

黄、东海虾类动物地理学研究*

刘瑞玉

(中国科学院海洋研究所)

著者 1959 年曾对我国黄、东海经济虾类区系特点作过初步报告。三年来,由于继续搜集并整理了大量资料,因而对中国海及邻近水域虾类的分布情况有了进一步的了解。目前,虽然对部分区域(特别是深水区)所作的调查仍然很不够,但这对我们进行黄、东海陆棚区虾类区系的全面分析影响不大。

和其他无脊椎动物类群一样,十足甲壳类在黄、东海的地理分布,受黑潮(Kuroshio)暖流和黄海冷水团的影响很大。由于各部分水文条件的显著不同,致使这一海区的虾类区系在纬度相同的我国浙江沿岸和日本九州以及琉球群岛沿岸之间有着显著的差异,而南部(东海)和北部(黄海)之间更有本质的不同。

根据文献记载及我们历年的调查资料,黄、东海已发现的虾类共有 132 种,其中除 14 种迄今仅发现于日本九州和琉球群岛沿岸外,分布于我国近岸海区的共有 118 种,分隶 14 科 48 属。现将各科、属的种数分列于下。

	种数		种数
1. 对虾科 (Penaeidae)	24	6. 长额虾科 (Pandalidae)	5
<i>Penaeus</i>	5	<i>Pandalus</i>	1
<i>Metapenaeus</i>	2	<i>Plesionika</i>	2
<i>Parapenaeus</i>	2	<i>Chlorotocella</i>	1
<i>Trachypenaeus</i>	1	<i>Heterocarpoides</i>	1
<i>Atypopenaeus</i>	1	7. 鼓虾科 (Alpheidae)	16
<i>Parapenaeopsis</i>	3	<i>Alpheus</i>	9
<i>Metapenaeopsis</i>	5	<i>Synalpheus</i>	3
<i>Miyadiella</i>	1	<i>Athanus</i>	3
<i>Solenocera</i>	4	<i>Automate</i>	2
<i>Sicyonia</i>	2	8. 长眼虾科 (Ogyridae)	2
2. 樱虾科 (Sergeatidae)	6	<i>Ogyrides</i>	2
<i>Acetes</i>	3	9. 藻虾科 (Hippolytidae)	20
<i>Lucifer</i>	3	<i>Heptacarpus</i>	5
3. 玻璃虾科 (Pasiphaeidae)	3	<i>Eualus</i>	4
<i>Leptochela</i>	3	<i>Spirontocaris</i>	1
4. 异指虾科 (Processidae)	2	<i>Birulia</i>	1
<i>Processa</i>	1	<i>Lebbeus</i>	1
<i>Nikoides</i>	1	<i>Latreutes</i>	3
5. 棒指虾科 (Stylodactylidae)	1	<i>Tozeuma</i>	2
<i>Stylodactylus</i>	1	<i>Hippolysmata</i>	3

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 204 号;本文曾于 1962 年 6 月及 9 月先后在青岛由中国海洋湖沼学会和中国科学院海洋研究所共同召开的海洋动植物区系学术讨论会以及在苏联列宁格勒由太平洋西部渔业研究委员会召开的太平洋西部动物区系和藻类区系学术讨论会上宣读,会后略有补充修改。

10. 长臂蝦科 (Palaemonidae)	15	12. 龍蝦科 (Palinuridae)	5
<i>Palaemon</i>	10	<i>Panulirus</i>	4
<i>Leander</i>	1	<i>Linuparus</i>	1
<i>Periclimenes</i>	4	13. 蟬蝦科 (Scyllaridae)	6
11. 蛄蝦科 (Crangonidae)	9	<i>Scyllarus</i>	2
<i>Crangon</i>	2	<i>Scyllarides</i>	2
<i>Paracrangon</i>	1	<i>Ibacus</i>	1
<i>Sclerocrangon</i>	2	<i>Thenus</i>	1
<i>Pontocaris</i>	2	14. 海螯蝦科 (Nephropsidae)	1
<i>Pontophilus</i>	2	<i>Nephrops</i>	1

