

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) 生化学・分子生物学的アプローチによる複合糖質およびタンパク質の機能解析
- c) ナノテクノロジーと構造生物学の融合による生命分子科学研究

A-3) 研究活動の概略と主な成果

- a) プロテアソームによるタンパク質分解活性は、プロテアソーム活性化因子 (PA) とよばれるタンパク質複合体により厳密に制御されている。我々は、サブユニット選択的に重水素で標識した PA28 ヘテロ 7 量体を用いた中性子小角散乱実験に基づき、本複合体が 3 つの α サブユニットと 4 つの β サブユニットが互い違いに配置されたリング構造をしていることを明らかにした。また、NMR および分子生物学的手法による解析から、 α サブユニットのループがプロテアソーム内への基質の出入り口を取り囲むように配置し、基質の出入りを抑制するゲートキーパーの役割を演じていることが示唆された。一方、古細菌のプロテアソーム結合タンパク質 PbaB は、ホモ 4 量体を形成した状態で、7 量体構造を有する 20S プロテアソーム α リングと相互作用していることを、X 線結晶構造解析および電子顕微鏡解析によって明らかにした。さらに PbaB は、プロテアソーム活性化能とシャペロン活性を併せ持つユニークなタンパク質であることを突きとめた。また、NMR 解析により、大腸菌の分子シャペロンである GroEL とアンフォールド状態にあるモデル基質タンパク質との相互作用の構造的基盤を明らかにすることに成功した。
- b) 細胞膜に存在する α -ジストログリカン (α DG) 上の糖鎖は、ラミニンなどの細胞外マトリックスタンパク質との相互作用を通じて、細胞膜の構造の維持や細胞間相互作用に重要な役割を果たしている。先天性筋ジストロフィー疾患においては、 α DG 上の糖鎖構造の形成不全が細胞間コミュニケーションの異常をもたらし、これにより重篤な病変が引き起こされる。先天性筋ジストロフィー原因遺伝子の 1 つである *AGO61* のノックアウトマウスを作出してその表現型解析を行った結果、*AGO61* の欠損に伴い α DG 上のラミニン結合性を示す糖鎖の発現が消失し、脳の層形成の不全が起きることを見出した。さらに、この遺伝子にコードされたタンパク質は、 α DG 上の特定の位置に結合したマンノース残基へ N-アセチルグルコサミンを連結させるはたらきを担っており、これによりラミニン結合性を示す糖鎖が形成される起点となる糖鎖構造を作る重要な酵素であることを明らかにした。
- c) 細胞膜上の糖鎖は、クラスター化することで超分子構造を形成し、動的な分子認識場として機能している。クラスター化した糖鎖がその機能を発現するメカニズムを理解するためには、NMR による精密構造解析を実現するための適切な膜モデルを設計することが有用である。我々は、糖脂質ガングリオシド GM1, GM2 または GM3 を組込んだ小型バイセルを調製した。これらのガングリオシドは単独では水中で巨大な会合体を形成してしまうが、バイセルへ組込むことで、サイズの制御されたクラスターモデルを構築することができた。これらのガングリオシド含有バイセルを用いて α シヌクレイン (α Syn) との相互作用解析を行った結果、 α Syn と糖脂質クラスターとの間に形成される過渡的な複合体を捉えることに成功した。また、グラム陰性菌の細胞膜表層を覆うリピド A を含有したミセルを用いて、抗菌ペプチド ザルコトキシン IA の相互作用機構の構造基盤を解明した。NMR 解析の結果に基づき、ザルコトキシン IA は N 末端領域を介してリピド A と結合し、ランダムコイルから α ヘリックス構造へと構造変化することを明らかにした。

B-1) 学術論文

T. YAMAGUCHI, T. UNO, Y. UEKUSA, M. YAGI-UTSUMI and K. KATO, “Ganglioside-Embedding Small Bicelles for Probing Membrane-Landing Processes of Intrinsically Disordered Proteins,” *Chem. Commun.* **49**, 1235–1237 (2013).

Y. KAMIYA, K. YANAGI, T. KITAJIMA, T. YAMAGUCHI, Y. CHIBA and K. KATO, “Application of Metabolic ¹³C Labeling in Conjunction with High-Field Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy for Comparative Conformational Analysis of High Mannose-Type Oligosaccharides,” *Biomolecules* **3**, 108–123 (2013).

M. YAGI-UTSUMI, Y. YAMAGUCHI, P. BOONSRI, T. IGUCHI, K. OKEMOTO, S. NATORI and K. KATO, “Stable Isotope-Assisted NMR Characterization of Interaction between Lipid A and Sarcotoxin IA, a Cecropin-Type Antibacterial Peptide,” *Biochem. Biophys. Res. Commun.* **431**, 136–140 (2013).

