

COVID-19 ワクチン候補の効力と安全性は？

新製法の候補ですでに神経障害が高頻度

薬のチェック編集委員会

まとめ

- COVID-19 用に新たな製法を含めて開発中のワクチン候補は 200 種類以上あり、第 3 相試験も進行中です。
- サルなど動物を用いた感染実験では、感染防御はできませんでしたが、血中に抗体ができて重症化はおおむね防止できていました。ただし、長期効果は不明です。
- 公表されている臨床試験は第 2 相試験までで、血中抗体の上昇と有害事象を 2 か月程度観察しただけであり、実際に感染を防止するのか、重症化を防止するか、抗体上昇が長期に持続するのかは、全く不明です。
- あるワクチン候補の臨床試験中に横断性脊髄炎または多発性硬化症が 2 人報告されました。神経障害はワクチンにつきものですが、罹患率を推定すると 10 万人年あたり 120 人ときわめて高率です。これは、特に新規のワクチン候補の製法と密接にかかわっている可能性が高く、大いに因果関係があると考えべきです。

結論： 予防効果の証拠はまだない 高頻度の神経障害の可能性大 慎重な見極めが必須

キーワード：サブユニット、不活化、RNA、DNA、ウイルスベクター、ワクチン候補、アジュバント、横断性脊髄炎、多発性硬化症

はじめに

COVID-19 用のワクチン候補の開発が急ピッチです。ロンドン公衆衛生・熱帯医学研究所の最新情報（10 月 12 日）によると [1]、世界で開発中のワクチン候補は 248 種類であり、49 件の臨床試験が進行中です。

開発中のワクチン候補の最大の特徴は、ヒトでは仮承認しか得ていないエボラ出血熱感染用のウイルスベクターを用いた方法 [2,3] や、獣医学の分野では承認されていても [4] ヒトの感染症防止のためのワクチンとしては未承認の RNA や DNA を用いるなど従来とは異なる製法で多数開発が進んでいることです。

COVID-19 ワクチン候補で用いる抗原の製法は、大まかに従来からの 4 方法と、新たな 3 方法があります。これらワクチン候補の 7 製法を解説し、それぞれの開発状況と問題点を検討しましょう（Web 資料表 1）。

従来からの抗原作成方法

- ① 毒性を弱めた生きたウイルスを使う方法（4 種類）
- ② 不活化（増殖力をなく）したウイルス粒子全体を使う方法（14 種類）
- ③ 遺伝子組み換え法を使って、遺伝子情報以外のタン

パク質成分を合成して構成した「ウイルス様粒子」を用いる方法（15 種類）

④ 感染や重症化に最も重要な役割を持つと考えられるタンパク成分（サブユニット）を遺伝子操作で作成し抗原として用いる方法（76 種類）

SARS-CoV-2（新型コロナウイルス）は、受容体 ACE2 にスパイクが結合することでヒトの細胞に感染しますので、スパイク部分全体またはその一部が抗原として用いられます（SARS-CoV-2 の構造と、ワクチン候補に用いる抗原の種類は、Web 資料図 1 参照）。

新しい抗原作成方法

大きく分けて 3 方法あります。いずれの方法も基本的には、スパイクタンパクと同じタンパクの全体またはその一部をヒトの体内で合成させるための遺伝子情報を体内に送り込んで作らせるものです。違いは、

① RNA そのものを使う

RNA ワクチン候補（32 種類）では、メッセンジャー RNA（mRNA）（註 1）という、ウイルスの遺伝子情報そのものを使います。裸のままの mRNA を体内に注射すると、核酸（RNA）分解酵素で分解されてしまうので、

そうならないように、脂質ナノ粒子に封入して注射します。この脂質ナノ粒子と RNA そのものがアジュバント（130 頁「アジュバントの害」参照）の役割も果たすことになります。

② DNA ワクチン候補（19 種類）

ウイルスタンパクの遺伝子情報（RNA）を、逆転写酵素によって、DNA に一旦転写（ある種の逆翻訳）して（**註 1**）、その転写した断片 DNA を、環状の DNA（プラスミドという）の一部に組み込んでヒト体内に注射します。この組み込んだ DNA から翻訳して mRNA を作らせ、ヒト細胞内で目的のタンパクを合成させます。

