

微量天びんの先駆者、飯盛挺造

岩田重雄

1. はじめに

およそ微量天びんの歴史を語るもので、Warburg, E. と Ihmori, T. の業績に言及しないものはないであろう。たとえば Behrndt, K. はその研究に「1886年以後の微量天びんとその発達」と題をつけ、物理、化学研究用の微量天びんは最初に彼等によって製作されたとしており、その研究が発表された1886年を画期的年代としている¹⁾。

18世紀後半の第一次産業革命以来、イギリスで急激に発達した精密天びんは、その発達の中心をしないでドイツに移行しつつあった²⁾。ドイツでは Hamburg の天びんメーカー、Bunge, P. が、1866年に実感量 1 μg のナイフエッジ型の微量天びんを製作し³⁾、Berlin の天びんメーカー、Stückrath, P. はピボット型の微量天びんを作り、その実感量が 0.5 μg に達したのは1879年であった⁴⁾。これらの微量天びんは物体の静的な質量を計量する目的をもち、微量分析の分野で主として使用された。これに対して Warburg, E. と Ihmori, T. の製作した微量天びんは大気圧から真空までの各圧力の下で、ふんい気と温度が自由に交えられるようになっていた。しかも質量の連続的な変化は、光のテコを使用して計量する方法を採用し、物理、化学上の諸問題を解決する目的をもち、したがってそれ以後、密度、原子量、吸着、吸収、膨張係数、磁化率、蒸気圧、滲透圧、表面張力、粘度、粒度分布、化学平衡、反応速度などの研究が容易に行われるようになった。本多光太郎によって創案された熱天びんも⁵⁻⁶⁾、この系譜の上に位置すると考えられるほど、物理、化学上の諸研究に大きな影響を与えている⁷⁻⁹⁾。後年、Gulbransen, E. A. と Andrew, K. F. はこのような真空微量天びんを「封入された物理化学実験室」と称したが、けだし名言であるといえよう¹⁰⁾。

しかし、この研究は発表されてから100年近くたち、1886年の原報でさえ目を通した者は少なく、まして、その他の一連の研究はとりあげた者がいない。本報告はこれらの研究の概要を説明すると共に、彼等のうちで特に Ihmori, T. に焦点をあてて調査した結果を示したものである。

2. Warburg, E. と Ihmori, T. の研究

最初の研究は Strassburg¹¹⁾ で1885年9月に開かれたドイツの自然研究家と医者との研究集会の席上で発表された¹²⁾。研究者は Ihmori と Seidel で、発表者は Warburg になっている。「ガラスと他の物体上の水膜の重量と電気伝導」という題である。「固体ガラスの電気分解」については、1884年に Warburg によって研究が行われた¹³⁾。彼等の研究は電気伝導ばかりでなく、微量天びんを使用して固体表面に吸着された気体の膜厚も計量した結果が発表されている。新生面を有するガラスは常温の湿った空間中で水分を吸着し、10 μm の厚さの膜をつくって帯電する。このガラスを水で洗うと放電し、1.4 μm の厚さに相当する水を吸着する。これを加熱してもふたたびほぼ元の状態にもどる。この吸着はガラスの表面の遊離アルカリによるものと考えられるとしている。また白金網上の水銀蒸気の吸着をしらべ、20°Cにおける蒸気圧が Hertz¹⁴⁾ の 0.0013mm に対し、本研究では 0.0012mm であった。天びんについては 0.1 mg が30目盛に相当する感度であったこと以外、講演要旨に記載がされていない。この集会に登録した者は約350名であり、Warburg と Ihmori の名はあるが、Seidel の名はのっていない。名簿には Kohlrausch, F. W. G. や Quincke, H. の名ものっている。図1に講演要旨集の表紙を示した。

つぎにこの研究を基にして、Warburg と Ihm-

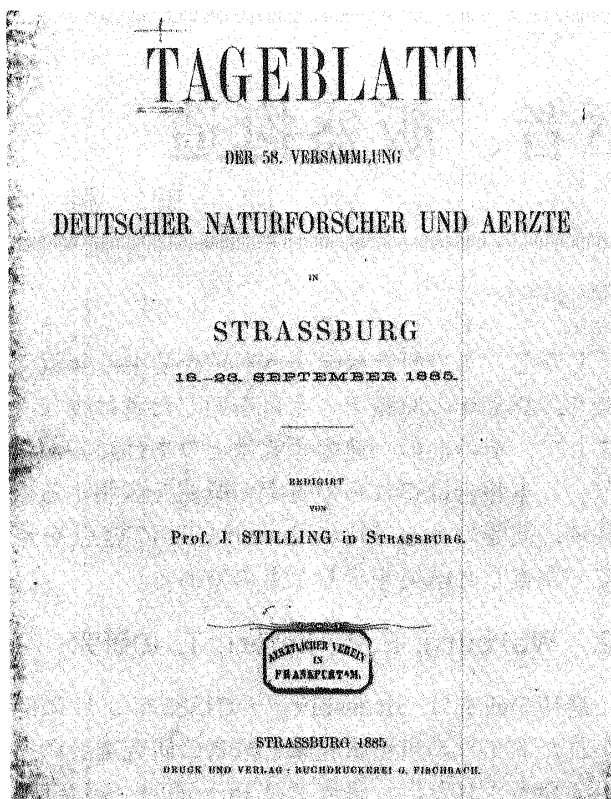


図1 講演要旨集の表紙

ori は1886年に *Annalen der Physik und Chemie*, *Neue Folge* 誌上にその本研究を発表した¹⁵⁾。この研究の中で、1885年に発表した微量天びんはピボット型であったが、ひょう量の関係で、この研究ではナイフエッジ型に改造したとしている。図2にこの微量天びんとその計量結果を示した。天びんのさおは外径1 mm、長さ8 cm のガラス管で作られ、両端は融封してある。刃には中央が凹んだ剃刀の一片を使用し、さおに封蝋で接着した。中刃mの先は、垂直の真鍮製柱Mの上固定された真鍮の刃受の上におかれていた。この柱は小さな台Tに2個のビスと共にハンダ付けされていた。中刃の両端には小さな曲ったガラス管gが接着されており、鏡sが取付けられた。この鏡は特に選別された顕微鏡用デッキグラスに銀メッキをしたものである。さおの質量は0.21 gで、中刃mの先と2個の端刃lを連ねた線は直線になるように調整されていた。端刃の上には屋根形の真鍮製の刃受lをのせ、刃受には白金製の輪tをつけ、物を吊せるようにしてあった。白金の輪と刃受の質量は0.024 gであった。微量天びんは三脚台の上におかれ、ガラス鐘Gをかぶせて減圧で

きるようにしてあった。鏡から272 cm のところにある垂直の尺度上に鏡の反射光が投影するようにしてあった。ひょう量0.6 gのとき、感度は0.1 mg が30目盛、空掛のとき50目盛であった。感度は荷重1 gまで計量された。