G. MONDAL, H. YAGI, K. KATO and B. P. CHATTERJEE, “Multidimensional HPLC Analysis of N-Linked Glycans of Serum Alpha-1-Acid Glycoprotein in Chronic Hepatitis B and Hepatitis B-Induced Liver Cirrhosis Patients,” *Trends Carbohydr. Res.* **5**, 11–19 (2013).

M. SUGIYAMA, H. SAHASHI, E. KURIMOTO, S. TAKATA, H. YAGI, K. KANAI, E. SAKATA, Y. MINAMI, K. TANAKA and K. KATO, “Spatial Arrangement and Functional Role of α Subunits of Proteasome Activator PA28 in Hetero-Oligomeric Form,” *Biochem. Biophys. Res. Commun.* **432**, 141–145 (2013).

S. KITAZAWA, T. KAMEDA, M. YAGI-UTSUMI, K. SUGASE, N. J. BAXTER, K. KATO, M. P. WILLIAMSON and R. KITAHARA, “Solution Structure of the Q41N Variant of Ubiquitin as a Model for the Alternatively Folded N₂ State of Ubiquitin,” *Biochemistry* **52**, 1874–1885 (2013).

K. KUMOI, T. SATOH, K. MURATA, T. HIROMOTO, T. MIZUSHIMA, Y. KAMIYA, M. NODA, S. UCHIYAMA, H. YAGI and K. KATO, “An Archaeal Homolog of Proteasome Assembly Factor Functions as a Proteasome Activator,” *PLoS One* **8**, e60294 (2013).

T. FUJIMORI, Y. KAMIYA, K. NAGATA, K. KATO and N. HOSOKAWA, “Endoplasmic Reticulum Lectin XTP3-B Inhibits Endoplasmic Reticulum-Associated Degradation of a Misfolded α 1-Antitrypsin Variant,” *FEBS J.* **8**, 1563–1575 (2013).

M. S. CHANDAK, T. NAKAMURA, T. TAKENAKA, T. K. CHAUDHURI, M. YAGI-UTSUMI, J. CHEN, K. KATO and K. KUWAJIMA, “The Use of Spin Desalting Columns in DMSO-Quenched H/D-Exchange NMR Experiments,” *Protein Sci.* **22**, 486–491 (2013).

T. YAMAGUCHI, Y. KAMIYA, Y.-M. CHOO, S. YAMAMOTO and K. KATO, “Terminal Spin Labeling of a High-Mannose-Type Oligosaccharide for Quantitative NMR Analysis of Its Dynamic Conformation,” *Chem. Lett.* **42**, 544–546 (2013).

M. YAGI-UTSUMI, T. KUNIHARA, T. NAKAMURA, Y. UEKUSA, K. MAKABE, K. KUWAJIMA and K. KATO, “NMR Characterization of the Interaction of GroEL with Amyloid β as a Model Ligand,” *FEBS Lett.* **587**, 1605–1609 (2013).

S.-J. YOON, N. UTKINA, M. SADILEK, H. YAGI, K. KATO and S. HAKOMORI, “Self-Recognition of High-Mannose Type Glycans Mediating Adhesion of Embryonal Fibroblasts,” *Glycoconjugate J.* **30**, 485–496 (2013).

N. NISHIDA, M. YAGI-UTSUMI, F. MOTOJIMA, M. YOSHIDA, I. SHIMADA and K. KATO, “Nuclear Magnetic Resonance Approaches for Characterizing Interactions between the Bacterial Chaperonin GroEL and Unstructured Proteins,” *J. Biosci. Bioeng.* **116**, 160–164 (2013).

E. KURIMOTO, K. KUROKI, Y. YAMAGUCHI, M. YAGI-UTSUMI, T. IGAKI, T. IGUCHI, K. MAENAKA and K. KATO, “Structural and Functional Mosaic Nature of MHC Class I Molecules in Their Peptide-Free Form,” *Mol. Immunol.* **55**, 393–399 (2013).

M. S. CHANDAK, T. NAKAMURA, K. MAKABE, T. TAKENAKA, A. MUKAIYAMA, T. K. CHAUDHURI, K. KATO and K. KUWAJIMA, “The H/D-Exchange Kinetics of the *Escherichia coli* Co-Chaperonin GroES Studied by 2D NMR and DMSO-Quenched Exchange Methods,” *J. Mol. Biol.* **425**, 2541–2560 (2013).

