

次回に「浅田常三郎先生 追憶文集」が編纂される時の投稿文書  
浅田常三郎先生と長岡半太郎先生とフリッツ・ハーバー先生

福井 崇時

2002.10.8.

## 1 はじめに

私は浅田研究室に所属した者ではありませんが、先生から数々のお教えと御援助を受けました。放電箱の開発に当り電気伝導ガラスの製作を三菱電機伊丹中央研究所に居られた浅田研究室出身の先輩を紹介して下さり作って頂いたこともあった。親しい同級の友人が浅田研究室所属だったし中学の同級だった友人も一年上に居ったことなど、でありますのでこの文を書かせてもらいました。

先に古田純一郎さんから送られて来た、「浅田常三郎先生 追憶文集 (平成 14 年 5 月)」に伏見康治先生と奥田毅先生が理化学研究所で長岡半太郎先生が行われた水銀スペクトル研究から水銀放電によって金ができるらしいことの確認実験に浅田先生が関わっておられた話が述べられている。

数年前になるが、読売新聞社科学部の北村行孝さん<sup>1)</sup>から「エノラ・ゲイ」と言う本<sup>2)</sup>に記載されている浅田先生に関する内容の真偽について質問を受けた。記述の殆どは私の記憶でそれが間違いであると言えるが、ドイツへ留学されたことが記述されている内容を正確に知るため、仁科記念財団の鎌田甲一さん<sup>3)</sup>を通じて理研での記録をお願いした。鎌田さんからその返事と共に玉木先生から私への特別の御信頼と御好意で浅田先生が横山すみさんへ送られた手紙の写しを戴いた。その手紙には浅田先生が長岡先生の御命令で水銀放電を連日連続して行った実験が詳細に記述されている。そして伯林<sup>4)</sup>カイザーヴィルヘルム研究所のハーバー大先生<sup>5)</sup>の下で金の微量分析技術を習得され、帰国後大阪の塩見理化学研究所へ移られた頃までの事が書かれている。

梶山女学園大学の古巣で化学の北野康さん<sup>6)</sup>とハーバー先生が海水から金を採取しようとしたことや微量分析のことを雑談まじりで話をしていた時、北野さんが「北大の友人がハーバー先生について書いたものがある、早速写しを貰ってあげる」と言い、数日後にそれらを入手した。それに依るとハーバー大先生と北海道の函館とは深い関係にある。

浅田先生が留学された先が物理学でなく化学のハーバー先生であるのは、長岡先生の水銀が金になる件の確認に必要な金の微量分析技術習得と言う目的の他にハーバー先生が既に日本と深い関りを持っておられたので実現したのではないだろうか。

## 2 浅田先生から理研の横山すみさんへ出された手紙

日付けは 1983-6-21 です。その概略を書きます。手紙の文章は福井の手で適当に書換えました。番号は実験の内容を分かり易くするために福井が付けた番号です。図は手紙に画かれたのを拡大コピーし番号を付けた。

古い文書を整理していたら 1921-1-21 仁科先生が長岡先生に Hg→Au の問題で出され

た手紙を長岡先生から貰われたものが出てきた。それを財団へ寄贈するとあり、1925年11月頃の事を覚えている所を書くと記されている。

長岡先生は三島忠雄さんと Hg-Hyperfine structure の写真を撮っておられた。アークの陽極付近でライン幅が広がる。杉浦義勝さんは陽極付近で電場が強くなるために起るスタルク効果だと結論。三島さんは普通のスタルク効果による広がりではなく、沢山のラインの集まりのようなので検討すべしとの意見でしたが、おとなしいので控え目に言われた。

Miethe が水銀放電から金を発見したという報告が出たので Hg→Au を信じ込むようになった。

理研の化学に金の専門家安田又一さん<sup>7)</sup> が居られ長岡先生は実験に使った水銀の化学分析を依頼された。多分翌日、安田さんが長岡先生の室へ来られ「いやー、おてがら、おてがら」と金が検出されたことを報告された。

