

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 国立病院機構埼玉病院 呼吸器内科

研究要旨

【背景・目的】学校保健統計による有病率調査では小児気管支喘息（BA）はこの50年間で15倍に増加したといわれている。また、東日本大震災の被災の影響があった児ではBAやアトピー性皮膚炎（AD）の有病率が高いことが報告されている。これらを背景として本研究では被災地での小児アレルギー疾患の有症率を調査し、環境整備介入により寝具ダニアレルゲン（Der 1）量が減少するか、アレルギー疾患の臨床症状が改善するかを検証し、小児保健施策に寄与することを目的とする。H28年度の研究では石巻市小学校2年生を対象とし、BA、アレルギー性鼻炎（AR）、ADの有症率（現症）や被災時の状況、現在の住居について調査し、アレルギー疾患調査グループ校（23校）の中で希望する児童の寝具Der 1量を定量し、震災の影響との因果関係を解析した。本年度は石巻市小学生2（現3）年生のうち希望する児童（保護者）を対象として環境整備指導介入を行い、講習会を受講しない非介入群と比較して環境整備指導介入効果を検証した。また、アレルギー疾患の有症率、寝具Der 1量の宮城県内の地域性を検証するために宮城県石巻市以外の2市町村（宮城県岩沼市、加美郡加美町）において同様の調査を実施した。

【対象と方法】研究1・石巻市小学校2（現3）年生を対象とした環境整備指導介入効果の検証。対象：2016年10月～2017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月に寝具Der 1量を定量した環境整備指導介入群17名と2016年9-10月と2017年9月に寝具Der 1量を測定したが2016年10月～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名を対象とした。方法：4か月毎に繰り返し寝具Der 1量を定量、結果の回付、環境整備講習会を実施した。2016年9-10月と2017年9月の寝具Der 1量と介入群においてはアレルギー疾患に関する臨床症状の変化について解析した。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。対象：H28年度の石巻市の調査に加えて、岩沼市の小学校1-5年生2192名、加美町の小学校1-5年生937名を対象とした。方法：東北大学と共同でアレルギー疾患の有無についてはISAAC調査票を用いて、肥満、震災の影響や現在の住居状況、転居回数などの震災に関する調査項目を追加して調査を行った。研究2-2・アレルギー疾患の調査グループにおけるBA、AR、AD有症率、震災時の被災状況と現在の住居と寝具Der 1量の解析。対象：岩沼市2小学校の1-5年生1381名、加美町の4小学校の1-5年生347名のうち寝具Der

1量の測定を希望する児童（保護者）。方法：寝具 Der 1量の定量は2017年9月に寝具表面にテガダームを貼付してサンプリングを行い、Der 1量はELISA法で測定し、児童の背景因子と比較検討した。さらに希望する保護者を対象とし環境整備講習会を実施した。Der 1量の対照としてNH0相模原病院に通院歴のある成人ダニアレルギー感作喘息患者116名を対象として2009-2012年9-10月に測定したDer 1量の平均値およびH28年度9-10月に石巻市小学校2年生で測定した189名の寝具 Der 1量を使用した。

【結果】研究1・石巻市小学校2(現3)年生の環境整備指導介入群の寝具 Der 1量は2016年秋の平均239.7 ng/m²、2017年秋の平均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。また介入群の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2017年に有意に減少した。研究2-1・調査票回収率は2016年7月石巻市で41.8%、2017年9月岩沼市で29.4%、加美町で23.9%であった。津波経験ありは石巻市38.6%、岩沼市14.8%、加美町3.1%、震災時の被災状況は全壊・大規模半壊：石巻市39.3%、岩沼市6.7%、加美町0.4%、現在の住居は震災前住居に居住：石巻市46.4%、岩沼市49.4%、加美町66.8%であった。アレルギー疾患の有症率はBA：石巻市10.7%、岩沼市8.0%、加美町14.0%、AR：石巻市38.6%、岩沼市50.1%、加美町45.3%、AD：石巻市26.8%、岩沼市30.9%、加美町27.6%であった。研究2-2・3市町村の秋の寝具 Der 1量は神奈川県成人喘息患者の秋の寝具 Der 1量と比較して6.2~8.8倍高値であり、3市町村間では有意差は認めなかった。いずれのアレルギー疾患の症状も「なし」例はアレルギー疾患のいずれか一つ以上の症状「あり」例と比較して岩沼市では有意に低値(p<0.05)であり。また石巻市の「なし」例と比較して岩沼市の「なし」例が有意に低値であった(p<0.05)。震災との影響として3市町村を合計して津波経験「あり」例の寝具 Der 1量は平均344.3 ng/m²は「なし」例の平均240.4 ng/m²と比較して統計学的有意差はなかったもの(P=0.07)、津波経験「あり」例の寝具 Der 1量が多い傾向にあった。

【結論】石巻市小学校2(現3)年生の児童（保護者）を対象とした環境整備指導介入では児童の寝具 Der 1量が減少し、アレルギー疾患の臨床症状が有意に改善することを検証した。石巻市、加美町、岩沼市における寝具 Der 1量の調査結果は、現段階では地域性・震災の影響の因果関係については不明であり、今後の調査・解析を必要とする。

