

## 水素エネルギー社会構築推進研究センター(ReHES), 村山グループ 2021年度における研究成果の報告(2022年3月31日現在)

### ■査読付き論文(2021年度(2021年発行を含む))

1. Weixuan Zhao, Junjie Shi, Mingyue Lin, Libo Sun, Huijuan Su, Xun Sun, Toru Murayama and Caixia Qi\*,  
"Praseodymia–titanium mixed oxide supported gold as efficient water gas shift catalyst: modulated by the mixing ratio of oxides",  
**RSC Advances**, 2022, 12, 5374.,  
<https://doi.org/10.1039/D1RA08572G>
2. Swetha Sudhakaran, Ayako Taketoshi\*, S. M. A. Hakim Siddiki, Toru Murayama, and Kotohiro Nomura\*,  
"Transesterification of Ethyl-10-undecenoate Using Cu Deposited V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Catalyst as a Model Reaction for Efficient Conversion of Plant Oils to Monomers, Fine Chemicals",  
**ACS Omega**, 2022, 7, 5, 4372–4380.  
<https://doi.org/10.1021/acsomega.1c06157>
3. Luong Xuan Dien\*, Huynh Dang Chinh, Nguyen Kim Nga, Rafael Luque\*, Sameh M.Osman, Leonid G.Voskressensky, Tran Dai Lam, Tamao Ishida, Toru Murayama,  
"Facile synthesis of Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>@SiO<sub>2</sub>/Carbon Nanocomposite Catalysts from Rice Husk for Low-Temperature CO Oxidation",  
**Molecular Catalysis**, 2022, 518, 112053.  
<https://doi.org/10.1016/j.mcat.2021.112053>
4. Toru Murayama\*, Mingyue Lin,  
"Development of solid acid-supported gold nanoparticle catalysts for air purification at room temperature"  
**Journal of the Japan Petroleum Institute**, 2022, in press.
5. Takashi Fujita\*, Maeva Zysman, Dan Elgrabli, Toru Murayama, Masatake Haruta, Sophie Lanone, Tamao Ishida, Jorge Boczkowski\*,  
"Anti-inflammatory effect of gold nanoparticles supported on metal oxides",  
**Scientific Reports**, 2021, 11, 23129.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-021-02419-4>
6. Meilin Tao, Satoshi Ishikawa, Zhenxin Zhang, Toru Murayama, Yusuke Inomata, Akiho Kamiyama, Ichika Nakaima, Yuan Jing, Shinya Mine, Takashi Toyao, Ken-ichi Shimizu, Wataru Ueda\*,  
"Synthesis of zeolitic Ti, Zr-substituted vanadotungstates and investigation of their catalytic activity for low-temperature NH<sub>3</sub>-SCR",  
**ACS Catalysis**, 2021, 11, 22, 14016–14025.  
<https://doi.org/10.1021/acscatal.1c04086>
7. Keita Shinzato, Hiroyuki Gi, Toru Murayama, Masahiro Sadakane, Yongming Wang, Shigehito Isobe, Takayuki Ichikawa, and Hiroki Miyaoka\*,  
"Catalytic Activities of Various Niobium Oxides for Hydrogen Absorption/Desorption Reactions of Magnesium",  
**ACS Omega**, 2021, 6, 36, 23564–23569.  
<https://doi.org/10.1021/acsomega.1c03687>
8. Hiroe Kubota, Takashi Toyao, Zen Maeno, Yusuke Inomata, Toru Murayama, Naoto Nakazawa, Satoshi Inagaki, Yoshihiro Kubota, and Ken-ichi Shimizu\*,  
'Analogous Mechanistic Features of NH<sub>3</sub>-SCR over Vanadium Oxide and Copper Zeolite Catalysts'  
**ACS Catalysis**, 2021, 11, 17, 11180-11192.  
<https://doi.org/10.1021/acscatal.1c02860>
9. Shilong Chen\*, Ali M. Abdel-Mageed\*, Ashlee Hauble, Tamao Ishida, Toru Murayama, Magdalena Parlinska-Wojtan, R. Jürgen Behm\*,  
'Performance of Au/ZnO catalysts in CO<sub>2</sub> reduction to methanol: Varying the Au loading / Au particle size'  
**Applied Catalysis A: General**, 624 (2021) 118318.  
<https://doi.org/10.1016/j.apcata.2021.118318>
10. Satoshi Ishikawa\*, Yudai Yamada, Naoki Kashio, Nagisa Noda, Kosuke Shimoda, Mio Hayashi, Toru Murayama, and Wataru Ueda\*,  
'True Catalytically Active Structure in Mo–V-Based Mixed Oxide Catalysts for Selective Oxidation of Acrolein'  
**ACS Catalysis**, 2021, 11, 16, 10294–10307.  
<https://doi.org/10.1021/acscatal.1c01570>
11. Haifeng Wang, Mingyue Lin, Toru Murayama\*, Shixiang Feng, Masatake Haruta, Hiroki Miura, Tetsuya Shishido\*,  
'Selective catalytic oxidation of ammonia to nitrogen over zeolite-supported Pt-Au catalysts: Effects of alloy formation and acid sites'

