

プロローグ

「タイタニック号」と聞いて、皆さんは何を思われますか？氷山との衝突・沈没で多くの犠牲者を出した豪華客船、1997年アカデミー賞11部門受賞のキャメロン監督映画のラブストーリー、遭難信号SOSを発した最初の船、それとも宮沢賢治の童話「銀河鉄道の夜」でしょうか？

2012年は「タイタニック号」沈没から100年です。全世界の人々は、その惨事を語り継ぎ、「タイタニック号」を愛し続けています。惨事が起きた時代に遡ってみましょう。

「タイタニック号」

旧約聖書「創世記」の「ノアの箱舟」時代から、舟といえば木造でした。海運旅客用に大型船が必要になり、1843年イギリスで「鉄」船が造られるようになりました。鉄は薄く延ばして使えるので、木で造るより軽く丈夫で、しかも安く造ることができたのでした。

1855年にイギリスで溶銑鉄から炭素を除去する転炉が、1856年にドイツ・フランスで溶銑中の不純物を除去する平炉が発明されて、鉄鋼が大量生産できるようになり

ました。そして、1881年に「全鋼鉄」船が完成しました。

当時の鋼板接合は、鋼板を重ねて**鋳**（リベット）を打っていました。1万トン級の船で65万本の鋳を使用した記録があります。米国で鋳打工不足と石油の大量輸送用タンカー建造のために溶接船が計画されましたが、全溶接の大型船建造は1937年まで待つことになります。

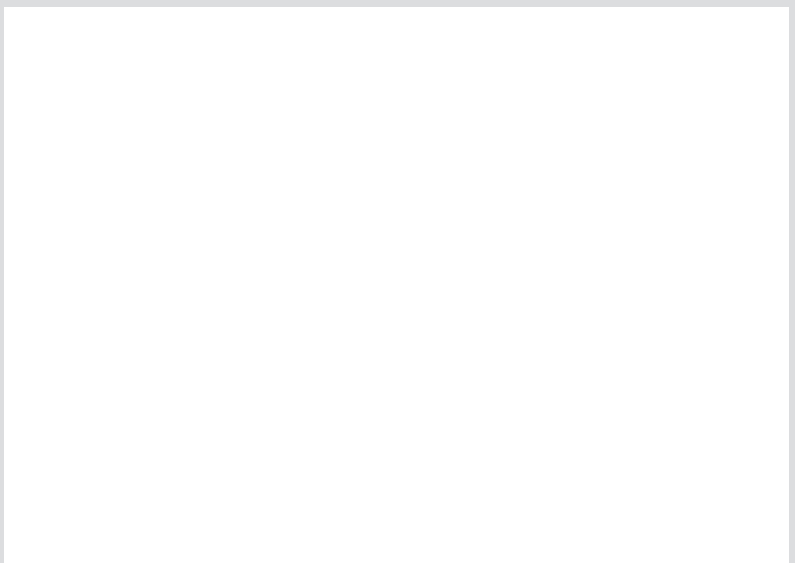
1800年代後半は、アメリカやカナダに向かうヨーロッパの貨客の交流は頻繁でした。いわゆる北大西洋航路で、1860年代には最速（平均速力）船舶をたたえる「ブルーリボン賞」が創立されました。

当初、イギリスが受賞を独占していましたが、1898年からドイツが奪取しました。その後、イギリスは1907年にキュナード・ライン社の「モーリタニア号」で雪辱を果たしました。1909年、ライバルのイギリスホワイト・スターライン社が「タイタニック号」を起工しました。

定員2,223名で、全長269m、46,328総トン、速力23ノット（42.6km/h）の「タイタニック号」は、開閉可能な防水ドアを装備した水密隔壁と二重船底構造をもち、世間では「practically unsinkable（沈みようがない）」船

語り継がれる「タイタニック号」

技術開発本部
基盤技術研究所
材料研究部
飯田 雅



「タイタニック号」（写真：ROGER_VIOLETT）

と称されていました。

1912年4月10日、イギリスサウサンプトンよりニューヨークへ向けて処女航海に出港し、アメリカマサチューセッツ州ボストンの東1610 km、セントジョンズ沖604 kmを航行中、14日23時40分ごろ氷山に衝突しました。翌15日2時20分ごろ沈没し、死者1522名（生存者約700名）の大惨事になりました。

衝突、沈没に至った原因を探ってみましょう。

「タイタニック号」は、「安全性と高速性」より「豪華さと居住性」を重視したようです。一等船室を多くとり、使い勝手から水密構造ではなかったと推定されています。

また、当初は全員を収容できる60艇の装備が計画されましたが、眺望性が優先されて20艇になったようです。

スミス船長は、同型船の「オリンピック号」に1911年の処女航海から船長として乗船しましたが、事故が付きまとったようです。1912年4月1日「タイタニック号」に異動し、同4月10日出港時に「ニューヨーク号」と超ニアミス事故を起こし、出港が1時間遅れています。

当局からの氷山注意警告を受けていたにもかかわらず、巡航速度で走行を続けたようです。見張り員が目視で氷山を発見して、37秒後にその氷山に衝突しました。

「タイタニック号」外板とその接合方法

1985年9月2日、3773 mの海底で「タイタニック号」が発見され、銅板や鉄釘を回収し調査が行われました。金属組織観察や氷海温度を想定した -2°C でのシャルピー衝撃試験などです。硫化マンガン(MnS)が多く残留している鉄に近い材料であり、銅板および鉄釘の破壊は脆性的でした。氷山との高速衝突により、船体外板接合の鉄釘が、広範囲にこすり去られたことも破壊、沈没を早めたようです。また、多量の鉄釘の品質管理も疑われるところです。



「タイタニック号」の航路と沈没地点



「タイタニック号」が接岸予定だった
ニューヨーク Pier17 にある遭難メモリアル灯台

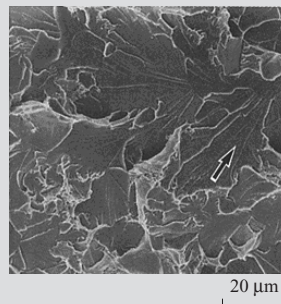
脆性破壊とは、塑性変形を伴わず、小さなエネルギーで急速に破壊することをいいます。材質そのものが脆い場合と、通常は延性破壊をする材料が低温で脆性破壊する場合があります。「タイタニック号」の場合、銅板および鉄釘の材質が悪いうえに、船内に海水が充満して外板温度が低下したことによる脆性破壊だったのでしょうか。

エピローグ

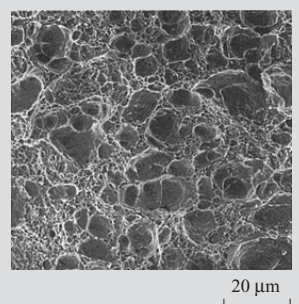
畑村洋太郎氏は「失敗百選」にも本件を収録しています。これをひもとくと、事象の多くには深く「人的要因」が絡んでいます。

来2013年から次の100年が始まります。我々技術者の使命は、事故の真の原因を究明したうえで再発防止策をとり、「その事象を忘却しない、風化させない」ことと、戒めています。

(a) 低温シャルピー衝撃試験
による脆性破壊
(へき開破面)



(b) 常温シャルピー衝撃試験
による延性破壊
(ディンプル破面)



破断面