

情報流通連携基盤の花粉症関連情報 における実証

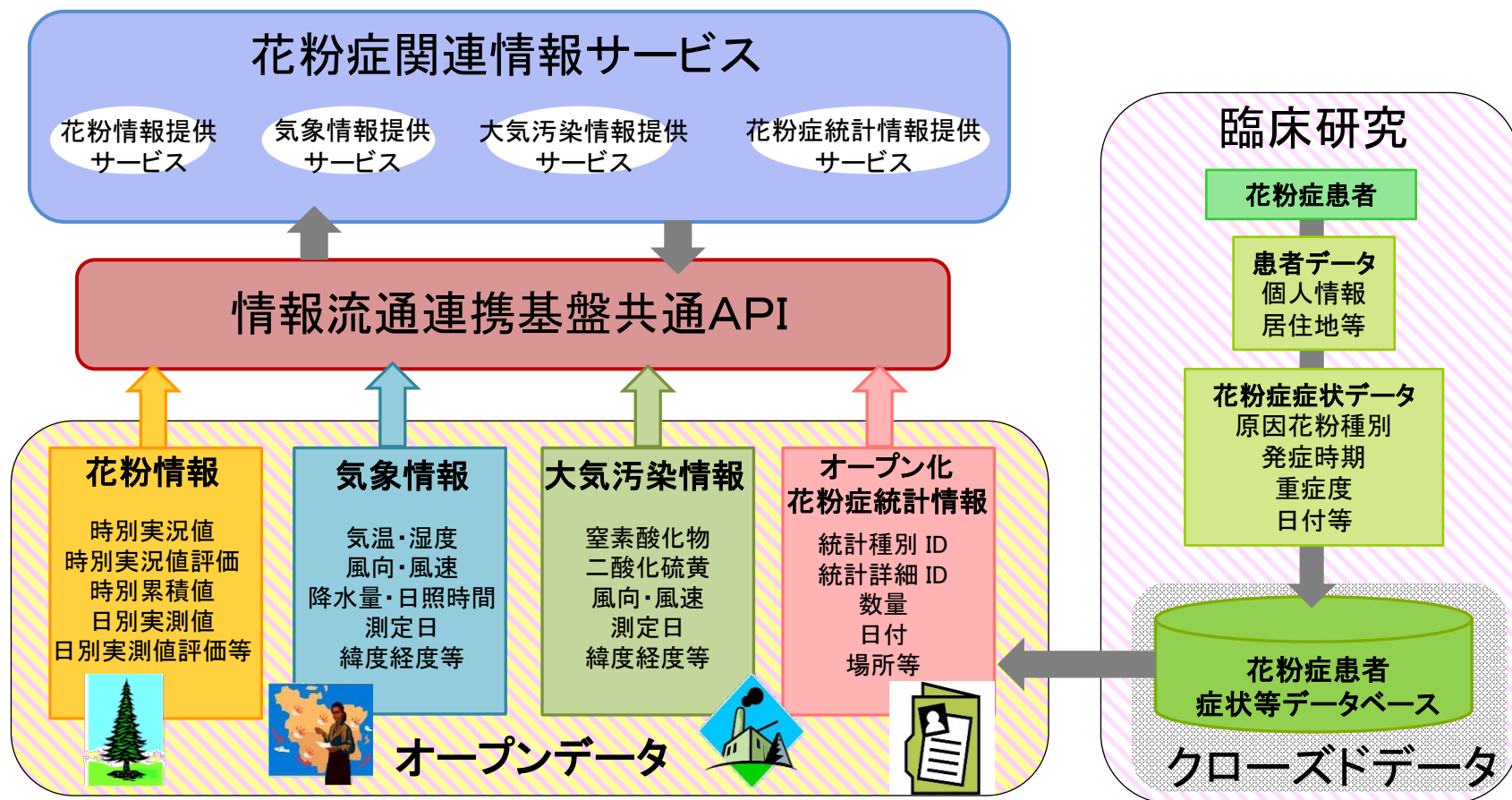
報告書（概要版）

2014年3月31日
ウェザー・サービス株式会社



背景

- 情報流通連携基盤構築の推進
- 複数の花粉症関連情報の公開や積極的活用の必要性

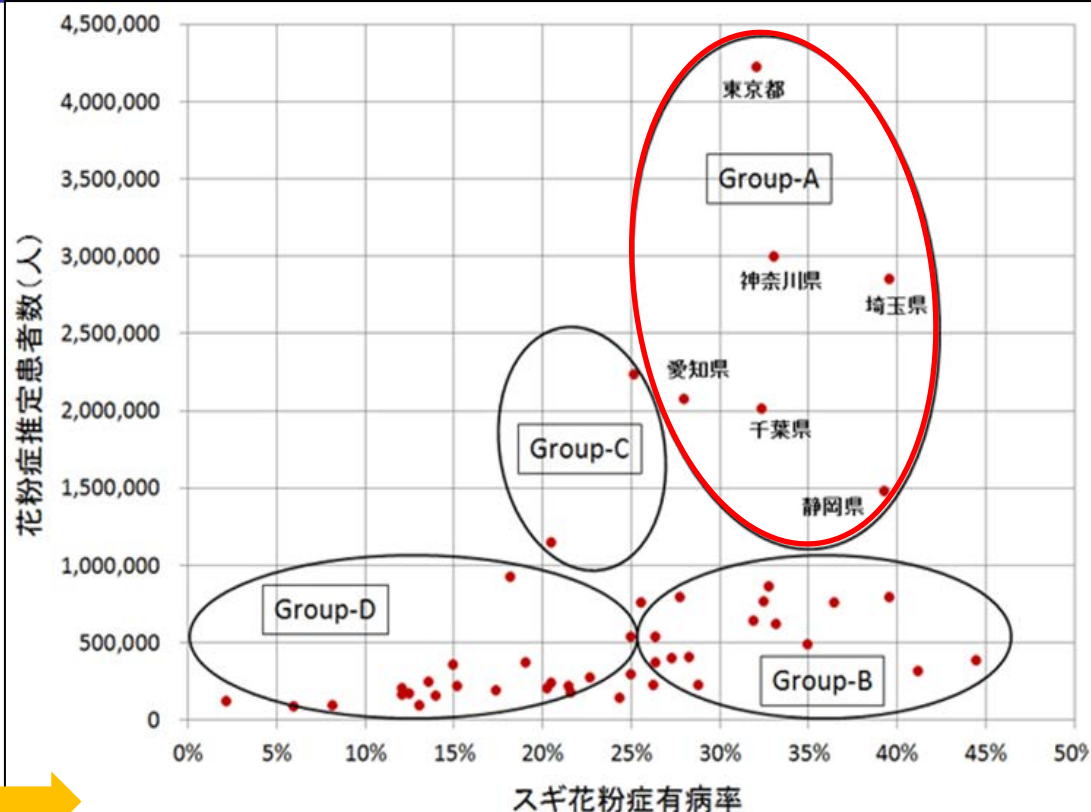


情報流通連携基盤の花粉症関連情報における適用性の実証

実施主体: ウェザー・サービス株式会社・連携主体: 千葉大学大学院医学研究院

表 スギ花粉症有病率が高い都道府県上位15に関するデータ

	都道府県	スギ花粉症有病率(%)	人口(人)	推定患者数(人)	推定患者存在比(%)
1	山梨県	44.5 %	863,075	384,068	1.1 %
2	高知県	41.2 %	764,456	314,956	0.9 %
3	栃木県	39.6 %	2,007,683	795,042	2.4 %
4	埼玉県	39.6 %	7,194,556	2,849,044	8.4 %
5	静岡県	39.3 %	3,765,007	1,479,648	4.4 %
6	岐阜県	36.5 %	2,080,773	759,482	2.2 %
7	奈良県	35.0 %	1,400,728	490,255	1.4 %
