

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）
分担研究報告書

3. 測定評価方法の検証

研究分担者 開原 典子 国立保健医療科学院 主任研究官
研究分担者 中野 淳太 東海大学工学部建築学科 准教授
研究分担者 東 賢一 近畿大学医学部 准教授

研究要旨

測定評価法の検証（実建物試行）では、既往の測定法、及び、新たな測定評価法の有効性を明らかにする。具体的には、新たな測定法による測定評価を行い、新たな測定評価法の特長（精度、代表性、時間、費用、不適率への影響等）を明らかにするために、主要空間の代表点の温湿度、放射、二酸化炭素の連続測定、以上の測定項目の空間分布、に加えて総合温熱指標（PMV、SET*等）、一酸化炭素、粉塵、PM2.5、化学物質、細菌・真菌、エンドトキシンの季節ごとの測定を行い、利用者の健康影響に関するアンケート調査を行う。

室内環境の測定及び健康影響に関するアンケートの測定対象については、主な用途の特定建築物の環境衛生管理の状況を把握しつつ、全国の測定対象物件を選定した。具体的には、温度、相対湿度、二酸化炭素の含有量の2週間程度の連続測定（測定調査1）の対象物件として、特定建築物3件が得られた。

建築物利用者の職場環境と健康状態の実態調査については、冬期と夏期に断面調査を実施した結果、ビル関連症状の有症率では、冬期夏期いずれにおいても、最も有症率が高かったのが一般症状であり、次いで目の症状、上気道症状、皮膚症状、下気道症状であった。また、夏期よりも冬期の方が有症率は高かった。室内環境におけるリスク要因について解析を行った結果、乾きすぎは、季節を問わず多くのビル関連症状のリスク要因となっており、次いで不快臭とほこりでも季節を問わず複数の症状でリスク要因となっていた。また、冬期では暑すぎるがリスク要因となっており、夏期では寒すぎるがリスク要因であった。特定建築物における温度と相対湿度の建築物環境衛生管理基準に対する不適率は、過去15年間で上昇しており、高い水準となっているが、このことが関係している可能性が考えられた。2018年度から2019年度にかけて、本調査事務所の中から抜粋して室内空気質の測定を行っており、測定結果と健康状態等との関係を次年度に解析して全体をとりまとめる。

A. 研究目的
測定評価法の検証（実建物試行）では、既往

の測定法、及び、新たな測定評価法の有効性を
明らかにする。具体的には、新たな測定法によ

る測定評価を行い、新たな測定評価法の特性（精度、代表性、時間、費用、不適率への影響等）を明らかにするために、主要空間の代表点の温湿度、放射、二酸化炭素の連続測定、以上の測定項目の空間分布、に加えて総合温熱指標（PMV、SET*等）、一酸化炭素、粉塵、PM2.5、化学物質、細菌・真菌、エンドトキシンの季節ごとの測定を行い、利用者の健康影響に関するアンケート調査を行う。今年度は、主な用途の特定建築物の環境衛生管理の状況について、全国の測定対象物件を選定し、自治体の環境衛生監視指導員、ビルメンテナンス協会担当者等にヒアリング調査を行い、室内環境の測定及び健康影響に関するアンケートの測定対象を設定した。

B. 研究方法

B.1 研究デザイン

自記式調査票を研究対象の会社等に配付し、郵送等にて回収した。建築物の管理者または事務所の責任者に対しては「建築物の維持管理状況の調査」（管理者用調査）、事務所の従業員に対しては「職場環境と健康の調査」（従業員用調査）を実施した。管理者用調査では、事務所及び事務所が入居する建築物の維持管理状況などを問うた。従業員用調査では、職場環境と健康状態などを問うた。事務所1件あたり管理者用調査票1部、従業員調査票は在室時間の長い従業員に対して15部配付した。本研究は、人体から採取された試料を用いない観察研究である。

B.2 調査対象と調査手順

対象は、特定建築物に勤務する建築物の管理者と従業員である。比較のため、建築物衛生法が適用されない中規模建築物も対象に含めた。公益社団法人全国ビルメンテナンス協会に協

力を要請し、研究対象となる建築物事務所500社の紹介を得た。

従業員用調査は、事務所に在室する時間が比較的長い日勤の管理職や事務職等の従業員に対して実施し、ビルの清掃や環境測定に従事する従業員は原則として調査対象に含まない。

調査においては、冬期の調査として、平成30年1月5日に管理者用調査票を500社（従業員調査票各社15部含む）に配布した。また、中規模建築物の調査数を補うために、別途、東京と大阪の6つの事務所にも管理者用調査票と従業員調査票（トータル183部）を配布した。また、夏期の調査として、平成30年7月20日に同じ500社と6つの事務所に対して管理者用調査票と従業員調査票を配布した。

B.3 自記式調査票

管理者用及び従業員調査票は、平成23～28年度の研究で使用した調査票^{1),2)}をもとに作成した。従業員調査票は、米国環境保護庁³⁾、米国国立労働安全衛生研究所⁴⁾、欧州共同研究⁵⁾によるシックビルディング症候群の質問票を参照し、低湿度でのVDU(visual display unit)作業、超微小粒子、微生物汚染などの近年懸念される諸問題や職業性ストレス⁶⁾を考慮した調査票となっている。従業員調査票は、個人属性、職場環境、健康状態（23症状、15既往疾患歴）、職場の空気環境の状態、職業性ストレスの状態などの質問で構成されている。

B.4 室内環境の調査方法

建物の室内の温度、相対湿度、CO₂（T&D社、CO₂ Recorder Tr-76Uiを使用）について、5分間隔で2週間の測定を夏期と冬期に行った。測定機器は、設置に関する注意事項をあらかじめ教示した上で、机や棚の上に任意で設置し、建物につき1台とした。結果の分析には、得ら

れた測定データを空調設備が稼働していると思われる日の9時～17時までを5日分用いた。建物の概要については、建築物の管理者または事務所の責任者に対して、主たる用途、延べ床面積、階数、竣工年、所在地、使用形態、周辺環境、設備等を質問紙調査により回答を得た。測定は、2018年8月から9月と2019年1月に行われた。

(倫理面での配慮)

本調査は、国立保健医療科学院研究倫理審査委員会の承認(承認番号NIPH-IBRA#12180)および近畿大学医学部倫理委員会の承認(承認番号29-238)を得て実施している。

