

## 公共喫煙所の間仕切り変更前後における大学生の受動喫煙に関する実態調査

戸張 裕子<sup>1</sup> 田中 美羽<sup>1</sup> 富樫 沙莉衣<sup>2</sup> 高橋 勇二<sup>3</sup> 堀 祐輔<sup>1</sup>

### 1. 緒言

わが国における喫煙に起因する年間死亡数は、能動喫煙によって約13万人、受動喫煙により約1万5千人と推計されている<sup>1)</sup>。近年、受動喫煙は肺がんや虚血性心疾患等、様々な疾患との因果関係が明らかとなり、受動喫煙による健康影響が問題とされている<sup>2)</sup>。

健康増進法の一部を改正する法律（以降は改正健康増進法と略す）の施行前である、平成29年度の調査によると、わが国における受動喫煙を有する者の割合は、場所別では「飲食店」において42.4%と最も高く、次いで「遊技場」37.3%、「路上」31.7%がいずれも3割を超えており、これらの場所では受動喫煙対策が充分ではないことが明らかにされている<sup>3)</sup>。改正健康増進法の施行により、「第二種施設」に分類される「飲食店」「遊技場」については、原則屋内禁煙が義務化される一方、「路上」は「屋外」として今回の法規制対象外であることから、今後も非喫煙者がタバコ煙に曝露される場所となる可能性が高い。改正健康増進法には、「受動喫煙による健康影響が大きい子ども、患者等に特に配慮」し、屋外であっても「望まない受動喫煙を生じさせることがないよう周囲の状況に配慮しなければならない」とされている。従って、未成年者が半数を占める大学の通学路に設置された屋外喫煙所においても、受動喫煙を生じさせることのないような配慮が必要である。

屋外であっても、1人の喫煙者の4メートル以内では、急性の健康被害が起きる濃度の直径2.5 $\mu$ m以下の微小粒子状物質（PM<sub>2.5</sub>）ならびに発がん物質に晒されることから<sup>4)</sup>、タバコ煙の影響を回避するには、喫煙者から半径7メートル以上離れる必要があるとされている<sup>5)</sup>。しかし、屋外喫煙所より発生するPM<sub>2.5</sub>濃度を測定し、非喫煙者が曝露される受動喫煙を評価した報告は、国内外いずれにおいても限られている<sup>6)</sup>。また、屋外喫煙所の間仕切りは、灌木を植えたプランターを配置する植栽式と比較して、ガラスパネルを用いた塀状式の方がタバコ煙の漏出抑制が高いと考えられるが、実際にタバコ煙の漏出を抑制しているかどうか、PM<sub>2.5</sub>濃度を測定した報告は我々が知る限り見当たらない。

そこで今回、大学生の受動喫煙防止対策の推進に寄与することを目的に、通学路上にある屋外公共喫煙所の間仕切り変更前後における、大学生の受動喫煙状況に関する実態調査ならびに塀状式公共喫煙所付近のPM<sub>2.5</sub>濃度について測定した。

### 2. 方法

#### 2.1 対象者

対象集団は、平成28・29年度の両年度に東京薬科大学（以下本学と略す）の薬学部ならびに生命科学部に在籍する学部・大学院生3,149名である。このうち両年度に実施したアンケート未提出者686名、喫煙習慣未記入者5名を除外した2458名（薬学部1,777名、生命科学部681名）を、分析対象者として用いた。

<sup>1</sup>薬学部 薬学実務実習教育センター <sup>2</sup>株式会社なの花東日本 <sup>3</sup>生命科学部 環境応用動物学研究室

## 2.2 調査方法

### 2.2.1. 受動喫煙状況に関するアンケート調査

平成 28 年度および 29 年度（いずれも 3～4 月）の教務ガイダンス時に今回の調査目的について説明し、回答については個人の不利益にならないこと、解析結果は研究以外の目的で使用されないことを口頭にて説明した後、自記式アンケートを配布し回収した。

