

Delury's analysis model による漁獲加入初期における ヒラメ種苗の生残率の推定

二 平 章

Estimation of survival rate of released Japanese flounders, *Paralichthys olivaceus*,
at the time of the first capture by delury's analysis model

Akira NIHARA

Abstract

Survival rates of three size groups, mean total length (M.T.L.) 47mm, 113mm, 116mm, of marked Japanese flounders were estimated by delury's analysis model. 47mm group released on August 8, 113mm group on September 11, 116mm group on September 24 in northern waters of Kashima-nada sea. Number of recapture fish by trawl net examined from November 1991 to January 1992. Survival rates to the first capture (November 1) of each group estimated by four delury's analysis models. 47mm's rate was from 1.6 to 2.3%, 113mm's from 7.3 to 8.3%, 116mm's from 10.3 to 13.1%. Multiple regression equation was estimated under the condition that criterion variable was survival rates, explanatory variables were M.T.L. (mm) of release and days from release to the first capture.

Key words ; Survival rate, Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*, delury's analysis model, mark and recapture

目 的

放流されたヒラメが比較的初期の段階で高い死亡率を示すことは、これまでのサイズ別放流実験によって明らかになりつつある(二平 1988)。しかし、その推定方法で計算される死亡率の期間は、先に放流された小型サイズ群の放流時期から、後から放流する大型サイズ群の放流時期との間の期間であり、この方法で漁獲加入初期における生残数を推定するためには毎年11月初めに放流をする

ことが必要となる。また、種苗放流の技術展開をはかる上では、放流初期数日間の死亡率と死亡要因を調査することの重要性と共に、とくに現在の技術レベルにおいて放流サイズを決定し事業効果を判定する上では、放流後、漁獲加入期までの数ヶ月の死亡率と加入期における生残数を推定することが重要な課題であるといえる。そこで、ここでは漁獲加入期である11月はじめから翌年の1月末までにおける漁獲努力量と再捕獲尾数を用いて Delury's analysis model による漁獲加入初期におけるヒラメ種苗の生残数推定と放流後漁獲加入

期までの死亡率推定を行う。

結 果

方 法

調査は1991年8月から1992年1月にかけて鹿児島灘北部海域で実施した。1991年8月8日にALC標識、平均全長47mm群100,000尾、9月11日にLatex標識（ピンク色）、平均全長113mm群9,650尾、9月24日にLatex標識（緑色）、平均全長116mm群10,847尾を大洗町地先に放流した（Table 1）。11月1日から開始される大洗地区のエビ板曳網の漁獲努力量と再捕獲尾数を翌年の1月末まで調査し、旬別に努力量と各放流群別に再捕獲尾数を整理した（Table 2）。このデータを4つのDelury's analysis model（加藤1988）にかけて解析して漁獲加入期における初期資源尾数（生残数）をもとめた。

1. 平均全長47mm群の解析

平均全長47mm群の解析結果をFig. 1に示した。どのモデルにおいても第4期（12月1～10日）の点が回帰直線からややはずれる傾向にあった。推定された初期資源尾数（生残数）はモデル1が1,594尾、モデル2が1,628尾、モデル3が2,437尾、モデル4が2,303尾となった。これらの値を放流尾数で除して生残率をもとめると、モデル1では1.6%、モデル2では1.6%、モデル3では2.4%、モデル4では2.3%が得られた（Table 3）。

2. 平均全長113mm群の解析

平均全長113mm群の解析結果をFig. 2に示した。47mm群同様、どのモデルにおいても第4期（12月

Table 1 Number and size of marked Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*, released in Kashima-nada

No	Release Date	Number of Release	Mean Total Length (mm)	Marking Method
1	Aug.8.1991	100,000	47	ALC
2	Sep.11	9,650	113	Latex (Pink)
3	Sep.24	10,847	116	Latex (Green)

Table 2 Number of recaptured fish

No	Period	Mean Total Length			Number of Boats
		47mm	113mm	116mm	
1	Nov. 1~10	105	49	63	13
2	11~20	231	88	125	27
3	21~30	149	114	166	29
4	Dec. 1~10	45	20	18	30
5	11~20	232	144	194	72
6	21~31	34	16	20	13
7	Jan. 1~10	48	14	22	10
8	11~20	84	27	44	15
9	21~31	101	47	89	28
	計	1,029	519	741	237

