

特集

# 米消費量と新型コロナ (COVID-19) 感染者数の 統計的解析

飯沼一元<sup>1</sup>, 渡邊昌<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 株式会社ライステック <sup>2</sup> (公社) 生命科学振興会

渡邊昌らは米食者は腸内細菌がよく、腸内細菌が良いと免疫能が高くなり、免疫能が高くなるとウイルス耐性が高まることを報告している<sup>1,2</sup>。また、筆者らは、米消費量が多い国は新型コロナ (COVID-19) 感染者が少ないことを速報した。<sup>3</sup> 本論では、米消費量と新型コロナ感染者数の統計解析を主要 19 ヶ国 (45 億人)、アジア 9 ヶ国 (34 億人) および日本 (1 億人) に対してより詳細に行い、最小二乗法による決定係数が 19 ヶ国で 0.59、アジアで 0.63、日本の世代別で 0.81 という負の相関を確認した。また、19 ヶ国については、キス / マスク等の生活習慣や政治 / 宗教の影響を補正した結果、決定係数は 0.75 となり強い相関があることが分かった。筆者らはこれらの結果から、米食者は免疫能が高くなり、感染を抑制することを裏付けるものとする。中・長期的な視野からは、今後のウイルス感染対策として米多用の食事、玄米食や米ぬかの利用促進および米作農業の見直しが望まれる。

## 1. はじめに

医食同源は、病気 (健康) と食事は基が同じであるという思想である。ウイルス感染についても食が重要な役割を担うことが期待される。世界の主食は米と小麦を原料としたものに大別され、アジアは米、欧米は小麦食という違いがある。新型コロナ (COVID-19) 感染については、データが世界レベルで日々更新され公開され利用できるようになった。筆者らはコロナ感染にも主食の違いが影響するものと考え、米消費量とコロナ感染者数に負の相関があることを速報した。<sup>3</sup> 本論では統計解析を主要 19 ヶ国 (45 億人)、アジア 9 ヶ国 (34 億人) および日本 (1 億人) に拡大して行い、相関の強さを示す決定係数が 19 ヶ国で 0.59、アジアで 0.63、日本の世代別で 0.81 という負の相関があることを示す。さ

らに、19 か国については、キス / マスク等の生活習慣や政治 / 宗教の影響を補正した結果、決定係数は 0.75 となり強い相関があることを示す。

また、小麦消費量に対しては正の相関あることを示す。

## 2. 統計解析の手法

2つの変数を、回帰分析し最小二乗法により決定係数を算出する方法を用いた。食に関する標本 (sample) としては、米および小麦の国別一人当たり消費量 (kg / 年) を採用し、[worldfood.apionet.or.jp/web/9-1.htm](http://worldfood.apionet.or.jp/web/9-1.htm) の 1998 年の公開データを用いた。<sup>4</sup> 一方、新型コロナ感染データは札幌医科大学札幌医科大学医学部 附属フロンティア医学研究所 ゲノム医科学部門が提供する公開データを採用した。<sup>5</sup> 標本 (sample) 国

の選定については5大陸の主要国を含む以下の19ヶ国とした。

欧米8ヶ国：イギリス、フランス、イタリア、ドイツ、  
スペイン、ロシア、カナダ、アメリカ

アジア5ヶ国：中国、日本、インド、インドネシア、韓国

その他6ヶ国：メキシコ、アルゼンチン、オーストラリア、  
南アフリカ、トルコ、サウジアラビア

これらの国のうち、G20 (Group of Twenty) 加盟国は18。  
G19 (EUを除く) のブラジルは一部のデータが非公表のため除外し、代わりにスペインを採用した。

母集団 (population) は19ヶ国で合計人口は4,453百万人で  
世界人口の57.8%に当たる (国連統計2019)。標本 (sample)  
として人口100万人あたりに相対化した累計感染者数および  
死者数 (2020年6月6日付け) を用いた。

