

花粉症問題に対応するためのAI技術・リモートセンシング 技術を活用した花粉観測手法の高度化

研究開発とSociety 5.0との橋渡しプログラム (BRIDGE)

令和6年度研究開発計画

【応募様式】

令和6年3月
環境省

○実施する重点課題に○を記載（複数選択可）

業務プロセス転換・政策転換に向けた取組	SIP/FS等より抽出された取組	SIP成果の社会実装に向けた取組	スタートアップの事業創出に向けた取組	若手人材の育成に向けた取組	研究者や研究活動が不足解消の取組	国際標準戦略の促進に向けた取組
○					○	

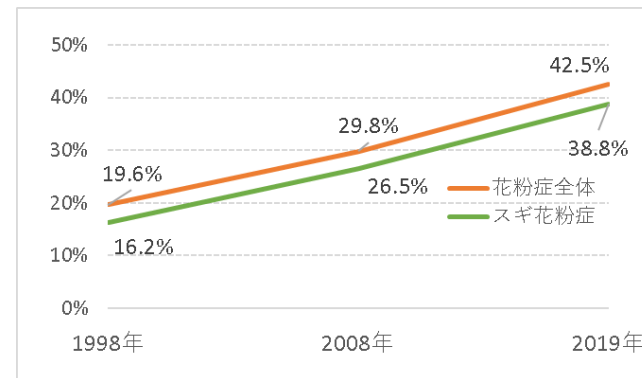
○関連するSIP課題に○を記載（主となるもの）

持続可能なフードチェーン	統合型ヘルスケア	包摂的コミュニティ	学び方・働き方	海洋安全保障	スマートエネルギー	サーキュラーエコノミー	防災ネットワーク	インフラマネジメント	モビリティプラットフォーム	人協調型ロボティクス	バーチャルエコノミー	先進的量子技術基盤	マテリアルの事業化・育成エコ

1. 「対象施策名」の位置付け（関係施策等を踏まえた俯瞰図・位置付け）

<社会課題>

- 花粉症の有病率は、年々上昇し、令和元年時点で40%を超える。花粉症は、多くの国民を悩ませ続けている社会課題であり、いわば、国民病ともいえる状況である。
- 花粉症を含むアレルギー性鼻炎に係る医療費は、保険診療で令和元年度（2019年度）時点において約3,600億円（診察等の医療費約1,900億円、内服薬約1,700億円）、市販薬で令和4年（2022年）時点において約400億円と推計されている。
- さらに、花粉症による労働力低下等による経済損失は、一説には1日あたり2,340億円とも指摘されている。
- 現在、環境省が行っている花粉飛散観測技術であるダラム法は目視で観測を行うため、花粉の種類を正確に判別できる利点がある一方、判別に技術と時間を要するため、人的負担が大きく、観測範囲が限定的であり、リアルタイム性についても限界がある。
- BRIGEでは、こうした課題を解消する新たな花粉観測技術を研究・開発することで、観測範囲を拡大し、情報更新の頻度増加を目指す。また、国民が花粉症予防行動をより積極的に行う事に繋がるための情報発信手法等について検討を行う。



出典）日本耳鼻咽喉科学会会報123；485-490，2020から許可を得て改変

<関係施策と位置づけ>

- 政府では、2023年4月から官房長官を議長とする「花粉症に関する関係閣僚会議」を開催。同年5月に、今後10年を視野に入れた施策を含めた「花粉症対策の全体像」を決定（閣議決定）。
- 環境省は、この花粉症対策の全体像の中で、飛散対策として花粉飛散量の実測データの提供、画像解析を活用した花粉飛散量の測定や、発症・曝露対策として、花粉症予防行動の周知等を担っている。

花粉症対策の全体像（概要）

発生源

- スギ人工林の伐採・植替え等の加速化 ●スギ林需要の拡大
- 花粉の少ない苗木の生産拡大 ●林業の生産性の向上及び労働力の確保

飛散対策

- スギ花粉飛散量の予測
 - 精緻化されたデータを民間事業者に提供すること等により、民間事業者が実施する予測の精度向上を支援
 - スギ雄花花芽調査の強化（34都府県→全国に拡大、調査地点数の倍増）等【環境省・林野庁】
 - 航空レーザー計測によるスギ人工林の分布、森林地形等の情報の高度化、それらのデータの公開の推進【林野庁】
 - スーパーコンピューターやAIを活用した、花粉飛散予測に特化した詳細な三次元の気象情報の提供【気象庁】
 - 花粉飛散量の実測データの提供、画像解析を活用した花粉飛散量の測定手法の開発【環境省】
 - 花粉飛散量の標準的な表示ランクの設定・周知【環境省】
- スギ花粉の飛散防止
 - 効率的な散布技術の開発、薬剤の改良を進めるなど、スギ花粉の飛散防止剤の開発を促進し、5年後に実用化の目処を立て、速やかに実行することを目指す【林野庁】