酸化炭素の含有量について、2週間程度の連続測定(測定調査1)に協力できると回答が、管理者用調査票の返信のあった特定建築物101件のうち、本年度22件から得られた。また、この22件のうち、測定調査1に加え、浮遊粉じんの量、浮遊微生物や化学物質などの空気環境項目及び空調機内部の汚れ具合などの調査(測定調査2)に協力できると16件から回答が得られた。本章では、測定調査1の協力が得られた、特定建築物3件について、建物の概要を表3-1に示す。表には示さないものの、建物23と24は事務所ビル、建物25は興行所である。1980年代から2000年代に建設された建物であり、特別な建物ではない。いずれも中央式の空調を備えている。

C. 研究結果

C.1 測定調査対象物件の建物特性

管理者用調査において、温度、相対湿度、二

表 3-1 建物の概要

建物No.	所在地 (都道府県)	省エネ 区分	竣工年月 (西暦年)	延床面積	地上階	地階	使用形態	空調方式
23 (Y18-7)	東京都	6	1980年代	50,000㎡以上	40	4	テナントビル(貸しビル)	中央方式
24 (Y18-6)	東京都	6	1990年代	10,000~50,000㎡未満	11	1	テナントビル(貸しビル)	中央方式
25 (Y18-8)	東京都	6	2000年代	5,000~10,000㎡未満	4	3	その他	中央方式

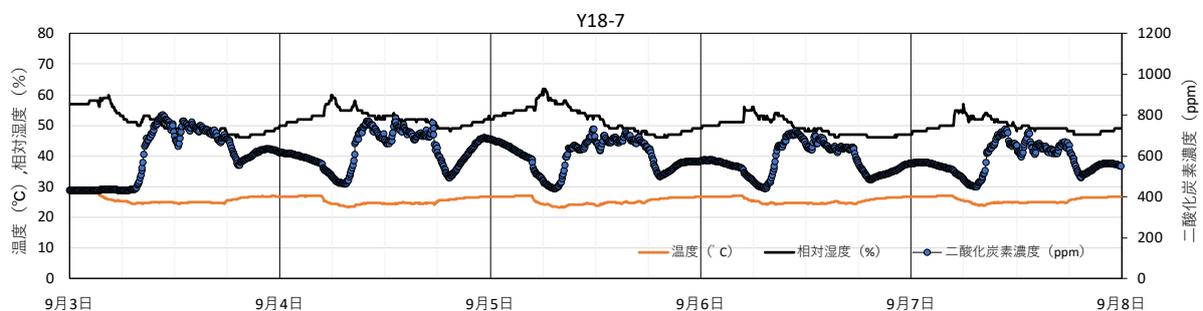


図 3-1 温湿度・二酸化炭素の経時変化(夏, 東京都, 建物 23)