19ヶ国の百万人あたり感染者数を欧米8ヶ国とアジア5  
ヶ国とで比較すると、欧米の感染者 (4092人) はアジア (106  
人) の40倍である。なぜ、こんな大きな違いが起こったの  
か？キス・ハグなどの挨拶習慣の違い、マスク許容度、PCR  
検査等の医療、感染者の隔離・遮断等の政策、人種・民度・  
免疫の違いなど様々な要因が指摘されている。本論文では、  
以下、主食の違い (米か麦か) に着目した解析を展開する。

### 3. 米消費量とコロナ感染者数の相関

図1は横軸に国民一人あたり米消費量 (kg/年)、縦軸に  
100万人あたりの累計感染者数を示す。両軸共に対数化して  
いる。決定係数は0.592となり、負の相関が確認できる。

図2、図3には死者数と致死率の相関を示す。

死者数が感染者数に比較して弱い相関となるのは、医療  
の影響を受けるためであろう。致死率 (死者数/感染者数)  
の相関が更に弱くなるのは、医療依存が更に増すためであ  
らう。なお、米消費量の平均値は36kg/年、変動係数 (標  
準偏差/平均値) は1.34。感染者数、死者数、致死率の (平  
均値、変動係数) は、それぞれ、(1880, 0.95)、(161, 1.36)、(6.6%,  
0.82) である。

