

§ 3 全体のまとめ

§3-1 全体総括

まず、「次世代質量分析システム開発」に関し、その4大要素に分け、その中でも最も特長的な成果を中心に考える。[前処理]では、例えば血液中から微量のアルツハイマー病関連物質群を 100 倍以上選択性高く選出する事に成功した。[イオン化]では、タンパク質翻訳後修飾化合物を中心に 最大 10,000 倍高感度にイオン化可能にするイオン化補助剤:マトリックスを幾つも開発した。[ハードウェア]では、従来の高速測定向けと詳細測定向けの装置を1台で兼用でき、かつ従来より10倍以上高いS/Nで10倍以上高速測定が可能な装置を完成した。[ソフトウェア]では、従来エキスパートの(数十分～数時間必要な)マニュアル解析に頼っていた翻訳後修飾解析を(半)自動で行えるフリーウェアソフトを開発した。これらの成果を総括すると、プロジェクト全体の目標である「システム全体として 10,000 倍の性能向上」(加速強化事業開始前の目標は 1,000 倍向上)さえも大幅に上回る成果が得られたことになる。

次に、「医療・創薬への貢献」に関しては、上記の高性能質量分析システム等を用いた事により、極めて多種多様な物質を初めて「見る」事が可能になったが、当初想定していたよりも極めて複雑な生体内メカニズムの一部を垣間見る結果 ともなった。すなわち、乳がん・前立腺がん・アルツハイマー病等において、健常人検体と疾患検体との間で明確な差別化を多数発見できたが、「なぜ その差が生まれるのか？」を解明するためには、後の研究を待たなければならない部分も残った。

にも関わらず、幾つもの疾患に関して、世界で初めての差別化、特にバイオマーカー候補を 総計数十種類も発見できた事は、極めて大きな成果である。

疾患の診断には、既に例えばELISA法がある。これは、タンパク質の(重要な)部分を識別・感知し、比較的 簡便・安価・短時間で計測できる方法である。

これに対し、質量分析は、現状では数倍以上の経費がかかるが、感度に関しては今回の開発により同程度かそれ以上の性能が達成できるようになった、と言える。しかも質量分析は疾患の指標になる化合物(群)全体の質量を見るだけでなく構造情報も得られるため、例えば偽陽性を極力防ぐだけでなく、より正確な診断に結びつけたり、新たな疾患の指標を探すための手段にもなり得る。

さらに、微細な場合を含む構造の違いを「見る」手段ができたことにより、まだまだ謎の部分が多い生命科学・疾患のメカニズム解明に貢献する事が大いに期待できる。

§3-2 今後の展開

ヒトの疾患は、国指定の難病だけでも約 130 種類、がん は部位に分けられた種類だけでも約 30 種類ある、と言われており、疾患の総数は名付けされただけでも数百～数千あると考えられる。それら疾患の原因または結果として、大なり小なり 必ずと言って良いほど何らかの化合物種・量に変化する。

ヒトの体の 50～70%は水であり、それを除いた大半がタンパク質でできている、と言われている。本プロジェクトでは、タンパク質の検出・解析を中心に質量分析システムを深化・進化させたが、他の生体を構成する大部分の化合物 例えば核酸関連物質・複合脂質・糖鎖関連物質への適応も大いに期待できる。

極めて多種多様な展開が期待できるが、1つだけに的を絞るとすれば、「国民の関心事である数 10 種類の疾患を、血液・尿から超早期・手軽に診断できるシステムの開発」である。

タンパク質等のバイオマーカーは各々の疾患で異なる場合がほとんどである。それらを血液・尿等から個々に釣り上げる前処理を行い、疾患(超)早期段階の微量であっても効率高くイオン化し、例えば卓上型のハードウェアで多検体を高速に測定し、ソフトウェアで自動で結果をアウトプットできるシステムが、上記数十種類の疾患で可能になれば、多くの国民の健康を保持・増進しながらも、個人・公的な心理的・経済的負担も低減できる、と大いに期待できる。

質量分析は様々な学術・技術分野が関連しており(図 1)、現時点でも極めて多種多様な分野に活用されている。今回の開発は、システム全体としての活用だけでなく、それぞれの要素技術(例:フィッシング、高効率イオン化、高感度・高速測定ハードウェア、解析ソフトウェア)単独 を含め、今後の他分野への貢献が大いに期待できる。

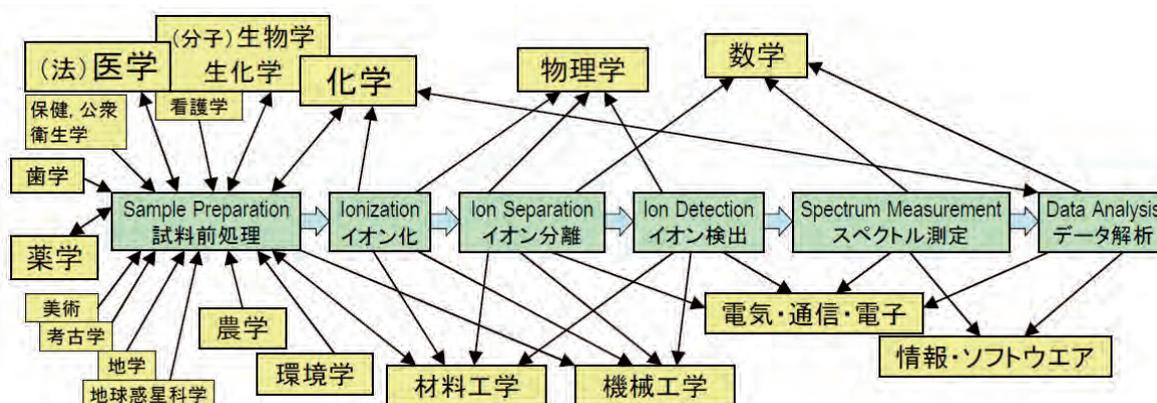


図 1 質量分析に関連する学術と技術分野

§ 4 成果リスト

§ 4-1 論文発表 計(32)件 うち査読付論文 計(31)件

(平成26年2月28日現在)

- (1) Tsuchiya. S. et al. MicroRNA-210 Regulates Cancer Cell Proliferation through Targeting Fibroblast Growth Factor Receptor-Like 1 (FGFRL1). *J. Biol. Chem.* 286, 420-428, 2011.
- (2) Imanaka Y. et al. MicroRNA-141 Confers Resistance to Cisplatin-induced Apoptosis by Targeting YAP1 in Human Esophageal Squamous Cell Carcinoma. *J. Hum. Genet.* 2011 Feb3.
- (3) Kaoru Kaneshiro, Yuko Fukuyama, Shinichi Iwamoto, Sadanori Sekiya, and Koichi Tanaka
Koichi Tanaka Mass Spectrometry Research Laboratory and Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology
“Highly Sensitive MALDI Analyses of Glycans by a New Aminoquinoline-Labeling Method Using 3-Aminoquinoline/ α -Cyano-4-hydroxycinnamic Acid Liquid Matrix”, *Analytical Chemistry.*, 2011, Vol. 83 No.10, pp3663-3667
【概説】糖鎖をラベル化することにより、従来よりも100倍～10,000倍高感度に測定できた。
- (4) Takashi Shimada^{1,2}, Atsuhiko Toyama¹, Chikage Aoki¹, Yutaka Aoki¹, Koichi Tanaka^{2,3}, Taka-Aki Sato^{1,2}
“Direct antigen detection from immunoprecipitated beads using matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry; a new method for immunobeads-mass spectrometry (iMS)”, *Rapid Commun. Mass Spectrom.* 2011, 25, pp3521-3526
1 Life Science Research Center, Shimadzu Corporation
2 Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation
3 Koichi Tanaka Mass Spectrometry Research Laboratory, Shimadzu Corporation
【概説】非常に細かなビーズ表面に抗体を「植える」事で、溶液中A β を回収し、MALDI-MSでの直接測定により、1 fmolの高感度を達成した
- (5) Daniel J. CAPON¹, Naoki KANEKO², Takayuki YOSHIMORI², Takashi SHIMADA², Florian M. WURM³, Peter K. HWANG⁴, Xiaohe TONG⁵, Staci A. ADAMS¹, Graham SIMMONS¹, Taka-Aki SATO² and Koichi TANAKA²
“Flexible antibodies with nonprotein hinges”(日本語訳:非タンパク質ヒンジ部を持つフレキシブル抗体), *Proceedings of the Japan Academy, Series B*, Vol. 87 pp603-616 (2011)
1 Blood Systems Research Institute, San Francisco, U.S.A.
2 Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Kyoto, Japan.
3 Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Lausanne, Switzerland.
4 University of California, San Francisco, California, U.S.A.
5 CPC Scientific, Sunnyvale, California, U.S.A.
- (6) Takashi Shimada^{1,2}, Hiroki Kuyama¹, Taka-Aki Sato^{1,2}, Koichi Tanaka¹
“Development of iodoacetic acid-based cysteine mass tags: Detection enhancement for cysteine-containing peptide by matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry”, *Analytical Biochemistry*, 2012, Issue 2, pp785-787
1 Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation
2 Life Science Research Center, Shimadzu Corporation
【概説】これまでのタンパク質同定用の酵素消化では、ジスルフィド結合還元後にカルバミドメチル(ラベル)化する事が標準だったが、本論文では、新規ラベル化剤を開発する事により、従来法より最大200倍の高感度化が達成できた。
- (7) Daisuke Inoue, et al., “Short-chain fatty acid receptor GPR41-mediated activation of sympathetic neurons involves synapsin 2b phosphorylation”, *FEBS Letters*, 2012.
- (8) Atsuhiko Ichimura, et al., “Dysfunction of lipid sensor GPR120 leads to obesity in both mouse and human”, *Nature* 2012 Vol.483, no.7389, 350-354

- (9) Kentaro Ozawa, et al., “ Proteomic analysis of the role of S-nitrosoglutathione reductase in lipopolysaccharide-challenged mice”, *PROTEOMICS*, 2012, Vol. 12, Issue 12, pp2024-2035
- (10) Yuko Fukuyama¹, Ritsuko Tanimura¹, Kazuki Maeda², Makoto Watanabe¹, Shin-Ichirou Kawabata¹, Shinichi Iwamoto¹, Shunsuke Izumi², Koichi Tanaka¹
 “Alkylated Dihydroxybenzoic Acid as a MALDI Matrix Additive for Hydrophobic Peptide Analysis”, *Analytical Chemistry*, 2012, Vol. 84 No.9, pp4237-4243
¹ Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation
² Department of Mathematical and Life Sciences, Graduate School of Science, Hiroshima University
【概説】新規に合成した化合物をマトリックスとして用いることにより、主に疎水性ペプチドを従来よりも最大100倍高感度に測定できた。
- (11) Takashi Nishikaze, Yuko Fukuyama, Shin-ichirou Kawabata, Koichi Tanaka
 “Sensitive Analyses of Neutral N-Glycans using Anion-Doped Liquid Matrix G₃CA by Negative-Ion Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization Mass Spectrometry”, *Analytical Chemistry*, 2012, Vol. 84 No.14, pp6097-6103
 Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation
【概説】既に関済済みのイオン化補助剤:液体マトリックスG₃CAに適切な添加剤:無機塩を組み合わせる事により、中性糖鎖を従来よりも100倍以上高感度に測定できた。
- (12) Chihiro Nakajima, Hiroki Kuyama, Koichi Tanaka
 “Mass spectrometry-based sequencing of protein C-terminal peptide using α-carboxyl group-specific derivatization and COOH capturing”, *Analytical Biochemistry*, 2012, Volume 428, Issue 2, pp167-172
 Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation
【概説】タンパク質のC-末端構造を明らかにする事は極めて重要でありながらこれまで困難だったが、本報告では、特異的修飾及び単離法の巧みな組み合わせにより、酵素消化後のペプチド断片混合物からC-末端ペプチドのみを選び出し、アミノ酸配列情報をも容易に入手できた。
- (13) Kaoru Kaneshiro¹, Makoto Watanabe¹, Kazuya Terasawa², Hiromasa Uchimura², Yuko Fukuyama¹, Shinichi Iwamoto¹, Taka-Aki Sato¹, Kazuharu Shimizu², Gozoh Tsujimoto², Koichi Tanaka¹
 “Rapid Quantitative Profiling of N-Glycan by the Glycan-Labeling Method Using 3-Aminoquinoline/α-Cyano-4-hydroxycinnamic Acid”, *Analytical Chemistry*, 2012, Vol. 84 No.14, pp7146-7151
¹ Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation
² Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Kyoto University
【概説】一部の乳がんにて特徴的な糖タンパク質であるHER2の糖鎖の差異を高感度に検出する論文。本手法は、イオン化補助剤:液体マトリックス3-AQ/CHCAと糖鎖を混合し加熱する事で簡易に高感度化する方法であり、HER2に限らず様々な糖類や糖タンパク質の糖鎖修飾パターンの違いを見分ける事に応用が可能。
- (14) Yuko Fukuyama, Kohei Takeyama, Shin-ichirou Kawabata, Shinichi Iwamoto, Koichi Tanaka
 “An optimized matrix-assisted laser desorption/ionization sample preparation using a liquid matrix, 3-aminoquinoline/α-cyano-4-hydroxycinnamic acid, for phosphopeptides”, *Rapid Commun. Mass Spectrom.* 2012, 26, pp2454-2460
 Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation
【概説】最も重要なタンパク質翻訳後修飾の1つであるリン酸化に関し、従来方法と比較して最大10,000倍の高感度化を達成した。
- (15) Hiroki Kuyama, Chihiro Nakajima, Koichi Tanaka
 “Enriching C-terminal peptide from endopeptidase ArgC digest for protein C-terminal analysis”, *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, Volume 22, 2012, pp7163-7168
 Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation
【概説】タンパク質の構造多様性に対処すべく、C-末端シーケンス法の2報目として、アルギニン残基に対する特異的応答を巧みに応用し、酵素消化後のペプチド断片混合物からC-末端ペプチドのみを選び出し、アミノ酸配列情報を容易に入手できた。
- (16) Takashi Nishikaze, Kaoru Kaneshiro, Shin-ichirou Kawabata, Koichi Tanaka
 “Structural Analysis of N-Glycans by the Glycan-Labeling Method Using 3-Aminoquinoline-Based Liquid Matrix in

