

氏名: 森廣邦彦 (MORIHIRO Kunihiko)
生年月日: 1984 年 7 月 24 日
出身地: 島根県出雲市
現住所: 〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1
東京大学本郷キャンパス工学部 5 号館 722 号室
E-mail: morihiro@chembio.t.u-tokyo.ac.jp
Tel: 03-5841-8702 (内線: 28702)

学歴

2003 年 3 月 島根県立出雲高等学校 理数科 卒業
2008 年 3 月 大阪大学 薬学部 卒業 (今西武 教授)
2010 年 3 月 大阪大学 大学院薬学研究科 博士前期課程 修了 (小比賀聡 教授)
2013 年 3 月 大阪大学 大学院薬学研究科 博士後期課程 修了 (小比賀聡 教授)
博士 (薬学) 取得

職歴

2010 年 4 月-2013 年 3 月 日本学術振興会 特別研究員 (DC1)
2013 年 4 月-2015 年 3 月 医薬基盤研究所 創薬支援スクリーニングセンター 特任研究員
2015 年 4 月-2017 年 2 月 日本学術振興会 海外特別研究員 (米国ピッツバーグ大学)
2017 年 3 月-2024 年 1 月 東京大学 大学院工学系研究科 化学生命工学専攻 助教
2022 年 4 月-現在 東京核酸合成株式会社 技術顧問
2024 年 2 月-現在 東京大学 大学院工学系研究科 化学生命工学専攻 准教授

担当講義

2017 年度-現在 生命工学実験及演習 (東京大学 工学部)
2018 年度-2023 年度 生命化学演習 (東京大学 工学部)
2023 年度-現在 バイオテクノロジー特論 (青山学院大学 大学院理工学研究科)
2024 年度-現在 生命科学 (東京大学 教養学部)
2024 年度-現在 バイオテクノロジーI (東京大学 工学部)
2024 年度-現在 化学・生命研究倫理 (東京大学 工学部/東京大学 大学院工学系研究科)

委員歴/その他職歴

2019 年-2023 年 東京大学 工学部 化学生命工学科 進学相談員

2019年-現在	日本核酸化学会 関東支部幹事
2019年-現在	日本化学会 代議員
2023年-現在	東京大学 本郷事業場教職員過半数代表者選出のための代議員
2023年	第10回バイオ関連化学シンポジウム若手フォーラム 世話人
2023年-現在	青山学院大学 非常勤講師

免許/資格/その他

甲種危険物取扱者 (2018年10月18日交付)

薬剤師 (2012年9月28日登録)

講道館柔道二段 (2003年1月27日昇段)

受賞

新化学技術推進協会 第13回新化学技術研究奨励賞 (2024年)

日本核酸医薬学会 奨励賞 (2023年)

日本化学会第103春季年会 若い世代の特別講演証 (2023年)

第16回バイオ関連化学シンポジウム 部会講演賞 (2022年)

有機合成化学協会 味の素研究企画賞 (2019年)

日本薬学会第133年会 優秀講演賞 (2013年)

日本化学会第92春季年会 学生優秀講演賞 (2012年)

獲得研究費 (代表のみ)

公的研究費

AMED 創薬基盤推進研究事業 (研究課題番号: 23ak0101194h0001)

JST ACT-X「生命と化学」領域 加速フェーズ (研究課題番号: JPMJAX191I)

JSPS 科研費 基盤研究(C) (研究課題番号: 21K06449)

JSPS 科研費 新学術領域研究「分子夾雑の生命化学」公募研究 (研究課題番号: 20H04698)

JST ACT-X「生命と化学」領域 (研究課題番号: JPMJAX191I)

JSPS 科研費 若手研究 (研究課題番号: 19K15408)

JSPS 科研費 研究活動スタート支援 (研究課題番号: 25893305)

JSPS 特別研究員奨励費 (研究課題番号: 10J03275)

