

日本におけるインフルエンザ患者数と気象との関係

生物資源科学部 生物生産科学科

1年 小野 樹

指導教員 生物資源科学部 生物環境科学科

准教授 井上 誠

1. はじめに

気象とさまざまな疾病には密接な関係があることが知られている(神山, 1964)。風邪やインフルエンザも例にもれず、これらの原因となる微生物の生存には、気温や湿度などの気象が関わっていることが知られている。これまでのインフルエンザに関する室内実験の結果、一定の湿度条件下では温度が高くなるにつれてインフルエンザウイルスの不活性化が進み、また一定温度条件下では湿度が高くなるほど不活性化が進むことが示されている(日本生気象学会編, 1992)。また、インフルエンザは空気感染するので、乾燥している時ほど発生しやすく、気温が低いほどウイルスは強くなる。従って、冬季に発達するシベリア気団はウイルスの発生・感染にとって好都合の気団である(福岡, 2008)。このことから、低温・低湿度の環境ではウイルスの活性が保持され、インフルエンザの患者数増加につながる可能性がある。しかし、日本のインフルエンザの患者数と広域スケールの気温・湿度分布との関係については、詳しく調べられていない。そこで本研究では、東京都でインフルエンザ患者数の多かった年と少なかった年を定義し、各年の夏季から冬季にかけての気温や湿度などの分布図を作成して、インフルエンザの流行とアジア広域の気象との関係を調べた。

2. データと解析方法

2-1. インフルエンザ患者数が多い年と少ない年の分類

本研究では、気象庁の定義に従い9月から11月を秋季、12月から翌年2月を冬季とした。例えば、2016年の冬季とは2016年12月から2017年2月までの3か月のことである。東京都感染症情報センター定点報告疾病集計表週報告分のデータを用いて、秋季と冬季におけるインフルエンザ患者数の推移を示す図を作成した(図1、図2)。これを用いて、2001~2016年の秋季・冬季それぞれで16年間(ただし、秋季の場合は新型インフルエンザの流行であった2009年を除く15年)の平均値を算出し、その年が平均値より高い年を患者数が多い年、平均値より低い年を患者数が少ない年と定義した。その結果、2014年と2016年が秋季・冬季ともに患者数が多い年、2007年が秋季に患者数が多く、冬季に少なかった年となった。

2-2. 世界の月別気象データと分布図の作成方法

各年におけるアジア広域の気温・湿度の分布図を作成するために、米国の研究機関で開

発されたNCEP/NCAR再解析データを使用した。NCEP/NCAR再解析データとは、2.5度×2.5度(緯度/経度)の格子点状に配置された、地上から上空約30kmまでの鉛直17層の全球データである。インフルエンザが流行した年の温度や湿度分布の特徴を調べるために、各年から気候値を引いた差の分布図を作成した。本研究では、これをアノマリー分布図と呼ぶ。

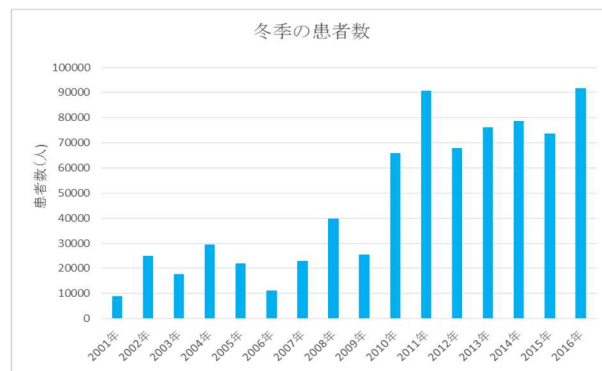
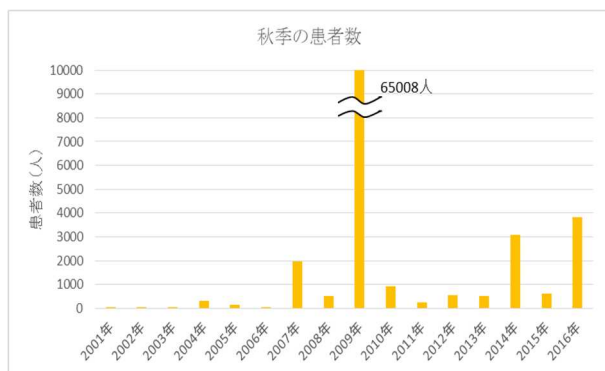