Negative-Ion MALDIMS”, Analytical Chemistry., 2012, Vol. 84 No.21, pp9453-9461

Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

【概説】従来は困難だった糖鎖構造情報を容易に入手する“AQラベル化法”を更に展開したものであり、具体例として乳がん

に特徴的な糖タンパク質の1つHER2の糖鎖解析を示しているが、他の生体関連糖鎖に幅広く応用が可能。

- (17) Makoto Watanabe^{1,3}, Rie Yamamoto¹, Shinichi Iwamoto¹, Yuko Fukuyama¹, Ritsuko Tanimura¹, Shin-ichirou Kawabata¹, Taka-Aki Sato^{1,3}, Shunsuke Izumi², Koichi Tanaka¹

“Potential of radical scavenging reagents as a matrix additive in the direct detection of S-nitrosylated peptides with UV-MALDI MS”, Int. J Mass Spectrom., 2013, Vol. 333, pp67-71

1 Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

2 Department of Mathematical and Life Sciences, Graduate School of Science, Hiroshima University

3 Life Science Research Center, Technology Research Laboratory, Shimadzu Corporation

【概説】従来は紫外MALDIで測定が不可能と考えられていたS-ニトロシル化の分析を可能にする手法の解説。タンパク質の翻訳後修飾の1つ S-ニトロシル化は極めて分解し易く、従来MALDIではよりソフトなイオン化が可能な特殊な赤外レーザーのみ分解しない状態での測定が可能と考えられていたが、本手法は、新規に開発したイオン化補助剤マトリックスを用いる事により、汎用されている紫外レーザーを用いたMALDIでも未分解物の測定が可能であることを紹介した。

- (18) Naoki Kaneko¹, Takayuki Yoshimori¹, Rie Yamamoto¹, Daniel J. Capon², Takashi Shimada³, Taka-Aki Sato^{1,3}, and Koichi Tanaka¹

“Multi Epitope-Targeting Immunoprecipitation Using F(ab’) Fragments with High Affinity and Specificity for the Enhanced Detection of a Peptide with Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization-Time-of-Flight Mass Spectrometry”, Analytical Chemistry., 2013, Vol. 85 No.6, pp3152-3159

1 Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

2 Blood Systems Research Institute

3 Life Science Research Center, Technology Research Laboratory, Shimadzu Corporation

【概説】血液中には極微量しか存在しないと考えられるアルツハイマー病関連物質が検出できる事を示す論文。これまでは、例えば髄液中に含まれるAβ[1-40],[1-42]の量をELISA法等を用いて計測し、アルツハイマー病進行の指標として用いてきたが、本論文では、既に開発したFishing法”抗体ビーズMS法”を改良し、極めて多種多量の化合物が混在する血液の中から、1 fmol未満のAβ[1-28]が検出できることを示した。

- (19) Makoto Watanabe^{1,3}, Kazuya Terasawa², Kaoru Kaneshiro¹, Hiromasa Uchimura², Rie Yamamoto¹, Yuko Fukuyama¹, Kazuharu Shimizu², Taka-Aki Sato^{1,3}, Koichi Tanaka¹

“Improvement of mass spectrometry analysis of glycoproteins by MALDI-MS using 3-aminoquinoline/α-cyano-4-hydroxycinnamic acid”, Analytical and Bioanalytical Chemistry, 2013, Vol. 405 No. 12, pp4289-4293

1 Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

2 World-Leading Drug Discovery Research Center, Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Kyoto University

3 Life Science Research Center, Technology Research Laboratory, Shimadzu Corporation

【概説】多くの疾患において、糖タンパク質に付加する糖鎖の変化と疾患との関連性が報告されているが、本論文は代表例として乳がんの特徴的な糖タンパク質の1つHER2を解析した一例。酵素消化後のペプチド・糖ペプチド混合物に対し液体マトリックスAQ/CHCAを用いる事により、効率的な糖ペプチドの検出だけでなく、ペプチド中のアミノ酸配列情報入手も改善できた事を報告。

- (20) Kenichi Taniguchi, Hiroki Kuyama, Shigeki Kajihara, Koichi Tanaka

“MALDI mass spectrometry-based sequence analysis of arginine-containing glycopeptides: improved fragmentation of glycan and peptide chains by modifying arginine residue”, Journal of Mass Spectrometry, 2013, Vol. 48, pages pp951-960

Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

【概説】多くの疾患において糖タンパク質に付加する糖鎖の変化と疾患との関連性が報告されているが、本論文は、糖ペプチドの構造解析において分子の開裂を阻害するアルギニン残基に着目し、そのアルギニン残基を酵素で修飾または除去し代わりに塩基性構造を付加する事により、糖鎖およびアミノ酸配列情報収集効率の飛躍的向上が可能になった事を報告。

- (21) Takashi Nishikaze, Shin-ichirou Kawabata, Koichi Tanaka

"Boron forms unexpected glycopeptide derivatives during MALDI-MS experiment", Journal of Mass Spectrometry, 2013, Vol. 48, pages pp1005-1009

Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

【概説】生体試料を取り扱うためには何らかの容器が必要だが、本論文では、ガラス容器等の実験器具から溶出するホウ素が原因となり、特に糖鎖や糖ペプチドに誘導体化(化学反応による化合物の付加)が一部引き起こされ、測定感度の低下や解析の困難さを引き起こす可能性を初めて報告。また、それを防ぐ方法も述べている。この様に本プロジェクトでは、特に質量分析を行うに当たって 従来は未知であった現象を解明する事により、特に微量分析能力を向上させる様々な方法を開発している。

- (22) Masahiro Kawashima¹, Noriko Iwamoto², Nobuko Kawaguchi-Sakita¹, Masahiro Sugimoto¹, Takayuki Ueno¹, Yoshiaki Mikami³, Kazuya Terasawa⁴, Taka-Aki Sato², Koichi Tanaka², Kazuharu Shimizu⁴, Masakazu Toi¹

"High-Resolution Imaging Mass Spectrometry Reveals Detailed Spatial Distribution of Phosphatidylinositols in Human Breast Cancer", Cancer Science, 2013, Vol. 10, pages pp1372-1379

¹ Department of Breast Surgery, Graduate School of Medicine, Kyoto University

² Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

³ Department of Diagnostic Pathology, Graduate School of Medicine, Kyoto University

⁴ World-Leading Drug Discovery Research Center, Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Kyoto University

【概説】がん細胞には正常細胞とは異なる様々な化合物が含まれていると考えられている。たとえ同じ化合物が含まれていても、その存在量が大幅に異なる場合も想定されている。本論文では、細胞1つの大きさに相当する10 μm以下の高解像度で 個別の位置における様々な化合物の存在量を推定可能なイメージング装置"質量顕微鏡"を用い、乳がん組織切片のがん部位にある種の脂質が特異的に存在する事を論文として初めて紹介。

- (23) Yuko Fukuyama¹, Chihiro Nakajima¹, Keiko Furuich², Kenichi Taniguchi¹, Shin-ichirou Kawabata¹, Shunsuke Izumi², Koichi Tanaka¹

"Alkylated Trihydroxyacetophenone as a MALDI Matrix for Hydrophobic Peptides", Analytical Chemistry, 2013, Vol. 85, No.20, pp 9444-9448

¹ Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

² Department of Mathematical and Life Sciences, Graduate School of Science, Hiroshima University

【概説】既に発表した「疎水性化合物100倍高感度化」論文で用いたAlkylated Dihydroxybenzoic Acid (ADHAB)は、CHCAと混合が必要、イオン化部位が周縁部に限られている、等々の問題点があったが、今回発表のATHAPIは、ATHAPのみでかつ 全領域からほぼ均一なイオン化が可能であった。さらに、疎水性指標の1つ"SSRCalc Hydrophobicity"と対比する事により、高感度分析が可能な化合物を事前想定できる可能性が示された。従来のマトリックスCHCAで分析困難な疎水性ペプチドの検出が可能になった例が示されている。

- (24) Takashi Nishikaze, Shin-ichirou Kawabata, Shinichi Iwamoto, Koichi Tanaka

"Reversible Hydrazone Chemistry-Based Enrichment for O-GlcNAc-Modified Peptides and Glycopeptides Having Non-Reducing GlcNAc Residues", Analyst, 2013, Vol. 138, No.23, pp7224-7232

Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

【概説】糖ペプチドの中でも これまで測定が困難であったO型糖ペプチドの一部(O-GlcNAc修飾型)に対し、誘導体化を施す事により選択濃縮できる論文。O-GlcNAc修飾糖ペプチドは含有率が低く、通常、他ペプチド等の共存下では検出困難となり易い問題点があるが、本論文の"選択的濃縮"を行う事で検出、さらには構造解析まで行える可能性が高まる。

- (25) Yusaku Hioki, Hiroki Kuyama, Chikako Hamana, Kohei Takeyama, Koichi Tanaka

"An improved sample preparation method for the sensitive detection of peptides by MALDI-MS", Journal of Mass Spectrometry, 2013, Vol. 48, No.11, pp1217-1223

Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

【概説】通常 MALDI-MSでは、分析対象(例:ペプチド/タンパク質、脂質、糖質)を一旦 水・有機溶媒に溶かし、マトリックスと混合後、乾固させるが、この際の混合・乾固状態の良し悪しでイオン化効率が大幅に異なる。本論文では、用いる溶媒等の条件を最適化する事により、従来方法との比較で ペプチドを100-1,000倍高感度に検出できた事を紹介。

- (26) Maiko Kusano¹, Shin-ichirou Kawabata¹, Yusuke Tamura², Daigou Mizoguchi², Masato Murouchi², Hideya Kawasaki³, Ryuichi Arakawa³, and Koichi Tanaka¹

"Laser desorption/ionization mass spectrometry (LDI-MS) of lipids with iron oxide nanoparticle-coated targets", Mass

Spectrometry, 2014, Vol.3, A0026

1 Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

2 Dai Nippon Toryo Co., Ltd.

3 Department of Chemistry and Materials Engineering, Faculty of Chemistry, Materials, and Bioengineering, Kansai University

