

「耐熱鋼・耐熱合金」特集号に寄せて

本誌「鉄と鋼」では、昭和 46 年以来、特定のテーマを掲げた特集号が毎年春と秋の 2 回ずつ発行されている。昭和 51 年だけは 60 周年記念号発行のために他の特集号の編集を見合わせたが、第 1 回の「圧延用ロールの材質と寿命」から数えて、今回の「耐熱鋼・耐熱合金」特集号は 15 回目となる。

本誌の編集を担当している和文会誌分科会の中には、従来から、製鉄、製鋼、加工、性質の 4 つのグループがあり、特集号も今度は製鉄、次は製鋼というように交替で編集に当たってきたが、時には 2 つ、あるいは 3 つのグループにまたがって小委員会をつくって企画を立てたこともあった。また、必要に応じて、和文会誌分科会以外から専門の方を臨時にお願いしたことも多かつた。これまでの特集号の本文ページ数は平均して 1 号当たり約 240 ページ、普通号に比べて 1.5 倍から 2 倍前後の厚さ（今年から紙質が変更されたので、厚みも重量感も変ってきたが）であり、その内容の多彩かつ豊富なこと、最先端のすぐれた論文や技術報告とともに、解説や技術資料なども数多く盛り込んで中味の濃いものとなり、多くの方々から好評をいただいていた。

さて、本号の「耐熱鋼・耐熱合金」と関連の深い過去の特集号としては、63 巻 5 号（昭和 52 年 5 月）の「ステンレス鋼」があり、技術資料 5 件、論文など 23 件が掲載され、本文 333 ページ、特集号としては 49 年の「鉄鋼分析」の 337 ページに次いで 2 番目に厚いものであつたが、その中には高温酸化など、むしろ本号に加えてもよいような論文や技術報告が 8 件も含まれていた。それから間もない 52 年の 12 月に本号が企画されたわけであるが、依頼原稿 7 件のほかに投稿申込みは 40 件に及び、いささか驚いた次第であった。もつとも中には期限にとっても間に合わないとして取り消されたものなどもあつたが、それでも本号でお届けできたのは展望、技術資料が計 7 件、投稿論文・技術報告 32 件、合わせて計 39 件に達した。本誌としてはおそらく新記録のページ数ではあるまいか。

もつとも、重要なのはページ数ではなくその中味であることはもちろんであるが、それは読者のご判断にお任せするとともに、論文の内容などについてご意見や反論などがあれば「寄書」などの形での活発なご投稿ご討論を歓迎したい。

ところで、鉄鋼生産統計（鉄鋼連盟およびステンレス協会による）を調べてみると、ステンレス鋼は熱延鋼材ベースで昭和 53 年（暦年）が約 156 万 t、25 年前の昭和 28 年がわずかに 14 105 t であつたのに比べると、1/4 世紀で実に 110 倍の急成長ぶりである。一方、耐熱鋼はどうかと言えば、53 年が 26 586 t、これはステンレス鋼の約 1/60、昭和 28 年の 2 116 t に比べてもようやく 19 倍の伸びとなつている。最近の 10 年間の伸びを見ても、ステンレス鋼の 2.2 倍に対し耐熱鋼は 2.0 倍にとどまつている。ただし生産者からステンレス鋼として報告されたものの中には、需要者側で耐熱の目的に使用されたものもかなりあると思われ、それらの実態は明らかではないが、いずれにしても耐熱鋼の需要はステンレス鋼に比べれば 1 桁以上少ないことは事実と考えられる。

家庭用の流しは全世帯の 80% 以上がステンレス製となり、また毎月のステンレス製風呂の生産量は全数の約 50% にも達しているというステンレス鋼の普及状況に対し、家庭用の機器類で耐熱鋼を使用するものに何かあるだろうかと考えてみれば、両者の量的な格差はけだし当然のことと思われる。

