

震災後の肥満とアレルギー疾患への対応
東日本大震災後のアレルギー疾患の寛解に対する環境整備介入方法の確立

研究分担者 釣木澤 尚実 平塚市民病院 アレルギー内科、
横浜市立大学大学院医学研究科 呼吸器病学

研究要旨

【背景・目的】本研究では東日本大震災後の住環境変化による小児の喘息（BA）、アレルギー性鼻炎（AR）、アトピー性皮膚炎（AD）などのアレルギー疾患の有症率、寝具のダニアレルゲン（Der 1）量、真菌叢について調査し、震災とアレルギー疾患の増加、環境アレルゲンの増加の因果関係を解明するとともに、保護者を対象としたダニ、真菌に対する環境整備指導介入を行い、介入後の寝具 Der 1 量、アレルギー症状の変化を調査し、環境整備指導介入効果を検証する。その結果を小児保健施策へ反映させることを目的としている。

【対象と方法】研究 1・被災状況と環境アレルゲン（寝具 Der 1 量）、真菌叢の調査。宮城県石巻市小学校 2 年生 1109 名、加美町小学校 1-5 年生 934 名、岩沼市小学校 1-5 年生 2183 名、神奈川県大磯町小学校 1-4 年生 1009 名を対象とし The International Study of Asthma and Allergies in Childhood 調査票を用いて、BA や AD、AR などの有症率（現症）と同時に被災状況や現在の住居状況など震災に関連した項目を調査した。希望する保護者を対象とし、テガダームを用いて寝具 Der 1 量、真菌コロニー数を定量した。4 市町村の被災状況、生活環境、寝具 Der 1 量、真菌叢を解析した。

研究 2・アレルギー症状に関する環境整備介入効果の検証。

環境整備講習会を実施し、集団・個別指導を受講した保護者に超極細繊維フトン・枕カバー（防ダニシート）（ミクロガード®：ヤサカ産業、千葉県）を提供した。石巻市では 2016 年 10 月～2018 年 6 月までに一回以上の環境整備講習会を受講し、防ダニシートを使用し、2017 年 9 月、2018 年 9 月に寝具 Der 1 量を定量した環境整備指導介入群と一度も指導を受けていない環境整備指導非介入群を対象として、環境整備介入 1 年後と 2 年後の秋の寝具 Der 1 量とアレルギー疾患の症状変化を解析した。岩沼市・加美町では 2018 年 2-3 月に石巻市と同様の講習会を受講し、防ダニシートを使用した介入群と講習会を受講しない非介入群を対象として環境整備介入 1 年後の秋の寝具 Der 1 量とアレルギー疾患の症状変化を解析した。

【結果】研究 1・地震経験は石巻市 97.2%、岩沼市 94.0%、加美町 98.4%、大磯町 63.5%、津波経験は石巻市 37.6%、岩沼市 15.1%、加美町 4.0%、大磯町 2.3%、自宅家屋が全壊+大規模半壊：石巻市 39.4%、岩沼市 6.6%、加美町 1.2%、大磯町 0%であり、石巻市では震災による被害が大きいことが確認された。現在の住居は震災前住居に在住：石巻市 46.1%、岩沼市 49.2%、加美町 63.5%、大磯町 41.5%であり被災の程度に関わらず震災前住居に居住する児童が最も多かった。アレルギー疾患の有症率は BA：石巻市

10.8%、岩沼市 7.9%、加美町 12.4%、大磯町 9.4%、AR：石巻市 38.9%、岩沼市 49.4%、加美町 46.4%、大磯町 52.3%、AD：石巻市 27.4%、岩沼市 30.7%、加美町 37.6%、大磯町 30.1%であった。4市町村の比較ではARが石巻市で低値であった。しかし、石巻市では2年生のみが対象であり、岩沼市、加美町では1-5年生、大磯町では1-4年生が対象のため、各市町村の2年生のみを抽出しARの有症率を調査すると石巻市 38.9%、岩沼市 49.1%、加美町 35.8%、大磯町 42.3%と有意差はなかった。2016年秋に測定した寝具 Der 1 量は石巻市 201 名：平均 295.8 ng/m²、2017年秋に測定した岩沼市 595 名：平均 213.3 ng/m²、加美町 227 名：平均 254.7 ng/m²、2018年秋に測定した大磯町 300 名：平均 226.5 ng/m²と2009-2012年9-10月に測定した神奈川県成人喘息患者 116 名の平均 36.3 ng/m²と比較すると4市町村ともに6.2~8.8倍高値であり、石巻市が岩沼市と比較して有意に高値であった。市町村別の秋の寝具の真菌コロニー数の解析では総コロニー数は加美町が有意に多く、大磯町で少ないという結果であった。その中でアレルギーに関係するアスペルギルスのコロニー数を解析すると同様に加美町で多く、大磯町で少ないという結果であった。酵母様真菌は大磯町で有意に少ないという結果であった。市町村別の真菌総コロニー数、アスペルギルスコロニー数、酵母様真菌コロニー数と寝具 Der 1 量の相関は加美町では寝具 Der 1 量と正の相関を認め、岩沼市では真菌総コロニー数、アスペルギルスコロニー数と寝具 Der 1 量と相関を認めたが、大磯町、石巻市では有意な相関関係を認めなかった。環境整備チェックリストの実施状況は「窓の開放」や「フローリング、カーペットの使用」「天日干し」「床の拭き掃除」などに4市町村で地域差が認められた。

研究2・石巻市では2016年9-10月、2017年9月、2018年9月に寝具 Der 1 量を測定し、1回以上の環境整備講習会を受講した介入群では寝具 Der 1 量は2016年9-10月（指導前）が平均 275.4 ng/m²、2017年9月（指導1年後）平均 53.7 ng/m²、2018年9月（指導2年後）平均 61.7 ng/m²と有意に減少し、リバウンドすることなく、介入2年目も寝具 Der 1 量は低値を維持した。一方、非介入群は2016年9-10月が平均 891.3 ng/m²、2017年9月が平均 199.5 ng/m²、2018年9月が平均 338.8 ng/m²と有意差は認めなかった。介入群の2016年、2017年、2018年の秋のアレルギー疾患の症状変化の解析では、児童本人のBA、AR、ADのアレルギー症状だけでなく、両親や兄弟などの症状も有意に改善した。加美町+岩沼市では介入後の秋の寝具 Der 1 量は 620.9 ng/m²から 90.6 ng/m²まで有意に減少した。非介入群では 161.4 ng/m²から 123.0 ng/m²まで低下し、統計学的有意差を認めたが、臨床上有意な減少(<1/10)までは減少していなかった。介入後のBA、AR、ADのアレルギー症状の症状点数は改善しなかったが、介入後のDer 1 量が介入前の20%未満に減少した群では、ARの症状点数が有意に減少し、アレルギー症状が改善したことを確認した。

【結論】寝具 Der 1 量、真菌コロニー数、環境整備実施状況に地域差があることが明らかになった。震災後の環境変化が間接的に寝具 Der 1 量を増加させている可能性が示唆された。また環境整備指導を行うことで寝具 Der 1 量が十分に減少した児童ではアレルギー疾患の症状が改善することを検証した。本研究は石巻市をモデル都市として環境アレルギーに関する小児保健の実現を目指し、地域でアレルギーを心配するすべての保護者や住民に役立つように歩き始めている。

研究協力者

押方 智也子(平塚市民病院 アレルギー内科)

渡辺 麻衣子(国立医薬品食品衛生研究所 衛生微生物部)

鎌田 洋一(甲子園大学)

山崎 朗子(岩手大学農学部 獣医公衆衛生学)

嶋田 貴志(ニチニチ製薬株式会社)

三神 直人(横浜市立大学大学院医学研究科 呼吸器病学)

金子 猛(横浜市立大学大学院医学研究科 呼吸器病学)

矢内 勝(石巻赤十字病院 呼吸器内科)

A. 研究目的

学校保健統計による小児喘息の有病率調査ではこの20年間では約3倍に、50年間では15倍に増加しているといわれ、小児喘息は時代とともに増加している。また東京都ではS58-62年、H8年、H18年、H28年にあきる野市、調布市、大田区で小児～成人のスギ花粉症の有病率を調査し、S58-62年では10.0%であるが、H28年では48.8%と約5倍に増加しており、その中でも0-14歳の年代の花粉症の有病率は、S58-62年は2.4%であるが、H28年度は40.3%と約17倍に増加していることを報告している(東京都花粉症患者実態報告書)。

先行研究である東北大学大学院医学系研究科・小児病態学分野が実施した成育疾患克服等次世代育成基盤研究事業「東日本大震災の小児保健に関する調査研究」において、被災地では未就学児の肥満、アレルギー疾患、こころの問題の増加が明らかとなった。肥満に関しては地震・津波の被害から運動の機会が減少したこと、ストレスなどの心理的要因による過食が影響したと考えられ、アレルギー疾患の増加に関しては避難所、仮設住宅での住居環境が影響した可能性が示唆された。こころの問題に関しては大災害のストレスに加え、過去のトラウマ体験や体罰などにより問題行動が顕在化した可能性が示唆された。また東北大学の災害科学国際研究所では2013年6月に被災地の子どもの健康に関するアンケート調査を行い、その結果、仮設住宅に居住するこどもでは、アトピー性皮膚炎のある児は32.3%と仮設住宅以外に居住する場合の

21.3%と比較して有意に多く、震災後の環境変化がアレルギー疾患の有症率に関与することが明らかとなった。

災害時には、住環境の温度・湿度がコントロール不能になり、清掃が不十分となる問題が生じやすく、真菌が異常発育する状態に陥りやすい。ダニは真菌を貪食して増加し、真菌はダニの虫体に付着して撒布されることから真菌の増殖とダニの増殖は密接な関係にあると考えられている。我々は2014年に石巻市の応急仮設住宅に在住する15歳以上の住民を対象とした呼吸器アレルギー集団検診において喘息の有病率を調査し、本邦で過去に報告されている調査と比較して高値であること、また真菌(特にアスペルギルス・フミガタス)特異的IgE抗体と比較してダニ特異的IgE抗体価陽性例が多いことを明らかにした。これらの予備研究を基にして本研究では東日本大震災後の住環境変化による小児の喘息(BA)、アトピー性皮膚炎(AD)、アレルギー性鼻炎(AR)などのアレルギー疾患の有症率、寝具のダニアレルゲン(Der 1)量、真菌叢について調査し、ダニ、真菌に対する環境整備指導介入を行い、介入後の寝具Der 1量、アレルギー症状の変化を調査し、環境整備指導介入効果を検証する。その結果を小児保健施策へ反映させることを目的としている。

初年度(H28年度)の研究では石巻市小学校2年生を対象として、BA、AR、ADの有症率、震災の被災状況、現在の住居を調査し、さらにその中で希望する児童(保護者)を対象として2016年9-10月に寝具Der 1量、真菌コロニー数を測定した。2016年10月以降、4か月毎に環境整備講習会を実施し、2017年9月、2018年10月に寝具Der 1量を定量し、アレルギー疾患の症状変化を解析した。

2年目(H29年度)の研究では石巻市小学校2年生の調査・環境整備指導に加え、宮城県内で津波浸水の影響のなかった加美町と津波浸水の影響があった岩沼市においてそれぞれ小学校1-5年生を対象とし、石巻市と同様に2017年9月にBA、AR、ADの有症率、震災の被災状況、現在の住居を調査し、寝具Der 1量、真菌コロニー数を測定し、2018年2-3月、2018年10-11月に環境整備講習会を実施し、2018年9月に寝具Der 1量を定量し、アレルギー疾患の症状変化を解析

した。

最終年度（H30年度）の研究では寝具 Der 1 量、真菌コロニー数の地域性を検証することを目的とし、宮城県石巻市、加美町、岩沼市での調査・環境整備指導に加え、神奈川県大磯町の小学校 1-4 年生を対象とし、2018 年 9 月に BA、AR、AD の有症率、震災の被災状況、現在の住居を調査し、寝具 Der 1 量、真菌コロニー数を測定した。また 2019 年 3 月に希望する保護者を対象として環境整備講習会を実施した。

以上の調査から、震災の影響が大きく、津波浸水のあった宮城県石巻市、岩沼市、津波浸水のなかった加美町、宮城県から離れた神奈川県大磯町の 4 市町村の小学生を対象とし BA、AR、AD の有症率、震災の被災状況、現在の住居を調査し、寝具 Der 1 量、真菌コロニー数を測定し地域性を検証するとともに、震災の影響によりアレルギー疾患の有症率が増加しているのか、その因果関係として寝具 Der 1 量、真菌コロニー数が関与しているかについて解析した。また、宮城県 3 市町村では保護者を対象とし、環境整備講習会を実施し、寝具 Der 1 量の変化とともに児童および家族のアレルギー疾患の症状の変化について解析し、環境整備介入効果を検証した。

B. 研究方法

研究 1-1・石巻市小学校 2 年生の震災時の被災状況と現在の住居とアレルギー疾患の有症率調査と寝具 Der 1 量の定量。

対象:石巻市の小学校 35 校の 2 年生 1109 名を対象として 2016 年 7 月に The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) 調査票を用いて、BA や AR、AD などの有症率（現症）を調査した。その後学校別にアレルギー疾患調査グループ（H28-29、NH0 埼玉病院、H30 平塚市民病院）23 校と肥満調査グループ 12 校（東北大学）に分けた。アレルギー調査グループに関しては 7 月に調査票が回収できなかった児童も含めて、2016 年 9-10 月に 23 校（石巻小学校、湊小学校、釜小学校、蛇田小学校、渡波小学校、稲井小学校、貞山小学校、向陽小学校、開北小学校、万石浦小学校、中里小学校、飯野川小学校、二俣小学校、雄勝小学校、大須小学校、北村小学校、桃生小学校、鮎川小学校、東浜小学校、住吉小学校、大

街道小学校、大川小学校、大原小学校）の 2 年生合計 795 名に対し、ダニアレルゲン調査のためテガダーム 3 枚を配布し、ISAAC 調査票の解析は同意文書が得られた 189 名、寝具 Der 1 量の解析は同意文書が得られた 201 名を対象とした。

方法:石巻市の小学校 35 校の 2 年生 1109 名を対象として 2016 年 7 月に肥満、震災時の被災状況や現在の住居状況、転居回数などの震災に関する調査および ISAAC 調査票を用いて、BA、AR、AD などの有症率（現症）を調査した。すなわち喘息では「あなたのお子さんは最近 12 ヶ月間に、胸がせいで、またはヒューヒューといったことがありますか？」、アレルギー性鼻炎では「最近 12 ヶ月間のあいだであなたのお子さんはカゼやインフルエンザにかかっていないときに、くしゃみ、鼻水、鼻づまりで困ったことがありますか？」、アトピー性皮膚炎では「あなたのお子さんは最近 12 ヶ月のあいだに、そのようなかゆみを伴う湿疹が出たことがありますか？」の項目を使用した。アレルギー疾患調査グループにおいては 2016 年 9-10 月に同意の得られた児童（保護者）に対し、寝具 Der 1 量、真菌コロニー数を測定した。寝具表面にテガダーム 3 枚を貼付し、2 枚を Der 1 量、1 枚を真菌叢の測定に使用し、寝具 Der 1 量は ELISA 法を用いて定量した。Der 1 量の対照として NH0 相模原病院に通院歴のある成人喘息患者 116 名を対象として 2009-2012 年 9-10 月に測定した Der 1 量の平均値を使用した。真菌コロニー数はテガダームを寒天培地に張り付け、二日間静置後にテガダームを除去し、25℃で 5 日間培養し、コロニー数を測定し colony forming unit (CFU) で表示した。

また指導前のそれぞれの環境整備実施状況については環境整備チェックリスト（表 1）（Tsurikisawa N, et al, J. Asthma. 2016;8: 843-853）を用いて神奈川県の成人喘息患者と比較検討した。

研究 1-2・石巻市における環境整備指導介入効果の検証。

対象:2016 年 9-10 月～2017 年 6 月までに一回以上講習会を受講し、防ダニシートを使用し、2017 年 9 月に寝具 Der 1 量を定量した環境整備指導介入群 17 名と 2017 年 9 月に寝具 Der 1 量測定を実施したが 2017 年 6 月までに一度も指導を受けていない環境整備指

導非介入群 17 名 を 1 年後の介入効果の解析対象とし、2018 年 6 月までに一回以上講習会を受講し、防ダニシートを使用し、2018 年 9 月に寝具 Der 1 量を定量した環境整備指導介入群 14 名と 2018 年 9 月に寝具 Der 1 量測定を実施したが 2018 年 6 月までに一度も指導を受けていない環境整備指導非介入群 9 名を 2 年後の介入効果の解析対象とした。

方法：2016 年 9-10 月に寝具 Der 1 量を定量した 189 名には 4 か月毎に環境整備講習会の案内状とテガダームを郵送で送付し、希望する保護者を対象とし児童の寝具 Der 1 量の測定と環境整備講習会を実施した。講習会ではスライドを用いて約 30 分間で アレルギーマーチや衛星仮説といった考え方、アレルギー疾患の感作、発症、増悪について、アレルギー疾患の原因としてダニアレルゲンが重要であること、今回の石巻市での調査結果報告、ダニアレルゲンを減少させる効果的な整備方法(お掃除方法)について解説した。ダニアレルゲンを減少させる整備方法としては環境整備チェックリスト(表 1)と住宅室内でのカビ・ダニ予防ポイント(図 1)を用いた。環境整備チェックリストの項目の中で、寝具 Der 1 量が効率よく減少するために実際に実施した項目を解析した結果、C1 週に 1 回以上、寝具に直接掃除機をかけている、C22 天日干しした後、寝具に掃除機をかけている、C26 掃除機をかける前に床の拭き掃除をしているが最重要ポイントであることを報告した(Tsurikisawa N, et al, J. Asthma. 2016;8: 843-853)。この結果を基にして、環境整備チェックリストはすべての内容を簡潔に説明した上で、このポイントを強調して説明した(表 2)。

スライドを用いた集団指導後には質疑応答を行い、その後で、ダニアレルゲン、真菌に関する基礎研究者、臨床医などの専門家により個人指導を一人当たり 20-40 分間の時間をかけて実施した。また講習会を受講した児童には超極細繊維フトン・枕カバー(ミクロガード®: ヤサカ産業、千葉県)を 1 枚ずつ提供した。

2016 年 9-10 月、2017 年 1 月、2017 年 5 月、2017 年 9 月、2018 年 1 月、5 月、9 月に環境整備講習会の案内とダニアレルゲンと真菌叢をサンプリングするテガダームを 3 枚郵送し、希望する児童(保護者)はサンプリングしたテガダームを返信用封筒にて送付

し、希望者は環境整備講習会を受講した。講習会は 2016 年 10 月 29-30 日、2017 年 2 月 25-26 日、2017 年 6 月 24-25 日、2017 年 10 月 28-29 日、2018 年 2 月 17-18 日、2018 年 6 月 16-17 日、2019 年 2 月 16-17 日の計 7 回、いずれも石巻市赤病院で実施した。環境整備講習会では本研究で新しく得られた石巻市のダニアレルゲン量の解析結果を基に、初回受講者にも理解しやすいようにアレルギー疾患の一般論、環境整備チェックリスト(表 1)と住宅室内でのカビ・ダニ予防ポイント(図 1)についてはおさらいも兼ねて繰り返し説明した。

