

(1) 気管支ぜん息の発症、増悪予防に関する調査研究

③環境因子による増悪予防のための健康管理手法

PM_{2.5}のぜん息・ぜん鳴児への影響と対応措置の評価

研究代表者：足立 雄一

【第10期環境保健調査研究の概要・目的】

<概要>

PM_{2.5}による健康被害について社会的不安が強まっているが、実際の日常生活において健康にどの程度影響するのか、またどのような人がその影響を受けやすいのか、さらにはどのような予防行動が健康被害の軽減に役立つのかについては十分なエビデンスは得られていない。一方、我々は、既に妊婦において黄砂・PM_{2.5}の飛来時にアレルギー様症状が実際に悪化していること、屋外に長時間いたもので悪化が強いこと、土壌性/燃焼性どちらの粒子状物質も花粉の影響を増強すること、SO₂共存時にその影響がさらに強く出ることなどを突きとめ、さらに各予防行動にて症状悪化が低減される量を提示している (Kanatani KT, et al. AAAI 2016)。そこで、本研究では、平成26年度～28年度の3年間で大気汚染に脆弱とされる乳幼児におけるPM_{2.5}の呼吸器への影響について解析し、ぜん息・ぜん鳴児へのPM_{2.5}の短期影響・長期影響・感受性に影響する因子・予防行動の効果を明らかにし、ぜん息児のコントロールとQOLの向上、ぜん鳴児のぜん息発症予防に役立つデータを示すことを目的とする。

<目的>

PM_{2.5}のぜん息児・ぜん鳴児への短期影響・長期影響・感受性に影響する因子・予防行動の効果を明らかにする。具体的には、以下を明らかにする。

- ぜん息児・ぜん鳴児において、PM_{2.5}が10 μ g/m³上昇する毎に呼吸器症状(咳、ぜん鳴、呼吸苦)を発現するリスク、予定外受診リスク、園欠席リスクは何倍に上昇するか
- ぜん息児において、予防行動(屋内滞在/窓閉め等)はPM_{2.5}が日平均で35 μ g/m³を超えた日(年間10日程度)の症状悪化リスクをどの程度低減できるか
- ぜん鳴児において、PM_{2.5}高曝露群はぜん息「発症」リスクは低曝露群の何倍に上昇するか
- ぜん鳴児において、PM_{2.5}が日平均で35 μ g/m³を超えた日の予防行動(屋内滞在/窓閉め等)はその後のぜん息「発症」リスクをどの程度低減できるか
- PM_{2.5}高値時に呼吸器症状を発現するリスクが高い児の特徴は何か

1 研究従事者

- 足立雄一 (富山大学大学院医学薬学研究部小児発達医学)
- 稲寺秀邦 (富山大学大学院医学薬学研究部公衆衛生学)
- 浜崎 景 (富山大学大学院医学薬学研究部公衆衛生学)
- 小西郁生 (京都大学大学院医学研究科婦人科学・産科学)
- 中山健夫 (京都大学大学院医学研究科健康情報学)
- 金谷久美子 (京都大学大学院医学研究科健康情報学)
- 黒沢洋一 (鳥取大学医学部社会医学講座健康政策医学分野)
- 大西一成 (鳥取大学医学部社会医学講座健康政策医学分野、
現 山梨大学大学院総合研究部附属出生コホート研究センター)

2 平成 28 年度の研究目標

1) 高い回答率の維持

平成 27 年度までに登録を終了したぜん鳴児 730 名（うちぜん息児 190 名）に対して、携帯情報端末のメール機能を利用したリアルタイムの情報収集システムによる PM_{2.5} ならびに黄砂が基準値を超えた日とコントロール日に送信した質問へメールへの回答率は、平成 26 年 11 月から平成 28 年 1 月までで 74%（20,823 回の質問に対して回答は 15,492 回）と高水準であり、平成 28 年度も高水準を維持する。

2) PM_{2.5} の短期効果を明らかにする

登録開始から 1 年を経過した平成 27 年 10 月までのデータを用いた中間解析の結果では、PM_{2.5} 曝露による短期影響については、PM_{2.5} が 10 μg/m³ 上昇する毎に、目・鼻・胸いずれかの症状を発現するリスクはぜん息児で 5~10%増、ぜん鳴のみの児で~5%増、また呼吸器症状（咳、ぜん鳴、呼吸苦）を発現するリスクはそれぞれ 5~10%増、増加なし、さらに医療機関への受診リスクは、PM_{2.5} が 10 μg/m³ 上昇する毎に 5~10%増加するという結果であった。平成 28 年度には、さらにデータを集積して最終結果を得る。

3) PM_{2.5} への感受性の高い児の特徴を明らかにする

エコチルの本体調査の結果が得られる予定であり、それをもとに上記の PM_{2.5} の短期効果が現れやすい児の特徴を明らかにする。

4) 予防対応の効果について検討する

予防対応の効果については、中間解析の時点では児の体調が悪い時の方がむしろ外出を控えるなどの現象が認められており、保護者が子どもの体調を最優先してその日の行動を決めることが多い 2~3 歳の児を対象とする本研究では、明らかなエビデンスを得ることは難しいと考えるが、さらにデータを集積して予防対応の効果を解析する。

3 平成 28 年度の研究対象及び方法

1) 対象

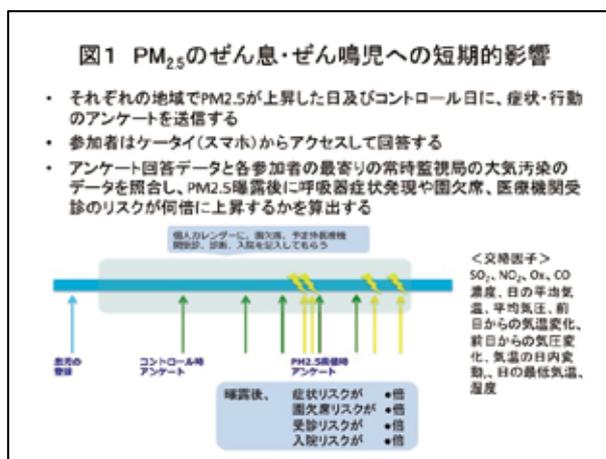
エコチル追加調査「戸外活動時間を考慮に入れた、土壌性ダスト（黄砂）による呼吸器／アレルギー疾患リスクの定量的評価（平成 23-25 年度環境研究総合推進費）」の対象者の中でぜん鳴の既往のある児の保護者に新たに本調査への参加を依頼し、同意の得られたものを対象とする。