調査項目は、1) 回答者の基本属性（学部、学年、性別、喫煙習慣）2) 通学時に利用する駅「京王堀之内駅」「JR 八王子駅」「JR 豊田駅」「平山城址公園駅」「その他（自由記載）」3) 過去 30 日間における受動喫煙の曝露の有無 4) 受動喫煙に曝露される場所「大学」「大学周辺の道路」「通学路」「駅・バス停」の他、比較項目として<sup>7)</sup>「自宅」「友人・知人宅」「レストラン・カフェ」「居酒屋」「バー・クラブ」「ゲームセンター」「カラオケボックス」「パチンコ店」5) 本学における喫煙・受動喫煙予防対策に関する意識の 5 項目とした。喫煙習慣については、分析対象者を「この 1 か月間に毎日または時々タバコを吸っている」と回答した学生を喫煙者、過去に喫煙経験があるが「この 1 か月間はタバコを吸っていない」と回答した学生を過去喫煙者、過去に喫煙経験が全くない学生を喫煙未経験者と分類した。さらに本学周辺において受動喫煙の曝露ありと回答した者には、その具体的な状況「他人の歩きタバコ」「喫煙所や灰皿のない場所」「コンビニなど店先の灰皿設置場所」「公共の場所にある喫煙所」ならびに場所「京王堀之内駅バス停」「JR 八王子駅周辺」「JR 豊田駅周辺」「平山城址公園駅周辺」について質問した。

### 2.2.2. 屋外公共喫煙所周辺の PM<sub>2.5</sub> 濃度

本学学生が受動喫煙に曝露される通学路上の公共喫煙所周辺における PM<sub>2.5</sub> を測定し、タバコ煙による曝露を定量的に評価した。測定場所は、京王堀之内駅のスクールバス停と近接している開放系屋外公共喫煙所付近とした。当該喫煙所は平成 28 年 9 月までは植栽式であったが（図 1）、平成 28 年 10 月よりガラスパネルを用いた塀状式に変更された（図 2）。そこでパネル塀状式の喫煙所周辺の 3 カ所（①喫煙所パネル付近②喫煙所から 5m 離れたバス停待合③喫煙所から 8m 離れたバス停先頭）とした（図 2-2）。PM<sub>2.5</sub> 濃度の測定には、可搬型 PM<sub>2.5</sub> 測定器（Air Monitor TH-A1、三和製作所）を使用した。測定日時は平成 30 年 10 月 31 日ならびに 11 月 1 日の両日午前 9～10 時とした。各測定地点における PM<sub>2.5</sub> 濃度は、喫煙所における喫煙者が不在時を Baseline として測定した後、喫煙者による喫煙開始後、1 分毎に 5 回（計 5 分間）測定した。

図1 バス停待合付近の公共喫煙所(間仕切り変更前)



図2 バス停待合付近の公共喫煙所(間仕切り変更後)



### 2.3 倫理的配慮

本研究は、東京薬科大学倫理委員会の承認を得て実施した（承認番号 No. 12-15）。

### 2.4 統計解析

分析対象者の基本属性に関する学部間の比較、喫煙習慣別の比較、京王堀之内駅バス停付近に設置されている公共喫煙所の間仕切り変更前（平成 28 年度）と変更後（平成 29 年度）における調査項目の比較については、いずれも  $\chi^2$  検定あるいは Fisher の正確確率検定を行った。

統計解析には JMP14 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) を使用して両側検定を用い、有意水準を 5% とした。

## 3. 結果

### 3.1 分析対象者の喫煙習慣

調査票の回収率は分析対象者全体の 78%（薬学部 76%、生命科学部 83%）であった。表 1 に分析対象者の平成 29 年度における基本属性を示した。分析対象者 2,458 名のうち喫煙者（喫煙率）は 104 名（4.2%）であり、そのうち、男子学生は 93 名（8.8%）、女子学生は 11 名（0.8%）と、男子学生の喫煙率は女子学生と比較して有意に高かった ( $P < 0.001$ )。また、学部・学年別の喫煙率は薬学部 1 年 0%、2 年 0.3%、3 年 1.7%、4 年 7.1%、5 年 7.3%、6 年 6.1%、大学院 5.9%、生命科学部 1 年 0%、2 年 2.8%、3 年 3.4%、4 年 3.4%、大学院 7.5% であり、両学部共に 3 年次以降に喫煙率が上昇した。