8	三重県	33.2 %	1,854,724	615,768	1.8 %
9	神奈川県	33.1 %	9,048,331	2,994,998	8.9 %
10	京都府	32.8 %	2,636,092	864,638	2.6 %
11	宮城県	32.5 %	2,348,165	763,154	2.3 %
12	千葉県	32.4 %	6,216,289	2,014,078	6.0 %
13	東京都	32.1 %	13,159,388	4,224,164	12.5 %
14	群馬県	31.9 %	2,008,068	640,574	1.9 %
15	徳島県	28.8 %	785,491	226,221	0.7 %



*鼻アレルギー全国疫学調査(馬場廣太郎、中江公裕:鼻アレルギーの全国疫学調査2008(1998年との比較) - 耳鼻咽喉科医とその家族を対象として - Progress in Medicine 28(8):145-156.2008)

** 2010年国勢調査

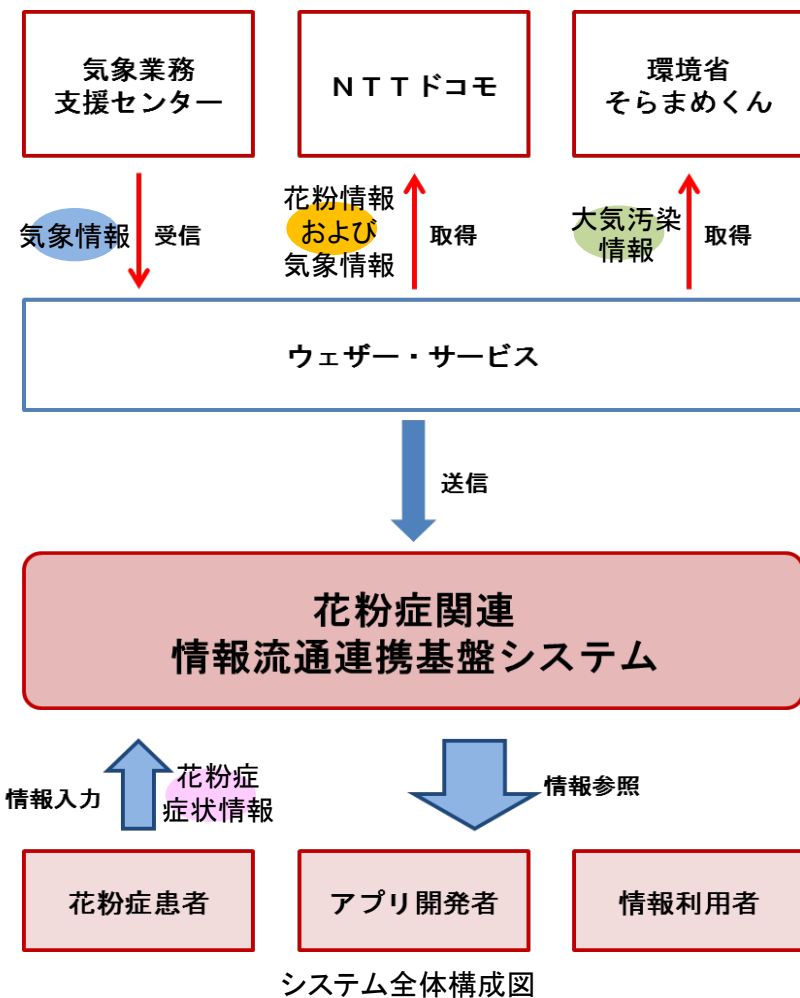
フィールド要件

- ① フィールドに居住している住民のスギ花粉症への関心が高いこと。
- ② 本実証において公開するオープンデータをより多くのスギ花粉症患者に閲覧していただく事ができること。
- ③ フィールド内にスギ花粉症研究に熱心な研究機関、医療機関が存在し連携可能であること。