上述 118 种中,除有 6 种为浮游性者 (*Acetes* 及 *Lucifer* 的成员)外,其余全部是底栖性的。若以海区而论,则东海种数最多,共 41 属 96 种,黄海显然较少,仅 24 属 54 种,至于最北部的渤海湾中,由于深度小(平均仅约 20 米),环境条件变化过大,种类极为贫乏,迄今仅发现有 11 属 22 种。种数显然是随着纬度的增高而减少。

在已发现的 118 种虾中,从北到南普遍分布的仅有 18 种,其余除有 11 种为黄海和东海所共有(但不见于渤海湾)者外,绝大部分都是局限于这一海区的某一部分。例如黄海的 54 种虾中,有 19 种向南分布不越过舟山群岛,占黄海总种数的 35%;而东海中则有 64 种向北不进入黄海,占其总数的 66.6%;由此可见黄海和东海虾类区系成分的差异是极为显著的。

一、东 海

东海的虾类区系由于受黑潮暖流的直接影响,热带性成分极为丰富。特别是深度超过 50—60 米的外海区,由于底层水温常年保持在大约 14—15°C 以上,盐度也较稳定(约 33—34%),所以从南方分布来的热带性种、属占了绝对的优势,这与黄海的情况恰恰相反;在黄海,来自北方的温带性种的数目在总种数中所占的比例是相当大的。

东海中国沿岸已发现的 96 种虾中,仅有 3 种是来自北方的暖温带种: *Heptacarpus rectirostris* (Stimpson), *Crangon affinis* de Haan, (?) *C. crangon* (L.), 且后两种仅仅分布到舟山群岛附近以北的水域,不再南下;其余的 93 种可以分为两种类型:第一类是广泛分布于印度西太平洋热带区的,共 46 种;第二类是分布范围局限于中国海或中国及日本南部这一范围内的,共 40 种。在第一类的 46 种虾中,大部分也发现在南中国海、印度洋和马来群岛,例如 *Penaeus japonicus* Bate, *Metapenaeus monoceros* (Fabricius), *Parapenaeus fissurus* (Bate), *Trachypenaeus curvirostris* (Stimpson)*, *Parapenaeopsis hardwickii* (Miers)*, *Atypopenaeus compressipes* Alcock, *Acetes japonicus* Kishinouye*, *Lucifer hanseni* Nobili, *Heterocarpoides laeovicarina* (Bate), *Latreutes mucronatus* Stimpson, *Hippolysmata* (*Exhippolysmata*) *ensirostris* Kemp, *Pontocaris penata* Bate, *Panulirus ornatus* (Fabricius), *Thenus orientalis* (Lund), *Scyllarus martensii* Pfeffer 等共 29 种;另有 13 种是同马来群岛和南海共有的,如 *Solenocera pectinata* (Bate), *Lucifer intermedius* Hansen, *Processa japonica* de Haan, *Synalpheus trispinosus* de Man, *Alpheus lobidens* de Haan, *Palaemon pacificus* (Stimpson), *Scyllarus bertholdi* Paulson, *Nephrops thomsoni* Bate 等,此外还有 4 种是从

