

愛知学院大学

教養部紀要

第73巻 第2・3合併号

岩佐宣明教授追悼号

追悼文

鷲 嶽 正 道：岩佐宣明先生を偲んで…………… (1)

論 文

松 永 論：混合原子価 Mn 三核クラスターを導入した open-Dawson 型ポリ酸塩…………… (5)

松 永 論：Ce⁴⁺ と Mn³⁺ を開口部に導入した混合金属 open-Dawson 型ポリ酸塩の
段階的合成法と性質…………… (17)中 村 綾：芥川龍之介と中国文学
——依拠作品の本文比較からの一考察——…………… (36)

研究業績 (2025年1月～12月)…………… (37)

第73巻総目次…………… (45)

2026

愛知学院大学教養部

追悼文

岩佐宣明先生を偲んで

鷺 嶽 正 道

信じられない連絡が届いた時のことは、今でもよく覚えている。ちょうど蝉が鳴き始めた、7月10日の朝だった。実は今でも信じられずにいる。

岩佐先生はいつも笑顔で明るい方だったので、岩佐先生がいなくなって私たちがどれだけ悲しんだかよりも、私たちが岩佐先生と過ごしてどれだけ楽しかったかを書いた方が、岩佐先生はお喜びになると思う。だから、追悼文ではあるが、ここでは岩佐先生との楽しかった思い出を語ろうと思う。なお、この追悼文の想定読者は、今は涅槃へと旅立たれた岩佐先生なので、多少文体が軽くなることは何卒ご容赦いただきたい。あるいは岩佐先生なら、涅槃に入ったというよりも、生まれ変わるタイミングを待っているところとおっしゃるだろうか。

岩佐先生は2011年に本学に赴任された。中国語の中村綾先生と「同期入社」である。大学の先生なのに「同期入社組」しかも同い年がいるとはうらやましい。そう思ったものだった。岩佐先生が赴任してすぐに、歓迎会と称して岩佐先生を酒の席にお誘いした。その後も「若手の会」と称して何度も岩佐先生と杯を交わした。もう若手ではなくなってしまった今日まで、岩佐先生とは何度お酒を飲んだかわからない。もちろん、どれだけの量を飲んだかわからない。一番印象に残っているのは、岩佐先生が本学に奉職して間もない頃、2軒目（か3軒目）で行ったバーで岩佐先生が「響」のロックを頼まれたことだ。当時の私にとって「響」（しかもロック）は大人の飲み物だったので、ちょっとした感激だった。

2013年と記憶しているが、岩佐先生は当時婚約者であった奥様と拙宅に遊びに来てくださった。当時から（そして今も）奥様は素敵な方で、お似合いの二人だった。その後、新築の岩佐邸にお邪魔した。広大な敷地にモダンなデザインのお宅で、その日、岩佐先生は庭でバーベキューをしてくださった。自然に囲まれたご自宅の書齋で、岩佐先生はどんな思索を巡らせて

いたのだろう。

岩佐先生とは研究分野も考え方も違っていたが、教育については通じるところが多くあったと思う。私のわがままで始まった、冊子『まねぶ日本語』『続・まねぶ日本語』の作成や、オムニバス授業「産業と科学Ⅰ：ボールペンの科学」にもお付き合いいただき、献身的に活動してくださった。岩佐先生との、小さくも活発な個人的FD活動は、今も私の教育活動の礎となっている。教養部という場所で、お互いの若い時期に、岩佐先生と教育の話をできたのは本当に幸せだった。もちろん、研究授業や講演など、「よく目に見える」教育活動でのご活躍は教養部だけでなく、全学にも周知のことだ。岩佐先生が主に担当されていた「哲学Ⅰ・Ⅱ」や「論理学Ⅰ・Ⅱ」といった科目は、学生にとって取っつきにくい学問に思えるが、在学中に岩佐先生がご担当の授業をすべて受講するのが目標だという「岩佐ファン」の学生は毎年少なからずいた。岩佐先生の人柄と学生に寄り添う姿勢、そして何より哲学を愛する気持ちの賜物である。岩佐先生の教育への姿勢は、私のみならず、世代や所属を超えて多くの人たちに今でも影響を与え続けている。

2019年には岩佐先生と教務主任を組むことになった。前任の生物学・遠藤哲也先生から引き継いだバトンをうまく渡せたかどうかはわからないが、とにかく岩佐先生と教務主任をしている時間は本当に楽しく、私にとって宝物のような時間だった。膨大な通常業務に加えて、商学部・経営学部・経済学部・法学部の名城公園キャンパス完全移転や歯学部1年生の楠元キャンパス授業実施など、大きな事業もあったけれども、これらは岩佐先生とだから乗り越えられたと思っている。その翌年に世界中を襲ったパンデミックは、本学の授業や会議など、あまたの業務にも大きく影響した。岩佐先生と、2020年度から私と入れ替わりで教務主任になった社会学の松井真一先生でなければこの難局は乗り越えられなかったであろう。教務主任として一緒に働きはじめた頃から、岩佐先生とは教養部の将来や大学の将来について話をするようになった。近い将来、岩佐先生が本学の要職を担うことを多くの方が期待していた。私もその一人だ。

国内研修から帰ってこられた岩佐先生から、その成果を発表する、学生向けの講演のテーマを聞いてひっくり返りそうになった。国内研修中、岩佐先生はご自身の博士論文のテーマをもう一度掘り返す作業をしていたのだ。デカルト批判に留まらず自らの博士論文にさえ批判的精神を向けるとは、さすが哲学者・岩佐宣明である。「デカルトの認識論と幸福論」と題された岩佐先生の講演は2023年6月に開催された。講演会中、岩佐先生の穏やかな口調から流れ出る研究成果には、門外漢の私にも震えるところがあった。岩佐先生の哲学に対する熱い気持ちは、当然、学生にも伝わっていたと思う。

2024年に私が教養部長を拝命した際には、わがまを言って岩佐先生に教務委員長をお願い

いした。岩佐先生は快諾してくださった。岩佐先生は私より1歳年上なのだが、私を立ててくださり、私にはない視点を与えてくださった。岩佐先生がいなければ私の教養部長としての仕事は成り立たなかったであろうし、岩佐先生なしではできなかった判断も少なくなかった。その判断を「正解」にするにも岩佐先生のお力を少なからずお借りした。現在の教養部の教務関係がよく動いているのは、岩佐先生が動きやすい土台を作ってくくださったからに他ならない。

岩佐先生と出席した最後の会議は7月9日の代表教授会だった。会議後、教務主任室で2日後に迫った教養部教務委員会の打合せをしながら、冗談を言って談笑した。その冗談は半分以上本気で言ったつもりだ。岩佐先生は苦笑いしていた。

訃報を受けた後、岩佐先生の担当していた授業の受講生に事情説明をして、定期試験を実施してくくださったのは、中村綾先生、小柳竜太先生の両教務主任だ。とても助かった。岩佐先生の定期試験は、答案も正答も揃っていた。採点は、岩佐先生のためなら、と有志が手伝ってくれた。ここでも岩佐先生の厚い人望を感じた。執筆を依頼していた『大学で学ぶために〈情報発信編〉』の原稿もほとんど仕上がっていた。よくできた人だと、つくづく感心したが、「そんな仕事はいいから、休んでください」と今は言いたい。

遠藤先生と松井先生のご尽力で「岩佐宣明先生との思い出を語る会」が開催されたのは11月2日だった。記録的猛暑となった長い夏に替わって、上着がないと肌寒く感じる季節になっていた。会場は岩佐先生のご自宅近くのお店で、窓一面に川面と山が映る素晴らしい景色の部屋だった。当日は奥様、お子様たち、お義母様、ご参加いただいた先生方と岩佐先生のお話をたくさんした。岩佐先生の子煩悩ぶりがよくわかった。料理の腕前もよくわかった。知的好奇心の塊であることもよくわかった。岩佐先生が本当に多くの人からとても愛されていたのがよくわかった。私たちの話し声は岩佐先生のもとにも届いたのだろうか。岩佐先生の苦笑いしているお姿が目につく。

岩佐先生とは、もっとたくさんお話して、もっとたくさん仕事をして、もっとたくさん酒を飲みたかった。こうして追悼文を書いている今も、岩佐先生の笑顔とさみしい気持ちが頭の中を行き来している。けれども、岩佐先生は、きっと、私たちがいつまでも岩佐先生を振り返り続けることをよしとはされないだろう。岩佐先生はいつも明るく、前を見て仕事をしていた。だから、私たちが、埋めようのない大きな心の穴を何とか埋めようとして、前を向いていく姿が、岩佐先生の供養になるのではないかと今は思う。

この追悼文の校正をしている寓居からは雪を冠した岐阜の山々が見える。その山々を包み込むような青空を飛ぶ美空の鳥を見ていると、岩佐先生の生まれ変わりのように思えてくる。こうやって時々、岩佐先生を思い出すことぐらいはさせてほしい。

混合原子価 Mn 三核クラスターを導入した open-Dawson 型ポリ酸塩

松 永 諭

Abstract

Open-Dawson 型 K 塩 $K_{13}[[K(H_2O)_4]_2K(H_2O) \{\alpha, \alpha\text{-Si}_2W_{18}O_{66}\}] \cdot 21H_2O$ と $Mn(OAc)_2 \cdot 4H_2O$ および $KMnO_4$ との反応により、開口部に 3 個の Mn イオンが導入された $K_{10}[KMn^{3+}_2Mn^{2+}(OH)_2(\mu-OH)_3\{\alpha, \alpha\text{-Si}_2W_{18}O_{66}\}] \cdot 20H_2O$ (**Mn₃-open**) を合成した。単結晶 X 線構造解析、全元素分析、TG/DTA によって同定をおこない、開口部に導入された 3 個の Mn イオンは 2+ と 3+ の混合原子価状態であることを明らかにした。これは、open-Dawson 型 POM に混合原子価状態の複数の遷移金属イオンを導入した初めての例であり、open-Dawson 骨格が特異な電子状態を安定化する配位環境を提供していることを示唆している。

Keywords: Polyoxometalates/ Open-Dawson structural POM/ Manganese/ mixed valence

はじめに

遷移金属イオンを複数個集合させた多核クラスター錯体は、触媒や磁性および電子物性の観点から興味を持たれている。遷移金属イオンの個数、酸化数、配列などを原子レベルで制御することは現在も挑戦的な課題であるが、望みの物性を発現させる上で非常に重要な技術である。分子性酸化物クラスターであるポリ酸塩 (Polyoxometalates, POMs) は、自身の金属を一部欠損させ、その欠損部に遷移金属を複数配列することが可能である¹⁾。古くから様々な POM 欠損種が合成され、多核金属クラスター生成のプラットフォームとして極めて有用な物質群として知られている。特に、2 つの Keggin 型 POM 三欠損種が 2 本の W-O-W 結合で連結した open-Dawson 型 POM は、新しいタイプの POM として近年研究がなされている²⁾⁻¹⁶⁾。

Open-Dawson 型 POM は、古典的な POM の一種である Dawson 型 POM が中央で口を開いたような骨格を有し、その開口部にさまざまな遷移金属イオンを導入することが可能である。これまでに Ni^{2+} (3), 4), 5), 6), 17) Cu^{2+} (3), 4), 7) Fe^{3+} (8), 9) V^{5+} (8) Co^{2+} (2), 4), 5), 6), 10), 11), 17) Mn^{2+} (4), 5) Al^{3+} (12) Ga^{3+} (12) In^{3+} (13) Ag^+ (14) Zn^{2+} (15) Pd^{2+} (18) およびランタノイドイオン¹⁶⁾などを導入した open-Dawson 型 POM が報告されており、従来の POM に比べて導入する金属イオンの数や配列様式が柔軟に変化することが特徴である。

酸化数が +3 の Mn^{3+} イオンは、Mn12核クラスター錯体¹⁹⁾を代表とする単分子磁石のスピソ源として用いられ、また酸化触媒²⁰⁾としても用いられる金属イオンである。Open-Dawson 型 POM の開口部に複数の Mn^{3+} イオンを精密に配列することができれば、非常に興味深い磁性的特性や酸化触媒機能が期待される。しかし、これまでに Mn イオンを含む Open-Dawson 型 POM は報告されているが^{4), 5)}、いずれも Mn の酸化数は +2 であり、単核導入例のみである。

本研究では、複数の Mn^{3+} を開口部に導入した新規 open-Dawson 型 POM $\text{K}_{10}[\text{KMn}^{3+}_2\text{Mn}^{2+}(\text{OH})_2(\mu\text{-OH})_3\{\alpha,\alpha\text{-Si}_2\text{W}_{18}\text{O}_{66}\}]\cdot 20\text{H}_2\text{O}$ (**Mn₃-open**) の合成に成功し、結晶構造、分光学および電気化学的性質を明らかにしたので報告する。

合成

pH 4.8 の KOAc/HOAc 緩衝液 (0.5 M) に $\text{Mn}(\text{OAc})_2\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ を溶解し、そこへ開口部に対カチオンである K^+ イオンのみを含む open-Dawson 型 POM $\text{K}_{13}[\{\text{K}(\text{H}_2\text{O})_4\}_2\{\text{K}(\text{H}_2\text{O})\alpha,\alpha\text{-Si}_2\text{W}_{18}\text{O}_{66}\}]\cdot 22\text{H}_2\text{O}$ (**K-open**)²⁾ と KMnO_4 を加えた。このとき、 $\text{Mn}(\text{OAc})_2\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ と KMnO_4 をモル比 4 : 1 で加え、最終的な Mn イオンの酸化数が +3 となるようにした。その後、飽和 KCl 水溶液を加え、80 °C で 10 分間反応させることで、**Mn₃-open** を結晶として得た。 Mn^{3+} を含む POM の合成法としては、以下の二種類の方法が知られている。(1) Mn12核クラスターのような Mn^{3+} を含むクラスター錯体を Mn ソースに用いる方法と、(2) Mn^{2+} と Mn^{7+} を 4 : 1 で混合する方法である。今回の **Mn₃-open** の合成には (2) の方法を用いた。

Kortz らは Mn^{3+} 三置換 Keggin 型単量体 (**Mn₃-monomer**) を報告している²¹⁾。これは open-Dawson 型 POM の半分に相当する Keggin 型三欠損種 $[\text{SiW}_9\text{O}_{34}]^{10-}$ を前駆体としているため、よく似た POM が生成する可能性がある。しかし、今回合成した **Mn₃-open** と Kortz らが報告している **Mn₃-monomer** は合成法が異なり、**Mn₃-monomer** は Mn12核クラスター錯体を Mn ソースとした (1) の方法を採用し、さらに K^+ イオンを含まない前駆体および合成条件となっている。Open-Dawson 骨格の形成には K^+ イオンの存在が重要であることが知られており^{12), 13)}、**Mn₃-open** の合成では溶媒として K^+ イオンを豊富に含む 0.5 M KOAc/HOAc 緩衝液を用い、そ

こへ過剰の KCl を追加することで、open-Dawson 骨格を持つ **Mn₃-open** が生成したと考えられる。実際、**Mn₃-monomer** と同じ前駆体 Keggin 型三欠損種 [SiW₉O₃₄]¹⁰⁻を用いても同反応条件で低収率（6%）ながら **Mn₃-open** が得られることを確認している。

