

住環境の変化が身体へ与える影響の実態把握  
その1 全国の疾患発生と住宅の建築時期・構造解析

正会員 羽山広文\*<sup>1</sup> 正会員 釜澤由紀\*<sup>2</sup>  
正会員 斉藤雅也\*<sup>3</sup> 非会員 坂倉恵美子\*<sup>4</sup>  
正会員 菊田弘輝\*<sup>5</sup> 非会員 村上智彦\*<sup>6</sup>

4. 環境工学、10. 温熱感  
人口動態調査死亡票 リスク評価 季節依存性

1. はじめに

住宅は人々の生活の基盤を支える重要な役割を担っている。高齢化社会へ向かいつつある今日、安全で快適な住環境が望まれている。住宅において、急病の発生時期、場所、発生頻度を知ることは、住宅の安全で快適な環境を検討する上で重要である。初山は季節病カレンダー<sup>1)</sup>を作成し、冬期に傷病の発生が多いことを指摘している。

筆者らは2009～2010年度日本建築学会北海道支部、特別研究会(本部助成)を設置し、委員のメンバーとともに、学生の協力を得ながらその1～その4の一連の研究を進めてきた。本報では、厚生労働省統計データの人口動態調査票<sup>2)</sup>の目的外使用により入手した人口動態調査死亡票および気象庁のアメダスデータ<sup>3)</sup>を用い、地域、季節、気象条件、死亡場所による傷病発生や死亡率の関係について検討している。

2. 研究方法

2.1 使用データ

研究に用いた人口動態統計死亡票の記載項目を表1に示す。期間は2003年～2006年の4年分である。死亡票に記録された死亡原因はICD-10に従い分類される。本研究では表2のように疾患を分類した。死亡場所は病院と自宅、総合の3項目とした。なお、不慮の溺死・溺水については死因分類をW65(浴槽内での不慮の溺死・溺水)、W66(浴槽への転落による不慮の溺死・溺水) 外因死亡場所を家(庭)、住居施設とし、浴室で死亡したデータを入浴死として取り扱った。

気象データはアメダスの時別平均データを用いた(表3)。なお、都道府県の分析には、最も人口を多く有すると考えられる県庁所在地の観測所データを使用した。死亡率を算出する際の人口は平成17年国勢調査を使用した。

2.2 疾患の発生状況

疾患別、年齢別、死亡場所別に占める割合(図1)と年間死亡率(表4)を示す。全体での死亡は新生物が多く、次いで心疾患、呼吸器系疾患、脳血管疾患となっている。年齢別には65歳以上高齢者に死亡が集中している。

65歳以上の月別死亡率を図2に示す。新生物は月による死亡率の変動は少ないが他の疾患は冬季に死亡率が上昇する傾向が見られた。死亡場所別では自宅での死亡率に比べ病院の死亡率が高くなるが、各疾患の死亡率を見ると病院では新生物と呼吸器系の疾患の死亡率が大きく、自宅では心疾患と症状、徴候及び異常臨床所見・異常検査所見で他に分類されないものの死亡率が高くなっている。心疾患は他の死因と比較して発症から短時間で死に至るケースが多いと推測される。

3. SMR による分析

3.1 分析方法

表1 死亡票項目

調査年	現住所	性別
2003年～2006年	都道府県 市区町村	男性 女性
	事件本人の年齢	死亡時刻
	年/月/日 時/分	年/月/日 時/分
	死因分類 ICD10に基づく 疾病分類	単死死因分類 基本コードは ICD10に基づく
	死亡場所	
疾病	病院	外因
診療所	介護老人施設	家(庭)
助産所	老人ホーム	住居施設 学校、施設及び 公共地域など
自宅	その他	