* 数量较大的种(以下同)。

印度洋方面經南海分布到东海的, 即 *Parapenaeus longipes* Alcock, *Leptochela aculeocaudata* Paulson, *Ogyrides striaticauda* Kemp 和 *Alpheus distinguendus* de Man; 这 46 种虾中有 30 种也分布到日本南部附近海区。第二类的 40 种中, 东海、南海和日本南部海区共有的种最多, 計有 23 种, 如 *Miyadiella podophthalmus* (Stimpson), *Metapenaeus joyneri* (Miers)*, *Parapenaeopsis tenellus* (Bate)*, *Metapenaeopsis barbatus* (de Haan)*, *M. lamellatus* (de Haan), *Sicyonia cristata* de Haan, *Leptochela gracilis* Stimpson, *Alpheus japonicus* Miers*, *A. brevicristatus* de Haan, *Palaemon (Palaemon) serriifer* (Stimpson), *P. (P.) macrodactylus* Rathbun*, *P. (Exopalaemon) orientis* Holthuis*, *Pontocaris habereri* Doflein, *Ogyrides orientalis* (Stimpson), *Linuparus trigonus* (von Siebold), *Ibacus ciliatus* (von Siebold) 等; 其次是仅仅分布于东海和南海的, 如 *Solenocera sinensis* Yu*, *S. alticarinata* Kubo, *Toxeuma lanceolatum* Stimpson, *Plesionika* sp.* 等, 共計 7 种; 仅仅分布于东海和黄海的, 有 *Alpheus hoplocheles* Coutiere, *Palaemon (Palaemon) gravi* Yu*, *P. (Exopalaemon) annandalei* (Kemp) 等共 4 种; 局限于中国海(黄、东、南海)的有 *Penaeus orientalis* Kishinouye*, *Acetes chinensis* Hansen* 和 *Palaemon (Exopalaemon) carinicauda* Holthuis* 3 种; 此外, 还有 3 种是黄、东海和日本共有的, 即 *Metapenaeopsis dalei* (Rathbun), *Latreutes planirostris* de Haan 和 *Palaemon (Palaemon) ortmanni* Rathbun。上述 40 种都是“中国—日本”这一海区的地方性种 (endemic species), 从种、属的起源和地理分布特点来看, 它們是属于热带和亚热带性的, 有些种(带*者)的产量很大。除上述两类型的种类之外, 还有另外 7 种, 分隶于 *Stylodactylus*, *Alpheus*, *Synalpheus*, *Automate*, *Hippolysmata* 和 *Periclimenes* 等 6 属, 都較稀見, 目前仅发现于东海, 由于資料少, 或标本破碎, 尚难确定其分布范围; 但从属的亲緣关系和它們的分布情况来看, 可以肯定这 7 种都是南方来的暖水性成分。在东海的 93 个热带性种中有 28 种向北分布到黄海。

东海东部日本九州和琉球羣島一带, 由于处于黑潮主流区内, 又滨临太平洋, 其虾类区系的热带性較中国沿岸更強, 有不少浙江沿岸尚未发现的种类, 如 Penaeidae 的 *Penaeus latisulcatus* Kishinouye, *Metapenaeus intermedius* (Kishinouye), *M. burkenroadi* Kubo, Alpheidae 的 *Alpheus bidens* Olivier, *A. pachycheirus* Stimpson, *A. parvirostris* Dana, *Synalpheus neptunus* Dana, *S. spiniger* Stimpson 和 Palaemonidae 的 *Periclimenes brevicarpalis* Schenkel, *P. amamiensis* Kubo, *Conchodytes tridacnae* Peters 和两种珊瑚虾 *Coralliocaris graminea* Dana, *Jocaste lucina* (Nobili) 等共 14 种。琉球羣島有热带性極強的甲壳类分布, 如歪尾类 (Anomura) 的椰子蟹 *Birgus latro* (L.), 陆寄居蟹 *Coenobita* spp., 海蛄虾 *Thalassina anomala* (Herbst) 和許多种珊瑚礁蟹及地蟹科 (Gecarcinidae) 的代表, 但目前在这一区域中所进行的調查还很不够, 估計将来还会发现更多生活于珊瑚礁間的虾类。上述各种为代表的典型热带性成分, 在我国南海仅仅分布于台湾南部、海南島南端, 或西沙羣島附近等較温暖的或接近外海及大洋的水域。

二、黄 海

黄海中部和北部的較深水域夏季底层有冷水团存在, 超过 40 或 50 米的深水区底层水温常年保持在 4—8°C (南部及边缘区約为 2—12°C) 之間, 环境条件与东海有較大的差