研究協力者

押方 智也子（国立病院機構埼玉病院 呼吸器内科）

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）

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。同様にアレルギー性鼻炎やアトピー性皮膚炎も増加している。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%と比較して有意に高く、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。

また災害時には、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ァミガタス)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・母子保健施策へ反映させることを目的として、H28年度の本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量を測定し、環境整備講習会を実施した。その結果、質問票の回収ができた児童は459名(41.3%)であり、アレルギー疾患の有症率はBA 10.7%、AR 38.6%、AD 26.8%であった。また石巻市小学校2年生189名の寝具Der 1量は平均292.3ng/m²であり、神奈川県成人喘息患者の平均36.3 ng/m²と比較して石巻市は神奈川県の8.1倍寝具Der 1量が高値であった。現在の住居と寝具Der 1量の解析では自宅再建・新築に居住している児童は、賃貸(復興住宅含む)震災前住居に居住する児童と比較して有意に低値であった。また転居回数が多いと現在の住居の寝具Der 1量が少ない傾向があった。この結果から転居回数が多いと寝具や家具を新調する機会が多い可能性がある一方で、震災前からの住居に居住する児童では被災状況が半壊や一部破壊でリフォーム後にそのまま居住しており、ダニが増殖しやすい環境にあることが推測された。H28年度の研究成果をふまえて本年度は石巻市小学校(本年度3年生)を対象として環境整備指導を継続し、寝具Der 1量の変化とアレルギー疾患の症状変化を解析し、環境整備指導介入効果の検証を行った。また、宮城県内のアレルギー疾患の有症率、寝具Der 1量の地域性を検証するために宮城県石巻市以外の2市町村(宮城県岩沼市、加美郡加美町)において同様の調査を実施した。

B. 研究方法

研究1・石巻市小学校2(現3)年生を対象とした環境整備指導介入効果の検証

対象:2016年にアレルギー疾患および肥満、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票を配布した石巻市の35小学校2年生1109名をアレルギー疾患調査グループ(NHO 埼玉病院)23校と肥満調査グループ12校(東北大学)に分けた。アレルギー疾患の調査票はBAやAD、ARなどの有症率(現症)を調査するThe International Study of Asthma and Allergies in Childhood(ISAAC)調査票を用いて、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'ぜ'い、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 小学校（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、テガダームと ISAAC 調査票、同意文書の回収ができた 189 名を対象とした。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、寝具 Der 1 量の測定と講習会を実施した。講習会ではスライドを用いて約 30 分間で アレルギーマーチャや衛星仮説といった考え方、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、質疑応答のあと、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る個人指導を一人当たり 20-40 分間実施した。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。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（マイクロガード®：ヤサカ産業、千葉県）を 1 枚ずつ提供した。本年度は 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 名を解析対象とした。

方法：2016 年 9-10 月、2017 年 1 月、2017 年 5 月、2017 年 9 月、2018 年 1 月に環境整備講習会の案内とダニアレルゲン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。採取したテガダームの内、2 枚はダニアレルゲン量、1 枚は真菌コロニー数を測定した。Der 1 量は ELISA で定量した。環境整備講習会では新しく得られた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毎回説明した。

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

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：学校単位で肥満栄養調査を行うグループ（東北大）（玉浦小学校、岩沼南小学校、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) アレルギー疾患の調査グループ(埼玉病院)
(岩沼小学校、岩沼西小学校、広原小学校、鳴瀬小学校、東小野田小学校、鹿原小学校)に分け、H29年度の研究ではグループは肥満栄養調査をグループはアレルギー疾患の調査、環境整備指導を実施、H30年度はグループはアレルギー疾患の調査、環境整備指導を実施、グループは肥満栄養調査実施と環境整備指導の継続を行った。調査内容はH28年度の石巻市小学校2(現3)年生を対象に調査した調査票、すなわち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、転居回数などに関する項目を追加して調査した(東北大学と共同)。

研究2-2・アレルギー疾患の調査グループにおけるBA、AR、AD有症率、震災時の被災状況と現在の住居と寝具Der 1量の解析

対象：岩沼市立岩沼小学校、岩沼西小学校の1-5年生合計1381名、加美町立広原小学校、鳴瀬小学校、東小野田小学校、鹿原小学校の1-5年生合計347名のうち、寝具Der 1量測定を希望する児童(保護者)。

方法：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った。3枚の内、2枚をDer 1量、1枚を真菌叢の測定に使用した。また環境整備指導前の環境整備状況については環境整備チェックリスト(Tsurikisawa N, et al., J. Asthma. 2016;8:843-853)を用いて調査した(表1)。Der 1量はELISA法を用いて測定し、児童の背景因子と比較検討した。寝具Der 1量の対照としてNH0相模原病院に通院歴のある成人ダニアレルゲン感作喘息患者116名を対象として2009-2012年9-10月に測定した寝具Der 1量の平均値およびH28年度9-10月に石巻市小学校2年生で測定した189名の寝具Der 1量を採用した。また希望する保護者を対象として、加美町では2018.2.3-4やくらい文化センターにて、岩沼市では2018.3.3-4岩沼市あいiプラザにて環境整備講習会を実施した。

(倫理面への配慮)

