

## 大陸から運ばれてくるやっかいなモノたち

ウイルスとPM2.5（微小粒子状物質）、黄砂など

一般社団法人北海道地域農業研究所 専務理事 大坂 雅博

### ◆世界とつながる海と空

島国の日本は国際河川を持たず、川上の異国から有害物質が流れ込む脅威はない。しかし、オホーツク海を南下してくる流水や、大量の震災漂流物が北米西海岸に打ち上げられたニュースなどから、私たちは日本の国土が海と海流によって周辺諸国とつながっていることに気づく。その海よりも短時間で世界とつながり、影響範囲も格段に広いのが「空」であり「大気の流れ」である。

野鳥や旅行者が運ぶとされるインフルエンザウイルスとPM2.5など空からの脅威に焦点を当て、その実態を調べてみた。

### ◆風邪とインフルエンザ

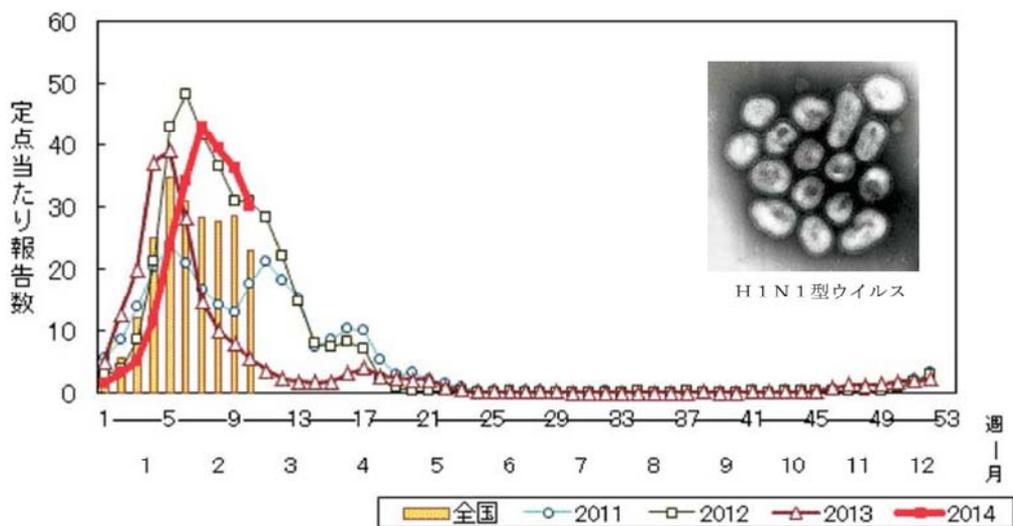
この冬は北海道でもインフルエンザが猛威を奮った。筆者と同じようにA型に感染して、つらい高熱と自宅待機を経験した方も多いのではないだろうか。

（グラフ1）北海道のインフルエンザ推移グラフ 参照

インフルエンザの中でA型は三八℃以上の高熱、悪寒、関節・筋肉痛を伴うことが特徴で、ウイルスが変化しやすく、感染力が高いので世界的に流行することがある。B型はA型のような突然変異を起こさないため、世界的な大流行にはならず、C型は感染しても通常の風邪程度の症状といわれている。