异。虾类区系组成近岸带大体上与东海相似,但深水区却显然不同。黄海已发现的 54 种虾中,有 32 种和东海的相同,其余 22 种尚未见于东海。前 32 种中,有 3 种 (*Crangon affinis*, ? *C. crangon*, *Heptacarpus rectirostris*) 是北温带区系中向南分布最远的,其余 29 种都是暖水成分,它们主要属于 Penaeidae (7 种), Sergestidae (2 种), Alpheidae (5 种,另有 6 种目前仅发现于黄海) 和 Palaemonidae (7 种) 等科。常见的有 *Penaeus orientalis*, *Metapenaeus joyneri*, *Trachypenaeus curvirostris*, *Parapenaeopsis tenellus*, *Metapenaeopsis dalei*, *Acetes chinensis*, *A. japonicus*, *Alpheus distinguendus*, *A. japonicus*, *A. brevicristatus*, *Palaemon serrifer*, *P. gravieri*, *P. (Exopalaemon) carinicauda*, *P. (Exopalaemon) annandalei* 和 *Crangon affinis* 等,它们之中除最后一种大量出现于为冷水团所控制的深水区外,其余都仅仅分布于较浅的近岸带。这 29 种中,广泛分布于印度洋,马来群岛和中国各海的共 6 种(内 5 种也分布到日本),分布于马来群岛、中国和日本的 1 种,分布于印度洋、中国和日本的 3 种,局限于中国各海和日本的 9 种,中国黄、东海和日本的地方种 3 种,中国海的地方种 7 种(南海—黄海 3 种,东海—黄海 4 种)。后 22 种中,有 16 种是北温带区系的成分,它们的分布范围向南很少越过北纬 34° 或 33° 线,除 *Heptacarpus camtschaticus* (Stimpson) 是北太平洋温带区广布种外,有 11 种都仅仅分布于黄海至日本北部及其附近海区之间,是这一区域的地方种,它们主要是 Hippolytidae, Crangonidae 和 Pandalidae 的成员,即: *Eualus leptognathus* (Stimpson), *E. gracilirostris* (Stimpson), *E. spathulirostris* (Yokoya), *Heptacarpus geniculatus* (Stimpson), *H. pandaloides* (Stimpson), *Spirontocaris pectinifera* Stimpson, *Birulia kishinouyei* (Yokoya), *Latreutes laminirostris* Ortmann, *Pandalus meridionalis* Balss, *Sclerocrangon angusticauda* (de Haan) 和 *Paracrangon abei* Kubo, 另外的 4 种,如 *Eualus sinensis* (Yu) 等,性质同它们极为相近,估计也很可能会在日本发现;其余 6 种,都是鼓虾科的成员,除 *Athanas oshimai* Yokoya 和 *A. lamellifer* Kubo 已在日本发现外,其余 4 种分布情况目前尚不明确,估计将来也可能在东海或日本南部发现。

渤海由于深度小,环境条件(特别是水温)季节变化剧烈,水温年变化幅度达 25° (表层)或 20° (底层)左右,所以虾的种类很少,迄今仅发现 22 种,主要是属于广温性的暖水种;北温带种、属虽然也有,但这些种一般数量较少。数量大的种有 *Penaeus orientalis*, *Acetes chinensis*, *Leptochela gracilis*, *Alpheus distinguendus*, *A. japonicus*, *Palaemon gravieri*, *P. carinicauda*, *Crangon affinis* 等;象 *Pandalus meridionalis* 等北温带种仅发现于渤海海峡附近的局部区域。实际上,渤海湾的虾类区系只是黄海区系的简化,并无特有的种类。