環境整備指導を受講した 17 名は防ダニシート使用直前、掃除機がけ直後、防ダニシート使用 2 週間後に寝具 Der 1 量を定量し、環境整備指導直後の効果を確認した。また寝具 Der 1 量とアレルギー疾患に関する臨床症状の変化を比較検討した。臨床症状の評価は各アレルギー疾患について 10 段階で評価し、10: 毎日なんらかの症状があり生活に大いに支障がある、9: 毎日なんらかの症状があり生活に多少の支障がある、8: ほぼ毎日症状があるがあまり気にならない日もある、7: ほぼ毎日症状があるがあまり気にならない日が多い、6: 毎週 1 週間のうち半分くらい症状がある、5: 毎週 1 週間のうち 1 日以上症状がある、4: 1 週間のうち 3 日以上症状があるが症状のない週がある、3: 1 週間のうち 1 日以上症状があるが症状のない週がある、2: 1 ヶ月のうち数日症状がある、1: 1 ヶ月のうちごくわずかな症状があることがある、0: 全く症状がないと点数表示を行い、2016 年 9-10 月と 2017 年 10 月、2018 年 10 月を比較した。さらに、指導を希望しない保護者の児童は指導を受講した児童と同時期に寝具 Der 1 量を定量し、4 か月毎に結果を回付し、非介入群として解析した。

研究 2 - 1 ・宮城県内 3 市町村の震災時の被災状況と現在の住居とアレルギー疾患の有症率調査と寝具 Der 1 量の定量。

対象；石巻市の対照として津波被害を有する岩沼市、津波被害のない加美町を選択し岩沼市立岩沼南小学校、玉浦小学校、岩沼小学校、岩沼西小学校の 4 校の 1-5 年生計 2192 名と加美町立中新田小学校、西小野田小学校、宮崎小学校、旭小学校、加美石小学校、広

原小学校、鳴瀬小学校、東小野田小学校、鹿原小学校の9校の1-5年生計937名の2市町村合計3129名を対象とした。

方法：2017年9月にISAAC調査票を用いてBAやAD、ARなどのアレルギー疾患の有症率調査を行い、肥満、被災時の状況や現在の住居状況、転居回数などについての項目を追加して調査した(東北大学と共同)。石巻市と同様に、寝具Der 1量の定量は2017年9月に寝具表面にテガダーム3枚を貼付してサンプリングを行い、3枚の内、2枚をDer 1量、1枚を真菌叢の測定に使用した。Der 1量はELISA法を用いて測定した。

環境整備指導前の環境整備実施状況については環境整備チェックリストを用いて調査した(表1)。

3市町村の被災状況、現在の住居、アレルギー疾患の有症率、寝具Der 1量、真菌コロニー数を比較した。石巻市の解析と同様にDer 1量の対照としてNH0相模原病院に通院歴のある成人喘息患者116名を対象として2009-2012年9-10月に測定したDer 1量の平均値を使用した。

研究2-2・岩沼市・加美町における環境整備指導介入効果の検証。

対象：岩沼市と加美町の小学校1-5年生で2017年9-10月と2018年9月に寝具Der 1量を測定し、2018年2-3月の環境整備講習会を受講し、防ダニシートを使用している環境整備指導介入群30名(岩沼市26名;加美町4名)と2017年9-10月と2018年9月に寝具Der 1量を測定したが、講習会を受講していない、環境整備指導非介入群291名(岩沼市236名;加美町55名)を1年後の介入効果の解析対象とした。岩沼市と加美町は介入方法が同じであるため合わせて解析した。

方法：環境整備講習会は加美町では2018年2月3-4日にやくらい文化センターにて、岩沼市では2018年3月3-4日に岩沼市あいiプラザにて実施した。環境整備講習会は石巻市と同様にスライドを用いた約30分間の集団指導、質疑応答後、ダニアレルゲン、真菌に関する基礎研究者、臨床医などの専門家により個人指導を一人当たり20-40分間の時間をかけて実施した。また講習会を受講した児童には超極細繊維フトン・枕カバー(ミクロガード®:ヤサカ産業、千葉県)

を1枚ずつ提供した。集団指導、個人指導では環境整備チェックリスト(表1)と住宅室内でのカビ・ダニ予防ポイント(図1)を用いて説明した。環境整備指導を受講した30名は防ダニシート使用直前、掃除機がけ直後、防ダニシート使用2週間後に寝具Der 1量を定量し、環境整備指導直後の効果を確認した。また寝具Der 1量とアレルギー疾患に関する臨床症状の変化を10段階で評価し比較検討した。2017年10月と2018年10月を比較した。

研究3・宮城県3市町村と神奈川県大磯町の震災時の被災状況と現在の住居とアレルギー疾患の有症率調査と寝具Der 1量、真菌コロニー数の測定。

対象：宮城県石巻市、岩沼市、加美町の対照として宮城県から離れた地域として神奈川県大磯町小学校1-4年生1009名を対象とした。

方法：2018年9月にISAAC調査票を用いてBAやAR、ADなどのアレルギー疾患の有症率調査を行い、被災時の状況や現在の住居状況、転居回数などについての項目を追加して調査した。宮城県3市町村と同様に、寝具Der 1量の定量は2017年9月に寝具表面にテガダーム3枚を貼付してサンプリングを行い、3枚の内、2枚をDer 1量、1枚を真菌叢の測定に使用した。Der 1量はELISA法を用いて測定した。真菌コロニー数はテガダームをDichloran Glycerol Agar 寒天培地に2日間貼り付け、その後テガダームを除去した後、5日間、25℃で培養し寒天培地に形成された真菌コロニー数を測定し、colony forming unit (CFU)で表記した。真菌のコロニー数は実態顕微鏡により観察し、総真菌数を計算し、その中で*Aspergillus* 属菌、*Candida albicans* および *Malassezia furfur* が属する酵母様真菌別に測定した。

環境整備指導前の環境整備実施状況については環境整備チェックリストを用いて調査した(表1)。

宮城県3市町村と合わせて4市町村の被災状況、現在の住居、アレルギー疾患の有症率、寝具Der 1量、真菌コロニー数を比較した。石巻市の解析と同様にDer 1量の対照としてNH0相模原病院に通院歴のある成人喘息患者116名を対象として2009-2012年9-10月に測定したDer 1量の平均値を使用した。

宮城県3市町村を含む4市町村のアレルギー疾患有症率、寝具Der 1量、真菌コロニー数の地域性を検

証し、震災との因果関係を解析した。

上記すべての研究の統計解析は SPSS for Windows version 20 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) を用いて行った。寝具 Der 1 量、真菌コロニー数は Mann-Whitney U 検定を用いて、環境整備チェックリストの実施程度は² 検定で解析した。2 群間の変化は the unpaired Student's t-test を、2 変数の相関は Spearman's rank correlation test を用いて解析し、 $p<0.05$ を有意差があると判定した。

研究 4・母子保健事業としての環境整備指導の普及活動 石巻市 NP0 法人ベビースマイルでの講演会

対象：ベビースマイルを利用する 0-3 歳児の保護者 15 名。

方法：石巻市環境整備講習会で行っている集団指導と同様にスライドを用いて約 30 分で説明し、その後で質疑応答を行い、アンケートを介して保護者の反応を調査した。

倫理面への配慮 以上の研究はヘルシンキ宣言を遵守して遂行し、研究対象者に対する不利益、危険性を排除し、同意を得た。また国立病院機構埼玉病院 (H28-29)、平塚市民病院 (H30) の倫理委員会の承認を得た。

C. 研究結果

研究 1-1・石巻市小学校 2 年生の震災時の被災状況と現在の住居とアレルギー疾患の有症率調査と寝具 Der 1 量の定量。

質問票の配布数は 1109 名で有効回答数は 476 名で回収率は 42.9%であった。男児 232 名、女児 244 名であった。地震経験 450 名 (97.2%)、津波経験 179 名 (37.6%)、被災状況は全壊 101 名 (21.9%)、大規模半壊 81 名 (17.5%)、半壊 16 名 (3.3%)、一部損壊 169 名 (36.6%)、損壊なし 82 名 (17.7%)、居住なし 13 名 (2.8%)であった。現在の住居状況は仮設住宅 13 名 (2.8%)、復興住宅 18 名 (3.9%)、賃貸・借上げ賃貸 76 名 (16.5%)、家族・親族・友人宅 23 名 (5.0%)、自宅再建 25 名 (5.4%)、新築 88 名 (19.0%)、震災前住居 213 名 (46.1%)、その他 6 名 (1.3%)であった。自宅再建、新築を合わせた新築は 24.4%であり約半数弱は震災前の持ち家に在住していた。アレルギー疾患の有症率は BA ; 50 名

(10.8%)、AR ; 179 名 (38.9%)、AD ; 126 名 (27.4%)であった。いずれか一つのアレルギー疾患がある児童は 231 名 (50.2%) と半数に上った。BA、AR、AD 有症率と津波経験、震災時の被災状況、現在の住居状況との関連はいずれも統計学的有意差を認めなかった。

石巻市小学校 2 年生の寝具 Der 1 量は平均 285.8 ng/m²、神奈川県の成人喘息患者では平均 36.3 ng/m²で、石巻市は神奈川県の 7.87 倍、寝具 Der 1 量が高値であることが明らかとなった。石巻市小学校別の寝具の Der 1 量は各校 N=1-35 と提出数にばらつきがあり蛇田小と石巻小、向陽小で弱い有意差があるのみであった。平均が 100ng/m² 以下の小学校はなかった。アレルギー疾患の有症率と寝具 Der 1 量の違いについては BA、AD では有症率と Der 1 量が多いことが傾向はあるものの統計学的な有意差はなかった。被災時の状況別の 2016 年秋の寝具 Der 1 量については全壊 ; 平均 177.8 ng/m²、大規模半壊平均 494.3 ng/m²、半壊平均 270.4 ng/m²、一部損壊平均 278.0 ng/m²、破壊なし平均 281.2 ng/m²、移住なし平均 471.0 ng/m²であり、被災時の状況と現在の住居の寝具の Der 1 量は統計学的な有意差はなかった。地震経験の有無と津波浸水の有無と寝具 Der 1 量については津波浸水の経験があり、現在の住居の Der 1 量が多い傾向はあるものの統計学的な有意差は認めなかった。しかし、Der 1 量 = 680 ng/m² を Cut off 値とすると Der 1 量 680 ng/m² 以上で津波浸水あり 51.3% ($p=0.014$)、AD 現症あり 50.7% ($p=0.04$) と Der 1 が非常に高値であることと津波浸水、アトピー性皮膚炎の現症は関連することが明らかとなった。転居回数と寝具 Der 1 量の解析では転居回数 0 回 ; 平均 377.6 ng/m²、1-3 回 ; 平均 275.4 ng/m²、4 回以上平均 157.4 ng/m² と 0 回と 4 回以上では $p=0.06$ と統計学的有意差はないものの転居回数が多いと現在の住居の Der 1 量が少ない傾向があった。現在の住居と寝具 Der 1 量では仮設住宅 ; 平均 74.5 ng/m²、家族・親族・友人宅 ; 平均 146.6 ng/m²、自宅再建・新築 ; 平均 126.8 ng/m²、復興住宅、賃貸、借上げ賃貸 ; 平均 374.1 ng/m²、震災前住居 ; 平均 478.6 ng/m²、と仮設住宅、家族・親戚・友人宅は例数が少なく統計学的解析には限界があるが、自宅再建・新築は、賃貸(復興住宅含む) ($p<0.05$)、震災前住居 ($p<0.01$) と比較して有意に Der 1 量が少なかった。

環境整備チェックリストの実施頻度の解析では、植物、水槽などの水分の発生するものを置かない ($p<0.05$)、高密度繊維でできた布団カバーで寝具を包んでいる ($p<0.01$)、カーペットを使用していない ($p<0.05$)、ぬいぐるみやクッションを置いてない ($p<0.01$)、ふとんを天日干しした後寝具に掃除機をかけている ($p<0.05$)、週1回の寝具に直接掃除機をかけている ($p<0.01$)、寝具の裏表に掃除機をかけている ($p<0.01$)、収納してあった寝具は掃除機かけをしてから使用している ($p<0.05$)、寝具のカバーは寝室以外ではずしている ($p<0.01$)、天日干しした後に寝具に掃除機をかけている ($p<0.05$)、ベッドのマットレスの裏表に掃除機をかけている ($p<0.05$)、掃除機をかける前に床の拭き掃除をしている ($p<0.01$)、寝室の掃除に5分以上かけている ($p<0.01$)、上記の項目は指導後の神奈川県喘息患者で有意に実施されていたが、床はフローリングである ($p<0.05$)、毛布、タオルケットは年2-3回丸洗いしている ($p<0.01$)、収納してあった寝具は丸洗いしてから使用している ($p<0.05$)、ベッドパットは2-3か月に一度丸洗いしている ($p<0.01$)、週に1回以上掃除をしている ($p<0.01$)の5項目に関しては指導を受けていない石巻市の小学校2年生の保護者が指導後の神奈川県喘息患者よりも有意に実施していた。

研究1-2・石巻市における環境整備指導介入効果の検証。

結果 環境整備指導直後の寝具 Der 1 量の変化

2017年3月より防ダニシーツを使用し環境整備を励行した17名は2016年9-10月の寝具 Der 1 量は平均 666.1 ng/m^2 、2017年1月（講習前、秋の結果回付のみ）測定が平均 221.7 ng/m^2 、2017年3月環境整備指導後、かつシーツ使用前の平均 139.4 ng/m^2 、シーツ使用直後の平均 54.9 ng/m^2 、シーツ使用2週間後平均 58.4 ng/m^2 、と秋から冬の季節変動で冬に減少しているように見えるが統計学的有意差はなく、指導後、シーツ使用前は冬と季節変動がない時期と考えられるため、今回のシーツ使用前の寝具 Der 1 量は2016年9-10月測定時と比較して有意に減少した（図2）。この結果は環境整備講習会で防ダニシーツのサイズ注文を取り、シーツが郵送で各家庭に送付される前にすでに環境整備を励行し、寝具 Der 1 量が減少したこ

とを示す結果である。またシーツ使用直後、2週間後には寝具 Der 1 量は秋の1/10以下に減少し、掃除機かけ直後だけではなく、2週間後も維持できていることを示している。この結果は講習会を受講した保護者が寝具の掃除機かけを含めた環境整備を励行していることを示している。

結果 環境整備の継続効果。2017年5-6月の環境整備指導前後の寝具 Der 1 量の変化

石巻市ではさらに2017年6月の環境整備講習会前の2017年5月下旬と6月の講習会実施後、防ダニシーツ前後の寝具 Der 1 量を定量した（図3）。2016年秋から継続して測定した症例は10名で2016年9-10月の寝具 Der 1 量は平均 885.9 ng/m^2 、2017年1月（講習前、秋の結果回付のみ）測定が平均 299.2 ng/m^2 、2017年3月環境整備指導後、かつシーツ使用前の平均 115.7 ng/m^2 、シーツ使用直後の平均 70.2 ng/m^2 、シーツ使用2週間後の平均 84.7 ng/m^2 、2017年5月の平均 64.5 ng/m^2 、6月のシーツ使用前の平均 68.3 ng/m^2 、使用直後の平均 39.9 ng/m^2 、シーツ使用2週間後の平均は 85.8 ng/m^2 であった。環境整備指導介入前の平均と比較すると6月のシーツ使用2週間後は1/10以下に減少しているものの個々の例では寝具 Der 1 量が順調に減少している例と2017年3月の1枚目のシーツ使用直後は減少しているものの、その後寝具 Der 1 量が増加している例（リバウンド例）もみられる。この結果から環境整備実施の継続が難しい例が存在することが明らかとなった。これらの保護者に対して環境整備を意識づけるためにダニアレルゲンが一年の中で最も増加する9-10月の前の8月下旬に残暑見舞いと称してその季節に特化した環境整備のワンポイントアドバイスを送付した（図4）。

結果 ダニアレルゲンピーク時期、2016年秋と2017年秋の寝具 Der 1 量と臨床症状の変化と環境整備指導の効果

ダニの増殖は季節変動があり、異なる季節での測定を比較すると自然現象であるのか、介入効果なのかが判断できなくなる。そのためダニアレルゲン量のピーク時期である9-10月間で評価することが重要である。2016年9-10月に初回サンプリングを行い、環境整備講習会に参加し、個人指導を受け、2017年9月の測定を実施した17名を環境整備指導介入群とし、一方

2016 年 9-10 月から寝具 Der 1 量の測定は実施するが環境整備講習会には参加しない児童(保護者)17 名には毎回結果のみを回付するというを行い、環境整備指導非介入群とした。2016 年 9-10 月と 2017 年 9 月に測定した児童(保護者)は同様に 17 名であった。環境整備指導介入群では環境整備チェックリストを用いた合計点数の 2016 年指導前平均 34 点が 2017 年指導後は平均 44 点に有意に増加($p<0.01$)した(図 5)。特に重要な 2 ポイントの一つ「週に 1 回以上寝具に直接掃除機をかけている」は 2016 年指導前が 16.7%のみが実施していたのに対し、2017 年指導後は 33.3%が実施していた。もう一つの「掃除機をかける前に床の拭き掃除をしている」は 2016 年指導前が 11.1%のみが実施していたのに対し、2017 年指導後は 50.0%が実施していた(図 6)。2 年間にわたり秋の寝具 Der 1 量を比較すると指導介入群の寝具 Der 1 量は 2016 年平均 239.7 ng/m²、2017 年平均 41.4 ng/m²、まで有意に減少($p<0.01$)したが、非介入群では 2016 年平均 212.9 ng/m²、2017 年平均 211.5 ng/m²、と有意差を認めなかった(図 7)。また 2016 年と 2017 年の 9 月のアレルギー症状に関する症状点数の変化は BA ($p<0.01$)、AR($p<0.05$)、AD($p<0.05$)といずれにおいても有意に減少した(図 8)。さらに環境整備指導講習会に参加した保護者からは「喘息の頻度が落ちついてきた為」「急激に増えた原因と一緒に考えられたし、症状が改善していることを自覚できたから」というような環境整備の効果を実感している声の他、「検査結果を知ることができて励みになる」「個別に考えてもらえるとやる気にもつながる」「参加することによって掃除をやらなきゃいけない、講習会があるからやろう！という気持ちになる」「モチベーションの維持には必要だと思う」「データの分析、改善方法が聞けて参考になる」など、意欲的に環境改善のために講習会を活用している感想があった。受講した保護者全員が今後も講習(講義)を受講したいと回答し、今後の講習に対する要望として、「完全に終わりではなくせめて小学生のうち年 1 回でも良いので続けてほしい」などの声も聞かれた(図 9)。

