

特集：うま味発見100周年記念公開シンポジウム - 4

池田菊苗の想い*

芝 哲夫**

(蛋白質研究奨励会・ペプチド研究所、大阪大学名誉教授)

本総説は2008年4月24日に東京大学安田講堂において開催されたうま味研究会主催、日本化学会、日本農芸化学会共催による「うま味発見100周年記念公開シンポジウム」の基調講演として筆者により発表された内容を基にまとめたものである。味の素の発見者池田菊苗の出自より、化学志向の動機、東京大学卒業後の業績について述べた後、明治32年(1899)にドイツライプツヒのWi. オストワルド研究室に留学、同教授に私淑してそのエネルギー論、原子論に影響を受けた経緯、さらにロンドン滞在中に夏目漱石と交わした哲学論議について述べる。帰国後は東京大学教授としてわが国の物理化学研究の開拓的役目を果たし、明治41年(1908)にかねてからの思索に基づいて昆布の抽出液中にうま味の化学的本体を探り、グルタミン酸イオンであることを解明したことを述べ、池田の生涯を通じてうま味研究に至る動機と化学者としての想いを史料を基に考察する。

キーワード：池田菊苗、舎密局、Wi. オストワルド、味の素、物理化学

池田菊苗は元治元年(1864)9月8日に京都の薩摩藩屋敷留守居役の池田春苗の次男として生まれた。幼年時、京都府立第一中学校に入り、またイギリス人宣教師から英語教育を受けていたが、16歳の頃、父が大阪で宿屋業をはじめたので、池田もそれに伴って大阪へ移った。この時、近くに住んでいた大阪造幣局技師の村橋次郎に就いてはじめて化学を学んだ。忽ち池田は才能を発揮して、銅の原子量を正確に測定する実験を行って人を驚かせたという。

村橋次郎は明治2年(1869)に大阪に創設された舎密局(せいみきょく)において教頭のオランダ人化学者K. W. ハラタマ Gratamaの助手を勤め、後には大阪司薬場で日本人最初の所長となった化学者であった。舎密局は明治2年(1869)に明治新政府が大阪にハラタマを招いてわが国最初の本格的な化学専門教育を目ざした学校で、ハラタマはここでこれまでの日本における蘭書からの科学の勉強ではなく、実験を交えた最新の西欧科学研究の真髄を日本人に

伝えようとして意欲的な教育を行った。その講義を聴いた者の中から医学から化学へ志望を転向し、後にホルモン第一号のアドレナリンを発見した高峰譲



池田 菊苗

*Received June 6, 2008; Accepted July 7, 2008

Thought of Kikunae Ikeda

**Tetsuo Shiba, Protein Res. Foundation, Peptide Inst.; shiba@prf.or.jp, Fax+81-72-729-4165

吉が出ている。ハラタマは明治4年(1871)にはオランダへ帰り、舎密局は短命に終わったが、その影響ははからずも村橋を通じて伝わり、化学者池田菊苗を生むことになった。

明治14年(1881)池田17歳の時に、化学志向を決心して、家人が花見に出かけていた留守の間に自分の寝具を売り、その金を旅費にして上京した。同じ頃、後にビタミンB₁を発見した鈴木梅太郎も静岡の田舎の生家を家人に無断で飛び出して、東京に出て農学を志している。当時の日本の国の貧窮の環境が若者の立志の心の培地になっていたのである。

東京の大学予備門に入った池田は東京大学理科大学への進学を希望したが、それには家計の事情で奨学金を受けねばならなかった。当時は入学試験の成績で一、二番の者にのみ奨学金が与えられたが、池田は三番で東京大学への進学を諦めかけていたが、予備門長の杉浦重剛が池田の事情を察して、三番まで奨学金を与える特別措置を講じ、池田は念願の東京大学理科大学化学科へ入学することができた。

池田は在学中も苦学が続き、英書の翻訳や英語教師で家計を支えた。明治22年(1889)には大学を卒業して高等師範学校に職を得たが、依然として経済状況は苦しく、青山学院や国学院で英語を教えていた。国学院では坪内逍遙の後任としてシェークスピアの講義を行ったことが伝えられている。明治25年(1892)には岡田貞と結婚した。東京大学化学科の最初の日本人教授であった桜井錠二の夫人は貞の姉で、池田は桜井と義兄弟の縁を結ぶことになった。

