

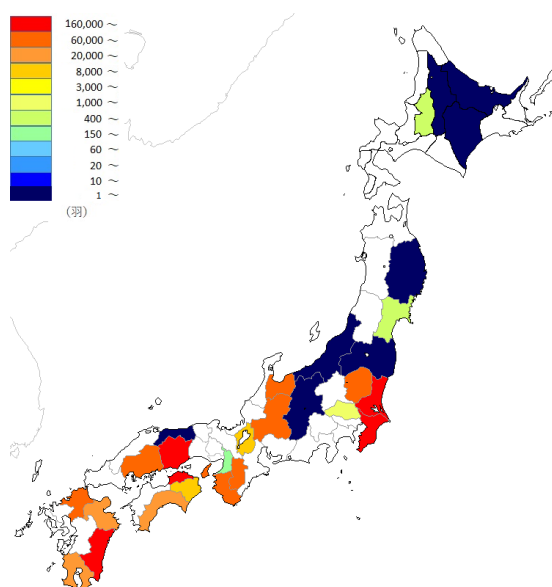
それ、なんや？



衛生係 No.44 (2021 年 3 月 22 日) , 一部修正変更 11 月 17 日

ウイルスと渡り鳥 ～鴻雁北（こうがんきたへかえる）～

季節を表す方式としては、二十四節気（立春とか立夏とかは、これに含まれます）がありますが、さらに詳しく 72 に分けたものがあり七十二候と呼ばれています。農水省ホームページの冒頭に表示されているのでご覧になった方も多いと思います。「鴻雁北（こうがんきたへかえる）」は、今年は 4 月 4 日前後だそうで、ようやくカモ類が帰ってくれそうです。やれやれ…。



さて、この冬は異常な年だったと感じています。H5N8 亜型高病原性鳥インフルエンザウイルスによる養鶏場の被害件数は 76（関連農場含む）、野鳥 41 羽（H5N8 亜型 31 羽）、野鳥糞便 8 例、環境水 19 例（3 月 20 日時点）。尋常ではありません。

左図：上記被害および検出のあった道府県を示す。

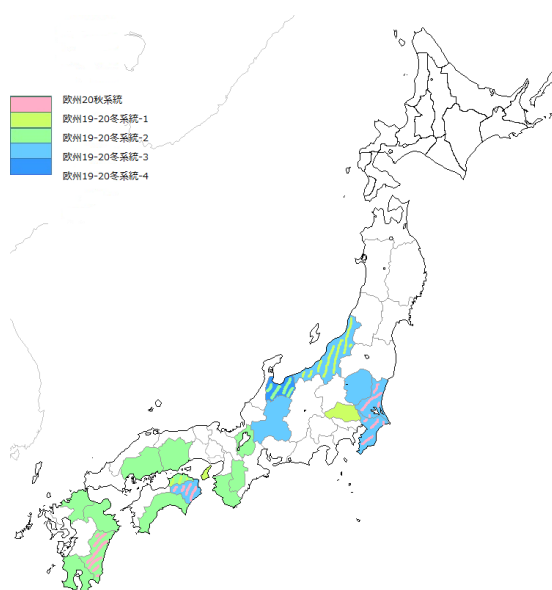
北から南まで、何もなかった県のほうが少ないです。詳細は当場のホームページでご覧ください。