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の倫

理委員会の承認を得た。

C. 研究結果

研究1・石巻市小学校2(現3)年生を対象とした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月より防ダニシート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/m²、2017年1月(講習前、秋の結果回付のみ)測定が平均221.7 ng/m²、2017.3月環境整備指導後、かつシート使用前の平均139.4 ng/m²、シート使用直後の平均54.9 ng/m²、シート使用2週間後平均58.4 ng/m²、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、シート使用前は冬と季節変動がない時期と考えられるため、今回のシート使用前の寝具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トのサイズ注文を取り、シート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。またシート使用直後、2週間後には寝具Der 1量は秋の1/10以下に減少し、掃除機掛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が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、防ダニシート前後の寝具Der 1量を定量した(図3)。2016年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/m²、2017年1月(講習前、秋の結果回付のみ)測定が平均299.2 ng/m²、2017.3月環境整備指導後、かつシート使用前の平均115.7 ng/m²、シート使用直後の平均70.2 ng/m²、シート使用2週間後平均84.7 ng/m²、2017年5月の平均64.5 ng/m²、6月のシート使用前の平均68.3 ng/m²、使用直後の平均39.9 ng/m²、シート使用2週間後の平均は85.8 ng/m²であった。環境整備指導介入前の平均と比較すると6月のシート使用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 Der 1 量と臨床症状の変化と環境整備指導の効果

ダニは季節変動があり、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環境整備指導介入群は 17 名、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ものを行い、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/m^2 、2017 年平均 41.4 ng/m^2 、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/m^2 、2017 年平均 211.5 ng/m^2 、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）。

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

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 494 名、その内、同意文書のない児童（保護者）は 21 名、無効回答は 9 名でこれらを除いた質問票の有効回答数は 464 名で回収率は 41.8%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 1449 名で無効回答（同意書なしを含む）は 807 名、有効回答数は 642 名であり、回収率は 29.4%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 698 名で無効回答（同意書なしを含む）は 475 名、有効回答数は 223 名であり、回収率は 23.9%であった。男女比は石巻市男子：女子 = 228：236、岩沼市 317：325、加美町 117：106 と差は認めなかった。地震経験は石巻市 97.2%、岩沼市 94.4%、加美町 99.1%、津波経験は石巻市 38.6%、岩沼市 14.8%、加美町 3.1%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 21.8%、岩沼市 3.6%、加美町 0%、大規模半壊：石巻市 17.5%、岩沼市 3.1%、加美町 0.4%、半壊：石巻市 3.5%、岩沼市 8.3%、加美町 1.4%、一部損壊：石巻市 36.7%、岩沼市 28.8%、加美町 31.8%、損壊なし：石巻市 17.7%、岩沼市 51.1%、加美町 64.6%、居

住なし：石巻市 2.8%、岩沼市 5.0%、加美町 1.3%と石巻市では全壊、大規模半壊が 39.3%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 17.6%、岩沼市 9.4%、加美町 8.1%、家族・親族・友人：石巻市 5.0%、岩沼市 4.1%、加美町 10.3%、自宅再建・新築：石巻市 23.9%、岩沼市 29.3%、加美町 11.2%、震災前住居：石巻市 46.4%、岩沼市 49.4%、加美町 66.8%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 10.7%、岩沼市 8.0%、加美町 14.0%、AR：石巻市 38.6%、岩沼市 50.1%、加美町 45.3%、AD：石巻市 26.8%、岩沼市 30.9%、加美町 27.6%であった。3市町村ともに回収率が低いため、本邦の既報と比較はできないものの各疾患の男女比率は既報と同程度であり、AR、AD は多い可能性がある。

研究 2 - 2 ・アレルギー疾患の調査グループ における BA、AR、AD 有症率、震災時の被災状況と現在の住居と寝具 Der 1 量の解析

2016 年秋に測定した寝具 Der 1 量は石巻市 189 名：平均 292.3 ng/m²、2017 年秋に測定した岩沼市（岩沼小学校、岩沼西小学校）357 名：平均 225.4 ng/m²、加美町（広原小学校、鳴瀬小学校、東小野田小学校、鹿原小学校）84 名：平均 317.7 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 倍と高値であり、3市町村間では有意差は認めなかった（図 1 0）。相模原市の調査は成人ダニアレルゲン感作喘息患者を対象としており、アレルギー疾患に対する認識度が異なる可能性があるため、3市町村の喘息の有症率すなわち現症あり・なし別に解析をした（図 1 1）。石巻市では喘息「あり」例：平均 433.5 ng/m²、「なし」例：平均 274.8 ng/m²、岩沼市、喘息「あり」例：平均 598.4 ng/m²、「なし」例：平均 206.4 ng/m²、加美町、喘息「あり」例：平均 349.9 ng/m²、「なし」例：平均 313.3 ng/m²と岩沼市では統計学的に有意差を認めたが、石巻市、加美町は統計学的な有意差を認めず、いずれの市町村も予想に反した喘息症