その頃、発表した池田の報告を列記する。

- A Simple experiment in chemical kinetics. 帝国大学紀要、理科、3、241 (1890)
- 昇汞水の濃度と殺菌力との関係に就きて。東京化学会誌、18、139 (1897)
- 溶媒の化学的性質と沃素溶液の色との関係に就きて。同誌、19、120 (1898)
- 膨張計を用ひて加水分解の速度を測定する方法。同誌、20、471 (1899)

これらは反応速度論、溶液論に関するもので、いずれもわが国の物理化学研究の分野における開拓的業績であった。

明治32年(1899)に池田はドイツライプツヒ大学のWi. オストワルド Ostwald 研究室へ留学することになった。ここではG. ブレディッヒ Bredig との

協同研究として白金ゾルによる過酸化水素の接触的分解の研究を行った。そのころE. ブヒュナー Buchner によって酵素チマーゼの分離が報ぜられたことが、池田の研究の刺戟となって、自らの白金ゾルを無機酵素と呼んでいる。

池田はオストワルドに私淑し、その影響を強く受けることになるが、ある時、池田が天才を早期に発見する法をオストワルドに尋ねた。オストワルドは後につきのように答えている。

「私は多くの学生との討論の際に期待した結果を得るよりも、期待しない結果を得た方がはるかに価値が高い。それは木の幹に凹凸があり、ここから芽が出るように、科学の新しい分野もそこから招かれるからである。」

これは教育論として傾聴に値する言葉であろう。

オストワルドは当時マッハの実証主義的哲学観に共鳴して、原子の存在を否定するエネルギー論を主張していたが、池田も師の思想の影響を受けて、一時、原子の存在を疑問視する時期があった。ドイツより帰国した後にオストワルドの著書“Grundlinien der Anorganischen Chemie”を翻訳した『近世無機化学』1904の中の見解に次のように原子説について述べている。

「原子説究竟の価値如何は未だ遽かに断定し難しと雖も其の化学史上における至大の価値は之を認承せざるべからず。然れども原子説も亦他の仮説と同じく厳に之を現実と区別する認識論的必要あるのみならず、此の説の濫用が甚だしき悪影響を及ぼすことあるは立体化学上或は似是而非なる「説明」等に徴して明かなり。斯の如き説明は思考を促進せずして却て之を麻痺するものなれば、本書の著者が原子説の盲信を打破せんと務めたるの勞は実に多しとせざるべからず。」

と書いて恩師の考えを支持した。このことより日本のある化学史家により池田は原子論の否定論者で日本の化学の発展を遅らせたのではないかといわれたが、池田の生涯の思想を辿ってみると、池田は常に自ら納得の行く真実を求めた人で、その当時はエネルギー論を尊重して、原子説はあくまで仮説であると考えていたことは事実である。しかし後年の味の素発見の頃には後述するように原子の存在を認めて決して否定論者でなかったことは明らかである。

池田は欧州留学の最後の年をロンドンで過ごして

池田菊苗の想い

いる。ロンドンでは夏目漱石と一ヶ月余下宿を同じくしているが、そこで池田はノイローゼ気味の漱石に強い影響を与えることになった。その年明治34年(1901)5月15日の漱石の日記には

「池田氏ト世界観ノ話、禪学ノ話ナド同氏ヨリ哲学上ノ話ヲ聞く」

と書いている。さらに漱石の池田に対する印象を二つの手紙から見てみる。藤代禎輔宛の手紙には

「(池田)は頗る博学な色々な事に興味を有している人だ。且つ頗る見識のある立派な品性を有している人物だ。」

また寺田寅彦への手紙には

「(池田)氏とは暫く倫敦で同居して居った。色々話をしたが頗る立派な学者だ(中略)。大なる頭の学者であるといふ事は慥かである。同氏は僕の友人の中で尊敬すべき人の一人と思ふ。」

と心から尊敬していることがわかる。

また後年の漱石の『処女作追憶談』の中には

「池田君は理学者だけれども、話してみると偉い哲学者であったには驚いた。大分議論をやって大分やられた事を今に記憶している。倫敦で池田君に遭ったのは自分には大変な利益であった。御蔭で幽霊の様な文学はやめて、もっと組織だったどっしりした研究をやろうと思ひ始めた。」

と述懐している。漱石は帰国後、代表作の「文学論」を執筆した動機はこのロンドンにおける池田との出会いにあったことがこれでわかり、漱石に与えた池田の影響がいかに大きかったかを知ることができる。

明治34年(1901)に帰国した池田は東京帝国大学理科大学教授に任ぜられて、桜井錠二の後継者として研究、教育に当り、講義には新生のコロイド化学を取り入れ、特に物理化学の懇切な実験指導には定評があった。

