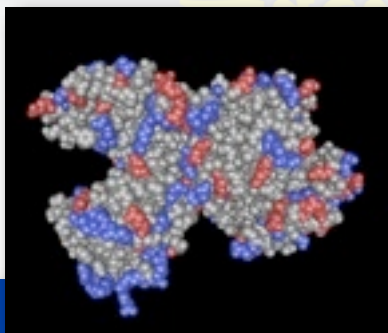


Lactoferrin NEWS

日本ラクトフェリン学会ニュースレター 第7号

2013年2月



1 巻頭言

ラクトフェリン研究のこれから

高山 喜晴

2. 学術集会開催報告

日本ラクトフェリン学会第5回

学術集会を開催して

大槻 克文

3. 学会賞受賞研究紹介

ラクトフェリンはマクロファージ

のTNF- α 産生を抑制する

西山 今日子

4. テクニカルノート

回転するラクトフェリン分子を

ホームページに表示する

島崎 敬一

「ラクトフェリンセミナー」の

ご案内 (ifia JAPAN 2013)

巻頭言

ラクトフェリン研究のこれから

高山 喜晴

Yoshiharu TAKAYAMA

農業・食品産業技術総合研究機構

畜産草地研究所

ラクトフェリンはその多機能性の故に多くの研究者の興味を惹きつけてきました。ラクトフェリンの多機能性を説明するため、これまでに、十徳ナイフモデルやマスクモデルなどの仮説が提唱されてきました。現在では、研究の進捗により、これらモデルの実験的な裏付けがされつつあり、単独の因子としてラクトフェリンの機能は、かなりの部分が解明されたように思われます。

ところが、実際にラクトフェリンは生体内で単独で標的に作用しているのではなく、他の増殖因子やサイトカイン類と共同で機能している場合が多いと考えられます。生体分子とラクトフェリンの相互作用については、これまでもLPS(リポポリサッカライド)、CD14、ファイブロネクチンなどが報告されていますが、これらをさらに一歩すすめた形で、他の生理活性因子との相互作用や、同時に投与した場合のラクトフェリンの効果について解析することが、ラクトフェリンの多機能性の解明に繋がると思われます。

ラクトフェリンの特徴のもう一つは、種間によるアミノ酸配列の差が比較的大きいことです。ヒトとウシの場合保存されているアミノ酸は7割程度に過ぎません。血管新生に対する作用など、ウシラクトフェリンとヒトラクトフェリンで全く逆の作用が報告されている例もあります。また、ラクトフェリンの鉄飽和度により、腸管上皮細胞や骨芽細胞に対する作用が異なる例が最近になり報告されています。これまで「ラクトフェリンの機能」として一括りにみなされてきましたが、今後は種差や鉄飽和度を区別した上で、ラクトフェリンの機能解析を進める必要がありそうです。

最後に、ラクトフェリンの機能解析は食品(乳)に含まれる蛋白質として同定されたという歴史的な経緯から、腸管上皮細胞が主要なターゲットでした。一方、ラクトフェリンは、炎症・感染などに反応して好中球から血中に放出され、局所では、従来考えられていたよりも高い濃度で存在しているようです。このような、内因性のラクトフェリンの機能についても、今後の研究による解明が待ち望まれます。

学術集会開催報告

日本ラクトフェリン学会 第5回学術集会を開催して

大槻 克文

Katsufumi OTSUKI

昭和大学 医学部 産婦人科学教室

(第5回 学術集会 実行委員長)

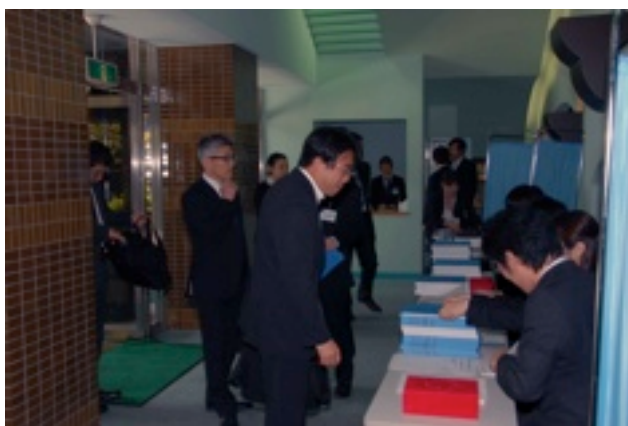
この度、日本ラクトフェリン学会第5回学術集会を昭和大学上條講堂(東京都品川区)で無事開催させていただくことができました。

本学会設立の目的の1つとして、大学などの教育・研究施設と企業の研究施設などの様々な分野にわたる研究者が集い、ラクトフェリンの様々な機能や応用性について、最新の知見を交換・共有し、科学的な根拠に基づいた質の高い成果を得ることを目標としております。また、それらの成果を世界に発信することにより、学術的に広く社会福祉に貢献することも挙げられます。過去の第1回ラクトフェリンフォーラムは北海道大学の島崎敬一先生が実行委員長を務められ平成16年(2004年)に開催されました。その後、第2回は平成18年(2006年)に名古屋市立大学の津田洋幸先生、第3回は平成20年(2008年)に横浜市立大学の田中克明先生、そして第

