

季節とインフルエンザの流行

庄 司 眞

Correlation between seasons and influenza epidemics

Makoto SHOJI

1. はじめに

季節は、太陽の運行によって人為的に区分したものであり、季節変化は緯度と地域によりかなり違い地域特性をもつ¹⁾。温帯では春、夏、秋、冬の四季があり、熱帯では乾季、雨季の二季がある。日本は北半球で亜寒帯の北海道の北緯約45度の稚内から亜熱帯の沖縄県の北緯約25度の西表島(いりおもてじま)まで細長く横たわる。大部分は温帯に属しているので四季があり、一般には冬は12、1、2月、春は3、4、5月、夏は6、7、8月、秋は9、10、11月と分ける。季節は人為的に分けたものであり、病原ウイルスはその概念に束縛されない。

地域の感染症の流行は病原、宿主、環境(自然・社会)の三因子により規制される。したがって流行にも地域特性がある。日本でのインフルエンザの流行を例にとると、流行は地域により違い、同じ地域でも、同じウイルスによる流行では、ある年は流行が大きく、ある年は流行は小さい。地域の免疫度による。同じ地域でも、ある年は流行が早く、ある年は遅くはじまる。地域のウイルスの存在による。このような地域特性がある。三因子のかかわり方による。

インフルエンザは、インフルエンザ患者のくしゃみ或いは咳によって空中に飛散したウイルスを含んだ小さい粒子、その中で比較的大きい粒子による飛沫感染と比較的小さい粒子による飛沫核感染によって²⁾、人の集団で人から人へ感染を広げ、発病させ、流行する。1996年米国CDCのガイドライン³⁾ではインフルエンザは飛沫感染とされているが、飛沫核感染を考えないと日本の流行殊に学校内などの集団発生は説明できない。日本ではインフルエンザは冬に流行する。日本の冬は寒く乾燥している。寒いことは気温が低いことであり、乾燥していることは湿度が低いことである。人為的にとりきめられた季節とインフルエンザの流行との間にどのような相関関係があるのかを知るため、季節に関係深い自然環境の気象の気温と湿度、特に絶対湿度を取りあげインフルエンザの流行との相関関係を調べてきた^{3),4)}。

今回は前報⁴⁾で報告した

ア) 1992年と1993年に調べた絶対湿度とインフルエンザの流行の相関関係がその後も同じ地域で当てはまっているのかと、

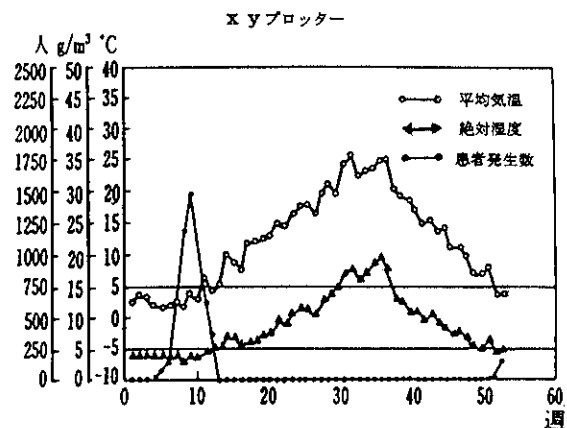
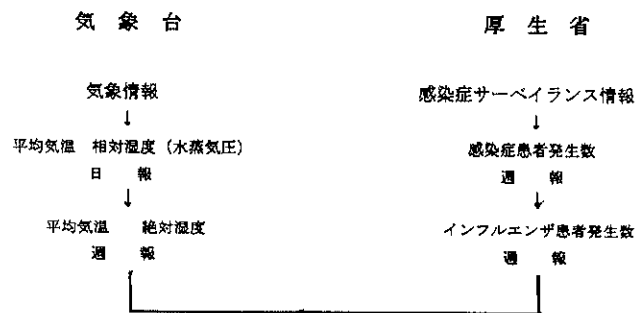
イ) 温帯の日本で調べた絶対湿度とインフルエンザ流行との相関関係が熱帯地方でも当てはまるのかの2点について考察した。

インフルエンザの流行については、前報同様、新型のウイルスによる流行を対象にしない。新型のウイルスによるインフルエンザの流行は地域の免疫度が0なので、季節に関係なく流行するからである。逆に季節に関係なく大きな流行があった場合、新型のインフルエンザの流行があると考えなければならない。

