



パストゥール通信

2024年 夏季号



巻頭のことば

理事長 吉川 敏一

国際的に暗いニュースばかりが飛び込んでくる中で、アメリカプロ野球リーグ (MLB) の大谷翔平選手の活躍が心をなごませてくれます。5月17日が「Shohei Ohtani Day (大谷翔平の日)」とロサンゼルス市議会によって制定され、市役所で行われたセレモニーの様子がテレビで報道されました。彼の卓越した野球でのパフォーマンスだけでなく、慈善活動などの幅の広い社会貢献が認められ、多くの人に夢を与えている結果だと思えます。

アメリカのような国籍の多様性が認められている国でも、いまだにアジア系人種への偏見が残っています。それを払しょくするような彼の活躍は日本の誇りともいえるでしょう。最近では野球だけでなく、バスケットやバレーボール、サッカー、ラグビー、陸上競技などの多くのスポーツで、体格の劣る日本人選手が国際舞台で頭角を現すようになって



きました。このパストゥール通信が皆様のお手元に届くのは、パリオリンピックが開催間近の頃です。日本人が昔から得意とされてきた競技だけでなく、幅の広いジャンルでの活躍が期待され、「参加することに意義がある」というオリンピック精神の象徴とされている言葉通りになってきたように感じています。

しかし、ロシアのウクライナ侵攻やイスラエルのガザ地区への攻撃などの紛争が続いており、平和の祭典であるはずのオリンピックが色あせたものになっていることも事実です。イデオロギーの多様性を平和裏に解決することのできるスポーツの世界も、戦争の前には無力であることが残念です。全人類が、オリンピック精神の目的にあるように、平和な社会の推進を目指し、人類の調和のとれた発展にスポーツを役立ててほしいものです。

当研究センターも幾度と大きな波を乗り越え、2年後の2026年には創立40周年を迎えようとしています。今年3月には、新型コロナウイルス感染症拡大の影響で延期せざるを得なかった創立35周年の各種記念事業の大半を終えることができました。本通信の22ページにご報告をさせていただいておりますので、是非ご覧になってください。事業にご協力いただいた皆様の多大なるご支援に、あらためて感謝申し上げます。

ルイ・パストゥールの理念を基にし、その名前を冠した当研究センターですが、ようやく設立当初に岸田綱太郎先生が掲げられていた、ウイルスや細菌などに対する多彩な研究が可能になってきました。いろいろな外部機関の協力を仰ぎながら、多方面からの研究を進めるべく、多くのグラントを提供し、共同研究を進め、今やその成果が出てきています。また、ウイルスや細菌などのリソースを提供できる体制を整えつつあります。これが各方面の研究者に利用され、多くの成果が出てくることを夢見ています。これからも当研究センターの活動を暖かく見守っていただきますよう、よろしく願いいたします。



脳のアンチエイジング

(公財)ルイ・パストゥール医学研究センター シニアフェロー 藤田 哲也

前号では、脳と心の関係について簡単な考察を試みたが、今回はやや専門的になってしまうが、医学的に脳のアンチエイジングについて考えてみることにしよう。

私たちは、例外なく加齢とともに老化していく。それは、言い換えれば生物学的構造に生じてくる不可避な経年性変化(身体的機能や知能機能の低下など)とこれに随伴する病的変化が複合した結果とも言える。

古くは紀元前2000年代の古代メソポタミアに不老不死に纏わる物語があるように、古今東西にかかわらず、人間にとって「古い」への恐れと「不老不死」への憧れは切り離せないものである。

さすがに、現代人の私たちは物語『ギルガメッシュ叙事詩』に見るように「不老不死の薬草」が存在すると夢想することはないが、さりとて「アンチエイジング(抗老化)」を容易く手放すこともできない。

そこで、生まれてきたのが「アンチエイジ

ング医学」、つまり病的変化に介入することによって“いわゆる老化”と一括して呼ばれてきた一部の現象にブレーキをかけるという発想である。これは、生物学的変化は不可避としても、少なくとも病的老化の促進を避け、元気で長寿を全うすることを目指すというものだ。

そもそも脳の加齢はニューロン(脳を構成する神経細胞)から考察、研究され、かつてはヒトの脳は生後80歳までの間に重量・体積の10%を失うとされていた。これはニューロンとその突起が消失ないし萎縮する(つまり死滅する)結果で、これによって老化するというのが通説であった。しかし、その後、客観的ステレオロジーの応用による定量の結果、正常のヒトでは20歳から90歳までほとんどニューロンの数的減少が認められないと報告され、その反面、認知障がいのある人では30%以上の減少があるということがわかってきたのだ。このことからニューロンの脱落・萎縮に伴う認知障がい単なる

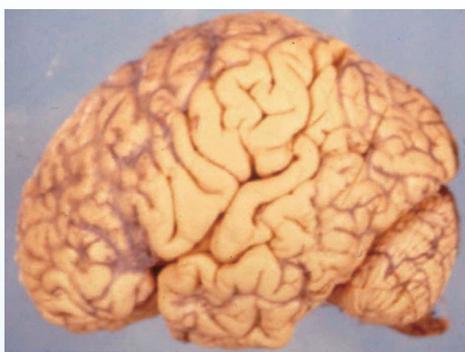
老化現象ではないということが考えられ、病的現象が加わらなければ90歳以上でもほぼ正常な認知機能が維持できる可能性が生まれてきたのである。

では、脳の病的現象とはどういうことなのだろうか?主要なものとして挙げられるのが血管原性障がいとアルツハイマー病による認知障がいと言えるだろう。

血管原性による認知症の代表的なものは脳梗塞(脳の血管が詰まり、脳の一部に血液が回らなくなり障がいを起こす)と脳溢血(脳の血管が破れて、出血した血液が脳細胞を圧迫し障がいを起こす)であり、これらが身体的障がい(歩行困難や手足のしびれ、失語症等)と併せて記憶障がいやその他の認知障がいを引き起こすのである。