③ ウイルスベクターワクチン候補（53 種類）

毒性の低いアデノウイルスなどのウイルスをベクター（運び手）にして、その中に目的タンパクの遺伝子情報（RNA）入れて、これを注射し、ヒト細胞内で目的タンパクを合成させます。

註 1：人では通常、タンパク質は、DNA の遺伝子情報を翻訳してタンパク質の設計図 mRNA を作り、それをもとに細胞内でタンパク質を作る。ところが SARS-CoV-2 の遺伝子は RNA なので、DNA ワクチン候補では、1 本鎖 RNA を 2 本鎖 DNA に逆翻訳（これを逆転写という）して、断片 DNA を作る。

- ・人のタンパク質製造方法 DNA → mRNA → タンパク質
- ・SARS-CoV-2 のタンパク質製造方法 (m)RNA → タンパク質
- ・RNA 法：脂質ナノ粒子内に mRNA → タンパク質製造
- ・DNA 法 mRNA → DNA → mRNA → タンパク質製造
- ・ウイルスベクター法：ウイルス内に mRNA → タンパク質製造

動物実験で確認されていること

動物実験は、ヒト用のワクチン候補をマウスやアカゲザルに注射して、主に血中の中和抗体として IgG 抗体価の上昇を確認します。接種してからおおむね 4 週間後に、各動物に SARS-CoV-2 を感染させて、鼻ぬぐい液や、気管支洗浄液（BAL）中の SARS-CoV-2 のウイルス量を測定します。そして、感染 1 週間後に解剖し、肺の病理学的検査をして、対照群（生理食塩液や溶媒または、他のワクチン候補製剤）と比較します。

SARS-CoV-2 は鼻から侵入して感染するため、感染防止には鼻など呼吸器や口の粘膜局所での IgA 抗体（**註 2**）が必要なはずですが、しかし、大部分のワクチン候補では、動物を用いた感染実験でも鼻粘膜における分泌型の IgA 抗体は測定せず、抗体の測定はもっぱら血中の IgG 抗体（**註 2**）だけです。

例えばオックスフォード大とアストラゼネカ社によるウイルスベクターワクチン候補 [5] では、アカゲザルの鼻や咽頭のウイルス量は対照群と差がほとんどありませんでした。しかし、気管支洗浄液中のウイルス量は減少し、ウイルス曝露 7 日後には肺炎像は有意に改

善していました。ただし、ワクチン候補を接種して抗体価が最大となった 4 週後に SARS-CoV-2 を感染させており、接種後抗体価がどの程度持続するのかについてみた動物実験はありませんでした。

中国カンシノ社が開発中のウイルスベクターワクチン候補 [6] は、マウスやフェレットを用いて、筋肉注射だけでなく、鼻と口から投与した後に感染実験を行っています。筋肉注射では、肺のウイルスは抑制しますが、鼻腔内ではウイルスの抑制が弱かった。しかし、鼻と口からワクチン候補を投与した場合は、特にフェレットで、鼻ぬぐい液中のウイルスも肺中のウイルスもほぼ完ぺきに抑制していました。この実験では、症状スコアや、肺の病理組織の変化について報告されておらず、また鼻の分泌型 IgA 抗体は測定されていません。

この報告の著者らは、ヒトの臨床試験に際しても、経鼻で接種する方法を考慮すべきと考察しているのですが、少なくとも、第 1 相試験 [7] や第 2 相試験 [8]（**註 3**）では、筋肉注射で接種しています。経鼻使用では何か不都合があるのかもしれませんが。

また、ほとんどの動物実験では、血中抗体価が増えてくる接種 4 週間後にウイルスを感染させただけで、長期効果が確認されていません。動物感染実験からは、中和抗体がどの程度持続するのか不明です。