表 1 分析対象者の平成 29 年度における基本属性

	薬学部		生命科学部		P
	n	(%)	n	(%)	
分析対象者	1777	(100)	681	(100)	
学年					
1年	6	(0)	2	(0)	
2年	405	(23)	215	(32)	
3年	289	(16)	235	(35)	
4年	325	(18)	176	(26)	<0.001
5年	439	(25)	-		
6年	296	(17)	-		
大学院	17	(1)	53	(8)	
性別					
男性	790	(44)	267	(39)	0.09
女性	987	(56)	414	(61)	
喫煙状況					
喫煙未経験者	1634	(92)	638	(94)	
過去喫煙者	63	(4)	19	(3)	0.20
喫煙者	80	(5)	24	(4)	

### 3.2 分析対象者の受動喫煙状況

表 2 に、分析対象者の受動喫煙状況について、喫煙習慣別に示した。喫煙未経験者のうち、「受動喫煙の機会あり」と回答した者の割合は、平成 28 年では 54% であったが、平成 29 年では 51% と 3% 低下した ( $P = 0.02$ )。過去喫煙者のうち「受動喫煙の機会あり」と回答した者の割合は、平成 28 年の 70% から平成 29 年では 63% と 7% 低下したが、年度間で有意な差は認められなかった ( $P = 0.70$ )。

表 2 分析対象者の受動喫煙状況（喫煙習慣別）

	非喫煙者								P				
	喫煙未経験者				過去喫煙者								
	平成28年度	平成29年度	平成28年度	平成29年度	平成28年度	平成29年度	平成28年度	平成29年度					
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)						
分析対象者	2325	(100)	2272	(100)	67	(100)	82	(100)	66	(100)	104	(100)	
受動喫煙													
なし	1071	(46)	1124	(49)	20	(30)	30	(37)	4	(6.1)	12	(12)	0.007
あり	1254	(54)	1148	(51)	47	(70)	52	(63)	62	(94)	92	(88)	0.70

受動喫煙に曝露される場所として、「大学」ならびに「大学周辺の道路」を挙げる喫煙未経験者の割合は、両年度共にそれぞれ1%未満ならびに3%前後と少なかった（表3）。一方、「通学路」あるいは「駅・バス停」と回答した喫煙未経験者の割合は、平成28年度と比較して平成29年ではいずれも2%有意に低下したが、「大学」「大学周辺の道路」と比較してその割合は10%ならびに16%と高く、「居酒屋」に次いで喫煙未経験者の多くが受動喫煙に曝露される場所であった。

表3 喫煙状況別に見た分析対象者の受動喫煙を受ける場所

分析対象者	非喫煙者						喫煙者					
	喫煙未経験者			過去喫煙者			喫煙者			喫煙者		
	平成28年度 n (%)	平成29年度 n (%)	P	平成28年度 n (%)	平成29年度 n (%)	P	平成28年度 n (%)	平成29年度 n (%)	P	平成28年度 n (%)	平成29年度 n (%)	P
大学	17 (1)	4 (0)	0.003	1 (1)	0 (0)	-	5 (8)	1 (1)	0.05			
大学周辺の道路	70 (3)	73 (3)	0.8	1 (1)	4 (5)	0.3	2 (3)	3 (3)	0.3			
通学路	288 (12)	222 (10)	0.002	5 (7)	6 (7)	0.6	6 (9)	6 (6)	0.3			
駅・バス停	423 (18)	369 (16)	0.01	7 (10)	7 (9)	0.6	7 (11)	12 (12)	0.3			
レストラン・カフェ	369 (16)	287 (13)	0.002	15 (22)	11 (13)	0.8	18 (27)	19 (18)	0.5			
居酒屋	396 (17)	515 (23)	<0.001	29 (43)	35 (43)	0.5	42 (64)	70 (67)	0.004			
バー・クラブ	21 (1)	26 (1)	0.7	5 (7)	6 (7)	0.7	16 (24)	16 (15)	0.6			
ゲームセンター	70 (3)	57 (3)	0.09	7 (10)	2 (2)	0.7	9 (14)	7 (7)	0.5			
カラオケボックス	90 (4)	76 (3)	0.3	3 (4)	7 (9)	0.5	18 (27)	18 (17)	1.0			
パチンコ店	17 (1)	13 (1)	0.5	4 (6)	1 (1)	1.0	7 (11)	4 (4)	0.03			
自宅	239 (10)	183 (8)	0.001	5 (7)	4 (5)	0.2	17 (26)	19 (18)	1.0			
友人・知人宅	116 (5)	115 (5)	0.8	12 (18)	14 (17)	0.8	21 (32)	17 (16)	0.3			

