

平瀬作五郎のイチョウ精子発見と恩賜賞受賞 —研究者・教育者としての生涯—

福井県教育博物館

柏谷秀一 吉田智

はじめに

2019年3月、平瀬作五郎の曾孫にあたる方から、平瀬が受賞した恩賜賞賞牌を含む資料が当館に寄贈された。そこで当館では特別展の開催を企画し、10月4日から11月24日まで、「平瀬作五郎展」を実施した。

平瀬は幕末に生まれ、福井藩中学校で学んだが、学齢期に教員免許を取得する制度が存在せず、正規の教員資格を取得する機会がなかった。そのため平瀬は生涯非正規の教員であったが、常に情熱をもって生徒の指導に当たった。また、絵の才能を買われて画工として勤務した帝国大学で、植物学研究者としてイチョウの精子を発見した。これは日本の生物学が世界で初めて認められた成果であり、戦前福井県出身者として唯一の恩賜賞受賞者となった。

来館者の感想を見ると、出身である福井県内でも平瀬のことを知っている人は少なく、特に教員としての平瀬についてはほとんど知られていない。

この稿では特別展の展示内容を中心に、平瀬作五郎の研究や生涯について記す。

なお平瀬作五郎自身は、日記や書簡、メモなどを残していないため、生涯をたどる際、根拠となる資料はきわめて少ない。執筆にあたっては、小野勇「平瀬作五郎伝」（日本生物科学者協会編集『生物化学』第35巻第2号～第37巻第4号 1983-85、8回連載）、平瀬教諭謝恩会『平瀬作五郎先生小伝』（1925）および本間健彦『「イチョウ精子発見の検証」平瀬作五郎の生涯』（2004）などを参考とした。

I イチョウの特徴

平瀬が研究の対象としたイチョウは、植物の中でかなり特別な存在である。以下にその概要を記す。

1 生きた化石

イチョウは最も古くから存在する植物のうちの一つであり、「生きた化石」といわれている。

イチョウ科の植物は恐竜の全盛時代であった中生代から新生代にかけて繁栄し、17種類が確認できている(図1)。しかし、氷河期にほとんどの種類が絶滅し、現在のイチョウ科で生き残っているのは、私たちが知るイチョウのみである。そのイチョウも地球上のほとんどの場所で死滅し、わずかに現在の中国大陸の一部で生き残っていたにすぎない。『万葉集』にはイチョウを詠んだ歌が1首もないことから、少なくとも8世紀中頃までは、日本にはイチョウが存在しなかったとみられている。

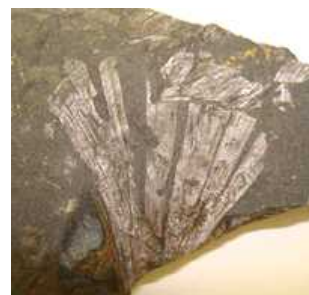


図1 中生代のイチョウの一種

今のイチョウに比べて葉が細長い。

写真提供 倉敷市立自然史博物館

2 イチョウの用途と街路樹

イチョウの実(ギンナン)は、食用になるのはもちろん、中国では漢方薬としても用いられた。樹の部分は、日本では木材やまな板、碁盤や将棋盤としてよく用いられている。

また、イチョウは現在日本で街路樹として最も多くみられる木である。イチョウの木は水分を多く含むため、江戸時代には、火災が発生しても寺社の境内にあるイチョウが燃え残ることがしばしば見られた。消火活動が難しかった当時は、火除地(防火用の空地や広小路)によく植えられた。

1923(大正 12)年に発生した関東大震災でもイチョウが燃え残って延焼を食い止めた場所があちこちに见られる。また、剪定に強く、秋に美しく色づくことも、イチョウ並木が採用される理由の一つである。

3 種子を作る植物と作らない植物

植物はシダ植物やコケ植物など種子を作らず胞子で殖えるものと、被子植物や裸子植物など種子を作る種子植物に大別できる。

種子が作られるためには受精が必要であるが、胞子はそれ自身が作られるときには受精を必要としない。胞子が発芽して成長してできる配偶体(シダ植物の前葉体など)で精子と卵が作られ、雨の日など水がある環境で受精する。

これに対して、種子植物は受精によって胚珠が種子になる。種子には将来植物本体となるつくりと、発芽に必要な養分が蓄えられ、乾燥や低温・高温など、周囲の環境変化に強い仕組みを備えている。中には大賀ハス(図2)のように、2000年以上も生き続けた例もあるなど、種子の寿命は胞子よりも長い。このように、種子植物はシダ植物やコケ植物に比べて、仲間を増やすのに良い条件をもっているといえる。



図2 大賀ハス

(ふるさと切手の画像)

4 特殊な裸子植物

種子植物のうち、スギやマツなどの裸子植物では、花粉が胚珠に引き込まれ、花粉管を伸ばす。そして遊泳能力のない精細胞が卵に達して受精する。イチョウは裸子植物に含まれるため、当然同じような生殖が行われているものと考えられていたが、平瀬の研究によってこの常識が覆された。

