特集

溶接・接合技術のグローバル化 - IIW 2004 開催に向けて

第Ⅲ部 研究・教育におけるグローバル化

溶接研究における国際協力のあり方

—大阪大学接合科学研究所の場合—*

池内建二**

International Cooperation in Welding Research

— Activities of Joining and Welding research Institute, Osaka University —*

by IKEUCHI Kenji**

キーワード 溶接, 接合, 国際協力, 国際交流, 共同研究, 教育

1. はじめに

溶接工学に関係する全国の研究者・技術者の強い要望に応じて日本学術会議から出された勧告に基づき、溶接工学に関する総合研究を目的として、昭和47年に大阪大学に設立された溶接工学研究所が、本研究所の源流である。それ以来、20有余年にわたり、溶接工学の基礎・応用研究を精力的に推進し、超高エネルギー密度ビーム熱源を初め、学術分野では、世界の一流研究機関に伍す研究拠点として国際的にも認知されるに至った。

しかし、溶接工学とそれに関連する‘ものづくり’を取り巻く状況は、この間に大きく変化し、例えば、情報技術や生命科学などの急速に進歩・発展する科学・技術、深刻さを増す地球環境問題、世界中を競争社会に巻き込む産業・経済のグローバル化等により、我国における‘ものづくり’の根底に関わる視点や思想の再構築を迫られることとなった。これらに対処するためには、より基礎的かつ独創的な研究の強化が必要との認識のもとに、本研究所は、平成8年に現在の「接合科学研究所」への改組を行った。さらに、21世紀に入り、ナノテクノロジー・材料分野が科学技術の重点分野として取り上げられ、国を挙げて研究開発が強力に推進されているのを背景に、ナノ・マイクロ部材を健全な構造体に組上げていく新たな接合技術の開発と、接合部のナノ構造の制御を目指すスマートプロセス研究センターを2003年度より新に発足させた。このように接合科学研究所は、溶接・接合の科学技術に軸足を置きつつも、その学際的特徴を生かし、産業社会の情勢の変化への柔軟な対応と、新規分野への挑戦を継続してきた。また、研究水準も、常に世界の溶

接・接合分野のトップクラスの研究機関と比肩することを目指してきた。

一方、全国共同利用研究所として設立された本研究所は、当初より全国の大学・研究機関から多数の研究者を共同研究員として受入れ、溶接工学の先駆者としての伝統を有する大阪大学工学部と共に、我国における斯界の研究の中心拠点を構成してきた。このような立場から、国際交流に関しても早くからその重要性を認識し、取り組んできた。昭和55年には、設立10周年の記念行事の一環として、「国際溶接科学技術会議」を開催し、その場で、当時の荒田所長が、世界の溶接研究所の相互交流を目的とする「世界溶接研究所会議」を提案した。この提案は13の研究所の代表者による討議を経て、特に下記の項目に関して、IIWの枠内で共同活動を行うことを申し合わせて、その具体化のための作業部会の設置を理事会に諮ることが決定された。

1. 各国における溶接研究組織に関する情報交換
2. 研究課題の動向と類別
3. IIW内の各種委員会および研究グループとの協調
4. その他

これを受けて1981年の年次大会において、Study Group「研究戦略」の設置が承認され、荒田所長が、その初代委員長を務めた。このStudy Groupは、現在まで活動が継続され、各国の溶接研究戦略（国機関、大学、企業）の情報交換、溶接技術教育のあり方や、大学や国立機関が開発した技術開発の民間企業への普及法の紹介等が行われており、情報交換あるいは交流に主眼が置かれている。

このように、本研究所はIIWとは深い関係を維持してきており、年次大会には毎年10名弱の教官が参加し、また副会長、理事会メンバー、研究委員会委員長を輩出してきた。

一方、本研究所は、我国唯一の溶接・接合分野を専門とする総合研究所として、世界トップレベルの研究・教

*原稿受付 平成15年11月25日

**正員 大阪大学接合科学研究所 Member, Joining and Welding Research Institute, Osaka University

育を通じた国際社会への貢献を目指しており、このため、外国人研究者、留学生の受け入れや、国際シンポジウムの主催など、独自の国際交流活動も積極的に推進している。このような本研究所の国際活動の現状を、

- ・ 国際交流
- ・ 共同プロジェクト
- ・ 人材育成

に分けて次ぎに紹介する。

2. 国際活動の現状

2.1 国際交流

旧溶接工学研究所以来、本研究所では国際交流に積極的に取り組んでおり、現在では15件にわたる海外の大学・研究機関と学術交流協定を締結している。協定締結先は、表1に示すように（上海交通大学は大学間協定に格上げ）、アジア、ヨーロッパ、アフリカなどほぼ全世界の地域に及んでいる。これらの協定先とは、シンポジウムの開催や、相互訪問、外国人研究者の招聘、派遣を通

