

平成 22 年 5 月 12 日現在

研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2007 ～ 2009
 課題番号：19550046
 研究課題名（和文） タンデム環化反応を利用した三枚羽複素環プロペラ型化合物の合成
 研究課題名（英文） Synthesis of Propellane-Type Heterocycles Using Tandem Cyclization
 研究代表者
 西野 宏（NISHINO HIROSHI）
 熊本大学・大学院自然科学研究科・教授
 研究者番号：50145281

研究成果の概要（和文）：

タンデム環化反応とは一度環化反応が開始された後、続けて次から次へと分子内環化が起こる反応のことであり、有機環状化合物を合成する効率的な手法として重要である。そこで本研究では酢酸マンガンの(III)による酸化的ラジカルタンデム環化反応を用いた新規プロペラ型複素環化合物やシクロファン型大環状化合物合成の開発を行った。プロペラ型複素環化合物や大環状化合物は生理活性や薬理活性が期待され、構造的にも興味もたれる。

研究成果の概要（英文）：

Tandem cyclization is a successive intramolecular cyclization when the cyclization is once started, and important for the synthesis of organic cyclization compounds as an efficient synthetic technique. In the research project, the synthesis of novel propellane-type heterocyclic compounds and cyclophane-type macrolides using manganese(III) acetate-based oxidative radical tandem cyclization was studied. The biological activities and physicochemical interests of these compounds are expected.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	2,300,000	690,000	2,990,000
2008年度	700,000	210,000	910,000
2009年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	3,700,000	1,110,000	4,810,000

研究分野：化学

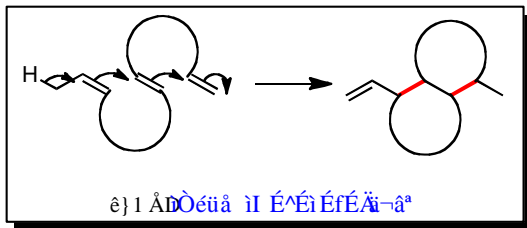
科研費の分科・細目：基礎化学・有機化学

キーワード：タンデム環化反応、複素環プロペラン類、酸化反応、ラジカル反応、プロペラ型化合物、ビシクロ化合物、Lewis 酸、分子内環化反応

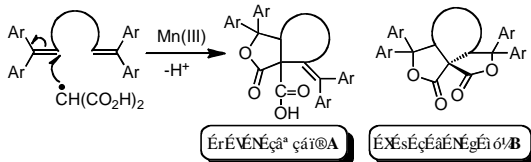
1. 研究開始当初の背景

タンデム環化反応とは一度環化反応が開始された後、続けて次の環化が引き起こされる反応のことであり（図 1）有機環状化合物を合成する効率的な手法として重要である。研

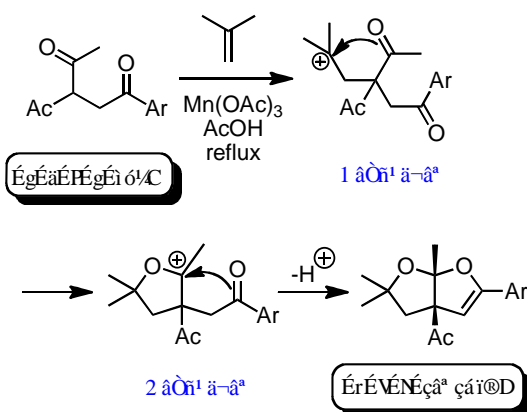
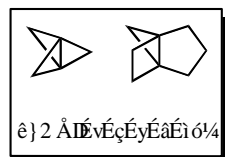
究代表者はこれまでに酸化的ラジカル環化反応を利用したビシクロ化合物 A（*Tetrahedron* **2005**, *61*, 11107-11124; *Tetrahedron Lett.* **2004**, *45*, 703-706）やスピロラクトン類 B の合成（*Synthesis* **1996**, 888-896）