总的看来,黄海虾类区系含有两种来源不同的成分:一部分是起源于南方的热带种,另一部分则是由北方(日本北部方面)分布来的北温带种。前者虽然种数较多(共 15 属 35 种,约占总种数的 65%),且有些种的数量很大,但后者的种数也不算少(共 10 属 19 种,约占总种数的 35%),且有些种,如 *Crangon affinis*, *Heptacarpus rectirostris* 等的数量也相当多。特别是 *C. affinis*, 在较深的水域中,和十足甲壳类中歪尾类和短尾类的代表,如 *Pagurus ochotensis* Brandt, *P. pectinatus* Stimpson, *Oregonia gracilis* Dana, *Pugettia quadridens* de Haan 等北温带种,以及其他许多冷水性无脊椎动物,如棘皮动物的 *Ophiura*

sarsi Lütken, *Ophiopholis mirabilis* (Duncan), 海綿动物的 *Hymeniacion assimilis* (Levinson), *Suberites domuncula* (Olivi), 軟體动物的 *Nucula mirabilis* Adams et Reeve, *Clinocardium californiense* (Deshayes) 等种共同出現, 占着极为优势的地位。在起源于南方的那些暖水种中, 数量較大的除印度—西太平洋区广布种外, 有不少是仅仅分布于黄—东海或黄—东—南海的地方性种, 它們一般是亚热带性质的, 有的甚至和来自北方的温带种性质极为近似, 如 *Latreutes planirostris*, *Metapenaeopsis dalei* 等。

比較一下冷水性北温带种、属在黄海和东海虾类区系中所占的比例以及这些种在日本北部分布的情况, 对确定黄海虾类区系的性质和地位是頗有意义的。根据現有資料, 黄海的 54 种 (24 属) 虾类中, 有 19 种 (10 属) 是北温带性的, 而东海的 96 种 (41 属) 中, 北温带性的仅有 3 种 (2 属)。黄海的 54 种虾中, 除为黄海、东海和日本沿海三区共有的种和少数分布情况尚不清楚的种外, 仅为黄海及日本本州附近海区共有的計 14 种, 其中北温带种特别多, 达 12 种。此外, 已发现于黄海的 4 个北温带种 (*Heptacarpus*, *Eualus*, *Lebbeus* 及 *Sclerocrangon* 各一种) 也有可能在日本附近发现, 故北温带种可能达 16 种之多, 显然大大超过了仅为黄海和东海所共有的种数 (8 种, 全隶热带起源的属)。S. Ekman (1953) 在討論远东海的动物地理特点时, 对黄海的动物区系根本未作任何論述, 未明确指明其性质和地位。他介紹北温带区系的代表时, 所繪的 *Spirontocaris* 属 (他的所謂 *Spirontocaris* 实际上包括我們現在的 *Spirontocaris*, *Heptacarpus*, *Eualus* 和 *Lebbeus* 4 个属) 分布图表明黄海根本无該属分布, 現在根据著者的資料, 这 4 属在黄海的代表共有 11 种之多, 超过了日本北部的种数 (21 种) 之半, 占黄海虾类总种数的 1/5, 加上另外的 6 属 8 种, 温带性质的种数共占总种数的 35%。这显然可以看出: 黄海虾类基本上是北温带区系和热带区系两种成分的混合交替地带, 区系的性质属暖温带范畴, 它与日本本州北部近海虾类区系間的亲緣关系, 甚至比它与东海区系間的关系更为密切。

三、与隣近海区的比較

黄、东海虾类的种数比相鄰的中国南海和日本沿岸都显著地少。根据著者的資料, 南海北部目前已发现的虾类約有 77 属 250 种, 除深水种外約有 73 属 240 种 (实际有的种数应该更多)。日本附近各海共有 60 属約 200 种 (据 Doflein, Balss, Parisi, Kubo, Urita, Yokoya 等, 深水种未計), 但日本的北部和苏联远东各海等較寒冷的水域, 虾类的种数却很少, 如日本本州北部和北海道附近仅有 23 属約 65 种, 南薩哈林島及南千島附近共 12 属 67 种 (Виноградов, Кобякова, Urita), 鄂霍次克海共 13 属 56 种 (Виноградов, Ушаков, Заренков, 其中 *Pasiphaea*, *Hymenodora* 等深水种未計)。