結果 環境整備指導開始 2 年後までの秋の寝具 Der 1 量と臨床症状の変化

2016 年 9-10 月、2017 年 9 月、2018 年 9 月に寝具 Der

1 量を測定し、1 回以上の環境整備講習会を受講した児童は 14 名(介入群)、講習会受講が一度もなかった児童は 9 名(非介入群)であった。介入群の講習会の平均受講回数は 4.6 回/2 年間であった。介入群では寝具 Der 1 量は 2016 年 9-10 月(指導前)が平均 275.4 ng/m²、2017 年 9 月(指導 1 年後)平均 53.7 ng/m²、2018 年 9 月(指導 2 年後)平均 61.7 ng/m²とリバウンドすることなく、介入 2 年目も寝具 Der 1 量は低値を維持していた(図 10)。一方で非介入群は 2016 年 9-10 月が平均 891.3 ng/m²、2017 年 9 月が平均 199.5 ng/m²、2018 年 9 月が平均 338.8 ng/m²とばらつきも大きい有意差は認めなかった(図 10)。また介入群の 2016 年、2017 年、2018 年の秋のアレルギー疾患の症状変化は、本人の BA は 4 症例と少ないが、2 年後には症状点数は減少傾向であり、AR (N=9) は 1 年後に症状点数は有意に減少($p<0.05$)し、2 年後にはさらに減少($p<0.01$)した。AD(N=6)は症例数も少なく 1 年後には有意差はなかったが 2 年後には有意に症状点数は減少($p<0.01$)した(図 11)。両親のアレルギー症状については、BA および AR は 1 年後に有意に症状点数が減少($p<0.05$ 、 $p<0.01$)し、2 年後も維持した。AD は 2 年後に有意に症状点数が減少($p<0.05$)した(図 12)。さらに兄妹のアレルギー症状は、BA (N=5)は症例数が少ないが 1 年後、2 年後にかけて徐々に症状点数は減少($p<0.01$)した。AR(N=8)の症状点数は 1 年後に有意に減少し、2 年後も維持した。AD(N=8)の症状点数は 2 年後に有意に減少($p<0.05$)した(図 13)。以上の結果から環境整備介入により本人だけでなく家族のアレルギー症状が改善することが明らかとなった。

2019 年 2 月 16-17 日石巻市の第 7 回環境整備講習会(最終回)では講習会が終了になることに惜しむ声も聞かれた。以下にアンケートの自由記述を掲載する。

- ・ 今までありがとうございました。とても勉強になりました。
- ・ 3 年間ありがとうございました。どの程度頑張れば(つまり、手を抜くさじかげん)症状が悪化せずにすむのか、大丈夫なのか、指導・実践を通して学ぶことができました。
- ・ 大変お世話になりました。今まで教えていただいたことを周りのお母さん達にも知らせ

ていきたいと思います。講習会がなくなっても、続けていけるように頑張ります！！

- ・ 今回で最後という事で残念ですが、講習会に参加して、我が家は以前より体調が格段に良くなっています。ありがとうございました。他の形でもっと石巻や日本全国にこのような事が広まり知られて子供達の未来を明るくしてほしいと願っております。

研究 2 - 1 ・ 宮城県内 3 市町村の震災時の被災状況と現在の住居とアレルギー疾患の有症率調査と寝具 Der 1 量の定量。

2016 年 7 月に石巻市では小学校 2 年生 1109 名に対し、調査票を配布し、調査票の回収数は 478 名、有効回答数は 476 名で回収率は 42.2%であった。2017 年 9 月に岩沼市では小学校 1-5 年生 2183 名に調査票を配布し、調査票の回収数は 619 名、有効回答数は 614 名であり、回収率は 28.1%であった。加美町では同様に 2017 年 9 月に小学校 1-5 年生 934 名に調査票を配布し、調査票の回収数は 254 名で、有効回答数は 252 名であり、回収率は 27.0%であった。男女比は石巻市男子：女子 = 232：244、岩沼市 303：311、加美町 121：131 と差は認めなかった。地震経験は石巻市 97.2%、岩沼市 94.0%、加美町 98.4%、津波経験は石巻市 37.6%、岩沼市 15.1%、加美町 4.0%と地震経験は 3 市町村で著変ないが、津波経験は石巻市が残り 2 市町村と比較して多かった。震災時の被災状況は全壊：石巻市 21.9%、岩沼市 3.6%、加美町 0%、大規模半壊：石巻市 17.5%、岩沼市 3.0%、加美町 1.2%、半壊：石巻市 3.5%、岩沼市 8.3%、加美町 1.6%、一部損壊：石巻市 36.6%、岩沼市 28.5%、加美町 32.4%、損壊なし：石巻市 17.7%、岩沼市 50.9%、加美町 62.4%、居住なし：石巻市 2.8%、岩沼市 5.9%、加美町 2.0%と石巻市では全壊、大規模半壊が 39.4%を占めるのに対し、加美岩沼市、加美町では損壊なしが半数以上を占め、被災時の状況が異なることが示された。現在の住居は仮設住宅：石巻市 2.8%、岩沼市 0%、加美町 0%、賃貸（復興住宅を含む）：石巻市 20.4%、岩沼市 9.1%、加美町 7.2%、家族・親族・友人宅：石巻市 5.0%、岩沼市 4.2%、加美町 8.8%、自宅再建・新築：石巻市 24.4%、岩沼市 29.6%、加美町 11.3%、震災前住居：石巻市 46.1%、岩沼市 49.2%、

加美町 63.5%であり、石巻市、岩沼市では自宅再建・新築が多いものの、3 市町村ともに震災前住居に居住する児童が最も多かった。

アレルギー疾患の有症率は BA：石巻市 10.8%、岩沼市 7.9%、加美町 12.4%、AR：石巻市 38.9%、岩沼市 49.4%、加美町 46.4%、AD：石巻市 27.4%、岩沼市 30.7%、加美町 37.6%であった。3 市町村の比較では AR が石巻市で低値であった。しかし、石巻市では 2 年生のみが対象であり、岩沼市、加美町では 1-4 年生が対象のため、各市町村の 2 年生のみを抽出し AR の有症率を調査すると石巻市 38.9%、岩沼市 49.1%、加美町 35.8%と有意差はなかった。岩沼市は 1 年生 47.1%、2 年生 49.1%、3 年生 44.6%、4 年生 56.8%、5 年生 50.0%、加美町は 1 年生 42.0%、2 年生 35.8%、3 年生 52.5%、4 年生 51.75%、5 年生 51.1%と高学年が低学年より AR の有症率が高い傾向があった。

2016 年秋に測定した寝具 Der 1 量は石巻市 201 名：平均 295.8 ng/m²、2017 年秋に測定した岩沼市 595 名：平均 213.3 ng/m²、加美町 227 名：平均 254.7 ng/m²であり、2009-2012 年 9-10 月に測定した神奈川県成人喘息患者 116 名の平均 36.3 ng/m²と比較すると 3 市町村ともに 6.2～8.8 倍高値であり、石巻市が岩沼市と比較して有意に高値(p<0.01)であった(図 1 4)。BA の期間有症状別の寝具 Der 1 量の比較では岩沼市が喘息症状「あり」が「なし」と比較して、有意に高値(p<0.01)であったが、加美町、石巻市では有意差は認めなかった。加美町では有意差はなくとも岩沼市同様に喘息症状「あり」が「なし」と比較して多い傾向があったが、石巻市では「あり」と「なし」は同程度であった(図 1 5)。AR の期間有症状別の寝具 Der 1 量の比較では、加美町がアレルギー性鼻炎症状「あり」が「なし」と比較して有意に高値(p<0.05)であったが、岩沼市、石巻市では有意差は認めなかった。岩沼市では有意差はなくともアレルギー性鼻炎症状「あり」が「なし」と比較して Der 1 量が多い傾向があったが、石巻市ではアレルギー性鼻炎症状「あり」が「なし」と比較して少ない傾向があった(図 1 6)。AD においても有意差は認めないが同様の傾向があった。いずれかひとつのアレルギー疾患の有無と寝具 Der 1 量の比較では、岩沼市がアレルギー疾患「あり」が「なし」と比較して、有意に高値(p<0.01)であったが、加

美町、石巻市では有意差は認めなかった。加美町では有意差はなとも岩沼市同様に喘息症状「あり」が「なし」と比較して多い傾向があったが、石巻市では「あり」と「なし」は同程度であった（図 1 7）。

研究 2 - 2 ・岩沼市・加美町における環境整備指導介入効果の検証。

加美町における環境整備指導介入効果の検証。
加美町では介入群が 4 名、非介入群が 54 名と介入群が少なく統計学的解析に耐えられなかった。しかし、指導半年後の環境整備合計点数は 36.3 点から 43.0 点まで増加傾向であったのに対し、非介入群では 34.7 点→34.1 点と変化しなかった（図 1 8）。環境整備チェックリストの中で特に重要な 2 ポイントの一つ「週に 1 回以上寝具に直接掃除機をかけている」は 2017 年指導前が 25.0%のみが実施していたのに対し、2018 年指導後は 25.0%と変化していなかった。もう一つの「掃除機をかける前に床の拭き掃除をしている」は 2017 年指導前が 25.0%のみが実施していたのに対し、2018 年指導後は 25.0%と変化していなかった。（図 1 9）。加美町の 2018 年秋の寝具 Der 1 量は平均が 889.2 ng/m² から 47.9ng/m² まで減少し、介入群 4 名の内、3 名は 1/10 以下に減少していたが、症例数が少なく統計学的有意差は認めなかった。一方で非介入群は 2017 年秋 138.4 ng/m² から 2018 年秋 173.4 ng/m² へと変化しなかった（図 2 0）。介入後の BA、AR、AD のアレルギー症状の症状点数変化はいずれも有意な変化を認めなかった（図 2 1）。

岩沼市における環境整備指導介入効果の検証。
岩沼市では介入群 26 名、非介入群 237 名であり、介入群の環境整備合計点数は 30.8 点から 39.3 点と有意に増加(p<0.01)していた。非介入群は 2017 年 35.3 点から 2018 年 34.9 点と変化しなかった（図 2 2）。
「週に 1 回以上寝具に直接掃除機をかけている」は 2017 年指導前が 11.5%のみが実施していたのに対し、2018 年指導後は 19.2%に増加した。もう一つの「掃除機をかける前に床の拭き掃除をしている」は 2017 年指導前が 3.8%のみが実施していたのに対し、2018 年指導後は 33.3%に増加した（図 2 3）。2017 年秋と 2018 年秋の寝具 Der 1 量の変化は介入群で 587.5 ng/m² から 100.0 ng/m² まで有意に減少(p<0.01)した。非介入

群では 167.1 ng/m² から 114.0 ng/m² まで低下し、統計学的有意差(p<0.05)を認めたが、臨床上有意な減少(<1/10)までは減少していなかった（図 2 4）。介入後の BA、AR、AD のアレルギー症状の症状点数変化はいずれも有意な変化を認めなかった（図 2 5）。

加美町+岩沼市を合わせた環境整備指導介入効果の検証。

加美町では介入群が 4 名と少なく、岩沼市では臨床的效果を認めなかった。そこでこの 2 市町村は介入方法（指導回数）が一致しているため 2 市町村を合わせて介入群 30 名、非介入群 291 名として再解析した。介入群の環境整備合計点数は 31.6 点から 39.8 点と有意に増加(p<0.01)していた。非介入群は 2017 年 35.2 点から 2018 年 34.8 点と変化しなかった（図 2 6）。
「週に 1 回以上寝具に直接掃除機をかけている」は 2017 年指導前が 13.0%のみが実施していたのに対し、2018 年指導後は 20.0%に増加した。もう一つの「掃除機をかける前に床の拭き掃除をしている」は 2017 年指導前が 6.7%のみが実施していたのに対し、2018 年指導後は 32.3%に増加した（図 2 7）。2017 年秋と 2018 年秋の寝具 Der 1 量の変化は介入群で 620.9 ng/m² から 90.6 ng/m² まで有意に減少(p<0.01)した。非介入群では 161.4 ng/m² から 123.0 ng/m² まで低下し、統計学的有意差(p<0.05)を認めたが、臨床上有意な減少(<1/10)までは減少していなかった（図 2 8）。介入後の BA、AR、AD のアレルギー症状の症状点数変化はいずれも有意な変化を認めなかった（図 2 9）。そこで介入後の Der 1 量が介入前の 20%未満に減少した群と介入後の Der 1 量が 20%以上であった 2 群に分けて再解析を行うと、寝具 Der 1 量が 20%未満に減少した群において、アレルギー性鼻炎の症状点数が有意に減少(p<0.05)した（図 3 0）。

研究 3 - 1 ・宮城県 3 市町村と神奈川県大磯町の震災時の被災状況と現在の住居とアレルギー疾患の有症率調査と寝具 Der 1 量、真菌コロニー数の測定。

大磯町の震災時の被災状況と現在の住居
研究 2 - 1 の結果に大磯町の解析結果を追加し、宮城県 3 市町村と比較検討した。大磯町は小学校 1-4 年生 1009 名を対象とし、調査票を配布し調査票の回収数は 300 名、有効回答数は 300 名であり、回収率は 29.7%

であった。男女比は男子：女子＝148：152であり、4市町村間で有意差は認めなかった（表3）。地震経験は63.5%、津波経験は2.3%であった。大磯町の調査は2018年9月に実施しており、1年生は2011年4～2012年3月に生まれており東日本大震災を知らないため、地震経験者の割合が少なくなっている。神奈川県は地震の揺れはあったものの津波被害はなく、大磯町では全壊・大規模半壊・半壊はなかった。損壊なしは43.7%であった（表4）。Der 1量を定量した現在の住居は大磯町では仮設住宅も復興住宅もなく新築・自宅再建が30.8%、震災前住居に在住している児童が41.5%であった（表5）。

大磯町のアレルギー疾患の有症率

アレルギー疾患の有症率は大磯町ではBA：9.4%、AR：52.3%、AD：30.1%、いずれかひとつのアレルギー疾患の有症率は64.7%と宮城県3市町村と比較して、特にARが多い傾向があった（表6）。さらにARと花粉症を分けて解析すると大磯町では花粉症57.6%、AR52.3%ともに宮城県3市町村と比較して高い傾向があった（表7）。学年別に解析すると高学年になるにつれ、ARの有症率は高くなり、大磯町では1年生40.0%、2年生42.3%、3年生61.4%、4年生67.1%であった。宮城県3市町村の2年生のみ抽出すると4市町村間でARの有症率には有意差は認めなかった。

大磯町の寝具 Der 1 量

4市町村の秋の寝具 Der 1 量を比較すると大磯町では226.5 ng/m²と岩沼市と同レベルであった。神奈川県の成人喘息患者や千葉コホートの平均値と比べると4市町村の小学生の寝具 Der 1 量が多いことが明らかとなった。またその中でも石巻市がさらに有意に高値（ $p<0.05$ ）であることが明らかとなった（図31）。4市町村別のBAの期間有症率と寝具 Der 1 量は大磯町では統計学的有意差は認めないものの喘息症状「あり」が「なし」と比較して多い傾向があった（図32）。AR（図33）、いずれかひとつのアレルギー疾患（図34）の有無の症状別の寝具 Der 1 量も同様に症状「あり」が「なし」より多い傾向があった。寝具 Der 1 量と住宅の築年数の相関を検討すると秋の Der 1 量と冬の Der 1 量のそれぞれが住居築年数と正の相関が認められた（図35）。4市町村の現在の住居築年数を比較すると加美町が平均18.2年と有意に長く他

の3市町村は有意差を認めなかった（図36）。また秋・冬の寝具 Der 1 量と秋の寝具の真菌コロニー数の相関を検討すると秋も冬も寝具 Der 1 量と秋の真菌コロニー数は正の相関を認めた（図37）。

4市町村別の真菌コロニー数

市町村別の秋の寝具の真菌コロニー数の解析では総コロニー数は加美町が有意に多く、大磯町で少ない（ $p<0.01$ ）という結果であった（図38）。その中でアレルギーに関係するアスペルギルスのコロニー数を解析すると同様に加美町で多く、大磯町で少ない（ $p<0.01$ ）という結果であった（図39）。酵母様真菌は大磯町で有意に少ない（ $p<0.01$ ）という結果であった（図40）。市町村別の真菌総コロニー数、アスペルギルスコロニー数、酵母様真菌コロニー数と寝具 Der 1 量の相関は加美町では寝具 Der 1 量と正の相関（図41）を認め、岩沼市（図42）では真菌総コロニー数、アスペルギルスコロニー数、と寝具 Der 1 量と相関を認めたが、大磯町（図43）、石巻市（図44）では有意差を認めなかった。

環境整備チェックリストの地域性

32項目の環境整備チェックリストの指導前の実施状況を4市町村で検討した。特に指導前から週に1回寝具に直接掃除機をかけている頻度は石巻市14.4%、加美町15.7%、岩沼市18.0%、大磯町10.5%と大磯町がやや低い傾向であったが、一定の割合で存在し、それを実行している保護者は実行していない保護者と比較して有意に寝具 Der 1 量が低値であった（図45）。

環境整備チェックリスト実施頻度で有意差のある項目を挙げると「C1窓を数回開けて換気している」、「C12ベッドメイキング時に窓を開放している」は、大磯町で高く、石巻市で低かった（図46）。「C4押し入れやクローゼットの中に除湿剤を使用している」は石巻市、加美町で高く、岩沼市、大磯町で少なかった（図47）。「C7床はフローリングである（図48）」、「C8カーペットや絨毯は使用していない（図49）」は大磯町で高く、石巻市で低い傾向があった。「C18収納してあった寝具は天日干しする（図50）」は大磯町、石巻市で高く、加美町、岩沼市で低かった。「C27床を化学雑巾やモップで乾拭きしている（図51）」は大磯町が宮城県3市町村と比較して低かった。「C28床を水拭きしている（図52）」、「C32カーテンは年に2-

3 回丸洗いしている（図 5 3）」は石巻市が他の 3 市町村と比較して最も多かった。以上の結果から 4 市町村の環境整備リストにおける地域性が認められた。大磯町では冬でも暖かく、宮城県は寒いため、特に石巻市・加美町では冬は特に窓を開けにくい、カーペットや絨毯使用頻度が多い、除湿剤使用頻度が多いなど、冬季に寒く、低い外気温に対し室内の温度上昇が結露や湿気を生んでいることが推測される。また、石巻市では天日干しや丸洗い、拭き掃除の励行頻度が高かった。

大磯町での環境整備講習会

2019 年 3 月 2 日と 2019 年 3 月 10 日の二日間、大磯町保健管理センターで環境整備講習会を実施した。4 市町村の保護者のアレルギー疾患の有症率では石巻市 39.3%、加美町 38.1%、岩沼市 43.3%、大磯町 49.1%と大磯町が最も高く、保護者のアレルギー疾患への認識の高さが伺える（図 5 4）。講習会参加の募集では宮城県 3 市町村と比較して、募集期間の約半分で定員に達した。大磯町の環境整備講習会の参加応募数の割合は宮城県 3 市町村と比較して約 2 倍多かった。個人指導+防ダニシート謹呈ができなかった保護者にも集団指導（スライドを用いた 30 分の説明会）は受講が可能な配慮をした。講習会当日も個人指導受講予定者の欠席者が 0 人と宮城県 3 市町村には認められない出席率と活発な質疑応答があった。

