

本学における自然史科学のはじまりと今後の発展

守屋 和佳

はじめに

二〇二二年に、早稲田大学理工学部紀要の第壹號が出版されてから百年を迎えた。一九二二（大正一一）年に出版された、その第壹號に論文を執筆したのは、当時の理工学部探鉱冶金学科教授であった徳永重康で、標題は「常磐炭田二就キテ」である。徳永は、琉球諸島と台湾北部の層位・古生物学研究を精力的に行い、その成果により、一九〇二（明治三五）年に東京帝国大学から理学博士の学位を取得した。一九二二（大正一一）年の理工学部紀要の第壹號では、「理学博士 徳永重康」として執筆しているが、この論文は、徳永重康にとって二つ目の博士（工学博士）の学位論文となった。

371 徳永は理学博士の学位取得後程なくして、早稲田大学理工科探鉱学科初代教授に着任し、それ以降、本邦における

層位・古生物学を中心とした自然史科学の発展に大きく貢献してきた。また、大隈重信も自然史科学の発展に尽力してきたことが知られている。本稿では、徳永重康の本学における活動を紹介しつつ、これまでの本学における自然史科学教育・研究への貢献と、これから本学がなし得る貢献や期待について考察したい。

一、徳永重康と地球科学、古生物学

徳永重康は、東京市芝区愛宕町に生まれ、旧姓は吉原である。一九〇二（明治三五）年に東京帝国大学紀要理科第一六冊に出版された化石哺乳類に関する論文までは吉原姓で記されているが、一九〇三（明治三六）年に東京帝国大学紀要理科第一七冊に出版された棘皮動物化石に関する論文からは徳永姓となった。父は薩摩藩士の吉原重隆で、母方の祖父は「百科全書・地質学」を訳した柴田承桂である。また、母の兄柴田雄次は、東京帝国大学教授、日本学士院院長などを務めており、徳永にとっては、自然史科学や学問が幼少の頃より身近な存在であったものと思われる。

徳永は、第一高等学校を経て、一八九四（明治二七）年に東京帝国大学理科大学に入学し、動物学科に所属した。入学後は古生物学に興味を持ち、地質学科への転科を希望したものの、当時は転科の制度がなかったために受け入れられず、動物学科に籍をおいたまま地質学科の講義・実習を受けた。学部卒業後は、地質学の大学院に進学し、小藤文次郎、横山又二郎、神保小虎らに師事した。小藤は、一八七七（明治一〇）年に開校した東京大学理学部地質及び採鉱学科の第一回卒業生で、当時のいわゆるお雇い外国人教師であったエドムント・ナウマンに師事し、一八八四（明治一七）年に東京帝国大学理学部地質学科講師となった地質学者である。横山又二郎は、ナウマンの後任として地質学科の教授となったダーフィット・ブラウンスに師事し、一八八九（明治二二）年に東京帝国大学理科大学の教授と

なつた古生物学者である。徳永はこのような環境で、石炭地質を含む地質学や古生物学を学んだ。

徳永は、一九〇二（明治三五）年の学位取得後、一九一〇（明治四三）年に、前年に予科が開設されていた早稲田大学理工科の採鉱学科の教授として着任し、同時に早稲田大学附属早稲田工手学校校長も務めた。採鉱学科では、地質学・鉱物学分野を担当した。工手学校では、「高等技術者と直接技術に従事する者との間にたつ中等技術者の養成」を目指し、徳永は私財の一部を充てて「徳永校長奨学賞」を設けるなど、後進の育成に尽力した。さらに、一九二八（昭和三）年には、大学と工手校の間をつなぐ教育機関として設立された高等工学校校長も兼務することとなった。また、早稲田大学在任中の一九二七（昭和二）年および一九二九（昭和四）年には、東京帝国大学講師も務めた。さらに、第二代日本古生物学会会長、第二〇代日本地質学会会長を務めるなど、学問の普及・教育にも大きな貢献をした。

