

研究期間全年度 研究業績

村井利昭 (岐阜大学工学部、A01 班 公募班員)

1. 発表論文等 (査読付き論文, 著書, 総説等の発表状況)

- (1) Synthesis and Properties of Secondary Thiocarbamoylsilanes
Murai, T.*; Hori, R. *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **2010**, *83*, 52-57. (10.1246/bcsj.20090231).
- (2) Direct multiple C–H Bond Arylation Reaction of Heteroarenes Catalyzed by Cationic Palladium Complex Bearing 1,10-Phenanthroline
Shibahara, F.*; Yamaguchi, E.; Murai, T.* *Chem. Commun.* **2010**, *46*, 2471-2473. (10.1039/b920794e).
- (3) Assignment of the Absolute Configurations of 1-Aryl-2-propanols with the Use of Phosphoroselenoyl Chlorides as Chiral Derivatizing Agents,
Murai, T.*; Tsuji, H.; Imaizumi, S.; Maruyama, T. *Chem. Lett.* **2010**, *39*, 524-526. (10.1246/cl.2010.524).
- (4) Thioamide Dianions Derived from N-Arylmethyl Thioamides: Generation and Application as Carbon Nucleophiles Adjacent to the Nitrogen Atom
Murai, T.* *Pure Appl. Chem.* **2010**, *82*, 541–554. (10.1351/PAC-CON-09-08-04).
- (5) Selenocarbamoylsilanes and –Germanes: Their Synthesis Using Selenocarbamoyllithium and Characterization,
Murai, T.*; Hori, R.; Maruyama, T.; Shibahara, F. *Organometallics* **2010**, *29*, 2400-2402. (10.1021/om100290h).
- (6) Sequential One-pot Reactions of Thioformates with Lithium Silylacetylides, Arylmagnesium Halides, and Electrophiles Leading to Formation of Propargyl Sulfides
Murai, T.*; Ohashi, T.; Shibahara, F. *Chem. Lett.* **2011**, *40*, 70-71 (Editor's Choice). (10.1246/cl.2011.70).
- (7) Sequential One-pot Reactions of Thioformamides with Organolithium and –Zinc Reagents,
Murai, T.*; Matsushita, K. *Phosphorus, Sulfur, and Silicon* **2011**, *186*, 1094-1103. (10.1080/10426507.2010.520289)
- (8) Phosphorofluoric Acid Ammonium Salts and Acids: Synthesis, NMR Properties, and Application as Acid Catalysts
Murai, T.*; Tonomura, Y.; Takenaka, T. *Heteroatom Chem.* **2011**, *22*, 417-425. (10.1002/hc.20700).

- (9) Intramolecular Cyclization of in situ Generated Adducts Formed between Thioamide Dianions and Thioformamides Leading to Generation of 5-Amino-2-thiazolines and 5-Aminothiazoles, and Their Fluorescence Properties
Murai, T.*; Hori, F.; Maruyama, T. *Org. Lett.* **2011** 13(7), 1718-1721. (10.1021/ol200231z).
- (10) Direct Arylation of Simple Azoles Catalyzed by 1,10-Phenanthroline-Containing Palladium Complexes: An Investigation of C4 Arylation of Azoles and the Synthesis of Triarylated Azoles by Sequential Arylation
Shibahara, F.*; Yamaguchi, E.; Murai, T.* *J. Org. Chem.* **2011** 76(8), 2680-2693. (10.1021/jo200067y).
- (11) Direct Sequential C3 and C1 Arylation Reaction of Imidazo[1,5-*a*]pyridine Catalyzed by a 1,10-Phenanthroline-Palladium Complex
Yamaguchi, E.; Shibahara, F.*; Murai, T.* *Chem. Lett.* **2011** 40(9), 939-940. (10.1246/cl.2011.939).
- (12) 1-Alkynyl- and 1-Alkenyl-3-arylimidazo[1,5-*a*]pyridines: Synthesis, Photophysical Properties, and Observation of a Linear Correlation Between the Fluorescent Wavelength and Hammett Substituent Constants
Yamaguchi, E.; Shibahara, F.*; Murai, T.* *J. Org. Chem.* **2011**, 76(15), 6146-6158. (10.1021/jo200864x).
- (13) Synthesis of 9-substituted 2,3,4,9-tetrahydro-1H-carbazole Derivatives and Evaluation of Their Anti-prion Activity in TSE-infected Cells
Kimura, T.; Hosokawa-Muto, J.; Asami, K.; Murai, T.; Kuwata, K.* *European Journal of Medicinal Chemistry* **2011**, 46, 5675-5679. (10.1016/j.ejmech.2011.08.039)
- (14) Thioamides and Thioformamides for Sequential Reactions with Organolithium and Grignard Reagents
Murai, T.*; Mutoh, Y. *Chem. Lett.* **2012**, 41, 2-8. (10.1246/cl.2012.2).
- (15) Selenocarbonyls
Murai, T. In *Organoselenium Chemistry*; Wirth, T. Eds.; Wiley-VCH, Weinheim, 2012, pp 257-286.
- (16) Imidazo[1,5-*a*]pyridine-1-ylalkylalcohols: Synthesis via Intramolecular Cyclization of *N*-Thioacyl 1,2-Aminoalcohols and Their Silyl Ethers and Molecular Structures
Murai, T.*; Nagaya, E.; Shibahara, F.; Maruyama, T. *Org. Biomol. Chem.* **2012**, 10(25), 4943-4953. (10.1039/c2ob25438g).

