

北太平洋のタラバガニーII 個体群の構造

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2025-04-24 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 竹下, 貢二, 松浦, 修平 メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014352

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



綜 説

北太平洋のタラバガニ—II 個体群の構造

竹下 貢二^{*1}・松浦 修平^{*2}

(1989 年 9 月 29 日受理)

タラバガニ資源の増殖や管理のための研究を進める上で、個体群の構造やそれに関連する生物学的基礎知見を明らかにしておくことは極めて重要であると考えられる。本稿では未成体タラバガニについて、群構造に関連する生態についての既往の知見を紹介し、又成体タラバガニについては雄ガニを中心に個体群構造と移動・回遊、成長及び生殖などとの関係について、既往の知見に筆者らの研究成果を加えて記述する。

I. 未成体タラバガニの生態と群構造

成熟に達するまでの未成体期において、発生後 2 年近くを経過した若齢ガニでは強い集群性が発現し、初期の稚ガニとは異なる生態を示すことが知られている¹⁻³⁾。

1. 稚ガニの生態

卵から孵出したゾエアはグラウコエ幼生を経て稚ガニとなる。グラウコエ期は、それまでの遊泳生活期から底棲生活期への移行期にあたり、この期の幼生はまだ遊泳能力を残しているが⁴⁾、稚ガニ期に入ると完全な底棲生活に入る。最小成体型は甲長 1.7~1.8 mm である⁵⁾。

自然条件下における 1 歳半ばまでの稚ガニの生態については観察が容易でないことから、まとまった知見は得られていないが、密集した群を作ることなく、単独で生活するとみられ、水槽観察でも集群性は認められていない⁶⁾。アラスカ半島周辺海域では、甲長 3~12 mm (0 歳) のカニが沿岸帯の岩陰や海藻の間などに隠れて生活することや、甲長 9~19 mm (0 歳後半~1 歳前半) のカニが、カキで覆われた栈橋の支柱にも普通に出現し、そのような沿岸近くの浅所ではヒトデの腕の間でしばしば発見されることが知られている⁷⁾。又稚ガニはものにつかまる性質があり、東部ベーリング海のタラバガニ漁場では刺し網に羅網したヒドロゾア類とともに甲長 9~17 mm 程度の稚ガニが多数採集されたことが報告されている^{7,8)}。

2. 若齢ガニの生態と集群

未成体期の初期を過ぎるとカニは強い集群性を示



図 1 アラスカ半島沿岸域における若齢タラバガニの集群

STEVENS *et al.*⁹⁾ による。図の説明は原著より引用。1988 年 2 月 12 日、日没約 1 時間後、分散間近かの静止している pod。撮影後間もなく pod のカニは集群を解いて、夜間の索餌行動に入った (C. B. DEW 撮影)。

^{*1} 西海区水産研究所下関支所 (〒750 下関市東大和町 2-5-20)

^{*2} 九州大学農学部水産学第一教室 (〒812 福岡市東区箱崎 6-10-1)

すようになり、密集し、多くの個体が重なり合って集合体を形成する。この集合体は pod と呼ばれる^{1,9)} (図 1)。稚ガニの場合と同様、自然条件下での観察が容易でないことから、pod の生態についての報告は極めて少ないが、アラスカ半島南岸域では長期間の潜水観察によって 詳細な生態観察がなされている^{1,3)}。観察結果の概要は次のとおりである。pod を形成するカニは最も小さい個体で甲長 24 mm、最も大きい個体で甲長 69 mm であり、年齢では 1 歳の後半から 3 歳の初めに相当する。pod は同一年級群によって構成されるとみられる。個体数が約 6000 に近くなると、複数の pod は合併し、カニの集合体はライン状に伸長する。この集合体を pile と呼ぶ。甲長 60~97 mm になると裾の広いドーム型の pile をつくることもある。pod は常時安定した形状を保っているのではなく、上方と下方の個体が相互に位置を入れ替える際や、索餌行動や移動の際には密集を解くが、その後再び pod を復元する。

索餌は夜間行われ、餌としては小型のヒトデ (*Evasterias troschelii*) や海藻 (*Laminaria* sp. や *Ulva* sp.) などが知られている。pod のカニは外方を向いており、観察のため潜水者が接近すると、鉗脚を伸ばし攻撃的な姿勢をとる。このことから pod の形成は捕食者に対する防御の生態であると解釈される。4~5 歳に達したカニでは、密集した集合体はみられず、個体の移動性が増して、分布域は深所に向かって広がる。