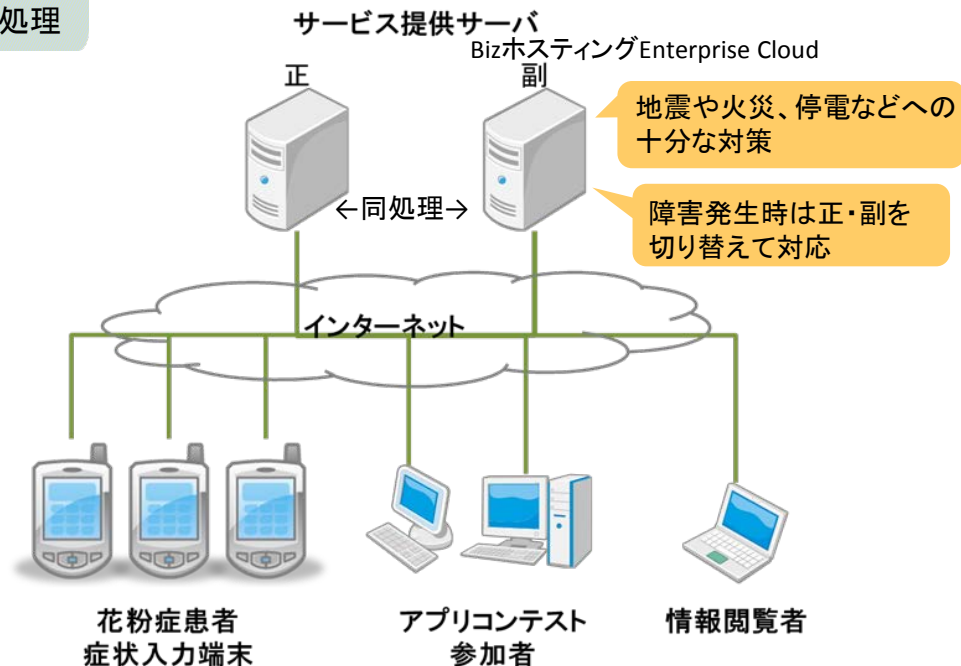


千葉県を選定

- ↓
 ○WSサーバ上で各データを受信および取得
 ○基板システムに投入する形式へのデータ変換および加工を同時処理

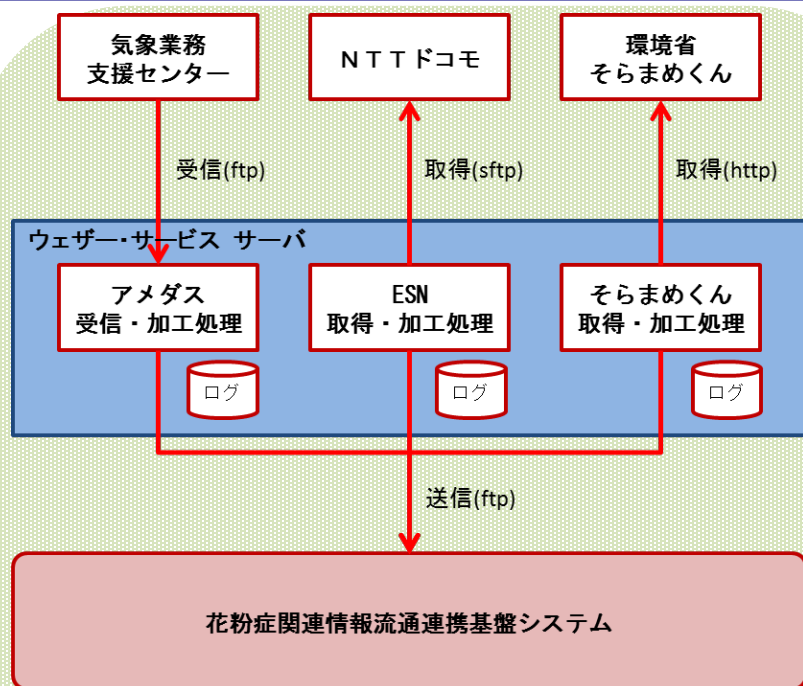


システム全体構成図



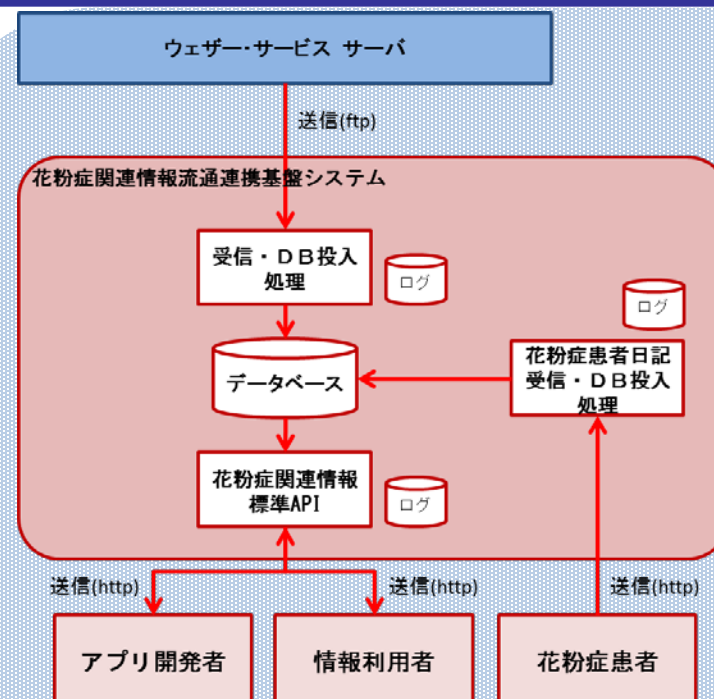
- ↑
- サーバのOSには、オープンソースのLinuxであるCentOSを採用。
 《選定理由》
 - ・商用LinuxであるRed Hat Linuxと比較しても、サポート以外では遜色がないこと
 - ・導入、運用コストがかからないこと
 - 使用するデータベースはオープンソースであるPostgreSQLを採用。
 《選定理由》
 - ・商用RDBMSと比較しても性能の遜色がないこと
 - ・導入コストがかからないこと

4. システム構成図



WSサーバシステム構成図

- ① アメダスデータの受信と加工
気象業務支援センターからのアメダスデータの受信を監視
(perlで作成したスクリプト)
基盤システム向けのデータへ変換・加工(C言語)
- ② ESNデータの取得と加工
ドコモサーバからESNデータを取得(perlで作成したスクリプト)
基盤システム向けのデータへ変換・加工(C言語)
- ③ そらまめくんデータの取得と加工
大気汚染データをHTTPで取得 → 基盤システム向けのデータへ変換・加工
- ④ 基盤システムへのデータ送信
各データを変換・加工 → FTPにより基盤システムへ作成したデータを送信
- ⑤ 各処理のログ出力



基盤システム構成図

- ① データ受信とデータベース投入
WSサーバから受信するデータの到達監視
受信したファイルの圧縮、基盤システムのデータベースへ投入
- ② 花粉症患者日記のデータ受信とデータベース投入
花粉症患者の端末から送信された花粉症日記の情報を受信
基盤システムのデータベースへ投入
- ③ 花粉症関連情報標準API
アプリ開発者、利用者ならびに情報利用者に対して、花粉症関連情報を公開するためのAPI
httpによりデータ要求の受け付け、要求に応じた情報をhttpで応答
- ④ ログ出力

花粉情報

- 情報源
NTTドコモによる
環境センサーネットワーク(ESN)
神栄製自動花粉センサーPS3を使用
- 情報の件数
千葉県内60局のPS3
・時別観測値(24回/(日・局))
ー1,440件/日
実証期間合計 **84,960**件
- ・日別観測値(1回/(日・局))
ー60件/日
実証期間合計 **3,540**件
- 収集する情報
 - ・時別実況値
 - ・時別実況値評価
 - ・日別実況値
 - ・日別実況値評価

気象情報

- 情報源
気象業務支援センターによる
アメダス情報
NTTドコモによるESNデータ
- 情報の件数
千葉県内28局の観測局
銚子・千葉・勝浦・館山:5項目
成田:4項目
我孫子・香取・船橋・佐倉・横芝光・
木更津・牛久・茂原・坂畑・鴨川
:5項目
鋸南・大多喜・東庄:1項目
ESN:4項目
実証期間合計 **28,398**件
- 収集する情報
 - ・気温
 - ・風向
 - ・風速
 - ・降水量
 - ・日照時間

大気汚染情報

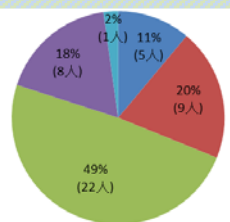
- 情報源
「そらまめくん」
環境省、国および各自治体による
観測情報
- 情報の件数
環境省:2局
千葉県:65局
千葉市:19局
船橋市:11局
柏市:6局
市川市:8局
松戸市:1局
市原市:14局
ー879件/時
合計 **1,244,664**件
- 収集する情報
 - ・二酸化硫黄
 - ・一酸化窒素
 - ・二酸化窒素
 - ・窒素酸化物
 - ・一酸化炭素
 - ・光化学オキシダント
 - ・非メタン炭化水素
 - ・メタン
 - ・全炭化水素
 - ・微小粒子状物質
 - ・浮遊粉じん

花粉症症状情報

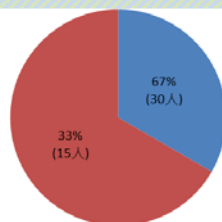
- 情報源
千葉大学医学部附属による臨床研究
実施
花粉症患者45名からの個人を秘匿し
た症状データ
- 情報の件数
1日朝晩2回 症状入力
ー90件/日
合計 **5,130**件
- 収集する情報
 - ・くしゃみ
 - ・鼻みず
 - ・鼻づまり
 - ・鼻のかゆみ
 - ・日常生活の支障度
 - ・目のかゆみ
 - ・流涙
 - ・経口薬
 - ・点鼻薬
 - ・点眼薬

