

加藤 晃 一（教授）（2008年4月1日着任）

A-1) 専門領域：構造生物学，タンパク質科学，糖鎖生物学，NMR 分光学

A-2) 研究課題：

- a) NMR 分光法をはじめとする物理化学的手法による複合糖質およびタンパク質の構造・ダイナミクス・相互作用の解析
- b) 統合的アプローチによる生命分子の構造機能解析

A-3) 研究活動の概略と主な成果

- a) 代表的な抗体である免疫グロブリン G (IgG) の Fc 領域に結合している糖鎖は、免疫細胞上に発現している Fc γ 受容体 (Fc γ R) との相互作用を通じて発揮されるエフェクター機能の発動に大きな影響を与えている。これまで、IgG と Fc γ R の相互作用は、IgG から切り出した Fc 断片を対象にした結晶構造解析がもたらす静的情報に基づいて議論されてきた。これに対して我々は、両者の相互作用の実態解明に向けて、糖鎖を含めた Fc の 3 次元構造ダイナミクスを精査した。そのために、水溶液中の Fc の分子動力学計算を実施し、その結果を核磁気共鳴法 (NMR) と X 線小角散乱により実験的に評価した。これにより、Fc を構成する糖鎖とアミノ酸残基の相互作用のネットワークの動態を可視化することが可能となり、糖鎖が規定する Fc 局所の構造ダイナミクスが Fc γ R との会合を制御する仕組みが明らかとなった。また、細胞膜上での IgG の分子挙動を理解するために、高速原子間力顕微鏡を用いて細胞膜模倣環境における Fc γ R と IgG の相互作用をリアルタイムで観測するとともに、水素重水素交換質量分析法により IgG と Fc γ R との相互作用部位を探索した。その結果、IgG と Fc γ R の相互作用には、Fc 領域のみならず Fab 領域も直接関わっていることを初めて明らかにした。本研究の成果は、タンパク質工学的な分子デザインを通じて抗体医薬の高機能化をはかる上で重要な知見を与えるものである。一方、NMR がバイオ医薬品としての抗体の構造評価をする上で実用的なツールとなることを、大規模な国際共同研究を通じて実証することができた。
- b) 巨大プロテアーゼ複合体であるプロテアソームの構造形成がサブユニット集合を介助する一連のシャペロンの関与のもとで進行するプロセスであることに注目し、複合体の中核をなす α リングを標的として、その形成過程を追跡した。 α リングは 7 種類の異なるサブユニット ($\alpha 1$ - $\alpha 7$) から成るヘテロ 7 量体である。溶液中における集合状態を解析したところ、 $\alpha 7$ のみが 7 量体のリングが 2 つ重なったホモ 14 量体を形成することが明らかとなった。さらに、結晶構造情報に基づいて部位特異的変異を施すことで、 $\alpha 7$ のホモ 14 量体を 7 量体化することや、単量体として安定に存在させるなど、その集合状態を制御することに成功した。こうして単量体化した $\alpha 7$ と特定のサブユニット同士を組み合わせることにより、ヘテロ 14 量体構造を構築することにも成功した。また、X 線結晶構造解析によりアセンブリーシャペロンである PAC3 および PAC4 の 3 次元構造を決定するとともに、NMR 解析を通じて、PAC3 上の $\alpha 6$ サブユニットの結合部位と予想されるループが柔軟な構造をとることを明らかにした。一方、シアノバクテリアの概日リズムを担う時計タンパク質の相互作用に関しても、NMR と質量分析を組み合わせた構造解析を実施した。その結果、KaiC のリング内に埋もれている C 末端が、ATP の加水分解に伴って溶液中に露出することによって KaiA と相互作用することを見出した。さらに、ATP の加水分解に伴う KaiC 6 量体と KaiB との協同的な結合を捉えるとともに、KaiB 間の協同的な相互作用に重要なアミノ酸残基を同定した。以上の研究を通じて、タンパク質の離合集散の分子機構の構造基盤を与える知見を得ることができた。

B-1) 学術論文

S. G. ITOH, M. YAGI-UTSUMI, K. KATO and H. OKUMURA, “Effects of a Hydrophilic/Hydrophobic Interface on Amyloid- β Peptides Studied by Molecular Dynamics Simulations and NMR Experiments,” *J. Phys. Chem. B* **123**, 160–169 (2019).