2. 観察の方法

厚生省は、各都道府県毎の感染症の発患者数をまとめ(定点からのまとめで、全数ではない)感染症サーベイランス

表1 気象とインフルエンザの流行



庄司内科小児科医院

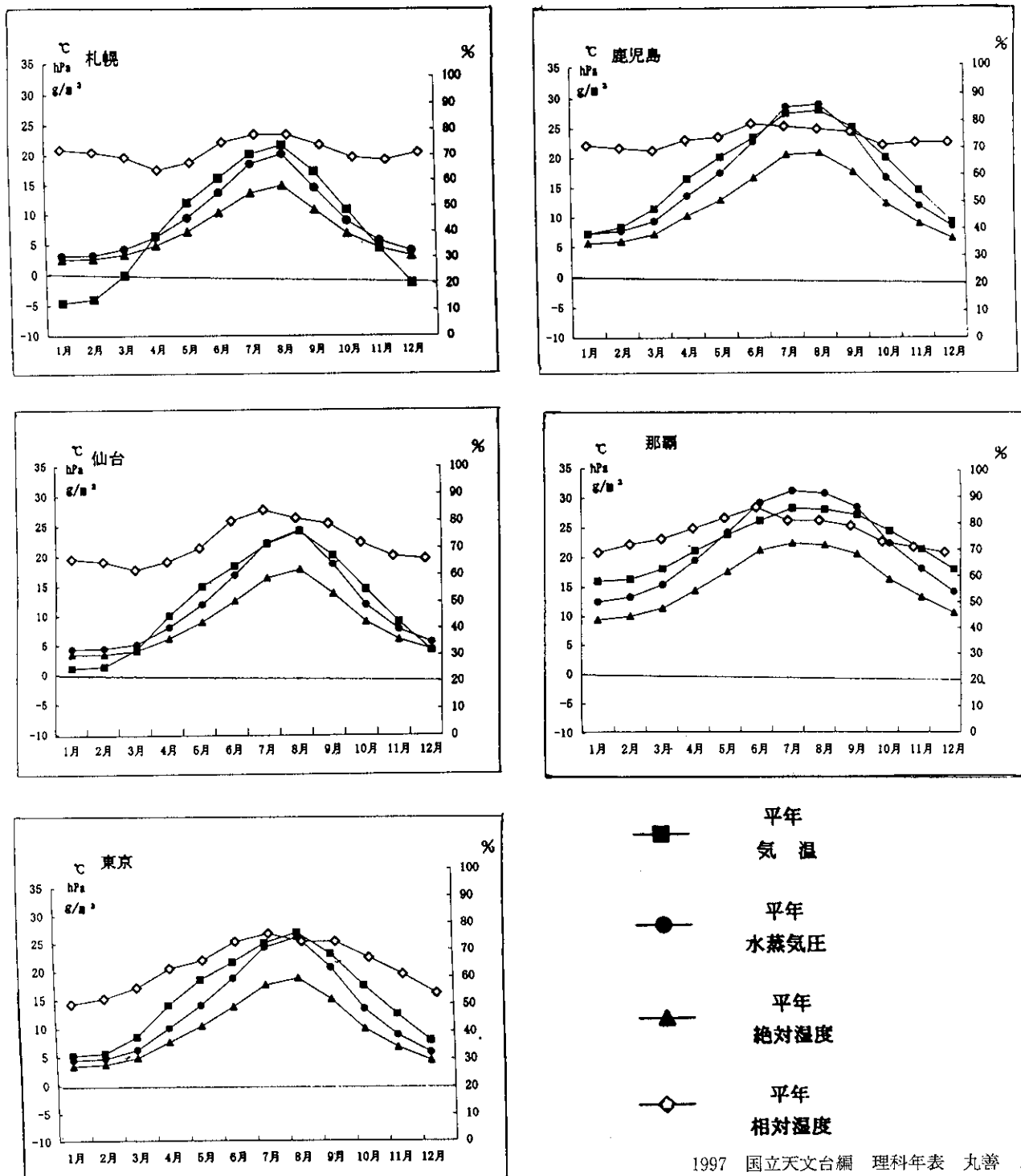
情報として週毎に報告している。気象の情報は気象台により日、半旬、旬、月のデータとして得られる。週報はない。日報のデータをパソコンに入力し、サーベイランス情報の週に同調させた週の平均を求め、X-Yプロッター上に発患者数とともにプロットし相関関係を調べた。

調査対象は北海道（札幌）、宮城県（仙台）、東京都（東京）、鹿児島県（鹿児島）、沖縄県（那覇）である。括弧内は気象台。（表1：図も加えた）

3. 気象の基準としてなぜ絶対湿度をとったのか^{5),6)}

気象と感染症の流行との相関関係を調べる時、気象の基準として、気象台から発表されているデータの中から気温と湿度をとることが多い。湿度としては相対湿度（単位は%）と、水蒸気圧（ヘクトパスカル、hPa）と絶対湿度（ g/m^3 ）である。絶対湿度は気温と相対湿度から求められる

図1 日本の5地域の月別平年気温、相対湿度、水蒸気圧及び絶対湿度



1997 国立天文台編 理科年表 丸善 より

る。

気象とインフルエンザの流行との相関関係を調べるときなぜ絶対湿度をとったのか？対象として取り上げた日本の5地域の月別平年値（1961年から1990年までの平均値）⁷⁾を例にとり説明する（図1）。

自然環境としての季節の変化の中で最も重視されているのは気温の変動である。気温を基準にとると、インフルエンザは冬流行するので寒い地域ではマイナスになる。気温は仙台以南は冬でもマイナスにならないが、札幌のように寒い地域では12、1、2、3月それぞれ-1.4℃、-4.6℃、-4.0℃、-0.1℃とマイナスの気温になる。1月に流行があったとして気温との相関関係を調べるとする。気温は平年値で札幌は-4.6℃、仙台1.0℃、東京5.2℃、鹿児島7.2℃、那覇16.0℃で高低の差は20.6℃である。マイナスの分だけ幅が広がる。基準としてはマイナスはないほうがよい。

1日の最高気温と最低気温の差の日内変動も大きい。札幌で約7℃から約10℃である。このような点からインフルエンザの流行と気温との相関関係を調べるとき、気温は基準としてはやや不適當である。

湿度の基準に相対湿度をとるとする。Hemmes⁸⁾は室温で相対湿度が50%以下でインフルエンザウイルスは不活性化されず、インフルエンザの流行に適した湿度とした。一定の温度（室温）で、ある相対湿度（50%）を取り上げているので正しい。室温を20℃とすると、相対湿度が50%では絶対湿度は8.6g/m³で、この条件は、次項で述べるが空中に放出されたウイルスが6時間後5%生存する条件で、室内で感染可能な条件である。ただ地域の流行を調べ比較するとき不都合が生ずる。5地域の相対湿度はいずれも50%以上であり、流行しにくい湿度である。しかし沖縄をのぞいた4地域で流行は毎年起こっている。更に相対湿度が50%と同じでも、A地域で気温が5℃、B地域で10℃、C地域で20℃とすると、絶対湿度、空気中の水蒸気の量はA地域で3.4g/m³、B地域で4.7g/m³、C地域で8.6g/m³と明らかに違うのである。相対湿度で地域間の比較は出来ない。地域の流行と湿度の相関関係を調べるとき、相対湿度は基

準として適當でない。

湿度として水蒸気圧をとるとする。水蒸気圧は気象台の情報に含まれているので、すぐ利用可能であり、札幌の12、1、2、3月をのぞき、気温とほぼ同じ値をとる。マイナスもない。ただ単位はヘクトパスカル(hPa)で水蒸気の圧である。水蒸気の圧である点を除けば基準として適當である。気象とインフルエンザの流行との相関関係を調べたとき、はじめは気象の基準として、水蒸気圧をとっていた⁹⁾。

湿度の基準として絶対湿度をとるとする。絶対湿度は気温と相対湿度から求められる。水蒸気の質量であり、空気1立方メートルに含まれる水蒸気の質量をグラム数で表す。気温と同様に1月に流行があったとして絶対湿度と相関関係を調べるとする。札幌の1月の絶対湿度の平年値(気温と相対湿度の平年値から絶対湿度を求め平年値とした)は2.5g/m³、仙台3.4g/m³、東京3.4g/m³、鹿児島5.6g/m³、那覇9.4g/m³で、気温に比べ差は6.9g/m³と小さい。気温のようにマイナスもない。日内変動も気温より小さい。さらに次項で述べるようにウイルスの不活化に水分は深い関係があり、水蒸気の圧でなく質量であり、具体的に理解しやすい。このような理由で気象の湿度の基準として、絶対湿度をとった。したがって、最近では自然環境の気象とインフルエンザの流行との相関関係を調べるとき絶対湿度をとっている³¹⁾。

