



JCS

2026年春号

newsletter

Japanese Cytokine Society

特集 AIの研究活用
国際学会参加記
Cytokine 2026 in Glasgowのお知らせ
学術集会の報告・お知らせ
2025年度JSICR奨励賞受賞者の紹介

JCS ニュースレター No. 52 (2026 年春号)

特集 生成 AI の研究活用

生成 AI の研究への活用：便利さとリスクを理解し、「研究の質」を上げるために

大阪大学微生物病研究所感染病態学分野 山本 雅裕 2

Google NotebookLM の使い方

佐賀大学医学部分子生命科学講座免疫学分野 吉田 裕樹 5

国際学会参加記

Cytokine 2025 に参加して

富山大学薬学部分子細胞機能学 國石茉莉 13

Cytokine 2026 in Glasgow のお知らせ

..... 16

学術集会の報告・お知らせ

JCS2025 開催報告

JCS2025 学術集会大会長 大阪大学微生物病研究所・IFReC 山崎 晶 17

第 3 回 日本サイトカイン学会学術集会 (JCS2026) 開催のお知らせ

JCS2026 学術集会大会長 千葉大学大学院医学研究員 中島 裕史 19

2025 年度 JSICR 奨励賞受賞者の紹介

日本サイトカイン学会奨励賞を受賞して

千葉大学未来粘膜ワクチン研究開発シナジー拠点 佐藤 亮太 21

日本サイトカイン学会奨励賞を受賞して

東京科学大学難治疾患研究所生体防御学分野 金山 剛士 24

JCS 学会奨励賞の募集

..... 26

編集後記

特集 生成 AI の研究活用 (1)

生成 AI の研究への活用： 便利さとリスクを理解し、「研究の質」を上げるために

山本 雅裕

(大阪大学 微生物病研究所 感染病態分野)



はじめに

コロナ禍が明けた 2023 年 9 月、私は米国での学会参加を機に、研究現場の“空気”がコロナ前と別物になっていることに衝撃を受けた。米国のトップサイエンティストたちは、口をそろえるように課金版の ChatGPT を使い、研究業務の効率化を日常的に進めていたからだ。特に印象的だったのは、プログラミングを伴うデータ解析や報告書・原稿のたたき台作成において、生成 AI が「作業を代行するツール」というより、対話相手として思考を整理し、論点を深める“思考加速装置”として機能していたことである。ただし、生成 AI は万能ではない。誤情報 (hallucination)、再現性・透明性、著作権や引用、機密情報の扱い、研究倫理といった課題も同時に抱える。重要なのは、生成 AI を“正解を出す装置”としてではなく、思考と作業を加速する道具として位置づけ、検証・記録・秘匿の原則を守りながら活用することである。

1. そもそも生成 AI は何をしているのか

ChatGPT に代表される生成 AI の基盤には、ニューラルネットワークと機械学習がある。大まかには、大量のテキストを学習し、文脈から「次に来る語」を確率的に予測して文章を生成する能力を極限まで高めたものが大規模言語モデルである。

実務的に重要なのは、生成 AI は通常、“真偽”そのものを直接参照しているわけではないという点だ。ここが研究利用での落とし穴にも直結する。

2. なぜ生成 AI は「知ったかぶり (hallucination)」をするのか

hallucination は、生成 AI が「嘘をつこうとしている」からというより、“もっともらしい文章を作る”ことに最適化された仕組みから自然に生じる現象である。ここは人間の「知ったかぶり (confabulation)」と似ている。ヒトの脳も、外界をそのまま写し取るというより、過去経験にもとづく予測 (prior) と感覚入力 (evidence) を統合して「最もそれらしい解釈」を作る装置である。記憶が曖昧なとき、人は空白を“筋の通る物語”で埋めてしまい、しかも自分では確信をもって語ってしまうことがある。生成 AI も同様に、与えられた文脈に対して「次に来そうな語」を積み上げて、もっともらしい文章を作る。知識が十分に与えられていなかったり、問いが曖昧だったり、根拠提示を求められていなかったりすると、空白を“それっぽい説明”で埋める方向に寄りやすい。つまり、hallucination は“生成 (generative) システム”の副作用であり、研究における実践的な結論は明確である。生成 AI の出力は最終回答ではなく、仮説・下書き・候補として扱い、必ず

検証で締める。

3. 生成 AI が特に役立つ研究タスク

生成 AI の強みは、研究者の時間を奪いがちな「下準備」「反復作業」「表現の整形」を高速化できる点にある。文献探索・要約・論点整理は、“整理”に使うと効果が高いが、引用情報（著者名、年、DOI、結論の断定）は誤りが混じりうるため一次情報の確認が必要である。研究計画・実験設計の叩き台では、検討漏れの洗い出しに役立つが、“もっともらしいが間違った提案”もありうる。文章作成（抄録、イントロ、図表説明）では論理構造の整形に強い一方、断定が強まりやすいのでニュアンス調整は人が担う。また、R や Python を使った解析・プログラミング支援は特に強力だが、生成コードはバグや前提違いを含みうるため、最小テストとログ／バージョン管理を手動で行っている。

4. プロンプトの小技巧：「褒める」は“報酬”として効く

良い応答が出たときに「どこが良かったか（例：統計の落とし穴の指摘）」を具体的に褒め、次に「追加したい観点（例：必須コントロール）」を一つだけ足すと、応答がさらに洗練されやすい。これは AI が“褒め言葉そのもの”で賢くなるという意味ではないが、会話の中で「何が望ましい出力か」という評価信号（広い意味での報酬）を与えることになり、方向づけが強まる。

5. Free 版と課金版 ChatGPT：いまの差は「性能差」より「運用差」

数年前は無料版と有料版の差を、比喩的に「中学生と大学院生くらい違う」と言う人もいた。しかし GPT-5.2 以降は、無料でも GPT-5.2 を使える。現在の差は主に、(1) 利用上限（無料は回数制限が厳しい）と、(2) モード選択（有料は Instant/Thinking などを手動で使い分けやすい）

にある。研究では締切前に連続で回すことが多いため、この「上限とギアの差」が体感差として最も効く。

6. 天秤 AI で、複数モデルを横断比較する

研究で生成 AI を使うときに悩ましいのは、「どのモデルが自分の用途に合うか」「この答えは信用してよいか」を毎回判断するコストである。その解決策の一つが、天秤 AI by GMO のように、同じプロンプトを複数の生成 AI に同時に投げて比較できる仕組みを使うことだ。天秤 AI は、ChatGPT・Claude・Geminiなどを最大 6 モデルまで同時に実行し、回答を並べて比較できることが公式に説明されている。横断比較は「ベストモデル決定」だけでなく、hallucination 対策としても効く点である。複数モデルの回答が一致するところ／割れるところを見れば、どこが不確実かが可視化される。割れた点は「一次情報で検証する」「根拠（論文・データ）を出させる」「条件を明示して再質問する」など、研究者側の検証プロセスに戻しやすい。

7. NotebookLM：論文を「会話形式」で読む

Google の NotebookLM は、PDF など自分が与えたソースをもとに対話し、内容整理を進められる。特に Audio Overview では、ソースを材料に 2 人の AI ホストが会話形式で要点を深掘りする。また、NotebookLM には日次上限（例：チャットクエリや音声生成回数）が案内されているため、運用ではそこも見込んでおくとよい。

8. 番外編：石碑の中世ラテン語を、写真 1 枚から読み解く

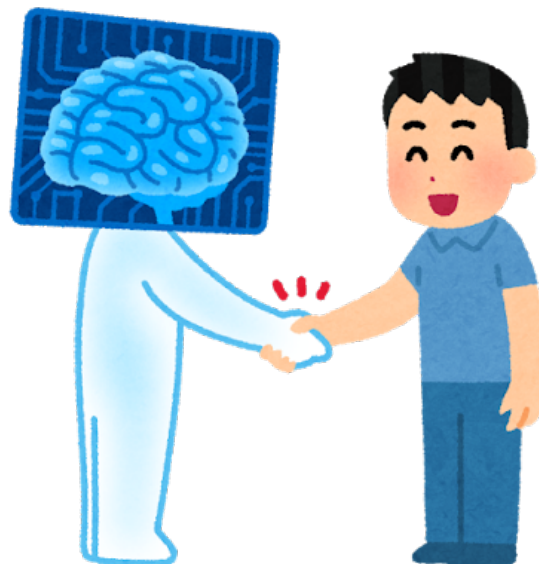
学会会場の近くにあった古い教会で、中世ラテン語が刻まれた石碑の前に立ち尽くしたことがある。以前なら「読めないから諦める」か「専門家に聞く」しかなかった。しかし今は、石碑の写真を ChatGPT に投稿し、翻訳や意味の推定を