そのA型は、ウイルス表面のHA（赤血球凝集素）により、

# 北海道でのインフルエンザ推移



グラフ1 インフルエンザ推移（北海道感染症情報センター資料）

## 鳥インフルエンザ(H5N1)発生国及び人での確定症例(2003年11月以降)

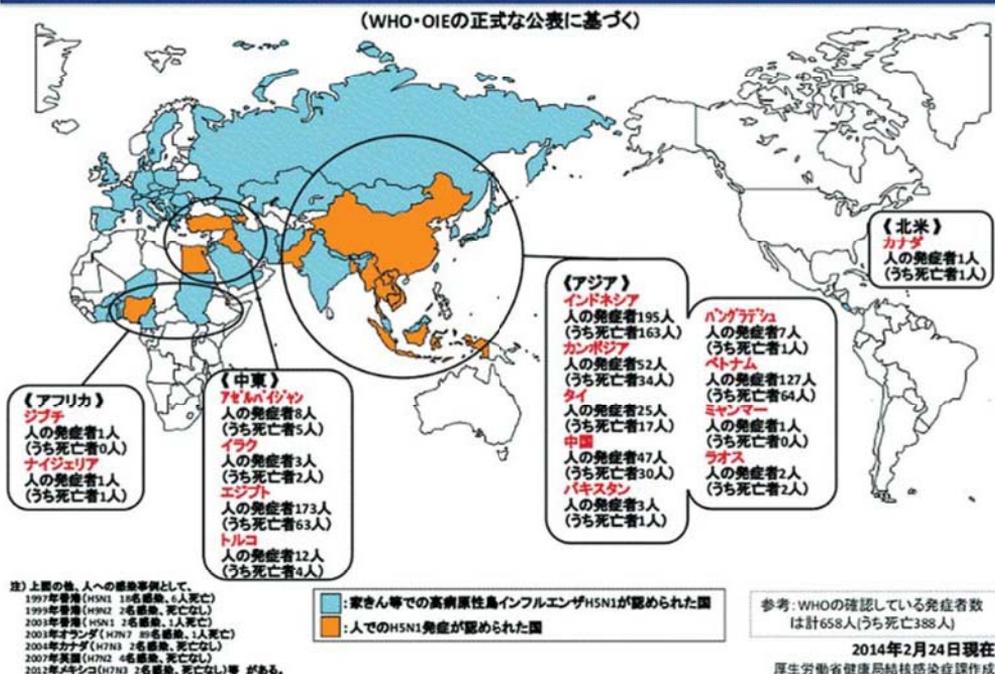


図1 鳥インフルエンザ (2014年2月24日現在)

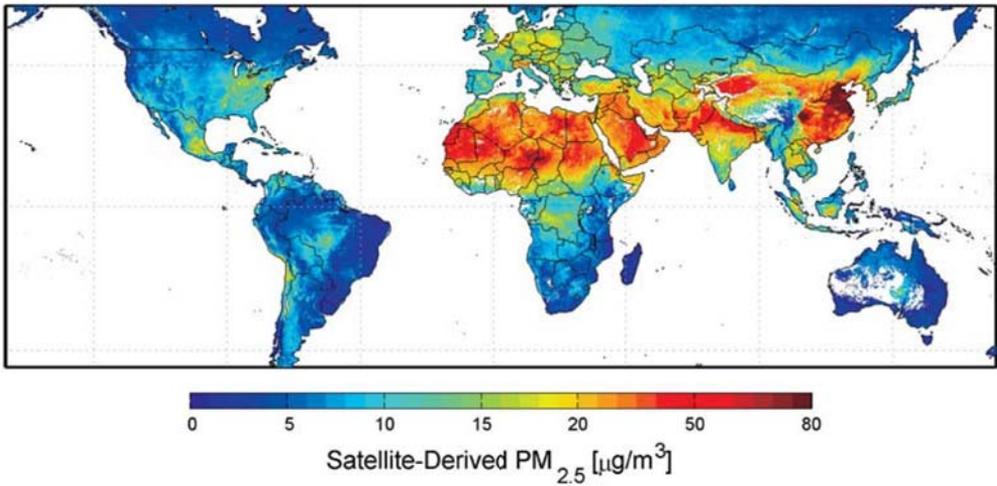


図2 衛星から観測したPM<sub>2.5</sub> (青→黄色→赤 の順で高濃度となる)



図3 PM<sub>2.5</sub>の大きさ比較

一般的な髪の毛の太さ	約70 $\mu\text{m}$ (マイクロメートル)
スギ花粉の直径	約30 $\mu\text{m}$ = 約0.03mm
PM <sub>2.5</sub> (微小粒子状物質)	2.5 $\mu\text{m}$ 以下 = 約0.0025mm以下
黄砂	約0.5~0.001mm