ガラス鐘Gには厚さ8 mmのガラス窓qがついており、鏡がみえるようになっていた。ガラス鐘の上部は活栓Hoを通して水銀ポンプに接続されていた。Mは内部の圧力を計量するマンメーターである。Cの先には五酸化リンの入ったフラスコが接続してあり、Dの先には内部に水を入れたフラスコがついている。その周囲にはエーテルを入れた容器がある。水流ポンプで引くことによって、空気の泡がエーテルの中を通り、エーテルの蒸発速度を変えることによって、内部の温度を調節するようになっていた。研究用のガラスは質量0.4 g、直径2 cmの球状フラスコで、下に5 mmの円形の穴があいており、水蒸気を内部の表面にも吸着するようにしてあった。微量天びんの平衡をとるのに分銅として細い白金線を使用した。実験は各種のガラス、岩塩の表面への水蒸気の吸着について行われた。彼等によって物理、化学上の諸問題の研究用として作られた最初の真空微量天びんは、ナイフエッジ型に属するもので、光のテコを利用して質量の連続的な変化が計量されるようになっていた。

第2の論文で、Ihmori はさきに開発した微量天びんを使用し、Strassburgで講演した白金上の水銀の吸着について詳細なデータを示し、0～15°Cにおける水銀の飽和蒸気圧の計算値を発表した¹⁶⁾。最後の論文は1887年にIhmoriにより発表された¹⁷⁾。彼は鏡と尺度の距離をさらにはなし、0.1 mg が200目盛になるような感度(読取限度0.5 μg)として微量天びんを発展させた(図3)そして多くの固体表面上に水を吸着させて実験を行った(表1)。試料は新しい真鍮、空気中に7週間放置した真鍮、シェラックを塗った真鍮、鋼鉄、黄色に酸化した鋼鉄、封蝋、水晶、メノー、白金、硝子であった。シェラックを塗った真鍮と封蝋は最も多く水を吸着し、酸化した金属がこれにつき、新しい金属は最も少なかった。刃、刃受、いわゆる臼¹⁸⁾も多くの水を吸着するが、水晶は少ししか吸着しない。特に白金分銅はほとんど吸着

しない。しかも革でこすると吸着はほとんど零になった。さらに Ihmori は天びんの構成材料についてつぎのように言及している。さおの金属部分は白金でメッキすべきで、シェラックを塗ることは避けなければならない。彼は刃、刃受、および

いわゆる臼にはメノの代わりに水晶を使用することも提案した。この論文は科学的な見地から天びんの構成材料を論じた最初の研究であった。また環境の影響によって真の質量を計量する困難さを示唆した最初の論文でもあった。

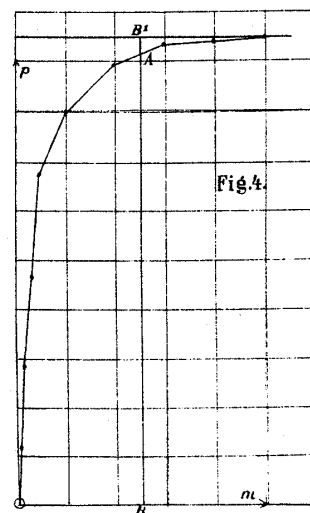
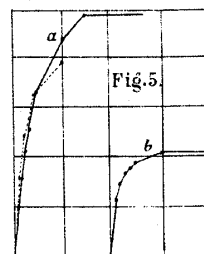
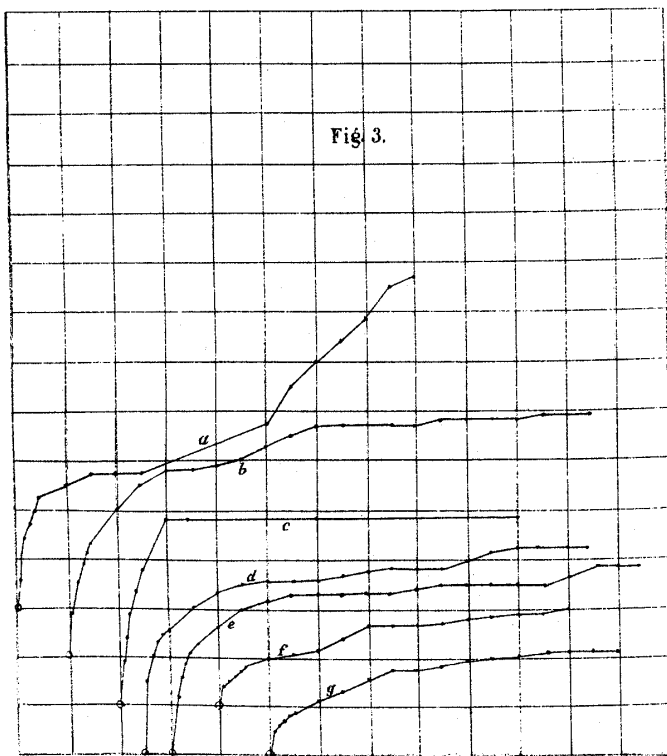
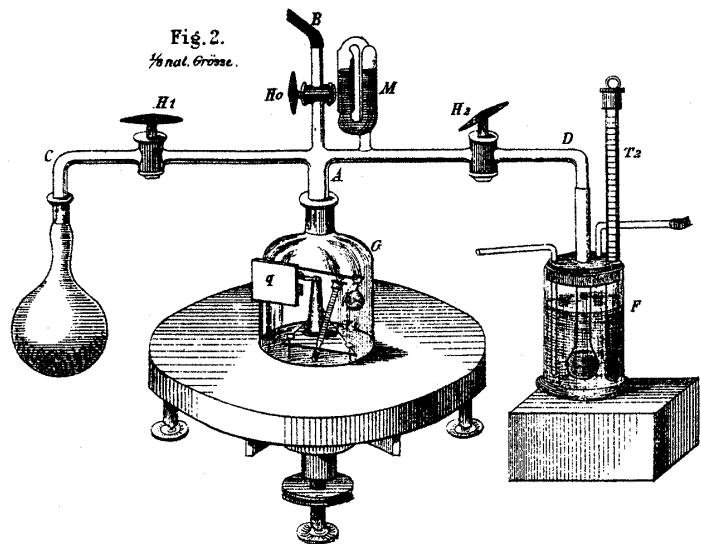
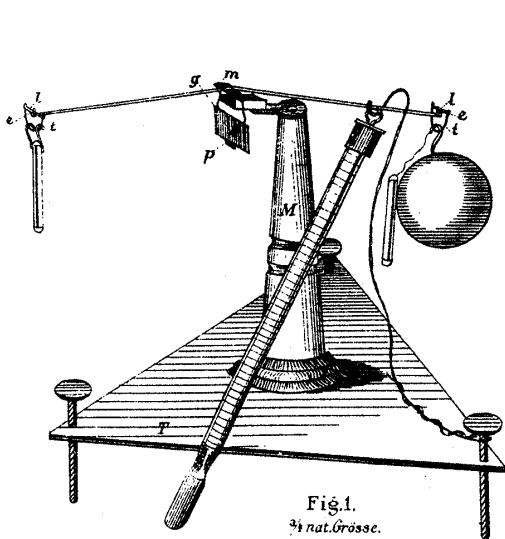


