CITCE の成立とその活動について

——国際熱力学動力学電気化学研究委員会——

訳者 岡 本

剛*

Origin and Activities of CITCE Are Outlined

M. Pourbaix and P. van Rysselberghe

Corrosion, 10, No. 3, 28~30 (1954) Mar.

は し が き

ある科学なり技術の基礎が充分に理解されていない間は、その科学技術の本質的な進歩はあり得ない。勿論すばらしい先驅的な仕事によつて多少の進歩はあるだろうが、そのような時代の進歩には確実性はないし単に少数の研究者の思いつきと技巧にたよっていることになる。

いかなる実証科学もその発達の初期においては、断片的な実験事実をみつめて驚嘆したり、悲観したりしながら、これの事実にあれこれと解釈をつけてその間で論争を行つてきたものである。現代の物理学、電気学、化学はいづれもこのようないはば『浪漫的』な時期があつた。これらの科学がエネルギー論と数学とによつて本質的な基礎が確立されて始めて発展し得たもので、これまでは到つて労多くして効少かつたのである。基礎ができてからは事実も整理され、研究に多少詩的な味はなくなつたであろうが、話のすじ道は立つてきて比較的短期間に異常な進歩が達成された。これからは多くの現象の理解と予測とができるようになったのである。

金属腐蝕の現象は、従来非常に複雑なものとされている。これは種々異つた原理で律せられ、あるいは金属物理の立場から、あるいは界面科学から、または、物質状態についての物理化学から論じられてきた。

従つて腐蝕の単一理論というものはなくて、多数の理論がある。その理論は非常にまちまちの現象を基礎として建てられていて、個々の現象については多くの国々で活潑な研究が行われているが、多くの場合、これらの研究は一見すばらしく見えても、思いつきの発見である限り、充分酬いられない状態にある。然し今や多数の科学者の共働力作によつて系統的な進歩をもたらし得る時代が到来したのである。

元来、物理学、電気学、化学においてその現象を明かにし得たものは、エネルギー論である。またこれが電気化学の進歩に役立つことも明である。従つて電気化学的

性格を持つた現象、特に腐蝕現象、電解現象（電着、金属精錬、電解研磨、電解酸化還元）溶液中の触媒反応、電池の作用、一般化学、分析化学における多数の酸化還元反応に対して有力な研究方法になる。いわゆる電気化学熱力学（Electrochemical thermodynamics）は、上述の諸現象に対して精密なしかも調和のとれた骨組を与えることになり、科学的、技術的研究の目的に役立つばかりでなく、電気化学の教育を秩序立てて行うこともできる。

R. M. Burns** は、最近電気化学の基礎的研究を強調して、『生体組織内の反応も電気化学と密接な関係がある』という MacInnes の言葉を引用し、更に、『電極反応、過電圧、受働態、酸化還元反応速度、神経繊維、半透膜、半導体等各種構造体中の電導現象等についての知識に対する電気化学の寄与は今後広く科学、工学、その他一般人間生活に対して、予測できない大きな影響をもたらすであろう』と述べている。

電極反応に熱力学を最初に導入したのは Haber に始まる。彼は 1898 電極電位の概念の重要性について注意を喚起したが、その後 Nernst がこの問題を取扱つて一応の成功を収めたけれども、その意義が充分理解されるまでは相当の時間がかかつた。1935 年頃にこの概念が諸々の国々で改めて認識されてきて、まさに Cambridge の Evans 一派、Darmstadt の Wagner, Traud 一派によつて腐蝕現象においてまさに有用であることが強調されたのである。1947 年には Faraday 協会の電極反応に関する一般討論会でもこれをとりあげている。

熱力学が電気化学並びにその關聯現象の研究の武器となり得ることは最早充分に了解されて、この方向に多くの研究が行われているし、これが実用上にも非常に重要な結果を而も短時間にもたらすことができる。

委員会の構成

1948 に筆者の一人 P. V. R. は腐蝕現象にボーラログ

* 北海道大学 工学部

**Burns: J. Electrochem. Soc. 95, 25C (1949)

ラフィーを用いることについて共同研究をしていた Delahay と一緒に、欧州を訪ね電気化学並びに腐蝕について共通的な関心を持つている問題について討議する機会があった。