また、合成では 80°C で 10 分間加熱しているが、加熱をしない、もしくは加熱時間を長くする（30 分以上）と **Mn₃-open** を得ることはできない。これは、加熱条件でないと Mn イオンが open-Dawson 骨格へと導入されないこと、そして **Mn₃-open** が長時間の加熱によって他の化学種へと変換することを示唆している。

X線単結晶構造解析

Mn₃-open の単結晶 X線構造解析の結果を図 1 に示す。**Mn₃-open** は open-Dawson 骨格の開口部に 3 つの Mn 原子が導入され、残りの空隙に対カチオンである K⁺ イオンが導入された構造であった。3 つの Mn 多面体は、酸素原子 (O(69), O(70), O(71)) によって頂点共有で連結していた。3 つの Mn はいずれも八面体 6 配位構造であったが（図 1 (c)）、開口部手前の 2 つの Mn (Mn(1), Mn(2)) と奥の Mn (Mn(3)) で Mn-O 結合距離は大きく異なっていた（表 1）。開口部手前の Mn(1) および Mn(2) は、面内 Mn-O 距離は 1.892–1.963 Å 程度（平均 1.926 Å）であるが、軸方向の Mn-O 距離は 2.199–2.303 Å（平均 2.250 Å）と長いことが確認できる。これは Mn の酸化数が +3 で d⁴ 高スピン電子配置をとるため、ヤーン・テラー効果により軸方向の Mn-O 結合が伸長したものと考えられる。一方、開口部の奥に位置する Mn(3) では、面内および軸方向いずれの Mn-O 距離も同程度の結合長であり（面内 Mn-O 平均距離 2.138 Å、軸方向 Mn-O 平均距離 2.249 Å）、ヤーン・テラー効果は観測されなかった。これは Mn の酸化数が +2 で、電子配置が d⁵ 高スピンの等方的な結合を有していることを示している。つまり、**Mn₃-open** に導入された 3 個の Mn の酸化状態は +3, +3, +2 の混合原子価状態であり、open-Dawson 型 POM に混合原子価状態の複数の遷移金属イオンを導入した初めての例である。合成段階では Mn の酸化数が +2 の Mn(OAc)₂·4H₂O と +7 の KMnO₄ をモル比 4 : 1 で加え、最終的に全ての Mn が +3 となるようにしている。しかし、開口部の奥に配置された Mn(3) は +2 であることから、open-Dawson 骨格の開口部奥が Mn²⁺ を強く安定化する配位環境になっていると考えられる。古くから知られる一般的な Keggin 型や Dawson 型 POM とは異なり、open-Dawson 骨格が特異な電子状態を有する金属イオンを安定化することを示唆する結果である。

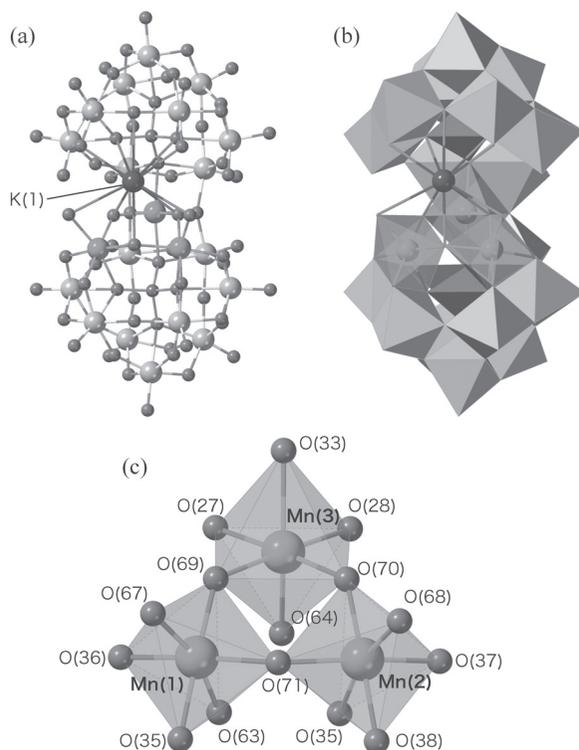


図1 (a) $\text{Mn}_3\text{-open}$ の構造、(b) 多面体モデル表示、(c) 開口部 Mn 周辺の構造

Bond valence sum (BVS) 計算²²⁾の結果(表2)も、開口部手前の Mn は +3 (Mn(1), 3.168; Mn(2), 3.058)、奥に位置する Mn は +2 (Mn(3), 2.002) であり、+3, +3, +2 の混合原子価状態であることと矛盾しない。また、Mn-O-Mn の架橋酸素原子は OH^- (O(69), 1.153; O(70), 1.141; O(71), 1.180) であり、Mn に配位している末端酸素原子は H_2O (O(67), 0.287; O(68), 0.305) であることを確認した。

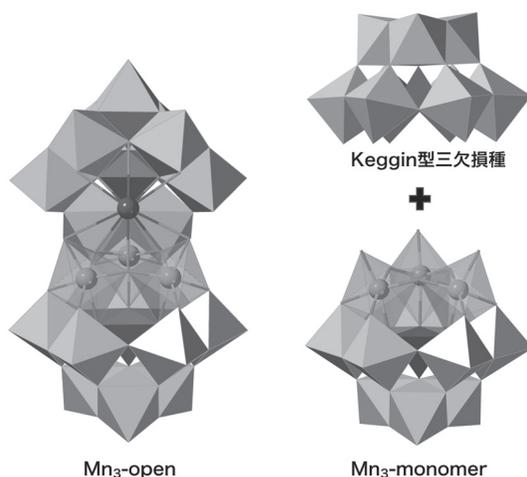
表1 Mn 周辺の結合長

| Bond Lengths (Å) | | | | | |
|------------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
| Mn(1)-O(35) | 1.916(7) | Mn(2)-O(37) | 1.953(8) | Mn(3)-O(27) | 2.213(7) |
| Mn(1)-O(36) | 1.926(7) | Mn(2)-O(38) | 1.911(7) | Mn(3)-O(28) | 2.206(8) |
| Mn(1)-O(63) | 2.274(7) | Mn(2)-O(65) | 2.303(9) | Mn(3)-O(33) | 2.225(7) |
| Mn(1)-O(67) | 2.222(8) | Mn(2)-O(68) | 2.199(9) | Mn(3)-O(64) | 2.272(7) |
| Mn(1)-O(69) | 1.892(7) | Mn(2)-O(70) | 1.897(7) | Mn(3)-O(69) | 2.079(8) |
| Mn(1)-O(71) | 1.945(7) | Mn(2)-O(71) | 1.966(7) | Mn(3)-O(70) | 2.055(8) |

表2 Bond valence sum (BVS) 計算

| | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| W(1) | 5.984 | W(11) | 6.087 | Mn(1) | 3.168 |
| W(2) | 6.074 | W(12) | 6.203 | Mn(2) | 3.058 |
| W(3) | 6.104 | W(13) | 6.163 | Mn(3) | 2.002 |
| W(4) | 6.105 | W(14) | 6.092 | O(67) | 0.287 |
| W(5) | 6.204 | W(15) | 6.014 | O(68) | 0.305 |
| W(6) | 6.119 | W(16) | 6.193 | O(69) | 1.153 |
| W(7) | 6.084 | W(17) | 6.067 | O(70) | 1.141 |
| W(8) | 6.090 | W(18) | 6.100 | O(71) | 1.180 |
| W(9) | 6.022 | Si(1) | 4.151 | | |
| W(10) | 6.92 | Si(2) | 4.214 | | |

この **Mn₃-open** の構造は、既報の **Mn₃-monomer** と Keggin 型三欠損種が 2 本の W-O-W 結合で連結した構造とみなすことが可能である (図 2)。しかし、**Mn₃-monomer** とは異なり、**Mn₃-open** では、K⁺ イオンが空隙に導入されていることから、連結する際に W-O-W 結合だけでなく K⁺ イオンが両者をつなぎとめる「接着剤」のような働きをしていると考えられる。これは、合成時に過剰の K⁺ イオンを加えないと目的とする **Mn₃-open** が生成しないという事実とよく一致する。

図2 **Mn₃-open** (左) と **Mn₃-monomer** (右下) および Keggin 型三欠損種 (右上) の構造

これまでに open-Dawson 型 POM の開口部に V⁵⁺ を 2 個および K⁺ を 1 個導入した [KV⁵⁺₂(H₂O)₂O₃](α,α -Si₂W₁₈O₆₆)¹¹⁻ (**V₂-open**) が報告されている⁸⁾。今回合成した **Mn₃-open** における Mn³⁺ および K⁺ の配列は、**V₂-open** の V⁵⁺ と K⁺ の配列とよく似ている。しかし、**V₂-open**

は開口部手前に V^{5+} が2個のみ導入されており、**Mn₃-open** はこの **V₂-open** の金属配列の奥に、さらに Mn^{2+} が導入された構造である。これまでに報告されている遷移金属イオンを導入した open-Dawson 型 POM において、**Mn₃-open** に見られるような金属導入様式は存在せず、本化合物が初めての例である。

Open-Dawson 型 POM は、2つの Keggin 型三欠損種が連結した構造であるため、それぞれの三欠損種において欠損部の6個のO原子を通る2つの平面が成す二面角を、open-Dawson 構造の開口角として定義することができる。開口角は導入された金属の種類や数によって柔軟に変化し、これにより多種多様な金属を導入することができる。今回の **Mn₃-open** の開口角は 55.882° であり (図3右)、これは **Al₄-open** (54.274°)¹²⁾ や **Ga₄-open** (56.110°)¹²⁾ と同程度であった。既報の5個の Cu^{2+} を導入した open-Dawson 型 POM (**Cu₅-open**) は、大きな開口角 (61.663°) を示すことが知られている⁷⁾。これは開口部の前面に4つの d^9 電子配置をとる Cu^{2+} が存在するため、ヤーン・テラー効果によって伸長した2本の Cu-O 結合が向かい合うことで、大きな開口角を示すためである (図3左)。 d^4 電子配置を有する Mn^{3+} においても同様のヤーン・テラー効果による Mn-O 結合の伸長が起こるが、**Mn₃-open** では伸長した Mn-O 結合が向かい合っていないため (図3右)、**Cu₅-open** に比べて小さい開口角を示したと考えられる。

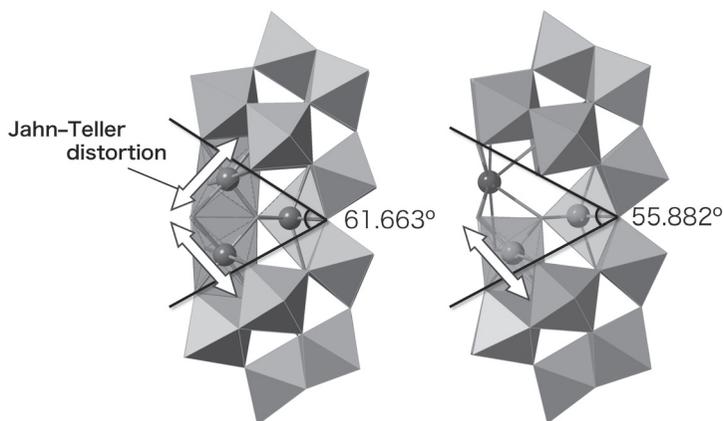


図3 **Cu₅-open** (左) および **Mn₃-open** (右) の開口角とヤーン・テラー歪み

全元素分析と TG/DTA

全元素分析 (H, K, Mn, O, Si, W, O) の結果は、単結晶 X 線構造解析で得られた分子構造と実測値がよく一致した。3個の Mn を全て +3 としたとき、 K^+ の計算値と実測値が 1% 程度ずれてしまうことから、Mn の酸化数は +3, +3, +2 の混合原子価であることが強く示唆され、構造

解析の結果とも矛盾しない。また 4 分子の結晶水の存在が元素分析から示唆されるが、元素分析前の真空乾燥により水分子 16 個分の重量減少が観測されているため、組成には合計 20 個の結晶水を含むと考えられる。全元素分析の実測値の合計は 99.26% であり、純度よく合成できていることも確認できる。TG/DTA の結果からは、室温から 500 °C までに水分子 22 個分の重量減が観測された。これは、前述の全元素分析から得られた結晶水 20 個に加え、Mn 上の 2 個の配位水分子を含めた数と考えられる。以上の結果より、**Mn₃-open** の組成を $\text{K}_{10}[\text{KMn}^{3+}_2\text{Mn}^{2+}(\text{OH}_2)_2(\mu\text{-OH})_3\{\alpha,\alpha\text{-Si}_2\text{W}_{18}\text{O}_{66}\}]\cdot 20\text{H}_2\text{O}$ に決定した。

UV/vis absorption spectra

H₂O 中での **Mn₃-open** および対照物質として **Mn₃-monomer**²¹⁾ の UV/vis 吸収スペクトルを図 4 に示す。**Mn₃-open** は 399, 431nm に 2 つの Mn イオン由来の吸収ピークを示した。一方で、**Mn₃-monomer** は 465nm に吸収ピークが見られ、このピークは **Mn₃-open** では観測されていない。Mn イオンの配列はよく似ているが、**Mn₃-open** は +3, +3, +2 の混合原子価、**Mn₃-monomer** はすべて +3 の単一原子価であり、Mn の電子状態が大きく異なっていることが吸収スペクトルからもみてとれる。

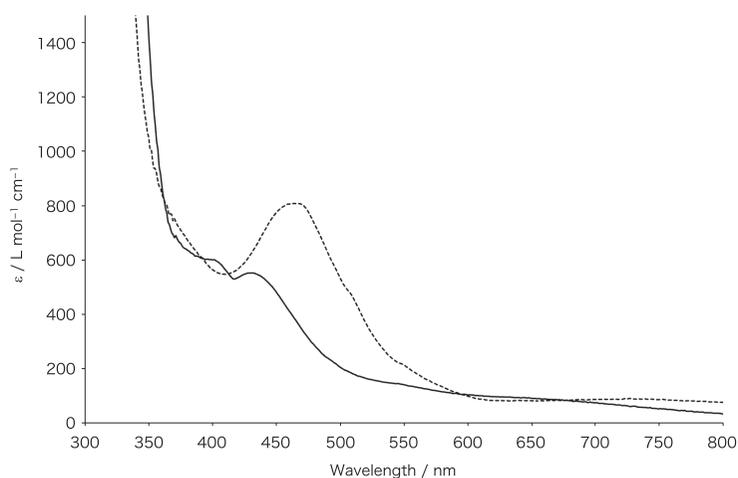


図 4 H₂O 中での UV/vis 吸収スペクトル；**Mn₃-open** (実線)、**Mn₃-monomer** (点線)

