身近な金属のミクロ組織を読む 第●回 48

魚との駆け引き

●シリーズ●

材料の素顔に迫る

はじめに

釣りの古くは3000年前の中国で、太公望などがよく知られています。欧州では15世紀頃にスポーツとして発展し始めたようです。日本では正倉院に保存されている絵画に釣り人の絵が描かれています[1]。時代劇では釣りの場面をよく見かけます。日本では釣り人を太公望と呼ぶようになりました。

リールの起源は明らかではありません。宋の時代の絵に糸巻器のようなものが描かれており、イギリスでは17世紀の書物に巻き取り器が記載されているとのことです。日本では昭和初期にルアーでマス釣りを楽しんだのが始まりと言われています[1),2)]。現在でも糸巻き器に糸を巻く手釣りを得意とする漁師はテレビ等で見かけることがあります。

写真1　リールの種類

リールの種類

リールの代表的な種類を写真1に示す[3)]。

（a）は両軸（受け）リール（ベイトリール）と呼ばれるもので、スプール（糸を巻きつける円筒状のもの）の軸が回転して道糸が出ていくので糸よれがない。巻上げ力が強いので、磯釣りや船釣りに適している。両軸リールは圧倒的に右ハンドルが多い。このリールはキャスト（遠投）のコントロールが難しい。道糸の出るスピードよりスプールの回転が早まって、道糸が絡むことがある。波止場で小あじを釣るのに適した小型から、5号の道糸を200mくらい巻ける中型、トローリング用の大型や、電動巻上げ機能のついた高級品まで多様な種類がある。

（b）はスピニングリールで投げ釣りに用いられる。スプールは前後の動きはあるが、回転しないのでライン抵抗が少ない。巻き取りはベイルが回転して行う。左右どちらの手でも巻けるように、ハンドルを付け替えることができるのが一般的である。

（c）は片軸リールでドラッグ機構はない。タイコ型リールとも呼ばれ、木製、プラスティック製、軽金属製などがある。指先の微妙なコントロールで、引きを楽しむことができる。またフライフィッシングに適する。

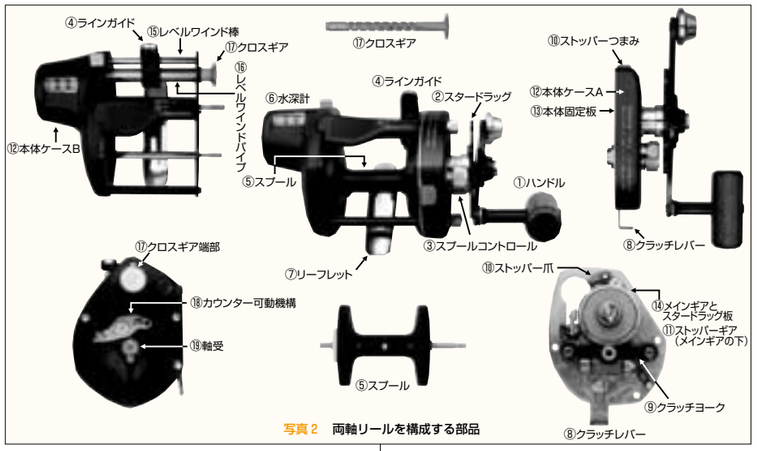

写真2　両軸リールを構成する部品

調査したリール

今回調査したリールは中型の両軸リールである（写真2）。主な機能は均一巻取り、ストッパー機構、ドラッグ機構、水深計などである。

(a)道糸の出し入れ：ハンドル①を回すとスプール⑤に巻かれた道糸をラインガイド④を通して出し入れができる。ラインガイドはスプールの回転とともに左右に動き、道糸がスプールに均等に巻かれる。

(b)ストップ機構：クラッチ⑧はハンドルとスプールが巻き上げの方向のみに回転（ON）、とスプールだけが自由に回転する（OFF）機構を持っている。クラッチレバーの出し入れによりクラッチヨーク⑨を動かして作動させる。ストッパー⑩も類似の機構を有するがハンドルとスプールが巻き上げ方向のみに回転（ON）、または道糸の送り出しと巻き上げの両方が自由にできる（OFF）。これはメインギアの下にあるストッパーギア⑪にストッパーの爪が噛む（ON）、または爪がストッパーギアから外れる（OFF）ことで作動させる。

(c)ドラッグ機構：予想以上の大きな魚がかかった場合に道糸が切れないように、ブレーキをかけながら道糸が出て行く機構である。スタードラッグ②を締めると、メインギア⑭に接するスタードラッグ板がクラッチのように接触力の強さを制御できる。また、スプールコントロールつまみ③を締めることで、メカニカルブレーキによりスプールの回転を制御できる。