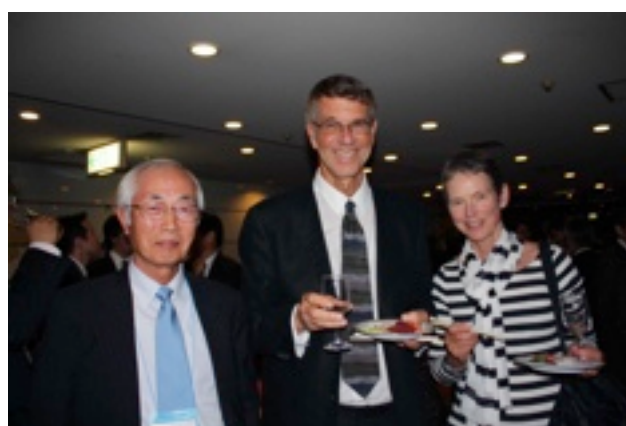
4回の前回より会の名称を日本ラクトフェリン学会学術集会と改め、長浜バイオ大学の三輪正直先生が実行委員長を務められ、各会共に成功裏に開催されました。

今回の第5回学術集会も、本会設立の目的に沿うことができましたと自負しております。

10月27日の学会当日は天候にも恵まれ、秋晴れの穏やかな天候の中、海外からの参加者も含め、160余名のご参加をいただきました。特別講演としてInternational Scientific Committee of LactoferrinのChiefであるUniversity of CaliforniaのBo Lönnnerdal教授に”Lactoferrin and Lactoferrin receptors during infancy”と題してご講演をいただきました。ご紹介するまでもありませんが、Lönnnerdal教授はラクトフェリン研究の第一人者であり、長年にわたっ



大会受付の様子



津田理事長(左)とLönnnerdal教授夫妻



ポスター会場での討論の様子

て、ラクトフェリン受容体、特に腸管上皮細胞におけるラクトフェリン受容体であるインテレクチンの解析を行ってこられました。特別講演では、ラクトフェリン受容体の発見から、受容体を介したシグナル伝達、エンドサイトーシス、マイクロRNAによる受容体の発現制御など最新の知見まで、ご自分のこれまでの研究について概説していただきました。参加者の関心も高く、フロアから多くのご質問がよせられました。

また、今回の学術集会では「ラクトフェリン研究の更なる跳躍を目指して」をメインテーマといたしましたところ、32演題の応募をいただきました。その中から8演題を選び、「ラクトフェリンと女性の健康」をサブテーマとしてシンポジウムを企画しました。女性の一生を主軸として、その経過で発生しうる女性特有の疾患や諸問題に対して、ラクトフェリンがどのような役割をなし得るかにつき、全年齢と更年期の二部に分けて、パネリストの先生方にご発表いただいた後、ディスカッションを行いました。また、シンポジウムに先立ち、下平和久先生(昭和大学医学部産婦人科学教室講師)に、女性の一生と女性特有の疾患についてkey note lectureを行っていただきましたところ、理解とその後ディスカッションの際にとっても役立ったとの多くのご意見をいただきました。多くのディスカッション内容についてはこの場ではご説明しきれませんが、ラクトフェリンの様々な分野への応用を検討する際



懇親会の模様

には、緻密な実証が不可欠であり、その役割を担う本学会の重要性を改めて認識いたしました。

ご発表頂きました参加者の方々、座長をお務めいただきました先生方、ありがとうございました。

懇親会は学術集会と同様、昭和大学内の展望レストランで開催いたしました。多数のご参加をいただき、参加者の方々相互の親交を深め、さらに料理ならびに夜景も堪能していただけたものと存じます。懇親会の席上では4人の学会賞ならびに富田賞の受賞者が発表され、引き続き表彰式が執り行われました。受賞された方々に限らず、これらからのラクトフェリン研究を担う若い研究者の方々の活躍が期待されます。(詳細につきましては別項)

本学会が、ラクトフェリン研究の「更なる跳躍」を経て、参加された皆様にとって少しでも“実りある”学会となったのではないかと感じております。心配りの至らぬ点多々あったかとは存じますが、上記に免じましてご容赦いただきたくお願い申し上げます。

末筆ではございますが、本学会開催にあたり、多大なるご協力・協賛をいただきました関係者の皆様に改めて深く感謝申し上げます。

ラクトフェリンはマクロファージ の TNF- α 産生を抑制する

西山 今日子

Kyoko Nishiyama

広島大学 歯学部

本研究では、マクロファージの活性化に対する ウシラクトフェリン(bLF)の作用とそのメカニズムについて明らかにすることで、歯周病による歯周組織破壊の制御への bLF の応用の可能性について検討した。その結果、bLF は NF κ B や MAP kinase シグナル伝達経路の活性化を抑制することで、マクロファージによる TNF- α 産生を抑制することが明らかになった。マクロファージによる TNF- α の過剰産生は歯周病における歯周組織破壊において特に重要であることが明らかにされていることから、bLF の持続的経口投与により歯周炎による歯周組織破壊を予防できる可能性が示された。