2) 調査方法

対象者の居住地区に最寄りの常時観測局から PM_{2.5} の情報を自動的にサーバーに送り、そのデータをもとに基準値以上となった日（ケース日、全員）と基準値以下の日（コントロール日、参加者の 1/10）に同じ質問内容のアンケートを送信する。また、個人カレンダーを用意し、園の欠席や医療機関への予定外受診があった際に入力してもらう（図 1）。

3) 解析方法

解析に用いる情報は、環境因子については対象者の居住地区に最寄りの常時観測局から PM_{2.5} を含む大気汚染物質のデータ、ならびに各地の Light Detection and ranging (LIDAR) システムから黄砂飛来の情報、そして各種の気象情報を用いる。対象者の情報（呼吸器・アレルギー症状、体調や生活への影響、



予防行動など)は、上記の携帯情報端末のメール機能を利用したリアルタイムの情報収集システムを用いて収集する。また、エコチルから参加者の背景因子についての情報も入手する。

交絡因子として、SO₂、NO₂、O_x 濃度、日の平均気温、平均気圧、前日からの気温変化、前日からの気圧変化、気温の日内変動、日の最低気温、湿度など、その他に症状に影響のある因子としてインフルエンザの流行(居住地域の患者発生数)や母親・家族の喫煙状況のデータも入手する。

<乳幼児期のぜん息・ぜん鳴児へのPM_{2.5}の短期影響>

- ぜん息児・ぜん鳴児において、PM_{2.5}が10μg/m³上昇する毎に呼吸器症状(咳、ぜん鳴、呼吸苦)を発現するリスク、予定外受診リスク、園欠席リスクは何倍に上昇するか

<感受性に関する因子>

- エコチル調査のデータをもとにPM_{2.5}高値時に呼吸器症状を発現するリスクが高い児の特徴を検討する

<予防行動の効果>

- 予防行動の効果
- ぜん息児・ぜん鳴児において、予防行動(屋内滞在/窓閉め等)によってPM_{2.5}が10μg/m³上昇する毎の症状悪化リスクをどの程度低減できるか

*倫理面への配慮

本研究は、各大学の倫理委員会で承認され、参加者からインフォームド・コンセントを得て行っている。

4 平成28年度の研究成果

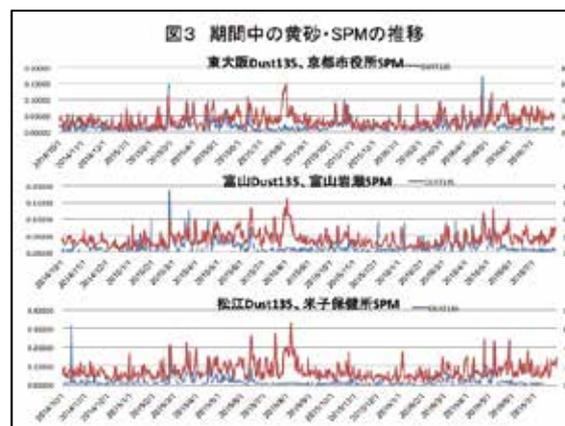
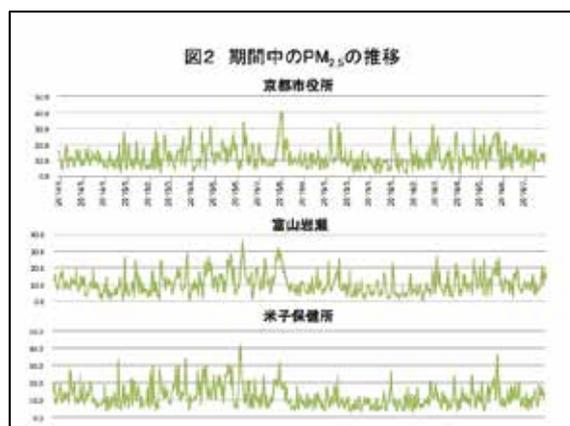
1) 対象者と回収率

ぜん鳴児744名(うち登録時にぜん息の診断があった児107名)に対して、平成26年11月より平成27年7月まで延べ41,536回の回答依頼を送り、延べ31,927回の回答を得た(回答割合:76.9%)。回答の有無に関わる可能性のある因子として、児の年齢・性別・出生体重・正期産/未期産・アレルギーの既往歴・通園の有無・母親の就労の有無・母と父親のアレルギーの既往歴などの関与を解析したところ、児の年齢が高いほど回答しやすかったが、その他の因子では有意な関連は見られなかった。