表4に、受動喫煙に曝露される具体的な状況ならびに場所について、喫煙状況別に示した。受動喫煙時の状況として、他人の歩きタバコと回答した者の割合が、平成28・29年度両年度共に喫煙未経験者全体の2割程度を占めており、灰皿が設置されている店先あるいは喫煙所と比較してその割合は高かった。また、他人の受動喫煙に曝露される場所として「公共の場所」を挙げる喫煙未経験者の割合は、平成28年度では42%を占めていたが、平成29年度では27%と有意に低下した(P<0.001)。そのうち、「京王堀之内駅バス停」については、平成28年度と比較して平成29年度では4%有意に低下したが、喫煙未経験者全体の20%を占める230名が、受動喫煙に曝露されると回答した。「JR八王子」「平山城址公園駅」「JR豊田駅」の3駅周辺については、両年度を通じてその割合に変化は認められず、合計しても喫煙未経験者全体の15%程度にとどまっていた。

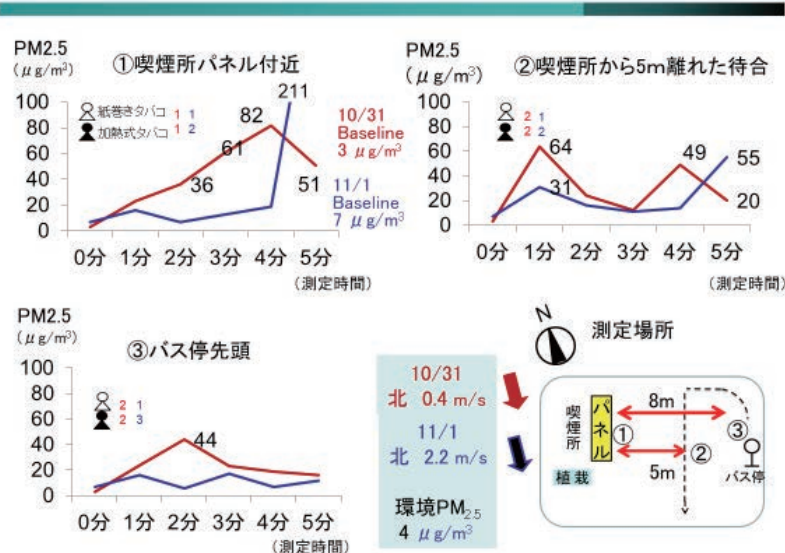
表4 受動喫煙に曝露される具体的な状況ならびに場所（喫煙状況別）

分析対象者	非喫煙者						喫煙者					
	喫煙未経験者			過去喫煙者			喫煙者			喫煙者		
	平成28年度 n (%)	平成29年度 n (%)	P	平成28年度 n (%)	平成29年度 n (%)	P	平成28年度 n (%)	平成29年度 n (%)	P	平成28年度 n (%)	平成29年度 n (%)	P
受動喫煙時の状況	1254 (100)	1148 (100)		47 (100)	52 (100)		62 (100)	92 (100)				
他人の歩きタバコ	290 (23)	264 (23)	0.3	7 (15)	9 (17)	0.8	4 (6)	15 (16)	0.1			
喫煙所や灰皿のない場所	105 (8)	88 (8)	0.2	5 (11)	2 (4)	0.7	4 (6)	6 (7)	0.5			
コンビニなど店先の灰皿設置場所	190 (15)	187 (16)	1.0	4 (9)	4 (8)	1.0	13 (21)	19 (21)	0.4			
公共の場所	524 (42)	308 (27)	<0.001	11 (23)	9 (17)	0.2	18 (29)	18 (20)	0.7			
京王堀之内駅バス停	300 (24)	230 (20)	<0.001	7 (15)	5 (10)	0.4	7 (11)	7 (8)	1			
JR八王子駅周辺	25 (2)	25 (2)	0.9	0 (0)	0 (0)	-	2 (3)	6 (7)	0.2			
JR豊田駅周辺	150 (12)	139 (12)	0.5	1 (2)	1 (2)	0.6	5 (8)	8 (9)	0.5			
平山城址公園駅周辺	16 (1)	14 (1)	0.7	0 (0)	0 (0)	-	0 (0)	0 (0)	-			
その他	131 (10)	60 (5)	<0.001	4 (9)	4 (8)	0.5	1 (2)	1 (1)	0.06			