ここまで読まれた読者はすでにお気づきだろう。血管原性の認知症を予防することは生活習慣病を予防することと同意語であり、そして、それは予防するしか方法がないということだ。今更ではあるが、カロリー制限、適量の運動、十分な睡眠、ストレス軽減に加えて、治療的介入としては高血圧対策、脂質異常の予防、肥満防止、糖尿病対策、禁煙、メタボリック症候群への対策などと当たり前すぎる内容ではあっても、現実に行うには結構なエネルギーを要するものばかりだ。

もう一つの要因であるアルツハイマー病は、一般的な加齢に伴う神経変性疾患であり記憶障がいが最初の症状となり、さまざまな進行性の認知機能を発症する。病因は大脳にアミロイド班(老人班)と神経原線維が出現し、認知機能障がいを引き出している

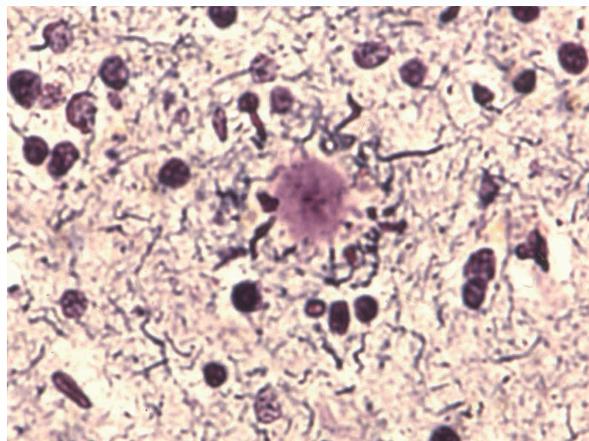


●正常なヒトの脳 (50歳代)



●萎縮しているヒトの脳 (50歳代)

正常なヒトの脳と比べて、前頭葉と後頭葉が萎縮している。
そのために溝が深く広くなっていることがわかる。



●脳の老人班

真ん中の赤紫に染まっている●がアミロイドβで
その周りに見える紐状のものが神経原線維性変化である。

考えられる。具体的に表現すれば、ニューロンの中に蓄積されたアミロイドβというたんぱく質の細胞毒性が悪さをすることだ。

このアミロイドβを脳内で作ってしまう要因としても運動や睡眠、ストレスなどが大きく関わり、栄養不足や過度のアルコール、喫煙、最近では夜更かしによる睡眠不足や歯の手入れ、歯周病菌も重要な要素であることが研究の結果わかってきた。

以上のことをまとめれば、脳のアンチエイジング法は下記のようになる。

①生活習慣病(糖尿病、高血圧、脂質異常)を改善する。

- ②強いストレスの持続を避ける。
- ③体調に合った歩行など、適度の運動を習慣にする。
- ④アルコール性飲料の多飲は認知症を誘発する。
- ⑤ビタミン(特にB₁、Cなど)の欠乏や過剰摂取に注意する。
- ⑥EPAやDHAを多く含む食品(魚油)を摂取する。
- ⑦社交性豊かな生活を送るよう努力する。
- ⑧人生に目標や趣味を持って楽しく日々を過ごす。

これらのことは脳だけではなく、もちろん身体全体のアンチエイジングにも効果があるだろう。

アンチエイジング医科学研究室

グループの現状と展望

(公財)ルイ・パストゥール医学研究センター
主席研究員

山田 秀和

[やまだ ひでかず]

近畿大学医学部奈良病院皮膚科 教授

近畿大学アンチエイジングセンター 併任



- 1981年 近畿大学医学部卒
- 1989年 近畿大学大学院修了(この間;大阪大学細胞工学センター(岸本忠三研)への国内留学、オーストリア政府給費生にてウィーン大学、米国ベセスダNIH留学免疫学教室)
- 1998年 近畿大学在外研究員(ウィーン大学)
- 2005年 近畿大学医学部奈良病院皮膚科 教授
- 2007年 近畿大学アンチエイジングセンター 教授(併任)
- 2014年4月 大阪市立大学 皮膚科 客員教授
- 2021年6月 EXPO2025「大阪パビリオン」推進委員会委員(ディレクター)
- 2023年4月 大阪大学大学院医学系研究科遺伝子幹細胞再生治療学 招聘教授
- 日本皮膚科学会専門医、日本東洋医学会指導医、日本アレルギー学会指導医、日本抗加齢医学会専門医、日本抗加齢医学会理事長

超高齢社会における 健康寿命延伸への挑戦

2050年には、日本をはじめ多くの先進国が超高齢社会を迎えると予測されています。平均寿命が延伸する一方で、健康寿命との乖離が社会課題として浮上しています。ルイ・パストゥール医学研究センター アンチエイジング医科学研究室グループでは、「健康寿命の延伸」を目標に、暦年齢にとらわれない「老化」の評価と介入に取り組んでいます。

老化時計研究の進展と課題

老化の客観的評価指標である「老化時計」は、近年急速に進歩しています。当研究室グループでは、Aging Clocks研究会を立ち上げ、生物学的年齢だけでなく、機能的年齢としてのIntrinsic Capacity (IC、基本的能力)や主観的年齢といった多角的な視点から老化を捉える重要性を議論してきました。

従来の老化時計研究は、血液中のタンパク質や遺伝子発現、DNAメチル化などのバイオマーカーを用いた生物学的年齢推定が

中心でした。しかし、実際の臨床現場では、フレイルスコア（虚弱指数〈歩行能力、握力など〉）のような機能的年齢や、個人の主観的な健康状態を反映するICも重要な指標となります。