じて強い人的つながりを維持している。また、これら以外にも、TWI（The Welding Institute）やORNL（Oak Ridge National Laboratory）などの著名な研究所とも、性格の違いから協定は締結してはいないものの、強い連携を保っている。

表2は、過去10年間に受入れた外国人研究者等の人数を国別にまとめたものである。年間総数は30人前後を推移し、また全体に占める中国、韓国からの研究者の割合が高いことは変化していない。一方、その他のアジア諸国からの研究者数は非常に少なく、表3に示す工学研究科の場合と比べて、際立った特徴となっている。これらの国々は、現在、日本の製造業の生産拠点として重要な役割を果たしている地域であり、この地域への取り組みは、今後の検討課題の一つと言えよう。次ぎに多いのは、ヨーロッパであり、特に旧東欧圏およびロシアを含むソ連圏からの研究者が目立つ。ここ数年の減少傾向は、EU圏の拡大に伴い、これらの国の関心が西欧へ移りつつ有ることを反映するものであろうか。アフリカからも、少数ではあるが、継続して研究者を受け入れている。北米

表1 大阪大学接合科学研究所との学術交流協定提携先

テネシー大学工学部材料加工センター	米 国
コシチュ工業大学金属工学科	スロバキア
オーストラリア材料溶接接合共同研究センター	オーストラリア
エジプト中央金属研究所	エジプト
清華大学機械工程系	中 国
オハイオ州立大学産業溶接システム工学科	米 国
スロバキア溶接研究所	スロバキア
ロシア科学アカデミー応用物理学研究所プラズマ物理及び大電力エレクトロニクス部門	ロシア
ミシュコルツ大学	ハンガリー
トロント大学金属材料工学科	カナダ
ハルビン工業大学材料科学及び工程学院	中 国
西ボヘミア大学応用物理学部	チェコ
朝鮮大学校	韓 国
カールスルーエ研究センターパルスパワー及びマイクロ波工学研究所	ドイツ
産業科学研究院	韓 国

表2 接合科学研究所における外国人研究者などの受け入れ数の変遷（1993～2002年度）

年度	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
中国	14	10	18	18	12	25	18	18	11	10
韓国	3	7	8	2	4	3	4	3	6	10
中国,韓国以外のアジア	0	1	0	0	1	1	2	3	6	2
オーストラリア	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0
ヨーロッパ(旧, 東欧圏)	2(2)	4(3)	4(3)	6(4)	8(4)	3(1)	5(3)	5(4)	4(2)	1(1)
ロシア	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
ロシア以外のNIS	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
北米	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
中南米	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
アフリカ	2	2	0	0	0	1	2	3	4	5
計	21	26	32	28	27	35	34	33	33	28

からの研究者数が非常に少なく、工学研究科との対照を示しているが、これは本研究所のカバーする研究領域に

表3 大阪大学工学研究科における外国人研究者などの受け入れ数 (2002 年)

中国	10
韓国	12
中国, 韓国以外のアジア	19
中近東	11
オーストラリア	0
ヨーロッパ (旧, 東欧圏)	21(2)
ロシア	21
ロシア以外の NIS	0
北米	10
中南米	1
アフリカ	1
計	106

表4 過去5年間 (1998-2002) の接合科学研究所への外国人来訪者数

中国	17
韓国	17
中国, 韓国以外のアジア	4
オーストラリア	4
ヨーロッパ (旧, 東欧圏)	50(11)
ロシア	11
ロシア以外の NIS	0
北米	16
中南米	0
アフリカ	3
計	122

比べて、工学研究科のそれが非常に広いことによるものであろう。

以上のように、研究者として受け入れている外国人の数には、大きな偏りがあるが、最近の5年間の来訪者を見ると、表4に示すように、中南米以外はほぼ全世界に広がっており、本研究所が世界的に関心を持たれていることを示している。

世界各国の研究者が集い、直接的に情報の収集や発信を行い、また専門家の知己を得る場として、国際会議は非常に有効な国際交流の手段となり得る。このため、本研究所は、多数の国際会議を開催してきた。表5は、本研究所および所員が主催した最近の国際会議をまとめたものである。これらは、単に国際交流の実をあげるのみならず、当研究所の国際的地位の向上にも寄与してきた。また、これら以前にオーストラリア、米国、韓国の協定締結校との Joint seminar も開催している。

2.2 共同研究

交流と並んで共同研究プロジェクトの遂行も、研究面での国際協力として重要である。前説で述べた外国人研究員の中にも、日本での研究を本国に持ち帰り、共同研究として引き続き行う例も見受けられる。その他、Round robin test や物性測定など、所員が個別に携わっている共同プロジェクトの例はある。しかし、多くの所員が関わるような大型の国際共同プロジェクトは、まだ見受けられない。ヨーロッパでは、西欧、東欧の研究機関、企業を含む、溶接関連の大型プロジェクトが、EU 中心で、進められている。環境問題等が絡み、関係国の利益になった適切な課題が設定されており、学ぶ所は多い。