- (17) Palladium-catalyzed C-H Bond Direct Alkynylation of 5-Membered Heteroarenes: A Well-defined Synthetic Route to Azole Derivatives Containing Two Different Alkynyl Groups
Shibahara, F.*; Dohke, Y.; Murai, T.* *J. Org. Chem.* **2012**, *77*(12), 5381-5388. (10.1021/jo3008385).
- (18) Generation and Characterization of Aliphatic Selenothioic Acid Salts
Murai, T.*; Nonoyama, T. *Tetrahedron* **2012**, *68*(51), 10489-10495. (10.1016/j.tet.2012.06.076).
- (19) Synthesis of γ,δ -Unsaturated Selenoamides via the Seleno-Claisen Rearrangement of in situ-generated Allylic Vinyl Selenides from Selenoamides and Allylic Bromides
Murai T.; Ezaka, T.; Kato, S. *Synthesis* **2012**, *44*(20) 3197-3201. (10.1021/jo301621t).
- (20) One-pot Sequential Direct C-H Bond Arylation of Azoles Catalyzed by $[\text{Pd}(\text{phen})_2](\text{PF}_6)_2$: Synthetic Methods for Triarylated Azoles
Shibahara, F.*; Yamauchi, T.; Yamaguchi, E.; Murai, T.* *J. Org. Chem.* **2012** *77*(19), 8815–8820. (10.1021/jo301621t).
- (21) Diastereo- and Regioselective Addition of Thioamide Dianions to Imines and Aziridines: Synthesis of N-Thioacyl-1,2-diamines and N-Thioacyl-1,3-diamines
Shibahara, F.*; Kobayashi, S.; Maruyama, T.; Murai, T.* *Chem. Eur. J.* **2013**, *19*(1), 304–313. (10.1002/chem.201203470).
- (22) Synthesis and Characterization of Boron Complexes of Imidazo[1,5-*a*]pyridylalkylalcohols, Murai, T. *; Nagaya, E.; Miyahara, K.; Shibahara, F.; Maruyama, T. *Chem. Lett.* **2013**, *42*(8), 828-830. DOI: (10.1246/cl.130274).
- (23) Sequential One-Pot Addition of Excess Aryl-Grignard Reagents and Electrophiles to *O*-Alkyl Thioformates
Murai, T. *; Morikawa, K.; Maruyama, T. *Chem. Eur. J.* **2013** *19*(39), 13112-13119. (10.1002/chem.201301573).
- (24) Copper-catalyzed C-H Bond Direct Chalcogenation of Aromatic Compounds Leading to Diaryl Sulfides, Selenides and Diselenides Using Elemental Sulfur and Selenium as Chalcogen Sources under Oxidative Conditions, Shibahara, F. *; Kanai, T.; Yamaguchi, E.; Kamei, A.; Yamauchi, T.; Murai, T. * *Chem. Asian J.* **2014** *9*, 237–244. (10.1002/asia.201300882).