註 2：体内にできる免疫は、自然免疫、ウイルスが感染した細胞を壊すリンパ球（T 細胞）による細胞性免疫、侵入粘膜や血液中にできる抗体による液性免疫がある。抗体は免疫グロブリン（Ig と略）というタンパク質でできていて、リンパ球のうち B 細胞によって作られ、感染症では A 型（IgA）、G 型（IgG）、M 型（IgM）が主に作られる。主に鼻や気管支、口、胃腸の粘膜面に分泌してウイルスの侵入を防いでいるのが IgA。感染の初期に血液中に上昇し、治癒すると低下するのが IgM、血中でウイルスを中和するのに働いているのが IgG。「中和抗体」という用語がしばしば出てくるが、これは血中で、ウイルスを中和（不活化）する抗体であり、主に IgG からなり、粘膜に分泌する IgA 抗体ではない。

註 3：治療を目的とした臨床試験では、第 1 相は健康な人を対象にし、第 2 相では少数（おおむね 10 人から 100 人前後）の病気の人を対象に、効き目と安全性について目安をつける。第 3 相では、多数（数 100 人から 1000 人規模）の病気の人を対象に確実な効き目と安全性を確かめる。しかし、ワクチン候補の場合は、第 1 相から第 3 相まで、すべて健康な人が対象である。COVID-19 用のワクチン候補の第 1 相では数 10 人規模、第 2 相では数百人規模、第 3 相では、感染を実際に防ぐことができるかどうか、また、まれでも重大な害反応が起こらないかどうかを確認するために、数千人から数万人規模の健康な人が対象となっている。

臨床試験では感染防御能不明

現在第 2 相までの臨床試験が 39 件、第 3 相試験が 10 件進行中です。大規模の第 3 相試験はいずれもウイ

ルスベクターを用いたもので、3件です。

1つは、オックスフォード大とアストラゼネカ社が開発中のChAdOx1 nCoV-19です。3万人規模で8月17日から米国で開始されています[9]。もう1つは米国ヤンセン社が開発中のAd26.CoV.Sです。第3相試験[10]が米国とブラジルなど中南米を中心に世界中で6万人規模で9月7日から行われています。3つ目は、中国のカンシノ社のAd5-nCoV[11]で、9月15日から4万人規模でパキスタンで開始されました。

10月12日現在で公表されている臨床試験の結果は第2相試験までで、第3相試験の結果は公表されていません(Web資料表2)。

第2相までで報告されたアウトカム(評価目標)は、約2か月間までの血中IgG抗体価、中和抗体価の上昇と、有害事象のみで、感染を防御するのか重症化を軽減するのかについて報告した試験はありません。

オックスフォード大とアストラゼネカ社のワクチン候補の第1相/2相試験[9]では、プロトコルに主アウトカムは「感染防御率」としながら、論文には記載していません。この試験では、1回目注射後の血中IgG抗体価は28日目がピークです。56日目の測定では低下していました。28日目に2回目を接種した人では、初回から35日目と42日目(2回目接種1週後と2週後)は、やや上昇したものの、56日目(2回目接種の4週後)は減少傾向が見られました。血中のIgG抗体も持続するかどうかかなり疑問です。

第3相を待たずとも、第1相/2相試験で、半年～1年間のCOVID-19罹患率、抗体価の推移を確認すべきでしょう。鼻粘膜の分泌型IgA抗体の測定も必須です。

多発性硬化症と横断性脊髄炎の害

オックスフォード大とアストラゼネカ社のワクチン候補の第1相/2相試験[12]では、アセトアミノフェンをあらかじめ用いても40%に頭痛が生じ、用いなければ60%に頭痛が生じていました。

重大なのは、横断性脊髄炎が2人報告されたことです(7月と9月にそれぞれ1人)。7月に報告された1人は、その後、多発性硬化症と判明しました[13]。ニューヨークタイムズは、アストラゼネカ社の「以前から未診断の多発性硬化症を有していた」との解釈を紹介しています[14]。しかし、この解釈は疑問です。

多発性硬化症は、中枢神経系の慢性炎症性の脱髄疾患(註4)であり、時間的・空間的(註5)に病変が多発するのが特徴です[15]。1か所の脱髄疾患だけなら多発性硬化症とは診断されません。

ワクチン候補接種前に何らかの中枢性脱髄疾患があり、接種後に横断性脊髄炎が出現したなら、この時点で多発性硬化症の診断基準を満たすことになり、接種後に多発性硬化症ではなく「横断性脊髄炎」と診断されたことと矛盾します。したがって、接種後に横断性脊髄炎が出現し、その後、別の中枢神経系に脱髄障害が認められて多発性硬化症と診断された、という可能性が強いでしょう。また仮に、横断性脊髄炎が2つ目の脱髄障害であったとしても、ワクチン候補が関与した可能性は十分考慮する必要があります。いずれにしても、客観的評価がしがたいのは、アストラゼネカ社が、症例の詳細を報告していないためです。