明治40年(1907)に昆布のうま味成分の研究が始まる。池田自身が後年、亀高德平の『人生化学』1933の中での寄稿文「味の素発見の動機」に次のように述べている。

「明治四十年五二会の競進会より余が妻は一束の好良なる昆布を求め来れり。余之を見て思へらく眼を悦ばす美麗なる色素や嗅覚を榮ましむる馥郁たる香料は化学工業によりて数多く製造されつつあれども、味覚に訴ふる製品はサッカリンの如き怪し気な

る甘味料を除きては殆んど稀なり。昆布の主要呈味成分の研究は或は此の欠点を補ふ一助なるべきなり。」

この文章から池田の味の素発見は偶々妻の買ってきた昆布を見て思いついたといういわば偶然説が世に流布してしまった。資料をよく調べると決してそうではなく、前々から深く思慮をめぐらせていた結果であることが実証される。うま味が発見された翌年に池田は東京化学会誌、30、820(1909)に「新調味料に就て」と題して報告している。その中で

「今日生理学者、心理学者によって、一般に認められて居るのは酸甘鹹苦の四味に過ぎませぬ。其の他は皆此等の味の種々に混合したものであると説かれて居ります。併ながら自分は此の外に最少とも一種の区別し得べき味があると信じて居りました(中略)。されば前に述べた四味已外に更に一種の味覚あることは殆ど疑を容れぬ次第であります。今或人の発議に従って説明の為に此の味を「うま」味と名づけて置きます。」

と述べている。このことにより、未知のうま味の探求は池田の思索の懸案であったことがわかる。またその材料に昆布を取り上げたことも決して偶然ではないことは上述の報告「新調味料に就て」の中で

「第一に調査する材料として昆布を選びました。昆布は十分に乾燥を経た植物であって蛋白質は既に凝固して居りますから其の浸出液の組成が比較的簡単であらうと信じたから之を選んだ次第であります。」

と記していることから、材料の選択は池田らしい用意周到の思索の上であったことがわかる。

明治40年(1907)に東京大学理学部の池田研究室の一室で助手配島熊二郎を使って昆布の成分の抽出実験が始った。毎日昆布の抽出を続けたが結晶してくるものは糖のマンニットばかりで、うま味は母液に残っているがなかなか結晶化してこない。致し方なくその研究は中断する時期があった。その頃、当時の医学界の泰斗であった三宅秀(ひいづ)の食物の佳味こそ消化を促進するとの報告に接して、当時の国民の栄養状態を懸念していた池田はうま味の重要性を改めて認識して、昆布の抽出実験を再開した。その間の心境を上記の「味の素発見の動機」に同じように述べている。

「翌四十一年に至り三宅秀博士の論文を読みたる

芝

に佳味が食物の消化を促進することを説けるに遭へり。余もまた元来国民の栄養不良なるを憂慮せる一人にして如何にして之を矯救すべきかに就て思を致したること久しかりしが、終に良案を得ざりしに、此の文を読むに及んで佳良にして廉価なる調味料を造り出し、滋養に富める粗食を美味ならしむることも亦此の目的を達する一方案なるに想到し、前年来中止せる研究を再び開始する決意を為せり。」

この三宅の論文は東洋学芸雑誌に掲載されたといわれているが、明治41年以前の同誌を精査したが該当論文を見出すことができなかった。三宅の論文の掲載誌のご存知の方の御教示を乞う。

池田は実験を再開するに当たり改めて、研究助手を公募して広島より栗原喜賢を迎え入れた。それにより研究は加速され、明治41年(1908)2月にはグルタミン酸を分離して、そのイオンがうま味成分である事をはじめて発見した。それまで蛋白質を加水分解してグルタミン酸を取り出した研究者は多く、E. フィッシャー Fischer もグルタミン酸はまぜい味であると記載している。池田がグルタミン酸イオンに目をつけたのには、識閥下であったかもしれないが、恩師桜井のアミノ酸の環状イオン構造説の影響があったであろう。

その頃、葉山で海藻よりヨード製造を行っていた企業家鈴木三郎助が池田が昆布の研究をしていると聞きつけて池田を訪問し、昆布から取り出されたグルタミン酸を溶かした水溶液に重曹を入れたものを味わわされて、たしかにうま味を感じたが炭酸ガスの泡が出るので、これは商品としては企業化できないと一旦は断っている。その後、池田はグルタミン酸ナトリウムの結晶を得ることに成功して、同年4月24日に「グルタミン酸塩を主要成分とせる調味料製造法」の名で特許申請を行った。うま味発見の記念の日である。

