

平成22年 5月31日現在

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2007～2009

課題番号：19760409

研究課題名（和文） 幼児期のアレルギー疾患の実態把握および発症・悪化対策

研究課題名（英文） Recent Situation of Allergy Disease during Infancy and Measures for Preventing Incidence of Allergy

研究代表者

青木 哲（AOKI TETSU）

岐阜工業高等専門学校・建築学科・准教授

研究者番号：80321438

研究成果の概要（和文）：幼児の約3割にアレルギー症状がみられ、皮膚に関する症状が多かった。また、ほこりの量を多く感じる家庭や床掃除の頻度が低い家庭で、アレルギーの有症率が高くなる傾向がみられた。ダニ汚染度は、住宅では夏季よりも冬季で高く、幼稚園では夏季・冬季ともに低かった。冬季の幼稚園・保育園の教室内は、全般的に相対湿度、絶対湿度ともに低かった。疾患対策には、住宅・幼稚園ともに冬季の低湿度環境に注意することが重要である。

研究成果の概要（英文）：The allergy symptom was seen by about 30% of the infant. The mite pollution level was higher in winter than in summer at houses, and was low at kindergarten. In the classroom at the kindergarten and the day nursery of winter relative humidity and absolute humidity were generally low. It is important that the low humidity environment in winter be improved for preventing incidence of allergy.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,900,000	0	1,900,000
2008年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2009年度	300,000	90,000	390,000
年度			
年度			
総計	3,300,000	420,000	3,720,000

研究分野：建築環境・設備

科研費の分科・細目：

キーワード：アレルギー，幼児，温湿度，幼稚園，保育所，住宅，アンケート，ダニ

## 1. 研究開始当初の背景

近年、幼児のアトピー性皮膚炎や気管支喘息などのアレルギー性疾患が増加しており、発症の低年齢化が問題視されている。その要因として住宅の高気密高断熱化や快適性および健康に対するニーズの高まりに伴う、冷暖房方法の変化をはじめとした生活環境の多様化との関連が推察されている。そのため、幼児の健康増進や発病予防といった観点か

らも生活環境の実態把握が重要である。しかし、幼児期のアレルギー性疾患と幼稚園・住宅などの生活環境に関する既往研究は少なく、アンケートに加えて、室内環境の実測と併せて研究した事例はほとんどみられない。

## 2. 研究の目的

本研究は、岐阜市およびその周辺において幼児期の生活環境とアレルギー性疾患との

関連について明らかにし、発症・悪化対策を検討することを目的とした。まず、幼稚園児の保護者を対象に、幼児の健康状態、居住住戸の概要、住まい方など生活環境に関するアンケート調査を実施した。さらに、幼児の健康と関わりが深いと考える住宅および幼稚園などの生活空間において温湿度やダニ汚染度に関する実測調査を行い、その実態の把握を行った。これらアンケート調査結果と生活空間における温湿度実測調査結果の関係を検討した。

### 3. 研究の方法

#### (1) 幼児の住まいや健康に関するアンケート調査

岐阜市周辺における7つの幼稚園の年中・年少の保護者を対象として、2007年6～7月に実施した。アレルギー性疾患や体調不良症状、これらとの関連が予想される住宅環境や住まい方などに関する全48項目とした。分析はMicrosoft Excel および SAS Institute JMP を使用し、単純集計、有症率に関するクロス集計に加え $\chi^2$ 検定を行い、有意差の認められた因子に関してはロジスティック回帰分析を行った。さらに、オッズ比を推定し、生活環境とアレルギー様症状の関係を検討した。