状「あり」例が「なし」例の児童よりも寝具 Der 1 量が多い傾向にあった。またいずれかの両親のアレルギー疾患の有無別に寝具 Der 1 量を解析すると 3市町村ともに、統計学的有意差は認めなかったものの両親のアレルギー疾患「あり」例が「なし」例と比較して児童の寝具 Der 1 量が多い傾向にあった。さらに BA、AR、AD のアレルギー疾患のいずれか一つ以上の症状「あり」例といずれのアレルギー疾患の症状も「なし」例別に解析すると石巻市では「あり」例：平均 277.3 ng/m²、「なし」例：平均 344.3 ng/m²、岩沼市、「あり」例：平均 358.9 ng/m²、「なし」例：平均 273.5 ng/m²、加美町、「あり」例：平均 286.4 ng/m²、「なし」例：平均 146.2 ng/m²と岩沼市では「なし」例が「あり」例と比較して有意に低値(p<0.05)であり、また石巻市の「なし」例と比較して岩沼市の「なし」例が有意に低値であった(p<0.05)（図 1 2）。この結果はアレルギー疾患がいずれもない児童（保護者）ではダニアレルゲンに関する先入観なくサンプリングができた可能性があるかもしれないと考えられる。また震災との影響として 3市町村を合計して津波経験「あり」例では平均 344.3 ng/m²、「なし」例では平均 240.4 ng/m²と比較して統計学的有意差はなかったものの（P=0.07）、津波経験「あり」例が多い傾向があった。さらに津波経験ありの児童が新築・自宅再建に居住する場合と震災前住居に居住する場合とでは津波の影響を考える上で比較ができないため、震災前住居に居住し、かつ津波経験「あり」例 267 名は平均 578.1 ng/m²で、「なし」例 46 名は平均 347.5 ng/m²と解析数が減少し統計学的有意差は得られなかったが、津波経験「あり」例の寝具 Der 1 量が多い傾向にあった。被災状況と現在の寝具 Der 1 量の差異はいずれも有意差を認めなかった。また現在の住居別の寝具 Der 1 量の解析では 3市町村を合わせて解析すると震災前住居、賃貸住宅が自宅再建・新築と比較して有意に寝具 Der 1 量が多かった(p<0.01)。32 項目の環境整備チェックリストではダニアレルゲンを特に減少させるポイントである「週に 1 回以上寝具に直接掃除機をかけている」を指導前から実施している保護者の割合は石巻市 14.4%、岩沼市 18.0%、加美町 15.7%、また「掃除機をかける前に床の拭き掃除をしている」については石巻市 13.8%、岩沼市 9.3%、加美町 12.2%の保

護者が実施しており、2項目ともに3市町村間では有意差はなく、指導前からすでに「週に1回以上寝具に直接掃除機をかけている」児童の寝具 Der 1 量は実施していない児童の寝具 Der 1 量と比較して、石巻市、岩沼市で有意に低値($p<0.01$) (図13)であった。

D. 考察

昨年度の石巻市小学校2年生の調査ではアレルギー疾患の有症率はBA; 10.7%、AR; 38.6%、AD; 26.8%と回収率の低さを考えると既報の有症率と同等の比較はできないものの、男女比が既報と同程度であったことからARとADに関しては多い傾向があると考えられる。また石巻市小学校2年生の児童189名の寝具 Der 1 量は平均292.3 ng/m²、神奈川県成人喘息患者では平均36.3 ng/m²とであり石巻市は神奈川県の8.1倍、寝具 Der 1 量が高値であった。津波経験「あり」例と「なし」例の単純比較では寝具 Der 1 量に有意差はなく、またBA、AR、AD有症率(現症)の有無と寝具 Der 1 量にも有意差は認めないが、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% ($p=0.04$)と有意差を認めた。この結果から現在の寝室の寝具 Der 1 量が非常に高値である場合につき、津波経験とADの現症と関連があることが示唆された。また一方で石巻市では自宅再建・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 量が少ないこと、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ることから、震災の被災状況が影響するのか、震災前住居の居住することで、新築・自宅再建と比較して寝具が古い可能性があるためDer 1 量が多いなど、両方の可能性が示唆された。そこで本年度は震災の影響、特に津波経験の有無が現在の寝具 Der 1 量に影響するのか、地域性が影響するのかを検証することを目的として宮城県内の津波の影響がない内陸で山形県との県境にある「加美町」と津波の影響がある太平洋岸の「岩沼市」を候補として調査を行った。結果として調査票の回収率は石巻市以上に低く、2市町村ともに30%弱であった。特に加美町では寝具 Der 1 量を解析できた児童は84名に過ぎず多くの統計学解析の際、例数が少ないために有意差に影響した可能性がある。石巻市、