PM<sub>2.5</sub>でかすむビル街と太陽 (中国)



工場の煤煙も原因の一つ (中国)

H1からH16まで一六種類、NA（ノイラミニダーゼ）という糖蛋白により、N1からN9亜型の九種類に細分されている。日本で毎年冬になると流行する季節性のインフルエンザのうちA型は、H1N1型とH3N2型である。

### ◆人類の三〇%が感染したスペインかぜ！

有名なスペインかぜは、一九一八〜一九一九年にかけて、全世界的に流行した、人類が遭遇した最初のインフルエンザの大流行（パンデミック）と言われている。感染者六億人、死者二、〇〇〇万〜五、〇〇〇万人。原因については、カナダの鴨のウイルスがアメリカに運ばれ、豚に感染して広がったと推定する記録が残っている。当時の世界人口は約一八億〜二〇億人程度と思われるので、全人類の約三割がスペインかぜに感染したことになる。

日本では、当時の人口五、五〇〇万人に対し感染者二、三〇〇万人、死者は三九万人（最新の研究では四八万人とも）であった。米国でも五〇万人が死亡した。これらの数値は感染症のみならず戦争や災害などすべての人の死因の中でも、もっとも多くの人を短期間で死に至らしめた記録的なものである。

スペインかぜの原因ウイルスがH1N1型であったことは、後年確認されたが、当時はまた抗生物質も発見されておらず、有効なワクチンなどは論外だった。（インフルエンザウイルス

が初めて分離されたのは一九三三年である）

### ◆全国初の「耐性ウイルス」札幌で検出！

この冬、全国的に流行が拡大したインフルエンザは、子供の感染割合が高く、二〇一四年第八週の厚生労働省発表値では、定点当たりの報告数が北海道は大分県、福井県、福岡県に次ぐ全国四位の高い感染レベルとなっている。

また、札幌では、抗ウイルス薬（抗インフルエンザ薬）「タミフル」が効きにくい耐性ウイルスが検出されている。国立感染症研究所は一月六日、北海道札幌市の患者八人から検出されたインフルエンザウイルスが、タミフルなどの抗ウイルス薬に耐性を持っていることを明らかにした。耐性ウイルスは、薬の効果を示す「感受性」が通常の五〇〇分の一と低い。患者間で直接の感染はなかったと判断する一方、ウイルスの遺伝子の塩基配列がいずれもほぼ同じだったことから、同一の耐性ウイルスが札幌市内で伝播している可能性が高いという。さらに、同研究所によると、二月に入って耐性ウイルスは北海道の一五人のほか、山形二人、神奈川一人、三重一人、大阪一人の五道府県計二〇人から見つかっている。専門家は「変異型が札幌で最初に見つかった理由は分からない。ウイルスは一般に突然変異を繰り返すものだ。」と話している。

今回札幌で見つかったものと同様のウイルスは米国でも二〇

一三年末までに一〇例報告されているが、遺伝子の配列から判断すると、札幌のウイルスとは異なるようだ。

なお、この耐性ウイルスは、タミフルが効きにくい半面、リレンザやイナビルなど、別の抗ウイルス薬には実験で効果が確認されている。同研究所によると、国内で使用されている四種類の抗ウイルス薬すべてに耐性を示す変異ウイルスは、これまで一例も報告がないとのこと。耐性ウイルスが原因のインフルエンザにかかっても有効な治療薬があると分かれば、ひとまず安心ではある。だがこれとは別に、鳥インフルエンザは今シーズンも中国で猛威をふるっている。

#### ◆鳥インフルエンザの脅威

(図1) 鳥インフルエンザ 参照

鳥インフルエンザは、A型インフルエンザウイルスを原因とする鳥の感染症で、鳥類間でしか感染しないと見られていたが、遺伝子変異により人にも感染する高病原性鳥インフルエンザが現れた。これが、さらに人から人へ持続的に感染する能力を獲得するとパンデミック(世界的大流行)となる心配がある。