イチョウの花粉は4~5月に風で飛散して雌の木の胚珠の中に取り込まれる。その花粉は胚珠に数か月とどまった後、形態を変化させ、成熟して花粉管を生じる。花粉管内部には2個の精子が形成され、花粉管から放出された精子の1個が胚珠の中を泳ぎ、卵細胞と結合して受精卵となる。精子が形成されるのは9月第1週頃で、その寿命はわずか1~2日程度である。

つまり、イチョウは精子で生殖するシダ植物やコケ植物と、種子を形成する裸子植物の両方の性質を備えており、植物の進化の過程を解き明かす上で非常に重要な役割を果たすことになる。平瀬はギンナンを毎日丹念に観察することによって、遂に生きている精子を発見したのである。これは世界で初めての快挙であり、この詳細については、後に詳しく記す。

II 出生から藩校卒業まで

1 生い立ち

平瀬作五郎は、1856(安政3)年1月7日、福井藩士平瀬儀作と母親順との間の子8人の長男として足羽郡新屋敷一番町白山堂通り(のち日之出下町)で生まれた。

父儀作が祖父久作から家督を相続した1846(弘化3)年時点での石高は17石4人扶持である。1858(安政5)年には横井小楠が熊本に戻る際に同道した。1863(文久3)年には勘定吟味役、1866(慶応2)年には

郡奉行を務めるなど、重要な役職に就いていた。

平瀬が藩校明道館で学び始めた時期は正確には分からない。しかし、1857(安政4)年には、後の小学に入る前に学ぶ外塾が存在しているので、平瀬もこの外塾で学んだと思われる。

1869(明治2)年に藩の行政組織の改革がなされると、藩校の組織も大幅に変更された。名称が明新館と改められるとともに、13歳から16歳まで小学校、17歳から20歳まで中学校で学ぶものとされた⁽¹⁾。

平瀬の履歴書には、「福井藩中学校ニ於テ普通学術修業 明治五年中進業生図画術教授助手拜命」⁽²⁾と記されており、これによれば16歳にして明新館で図画の指導助手となったことになる。正規の年齢よりも若くして卒業しているが、これは就業年数を修了しており、優秀な成績だったため年齢の規程にかかわらず課程を終えたものと考えられる。

2 グリフィスとの出会い

福井藩は、1871(明治4)年3月、理化学教師としてアメリカからグリフィスを雇い、洋学の充実に努めた。福井藩との契約は3年間であったが、同年廃藩置県によって藩が消滅したこともあり、グリフィスは東京にある大学南校に招かれ、翌年1月に福井を去った。グリフィスが福井で教えたのはわずか10か月ほどに過ぎなかったが、様々な理化学の実験を行い、生徒たちに大きな影響を与えた。ラトガース大学のグリフィスコレクションの中には「Students」と書かれた鉛筆書きのメモがあり、そこには「Hirase two brothers」という文字が見える(図3)。これは平瀬と1歳下の弟再五郎を指すものとされており、平瀬が中学校でグリフィスの講義を受けていたとみられる⁽³⁾。

グリフィスは福井に在住していたとき、科学雑誌ネイチャーへ投稿しており、「日本で物理学を教えるには、もっとも基礎的なところから始めて、なんでも実際にやってみせて、くだらない占星術や中国の哲学の概念などを一掃しなければなりません」と書いている⁽⁴⁾。

グリフィスが理化学実験を通して生徒に教えた、実践を大事にする態度は、教員として、また研究者としての平瀬に確実に受け継がれたと考えられる。

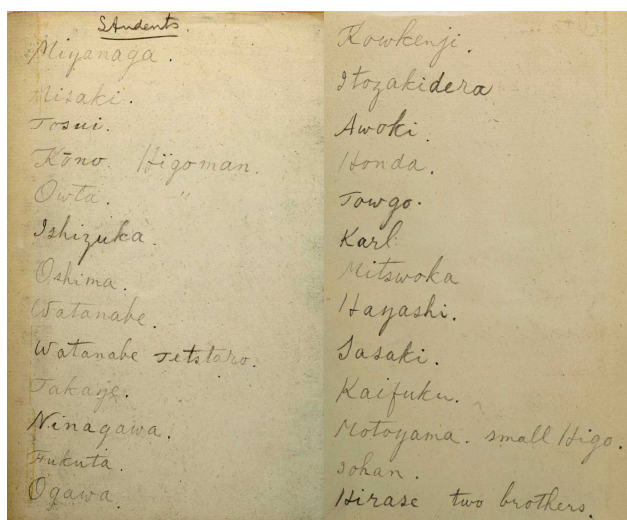


図3 グリフィス直筆のメモ

(ラトガース大学 グリフィスコレクション所蔵)

