですけ

ど、ここにあるようにスギ花粉飛散量はどんどん増えてきているのですね。普通、自然界の生物現象は、絶滅などという言葉もあるように、多くは減少するのですけれど、スギ花粉の場合はこのように増えているのが現状なのですね。それには、いろいろな原因、例えばスギ林を適切に管理、伐採できない現状などもあって、結果的にこういう状況になっているわけですね。

花粉症の予防

次に、花粉症の予防のために、どんなことをするのかということなのですけど、そんなに難しい話はございません（図10）。



マスクなどで、花粉に暴露されないようにすることが基本になります。花粉が入らないように窓を閉める³⁾ということもあります。花粉症の予防として、マスク着用は当然必要なのですが、最近は新型コロナ流行の影響で、多くの皆さんがマスクをするようになりました。それ以前は花粉症の人々がマスクをしていると、ちょっと異様な感じがしたりすることもあったのですが、今はもうマスク着用は一般的になりましたよね。花粉症予防法の認知として一步前進です。その他、花粉の付きにくい衣服を着るとか、帰ってきたら外で着いた花粉を払って家に入ろうとか（図11）言われています。



食事もいろいろ工夫されていて、様々なアレルギーを避ける食事が、考案されています。次に、治療ですけど、治療薬は日進月歩です。花粉症治療の基本的な考え方としては症状が起こる前に、症状が出るか出ないかの時期に治療薬を使用すると効果があるということです。花粉症の方には常識だと思いますけど、くしゃみ、鼻水が悪くなつてからあわてて薬を飲んでもなかなか薬は効かないのです。なるべく早期、適切な時期に抗アレルギー薬などを服用するのが大事です。そのために、スギ花粉症情報が必要になり、発展した面もあるのです。いつから花粉飛散が始まるか、花粉症症状がいつ起こるか、正確に予測しようということで、花粉情報、花粉症情報が発展しました。最近は花粉情報の利用はあたりまえになってきており、全国的、地域的にも、一般的、不可欠な情報になってきています。大きな変化だと思います。

無花粉スギ

次にお話したいのは、無花粉スギというものです。無花粉というのは、生物学的に言うと雄性不稔といふものなのです。雄性不稔とはオスが原因で不稔になる、子孫を作ることができないという意味なのです。それを無花粉スギと呼んでいます。無花粉スギは1992年に富山県で、富山県林業試験場の平英彰さんという人が、全国に先駆けて発見⁴⁾しました(図12)。

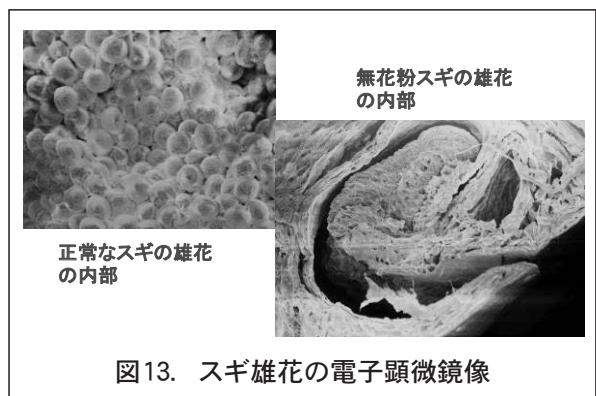
私は、一緒に花粉症研究会⁵⁾をやっていました。当時、富山県は、花粉症研究に関しては大変遅れ



た県だったのですね。そのため、「どうしたら花粉情報ができるのか」とか。「どんな課題があるのか」というようなことを、医者だけじゃなくて、林業関係者、植物関係者、あるいは他の研究者にも入ってもらって、様々な研究をしました。その結果、たまたま、こういうスギを見つけたのですね。発見の経過を少し説明します。