歯周病は歯周組織の破壊を伴う炎症性疾患で、特に不可逆的な歯槽骨吸収が歯の喪失につながる最大の原因となっている。歯周病では口腔内に存在する歯周病原性細菌や菌体内毒素であるLipopolysaccharide (LPS)に対する免疫反応がその病態に深く関わっていることが明らかとなっている。特にマクロファージは自然免疫・獲得免疫の双方に深く関わる免疫細胞で、歯周病における歯周組織(歯肉、歯根膜、歯槽骨など)の破壊においても重要な役割を演じている。歯周病でのマクロファージの活性化には、LPS や炎症性サイトカインである Interleukin-1 (IL-1)が関与することが知られており、これらは細胞膜上の標的受容体に結合するとアダプタータンパクである TRAF6 依存的なシグナル伝達を介して NF κ B をはじめとした転写因子を活性化させることで、マクロファージの炎症性サイトカイン産生を増強することが明らかにされている。

一方、ラクトフェリン(LF)はヒトをはじめとする哺乳動物の母乳や唾液、涙、血漿、鼻汁に存在し、感染防御や炎症制御に重要な役割を果たしている。我々は、ラットを用いた動物実験においてウシLF (bLF) の経口摂取が Tumor necrosis factor- α (TNF- α)の発現抑制を介し

て LPS 誘導性歯周組織破壊を強力に抑制することを明らかにした (Yamano *et al.*, Lab Invest 2010, Kawazoe *et al.*, ラクトフェリン 2011)。また、*in vitro* での検証の結果、マウス骨芽細胞では bLFによる前処理を行うことでLPS や IL-1 β によって誘導されるTNF- α やRANKL の発現が抑制されることを明らかにしており、マウス骨髄細胞とマウス骨芽細胞との共培養において破骨細胞の誘導が抑制されることも明らかにした。さらに、細胞内に取り込まれた bLF が細胞内伝達分子である TRAF6 に結合することで Lys 63 型ユビキチン修飾が起こらず、シグナル複合体形成が阻害されることにより炎症性サイトカインの産生が強力に抑制されるという分子メカニズムの一端を明らかにした (Inubushi *et al.*, J Biol Chem. 2012)。

しかしながら、bLF が免疫細胞の中でもとりわけ炎症性の歯周組織破壊への関与が大きいマクロファージに対しても、同様のメカニズムで炎症性サイトカイン産生を抑制するののかについては不明である。そこで、bLF の抗炎症作用とそのメカニズムについてヒト由来のマクロファージを用いて検討を行った。

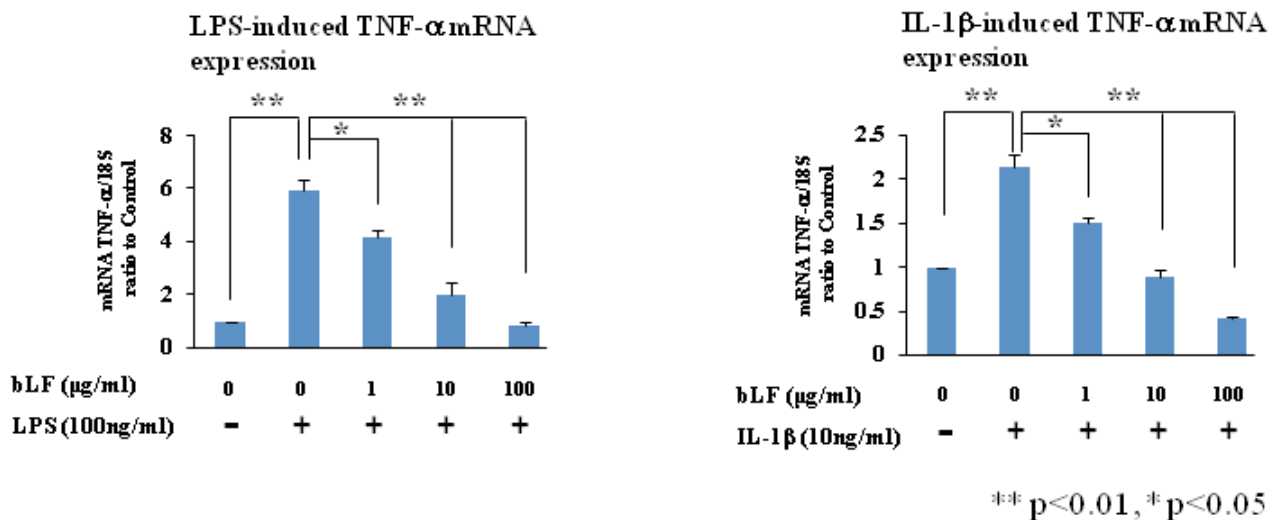


図1 bLFはLPS刺激またはIL-1 β 刺激によるTNF α の発現誘導を抑制する

LPSまたはIL-1 β でTHP-1細胞を刺激すると、bLF非投与群ではTNF α の発現増加が認められた。

一方、bLF前投与群では濃度依存的にTNF α の発現が抑制された。

bLF はLPS ならびに IL-1 β 刺激によるマクロファージの TNF- α 遺伝子発現増加を抑制する

マクロファージによる炎症性サイトカイン産生に対するbLFの抑制作用について検討するために、マクロファージをLPS (100ng/mL) ならびに IL-1 β (10ng/mL) にて刺激し、TNF- α 遺伝子発現をbLF投与群ならびに非投与群で比較検討した。実験ではヒト白血病由来単球細胞株 (THP-1 細胞) をPMA (5ng/mL) にて24時間刺激し、分化誘導した細胞をマクロファージとして用いた。また、LPSは歯周病原細菌 *Agregatibacter actinomycetemcomitance* 由来のものを用いた。bLF (10 μ g/mL) 投与は、LPS または IL-1 β 刺激4時間前に行った。TNF- α 遺伝子発現はReal-time PCR法にて定量評価した。