岩沼市、加美町では被災状況が異なるにも関わらず、BA、AR、ADの有症率は3市町村で有意差は認めず、寝具 Der 1 量についても全体的な解析では3市町村間で有意差はなく、対照の神奈川県成人ダニアレルゲン感作喘息患者と比較して有意に高値であった。喘息患者はダニアレルゲンに関する知識を持っている場合やすでに自ら環境整備を行っている可能性も高く、いわゆるコントロールとしては適していないと思われる。そのことから3市町村に関してBA、AR、AD有症率(現症)別に解析を試みたが、予想に反してこれらのアレルギー疾患の症状がある児童の寝具 Der 1 量がない児童と比較して高値である傾向を認めた。また両親のアレルギー疾患の有無別の解析も同様であった。BA、AR、ADなどいずれのアレルギー疾患もない児童では一つでも有症状の児童と比較して寝具 Der 1 量は岩沼市で有意に低値であった。この岩沼市のいずれのアレルギー疾患のない児童の寝具 Der 1 量の平均146.2 ng/m²が先入観なくサンプリングできたコントロールの可能性はあるが、それでも相模原市の平均より高く、また厚生労働省の快適で健康的な住宅に関するガイドラインの基準を我々のテープ法(テガダームによる測定)に換算すると23.0 ng/m²と低く、さらに千葉大学がハイリスクの両親の乳幼児を対象として寝具 Der 1 量を調査している千葉コホート調査での乳児の寝具 Der 1 量の平均値は22.2 ng/m²と低いことから、今回我々が調査した宮城県の3市町村の寝具 Der 1 量が高値である可能性があるが、現段階では地域性・震災の影響についてはその因果関係が十分に証明できていない。また宮城県ではアレルギー疾患、ハイリスク群の方が寝具 Der 1 量が高いことについても十分な説明ができない。このことから来年度は地域性の問題も踏まえて宮城県以外の小学生を対象として調査を行う予定である。

石巻市の寝具 Der 1 量の調査は2016年9-10月に始まり、2016年10月から4か月毎に寝具 Der 1 量の測定、結果の回付、環境整備講習会を実施した。防ダニシートを提供した最初の講習会直後は2週間後に測定したダニアレルゲン量も減少した状態を維持しており、過去の著者らの基礎検討で寝具への直接の掃除機がけを週1回以上実施することが継続できない場合、防ダニシート使用2週間後と期間が短くとも直後

に減少した Der 1 量も再び増加してしまうことを確認していることから、掃除の継続を確認することができた。しかし、その4カ月後には順調に寝具 Der 1 量が減少している児童(保護者)とリバウンドしてしまう児童(保護者)に分かれることが明らかとなった。このことは掃除の継続がいかに難しいかを実感する結果である。そこで我々は環境整備のポイントと促すことを期待してダニのピーク時期の手前の8月に残暑見舞いを研究参加者に送付した。その後の講習会で残暑見舞いを受け取り、掃除へのモチベーションが再び維持できるようになったとの声も聞かれた。1年後の9月に測定した Der 1 量は環境整備指導介入群において有意に減少し、BA、AR、ADのいずれのアレルギー疾患の臨床症状も改善した。小児アレルギーの原因の多くはダニアレルゲンであり、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。環境整備講習会に参加した保護者より児童がアレルギー症状に関する屯用の薬を使用しなくなった、アレルギー症状で受診しなくなった、などの声が聞かれた。また児童だけではなく、保護者や兄弟などの家族のアレルギー疾患が改善した、という感想も聞かれた。アレルゲン回避は家族全体のアレルギー疾患を改善させる可能性がある。一方で結果回付のみではダニアレルゲン量が減少しないことも明らかとなった。この結果から環境整備講習会での指導、特に個人指導ではそれぞれの家庭にあった整備方法に関する専門家のアドバイスを得ることが効果的だったことが示唆される。さらに掃除を励行しているがダニアレルゲン量が減少しない児童(保護者)に対しては我々が家庭訪問に伺い、実際の寝室の状況、寝室の湿度、家の立地条件、周辺の山や風の通り方などを調査した。寝室に複数の寝具がある場合、メンテナンスはすべての寝具を平等に扱い整備すること、布団の下にマットレスがある場合、またベッドの上に布団を敷いている場合など重ねた寝具がある場合には下の寝具にも掃除機がけが必要であることなど、32項目の環境整備チェックリストに記載されていない内容により解決した家庭もあり、この調査を繰り返すこと

で環境整備チェックリストも改訂版が必要になる可能性があると考えられた。環境整備はきちんと実施することでダニアレルゲン量は減少し、臨床症状が改善することが検証できたが、環境整備の継続性、モチベーションの維持については十分に解決できたとは言えず、今後の研究課題としたい。

E. 結論

石巻市小学校2(現3)年生の保護者を対象とした環境整備指導介入により児童の寝具 Der 1 量が減少し、アレルギー疾患の臨床症状が有意に改善することを検証した。石巻市、加美町、岩沼市における寝具 Der 1 量の調査結果は、現段階では地域性・震災の影響についてはその因果関係が十分に証明できていない。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

1. 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.
2. 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.

2. 学会発表

1. 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病率と寝具ダニ・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)
2. 押方智也子、渡辺麻衣子、石田雅嗣、小林誠一、窪崎 敦隆、鎌田洋一、栗山進一、矢内 勝、釣木澤尚実。石巻市応急仮設住宅住民を対象とした気管支喘息発症に関する研究 第57回日本呼吸器学会学術講演会(2017年4月、東京)

3. 釣木澤尚実、押方智也子、石田雅嗣、小林誠一、窪崎 敦隆、鎌田洋一、栗山進一、矢内 勝、渡辺麻衣子 石巻市における応急仮設住宅住民を対象とした集団検診におけるダニアレルゲン感作の推移 第57回日本呼吸器学会学術講演会(2017年4月、東京)
4. 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学術大会(2017年6月、東京)
5. 押方智也子、渡辺麻衣子、石田雅嗣、小林誠一、鎌田洋一、栗山進一、矢内 勝、釣木澤尚実 東日本大震災における応急仮設住宅住民を対象とした気管支喘息有病率調査におけるダニアレルゲン感作の推移 第66回日本アレルギー学会学術大会(2017年6月、東京)
6. 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)