- Journal of Catalysis**, 402 (2021), 101-113.  
<https://doi.org/10.1016/j.jcat.2021.08.002>
12. Miao Zhang, Qi Liu, Houang Long, Libo Sun, Toru Murayama, Caixia Qi\*  
 'Insights into Au Nanoparticle Size and Chemical State of Au/ZSM-5 Catalyst for Catalytic Cracking of n-Octane to Increase Propylene Production'  
**The Journal of Physical Chemistry C**, 2021, 125, 29, 16013–16023.  
<https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.1c04608>
  13. Shilong Chen\*, Ali M. Abdel-Mageed, Chihiro Mochizuki, Tamao Ishida, Toru Murayama, Jabor Rabeah, Magdalena Parlinska-Wojtan, Angelika Brückner, R. Jürgen Behm\*,  
 'Controlling the O-Vacancy Formation and Performance of Au/ZnO Catalysts in CO<sub>2</sub> Reduction to Methanol by the ZnO Particle Size',  
**ACS Catalysis**, 2021, 11, 15, 9022–9033.  
<https://doi.org/10.1021/acscatal.1c01415>
  14. Haifeng Wang, Mingyue Lin, Toru Murayama\*, Shixiang Feng, Masatake Haruta, Hiroki Miura, Tetsuya Shishido\*,  
 'Ag size/structure-dependent effect on low-temperature selective catalytic oxidation of NH<sub>3</sub> over Ag/MnO<sub>2</sub>',  
**ACS Catalysis**, (2021), 11, 14, 8576–8584.  
<https://doi.org/10.1021/acscatal.1c01130>
  15. Meilin Tao, Satoshi Ishikawa, Toru Murayama, Yusuke Inomata, Akiho Kamiyama, Wataru Ueda\*,  
 'Synthesis of zeolitic Mo-doped vanadotungstates and their catalytic activity for low-temperature NH<sub>3</sub>-SCR',  
**Inorganic Chemistry**, (2021) 60,7,5081-5086. DOI: 10.1021/acs.inorgchem.1c00107
  16. Yusuke Inomata, Hiroe Kubota, Shinichi Hata, Eiji Kiyonaga, Keiichiro Morita, Kazuhiro Yoshida, Norihito Sakaguchi, Takashi Toyao, Ken-ichi Shimizu, Satoshi Ishikawa, Wataru Ueda, Masatake Haruta, and Toru Murayama\*,  
 'Bulk tungsten-substituted vanadium oxide for low-temperature NO<sub>x</sub> removal in the presence of water',  
**Nature Communications**, 12, Article number: 557 (2021). DOI: 10.1038/s41467-020-20867-w  
**Editors' Highlights に選出**
  17. Ammara Waheed, Xianwei Wang, Nobutaka Maeda, Daniel.M. Meier, Tamao Ishida, Toru Murayama, Masatake Haruta, Alfons Baiker\*,  
 'Influence of the Support in Aqueous Phase Oxidation of Ethanol on Gold/Metal Oxide Catalysts Studied by ATR-IR Spectroscopy under Working Conditions',  
**Catalysis Communications**, 148 (2021) 106183. DOI: 10.1016/j.catcom.2020.106183
  18. Libo Sun, Lin Jiang, Jie Zhang, Toru Murayama, Miao Zhang, Yuhua Zheng, Huijuan Su, Caixia Qi\*,  
 'Preparation of Polyaniline Microtubes as the Gold Catalyst Support with Improved Catalytic Performances for the Reduction of Nitrophenols',  
**Topics in Catalysis** (2021) 64,215-223. DOI: 10.1007/s11244-020-01385-x
  19. Xiaoyue Hua, Yuhua Zheng, Zixuan Yang, Libo Sun, Huijuan Su, Toru Murayama, Caixia Qi\*,  
 'Gold Nanoparticles Supported on Ce–Zr Oxides for Selective Hydrogenation of Acetylene',  
**Topics in Catalysis** (2021) 64, 206-214. DOI: 10.1007/s11244-020-01379-9
  20. Yuan Zhang, Xun Sun, Yali Zhao, Huijuan Su, Toru Murayama, Caixia Qi\*,  
 'C, N Co-Decorated Alumina-Supported Au Nanoparticles: Enhanced Catalytic Performance for Selective Hydrogenation of Acetylene',  
**Topics in Catalysis** (2021) 64,197-205. DOI: 10.1007/s11244-020-01378-w
  21. Yusuke Inomata, Shinichi Hata, Eiji Kiyonaga, Keiichiro Morita, Kazuhiro Yoshida, Masatake Haruta, Toru Murayama\*,  
 'Synthesis of Bulk Vanadium Oxide with a Large Surface Area Using Organic Acids and Its Low-Temperature NH<sub>3</sub>-SCR Activity',  
**Catalysis Today**, 2021, 376, 188-196. DOI:10.1016/j.cattod.2020.06.041
  22. Toru Murayama\*, Satoshi Ishikawa, Norihito Hiyoshi, Yoshinori Goto, Zhenxin Zhang, Takashi Toyao, Ken-ichi Shimizu\*, Shutoku Lee, Wataru Ueda\*,  
 'High Dimensionally Structured W-V Oxides as Highly Effective Catalysts for Selective Oxidation of Toluene',  
**Catalysis Today**, 2021, 363, 60-66. DOI: 10.1016/j.cattod.2019.08.023
  23. Luong Xuan Dien; Toru Murayama; Nguyen Tuan Huang; Quang Duc Truong; Huynh Dang Chinh; Masamichi Yoshimura; Masatake Haruta; Tamao Ishida\*, 'Efficient Non-Volatile Organogold Complex for TiO<sub>2</sub>-Supported Gold Cluster Catalysts: Preparation and Catalytic Activity for CO Oxidation', *Journal of Catalysis*, 2022, in press.