上述各海区虾类种属的組成有显著的差别: 象苏联远东各海和日本北部, 种属很单纯, 最占优势的只有 Hippolytidae 的 *Spirontocaris*, *Lebbeus*, *Eualus*, *Heptacarpus* 等, Pandalidae 的 *Pandalus*, *Pandalopsis* 和 Crangonidae 的 *Sclerocrangon*, *Argis* (= *Nectocrangon*), *Crangon* 等共 13 个冷水性属, 它們不但种类多, 而且有些种的数量也大。黄海的区系中也有不少这类成分 (但其冷水性較弱); 然而日本南部和中国东海以南的海区, 却很少遇到这些属的代表, 那里占优势的是完全不同的种属, 如 Alpheidae 的 *Alpheus*, *Synalpheus*, *Athanas*, Palaemonidae 的整个 Pontoniinae 亚科, 特别是 *Periclimenes* 等属,

表 1 中国及日本附近各海区蝦类主要科的属、种数目比较(深水种未计)
 Table 1. Number of genera and species of the major macruran families found in different seas (deep-water forms excluded)

科 Families	南海 South China Sea		东海 East China Sea		黄海(渤海) Yellow Sea (Pohai Gulf)		日本(本州北部及北海道) Japan (N. Honshu & Hokkaido)		南萨哈林岛及南千岛 S. Sakhalin & S. Kurile		鄂霍次克海 Sea of Okhotsk	
	属, genera	种, species	属, genera	种, species	属, genera	种, species	属, genera	种, species	属, genera	种, species	属, genera	种, species
Penaeidae (tropical)	4	56	10	26	5	6 (2, 2)	12	43 (5, 7)	0	0	0	0
Sergestidae (tropical)	2	8	2	6	1	2 (1, 1)	2	3 (1, 1)	0	0	0	0
Alpheidae (tropical)	9	~50	3	12	3	11 (1, 5)	5	25 (1, 4)	0	0	0	0
Palaeomonidae (tropical)	11	38	3	16	1	7 (1, 5)	8	21 (1, 3)	1	1	1	1
Palinuridae (tropical)	2	10	2	5	1	1 (0, 0)	3	8 (0, 0)	0	0	0	0
Scyllaridae (tropical)	4	9	4	6	0	0 (0, 0)	5	10 (0, 0)	0	0	0	0
Pandalidae (temperate)	0	0	0	0	1	1 (1, 1)	2	8 (2, 8)	2	12	2	9
Pandalidae (tropical)	5	11	4	5	0	0 (0, 0)	4	5 (1, 1)	0	0	0	0
Crangonidae (temperate)	0	0	1	2	3	5 (1, 2)	4	12 (4, 12)	4	19	4	15
Crangonidae (tropical)	2	11	4	4	0	0 (0, 0)	2	4 (1, 1)	0	0	0	0
Hippolythidae (temperate)	0	0	2	2	5	13 (2, 4)	6	27 (6, 27)	5	35	5	31
Hippolythidae (tropical)	8	13	3	6	2	2 (2, 2)	5	7 (0, 0)	0	0	0	0

Penaeidae 中几乎全部的属,整个 Palinuridae 和 Scyllaridae 科等,至于 Hippolytidae, Pandalidae 和 Crangonidae 的代表,则完全与北温带区不同,常见的是 *Lysmata*, *Hippolysmata*, *Saron*, *Plesionika*, *Parapandalus*, *Heterocarpus*, *Pontocaris*, *Pontophilus* 等属。黄海区系中也有不少这种性质的属(表 1, 2)。

表 2 各海区主要北温带属的种数比较
Table 2. Number of species of boreal genera of Macrura found in different seas

科 属 Families and genera	东 海 East China Sea	黄 海 Yellow Sea	日 本 Japan	南萨哈林岛 及南千岛 South Sakhalin & S. Kurile Is.	鄂霍次克海 Sea of Okhotsk
Hippolytidae 藻虾科					
<i>Heptacarpus</i>	1	5	8	4	3
<i>Eualus</i>	0	4	3	12	15
<i>Spirontocaris</i>	0	1	7	10	9
<i>Lebbeus</i>	0	1	3	7	13
<i>Birulia</i>	0	1	1	1	1
Crangonidae 褐虾科					
<i>Crangon</i>	2 仅分布于北部 (In northern part only)	2	53	2	4
<i>Sclerocrangon</i>	0	2	46	12	5
<i>Paracrangon</i>	0	1	2	1	1
<i>Argis</i> (= <i>Nectocrangon</i>)	0	0	1	4	5
Pandalidae 长额虾科					
<i>Pandalus</i>	0	1	5	6	5
<i>Pandalopsis</i>	0	0	3	5	4