4. 空中に放出されたインフルエンザウイルスの活性（生存）

地域でインフルエンザが流行するためには、地域にウイルスが存在し検出されなければならない。病原ウイルスなしには流行はないからである。また宿主である人間の集団がなければならない。宿主の人間の集団なしに流行はない。インフルエンザが集団内で人から人へ感染し、発病し、流行するためには、発病患者からくしゃみ或いは咳により空中に飛散し、放出された小粒子中のウイルスがある時間活性を保たなければ（生存しなければ）ならない。ウイルスが短時間で不活性化されれば、飛沫感染は起こりうるが、

表2 気温・湿度とインフルエンザウイルスの生存

気温 ℃	相対湿度 %	水蒸気圧 mb	絶対湿度 g/m ³	6時間後 生存率 %	相対湿度 %	水蒸気圧 mb	絶対湿度 g/m ³	6時間後 生存率 %
20.5	50以上	12.05	8.9	3—5	20	4.82	3.6	66
(22	50以上	13.22	9.7)		(20	5.29)	3.9)	
(23	50以上	14.04	10.3)		(20	5.62)	4.1)	
24	50以上	14.92	10.9		20	5.97	4.4	
7	50以上	5.01	3	35—42	23	2.30	1.8	63
8	50以上	5.36	4.1		23	2.47	1.9	
32	50	23.78	16.9	0に近い	20	9.51	6.8	17

1961 Harper G. J. 文献9より引用

飛沫核感染はおこることなく、流行はないか小さい。

空中に放出されたウイルスが自然環境下でどの程度生存するかについて、実験室内で科学的に調べた Harper の実験⁹⁾がある。温度と相対湿度で調べられているので、温度と相対湿度から絶対湿度を求め表にした(表2)。

その結果をまとめると、容器内の空気中に噴霧、放出されたウイルスは、水蒸気の量、絶対湿度が $17\text{g}/\text{m}^3$ 以上で6時間後ほとんど不活化されて生存は0に近い。9-11(10) g/m^3 では6時間後の生存率は3-5(5)%, 6.8(7) g/m^3 では17(20)%, $5\text{g}/\text{m}^3$ 以下で35-66(50)%となる(括弧内の数字は条件を単純化するための数字)。より単純により大胆にまとめると、空中に放出されたインフルエンザウイルスは、絶対湿度が $17\text{g}/\text{m}^3$ 以上で6時間後ほとんど生存せず、 $10\text{g}/\text{m}^3$ で6時間後5%、 $7\text{g}/\text{m}^3$ で20%、 $5\text{g}/\text{m}^3$ 以下で50%生存することになる。

このようなわけで、前報⁷⁾で絶対湿度を基準にし、日本の6つの地域での流行がどのような条件下で起こっているのかを調べ報告した。

5. 日本におけるインフルエンザの流行

日本の6地域で1992年と1993年のインフルエンザの流行を調べた結果⁹⁾、宮城県と北海道では、絶対湿度 $5\text{g}/\text{m}^3$ 以下、空中に放出されたウイルスの6時間後の生存が50%の条件で流行が始まっている。地域のウイルスの検出の有無によって流行の早い遅いはあるが、その時期は12、1、2、3月であり、主に冬流行している。鹿児島県と浦和市では絶対湿度 $7\text{g}/\text{m}^3$ 以下、ウイルスの6時間後の生存が20%の条件で流行している。その時期は鹿児島県では12、1、2、3月、浦和市では11、12、1、2、3月であり主に冬を中心に流行している。東京都と沖縄県では絶対湿度 $10\text{g}/\text{m}^3$ 以下、ウイルスの生存が5%の条件で流行している。東京都では11、12、1、2、3、4月の冬を中心に秋から春にかけて流行する。沖縄県では、地域にウイルスが検出されないときは流行はなく、検出されたときに流行するが、その時期は12、1、2月で正に冬に流行することがわかった。今回は1994年、1995年、1996年、1997年に浦和市をのぞ