#### (2) 幼児居住の住宅における実測調査

調査対象住宅は、アンケートに協力頂いた幼稚園の保護者から募り、夏季は6戸、冬季は7戸とした。調査は夏季(2007年7月下旬～9月下旬)と冬季(2007年12月下旬～2月下旬)に実施した。室内温湿度は温湿度ロガー(T&D社、TR-72U)を用い、主要室を10分間隔で期間中連続測定した。ダニ汚染度は簡易測定キット(アレルゴファルマ社、アカレックステスト)を用い(付属表からダニ数に換算)、幼児の遊び部屋(主に居間)の敷物について各月1回計測を行った。併せて、住宅の構造、築年数、換気システム、冷暖房の使用方法や生活パターンについて聞き取り調査を行った。分析は室内外の気温、相対湿度、絶対湿度の月平均値や日変動の算出、室内外気温差と室内外絶対湿度差との関連や温熱性能環境の比較、ダニ汚染度および聞き取り調査から室内環境の実態を把握した。

#### (3) 幼稚園教室の教室における実測調査

調査対象は、岐阜市とその周辺に位置する8～9幼稚園を対象とし、調査期間は、夏季(2007年7月～9月)、冬季(2007年12月～2008年2月)の各3ヶ月間とした。測定項目は、温湿度、ダニ汚染度、二酸化炭素濃度である。なお、調査対象教室の担任教諭を対象とし、温湿度調整や換気の意識等に関するアンケート調査も行っている。また、冬季に關

しては2008年度にも二酸化炭素濃度に注目し、2園3室を対象として追加測定を行っている。

#### (4) 保育園の教室における実測調査

調査対象は、岐阜県美濃地方に立地する公立保育所2園の保育室12室とした。測定期間は2007年度に実施した幼稚園調査結果に基づき、皮膚乾燥を招きやすい冬季(2009年12月上旬～2010年2月上旬)とし、実態の把握に加えて調整の有無による影響を比較するため、調整を依頼しない期間(無調整期間)と、加湿器(パナソニック社FE-KFE15加湿能力:約1500ml/h)の使用や、窓開け換気(1時間または2時間に1回)を実行する計5期間を設定した。また、保育士(約40名)を対象に、温湿度調整の行為・意識に関する約10項目のアンケート調査を測定前後に実施した。なお全室でFF式ガスストーブを利用していた。

#### (5) 幼児の睡眠環境のアンケート調査

睡眠時の室内環境や健康状況を把握するため、岐阜県美濃地方と愛知県名古屋市の幼稚園・保育所を通して、乳幼児(1～6歳)の保護者を対象とした全20項目のアンケート調査を2010年1月に実施した。主な質問項目は、住宅概要、寝室の暖房方法、温冷感、結露の有無、子どもの生活パターンや各種症状についてなどである。アンケートデータの分析方法としては、単純集計、クロス集計、ロジスティック回帰分析を用いて解析を行った。単純集計にはMicrosoft Excelを、クロス集計、 $\chi^2$ 検定、ロジスティック回帰分析には、SAS Institute JMPを用いた。

### 4. 研究成果

#### (1) 保護者へのアンケート調査結果

調査対象保護者数全776人のうち有効数588件(75.8%)の回答を得た。分析結果は以下の通りである。①32%の幼児に何らかのアレルギー様症状がみられた。なお、幼児にみられる症状としては、図1に示すように、皮膚に関する症状が最も多かった。②気密・断熱性能が高いと考えられる築10年未満の住宅に居住する幼児が6割を占め、また居間でカーペットの使用率が高かったが、これらとア