発症・曝露対策

- 花粉症の治療・診療ガイドライン改訂や対症療法等の医療
- 相談体制の整備を推進【厚生労働省】
- アレルギー免疫療法（舌下免疫療法等）の開始時期等について、医療機関等における適切な情報提供や集中的な広報を実施【厚生労働省】
 - －学会等を通じた医療機関等への協力要請
 - －実施医療機関のリスト化・周知
 - －オンライン診療可能な医療機関の周知
- 森林組合等への協力要請や企業への要請等に着手→舌下免疫療法の治療薬を25万人分/年→（5年以内）100万人分/年に増産【厚生労働省】
- 治療法・治療薬の開発に資する大学や国立研究機関等での研究開発等を支援【文部科学省・厚生労働省】
- 花粉症対策製品など
- 花粉対策に資する商品に関する認証制度について、関連業界と連携し、消費者への認知拡大、認証取得製品（網戸、衣服等）の拡大・普及の推進【経済産業省】
- スギ花粉米の実用化に向け臨床研究等を実施【農林水産省】
- 予防行動
- 花粉への曝露を軽減するための花粉症予防行動について、自治体、関係学会等と連携して広く周知【環境省・厚生労働省】
- 花粉曝露を軽減する柔軟な働き方等、企業等による従業員の花粉曝露対策を推進する仕組みの整備【経済産業省】

2. 解決する社会課題・背景／現状

<背景／現状>

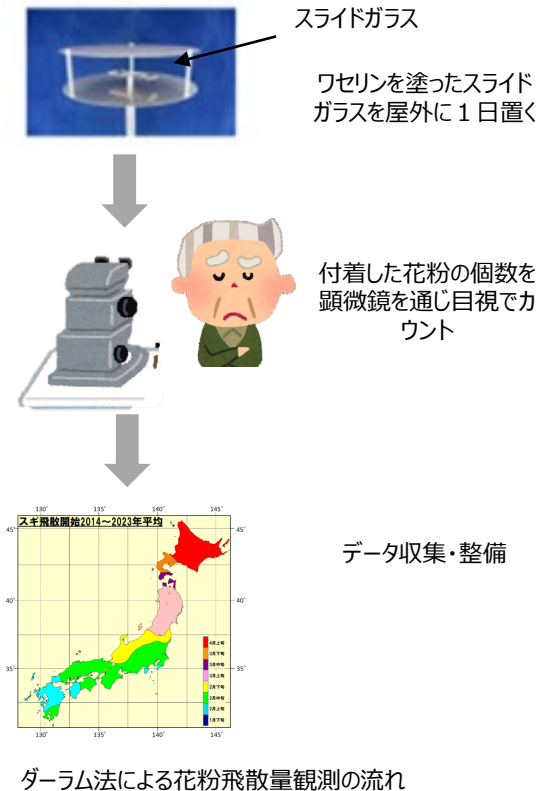
- 花粉飛散量の観測方法には、ガラス版に付着した花粉を顕微鏡で人が数えるダーラム法、空気を吸引し空中の花粉を計測する自動観測機器を使用する方法がある。環境省では、全国24か所を対象として、正確性、統計の継続性の観点から自動観測機器ではなく、ダーラム法を用いたスギ・ヒノキ花粉の実測調査の公表を行ってきた。日本で一般的に花粉観測方法として普及されている方法は、ダーラム法による観測であり、ダーラム法による花粉観測は、スギ・ヒノキ等、花粉の種類を区別できるという利点がある一方、**観測に多くの時間と労力がかかる**※。

(※) ダーラム法は、ワセリンを塗ったスライドガラスを屋外に1日置き、付着した花粉の個数を顕微鏡を通じて目視で数える方法。「スギの花粉」「ヒノキの花粉」「その他の植物の花粉」「ゴミや塵」等を区別して記録を行っている。