### 3.3 京王堀之内駅バス停待合における PM<sub>2.5</sub> 測定

京王堀之内駅スクールバス停に隣接する屋外公共喫煙所付近の 3 カ所（①喫煙所パネル付近②喫煙所から 5m 離れた待合場所③喫煙所から 8m 離れたバス停先頭）において、平成 30 年 10 月 31 日と 11 月 1 日の両日 9 時～10 時における PM<sub>2.5</sub> 濃度を、喫煙所の利用者数と共に図 3 に示した。

図3 京王堀之内駅バス停待合におけるPM<sub>2.5</sub>測定値



両日とも毎測定時に 1～3 名の喫煙者が喫煙所を利用していた。測定日時における八王子市の大気中 PM<sub>2.5</sub> は両日とも 4 μg/m<sup>3</sup>、風向は北、風速は 10 月 31 日では 0.4m/s、11 月 1 日では 2.2m/s であった。喫煙者の不在時に測定した Baseline 値を確認し、大気中の PM<sub>2.5</sub> による影響が少ない条件下で測定を行った。

Baseline 値は 10 月 31 日では 3 μg/m<sup>3</sup>、11 月 1 日では 7 μg/m<sup>3</sup> であった。

10 月 31 日、11 月 1 日両日の PM<sub>2.5</sub> 濃度の最大値は、①では 82 μg/m<sup>3</sup>、211 μg/m<sup>3</sup>、②では 64 μg/m<sup>3</sup>、55 μg/m<sup>3</sup>、③では 44 μg/m<sup>3</sup>、17 μg/m<sup>3</sup> であった。また PM<sub>2.5</sub> 濃度の測定平均値は、①では 51 μg/m<sup>3</sup>、53 μg/m<sup>3</sup>、②では 34 μg/m<sup>3</sup>、25 μg/m<sup>3</sup>、③では 25 μg/m<sup>3</sup>、12 μg/m<sup>3</sup> であり、喫煙所から離れると PM<sub>2.5</sub> 濃度の最大値ならびに平均値はいずれも低下した。

### 4. 考察

本学学生がタバコ煙に曝露される機会は、平成 28 年度から平成 29 年度にかけて低下したものの、非喫煙者の約半数が受動喫煙に晒されている状況であった。その場所として「居酒屋」に次いで「駅・バス停」が多く、特に京王堀之内駅バス停付近の喫煙所において、受動喫煙に曝露される学生が最も多く、受動喫煙の機会ありと回答した者の 2 割を占めていた。京王堀之内駅バス停待合における漏出タバコ煙の PM<sub>2.5</sub> 濃度平均値は、喫煙所から 5m 離れた待合では 34μg/m<sup>3</sup> であり、環境省が定める 1 日基準値<sup>8)</sup>の上限 35μg/m<sup>3</sup> を超えないものの、植栽式からパネル扉式へと間仕切り変更に伴い、期待された漏出タバコ煙の抑制効果は不十分であることが明らかとなった。

改正健康増進法ならびに東京都受動喫煙防止条例が全面施行され、半年経過後にあたる令和元年 11 月に実施した調査によると、わが国における受動喫煙を有する者の割合は、場所別にみると、「飲食店」では 29.6% と最も高く、次いで「遊技場」「路上」ではいずれも 27.1% であった<sup>9)</sup>。「飲食店」「遊技場」において受動喫煙を有する者の割合は、法改正前の平成 29 年度と比較して、それぞれ 12.8%、10.2% といずれも 10% を超えて有意に減少したのに対し、「路上」については、減少幅は

4.6%に留まり、改正健康増進法による受動喫煙防止の効果が屋内施設ほど得られていないことが明らかとなった。法改正後においても、国民の約3割が喫煙者の歩きタバコによる煙、あるいは屋外喫煙所からのタバコ煙の漏出による受動喫煙に晒されていることから、受動喫煙による健康影響が大きい未成年者、患者等が主たる利用者となる施設のみならず、屋外についても今後全面禁煙を義務化し、受動喫煙対策を一層徹底する必要があると言える。

本学では平成26年度4月より敷地内全面禁煙化を実施しており、大学ならびに大学周辺の道路ではほとんど受動喫煙の機会が無いことが明らかとなった。しかし、受動喫煙の機会ありと回答した学生が、全体の約半数を占めていることから、大学の敷地内全面禁煙による受動喫煙防止対策は、大学ならびに周辺道路における限定的なものと言える。