総合老化評価時計の開発に向けて

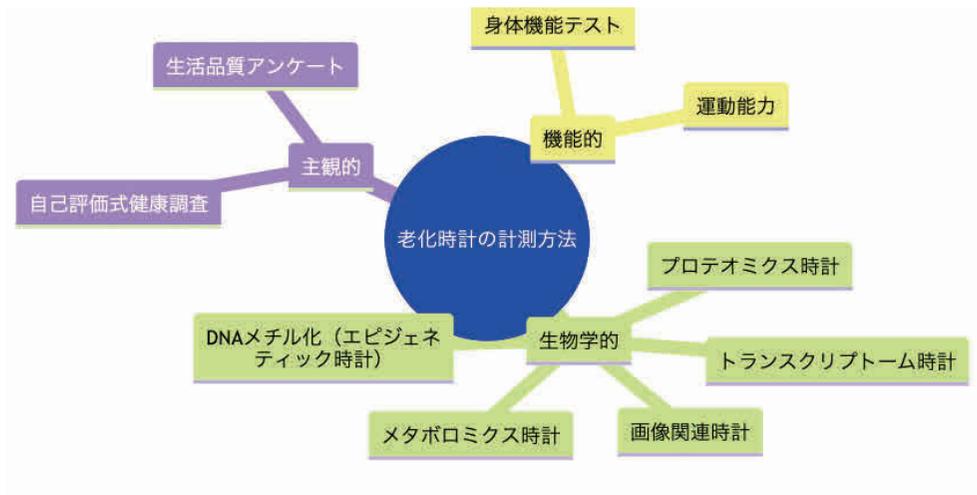
私たちは、生物学的、機能的、ICの各側面を統合した「総合老化評価時計」の開発を目指しています。これは、個人の老化状態をより包括的に評価し、個別化されたアンチエイジング医療を提供するために不可欠なツールです。

また、XPRIZE Healthspan*などの国際的な取り組みも視野に入れ、筋肉、認知機能、免疫機能といった特定の領域における老化介入効果を評価できる高精度な老化時計の開発も進めています。

*健康寿命延伸を目指してXPRIZE財団が実施しているコンペティション

今後の展望

アンチエイジング医科学研究室グループでは、総合老化評価時計の開発と並行して、老化のメカニズム解明や新規介入法の開発にも注力していきます。細胞外小胞などを用いた老化の速度を落とすことが当面は重要



●老化時計の考え方



ですが、その先にiPSにまでしないリプログラミング法を用いた若がえりが重要となるでしょう。

2025年の大阪・関西万博では、「2050年のあなたに会える」をテーマに、非侵襲的な生理学的測定と老化時計の算出を通じて、個人の老化状態を可視化する試みを実施予定です。この取り組みは、一般の方々に老化への意識を高めてもらい、健康寿命延伸への行動変容を促すきっかけとなることを期待しています。特に、10歳代の方に、今から50年–100年後(それでも120歳)の世界での常識を理解してもらいたく思います。

私たちは、老化研究の最前線で得られた知見を社会に還元し、すべての人々が健康で豊かな人生を送れる社会の実現に貢献していきます。つまり、若返りを含めた超高齢社会での革命を目指す必要があります。

キーワード: 老化時計、健康寿命、アンチエイジング、生物学的年齢、機能的年齢、Intrinsic Capacity

OENOVITI INTERNATIONAL シンポジウム

京都大会 について

(公財)ルイ・パストゥール医学研究センター
医農食情報環境連携研究室
主任研究員

小田 滋晃

[おだ しげあき]

京都大学名誉教授、農学博士

1978年 京都大学農学部農林経済学科卒業

1980年 同大学院農学研究科農林経済学専攻修士課程修了

1984年 同博士後期課程退学、大阪府立大学農学部助手に採用

1991年 京都大学農学部講師に採用

1994年 京都大学助教授に昇進

2000年 カリフォルニア大学デービス校客員研究員就任

2004年 同大学院農学研究科教授に昇進

2012年 京都大学寄附講座：「農林中央金庫」次世代を担う農企業戦略論講座・統括教授兼任

2017年 フランス・Montpellier SupAgro招聘教授就任

2018年 公益財団法人ルイ・パストゥール医学研究センター 主任研究員に兼任就任

2020年 京都大学定年退職、京都大学名誉教授の称号授与



2023年5月11日から5日間に渡って、京都、甲府、新潟と開催場所を移動して実施されたOENOVITI INTERNATIONAL日本大会の内、京都大会について報告させていただきます。

OENOVITI INTERNATIONAL (以下、OENOVITIと略記)は、フランス・ボルドー大学附属ワイン科学研究センターに事務局を置くワイン研究の国際ネットワークです。このワイン研究の国際ネットワークは、ワイン醸造学、ブドウ栽培学及びワイン経済・経営学(ワインツーリズムを含む)の諸分野を国際的なレベルにまで発展させたいという

願いから、研究者、大学、研究センターや関連産業界のパートナーが協力し、2010年に誕生しました(パートナーの数は世界各地に現在70)。

これまでに私が参加したこの大会のシンポジウムと総会は基本的に毎年5月開催で、フランスのボルドー(2016年)を皮切りに、スイスのニヨン(2017年)、アルゼンチンのメンドーサ(2018年)、ギリシャのアテネ(2019年)で開催されてきました。しかし、2020年開催予定であったウクライナのオデッサ大会が新型コロナウイルスのパンデミックの拡大により中止となりました。そし

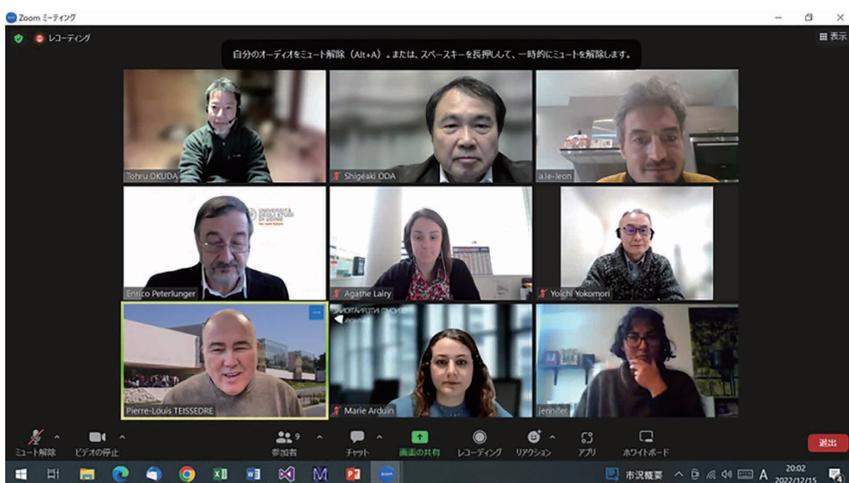
て、これまで現地での交流を重視してきた大会でしたが、残念ながら2021年と2022年はオンライン開催となりました。そして、昨年にとやっと日本大会を京都と甲府で開催し、新潟を日本酒のオプションツアーとすることが決定しました。