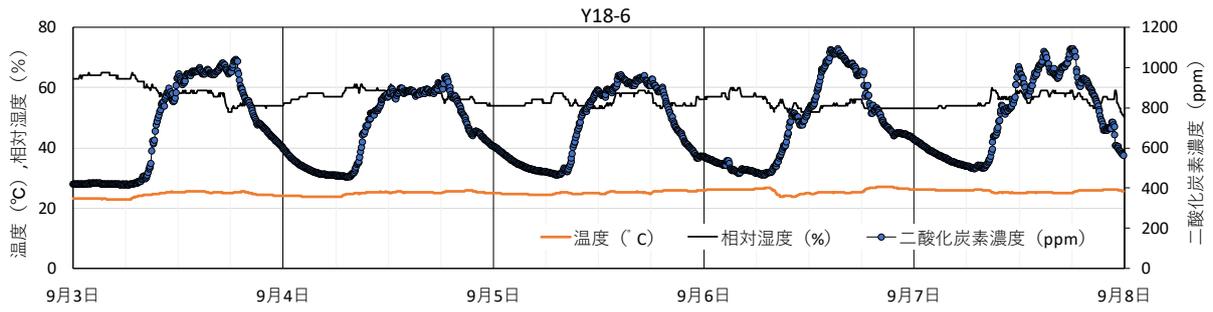


図 3-2 温湿度・二酸化炭素の経時変化（夏，東京都，建物 24）

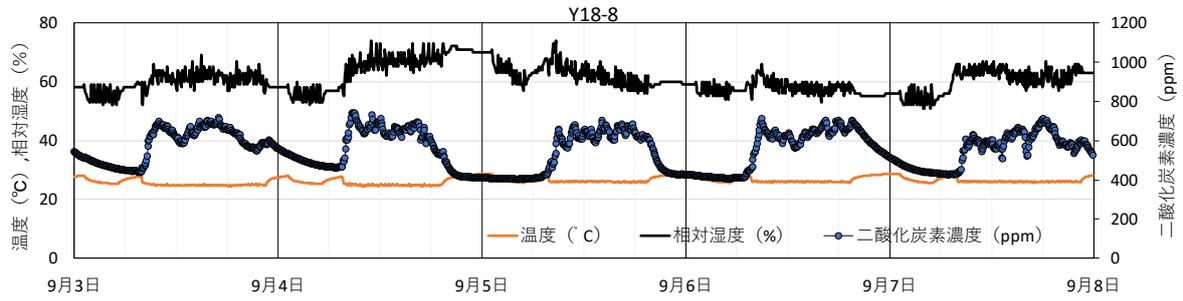


図 3-3 温湿度・二酸化炭素の経時変化（夏，東京都，建物 25）

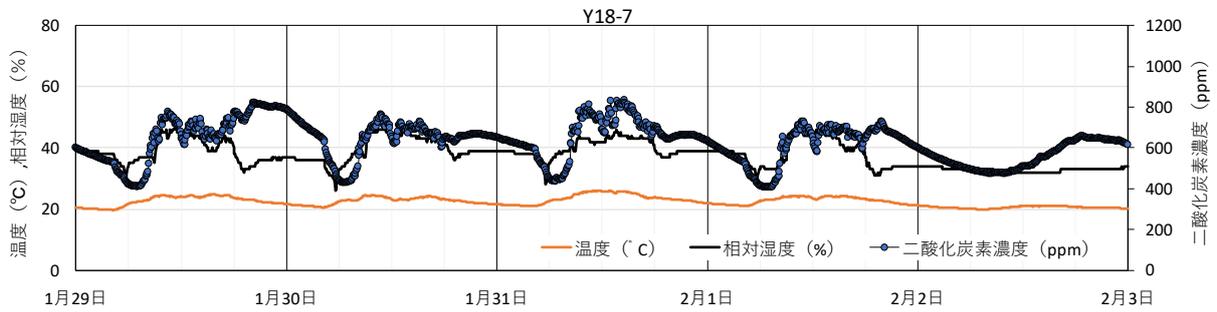


図 3-4 温湿度・二酸化炭素の経時変化（冬，東京都，建物 23）

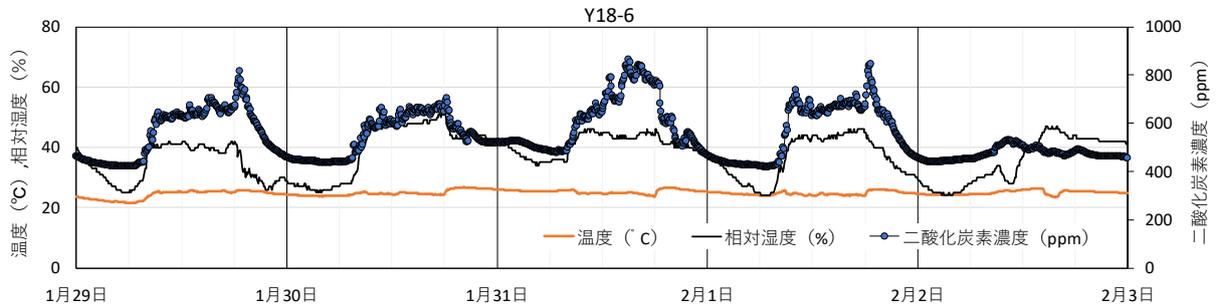


図 3-5 温湿度・二酸化炭素の経時変化（冬，東京都，建物 24）

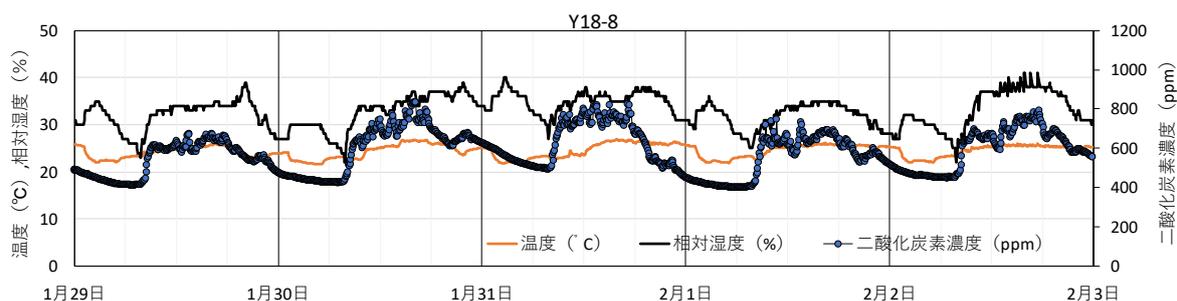


図 3-6 温湿度・二酸化炭素の経時変化（冬，東京都，建物 25）

表 3-2 総測定数に対する建築物衛生法の空気環境基準に適合しない測定値の割合

建物 No.	温度				相対湿度			
	夏期		冬期		夏期		冬期	
	17°C未満	28°Cを超える	17°C未満	28°Cを超える	40%未満	70%を超える	40%未満	70%を超える
23	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.9%	0.0%
24	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.8%	0.0%
25	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.4%	100.0%	0.0%

C.2 温湿度・二酸化炭素濃度の測定

図 3-1～図 3-6 に温湿度・二酸化炭素濃度の経時変化を示す。図より、建物 25 を除いて、温湿度と二酸化炭素濃度ともに、概ねよく管理されていることがわかる。表 3-2 に、総測定数に対する建築物衛生法の空気環境基準に適合しない測定値の割合を示す。表より、建物 25 では、冬期の湿度基準を達成できていないことがわかる。建物 25 の場合、興行所であるため、事務所ビルとは管理・運用が異なる傾向にある。今後は、用途ごとの調査も必要に応じて検討すべきである。

C.3 建築物利用者の職場環境と健康に関する実態調査（全国規模の冬期断面調査）

本研究では、特定建築物に関する室内環境と健康状態との関係を解析することが目的のた

め、特定建築物における調査結果を以下に示す。小規模建築物、中規模建築物の調査結果や特定建築物との比較結果については、同時期に並行して実施している「中規模建築物における衛生管理の実態と特定建築物の適用に関する研究」の報告書を参照されたい。

冬期の調査の結果、185 社から管理者用調査票、1969 名から従業員調査票の回答を得た。なお、従業員調査票の回答は得られたが、管理者用調査票の回答が得られなかった会社については、個別に電話等で建物に関する情報（主な用途、延床面積、空調方式、特定建築物の該当非該当）の回答を得た。そして、3000m²以上の非特定建築物 7 社を除く 216 社（2000m²未満小規模建築物 93 件、2000～3000m²中規模建築物 22 件、特定建築物 101 件）1960 名（建物情報不明の 9 名除く）を従業員調査票の

解析に用いた。

夏期の調査の結果、152社から管理者用調査票、1543名から従業員調査票の回答を得た。なお、従業員調査票の回答は得られたが、管理者用調査票の回答が得られなかった会社については、個別に電話等で建物に関する情報（主な用途、延床面積、空調方式、特定建築物の該当非該当）の回答を得た。そして、3000m²以上の非特定建築物3社を除く190社（2000m²未満小規模建築物90件、2000～3000m²中規模建築物23件、特定建築物77件）1531名を従業員調査票の解析に用いた。

ビル関連症状の有症率では、冬期夏期いずれにおいても、最も有症率が高かったのが一般症状であり、次いで目の症状、上気道症状、皮膚症状、下気道症状であった。また、夏期よりも冬期の方が有症率は高かった。建築物室内環境要因との関係について多変量解析を行った結果、冬期夏期ともに乾きすぎが多く症状との間で有意な関係がみられ、次いで不快臭とほこりで有意な関係が冬期夏期ともにみられた。温熱においては、冬期では暑すぎると一般症状及び上気道症状との間で有意な関係がみられたが、夏期では暑すぎるとの間に関係がみられた症状はなく、寒すぎると一般症状との間に有意な関係がみられた。

