2025年
10月15日発行
（季刊，通巻第31号）

〒604-8111京都市中京区
三条通高倉東入桝屋町57
京都三条ビル401A
公益財団法人
京都健康管理研究会
理事長　長井苑子
制作担当　岡本吉朋
TEL 075-746-2123
FAX 075-746-2092

健康寿命と老化細胞

公益財団法人 京都健康管理研究会　理事長　長井苑子

当財団の活動課題のうち、健康寿命延伸に関連して、高齢者、老化というキーワードを改めて考えてみた。老化は、避けがたい人生の過程ではあるが、今回は研究レベルでの細胞の老化と、健康寿命延伸の可能性に接近してみたい。細胞の老化は様々な要因（テロメア異常、酸化ストレス、DNA損傷、ミトコンドリア機能異常など）で起こるが、癌化を防ぐための安全装置でもあるとも言われている。しかし、老化細胞は加齢に伴い蓄積し、組織、臓器により多様性があるといわれている。蓄積した老化細胞からはSASP（Senescence-associated secretory phenotype；細胞老化随伴分泌現象）により炎症性物質がだされ、周囲は慢性炎症状態となり、結果的に、それぞれの組織、臓器に特有の疾患がおこってくると考えられている。加齢とともに自力で除去しにくくなった老化細胞を除去する薬、あるいはワクチン、SASPを抑える薬などが研究の最前線の課題であるようだ。実際に、マウスの実験であるが、老化細胞を除去すると健康寿命がのびたとの結果もでている。抗がん剤の延命効果よりも期待できるのであろうか？　夢物語の実現を期待しながらも、現実感覚で、健康寿命維持の努力を持続する時代となったのであろうか。

目　次

［異文化体験］
学会の旅・留学の旅(9) 紹介序論 ..... 長井苑子　2
学会の旅・留学の旅 ―私の呼吸器病学―(9)
香港、バンコック、クアラルンプール、シンガポール、ツーソン、ミラノ ..... 泉　孝英　3
米国臨床免疫学会に参加して ..... 増尾優輝　6
欧州心臓病予防医療学会2025参加記 ..... 金田和久　11
［高齢者と健康］
「生、労、描、志」それぞれの生きざま探訪（第２回：山村英紀さん） ..... 長井苑子　14
脂質をたっぷり摂って認知症を予防 ―糖質制限食のすすめ― ..... 濱田邦夫　16
パーキンソン病パンデミック ～パーキンソン病は大腸が源流？～ ..... 荻野俊平　20
元保健所長の健康観㈠ ～数病息災と健康実践～ ..... 高木寛治　24
高齢者の健康寿命延伸 ―機会と挑戦の連鎖を通して― ..... 冨澤　治　26
ハラミ和讃 ―腹式呼吸のすすめ― ..... 渡邉裕子　30
普段の生活が戻ってきました ..... 西村敬子　31
「挑戦！」で若さを保つ ..... 堀川三恵子　33
［エッセイ］
麻疹とスローウイルス感染症 ..... 山内一也　34
懐かしき京都時代 ～桃陽学園の思い出～ ..... 菅沼俊彦　39
何故、原子力発電は止められないか ―再生可能エネルギーの限界― ..... 平野洋一　43
Patient Centricityについて ..... 佐藤公昭　48
東京探訪記(21) 東京の西部を流れる“多摩川”と“多摩地区” ..... 四元秀毅　50
森は生きている、生き続けてほしい(2)「森林火災と地球温暖化」 ..... 髙田弥生　52

［異文化体験］留学・交流
学会の旅・留学の旅(9)

紹介序論

長井苑子

医局に医師として生活しはじめると、たいていは指導医の専門領域を手伝いながら、いくつかの類縁疾患についての研究、臨床をはじめることが常である。私の場合には、サルコイドーシス、間質性肺炎、膠原病であったろうか？

ところが泉先生は、結核、サルコイドーシス、ベリリウム肺、過敏性肺臓炎から、びまん性汎細気管支炎、気管支拡張症、COPD、気管支喘息、肺がんと、その時の検討課題に着目して展開されていった。

その着眼の仕方、疫学的な調査、臨床症例の蓄積、病理組織所見の検討、臨床画像病理所見の総合的討論と、実に精力的に展開されていく様を横目で見ながら、私は医師としての日々をおくることができたように思う。臨床研究、臨床の蓄積というのが本来の臨床医の仕事であると、間近に先生の考え、行動を見ながらの研修が持続され、自分なりに成長できたことは実に幸運であったと思う。

びまん性汎細気管支炎という病気が日本人固有の病気としてあるのか、疾患概念の確立をめぐっての研究の歴史は、泉先生の本文を読んでいただこう。泉先生の40歳頃の、本間日臣先生の疫学調査に協力しての国内での活動も実に行動的であった。さらに、国際的に検証の機会をつくっていく経過も実にエネルギッシュであった。

私は、この病気の30代の患者さんの進行していく状況と、肺移植を希望された経過を実体験している。痰の多い疾患で、空咳中心の間質性肺炎やサルコイドーシスとは異なる臨床像を実感した。

後に米国胸部学会の帰りに、アリゾナ州ツーソンの Benjamin Burrows 教授を訪問したツアーに参加できた。教授はCOPDの病名を提唱された高名な先生で、対面で討議をうかがっていると、つぶやくように語り始められる様は、思考過程を自分で確認しながら語る先生という印象をうけた。泉先生の本文にも書かれているが、これらの経過を経て、びまん性気管支拡張症の中での病理組織所見で確認される、びまん性汎細気管支炎という理解へとたどり着かれたのである。

余談ではあるが、この旅は、米国中西部の土地への強烈な印象を私に与えた。まずは、宿泊したモーテルは林の中で個別にコテージがあるかのようなつくりで、朝には、部屋の上部に開けられた窓から光がさしこみ、鳥の声で目覚めるという素敵な体験ができた。さらには、サソリがいそうな砂漠のような土地を歩いて、小高い丘のレストランに日本人御一行様が入ると、エイリアンを見るかのように、白人たちに、怪訝な視線で一斉に振り向かれたこと。そうだ、ここでは、日本人とか日本という知識はもしかしたら皆無なのだと感じた。

あとで、観光バスに乗ったときに、日本はカリフォルニア州の横か？ と、聞かれたことも経験した。米国は人種のるつぼといわれるが、アリゾナ州は現在でも白人の率が多い州のようである。しかし、いわゆる福音派が多いバイブルベルトには入っていないようである。現在の米国の状況、トランプ大統領のやり方に不安をいだきながらも、過去の米国での異文化体験から、学会での交流と、その土地に住んでいる人との交流とは大きく違うのだと実感している。

［異文化体験］留学・交流

学会の旅・留学の旅 ―私の呼吸器病学―(9)

香港、バンコック、クアラルンプール、シンガポール、ツーソン、ミラノ

泉　孝英

びまん性汎細気管支炎（diffuse panbronchiolitis: DPB）をめぐる旅を記載する前に，私がこの病気に強い関心を持った動機とこの病気のあらましについて記しておきたい．

DPB と呼ばれる病気がある．今となっては「あった」の表現が正確である．私がこの病気に強い関心を持った動機は，1979年8月，DPB 症例では寒冷凝集素値高値，RA 陽性反応がみられることを見いだし『Chest』誌に投稿したところ，「DPB という病名はない」という理由で拒絶されたことである．DPB という病名の世界公認がとりあえずの目標になった．

DPB という病気の概念，病気の歴史を記しておくことにしたい．

我が国で DPB 研究の最も盛んな時期，1985年当時，DPB は「咳，痰，労作時息切れがあり，胸部 X 線写真上，粒状影と過膨張所見が認められる予後不良の疾患」と定義づけられていた．DPB に関する最初の記載は1963年，滝沢敬夫（東北大学）によるもので，肺気腫と診断されていた８例の剖検所見では，３例に呼吸細気管支炎が認められたとする報告である．1966年，剖検例において，喘息症例の35%，慢性気管支炎症例の25%に細胞浸潤の強い汎細気管支炎を認めた山中 晃（聖路加国際病院，1917~2001）は，1969年に至って「びまん性汎細気管支炎」の病名を提唱した．びまん性とは病変が両肺内に広汎緻密に分布することを意味し，汎とは汎血管炎と同様，炎症が呼吸細気管支壁の全層にわたって生じていることを意味することであると記載されている．

以後，病理面では山中，臨床面では谷本晉一（虎ノ門病院），本間日臣（順天堂大学，1916~2002）を中心に DPB の研究が進められ，本間は1975年の日本胸部疾患学会（京都）において「びまん性汎細気管支炎」と題した特別講演を行った．この時期以後，少なからざる DPB 症例が内科学会，胸部疾患学会の地方会において報告されるようになった．厚生省特定疾患間質性肺疾患調査研究班（班長：本間日臣）では，私が分科会長として1980年度~82年度にわたる DPB の全国症例調査を行った．DPB 診断の手引き（臨床診断基準），病理形態学的所見（病理診断基準）の合致する症例を収集したところ，臨床診断例319例が集計され，うち48例は病理診断基準の合致する症例であった．これらの成果を含めて“Diffuse Panbronchiolitis. A disease of the transitional zone of the lung" と題した本間の論文が公表されたのは，1983年１月の『Chest』誌である．

私自身，DPB の疾患独立性の確立，世界公認を目指して何を試みたかを記しておきたい．

(1)世界の呼吸器科医，病理医に DPB を経験したか，たずねる，たずね歩く．

(2)日本を訪れた呼吸器科医，病理医に DPB をみせる．

(3)世界の人々が集まるところで出し合いをする．

(1)欧米の成書，報告を検討した限りでは，DPB 該当例の記載はない．本当に DPB 該当症例が欧米には存在しないのか，慢性気管支炎あるいは気管支拡張症の中に含まれてしまっているのだろうか，の疑問点を明らかにするために，1985年２月，欧米16施設の呼吸器科担当者にアンケート調査をお願いした．10施設からは類似例を経験しているとの回答があった一方，DPB を独立疾患（an indepen-

dent clinical and pathological entity）として認めるかについては，賛成10，反対３，保留３との一見矛盾したことであった．本当のところDPBはあるのかないのか分からないことであった．

⑵来洛した欧米の呼吸器科医，病理医にDPB臨床記録，胸部Ｘ線写真，病理組織標本を示して，経験の有無をたずねた，臨床記録，胸部Ｘ線写真，病理組織所見のそれぞれでは経験例はあっても，全体としてみるとDPBの「経験例なし」がすべての先生方の反応であった．また欧米の学会に参加した際も，できるだけDPB該当例の経験の有無をたずねたが，結果として「なし」ばかりであった．

⑶欧米の学会においてDPBについての検討会を持ち，DPBの独立性を論じてもらう．このために，いくつかの「DPBの旅」を重ねることになった．

香港，バンコック，クアラルンプール，シンガポール

我が国だけの病気，少なくとも欧米にはありそうもない病気「DPB」が，香港，タイ，マレーシア，シンガポールなどの東南アジア地域にはあるのではないかを確かめるために，京都大学東南アジア研究センターから調査旅行経費を頂戴して，1987年３月５日から18日にかけてこれらの諸国について調査した．

DPBの典型的症例の臨床記録，胸部Ｘ線写真，病理組織所見を携えて，香港（クイーン・メリー病院），バンコック（シリライ病院），クアラルンプール（国立胸部疾患センター），シンガポール（タン・トク・セン病院）を訪問した，14年前の1973年にサルコイドーシスの疫学調査で訪問したこともあり，先生方から好意的対応を受けたが，残念ながらDPB該当症例は皆無であった．ただ，タン・トク・セン病院でのアヘン吸煙者の胸部Ｘ線写真はびまん性粒状影，過膨張所見が認められ，画像上ではDPBと一致していた．

DPB以外の話になるが，この旅の大きな収穫は，香港でエジンバラのDavid Caton Flenley（1933~1989）教授を紹介されたことである．香港の学会に招待されていたが，頭脳明晰，活発なフレンレイ先生の手振りを交えた講演には驚かされた，翌1988年１月，京都で開催した第１回「COPDをめぐる研究会」に招待することができ，その後もいろいろ教えていただくことになった．残念ながら先生は89年３月，56歳で急逝されたが，京都での講演の最後の締めくくりは “However, one certainty remains: if there were no cigarette smoking, there would be little COPD!” であった．京都で禁煙運動の始まる1996年の８年前のことである．

ツーソン

1987年と言えば，我が国では慢性閉塞性肺疾患には喘息が含まれたりと，COPDの疾患概念が混沌としていた時期である．５月ニューオリンズでの米国胸部学会への参加の途上，1964年Niden, Fletcher, JonesとともにCOPDの病名を提唱したBenjamin Burrows（1927~2002）教授をアリゾナ州ツーソンに訪ねてCOPDの講義を受けよう，併せてDPBの疾患独立性についての討論をお願いしようということになり，一行９名のスモールジャルパックの旅となった．

アリゾナと言えば，暑さと砂漠の地である．『誰もそこに住んだことがなく，また，これから後，そこに住む人もあるまい』と言われるGod Forsaken（神も見捨て給う地）である．太平洋戦争開始後の1942年５月２日の大統領令によって，太平洋岸３州の日系人12万人は敵性外国人として，神も見捨て給う全米各地10ヵ所のキャンプに強制収容されたが，アリ

ゾナ州ではボストンとヒラー・リバーに収容所が開設された．しかし今では，ツーソンの街はAfrican Americanの少ない白人の老後の地となっている．

ツーソンでの DPB 検討会の内容については『呼吸』６巻11号(1987)に記載したが，ここでは結論だけを記載しておくこととしたい．

「DPB は日本における diffuse bronchiectasis の有力な原因であることは確かである．DPB にみられる病理学的所見 unit lesion を disease entity として主張する見解に立てば，DPB が an independent pathological entity を有することは可能である．ただ，わが国では DPB は clinical DPB と pathological DPB の２つが混在して意識されているわけであるが，欧米での理解を意識するなれば，病理組織診断所見の確実な症例に限って DPB の病名を用い，clinical DPB は，おそらくは pathological DPB が多いであろうが，当面は diffuse bronchiectasis なる病名を用いておくのが妥当ではないかと考えられた.」

ミラノ

1987年9月6～11日の間，ミラノで開催された第11回世界サルコイドーシス・他の肉芽腫性疾患会議において，Gianfranco Rizzato 教授の計らいでRound Table “Diffuse Panbronchiolitis” が開催された. 開催の趣旨は, 冒頭, リザット教授によって明確に紹介された.

「1986年11月，京大の胸部疾患研究所を訪問したときに, DPB という病名の多数の患者をみて驚いた．この病気は1969年に初めて日本で記載され，80年代当初の全国症例調査で319症例が発見され，48例は病理組織学的に確認されていた．胸部Ｘ線写真はびまん性粒状影を呈しており，サルコイドーシスⅢ期症例と鑑別されるべきものであった．どうしてこの病気が日本以外では見いだされていないのか，見過ごしてきたのだろうか，もしかすれば日本人だけの病気なのだろうかと考えた．イタリアに帰ってきてから，本学会の２人の組織委員会のメンバーと相談し，肉芽腫性疾患ではないが，泉博士にこの病気のラウンドテーブルの企画を依頼することにした．DPB について説明し，２人の呼吸器の権威者に検討していただくことになりました.」

討論会は，私のスライド “Have you ever encountered DPB or DPB-like?” に始まり，教室の北市正則が病理組織学的所見，特に特徴的な所見について説明し，西村浩一が CT を含めた画像所見を示し，私が DPB の臨床診断基準，病理組織学的診断基準を示したうえで全国疫学調査成績を述べ，最後に，京大胸部研病院の1982年６月から1987年７月までに経験した気道閉塞性疾患105例のうち，肺気腫は53例，DPB は47例，慢性気管支炎は５例と, DPB は珍しい病気ではないことを示した.

討論者は Margaret Turner-Warwick 教授（英，ブロンプトン病院）と J. Meier Sydow 教授（西独，フランクフルト・ゲーテ大学）であった.

ターナー・ワーウィック教授の見解は,「これだけはっきりした病気を，我々が見逃していたとは思えない，薬剤を含めて，日本特有の吸入物質があるのではないか」であった．マイヤー・シュドウ教授の見解は,「DPB は明確な疾患である．慢性細気管支炎の細分した検討が必要である.」

DPB は山中，本間両先生によって，日本で見いだされた病気である．ミラノの地で，日本発の病気 DPB の討論会を持つことができたのは，私にとって大変楽しく，人生の思い出として残ることであった.

京都大学名誉教授

（最新医学64巻9号，2009年9月）

［異文化体験］

米国臨床免疫学会に参加して

増尾優輝

はじめに

国際学会への参加は、自身の研究内容を世界に広く発信するという意味で、研究者にとって大変重要である。オンライン会議などが発達した現在においても、対面での意思疎通は活発な議論に繋がり、そこから人的ネットワーク形成が可能となる。筆者は、令和７年６月24日から27日に米国ボストンで開催されたFOCiS（米国臨床免疫学会）に参加する機会を得たため、ここにその報告を行う。今回の参加では光栄なことに、優秀演題賞の受賞や学会からのインタビューを受けた。また学会参加以外にも、近隣の研究施設の訪問やボストンの歴史についても少し触れたいと思う。

学会の概要

FOCiSは2001年から開催されており、本年で25回目の開催である。アカデミアの研究者だけでなく、民間製薬会社からの参加も多いことが重要な特徴である。そのため、ヒト免疫疾患の病態解明や、基礎から臨床への橋渡し研究、さらには最新の知見結果などが議論の中心となる。世界的に著名な研究者が一堂に会し、発表内容は極めてレベルが高い。セッションは毎日朝の８時から夜の８時まで組まれており、豊富な内容となっている。参加者は1000人程度であり、コーヒーブレイクやポスターセッションでの軽食など、密な交流が可能となる仕掛けが施されている。近年では、日本臨床免疫学会が連携を深めており、共同開催セッションも開かれている。

ヒト免疫学

筆者が所属する研究室では、ヒトの正常および疾患罹患時の組織における免疫反応を理解することを目指している。これまでの免疫研究の多くがマウスを主とするモデル動物においてなされ、多くの画期的な知見が明らかになってきたことは疑いの余地がない。一方で、ヒトとモデル動物には当然差異があり、動物モデルの知見がヒトに適応できないことも多々ある。このような事実を踏まえ、筆者の研究室では臨床業務で生じる残余検体を回収し、免疫細胞を分離することで、様々な解析を実施している。これまでの研究で、関節リウマチの病変滑膜組織において、獲得免疫系（特にＴ細胞）がどのように慢性的な炎症反応に関与するかを解明しており、今回の発表に至った。

今回の発表内容

関節リウマチ滑膜組織では、Ｔ細胞分画の１つである末梢ヘルパーＴ細胞（peripheral helper Ｔ細胞, Tph細胞）が異常に集積していることが知られている。このTph細胞は、病変組織の局所においてＢ細胞と相互作用し、自己抗体産生に繋がるとされている。一方で、滑膜組織炎症や関節破壊といった炎症反応にどのように関与するかは不明であった。筆者は遺伝子発現などの網羅的解析の結果、Tph細胞が２つの異なる分画から成ることを見出した。１つの分画は、高い分裂能を持ち、幹細胞様の性質を示した（幹細胞様Tph細胞）。対してもう一方の分画は、炎症誘導や細胞障害活性を持つ細胞であった（エフェクターTph 細胞）。これらの２つの分画は分化段階の前後関係にあることが確認された。さらに、

関節リウマチ滑膜組織において、幹細胞様Tph細胞はB細胞と近接して存在した一方で、エフェクターTph細胞は炎症性マクロファージとの近接関係を示した。組織でのエフェクターTph細胞の割合は、疾患活動性指数と強く相関し、エフェクターTph細胞と炎症性マクロファージが関与する細胞間相互作用が局所の炎症反応に重要であることが示唆された。

写真１（左）British Society for Immunology Poster Prize を受賞。プログラムに顔写真が掲載され、Plenary session 開始前に表彰を受けた。

写真２（右）指導教官の吉富啓之博士（右）と筆者（左）

この研究によって、関節リウマチ炎症滑膜において、Tph細胞が組織で増殖・分化し、炎症を助長する新たな機構が明らかとなった。すなわち、B細胞からの抗体産生誘導以外の機能として、Tph細胞は局所の炎症環境を構築する細胞ネットワークを構成する。Tph細胞応答は、組織内において幹細胞様Tph細胞の自己増殖とエフェクターTph細胞への分化が促進されることで維持される。幹細胞様Tph細胞が長期に維持されることが、炎症の遷延に寄与する可能性が考えられ、これらを根絶することは新規の治療標的となり得ると考えられた。

口頭発表、受賞、インタビューを経験

今回のFOCiSでは400を超える演題登録があり、そのうち40程度が口頭発表に採択された。筆者も口頭発表の機会を得ることができ、２日目の「自己免疫と移植」のセッションで発表を行った。国外での口頭発表は初めてであり緊張したが、事前の練習の成果もあり、しっかりと準備した内容を伝えることができたと思う。炎症組織と末梢血の差異に関することなど２つの質問を受けた。その日の夕方には引き続きポスター発表を行った。Tph細胞を世界で初めて同定した Dr. Deepak Rao や同ラボの学生、関節リウマチに対する新薬開発を行う製薬会社の研究者など多くの人がポスターを訪れてくれた。研究領域が非常に近いこともあり、互いのデータを比較しながら議論を深めることができ、とても有意義な時間であった。また、学会期間を通して、複数の研究者から休憩時間などに声を掛けていただいた。興味深い発表だったという声を聞くことができ、発表準備の大切さを身に染みて実感した。

今回の学会では光栄なことにBritish Society for Immunology Poster Prize という優秀演題賞を受賞した（写真１、２）。これはFOCiSと British Society for Immunology（英国免疫学会）が共同で全ての演題を審査し、その中から選ばれる。学会３日目のプレナリーセッション時に表彰式が準備され、審査員の方から賞状を受け取った。表彰式の前後に学会運営の方々より祝福の言葉をいただき、このよ