## ■学会発表

### 【国内発表(口頭発表)】

1. 中山晶皓, 袖永竜生, GANGARAJULA Yuvaraj, 竹歳絢子, 村山徹, 本間徹生, 坂口紀史, 嶋田哲也, 高木慎介, 春田正毅, QIAO Botao, WANG Junhu, 石田玉青, 強い金属—担体相互作用 (SMSI) を利用した触媒の高活性化—

置換ハイドロキシアパタイト担持金触媒によるアルケンの異性化反応—, 日本化学会 第 102 回春季年会(2022), オンライン, 2022 年 03 月 23 日~03 月 26 日

2. 吉田彩乃, 岡山夏帆, 中山晶皓, 村山 徹, 藤田隆史, 坂口紀史, 嶋田哲也, 高木慎介, 石田玉青, 「層状複水酸化物(LDH)を用いた酸化物担持金ナノ粒子複合触媒の開発」, 日本化学会第 102 回春季年会(2022), 関西学院大学(オンライン), 2021 年 3 月 25 日
3. 村山 徹, 「低温空気浄化のための酸化ニオブ担持金ナノ粒子触媒の開発」, 石油学会 第 69 回研究発表会, 2021 年 5 月 25 日(依頼講演)
4. M. Lin, H. Wang, H. Miura, T. Shishido, M. Haruta, T. Murayama, Highly efficient removal of ethylene at 0 °C over Au-Pt/zeolite, 函館大会(第 51 回石油・石油化学討論会), 函館, 日本, 2021 年 11 月 11 日~12 日
5. 村山徹, 金担持触媒を利用した低温での気相酸化反応~金ナノ粒子から金シングルアトム~, 第 128 回触媒討論会, オンライン, 2021 年 09 月 15 日~09 月 17 日
6. Mingyue Lin · Haifeng Wang · Hiroki Miura · Tetsuya Shishido · Masatake Haruta · Toru Murayama, Au-Pt alloy nanoparticles supported on zeolite for the highly efficient removal of ethylene at 0 °C, 第 128 回触媒討論会, オンライン, 2021 年 09 月 15 日~09 月 17 日
7. Meilin TAO, Satoshi ISHIKAWA, Yusuke INOMATA, Toru MURAYAMA, Wataru UEDA, 'Synthesis of zeolitic Ti, Zr-substituted vanadotungstates and investigation of their catalytic activity for low-temperature NH<sub>3</sub>-SCR', 第 128 回触媒討論会, オンライン, 2021 年 09 月 15 日~09 月 17 日
8. Sudhakaran Swetha, 竹歳 絢子, 村山 徹, 野村 琴広, 「銅担持酸化バナジウム触媒による長鎖不飽和脂肪酸エステルのトランスエステル化反応」, 第 128 回触媒討論会, オンライン, 2021 年 09 月 15 日~09 月 17 日
9. 中山 晶皓, 袖永 竜生, GANGARAJURA Yuvaraj, 竹歳 絢子, 村山 徹, 本間 徹生, 坂口 紀史, 嶋田 哲也, 高木 慎介, 春田 正毅, WANG Junhu, 石田 玉青, 「ハイドロキシアパタイト担持金触媒における強い金属—担体相互作用 (SMSI) が触媒特性に与える影響」, 第 128 回触媒討論会, オンライン, 2021 年 09 月 15 日~09 月 17 日