その他、査読無しの著作

- (1) 硫黄原子の酸化的・還元的活性化を経る有機合成反応の開発
芝原文利,* 村井利昭,* 有機合成化学協会誌, **2011**, *69*, 28-37.

2. 学会発表等（国内外の招待講演および国際会議での発表状況）

- (1) Synthesis and Cyclization of *N*-Thioacyl 1,2-Aminoalcohols with 2-Pyridyl Group.
Nagaya, E.; Tahara, S.; Shibahara, F.; Murai, T. The 2010 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem 2010), Honolulu, Hawaii, USA, 2010.12.15-20（ポスター発表）.
- (2) Synthesis and Application of Phosphoroselenoic Acid Esters Derived from Alcohols Possessing a Chiral Carbon Atom Remote from a Hydroxyl Group
Itoh, H.; Murai, T. The 2010 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem 2010), Honolulu, Hawaii, USA, 2010.12.15-20（ポスター発表）.
- (3) Selenation of Carbonyl Compounds with Elemental Selenium.
Kubota, S.; Shibahara, F.; Murai, T. The 2010 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem 2010), Honolulu, Hawaii, USA, 2010.12.15-20（ポスター発表）.
- (4) Reaction of Phosphorothioic Acid Esters with TBAF Leading to Phosphorothiofluoridic Acid Salts.
Yamada, K.; Murai, T.; Takenaka, T. The 2010 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem 2010), Honolulu, Hawaii, USA, 2010.12.15-20（ポスター発表）.
- (5) Radical Addition Reaction of Phosphoroselenoic Acid Esters Bearing a Binaphthyl Group to Alkenes.
Ando, T.; Monzaki, .M.; Murai, T. The 2010 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem 2010), Honolulu, Hawaii, USA, 2010.12.15-20（ポスター発表）.
- (6) Introduction of Thionated Esters into Imidazo[1,5-a]pyridines and Their Photophysical Properties.
Onda, I.; Shibahara F.; Murai, T. The 2010 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem 2010), Honolulu, Hawaii, USA, 2010.12.15-20（ポスター発表）.
- (7) Introduction of an Alkynyl Group to Imidazo[1,5-a]pyridines and Their Fluorescence.
Douke, Y.; Shibahara, F.; Murai, T. The 2010 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem 2010), Honolulu, Hawaii, USA, 2010.12.15-20（ポスター発表）.
- (8) Copper-catalyzed Oxidative Sulfidation and Selenidation of Imidazo[1,5-a]pyridines with Elemental Sulfur and Selenium.

Kanai, T.; Yamaguchi, E.; Shibahara, F. Murai, T. The 2010 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem 2010), Honolulu, Hawaii, USA, 2010.12.15-20 (ポスター発表) .

- (9) Three-step Synthesis of Triarylated Azoles through Sequential C-H Bond Arylation Reaction Using Cationic Palladium Complex.

Yamaguchi, E.; Shibahara, F.; Murai, T. The 2010 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem 2010), Honolulu, Hawaii, USA, 2010.12.15-20 (口頭発表) .

- (10) Thionation and Sulfidation Reactions via in situ Reductive or Oxidative Activation of Elemental Sulfur.

Shibahara, F.; Sugiura, R.; Yamaguchi, E.; Kanai, T.; Murai, T. The 2010 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem 2010), Honolulu, Hawaii, USA, 2010.12.15-20 (口頭発表) .

- (11) Synthesis and Properties of Chalcogen-containing Carboxylic and Phosphinic Acid Salts and Their Derivatives.

Murai, T.; Tani, K.; Morishita, K.; Monzaki, M. The 2010 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem 2010), Honolulu, Hawaii, USA, 2010.12.15-20 (口頭発表) .

- (12) Synthesis and Application of Chalcogen Isologues of Optically Active Phosphoric Acid Derivatives.