空調方式との関係を解析した結果、夏期において、目の症状と上気道症状のリスクは、中央・個別空調方式の方が有意に低かった。

D. 総括

温度、相対湿度、二酸化炭素の含有量について、2週間程度の連続測定（測定調査1）に協力できると回答が、管理者用調査票の返信のあった特定建築物101件のうち、22件から得られた。また、この22件のうち、測定調査1に加え、浮遊粉じんの量、浮遊微生物や化学物質

などの空気環境項目及び空調機内部の汚れ具合などの調査（測定調査2）に協力できると16件から回答が得られた。本報では、3件についての温湿度・二酸化炭素濃度の結果について示した。今後は、既往の測定法、及び、新たな測定評価法の有効性を明らかにするために、主要空間の代表点の温湿度、放射、二酸化炭素の含有量の連続測定、以上の測定項目の空間分布、に加えて総合温熱指標（PMV、SET*等）、一酸化炭素の含有量、浮遊粉じん、PM2.5、化学物質、細菌・真菌、エンドトキシンの測定を行う予定である。

建築物利用者の職場環境と健康状態の実態調査については、冬期と夏期に断面調査を実施した結果、ビル関連症状の有症率では、冬期夏期いずれにおいても、最も有症率が高かったのが一般症状であり、次いで目の症状、上気道症状、皮膚症状、下気道症状であった。また、夏期よりも冬期の方が有症率は高かった。

室内環境におけるリスク要因について解析を行った結果、乾きすぎは、季節を問わず多くのビル関連症状のリスク要因となっており、次いで不快臭とほこりでも季節を問わず複数の症状でリスク要因となっていた。また、冬期では暑すぎることがリスク要因となっており、夏期では寒すぎることがリスク要因であった。特定建築物における温度と相対湿度の建築物環境衛生管理基準に対する不適率は、過去15年間で上昇しており、高い水準となっているが、このことが関係している可能性が考えられた。

E. 参考文献

- 1) 大澤元毅ら. 建築物環境衛生管理及び管理基準の今後のあり方に関する研究, 平成25年度総合研究報告書, 厚生労働科学研究費補助金健康安全・危機管理対策総合事業, 2014年3月.

- 2) 大澤元毅ら. 建築物環境衛生管理に係る行政監視等に関する研究, 平成 28 年度総合研究報告書, 厚生労働科学研究費補助金健康安全・危機管理対策総合事業, 2017 年 3 月.
 - 3) US Environmental Protection Agency: A standardized EPA protocol for characterizing indoor air quality in large office buildings. Washington, D.C., US Environmental Protection Agency, 2003.
 - 4) National Institute for Occupational Safety and Health: Indoor Air Quality and Work Environment Symptoms Survey, NIOSH Indoor Environmental Quality Survey. Washington, DC: NIOSH, 1991.
 - 5) Andersson K: Epidemiological approach to indoor air problems. *Indoor Air* 4 (suppl): 32–39, 1998.
 - 6) 厚生労働省: 職業性ストレス簡易調査票, 2005.
- F. 研究発表
1. 論文発表
 - 1) Azuma K, Kagi N, Yanagi U, Osawa H. Effects of low-level inhalation exposure to carbon dioxide in indoor environments: A short review on human health and psychomotor performance. *Environment International* 121:51–56, 2018.
 - 2) Azuma K, Kagi N, Yanagi U, Kim H, Kaihara N, Hayashi M, Osawa H. Effects of thermal conditions and carbon dioxide concentration on building-related symptoms: a longitudinal study in air-conditioned office buildings. *Proceedings of the 15th international conference of Indoor Air Quality and Climate*, ID106, 6 pages, 2018.
 2. 学会発表
 - 1) 東 賢一, 鍵 直樹, 柳 宇, 金 勲, 開原典子, 林 基哉, 大澤元毅. オフィスビル労働者のビル関連症状と温熱環境および二酸化炭素濃度に関する縦断調査. 第 91 回日本産業衛生学会, 熊本, 2018 年 5 月 16 日–19 日.
 - 2) Azuma K, Kagi N, Yanagi U, Kim H, Kaihara N, Hayashi M, Osawa H. Effects of thermal conditions and carbon dioxide concentration on building-related symptoms: a longitudinal study in air-conditioned office buildings. *The 15th international conference of Indoor Air Quality and Climate*, ID106, 6 pages, 2018.

Climate, Philadelphia, PA, USA, July
22-27 2018.

- 3) 東 賢一、鍵 直樹、柳 宇、金 勲、長谷川
兼一、島崎 大、開原典子、樺田尚樹、林 基
哉、小林健一、大澤元毅. オフィスビル労
働者のビル関連症状と建築物の規模に関
する断面調査. 第 92 回日本産業衛生学会,
名古屋, 2019 年 5 月 22 日-25 日. (in
acceptance)
- 4) Azuma K, Kagi, N, Yanagi U, Kim H,
Hasegawa K, Shimazaki D, Kaihara N,
Kunugita N, Hayashi M, Kobayashi, K,
Osawa H. The effects of the total floor
area of a building on building-related
symptoms in air-conditioned office
buildings: a cross-sectional study.
ISES-ISIAQ 2019 Joint Meeting,
Kaunas, Lithuania, August 18-22, 2019.
(in acceptance)