花粉情報には、いつから花粉が飛ぶかを予測することが、最も大切なですね。植物学的にそれをどう予測するかというと、スギの場合ですけれども、冬の寒い時期には一度休眠し、その後、暖かくなつくると開花する状態になる。冬から春にかけて、どんどん暖かくなつくると、積算温度も上がつてくるわけです。その積算温度が一定の水準に達すると、開花が始まるという理論なのですね。そういう理論が、実際にも適応できるかどうかを、実際に確かめる必要があるわけです。当時、富山県林業試験場におられた平研究員がこの理論が実際にも適合するかどうか確かめていました。スギ林のスギの木を一本一本叩いて花粉が飛ぶかどうか調査していたわけです。そうすると、多くのスギは花粉を飛ばすのですが、一本の木は花粉をいつまでたっても飛ばしませんでした。見たところ、そのスギの雄花は正常なのですが花粉を飛ばさないのです。私、当時、富山大学おりましたので、そのスギの雄花を、電子顕微鏡で観察し、確かに花粉が無いということを確認しました。これが雄花内部の電子顕微鏡写真です(図13)。

正常のスギ雄花では、花粉が魚の卵、スジコみたいに見えるのです。それが正常な雄花です。ところが無花粉スギの場合には、ここに見られるよ



うに、スジコみたいな球形のものは全然ない、全体が平べったくなってしまっています。大きな違いがあることを発見しました。この無花粉スギの雌花の方は正常で、普通の球果をついているため、雄性不稔であることが判明しました。

無花粉スギは、最初この一本だけ見つけたので、「そんな木を一本だけ見つけても何にもならんじゃないか」という意見もあったのですけど、それを富山県森林研究所の斎藤真己さんという方が熱心に研究、育種してくれたのですね。それでできたのが、この優良無花粉スギ「立山 森の輝き」⁶⁾です(図14)。

その後も、林業的にも、木材としての材質上も優れた性質を持った無花粉スギが作られて、それらの苗が大量に普及するようになってきました。無花粉スギ発見により、スギやスギ林に対する考え方の大きな転換期になったと言えるかと思います。最初は富山県の、地域的な話だったので、最近は森林総合研究所の研究者の方々にもずいぶん研究していただいて、遺伝子や遺伝学的なレベルも解明していただきました。無花粉スギは国際学術誌にも掲載^{7,8)}され世界的にも知られるようになってまいりました。

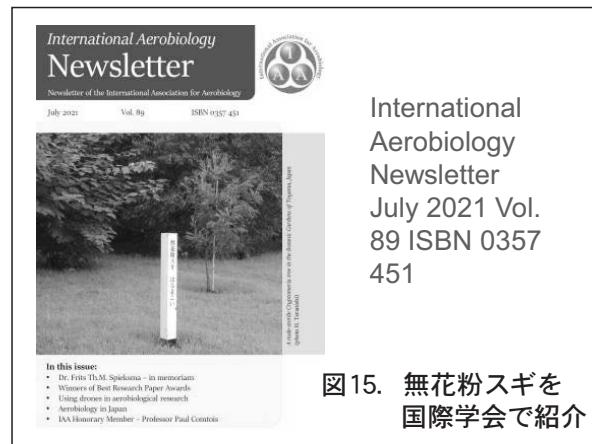


図14. 無花粉スギの育種

国際的動向

国際エアロバイオロジー学会という学会があるので、インターナショナルニュースレターというものを出しています。エアロバイオロジー学会は、日本語では一応、空中生物学会と訳しています(図15)。

無花粉スギについて、この学会で発表し、ニュー



International Aerobiology Newsletter
July 2021 Vol. 89 ISBN 0357 451

図15. 無花粉スギを国際学会で紹介



図16. 花粉症対策の国際的動向

スレターの表紙にも採用されました。このように、世界的にも無花粉スギと無花粉スギによる花粉症予防対策が多少知られるようになってまいりました。こういう花粉症対策の流れは、国際的にはどんな状況なのかということなのですが、国際的といつてもいろいろな国際があるわけで、一言には言いにくい所もあるのですが、私が知っている範囲内のことでお話しします。この写真は、その学会があったときに、学会周辺を案内していただいた時のものです。イタリアのパロマの周辺です。この植物はブタクサですね(図16)。

ブタクサはスギと無関係に思うかもしれませんけど、ブタクサはアメリカで一番の花粉症原因植物なのです。最近は、ヨーロッパ各地にもブタクサがこのように繁茂してきています。フランスでも大きな問題⁹⁾になっていて、学会でも発表されていました。フランスの一定地域では、ブタクサ繁茂により60万人が花粉症を発症して4000万ユーロの損失になるというような計算があるそうです(図17)。