- ダーラム法の請負事業者においては高齢化等が進み、**後継者不足が深刻化し**、その影響により**人材不足**となっている。
- 過去には花粉の自動計測器を用いた観測手法が開発されていたが、誤差が生じていた。このため、ダーラム法が併用されている。
- 現在はAI技術やリモートセンシング技術の進歩がめざましくこのため上述したような省力化・高度化を図り、「労力低減」「人材不足解消」等を目指し、新たな花粉飛散観測手法を開発する事が求められている。

<BRDGE事業での取組>

- AI技術やリモートセンシング技術を活用した花粉観測技術の開発により、花粉飛散量の観測における人材不足・後継者不足が解消され、今後も継続的かつより正確な花粉飛散量の観測が可能になる。これは、花粉予防に**必要な情報の充実**に繋がる。
- それらの観測データや疫学調査等を活用し、より効果的に花粉症予防行動につなげることで、花粉症患者による日常生活への悪影響を減少させるとともに、将来の花粉症発症リスクを軽減し、例えば現行より多種の花粉情報の提供や、花粉情報発表時期の早期化につなげることで、**花粉による日常生活への影響が最小限となるような、効率的な予防、治療行動に寄与**する。



3. 研究開発等の内容・社会実装の目標（案）

【提案内容】

現状：目視での観測



R6年度 ①②について検討・提案

テーマ①：効率的な花粉観測手法の検討

(AI技術・リモートセンシング技術の活用などを想定)

- ・現在存在する花粉観測手法や観測範囲の実態を調査
- ・画像解析手法の精度に関する科学的評価方法の整理

テーマ②：スギ・ヒノキ雄花着花量調査及び その他の花粉症原因植物の分布調査手法の検討

(リモートセンシング技術の活用などを想定)

- ・活用可能なリモートセンシングデータの整理
- ・リモートセンシングを用いたスギ・ヒノキ雄花着花量調査及びその他の花粉症原因植物の分布調査に必要な技術及び課題の整理

テーマ③：花粉飛散量と花粉症発症率・重症度との関係性の基礎 的調査及び花粉飛散量観測データを効果的な予防行動 に繋げるための情報発信手法の検討



- ・時間と労力の削減
- ・観測地点の増加
- ・花粉予測精度の向上
(多地点の飛散開始日、
飛散終了日の発信等)

