



アラカルト

日仏鉄鋼交流の50年

Exchange of Iron & Steel Technology between France and Japan for Fifty Long Years

岡田 健

神鋼リサーチ (株)

Takeshi Okada

① まえがき

先に「海外技術の吸収と日本鉄鋼業の発展」という原稿募集があり、さらに3月末、本会創立90周年記念国際シンポジウムで、欧州鉄鋼首脳と語る中で本稿の必要性を痛感した。今は世界に冠たる日本鉄鋼業も50年前は欧米先進国からの技術導入で近代化をはかり、「産業の米」としての品質と生産性の向上をはかったものである。当時欧米鉄鋼人に如何にお世話になったか、を忘れてはならない。本稿はフランスを対象として交流史・技術導入史をえがくが、他の欧米諸国との間についても交流史を知りたいものである。

② 発端となった人的つながり

50年前、鉄鋼分野の日仏交流は、フランス科学アカデミー会長でありヴィトリ－化学冶金研究所長のG. Chaudron教授と1956年科学技術庁金属材料研究所所長となられた橋本字一博士との個人的繋がりに始まる。橋本博士は、ご自身のドイツ留学の折にChaudron教授と親交があり、このつながりにより数多くの日仏の留学生交換を推進された。Chaudron教授の薫陶を受けたパリ国立鉱山大学校 (Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris : ENSMP) のP. Lacombe教授、フランス鉄鋼研究所 (IRSID) のCrussardならびにL. Coche所長、フランス鑄物技術研究所 (CTIF) のE. Plenard教授、等が日本からの留学生を多く受け入れられた。特にLacombe教授は17人の日本の留学・研修生を受け入れ、来日も6回にわたり日仏交流を深められた。この功績に応え本会も上申者となって1985年に日本政府から叙勲をうけられた。初来日は1965年、本会創立50周年記念式典にフランス金属学会会長として招聘され、本会名誉会員に推挙されるとともに2週間にわたり各地で講演、技術指導、学術交流をされた。1997年12月87歳で逝去され本誌 (Vol.3、

1998年3号) に追悼文が掲載された。

フランス政府の給費留学生制度は戦後1950年頃に再開され、1954年から技術協力給費留学生の制度が加わった。この制度による最初の鉄鋼関係留学生は、当時金属材料技術研究所の舟久保熙康博士と神戸製鋼所の岡埜真氏である。舟久保博士は1958年から3年間IRSIDで材料強度の研修、岡埜氏は1958年にIRSIDやENSMPで鋼の熱間変形の研修をされた。

フランス留学するにはまずフランス語を習得することが必要であった。橋本所長は若い研究者に突然「君の留学先を決めたから、来年行きなさい」と宣告するのである。驚いて恐慌に陥っている若者には翌日より舟久保博士のフランス語の懇切な指導があるという形で次々とフランス語の種が蒔かれた。

③ 日仏の留学生・研修生

まず1958年から25年間、4分の1世紀にわたり日本からフランスへ留学・研修された71人のリストを表1に示す。

1984年以降も仏留学生は続くが、この25年間で最も多くの鉄鋼技術者が渡仏されている。

1959年はフランスの年間粗鋼生産量17百万トンに日本が凌駕した年である⁵⁾。その頃日本の鉄鋼各社は製鉄所を建設するためにフランスの新技術を必要としていた。71人の留学先とテーマを見ればフランスの優れた留学・研修機関とそこで何を学んだかがわかる。

一例をあげれば鉄鋼の熱間押し加工についてJ. Sejournet氏はUgine-Séjournet Processとして1941年に世界中の特許を取得していた⁶⁾。金属を熱間押しによって成型加工する方法は加工温度の低いアルミ・銅については昔から適用されていたが、鉄鋼のような1000-1250℃で変形可能な高温材料については、押し出し工具の高温強度と耐磨耗性に限

