

・6月28日(金)ビール醸造の日 Münchner Brauertag auf dem Odeonsplatz

場所 Odeonsplatz

交通 U3-6 Odeonsplatz 下車 徒歩0分

この日は3年の職業訓練を終え、晴れて醸造マイスターを取得した職人が舞台上で市長に法規厳守を誓う。オデオンスプラッツまでの道のりは各醸造所やビール馬車、ビール樽職人の華やかな行進が続き、終着の会場では無料ビールがふるまわれる。

樽職人らが加わりビクトリアエンマルクトから行進をする

<https://www.muenchnerbier.de/event/brauertag-2018>

<https://www.muenchen.de/veranstaltungen/event/25324.html>

|

・7月4日(木)教会オルガンコンサート Orgelkonzert in St. Michael

場所 St. Michael Kirche

住所 Neuhauserstr.6, 80333 München

時間 20時

交通 S/U-Bahn Marienplatz 下車 徒歩5分

入場 無料

<https://www.st-michael-muenchen.de/musik>

・7月6日(土)フィルム上映ライブ オペラ Opera für all

場所 Max-Joseph-Platz

住所 Max-Joseph-Platz 2, 80539 München

時間 20時

交通 S/U-Bahn Marienplatz 下車 徒歩5分

入場 無料

ナショナルシアター前の野外広場で、劇場内で上演中のSAROMEを鑑賞する

<https://www.staatsoper.de/operfueralle.html>

<https://www.muenchen.de/veranstaltungen/event/20715.html>

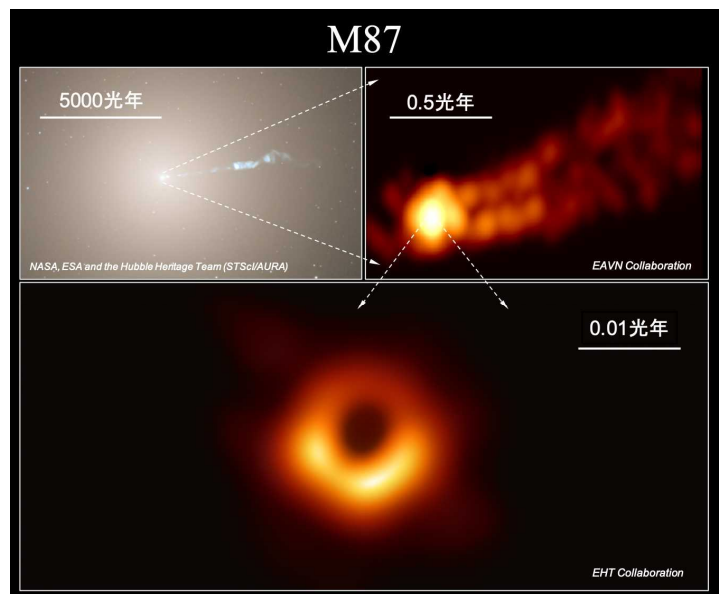
|

隔号連載エッセイ 小松英一郎の「天文学者ですがなにか？」

元号が平成から令和になりましたね。平成最後の月となった4月、とんでもないニュースが飛び込んできました。

今日のテーマは、「ついにブラックホールの影が見えた！」

4月10日、世界5カ所で同時に行われた記者会見で、衝撃的な画像が発表されました。ブラックホールの影です。巨大な重力により、光さえも飲み込んでしまうブラックホール。そのブラックホールの影が、ついに直接観測されたのです。この快挙は、世界中に散らばった8つの天文観測所を同時に用いた、アメリカ・ドイツ・日本を中心とする約200名の天文学者の共同研究によって実現しました。僕はこの研究には参加していませんが、記者会見をインターネット放送で見て、仰天しました。まずは、この画像を見てください。(以下、画像は全て国立天文台の記者発表のウェブサイト <http://www.nao.ac.jp/news/sp/20190410-eh/ images.html> より引用する。)



今回撮影されたブラックホールは、地球から5500万光年の距離にある銀河、メシエ87 (M87) の中心に位置します。この銀河は、春の星座の主役であるおとめ座としし座の間に見ることができます。

左上は、可視光線で見たM87の図です。ぼやっと見えるのは星の光で、右に向かって伸びる線は「ジェット」と呼ばれる高速で移動するガスの流れです。右上は電波で見た拡大図で、明るい銀河の中心部分からジェットが伸びる様子がわかります。そして今回のハイライト。下の図は、波長1.3ミリのマイクロ波で銀河の中心部分をさらに拡大したものです。真ん中にぽっかり空いた黒い穴。まさに、ブラックホールの影が撮影されたのです。