これに対して、Nature Newsでは、「まだ接種者数が少ないことを考慮すると、もう1人に起これば、この試験は再起不能となる」との疫学研究者のコメントを紹介しています[13]。適切な指摘です。

ニューヨークタイムズによれば9月11日の時点で、このワクチン候補の接種者数を18000人と報告しています[14]。しかし、観察期間を考慮すると、まだ1600人年程度です(註6)。1600人年で2人ということは、10万人年あたり約120人に相当します。

たとえば、死亡率の低い日本の20代の人口約1200万人全員に接種するとどうなるでしょうか。1.4万人が多発性硬化症や横断性脊髄炎にかかる可能性があり、20代のこれまでのCOVID-19感染者数2.2万人で死者数2人(10万人あたり9人)を考慮すると、得られる利益よりも害の方がはるかに大きいといえます。

註4:神経は、神経細胞本体と、そこから延びる神経線維(これを軸索という)から成り立っている。その神経線維には、周りに髄鞘という鞘(渦巻き状の膜構造)でおおわれている有髄神経と髄鞘のない無髄神経がある。この髄鞘に対する自己抗体ができると、髄鞘が溶けて神経線維が裸になる。これを「脱髄」という。脱髄すると神経が機能しなくなる。

註5:ある時には、脊髄の神経が炎症を起こして脱髄し、また別の時には、中枢神経系の別の場所、例えば大脳や小脳、あるいは視神経などで脱髄病変が生じると、時間的・空間的に病変が多発したことになる。

註6:罹患率の計算には、ある期間内に発症した人数を分子とし、分母には使用した人数を用いる。しかし、観察期間が長くなるほど発症する人数は多くなるので、観察期間を考慮する。100人を2年間観察すると100人×2年=200人年、1000人を短期間の0.2年観察しても200人年である。COVID-19用ワクチン候補の臨床試験はまだ始まったばかりなので、18000人が受けたが観察期間は平均0.1年に満たない。これを人年法で示すと1600人年になる。

自然発症の10～60倍

感染症を起こした後に自己免疫疾患になることがし

ばしばあります。そして擬似感染状態にするワクチン接種後にもしばしば自己免疫疾患が起こります。

自己免疫疾患の発症率が高かった例に HPV ワクチンがあり、特に神経障害の多発が問題になっています。HPV ワクチンの一つガーダシルの臨床試験では 20 歳前後の女性を 2 年間観察（約 4 万人年）して、多発性硬化症または視神経炎の合計罹患率が、最初の 7 か月までは 10 万人年あたり 17 人、その後 2 年目までは 21 人でした [16,17]。

これは、自然発症の同年齢女性の多発性硬化症の罹患率（おおむね 1 ～ 5/10 万人年）の 4 ～ 20 倍にのびります。多発性硬化症の全年齢、男女合計罹患率は、おおむね 10 万人あたり 2 ～ 12 人です [18]。したがって、10 万人あたり 120 人という、自然発症多発性硬化症の 10 ～ 60 倍に上る高頻度であり、自然発症とはとてもいえません。

世界で 1 億人にワクチンが接種されれば、年間 12 万人が横断性脊髄炎あるいは多発性硬化症になりうるということを意味します。その間、COVID-19 による重篤な状態になるのを何人防ぐことができるのか？いまだ不明です。もう 1 人の横断性脊髄炎の発症を待たずとも、利益よりも害が大きくなると推測します。

アジュバントの害

1) アジュバントには組織傷害性が必須

ワクチンで、病原体の感染と重症化を阻止する免疫を作るためには、「抗原」だけではうまくいきません。強い免疫反応を起こさせるために、抗原以外にしばしば免疫増強剤（アジュバント）が必要です。