それに対して「フランスの新国家戦略」という



対策が立てられています。フランスにおけるブタクサ繁茂拡大を阻止する国家戦略ということです(図18)。

どんな戦略なのかというと、単純に言うとこの「デストロイ」です。ブタクサを見つけてしまい、抜き取って撲滅してしまうという政策です。ヨーロッパ、特にフランスにとってブタクサは全くの外来種ですね。アメリカから入ってくる有害外来種です。その上、ブタクサは草本植物で、雑草です。フランスでは、「ブタクサを見つけ次第撲滅」というのが国家戦略として、システム化され、法律制定もなされたのです。

免疫療法

そういうような国際的動きは確かにありますけど、日本の場合、スギは日本の在来種ですね。外国にはほとんどない日本独自の大切な樹木¹⁰⁾なのです。また、ブタクサのような草本ではございません。スギは在来種で木本ですよという意味でブタクサとは大きく違っているわけな

です。そのため、どう対応していくべきなのか。どのような方策がありうるのか。後でパネルディスカッションでも多分話題になるのではないかと思います。一方、国際的動きとも関わるのですが、スギ花粉による舌下免疫療法というものが、普及、拡大しつつあります(図19)。



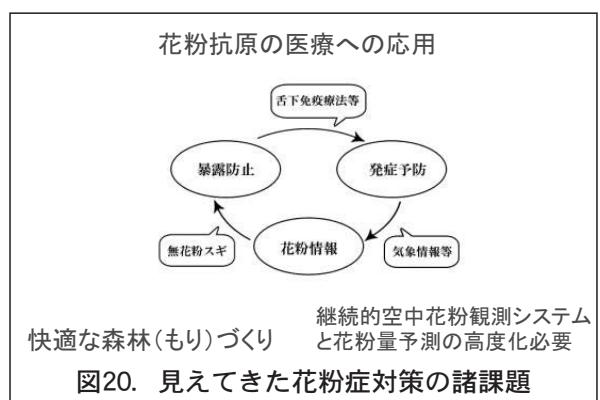
図19. 舌下免疫療法が日本でも普及拡大

この舌下免疫療法というのは、免疫療法の一つなのですから、諸外国ではイネ科植物で舌下免疫療法がやられていて、一定の成果がすでに上がっています。こうした方法を、スギ花粉症に応用した治療ですね。最近、日本でスギ花粉症の舌下免疫療法が急速に普及してきました。新しい、期待される治療法として、普及途上にあると思っています。

今後の課題

いろいろ状況が変わってきております。どんな課題が見えてきたのだということを簡単にまとめたのがこの図です(図20)。

一言で言うのはちょっと難しいんですけど、花粉症対策には数本の柱があります。最後に述べま



したように、医療分野では、スギ花粉抗原を利用した舌下免疫療法ですね。その発展が一つ重要なことになるだろうと思います。もう一つは、今回の講演会の全体テーマでもある「快適な森づくり」ですね。これも益々重要になるだろうと思います。空中花粉観測システムの確立と継続、更に正確な花粉飛散予測を含めた適切な情報提供が大切になります。花粉飛散に関する研究の中には継続的に、何十年もやっていかないとわからないことがたくさんあります。地味な研究でも、「継続が大事」なのじゃないかという気がします。空中花粉観測システムとその継続的発展は今後も特に大事じゃないかと感じています。花粉情報の中で予測が大事なのですけど、正確な予測ができない場合も多いのです。人材育成や経費負担の問題もあります。様々な地域、組織、機関で多くの人々が協力して、精度の高い花粉飛散予測システムを作っていくのが一つの課題ではないかと思います。以上のように、大雑把ですが、これらを今後の3つの課題と考えております。

まとめ

まとめです（図21）。

講演のまとめ

- ・スギ花粉症の本態は花粉に対する即時型アレルギー反応（アナフィラキシー）である。
- ・環境中の花粉症の原因となる空中花粉を少なくし、花粉症を予防しようという考えは極めて、進んだ考え方の一つである。スギ花粉を政策的、組織的に削減しようとする試みは快適な森林（もり）づくりにも通じ、国際的にも注目されつつある。
- ・環境中の花粉症の原因となる空中花粉を少なくするには、様々な複雑な問題や課題が存在する。今回、3人の林学専門家の方々に最新の成果をご発表頂くが、どのように空中花粉に対応できるかを知ることは大変有意義なことである。
- ・今回の講演を通して、スギ林や森林づくりと花粉症について関心を持っていただき、地域や職場で、皆様のご意見をまとめて頂くきっかけになれば、大変ありがたいと考えてえている。

