

## インターネットによる高精細花粉情報サービスとユーザ利用動向

渡辺 敏雄 庄司 正成 鳥山 剛 古保 静男 加藤 忠

花粉センサと花粉予報を用いた花粉情報システムを開発し、インターネットにおいて高精細花粉情報配信の実験サービスを実施した。開発したシステムは最新の花粉の飛散状況や、時間毎に最大48時間先までの飛散予報を提供する。本講演では2003年春の実験サービスの内容を紹介し、サービスログ解析やアンケート結果を基に、ユーザの利用動向や花粉情報に対する意識を考察する。

### User Activity on Pollen Information Service over the Internet

Toshio Watanabe, Masanari Shoji, Takeshi Toriyama, Shizuo Furubo, Tadashi Kato

The pollen information system using the advanced pollen sensors and the pollen dispersion simulation has been developed and the trial service has been carried out. The developed system provides the detailed information about the present airborne pollen dispersion and the 48 hours forecast. This article shows the trend of user activities on the trial service and the consciousness of the pollen information by using the access-log analysis and the questionnaire survey.

#### 1. はじめに

日本ではスギ花粉による花粉症が多く、年々その発症者は増え、いまや15%もの国民が有するとも言われている<sup>[1]</sup>。スギ花粉飛散シーズンには、多くの人々が、非常に不快で辛い症状を強いられるため、テレビや新聞などのマスメディアに加え、最近ではインターネットでも多くのサイトで花粉情報コーナーが設けられ、花粉の飛散予報が提供されるようになってきた。しかしながら、インターネットも含めたこれらのメディアでリアルタイムの花粉の飛散状況の提供はあまりなく、また情報も県単位の広域的な形態であることが多い。その主な理由は、時間的・

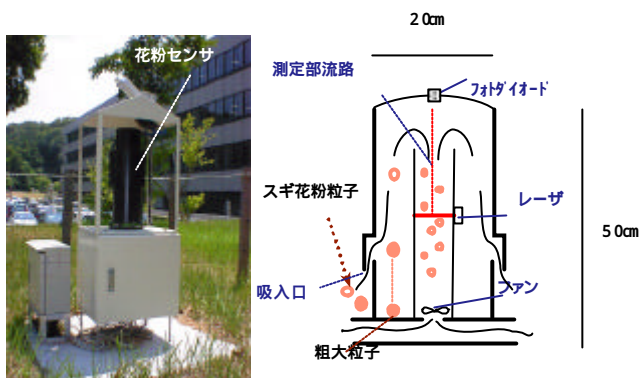
空間的に高精細な花粉の飛散状況の測定が困難なためであるが、花粉症の根本的な治療法が確立しておらず、症状を軽減させるための花粉症との上手な付き合い方が必要とされる現在、現状の身のまわりの飛散状況などの詳細な花粉情報に対するニーズは大きくなっている。

筆者らは、身の回りの環境情報を基に人々の快適な生活を支援する「快適情報サービス」の検討を行っているが、その一環として、多くの人々に影響を与える花粉症対策の一助となるべく、花粉センサと花粉予報シミュレータを用いた高精細花粉情報の提供について検討を行っている<sup>[2][3]</sup>。

本講演では、本年2月より4月のスギ花粉の飛散シーズンに実施したインターネット花

---

\*NTT 環境エネルギー研究所



(a)設置例 (b)原理図

図1 花粉センサ

粉情報配信実験サービスとユーザのサービス利用動向を紹介し、花粉情報のような生活に関わる身近な環境情報のユーザにとっての利用価値について考察する。

## 2. 花粉情報システム

図1は筆者らが開発した花粉センサ<sup>[4]</sup>の設置例と原理図である。吸入口より吸入した大気にレーザー光を照射し、粒子からの散乱光を電気信号に変換して計測する。原