うな機会は初めてだったためとても嬉しく感じた。また、同日に５分程度のインタビューを受けた。研究者以外の聴衆に向けて、これまでの生い立ちや免疫学研究に興味を持った理由、さらには現在の研究内容について話をした。後日、FOCiS 公式の YouTube や Spotify のアカウントで公表されるということである。

他の参加者の発表

学会全体を通じて印象に残った発表内容について、３つ触れておきたいと思う。１つ目は、CAR-T 細胞療法（キメラ抗原受容体Ｔ細胞療法）に関するものである。CAR-T 細胞療法は血液疾患に対して開発されたものであり、患者自身のＴ細胞に体外で遺伝子改変を行い、それを体内に戻して腫瘍Ｂ細胞を攻撃させるという、新規の免疫細胞療法である。Ｂ細胞性急性リンパ性白血病などに対して著明な治療効果を発揮することが既にわかっており、数年前から自己免疫疾患領域への適応が模索されてきた。すなわち、腫瘍ではないものの自己免疫疾患においても病的なＢ細胞集団が存在し、それを除去することで治療効果を得られるのではないか、という発想である。まだ少数例での検討ではあるものの、全身性エリテマトーデス、全身性強皮症、皮膚筋炎を持つ既存治療に反応しない患者において、良好な治療効果が見られることが報告されていた。また、詳細な免疫学的研究において、これらの患者で免疫系が“reboot（再起動）”され、病的な集団が消え去り、正常な状態に回復することが明らかになりつつある。さらなる症例での使用や患者検体を用いた解析が必要ではあるが、CAR-T 療法は自己免疫疾患を完治させる可能性を秘め、今後の進展が非常に楽しみである。

２つ目は、Human Cell Atlas に関する取り組みである。Human Cell Atlas は国際的なプロジェクトであり、人体を構成するあらゆる細胞のアトラスを作成しようという取り組みである。アトラスのような網羅的データの作成は、正常状態や疾患の全体像を正確に捉えることに有用であり、治療ターゲットを効率的に探索することを可能にする。もちろんこの取り組みの中に免疫細胞も含まれ、主に末梢血中の免疫細胞から多くのデータが採取されている。Dr. Alexandra-Chloe Villani のグループは、自己免疫疾患を含む多様な疾患群から、4000万細胞の末梢血中の免疫細胞データを採取中とのことであり、各疾患における免疫細胞の割合や状態の変化が紹介されていた。これらの実験には膨大な額の資金が必要であり、国際的な共同実験の重要性が感じられた。

３つ目は、Dr. David Fajgenbaum による“From Chasing My Cure to Every Cure”という話である。Dr. Fajgenbaum は医学生の時に、特発性キャッスルマン病と診断された。いくつかの既存治療に対して難治性であり、治療選択肢が存在しないという状態に陥ったそうだ。そこで Dr. Fajgenbaum は自身の検体を研究室に持ち帰り、薬剤スクリーニングを行うことで mTOR 阻害剤が効く可能性を見出した。これがタイトルの From Chasing My Cure、つまり自身の治療を追い求めて、である。mTOR 阻害剤は実際に著効し、Dr. Fajgenbaum は一命を取り留めた。その後、他の希少疾患においても、効果を有する薬剤を網羅的に調べる手法を確立し、現在１つずつ取り組んでいるそうだ（これが to Every Cure、つまり全ての疾患の治療を追い求めて）。自身の経験に基づく感動的なストーリーで、発表後は長時間に渡って拍手が鳴り止まなかった。

学会期間中の交流

今回のFOCiSでは日本からの参加者は20名程度であった。これまでに交流したことのない方々が大半であったが、海外の開放的な空気感もあり多くの方と知り合うことが出来た。また、米国留学中もしくは米国で研究者として独立された日本人の先生方も数人参加されており、米国での研究環境やキャリアについても貴重な話を伺うことが出来た。ポスターセッションは３日間に渡って行われ、筆者自身の発表日には他のポスターを見て回ることは出来なかったものの、残り２日はほぼ全てのポスターに目を通した。各日で特に興味深いポスター５枚程度の演者と交流し、新たな実験手法やこれまでに知られていなかった知見を見聞きすることが出来た。研究内容に加えて、所属ラボの雰囲気や最近の研究費の状況なども話題に上がった。話をした人の多くが、米国の研究室に所属しているものの出身国は米国外であり、様々な国からの留学生としての視点から話を聞くことが出来たことも興味深かった。

近隣の研究施設の訪問

今回の滞在では留学中の先輩や友人の案内で、ボストンにある２つの研究施設を訪問することも出来た。１か所目は Harvard 大学の提携病院である Brigham and Women's Hospital に併設されている、Hale building for transformative medicine である（写真３）。日本で言うところの大学病院内の研究棟であるが、それよりも格段に規模は大きいものであった。10階建ての建物で、各フロアに４～５個の研究室が存在し、専用の実験用マウス飼育室やフローサイトメーターなどの共有機器室があるとのことであった。同じフロアに世界的に有名な研究室が並んでいるわけだが、

写真３　Hale building for transformative medicine at Brigham and Women's Hospital の１階ロビー

写真４　Massachusetts Institute of Technology の正面玄関

実験手順書の共有や共同研究を含めて研究室間の垣根が低く、連携が強いということであった。また、著名な研究者のセミナーも頻繁に行われており、最新の研究データに触れディスカッションする機会が日本よりも圧倒的に多いようである。ちなみに、最近話題となっている予算削減に関しては、やや制限が出ている部分もあるものの、そこまで大きな影響とはなっていないとのことであった。

２か所目に訪問した施設は、Massachusetts Institute of Technology である（写真４）。工科大学ではあるものの医学・生物学の研究室も存在する。新型の高解像度顕微鏡など新たなテクノロジーとの融合に有利な側面があるようだった。案内してもらった研究室では研究のスピードが極めて速く、Nature や Science といった評価の高い雑誌に投稿するデータを１～２年で揃えるそうだ。複数のプロジェクトに取り組んでいる研究者も多いようで、博士課程やポスドク期間に学んだ技術や研究テ

ーマを、将来的にどのように自分自身の研究として発展させていくかなどは世界共通の課題のように思った。

ボストンの街並み

ここまで研究活動に関わる話題を記したが、今回訪問したボストンという街についても少し触れておこうと思う。ボストンは米国本土の北東に位置し、米国独立の歴史にとって重要な場所である。米国人からしても、とても古い街という認識だそうだ。ボストンの市街地には、米国建国に尽力した先人ゆかりの場所が多く残されている。これらのうち16か所の史跡を辿るルートとして、Freedom Trail（フリーダムトレイル）というものがある。トレイルの全長は約４キロであり、学会終了後に一部を歩くことが出来た（写真５）。特に印象に残った場所として、馬に乗る Paul Revere（ポール・リビア）の銅像がある（写真６）。Paul Revere は米国独立派のグループに所属しており、独立戦争のヒーローの一人である。独立戦争の直前である1775年４月18日の真夜中に、イギリス軍の進軍経路に関する情報を得た Paul Revere が、仲間のいるレキシントンへ馬を走らせたシーンが銅像になっている。また、写真で銅像の後方に映るのはオールドノース教会であり、ここの塔の上にランタンを掲げて進軍経路を伝達したと言われている。

また、フリーダムトレイルからは少し外れているが、ボストン茶会事件が起こった木造船のレプリカを見学できる博物館もある。ボストン茶会事件では、イギリス本国から課せられた紅茶に対する高関税に反発して、342箱もの茶箱が植民地政府の急進派によって海に投げ捨てられた。これは米国独立の直前に起こっており、ここでも独立の歴史を感じることが出来る。博物館では船を間近に見ることが可能で、ツアーに参加すると操縦室やクルーの寝室も見学することができる。ここでの最大の目玉は、なんと昔と同じように茶箱を海に投げ捨てることが体験できる。時は流れて現在は、米国の高関税政策への対応に本邦は苦慮しているが（令和７年７月現在）、日本人が大挙してここで茶箱を投げ捨てれば、事態は好転するかもしれない。

写真５（左）フリーダムトレイルの地図とバンカーヒル記念塔
写真６（右）馬に乗るポール・リビア像とオールドノース教会

おわりに

今回の海外渡航では、国外での初めての口頭発表、多くの研究者との交流、近隣の研究施設訪問など非常に有意義なものとなった。昨今の米国における物価上昇や円安の影響で、宿泊や航空券の代金は博士課程の学生にとって高額な負担になっている。今回の渡航は、京都健康管理研究会からの海外研究集会参加助成なしには叶わなかったため、この場をお借りして深く御礼を申し上げる。また、日頃よりご指導いただいている上野英樹先生、吉富啓之先生、共同研究者の方々にも心より感謝申し上げる。今回の経験を糧に、研究をさらに発展させることが出来るよう、精進したいと思う。

（京都大学大学院医学研究科 免疫細胞生物学博士課程）

［異文化体験］

欧州心臓病予防医療学会2025参加記

金田和久

世界の予防医療の中心へ！

2025年４月３～５日に開催されたESC Preventive Cardiology 2025（欧州心臓病予防医学学会）に参加した。この学会は日本における心臓リハビリテーション学会に位置付けられる学会とされている。ただ、疾患発症後のリハビリ、再発予防に限らず、一次（初発）予防も含めた広義の予防医療を対象に議論がなされる学会である。

演題の内容としては運動リハビリテーションの取り組みへの工夫、近年注目されているウェアラブルデバイス、AIなど最新のデバイスを用いた取り組みに関しての発表や、生活習慣予防の社会実装における予防医療、維持期のリハビリの導入、精神疾患を合併する心疾患のリスクなど一般の循環器の学会では議論がされない分野の講演があり、どのセッションおいても立ち見の聴衆が出る状態であり、積極的に議論がなされているのが印象的であった。

特に、若年からのスポーツ選手育成が広がる中で、日常でもよく遭遇するようになってきているスポーツ選手に合併する心臓病、不整脈の管理に関して多くのセッションがあり、最新のガイドラインにもつながる知見を得ることができた。現在は多くの検査、診断とそのフォローアップでスポーツを継続する事のリスクが明らかになってきた一方で、ボーダーライン上にいる競技者もまだまだ多く存在する。特に、その決断が患者の未来を決める

①

②

と言っても過言でない、スポーツを継続したい患者側とそれを止めないといけない医療者側との葛藤は大きく、今後も対話を重ねる事で違った人生を歩んでいってもらうよう対話を重ねていく事が重要であるというメッセージは心に残った。日本でも若年者のスポーツ競技人口は多く、今後、社会的にも議論が必要な分野であると感じた。

学会会場では予防医療の学会ということもあり、会場のあちこちでフルーツ、飲料水が配られており（写真①）、欧米での健康志向の向上、宗教的な食事への配慮の影響もあり、ランチを購入できる売店でも菜食、豆乳を用いたカフェオレなどが選択できたことも印象的であった。ダイバーシティの普及が望まれる時代となり、今後、日本も国際的な学会を開催していくにあたって、こういった点は日本の多くの学会でも取り入れられていく必要があるだろうと感じた。

また、この学会の特徴ともいえる、セッションの合間に参加者が一緒に体を動かすブレイクが入り（写真②）、会場の一部で運動を取

り入れたセッションが行われるなど(写真③)、医師、医療者だけでなく、ヨガの講師やスポーツのインストラクターも学会に参加する様子が見られ、広い意味での多職種連携の学会としての工夫が見られた。

集中教育型心臓リハビリテーションの結果報告

今回、私は2023年11月から2025年４月にかけて当院（京都大学医学部附属病院）にて実施した「冠動脈疾患患者に対する日本型 Intensive Cardiac Rehabilitation プログラムの検討」のプログラム３ヶ月後のフォローアップデータの報告を行った。今回の研究は冠動脈疾患の維持期の症例19名に対する食事教育、運動プログラム、ストレスマネージメント、グループサポートという４つの項目からなる心臓リハビリテーションプログラムの終了後３ヶ月での効果を検証した（写真④）。

今回、我々が実施したプログラムは、米国の冠動脈疾患患者に対しての心臓リハビリテーションとして保健収載されている Intensive Cardiac Rehabilitation プログラムを日本の文化、生活習慣に合うように変更したプログラムである。米国のプログラムでは一般的な運動リハビリテーションに加え、菜食を中心とした食事指導、ストレスマネージメントとしてのマインドフルネス、ヨガ、グループサポートセッションでは、患者さん同士や患者さんと医療者がコミュニケーションを取るという内容のプログラムで、冠動脈疾患の予防にとどまらず、冠動脈狭窄の改善、医療費の改善など幅広い効果が報告されている。

しかし、本邦での比較的高齢の冠動脈疾患患者に対しての完全菜食への切り替えはなかなか難しいと考え、今回のプログラムでは食事指導として日本動脈硬化学会が推奨する“The Japan Diet”に則った食事指導を行なった。また、今回は研究が COVID のパンデミック下で行ったこともあり、プログラムはすべてオンラインで実施した。平均66.4才の参加者に対して、１回３時間のプログラムを週１回12週間に渡って実施するという、その名の通り“集中的 (Intensive)”なプログラムであったが、プログラムの参加率は91.4％と非常に高い結果であった。

③

④

また、プログラムの前後で参加者の血圧低下、体重減少が見られ、参加者には冠動脈疾患の再発予防に対する行動変容が見られたものと考えられた。今回のプログラムがこれまでの予防プログラムと大きく異なる点の一つとして、ストレスマネージメントとして“マインドフルネスプログラム”を取り入れたことだと考えている。

2021年に改定された「日本循環器学会；心血管疾患におけるリハビリテーションに関するガイドライン」においても冠動脈疾患の予防における精神、心理学的評価と介入、ストレスマネージメントの重要性が記載されているものの、標準的なプログラムなどが示されておらず、各施設でも積極的に実施ができて

いないのが現状である。今回の参加者のほぼ全員が瞑想などを行う“マインドフルネス”の体験は初めてであったが、最終的に瞑想を平均5.8分実施することが日常となり、参加者からも、リラックス効果に関しては大変好評であった。

一方、活動量、筋力がプログラムの前後３ヶ月のフォローアップでも低下を認めており、運動のプログラムとしてはやや不十分であったと感じている。今後は参加者の層別化などにより、個々にあった運動量のプログラムに改善している必要があると考えられた。この結果をもとに他施設での研究へと広げていくことで包括的なリハビリの普及へと繋げていければと考えている。

学会では、今回我々が研究対象としたような維持期の症例への心臓リハビリのプログラム内容、継続方法に関しても活発に議論がなされており、世界でもまだまだ課題の残る分野であることがわかった。我々の取り組みのような報告はなされておらず、日本での食事、生活習慣、瞑想の習慣などについて質問をいただき、また研究の方法についてもディスカッションをすることができた。今後、世界に発信し続けることにより、包括的な心臓リハビリを導入することでの長期的なリスクファクター管理、再発予防へと繋げていくことが重要と考えている。

文化の世界最先端の街“ミラノ”

さて最後に、今回学会が行われたミラノの街に関しての感想を書こうと思う。今回、私にとって初のミラノ滞在であった。スリが多い、夜の街は危険、などの前情報を聞いていたが、実際ほとんどはホテルと学会会場の行き来であり、夜間に外出することも少なく、危険なことはなかった。一方で、会場からの

⑤

⑥

帰りや夕食に出かけた際には、レストランの前で盛り上がる若者が多く、とても活気のある街だなと感じた。また、街にはオシャレな自動車も多く走っており、石畳の道路を散歩するだけでもその景観を楽しめる街だった。レストランでは本場のイタリア料理を楽しむことができ、エビや白魚を使った料理も多く、動脈硬化疾患の予防に良いと言われる“地中海食”を堪能することができた（写真⑤）。今回の学会が４月上旬であり、街には桜の花が多く咲いていた。調べるとミラノでは2018年に街路樹に12,500本の桜を植えたらしく、訪れた時は満開の桜をあちこちで楽しむことができた。気温、気候も日本の春と似ていてとても過ごしやすい気候であった（写真⑥）。

2026年の本学会はスロベニアで開催される。日本とは遠く離れたヨーロッパにおいて志を同じくする先生たちとその文化、生活の違いも含めてディスカッションできる、またとない機会であり、ぜひ次回の学会にも参加できるよう日本での臨床、研究に勤しんでいこうと思う。末筆になりましたが、今回の渡航への助成金をいただいた公益財団法人京都健康管理研究会様に感謝を申し上げます。

（京都大学大学院医学研究科 循環器内科学）

［高齢者と健康］

「生、労、描、志」それぞれの生きざま探訪（第２回）

山村英紀さんは町の知恵袋、パソコンのハードもソフトもまかせてや！

長井苑子

三条堺町をすこし南に下がるとイノダコーヒ本店がある。中央診療所から歩いて数分である。泉先生は、はじめて洛中で仕事をはじめたときに、すぐに、街中での暮らし方の情報を得ようと、毎朝、イノダ本店に通ったのであった。下前さんに５番テーブルという常連席に誘導されて22年以上通い詰められた。いろんな人たちが常連として５番テーブルに座り、朝のひと時を過ごす。いつしか、なくてはならない居場所となるのである。

山村英紀さんは仲間内でも異彩を放つ。パソコンを自分で組み立て、修理したり、ソフトを作成したり、そのほかにも頼まれればなんでも直してくださる。泉先生は、これらの才能のみならず、町の民生委員として住人のことを知り尽くして活動されておられることを評価して、診療所の研修会でお話をしてもらったこともある。

三条通の裏通りにひそかに住まれている人の中には表通りとは異なる状況もあり、医師としては結核患者さんもおられるとの話が印象的であった。山村さんの観察力は緻密で、かつ正義感にあふれているが、表向きにはシャイで斜めに構えられることも多い。このような素晴らしい人材がひそかに住んでおられるこの町に、いつか、私も惹き付けられて、５番テーブルを週数回の朝の居場所とさせてもらうようになっている。

山村さんは石川県加賀市で生まれ、82歳になられる。子供のころから工作少年で、鉱石ラジオを作ったりされていたようだ。加えて正義感の強い少年だったようである。お父さんがお国のために戦死して、片親となった友人が、片親だということだけで就職を断られたことに憤慨したりするところは、山村さんの正義感、面目躍如である。

京都へは20歳のときに、叔母の婚家に養子としてこられた。２年間くらいをイノダコーヒ本店で働いたとのこと。５番テーブルは円卓であるが、当時はＬ型で、常連客はＬグループと呼ばれたとのこと。その後、寺町で居酒屋を経営されていた養父の助けにと珠算学校、複式簿記学校に行ったとのこと。さらには調理師免許までとられた。店のカウンター越しに客の相談事にのるようになり、はじめは友人の請求書をマイコンで作成してあげた

とのこと。さらに、客で、京都医療サービスという会社の人を助け、その会社にコンピューター事業部長として呼ばれたようだ。

こうして京都市内の病院のみならず、滋賀県、奈良県などの病院のソフト作成、郵便局の郵便番号と住所を紐づけしたソフト作成、錦商店街からのソフト作成依頼に、NEC や富士通のコンピューター（CP/M や MS-DOS）を用いながら仕事されてきた。自宅には山村さんの工作室ができており、それは今でも継続されている。さぞかし各時期のパソコンや部品などが博物館のように保存されているのだろうなと想像をたくましくしている。そろそろ終活とかいわれているが、山村さんには終活はありませんよ。

ソフト作成の中でも、給料のオンライン振り込みのためのソフト作成はなかなか大変だったようだ。パソコンコードと銀行オフコンコードの違いがあり、難儀されたが、それを克服されたようである。給料袋を事務室にもらいに行っていた医者のはしりのころと、紙きれ一枚で振り込み額がかかれた用紙をもらいだしたころとを思い出すが、そのような苦労があったことまでは当時は想定もしていなかった。

現在は、伝統工芸の織物のソフトを如何に保存してかつ動かせるかの難題をかかえておられる。さらに、トランプ関税の騒ぎで、消費税０％になったと想像して、そのソフトの変更も依頼されているようだ。

70代後半から80代にかけては、山村さんといえども生身の人間、いくつかの大病もされたが、５番テーブルでは相変わらず楽し気にビールの旨さを語り、とびきり美味しい料理の話を語り、高齢者の好奇心旺盛な健康寿命を維持されておられる。真冬に越前海岸に車を手配して、豪勢に京都からお目当てのお店まで走り、舌鼓を打って帰ってこられるのも季節行事となっているようである。

日常生活では、毎朝、公園の掃除、とくに公衆トイレの清掃までして、ラジオ体操をしてからイノダコーヒに来られるようである。私もオーデイオの修理、パソコンの修理、瓶の万能蓋開けを買ってきてもらうなど、助けられている。

「少年老いやすく学なり難し」ではなく、山村少年の精神は老いることなく、知恵と知識はますます蓄積されていくのである。この人も町の文化人材である。いつまでも健康寿命を維持していただくことは、公益財団法人京都健康管理研究会の課題にぴったりなのだ。

一気に、山村さんからの聞き取りを書いてみた。明日のイノダコーヒはきっとおいしいことだろうな。

［高齢者と健康］

脂質をたっぷり摂って認知症を予防

―糖質制限食のすすめ―

濱田邦夫

はじめに

認知症の発症リスクについては、遺伝的背景、食事と生活習慣、日常活動、糖尿病や動脈硬化など様々な要因が関わっています。今回は食事にスポットを当てて、認知症の予防について考えてみます。メイヨークリニックというアメリカの有名な病院から、10年以上前になりますがこんな報告がありました[1]。認知力が正常な937人（平均80歳）を約４年間、定期的に認知力検査と食事調査をしながら観察し、認知力が低下した人と低下しなかった人の食事内容を比較しました。結果は、認知力低下のリスクは炭水化物摂取量が多いほど高く、脂質摂取量が多いほど低いというものでした。

前回『糖質と心の健康』で、ケトン食という脂質中心の食事がうつ病などに効果があるという研究をいくつか紹介しました。今回のテーマは認知症ですが、主役は前回と同じ脂質とケトン体です。認知症の脳の中で起きていること、脂質とケトン体による傷ついた脳の回復などについてお話しします。まずは、前回のおさらいがてら、みなさんにとって馴染みの薄いケトン体、ケトン食の説明から始めます。