R. G. BRINSON, J. P. MARINO, F. DELAGLIO, L. W. ARBOGAST, R. M. EVANS, A. KEARSLEY, G. GINGRAS, H. GHASRIANI, Y. AUBIN, G. K. PIERENS, X. JIA, M. MOBILI, H. G. GRANT, D. W. KEIZER, K. SCHWEIMER, J. STÄHLE, G. WIDMALM, E. R. ZARTLER, C. W. LAWRENCE, P. N. REARDON, J. R. CORT, P. XU, F. NI, S. YANAKA, K. KATO, S. R. PARNHAM, D. TSAO, A. BLOMGREN, T. RUNDLÖF, N. TRIELOFF, P. SCHMIEDER, A. ROSS, K. SKIDMORE, K. CHEN, D. KEIRE, D. I. FREEDBERG, T. SUTER-STAHLE, G. WIDER, G. ILC, J. PLAVEC, S. A. BRADLEY, D. M. BALDISSERI, M. I. SFORÇA, A. C. M. ZERI, J. Y. WEI, C. M. SZABO, C. A. AMEZCUA, J. B. JORDAN and M. WIKSTRÖM, “Enabling Adoption of 2D-NMR for the Higher Order Structure Assessment of Monoclonal Antibody Therapeutics,” *mAbs* **11**, 94–105 (2019).

Y. HARADA, T. SUZUKI, T. FUKUSHIGE, Y. KIZUKA, H. YAGI, M. YAMAMOTO, K. KONDO, H. INOUE, K. KATO, N. TANIGUCHI, T. KANEKURA, N. DOHMAE and I. MARUYAMA, “Generation of the Heterogeneity of Extracellular Vesicles by Membrane Organization and Sorting Machineries,” *Biochim. Biophys. Acta, Gen. Subj.* **1863**, 681–691 (2019).

T. MATSUI, S. KAMATA, K. ISHII, T. MARUNO, N. GHANEM, S. UCHIYAMA, K. KATO, A. SUZUKI, N. ODAUEDA, T. OGAWA and Y. TANAKA, “SDS-Induced Oligomerization of Lys49-Phospholipase A₂ from Snake Venom,” *Sci. Rep.* **9**, 2330 (8 pages) (2019).

NARENTUYA, Y. TAKEDA-UCHIMURA, T. FOYEZ, Z. ZHANG, T. O. AKAMA, H. YAGI, K. KATO, Y. KOMATSU, K. KADOMATSU and K. UCHIMURA, “GlcNAc6ST3 Is a Keratan Sulfate Sulfotransferase for the Protein-Tyrosine Phosphatase PTPRZ in the Adult Brain,” *Sci. Rep.* **9**, 4387 (11 pages) (2019).

Y. HARADA, Y. KIZUKA, Y. TOKORO, K. KONDO, H. YAGI, K. KATO, H. INOUE, N. TANIGUCHI and I. MARUYAMA, “N-Glycome Inheritance from Cells to Extracellular Vesicles in B16 Melanomas,” *FEBS Lett.* **593**, 942–951 (2019).

T. SATOH, M. YAGI-UTSUMI, K. OKAMOTO, E. KURIMOTO, K. TANAKA and K. KATO, “Molecular and Structural Basis of the Proteasome α Subunit Assembly Mechanism Mediated by the Proteasome-Assembling Chaperone PAC3-PAC4 Heterodimer,” *Int. J. Mol. Sci.* **20**, 2231 (10 pages) (2019).