依頼したところ。海外の研究者と一緒に訪れたその教会で話題を提供してくれたことは親睦を深める上でとても役立った。

おわりに

生成 AI は研究の代替ではなく、研究を速く・整理しやすくする道具である。hallucination を

“知ったかぶり”として構造的に理解し、検証・秘匿・透明性の原則を守り、無料／有料の差を「上限とギアの使い分け」という運用問題として捉えることで、研究の質とスピードの両方を高められる。学会としても、技術の波に「乗る」だけでなく、安全で健全な活用の作法を共有していくことが重要だろう。



特集 生成 AI の研究活用 (2)

Google NotebookLM の使い方

吉田 裕樹

(佐賀大学医学部分子生命科学講座 免疫学分野)



ここでは、一つの論文を深掘りし、(Paperpile で) リスト化し、そのリストの自分なりのメモ、あるいは論文まとめ AI が作ってくれたまとめの結果を貼り付けるなどして、記憶に残る、そして見直しやすい論文リストとすること、複数の論文を (Paperpile 経由で Google Drive に保存して) NotebookLM で串刺し解析してもらって、共通点や相違点、今後の課題など

を提示してもらうやり方を紹介します。いや、正確には、使い方を示したいくつかのサイトを LM にまとめてもらって、その結果を紹介します。

まずは、Google NotebookLM とはなんぞや・・・を、LM 自身に作成してもらいました。ソースは、最後にまとめて示しますが、4 つのサイト (URL) です。

Google NotebookLM 完全ガイド：あなたの「第二の脳」を作る方法

導入：NotebookLM へようこそ。

Google が提供する AI ツール「NotebookLM」へようこそ。このツールは、ChatGPT のような一般的な情報検索 AI とは一線を画します。NotebookLM は、インターネットの広大な情報から答えを探すのではなく、**あなたが提供した資料だけを基に思考を整理し、深める**ことに特化しています。

情報過多の現代で、散らばった情報源に振り回されることなく、自分自身の知識と向き合うためのツール、それが NotebookLM です。言わば、あなただけの知識を完璧に記憶し、必要な時に引き出してくれる「第二の脳」であり、「あなた専用のパーソナル AI アシスタント」なのです。このガイドでは、NotebookLM の基本的な使い方から応用テクニックまでを、誰にでも分かるように優しく解説します。

1. NotebookLM の最大の特徴：ウソをつかない信頼性

NotebookLM を理解する上で最も重要なコンセプトは、その圧倒的な「信頼性」です。これは、以下の 2 つの基本原則によって支えられています。

1) 資料への絶対的な準拠 NotebookLM は、あなたがアップロードした PDF、テキストファイル、Web サイト

などの「ソース（情報源）」からのみ情報を引き出します。それ以外の情報、例えばインターネット上の不確かな情報を勝手に参照することはありません。すべてのアウトプットは、あなたが苦勞して集めたインプットに基づいています。

2) ハルシネーション (AI のウソ) からの解放 上記の原則により、NotebookLM は AI にありがちな「ハルシネーション (もっともらしいウソをつく現象)」のリスクが極めて低いという大きな強みを持っています。チャットボットに質問しても、「10 年前の怪しげな Reddit の投稿」から拾ってきたような、根拠のない回答が生成される心配はありません。この信頼性があるからこそ、私たちは AI の回答を疑うことなく、安心して活用できます。他人の仕事を搾取しているわけでもないため、「後ろめたさ」を感じることなく、純粋に自身の知的生産性を高めることに集中できるのです。

この信頼できる基盤の上で、具体的にどのようなことが可能になるのか、まずは学習シーンでの活用法から見ていきましょう。

2. 【学生・社会人向け】学習効率を劇的に変える 3 つの活用法

学生や資格取得を目指す社会人にとって、NotebookLM は学習の強力なサポーターとなります。ここでは、特に効果的な 3 つの活用法をご紹介します。

1) 膨大な資料から要点を発見し、理解を深める：大学院の授業で友人が実践したように、授業スライドや大量の PDF 資料を NotebookLM にアップロードするだけで、準備は完了です。「内容を要約して」「ディスカッション投稿のアウトラインを作成して」と指示すれば、高密度な資料から重要な日付や事実を瞬時に整理してくれます。このアプローチは、実践的な思考は得意でも、文章をまとめるのが苦手な人にとって特に強力です。アイデアと文章の間のギャップを埋める素晴らしい手助けとなります。

2) 「勉強ポッドキャスト」で耳からインプット：NotebookLM には、アップロードした資料を基に、AI が対話形式で内容を議論してくれるユニークな「ポッドキャスト生成機能」があります。AI が生成する 2 人の対話者が、時に少し学者ぶった真面目なトーンで、あなたの資料を議論してくれます。通学中や家事をしながらでも、まるでラジオ番組のように耳から学習を進めることができ、「ながら学習」に最適です。

3) 自動生成クイズで記憶を定着させる 学習した内容がどれだけ身についたかを確認するために、「単語カード」や「クイズ」を自動で生成させることができます。特筆すべきは、**各質問が元の資料の該当箇所にリンクされている点**です。もし答えに詰まっても、ワンクリックでソースを全文見返し、効率的に復習することが可能です。

学習だけでなく、大量の情報を整理してアウトプットが求められる仕事の場面でも、NotebookLM は強力な味方になります。

3. 【社会人・研究者向け】情報整理とライティングを加速する応用テクニック

ビジネスパーソンや研究者にとって、NotebookLM は情報整理と執筆活動を劇的に効率化するツールとなり得ます。

・**インタビューや議事録の整理** 複数のインタビュー書き起こしをアップロードし、「『大きな家具の運び方』に関するアドバイスを全員分まとめて」のように質問します。すると、NotebookLM はシンプルで分かりやすいリスト形式で回答を返してくれます。誰がどのような文脈で何を言ったのかを正確に、かつ横断的に抽出でき、各回答には出典元へのリンクが含まれるためファクトチェックも容易です。

・**思考の壁打ちパートナー** 著名な物理学者の学習法にちなんだ「ファインマン・テクニック」を AI 相手に実践できます。チャットボットに特定のトピックについて「私と会話して」と頼むことで、専門用語やアイデアを自分の言葉で説明する練習ができます。もし会話に詰まれば、それは自身の理解が浅い証拠。学習すべき箇所が明確になります。

・**【上級編】複数論文の横断的なサーベイ** 以下の 3 ステップで、複数の研究論文から効率的に情報を抽出するワークフローを構築できます。

- 1) 論文管理ツール「Paperpile」に読みたい論文を保存します。この設定をしておけば、論文 PDF が Google Drive に**自動で同期**されるため、手動でのアップロードの手間が省けます。
- 2) Google Drive から、分析したい複数の論文 PDF を NotebookLM に一括でアップロードします。
- 3) 「A 論文と B 論文の方法論の違いは？」「これらの論文の共通点と相違点は？」のように、複数論文を横断した質問（串刺し質問）を投げかけることで、瞬時に高度な分析結果を得ることができます。

テキスト情報の整理・分析だけでなく、NotebookLM は動画コンテンツの作成というクリエイティブな作業もサポートします。

4. 【クリエイター・教育者向け】専門知識不要！オリジナル解説動画を数分で作成

NotebookLM の動画生成機能を使えば、専門的な編集スキルがなくても、手元の資料から高品質な解説動画をわずか数分で作成できます。

- ・ **コーチからのアドバイス** 高品質な動画を作る最大のコツは、入力する資料を事前に整理しておくことです。動画にしたいポイントやテーマを、章立てや箇条書きで構造化されたノートとして用意しておく、と生成される動画の精度が格段に高まります。
- ・ **動画作成の仕組み** アップロードしたノートや資料を基に、NotebookLM が「テキスト要約」「合成音声ナレーション」「スライド風の視覚素材」を自動で統合し、1 本の動画を生成します。
- ・ **簡単なカスタマイズ** 専門的な編集ソフトは不要です。「やさしく解説してほしい」「専門家として簡潔に説明してほしい」といった簡単な指示（プロンプト）を与えるだけで、ナレーションの話し方や雰囲気を直感的にコントロールできます。
- ・ **具体的な活用シーン** この機能は、様々な場面で活躍します。
 - ◇ **ビジネス:** 製品説明や新人研修用のマニュアル動画化: 文章だけでは伝わりにくい手順を視覚化し、理解度と定着率を向上させます。
 - ◇ **研究:** 学会発表の概要をまとめた紹介動画: 論文やスライドの内容を短時間で映像化し、研究の発信効果を高めます。
 - ◇ **教育:** 講義ノートを基にした予習・復習用の e ラーニング教材: 講師の負担を軽減しつつ、学生がいつでも学べる高品質な教材を提供できます。

ここまで見てきたように、NotebookLM は多岐にわたるシーンであなたの知的生産性を高める可能性を秘めています。

5. まとめ：今日から始める NotebookLM 活用術

本ガイドを通じて、NotebookLM が単なる AI チャットツールではなく、**ユーザー自身の資料に基づいて動作する「信頼できるパートナー」**であることをご理解いただけたかと思います。