既往の知見による稚ガニ及び若齢ガニの生態を要約して表 1 に示した。

表 1 アラスカ半島南岸域で観察されたタラバガニの稚ガニ期及び若齢期の生活^{*1}

発生後の 経過年数	年 齢	甲 長 ^{*2} (mm)	棲み場所と集群の状況
1	0 歳	1.7 ^{*3} 3	単独生活：沿岸帯の岩蔭や海藻の間などに隠れて生活
		12	
2	1 歳	24	単独生活：ごく岸寄りの浅所にも普通にみられる
		35	
3	2 歳	61	集群生活：密集して pod を形成。pod の個体は索餌のため周期的に分散・移動する。個体数が 6000 位になると、複数の pod が合併して、長い pile をつくることもある
		69	
4	3 歳	84	集群生活：裾の広いドーム型の pile をつくることもある
		97	
5	4 歳	100	集群を解消：個体の移動性が高まり、深所にも分布するようになる
	5 歳		成 熟

^{*1} POWELL and NICKERSON¹⁾ により作成。

^{*2} 各年齢に対応する甲長は POWELL¹⁵⁾ による。

^{*3} 最小成体型。

II. 成体タラバガニの生態と個体群構造

成体タラバガニは春季に沖合域から沿岸域に來遊し、交尾・産卵を行い、夏~秋季に再び沖合域に移動する。東部ベーリング海（アラスカ半島北岸域）のタラバガニについては、標識放流調査やトロール調査によって季節的な移動・回遊生態が詳しく調べられている¹⁰⁻¹⁵⁾。本稿では主としてそれらの知見に基づいて、成体タラバガニの回遊ならびに回遊と密接な関係をもつ個体群構造について記述する。

1. 成体タラバガニの季節的移動・回遊

東部ベーリング海のタラバガニについては、概要以下のような標識放流試験が行われ、その再捕結果から、年内及びその翌年におけるカニの移動が明らかにされている¹⁵⁾。

東部ベーリング海における成体タラバガニの主要な分布域はタラバガニ漁場とほぼ一致する。標識放流は商業サイズ（甲長 125 mm 以上）の雄ガニを対象としてタラバガニ漁場内で行われ、放流された標識ガニは漁業によっ