3 洋画修業へ

廃藩置県は藩士たちに大きな動揺を与えた。グリフィスは藩士たちの心情をよく理解しており、日記に次のように記している。

「私は武士の心の中がわかったと思った。刀は武士の魂、武士は日本の魂であった。その刀がその名誉の場所からとり外され、無用の道具として捨てられ、商人の墨つぼと台帳のために道をあけねばならないのか。武士が商人以下になるのか。名誉が金銭より劣ると考えられるようになるのか。日本の心が日本の富を枯渇させようとする卑しい外国人の水準にまで下げられるのか。子供もまたどうなるのか。子供までが働き骨折り、自分の糧をかさがなければならぬのか。武士の世襲年金が中止になったり、目腐れ金(=わずかばかりの金銭)にまで削られたらどうしたらいいのか。祖先が立派な騎士であり戦士であった、その血と心を受け継ぐ武士が下層民と仕方なく混じらねばならないのか。娘を商人の嫁にやるくらいならいさぎよく貧しさに餓死した方がいいと思う武士が、いまその家門を傷つけてまで、家族の生

命を助け、腹を満たさねばならないか。これから先どうなるのだろうか。

これが待機している家臣の、あの大勢の顔を暗くくもらしている思いであるように見えた。」⁽⁵⁾

藩士たちはこの後、生活の糧を求めて仕事を探すことになる。官吏や軍人となるものや、商売を始めるものなど、様々な運命をたどることになる。

平瀬が選んだのは、得意な絵に関わることであった。そして平瀬は1873(明治6)年9月に藩校を退職し、東京へと向かった。東京では山田成章に師事して1年10か月の間、洋画修業を行った。

山田は明治16年から19年まで東京大学(明治19年から東京帝国大学)医学部で画工を務めており、画工時代に山田が描いた掛図も現存する(図4)。山田が退職した後のことではあるが、平瀬が帝国大学に勤めたことと関連があるかも知れない。



図4 山田成章の模写した掛図
(ダニールゼン 皮膚病図)
金沢大学資料館所蔵

II 岐阜での平瀬

1 中学校教員として

山田に洋画(油絵)を学んだ平瀬は、1875(明治8)年、東京での修業を切り上げ、9月に岐阜県の中学校である遷喬学校(現在の岐阜県立岐阜高等学校の前身)に図画教員として就職した。図画は現在と異なり、単に絵を描くだけでなく、製図の基本と製図器具の使い方も含まれている。当時図画を指導できる教員はまだ少数であり、平瀬は師範学校と農学校の図画教員も兼務して指導に当たることになった。

平瀬は自分で石版刷りの写生図を用い、丁寧に指導するとともに、時間の許す限り実物写生を勧めた。また、海や船を見たことがない生徒たちを引率して岐阜から敦賀まで出かけ、現地の歴史や地理を調査させるなど、現在でいう修学旅行にあたる活動も行っている。これらの指導は、実体験を重視したグリフィスの影響を強く受けているものと考えられる。

農学校では、後に昆虫学者として知られた名和靖も指導している。1878(明治11)年入学の名和は平瀬から熱心に学び、絵の技術を大いに向上させた。1881(明治14)年、名和は小麦の穂に付くアブラムシの胎生を日本人で初めて正確に写生したことで高く評価された。名和の努力の賜物であることはもちろんであるが、背景には平瀬の熱心な指導があり、実際に名和自身も恩師として平瀬を深く敬愛していた⁽⁶⁾。

2 教科書の著作

岐阜で教鞭を執る一方、平瀬はまた図画教科書の著作も行っていた。現在確認されている最初の著作は、1878(明治11)年に出版された『画学初歩』である(図5)。

表紙には「岐阜県小学校用本」と記されている。直線の引き方から始まり、植物の葉を描く場合も基葉脈を正確に直線とし、均等に分岐させる方法などを述べている。これは前述のように、当時の図画が単なる絵を描くことではなく、製図や設計などの基本を学ぶ役割も果たしていたからである。

明治初期は文明開化の風潮が強く、政府も西洋の進んだ学問や技術の導入技術に熱心であったため、芸術的な絵画より、設計や建築などに用いる実用的な面を重視したのである。

平瀬は1907(明治40)年までに合計6種類もの図画教科書を執筆している。その中でも特に『用器画法』全3巻(図6)は好評で、1881～82(明治14～15)年にかけて出版され、巻一は1943(昭和18)年まで、巻二と巻三は1941(昭和16)年まで、約60年にわたって版を重ねている。用器画とは定規・分度器・コンパ

スなどの製図器具を使用して幾何学的に描く技法のことで、やはり設計図等の作成法を示すものであった。



図5 『画学初歩』

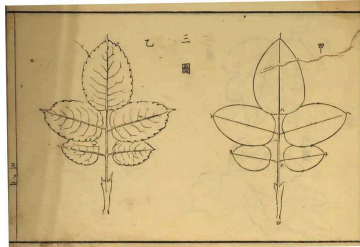


図6 『用器画法』

III 帝国大学でのイチョウ研究

1 画工としての採用

1888(明治 21)年、平瀬は帝国大学理科大学植物学教室(現東京大学理学部)に画工として勤めることになった。画工の役割は、教授が講義で用いる掛図や、論文に用いる顕微鏡図、植物図、解剖図などを教授の代わりに描くことである。平瀬は絵の能力を遺憾なく発揮し、観察して詳細な図を見事に描くだけでなく、プレパレートや組織標本作りの技術も身につけた。このような作業をするためには、単に絵を描く技術だけではなく、植物学の知識も必要である。もちろん平瀬は最初からこのような知識があったはずはなく、画工として働く中で植物学教室の教授たちから手ほどきを受けたものと考えられる。