図1. 秋季における東京都のインフルエンザ患者数

図2. 冬季における東京都のインフルエンザ患者数

3. 結果

3-1. 気温

2014年・2016年・2007年の夏季から冬季にかけての850hPa(上空約1.5km)における気温のアノマリー分布図を作成した。夏季の特徴として、3年とも7、8月は中国北部とモンゴル付近で高温アノマリーであり、オホーツク海またはサハリン付近でも高温アノマリーとなっている(図3、ただし8月の図は省略)。これより、この3年は梅雨の時期に発達するはずのオホーツク海気団があまり発達しなかったと言える。秋季に着目すると、インフルエンザが秋季、冬季ともに流行した2014年と2016年の中国や日本上空では高温傾向、それより北で低温傾向となっている(図4)。2014年と2016年の冬季にそれぞれ相当する2015年と2017年の1月は気温分布パターンが似ており、中国、モンゴル、日本で高温アノマリーであり(図5)、2月も同様の傾向である(図省略)。また、2008年1月はそれと逆の傾向であり、中国、モンゴル、日本付近で低温アノマリーとなっている(図5)。

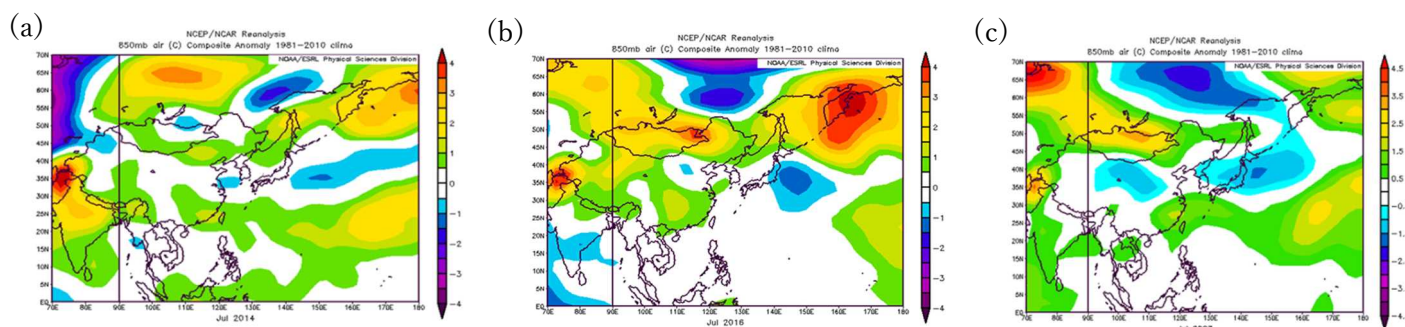


図3. (a)2014年、(b)2016年、(c)2007年7月の850hPaにおける気温アノマリー分布図

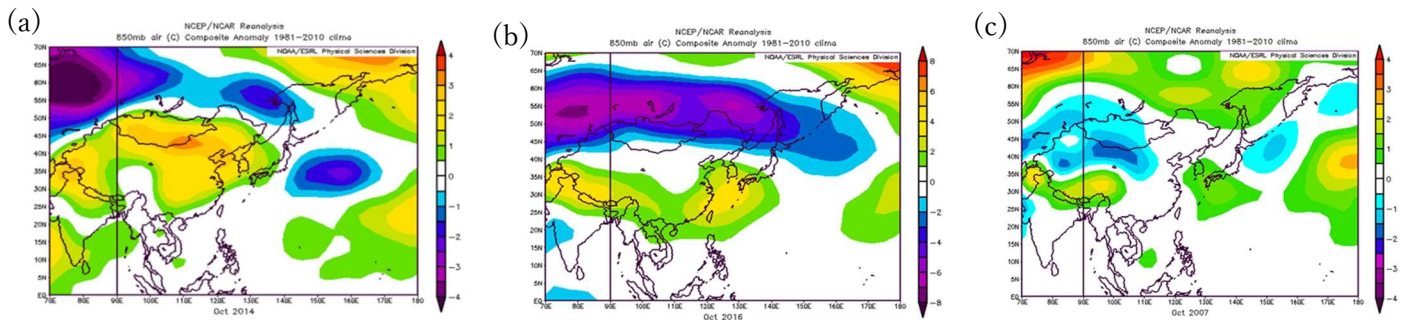


図4. (a)2014年、(b)2016年、(c)2007年10月の850hPaにおける気温アノマリー分布図