G. 知的財産権の出願・登録状況（予定含む）
予定なし

<詳細データ>

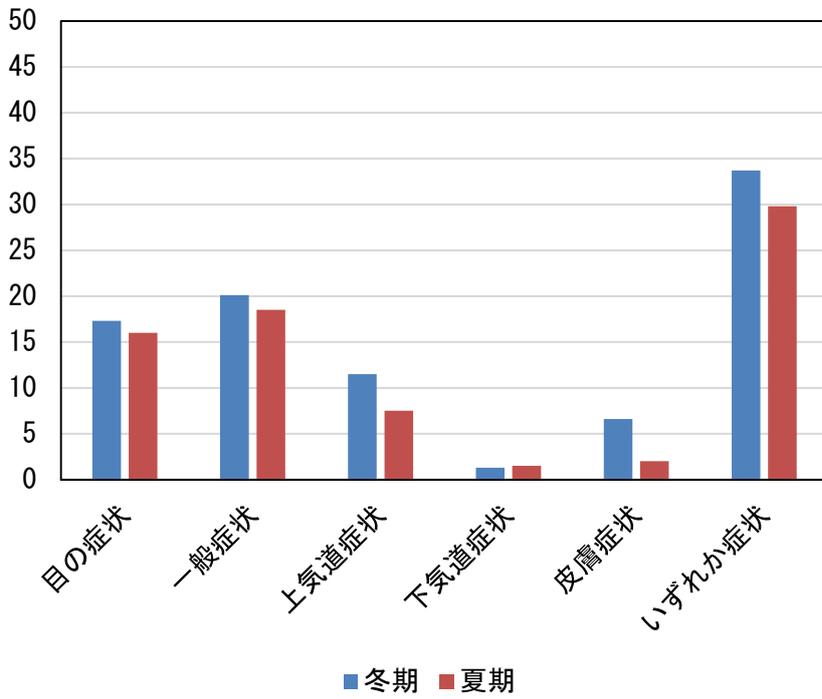
全国規模のアンケート調査結果

表 2-1 基本属性

	冬期	夏期
	n/N (%) or mean±SD	n/N (%) or mean±SD
性別		
男性	570 (60.6)	410 (61.4)
女性	371 (39.4)	258 (38.6)
年齢層		
20代以下	113 (12.08)	83 (12.4)
30代	189 (20.1)	136 (20.4)
40代	302 (32.1)	217 (32.5)
50代	188 (20.0)	143 (21.4)
60代以上	148 (15.7)	88 (13.2)
職業		
管理職	195 (20.9)	141 (21.1)
専門職	44 (4.7)	32 (4.8)
技術職	142 (15.2)	102 (15.3)
営業職	94 (10.1)	68 (10.2)
企画・事務職	440 (47.2)	317 (47.5)
秘書・書記	5 (0.5)	7 (1.0)
その他	13 (1.4)	1 (0.1)
喫煙		
なし	454 (48.1)	330 (49.4)
過去にあり	254 (26.9)	167 (25.0)
時々	20 (2.1)	24 (3.6)
毎日	215 (22.8)	147 (22.0)
ペット		
犬	102/940 (10.9)	62/656 (9.5)
猫	61/940 (6.5)	47/648 (7.3)
コンタクトレンズ使用	254/943 (26.9)	175/668 (26.2)
職業性ストレス		
仕事負担量	2.75±1.08	2.71±1.06
仕事負担質+	2.77±0.99	2.68±0.92
身体負担度	2.71±0.79	2.74±0.84
対人ストレス	2.83±0.97	2.96±0.91
仕事コントロール	3.49±0.96	3.47±0.96
技能活用度	2.85±0.78	2.80±0.77
仕事適性度++	3.06±1.03	2.89±1.04
働きがい	2.86±1.01	2.74±1.00