により、精度の高い活動拠点の花粉飛散状況の把握が行われることで、より効果的な花粉症予防行動に繋げる

【社会実装の目標】

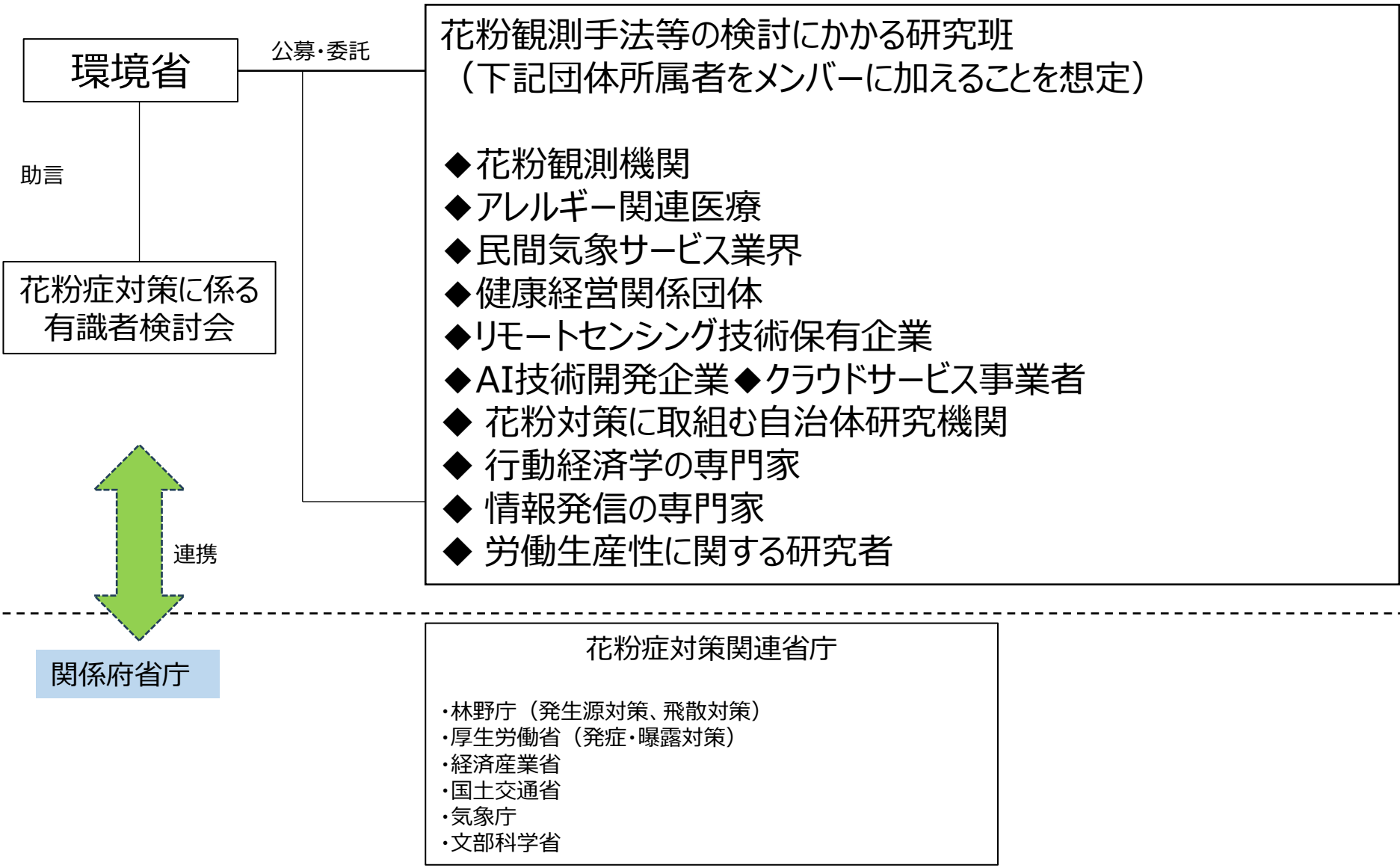
- 本事業終了時点で、花粉飛散量の効率的な観測技術を確立させる（AI技術やリモートセンシング技術等の活用を想定）。これにより時間と労力が軽減され、観測事業の後継者確保に資するとともに、より多くの地点で迅速に飛散量を把握することが可能になる。
- スギ・ヒノキ等の分布・生育情報等を把握する事で、網羅的、全国的に花粉飛散の原因植物の分布を把握し、ナッジ等を活用した情報発信を行う。
(衛星データやドローン空撮情報等のリモートセンシング技術の活用を想定)
- 本事業により確立された手法は、医療機関、気象情報会社、健康経営に取り組む企業等による活用が見込まれる。
- 将来的には、リモートセンシングによりリアルタイムの飛散情報が獲得できるようになり、それと花粉症の発症・予防等の疫学情報を得ることで、より効果的な花粉症予防行動に繋げることで、医療費の削減に寄与することも想定される。