民間研究費

服部報公会 2024年度工学研究奨励援助金

ノバルティス科学振興財団 2023年度(第37回)研究奨励金

UTEC-UTokyo 2023年度 FSI Research Grant Program

島津科学技術振興財団 2022 年度研究開発助成
戸部真紀財団 2022 年度(令和 4 年度)研究助成
野口研究所 2021 年度(令和 3 年度)野口遵研究助成金
松籟科学技術振興財団 2021 年度研究助成
小柳財団 2022 年度研究助成金
中谷医工計測技術振興財団 令和 2 年度技術開発研究助成【奨励研究】
日揮・実吉奨学会 2019 年度研究助成金
みずほ学術振興財団 平成 31 年度工学研究助成
稲盛財団 2019 年度研究助成
日立財団 2018 年度(第 50 回)倉田奨励金
東京生化学研究会 平成 29 年度研究奨励金-I
上原記念生命科学財団 平成 29 年度研究奨励金

原著論文 (*Corresponding Author(s))

- 40) “Selective Inhibition of Cancer Cell Migration Using a pH-Responsive Nucleobase-Modified DNA Aptamer”
Yuyuan Chen, **Kunihiko Morihiro*** (co-first author), Yui Nemoto, Akito Ichimura, Ryosuke Ueki, Shinsuke Sando, Akimitsu Okamoto*
Chem. Sci. in press.
- 39) “Fluorocarbon–DNA Conjugates for Enhanced Cellular Delivery: Formation of a Densely Packed DNA Nano-Assembly”
Minako Narita, Ai Kohata*, Taiichi Kageyama, Honoka Watanabe, Kohsuke Aikawa*, Daisuke Kawaguchi, **Kunihiko Morihiro**, Akimitsu Okamoto, Takashi Okazoe
ChemBioChem **2024**, e202400436.
- 38) “Copper-Mediated siRNA Activation for Conditional Control of Gene Expression”
Kunihiko Morihiro*, Yasuhiro Tomida, Honami Ando, Akimitsu Okamoto*
Bioorg. Med. Chem. Lett. **2024**, *104*, 129738.
- 37) “RNA Oncologic Therapeutics: Intracellular Hairpin RNA Assembly Enables MicroRNA-Triggered Anticancer Functionality”
Kunihiko Morihiro*, Shunto Morita, Manami Baba, Naoki Harada, Jongmin Yum, Mitsuru Naito, Kanjiro Miyata, Genta Nagae, Akimitsu Okamoto*
J. Am. Chem. Soc. **2024**, *146*, 1346-1355.
- 36) “Cellular Penetration and Intracellular Dynamics of Perfluorocarbon-Conjugated DNA/RNA as a Potential Means of Conditional Nucleic Acid Delivery”
Masako Takatsu, **Kunihiko Morihiro** (co-first author), Honoka Watanabe, Mizue Yuki, Takara Hattori, Kentaro Noi, Kohsuke Aikawa,* Keiichi Noguchi, Masafumi Yohda, Takashi Okazoe, Akimitsu Okamoto*

ACS Chem. Biol. **2023**, *18*, 2590-2598.