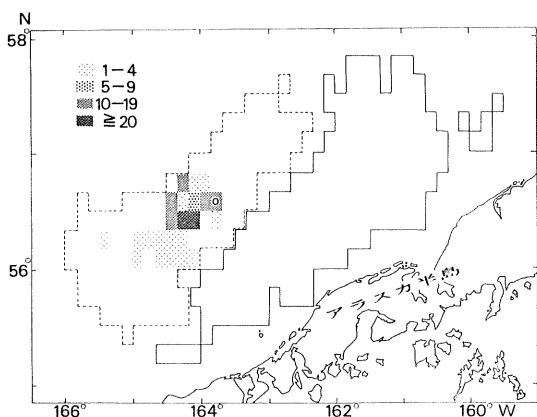


図 2-1 夏季沖合域で標識放流された成体雄タラバガニの放流当年の夏～秋季における再捕個体数の分布図 (藤田ら¹⁵⁾による)。

○印は放流点、実線及び点線で囲んだ海域は、それぞれ沿岸漁場及び沖合漁場を示す。

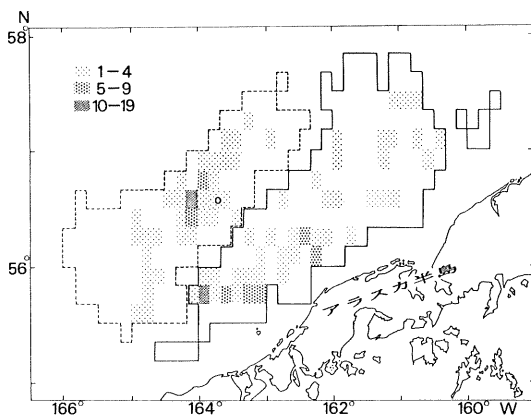


図 2-2 夏季沖合域で標識放流された成体雄タラバガニの放流翌年の春～夏季及び夏～秋季における再捕個体数の分布図 (藤田ら¹⁵⁾による)。

標識個体は春～夏季に沿岸域の広い範囲にわたって再捕され、ひきつづいて夏～秋季に沖合域の広い範囲にわたって再捕された。

て再捕された。

タラバガニ漁場は春～夏季 (3～6 月) には沿岸域に形成され、夏～秋季 (7～10 月) には沖合域に形成される。これら 2 つの海域のそれぞれで漁期当初に放流されたカニの季節別の再捕結果は、カニが春季沖合域より沿岸域に移動し、秋季にかけて再び沖合域に移動することを示した。夏季の沖合域での放流群の再捕結果によって、そのような移動の例を図 2-1 及び 2-2 に示した。それによると、放流当年の夏～秋季の再捕は沖合域に限られるが、その翌年の春～夏季の再捕は沿岸域のほぼ全域に及んでおり、又それに続く夏～秋季の再捕は沖合域の広い範囲に及んでいる。一方春季沿岸域での放流群の夏～秋季沖合域における再捕結果もカニが秋季にかけて沖合域に移動することを示した。このような再捕結果はトロール調査^{10,12)}によっても裏付けられており、春季沖合域から移動したカニのうち夏以降沿岸域に残留するものの割合は極めて小さいと考えられる。

成体雌ガニについては、春季沿岸域に集中して分布する傾向がみられ、その時季に沖合域にはほとんど分布していないことが示唆されている^{12,13)}。秋以降、成体雌ガニは成体雄ガニよりやや沿岸寄りの沖合部に分布するとみられることから、成体雌ガニはその大部分が春季に沿岸部に来遊すると考えられる。

2. 成体雄ガニの季節的移動・回遊と脱皮の関係

成体雄ガニの脱皮は、冬季すなわち沖合域への移動後に行われるが、その脱皮はカニの成長にともなって年に 1 回から 2 年 (又はそれ以上) に 1 回となる^{16,17)}。

夏季に沖合域で放流された標識ガニの季節別の再捕結果によると、翌年春～夏季の沿岸域における再捕群の大部分は脱皮しなかったカニ (非脱皮群) で占められており、これに続く夏～秋季の再捕群では、放流後の最初の冬に脱皮を経験したカニ (脱皮群) の比率が明かに高い (表 2)。この再捕結果によると、沖合域で脱皮した成体雄ガニの多くは、翌春の沖合～沿岸の移動に参加せず、沖合域に残留し、秋になって沿岸域から再び沖合域に移動して来たカニとともに集団を再構成すると考えられる。又それはトロール調査によっても裏付けられており、カニが沿岸域に来遊する春季に、沖合域では脱皮後の新しい甲殻をもつ成体雄ガニが広い範囲にわたって分布していることが知られている^{12,13)}。

表 2 東部ベーリング海のタラバガニ沖合漁場で標識放流された成体雄タラバガニの期別再捕個体数^{*1}

	放 流 年		放流翌年	
再捕期 (季節)	0 (夏～秋)	1 (春～夏)	2 (夏～秋)	
海 域	沖合域	沿岸域	沖合域	
脱 皮 群	(r_{0M}) 0	(r_{1M}) 11	($r_{2(M+M')}$) 61	
非脱皮群	(r_{0S}) 136	(r_{1S}) 102	(r_{2S}) 34	
計	(r_0) 136	(r_1) 113	(r_2) 95	