T. SEKIGUCHI, T. SATOH, E. KURIMOTO, C. SONG, T. KOZAI, H. WATANABE, K. ISHII, H. YAGI, S. YANAKA, S. UCHIYAMA, T. UCHIHASHI, K. MURATA and K. KATO, “Mutational and Combinatorial Control of Self-Assembling and Disassembling of Human Proteasome α Subunits,” *Int. J. Mol. Sci.* **20**, 2308 (14 pages) (2019).

Y. YUNOKI, K. ISHII, M. YAGI-UTSUMI, R. MURAKAMI, S. UCHIYAMA, H. YAGI and K. KATO, “ATP Hydrolysis by KaiC Promotes Its KaiA Binding in the Cyanobacterial Circadian Clock System,” *Life Sci. Alliance* **2**, e201900368 (7 pages) (2019).

S. YANAKA, R. YOGO, R. INOUE, M. SUGIYAMA, S. G. ITOH, H. OKUMURA, Y. MIYANOIRI, H. YAGI, T. SATOH, T. YAMAGUCHI and K. KATO, “Dynamic Views of the Fc Region of Immunoglobulin G Provided by Experimental and Computational Observations,” *Antibodies* **8**, 39 (13 pages) (2019).

R. YOGO, Y. YAMAGUCHI, H. WATANABE, H. YAGI, T. SATOH, M. NAKANISHI, M. ONITSUKA, T. OMASA, M. SHIMADA, T. MARUNO, T. TORISU, S. WATANABE, D. HIGO, T. UCHIHASHI, S. YANAKA, S. UCHIYAMA and K. KATO, “The Fab Portion of Immunoglobulin G Contributes to Its Binding to Fcγ Receptor III,” *Sci. Rep.* **9**, 11957 (10 pages) (2019).

R. INOUE, T. NAKAGAWA, K. MORISHIMA, N. SATO, A. OKUDA, R. URADE, R. YOGO, S. YANAKA, M. YAGI-UTSUMI, K. KATO, K. OMOTO, K. ITO and M. SUGIYAMA, “Newly Developed Laboratory-Based Size Exclusion Chromatography Small-Angle X-Ray Scattering System (La-SSS),” *Sci. Rep.* **9**, 12610 (12 pages) (2019).

R. MURAKAMI, Y. YUNOKI, K. ISHII, K. TERAUCHI, S. UCHIYAMA, H. YAGI and K. KATO, “Cooperative Binding of KaiB to the KaiC Hexamer Ensures Accurate Circadian Clock Oscillation in Cyanobacteria,” *Int. J. Mol. Sci.* **20**, 4550 (10 pages) (2019).

C. CHO, J. JANG, Y. KANG, H. WATANABE, T. UCHIHASHI, S. J. KIM, K. KATO, J. Y. LEE and J.-J. SONG, “Structural Basis of Nucleosome Assembly by the Abo1 AAA+ATPase Histone Chaperone,” *Nat. Commun.* **10**, 5764 (13 pages) (2019).

B-3) 総説, 著書

M. YAGI-UTSUMI, “NMR Characterization of Conformational Dynamics and Molecular Assemblies of Proteins,” *Biol. Pharm. Bull.* **42**, 867–872 (2019).

加藤晃一, 矢木真穂, 山口拓実, 「糖鎖解析技術：核磁気共鳴 (NMR) 法」, 「糖鎖分析」, 日本分析化学会編, 丸善出版, pp. 209–214 (2019).

植草義徳, 加藤晃一, 矢木真穂, 「NMR による糖鎖-タンパク質相互作用の解析」, 「糖鎖分析」, 日本分析化学会編, 丸善出版, pp. 246–252 (2019).

矢木宏和, 鈴木達哉, 谷中冴子, 山口拓実, 加藤晃一, 「核磁気共鳴分光法と分子動力学計算を通じて観る糖鎖の動的構造とレクチンの糖鎖認識の理解」, *医学のあゆみ* **69**, 761–767 (2019).