<http://www.nlbc.go.jp/hyogo/tishiki/yatyou/index.html>

農研機構動物衛生部門は、養鶏場で被害を起こしたウイルスを調べた結果、5 つの系統があったと発表しました（3 月 14 日付、左図：公表データから作図）。

大きくは今季出現のウイルス（図中ピンクで示す）と昨季出現ウイルスの 2 つに分かれます。昨季のウイルスはさらに 4 つに分類されます。

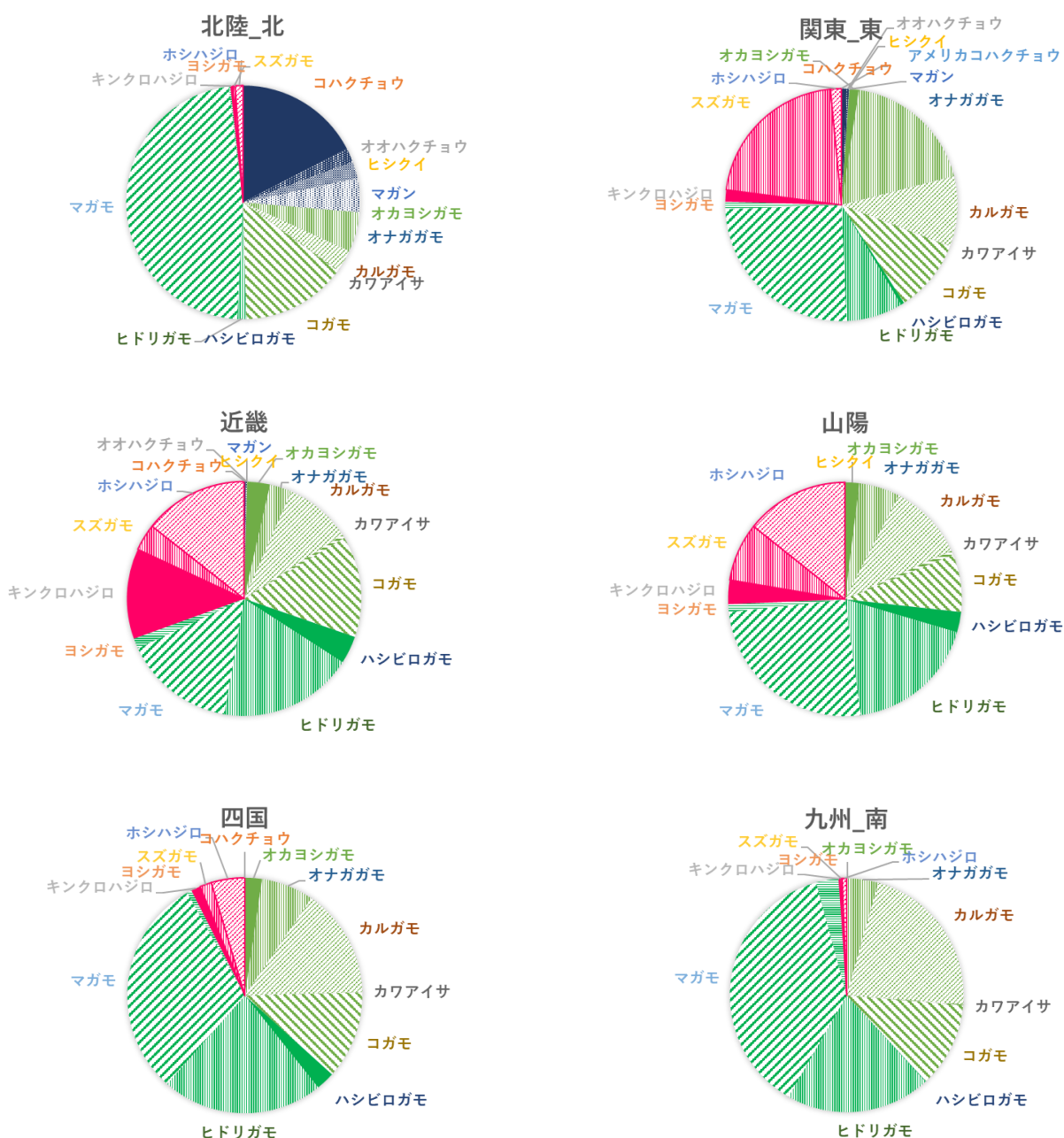
今季のウイルスは、茨城、千葉、徳島それに宮崎の 4 県で検出されました。太平洋岸ですが、広いエリアに分布しています。



昨季のウイルスのうち、系統2は主に西日本に、系統3と4とは主に中部・北陸・関東に分布しています。以前、地域によって飛来するカモの種類は異なることをお示しました。（「それ、なんや？」no.26. 2020年1月20日）。

