

身近な金属の  
マイクロ組織を読む

第 63 回

# 遠くに投げる 「スピニングリール」

浜辺で思いきり遠くに投げる釣りを楽しむには、  
スピニングリールは欠かせません。  
今回はその機構と材料について調べてみました。

## はじめに

リールの代表的な種類には、両軸リール(ベイトリール)、片軸リール、スピニングリールがあります<sup>1)2)</sup>。

スピニングリールは1920年代に米国で開発され、日本では1950年代に国産のリールが開発されたといわれています。

スピニングリールは両軸リールのようにスプール(糸が巻かれる部分)が回転しないので、ライン抵抗が少なく遠くに投げるのに適しています。太いスプールと大きいギア比により、高速で巻き取ることや投げたり、巻いたりを頻りに繰り返す釣りに向いています。

スピニングリールは両軸リールに比べて、巻き上げ力やドラッグ機能不足、糸よれ等が言われますが、次第に解決されて広く使われています。

## 調査したリール

調査したスピニングリールを写真1に示す。

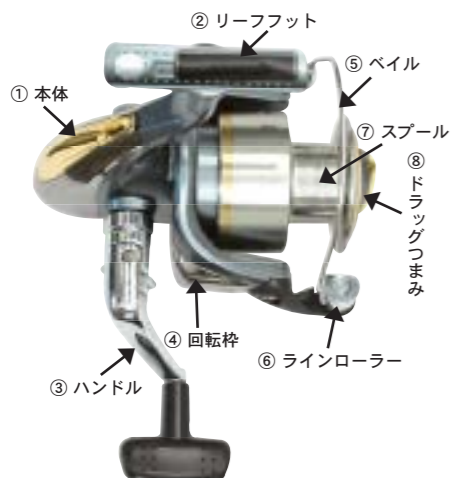


写真1 スピニングリール外観

(a)道糸の出し入れ:ハンドルを回すと、道糸はベイルが回転することにより、取り付け部にあるラインローラーを介して巻き取られる。ハンドルは左右に付け替えが可能である。

回転しないスプールにはベイルが回転して糸を巻き取ることができる。ベイルを起こしたり、寝かせたりすると、ベイルの取り付け部にあるピンの動きによりスプールがフリーに回転したり、巻き取る方向のみ回転するなどの機能がある。

(b)巻き取り:スプールが回転して道糸を巻き取る両軸リールとは異なり、回転しないスプールに道糸を均一に巻き取るために、スプールが前後に動く機能がスピニングリールの特徴である。リールのカバーを外すと

ピニオンギアと摺動子ギアと連結しているマスターギアが見える(写真2)。マスターギアは大・小2段のギアがある(写真3)。ハンドルを回すとマスターギア(大)とピニオンギアの組み合わせによりベイル(回転枠)が回転する。即ちハンドルの回転軸(釣竿と直

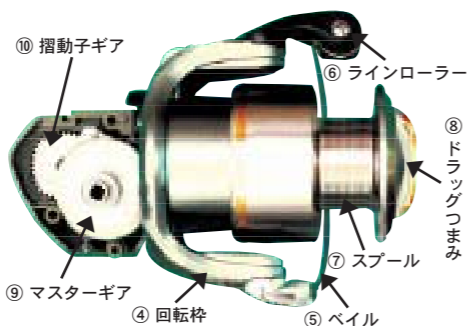


写真2 ハンドルと本体カバーを外した様子



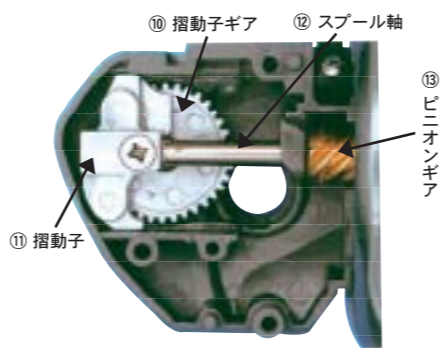
写真3 マスターギア

角)をベイルの回転軸(釣竿と平行)にかえる機構である。

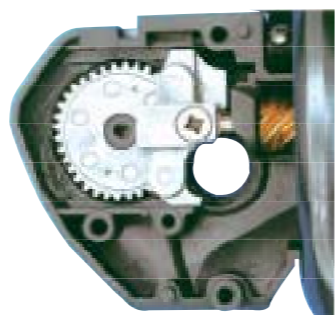
スピールの前後の動きは、ハンドルを回すとマスターギア(小)と連結している摺動子ギアが回転する。それについている突起が摺動子の裏の溝に沿って動き、摺動子は直線運動となる。摺動子と連結したスプール軸がピニオンギアの中を通過して前後に動く。即ちマスターギアの回転をスピールの直線の往復運動に変えているのである。摺動子ギアが1回転すると、スプールは前後に一往復の運動をする(写真4)。摺動子の形状は写真5に示すように色々あるが機構は同じである。