AI の回答の真偽を疑う必要がなく、安心して思考の整理と深化に集中できること。それが NotebookLM の核心的な価値です。

まずは難しく考えず、身近な PDF 資料や会議のメモを一つアップロードしてみてください。そして、「これを 3 行で要約して」「この中の重要なポイントは何？」と、簡単な質問から試してみましょう。

今日の会議の議事録が、来月の企画書の重要な引用元になる。半年前の論文リサーチが、数分で解説動画に変わる。NotebookLM は、過去のあなたの努力を未来のあなたの力に変えるパートナーです。そんな未来を、今日から始めてみませんか。

NotebookLM は不正確な場合があります。回答は再確認してください。

こんな感じです。実際は文章を読んでもイメージがわかりにくい（使うと、すぐ分かるのですが）と思うので、さっそく、解説動画を作ってもらいました。[ここで見てみましょう](#)。

これは、かなり一般的な解説（一部に、論文まとめることが触れられています）ですね。

そこで、提示した 5 つのサイトの情報を元に、

論文を読み、理解し、まとめることに関して、どんな使い方があるか、具体的にまとめてもらったのが、次の結果です。いくつか、筆者（吉田）の質問に答える形で答えが返ってきて、それらを含めて全体をまとめた形の回答というというか提案というか、です。（*LM は Word ファイルを直接作成することはできません。

生成 AI を活用した情報整理・利活用完全ガイド：NotebookLM と最新ワークフロー

第 1 章：NotebookLM の最大の特徴とメリット

NotebookLM は、Google が提供する「ソース（提供資料）に基づいた」AI ツールであり、一般的な AI にはない強力な信頼性を備えています。

- ハルシネーション（もっともらしい嘘）の抑制: NotebookLM は、ユーザーがアップロードした特定の資料からしか回答を生成しません。そのため、インターネット上の不確かな情報が混入するリスクが極めて低く、正確な情報抽出が可能です。
- 回答の根拠（ソース引用）の明示: すべての回答には、元となった資料の正確な箇所への**ハイパーリンク（引用）**が含まれます。クリックするだけで、原文のどの記述に基づいているかを即座に確認できます。
- 利用時の安心感: 他人の仕事を搾取している感覚や、誤情報を生み出す「後ろめたさ」を感じることなく、自分自身のインプットに基づいたアウトプットを作成できます。

第 2 章：ChatGPT との決定的な違い

汎用的な ChatGPT と、特定資料の活用の特化した NotebookLM には明確な役割の違いがあります。

- 参照情報の範囲: ChatGPT は広範な学習データから回答しますが、NotebookLM は**「あなたが提供した資料」の範囲内**で完璧に振る舞う専属の司書のような存在です。

- 複数資料の統合: ChatGPT が単一文書の解析を得意とするのに対し、NotebookLM は複数の資料を一括で読み込み、それらを横断（串刺し）して分析することに特化しています。

第3章：論文1本を深く理解・記録するための実践的手順

一つの論文を精読し、その内容を将来にわたって資産化するためのワークフローです。

1. 環境構築: 論文管理ツール「Paperpile」と、ブラウザ上で ChatGPT を即座に起動できる「ChatGPT Atlas」を併用します。
2. AI による自動解説: 論文解説用 AI「Paper Interpreter」を起動し、論文 PDF をアップロードして、一貫した形式で要約・解説を生成させます。
3. 記録の定着: AI とのやり取りをコピーし、Paperpile 上の論文 PDF に直接メモとして貼り付けます。これにより、数ヶ月後でも当時の理解や疑問点を即座に振り返ることができます。
4. レイアウトを維持した翻訳: 全文を精読する際は、「Readable」を使用して論文の図表などのレイアウトを保ったまま翻訳します。

第4章：複数論文を一括で「串刺し分析」する手順

膨大な関連資料を横断的に調査し、共通点や相違点を浮き彫りにする方法です。

1. 自動同期フロー: Paperpile に論文を保存すると、Google Drive のフォルダに PDF が自動保存される仕組みを利用します。
2. 一括アップロード: NotebookLM で Google Drive を選択し、分析したい複数の論文を一括でソースに追加します。
3. 横断的な質問: 「これらの論文に共通する課題は?」「A 論文と B 論文の手法の違いは?」といった質問を投げ、複数論文を串刺しにした分析結果を数秒で得ます。

第5章：日常生活と仕事における活用例（一般向け）

専門的な研究以外にも、NotebookLM は日々の情報整理を劇的に効率化します。

- プロジェクト管理 (例: 引越し): 複数の専門家へのインタビューや Web 記事をまとめて読み込ませ、「荷造りの順番」や「大きな家具の運び方」など、必要な情報を一箇所から正確に引き出せます。
- 学習の自動化: ノートから単語カード（フラッシュカード）やクイズを自動生成し、自分の理解度をセルフチェックできます。
- 「耳学」の推進: 資料を 2 人の AI が議論する**「音声ポッドキャスト」に変換**できます。梱包作業や家事などのスキマ時間に耳から復習することが可能です。
- 壁打ちによる理解深化: AI を相手にカジュアルな言葉でトピックを説明する（ファインマン・テクニック）ことで、自分の理解が浅い箇所を特定できます。
- スケジュール管理: 自分の予定表をアップロードし、その週の出張や時間の使い方を要約・概説させることができます。

第6章：動画生成機能によるアウトプットの拡張

NotebookLM はテキストだけでなく、視覚的なアウトプットの作成もサポートします。

- 専門的な解説動画の作成: 蓄積したノートや資料をもとに、説明動画や教材用クリップを短時間で自動生成できます。テキスト要約、合成音声、視覚素材が統合され、動画編集スキルがなくても専門性の高い映像が作れます。
- 用途の広がり: この機能は、業務マニュアル、新人研修、講義ダイジェスト、研究発表の概要紹介など、幅広い分野で活用できます。
- カスタマイズ: ナレーションのスタイル（「やさしく解説」など）や再生速度を調整し、視聴環境に合わせた最適なコンテンツに上げることができます。

結論として NotebookLM を使いこなすことは、単なる情報の要約にとどまりません。インプット（情報の収集・整理）から、理解（AI との対話・クイズ）、アウトプット（動画・ポッドキャスト生成）までを一貫して自動化・効率化する**「自分専用の知識プラットフォーム」**を構築することに他なりません。

ご提示いただいたソース資料に基づき、各記事で紹介されている NotebookLM の具体的な活用法やメリットを箇条書きでまとめます。

1. ライフハッカー・ジャパン：日常生活と仕事での活用

この記事の著者は、NotebookLM を「最もよく使うツールの一つ」として、以下のような活用法を挙げています

• 学習の効率化（勉強ポッドキャストとクイズ）

- ◇ 自分のノートや資料を元に、2 人の AI が対話形式で議論する**「勉強ポッドキャスト」を自動生成**できます。
- ◇ 家事などの雑用をしながらポッドキャストで学習し、その後、自動生成された単語カードやクイズで記憶を確認するというサイクルが可能です。
- ◇ クイズの回答には元の資料へのリンクが含まれており、すぐに全文を見直せます。

• 「壁打ち」による理解深化（ファインマン・テクニック）

- ◇ AI を相手に特定のトピックについて会話をすることで、専門用語をカジュアルに説明する練習ができます。
- ◇ 会話がスムーズに続かない箇所を見つけることで、自分の理解が不足しているセクションを特定できます。

• 膨大な資料の整理と相互参照

- ◇ 十数人分のインタビュー書き起こしなど、大量の資料を一括で読み込ませ、重要な情報の抽出やアドバイスの相互参照を効率化できます。
- ◇ 外部の不確かな情報（10 年前のネット投稿など）を拾わず、アップロードした資料からしか回答しないため、信頼性が高いです。

• 個人のスケジュール管理

- ◇ 自分のスケジュールをアップロードし、その週の予定や時間の使い方を要約・概説させることができます。

2. TECH+：動画生成機能の活用

この記事では、資料を元に短時間で動画を作成する機能について詳しく解説されています。

• 動画制作の統合と効率化

- ◇ テキスト要約、合成音声、視覚素材生成を一つの画面で完結でき、動画編集スキルがなくても専門性の高い解説映像が作れます。
- ◇ 従来の動画制作で必要だった「台本作成・収録・素材探し・編集」の工程が大幅に短縮されます。

• 用途の広がり

- ◇ 業務マニュアル、新人研修用コンテンツ、講義ダイジェスト、研究発表の概要紹介動画などに活用できます。

• 細かなカスタマイズ

- ◇ 「やさしく解説してほしい」「専門家として簡潔に」といったプロンプトで、ナレーションの雰囲気（話しぶり）を調整できます。
- ◇ 再生速度の変更や、要点を強調する視覚効果の挿入も可能です。