既にこれまでに M. P. は 1937 に Chaudron (パリ) の助力を得て Scheffer, Burgers と共同で平衡電位と pH との関係を示す電気化学的平衡図を使用して、金属と非金属との電気化学的挙動をあらわすことについて研究を始めていた。また R. Piontelli は Milan で、J Heyrovsky は Prague でそれぞれ電解析離または溶解の動力学的研究を行っていた。Cambridge 大学では、水溶液中の金属腐蝕の科学的研究の先駆者ともいべき Evans が T. Hoar と共に、腐蝕の電気化学的本性と電位の役割の重要性について実証を与えた。G. Charlot (Paris) は電位- pH 図を使用して分析化学の教育の改善を行った。G. Valensi と Bockris とは電気化学熱力学の使用の可能性について、熱心に研究を行っていた。

以上のような事情にあつたから、これらの異つた研究集団の人々が相会することは更に共通の基礎の上に立つて、個別的にはとても達成できないような幅の広い、困難にして而も重要な仕事ができるという、非常に意義のあることなのである。

1949, 3 月, 上記の化学者、電気化学者が Brussels 大学でベルギーの科学者たちと会して、電気化学とその応用について討議を行つて、その結論として Comité International de Thermodynamique et de Cinétique Electrochimique (C. I. T. C. E.) を作つて、次の人々を創立委員とした。

ベルギー C. Boute, J. Gillis, A. Juliard, M. Pourboix
チェツコ J. Heyrovsky.
フランス G. Charlot. G. Valensi.
英 国 Bockris. T. Hoar.
イタリー R. Piontelli.
オランダ Burgers.
アメリカ Delahay. Rysselberghe.

この委員会の目的は、電気化学熱力学と動力学との領域で国際的な協力の向上をはかることにある。この会員はこの領域で活潑な研究を行い、またその研究のあるものは、会で決定した共通の問題をえらび、その方針も委員会で時に変更することもある。委員会はあくまで親密さと率直さを基礎にして、極力形式主義を排して交友に運営することとしている。

Brussels の集会の後に委員会の最初の方針として、次の研究事項をきめた。

- (1) 電気化学平衡図の作製
- (2) 電気化学反応の分極曲線の系統的作製
- (3) 応用

- (a) 腐蝕 (b) 溶液中の触媒反応
- (c) 電解と蓄電池 (d) 一般化学と分析化学

その後の委員会の活動状況と発展

1. 活動

- 第2回委員会 9 月 18~22 日, 1950, Milan, Italy,
第3回委員会 8 月 6~11 日, 1951, Bern, Swiss.
第4回 " 9 月 10~13 日, 1952,
London, England
第5回 " 7 月 25~28 日, 1953,
Stockholm, Sweden.

研究の方針は最初の会合の時と大差はないが、「電気化学の用語並びに定義」なる、新項目が附加されている。上記の研究項目に対して次の三の特別委員会を作つた。

- (a) 電極電位- pH 図に関する委員会
- (b) 電気化学の用語並びに定義に関する委員会
- (c) 電気化学における実験方法に関する "

また、研究プログラムの中のある特殊領域に関心のある人々の協力の便宜のためになお次の二つの研究グループを作つた。

- G. 1. 腐蝕, 防蝕, G. 2. 電池並びに蓄電池

これらのグループは上記の特別のプログラムには入っていないが、そのグループの研究活動を通じてその科学的な問題について協力するものである。

刊 行 物

既に 1950, 1951 の第二第三集会の報告を発行した。なお他の集会の報告も近く発行する予定である。*

2. その後の発展と組織化

最初は非常に小さかつたが、その後急速に発展して現在 19ヶ国にわたつて 124 名の "Active member" を持つている。第二集会以来会の名称を "C. I. T. C. E." とした。

会の発展にともなつて、次のような組織化を行つた。

メンバーの種類

Active member. (委員会のプログラムに直接寄与する者)

Associate member (プログラムに必ずしも直接寄与せざる者)

Corporate member. (大学, 研究所, 会社関係者)

会員は会費を要するが "Active member" に限り任意である。

現在, 会長は P. V. Rysselberghe (Eugene, Oregon, U. S. A.)