C. SATO, K. KATO, Y. YAMAGUCHI, D. KOHDA, R. KATO, K. G. N. SUZUKI, K. KIKUCHI, G. HIRAI, Y. KIZUKA, K. TANAKA, Y. NAKASHIMA and M. SETOU, “Structural Biology of Glycans,” in *Glycoscience: Basic Science to Applications*, N. Taniguchi, T. Endo, J. Hirabayashi, S. Nishihara, K. Kadomatsu, K. Akiyoshi and K. F. Aoki-Kinoshita, Eds., Springer, Singapore, 35–63 (2019).

B-4) 招待講演 (* 基調講演)

K. KATO and T. SATO, “Mechanistic insights on the dynamics of proteasome formation,” 2019 EWU-NCU joint symposium (第3回名古屋市立大学-梨花女子大学ジョイントシンポジウム), 名古屋, 2019年2月.

矢木真穂, 「神経変性疾患の解明を目指した構造生物学研究」, サントリー生命科学財団セミナー, 京都, 2019年3月.

加藤晃一, 「極限環境生命探査: ExCELLS の挑戦」, 宇宙科学談話会, 相模原, 2019年3月.

加藤晃一, 「生命分子システムの動秩序形成機構の探究」, 第3回名古屋リズム研究会, 名古屋, 2019年3月.

K. KATO, “Determinants for Glycoprotein Fates in Cells,” International Symposium on Bio-CHAINS from Single Molecules to Highly Organized Systems, 岐阜, 2019年6月.

K. KATO, “What is ExCELLS?” ExCELLS visit talks, Taipei (Taiwan), 2019年6月.

M. YAGI-UTSUMI, “Biophysical characterization of environment-dependent biomolecular assemblies,” ExCELLS visit talks, Taipei (Taiwan), 2019年6月.

加藤晃一, 白瀧千夏子, 「生命創成探究センター (ExCELLS) の共同利用研究」, 第19回日本蛋白質科学会年会・第71回日本細胞生物学会大会合同年次大会, 神戸, 2019年6月.

K. KATO, “Experimental and Computational Approaches for Elucidating Glycofunctional Mechanisms,” The 23rd International Annual Symposium on Computational Science and Engineering: Expanding Your Mind, Chiang Mai (Thailand), 2019年6月.*

K. KATO, “NMR characterization of dynamic conformations and interactions of functional oligosaccharides and antibody glycoproteins,” 8th Asia-Pacific NMR Symposium, Singapore, 2019年7月.

S. YANAKA, R. YOGO, R. INOUE, M. SUGIYAMA, S. G. ITOH, H. OKUMURA, Y. MIYANOIRI, H. YAGI, T. SATOH, T. YAMAGUCHI and K. KATO, “Dynamic Views of the Fc Portion of Immunoglobulin G Provided by Experimental and Computational Observations,” Frontier Bioorganization Forum 2019, Seoul (Korea), 2019年7月.

M. YAGI-UTSUMI, S. G. ITOH, H. OKUMURA, K. NISHIMURA and K. KATO, “NMR characterization of conformational transition of amyloid- β on ganglioside membrane,” Frontier Bioorganization Forum 2019, Seoul (Korea), 2019年7月.

K. KATO, T. SUZUKI, T. WATANABE, T. SAITO, G. YAN, T. SATOH, S. YANAKA, H. YAGI and T. YAMAGUCHI, “Biomolecular engineering of Lewis X-containing oligosaccharides,” Frontier Bioorganization Forum 2019, Seoul (Korea), 2019年7月.

加藤晃一, 「令和初めての夏に想う, 抗体のNMR から学んだこと」, 第20回若手NMR研究会, 蒲郡, 2019年8月.

谷中冴子, 「抗体の構造研究から学ぶ, 研究者ってどんな職業?」, 中高生のための未来教室——ホンネで語るライフサイエンスの道! , 東京, 2019年9月.