ケトン体

糖質（炭水化物から食物繊維を引いた残りです）と脂質は消化されてそれぞれブドウ糖、脂肪酸となってエネルギー源になります。ブドウ糖は何の問題もなく脳内に入っていくのですが、脂肪酸は中に入り込めない仕組みになっています。そこで、黒子のように脳を陰で支えている星状細胞が脂肪酸からケトン体というものを作りだし、脳内へ日夜供給しています。また、肝臓でもケトン体が作られ血流を介して脳に供給されます。ケトン体はブドウ糖と同様に脳内へ入っていけます。中間の経路は異なりますが、ブドウ糖もケトン体も最終的には脳細胞の中で同じ物質に作りかえられてエネルギーになります。

脳としては手間がかからずにエネルギーになるブドウ糖が使いやすいので、ふだんはブドウ糖を主なエネルギー源として利用し、飢餓などでブドウ糖が十分に使えない状況では、エネルギー源の主体をケトン体に切りかえるとされています。ただ、星状細胞は飢餓状態でなくても働いているので、ふだんから脳は一定程度ケトン体をエネルギー源にしていると考えられます。

ケトン食と糖質制限食

ケトン食は英語の「ケトジェニック（ケトン体を作り出す）ダイエット（食事）」の訳語です。ケトン食には具体的な基準はありませんが、糖質を極力減らしてエネルギーの大半を脂質からとることが基本です。エネルギー源をブドウ糖から脂肪酸・ケトン体にシフトさせるわけです。ケトン食は医療分野ではすでにてんかんの治療として確立しています。

糖質制限食は糖質を少なくすることが主体で、必ずしも脂質を多く摂ることにはこだわらないので、厳密にはケトン食ではありません。ただ、糖質を減らすと必然的に脂質とタンパク質が増えて十分「ケトジェニック」になるので、ケトン食とほぼ同じです。血糖値を上げないので糖尿病の治療と予防に理想的

で、私はこの食事を始めてもう11年になりました。

糖質制限食・ケトン食（図を参照）は常識的な食事からずいぶんとかけ離れています。米、小麦、そば、トウモロコシなどの穀物系（いわゆる主食系）の摂取を控え、果物類、イモ類、豆類（大豆を除く）、カボチャ、根菜類も糖質が比較的多いので摂取を少なくします。糖質制限の話をすると必ず「ご飯もダメ、麺類もダメ、パンもパスタもダメって、いったい何を食べたらいいんですか?!」と質問されます。大丈夫、食べるものはたくさんあります。肉、魚、卵、大豆食品、ナッツ類、糖質少なめの野菜をたっぷり摂れば、毎日バラエティに富んだおいしい食事をお腹いっぱい楽しめます。カロリー計算はいっさい不要です。

糖質制限食のポイントは、糖質を減らした分のエネルギーを脂質で補うこと、そしてタンパク質を十分に摂ることです。毎日のことなので調理方法や味付けもシンプルにします。切るだけ、焼くだけ、炒めるだけ、蒸すだけなど手間をかけません。わが家では電子レンジとオーブントースターが大活躍します。

認知症の研究でよく採用されるケトン食では、総エネルギー（カロリー）に対する脂質比率は70%（重量比率では50%）です。てんかん治療では87%にもなります。日本では脂質エネルギー比率20～30%が最適とされていますから、その脂質の多さは想像がつかないかもしれません。私は糖質制限を始めてからナッツ類をよく食べるようになりました。毎日、朝はコーヒーとナッツで始まります。ナッツ類は脂質含有量が非常に多く、エネルギー比率でクルミ87%、アーモンド82%、カシューナッツ74%、ピーナッツ74%といずれもかなり「ケトジェニック」です。もちろん、ナッツだけという食事は現実的ではありませんが、ケトン食が身近に感じられませんか？

ケトン食の構成（エネルギー比率）

糖質：10%
野菜、大豆、ナッツ類などに限定（米、小麦、そば、とうもろこしなどの穀物系は避ける）

タンパク質：20%
肉（種類は問わないが、保存料を使用した加工食品は少なめに）、魚、乳製品（とくにチーズ）、玉子、大豆製品

脂質：70%
植物油、動物脂肪、バター、オリーブ、アボカド、ココナッツ、ブラックチョコレート、ナッツ、ピーナッツペースト

認知症の脳で何が起きているのか

65歳以上の４人にひとりは認知症あるいはその予備軍なのだそうです。認知力が低下した脳ではいったいなにが起きているのでしょう？　最新の研究で脳とブドウ糖、ケトン体の関係について次のようなことがわかってきました[2]。

- 65歳を過ぎる頃から脳のさまざまな部位でブドウ糖の取り込み機能が低下しはじめる。
- アルツハイマー病患者の脳では、部分的にブドウ糖の取り込み機能が著しく低下し、その部位ではブドウ糖を十分に利用できない。そのためエネルギー不足におちいり脳としての機能が著しく低下する。
- ブドウ糖の取り込み機能が低下しても、ケトン体の取り込み機能は低下せずに保存されている。
- 血液中のケトン体濃度を上げれば、脳はケトン体をより多く利用するようになる。

これらの研究結果を踏まえると、血液中のケトン体濃度を高めてあげれば、ブドウ糖を使えなくなって弱っていた脳にケトン体が供給され、エネルギー不足が改善して脳の機能も回復することが期待できます。そのため血液中のケトン体濃度を上げる食事、ケトン食

が注目されているのです。

認知症治療としてのケトン食

ケトン食の認知症治療効果ですが、ヒトでの研究はまだ小規模なものがほとんどで、数も十分に多くはないのが実情です。

2018年に発表されたアメリカでの小規模研究の対象は15名のアルツハイマー病患者です[3]。このうち10名（全体の67%）が脂質エネルギー比率70%のケトン食を３ヶ月間継続でき、その結果、認知力の明らかな改善がえられました。ただ、元の食事に戻したら認知力も元に戻ったそうです。継続が大事ですね。

2021年に発表されたニュージーランドでの小規模研究は26名のアルツハイマー病患者が対象です[4]。脂質エネルギー比率79%のケトン食を21名（全体の81%）が12週間継続できました。認知力はやや改善という程度でしたが、活動性と生活の質は明らかに改善されました。

もうひとつ2024年に発表されたアメリカからの報告を見てみます[5]。この研究では、認知力低下がまだ軽い早期アルツハイマー病患者が対象で、脂質エネルギー比率は80%以上です。ケトン食群20名と通常食群18名に振り分け、12週間後に記憶力を評価しました。通常食群ではやや記憶力が低下したのに対して、ケトン食を継続できた13名（群全体の65%）では明らかに記憶力の改善が認められました。

これらの研究はいずれも小規模で、ケトン食の継続もわずか３ヶ月くらいという短期間でしたが、認知機能の改善が得られることがわかりましたが、同時にケトン食をやめたら元に戻ることもわかりました。問題は継続性です。紹介した３つの研究では60%以上となかなか良い継続率でしたが、３ヶ月あるいは６ヶ月という限られた期間での結果です。あぶら濃い食事が苦手な高齢者には年単位となると難しいかもしれません。そこで次に紹介するのは通常の食事を元にしたケトン食です。この食事では中鎖脂肪酸（MCT）が主役です。

中鎖脂肪酸（MCT）と MCT ケトン食

脂肪酸は脂肪・油の主成分で、分子の長さが短い方から順に、短鎖、中鎖、長鎖、超長鎖と分けられています。中鎖脂肪酸の英語の頭文字が MCT で、ネットでも MCT で検索できます。MCT の最大の特徴は小腸からの吸収が速く、肝臓に送られてからも短時間でケトン体に作り変えられて全身に供給されることです。通常の食事に MCT を加えるだけでケトン体を脳に供給できるのが大きな利点です。

MCT を通常食に加えただけの食事は、脂質中心である本来のケトン食ではありませんが、「ケトン体を作り出す」という意味では間違いなくケトン食なので、「MCT ケトン食」と呼ばれます。ベースがふだんの食事なので、あぶら濃い食事が苦手な高齢者にもハードルが低く、継続性という点からも期待できそうです。

私も MCT を試してみましたが、サラッとしてほとんど味も臭いもなく、ヨーグルト、ほうれん草のお浸し、納豆などにかけたりして毎日無理なく続けられそうです。食品としてはココナッツオイルが MCT を多く含んでいるのですが、独特な味と香りがあり調理も必要なので毎日は難しそうです。

MCT ケトン食の実際の効果

実際の MCT ケトン食に関する研究報告を見てみましょう。最初は日本での小規模研究です[6]。軽症～中等症のアルツハイマー病患者20名に、通常食に加えて１日１回20gのMCT

を12週間摂取してもらいました。12週間継続できた16名（全体の80％）では、短期記憶、長期記憶ともに明らかな改善が認められました。血液中ケトン体濃度も MCT 摂取後にはおよそ７倍に上がっていて、まちがいなく「ケトジェニック」であることが確認されました。

もうひとつはカナダからの少し規模の大きな研究報告です[7]。この研究の対象は軽度認知力低下があるもののまだ認知症には至っていない122名で、MCT１日30g（朝夕各15g）を摂取する MCT 群と、外見とカロリー数を同じにした紅花油（偽MCT）を摂取する対照群に分けられました。MCT群39名、対照群44名（両群合わせて全体の68％）が６ヶ月間この食事を継続できました。MCT群の血中ケトン体濃度は平均230％上昇し、記憶、発語頻度、呼称の正確性、情報処理速度など認知力の全ての指標で対照群よりも優れた結果を示しました。また、ケトン体濃度がより上昇する人ほど認知力がより改善する傾向も確認されました。この研究結果は、MCT が軽度認知力低下から認知症への進行を食い止める可能性を示唆しています。

紹介したいずれの報告でも、使われたMCTと偽 MCT は MCT の製造販売に関わる大手食品会社から（おそらく無償で）提供されています。このようなスポンサー付き研究では、お世話になったスポンサーに配慮して「良すぎる」結果を報告する傾向があります。そんな配慮を差し引いても MCT はなかなか良さそうに思えます。

そんな MCT のお値段ですが、ネットの販売サイトで調べてみました。ピンキリですが、１日20gとすると平均的価格で１日100円前後、月3,000円、年間36,000円、夫婦ではその倍ですから72,000円。年金暮らしの高齢者には少しハードルが高いかも知れません。販売されているほとんどの MCT がココナッツを原料としているので、多くの方が MCT を日常的に摂るようになったら、ココナッツ供給があっという間に底をつき、ココナッツ農園の拡大はきっと環境破壊をひき起こすでしょう。難しい問題ですね。

おわりに

認知症だけではなく、パーキンソン病、多発性硬化症、筋萎縮性側索硬化症（ALS）などの神経変性疾患と呼ばれる疾患にも、ケトン食の効果が認められるという報告が近年散見されるようになりました。脳と神経を守る食事のポイントは脂質とケトン体であることは間違いないようです。そうは言ってもいきなりケトン食というのは難しいでしょうから、まずはゆるい糖質制限食から始めてみませんか？　慣れたらだんだん本格的にしていって、最終的にケトン食に近づければ良いと思います。食物繊維をたっぷり摂って腸内の「善玉菌」を増やすことも脳に良い影響を与えると言われています。機械と同じで使わないとサビつくので、体と脳をしっかり使う生活スタイルも大切ですね。

ところで、ここまでお読みいただいたみなさんは、そんなに脂質をたくさん摂っても大丈夫なの？　という疑問をきっとお持ちでしょう。そこで次回は「脂質の摂りすぎは健康に悪い」という常識が正しいのかどうか検証してみます。　　（市立千歳市民病院内科）

《参考文献》
(1) Roberts ら: J Alzheimer's Dis 2012;32:329
(2) unnane ら：Front Mol Neurosci 2016;9:53
(3) Taylor ら：Alzheimers Dement (N Y) 2018;4:28
(4) Phillips ら：Alzheimers Res Ther 2021;13:51
(5) Buchholz ら：Front Endocrinol 2024;15:1182519
(6) Ota ら：Neuroscience Letters 2019;690:232
(7) Fortiert ら：Alzheimers Dement. 2021;17:54

［高齢者と健康］

パーキンソン病パンデミック

～パーキンソン病は大腸が源流？～

荻野俊平

はじめに

世の中に広く知られている人名を冠した疾患に、「アルツハイマー病」と「パーキンソン病」があります。それぞれアルツハイマー氏（1864~1915：独）とパーキンソン氏（1755~1824：英）という医師が、両疾患症例を論文報告したことに由来します。

アルツハイマー病（認知症を特徴とする）とパーキンソン病（運動機能低下を特徴とする）はどちらも脳神経細胞の障害により発病します。今でこそ、アルツハイマー病の方が知名度も世間での関心度も高く、患者数も圧倒的に多いのですが、半世紀前の神経学の教科書を開いてみますと、パーキンソン病については数十ページの詳細な記述がある一方で、アルツハイマー病については１～２ページが割かれているのみです。当時、アルツハイマー病は初老期痴呆と呼ばれていて、40～50歳の若年者が罹患する珍しい特殊な原因不明疾患（希少疾患）と考えられていました。その後の研究で、高齢者と若年者に発病するアルツハイマー病は原因が同一である事がわかったため、患者数はパーキンソン病を追い抜きました。

この数十年の脳神経医学の急速な進歩により、両疾患ともに脳神経に異常蛋白が蓄積して、徐々に脳神経細胞が減って発病する病気（変性疾患と言います）である事がわかりました。この異常蛋白は、加齢に伴って脳障害を進行させるので、長寿社会になれば患者数が増えていきます。なかでもアルツハイマー病は効果的な薬が少なく、家族の介護負担が大きいことから、国もオレンジプランなど様々な施策を行って来ました。

パーキンソン病は、患者数がアルツハイマー病に比べて少ないので、現在は指定難病の範疇で治療することが可能です（アルツハイマー病もパーキンソン病同様に神経難病ですが、患者数が数百万人と多いために指定難病ではありません）。しかし、パーキンソン病も長寿社会を反映して患者数が急増し、令和４年に難病指定を受けている患者数は14万人余と、潰瘍性大腸炎患者数を抜いて、指定難病（341疾患：2024年）中最多となりました。また、発病後３～５年間は「ハネムーン期」と称されるほどよく効いた治療薬の効果が、発症後６年以降になると徐々に効かなくなり、常に介護が必要となる「進行期パーキンソン病」患者の増加を反映して、「パーキンソン病パンデミック」という言葉が聞かれるようになりました。

パーキンソン病の症状・診断・治療について

私自身もパーキンソン病患者の増加を、外来をしていてここ数年間で特に実感する事が多くなりました。受診理由として多いのは、「手足のふるえ」「歩行障害」です。

具体的には、じっと座っている時でも手足が勝手にプルプル震えて、動作がゆっくりになって、歩き方もちょこちょこと小刻みでバランスが悪く前屈みの歩行になり、一歩目がためらうように出にくいのに、歩き出すと止まらなくなり、転倒しやすいなどの運動障害が観察されます。表情も固くて仮面を被ったようだし、また、以前と比べて声も書く字も小さくなったと、家族の方の観察評価が受診されるきっかけになることが多いです。注意

図１　パーキンソン病の古典的４症状

・安静時振戦（じっとしていても手足が勝手にふるえる）
・筋強剛（筋肉や関節の動きが固くなる）
・無動・寡動（動作が遅くなったり小さくなったりする）
・姿勢反射障害（バランスの変化に対応しにくくなる）

としては、初期には全ての症状が揃うことは少なく、発病時は安静時振戦だけの事も多いことを知っておいてください（図１）。

パーキンソン病の脳神経学的診察は、パーキンソン病に特異的な所見の有無を身体診察で客観的に評価します。診察でパーキンソン病が疑われたら、パーキンソン病とよく似た症状を来す類似疾患（パーキンソン病類縁変性疾患、脳血管性、正常圧水頭症、薬剤性など）がたくさんありますので、診察ではそれらを鑑別していく作業になります。

現在のところ血液検査でパーキンソン病を調べることはできないので、画像検査（MRI、DAT スキャン、MIBG 心筋シンチなど）が診察所見と共にパーキンソン病の確定診断には重要になります。一連の症状➡診察➡検査で総合的にパーキンソン病の診断がなされたら、脳内で少なくなっているドーパミンを薬で補充するか、脳内でドーパミンがくっつくレセプターを刺激する薬（ドーパミン類似物）で治療を開始します。この２種類のアンカードラッグを治療の主軸として、各人で異なる症状に対して補助薬を加えたりしながら、個々人に合った治療を行っていく事になります。また、パーキンソン病治療は、内服治療とともにリハビリ治療を並行して継続する事が大切です。

パーキンソン病は、通常、治療開始後３～５年は前述したように、「ハネムーン期」と言って非常に安定した治療効果が得られますが、それ以降になると薬効が不安定になり、思ったような治療薬効果が得られにくい「進行期」に移行していきます。「進行期」になると薬の効果が不安定になります。１日３回食後の治療薬で終日問題なく動けていたのが、wearing off といって薬を飲んでから次の内服前に振戦が出たり、動きが悪くなったり、peak dose dyskinesia といって、体幹や肩や首がくねくねと勝手に動くようになったり、他にも様々な不都合な合併症状が出てきます。「ハネムーン期」から「進行期」への移行原因として、脳ドーパミンレセプターの治療効果濃度域が狭くなってしまう事が主因と考えられています（図２）。進行期では、ドーパミン作動薬を分割して１日４～５回飲んでもらったり、ドーパミンの血中濃度のピークをなだらかにする

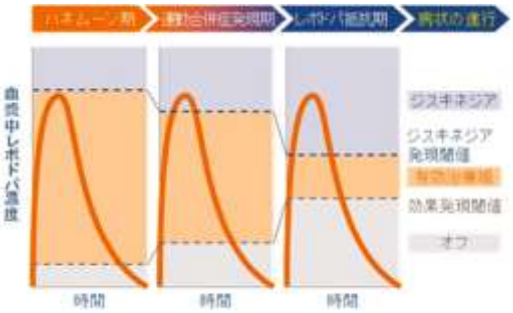


図２　Olanow CW et al.: Nat Clin Pract Neurol, 2, 7: 382-392 (2006)より作成

補助薬を飲んでもらったり、直接のドーパミン神経回路とは別回路で作用補助する薬を使ったり様々な処方変更を行います。更には補助装置治療（DAT）や脳深部刺激療法（DBS）など侵襲的治療により進行期治療を行うこともあります。

パーキンソン病に関するトピックス

①進行期パーキンソン病患者の約半数の方にすくみ足という現象がみられます。これは歩き始めの最初の一歩が出ないため、その場で立ち止まってしまうという現象です。不思議な事にこのすくみ足現象は一歩目さえ出たら、その後は問題なく歩き続けられ、更には目の前に障害物を置いて、それを乗り越えるようにと指示をすると一歩目を踏み出せる、paradoxical gait（奇異性歩行）と言われる特徴があります。

1920年ごろ世界中で流行した嗜眠性脳炎という病気の後遺症で重度のパーキンソン症候群（パーキンソン病とは異なりますが同じような症状が出ます）を残し、廃人状態と思われていた患者達の治療を題材にした「レナードの朝[1]」という有名な映画があります。すくんで歩けない患者が格子状に床が塗られたところだと容易に歩けるようになるシーン、リズムのある音楽や一定の視覚パタンに反応するシーンがあり、外因刺激療法の視覚 cue や聴覚 cue として、パーキンソン病のリハビリ治療に積極的に取り入れられています。因みに、この映画では患者レナードの役を若き日のロバート・デ・ニーロが演じていて、パーキンソン病同様にやがてドーパミン補充療法が効かなくなっていく患者心情や身体症状を好演しています。これも余談ですが、若くしてパーキンソン病に罹患したマイケル・J・フォックス（バック・トゥ・ザ・フューチャー主演男優）は、パーキンソン病リサーチ財団を設立して研究施設助成を行っている事で有名です。

②パーキンソン病の原因は前述した通り、異常蛋白が脳に蓄積して、脳神経細胞を変性死に陥れる事により発病します。難しい名前ですが、パーキンソン病を引き起こす異常蛋白の名前はαシヌクレインと言って、私たちの上部脳幹にある黒質細胞（ドーパミンを作る細胞）を、この異常蛋白が増殖して障害する事によってパーキンソン病症状が出ると考えられています。

③2003年にドイツの神経病理学者の Braak 博士が、パーキンソン病患者らの解剖脳を用いて、αシヌクレインがどのように脳内で進展していくのか観察して、Braak 仮説と言われる論文を発表しました。パーキンソン病の発病機構は、このαシヌクレイン蓄積がまず嗅球（嗅覚神経）と下部脳幹の延髄から始まり、次第に上行して脳幹、大脳皮質へと拡散していくという内容です。

最近、パーキンソン病患者の大腸壁の自律神経から延髄に至る末梢自律神経内に、αシヌクレインが連続して分布していることが発見されるに至り、パーキンソン病の原因は大腸にその起源があり、長い年月をかけて脳に到達する病気ではないかという仮説が立てられています。

④パーキンソン病の前駆症状として、発病より10年～20年も前から自律神経障害（便秘、血圧変動、発汗など）、嗅覚低下、特殊な睡眠障害（RBD）などが多い事が知られており、これらの事実は、大腸壁（便秘）から心臓の自律神経障害（心臓の画像検査で MIBG 取り込み低下）、脳幹部の青斑核（睡眠異常）、嗅球を障害（嗅覚低下）、黒質（パーキンソン病のドーパミン低下）を障害して更に上行して

大脳（認知障害、幻視）へ至るという、αシヌクレイン遡上説を支持する根拠となっています。この仮説に基づいて順天堂大学脳神経内科では、パーキンソン病患者の大腸に、健康人の腸内細菌移植を行い、パーキンソン病の運動障害や認知障害の進行を遅らせることが可能かの臨床研究を開始する事を発表しています。