- (27) Yuko Fukuyama, Natsumi Funakoshi, Shinichi Iwamoto, Koichi Tanaka
"Adding methanol to α -cyano-4-hydroxycinnamic acid butylamine salt as a liquid matrix to form a homogeneous spot on a focusing plate for highly sensitive and reproducible analyses in matrix-assisted laser desorption/ionization mass spectrometry", *Rapid Commun. Mass Spectrom.* 2014, 28, pp662-664
【概説】市販の液体マトリックスCHCABに適切な前処理法を開発した事により、高感度化と再現性の向上を達成した事を紹介。
- (28) Yuko Fukuyama, Natsumi Funakoshi, Kohei Takeyama, Yusaku Hioki, Takashi Nishikaze, Kaoru Kaneshiro, Shin-ichirou Kawabata, Shinichi Iwamoto, Koichi Tanaka
"3-Aminoquinoline/p-Coumaric Acid as a MALDI Matrix for Glycopeptides, Carbohydrates, and Phosphopeptides", *Analytical Chemistry*, 2014, Vol. 86, No.4, pp 1937-1942
【概説】親水性化合物を従来よりも最大1,000倍高感度に測定できる、本PJで新規開発した液体マトリックス:3-AQ/CAを紹介。
- (29) Takayuki Goto¹, Naoki Terada¹, Takahiro Inoue¹, Kenji Nakayama¹, Yoshiyuki Okada¹, Takeshi Yoshikawa¹, Yu Miyazaki¹, Masayuki Uegaki¹, Shinji Sumiyoshi², Takashi Kobayashi¹, Tomomi Kamba¹, Koji Yoshimura¹, Osamu Ogawa¹
"The Expression Profile of Phosphatidylinositol in High Spatial Resolution Imaging Mass Spectrometry as A Potential Biomarker for Prostate Cancer", *PLoS ONE*, February 2014, Vol. 9, Issue 2, e90242
1 Department of Urology, Graduate School of Medicine, Kyoto University
2 Department of Diagnostic Pathology, Kyoto University Hospital
【概説】縦,横10 μ m(細胞1個レベル)の高解像度で、様々な化合物の存在量を推定可能なイメージング装置“質量顕微鏡”を用い、前立腺検体のがん部位に、ある種の脂質が特異的に存在する事を論文として初めて紹介。
- (30) 吉沢明康、田畑剛、木村剛之、青島健、福山裕子、梶原茂樹、丸山浩樹、小田吉哉、田中耕一、計算プロテオミクス:データベースを利用したタンパク質翻訳後修飾の同定、新潟医学会、印刷中
- (31) Yusaku Hioki, Ritsuko Tanimura, Shinichi Iwamoto, Koichi Tanaka
"Nano-LC/MALDI-MS Using a Column-Integrated Spotting Probe for Analysis of Complex Biomolecule Samples", *Analytical Chemistry* (in press)
- (32) Takashi Nishikaze, Shin-ichirou Kawabata, and Koichi Tanaka
"Fragmentation Characteristics of Deprotonated N-linked Glycopeptides: Influences of Amino Acid Composition and Sequence", *Journal of the American Society for Mass Spectrometry*, 2014 (Accepted)

§ 4-2 学会発表 計(94)件

(平成26年2月28日現在)

- (1) 福山裕子, 船越なつ美, 田中耕一, 「MALDI質量分析における液体マトリックスを用いた糖ペプチド高感度解析」, 第35回日本医用マスペクトル学会, 2010.9.9-10
【概説】疾患関連化合物の一種:糖ペプチドを、従来法より10~100倍高感度に測定できる新規手法を解説。本プロジェクトとしての開発技術に関する最初の成果発表。
- (2) 金城薫, 福山裕子, 田中耕一, 「MALDI質量分析における液体マトリックス3-AQ/CHCAを用いたAQラベル化法による糖鎖の超高感度解析」, 第35回日本医用マスペクトル学会, 2010.9.9-10
【概説】質量分析研究所として日本質量分析学会「MSSJ2010 16P-047」に発表した「従来方法と比較し糖鎖の感度を数百倍~10,000倍に向上」の続報。
- (3) Yuko Fukuyama, Natsumi Funakoshi, Shinichi Iwamoto, Koichi Tanaka
島津製作所 田中最先端研究所
“Highly sensitive MALDI analyses of glycopeptides using liquid matrices 3-AQ/CHCA and 3-AQ/CA”, 59th ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics, June 5 – 9, 2011
【概説】疾患関連化合物の一種:糖ペプチドを、新規に開発した液体マトリックスの一種3-AQ/CAを用いることにより、Max. 10 amol(従来法と比較し最大100倍)の高感度で測定できることを解説。
- (4) Kentaro Morimoto¹, Masaki Murase¹, Tsuyoshi Tabata², Shigeki Kajihara¹, Yoshiya Oda², Koichi Tanaka¹
1 島津製作所 田中最先端研究所, 2 エーザイ
“Peptide search algorithm by selecting and rescoring reliable peaks for MSⁿ(n>1) spectra”, 59th ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics, June 5 – 9, 2011
【概説】通常、ペプチドのSequence情報を入手するためには、MS/MSデータのみを参照するが、MS³以上の情報を組み合わせることにより、同定率の向上が可能であることを例証し、かつ、そのアルゴリズムを紹介している。
- (5) Satoshi Tanaka¹, Shigeki Kajihara¹, Shinichi Utsunomiya¹, Tsuyoshi Tabata², Ken Aoshima², Yoshiya Oda², Yoshito Nihei³, Takaaki Nishioka³, Koichi Tanaka¹
1 島津製作所 田中最先端研究所, 2 エーザイ, 3 BIRD,JST,慶応大学
“Development of a client tool for a mass spectra database”, 59th ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics, June 5 – 9, 2011
【概説】Mass++は様々な表示・解析を目的とした質量分析用フリーSoftwareであり、それにフリーDatabase“MassBank”を組み合わせるPlug-In Softwareを開発したことにより、多量Dataset検索が容易になった。
- (6) 日置雄策, 福山裕子, 濱名周子, 岩本慎一, 田中耕一
島津製作所 田中最先端研究所
“微量滴下によるMALDI-MSの高感度分析”, 第59回質量分析総合討論会, 2011年9月13-15日
- (7) 金城 薫¹, 渡辺 真¹, 寺澤和哉², 内村浩正², 清水一治², 辻本豪三², 田中耕一¹
1 島津製作所 田中最先端研究所, 2 京都大学 大学院薬学研究科 最先端創薬研究センター
“3-AQ/CHCAを用いたAQラベル化法によるHER2のN型糖鎖プロファイリング”, 第59回質量分析総合討論会, 2011年9月13-15日
- (8) 福山裕子, 船越なつ美, 岩本慎一, 田中耕一
島津製作所 田中最先端研究所
“液体マトリックス3-AQ/CHCA及び3-AQ/CAを用いた糖ペプチド高感度分析”, 第59回質量分析総合討論会, 2011年9月13-15日
- (9) 小寺 慶, 神野正文, 渡辺 清, 狭間 一, 古田匡智, 関谷禎規, 木下香織, 高橋秀典, 細井孝輔, 小林俊則, 岩本慎一, 田中耕一
島津製作所 田中最先端研究所
“MALDI-Digital-Ion-Trap-TOFMSの開発”, 第59回質量分析総合討論会, 2011年9月13-15日
- (10) Howell Parry¹, 田中 聡¹, 田畑 剛², 青島 健², 小田吉哉², 二瓶義人³, 西岡孝明³, 宇都宮真一¹, 梶原茂樹¹, 田中耕一¹

- 1 島津製作所 田中最先端研究所, 2 エーザイ, 3 奈良先端科学技術大学院大学
 “Mass++ 2.0.0: 質量分析解析フリーウェアの新バージョン”, 第59回質量分析総合討論会, 2011年9月13-15日
- (11) 谷口謙一, 福山裕子, 伊吹 隆, 田中耕一
 島津製作所 田中最先端研究所
 “ラベル化を用いた糖鎖修飾ペプチドのMALDI法による高感度分析”, 第59回質量分析総合討論会, 2011年9月13-15日
- (12) 嶋田崇史, 佐藤孝明, 田中耕一
 島津製作所 田中最先端研究所
 “ペプチド質量分析の感度向上を目的とした新規MSプローブの開発”, 第59回質量分析総合討論会, 2011年9月13-15日
- (13) 福山裕子1, 谷村里都子1, 泉 俊輔2, 岩本慎一1, 田中耕一1
 1 島津製作所 田中最先端研究所, 2 広島大学 大学院理学研究科
 “新規添加剤ADHB混合マトリックスを用いた疎水性ペプチド高感度分析”, 第59回質量分析総合討論会, 2011年9月13-15日
- (14) 森本健太郎1, 村瀬雅樹1, 田畑 剛2, 梶原茂樹1, 青島 健2, 小田吉哉2, 田中耕一1
 1 島津製作所 田中最先端研究所, 2 エーザイ
 “MSⁿを利用する新規データベース検索法の評価”, 第59回質量分析総合討論会, 2011年9月13-15日
- (15) 吉沢明康1, 田畑 剛2, 木村剛之2, 青島 健2, 小田吉哉2, 梶原茂樹1, 田中耕一1
 1 島津製作所 田中最先端研究所, 2 エーザイ
 “データベース検索における翻訳後修飾情報の利用”, 第59回質量分析総合討論会, 2011年9月13-15日
- (16) 寺澤和哉1, 内村浩正1, 金城 薫2, 渡辺 真2, 清水一治1, 辻本豪三1, 田中耕一2
 1 京都大学 大学院薬学研究科 最先端創薬研究センター, 2 島津製作所 田中最先端研究所
 “MALDI質量分析を用いたHER2におけるN型糖鎖付加割合の推定”, 第59回質量分析総合討論会, 2011年9月13-15日
- (17) 福山裕子, 竹山康平, 岩本慎一, 田中耕一
 島津製作所 田中最先端研究所
 “最適化液体マトリックス3-AQ/CHCAを用いたリン酸化ペプチド高感度分析”, 第59回質量分析総合討論会, 2011年9月13-15日
- (18) 吉沢明康1, 田畑剛2, 木村剛之2, 青島健2, 小田吉哉2, 梶原茂樹1, 田中耕一1
 1 島津製作所 田中最先端研究所, 2 エーザイ
 “質量分析データベース検索への翻訳後修飾情報の利用”, 第34回日本分子生物学会, 2011年12月13-16日
- (19) 金城薫1, 渡辺真1, 福山裕子1, 寺澤和哉2, 内村浩正2, 清水一治2, 辻本豪三2, 佐藤孝明1, 田中耕一1
 1 島津製作所 田中最先端研究所, 2京都大学 大学院薬学研究科
 “3-AQ/CHCAを用いたAQラベル化法によるHER2のN型糖鎖プロファイリング”, 第34回日本分子生物学会, 2011年12月13-16日
- (20) 寺澤和哉1, 内村浩正1, 金城薫2, 渡辺真2, 福山裕子2, 清水一治1, 辻本豪三1, 佐藤孝明2, 田中耕一2
 1京都大学 大学院薬学研究科, 2 島津製作所 田中最先端研究所
 “MALDI質量分析を用いたHER2におけるN型糖鎖付加割合の推定”, 第34回日本分子生物学会, 2011年12月13-16日
- (21) 渡辺真1, 寺澤和哉2, 金城薫1, 福山裕子1, 内村浩正2, 清水一治2, 辻本豪三2, 佐藤孝明1, 田中耕一1
 1 島津製作所 田中最先端研究所, 2京都大学 大学院薬学研究科
 “液体マトリックス3-AQ/CHCAを用いたHER2の糖鎖修飾解析”, 第34回日本分子生物学会, 2011年12月13-16日
- (22) 福山裕子1, 金城薫1, 渡辺真1, 寺澤和哉2, 内村浩正2, 清水一治2, 辻本豪三2, 佐藤孝明1, 田中耕一1
 1 島津製作所 田中最先端研究所, 2京都大学 大学院薬学研究科
 “液体マトリックス3-AQ/CHCAを用いたHER2リン酸化ペプチド分析”, 第34回日本分子生物学会, 2011年12月13-16日
- (23) Jingwen Yao1, Satoshi Tanaka1, Howell Parry1, Shin-ichi Utsunomiya1, Shigeki Kajihara1, Koichi Tanaka1, Tsuyoshi Tabata2
 “Peak Detection Method in Mass++ – A Protein Analysis Platform in Mass Spectrometry”, The 6th AOHUPO Conference, May 5 – 7, 2012
 1 Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation
 2 Eisai Co., Ltd.
- 【概説】独自に考案したピーク検出ソフトのアルゴリズムと性能評価結果を報告。本ソフトは表示解析ソフトMass++に組み込