勤勉な働きぶりが認められたこともあり、1890(明治 23)年、それまでの「雇」という身分から、正式な職員である「技手」に昇任した。そして1893(明治 26)年7月、平瀬はイチョウの研究に着手する。

2 イチョウの受精の先行研究

平瀬がイチョウの研究を始めた頃、イチョウは裸子植物の中の松柏科に分類されており、花粉により受精が行われているものと考えられていた。しかし、既に裸子植物にも精子による受精があるかも知れないと考えていた研究者は存在した。

ドイツの植物学者ホフマイスター(1824 ~ 77)は、裸子植物のほとんどの種と異なり、イチョウには雄株と雌株があることに注目していた。当時、雄株にできる花粉が雌株に受粉し、成熟するとギンナンになることは既に分かっていたが、どのように受精するのかを解明できた者はなく、彼はその研究を始めていた。やはりドイツの植物学者で、ボン大学教授のシュトラスブルガー(1844 ~ 1912)は、イチョウの受精過程を6月から9月まで1週間おきに観察しており、ヨーロッパでもイチョウの研究が進みつつあった。

3 平瀬の研究開始

(1)最初の論文

平瀬はまず、小石川植物園の大イチョウから1891(明治 24)年と翌92年の秋に1週間に1回ずつ採取し、保存していたギンナンを観察し、93年からは9月から翌年1月までの採取したギンナンを調べた。

その結果は、平瀬の最初の論文である『ぎんなんノ受胎期ニ就テ』⁽⁷⁾に発表された。これによれば、

シュトラスブルガーを始め、ヨーロッパの植物学者たちは、ギンナンは木についているときには受精せず(したがって胚も成長しない)、秋に木から落下した後に受精すると主張しているが、「所異ナレハ品変ル、本邦ニ於テ、如何アラン」という疑問を抱き、研究に取りかかった。

観察は 1893(明治 26)年から始まった。前年秋に植物園で採取したギンナン 20 個を観察すると、胚ができていないもの、発達が不完全なものはそれぞれ 1 個ずつで、残りの 18 個は胚が成長していた。そこで平瀬は、少なくとも日本ではギンナンが落下する前に受精し、胚が成長を始めるのではないかと考えた。秋を迎えて平瀬は 1 週間ごとにギンナンを採取し、観察を開始した。その概要は次のとおりである。

9 月 12 日 プレパラートでの観察の結果、受精の兆候が見られる。

9 月中旬から下旬 胚が発生しているのが肉眼でも確認できる。

10 月上旬 胚の形が備わりつつある。

10 月下旬 肉眼でも胚の形が分かる。このころ木から落ちるギンナンが見られる。

11 月 2 日 胚の大きさは最大 6 mm で、4 mm のものが多い。

11 月 9 日 採取した 27 個中、25 個に胚が見られる。胚の大きさは最大 7mm、最小 2mm、平均 4.2mm。

11 月 22 日 採取した 27 個中、23 個に胚が見られる。胚の大きさは最大 7.5mm、最小 2mm、平均 5.2mm。

12 月 12 日 採取した 23 個中、18 個に胚が見られる。胚の大きさは最大 8mm、最小 2.5mm、平均 5.2mm。

1 月 4 日 採取した 27 個中、22 個に胚が見られる。胚の大きさは最大 8mm、最小 3.5mm、平均 5.9mm。

この観察から、平瀬は日本ではヨーロッパより約 1 か月早い 9 月中旬に受精が行われ、冬には一旦胚の成長が止まるが、温暖な時期になると再び成長が始まるのだと結論づけている。

(2) 研究の進展

その後も平瀬は研究を継続させ、最初の論文から 8 か月後、平瀬は『公孫樹ノ受胎期前ニ於ケル花粉細胞ノ「アットラクシヨンスフィア」』という論文を発表した⁽⁸⁾。

この論文では、花粉が受粉した後、受精するまでの様子を丹念に観察し、花粉細胞が成長して「奇形ヲ呈出スル」様子を描き、図も提示している。ただ、顕微鏡で観察できるプレパラートを作成することは大変な作業であったようで、思うような資料を作成するまで、何度も失敗したことも記されている。

その上で平瀬は、『「アットラクシヨンスフィア」の存在を確認し、他に見える物体などを考えると、(イチョウに精子が存在する可能性は)ほぼ了解できると考えられるが、まだいくつかの段階が観察できていないので断定はできない。今年もギンナンを採取したので、結果は後日として、今回は花粉細胞が変化したことを提示し、かつ高性能な顕微鏡でなくても「アットラクシヨンスフィア」を確認できることにとどめる』と結んでいる。なお、この論文は英語でも書かれており、英語の論文には図も添えられている。