表2 死因分類

死因標準分類コード	死因
1000	感染症及び寄生虫症
2000	新生物
3000	血液及び造血器の疾患並びに免疫機構の障害
4000	内分泌、栄養及び代謝疾患
5000	精神及び行動の障害
6000	神経系の疾患
7000	眼及び付属器の疾患
8000	耳及び聴覚器の疾患
9000	循環器系の疾患
9100	9100 高血圧性疾患
9200	9200 心疾患(高血圧性を除く)
9300	9300 脳血管疾患
9400	9400 その他の循環器系疾患
10000	10000 呼吸器系の疾患
11000	11000 消化器系の疾患
12000	12000 皮膚及び皮下組織の疾患
13000	13000 筋骨格系及び結合組織の疾患
14000	14000 泌尿器系の疾患
15000	15000 妊娠、分娩及び産後
16000	16000 周産期に発生した疾患
17000	17000 先天奇形、変形及び染色体異常
18000	18000 症状、徴候及び異常臨床所見 異常検査所見で他に分類されないもの
20000	20000 傷病及び死亡の外因
20103	20103 不慮の溺死溺水

表3 気象データ

アメダスの時別平均データ			
外気温(°C)	絶対湿度(g/m)	相対湿度(%)	
現地気圧(hPa)	風速(m/s)	降水量(mm)	
日照時間	全日射量(MJ/m)	全雲量	

表4 年間死亡率(対10万人)

疾患	0-64			65-			0-64			65-			
	病院	自宅	合計	病院	自宅	合計	病院	自宅	合計	病院	自宅	合計	
1000	3.55	0.15	3.70	67.09	3.31	70.41	9400	1.97	0.24	2.20	4.51	49.46	53.97
2000	72.35	2.66	75.01	893.55	65.89	959.44	10000	6.89	0.58	7.48	509.96	32.06	542.02
3000	0.58	0.03	0.61	12.07	0.78	12.85	11000	7.21	1.81	9.02	107.89	8.60	116.48
4000	2.32	0.88	3.20	45.53	8.70	54.23	12000	0.09	0.01	0.09	2.36	0.52	2.88
5000	0.31	0.26	0.57	7.93	2.80	10.73	13000	0.85	0.04	0.89	11.62	1.60	13.22
6000	2.23	0.36	2.59	29.65	4.37	34.02	14000	1.50	0.13	1.64	81.73	5.50	87.23
7000	0.0002	0.0002	0.0004	0.01	0.004	0.02	15000	0.06	0.004	0.06	0.01	0	0.01
8000	0.0034	0.0002	0.0037	0.04	0.005	0.04	16000	0.84	0.01	0.85	0	0	0.00
9100	0.15	0.19	0.34	9.33	8.44	17.77	17000	1.67	0.06	1.73	1.94	0.20	2.14
9200	12.84	7.18	20.02	394.80	120.53	515.33	18000	0.77	1.11	1.88	53.10	39.04	92.14
9300	12.21	2.47	14.68	357.24	50.01	407.25	20103	0.15	0.23	0.38	4.28	6.25	10.53
							年平均	1.29	1.8	1.47	2.995	4.08	3.003

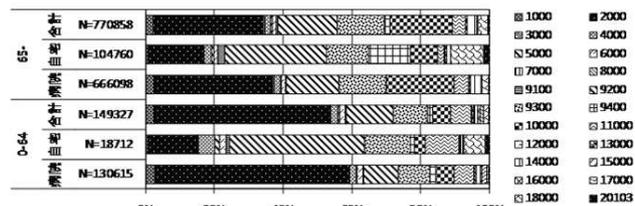


図1 疾患別死亡割合

標準化死亡比 (SMR) は次式で示される。

$$SMR = \frac{D}{\sum p_i d_i} \times 100 \quad (1)$$

$D$ : 該当地域の死亡数  
 $p_i$ : 該当地域の年齢階級別人口  
 $d_i$ : 基準の年齢階級別死亡率

疾患による死亡率は高齢者ほど高く、通常、年齢によって大きな違いがあることから、異なった年齢構成を、持つ地域別の死亡率をそのまま比較することはできない。比較をするためには 標準的な年齢構成に合わせて、年齢階級別の死亡率を地方毎に算出して比較する必要がある。