を行ってきた。ビシクロ化合物 **A** やスピロラクトン類 **B** は様々な生理活性天然物の基本骨格にも含まれる重要な化合物群である。



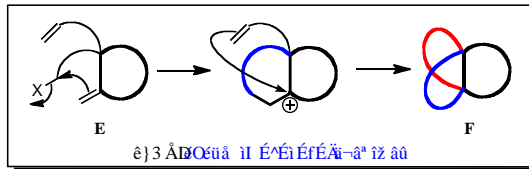
プロペラ型化合物（プロペラン類）は小員環プロペラ型化合物について物性面から興味を持たれ、研究されてきた（図 2）。しかし、5~7 員環やさらに大きな中員環や大員環から成るプロペラ型化合物の合成や反応・物性はあまり知られていない。そこでタンデム環化反応を利用して 5 員環以上から成るプロペラ型化合物の合成を計画した。研究代表者は近年酢酸マンガン(III)を用いるトリケトン類 **C** とアルケン類の酸化的環化反応からタンデム環化反応を見だし、ビシクロ化合物 **D** の合成を達成した（*Tetrahedron Lett.* 2004, 45, 3373-3377）。



2. 研究の目的

本研究では二次元的タンデム環化反応から一歩進めて三次元的タンデム環化反応の開発を目指した（図 3）。この反応を利用して 2 本のそれぞれの側鎖に反応部位を持つ次のような環状化合物 **E** を合成し、分子内タンデム

ム環化反応を起こさせれば、目的とするプロペラ型化合物 **F** が得られるのではないかと考えた（図 3）。生成するプロペラ型化合物は三次元的なので、この環化反応のことを**三次元的タンデム環化反応**と称した。また、開発した反応により複素環プロペラ型化合物（複素環プロペラン類）の合成を行い、DNA、RNA や各種タンパク質の特定部位切断活性などをもつ化合物の合成を目指した。



3. 研究の方法

(1) 三次元的タンデム環化反応

一般に、酢酸マンガン(III)を酸化剤として用いるラジカル反応では基質および試薬の濃度、反応温度、圧力、雰囲気、反応時間などの反応条件に左右される（*The Chemical Times*, 2006, No. 1, 4-12）。そこで、次のような反応条件を検討し、三次元的タンデム環化反応を詳しく調べた。

反応温度はマンガン(III)錯体のラジカル反応を考慮し、酢酸還流温度と室温とした。また、反応には**マイクロ波式有機化学反応実験装置（購入設備）**を使用し、本反応における有用性を検討した。

室温の反応では空気中の酸素を取り込みやすくするために、エアーブラーを取り付けた反応装置で実験を行った。

圧縮空気の効果を調べるために、オートクレーブ（15 kg/cm² ~ 200 kg/cm²）（現有設備）中での反応を検討した。

濃度依存性を調べるために、高濃縮条件下から高希釈の条件下で、本反応を検討した。

複素環-1,3-ジカルボニル化合物はそれ自身酢酸マンガン(III)により酸化分解される恐れがあるので、酢酸マンガン(III)の触媒的酸化によるラジカル反応の反応条件を詳細に検討した。

本反応との比較のため、**オゾン発生装置（購入備品）**により発生させたオゾンをもangan(III)錯体のかわりに用い、プロペラ型有機環状過酸化物の生成を調べた。

(2) 分離精製

反応生成物は溶媒留去後、フラッシュクロマトグラフ装置・中圧および高速液体クロマトグラフ装置（現有設備）、薄層クロマトグラフで分離精製した。

(3) 構造決定

生成物の構造決定は、FT 赤外分光光度計（FTIR）および核磁気共鳴装置（300 MHz FTNMR）・質量分析装置（GCMS）・X 線結

晶解析装置を使って行った。また、元素分析は熊本大学機器分析センターで行われた。

(4) 生理活性試験

合成できた複素環プロペラ型化合物について、抗菌活性や除草活性などの生理活性試験を、外部化学関連企業と熊本大学大学院自然科学研究科理学専攻生命科学講座所属教員の協力を得て実施した。