10. Haifeng Wang, Toru Murayama, Mingyue Lin, Norihito Sakaguchi, Masatake Haruta, Hiroki Miura, Tetsuya Shishido, 'Investigation of the distinct role of Ag nanoparticles and highly dispersed Ag species in NH<sub>3</sub>-SCO reaction', 18th Catalysis Chemistry Workshop, online, Sep. 06-07, 2021.
11. Mingyue Lin. 'Research and Application Demonstration of Supported Nano-gold Catalyst in Air Pollutant Catalytic Removal System', Seminar on the synergy of industrial pollution reduction and carbon reduction and the advanced treatment techniques of volatile organic compounds, China, Shanghai, 2021. 12.27.

#### 【国内発表(ポスター発表)】

1. 岡山 夏帆, 中山 晶皓, 村山 徹, 嶋田 哲也, 高木 慎介, 石田 玉青, 「層状複水酸化物(LDH)を用いた Au/SiO<sub>2</sub>表面の修飾と CO 酸化活性に及ぼす効果」, 第 128 回触媒討論会, オンライン, 2021 年 09 月 15 日~09 月 17 日
2. 中山晶皓, 袖永竜生, GANGARAJULA Yuvaraj, 竹歳絢子, 村山徹, 本間徹生, 坂口紀史, 嶋田哲也, 高木慎介, 春田正毅, QIAO Botao, WANG Junhu, 石田玉青, ハイドロキシアパタイト担持貴金属触媒における強い金属—担体相互作用 (SMSI) の効果, 第 129 回触媒討論会, 京都大学 (日本, 京都), 2022 年 03 月 28 日~03 月 29 日
3. 仲井真 一歌, Meilin Tao, 神山 曜帆, 猪俣 雄介, 村山 徹, 石川 理史, 上田 渉, 「ミクロ細孔性 MoxW<sub>(4-x)</sub>MyV<sub>(3-y)</sub>O<sub>19</sub> (M = Ti, Zr) の合成と NH<sub>3</sub>-SCR」, 石油学会 第 69 回研究発表会, 2021 年 5 月 24 日
4. 岡山夏帆, 中山晶皓, 村山 徹, 坂口紀史, 嶋田哲也, 高木慎介, 石田玉青, 「層状複水酸化物(LDH)を用いた Au/SiO<sub>2</sub>表面への新たな CO 酸化活性界面の形成」, 第 129 回触媒討論会, 京都大学(オンライン), 2022 年 3 月 30 日
5. 門脇伸太郎, 村山 徹, 高木慎介, 嶋田哲也, 石田玉青, 中山晶皓, 「金属—有機構造体で被覆した Au/TiO<sub>2</sub>触媒によるアルコール酸化」, 第 129 回触媒討論会, 京都大学(オンライン), 2022 年 3 月 30 日
6. 中山晶皓, 袖永竜生, Yuvaraj Gangarajura, 竹歳絢子, 村山 徹, 本間徹生, 坂口紀史, 嶋田哲也, 高木慎介, 春田正毅, Botao Qiao, Junhu Wang, 石田玉青, 「ハイドロキシアパタイト担持貴金属触媒における強い金属—担体相互作用 (SMSI) の効果」, , 第 129 回触媒討論会, 京都大学(オンライン), 2022 年 3 月 30 日