アンケート調査での「本日の集団講習（講義）の内容は参考になりましたか。」は 37 名中 33 名（89.2%）が「非常に参考になった」と回答（図 5 5）、「このような環境整備に関する講習（講義）を今後も受講したいと思いませんか。」の問いは 35 名中 33 名（94.3%）が「そう思う」と回答（図 5 6）、「またこのような機会があれば個別指導を受けてみたいと思いませんか。」の問いは 34 名中 20 名 58.9%が「とても受けてみたい」と回答した（図 5 7）。

自由記述では下記の回答があった。

- ・ とても勉強になりました！水ぶきをがんばってみようと思います。
- ・ とても分かりやすい講義でばく然と対処していた布団、寝室に関わるカジノ整理が出来た様に思います。参加できて本当に良かったです!!ありがとうございました。

- ・ モチベーションに対する点に関しても触れていただき、無理せずに習慣にしていこうという気になりました。ありがとうございました。
- ・ 継続して調査してもらえると助かります。
- ・ 生活レベルの内容ですぐに役立ちそうで良かったです。
- ・ とても参考になりました。質問にも明確に答えて下さり分かりやすかったです。
- ・ とてもありがたかったです。
- ・ 今回大磯に焦点を当てて頂き喘息、アトピー的因子を持つ保母者として大変ありがたく存じます。
- ・ 想定していたものよりはるかに有益な講習会でした。もっと広まればよいと思います。
- ・ 今回このような機会を頂けたことで、生活を見直し、気づいていなかった部分のポイントも知ることができ、大変参考になりました。ありがとうございました。
- ・ 子どものアレルギーが強いので、どのようなメンテナンスをすれば効果的なのかを知ることが出来たのでとても良かったです。布団の掃除、床の水ぶき頑張ります。

研究 4・母子保健事業としての環境整備指導の普及活動 石巻市 NP0 法人ベビースマイルでの講演会

本研究を将来の母子保健事業に反映させるために石巻市へ事業協力を依頼し、承認された（図 5 8）。

2017 年 6 月 23 日 NP0 法人ベビースマイル石巻にて、生後 0-3 歳程度の保護者を対象とし、第 1 回アレルギー対策環境整備講習会を実施した（図 5 9）。

講習会は完全予約制で希望者を募集したが、募集開始後、2 日間で定員（14 名）となった。その後も希望者からの申し出が多く、合計 16 名まで受付し、さらに 6 名がキャンセル待ちとなった。当日は予約 16 名中、15 名が参加し、約 30 分のスライドを用いて、アレルギー疾患の一般論からダニアレルゲンの重要性、寝具・寝室の効率の良い環境整備方法について説明し、その後質疑応答を行った。保護者の感想として、今後も講習会を受講したいと回答したものが 15 名（100%）個別指導を受けたいと回答した理由として

家にあったダニ対策等を教えて頂きたい。
興味があるから。
自分の知らない事を知りたいので。
子供のアレルギーが心配だから。
今日とても役に立ったので。
子供にアレルギー、アトピーがある為。
今日とても勉強になり日々の生活に役立てたいので。
育児本等にはない内容で、なかなか学ぶ機会がないので。
などの回答があった(図60、61)。

D. 考察

初年度の石巻市の調査から小学生の寝具 Der 1 量が神奈川県成人喘息の寝具 Der 1 量と比較して高値であるという結果を得た。それが石巻市に特有の現象なのか、震災との因果関係があるのかをさらに調査するために2年目は同じ宮城県で津波被害のなかった加美町と津波被害があった岩沼市で調査を行い、震災、特に津波と Der 1 量、アレルギー疾患の有症率を調査することになった。宮城県3市町村の Der 1 量はいずれの市町村も神奈川県成人喘息の寝具 Der 1 量と比較して高値であり、その中でも石巻市において Der 1 量曝露が多いことが明らかとなった。この現象が本邦の全体像を示しているのか、地域性の可能性があるのかを検証するために3年目は神奈川県大磯町で同様の調査を行った。

国内の小児のアレルギー疾患の有症率調査は少なく、2007年に報告された明石真幸ら(日本小児アレルギー学会誌 2007;21:743-748)の調査結果では、本邦の学童64424人を対象としISAAC調査を行い、BA、AR、ADの有症率を調査した。その中で宮城県の児童1200名の有症率はBA:13.9%、AR:14.6%、AD:16.0%であった。また東京都の花粉症患者実態調査報告書ではS58-62年、H8年、H18年、H28年に東京都内の同じ地域:あきる野市、調布市、大田区で小児~成人のスギ花粉症の有症率を経年的に調査している。小児~成人を含めた全体の有症率はS58-62年では10.0%であるが、H28年では48.8%と約5倍に増加しており、その中でも0-14歳の年代の花粉症の有症率は、S58-62年は2.4%であるが、H28年度は40.3%と約17倍に増加していることを報告している。本研究の先行研究である東北大学の災害科学国際研究所の研究で東日本大震災1.5年

後の2012年9-12月に全国の保育園・幼稚園の5-6歳児60270名を調査し、その内被災した840児と非被災時のアレルギー疾患有病率を比較した。津波経験とアトピー性皮膚炎の有病率(OR; 2.14)、喘息の有病率(OR; 2.08)が高値であることが報告(Ishikuro M, et al, BMJ Glob Health. 2017 Mar 27;2(2):e000127. doi: 10.1136/bmjgh-2016-000127.)され、本研究班では震災の影響でアレルギー疾患が増加しているかを検証すること、その因果関係を解明することが目的の一つであった。しかし、スギ花粉症が都内でこの30年間で増加し続け、H28年度では48.8%の有症率(14歳以下でも40.3%)であることを考えると、震災の影響を厳密に解析することはかなり難しいことであると考えられる。

真菌コロニー数と寝具の Der 1 量は関連することは今回の研究結果から明らかにすることができたが、一部の地域では両者は必ずしも相関関係にないことは予想外の結果であった。石巻市、岩沼市では津波被害があり、我々の基礎検討でも明らかにしているように津波被害と環境変化、そして仮設住宅による生活では深刻な真菌汚染があり、真菌が増加することでダニアレルゲンが増加すると当初予想したが、実際はそれを大きく覆す結果となった。今回の結果から加美町の環境が示すように、日本の古い木造住宅では築年数に応じて真菌が増加、それによって Der 1 量が増加するという現象があり、それに加えて新しい住宅事情と地域性が複雑に影響していることが明らかになってきた。環境整備チェックリストの整備実施状況から4市町村に地域性があることも明らかになってきた。宮城県3市町村は冬季の低気温や湿度の影響を受けた生活環境があること、すなわち大磯町ではカーペットや絨毯の使用頻度が宮城県3市町村より少ないなど、神奈川県大磯町では冬季でも比較的温暖な気候で掃除の際の窓の開放やふとんの天日干しの頻度が高いことが明らかとなった。その地域性があるなかで、石巻市では寒いにも関わらず、他の宮城県3市町村と比較して天日干しの頻度が高く、床の水拭きやカーテンの丸洗いなど環境整備の励行頻度が高いことも明らかとなった。

加美町と岩沼市では真菌コロニー数と寝具 Der 1 量との相関があるが、大磯町では真菌が非常に少ない

こと、石巻市では環境整備の影響にも関わらず寝具 Der 1 量が多いなど同じ宮城県でも異なる結果がでている。石巻市で震災の影響が間接的に影響している可能性は否定できないと思われる。

神奈川県成人喘息患者で寝具 Der 1 量が少ないこと、また両親のどちらかがアレルギー疾患であるハイリスクの妊婦を対象とした千葉コホート研究においても寝具の Der 1 量は神奈川県の成人喘息患者と同様に低値（22.2 ng/m²）であった。このことからアレルギー疾患を有する対象はアレルギー疾患を認識することが環境整備介入を能動的に行っている可能性が考えられる。しかし、本研究では岩沼市、加美町、大磯町の 3 市町村では喘息や鼻炎などアレルギー疾患の症状がある児童の方が、ない児童と比較して寝具 Der 1 量が多い傾向があることが明らかになった。その理由は解明できていないが、考察のひとつとしてアレルギー疾患に対する啓発は不足している可能性が考えられる。ここでも石巻市のみがアレルギー疾患の「ない」方が「ある」方よりも寝具 Der 1 量が多い傾向があり、他の 3 市町村と異なる傾向を示している。

石巻市では 2016.10 月より 7 回におよぶ環境整備講習会を行ってきた。参加した保護者はリピーターが多く、我々専門家も寝具 Der 1 量が減少しない場合は自宅訪問も行い、寝室や家の周りの環境の影響の調査も行った。各家庭により寝具 Der 1 量が減少しない理由はさまざまであったが、湿度や風の方向、家具の置き方など調査と指導を継続し参加した保護者の Der 1 量は全例に近い割合で 1/10 以下に減少した。指導 1 年後のみならず、指導 2 年目の秋も寝具 Der 1 量がリバウンドした家庭は少なく、ほとんどの家庭で低値を維持していた。今回の研究成果は Platts-Mills の総説にも記載されているように抗原量が 1/10 以下になることで臨床症状が有意に改善するという理論通りの結果が得られた。また BA、AR、AD のアレルギー症状の改善も 1 年後のみならず 2 年後も維持していた。さらに石巻市では児童のアレルギー症状だけでなく、両親や兄弟などのアレルギー症状も有意に改善しており、環境整備の工夫の仕方家族全体のアレルギー症状の軽減が検証された。また鼻炎症状がほとんど消失した複数の児童は鼻アレルギーのクリニックへの通院も減少・消失し、環境整備が医療経済にも貢献

していることを確認した。

加美町・岩沼市における環境整備介入は石巻市と同時に 3 市町村で調査と講習会を実施することになり、講習会の回数は年 1 回が限度であった。1 回の講習会で翌年の秋の寝具 Der 1 量が十分に（1/10 以下に）減少し、アレルギー症状が改善した児童もいるが、アレルギーの減少程度が十分でなかったため、アレルギー症状が改善していない児童も認められた。環境整備指導も繰り返し行い、特に個人指導では個人個人に見合った指導を行うことで効果的な整備が可能になるのかもしれない。指導回数問題は今後の課題としたい。

本研究のもう一つの目的は環境整備介入効果を小児保健施策に反映させることである。

石巻市での最終講習会でアンケートを実施した結果、「この講習会の内容をどのような方法で情報提供すると有用と思いますか」という問い（自由記載）には（13 名が参加）

- 1・学校での講演会（保護者対象） 10 名
- 2・学校での授業（児童対象） 6 名
- 3・市民対象イベントでの講演会 6 名
- 4・市民対象イベントでの個別相談会 3 名
- 5・養護教諭や保育士、保健師等の教育 4 名
- 6・環境整備検定(案)など、任意の認定資格の発行 3 名
- 7・その他：小児科・内科でアレルギー症状で悩んでいる人に、体験談が書かれたパンフレットなどを配ったり指導する（1 名）などの意見が得られた。

石巻市では研究に参加した保護者の人数は決して多いものではないが、熱心な保護者を対象とし繰り返し指導を行い、寝具 Der 1 量は 1 年後のみならず 2 年後もリバウンドせず減少を維持し、かつアレルギー症状も本人だけでなく両親や兄弟などの家族の症状も改善させ維持している。この結果を基にして石巻市を環境アレルギー改善のモデル都市として石巻日赤病院副院長の矢内 勝先生と石巻保健所長の鈴木陽先生らと協力し、エデュケーターシステムを構築し地域に反映させることが始まった。初代のエデュケーターはこの環境整備講習会に参加された保護者に声をかけて集積しているところである。エデュケーターを将来的には保健師・養護教員・保育士など多職種に広

め、いろいろな角度から環境整備方法が簡単に学べるシステム作りができればと考えている。

E. 結論

寝具 Der 1 量、真菌コロニー数、環境整備実施状況に地域差があることが明らかになった。震災後の環境変化が間接的に寝具 Der 1 量を増加させている可能性が示唆された。環境整備指導を行うことで寝具 Der 1 量は十分に減少した児童ではアレルギー疾患の症状が改善することを検証した。本研究は研究だけに終わらないことを期待して、小児保健の実現を目指し、地域でアレルギーを心配するすべての保護者や住民に役立つように新しく歩き始めている。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1・論文発表 1. **Tsurikisawa N**, Saito A, Oshikata C, Yasueda H, Akiyama K. Effective allergen avoidance for reducing exposure to house dust mite allergens and improving disease management in adult atopic asthmatics. *J. Asthma*. 2016;8:843-853.

2. Oshikata C, Watanabe M, Saito A, Ishida M, Kobayashi S, Konuma R, Kamata Y, Terajima J, Cho J, Yanai M, **Tsurikisawa N**. Allergic bronchopulmonary mycosis due to exposure to *Eurotium herbariorum* after the Great East Japan Earthquake Prehosp Disaster Med. 2017;32:1-3.

3. Oshikata C, Watanabe M, Saito A, Yasueda H, Akiyama K, Kamata Y, **Tsurikisawa N**. Allergic bronchopulmonary mycosis caused by *Penicillium luteum*. *Med Mycol Case Rep* 2017;15:9-11.

4. **釣木澤尚実**、押方智也子、齋藤明美。アレルギー疾患のすべて。アレルギー疾患、昆虫アレルギー、「ダニ」。日本医師会雑誌 2016;14巻・特別号 (1):S297-298.

5. 押方智也子、齋藤明美、渡辺麻衣子、**釣木澤尚実**。アレルギー疾患の予防 室内抗原と対策 内科 2016;118:1093-1096.

2. 学会発表 1. 押方智也子、渡辺麻衣子、松原博子、栗山進一、鎌田洋一、矢内 勝、呉 繁夫、**釣木澤尚実**。環境整備指導における自己成長エゴグラムの活用。第 55 回小児アレルギー学会(2018 年 10 月、岡山)

2. **釣木澤尚実**、押方智也子、渡辺麻衣子、松原博子、栗山進一、嶋田貴志、鎌田洋一、金子 猛、矢内 勝、呉 繁夫。石巻市小学校 2 年生を対象とした寝具ダニアレルゲン環境整備指導介入の効果の検証。第 55 回小児アレルギー学会(2018 年 10 月、岡山)

3. **釣木澤尚実**、押方智也子、渡辺麻衣子、松原博子、矢内 勝、鎌田洋一、栗山進一、呉 繁夫。石巻市小学校 2 年生を対象とした環境整備指導介入の効果。第 67 回日本アレルギー学会(2018 年 6 月、千葉)

4. **釣木澤尚実**、押方智也子、渡辺麻衣子、松原博子、栗山進一、嶋田貴志、鎌田洋一、金子 猛、矢内 勝、呉 繁夫。東日本大震災後の小児アレルギー疾患に対する環境整備介入効果の検証。第 49 回日本職業環境アレルギー学会 (2018 年 7 月、神奈川)

5. 押方智也子、渡辺麻衣子、山田敦子、松原博子、矢内 勝、栗山進一、呉 繁夫、**釣木澤尚実**。石巻市小学校 2 年生のアレルギー疾患有症率と寝具ダニ・真菌アレルギー調査 第 54 回小児アレルギー学会 (2017 年 10 月、宇都宮)

6. **釣木澤尚実**、押方智也子、渡辺麻衣子、山田敦子、松原博子、栗山進一、呉 繁夫。石巻市小学校 2 年生における小児アレルギー疾患の有症率調査 第 66 回日本アレルギー学会(2017 年 6 月、東京)

7. **釣木澤尚実**、押方智也子、山田敦子、松原博子、栗山進一、呉 繁夫、鎌田洋一、矢内 勝、渡辺麻衣子。石巻市小学校 2 年生のアレルギー疾患の期間有症率と震災後の環境および寝具ダニアレルゲン調査 第 48 回日本職業環境アレルギー学会 (2017 年 6 月、福井)

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

特になし

2. 実用新案登録

特になし

3. その他 特になし

表1・32 項目の環境整備チェックリスト

寝室・寝具の環境整備 チェックリスト		寝室・寝具の環境整備 チェックリスト	
1	窓を数回開けて換気している	20-1	和カバーは寝室以外ではずしている
2	寝室では開放型暖房機器を使用していない	21-1	時々天日干しして、叩いている
3	押し入れやクローゼットの中に隙間がある	22-1	天日干しした後、寝具に掃除機をかけている
4	押し入れやクローゼットの中に除菌剤を使用している	20-2	マットレスをたてかけて風通しをしている
5	掃除機や水拭、洗濯物、加湿器など水分の発生するものはない	21-2	マットレスの裏表に掃除機をかけている
6	高密度繊維でできた布団カバーで寝具をつつんでいる	22-2	ベッドパッドは2～3ヶ月に一度丸洗いしている
7	床はフローリングである	23	窓を開放して掃除している
8	カーペットやジュウタンは使用していない	24	週に1回以上、掃除をしている
9	布製のソファは置いてない	25	高いところから順番に水拭きをしている
10	クッションやぬいぐるみは置いてない	26	掃除機をかける前に床の拭き掃除をしている
11	家具は作りつけである	27	床を化学繊維やモップなどで乾拭きしている
12	布団の上げ下げやベッドメイキング時に窓を開放している	28	床を水拭きをしている
13	月に1～2回、カバーやシーツの洗濯をしている	29	家具や装飾品を移動して掃除している
14	毛布、タオルケットなどは年に2～3回丸洗いしている	30	寝室の掃除に5分以上かけている
15	寝具に1回以上、寝具に直接掃除機をかけている	31	カーテンや壁にも月に2～3回掃除機をかけている
16	寝具の裏表に掃除機をかけている	32	カーテンは年に2～3回丸洗いしている
17	収納してあった寝具は丸洗いしてから使用している		はい○：2点
18	収納してあった寝具は天日干ししてから使用している		いいえ×：0点
19	収納してあった寝具は掃除機をかけてから使用している		どちらとも言えない△：1点

(Tsurikisawa N, et al, J. Asthma. 2016;8: 843-853)

表2・環境整備チェックリストの最重要ポイント

寝室・寝具の環境整備 チェックリスト		寝室・寝具の環境整備 チェックリスト	
1	窓を数回開けて換気している	20-1	和カバーは寝室以外ではずしている
2	寝室では開放型暖房機器を使用していない	21-1	時々天日干しして、叩いている
3	押し入れやクローゼットの中に隙間がある	22-1	天日干しした後、寝具に掃除機をかけている
4	押し入れやクローゼットの中に除菌剤を使用している	20-2	マットレスをたてかけて風通しをしている
5	掃除機や水拭、洗濯物、加湿器など水分の発生するものはない	21-2	マットレスの裏表に掃除機をかけている
6	高密度繊維でできた布団カバーで寝具をつつんでいる	22-2	ベッドパッドは2～3ヶ月に一度丸洗いしている
7	床はフローリングである	23	窓を開放して掃除している
8	カーペットやジュウタンは使用していない	24	週に1回以上、掃除をしている
9	布製のソファは置いてない	25	高いところから順番に水拭きをしている
10	クッションやぬいぐるみは置いてない	26	掃除機をかける前に床の拭き掃除をしている
11	家具は作りつけである	27	床を化学繊維やモップなどで乾拭きしている
12	布団の上げ下げやベッドメイキング時に窓を開放している	28	床を水拭きをしている
13	月に1～2回、カバーやシーツの洗濯をしている	29	家具や装飾品を移動して掃除している
14	毛布、タオルケットなどは年に2～3回丸洗いしている	30	寝室の掃除に5分以上かけている
15	寝具に1回以上、寝具に直接掃除機をかけている	31	カーテンや壁にも月に2～3回掃除機をかけている
16	寝具の裏表に掃除機をかけている	32	カーテンは年に2～3回丸洗いしている
17	収納してあった寝具は丸洗いしてから使用している		はい○：2点
18	収納してあった寝具は天日干ししてから使用している		いいえ×：0点
19	収納してあった寝具は掃除機をかけてから使用している		どちらとも言えない△：1点