Miethe の報告や杉浦さんの理論などを参照され、翌日、新聞記者を集め「水銀を金にした」と発表された。

数日後には杉浦さんは欧州に留学され、浅田と町田敏男助手が確認の実験をすることになった。

#### (1) 作業を検討し最初に水銀の精製をした。

図1のような真空用肉厚トラップ瓶3個を連結し、中央の瓶に水銀と稀硝酸を入れ水流ポンプで排気、前後の瓶は飛び出る水銀を捕捉するためのもの。卑金属 Pb, Zn, Sn, Cd などを除去。作業は一週間位連続した。この操作を「ブクブク」と呼んだ。

#### (2) 次は水銀から水分の除去。

図2のように硝子管の下端に鹿皮を絹糸で括りつけ、上から「ブクブク」を終えた水銀を入れる。水銀が20-30cmの高さになると鹿皮から水銀が噴出し下の承皿に溜まる。水銀から卑金属が完全に除去されていると水銀の表面は鏡の如く美しいが、少しでも残っていると水銀表面は局所的に曇りがある。この場合の水銀は「ブクブク」を繰り返す。

#### (3) 次に貴金属除去は真空蒸留法。

理研石田研究室にドイツから来ていた硝子細工熟練者 Kessler さんが図3のような水銀の連続真空蒸留装置を作ってくれた。これを「タコ坊主」と呼んでいた。

Cenco 油回転ポンプで排気すると、「ブクブク」を終えた水銀がヒーターのある中央まで上昇。安全漏斗下端は封じてある。

水銀は蒸発し「タコ坊主」上部で凝縮し下部へ落ち順次安全漏斗に溜まる。一杯になると漏斗下端を切る。蒸留された水銀は下の容器に溜まる。

一週間連続操作後ではガイスラー管は放電せぬ位良い真空になる。

ヒーター温度を調整し24時間に1kgの水銀が蒸留されるようにした。

この装置を3基並べ水銀は3回真空蒸留した。これで金、銀、白金などの貴金属は痕跡も含まぬ程に純粋な水銀になったと信じていた。

#### (4) 放電作業。

放電電場を大きくするため油中では放電開始電圧が高くなるので、ヒマシ油中でタングステン棒電極と水銀プールとの間で放電をさせた。図 4 がその装置である。「パチパチ」の実験と呼ぶ。電源は瑞西<sup>8)</sup>の Klingerfuss 社製を使いインダクションコイルで高電圧にした。容器外で放電し容器はよく破損した。それで磁製の一升徳利（たぬき徳利）を利用、底に穴を明け倒立させて実験した。名古屋の日本碍子社に依頼し金を除去した珪石で装置を作って貰った。

もし水銀が金に変換すれば廃ガス中にヘリウムが混じっている可能性がある。東京大学理学部化学教室鮫島実三郎教授にヘリウムの存否を化学分析して貰った。結果はヘリウムは無い由であった。

放電 3-10 時間後、ヒマシ油はコールタール状の黒色で粘っこいペーストとなる。肉眼ではこの中に水銀は認め難い軟膏状。

この分析には大いに苦労した。浅田も町田も手は真っ黒。石鹸で洗っても落ちない。ヒマシ油の油分と炭化したものと水銀の微粒子とで皮膚のすき間を埋めていた。

(5) 硬質ガラスの枝付きフラスコにこのペーストを入れ真空蒸留する。水銀と少し茶色の油が出て来た。フラスコの底に炭素の塊が残った。

酸素を除々にフラスコに入れ炭素塊を燃焼させると、殆ど残渣は無いが、フラスコの底に小さい紅色の所ができる。鮫島教授はルビンガラス<sup>9)</sup>で金が存在する証明かも知れぬと結論された。