Murai, T. The 11th International Chemistry Conference and exhibition in Africa, Luxor, Egypt, 2010.11.20-23 (基調講演) .

- (13) Thioformamides as Key Substrates for Sequential Addition Reactions.

Murai, T.; Asai, F.; Matsushita, K.; Hori, F. The 6th International Symposium on Intergrated Synthesis (ISIS-6), Maiko Villa Kobe, Kobe, Japan , 2010.10.23-24 (ポスター発表) .

- (14) Heteroatom-substituted Selenocarbonyl Compounds: Synthesis and Properties.

Murai, T.; Tani, K.; Nonoyama, T.; Nishi, D.; Hori, R. The 11th International Conference on the Chemistry of Selenium and Tellurium Compounds (ICCST-11), Oulu, Finland , 2010.8.1-6 (口頭発表) .

- (15) Sequential Addition Reaction of Two Different Organometallic Reagents to Thiocarbonyl Compounds.

Murai, T. The 24th International Symposium on the Organic Chemistry of Sulfur (ISOCS-24), Firenze, Italy, 2010.7.25-30 (招待講演) .

- (16) Thioamide Dianions: Generation and Applications as Carbanions Adjacent to a Nitrogen Atom.
Murai, T. The 9th International Symposium on Carbanion Chemistry (ISCC-9), Firenze, Italy, 2010.720-24 (口頭発表) .
- (17) 含カルコゲン二重結合を基軸とする新反応・新化合物の開発
村井利昭、京都大学化学研究所講演会、宇治、京都、平成 23 年 5 月 13 日 (招待講演)
- (18) 含カルコゲン二重結合を基軸とする新反応・新化合物の開発
村井利昭、和歌山大学システム工学部講演会、和歌山、和歌山、平成 23 年 8 月 4 日 (招待講演)
- (19) Thiocarbonyl Compounds: Application to Development of New Reactions and Functional Materials
Toshiaki Murai, Department of Chemistry, University of Wyoming, autumn seminar, Laramie, Wyoming, USA, 2011.9.9 (招待講演) .
- (20) Thiocarbonyls: Key Compounds for New Reactions and Functional Materials
Toshiaki Murai, Department of Chemistry, University of Texas, Austin, Texas, USA, organic division seminar, 2011.9.13 (招待講演) .
- (21) Thiocarbonyls as a Key Platform for New Reactions and Functional Materials
Toshiaki Murai, Department of Chemistry, Colorado Sate University, Fort-Collins, Colorado, USA, organic division seminar, 2011.9.16 (招待講演)
- (22) 含カルコゲン二重結合を基軸とする新反応・新化合物の開発
村井利昭、大阪大学産業科学研究所講演会、茨木、大阪、平成 23 年 12 月 5 日 (招待講演)
- (23) Reaction of Thioamide Dianions with Thioformamides Leading to 2-Thiazolines and Thiazoles
Toshiaki Murai, Fumihiko Hori, Kirara, Yamaguchi, 25th International Symposium on the Organic Chemistry of Sulfur, Czestochowa, Poland、2012.6.26 (一般講演)
- (24) Generation and Reactions of Thioamide Dianions from Secondary Thioamides with Thioformamides Leading to 5-Amino-2-Thiazolines and 5-Aminothiazoles
Toshiaki Murai, 17th Malaysian Chemical Congress, Kuala Lumpur, Malaysia, 2012.10.16 (招待講演)
- (25) Reaction of Thioamide Dianions with Thioformamides Leading to 5-Amino-2-Thiazolines and 5-Aminothiazoles
Toshiaki Murai, Cambodian Malaysian Chemical Conference, Siem Reap, Cambodia, 2012.10.20 (招待講演) .