4. 研究成果

新規なジオキサ[4.3.3]プロペラン類やトリオキサ[4.3.3]プロペラン類、ポリキナン型化合物などを得ることができた。また、それぞれの化合物の収率も向上させることができた。同様の反応を用いた各種 5~7 員環から成る複素環プロペラ型化合物の合成を種々検討した。いくつかの反応では三次元的タンデム環化反応が途中で止まってしまい、プロペラ型化合物を得ることができなかった。そこで予想されたプロペラ型化合物の前駆体であるピシクロ中間体を単離し、その中間体を Lewis 酸存在下でさらに分子内環化反応させ、相当する 5~7 員環を含むプロペラ型化合物へ変換することができた。複素環プロペラ型化合物の合成を、酢酸マンガン(III)を用いた酸化的ラジカルタンデム環化反応で達成したことは有機合成上、極めて有用であり注目されている。さらに、同様の反応を利用して構造的に興味ある 21 員環から 56 員環までのシクロファン型マクロジオリド類の合成を達成した。一般に大環状化合物の合成は希釈条件下で極性反応を利用して行われるが、その収率は低い。しかしながら、本研究で開発した酸化的ラジカルタンデム環化反応を用いれば、マクロ環化反応が極めてスムーズに進行し、さほどの希釈条件を使わずに高収率でシクロファン型マクロジオリド類が合成できたことは極めて注目されている。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 20 件)

(1) Efficient macrocyclization using methylene-tethered terminal dienes and bis(manganese(III)-enolate)s, Yosuke Ito, Tomomi Yoshinaga, and Hiroshi Nishino, * *Tetrahedron* **2010**, *66*, 2683-2694. (査読有)

(2) Synthesis of Macrocyclic Amides Using Manganese(III)-Based Intramolecular Cyclization of *N*-(α -Alkenyl)-3-oxobutan-amides, Yosuke Ito and Hiroshi Nishino, * *Heterocycl. Commun.* **2010**, *16*, in press. (査読有)

(3) Formation of 1,2-Dioxan-3-ol Derivatives from Manganese(III)-Based Oxidative Reaction Using Diarylethenes, Diketene, and Ethanol, Van-Ha Nuyen and Hiroshi Nishino, * *Cryogenics Report of Kumamoto University*, **2009**, *20*, in press.

(査読無)

(4) Reaction of 2-Pentene-1,4-diones with Cyclic 1,3-Dicarbonyl Compounds in the Presence of BF₃ and the Related Reaction, Akemi Kakehashi and Hiroshi Nishino, * *Cryogenics Report of Kumamoto University*, **2009**, *20*, in press. 2010 (査読無)

(5) Manganese(III)-mediated facile synthesis of 3,4-dihydro-2(1*H*)-quinolinones. Selectivity of the 6-*endo* and 5-*exo* cyclization, Takuma Tsubusaki and Hiroshi Nishino, * *Tetrahedron* **2009**, *65*, 9448-9459. (査読有)

(6) Synthesis of Dibenz[*b,f*]oxepins via Manganese(III)-Based Oxidative 1,2-Radical Rearrangement, Zhiqi Cong, Takumi Miki, Osamu Urakawa, and Hiroshi Nishino, * *J. Org. Chem.* **2009**, *74*(10), 3978-3981. (査読有)

(7) Formation of 1,2-Dioxolanes Using Mn(III)-Based Reaction of Various Arylacetylenes with 2,4-Pentanedione and Related Reaction, Takuma Tsubusaki and Hiroshi Nishino, * *Tetrahedron* **2009**, *65*, 3745-3752. (査読有)

(8) Synthesis of Unusual Naphto[2,1-*b*]furans and Novel 1*H*-Benz[*e*]indolinones via Selective Intramolecular Cyclization, Zhi-qi Cong and Hiroshi Nishino, * *Heterocycles* **2009**, *78*(2), 397-413. (査読有)