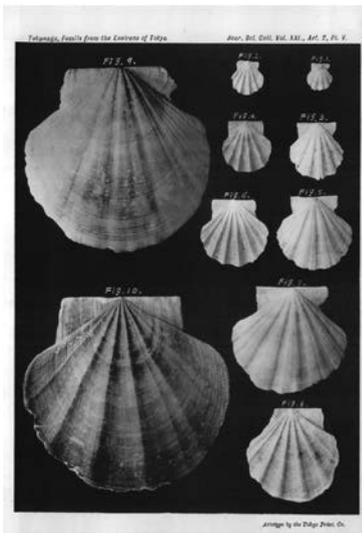
徳永は、本邦のみならず、アジアのさまざまな地域の地質・古生物の研究を行った。東京帝国大学理学部卒業後も研究を続け、後に徳永自身が記載・命名することとなったデスマスチルスの発見や、貨幣石としてよく知られているヌムリテスの小笠原母島からの発見など、古生物学的な成果を多く残した。その後も、琉球列島・台湾調査を皮切りに、広大な範囲の調査を行った。早稲田大学在職時の一九三三（昭和八）年には、当時の満州熱河地方の調査を目的とし、満蒙學術調査研究団を組織し、地質学・古生物学のみならず、植物学・動物学・人類学の調査も行った。特に、古脊椎動物の研究に注力し、多くの標本採取を行った。これは、自身が動物学研究室の出身であったことと無縁ではないだろう。

このような海外調査に加えて、国内産の標本も数多く取り扱った。特に、瀬戸内海産の脊椎動物化石を早稲田大学に多く受け入れ、調査研究を行った。徳永の在籍時には、理工学部は現在の早稲田キャンパス内に設置されていたが、その教室内を一面埋め尽くすほどの脊椎動物化石標本の写真が残されている（写真二）。これらは瀬戸内海明石海

峡産で、そのうち一標本が、現在筆者の研究室で保管されている。この標本は、現在の創造理工学部環境資源工学科（徳永の在籍時の採鉱学科）で管理されてきたが、大変に残念なことに現在まで残されている標本は筆者が保管している一個体しかない。

徳永に関する化石で注目すべきものの一つが、トウキョウホタテである(図二)。日本地質学会が「東京の化石」に選定したトウキョウホタテは、徳永により一九〇六（明治三九）年に記載・命名された絶滅二枚貝である。明治時代の開国以降、急速に発展してきた東京都心では、次々と新しい建築物が建造され、それらは大正・昭和・平成と増改築や地下開発を経て、東京の景観は常に変貌を繰り返してきた。本学においても、一九二五（大正一四）年に現二

号館の図書館（当時）が、一九三四（昭和九）年に旧三号館北側の政治経済学部校舎が、一九三六（昭和一一）年に現六号館北側の理工学部応用化学科校舎（当時）などが次々と建設された。都心部の発展に伴う建築に際し、有楽町層、武蔵野礫層、東京層などが掘削され、多くのトウキョウホタテが産出してきたことはよく知られている(図二)。本学にも、この当時に都内の数カ所から産出したトウキョウホタテの化石が保管されている



図一 Tokunaga (1906) によって記載されたトウキョウホタテ。

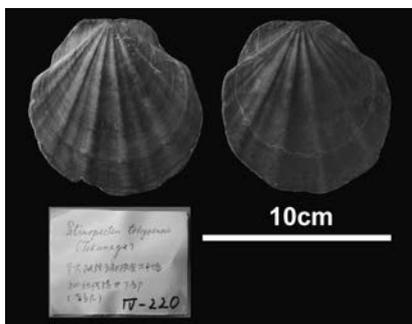


写真一 教室一面に並べられた脊椎動物化石。右が徳永重保で、左は高井冬二と思われる。

際に産した標本なども保管されているが、いずれも個体数は少ない。当時の早稲田大学には、前述の脊椎動物標本も含め、おそらく二度と採取することができないであろう貴重な標本が数多く存在し、徳永の研究に供され