Electrochemistry

0.5M KOAc/HOAc 緩衝液 (pH = 4.8) 中における **Mn₃-open** の Cyclic Voltammetry (CV) の

結果を図5および図6に示す。POM骨格の W^{6+} が W^{5+} へ還元される領域では、3つの擬可逆な酸化還元波が観測された(図5)。これは、遷移金属を開口部に含まない**K-open**および6個の Zn^{2+} イオンを含むopen-Dawson二量体 $[Zn_6(OH)_7(H_2O)(\alpha,\alpha-Si_2W_{18}O_{66})]_2^{22-}$ (**Zn₆-open**)など、open-Dawson型POMでよく見られるピーク形状である^{9),15)}。電流値から、第二還元波は2電子還元と考えられる。**Mn₃-open**の還元電位は**K-open**と同程度であり、**Zn₆-open**と比較すると高電位側に観測された。これは、**Zn₆-open**に比べて**Mn₃-open**は負電荷が小さい(**Zn₆-open**, 22-; **Mn₃-open**, 10-)ため、還元されやすいと考えられる。また、**Mn₃-open**の安定性を確認するため、測定溶液を室温で2日間保存した後、再度同条件にて測定をおこなった(図5 inset)。2日後にはピーク強度が弱くなり、0.5 M KOAc/HOAc 緩衝液中で徐々に分解していくことがわかる。**Zn₆-open**でも同様のゆっくりとした分解が観測される¹⁵⁾。一方で、遷移金属を開口部に含まない**K-open**では比較的速い分解が観測され、3日後にはボルタモグラムの形状が異なり、最終的にこのpH域でも安定なKeggin型一欠損種 $[\alpha-SiW_{11}O_{39}]^{8-}$ へと分解していくことが報告されている¹⁵⁾。これは、開口部に遷移金属を導入することで、open-Dawson骨格の安定性が向上することを示している。

Mnの酸化還元が観測される領域では、二段階の酸化波が観測された(図6)。0.681Vの小さな酸化波は開口部奥の Mn^{2+} が Mn^{3+} へと酸化したもので、そして0.964Vの酸化波は3つの Mn^{3+} が全て Mn^{4+} へと酸化されたものと帰属した。既報の**Mn₃-monomer**では、3つのMnが全て+3であるため、 Mn^{4+} への酸化が一段階で観測される²¹⁾。このように、Mnイオンの配列

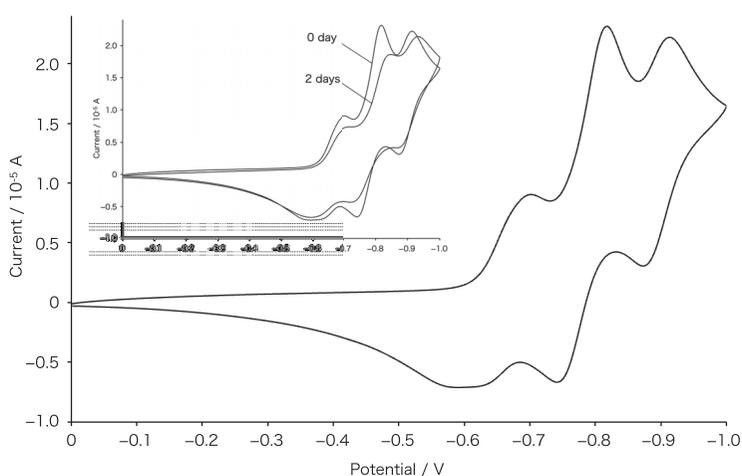


図5 **Mn₃-open**の0.5M KOAc/HOAc 緩衝液 (pH = 4.8) 中におけるサイクリックボルタモグラム (negative 領域)、2日間保存したことによる変化 (inset)

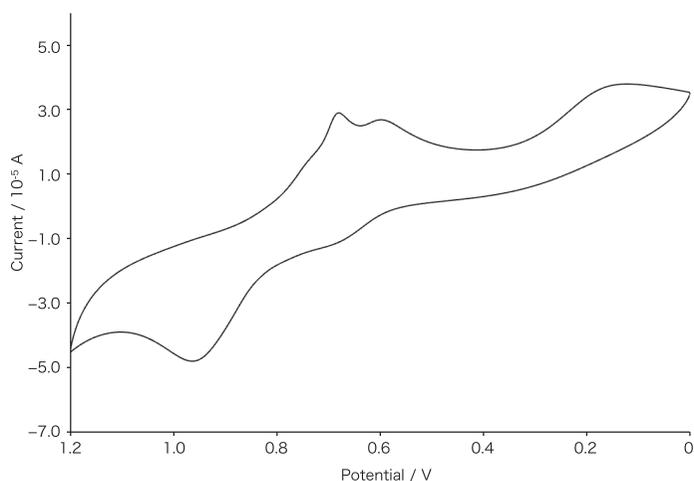


図 6 **Mn₃-open** の 0.5 M KOAc/HOAc 緩衝液 (pH = 4.8) 中におけるサイクリックボルタモグラム (positive 領域)

はよく似ているが、open-Dawson 型にすることで導入金属の電子状態を制御できることがわかった。

まとめ

Open-Dawson 型 POM の開口部に混合原子価状態の 3 個の Mn を導入した **Mn₃-open** を合成し、単結晶 X 線構造解析により分子構造を決定することに成功した。これまでに報告された Mn イオン導入 open-Dawson 型 POM は、単一原子価で単核導入しか報告されていなかったのに対し、**Mn₃-open** は混合原子価で多核金属イオンを導入した初めての例となった。Mn は単分子磁石などの量子磁気挙動が期待され、さらに高い酸化触媒活性を持つことから、新たな物性や機能の開拓が期待される。また、open-Dawson 型 POM が、混合原子価状態の金属を安定化する配位環境を有することが明らかになったため、金属イオンの電子状態を制御した新たな電子物性、例えばスピントロニクスや分子磁体などへの展開も期待される。

Experimental section

Materials

Open-Dawson 型 POM K 塩 (**K-open**) は既報²⁾に従い合成した。酢酸マンガンの(II)四水和物

(和光純薬)、過マンガン酸カリウム和光純薬)、塩化カリウム (和光純薬) は、精製せずに購入したものをそのまま用いた。

Instrumentation and analytical procedures

全元素分析は Mikroanalytisches Labor Pascher (Remagen, Germany) に依頼し測定した。サンプルは、室温にて一晚減圧乾燥 (10^{-3} – 10^{-4} Torr) をおこなった後、測定をおこなった。FTIR は 4100 FTIR spectrometer (Jasco) を用い、KBr ディスクにて室温で測定した。TG/DTA は Thermo Plus 2 series TG8120 (Rigaku) を用い、大気雰囲気下、20.7~500 °C (昇温速度 4.0 °C / min) の温度範囲で測定した。UV-vis スペクトルは V-630 spectrophotometer (JASCO) を用いて、H₂O 中で測定した。CV は 0.5M KOAc/HOAc 緩衝液 (pH = 4.8) 中で Ag/AgCl 参照電極、グラッシェーカーボン電極を用い、BAS 610E (BAS) にて測定した。

Synthesis

K₁₀[KMn³⁺₂Mn²⁺(OH)₂(μ-OH)₃{α,α-Si₂W₁₈O₆₆}]·20H₂O (Mn₃-open) の合成

酢酸マンガン(II)四水和物 Mn(OAc)₂·4H₂O (280 mg, 1.14 mmol) を 0.5M KOAc/HOAc 緩衝液 (pH = 4.8) 50 mL に溶解し、そこへ K₁₃[{K(H₂O)₄]₂[K(H₂O)]{α,α-Si₂W₁₈O₆₆}·22H₂O (2 g, 0.36 mmol)、過マンガン酸カリウム KMnO₄ (46.5 mg 0.29 mmol) および塩化カリウム飽和溶液 30 mL を加えて、80 °C で 10 分間反応させた。その後、室温で一日放置し、析出した黄橙色板状結晶をろ取り、冷水 10 mL で洗浄後、真空乾燥することで **Mn₃-open** 0.87 g (0.16 mmol、収率 44.5%) を得た。得られた結晶は水に可溶で、一般的な有機溶媒に不溶であった。

Elemental analysis. H₁₅K₁₁Mn₃O₇₅Si₂W₁₈ or K₁₀[KMn³⁺₂Mn²⁺(OH)₂(μ-OH)₃{α,α-Si₂W₁₈O₆₆}]·4H₂O: calcd. H 0.29, K 8.31, Mn 3.18, O 23.19, Si 1.09, W 63.94%; found: H 0.21, K 8.50, Mn 2.88, O 22.8, Si 1.11, W 63.8%, total 99.26%. A weight loss of 5.41% (solvated water) was observed during overnight drying at room temperature, at 10^{-3} – 10^{-4} Torr before analysis, suggesting the presence of 16 water molecules. TG/DTA under atmospheric conditions: a weight loss of 7.21% was observed at below 500 °C; calc. 7.18% for x = 22 in K₁₀[KMn³⁺₂Mn²⁺(OH)₂(μ-OH)₃{α,α-Si₂W₁₈O₆₆}]·(x-2)H₂O. IR (KBr) (polyoxometalate region): 1616 s, 998 w, 959 w, 916 vs, 890 vs, 776 s, 736 s, 663 w, 527 m, 501 w cm⁻¹.

表 3 Crystallographic data for **Mn₃-open**

| | |
|---|---|
| Formula | K ₉ Mn ₃ O _{100.5} Si ₂ W ₁₈ |
| Formula weight | 5490.20 |
| Color, shape | Yellow, needle |
| Crystal system | Triclinic |
| Space group | P-1 |
| <i>T</i> /K | 150(2) |
| <i>a</i> /Å | 12.882(2) |
| <i>b</i> /Å | 15.432(3) |
| <i>c</i> /Å | 23.489(5) |
| <i>α</i> /° | 81.241(7) |
| <i>β</i> /° | 79.799(6) |
| <i>γ</i> /° | 68.719(4) |
| <i>V</i> /Å ³ | 4262.7(14) |
| <i>Z</i> | 2 |
| <i>D</i> _{calc} / g cm ⁻³ | 4.277 |
| <i>F</i> (000) | 4820 |
| GOF | 1.025 |
| <i>R</i> ₁ (<i>I</i> > 2.00σ(<i>I</i>)) | 0.0414 |
| <i>R</i> (all data) | 0.0495 |
| w <i>R</i> ₂ (all data) | 0.1076 |

References

- 1) C. L. Hill, Ed. *Chem. Rev.* **1998**, *98*, 1–387.
- 2) N. Laronze, J. Marrot, G. Hervé, *Chem. Commun.* **2003**, 2360–2361.
- 3) G. Zhu, E. N. Glass, C. Zhao, H. Lv, J. W. Vickers, Y. V. Geletii, D. G. Musaev, J. Song, C. L. Hill, *Dalton Trans.* **2012**, *41*, 13043–13049.
- 4) N. Leclerc-Laronze, J. Marrot, G. Hervé, *Inorg. Chem.* **2005**, *44*, 1275–1281.
- 5) C.-L. Wang, S.-X. Liu, C.-Y. Sun, L.-H. Xie, Y.-H. Ren, D.-D. Liang, H.-Y. Cheng, *J. Mol. Struct.* **2007**, *841*, 88–95.
- 6) J. Guo, D. Zhang, L. Chen, Y. Song, D. Zhu, Y. Xu, *Dalton Trans.* **2013**, *42*, 8454–8459.
- 7) S. Nellutla, J. van Tol, N. S. Dalal, L.-H. Bi, U. Kortz, B. Keita, L. Nadjo, G. A. Khitrov, A. G. Marshall, *Inorg. Chem.* **2005**, *44*, 9795–9806.
- 8) N. Leclerc-Laronze, J. Marrot, G. Hervé, *C. R. Chim.* **2006**, *9*, 1467–1471.
- 9) S. Matsunaga, E. Miyamae, Y. Inoue, K. Nomiya, *Inorganics* **2016**, *4*, 15.
- 10) C.-Y. Sun, S.-X. Liu, C.-L. Wang, L.-H. Xie, C.-D. Zhang, B. Gao, Z.-M. Su, H.-Q. Jia, *J. Mol. Struct.* **2006**, *785*, 170–175.
- 11) G. Zhu, Y. V. Geletii, J. Song, C. Zhao, E. N. Glass, J. Bacsá, C. L. Hill, *Inorg. Chem.* **2013**, *52*, 1018–1024.

- 12) S. Matsunaga, Y. Inoue, T. Otaki, H. Osada, K. Nomiya, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **2016**, *642*, 539–545.
- 13) S. Matsunaga, T. Otaki, Y. Inoue, K. Mihara, K. Nomiya, *Inorganics* **2016**, *4*, 16.
- 14) K. Yonesato, H. Ito, H. Itakura, D. Yokogawa, T. Kikuchi, N. Mizuno, K. Yamaguchi, K. Suzuki, *J. Am. Chem. Soc.* **2019**, *141*, 19550–19554.
- 15) G. Zhu, Y. V. Geletii, C. Zhao, D. G. Musaev, J. Song, Craig L. Hill, *Dalton Trans.* **2012**, *41*, 9908–9913.
- 16) L. Ni, B. Spingler, S. Weyeneth, G. R. Patzke, *Eur. J. Inorg. Chem.* **2013**, 1681–1692.
- 17) K. Dong, P. Ma, H. Wu, Y. Wu, J. Niu, J. Wang, *Inorg. Chem.* **2019**, *58*, 6000–6007.
- 18) 松永諭, 愛知学院大学教養部紀要, **2025**, *73(1)*, 27–33.
- 19) R. Sessoli, D. Gatteschi, A. Caneschi & M. A. Novak, *Nature* **1993**, *365*, 141–143.
- 20) H. Sasaki, R. Irie, T. Hamada, K. Suzuki, T. Katsuki, *Tetrahedron* **1994**, 11827–11838.
- 21) R. Al-Oweini, B. S. Bassil, J. Friedl, V. Kottisch, M. Ibrahim, M. Asano, B. Keita, G. Novitchi, Y. Lan, A. Powell, U. Stimming, U. Kortz, *Inorg. Chem.* **2014**, *53*, 5663–5673.
- 22) I. D. Brown, *J. Appl. Crystallogr.* **1996**, *29*, 479–480.