### 4. 米消費量の多いアジア諸国の感染者数

主要19ヶ国には主食が小麦の国も含まれているので米消  
費量だけに着目した相関は弱くなる。そこで、感染者数が

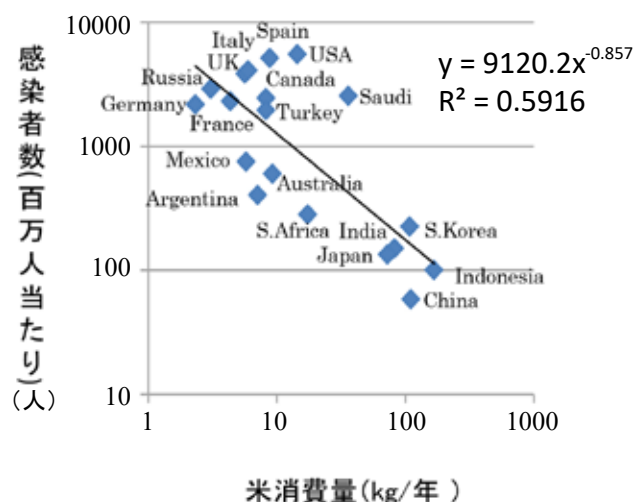


図1. 主要19ヶ国の感染者数と米消費量の散布図

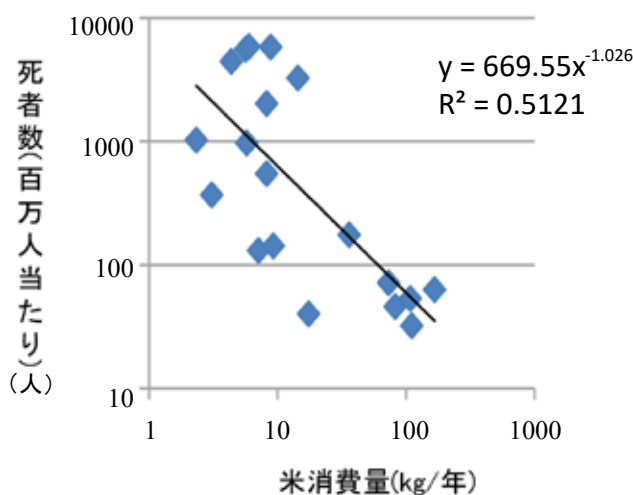


図2. 主要19ヶ国の死者数と米消費量の散布図

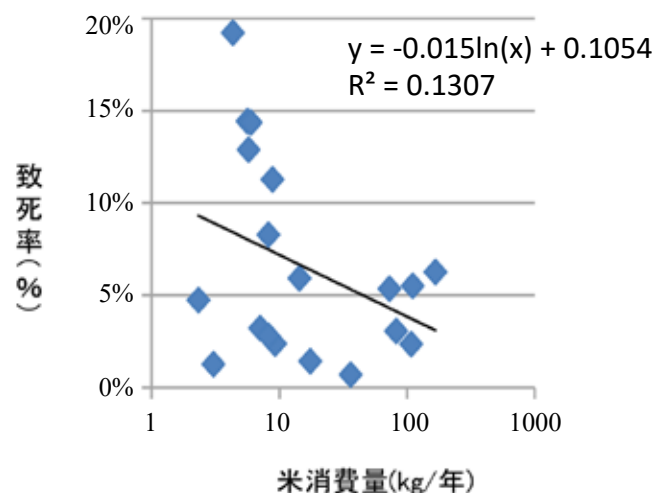


図3. 主要19ヶ国の致死率と米消費量の散布図

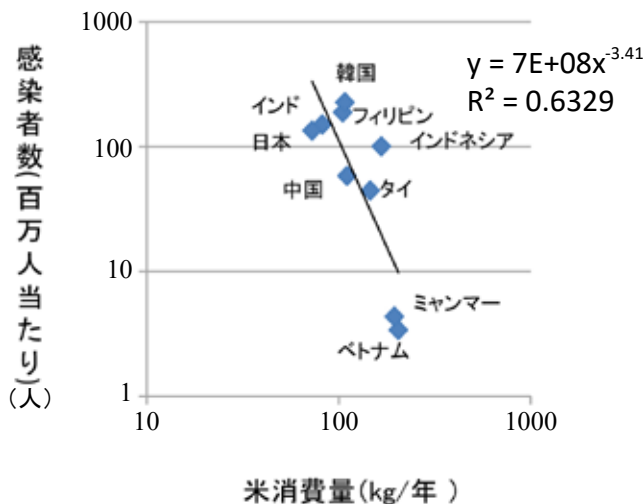


図4. アジア9ヶ国の感染者数と米消費量の散布図

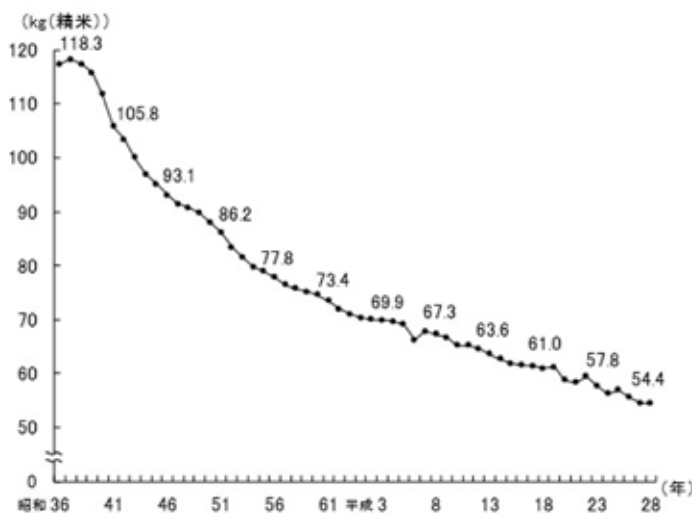


図5. 米の年間消費量の推移 資料：農林水産省「食料需給表」注：1人1年当たり供給純食料の値である。

相対的に少なく、主食が米で且つ米消費量が多いアジア9ヶ国について回帰分析した。結果を図4に示す。

対象国はG20の5ヶ国に、ベトナム、ミャンマー、タイ、フィリピンの4ヶ国を加えた。9ヶ国の合計人口は3,577百万人で世界の44.6%に当たる。米消費量の分散は少なく、決定係数は0.63と上昇し、米消費量との相関が高くなる事が確認できる。なお、米消費量の平均は120kg/年で19ヶ国の3.3倍、変動係数は0.5で2.6分の1、百万人当たり感染者数の平均は92人で20分の1、変動係数は0.88で0.93倍である。