み公開中。

- (24) Takashi Nishikaze, Yuko Fukuyama, Shin-ichirou Kawabata, Koichi Tanaka
“Sensitive Analysis of Neutral N-Glycan using Anion Doped Liquid Matrix by Negative-Ion Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization Mass Spectrometry”, 60th ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics, June 20 – 24, 2012
Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation
【概説】適切な液体マトリックス(例: G₃CA)に負イオン(例: BF₄⁻, NO₃⁻)を添加することで、中性糖分子の負イオンMS及びMS/MS感度を大幅に向上(検出限界最大100 amol)できたことを解説。
- (25) Yoshihiro Yamada, Yuko Fukuyama, Natsumi Funakoshi, Hidenori Takahashi, Masaki Murase, Shigeki Kajihara, Koichi Tanaka
“Data dependent acquisition with peptide identification probability estimation during comprehensive analysis”, 60th ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics, June 20 – 24, 2012
Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation
【概説】MALDI-MSの特徴である繰り返し分析を活用し、ペプチド同定確率の推定値に基づいて同定されるペプチド数の期待値を最大化できる自動分析手法を解説。プリカーサ選択だけでなく、MS/MS解析における積算回数の最適化も行える。
- (26) Yuko Fukuyama¹, Ritsuko Tanimura¹, Kazuki Maeda², Makoto Watanabe¹, Shin-ichirou Kawabata¹, Shinichi Iwamoto¹, Shunsuke Izumi², Koichi Tanaka¹
“An Alkylated Dihydroxybenzoic Acid Derivative as a Novel MALDI Matrix Additive for Sensitive Detection of Hydrophobic Peptides”, 60th ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics, June 20 – 24, 2012
¹ Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation
² Hiroshima University
【概説】従来から汎用されていた固体マトリックスCHCAにADHB(DHBAのOH基を疎水性アルキル基に置換)を添加することにより、疎水性ペプチドを最大100倍高感度化できたことを解説。
- (27) Kazuhisa Konishi¹, Kouich Kojima¹, Makoto Watanabe¹, Kazuharu Shimizu², Koichi Tanaka¹, Taka-Aki Sato¹
“Analyses of Mature microRNA Molecules and Sequences by MALDI Mass Spectrometry”, ATS2012 International Conference, May 18 – 23, 2012
¹ Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation
² Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Kyoto University
【概説】マイクロRNA分子をMALDI-MSにより検出・解析する手法を報告。核酸分子そのもののバイオマーカーとしての測定や、マイクロRNAの作用を応用した薬剤の生体内代謝を観察する上で有用。
- (28) 川島 雅央¹, 川口 展子¹, 上野 貴之¹, 深尾 典子^{2,3}, 田中 耕一^{2,3}, 寺澤 和哉³, 辻本 豪三³, 清水 一治³, 戸井 雅和¹
“顕微質量分析による乳癌組織に存在する脂質分子のイメージング解析”, 日本がん分子標的治療学会 第16回学術集会, 2012.6.27-29
¹ 京都大学 大学院医学研究科, ² 島津製作所 田中最先端研究所, ³ 京都大学 大学院薬学研究科
【概説】乳癌組織中の癌細胞と間質細胞間で存在するフォスファチジルコリンと推定される分子の違いを見分けられた結果等を発表。
- (29) 森本健太郎¹, 村瀬雅樹¹, 田畑剛², 梶原茂樹¹, 青島健², 小田吉哉², 田中耕一¹
“MSⁿを活用したデータベース検索によるm/zが近接するペプチドイオン解析”, 第10回日本プロテオーム学会2012年大会, 2012/7/26-27
¹ 島津製作所 田中最先端研究所, ² エーザイ
【概説】MS²測定のみでは構造解析が困難なペプチドに対し、MSⁿ(n>2)データを用いて解析を行うソフトを開発し、評価した結果について報告。
- (30) Yusaku Hioki, Hiroki Kuyama, Chikako Hamana, Kohei Takeyama, Koichi Tanaka
“Influence of Sample Preparation Techniques on the Sensitive Detection of Peptides by MALDI-MS”, 19th International Mass Spectrometry Conference, Sep. 15 – 21, 2012
Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation
- (31) Masahiro Kawashima¹, Noriko Fukao², Minoru Suzuki², Taka-aki Sato², Koichi Tanaka², Nobuko

Kawaguchi-Sakita¹, Masahiro Sugimoto¹, Takayuki Ueno¹, Kazuya Terasawa³, Gozo Tsujimoto³, Kazuharu Shimizu³, Masakazu Toi¹

“Molecular detection of breast cancer-related phosphatidylinositol by high-resolution imaging mass spectrometry”, 19th International Mass Spectrometry Conference, Sep. 15 – 21, 2012

¹ Department of Breast Surgery, Graduate School of medicine, Kyoto University

² Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

³ Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Kyoto University

(32) Chihiro Nakajima, Hiroki Kuyama, Koichi Tanaka

“Mass spectrometry-based sequencing of protein C-terminal peptide using alpha-carboxyl group specific derivatization and COOH capturing”, 19th International Mass Spectrometry Conference, Sep. 15 – 21, 2012

Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

(33) Shinichi Iwamoto¹, Yusaku Hioki¹, Ritsuko Tanimura¹, Yuki Ohta¹, Takashi Shimada², Koichi Tanaka¹

“Multidimensional LC-MALDI Workflow for High Sensitivity Detection of Low-Abundance Peptides from Complex Samples”, 19th International Mass Spectrometry Conference, Sep. 15 – 21, 2012

¹ Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

² Life Science Research Center, Shimadzu Corporation

(34) Makoto Watanabe¹, Rie Yamamoto¹, Shinichi Iwamoto¹, Yuko Fukuyama¹, Ritsuko Tanimura¹, Shin-Ichirou Kawabata¹, Taka-Aki Sato¹, Shunsuke Izumi², Koichi Tanaka¹

“Direct detection of S-nitrosylated peptides with UV-MALDI MS using porphyrin and retinoic acid as a matrix additive”, 19th International Mass Spectrometry Conference, Sep. 15 – 21, 2012

¹ Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation, ² Hiroshima University

(35) Takashi Nishikaze, Kaoru Kaneshiro, Shin-ichirou Kawabata, Koichi Tanaka

“Negative-ion fragmentation of neutral *N*-glycans derivatized with 3-aminoquinoline and other non-acidic reagents”, 19th International Mass Spectrometry Conference, Sep. 15 – 21, 2012

Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

(36) Kenji NAKAYAMA¹, Takahiro INOUE², Sadanori SEKIYA³, Minoru SUZUKI³, Hiroki TSUMOTO¹, Shin-Ichiro KAWABATA³, Shinichi IWAMOTO³, Kazuharu SHIMIZU¹, Osamu OGAWA², Gozo TSUJIMOTO¹, Koichi TANAKA³

“Discovery of novel urinary biomarker candidates for diagnosis of prostate cancer”, 19th International Mass Spectrometry Conference, Sep. 15 – 21, 2012

¹ Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Kyoto University

² Department of Urology, Graduate School of Medicine, Kyoto University

³ Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

(37) Kei Kodera, Masafumi Jinno, Kiyoshi Watanabe, Makoto Hazama, Masaji Furuta, Sadanori Sekiya, Kaori Kinoshita, Hidenori Takahashi, Kosuke Hosoi, Toshinori Kobayashi, Shinichi Iwamoto, Koichi Tanaka

“A Novel Precursor Isolation Method using Digital Ion Trap Mass Spectrometer”, 19th International Mass Spectrometry Conference, Sep. 15 – 21, 2012

Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

(38) Ken Aoshima¹, Koikegami Shigeru³, Fukuda Mitsuru³, Takahashi Kentaro¹, Matsuura Kentaro¹, Watanabe Hideki¹, Sato Yoshiaki¹, Uehara Taisuke¹, Kimura Takayuki¹, Nakamura Tatsuji¹, Parry Howell², Tanaka Satoshi², Utsunomiya Shin-ichi², Kajihara Shigeki², Tanaka Koichi², Oda Yoshiya¹

“Ab initio peak identification for SRM/MRM data”, 19th International Mass Spectrometry Conference, Sep. 15 – 21, 2012

¹ Eisai Co., Ltd.

² Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

³ iBioTech Co.

(39) Masaki Murase, Hidenori Takahashi, Yoshihiro Yamada, Sadanori Sekiya, Shigeki Kajihara, Shinichi Iwamoto, Koichi Tanaka

“Data-dependent acquisition system for N-linked glycopeptides using MALDI-DIT-TOF MS”, 19th International Mass

Spectrometry Conference, Sep. 15 – 21, 2012

Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

- (40) Takae Takeuchi^{1,2}, Ayaka Takahashi¹, Erika Sugawara¹, Tomoko Kimura¹, Yuka Kurosaki¹, Shigeki Kajihara³, Hiroko Morinaga⁴, Shinichi Iwamoto³, Koichi Tanaka³

“Ab initio MO Study on the Fragmentation Mechanisms of Protonated Phosphopeptides in “On-Resonance” and “Off-Resonance” Pulsed Gas Introduction Collision-Induced Dissociations”, 19th International Mass Spectrometry Conference, Sep. 15 – 21, 2012

1 Department of Chemistry, Faculty of Science, Nara Women’s University

2 National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

3 Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

4 Technical Research Laboratory, Shimadzu Corporation

- (41) Akiyasu C Yoshizawa¹, Tsuyoshi Tabata², Takayuki Kimura², Ken Aoshima², Yoshiya Oda², Shigeki Kajihara¹, Koichi Tanaka¹

“MSPTM-DB: a known PTM database for high-speed and accurate search available on the “ProteoAnalysis” web site”, 19th International Mass Spectrometry Conference, Sep. 15 – 21, 2012

1 Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

2 Eisai Co., Ltd.

- (42) Howell E Parry¹, Satoshi Tanaka¹, Tsuyoshi Tabata², Ken Aoshima¹, Yoshiya Oda¹, Shinichi Utsunomiya¹, Shigeki Kajihara¹, Koichi Tanaka¹

“Rapid development of functional extensions for mass spectrometry using freeware Mass++”, 19th International Mass Spectrometry Conference, Sep. 15 – 21, 2012

1 Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

2 Eisai Co., Ltd.

- (43) Tsuyoshi Tabata¹, Akiyasu Yoshizawa², Takayuki Kimura¹, Tatsuji Nakamura¹, Ken Aoshima¹, Yoshiya Oda¹, Shigeki Kajihara², Koichi Tanaka²

“JobRequest – an easy-to-use software platform for proteomic analysis – and ProteoAnalysis, its application for protein identification”, 19th International Mass Spectrometry Conference, Sep. 15 – 21, 2012

1 Eisai Co., Ltd.

2 Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

- (44) 宇都宮眞一¹、田中聡¹、村瀬雅樹¹、田畑剛²、青島健²、小田吉哉²、梶原茂樹¹、田中耕一¹

「Mass++ の開発:質量分析解析用“Platform Viewer”」, 日本医用マススペクトル学会第37回年会, 2012/10/25-26

1 島津製作所 田中最先端研究所, 2 エーザイ

【概説】Mass++の開発体制および仕様を紹介し、Platform Viewerとしての有用性と実効性を示した。さらに、今後の開発の方向性と展望を示すと同時に、新たな展開への可能性を問い掛けた。

- (45) 太田悠葵、岩本慎一、川畑慎一郎、谷村里都子、田中耕一

「メチレンジホスホン酸をマトリクス添加剤として用いた不揮発性緩衝剤を利用可能なLC-MALDI-MS」, 第23回クロマトグラフィー科学会議, 2012/11/14-16

島津製作所 田中最先端研究所

【概説】イオン化補助剤であるマトリクスにメチレンジホスホン酸MDPNAを加えるだけ、脱塩操作無しで、通常の緩衝剤添加レベルなら分離能を低下させず、感度が大幅に高い測定が可能な事を紹介。

- (46) 吉沢明康¹、田畑剛²、木村剛之²、青島健²、小田吉哉²、梶原茂樹¹、田中耕一¹

「既知翻訳後修飾情報データベースMSPTM-DBと web実行環境 ProteoAnalysis」, 第35回日本分子生物学会年会, 2012/12/11-14

1 島津製作所 田中最先端研究所, 2 エーザイ

【概説】[PTMのデータベースを アセチル化・メチル化・アミド化・ヒドロキシル化にも拡大したこと]、[variantやisoformのデータベースも整備したこと]、更に [これらに対する検索をweb上で行えるサイト “ProteoAnalysis” をフリーで公開していること]、を発表。