2) 解析結果

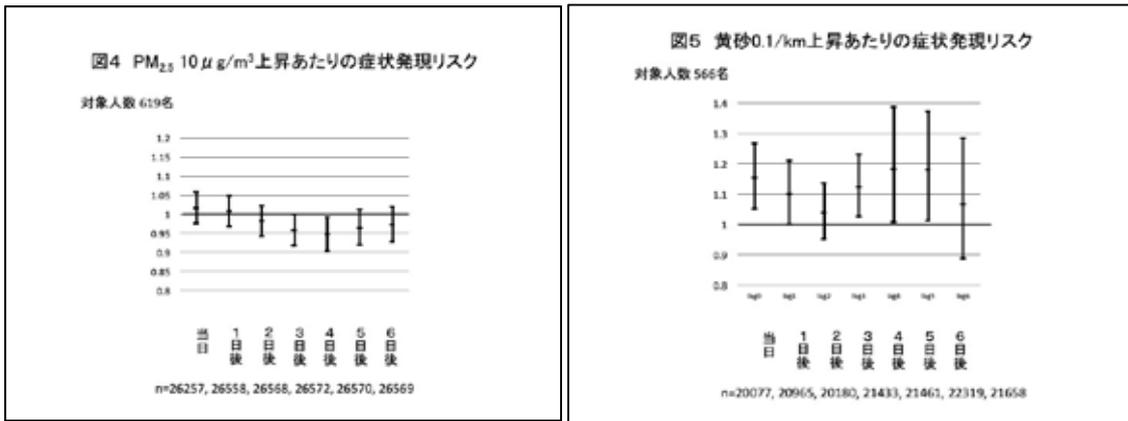
i) 調査期間中のPM_{2.5}と黄砂・SPMの飛散状況の推移

図2と図3に示すように、調査した3地区のいずれにおいても一定の割合でPM_{2.5}と黄砂・SPMの飛散があったが、地域による大きな偏りは認められなかった。



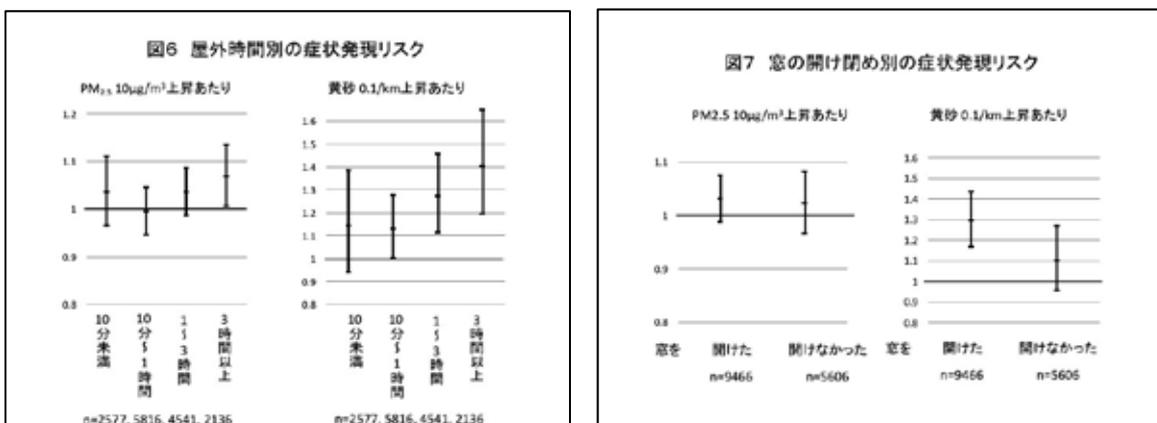
ii) PM_{2.5}ならびに黄砂・SPMの飛散と症状発現リスクの関係

調査期間全体において、PM_{2.5}の上昇に伴って症状発現のリスクが高まることは認められなかった(図4)。一方、季節による差異を検討すると、春と秋においては有意にPM_{2.5}の上昇に伴って症状発現のリスクは高まること示された。そこで、季節による影響の違いの原因として、窓の開閉や屋外滞在時間・PM成分による違いの可能性を考え、検討した。黄砂濃度の上昇に伴って症状発現リスクが有意に上昇していた(図5)。臓器毎に症状発現リスクを検討したところ、いずれの臓器においても黄砂濃度の上昇に伴って有意に症状発現リスクが高まるが、曝露から症状発現までの日数においては臓器によって異なる様子が観察され、目症状で早く、鼻症状の後に呼吸器症状が出てきている様子であった。



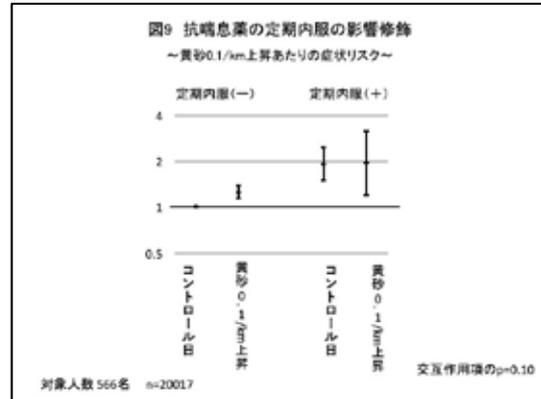
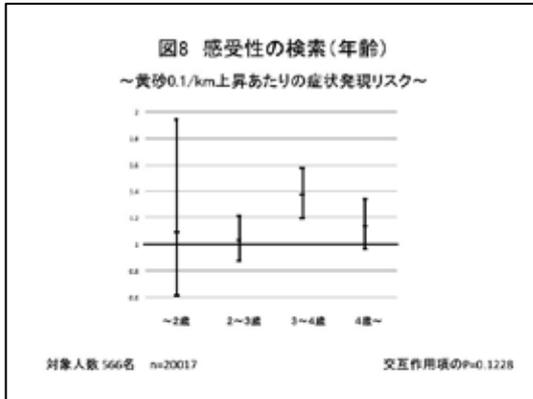
iii) PM_{2.5}ならびに黄砂・SPMの飛散と症状発現リスクに対する予防効果

PM_{2.5}あるいは黄砂への曝露による症状発現リスクの上昇と曝露日における屋外で過ごした時間との関係では、PM_{2.5}・黄砂とも屋外で長時間過ごした児で症状リスクが高い様子が観察され、屋外で3時間以上過ごした児では黄砂濃度0.1/km上昇時に症状発現オッズ比が1.4倍程度であったのに対し、屋外で過ごした時間が1時間未満の児では同オッズ比は1.1倍程度であった(図6)。また、窓の開け閉めについて、PM_{2.5}に関しては影響修飾は明らかには認められなかったが、黄砂において窓を開けた時間のあった児で症状発現リスクが高い様子が観察され、窓を開けた時間のあった児では同オッズ比が1.3倍程度あったのに対し、窓を開けた時間のなかった児では同オッズ比は1.1倍程度であった(図7)。



iv) PM_{2.5}ならびに黄砂・SPM 曝露の影響を受けやすさ (感受性)

感受性に関わる因子の探索として、児の年齢、性別、ぜん息治療の有無、家庭環境 (収入、母親の学歴等) 等について検討した。児の年齢が上がるほど黄砂の影響が強い傾向 (交互作用項の $p=0.12$)、収入が高いほど黄砂の影響が強い傾向 (交互作用の $p=0.10$) が観察された (図 8)。また、定期的に抗ぜん息薬 (オノン・プランルカスト・キプレス・シングレア) を服薬している児においては、黄砂曝露による症状発現リスクの上昇は認められなかった (交互作用の $p=0.10$ 、図 9)。



5 第10期環境保健調査研究の総括

(1) 第10期環境保健調査研究における各年度の目標 (計画)