表1 1958年から25年間にわたる鉄鋼分野のフランス留学・研修生

期 間	氏 名	所属元と留学先	留学・研修テーマ
1958-61	舟久保照康	金材研からフランス鉄鋼研究所 (IRSID)	耐熱鋼の内部摩擦
1958-59	岡 埜 眞	神戸製鋼から IRSID	鋼の熱間変形
1959-61	小林昌敏	日本原子力研究所からサクレ原子力研	金属への放射線利用
1959-60	鈴木博子	金材研からカメカ社	マイクロプローブによる分析
1960-61	鈴木 賢	放医研からラジウム研究所	放射性同位元素の化学
1960-61	有村丞二	フォセコジャパンからフランス鉄鋼連盟	鉄冶金
1960-	江口勇一	大同製鋼から CNRS 電子光学研究所	電子顕微鏡
1961-64	戸来稔雄	富士製鉄から IRSID	鉄酸化物の物性
1961-63	矢ヶ崎汎	日本金属工業からフランス鑄物研 (CTIF)	ステンレス鑄鋼
1962-64	岡田 健	神戸製鋼からパリ国立鉱山大学 (ENSMP)	鉄合金中の拡散
1962-63	関野昌蔵	八幡製鉄から IRSID	金属内部摩擦
1962-63	竹中康雄	鉄道技研から CTIF	鑄物の真空溶解
1963-	伊藤琢也	東京螺子製作所から工芸中央大 (ECAN)	機械
1963-65	上田重明	早大鑄物研から IRSID	鑄造
1963-65	寺崎富久長	住友金属から IRSID	金属
1963-	松井啓治	東北大学から ENSMP	金属
1963-64	満岡正彦	川崎製鉄から IRSID	鉄鉱石
1964-65	石田泰一	原燃公社からフォントネオーローズ原子力研	プルトニウム燃料
1964-65	星野明彦	金材研からフランス鉄鋼研究所	鉄鋼の熱処理
1964-65	諸住正太郎	東北大からサクレ原子力研究所	原子炉材料ベリリウム
1965-67	小野勝敏	京都大から ENSMP	チタニウム
1965-67	川原正言	日本鋼管から ENSMP	酸化物中の拡散
1965-	川本速雄	科学技術庁から	
1965-66	甲野啓一	原燃公社からフォントネオーローズ原子力研	Pu 燃料製造
1965-67	坂本 徹	富士製鉄から IRSID	塑性加工
1966-68	渡辺 亨	富士製鉄から IRSID	
1966-66	岩尾暢彦	金材研からトゥールーズ応用物理研究所	金属の内部摩擦
1966-67	西川和幸	古河電工からサクレ原子力研究所	酸化ウラン燃料の照射
1966-67	西島 敏	金材研から CTIF	鑄鋼の疲労変形
1966-67	紺野和義	川崎製鉄から IRSID	鋼管の腐食
1966-67	前川昌大	神戸製鋼からナンシー大	製鉄
1967-68	小口 醇	金材研からベルビュー高圧力技術研究所	超高压下の金属物性
1967-68	星本健一	金材研からパリ大学金属化学研究所	高純度金属の機械的性質
1968-70	池田雄二	金材研から ENSMP	鉄ニッケル酸化物中の拡散
1968-69	須藤正俊	神戸製鋼からトゥールーズ INSA ほか	金属内部摩擦
1968-	中島宣雄	三菱原子力からサクレ原研化学部	金属腐食
1968-	村上 徹	動燃事業団からフォントネオーローズ原子力研	原子燃料
1969-70	佐藤純一	昭和電工から ENSMP	金属の凝固
1969-71	村松裕治	金材研からナンシー国立鉱山大学	粉体間の焼結拡散現象
1969-70	沼田英夫	金材研からサンテチエンヌ国立鉱山大学	鉄合金の変態挙動
1969-	水野正雄	CNRS 材料研究所	セラミックス
1970-70	倉部兵次郎	金材研からフランス鑄物技術研究所	鑄鋼の熱処理
1970-71	桑江良教	金材研から CNRS 金属電子物性研究所	電磁誘導検査法
1970-71	後藤 勝	金材研から ENSMP	鉄の集合組織
1971-	小山和俊	パリ大学	鉱物・結晶
1971-	松山晋作	工芸中央大学	冶金
1972-	入戸野修	パリ第6大学	材料物性・材料評価
1972-	鈴木健之	CNRS 高温物理研究所	セラミックス
1973-77	浅岡照夫	東京電機大からパリ大オルセーセンター	オートラジオグラフィ
1973-75	上原 満	金材研から CNRS 磁性研究所	希土類金属間化合物の磁性
1973-	奥野正幸	レンヌ大学地質学研究所	鉱物学
1973-	金久 誠	パリ大学	固体物理
1973-	吉村昌弘	超耐火材研究所	無機材料
1974-現	中 重久	京都大から ENSMP, ONERA	チタニウム
1975-	関口行雄	ナンシー国立鉱山大学 INPL	金属物理
1975-	中村新男	エコール・ポリテクニク	固体物理
1975-	橋本 敏	メッツ大学	材料物性
1976-	上村康二	コンビエヌ工科大学	材料力学
1976-	千葉明朗	サクレ原子力研究所	固体物理
1977-	小田 修	パリ国立化学大学	金属
1977-	笠谷光雄	ボルドー第1大学	固体物理
1977-	山田豊章	材料・精錬化学研究所	高温化学、セラミックス
1978-	船見国男	ナンシー国立鉱山大学	材料力学
1979-	高橋純三	CNRS フォントネオーローズ研究所	半導体工学
1979-80	増田千利	ENSMP	金属材料の疲労破壊機構
1979-	村田隆起	オルセー電磁利用研究所	固体物理
1981-82	荻原益夫	金材研からパリ大学物理冶金研究所	超強力鋼の水素環境ぜい化
1981	和田弘昭	ボルドー第1大学	固体化学
1983-83	太田昭彦	金材研から IRSID ほか	溶接継手の疲労強度評価法
1983-	菅野了次	ボルドー第1大学固体化学研究所	固体化学
1983-	吉田光彦	ENSMP	材料工学