おわりに

パーキンソン病の疫学、症状、診断、治療、自然経過、トピックス、最近の原因仮説まで足早に概説しました。直近10年のパーキンソン病の病態に迫る研究や、本格的に始まろうとしているパーキンソン病患者へのiPS細胞移植など、目覚ましい進歩を実感すると同時に、未だに、「レナードの朝」で描かれた治療上の問題が解決されていない事を実感し、辛い思いをする事が多い実臨床の日々を送っています。

パーキンソン病の原因について、発病する数十年も前から大腸壁に始まっている可能性がある事を紹介しました。実は、パーキンソン病に限らず、同じ変性疾患のアルツハイマー病でも、原因物質である異常蛋白（βアミロイド）は、認知症が発病する数十年前も前に大脳内に蓄積し始めていることがわかっています。

伊坂幸太郎の「死神の精度[2]」というオムニバス小説に、「旅路に死神」という短編があります。５日後には死ぬ事が決定している訳ありの若い男「森岡」と死神が、死神の運転する車に乗って東京から岩手県十和田湖まで旅行する綺譚小説です。死神と言っても、「千葉」とういう名前の人間の姿をした好青年です。小説の設定では、万人は死を迎える日が決まると、本当にその決定でいいのか、形式的に死神が事前面談をする事になっていて、この旅路も死神「千葉」が「森岡」の死を、必然として用意した調査旅として話は進みます。

旅路の終盤、「森岡」と「千葉」が、奥入瀬渓流の下流から上流の十和田湖に向かって二時間かけて歩く場面が描写されています。十和田湖の奥入瀬渓流の始点となる「子ノ口」に着いたとき、奥入瀬渓流下流の変哲ない退屈で地味な風景と、十和田湖付近の華やかな風景を比較して、「森岡」は人間の一生と同じだと言います。人は生まれたときは喜ばれて注目されているけど、流れていくうちに奥入瀬渓谷の下流のように地味でゆらゆら流れているだけのつまらない風景になると言います。それに答えて死神「千葉」は、水位を保ち、穏やかな呼吸を繰り返すように、ただ流れていた川の光景を、「下流のほうも、悪くなかったと俺は思う」と答えます。

多くの病気は、パーキンソン病やアルツハイマー病のように、飛んだり跳ねたり、少々の無理をしてもなんの支障もない若い時に、始まっているのかもしれません。

水量も減り、曲がりくねって揺蕩う水の流れのような毎日を送っている私に、これからどんな死神がつくのか気になるときもあります。できれば毅然とした決断ができる死神様を希望するのですが、どうも最近の死神様は優柔不断な神様が多い様な気がして、それならば社会保険料も介護保険料もきちんと支払っている事だし、緩やかで静かな水面を、ゆっくり眺めながら過ごす行く末も宜しいかと思っています。　（中央診療所 脳神経内科）

《参考資料》
図１：土岐内科クリニック
https://brain-gr. com/tokinaika_clinic
図２：順天堂大学脳神経内科
https://www. juntendo-neurology. com
(1)レナードの朝：(米)コロンビアピクチャーズ、1990年。
(2)死神の精度：伊坂幸太郎著（文春文庫）。

［高齢者と健康］

元保健所長の健康観㈠

～数病息災と健康実践～

高木寛治

このたび故泉先生との医学史研究交流の御縁で、不定期に「健康」に関する短い随筆を書かせていただくことになり、嬉しく思っている。

まずは自己紹介として、私は昭和18年生まれで現在81歳、生涯現役を目指して頑張っている。山口大学医学部を昭和43年３月に卒業し、郷里に帰って岡山大学の小児科医局に入局した。乳幼児健診で岡山保健所に手伝いに行っていたところ、当時の保健所長さんから保健所に入ることを勧められ、昭和45年５月、岡山県職員となった。

以来、40年近く地方公衆衛生行政医師として勤務し、県内数か所の保健所長と、途中13年間の本庁公衆衛生課長職を経験した。平成21年３月に定年退職して、現在勤務している民間の単科の精神科病院（240床）で、大学卒業時の初心の一つであった精神科医16年目を迎えている。月曜から木曜日までの勤務で、金・土・日はしっかりと休養させていただいている。常勤医で責任も多いが、患者さんやスタッフとの交流で、充実した毎日を楽しく送らせてもらっている。

さて、保健所では、公衆衛生は“一にも、二にも衛生教育”のスローガンで、住民や企業、関係機関・団体等へ、様々なテーマで衛生・健康教育を行うことが多かった。このことが、自身への健康についての学びと実践に大きく役立ったのではないだろうか。その経過の中で、「養生」思想に大きな関心を抱き、貝原益軒の「養生訓」は座右の書となった。機会を得て、“養生”に関しては別に稿を起こしてみたい。

健康づくりの一例として、革新的な歯科保健の実践場面に遭遇し、磨き残しをなくす歯磨き実践の重要性に目覚め、その成果もあって、現在“8020”（80歳で20本の自分の歯を残す運動）を超えて、20数本のしっかりした自分の歯で、健康の原点であるバランスの取れた食事を楽しむことが出来ている。

通常よく「無病息災」という４字熟語が使われることがあるが、「病（やまい）の器」である人間は、病気や障害と無縁であることはできない。生まれながらに、いくつかの疾患を持っていることも稀ではない。また、様々な上気道炎や消化器系疾患等コモン・ディジーズに罹患せずに一年を無事に過ごすことも、なかなか大変なことである。勤務先の病院でコロナのクラスターが発生した時、私も軽症ではあったが罹患した。

昨年には、高齢者には避けられない白内障の日帰り手術も受けたし、小腸の通過障害で嘔吐等があってCT検査や内視鏡検査を受けた。上気道感染に続く一過性の軽度な経過であった。検査で大腸に良性ではあったがポリープが３個あり摘出していただいた。特に入院することもなく仕事も普通に続けられた。

また、数年前から高血圧症や高脂血症、睡眠時無呼吸症候群、緑内障等で、内服や睡眠時のCPAPP（シーパップ）装着、一日３回の点眼等々を続けている。体重が81kg（身長169㎝）でやや肥満体となっているが、減量は容易ではない。

花粉症のシーズンに備え、毎年、一月頃からの早めの抗ヒスタミン剤の服用も欠かすことが出来ない。幸い、四肢や腰等に障害はなく、運動は支障なく行え、四輪自動車を数十

年来持ってない為、通勤等移動は公共交通機関と自転車を使う。できる限り歩行にも努めている。階段の下りは必ず歩いて降りるようにしている。中学、大学時代に卓球に打ち込んだが、現在、特別なスポーツはしていない。病気をしたことがないと、「無病息災」を自慢していると、健康づくりに意外に様々な盲点を抱え、重大な疾患に罹患することをよく耳にする。むしろ生来、病弱な方のほうが日常生活に注意して、健康長寿を達成することが多いとも言われる。「柳に枝折れなし」である。

岡山県庁（2024年）

ところで私は20数年来、独り暮らしである。子供は男３人、孫は５人いるが、同居していない。平成13年、妻が急死したためである。数年間にわたる「悲嘆のプロセス」の十二段階が型通り襲ってきた。しかし食品等の買い物、ゴミ出し、洗濯、掃除、入浴、庭の管理、近所づきあい等々、色々な用事に追われる中、なんとか危機を乗り越え、淋しく味気ないことを時折感じるが、独り暮らしにも慣れてきた。充実したマイペースの生き方が出来ていると思っている。

私の人生最大の危機を救ってくれたものに、自費出版本を出す趣味がある。これまでに仕事（公衆衛生と精神医療）関係で２冊、妻の思い出集で２冊、「石」と人間の関係について５冊、医学史関係で１冊の計10冊出版し、それぞれで関係してきた人に無料配布して来た。その元になる原稿執筆が、大きな生き甲斐となっている。元々文章作りは苦手にしていたが、ある縁をいただいて、平成10年ごろから執筆が習慣化してきたのである。

なお平成13年は、中核市となった倉敷市が新設の保健所を有することになり、県からの派遣で初代保健所長として、その立ち上げに協力することになった年である。様々な課題の解決に取り組まなければならず、「悲嘆のプロセス」にプラスして、ストレスは非常に大きかった。このストレスと健康についても、何時かテーマの一つとして取り上げていきたいと思っている。

保健所勤務で、心と体の健康づくり実践の方法が自然に身についてきたことには、計り知れないほど多くの事があると思っている。特に一日30食品摂取の、バランスの取れた食生活の重要性を学び、大切に心がけている。運動の重要性や、ストレス対策等々にも注意が向いてきた。これらについて順次紹介していけたらと考えている。保健所業務は結核をはじめとした感染症や、生活習慣病、難病、精神疾患等、いくつかの疾病対策も担っているが、健康増進対策を進める重要な公的機関である。ここで縁あって働けたことは、疾病治療の臨床医師であったことより、自らの健康対策の上では非常に幸いであったと思っている。

（医療法人仁風会 倉敷仁風ホスピタル）

［高齢者と健康］

高齢者の健康寿命延伸

―機会と挑戦の連鎖を通して―

冨澤　治

１．はじめに

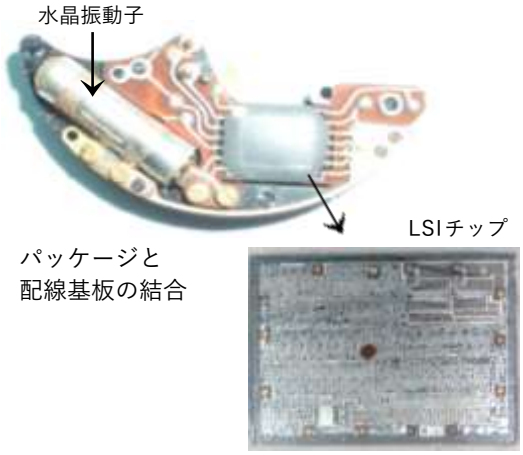
定年退職後、天気の良い快適な日は軽い運動のつもりで近所を妻とよく散歩する。この時、同じように散歩している人達との出会で気づくのは女性と男性の違いである。一般に女性の場合は数人のグループを作って歩いているが、男性は一人で歩いているのが多い。しかも女性の場合は常に話しながら歩いているようで女性の方が「社会性がある」と感じる瞬間でもある。女性がより長生きできる背景にこのような事が効いているのかも知れないと思う。人間は社会的な生き物であり、生きていくために対話という他からのフィードバック・ループの存在が必須だと思う。一方で健康寿命を延ばし、精神的な老化をできるだけ抑えるためには、常にチャレンジ（挑戦）する行動も大きな役割を果たすのではと感じている。「挑戦」の出発点となるのは「機会」であるがこの「機会」は自ら求める場合や、提供されて巡り合う場合、諸々である。大事なことは「機会」と巡り合った時にどう対応するかである。過去、私自身の仕事上や趣味の世界で体験した「機会」との巡り合いとそれに対する「挑戦」について振り返ってみる。

２．仕事での挑戦：電機メーカ勤務時代

２.１　初めての新製品設計・開発

社会人になって最初の挑戦は大学院を修了して電機メーカの研究部に配属された２年目の事、時計メーカの新型腕時計用LSI（集積回路）設計の主担当を任された。腕時計用のため、超低消費電力化、超小型化が要求された。初めての集積回路設計であったが奮闘して設計を完了した。問題はパッケージで、腕時計に収納するため厚さに対する要求が厳しく、写真のように回路基板を構成するフィルムにLSIチップを載せ、樹脂封止したパッケージを業界で初めて採用した。当初、技術的トラブルが多発したものの、結果的に量産化に成功した。その後エンジニアとして業務をこなしていたある時、上司から蔵王温泉で開催される「半導体専門講習会」に参加する機会を与えてもらった。後に、外資系半導体メーカから転職を打診されたが、この専門講習会で私が積極的に質問していたのが目に留まったとの事だった。結果的に転職はしなかったが、普段の行動が予期せぬ機会を呼び込む可能性に気づいた次第である。

図１．腕時計用集積回路の設計



２.２　海外留学（専門領域の拡大）

勤めていた会社には海外特別留学という制度があった。学位取得が目的ではなく１年間に限定して特定テーマで研究、習得するプログラムである。30歳前後の頃、上長から申請の打診があったため即座に挑戦することを決

意した。企業での経験は「論理集積回路」に関することであったので今後の展開のため、計算機科学を学びたいと考え当時、マイクロプロセッサの新しいアーキテクチャを提案していたカルフォルニア大学バークレー校を対象とした。これまで学会で発表した論文数件のコピーを添付してバークレー校の担当教授に手紙を書き申し込んだところ受け入れてもらえる事になった。１年間という短い間であったが、初めて住むアメリカであり、大学教育の日米の違い、大学での研究への取り組み方、日常生活の違いを体験した。

２.３ トップマネジメントへの挑戦

管理職になってから、３年間研究所の部長として各種半導体チップ開発のマネージメントを行った後、事業部門に異動になりマイクロコンピュータ部の部長として製品開発・事業化業務を３年続けた。50歳の時、海外子会社社長の転勤辞令を受けた。この時期、海外勤務にも興味を持っていたため即座に承諾した。エンジニアリングとマーケティングの２つの部門を持つ組織であったが米国における両機能の役割分担は日本と随分異なり、ある種の対立関係があった。ただ新製品開発企画はエンジニアリングとマーケティングの協力なくしてできないものであり、両部門の共同プロジェクトが実現できたことは楽しい想い出の一つになっている。

1999年２月、半導体の国際会議に参加中、米国のある大学の教授と出会い、食事の時にその大学の教員への勧誘を受けた。この時の理由もその国際会議で積極的に討議に参加していた事だったとの事。７月にその大学を訪問し学部責任者を含めた面談で採用 OK との事であったが、この時は転職する決断までできなかった。ただその後の教育職に転職するきっかけにはなった。

２.４ 大学教員へ（異分野への挑戦）

４年間の米国駐在を終えて帰国した。早期定年退職の歳に近く、教育に対する興味もあり人生最後の職として大学の半導体関係の職を探し始めた。自分が保有していた集積回路技術を生かせる専門職の機会が最適と思い、応募を考え始めた頃、高知工科大学の起業家コース教員応募の打診を受けた。これまでいくつかの論文執筆の経験がある専門知識の生かせる工学系とは異なり、新たな「技術経営」という経営と技術の学際領域を扱う分野である。当然迷いがあったが新領域に挑戦するという興味で高知工科大学を選択して応募し、採用された。社会人大学院生を対象とした教育のコースでユニークな教育研究環境であった。国際会議関係の活動も半導体関係ではアメリカが中心であったが技術経営の分野では、アジア、南米、ヨーロッパと多様な国で開催されると同時に半導体関係学会と文化が異なる学会であり楽しく体験することができた。

３．趣味の世界（ギター）での挑戦

３.１ 米国でのギターレッスン

前述した仕事で米国カリフォルニアおよびノースカロライナに駐在した1998年から４年間、妻が月１回の週末にギターレッスンを受講した。私もアメリカのギター指導方法に興味があったので同席することにした。ギターのレッスンでも日米に違いがあることを実感した。非常に印象的だったのは演奏時に曲のフレーズを表現するため「Sing（歌え）」が強調されることである。それも抽象的に「歌う」のでなく、文字通り演奏中に声を出して「歌え」である。また日本では楽譜に指定された指使いである運指を忠実に守るのを重視す

る傾向があるが、米国ではまずフレーズを考え、フレーズがスムーズに弾けるように運指を決める事が大事と教えられた。

3.2 趣味のギターへの挑戦

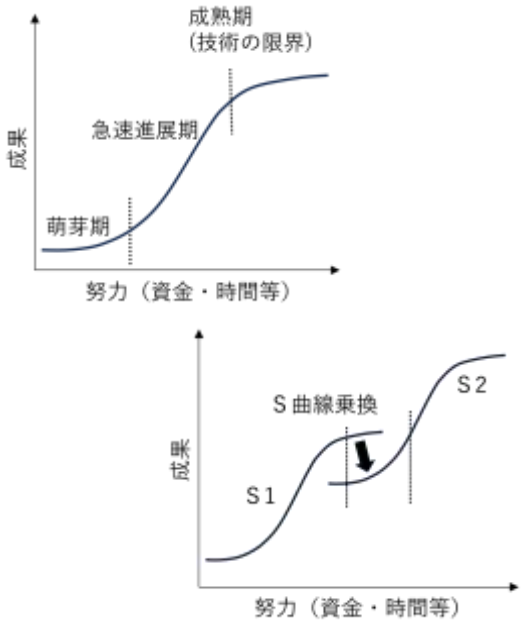
これまで私自身ギター演奏を正式に習ったことが無かったため、いつかレッスンを受けたいと思いつつそれまで過ごしてきた。高知にフラメンコ・スタジオがあり、時々市内でフラメンコ舞踊のライブが行われていた。このスタジオがギターの生徒募集も行っていた。決断できずにいたところ妻から背中を押されレッスン受講を開始した。若いころ教則本の説明だけを読んで自習していたが、対面指導を受けるとこれまで独りよがりになっていた問題点が次から次へと明らかになった。今もリモートでレッスンを受けている。躊躇している時に後押しする存在は有難いことと思う。

3.3 ギターライブ挑戦

大学定年退職後、あるカフェでのライブ演奏を聴きに行った時の事、演奏者の一人が家内と知り合いであり、その人から開催予定のフラメンコ舞踊ライブ情報を頂いた。そのライブを聴きに行き演奏が終わった後の懇談で数人のギター友達を紹介された。数日してその人達と別のカフェで会い、ギターのライブ演奏を勧められたのが私のライブ演奏のきっかけとなった。ただ初めてのライブ演奏では自分なりに自信のあった選曲で臨んだものの、非常に酷い演奏になり、人前でのライブ演奏の難しさを痛感した次第である。仲間からの「ライブに慣れない時期は誰も期待通りに演奏できない」という慰めの言葉で許容してもらい、現在まで続くことになった。

音楽仲間のたった一人の出逢いから始まり、音楽を通じて新しい友達のネットワークはど

図２．努力と成果のＳ曲線



んどん拡がってきた。定年退職当初は毎日をどう過ごすか考えていたが、ふとした縁で新たにギター仲間と知り合い、以降一緒に近くのカフェで持続的に演奏させていただく機会ができた。レパートリーを増やすためいろいろな曲に挑戦する毎日となり、また平行して若き頃のギタークラブのメンバーの合奏にも参加させていただき、ギターが定年退職後生活の中心になった。人との出会いに恵まれたことに感謝すると同時に、これからも「出会い」、「縁（えにし）」を大切にしていきたいと思っている次第である。

4．過去の挑戦に対する自己分析

仕事面、趣味の面で過去の自分の出来事のなかから挑戦と思えるものを眺めてきた。ここで挑戦とは何かを考えてみる。何事においてもある成果を求めるためには努力、あるいは時間が必要である。当初努力してもなかなか成果が上がらないが、あるところから努力に比例して成果が上がる時期が現れる。とこ

ろがそのまま続けていくと、努力の割に目に見える成果が上がらなくなり、努力の限界に達する。これは丁度S字を横に伸ばした図2左に示すような曲線になる[1]。限界に達したときどうするか。図2右に示すように限界を突破してさらに成長する可能性のある新たなS曲線を選択して始めるのが一つの手である。S曲線を乗り換えるのは、大きな断絶を乗り越えることに相当する。

これを学習のモデルから眺めてみよう。一般に良く言われるPDCAサイクルは図3の中に示すような計画、実行、評価、改善の要素からなり、シングル・ループ学習と呼ばれる。このサイクルを何度回しても求める成果が得られない場合、S曲線上の限界に達している状態に対応する。このシングル・ループ学習ではこの活動の「前提」となるものは変更しないとしている。一方評価の結果、計画立案の前提にしていた条件も見直すというのがダブル・ループ学習である[2]。前述した限界を突破するにはこの前提となっている、習慣、文化等の現実に対して本人が持つ一般的な仮定である「メンタルモデル」を変更することが必要。

現在のS曲線から別のS曲線に乗り換えるというのはまさにダブル・ループ学習を行い、前提条件を革新して実践することに相当すると考えられる。ダブル・ループ学習におけるメンタルモデルの変更は、一般に快適なものでなく緊張、ストレス、否定作用を生じるもので、まさにこの変更のプロセスが脳の老化を防止する機能になるのではと考える。年齢にかかわらずダブル・ループ学習で挑戦し続けることが健康寿命を延ばすのではと思う。

5．おわりに

およそ半世紀にわたりいろいろな機会とめぐり会い小さいながらも色々な挑戦を繰り返してきた自分の経験のなかから健康寿命を延ばす仕組みについて考えた。挑戦するためには機会の認識が必要であり、出会った機会をつかみ取り、その機会を活かした挑戦を行うことである。ダブル・ループ学習の概念は組織だけでなく個人にとっても重要であり、訪れる壁を乗り越えるためには普段の活動の前提となっている各自のメンタルモデルの変更がキーとなる。このメンタルモデルの変革こそが健康寿命の引き延ばしに効果があるのではと思う。また人との出会いからネットワークが拡がり、そのプロセスの中で機会が生まれてくる。この機会と挑戦のプロセスの連鎖が老若男女に関わらず健康寿命延伸のために大切なことだと思う。

（高知工科大学名誉教授、元三菱電機）

図3．シングル・ループとダブル・ループ学習

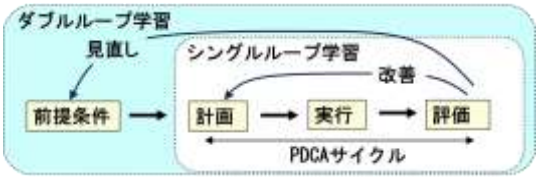
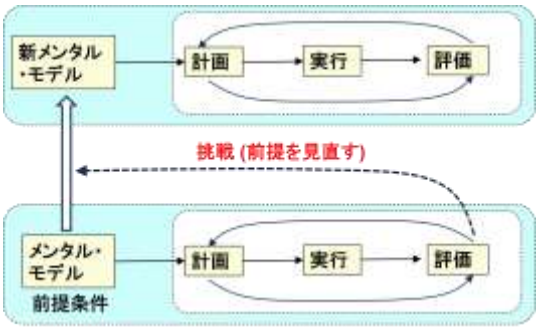


図4．挑戦の仕組み



〈参考文献〉
[1] リチャード・フォスター,「イノベーション」TBSブリタニカ，1987年.
[2] クリス・アージリス,「ダブル・ループ学習」ハーバードビジネスレビュー 2007年4月.