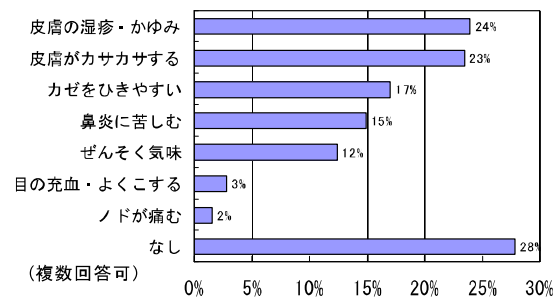


図1 幼児にみられる症状

レルギー様症状との関連は明確でなかった。  
③冷暖房機器などの使用状況や住まい方などが多様化していた。

さらに、アレルギー様症状の有無を従属変数とした $\chi^2$ 検定で有意差の認められた6つの因子を抽出した。これらの因子を独立変数、各症状の有無を従属変数としてロジスティック回帰分析を行い、各症状に対し相関の高い因子を求めた。そして、各因子において有症率が低いと推定されたものを基準とし、残りの因子のオッズ比を推定した。有意差の認められた因子は、「学年」、「保護者のアレルギーに対する興味」、「空気清浄機の使用」だった。「保護者のアレルギーへの興味」、「空気清浄機の使用」についてはアレルギーがあることで、高くなったり、導入していたりする結果と予想され、その他項目に有意差のみられるものはなかった。オッズ比に関しても、サンプル数の低い因子において特徴がみられたが、生活環境とアレルギー様症状の関連を示す結果はみられなかった。

一般的にアレルゲンの増減には住宅の気密・断熱性(築年数)や床材、敷物の影響が考えられる。しかし、これらの項目とアレルギー様症状との関係は明確でなかった。一方、埃の量を多く感じる家庭や床掃除の頻度が低い家庭で有症率が若干高くなる傾向が確認できた。なお、冬季における換気頻度が低い家庭において有症率が若干高く、部屋を閉め切る時間が長くなることで、ダニやカビの好条件である高温高湿の形成、若しくは過度な暖房による相対湿度の低下、すなわち過乾燥の影響が推察できた。

## (2) 住宅の実測調査

住宅の実測調査では、①夏季において冷房頻度が高い住宅で絶対湿度の大きな低下がみられ、過度な冷房使用による乾燥が推察された。②冬季ではRC造住宅で高温高湿だったのに対し、木造住宅3戸では高温低湿で、気密性に加えて暖房器具や加湿器の使用状況や換気の影響が推察された。③ダニ汚染度は、図2、3より、夏季の方が冬季よりも高い傾向はみられず、換気や掃除頻度、敷物の種類の影響が推察された。④幼児がアトピーの住宅において室内湿度の低下やダニ汚染度が高い傾向がみられた。

先に実施したアンケート調査結果と実測調査結果を併せた分析より、アンケートでは「床掃除」および「換気」の頻度が低い家庭で有症率が高くなる傾向があり、実測調査からは「床掃除頻度が低い」でダニ汚染度の増加、「冬季の換気頻度が低い」で夏季よりも冬季でダニ汚染度が高い傾向がみられた。両者の結果から「床掃除」や「冬季の換気頻度」がアレルギー性疾患と関連性が高い因子であることが推察された。

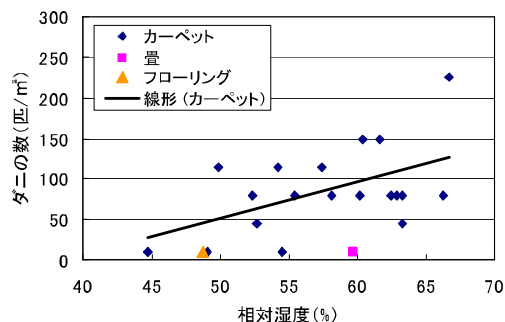


図2 ダニ汚染度と月平均相対湿度(夏季)

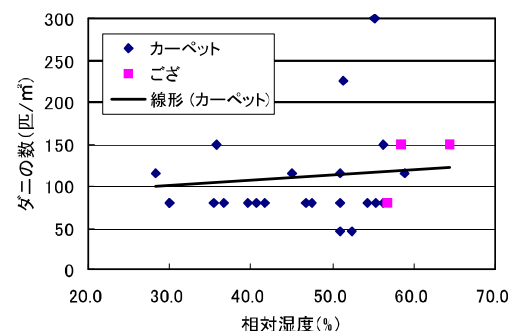


図3 ダニ汚染度と月平均相対湿度(冬季)