K. KATO, R. YOGO, H. YAGI and S. YANAKA, “Dynamic Views of Structures and Interactions of Antibodies,” The 10th Toyota RIKEN International Workshop on Science of Life Phenomena Woven by Water and Biomolecules, 長久手, 2019年9月.

S. YANAKA, “Experimental and computational observations of the dynamics of the Fc region of immunoglobulin G,” Satellite meeting for PF Workshop “Marriage of Computational and Experimental Techniques for Solution Small-Angle Scattering,” Kumatori, 2019年9月.

加藤晃一, 「物質と生命をつなぐ分子のオーケストレーション」, 第3回J-PARC 国際シンポジウム「宇宙・物質・生命の起源を求めて」市民公開講座, つくば, 2019年9月.

M. YAGI-UTSUMI and K. KATO, “Biophysical characterization of environment-dependent protein assemblies of physiological and pathological interest,” 第57回日本生物物理学会年会, 宮崎, 2019年9月.

K. KATO, “Lessons Learned from Antibody NMR,” Prof. Yoji Arata memorial session, The 58th Annual Meeting of the Nuclear Magnetic Resonance Society of Japan, Kawasaki, 2019年11月.

矢木真穂, 「アルツハイマー病の解明を目指したNMR 構造研究」, 東京大学社会連携講座: 革新分子構造解析講座公開シンポジウム——低分子からタンパク質まで, 統合分子構造解析——, 東京, 2019年11月.

矢木真穂, 「古細菌タンパク質の高次構造多型の解析」, 2019年度第1回中性子構造生物学研究会, 東京, 2019年11月.

K. KATO, T. SUZUKI, T. WATANABE, T. SAITO, G. YAN, T. SATOH, S. YANAKA, H. YAGI and T. YAMAGUCHI, “Glycoengineering based on biomolecular science,” 2nd International Conference on Materials Research and Innovation (ICMARI), Bangkok (Thailand), 2019年12月.

K. KATO, “Biophysical insights into dynamical protein assembly systems,” IMS-PCOSS Bilateral Symposium, Xiamen (China), 2019年12月.

B-6) 受賞, 表彰

加藤晃一, 日本薬学会奨励賞 (2000).

神谷由紀子, 特定領域研究「タンパク質の社会」全体班会議ポスター優秀賞 (2008).

西尾美穂, 第 73 回日本生化学会中部支部例会奨励賞 (2009).

神谷由紀子, 糖鎖科学名古屋拠点若手研究者奨励賞 (2009).

矢木真穂, 第 74 回日本生化学会中部支部例会奨励賞 (2010).

西尾美穂, 糖鎖科学名古屋拠点第 8 回「若手の力フォーラム」奨励賞 (2010).

加藤晃一, 日本薬学会学術振興賞 (2011).

矢木真穂, 第 11 回蛋白質科学会年会若手奨励賞 (2011).

山本さよこ, The International Symposium on Nuclear Magnetic Resonance 2011 (ISNMR 2011) 若手ポスター賞 (2011).

加藤晃一, 第 48 回ヘルツ賞 1 等賞 (2011).

山口拓実, 日本化学会第 92 春季年会優秀講演賞 (学術) (2012).

Y. ZHANG, 平成 24 年度総合研究大学院大学学長賞 (2012).

雲井健太郎, 第 12 回日本蛋白質科学会年会ポスター賞 (2012).

山口拓実, 第 15 回日本糖質学会ポスター賞 (2013).

Y. HANG, 糖鎖科学中部拠点奨励賞 (2013).

山口拓実, 第 7 回バイオ関連化学シンポジウム講演賞 (2013).

山口拓実, 第 3 回自然科学研究機構若手研究者賞 (2014).

T. ZHU, 第 87 回日本生化学会大会若手優秀発表者賞 (鈴木紘一メモリアル賞) (2014).

矢木真穂, The 3rd International Symposium of “Dynamical ordering of biomolecular systems for creation of integrated functions” Poster Presentation Award (2015).