- (47) Masahiro Kawashima¹, Noriko Iwamoto², Nobuko Kawaguchi-Sakita¹, Masahiro Sugimoto¹, Takayuki Ueno¹,

Kazuya Terasawa³, Taka-Aki Sato², Koichi Tanaka², Kazuharu Shimizu³, Masakazu Toi¹

“High-Resolution-Imaging Mass Spectrometry Reveals the Breast Cancer Cell-related Profiles of Phosphatidylinositol Unsaturation”, AACR Annual Meeting 2013, April 6-10, 2013

1 Department of Breast Surgery, Kyoto University

2 Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

3 World-Leading Drug Discovery Research Center, Kyoto University

【概説】乳がん組織のリン脂質の不飽和度と がん部・非がん部の関係を研究した成果を紹介。

- (48) Yuko Fukuyama¹, Chihiro Nakajima¹, Keiko Furuichi², Kenichi Taniguchi¹, Shin-ichirou Kawabata¹, Shunsuke Izumi², Koichi Tanaka¹

“Alkylated trihydroxyacetophenone as a novel MALDI matrix for hydrophobic peptides”, 61st ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics, June 9-13, 2013

1 Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

2 Hiroshima University

【概説】従来マトリックスTHAPIにアルキル鎖を付加した新規合成マトリックスATHAPが、疎水性ペプチドのみ感度高くイオン化することを解説。

- (49) Sadanori Sekiya, Kei Kodera, Kaori Kinoshita, Kosuke Hosoi, Shinichi Iwamoto, Koichi Tanaka
“Novel effect of fullerene as an additive in IR-MALDI MS”, 61st ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics, June 9-13, 2013

Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

【概説】IR-MALDIにおいてフラレーンをマトリックス添加剤として使用することにより、イオン生成持続性が向上することを解説。

- (50) Takashi Nishikaze, Shin-ichirou Kawabata, Koichi Tanaka
“Boron released from borosilicate glass forms unusual in situ derivatives in MALDI-MS”, 61st ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics, June 9-13, 2013

Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

【概説】ガラス容器から溶出した極微量のボロンが 糖ペプチドや糖鎖を誘導体化し、不要な化合物を生成していることを解説。

- (51) Kentaro Morimoto¹, Takashi Nishikaze¹, Satoshi Tanaka¹, Masaki Murase¹, Shin-ichi Utsunomiya¹, Shigeki Kajihara¹, Tsuyoshi Tabata², Ken Aoshima², Yoshiya Oda², Koichi Tanaka¹

“New plug-ins for freely available Mass++ software to identify biomolecules”, 61st ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics, June 9-13, 2013

1 Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

2 Eisai Co., Ltd.

【概説】MS/MS 及び MSⁿデータを用い、核酸・糖鎖・糖ペプチド・ペプチドの構造決定を行う 質量分析ソフトウェアMass++用プラグインを開発し、有効性を評価。

- (52) Yuichiro Fujita¹, Natsumi Funakoshi¹, Yoshihiro Yamada¹, Satoshi Tanaka¹, Shin-ichirou Kawabata¹, Shinichi Iwamoto¹, Shin-ichi Utsunomiya¹, Shigeki Kajihara¹, Tsuyoshi Tabata², Ken Aoshima², Yoshiya Oda², Koichi Tanaka¹

“Novel preprocessing method to align retention time of LC-MALDI and new implemented functions in Mass++ for differential analysis”, 61st ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics, June 9-13, 2013

1 Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

2 Eisai Co., Ltd.

【概説】LC/MALDI-MSデータのディファレンシャル解析用に、保持時間を補正するための前処理アルゴリズムを新規に開発し、Mass++に実装したことを解説。

- (53) Shin-ichi Utsunomiya¹, Satoshi Tanaka¹, Masaki Murase¹, Shigeki Kajihara¹, Tsuyoshi Tabata², Ken Aoshima², Yoshiya Oda², Koichi Tanaka¹

“A platform for mass spectrometry to construct suitable software to achieve user's own purposes”, 61st ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics, June 9-13, 2013

1 Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

2 Eisai Co., Ltd.

【概説】フリーウェアMass++において、ユーザーによる機能拡張性を高めた点 及び 独自アルゴリズム実装例を示すとともに、プラットフォームソフトとしての役割を解説。

- (54) Kei Kodera, Sadanori Sekiya, Makoto Hazama, Shinichi Iwamoto, Koichi Tanaka
“Improvement of MALDI-TOFMS Ion Source for Higher Resolving Power over Wider Mass Range”, 61st ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics, June 9-13, 2013
Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation
【概説】MALDI-TOFMSにおいて、広い質量範囲に渡り分解能を向上する手法を開発。シミュレーションと実験結果に対して従来法と比較し、その効果を紹介。
- (55) Kaoru Kaneshiro, Chikako Hamana, Takashi Nishikaze, Shin-ichirou Kawabata, Koichi Tanaka
“MALDI mass spectrometry analysis of sialylated glycoprotein by in gel derivatization for sialic acids”, 61st ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics, June 9-13, 2013
Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation
【概説】糖タンパク質に付加したシアル酸をゲル中で誘導体化する新たな手法と実際の測定例を解説。
- (56) 谷口謙一、丸山浩樹、梶原茂樹、田中耕一
「アルギニン残基修飾/除去によるMALDI-MS/MS解析における糖ペプチドのフラグメンテーションの改善」, 第61回質量分析総合討論会, 2013年9月10-12日
島津製作所 田中最先端研究所
【概説】疾患に関連が深い糖ペプチドの解析において、構造情報品質を大幅に改善させる前処理法を開発。
- (57) 宝迫睦美、丸山浩樹、中島ひろ、福山裕子、吉沢明康、川畑慎一郎、田中耕一
「液体マトリックス3AQ/CHCAを用いたがんマーカータンパク質BFPの構造解析」, 第61回質量分析総合討論会, 2013年9月10-12日
島津製作所 田中最先端研究所
【概説】癌マーカーを1例として、癌関連タンパク質の構造情報を99%以上入手できる手法を開発。
- (58) 藤田雄一郎¹、船越なつ美¹、田中聡¹、山田賢志¹、岩本慎一¹、宇都宮眞一¹、梶原茂樹¹、青島健²、小田吉哉²、田中耕一¹
「Mass++: 差異解析のための統計・多変量解析機能」, 第61回質量分析総合討論会, 2013年9月10-12日
¹ 島津製作所 田中最先端研究所、² エーザイ
【概説】フリーウェアMass++において、バイオマーカー候補探索を目的とした統計解析・多変量解析・同定・ピーク強度の箱ひげ図表示等の機能を開発。
- (59) 草野麻衣子¹、川畑慎一郎¹、田村祐介²、溝口大剛²、室内聖人²、川崎英也³、荒川隆一³、田中耕一¹
「酸化鉄ナノ粒子加工プレートを用いた脂質のLDI-MS」, 第61回質量分析総合討論会, 2013年9月10-12日
¹ 島津製作所 田中最先端研究所、² 大日本塗料、³ 関西大学
【概説】皮膚から分泌される脂質を分析 非侵襲で健康診断を目指す。
- (60) 関谷禎規、小寺 慶、木下香織、細井孝輔、岩本慎一、田中耕一
「IR-MALDIおよびUV-MALDI質量分析における添加剤としてのフラーレンの効果」, 第61回質量分析総合討論会, 2013年9月10-12日
島津製作所 田中最先端研究所
【概説】フラーレンを用いてIR-/UV-Laserによるイオン化の持続性を改善させる手法を開発。
- (61) 日置雄策、谷村里都子、岩本慎一、田中耕一
「ナノLC-MALDIダイレクトスポットティングシステムを用いたペプチドの高感度分析」, 第61回質量分析総合討論会, 2013年9月10-12日
島津製作所 田中最先端研究所
【概説】LC/MALDI用スポットティングを微細化する事により、従来方法より100倍高感度化を達成。
- (62) 西風隆司、川畑慎一郎、田中耕一
「糖ペプチドの負イオンフラグメンテーションにおけるアミノ酸配列依存性と誘導体化による糖鎖フラグメント生成効率の向上」, 第61回質量分析総合討論会, 2013年9月10-12日

島津製作所 田中最先端研究所

【概説】疾患に関連が深い糖ペプチドの構造情報入手を大幅に改善する方法を開発。

- (63) 山下明日香1、河合志希保2、梶原茂樹3、村瀬雅樹3、田中耕一3、竹内孝江4
「リン酸化ペプチドプロトン付加分子のOn-Resonance励起衝突誘起解離機構の理論的研究IV. Ab initioポテンシャルエネルギー曲面と内部エネルギー分布」, 第61回質量分析総合討論会, 2013年9月10-12日
1 奈良女大院人間文化、2 奈良女大理、3 島津製作所 田中最先端研究所、4 奈良女大研究院自然科学系
【概説】Mobile Protonを有しないリン酸化ペプチドの“On-”及び“Off-Resonance”CIDにおけるfragmentation機構を“ab initio DFT” potential energy計算の結果から解明。
- (64) 小寺慶、小林俊則、関谷禎規、狭間一、岩本慎一、田中耕一
「MALDI-TOFMSにおける高分解能質量範囲拡大のための新規遅延引出法」, 第61回質量分析総合討論会, 2013年9月10-12日
島津製作所 田中最先端研究所
【概説】質量分析装置ハードウェアで、イオン引き出し方法を新たに開発した事により、従来よりも広い質量範囲で分解能向上を達成。
- (65) 金城薫、濱名周子、西風隆司、川畑慎一郎、田中耕一
「シアル酸へのin-gelメチルアミド化を用いた血清IgGのN型糖鎖プロファイリング」, 第61回質量分析総合討論会, 2013年9月10-12日
島津製作所 田中最先端研究所
【概説】疾患に関連が深い、従来測定が困難だったシアル酸付加糖鎖の測定結果を大幅に改善。
- (66) 福山裕子1、中島ちひろ1、古市圭子2、谷口謙一1、川畑慎一郎1、泉俊輔2、田中耕一1
「疎水性ペプチドに適したMALDIマトリックスalkylated trihydroxyacetophenone」, 第61回質量分析総合討論会, 2013年9月10-12日
1 島津製作所 田中最先端研究所、2 広島大学 大学院理学研究科
【概説】従来MALDI-MSでは疎水性ペプチドの測定が困難であったが、最大1桁以上の感度向上が得られる新規マトリックスATHAPを開発。
- (67) 日置雄策、谷村里都子、岩本慎一、田中耕一
「複雑系中からの糖ペプチド検出のための多次元LC-MALDIシステムの構築」, 第61回質量分析総合討論会, 2013年9月10-12日
島津製作所 田中最先端研究所
【概説】疾患に関連の深い糖ペプチドを、血液中から選択性高く検出するシステムを開発。
- (68) 船越なつ美、日置雄策、福山裕子、岩本慎一、田中耕一
「液体マトリックスを用いたLC-MALDIによる翻訳後修飾解析」, 第61回質量分析総合討論会, 2013年9月10-12日
島津製作所 田中最先端研究所
【概説】液体マトリックスを用いる事により、イオン生成の「安定化」を達成。
- (69) 吉沢明康、福山裕子、梶原茂樹、丸山浩樹、田中耕一
「ヒトタンパク質末端配列データベースの構築と末端配列の一意性の推定」, 第61回質量分析総合討論会, 2013年9月10-12日
島津製作所 田中最先端研究所
【概説】タンパク質末端の短い配列のみからタンパク質を同定するためのデータベース構築と、専用検索手法の開発。
- (70) 田畑剛1、吉沢明康2、山本昇1、青島健1、小田吉哉1、梶原茂樹2、田中耕一2
「ユーザーによる処理の追加可能なプロテオーム解析プラットフォームJobRequestと、それを利用したタンパク質同定ツールProteoAnalysis」, 第61回質量分析総合討論会, 2013年9月10-12日
1 エーザイ、2 島津製作所 田中最先端研究所
【概説】解析用の各種プログラムとハードウェアを管理し、ユーザーの意図に沿って一連の解析処理を行わせるためのツールの開発と、その応用例としてプロテオーム解析のためのウェブツールを構築。
- (71) Jingwen Yao、森本健太郎、村瀬雅樹、船越なつ美、福山裕子、岩本慎一、梶原茂樹、田中耕一
「生理活性ペプチド同定用シーケンスタグ検索ソフトウェアの開発」, 第61回質量分析総合討論会, 2013年9月10-12日
島津製作所 田中最先端研究所

