

## 2B06 参照触媒が果たした触媒基盤研究20年の歩み 依頼講演

松 本 英 之

日揮株式会社横浜本社ビジネス開発本部 〒220-6001 横浜市西区みなとみらい2-3-1

1979年に発足した触媒学会参照触媒制度は、会員諸氏の暖かいご支援のもとに間もなく発足以来20年を迎えようとしている。基本的な触媒物質を学会として一定量保有し、必要とする会員にこれを無償で配布するというサービスが本制度の基本である。これを利用した会員諸氏が多種多様な手段で測定や反応を行い、このデータが蓄積していくことから後から利用する会員にとっては、well-characterizedな触媒として利用することができる。さらに同一の試料であることを利用して触媒の基本的な物性測定の標準化や触媒調製法に関する共同研究なども手掛けてきた。また1995年からは、この成果を韓国、台湾、タイ、インドネシアといったアジア諸国にも広める目的で新たに「アジアキャタリスト」の名のもとに活動を展開している。

### 1. 緒言

参照触媒のルーツが若手の夏期大学にあったことをご存知の方は少ないのではないかと思う。1969年に群馬県四万温泉で開催した若手の「触媒夏期大学」で共通のシリカアルミナを事前配布し、各自のそれぞれの方法によって測定した酸性度のデータを持ち寄って議論したのが最初であった<sup>1)</sup>。この時の試みを学会ベースに移行させるために、全国の大学、触媒メーカー等にアンケート調査を行い実現までに10年余りかかったが、1979年に現在の参照触媒委員会が発足した。早速アルミナを選定し、引き続きシリカ、シリカアルミナ、ゼオライト等を次々と参照触媒に加わっていった。

この参照触媒制度は、非常に日本の風土にあった制度であるとよく言われる。ヨーロッパにも類似のEurocatという試みがあるが、これは限られた研究者間での共同研究手段として共通の触媒を使用するもので、日本のように触媒試料が触媒学会会員に無償で提供されていて、なおかつ20年近くも継続されている制度は世界広しといえども日本だけである。

### 2. 参照触媒の選定と配布

参照触媒の選定は、次のような基準で行ってきた。

- ①会員のニーズが高く利用頻度が高いもの。
- ②長期間安定で大気中の保存で変質しないもの。
- ③1ロット200kg(10年分)を提供していただける触媒メーカーがあること。

これら基準を満たしたアルミナ、シリカ、シリカアルミナ、ゼオライト、 $TiO_2$ 、 $ZrO_2$ 、 $SiO_2-MgO$ 、さらに $MgO$ が参照触媒として現在選定されている。但し、 $MgO$ については長期保存により変質することが予想されたので始めは

期間限定で取り上げたが、最近になって安定な $MgO$ が開発されたため、現在はこの $MgO$ が採用されている。活性炭については当初よりニーズが高かったが、品質の一定したものを長期にわたり確保することは困難との理由で取り上げていない。また脱硫触媒、脱硝触媒、メタノール合成触媒、アンモニア合成触媒といったいわゆるライセンス触媒は、学会のとりあげる参照触媒としては適していないとの理由で取り上げていない。

参照触媒の配布方法については、当初北大、東大、東工大、名大、京大、阪大、九大の7大学の研究室に触媒配布拠点をおき、ここから配布する方法を採用していたが、1995年に配布方法についての見直しを行い新しい配布システムを導入した。すなわち試料の申込みは委員会の触媒別申込み窓口にしてもらい、試料の配布は触媒提供メーカーから直接行ってもらう方法である。このシステムの採用にあたりこれまで公表していなかった触媒提供メーカーの名前も公表し、メーカー側にも配布先が判るようにすると同時に試料の郵送料を負担していただくことにした。現在アルミナ、ゼオライト、 $MgO$ がこのシステムで配布しているが、他のサンプルについても時機をみてこのシステムに移行させる予定である。またこの辺りの情報は参照触媒委員会のホームページで知ることできるようにしている。(http://160.15.39.18)

### 3. 参照触媒を用いた触媒基盤研究

参照触媒の意義は、同一の触媒上でいろいろな角度からデータを出し合い、これを後から利用する人が参考にできるところにある。参照触媒の配布にあつたては、利用した人に測定データを委員会に報告していただくことをお願いし、また参照触媒を用いた研究論文を発表した場合には、触媒学会の参

照触媒を利用したことを論文に明記していただくをお願いしている。一方委員会でも利用された方がデータを発表していただく場として年1回の参照触媒討論会を開催している。ここに集められたデータはその時々の「参照触媒討論会予稿集」にまとめられ、そのバックナンバーは学会事務局に保管し、討論会に参加できなかった方でも利用できるようにしている。さらに1988年には参照触媒を利用した方にアンケート調査を行い参照触媒を利用して論文となったものを報告してもらい、これらをまとめて「参照触媒利用の手引き」に掲載した。ここには300件近い参照触媒を用いたデータを触媒別に掲載したが、さらに1993年に改訂を行いデータも増えて500件近くになっている。この「参照触媒利用の手引き」も学会事務局に申込みれば実費で入手できる。今後はさらに使いやすいデータベースを考えていく必要がある。