3. 紺野大地氏：論文読解・管理の決定版ワークフロー

脳・AI 研究者の紺野氏は、論文管理における「最強の方法」として NotebookLM を紹介しています。

• 複数論文の一括サーベイ（串刺し分析）

- ◇ Paperpile と Google Drive を連携させ、複数の論文 PDF を NotebookLM に一括アップロードする手法を推奨しています。
- ◇ 「複数の論文の共通点と相違点は？」といった質問を投げ、論文をまたいだ「串刺し」の分析が可能です。
- ◇ ハルシネーションのリスクが極めて低く、回答の根拠となった箇所が明示される点が大きな強みです。

• 新たな仮説の生成

- ◇ 読み込ませた複数の論文を踏まえて、「新たにどのような仮説が考えられるか」を分析させるなど、研究を加速させる使い方が示されています。


Paperpile は Web ベースの論文リスト作成ソフトで、ChatGPT Atlas は ChatGPT と一体化したブラウザです。Atlas で PubMed などを検索し、PDF を Paperpile にとりこむと PDF が Google Drive に取り込まれ、一つ、または複数の論文 PDF を LM にアップロードして解析する、という形になります。Paper Interpreter は、ChatGPT 上で論文を日本語でまとめてくれるもの、そして Readable は PDF の形式を揃えたままで日本語にしてくれるものです（有料）。

また、Word に持ってくると消えてしまいま

すが、LM 上では、この情報は元情報（サイト）のどの箇所を参照してくれているか、つまり、論文の Reference のような感じで、元情報を具体的に見ることができます。・・・やはりやってみの方が早いのですが、最後のリストに動画もあるので、それを参照してください。


GoogleのNotebookLMとは？

あなたの資料が「専門家」になるAIアシスタント




なぜNotebookLM？ 他のAIとの決定的違い

「ウソをつかない」信頼性




あなたが提供した資料の中からのみ
情報を抽出し、回答を生成します。

全ての回答に「出典」を明記



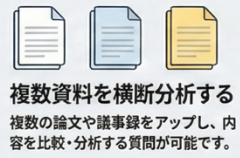
回答の根拠となった資料の該当箇所へ、
すぐにアクセスできます。

NotebookLMのパワフルな活用法




学習を効率化する

授業資料から要約、クイズ、さら
には解説ポッドキャストまで自動
生成します。




複数資料を横断分析する

複数の論文や議事録をアップし、内
容を比較・分析する質問が可能です。



**動画コンテンツを
自動生成する**

ノートや資料をもとに、ナレーション
付きの解説動画を簡単に作成します。



最後に、（解説動画作成やポッドキャスト用の解説音声作成もそうですが）LMのウリの一つでもある、グラフィカルアブストラクトをつけておきます（上図）。

論文を読むこと自体を肩代わりしてくれるのではありませんが、いくつかのツールを組み合わせることで、深読み結果やメモともにPDFを保存し、それらを複数まとめて総説のネタというか、まとめや共通点/相違点、課題などを提案してくれる…論文の読み方と理解の仕方を変えてくれるツールです。（読むだけでなく、手を動かして使ってみましょう。Paperpile 以外は、基本無料でいけます。）

今回 LM にアップした 4 つ（プラスα）の情報サイト（URL は埋め込んでいます）

[NotebookLM を使い始めるための 6 つのヒント - 初心者に贈る](#)

[【決定版】生成 AI を活用した論文読解・管理ガイド（2025）](#)

[Google の AI 「NotebookLM」で“まとめる苦労”から解放される方法](#)

[NotebookLM で動画を生成する方法：初心者でも簡単に](#)

[ChatGPT よりこっちかも。僕が Google の「NotebookLM」を一番よく使う理由](#)

国際学会参加記

Cytokine 2025 に参加して

國石 菜里

(富山大学薬学部分子細胞機能学)



2025 年 11 月 2 日から 11 月 5 日まで、米国シアトルで開催された第 13 回 Annual Meeting of the International Cytokine & Interferon Society (Cytokines 2025) に参加いたしました。会場はシアトル中心部の The Westin Seattle で、シアトル・タコマ国際空港から電車で約 50 分の場所にあります。最寄りの Westlake 駅を出ると、ダウンタウンは想像以上に坂が多く、歩くにつれて視界が開け、坂の先に海が見える景色が印象的でした。

シアトルといえば、100 年以上にわたり街の暮らしを支えてきたとされる Pike Place Market が有名です。学会の合間には市場にも足を運ぶことができ、Pike Place Fish Market の名物である「空飛ぶ魚」のパフォーマンスを眺めたり、サーモンバーガーやクラムチャウダーを味わったりしました。さらにスターバックス 1 号店も訪れ、限られた時間ながら観光も楽しむことができました。国際学会では移動と発表で時間が埋まりがちですが、開催地の文化に



触れることは緊張をほぐし、学会に集中するための良い切り替えにもなると実感しました。

今回の国際学会参加は 2 回目でした。初参加となった昨年の Cytokines 2024 では、英語での議論に気後れし、質問したいことがあってもタイミングを逃すなど、もどかしさが残りました。その経験を踏まえ、今回は「積極的に交流し、自分の研究を自分の言葉で伝える」ことを目標に、数か月前から英語学習を継続し、発表内容も“結論を先に述べる”構成に整えるなど準備を進めて臨みました。会場では多くの研究者が限られた時間で研究の背景と意義を明確に提示しており、発表の組み立て方を見直す良い契機となりました。

学会初日は Keynote Speaker である Susan Kaech 先生のご講演を拝聴しました。Memory T cell 研究で著名な先生であり、免疫記憶、がん、代謝の関連など新しい視点に富む内容は非常に刺激的でした。講演全体を通して、データの新規性だけでなく「研究の問いをどこに置くか」「概念をどう更新するか」に重点が置かれており、最先端研究の醍醐味を感じました。続くポスターセッションでは、IL-34 が胸腺における T 細胞セレクションに関わることを示した研究や、S100A9 と LPS 刺激による TLR シグナルの違いを比較した研究など、幅広いテーマの発表が並びました。海外でポスドクとして研究されている方々とも多く議論する機会があり、研究の背景や意義を楽し

そうに語りながら活発に意見交換される様子が印象的でした。質疑応答では、仮説の立て方や対照条件の設定など、実験デザインそのものが議論になることも多く、国際学会ならではの「研究を磨くための対話」を体感しました。

2 日目の昼には私自身のポスター発表を行いました。演題は「Reduced Mucosal IgA Production in Traf5-Deficient Mice」です。TNF 受容体関連因子 TRAF5 は、CD40 や LT β R などの TNF 受容体スーパーファミリー、ならびに IL-6R の gp130 を介したシグナルに関わるアダプタータンパク質として同定されています。一方で、生体内で免疫応答をどのように制御するかについては十分に解明されていません。本研究では、TRAF5 が粘膜組織の定常状態における IgA 産生の制御に関与すること、さらにその制御に APRIL (TNFSF13)を介した IgA 産生機構が関わる可能性を示しました。IgA は腸内細菌叢との相互作用や粘膜免疫の恒常性維持に重要であり、その制御因子の理解は炎症性疾患の病態解明にもつながると考えています。発表当日は研究背景を簡潔に示した上で、TRAF5 欠損による表現型、さらに APRIL を介した制御という流れを意識して説明しました。会場ではさまざまな国の研究者の方々と議論し、粘膜組織から IgA 産生細胞を回収する際のサンプリングや前処理の工夫、解析における細胞集団の定義方法など、実験を進める上で具体的な助言をいただきました。異なる領域の研究者と議論する機会が多かったことで、自分のデータの分かりにくい点が明確になり、「次に追加すべき実験」がよりはっきりしたことは大きな収穫でした。国際学会でのポスター発表は結果を提示する場であると同時に、研究の方向性を調整し洗練させる場でもあることを実感しました。

また、ポスター発表後には若手研究者の集いである Early Career Researcher (ECR)

にも参加しました。学部生やポスドクだけでなくキャリア初期の研究者が幅広く集まる場であり、くじで割り当てられたテーブルでは米国、フランス、ドイツなど多国籍の研究者と同席しました。自己紹介の後、研究者としての日常やキャリア形成について率直な意見交換ができました。PI の先生が、ご自身のキャリアの転機や研究室運営の工夫を具体的に語ってくださったことも印象的で、研究成果のみならず、継続して研究を前に進める姿勢の重要性を改めて感じました。

さらに本学会では、2020 年ノーベル生理学・医学賞受賞者である Charles M. Rice 先生、ならびに 2024 年ノーベル化学賞受賞者の David Baker 先生のご講演を拝聴することができました。Rice 先生は C 型肝炎ウイルス研究の歴史から治療法開発に至るまで、ご自身の研究人生を振り返るように語られ、長期にわたる研究の積み重ねが社会実装へと結実することを実感しました。また、研究の困難や停滞があっても問いを持ち続ける姿勢に強い刺激を受けました。Baker 先生は AI を活用したタンパク質設計を基盤に、さまざまな疾患治療へ展開する研究を紹介され、免疫学の枠を超えた技術革新が今後の生命科学の研究様式を大きく変えていくことを感じました。専門分野以外の講演からも研究の進め方や視野の広げ