## 5. 日本国内の年代別感染者数と米消費量

日本人の年間一人当たり米消費量は図5に示すように食の欧米化が進み50年で半減した。

一方、年代別コロナ感染者数は日経コロナ統計2020/6/10によれば、若年層の方が多くなる傾向が見られる。

<https://vdata.nikkei.com/newsgraphics/coronavirus-japan-chart/#d7>

図6は日本国内の年代別(20代~70代)感染者数(10万人当たり)と年代別米消費量の相関を示す。年代別米消費量は生涯米消費量から年間平均消費量を計算して求めた。例えば、50代であれば過去55年間の累計を55で除して年間消費量とした。決定係数は0.82と高い。米離れが進むと感染抵抗力が減少する可能性がある。なお、80代以上については戦前/戦中のデータが入手できなかったため除外したが、感染者数は16人で帰直線から上に離れる。戦時中の食料事情の影響かもしれない。なお、米消費量および感染者数の平均と変動係数は、それぞれ、(65, 0.4)、(14.6, 0.38)である。

## 6. 生活習慣や政治/宗教の影響の考察

以上は、米消費量以外のファクターは何も考慮しない分析であるが、感染者数は生活習慣や政治/宗教の影響を受ける。欧州では日常的な挨拶でキスする反面マスクはしない習慣があるが、これらは感染者増加の要因となる。一方、アジアでは、挨拶にキスはしない一方、日常でもマスクする習慣があり、感染者減少に働くと思われる。また、政治(WHOを尊重するか否か等)や宗教(礼拝による集団感染対策の有無等)の影響も受ける。

これらの挨拶やマスク習慣は国ごとに異なるが、その特性を数値化するのは困難である。政治や宗教についても数値化は難しい。そこで、本論では簡便法として補正係数の導入を試みた。補正はキス/マスクと政治/宗教の2つの独立変数とし、補正方法は感染増加要因には1より小さい係数を与え、減少要因には1より大きい係数を与え補正無は1とし、これらを実測デ

ータに掛合わせる方式とした。用いたキス/マスク補正係数は仏、伊、西、英、アメリカ、サウジアラビアが0.5、中国、日本、韓国が1.4、政治/宗教補正係数はアメリカとサウジアラビアが0.4、その他を1とした。結果を図7、図8に示す。これにより、米消費量と感染者数および死者数の決定係数は、それぞれ0.75、0.56となり米消費量との相関が一層明確になった。

また、米消費量と2つの補正変数に対して重回帰分析をしたところ、感染者数の補正 R<sup>2</sup> (自由度補正済決定係数) は0.83という高い相関になった。なお、補正後の感染者数および死者数の平均と変動係数は、それぞれ、(1090, 0.9)、(87, 1.2)である。

### 7. 小麦消費量とコロナ感染者数の相関

欧米の主食は小麦であり、食とコロナ感染の相関を調べる上では、小麦消費量との相関を見ておく必要がある。主要19ヶ国に対する結果を図9に示す。なお、ここで用いた補正は米消費量と同じである。また、図10に小麦消費量と米消費量の相関を示す。

小麦消費量と感染者数の決定係数は0.58となり、正の相関が確認できる。これは、パンやパスタ等の小麦食が健康に悪影響を与えるということではない。小麦消費量に対して米消費量が決定係数0.48という負の相関を示すため、小麦消費量が多いと相対的に米消費量が小さくなり、感染者数が増加すると解釈できる。なお、小麦消費量の平均値は149kg/年、変動係数は0.6である。

### 8. 統計解析のまとめ

解析した各種相関を表1にまとめて示す。米消費量とコロナ感染者数は強い負の相関を示す。主要19ヶ国の中でアジアは5ヶ国と欧米に対して少ないので、米消費量の多いタイを追加し20ヶ国すると、決定係数は0.783とさらに増加する。なお、本論では米消費量として1998年のデータを用いたが、これを1960～2019年の60年間の平均値で計算すると、表1の決定係数は左から順に0.66、0.61、0.74、0.76となる。この統計解析は簡単に検証でき、6ヶ月後、1年後の状況を確認できる。また、他の

