

環境因子が健康に与える影響について インターネット調査;WDQHを利用した環境疫学調査

Internet survey of the influence of environmental factors on human health
environmental epidemiologic investigation using the Web-based Daily
Questionnaire for Health

奈良県立医科大学 健康政策医学
佐野 友美

2012年 健康政策医学講座サマーセミナー@万葉文化館

1

お知らせ

- **Title** : *Internet survey of the influence of environmental factors on human health: environmental epidemiologic investigation using the Web-based Daily Questionnaire for Health*

Tomomi Sano, Manabu Akahane, Hiroaki Sugiura, Yasushi Ohkusa, Nobuhiko Okabe, Tomoaki Imamura

- **Journal** : *International Journal of Environmental Health Research*

2012年9月 online 予定
学位論文として申請中

2

WDQH

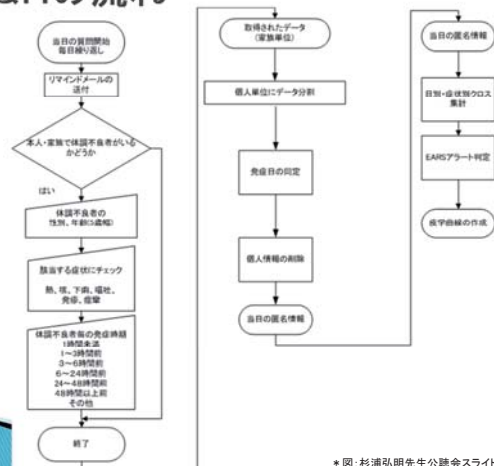
(Web-based Daily Questionnaire for Health)

- 2007年、当教室はパソコンや携帯サイトを用いて地域住民から直接的に健康情報を収集する症候群サーベイランス(インターネットアンケート調査法)を構築した
- 早期の異常探知、休日のデータ収集や短期間でのシステム構築が可能であるということが既の実証されている
- このインターネットアンケート調査法をWDQH(Web-based Daily Questionnaire for Health)と名付けた

(参考)
Sugiura H, Ohkusa Y, Akahane M, Sugahara T, Okabe N, Imamura T.
Construction of syndromic surveillance using a web-based daily questionnaire for health
and its application at the G8 Hokkaido Toyako Summit meeting.
Epidemiol Infect 2010;138(10):1493-1502. PMID:20067657

3

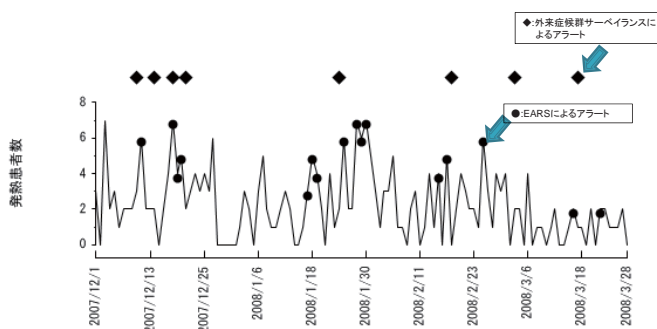
WDQHの流れ



* 図: 杉浦弘明先生公聴会スライドより引用

4

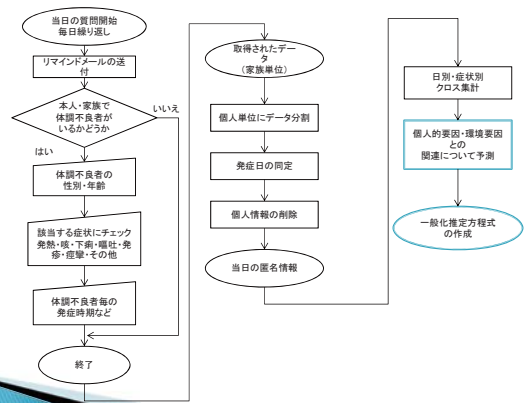
WDQHの活用法



* 図: 杉浦弘明先生公聴会スライドより引用

5

WDQHの応用



6

背景

- インターネットの急速な発達により、Webベースの疫学調査の実施が可能となり、広く利用されるようになってきている
- ある特定の疾患患者に関するインターネット調査は実施されているが、健康な一般住民に関する調査は行われていない
- 近年、地球温暖化や大気汚染などの影響により環境も変化してきており、それらの人体への影響についても問題になっている