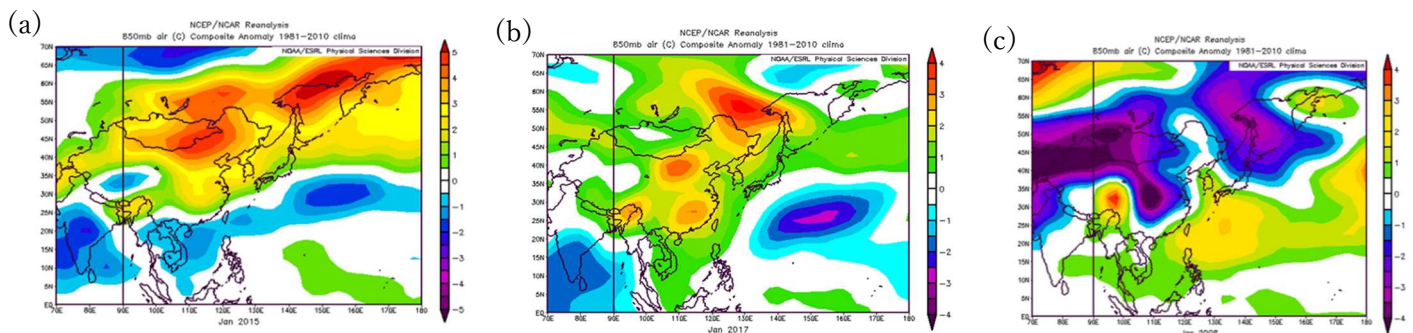


図5. (a)2015年、(b)2017年、(c)2008年1月の850hPaにおける気温アノマリー分布図

3-2. 湿度

2014年・2016年・2007年の冬季における850hPaの湿度のアノマリー分布図を作成した(図6~7)。2014年の冬季(2015年の1、2月)と2016年の冬季(2017年の1、2月)は日本および中国北部付近で乾燥傾向にあった(図6a、6b、7a、7b)。一方、2007年の冬季(2008年の1、2月)は中国、モンゴル付近では乾燥傾向だが、日本では湿潤傾向であった(図6c、7c)。この3年はいずれも秋季の時点でインフルエンザの患者数が多いという特徴があるが、冬季に日本で乾燥傾向が続いた2014年と2016年では引き続きインフルエンザが流行し、湿潤傾向になった2007年は冬季にインフルエンザの患者数が減少するということが分かった。すなわち、インフルエンザの流行が冬季まで持続するかどうかは湿度の分布によって決まると考えられる。また、この解析結果は乾燥するときにインフルエンザウイルスの活性化が進むというこれまでの知見と一致しており、このような乾燥条件下でインフルエンザが流行すると考えられる。さらに、2014年と2016年の冬季はフィリピンやマリアナ諸島などの低緯度(10~20° N)付近で平年と比べて湿度が高く、日本上空の特徴とは逆の傾向であった。このことから、日本のインフルエンザの流行には亜熱帯域の気象も関わっている可能性がある。