図2 微量天びんと計量結果

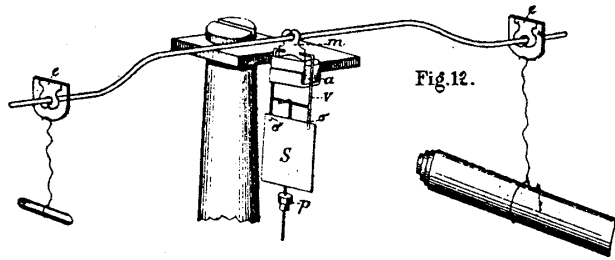


図3 微量天びんの拡大図

表1 固体上の水蒸気の吸着

固 体	温度 (°C)	水蒸気の膜厚 (μm)
真 鍮, ニスを塗装	16.2	28.6
" , 生地のまま	14.3	0.27
" , 7週間空气中に放置後	18.3	2.33
鋼 鉄, 生地のまま	17.4	0.61
" , 黄色に酸化	16.4	0.81
ニッケル,	17.4	0.98
" ,	16.1	1.00
封 蝋,	14.6	31.0
メ ノ ー, 刃 , 赤	17.0	101
" , " , 透明	17.6	56.2
" , " , 黄	17.1	128
" , 刃受, 透明	17.9	104
" , " , 黄	19.4	164
" , 白 , 透明	18.3	116
" , " , "	18.9	90.6
" , " , 透明, 黄	18.8	95.5
" , " , 同上, 水洗	16.9	104
水 晶, I,	17.0	1.42
" , " ,	17.0	1.44
" , " , 水洗	16.4	0.43
" , " , "	16.4	0.43
" , II,	16.7	3.4
" , " ,	16.7	3.4
" , " , 革で磨く	17.9	1.9
" , " , 水洗	13.6	0.3
" , III,	16.6	6.2
" , " ,	16.6	6.2
" , " , 革で磨く	17.2	2.4
" , " , "	17.4	2.3
" , " , 水洗	17.4	0.6
" , IV,	16.4	3.8
" , " ,	17.0	3.8
" , " , 水洗	17.2	0.3
" , V,	17.2	2.1
" , " ,	17.2	2.0
" , " , 水洗	17.2	0.3

白金分銅, I,	17.7	1.22
" , " , 革で磨く	—	0
" , II,	—	0
" , III,	15.6	0.33
" , " ,	15.9	0.34
" , " ,	14.8	0.19
" , " ,	15.2	0.19
" , IV,	14.8	0.39
" , " ,	14.8	0.38
" , " ,	—	0
" , V,	—	0
Jena 硝子, XV III, 比重 2.58	18.4	3.30
" , " , "	15.7	0.79
" , " , 沸騰水処理	16.8	0.64
" , XV III, 試料 1,	18.1	2.18
" , " , 比重 2.78	18.5	0.32
" , " , 沸騰水処理	16.3	0.68
" , " , 試料 2,	18.4	2.28
" , " , "	18.6	0.29
" , " , 沸騰水処理	19.1	0.59
" , XI III, 試料 1,	17.2	3.99
" , " , 比重 2.59	18.1	0.95
" , " , 沸騰水	15.3	0.35
" , " , 試料 2, 処理	15.8	3.40
" , " , "	15.4	0.55
" , " , 沸騰水	16.3	0.44
" , " , 処理		

3. Warburg, Seidel, Ihmori とは誰か

Warburg は1885年発行の講演要旨集の名簿(81頁)の Warburg の項に「博士, 教授, Freiburg, (物理学研究所)」とある通り, 当時はドイツの Freiburg 大学の物理学研究所の教授であった Emil Gabriel Warburg¹⁹⁾ (1846~1931) であることは明らかである。彼は Hamburg の Altona に生まれ, 1867年に Berlin 大学で学位を得, 1905~1922年の間は Berlin の物理工学研究所の所長になっており, 強磁性体, 電気毛管現象, および光化学を中心に多くの研究を発表している。ノーベル生理学医学賞を受けた息子の Otto Heinrich Warburg (1883~1970) は Freiburg で生まれ, 1886年当時には3才であった。

Seidel は前記の名簿にもものっていないし, Warburg と Ihmori の論文の488頁によれば, Freiburg 大学の物理学研究所で, ガラスの表面における水の電氣的性質を研究していたことがわかる

だけである。

これら一連の研究の主演は Ihmori である。Ihmori の名は前記の名簿には「Ihmori, Th., 学生, 東京²⁰⁾ (Pergamentergasse, 4)」となっている。また1886年の2つの論文にはいずれも T. Ihmori aus Japan と、日本出身であることが明記されている。1887年の最後の論文には Dr. T. Ihmori とあり、Ihmori はこの間に学位を得たことがわかった。その後、Freiburg 大学で複写した学位論文²¹⁾には Teizo Jhmori aus Japan²²⁾ とあり、以上の考察からイイモリ テイゾウという日本の東京に居住していた者が浮び上ってきた。一方「日本科学史年表」²³⁾によれば、「明治14年、ミュルレル原著を飯盛挺造が訳し、物理学3巻を出した」とあり、イイモリ テイゾウが飯盛挺造である可能性が強くなった。また当時、東京における学術の中心地の一つであった東京大学に関係があったのではないかと予想した。同関係者をあたる過程で、小寺嘉秀の教示によって、飯盛挺造の孫、加藤宏²⁴⁾、さらに挺造の子、飯盛里安²⁵⁾より、イイモリ テイゾウは飯盛挺造であることが判明した。しかし飯盛家は第2次世界大戦の戦災により、学位論文と他の一論文¹⁶⁾以外の飯盛挺造に関する書類はすべて焼失した。したがって現存する文献と関係者の教示を基に飯盛挺造の生涯を瞥見してみよう。

4. 飯盛挺造の生涯

飯盛挺造は1851(嘉永4)年8月24日、飯盛^{ツツ}田^{ツツ}包^{ツツ}宗房とフサの長男として生れた。生地は肥前国多久邑²⁵⁾、現在の佐賀市水ヶ江²⁶⁾、赤松町²⁷⁻²⁸⁾と諸説がある。これは多久邑が正しく、本籍地の移動により誤り伝えられたものであろう。飯盛氏は藤原秀郷の後裔といわれ、旧姓を西原と称した。下総国原村西分に居住していた西原孫次郎宗政から7代目の宗重の代になり、応永年中(1394~1427)に肥前国へ移り、その子の光宗は「唐津畑津ト申所へ飯盛山ト云城ノ下ニ居住」し、姓を飯盛に改めた²⁹⁾。畑津とは現在の佐賀県東松浦郡北波多村付近と考えられる。後に佐賀藩の多久領に移り、鍋島家の「御親類同格」の多久家に仕えた。飯盛挺造の現存する最古の記録は1869(明治2)年の多久家の軍事組織の一覧表³⁰⁾にある。この頃、