Tsurikisawa N, et al, J. Asthma 2016;8: 843-853 D和式布団・ベッドはいずれかを選択、32項目64点満点で評価した

表3・2016 年石巻市小学校 2 年生、2017 年加美町、岩沼市小学校 1-5 年生、2018 年大磯町 1-4 年生の ISAAC 調査票回収率

	宮城県			神奈川県
	石巻市 小学校 2年生	加美町 小学校 1-5年生	岩沼市 小学校 1-5年生	大磯町 小学校 1-4年生
調査票配布数	1109名	934名	2183名	1009名
回収数	478名	254名	619名	300名
対象外、同意書なし	2名	2名	5名	0名
有効回収数	476名	252名	614名	300名
回収率	42.9%	27.0%	28.1%	29.7%
男子：女子	232：244	121：131	303：311	148：152

表4・2016 年石巻市小学校 2 年生、2017 年加美町、岩沼市小学校 1-5 年生、大磯町小学校 1-4 年生の被災時の状況

調査年度	2016年	2017年	2017年	2018年
	石巻市 小学校 2年生	加美町 小学校 1-5年生	岩沼市 小学校 1-5年生	大磯町 小学校 1-4年生
地震経験	450名 (97.2%)	248名 (98.4%)	577名 (94.0%)	190名 (63.5%)
津波経験	179名 (37.6%)	10名 (4.0%)	93名 (15.1%)	7名 (2.3%)
被災状況	(462名)	(250名)	(607名)	(284名)
全壊	101名 (21.9%)	1名 (0.4%)	22名 (3.6%)	0名 (0%)
大規模半壊	81名 (17.5%)	3名 (1.2%)	18名 (3.0%)	0名 (0%)
半壊	16名 (3.5%)	4名 (1.6%)	53名 (8.7%)	0名 (0%)
一部損壊	169名 (36.6%)	81名 (32.4%)	173名 (28.5%)	5名 (1.8%)
損壊なし	82名 (17.7%)	156名 (62.4%)	309名 (50.9%)	124名 (43.7%)
居住なし	13名 (2.8%)	5名 (2.0%)	32名 (5.3%)	155名 (54.5%)

表5・2016 年石巻市小学校 2 年生、2017 年加美町、岩沼市小学校 1-5 年生、大磯町小学校 1-4 年生の現在の住居

	石巻市 小学校 2年生	加美町 小学校 1-5年生	岩沼市 小学校 1-5年生	大磯町 小学校 1-4年生
仮設住宅	13名 (2.8%)	0名 (0%)	0名 (0%)	0名 (0%)
復興住宅	18名 (3.9%)	0名 (0%)	3名 (0.5%)	0名 (0%)
賃貸	76名 (16.5%)	18名 (7.2%)	52名 (8.6%)	33名 (12.2%)
家族・親族・友人	23名 (5.0%)	22名 (8.8%)	25名 (4.2%)	34名 (12.6%)
自宅再建	25名 (5.4%)	2名 (0.8%)	9名 (1.5%)	1名 (0.4%)
新築	88名 (19.0%)	26名 (10.5%)	169名 (28.1%)	82名 (30.4%)
震災前住居	213名 (46.1%)	158名 (63.5%)	296名 (49.2%)	112名 (41.5%)
その他	6名 (1.3%)	23名 (9.2%)	48名 (8.0%)	8名 (3.0%)

表6・2016 年石巻市小学校 2 年生、2017 年加美町、岩沼市小学校 1-5 年生、大磯町 1-4 年生のアレルギー疾患有症率の比較

	石巻市 小学校 2年生	加美町 小学校 1-5年生	岩沼市 小学校 1-5年生	大磯町 小学校 1-4年生
気管支喘息	50名/463名 (10.8%)	31名/249名 (12.4%)	48名/610名 (7.9%)	28名/297名 (9.4%)
アレルギー性鼻炎	179名/460名 (38.9%) ⁺	116名/250名 (46.4%)	302名/611名 (49.4%)	157名/300名 (52.3%)
アトピー性皮膚炎	126名/460名 (27.4%)	68名/181名 (37.6%)	188名/612名 (30.7%)	90名/299名 (30.1%)
いずれかひとつの アレルギー疾患	231名/460名 (50.2%) ⁺	148名/250名 (59.2%)	388名/611名 (63.5%)	194名/300名 (64.7%)

⁺：p<0.01

表7・アレルギー性鼻炎と花粉症の有症率

† : p<0.01

	石巻市 小学校 2年生	加美町 小学校 1-5年生	岩沼市 小学校 1-5年生	大磯町 小学校 1-4年生
アレルギー性鼻炎	179名/460名 (38.9%) †	116名/250名 (46.4%)	302名/611名 (49.4%)	157名/300名 (52.3%)
花粉症	153名/453名 (33.8%) †	110名/245名 (44.9%)	276名/596名 (46.3%)	167名/290名 (57.6%)
アレルギー性鼻炎 または花粉症	229名/461名 (49.7%) †	151名/250名 (60.4%)	370名/612名 (60.5%)	199名/300名 (66.3%)

図1・住宅室内でのカビ・ダニ予防ポイント



図2・2017年3月より環境整備を励行した17名の防
ダニシーツ使用後の寝具 Der 1 量の変化

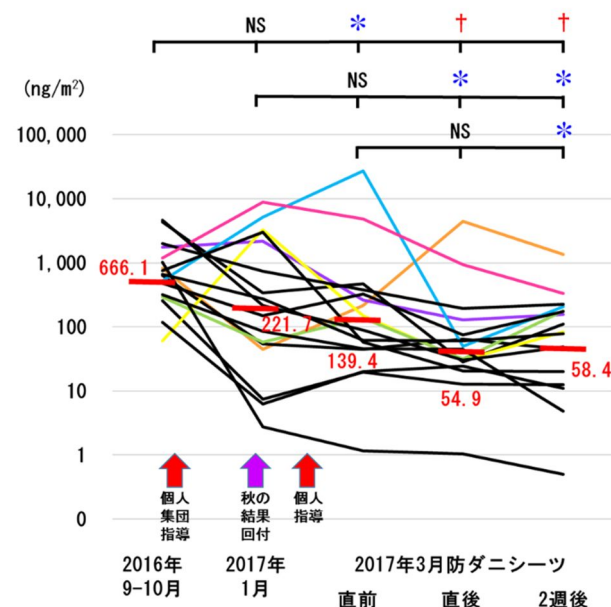


図3・環境整備指導介入後の寝具 Der 1 量の経過

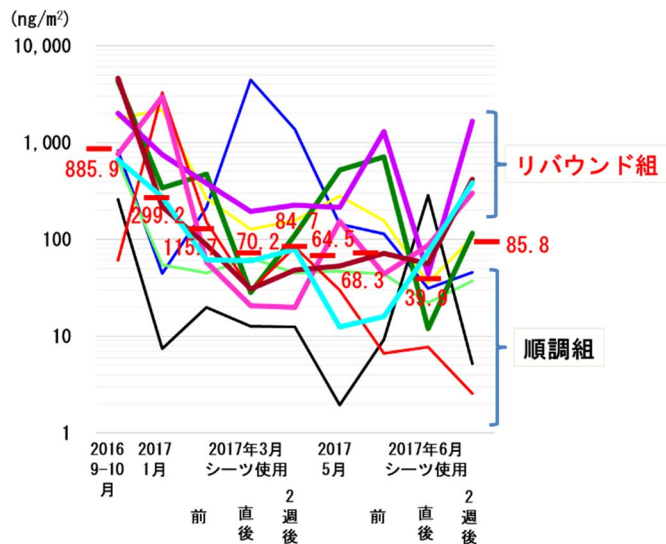
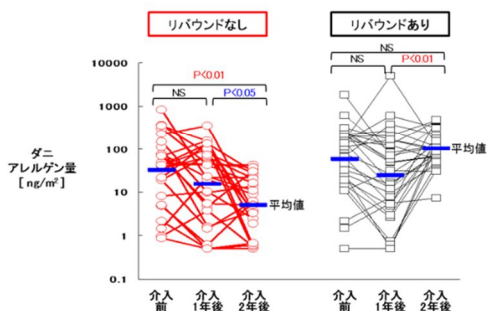


図4・環境整備の実施を意識づけることを目的として参
加者に残暑見舞いを送付した(石巻市)。
2017年8月

☆室内環境改善に意欲的に取り組んでおられる保護者の方々へ☆
残暑お見舞い申し上げます。



恵みの雨に続いて照りつける日差しに残暑を感じ今日この頃ですが、
いかがお過ごしでしょうか。
いよいよ一年の中で最もダニが増殖しやすい季節(9-10月)を迎えます。今年のような
天候(高湿度・高温度)はダニやカビの増殖に影響し、アレルギーの原因タンパク
(ダニアレルゲンなど)が例年より増えることが懸念されます。
みなさま、お掃除は順調に続けておられますか。夏休みでお子さまの行事が多く、なか
なか時間をとれない方も少なくないと思われます。しかし、ダニアレルゲン量は環境整
備を中断すると、一旦減った後でもリバウンドしてしまうことがあります。



『継続は力なり』、と申します。
一日にまとめて大掃除をするとなると実際に行動しようとしたときに身構えてしまい手
を付けづらくなります。こまめにコツコツできるときに少しずつやってみることをお勧
めします。また、よく換気をする、エアコンのドライ設定を活用する、扇風機を活用し
て風を動かす、除湿器を設置するなど、家電も大いに利用しましょう。



来月9月中旬、初回測定から1年目の測定用テープをお送りします。
今から約1か月間、意欲的に掃除に取り組み、健康的な環境の状態
を数字で把握できる機会としてご利用ください。

図5・環境整備介入後の環境整備チェックリスト合計点数の変化

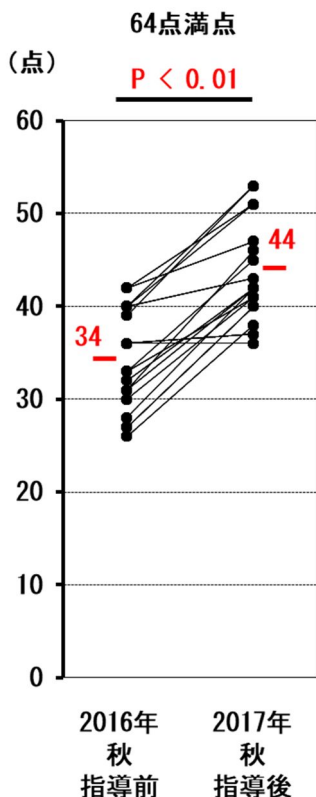


図7・2016 年秋と2017 年秋の寝具 Der 1 量の変化

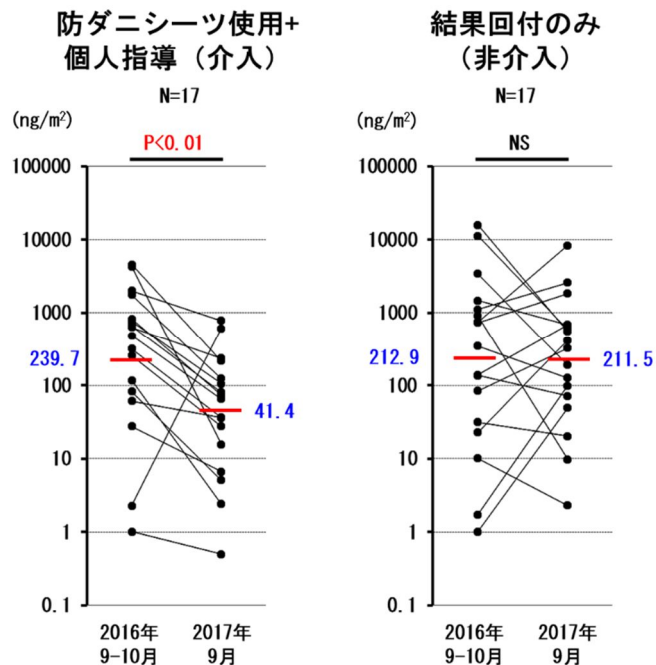
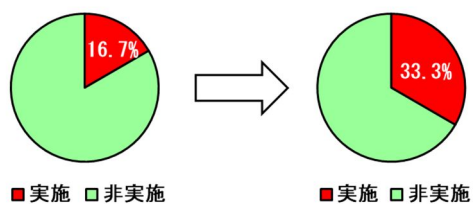


図6・石巻市における環境整備における最重要ポイントである、寝具への直接の掃除機がけ、掃除機がけ前の床の拭き掃除の実施状況の変化

C15 週に1回以上、寝具に直接掃除機をかけている



C26 掃除機をかける前に床の拭き掃除をしている

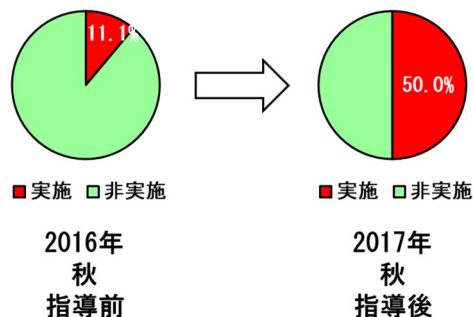


図8・環境整備指導介入後の1年後のアレルギー症状の点数の変化

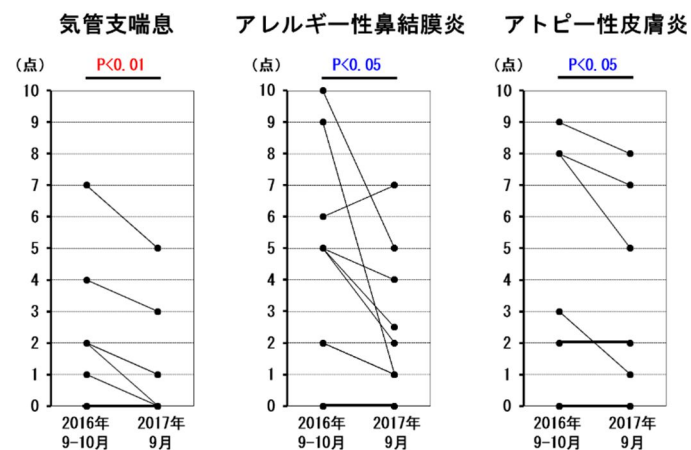


図9・環境整備講習会後の保護者の感想
2017年石巻市

図1. 本日の講習（講義）の内容は明日からの生活の役に立ちそうですか。

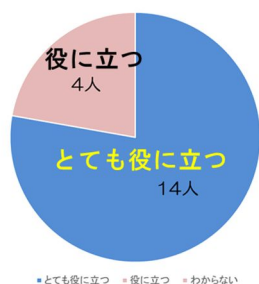


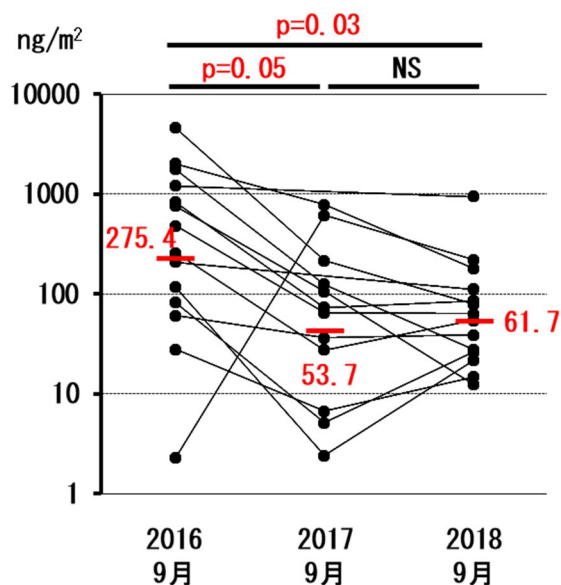
図2. 今後も講習（講義）を受講したいと思いますか。



参加してよかった理由として「喘息の頻度が落ちついてきた為」「急激に増えた原因を一緒に考えられたし、症状が改善していることを自覚できたから」というような環境整備の効果を実感している声の他、「検査結果を知ることができて励みになる」「個別に考えてもらえるとやる気にもつながる」「参加することによって掃除をやらなきゃいけない、講習会があるからやろう！という気持ちになる」「モチベーションの維持には必要だと思う」「データの分析、改善方法が聞け、参考になる」など、意欲的に環境改善のために講習会を活用している感想がありました。受講した保護者全員が今後も講習（講義）を受講したいと回答し、今後の講習に対する要望として、「完全に終わりではなくせめて小学生のうち年1回でも良いので続けてほしい」などの意見も聞かれました。

図10・石巻市における2016年、2017年、2018年秋の寝具Der 1 亮の変化。

介入群：防ダニシート使用+個人指導受講



非介入群：結果回付のみ

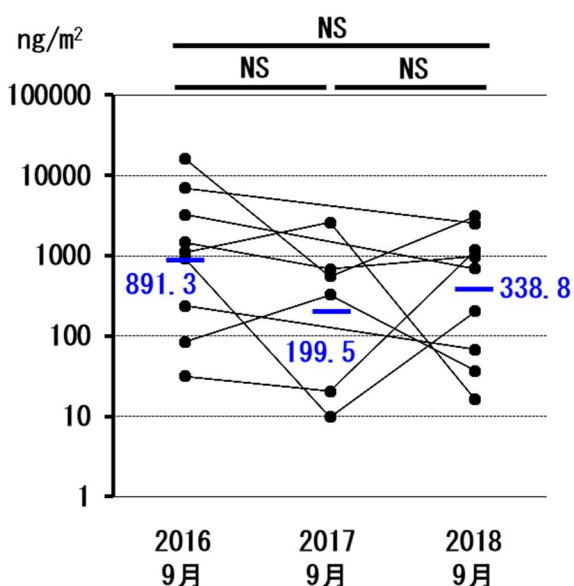
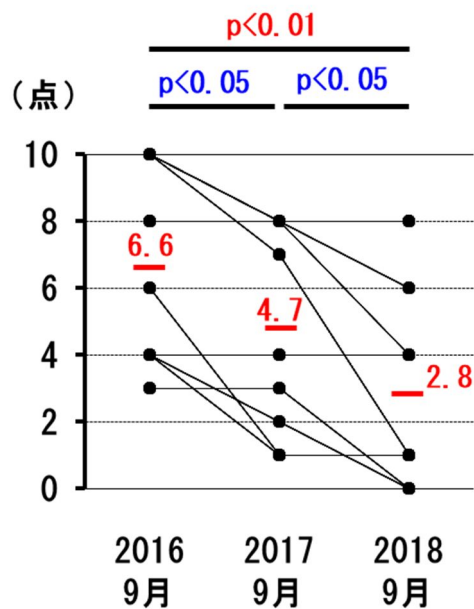