(d)巻取り機構：道糸をスプール⑤に均一に巻きつけるために、ラインガイド④が左右に移動する機構がついている。長手方向にスリットのあるレベルワインドパイプ⑯の中にあるクロスギア⑰の螺旋状の溝に沿って、ラインガイドが左右に動く。往復運動はクロスギアの両端で螺旋状の溝が再び逆方向に刻まれていることで可能である。

(e)水深計：スプールの回転はカウンター可動部ギア⑱と、その下にあるウオームギアを通じて機械的にカウンター部が回転して数字を表示する。

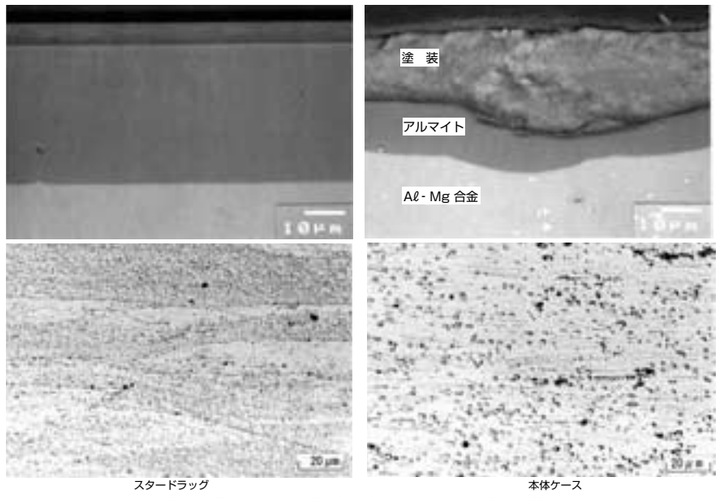

写真3　スタードラッグと本体ケース（Aℓ- Mg合金）の光学顕微鏡組織と表面処理状況

「両軸リール」

住友金属工業㈱社友
工学博士
大谷 泰夫

釣りを経験した方は数千万人はいると思われます。魚が針にかかってから釣り上げるときの醍醐味は、竿のしなりとリールを巻く手応えにあります。今回は釣り船や磯からの釣りに適した両軸リールについて調べました。

表1　リールに使用されている材料

部品名	化学成分（mass%）	硬度HV	特徴	その他の部品
本体ケース	95.8%Aℓ- 4.2%Mg	79	加工性、耐海水性	スタードラッグ
スプール	82.9%Aℓ- 15.4%Si - 1.62%Cu	96	耐摩耗性、耐食性、鋳造性	
ハンドル	61.7%Cu - 34.1%Zn - 4.2%Pb	127	高強度、切削性、耐食性	レベルワインド棒、クロスギア
メインギア	60.2%Cu - 28.9%Zn - 4.1%Aℓ- 2.6%Si - 4.1%Mn	195	高強度、耐食性、鋳造性	
本体固定板	0.06%C - 1.0%Si - 19.5%Cr - 7.7%Ni	180	高強度、耐食性	ストッパーギア、クラッチレバー、レベルワインドパイプ、スプール軸
軸受け	0.7%C - 13.5%Cr	747	耐摩耗性	

材料

リールは約60点にもなる多くの部品から構成されている。使用される材料は、軽量、強い、耐食性がよい、美麗な色合、切削加工がし易い、等の特性が要求されるであろう。代表的な部品の化学成分を表1に、光学顕微鏡組織写真を写真3～写真8に示す。

(a)軽量材料：スタードラッグ②や本体ケースA⑫はAℓ-Mg系のα単相合金で、固溶強化した材料であり、高延性・高加工性を有している。耐海水性にも優れる。表面は耐食性と意匠性を考慮したと思われる表面処理が施されている。アルマイト処理をしたと思われる下地の上に有機塗装が施されている。スタードラッグは光沢のある塗装が均一に施されている。本体ケースはつや消し塗装が厚く施されている（写真3）。本体ケースB⑫は射出成型されたプラスティック製で、その色調はケースAと類似である。スプール⑤は、耐磨耗性や鋳造性に優れた軽量のAℓ-Si共晶合金である。更に中心の軸にはステンレス鋼をはめ込んだ複合材料にして、強化をしている（写真4）。

(b)快削性材料：ハンドル①やレベルワインド棒⑮、クロスギア⑰はギア加工などを容易にする快削黄銅が用いられている。これらは非鉄金属としては比較的強度が大である（写真5）。