4. 研究開発等の内容・社会実装の目標

テーマ名	実施内容概要 到達目標 (KPI)	R6年度実施内容 到達目標 (KPI)	R7年度実施内容 到達目標 (KPI)	R8年度実施内容 到達目標 (KPI)
①効率的な花粉観測手法の検討	<ul style="list-style-type: none"> ・花粉飛散量観測手法の確立 (AI技術・リモートセンシング技術を用いることを想定) ・各地の観測地点 (地域医療機関等) のデータを収集・解析するシステムの開発、試行的運用開始 	<ul style="list-style-type: none"> ・現在存在する花粉観測手法や観測範囲の実態調査 ・持続可能な観測手法の提案 ・実装時に想定される観測地点数、観測回数の検討・提案 	<ul style="list-style-type: none"> ・R6で検討した花粉観測手法の開発及び一部地域での試行的実施 ・各観測地域のデータを収集・解析するシステムの設計、試行的運用 (パイロットスタディア、オンシーズン、様々な気象状況を考慮した検証を含む) ・時間・労力の削減量の測定 	<ul style="list-style-type: none"> ・パイロットスタディアを踏まえた花粉観測手法の調整 (オンシーズン) ・精度向上のための検討、検証 ・観測マニュアルの作成
②スギ・ヒノキ雄花着花量調査及びその他の花粉症原因植物の分布調査手法の検討	<ul style="list-style-type: none"> ・スギ・ヒノキ雄花着花量調査及びその他の花粉症原因植物の分布調査手法の開発、花粉症原因植物の分布調査結果に係る一般へのデータ提供 (リモートセンシング技術の使用を想定) 	<ul style="list-style-type: none"> ・活用可能なリモートセンシングデータの整理、検討 ・リモートセンシングを用いたスギ・ヒノキ雄花着花量調査及びその他の花粉症原因植物の分布調査に必要な技術及び課題の整理、検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・R6で検討した手法を用いた、花粉症原因植物の分布調査及び雄花着花量調査の一部地域における実施及び検証 ・調査地域、期間、結果公表時期の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・花粉症原因植物の分布調査データのオープンデータ化 ・精度向上のための検討、検証 ・観測のマニュアルの作成
③花粉飛散量と花粉症発症率・重症度との関係性の基礎的調査及び花粉飛散量観測データを効果的な予防行動に繋げるための情報発信手法の検討	<ul style="list-style-type: none"> ・花粉症発症率・重症度の低減に資する効果的な予防行動を促す観測データの情報発信手法の確立 		<ul style="list-style-type: none"> ・花粉飛散量観測データを効果的な予防行動に繋げるための情報発信手法の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・花粉飛散量観測データを効果的な予防行動に繋げるための情報発信手法の確立、花粉症対策リーフレットの改定