特に京都大会でのテーマは、近年の欧米における反アルコール運動（アルコールは一滴でも健康に害になるので、タバコと同じように取り扱うことを目指す運動）の高まりにワイン業界が大きな懸念を持っていることと、公益財団法人ルイ・パストゥール医学研究センターが京都大会を主催していることが重視されて決定されました。ちなみに、近代細菌学の開祖であるルイ・パストゥールの研究は、ワイン研究から始まったと言われ、世界のワイン業界で知らない人はいな

い有名な研究者です。

そして、いよいよその日が到来しました。まず、京都大学北部構内にある北部総合教育研究棟内一階の益川ホール（ノーベル賞を受賞された益川敏英先生を記念して命名）において、5月11日（木）の午前9時に日本大会の開催宣言とともにOENOVITI事務局長のテセドール先生と京都での主催者代表として当財団の吉川敏一理事長による挨拶があり、引き続き午前中に日本大会の最初のセッションとして「ワインと健康」をテーマとしたシンポジウムが開催されました。

京都大会のシンポジウムの講演者として、二人の教授に依頼しました。お一人は、吉川理事長から推薦いただいた京都府立医科大学教授の内藤裕二先生です。内藤先生は、近年、テレビ等でもご活躍で腸内細菌や腸内



●日本大会にかかるOENOVITI Zoom会議の一コマ



●DMG森精機・伊賀工場内のゲストハウスでの懇親会風景

環境のご研究をされておられ、腸内環境から見たワインと健康を焦点に、「植物を主体とする食品による長寿日本人の腸内細菌叢」というご講演をされました。特に赤ワインにはポリフェノールという抗酸化物質が多く含まれており、これが植物主体の食事との相互作用で腸内細菌叢に良い影響を与えることで日本人の長寿を支えているという興味深い内容でした。内藤先生は、2002年にチリのサンティアゴで開催された「ワインと健康に関する国際会議」で報告されたご経験があり、その折に引用したフレンチ・パラドックスの論文に関し、それを執筆したセルジュ・ルノー博士とその国際会議でお会いになり親交を温められておられます。

もうお一人は、私がかねてより懇意にさせていただき、日本のワイン・ブドウ学界を精力的に牽引されて来られた佐藤充克先生です。佐藤先生は、ポリフェノール研究でも世

界的にご活躍になっておられ、この分野に関する「ワインのポリフェノールによる活性酸素の消去とオートファジーに関係するレスベラトロール」というご講演をされました。レスベラトロールを含むワインの適度な摂取は、活性酸素の消去とオートファジー（自食作用）と呼ばれる細胞の自己浄化プロセスの促進を通じて、細胞の健康を保ち、老化防止や疾病予防に役立つ可能性があるという、こちらも大変刺激的な内容でした。佐藤先生は、メルシャンの酒類研究所所長からNEDO（新エネルギー産業技術総合開発機構）のアルコール事業本部・研究開発センター所長を経て、2007年11月から2011年3月まで山梨大学附属ワイン科学研究センターの特任教授としてワイン人材育成拠点事業の事実上の責任者を務められ、多くの優秀な人材をワイン・ブドウ業界に輩出されてこられました。その後、山梨大学の客員教授として



●京都大会での記念写真

アカデミアのワイン・ブドウ学界や関連産業界に、現在においても多大な貢献をされておられます。

当シンポジウム終了後に益川ホールのかい位置する農学部旧演習林事務室のラウンジ(1998年に登録有形文化財建造物として登録)において懇親会を開催しました。この時の料理は、私が懇意にしている伏見の「食育キッチン」に仕出しをお願いして、「おばんざい」をテーマとした数々の料理とともに京漬物の西利様(副会長の平井達雄様は当財団の理事であり、かつ京都大学体育会水泳部の私の先輩)からご提供されたさまざまなお漬物が並べられ、参加者一同舌鼓を打ちました。その際、関西ワイナリー協会所属のワイナリーから贈られた多くのワインを中心に参加者に飲んでいただきました。終了後、伊賀市のDMG森精機の伊賀工場と高品質ワイン生産を旨とされている「まほろばファーム」(DMG森精機のワイナリー)へ約一時間かけて専用バスで移動しました。DMG森精機の伊賀工場ではビデオを

中心とした総合案内があり、その後「まほろばファーム」のブドウ畑に移動し、視察・見学しました。夕食懇親会はDMG森精機に主催をお願いし、伊賀工場内のゲストハウス内のレストランで多くの素晴らしい料理と日本ブドウ・ワイン学会協賛ワイナリーから贈られてきた多くのワインが供され、国内外の参加者同士の親交を深めました。

翌12日(金)は、午前9時より前日と同じ会場で総会が行われました。この総会にはウクライナのOdesa National University of Technologyからもオンライン参加があり、ロシアの侵攻に伴い当面の間OENOVITIの年分担金の支払いを免除することや現地の状況等の報告がありました。午前11時半過ぎに総会が終了し、益川ホール前で記念写真を撮ったのち、専用バスで京都大学の時計台に移動、約30分間の散策後に、一日目の京都大会を無事に終了し伊府へと向かいました。

iPS細胞

を

用いた糖尿病創薬の研究

(公財)ルイ・パストゥール医学研究センター
創薬研究室
主任研究員

近藤 恭士

[こんどう やすし]

2010年4月 京都大学大学院医学研究科博士課程(内科系専攻
<糖尿病・栄養内科学分野>)入学、京都大学iPS細胞研究所
(長船研究室)にて主に膵臓(糖尿病)に関する研究
2019年1月 上海同済大学第十人民医院 再生医学生物細胞センター
2021年9月 ルイ・パストゥール医学研究センター 創薬研究室
2024年4月 医療法人相馬病院 副院長