7

目的

- WDQH(Web-based Daily Questionnaire Health)というインターネットを用いたアンケート調査システムの実用性が立証された
- 一般住民における環境の変化と日々の体調の変化の関連についての調査は行われていない
- WDQHを用いて、リアルタイムに一般住民の健康状態を把握し、住民の健康状態と日々変化する環境因子との関連について調査した

8

方法

- 調査方法: WDGH(インターネットアンケート調査)
- 調査対象: インターネット調査会社に登録し、調査に関する内容に同意した人とその家族
702人(男性333人、女性369人)
181世帯
- 調査場所: 島根県出雲市
- 調査期間: 2008年1月10日～2008年3月28日の78日間(毎日実施)

9

方法

- 調査項目
 - ・調査開始時: 年齢、性別、世帯収入など
 - ・毎日の質問:
体調を崩したか否か(本人及びその家族)
詳細な症状
(発熱、咳、下痢、嘔吐、発疹、痙攣、その他の症状)
- * 1回の回答毎に、報酬として60円が支払われた

10

方法

【環境因子: 12項目】

平均気温、最高気温、最低気温、日照時間、
曇量、平均湿度、大気圧、水蒸気圧、降水量、
風向、風速、平日休日

【個人的因子: 3項目】

年齢、性別、世帯収入

* 気象庁から発表されている対象地域のデータを使用
* 平日は月～金、休日は土日祝と定義

①相関係数にて、相関の高いものを除外した
②主成分分析にて、主成分となり得るものを残した

【独立変数: 7項目】

年齢、性別、世帯収入、
最低気温、日照時間、平均湿度、
平日休日

11

分析方法

- IBM SPSS 20を利用
- 一般化推定方程式(GEE; Generalized Estimating Equations)をロジスティック回帰モデルで実施した
 - ・従属変数: 体調を崩したか否か
詳細な症状
(発熱、咳、下痢、嘔吐、発疹、痙攣、その他)
 - ・独立変数: 年齢、性別、世帯収入、最低気温、日照時間、平均湿度、平日休日
- 倫理: 奈良医大倫理委員会承認(コード: 220)

12

一般化推定方程式

(GEE ; Generalized Estimating Equations)

- 一般化線型モデル(GLM ; Generalized Linear Model)を拡張したモデルである
- GLMとの違い; GLMは各個体に対して係数推定を行うが、GEEは反復測定となるある1つの単位(ある処理でその中に複数の測定値がある)に対して算出される

13

一般化推定方程式

(GEE ; Generalized Estimating Equations)

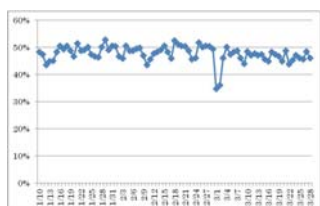
- 繰り返し測定や縦断的データにおける単一処理内での連続測定による相関を変数として組み込むことができる
- お互いに相関のある測定値をもつ場合に有効
- 個体内の変動に対する相関行列は個体に依存しないと仮定する

$$U(\beta) = \sum_{i=1}^N \frac{\partial \mu_{ij}}{\partial \beta_k} V_i^{-1} \{Y_i - \mu_i(\beta)\}$$