- (26) Syntheses and Application of Chalcogen Isologues of Optically Active Phosphoric Acid Derivatives Bearing 1,1'-Bi-2-naphthyl Group
Toshiaki Murai, Indian Institute of Technology, Madras, Chennai, India, special seminar 2012.11.19 (招待講演) .
- (27) Syntheses and Application of Chalcogen Isologues of Optically Active Phosphoric Acid Derivatives Bearing 1,1'-Bi-2-naphthyl Group
Toshiaki Murai, University of Hyderabad, School of Chemistry, Hyderabad, India, special seminar, 2012.11.20 (招待講演)
- (28) Thio-and Selenocarbonyls: From Fundamentals to Functional Molecules
Toshiaki Murai, Indian Institute of Chemical Technology, Hyderabad, India, special seminar, 2012.11.21 (招待講演)
- (29) Thiocarbonyls: Key Compounds for New Reactions and Functional Molecules
Toshiaki Murai, Indian Institute of Science, Bangalore, Bangalore, India, seminar, 2012.11.23 (招待講演)
- (30) Thio-and Selenocarbonyls: From Fundamentals to Functional Molecules
Toshiaki Murai, Jawaharlal Nehru Centre for Advanced Scientific Research, New Chemistry Unit, Bangalore, India, NCU seminar, 2012.11.26 (招待講演)
- (31) Thiocarbonyls: Key Species for New Reactions and Functional Molecules
Toshiaki Murai, North Dakota State University, Fargo, USA seminar, 2013.5.13 (招待講演)
- (32) Thiocarbonyls with Nitrogen-containing Substituents: Key Species for New Reactions and Functional Molecules
Toshiaki Murai, University of Colorado, Boulder, USA seminar, 2013.5.15 (招待講演)
- (33) New Aspects of Thiocarbonyls Directed to Fluorescent Molecules
Toshiaki Murai, TexSyn-1 Symposium, University of Texas, Austin, USA 2013.5.17 (招待講演)
- (34) ヘテロ原子置換チオカルボニル：新反応・新機能性化合物へのプラットフォーム
村井利昭、京都大学工学研究科、桂、京都、特別セミナー、平成 25 年 5 月 29 日 (招待講演)
- (35) Generation and Reaction of Selenoamide Dianions with Thio- and Selenoformamides Leading to 5-Amino-2-selenazolines and -selenazoles and Their Properties
Kirara Yamaguchi, Fumihiko Hori, Toshiaki Murai, The 12th International Conference of the Chemistry of Selenium and Tellurium, Cardiff, United Kingdom, 2013.7.23 (ポスター発表)

- (36) New Aspects of Selenocarbonyls with Heteroatom-containing Substituents
Toshiaki Murai, The 12th International Conference of the Chemistry of Selenium and Tellurium, Cardiff, United Kingdom, 2013.7.26 (基調講演)
- (37) Synthesis of 5-Amino Thia- and Selenazoles using Thio- and Selenoamide Dianions
Kirara Yamaguchi, Fumihiko Hori, Toshiaki Murai, The 10th International Symposium on Carbanion Chemistry, Kyoto, Japan, 2013.9.24 (ポスター発表)
- (38) Thiocarbonyl compounds with Nitrogen- and Oxygen-containing Substituents: Key Species for New Reactions and Functional Molecules
Toshiaki Murai, 8th International Symposium on Selected Problems of Chemistry of Acyclic and Cyclic Heteroorganic Compounds, Częstochowa, Poland, 2013.11.14 (招待講演)
- (39) Optically Active Phosphoselenoic Acid Derivatives Bearing a 1,1'-Bi-2-naphthyl Group as New Chiral Molecular Tools
Toshiaki Murai, XVI International Symposium "Advances in the Chemistry of Heteroorganic Compounds", Ludz, Poland, 2013.11.15 (招待講演)
- (40) チオカルボニル：反応開発から蛍光発光化合物へ
村井利昭、東海コンファレンス 2013 in 岐阜、岐阜大学、岐阜、平成 25 年 12 月 25 日 (招待講演)
- (41) カルコゲノカルボニルに端を發した反応開発・機能性分子創製
村井利昭、第 285 回化学科コロキウム、城西大学、坂戸、埼玉、平成 26 年 1 月 24 日 (招待講演)
- (42) チオカルボニルに端を發する反応開発・機能性分子創製
村井利昭、第 6 回触媒化学融合研究センター講演会、産総研、つくば、茨城、平成 26 年 1 月 31 日 (招待講演)