SMR は全国平均を 100 としており、SMR が 100 以上の場合には全国平均より死亡数が多いと判断され、100 以下の場合には死亡数が少ないと判断される。

### 3.2 結果と考察

図 3 に病院での地方別 SMR を示す。どの疾患も地方により SMR に差が見られた。北海道・東北地方よりも北陸・甲信越以南で SMR が高くなり、特に四国地方で

はどの疾患も他の地方より高い傾向が見られる。

図 4 に自宅での地方別 SMR を示す。病院に比べどの疾患も SMR により大きく差がでており、地方別では北陸・甲信越、近畿地方で SMR が高くなる。

## 4. 外気温度別オッズ比

### 4.1 分析方法

冬季に死亡率が高くなること、地方により差が見られることから都道府県毎に外気温度階級別死亡率を算出した。死亡率は次式で示される。

$$P_{\alpha(\theta)} = \frac{N_{\alpha(\theta)}}{N_{t(\theta)} N_p} \times 10^5 \quad (2)$$

$\alpha$ : 日平均外気温度 ( )  
 $N_{\alpha(\theta)}$ : 外気温度  $\alpha$  の階級の対象期間中の総死亡数(人)  
 $N_{t(\theta)}$ : 外気温度  $\alpha$  の階級の対象期間中の出現日数(日)  
 $P_{\alpha(\theta)}$ : 外気温度  $\alpha$  の階級の対 10 万人の死亡率  
 $N_p$ : 都道府県人口(人)