(9) Synthesis of Bicyclo[3.1.0]hexan-2-ones Using Manganese(III) Oxidation in Ethanol, Kentaro Asahi and Hiroshi Nishino, * *Synthesis* **2009**, 409-423. (査読有)

(10) Convenient Synthesis of 3,4-Dihydro-2(1*H*)-quinolinones from Malonate Derivatives, Takuma Tsubusaki and Hiroshi Nishino, * *Heterocycl. Commun.* **2009**, *15* (No.1), 79-83. (査読有)

(11) Synthetic Study of Macrocycles Using Manganese(III)-Based Oxidative Radical Cyclization, Yosuke Ito and Hiroshi Nishino, * *Cryogenics Report of Kumamoto University*, **2008**, *19*, 27-28. (査読無)

(12) Mn(III)-Based Synthesis of 1,2-Dioxolanes, Reaction Mechanism, and Related Reaction, Takuma Tsubusaki, Kazu Kurosawa, and Hiroshi Nishino, * *Cryogenics Report of Kumamoto University*, **2008**, *19*, 17-26. (査読無)

(13) Synthesis of Dibenz[*b,f*]oxepins via Manganese(III)-Based Oxidative 1,2-Aryl Radical Rearrangement, Zhiqi Cong, Takumi Miki, Osamu Urakawa, and Hiroshi Nishino, * *Cryogenics Report of Kumamoto University*, **2008**, *19*, 9-15. (査読無)

(14) Manganese(III)-Mediated Direct Introduction of 3-Oxobutanamides into Methoxynaphthalenes, Zhi-qi Cong and Hiroshi Nishino, * *Synthesis* **2008**,

- 2686-2694. (査読有)
- (15) Facile endoperoxypropellane synthesis using manganese(III) acetate-catalyzed aerobic oxidation, Kentaro Asahi and Hiroshi Nishino,* *Eur. J. Org. Chem.* **2008**, 2404-2416. (査読有)
- (16) Manganese(III)-Based Dioxapropellane Synthesis Using Tricarbonyl Compounds, Kentaro Asahi and Hiroshi Nishino,* *Tetrahedron* **2008**, *64*/8, 1620-1634. (査読有)
- (17) Selective synthesis of trioxapropellanes using manganese(III) acetate, Kentaro Asahi and Hiroshi Nishino,* *Heterocycl. Commun.* **2008**, *14* (1-2), 21-26. (査読有)
- (18) Manganese(III)-Based Oxidative Dual Cyclization of 4,4-Diaryl-3-butenyl-3-oxo-butanoates, Mitsuru Takatsuji and Hiroshi Nishino,* *Cryogenics Report of Kumamoto University*, 2007, **18**, 15-17. (査読無)
- (19) Mn(III)-Based Oxidative Cyclization of 1,1-Disubstituted Butadienes with Cyclic 1,3-Dicarbonyl Compounds, Ryoichi Hamada and Hiroshi Nishino,* *Cryogenics Report of Kumamoto University*, **2007**, *18*, 11-13. (査読無)
- (20) Synthesis of Macrocyclic Compounds Using Oxidative Radical Cyclization, Yousuke Itoh and Hiroshi Nishino,* *Cryogenics Report of Kumamoto University*, **2007**, *18*, 5-9. (査読無)

熊本大学学術リポジトリ(「Hiroshi Nishino」で検索) HP address
<http://reposit.lib.kumamoto-u.ac.jp/advanced-search>

[学会発表](計 59 件)

- (1) 日本化学会第90春季年会、2010(平成22)年3月26日~3月29日、近畿大学本部キャンパス、**2G2-09**. 酢酸マンガンの()による3-オキソブタンアミド類の酸化的分子内環化反応、菊枝信孝・西野 宏、講演予稿集CD-ROM、2G2-09 (2010).
- (2) 日本化学会第90春季年会、2010(平成22)年3月26日~3月29日、近畿大学本部キャンパス、**2PB-088**. Manganese(III)-Based Radical Cyclization of Cyclic Hydroxyenones with Thienyl-Substituted Alkenes, Mehtap Yakut and Hiroshi Nishino, 講演予稿集 CD-ROM、2PB-088 (2010).
- (3) 日本化学会第90春季年会、2010(平成22)年3月26日~3月29日、近畿大学本部キャンパス、**2PB-089**. 酢酸マンガンの()による4-ペンテニル=3-オキソブタノエート類の酸化的分子内タンデム環化反応、松井佑

樹・西野 宏、講演予稿集 CD-ROM、2PB-089 (2010).