黄、东海的虾类区系和南海以及日本附近海区极为近似,它和南海的共有种达 70 种,占其总数的 73.6%,约为南海总数的 30%;和日本共有的最少也有 66 种,占其总数的 70%,约为日本总数的 33%。仅仅分布于黄海和日本北部的(地方种)共 22 种,占黄海总种数的 44%,东海、南海和日本共有的(地方种)共 25 种,占东海总种数的 26.3%。

从种的组成来看,黄海和日本本州附近海区正处于北太平洋温带区和印度西太平洋热带区两种性质不同的区系的混合交替地带。特别是本州附近,由于黑潮和亲潮的暖水与冷水直接相遇,致使南方的暖水种和北方的冷水种互相混杂,交替地分布着。最显著的是本州北部和北海道(Hokkaido)南部水域,热带性的 Penaeidae 和 Alpheidae 科的代表和 Hippolytidae, Pandalidae, Crangonidae 中的北温带种常常同时出现于一地。例如在津轻海峡(Tsugaru Strait)的陆奥湾(Mutsu Bay),函馆(Hakodate),及室兰(Muroran)附近,有热带种(如 *Penaeus japonicus*, *Metapenaeopsis barbatus*, *M. lamellatus* 等)和北温带种(如 *Pandalus hypsinotus* Brandt, *P. latirostris* Rathbun, *P. platyceros* Brandt, *Spirontocaris prionota* (Stimpson), *S. pectinifera*, *Heptacarpus geniculatus*, *H. pandaloides*, *Eualus gracilirostris*, *Crangon affinis* 和 *Sclerocrangon angusticauda* 等)同时出现,互相混杂,而较温暖的东京湾(Tokyo Bay)中也有 *Metapenaeopsis barbatus*, *M. acclivis*, *Sicyonia cristata*, *Processa japonica* 等热带成分和 *Pandalus latirostris*, *Spirontocaris pectinifera*,

Heptacarpus geniculatus, *Crangon affinis*, *Sclerocrangon intermedius* 等北温带种同时出现。当然,在这些海区出现的冷水性种和暖水性种,比起那些典型的北温带种和热带种来,一般对水温的变化都有较强的适应能力。但是,这些种在黄海和东海的分布情况却和日本附近有所不同,象 *Metapenaeopsis barbatus*, *M. lamellatus*, *Sicyonia cristata*, *Processa japonica* 等暖水种,大都停止在浙江或福建沿岸,向北一般不越过舟山群岛或长江口;而那些来自北方的温带种,如 *Heptacarpus geniculatus*, *H. camtschaticus*, *Eualus leptognathus*, *E. gracilirostris*, *Sclerocrangon angusticauda* 等,向南一般也不超过 33°N 或长江口附近。它们的分布范围之间有较明显的界限,并不混居于同一海区;只有最广温性的类型,如 *Trachypenaeus curvirostris*, *Metapenaeopsis dalei* 等,才能进入黄海北部;至如 *Penaeus japonicus* 虽然也能越过长江口,但仅能分布到黄海南部长江口附近,不再北上;而 *Metapenaeus joyneri* 和 *Parapenaeopsis tenellus* 等,向北虽也能分布到山东半岛南岸东端附近,但一般不能到达半岛北岸。看来,虾类在黄、东海之间的这种明显的分布界限,主要是由于东海黑潮暖水的强流是向东北方前进的,它与半封闭性的黄海中的冷水相交混的程度较为微弱缓慢,因之海水的性质是逐渐变化过渡的,不象在日本附近那样两个强流直接交汇。当然,这种分布情况同来自长江的淡水流也会有一定的关系。