その結果、LPS または IL-1 β で刺激すると、bLF非投与群ではTNF- α の発現増加が見られるが、bLF前投与群ではTNF- α の発現が濃度依存的に有意に抑制されることが明らかになった(図1)。

bLF はTRAF6 に結合することによってTRAF6 依存的シグナル伝達を制御する

次にIL-1 β 誘導性シグナル伝達経路に対するbLFの抑制メカニズムの検討を行った。IL-1 β はIL-1受容体に結合するとTRAF6のLys 63型ユビキチン修飾を介してTAK1の活性化を引き起こし、NF κ B経路ならびにMAP kinase経路を介して炎症性サイトカインの転写を引き起こすことが知られている。特に転写因子NF κ Bは最も重要な転写因子で、様々な炎症性疾患において活性の上昇が認められることから、これらの疾患に対する分子治療の主要なターゲットとされている。転写因子NF κ B (P65とP50の二量体)は通常ではI κ B α と結合することで細胞質にとどまっているが、IKK β のリン酸化による活性化によりI κ B α がリン酸化によるユビキチン分解により活性化され核内に移行して様々な炎症性サイトカインの転写を引き起こす。そこで、THP-1細胞株をIL-1 β (10ng/ml) で刺激後、経時的に回収し、ウエスタンブロットング法にてNF κ BならびにMAP kinase経路の活性化について検証した。

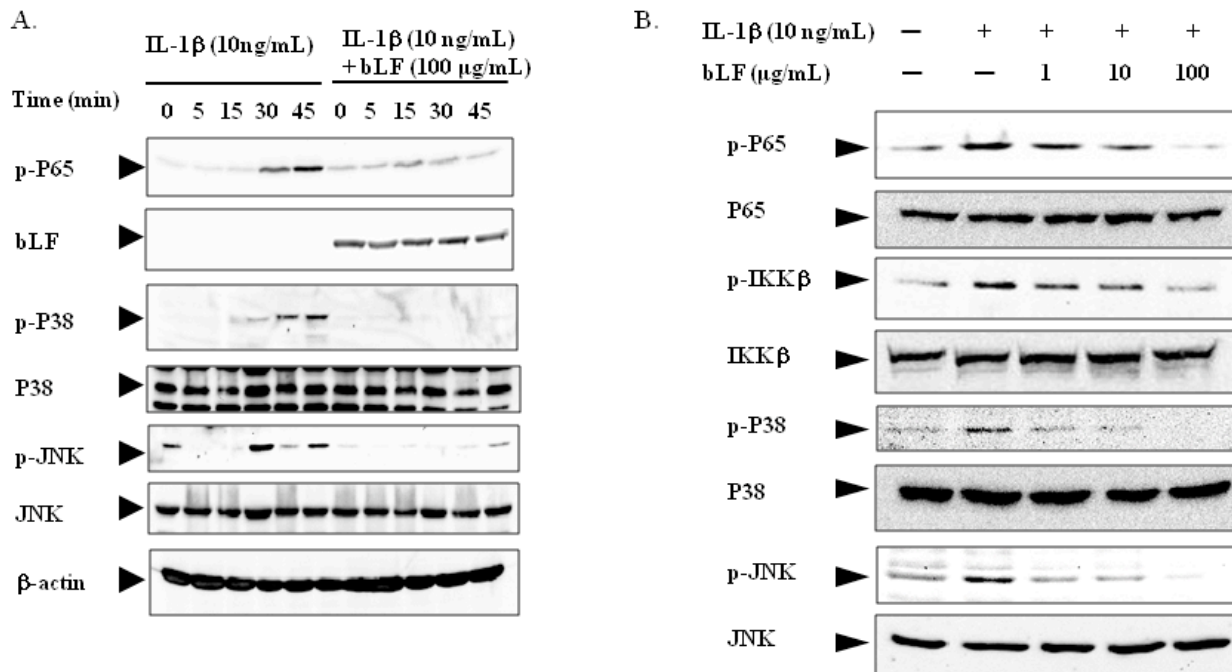


図2 bLFはLPS刺激によるNFκBとp38MAPK、JNKのリン酸化を抑制する

(A) IL-1βで刺激されたTHP-1細胞では、15-45分後にNFκBとp38MAPKおよびJNKの活性化が認められたが、bLF前投与群では抑制されていた。(B) bLFはIL-1β投与によるNFκB、p38MAPKおよびJNKの活性化を濃度依存的に抑制した。