K. ARAKI, S. IEMURA, Y. KAMIYA, D. RON, K. KATO, T. NATSUME and K. NAGATA, “Ero1- α and PDIs Constitute a Hierarchical Electron Transfer Network of Endoplasmic Reticulum Oxidoreductases,” *J. Cell Biol.* **202**, 861–874 (2013).

S. HORIMOTO, S. NINAGAWA, T. OKADA, H. KOBAYASHI, T. SUGIMOTO, Y. KAMIYA, K. KATO, S. TAKEDA and K. MORI, “The Unfolded Protein Response Transducer ATF6 Represents a Novel Transmembrane-Type Endoplasmic Reticulum-Associated Degradation Substrate Requiring both Mannose Trimming and SEL1L Protein,” *J. Biol. Chem.* **288**, 31517–31527 (2013).

H. YAGI, N. NAKAGAWA, T. SAITO, H. KIYONARI, T. ABE, T. TODA, S. W. WU, K. H. KHOO, S. OKA and K. KATO, “AGO61-Dependent GlcNAc Modification Primes the Formation of Functional Glycans on α -Dystroglycan,” *Sci. Rep.* **3**, 3288 (2013).

B-2) 国際会議のプロシーディングス

T. NAKAYAMA, T. ISHII, Y. UEKUSA, K. KATO and S. KUMAZAWA, “Interaction of tea catechins with phospholipids—Roles in their tastes and biological activities,” *J. Food Drug Anal.* **20 (Suppl. 1)**, 305–308 (2012).

B-3) 総説, 著書

矢木宏和, 加藤晃一, 「IgG-Fc と Fc 受容体の複合体形成における糖鎖の役割」*実験医学* **31**, 1602–1606 (2013).

加藤晃一, 山口拓実, 「NMR 原理」*揺らぎ・ダイナミクスと生体機能* 寺嶋正秀編, 化学同人, pp. 69–79 (2013).

矢木宏和, 加藤晃一, 「神経幹細胞の幹細胞性維持における複合糖質の役割」*生化学* **85**, 1012–1016 (2013).

山口拓実, 「ランタニドイオンを活用した常磁性 NMR 法による糖鎖の動的構造解析」*日本化学会生体機能関連化学部会 ニュースレター Vol. 28 (No. 2)*, 14–17 (2013).

Y. ZHANG, T. YAMAGUCHI and K. KATO, “New NMR tools for characterizing the dynamic conformations and interactions of oligosaccharides,” *Chem. Lett.* **42**, 1455–1462 (2013).

B-4) 招待講演

K. KATO, “Structural views of carbohydrate–protein interaction systems as potential therapeutic targets,” Kasetsart University Special Seminar, Bangkok (Thailand), January 2013.

T. YAMAGUCHI and K. KATO, “NMR approaches to the molecular basis of oligosaccharide functions,” 2013 Asian Core Winter School, Busan (Korea), January 2013.

加藤晃一, 「生命分子複合体の動態解明への実験的アプローチ」*京都大学原子炉実験所特別講演会*, 京都, 2013年 2月.

K. KATO, “Conformational dynamics and interactions of oligosaccharides in physiological and pathological contexts,” Fifth Korea-Japan Seminars on Biomolecular Sciences: Experiments and Simulations, High1 Resort (Korea), February 2013.

M. YAGI-UTSUMI, T. YAMAGUCHI, Y. UEKUSA and K. KATO, “NMR approaches for characterizing molecular recognition process of intrinsically disordered proteins,” Fifth Korea-Japan Seminars on Biomolecular Sciences: Experiments and Simulations, High1 Resort (Korea), February 2013.

M. S. CHANDAK, T. NAKAMURA, K. MAKABE, T. TAKENAKA, J. CHEN, K. KATO and K. KUWAJIMA, “Structural fluctuations of free GroES and the GroES bound to the single-ring chaperonin SR1 studied by hydrogen/deuterium exchange and 2D NMR,” Fifth Korea-Japan Seminars on Biomolecular Sciences: Experiments and Simulations, High1 Resort (Korea), February 2013.

K. KATO, “Molecular and structural basis for N-glycan-dependent determination of glycoprotein fates in cells,” Glycobiology Gordon Research Conference, Ventura (U.S.A.), March 2013.

加藤晃一, 「NMRによる糖鎖クラスターのダイナミクスと相互作用の解析」糖鎖集合状態の変化による幹細胞近接場制御についての討論会, 岡崎, 2013年3月.

加藤晃一, 「NMRとSANSによるタンパク質の動的構造解析」中性子連携研究会, 東京, 2013年3月.

加藤晃一, 「NMRを用いた生体分子のダイナミクスの解析」大阪市立大学分子ナノ情報解析センターユーザーズミーティング, 大阪, 2013年4月.