^{*1} 藤田ら¹⁵⁾による (一部改変)。放流個体数 $R_0=1,139$ 。

3. 個体群構造の季節的变化

上述のような標識放流調査やトロール調査の結果によると、成体タラバガニにおける個体群構造と季節的移動・回遊との関係は以下のように要約される(図3)。

成体雄ガニ個体群は冬季沖合域に分布し、その一部は脱皮・成長を行う。翌春にかけて脱皮しなかった雄ガニ

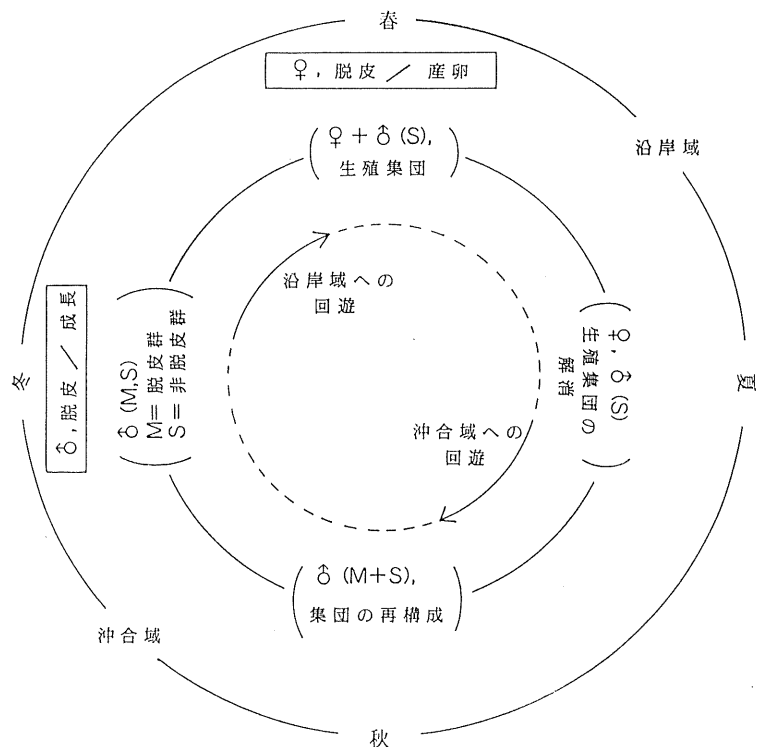


図3 成体タラバガニにおける季節的移動・回遊と個体群構造の変化

年	当 年	翌 年	
季節 (期)	秋 ~ 冬 (0)	春 ~ 夏 (1)	秋 ~ 冬 (2)
沖合域	P_0 ($P_0 = S + M + M'$)	P_{1A} ($P_{1A} = M'_1$)	P_2 ($P_2 = S_2 + M_2 + M'_2$)
沿岸域		P_{1B} ($P_{1B} = S_1 + M_1$)	

図4 成体雄タラバガニにおける個体群構造の季節変化

P_0 ある年の秋～冬季における成体雄ガニの個体群, P_{1A} 及び P_{1B} その翌年の春～夏季における個体群, P_{1B} 同じ翌年の秋～冬季における個体群, S 非脱皮群, M 及び M' 脱皮群。

(図中, S: 非脱皮群) は沿岸域に移動するが, 脱皮したカニ (図中, M: 脱皮群) の多くはそのまま沖合域に留まる。沿岸域に移動した雄ガニ (S) は, 沿岸—沖合の中間域から来遊した雌ガニとともに生殖集団を形成する。生殖を終えた雄集団は, 夏～秋季に再び沖合域に移動し, 生殖に参加しなかった雄ガニ (M) とともに集団を再構成し, 新しく個体群 (M+S) を形成する。沿岸域より沖合域への移動の過程で, 春季の生殖集団は雌雄それぞれの性集団に分れるとみられる。このように成体タラバガニの季節的な移動・回遊は, 生殖に関係があるだけでなく, 雄ガニにおいては脱皮・成長や個体群構造とも密接な関係があると考えられる。図 4 はそのような成体雄タラバガニの個体群構造の季節的な変化を模式的に示したものである。成体雄ガニ個体群を構成する脱皮群と非脱皮群の割合は, 個体群構造に関する重要な生態的特性であり, 前記の放流-再捕資料 (表 2) を用いて, その割合を以下のように試算することができる¹⁸⁾。

沖合域で漁期初めに放流された標識群は, その年の夏～秋季 (0 期, 7～10 月) に, まず沖合域で再捕され, 次に翌年の春～夏季 (1 期, 3～6 月) に沿岸域で再捕された後, それに続く夏～秋季 (2 期, 7～10 月) に再び沖合域で再捕されている。