そしたら、このウイルス系統の分布の違いは、飛来種や群の違いによるものなんでしょうか？

エリアごとの飛来種グラフをみましょう。



地域によって、飛来種の割合に違いがありますね。同じ種でも、春夏を過ごす居留地が同じなのか？ 同じ種でも、日本国内では分散していますが、同じ経路できたのか？ いつ、どのくらいの規模の群れを作っているのか？ 日本に來ていない群はどのくらいあるのか？ 我々が目にするのは、近所の河川、湖沼にいる小単位ですが、これらの単位ごとに保有するウイルスの種類や量はどのくらいばらついているのか？ 知らないことばかりです。

ところで、今季流行した5つの系統のウイルスですが、国内では一気に11～12月に被害を起こしています。そこで、11月と12月とにこれらの地域にはどんなカモ類がいたのか検討しました。

例によって、環境省「渡り鳥の飛来状況」のデータを利用しました。

http://www.env.go.jp/nature/dobutsu/bird_flu/migratory/ap_wr_transit/index.html

養鶏場での発生が相次いで、カモ類観測記録のあるのは下記の地点です。

関東：茨城，千葉，埼玉

北陸：新潟

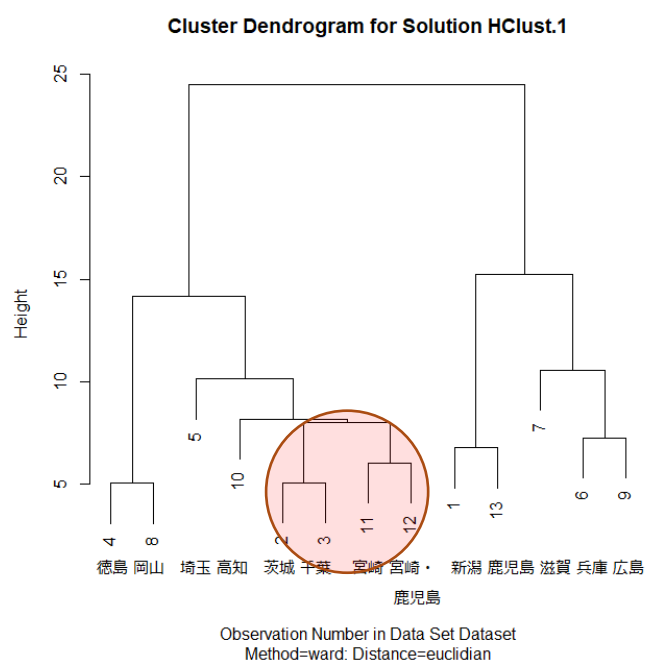
近畿：滋賀，兵庫（西宮市）

中国：岡山，広島

四国：徳島，高知

九州：宮崎，宮崎・鹿児島（霧島），鹿児島

これらの地点のカモ類の種類と飛来数とを使ってクラスター分析しました（下図）。



種類・飛来数構成の似ているものが近いグループにいると思ってください。

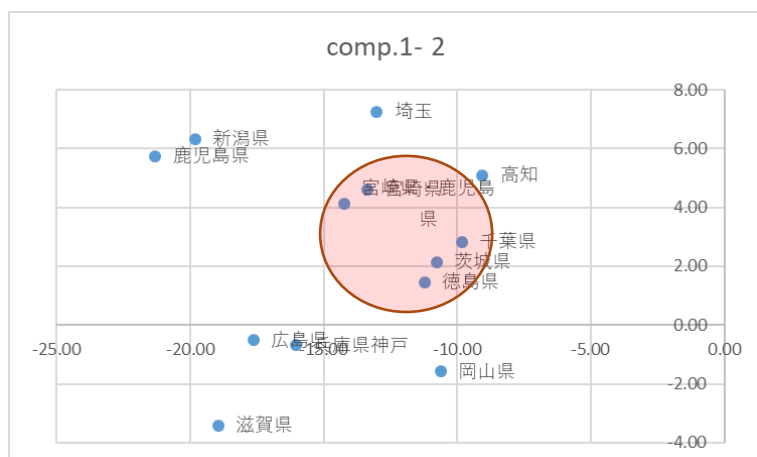
赤丸で囲んだ部分，今季のウイルスが検出された県です。

徳島が外れとるで

いやあ，これが一緒になってれば すっきりしたんですが..