副会長 T. P. Hoar (Cambridge, Great Britain)

* 1952, 1953 と恐らく 1949 の集会の報告は 1954 前半に刊行の予定 (出版者 Delespaul-Delesunay, Paris)

R. Piontelli (Milan, Italy)

本部: University of Brussels, Laboratory of Applied Physical Chemistry, 50 Avenue F. D. Roosevelt, Brussels, Belgium.

現在会員の協力によつて、この委員会は、国際化学連盟 (I. U. C.) 並びに、独逸電気化学会、アメリカ電気化学会および N. A. C. E. フランスの物理化学会、イギリスのファラデー協会と緊密な関係を持つている。

(21頁よりつづく)

Ind., 51, 211T, (1932)

3. First, Second, Third, Fourth, and Fifth Reports of the Corrosion Committee, Iron & Steel Inst.; Special Reports No. 1 (1931), 5 (1934), 8 (1935), 13 (1936) and 21 (1938) summarized by *F. Fancutt* and *J. C. Hudson*. The Work of the Protective Coatings (Corrosion) Sub-Committee. Corrosion, 8, No. 11, 366 (1952) Nov.
4. *J. C. Hudson*. The Corrosion of Iron and Steel. Chapman and Hall, Ltd., London, 1940, p. 105.

(24頁よりつづく)

ロジン或いはゴムのように天然物から化学的に誘導された人工のものが多かつたように推量される。化学者の貢献を低く評価しようとするのではないが、プラスチック技術における主な改良は問題解決のため特定製品の使用の可能性を見取つた実際家によつてなされたもの多かつたことを強調すべきである。

1846 年に Schönbeim が合成したニトロ・セルローズは最初コロジョンと称せられている溶液に利用することに限定されていた。次に John W. Hyatt という印刷屋がニトロセルローズと樟腦とを混和しセルロイドと称するプラスチック製品を実用化した。アセチル・セルローズの利用は、セルロイドに代る難燃性のものとして 1927 年に始めて商品化したのである。

Leo Baekeland 博士は経済的および実用化の観点で、疑いもない一大貢献をプラスチック工業にもたらした。彼はフェノールとフォルムアルデヒドとを混和するに際し、実験室の方法は殆んど変えなかつたけれども、この分野の以前の研究者とは明らかに異なつて発明の實際的価値を予想した。プラスチック工学における次の大功績は Wallace Carothers 博士があげた。即ち基本的な概念を明らかにして、ネオブレン、ナイロンおよびポリエステル基礎を築いたことである。その他多くの開拓者のこともたええるべきは勿論であるが、これら発見の基礎は多くは Hyatt, Baekeland および Carothers の業績を土台とするものである。

ちなみにプラスチックの有益な点が全部実現されるのは先のことであることを強調したい。保守的なプラスチック工学者はどのように信じていても、この分野にはなお沢山の未開地がある。想像力に富む人は、化学者が過去において多くの商用プラスチックの開発に成功したとしても、この工学は明らかにまだ幼年期にありと見ている。ポリエチレン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリエステル、エポキシ樹脂およびシリコン等は最近 15 年に商品化されたもので、この工業がまだ停止状態に至つてないことを悟るべきであろう。(続く)

新 入 会 員

(入会順)

〔特別会員〕

- 東北電力株式会社 社長 内ヶ崎 賢五郎
- 三井化学工業株式会社 社長 石 田 健

〔普通会員〕

- 山陽パルプ株式会社岩国工場 柳 父 志 朗
- 川崎重工業株式会社
- 国策パルプ工業株式会社勇払工場
- トヨタ自動車工業株式会社技術部 知 久 健 夫
- 日本海事協会
- 新日本窒素肥料株式会社水俣工場 近 藤 清

- 日本鋳業株式会社佐賀製錬所
- 東洋高圧工業株式会社
- 合同酒精株式会社 堀 豪 三
- 日本温湿科学研究所 所長 溝 口 三 雄
- 日本飛行機工業株式会社
- 石川島芝浦タービン株式会社 金 本 貞 夫
- 関西ペイント株式会社技術課長 山 内 次 郎
- 東京鉄道管理施設部
- 大協石油株式会社四日市製油所
- 別府化学工業株式会社
- 中 山 寛