図 1 1・石巻市における 2016 年～2018 年の児童本人
の秋のアレルギー症状の変化

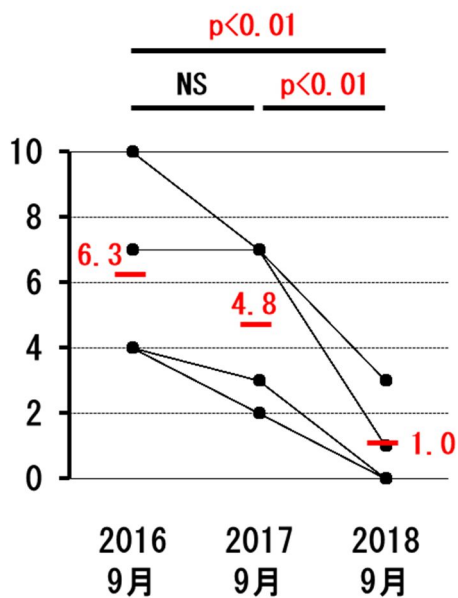
点数評価

10. 毎日なんらかの症状があり生活に大いに支障がある
9. 毎日なんらかの症状があり生活に多少の支障がある
8. ほぼ毎日症状があるがあまり気にならない日もある
7. ほぼ毎日症状があるがあまり気にならない日が多い
6. 毎週 1 週間のうち半分くらい症状がある
5. 毎週 1 週間のうち 1 日以上症状がある
4. 1 週間のうち 3 日以上症状があるが症状のない週がある。
3. 1 週間のうち 1 日以上症状があるが症状のない週がある。
2. 1 ヶ月のうち数日症状がある
1. 1 ヶ月のうちごくわずかな症状があることがある
0. 全く症状がない

アレルギー性鼻炎



気管支喘息



アトピー性皮膚炎

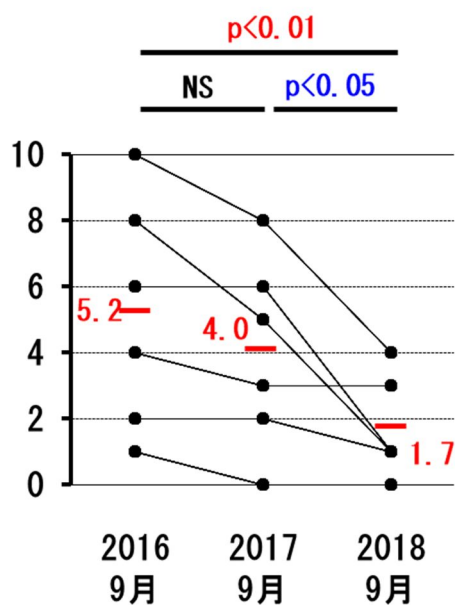
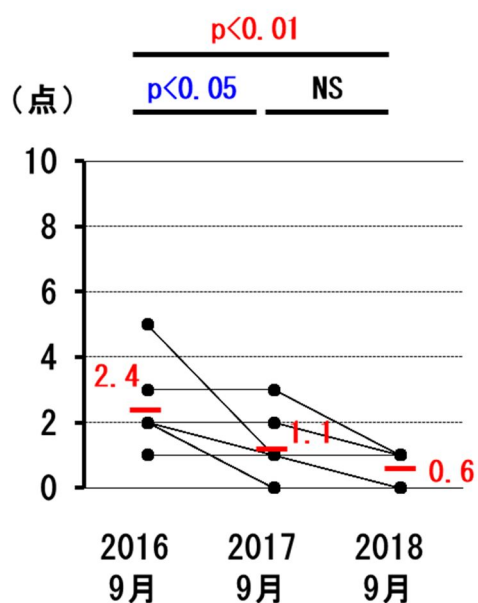
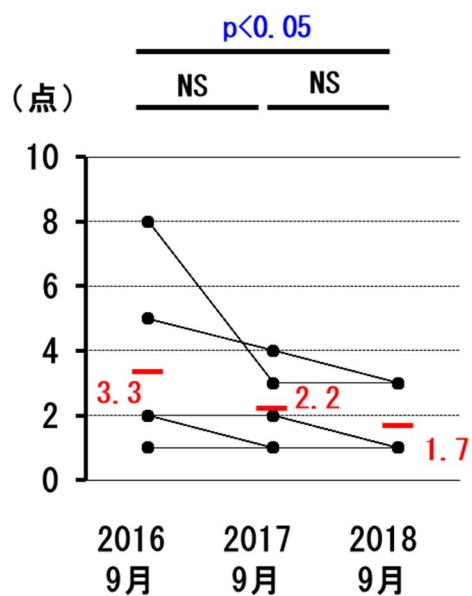


図12・石巻市における2016年～2018年の児童の両親
の秋のアレルギー症状の変化

気管支喘息



アトピー性皮膚炎



アレルギー性鼻炎

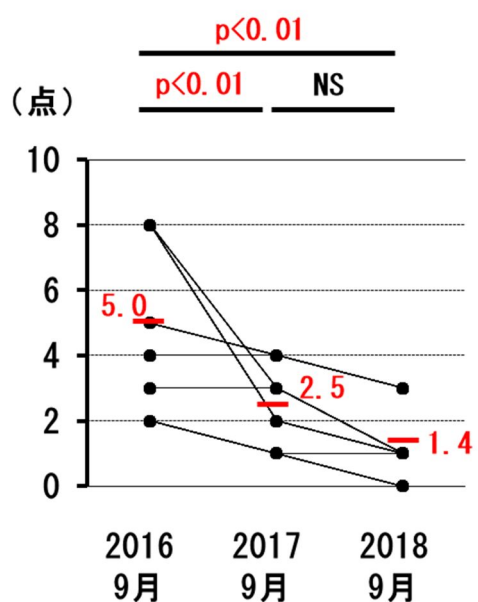


図13・石巻市における2016年～2018年の児童の兄妹
の秋のアレルギー症状の変化

気管支喘息

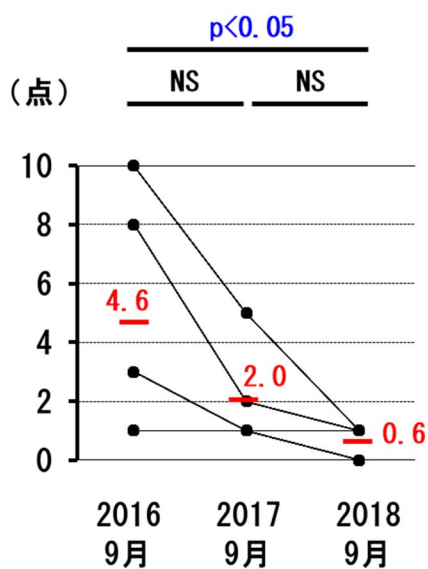


図 14・宮城県 3 市町村の小学生と神奈川県成人喘息患者の寝具ダニアレルゲン量

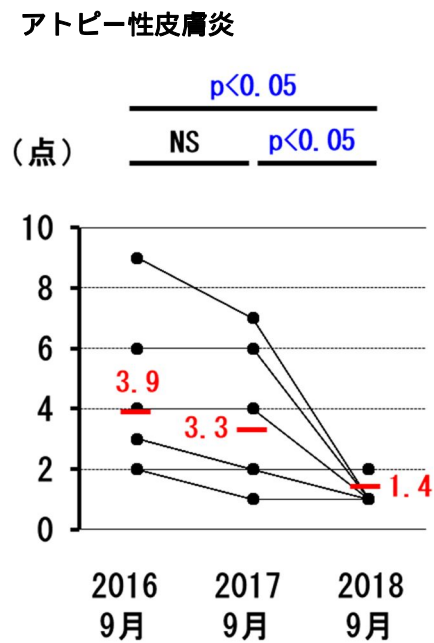
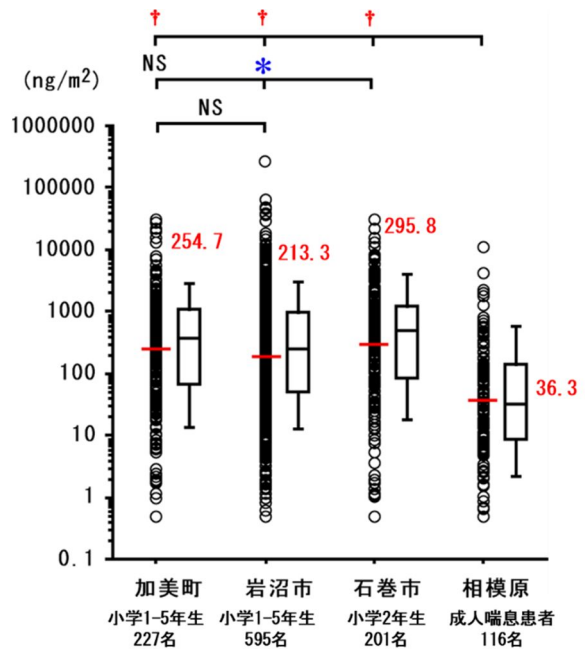
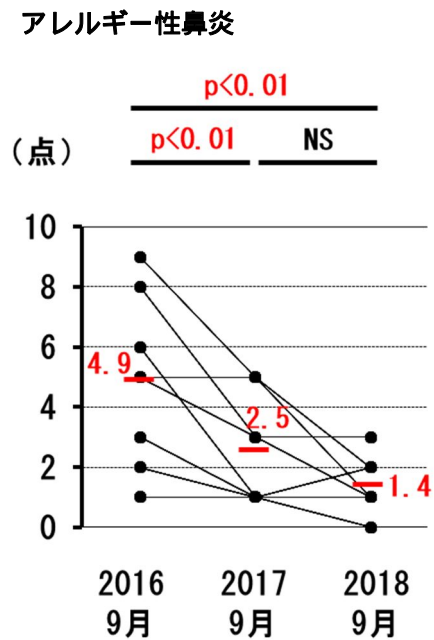


図 15・市町村別、喘息の有症状の有無と Der1 量の比較

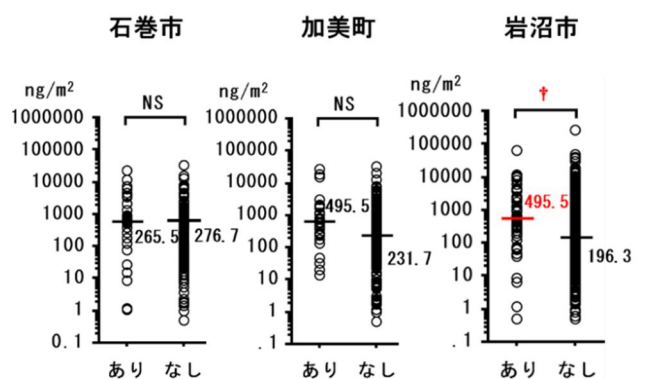


図16・市町村別、アレルギー性鼻炎の有症状の有無とDer1量の比較

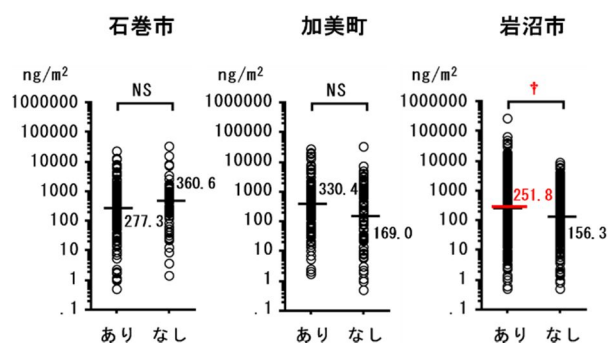


図17・市町村別、いずれかひとつのアレルギー疾患の有症状の有無とDer1量の比較

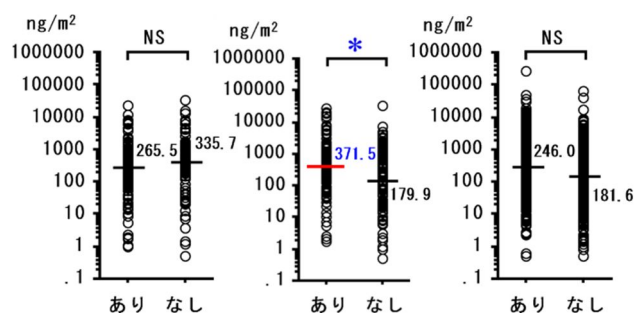


図18・加美町の指導前後の環境整備チェックリスト合計点数の変化

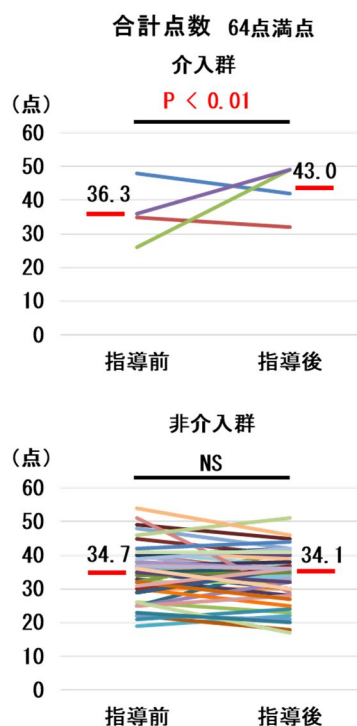
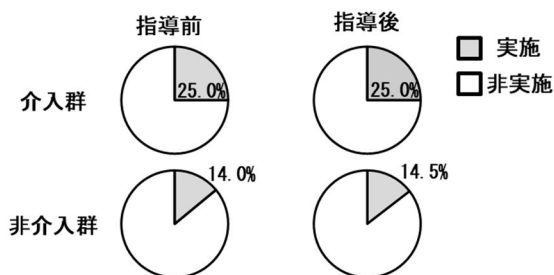


図19・加美町の指導前後の環境整備チェックリスト2項目の変化

C15 週に1回以上、寝具に直接掃除機をかけている



C26 掃除機をかける前に床の拭き掃除をしている

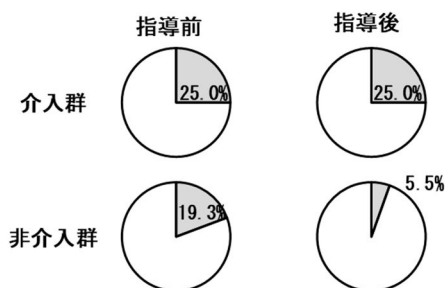


図20・加美町小学校1-5年生2017-2018年秋のダニアレレルゲン量の変化

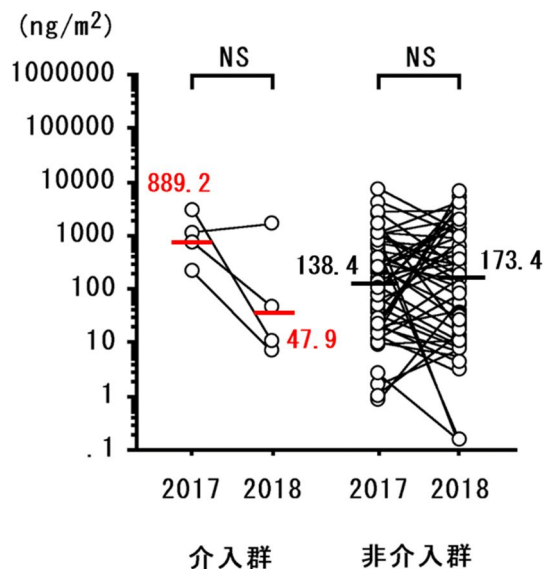


図21・加美町小学生の秋のアレルギー疾患の症状点数の変化

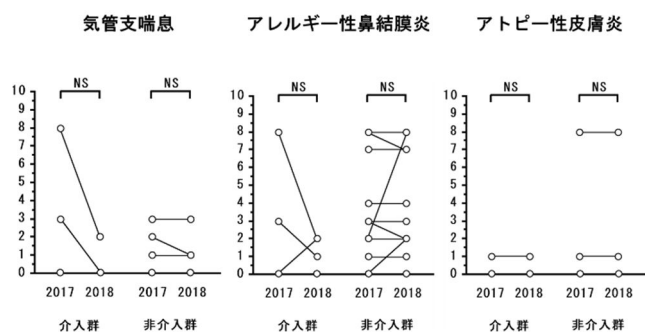


図22・岩沼市の指導前後の環境整備チェックリスト合計点数の変化

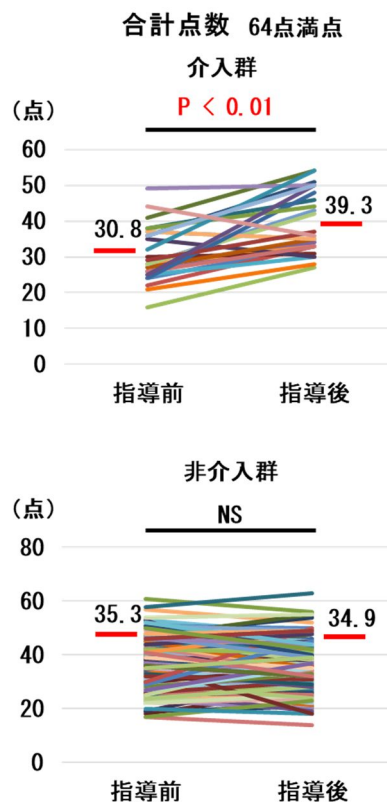
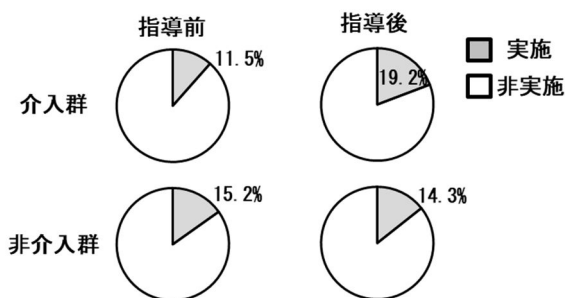