(4) *The Third International Student Conference on Advanced Science and Technology, ICAST 2009 Seoul, Korea*, December 11-12, 2009. Ewa Womans University, **3-60** Synthesis of Hydroperoxy-2,4-pyrrolidinediones Using Manganese(III)-Catalyzed Aerobic Oxidation, Md. Aminul Haque and Hiroshi Nishino, Abstracts, p 43-44 (2009).

(5) *The Third International Student Conference on Advanced Science and Technology, ICAST 2009 Seoul, Korea*, December 11-12, 2009. Ewa Womans University, **3-70** Manganese(III) Acetate-Based Intramolecular Cyclization of *N*-(Oligo-methylene)butanamides, Yosuke Ito and Hiroshi Nishino, Abstracts, p 45-46 (2009).

(6) *The Eleventh International Kyoto Conference on New Aspects of Organic Chemistry (IKCOC-11)*, November 9-13, 2009, Rihga Royal Hotel Kyoto, Japan, **PA-157**. Manganese(III)-Catalyzed Aerobic Oxidation of 2,4-Pyrrolidinedione Derivatives, Md. Aminul Haque and Hiroshi Nishino*, Proceedings, p 121, 2009.

(7) 2009年日本化学会西日本大会、2009(平成21)年11月7日(土)、8日(日)(平成21年11月7~8日)愛媛大学城北キャンパス、**2H-15**. Dihydrofurylnaphthalene 類の酸化による4*H*-furo[2,3-*d*]naphtha[2,1-*b*]-pyran-4-one 類の合成、川上智之・西野 宏、講演予稿集、p 182 (2009).

(8) 2009年日本化学会西日本大会、2009(平成21)年11月7日(土)、8日(日)(平成21年11月7~8日)愛媛大学城北キャンパス、**2H-16**. Mn(III)に基づく酸化的分子内環化反応を利用したジヒドロイソキノリン類とジヒドロオキサジノン類の選択的合成、井上沙弥香・西野 宏、講演予稿集、p 183 (2009).

(9) 2009年日本化学会西日本大会、2009(平成21)年11月7日(土)、8日(日)(平成21年11月7~8日)愛媛大学城北キャンパス、**2P-078**. Mn()を用いた環状1,3-ジカルボニル化合物の有酸素酸化反応、五十嵐 光・西野 宏、講演予稿集、p 247 (2009).

(10) 2009年日本化学会西日本大会、2009(平成21)年11月7日(土)、8日(日)(平成21年11月7~8日)愛媛大学城北キャンパス、**2P-080**. マロン酸誘導体の酸化的分子内環化反応を利用したキノリン類の合成、永島田貴之・西野 宏、講演予稿集、p 248 (2009).

(11) 2009年日本化学会西日本大会、2009(平成21)年11月7日(土)、8日(日)(平成

成 21 年 11 月 7~8 日) 愛媛大学城北キャンパス、**2P-081.2**-プロペニル=2-(2-オキソエチル)-3-オキソブタノエート類の酸化的分子内タンデム環化反応における選択性(ポスター発表) 鬼塚睦弥・西野 宏、講演予稿集、p 249 (2009).

(12) 2009 年日本化学会西日本大会、2009 (平成 21) 年 11 月 7 日(土), 8 日(日)(平成 21 年 11 月 7~8 日) 愛媛大学城北キャンパス、**2P-082.2**-エテニル-1,3-シクロアルカンジオン類を用いる酸化的環化反応、百武孝洋・西野 宏、講演予稿集、p 249 (2009).