【平成26年度】

1) 携帯情報端末のメール機能を利用したリアルタイムの情報収集システムの確立

我々は、環境省環境研究総合推進費 (H23-25年度) の調査において「環境化学物質の子どもへの影響をみる調査 (エコチル調査)」の追加調査を京都/富山/鳥取で行い、携帯電話等のメール機能を使ってその時の状況をタイムリーにアンケートで答えてもらうシステムを導入し、非常に高い回答率 (約80%) を得た。そこで、本研究では、上記のシステムをベースとしてPM_{2.5}への曝露の影響に関してぜん息・ぜん鳴児の母児を追跡調査できるように既存の情報収集システムを再構築する。

上述のシステムは、各地域の Light Detection and ranging; LIDAR システムから黄砂飛来の情報を自動的にサーバーに送り、黄砂の飛散量が基準値を超えた際に自動的に参加者の携帯情報端末にメールでアンケートを送信し、参加者からの回答を自動的に集計するように設計されていたので、本研究では、新たにPM_{2.5}の情報を自動的にサーバーに送り、そのデータをもとに基準値以上となった日 (ケース日、全員) と基準値以下の日 (コントロール日、参加者の1/10) に同じ質問内容のアンケートを送信するシステムに再構築する。また、新たにサイトには個人カレンダーを用意し、園の欠席や医療機関への予定外受診があった際に入力してもらうシステムを追加する。なお、参加者はケータイ (スマホ) からパスワード/ファイヤウォールにて保護された状態で対応できるようになっている。

2) 各大学・エコチルコアセンターでの倫理審査の承認取得

それぞれの大学に設置されている倫理審査委員会に審査の申請を行う。また、本研究では、エコチル調査の基本情報も利用するため、エコチルコアセンターにも審査の申請を行う。

3) 対象者のリクルート開始

上述の環境省環境研究総合推進費（H23-25 年度）の参加母子から、ぜん鳴・ぜん息を発症した児を抽出し、本調査への説明を行ったうえで参加の同意を得る。目標数は、ぜん息児 150 名、ぜん鳴児 300 名、合計 450 名の母児とし、平成 26 年度にはその約半数をリクルートする。

【平成 27 年度】

1) 対象者のリクルート完了

平成 26 年度は、携帯情報端末のメール機能を利用したリアルタイムの情報収集システムが確立した 10 月末から対象者のリクルートを開始し、平成 27 年 1 月 31 日時点での同意者数は、ぜん鳴の既往のある児が 268 名、そのうちぜん息あるいはぜん息性気管支炎と医師に診断された（ぜん息児）が 74 名であった。平成 27 年度は、目標数のぜん鳴児 450 名（うちぜん息児 150 名）のリクルートを完了させる。

2) 高い回答率の維持

平成 26 年度では、エントリー開始後の約 4 ヶ月間に 1665 回の質問メールを送信して 1280 回の返信を得た（回収率 77%）。平成 27 年度においても同等の高い回収率を維持する。

3) データの中間解析

データ収集開始から 1 年経った時点で中間解析を行う。なお、中間解析では、本研究の目的とする $PM_{2.5}$ の短期影響、感受性に影響する因子、予防行動の効果について解析を行う。なお、長期影響に関する解析は平成 28 年度に行う。中間解析に用いる情報は、環境因子については対象者の居住地区に最寄りの常時観測局から $PM_{2.5}$ を含む大気汚染物質のデータ、ならびに各地の Light Detection and ranging (LIDAR) システムから黄砂飛来の情報、そして各種の気象情報を用いる。対象者の情報（呼吸器・アレルギー症状、体調や生活への影響、予防行動など）は、上記の携帯情報端末のメール機能を利用したリアルタイムの情報収集システムを用いて収集する。また、エコチルから参加者の背景因子についての情報も入手する。

【平成 28 年度】

1) 高い回答率の維持

平成 27 年度までに登録を終了した、ぜん鳴児 730 名、うちぜん息児 190 名に対して、携帯情報端末のメール機能を利用したリアルタイムの情報収集システムによる $PM_{2.5}$ ならびに黄砂が基準値を超えた日とコントロール日に送信した質問メールへの回答率は、平成 26 年 11 月から平成 28 年 1 月までで 74%（20,823 回の質問に対して回答は 15,492 回）と高水準であり、平成 28 年度も高水準を維持することを目標とする。

2) $PM_{2.5}$ の短期効果を明らかにする

登録開始から 1 年を経過した平成 27 年 10 月までのデータを用いた中間解析の結果では、 $PM_{2.5}$ 曝露による短期影響については、 $PM_{2.5}$ が $10 \mu g/m^3$ 上昇する毎に、目・鼻・胸いずれかの症状を発現するリスクはぜん息児で 5~10%増、ぜん鳴のみの児で~5%増、また呼吸器症状（咳、ぜん鳴、呼吸苦）を発現するリスクはそれぞれ 5~10%増、増加なし、さらに医療機関への受診リスクは、 $PM_{2.5}$ が $10 \mu g/m^3$ 上昇する毎に 5~10%増加するという結果であった。平成 28 年度には、さらにデータを集積して最終結果を得る。

3) $PM_{2.5}$ への感受性の高い児の特徴を明らかにする

エコチルの本体調査の結果が得られる予定であり、それをもとに上記の $PM_{2.5}$ の短期効果が現れ

やすい児の特徴を明らかにする。

4) 予防対応の効果について検討する

予防対応の効果については、中間解析の時点では児の体調が悪い時の方がむしろ外出を控えるなどの現象が認められており、保護者が子どもの体調を最優先してその日の行動を決めることが多い2~3歳の児を対象とする本研究では、明らかなエビデンスを得ることは難しいと考えるが、さらにデータを集積して予防対応の効果を解析する。

2) ~4) のための計画

対象者の居住地区に最寄りの常時観測局からPM_{2.5}の情報を自動的にサーバーに送り、そのデータをもとに基準値以上となった日（ケース日、全員）と基準値以下の日（コントロール日、参加者の1/10）に同じ質問内容のアンケートを送信する。また、個人カレンダーを用意し、園の欠席や医療機関への予定外受診があった際に入力してもらう。解析に用いる情報は、環境因子については対象者の居住地区に最寄りの常時観測局からPM_{2.5}を含む大気汚染物質のデータ、ならびに各地のLight Detection and ranging (LIDAR) システムから黄砂飛来の情報、そして各種の気象情報を用いる。対象者の情報（呼吸器・アレルギー症状、体調や生活への影響、予防行動など）は、上記の携帯情報端末のメール機能を利用したリアルタイムの情報収集システムを用いて収集する。また、エコチルから参加者の背景因子についての情報も入手する。