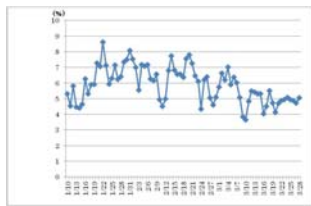
14

結果

□ 日々の回答率



□ 体調を崩したと回答した人の割合



・調査期間を通じて、日々の回答率は35%～51%(平均回答率47%)であった
期間を通じて3%～10%の人が体調を崩したと回答した

15

結果

GEE(体調を崩したか否か)

	体調を崩す		健康		GEE			
	Mean	SD	Mean	SD	B	SE	p-value	Exp(B)
性別					0.099	0.2440	0.686	1.104
年齢	36.15	6.460	37.90	9.000	-0.023	0.0111	0.035**	0.977
世帯収入	3.07	1.499	3.53	1.609	-0.197	0.0893	0.027**	0.821
最低気温	5.078	2.8328	5.359	2.9440	-0.029	0.0128	0.024**	0.972
日照時間	2.873	3.1088	3.163	3.2276	-0.030	0.0111	0.007**	0.971
平均湿度	76.47	7.411	76.08	7.353	0.002	0.0035	0.563	1.002
平日休日					0.122	0.0474	0.010**	1.130

** p<0.05; * p<0.1

・年齢、世帯収入、最低気温、日照時間、平日休日の5項目が体調の変化に関与していることが分かった

16

結果

GEE(詳細な症状別)

発熱	症状あり		症状なし		GEE			
	Mean	SD	Mean	SD	B	Std Error	p-value	Exp(B)
性別					0.046	0.2661	0.862	1.048
年齢	34.78	6.924	37.82	8.895	-0.044	0.0110	0.000**	0.957
世帯年収	3.70	1.591	3.50	1.607	0.073	0.0637	0.250	1.076
最低気温	4.655	2.5315	5.348	2.9407	-0.058	0.0270	0.031**	0.944
日照時間	2.578	2.8574	3.151	3.2239	-0.076	0.0254	0.003**	0.926
平均湿度	76.31	7.231	76.10	7.358	-0.009	0.0088	0.32	0.991
平日休日					0.080	0.1347	0.554	1.083
咳								
性別					0.384	0.2593	0.138	1.469
年齢	36.06	5.545	37.85	8.954	-0.029	0.0080	0.000**	0.971
世帯年収	3.51	1.359	3.50	1.613	-0.010	0.0650	0.882	0.990
最低気温	5.015	2.8145	5.352	2.9413	-0.042	0.0223	0.062	0.959
日照時間	2.772	3.0623	3.157	3.2254	-0.034	0.0181	0.058	0.966
平均湿度	76.85	7.592	76.08	7.349	0.008	0.0057	0.145	1.008
平日休日					0.222	0.0697	0.001**	1.248

** p<0.05, * p<0.1

下痢	症状あり		症状なし		GEE			
	Mean	SD	Mean	SD	B	Std Error	p-value	Exp(B)
性別					-0.113	0.3287	0.732	0.894
年齢	35.49	6.418	37.81	8.893	-0.030	0.0146	0.038**	0.970
世帯年収	3.55	1.664	3.50	1.607	0.026	0.0905	0.773	1.027
最低気温	5.112	2.9279	5.344	2.9386	0.019	0.0369	0.611	1.019
日照時間	2.794	3.2217	3.148	3.2217	-0.032	0.0376	0.396	0.969
平均湿度	76.55	7.174	76.10	7.357	0.002	0.0120	0.889	1.002
平日休日					-0.156	0.1906	0.414	0.856
嘔吐								
性別					-0.109	0.3291	0.741	0.897
年齢	34.26	7.620	37.81	8.887	-0.046	0.0214	0.032**	0.955
世帯年収	2.97	1.632	3.50	1.607	-0.217	0.1449	0.134	0.805
最低気温	4.371	2.5365	5.346	2.9391	-0.051	0.0462	0.271	0.950
日照時間	2.050	2.5977	3.150	3.2228	-0.135	0.0469	0.004**	0.874
平均湿度	77.35	6.879	76.10	7.358	0.001	0.0171	0.933	1.001
平日休日					-0.034	0.2165	0.874	0.966