自然の感染では、細菌は強い毒素を持ち、ヒトの細胞を傷つけながら体内に侵入します。また、ウイルス感染では、細胞傷害性 T リンパ球で壊された感染細胞や、それを処理した白血球が壊れ、細胞核内の DNA や RNA が放出されてタンパクと結合して、アジュバントとして作用して、強い免疫が作られるのでしょうか。

ワクチンではアルミニウム（アラム）がアジュバントとして免疫を増強するためには、まずアルミ粒子が組織を傷害する必要があります。それを処理するために集まった白血球が壊れて放出された DNA や RNA が周囲のタンパクと結合して安定化した異物となり、これが本格的なアジュバントとなります [19,20]。つまり、まず組織を傷害する作用が必須なのです。

2) RNA や DNA は直接の強力なアジュバント

HPV ワクチンのうち特に毒性の強いサーバリックス

では、強力な毒性をもつエンドトキシン成分の誘導体がアジュバントとして用いられました。ガーダシルでは、製造の途中で混入した高濃度の DNA や RNA の破片がアジュバントとして働いたと考えられます [20]。

不活化や、サブユニットワクチン候補では、従来どおり、水酸化アルミニウムなどのアラムアジュバント、界面活性剤がアジュバントとして用いられています。

しかし、新しい製法の RNA、DNA、ウイルスベクター法ではアジュバントの記載がありません。これは、用いた RNA や DNA そのもの、ベクターウイルス RNA/DNA の破片や、それを封入するための脂質ナノ粒子が、アジュバントとして作用するためです [21]。

HPV ワクチン接種後の重度障害は、新しいアジュバントや残留 DNA/RNA が大いに関係していました。COVID-19 用ワクチン候補の製法上、不可避の混入物質（DNA、RNA、ウイルス、脂質ナノ粒子）が、アジュバントとして未知の毒性を発揮する可能性がたいへん大きいと考えられます。HPV ワクチンの悲劇を繰り返さぬよう、動物を用いた綿密な毒性試験をさらに実施するなど厳重な監視を要します。

その他の害の懸念

1) 抗体依存性感染増強は

抗体依存性感染増強（ADE: antibody-dependent enhancement）については、91 号の「編集部より」で簡単に説明しました。デング熱で典型的な例が報告されています。デング熱では、ある型に感染して抗体ができた後に、別の型のデング熱に感染すると、重症化することが知られていました。

そして、デング熱のワクチンを接種した人がデング熱に感染すると、接種していない人よりも重症化しました。自然に、少し型の違うデング熱に 2 度目に感染して重症化したのと同じ現象が起こったのです。

SARS-CoV や MERS-CoV のワクチン候補は、動物実験の段階で ADE が報告され、その影響で安全・有効なワクチンが開発されていません [22]。

COVID-19 用のワクチン候補の動物実験では、いまのところ、ADE は報告されていません [23]。しかし、臨床試験段階での厳重な監視を要すると考えます。

2) 破片塩基が細胞毒として働く可能性

新製法のワクチン候補では、RNA や DNA、ウイルスベクターの分解産物として、自然にはない塩基が生成する可能性があります [21]。これら塩基は、抗がん剤の 5-FU や、ファビピラビル（アビガン）、レムデシビル（ベ

クルリー) など抗ウイルス剤と同様に、ヒト細胞内で RNA の合成時に取り込まれて、細胞毒性を発揮する恐れがあります [21,24]。毒性は、ミトコンドリア毒として働き、筋肉障害や乳酸アシドーシス、膵炎、脂肪肝などの肝障害、神経障害を起こして、場合によっては致死的とされています [21]。ヒトにはほとんど応用されていないので不明ですが、COVID-19 用ワクチン候補以外の動物実験では認められています [21]。

実地診療では

COVID-19 用ワクチン候補に関する適切な情報が開示され、安全性と効力が確認されるまで、現時点では利益よりも害の可能性が大きいと考えられるので、接種しないように。接種を勧められても断りましょう。

追記：校了間際に連日、COVID-19 用に開発中のワクチン候補と抗体療法候補の臨床試験が中断されたとのニュースが入った [25,26]。10 月 13 日は COVID-19 用にヤンセン社（ジョンソン＆ジョンソンの子会社）が第