図三 徳永（1933）により報告された、日本銀行第二期工事の際に産出したトウキョウホタテ。日本古生物学会の許諾を得て転載。



図四 「早稲田大学政経学部校舎（旧三号館）工事場」のラベルのあるトウキョウホタテ。日本古生物学会の許諾を得て転載。

（図三、四）。その一部は、旧三号館の政治経済学部校舎建設工事中に採取されたものである。徳永が一九三三（昭和八）年に発表した論文などには、日本銀行第二期工事や、早稲田大学建設工事の際に、トウキョウホタテが「多産した」と報告されているが、現在早稲田大学に保管されている各々の産地の同種標本は、六個体、および、二個体のみである。これらの他にも、地下鉄工事中に上野松坂屋付近や高田馬場駅付近から産した標本、日本橋白木屋（現コレド日本橋）改築工事の



図二 東京都区内におけるトウキョウホタテの主な産地（白丸）と早稲田大学に保存されているトウキョウホタテの産地（白星）。

てきたと思われるが、現在まで残されているものは限られている。わずかに残された標本は、徳永の死後、徳永の個人助手であった直良信夫により整理され、現創造理工学部環境資源工学科で保管されてきたが、現在は本庄の考古資料館に移され「直良信夫コレクション」として保管されている。保管されてはいるが、様々な時代の様々な分類群の化石が、各分類群ごとに僅かな個体数残されているのみで、残念ながら体系的な研究に供与できる状態とは言い難い。

二、明治期の日本の地球科学と大隈重信

日本の地下資源の活用は、通貨や仏像の鑄造のために、飛鳥時代や奈良時代から始まっていた。鎌倉時代や室町時代に諸外国との交易が盛んになるにつれ、国内の採鉱業も発展し、金や水銀などが輸出された。さらに、マルコ・ポーロによる「東方見聞録」により日本が紹介されたことにより、西欧では、日本の地下資源に大きな期待が寄せられていたようである。明治維新以降、来日した技術者らにより、近代的な採鉱学・冶金学が導入され、地下資源の開発が活発化した。当時の政府は、一八八五（明治一八）年までの間に、七〇名を越す採鉱・冶金業に関するお雇い外国人を雇用し、国内の地質資源の開発に力を入れた。その過程で、一八七三（明治六）年に来日したアメリカの鉱山学者ベンジャミン・ライマンは、当時ほぼ未開であった北海道を調査し、「日本蝦夷地質要略之図」をまとめた。この地質図は、日本で初めての広域地質図である。筆者も北海道の地質調査を行っているが、罷が横行する山中を自動車もなく調査し、古第三系夾炭層が北海道中軸部に南北に伸び、その東側に変成岩類が分布することを描き出したこの地質図は驚嘆に値する。

一方、日本の地図作成は、一八二一（文政四）年の伊能忠敬による「大日本沿海輿地全図」がある。明治新政府は

殖産興業を先導する鉱山や、鉄道等の官営事業の経営を所管するために測量事業を活性化させた。当初は、来日した測量技師によって始まったが、一八七一年（明治四）年には、伊藤博文らの働きにより、工部省に測量司が設けられた。日本の鉄道建設には、伊藤博文や大隈重信が大きく関わったことが知られており、大隈と鉄道との関係は、早稲田大学史記要五四巻を参照されたい。

特に明治期においては、地質学や地理学といった学問は、農業、鉱工業、土木事業、水産業などの産業や、基幹施設の建設、国防・富国強兵にも大きな意味を持っていた。ウィーン王立地理学会の会員となった太政官兼外務大書記官の渡辺洪基、ロンドン王立地理学会の会員となったイタリア全権公使の鍋島直大やオランダ全権公使の長岡護美らは、各国における地学の重要性を認識し、日本にも地学の研究・普及を促進するための組織が不可欠であると感じるに至った。そこで、これらの王立学会に倣い、東京地学協会を設立することとした。社長には北白川宮能久親王を、副会長に榎本武揚・鍋島直大を迎え、一八七九年（明治一二）年四月一八日に設立された。設立時の社員の身分をみると、皇族二名、華族二〇名、参議・卿八名（うち一名が大隈重信）、軍人二七名、官吏二四名、公使二名、編修官・教授・判検事六名、民間七名（うち一名が福沢諭吉）の総勢九六名であった（写真二）。設立時の規則第一条には、