** p<0.05, * p<0.1

発疹	症状あり		症状なし		GEE			
	Mean	SD	Mean	SD	B	Std Error	p-value	Exp(B)
性別					1.185	1.0015	0.237	3.270
年齢	28.43	3.664	37.81	8.885	-0.199	0.0326	0.000**	0.617
世帯年収	3.69	1.814	3.50	1.607	0.053	0.2451	0.827	1.055
最低気温	4.786	2.9974	5.344	2.9385	-0.144	0.0643	0.025**	0.866
日照時間	3.017	3.0967	3.147	3.2220	-0.019	0.0625	0.762	0.981
平均湿度	76.12	7.510	76.10	7.357	0.004	0.0172	0.838	1.004
平日休日					-0.483	0.2155	0.025**	0.617
その他の症状								
性別					-0.440	0.3542	0.214	0.644
年齢	36.55	6.917	37.84	8.938	-0.002	0.0147	0.913	0.998
世帯年収	2.43	1.222	3.53	1.606	-0.654	0.1765	0.000**	0.520
最低気温	5.214	2.8481	5.347	2.9413	-0.020	0.0150	0.189	0.981
日照時間	3.041	3.1820	3.151	3.2230	-0.017	0.0130	0.198	0.983
平均湿度	76.08	7.301	76.10	7.359	-0.003	0.0042	0.426	0.997
平日休日					0.147	0.0609	0.016**	1.159

** p<0.05, * p<0.1

まとめ

- 年齢が上がるに従って発熱、咳、下痢、嘔吐、発疹の症状は少なくなる
- 世帯収入が増えたとその他の症状(不定愁訴)は減少する
- 最低気温が下がると発熱、発疹は増加する
- 日照時間が短くなると発熱、嘔吐が増加する
- 平日に比べ休日の方が咳やその他の症状は減少する

考察

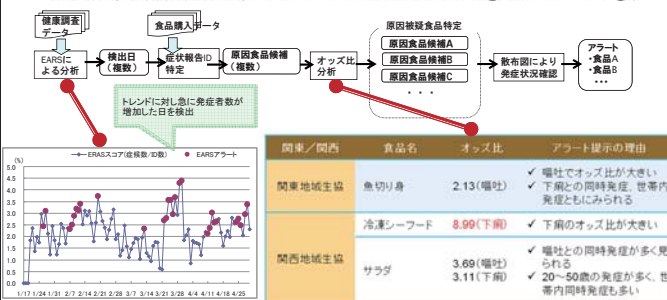
- 縦断的データの分析にはGLMを拡張したモデルであるGEEが有用である
- 最低気温の低下は心血管系の発作(虚血性心疾患)や呼吸器系発作(喘息)、アトピー性皮膚炎の悪化を招きやすい
- 冬季の気温低下は風邪・インフルエンザといったウイルス感染による鼻水、咳、くしゃみなどの症状を引き起こす
- WDQHでは冬季の気温変化による症状出現をリアルタイムに察知することが可能である

調査の限界

- 調査方法は自記式であり、重症度などは回答者の判断にゆだねられている
- 国内主要都市で1年間かけた調査が望まれるが、1都市3カ月間のシステム運用にかかる費用を考慮すると現実的には難しい
- システムの改良を試み、調査範囲を拡大し、調査期間も延長する必要がある

WDQHの応用

食品市販後調査(PMM: Post Marketing Monitoring)



⇒段階的抽出プロセスにより、原因食品を検出できる可能性を示唆

謝辞

- 本研究は厚生労働科学研究補助金により実施しています
- 本研究にあたり、ご指導いただいた奈良県立医科大学 健康政策医学講座のスタッフの皆様に感謝いたします