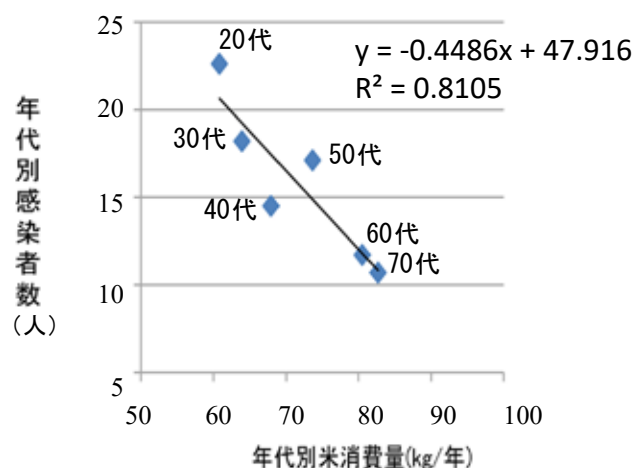


図6. 年代別感染者数(10万人当たり)と米消費量

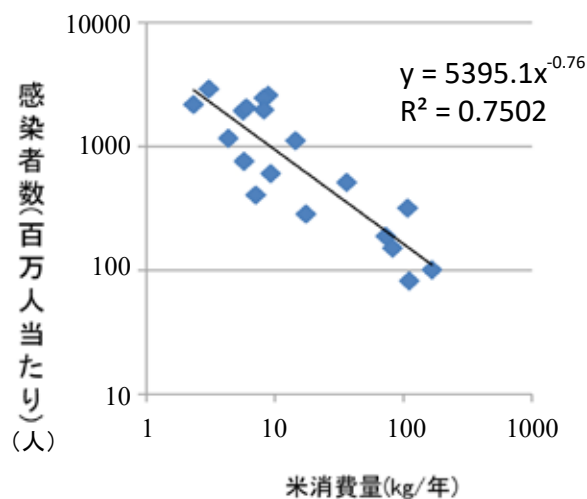


図7. 主要19ヶ国の米消費量と補正感染者数の散布図

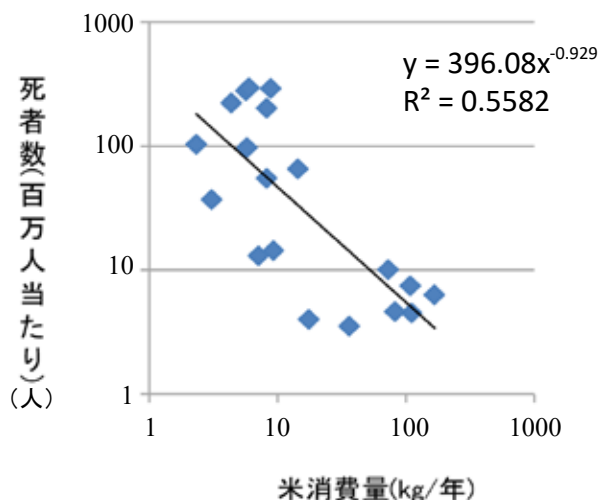


図8. 主要19ヶ国の米消費量と補正死者数の散布図

表 1. 米消費量と感染者数の決定係数

アジア9カ国	19カ国	19カ国補正有	20カ国*1補正有	日本世代別
0.63	0.59	0.75	0.78	0.82

※ 19カ国にタイを加えた20カ国、タイのキス/マスク補正は1.4、政治補正は1。

任意の国が食消費量との関係で回帰直線のどこに位置するかも容易に調べられる。

## 9. むすび

新型コロナウイルスの感染状況は、国によって大きく異なっている。日本の感染が少ないのはなぜか？アメリカはなぜ多いのか？アジアとヨーロッパはなぜ違うのか？これらの疑問に统一的に答えられるモデルは、これまでになかったと思われる。

京都大学の山中伸也教授は未知の要因をファクター X とし、その科学的究明を世界に呼び掛けている。筆者らは“X=米”、即ち、米食者は免疫能が増すためと考える。その根拠は、米消費量に対する感染者数の決定係数が主要19カ国総人口45億人（世界人口の58%）で0.59、アジア9カ国総人口は36億人（世界の44.6%）で0.63、日本国内の年代別相関では0.82と強い負の相関があることを明らかにしたことである。また、主要19カ国に対して、キス/マスク補正と政治/宗教補正を加えた感染者数と米消費量の決定係数は0.75と強い相関を示し、これらの2つの補正係数を加えた重回帰分析の結果、補正R<sup>2</sup>は0.83と高スコアになった。この結果は感染者数を支配する統計的な主因は米消費量で、キス/マスク等の生活習慣や政治/宗教等が副次的働くものと解釈できる。