(c)ドラッグ機構:想定以上の大きさの魚により道糸が切れないようにブレーキを掛けながら道糸が出ていく機構である。写真6に示すようにスプール軸に刻まれたネジを介してドラッグつまみを締めることにより、クラッチ板の接触力をコントロールして、ドラッグ力を変えている。今回調査した中型リールの最大ドラッグ力は6kgである。こ

れより軽い獲物は道糸が引きずり出されることなく取り込むことができる。



(a) スプールが左に引込んでいる場合



(b) スプールが右に出ている場合

写真4 ピニオンギアと摺動子ギアの動き

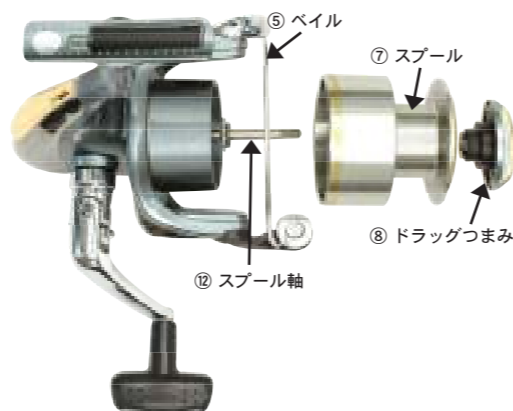


写真6 ドラッグ機構

## ●シリーズ● 材料の素顔に迫る

住友金属工業株式会社 社友 工学博士 大谷 泰夫

## 材料

リールは約60点以上の精密な部品から構成されている。使用される材料は軽い、強い、耐食性、耐摩耗性、加工性、切削性、鍛造性、などの性質が必要である。用途に応じてAl合金、Zn合金、Cu合金、炭素鋼、ステンレス鋼、軸受鋼、樹脂、等の多様な材料が使用されている。代表的な部品の化学成分を表1に、光学的顕微鏡組織を写真7に示す。

(a)軽量材料:本体ガードやハンドルは耐摩耗性や鍛造性にすぐれた軽量のAl-Si合金で、 $\alpha$ とSiの共晶組織を有する(写真7a)<sup>3)</sup>(ハンドルの一部にはステンレス鋼やCuめっきを施した炭素鋼が使われている)。スプールは冷間加工されたアルミニウムである。

マスターギア、中間ギア、摺動子ギア、摺動子などは、鍛造性がよく、素材の寸法精度がよいZn-Al-Cu合金である。耐摩耗性がよいので摺動部品に用いられる。組織は $\alpha$ と $\eta$ の共析組織を有する<sup>3)</sup>(写真7b)。

(b)快削性材料:ピニオンギア、ラインローラー、はPbが添加された切削加工の容易な、強度も比較的高い6-4快削黄銅が用いられている。組織は $\alpha+\beta$ の2相組織である<sup>3)</sup>(写真7c)。

(c)高強度材料:スプール軸、ベイル、摺動子ガイドなどには冷間加工により高強度にしたオーステナイト系ステンレス鋼が用いられている(写真7d)。最も高強度材は耐食性のよい13%Crの軸受で、硬度はHv700にも達する。焼入一焼戻により微細な炭化物が分散した耐摩耗性のよい材料である。(写真7e)