これは水銀が金に変換したものか、日本碍子社製徳利の石英または珪石に残留していた金なのか決定できなかった。

(6) 杉浦さんは 1921 年早々に欧州へ留学のため出発されるに当たり、長岡先生の実験は間違いと思う、先生の名誉を害せぬよう君達で解決せよと言われた。三島さんは自分の責任で解決したいと言い出された。仁科先生は長岡先生に手紙でエネルギーの点で問題があると書かれ、長岡先生も苦慮された。

(7) しかし、浅田、町田の実験から毎回ルビンガラスができる。日本碍子社製徳利を分析したが金は出ない。長岡先生は大々的に発表した事なので取り消せば理化学研究所の責任になると考えられた。それで、ルビンガラスの件を解決してから明らかにすると指示された。

(8) 浅田は理研の裏の三谷館に下宿し、毎日目が覚めると理研に出て実験を繰り返した。長岡先生は日曜日にも 10 時には来られ実験に立ち会い色々手伝われた。先生はよく居眠りをされた。昼には女中さんが奥さん御手製の菜飯おにぎりと北洋蟹の罐詰を届けられ先生を交えてマイヨネーズ<sup>10)</sup>で昼食、夜も 9 時頃まで居られた。

(9) 浅田は文部省在外研究員となり大正 15-2-9 1926 ドイツに留学することになった。(ここで先生は留学先の名前とハーバー先生について書いておられるが、研究所の正確な名称は註 5)、ハーバー先生に関する事は次節以下を参照のこと)。ハーバー所長の研究所では女性の研究助手は海水 1 立中に  $10^{-10}$  g までの金は分析検出が可能であった。浅田は金の微量分析技術を教わった。ハーバー先生も Miethe の実験、長岡先生の実験を追試した。例の

ペースト状の物質は分析不能として捨てたとのこと。

(10) 浅田はハーバー教授の元で行った結果を

Funeshaburo Asada und Kurt Quasebarth:

"Über die Entgoldung von Kathodenmetall bei der Glimmentladung." Zeitschrift für Physikalische Chemie, Abt.A, BD.143, pp.435-455, 1929.

及び

浅田常三郎: "活性炭素による金の定量法。"

理研彙報 第十輯第六號昭和 6 年(1931 年)頁 463-465.

に発表。

(11) 「パチパチ」の実験は町田敏男が続行。浅田は帰朝し大阪の塩見理化学研究所に移る。町田は結果を浅田の元へ送付。ハーバー先生の所で習得した技術で浅田は金  $10^{-8}g$  まで確実に検出でき、町田の資料から毎回この程度の金が検出された。それが水銀から変換された金か実験装置からの混入かが決定できないで終わったが、金を  $10^{-8}g$  まで検出できたことを喜んでいる。

(12) 1983-6-23 日に 1925-1 1 の思い出を記するに当り浅田以外の関係者が全部他界しておられ感慨が深い。冥福を祈る次第である。

長岡半太郎先生、仁科芳雄先生、F.Haber 先生、鮫島実三郎先生、杉浦義勝先生、三島忠雄さん、町田敏男さん、安田又一さん。

以上で手紙は終わっている。水銀が金になる件の決着については書いておられない。伏見先生、奥田先生も明確な決着がどのようになったかは書いておられない。

---

## 福井による註

1) 北村行孝 読売新聞社論説委員会委員。「エノラ・ゲイ」の中の浅田先生に関する記述について質問を受けた 1999 年(平成 1 1 年)7 月 当時は読売新聞社科学部。

2) 「エノラ・ゲイ ドキュメント・原爆投下」ゴードン・トマス、マックス・モーガン＝ウィッツ 松田銑訳 TBS ティビーエス・ブリタニカ 1980 年 7 月 15 日 発行

"Ruin From the Air -The Atomic Mission to Hiroshima " by Gordon Thomas & Max Mogan Witts (1977) Hamish Hamilton, London.