以上から、筆者らは日本やアジアの「ごはん」と魚の食スタイルが、「パンと肉」の欧米よりもウイルス感染耐性に優位に働くと思料する。また、米食者は免疫能が高くなるのでウイルス感染を抑制するという渡邊らの仮説を裏付けるものと考えられる。

ウイルス感染によるパンデミックは再び襲ってくるといわれている。今後の対策として、各種医療体制の拡充は重要であるが、ワクチンに未然防止を期待し難く、開発途上

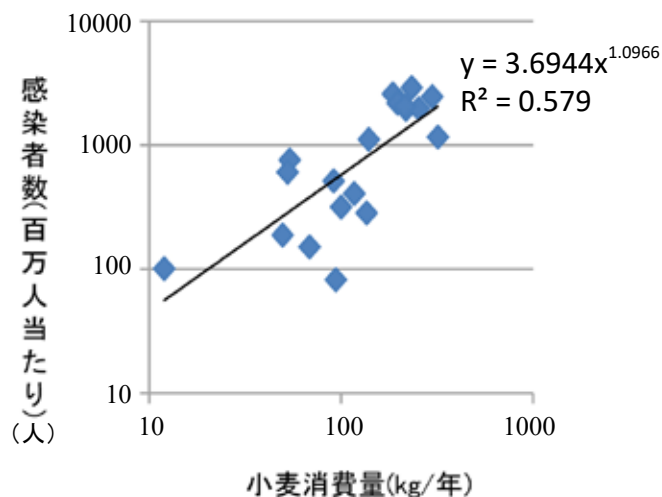


図9. 主要19ヶ国の小麦消費量と補正感染者数の散布図

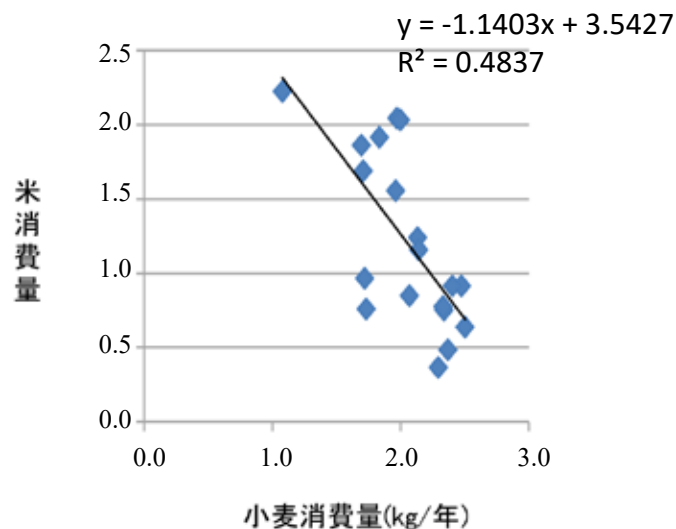


図10. 主要19ヶ国の小麦消費量と米消費量の相関

国では経済的な制約もある。中・長期的視点からのウイルス感染対策として食生活に米を取り入れることの推奨、玄米食や米ぬかの利用促進、米作農業の見直しなどが望まれる。

米に含まれる主な機能性栄養素はビタミン、ミネラル、抗酸化物質であるが、その100g当たりの含有量は、米ぬ



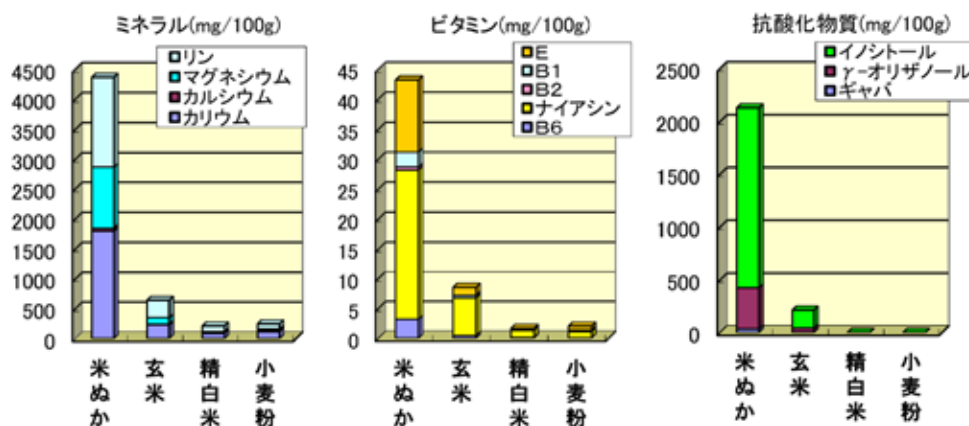


図 11. 米や小麦粉に含まれる 100 当たりの主な機能性栄養素の比較<sup>6</sup>

か > 玄米 > 精白米 > 小麦粉である。<sup>6</sup> 渡邊昌らは玄米を「メディカルライス (Medical Rice)」と捉え、その普及促進に尽力している。<sup>7,8</sup> また、筆者は米ぬか利用促進を図っている。<sup>9</sup> パンに馴染んだ人には米ぬかを混ぜたブランパンなども一考に値すると思われ、麺やパスタにも応用できよう。なお、食の欧米化が進み、日本における米消費量は 50 年で半減しており、この傾向を放置すると、我が国の感染耐性が欧米並みに低下する危険があることを指摘しておきたい。

#### 参考文献

1. Watanabe S, Naito Y, Yamamoto T. Host Factors That Aggravate COVID-19 Pneumonia. *Int J Fam Med Prim Care*. 2020; 1(3): 1011-1014.
2. Hirakawa A, Aoe S, Watanabe S, Hisada T, Mocizuki J, Mizuno S, et al. The nested study on the intestinal microbiota in GENKI Study with special reference to the effect of brown rice eating. *J Obes Chronic Dis* 2019; 3(1):11-13.
3. Watanabe S, Inuma K, Low COVID-19 Infection and Mortality in Rice Eating Countries *Scholarly Journal of Food and Nutrition*, June 25 ,2020:326-327
4. Ito S Per capita consumption of rice,wheat and corn in the world and their changes. Kyushu University. Faculty of Agriculture. World Food Statistics and Graphics. 筆者注:元データは USDA(United States Department of Agriculture)で、米消費量 = 精米量としている。