［高齢者と健康］

ハラミ和讃

―腹式呼吸のすすめー

渡邉裕子

「おかん、ハラミ食べへんの？」

焼き肉屋での話である。ハラミだけは申し訳なくって食べられないのである。ハラミは言わずもがな横隔膜、膜とは言え筋肉である。

私の臨床経験を一つ。意識がなくなって救急車で運ばれた78歳の患者さん、CO_2ナルコーシスといって炭酸ガスが異常に溜まった状態であった。患者さんの手足は小枝のように細く、呼吸筋も弱って呼吸不全に陥ったのであった。

すぐにマスク式の補助換気が始められたが、患者さんは強制的に酸素を送り込む機械に馴染めず、治療はいっこうに効を奏しなかった。調べていくと“ネマリンミオパチー”という全身の筋肉の病気であることがわかった。ところが、おなかをエコーで見ると、呼吸筋である横隔膜（胸と腹の間にある筋肉）は正常な厚みを保っていたのだ。そこで、機械を使った陽圧呼吸でなく、横隔膜を使った陰圧の呼吸、いわゆる腹式呼吸を実践してもらった。すると、みるみるうちに呼吸不全は軽快した。

横隔膜は内臓筋（いわゆる“モツ”）ではない。その昔、首の前壁の筋肉が肺の底に落っこちてできた体壁筋、ミトコンドリアが多い赤い色の筋肉である。今回、筋肉の病気の患者さんであっても保たれていることが分かった。いわんや加齢で衰えることはないように思う。

横隔膜は息を吸うときに使う筋肉である。胸と腹の間にあってドーム状で、収縮すると強風で傘がおちょこになるようにドンと下に沈み込むのである。胸腔は陰圧になり、口を閉じれば鼻から空気がどっと入ってくる。

まずは、ゆっくり吐くことが肝要だ。細く長～く吐き、下腹（丹田）に力を入れて吐き切るのだ。口を閉じると鼻から空気がなだれ込む。まさにこの瞬間、闘争の交感神経から、リラックスの副交感神経にスイッチオンされる。自律神経を整えること間違いない。もっと良いことに、ゆっくり吐いている時、脳の回りを巡っている水（脳脊髄液）がスワーッと流れ、アルツハイマー型認知症など脳の変性疾患で溜まってくる変なたんぱく質も洗い流してくれる。脳の衛生にすこぶるいいのである。心配や怒りなど負の感情も全部吐き出してしまえば効果倍増である。吐き切った時、血液は末梢にプールされているから手足が温まる。横隔膜の大きな上下運動は腸管を刺激し便通もよくなる。全くもっていいことづくめだ。

この呼吸のリズムは、太古の昔、動物が海から上陸を果たす時の波打ち際のリズムだ。そこでは、エラから肺に呼吸の場が移るという大変革の悠久のドラマが繰り広げられていた。波がヒタヒタと寄せるときにブクブクと吐き、波がサアーッと引いた時に一気に吸うのである。最近の私たちはゆっくり吐くことを忘れている。ハラハラ緊張の連続で息を飲み込んでばかりいる。特に高齢になると、呼吸が浅くなり、頻回になる方が多いように思う。今日から、気がついた時、１回でも２回でもよいので、まずはゆっくり吐く（横隔膜を緩める）ことを意識して呼吸することを勧めたい。いつでもどこでも誰にでもできる心身共に落ち着く妙法だ、しかもタダである。

私は今日も外来で釈迦に説法をしています。

（武田病院 脳神経内科）

［高齢者と健康］

普段の生活が戻ってきました

西村敬子

巳年生まれの私は今年で84歳になりました。顧みますと膝や腰の痛みがでてきましたのは70歳頃からでした。整形外科の診察を受けると膝用と腰用のコルセットを勧められ、一日中コルセットやサポーターをする日々が続きました。

その頃、中央診療所で年に４回の外来診療を受けていました。それで私が75歳になった時、長井先生から「結果は今回も大丈夫です」との診断を頂きました。いつもはお礼を言って帰るのですが、その時「今まで色々なところへ治療に通ってみたのですが、膝や腰の痛みが治らないのです」とお話ししましたら、先生からは「マンツーマンでないと治らないですよ」とのご返答でした。

マンツーマンというのは、膝の痛みや腰痛を解消するようなストレッチ体操を個別に指導してくれる教室のことだと私は理解しましたので、早速に以前少し通っていたことがあるストレッチ教室を訪ねました。講師の方に事情をお話してマンツーマンでお願いしました。時間割は月に２回、レッスンは１時間という事でした。その時、講師の方から小さい歩数計を頂きました。

教室では、まず今日の体調はどうですかと訪ねられてから血圧を計ってくださいます。レッスンをしながら、

①正しい姿勢

②正しい歩き方

③歩く時は体のどこに意識を集中したらいいのか

この３つを毎回教えてくださいます。

やさしいようで、なかなかむずかしいのです。長年の歩き方がつみかさなって痛みとしてでてきているのかもしれないなと考えたりしながら、レッスンをしてもらっていました。「教室で習ったストレッチを家でできるだけ毎日するように」と、もう一つは「ウォーキングを日常生活の一つとして心掛けるように」と言われました。

初めの頃は腰や膝が痛みますので、「痛いところは安静にして、両腕などは大丈夫だから」と言われて体操してくださいました。家でのストレッチは15分くらいでも、身体がかたく大変でしたが、時間を決めて体操をしていました。ウォーキングに関しては、日常の買い物などでの外出では必ず歩いていましたので、続けられるなーと思いました。

まず、買い物袋に代わって両手がフリーになるリュックサックの小さめのを買いました。

エコバッグは持っていますので、買った物は全部エコバッグに入れてからリュックサックに入れました。リュックは少々重くなりますが、背負うと大丈夫なので、帰りも両手をフリーにして歩くことができました。靴は運動靴ですので歩きやすく、自然に足早になりました。

また、朝起きてから夜寝るまで、いったい何歩くらい歩いているのかなと思い、教室の先生から頂いた歩数計を、朝起きたらいちばんにポケットに入れ、寝るときにチェックしました。日によっていろいろなので、歩数をメモすることにしました。この歩数計は自動的に夜の12時にリセットされて、一週間分の歩数が保存されているという優れ物と解りました。

ウォーキング中はレッスンで習った正しい歩き方を練習するのですが、思うように速く歩けません。何回も試しているうちに、少し速く歩けるようになりました。また、買い物が少ない時は、遠くのショッピングセンターまで遠回りすることも度々でした。歩数はどれくらい増えているのかなとチェックするのも楽しみになりました。5,000歩以上歩いても両手がフリーなのであまり疲れた感じもしませんでした。

歩数計の話をストレッチの先生に聞いてもらったら、歩数のメモを見てくださって、「このごろは3,000歩から4,000歩くらいでいいです」等と、アドバイスを頂けるようになりました。

日々買い物でウォーキングを続けているうちに、サポーターを付けると歩きにくく感じるようになり、階段もトントンと上ったり下がったりしても大丈夫でしたので、サポーターを外しました。痛みがなくなり、自由に歩けるようになりました。近くのショッピングセンターで買い物をしたり、バスや地下鉄に乗って出かけたりで、普段の生活が戻ってきました。こんなに有り難いことはないなーと思いながら日々を過ごしています。

今年も４月の初め、近くの加茂川へお花見に出かけました。加茂川沿いの桜が両岸満開で、花見客で賑わっていました。足を止め目を止めまた歩きと、ウォーキングが出来るのが嬉しく、バスに乗って帰る予定も止めて、歩いて帰りました。歩数計が5,000歩以上となる楽しい一日でした。

ストレッチ教室で指導を受け始めて、いつの間にか９年が経ちました。先生の丁寧なご指導に助けられ、続けてこられた９年間でした。

マンツーマンの指導をすすめ、背中を押してくださった長井先生には本当に有り難く、感謝の気持ちでいっぱいです。

「毎日15分のストレッチ」と「両手がフリーのリュックで買い物」を目標に、これからも続けられる日常生活を嬉しく思います。

（中央診療所の患者）

［高齢者と健康］

「挑戦！」で若さを保つ

堀川三恵子

70代に入り今を振り返ってみると、現役で活動している自分を褒めたい気分である。これも元気であること、たくさんの人とのご縁を大切にしていることではと、感謝の一言に尽きる。人は一人では生きていけないことを、この歳になりつくづく実感する。夫婦、家族、知人と必ず誰かの助けが元に今がある。有り難いことに人に恵まれた環境に今があることに幸せを感じる。

40代に華道・着付けの教室を開き、50代から伝統文化の継承活動に勤しんでいる。70歳を迎えた今も、伝統文化の継承と、次世代を担う子供達に芸術文化を親しんでもらう活動を15年余り続けている。伝統文化が根付く京都ならではの環境を次世代の子供達に伝える使命が私たち大人にあるのではないか。生まれも育ちも関東の私には羨ましい環境の京都である。千年を超す歴史をもつ京都の家に嫁ぎ、伝統文化の継承の重みを年々肌で感じる今である。当たり前の環境に忘れがちであるが甘んじることなく、継承することの大切さを教えていきたい。

70歳を越えると、身体のあちこちに故障は生じてくるが、今年は、何とか頑張れるうちに我家が紡いできた伝統の「平緒」の制作に挑戦したい。「平緒」とは、平安時代からある有職装束の束帯（写真）の腰に、巻き太刀をつける帯状の組紐。「雛人形のお内裏様」が帯の下に付けているのを見ればわかる。

唐組の角台に正座で向かい、一日に組めるのは数センチ。対座する姿勢が曲がるとやり直しとなる大変な作業だが、何とか先人が残した有職を次の世代に残したい！　この歳で挑戦する意識を持つことは、元気を保つことの最高の薬ではないかと実感する。幾つになっても挑戦すること、目標を持つこと。「巳」年の今年にピッタリではないか。

老いは誰でも必ずやってくる。だから気持ち次第で若さを保つことで今を生きている。

（賀茂県主同族会評議員）

［エッセイ］

麻疹とスローウイルス感染症

山内一也

麻疹ウイルスの発病機構

江戸時代、「疱瘡（天然痘）は見目定め、麻疹は命定め」と言われていた。麻疹は命取りの病気だったのである。麻疹ワクチンが導入される以前の1963年、世界での麻疹患者は年間3000万人、そのうち200万人以上が死亡したと推定されていた。

1953年、米国ボストンの小児メディカル・センターのジョン・エンダースは、麻疹にかかった少年デイヴィッド・エドモンストンから麻疹ウイルスを細胞培養で分離し、孵化鶏卵、つづいてニワトリ胚細胞で継代して、1960年に弱毒生ワクチンを開発した。

日本では、大阪大学微生物病研究所（阪大微研）の奥野良臣は豊島株ウイルス（1959年阪大微研の豊島久真男が分離）をニワトリ胚細胞で、伝染病研究所（現・医科学研究所）の松本 稔は杉山株ウイルスをウシの腎臓細胞で継代して弱毒ワクチンを開発した。1961年には麻疹ワクチン研究会が結成され、翌年からワクチンの臨床試験が全国的規模で行われ、安全性と有効性が確認された[1]。

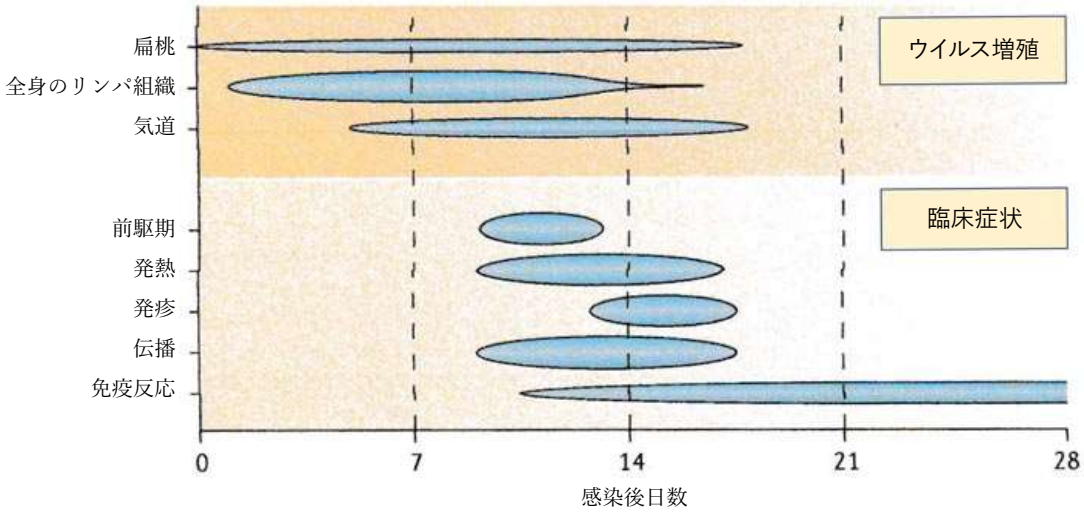
1965年７月、国立予防衛生研究所（現・国立感染症研究所）に麻疹ウイルス部が設置された。私は北里研究所から転勤して、麻疹ワクチンの検定基準の作製を初め、麻疹ワクチンの検定と研究に携わることになった。

最初に取り組んだ研究は、ヒトの代わりにサルで弱毒性を確認するための基礎データを集めることだった。当時、麻疹の発病機構は患者の臨床経過などから推測されるだけで、ウイルス学的な基礎データは皆無だった。研究室員の小船富美夫と、実験室で植え継がれてきた麻疹ウイルス豊島株をカニクイザルに接種したが、症状はほとんど出なかった。100代以上細胞培養で継代されていたため、毒力が低下していたのである。近くの青梅病院小児科の協力を得て、麻疹患者の喉の拭い液を集めて冷凍保存しておき、それをサルに直接接種することで、初めてヒトの麻疹と同じ症状を再現できた。この研究でウイルスが増殖するリンパ組織での病変に、ワクチンと野外ウイルスの間で明瞭な差異があることを見いだし、検定基準での検査方法に取り入れた[2][3]。しかし、このような患者のサンプルを用いる原始的な方法は現実的ではないため、サルで発病機構の研究は中止し、麻疹ウイルスの祖先でウサギに麻疹と同様の病変を引き起こす牛疫ウイルスのウサギ・モデルで発病機構の研究に切り替えた。

麻疹ウイルスを患者から分離するのは非常に難しく、当時、分離されていたウイルスは世界中で10株前後だった。私が医科学研究所に移ったのちも小船は予研麻疹ウイルス部で約20年間、麻疹ウイルスを容易に分離できる細胞を探しもとめて、1990年、新世界ザルのマーモセット由来のB95aと名づけた細胞系を作り出した[4]。この細胞は、麻疹ウイルスに対する感受性が従来用いられていた細胞よりも約10万倍高く、患者から容易にウイルスが分離されるようになった。さらに重要なことは、B95a 細胞から分離した麻疹ウイルスは、サルに麻疹特有の発疹やリンパ球の減少などの症状を引きおこした。初めて本物の麻疹ウイルスが得られたのである。

2000年、九州大学の柳雄介らは B95a 細胞を用いて、麻疹ウイルスが SLAM と呼ばれる

図１．麻疹の発病機構（文献９，一部改変）



受容体を介してリンパ球に感染することを明らかにした[5]。米国スクリップス研究所のマリアンヌ・マンチェスターらは、エドモンストン株などの実験室継代ウイルスは、補体制御タンパク質のひとつ、CD46を受容体として感染することを明らかにした[6]。私たちがサルへの接種実験に用いた実験室継代ウイルスは、CD46を受容体としていたため、サルに病気を起こさなかったことが20年後に明らかになったのである。2011年には上皮細胞への感染はネクチン４という受容体を介していることが明らかにされた[7]。

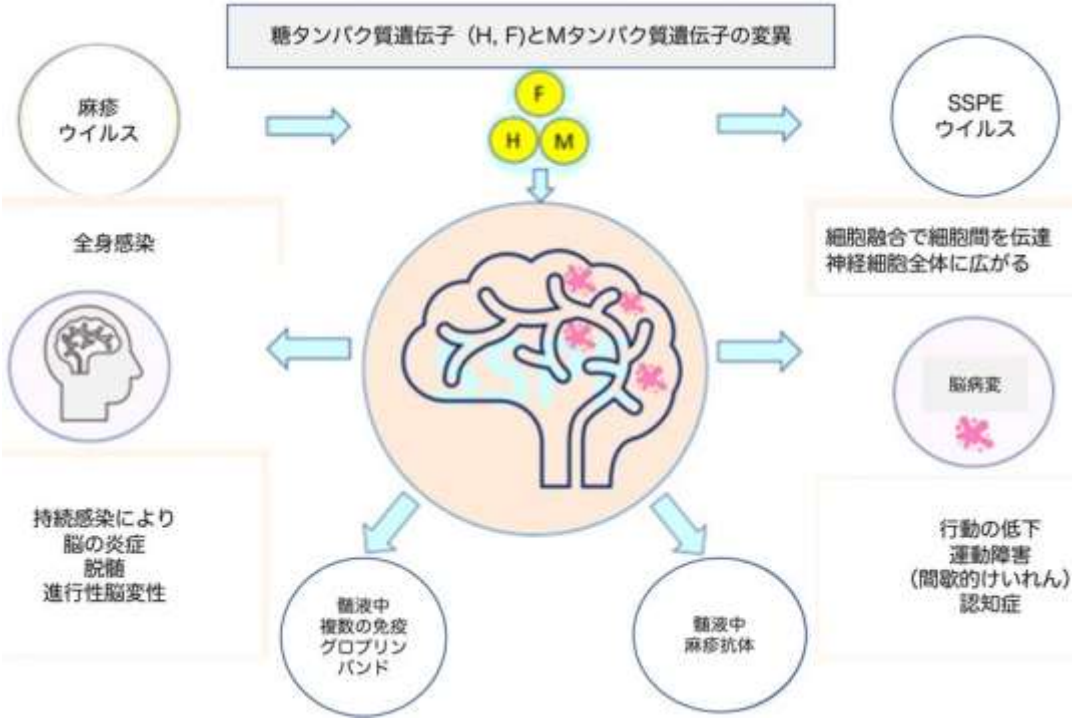
その後、米国やオランダで行われたサルへの感染実験のデータなどにもとづいて、麻疹の発病機構は2016年には図１に示したようにまとめられている。空気感染した麻疹ウイルスはまず、リンパ系組織である扁桃に存在するリンパ球の樹状細胞に、SLAM 受容体を介して感染する。ウイルスは感染リンパ球により全身のリンパ組織に広がり、さらにネクチン４受容体を介して気道上皮細胞で増殖して咳などで排出される。ウイルスの伝播は発熱する直前から起こり、発疹が出現した際には大量のウイルスが放出されている[8][9]（図１）。

亜急性硬化性全脳炎（SSPE）の発病機構

1933年、米国ヴァンダービルト大学のジェームズ・ドーソンは、動きが鈍く記憶低下、行動異常、手足の不随意けいれんなどで入院、死亡した少年の症例を報告した。少年の脳の神経細胞にはヘルペスウイルスによると思われる病変が存在していた。同様の症例が集まってきて、次のような臨床経過が明らかにされた。患者は普通、１～２歳の頃に麻疹にかかり、正常に回復したのち、約６年後、主に小学校低学年で発病する。最初は、学力の低下のような変化で始まり、徐々にけいれんのような神経症状が現れ、病状は確実に進行して、最後は植物状態となって死亡する。この病気は、ドーソン脳炎、封入体脳炎など様々な名前で呼ばれていたが、1967年に米国立衛生研究所（NIH）で開かれた国際シンポジウムで、亜急性硬化性全脳炎（subacute sclerosing panencephalitis, SSPE）の名称が正式に採用された。

1969年、NIH のオルタ・バルボサとミシガ

図２．SSPE の発病機構（文献11，一部改変）



ン大学のフランシス・ペインの研究グループが、それぞれ患者の脳からの麻疹ウイルスの分離を報告した。翌年、新潟大学医学部神経内科の佐藤 猛は、附属病院に入院中の11歳の SSPE 患者の少女の脳の生検組織から麻疹ウイルスを分離し、新潟１株と命名した。私は佐藤博士から新潟１株を分与していただき、SSPE は私の研究課題に加わった。SSPE 患者から分離されたウイルスは、通常の麻疹ウイルスと区別して SSPE ウイルスと呼ばれた。

SSPE は謎に満ちていた。麻疹ウイルスはどのようにして脳の中に６～８年間も潜んでいるのか、発病のきっかけはなにか、ヒトは皆、麻疹にかかるのに、100万人中１人だけがなぜ発病するのか、といった疑問があった。1973年、雑誌「臨床とウイルス」（現在は、日本臨床ウイルス学会の機関誌）の創刊号の巻頭に、これらの問題点を解説した私の総説「SSPE のウイルス学診断とその問題点」が掲載された[10]。SSPE はホットトピックになっていたのである。

新潟１株を初め、SSPE ウイルスは細胞に結合していて、麻疹ウイルスのように培養液中に遊離してでてくることはなかった。1980年代終わりから1990年代初めにかけて、遺伝子解析の結果、SSPE ウイルスではＨタンパク質、Ｆタンパク質、Ｍタンパク質の遺伝子に変異が存在することが明らかにされた。しかし、発病機構を説明できる知見はいまだに得られていない。図２は2025年に発表された総説に掲載されたものだが、1990年代に理解されていた内容にとどまっている[11]（図２）。

治療に関しても進展はあまり見られていない。抗ウイルス剤も経口投与では脳内に到達しないので有効性は見られない。麻疹にかからなければ SSPE にはならないので、麻疹ワ