図2 札幌の平均気温(週平均)・平均絶対湿度(週平均)と北海道のインフルエンザの流行

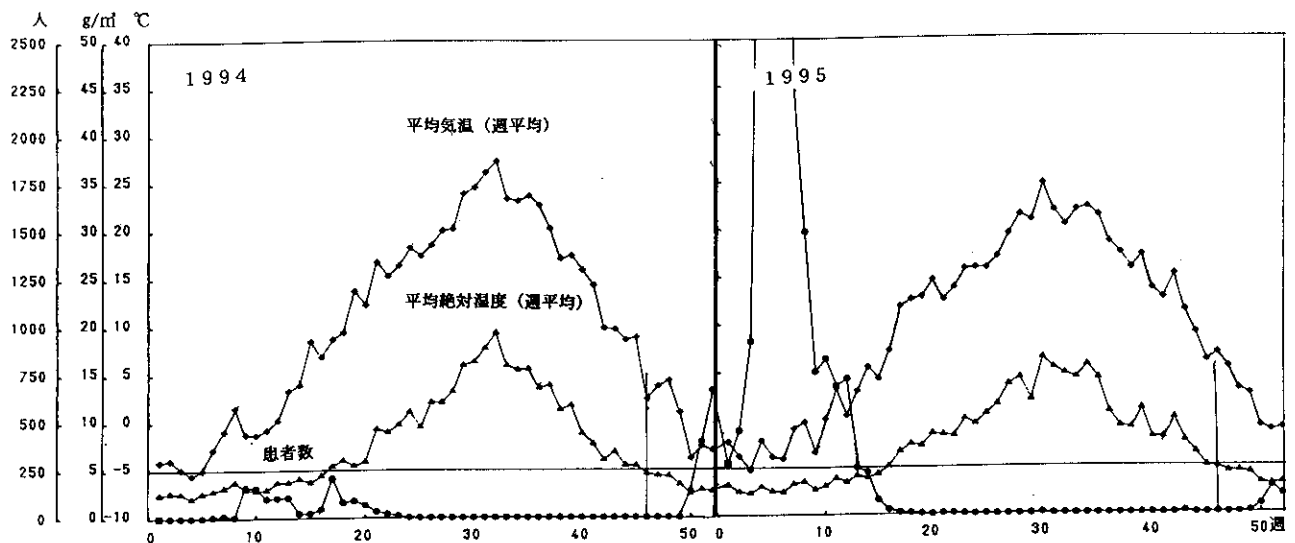


図3 仙台の平均気温(週平均)・平均絶対湿度(週平均)と宮城県のインフルエンザの流行

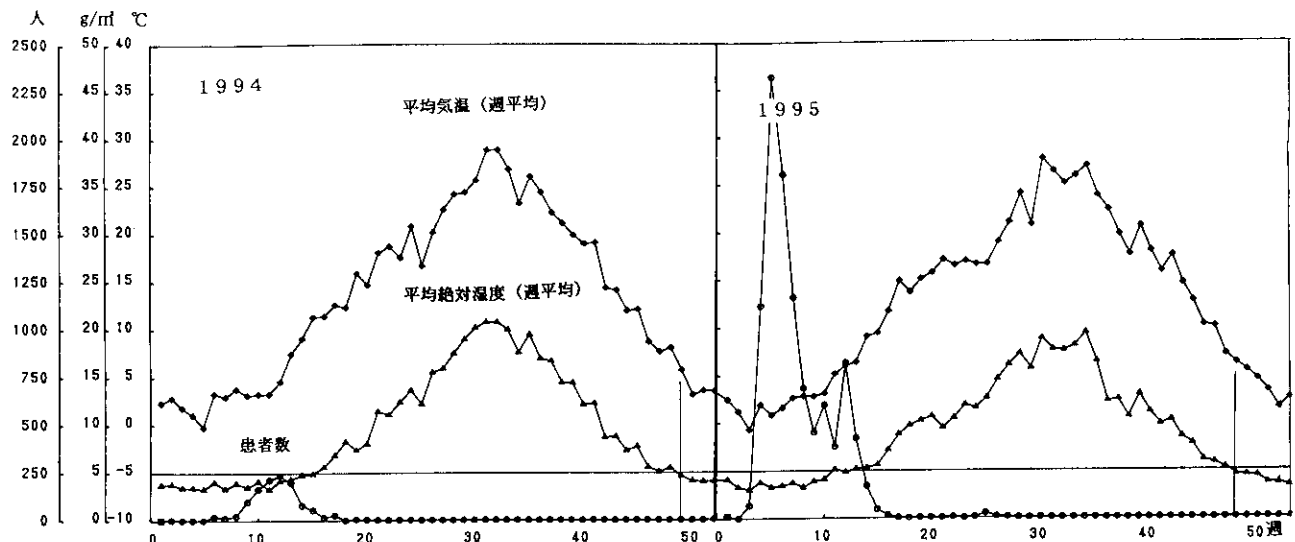


図4 東京の平均気温（週平均）・平均絶対湿度（週平均）と東京都のインフルエンザの流行

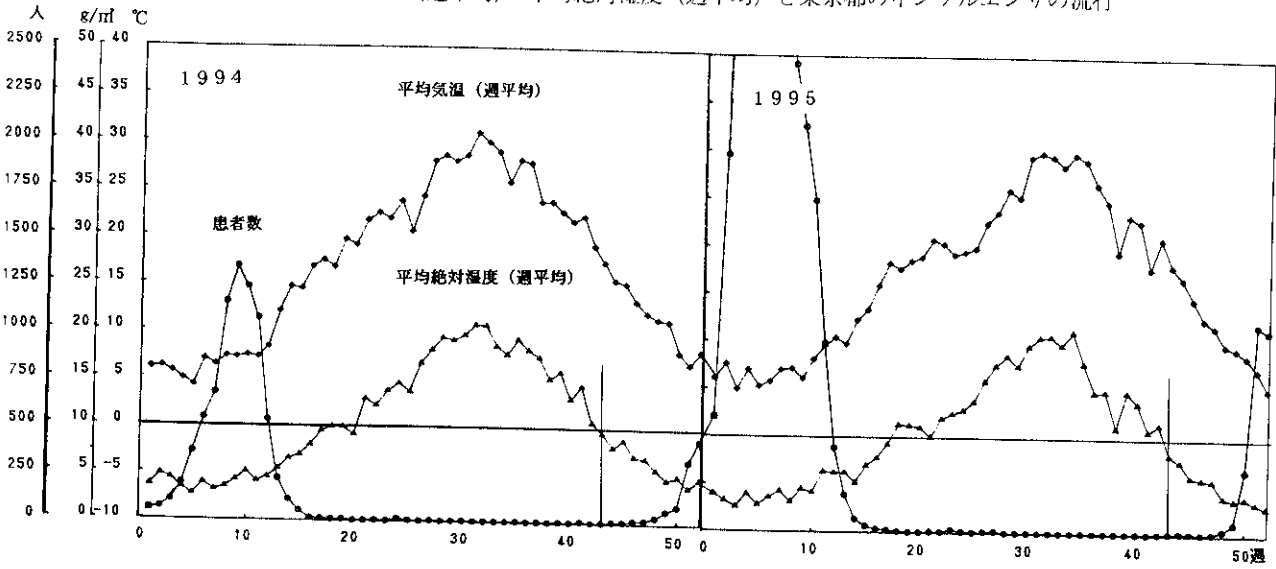


図5 鹿児島県の平均気温（週平均）・平均絶対湿度（週平均）と鹿児島県のインフルエンザの流行

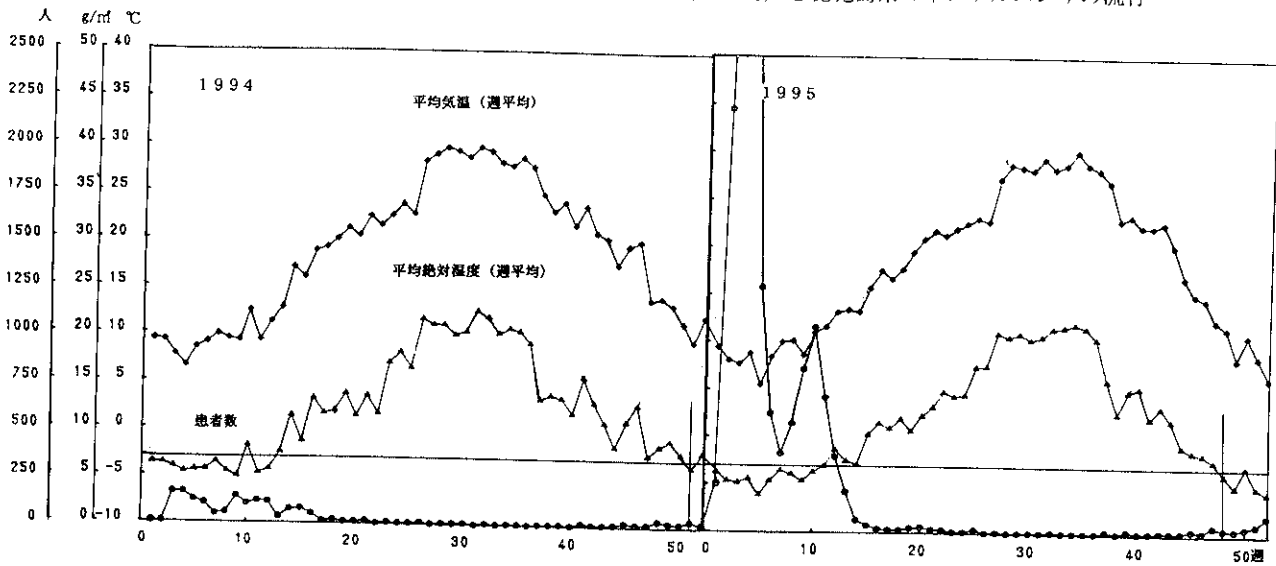
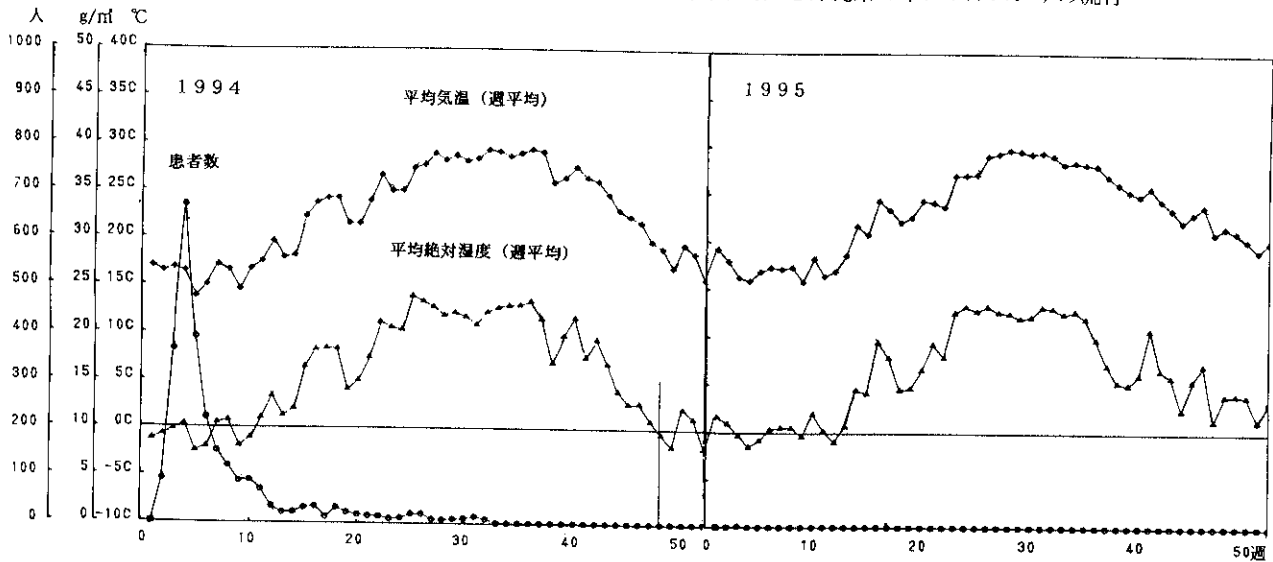


図6 那覇の平均気温（週平均）・平均絶対湿度（週平均）と沖縄県のインフルエンザの流行



いて北海道、宮城県、東京都、鹿児島県、沖縄県の5つの都道府県について調べたがほぼ同じ結果であった。1996年と1997年は省略して1994年と1995年の結果を図示する(図2, 図3, 図4, 図5, 図6)。

1993/94シーズン(インフルエンザは冬になって暮れから年を越し春先まで流行することが多いので、この期間を流行のシーズンとしている)は全体として流行は小さかった。北海道、宮城県では1993年の年末絶対湿度が $5\text{g}/\text{m}^3$ 以下になっても流行はなく、1994年のそれぞれ3月から5月、3月から4月に小さい流行があった。