理は一般の光散乱型の粒子計測方法と同一であるが、大気の吸入力の調整や散乱光測定における信号処理により花粉粒子と物理的特性の近い粒子を選択的に計数できるようになっている。空中の花

粉濃度はカウントされた粒子数より換算することができる。日本で一般に用いられている花粉の計測方法はダーラム法と言われ、ワセリンを塗布したスライドガラスを屋外の花粉採集機で長時間(通常は朝9時から翌日同時刻までの24時間)曝し、付着した花粉を顕微鏡で目視計測するものであるが、熟練者の多大な労力を必要とするものであり、多地点・多頻度の測定は困難である。一方、筆者らのセンサは花粉シーズンを通して空中花粉の濃度を連続自動計測可能であり、ネットワークを利用すれば、多地点の花

粉濃度の遠隔計測を容易に実施できる。

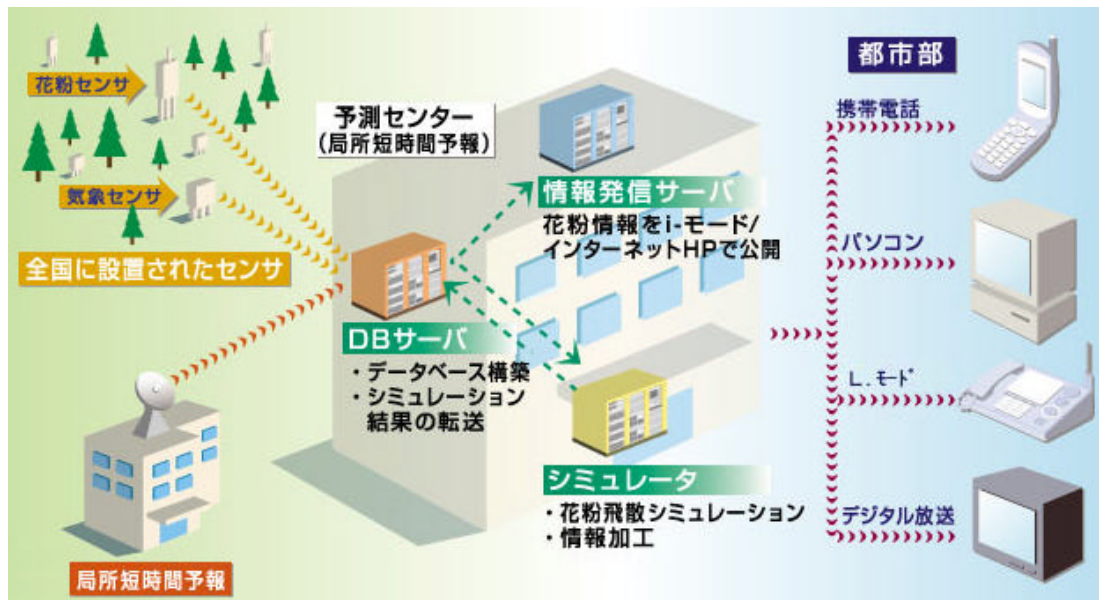


図2 ネットワーク構成図

成である。花粉センサでカウントした粒子数は、公衆回線を通じて、オンラインで自動計測され、一時間毎にデータベースサーバ(DBサーバ)に収集される。直近一時間の平均値であるが、この粒子数を基にして、ほぼリアルタイムの花粉濃度が得られる。

シミュレータにおいてはスギ花粉の発生源から放出された花粉が気流によって広く拡散する輸送過程をモデル化し、広域的な花粉飛散分布状況を計算している<sup>5)</sup>。花粉の放出量はスギの植生分布と、積算温度などの花粉源の気象条件より予測する。さらに気温、湿度、降水量などの気象データを取り込むことにより、広域的な花粉の飛散分布状況を2 kmメッシュの単位でシミュレートする。実際には花粉の飛散予測モデルではカバーできない様々な要因・事象も存在するが、花粉センサの実測値により補正している。シミュレーションも一時間単位で最新のセンサ情報と気象情報を用いて更新しており、きめ細かな花粉の飛散分布情報を提供できる。また気象情報については、48時間先までの予報情報も提供されている。現在の飛散分布状況、花粉飛散源の花粉放出量のモデルにこれらの予測気象情報を組み合わせることで、1時間毎、最長48時間先までの花粉飛散予報を行っている。