私は、京都大学大学院にてiPS細胞を用いた糖尿病根治のための研究をし、その後上海の大学に移り研究を続けていました。新型コロナウイルス流行もあり帰国、2021年9月よりルイ・パストゥール医学研究センター創薬研究室にて研究をしています。2024年4月より上京区にある相馬病院にて糖尿病を中心とする診療をしています。

私は抗アレルギー薬として使用されているクロモグリク酸ナトリウムが糖尿病薬になりうる可能性についてiPS細胞を用いて検討しています。

2006年に京都大学の山中伸弥教授らは世界で初めてiPS細胞の作製に成功し(Takahashi et al. Cell 126(4):663-76, 2006)、2012年にノーベル医学・生理学賞を受賞しました。現在多くの分野で研究が施行され、糖尿病に対してもiPS細胞を用いた

再生医療に向けた研究が盛んに行われています。

膵β細胞の成熟化機構の詳細は未だ明らかではないですが、2014年ブレイクスルーとなる論文が報告されました。カナダブリティッシュコロンビア大学のRezaniaらは、既知の因子に加え、ビタミンC、プロテインキナーゼC経路活性化剤、TGFβ受容体阻害剤、甲状腺ホルモンなどの因子を用いた分化誘導法の最適化を行い、約50%の効率でインスリンを産生する細胞を作製することに成功しました(Rezania A et al. Nat Biotechnol 32:1121-1133,2014)。

一方、米ハーバード大学のPagliucaらも分化誘導法の改変に着手し、70種類以上の成長因子や低分子化合物の150種類以上もの組み合わせを試した結果、未分化細胞から約5週間かけてグルコース濃度の変化にตอบสนองしてインスリンを分泌する膵β細胞を

30%以上の効率で作製できる分化誘導法を確立しました (Pagliuca FW et al. Cell 159:428-439,2014)。

しかし、その後も糖尿病を根治するような分化誘導法の確立はできていません。そのため糖尿病創薬の研究が望まれています。私は、iPS細胞から膵内分泌細胞への分化を促進する低分子化合物を同定し報告をしています (Kondo Y et al. Diabetologia 60 (8):1454-66,2017)。約1,250種類の低分子化合物をスクリーニングし、膵前駆細胞からインスリン陽性細胞への分化を促進する化合物として、臨床で抗アレルギー薬として用いられているクロモグリク酸ナトリウム (SCG)を同定しました (図1)。

私の方法では膵前駆細胞から内分泌前駆細胞 (NGN3陽性細胞) への分化過程で4つの因子にクロモグリク酸ナトリウムを追加することで、多種類の内分泌細胞のもととなる内分泌前駆細胞 (NGN3陽性細胞) (4因子:

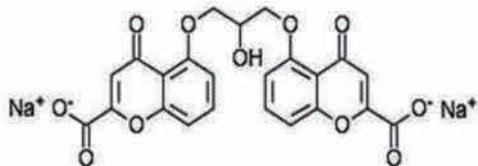
14.2 ± 3.6%から4因子+SCG:32.6 ± 4.6%) への分化を促進することでインスリン (INS)陽性細胞(4因子:5.9 ± 1.5%から4因子+SCG16.5 ± 2.1%)を増加させていました (図2)。

クロモグリク酸ナトリウムを用いて作製されたβ細胞様細胞は、培養皿上でインスリンを分泌し、1型糖尿病モデルマウスに移植したところ血糖値を低下させました。

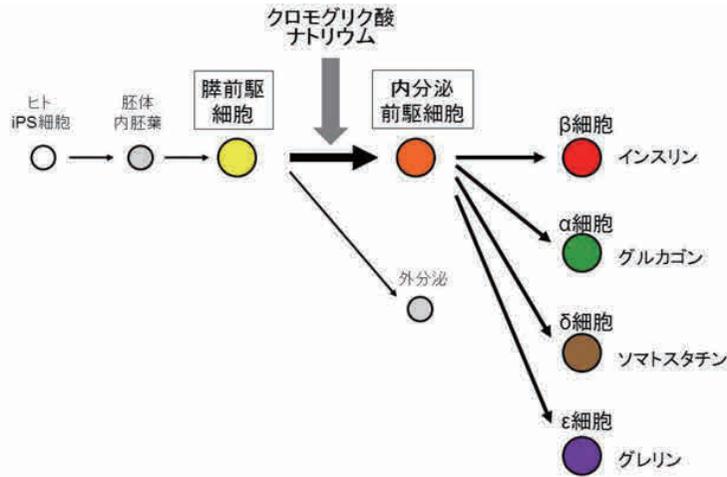
またRNAシーケンシング解析を行った結果、骨形成因子 (bone morphogenetic protein; BMP)4の発現を抑制することで、内分泌前駆細胞 (NGN3陽性細胞) の分化を促進することが判明しました。

膵発生研究手法の進歩とともに膵細胞の挙動や運命決定について明らかにされましたが、いまだ不明な部分が残っています。クロモグリク酸ナトリウムがBMP4の発現に関与していることがわかり、さらに詳細なメカニズムを解明し、膵発生の解明と創薬の研究につなげたいと考えています。

iPS細胞創薬による開発研究において、京都大学iPS細胞研究所 (CiRA) の井上治久教授らは、筋萎縮性側索硬化症 (ALS) に対するボスチニブ (Imamura et al. Sci Transl Med 9(391):eaaf39622017,2017) を同定し治験を進行しています。また慶応義塾大学医学部耳鼻咽喉科のグループが内耳性難聴に対する薬剤スクリーニングによりシロリムスを同定 (Hosoya M et al. Cell



●図1 クロモグリク酸ナトリウムの化学構造



●図2 クロモグリク酸ナトリウムは脳前駆細胞から内分泌前駆細胞への分化を促進する

Rep 18(1):68-81,2017)、開発にむけて研究が行われています。

iPS細胞創薬の最大の特徴は、開発研究の初期から治験直前に至るまでのすべてのフェーズで実際の患者細胞を用いられる点であります。疾患特異的iPS細胞が樹立され、病態の改善が認められれば、場合によっては動物モデルによる検証を経ることなくヒトを対象とする臨床試験に移行できる可能性もあります。創薬に必要なコストを低く抑えられる可能性もあります。