交絡因子として、SO₂、NO₂、O_x 濃度、日の平均気温、平均気圧、前日からの気温変化、前日からの気圧変化、気温の日内変動、日の最低気温、湿度など、その他に症状に影響のある因子としてインフルエンザの流行（居住地域の患者発生数）や母親・家族の喫煙状況のデータも入手する。

(2) 第10期環境保健調査研究における研究成果

【平成26年度】

1) 携帯情報端末のメール機能を利用したリアルタイムの情報収集システムの確立

平成26年10月末に新たな情報収集システムが確立し、適切に作動することが確認された。

2) 各大学・エコチルコアセンターでの倫理審査の承認取得

平成26年9月8日	京都大学 承認
平成26年9月11日	エコチルコアセンター 承認
平成26年9月25日	富山大学 承認
平成26年10月6日	鳥取大学 承認

3) 対象者のリクルート開始

上記のように調査開始環境が整った平成26年10月30日より、参加者のリクルートを開始した。

平成27年1月31日の時点で、同意者数は、ぜん息を認める児（ぜん息あるいはぜん息性気管支炎とは医師に診断されていない）が194名、ぜん息児（ぜん息あるいはぜん息性気管支炎と医師に診断された）が74名で、合計268名となっている。

調査開始から約4か月間で1665回のアンケートを発送し、24時間以内に返送されたのは1280回で、回収率は77%であった。基礎的データとしては、アンケートが送られた日に子どもが屋外にいたのはどのくらいの時間かという質問に対する回答には、京都、富山、鳥取で違いがあり、冬季には日本海側では屋外にいる時間はあまり長くないことがわかった。また、母親に「今日のお子さんの体調は何点くらいでしたか？」という回答に対して、10-20%の子どもにおいて体調不良があることがわかった。さらに、既にぜん息と診断された児がぜん息に対する薬剤を服薬してい

るかについては、29%が抗ぜん息薬を服薬し、14%の児が吸入ステロイド薬を使用していた。このような基礎的データから、携帯情報端末を用いた情報収集システムを用いることでリアルタイムの情報が得られていると考えられた。

【平成27年度】

1) 対象者のリクルート完了

登録者数は、ぜん鳴児730名、うちぜん息児が190名(26%)と目標数に達した。男女比は男児がやや多く、年齢は2歳が全体の約6割となっている。

2) 高い回答率の維持

携帯情報端末のメール機能を利用したリアルタイムの情報収集システムを用いて収集を開始した平成26年11月から平成28年1月までに、PM_{2.5}ならびに黄砂が基準値を超えた日(それぞれ7日、26日)とコントロール日に合計20,823回の質問メールを送信し、15,429回の回答を得た(回答率74%)。平成26年度の回答率は77%であり、ほぼ同等の高い回答率が得られている。

3) 中間解析

登録開始から1年を経過した平成27年10月までのデータを用いて中間解析を行った。PM_{2.5}が10 μ g/m³上昇する毎に、目・鼻・胸いずれかの症状を発現するリスクはぜん息児で5~10%増、ぜん鳴のみの児で~5%増、また呼吸器症状(咳、ぜん鳴、呼吸苦)を発現するリスクはそれぞれ5~10%増、増加なしという結果であった。

【平成28年度】

1) 高い回答率の維持

延べ41,536回の回答依頼を送り、延べ31,927回の回答を得た(回答割合:76.9%)。回答の有無に関わる可能性のある因子として、児の年齢・性別・出生体重・正期産/末期産・アレルギーの既往歴・通園の有無・母親の就労の有無・両親のアレルギーの既往歴などの関与を解析したところ、児の年齢が高いほど回答しやすかったが、その他の因子では有意な関連は見られなかった。

2) PM_{2.5}の短期効果

調査した3地区のいずれにおいても一定の割合でPM_{2.5}と黄砂・SPMの飛散があったが、地域による大きな偏りは認められなかった。調査期間全体において、PM_{2.5}の上昇に伴って症状発現のリスクが高まることは認められなかった。季節による影響の違いの原因として、窓の開閉や屋外滞在時間・PM成分による違いの可能性を考え検討したところ、黄砂濃度の上昇に伴って症状発現リスクが有意に上昇していた。

3) PM_{2.5}への感受性の高い児の特徴

感受性に関わる因子の探索として、児の年齢、性別、ぜん息治療の有無、家庭環境(収入、母親の学歴等)等について検討したところ、児の年齢が上がるほど黄砂の影響が強い傾向(交互作用項のp=0.12)、収入が高いほど黄砂の影響が強い傾向(交互作用のp=0.10)が観察された。また、定期的に抗ぜん息薬(オノン・プランルカスト・キプレス・シングレア)を服薬している児においては、黄砂曝露による症状発現リスクの上昇は認められなかった(交互作用のp=0.10)。

4) 予防対応の効果

PM_{2.5}あるいは黄砂への曝露による症状発現リスクの上昇と曝露日における屋外で過ごした時間との関係では、PM_{2.5}・黄砂とも屋外で長時間過ごした児で症状リスクが高い様子が観察され、屋

外で3時間以上過ごした児では黄砂濃度 0.1/km 上昇時に症状発現オッズ比が 1.4 倍程度であったのに対し、屋外で過ごした時間が1時間未満の児では同オッズ比は1.1倍程度であった。また、窓の開け閉めについて、PM_{2.5}に関しては明らかな影響修飾は認められなかったが、黄砂において窓を開けた時間のあった児で症状発現リスクが高い様子が観察され、窓を開けた時間のあった児では同オッズ比が1.3倍程度あったのに対し、窓を開けた時間のなかった児では同オッズ比は1.1倍程度であった。なお本調査では、PM_{2.5}や黄砂の飛散状況などの情報を得ていた場合に症状が強く感じられるという情報バイアスの可能性を否定できないが、当日特に情報を得ていなかったと回答した人のみで解析しても黄砂濃度の上昇に伴った症状発現リスクは有意であった。

6 期待される活用の方向性

これまでの解析結果で、すでにぜん息・ぜん鳴を発症している幼児において PM_{2.5} 曝露による短期影響はないことが明らかとなった。しかし、一般的には幼児期のぜん息・ぜん鳴は長じるに連れて軽快することが知られているが、幼児期の PM_{2.5} 曝露によって典型的なぜん息により移行しやすくなるかという長期効果に関しては3年間の研究期間で示すことができなかった。疾患発生のデータは収集されているので、今後データのクリーニング・固定を待って解析したい。