- 千葉大学医学部附属病院において、ヘルシンキ宣言、薬事法、GCP省令、厚労省通達を遵守した上で、臨床研究を実施。
- スギ花粉症患者45名を対象に、症状入力端末より朝晩2回の花粉症症状を入力していただいた。
- クローズドデータ(姓名、住所など)は千葉大学医学部附属病院にて厳重に保護および管理し、必要情報のみを公開患者IDに紐付け、オープン化花粉症統計情報を作成した。

被験者の年齢分布および男女比→



■ 20歳代 ■ 30歳代 ■ 40歳代
■ 50歳代 ■ 60歳以上



■ 男 ■ 女

オープン化花粉症統計情報への加工手順

臨床研究の流れ

千葉大学倫理審査委員会

承認

被験者募集

- ・ポスターによる募集
- ・過去の臨床研究参加者へ勧誘

被験者説明会

- ・医師による同意説明
- ・同意書への署名
- ・端末の説明
- ・問診および採血

花粉症症状情報収集

- ・朝晩2回の症状入力

端末回収説明会

- ・端末アンケート
- ・データ公開サイトヒアリング

千葉大学医学部附属病院

患者情報

被験者IDに性別、年代を付与

ウェザー・サービス株式会社

被験者ID

公開患者ID

- 姓名
- 生年月日
- 住所
- 電話番号およびメールアドレス
- 診察および検査情報
- 被験者同意説明会での問診による症状情報
- 投薬および服薬情報

クローズドデータ

- 性別
- 年代
- 端末への症状入力時のGPSによる位置情報
- 端末入力による花粉症症状情報
 - ・くしゃみ
 - ・鼻かみ
 - ・鼻閉
 - ・鼻のかゆみ
 - ・生活支障度
 - ・目のかゆみ
 - ・涙目
 - ・経口薬
 - ・点鼻薬
 - ・点眼薬

オープン化花粉症統計情報

○臨床研究で使用した端末についてのアンケートを実施した。(被験者45名)

○被験者の**98%**(44名)が、事前の説明が「**十分であった**」と回答した。

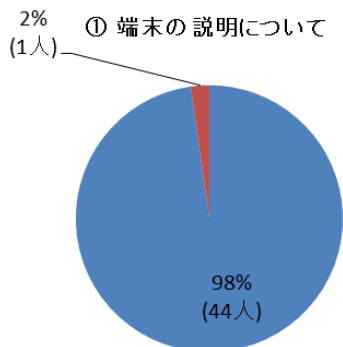
➡ 事前説明を適切に行った上で花粉症症状情報の収集を開始できた。

○操作性では**半数**が**使いやすい**と回答しているが、**半数**は**不便さ**を感じていた。

➡ 端末の反応の鈍さやサイトへのつながりやすさの改善の余地。

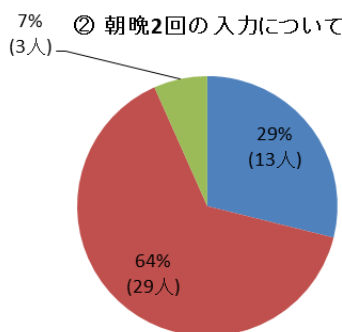
○「臨床研究」による厳密な情報収集と、**多くの情報を収集する事が可能な「アンケート」形式**もしくは「**一般的なアプリからの入力**」方式の双方を実施し、本実証を再度行う事で、より多くの症状データが収集できると考える。

① 端末の説明について



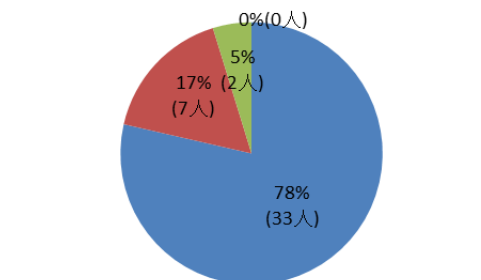
■ a: 十分 ■ b: 不十分

② 朝晩2回の入力について



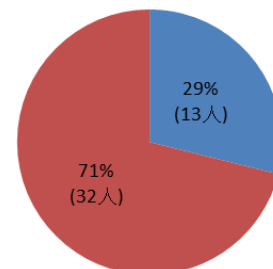
■ a: 気にならなかった
■ b: 慣れれば気にならなかった
■ c: 毎日大変だった

③ 入力に慣れるまでの期間について
(②でa, b回答の方)



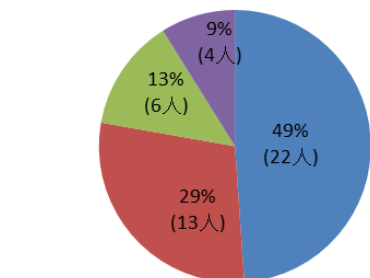
■ a: すぐに慣れた ■ b: 3日くらいかかった
■ c: 1週間くらいかかった ■ d: 1週間以上かかった

④ 症状の未入力について



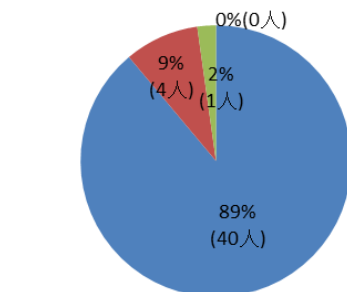
■ a: はい ■ b: いいえ

⑤ 端末の操作性について



■ a: 使いやすかった ■ b: 少し使いにくい
■ c: 使いづらかった ■ d: その他

⑥ 端末の見やすさについて



■ a: 見やすかった ■ b: 少し見づらかった
■ c: 見づらかった ■ d: その他

《具体的なご要望》

- ・端末の反応が遅い。
- ・電波の接続状態が悪かった。
- ・のどの症状について「痛み」や「ゴロゴロ感」の項目がほしい。
- ・「頭痛」の項目がほしい。
- ・目・鼻以外の症状に対する項目がもっとほしい。
- ・風邪の時などのイレギュラーな事項を入力できる項目がほしい。
- ・「くしゃみ」や「鼻かみ」の回数を実数値の方がよいのではないかと。
- ・自分の携帯やパソコンから入力できれば便利。

表1 鼻症状スコア

自覚評価	4点	3点	2点	1点	0点
くしゃみ発作	21回以上	20～11回	10～6回	5～1回	0回
鼻汁	21回以上	20～11回	10～6回	5～1回	0回
鼻閉	終日完全に つまる	口呼吸が かなりある	口呼吸が ときどきある	口呼吸は全く ないがつまる	なし

表2 薬剤スコア

薬剤	スコア
抗ヒスタミン薬の内服あるいは点鼻	1点
ステロイド剤の内服あるいは点鼻	2点

花粉飛散前から1点前後の
総鼻症状スコアが認められ
たが、花粉飛散開始とともに
症状が徐々に悪化した

図1 花粉飛散量と総鼻症状スコアの変動(2014年)