その結果、bLF非投与群ではIL-1β投与後に転写因子NFκBの活性化を示すP65のリン酸化やIKKβのリン酸化が認められるのに対して、bLF前投与群ではこれが濃度依存的に抑制されることが明らかとなった(図2)。またMAP kinase経路の活性化を示すp38MAPK、JNK(c-Jun N-terminal kinase)のリン酸化についてもbLF前投与群で濃度依存的な抑制が認められた(図2)。

bLFは継続投与により低濃度でもTNF-α産生抑制作用を増強する

これまでに行った*in vivo*の研究で、bLFを二重脂質膜によって内包したリポソーム化bLFがLPS誘導性歯周組織破壊を著しく抑制することを報告した(Yamano *et al.*, Lab Invest 2010, Kawazoe *et al.*, ラクトフェリン 2011)。また、リポソーム化bLFを持続的に経口摂取さ

せたマウスから採取した末梢血単核球では、LPS刺激後のTNF-α産生が著しく抑制されることを明らかにしている。これらの検討でリポソーム化によってbLFの胃での分解が抑えられ、小腸からの吸収が著しく促進されることが報告したが、*in vitro*の実験と比較してはるかに低い血中濃度で抗炎症作用を発揮していることから、*in vitro*の検討においても低濃度のbLFを継続投与することで抗炎症作用が発揮される可能性が考えられた。そこで、異なる濃度のbLFの継続投与がTNF-α産生にどのような影響を及ぼすかについて検討した。方法として、マクロファージにbLF(0.1, 1, 10 μg/mL)を一週間継続投与後、IL-1β刺激48時間後のTNF-α産生量をELISA法にて定量評価した。

その結果、IL-1β刺激後に認められるTNF-α産生抑制は、bLF(0.1 μg/mL)継続投与群でもbLF(10 μg/mL)単回投与群と同等に認められた(図3)。

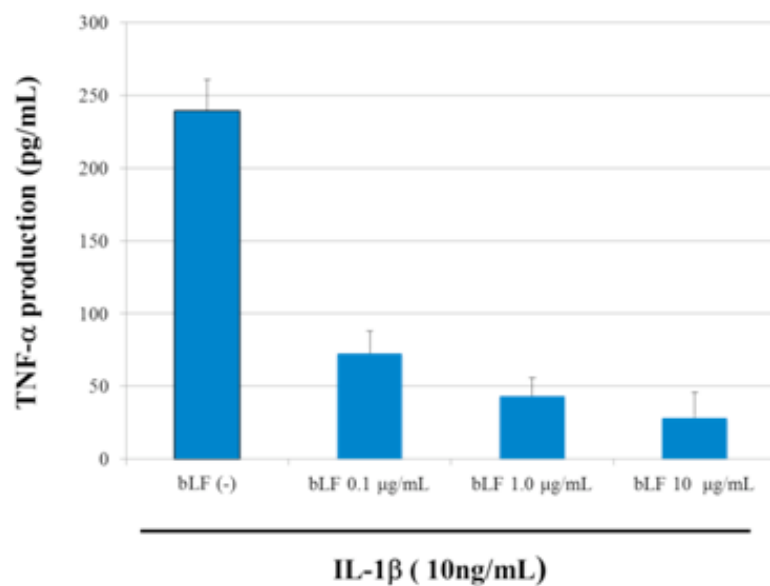


図3 BLFの継続投与によるTNF α 産生抑制効果

IL-1 β 刺激後に認められるTNF- α の産生量の増加は、bLFの頻回投与により抑制されており、特に低濃度でも抑制効果が認められた。

歯周病に罹患した歯周組織では、歯周病原細菌や細菌由来の LPS により歯周組織構成細胞から炎症性サイトカインが産生され、これが持続することで歯周組織の破壊が引き起こされる。とりわけ、TNF- α は強力な破骨細胞誘導能を有し、歯周組織破壊において主要な働きをしている。特にマクロファージはこの炎症性サイトカインネットワークにおいて主要な役割を果たし、マクロファージの産生する炎症性サイトカイン量を抑制することは、歯周炎による組織破壊の抑制に非常に重要である。本研究結果により、我々がこれまでに明らかにした bLF の TRAF6 依存的な NF κ B 活性化抑制作用が、ヒト由来のマクロファージでも認められ、このメカニズムを介して炎症性サイトカイン産生を抑制することが明らかとなった。このことから、bLF の持続的経口投与により歯周炎による歯周組織破壊を予防できる可能性が示された。

参考文献

- Yamano *et al.*, Lab. Invest. 90, 1236-1246 (2010)
 川添亜紀ら ラクトフェリン2011 pp.27-34 日本医学館(東京) (2011)
 Inubushi *et al.*, J. Biol. Chem. 287, 23527-23536 (2012)