(3) 生きているイチョウの精子の発見

「アットラクシヨンスフィア」の観察・研究を続けていた平瀬が、初めてイチョウの精子を発見したのは 1896(明治 29)年 1 月だった。前年採集し、保存しておいたギンナンを顕微鏡で観察したところ、今まで見たことのない虫のようなものが見えたという。それをさらに観察すると、その物体には多くの繊毛が生えていた。そこで普段から植物学教室によく出入りし、平瀬の研究を援助していた農学部助教授の池野成一郎にプレパラートを見てもらった。池野はその虫のようなものが精子である可能性を指摘



図 7 平瀬が研究に使用した小石川植物園の大イチョウ(2019 年撮影)

したが、それを確かめるには、生きている状態の観察が必要であるとも述べ、平瀬は引き続き観察を続けた。

この事実は、池野の勧めもあって4月に行われた帝国大学理科大学植物学教室で最初に公表された。その際、プレパラートも供覧されたが、学会では世界でまだ観察されていないイチョウの精子に対して否定的な者も多数いたようである⁽⁹⁾。

しかし、9月9日、平瀬は遂に生きているイチョウの精子を観察することに成功した。その様子は論文「いてふノ精虫ニ就テ」では次のように記されている。

去る9月9日その生物を実験する際、精子が花粉管の一端から飛び出して、胚珠心の内面にたまった液の中を自転しながら、非常に速い速度で動いている状態を目撃できた⁽¹⁰⁾。

現在であればノーベル賞にも当たるような大発見であったが、当時の評価は内外ともに決して高いものではなかった。ドイツの著名な植物学者ゲーベルは、書簡によってそれを知ったとき、「それが精子ならばすごいことで、とても信じられない。細菌か、何かの寄生虫ではないか」と返信している⁽¹¹⁾。国内では、学者でもない者が偶然見つけたという見方や、池野成一郎の手助けがあつての発見であり、これは池野の発見というべきだ、という考え方が目に付く⁽¹²⁾。学歴がなく、おそらくは外国語に堪能ではなかった平瀬の功績を正當に評価しようとしなかったのが、当時の学会の主流だった。

4 池野成一郎との関係

多くの学者が平瀬の研究を認めようとしないうち、温かく援助し、生涯にわたって友情を保ったのが池野成一郎であった。

池野は1866(慶応2)年、旗本の家に生まれた。平瀬の10歳年下で、1888(明治21)年、帝国大学理科大学植物学科に入学している。これは平瀬が帝国大学の画工となった年でもあり、職員と学生という立場で接点があったことになる。大学卒業後、池野は1891(明治24)年帝国大学農科大学助教授となった。平瀬のイチョウの精子発見から2か月後、ソテツにも精子が存在することを発見し、これによって1912(明治45)年、平瀬と同時に恩賜賞を受賞した。

農科大学勤務となっても池野はよく植物学教室に足を運んでおり、平瀬の論文を翻訳する手助けをしたり、様々なアドバイスをを行ったと考えられる。

平瀬の功績を認めない者もいる中で、池野は「世間デハ自分ガ指導シテ平瀬君ニ研究サセタヤウニ云フテ居ルガ、其反対デ平瀬君ノ研究ニ刺激サレテ自分ノ Cycas(筆者注：ソテツ)精虫発見トナツタノダ。実ニ平瀬君ト云フ人ハ偉イ人ダツタ。」⁽¹³⁾と述べている。イチョウの精子を発見した直後に大学を去った平瀬の論文を、帝国大学研究紀要にフランス語で掲載することにも尽力し、この偉業が平瀬の力で成し遂げられたことを内外に示すなど、一貫して平瀬の研究を支援していた。

今回の特別展に関する調査で、池野のソテツの精子に関する論文⁽¹⁴⁾に添えられた図には、平瀬が描いたものも含まれており(図8)、論文の冒頭で、平瀬に対する謝辞も記されていることが明らかになった。このことから、池野は当時の学会の風潮とは異なり、真摯に研究に打ち込む平瀬を正しく評価していた数少ない人物であったといえよう。

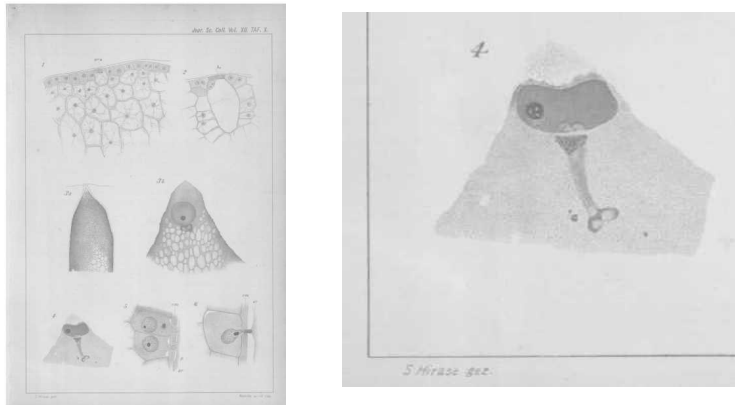


図8 池野の論文に掲載された平瀬の図(左)と左下を拡大したもの(右)
 図の枠外には「S.Hirase gez」と記され、このページの図がすべて平瀬によって描かれていることが分かる。