私も劇症1型糖尿病の疾患iPS細胞 (Hosokawa Y et al. J Diabetes Investig. [Epub ahead of print].2017)を樹立、また尿(UPC:urine progenitor cells)から1型糖尿病のiPS細胞を樹立した経験もありますので今後クロモグリク酸ナトリウムの評価が進めば1型糖尿病を含めた糖尿病のiPS細胞を樹立し評価する予定であります。

現在クロモグリク酸ナトリウムが、内分泌

前駆細胞(NGN3陽性細胞)を増加させているためNGN3陽性細胞のみを評価するためNGN3-GFP iPS cell lineを作製しています。NGN3-GFP iPS cell lineを用いてクロモグリク酸ナトリウムの有無で分化誘導した内分泌前駆細胞(NGN3-GFP陽性細胞)をFACSにて回収しRNAシーケンス等で評価しています。そのうえでクロモグリク酸ナトリウムがBNP4への関与について検討しています。

今後は、メカニズムを解明し糖尿病薬への研究をさらに発展させたいと考えています。また海外での経験をいかして中国企業・大学と共同研究など施行しています。

研究に興味のある方は、
下記へご連絡ください。
創薬研究室：近藤
kondou@louis-pasteur.or.jp

“SNS社会で科学者にできること”を

立ち上げました！

(公財)ルイ・パストゥール医学研究センター
インターフェロン・生体防御研究室
主席研究員

宇野 賀津子



3.11福島原発事故後には、放射線に関する国民の知識不足に加えて、政府や科学者のリスクコミュニケーションの不手際もあり、低線量放射線のリスクに関してさまざまな意見が対立した結果、放射線を必要以上に恐れる風潮が広まってしまった。私は3.11直後から低線量放射線の影響についている資料や論文を読み漁り、また研究所の所長であった藤田哲也先生をはじめとして、湯川秀樹先生のお弟子さんであり女性研究者仲間の坂東昌子さんとも議論を重ねた。その結果、避難区域は別として、福島多くの方が暮らしている地域の線量では、2011年5月ごろにはあまり心配する必要がないのではとの結論に達していた。むしろ、免疫の研究者としての立場からは、存在しないリスクを過剰に心配するストレスの方ががんリスクにつながると考え、いくつかの講演会や研究会で話をした。それを聞きに来られた日本学術振興会で放射線の影響について

の福島へ派遣する説明会チームの立ち上げを考えておられた大阪大学の志水隆一先生からお誘いを受けた。

2011年秋から最初は日本学術振興会産学協力研究事業に関わる説明会チームの一員として、福島県白河市に派遣され、放射線計測の専門家や医師とともに放射線の健康影響などについて話した。さらに2012年は、日本赤十字社の依頼を受けて福島各地で話をしてまわった。2012年3月に、「今、福島に必要なのは偉い先生の講義より、アロマです」と言われた経緯もあり、以前に化粧療法を行なってインターフェロン産生能やナチュラルキラー細胞活性の上昇を認めた経験から、ハンドマッサージを取り入れて、その後話をするというような活動もした。

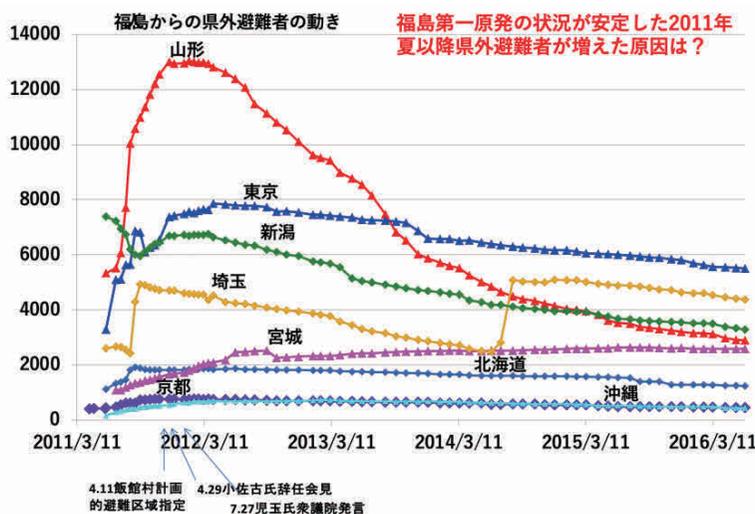
実際県外避難者のグラフを書いてみると、県外避難者数は、2011年の夏頃から増え始め、2012年3月がピークであったことを確認して、啞然としたことがある。

その中で、実際福島から関西へ避難してきた方々とも、関西でホールボディ検査を受けられるように協力してほしいとの依頼も受けた。熊取の京都大学の原子炉研究所や美浜の発電所に避難者たちと検査を受けに行き、いろいろと話をする機会を得た。関西に避難してきた方々の中には、事故直後南相馬市から飯館村を経て、ただひたすら西へ西へと移動し、京都で受け入れてくれるという話を聞き、京都の公営住宅に入居したという方や、直後は郡山市で普通に生活していたが、このまま福島にいたら、子どもが病気になる!という話に心配になり、夏頃避難してきたという方もいた。実際、事故直後から郡山市や福島市で危険を煽る方の講演会が多数開かれていたようである。

その後、2013年から2016年は日本学術

振興会の「放射線の影響とクライシスコミュニケーション」に関する先導的研究開発委員会の一員として、クライシスコミュニケーションの研究に関わるようになる。2016年からは環境省の放射線健康管理・健康不安対策事業の研究費を得て、当時のTwitter(現X)ビッグデータを収集して解析することで、SNS(ソーシャルネットワーク)におけるコミュニケーションの特徴や問題点について研究してきた。

これまでの研究で、TwitterなどのSNSにおいては上位2%のユーザーによるツイートが全体のリツイートの80%を獲得していた。そこで、ツイートの全文章に対してテキスト解析を行い、最終的に3つのグループに分類、その特性を調べたところ、科学者を含み科学的事実に基づいた投稿の多いGroup



●福島からの県外避難者の動き

A、放射線に関して素人が多く感情的な内容の投稿が特徴的なGroup B、メディア関係のGroup Cの3グループに大別されることがわかった(2024年新春号参照)。