(13) 2009 年日本化学会西日本大会、2009 (平成 21) 年 11 月 7 日(土), 8 日(日)(平成 21 年 11 月 7~8 日) 愛媛大学城北キャンパス、**2P-083**. *N*-(オリゴメチレン)ブタンアミド類の酸化的環化反応を利用したマクロアミド類の合成、伊藤洋輔・西野 宏、講演予稿集、p 250 (2009).

(14) 2009 年日本化学会西日本大会、2009 (平成 21) 年 11 月 7 日(土), 8 日(日)(平成 21 年 11 月 7~8 日) 愛媛大学城北キャンパス、**2P-091**. 四置換 pyrrole 類の光環化反応による多官能基化された 3*H*-benz[e]indole 類の合成、川邊俊行・西野 宏、講演予稿集、p 254 (2009).

(15) 第 39 回複素環化学討論会、2009 年 10 月 14 日~16 日、さわやかちば県民プラザ、**2P-51**. ブタンアミド類やアミノエチルマロネート類の酸化的分子内環化反応、粒崎拓真、永島田貴之、井上沙弥香、菊枝信孝、西野 宏、講演予稿集、p 165-166 (2009).

(16) 第 46 回化学関連支部合同九州大会外国人研究者交流国際シンポジウム、2009 (平成 21) 年 7 月 11 日、北九州国際会議場イベントホール、**4_5.019**. アセトアセトアニリド類の酸化的分子内環化反応を用いたインドリノン類の合成、菊枝 信孝・西野 宏、講演予稿集、p 197 (2009).

(17) 第 46 回化学関連支部合同九州大会外国人研究者交流国際シンポジウム、2009 (平成 21) 年 7 月 11 日、北九州国際会議場イベントホール、**4_5.020**. マンガン(III)に基づくクルクミン誘導体の酸化的分子内環化反応、町田 和哉・西野 宏、講演予稿集、p 197 (2009).

(18) 第 46 回化学関連支部合同九州大会外国人研究者交流国際シンポジウム、2009 (平成 21) 年 7 月 11 日、北九州国際会議場イベントホール、**4_5.021**. Manganese(III)-Catalyzed Hydroperoxidation of Pyrrolidine-2,4-dione Derivatives, Md. Aminul Haque, Hiroshi Nishino, 講演予稿集、p 198 (2009)、Abstracts, p 389 (2009).

(19) 第 19 回万有福岡シンポジウム、2009 年(平成 21 年)5 月 23 日(土)九州大学医学部百年講堂、**P-4**. マンガン(III)により誘

起されたマクロ環化反応に関する研究、伊藤洋輔・西野 宏、講演予稿集、P-4, 43 (2009).

(20) 日本化学会第 89 春季年会(2009)、2009 (平成 21) 年 3 月 27 日~3 月 30 日、日本大学理工学部船橋キャンパス、**1G4-51**. Mn(III)に基づく 2-(*N*-アリールアミノ)エチルマロン酸ジエステルの酸化的分子内環化反応。キノリン誘導体の合成、永島田貴之・西野 宏、講演予稿集 CD-ROM、1G4-51 (2009).

(21) 日本化学会第 89 春季年会(2009)、2009 (平成 21) 年 3 月 27 日~3 月 30 日、日本大学理工学部船橋キャンパス、**2PC-043**. Mn(III)に基づく 3-オキソブタンアミド類の酸化的分子内環化反応。ジヒドロイソキノリン類とジヒドロオキサジノン類の選択的合成、井上沙弥香・西野 宏、講演予稿集 CD-ROM、2PC-043 (2009).

(22) 日本化学会第 89 春季年会(2009)、2009 (平成 21) 年 3 月 27 日~3 月 30 日、日本大学理工学部船橋キャンパス、**2PC-044**. Mn(III)に基づくトリカルボニル化合物やテトラカルボニル化合物のタンデム環化反応、鬼塚睦弥・西野 宏、講演予稿集 CD-ROM、2PC-044 (2009).