- 35) "Nucleic Acid-to-Small Molecule Converter through Amplified Hairpin DNA Circuits"
Kunihiko Morihiko*, Yasuhiro Tomida, Daisuke Fukui, Manami Hasegawa, Akimitsu Okamoto*
Angew. Chem. Int. Ed. **2023**, *62*, e202306587.
- 34) "Interstrand Crosslinking Oligonucleotides Elucidate the Influence of Metal Ions on Methylation Status in Repetitive DNA Elements"
Shan Liu, **Kunihiko Morihiko** (co-first author), Fumika Takeuchi, Yufeng Li, Akimitsu Okamoto*
Front. Chem. **2023**, *11*, 1122474. (Invited article)
- 33) "Oncolytic Hairpin DNA Pair: Selective Cytotoxic Inducer through MicroRNA-Triggered DNA Self-Assembly"
Kunihiko Morihiko*, Hiraki Osumi, Shunto Morita, Takara Hattori, Manami Baba, Naoki Harada, Riuko Ohashi, Akimitsu Okamoto*
J. Am. Chem. Soc. **2023**, *145*, 135-142.
Selected as a supplementary cover art
Recommended in Faculty Opinions
- 32) "Identification of Nucleobase Chemical Modifications that Reduce the Hepatotoxicity of Gpmer Antisense Oligonucleotides"
Tokuyuki Yoshida, **Kunihiko Morihiko** (co-first author), Yuki Naito, Atsushi Mikami, Yuuya Kasahara, Takao Inoue*, Satoshi Obika*
Nucleic Acids Res. **2022**, *50*, 7224-7234.
- 31) "*anti-syn* Unnatural Base Pair Enables Alphabet-Expanded DNA Self-Assembly"
Kunihiko Morihiko, Yuya Moriyama, Yui Nemoto, Hiraki Osumi, Akimitsu Okamoto*
J. Am. Chem. Soc. **2021**, *143*, 14207-14217.
- 30) "Floxuridine Oligomers Activated under Hypoxic Environment"
Kunihiko Morihiko, Takuro Ishinabe, Masako Takatsu, Hiraki Osumi, Tsuyoshi Osawa, Akimitsu Okamoto*
J. Am. Chem. Soc. **2021**, *143*, 3340-3347.
- 29) "Azobenzene-Modified DNA Aptamers Evolved by Capillary Electrophoresis (CE)-SELEX Method"
Kunihiko Morihiko*, Osamu Hasegawa, Yuuya Kasahara, Shohei Mori, Toshiro Kasai, Masayasu Kuwahara, Satoshi Obika*
Bioorg. Med. Chem. Lett. **2021**, *31*, 127607.
- 28) "Synthesis and Evaluation of Artificial Nucleic Acid Bearing an Oxanorbornane Scaffold"
Hibiki Komine, Shohei Mori, **Kunihiko Morihiko***, Kenta Ishida, Takumi Okuda, Yuuya Kasahara, Hiroshi Aoyama, Takao Yamaguchi*, Satoshi Obika*
Molecules **2020**, *25*, 1732. (Invited article)
- 27) "Live Cell Sensing of Telomerase Activity by Hybridization-Sensitive Fluorescent Oligonucleotide Probes"

Jiazhuo Chen, **Kunihiko Morihiko** (co-first author), Daisuke Fukui, Lihao Guo, Akimitsu Okamoto*

ChemBioChem **2020**, *21*, 1022-1027.

- 26) "A Highly Constrained Nucleic Acid Analog Based on α -L-Threosamine"

Kunihiko Morihiko, Akimitsu Okamoto*

Nucleosides Nucleotides Nucleic Acids **2020**, *39*, 270-279. (Invited article)

- 25) "Phosphine-Activated Lysine Analogues for Fast Chemical Control of Protein Subcellular Localization and SUMOylation"

Joshua S. Wesalo, Ji Luo, **Kunihiko Morihiko**, Jihe Liu, Alexander Deiters*

ChemBioChem **2020**, *21*, 141-148.

Selected as a Very Important Paper and a Cover Feature

- 24) "A Hydrogen Peroxide-Activatable Gemcitabine Prodrug for the Selective Treatment of Pancreatic Ductal Adenocarcinoma"

Katsunori Matsushita, Takumi Okuda, Shohei Mori, Masamitsu Konno, Hidetoshi Eguchi, Ayumu Asai, Jun Koseki, Yoshifumi Iwagami, Daisaku Yamada, Hirofumi Akita, Tadafumi Asaoka, Takehiro Noda, Koichi Kawamoto, Kunihito Gotoh, Shogo Kobayashi, Yuuya Kasahara, **Kunihiko Morihiko**, Taroh Satoh, Yuichiro Doki, Masaki Mori, Hideshi Ishii*, Satoshi Obika*

ChemMedChem **2019**, *14*, 1384-1391.

Selected as the outside front cover art

- 23) "Aryl Azides as Phosphine-Activated Switches for Small Molecule Function"

Bradley Lukasak, **Kunihiko Morihiko**, Alexander Deiters*

Sci. Rep. **2019**, *9*, 1470.

- 22) "Hydrogen Peroxide-Triggered Gene Silencing in Mammalian Cells through Boronated Antisense Oligonucleotides"

Shohei Mori, **Kunihiko Morihiko***, Takumi Okuda, Yuuya Kasahara, Satoshi Obika*

Chem. Sci. **2018**, *9*, 1112-1118.