Ce⁴⁺ と Mn³⁺ を開口部に導入した混合金属 open-Dawson 型ポリ酸塩の段階的合成法と性質

松 永 論

Abstract

開口部に Mn を 3 個含む $K_{10}[KMn^{3+}_2Mn^{2+}(OH)_2(\mu-OH)_3\{\alpha,\alpha-Si_2W_{18}O_{66}\}]\cdot 20H_2O$ (**Mn₃-open**) と $(NH_4)_2[Ce(NO_3)_6]$ との反応により、open-Dawson 型 POM $K_9[Ce^{4+}_2Mn^{3+}(\mu-O)(\mu-OH)_2(H_2O)_4(\alpha,\alpha-Si_2W_{18}O_{66})]\cdot 31H_2O$ (**Ce₂Mn-open**) を合成し、単結晶構造解析、全元素分析、FTIR によって同定をおこなった。**Ce₂Mn-open** は、開口部に 2 個の Ce⁴⁺ イオンと 1 個の Mn³⁺ イオンが導入されており、open-Dawson 型 POM で初めて異種金属の導入に成功した。開口部奥の Mn イオンが open-Dawson 骨格を安定化しており、**Mn₃-open** を前駆体として用いないと Ce⁴⁺ が導入された open-Dawson 型 POM を得ることができないことも明らかにした。これは、**Mn₃-open** を経由する合成ルートが、各種ランタノイドイオンや高周期遷移金属イオンを含む open-Dawson 型 POM 合成の新たな手法となることを示唆している。

Keywords: Polyoxometalates/ Open-Dawson structural POM/ Manganese/ Cerium/ mixed metal

はじめに

分子性の酸化物クラスターであるポリ酸塩 (Polyoxometalates, POMs) は、触媒、材料科学、医薬など様々な観点から広く研究されている物質群であり、これまでに種々の構造の POM が報告されている¹⁾。構成金属 (W⁶⁺、Mo⁶⁺ など) を一部欠損させた欠損型 POM は、種々の金属イオンや金属クラスターを導入する“無機配位子”として機能することができ、近年では open-Dawson 型 POM が新たなタイプの欠損型 POM として注目されている²⁾⁻¹⁹⁾。Open-Dawson 型 POM は、2 つの Keggin 型 POM 三欠損種が 2 本の W-O-W 結合により連結し、古典的な

Dawson 型 POM が中央で口を開いた様な構造を有する。その開口部の柔軟性により、種々の金属イオンを多様な配列で複数導入することが可能である。これまでに Ni^{2+} ,^{3), 4), 5), 6), 7)} Cu^{2+} ,^{3), 4), 8)} Fe^{3+} ,^{9), 10)} V^{5+} ,⁹⁾ Co^{2+} ,^{2), 4), 5), 6), 7), 11), 12)} Mn^{2+} ,^{4), 5)} $\text{Mn}^{3+/2+}$,¹³⁾ Al^{3+} ,¹⁴⁾ Ga^{3+} ,¹⁴⁾ In^{3+} ,¹⁵⁾ Ag^{+} ,¹⁶⁾ Zn^{2+} ,¹⁷⁾ Pd^{2+} ,¹⁸⁾ およびランタノイドイオン¹⁹⁾などを導入した open-Dawson 型 POM が報告されている。

これまでに、Open-Dawson 型 POM の開口部に 3 個の Mn を導入した $\text{K}_{10}[\text{KMn}^{3+}_2\text{Mn}^{2+}(\text{OH}_2)_2(\mu\text{-OH})_3\{\alpha,\alpha\text{-Si}_2\text{W}_{18}\text{O}_{66}\}]\cdot 20\text{H}_2\text{O}$ (**Mn₃-open**) を合成し、結晶構造と分光学的および電気化学的特性について報告した¹³⁾。**Mn₃-open** の開口部に導入された 3 つの Mn イオンの酸化数は +3, +3, +2 であり、混合原子価状態の金属クラスター部位を含む初めての open-Dawson 型 POM であった。一方、 Ce^{4+} イオンは、ランタノイド元素で唯一 +4 の酸化数が安定に存在し、 Ce^{4+} イオンを含む $(\text{NH}_4)_2[\text{Ce}(\text{NO}_3)_6]$ は有機合成²⁰⁾、水の酸化触媒²¹⁾、DNA の加水分解²²⁾などに利用される強力かつ汎用性の高い酸化剤として古くから知られている。したがって、 Ce^{4+} を open-Dawson 型 POM に導入することができれば、この POM に新たな特性や機能性を付与できると期待される。

本研究では、**Mn₃-open** を前駆体として $(\text{NH}_4)_2[\text{Ce}(\text{NO}_3)_6]$ と反応させることで、異種金属を開口部に有する open-Dawson 型 POM の合成に初めて成功したので報告する (図 1)。

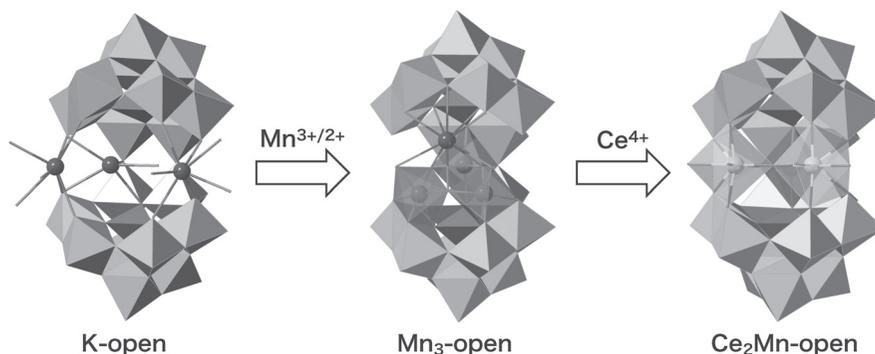


図 1 本論文の概要

合成と同定

0.5 M KOAc/HOAc 緩衝液 (pH = 4.8) 中で、**Mn₃-open** と $(\text{NH}_4)_2[\text{Ce}(\text{NO}_3)_6]$ をモル比 1 : 6 で 80 °C、10 分間反応させることで、**Ce₂Mn-open** を茶色板状結晶として得た。同定は、FTIR、単結晶 X 線構造解析、全元素分析 (H, Ce, K, Mn, O, Si, W) にておこなった。

FTIR の結果から、 1038 cm^{-1} と 945 cm^{-1} にそれぞれ $\nu_{\text{as}}(\text{Si-O})$ および $\nu_{\text{as}}(\text{W-O})$ に由来するピー

ク、また 900–600 cm⁻¹ には $\nu(\text{W-O}_c)$ 、 $\nu(\text{W-O}_b)$ 、 $\nu(\text{W-O-W})$ のピークが観測された。これらは、一般的な open-Dawson 型 POM で観測されるピークとよく一致した¹⁵⁾。

全元素分析の結果、open-Dawson 型骨格に Ce⁴⁺ が 2 個、Mn³⁺ が 1 個含まれ、さらに対カチオンとして K⁺ を 9 個、結晶水を 3 個含む組成で計算値と実測値がよい一致を見せた。また、全元素分析測定に先駆け、室温で一晩減圧乾燥 (10⁻³–10⁻⁴ Torr) をおこない、28 個の結晶水に相当する 8.64 % の重量減少を観測した。以上の結果から、**Ce₂Mn-open** の組成を K₉[Ce⁴⁺₂Mn³⁺(μ -O)(μ -OH)₂(H₂O)₄(α,α -Si₂W₁₈O₆₆)] \cdot 31H₂O と決定した。

単結晶 X 線構造解析

Ce₂Mn-open の単結晶 X 線構造解析の結果を図 2 に示す。**Ce₂Mn-open** は、open-Dawson 骨格の開口部に Ce が 2 個導入され、その奥にさらに Mn が 1 個存在していた。これは、前駆体である **Mn₃-open** の開口部手前の 2 個の Mn³⁺ イオンと 1 個の K⁺ イオンが、2 個の Ce⁴⁺ に置き換わった構造である。Ce⁴⁺ は 8 配位構造、Mn は八面体 6 配位構造であり、それぞれの多面体は酸素原子 (O(35), O(34)) によって頂点共有で連結していた (図 2 (c))。このように、異種金属を同時に open-Dawson 型 POM に導入した分子はこれまでに報告例はなく、今回合成した **Ce₂Mn-open** が初めてである。前駆体として用いた **Mn₃-open** は、開口部に K⁺ イオンが 1 個存在する。K⁺ イオンは、Mn などの遷移金属イオンに比べ弱い相互作用にて導入されているため、当初は K⁺ イオンを Ce⁴⁺ イオンへと置き換えることを計画していた。しかし、Ce⁴⁺ は高い酸化数を持ち酸素原子との結合が強いため、K⁺ イオンだけでなく Mn³⁺ も脱離し、Ce⁴⁺ イオンへの置換がおこったと考えられる。一方、開口部奥には、イオン半径の大きな Ce⁴⁺ イオンは入ることができず、Mn が置換されずにそのまま 1 個だけ残ったと考えられる。

Mn-O 結合距離のうち、面内 Mn-O 結合距離は 1.858 Å (Mn(1)-O(34)) および 1.944 Å (Mn(1)-O(27)) であるが、軸方向の Mn-O 距離は 2.138 Å (Mn(1)-O(32)) で結合伸長が観測された。これは、前駆体 **Mn₃-open** の開口部奥の Mn は酸化数が +2 であり d⁵ 高スピン電子配置による等方的な Mn-O 結合を有するのに対し、**Ce₂Mn-open** では合成に用いた (NH₄)₂[Ce(NO₃)₆] の強力な酸化作用により Mn が +3 に酸化され d⁴ 高スピン電子配置となり、ヤーン・テラー効果により軸方向の結合が伸長したと考えられる。

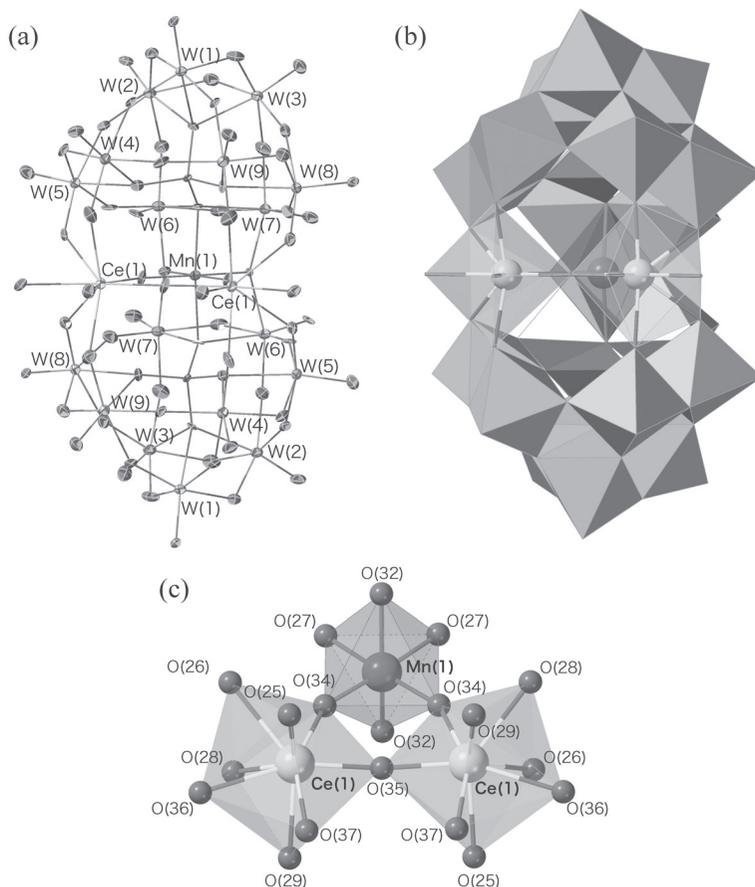


図2 (a) $\text{Ce}_2\text{Mn-open}$ の構造、(b) 多面体モデル表示、(c) 開口部の構造

Bond Valence Sum (BVS) 計算²³⁾の結果 (表1) から、Mn の酸化数は +3 であることが示唆された (Mn(1), 3.406)。また、Ce は +4 (Ce(1), 3.908) であることも確認した。Ce に配位した酸素は H_2O (O(36), 0.327; O(37), 0.296)、Ce と Mn を架橋する酸素は OH^- (O(34), 1.312)、Ce 同士をつなぐ酸素は O^{2-} (O(35), 2.064) であった。つまり、 $\text{Ce}_2\text{Mn-open}$ の開口部前面には、 $[(\text{H}_2\text{O})_2\text{Ce}^{4+}\text{-O}^{2-}\text{-Ce}^{4+}(\text{OH}_2)_2]$ ユニットが存在していることになる。合成に用いた $[\text{Ce}(\text{NO}_3)_6]^{2-}$ は古くから有用な酸化剤として用いられてきたが、近年まで溶液中では単量体で存在し、

表1 Bond valence sum (BVS) 計算の結果

| | | | |
|------|-------|-------|-------|
| W(1) | 5.897 | Si(1) | 4.146 |
| W(2) | 6.079 | Mn(1) | 3.406 |
| W(3) | 6.126 | Ce(1) | 3.908 |
| W(4) | 6.247 | O(34) | 1.312 |
| W(5) | 6.057 | O(35) | 2.064 |
| W(6) | 6.159 | O(36) | 0.327 |
| W(7) | 6.153 | O(37) | 0.296 |
| W(8) | 6.034 | | |
| W(9) | 6.007 | | |

単純な 1 電子酸化剤と見なされてきた。しかし、2015年に Ellis らは、シンクロトロン放射光を用いた X 線吸収分光法ならびにラマン分光法により、Ce⁴⁺ イオンが硝酸溶液中で酸素架橋二量体 [(H₂O)₆₋₇Ce⁴⁺-O²⁻-Ce⁴⁺(OH)₂]₆₋₇] として存在し、酸化剤として 2 電子が関与することを明らかにした²⁴)。さらに Ce⁴⁺-O-Ce⁴⁺ の架橋酸素が酸化反応における活性点として重要な役割を果たしていることも示唆した。今回合成した **Ce₂Mn-open** は、まさに Ce⁴⁺ イオンの溶液中における化学種を安定にとり出したモデル化合物と見なすことができる。そのため、**Ce₂Mn-open** の構造や結合長、酸化剤としての電子移動挙動などを詳細に調べることは、Ce⁴⁺ イオンの基礎的性質を明らかにする上で重要な知見を与えると考えられる。

Open-Dawson 型 POM では、開口部の開き具合を“開口角”として定義できる。**Ce₂Mn-open** の開口角は 42.23° であり、これまでに報告された open-Dawson 型 POM の中で最も小さい値であった。**Ce₂Mn-open** では、開口部前面に Ce⁴⁺ が横方向に配列している。一方、既報の open-Dawson 型 POM では、いずれも開口部に対して遷移金属イオンが縦方向に配列、あるいは遷移金属イオンと K⁺ イオンが縦方向に配列する構造が一般的であった。**Ce₂Mn-open** においては、イオン半径の大きい Ce⁴⁺ イオンが導入されているため、縦方向に 2 個並ぶことが構造的に許容されず、また K⁺ と同時に縦方向に配列することも不可能である。その結果、Ce⁴⁺ は横方向にのみ配置される導入様式となり、これが小さな開口角を示す要因となったと考えられる。

Ce⁴⁺ のみを含む open-Dawson 型 POM の合成の試み

Ce₂Mn-open は、まず開口部に K⁺ イオンのみを含む open-Dawson 型 POM [(K(H₂O)₄)₂(K(H₂O)α,α-Si₂W₁₈O₆₆)]¹³⁻ (**K-open**) と Mn イオンから **Mn₃-open** を合成し、その後 Ce⁴⁺ イオンを反応させるという二段階合成によって得られる。ここでは、**K-open** を前駆体として用いることで、Ce⁴⁺ イオンを一段階で導入できるかを検討した。0.5 M KOAc/HOAc 緩衝液 (pH = 4.8) 中、**K-open** に (NH₄)₂[Ce(NO₃)₆] を **Ce₂Mn-open** 合成と同一条件で反応させたところ、open-Dawson 型 POM は得られなかった。代わりに既報の Ce⁴⁺ 六核クラスターを含む POM 三量体が生成した (図 3)²⁵)。この結果から、**Ce₂Mn-open** の合成では **Mn₃-open** の開口部手前の 2 つの Mn³⁺ イオンが脱離し、開口部奥に位置する Mn²⁺ イオンのみが残存した中間体が形成され、残った Mn²⁺ イオンは open-Dawson 骨格を支持して安定化する役割を担っていると推測される。これは、**Mn₃-open** を前駆体とすることで、open-Dawson 骨格を保持したまま、さまざまな金属イオン (例えばランタノイドイオンや高周期遷移金属イオン) で Mn イオンを置換する新たな合成手法となり得ることを示唆している。