すでにぜん息・ぜん鳴を発症している幼児では夏期・冬期においては PM_{2.5} の短期効果は認められなかったが、黄砂濃度に応じた症状発現リスクは上昇していた。このリスク上昇は、黄砂の飛散日には屋外で長時間過ごさないとか、自宅の窓を開けたままにしておかないなどの行動である程度回避できる可能性があり、この情報を一般の方に伝えることによって、すでにぜん息・ぜん鳴を発症している幼児の生活の質が改善されることが期待される。一方、このような予防行動が全てのぜん息・ぜん鳴児にとって必要なことかどうかに関しては、今後どのような児が症状発現リスクが高くなりやすいのか（感受性）を明らかにすることによって、より焦点を絞った対策が立てやすくなると思われる。現時点では、エコチルの基本データが十分入手できていないため、今後データが得られた段階で解析することで感受性に関する知見も得られることが期待される。

【学会発表・論文】

<学会発表>

1. 金谷久美子、足立雄一、板澤寿子、大西一成、中山健夫. 黄砂のアレルギー様症状への影響「黄砂と子どもの健康調査健康調査」より. 第26回日本アレルギー学会春季臨床大会、京都、2014、5.9-11.
2. 金谷久美子、足立雄一、板澤寿子、大西一成、伊藤巧朗、中山健夫. PM_{2.5}のアレルギー様症状への影響「黄砂と子どもの健康調査健康調査」より. 第26回日本アレルギー学会春季臨床大会、京都、2014、5.9-11.
3. 浜崎 景、足立雄一、金谷久美子、大西一成、稲寺秀邦、黒沢洋一、中山健夫. 黄砂のアレルギー様症状への影響 『黄砂と子どもの健康調査』より. 第84回日本衛生学会学術総会、岡山、2014、5.25-27.
4. 金谷久美子、足立雄一、浜崎 景、稲寺秀邦、奥村智憲、大西一成、黒沢洋一、中山健夫. PM_{2.5}のアレルギー様症状への影響 『黄砂と子どもの健康調査』より. 第84回日本衛生学会学術総会、岡山、2014、5.25-27.
5. Hamazaki K, Moriguchi T, Hamazaki T, Inadera H. Birth cohort study on the relationship between serum omega-3 polyunsaturated fatty acids and mother and child health: Protocol of an adjunct

- study of the Japan Environment & Children's Study. The Mind-Body Interface International Workshop, Taichung, Taiwan, 2014, 5.29.
6. 浜崎 景、城川美佳、田中朋美、伊藤実香、足立雄一、稲寺秀邦. 子どもの健康と環境に関する全国調査 (エコチル調査) の進捗状況. 第29回北陸母性衛生学会学術総会、石川、2014、6.26.
 7. 金谷久美子、足立雄一、浜崎 景、板澤寿子、稲寺秀邦、大西一成、黒沢洋一、中山健夫. 黄砂のアレルギー様症状への影響 『黄砂と子どもの健康調査』より. 第45回日本職業・環境アレルギー学会、福岡、2014、6.28.
 8. 足立雄一. ランチョンセミナー「環境因子とアレルギー発症・増悪」. 第24回国際喘息学会 日本・北アジア部会、名古屋2014、7.18-19.
 9. 金谷久美子、足立雄一、板澤寿子、大西一成、伊藤功朗、浜崎 景、稲寺秀邦、黒沢洋一、中山健夫. 黄砂のアレルギー様症状への影響 『黄砂と子どもの健康調査』より. 第24回国際喘息学会 日本・北アジア部会、名古屋、2014、7.18-19. 優秀演題賞
 10. 金谷久美子、足立雄一、浜崎 景、大西一成、杉本伸夫、中山健夫. 黄砂のアレルギー様症状への影響 『黄砂と子どもの健康調査』より. 第55回大気環境学会、松山、2014、9.17-19.
 11. 金谷久美子、足立雄一、浜崎 景、奥村智憲、東野 達、大西一成、中山健夫. PM2.5のアレルギー様症状への影響 『黄砂と子どもの健康調査』より. 第55回大気環境学会、松山、2014、9.17-19.
 12. 大久保綾乃、金谷久美子、亀田貴之、足立雄一、浜崎 景、東野 達、中山健夫. 黄砂と共存する多環芳香族化合物と妊婦のアレルギー症状との関連. 第55回大気環境学会、松山、2014、9.17-19.
 13. 城川美佳、浜崎 景、伊藤実香、田中朋美、足立雄一、稲寺秀邦. 妊娠期の体重増加に対する意識 — エコチル調査による富山の状況 —. 第6回ヘルスコミュニケーション学会、広島、2014、9.19-20.
 14. 田中朋美、浜崎 景、城川美佳、伊藤実香、足立雄一、稲寺秀邦. エコチル調査 (子どもの健康と環境に関する全国調査) からみた富山県における育児の現状. 第53回富山小児保健学会、富山、2014、10.5.
 15. Adachi Y, Kanatani TK. Symposium “Environment and Allergy: Effects of Asian dust on respiratory health in Japan”、第51回日本小児アレルギー学会、四日市、2014、11.8-9.
 16. Kigawa M, Hamazaki K, Tanaka T, Ito M, Adachi Y, Inadera H. Differences between respondents and non-respondents of questionnaires from participants of Japan Environment & Children's Study in Toyama area. Asian Network for Public Opinion Research, Niigata, 2014, 11.29-30.
 17. 足立雄一. シンポジウム「子どもと大気：環境と子どものアレルギー」第16回日本子ども健康科学学会学術大会、京都、2014、12.13-14.
 18. 金谷久美子. シンポジウム「子どもと大気：大気と子どものアレルギー (エコチ追加調査より)」第16回日本子ども健康科学学会学術大会、京都、2014、12.13-14.
 19. 金谷久美子、足立雄一、高橋由光、呉 東進、中山健夫. 黄砂のアレルギー様症状への影響：「黄砂と子どもの健康調査」より. 第16回日本子ども健康科学学会学術大会、京都、2014、12.13-14.
 20. Kanatani KT, Hamazaki K, Inadera H, Adachi Y, Itazawa T, Onishi K, Kurosawa Y, Takahashi Y, Sato K, Nakayama T. Ambient desert dust exacerbates allergic symptom in real life: Time series from Japan Environment & Children's Study. 第25回日本疫学会学術総会、名古屋、2015、1.22-23.
 21. Onishi Kazunari, Kanatani Kumik, Adachi Yuich, Hamazaki Kei, Kurozawa Youichi, Nakayama Takeo. The effects of PM2.5 on allergic symptoms in pregnant women: Secondary analysis of an adjunct study of the JECS. 第25回日本疫学学術総会、名古屋、2015、1.23.