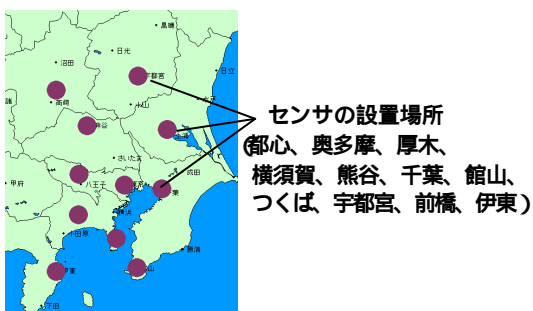


図3 花粉センサ設置場所

### 3. 高精細花粉情報実験サービス

筆者らは、快適情報発信実験サイト「空快」を立ち上げ、これまでもインターネットや車道に向けて花粉や紫外線などの情報を実験的に配信してきたが、本年度は2月から4月までの3ヶ月間、花粉情報を専門に扱うサイトとしてインターネット高精細花粉情報配信実験サービス(<http://www.kafun-info.jp/>)を実施した。花粉センサは一都七県の11箇所(図3)に設置し、関東地区の花粉情報を提供した。図4はトップページの画面である。メイン画面には関東全域の最新の飛散状況も表示される。

花粉情報は「リアルタイム花粉情報」と「花粉マップ」の2つのメニューに大別して提供した。リアルタイム花粉情報においては、花粉センサ設置場所における現在の花粉濃度、これまでの花粉濃度の遷移や今後の予報を、気温や湿度などの関連情報と併せて提供した。直感的な理解のために、グラフやキャラクターを用いた表現も取り入れた。花粉マップにおいては、関東全域、及びセンサ設置場所を中心に区分された局所的な領域毎に花粉分布状況の遷移と今後の予報を地図上に花粉濃度を表す濃