方を学べたことは、国際学会の醍醐味だと思います。

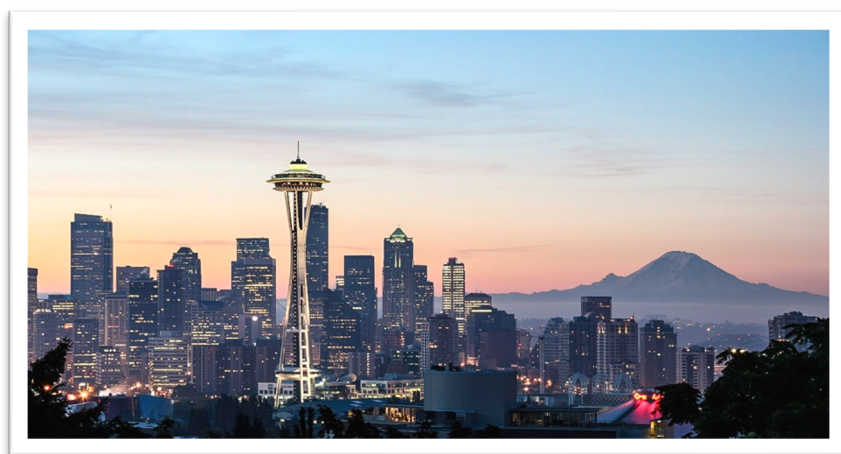
3日目夜の Gala Dinner では、吉田裕樹先生にご紹介いただき、来年の大会長である Simon Jones 先生、そして前大会長の You-Me Kim 先生とお話する機会を得ました。大会運営を担う先生方と直接お話しできる機会は普段なかなかなく、大変貴重でした。会話の中では「日本が好きで、また訪れたい」といったお話も伺い、私のような若手研究者にも気さくに接して下さったことが印象に残っています。研究発表の場における緊張感とは異なる雰囲気の中で交流できたことは、国際学会ならではの経験だと感じました。次回は英国グラスゴーでの開催とのことで、研究をさらに進め、次回も発表したいという気持ちが強まりました。

また、Cytokines の Gala Dinner では毎年バンドを招いたダンスパーティーが開かれるそうで、今年は「Nite Wave」という80年代ニューウェーブのトリビュート（カバー）

バンドが会場を大いに盛り上げていました。ダンスフロアでは海外の研究者が楽しそうに踊っており、肩書きを超えて交流が深まっていく様子から、研究コミュニティの開かれた雰囲気を感じました。私自身は一步引いてしまいましたが、次の機会には研究の議論だけでなくこうした場にも積極的に参加し、より多くのつながりを作っていきたいと思います。

本学会を通じて、最新の研究成果を学ぶだけでなく、自分の研究を国際的な文脈で捉え直す機会を得ることができました。今後はより面白い発表ができるよう、研究に一層邁進していきたいと考えています。

最後になりますが、本学会参加の機会を与えて下さった宗孝紀先生をはじめ研究室の皆様、ならびに本参加記執筆の機会をくださった吉田裕樹先生、原博満先生をはじめとする JCS 関連の先生方に、心より感謝申し上げます。



Cytokines 2026 のお知らせ

The poster features a dark blue background with a white grid pattern. On the left, the text 'Cytokines 2026' is displayed in white, with a stylized protein structure icon. Below it, 'SAVE THE DATE' is written in large, bold, green capital letters. To the right, there are two images: a modern bridge over water and a historic building. The text 'Translating Cytokines' and 'Chair: Simon A. Jones, University of Cardiff, UK' is on the left. The event details 'Scottish Event Campus (SEC) • Glasgow / UK' and '18 - 21 October, 2026' are in the center. The website '2026.cytokinesociety.org' is at the bottom right.

Cytokines 2026

SAVE THE DATE

Translating Cytokines
Chair:
Simon A. Jones
University of Cardiff, UK

Scottish Event Campus (SEC) • Glasgow / UK
18 - 21 October, 2026

2026.cytokinesociety.org

2026 年度の国際サイトカイン・インターフェロン学会 (ICIS) の学術集会 Cytokine 2026 は英国のグラスゴーで開催されます。ICIS は学生やポスドクに対するトラベルアワードも充実しており、若手同士のミキシングの機会も多数企画されております。また、日本サイトカイン学会 (JCS) は、Cytokine 2030 の日本開催の誘致に向けた活動をしております。JCS の国際的プレゼンスを高めるためにも、是非、国際サイトカイン学会に入会し、多くの演題をご登録いただきますよう、ご協力をよろしくお願いいたします。

会期	2026 年 10 月 18~21 日
会場	Scottish Event Campus/Glasgow, UK
Website URL	https://2026.cytokinesociety.org

学術集会の報告・お知らせ

JCS2025 開催報告

JCS2025 学術集会大会長 山崎 晶
(大阪大学微生物病研究所・IFReC 教授)



2025 年 6 月 19 日-20 日に第 2 回日本サイトカイン学会学術集会が千里ライフサイエンスセンターにて開催されました。



会場の千里ライフサイエンスセンター

今大会では「Across the boundary of immune equilibrium」をテーマに、免疫学、サイトカイン研究領域において、特に国内の若手研究者が世界の優れた科学者と交流する場を提供することを目指しました。2つの Keynote Speech、テーマを絞った4つのシンポジウム、2つの若手ワークショップ、57題のポスターセッション、ランチョンセミナーで構成し、160名の方にご参加いただき無事終了することが出来ました。Keynote Speech は大阪大学を代表する審良静男先生、長田重一先生にライフワークをご講演頂きました。難しい時期にも関わらず少ない旅費補助で米国始め多くの国から世界トップレベルの研究者に参加頂けたのは幸運でした。

今年は特に、国内演者や座長をできるだけ新進気鋭の若手研究者にお願いし、活発な議論を盛り上げて頂きました。Social event としては蜚が飛ぶ初夏の箕面川沿いで Welcome Dinner、初日にはポスターセッションを兼ねた Reception (運営委員の先生方、差し入れを有難うございました)、2日目昼の総会の間は Speakers BBQ Lunch、いずれもゲストには楽しんで頂けたようで良かったです。

会期中の様子をアルバムでお楽しみ頂けたら幸いです (次頁)。



Welcome Dinner での集合写真

開催にあたり様々なご配慮を頂いた樗木先生、吉村先生をはじめサイトカイン学会事務局の方々、運営委員の先生方、企画運営スタッフ、協賛企業の方々、またご参加頂いた全ての先生に心より御礼を申し上げます。

JCS2025 アルバム



学術集会の報告・お知らせ

第3回 日本サイトカイン学会学術集会（JCS2026） 開催のお知らせ

JCS2026 学術集会大会長 中島 裕史
(千葉大学大学院医学研究院 アレルギー・臨床免疫学 教授)



このたび、第3回日本サイトカイン学会学術集会(JCS2026)を、2026年7月9日(木)～10日(金)の2日間、千葉市の京成ホテルミラマーレにて開催することとなりました。

本学会は、前身である日本インターフェロン・サイトカイン学会(JSICR)と日本マクロファージ分子細胞生物学研究会(MMCRB)が2023年に統合して以来、サイトカイン・マクロファージを軸に免疫学の最前線を議論する場として開催され、今回で3回目を迎えます。本学会では、これまで以上に幅広い分野の研究者にご参加いただき、学問の広がりをつながりを実感できる会にしたいと考えております。

今回のテーマは「サイトカイン研究の現在地と未来展望: Charting the Present and Future of Cytokine Research」。サイトカイン、自然免疫から粘膜免疫、腫瘍免疫に至るまで、サイトカイン研究の現在と未来を描き出すことを目指しています。国内外から多彩な研究者をお招きし、以下の4つのシンポジウムを中心にプログラムを構成いたしました。

1. Frontiers of Cytokine Research in Innate Immunity and Inflammation.
2. Tissue Macrophages in Health and Disease.
3. Mucosal Immunity: The Bridge between Internal and External Environments/ (千葉大学未来粘膜ワクチン研究開発シナジー拠点(cSIMVA) 共催)

4. Tumor Immunology: From Basic Mechanisms and Beyond. (千葉大学ヒト免疫疾患治療研究・開発センター(cCHID)/J-PEAKS 共催)

さらに、会員の皆様に加え、若手研究者や学生の方々に積極的に発表していただけるよう、ワークショップやポスターセッション(ワイン&チーズ)も準備しております。未来を担う研究者の新しい挑戦や、思いがけない出会いが生まれることを大いに期待しています。