今回の調査結果より、受動喫煙の機会ありと回答した学生の割合が、わずかながら低下したことは、改正健康増進法をはじめとしたわが国の受動喫煙対策が徐々に進んでいることを示したものと言える。しかし、路上の公共喫煙所におけるタバコ煙の漏出が明らかになったことから、大学生の受動喫煙防止対策を推進するためには、路上から喫煙所を全面撤去することが最も有効な方法であると考えられた。

## 5. 本研究の限界と今後の課題

本研究の限界として、以下の3つが挙げられる。まず、自己記入式アンケートによる調査のため、自己申告による受動喫煙状況について、虚偽の回答が含まれる可能性がある。しかし本調査は、回答者個人の喫煙習慣について介入を行わないことを周知しており、回答者が受動喫煙状況に関して虚偽を回答する利点が見当たらないことから、虚偽の回答が調査結果に影響を与えるほど大きなものではないと考えられる。また、本研究は、東京市部における1大学2学部の調査であるため、結果を一般化するためにも、今後は調査対象となる大学ならびに学部を広げて実施する必要がある。さらに、今回測定したPM<sub>2.5</sub>については、測定した日時が限定的であることから、漏出タバコ煙による影響が、大気の状態によりどの程度まで変化するのかは不明である。喫煙所から待合に風が流れる場合、漏出タバコ煙が停車しているバスの中まで流れ込む場合もあることから、今後測定時期や風向や風速などの条件を変えて、PM<sub>2.5</sub>を測定することも検討する必要がある。

## 6. 総括

未成年者を含む大学生に対して受動喫煙の健康影響を防止するためには、通学路上の喫煙所の間仕切り変更では十分な防止対策にはならないことから、今後は、受動喫煙防止区域を通学路上に拡大するよう、市区町村に対して働きかけを行うことや、喫煙者に対して路上喫煙を控えてもらうといった啓蒙活動を大学と行政等が一体となって推進することが必要と考えられた。

## 7. 謝辞

本論文の作成にあたり、アンケートにご協力いただきました本学学生の皆様ならびに調査全般にわたりご協力いただきました薬学実務実習教育センターの先生方に心より感謝いたします。

## 8. 参考文献

1. 厚生労働省. 喫煙と健康 喫煙の健康影響に関する検討報告書 (平成 28 年 8 月).  
<https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10901000-Kenkoukyoku-Soumuka/0000172687.pdf> (閲覧日 : 2021 年 1 月 1 日)
2. Ikeda N, Inoue M, Iso H, et al. Adult mortality attributable to preventable risk factors for non-communicable diseases and injuries in Japan: a comparative risk assessment. *PLoS Med.* 9.1: e1001160. 2012.
3. 厚生労働省. 平成 29 年国民健康・栄養調査結果の概要.  
<https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000351576.pdf> (閲覧日 : 2021 年 1 月 1 日)
4. Junker MH, Danuser B, Monn C, et al. Acute sensory responses of nonsmokers at very low environmental tobacco smoke concentrations in controlled laboratory settings. *Environ Health Perspect* 109:1045-52. 2001.
5. Repace, J. Measurements of outdoor air pollution from secondhand smoke on the UMBC campus. Repace and Associates Inc. 2005.
6. Kaufman P, Zhang B, Bondy SJ, et al, Not just ‘a few wisps’ : real-time measurement of tobacco smoke at entrances to office buildings. *Tobacco Control*, 20(3), 212-8. 2011.
7. 神奈川県における受動喫煙の現状 (平成 27 年度)  
<http://www.pref.kanagawa.jp/docs/cz6/cnt/f6955/documents/823152.pdf> (閲覧日 : 2021 年 1 月 1 日)
8. 環境省. 最近の微小粒子状物質 (PM<sub>2.5</sub>) による大気汚染への対応. 微小粒子状物質 (PM<sub>2.5</sub>) に関する専門家会合 (平成 25 年 2 月)  
<https://www.env.go.jp/air/osen/pm/info/attach/report20130227.pdf> (閲覧日 : 2021 年 1 月 1 日)
9. 厚生労働省. 令和元年国民健康・栄養調査結果の概要.  
<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000687163.pdf> (閲覧日 : 2021 年 1 月 1 日)