本リストは参考文献1)～4)から作成し、連絡の取れる方々には掲載のご了解をいただいている。

度があるため極めて困難とされていた。Sejournet氏は第二次世界大戦の焼け跡に残った溶けたガラスを見て「これだ」と直感したと、まことしとやかに伝えられている。ガラスのもつ高温で良好な潤滑性と断熱性を利用したこの64年前の特許の実施権を世界38社が獲得した。日本からは1956年に神戸製鋼（現神鋼特殊鋼管）と住友金属が、続いて八幡製鉄（現新日鉄）と山陽特殊製鋼が、さらに日本鋼管（現JFE）の5社（米国は15社、英国は4社、フランス3社）が取得した。当時この技術そのものやその基礎の習得のために留学した人の名が見出せる。

フランスから日本への留学・研修生も1960年代にはじまった。いわば日本の留学生の見かえりの感じである。まず1963年にIRSIDのGaston Collette氏が金材研に鉄の内部摩擦で、1965年にENSMPのMarc Aucouturier氏が金材研に鉄鋼中の偏析元素の分析でといった具合である。1986年にはENSMPのFrancois Mudry氏が東京大学・岸輝雄研究室に金属の探傷研究で留学した。氏はその後も日仏交流を続け、現在世界最大のフランス鉄鋼企業Arcelor社の代表として提携先の新日鉄本社に駐在しておられる。上記の本会創立90周年記念国際シンポジウムでもフランス代表として講演された。