開催概要

会期：2026年7月9日(木)～10日(金)

会場：京成ホテルミラマーレ(千葉市中央区本千葉町15-1)

参加費

会員 7,000円(早期)／10,000円(通常)

非会員 10,000円(早期)／15,000円(通常)

学生 3,000円(早期)／5,000円(通常)

演題登録

2026年2月18日～4月20日

参加登録

早期登録 2月18日～5月19日

通常登録 5月20日～7月10日

千葉は東京からのアクセスもよく、夏の海や街の魅力も楽しんでいただける場所です。ぜひ多くの皆さまにお越しいただき、学術的な交

流だけでなく、人と人とのつながりも深めていただければ幸いです。

皆さまにお目にかかれることを、心から楽しみにしております。

海外招待演者 (2025 年 10 月時点)

Tang Ce (Sun Yat-sen University, China)

Naoto Hirano (University of Toronto, Canada)

Rob Knight (UC San Diego, USA)

Hye-Young Kim (Seoul National University, Korea)

Hua-Bing Li (Shanghai Jiao Tong University, China)

Cristina Llorente (UC San Diego, USA)

Jose Angel Nicolas Avila (UC San Francisco, USA)

Stephen Schoenberger (La Jolla Institute for Immunology, USA)

Mikael Simons (Technical University Munich, Germany)

JCS 2026
The 3rd Annual Meeting
of the Japanese Cytokine Society

Charting the Present and Future of Cytokine Research

July 9-10, 2026
KEISEI HOTEL MIRAMARE, Chiba
Organizer: **Hiroshi Nakajima** (Chiba University)
Hosted by: the Japanese Cytokine Society
Supported by: Chiba University, cSIMVa and cCHID/J-PEAKS

Abstract Submission	Advance Registration
February 18 - April 20	Early February 18 - May 19 Late/On-site May 20 - July 10

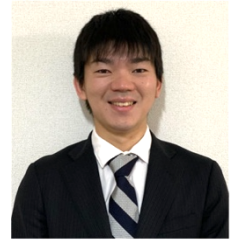
Secretariat
c/o A & E Planning, Co., Ltd.
6th floor, Shin-Osaka Grand Bldg., 2-14-14, Miyahara, Yodogawa-ku, Osaka, 532-0003, JAPAN | TEL +81-6-6350-7163 | E-mail jcs2026@aerplan.co.jp

2025 年度 JSICR 奨励賞受賞者の紹介（1）

日本サイトカイン学会奨励賞を受賞して

佐藤 亮太

（千葉大学未来粘膜ワクチン研究開発シナジー拠点 特任助教）



この度は、2025 年度日本サイトカイン学会奨励賞に選出していただき、誠に光栄に存じます。選考委員の先生方、そして平素よりご指導いただいている諸先生方に心より御礼申し上げます。本賞は私にとって大変励みになるものであり、これまで支えてくださった共同研究者や研究室の仲間への感謝を改めて深く感じております。

自然免疫の代表的なセンサーである Toll 様受容体（TLR）は、細菌・ウイルス由来の核酸を認識し、炎症性サイトカインやⅠ型インターフェロンの産生を誘導することで感染防御に寄与することが知られています¹。TLR 研究の主眼が炎症応答に置かれてきましたが、近年、リソソームにおける核酸代謝異常が炎症とは異なる応答を誘導することが明らかになってきました²。RNaseT2 はリソソーム内で RNA 分解を担う酵素であり、その欠損はリソソーム内への RNA の異常な蓄積を引き起こします。我々は、この状態を「リソソーム RNA ストレス」と定義し、その免疫学的意義を研究してきました。

RNaseT2 欠損マウスでは、脾臓や肝臓の腫大が特徴的に見られました。脾臓では、マクロファージが著しく蓄積し、その多くが組織内で増殖していることが確認されました。一方、肝臓では、生理的条件下で常在性を維持する Kupffer 細胞が著しく減少する一方で、骨髓由来単球が血中から浸潤し、肝臓内で分化・増殖することでマクロファージ集団を補っていました。興味深いことに、この単球由来クッパー様細胞（monocyte-

derived KCs）は、従来の炎症性マクロファージとは異なる性質を示し、発現プロファイルは野生型クッパー細胞に類似していました。さらに、組織修復や炎症抑制に関連する分子の発現が顕著に上昇していました。

急性肝障害モデルとしてアセトアミノフェン（APAP）を投与した実験では、RNaseT2 欠損マウスは野生型と比較して強い抵抗性を示し、生存率が有意に高くなっていました。投与後の血中 AST、ALT 値の上昇が軽度であり、組織学的解析においても、肝壊死領域も縮小していました（図 1）。通常、APAP 投与後は傷害された肝細胞から放出された危険シグナルによりマクロファージが活性化し、炎症反応が増幅されます。しかし、RNaseT2 欠損マウスでは、肝臓に誘導されていたマクロファージが炎症性サイトカインの過剰産生を伴わず、むしろ炎症を抑制する方向へと働いていました。その結果、肝障害マーカーである AST や ALT の持続的な上昇は見られませんでした。すなわち、リソソーム RNA ストレスは従来の自然免疫のような炎症増幅とは異なり、組織保護応答を誘導する新しい免疫応答の存在であることが示唆されました。

分子メカニズムを詳細に解明するため、RNaseT2 欠損マウスと各種 TLR 欠損マウスを交配して解析を行いました。その結果、RNaseT2 欠損マウスで特徴的に認められた脾臓・肝臓の腫大、マクロファージの増殖・蓄積、さらには肝障害の抑制といった表現型は、RNA

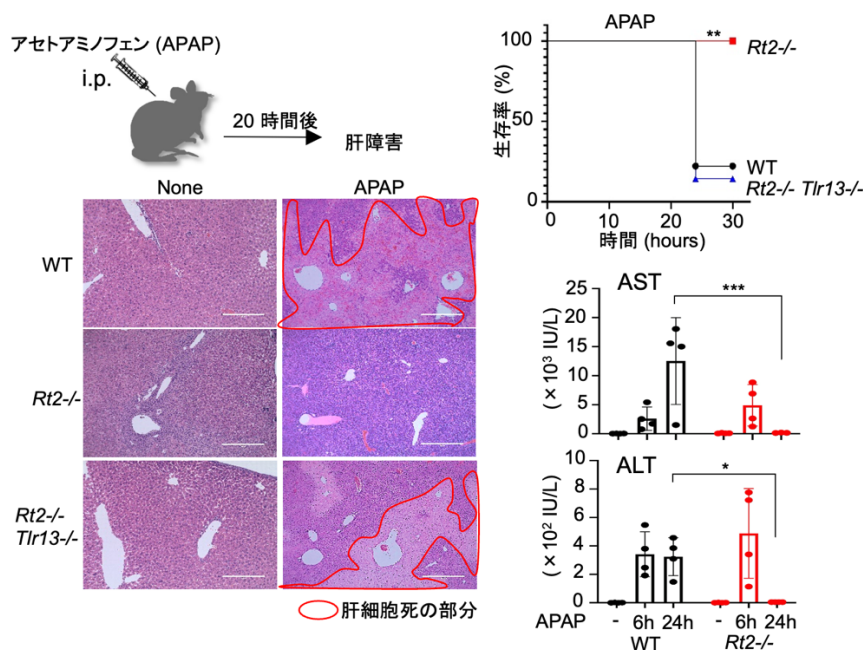


図1 RNaseT2 欠損マウスは急性肝障害モデルに抵抗性を示す

野生型(WT)では、H&E 染色により、アセトアミノフェン投与後に肝細胞死が確認され、肝障害マーカーである AST や ALT は 6 時間後および 24 時間後も持続的に上昇する。一方、RNaseT2 欠損マウス(*Rt2*^{-/-})では、肝細胞死の誘導が低減し、マウスの生存率が向上した(右上)。これらの表現系は TLR13 との二重欠損マウス(*Rt2*^{-/-}*Tlr13*^{-/-})では消失していた。肝障害マーカーは 6 時間後には上昇が見られるものの、24 時間後には持続しないことが明らかになった。

センサーである TLR13 を欠損させるといずれも完全に失われました(図 1)。RNA センサーである TLR13 は腸内細菌由来 rRNA の特異的配列を認識することが知られており³、実際に抗生剤投与により腸内細菌叢を減少させると、これらの表現型が大きく減弱することも確認されました。これらの結果から、RNaseT2 欠損によりリソソーム内に蓄積した腸内細菌由来 RNA が TLR13 によって認識されていることが明らかになりました。また、常在微生物由来核酸が自然免疫を介して生体恒常性維持に寄与するという、これまで十分に注目されてこなかった新たな視点が得られました

