

によく跳ぶ。これに対し鉄とテルビウムが完全に混合した化合物ターゲットでは、テルビウムが60度の方向に跳び易く、鉄は横向きには跳び難い。鉄、テルビウム、鉄-テルビウム金属間化合物の占める割合をいろいろ変えると、それらの複合効果によって、組成率の変動巾が5%以内の均一な組成をもつ大面積の膜を作るターゲットが得られた。更に、独自の製造プロセスを開発することによって、このターゲットの量産が可能になった。

IV. ステンレス鋼の現状と将来 安保英雄（新日鉄第二技術研究所・研究センター長）

ステンレス鋼について以下の各項目について展望を行なった。

歴史：1912年の誕生以来今日まで特に製造法の進歩が著しい。戦前にはその使用は殆ど軍用に限られていたが、戦後一般用が急速に進展し、しかもその75%は化学工業用である。その間昭和32年にゼンジミアミルが導入され、昭和35年には連続製造機による生産が開始された。

生産量：わが国における生産量は過去25年間に10倍近く増加し、1970年には米国を抜いて世界一となった。その7割は国内消費に充てられている。

耐食性原理：クロムの含量が12~13%に達すると大気中では錆び難くなる。これは表面に約30オングストロームの不動態皮膜を形成するからであり、その特長は自己補修機能をもつことにある。

製品展開：新しいステンレスの改良、開発と相俟って、用途は年を追って広がってきた。昭和30年代には主として化学プラント、石油化学コンビナートに使用が限られていたが、40年代になって薄板価格が低減したのに伴い、厨房器具、食品工業、原子力発電所に用途は拡がり、50年代には公害問題に関連して、排煙脱硫および廃液処理、さらには自動車の排気部分に用いられるようになった。現在では海水淡水化プラント、石油生産設備、電車等への応用が実用化されつつあり、水道管への利用も考えられている。

精錬法の進歩：真空を用いる炉外精錬法VOD及びAODが昭和70年代に普及し、VODは製品中のC、Nの含有量を下げるのに、またAODは脱硫に威力を発揮した。また、連続製造時における工程に種々の改良が加えられ、不純物の混入防止に寄与している。

高耐食ステンレス鋼：ステンレスの欠点である局部腐食、即ち応力腐食割れ、孔食・隙間腐食性を克服し、また冷間加工性、耐熱耐酸化性といった機能の向上、或は表面の高機能化を達成するために、種々の新しいステンレス鋼が開発された。高純度フェライト系ステンレス、オーステナイト系ステンレス、2相ステンレス等があり、Nb或は高Cr高Moを添加した新製品の研究が目下進められている。

研究開発の現状：極薄材(10 μ 程度の箔)、極細線材(径8 μ)の製造技術が開発中である。表面の意匠化(色、模様、光沢)、プラスチックとの複合化が進められている。耐熱性の向上は超々臨界圧ボイラー材、耐高温蝕ステンレス(石炭液化用)への応用を約束するものである。

製造技術に関する今後の課題：不純物の低減(例えば10~20 μ の介在物の除去、安価な脱磷法)、熔融状の鉄から2~3mmの薄板を作る技術、表面の綺麗な製品を作る圧延精製技術が当面の課題である。また、すべての鉄材の先頭に立った製造技術の研究が要望されている。

新製品開発に関する今後の課題：自動車のエンジン周辺材料の見通し等市場ニーズの変化に対応した低廉型、或は高機能型製品の開発、消費材、プラント材料等に新規用途を開拓することが必要である。

V. 金属とセラミックスの強度と靱性 木村 宏（東北大学金属材料研究所教授）

高温構造用材料として、最近セラミックスが注目を浴びているが、金属材料でも、最高使用温度を上げるための努力が続けられている。単純に割り切ってしまうと、金属の欠点は

高温で軟化してしまうことであり、セラミックスの欠点は非常に脆いということである。材料の強度（ここでは塑性変形に対抗する能力の意）と靱性（破壊に対抗する能力）とは互いに合い入れない性質であって、いかにしてこの両方のバランスをとるか、ということが、構造材料開発のポイントとなる。

ここでは、まず、強度と靱性に対する基礎的な事項、考え方を説明し、次いで、金属とセラミックスについて、どのような方法でそれぞれの欠点を克服しようとしているかを述べ、最後に、それがどこまで可能であるかについて考察する。これらの知識情報が、新高温構造材料の研究を推し進めるに当たって、基盤と示唆とを与えるものであることを期待している。

第2回科学技術フォーラム「海洋資源」

1987年10月21日 於：神奈川大学

1. 海洋の資源と役割

寺本俊彦（東京大学名誉教授）

生命が海で芽生えたなどという遙かな昔の間接的な係わりはおくとして、人間は、資源の利用と生活環境への影響を通じて、海と深く係わってきている。ここでは、まず、現在利用されている大切な資源と、将来利用が期待される資源について概観し、次いで、生活環境の変化に密接に結び付いている気候変動に対する海の影響に焦点を絞って話を進める。

海の資源は、生物・水産資源、物質資源、エネルギー資源に大別される。海底の石油資源は物質資源に分類することとするが、ここではこのように既にポピュラーになっているものについては殆ど触れない。生物資源については、後の2つの講演で取り上げられるので、これについても触れない。

海水中には諸々の物質が溶解しており、その多くが回収され、利用されてきているが、ここでは、そのうち、原子力発電の燃料物質としてのウラン資源、電池や触媒などへの利用が進んでいるリチウムなどのアルカリ金属、貴金属としての金などに絞り、採算のとれる回収の可能性について述べる。また、淡水化などを通じた水資源としての海水の利用技術の有効性についても触れる。近年、発見された海底からの熱水に対しては、熱い眼差しが注がれており、活発な研究が進められている。その成分の追及もさることながら、熱水活動の盛んな海域の発見と、資源量の見積りに努力が重ねられている。これについても触れる。

エネルギー資源としては、海水温度差発電、潮流発電、海流発電、波浪発電、濃淡電池発電、生物エネルギー利用などが注目され、それぞれについて、資源量の算定、有効な利用方法や利用効率の高い海域などの調査研究が進められている。これらの資源の利害特質、実用化の見通しなどについて述べる。

海洋は、上述の資源の生産工場や貯蔵場として、大切なだけではなく、その膨大な熱容量などに基づいて、我々の住む地表面周辺の巨大な空調器として、気候調節に大きく貢献している。対流圏大気と海とは、1つの正のフィードバックシステムを形成している。即ち、例えば、数千キロメートル平方の海面の水温が変化したとすると（これは現実の海洋では屢起る）、海洋から大気へ放射される熱束が変化し、その結果、大気の状態が変り、大気的气圧場に変化が起り、大気の大規模な運動が生じ、海流に大規模な変化が現れ、海面の水温分布に大規模な変化が起る。この様な海洋と大気からなる力学・熱力学的結合系は自励振動系を形成しており、その変化が増幅されて破局的な状態に立ち至った場合が気候異変であり、その起る周期は基本的には系の固有周期によって支配される。この様な観点から、エルニーニョを典型とする数年程度の時間スケールをもつ気候異変についてレビューする。