図4 実験サービストップ画面

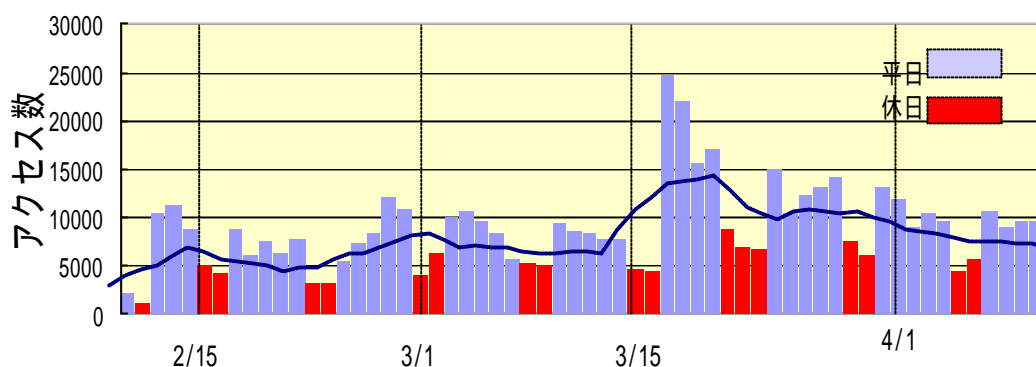


図5 アクセス数遷移

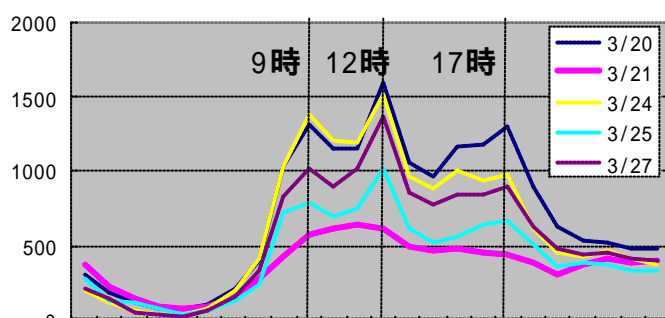


図6 時間別アクセス数遷移

淡グラフを重ね合わせたマップにより表現している。花粉マップは一時間毎に用意されており、ユーザの手動、もしくはアニメーション表示により時間遷移も確認できるようになっている。2つのメニューは相互に関連するものであるため、相互に往来できるようになっている。

そのほかには、花粉症に関する解説記事や関連サイトの紹介などのお役立ち情報も掲載している。

#### 4. ユーザ利用動向

実験期間中を通し本年度は 60 万以上の訪問数を集めた。図5は本シーズンのアクセス数遷移である。実線は前後3日を含めた1週間の平均値を表している。3月17日、18日に急激にアクセス数が

増加しているが、asahi.com のトップページのサイエンスのカテゴリの記事掲載という外部要因によるものである。本年は3月末が飛散のピークと言われている

が、asahi.com 記事とも

あいまって、全体のアクセスのピークも3月末となった。

期間全体を通じての特徴は、平日のアクセスが多く、休日には下がることである。図6は一日の中でのアクセス数の遷移を表したものであるが、平日(図6の例では3月20, 24, 25, 27日)は9時台、12時台、17時にアクセス数のピーク(最大は12時台)が見られ、一方休日(図6の例では3月21日)ではこれらのピークは見られない。一般的な就業パターンにおける勤務開始時間、昼休み、終業時間と極めて良く一致しており、社外に出る、あるいは屋外より社内に戻るタイミングのちょっとした空き時間を利用してアクセスされるケースが多いものと考えられる。平日のアクセス数の差は天候(ひ