このような個人としての留学研修のほかには学生団体の日仏相互訪問が行われた。1962年にパリ国立鉱山大学（ENSMP）の学生団65人が初来日し、日本の鉄鋼業を始めとして諸企業、研究所を見学してもらった。そのお返しに翌1963年3月には日本の4大学（東京大、東京工大、慶応大、早稲田大）の工学部学生70人が日本工学系学生使節団（MJET）を組織し、木俣団長（早大）、平井副団長（東工大）等に引率されて23日間にわたりフランス企業、研究所、大学21ヶ所を見てまわった。まさに戦後初の海外修学旅行であり、しかも4大学合同でかつ学生達自身で企画立案したことに大きな意義がある。訪問先の中には当時フランス最大の鉄鋼・鋳鍛鋼会社Schneider Creusotがあり、同社は大砲づくりでも有名であってその製品が並ぶ中庭で歓談をし、記念撮影したのが印象的であった。

4 フランス鉄鋼研究所ならびに鉄鋼業界における交流

フランスの製鉄業は数百年におよぶ長い歴史を持つ。アルザスローレーヌ地方をはじめ国土のあちこちに鉄鉱石が産出するので、その鉱山の近くに製鉄工場が建設され、数十におよぶ製鉄企業があった。第二次世界大戦後、疲弊していたフランス鉄鋼業を強化する目的で、1946年にフランス鉄鋼研究所（IRSID）が設立され、1948年パリ郊外Saint-Ger-

main-en-Layeに、さらに1958年Maizieres-les-Metzに研究ステーションが開所され、以後このIRSIDは、学術研究と新技術開発の両面で大きく発展した。

これに対して、日本は国内にほとんど鉄鉱石を産しないので、港のある海岸に工場を作り、外国から鉄鉱石を輸入し、できるだけ大型の製鉄製鋼設備をつかって低コストの鉄を生産する、いわゆる「臨海製鉄所」をつくるという立場であった。

日仏の技術交流は、このような立場のちがう両国にとって実り多いものであった。日本にとって、フランス鉄鋼研究所での学術研究、たとえば鉄鋼材料の「微細組織」「機械的特性」「溶接特性」などに関する研究は非常に興味深いものであり、また生産プロセスとしてユニークな「連続製鋼法」、「溶鋼の電磁攪拌」などの研究も目をみはるものがあった。

一方、フランスにとっては、製鉄企業の合理化と大合同への動きの中で、日本で発展した「臨海製鉄所」が合理化達成のモデルと考えられた。1969年IRSIDの所長に就任したL. Coche氏は日本重視策を打ち出し、以後IRSIDならびにフランスの鉄鋼界幹部が、繰り返し日本各社の臨海製鉄所を技術交流の目的で訪れた。フランスで「臨海製鉄所」が建設されたのは1963年USINOR社Dunkerque工場、1972年SORMER社FOS sur Mer工場の2つである。FOS工場では日本で発展した大型の製鉄・製鋼設備が大幅に採用された。

フランス鉄鋼業の近年の変革と日仏の交流に関連する年表を表2に示す。

フランスの鉄鋼会社は40年前の1964年には82社あり、1970年代には半減し、そして1988年、大合同で国営会社Usinor-Sacilor1社に統合され欧州最大の鉄鋼会社となった。さらに2002年にはスペイン、ルクセンブルグの鉄鋼業

表2 日仏鉄鋼交流に関連する年表

年	記事
1946	フランス鉄鋼研究所（IRSID）創立
1956	日本の金属材料技術研究所設立：橋本宇一所长
1956	フランスの特許：鉄鋼熱間押し加工の実施権を日本5社が取得
1958	最初の鉄鋼分野留学生として舟久保、岡田両氏IRSIDで研修
1959	フランスの年間粗鋼生産量17百万トン在日本が凌駕
1962	Usinor社Dunkerque工場（仏最初の臨海製鉄所）稼動
1962	Ecole des Mines学生団初来日
1963	日本の4大学より日本工学系学生使節団が初訪仏
1964	フランスの鉄鋼企業数82社
1965	日本鉄鋼協会50周年でLacombe教授、仏金属学会長として来日
1966	フランスの国営製鉄業近代化協定
1968	フランスは粗鋼生産量20百万トンを生産、日本は40百万トンを生産
1969	L.Coche氏 IRSID の所長となり日本重視策を打ち出す 以後、IRSIDと日本鉄鋼各社との交流さかんになる
1969	フランスSOMER社に日本鉄鋼業が技術協力
1974	SOLMER社FOS-sur-Mer工場（仏第二の臨海製鉄所）稼動
1986	Ecole des Mines 学生団再来日
1986	フランス複合材料使節団（Levy氏団長）来日
1988	フランス鉄鋼業は国営Usinor・Sacilor一社に統合（欧州最大）
1992	金属複合材料に関する日仏ワークショップ
1997	Usinor-Sacilor社はUsinor社に改名
2001	新日鉄—Usinor提携
2002	Usinorはスペイン、ルクセンブルグ鉄鋼業を吸収し世界最大のArcelorとなる