A. SIKDAR, The Winter School of Sokendai/ Asian CORE Program, Poster Presentation Award (2015).

T. ZHU, 第 12 回「若手の力」フォーラム平成 27 年度糖鎖科学中部拠点奨励賞 (2015).

T. ZHU, The 4th International Symposium of “Dynamical ordering of biomolecular systems for creation of integrated functions” Poster Presentation Award (2015).

谷中冴子, 第 32 回井上研究奨励賞 (2016).

谷中冴子, 第 80 回日本生化学会中部支部例会奨励賞 (2016).

與語理那, OIIB retreat 2016 Best Poster Award (2016).

柚木康弘, 第 4 回将来を見据えた生体分子の構造・機能解析から分子設計に関する研究会優秀発表賞 (2016).

谷中冴子, The 5th International Symposium of “Dynamical ordering of biomolecular systems for creation of integrated functions” Poster Presentation Award (2017).

柚木康弘, 第 81 回日本生化学会中部支部会奨励賞 (2017).

與語理那, 第 81 回日本生化学会中部支部会奨励賞 (2017).

與語理那, The 6th International Symposium of “Dynamical ordering of biomolecular systems for creation of integrated functions” Poster Presentation Award (2018).

矢木真穂, 平成 30 年度日本薬学会奨励賞 (2018).
齋藤泰輝, ExCELLS Young Scientists Forum 2018, Poster Presentation Award (2018).
本田怜奈, 平成 30 年度糖鎖科学中部拠点奨励賞 (2018).
小藤加奈, 日本病院薬剤師会東海ブロック・日本薬学会東海支部合同学術大会 2018 ベストプレゼン賞 (2018).
齋藤泰輝, 第 6 回将来を見据えた生体分子の構造・機能解析から分子設計に関する研究会優秀発表賞 (2018).
本田怜奈, 日本化学会東海支部長賞 (2018).
與語理那, 日本薬学会第 139 年会学生優秀発表賞 (2018).
齋藤泰輝, 第 1 回日本糖質学会優秀講演賞 (2019).
本田怜奈, 第 21 回日本糖質学会ポスター賞 (2019).
柚木康弘, 第 26 回学術大会日本時間生物学会優秀ポスター賞 (2019).
梅澤芙美子, 第 3 回 Glycolleague 優秀発表賞 (2019).

B-7) 学会および社会的活動

学協会役員等

日本バイオイメーシング学会評議員 (1995–), 理事 (2012–2016).
日本生化学会評議員 (2002–), 代議員 (2005–).
日本糖質学会評議員 (2003–), 理事 (2013–).
日本核磁気共鳴学会評議員 (2006–2012, 2016–), 理事 (2008–2012, 2014–), 副会長 (2016–2017), 会長 (2018–).
NPO バイオものづくり中部理事 (2008–2017).
日本蛋白質科学会理事 (2010–2014, 2015–), 副会長 (2016–2018).
日本糖鎖科学コンソーシアム幹事 (2012–), 常任幹事 (2016–).
日本生物物理学会委員 (2013), 代議員 (2014–2015).
日本生化学会中部支部幹事 (2014–2016), 副支部長 (2015–2016).

学会の組織委員等

The 71st Okazaki Conference “New perspectives on molecular science of glycoconjugates” 組織委員 (2011).
第 51 回 NMR 討論会運営委員 (2012).
第 27 回生体系磁気共鳴国際会議 (ICMRBS) 実行委員 (2013–2016).
第 13 回糖鎖科学コンソーシアムシンポジウム世話人代表 (2015).
第 25 回バイオイメーシング学会組織委員・大会長 (2016).
第 81 回日本生化学会中部支部例会・シンポジウム世話人代表 (2017).
国際磁気共鳴学会 2021 (ISMAR2021) 実行委員 (2018–).
ISMAR-APNMR-NMRSJ-SEST2021 合同会議実行委員会委員, 募金委員会委員長 (2019–).