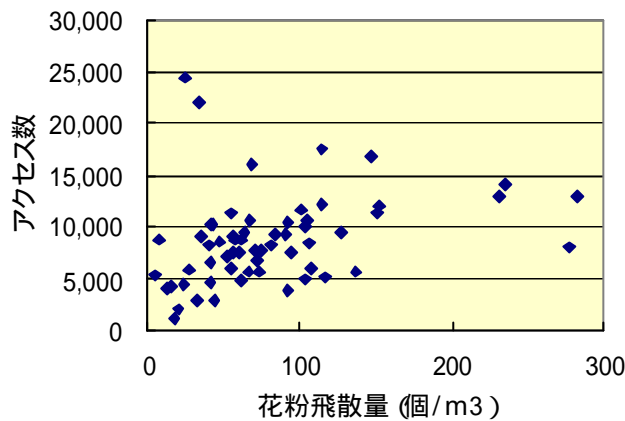


図7 花粉飛散量とアクセス数

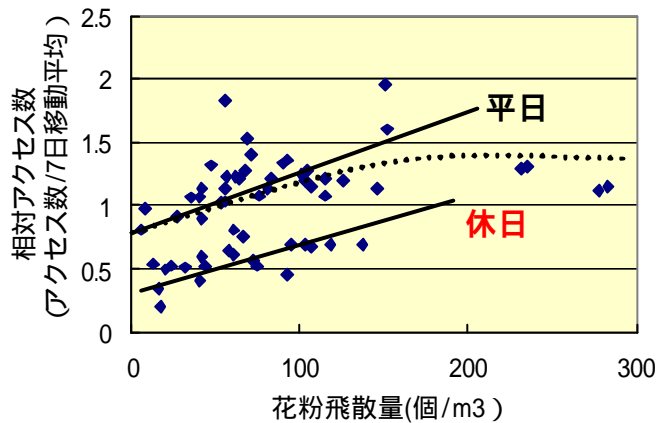


図8 花粉飛散量と相対アクセス数

いては花粉の飛散量)が影響しているものと考えている。3月25日は終日天気が悪かった。また3月24日は夜間にかけて天候が崩れたが、昼間のアクセスが多かったこともあり、夕方のアクセスピークが不明確になっている。アクセス数が就業パターンと一致することや天候に敏感に左右される結果から、現状確認のためにタイムリーに情報を利用する実態が伺える。なお、アクセス当たりのPV数は休日のほうが平均20%程度多かった。平日と休日では、花粉情報のアクセスに対して異なる

る動機が存在するのかもしれないが、この点については引き続き調査したい。

図7は2月10日から4月10日の期間、花粉の飛散量とアクセスの相関を表したものである。花粉の飛散量については、都心での利用者が多いと仮定して、渋谷に設置した花粉センサの値の一日平均値を用いた。その結果、相関係数  $r=0.298$  とあまり良い相関とはならなかった。そこで asahi.com からの影響によりアクセス数が明らかに異なる3月17日、18日を外れ値として除くと  $r=0.526$  となり良い相関があるとの結果となった。一方、アクセス数が明確に異なる平日と休日を分けて計算すると相関係数は  $r=0.447$ 、 $0.504$  と両者とも低下してしまった。週末のアクセスが減少することは前後の平日との相対的な比較であり全体には、アクセス数に作用する他の要因

が影響したためと思われる。そこで日別のアクセス数を前後3日を加えた平均値(7日移動平均)との相対値にして、相関をプロットした結果が図8である。平日と休日とで明確に領域が分かれ、休日のみデータの相関係数は  $r=0.680$  の良い相関が得られている。平日については、花粉の飛散量が著しく多い4日間(200 個/ $m^3$ 以上)のデータが外れ値として影響してしまい  $r=0.346$  にとどまったが、一日平均の花粉濃度が100 個/ $m^3$ を越えるのは、極めて花粉が多い状態であり、アクセス数への影響という点では飽

和状態に達したものと考えられる。4点を計算から除外して計算すると相関係数は $r=0.538$ となり、良い相関があるとの結果が得られた。花粉量に比例してアクセス数が増加する結果は、花粉の増加に伴う影響(自分の症状等)によって花粉に対する意識が高まり、花粉情報にアクセスするための動機となるためと考えられる。

### 5. ユーザ意識調査

筆者らは花粉情報などの身近な生活環境情報を題材とした情報サービスが真に普及するためには、広く一般家庭の普段の生活の中で利用されることが重要と考えている。集合住宅には典型的なファミリー層が多いことに注目し、高精細花粉情報サービスに対する意識調査を、マンション向けインターネットサービス「cyberhome」の会員用ページの中でアンケート形式で実施した。期間は2003年2月28日～3月17日、有効回答数は984名であった。男女の比率は

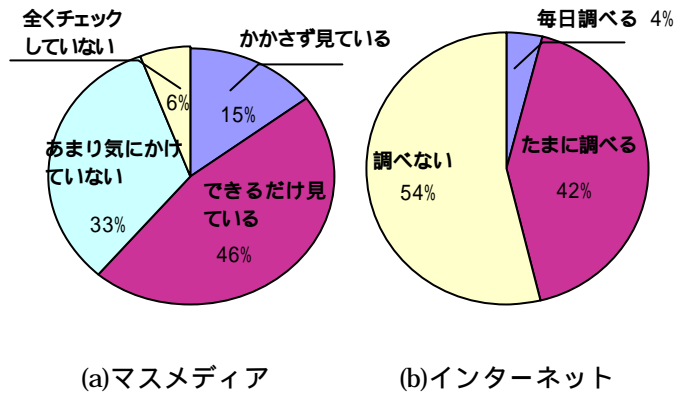


図9 花粉情報取得頻度

男性 65%、女性 35%、男女とも 30 代の回答が半数を占め、次いで男性は 40 代、女性は 20 代の回答が多かった。職業別では、会社員が全体の 6 割を占めるが、女性では過半数が主婦であった。さらに主婦を中心に約 50 名ほどのモニターを募り、記述式のアンケートも実施した。