東京では1993年の年末絶対湿度が $10\text{g}/\text{m}^3$ 以下になっても流行はなく、1994年の年初から小さい流行が4月まであった。鹿児島でも同様に1993年の年末絶対湿度が $7\text{g}/\text{m}^3$ 以下になっても流行はなく、1994年の年初から4月まで小さな流行があった。これに反しこのシーズンに沖縄県では流行があった(発生患者数のスケールは沖縄県のみ1,000人、ほかは2,500人)。1993年の年末絶対湿度が $10\text{g}/\text{m}^3$ 以下になっても流行はなかったが、1994年の年初から3月まで流行した。

1994/95シーズンは前シーズンのインフルエンザは小さい流行であり、同じA香港型が流行したので、地域の免疫度が低かったので流行は大きく、引き続きB型の流行があったので2峰性を示す地域が多かった。北海道、宮城県、鹿児島県である。東京都は1峰性であったが、A香港型とB型の流行がほぼ同じ時期に起こったためであろう。各地域についてみると、北海道、宮城県では年末絶対湿度が $5\text{g}/\text{m}^3$ 以下になって北海道では4週後の12月はじめから、宮城県では1995年になってから大きな流行があった。ほぼ2峰

性をしめし4月まで流行した。東京では1994年の年末絶対湿度が $10\text{g}/\text{m}^3$ 以下になっても流行が始まり4月で流行が終わった。鹿児島県では $7\text{g}/\text{m}^3$ 以下になって流行した。これに反し沖縄県では流行はなかった。