3. 特許

- (1) イミダゾ[1,5-a]ピリジン誘導体を配位子とする錯化合物
国立大学法人岐阜大学, 村井利昭
特願 2012-059531, 2012.3.16
- (2) 新規複素環化合物及びそれを含む有機薄膜
国立大学法人岐阜大学, 芝原文利, 村井利昭
特願 2013-44941, 2013.3.7

4. 学会・シンポジウム等の開催状況

- (1) 新学術領域研究「反応集積化に関する若手研究者による勉強会」ハートフルスクエアG および長良川スポーツプラザ, 2012.12.1-2 (村井利昭, 公募班員).
- (2) 第43回複素環化学討論会, 長良川国際会議場, 2013.10.17-10.19 (実行委員長) (村井利昭, 公募班員)

5. 受賞等

- (1) 久保田早貴 (博士前期課程2年)
有機合成化学協会東海支部優秀賞 第42回中部化学関係学協会支部連合秋季大会、2011.11.5
- (2) 久保田早貴 (博士前期課程2年)
日本化学会東海支部支部長賞 2011.3.25
- (3) 山内貴之 (博士前期課程2年)
有機金属化学討論会ポスター賞 第59回有機金属化学討論会、2012.10.16
- (4) 林 孝恵 (博士前期課程2年)
有機合成化学協会東海支部優秀賞 第43回中部化学関係学協会支部連合秋季大会、2012.11.28
- (5) 吉田章人 (博士前期課程2年)
有機合成化学協会東海支部優秀賞 第43回中部化学関係学協会支部連合秋季大会、2012.11.28
- (6) 山内貴之 (博士前期課程2年)
日本化学会東海支部支部長賞 2013.3.25
- (7) 白木貴之 (学部四年生)
岐阜大学工学部 工学部長賞 2013.3.25
- (8) 山口きらら (博士前期課程2年)
第40回有機典型元素化学討論会 優秀講演賞

7. 国民との科学・技術対話

以下の期日にそれぞれの高等学校で出張講義を行った。

題目：色香・情報を分子がつくる

- (1) 平成22年6月15日 岐阜県立長良高等学校 参加生徒2年生のうち45名、二クラス、50分ずつ
- (2) 平成22年9月14日 岐阜県立益田清風高等学校 参加生徒2年生のうち45名、50分

- (3) 平成 23 年 7 月 5 日 愛知県立五条高等学校 参加生徒 2 年生のうち 90 名、50 分
- (4) 平成 23 年 9 月 30 日 愛知県立刈谷高等学校 参加生徒 2,3 年生のうち 42 名、50 分
- (5) 平成 23 年 11 月 21 日 岐阜県立大垣東高等学校 参加生徒 2 年生のうち 45 名、90 分
- (6) 平成 24 年 7 月 10 日 岐阜県立多治見高等学校 参加生徒 2 年生のうち 43 名、90 分
- (7) 平成 24 年 11 月 8 日 愛知県立阿久比高等学校 参加生徒 2 年生のうち 47 名、90 分
- (8) 平成 24 年 11 月 21 日 愛知県立高蔵寺高等学校 参加生徒 2 年生のうち 45 名、90 分
- (9) 平成 25 年 10 月 22 日 滋賀県立守山高等学校 参加生徒 2 年生のうち 20 名、90 分
- (10) 平成 25 年 12 月 12 日 名古屋市立桜台高等学校 参加生徒 2 年生のうち 35 名、90 分

いずれのケースも女子生徒は 2~3 割程度の割合だった。

8. 領域内の共同研究の準備・実施状況とその成果

- (1) 共同研究先：京都大学，吉田研究室（A01 班，領域代表）

派遣人員（職）：森川健太（博士前期課程 2 年）

派遣期間（派遣）：2014.1.15–2014.1.25

共同研究内容：フロー系において、反応性中間体であるチオアルデヒドの発生を紫外可視吸収スペクトルによって検出の試み

共同研究成果：当初の目的は達成できなかったが、バッチ式では見られなかった生成物の生成を確認、共同研究の後に、その一般性を明らかにできた。