藩の医師、池田玄泰からドイツ語の手ほどきを受けていた。

1871(明治4)年、20才になり、医師を志して上京し、外務省洋語学所に入学しドイツ語を学んでいる。江戸時代末期から蘭学は漸くおとろえをみせていた。特に当時医師の間で読まれていたオランダ医学書がほとんどドイツ語原書の翻訳であったことがわかってから、これに拍車がかげられ、1871年、プロシヤ政府から2人の軍医(Mueller, B. C. L. と Hoffmann, T. E.) の来日を期に全面的にドイツの学風がとり入れられた。飯盛挺造は洋語学所卒業後、1874(明治7)年にドイツ語教員心得として東京外国語学校の雇となった。翌年、徳川幕府の医学所の後をついだ東京医学校の雇となり、1877(明治10)年、東京大学医学部と改称された際に助教となった。当時の医学部は予備5年、予科3年、本科5年で、教授はほとんどドイツ人であった。同年12月現在の学生数と主な学生はつぎに示した³¹⁻³²⁾。

医学一等本科生 (22名)

佐々木政吉、清水郁太郎、梅錦之丞、
新藤二郎、片山国嘉、清野勇

二等本科生 (25名)

浜田玄達、小金井良精、緒方正規、弘田長、
榊

三等本科生 (30名)

高橋順太郎、森林太郎、中浜東一郎、甲野柴、
賀古鶴所、江口襄、井上虎三

四等本科生 (36名)

古川栄、青山胤通、佐藤三吉、猪子止才之助、
山根正次、西郷吉義、遠藤洋

五等本科生 (31名)

中島幸次郎、隈川宗雄、河本重次郎、
池田陽一、北里柴三郎、山本次郎平

一等予科生 (50名、卒業者22名)

本多忠夫、国谷光文、村田謙太郎、
土生莊之助、浅山郁太郎、八木秀太郎、
平山益之助、安香堯行

二等予科生 (65名、卒業者22名)

鈴木愛之助、坪井次郎、三輪徳寛、内田周平、
小此木信六郎

三等予科生 (51名、卒業者11名)

鳥居春洋、楠正任、井上豊作

予備第一級生 (59名, 卒業者17名)

平石庸勝, 広津直人, 山崎幹, 伊藤舜山,
渡辺棟三郎

予備第二級生 (59名, 卒業者11名)

武岡種洋, 馬島永徳, 近藤駒造, 保利聯

予備第三級生 (63名, 卒業者11名)

笹川三男三, 鈴木文太郎, 小山竜徳,
保利真直

予備第四級生甲 (51名, 卒業者11名)

井上善次郎, 石崎光顕, 山口虎太郎,
岡本梁松

予備第四級生乙 (52名, 卒業者11名)

平山松二, 桂周馬, 芳賀栄次郎, 伊藤篤太郎,
入沢達吉

入沢達吉³¹⁻³²⁾によれば,

「其頃は予科でも理化学の初歩を教へました。飯森挺造氏が物理学, 丹羽藤吉郎氏が化学の初歩を教へられました。二人共佐賀県人でありましたが, 此時分にはどう云ふものか医科関係の先生にも生徒にも佐賀の人が非常に多かったようであります。時々分からない佐賀の言葉を使はれる。飯森さんが或時「ミッココ」³³⁾を用ゐて斯々と言はれた。別科生は羅句語と思ってそのまゝ書取った。然るに是は佐賀の方言で水はじき即竜吐水のことを云ふのであった。」

と当時の状況を書いている。飯盛挺造の終生の友となった下山順一郎と丹波敬三との出会いは多分この頃であったと思われる。下山と丹波は共に1873 (明治6) 年に, その前年, 東校から改称された第一大学区医学校に製薬学教場が設けられたのを機会に入学し, 1878 (明治11) 年卒業と同時に, 母校の助手になっていた。

飯盛挺造は1878年, 東京府第三大区十小区, 四谷忍町の羽生幸七の長女, セイと結婚し, 新居を菊坂町にもった。しかし家は谷間にあり, 前には川が流れていて湿気が多かった。たまたま丹波敬三の家 (本郷弓町2丁目20番地) の一軒おいた隣が引越したので, 丹波のすすめで本郷弓町2丁目22番地に移転した。翌年に, 最初の研究「光線分極論」が東京薬学新誌に発表された³⁴⁻³⁵⁾。これは光の偏光に関する理論を解説したもので, 惜しくも第5号で中断している。また『物理学』³⁶⁾が出版されたのも, 1879~1880年であった。この本の

1881 (明治14) 年の例言より一部を抜出し, その出版の意図をさぐってみよう。

1. 此物理学ハ譯者ノ東京大學醫學部ニ於テ別課生ヲ教授スルノ際其備忘録トシテ逐次編纂シ之ヲ生徒ニ與フルノ後漸ク積シテ完全ノ編帙ヲ成スモノニ係ル爾來本書ノ順序ヲ追フテ物理學ヲ講授スルニ數年其歴驗ニ因リテ漸々之ヲ増刪シ實地ノ講習ニ便宜ナル體裁ニ改良シタルモノトス

1. 本書ハ主トシテ獨逸國ノ學士「ミユルレル」氏及ヒ「アイゼンロール」氏ノ物理學ヨリ譯出セリト雖トモ間々又「ヨフマン」氏「ウユル子ル」氏「デンセ子ル」氏等ノ諸書ヨリ之ヲ補譯シ參ユルニ譯者校補者ノ習學セル所ヲ以テス

1. 尺度量衡ヲ本邦ノ制ニ改算スレハ自カラ毫厘ノ差ヲ生シテ推算ニ不便ナルモノナキニ非ス且ツ現今歐洲各國ニ於テモ學術上ノ計算ニハ總テ「メートル」系統ヲ使用スルヲ常トスレハ本書ニ於テモ亦一切之ニ準據ス

この本は医学, 薬学関係の学生を中心に, 1920年代まで広く使用された。飯盛挺造は次第に物理学に傾倒して行き, 素志の医学からはなれて行った。やがて1881 (明治14) 年になり, 下山順一郎, 丹波敬三と共に東京大学医学部の助教授になった³⁷⁾。翌年山林学校助教と東京大学予備門分餐兼務³⁸⁾となり, 医術開業試験委員にもなった。薬学雑誌に「薬学上分極光の実用」³⁹⁾を連載しはじめ, 大日本山林会報⁴⁰⁾に寄稿したのもこの頃である。

1883 (明治16) 年, 下山順一郎はドイツの Strassburg 大学へ官費留学を命ぜられた⁴¹⁾。丹波敬三と飯盛挺造はこれに刺戟されたのであろう。翌年, 自費で丹波はドイツの Erlangen 大学へ, 飯盛は Freiburg 大学へ留学することになった。国立公文書館に所蔵されている公文録⁴²⁾には