現在、家禽類(鶏、あひる、うずら、きじ、だちょう、ほろ



ほろ鳥、七面鳥)の間で世界的に流行しているH5N1型鳥インフルエンザのヒトへの感染症例が増えていて、今後、これが人から人へ感染する新型インフルエンザになることが心配されている。

#### ◆鳥インフル「H7N9型」く 香港で初めての死者

年末年始から、インフルエンザの深刻な感染例の報道が後を絶たない状況で、二〇一三年二月二六日にはH7N9型鳥インフルエンザによる、初めての死者が香港で出ている。二月三一日に台湾、二〇一四年一月三日には上海で、それぞれ同型のインフルエンザ患者が確認され、一月五日に中国浙江省では、三〇代の女性が重体となり、翌六日には広東省で初の患者が報告されるなど、毎日のように感染者が見つかっているのが実態だ。

本年三月五日付け世界保健機関(WHO)の情報によると、広東省で三月四日、鳥インフルエンザA(H7N9型)ウイルスへの感染が確定された患者が一人発生している。患者は五九歳の男性で、二月二六日に発症し三月一日に入院、翌三月二日に死亡している。この患者は生きた家禽との接触歴があった。これに関連して、欧州疾病対策センター(ECDC)は、中国で流行中の鳥インフルエンザ(H7N9型)は遺伝子が季節性インフルエンザのものに入れ替わり、人に感染しやすくなる恐れがあ

ると警告している。

中国では季節性インフルエンザも流行中で、同時に感染した場合、体内でウイルスの遺伝子の組み換えが起こる可能性がある。鳥インフルへの感染者は一月三〇日現在、今年に入ってから中国本土と香港で計一二四人（死者二五人）、昨年三月以降では中国本土、香港、台湾で計二七三人（死者は七四人）となっている。

厚労省によると、日本国内ではこれまでH7N9型ウイルスに感染した患者は確認されていない。人から人に持続的に感染した例はなく、患者が海外から日本に渡航してきたとしてもすぐに大流行するとは考えにくい。現状ではタミフルが有効とされるが詳細は調査中で、有効なワクチンはまだ開発されていないという。

### ◆新しい型の鳥インフルと予防の基本

この他にも、中国江西省では昨年未、肺炎で死亡した女性からH10N8型鳥インフルエンザウイルスが検出されたと発表した。この型の人への感染が確認されたのは、世界で初めてだが、ウイルスの感染力は弱く、人から人に感染して患者が爆発的に増える恐れは少ないとみられている。また、今年二月に隣の韓国で大流行した鳥インフルエンザのウイルスはH5N8型であった。

耐性ウイルスが原因の新型インフルも鳥インフルも、予防が肝心で、正しいやり方での手洗いやうがい、日ごろの健康管理といった基本事項を守ることが大切。鳥インフル感染を防ぐためには用事もないのに家禽が飼育されている場所に近づいたり、鳥類に触れたりしないよう心掛けてほしいと、厚労省は呼びかけている。

### ◆拡大防止策は充分取られているのか

二〇〇九年に豚インフルエンザが発生した時は、発生国から到着する航空機内では体温・健康状態の確認が行われ、すべての出入国者に対して空港でサーモグラフィによる体温チェックを徹底していた。ところが現在は、空港での対策も取られておらず、渡航者に注意を呼びかけている程度だ。昨年一二月の一カ月間だけで、中国から日本に訪れる観光客は九万六〇〇〇人を超えている。感染した人が気づかずに日本にやってくる可能性は低くない。さらに、人間だけでなく、渡り鳥が日本へウイルスを持ち込むケースも以前から指摘されている。人はもちろん、農業への被害と拡大を防止する対策が早急に必要である。