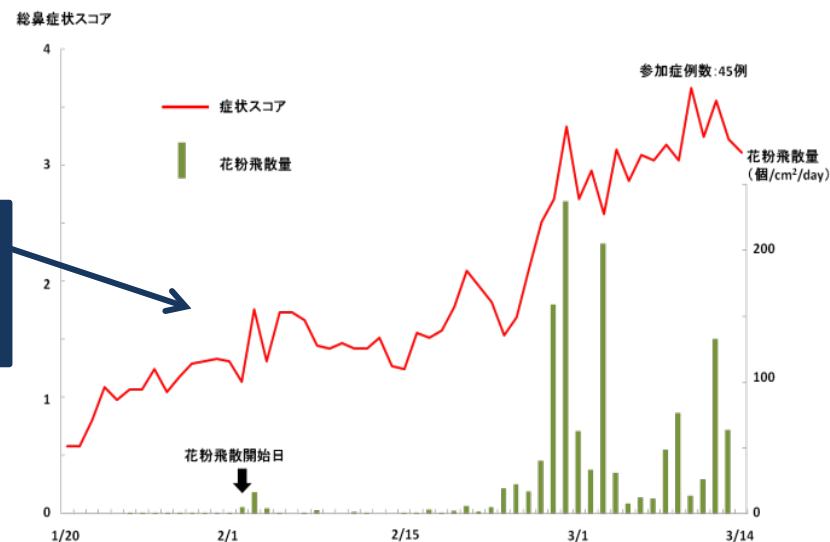


図3 花粉飛散量と症状薬物スコアの変動(2014年)

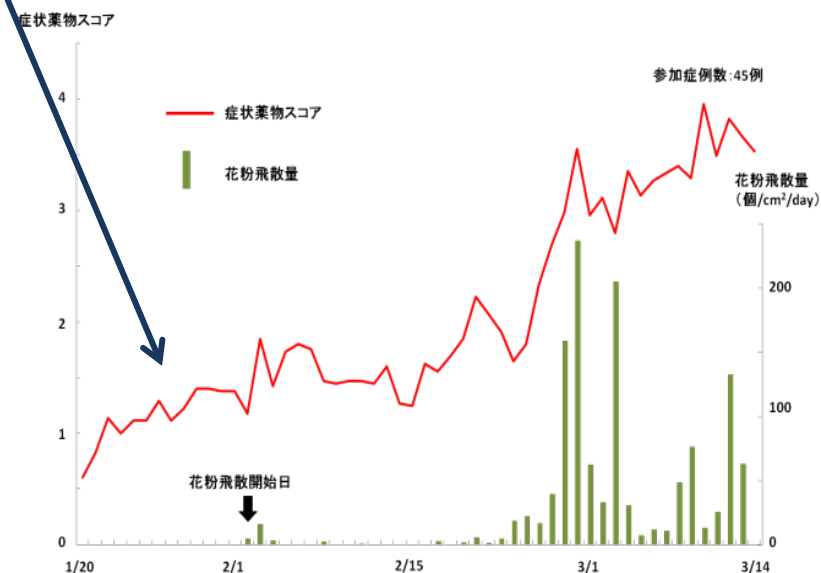
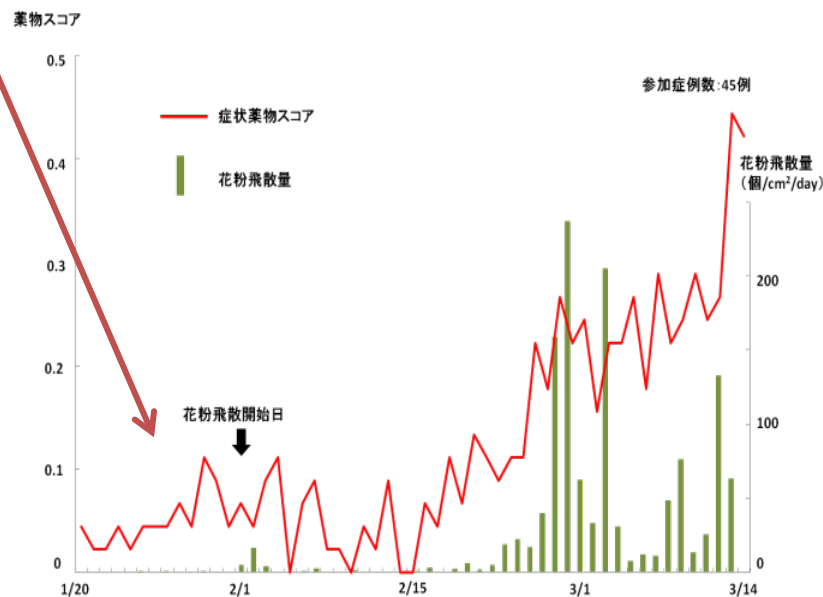


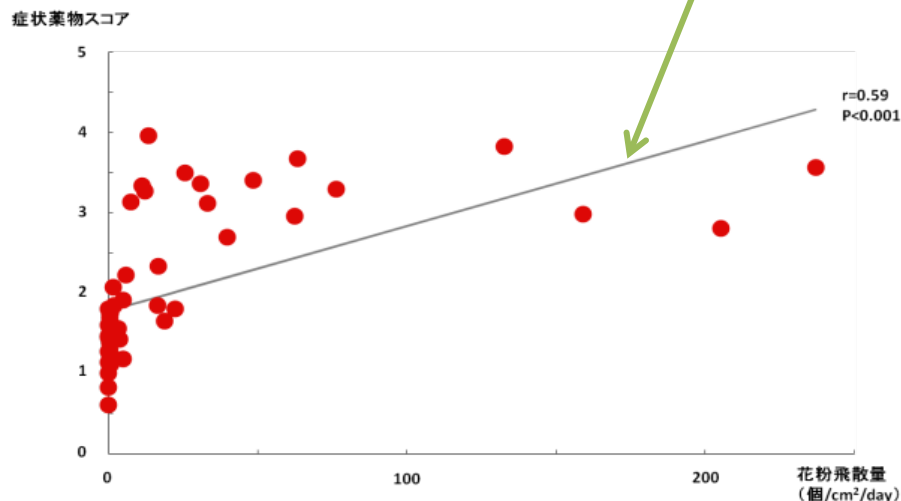
図2 花粉飛散量と薬物スコアの変動(2014年)



花粉飛散前から予防的に薬剤を使用している者が存在したため、
花粉飛散前から低値ながらも薬物スコアの上昇が認められ、花粉
飛散量の増加に伴い薬剤使用量も増加した

1日の花粉飛散量と全被験者の平均症状薬物スコアをみると、相関係数は**0.59 ($p < 0.001$)**で、ある程度の相関が認められた。

図4 花粉飛散量と症状薬物スコアの相関(2014年)



《他の観測情報と花粉症症状》

- 大気汚染物質と花粉症の相関についての研究例は非常に少なく、確かなメディカルエビデンスが少ない。
- 2013年秋日本アレルギー学会学術大会にて、鳥取大学から「鼻炎を合併している喘息患者では黄砂時に鼻症状が増悪するが、鼻炎がない喘息患者では影響がなかった」と報告。
- OWSと千葉大学以外の医療機関の調査では、まだ研究途上にあり結論を得るには至っていない。

課題: **花粉症と大気汚染物質との関連性の解明**

○個人の生活パターンによっても**花粉曝露量は異なる**。

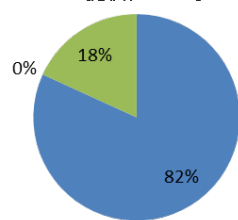
・GPS機能を用いて移動位置から算出された正確な花粉曝露量の測定を試みることで更に正確な評価が期待できる。