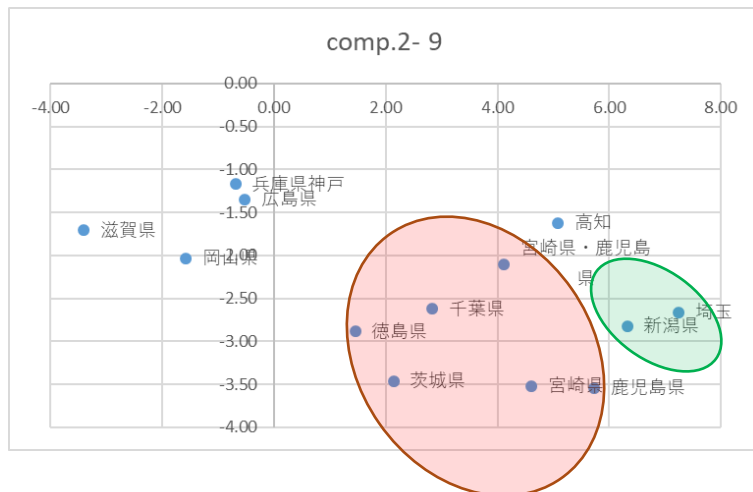
それにしても，“飛来種によって持ってるウイルスが異なる説” どうですか？ なんだか，そんな気がしてきませんか？

これで，面白くなってきたので，別の方法で計算してみました。



円で囲んだ部分に今季のウイルス“欧州20秋系統”が検出された県がすべて含まれています。

高知が近くにあるのは，もしかすると危なかったのか？などと あれこれ想像いたします。



軸になる成分を変更してみると、埼玉と新潟が近づくものがありました（緑の円）。この2県では、“欧州 19-20 冬系統 1” というタイプのウイルスが検出されています。淡路島と香川でも検出されているのですが、香川県のカモ類飛来状況データは観測されていません。残念です。

以上のように、カモ類の飛来状況によって解析した結果、特定のウイルスが検出された地域がグループ化されることと相成りました。では、どの種が怪しいのでしょうか？

ここから先は、いささかイイカゲンな話になります。

農場で検出されたウイルスの各系統を飛来種・羽数で説明できるか？

赤池情報量規準 AIC で変数を絞り込むと

$$\text{各系統} = -0.13503 \times \text{オナガガモ羽数} + 0.23264 \times \text{スズガモ羽数} + 0.37011 \times \text{マガモ羽数} - 0.08859$$

Multiple R-squared: 0.6338, p-value: 0.02354. 欧州 20 秋系統=1, 欧州 19-20 冬系統-1=2, 欧州 19-20 冬系統-2=3, 欧州 19-20 冬系統-3=4, 欧州 19-20 冬系統-4=5 とする。羽数は自然対数。

p 値を用いて変数を絞り込むと

回帰係数推定値	
(Intercept)	-1.97909254
オカヨシガモ	0.36661601
オナガガモ	-0.37424867
カルガモ	0.12810202
キンクロハジロ	0.03271706
コガモ	0.23675506
スズガモ	0.29964074
ハシビロガモ	-0.02697102
ヒドリガモ	-0.08160602
ホシハジロ	-0.11282483
マガモ	0.45885293
ヨシガモ	-0.22115356

最初の予測式の係数は左図のとおりです。

最終の予測式は

$$\text{各系統} = 0.2837095 \times \text{マガモ羽数} + 0.3453156$$

今季出現ウイルスは“1”としていますから、マガモの羽数が少ないほど1に近くなりますね。

左図から係数がマイナスの種、オナガガモ、ハシビロガモ、ヒドリガモ、ホシハジロ、そしてヨシガモの飛来羽数が多いほど値は1に近づくことがわかります。

つまり今季出現ウイルス“欧州 20 秋”を多く持っていたのはこれらの種ではないか？ まあ、春はあけぼのの夢ですが