外気温度階級別死亡率から外気温度別オッズ比を算出した。オッズ比とは事象 A (起こる確率 p) と事

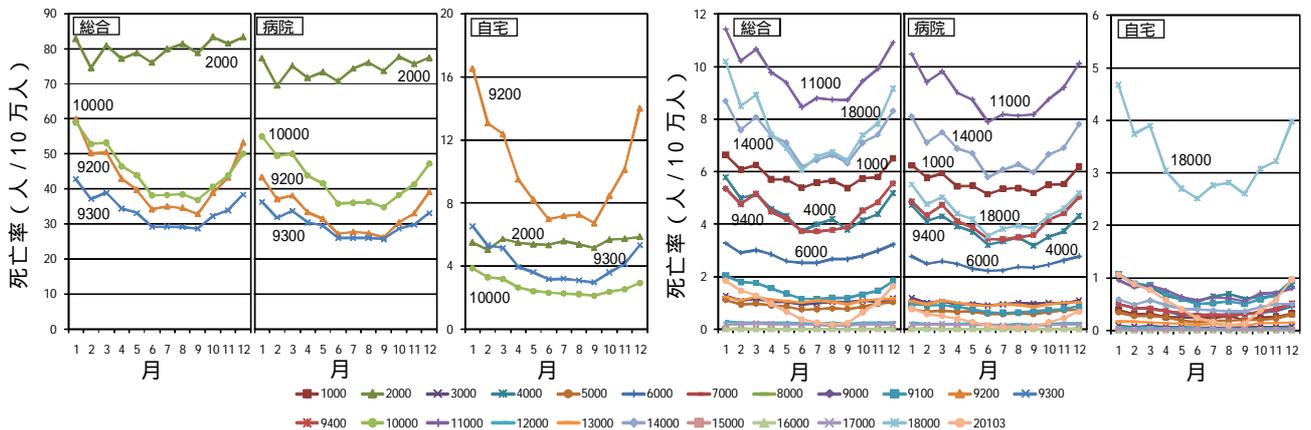


図 2 月別死亡率

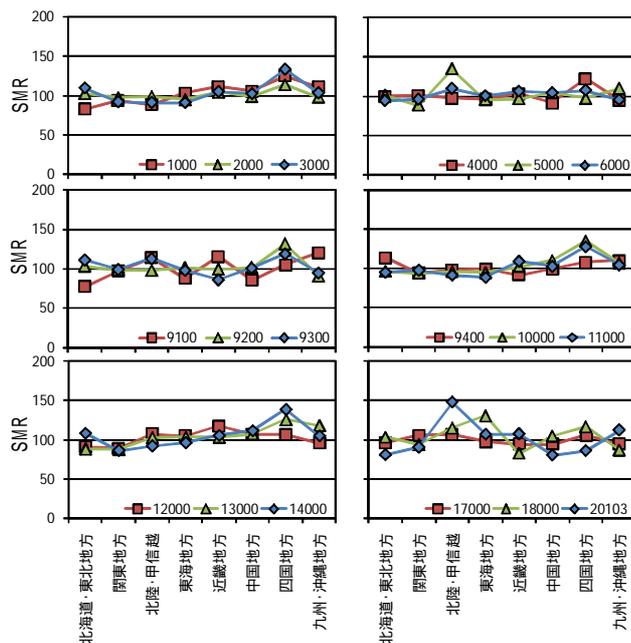


図 3 地方別 SMR (病院)

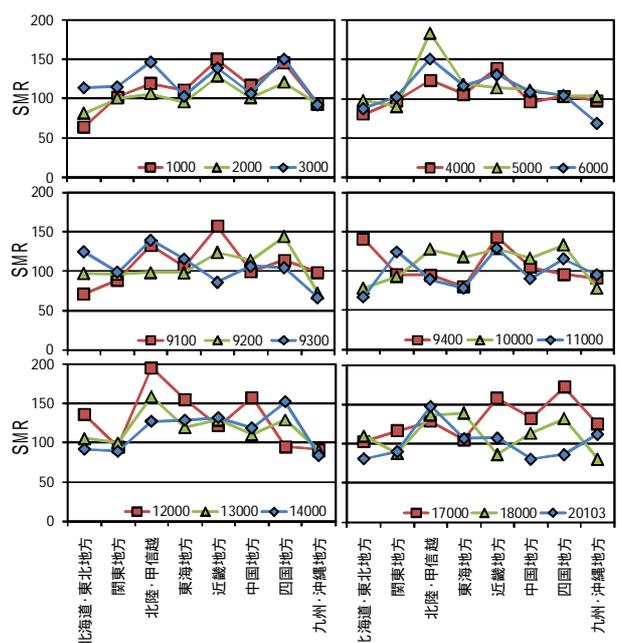


図 4 地方別 SMR (自宅)

象B(q)があったとき  $p(1-q)/(1-p)q$  の値のことを言う。オッズ比が1とは事象Aと事象Bの起こりやすさが同じである。また、死亡数は老年層に多くなることから推測されるため、Mantel-Haenszelの方法を用いて、0～64歳、65歳以上の層別分割を行い、年齢の影響を考慮した。

本研究では基準を15以上20未満とし、基準に比べ各外気温度階級が何倍の危険性があるのかを算出した。また、寒冷地と温暖地でオッズ比にどのような影響があるかを比較するため、都道府県毎に冬季平均外気温度を算出し、5未満、0以上10未満、10以上に区別した(表5)。

#### 4.2 分析結果

0以下と5以上10未満の外気温度別オッズ比を死亡場所別に示す(図5、図6)。死亡時の外気温度が5以上10未満に比べ0以下の時にオッズ比が増大する傾向が見られた。これは外気温度が低下するほど疾患による死亡の危険性が高まることを示している。

都道府県毎に見ると冬季平均外気温度が高い地域でオッズ比は増大する。逆に冬季平均外気温度が低い地域では外気温度が低下してもオッズ比に変動が

見られないため外気温度に対し住宅などの温熱環境が整っている可能性がある。

また、自宅と病院では自宅のほうがオッズ比が増大する。自宅は病院に比べ発症から死亡に至るまでが短期間なため、急患が発生した際、延命措置が迅速にとれる病院よりも死亡の危険性が高くなることや自宅よりも病院のほうが建物の温熱環境が整っているなどの可能性がある。