文部科学省, 学術振興会, 大学共同利用機関等の委員等

日本学術振興会科学研究費委員会専門委員 (2009–).
日本学術振興会先端科学シンポジウム事業委員会プランニング・グループ・メンバー (2009–2011).
生物系特定産業技術研究支援センターイノベーション創出基礎的研究推進事業書類審査専門委員 (2009).
大阪大学蛋白質研究所専門委員会委員 (2014–), 同委員長 (2015).

大阪大学蛋白質研究所「共同利用・共同研究」委員会超高磁場NMR 共同利用・共同研究専門部会委員 (2012-).
独立行政法人科学技術振興機構戦略研究推進部外部評価委員 (2012-2014).
経済産業省第3者委員会委員 (2013).
文部科学省研究振興局委員会評価者 (2013-2017).
独立行政法人大学評価・学位授与機構教育研究評価委員会専門委員 (2015-2016).
公益財団法人水谷糖質科学振興財団選考委員 (2016-).
理化学研究所NMR 施設NMR 利用研究ワーキンググループ委員 (2016).
公益財団法人薬学研究奨励財団選考委員 (2016-2018), 選考委員会幹事 (2017).
公益財団法人農林水産・食品産業技術振興協会一次書面審査専門評価委員 (2016-2017).
日本学術会議連携会員 (2017-).
先端科学 (FoS) シンポジウム事業委員会委員 (2018-).

学会誌編集委員

Open Glycoscience, Editorial board member (2008-).
Glycoconjugate Journal, Editorial board member (2009-).
World Journal of Biological Chemistry, Editorial board member (2010-).
Journal of Glycomics & Lipidomics, Editorial board member (2010-2015).
Glycobiology, Editorial board member (2011-).
The Journal of Biochemistry, Associate Editor (2014-2017).
Scientific Reports, Editorial board member (2015-).
International Journal of Molecular Sciences, Editorial board member (2017-).

競争的資金等の領域長等

新学術領域研究「生命分子システムにおける動的秩序形成と高次機能発現」領域代表者 (2013-2017).

その他

(株) グライエンス科学技術顧問 (2004-2014), 取締役 (2005-2013).
(株) 医学生物学研究所科学技術顧問 (2014-2016).
総合研究大学院大学統合生命科学特別委員会委員長 (2013-2015).
出前授業「身近な化学反応で学ぶ! タンパク質のかたちとはたらき」矢作北中学校 (2016). (矢木真穂)
広報誌OKAZAKI 第53号「出前授業:身近な化学反応から学ぼう! タンパク質のかたちとはたらき」, 矢木真穂, 2017年3月.
一般財団法人バイオインダストリー協会「未来へのバイオ技術」講演 (2018).

B-8) 大学での講義, 客員

名古屋市立大学薬学部, 大学院薬学研究科, 特任教授, 2008年4月- .
名古屋市立大学薬学部, 「構造生物学」「薬学物理化学II」「生命薬科学研究入門」「薬学概論」「一般教養科目 創薬と生命」「免疫学」「バイオインフォマティクス」「創薬科学・知的財産活用論」, 2015年- .
名古屋市立大学大学院薬学研究科, 「創薬生命科学基礎II」「生命分子構造学特論」, 2015年- .
国立長寿医療研究センター認知症先進医療開発センター, 客員研究員, 2011年4月- .

B-10) 競争的資金

科研費新学術領域研究「揺らぎが機能を決める生命分子の科学」(計画研究),「NMR を利用したタンパク質および複合糖質の揺らぎの検出とその機能関連の探査」,加藤晃一(2008年–2013年).

科研費基盤研究(B),「ポスト小胞体品質管理における細胞内レクチンの分子認識と超分子形成の構造基盤の解明」,加藤晃一(2009年–2011年).

科研費研究活動スタート支援,「アミロイド線維末端の特異構造の解明に基づく線維伸長メカニズムの理解」,矢木真穂(2011年–2013年).