回転するラクトフェリン分子を ホームページに表示する

島崎 敬一

Kei-ichi SHIMAZAKI

北海道大学 名誉教授

はじめに

ラクトフェリン学会のホームページを開くと、ラクトフェリン分子がクルクルと回っていますが、お気づきでしょうか。それを作るにはちょっと苦労しました。このモデルを作るにあたって、いくつかの研究室のホームページに動く分子モデルがあるかどうかを探しましたが、かなり本格的なものしか見つからなかったからです。そこで、ホームページを開いた時にプラグインのインストールを要求されたり、動画再生アプリケーションが開く方法は避けて、「gifアニメーション」という方法を選びました。この方法の仕組みは、ぱらぱらマンガと同じです。回転する分子を動画やアニメーションとして取り込むことができるソフトが市販されていますが、ここでは4つのフリーウエアを順次用いて作成する方法を紹介します。フリーウエアにこだわった理由は、大学の講義や演習でパソコンを使って回答を求める課題を学生に出していた時、誰でもが自由に使えるソフトで回答できるようにと心掛けていたためです。

実際の操作手順は以下の通りです。(1)立体構造表示ソフトでラクトフェリン分子を回転表示させる。(2)回転している分子像を一連の画像ファイルとして取り込む。(3)bmp形式で取り込んだ場合、gif形式に変換する。(4)複数のgifファイルを一つにまとめ、gifアニメファイルを作成する。(5)ホームページに表示する。

なお、この作業で用いたパソコンはCeleron 2.80 GHz、1 GB RAM、Microsoft Windows XP Home Edition SP 3です。また、この分子回転モデルの最初の作成は2年前のことなので、現在では、もっと良い方法があるかもしれませんが、その点はご了承下さい。

(1) ラクトフェリン分子の立体構造アニメーションの表示

パソコンでタンパク質の立体構造を表示するアプリケーションはいろいろありますが(注1)、ここではVMDを用いました。以下に簡単にVMDで行った操作を示します。

(A) タンパク質分子の選択・表示

- a. 予めラクトフェリン分子の立体構造データ(pdbファイル)をダウンロードしておく。
- b. VMD Main → File → New Moleculeで表示するファイルをロードする(図1)。

(B) 基本表示からの変更(VMD Mainウインドウから)

- a. バックの色を白くする(Graphics → colors, categories → Display, Names → Background, Colors → 8 white)。
- b. 三次元軸を隠す(Display → Axes → Off)。

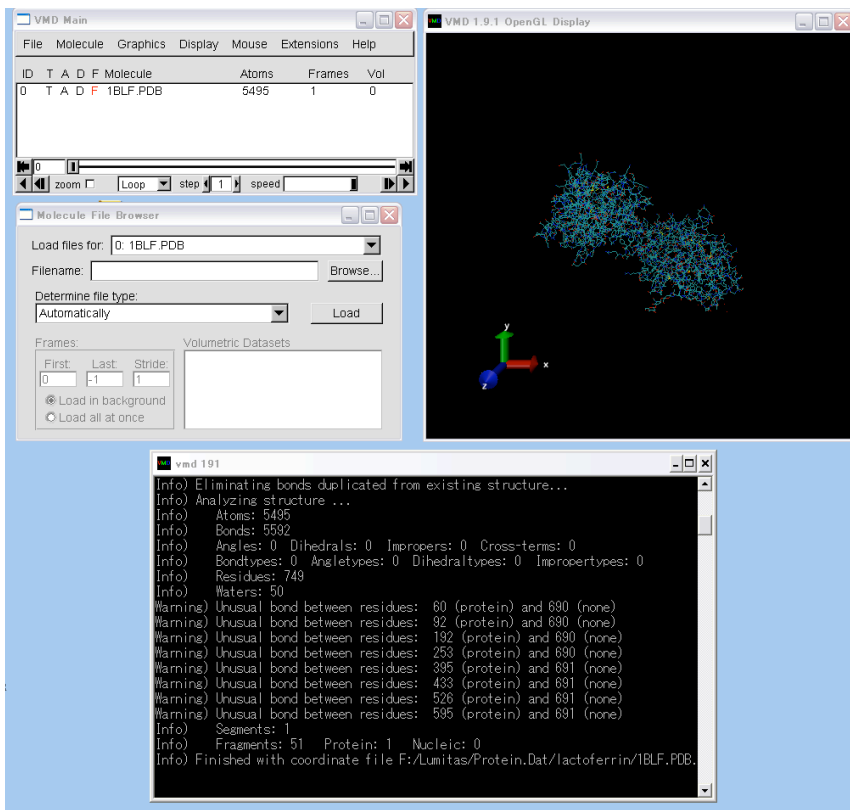


図1.VMDにラクトフェリン分子データ(1BLF.PDB)を読み込んだ画面

初期画面では背景が黒く、三次元軸も表示されている。右上から時計回りにOpenGL Display, vmd command window, Molecule File Browser, VMD Mainの各ウィンドウ

(C) 分子の形、色などを選択(VMD Main → Graphics → Representations)

- a. 表示する構造の形式を選択(Drawing MethodからNew Cartoon, Ribbonなど)。なお、初期の設定はLines。
- b. 分子の色分けを選択(Coloring MethodからSecondary Structureなど)。
- c. 色調を選択(MaterialからMetallic Pastelその他)。
- d. 分子を構成している部分の選択、その内容の変更
 - 1). Create Repをクリックする。
 - 2). 鉄イオンを表示する場合、Selected Atoms欄にresname FE(またはelement Fe)と入力してリターン(必ず)。Drawing MethodでVDW(van der Waals)を選択する。表示される径(サイズ)も変更可能。
 - 3). ラクトフェリン部分を選択する場合、Selected Atoms欄にresid 17 to 42と入力してリターン。
 - 4). VMD Main → Extensions → Analysis → Sequence Viewerでアミノ酸配列が表示され、任意の残基を選択・表示できる。