- 【概説】多様なプロセッシングを経て活性を持つ内在性ペプチドを同定するための、新規データベース検索ソフトの開発。
- (72) 青島健1、福田充1,4、井川幹之1,4、高橋健太郎1、木村剛之1、梶原茂樹2、宇都宮眞一2、田中聡2、吉沢明康2、田中耕一2、池田奨3、二瓶義人3、西岡孝明3、小田吉哉1
「質量分析用データ解析ソフトウェアMass++とマススペクトルデータベースMassBank連携プラグインの開発」, 第61回質量分析総合討論会, 2013年9月10-12日
1 エーザイ、2 島津製作所 田中最先端研究所、3 奈良先端科学技術大学院大学、4 アイバイオテック
- 【概説】"MassBank" dataの検索・レコード作成を円滑に行うため、外部データベースとの連携等、入力支援・補完を行うMass++用Plug-Inを開発。
- (73) 宇都宮眞一1、姚精文1、藤田雄一郎1、田中聡1、山田賢志1、梶原茂樹1、川畑慎一郎1、田畑剛2、高橋健太郎2、青島健2、小田吉哉2、田中耕一1
「Mass++: 質量分析のピーク情報検出技術の開発」, 第61回質量分析総合討論会, 2013年9月10-12日
1 島津製作所 田中最先端研究所、2 エーザイ
- 【概説】ピーク情報検出の新アルゴリズムを開発しMass++ Plug-Inとして実装。生dataから従来法より質の高い解析dataとピークリストの算出が可能。
- (74) 森本健太郎1、西風隆司1、田中聡1、村瀬雅樹1、船越なつ美1、福山裕子1、児嶋浩一1、宇都宮眞一1、梶原茂樹1、高橋健太郎2、福田充2,3、青島健2、小田吉哉2、田中耕一1
「Mass++: 質量分析データによる構造解析機能 — 糖鎖データベース検索を中心に」, 第61回質量分析総合討論会, 2013年9月10-12日
1 島津製作所 田中最先端研究所、2 エーザイ、3 アイバイオテック
- 【概説】フリーウェアMass++において、MS/MSによりデータベースを検索し 糖鎖を同定する機能を開発。
- (75) 田中聡1、藤田雄一郎1、吉沢明康1、福田充2,3、宇都宮眞一1、梶原茂樹1、青島健2、小田吉哉2、田中耕一1
「Mass++: 質量分析データの一括解析」, 第61回質量分析総合討論会, 2013年9月10-12日
1島津製作所 田中最先端研究所、2エーザイ、3アイバイオテック
- 【概説】Mass++上で多数サンプル対応の一括解析システムを開発。
- (76) 山田賢志1、船越なつ美1、村瀬雅樹1、梶原茂樹1、木村剛之2、青島健2、小田吉哉2、田中耕一1
「MALDI-MSによるリン酸化ペプチドの網羅的解析」, 第61回質量分析総合討論会, 2013年9月10-12日
1島津製作所 田中最先端研究所、2エーザイ
- 【概説】リン酸化ペプチドを効率的に同定するためのprecursorを自動的に選択するアルゴリズムの開発。
- (77) 中島ちひろ、丸山浩樹、田中耕一
「タンパク質ArgC消化物からのC末端ペプチド選択的回収法」, 第61回質量分析総合討論会, 2013年9月10-12日
島津製作所 田中最先端研究所
- 【概説】タンパク質研究者には重要な末端を解析する手法を新たに開発。
- (78) 太田悠葵、岩本慎一、川畑慎一郎、谷村里都子、田中耕一
「メチレンジホスホン酸を用いた不揮発性塩のLC-MALDI-MSへの応用」, 第61回質量分析総合討論会, 2013年9月10-12日
島津製作所 田中最先端研究所
- 【概説】添加剤MDPNAを用いる事により、適用可能なLC分離モードを拡大。
- (79) Mutsumi Hosako, Hiroki Kuyama, Chihiro Nakajima, Shin-ichirou Kawabata, Koichi Tanaka
"Basic fetoprotein is homologous with G6PI/AMF/NLKM/PGI/PHI/SA-36 by the identification of 99% AA sequence for BFP using MALDI-MS", HUPO2013, Sep. 14 – 18, 2013
Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation.
- 【概説】癌マーカーを1例として、癌関連タンパク質の構造情報を99%以上入手できる手法を開発。
- (80) Tsuyoshi Tabata1, Akiyasu C. Yoshizawa2, Yuki Ohta2, Maiko Kusano2, Noboru Yamamoto1, Ken Aoshima1, Shigeki Kajihara2, Yoshiya Oda1, Koichi Tanaka2
"Development of ProteomeTools — a web application suite for proteomics experiments", HUPO2013, Sep. 14 – 18, 2013
1 Eisai Co., Ltd.
2 Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation.
- 【概説】Proteome解析などで利用可能な、実験支援・データ処理用のutility tool集"ProteomeTools"をwebで公開した。Excel

からデータをcopy&pasteで入力し、Excelで直接開けるcsv fileで結果が得られるなど、“実験現場での使い勝手”を重視している。

- (81) Satoshi Tanaka¹, Yuichiro Fujita¹, Akiyasu C. Yoshizawa¹, Shin-ichi Utsunomiya¹, Shigeki Kajihara¹, Mitsuru Fukuda^{2,3}, Masayuki Ikawa^{2,3}, Kentaro Takahashi², Tsuyoshi Tabata², Ken Aoshima², Yoshiya Oda², Koichi Tanaka¹

“Identification and label-free quantitation of mass spectrometric data via freely available plug-in software, Mass++”, HUPO2013, Sep. 14 – 18, 2013

¹ Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation.

² Eisai Co., Ltd.

³ iBioTech Co.

【概説】質量分析用解析ソフトウェア Mass++ の持つ同定・定量機能を解析の実例と共に示す。

- (82) Akiyasu C. Yoshizawa, Yuko Fukuyama, Shigeki Kajihara, Hiroki Kuyama, Koichi Tanaka

“Cross-organism comparison of the uniqueness in protein terminal region sequences”, HUPO2013, Sep. 14 – 18, 2013

Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation.

【概説】タンパク質の末端部分の配列が、それぞれのタンパク質に固有の配列かどうか9生物種で調査した結果、生物種によって明確な相違があることが見出された。

- (83) Ken Aoshima¹, Masayuki Ikawa^{1,3}, Takayuki Kimura¹, Mitsuru Fukuda^{1,3}, Kentaro Takahashi¹, Satoshi Tanaka², Yuichiro Fujita², Akiyasu C. Yoshizawa², Shin-ichi Utsunomiya², Shigeki Kajihara², Koichi Tanaka², Yoshiya Oda¹

“A simple and fast label-free quantitation algorithm for LC-MS”, HUPO2013, Sep. 14 – 18, 2013

¹ Biomarkers and Personalized Medicine, Eisai Product Creation Systems

² Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation.

³ iBioTech Co.

【概説】LC-MS用ノンラベル定量解析ソフトを開発し、従来ソフトとの性能比較を行った結果を報告。

- (84) Yusaku Hioki, Ritsuko Tanimura, Koichi Tanaka

“Advanced nano-LC-MALDI Spotting System for the Detection of Low-Abundance Glycopeptides from Complex Samples”, HUPO2013, Sep. 14 – 18, 2013

Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation.

【概説】LC/MALDI用スポットティングを微細化する事により、特に微量しか糖ペプチドを消化混合物中から検出する方法を開発。

- (85) Takashi Nishikaze, Shin-ichirou Kawabata, Koichi Tanaka

“In-depth structural characterization of glycopeptides using complete derivatization for carboxyl groups followed by tandem mass spectrometry”, HUPO2013, Sep. 14 – 18, 2013

Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation.

【概説】糖ペプチドをメチルアミド化する事等により、構造情報入手を大幅に改善する方法を開発。

- (86) 草野麻衣子、藤田雄一郎、梶原茂樹、川畑慎一郎、田中耕一

“非侵襲手法により採取した生体体表成分の多変量解析”, 日本医用マススペクトル学会第38回年会, 2013/9/26-27

島津製作所 田中最先端研究所

【概説】レーザーイオン化で複数人の被検者の皮膚から分泌される化合物を分析。多変量解析によって各被検者に特徴的な物質を探索。

- (87) 田中聡¹、吉沢明康¹、草野麻衣子¹、藤田雄一郎¹、福田充^{2,3}、宇都宮眞一¹、梶原茂樹¹、田畑剛²、高橋健太郎²、青島健²、小田吉哉²、二瓶義人⁴、西岡孝明⁴、田中耕一¹

“Mass++, MassBank を用いた脂質同定システムの構築”, 日本医用マススペクトル学会第38回年会, 2013/9/26-27

¹ 島津製作所 田中最先端研究所, ² エーザイ, ³ アイバイオテック, ⁴ 奈良先端科学技術大学院大学

【概説】Mass++ と MassBank を用いた代謝物同定システムの提案。脂質を題材にデータベースの構築および検索を試みた。

- (88) Kenji Nakayama¹, Takahiro Inoue¹, Sadanori Sekiya², Yu Miyazaki¹, Naoki Terada¹, Shigeki Kajihara², Shinichi Iwamoto², Shin-Ichiro Kawabata², Kazuharu Shimizu³, Koichi Tanaka², Osamu Ogawa¹

“Fragmented peptides of prostate-specific antigen (PSA) as novel urinary biomarker candidates for diagnosis of prostate cancer”, European Cancer Congress 2013, Sep. 27 – Oct. 1, 2013

1 Department of Urology, Graduate School of Medicine, Kyoto University

2 Koichi Tanaka Laboratory of Advanced Science and Technology, Shimadzu Corporation

3 Department of Nanobio Drug Discovery, Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Kyoto University

【概説】被検者から採集した尿をMALDI-MSで測定し、新規に発見したペプチド断片の尿中量と病状の関連を解析し、上記 PSA診断よりも信頼性が高くなる事が期待できる前立腺がんバイオマーカー候補を見出した。

- (89) 川島雅央1、川口展子1、杉本昌弘1、上野貴之1、寺澤和哉2、佐藤孝明3、田中耕一3、清水一治4、戸井雅和1

“高解像度イメージングマスマスペクトロメトリーにより同定した乳癌組織中におけるフォスファチジルイノシトールの不均一な分布様式”，第72回日本癌学会学術総会，J-1045，2013/10/3-5，2013

1 京都大学 大学院医学研究科 乳腺外科

2 京都大学 大学院医学研究科附属ゲノム医学センター

3 島津製作所 田中最先端研究所

4 京都大学 大学院薬学研究科 ナノバイオ医薬創成科学講座

- (90) [招待講演] 吉沢明康

“計算プロテオミクス:データベースを利用したタンパク質翻訳後修飾の同定”，第694回 新潟医学会，2013/11/16，2013

島津製作所 田中最先端研究所

【概説】本プロジェクトで開発された データベースを用いたタンパク質の同定方法(翻訳後修飾情報 及び タンパク質末端配列データベース)に関し、タンパク質とその翻訳後修飾を同定する方法 という観点から発表。

- (91) 田中聡

“質量分析を取り巻くソフトウェアの現状 –Made in Japanを世界へ–”，第7回 明日の質量分析を創る若手討論会，2013/11/20，2013

島津製作所 田中最先端研究所

- (92) 西風隆司

“負イオンを食わず嫌いしていませんか？ ～糖鎖修飾の負イオン解析～”，第61回イオン反応研究会，2013/11/25，2013

島津製作所 田中最先端研究所

【概説】本プロジェクトが独自に開発した液体マトリックス・添加剤付加による高感度負イオン生成手法や 誘導体化等による豊富な構造情報導出MS/MS技術 を今回まとめて紹介。

- (93) 吉沢明康，福山裕子，梶原茂樹，丸山浩樹，田中耕一

“Cross-organism comparison of protein terminal sequences and development of terminal sequence database”，第36回日本分子生物学会年会，2013/12/3-6，2013