疾患別では新生物はどの外気温度、冬季平均外気温度、死亡場所でもオッズ比に変動がなかった。心疾患、脳血管疾患は外気温度が低いほどオッズ比が増大し、特に死亡場所は自宅、冬季平均外気温度が高い温暖な地域で顕著であった。浴室での溺死・溺水は他の疾患よりもオッズ比が高く特に外気温度の影響を受けやすい。

### 5. 建築時期・住宅構造別の分析

#### 5.1 分析方法

住宅構成は同じ都道府県でも都市部と郊外で大きく違うため市区町村別に分析した。

住宅に関するデータは平成15年住宅・土地統計調査を使用し、データの入手できた市区町村について検討した(1054市区町村)。

人口動態統計より求めた疾患毎の市区町村別のSMRから有意に高い地域と有意に低い地域を目的変数とし、多重ロジスティック回帰分析を行いオッズ比を算出した。説明変数については表6に示す。これはある建築時期の住宅構造が1%増えるごとに死亡の危険性がどの程度増減するかを示している。

#### 5.2 分析結果

表5 冬季平均外気温度

	冬季平均外気温度									
	<5	5		~<10		10				
北海道	秋田県	富山県	石川県	愛知県	香川県	東京都	静岡県			
岩手県	宮城県	福井県	鳥取県	岐阜県	千葉県	徳島県	福岡県			
青森県	福島県	群馬県	島根県	岡山県	神奈川県	大阪府	高知県			
長野県	新潟県	山梨県	埼玉県	広島県	佐賀県	兵庫県	長崎県			
山形県	栃木県	奈良県	山口県	三重県	和歌山県	大分県	宮崎県			
	茨城県	滋賀県	京都府		愛媛県	熊本県	鹿児島県			沖縄県

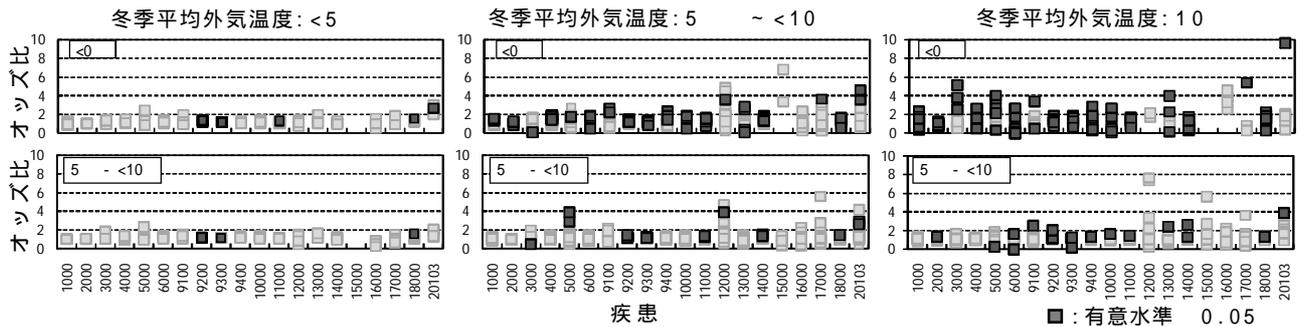


図5 外気温度オッズ比(病院)