#### 【国際会議(口頭発表)】

1. Toru Murayama, 'Recent progress of nanoparticulate gold catalysts and their application for air purification', International Conference on Materials and Systems for Sustainability 2021 (ICMaSS 2021), online, 4-6, Nov., 2021 (Invited)
2. Y Inomata, H Kubota, E Kiyonaga, K Morita, K Yoshida, T Toyao, K Shimizu, M Haruta, and T Murayama, 'Tungsten-Substituted Vanadium Oxide for Low-Temperature NO<sub>x</sub> removal (NH<sub>3</sub>-SCR) and Operando Spectroscopic Studies on the Reaction Mechanism', The 2nd International Conference on Engineering and Industrial Technology 2021 (2nd ICEIT2021), 3-5, Nov., 2021. (Bangkok, Thailand)
3. M. Al-Yusufi, N. Steinfeldt, D. Michalik, T. Ishida, T. Murayama, Ali M. Abdel-Mageed, A. Köckritz, 'Base nickel-catalyzed hydrogenolysis of furfural derivative THFA into 1,5-pentanediol', Jahrestreffen Deutscher Katalytiker, 2022 年 3 月 16-18 日.
- 4.

#### 【国際会議(ポスター発表)】

1. Haifeng Wang, Mingyue Lin, Toru Murayama, Shixiang Feng, Masatake Haruta, Hiroki Miura, Tetsuya Shishido, 'Selective catalytic oxidation of NH<sub>3</sub> to N<sub>2</sub> at low temperatures over Ag/MnO<sub>2</sub> catalysts: the study of Ag size/structure-dependent effect', Catalysis Science & Technology 10th Anniversary Symposium, online, Nov. 16-17, 2021 (UTC).

**【依頼・招待講演】(上記と重複)**

1. Toru Murayama, Recent progress of nanoparticulate gold catalysts and their application for air purification, International Conference on Materials and Systems for Sustainability 2021 (ICMaSS 2021), online, 4-6, Nov.,2021 (Invited)
2. 村山徹, 金担持触媒を利用した低温での気相酸化反応～金ナノ粒子から金シングルアトム～, 第128回触媒討論会, オンライン, 2021年09月15日～09月17日(依頼講演)
3. 村山 徹, '低温空気浄化のための酸化ニオブ担持金ナノ粒子触媒の開発', 石油学会 第69回研究発表会, 2021年5月25日(受賞講演)
- 4.

**■著書・総説・解説、報告書**

1. 春田正毅, 村山 徹, 「金触媒の新展開と商品化について」, 触媒, vol. 63, No 1, 2 (2021).

**■特許**

非公開

**■受賞**

2020年度 石油学会 奨励賞(学術部門) 「低温空気浄化のための酸化ニオブ担持金ナノ粒子触媒の開発」 村山徹

**■報道, 等**

都立大 プレスリリース「村山特任教授らの論文が Nature Communications の Editors' Highlights に選出されました」  
2021年6月9日