さらに委員会では、触媒の基本物性ともいえる表面積、細孔分布等の標準測定マニュアル作りにも力を入れてきた。皆が同じ試料を使う限り触媒の物性測定は、誰がどのような装置で測定しようが同一の値とならなければならない。そこで委員会では触媒の基礎的な物性値の測定方法に関して測定マニュアルの標準化を提案してきた。測定者が異なり測定装置が違うという条件のもとでも、どこに注意して測定すれば同じようなデータが得られるかの指針である。委員会が追求してきた触媒物性測定マニュアルは、高価な測定機器を必要とせず簡便に測定できるもので、実用面を重視しているが理論的にも十分裏付けされたものであることをモットーとしている。すでに参照触媒を媒介にして「アルミナの表面積」<sup>2)</sup>、「シリカの細孔分布」<sup>3)</sup>さらには「COパルス法による金属表面積」<sup>4)</sup>や「NH<sub>3</sub>-TPD法によるゼオライトの酸性度」<sup>5)</sup>などのマニュアルを制定して、触媒誌に公表してきている。さらに触媒調製法についても参照触媒を担体とした担持型触媒の調製法について5年間にわたり多数の研究者の参加の下に共同研究を展開し、この成果も専門誌に投稿中である<sup>6)</sup>。

**Activities in about 20 years of the Committee on Reference Catalyst, the Catalysis Society of Japan** ( JGC Corporation, Yokohama World Operations Center 3-1, Minato Mirai 2-chome, Nishi-ku, Yokohama 220-6001) The activities in about 20 years of the committee on Reference Catalyst of the Catalysis Society of Japan have been reviewed. We have started distributing several kinds of fundamental catalyst samples such as Alumina, Silica, Silica-Alumina, Zeolite, TiO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>-MgO, MgO at 1978 and organized the cooperated research program based on these reference catalysts. As results of one of our activities, the standardized manuals regarding fundamental catalyst test method(BET surface area, Pore size distribution, Metal surface area by means of CO-pulse method, Acidity on zeolite by means ofNH<sub>3</sub>-TPD method) have been studied and published the standardized manuals on Shokubai (Catalyst) after many discussions for 6-10 years using thereference catalysts. Recently, "Asia-catalyst" has been proposed for asian countries, Korea, Taiwan, Thailand and Indonesia and has started distributing the same aluminas and zeolites as the Japanese reference catalysts. We expect to develop cooperative studies among these Asian countries based on the establishment of Asia-catalyst. Key-words: Reference Catalyst, Standardized Manual, CO-pulse Method, NH<sub>3</sub>-TPD, Asia-catalyst.

#### 4. 国際協力

21世紀はアジアの時代といわれる。アジア諸国との一層の協調が要請されてくる。1995年委員会では、こうした動きを先取りして日本で展開してきた参照触媒制度をアジア諸国に拡大させる目的で「アジアキャタリスト」をアジア諸国に提案した。韓国、台湾、タイ、インドネシア、インド等に提案書を送り反応を待った。結局韓国、台湾、タイ、インドネシアが前向きな対応を示したので日本でも採用している参照触媒のアルミナ5種とゼオライト7種を発送した。これには先ず各国で触媒配布を行う拠点を作ってもらいそこにまとめて日本から送ることにした。1997年には文部省科学研究費国際学術研究の一環で当委員会から韓国、台湾に委員会のメンバーを派遣して日本における参照触媒の利用法やそれによって得られた成果などについてPRを行ってきた。また韓国からは10余りの研究室で測定されたアルミナの表面積の結果を早速送ってきている。本年は秋にタイで参照触媒を使った測定法の実施指導も兼た催しを計画している。参照触媒をベースにアジア諸国との共同研究に発展していくことを期待している。

このような活動が展開できるのも、会員諸氏を始めとして委員会メンバー及び触媒試料の提供をいただいている触媒メーカー等のご協力があって始めて成り立つものであり、最後にこれらの総ての方々に感謝の意を表したい。

#### Reference

- 1) 松本英之、触媒 11、220 (1969)
- 2) 参照触媒委員会、触媒、26、495 (1984)
- 3) 参照触媒委員会、触媒、32、497(1990)、35、212 (1993)
- 4) 参照触媒委員会、触媒、28、41 (1986)、31、317 (1989)
- 5) 参照触媒委員会、触媒、33、249 (1991)
- 6) Y.Okamoto etc. Applied Catalyst A: General 投稿中