1 期の当初における残存標識個体数 R_1 は

$$R_1 = R_0(1-d) - r_0 \quad (1)$$

で示される。ここで

R_0 : 標識放流個体数

r_0 : 0 期における再捕個体数

d : 0.5 年当たりの自然死亡率

翌春 (1 期) の標識群のうち沿岸域における非脱皮群の個体数 R_{1S} は,

$$R_{1S} = (R_{2S} + r_{1S}) / (1-d) \quad (2)$$

である。ここで

r_{1S} : 1 期における非脱皮群 (S) の再捕個体数

又同じ 1 期の標識群のうち沖合域に残留する脱皮群 (M') の個体数 $R_{1M'}$ は,

$$R_{1M'} = R_1 - (R_{1S} + R_{1M}) \quad (3)$$

で示される。ここで

R_{1M} : 1 期の標識群のうち翌春沿岸域へ回遊した脱皮群 (M) の個体数

式 (2) における R_{1S} は, 次式から得られる R_{2S} を用いて求められる。

$$R_{2S} / R_2 = r_{2S} / \{r_{2S} + r_{2(M+M')}\}$$

又式 (3) における R_{1M} については, 上記の R_{1S} を用いて, 次式から求められる。

$$R_{1M} / R_{1S} = r_{1M} / r_{1S}$$

R_{1S} , R_{1M} 及び R_1 を用いて (3) 式の $R_{1M'}$ が推定できる。

$d=0$ の場合について計算すると (表 3),

$$R_1 = 1139 - 136 = 1003$$

$$R_{2S} = 890 \times \{34 / (34 + 61)\} = 318$$

であるから,

表 3 東部ベーリング海における成体雄タラバガニの個体群構造^{*1}

d	R_1	R_2	R_{2S}	R_{1S}	R_{1M}	$R_{1M'}$	$R_{1M'} / R_1$ (%)
0.00	1,003	890	318	420	45	538	53.5
0.05	946	786	281	403	44	499	52.7
0.10	889	687	246	386	42	461	51.9
0.15	832	594	213	371	40	421	50.6

^{*1} 標識放流-再捕資料 (藤田ら¹⁹⁾) を用いて計算 (表 2 及び本文参照, $R_0=1,139$, $r_0=136$, $r_{1S}=102$,

$r_{1M}=11$, $r_{2S}=34$, $r_{2(M+M')}=61$).

d 自然死亡率 (0.5 年当たり), R 各期初めの残存標識個体数, 添字 1, 2 は期を表わす. S 非脱皮群, M 脱皮群のうち沿岸域に回遊した群, M' 脱皮群のうち沖合域に残留し, 生殖に参加しなかった群.

表 4 アラスカ半島南岸域で観察された生殖期のタラバガニにおける甲長群別、新殻ガニと旧殻ガニの出現状況^{*1}

雄	甲 長 (mm)	60~99	100~139	140~169	170~199	計
	新 殻 ^{*2}	1	55	11	3	70
	旧 殻 ^{*3}	0	0	42	28	70
雌	甲 長 (mm)	70~99	100~119	120~129	130~169	計
	新 殻	0	51	79	76	206
	旧 殻	0	7	17	56	80
性 比		全 体		大型雄 ^{*4}	旧殻雄 ^{*5}	
雄：雌		1：2.1		1：3.4	1：4.1	

^{*1} GRAY and POWELL¹⁰⁾ より抜萃して作成。トロール調査 (6 曳網) の結果。

^{*2} 過去 1 年以内に脱皮を経験したカニ。

^{*3} 過去 1 年以内に脱皮を経験しなかったカニ。

^{*4} 大型の成体雄 (甲長 140 mm 以上) に対する成体雌 (甲長 100 mm 以上) の出現割合。

^{*5} 大型の成体雄のうち、旧殻ガニに対する成体雌の出現割合。

$$R_{1S}=318+102=420$$

又、

$$R_{1M}=420 \times (11/102)=45$$

であるから、

$$R_{1M}'=1003-(420+45)=538$$

表 3 には、 d にいくつかの値を与えて計算した結果が示されている。それによると、成体雄ガニの約半数は春季生殖集団に参加せず、沖合域に残留すると見積られる。試算結果については、今後同様の放流-再捕資料を蓄積することによって確めていく必要はあるが、生殖集団に参加しない成体雄ガニの占める割合は無視し得ない程度に大きいと考えられる。したがって、成体タラバガニの性比を 1 と仮定し、かつ成体雌ガニのほとんどすべてが生殖集団に参加すると仮定すると、春季の生殖集団において雌の占める割合は雄を大きく上回ると予想される。GRAY and POWELL¹⁰⁾ はアラスカ半島南岸域でのトロール調査結果に基づいて、タラバガニ生殖集団における雌の割合が雄を大きく上回っていることや、甲長 140 mm 以上の雄ガニにおいては非脱皮群 (旧殻ガニ) が約 80% を占め、脱皮群 (新殻ガニ) を大きく上回っていることなどを示している。それらは成体タラバガニにおける個体群構造や一雄多雌の交尾生態^{20,21)}と関連する知見として注目される。