「第一条 第一 地学ニ於テ經濟軍務其他二関スル有益ナル事件ノ説明、本会ノ見聞ニ触ル、者アレハ、時々簡便ノ方法ヲ以テ之ヲ編纂出版シテ社員ノ講究ニ供シ及ヒ公衆ニ報知スル事」



写真二 早稲田大学に所蔵されている、大隈重信宛の東京地学協会会員承認通知。

と定められており、その活動の主眼が経済や軍務などの公益に置かれていたことがうかがえる。

その後、大隈は、設立直後の東京地学協会の維持・運営に尽力し、一八九〇（明治二三）年に東京地学協会から表彰を受けている（写真三）。このほかにも、大隈は、地球科学に関する大きな貢献をしている。白瀬轟による南極探検の支援である。大隈は「南極探検後援会

（会長 大隈重信）」を設立し、白瀬を支援した。本学にも、南極探検支援記念演説会の写真が所蔵されており、ここには、大隈だけでなく、徳永重康の姿もある（写真四）。徳永は、白瀬の帰国直後にあたる、一九二一（大正元）年八月に、東京早稲田大学内南極探検學術研究部から出版された「新撰南極地圖」の校閲も担当した。南極探検には、大隈による資金的援助だけでなく、学術的援助も本学から提供されたことがうかがえる。この地図には、白瀬が南極に到達した航路に加え、現在のロス棚氷付近に「倭雪原 1912.1.28」と記載されている。また、白瀬は倭雪原に近接する湾に「大隈湾」の地名を与え、これらの地名は現在でも公式に有効な名称と認められている。

このように、大隈重信や早稲田大学は、明治の開国以降の本邦における地球科学の発展を、経済的な面からも学術的な面からも支えてきたことがわかる。徳永は、一九四〇（昭和一五）年に在職のまま急逝したが、徳永が研究し早



写真三 早稲田大学に所蔵されている、大隈重信宛の東京地学協会表彰状。



写真四 早稲田大学に所蔵されている、南極探検支援演説会の記念写真。

稲田大学で保管していた標本は、徳永の個人助手であった直良信夫に受け継がれることとなった。しかし、その後、第二次世界大戦により、その標本の大半が消失したとされている。

三、自然史科学における標本とその保管の重要性

第一章で紹介したように、早稲田大学には徳永ゆかりの標本が残されている。これらは自然科学の研究成果を保証するとともに、日本の近代化における人間の営みの証という側面もある。まさに文理連携の知的財産である。また、学内には戦後の研究標本も多数存在する。例えば、国内各地から産した鉱山・鉱床の試料や、さまざまな地質時代の化石標本等である。なかには、現在は閉山され、スーパーカミオカンデの設置場所として利用されている神岡鉱山の試料など、あらたな採取が困難な試料も含まれている。旧帝大をはじめとする主要大学は自然史や工学系の博物館を附設して標本や資料を整理・管理し、研究・教育資源として活用しているが、本学が有するのは人文科学系の博物館のみである。

筆者が本学に着任して間もない頃、学内の岩石試料の保管スペースが不足していることから、教育学部地球科学専修が保有する化石標本（五、〇〇〇点以上）を他の研究機関に移管せざるを得ない状況に遭遇した。幸い標本の散逸の危機を回避することができたが、それは同時に、本学が知的財産と教育資源を失ったとも言える。

一方で、第二次世界大戦という事案があったとはいえ、戦前の試料はほとんどが失われたと思われる。当時の東京帝国大学では自然史科学に関する標本を疎開させ、今でも東京大学の前身の開成学校時代のラベルの付いた標本も保管されていることと比べると残念でならない。早稲田大学百年史によると、当時の理工学部では、重要な測定器・実

験器具等は疎開させたものの、

「〔六号館の〕屋上は屋根裏を利用して、大広間に、鉱物、岩石、化石標本室として使用され…中略…ていた。しかし、…中略…屋上標本陳列室は、昭和二十年五月の空襲で焼失し…中略…た。…中略…中野実は、…中略…六号館屋上標本室に陳列できない本邦、満州および台湾、樺太の石炭標本を所蔵していたが、本部校舎が被災した同じ日の五月二十五日の空襲で、実験設備などとともに焼失した」