Selected as the outside front cover art

Selected as one of the most impactful Chemical Biology articles of 2018 in Chemical Science

- 21) "Small Molecule Release and Activation through DNA Computing"

Kunihiko Morihiko, Nicholas Ankenbruck, Bradley Lukasak, Alexander Deiters*

J. Am. Chem. Soc. **2017**, *139*, 13909-13915.

- 20) "Synthesis and Properties of 7-Deazapurine and 8-Aza-7-Deazapurine Locked Nucleic Acid Analogs: The Effect of Glycosidic Torsion Angle"

Takashi Hara, Tetsuya Kodama*, Yumi Takegaki, **Kunihiko Morihiko**, Kosuke Ramon Ito, Satoshi Obika*

J. Org. Chem. **2017**, *82*, 25-36.

Selected as a Featured Article

- 19) "Biological Applications of Xeno Nucleic Acids"

Kunihiko Morihiko, Yuuya Kasahara, Satoshi Obika*

Mol. BioSyst. **2017**, *13*, 235-245. (Invited review article)

Selected as the outside front cover art

- 18) "Systematic Evaluation of Biophysical and Functional Characteristics of Selenomethylene Locked Nucleic Acid Mediated Inhibition of miR-21"
Smita Nahar, Amrita Singh, **Kunihiko Morihiko**, Yoshihiro Moai, Tetsuya Kodama, Satoshi Obika, Souvik Maiti*
Biochemistry **2016**, *55*, 7023-7032.
- 17) "Small Molecule Control of Protein Function through Staudinger Reduction"
Ji Luo, Qingyang Liu, **Kunihiko Morihiko**, Alexander Deiters*
Nat. Chem. **2016**, *8*, 1027-1034.
- 16) "Synthesis and Properties of 4-(Diarylmethylene)imidazolinone-Conjugated Fluorescent Nucleic Acids"
Takumi Okuda, Shohei Mori, Yuuya Kasahara, **Kunihiko Morihiko**, Masahiro Ikejiri, Kazuyuki Miyashita, Satoshi Obika*
Tetrahedron Lett. **2016**, *14*, 3129-3132.
- 15) "Wavelength-Selective Light-Triggered Strand Exchange Reaction"
Kunihiko Morihiko, Tetsuya Kodama, Shohei Mori, Shin-ichi Tsunoda, Satoshi Obika*
Org. Biomol. Chem. **2016**, *14*, 1555-1558.
- 14) "Consecutive Incorporation of Functionalized Nucleotides with Amphiphilic Side Chains by Novel KOD Polymerase Mutant"
Hidekazu Hoshino, Yuuya Kasahara, Hiroto Fujita, Masayasu Kuwahara*, **Kunihiko Morihiko**, Shin-ichi Tsunoda, Satoshi Obika*
Bioorg. Med. Chem. Lett. **2016**, *26*, 530-533.
- 13) "Polymerase Incorporation of a 2'-Deoxynucleoside-5'-Triphosphate Bearing a 4-Hydroxy-2-Mercaptobenzimidazole Nucleobase Analogue"
Kunihiko Morihiko*, Hidekazu Hoshino, Osamu Hasegawa, Yuuya Kasahara, Kohsuke Nakajima, Masayasu Kuwahara, Shin-ichi Tsunoda, Satoshi Obika*
Bioorg. Med. Chem. Lett. **2015**, *25*, 2888-2891.
- 12) "C5-Azobenzene-Functionalized Locked Nucleic Acid Uridine: Isomerization Property, Hybridization Ability, and Enzymatic Stability"
Kunihiko Morihiko*, Osamu Hasegawa, Shohei Mori, Shin-ichi Tsunoda, Satoshi Obika*
Org. Biomol. Chem. **2015**, *13*, 5209-5214.
- 11) "Synthesis and Properties of 2'-Deoxyuridine Analogues Bearing Various Azobenzene Derivatives at the C5 Position"
Shohei Mori, **Kunihiko Morihiko***, Yuuya Kasahara, Shin-ichi Tsunoda, Satoshi Obika*
Chemosensors **2015**, *3*, 36-54. (Invited article)
- 10) "C5-Azobenzene-Substituted 2'-Deoxyuridine-Containing Oligodeoxynucleotides for Photo-

Switching Hybridization”