3 相中のウイルスベクター法によるワクチン候補 [10]。10 月 14 日はイーライ・リリーが開発中のモノクローナル抗体候補である。

ヤンセン社のワクチン候補は、9 月 7 日に第 3 相試験に入ったばかりであり、2023 年 3 月までの予定で 6 万人規模の第 3 相試験を計画している [10]。しかし、わずか 1 か月余りで中断となった。どのような病気を発症したのか、メーカーは明らかにしていない。しかしワクチン候補に関連する重大な害反応が起こった可能性はまず間違いない。ロイターは「前立腺がんや糖尿病の悪化、心筋梗塞なら、試験を中止はないだろう。何らかの神経系の合併症が起こったのでは」との専門家のコメントを伝えた [25]。その可能性は大きい。

ヤンセン社の第 3 相試験は始まってから 1 か月余りなので、予定の年数と人数から、まだ 110 人年にならない。それで 1 人なら 10 万人あたり 900 人という高頻度である。情報開示が必須である。

(参考文献は 144 頁)



わたしのコーヒーブレイク

十八のとき、今やめっきり見かけなくなった「純喫茶」で初めてコーヒーを飲んだ。連れて行ってくれた人がコーヒーを注文し、大人ぶりがたくて「私も」。砂糖に手を伸ばした私に「まず、

このままで飲んでごらん」。苦かった。でも、いい香り。

学生の頃、講義と講義の間が 2 コマとか空いた時間を利用して大学近くの珈琲専門店でアルバイトをした。注文が立て込むとどれがどれだったか……サイフォンの前でママさんが迷うことがあった。そんなときは私が香りで判断していた、エッヘン！

先ごろ、息子から 3 種類の豆が届いて、「値段が違います。かあさんの評価はどれが一番？」。週末毎に 1 種類ずつゆっくり淹れて吟味しようと、密封してあった豆をさらに袋に入れてピッチリ閉じて冷凍庫へ。約半月後、その感想と結果を息子に知らせると「好みと値段は関係ないってことやね」

私が高評価した A は香りが強く苦みも立っていた。次点の B は香りも味も爽やかで軽やかでふんわりしていた。C は淹れたてに取り立てた特色はなかったが、少し冷めると味わいが出てきた。A が 500 円、B800 円、C700 円。一番心地よかった A が一番安い……。

思うに、A を飲んだ頃は仕事でも老母のことでも問題山積で気持ちが張っていてストレスも高かった。そういう状況では、苦みも香りも強めが脳みそに心地よかった？ B は少し目途が立ってゆとりが出てきたときに、のんびり飲んだ。C はさらにそのあと。味覚や嗅覚は、その時々状況や心境で変わるだろうし、単なる好みかもしれない。

ともあれ、お湯を沸かし、コーヒーポットに移し、挽きたての豆を入れたペーパードリッップをその時の気分で選んだカップに置いて、コポコポコポ……ああ、どれもおいしい、しあわせ。(さ)

参考文献：COVID19 ワクチン候補 (p127-131)