図9は花粉情報の取得に関する一般のマスメディア情報(新聞、TV等)とインターネットの比較である。新聞、TVの情報で十分ということもあるが、モニターに対する詳細の調査で利用をしない理由を尋ねると、「わざわざPCの電源を入れる」という手間を理由に挙げる人が多かった。ADSL や光フ

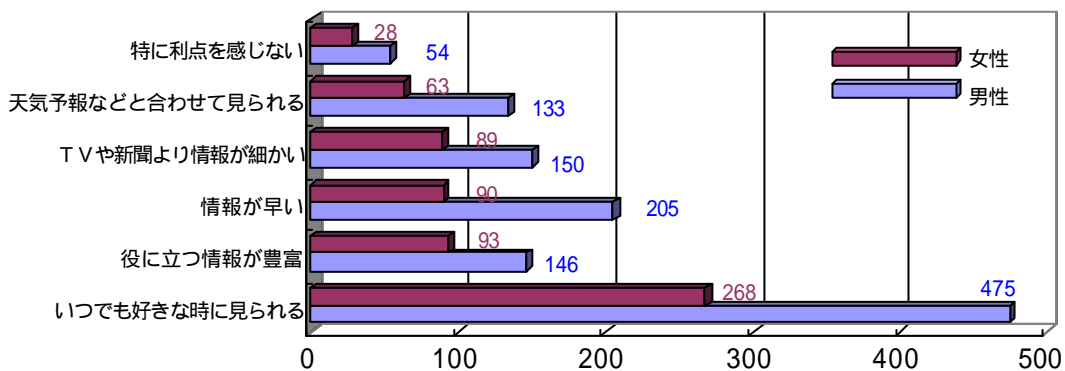
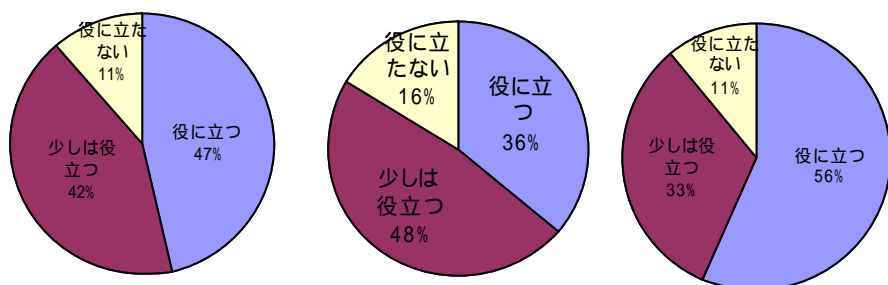


図10 インターネット花粉情報サイトに対する認識

アイバによる高速定額サービスが一般化しつつあるが、「定額の利用料」は必ずしも「常時のインターネット接続」を意味しないようである。図 10 よりインターネットサービスの利点は多くの人が感じていることが分かるが、身近な情報なだけに、ちょっとした手間を負担に感じてしまうようである。この傾向は天気情報でも同様であったが、将来的に家電のインターネット接続などにより、より深く生活にインターネットが関わる時代になれば、結果は異なってくると思われる。

筆者らの実験サービスが提供する高精度花粉情報の特徴を1)現在の飛散情報、2)1 時間毎の詳細予測、3)地域毎詳細情報の3つの方向性で整理しユーザニーズを調査した結果が図 11である。全般に詳細な情報は望まれているが、ニーズの強さには明確な差が見られた。花粉情報が身近な生活情報として捉えられ、より正確な情報が求められる一方で、細かい時間単位で行動・花粉対策に反映させることは困難なためと考えられる。ただし、生活の中で花粉を