図21. まとめ

簡単にお話しします。花粉症の病態は食物アレルギー等のアナフィラキシーに近いものだというお話をしました。環境中の花粉をなくする、あるいは花粉暴露を少なくするというのは、花粉症予防として非常に基本的なことで、また新しい考え方でもあるわけですね。そういうことで日本のス

ギ花粉症対策は実際に国際的にも注目されつつありますよという話をしました。

今回、特に3人の林学専門家の方々から最新の成果を発表いただくということになります（表2）。

表2. 森林総合研究所関西支所令和6年度公開講演会
快適な春につなげる森林（もり）づくり
－花粉症対策技術開発の現在（いま）－

1. 寺西秀豊（富山協立病院）
(基調講演) 空飛ぶ花粉と花粉症の予防治療
－空中花粉から見えてきた諸課題－
2. 倉本恵生（森林総合研究所）
花粉の量を知る
－雄花の着き具合からの予測－
3. 山野邊太郎（関西育種場）
花粉の少ないスギを創る
－花粉症対策品種の開発－
4. 市原優（森林総合研究所関西支所）
飛び交う花粉を減らす
－新しい花粉飛散防止剤の開発－

今回の講演を聞いて、花粉症予防のために、どういう研究が参考になるのか、自分たちの地域ではどのようなことができるのかということを考えて頂くと、大変ありがたいかなと思っています。また、参加して頂きました皆さんには、今回の講演を機会に、地域や職場に帰って、いろいろな人たちのご意見を聞き、まとめて頂く良いきっかけにでもなれば、今回の講演会は大変有意義であるし、大変ありがたい機会と言えるのではないかと考えています。以上です。

どうも有難うございました。

質問と意見

質問1：ダーラム器以外の花粉の検知方法はありますか。

回答： 花粉を検索する方法は他にもあります。

今回は詳しく説明しませんでしたが、バーカード法というのが世界的には一般的です。多少手間がかかりますが、空気体積当たりにどれだけ花粉が含まれるかということを定量的に測定で

きます。最近は、花粉を自動的にモニターできる機器も試作されています。数年前まで環境省が「はなこさん」という全国的な花粉観測システムを試みていました。現在のところ、こうした花粉観測システムの評価は十分には定まっていません。

質問2：花粉アレルギーを持っているのは人間だけなのでしょうか。

回答： 花粉アレルギーは人間だけに発症するわけではありません。ニホンザルでも花粉アレルギーが起こっていると報告されています。また、ネズミなどの実験動物でもアレルギーを起こすことができたとの報告もあります。

質問3：花粉症はいろいろな条件が複雑に関係して発病するものと言われています。感作状態を減らすため、いろいろな条件を細かく分析して、発病との関係性を明らかにし、その上で影響の高いもの、因子から優先的に対応するべきと考えますがいかがでしょうか。

回答： 大変良いご質問だと思います。花粉症の発症にはいろんな条件があります。

感作状態を減らすために、関連した条件や要因を分析し、影響の大きい因子を明らかにし、優先的に対応するというお考えに賛成です。要因としては花粉暴露とともに、大気汚染、浮遊粒子、食事栄養の問題、体质遺伝の問題なども考えられています。都市と農村では、それぞれのこれら要因の関連性の程度が違っている可能性もあります。様々な調査を積み重ねて、地域性を加味しながらの総合的な取り組みが大切になっていると思います。

質問4：スギ花粉の形が変わると特徴も変わりますか、また、花粉症に影響ありますか。

回答： スギ花粉はいろんな様々な状況で形が変わったり、破裂したりすることが知られています。それが花粉症にどのような影響があるか、まだ分かっていないと思います。ただ、花粉が

粉碎され小さい花粉アレルゲンとして吸入されると、下気道と言われる、肺の奥の方に入りやすくなると考えられます。そうした場合、喘息様の症状が出やすくなる可能性もあるかと思います。

質問5：「空飛ぶ花粉」とほぼ同時期に中国大陸からの黄砂の飛散が目立ちますが、医学的見地から、これらの事象の人体・健康への被害は、同等なのか、複合的なのか、全く別物なのか、いかがでしょうか。