- 1) london School of Hygiene & Tropical Medicine,
https://vac-lshtm.shinyapps.io/ncov_vaccine_landscape/#
- 2) FDA News release,
<https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/first-fda-approved-vaccine-prevention-ebola-virus-disease-marking-critical-milestone-public-health>
- 3) EMA Press release:
<https://www.ema.europa.eu/en/news/new-vaccine-prevention-ebola-virus-disease-recommended-approval-european-union>
- 4) Redding L, Weiner DB. Expert Rev Vaccines. 2009;8(9):1251-76.
- 5) Doremalen Net al. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.05.13.093195>.
- 6) Wu S, et al Nat Commun. 2020;11(1):4081.
- 7) Zhu FC et al. Lancet. 2020;395(10240):1845-1854.
- 8) Zhu FC et al. Lancet. 2020;396(10249):479-488.
- 9) アストラゼネカ社 ChAdOx1 nCoV-19 NCT04516746
- 10) ヤンセン社, Ad26.CoV.S NCT04505722
- 11) カンシノ社 Ad5-nCoV NCT04526990
- 12) Folegatti PM et al. Lancet. 2020;396(10249):467-478.
- 13) Nature News.
<https://www.nature.com/articles/d41586-020-02706-6>
- 14) New York Times.
<https://www.nytimes.com/2020/09/19/health/astrazeneca-vaccine-safety-blueprints.html>
- 15) 多発性硬化症 / 視神経脊髄炎、難病情報センター
<https://www.nanbyou.or.jp/entry/3807>
- 16) 浜六郎、薬のチェックは命のチェック、2013;13(52):29-43.
- 17) 浜六郎ら TIP 誌 2013;28(5):89-99.
- 18) 多発性硬化症罹患率、世界各国の比較、総説を探るか、なければ、浜六郎の私信とする。
- 19) 石井健、
http://www.ifrec.osaka-u.ac.jp/jpn/research/upload_img/Ken%20Ishii_Nat%20Medicine%20E8%A7%A3%E8%AA%AC.pdf
- 20) 浜六郎、薬のチェックは命のチェック、2014;14(53):47-67.
- 21) Liu MA. Vaccines (Basel). 2019;7(2):37.
- 22) Bournazos S, et al Nat Rev Immunol. 2020 ;20(10):633-643
- 23) Krammer F. Nature. 2020 Sep 23. doi: 10.1038/s41586-020-2798-3
- 24) 中西剛明ら、薬のチェック、2020 : 20 (90) : 80-82.
- 25) Reuters 2020/10/13,
<https://jp.reuters.com/article/uk-health-coronavirus-johnson-johnson/jj-pauses-covid-19-vaccine-trials-due-to-unexplained-illness-in-participant-idUKKBN26Y02L>
- 26) Reuters 2020/10/14
<https://jp.reuters.com/article/us-health-coronavirus-eli-lilly/eli-lilly-pauses-trial-of-antibody-drug-trump-touted-as-covid-19-cure-over-safety-concern-idUSKBN26Y2TE>

次号
予告ガイドライン批判シリーズ (17)
睡眠障害
と
COVID-19 関連

を予定しています。

編集後記

★昼夜を問わず、よく空を見上げる。十五夜のときはベランダから満々の満月と火星を眺め、翌日は夜明け前の沈みゆく大きな月を玄関先から見、ベランダにとってかえって太陽が昇るのを待った。その日は一日中、晴れやかな気分だった★学生時代に山岳部の合宿で登った立山でテントから見上げた星空に圧倒されたのがきっかけかもしれない★宇宙葬というのがあるらしい。でも、スペースデブリ（宇宙のゴミ）となって宇宙に迷惑をかけないのだろうか？（デブリ回収屋が主人公の「プラネテス」という漫画がある）★宇宙葬にもいろいろあるらしく、「遺灰を納めたカプセルを人工衛星で宇宙に送り、数か月から1年で人工衛星は大気圏に再突入し、流れ星となって燃え尽きる」という流れ星タイプならいいかな？★だが、だ。宇宙へ行けるのはほんの数グラムの遺灰！ しかも、衛星を打ち上げるエネルギーは温暖化に拍車をかける？ もっと調べてみよう。（さ）

薬のチェック編集委員会

編集長 木元康介
副編集長 坂口啓子、浜 六郎
編集委員 高野良彦、中西剛明、安田能暢、柳 元和
翻訳担当 高町晃司、中村朱里
編集アドバイザー 池田明子、梅田忠孝、金美恵子、工藤志乃、隅田さちえ、寺岡章雄、戸井千紘、本沢龍生、向井淳治、和田正英

薬のチェック

第20巻 第92号 (2020年11月20日発行)
年6回 (1, 3, 5, 7, 9, 11月) 発行、年間購読料 6000円 (税・送料込み)
発行人 浜 六郎
発行所 特定非営利活動法人医薬ビジランスセンター (通称：薬のチェック)
所在地 〒543-0043 大阪市天王寺区勝山 2-14-8-602
TEL 06-6771-6345 FAX 06-6771-6347 <http://npojip.org>
表紙装丁 和久井昌幸 表紙写真 中脇知咲
制作 さいろ社
印刷所 モリモト印刷株式会社



ISDBとは1986年に創設された医薬品情報誌の国際ネットワーク。その目的は、製薬企業から独立して、薬剤や治療に関する質の高い情報の国際交流を促進することであり、本誌「薬のチェック」は日本で唯一のISDBメンバーである。<http://www.isdbweb.org/>