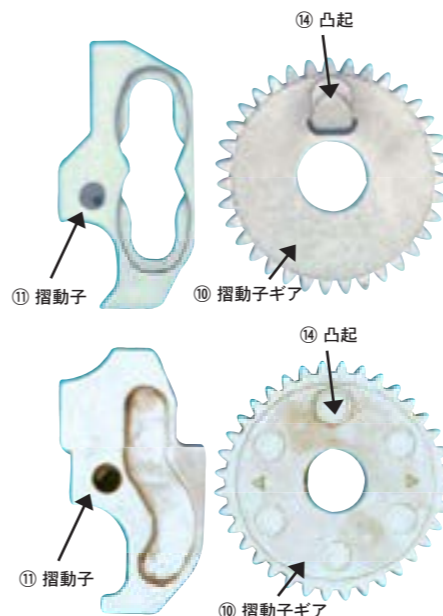
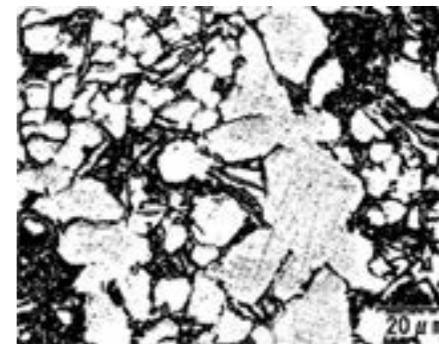
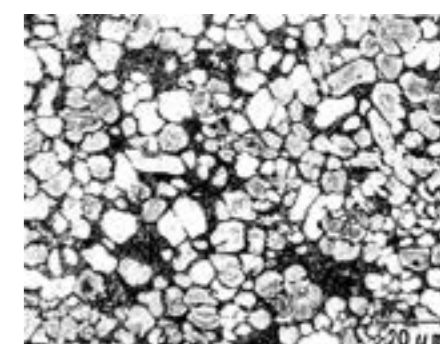


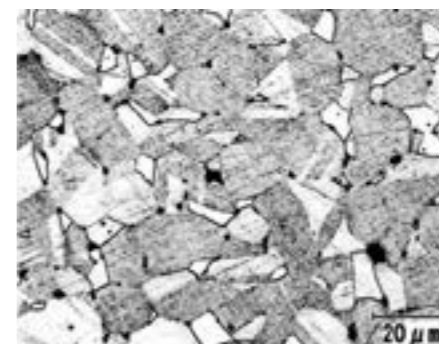
写真5 摺動子機構



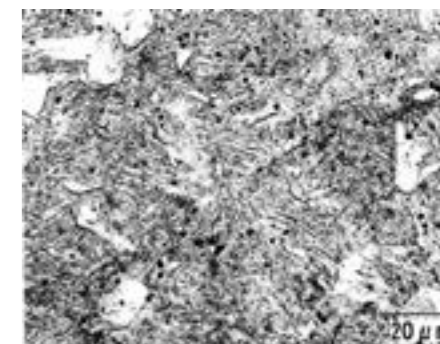
(a) ハンドル(Al-Si-Cu合金)



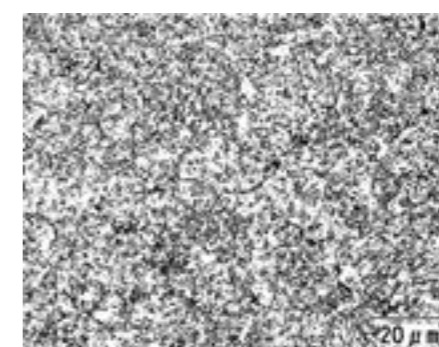
(b) マスターギア(Zn-Al-Cu合金)



(c) ピニオンギア(快削黄銅)



(d) ベイル(18-8ステンレス鋼)



(e) 軸受(13Crステンレス鋼)

写真7 各部品の光学顕微鏡写真(500倍)

## おわりに

スピニングリールはギアの組み合わせにより、回転軸の方向を変えたり、円運動を直線運動に変えたり、大変面白い機構を持っています。単純な機構の力強い両軸リールと比べれば、遠くに飛ばすことのできるその動きは優雅なりールといえましょう。

文献

- 1)「つうしん」(第48回)住友金属テクノロジー(2005.7)
- 2)藤井沙弥:初めての人の釣り、西東社(2004)と主婦と生活社(2002)
- 3)金属便覧:日本金属学会編、丸善(1990)

表1 スピニング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	他の部品
ハンドルアーム	88%A1-10.6%Si-1.4%Cu	105	鍛造性、耐食性、耐摩耗性	本体ガード
スプール	A1	110	加工性、耐食性	ドラッグつまみ
マスターギア	90.5%Zn-6.8%A1-2.7%Cu	120	耐摩耗性、鍛造性、耐食性	中間ギア、摺動子ギア、摺動子
ピニオンギア	60.0%Cu-34.5%Zn-5.5%Pb	131	切削性、耐食性、高強度	ラインローラー
スプール軸	Fe-21.2%Cr-2.7Mn-7.8%Ni	314	耐食性、高強度	ベイルアーム、ハンドルの一部
軸受け	Fe-0.7%C-13.5%Cr	723	耐摩耗性	アームローラー用、ピニオンギア用