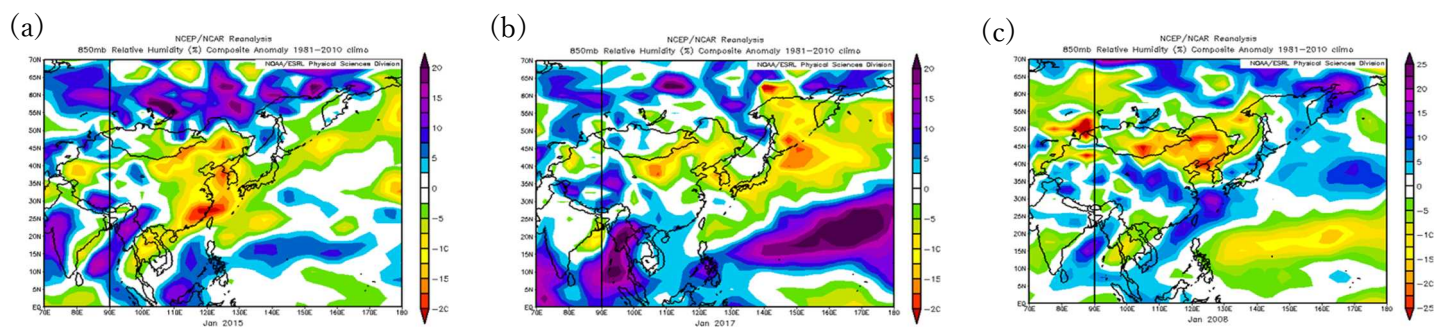


図 6. (a)2015 年、(b)2017 年、(c)2008 年 1 月の 850hPa における湿度アノマリー分布図

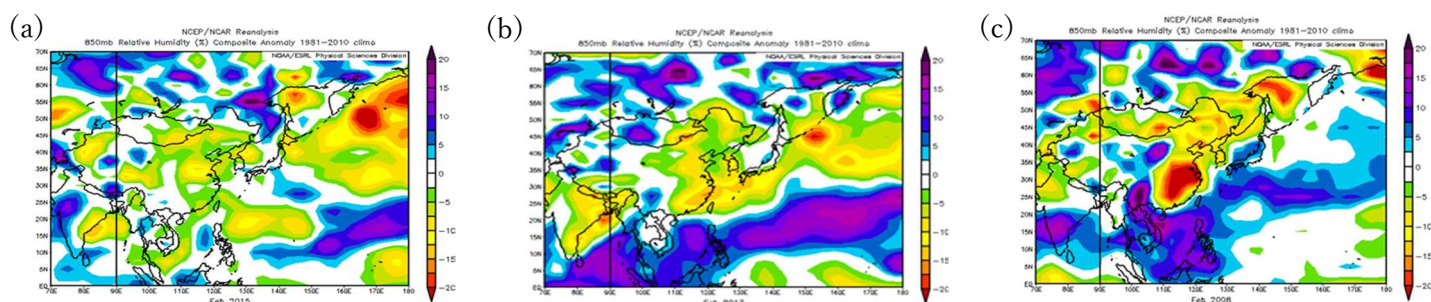


図 7. (a)2015 年、(b)2017 年、(c)2008 年 2 月の 850hPa における湿度アノマリー分布図

4. まとめと考察

本研究では、インフルエンザ患者数とアジア広域における気温や湿度などの気象場との関係を調べた。東京都感染症情報センターのデータから患者数の推移のグラフを作成し、2014年と2016年を秋季・冬季ともに患者数が多い年、2007年を秋季に患者数が多く、冬季に少なかった年と定義した。その3年間の850hPaにおける気温、湿度の分布図から、インフルエンザが流行する年の特徴が明らかになった。冬季に日本や中国などの東アジア広域で高温になると冬季のインフルエンザの患者数は増加し、低温になると患者数は減少する傾向になった。これまでは、低温であるときにインフルエンザウイルスの活性化が進みやすいと言われていたが、その傾向とは異なる結果が得られた。また、夏季に中国北部とモンゴル、オホーツク海付近で高温になると、秋季の患者数が増加する傾向になった。さらに、日本において冬季に湿潤であると平年に比べて患者数が少なく、逆に乾燥しているときには多くなった。これは、乾燥しているとウイルスの活性化が進むというこれまでの知見と一致した。以上の結果より、夏季から冬季における天気図がインフルエンザ流行の早期予測につながる可能性が示唆された。今後は、過去3年間の事例解析だけでなく、長期間データを統計的に解析し、これらの傾向がみられるのかを調べていく必要がある。

5. 参考文献

- 福岡義隆 (2008) 健康と気象, 成山堂書店.
- 日本生気象学会編 (1992) 生気象学の辞典, 朝倉書店.
- 神山恵三 (1964) 気象と人間, 紀伊國屋書店.