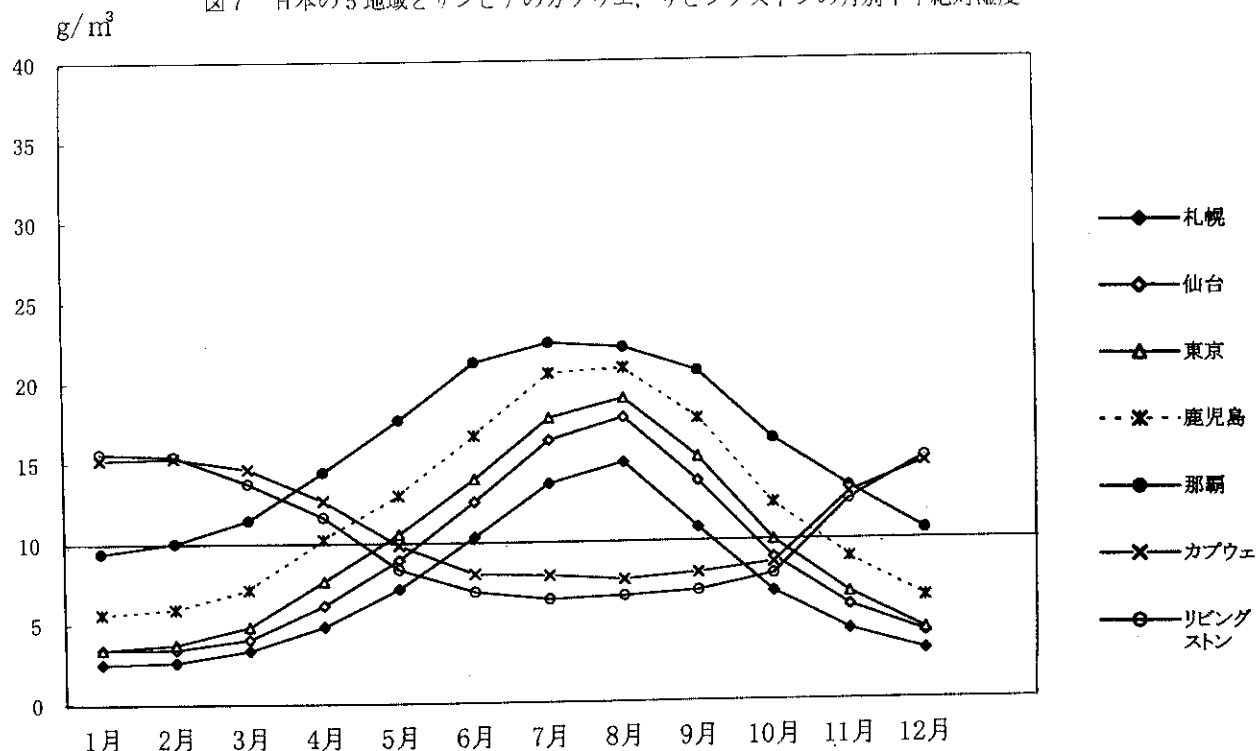
日本でのインフルエンザの流行は、自然環境の気象の絶対湿度を基準に相関関係を調べると、地域特性はあるが、最大公約数的に、冬を中心に、絶対湿度 $10\text{g}/\text{m}^3$ 以下、空中に放出されたウイルスの6時間後の生存率が5%の条件で流行していることになる。

6. 熱帯におけるインフルエンザの流行

温帯の日本では絶対湿度 $10\text{g}/\text{m}^3$ 以下の条件がインフルエンザ流行の最大公約数である。この結果が熱帯地方の流行に当てはまるのかについて、南半球のザンビアのインフルエンザの流行について調べた。ザンビアではインフルエンザの流行はないといわれていた。沼崎、水田¹⁰⁾により熱帯の南部アフリカ地域ではじめてインフルエンザの流行状況が明らかにされた。ザンビアのインフルエンザは乾季の最も気温が下がる6-8月に流行するという。ザンビアの世界気候表の観測点はザンビア大学の所在地ルサカはなく、ルサカの北方カプウェと南西リビングストーンにある。この2つの観測点の絶対湿度の年平均値を日本の5地域の絶対湿度の年平均値に重ねたのが図7である。

絶対湿度は南半球であるので日本と逆になっている。絶対湿度 $10\text{g}/\text{m}^3$ に横線をひく。カプウェとリビングストンの気候で代表されるザンビアでは5, 6, 7, 8, 9, 10月絶対湿度が $10\text{g}/\text{m}^3$ 以下になっている。空中に放出されたイ

図7 日本の5地域とザンビアのカプウェ、リビングストンの月別年平均絶対湿度



1997 国立天文台編 理科年表 丸善 より

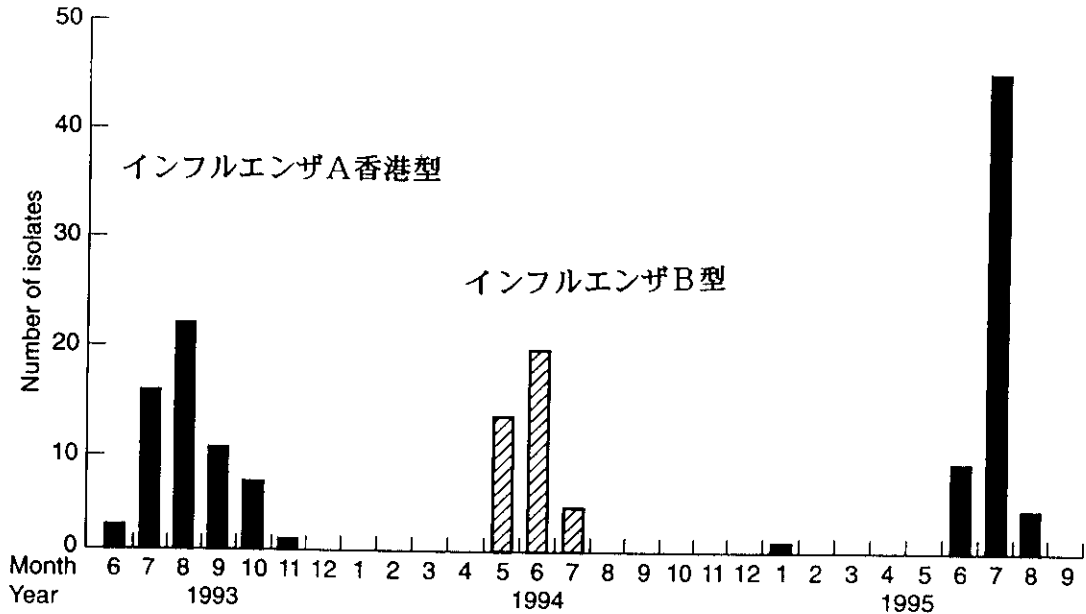
インフルエンザウイルスが6時間後5%生残する条件である。丁度乾季のこの期間にザンビアでもインフルエンザの流行が起こり、インフルエンザウイルスは5-11月に検出されている(図8)。