(1)現在の飛散状況 (2)時間毎詳細予測 (3)地域毎詳細情報

図 11 高精度花粉情報に対するユーザニーズ

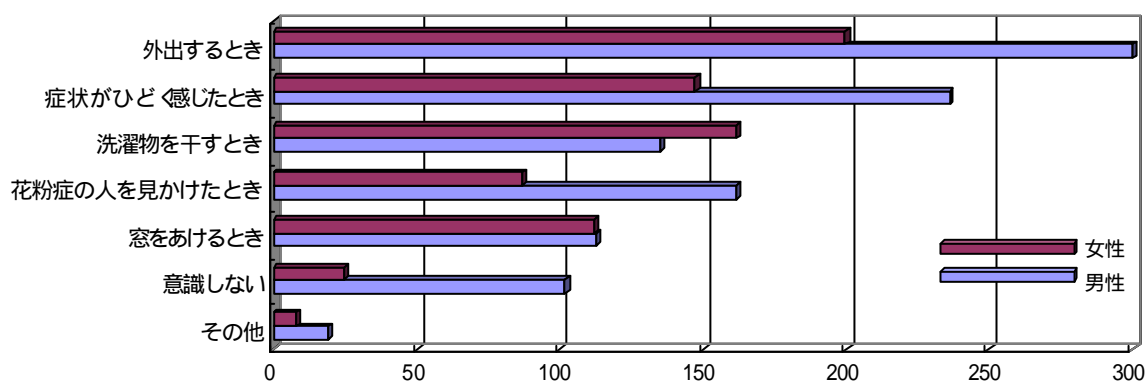


図 12 生活の中で花粉を気にするシチュエーション

気にするシチュエーションを尋ねた問いにおいて、「洗濯物を干すとき」など日常の行動の中で花粉対策に気を使う層は、時間毎の詳細予測に対しても高いニーズを示す傾向が見受けられた。今回の実験サービスで提供した高精細花粉情報について、全般には、現状確認のような利用形態を示唆する結果が多く得られたが、今後は、情報を積極的に花粉症対策に活用する利用形態も広がってくると思われる。

## 6. まとめ

本年度の高精細花粉情報の実験サービスを紹介し、その利用動向、意識調査より、利用者にとっての高精細花粉情報の価値について議論した。現在のところ、花粉の飛散状況確認のためにリアルタイム情報が活用されている傾向が強く、また地理的な詳細化に対するニーズが強かった。

今後は、より精度の高い花粉情報ができるようにシステムの改良を行うとともに、詳細な花粉情報を積極的に活用できるシーンを提案していきたいと考えている。

提供される花粉情報の精度・確度が十分にでない場合の情報提供者に望むスタンス」についてアンケートを行ったが、結果は、「その時点の精度・確度の範囲で正しいと思われる情報提供を目指すべき」が「安全サイドで情報を提供して欲しい」を圧倒的に上回った。高精細な花粉情報に対するニーズは非常に高いと考えている。

## 参考文献

[1]佐橋紀男, 花粉情報協会:ここまで進んだ花粉症治療法, 岩波書店 (2002).

[2]平野元久, 加藤忠:花粉情報システム, NTT R&D Vol.50, No.11(2001).

[3]平野元久, 加藤忠, 村山貢司, 佐橋紀男:空中花粉濃度計測とネットワークを融合したIT活用型花粉情報システム, 日本花粉学会第43回大会講演会要旨集 (2002).

[4]庄司, 加藤:花粉自動計測装置の作製と基本特性の検討, 電気学会センサマイクロマシン準部門平成15年度総合研究会予稿集 (投稿中).

[5] J.-J. Delaunay, K. Fedra, M. Milan: Cedar pollen forecasting in the Kanto region, Archives of Complex Environmental Studies, Vol.14 (2002).