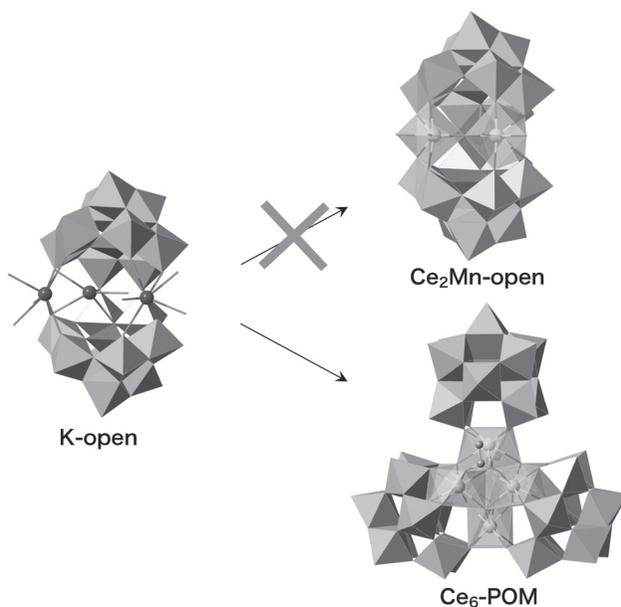


図3 **K-open** を前駆体とした時の生成物

UV/vis Absorption spectra

H_2O 中での **Ce₂Mn-open** および対照物質として **Mn₃-open** の UV/vis 吸収スペクトルを図4に示す。**Ce₂Mn-open** は POM 特有の電荷移動吸収に基づく大きな吸収が紫外領域に観測され、吸収端が可視光領域にまで広がっている。一方、前駆体である **Mn₃-open** は、399, 431 nm に2つの Mn イオン由来の吸収ピークを示している。431 nm のピークは **Ce₂Mn-open** では観測されず、399 nm 付近の吸収は吸収端と重なっているため、明確なピークとしては観測されていない。また、 Ce^{4+} に由来するピークは280 nm 付近に観測されるはずであるが、これも POM の吸収と重なっていた。

Ce⁴⁺ と Mn³⁺ を開口部に導入した混合金属 open-Dawson 型ポリ酸塩の段階的合成法と性質

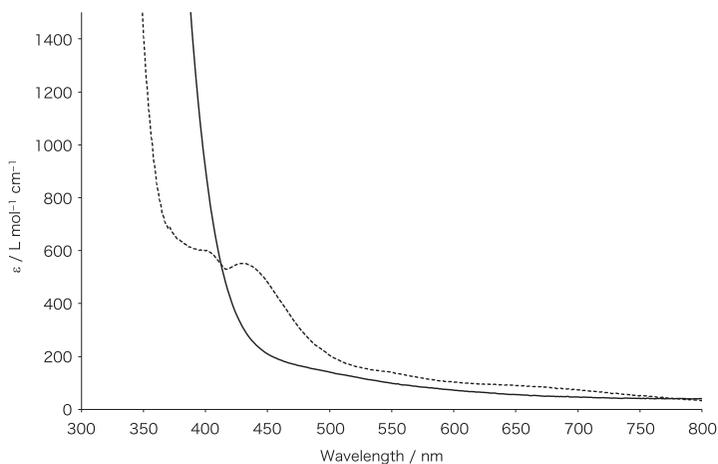


図4 H₂O 中での UV/vis 吸収スペクトル；Ce₂Mn-open (実線)、Mn₃-open (点線)

まとめ

段階的合成法により、Open-Dawson 型 POM の開口部に Ce⁴⁺ と Mn³⁺ の異種金属を導入した Ce₂Mn-open を合成し、単結晶 X 線構造解析により詳細な分子構造を決定することに成功した。これまでは、単一金属イオンのみを含む open-Dawson 型 POM しか報告例がなかったが、Ce₂Mn-open は異種金属を導入した初めての例となった。Ce₂Mn-open は、酸化剤としても期待できるが、現在でも議論されている溶液中での Ce⁴⁺ イオンの化学形態についての有益なモデル化合物にもなりうる。また、開口部奥の Mn³⁺ イオンがもたらす open-Dawson 構造の安定化を利用することで、これまで合成が困難であった複数個のランタノイドイオンを的確に配列した open-Dawson 型 POM の合成とその磁気挙動の探索が期待できる。

Experimental section

Materials

K₁₀[KMn³⁺₂Mn²⁺(OH)₂(μ-OH)₃{α,α-Si₂W₁₈O₆₆}]·20H₂O (Mn₃-open) は既報¹³⁾に従い合成した。硝酸セリウムアンモニウム (NH₄)₂[Ce(NO₃)₆] (和光純薬)、塩化カリウム KCl (和光純薬) は、精製せずに購入したものをそのまま用いた。

Instrumentation and analytical procedures

全元素分析は Mikroanalytisches Labor Pascher (Remagen, Germany) に依頼し測定した。サンプルは、室温にて一晚減圧乾燥 (10^{-3} – 10^{-4} Torr) をおこなった後、測定をおこなった。FTIR は 4100 FTIR spectrometer (JASCO) を用い、KBr ディスクにて室温で測定した。UV-vis スペクトルは V-630 spectrophotometer (JASCO) を用いて、 H_2O 中で測定した。

Synthesis

$K_9[Ce^{4+}_2Mn^{3+}(\mu-O)(\mu-OH)_2(H_2O)_4(\alpha,\alpha-Si_2W_{18}O_{66})] \cdot 31H_2O$ ($Ce_2Mn-open$) の合成

$K_{10}[KMn^{3+}_2Mn^{2+}(OH)_2(\mu-OH)_3(\alpha,\alpha-Si_2W_{18}O_{66})] \cdot 20H_2O$ (Mn_3-open) (0.5 g, 0.0915 mmol) を 0.5 M KOAc/HOAc 緩衝液 (pH = 4.8) 20 mL に溶解した。別途、硝酸セリウムアンモニウム ($(NH_4)_2[Ce(NO_3)_6]$) (0.299 g, 0.545 mmol) を 0.5 M KOAc/HOAc 緩衝液 (pH = 4.8) 5 mL に溶解した。 Mn_3-open の溶液を $80^\circ C$ で加熱し、そこへ硝酸セリウムアンモニウム溶液を滴下した。そのまま $80^\circ C$ で 10 分間反応させ、室温まで放冷した。その後、飽和 KCl 水溶液 4 mL を加え、室温にて 30 分間攪拌した。析出物をろ過で取り除いた後、ろ液を室温で放置した。数日後、析出した茶色板状結晶をろ取り、結晶を冷水 10 mL で洗浄後、真空乾燥することで $Ce_2Mn-open$ 0.21 g (0.0363 mmol、収率 39.9%) を得た。得られた結晶は水に可溶で、一般的な有機溶媒に不溶であった。

$H_{16}Ce_2K_9MnO_7Si_2W_{18}$ or $K_9[Ce^{4+}_2Mn^{3+}(\mu-O)(\mu-OH)_2(H_2O)_4(\alpha,\alpha-Si_2W_{18}O_{66})] \cdot 3H_2O$: calcd. H 0.31, Ce 5.30, K 6.66, Mn 1.04, O 23.01, Si 1.06, W 62.62%; found: H 0.26, Ce 5.58, K 6.59, Mn 1.01, O 22.5, Si 1.21, W 62.5%, total 99.65%. A weight loss of 8.64% (solvated water) was observed during overnight drying at room temperature, at 10^{-3} – 10^{-4} Torr before analysis, suggesting the presence of 28 water molecules. IR (KBr) (polyoxometalate region): 1610 w, 1038 w, 1013 w, 971 m, 945 m, 913 s, 884 s, 765 vs, 703 s, 595 m, 525 m, 550 $w\text{ cm}^{-1}$.

表 3 Crystallographic data for Ce₂Mn-open

| | |
|--|--|
| Formula | Ce ₂ K ₄ MnO ₉₇ Si ₂ W ₁₈ |
| Formula weight | 5409.06 |
| Color, shape | Brown, plate |
| Crystal system | Orthorhombic |
| Space group | P ₂₁₂₁₂ |
| T/K | 150(2) |
| a/Å | 17.111(5) |
| b/Å | 21.568(6) |
| c/Å | 12.480(4) |
| α/° | 90 |
| β/° | 90 |
| γ/° | 90 |
| V/Å ³ | 4606(2) |
| Z | 2 |
| D _{calc} / g cm ⁻³ | 3.900 |
| F(000) | 4706 |
| GOF | 1.085 |
| R ₁ (I > 2.00σ(I)) | 0.0455 |
| R (all data) | 0.0467 |
| wR ₂ (all data) | 0.1060 |

References

- 1) C. L. Hill, Ed. *Chem. Rev.* **1998**, *98*, 1–387.
- 2) N. Laronze, J. Marrot, G. Hervé, *Chem. Commun.* **2003**, 2360–2361.
- 3) G. Zhu, E. N. Glass, C. Zhao, H. Lv, J. W. Vickers, Y. V. Geletii, D. G. Musaev, J. Song, C. L. Hill, *Dalton Trans.* **2012**, *41*, 13043–13049.
- 4) N. Leclerc-Laronze, J. Marrot, G. Hervé, *Inorg. Chem.* **2005**, *44*, 1275–1281.
- 5) C.-L. Wang, S.-X. Liu, C.-Y. Sun, L.-H. Xie, Y.-H. Ren, D.-D. Liang, H.-Y. Cheng, *J. Mol. Struct.* **2007**, *841*, 88–95.
- 6) J. Guo, D. Zhang, L. Chen, Y. Song, D. Zhu, Y. Xu, *Dalton Trans.* **2013**, *42*, 8454–8459.
- 7) K. Dong, P. Ma, H. Wu, Y. Wu, J. Niu, J. Wang, *Inorg. Chem.* **2019**, *58*, 6000–6007.
- 8) S. Nellutla, J. van Tol, N. S. Dalal, L.-H. Bi, U. Kortz, B. Keita, L. Nadjjo, G. A. Khitrov, A. G. Marshall, *Inorg. Chem.* **2005**, *44*, 9795–9806.
- 9) N. Leclerc-Laronze, J. Marrot, G. Hervé, *C. R. Chim.* **2006**, *9*, 1467–1471.
- 10) S. Matsunaga, E. Miyamae, Y. Inoue, K. Nomiya, *Inorganics* **2016**, *4*, 15.
- 11) C.-Y. Sun, S.-X. Liu, C.-L. Wang, L.-H. Xie, C.-D. Zhang, B. Gao, Z.-M. Su, H.-Q. Jia, *J. Mol. Struct.* **2006**, *785*, 170–175.

- 12) G. Zhu, Y. V. Geletii, J. Song, C. Zhao, E. N. Glass, J. Bacsá, C. L. Hill, *Inorg. Chem.* **2013**, 52, 1018–1024.
- 13) 松永諭, 愛知学院大学教養部紀要, **2025**, 73(2, 3), 5–16.
- 14) S. Matsunaga, T. Otaki, Y. Inoue, K. Mihara, K. Nomiya, *Inorganics* **2016**, 4, 16.
- 15) K. Yonesato, H. Ito, H. Itakura, D. Yokogawa, T. Kikuchi, N. Mizuno, K. Yamaguchi, K. Suzuki, *J. Am. Chem. Soc.* **2019**, 141, 19550–19554.
- 16) G. Zhu, Y. V. Geletii, C. Zhao, D. G. Musaev, J. Song, Craig L. Hill, *Dalton Trans.* **2012**, 41, 9908–9913.
- 17) L. Ni, B. Spingler, S. Weyeneth, G. R. Patzke, *Eur. J. Inorg. Chem.* **2013**, 1681–1692.
- 18) 松永諭, 愛知学院大学教養部紀要, **2025**, 73(1), 27–33.
- 19) L. Ni, B. Spingler, S. Weyeneth, G. R. Patzke, *Eur. J. Inorg. Chem.* **2013**, 1681–1692.
- 20) V. Nair, A. Deepthi, *Chem. Rev.* **2007**, 107, 1862–1891.
- 21) M. Yoshida, S. Masaoka, *Res. Chem. Intermed.* **2014**, 40, 3169–3182.
- 22) M. Komiyama, N. Takeda, Y. Takahashi, H. Uchida, T. Shiiba, T. Kodama, M. Yashiro, *J. Chem. Soc. Perkin Trans. 2*, **1995**, 269–274.
- 23) I. D. Brown, *J. Appl. Crystallogr.* **1996**, 29, 479–480.
- 24) T. J. Demars, M. K. Bera, S. Seifert, M. R. Antonio, R. J. Ellis, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2015**, 54, 7534–7538.
- 25) S. Matsunaga, Y. Inoue, K. Mihara, K. Nomiya, *Inorg. Chem. Commun.* **2017**, 80, 61–64.

芥川龍之介と中国文学

——依拠作品の本文比較からの一考察——

中村 綾

要旨

芥川龍之介の「杜子春」、「黄梁夢」は中国の唐代伝奇小説「杜子春伝」「枕中記」を典拠としていることは広く知られている。本稿では芥川が「杜子春」の鉄冠道人を考案した背景にあった中国文学作品の背景について考察するとともに、唐代伝奇小説「杜子春伝」「枕中記」の本文間の異同と芥川作品とを比較することで、芥川が依拠した中国文学のテキストと唐代伝奇小説の本文継承の問題について言及した。

キーワード：芥川龍之介、「杜子春」「黄梁夢」、唐代伝奇小説

一 はじめに

芥川龍之介の「杜子春」は大正九年『赤い鳥』に掲載された児童文学作品である。主人公も舞台も中国のものであり、この話は

中国の唐代伝奇小説「杜子春伝」をもとに翻案した近代文学作品であることは周知の通りである。

芥川の「杜子春」は、物語の最後に思わず声を発してしまった杜子春が「なれませんが、なれませんが、しかし私はなれなかつたことも、反て嬉しい気がするのです。」と言い、仙人鉄冠子が「もしお前が黙つてゐたら、おれは即座にお前の命を絶つてしまはうと思つてゐたのだ。——お前はもう仙人になりたいといふ望も持つてゐまい。」と述べて、杜子春が人間らしい正直な暮らしをすることを誓う結末が用意されている。現代の読者はこの結末によつて救われるのであるが、もとの唐代伝奇「杜子春伝」は話の筋も異なるところが多く、結末も全く違ったものとなつてゐる。梗概と結末の描写を以下に示す。

【梗概】

六朝時代、もともと裕福な家の息子であつた杜子春という青年が、贅沢を尽くして物乞いとなり、長安の街で飢寒に苛まれていた。そこへある老人が現れ、杜子春に金銭を与える。しかし杜子春は贅沢を始め、すぐにそれを使い果たしてしまう。するとまた老人が現れ杜子春に金銭を与えるのである。これが三度目になると、杜子春は老人への感謝の気持ちから、恩返しを申し出る。果たしてその老人は道士であり、杜子春を彼の仙菓をつくる仕事場がある華山の雲台峰に連れていく。

道士は杜子春に何があつても絶対に言葉を話してはならない

と言ひ残し、立ち去った。すると妖怪や大將軍、閻魔大王があらわれ杜子春に口を開くよう詰め寄る。果てには杜子春の妻を連れてきて、目の前で拷問を加えるが、それでも杜子春は何も言わなかった。とうとう杜子春は殺されて女に転生させられ、嫁いで子をなしたが、なお口をきかなかった。あるとき、夫は妻が口をきかないのは自分を侮っているからだとし、杜子春の目の前で赤ん坊を石にたたきつけて殺してしまう。その瞬間、杜子春はおもわず悲鳴を上げる。すると杜子春の体はもとの雲台峰にもどった。