○花粉症対策情報には、**最新の花粉症研究**や**標準治療方法**などの詳しい解説が花粉症患者にとって有益な情報になると考えた。

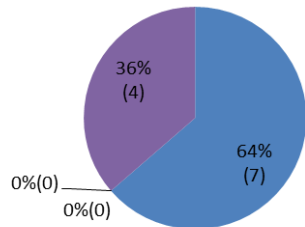
○花粉症症状と花粉飛散量との間にはある程度の相関がみられたが、その他の観測情報との相関はわからなかった。

花粉症対策情報提供サービスには、正確な花粉飛散量あるいは予報に関する情報システムの構築および医師・専門家の介入が必要

- 基盤システムでの「花粉症関連情報」
の提供について

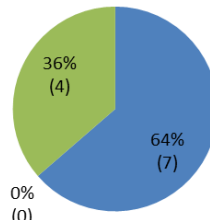


花粉症関連情報の種別について



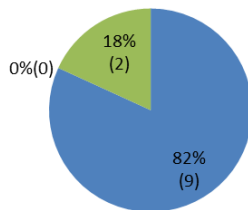
■ a : 適当
■ b : 花粉情報と花粉症統計情報だけでもよい
■ c : 不足
■ d : わからない

花粉情報について



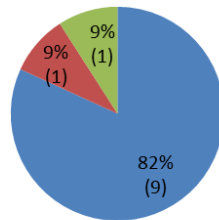
■ a : 適当 ■ b : 不足 ■ c : わからない

気象情報について



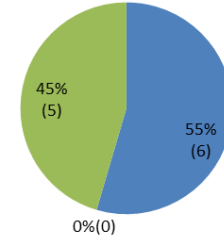
■ a : 適当 ■ b : 不足 ■ c : わからない

大気汚染情報について



■ a : 適当 ■ b : 不足 ■ c : わからない

花粉症統計情報について



■ a : 適当 ■ b : 不足 ■ c : わからない

図 開発者サイト画面

オープンデータの二次利用を進める上で、多くの自治体および民間企業に
オープンデータの存在を周知し、花粉症患者の望むサービスの調査が必要である。

- 花粉症関連情報を基盤システムに実装し、インターネット上で公開した。
- 花粉症統計情報、観測情報、花粉症対策情報の項目について可視化サービスを実施した。

入力日時別統計チャート

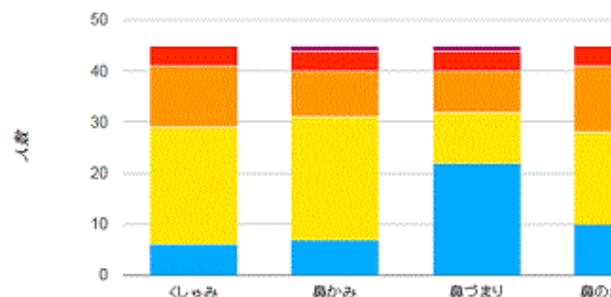
<< >> 2014/03/12 夜 検索

2014/03/12 夜の症状日記内容統計

全患者平均症状レベル



症状レベル人数内訳



時系列統計チャート

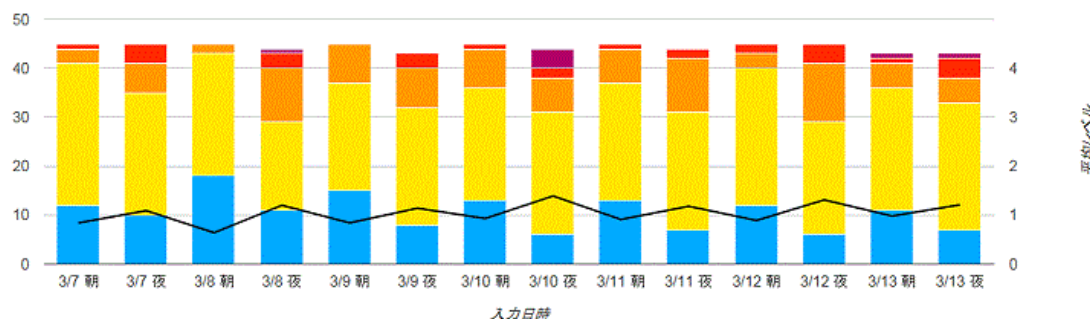
日付の範囲 2014/03/07 朝 ~ 2014/03/13 夜 (2週間以内)

表示要素 ☒ くしゃみ ☒ 鼻かゆみ ☒ 鼻づまり ☒ 鼻のかゆみ ☒ 生活支障度 ☒ 目のかゆみ ☒ 流涙 ☒ 経口薬 ☒ 点鼻薬 ☒ 点眼薬

検索

くしゃみ 症状レベル人数分布と全患者平均症状レベル

- ・入力日時(2週間以内)、表示要素が指定可能
- ・期間内の全被験者の入力データを表示



患者別時系列チャート

患者ID 00001C0000000000000250000000000001

日付の範囲 2014/03/07 朝 ~ 2014/03/13 夜 (2週間以内)

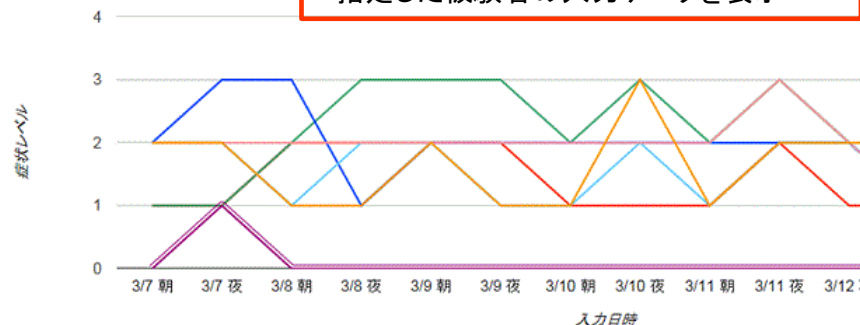
表示要素 ☒ くしゃみ ☒ 鼻かゆみ ☒ 鼻づまり ☒ 鼻のかゆみ ☒ 生活支障度 ☒ 目のかゆみ ☒ 流涙 ☒ 経口薬 ☒ 点鼻薬 ☒ 点眼薬