と記されており、当時から、標本の保管については十分な環境を整えることが困難であったことがうかがえる。

自然史科学標本は、多くの場合、地球と生命の歴史を物語る唯一無二の証拠である。これが失われ、人類の共通財産の一部から取り除かれてしまったことが残念でならない。自然史科学は、宇宙、地球や生命の共生の歴史やその法則性を理解しようとする学問分野である。生物学や地球科学のみならず、物理学や化学においても、自然に対する好奇心とその体系を理解しようとする探究が、人類の歴史において二〇〇〇年以上繰り返されてきた。その探究活動の結果、蒐集されてきた標本が、自然史科学の発展を支えるとともに、その証拠となってきた。

日本において、自然史科学標本の保管を目的として設立された最初の施設は、一八七七（明治一〇）年に設置された「教育博物館（現国立科学博物館）」であろう。一八八四（明治一七）年には、教育博物館から改称した東京教育博物館が学術講義を開始し、博物館が標本の保管だけでなく、教育・研究を行う場として機能していた。この学術講義の講師は、各専門の「学士」が務めることが定められており、一八八五（明治一八）年には東京大学理科大学教授の小藤文次郎が地文学分野の講義を行っている。残念ながら、この学術講義は、当時の政府の財政難もあり、一八八八（明治二二）年を最後に中止されてしまった。

自然史科学の標本は、ただ展示されているものを見るだけでは、その意義を十分に理解することは難しい。標本を用いて研究することで、あるいは、新しい概念や手法をその標本に当てはめることで、その標本のもつ意味が理解できるようになる。したがって、自然史科学標本の蒐集は、自ずから、研究を伴うものである。例えば、ある岩石が展示されていたと想定しよう。その岩石が形成された年代は、地層の積み重なりの中での化石の産出順序や、放射性物質の壊変を利用した年代測定などによって明らかになる。その岩石の特徴は、含有化石や含有鉱物の組成の解析によって明らかになる。さらに、その岩石の特異性は、特定の元素の濃度や安定同位体比等によって明らかになる。このようにして、ようやくその岩石が保つ意味が明らかになり、その展示の意味を理解できるようになる。

また、標本は種類ごとに一個体を一回集めればよいわけでもない。観察・観測も一回限りのデータではない。人類が、測器による大気温の計測をはじめてから、二〇〇年以上が経過しているが、大気温の観測を始めた当初から、「二二世紀には地球温暖化が問題になるので、今から気温を記録しておく必要性がある」などと認識していたはずがない。自然史科学標本の採取や保管についても同様で、一〇〇年前の人類は、「二二世紀には、マイクロプラスチックによる土壌や生物の汚染が深刻になるので、いまから土壌や生物標本を蓄積しておく必要がある」などは微塵も思わなかったであろう。しかし、二〇二三年になると、このような過去の記録や標本の蓄積があるからこそ、現在の課題の時系列変動を理解できるようになるのである。これらの標本の蓄積は、地球と生命を対象とした、人類の学術研究の証拠であり、これこそが人類の叡智を支えている真の知的財産と言えよう。過去の知的探究活動の証拠を保全し検証可能な形で保管することは、本学としては最重要視しなければならない課題であり、特に強く認識しなければならないことは言うまでもない。

さらに、自然史科学標本の蓄積は、将来新たな価値の創出につながる可能性がある。例えば、ニュージーランドに

は、飛行能力を失った鳥として現在はキウイが生息している。しかし、一三世紀までは、キウイに加えて、モアも生息していたことが知られている。モアは一三世紀後半に、ポリネシア民族がニュージーランドに定住したことにより、生息域を追われ絶滅したと考えられている。キウイとモアは飛行能力がないことから、これらの鳥類の祖先がニュージーランドに生息し、そこから分化して二つに別れた分類群だと考えられてきた。ところが、近年開発された新たな分析装置を用いて、博物館に保管されていたモアの化石骨格や卵殻の高精度DNA分析を行ったところ、キウイとモアは祖先を異にし、別々に進化してきた分類群が個別にニュージーランドに定着していたことが明らかになった。このほかにも、一九七二年にアポロ一七号により採取され、保管されてきた岩石試料を、新たな研究方法で解析した結果、月の形成年代がこれまで考えられていたより四〇〇〇万年程度古かったことが明らかになった例もある。このように、新たに開発された機器や研究方法、あるいは新しい仮説に基づいて、博物館等に保管されてきた試料を解析することで、それまでの定説を覆すような発見につながることもしばしばである。