(23) 日本化学会第 89 春季年会(2009)、2009 (平成 21) 年 3 月 27 日~3 月 30 日、日本大学理工学部船橋キャンパス、**2PC-049**. 2-(2,2-ジアリールエテニル)-1,3-シクロアルカンジオン類を用いるベンゾ[*b*]フラン類とクリセンジオン誘導体の選択的合成、百武孝洋・西野 宏、講演予稿集 CD-ROM、2PC-049 (2009).

(24) 日本化学会第 89 春季年会(2009)、2009 (平成 21) 年 3 月 27 日~3 月 30 日、日本大学理工学部船橋キャンパス、**2PC-050**. 2-ペンテン-1,4-ジオン類を用いるベンゾフラン誘導体の合成および関連反応、棧 明美・西野 宏、講演予稿集 CD-ROM、2PC-050 (2009).

(25) *The Second International Student Conference on Advanced Science and Technology, ICAST 2008 Beijing, China*, December 22-23, 2008, Overseas Exchange Center, Peking University, Beijing, China, Manganese(III)-Mediated Reactions of Aromatic Compounds with 1,3-Dicarbonyl Species, Zhiqi Cong and Hiroshi Nishino, Abstracts, p 19-20 (2008).

(26) 2008 年日本化学会西日本大会、2008 (平成 20 年 11 月 15~16 日) 長崎大学文教地区キャンパス、**2H-03**. マンガン(III)に基づく酸化的環化反応を利用したクラウンエーテル型化合物の合成と機能性、伊藤洋輔・西野 宏、講演予稿集、p 202 (2008).

(27) 2008 年日本化学会西日本大会、2008 (平成 20 年 11 月 15~16 日) 長崎大学文教地区キャンパス、**2H-06**. マロン酸ジエチル誘

導体の酸化分子内環化反応を利用した3,4-ジヒドロ-2(1*H*)-キノリン類の合成、粒崎拓真・西野 宏、講演予稿集、p 203 (2008)。

(28) 2008 年日本化学会西日本大会、2008 (平成 20 年 11 月 15~16 日) 長崎大学文教地区キャンパス、**2P-50**.Mn(III)に基づく環状 - ヒドロキシケトン類の Baeyer-Villiger 型酸化反応、井邊裕介・西野 宏、講演予稿集、p 239 (2008)。

(29) 第 25 回有機合成化学セミナー、2008 (平成 20) 年 9 月 8 日~10 日、阿蘇プラザホテル、**P-12**.Study of Manganese(III)-Based Tandem Cyclization, Hiroshi Nishino, Kentaro Asahi, Van-Ha Nguyen, Hiroyasu Yamakawa, Mitsuru Takatsuji, Susumu Wakamiya, and Mutsumi Onizuka, Abstracts, p93 (2008)。

(30) 第25回有機合成化学セミナー、2008(平成20)年9月8日~10日、阿蘇プラザホテル、**P-14**. 酸化ラジカル環化反応を用いる大環状化合物の合成に関する研究、伊藤洋輔・西野 宏、Abstracts, p95 (2008)。

(31) 第25回有機合成化学セミナー、2008(平成20)年9月8日~10日、阿蘇プラザホテル、**P-15**. Study of Manganese(III)-Mediated Oxidation of Aromatic Compounds in the Presence of 1,3-Dicarbonyl Species, Zhiqi Cong and Hiroshi Nishino, Abstracts, p96 (2008)。

(32) 第45回化学関連支部合同九州大会外国人研究者交流国際シンポジウム、2008 (平成 20) 年 7 月 5 日、北九州国際会議場イベントホール、**4.5.041**. 酢酸マンガ(III)によるジヒドロフリルナフタレン類の酸化反応、川上智之・西野 宏、講演予稿集、P 226 (2008)。

(33) 第 45 回化学関連支部合同九州大会外国人研究者交流国際シンポジウム、2008 (平成 20) 年 7 月 5 日、北九州国際会議場イベントホール、**4.5.049**. 光環化反応を用いる pyrrole 誘導体の 3*H*-benzo[*e*]indole 類への変換、川邊裕介・西野 宏、講演予稿集、P 230 (2008)。