鈴木梅太郎がこの時「池田さんの仕事は自分の方でやるべき性質のものであるが、洒落ではないがうまくやられた」と言ったというのは有名な話である。この特許は同年7月25日に許可が下りて、鈴木三郎助により製造、販売が途に就くことになる。このうま味成分の名に最初池田により「味精」が提案されたが、結局同僚の松原行一による「味の素」が採用された。それから4年後の1912年に米国で開かれた8th International Congress of Applied Chemistry

で“On the Taste of the Salt of Glutamic Acid”と題する池田の報告が高松豊吉により代読された。その時の池田自筆の英文報告原稿が日本化学会の化学遺産委員会に保存されている。

明治44年(1911)に池田は哲学会例会で講演を行っている。そこで池田は原子論に対する考えを述べている。「一化学者の世界観」の講演内容のその部分を抄記すると

「私はエネルギーは感覚を生ずるものであるといふ定義を採用したいのであります。味覚が刺激物の侵入即ち濃淡の変化のみに由って起るか或は分解其他の変化の之に伴ふかは不明であります。いずれにしても化学エネルギーの変化に由って起るに相違ありません。エネルギーが如何に空間に配布せらるるかといふ事は重要の問題であります、理化学上の研究は少なからぬ場合に於て其の配布が粒子的であることを証明し得たと信じられるのであります。古来の分子原子説、近時のエレクトロン説、クワンテン説の如きは皆エネルギーの粒子的配布を説いたものであります。」

これは池田の原子論に対する考え方の解答であると受け止めることができる。因みに池田がグルタミン酸ナトリウムを取り出した同じ年の1908年にJ. B. ペラン Perrin がアインシュタインの方程式を用いてブラウン運動を解析して、原子が実在することをはじめて証明し、アボガドロ数を求めた。上記の池田の哲学会講演における見解はこのことに基づいている。

つぎに池田が上記の「味の素発見の動機」に書いた心の背景について探ってみる。「貧は諸道の妨なりといふ俚諺は若冠の頃より係累多く絶えず窮鬼と戦ひつつありし余の痛切に体験したる所にして、此の窮境を脱せんと願望も亦余をして応用方面に転向せしめたる一つの潜在動機たりし事を否む能はず。」

これは若い頃、自分の布団を売って家を飛び出してまで化学をやりたいと思った心の弾みが、窮境を脱しようとした思いによっていたことを告白している。も一つの池田にとっての重要な心の動機は同じ「味の素発見の動機」の中のつぎの言葉でうかがえる。

「今日に於てこそ純正化学と其応用との関係は稍々世人に理解せらるるに至りたれども、二十年三

池田菊苗の想い

十年前に在ては純正化学は数学、星學などと同じく工業とは頗る縁遠きものと一般に認められ居たり(中略)。余は機会あらば自から応用方面に於て成績を挙げ純正化学者が工業上より見て無用の長物に非ざる事を例示せんと窃に企図し居たり。」

池田にとって貧窮からの脱出と純正化学の社会性への思いが味の素発見に結びついていたことがこれによってわかる。

つぎに味の素発見以後の池田の主な化学上の業績を列記してみる。

- 味の素残液のアミノ酸醤油への利用
- アミノ酸混合物の電気泳動法による分離 (1911)
- 耐酸塗装特許 (1911)
- 酵素の速度論的研究 (1912)
- 煙害防止法 硫化銅鉱の硫黄の除去 (1916)
- 海水より食塩をとる製塩法の改良 (1919)
- 熱の貯蓄 太陽エネルギー利用の温室栽培法 (1920)
- 酸性白土の乾燥剤アドソールとしての利用 (1921頃)

この中、「電気泳動法をアミノ酸混合物の分離に應用した研究」については、後年ペーパークロマトグラフィーを発明した A. C. P. マーチン Martin がその最初の論文において池田のこの仕事を引用してその影響が大きかったと述べている。「耐酸塗装の発明」は味の素製造の実用化に際して酸加水分解の容器の材質として研究したもので乾塗の名で特許が取られている。「酵素の速度論的研究」は池田が最初のドイツ留学時代に行った白金ゾルによる過酸化水素の分解の研究が契機となったものである。それに関連して池田は學術振興会で触媒部門を立ち上げて自ら委員長を務め、日本の触媒研究の牽引車となっている。「太陽エネルギーの利用と熱の蓄積」に対する池田の考えは、無限に降り注ぐ太陽エネルギーを人類がもっと利用しなければならぬという思いから、大気中に多い炭酸ガスを太陽エネルギーによって農作物の生産に変える方策を真剣に取り上げたもので、温室における農作物の栽培を奨励し、そのために温室のガラスを十分供給するためにまずソーダ工業を盛んにすべきであるという構想を展開している。この池田の構想は今日人類が直面しているエネルギー、食糧問題を先取りして考えていたもので示唆的である。「酸性白土の研究と乾燥剤アド