道士は激怒し、杜子春を山から追い返してしまふ。杜子春は帰ってから誓いを忘れたことが恥ずかしく、過ちを償うために雲台峰まで行って見たが、もはや人影さえ絶えてなくなっていた。

【結末】

噫聲未息、身坐故處。道士者亦在其前、初五更矣。見其紫燄焰屋上大、火起四合、屋室俱焚。道士歎曰、措大誤余乃如是。因提其髻投水甕中。未頃火息。道士前曰、齟。吾子之心、喜怒哀懼惡欲、皆能忘也。所未臻者、愛而已。向使子無、噫聲、吾之藥成、子亦上仙矣。嗟乎、仙才之難得也。吾藥可重煉、而子之身猶為世界所容矣。勉之哉。遙指路使歸。子春強登臺觀焉、其爐已壞、中有鐵柱大如臂、長數尺。道士脫衣、以刀子削之。子春既歸、愧其忘誓、復自效以謝其過、行至雲臺峰、絶無人

跡、歎恨而歸。

あつという声がいまだ消えぬうち、からだはもとのところに座っていた。道士もまたその前にいた。時刻はようやく五更になったばかり、見れば、炉の紫の焰は屋根をつきぬけて大きく燃え上がり、四方より火が起こって、家屋はことごとく焼けていた。道士は歎じて言った。「貧乏書生が、私にこんな迷惑をかけるとは。」そして、子春の髪をひつつかんで、水甕の中に投げ入れた。まもなく火がすべて消えると、道士は前に出て言った。「出てこい、お前の心は、喜び、怒り、哀しみ、懼れ、悪しみ、欲望はすべて忘れ去ることができたのだ。忘れられなかったのは愛だけだ。あるとき、お前がもし「ああ」と声を出さねば、わしの薬は完成し、おまえも仙人になれたであろう。ああ、仙人の才を得るのは難しいものだ。わしの薬はもう一度つくりなおすこともできる。そして、子春の身もまだ世界に受け入れられるところがあるだろう。励めよ。」言いながら遙かに道を指さし、帰らせた。子春は帰ってから、誓いを忘れたことを恥じ、また、過ちを謝るためにもう一度雲台峰まで行ったが、そこには人の形跡はなく、歎息して帰った。

芥川が典拠とした唐代傳奇「杜子春伝」は、「杜子春」とは全く異なる結末の話なのである。芥川が日本近代小説「杜子春」に前述の筋を用意したのは、古典と近代以降とでは「小説」の概念が全く異なるからであろう。

『日本国語大辞典』⁽¹⁾では「小説」という項は次のように括られている。

「小説」

(1) 民間に伝わる話や市中の話題を記述した、散文体の文章。正式の、改まった文章でないもの。中国の稗史から出たもので、ふつうはある程度史実に基づいた話をさすが、あたかも史実のように見せかけた虚構の話をさすこともある。

(2) (英) novel の訳語

文学形態の一つ。作家の想像力・構想力に基づいて、人間性や社会のすがたなどを、登場人物の思想・心理・性格・言動の描写を通して表現した、散文体の文学。

この説明から、唐代伝奇「杜子春伝」は(1)の定義に基づき民間の説話を記録したものであり、芥川の「杜子春」は(2)に示されるように日本の近代以降、西洋の「novel」を意識して書かれた「小説」であることが分かるであろう。

しかしながら、話の筋は唐代伝奇の結末を近代的にアレンジしたものであるが、芥川が「杜子春」を執筆するにあたり、唐代伝奇のみならず様々な中国文学作品に取材していたこと、芥川の作品に見られる中国文学の典拠を詳細に考察すると、それは当時流布していた中国の様々な類書間の本文異同を考察する研究につな

がることを本稿では指摘していきたい。

二 鉄冠子の由来

芥川は大正九年に「杜子春」を発表した後、昭和二年の書簡で次のように記述している。

(二月三日田端から。河西信三宛)

原稿用紙にて御免蒙り候。あの詩は唐の蒲州永樂県の人、呂嚴、字は洞賓と申す仙人の作に有之候。年少の生徒には字義などを御説明に及ばざる所乎。なほ又拙作「杜子春」は唐の小説杜子春伝の主人公を用ひをり候へども、話は2/3以上創作に有之候。なほなほ又あの中(2)の鉄冠子と申すのは三国時代の左慈と申す仙人の道号に有之候。三国時代には候へども、何しろ長生不死の仙人故、唐代に出没致すも差支へなかるべく候。呂洞賓や左慈の事はいろいろの本に有之候へども、現代の本にては東海林辰三郎氏著の支那仙人列伝を御らんになればよろしく候。右御返事まで 頓首

二月三日

芥川龍之介

金文京氏はこの書簡の記述内容について、次のように整理している。⁽²⁾

・左慈はたしかに三国時代の仙人で、かの曹操の前で魔術を

使ってみせたことで有名である。しかし、左慈の伝奇は『後漢書』や『列仙伝』などあちこちにみえるが、道号が鉄冠子であったとはどこにも書いていない。これはあきらかに芥川のおやまりである。ふつう鉄冠子として知られるのは元末明初の道士、張中のことであり、芥川は故意か偶然か、両者を混同したのであろう。

一方の鉄冠子は、また鉄冠道人ともよばれるが、こちらは『剪灯新話』の「牡丹灯記」にも登場する。芥川龍之介文庫所蔵の『剪灯新話句解』には、巻末に「大正二年七月十日読了」と書いてあり、芥川がこれを読んでいたことは間違いない。鉄冠子の由来は、案外この辺にあるかもしれない。なお鉄冠子が峨眉山に住んでいたとされる点については、左慈が峨眉山で修行をしたことが『三国志演義』に見えている。このことは左慈の伝記および張中について書いたのには見えなから、芥川はおそらく『三国志演義』によったのであろう。

・ 呂洞賓は、これも唐末の有名な詩人であるが、のちにしばしば黄梁夢（「枕中記」）の話の主人公と同一視されるようになる。「枕中記」が「杜子春」と趣向上にかよっていること、また芥川の作品に「黄梁夢」があることはすでに述べた。芥川は呂洞賓についても興味を持っていたのであろう。引用の詩は、『全唐史』をはじめいくつかの書物に見えるが、本に

よって字句が少しずつちがつている。うち芥川が引用したものと完全に同じなのは、筆者の見た限りでは、元代の芝居の脚本集である『元曲選百種』のうちの「呂洞賓三醉岳陽樓」に引かれたものであった（芥川龍之介文庫には、『元曲選百種』が全体のほんの一部のみであるが蔵されている）。

つまり、「杜子春」に登場する仙人鉄冠子は、芥川は「三国時代の左慈と申す仙人の道号」であると述べるが、この両者は全く異なる別の人物である、と金氏は指摘する。そして、芥川が「杜子春」を創作するにあたり、作中の鉄冠子の由来となったのは『剪灯新話』「牡丹灯記」に登場する鉄冠道人ではないか、と考察している。また、「杜子春」で鉄冠子が杜子春を峨眉山に連れて行く際に口ずさむ詩の典故についても言及しているのである。

金氏の指摘を辿れば、芥川が「杜子春」執筆にあたりどのような連想を施したのかについて矛盾は生じないため、ここではその論に基づいて、金氏の指摘以外にも『三国志演義』の左慈は芥川の「杜子春」と共通する特徴を有していることを指摘するに留めたい。

『三国志演義』第六十八回では左慈は次のように描かれている。

・ 至中途、挑擔役夫疲困、歇於山脚下。見一先生、眇一目、跛一足。頭戴白藤冠、身穿青嬾衣、來與脚夫作禮、言曰、你等挑擔勞苦、貧道都替你挑一肩何如。

〈訳〉途中に至り、人夫たちが疲れ、山すそで休んでいるところへ、片目は眇で片足は跛を引き、頭に白藤の冠を戴き、身に青嬾の衣を着た道士が現れ、人夫に挨拶の礼をして言った。「皆の衆、荷物を担いで御苦労だな。わしが替わって担いでやろうか。」

・慈日、貧道於西川嘉陵峨嵋山中學道三十年…

〈訳〉左慈が言った。「わしは西川嘉陵峨嵋山中にて道術を学ぶこと三十年、…」

『三国志演義』で描かれる左慈は「片目眇で片足は跛」、そして「峨嵋山」にて三十年道術を学んでいるのである。芥川「杜子春」の仙人鉄冠子も「片目眇の老人が、どこからか姿を現わして」と描かれており、唐代伝奇「杜子春伝」では華山雲台峰であるから、芥川が敢えて仙人の住処を蛾眉山に変えたことの着想はたしかに『三国志演義』にあるのかもしれない。

また、芥川は「あの詩は唐の蒲州永樂の人、呂巖、字は洞賓と申す仙人の作に有之候。」と書簡に記していることについても、金氏に呂洞賓の詩についての言及がある。

まず、芥川「杜子春」で鉄冠子は次のように杜子春を蛾眉山に連れて行く。

その内に鉄冠子は、白い鬢の毛を風に吹かせて、高らかに歌を唱ひ出しました。

朝に北海に遊び、暮には蒼梧。

袖裏の青蛇、胆気粗なり。

三たび岳陽に入れども、人識らず。

朗吟して、飛過ひくわす洞庭湖。

二人を乗せた青竹は、間もなく蛾眉山へ舞ひ下りました。

そして、この鉄冠子が口ずさんだ詩は呂洞賓の作とされるものであり、『芥川龍之介全集2（筑摩全集類聚）』（筑摩書房）では「この詩は、呂洞賓の作（『全唐詩』第十二函第六冊所収）」と注が施されている。一方、金氏に抛れば、この詩の本文は元代の芝居の脚本集である『元曲選』の「呂洞賓三醉岳陽樓」から引かれたものであろう、という。

『元曲選』「呂洞賓三醉岳陽樓」の該当箇所は次のようになっている。

【第三折】

（郭馬兒上云）自從那師父與了我一口劍、拿到家中、三更前後。不知甚麼人把我媳婦殺了。劍上寫着四句詩道。

朝遊北海暮蒼梧 袖裏青蛇膽氣粗 三醉岳陽人不識 朗吟

飛過洞庭湖。

後面寫着洞賓作。

〈訳〉(郭馬兒登場して言う)あの師父さまが私に一振りの剣を授けてから、家へと持っていったのだが、三更前後に誰かは知らないが、女房を殺してしまった。剣には四句の詩が書いてあった。「朝には北海に遊び暮には蒼梧、袖裡の青蛇、胆気は粗なり。岳陽に三たび酔へども人の識らず、朗吟して飛び過ぐ洞庭湖」。後ろには「洞賓作」と書いてある。

金氏が述べるように、たしかに『元曲選』「呂洞賓三酔岳陽樓」では芥川「杜子春」の鉄冠子の歌と同様の詩と思われるものが詠まれている。しかし、曲中でも呂洞賓作となっているこの詩は「全唐詩」巻八五八にも次のように残っているのである。

摧却終南一峰

朝遊北海暮蒼梧 袖裡青蛇膽氣粗 三入岳陽人不識 朗吟飛

過洞庭湖

『元曲選』では「三酔岳陽人不識」、全唐詩では「三入岳陽人不識」となっていることが判る。芥川「杜子春」の鉄冠子の歌の出現に関する詩句の異同を考察することは、芥川の中国文学の背景をさらに明らかにするとともに仙人伝説を持つ呂洞賓の詩の流布形態をつかむ手掛かりになり得るであろう。

三 芥川と「枕中記」

第二節では芥川「杜子春」に登場する鉄冠道人が芥川の連想の中でどのように練られたのか、その背景について金氏の先行研究をもとに拙稿で補足や残された問題を挙げることを試みたのであるが、「杜子春」の鉄冠道人を生み出した土壌には仙人伝説を持つ唐代の詩人、呂洞賓の存在があることが窺われた。そして、この呂洞賓は唐代伝奇「枕中記」の仙人呂翁ともつながりがあり、芥川の作品に「黄梁夢」があることは金氏がすでに述べている。

唐代伝奇「枕中記」は今日もよく知られる故事成語「一炊の夢」の由来となった話であるが、芥川はこの「枕中記」も近代的に翻案し、大正六年に「黄梁夢」と名付けて発表している。尚、この作中に登場する呂翁は、第二節で芥川「杜子春」に登場する鉄冠道人のモデルとされた呂洞賓である。

唐代伝奇「枕中記」の話をもととしている故事成語「一炊の夢」は、人生のはかなさの喩えとして用いられるが、芥川の「黄梁夢」では最後は次のように結ばれている。

「夢だから、猶生きたいのです。あの夢のさめたやうに、この夢もさめる時が来るでせう。その時が来るまでの間、私は真に生きたと云へる程生きたいのです。あなたはさう思いませんか。」

呂翁は顔をしかめた儘、然りとも否とも答へなかつた。

唐代伝奇とは反対に「真に生きたと云へる程生きたい」という結末を用意した芥川の趣向は、やはり「杜子春」同様、近代的な翻案が施されているといえよう。

一方で、芥川「黄梁夢」には唐代伝奇原文に基づいたと思われる箇所が散見され、その文言をもとに唐代伝奇の本文系統を整理する手掛かりになり得るかもしれないのである。以下にその考察を示していく。

唐代伝奇とは、その名の通り、中国で唐の時代頃に作られたとされる小説である。作者は当世の顕著な人に作品を贈る「温卷」という風習によって自己の存在を示そうとした。しかし、今日の我々は唐代に書かれた原文をそのまま目にすることはできないのである。我々が読む唐代伝奇は普通、宋代以降に編纂された作品集によって見るようになるのであり、この物語を収める資料としては、宋の時代に古代小説を集大成した『太平広記』、『太平御覧』、明の陸楫が編んだ『古今説海』、清代の編とされる『唐人説薈』などが挙げられる。そのうち『古今説海』と『唐人説薈』が収めるものは、ほぼ同文である⁴⁾。

そして、これらの類書の本文はそれぞれ大きなところから微細な箇所まで異同があるのが常である。

唐代伝奇「枕中記」も『太平広記』、『文苑英華』、『唐代叢書』間では本稿で問題とする下線を施した箇所には次のように異同が見られる。

『太平広記』「呂翁」

：遷監察御史起居舍人、為制誥、三年即真、出典同州、尋轉陝州。：（中略）：良久謝曰、夫、寵辱之數、得喪之理、生死之情、盡知之矣。此先生所以窒吾欲也、敢不受教。再拜而去。

『文苑英華』

：遷監察御史轉起捨人、知制誥、三載出典、同州遷陝牧。：（中略）：良久謝曰、夫寵辱之道、窮達之運、得喪之理、死生之情、盡知之矣。此先生所以窒吾欲也、敢不受教、稽首再拜而去。

この箇所は芥川「黄梁夢」では次のようになっている。

：それから、監察御史や起居舍人知制誥を経て、とんとん拍子に中書門下平章事になりましたが、讒を受けてあぶなく殺される所をやつと助かつて、驩州へ流される事になりました。