宇宙に関する講演を行うと必ず聞かれるのは、宇宙人のこと(日本人会会報の1・2月号を参照)と、ブラックホールのことです。これまでは、ブラックホールの話をする時には想像図を見せることしかできなかったのが、これからは実物の写真を見せることができます。子供たちの驚く顔が目には浮かぶようです。

この観測を可能にしたのは、天文学者の「視力」です。もちろん人間の視力ではなく、望遠鏡の持つ視力です。専門的には、細かい構造を分解する能力のことを「分解能」と呼びます。分解能は、望遠鏡の口径が大きくなるほど良くなります。しかし、長野県と山梨県の県境にある野辺山宇宙電波観測所の大口徑 45 メートル望遠鏡をもってしても、ブラックホールの影を見るには全く分解能が足りません。

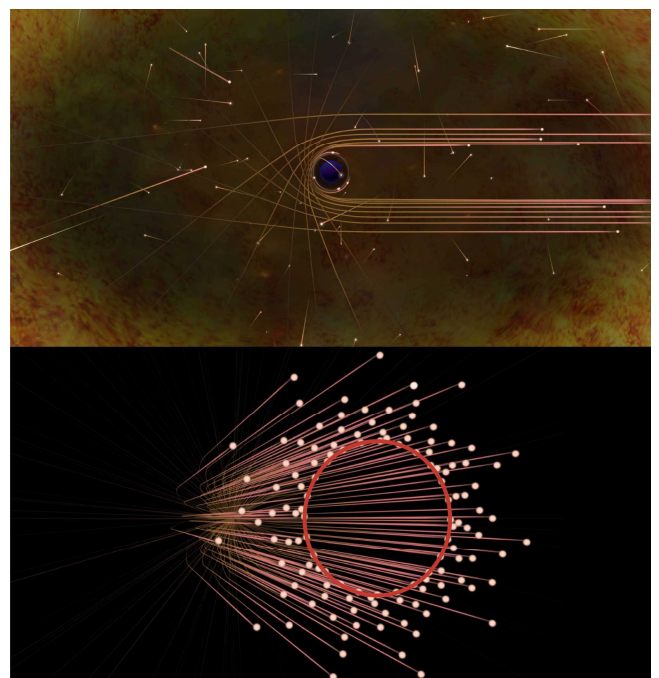
しかし、二台以上の望遠鏡を使えば、この問題を解決できます。まず、二台の望遠鏡を遠く離します。そして二台で共同して一つの天体を同時に観測すれば、分解能は一つ一つの望遠鏡の口径ではなく、二台の望遠鏡間の距離で決まるのです。この技術を「干渉計」と呼びます。今回、200 名に及ぶ研究者たちのグループは、チリ・スペイン・ハワイ・メキシコ・アリゾナ・南極の 6 カ所に設置した 8 つの観測所を同時に用いて、最大距離 1 万キロメートル (!) の 大干渉計を組み上げました。国境を超えた、まさに地球規模の国際プロジェクトです。平和だからこそできることですね。ドイツでは、ボンにあるマックス・プランク電波天文学研究所 (Max-Planck-Institut für Radioastronomie) が、日本では国立天文台が中心となりました。



ブラックホールの影の周りに見える光のリングの直径は、満月の大きさの 4000 万分の 1 という、途方もない小ささです。そのような小さな構造を分解するには、地球から月面に置いたテニスボールを見分けられるほどの分解能が必要になります。人間の視力と比べると、目の良い人でも 1.0 から 2.0 ですが、この干渉計で得られた視力はなんと 300 万！地球規模の望遠鏡ネットワークを用いて、やっと、ブラックホールの影の撮影に成功したのです。このネットワークにつけられた名前は「イベント・ホライズン・テレスコープ (Event Horizon Telescope)」。イベント・ホライズンとは、そこを超えると絶対に戻ることでできないブラックホールの境界線です。ブラックホールを絶対見てやるんだ、という気持ちが伝わる名前ですが、よく考えると怖い名前ですね！

さて、このドーナツのような画像は、何を表しているのでしょうか？ブラックホールの「影」とは、どういうことでしょうか？

ブラックホールのそばに来た光は、強力な重力のため、進行方向を曲げられ、ブラックホールに吸い込まれます。しかし、イベント・ホライズンの 2.5 倍程度の距離ならば、進行方向は大きく曲げられますが、吸い込まれることはなく、光は遠方へ飛んでゆきます (図の上のパネルを参照。線は光の軌跡をあらわす)。なので、地球にいる観測者から見ると、イベント・ホライズンの 2.5 倍程度の半径以内 (下のパネルの円の中) は真っ暗に見えます。これが「影」です。



イベント・ホライズンの半径は、ブラックホールの重さに比例します。たとえば、重さが倍になると半径も倍になります。測定された光のリングの半径から求めたブラックホールの重さは、太陽の重さの 65 億倍でした。なんとまあ、宇宙の壮大なこと！

それでは、Bis zum nächsten Mal!