## (3) 幼稚園の実測調査結果

①夏季調査期間(7, 9月)における開園時間帯の温湿度の月別平均値は、室内気温が約25~30℃で、9月には当時の学校環境衛生基準で望ましいとされる25~28℃を超える教室もみられた。冷房のある園では、7月と9月の室温に大きな差は見られないが、冷房のない園では7月よりも9月の方が約2~3℃高くなった。冷房のない園内の教室で室温の差異が見られ、教室の配置による影響、すなわち日射の影響が考えられた。相対湿度は全室が基準の範囲内で、梅雨の時期である7月で高く、室温の高い9月に低い傾向が見られた。絶対湿度は、冷房のある園で約12~14g/kg'であったのに対し、ない園で15~16g/kg'とやや高かった。冷房のある園では、9月で低く、冷房使用に伴う除湿効果によるものと考えられた。一方、ない園では7, 9月の差が小さく、外気とほぼ同様の値で、開口部を開放していたことによるものと考えられた。なお、各園の教室のダニ汚染度は夏季・冬季ともに低く、こまめに清掃されているためと推察された。

②冬季調査(12~2月)では、調査期間を約2週間ずつ4つに分け、幼稚園教諭に環境調整方法の変更を依頼して検討した。1つめは従来通りの教室使用をしてもらう無調整期間。2つめは換気過多による室内の絶対湿度低下を防ぐため、教諭が意識的に行う窓開け換気の回数を抑制する期間Ⅰ、3つめは加湿器(加湿能力1.4L/h)を使用し機械的に教室内の湿度を上昇させる期間Ⅱ、4つめは期間Ⅰ、Ⅱの方法をあわせて実施する期間Ⅲである。

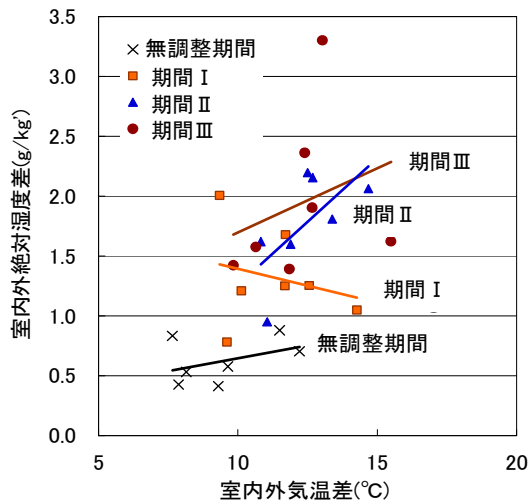


図4 室内外の気温差と絶対湿度差との関係

図4に期間毎の月平均室内外気温差と室内外絶対湿度差の関係を教室別に示した。従来通りの室の使用期間（無調整期間）では、室内外気温差および室内外絶対湿度差ともに小さかった。これに対し、換気行為の抑制を図った期間Iでは、内外の気温差、絶対湿度差ともに無調整期間に比べやや大きくなった。加湿器を使用した期間IIでは、期間Iよりもさらに絶対湿度差が大きくなった。さらに、換気行為の抑制と加湿器の使用を行った期間IIIでは、内外の気温差、絶対湿度差ともに最も大きくなった。つまり、換気行為の抑制と加湿器の使用を併せて行うことで、絶対湿度の上昇に加え、若干の室温上昇も確保できたと考えられる。

③幼稚園教諭に対するアンケート調査結果

調査対象教室の担任の幼稚園教諭に対し、冬季における教室内の環境調整意識について5段階評価でアンケート調査を実施した。その結果、カビ・結露対策に関する意識は非常に高く、換気意識も高い傾向が見られた。一方、湿度管理に関する意識は他の項目と比べ低く、換気過多による室内湿度の低下が推察された。なお、担任教諭に対し加湿器使用の手間に関して質問した結果、「業務に影響を及ぼした」と感じた教諭はほとんどおらず、湿度確保のための方法としては、比較的容易な方法であると考えられた。