5 突然の帝国大学辞職

イチョウの精子発見から1年後の1897(明治30)年9月、平瀬は突然東京帝国大学(この年6月から改称)を退職した。理由は明確にされていない。しかし、ここまで熱心に研究を進めてきて、大きな成果を上げた平瀬が積極的に大学を去ることは考えられず、不本意な退職であったと考えられる。

IV 滋賀での平瀬

1 教員としての平瀬

東京帝大を退職して2日後の1897(明治30)年9月10日、平瀬は滋賀県尋常中学校(のち滋賀県第一中学校、現彦根東高等学校)に「教諭心得」として赴任した。教員は校長を含め13名で、このうち教員免許を持つ教諭は5名にすぎなかった。平瀬の月給は45円で、全体の3番目であり、師範を出ていない平瀬は正規の教員ではなかったが、その実績が高く評価されていたことが分かる。なお、教科は図画と博物を担当した⁽¹⁵⁾。

また、平瀬は勉強だけでなく、心身をバランス良く発達させることが大切だと強く訴えていた。1903(明治36)年には運動部の部長を引き受け、演説討論部主催の弁論大会では生徒に先立って登壇し、「運動に就て」というテーマで弁論を行った。平瀬は日頃から運動をする者が少ないことを嘆かわしく思っており、学生には運動が必要であることや、一競技に偏らずに取り組むことが大切だと述べた。平瀬自身も運動には積極的であり、この年の水上運動会では先生と生徒の混合競技でボートに乗りこみ奮戦している⁽¹⁶⁾。

平瀬は士族の子弟ということで剣道の心得もあった。翌年には銃剣道大会に参加し、2試合とも勝利を収めている⁽¹⁷⁾。

学校には大きなイチョウの木があった。新制高校に移行したあとも1971(昭和46)年まで残り、現在も校歌に出てくるなど、この学校を象徴する木である。しかし、平瀬が滋賀県時代にイチョウの研究を行ったという記録はない。その理由を記した史料はないが、帝国大学での研究中断を余儀なくされた平瀬の心中を察すれば、想像に難くない。

1904(明治37)年3月、平瀬は6年7か月勤めた滋賀県第一中学校を退職した。翌月から4か月、平瀬は朝鮮の群山に旅行をしているが、目的などを明確にした史料は発見されていない。

2 研究紀要論文の発表

滋賀での教員生活2年目の1898(明治31)年、平瀬は帝国大学理科紀要に「イチョウの受精と胚発育の研究(第2報)」(原題「Études sur la Fecondation et l'embryogenie du Ginkgo biloba(Second memoire.)」)を発表した。この論文はフランス語で書かれており、4月から半年にわたって丹念に観察されたギンナンの変化や、イチョウの精子などに関する記述が36点の精密な図とともに記されている(図9～11)。これによって平瀬の研究の成果は世界でも揺るぎない地位を得ることになった。



図9 平瀬が描いた花粉管全体の図(左)と、映画「種子の中の海」(2000年製作)で撮影された花粉管両者を比較すると、平瀬の描写の正確さが分かる。

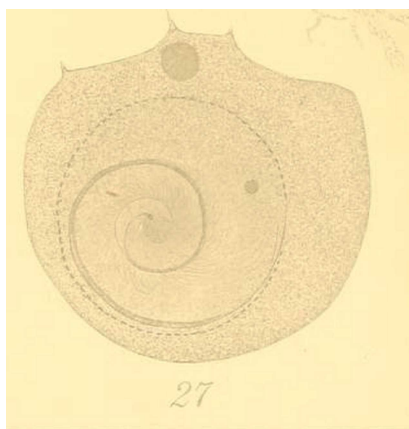


図10 ほぼ成熟したイチョウの精子
点線の円で囲んだ部分は中心部の輪郭であり、鞭毛が渦巻いている様子が正確に描かれている。



図11 花粉管から放出される直前の精子
上部に繊毛が見える。

V 京都での平瀬

1 花園中学の教員として

滋賀県第一中学校を退職してからほぼ1年後の1905(明治38)年3月、平瀬は京都にある花園学林(現花園高校)に嘱託講師として赴任した。花園学林は1872(明治5)年、臨濟宗の寺院妙心寺に宗門子弟の教育機関般若林を設置したのが始まりである。その後1903(明治36)年に花園学林、1907(明治40)年に花園学院、1914(大正3)年に花園中学となった。

1908(明治 41)年、当時の花園学院が文部省の認可を受ける際にも、平瀬は大きな働きをしている。学院は従来から設置されていた中等部に加え、高等部を設置することになり、文部省の指導にしたがって設備を整えた。その一つが博物標本室を整備することで、平瀬がこれを担当した。この仕事に対する学校からの評価は高く、妙心寺管長から表彰されている。

また、平瀬はここでも教員として熱心な指導を行った。僧侶に運動など不要だという批判に対しては、体が丈夫でなければ何もできない、として意に介さず、柔道部やテニス部など運動部の顧問を引き受け、特にテニスに関しては授業が終わってから夕方まで生徒とともに汗を流した。