クチン接種により麻疹の予防がもっとも効果的な対策である。

図３．プルシナーと筆者．彫像はクールーの発生地パプアニューギニアの民芸品．プルシナー宅で，2003年．

スローウイルス感染からプリオンへ

1950年代、NIH のカールトン・ガイジュセックは、パプアニューギニアの先住民の間で多発していたクールーという、脳に海綿状変性を起こす致死的な病気や、同様の病変が見られるクロイツフェルト・ヤコブ病（以下、ヤコブ病）の患者の脳乳剤を、チンパンジーやサルの脳内に接種することにより伝達できることを証明して、伝達性海綿状脳症の概念を確立した。彼はその病原体を、非通常ウイルスまたはスローウイルスと呼んでいた。

1976年、ガイジュセックはノーベル生理学・医学賞を授与された。同じ年、日本では、厚生省の特定疾患研究班（通称、難病研究班）として、遅発性ウイルス感染調査研究班が設置され、東北大学医学部長の石田名香雄教授が班長をつとめた。遅発性ウイルス感染症とは、スローウイルス感染症を和訳したものである。SSPEは麻疹ウイルスによるスローウイルス感染症の代表的なものとみなされていた。一方、ヤコブ病については、九州大学の立石潤教授がマウスへの伝達に初めて成功し、国際的に注目されていた。そこで、立石教授がヤコブ病の専門家、私が SSPE ウイルスの専門家として石田班の中心となった。

1982年、カリフォルニア大学のスタンレー・プルシナーが、伝達性海綿状脳症の原因はウイルスではなく、プリオンタンパク質の構造が変わって、それを鋳型として異常タンパク質が増加することにより起こるというプリオン説を『サイエンス』誌に発表した。タンパク質が病原体になるという説には猛烈な反対が起きた。しかしプリオンタンパク質の役割が明らかになるにつれて、プリオン説は受け入れられた。

1994年、私は日本ウイルス学会の会長として、プルシナーを招待して特別講演をしてもらった。その頃、私は遅発性ウイルス感染調査班の３代目班長をつとめていて、それまでの研究班の成果を、２代目班長の立石教授と共同で『スローウイルス感染』という本にまとめたところだった。プルシナーにその話をしたところ、プリオン病はウイルス感染ではないと指摘された。言われてみればその通りなので急遽、表題を『スローウイルス感染とプリオン』に変更した。遅発性ウイルス感染調査班の名称は現在、「プリオン病及び遅発性ウイルス感染症に関する調査研究班」になっ

ている。

プルシナーは1996年、第１回慶応国際医学賞を授与された。受賞講演の題は「プリオンの長い航海：異教徒から正教徒への旅」だった。1997年には「プリオン説を提唱して伝達性海綿状脳症の原因因子について新しい知見をもたらした先駆的功績」に対してノーベル生理学・医学賞が授与された（図３）。

ウシ海綿状脳症（BSE）パニック

SSPE ウイルス専門家として参加していた遅発性ウイルス感染調査研究班では、SSPE とプリオン病が取り上げられていたため、獣医学出身の私は、プリオン病であるウシ海綿状脳症（BSE）の専門家にもなっていた。

1996年３月、英国政府による変異型ヤコブ病発生の報告は、全世界に大きな衝撃を与えた。従来、ヤコブ病は、初老期のヒトに発生する神経難病とみなされてきた。それがティーンエイジャーなど若年層の10名に変異型ヤコブ病がみつかり、しかも、これが BSE による感染の可能性が否定できないと、英国政府が認めたのである。それまで、BSE はヒトには感染しないという態度を取り続けていた政府の姿勢が一転したわけで、大混乱となったのは無理もない。食肉、医薬品、化粧品などを介して、BSE がヒトに感染を起こすかもしれないという不安や恐れが、人々の間で一気に拡大した[12]。

日本でも連日、メディアが取り上げた。この時、プリオンの名前の付いた書籍は『スローウイルス感染とプリオン』だけだった。1997年には家畜衛生試験場（現、農林水産研究機構・動物衛生部門）にプリオン病研究班が設置され、BSE 専門家の育成が図られた。私はまとめ役をつとめた。

2001年９月10日、千葉県でBSE の疑いのあるウシが見いだされ、私の元にはマスコミからの取材が殺到した。たまたま、その数日前に発行された雑誌『科学』９月号に、私の解説「プリオン病とはどんな病気か？」が掲載されていて、これが大いに役だった[13]。

10月18日には、屠畜場のウシすべてについての BSE 検査や病原体が含まれる危険部位の除去など、一連の安全対策が実施された。１ヶ月という短期間で対策が出そろったのは、４年間に BSE 専門家が育成されていたためである。　（東京大学名誉教授）

〈文献〉
1. 山内一也：はしかの脅威と驚異．岩波書店，2017.
2. Yamanouchi, K. et al.: Giant cell formation in lymphoid tissues of monkeys inoculated with various strains of measles virus. Japanese Journal of Medical Science and Biology, 23, 131-145, 1970.
3. Yamanouchi, K. et al.: Growth of measles virus in the lymphoid tissues of monkeys. Journal of Infectious Diseases, 128, 795-799, 1973.
4. Kobune, F. et al.: Marmoset lymphoblastoid cells as a sensitive host for isolation of measles virus. Journal of Virology 64, 700-705, 1990.
5. Tatsuo, H. et al.: SLAM (CDw 150) is a cellular receptor for measles virus. Nature, 406, 893-897, 2000.
6. Manchester, M. et al.: Clinical isolates of measles virus use CD46 as a cellular receptor. Journal of Virology, 74, 3967-3974, 2000.
7. Noyce, R. S. et al.: Tumor cell marker PVRL4 (nectin 4) is an epithelial cell receptor for measles virus. PLoS Pathogens, 7, e1002240 , 2011.
8. Lemon, K. et al.: Early target cells of measles virus after aerosol infection of non-human primates. PLoSPathogens7(1):e1001263, 2011.
9. Rota, P. A. et al.: Measles. Nature Reviews/Disease Primers, 2, 1-16, 2016.
10. 山内一也：SSPE のウイルス学的診断とその問題点。臨床とウイルス，1, 3-10, 1973.
11. Garg, R. K. & Pandey, S.: Subacute sclerosing panencephalitis: recent advances in pathogenesis, diagnosis, and treatment. Annals of Indian Academy of Neurology, 28, 159-168, 2025.
12. 山内一也：プリオン病の謎に迫る. 日本放送出版協会, 2002.
13. 山内一也：プリオン病とはどんな病気か？ 科学，71, 1252-1257, 2001.

［エッセイ］

懐かしき京都時代

～桃陽学園の思い出～

菅沼俊彦

鹿児島弁丸出しの娘からは「父さんだけ、ことば訛ってる」、生粋の鹿児島人の嫁からは「焼酎もまともに飲めん」と小馬鹿にされてほぼ半世紀、近頃生まれ育った京都が妙に懐かしい。

京都太秦蚕ノ社の近くで少年時代を過ごした。地元では通常、蚕ノ社は嵐電蚕ノ社駅をさし、神社の蚕ノ社の方は、木嶋神社または“このしまさん”と呼ばれている。この神社は秦氏ゆかりの神社の一つで全国でも珍しい三本柱の鳥居がある。その真ん中から地下水が湧き出ていた。特に夏は水温と気温差が大きいので霧が発生した。三柱鳥居の周りは白い霧に包まれ、夜は電球の灯でとても幻想的な風景となった。土用の丑の日に、その湧き水の“元糺池（もとただすのいけ）”で手足を洗うと、冬に風邪を引かないなどの御利益があるとされた。その御手洗祭の縁日だけは、普段はひっそりしている境内に昼から晩まで屋台が立ち並び、浴衣姿の子供連れなどで賑わった。

小学校は太秦小学校で、国宝第１号の弥勒菩薩で知られる広隆寺の門前にあった。弥勒菩薩は赤松で作られた細身の中性的胴体と、鼻筋の通った繊細なお顔を持つ。京大生が抱きつき薬指を折ってしまった事件もあった。また、小学校近くには、朝ドラ「オードリー」で有名になった大映通り商店街があり、その先に大映と松竹の撮影所があった。先述の広隆寺の右奥に東映撮影所（現東映映画村）もあった。

通学路途中に大映住宅という当時はまだ珍しいコンクリート建ての低層アパートがあり、大映の現場スタッフが住んでいた。お盆になると、その前の広場に本格的なやぐら舞台が組まれ、拡声器からの“お富さん”の歌声と、半被姿の舞台太鼓に合わせて、近隣の人たちの踊りの輪が何重もできた。当時は映画からテレビ時代の移行時期でもあり、松山容子の「琴姫七変化シリーズ」を製作する日本電映のスタジオまで、蚕ノ社駅のすぐ近くに建った。近所の銭湯に夕方行くと、顔や腕に茶色のドーランを塗った、チョンマゲを下ろした大部屋男優たちと一緒になった。

生家の裏は田んぼで、ある夏の夕方、母方の叔父が立寄ったとき、「あの音なんどす？」と訊かれた。「なんのことでっか？ へえ～、カエルの鳴き声のことでっしゃろか？」。自分たちは普段気にならずに他人に指摘されて初めて、カエルの鳴き声の騒音がひどい所に住んでいることに気付いた。

戦後、校区は宅地化の波が徐々に押し寄せていた。まだ西側は田畑が残っていたおかげで、物干し台から愛宕山から嵐山、ポンポン山につながる山並みがよく見渡せた。夕日が沈む赤く染まった空と山の向こうに、彼方の世界を感じた。嵐山花火大会や送り火の鳥居も小さいがよく見えた。鹿児島在住の今も、河原町行き阪急電車で桂川鉄橋付近から一瞬かい間見える、愛宕山のシルエットに胸がキュンとする。中学校は蜂ヶ岡中学校で嵐電帷子ノ辻駅にあった。戦後ベビーブームと郊外住宅化の波で、同学年者は19クラス約1,000名、全校生徒数2,700名のマンモス校だった。同じ小・中学校出身の有名人としては、メキシコオリンピックで活躍したサッカーの釜本邦茂選手がいる。

残念ながら前記小学校・中学校での思い出は殆どない。というのは幼稚園時代に小児喘息を発症し、小学校１年から５年生時は毎年10日～20日ほどしか出席できず、ほぼ自宅で寝たきりだった。激しい発作のときには動けないので往診してもらい、発作止めのネオフィリン静脈注射を受けた。鍼灸・整体から祈祷の類まで色んな所に行った。

小学５年の秋、市電東福寺前の京都第一日赤病院に入院した。自宅では発作を繰り返していたが、入院すると嘘みたいに発作が起きなくなった。結構大きい病院なので、地下に売店と食堂、１階に舞台つき講堂まであり、慰問のコーラスなどのイベントも時々あった。屋上からは京都駅から特急こだま号が大阪方面に出て行く、オレンジ色の細長い姿がよく見えた。外来施設や病棟を問わず病院内をほぼ隈なくパジャマにガウン姿で走り廻った。看護婦さん達に可愛がってもらい、看護婦詰所の中に入り浸り一緒にお菓子など食べさせてもらった。大人の患者さんが羨ましそうな眼でこちらを見ていた。

病院では発作が起きなかったので正月前に退院し、自宅に戻った。するとまた発作をぶり返し、正月明けに再入院した。そこの医師から療養しながら義務教育が受けられる施設があることを教わった。

小学６年の時、皇太子・美智子妃ご成婚パレードがあった４月に、その施設「桃陽学園」（現桃陽病院）に入園した。京阪墨染駅から歩いて半時間、山科六地蔵方面に抜ける峠から分かれる一本道の先、丘の上にその施設はあった。門をくぐって右手、広場越しに長い平屋の正面玄関が見えた。本館はコの字状の建物で、北側は医務室、園長室、教室などがあり、南側は、病棟と食堂が芝生広場に面していた。中庭は小さい噴水と良く手入れされた

桃陽学園園長杉山 茂医師（左端）と入園児たち（前列右より２番目は当時中三の筆者）

花壇があり、バラなどの花々が咲いていた。

敷地は約１万坪で、園内には山科盆地が見下ろせる見晴台や、秀吉が作ったと伝わる“回遊路”と呼ばれる起伏に富んだ山道の庭園跡などもあり、我々園児達の散歩や探検コースになった。多くの木々に囲まれ、夏はクヌギの木の蜜に寄ってくるクワガタ、カブトムシをゆすり落としたり、秋は栗狩りや松林の斜面で松茸探しをしたりした。

ある時、やんちゃな友達と少し離れた桃山御陵までこっそり遊びにでかけた。山陵の垣根の隙間から円い石山のてっぺんにたどり着き、日向ぼっこをしていた。突然下から「こら～」と声が聞こえ、黒い制服の守衛さんがすごい形相で飛んで来た。慌てて二人で逃げ帰った。

創設者は京都帝大出身の杉山 茂医師で、昭和27年に京都市に働きかけて開設され、初代園長に就かれていた。大学時代はボート部だったようで、明治生まれにしては背が高くがっしりした体格で、威厳があった。創設当初は小児結核専門の療養施設だったが、しだいにネフローゼや喘息の慢性疾病小児患者も受け入れるようになっていた。

主要スタッフは園長を含む医師３名と、看護婦数名、寮母２名、教員５名、調理員などの合計20名ほどだったと記憶する。男女児童

用のベッド数は合わせて約70で、７名収容の大部屋９つ、安静度が高い患者用に小部屋もいくつかあった。桃山小・中学特別学級扱いの教室は、後に運動場の北側に別棟として建てられたが、６年生入園当初は本館内に小学生用教室だけあった。中学生は食堂を黒板で間仕切りして、授業を２名の専任教諭から受けていた。授業時間は午前９時～12時だけで、朝昼夕、３度の食事後は必ず１～２時間自分のベッドに戻っておしゃべり禁止の安静時間が確保されていた。

入園児は無排菌小児結核ばかりで、当時の治療法はパスとかヒドラジドの薬剤と安静中心なのでそれを反映したものと思われる。栄養面も重要視されていたので、調理室から出される毎回の食事は、日赤病院より断然美味しかった。安静時間開け３時のおやつの時間まであった。ただ、病院と違って、食事時間も含め起床から就寝時間まで、ベルに合わせて完全に一致させる集団生活を強いられた。また、親との面会は月１回までで、お菓子などの差し入れも禁止されていた。冬は湯たんぽだけで、しかも新鮮な空気を入れるため、窓は隙間が空けてあった。

当時の楽しみの一つは、すき焼きパーティの順番が廻ってくることである。婦長さん達の宿舎が園内にあり、おそらくポケットマネーで月10名ほど子供を招いて行われていた。すき焼き鍋に牛肉が入り、砂糖と醤油が注がれると一斉に箸が飛んで来て、あっという間に目の前から消えた。牛肉すき焼きの香りと味は格別だった。育ち盛りなので、飢えていた。持ち込み禁止の食べ物を見舞いの家族から手に入れた者がいると、消灯後こっそり分けて食べた。その時のチョコレートやボンレスハムの味が忘れられない。

クリスマスには、皆食堂に集まり年に１度のケーキが食べられた。慈善団体などから贈られてくる折り紙・鉛筆などのプレゼント小物も配られた。慰問訪問で、杉山先生の軍医時代の中国での戦友という落語の師匠が来られたこともある。食堂に床几と座布団を敷いただけの演台で、手振り身振りの落語をすぐ目の前で聴いた。自由時間には食堂の白黒テレビで、「月光仮面」などの番組を見た。伝説の天覧試合での長島茂雄のサヨナラホームランも偶々見ることができた。スポーツ道具としてはソフトボール用と卓球用だけ揃えてあった。平安高校野球部出身の調理士さんが子供好きで、自由時間にボールの捕り方や卓球の打ち方などを教えてもらった。その方は看護婦さんの一人と仲が良く、年長者達の噂通りに結婚した。

入園後、喘息発作は月１回ぐらいに減少し、寝込む期間も３、４日と少なくなった。できるだけ自力で直すという意識を育む治療方針のようだった。普段から皮膚鍛錬として朝起きるとすぐ冷水摩擦をさせられた。日赤病院に入院した際は、発作予防を兼ねてステロイド錠を処方されていたが、桃陽学園では、発作を起こしても特別な薬は処方されなかった。

結局、桃陽学園には小学６年生、中学１～３年生、中学浪人まで、入退園を複数回繰り返し足掛け５年間お世話になった。高校受験せずに中学を卒業し、中学浪人となったので、４月から通う所がなく、毎日渡月橋付近まで自転車でハエ釣りにでかけたりしていた。付近の釣り人からは不審がられた。高校通信講座でも受けようかとしていた時、杉山先生から連絡があった。ぶらぶらしているのだったら桃陽学園に来ないかと言われ、夏に再入園した。本来の入園対象は義務教育期間の児童だけのはずなので、京都市と個別交渉して特別許可を取ってもらったと推察する。

翌年春、そのおかげもあって、内申点は９教科17点しかなかったが、嵯峨野高校普通科に無事入学できた。しばらくは、ようやく人生の春を迎えた気になれたが、夏休み明けから風邪をきっかけにまた喘息をぶり返し、11月には日赤病院に再入院し、翌年春までいた。

退院して太秦の生家に戻ると喘息の発作をすぐぶり返すので、いよいよ転地療法しかないということで、父親が太秦より気候が穏やかと思われる宇治の南向きの新築住宅を探してくれ、引っ越した。歩いて７～８分の城南高校へ転校し、もう一度高校１年から始めた。小学校以来、ほぼすべて体育の授業は見学だったが、やっと柔道やラグビーの実技に参加できるようになった。２年遅れとはいえ、ようやく人並みの高校生活を送れるようになった。ただ、高校３年生の昭和42年12月に宇治市から成人式の案内が来た時にはさすがにショックだった。

少年時代の恩人、杉山 茂先生は、70歳過ぎまで桃陽学園の園長を17年間されて、退職後は京都大学北部構内近くにある安井病院の診療の手助けに通っておられた。農学部の学生時代に理学部湯川記念館の前あたりで杉山先生と出会ったことがある。木々の緑を眺めながらゆっくり昼休みの散歩を楽しんでおられた。

京都大学で大学紛争などを経験し、学生として10年過ごした後に、ようやく大学教員となって鹿児島に来たのが昭和53年５月である。その年の夏、吹上海岸でアベックの失踪事件が発生し、当時神隠しか拉致かのうわさがあった。翌年、結婚し、谷あいの４階建て官舎にしばらく住んだことがある。３階でも押入れにカビが発生した。喘息発作に悩まされるようになった。そこで、現在も住む木造住宅に引っ越した。

年に何度かの発作に減少したとはいえ、大学での飲み会などで盛り上がってくると、自分で焼酎を飲まなくても、周囲の呼気に含まれるアルコール分で喘息発作が誘発されることもあった。そんな時は、サルタノールなどの発作止めの携帯吸入器を使用するのだが、それも効かないぐらい悪化して医師会病院などに入院したこともある。発作予防のステロイド吸入器を使うようになってから徐々に寛解し、特に20年程前からパルミコートという、ドライパウダータイプのステロイド吸入器を使い出してから劇的に QOL が良くなり、ようやく健常人と変わらなくなった。

鹿児島大学と放送大学鹿児島学習センターでの務めを終えた70歳過ぎから、硬式テニスを全くの初心者から始め、週に５日テニスコートに通っている。昭和99年となる昨年夏、喜寿をフレイル無症候シニアとして迎えられたのも、マイペースを基調として、これまで身体に負担をかけず生きてきたお陰と思われる。少年時代からの喘息との長い付き合いが、“健康第一で、細く長く”という自分の生き方や価値観の基本となっている気がする。

桃陽学園時代の友人とは同じ釜の飯を食べたので、久しぶりに会ってもすぐ当時の仲間意識が湧いてくる。今も京都に戻った時、必ず会う友人に岡村君がいる。彼はイノダコーヒ本店の朝一番の常連で、彼の紹介で生前の泉 孝英先生とも立ち話をさせてもらった。「桃陽学園で岡村君と一緒でした」と言うと、杉山 茂先生を良くご存知の様子でびっくりした。また「喘息のステロイド吸入予防法を日本に導入したのは自分です」と教えて頂いた。

長年の喘息から救ってもらった、もう一人の恩人と出会えた瞬間だった。

（鹿児島大学名誉教授）

［エッセイ］

何故、原子力発電は止められないか

―再生可能エネルギーの限界―

平野洋一

［始めに］

カーボンニュートラルとは、大気中の炭酸ガス濃度が増加しないところまで、化石燃料で供給しているエネルギーを、炭酸ガスを排出しないエネルギー源で代替することです。

残念ながら国土が狭く人口密度が高過ぎる日本では、再生可能エネルギーだけではカーボンニュートラルを実現することは難しく、他のエネルギー源が必要です。

しかし、今後50年間ぐらいを考えると、画期的な新しい発明が無い限り、必要となる大量のエネルギーを供給できるのは、誠に残念ながら原子力発電（原発）しかありません。

原発には、事故による大規模な環境の放射能汚染、核分裂による高濃度放射性廃棄物の最終処理など、軽視できない大変危険な問題を抱えており、出来れば使用したくないところです。しかし、今の文明社会を維持しつつ、化石燃料の使用量を大幅に低減するには、残念ながら日本では他の方法がありません。

原発の利用について、ここで強調したいのは、現在、日本で使用されている原発は米国で開発されたもので、地震対策が不十分であることが、福島の事故により明確になりました。地震大国日本では、米国で開発された今の原発を使い続けることは、大変危険です。早急に、大地震と大津波に耐える独自の原発を開発して、出来るだけ早く現有の原発と置き換えることが必要でしょう。

［1］現代文明と化石燃料の消費、今後の問題

現代文明は石炭、石油、天然ガスから成る化石燃料を大量に用いることにより進歩・発展を遂げてきました。しかし、現代文明の世界的拡大で、化石燃料の消費量が増加して行けば、概算では200年間程で化石燃料は枯渇してしまいます。200年間という長時間の内には、新しいエネルギー源が開発される可能性はありますが、少なくとも化石燃料への依存には限界があります。

