

## これからのチタンの用途開発 - チタン世界会議における研究発表から予測される用途

鈴木敏之 (工博)

工学院大学・元科学技術庁金属材料技術研究所非鉄金属材料研究部長

### Use of Titanium and Titanium Alloys in the Near Future - Expected from the Papers Presented at the Past Six World Titanium Conferences

Dr. Toshiyuki Suzuki

はじめに = 私がチタン合金の研究を手がけるようになった切っ掛けは、形状記憶合金として有名な TiNi がアメリカの海軍研究所で開発され、形状記憶効果もさることながら、急冷硬化することを知ったからであります。金材研に入って間もない 1962~63 年頃のことだったと思います。ちょうどその頃金材研では、木村啓造先生がチタンの研究グループを率いて活発な研究活動をしておられました。私にも、チタンの研究グループに入らないか、とのお誘いがありましたので、TiNi の急冷硬化機構に関する研究が一段落したのを見計らって、先生の研究グループに入れていただきました。

その後現在まで、数多くの研究を手がけましたが、チタンからだけはどうしても離れることができず、チタン世界会議も、1980 年に開催された第 4 回の京都会議から今年の第 9 回サンクトペテルスブルグ会議まで、6 回連続して参加することになってしまいました。

#### 1. チタン世界会議での“Application”関係の研究発表数の変遷

私が参加した過去 6 回のチタン世界会議における研究発表から、チタンおよびチタン合金の応用に関するもののみをピックアップして、分類・整理したのが第 1 表です。

世界会議での研究発表の数と、そのときのチタン産業の趨勢とは必ずしも一致しないことは重々承知の上で、この表を見てみますと、Aerospace 関係の研究発表の数が 1 桁・横這いなものに対して、Non-Aerospace 関係は毎回その 2 倍から 5 倍と多く、しかも回を重ねるごとに増加しています。

その中身から、一目して、これを支えているのは医療・歯科関係の応用であることが分かります。だからといって、医療関係が今後とも有望な分野であると結論付けるのは早計かも知れません。確かにチタン合金は、その諸性質からみて、当該分野では最高に有望な材料だとは思いますが、人体に適用するにあたって、解決しておかなければならない問題が多々あることが、多くの研究を

必要とし、論文を輩出しているのだと思います。そのほかでは、Condenser 関係の論文数の激減が目につきました。

#### 2. 第 9 回チタン世界会議から

サンクトペテルスブルグで開催されました、第 9 回チタン世界会議の詳細な報告は、近いうちに、同会議の国際組織委員（日本代表）を務められました関西大学の小松伸也先生から、金属学会を通して頂けると思いますが、先日、先生から私の手元に届きました報告書の“写し”から、プレナリー講演での主要国におけるチタンの応用研究の部分を引用させて頂くことにします。

まず、イギリスでは、食器としての凝ったデザインのナイフ、消防用品としてチタンとアラミド繊維を複合化したボンベ、それに、戦車の装甲板や大砲の部品が、フランスではチタン製ハイキング用品やタービンブレードとディスクを一体化したプリスクが作られており、中国はチタン製の潜水服を試作したとのこと。小松先生の結論としては、日本でも今後防衛関係の需要がのびるのではないかと述べておられます。

おわりに(最近到着した JOM の記事から) = そろそろ私が頂いたスペースが尽きそうなので、最近入手した JOM (Journal of Metals) の 1999 年 6 月号(チタン特集号)に載っています記事のタイトルを紹介して、まとめとさせていただきます。

まず最初は、The Titanium Image と題した Prof Froes の巻頭言、次はチタン工業に関する JOM のモノグラフの紹介ですが、興味をひかれたのはその後で、チタン製ゴルフクラブ(Mashy Niblick)の将来性、チタン合金の Marine Fastener への応用、Vacuum-Die Casting Titanium の Aerospace と Commercial Components への応用、Ti-6Al-4V 合金製シームレスパイプの 360° 冷間曲げ方法、そして豊橋技術科学大学の新家光雄先生のチタンの Biomedical Applications、ほか数件の応用関係のレポートが掲載されています。

第 1 表 チタン世界会議における応用関係の発表論文数

	Kyoto 1980	Munich 1984	Cannes 1988	San Diego 1992	Birmingham 1995	St Petersburg 1999
Aerospace	6	15	5	10	6	8
Non-aerospace	18	34	29	28	24	44
Chemical	1	4	3	2	2	1
Condenser	11	9	1	1	1	2
Medical	1	10	12	8	11	19
Power Plant	4	3	4	4	-	4
Oil Gas	-	3	4	3	3	6
Sea Water	-	3	1	3	3	4
Others	1	2	4	7	4	8