検索

患者ID: 00001C0000000000000250000000000001 40代女性

症状レベル

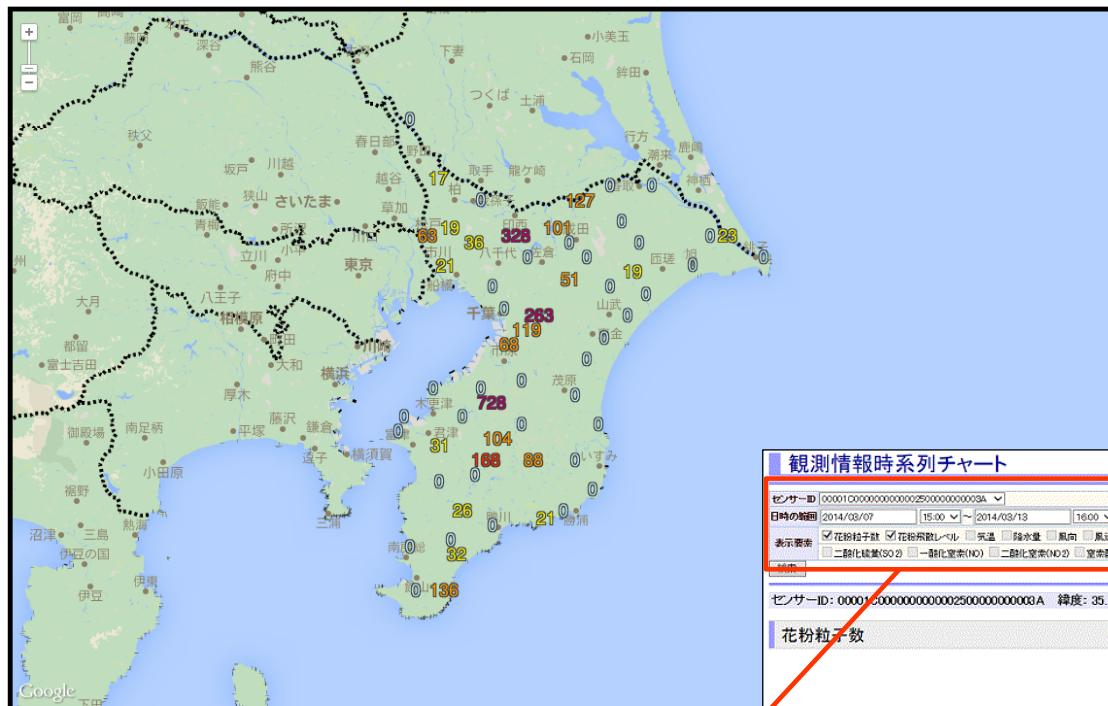
- ・患者ID、入力日時の範囲(2週間以内)、表示要素が指定可能
- ・指定した被験者の入力データを表示



観測情報マップ

<< >> 花粉粒子数 2014/03/12 13:00 検索

観測日時: 2014/03/12 13:00 花粉粒子数



単位: 個/m³
 0
 1 ~ 50
 51 ~ 150
 151 ~ 250
 251 ~
 欠測

- ・観測情報、観測日時が指定可能
- ・観測数値をマップ上に表示
- ・観測情報マップとは別に、同観測項目で「日別集計観測情報マップ」もある

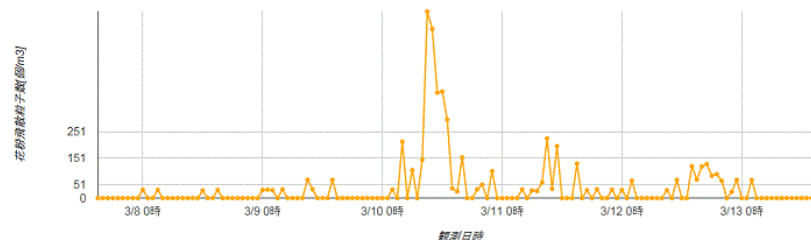


観測情報時系列チャート

センサーID: 000010000000000000002500000000003A
 日時の範囲: 2014/03/07 15:00 ~ 2014/03/13 16:00 C1選別MAP
 表示要素: ☒ 花粉粒子数 ☒ 花粉飛散レベル ☐ 気温 ☐ 降水量 ☐ 風向 ☐ 風速 ☐ 日照
☐ 二酸化炭素(CO2) ☐ 一酸化窒素(NO) ☐ 二酸化窒素(NO2) ☐ 窒素酸化物(NOx) ☐ 一酸化炭素(CO) ☐ 光化学オキシダント(O3) ☐ 非メタン炭化水素(NMHC) ☐ メタン(CH4) ☐ 全炭化水素(THC) ☐ 浮遊粒子状物質(SPM10) ☐ 微小粒子状物質(PM2.5) ☐ 浮遊細菌(SBP)

センサーID: 000010000000000000002500000000003A 緯度: 35.18333 経度: 140.36667 設置場所: 千葉県美濃郡御用田和

花粉粒子数

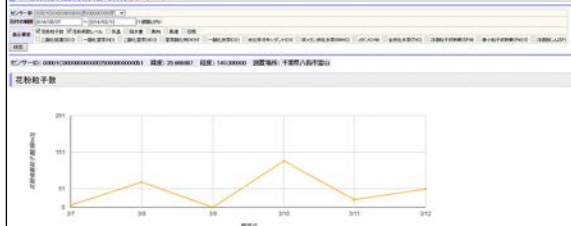


花粉飛散レベル



- ・センサーID、観測日時の範囲(1週間以内)、表示要素が指定可能
- ・期間内の観測値チャートを表示
- ・観測情報時系列チャートとは別に、同観測項目で「日別集計観測情報時系列チャート」もある

日別集計観測情報時系列チャート



○データ公開サイトについて、被験者にヒアリングを実施した。(全被験者45名中25名)

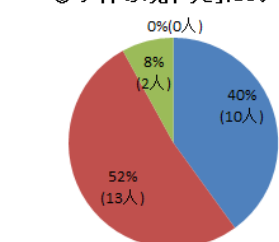
○花粉症患者が気にしている情報は、「花粉飛散情報」、「気象情報」、「花粉対策情報」、「大気汚染情報」、「花粉症症状情報」の順番であった。

○花粉症患者へのヒアリングより、データ公開サイトは視覚的および使い勝手の面で改善の余地がある。

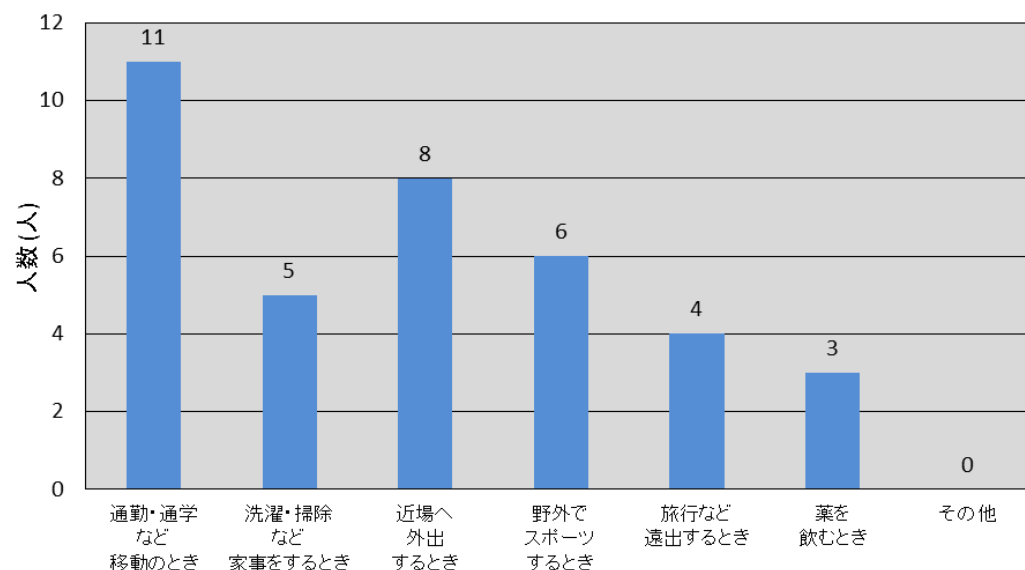
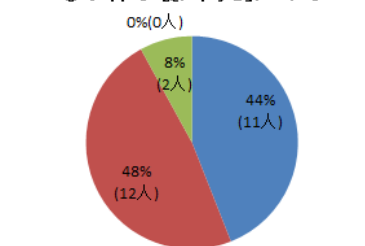
○花粉症患者は、過去の観測情報よりも「**予報**」、他の患者の症状データよりも「**症状予防**」や「**最新の治療法**」などに関心が高いことが判明した。