事故直後にはGroup A&Cの影響力が大きかったものの、1ヵ月もしないうちにGroup Bが台頭して逆転し、その後ずっと過半数を占めるようになり、放射線を危険視する風潮へと繋がっていく様子が見取れた。当時のテレビ報道から捉えられる世論の動きよりもTwitterでの言論のほうが先んじているようであった。その後は、Group Aの科学者による発信は萎んでしまい、科学者インフルエンサーの孤軍奮闘むなしく多勢に無勢だった。この結果から情報の流通速度が速いSNSにおいては、支持者が連携して結束し、いかに初期に正しい情報をできるだ

け多くの人々に行き渡らせられるかが勝負を分けると考えられた。この時期、科学的情報発信はしかるべきところから情報を一本化してとか、てんでに発信してはならない!と言われた。実際当時のGroup Aインフルエンサーの方に聞くと、『〇〇だまれ』と、言われたこともあったらしい。私たちは、更に解析を進め、何を強化すれば科学的事実が一番伝わるかの研究も、情報の専門家とともに進めた。その結果、インフルエンサーの影響力が大きいのは当然であるが、発信者からの科学的情報の拡散を手伝うサポート体制や発信者同志の連携が重要であることもまた明らかになった。

また、科学的に間違った情報を素早く打ち消し、ファクトチェックをして公表することも欠かせない。SNS時代の科学的情報発信で

SNS社会で 科学者にできること

In the SNS Society What Scientists Can Do.



携帯をかざして
上記QRコードを
よみとれば、
HPにつながる。

●表紙ページ

は迅速な情報発信が何より重要であり、これまでのような既存のリスクコミュニケーションでは、容易に感情的な発信グループやフェイクを含む情報に圧倒されてしまう懸念があることも明らかになった。

その上で、科学的事実に基づいた情報が正しく効果的に世の中に伝わるためには何が必要なのかについて考察し、特に科学者が情報発信する際に考慮すべき事柄を環境省への提言としてまとめたりした。研究班では、今後の原発事故からの復興のために、また将来起こりうる災害に備えて、SNSにおいて誰もが情報発信するようになった現代社会を踏まえた、新しい「科学・リスクコミュニケーションのありかた」について考え、研究を進めてきた。

私たちはTwitter解析の結果から、これからのクライシスコミュニケーション、リスクコミュニケーションに特化した情報発信法の開発が必要だと痛感するようになった。そこで、今までの研究結果を反映した形でのホームページを立ち上げ、これまでの研究成果を組み込んだ情報発信サイトを作成、反応を見つつ、改善し、SNS時代の情報発信のあり方を部分的に検証することとした。

まず、ホームページの理念として、若者たちが気軽にアクセスし、見やすく、素早い反応が寄せられ、それに科学者が応えられるページを作ることとした。若者たちにスマホでも気軽に読んでもらえるように、スマホでの表示にも対応したページとした。さらにこ



れまでの研究成果から、発信者の顔が見えることが重要と考え、できるだけ執筆者は顔出しをするようにした。

カテゴリーとして、1) 科学的情報発信、2) ネットワーク解析、3) ファクトチェックとした。さらに、なるほどボタン(→記事に対する反応の解析につなげる)や質問ボタン(→質問傾向の解析)を作り、記事に対する反応を集めやすい構成とした。

ホームページ(<https://radiation-sns.com>)は、2024年2月半ばに公開した。現段階での反応データは、研究者のネットワークから、公開前に個人的に得られたものである。若者にとっては読みやすいとの感想が多数寄せられている。また記事の内容や、福島事故に関する質問も寄せられている。

特に、「なるほど」「質問してみる」などの双方向性を担保する技術的仕様ボタンを作っ

たことは、読者の評判もよく、今後、データ収集にも繋がられると確信している。しかしながら、私たちが実際寄せられた質問に、素早く科学的に適切に答えていく体制の確立も、かなりの覚悟のいることがわかってきた。現在、3.11以降リスクコミュニケーションに関わった研究者と情報の専門家とでチームを作って、運営している。このホームページの運営を通じてチームを更に強化し、SNS時代の科学的情報発信に対応できるチームに成長させる予定である。一介の免疫の研究者が、3.11以降リスクコミュニケーションに関わり、さらにそれについて意見をまとめる立場になるとは誰が想像したであろうか。現在、

環境省の研究班は免疫学、医学、物理学、心理学、リスク学、情報学の専門家に加え、学生、院生も加わって、3世代にまたがるチームを作って仕事を進めている。また個人的には、ここで培ったネットワークは、免疫のデータ解析にも役立っている。

カテゴリーの1) 科学的情報発信では、マスコミの両論併記、科学者の意見分布の見える化、科学者の情報発信に求められること、統一見解の問題点については東京大学の鳥居寛之氏が解説、3.11直後の定期検診率の大幅な低下とその影響については福島県いわき市常盤病院の尾崎章彦医師が解



● 「科学的情報発信」のアイコンをクリックすると表示される内容

説、専門家が答える暮らしの放射線Q&Aについては事故直後から保物学会でこの活動に関わってきた河野恭彦氏が紹介されている。

また、2) ネットワーク分析では、SNSでシミュレーションを行う意義、放射線問題に対するSNS上での空気感など、筑波大学の佐野幸恵氏が紹介している。また3) ファクトチェックでは、宇野が、3.11以降発信されたツイートで数多くリツイートされた内容について根拠をあげて、ファクトチェックを行った。

例えば2011年10月に投稿されたツイートに「チェルノブイリで $0.09\mu\text{Sv}$ =子どもが変調病気になる(東京の西側がこのくらい) $0.16\mu\text{Sv}$ =大人が約五年未満で白血病になる(足立区周辺このくらい)チェルノブイリの立入り禁止入口付近= $0.232\mu\text{Sv}$ (浅草やTDLがこのくらい) 考えよう!思考を止めてはダメ!」というものがあったが、この判定は虚偽とした。また「ウクライナ国家登録(SRU)によると、1986-87年の事故処理作業員においてはまた、感覚神経・器官の病気、不随意的血管性ジストニア(失調症)、本態性高血圧および脳血管病が、線量に依存して増加することも確認される」というものもあったが、これも判定はミスリードとし、いずれも根拠を示して紹介している。