(D) マウスで分子モデルサイズを拡大縮小(VMD Main → Mouse → Scale Mode)

(E) VMD Main → Mouse → Rotate Modeとすると分子を回転できる。位置、回転方向などを調整して次のステップへ進む。もちろん、Rasmolなど他のアプリケーションでもアニメーションが表示できるものなら以下同様。ただし、アニメーション形式で保存できるソフトウェアは以下の手順を省くことができる。

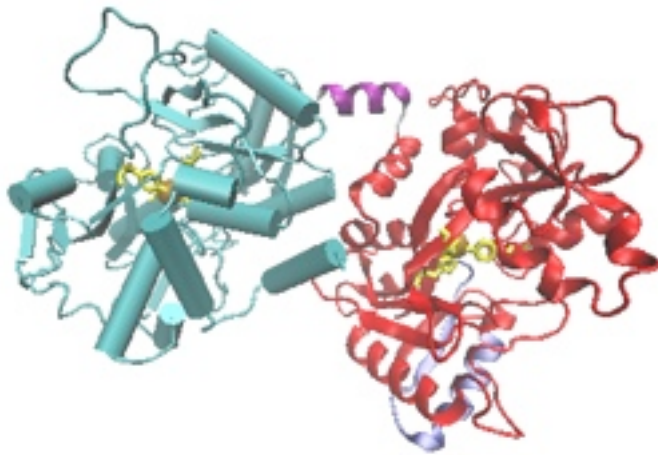


図2.初期設定から変更したラクトフェリンモデルの例

Nローブ(赤)、Cローブ(水色)、コネクター部(紫)、ラクトフェリン(薄紫)をそれぞれ異なる形式で表示した。また、鉄イオンをVDWで表示し(オレンジ)、その結合に関与しているアミノ酸側鎖も示した(黄)。

(2) 分子が回転する画像をキャプチャーする

ラクトフェリン分子のアニメーションを取込むために、「劇場版ディスプレイキャプチャーあれ(劇あれ)」を使用しました(注2)。動画ファイル(aviやmpegなど)で取り込んだ場合、表示するために動画再生ソフトの立ち上げが必要となります。

- (A) 「設定1」で「ウィンドウ指定」を選択し、「Client領域のみ録画」にチェックを入れ、「VMD OpenGL Display」を指定。
- (B) 「録画」をクリックし、分子が一回転以上したら「停止」。
- (C) 中間ファイルの作成が終了したら、保存するファイル形式(この場合はBitmapファイル)を選び、保存場所を指定する(図2)。
- (D) 取込む画像のサイズが大きかったり長時間のキャプチャーを行うと大きな負荷がかかり、何とか作業が完了してもファルサイズが大きくなるので、適切な取込みサイズを選定することが必要。

(3) ビットマップ(bmp)ファイルをgif形式に変換する

画像ファイルの加工・編集用のフリーソフトIrfanViewを用いました(注3)。

- (A) ファイル → 一括変換形式/名前(B)を選択。
- (B) 「ファイル形式の一括変換」を選択し、変換後の形式を「GIF」にする。
- (C) 保存するフォルダを指定して「実行」。
- (D) bmpからgifへ変換すると、ファイルサイズは1/20以下になる。

(4) 複数のgifファイルを一つにまとめる

上記(3)の操作で作成された多数のgifファイル(図3)をアニメーションとして一つにまとめるため、Animation GIF Makerを用いましたが、現在は配布終了との情報があります。そこで今回は同様な機能を持つフリーウェアのGiamを試しました(注4)。

- (A) アニメーションで表示したい範囲の複数のgifファイルをGiamにドラッグ&ドロップする。
- (B) 分子が一回転した時にズレが生じないように1コマずつ削除するなどの調整を根気よく行う。
- (C) 名前を付けて保存する。