別紙文部省伺東京大學助教授飯盛挺造同丹波敬三歐洲出張ノ件審査候處東京大學教員ノ内學術研窮ノ為メ本官ノ儘海外出張ノ儀ハ曾テ御允裁有之全人等ハ何レモ五ヶ年餘大學ニ奉職 (學力優等) 者ニテ先般御允許相成候檻村清徳同様ノ者ニ付御允許相成可然哉相同候也

とあり, 1884 (明治17) 年6月17日に許可されている。森鷗外もこの日, 留学を許可されている。

この時、飯盛挺造33歳、丹波敬三30歳、森鷗外22歳であった。

森鷗外の『航西日記』によれば⁴³⁾、同年8月の項に

二十四日。午前七時三十分上船。々名縣植勸。仏人所管。與余俱此行者凡九人。曰穗積八束伊豫人。脩行政學。曰宮崎道三郎伊勢人。修法律學。曰田中正平淡路人。修物理學。曰片山國嘉駿河人。修裁判醫學。曰丹波敬三攝津人。修裁判化學。曰飯盛挺造肥前人。脩物理學。曰隈川宗雄福嶋人。修小兒科。曰萩原三圭土佐人。曰長與称吉肥前人。並修普通醫學。送行者已散。九時發橫濱。(後略)

とある。また

二十九日。(前略)飯盛痛飲竭河。(後略)とあり、船上では飯盛がよく酒を飲んだことがわかる。船は香港、サイゴン、コロombo、アデンに寄港し、スエズ運河を通過して、フランスのマルセイユに着いたのが10月7日であった。

初八日。午餐罷。至設哩路速家撮影。午後一時。田中、片山、丹羽、飯盛、隈川、萩原、長與、諸子先發。(後略)

とあり、それぞれの留学先へ向ったのであろう。翌年1月、丹波と飯盛は鷗外をLeipzigに訪問している。獨逸日記⁴⁴⁾によれば、

四日。丹波敬三、飯盛挺造伯林より來ぬ。萩原の宿にて、日本食を調べて餐しつ。

とある。飯盛挺造はFreiburg大学でWarburg教授の指導の下に、真空微量天びんを開発し、ガラスの表面に吸着している水の質量を計量したのをはじめ、白金、岩塩等各種の物体上の吸着現象を研究し、前述のように同年9月、Strassburgで最初の研究を発表した。当時、下山順一郎がStrassburg大学に留学していたので、歓談したものと思われる。ドイツの大学には多くの学生組合があり、大部分の学生はこれに属していた。各組合の団員は毎週1回、公認の酒場に集まり、ビールを飲み、大学の歌を歌い歓談するのが常であった。下山順一郎と丹波敬三はほとんど酒が飲めなかった。ある時、下山と丹波は飯盛を訪れ、ドイツの学生に「日本人は水ばかり飲んでいる」と云われている。「如何様な介抱」でもするから、飲みくらべをしてもらいたい、とたのみこんだ。

飯盛は勇躍、飲みくらべに参加し、ここを先途と飲みまくり遂に勝利をおさめた。ドイツの学生は「日本人でもこんなに飲める者がいたのか」と啞然としていたそうである。しかし飯盛は別室に退いたとたんに吐出し、下山等はワイシャツをぬいで処理に大童であったといわれている。

留学期間は1年半の予定であったが、この期間内に十分な研究ができないことが明らかとなり、丹波敬三、飯盛挺造の連名で帰朝延期を1885年11月17日に提出している⁴⁵⁾。公文録⁴⁶⁾によれば、別紙文部省伺東京大学助教授丹波敬三同飯盛挺造帰朝延期ノ儀審按候處兩人儀ハ客年八月中願濟學術研究ノ為大約一ケ年半ヲ期シ自費歐洲出張專ラ研學罷在候處尚調殘ノ儀有之候ニ付帰朝延期願出候依テ更ニ十ケ月間延期差許度トノ旨ニ有之候右ハ豫テ同省伺定ノ旨趣ニ適合ノモノト被認候間伺ノ通御允許可相成哉相伺候也

御指令案

伺ノ趣聞届候事

明治十八年十一月三十日 (朱筆)

参照

十八年六月文部省伺定摘要

大學卒業ノ學士ニシテ教員奉職ノ者ハ特別ヲ以テ在職五年ヲ待タス約三ケ年以上奉職ノ者ハ願ニ依リ往返トモ二ケ年内外海外留学ヲ許ス

とあり、20ヶ月の延期が認められている。丹波は翌12月、Erlangen大学からDr. der Philosophieの学位を受領している。

かくして記念すべき1886(明治19)年になり、1月にWarburgと連名でAnnalen der Physik und Chemie, Neue Folgeに論文¹⁵⁾を提出したのである。飯盛挺造は2月に第2の論文¹⁶⁾を投稿し、これら2つの論文をまとめ、学位論文²¹⁾としてFreiburg大学に提出した。翌3月、Freiburg大学は飯盛挺造にDoktor der Philosophieの学位を授与した。飯盛挺造は微量天びんの感度をあげ、多くの物質の表面上の水の吸着について包括的な実験をし、前記のように第3の論文¹⁷⁾を完成した。

下山は1886年11月にStrassburg大学より学位を受領した。この月に丹波は森鷗外をMünchenに訪問している⁴⁷⁾。翌1887(明治20)年6月18日、

飯盛は下山、丹波と共に帰国した。直ちに下山と丹波は陸軍一等薬剤官となり、7月には医科大学教授となった。飯盛は7月5日、第四高等中学校教諭兼教頭となり金沢に赴任した。1888(明治20)年11月に、飯盛は下山、丹波等8名と共に、私立薬学校を東京に創立した。彼等9名は同盟員と称し、学校の財産の管理と運営の一切を行なうことを約束している。

飯盛は1893(明治26)年に、第四高等学校を退職し、女子高等師範学校の教授となって東京に帰り、私立薬学校や済生学舎⁴⁸⁾で物理学を講義した。飯盛はそのかわら、前記物理学を補充すると共に、物理学の入門書を2冊出版している⁴⁹⁻⁵⁰⁾。私立薬学校は1900年に東京薬学校と改称され、1903年にはその同窓会誌が発刊されるに至った。飯盛は教頭として、これに祝辞をよせている。

『乾坤茲に改まり、万物悉く新たなる癸卯の春光に浴して、我が東京薬学誌は呱呱の声を揚げぬ。之が事に従ふの諸氏身を挺し、力を竭し熱誠真摯、以て経営に倦むなくんば成功敢て難しといふべからず。況んや諸氏の背後には本誌の為に労を辞せず、進んで事に当る幾多講師諸君のあるに於てをや、請ふ将来益々本誌を扶翼し、以て期道に潤歩するの大丈夫たらしめんことを、聊か蕪辞を草して諸氏に望む。