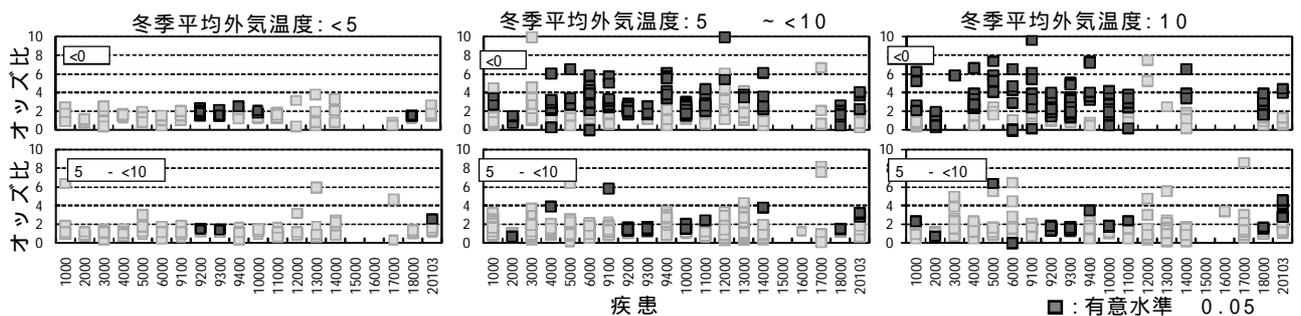


図6 外気温度別オッズ比(自宅)

疾患別に住宅構造・建築時期別オッズ比とその95%信頼区間を示す。どの疾患も古い住宅ほどオッズ比が増大する。特に昭和45年以前で顕著である。信頼区間が1を含むため有意ではないが平成13年から平成15年の新しい住宅でもオッズ比が増大する。

構造別に見ると、木造はどの年代でもオッズ比が増大する。他の構造よりも死亡の危険性が高まる可能性がある。防火木造は時期によってばらつきがあるが昭和45年以前、平成3年から平成7年、平成13年から平成15年の時期でオッズ比が高くなる。鉄骨造、鉄筋・鉄骨コンクリート造はどの建築時期でもオッズ比の増減が少ない傾向が見られる。

新生物は外気温度などの気象条件や月よって死亡率が変動しないが、住宅構造や建築時期から見ると古い住宅ほどオッズ比が増大する。心疾患、脳血管疾患では木造、防火木造の順で古い住宅ほどオッズ比の増大が見られた。

古い住宅ほど室内環境が劣化し免疫力が低下するなど疾患を引き起こす危険が高くなる可能性がある。

## 6. 結論

本研究で得た知見を以下にまとめる。

表6 項目

目的変数	説明変数	
市区町村別SMR(基準は全国平均)	建築時期	住宅構造
・有意に高い地域 ・有意に低い地域 有意水準5%を満たしている	・昭和45年以前 ・昭和46年～55年 ・昭和56年～平成2年 ・平成3年～7年 ・平成8年～12年 ・平成13年～15年9月	・木造 ・防火木造 ・鉄骨造 ・鉄筋・鉄骨コンクリート造

住宅構造・建築時期別の割合(%)

A市の昭和45年以前の木造住宅の割合はA市の昭和45年以前の木造住宅(戸)/A市の木造住宅の総数(戸)