7. 押方智也子、渡辺麻衣子、石田雅嗣、小林誠一、鎌田洋一、山崎朗子、栗山進一、矢内 勝、釣木澤尚実 東日本大震災後の住環境の変化によるアレルギー疾患の有症率・有病率調査と真菌・ダニアレルゲンの関与 第48回日本職業環境アレルギー学会(2017年6月、福井)
8. 押方智也子、渡辺麻衣子、石田雅嗣、小林誠一、山崎朗子、鎌田洋一、栗山進一、矢内 勝、釣木澤尚実 東日本大震災後の住環境変化に伴う成人気管支喘息の有症率・有病率と真菌・ダニアレルゲン量に関する検討 第61回日本医真菌学会学術総会(2017年9年、金沢)

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 環境整備チェックリスト -掃除のポイント-

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	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湿剤を使用している	20-2	マットレスをたてかけて風通しをしている
5	植物や水筒、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	窓室の掃除に5分以上かけている
15	週に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	評価	はい○：2点 いいえ×：0点 どちらとも言えない△：1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		
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		

Tsunakawa 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

図1 住宅室内でのカビ・ダニ予防ポイント

住宅室内でのカビ・ダニ予防ポイント

特に「**寝室**」での対策が肝心です！カビとダニは同時に増殖します
掃除は「**窓を開けて換気**」「**マスクやタオルで口を覆い**」ながら行いましょう

①室内の『湿気』・『結露』の発生をおさえる

屋外・屋内での布団干し

室内ではカゴイス等を利用して扇風機の風を当てる。
干した後寝具に掃除機をかける

室内の換気

晴天時は1日に数回は窓を開けて換気。
雨天時は窓を閉め、扇風機で室内空気を動かすことよ。

湿気を出すものを置かない

植物や水筒を置かない。
干す時はエアコン扇風機/換気扇を使用する。

②『清掃』を頻繁にする

週に1回以上寝具に掃除機をかける。
掃除機をかける前に床を水拭きする。

③『寝室』・『寝具』での対策

週に1回以上、家族全員の寝具カバーをはずして寝具そのものに直接掃除機をかける。
ぬいぐるみ、クッション等布製品を置かない。
カーペットを使用せずフローリングにする。

情報提供：厚生労働科学研究「気管支喘息に対する喘息発症の予防と自己管理手法の普及に関する研究」国立病院機構東部病院 大田健一 国立病院機構東部病院 鈴木孝尚実。「東日本大震災にみる災害時対応環境を汚染する真菌のテレキリーヌク群検出及び予防衛生管理に関する研究」国立感染症研究所 渡辺麻衣子