+仕事負担量との相関高い ++働きがいとの相関高い

建物との関係強い（症状1）



建物との関係弱い（症状2）

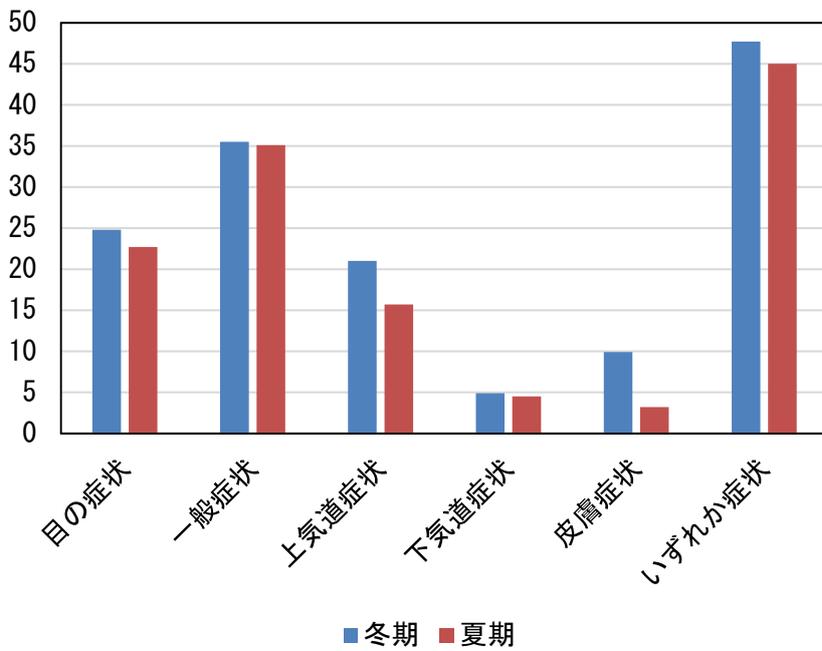


図 2-1 有症率

表 2-2 冬期のリスク要因に関する多変量解析結果
モデル 1

	目の症状 1	一般症状 1	上気道症状 1	下気道症状 1	皮膚症状 1
性別 (女性)	2.33 (1.41-3.87)**	2.34 (1.45-3.78)***	2.77 (1.54-4.98)***	2.91 (0.64-13.2)	5.34 (2.30-12.4)***
年齢層					
20 代以下	1.73 (0.72-4.13)	3.04 (1.20-7.67)*	2.10 (0.76-5.79)	0.47 (0.02-10.2)	0.85 (0.24-3.08)
30 代	2.47 (1.11-5.52)*	3.52 (1.47-8.45)**	2.82 (1.10-7.18)*	1.64 (0.15-17.6)	1.27 (0.40-4.04)
40 代	1.08 (0.49-2.36)	2.45 (1.06-5.66)*	1.31 (0.52-3.29)	0.73 (0.07-7.80)	0.83 (0.28-2.51)
50 代	1.25 (0.55-2.82)	1.15 (0.46-2.86)	1.16 (0.44-3.11)	0.34 (0.02-4.84)	0.85 (0.27-2.75)
60 代以上	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
p for trend	0.014	0.001	0.033	0.574	0.828
職業					
管理職	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
専門職	1.47 (0.52-4.12)	0.69 (0.24-1.98)	1.61 (0.50-5.22)	0.46 (0.03-6.41)	0.93 (0.18-4.89)
技術職	0.96 (0.43-2.14)	0.62 (0.29-1.33)	0.71 (0.27-1.88)	0.12 (0.01-1.57)	0.83 (0.25-2.74)
営業職	0.98 (0.45-2.15)	0.65 (0.30-1.40)	0.78 (0.28-2.14)	0.48 (0.07-3.27)	0.70 (0.20-2.53)
企画・事務職	1.00 (0.53-1.89)	0.79 (0.43-1.47)	1.24 (0.57-2.72)	0.17 (0.03-1.06)	0.51 (0.19-1.38)
秘書・書記	0.45 (0.04-5.00)	2.26 (0.31-16.6)	-	-	0.53 (0.03-8.60)
その他	1.03 (0.12-9.17)	0.54 (0.05-5.62)	1.28 (0.13-12.5)	-	-
喫煙					
なし	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
過去にあり	1.16 (0.70-1.93)	0.67 (0.40-1.12)	1.28 (0.70-2.33)	0.45 (0.07-2.82)	1.47 (0.67-3.19)
時々	1.02 (0.22-4.76)	1.36 (0.40-4.66)	0.73 (0.09-5.88)	-	-
毎日	1.11 (0.66-1.89)	0.66 (0.39-1.12)	0.97 (0.51-1.84)	0.62 (0.13-2.94)	1.77 (0.81-3.85)
p for trend	0.948	0.241	0.812	0.847	0.522
猫	1.83 (0.94-3.55)	1.48 (0.75-2.93)	1.36 (0.60-3.10)	5.83 (1.30-26.1)*	3.06 (1.34-6.99)**
コンタクトレンズ使用	1.48 (0.98-2.22)	0.72 (0.47-1.09)	0.87 (0.53-1.42)	0.68 (0.16-2.97)	1.15 (0.61-2.17)
職業性ストレス					
仕事負担量	1.29 (1.07-1.56)**	1.38 (1.14-1.66)***	1.04 (0.83-1.30)	1.28 (0.68-2.41)	0.92 (0.68-1.24)
身体負担度	0.69 (0.51-0.92)*	0.98 (0.75-1.28)	1.16 (0.85-1.59)	1.50 (0.66-3.40)	0.75 (0.48-1.17)
対人ストレス	1.22 (0.99-1.51)	1.41 (1.14-1.75)**	1.57 (1.22-2.01)***	1.87 (0.93-3.75)	1.32 (0.96-1.80)
仕事コントロール	0.95 (0.77-1.18)	0.73 (0.59-0.90)**	0.89 (0.69-1.15)	0.71 (0.33-1.51)	0.83 (0.60-1.16)
技能活用度	0.97 (0.74-1.27)	1.03 (0.79-1.35)	1.19 (0.87-1.63)	1.65 (0.67-4.06)	0.67 (0.45-1.00)*
働きがい	1.03 (0.83-1.28)	0.73 (0.58-0.92)**	1.02 (0.79-1.32)	0.93 (0.42-2.03)	1.01 (0.72-1.42)

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001 調整オッズ比：基本属性 (性別、年齢層、職業、喫煙、猫、コンタクトレンズ)、職業性ストレス (仕事負担量、身体負担度、対人ストレス、仕事コントロール、技能活用度、働きがい)

モデル3

	目の症状1	一般症状1	上気道症状1	下気道症状1	皮膚症状1
空気の流れが速い		1.40 (1.16-1.70)***	1.34 (1.07-1.67)**		
暑すぎる	1.55 (1.02-2.35)*				
寒すぎる	1.84 (1.57-2.14)***	1.34 (1.13-1.58)***	1.66 (1.35-2.04)***	1.85 (1.05-3.27)*	2.36 (1.85-3.01)***
じめじめ					
乾きすぎ					1.41 (1.07-1.86)*
騒音					
エアコンの風					
エアコンのにおい					
ほこり			1.56 (1.22-1.98)***		
たばこ煙				1.85 (1.14-3.01)*	
薬品臭					
その他不快臭	1.55 (1.21-1.98)***	1.46 (1.15-1.86)**			

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001 調整オッズ比：基本属性（性別、年齢層、職業、喫煙、猫、コンタクトレンズ）、職業性ストレス（仕事負担量、身体負担度、対人ストレス、仕事コントロール、技能活用度、働きがい）、室内環境（空気の流れが速い、暑すぎる、寒すぎる、じめじめ、乾きすぎ、騒音、エアコンの風、エアコンのにおい、ほこり、たばこ煙、薬品臭、その他不快臭）

モデル4 (各室内環境因子を曝露因子として交絡要因を調整)

	目の症状1	一般症状1	上気道症状1	下気道症状1	皮膚症状1
空気が流れが速い	1.77 (1.17-2.66)**	1.29 (0.84-1.98)	1.70 (1.11-2.60)*	2.24 (1.05-4.76)*	1.36 (0.83-2.23)
空気が流れが不足	1.59 (1.35-1.86)***	1.63 (1.40-1.90)***	1.91 (1.60-2.29)***	2.21 (1.36-3.58)**	1.75 (1.40-2.18)***
暑すぎる	1.41 (1.18-1.70)***	1.59 (1.33-1.90)***	1.75 (1.43-2.14)***	1.40 (0.82-2.38)	1.68 (1.31-2.14)***
室温変化	1.53 (1.28-1.83)***	1.41 (1.18-1.68)***	1.46 (1.19-1.78)***	1.41 (0.82-2.40)	1.97 (1.55-2.51)***
寒すぎる	1.48 (1.22-1.80)***	1.11 (0.91-1.35)	1.42 (1.13-1.77)**	1.83 (1.09-3.07)*	1.48 (1.13-1.94)**
じめじめ	1.71 (1.17-2.50)**	0.88 (0.56-1.37)	1.80 (1.21-2.69)**	1.63 (0.72-3.66)	0.99 (0.53-1.84)
乾きすぎ	1.87 (1.60-2.19)***	1.49 (1.28-1.73)***	1.97 (1.64-2.37)***	1.71 (1.04-2.82)*	2.34 (1.82-3.00)***
静電気	1.49 (1.24-1.78)***	1.32 (1.10-1.58)**	1.64 (1.34-2.00)***	2.34 (1.44-3.82)***	1.47 (1.15-1.88)**
騒音	1.21 (0.92-1.59)	1.51 (1.15-1.98)**	1.57 (1.18-2.09)**	2.30 (1.32-3.98)**	1.35 (0.96-1.91)
エアコンの風	1.59 (1.28-1.97)***	1.18 (0.94-1.48)	1.44 (1.13-1.83)**	1.05 (0.51-2.15)	1.78 (1.37-2.32)***
エアコンのにおい	1.40 (0.89-2.19)	1.31 (0.83-2.07)	1.65 (1.05-2.60)*	1.96 (0.88-4.38)	1.76 (1.06-2.93)*
カビのにおい	1.19 (0.72-1.96)	0.60 (0.31-1.16)	1.30 (0.78-2.15)	1.83 (0.78-4.30)	0.75 (0.31-1.82)
ほこり	1.66 (1.33-2.06)***	1.49 (1.19-1.86)***	1.97 (1.57-2.48)***	2.12 (1.29-3.48)**	1.44 (1.08-1.90)*
たばこ煙	1.43 (1.17-1.75)***	1.29 (1.06-1.57)*	1.34 (1.07-1.68)*	2.19 (1.32-3.65)**	1.46 (1.11-1.91)**
薬品臭	1.23 (0.66-2.27)	1.21 (0.66-2.24)	2.55 (1.32-4.91)**	1.88 (0.64-5.54)	0.88 (0.37-2.09)
その他不快臭	1.80 (1.43-2.27)***	1.54 (1.22-1.95)***	1.38 (1.06-1.79)*	2.15 (1.23-3.75)**	1.48 (1.09-2.00)*