22. Onishi K, Kanatani KT, Adachi Y, Hamazaki K, Kurozawa Y, Nakayama T. The effects of PM_{2.5} on allergic symptoms in pregnant women: Secondary analysis of an adjunct study of the JECS. 第25回日本疫学学会学術総会、名古屋、1.21-23、2015.
23. 金谷久美子. シンポジウム「黄砂の妊婦のアレルギー様症状への影響 -戸外時間を考慮して-」、第85回日本衛生学会学術総会、和歌山、3.26-28、2015.
24. 足立雄一. シンポジウム「環境汚染の現状と対策：黄砂について」、第46回日本職業・環境アレルギー学会、東京、7.3-4、2015.
25. Onishi K, Nojima M, Kanatani KT, Kurosaki Y, Adachi Y, Otani S, Hamazaki K, Nakayama T, Kurozawa Y. Health effects of cross-border forest fire pollution on allergic symptoms in pregnant women: an adjunct study of the Japan Environment & Children's Study. 27th Conference of the International Society for Environmental Epidemiology, Sao Paulo, 8.30-9.3, 2015.
26. 金谷久美子、足立雄一、浜崎 景、稲寺秀邦、大西一成、伊藤巧朗、中山健夫. 妊婦のビタミンD充足状況と黄砂時/花粉時のアレルギー症状との関連. 第25回国際喘息日本・北アジア部会、横浜、9.3-4、2015.
27. 金谷久美子、亀田貴之、森育子、中山健夫、浜崎景、大西一成、足立雄一. 黄砂・PM_{2.5}の乳幼児への影響評価の計画『黄砂と子どもの健康調査（パート2）』. 第56回日本大気環境学会年会、東京、9.15-17、2015.
28. Kanatani KT, Adachi Y, Hamazaki K, Inadera H, Onishi K, Kurozawa Y, Nakayama T. The association between serum vitamin D deficiency and allergic symptom in pregnant women. European Respiratory Congress 2015, Amsterdam, 9.26-30, 2015.
29. Kanatani TK, Adachi Y. Ambient desert dust and allergic symptoms: A time series analysis from a national birth cohort (JECS). XXIV World Allergy Congress, Seoul, 2015, 10.14-17. Outstanding Abstract Award 受賞
30. 金谷久美子、浜崎 景、稲寺秀邦、高橋由光、大西一成、黒澤洋一、足立雄一、中山健夫. 妊婦のビタミンD充足状況と黄砂時/花粉時のアレルギー様症状との関連. 第26回日本疫学学会学術総会、2016、米子、1.23-25.
31. Onishi K, Nojima M, Kanatani KT, Otani S, Adachi Y, Hamazaki K, Nakayama T, Kurozawa Y. Health effects of cross-border forest fire pollution on allergic symptoms in pregnant women. 第26回日本疫学学会学術総会、米子、1.21-23、2016. 優秀演題賞
32. 三浦佳代子、浜崎景、城川美佳、嶋尾萌子、田中朋美、足立雄一、稲寺秀邦. 出産後1ヶ月時と6ヶ月時の産後うつ状態と背景要因の検討:「子どもの健康と環境に関する全国調査(エコチル調査)」富山ユニットセンターのデータから. 第50回富山県公衆衛生学会、富山、2016、2.9.
33. 嶋尾萌子、城川美佳、浜崎景、三浦佳代子、田中朋美、足立雄一、稲寺秀邦. 富山県における母親から子どもへの関わりの特徴—エコチル調査・富山地区でのデータより—. 第28回富山県母性衛生学会、富山、2016、2.20.
34. Kanatani K, Adachi Y, Nakayama T. The association between serum Vitamin D deficiency and allergic symptom in pregnant women. 第65回日本アレルギー学会学術大会、東京、2016、6.17-19.
35. Kanatani KT, Kameda T, Okubo A, Hamazaki K, Inadera H, Onishi K, Kurosawa Y, Tohno S, Takeo Nakayama. The effects of Asian dust for allergic symptoms may be partly attributed to

- PAH-quinone, secondarily formed on the dust surface、International Society of Environmental Epidemiology -AC、札幌、2016、6. 26-29.
36. 金谷久美子、足立雄一：「黄砂・PM_{2.5}の子どもへの影響」 第47回職業環境アレルギー学会、東大阪、2016、7. 8.
 37. Kanatani KT, Hamazaki K, Onishi K, Inadera H, Adachi Y, Nakayama T. Effect modifiers of desert dust exposure to allergic symptoms - From an adjunct study of Japan Environment & Children Study (JECS) -, International Society of Environmental Epidemiology, Rome, Italy、2016、9. 1-4.
 38. Hamazaki K, Harauma A, Moriguchi T, Inadera H. Serum n-3 polyunsaturated fatty acids and psychological distress in the second and third trimesters of pregnancy: Adjunct Study of Japan Environment and Children's Study. 12th Congress of The International Society for the Study of Fatty Acids and Lipids, Stellenbosch, South Africa、2016、9. 5-9.
 39. 金谷久美子、浜崎景、大西一成、杉本伸夫、清水厚、亀田貴之、足立雄一、中山健夫：「黄砂・PM_{2.5}の乳幼児への影響評価の進捗報告 エコチル追加調査『黄砂と子どもの健康調査(パート2)』より」 第56回大気環境学会年会、東京、2016、9. 7-9.
 40. 浜崎景、原馬明子、守口徹、稲寺秀邦. 妊娠中期における抑うつ症状と血中n-3系多価不飽和脂肪酸に関するケース・コントロール研究. 日本脂質栄養学会第25回大会、秋田、2016、9. 16-17.
 41. Adachi Y. Invited Speech: Environmental factors and allergy in children. Joint Congress of Asia Pacific Association of Allergy, Asthma and Clinical Immunology (APAAACI) and Asia Pacific Association of Pediatric Allergy, Respiriology & Immunology (APAPARI) 2016、Kuala Lumpur、Malaysia、2016、10. 16-20.
 42. 金谷久美子、足立雄一、浜崎 景、稲寺秀邦、亀田貴之、東野 達、中山健夫. 黄砂のアレルギー症状への影響は、燃焼性大気汚染物質によりどの程度増強されるのか. 第49回日本小児呼吸器学会、富山、2016、10. 28-29.
 43. 金谷久美子、足立雄一. シンポジウム「大気環境と子どもの呼吸：京都・富山・鳥取のデータより」、第49回日本小児呼吸器学会、富山、2016、10. 28-29.
 44. Hamazaki K, Harauma A, Moriguchi T, Inadera H. Serum n-3 polyunsaturated fatty acids and psychological distress during pregnancy: Adjunct Study of Japan Environment and Children's Study. 17th Pacific Rim College of Psychiatrists Scientific Meeting、Kaohsiung、Taiwan、2016、11. 3-5.
 45. 金谷久美子. 黄砂・PM_{2.5}のアレルギーへの影響～エコチル追加調査『黄砂と子どもの健康調査』より～、同志社大学赤ちゃん学研究センター第6回定期セミナー、京田辺、2016、12. 7.
 46. Kanatani TK, Kameda T, Hamazaki K, Adachi Y, Onishi K, Kurozawa Y, Inadera H, Nakayama T. The effects of Asian dust for allergic symptoms may be partly attributed to PAH-quinone. 第27回疫学会総会、甲府、2017、1. 25-27.
 47. Kanatani TK, Kameda T, Okubo A, Onishi K, Tohno S, Nakayama T, Japan Environment and Children Study. The effects of Asian dust for allergic symptoms may be partly attributed to PAH-quinone. 第10回バイオエアロゾル研究会、金沢、2017、2. 19-20.