しかし、高温で運転される工場その他の機器・装置が近年著しく増加していることは周知のとおりである。火力発電用のボイラや蒸気タービン、同じく発電用のガスタービン、航空機のジェットエンジン、自動車のエンジンや排ガス浄化装置、石油化学工業の水蒸気改質炉やエチレン分解炉等々、さらには高速増殖炉や高温ガス炉、そして MHD 発電や核融合炉などの未来技術の分野、これらにおける耐熱鋼・耐熱合金の重要性は多言を要しないところであろう。

このような耐熱鋼・耐熱合金に要求される性質は、その用途や環境、使用条件によっても異なるが、最も重要とされる共通的な問題は高温での耐酸化・耐食性と、高温強度の二つであり、それらを通じて実用上十分な寿命期間、あるいは十分な耐用温度を有することである。耐熱鋼・耐熱合金の研究と開発は主としてこの二つの性質の改善向上を軸として進められてきたと言えよう。純鉄はこの二つの性質のいずれにおいても全く無力に等しいが、幸いに種々の合金元素の利用によって、高温性能のよりすぐれた耐熱鋼・耐熱合金が次々と開発され、次第にきびしさを増しかつ多様化するさまざまな用途、使用条件に対応してきているわけである。

その合金元素の中でも、Cr の役割は重要である。

ステンレス鋼における Cr と同様に、耐熱鋼・耐熱合金における Cr の役割を考えると、これはまさに他を以て替え難い貴重な元素であると言える。

その Cr の資源は果して大丈夫であろうか？

再生不可能(枯渇)の非鉄金属鉱物資源の中で、クロム鉱は 1970 年現在の U.S. Bureau of Mines の資料によれば全世界の既知埋蔵鉱量が 7.75 億 t, 1970 年の生産がそのまま続いた場合に現存埋蔵量がもちこたえる年数は 420 年であるが、消費量の予想成長率を考慮に入れた幾何級数的耐用年数は 95 年、現在の埋蔵鉱量を 5 倍にしても 154 年とする試算がある(いずれも百科年鑑 1976, 平凡社による)。ところが最近の一説によれば Cr の耐用年数は僅かに 20 年、つまり 21 世紀に入るところは世界の Cr 資源は底をついてしまうであろうとされ、国内 Cr 消費の 9 割を海外に依存しているアメリカではその対策に関する研究が真剣に始められているという。わが国の Cr の海外依存度は約 70% であるが、ステンレス鋼の生産量は世界一であり、Cr 資源の問題はアメリカと同様に極めて重大である。日本学術振興会の将来加工技術第 136 委員会(委員長: 齊藤進六東工大学長)では、最近この問題を取り上げ、Cr 資源有効利用小委員会(主査: 宗宮重行東工大教授)を設けて調査活動を始めている。より確度の高い予測が一日も早くまとめられることを期待したい。しかし、ことは Cr のみに限らない。金属元素の多くは地下資源であり、採掘することによって枯渇して行く性質のものである。これが林産、農産、水産資源と根本的に違う点である(番場猛夫: 前記 Cr 資源有効利用小委, 第 1 回研究会資料, 1979 年 3 月)。わが国は自国にほとんど資源が無いにせよ、現在世界の金属総生産の約 1/5 を消費する工業国になつているという事実が大問題であるとの指摘もある(前記百科年鑑)。流しや風呂に Cr や Ni を大量に使つていてよいものであろうか? ステンレスメーカーの活躍に水を差すつもりは毛頭ないが、全人類の見地から金属資源の将来や、その有効利用の方策を早急に考え始めなければならない時期に来ているように思われる。

最後に、本号のためにご多忙の中で展望、技術資料などをご執筆いただいた著者の方々に厚く御礼を申し上げます。また論文などの校閲をお引受け下さった方々にも心から感謝の意を表します。

耐熱鋼・耐熱合金特集号編集委員 (50音順)

井上 正文, 大橋 延夫, 門 智, 田中 良平
藤田 利夫, 細井 祐三, 宮川 大海, 山崎 桓友
(文責 田中良平)