：（中略）：

呂翁は、得意らしく髭を撫でた。

「では、寵辱の道も窮達の運も、一通りは味はつて来た訳ですね。それは結構な事でした。生きるると云ふ事は、あなたの見た夢といくらも変つてゐるものではありません。これであなたの人生の執着も、熱がさめたでせう。得喪の理も死生の

情も知つて見れば、つまらないものなのです。さうではありませんか。」

この事例もそうであるように、唐代伝奇の本文を復元した後世の類書は、その本文間に様々な異同が見られる。そして、芥川の翻案作品には原拠を踏襲した箇所が見られるため、芥川が参照した類書を考察する手掛かりにすることができるのである。

芥川「黄梁夢」に見られる「起居舍人知制誥」、「寵辱の道」、「窮達の運」、「得喪の理」、「死生の情」は本稿で比較を行った類書の中では『文苑英華』と一致を見せることが判明するのである。

この事例から芥川が『文苑英華』を参照していると結論付けることはできず、それを突き止めるには大正年間日本で流布していた唐代伝奇を所収する類書の精査が必要となる。

しかし、唐代伝奇の本文は、宋代に編纂された『太平広記』に比べ、後の明代編纂の『古今説海』や清代編纂の『唐代叢書』には『太平広記』にはなかった要素が加わっていることが多いこと、「枕中記」にも見られたように微細な文字の異同が存在する例が多数あることなどから、類書間での唐代伝奇本文の継承のあり方を探っていくことは可能かと思われる。

上尾氏⁽⁶⁾は中島敦「山月記」とその典拠である唐代伝奇「人虎伝」の様々な本文を比較し、中島敦が拠ったのは『唐代叢書』系統の本文であることを指摘している。また、吉原氏⁽⁷⁾は「中島敦は「人虎伝」を」国訳漢文大成『晋唐小説』（文学部第十二巻）

で読んだのではないかとも言われているが、確証はない。」と述べている。

上尾氏、吉原氏と同様に芥川の「黄梁夢」のような翻案作品と唐代伝奇の本文を詳細に比較することは、唐代伝奇の本文系統を整理し、同時に芥川の中国文学作品の背景を探る考察となるであろう。⁽⁸⁾

四 おわりに

本稿では唐代伝奇に取材した芥川龍之介の作品「杜子春」の着想がどのような中国文学作品に由来していると考えられるのか、作中で鉄冠道人が歌う詩句の本文と注釈類の整理を行った。また、同じく唐代伝奇が典拠となっている「黄梁夢」をもとに唐代伝奇が所収される中国の類書の本文の問題を指摘した。

『芥川龍之介文庫目録 増補改訂版』には芥川が有していた蔵書が数多く記され、そこには中国文学に関する書物の名も多く見られる。芥川が多くの中国文学に取材していたことを示す貴重な資料であるが、ここに名のある類書の本文と芥川作品を比較することで芥川が取材をした書物をより明らかにしていくことができるであろう。

注

(1) 『日本国語大辞典 第二版』（小学館、平成十五年）

(2) 『中国小説選』(鑑賞 中国の古典 第二十三巻)(金文京、一九八九年初版発行、角川書店)

(3) 『剪灯新話』『牡丹灯記』では鉄冠道人は「聞有鉄冠道人者、居四明山頂、考効鬼神、法術靈驗。(聞くところによると、鉄冠道人という者は四明の山の頂きにおり、亡霊をこらしめる法術は靈驗あらたかだそうだ。)」となっている。

(4) 『漢文名作選4』所収「人虎伝」(大修館書店) 解題より。

(5) 『太平広記』ではその話の最初に登場する人物の名を題名としているため、「枕中記」と同じ内容を所収するこの話の題は「呂翁」である。

(6) 上尾龍介「人虎傳と山月記」(『中国文学論集』(九州大学中国文学会)(一九七四年))

(7) 吉原英夫「国語の現代文と古文・漢文の融合『山月記』と『人虎伝』」(高専実践事例集「こんな授業を待っていた」工藤圭章編 高等学校専門学校教育方法改善プロジェクト 一九九四年三月二十四日発行)

(8) 『芥川龍之介文庫目録 増補改訂版』には「枕中記」を所収する近代の刊本として『旧小説』(民国三年刊)の名も見える。

附記 本稿に示した各作品の本文の引用元は下記の通りである。

・『杜子春伝』

『唐代叢書』(嘉慶十一(一八〇六)年刊)(国立公文書館デジタルアーカイブ)

・『三国志演義』

『三国演義』(毛宗崗本評本)(上海古籍出版社、一九八九年初版)

・『元曲選百種』[呂洞賓三醉岳陽樓]

『元曲選』(博古堂藏板万曆四十三年「一六一五」序刊本)(鹽谷温博士『元曲選』全訳稿および関連資料デジタルアーカイブ)(東京大学)

芥川龍之介と中国文学

東洋文化研究所)

・『全唐詩』[摧却終南一峰]

『全唐詩』卷八五八(清代、刊本)(国立公文書館デジタルアーカイブ)

・『黄梁夢』

『芥川龍之介全集1』(筑摩全集類聚)(筑摩書房、昭和四十六年初版、昭和五十二年初版第十二刷発行)

・『杜子春』

『芥川龍之介全集2』(筑摩全集類聚)(筑摩書房、昭和四十六年初版、昭和五十二年初版第十二刷発行)

・芥川書簡

『芥川龍之介全集8』(筑摩全集類聚)(筑摩書房、昭和四十六年初版、昭和五十二年初版第十二刷発行)

・『芥川龍之介文庫目録 増補改訂版』(『日本近代文学館所蔵資料目録 35』公益財団法人日本近代文学館、二〇一三年)

・『文苑英華』[枕中記]明、隆慶一(一五六七)年国立公文書館デジタルアーカイブ、請求番号集0651000110169

・『太平広記』[呂翁]刊年不明、国立公文書館デジタルアーカイブ、請求番号子1921000410007

附記2

稿中の現代日本語訳は筆者が施したものである。

附記3

本稿では引用に際しては字体はなるべく原本に忠実な字を使用した。ただし、略字は正字体に改めてある。

研究業績 (2025年1月～12月)

相澤秀生

〈学会発表〉

〈パネル発表〉人口減少社会における五大都市圏の多宗派寺院調査 (相澤秀生 (司会)、磯部美紀、梶龍輔、川又俊則、丹羽宣子) 概要報告 (単) 日本宗教学会 第84回学術大会 (上智大学 四谷キャンパス) 9月 口頭発表

浅原正和

〈著書〉

日本哺乳類学会編『哺乳類学の百科事典』第二章・編集担当/項目執筆「平行進化・収斂進化」「単孔目」「異節類」「河川・湖沼」「歯牙」(共) 丸善出版 11月

内田康弘

〈著書〉

通信制高校のすべて2.0:「いつでも、どこでも、だれでも」の学校 (共) 彩流社 11月 141-166

〈論文〉

サポート校と通学定期券「問題」へのまなざし—持続的かつ包括的な議論の継続に向けた一考察— (単) 日本通信教育学会『研究論集』(令和6年度) 6月 88-102

〈学会発表〉

高校再編と通信制高校 (共) 日本教育社会学会第77回大会 (大阪大学) 11月 口頭発表

高等学校通信教育規程改正と通信制高校(共) 日本教育社会学会第77回大会 (大阪大学) 11月 口頭発表

〈その他〉(翻訳・資料・その他)

〈取材協力〉注目の通信教育課程市場 “人生100年時代”の学びの受け皿に (通信制高校市場の今) (単) Benesse『Between』No.315 3月 13

〈取材協力・出演〉通信制高校「サポート施設」は通学定期券対象外?波紋広がる (単) NHK ニュース7 (2025年3月29日放送) 3月 テレビ放送

〈取材協力〉4万3000人が利用、“学校ではない”「通信制サポート校」を選ぶうえで注意すべきこと (単) 東洋経済 education×ICT(2025年5月29日) 5月 Web版

〈取材協力〉10人に1人 通信制高:全日制との併設増加 (単) 西日本新聞 (2025年5月29日) 5月 1面

〈雑誌寄稿〉生徒の多様な学びの場を保障する—「学校に行くこと」の再設計とその課題— (特集:高まる定時制・通信制等のニーズ) (単) 月刊高校教育 2025年9月号 8月 22-25

| | | | |
|--|--------------------------------|-----|------|
| 〈取材協力〉通信制支援校 通学定期だめ？ (単) | 西日本新聞 (2025年8月25日) | 8月 | 21面 |
| 〈講演〉通信制高校の現在地とそのゆくえー 教育の質の確保・向上に向けてー (単) | 全国私立通信制高等学校協会 第4回学校運営研究会 | 11月 | 口頭発表 |
| 〈取材協力〉サポート校「通学定期対象外」 1万5千人に影響か 全日制との補助金格差 も浮き彫りに (単) | 学びリンク株式会社『通信制高校がある じゃん!』 | 11月 | Web版 |
| 〈シンポジウム発表〉通信制高校の現状と大学 進学者ーその特徴と課題ー (単) | 2025年度 名古屋大学教育連携基盤本部シ ンポジウム | 11月 | 口頭発表 |
| 〈取材協力〉「選ばれる都立高」へ危機感 応 募倍率、過去30年で最低 通信制・私学無償 化が一因 都教委、探究学習の新校 (単) | 日本経済新聞 (2025年12月17日) | 12月 | 35面 |

G. D. ガニエ (Glenn D. Gagne)

| | | | |
|--|---|------|---------------------|
| 〈学会発表〉 Japan Explored: A Journey Through Culture and Place (単) | Aldrich Public Library, Barre, Vermont, USA | 8/19 | 公開プレ ゼンテー ション |
|--|---|------|---------------------|

北村伊都子

| | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|----|--|
| 〈その他〉(翻訳・資料・その他) 〈講演会〉腸活について (単) | 教養教育研究会 令和7年度春学期講演会 (愛知学院大学) | 6月 | |
|-------------------------------------|---------------------------------|----|--|

香ノ木隆臣

| | | | |
|---|----------------|----|-------|
| 〈その他〉(翻訳・資料・その他) 〈書評〉山本裕子著『フォークナーの晩年様 式ーその展開と変容』松籟社、2023年12月、 四六判、240pp、¥3,000 | 『アメリカ文学研究』第61号 | 3月 | 70-76 |
|---|----------------|----|-------|

小柳竜太

| | | | |
|--|----------------|----|-------|
| 〈論文〉 2021年の世界的試験実施ルール導入がパン トキックの活用に与えた影響 (共) | スポーツ健康科学研究第47巻 | 6月 | 45-53 |
|--|----------------|----|-------|

柴田哲雄

| | | | |
|---|-----------|-------|-----|
| 〈著書〉 考察ウイグルー公開資料・リーク文書等から 探る新疆の真実 (時事ワールド・ウォッチン グ・シリーズ 03) (単) | 時事通信社 | 8月 | 296 |
| 〈学会発表〉 日本現代中国学会第75回全国学術大会 自 由論題②〔歴史・思想〕座長 (単) | 愛知大学名古屋校舎 | 6月1日 | |
| 〈その他〉(翻訳・資料・その他) 〈コラム〉行かないことで見えるもの ウイ グルを考察、資料から探る真実 (単) | 中部経済新聞 | 9月11日 | 7面 |

| | | | |
|---|-------|--------|-----|
| 〈コラム〉『考察ウイグル—公開資料・リーク文書等から探る新疆の真実』を上梓して | 現代の理論 | 11月 | web |
| 〈取材協力〉新疆ウイグル自治区訪問記(中) —自治区成立70周年(共) ※記事は田代理加が執筆 | 岐阜新聞 | 10月24日 | 22面 |

白木優馬

〈学会発表〉

| | | | |
|---|---|----|------------|
| 親切の送り手による受け手の感謝の過小評価 送り手と受け手の関係に着目した検討 | 日本心理学会第89回大会 | 9月 | ポスター 発表 |
| ありがた迷惑な親切に対する反応とその規定 因 行為の価値・意図・コストに着目した検 討 | 日本社会心理学会66回大会 | 9月 | ポスター 発表 |
| Kindness Givers' Underestimation of Recipient Gratitude in Small Acts Toward Strangers | Asian Association of Social Psychology (AASP) 2025 | 7月 | ポスター 発表 |

城 貞晴

〈論文〉

| | | | |
|--|-----------------------------------|-----|-------|
| White-Beam X-Ray Sectional Topography of Anthracene Single Crystals Grown by Physical Vapor Transport Technique (共) | Materials Science Forum Vol. 1169 | 11月 | 3-8 |
| Quality Evaluation by Synchrotron Radiation X-ray Topography of Hen-Egg-White Lysozyme Single Crystals Obtained by NiCl ₂ Concentration Gradient Technique (単) | 愛知学院大学教養部紀要 第72巻第2・3 合併号 | 3月 | 33-41 |

〈学会発表〉

| | | | |
|---|---|----|--|
| White-Beam X-Ray Sectional Topography of Anthracene Single Crystals Grown by Physical Vapor Transport Technique (共) | The 8th International Conference on Frontiers of Composite Materials (東京) | 6月 | |
|---|---|----|--|

菅井大地

〈著書〉

| | | | |
|---|-----|----|--------|
| 辻和彦、浜本隆三、青田麻未編著『環境と文学の彼方—エコクリティシズムと新しい創造の時代』「清潔さの暴力—フランク・ノリスの『ヴァンドーヴァーと野獣』におけるにおい」(単) | 彩流社 | 3月 | 371-84 |
|---|-----|----|--------|

〈論文〉

| | | | |
|---|----------------------|----|-------|
| The Wavering Romantic Gaze on Big Sur: Henry Miller's Composition of the Place (単) | 『エコクリティシズム・レビュー』第18号 | 8月 | 42-52 |
|---|----------------------|----|-------|

〈学会発表〉

| | | | |
|---|--|----|------|
| 戦時動員におけるジェンダー規範と妊娠への不安—ヘミングウェイとポーターを比較して(単) | 中・四国アメリカ文学会第53回大会シン ポジウム (セントコア山口) | 6月 | 口頭発表 |
|---|--|----|------|

| | | | |
|--|-----------------------------------|-----|-------|
| 戦争表象が開示する女性の身体的リスク—A <i>Farewell to Arms</i> と “Pale Horse, Pale Rider” における妊娠不安 (単) | 第64回日本アメリカ文学会全国大会シンポジウム (松山大学) | 9月 | 口頭発表 |
| 〈その他〉(翻訳・資料・その他) | | | |
| 〈発表報告文〉渦巻にのまれて—『武器よさらば』にける自然風景のマテリアリティ(単) | 『ヘミングウェイ研究』第26号 | 6月 | 89-94 |
| 〈学会報告文〉全国大会報告：アジア系アメリカ文学におけるラフカディオ・ハーンの影響—ウィニフレッド・イトンとモニク・トゥルンを中心に(発表者：松本ユキ)(単) | ASLE-Japan Newsletter, No. 59 | 12月 | 9-10 |