特に、チェルノブイリ事故関連の健康影響についてのツイートを選択し、リツイートの多い順から並べて読んでいくと、「このような記事ばかり読んでいると、やはり不安にな

り、親の義務として、福島から子どもを連れて、とにかく離れたところへ避難しなければと思われたのは無理ないとも思った。Twitterは140字と制限があり、その字数内での文章を書くとなれば、当然詳細はカットされてしまう。実際不健康な子どもの割合が増えたのが事実だとしても、その基準、背景はまったく書かれていない。一方で、放射線量について危険をあおる記事が多数あると、どうしても関連づけて考えてしまう。実際、これらの記事のもととなったウクライナ報告書を読んでも、食糧事情や、地域の特定元素の不足などの風土についても多少は書かれているのだが、ツイートではそれらへの言及はなかった。以前にも報告したが、ソ連崩壊後(1998年から1991年ソ連崩壊)の食糧不足とその結果として、それまでは子ども達に放射能で汚染されていない食糧の提供が3食なされていたのが、2食しか供給されなかったこととの影響も無視できないという論文も出ている。このように、引き続きファクトチェックや科学的根拠を明らかにして、存在しないリスクや影響に心配している人たちに情報を届けることで、クライシス時にデマに惑わされない体制を作っていければと考えている。

そのためにも立ち上げたホームページの充実化を図りながら、多くの方たちと科学について気軽に語り合える場として、今後は情報をさらに増やすよう努力していくつもりだ。



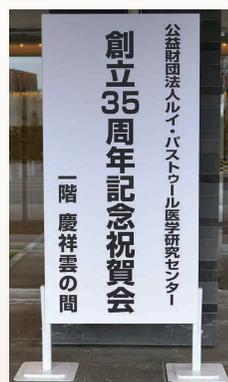
おかげさまで

創立35周年 記念事業を 無事に終了いたしました

公益財団法人ルイ・パストゥール医学研究センターは、2021年3月13日に創立35周年を迎えました。この大きな節目を迎えるにあたり、これまでの歩みを振り返るとともにさらなる40周年に向けての記念事業を2020年4月に3か年度計画で開始し、みなさまへご寄付やご支援のお願いをさせていただきました。

しかしながら、2020年3月にWHO（世界保健機構）がパンデミックを宣言した新型コロナウイルス感染症が収束を見せる気配もなく、工事の遅れなどが発生し、記念日当日の行事も延期せざるを得ない状況となりました。そのため、記念事業の期間を1か年度延長し、この2024年3月に計画いたしましたすべての記念事業及び行事を無事終えることができました。偏にみなさまからのご支援ご鞭撻の賜物と心から感謝申し上げます。

ビルの安全性や機能性、セキュリティ機能の充実を目的として2022年度に行った自動ドア化、バリアフリー化された正面玄関については、パストゥール通信2023年夏号の誌上でご紹介をさせていただきました。終年度にあたる2023年度は、正面玄関アプローチにルーフを新設、ビル上部外壁に左上写真のような財団名を設





置するなど、研究センターの存在をアピールする外観にリノベーションしました。また、35年間の足跡をまとめた『創立三十五年記念誌』を発行しました。

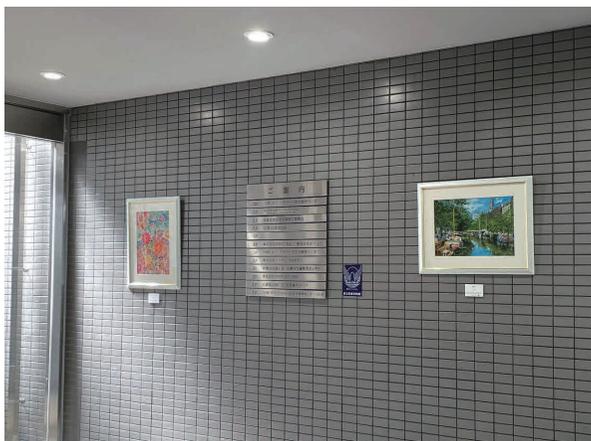
そして2024年3月11日には京都ブライトンホテルで記念祝賀会を開催しました。まず、藤田哲也シニアフェローのビデオメッセージによる開会の辞から始まり、吉川敏一理事長による「ルイ・パストゥール医学研究センターの歩みとこれから」と題した記念講演が行われました。その後、ご来賓を代表して、ニプロ株式会社代表取締役社長 佐野嘉彦様、株式会社片岡製作所代表取締役会長 片岡宏二様、ロート製薬株式会社代表取締役会長 山田邦雄様、武田病院グループ理事長 武田隆久様、元理事長 片山傳生様、前理事長 渡辺好章様から心温まるご祝辞をいただきました。百萬遍知恩寺 山本正廣執事長から乾杯のご発声をいただき、ご列席者85名で大変和やかな会となりました。菊地憲次理事の閉会の辞で中締めとなりました会では、列席した役員、研究員、職員一同、今までの活動を振り返りつつ、思いも新たに引き続き邁進することを誓いました。



活動報告

2024年1月～6月

1月1日	パストゥール通信2024年新春号発行
1月20日・21日	生物安全実践講習会第1回実践コースA開催(岩手県)
2月10日～20日	3階南西フロア研究室改修工事
3月1日	創立35周年記念誌発行
3月11日	創立35周年記念祝賀会開催
3月15日	正面玄関アプローチ、外壁財団サイン完成
3月25日	第95回理事会開催
5月24日	第96回理事会開催
6月2日	玄関ロビー、中庭改修工事をもって、 創立35周年記念事業の完了 ロビーにパラリンアート(障がい者自立支援機構)の 障がい者アートを展示
6月18日	第65回評議員会開催



パストゥール通信 2024年 夏季号

発行人/吉川敏一 編集人/藤田哲也、広報・企画部

〒606-8225 京都市左京区田中門前町103-5 ☎075-712-6009 ホームページ <http://www.louis-pasteur.or.jp>