さらに、化石燃料が枯渇する以前に、大量の化石燃料の燃焼で、大気中の炭酸ガス濃度の上昇が加速して温暖化が進めば、気候変動に止まらず、南極の氷河が溶融して大きな海水面の上昇が起こり、現代文明が滅亡の危機に瀕する可能性があります。これらの事態を避けるには、化石燃料に依存しないエネルギーの供給システムを構築することが必要です。

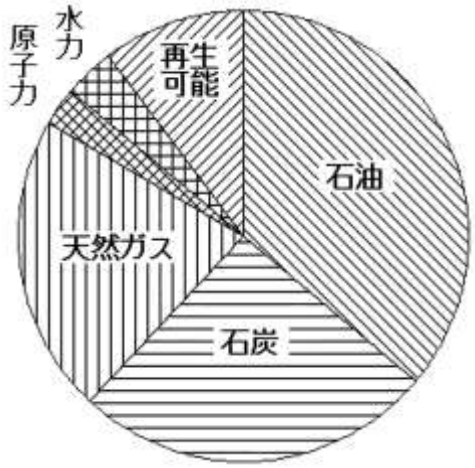
［2］日本のエネルギー供給の現状

図１に、西暦2022年度の日本の総エネルギー供給への各種エネルギー源の寄与を円グラフで示します（エネルギー庁による令和５年度のエネルギーに関する年次報告第213回国会提出書90ページ目の、図「第211-3-1」一次エネルギーの国内供給の推移のグラフ値を用いて作成）。ここでは、よく行われている電力供給を対象にするのではなく、総エネルギー供給について検討します。日本の総エネルギー供給は電力供給の４倍程ですので、炭酸ガス排出量の削減を考えるには総エネルギーの消費量を考える必要があります。

図では、再生可能エネルギーの中の、水力発電を分けて水力と表示し、残りの再生可能エネルギーを再生、あるいは再生可能と、表示しました。

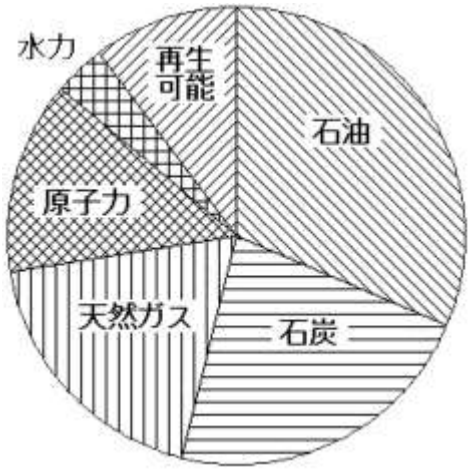
図１に示すように、2022年度の総エネルギ

図１　日本の総エネルギー供給　5兆830億kW時
2022年度実績



化石　　4兆2400億kW時（83.4％）
再生　　5300億kW時（10.4％）
水力　　1800億kW時（3.6％）
原子力　　1300億kW時（2.6％）

図２　総エネルギー供給　5兆830億kW時
原子力は震災前の2010年度の値
統計を変えない様に化石は一律に減らす



化石　　3兆6850億kW時（72.5％）
原子力　　6860億kW時（13.5％）2010年度
再生　　5290億kW時（10.4％）2022年度
水力　　1830億kW時（3.6％）　2022年度

ー供給量は５兆830億kW時／年で、その内の化石エネルギーの割合は83%と、大変大きな値となっています。それは、2011年の東北大震災による原発事故の発生以降、原発の割合が、震災直前の2010年の11.2%から3.4%へと非常に小さくなったためです。

もし、2010年の原発の年間発電量（6600億kW時／年）が、2022年でも利用できれば、その分だけ化石エネルギー量を減らすことが出来ます。さらに2022年では太陽光発電と風力発電の大きさも、その導入に努力した結果2011年の２倍ほどに増大しています。その分を含めると、2022年の総エネルギー供給への化石燃料の割合は73%へと減少します。

図２にはこの仮想的な状態を示しました。この状態を、以下に記述する、日本の総エネルギー供給に各種のエネルギー源が占める割合を検討する際の出発点とします。

総エネルギーの供給方法として最も理想的な状態は、化石エネルギーと原発エネルギーの両者を使わず、水力、太陽光、風力などの再生可能エネルギーで供給を行う状態です。図３にその状態を示します。

総エネルギーの供給量は５兆830億kW時／年として、変化しないと考えます。そうすると、水力を除いて4.9兆kW時／年のエネルギー供給が必要で、それについて検討することになります。

［3］太陽光発電は平坦な大面積の土地が必要

先ず、太陽光発電について考えます。先に健康塾通信（通巻第25号 P.45-48と27号 P.31-35）で述べたように、日本では太陽光発電所の敷地の１平米当たりの年間平均発電パワーは７W／平米となっています（鹿児島七ツ島メガソーラー発電所の2021年度の実績）。

太陽光に垂直な平面への入力パワーは、地球表面上ではピーク値で1000W／平米です

が、日本が北緯30度付近に有ることによる地面の傾き、夜間の存在、自転による日ごとの太陽高度と，季節による太陽高度の変化、雲による日光の遮蔽、太陽電池の低い発電効率（寿命平均で15%程）、太陽電池表面の汚染等による減衰のため、この様な小さな値となります。さらに降雪地帯では積雪があれば発電は不可能ですが、とりあえずはそれを考慮しないで計算することにします。

１平方キロは100万平米なので、太陽光発電のパワーは、7000kW／平方キロとなります。

kW時はkW×時間なので年間発電量は

7000kW×24時間×365日／年／平方キロ

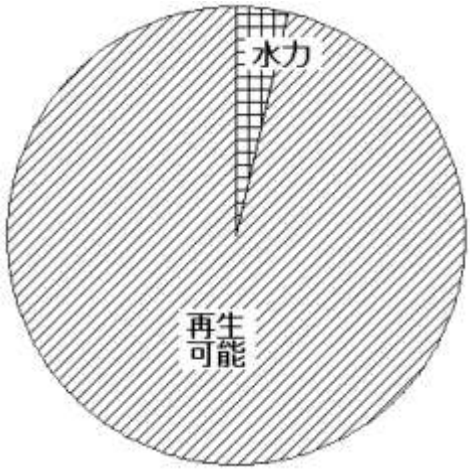
=0.61億kW時／年／平方キロ

となります。2023年の日本の太陽光発電量は861億kW時／年ですので、太陽光の発電は、水力以外の供給エネルギー4.9兆kW時／年の1.8%となり、発電所の面積は1400平方キロとなります。一方、この4.9兆kW時／年の供給エネルギーを太陽光発電で得るには８万平方キロ程の発電所面積が必要となります。これは、日本の全国土37.8万平方キロの20%程となります。しかし、日本の国土の70%は山岳地帯で、地滑りや保水を考えると、そこに太陽光発電所を設置することはできません。

残りの平坦地に太陽光発電所を設置することになりますが、その場合には湖や河川の土地を除くと、残りの平坦地の殆ど全部に発電所を設置することが必要となります。しかし、これが実現可能であるとは思えません。

さらに、冬期の、太陽高度の低下と日照時間の短縮、積雪による発電停止などを補って定常的な供給を維持するには、発電設備を1.5倍ほどに増大しなければなりません。しかし、そのために必要な発電所の設置地所を得ることは、日本では不可能でしょう。恐らく、必要な土地の1／10でも確保できれば上出来ではないかと思われます。

図３　総エネルギー供給　5兆830億kW時
原子力と化石はゼロ　水力は2022年度
残りは再生



化石	0	（0%）
原子力	0	（0%）
水力	1830億kW時	（3.6%）
再生	4兆9000億kW時	（96.4%）

［4］風力発電ではもっと難しい

次いで風力発電について考えます。最初に計算を簡単にするために、実際には実現しないと思われる、非常に楽観的な仮定から始めることにします。即ち、風速ｖ＝５ｍ／秒の風が、日本全土で絶えず吹いていると仮定します。１立方米の空気の質量はM＝１kg／立方米なので、１立方米の風の運動エネルギーＫは

K＝（1／2）Mv2=12.5ジュール／立方米

その運動エネルギーの流量 vK は

vK=62.5W／平米となります。

発電用の風車を考え、風車の半径ｄを60ｍ、風力エネルギーの電力への変換効率を60%とすると、風車１台の出力パワーは

0.6πd2vK=424kWとなります。

直線上に250ｍごとに４台の風車を置き、その直線から250ｍ離れた直線上に、先の風

車と125mずれる様に４台の風車を置くとすると、風車間の干渉を避けつつ１平方キロに16台の風車を置くことが出来ます。そうすると１平方キロ当たりでは6786kW／平方キロの発電パワーとなるので、年間発電量は

6786kW×24時間×365日／年／平方キロ

=5945万kW時／年／平方キロ

となります。これから、風速５m／秒の風力で、水力を除いた総エネルギーの供給をするには、発電所面積として

4.9兆kW時／年／（5945万kW時／年／平方キロ）=8.2万平方キロ

が必要となり、これは日本の全国土面積の22%となります。しかし、全国土で風速ｖ＝５m／秒の風が絶えず吹いているとする前提は、楽観的過ぎるでしょう。良く風が吹く場所を選んだとしても、必要な風が吹くのは一年を通してみれば、多めに見ても２日に１日ぐらい以下かと思われます。それで必要な供給エネルギーを得るには、全国土の半分近くを風車で覆いつくすことになりますが、この様なことが実現できるとは思えません。

海上においても、風速80m／秒もの台風が来襲する広大な海面に、大きな風車を林立させることが可能であるとは思えません。

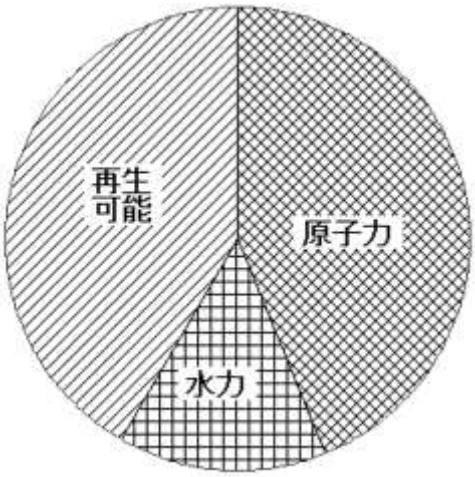
現実的な発電量は、必要な値の1／10ぐらいが良いところではないかと思われます。

［5］日本の今後のエネルギー供給課題

この様に、楽観的に見積もっても、太陽光と風力の両方を合わせて、必要な供給エネルギーの20%ぐらいしか供給できません。水力による供給を現在の２倍に出来たとしても、水力を含む再生可能エネルギーの発電量はせいぜい必要な値の30%以下でしょう。

この先、省エネルギーが進み、また、少子化により人口が減少して、総エネルギー消費

図４　総エネルギー供給は半分　2兆5410億kW時
化石はゼロ　水力と再生は2022年度の２倍
原子力は残り



化石	0	（0%）
原子力	1兆1180億kW時	（44.0%）
水力２倍	3660億kW時	（14.4%）
再生２倍	1兆 570億kW時	（41.6%）

が半分程になり、さらに水力を含む再生可能エネルギーの開発を強力に推進して、今の２倍程にできれば、その割合が50%強ぐらいになることが期待できます（図４に示す）。

これが実現する可能性はありますが、それでも不足エネルギーは、１兆1200億kW時／年となり、それには再生可能エネルギー以外(図では原子力）の供給源が必要です。

一つのやり方は、化石燃料の使用量を現在より大幅に減らすことです。震災前の原発の発電量は6600億kW時ですので、それ以上の原発は使用しないとすると、不足分は4600億kW時になります。これを炭酸ガス排出量の少ない天然ガスで供給すると、全排出量を今の十分の一以下にすることが出来ます。

日本の将来のエネルギー供給源として、達成不可能な大きさの太陽光と風力の発電量を、目標にすることは非現実的で、日本の将来にとって、大変危険であると思います。

［6］世界、及び日本の原子力発電の今後

世界第１位の原発規模を持つ米国、第２位のフランス、第３位の中国、それに続くロシア、韓国、その他の国では新しい原子炉の開発支援が積極的に実施され始めています。世界の趨勢を見ると、今後、積極的に原発の建設を進めて、主力エネルギー源としての役割を果たせるようにするという方向を向いています。再生可能エネルギーを可能な限り増強しても、カーボンニュートラルな状態を実現することは出来そうもないので、その不足分を原発で補うということがコンセンサスになりつつあると思います。

しかし、日本は世界一の地震大国であり、多くの原発を今後も使用する必要があるのならば、大地震時の激震と大津波に対する安全性の確保は最も重要な課題です。

今後の地震対策を考えるには、東日本大震災の時に何故あのような事態に立ちいたったのか、それを防ぐにはどうすれば良かったかということを検討する必要があります。その意味では、日本人にとっては大変つらいことですが、東日本大震災は貴重な経験を、我々に与えてくれたのでしょう。その経験を最大限生かして対策を講じることが必要です。

東日本大震災で大津波に襲われた日本の太平洋側には10台以上の発電用原子炉が有りましたが､大きな放射能漏れを起こしたのは、福島第１原発の４台だけです。残りの稼働中の原発は､間一髪という事態もありましたが、緊急停止から炉心冷却・安定維持に持って行くことに成功しました。何故その様な違い出たのか、特に、事故原発の隣にある、同じ沸騰水型の福島第２原発との比較が重要です。

第２原発では津波来襲後も電源の最小限の一部が、かろうじて生き残り、炉心の冷却が完全には停止しなかったことが、この違いの原因だと考えられています。電源装置の大部分は水没しましたが、高い所に置かれた一部が水没を免れたことが重要だったのです。

第１原発でも非常時用の発電電源車が付近の高台に常時配置されていれば、たとえ原子炉の全電源が水没して停止しても、炉心溶融という最悪の事態を避けることが出来た可能性は高いと思われます。電源車の配備は、10億円程の費用で可能なので、誠に残念です。

また、非常緊急炉心排気塔に放射能の排出防止濾過フィルターがついていなかったこと、２台の原子炉で一つの排気塔を共有していたことが、適切な処置を迅速に行うことの妨げとなり、被害の拡大を招きました。非常事態に対処する装置を複数の炉で共有するとは、常識では考えられない設計です。

今後、原発の利用を図るには、地震大国日本で十分な安全性を確保できる、独自の新しい原発の開発を強力に進める必要があります。

地震と津波への対策を施した小型の火力発電所と重油の貯蔵所を、非常用の電源として原発の後背地の高所に設置し、通常は商用の発電機として使用すれば、経済性を満たしつつ､安全性を大きく向上できるということを、かなり前に日経新聞で読んだ記憶が有ります（大前研一氏の随筆だったかな）。

この様な、既設の原発の改善を早急に行うと共に、新しい原発への転換を早急に進める必要があります。これができないと、日本の将来は大変厳しいものになるでしょう。

地震大国日本で、多数の原発を運転するのは避けた方が良いのですが、今、享受している現代文明を、カーボンニュートラルを達成しつつ享受するには、残念ながら現在ではそれ以外の方法が見つかりません。

（元日本大学理工学部物理学科特任教授）

［エッセイ］

Patient Centricity について

佐藤公昭

Patient Centricity とは「患者中心」を意味する概念で、Patient Engagement、Patient Involvement、Patient Public Involvement も同義語として使われています。医療機関、規制当局、製薬企業の３者が患者を常に中心に据え、患者に焦点をあてた対応を行い、患者の判断を最大限に尊重することとも言われています。

これまでの医薬品開発は、製薬企業と医療関係者及び厚生労働省が中心となり行われてきました。製薬企業が患者の声を入手する場合には医療関係者を介しており、患者の声を直接入手することはあまり行われていませんでした。そのため、医薬品開発に患者の声が十分活かされていなかった可能性があります。医薬品の最終的な使用者が患者であることから、近年、患者の声を直接入手すること、患者の実体験を医薬品開発に活かすことの重要性が認識されつつあります。

この Patient Centricity 活動は、患者にとって医薬品開発に自分の経験が活かされて社会貢献につながる、より参加しやすい治験が計画される、いち早く良い薬が使用できる可能性があるなどのメリットが大きいことに加えて、製薬企業にとっては医薬品開発に新たな視点を与えることができます。欧州では各国で様々な官民連携が行われています。欧州で最大の官民連携組織である革新的医薬品イニシアティブ（Innovative Medicines Initiative：以下 IMI）は、欧州における安全かつ有効な医療や医薬品の研究開発の迅速化を支援することを目的とし、2008年、EU と欧州製薬団体連合会（European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations：以下 EFPIA）により設立されました。

患者中心主義の患者視点フレームワーク
https://www.ahusallianceaction.org/ahus-patient-centricity/より

IMI は、EU と EFPIA が拠出した資金を革新的な医療の発展に寄与するプロジェクトに分配し、支援しています。学術機関、製薬企業、バイオテクノロジーや IT、プロジェクトマネジメント関連の中小企業、患者団体及び規制当局から7,000人を超える研究者が参画し、未解決の医療ニーズの充足や新薬の開発に取り組んでいます。また、IMI は医療の発展への患者や患者団体の関与を非常に重要視し、全体の約60%のプロジェクトで患者団体がパートナーとして参画し、プロジェクト推進のために患者視点で助言を行っています。代表例として、医薬品の研究開発に関する患者の知識向上を目的とした教育資材の提供などを行っている革新的治療のための欧州患者アカデミー（European Patients' Academy on Therapeutic Innovation：EUPATI）に、患者

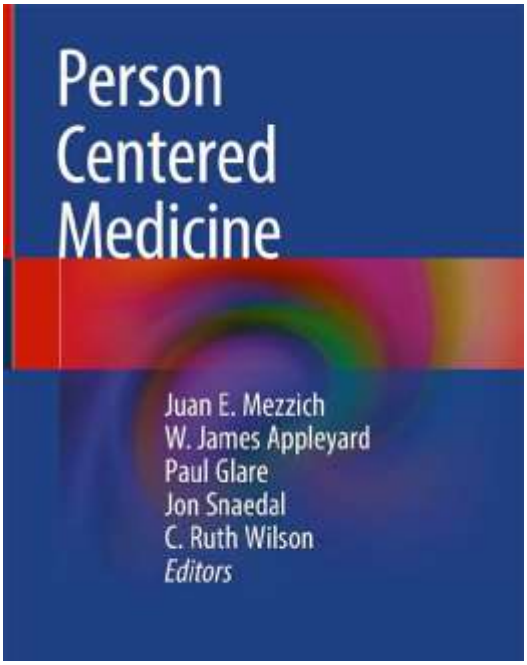
がメンバーとして参画していることが挙げられます。

米国ではFDA（アメリカ食品医薬品局）が患者との連携を開始した契機として、1987年にAIDS治療薬の開発が進まないことに不満を持った患者団体がデモ活動を展開したことがあげられます。これを受け、FDAはAIDS患者団体との連携のためのオフィスを設立し、1991年には患者代表者が初めてAIDS治療薬のFDAのアドバイザリー委員会に参画しました。このようなFDAの活動は、Patient Representative Programと称され、患者またはその介護者の代表者がFDAのアドバイザリー委員会などに参画し、医薬品や医療機器の審査段階での意思決定に患者の声を反映させることを目的としています。

このPatients Representative Programで網羅している疾患は300以上にのぼっています。2001年からDrug Development Patient Consultant Programが始まり、FDAは製薬企業との会議に患者を参画させることで、医薬品開発の初期段階から患者の参画を実現しています。FDAのOffice of Health and Constituent Affairsが患者団体などとの窓口部門を担っており、新しい患者代表者の募集や、患者代表者に対するワークショップやウェブセミナーなどを通じ、薬事規制の枠組みや薬事行政における意思決定の仕組みなどの理解のためのトレーニングを行っています。

一方、日本の規制当局である厚生労働省では、Patient Centricity活動に関連する指針、ガイダンスなどは発表されておらず、欧米で取り組まれているような医薬品の承認審査過程で患者・患者団体が参画する具体的な機会も確認されていません。

今後、日本においても欧米のようなPatient Centricityに基づく各種の取り組みが、厚生労働省、医療機関や製薬会社において必要となると思われます。患者会もその一翼を担うことが期待されます。



Person Centered Medicine
Juan E. Mezzich, W. James Appleyard, Paul Glare, Jon Snaedal, C. Ruth Wilson

また、患者中心医療（person centered medicine）という概念もあります。「患者中心の医療」とは「患者の治療方法を最終的に決めるのは患者自身である」という考えに基づき、医療者側が患者に十分な説明と教育を行い、患者の人間性を尊重して医療を行うというものです。医療が医療者や行政の都合で行われているのではないか、本当に患者のために行われているのかという議論が出発点です。

患者の自律・権利尊重・尊厳そして患者中心の医療が大切であり、医療の基本と考えられています。患者と医療者を含めた当事者間の対話を通じて本人の意向をくみながら患者の生命・健康・QOLを考慮した医療が行われることが求められています。

（奈交自動車整備㈱ 常務取締役）

［エッセイ］
東京探訪記(21)

東京の西部を流れる“多摩川”と“多摩地区”

四元秀毅

2024年元旦の能登半島地震では、各種障害が重なって被害が増大した。障害の一つに道路の寸断があったが、これを「盛り土道路」・「トンネル」・「橋」に分けてみてみると、橋では破壊は起っておらずトンネルでも損傷は少なかったが、盛り土道路では伏流水の影響などで寸断が多発した。事故の可能性を考えて建設した部門では被害が少なかったのに対してこれが不十分な部門では事故が多く、計画時の対策の重要性が再認識された。

前三回で“山の手”と呼ばれた江戸城西側の高台（いわゆる“山の手台地”）地域として“霞が関”、“赤坂”および“四谷”と“新宿”を紹介した。今回と次回ではその西方に拡がる“多摩地区”をみることとしたい。

新宿の西に広がる“多摩地区”