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001 調整オッズ比：性別、年齢層、喫煙、コンタクトレンズ、対人ストレス

表 2-3 夏期のリスク要因に関する多変量解析結果
モデル 1

	目の症状 1	一般症状 1	上気道症状 1	下気道症状 1	皮膚症状 1
性別 (女性)	1.97 (1.03-3.78)*	2.84 (1.45-5.55)**	2.75 (1.08-7.01)*	3.43 (0.41-28.4)	5.59 (0.61-51.4)
年齢層					
20 代以下	1.15 (0.41-3.21)	3.93 (0.99-15.7)	1.51 (0.39-5.77)	-	0.11 (0.01-2.25)
30 代	0.77 (0.29-2.06)	3.66 (0.98-13.7)	0.57 (0.14-2.26)	-	0.02 (0.001-0.56)*
40 代	0.85 (0.34-2.10)	3.37 (0.94-12.1)	1.06 (0.32-3.52)	-	0.08 (0.004-1.65)
50 代	0.80 (0.31-2.08)	2.26 (0.60-8.56)	0.49 (0.12-1.94)	-	0.03 (0.001-0.98)*
60 代以上	Ref.	Ref.	Ref.	-	Ref.
p for trend	0.851	0.238	0.214	-	0.178
職業					
管理職	Ref.	Ref.	Ref.	-	-
専門職	1.06 (0.27-4.25)	0.83 (0.19-3.68)	1.49 (0.25-8.68)	-	-
技術職	0.66 (0.22-2.03)	0.99 (0.39-2.52)	1.46 (0.39-5.46)	-	-
営業職	0.90 (0.32-2.54)	0.93 (0.35-2.48)	0.86 (0.20-3.63)	-	-
企画・事務職	1.29 (0.58-2.86)	0.94 (0.41-2.17)	0.98 (0.31-3.16)	-	-
秘書・書記	3.60 (0.58-22.2)	0.48 (0.06-3.88)	-	-	-
その他	-	-	-	-	-
喫煙					
なし	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
過去にあり	0.89 (0.45-1.75)	0.84 (0.43-1.64)	1.00 (0.38-2.62)	0.54 (0.04-8.20)	-
時々	0.43 (0.09-2.10)	4.14 (1.42-12.1)**	2.06 (0.49-8.60)	5.69 (0.54-60.0)	6.18 (0.34-113.7)
毎日	0.99 (0.51-1.94)	0.66 (0.34-1.32)	1.99 (0.83-4.74)	0.37 (0.03-3.97)	5.43 (0.93-31.8)
p for trend	0.757	0.021	0.347	0.341	0.235
猫	0.60 (0.20-1.81)	0.99 (0.37-2.66)	1.33 (0.42-4.19)	-	3.52 (0.25-49.2)
コンタクトレンズ使用	1.22 (0.73-2.04)	1.11 (0.66-1.86)	1.03 (0.50-2.12)	0.31 (0.04-2.23)	8.93 (1.35-59.1)*
職業性ストレス					
仕事負担量	1.40 (1.09-1.80)**	1.16 (0.91-1.48)	1.50 (1.06-2.11)*	1.07 (0.50-2.31)	1.48 (0.69-3.16)
身体負担度	0.62 (0.42-0.91)*	0.97 (0.69-1.37)	0.64 (0.38-1.07)	2.58 (0.84-7.89)	1.57 (0.52-4.74)
対人ストレス	1.17 (0.88-1.56)	1.60 (1.18-2.16)**	1.09 (0.74-1.61)	2.18 (0.89-5.36)	2.45 (0.81-7.37)
仕事コントロール	1.05 (0.80-1.38)	0.74 (0.57-0.96)*	1.29 (0.87-1.89)	1.13 (0.44-2.89)	1.21 (0.52-2.84)
技能活用度	1.04 (0.75-1.45)	0.95 (0.68-1.32)	1.08 (0.69-1.70)	0.34 (0.11-0.99)*	1.67 (0.58-4.80)
働きたい	0.75 (0.57-0.98)*	0.54 (0.40-0.71)***	0.65 (0.45-0.94)*	0.49 (0.20-1.16)	0.62 (0.27-1.43)

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001 調整オッズ比；基本属性 (性別、年齢層、職業、喫煙、猫、コンタクトレンズ)、職業性ストレス (仕事負担量、身体負担度、対人ストレス、仕事コントロール、技能活用度、働きたい)

モデル3

	目の症状1	一般症状1	上気道症状1	下気道症状1	皮膚症状1
空気の流れが速い					
暑すぎる		1.60 (1.23-2.08)***		5.56 (2.47-12.5)***	
寒すぎる		1.95 (1.41-2.68)***		3.62 (1.66-7.91)**	
じめじめ			2.33 (1.69-3.20)***		2.31 (1.32-4.04)**
乾きすぎ	1.57 (1.18-2.09)**				
騒音					
エアコンの風					
エアコンのにおい	1.44 (1.05-1.96)*		1.49 (1.06-2.08)*		
ほこり					
たばこ煙	0.27 (0.10-0.71)**	0.20 (0.09-0.47)***			
薬品臭	1.87 (1.36-2.56)***	1.90 (1.33-2.70)***			
その他不快臭					2.28 (0.89-5.83)