(34) 第 45 回化学関連支部合同九州大会外国人研究者交流国際シンポジウム、2008 (平成 20) 年 7 月 5 日、北九州国際会議場イベントホール、**4.5.054**. BF₃ 存在下における 2-pent-ene-1,4-dione 類と環状 1,3-ジカルボニル化合物の反応と応用、棧 明美・西野 宏、講演予稿集、P 232 (2008)。

(35) 日本化学会第88春季年会、2008 (平成 20) 年 3 月 26 日~3 月 30 日、立教大学池袋キャンパス、**3H5-36** 2-(9-キサンテニル)マロン酸エステルを用いたジベンズ[*b, f*]オキセピン類の合成、ジュー 志奇・西野 宏、講演予稿集CD-ROM、**3H5-36** (2008)。

(36) 日本化学会第88春季年会、2008 (平成 20) 年 3 月 26 日~3 月 30 日、立教大学池袋キャンパス、**3PB-057** 酢酸マンガ(III)存在下

における1,1-ジフェニルエテンとテトラケトン類の反応、鬼塚 睦弥・西野 宏、講演予稿集CD-ROM、**3PB-057** (2008)。

(37) 日本化学会第88春季年会、2008 (平成 20) 年 3 月 26 日~3 月 30 日、立教大学池袋キャンパス、**3PB-058** 3-オキソブタンアミド類の酸化分子内環化反応を用いたジヒドロイソキノリン類とジヒドロオキサジノン類の選択的合成、井上 沙弥香・清田 基・西野 宏、講演予稿集CD-ROM、**3PB-058** (2008)。

(38) 日本化学会第88春季年会、2008 (平成 20) 年 3 月 26 日~3 月 30 日、立教大学池袋キャンパス、**3PB-059** 2-(*N*-アリアルアミノ)エチルマロン酸ジエステルの酸化分子内環化反応を利用したジヒドロキノリンジカルボキシレート類の合成、永島田 貴之・大木 健吾・西野 宏、講演予稿集CD-ROM、**3PB-059** (2008)。

(39) 日本化学会第88春季年会、2008 (平成 20) 年 3 月 26 日~3 月 30 日、立教大学池袋キャンパス、**3PB-066** Mn(III)-触媒有酸素酸化反応を用いるトリオキサビシクロ[4.3.0]ノン類の合成、西野 宏・茂田 誠・山川博益、講演予稿集CD-ROM、**3PB-066** (2008)。

(40) 日本化学会第 88 春季年会、2008 (平成 20) 年 3 月 26 日~3 月 30 日、立教大学池袋キャンパス、**3PB-067** Mn(pic)₃ や Pb(OAc)₄ を用いた 2-(2,2-ジアリアルエチニル)-1,3-シクロヘキサジオン類の酸化反応、百武孝洋・西野 宏、講演予稿集 CD-ROM、**3PB-067** (2008)。

(41) 有機合成化学協会九州山口支部 第 19 回若手研究者のためのセミナー、平成 19 年 (2007 年) 11 月 23 日~24 日(土)、火の国ハイツ、**P-18**. ピペリジンジオン類や不飽和-ジカルボニル化合物類のマンガ(III)に基づく酸化的環化反応に関する研究、旭健太郎・西野 宏、講演予稿集、P 40(2007)。

(42) 有機合成化学協会九州山口支部 第 19 回若手研究者のためのセミナー、平成 19 年 (2007 年) 11 月 23 日~24 日(土)、火の国ハイツ、**P-19**. (9-キサンテニル)マロネート類の酢酸マンガ(III)による酸化反応に関する研究、从 志奇・西野 宏、講演予稿集、P 40(2007)。

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.nishino-labo.jp/>

<http://www.gsst.kumamoto-u.ac.jp/kenkyu/index.html#rigaku>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

西野 宏 (NISHINO HIROSHI)

熊本大学・大学院自然科学研究科・教授

研究者番号：50145281