文 献

- 1) POWELL, G. C. and R. B. NICKERSON (1965) Aggregations among juvenile king crabs (*Paralithodes camtschatica*, TILESUS) Kodiak, Alaska. *Animal Behaviour*, 13(2-3): 374-380.
- 2) WEBER, D. (1967) Growth of the immature king crab *Paralithodes camtschatica* (TILESUS). *Int. North Pac. Fish. Comm., Bull.*, 21: 21-53.
- 3) DEW, C. B. (1989) Behavioral ecology of podding red king crab, *Paralithodes camtschatica*. In "Abst. Int. Symp. King and Tanner Crabs". Lowell Wakefield Fish. Symp., 1989, Anchorage, Univ. Alaska, Sea Grant Program, p. 24.
- 4) 丸山久俊 (1933) たらばがに調査。水試報告, 37(4): 1-152.
- 5) 倉田 博 (1961) タラバガニの幼生と稚ガニに関する研究 IV. 稚ガニの成長。北水試月報, 18(1): 1-9.
- 6) 中西 孝 (1987) タラバガニの飼育条件に関する研究。日本研報, 37: 57-161.
- 7) 川崎正和 (1959) 東部ベーリング海タラバガニ調査経過報告 (1959 年度)。水産庁 (タイプ印刷): 1-7.
- 8) 竹内 勇 (1960) 東部ベーリング海域におけるタラバガニ稚ガニの飼育脱皮観察および成長。北水試月報, 17(1): 453-460.
- 9) STEVENS, B. G., R. A. MACINTOSH and S. JOHNSON (1988) Report to industry on the 1988 eastern Bering Sea crab survey. *Northwest and Alaska Fish. Cent. Process. Rep.*, 88-23, NOAA/NMFS/NWAFRC, Kodiak, Alaska.

- 10) Fishery Market News (1942) The Alaskan King crab. *U.S. Fish and Wildl. Serv., Fishery Market News*, 4 (5a), May 1942-Supplement: 1-107.
- 11) WALLACE, M. M., C. J. PERTUIT and A. R. HVATUM (1962) Contribution to the biology of the king crab, *Paralithodes camtschatica* (Tilesius). *U.S. Dep. Int. Fish. Wildl. Serv. Fish. Leaf.*, **340**: 1-49.
- 12) Fisheries Agency of Japan (1960) Report of research on king crab in the eastern Bering Sea. *Int. North Pac. Fish. Comm. Ann. Rep.*, **1959**: 72-78.
- 13) United States Bureau of Commercial Fisheries (1960) King crab investigations. *Int. North Pac. Fish. Comm. Ann. Rep.*, **1959**: 113-116.
- 14) SIMPSON, R. R. and H. H. SHIPPEN (1968) Movement and recovery of tagged king crab in the eastern Bering Sea, 1955-63. *Int. North Pac. Fish. Comm. Bull.*, **24**: 111-123.
- 15) 藤田 蠶, 竹下貢二, 川崎正和 (1973) 標識放流からみた東部ベーリング海における成体雄タラバガニの季節的移動. 遠洋水研報, **9**: 89-107.
- 16) POWELL, G. C. (1967) Growth of king crab in the vicinity of Kodiak Island, Alaska. *Alaska Dept. Fish and Game, Inform. Leaf.*, **92**: 1-106.
- 17) 竹下貢二, 松浦修平 (1989) 北太平洋のタラバガニ—I 生殖と成長. 栽培技研, **18**(1): 35-43.
- 18) 竹下貢二, 藤田 蠶, 川崎正和 (1983) 成体タラバガニにおける個体群構造の季節変化. 生態学静岡地区会講要集: 9-10.
- 19) GRAY, G. W. Jr. and G. POWELL (1966) Sex ratios and distribution of spawning king crabs in Alitak Bay, Kodiak Island Alaska (Decapoda Anomura, Lithodidae). *Crustaceana*, **10**(3): 303-309.
- 20) POWELL, G. C. and R. B. NICKERSON (1965) Reproduction of king crabs, *Paralithodes camtschatica* (Tilesius). *J. Fish. Res. Bd. Canada*, **22**(1): 101-111.
- 21) POWELL, G. C., K. E. JAMES and C. L. HURD (1974) Ability of male king crab, *Paralithodes camtschatica*, to mate repeatedly, Kodiak, Alaska, 1973. *Fish. Bull.*, **72**(1): 171-179.