資 料

魚釣り用テグスとリール製造の問題点*

会 員 浅 井 秀 夫**

1. ま え が き

魚釣り用リールには、スピニング、トローリング、ベルト キャスティング、クローズド フェールなどの種類がある。魚によって使い分ける。

底魚（キス、コチ、カレイ）、海の間層層を泳ぐ魚（マダカ、イナダ、カツオ、シイラなど）、コオナゴを追いかけるアジ、サバなどは海の上層で釣れる。

アメリカのように、船を使う方法と日本のように、主として陸から投げ込むリールの型はおのずと異なる。

あるメーカーは、下請分工場を含めて、月産10万個で、今これだけの工場を作るとすれば、2億円の資本がある。日本には、年商30億円以上の企業が2社あり、アメリカをしのいで、世界一の生産を誇っている。

さてリール メーカーはまず第一にデザインとフィーリングに重点をおくが、そのほかにA：スプール、B：フェース ギア、C：糸道の三つに主な問題点をもつ。

理想のリールとは、遠くへ投げることができて、しかもかかった魚を軽く巻上げることのできるものである。

2. ス プ ール

2.1 スプールの破壊

湿った ナイロン テグスが乾いて、スプールの巻芯を締め付け破壊することがある。

この力を計算する前に、テグスについて一言すると、テグスはハリスと道糸に分かれ、号柄で0.2より3までをハリス、6より30までを道糸という。道糸にはナイロン6の柔らかさを利用し、ハリスにはナイロン6・10の水中

での硬さ(腰)を利用する。1号は220dである。破断強度は20°C、65% RHで10号で16 kg、3号で1.7 kg、1号で1.7kgである。一昼夜浸漬しておき、取出してすぐ測定して、水中テストに、代えている。水中強度の方が小さい。

結び強伸度と自社製の装置で横方向の衝撃もチェックされている。ヒート セットして水につけても長さの変形が起こらないようにしてある。

つぎにスプールの巻芯に加わる力を計算する。ただし円筒でフランジがなく、一定張力で平行巻きされたものとする。

r ：スプール表面半径

R ：糸層表面半径

q ：巻比(= R/r)

a ：スプール肉厚

σ_r ：スプール表面圧力

σ_θ ：スプール内円周方向応力

T ：糸層の単位面積当たりの糸張力=糸1本当たりの張力×単位断面面積当たりの糸数

とすると、ナイロン フィラメントの概略値は、

$$q=2 \text{ にて } \sigma_r \doteq \frac{1}{3} T$$

$$\sigma_\theta \doteq \frac{r}{3a} T$$

例えば道糸2 000d, $r/a=4$, $q=R/r=2$, 糸張力 $t=1$ kg, $n=4$ 本/mm², $T=nt=4$ kg/mm²とすると、

$\sigma_r \doteq 1.3$ kg/mm² $\sigma_\theta \doteq 5.3$ kg/mm²となる。

現在は熱可塑性樹脂ポリアセタール（引張7.03 kg/m²）の成形が一番安い。さらによい樹脂の開発が望まれる。

* Problem on Manufacturing Cutgut and Reel for Fishery.

** H. Asai, Member. 名古屋工業大学 繊維高分子工学科

誤まって岩に引っ掛け大きな力が加わる時の破壊も考えられる。

2.2 コストと材質

スピンドル リールは、アルミを使っている。これもコストの関係で、青銅、アルミ材から削り出す方が、良いことはわかっている。

金属はダイキャストに、表面 耐腐食性をもたせるため、アルマイトをつける。この時一部が溶けて、表面がメッタ（小さい凹凸）ができてまずい。

3. フェース ギア

上級、下級の差が大きく、鉄板を打抜いたものもある。1機種10万個の単位で作る。

ピニオン、フェース ギアかヘリカル ギア ($\beta=10^\circ$) のどちらかが使われている。

後者は問題がないが、前者はかみ合いが重く、音がして（ゴロゴロ）、スムーズにかみ合わず、フィーリングが悪い。

リールは年に5回ぐらい使うだけで、1回の釣りで最大100回投げられる。

ギアはZnが多く、いいものは3種を使う。ギアの作り方は、まず銅生地をカッターで創成し、これを放電加工の電極として超鋼の型を作る。この創成歯が、理論的に切削されていれば、前記の欠点はないはずであるが、事実はどこかで歪みを受けて不良率が多く、やむをえず歯幅を狭くして解決している。それだけ歯の強度が落ちる。

食違い創成歯の方が、傘歯車より安いからで、傘歯車よりフェース ギアに移ったのである。

ナイロンの転造歯車は音はないが、強度があるかどうか問題でトライアルしてみないとわからない。

4. 糸 道

4.1 耐久力と用途

トラバース回転など、3型式がある。いずれもスプー

ル面に平行にテグスをトラバースさせて、網目状に巻く。ナイロン テグスの案内をする糸道が弱い。

材料としてはステンレス、陶器、アルミナ人造ルビーが使われている。強度と価格のかね合いの問題である。適当な材料の開発が急がれる。

糸道は釣り竿につける方が、量が多くリールにもつける。リールにつける時は糸道自身が回転するようにしてある。

現在アルミナを50~70%用いたセラミックをラッピングして用いており、コストの点で最適と考えられている。

参考加工糸を作る時の糸道 (Al_2O_3) は45日を周期として、良くても悪くても一斉に取換える。

4.2 摩耗試験

ある時間使用後の糸道の摩耗量を求めるには、X線マイクロアナライザーを使用する。フィルムで摩耗部のレプリカをとり、マイクロデンスitometerで測定記録させる。

磁器メーカーは、サーメット (Al_2O_3 100%,) メタルとセラミックの中間) を考えており、表面あらさも表面粗度測定器で2000倍で検査しており 0.5μ が1mmに見える。

5. あ と が き

釣り人口も多く、テグスは年1億mをこす需要があり、メーカー数も少ないのでいかに有望産業の気がする。

しかしリールの部品点数は40~60個であり問題点が多く、自動化も遅れておりそれらを解決してコストを下げることは並大抵の努力ではない。

文 献

- 1) 中島, 青山; 本誌, 20, T194, T226