### ◆大陸から降り注ぐPM2.5（微小粒子状物質）

「黄砂」とは別に、最近急に話題となった感のあるPM2.5だが、その正体は大気中に浮遊する微粒子のうち、粒子径がお



中国でのPM2.5発生 (天安門広場)

おむね $2.5\mu\text{m}$ 以下 ( $1\mu\text{m}$ 「マイクロメートル」は、 $100$ 万分の $1\text{m}$ 「メートル」に相当)の微粒子で、PM10などよりも小さいため、健康への悪影響が大きいと考えられている。アメリカで環境基準が設定され、一九九〇年代後半から指標として採用された。現在、世界の多くの地域でPM10とともに大気汚染の指標となっている。

中国の長江中流地域で発生した「PM2.5を濃厚に含む空気」が幅太いベルト状になり、渤海湾を經由して朝鮮半島北部、日本、福島県沖に到達している。環境庁は暫定基準として、PM2.5の一日平均値が一立方メートル当たり七〇マイクログラムを超えた場合、「不要不急の外出や屋外での激しい運動をできるだけ減らす」、「呼吸器系や循環器系の疾患がある人、小児、高齢者体調に応じて、より慎重に行動することが望まれる」としている。

(図3) PM2.5の大きさ比較 参照

中国大陸から日本に降り注ぐPM2.5は、西日本ばかりでなく季節や気象条件によっては北海道まで影響範囲を広げている。(二月二十七日室蘭市で道内初の注意喚起発令)

#### ◆PM2.5はいつでも発生する。

中国で問題となっているPM2.5などによる大気汚染は、アジアや中東、アフリカといった地域の国々でも深刻な状況にある。地球規模では、(図2)衛星から観測したPM2.5で示すように、その範囲は広く、北アフリカのサハラ以南の砂漠から中近東、インドを経て中国、日本まで、世界人口の八〇%以上を超える地域を帯状に覆っている。中東地域ではPM2.5と並んでPM10も高い濃度で問題となっている。また、中国と並んで大気汚染が深刻なインドでは、首都デリー圏で微粒子物質の濃度が、インド環境基準の二〇倍に迫る高い値となり、昨年一月〜今年一月の三カ月で、PM2.5濃度が一日平均で世界保健機関(WHO)基準の二四倍となる六〇〇マイクログラムを越す日も出ている。

#### ◆石炭、緩い規制、爆竹も原因？

PM2.5の濃度上昇の原因は、石炭の燃焼による成分や、自動車排気、煤煙などと分析されている。特に、中国で依然として発電用燃料の主力である石炭は、家庭でも暖房用燃料に広く用いられている。自動車の保有台数も年々増えており、北京市を例にとると二〇一二年末時点の保有台数は五〇〇万台で、二〇〇八年から僅か四年間で二倍に増加している。これに、ガ

ソリン中の硫黄分の規制値が日欧の一五倍という緩さが拍車を掛けてしていると指摘する人々もいる。旧暦の新年を祝う慣習で一斉に用いられる爆竹の煙も汚染源となっていて、例えば北京では二〇一二年一月二三日午前一時にPM2.5が前日の八〇倍まで急上昇した後、朝には通常の二倍程度まで低下している。これら人の活動に伴うもののほか、火山の噴出物や波しぶきなどによる海塩の飛散など自然界由来のPM2.5もある。

#### ◆通常のマスクを通過するサイズ

PM2.5の大きさは、スギ花粉の二二分の一で花粉を防ぐ市販のマスクも通り抜けてしまい、通常のマスクでは防ぐことができない。

(図4) マスクとPM2.5 参照

粒径の小さなPMは呼吸器の最深部である肺胞に到達し、その沈着割合も高くなる傾向がある。また、PM10よりもPM2.5のほうが健康影響との相関が高く、粒子径が小さいほど、肺の奥まで達する可能性が高いと言われる。肺の奥深くに侵入したPMが、人の健康に影響を及ぼすことは、数多くの研究結果が報告されている。また、PMの健康影響はこれまで、呼吸器系への影響が主に伝えられてきたが、最近では循環器系、神経系、生殖系など幅広い健康影響が報告されている。