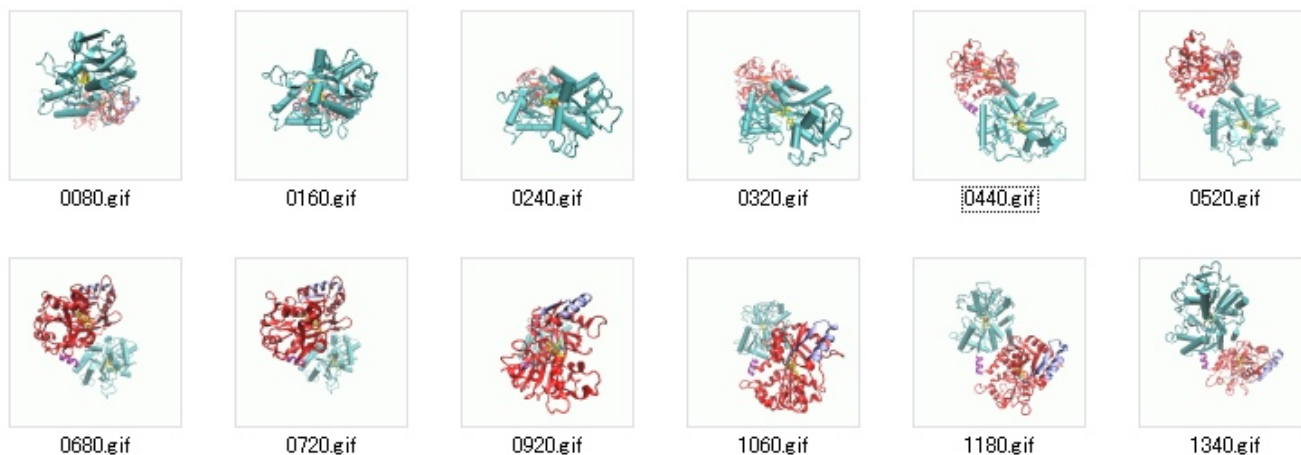


図3.回転するラクトフェリン分子の画像が記録される(gif形式に変換したあと)。

(5)ホームページに表示する

ホームページ作成については具体的なことは省きます。アニメーションの表示は普通の画像を表示するのと変わりません。

(A) HTMLで、<body>～</body>の間にタグを使って記述する。

(B) 完成したHTMLをサーバーにアップロードする。アニメーション(gif)ファイルを指定のフォルダにアップロードするのも忘れずに。

(注1) 分子構造を表示するフリーウェアの例(ウェブで検索するとまだまだ出てきますが、一応試してみたものを列挙します。)

Chime(チャイム、<http://www.umass.edu/microbio/chime/abtchime.htm>)

Cn3d (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Structure/CN3D/cn3d.shtml>)

Facio (ファキオ、http://www1.bbiq.jp/zzzfelis/Facio_Jp.html)

Jmol (<http://jmol.sourceforge.net/>)

Rasmol (<http://rasmol.org/>)

VMD(Visual Molecular Dynamics, <http://www.ks.uiuc.edu/Research/vmd/>)

(注2)アニメーションを画像ファイルとして取り込むのに用いたソフトウェア

劇場版ディスプレイキャプチャーあれ(劇あれ)

(<http://www.vector.co.jp/vpack/browse/pickup/pw5/pw005183.html>)

bitmap, png, jpeg, avi, mpegで取り込む。同様なソフトウェアは他にも多数あります。

(注3)画像ファイルを変換するのに用いたソフトウェア

IrfanView (<http://www.irfanview.com/>)

(注4)複数のgifファイルを一つにまとめるのに用いたソフト

ラクトフェリンセミナー開催のご案内

2013年5月15日(水)から17(金)まで、東京ビッグサイトで、第18回 国際食品素材／添加物展・会議 (ifia JAPAN 2013・主催:日本食品化学新聞社) が開催されます。本学会では、食品研究の専門家のみならず、一般の方にもラクトフェリンに関する知識を深めていただくため、ifia JAPAN 2013で「ラクトフェリンセミナー」を開催し、ラクトフェリン研究の基礎から最新の知識までご紹介します。会員の皆様には奮ってご参加いただき、活発なご意見や討論をお願いいたします。

日本ラクトフェリン学会主催「ラクトフェリンセミナー」

日時:5月15日(水)13:00~17:00

場所:東京ビッグサイト 会議棟 6F 608会議室

- **ラクトフェリンは大腸発がんを予防する**
津田 洋幸先生(名古屋市立大学特任教授)
- **機能性ミルクタンパク質ラクトフェリン**
—微生物への多面的作用—
島崎 敬一先生(北海道大学名誉教授)
- **ラクトフェリンと肝臓病のinterplay**
ラクトフェリンの*in vitro*の抗HCV活性と臨床応用上の課題、抗TNF作用を用いた肝不全防止の可能性について
田中 克明先生(横浜市立大学教授)
- **骨の健康をまもる蛋白質ラクトフェリン**
高山 喜晴先生(農業・食品産業技術総合研究機構 畜産草地研究所 主任研究員)
- **ウシラクトフェリン応用の歴史と未来**
山内 恒治氏(森永乳業株式会社 食品基盤研究所 素材機能研究部 部長)
- **腸溶ラクトフェリンの内臓脂肪低減効果について**
小野 知二氏(ライオン株式会社 研究開発本部 生命科学研究所 主任研究員)

なお、ifia2013 JAPANの詳細については下記をご覧ください。

<http://www.ifiajapan.com/2013/jp/index.html>

日本ラクトフェリン 学会ニュースレター 第7号 (2013年2月発行)

ニュースレター編集 日本ラクトフェリン学会 広報委員会

高山 喜晴

農業・食品産業技術総合研究
機構 畜産草地研究所

吉江 弘正

新潟大学大学院 医歯学総合
研究科 教授

島崎 敬一

北海道大学名誉教授

日本ラクトフェリン学会 事務局

〒232-0024

横浜市南区浦舟町4-57

横浜市立大学附属

市民総合医療センター

臨床研究推進センター

東川 美貴

TEL: 045-261-5656

内線1871

FAX: 045-253-9902

E-mail:

lacto@yokohama-cu.ac.jp