2 再び、研究者として

1911(明治 44)年、花園学林に勤務していた平瀬を島津製作所が研究者として注目した。同社は 1875(明治 8)年、教育用理化学機器を製造する企業として創業した。1891(明治 24)年から標本の製作を開始しており、1911 年に技術誌『サイエンス』を創刊すると、創刊号から平瀬の科学談義を連載している。そして同年 11 月からは平瀬を標本部顧問に迎えている。また、『サイエンス』には平瀬の研究論文『クロマツの受精実験法』『公孫樹の受精』(3回)も掲載されている。こうして、平瀬は再び研究者として見直されるようになった。

3 大阪府立高等医学校講師を兼務

1913(大正 2)年には大阪府立高等医学校(現 大阪大学医学部)予科の講師も兼務し、週 1 回植物学の講義を行った。

教え子の一人は、平瀬が講義の時に貴重なプレパラートを持ってきて見せてくれたことや、そのプレパラートが 17 年前に作ったものであるのにもかかわらず、全く劣化していなかったことなどを驚きと感激をもって語っていたという。また、手作りの掛図をふんだんに使って講義をしていたとも語っており、ここでも平瀬の熱心かつ丁寧な仕事ぶりを見ることができる⁽¹⁸⁾。

VI 恩賜賞の受賞

1912(明治 45)年、平瀬に思いがけない知らせが届いた。帝国学士院から当時学術最高の名誉と権威のある賞とされた、恩賜賞の授賞が決定したという知らせである。授賞理由はイチョウの精子を発見したことであり、その概要は次の通りである⁽¹⁹⁾。

(前略)そもそもイチョウは日本・中国特有の種であり、その祖先は石炭紀からある太古の遺物といっても良い。植物学史を調べてみると、199 年前、ドイツ人ケンプフェル氏(注:エンゲルベルト・ケンペル)によって Ginkgo と命名され、日本産であることが紹介されて以来、1836 年頃より榧(かや)科と確定し、1880 年頃には狭義には榧科であるが、広義には松柏科に編入された。しかし、平瀬作五郎の研究の結果、松柏科はもちろん、榧科からも分離して、特にイチョウ科を植物界に新設するという変更をしなければならなくなった。

植物の精子は 1822 年以来、コケ類や藻類など花をつけない下等植物には発見されていたが、最初は単に動物「インフゾリア」(筆者注:インフゾリア。動物プランクトンのこと)だという見解であった。しかし学術がだんだん進歩するに従い、1851 年ころには下等植物は動物と同じように精子を持って生殖作用を行うのだというのが定説になった。

イチョウのような松柏類の顕花植物に精子があるなどとは誰も思わなかったが、ドイツの植物学者ホーフマイステル(ホフマイスター)、プリングスハイムの両氏は既に 50 年前の植物の生殖器官を研究し、松柏類にも精子があるのではないかと推測した。しかし、これは仮説にとどまり、実際にこれを証明したのではなかった。また、最近の大植物学者シュトラスブルガー氏は大いに進歩した説を説き、イチョ

ウを詳細に研究したけれど、はっきりと精子が発生することについては突き止められなかった。

平瀬作五郎は欧米で学んだこともない一介の画家に過ぎないのに、我が大学実験室で誰の指導も受けず、職務の合間を利用してこのような研究に従事し、欧米の大家ですらまだあげられていない成果を収めたのは、主に顕微鏡での観察において手際が巧妙であったことや、心身がきわめて充実していることだけでない。4年の長きにわたって一つの問題を継続して研究したことによるものである。

こうしてイチョウの精子が発見されてからは、欧米の学会においては平瀬作五郎の名前は嘖嘖として(筆者注：人々が口々に褒めること)人々に広められ、1903年以降の植物学教科中、イチョウの生殖に関する事項は同人の名前を挙げ、その図を採用しないものはない。かつ、この発見は単に精子を発見したとして学会を驚かせただけではなく、これによって植物の分類学・形態学及び生理学上の不備を補うところが少なくない。これはわが国の大いに誇りにするところである。

平瀬が授賞の対象となったのは第2回であった。恩賜賞の受賞者を見てみると、木村栄(第1回授賞、理学博士)、野口英世(第5回、医・理学博士)、寺田寅彦(第7回、理学博士)、金田一京助(第22回)、湯川秀樹(第30回、理学博士)など、そうそうたる名前が挙がっている。戦前、福井県出身で恩賜賞を受賞したのは平瀬ただ一人である。

また、第2回恩賜賞の授賞対象者は平瀬を含めて4名であった。この中には平瀬の研究を支援し、生涯親交のあった池野成一郎も含まれている。

しかし、平瀬の授賞が決まるまでは様々な経緯があったと言われる。池野は帝国大学を卒業し東京帝国大学の教授の職にあったので、授賞には何の問題もない。しかし、平瀬は藩校で学んだのみで、大学で学んでおらず、博士号も取得していない。学歴がなく、博士でもない者が授賞対象者にふさわしいかどうかで論議になったとされている。

当初は池野のみが授賞対象者とされていて、係官が内々に池野に授賞を伝えたとところ、自分の研究は平瀬の研究あってのもので、平瀬の授賞がないならば自分も受けない、と答えたといわれている⁽²⁰⁾。真偽のほどは定かではないが、帝国大学以来の池野の平瀬に対する態度から推察すれば、十分にあり得る話だと考えられる。