例年、冬から春にかけてはPM2.5濃度の変動が大きく、上昇する傾向もある。夏から秋にかけては比較的安定した濃度

が観測されている。PM2.5はこれからの時期、三月末から五月にかけて黄砂とともに飛来量が増えると予想される。

環境省は二月二八日、健康への影響が指摘されるPM2.5の濃度が日本各地で上昇し、二月二五～二七日の三日間で住民に注意喚起を行った自治体が一〇府県に上ったことを明らかにした。注意喚起を行ったのは、山口、福島、新潟、富山、石川、福井、三重、大阪、兵庫、香川の各府県。このうち八府県で国の暫定指針値を超えたという。

〔参考〕自然環境や人間以外に与える影響としては、(含有物質にもよるが)金属の腐食、塗装面の劣化、彫刻などの芸術作品や人工構造物の劣化などの物理的被害、雨滴に溶解して酸性雨の発生につながる間接的影響がある。

#### ◆農産物・農業への影響は？

PM2.5が農産物に付着することは想定されているが、摂食による健康影響についての報告は今のところ見当たらない。今後汚染の範囲と程度が深刻化するにつれて、問題視される可能性が高いと思われる。

一般マスクの目のサイズ比較

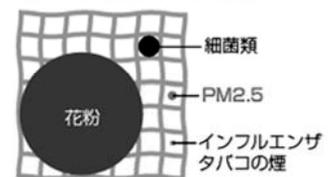


図4 マスクとPM2.5

三月一三日の日経新聞に「大気汚染、中国農業に影く日照減り生産量ダウン」と題した記事が掲載された。前日まで北京で開催されていた全国政治協商会議では大気汚染が最大関心事となり、PM2.5が日照を遮ったことで、北京郊外の小麦生産量が前年比二五〜二〇%減少するなど、農産物の生育を阻害する問題が浮き彫りになった。大気汚染は中国最大の穀物生産地である黒竜江省、吉林省、遼寧省の東北三省でも急速に深刻化している。政府は石炭ボイラーの大量廃棄など断固とした対応を約束している。

#### ◆PM2.5と黄砂の関係？

黄砂は、東アジアの砂漠から強風により大気中に舞い上がった砂（土壌・鉱物粒子）が浮遊しつつ降下する現象で、日本へ飛来する粒子の大きさは四μm付近のものが主である。ただ、一部二・五μm以下の微小な粒子も含まれているため、PM2.5の測定値も上昇することがあるという。黄砂が運ばれる過程で、大気汚染物質の発生が多い地域を通過すると、これらの物質を伴って日本へ飛来することも考えられる。



PM2.5でかすむ街路樹（中国）

#### ◆道内の監視体制

PM2.5は、都道府県が全国約七〇〇カ所で観測。健康に影響が及ぶ可能性があるとして環境省が示す暫定基準（一日の平均濃度が一立方メートル当たり七〇マイクログラムを超える場合）を目安に、各自治体の判断で注意喚起情報を出している。現在道内では、札幌、旭川、苫小牧など一四カ所の大気測定局でPM2.5の測定が行われている。関心のある方は、北海道のHPから「環境・まちづくり」環境保全・リサイクル環境保全（水・大気環境）を開いていただきたい。

#### ◆終わりに

この原稿を書き上げた頃、関東地方から春一番の便り、高知県からは例年より早い桜の開花宣言が届いた。北の大地からようやく厳しい冬が去って、暖かい春風が吹く季節を迎える。ここからの時期は農作業など、戸外で過ごす時間が多くなるが、大気中に健康を損なう「やっかいなモノたち」が浮遊していることを忘れてはならない。それぞれ観測体制や注意報のルートも異なっているので、こまめに情報をチェックして忙しい時期を乗り切りたい。

（完）