小松先生のプロフィール

兵庫県宝塚市出身。東北大学理学部卒業、理学博士。

米国プリンストン大学博士研究員、テキサス大学教授をへて現在、マックス・プランク宇宙物理学研究所所長。

日本天文学会林忠四郎賞（2015 年）や基礎物理学ブレイクスルー賞（2017 年）など、国内国外の賞を多数受賞。

🐣 ベッカー先生の診察室 ～こんな病気、こんな症状

ドイツで病気になったら 怪我をしたら

日常生活を毎日普通にすごしていると、多少の風邪や体調を崩すことはあっても、基本的に健康であることが当たり前のように感じます。そして『癌』という言葉聞いても、誰かが癌になったという話を聞いても、それはどこか自分とは関係ない、自分には降ってこない災難といった気持ちで生活しているのではないのでしょうか。しかし、癌という悪性疾患は、発生の原因がまだに明確ではなく、どんなに健康な生活をしていても癌になる可能性があり、また、毎日 20 本のタバコを 40 年間吸い続けていても、肺癌にはならず別の理由で死亡する人もいます。癌は、通常の細胞とは異なるガン細胞が様々な臓器内に増殖していくことにより発生します。増殖時スピードは普通細胞の成長よりもはるかに早く、正常細胞と異なり体の状態によってその速さを制御することがないため、周囲の大切な組織を圧迫したり、破壊したり、機能障害の原因となります。確実な予防方法はありますが、癌になりやすい原因はかなり解明されつつあります。発癌の要因には、自分では改善しようのない、遺伝的要因、遺伝子の変化のほか、自ら健康管理できる要因があります。つまり、定期的に運動を行う、肥満にならない、喫煙しない、生活環境（ストレス）を改善する、環境因子（発癌物質）の蓄積を避ける、免疫力低下に気をつける。そして、各種の検査により発癌性の細菌やウイルスを認めた場合には、癌の進行予防及び、早目に対処するため早期発見・スクリーニングが必須となります。ドイツでは一般健康保険で、適応年齢になると(1)乳癌、(2)大腸癌、(3)子宮頸癌、(4)皮膚癌、(5)前立腺癌に関してスクリーニング検査を受けることができます。ドイツと日本では癌の発症する部位が異なっており、ドイツで癌による男性の死亡順位は、1. 肺癌、2. 大腸癌、3. 前立腺癌、4. 膀胱癌、5. 胃癌、女性は、1. 乳癌、2. 大腸癌、3. 肺癌、4. 子宮頸癌、5. 卵巣癌であり、日本での癌による死亡順位は、

男性が、1. 肺癌、2. 胃癌、3. 大腸癌、4. 肝臓癌、5. 膵臓癌、女性が、1. 大腸癌、2. 肺癌、3. 膵臓癌、4. 胃癌、5. 乳癌となっています。20 年ほど前は、日本女性はあまり乳癌にならない、とされていましたが、生活習慣の欧米化に伴い、今ではドイツ同様、女性に発生する癌として最も多くなっています。今後も生活習慣や環境の変化により癌の発症部分にさらに変化があると考えられます。

世界的範囲で人間の死亡原因を考慮しても、生活している場所や国によって大きな違いがあるのがわかります。欧米等の先進国、ドイツをはじめ中部ヨーロッパの先進国では、心臓発作等の循環器系の疾患が 1 番の死因、第 2 の死因に各種癌があげられます。発展途上国では、感染症、事故、戦争等が主な原因となっています。

第 2 の死因となっている各種癌について、一般健康保険対象の早期発見スクリーニング検査について言及します。子宮系癌のスクリーニングは 20 歳以上、乳癌検診は 30 歳以上女性に毎年、50 歳以上の女性には 2 年に 1 回のマモグラフィー検査が奨励されています。遺伝的にリスクの高い女性はこの年齢枠外での検査が可能となります。2020 年からは、35 才以上の女性を対象に、子宮頸の HPV 検査が一般保険の子宮頸癌に対するスクリーニング検査項目となります。死亡率 2 位（女性）3 位（男性）の、大腸癌のスクリーニングは、50 歳以上が便の潜血検査、55 歳以上が大腸カメラ検査の対象となりますが、遺伝的リスクが高い場合、または何らかの症状がある場合は医師の判断によりそれ以前の検査を行います。

肺癌のスクリーニングは、何らかの不快症状（長期にわたる咳、