島津製作所 田中最先端研究所

【概説】より網羅的になった最新のタンパク質データベースに基づき、各モデル生物の末端部分配列の傾向を解析した結果と、「タンパク質を一意に決めるためには、末端からのアミノ酸を あと何残基決定すれば良いか？」を示すデータベースを紹介。

- (94) Masahiro Kawashima, Nobuko Kawaguchi-Sakita, Masakazu Toi

“Unique Distribution of Phosphatidylinositols in Human Breast Cancer Identified by High-resolution MALDI Imaging Mass Spectrometry”，National Taiwan University & Kyoto University Symposium 2013, December 19 – 20, 2013

Department of Breast Surgery, Graduate School of Medicine, Kyoto University

【概説】これまで本プロジェクトにて行ってきた質量顕微鏡を用いた乳がんの脂質分析の概要 その結果の解析 および 臨床応用の可能性について解説。

§ 4-3 産業財産権

(平成26年2月17日現在)

	H21・22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	合計
国内出願特許	1	23	17	35	76
国際出願特許	0	1	11	5	17
商標権	0	1	1	0	2

§ 4-4 学術シンポジウム等(主催したもの) (5)件

(平成26年2月28日現在)

No.	開催期間	実施した補助事業者	標題	実施内容	会場	参加人数
1	2010/10/30	京都大学	第2回 薬学の未来を考える京都シンポジウム -創と療の革新-	プロジェクトの概要説明等を通して「産学官連携で次世代質量分析システムの開発を推進し、創薬・診断分野の革新に貢献する」という研究方針と本プロジェクトの趣旨を紹介した。	京都大学薬学部記念講堂	100
2	2011/10/26	島津製作所	日米がん研究公開セミナー	研究交流を促進し更なる研究の加速を図るため、日米を代表する4名の研究者から、がんに関する遺伝子やタンパク質の最先端研究が紹介され、中心研究者からは、プロジェクトの研究概要を紹介した。	島津製作所 本社・三条工場内 研修センター4F	90
3	2013/9/11	島津製作所	FIRST 田中 ms ³ d プロジェクト 成果発表会	田中プロジェクトの研究結果概要を発表すると共に、開発ソフトの Mass++ に関し、その機能や活用事例等について発表を行った。	つくば国際会議場 2階 中ホール	50
4	2013/9/15	島津製作所	FIRST 田中 ms ³ d プロジェクト 成果発表会	田中プロジェクトの研究結果概要を発表すると共に、開発ソフトの Mass++ に関し、その機能や活用事例等について発表を行った。	パシフィコ横浜 展示ホール B	90
5	2014/1/26	島津製作所・科学技術振興機構	FIRST 田中 ms ³ d プロジェクト 一般公開シンポジウム	田中プロジェクトの研究結果を発表すると共に、質量分析の特徴でもある 様々な分野への幅広い貢献や、将来への展望などを報告した。	東京大学伊藤謝恩ホール	400

§ 4-5 アウトリーチ活動 計(36)件

(平成26年2月28日現在、
開催が確定しているものも含む)

No.	実施期間	実施した補助事業者	標題	実施内容	実施場所	参加人数
1	2009/9/26	島津製作所 (主催:日本質量分析学会)	第118回 質量分析関西談話会	主に関西の質量分析関係者に、開始前の最先端プロに関する概要説明を行った。	大阪府立大学中之島サテライト 2階講義室	40
2	2009/10/1	島津製作所 (主催:日本癌学会)	「質量分析でガンを診る？」(特別講演4)	第68回 日本癌学会学術総会にて、「これから必要なこと行わなければならないこと」として、最先端プロの概略を紹介。	パシフィコ横浜	300
3	2010/4/30	島津製作所 (主催:京都大学)	異分野融合で独創性を活性化させる	田中所長が、質量分析システム開発から生まれた発明を実例として紹介し、異分野融合の場から生まれる独創性を活性化させる仮説を紹介した。	京都大学工学部	200
4	2010/6/5	島津製作所 (主催:内閣府、他)	君へのメッセージ (科学・技術フェスタ in 京都)	田中所長が自身の高校時代から現在の研究に至る経験談をまじえながら、次の世代を担う若者たちに産学連携や異分野融合の大切さを伝えた。	国立京都国際会館	300
5	2010/8/4	島津製作所 (主催:国際糖質学会)	国際糖質学会-ICS2010	田中所長がこれまでの成果を発表した後に、最先端プロで糖鎖解析を含む質量分析システム開発を行うことを説明した。	幕張メッセ	300
6	2010/9/6	島津製作所 (主催:富山県)	とやまの未来を拓く科学技術交流会	田中所長が本プロジェクトで行っている研究開発内容について紹介し、県内の企業や大学関係者らと意見交換を実施した。	富山第一ホテル	120
7	2010/10/13	島津製作所 (主催:東北大学)	医学・薬学への貢献を目指す次世代MSシステム開発に必要なものは？	田中所長が本プロジェクトで行っている研究開発内容について紹介し、東北大学の学生・職員らと意見交換を実施した。	東北大学工学部	30
8	2010/10/13	島津製作所 (主催:東北大学)	異分野融合が行える環境は？ 質量分析開発を一例として	田中所長が講義の中で本プロジェクトにも触れ、特に日本の中で独創性を発揮するための仮説を紹介した。	東北大学国際高等研究教育機構	100
9	2010/10/28	島津製作所 (主催:読売新聞社、福島民友新聞社)	ノーベル賞受賞者を囲むフォーラム - 次世代へのメッセージ -	田中所長が、「若手研究者を育む」をテーマに基調講演およびパネルディスカッションを行った。	日本大学工学部(福島県郡山市)	550
10	2011/3/7-11	島津製作所 (主催:日本学術振興会)	第3回 HOPEミーティング	田中所長が、アジア・太平洋地域の大学院生に対して講演を行った。	グランドプリンスホテル新高輪(東京都港区)	99
11	2011/3/13	科学技術振興機構	FIRSTサイエンスフォーラム - トップ科学者と若者で切り拓く未来 -	田中所長が、第3回(京都会場)で講演およびパネルディスカッションを行った。	国立京都国際会館(京都府京都市)	200

12	2011/4/18	島津製作所 (発行:化学同人)	座談会:機器分析のブレークスルー —この10年の進歩を振り返り、その未来を語る	田中所長による、質量分析技術の紹介等。	別冊化学, pp2-16	-
13	2011/5/19	島津製作所 (主催:日本質量分析学会)	第137回 日本質量分析学会関東談話会	田中所長が、本プロジェクトの概略説明、初年度の成果、若手が成長できる「場」としての質量分析研究開発、等々に関する紹介を行った。	発明会館ホール	70
14	2011/5/20	島津製作所 (主催:日本学術会議)	公開シンポジウム「観る、測る、そして知る—最先端計測・分析技術が拓く世界—」	田中所長が、本プロジェクトの概略説明、初年度の成果、若手が成長できる「場」としての質量分析研究開発、等々に関する紹介を行った。	日本学術会議講堂	170
15	2011/8/22	島津製作所 (主催:富山県)	とやま科学講座	田中所長が本プロジェクトで得られた特に若手研究者・技術者らとの実際の経験をもとに、高校までの基礎をしっかりと学び応用することが世界最先端の発見にもつながることを紹介した。	富山県民会館	100
16	2011/8/26	京都大学 (主催:日本プロテオーム学会)	日本プロテオーム学会通信	日本プロテオーム学会通信(No.74)に、島津・田中最先端研究所および京大・最先端創薬研究センターの研究概要を紹介した。	日本プロテオーム学会 HP(掲載記事)	-
17	2012/1/9	島津製作所 (主催:日本学術会議)	公開シンポジウム「先端的異分野融合を核とした構造生命科学の飛躍に向けて」	田中所長が本プロジェクトの進展を紹介しながら、近年の質量分析が構造生命科学の発展と共に歩んできた事と異分野融合の重要性を紹介した。	日本学術会議大講堂	300
18	2012/2/6	島津製作所 (発行:日経BP)	特集「がんと闘う」:機は熟した今こそ医療に飛び込もう	田中フェローインタビュー、及び本プロジェクトの成果紹介。	日経エレクトロニクス, pp38-39, 44	-
19	2012/5/28	島津製作所 (発行:朝日新聞出版)	「第一志望」落ちたから今がある	田中所長が経験した「失敗が化学の発見に結びついた経緯」の一部の紹介等。	AERA 2012年5月28日号, pp29-30	-
20	2012/8/11	島津製作所 (主催:文化庁、他)	自然の中で科学技術を基礎から考える	田中所長が講演。本最先端プロの研究開発で得られた特に若手研究者・技術者らとの実際の経験をもとに、自然を観察する姿勢や高校までの基礎をしっかりと学び応用することが世界最先端の発見にもつながることを紹介した。	入善コスモホール	600
21	2012/9/15	島津製作所 (主催:日本質量分析学会、日本学術会議、共催:FIRST 田中プロジェクト)	科学技術にマスマス貢献する質量分析 —最先端の研究は基礎的な学習から—(第19回国際質量分析会議(IMSC)公開講座)	田中所長が講演。実験等を織り交ぜながら質量分析と高校までの基礎学習の重要性、最先端プロでの若手による具体的な発明を説明し、それらが将来性のある日本にも役立つことを紹介。	国立京都国際会館	1,200

22	2012/10/17	島津製作所 (主催:東北大学)	異分野融合が行える環境は? 質量分析開発を一例として	田中所長が講義の中で本プロジェクトや最新のトピック(例えば医学生理学賞受賞との関連等)に触れ、特に日本の中で独創性を発揮するための仮説を紹介した。	東北大学国際高等研究教育機構	300
23	2012/11/21	島津製作所 (主催:日経エレクトロニクス、デジタルヘルス Online)	日本のものづくり力を医療に	田中所長が講演。これまで日本の物作り力を新分野・異分野である医療・ヘルスケア分野に活かすことで世界に誇る科学・技術になる可能性・将来性が高いという考えを紹介した。	目黒雅叙園	200
24	2013/1/21	島津製作所 (発行:日経BP)	異分野の視点こそが、新たなイノベーションを生む	異分野の知識(電気工学・ものづくり)があれば、失敗・挫折を活かした独創を(医療で)生み出すキッカケになり得ることを、田中所長自身と所員の経験を元に紹介した。	日経エレクトロニクス 2013年 1月21日号	-
25	2013/1/23	島津製作所 (主催:日本学術会議)	最先端質量分析を中心としたコホートへの貢献	田中所長が講演し、これまでのプロジェクトの成果とコホートを含む様々な分野への波及効果、さらに異分野融合の利点を紹介した。また パネルディスカッションにも参加し、例えば「未病社会」における科学リテラシー・国民との対話の大切さが論議された。	日本学術会議講堂	300
26	2013/3/16-17	島津製作所 (主催:内閣府、文部科学省、他)	田中プロジェクトの研究概要、成果のPR(科学・技術フェスタ)	ポスターを用いた本プロジェクトの解説や、ノーベル賞受賞技術「ソフトラザ脱離法」発明に活躍した約30年前の測定回路の展示、最新の疾患早期発見用前処理法のデモなどを実施。	京都パルスプラザ	6,000
27	2013/6/18	島津製作所	10倍以上の高速分析を支える試料ステージ動画を紹介	本プロジェクトで開発した、血液等由来の試料を一度に数100個以上搭載し 超高速で測定するために開発した「X-Y」2軸方向駆動「試料ステージ」を動画で紹介。	田中 ms3d-HP	-
28	2013/7/27	島津製作所 (主催:朝日新聞社)	科学での失敗を活かす(朝日知と学びのサミット~新しい可能性への挑戦)	チームワークと異分野融合の「場」によって「失敗」を活用する好機が生まれる事を、過去と現在の例を用いて紹介。	時事通信ホール	300
29	2013/8/30	島津製作所 (主催:富山県)	FIRSTの成果を早期診断に活かす(富山の未来を拓く科学技術交流会)	プロジェクトの質量分析を中心とした開発に関する概略説明、特に 10,000倍以上の性能向上と 癌・アルツハイマー病の早期診断への手がかりが得られた事を紹介。	富山県民共生センター	150
30	2013/10/2	島津製作所 (主催:日本学術会議)	若手・企業研究・異分野融合が活きるために - 科学での「失敗」を活かす -(日本学術会議 総会)	FIRSTで得られた成果の紹介と共に、日本における 特に若手・女性・企業研究 そして 異分野融合の可能性・将来性を伝えた。	日本学術会議講堂	