ソールの開発」の成果は実際に大正の終りから昭和の始めにかけて、公衆電話ボックスや帝国劇場の除湿に使用された。現在専ら電力に頼る冷房によるヒートアイランド現象にかんがみ、アドソールによる除湿は再考されてもよいと思われる。

これらの池田の発想と仕事を貫く特徴は時代に先駆けた優れた先見性であるが、池田は日頃から国民生活の上における科学の寄与を真剣に考えていた。子息の池田兼六氏が追憶談「池田菊苗伝」教育全書 134、1969 に次のように述べている。

「父は現在人類がどのようなかを研究し、人類が将来どのように進むべきかを明らかにしていく科学をしたいと思って随分考えました。そのためには人類を生物としての面と社会の面とから研究する必要があると考えました。学問の進歩のために努力するのは、その進歩によって人間の生活をよりよくするための基礎作りであるというのが持論でありました。」

大正 12 年 (1923) 定年を待たずに、池田は東京大学を退任した。翌年、退官還暦記念会が池田のために開かれた席上で、池田はつぎのように挨拶している。

「自分は大学の教授として純粋の学問の研究に専念し、其の方面に業績を挙げるべき地位にありながら怠ったのは遺憾に思う。又味の素の発見等は不本意なものの一つである。今後は純粋な学問をもっと深くやりたい。理科の教職にある者は金もうけを第一とするような研究をなさらないようおすすめ致します。」

その時集まった醸金の全額を日本化学会に寄贈した。それにより化学会の欧文誌 Bulletin of Chemical Society of Japan が創刊された。上の池田の言葉は顔面どおりに受け取るべきでないと思う。もちろん池田は終生、純粋な化学研究を続けたかったことは真実であろうと思われるし、一方で味の素企業化に際しては心の苦勞も多かったであろうが、それを決して心から不本意であったとは思っていなかった筈である。人類未知のうま味の成分の化学的本体をはじめて解明した業績は明治時代の日本の化学研究の代表的な成果であったから、それは当然池田の心にも大きい達成観を与えたに違いない。

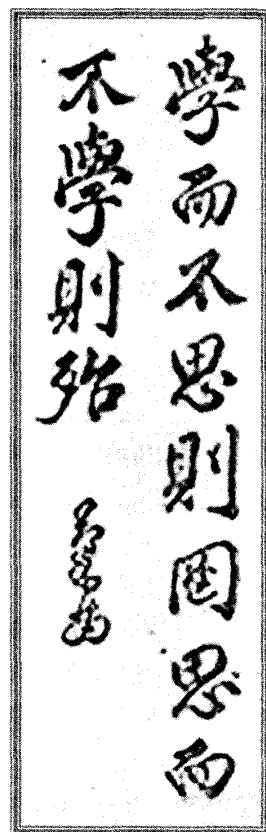
東大を退職後、大正 14 年 (1925) に池田は再びドイツライプツヒヒへ赴いて、恩師オストワルドとの

旧交を温めながら、同地で6年間研究を続けた。昭和6年(1931)に帰国して、東京戸越に私設研究所を開設した。

昭和11年(1936)5月3日に池田菊苗は突然腸閉塞により死去し、雑司が谷の墓地に葬られた。享年71歳であった。筆者はこの講演の翌日に池田の墓前に額づき味の素発見100年記念の行事を報告した。

最後に池田の座右の銘としていた論語の言葉を挙げて池田菊苗の心を偲びたい。

「学ばざれば則ち罔(くら)し、思ひて学ばざれば則ち殆(あやう)し。」



池田菊苗書

池田菊苗の座右銘

<著者紹介>

芝 哲夫(しば てつお)氏略歴

- 昭和21年 大阪帝国大学理学部化学科卒業
- 〃 34年 理学博士
- 〃 35年 米国 NIH 客員研究員
- 〃 37年 大阪大学理学部助教授
- 〃 46年 同 教授
- 〃 56年 日本化学会副会長
- 〃 62年 日本学術会議会員
- 〃 63年 大阪大学名誉教授、(財)蛋白質研究奨励会理事
- 平成3年 化学史学会会長
- 〃 18年 関西日蘭協会会長
- 〃 20年 日本化学会名誉会員