図23・岩沼市の指導前後の環境整備チェックリスト2項目の変化

C15 週に1回以上、寝具に直接掃除機をかけている



C26 掃除機をかける前に床の拭き掃除をしている

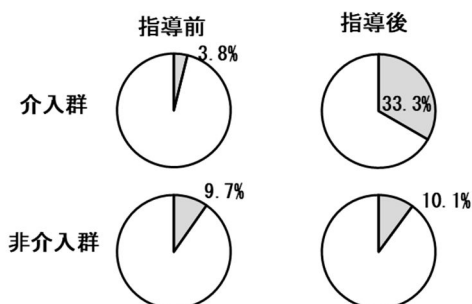


図24・岩沼市小学校1-5年生2017-2018年秋のダニアレレルゲン量の変化

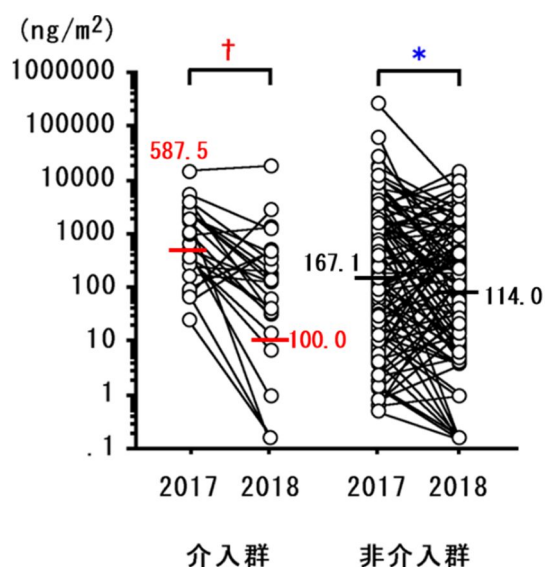


図25・岩沼市小学生の秋のアレルギー疾患の症状点数の変化

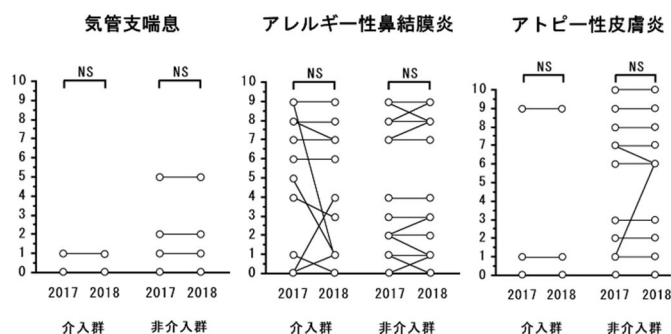


図26・加美町+岩沼市の指導前後の環境整備チェックリスト合計点数の変化

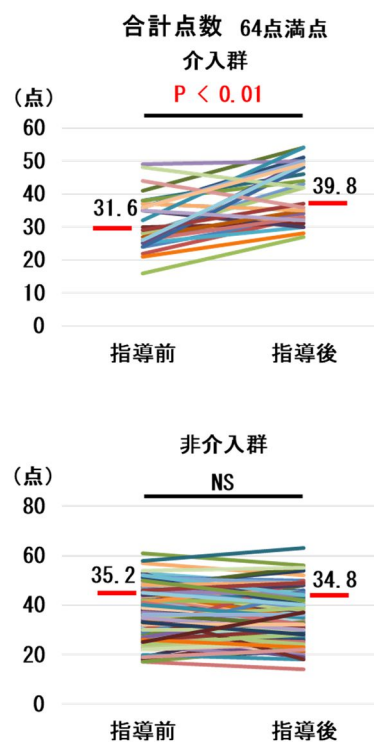


図27・加美町+岩沼市の指導前後の環境整備チェックリスト2項目の変化

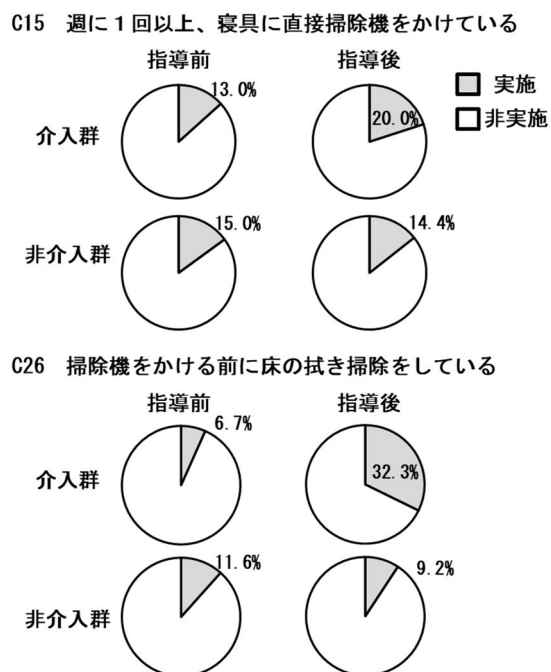


図28・加美町+岩沼市小学校 1-5 年生 2017-2018 年秋
のダニアレルゲン量の変化

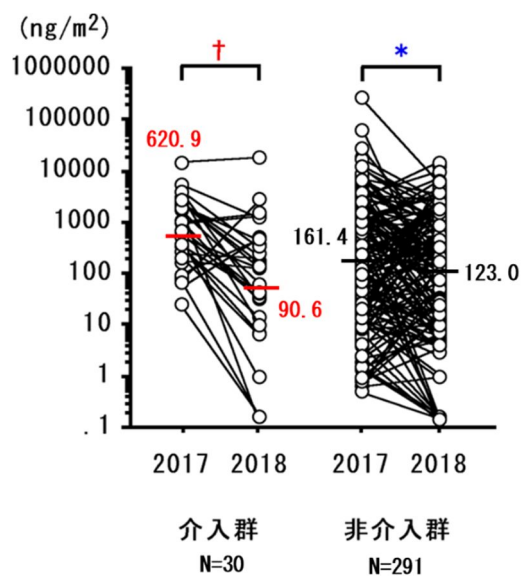


図29・加美町+岩沼市小学生の秋のアレルギー疾患の
症状点数の変化

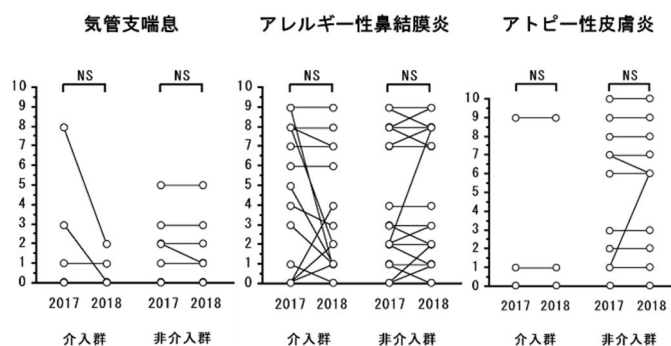
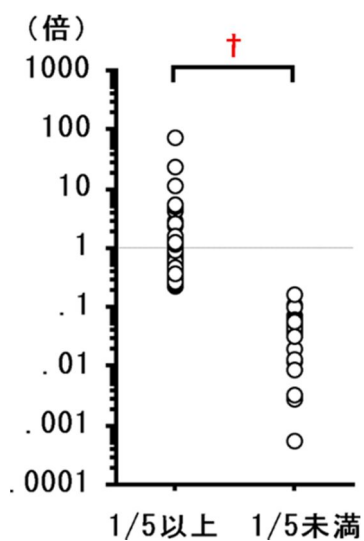


図30・加美町 + 岩沼市におけるダニアレルゲン量が前
年度秋の 20%未満に減少した群別の解析

ダニアレルゲン量の変化(20%未満と 20%以上)



アレルギー性鼻炎の症状点数の前後比

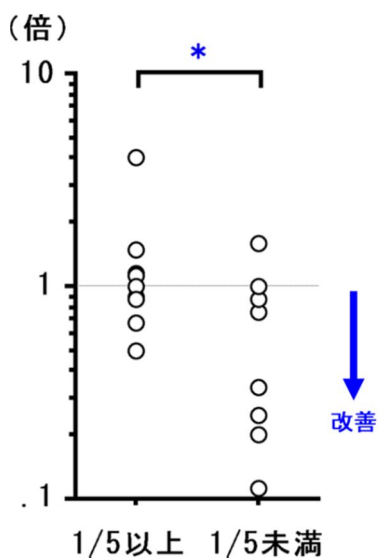


図3 1・4市町村の秋の寝具ダニアレルゲン(Der 1)量。奈川県の成人喘息患者の寝具Der 1量との比較

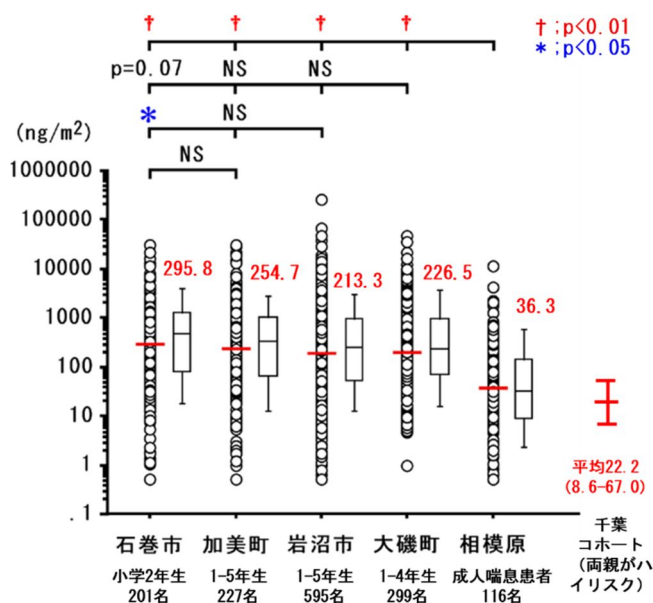


図3 2・4市町村別、喘息の有症状の有無とDer1量

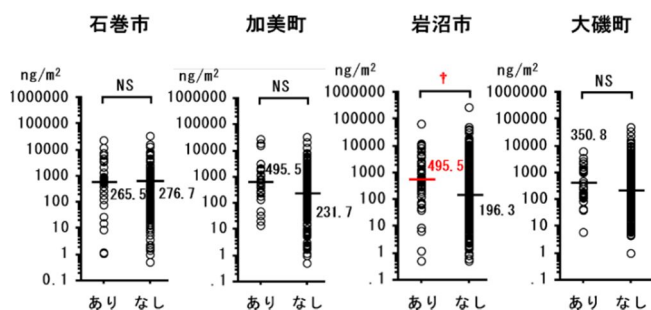


図3 3・4市町村別、アレルギー性鼻炎の有症状の有無とDer1量

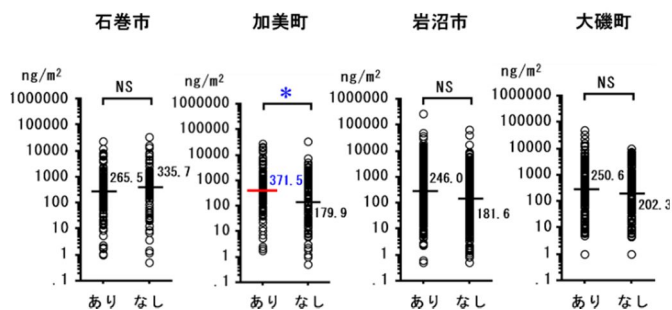


図3 4・4市町村別、いずれかひとつのアレルギー疾患の有症状の有無とDer1量

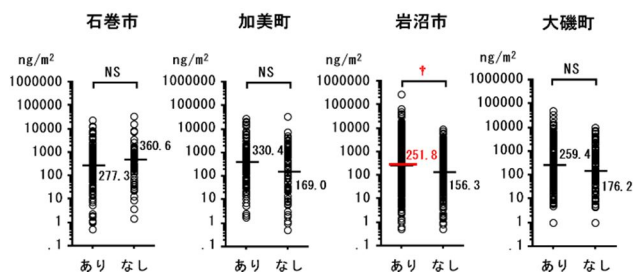
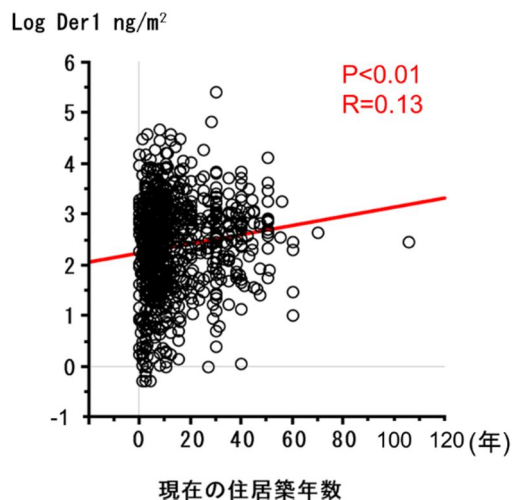


図3 5・寝具ダニアレルゲン量は住宅の築年数との関係

秋のダニアレルゲン量



冬のダニアレルゲン量

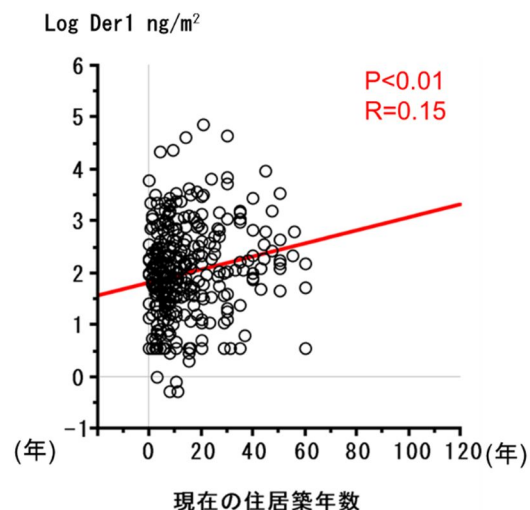


図36・4市町村の住居築年数

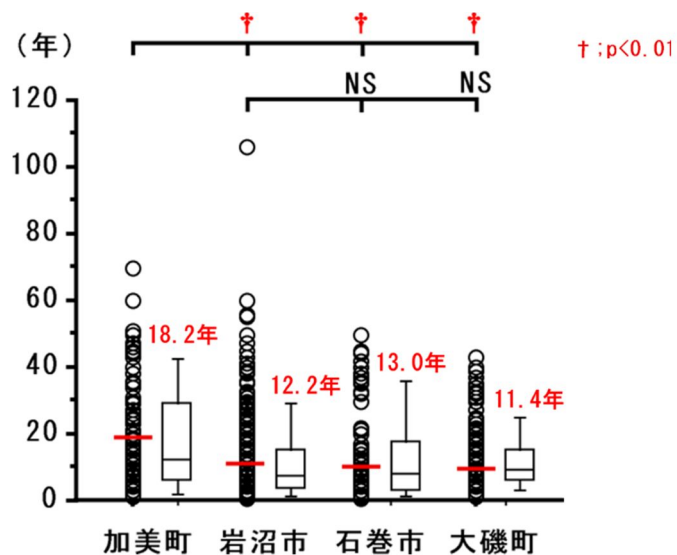


図38・市町村別の真菌コロニー総数

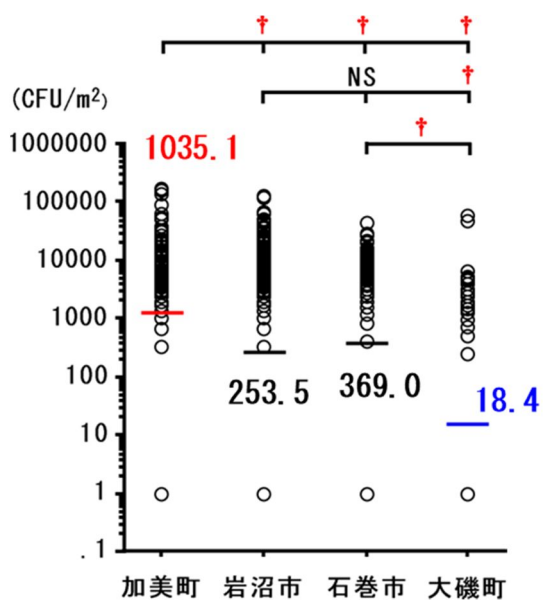


図37・秋の寝具Der1量と真菌総コロニー数の相関

秋の寝具Der1量

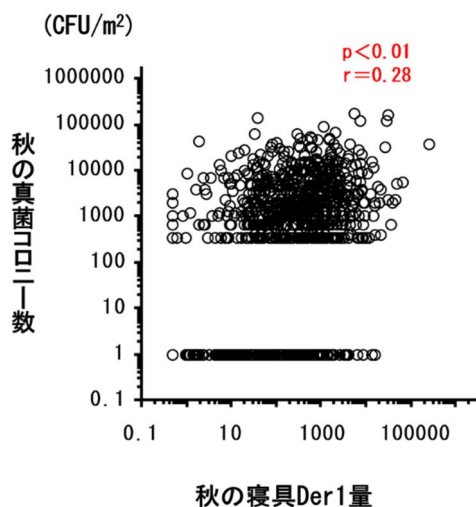
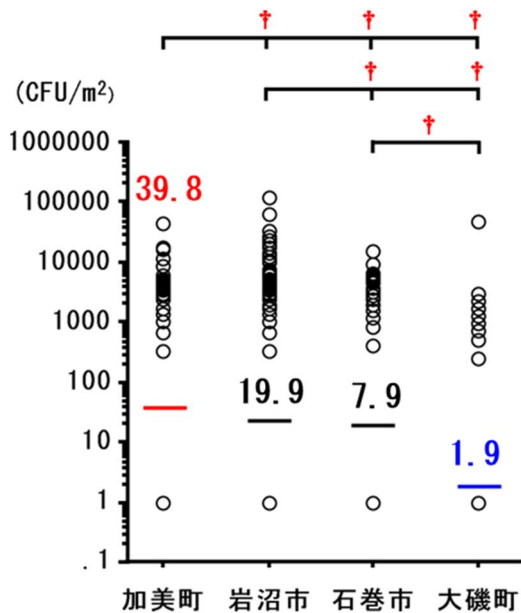