5. 想定する実施体制及び実施者の役割分担

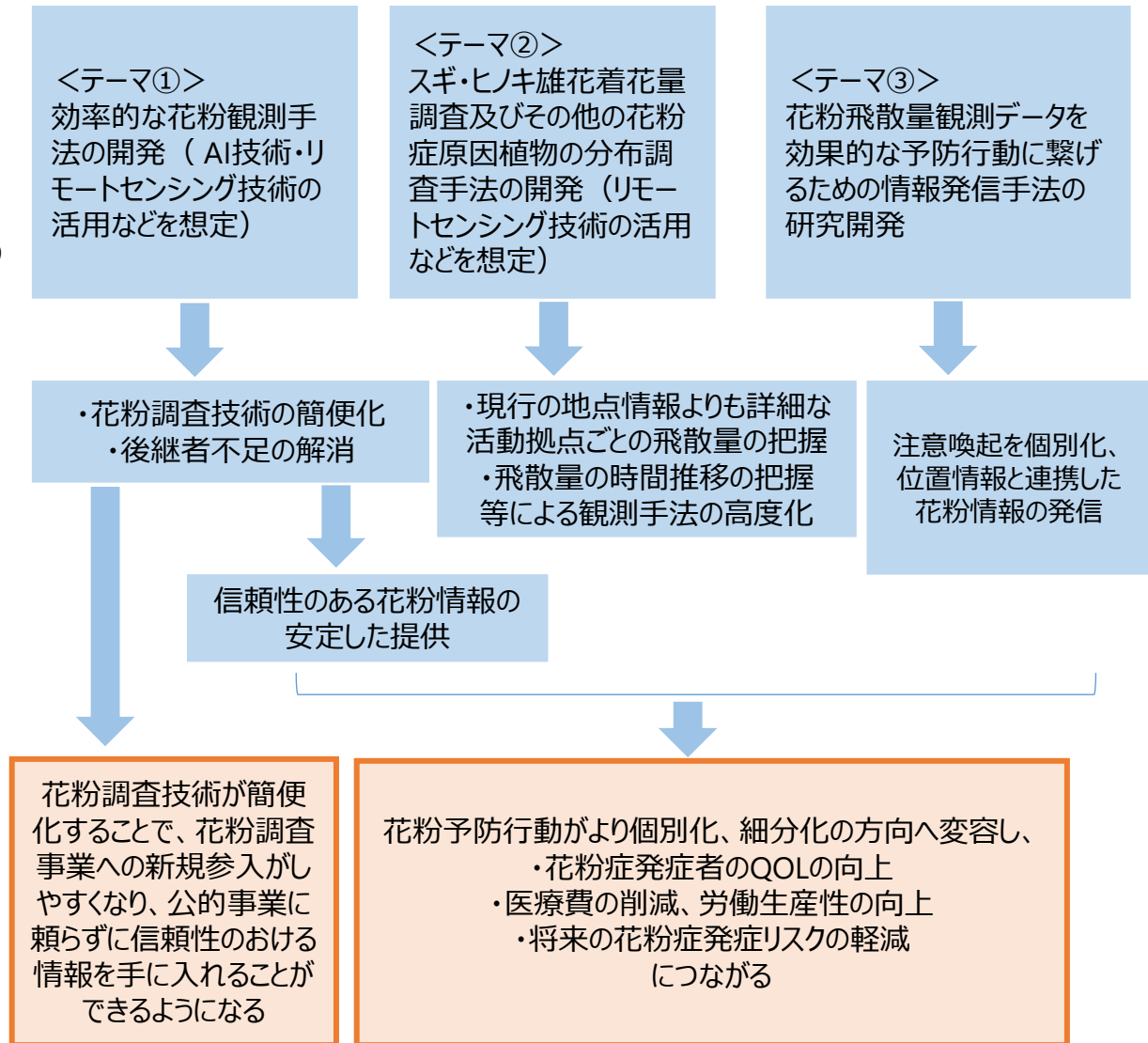
● 想定する体制



6. BRIDGE終了後の出口戦略

●BRIDGE終了後の出口戦略

- 花粉飛散量調査におけるAI技術やリモートセンシング技術による観測手法を用いることで、より多くの地点で迅速に花粉飛散量を測定することが可能になる。その結果、より正確な花粉飛散量の把握を行う事ができる。
- スギ・ヒノキの着花量のほか、花粉症原因植物などの分布・生育情報等を衛星データ等から判別して提供する手法を開発することで、網羅的、全国的に花粉飛散の原因植物の分布を把握し、花粉症対策に繋げることが期待される。
- 本事業により、国民が花粉情報をリアルタイムに獲得できるようになり、花粉症の発症・予防等の疫学情報を得てより効果的な花粉対策に繋げることで、医療費の削減等に寄与することが期待される。
- 最終的に、花粉症を発症していない人でも活動拠点の花粉情報を把握し予防することにより、将来の花粉症発症リスクを軽減し、結果的に国民全体の花粉症患者の減少につながる。



花粉症対策の全体像

令和5年5月30日 花粉症に関する関係閣僚会議決定

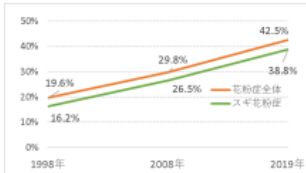
I はじめに

- 花粉症は未だ多くの国民を悩ませ続けている社会問題
- 省庁の縦割りを排し、様々な対策を効果的に組み合わせ実行していくことが重要。また、息の長い取組が必要。

➡ 今後10年を視野に入れた施策も含めて、花粉症という社会問題を解決するための道筋を示す

II 花粉症の実態と人工林の将来

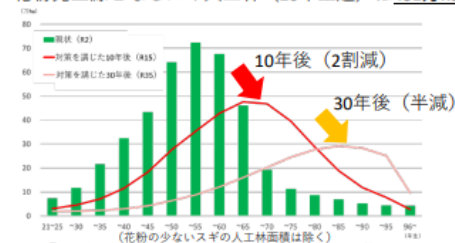
➢ 有病率：約10年ごとに10ポイント程度ずつ増加



出典) 日本耳鼻咽喉科免疫アレルギー感染症学会のデータより作成

➢ 医療費 (花粉症を含むアレルギー性鼻炎)
→ 保険診療：約3,600億円、市販薬：約400億円

➢ 花粉発生源となるスギ人工林 (20年生超) は**431万ha**



➡ 「発生源対策」の取組を集中的に進めて花粉量の削減を加速化

III 花粉症対策の3本柱

1. 発生源対策

10年後には花粉発生源の**スギ人工林を約2割減少**させることを目指す。スギ人工林由来の花粉が約2割減少すれば、花粉量の多かった今シーズンであっても平年並みの水準まで花粉量を減少させる効果が期待できる。また、**将来的 (約30年後)**には**花粉発生量の半減**を目指す。