東京都で23区と島嶼部（伊豆諸島と小笠原諸島）を除く区域は都の西部を占める“多摩地区”である(図1)。そこは西多摩・北多摩・南多摩の三区域からなり“三多摩”と呼ばれ、26市、3町、1村がある。その面積は1,000㎢強で東京都面積の半分程度を、人口は約430万人で都人口の30%程度を占めている。図に見るように、新宿から西へ走る鉄道としては甲府などに向かう“JR中央線・青梅線”のほかに私鉄の“京王線”、“小田急線”などがある。

“多摩”の地名の由来と“多摩川”の流れ

「タマ」の地名の由来については、“魂”の訛ったものとの説もあるが、より有力なのは多摩川上流の山梨県丹波山地域の「丹波川（たばがわ)」に基づくとする説である。その住民が上流域から中流域へ移動するにつれ川の名が転訛し「たまがわ」と呼ぶようになりこれが地域名になったというのである。

多摩地区は地勢的には西の“多摩丘陵”と東の“武蔵野台地西縁”およびその間の“多摩川低地”からなっており、北部に秩父多摩甲斐国立公園が拡がる。中央部を流れる“多摩川”は山梨県東端の甲州市の笠取山（かさとりやま：1,953m）に発して奥多摩湖の湖水出口の小河内ダムより下流で多摩川と呼ばれ、

図1 “多摩地区”の概略図
多摩地区は北・西・南の“三多摩”からなり、鉄道としては右側(東)の“新宿”から西方向に走る“JR中央線”と私鉄の“京王線”、“小田急線”および中央部を南北に走る路線などがある（図はインターネット情報に依る)。

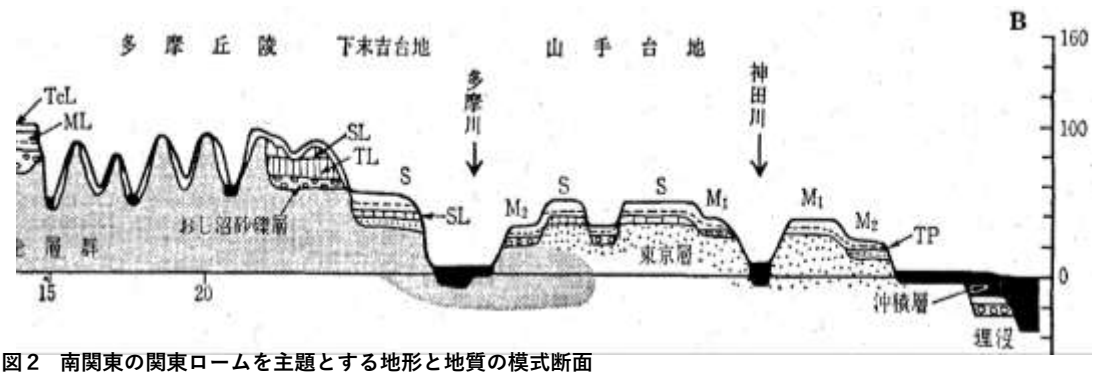


図２　南関東の関東ロームを主題とする地形と地質の模式断面
多摩川・神田川下流域での南北方向約45度線上の地域における縦断面に関東ローム層を中心とする地形・地質を添えて示した図（水平面は垂直面の50倍；横km、縦m）。両川の間は基本的に段丘でMは武蔵野面（武蔵野段丘）、Sはその上位相（下末吉面）；TcL 立川ローム層、ML 武蔵野ローム層、TP 東京軽石（関東の地形と地質〈地盤の生い立ち〉1, 2 関東ロームと富士山. 貝塚爽平, 鈴木毅彦. 土と基礎 40:9-14, 1992）。

そこから青梅までは山中を東へ流れ、下流域では丘陵と台地の間を東南方向に流れる。当初部分ではJR東日本の青梅線が川に沿って走る。川は大田区（東京都）と川崎市（神奈川県）間で東京湾に注いでおり、全長は138㎞である。河口の左岸には東京国際空港（羽田空港）がある。

南関東域の地形と地質の概略

多摩川流域を含む南関東域の地質・地形は図２にみるとおりである。一帯は富士山などの火山活動の産物の“関東ローム”（火山灰＝赤土）に“軽石”（火山噴火に伴い噴出した玄武岩や安山岩の小片）などの土砂が加わって出来た比較的軟弱な地層である。そしてその西部を占める多摩川流域では青梅から南にかけて扇状地が拡がっている。

多摩地区で発見された黒曜石と地域の歴史

当地域の歴史を示すものとして半世紀近く前に府中市で発見された“黒曜石”がある。それは古くは30,000年前の旧石器時代のもので、この地に古代人が暮らしていたことを示すものであった。本連載第14回の「八丈島を訪ねて⑵」で神津島特産の黒曜石（矢尻などに使用）についてふれたが、伊豆諸島のなかで北の大島と南の八丈島の中間点にあるこの島で得た石を持参しこの地域にやって来た人達がいたのである。ここは東京台地域より先に開けた地域であった。そして縄文海進のころ海は現在の埼玉県から群馬県の一部にまで侵入しており、人々は北へと活動範囲を拡げていったのである。

降って奈良時代、当地の様子を伝えるものとして万葉集の東歌がある。

多摩川に　さらす手作り　さらさらに
なにぞこの児(こ)の　ここだ愛(かな)しき

娘を想う若者の心情を川べりで布を曝す様子（さらさらに）にかけて詠んだこの歌は、当地で織物作業が盛んだったことを物語っている。それは高麗からの渡来人が伝えた技術で、現在この地域には“調布”や“砧”など織物に関連ある地名が残っている。多摩川流域は、ときに川の氾濫があったものの多くの人達が定住する地域として発展した。

今回は“多摩地区”の地理の概略と地形・地質やその歴史の一端を示した。次回はこの地域の現状などを紹介する。

（国立病院機構東京病院名誉院長）

［エッセイ］

森は生きている、生き続けてほしい(2)「森林火災と地球温暖化」

髙田弥生

図２　地上・地表・地下　　出典：akugimonn.com

はじめに

森林は地球上の陸地面積のおよそ31％を占めています。その生態系が地球環境に果たす役割は大きいのです。いくつかの原因で地球上の森林が失われつつある現状、中でも森林火災について焦点をあててご紹介したいと思います。森林の大きな役割は、植物による光合成で大気中の CO_2 を吸収し、炭水化物と酸素を作り出すことです。

光合成により大気中の CO_2 の量が減少し、地球温暖化や気候変動の緩和につながります。ちなみに、日本の森林で一年間に吸収される CO_2 量は8033万トンで、放出される酸素量は5847万トンです（国立環境研究所2021）。

気候変動、温室効果ガス、地球温暖化を整理します（図１）。

⑴気候変動とは長い年月の間におこる現象で生物の棲息状況が変化して気候や雨の降り方が変わる現象です。温暖化も寒冷化も含みます。

⑵温室効果ガスは、太陽光の熱を地上に閉じ込め地表を一定の温度に保つ一方（図２）、地上から放射される熱エネルギーを吸収して大気を暖めます。これが温室効果で、このような作用を持つガスを温室効果ガスと呼びます。この働きで地球はおよそ15℃に保たれ、生物の棲息が可能となっているのです。温室効果ガスの内訳は、CO_2、一酸化炭素、メタン、

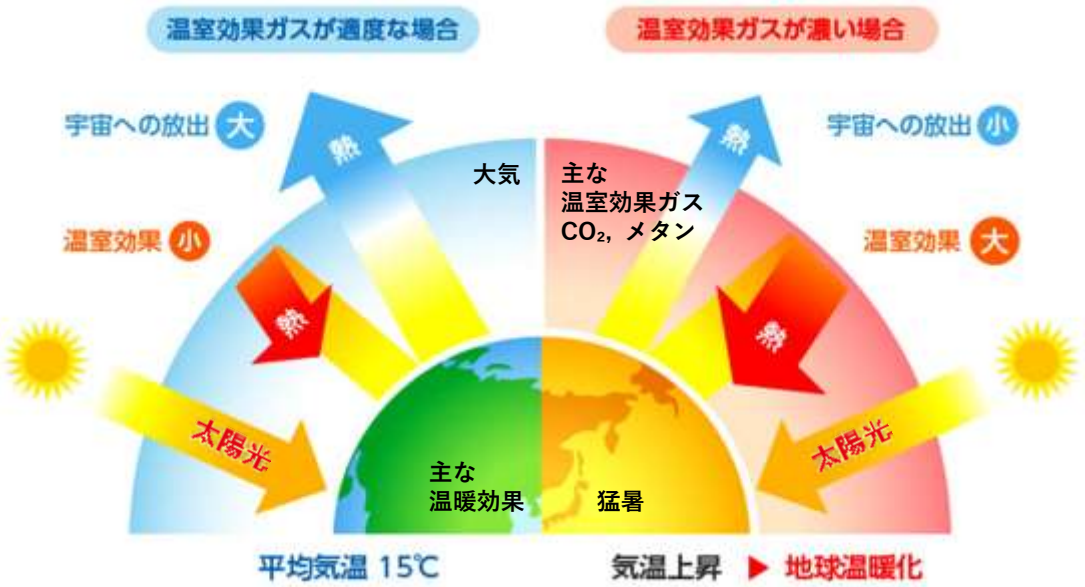


図１　地球温暖化のしくみ
約200年前も CO_2 を放出し還流は一部ありました。地球の温度は保たれ生物が住めるようにしている（温室効果ガス）。産業革命から CO_2 が増加してきたため現在、地球温暖化の傾向が強まっています。出典：日本ガス協会（筆者加筆）

フロンなどです。もしも温室効果ガスがなかったら、地球は－19度くらいに下がり、寒冷期に生き残った生物もありますが、多くの生物は住めなくなります。また、地球から放出される赤外線の熱は宇宙空間に放出されますが、温暖効果ガスが多いと一部の赤外線が地球に、再び吸収され再放射して異常気象が起こりやすくなります。猛暑が増えている大きな原因の一つは地球温暖化です。温室効果ガスによって地球の平均気温が上昇し、猛暑の原因となります。

⑶地球温暖化は地球表面の温度が上昇して気候が変わり、地球が暖められる現象のことです。温室効果ガス（CO_2など）の増加も原因の一つです。

基本的に、地球温暖化の進行が憂慮されているのが現在の地球です。その原因は、産業革命以降の産業により排出されるCO_2等があります。米国や中国のような大国による対応はむしろ支持的でないことも憂慮されます。

次節では、森林の本来の役割の一つであるCO_2吸収と、火災や伐採、枯死によるCO_2放出などの現状を考えてみたいと思います。

山林火災の定義

森林火災とは、山や森林などで火が起こり、広範囲にわたって発生する火災であると定義します。この災害は、世界各地でも大規模火災として発生しています。

森林火災が一度発生するとCO_2などが大気中に放出されると同時に、温室効果ガスや有害物質の排出により、地球温暖化や大気汚染・海洋汚染への原因となることがあり、私たちの生活、地球や経済にも甚大な被害を受けることになります。

本稿では森林火災に焦点を当て、発生の原因、地域、地球温暖化や気候変動への影響と同時に、森林火災を防ぐ対策について述べたいと考えています。

森林火災における消失

林野庁によれば、日本の直近５年間（2018～2022年）で森林火災により焼失した総面積は700ha、損害額は約2.4億円です。2025年２月には岩手県大船渡市の森林火災が発生し、消失面積は約2900haで大船渡市の９％を占めました。

森林火災の燃え広がり方は、延焼、燃焼形態、被害程度などで４種類に分けることができます。それが地表火、地中火、樹冠火、樹幹火の４つです。地表火とは地表を覆っている枯れ葉や枝、枯れ草などが延焼することです。樹冠火は樹木の先端部が燃えるもので、地表火が発達して発生する燃焼形態です。樹幹火は、樹木の幹全体が燃える火災です。森林火災は地球温暖化や気候変動と大きな関わりを持っています。

世界の森林面積は40.3億haで、全陸地面積の約31%を占めています。2001～2023年までの間で焼失した森林は、年間5.4%増加しています。年によって大きく変動するので一概に言えませんが、2023年３月から2024年２月の１年間で、世界全体の森林火災によるCO_2排出量は86億トンに達しました（イーストアングリア大学/英国気象庁Earth System Science Date）。また、森林減少の原因は、プランテーションの開発など農地への土地利用の転換、焼き畑農業の増加、燃料木材の過剰な採取、森林火災、違法伐採などもあげられます（環境省）。

森林火災の原因、人為的要因と自然発火

危険な森林火災の原因は大きく分けると２

表１　世界の森林火災

国名	年	燃焼面積(ha)	CO_2排出量(トン)	地域	出典
ブラジル	2019	約850万	2億2800万	アマゾン	国立環境研究所
オーストラリア	2019～2020	約1030万	約4億	南東部	環境省
ロシア	2022	約1400万	約2億500万	極東ロシア	CAMS, ECMWF
スペイン	2022	約9500	－	アンダルシア地方	EFFIS
カナダ	2023	約1500万	約6億4700万	ケベック州	Nature
アメリカ	2023	約566万	－	ハワイ・マウイ島	環境省

＊ロシアの森林火災焼失面積はロシア森林局の報告。CO_2排出量はCAMSとECMWFの共同報告。EFFIS：欧州森林火災システム。

つあります。それは、人為的要因（69.9%）と自然発火です。人為的要因は、野焼きや焚き火などの作業、放火、レジャー、たばこの不始末による森林火災が多いとされます。

自然発火（30.1%）は乾燥によるところが大きく、干ばつが起こっている地域では森林火災が起こりやすいとされます。風が吹くことで枯れ葉同士が摩擦して種火が生まれ、発火しやすい環境にあります。落雷による森林火災が、ありますが稀です。また、火山活動によって森林火災が引き起こされることがあります。自然活動は人の力ではどうすることもできません。人為的要因は、個人の火災意識を高めることが求められます。

近年起きた世界の大規模森林火災の状況

表１のように、世界の森林火災に目を移すと、世界各地で大規模火災が多発しています。イタリア、ギリシャ、トルコ、ドイツ、モンゴル、韓国などでも森林火災が発生しています。

英国 Global Change Data Lab. によると、2022年の世界の森林火災によるCO_2排出量の平均は約48億6000万トンです。また、世界全体の１年間の人為的要因によるCO_2排出量は約368億トンです。内訳は、工業、発電、森林伐採、輸送手段、食料生産、大量消費、建物への電力供給などです（IEA：国際エネルギー機関）。世界の森林は伐採などによって、年間平均81億トンのCO_2を大気中に放出しています。一方「炭素吸収源」の森林は、年間約156億トンのCO_2を吸収しています（WRI：国際資源研究所）。

CO_2の増加や気温が上昇すれば、海水温の上昇や酸性化により、日本周辺の環境が変化し、魚や海洋生物が減少し、日本近海から姿を消す危険性もあるかもしれません。

自然発火の発生件数の増加や森林火災の大規模化・長期化は、地球温暖化による気温の上昇や気候変動による異常少雨・干ばつに大きく関係を持っています。この影響は北極圏にも及んでおり、2019から2022年、ロシアで起こった大規模かつ長期的な森林火災が確認され、アラスカやシベリアでは深刻な状況に陥っています。

AI（Artificial Intelligence：人工知能）活用の期待・消火法

アメリカのAI大手が、衛星画像から森林火災を識別するという新プロジェクトを打ち出しました。「人口衛星画像」を20分ごとに送信して山火事を大量に学習させ、小さな煙をカメラで見つけます。火災を監視することによって５m四方の山火事も識別できるとされます（写真１）。火災の発生を早く覚知し、火災が検出された際に、初動対応者は迅速な対応ができるようになります。そして被害を最小限に食い止めるツールとして、今後AI技術の広がりが注目されます（NHK 2024年）。

消火法は、地上消火、空中消火、火を活用した消火があります。消防車、可搬ポンプなどを使い消防士が消火剤や水を放水します。また、ブルドーザーで火災の近くの土地から乾いた藪や草を取り除き、防火帯を作ります。場合によっては、迎え火（バックファイア）として知られる制御された燃焼技術で燃料を除去するために、実際に自ら火災を発生さします。また、延焼の方向を予測して火災が近づく前に立木を伐採する作業、すなわち、森林火災の対処法は延焼を止める作業も必要となります。

ヘリコプターなどの航空機は火災に水と消火剤を投下するために使用され、消火機・エアタンカーは難燃性化学物質を投下することがよくあります。地形や気象条件によって火の進行方向を判断する技術などが重要となるので消火に携わる消防隊員のチームワークなどが必須となります。海外、特にヨーロッパでは森林火災が多く、大規模な火災になることから、消火機と呼ばれる専用の大型飛行機を導入して鎮火しています（写真２）。

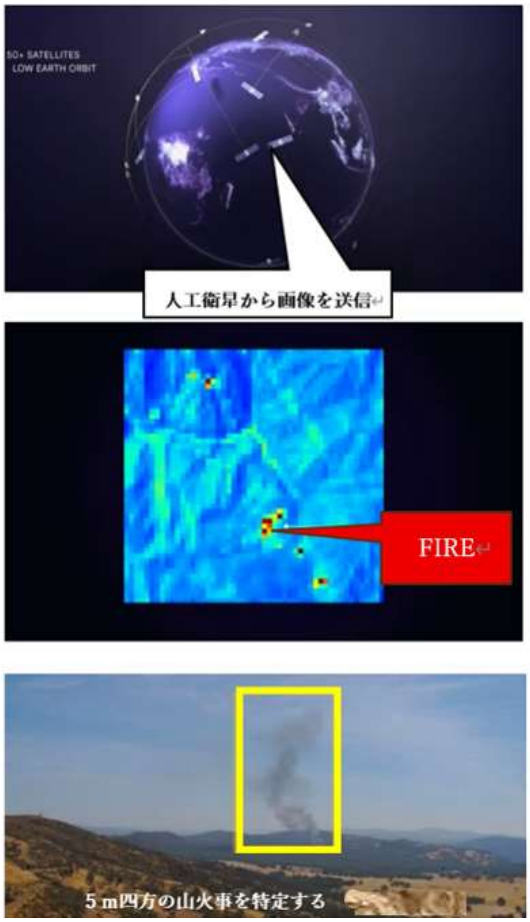


写真１　AI で森林火災を防ぐ，出典：NHK 2024 年

写真２　消火機，出典：vftnorthamerica.com

まとめ

大規模な森林火災は、気候変動による気温上昇と生態系破壊に大きく関連しています。2023年の世界平均気温は、1850年からの観測史上最も高く、産業革命以前と比較し1. 48℃という上昇が報告されています。森林火災が多くなれば地球温暖化や気候変動が進行してしまいます。さらに、森林火災は、土壌の乾燥で保水力が低下し、降雨時に土砂が流出しやすくなり土砂災害や洪水を引き起こします。森林火災が起こると、灰や堆積物が風や水によって川に流れ込み、最終的に海洋に到達します。そのため海洋生態系の破壊などに影響します。大切な森林を火災から守るために、私たちができることは、森林火災の人為的要因を減らすことが重要です。森林での作業やレジャーなどを行う際には、火の扱いに十分注意を払うことが、森林火災の発生を抑制することに貢献できると考えます。

（地球環境学博士）

公益財団法人 京都健康管理研究会
住所：〒604-8111 京都市中京区三条通高倉東入桝屋町57番地　京都三条ビル401A号
電話：075-746-2123（火・水・木・金の10～15時）　FAX：075-746-2092
E-mail: info@kyoto-f.com　　https://www.kyoto-f.com（本誌バックナンバー掲載）

〈事業案内〉

1．研究助成（難病臨床主体）　1件 100万円以内
2．海外留学助成　1件 120万円／年（2年間まで）
3．海外開催の国際学会等への参加費用等助成　1件 25万円以内：申請随時
4．難病患者団体活動費用助成　1件 50万円以内
5．国内開催の学会等開催費用助成　1件 50万円以内：申請随時
6．医学・医療に関わる書籍の出版補助　1件 100万円以内：申請随時
7．市民健康講座：年2回開催予定
8．医療相談事業、医療教育講座事業
9．季刊誌「健康塾通信」：1月15日、4月15日、7月15日、10月15日発行

＊1、2の2026年度公募期間は2025/9/1～10/31。
＊3、5、6の2026年度分は随時申請受付中です。
＊4の2026年度公募期間は2025/10/1～11/30。
＊3～6は年度枠一杯になり次第、申請受付を終了します。
＊2026年度より公募方法を一部変更しております。詳細はウェブサイトをご覧ください。

■市民健康講座　みんなで学ぶ健康学

パーキンソン病ってどんな病気？

～症状観察力と疾患リテラシーの向上を目指そう～

日時：2025年10月18日(土) 13:30～15:45（開場13:00）
司会：長井苑子／公益財団法人京都健康管理研究会理事長，
　　一般財団法人大和松寿会中央診療所所長
講演：荻野俊平先生／一般財団法人大和松寿会中央診療所，
　　脳神経内科専門医
会場：池坊短期大学 こころホール
　　（洗心館B1F，四条室町下ル，入口は室町通り側）
予約：よみカル大阪（https://www.ync.ne.jp/osaka/health），
　　電話（06-6361-3325），はがき，チラシ裏面をFAX，
　　メール（honbu@oybc.co.jp）のいずれかで。
主催：よみうりカルチャー大阪
協賛：公益財団法人京都健康管理研究会
後援：読売新聞大阪本社

■ご寄付者ご芳名：当財団の主旨にご賛同頂き、ご寄付を頂いた方々のご芳名を報告いたします。
（令和7年6月1日から8月31日まで、口数毎の日付順掲載）

〈100口〉小西敏治様　〈30口〉髙﨑秀夫様、竹内三枝子様　〈5口〉長井苑子
〈3口〉山田節子様、山田新平様　〈1.5口〉山口悦郎様　〈1口〉井口新一様

＊寄付金は医療関係の研究・人材育成及び難病団体活動に対する助成金の一部に活用させていただきます。皆様のご協力をお願いします。

健康塾通信をお読みいただける方は、「郵便番号、住所、氏名」をご記載のうえ、財団 FAX 075-746-2092 あるいは E-mail: info@kyoto-f.com にてご連絡ください。
＊本誌のバックナンバーはウェブサイト（https://www.kyoto-f.com）をご覧ください。