漁獲加入初期におけるヒラメ種苗の生残率

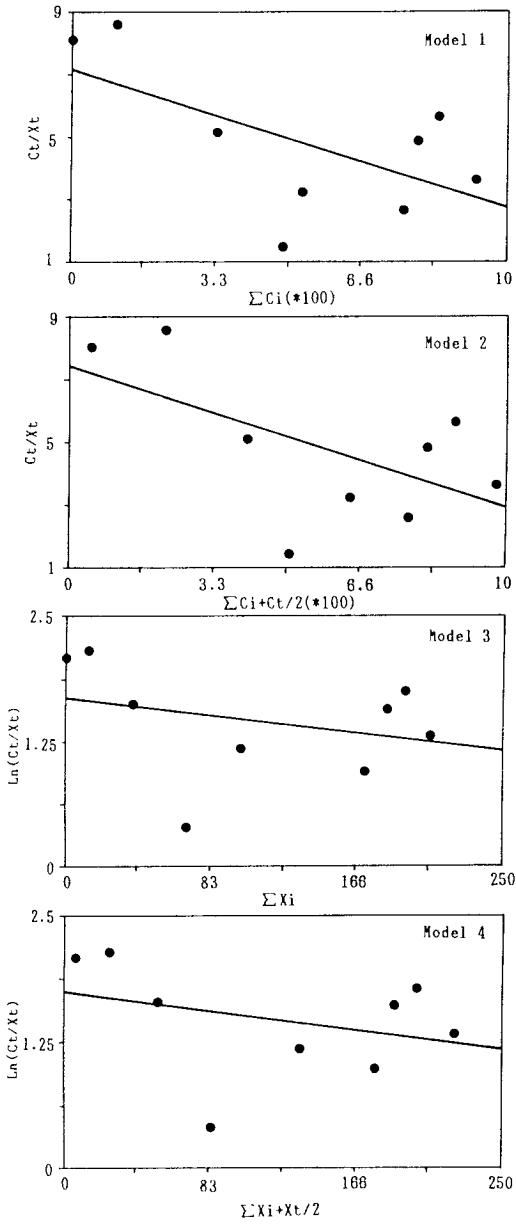


Fig. 1 Result of dulury's analysis for M.T.L.47mm group

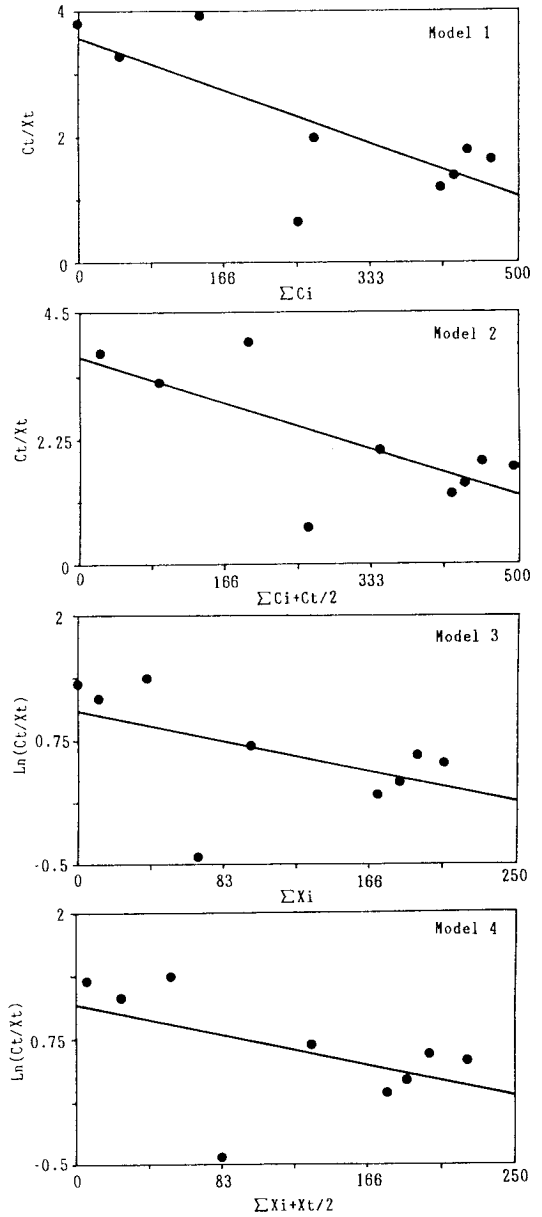


Fig. 2 Result of dulury's analysis for M.T.L.113mm group

1～10日)の点が回帰直線からややはずれる傾向にあった。推定された初期資源尾数(生残数)はモデル1が709尾,モデル2が733尾,モデル3が768尾,モデル4が797尾となった。これらの値を放流尾数で除して生残率をもとめると,モデル1では7.3%,モデル2では7.6%,モデル3では8.0%,モデル4では8.3%が得られた(Table 3)。

3. 平均全長116mm群の解析

平均全長116mm群の解析結果をFig. 3に示した。47mm群, 131mm群同様,どのモデルにおいても第4期(12月1～10日)の点が回帰直線からややはずれる傾向にあった。推定された初期資源尾数(生残数)はモデル1が1,113尾,モデル2が1,185尾,モデル3が1,405尾,モデル4が1,420尾となった。これらの値を放流尾数で除して生残率をもとめると,モデル1では10.3%,モデル2では10.9%,モデル3では13.0%,モデル4では13.1%が得られた(Table 3)。

考 察

二平(1988)は1986,1987年に行ったサイズ別放流実験の結果を11～12月における再捕獲尾数の比率から解析した。それによれば,1986年の放流群のうち平均全長72mm群の生残率は54日間で2.8%,107mm群の生残率は54日間で19.7%,171mm群の生残率は23日間で51.9%であると推定された。また,1987年の放流群では,50mm群の生残率は44日間で9.9%,81mm群の生残率は12日間で19.2%と推定されている。今回の調査では47mm群の生残率は84日間で1.6～2.4%,113mm群の生残率は50日間で7.3～8.3%,116mm群の生残率は37日間で10.3～13.1%となった。今回の結果と1986,1987年の計算結果をTable 4に示した。生残率は各年とも放流サイズが大きいほど高くなる傾向がある。し