○オープンデータに**高精度な花粉飛散予報**や、**専門家からの花粉症対策情報**を組み合わせることでより有益な情報となり得る。

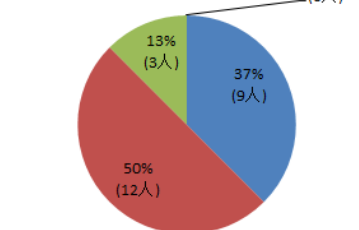
① サイトの「見やすさ」について



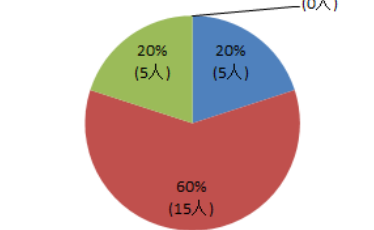
② サイトの「使いやすさ」について



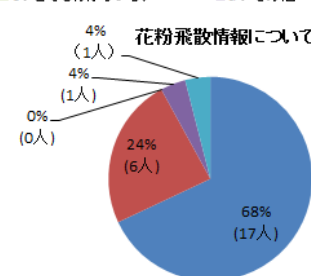
③ サイトの「わかりやすさ」について



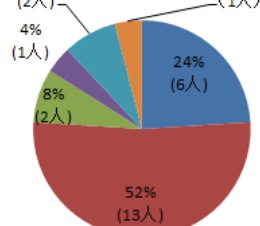
④ サイトの情報について



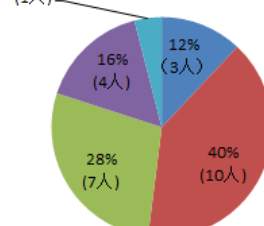
花粉飛散情報について



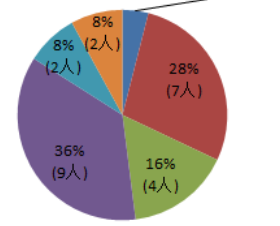
気象情報について



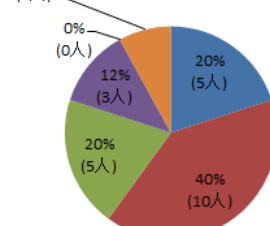
大気汚染情報について



花粉症症状情報について



花粉症対策情報について



- オープンデータ流通推進コンソーシアムが実施したオープンデータ・アプリコンテストへ参加した。
- 多数の応募から博報堂アイ・スタジオより応募された「花粉くん」を実証実験賞として選定した。

① Near Air



② チーバくん花粉情報



③ 花粉エスケープ



④ 花粉くん



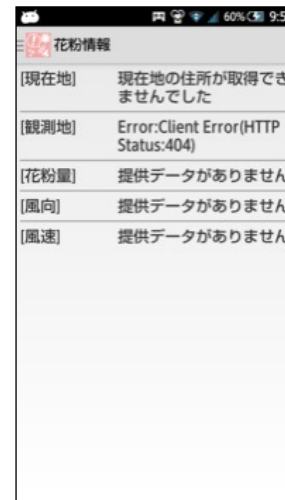
⑤ 花粉ヒートマップ



⑥ 花粉症ゼロ



⑦ 花粉情報



情報名	継続運用について
オープン化花粉症統計情報	症状入力は3月16日で終了したため、データ公開サイトの情報の更新は停止。過去データは検索および閲覧可能。
アメダス観測情報	WSが本実証終了後も購入契約をしているため、オープンデータとして継続可能。
「そらまめ君」情報	すでに公開されている情報であるため、各自治体からの使用許諾が得られれば、継続が可能。当面1年間(平成27年3月31日まで)のデータ更新の延長を決定。
環境センサーネットワーク(ESN)情報	千葉県では例年4月中旬でスギ花粉飛散が収束していくため、花粉情報の継続は4月15日まで。 ESNの気象情報は花粉情報との一括契約であるため、こちらも継続は4月15日まで。

サイト名	運用継続について
開発者サイト	開発者サイトは、主テーマが「花粉症関連情報」であるため、4月15日の花粉情報のデータ更新が終了した時点で閉鎖。
データ公開サイト	データ公開サイトは平成27年3月31日まで継続運用。ただし、データ更新が終了した情報については、閲覧日の画面ではデータは一切見られない。 過去のデータの検索および閲覧は可能。

今後の発展性

運用経費の回収が可能なビジネスモデルが成立する条件下であれば、以下のような展開も検討したい。

1. 千葉県から関東地方、全国への拡張
2. 多くのアプリケーションメーカ、ベンダとのオープンデータを通しての協業
3. 弊社独自予測データによる花粉飛散予報
4. 花粉飛散情報等と花粉症治療との関係性を高めるフィールド試験の実施
5. 医療の現場(医療機関と患者とのコミュニケーション治療)での利用

○システム構築

- ・花粉症関連情報の各データ項目に関するデータ規格を定義し、花粉症関連情報標準APIを構築した。
- ・花粉症関連情報データベースを構築した。
- ・花粉症関連情報を「花粉症関連情報流通連携基盤システム」に実装した。

○花粉症関連情報のオープンデータ化・二次利用

- ・花粉症関連情報を基盤システムで管理し、インターネット上でオープンデータとして公開した。
- ・臨床研究に参加した被験者へのアンケートより、臨床研究に用いた端末のシステムは改善の余地がある。
- ・「臨床研究」による厳密な情報収集と、多くの情報を収集する事が可能な「アンケート」形式もしくは「一般的なアプリからの入力」方式の双方を実施することで、より多くの症状データが収集できると考える。
- ・自治体および民間企業は、花粉症関連情報に興味はあるが、情報の妥当性や用途についての知識、関心が乏しいと推測された。
- ・自治体および民間企業へのオープンデータの周知および、花粉症患者の望むサービスの調査が必要。

○花粉症関連情報サービスの提供

- ・GPS機能を用いて移動位置から算出された正確な花粉曝露量の測定を試みることで更に正確な評価が期待できる。
- ・花粉症症状と花粉飛散量との間にはある程度の相関がみられたが、その他の観測情報との相関はわからず、関連性の解明が必要である。
- ・花粉症対策情報提供サービスには、正確な花粉飛散量あるいは予報に関する情報システムの構築および医師・専門家の介入が必要である。
- ・可視化サービスに関する花粉症患者へのヒアリングより、花粉患者は花粉症予防・花粉飛散予報・最新の治療研究への関心が高いことが判明した。
- ・本実証で実装したデータ公開サイトは、花粉症患者へのヒアリングより、視覚的および使い勝手の面で改善の余地がある。
- ・花粉症関連情報サービスでは、オープンデータとして実測値のみではなく、高精度な花粉飛散予報を組み合わせることで、花粉症患者にとってより有益な情報になると考える。

○継続運用に係わる計画の策定

- ・実証終了後の各情報及び各サイトの運用継続状況について明らかにした。
- ・オープンデータの発展性を検討する上で、運用経費が回収可能であることが必要である。