さらに、網羅的な遺伝子発現解析により、TLR13 を介したシグナルは炎症関連遺伝子ではなく、転写因子 LXR (Liver X Receptor) の標的遺伝子群を選択的に活性化していることが明らかになりました。特に、組織クリアランス因子 CD5L の誘導が顕著であり、MerTK

や Axl といった貪食に重要なスカベンジャー受容体の発現上昇も LXR 依存的に観察されました。これらの分子は死細胞や脂質のクリアランスを担う分子であり⁴、危険シグナルを速やかに除去することで炎症抑制と組織保護を同時に成立させると考えられます。すなわち、リソソーム RNA ストレス→TLR13 活性化→LXR-CD5L 経路という新規経路が、肝障害抑制の根幹を形成していることが示されました(図 2)⁵。

これらの結果は、自然免疫が単に病原体に対する防御反応だけでなく、組織の恒常性維持や臓器保護にも積極的に関与していることを示すものであり、自然免疫概念の拡張につながるものと考えております。今後は、腸内細菌由来 RNA など生理的リガンドの寄与をさらに明らかにすることで、日常的に生じるリソソーム RNA ストレスが生体恒常性維持に果たす役割を解明していきたいと考えております。

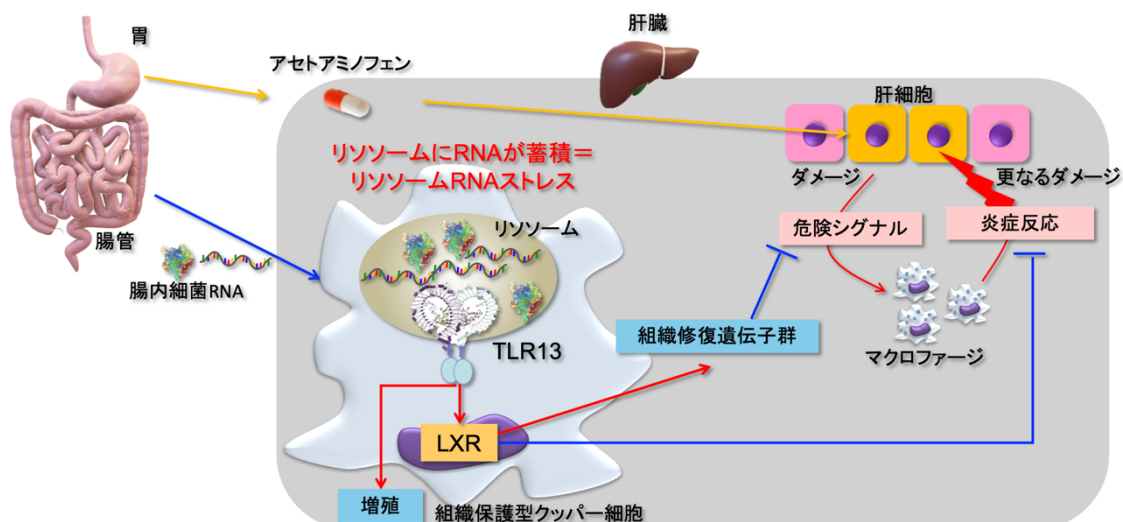


図2 リソソーム RNA ストレスによる TLR13 を介した肝障害抑制メカニズム

RNaseT2 欠損により RNA がリソソームに蓄積し、TLR13 を介して LXR が活性化される。その結果、CD5L などの組織クリアランス因子が誘導され、炎症を抑制しつつ肝障害からの回復が促進される。

最後になりましたが、本研究を進める上で多大なご支援をいただいた三宅教授、研究室メンバー、共同研究者の先生方に心より感謝申し上げます。本奨励賞の受賞を励みとして、今後も自然免疫研究の発展に寄与できるように精進してまいります。

文献

1. Kawai T et al. *Immunity*. 2024, 57(4):649-673
2. Miyake K et.al. *J. Biochem.* 2025 178(2):89-96
3. Oldenburg M et.al. *Science* 2012, 337(6098): 1111-5
4. Arai S et.al. *Semin. Immunopathol.* 2018, 40(6):567-575
5. Sato R et.al. *J Exp Med.* 2025, 222(3): e202306476

2025 年度 JSICR 奨励賞受賞者の紹介 (2)

日本サイトカイン学会奨励賞を受賞して

金山 剛士

(東京科学大学難治疾患研究所生体防御学分野 准教授)



この度は 2025 年度日本サイトカイン学会奨励賞に選出して頂き大変光栄に存じます。選考委員の先生方をはじめ、本学会の運営にご尽力されている多くの先生方に心より感謝申し上げます。私は 2023 年に和歌山で開かれた JSICR/MMCB 合同シンポジウム以降、幸運にも毎年発表の機会を頂き、今回の受賞はそれら一連の研究成果を総合的に評価して頂いた結果であると感じております。

私はこれまで造血系を中心に自然免疫研究を展開して参りました。敗血症のような全身的な感染症では、体内に侵入した病原体を速やかに排除する必要があるため、造血系では自然免疫細胞の産生が爆発的に増加します。これは緊急時造血応答 (Emergency myelopoiesis: EM) と呼ばれる現象であり、EM では代償的に B 細胞を含むリンパ球系細胞の産生が著しく減少することから、EM における B 細胞の寄与は明らかにされていませんでした。我々は、EM 誘導後早期の骨髄において、本来リンパ球系細胞であるはずの B 細胞の中に、ミエロイド系細胞に特徴的な細胞表面マーカーや遺伝子を発現する特殊な B 細胞亜群が出現することを発見し、これをミエロイド様 B 細胞 (M-B 細胞) と命名しました¹。独自に樹立した炎症時の造血解析に適した造血前駆細胞同定法²を用いて M-B 細胞の生理学的な役割を調べたところ、M-B 細胞は高い IL-10 の産生能を有しており、

この B 細胞由来の IL-10 が造血前駆細胞を炎症ストレスによる細胞死から保護していることを明らかにしました。また、IL-10 は IL-1 β のような炎症性サイトカインと相乗的に作用し、造血前駆細胞のミエロイド系細胞分化を促進することも見出しました。実際、盲腸結紮穿孔による敗血症では、B 細胞由来の IL-10 が欠損することで好中球をはじめとする自然免疫細胞の供給が減少し、腹腔内の細菌排除が抑制されました¹。感染後早期の自然免疫細胞産生を B 細胞がサポートしていることを示す以上の結果は、獲得免疫と自然免疫が密接に関わり合いながら進化を遂げてきたことを示唆しています。

次に、全身炎症における単球の役割に注目し、重篤な炎症に伴うサイトカイン刺激が単球にアポトーシスを誘導することで、敗血症最初期の末梢組織では単球が選択的に失われることを見出しました³。この現象の生理学的な意義を検討したところ、この現象は重篤な全身炎症時にのみ誘導されることが分かりました。また、単球特異的に Caspase-3/8 を欠損させたマウスでは炎症が悪化したことから、このアポトーシスによる単球排除は炎症の重篤化を防ぐ機構であることを見出しました。炎症強度に応じた末梢血単球の消失は CAR-T 細胞療法を受けた患者に起こるサイトカイン放出症候群 (CRS) でも観察され、CAR-T 細胞投与時に末梢単球

数が多い患者ほど、その後に起こる CRS が重症化する傾向にあることも分かりました。以上の結果は、単球が全身炎症の強度をモニターし、その重篤度に応じて自ら排除されることで炎症をコントロールするという、「炎症の安全弁」としての新たな単球の生理学的役割を示すものです³。

また最近、従来はミエロイド系に属すると考えられてきた樹状細胞（conventional dendritic cells: cDCs）の一部が、リンパ球系前駆細胞から分化していることを系統追跡により明らかにしました⁴（図1）。このリンパ球系由来 cDC（lymphoid-derived cDC: L-cDC）はミエロイド系由来 cDC（myeloid-derived cDC: M-cDC）と比較して、①肺や皮膚等のバリア組織に多く存在し、②弱い抗原濃度下では T 細胞を活性化する能力が弱いものの、③高い抗原濃度下では Th2 細胞への分化を強く促進するといった特徴的な分布や機能を有していることを見出しました。以上の結果は、全血球細胞の中で唯一樹状細胞のみが異なる2つの分化経路から供給されており、この分化経路の違いが樹状細胞の多様性を生み出していることを示しています（図1）⁴。今後、L-cDC が

炎症やアレルギー、寄生虫防御等の病態に与える影響について明らかにしていきたいと考えております。

最後になりますが、上記の一連の研究を力強く支えて下さった樗木俊聡教授をはじめ、研究室の皆様にご心より感謝申し上げます。本奨励賞受賞を励みとして、さらなる免疫・造血機構の解明に挑戦していきたいと思っておりますので、今後とも何卒ご指導ご鞭撻のほど宜しくお願い申し上げます。