Shohei Mori, **Kunihiko Morihiro***, Satoshi Obika*

Molecules **2014**, *19*, 5109-5118. (Invited article)

- 9) “Synthesis and Characterization of Benzylidene Acetal Type Bridged Nucleic Acids (BA-BNAs)”
Tetsuya Kodama, **Kunihiko Morihiro**, Satoshi Obika*
Curr. Protoc. Nucleic Acid Chem. **2014**, 1.31.1-1.31.22. (Invited protocol article)
- 8) “Development of External Stimuli-Responsive Nucleic Acids by Sugar-, Backbone- and Nucleobase-Modification”
Kunihiko Morihiro, Tetsuya Kodama, Satoshi Obika*
Synlett **2014**, *25*, 1499-1510. (Invited review article)
- 7) “Photoinduced Changes in Hydrogen Bonding Patterns of 8-Thiopurine Nucleobase Analogues in a DNA Strand”
Kunihiko Morihiro, Tetsuya Kodama, Shohei Mori, Satoshi Obika*
Org. Biomol. Chem. **2014**, *12*, 2468-2473.
- 6) “Light-Triggered Strand Exchange Reaction Using the Change in the Hydrogen Bonding Pattern of a Nucleobase Analogue”
Kunihiko Morihiro, Tetsuya Kodama, Reiko Waki, Satoshi Obika*
Chem. Sci. **2014**, *5*, 744-750.
- 5) “Selenomethylene Locked Nucleic Acid Enables Reversible Hybridization in Response to Redox Changes”
Kunihiko Morihiro, Tetsuya Kodama, Kentefu, Yoshihiro Moai, Rakesh N. Veedu, Satoshi Obika*
Angew. Chem. Int. Ed. **2013**, *52*, 5074-5078.
- 4) “Synthesis of Selenomethylene-Locked Nucleic Acid (SeLNA)-Modified Oligonucleotides by Polymerases”
Megan Wheeler, Antoine Chardon, Astrid Goubet, **Kunihiko Morihiro**, Sze Yee Tsan, Stacey L. Edwards, Tetsuya Kodama, Satoshi Obika, Rakesh N. Veedu*
Chem. Commun. **2012**, *48*, 11020-11022.
- 3) “Benzylidene Acetal Type Bridged Nucleic Acids: Changes in Properties upon Cleavage of the Bridge Triggered by External Stimuli”
Kunihiko Morihiro, Tetsuya Kodama, Satoshi Obika*
Chem. Eur. J. **2011**, *17*, 7918-7926.
- 2) “Effect of 3'-End Capping of Aptamer with Various 2',4'-Bridged Nucleotides: Enzymatic Post-Modification toward a Practical Use of Polyclonal Aptamers”
Yuuya Kasahara, Shunsuke Kitadume, **Kunihiko Morihiro**, Masayasu Kuwahara*, Hiroaki Ozaki, Hiroaki Sawai, Takeshi Imanishi, Satoshi Obika
Bioorg. Med. Chem. Lett. **2010**, *20*, 1626-1629.
- 1) “Synthesis of Light-Responsive Bridged Nucleic Acid and Change in Affinity with

Complementary ssRNA”

Kunihiko Morihiko, Tetsuya Kodama, Masaru Nishida, Takeshi Imanishi, Satoshi Obika*

ChemBioChem **2009**, *10*, 1784-1788.

日本語著書

8) 「非酵素的に核酸シグナルを増幅する方法」

森廣邦彦, *生物工学会誌* **2023**, *101*, 79-82. (日本生物工学会)

7) 「精密分子設計に基づく非天然核酸塩基対の開発-アルファベットを増やして機能を拡張する (最新のトピックス)」

森廣邦彦, 岡本晃充 *月刊化学* **2022**, *77*, 70-71. (化学同人)

6) 「細胞内ではたらくRNAを観るための化学」

森廣邦彦, 岡本晃充 *進化を続ける核酸化学* **2021**, 131-136. (化学同人)

5) 「核酸イメージング」

森廣邦彦, 岡本晃充 *核酸科学ハンドブック* **2020**, 165-173. (講談社サイエンティフィク)