加藤晃一, 「生命分子のダイナミクスと自己組織化」国際高等研究所研究プロジェクト「分子基盤に基づく生体機能への揺らぎとダイナミックネットワークの解明」第1回研究会, 木津川, 2013年5月.

K. KATO, “Structural glycobiology for biophysical decoding sweet messages,” 8th Asian Biophysics Association (ABA) Symposium, Jeju (Korea), May 2013.

M. YAGI-UTSUMI and K. KATO, “NMR approaches for characterizing interactions between GroEL and intrinsically disordered proteins,” 8th Asian Biophysics Association (ABA) Symposium, Jeju (Korea), May 2013.

矢木真穂, 「NMR法を用いたアミロイドの構造研究」第4回「アルツハイマー病診断・治療薬創出に向けた革新的探索系構築に関する研究会」大府, 2013年6月.

加藤晃一, 「立体構造からみた糖鎖の不均一性」第32回日本糖質学会年会, 大阪, 2013年8月.

山口拓実, 加藤晃一, 「NMRを用いた糖鎖のコンフォメーション揺らぎとクラスター特性の解析」国際高等研究所研究プロジェクト「分子基盤に基づく生体機能ネットワークとダイナミクスの解明」第2回研究会, 木津川, 2013年8月.

加藤晃一, 「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」国際高等研究所研究プロジェクト「分子基盤に基づく生体機能ネットワークとダイナミクスの解明」第2回研究会, 木津川, 2013年8月.

加藤晃一, 「NMRを用いた生命分子のダイナミクス解析」第2回立命館大学BKC生体分子ネットワークセミナー, 草津, 2013年8月.

K. KATO, “Dynamic organization of biomolecular systems for promotion of integrative functions,” Summer School 2013 “Bioorganization”, Okazaki (Japan), August 2013.

K. KATO, “Atomic anatomy of antibody as glycoprotein,” World Biopharma Week China Focus 2013, Shanghai (China), September 2013.

加藤晃一, 「バイオ医薬品の構造をみる」日本バイオイメージング学会第22回学術集会, 東京, 2013年9月.

加藤晃一, 「糖鎖が担うタンパク質社会の秩序維持」市民公開講座・第99回分子科学フォーラム, 岡崎, 2013年9月.

加藤晃一, 「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」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」第1回公開シンポジウム, 岡崎, 2013年10月.

山口拓実,「常磁性効果を活用した糖鎖の立体構造解析——NMR と分子動力学計算によるコンフォメーション空間の探査——」日本分光学会 NMR 分光部会平成25年度講習会,名古屋,2013年10月.

K. KATO, “NMR characterization of dynamic conformational ensembles of oligosaccharides and intermolecular interactions in glycolipid clusters,” 5th Asia-Pacific NMR Symposium 2013, Brisbane (Australia), October 2013.

加藤晃一,「糖鎖の機能解明を目指したNMRアプローチ」第52回NMR 討論会,金沢,2013年11月.

加藤晃一,「タンパク質社会の秩序維持における糖鎖の役割」お茶の水女子大学糖鎖科学教育研究センター第6回公開シンポジウム,東京,2013年11月.

加藤晃一,「糖鎖を見る:分子模型からムービーへ」生理学研究所研究会「構造の多様性に立脚した糖鎖機能の解明に向けて」岡崎,2013年11月.

山口拓実,加藤晃一,「生命分子アッセムブリーにおける分子間相互作用のダイナミクスの精密解析」山田研究会・統合バイオサイエンスシンポジウム,田原,2013年11月.

K. KUMOI, T. SATOH, K. MURATA, T. HIROMOTO, T. MIZUSHIMA, Y. KAMIYA, M. NODA, S. UCHIYAMA, M. SUGIYAMA, H. YAGI and K. KATO, “An archaeal homolog of proteasome assembly chaperone forms a homotetramer and functions as proteasome activator,” Sixth Korea-Japan Seminars on Biomolecular Science: Experiments and Simulation, Okazaki (Japan), November 2013.

K. KATO, “Structural biology of glycoconjugates: Sugar chains as therapeutic targets,” Yonsei-IMS Seminars on Biomolecular Sciences: Protein Structure and Diseases, Busan (Korea), December 2013.

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回ベルツ賞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).

Zhang Ying,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).

Zhang Ying,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).

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-).
- 日本生化学学会評議員 (2002-).
- 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), 理事 (2008-2012).
- NPO バイオものづくり中部理事 (2008-).
- 日本蛋白質科学会理事 (2010-2012).

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-).

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「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-).
- 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-).