文献

1. Kanayama M, et al. Myeloid-like B cells boost emergency myelopoiesis through IL-10 production during infection. *J Exp Med*. 220, (2023).
2. Kanayama M, et al. CD86-based analysis enables observation of bona fide hematopoietic responses. *Blood* 136, 1144-1154 (2020).
3. Akiyama M & Kanayama M, et al. An early regulatory mechanism of hyperinflammation by restricting monocyte contribution. *Front Immunol* 15, 1398153 (2024).
4. Kanayama M, Izumi Y, Onai N, Akashi T, Hiraoka Y, Ohteki T. Diverse developmental pathways of lymphoid conventional dendritic cells with distinct tissue distribution and function. *Sci Adv* 11, eadt4909 (2025)

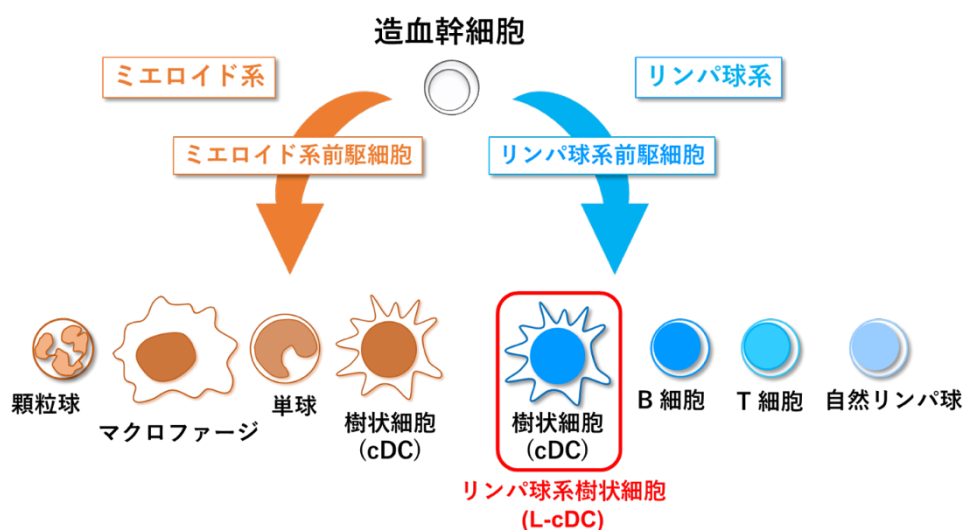


図1 リンパ球系樹状細胞の分化

JCS 学会奨励賞の募集

第3回日本サイトカイン学会（JCS）学会奨励賞にご応募ください。

応募規定

<応募資格>

- 2026年12月31日において45歳以下の者
- 応募の暦年度を含め過去3年間に本会学術集会において1回以上発表した者
2026年第3回学術集会（JCR2026）で初めて発表される方も応募いただけます！

<応募方法>

以下の事項につき記載した電子ファイル（MS-Word、あるいはPDFファイル）を下記JCS奨励賞選考委員会宛にEメールでお送りください。（メールのタイトルは“奨励賞応募書類”として下さい。）

- 氏名、年齢、生年月日
- 所属
- 過去3回のJCS、MMCB、JSICRいずれかの学術集会(2023～2025年)で発表済み、あるいは本年のJCS学術集会（2026）で発表予定の研究内容。1編ないし数編。（発表応募抄録のMS-Word、あるいはPDFファイル等。または抄録集をスキャンするなどしてPDF化したもの、等）
- 上記研究に関連して発表した学術論文あるいは受理論文、1編ないし数編のリスト（関連する論文すべて、または関連する論文のうち代表的なもののリスト；様式自由。著者名の部分で、応募者にはアンダーラインを引いてください。）
- 応募理由（800字以内、様式自由）

宛先： 日本サイトカイン学会奨励賞選考委員会

担当） 選考委員長 上羽 悟史 ueha@rs.tus.ac.jp

応募の締め切り：2026年5月31日必着（E-mail）

※メール／添付ファイルのサイズ制限で送信できない場合、あるいはスキャンなどができない場合は、必要な情報のみをメールで送信し、送信方法などについては別途ご相談ください。また、受理・整理の都合上、まとめられるファイルはまとめて（1つのファイルとして）送っていただけるようお願いいたします。

編集後記 2026春号

伊藤：JCS2025への参加は私にとって非常に有意義な経験でしたが、その会場や先生方のお写真をたくさん掲載していただき、思い出に残るニュースレターになっていると思います。JCS2026も楽しみにしております。みなさまぜひご参加ください。

大石：寒い日が続きます。この1ヶ月の間に、病気療養中であった恩師と、かつて臨床・研究を共にした元同僚を相次いで見送りました。日常はいつも変わらず続いているようでいて、決して当たり前のものではないのだと、あらためて感じます。健康に恵まれ研究できる環境も、多くの方々に支えられた、かけがえのないものです。感謝の気持ちを胸に、与えられた日々を大切にしていきたいと思います。

佐藤：会員の皆様の御尽力により、面白い2026年春号になりました。御投稿いただいた先生方に感謝致します。今号の制作過程を振り返りますと、編集会議においてAIをいかに活用し、効率化や情報の整理に役立てるかという議論が交わされたことが非常に印象的でした。私自身、最先端のAI活用法に触れることで、研究の膨大なデータを統合・解析する新たな可能性を再認識し、大変意義深い学びを得ることができました。

原（英）：編集委員の原と申します。今回は宣伝（JSICR学会奨励賞の募集）を担当させていただきました。2年目ですが、いまだに慣れておりません。

宇野：編集委員長を引き受けたのが2003年だったかと。その頃は原稿を集めて、印刷会社に印刷をお願いしていた。No.16 10月号とある。ちょうどこの号に川出由己先生から「インターフェロン研究史から学ぶ長野・小島の「ウイルス抑制因子」はIFNか」という原稿がよせられたのが始まりであった。それから私は、長野・小島の研究をたどり、多くの方々の意見を聞いてまわることとなる。また小島先生からは「ウイルス抑制因子発見当時の動向」というような川出先生への反論原稿がよせられたり、同時に笠原新平先生には次号で「リンパ球増殖性サイトカインの発見の経緯について」書いていただく。まさにサイトカインハンティングの歴史の先頭を駆け抜けた方々による、生の語り記事の始まりであった。2006年ごろからはなんとか自分で編集して、PDFにして皆に送るという様式を立ち上げたかと。角田先生のつくられたバックの表紙をなつかしくみた。20年前、PCの前で原稿を並べて、編集していたのが思い出された。この1年のAIの進化には驚くべき点多々ある。どこまでついていけるかなと思いつつ。

吉田：AIの進化が止まらない…と、陳腐な表現ですが、改めて実感しました。原稿自体は、それこそAIの力で一瞬で作成しましたが…仕上げたそばから、（論文作成や整理、利用に関してだけでも）どんどん新しい情報が流れてきます。（後記を書いている間に、論文査読GPTsが爆誕！）そう、ここで実感したのは、AIそのものというより、その使い方の進化、カンブリア爆発みたいな展開です。これとこれにこれをやらせれば、この作業が一瞬で！的なところ。あれ？ということとは、使いこなせる人がどんどん進化しているということ？ニュータイプ？（←古）スラン？（←もっと古）…ではなくて、やはり最後は使う人のセンス、ということになるのかな？（チャッピーに、僕の写真を〇歳に見えるよう修正してもらいました。どっちがオリジナルでしょう？）

角田：思い起こせば岩倉洋一郎先生（東大名誉教授）がJSICR会長となり、事務局業務をすることになった2004年頃からこのニュースレターの編集に携わってきました。気がついたら20年以上となっていました。今回、編集委員をお役御免になる最後のお仕事が裏表紙担当ということで、独断と偏見で2004年以降のニュースレターの表紙をバックにしてみました。私のデザインした表紙も多数あり、ちょっと感慨深いです…

原（博）[委員長]：2021年冬号（no.48）から数え、今号で5巻目のニュースレターの編集をもって編集長の任を退くこととなりました。任期中にはJSICR/MMCB2023を主催させて頂いたり、両学会の合併によりサイトカイン学会が発足したりなど、各号それぞれに特別な思い出がございます。これまでの編集委員の皆様、ならびに原稿のご執筆を快くお引き受けいただいた先生方のご協力に、心より感謝を申し上げます。今後ともニュースレターへの変わらぬご高配を賜りますようお願い申し上げます。

ニュースレター編集委員会

委員長 原 博満（鹿児島大・医歯）

委員 角田 茂（東京大・農学生命）

吉田裕樹（佐賀大・医）

原 英樹（旭川医大・医）

伊藤美菜子（九州大・生医研）

大石由美子（東京科大・医）

佐藤 荘（東京科大・医）

名誉委員 宇野賀津子（レイ・パストゥール研）

【学会事務局】

〒113-8510 東京都文京区湯島1-5-45 M&Dタワー19階
東京科学大学 総合研究院 難治疾患研究所 生体防御学分野内