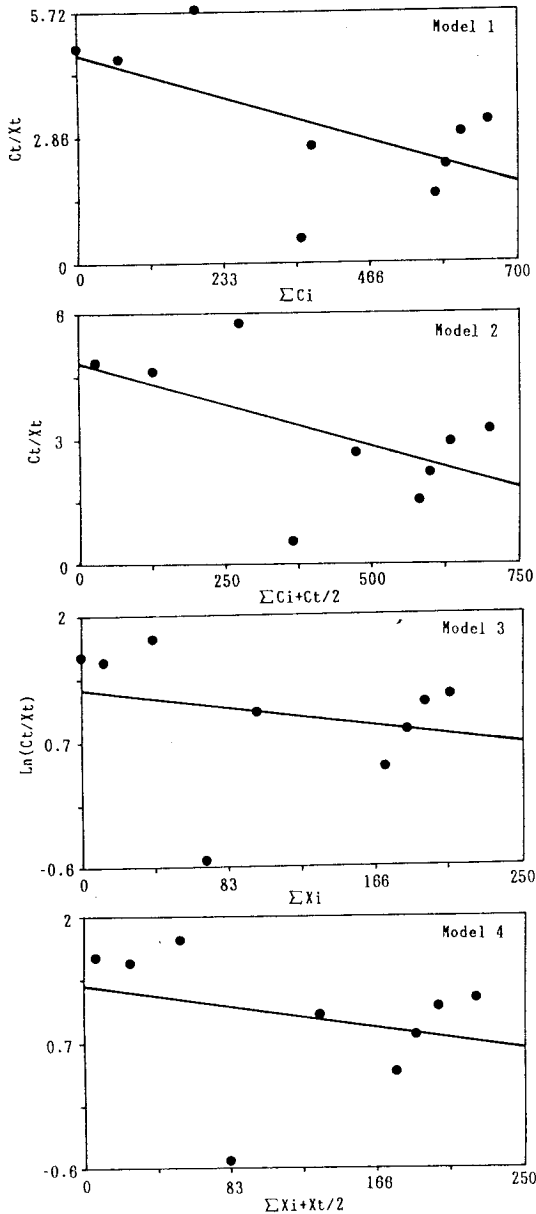


Fig. 3 Result of dulury's analysis for M.T.L. 116mm group

漁獲加入初期におけるヒラメ種苗の生残率

Table 3 Original population size at the first capture (November 1) and survival rate after release to the first capture.

Delury's Analysis Model	Mean total length								
	47mm			113mm			116mm		
	O.P.S.	S ₁ (%)	S ₁ /S ₁	O.P.S.	S ₂ (%)	S ₂ /S ₁	O.P.S.	S ₃ (%)	S ₃ /S ₁
Model 1	1,594	1.6	1	709	7.3	4.6	1,113	10.3	6.4
2	1,628	1.6	1	733	7.6	4.8	1,185	10.9	6.8
3	2,437	2.4	1	768	8.0	3.3	1,405	13.0	5.4
4	2,303	2.3	1	797	8.3	3.6	1,420	13.1	5.7

Table 4 The relation of size of release and days after release to survival rate of Japanese flounder.

Year	Mean total length (mm)	Periods (days)	S (%)
1986	72	54	2.8
	107	54	19.7
	171	23	51.9
1987	50	44	9.9
	81	12	19.2
1991	47	84	1.6~2.4
	113	50	7.3~8.3
	116	37	10.3~13.1

かし、生残率の計算された対象期間が各群によって異なっていることから一概に比較することはできない。そこで、生残率を目的変数、放流サイズと経過日数を説明変数にして重回帰分析を試みた。1991年の生残率はモデル1によって計算された最低の値とモデル4によって計算された最高の値の2つを用いた。

モデル1の結果を用いた場合には、

重回帰式は

$$Y = 0.17947 + 0.25939 X_1 - 0.20976 X_2$$

X₁: 放流時平均全長 (mm)

X₂: 経過日数

重相関係数は R²=0.70

$$F_0 = 5.8551 > F_{\alpha}^2(0.05) = 5.79$$

となり、回帰は有意であると判定された。

モデル4の結果を用いた場合には、

重回帰式は

$$Y = -0.31262 + 0.26569 X_1 - 0.19924 X_2$$

X₁: 放流時平均全長 (mm)

X₂: 経過日数

重相関係数は R²=0.73

$$F_0 = 6.8506 > F_{\alpha}^2(0.05) = 5.79$$

となり、回帰は有意であると判定された。

これまで、放流初期における死亡率が不明であるために漁獲加入初期における放流ヒラメ種苗の生残数を知ることができず、したがって様々な放流サイズや放流時期の違いによる放流効果量をそ

れぞれ算出することは困難であった。しかし、今回の検討結果から、漁獲加入初期における放流ヒラメ種苗の生残数は、放流サイズと放流後漁獲加入までの経過日数を知ることによって、ある程度推定が可能となった。今後はこの推定方法を一つの参考としながら放流計画を策定することが望ましい。

謝 辞

ALC標識の装着にあたっては福永辰廣場長をはじめとする日本栽培協会宮古事業場の職員の方々には親切な御指導と御協力をいただいた。また、大洗町漁業協同組合販売部職員の方々には標本魚の回収について、当水産試験場の内康子嬢、得能一栄嬢には標本魚の測定作業に多大なる協力を

いただいた。さらに、ラテックス標本の装着および放流に際しては、当水産試験場関係者多数の手を煩わせた。これらの方々に対して、心から厚くお礼申し上げます。

文 献

- 加藤史彦(1988) Delury モデルによる初期資源量、漁具能率の計算. パソコンによる資源解析プログラム集, 東海区水研, 47-53.
- 二平 章(1988) サイズ別放流実験から推定した人工種苗ヒラメの生残率. マリーンランディング計画, ヒラメ・カレイ, プロGRESS レポート, (3) 239-252.