④冬季追加調査では、特に教室の開口部の開閉状態に注目し、二酸化炭素濃度の変動に注目した。その結果、多くの園児が長時間教室に滞在する場合に室内二酸化炭素濃度が数時間学校環境衛生基準である1500ppmを上回る日も見られたが、開園時間中のほとんどの時間帯で基準値を下回っていた。そのため室内二酸化炭素が園児の人体に及ぼす影響は小さいと考えられた。ただし、追跡調査の対象園は建築年が比較的古く、また使用暖房機は密閉型であったことから、園の気密度、使用暖房機による影響に注意が必要であると考えられた。

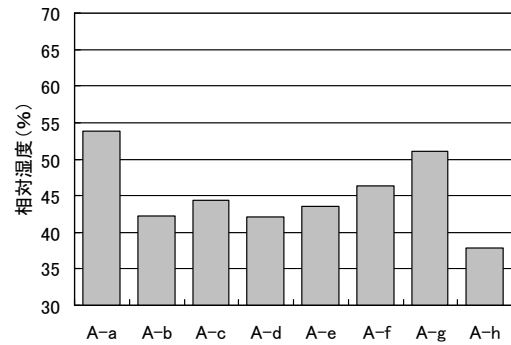


図5 普通保育中の教室内平均相対湿度(12月)

(4) 保育所の実測調査結果

2009年12月の実測調査のうち、1保育所における普通保育中の各教室内の平均相対湿度を図5に示す。40%台の室が多く、やや乾燥傾向と思われるが、2009年度は新型インフルエンザの流向の影響もあって保育士の湿度対策に関する意識が高く、既に実施した幼稚園調査結果ほど低湿度環境ではなかった。なお、幼稚園調査と同様に、加湿器の使用を一部教室で進めたところ、湿度環境はやや改善された。なお、窓開け換気回数調整によっても湿度上昇を図ったが、保育士にとって換気調整の負担は大きいようであり、保育士による加湿器への水の補給という労力を加味しても、加湿器の使用による湿度調整の方が、実効性が高いと考えられた。

(5) 睡眠時環境のアンケート調査

アンケートの有効回答数は663(有効回答率86%)であった。単純集計結果より、美濃地方と名古屋市とでは建物の構造や形態の違いがみられたが、アレルギー症状のある幼児はそれぞれ16%、20%で大きな差はみられなかった。なお、全体では17%であった。一方、睡眠時に「鼻がつまっている」「体をかく」「咳き込む」といった症状がある乳幼児は、全体の52%に達していた。

次に、睡眠前後の寝室の体感室温を検討した。睡眠前後しばらく、または朝まで暖房を付けていた人が約26%おり、子どもが布団に入るときに寒いと感じていた保護者は5割程度であった。ただし、起床時には7割程度に増えていた。

アンケート項目のうち、就寝中に「鼻がつまっている」「からだを掻いている」「咳き込んでいます」を睡眠の妨げとなる要因として、症状の良し悪しの5段階評価を均等に重み付けして合計し、最小3点(良い)、最大15点(悪い)で示すことで、睡眠の質として扱うこととした。睡眠の質とアレルギーの有無を検討すると、睡眠の質が悪いほど、アレルギーのある人が多い傾向がみられた。

次に、睡眠の質やその要因、アレルギーの有無を目的変数として、ロジスティック回帰

分析を行った。説明変数は建物や住まい方などに関する項目の $\chi^2$ 検定などを参考に選択した。その結果「鼻づまり」は住宅の構造、形態、「からだを掻いている」は、起床時の温度、睡眠時間、換気方法、睡眠時間、「咳き込んでいる」は、就寝時の見かけの水蒸気発生量、空気清浄機の使用、換気方法が重要な変数であると考えられた。また、「アレルギーの有無」では、住宅の築年数、結露の度合、水蒸気の発生量、換気の方法、睡眠の質との関わりが示唆された。これらのことから、子どもの各種症状が、建物や住まい方だけでなく、寝室の環境、すなわち睡眠時の環境の影響を受けている可能性が示唆された。