著者はインタビューと文献が資料源で、通訳の努力に感謝すると書いているが、1976 年頃であっても浅田先生の堺訛りの大阪弁でドイツ語式英語発音を普通の米国人通訳では正確に翻訳できたとは思えない。話の内容を文献や資料で確認せねば出鱈目になる。記者「松田氏も記事には満点はつけられぬ、言葉の壁は厚い」と書いている。

3) 鎌田甲一 仁科記念財団理事。福井とは古くからの宇宙線研究仲間。空気シャワー粒子の横拡がりを与える西村-鎌田関数を案出した。平成 17 年 4 月 24 日逝去された。

4) 伯林＝ベルリン

5) 浅田先生の留学先は大阪大学理学部人事記録に依れば、

大正 15 年 2 月 15 日：文部省在外研究員ヲ命セラル（満 2 ケ年）

独逸国ニ在留伯林市カイゼルウイヘルム物理電気化学研究所ニテ  
物理研究其後欧米各国見学

昭和 3 年 12 月 18 日：独逸国ヨリ帰国

と記載されている。留学先の正確な名称は、

**Kaiser Wilhelm Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie**

所長は枢密顧問官（Geheimrat）Fritz Haber 先生。

6) 北野康 北海道帝国大学理学部 1947 年卒。1963 年名古屋大学水圏科学研究所、同教授、所長、1986 年定年。椋山女学園大学人間関係学部、学長、1993 年退職。

7) 後述する北大奥野久輝氏の「海水中の金の物語」の中で安田さんが行った海水中の金の分析研究について述べられている。

8) 瑞西＝スイス 中国語では 瑞士 と書く。

9) **Rubin glass** 英語では **Ruby glass**、ドイツ語では **Rubinglas** と書き、先生のスペルはドイツ語のようである。金、銀、銅、セレン等がガラス中にコロイド状に分散して紅色のように着色したもの。金のルビーガラスはドイツの化学者 Johan Kunckel (1638-1703) が発見した。

10) **mayonnaise** これはフランス語で英語の発音記号ではメイアネイズ、現在の日本語はマヨネーズ、先生の発音はドイツ語のようである。

---

## 福井の余談

鹿児島の高七に入学し帝大新聞（週刊）を図書館で閲読、竹内時男さんがラジウムで食塩を放射化したという報告に対し理研の石井千尋さんが糾弾する日本数物学会常会での討論記事を興味深く読んだ。竹内さんの実験は昭和 10 年 10 月に結果を得て昭和 11 年 1 月この常会で発表、論争は昭和 16 年 6 月。原子核、放射能の知識が未熟な時代だった。

---

## 3 ハーバー先生と北海道函館

この話は『西村雅吉：北海道大学理学部化学科同窓会誌 るつぼ 19 巻 昭和 46 年頁 26 「函館とハーバー」』、及び西村教授が付記している『Morris Goran "The Story of Fritz Haber" Univ of Oklahoma Press, 1967.』から抜き書きした。期日、年令その他を含め記述から書き写していて、事実との照合はしていない。

フリッツ・ハーバーの叔父ルードウィヒ・ハーバーは貿易港であった函館にロシア、イギリスなどについて、明治七年二月に初代ドイツ代理領事として赴任し、外人居留地内のプラキストン商社の中に事務所を開設した。半年後の八月十一日は休日で良い天気であった。散策に出掛けた彼は函館山麓で旧秋田藩士田崎秀親の刃に倒れ三十一歳の若い命を失った。田崎は二十三歳、神道に心酔した狂信的排外思想の持ち主で特にハーバーを狙ったのではなく、ただ外国人を殺す目的で函館に来たという。

日本政府は賠償を申し出たが、ハーバー家は「お金では死は償えぬ」と申し出を断り幸い大事には至らなかった。

大正七年にノーベル賞を受けたフリッツ・ハーバーは大正十三年に来日、叔父ルードウィヒの遭難五十周年に当たり函館市が主催した遭難記念碑除幕式に参列した。フリッツ・ハーバーは帰国後回想のためにと、叔父領事の写真とマイヤーのドイツ古典文学全集三十六部五十冊にいちいち自筆サインをして函館市に寄贈した。昭和三十九年の九十年記念会にはハーバー先生の従兄弟の子である在米実業家ルドルフ・H・ハーバーも参列した。