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

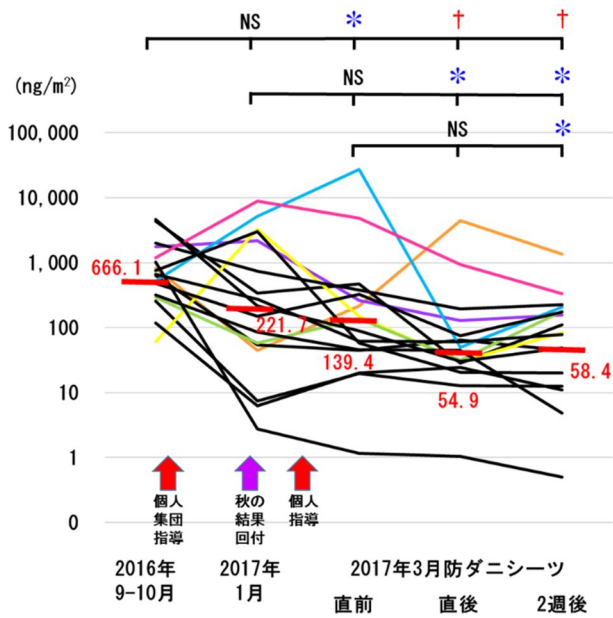


図3 環境整備指導介入後の寝具Der 1量の経過

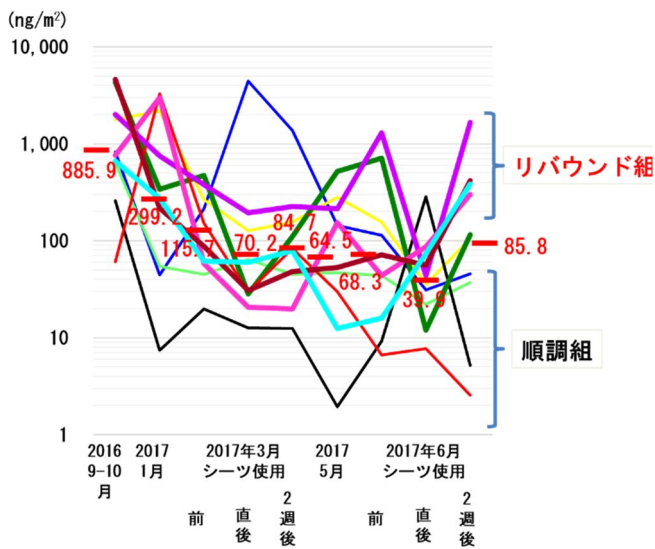


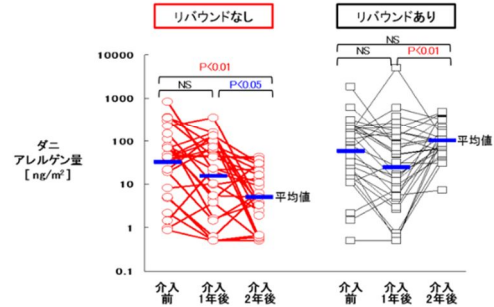
図4 環境整備を意識づけることを目的として参加者に残暑見舞いを送付した

☆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る今日この頃ですが、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む、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

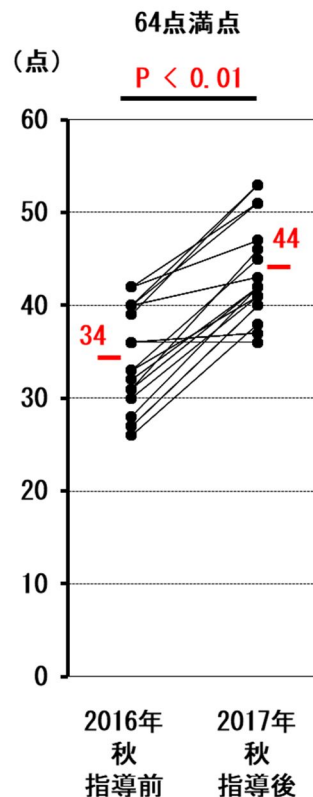
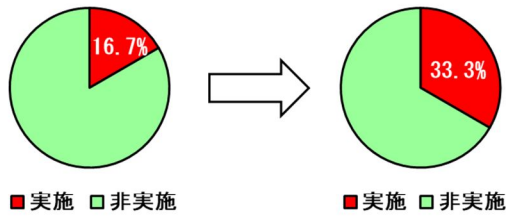
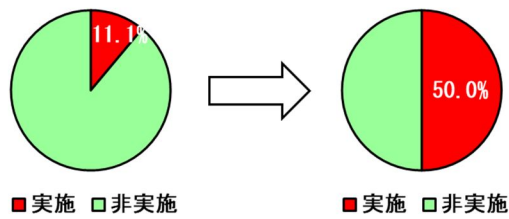


図6 環境整備における最重要ポイントである、寝具への直接の掃除機がけ、掃除機がけ前の床の拭き掃除の実施状況の変化

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



2016年
秋
指導前

2017年
秋
指導後

図7 2016年秋と2017年秋の寝具Der 1量の変化

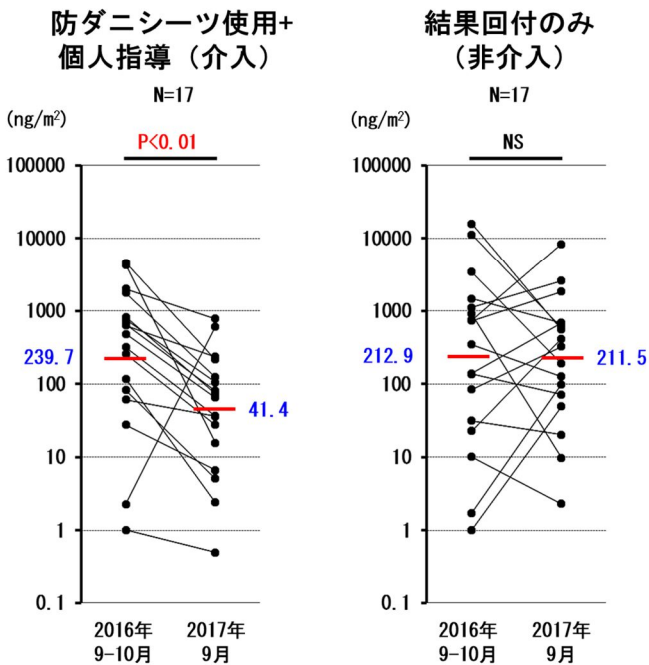


図8 環境整備指導介入後の1年後のアレルギー症状の点数の変化

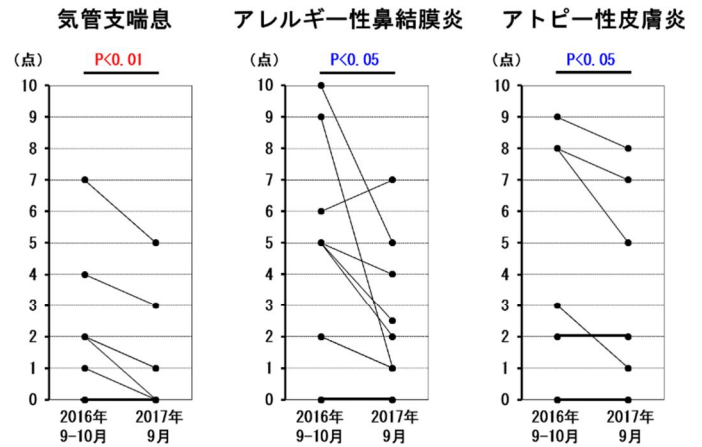


図9 環境整備講習会後の保護者の感想

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 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