くすのかみ すくなびかみの たかからを
久志能加美、須久那美加微能、多加加良遠

かしへにいただき、つくせもろびと
加辛閉爾以太陀幾、津久勢茂路比登⁵¹⁾。』

図4はこの当時の飯盛挺造である。

この頃、飯盛は軽い脳出血を患った。そのため好きな酒もやめ、身体が不自由になったので人力車に乗って登校し講義を続けていた。飯盛には長男、俊一、次男、洋次郎の2人の息子と三女があったが、男子はいずれも夭折した。そこで金沢の加藤里衡の次男、里安⁵²⁾を養嗣子とした。里安は後に飯盛の次女、ユクと結婚した(1910年)。

飯盛は教育者として子弟の能力を伸ばすため全力を傾注した⁵³⁾。学生に物理学を教えるのに、常に温顔をもってし、その肥満した体軀(約75kg)と笑顔はすこぶる好感をもって迎えられた⁵⁴⁾。謡曲が趣味で、特に狂言に堪能であり、丹波が大名



図4 50代の飯盛挺造

のときは、いつも太郎冠者をつとめていた。飯盛は保井コノ⁵⁵⁾、菅井節子、関根照子、吉村証子に物理学の教科書を書くように命じた。原稿は完成したが、飯盛の努力にもかかわらず、女性が書いたということで出版は許可されなかった⁵⁶⁾。飯盛はこの間寸暇をさいて液体の表面張力の研究をしていたが、発表するに至らなかった。

1910(明治43)年に東京女子高等師範学校の校長代理になったが、この頃から病気は再発の兆しを見せていた。そこで東京薬学校以外の公職をすべて辞任した。消化器もいため、欠勤も多くなった。東京薬学校校友会誌⁵⁷⁾によれば、1916(大正5)年2月に行われた例会の記事に、

本会例会は(中略)二月十九日(土曜日)午後一時より本校新校舎階上第一講堂に於て開催せり、当日丹波会長公務差支の爲め、例により副会長飯盛先生開会の辞を兼ね一場の訓示あるべき筈なりしが、遺憾ながら、日頃御病床に在はせし故を以て止むを得ず、稲田講師代って開会を宣せらる、(中略)終りに福森講師登壇、本

席は例に依り副会長飯盛先生茲に閉会を告げらるゝ筈なれども、諸君御承知の如く頃日来御病床に在られ、臨席なきを遺憾とし、併せて御回復を祈るとの挨拶を述べて（後略）

とあり、飯盛の病気が次第に重くなっていった状況がわかる。飯盛は遂に1916（大正5）年3月6日、その65年の生涯を閉じたのである。その最後と葬儀の状況を、東京薬学校校友会誌⁵⁸⁾はつぎのように報じている。

生等が師事せる、恩師故本校教頭兼幹事同校友会副会長正四位勲三等ドクトル、フィロゾフィー飯盛挺造先生は、晩年兎角健康を勝され給はざりしを以て各所の公職を辞され、専ら吾が東京薬学校教頭兼幹事として傍ら同校友会副会頭に、献身以て日夜教育の事に従事せられしが、二月十一日より少しく異和を感せられ、引籠り病床に呻吟なされ、家族方始め、知人等、大に心痛せられ、折角療養に怠りなかりしも、腎臓に障害を併発し、名医の診療も終に其効なく三月六日午後四時病勢頓に革まり、溘焉として長逝せらる、噫無常なる哉悲しい哉、想ふに生等海嶽の恩未だ其涓埃だに報いまつらずして、茲に忽ち先生の喪に遭ふ、誠に悲痛、哀惜の至りに堪へず、越へて葬儀は同九日⁵⁹⁾午後三時谷中齋場に於て、壯嚴なる神葬式を以て執行せられたるが、途中葬列を廃せしと雖も、靈柩が本郷区弓町二ノ二の自邸より本校校前に到りし際は丹波校長以下各教職員及び生徒一同五百有余名整列、誠心敬意を表して迎送し、「正四位勲三等飯盛挺造の柩」と銘記せる旗を先頭に、二頭立ての馬車威容正しく挽き行く後より、「飯盛先生千古」、「学海涛生哲人其萎」、「杏林春冷梁木遽頽」、「中華民國留学生同窓会敬白」と記せる弔旗を翻ひし、生徒一同は、程近き谷中齋場に扈從せり、是より前き既に会葬者医薬両界の名士は勿論東京帝国大学、女子高等師範学校、東京薬学校其他学士、博士無慮七百有余名なり、聽て神官、神酒、饌を靈前に供へられ、次に誄詞捧読あり、了て本校校友会評議員船戸忠助君の点呼にて、高橋（三郎）博士は学士会を代表して弔辞（朗読を省く以下同じ）を、次に池田博士は日本薬学会を代表し、日本薬剤士会東京支部長宇津治三郎氏は同支部を代表し東京薬学

校前任講師、薬学士神谷吉兵衛氏は同校教員総代として東京薬学校出身者会幹事荻村武郎氏は同会総代として、同第三十一回卒業（辰巳会）宮城光治氏は同総代として第四十七回卒業（学而会）員文野作次郎氏は同総代として、同校友会評議員兼主筆福森永太郎氏は同会総代として、同第五期生海江田鷹次郎氏は同生徒総代として其他故先生郷友の肥前協会々長伯爵大隈重信（代理）は同会総代として、順次各弔辞を捧呈し、了って喪主里安博士を始め未亡人以下近親及知友会葬者、相踵で王串を捧げ、午後四時式を終れり、斯くて日暮里火葬場に於て、茶毘一片の煙と化せられ、永へに復た再び先生の温容に接すること能はず、嗚呼哀しい哉、悼しい哉。

先生公職の側ら、明治廿六年三月職に本校に就かれてより以来恪勤、励精二十五年の久しき洵に一日如く日夜教育に將た経営に努め、其衷誠終に職に倒ほるゝに至る迄変せずと謂ふべし、殊に本会会長を輔佐して能く会務を統へ、子弟尊敬の中心となり、又育英の傍ら著述に力を致す等、常に身を以て範を垂れ、公生涯に於ける一身を捧げて教育の爲めに盡し、終生国家に勤勞を励まされたる、其功績の偉大なるは勿論、本校今日の隆盛を見るに至りたるもの、実に先生努力の効亦與って大なりと謂ふべし、嗚呼本校先きには恩師前校長下山先生に逝かれ、今復茲に故先生と訣かる、嗚呼本邦物理学会の耆宿として、声名夙に高き理学界の巨星墮つ、否医薬両界の大恩人逝けり、実に学会の大損失として吾人等は長へに哀惜措く能はざるなり、特に本校今や昇格して薬学専門学校たらんとするに際し、此大恩人を喪ふ、豈に獨り本校の不幸のみならんや。