科研費挑戦的萌芽研究,「分子シャペロン機能を有するシャトル型プロテアソーム活性化因子の同定と構造機能解析」,加藤晃一(2012年–2014年).

科研費基盤研究(A),「糖鎖認識系を標的とする創薬を目指した複合糖質機能の構造基盤の解明と分子設計」,加藤晃一(2012年–2016年).

科研費新学術領域研究「生命分子システムにおける動的秩序形成と高次機能発現」(総括班),「生命分子システムにおける動的秩序形成と高次機能発現の研究に関する総括」,加藤晃一(2013年–2018年).

科研費新学術領域研究「生命分子システムにおける動的秩序形成と高次機能発現」(計画研究),「生命分子の動的秩序形成におけるマイクロ–マクロ関連の探査と設計原理の探求」,加藤晃一(2013年–2018年).

科研費挑戦的萌芽研究,「機能性ネオ糖脂質クラスターを利用した神経幹細胞の幹細胞性制御」,加藤晃一(2014年–2016年).

科研費若手研究(B),「ガングリオシド糖脂質クラスター上におけるアミロイド β の構造転換の精密解析」,矢木真穂(2015年–2017年).

科研費基盤研究(A),「多元的構造生物学アプローチによるプロテアソーム形成機構の解明と創薬への展開」,加藤晃一(2015年–2019年).

科研費新学術領域研究,「生命分子システムにおける動的秩序形成と高次機能発現の研究推進のための国際活動支援」,加藤晃一(2015年–2019年).

宇宙航空研究開発機構「さほう」利用フィジビリティスタディ,「神経変性疾患の発症機構解明に向けた微小重力環境下でのアミロイド線維形成と性状評価」,加藤晃一(2016年).

科研費若手研究(B),「アミロイド線維の伸長末端の3次元構造情報に基づく重合機構の理解および創薬展開」,矢木真穂(2017年–2019年).

科研費新学術領域研究「動的構造生命科学を拓く新発想測定技術——タンパク質が動作する姿を活写する——」(公募研究),「抗体の分子認識を契機とする補体系の活性化を活写する」,谷中冴子(2017年–2019年).

科研費若手研究,「抗体とFc受容体の新規相互作用様式の解明と抗体工学への展開」,谷中冴子(2018年–2020年).

科研費基盤研究(A),「先端計測アプローチの統合による抗体の構造動態と機能発現の関連機構の解明」,加藤晃一(2019年–2023年).

科研費基盤研究(C),「タンパク質分子を取り巻く環境を考慮した構造解析によるアミロイド形成機構の解明」,矢木真穂(2019年–2022年).

B-11) 産学連携

産業技術総合研究所,「酵母発現系での糖タンパク質の生産法」,加藤晃一 (2019年).

大陽日酸(株),「タンパク質の安定同位体標識技術の開発」,加藤晃一 (2019年).

東ソー(株),「単一糖鎖結合抗体のFcR への結合性解析」,加藤晃一 (2019年).

C) 研究活動の課題と展望

複雑な生命分子システムの中における各構成要素のダイナミックな振る舞いを探査するアプローチ法を開拓するとともに,多角的な機能解析を併せて実施し,外部環境の変動の中で秩序創発していくロバストな生命の本質を統合的に理解することを目指す。生命体を構成する多様な分子素子がダイナミックに秩序形成する仕組みを真に理解するためには,生体分子を取り巻く不均一かつ複雑な環境因子の影響を考慮することが必要不可欠である。微小重力環境下において形成したアミロイド線維の構造解析を遂行するとともに,極限環境において生命活動を司る分子集団の構造・動態・機能の解析を通じて生命の環境適応の機構を理解することを目指す。こうした目的に向けて,緩歩動物の乾眠現象の分子機構,深海における生命体共生の分子基盤,動物細胞における分泌タンパク質の細胞内輸送と糖鎖修飾の連関の仕組みを探究する。