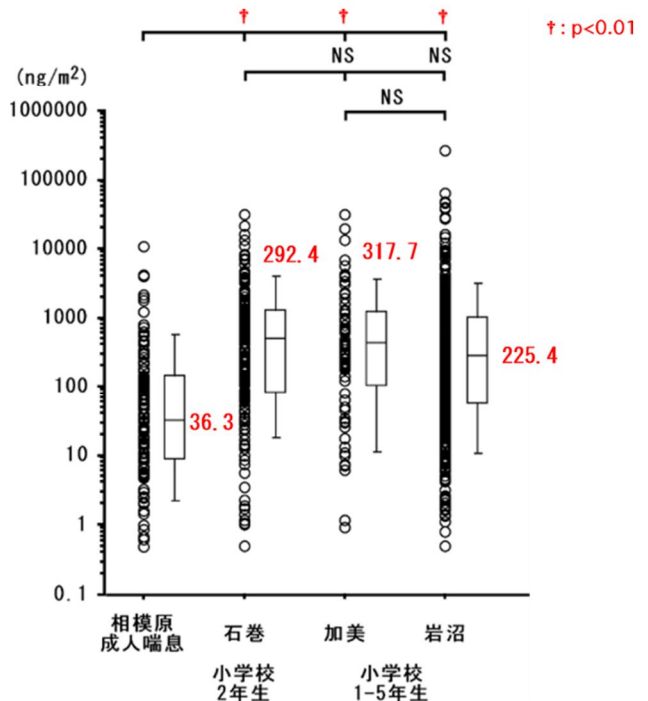


図 1 1 市町村別の喘息の有無と寝具ダニアレルゲン量

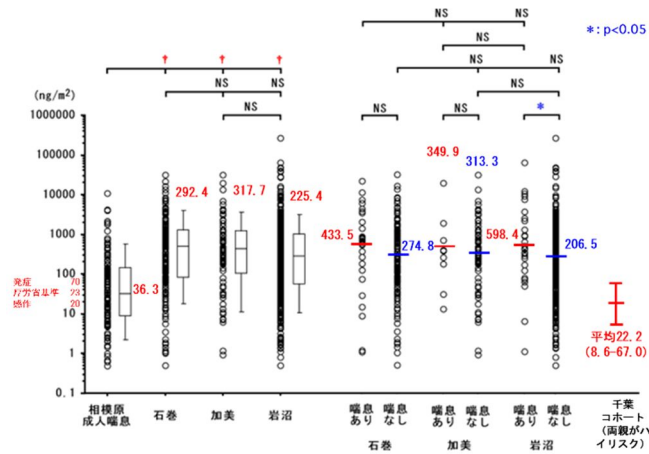


図 1 2 市町村別の児童のいずれかひとつのアレルギー疾患の有無と寝具ダニアレルゲン量

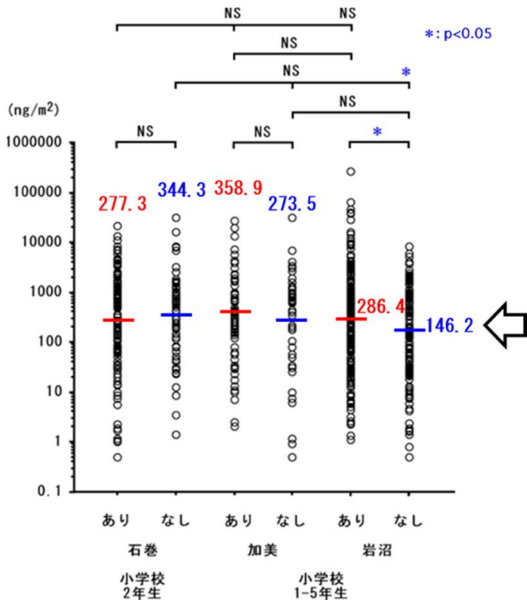
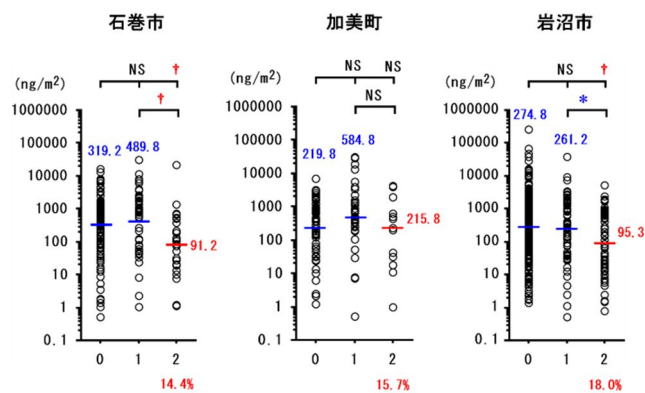


図 1 3 市町村別の（環境整備指導前から）週に1回寝具に直接掃除機をかけている、かけていない別の寝具Der 1量



2点：はい。1点：どちらとも言えない。0点：いいえ。