記念碑は函館山観光道路下り道が函館公園にぶつかる所にある。又寄贈された本は遭難地点近くにある函館図書館に保管されていると、西村北海道大学名誉教授は書いている。

#### 4 海水から金を採る夢

この話は西村北海道大学名誉教授の著書『“環境化学” 裳華房 1991年3月25日 発行』の中に挿話として書かれているハーバー先生に関する部分の抜き書きである。

フリッツ・ハーバー先生は空気中の窒素からアンモニア、ひいては窒素肥料を作る方法を確立するなど1918年（大正7年）にノーベル化学賞を受けた優れた化学者で、第一次世界大戦に敗れ莫大な賠償金への一助として海水から金を採取することを計画した。当時の文献から海洋の金濃度を約  $5\mu\text{g/l}$  と想定し実験を行い、たとえ  $1\mu\text{g/l}$  の濃度であっても経済的に金の採取ができると結論した。

金採取船を大西洋に出して採取を試みたが金は殆どゼロであった。計画失敗の原因究明に乗り出し、海水中の金濃度は推定値よりもっと低いのではないかと濃度の再定量を開始した。使用する試薬、器具、実験室の埃などからくるコンタミに注意をすればするほど、海水中の金濃度が下がって行き、ついに文献値の1,000分の1、 $0.004\mu\text{g/l}$  が海水中の金濃度であるとの結論に到達した。

当時の文献値も、ハーバー先生が海水から採取したとした金も、海水中にあったのではなく実験途中で他から混入したコンタミの金であったのである。

しかし、分析技術が現在のように進んでいなかった約60年前に、ハーバー先生が現在の定量値とほとんど変らぬ分析値を得ておられたことは驚くべきことである。

#### 5 海水中の金の物語

北大理学部 奥野 久輝

昭和十五年六月発行 北海道化学協会会報代二十二号別冊 頁20-30

北野さんが西村名誉教授に依頼し写しを貰った。前述した西村教授の記述中に表現の意味が分らなかったいくつかの事項がこの奥野先生の文章で明らかになった。ここではハーバー先生にまつわる記述を適当に抜き書きした。

フリッツ・ハーバーのアンモニア合成が一方では戦場への弾薬を、一方では銃後国民に食糧（肥料を通じて）を供給し五カ年に亘る戦争を可能にしたと言われている。

西部戦線に瓦斯戦が登場するや彼は斬新有効な毒瓦斯製造に、瓦斯部隊の教育に、さらに防毒マスクの考案、その他軍需資材の整備管理等攻防両面に鬼才を發揮した。

敗戦後、英仏新聞紙は彼を戦争犯人、人類の敵と非難し、和平交渉の席では身柄の引き渡し要求までされる程であった。

大戦中に妻を失い共同研究者を瓦斯実験で犠牲にした心の痛手、五カ年間の緊張と過労で再起不能の人のように見られた。

**Kaiser Wilhelm Institut** 再建に立ち上がり漸く軌道に乗って来た時、インフレーションが襲った。計画の一部放棄と縮小を余儀無くされただけでなく、連合国が課した金にて支払うべき 1320 億マルクの賠償によって全ドイツ国民の生活が破壊された。

ハーバーは奮起し彼の力で賠償金を支払い国民の窮乏を救わんと決意した。金を直接獲得するため未開発の金の鉱床、海洋に注目した。当時 Arrhenius<sup>1)</sup> の推算では全海洋中に含まれる金の総量は 80 億トン、1320 億マルクの金はドイツ国民にとっては無限大を意味するがハーバーはこれを金 5 万トンとし、これは海水中の金の 16 万分の 1、海洋から金を採取する計画を立てた。

ハーバーは文献から海水 1 トンにつき金 5-10mg が含まれているとした。適当な抽出法が見付かれれば充分見込みがある。しかし、講和会議の結果、海運の便は殆ど奪われていた。従って、自由に大海に出て海水を採取することはできず、研究も秘密裏にせねばならなかった。