(c)高強度材料：メインギア⑭はAℓ、Si、Mnが添加された鋳造性や耐食性のよい高力黄銅が使用されている。ステンレス鋼にも匹敵する高強度で耐食性にも優れる材料である（写真6）。ストッパーギア⑩、クラッチレバー⑧、本体固定板⑬、レベルワインドパイプ⑮、等構造上特に強度と耐食性が必要な部品にはSiが高めの304系オーステナイトステンレス鋼が使用されている（写真7）。スプールの上下の軸受け部には耐食性のよい極めて高強度のステンレス軸受鋼が使用されている。炭化物が微細に分散した焼入・焼戻し組織で耐摩耗性への配慮がなされている（写真8）。道糸の通るレベルワインドの穴には耐摩耗性を考慮したアルミナ系のセラミックスが使用されている。

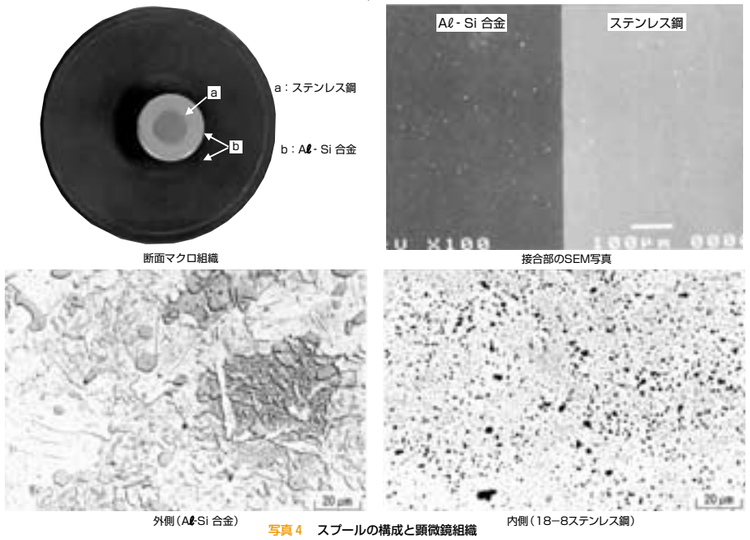

写真4　スプールの構成と顕微鏡組織

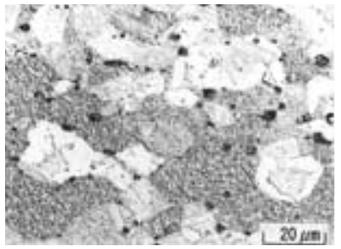

写真5　ハンドルの光学顕微鏡組織（快削黄銅）

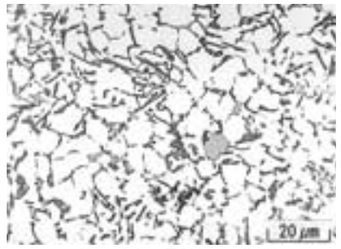

写真6　メインギアの光学顕微鏡組織（Cu－Zn－Aℓ－Si－Mn合金）

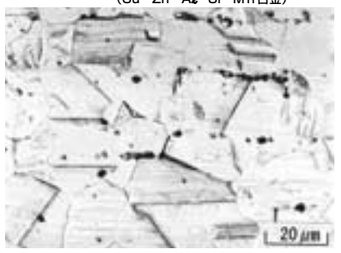

写真7　本体固定板の光学顕微鏡組織（18－8ステンレス鋼）

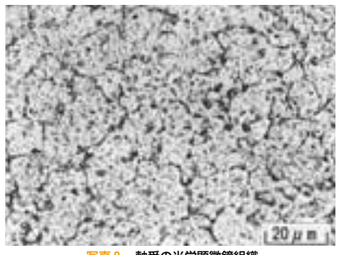

写真8　軸受の光学顕微鏡組織（13Crステンレス鋼）

おわりに

釣りは老若男女を問わず、趣味・スポーツ・職業として底辺の広いかつ奥深いものです。釣りに行く前日のわくわくした気持ちは多くの方が経験しています。魚の種類や釣り方によって、リールを選定し、揃えることは楽しみなことです。リールの部品には材料の特性を生かした多くの材料が選定されていることは驚くばかりです。

【文献】
1）http://comm.hum.ibaraki.ac.jp/ibunnka/2001/28/index
2）http://www15.tok2.com/dennkiya/turiyougo/turiyougo.htm.
3）藤井汐羊：はじめての人の釣り、西東社(2004)、主婦と生活社(2002)

●お問合せはこちら