を吸収して、年間粗鋼生産量44百万トン誇る世界最大の鉄鋼企業Arcelorとなっている（2005年、年産50百万トン超のオランダ・ミタルスチール発足後は世界第二位となろう）。年産量30百万トンの第2位新日鉄は以前からの提携をArcelorになっても継続し、両社で技術および人の交流、規格仕様の統一、共同特許の出願、他国への共同進出、共同投資などを行っている。

5 むすび

50年前、日仏鉄鋼技術交流はその端緒が開かれた。世に言われるようにドイツは工業の国、イギリスはエンジニアリングの国、イタリアは芸術の国に対してフランスは科学技術の国であり、学ぶ分野が多かった。Lacombe教授は日本とフランスの人間的な感覚の共通性を強調されながら、この両者の協力補完による未来の開拓を力説しておられた。日本の留学生・研修生たちは鉄鋼材料の科学技術だけでなく、フランス研究者・技術者の独自性とオリジナリティを生み出す手法も見習った。日本企業の海外投資が進むなかで現在フランス内の生産、物流、研究拠点は200ヶ所をこえ、EU企業を除けば米国企業に次ぐという⁷⁾。その主な理由として税制・インフラ面での支援というフランス側の誘致策もあるが、人材豊富で技術レベル高く独創性がある、異文化を受容する、共に世界的視野で考えられる等があげられている⁸⁾。今年日産自動車社長からルノーCEOになったCarlos Ghosn氏も「違いはメリットでありシナジー効果が発揮できる」と強調しておられる⁹⁾。日仏は文化的にも地理的にも地球の反対側にあるけれども今後とも意義深い交流が続けられるであろう。

なお表1の作成にあたり参考文献3) 4) から引用して下さったのは元金属材料研究所の西島敏氏と村松祐治氏である。更に表2を作成する時、元NKKの川原正言氏からも助言をうけた。本執筆にあたっては西島氏、川原氏との共著、金属・鉄鋼材料分野における日仏の交流¹⁰⁾を参考にさせていただいた。この三氏には特に謝意を表したい。

参考文献

- 1) SABTECH 会員名簿, フランス大使館経済部内サブテク (フランス政府技術協力給費留学生の会) 事務局編集, 1971年度版
- 2) 同じくサブテク会員名簿, 2004年度版
- 3) フランス政府給費留学生 (科学部門) の会名簿, 2003年度版
- 4) 金属材料研究所 (現物質材料研究機構) 所内資料
- 5) 岩尾暢彦: フランスの鉄鋼業の趨勢, 日仏工業技術, 17 (1971) 2, 96-101.
- 6) 岡田健: 鉄鋼の熱間押し出し加工, 日仏工業技術, 17 (1971) 2, 47-53.
- 7) 日本企業の仏拠点200ヶ所, 日本経済新聞, (2005年4月5日), 9.
- 8) 日仏技術連携で目指す持続的発展, 日仏フォーラム, (2005年3月28日)
- 9) 進化する日仏技術提携・明日への挑戦, 日仏フォーラム, (2003年11月28日)
- 10) 岡田健, 西島敏, 川原正言: 金属・鉄鋼材料分野における日仏の交流, 日仏工業技術, 50 (2004) 1, 60-63.

(2005年4月13日受付)