先生の葬儀に臨み生前の功勞を思召され、畏くも勅使を差遣せられ、且つ幣帛を賜はせらる、余栄亦大なりと謂ふべし。

先生遺子三女あり、長女初子故法学士横山氏へ嫁し、二女郁子養嗣子博士里安君に配し、三女馥子理学士甲田氏に嫁さる、殊に養嗣子里安君は現に第一高等学校教授の職に在られ才学衆に秀で先生の卒去に先ちて理学博士の学位を得られぬ、故先生亦以て冥すべきなり、又遺書としては最も著名なる飯盛氏「物理学」あり、因

に先生趣味としては登山、謡曲、囲碁等を好み、一時は有名なる野村與作氏に就き、和泉流の能狂言を修業せられたる由、茲に謹みて弔意を表す。

飯盛挺造の墓は東京都谷中霊園 乙3号6側11番にある。

5. おわりに

飯盛挺造は海外では微量天びんの先駆者として、日本では医学、薬学、女子教育者として、それぞれ別個にすぐれた業績を評価されているが、本報告は同一人物として総合的にその生涯を瞥見してみた。しかし大部分の記録は失われており、その一端も述べられなかった感じがする。今後これを契機に飯盛挺造の研究が盛んになれば幸である。

付記 資料の収集には飯盛里安、飯盛昌三、飯盛ユク、Hans R. Jenemann, 井門千里、加藤宏、川瀬清、神戸博太郎、Cyril J. Keattch, 古賀徳康、小寺嘉秀、下平恒男、鈴木泰信、富岡行昌、根本曾代子、林孝雄、細川章各氏の御協力を得た。深く感謝の意を表す。

註

- 1) Behrndt, Klaus: "Die Mikrowaagen in ihrer Entwicklung seit 1886" *Zeitschrift für angewandte Physik*, Band 8, Heft 9, 1956, S. 453 ~ 472.
- 2) Iwata, Shigeo: "Development of Sensitivity of the Precision Balance" *Travaux Du 1^{er} Congrès International De La Métrologie Historique*, I, 1975, pp. 1~26. 岩田重雄「精密天びんの感度の発達」『オリエン』第18巻, 第2号, 1975, 81~100頁。
- 3) Dede, L.: "Wer ist der Erfinder der Mikrowaage?", *Zeitschrift für angewandte Chemie*, Band 37, 1924, S. 166.
- 4) Komárek, K.: "Jak vznikaly prvni mikrováky", *Chemie* (Prague), Vol. 4, 1948, pp.6~8.
- 5) Honda, Kotaro: "On a Thermobalance" *Sci. Reports Tohoku Imp. Univ.*, Vol. 4, No. 2, 1915, pp.97~103, Fig. 1~4.
- 6) Keattch, Cyril Jack: "The History and Development of Thermogravimetry" *Thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy of the University of Salford*, University of Salford, 1977, pp. 1~166, Fig. 1~123.
- 7) 齋藤平吉, 岩田重雄, 「熱天秤の発達と Universal Derivatograph」『化学工業資料』第29巻, 第2号, 1961, 48~51頁。
- 8) Iwata, Shigeo: "Über die Entwicklung der Thermowaage, besonders in Japan" *Ein Vortrag, gehalten im Chemischen Institut der Universität Bonn am 8. Juni, 1961*, S. 1~17.
- 9) 岩田重雄, 「精密天びんの現状と高温物性測定への応用」『溶融塩』Vol. 9, No. 1, 1966, 93~112頁。
- 10) Gulbransen, E. A., K. F. Andrew, : "An Enclosed Physical Chemistry Laboratory, Vacuum Microbalance", Katz, M. J. Ed., *Vacuum Microbalance Techniques*, Plenum Press, Inc., Vol. 1, 1961, pp. 1~21.
- 11) 現在のフランス領 Strasbourg。ドイツとの国境のライン河の西3 kmにあるローマ時代からの都市で、プロイセン-フランス戦争(1870年)で一時ドイツ領となった。
- 12) Redigirt von Prof. J. Stilling, *Tageblatt der 58. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Strassburg*, 18~23. September 1885. Buchdruckerei G. Fischbach. S. 1~568. Ihmori, Th., Seidel: "Ueber Gewicht und elektrische Leitung der Wasserhaut bei Glas und andern Körpern", S. 357.
- 13) Warburg, E.: "Ueber die Elektrolyse des festen Glases", *Annalen der Physik und Chemie, Neue Folge*, Band 21, 1884, S. 622 ~ 644.
- 14) Herz, H. "Ueber den Druck des gestigten Quecksilberdampfes", *Annalen der Physik und Chemie, Neue Folge*, Band 17, No. 10, 1882, S. 193 ~ 200.
- 15) Warburg, E., T. Ihmori, "Ueber das Gewicht und Ursache der Wasserhaut bei Glas und anderen Körpern", *Annalen der Physik und Chemie, Neue Folge*, Band 27, Hefte 4, 1886, S. 481 ~ 507, Fig. 1 ~ 5.
- 16) Ihmori, T. "Ueber die Aufnahme des Quecksilberdampfes durch Platinmohr" *Annalen der Physik und Chemie, Neue Folge*, Band 28, 1886, S. 81 ~ 86.
- 17) Ihmori, T. "Ueber die Aufnahme des Wasserdampfes durch feste Körper" *Annalen der Physik und Chemie, Neue Folge*, 29, 1887, 1006 ~ 1014, Taf. VII, Fig. 12.
- 18) 天びんのさおの附属品で、ドイツでは俗に小帽子という。
- 19) Poggendorff's Biographischliterarisches Handwörterbuch, Band 6, 1939, S. 80 ~ 81. 和訳された著書に、エミル、ワールブルヒ著、中村清二訳、『実験物理学』1902がある。