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-).
- Glycobiology*, Editorial board member (2011-).

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-).

その他

- (株)グライエンス 科学技術顧問 (2004-).
- (株)グライエンス 取締役 (2005-2013).
- 総合研究大学院大学統合生命科学特別委員会委員長 (2013-).

B-8) 大学での講義, 客員

- お茶の水女子大学, 客員教授, 2006年6月-.
- 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」「生命薬科学入門」「薬学概論」「テーマ科目 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」2013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」2013年.

理化学研究所,客員研究員,2009年4月-.

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-.

総合研究大学院大学統合生命科学教育プログラム,「基礎生体分子科学」2013年.

B-9) 学位授与

Mahesh Shantilaji Chandak,「Structural Fluctuations of the *Escherichia coli* Co-chaperonin GroES Studied by the Hydrogen/Deuterium-Exchange Method」2013年9月,博士(理学)

B-10) 競争的資金

科研費特定領域研究「タンパク質の一生」,「タンパク質社会における糖鎖の機能解明を目指したNMR 構造生物学」加藤晃一(2003年-2004年).

科研費特定領域研究「ゲノム情報科学」,「糖タンパク質の構造グライコミクスを展開するためのデータベース構築」加藤晃一(2003年-2004年).

(財)科学技術交流財団,「糖鎖科学名古屋拠点研究会」加藤晃一(2003年-2004年).

科学技術振興機構プラザ育成研究調査,「糖鎖ライブラリーを活用したグライコミクス解析システムの開発」加藤晃一(2004年).
経済産業省中部経済産業局地域新生コンソーシアム研究開発事業,「糖鎖ライブラリーを活用した新規マイクロアレーの開発」加藤晃一(2004年-2005年)

特定非営利活動法人バイオものづくり中部,「糖鎖分科会」加藤晃一(2005年-2006年).

科研費特定領域研究「グライコミクス」,「NMR を利用した構造グライコミクス」加藤晃一(2005年-2006年).

科研費萌芽研究,「味覚修飾タンパク質クルクリンの機能発現メカニズムの解明と応用」加藤晃一(2005年-2006年).

ノバルティス研究奨励金,「NMR 構造生物学によるパーキンソン病発症メカニズムの解明」加藤晃一(2006年).

科研費基盤研究(B),「タンパク質分解における糖鎖修飾系とユビキチン修飾系のクロストークの構造的基盤」加藤晃一(2006年-2007年).

科研費新学術領域研究「揺らぎが機能を定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連関の探査」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-).

科研費若手研究(スタートアップ)「細胞内レクチンとCa 結合タンパク質との連携による生体機能発現の分子基盤の探究」神谷由紀子(2009年-2010年).

科研費若手研究(研究活動スタート支援)「オリゴ糖鎖ナノクラスターの精密構築と生体分子認識機構の解明」山口拓実(2009年-2010年).

科研費特定領域研究「タンパク質社会」(公募研究)「糖鎖認識を介したタンパク質社会の秩序維持機構の構造基盤の解明」,神谷由紀子(2010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-).

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-).

科研費若手研究(B),「常磁性金属修飾糖鎖を用いた過渡的相互作用の動的観察」, 山口拓実 (2012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-).

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-).

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-).

B-11) 産学連携

協和発酵キリン(株)抗体研究所,「ヒトIgG1とヒトFc受容体IIIaとの結合状態の構造解析」加藤晃一 (2013年).

味の素(株)ライフサイエンス研究所,「味覚変調蛋白質の立体構造形成と機能発現に関する研究」加藤晃一 (2013年).

(株)豊田中央研究所,「耐熱性カピプロテインジスルフィドイソメラーゼのNMRによる高次構造解析」加藤晃一 (2013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 (2013年).

(株)グライエンス, 取締役兼科学技術顧問として研究開発連携, 加藤晃一 (2013年).

C) 研究活動の課題と展望

生命分子素子がダイナミックな集合離散を通じて動的な秩序構造を形成するメカニズムを明らかにするとともに, 生命分子集団の自己組織系に内在する精緻にデザインされた不安定性をあぶり出し, 機能発現にいたる時空間的展開の原理を理解することを目指す。そのために, 生命システムの動的秩序形成におけるマイクロ・マクロ関連の探査を可能とする物理化学的計測手法の開発に一層力を注ぐ。特に, 超高磁場NMR分光法, 量子ビーム溶液散乱などの計測手法を駆使して, 細胞内のタンパク質分解装置であるプロテアソームや, 細胞内および細胞表面において糖鎖認識に関わる生命分子システムを対象に, それらの離合集散のダイナミクスを解明することに取り組む。