菅原研州

| | | | |
|---|-----------------------------------|-----|--------|
| 〈論文〉 | | | |
| 近世洞門授戒会における大乘寺の位置付けについて—附録『大乘曇瑞老衲洞門戒會辨解』翻刻資料— | 『禅研究所紀要』第53号 | 3月 | 47-122 |
| 〈学会発表〉 | | | |
| 曹洞宗の没後作僧について | 日本宗教学会第84回学術大会 (上智大学) | 9月 | |
| 現代の宗門におけるリカレント講座について | 曹洞宗総合研究センター第27回学術大会 (曹洞宗檀信徒会館) | 10月 | |
| 『正法眼蔵』「受戒」巻の研究 | 曹洞宗総合研究センター第27回学術大会 (曹洞宗檀信徒会館) | 10月 | |
| 批判仏教のポストモダンの振る舞いについて | 比較思想学会令和7年度東海地区研究会 (愛知学院大学) | 12月 | |
| 〈その他〉(翻訳・資料・その他) | | | |
| 〈コメンテーター〉道緯『安楽集』の研究 | 東海印度学仏教会第71回学術大会 (同朋大学) | 6月 | パネル発表 |
| 〈講演〉日本仏教の宗派が分かれた教義的理由 | 愛知県小牧市 北里市民センターゆうゆう・つつじ合同学級 | 1月 | |
| 〈講演〉『仏祖正伝菩薩戒作法』研修 | 埼玉県祖門会研修会 | 2月 | |
| 〈講演〉デジタル社会への曹洞宗の対応について | 第9回仏教教育学研究会 (駒澤大学) | 3月 | |
| 〈講演〉『正法眼蔵随聞記』に見る仏道の学び方 | 大本山永平寺名古屋別院「土曜法話の会」 | 3月 | |
| 〈講義〉「五観の偈」について | 曹洞宗総合研究センター教化研修部門勉強会 | 4月 | |
| 〈講演〉江戸時代における出版業界の展開と仏教書について | 愛知県知立市生涯学習推進講座 | 6月 | |
| 〈講演〉二祖懐奘禅師のご生涯 | 孝順会研修会 | 6月 | |
| 〈講演〉二祖懐奘禅師の教え | 孝順会研修会 | 6月 | |
| 〈講義〉『梵網経』概説 | 大本山永平寺特別講義(第1回) | 6月 | |

| | | |
|-------------------------------|-----------------------------|--------|
| 〈講義〉『梵網経』と菩薩戒について | 大本山永平寺特別講義（第2回） | 8月 |
| 〈講演〉『行持軌範』の成立と展開（10～12） | 曹洞宗滋賀県宗務所現職研修会 | 8月 |
| 〈講演〉曹洞宗の戦時教学について | 曹洞宗滋賀県宗務所現職研修会 | 8月 |
| 〈講演〉曹洞宗の「本尊」について—近代曹洞宗教団での議論— | 大本山永平寺名古屋別院「土曜法話の会」 | 9月 |
| 〈講義〉『梵網経』「四十八軽戒」について | 大本山永平寺特別講義（第3回） | 10月 |
| 〈講演〉「我逢人」について | 曹洞宗総合研究センター教化研修部門特別講義 | 11月 |
| 〈講演〉二祖懐奘禅師のご生涯 | 第34回近畿有道会大会 | 11月 |
| 〈講演〉二祖懐奘禅師のご生涯 | 令和7年度全国祖門会代表者会議 | 11月 |
| 〈講演〉『伝法室内式』研修 | 埼玉県祖門会研修会 | 11月 |
| 〈講義〉75巻本系統『正法眼蔵』を学ぶ | 曹洞宗愛知県第一宗務所青年会「百不当の会」（毎月2回） | 1～12月 |
| 〈連載〉永平寺二祖懐奘禅師伝 | 『曹洞宗報』 | 10～12月 |
| 〈寄稿〉面山瑞方禅師とその周辺（五） | 『永福会報』 令和7年度 | 3月 |
| 〈取材協力〉7・7・7の日 | 東海テレビ「ニュース ONE」（2025年7月7日） | 7月 |

清 忠師

| | | |
|-------------------------------|----------------------|--------|
| 〈その他〉（翻訳・資料・その他） | | |
| 〈招待講演〉気相成長する氷単結晶の成長機構と晶癖変化（単） | 日本雪氷学会・雪氷物性分科会（三重大学） | 9月 1時間 |

中村 綾

| | | |
|---|--|-------------|
| 〈著書〉 | | |
| 日本近世期における『西遊記』翻譯の一考察—『通俗西遊記』後編と『畫本西遊全傳』初編を比べて—（共） | 『響き合う文学—長安から江戸まで—』（汲古書院） | 10月 291-314 |
| 〈学会発表〉 | | |
| 『通俗西遊記』と『画本西遊全伝』について—出版の経緯などをめぐって— | 東海近世文学学会五月例会（名古屋大学） | 5月 対面 |
| 浮世草子『新鑑草』巻一第一話「王秀人の命を救ひ禍変て福と成し事」に見られる『初刻拍案驚奇』の影響 | 「「三言・二拍」についての基礎的研究」（科学研究費年次研究フォーラム（2025年度基礎研究（C）代表：上原徳子）（愛知学院大学） | 12月 ハイブリッド |

中村洋介

| | | |
|--|------|------------|
| 〈著書〉 | | |
| 吉田剛・永田成文・阪上弘彬編『地理教育カリキュラムスタンダード—幼小中高一貫近未来社会をつくる市民性の育成—』「フィールドワーク」（共） | 古今書院 | 2月 102-109 |

| | | | |
|---|---------------------------------|-----|---------------|
| 宮崎沙織・泉貴久・阪上弘彬・中村洋介・山本隆太編『社会問題の解決を目指す地理教育—システム思考からさらにその先へ—』「地理学習入門期における図式を活用した地域変容の予測とその効果」(単) | 学文社 | 3月 | 74-85 |
| 〈論文〉 Das „vulkanische Geschenk aus dem Süden“: die Izu-Halbinsel (共) | PRAXIS GEOGRAPHIE 6-2025 | 6月 | 50-54 |
| 〈学会発表〉 野鳥を題材にした高校「地理探究」の生態系の授業—地理学習における生態系の扱い—(単) | 日本地理教育学会第75回大会(筑波大学) | 8月 | 口頭発表 |
| 創作体験活動を導入した地形学習に関するオンライン教員研修コンテンツの開発(共) | 日本地理教育学会第75回大会(筑波大学) | 8月 | 口頭発表 |
| 河川地形に関連する高校生の誤概念—紙粘土による地形の3次元表現を通じて—(共) | 日本地形学連合2025年学術大会(東京理科大学) | 11月 | ポスター発表 |
| 野田大志 | | | |
| 〈論文〉 外来語「セレブ」の現代語誌(単) | 『愛知学院大学教養部紀要』第73巻第1号 | 9月 | 1-25 |
| 〈学会発表〉 単語における語彙と文法の相互作用をめぐって:趣旨説明(単) | 東アジア国際言語学会2025年度秋季シンポジウム(学習院大学) | 9月 | 企画・司会・趣旨説明を担当 |
| 湯本昭南の語構成論における先見性と現代的意義(単) | 東アジア国際言語学会2025年度秋季シンポジウム(学習院大学) | 9月 | 口頭発表 |
| 早川真理子 | | | |
| 〈学会発表〉 アジア系アメリカ文学における移動する子どもの表象(単) | 第40回愛知学院大学語学研究所 研究発表会(愛知学院大学) | 11月 | 口頭発表 |
| 藤田淳志 | | | |
| 〈著書〉 アメリカン・ミュージカルと文化表象(共) | 小鳥遊書房 | 9月 | 79-99 |
| 〈その他〉(翻訳・資料・その他) 〈劇評〉サム・シェパード『飢えた階級の呪い』/ベス・ウォール『リベレーション』(単) | 金星堂 | 9月 | 125-129 |

松井真一

〈論文〉

- 成人親子関係における祖父母世代から親世代への育児支援—祖父母世代の被支援経験に注目して— (単) 『家族社会学研究』第37巻2号 119-128
- 集落研究における集合的記憶の活用：沖縄県今帰仁村謝名集落を事例に3 (共) 『關西大學文學論集』第75巻3号 53-66

〈学会発表〉

- 沖縄県今帰仁グスクにおける河川石積み遺構の分布—UAVとSLAM測定の成果をもとに— (共) 2025年 人文地理学会大会 (同志社女子大学) 1月 口頭発表

松永 諭

〈論文〉

- Pd錯体を開口部に導入した新規Open-Dawson型ポリ酸塩の合成と構造 (単) 『愛知学院大学教養部紀要』第73巻第1号 9月 27-33

三上綾介

〈学会発表〉

- 知らなかった“大学院”一進路選びに役立つヒント (単) 外国語教育メディア学会 (LET) 中部支部 第1回ワークショップ (名城大学ナゴヤドーム前キャンパス) 7月16日 講演
- 継続的な協同学習が英語学習動機づけに及ぼす影響の検討：ジグソーリーディングを事例として (共) 外国語教育メディア学会 (LET) 中部支部 第105回支部研究大会 (静岡大学浜松キャンパス) 12月20日 口頭発表
- 日本人学習者の英語発話におけるわかりやすさと言語特徴の非線形的関係の分析：擬似データによるシミュレーション (共) 外国語教育メディア学会 (LET) 中部支部 第105回支部研究大会 (静岡大学浜松キャンパス) 12月20日 口頭発表
- 〈その他〉(翻訳・資料・その他)
初中級英語学習者の英作文執筆における生成AIの使用実態：共存に向けた課題と解決策 (単) 外国語教育メディア学会 (LET) LET blog 第250号 11月10日 寄稿依頼に基づく学会のブログ記事

水上 茜

〈論文〉

- Investigating vesicle-mediated regulation of pollen tube growth through BFA inhibition and AS-ODN targeting of TfrABA4D in *Torenia foeniculifera* (共) Horticulture Research, 12, 4. 4月 uhaf018

山口拓史

〈その他〉(翻訳・資料・その他)

- 教職課程における体験的な実践「なりきり教師」に関する考察 (共) 愛知学院大学教職支援センター年報 (第7号) 12月 35-43

吉村正宏

〈その他〉(翻訳・資料・その他)

〈報告書〉金属錯体の結晶化を利用した不斉増幅現象による触媒的不斉合成法の開発(共) 『触媒科学計測共同研究拠点報告』令和7年度提案型第一期 11月 802

鷺嶽正道

〈論文〉

「科学論文」の読解を困難にしているもの—テキスト形式的メタ機能を中心に— (単) Proceedings of JASFL Vol. 19 10月 37-46

〈学会発表〉

「科学論文」の各展開段階における語彙-文法的資源の特徴 (単) 第33回日本機能言語学会秋期大会 (愛知学院大学) 10月 口頭発表

『教養部紀要』第73巻総目次

第73巻 第1号 (通巻第207号) 令和7年9月発行

論 文

- 野田 大志：外来語「セレブ」の現代語誌…………… (1)
Hiroshi Noda : The Meanings and Usage of *Serebu*
- 松 永 論：Pd 錯体を開口部に導入した新規 Open-Dawson 型ポリ酸塩の合成と構造…………… (27)
Synthesis and Characterization of New Open-Dawson Polyoxometalate Containing Pd Complexes
- 山 口 均：『ピーターラビットのおはなし』新訳を読む…………… (35)
Reading The New Japanese Translation of *The Tale of Peter Rabbit*

第73巻 第2・3合併号 (通巻第208号) 岩佐宣明教授追悼号 令和8年3月発行

追 悼 文

- 鷲 嶽 正 道：岩佐宣明先生を偲んで…………… (1)
Masamichi WASHITAKE : Remembering the Smiles of Professor Nobuaki Iwasa

論 文

- 松 永 論：混合原子価 Mn 三核クラスターを導入した open-Dawson 型ポリ酸塩…………… (5)
Satoshi MATSUNAGA : Trinuclear Mixed-Valence Mn-Incorporated Open-Dawson Polyoxometalate;
Molecular Structure and Spectroscopic Properties
- 松 永 論：Ce⁴⁺ と Mn³⁺ を開口部に導入した混合金属 open-Dawson 型ポリ酸塩の
段階的合成法と性質…………… (17)
Satoshi MATSUNAGA : Stepwise Synthesis and Properties of Ce⁴⁺/Mn³⁺-Incorporated Mixed-Metal
Open-Dawson Polyoxometalate
- 中 村 綾：芥川龍之介と中国文学——依拠作品の本文比較からの一考察——…………… (36)
Aya NAKAMURA : Akutagawa Ryunosuke and Chinese Literature:
A Study Based on a Textual Comparison of the Works He Relies on

執筆者紹介

鷲嶽正道 (本学教授……………英語)
WASHITAKE Masamichi

松永諭 (本学准教授……………化学)
MATSUNAGA Satoshi

中村綾 (本学准教授……………中国語)
NAKAMURA Aya

教 養 教 育 研 究 会 委 員

(会長) 鷺 嶽 正 道 (副会長) ※糸 井 川 修
(会計) 南 裕 明
※岩 佐 宣 明 ※内 田 康 弘 ※北 村 伊 都 子
 境 田 雅 章 ※柴 田 哲 雄 白 木 優 馬
 菅 井 大 地 ※三 輪 恭 子 ※水 上 茜
※文 嬉 眞 山 名 賢 治

※本号編集委員

編 集 後 記

『教養部紀要』第73巻第2・3合併号をお届けします。本号には論文3編を掲載することができました。ご投稿いただきました先生方、編集にあられた委員の先生方に御礼申し上げます。また、研究業績の掲載にあたっては、多くの先生方のご協力をいただきました。心より感謝申し上げます。

なお、本号は岩佐宣明教授のご逝去を受け、そのご功績を偲ぶ追悼号として刊行するものです。長年にわたり本学の教育・研究の発展に多大なるご尽力を賜りましたことに、深く敬意と感謝の意を表します。ここに先生のご業績をあらためて心に刻むとともに、謹んでご冥福をお祈り申し上げます。

今後も本紀要が研究活動に関する情報共有の場として活用され、益々充実したものとなりますよう祈念いたします。引き続きご協力を賜りますよう、謹んでお願い申し上げます。(水上記)

令和8年3月20日 印刷
令和8年3月30日 発行

(非売品)

愛知学院大学論叢

編集責任者

教養部紀要第73巻

鷲嶽正道

第2・3合併号(通巻第208号)

岩佐宣明教授追悼号

発行者 愛知学院大学

教養教育研究会

〒470-0195

愛知県日進市岩崎町阿良池12

電話 〈0561〉(73) 1111 (代表)

印刷所 株式会社あるむ

電話 〈052〉(332) 0861

THE JOURNAL OF AICHI GAKUIN UNIVERSITY

Humanities & Sciences

Vol.73 No.2, 3
(Whole Number 208)

Memorial Issue for Professor Nobuaki Iwasa

CONTENTS

Memorial Tribute

Masamichi WASHITAKE : Remembering the Smiles of Professor Nobuaki Iwasa..... (1)

Articles

Satoshi MATSUNAGA : Trinuclear Mixed-Valence Mn-Incorporated Open-Dawson Polyoxometalate;
Molecular Structure and Spectroscopic Properties..... (5)

Satoshi MATSUNAGA : Stepwise Synthesis and Properties of Ce⁴⁺/Mn³⁺-Incorporated Mixed-Metal
Open-Dawson Polyoxometalate (17)

Aya NAKAMURA : Akutagawa Ryunosuke and Chinese Literature:
A Study Based on a Textual Comparison of the Works He Relies on..... (36)

Achievements (2025)..... (37)

Vol. 73 The Total Contents..... (45)

Published
by

Aichi Gakuin University
Nagoya, Japan
2026