日本ではインフルエンザ流行の最大公約数の絶対湿度 $10\text{g}/\text{m}^3$ 以下で流行するが、南半球の熱帯地方のザンビアでも当てはまった。ザンビアは熱帯地方であるが、乾季に絶

対湿度が $10\text{g}/\text{m}^3$ 以下になり、空中に放出されたインフルエンザウイルスが6時間後5%生存する条件である。沖縄県のインフルエンザの流行と同じく、ウイルスが検出されると乾季に流行してよい。

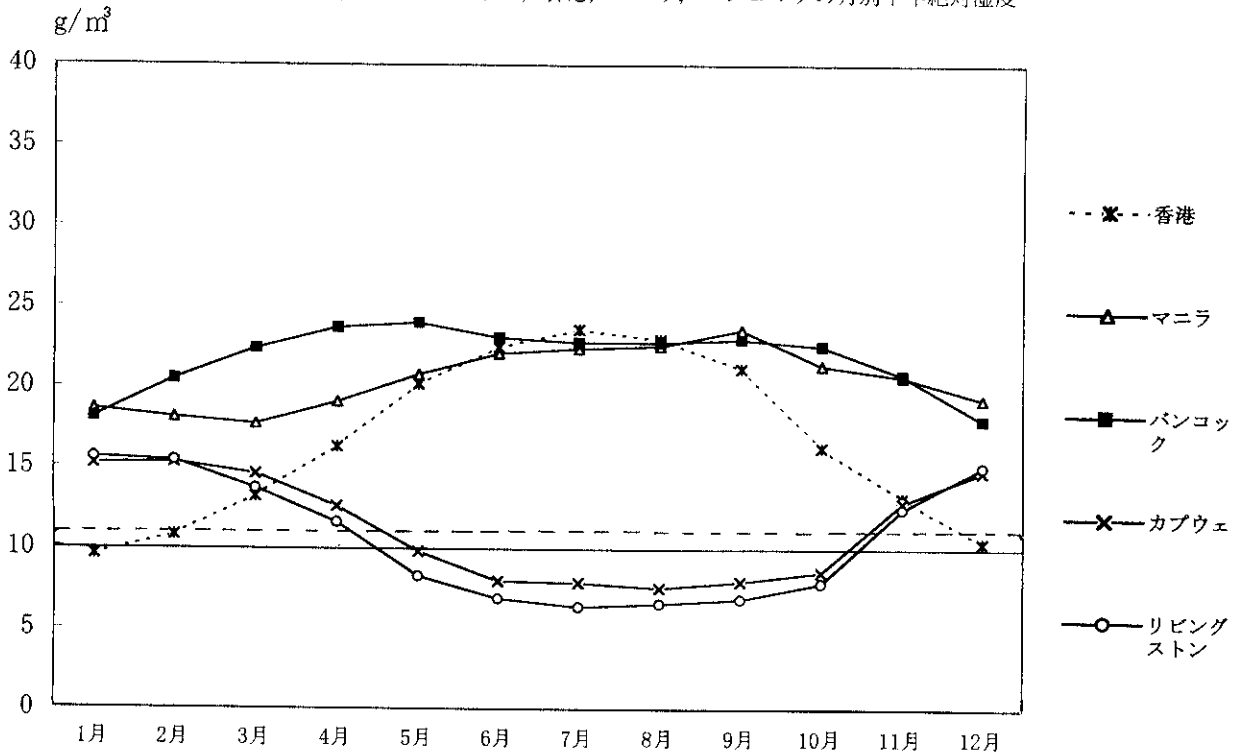
北半球の熱帯地方では、インフルエンザの流行は小さいながらも年中あるといわれる¹¹⁾。香港、マニラ、バンコクの絶対湿度はいずれも香港の1月を除き年間を通して図9に

図8 ルサカ(ザンビア)の小児急性呼吸器感染症患者からのインフルエンザウイルスの検出



1997 K. Mizuta et al. 文献10より引用

図9 カフウェ, リビングストン, 香港, マニラ, バンコクの月別平均絶対湿度



1997 国立天文台編 理科年表 丸澤 より

示すように $10\text{g}/\text{m}^3$ 以上であり、空中に放出されたウイルスの6時間後の生存率が5%以下であり流行しにくいと考えられる。香港で $11\text{g}/\text{m}^3$ 以下をウイルスの6時間後の生存率が5%とすれば($10\text{g}/\text{m}^3$ は4で説明したが $9-11\text{g}/\text{m}^3$ を単純にし代表した数字で、 $11\text{g}/\text{m}^3$ も同じ条件、 $11\text{g}/\text{m}^3$ に点線を引くと)、12月、1月、2月が $11\text{g}/\text{m}^3$ 以下で、沖縄県と同じくウイルスが検出されれば、この期間に流行してよい。これに対してマニラ、バンコクでは年間を通して $17\text{g}/\text{m}^3$ 以上であり、空中に放出されたウイルスは6時間後ほとんど生存しない条件である。流行はないと考えてよい(比較のため南半球の熱帯地方のカプウェ、リビングストーンも図示した)(図9)。

しかしタイでは雨期(季)にインフルエンザが流行するといわれる¹¹⁾。このことは空中に放出されたインフルエンザウイルスは6時間後の生存は0であっても、患者からくしゃみや咳で飛沫として放出されたウイルスはごく短時間は生存する。しかも雨期で、家に閉じこめられる状態で、人口密度の大きい、人と人との接触が密な地域で、地域の免疫ができにくい抗体過疎地(飛沫感染によって)人から人へ感染しウイルスは保存され、大きな流行はないがインフルエンザのReservoirになっているのではないかとの福見¹²⁾の説の通り、小さい流行が年中続くのであろう。温帯地方の日本でもこれに類似した現象は起こっている。春から夏にかけて絶対湿度が $10\text{g}/\text{m}^3$ 以上のウイルスの生存が困難な条件で、ウイルスが少数検出されることがある。翌シーズンはじめに同じウイルスによるインフルエンザが流行するといわれる¹²⁾。ウイルスは地域内で飛沫感染によって細々と火種を消すことなく生きのびているのである。