5. Masashi Idogawa, Shoichiro Tange, Hiroshi Nakase, and Takashi Tokino. Interactive web-based graphs of novel coronavirus COVID-19 cases and deaths per population by country. *Clinical Infectious Diseases* (WHO の公式公開データを使用)
6. 文部科学省発行 日本食品分析表 5 訂 (2000 年版) を元にグラフ化
7. Watanabe S, Hirakawa A, Mizuno S, Wakino S, Adachi K. What should we eat for healthy longevity? Necessity of tailor-made nutrition. *Acta Scientific Nutritional Health*
8. 渡邊昌 メディカルライス medicalrice <http://medicalrice.com/>
9. 飯沼一元 米ぬか利用素材の生理機能と応用 *食品と科学* 2006 年 7 月、Vol.48, No7

## Statistical analysis of rice consumption and corona (COVID-19) infections

Kazumoto Inuma<sup>1</sup>, Shaw Watanabe<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ricetech Corporation ,Tokyo, Japan, <sup>2</sup>Lifescience Promoting Association.

The correlation analysis between rice consumption and the number of COVID-19 in 19 major countries on 5 continents revealed a strong negative correlation with a coefficient of determination of 0.59. On the contrary, wheat consumption showed the positive correlation.

This suggests that corona infection is strongly affected by staple foods, and that rice dieters have good intestinal microbiota, which strengthen the innate immunity to suppress aggravation of COVID-19. Lesser infections in Asia than in the West are partly due to dietary differences. Improvement of agricultural policies and eating habits, especially promotion of the use of brown rice food and rice bran, is expected as a good strategy against corona pandemic. *Clinical & Functional Nutriology* 2020; 12(4);197-202.