標本から新たな価値を発見し、新たな仮説を検証するための証拠として、標本の保管は人類の叡智の増強と継承にとって不可欠である。しかし、我が国においては、この人類の絶え間ない努力の成果である標本の保管・保全が危機に瀕しているかもしれない。二〇二三年後半に、国立科学博物館がその運営費の一部を賄うためのクラウドファンディングを実施したことが大きなニュースとなった。国立科学博物館の中期目標には、一、自然史及び科学技術史の調査・研究、二、ナショナルコレクションの構築・継承及び活用、三、人々の科学リテラシーの向上を目指した展示・学習支援、などが掲げられているが、ナショナルコレクションの継承が、財政的困難により危機的状況となったのである。もちろん、今回の事案は、新型コロナウイルスの蔓延、建設資材費や光熱費の高騰などの不規則な変動があったとは言え、国からの運営費交付金と自己収益の合計が、必要な資金額を下回ったことに違いはない。我が国を代表す

る自然科学に関する博物館である、国立科学博物館においても、国からの支援が十分には行われなかったのである。筆者は、研究の都合上、イギリスに居住していることがあった。イギリスでは、大きなスポーツイベントであっても観戦のための当日券が発売されることがある。当日券の枚数は限られているので、その購入のためには前日から列に並び、路上で一夜を過ごすこともイベントのようになっていく。ある時、筆者が、翌日の当日券購入のために、その前夜から路上に横たわっていると、隣に並んでいた英国人から声をかけられた。ある人物の属性を、その容姿から判断することは極めて不適切ではあるが、スキンヘッドで筋骨隆々のその男性は、筆者に対し「俺はウェールズから車でここまで来たんだ。お前はなにやってんだ」（と述べていると筆者には理解できる雰囲気）話しかけてきた。これに対し筆者が、「私は研究者で、大学で地球科学の研究をしている」と回答すると即座に「お前の研究の何がおもしろいんだ？お前の研究でなにがわかったんだ？」を問い返されたのである。その男性は、その後も次々と質問を繰り返し、筆者もそれに応答し、といった具合で、互いに楽しみながら筆者の研究内容を共有するに至った。最終的にその男性は、「さつき買って来たんだけど、このパイやるよ」と夕食まで都合してくれた。筆者にとっては、薄暗い路上で自身の好奇心を他者と共有するという、大変に稀有な体験ができた夜であった。これには大変に驚かされ、かつ、感激したことを今でも覚えていられる。日本において、自然科学の研究をしている人物に対し、同業者でもない人物が「その研究のなにがおもしろいのだ？」と問いかけるだろうか。筆者は、日本とイギリスの間での、文化としての自然科学教育のあり方の違いを痛感した。誰もが、自然科学とは潜在的に興味深いものである、という価値観を共有していなければ、標本の保管・継承の意義の理解も容易ではないだろう。

文化審議会博物館部会による「博物館法制度の今後の在り方について（答申）」では、「これからの時代にふさわしい博物館に必要となる取組」として、以下を述べている。

「これからの博物館においては、資料収集・保管、調査研究、教育普及、展示・公開という従来からの使命を果たしつつ、これからの時代に必要とされる機能も發揮していくことにより、博物館が国民生活にとって身近で欠かせないものとなり、その文化芸術の価値や生物環境の保全に対して国・地方公共団体や産業界、個人等が支援・投資し、更なる人材・資金・施設等の経営基盤が充実されていくという、博物館の価値を高めるための好循環が形成されることが重要である。博物館が、このような新しい「博物館」に求められる役割・機能を果たし、好循環を形成していくためには、それぞれの館が自らの役割・機能を認識・確認しながら、その活動と経営を継続的に改善・向上し続ける必要がある。」