先ず、人工海水 1 トン当たり 5mg の金を塩化金酸塩としたものを加え資料とした。その頃は海水中の金は塩化第二金酸塩として溶け込んでいるとされていた。

一方海水から金を採るパテントが既に 1893 年に始まって数十件公にされていた。ハーバーは検討したが試みるまでもなく利用できるものはなかった。研究の結果、適当な補助沈澱を生成させこの沈澱粒子に還元された金を捕捉させればよい事を知った。但しこの補助沈澱は極少量で完全に金を捕捉するものであることが要求された。

彼が採用した方法は人工海水 1 トン当たり多硫化アルカリ 0.4-0.8g の割合で加えると海水中の炭酸瓦斯の為に多硫化アルカリは分解し硫黄を遊離する。この硫黄が金を吸着して沈澱する。濾過層を通し金を濃縮物として取り出す。テストの結果金は完全に回収された。また、少量ながら入手した天然海水に適用して行った結果、従来の研究者達の値とほぼ一致する値を示した。

1923 年実験室と抽出装置を設備した採集船が用意されハーバーと四人の研究者を乗せハンブルグを出帆、大西洋に出ていった。現実に手にした金は予想量より遥かに少ない量であった。抽出作業に欠陥はない、分析の過失でもない。

彼は文献値に疑問を抱いた。真の金含有量を確かめねばと決心した。

1924 年ハーバーは改めて世界各所の海水を組織的に採集し、一方分析方法を徹底的に検討した。1 トン当たり数百或は数千分の一 mg の極微量の場合、従来の方法では 100% 以上

の金回収率となった。これは金が外部から混入していたことを意味する。分析方法の改良と金の混入除去に精力を注いだ結果、初期の目的だった海水から金を獲る夢は壊された。確かめられた金含有量は最初の予想値の千分の一、1トン当たり  $0.005\text{mg}^2)$  だった。

ここからの記述は、浅田先生も習得されたであろうハーバー先生が到達された化学的分析方法の概要である。一見何でもなし様な小さい操作にも、それを最善と確定するまでには甚大な努力が払われている、と奥野先生は書いている。

2 立の瓶に採取された資料海水は採集から分析までに日時が経過する。海水中の微生物が資料瓶内壁に付着し薄い粘液層を形成しその中に貴金属を包蔵するようになる。この有機物層中の金は簡単な洗滌では除去できない。資料瓶内壁に予め硫化鉛鏡<sup>3)</sup>を作っておき、海水中の貴金属をこの鏡層で捕らえ後に鏡層を溶解する。鏡層を作っている間に硝子中の金等がアルカリ溶液により層中に浸出する可能性があるため、別に鏡層を作らない瓶に海水を採取し直ちに酢酸鉛と硫化アルカリ少量を加え硫化鉛の沈澱をつくらせる。

研究室に送られた資料には先ず  $100\text{mg}$  の酢酸鉛の溶液と硫化アンモンを加え二日間放置し完全に沈澱させる。

次に沈澱の分離だが、器の数を最小の数にする、濾紙は濾過面に直接手が触れるから使わない。エナ硝子製吸引濾斗の脚を資料瓶の底に届く程長くし、これで瓶内からポンプで静かにできるだけ完全に上澄液を吸出し沈澱のみ瓶内に残す。濾斗は普通の使用と逆方向に使うことになる。

吸出した上澄液に酢酸鉛と硫化アンモンを加え硫化鉛の沈澱を作る。上澄液の処理は蒸発乾固灼熱して残滓を塩酸と臭素で溶かしこの溶液から前同様硫化鉛の沈澱を作る。両方の処理をした上澄液に貴金属がないことを確かめる。