北半球の熱帯地方のインフルエンザの流行については、データに基づいた調査をしていないので、なぜ北半球の熱帯地方でインフルエンザの流行は小さいながらも年中あるのかについて今後解明をしたい。

7. むすび

季節とインフルエンザの流行を調べるため、季節の基準として季節に関係の深い絶対湿度をとり、温帯の日本で5地区について調べた。地域には地域特性がありインフルエンザは北海道、宮城県では絶対湿度 $5\text{g}/\text{m}^3$ 以下、鹿児島県では $7\text{g}/\text{m}^3$ 以下、東京、沖縄県では $10\text{g}/\text{m}^3$ 以下で流行がはじまっている。それぞれ空中に放出されたインフルエンザウイルスが6時間後50%、20%及び5%生存する条件である。日本での流行してよい絶対湿度の最大公約数は $10\text{g}/\text{m}^3$ 以下である。この条件を熱帯地方に当てはめると、ザンビアで当てはまった。熱帯地方でもザンビアでは乾季に絶対湿度が $10\text{g}/\text{m}^3$ 以下になり、空中に放出されたウイルスが6時間後5%生存する条件であり、流行は沖縄県同様ウイルスが検出されれば起こってよい。現に流行は起こっている。南半球の熱帯地方は絶対湿度が高く流行しない環境で

あるが年中小さな流行をしているといわれる。飛沫感染により流行しているのであろう。今後データに基づき解明したい。

メモ 今回は社会環境についてはほとんど触れなかったが、社会環境で忘れてならないのは、人口密度などの他、人為的に選ばれた観測定点と、地域の免疫度による流行への影響である。宮城県では1998/99シーズンの流行はないように記録されている。宮城県ではサーベイランス事業をはじめた時点から小児科医がほとんどの定点をしめていた。1999年1月からインフルエンザA香港型のシドニー型が流行した。定点である小児科医は暇で内科医は忙しかった。地域のA香港型のシドニー型のウイルスに対する免疫度が小児では高く、20才以上の成人では低かったからである。インフルエンザの流行はあったのに記録されなかった理由である。今年4月から感染症新法でインフルエンザ定点に内科医が加わったことは適切なことである。更に流行は地域の免疫度により影響されるので、各県単位でインフルエンザの各型に対する免疫度を調べるのが肝要である。

文 献

- 1) 高橋浩一郎, 宮沢清治: 理科年表読本 気象と気候, 丸善, 37-39, 昭和55年(平成8年16刷)。
- 2) 加地正郎編: インフルエンザとかぜ症候群, 南山堂, 133-137, 1997。
- 3) 庄司 眞: 季節とかぜ一特にインフルエンザの流行について, 臨床と研究, 71, 3030-3038, 1994。
- 4) 庄司 眞: 1. 季節とかぜ一特にインフルエンザの流行について-, 日胸, 56, 増刊, 48-57, 1997。
- 5) 庄司 眞: 気象と感染症流行の相関に関する研究 第一報 湿度の基準には相対湿度より水蒸気圧を, 抗研誌, 37, 327-331, 1985。
- 6) 庄司 眞: 気象と感染症流行の相関に関する研究 第二報 インフルエンザ流行の拡大因子は気温か, 湿度か, その他か, 抗研誌, 40, 96-106, 1988。
- 7) 国立天文台編. 理科年表, 丸善, 198-207, 1997。
- 8) Hemmes, J. H. et al.: Virus survival as a seasonal factor in influenza and poliomyelitis. *Nature*, 188, 430-431, 1960。
- 9) Harper, G. J.: Airborne micro-organisms: survival tests with four viruses. *J. Hyg. Camb.* 59, 479-486, 1961。
- 10) K. Mizuta et al.: Epidemiology of influenza virus infections in children with acute respiratory infections in Zambia. *Ann. Trop. Paediat.* 17, 115-119, 1997。
- 11) 中島捷久, 中島節子, 澤井 仁: インフルエンザ 新型ウイルスはいかに出現するか, PHP新書040, 179-182, 1998。
- 12) 加地正郎編 インフルエンザ研究の進歩 病理・流行・ワクチン, 近代出版, 30-48, 1976。
- 13) 向野賢治訳, 小林寛伊監修: 感染経路別予防策, INFECTION CONTROL 別冊「病院おける隔離予防策のためのCDC最新ガイドライン」, メディカ出版, 46-47, 1996。

[Summary]

Influenza is one of the most important infectious diseases in the world. In Japan, of which the greater part is located in the temperate zone, it is already known that the outbreaks of influenza have occurred every winter, at low temperature and at low humidity. Hence the correlation between the outbreaks of influenza and above two factors was studied. As the results it was found that humidity, not temperature and relative humidity, vapor pressure and absolute humidity are most closely related to the outbreaks of influenza epidemics. The data of vapor pressure are given directly by the weather bureau, the unit of vapor pressure is hPa. The data of absolute humidity are given indirectly by the temperature and relative humidity. The unit of absolute humidity is g/m^3 . The study was done, at the first stage, by the vapor pressure, after that by the absolute humidity. The result of this study in 5 districts of Japan shows that in Hokkaido and Miyagi prefecture influenza epidemics occur below $5\text{g}/\text{m}^3$ of absolute humidity, in Kagoshima prefecture epidemics occur below $7\text{g}/\text{m}^3$ and in Tokyo and Okinawa prefecture epidemics occur below $10\text{g}/\text{m}^3$. Influenza epidemics in Japan occur below $10\text{g}/\text{m}^3$ and in winter as a center. This phenomenon, influenza epidemics occur below $10\text{g}/\text{m}^3$ of absolute humidity, occurs in Zambia in southern Africa in tropical region of the southern hemisphere, and may occur in Hongkong, but may not occur in Manila and Bangkok in tropical region of the northern hemisphere. For in tropical regions, Zambia and Hongkong, the absolute humidity shows below $10\text{g}/\text{m}^3$, some months of the year, in such condition influenza virus is activated 5%, 6 hours after spraying to the air, and influenza epidemics may occur. In Manila and Bangkok, the absolute humidity shows over $17\text{g}/\text{m}^3$ all the year. In such condition influenza virus is inactivated 6 hours after spraying, then influenza epidemics may not occur. But in these districts small epidemics occur all the year round. The epidemics may occur by other reason such as social circumstance for example population. This phenomenon will be analyzed by the data.