授賞式は5月12日、帝国学士院で行われ、賞記(賞状)、賞牌(メダル)(図12)、賞金500円が贈呈された。賞牌は2019年、親族から当館に寄贈されたが、賞記については受賞記念に作成した絵はがきに写真があるだけで、現物は見つかっていない。



図12 恩賜賞の賞牌(左)と絵はがきに写された賞記(右)

賞牌表面のデザインは長鳴鳥(黎明の象徴)、裏面には「明治四十五年授 平瀬作五郎」と刻まれている。

VII おわりに～今後の課題

今年度開催する平瀬作五郎展のため、調査して知り得た内容について記述してきた。展示においては、

イチョウの精子発見という偉業の紹介もさることながら、教育博物館が行う展示として、岐阜・滋賀・京都いずれの学校でも、教員として誠実かつ熱心に生徒に向き合っていた平瀬の生涯についても周知することを重要な観点とした。

しかしながら、時間的な制約上、特に岐阜県での教員生活や恩賜賞受賞後、南方熊楠との共同研究についてはほとんど調査することができなかった。今後は平瀬が関係を持った人物の調査を進め、謎の多い生涯についても研究を進めていきたい。

また、研究にあたっては、東京大学の川北篤教授、元藤島高等学校教諭の富永英之氏をはじめ、多くの方々にご助言をいただいた。この場を借りて厚くお礼を申し上げます。

注

- (1) 福井県教育史編集室『福井県教育百年史』第三巻 史料編(一) (1975)
- (2) 小野勇「平瀬作五郎伝(VI)」『生物科学』第36巻第4号(1984)p. 214
- (3) 沖久也「グリフィスの残したメモ”Students”(学生名簿)について—グリフィスの福井時代の学生たち—『若越郷土史研究』(2016)福井県郷土史懇談会、pp. 13-14
- (4) 『Nature』第6号(1872)p. 352
- (5) グリフィス著、山下英一訳『明治日本体験記』(1984)東洋文庫、pp. 240
- (6) 木村小舟『昆虫翁 名和靖』(1944)童話春秋社、pp. 71-76
- (7) 『植物学雑誌』第83号(1894)植物学雑誌編纂所、pp. 7-9
- (8) 『植物学雑誌』第91号(1894)同、pp. 361-364
なお、「アトラクシヨンスフィア」は、現在 centrosome と呼ばれ、中心小体と訳される。種子植物ではイチョウやソテツ以外には見られず、イチョウ・ソテツ・シダ類やコケ類の精子が形成される時のみ現れ、鞭毛や繊毛を形成するために必要とされている。
- (9) 繊毛のように見えるものは葉の都合でできたものだという説もあったという。
- (10) 「いてふノ精虫ニ就テ」『植物学雑誌』第116号(1896)同、pp. 325-328、筆者現代語訳
- (11) 本間健彦『「イチョウ精子発見の検証」平瀬作五郎の生涯』(2004)新泉社、p. 201
- (12) 小室英夫「池野成一郎教授ノ Cycas 精虫発見由来記」『植物学雑誌』第482号(1927)同、pp. 50-53
同僚であり、後に植物学者として知られる牧野富太郎は、電車を待っていたときに偶然小室と出会い、平瀬の発見について意見を求められた際、「犬モ歩ケバ棒ニ当ル式デ偶然ノ拾ヒモノデス」と述べている。それを受けて東京帝大植物学教室の小室英夫も、「牧野先生ノ談話ニモアル通り平瀬氏ノ発見ハ全ク(池野)先生ノ研究ノ御陰デ確定サレタコトガ明白デアル」といい、「先生ガそてつ精虫ヲ発見サレタ為ニ、平瀬氏ノモノガ精虫デアルト断定デキルヨウニナッタノダカラ、いてふモ池野先生ノ発見ダトシテモ少シモ差支ヘナイト思ハセラレル」と記している。
- (13) (12)に同じ。
- (14) 「Untersuchungen ueber die Entwicklung der Geschlechtsorgane und den Vorgang der Befruchtung bei Cycas revoluta」(ドイツ語：ソテツの生殖器官および受精の過程の研究)『帝国大学理科紀要』第12冊(1898-1900)東京帝国大学理学部、pp. 151-214
- (15) 「滋賀県尋常中学校第十一年報」(1897)
校長も授業を担当しているが、教員の資格は持っていない。
- (16) 滋賀県第一中学校『崇広』第19号(1903)滋賀県立第一中学校崇広会、pp. 11-12
- (17) 同 第20号(1904)同、pp. 116-117
- (18) 小野勇「平瀬作五郎伝(IV)」『生物科学』第36巻第2号(1984)同、p. 106
- (19) 帝国学士院『授賞審査要旨』(1912)帝国学士院、pp. 7-13、筆者現代語訳
- (20) 小野勇「平瀬作五郎伝(IV)」『生物科学』第36巻第2号(1984)同、p. 108
平瀬の孫娘が父親から聞いた話として掲載されている。