31	2013/11/16	島津製作所 (主催:読売新聞社)	見えない物を観る (ノーベル賞受賞者を囲むフォーラム)	質量分析の役割や本プロジェクトの意義・成果を講演し、パネルディスカッションでは、科学に取り組む若手に何が求められているか? について論議した。	東京大学駒場キャンパス	200
32	2014/1/22	科学技術振興機構(主催:内閣府)	田中プロジェクトの研究概要、成果のPR (FIRST ビジネスマッチングシンポジウム)	ポスターを用いた本プロジェクトの解説や、技術紹介資料の配布など。	宮城野区文化センター	
33	2014/1/29	島津製作所 (主催:東北大学)	異分野融合が行える環境は? 質量分析開発を一例として	田中所長が講義の中で本プロジェクトや最新のトピック(例えば2013年ノーベル化学賞受賞対象との関連等)に触れ、特に日本の中で独創性を発揮するための仮説を紹介した。	東北大学国際高等研究教育機構	300
34	2014/2/10	科学技術振興機構(主催:内閣府)	田中プロジェクトの研究概要、成果のPR (FIRST ビジネスマッチングシンポジウム)	ポスターを用いた本プロジェクトの解説や、技術紹介資料の配布など。	きらっ都プラザ 京都産業会館	
35	2014/2/28-3/1	科学技術振興機構(主催:内閣府)	田中プロジェクトの研究概要、成果のPR(FIRST EXPO)	ポスターを用いた本プロジェクトの解説や、技術紹介資料の配布、ノーベル賞受賞技術”ソフトラザ脱離法”発明に活躍した約30年前の測定回路の展示、最新の疾患早期発見用前処理法のデモなどを実施。	ベルサール新宿グランド	
36	2014/3/1	科学技術振興機構	FIRST サイエンスフォーラム – FIRSTを自分たちのものに! –	田中所長が講演およびパネルディスカッションを実施。	ベルサール新宿グランド	

§ 4-6 報道等 計(55)件 -テレビ(8)件、新聞(39)件、雑誌(学術誌除く)(3)件、その他(5)件

(平成26年2月28日現在)

No.	媒体の種類	放送チャンネル・紙名等	番組名・掲載見出し等	放送・掲載年月日	掲載面等
1	新聞	日経新聞	血中の病気関連タンパク質 検出感度 1,000 倍に (京都大学と共同で質量分析システムを開発し、がんやアルツハイマー病の解明に向け、最先端プロを開始することへの説明。)	2009/9/14	13 面
2	新聞	読売新聞	病気の謎解く物質探求(最先端プロの開始に先立ち、プロジェクトが特に若手育成に貢献する方向性を説明。)	2009/9/28	22 面
3	雑誌	Science Window	自分の実験だから失敗の向こうに何かが見える (理科教育に携わる学校の先生を支援する(独)科学技術振興機構の雑誌"Science Window"にて、最先端の研究にも役立つ、実験の失敗から学ぶ姿勢の大切さを説明。)	2009 年度 2 月号(2010 早春号)	P6,7
4	web	特許庁広報サイト	特許制度 125 周年記念事業「現代の発明家から未来の発明家へのメッセージ」 (「発明のおもしろさ」など、リレーメッセージを伝える中の一人として田中所長が登場。)	Apr-10	特許庁広報サイト
5	新聞	朝日新聞	キーパーソン (田中所長が最先端プロの概説を行い、研究者・技術者が自ら説明することの大切さと遣り甲斐を説明。)	2010/5/7	7 面
6	新聞	日経産業新聞	変わる最先端研究 個人の才能 解き放つ (最先端プロ採用30課題の中で、企業研究者が取り組むテーマを特集で詳細に紹介。初回は田中所長と日立製作所の外村フェロー。)	2010/5/25	1 面,9 面
7	その他	京大広報	薬学研究科最先端創薬研究センターを創設 (京大に新設された最先端創薬研究センターの概要紹介記事。)	656 号(2010 年 5 月)	P3176
8	web	日経新聞(他、読売 ONLINE、毎日新聞、KBSnews 等)	ノーベル賞受賞者、高校生に科学の魅力語る (「科学・技術フェスタ in 京都」が開催された内容の概略を、紙面やニュースで紹介。)	2010/6/6	-
9	新聞	日経新聞	がんなど発症目印「糖鎖」検出しやすく (糖鎖の数 100 倍~10,000 倍高感度検出法開発を基礎とし、病気早期発見・治療への貢献を目指すことを解説。)	2010/6/14	11 面
10	新聞	中日新聞	ノーベル賞の陰には挫折も 物おじせずに自分の考えを (「科学・技術フェスタ in 京都」での内容要約を、中高生向けの紙面で紹介。)	2010/6/28	9 面

11	雑誌	JST News	レポート「科学・技術フェスタ in 京都」 科学・技術をイノベーション創出のエンジンに！ (「科学・技術フェスタ in 京都」のレポートを4ページにわたり紹介。)	2010年7月号	P6-9
12	新聞	京都新聞	この人と話そう：創業の達人 杉本 八郎さん (アルツハイマー病治療薬アリセプトを開発した京大：杉本客員教授(共同提案者)が、新薬開発の困難さと意気込みを解説。)	2010/7/4	18面
13	新聞	毎日新聞	はやぶさに挑戦心を見た 川口淳一郎さんと田中耕一さん対談 (探査機「はやぶさ」プロジェクトを、失敗を恐れずに粘り強く取り組んだ「もの作り」と解釈し、これから特に大人が夢を持って挑戦することの大切さを学んだこと、などを説明。)	2010/7/15	18面
14	新聞	朝日新聞	生物研究コンピュータ時代 (バイオインフォマティクスの応用分野として、遺伝子診断・治療の現状を京大：辻本教授(共同提案者)が説明。)	2010/8/10	26面
15	新聞	日経産業新聞	日本の未来 技術で開く (「産業界の期待高まる」研究として、最先端プロの京大：中山教授、日立製作所：外村フェロー、島津製作所：田中所長などを紹介。)	2010/8/30	19面
16	TV	北日本放送	田中耕一さんと科学技術交流会 (「とやまの未来を拓く科学技術交流会」を紹介。)	2010/9/6	ニュース番組
17	新聞	富山新聞(他、北日本新聞等)	「失敗から発見」極意語る 富山でノーベル賞田中耕一さん招き交流会 (「とやまの未来を拓く科学技術交流会」を紹介。)	2010/9/7	記事内容
18	新聞	読売新聞	日本の科学力示した ノーベル賞電話座談会 鈴木氏と江崎、田中氏	2010/10/7	6面
19	新聞	読売新聞 東京版	ノーベル賞受賞者を囲むフォーラム - 次世代へのメッセージ - in 日大	2010/11/12	22,23面
		読売新聞(夕刊) 大阪版		2010/11/22	
20	新聞	日経新聞(夕刊)	はやぶさのイトカワ微粒子持ち帰り (「分析技術が夢へ貢献したことが喜ばしく、産業界が失敗に対処しながら挑戦したことが将来の方向性を示した」とコメント。)	2010/11/16	14面
21	雑誌	月刊化学(3月号)	座談会：機器分析のブレークスルー - この10年の進歩を振り返り、その未来を語る	2011/2/18	2011年3月号
22	新聞	京都新聞	科学研究の道 高校生に語る	2011/3/14	21面
23	新聞	読売新聞	若手科学者 飛躍の道は ノーベル賞受賞者と交流 HOPE ミーティング	2011/4/26	13面
24	新聞	化学工業日報	世界化学年で計測・分析技術シンポ 日本学術会議	2011/5/24	11面

25	新聞	日本経済新聞	経済教室「科学技術の役割ー原発事故に学ぶ 異分野融合の強み生かせ」	2011/6/1	29 面
26	新聞	日本経済新聞 (夕刊)	がんの兆候早期発見 検出感度、大幅に向上	2011/8/10	1 面
27	TV	北日本放送	田中耕一氏、高校生に科学講座	2011/8/22	ニュース 番組
28	新聞	富山新聞(他、 読売新聞、北日 本新聞、北陸中 日新聞等)	田中さんがエール 高校生に科学講座 -絆組みにとら われず何でもやってみる-	2011/8/23	20 面
29	新聞	読売新聞(他、 日経新聞、産経 新聞、京都新聞 等)	田中さん 乳がん体内物質 判別成功	2011/9/9	
30	新聞	朝日新聞(他、 日経新聞、産経 新聞、毎日新聞 等)	血液1滴、万病を早期に診断 -ノーベル賞の田中さんら 開発-	2011/11/9	1 面
31	TV	テレビ朝日	ノーベル賞 田中耕一さんらが新技術 -血液1滴で「が ん早期診断」も-	2011/11/10	報道ステ ーション
32	web	日経バイオテク	FIRST プログラム、島津製作所、新型抗体の研究も質 量分析で使う	2011/12/8	日経バイ オテク
33	新聞	京都新聞	日本人の忘れもの 京都、こころ ここに	2011/12/18	9 面
34	web	日経バイオテク	新春展望 2012、産学連携、共同研究の成果を診断に 利用するため多検体で評価へ	2012/1/2	日経バイ オテク
35	新聞	日経産業新聞	技術で創る未来:アルツハイマー予防に光	2012/1/10	1 面
36	新聞	化学工業日報	トランスレーショナル・リサーチの新拠点 京大病院 先 端医療機器開発・臨床研究センター「臨床と開発の壁 取り除く 産学官連携で成果創出」	2012/3/21	5 面
37	TV	BS フジ	ガリレオ X「がん医療最前線 早期発見をめざせ」	2012/4/22	-
38	新聞	朝日新聞	革新への挑戦 -日本の技術が医療を変える-	2012/4/30	9 面
39	TV	NHK E テレ	サイエンス ZERO「病気になる前に治す！血中”極小物 資”の謎」	2012/7/15,21	-
40	新聞	北日本新聞、他	「何事にも好奇心を」 入善で田中耕一さん講演	2012/8/11	-
41	新聞	京都新聞	科学研究、基礎が大切 田中耕一さん左京で講演	2012/9/16	-
42	新聞	朝日新聞(京 都)	田中耕一さんが1200人に公開講座	2012/9/19	23 面
43	新聞	読売新聞(京 都)	ノーベル賞 田中さん熱弁 -固定観念を疑え 分野越え 知恵を-	2012/9/23	26 面
44	新聞	日刊工業新聞	チームワーク重要	2012/9/28	26 面
45	新聞	日経新聞(夕 刊)	アルツハイマー病原因物質、血液から検出可能	2013/3/27	1 面
46	TV	KBS 京都	山本大臣が島津・田中氏を視察	2013/3/30	-

47	新聞	読売新聞(京都)	科技相が島津製作所視察 田中耕一さんから説明受ける	2013/3/31	33 面
48	新聞	日刊工業新聞	山本担当相 島津製作所を視察 説明はノーベル賞・田中氏	2013/4/2	23 面
49	新聞	日経産業新聞	インタビュー 日本の頭脳②	2013/4/5	1 面, 10 面
50	新聞	朝日新聞(京都)、日経新聞、産経新聞(京都)、日刊工業新聞、京都新聞	乳がん見分ける目印発見	2013/8/22	30 面
51	TV	KBS 京都	乳がん見分ける目印発見	2013/8/23	ニュース
52	新聞	朝日新聞	異分野融合が独創を生む -科学での失敗を活かす-	2013/8/26	-
53	TV	富山テレビ、他	ノーベル賞の田中耕一氏と交流会	2013/8/30	ニュース
54	新聞	北日本新聞、富山新聞、北陸中日新聞	ノーベル化学賞の田中さん研究語る	2013/8/31	-
55	新聞	読売新聞	分析機器の開発 異分野が力	2013/9/8	34 面

編集・発行： 株式会社島津製作所 田中最先端研究所
独立行政法人科学技術振興機構 FIRSTプログラム担当

〒604-8511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1
電話：075-823-2897

本研究は、総合科学技術会議により制度設計された最先端研究開発支援プログラムにより、日本学術振興会を通して助成されたものです。

平成26年2月28日 発行



最先端研究開発支援プログラム (FIRSTプログラム)
次世代質量分析システム開発と創薬・診断への貢献