#### (6)総括

幼年期におけるアレルギー疾患の実態の把握および発症・悪化対策に資するため、アンケート調査および幼稚園・保育所・住宅の温湿度等の実測調査を行った。

幼児の約3割にアレルギー様症状がみられており、皮膚に関する症状が多かった。住宅の遊び部屋（主に居間）は、冬季に高温多湿と高温低湿の室がみられた。主要アレルゲンであるダニの汚染度は夏季よりも冬季の方が高い傾向にあり、掃除頻度や冬季の換気頻度の影響が推察された。幼稚園の教室においては、ダニ汚染度が夏季・冬季ともに低く、アレルギーへの影響は小さいと考えられた。教室内の温湿度は、全般的に冬季で乾燥傾向にあった。以上のことから、アレルギー発症・悪化対策としては、室内湿度に注目することが重要であると考えられた。特に低湿度環境では皮膚からの水分蒸散が促進され、乾燥によって掻痒感が増し、慢性的な炎症すなわち、アトピー性皮膚炎の発症や悪化のプロセスが推察される。また、寝室・睡眠時に関するアンケート調査より、幼児にみられる各種症状は、医学的見地からのさらなる分析が望まれるものの、寝室すなわち睡眠時の環境にも影響されている可能性が考えられた。

幼児は幼稚園・保育所、そして住宅（居間・寝室）など、1日を通してさまざまな環境に暴露されている。特に住宅内の環境はライフスタイルの変化に伴って多様化しており、室内温湿度環境もさまざまであった。このことから、幼児個々の発症・悪化対策を考える場合、住宅だけ、幼稚園だけなど各建物内の環境のみに注目するのではなく、外部環境も含めて幼児の暴露環境を長期間追跡することが重要になると考えられる。

#### 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔学会発表〕（計8件）

① 青木哲、森本尚揮、水谷章夫、幼稚園に

おける冬季の教室環境の実態と改善に関する研究 その1 室内温湿度環境の実態と湿度環境の調整効果、日本建築学会大会、2009/8/26、仙台

② 森本尚揮、青木哲、水谷章夫、大澤徹夫、幼稚園における冬季の教室環境の実態と改善に関する研究 その2 開口部開放時間の短縮に伴う二酸化炭素濃度と湿度への影響、日本建築学会大会、2009/8/26、仙台

③ 森本尚揮、青木哲、水谷章夫、大澤徹夫、幼稚園の室内環境の実態と改善に関する研究—幼児の健康問題に着目した冬季実測調査—、日本建築学会東海支部研究発表会、2009/2/15、岐阜

④ 高橋広弥、青木哲、水谷章夫、大澤徹夫、幼児期の生活環境とアレルギー性疾患との関連—岐阜市周辺におけるアンケート調査および住宅の実測調査による検討—、日本建築学会東海支部研究発表会、2009/2/14、岐阜

⑤ 高橋広弥、青木哲、幼児の居住する住宅の室内環境と健康に関する研究—岐阜地域におけるアンケート調査および夏季実測調査による検討—、こども環境学会、2008/4/27、名古屋

⑥ 森本尚揮、青木哲、幼稚園の室内環境と教諭の環境調整行為および意識との関係—岐阜地区の幼稚園における実態調査—、こども環境学会、2008/4/27、名古屋

⑦ 高橋広弥、青木哲、水谷章夫、大澤徹夫、幼児の居住する住宅の室内環境と健康に関する研究—岐阜地域におけるアンケート調査および夏季実測調査による検討—、空気調和・衛生工学会中部支部学術研究発表会、2008/3/17、名古屋

⑧ 森本尚揮、青木哲、水谷章夫、大澤徹夫、佐藤涼平、幼稚園の室内環境と教諭の環境調整意識との関係—岐阜市近郊における夏季の実態調査—、空気調和・衛生工学会中部支部学術研究発表会、2008/3/17、名古屋

#### 6. 研究組織

(1) 研究代表者

青木 哲 (AOKI TETSU)

岐阜工業高等専門学校・建築学科・准教授

研究者番号：80321438

(2) 研究分担者 なし

(3) 連携研究者 なし