4) 「化学修飾で核酸医薬の毒性を低減する (注目の論文)」

森廣邦彦 *月刊化学* **2020**, *75*, 60-61. (化学同人)

3) 「核酸医薬の化学修飾」

森廣邦彦, 小比賀聡 *Medical Science Digest* **2019**, *45*, 13-16. (ニューサイエンス社)

2) 「ポリ(ADP-リボース)の精密化学合成」

森廣邦彦 *有機合成化学協会誌* **2018**, *76*, 1360-1362. (有機合成化学協会)

1) 「核酸医薬開発」

森廣邦彦, 小比賀聡 *生命科学から創薬へのイノベーション* **2014**, 96-104. (南山堂)

特許

7) 「核酸集合体医薬」

発明者: 岡本晃充, **森廣邦彦**; 出願人: 東京大学, 東京核酸合成株式会社; 出願番号: 特願2023-016897 (出願日2023年2月7日)

6) 「ヘアピン核酸組成物」

発明者: 岡本晃充, **森廣邦彦**, 安田壮秀; 出願人: 東京大学; 出願番号: US63/356,286 (出願日2022年6月28日)

5) 「ヘアピン核酸組成物」

発明者: 岡本晃充, **森廣邦彦**; 出願人: 東京大学; 公開番号: WO/2023/013329 (公開日2023年2月9日)

4) 「非環式スレオニノール核酸」

発明者: 岡添隆, 相川光介, 渡邊ほの香, 岡本晃充, **森廣邦彦**, 影山泰一; 出願人: 東京大学, AGC 株式会社; 公開番号: WO/2022/186350 (公開日 2022 年 9 月 9 日)

3) 「パーフルオロアルキル基含有核酸及びその製造方法」

発明者: 岡添隆, 石橋雄一郎, 岡本晃充, **森廣邦彦**, 相川光介, 渡邊ほの香; 出願人: 東京大学, AGC 株式会社; 公開番号: WO/2021/060506 (公開日 2021 年 4 月 1 日)

2) 「アンチセンスオリゴ核酸」

発明者: 小比賀聡, 脇玲子, 井上貴雄, 吉田徳幸, **森廣邦彦**, 笠原勇矢, 三上敦士; 出願人: 大阪大学; 公開番号: WO2018/155450 (公開日 2018 年 8 月 30 日)

1) 「改変ポリメラーゼ」

発明者: 小比賀聡, 星野秀和, **森廣邦彦**, 笠原勇矢, 榎原正靖; 出願人: 大阪大学, 医薬基盤・健康・栄養研究所; 公開番号: WO/2016/153053 (公開日 2016 年 9 月 29 日)

招待講演

9) 「Anticancer Nucleic Acid Therapeutics through Excessive Activation of RNase H」

FIBER 核酸化学ユニバース Rising Stars, オンライン開催, 2024年8月21日

8) 「細胞内核酸集合技術を使った創薬研究」

核酸化学若手フォーラム2023, 宮崎, 2023年10月31日

7) “Drug Discovery Using Nucleic Acid Nanotechnology”

FIBER Webinar Universe Rising Stars, online, 2023 年 8 月 1 日

6) 「ヘアピン核酸技術による新分類の核酸医薬開発」

FIBER 核酸化学ユニバース Rising Stars, オンライン開催, 2022 年 7 月 26 日

5) 「核酸ナノ技術を駆使したがん免疫療法」

FIBER 日本核酸化学会若手フォーラム, オンライン開催, 2021 年 8 月 6 日

4) 「核酸化学・核酸ナノ技術によるがん選択的薬学療法」

2021 年度生物有機化学特別講義 (大阪大学大学院薬学研究科), オンライン開催, 2021 年 6 月 25 日

3) 「病変部位選択的に機能する核酸医薬の創製を目指した外部刺激応答性核酸の開発」

日本薬学会第 135 年会, 神戸, 2015 年 3 月 28 日

2) 「外部刺激応答性を付与した人工核酸の開発」

平成 25 年度冬期複合材料研究会, 草津, 2013 年 12 月 22 日

1) 「核酸を素材とした医薬品・診断技術の開発」

高感度生体情報分析による創薬支援特論 (大阪大学大学院薬学研究科), 吹田, 2013 年 7 月 26 日