次に資料瓶内の沈澱を溶かす為、先の硝子濾斗の上口から約  $4\text{cc}$  の発煙臭化水素酸を注ぎ入れる。瓶内には極く弱い乳状液ができる。清浄な空気を送って瓶内に発生した硫化水素を追い払う。再び濾斗を通して約  $4\text{cc}$  発煙硝酸を注ぎ貴金属を完全に溶解させ瓶を振盪しつつ  $60^\circ$  に放置、臭化水素酸及び硝酸の大部分を分解、発生した酸化窒素及び臭素を追い出す。これで資料海水中の金銀は全部濃縮された溶液になった訳である。

分析は、資料瓶内の溶液を中和し第二の  $100\text{cc}$  余りの器に移し、再び硫化アンモンにより金銀を鉛の硫化物と共に沈澱させ、器の口まで一杯に水を満たす。之と同じく水を満たした素焼磁製坩堝上に倒立した状態のままの姿勢で遠心分離器にかけ沈澱を坩堝内に移し、蒸発乾燥後水素又は蟻酸鉛で還元し硼酸を加えて熔融し重さ約  $5\text{mg}$  の小鉛錠とする。この小鉛錠は器底の特に薄い素焼磁製皿に入れ空气中で小焰で加熱、急冷して残留する金銀粒を顕微鏡下で大きさを測定する。次いで少量の硼砂を加え 2 分間  $1050-1$   $100^\circ$  に熱すると銀はすっかり失われて金のみが美しい丸い小粒として残留する。最後にブロムナフタリン中に浸して顕微鏡下で大きさを再度測定し定量を終える。

この方法は熟練者の手で行えば驚くべき正確な結果を与えると言われる。

実際に分析された海水の資料は探険船メテオール号が南大西洋を横断して採集した千数百に上る。金の分布は場所により大きく相違し、同一場所でも日に依り時により相当に含有量は変化する。金と銀の比も著しく不規則である。

ハーバー先生の初めの目的は達せられなかったが、海洋学において重要な貢献をなし、分析化学上の技術的進歩を齎し微量成分定量の代表的一例として様々な示唆を与えるものとなった。

奥野先生はその記述の最後に日本での研究に触れ、理研の安田又一さんも登場する。

その記述は、昭和十四年十二月号の日本化学会誌に京都帝国大学の石橋雅義、品川睦明両氏が和歌山県瀬戸湾付近の表面海水について得た値を発表している。結果はハーバー先生の値と略同じである。これより先、1927年には安田又一さんの研究があり分析方法の一つとして面白い着想で、近頃（昭和十五年頃）アメリカでこれと似た分析法が提唱されている。

(15.3.1 1.)

---

## 福井による註

1) Svante August Arrhenius (1859.2.19 - 1927.2.27.) スウェーデンの化学者、天文学者。ウプサラ大学に学び卒業論文は有名な電離説 (1883 年)。(電離説 電解質溶液の電離は電流の通過と否とに係らず常に予め一定の電離度を以って現れると仮定し、電流は単にこの電離イオンを運ぶ役目をなすことを示した。) 1895 年ストックホルム大学教授、1905 年ノベル協会物理化学部長、オストヴァルトと共に物理化学の創設に尽力。1903 年電解質溶液の理論に関する研究でノーベル化学賞を受ける。

2) 昭和十五年の時点で最も標準的として認められている値である。

3) 硫化鉛鏡を作るには瓶に酢酸鉛と水酸化ナトリウムの溶液を入れ之にチオ尿素の溶液を加え放置しておく。この場合溶液のアルカリ性の為、瓶から硝子中の貴金属が鏡層中に浸出する恐れがある。実際には硫化鉛鏡を作らない瓶との両方を使用した。

---

## 謝辞

浅田先生に関する資料の送付を快諾された仁科記念財団理事鎌田甲一さんの御好意に感謝する。更に資料送付に際し福井を信頼されその提供を許可された玉木英彦先生の御信頼と御好意を受けたことに心より御礼致します。また、北野康さんには北大理学部化学分析化学教室の先輩から数々の資料を入手して下さった御好意とその労に対し厚く感謝する。平成 17 年 4 月 24 日逝去された鎌田甲一さんの御冥福を祈る。