- 20) 原文には Tokia となっている。東京のドイツ流の書方 Tokio の誤植であろう。
- 21) Über das Gewicht und die Ursache der Wasserhaut bei Glas und andern Koerpern, *Inaugural-Dissertationen Zur Erlangung der Philosophischen Doktorwürde vorgelegt der Hohen Philosophischen Facultät der Universität Freiburg I. B. von Teizo Jhmori aus Japan.* Freiburg i. B. Universitäts-Buchdruckerei von Chr. Lehmann. 1886. S. 1~38, Fig. 1~5.
- 22) Jhmori の J は旧ドイツ文字の大文字の活字体が I と同じであることから、印刷の際に誤植されたものであるであろう。
- 23) 寺島枢史編「日本科学史年表」東京、霞ヶ関書房、1942、284頁。
- 24) 加藤宏、私信、1977年3月23日。
- 25) 飯盛里安、私信、1977年4月8日。
- 26) 旧多久邑人物小史、旧多久邑史談会、1931、78~79頁。これには生年月日が嘉永4年8月28日になっている。
- 27) 丹波敬三、「故飯盛挺造君小傳」『薬学雑誌』第407号、1916、6頁。
- 28) 福森永太郎、「故恩師飯盛先生小傳」『東京薬学校校友会誌』第20号、(3月号)1916。
- 29) 多久諸家系図、卷之三、文化11(1814)年、多久市立図書館蔵。
- 30) 明治二年多久軍団士卒惣着到、多久市立図書館蔵。
- 31) 入沢達吉著『赤門懐古』日本叢書15冊、生活社、1945、31頁。
- 32) 『故入沢達吉博士の『赤門懐古』』学会月報、第685号、1964、10月、41~56頁。
- 33) 志津田藤四郎著、『佐賀の方言』上巻、佐賀、佐賀新聞社、1970、510頁によれば、ミッココは水勢子の転化である。
- 34) 飯盛挺造、「光線分極論」『東京薬学新誌』第4号、1879、4~8頁。
- 35) 飯盛挺造、「光線分極論」『東京薬学新誌』第5号、1879、14~15頁。
- 36) 飯盛挺造纂譯、丹波敬三、柴田承桂校補、『物理学』東京、島村利助、丸屋善七、1879~1880、上編、444頁、中編、563頁、下編、468頁。
- 37) 明治14年、公文録、4、官吏進退、文部省、133頁、280巻、通巻3192、リールNo.427、2A10、3192。
- 38) 明治15年、公文録、2、官吏進退、文部省、172頁、207巻、通巻3415、リールNo.459、10、3415。
- 39) 飯盛挺造、「薬学上分極光ノ実用」『薬学雑誌』第5巻、第4号、1882、140~144頁。第6巻、第5号、1882、172~178頁。第7巻、第6号、213~220頁。第9巻、第8号、329~336頁。第11巻、第11号、1882、436~441頁。第14巻、第2号、1883、549~552頁。第19巻、第8号、730~734頁。
- 40) 飯盛挺造、「質問と答」『大日本山林会報』第6巻、第7号、1882、459~461頁。
- 41) 明治16年、公文録、3、官吏進退、文部省、60頁、185巻、通巻3633、リールNo.495、2A、10、3633、0088。
- 42) 明治17年、公文録、3、官吏進退、文部省、78頁、197巻、通巻3861、リールNo.81、2A、10、3861。
- 43) 森林太郎著『航西日記』鷗外全集、第35巻、東京、岩波書店、1975、75~83頁。
- 44) 森林太郎著『獨逸日記』鷗外全集、第35巻、東京、岩波書店、1975、91頁。
- 45) 明治18年、公文録、3、官吏進退、文部省、256頁、181巻、通巻4076。
- 46) 明治18年、公文録、3、官吏進退、文部省、261頁、182巻、通巻4077。
- 47) 森林太郎著、『獨逸日記』鷗外全集、第35巻、東京、岩波書店、1975、154頁。
- 48) 済生学舎は長谷川泰が1876年に創立した私立の医学学校で、廃校となった1903年までに、入学者は21,400人、医師となった者は9600人であった。
- 49) 飯盛挺造著、『物理学講義』前期医学科講義録、東京、明治講医会、1894、上巻、1016頁、下巻、46頁。
- 50) 飯盛挺造述、杉浦司馬記、『物理学講義』岐阜県武儀郡役所、1900、172+22頁。
- 51) 東京薬科大学九十年編集委員会編『東京薬科大学九十年』東京、学校法人東京薬科大学、1970、61~62頁。
- 52) 飯盛里安(1885~)東京帝国大学大学院卒。理学博士。同大学理科大学講師。第一高等学校教授。1919年、英国ケンブリッジ大学、オックスフォード大学留学。1922年、理化学研究所主任研究員。同名譽研究員。飯盛研究所代表取締役。日本最初の放射化学者。アイソトープを同位元素と邦訳。
- 53) 成田順著『被服教育六十年の回顧、米寿を迎えて』東京、成田順、1974、34頁。
- 54) 桜陰会編、『桜陰会史』東京、桜陰会、1940、255~256頁。
- 55) 最初の女性理学博士(1927)、高島讓著『女博士列伝』東京、科学智識普及会、1937、1~18頁。
- 56) 山下愛子編著『近代日本女性史』4、科学、東京、鹿島研究所出版会、1970、46頁。
- 57) 「本会2月例会」『東京薬学校校友会誌』第20号(3月号)1916、90~91頁。
- 58) 「故恩師飯盛挺造先生の卒去」『東京薬学校校友会誌』第20号(3月号)1916、91~93頁。
- 59) 森林太郎著『大正五年日記』鷗外全集、第35巻、東京、岩波書店、1975、688頁。
九日(木)晴(前略)飯盛挺造六日に死せるを聞き

て、書を遣りて弔す。

Teizo Ihmori, the Pioneer of the Microbalance

Shigeo Iwata

Probably there is no one who talks of the history of the microbalance but refers to the achievements of Warburg, E. and Ihmori, T. For instance, Bahrndt, K. titled his article "The Microbalance And Its Development Since 1886", and stated that the microbalance for physical and chemical researches was first developed by them, and that, therefore, the year 1886 is the epochmaking era. This microbalance was so constructed that the atmosphere and temperature could be changed as desired in the entire range of pressure from atmospheric pressure to vacuum. Furthermore, for weighing continuous changes of mass, they employed a method of weighing by means of the lever of light with the object of solving various problems in physics and chemistry. With the development of this microbalance, study of density, atomic weight, adsorption, absorption, coefficient of expansion, magnetic susceptibility, vapour pressure, osmotic pressure, surface tension, viscosity, particle size distribution, chemical equilibrium, reaction velocity, etc., has become easier since that time.

Teizo Ihmori was born in the Province of Hizen on August 24, 1851. He went up to Tokyo in 1871, where he learned German and then taught German at the Tokyo Foreign Language School. In 1877, he became an assistant teacher in the Medical Faculty of the Tokyo University and taught physics there. Meanwhile, he translated a German book on physics into Japanese and published it for the students of his Medical Faculty

as their reference books. In 1881, he became an assistant professor, and simultaneously he taught in another school.

In 1884, Teizo Ihmori studied in Freiburg University in Germany, where he made a microbalance under the guidance of Prof. Warburg of the Physical Institute. Using this microbalance, he studied the phenomena of water adsorption on the surface of glass and many other substances, and contributed his article to *Annalen der Physik and Chemie, Neue Folge*.

In March, 1886, Freiburg University awarded him the degree of *Doktor der Philosophie*. He further improved his microbalance, raised its sensitivity to 0.5 μg and using it, he studied the phenomena of adsorption of many substances and published his many views on the component materials of the microbalance.

In 1887, he returned home and served in the Fourth High School both as a teacher and the vice principal temporarily. In the following year, he founded a private pharmaceutical school with some of his friends, and after 1893, he became professors of the above-mentioned school and a girl's higher normal school.

As an educator, he devoted himself solely in order to develop his students' abilities. While he was teaching physics to his students, he always wore a kindly face, and his fat body and smiling face were favourably received with good feeling.

However, at the beginning of the 20th century, he was attacked by cerebral hemorrhage. Although he recovered once, he had been in poor health since then. He passed away in March, 1916 at the age of 65.