

の捕食量とその資源量から推定することが可能である。しかし沖縄の場合は、魚類相が豊かであるから放流魚の捕食者は多岐にわたると思われるので、その資源量を求めるのは難しい。また放流魚の食べられ易さの変化を考慮しないと、推定値に大きな誤差を生じる可能性がある。

逃避能力などに差のある2つの群の標識放流による方法では、PETERSENの方法を適用することによって推定できる。この場合には、標識は時間の経過とともに脱落するので、脱落率などいくつかの要素によって補正する必要がある。また前提条件が多いという欠点もある。しかしほかの方法が沖縄の海域での適用が難しいのに対して、この方法の適用は比較的容易である。

2 能力に差のある2つの群の標識放流による推定の基本的な考え方

捕食者からの逃避能力や摂餌能力のない群とこれらの能力が十分にある群の2つがあるとすると、この2群を同時に同じ自然海域に放流した場合、放流後には前者は強い捕食圧と飢餓によって個体数が減少するが、後者にはこのような個体数の減少は起こらない。放流後に両群が同じ分布をしていれば、各々が均等な漁獲圧を受けて再捕されるので、PETERSEN流の考え方から放流後の各々の生残数に見合った再捕数が期待できる。

すなわち、この関係は、

能力のない群の放流数	.....	A
能力のある群の放流数	.....	B
能力のない群の再捕数	.....	a
能力のある群の再捕数	.....	b
能力のない群の放流後の減耗数	.....	E

とすると、 $(A - E) : B = a : b$ ① で示される。

①式から、

$$E = A - \frac{a}{b} \cdot B \quad \text{.....} ②$$

となり、能力のない群の放流後の減耗数が、放流数と再捕数から求まる。

ここでは、人工種苗が能力のない群に相当する。能力のある群は、人工種苗とは逃避能力と摂餌能力の面だけに差があって、そのほかの生理生態的な違いは極力小さい方が望ましい。人工種苗や天然魚の大型個体では大きさに差があるために放流後の生息場所に違いがあり漁獲のされ方が異なると考えられるので、これでは困る。したがって人工種苗と同じ大きさの天然魚を同じ時期に同じ場所で放流するのが最良と考える。また推定に用いる再捕のデータは、人工種苗が天然魚と同レベルの能力を獲得したときからのものを用いる。能力の獲得に要する時間は、種々の飼育実験、観察、再捕のされ方などから推定する。

3 推定式の補正要素

標識放流法によって資源量や人工種苗の放流効果を評価する場合には、標識の影響による死亡、標識の脱落、再捕魚の報告もれなどは解析結果に大きな影響を及ぼす(松宮, 1983)。このことは減耗

量の推定にも同様に当てはまる。ここでは推定の精度を高めるために必要な補正要素と補正の方法について述べる。

(1) 標識の脱落

標識は時間の経過にともない脱落する。したがって標識残存率[※] (J) は経時的に低下するから、放流後10日目に J_{10} 、100日目に J_{100} とすると、 $J_{10} > J_{100}$ の関係がある。今、放流後10日目に1個体、100日目にも1個体の再捕があったとする。この場合、同じ1個体の再捕であるが、両者には標識残存率の違いがあるために放流魚全体に対する代表性が異なる。したがって同等に扱うわけにはいかず、補正する必要がある。

標識の脱落率などによって補正する考え方は、能勢(1961)にみられる。能勢(1961)は、標識魚の自然死亡の増加分と標識の脱落とをあわせて標識減耗とし、これが時間的に一定の率

で起こると前提している。標識減耗係数を T 、時間を t とすると標識減耗率は $(1 - e^{-Tt})$ の関数に従うとの考え方である。

図14に飼育実験で得られた標識残存率の経時変化を示した。この結果からは能勢(1961)の関数は浮んでこない。標識残存率を適正に関数化するか、実験値からラグランジェ補間などの内挿法で任意の日の標識残存率を求めるかする必要はある。しかし自然環境下では、飼育下とは異なることも考えられる。二重標識放流による再捕結果から自然環境下での脱落率を推定することもできる(山口外海水試, 1983)。また放流群の違いによって標識残存率の経時変化が異なることも考えられる。もし各々の群についてこの変化がわかっていたら、それを用いればよい。しかし一般には人工種苗の標識残存率などは知られていることが多いのに対して、天然魚についてはあまり知られていない。ここでは人工種苗のものを両者に用いることにして、仮りに標識残存率は $f(t)$ (t : 時間) の関数で変化するものとする。

再捕数の標識残存率による補正は、放流後 i 日目の標識残存率を $f(i)$ 、その日の再捕数を a_i とすると、 $a_i / f(i)$ とすることによって標識残存率の差を重み付けする。再捕は何日かにわたるので、各々の日ごとに補正した再捕数を積算する。

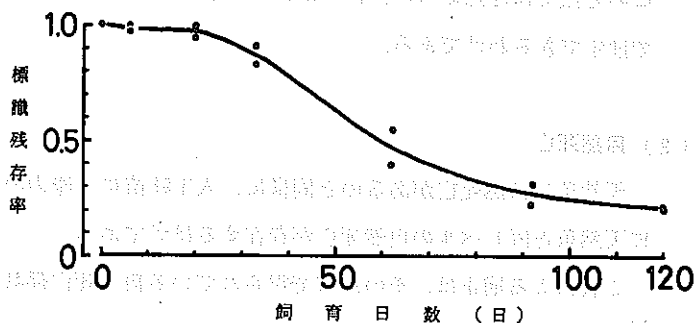


図14 100 mm サイズのハマフエキ人工種苗に対する25 mm アンカータグ2種の標識残存率の飼育下における経時変化

※ 標識残存率とは、 $\{1 - (\text{脱落率}) + (\text{標識装着による慢性的な影響による死亡率})\}$ であり、能勢(1961)の標識減耗率を1から差し引いたものに相当する。