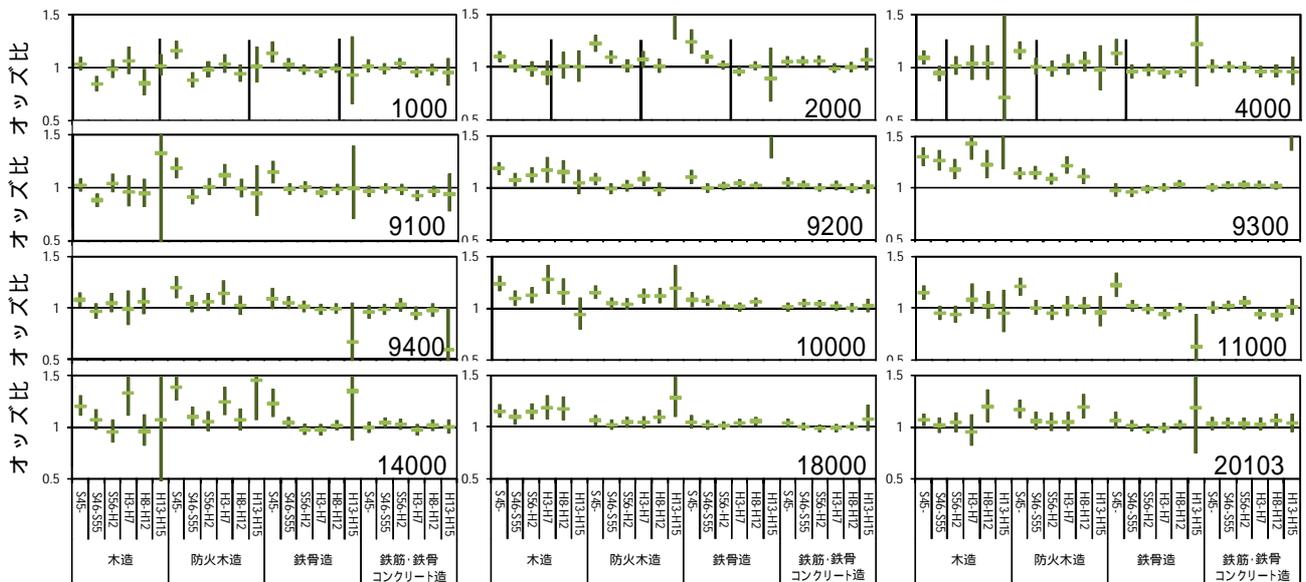


図7 住宅構造・建築時期別オッズ比

\*1 北海道大学大学院 工学研究院 教授・博士(工学)

\*2 高砂熱学工業・修士(工学)

\*3 札幌市立大学'ザイン'学部・大学院'ザイン'研究科 准教授・博士(工学)

\*4 札幌市立大学看護学部・大学院看護学研究科 教授・博士(医学)

\*5 北海道大学大学院 工学研究院 助教・博士(工学)

\*6 夕張希望の杜 理事長・博士(医学)

1) 人口動態統計データを用い全国の疾患の発生状況を調べたところどの疾患も冬季に死亡率が高くなる傾向が見られた。

2) 冬季に死亡率が高くなることから冬季平均外気温度ごとに都道府県を区別し、外気温度別オッズ比を算出した。温暖な地域ほど外気温度が低くなるとオッズ比が増大し、さらに病院より自宅のほうが顕著であった。

3) 市区町村別に住宅構造・建築時期と疾患の関係を整理したところ古い住宅ほどオッズ比が増大し、特に木造、防火木造で顕著であった。

## 参考文献

1) 初山政子：季節病カレンダー，講談社ブルーバック

2) 厚生労働省Web：http://www.dbtk.mhlw.go.jp/toukei/

3) 気象庁、気象統計情報：http://www.jma.go.jp/jma/menu/report.html

4) 総務省：http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2005/index.htm

5) 羽山広文，釜澤由紀，斉藤雅也：気象条件・死亡場所が死亡原因に与える影響，日本公衆衛生学会総会，0703-20，2010.10

6) 羽山広文，釜澤由紀，菊田弘輝：人口動態統計を用いた疾病発生に関する研究 その3 脳血管疾患と心疾患について，空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集，pp.1419-1422，2010.9

7) 羽山広文，釜澤由紀：住環境が死亡原因に与える影響 その1 気象条件・死亡場所と死亡率の関係，日本公衆衛生学会総会，00803-12，2009.10

8) 釜澤由紀，羽山広文：住環境が死亡原因に与える影響 その2 欲室内における溺死・溺水の分析，日本公衆衛生学会総会，00803-13，2009.10

9) 釜澤由紀，羽山広文，絵内正道，菊田弘輝，松村亮典：人口動態統計データを用いた14都市における浴室内溺死・溺水に関する研究，空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集，pp.1279-1282，2009.9

10) 羽山広文，松村亮典，釜澤由紀，菊田弘輝，絵内正道：人口動態統計を用いた住宅内の安全性に関する研究 その1 調査概要と死亡率に与える要因，日本建築学会大会学術講演梗概集D11，pp.409-410，2009.8

謝辞：本研究は2009-2010年度日本建築学会北海道支部特定研究課題(本部助成)「住環境影響の実態把握」(研究代表：羽山広文)および2008年度トステム財団「安全な住環境の創造に向けた温熱環境のバリアフリーに関する研究」(研究代表：羽山広文)の助成を得た。記して謝意を表す。