回答： スギ花粉が飛ぶ時期に大陸の方から黄砂が飛んでくることがあります。人によっては、そうした時期に、花粉症の症状悪化を自覚することもあるようです。しかし、黄砂の直接的影響なのか、黄砂とどのように関係しているのか等、確定的な証拠は無いと思います。

質問6：基調講演の要旨、図3で1995, 2001, 2011, 2019年の4ポイントが特別高い値を示しているのはなぜですか。

回答： ご指摘のとおり1995年など、スギ花粉の飛散量が特別多い年があります。これには、前年の7月、8月の温度、湿度が関係しています。前年の気温が高く、湿度が低いと花粉飛散量が多くなります。また前年の飛散量が多いと次の年の花粉量が少なくなる傾向があります。こうした要因の組み合わせで花粉量の特別多い年が形成されていると考えられます。

パネルディスカッションと考察

花粉情報に関しては、環境省花粉観測システム「はなこさん」の終了や「花粉情報協会」観測者のボランティア的性格や高齢化の問題点が指摘されました。患者に対する予防対策や治療を適切に提供するために空中花粉調査継続とスギ林の雄花調査の重要なことが論議されました。

また、花粉飛散量が減ると患者数や症状の重篤度はどのくらい減るかというテーマについても論議されました。花粉症は発症前に感作という準備

状態が形成されるので、すでに感作された人々には、花粉飛散量が若干減ったとしても、症状の発現は、大きく変わらない可能性が指摘されました。しかしながら、花粉飛散量が、かなり長期間にわたり減少すれば、患者の感作状態も変化し、症状や重篤度が改善される可能性が高いのではないかと論議されました。

今回のメインテーマ「快適な森づくり」全体についても論議され、無花粉スギの苗木生産の現状や花粉飛散防止剤の開発や実用化の課題についても論議されました。「快適な森づくり」には、花粉症対策だけではない多くの課題があります。地域や自然環境を総合的に考慮し、住民とともに適切な対策をたて、継続的にモニタリングを行い、可能な対策を実施することが求められています。

謝 辞

ご世話頂いた国立研究開発法人 森林総合研究所 倉本恵生さん、関西支所 支所長 鷹尾 元さん、司会の労をとって頂いた浦野忠久さん および 講演企画、準備にご尽力頂いた関係者の皆様に御礼申し上げます。また、発表スライドの「花粉症カット」は全日本民主医療機関連合会『いつでも元気』編集部で作成、使用許可を頂きました。有難うございました。

文 献

- 1) 環境省：花粉症環境保健マニュアル2022.
環境省環境保護部環境保全課 p.3, 2022.

- 2) 寺西秀豊：富山県における花粉症予防と無花粉スギ. 医薬の門62 : 23-25, 2022.
- 3) 寺西秀豊：健康教室 春はアイツとともに花粉症. いつでも元気 №317, 16-19, 2018.
- 4) 平 英彰・寺西秀豊・剣田幸子：スギの雄性不稔個体について. 日本林学会誌75 : 377-379, 1993.
- 5) 寺西秀豊：第24回花粉症研究会総会シンポジウム「花粉症研究会24年の歴史と成果」まとめ, 花粉症研究会記念誌, 40-43, 2013.
- 6) 寺西秀豊, 斎藤真己：空飛ぶ花粉と未来に向かた花粉症対策, 飛ばない花粉：無花粉スギの発見と花粉源対策. 日本花粉学会会誌62 : 87-92, 2017.
- 7) Teranishi H : Aerobiology in Japan. Pollen monitoring and pollinosis prevention in Toyama, Japan. International Aerobiology Newsletter 89 : p10 and cover photo, 2021.
- 8) Teranishi H and Saito M : Increasing trends of airborne Japanese cedar (*Cryptomeria japonica*) pollen and climate change in Toyama, Japan. International Aerobiology Newsletter 92 : p.15, 2023.
- 9) 寺西秀豊：ヨーロッパ（欧洲）におけるブタクサ花粉症対策に学ぶ. 富山県農村医学研究会誌 38, 57-61, 2020.
- 10) 寺西秀豊：富山県中央植物園の無花粉スギ. 富山市医師会報, No.589 : 6-7, 2020.