国民が、自然史科学を人類共通の知的財産であり、本質的に興味深いものであると、十分に認識できていない段階においては、「個人等が支援・投資し」、「その活動と経営を継続的に改善・向上」させるのは困難であろう。前述の、国立科学博物館のクラウドファンディングでは、九億円以上が寄付されたことが話題になったが、ロンドン自然史博物館（大英自然史博物館）やスミソニアン博物館への年間寄付額に比べると、その差は歴然である。国は、一部の支援はしつつも、「個人等が支援・投資」することを期待しており、自然史科学を担う博物館の永続的維持は難しいかもしれない。このような状況下にあるからこそ、模範国民の造就を教旨とする本学において、自然史科学の価値や重要性の教育を積極的に行い、その活動を体現する大学附属の自然史科学博物館の設立が必要であると考ええる。博物館とは、自然史科学や科学技術史の調査・研究を行いながら、その証拠である標本や機器の保管・展示を通して、人々の科学への知識や理解、知的好奇心を高める役割を持つ、学問と人々をつなぐ大切な施設である。今こそ、大隈が自然史科学の発展を支援し、徳永がその研究により体現した精神を想起し、本学から新たな文化的価値が発信されることを願っている。

もりや・かずよし（早稲田大学教育・総合科学学術院教授）

謝辞

本稿を纏めるにあたり、文部科学省の川辺文久博士には貴重なご助言を賜った。記して感謝する。

参考文献

- Greer, J., Zhang, B., Isheim, D., Siedman, D.N., Bouvier, A., Heck, P.R., 2023. 446 Ga zircon anchor chronology of lunar magma ocean. *Geochemical Perspective Letters*, 27, 49-53.
- 花井哲郎、一九九六。自然史科学の意味論(自然史科学という言葉の意味)。化石、(六〇) 六三—六六頁。
- 速水格、一九九五。自然史科学の見直しを。科学、六五。二九三頁。
- 速水格・森啓(編)、古生物の科学—古生物の総説・分類。朝倉書店、二六四頁。
- 石田龍次郎、一九六九。『東京地学協会報告』(明治二—三〇年)—明治前半の日本地理学史資料として。一橋大学研究年報・社会科学、(一〇) 一—八三頁。
- 川辺文久・中島礼・加瀬友喜・田口公則・佐々木猛智・守屋和佳、二〇一八。東京都区部産のトウキョウホタテの産出記録および標本保管。地質ニュース、七、六七—七九頁。
- Mitchell, K.J., Llamas, B., Soubrier, J., Rawlence, N.J., Werthly, T.H., Wood, J., Lee, M.S.Y., and Cooper, A., 2014. Ancient DNA reveals elephant birds and kiwi are sister taxa and clarifies ratite bird evolution. *Science*, 344, 898-900.
- 守屋和佳、二〇一七。東京の開発とともに歩んだ化石—東京産のトウキョウホタテ—。化石、(一〇二) 一—二頁。
- 西岡佑一郎・平山廉・早稲田大学會津八一記念博物館、二〇一八。直良信夫展—再発見された遺産は語る—展図録・解説書。早稲田大学會津八一記念博物館。五四頁。
- 大井上義近、一九五四。東京地学協会の沿革。地学雑誌、六三、一〇五—一〇六頁。
- 斎藤靖二、二〇一三。自然史標本の意義について。化石、(九三) 一三三—一三五頁。
- 清水正明、二〇二二。鉱物科学としての鉱床学—資源地質学の発展と将来。地学雑誌、一三二、二五七—二七四頁。
- 田賀井篤平、二〇〇二。クランツ鉱物・化石標本。東京大学出版会。一二二頁。
- 高田麻美、二〇一六。東京教育博物館における学術講義—「算術教授法」に注目して—。教育学研究、八三、一—二二頁。
- 徳永重元、一九八五。徳永重康小伝。地学雑誌、九四、五四—五六頁。

大森昌衛、二〇〇七。徳永重保―動物学科に籍を置き地質学を専攻した異彩の研究者―。地球科学。六一、七三―七五頁。
早稲田大学大学史編集所、一九八九。早稲田大学百年史 別巻Ⅱ。早稲田大学。