図39・市町村別のアスペルギルスコロニー数



冬の寝具Der1量

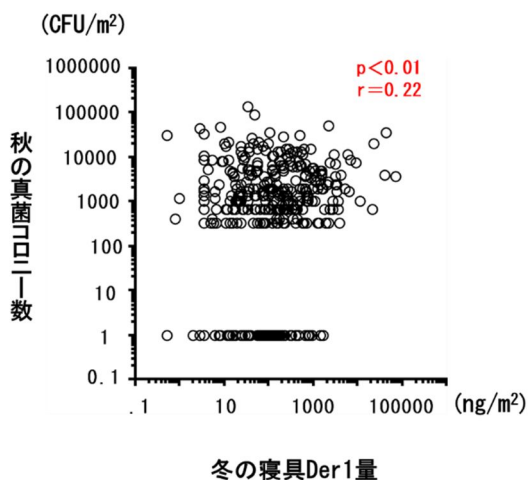


図 4 0 ・市町村別の酵母様真菌コロニー数

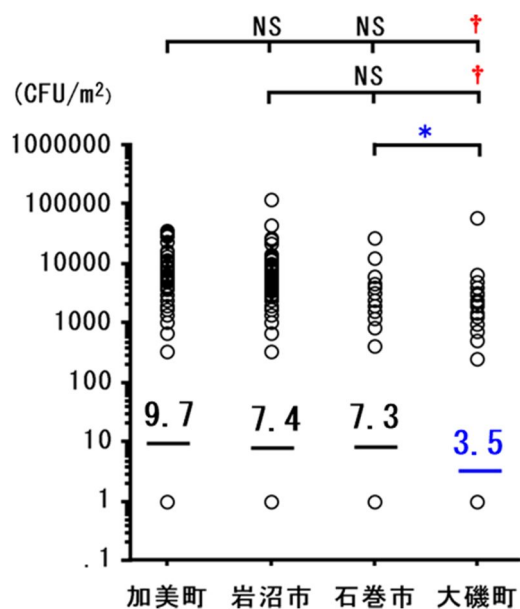


図 4 1 ・加美町の Der1 量と真菌コロニー数との相関

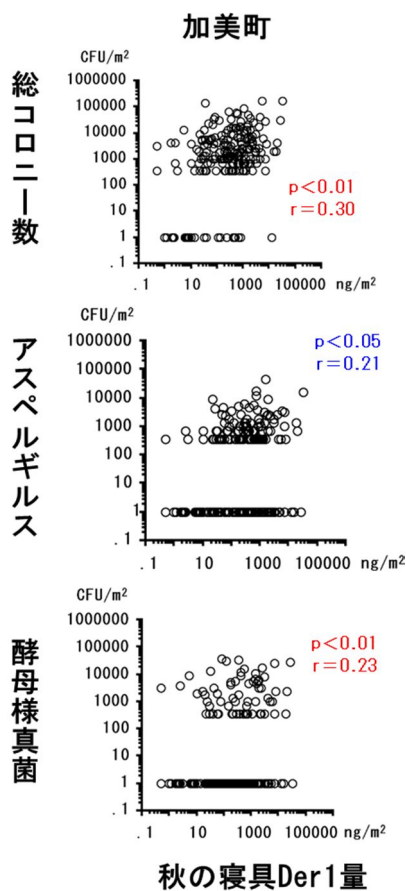


図 4 2 ・岩沼市の Der1 量と真菌コロニー数との相関

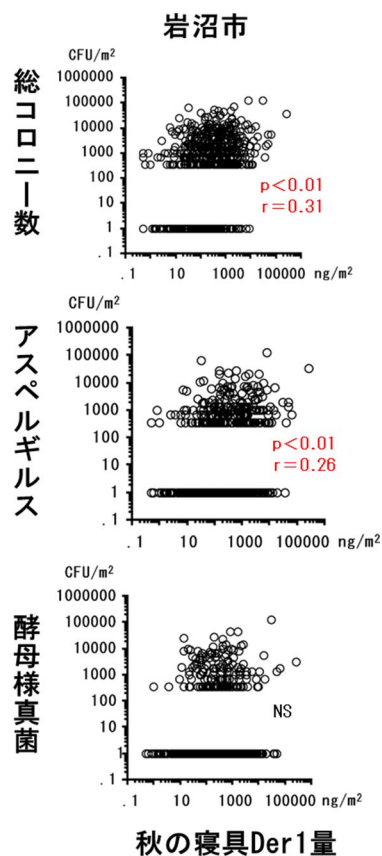


図 4 3 ・大磯町の Der1 量と真菌コロニー数との相関

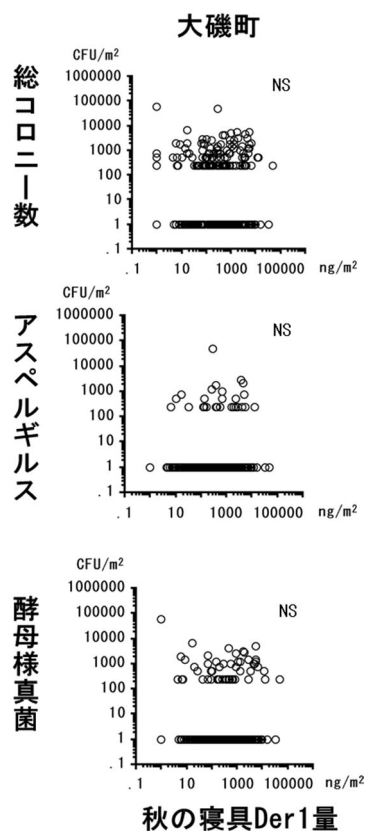


図 4 4 ・石巻市の Der1 量と真菌コロニー数との相関

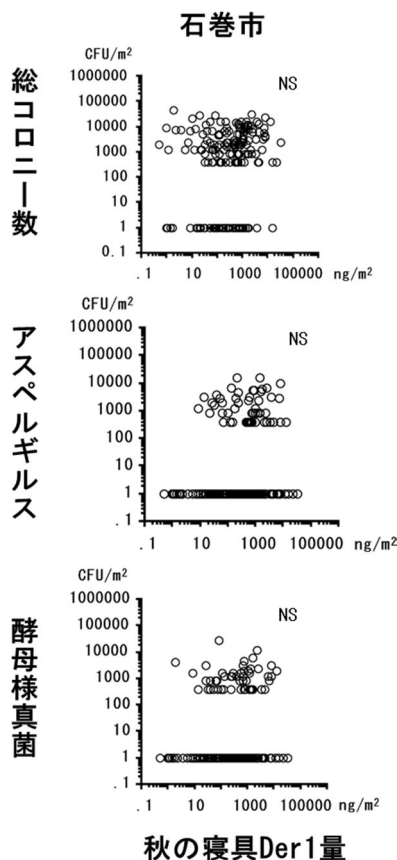


図 4 5 ・4 市町村別の（指導前から）週に 1 回寝具に直接掃除機をかけている頻度と寝具 Der 1 量の比較

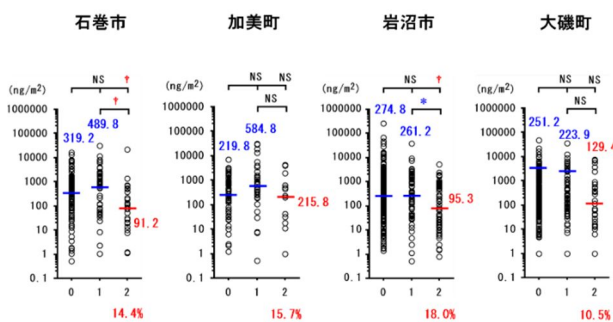


図 4 6 ・環境整備チェックリスト

C1 窓を数回開けて換気している

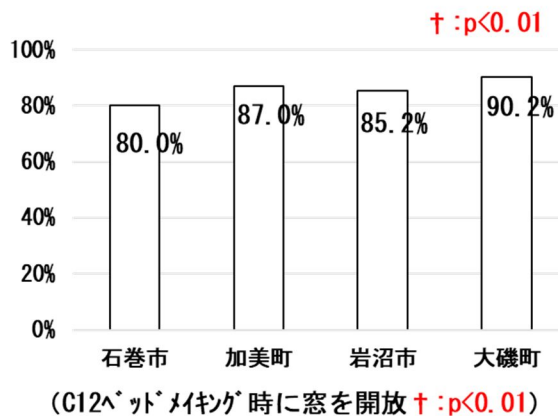


図 4 7 ・環境整備チェックリスト

C4 押し入れやクローゼットの中に除湿剤を使用している

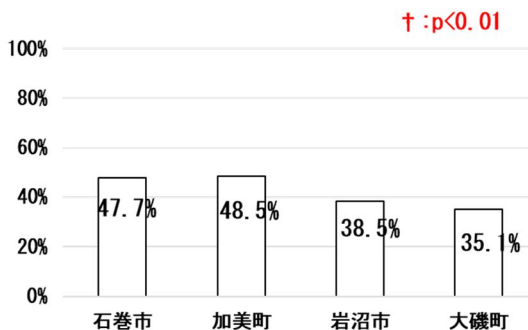


図 4 8 ・環境整備チェックリスト

C7 床はフローリングである

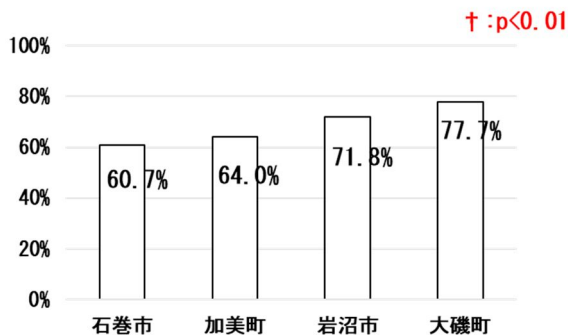


図 4 9 ・環境整備チェックリスト

C8 カーペットや絨毯は使用していない

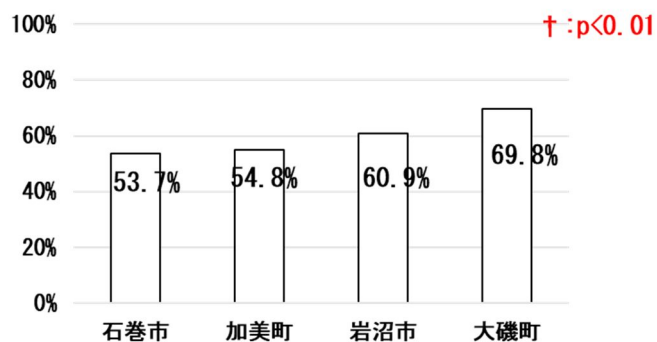


図 5 2 ・環境整備チェックリスト

C28 床を水拭きしている

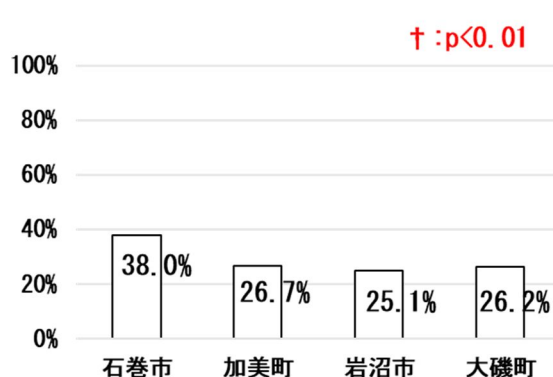


図 5 0 ・環境整備チェックリスト

C18 収納してあった寝具は天日干しする

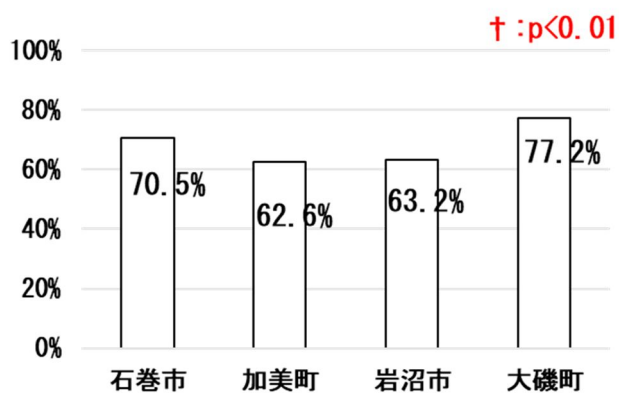


図 5 3 ・環境整備チェックリスト

C32 カーテンは年に 2-3 回丸洗いしている

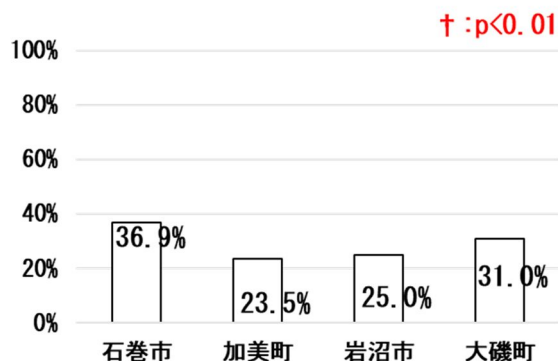


図 5 1 ・環境整備チェックリスト

C27 床を化学雑巾やモップで乾拭きしている

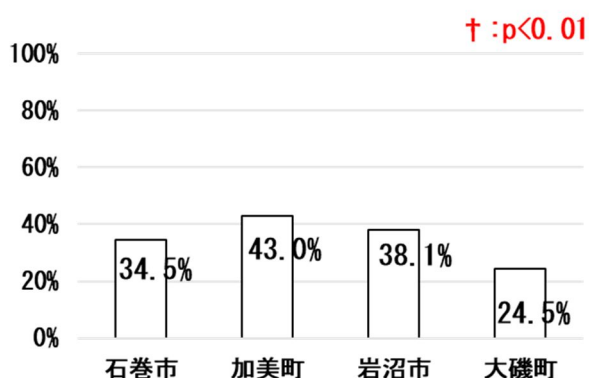


図 5 4 ・4 市町村別の両親のアレルギー疾患有症率

定義：気管支喘息、アレルギー性鼻炎、アトピー性皮膚炎のいずれか一つの有症率

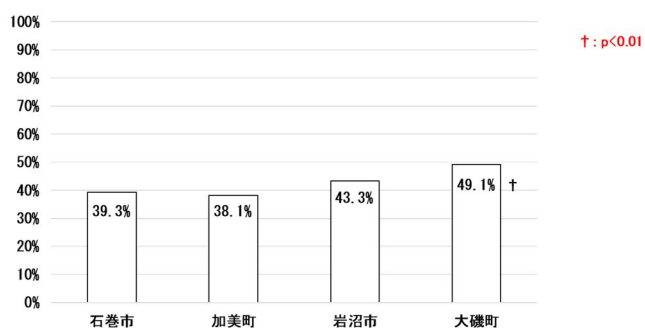


図 5 5 ・ 本日の集団講習(講義)の内容は参考になりましたか。

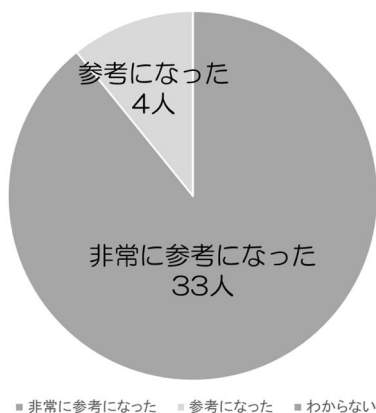


図 5 6 ・ このような環境整備に関する講習(講義)を今後も受講したいと思いますか。

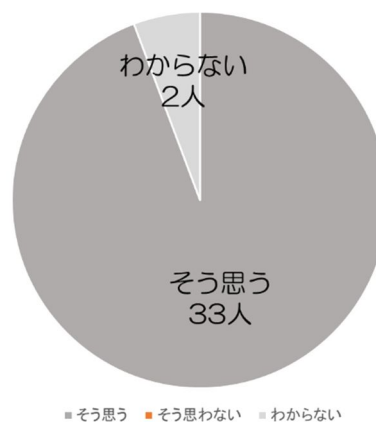


図 5 7 ・ またこのような機会があれば個別指導を受けてみたいと思いますか。

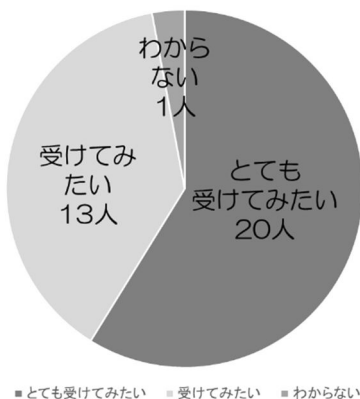


図 5 8 ・ 石巻市に事業協力を依頼

依頼内容

石巻市の乳幼児、児童の保護者を対象とした母子保健事業としての環境整備指導の普及について

石 健 第 5 7 号
平成 2 9 年 4 月 2 0 日

国立病院機構埼玉病院
呼吸器内科 釣木澤 尚実 様

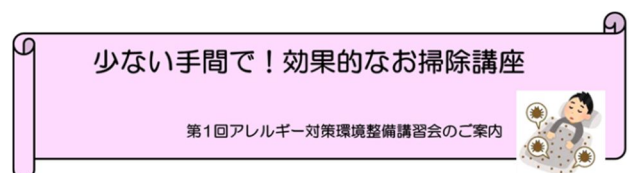
石巻市長 亀 山 敏



事業協力依頼について(回答)

平成 2 9 年 4 月 1 4 日付けで依頼がありました標記の件については、事業の意義を認め後援を承認します。

図 5 9 ・ H29.6.23 第 1 回アレルギー対策環境整備講習会 NPO 法人ベビースマイル



《今回のテーマ》

- ・ こどものアレルギーとは？
- ・ 石巻市のダニアレルゲン調査結果報告



それをふまえて

効果的にダニアレルゲンを減らす
方法をお教えします。



日 時：平成29年6月23日(金) 10：30～
場 所：NPO法人ベビースマイル石巻
マタニティ・子育て広場「スマイル」
石巻市蛇田字土和田19-11
連絡先：TEL 0225-98-5322



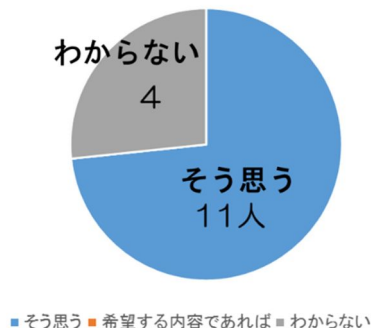
主催：国立病院機構埼玉病院 呼吸器内科
国立医薬品食品衛生研究所
後援：石巻市



平成29年度厚生労働行政推進調査事業費補助金(成育疾患克服等次世代育成基盤研究事業)
「東日本大震災後に発生した小児の健康被害への対応に関する研究」
「震災後の肥満とアレルギー疾患への対応」

図 6 0 ・ NH0 法人ベビースマイルでのアンケート 1

今後個別に環境整備指導を受ける機会があれば参加してみたいと思いますか。



<そう思う>

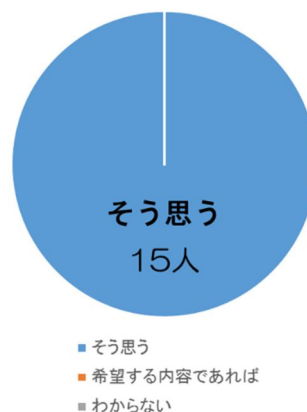
家にあったダニ対策等を教えて頂きたい。
興味があるから。
自分の知らない事を知りたいので。
子供のアレルギーが心配だから。
今日とても役に立ったので。
子供にアレルギー、アトピーがある為。
今日とても勉強になり日々の生活に役立てたいので。
育児本等にはない内容で、なかなか学ぶ機会がないので。

<わからない>

内容によるため。
大変なのか気になる。
子どもが2人いるのでじっくり話が聞けないと思うので

図 6 1 ・ NH0 法人ベビースマイルでのアンケート 2

今後も講習(講義)を受講したいと思いますか。



・ <今後の講習で希望する内容>

- ・ 子供のために良い環境とはどういうものか、色々知りたい。
- ・ ダニアレルゲンがすごく悪いのは分かっているけどなかなか本気で掃除する時間がとれないが、詳しく説明してもらえると「掃除を徹底的にやろう!」と思える。
- ・ 今日のような主婦が毎日する掃除のことや子供に関わること。
- ・ なかなか専門家の方の話をきく機会がないので。
- ・ 今の時代は親がアレルギーなくても子供がアレルギーが多いから。
- ・ 食物アレルギーについて。