2.3 人材育成

表6に、大阪大学大学院工学研究科に在籍する外国人留学生数の国別リストを示す。日本の工学系大学院での教育は、自らが研究を行うことによる実践・実習が大きい。

表5 接合科学研究所が主催した国際会議 (本年を含む5年間)

会 議 名	開催場所	会 期
International Conference on New Frontiers of Process Science and Engineering in Advanced Materials	京都	平成16年11月24日 ～26日
International Symposium on Novel Materials Processing by Advanced Electromagnetic Energy Sources (MAPEES'04)	大阪	平成16年3月19日 ～22日
International Conference on the Characterization and Control of Interfaces for High Quality Advanced Materials (ICCCI 2003)	倉敷	平成15年9月24日 ～27日
International Workshop on Designing of Interfacial Structures in Advanced Materials and their Joints	Vienna, Austria	平成15年7月13日 ～16日
International Symposium on Joining & Welding Solution to Industrial Innovation	千里ライフサイエンスセンター	平成15年3月14日
International Conference on Designing of Interfacial Structures in Advanced Materials and their Joints	大阪大学 銀杏会館	平成14年11月25日 ～28日
Osaka University and TWI Joint Seminar, New-Wave of Welding/Joining Researches in New (or 21st) Century	大阪大学接合科学 研究所 荒田記念館	平成13年3月22日 ～23日
The First International Symposium on Environmental Materials and Recycling	大阪大学接合科学 研究所 荒田記念館	平成13年3月8日 ～9日
Third international Conference of High Temperature Capillarity	倉敷	平成12年11月19日 ～22日

表6 大阪大学工学研究科における外国人留学生受け入れ数(2002年)

中国	84
韓国	62
中国, 韓国以外のアジア	102
中近東	1
オーストラリア	1
ヨーロッパ(旧, 東欧圏)	9(5)
ロシア	0
ロシア以外のNIS	0
北米	0
中南米	4
アフリカ	10
計	273

なウエイト占めており、大学院での人材育成は研究活動の一環としての側面を持つ。表6より分かるように、外国人研究者と同様に、中国、韓国からの留学生が最も多く、接合研の在籍者についても同様の傾向がある。両国以外のアジア諸国からの留学生数は、工学研究科全体では非常に多いが、接合研究所では少なく、外国人研究生と同様である。一方、ヨーロッパ、北米、アフリカからの留学生は非常に少ない。この原因として、地域性、習慣の違いに加えて、言語の問題が重要と考えられる。実際、授業の負担の大きい学部への留学生は、これらの国々からはさらに少なくなる。

3. 国際協力のこれから

本研究所は、我国唯一の溶接・接合分野を専門とする総合研究所として、世界トップレベルの研究・教育の遂行と、これらを通じた人類・社会への貢献を目指しており、これからも国際交流および協力を活発に推進して行く考えである。特に国際会議は、前章で述べたように、最近の研究成果の情報を収集し、また発信する場としてのみならず、専門を同じくする海外の研究者との人的つながりの確立や、研究所の国際的認知度を高める上で非

常に有効な手段と考えており、今後とも時宜を得た課題、テーマを設定して、平均年1回程度の割合で開催して行く予定である。

さらに、外国人研究員の受け入れは、彼我双方にとって、新しい研究手法、知識の共有や、これらのレベル向上に役立ち、また相当期間にわたって研究活動を共にすることにより、より深い人的つながりを得ることができる。留学生の教育も、将来の発展を担う人材の育成を通じた重要な国際貢献であるばかりでなく、緊密な人間関係の構築にもつながる。もし欧米諸国と同様の若者の意識変化がこれからも続くとするれば、我国においても研究・開発の担い手として、これらの外国人の研究者、学生の力を借りねばならない機会が、将来、増々多くなることも考慮に入れておかねばならない。共同研究は現状では主に個人的なつながりで行われているが、大型のプロジェクトが互いの長所と欠点を相補う形で遂行できれば、研究所としても得るところは大きいであろう。

現在、大学を取り巻く情勢は急速に変化しつつあるが、この中で、これらの国際協力を有効に進める体制を構築し、必要な財源を確保し、また大学の教育・研究活動の中で、これらをどのように位置づけ、評価していくかなどの課題を解決して行かねばならない。この際、産学連携が声高に叫ばれ、研究成果の社会還元への期待が高まりつつあるが、国際協力に関しては、あらゆる意味において長期的視点から成果を見ることを忘れてはならないであろう。

よく言われるように、溶接・接合は広汎な構造物の製造時に不可避の組立て加工技術で、しかも汎用技術として経済性や成熟度を急速に増しつつある。このため、より一層の高度化を目指す研究・開発を推進する先進国から、先進国の仲間入りを目指す国、さらに初歩的溶接法の利用に留まる所まで、工業製品を利用する世界中の国々で施行され、これらは今後さらに増え続けると考えられる。世界水準の研究・教育を維持しながら、このような状況にどのように対応して行くかも、国際協力における本研究所のこれからの課題の一であろう。