<論文>

1. Kanatani KT, Adachi Y, Sugimoto N, Noma H, Onishi K, Hamazaki K, Takahashi Y, Ito I, Egawa M, Sato K, Go T, Kurozawa Y, Inadera H, Konishi I, Nakayama T. Japan Environment & Children's Study Group. Birth cohort study on the effects of desert dust exposure on children's health: protocol of an adjunct study of the Japanese Environment & Children's Study. **BMJ Open** 2014;4:e004863.
2. Yoshida K, Adachi Y, Sasaki M, Furukawa M, Itazawa T, Hashimoto K, Odajima H, Akasawa K. Time-dependent variation in the responses to the web-based ISAAC questionnaire. **Ann Allergy Asthma Immunol** 2014;113:539-43.
3. Kanatani KT, Hamazaki K, Inadera H, Sugimoto N, Shimizu A, Noma H, Onishi K, Takahashi, Itazawa T, Egawa M, Sato K, Go T, Ito I, Kurozawa Y, Konishi, Adachi Y, Nakayama T, and Japan Environment & Children's Study Group. Desert dust exposure worsens allergic symptoms: a natural experiment in Japan. **Ann Allergy Clin Immunol** 2016;116:425-30.
4. Sasaki M, Yoshida K, Adachi Y, Furukawa M, Itazawa T, Odajima H, Saito H, Hide M, Akasawa A. Environmental factors associated with childhood eczema: Findings from a national web-based survey. **Allergol Int** 2016;65:420-4.
5. Yoshida K, Sasaki M, Adachi Y, Itazawa T, Odajima H, Saito H, Akasawa A. Factors associated with the severity of childhood rhinoconjunctivitis. **Allergol Int** 2016;65:166-71.
6. Hamazaki K, Harauma A, Tanabe S, Namai M, Moriguchi T, Inadera H. Association of serum n-3 polyunsaturated fatty acids with psychological distress in the second and third trimesters of pregnancy: Adjunct Study of Japan Environment and Children's Study. **Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids** 2016;114:21-7.
7. Hamazaki K, Harauma A, Otaka Y, Moriguchi T, Inadera H. Serum n-3 polyunsaturated fatty acids and psychological distress in early pregnancy: Adjunct case-control study of the Japan Environment & Children's Study. **Transl Psychiatry** 2016;6:e737.

<総説>

1. 足立雄一、金谷久美子. 気管支喘息の自然歴とアウトグロー II 修飾因子 発症・増悪における大気汚染・粒子状物質の役割. **喘息** 2014;27:152-156.
2. 足立雄一、金谷久美子. 小児喘息と大気汚染. **Respiratory Trends** 2014;4:16-17.
3. 足立雄一、金谷久美子. 黄砂の小児におけるアレルギーへの影響. **アレルギーの臨床** 2015;35:1043-6.
4. 金谷久美子. 子どものアレルギーと大気汚染. **小児科** 2015;56:1681-8.
5. 足立雄一. 子どもと大気: 子どもの環境とアレルギー. **子どもの健康科学** 2016;16:7-11.

<その他>

1. 金谷久美子. 気になる黄砂とPM_{2.5}. 長浜市民健康フェスティバル 0次カフェ講演、滋賀、2014、5、18.
2. 金谷久美子. 黄砂・PM_{2.5}の健康影響. 第30回臨床家フォーラム市民公開講座、倉敷、2014、9、15.
3. 金谷久美子. PM_{2.5}・黄砂の健康影響. 福岡市民公開講座 PM_{2.5}・黄砂講演会、福岡、2014、10、18.
4. 金谷久美子. 特別講演「黄砂とアレルギー」. 愛知免疫アレルギーを語る会、名古屋、2015、1、24.
5. 金谷久美子. 特別講演「PM_{2.5}・黄砂とアレルギー」. アレルギー週間 京都市民公開講座、京都、2015、2、8.

6. 金谷久美子. PM_{2.5}の健康影響. 環境省 中国におけるPM_{2.5}に関する日本国内での説明・相談会、福岡、2015、2.27 ; 川崎、2015、3.16.
7. 足立雄一. ぜん息児へのPM_{2.5}の影響と予防策を知ろう. すこやかライフ No 47、16-19、2016.
8. 金谷久美子. 園保護者・園教員向けのPM_{2.5}に関する座談会. 京都、1.31、2017.
9. 足立雄一. PM_{2.5}のぜん息児・ぜん鳴児への影響とその対策について. 平成27年度大気環境対策セミナー、神戸、2.9、2016.
10. 足立雄一. PM_{2.5}のぜん息児・ぜん鳴児への影響とその対策について. 平成28年度大気環境対策セミナー、東京、2.16、2017.