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001 調整オッズ比：基本属性（性別、年齢層、職業、喫煙、猫、コンタクトレンズ）、職業性ストレス（仕事負担量、身体負担度、対人ストレス、仕事コントロール、技能活用度、働きがい）、室内環境（空気が速い、暑すぎる、寒すぎる、じめじめ、乾きすぎ、騒音、エアコンの風、エアコンのにおい、ほこり、たばこ煙、薬品臭、その他不快臭）

モデル4 (各室内環境因子を曝露因子として交絡要因を調整)

	目の症状1	一般症状1	上気道症状1	下気道症状1	皮膚症状1
空気が流れが速い	1.46 (0.97-2.18)	1.30 (0.84-2.03)	1.75 (1.10-2.80)*	2.84 (1.31-6.19)**	1.98 (0.80-4.90)
空気が流れが不足	1.56 (1.28-1.91)***	1.60 (1.31-1.96)***	2.07 (1.59-2.70)***	2.20 (1.25-3.87)**	1.33 (0.79-2.25)
暑すぎる	1.33 (1.09-1.63)**	1.42 (1.16-1.73)***	1.60 (1.23-2.08)***	2.94 (1.51-5.71)**	1.63 (0.96-2.76)
室温変化	1.54 (1.27-1.88)***	1.79 (1.46-2.18)***	1.72 (1.32-2.24)***	3.54 (1.76-7.10)***	1.53 (0.91-2.57)
寒すぎる	1.38 (1.09-1.74)**	1.74 (1.37-2.21)***	1.44 (1.05-1.98)*	2.08 (1.09-3.97)*	1.35 (0.72-2.51)
じめじめ	1.35 (1.01-1.80)*	1.81 (1.36-2.39)***	1.70 (1.21-2.39)**	6.19 (2.58-14.8)***	1.35 (0.68-2.68)
乾きすぎ	1.96 (1.51-2.55)***	1.40 (1.07-1.83)*	2.65 (1.92-3.66)***	4.06 (1.84-8.95)***	2.25 (1.21-4.18)*
静電気	1.89 (1.18-3.03)**	1.44 (0.88-2.35)	1.79 (1.03-3.10)*	3.35 (1.32-8.52)*	2.08 (0.69-6.25)
騒音	1.62 (1.20-2.19)**	1.86 (1.35-2.55)***	1.31 (0.88-1.95)	3.03 (1.59-5.78)***	1.34 (0.72-2.48)
エアコンの風	1.63 (1.30-2.04)***	1.16 (0.91-1.48)	1.34 (0.99-1.81)	1.15 (0.57-2.31)	1.96 (1.16-3.32)*
エアコンのにおい	1.46 (0.99-2.16)	1.03 (0.67-1.58)	2.16 (1.39-3.36)***	1.89 (0.74-4.87)	1.66 (0.74-3.75)
カビのにおい	1.46 (0.95-2.25)	1.57 (1.00-2.45)*	1.95 (1.21-3.16)**	3.90 (1.74-8.73)***	1.15 (0.47-2.84)
ほこり	1.76 (1.35-2.30)***	1.61 (1.23-2.11)***	2.16 (1.58-2.95)***	2.55 (1.48-4.38)***	1.58 (0.86-2.89)
たばこ煙	1.52 (1.19-1.94)***	1.50 (1.16-1.92)**	1.75 (1.30-2.36)***	1.82 (1.01-3.26)*	1.02 (0.53-1.96)
薬品臭	0.95 (0.43-2.09)	0.83 (0.38-1.80)	1.87 (0.84-4.15)	4.19 (1.34-13.2)*	1.65 (0.46-6.19)
その他不快臭	1.97 (1.49-2.60)***	1.82 (1.37-2.42)***	1.46 (1.03-2.07)*	3.12 (1.61-6.04)***	1.43 (0.81-2.54)

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001 調整オッズ比：性別、年齢層、喫煙、コンタクトレンズ、対人ストレス

表 2-4 空調方式に関する多変量解析

	空調方式	目の症状 1	一般症状 1	上気道症状 1	下気道症状 1	皮膚症状 1
冬 期	Crude OR	Ref. 0.90 (0.62-1.33) 0.75 (0.48-1.19)	Ref. 0.94 (0.65-1.36) 0.96 (0.63-1.47)	Ref. 0.88 (0.56-1.40) 0.85 (0.50-1.45)	Ref. 1.56 (0.44-5.57) 0.82 (0.15-4.52)	Ref. 1.08 (0.61-1.94) 0.75 (0.36-1.56)
	Adjusted OR	Ref. 0.99 (0.66-1.48) 0.80 (0.50-1.30)	Ref. 1.02 (0.68-1.52) 1.04 (0.66-1.64)	Ref. 0.96 (0.59-1.56) 0.96 (0.55-1.69)	Ref. 1.63 (0.45-5.91) 0.87 (0.16-4.85)	Ref. 1.18 (0.64-2.17) 0.89 (0.42-1.90)
	Crude OR	Ref. 0.54 (0.33-0.89)* 0.43 (0.25-0.74)**	Ref. 0.71 (0.44-1.16) 0.89 (0.55-1.43)	Ref. 0.86 (0.45-1.63) 0.31 (0.13-0.78)*	Ref. 1.30 (0.32-5.28) 0.73 (0.13-4.03)	Ref. 1.07 (0.32-3.54) 0.47 (0.09-2.37)
夏 期	Crude OR	Ref. 0.59 (0.35-1.00) 0.48 (0.27-0.84)*	Ref. 0.97 (0.57-1.66) 1.08 (0.64-1.81)	Ref. 0.89 (0.45-1.75) 0.34 (0.14-0.87)*	Ref. 2.73 (0.58-12.9) 0.68 (0.11-4.31)	Ref. 1.15 (0.30-4.45) 0.45 (0.08-2.50)
	Adjusted OR					

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001 調整オッズ比：性別、年齢層、喫煙、コンタクトレンズ、対人ストレス