● スギ人工林の伐採・植替え等の加速化

スギ人工林の伐採を約5万ha/年→(10年後) **約7万ha/年**まで増加させるとともに、花粉の少ない苗木や他樹種による植替え等を推進
⇒ 花粉発生源となる**スギ人工林の減少スピードを約2倍**に
(「花粉発生源スギ人工林減少推進計画 (略称: スギ伐採加速化計画)」)

・ スギ材需要の拡大【林野庁・国土交通省】

- 住宅分野でのスギ材製品への転換促進、木材活用大型建築の新築着工面積の倍増等
- スギ製材・合板・集成材等のJAS材の増産に向けた**加工流通施設の国内整備**の支援、国産材の利用割合の低い横架材等について**輸入材を代替可能な製品を製造する技術**の普及等、安定供給体制の構築
- JAS規格・建築基準の合理化
- 国産材を活用した住宅に係る表示の仕組みの構築 (花粉症対策への貢献度を明示)
- 建築物に係る**ライフサイクルカーボン**の評価方法の構築 (3年を目標)
- 住宅生産者による**花粉症対策の取組の見える化**等
⇒ 需要を1,240万㎡→(10年後) **1,710万㎡ (470万㎡増)**に拡大

・ 花粉の少ない苗木の生産拡大【林野庁】

- 国・自治体等における苗木生産体制の短期的かつ集中的な整備
⇒ 10年後には花粉の少ないスギ苗木の生産割合を**スギ苗木全体の9割以上**に引上げ

・ 林業の生産性向上及び労働力の確保【林野庁】

- 労働力の大幅な減少が見込まれる中、
- 高性能林業機械の導入支援等により**生産性を向上**
- 外国人材の受入れ拡大、新規就業者の確保・育成、処遇の改善、農業など他産業との連携、地域おこし協力隊との連携等により、労働力の減少に歯止めをかけ、**10年後も現在と同程度の林業人材を確保**

➡ 年内に「林業活性化・木材利用推進パッケージ」(仮称)を策定【林野庁・国土交通省】

2. 飛散対策

● スギ花粉飛散量の予測

➢ 精緻化されたデータを民間事業者に提供すること等により、**民間事業者が実施する予測の精度向上を支援**

- スギ雄花花芽調査の強化 (34都府県→**全国に拡大**、調査地点数の倍増)等【環境省・林野庁】
- 航空レーザー計測による**スギ人工林の分布、森林地形等の情報の高度化**、それらのデータの公開の推進【林野庁】
- スーパーコンピューターやAIを活用した、花粉飛散予測に特化した**詳細な三次元の気象情報の提供**【気象庁】

・花粉飛散量の**実測データの提供、画像解析**を活用した花粉飛散量の測定手法の開発【環境省】

- 花粉飛散量の**標準的な表示ランク**の設定・周知【環境省】

● スギ花粉の飛散防止

➢ 効果的・効率的な散布技術の開発、薬剤の改良を進めるなど、スギ花粉の**飛散防止剤の開発を促進**し、5年後に実用化の目処を立て、速やかに実行することを目指す【林野庁】

3. 発症・曝露対策

● 花粉症の治療

- 診療ガイドライン改訂や**対症療法等の医療・相談体制**の整備を推進【厚生労働省】
- アレルギー免疫療法 (舌下免疫療法等)**の開始時期等について、医療機関等における適切な**情報提供や集中的な広報**を実施【厚生労働省】
- 学会等を通じた医療機関等への協力要請
- 実施医療機関のリスト化・周知
- オンライン診療可能な医療機関の周知
- 森林組合等への協力要請や企業への要請**等に着手
⇒ **舌下免疫療法の治療薬**を25万人分/年→(5年以内)**100万人分/年に増産**【厚生労働省】
- 治療法・治療薬の開発に資する大学や国立研究機関等での**研究開発**等を支援【文部科学省・厚生労働省】

● 花粉症対策製品など

- 花粉対策に資する商品に関する認証制度について、関連業界と連携し、消費者への認知拡大、**認証取得製品 (網戸、衣服等)の拡大・普及**の推進【経済産業省】
- スギ花粉米**の実用化に向け臨床研究等を実施【農林水産省】

● 予防行動

- 花粉への曝露を軽減するための**花粉症予防行動**について、自治体、関係学会等と連携して**広く周知**【環境省・厚生労働省】
- 花粉曝露を軽減する柔軟な働き方等、**企業等による従業員の花粉曝露対策**を推進する仕組みの整備【経済産業省】