从区系成分来看,日本的濑户内海(Inland sea),本州日本海沿岸的新泻(Niigata)附近和太平洋岸的东京湾附近,大体上相当于我国东海北部和黄海南端。濑户内海常见的 25 种虾类(de Man, Kubo, 比留间崔,等等),有 22 种与黄、东海者相同(16 种同黄海,15 种同东海);新泻附近陆棚区常见的底栖虾类 17 种(Ouchi)中,只有两种, *Plesionika binocularis*, *Solenocera distincta* (这两种的鉴定可能还有问题)未在黄、东海之间发现。15 个共有种中有 13 种也出现于黄海,9 种也出现于东海。这很象 Kubo 在东京湾拖网的结果。他 1957 年报告的 21 种虾中,有 17 种与黄、东海相同(与黄、东海共有的各为 14 种),且数量上占优势的种也相同(如 *Trachypenaeus curvirostris*, *Alpheus japonicus*, *Crangon affinis* 等)。看来,濑户内海的暖水成分稍多些,而新泻及富山湾附近冷水成分稍多些。

至于津轻海峡附近水域,虽然纬度较高,但由于对马暖流的影响,也有一些暖水性成分。那里常见的 30 种虾中,有 23 种与黄、东海相同,且与黄海相同的种数(21 种)显著多于其与东海相同者(11 种),区系成分大体上相当于黄海南部;但由于东部直接受到亲潮的影响,北温带种较黄海多,如 *Spirontocaris prionota*, *Heptacarpus grebnitzkii*, *Pandalus latirostris*, *P. plalyceros*, *Sclerocrangon laevis* 等,皆不见于黄海;而少数热带种,如 *Metapenaeopsis barbatus* 等,也不见于黄海。本州北部太平洋沿岸由于受暖流的影响极小,故冷水性成分显著增多,虽然金华山(Kinkazan)附近仍有 *Metapenaeopsis dalei* 和 *Trachypenaeus curvirostris* 等暖水种出现,但数量很少,而另外却有一些本州日本海沿岸不甚常见的冷水种,如 *Argis lar*, *Sclerocrangon salebrosa*, *Pandalus borealis* 等,其区系性质与黄海基本上不同,冷水性较强。

九州南部热带性成分较多,基本上相当于南海广东沿岸和海南岛附近,象鹿儿岛湾(Kagoshima Bay)就有不少东海浙江南部见不到的种,如 Alpheidae 和 Pontoninae 的许多代表。这里常见的许多种(Urita, Kubo 等)在中国方面仅分布于浙江南部或台湾海峡以南的水域,两方面的纬度相差很大,显然这是由于黑潮暖流的影响。

朝鮮沿岸資料較少,根据吉田裕(1941)的报告,西岸基本上和中国沿岸相同,南岸及东南岸比西岸多一些热带成分,大体上与浙江北部相似,东岸大約在迎日湾(Geinichi Bay)以北,区系有显著的变化,占优势的是 *Sclerocrangon* spp., *Argis lar*, *Pandalus* spp. 等冷水性北温带种,和黄海及本州沿岸有显著的不同。

四、結 語

从上述情况来看,黄海和日本本州北部附近的区系成分最为近似,这一海区是北太平洋温带区系向南分布的边緣地带。南北两方面来的起源和性质各不相同的区系成分在这里同时出现。除热带的广布种外,近岸浅水区有数量較多的起源于南方的暖水性属、种和少数北温带属、种;而較深水域則几乎全是来自北方的冷水性属、种,且有些种的数量很大。显然,这一海区的虾类区系是北温带和热带两种区系的混合,是北太平洋温带区和印度西太平洋区之間的过渡带。这里特有的一些地方种,就其亲緣关系和分布范围来看,大部分是北温带区系的成員,但它們已能适应較温暖的海洋环境,故应是暖温带性的;另外一些是整个中国海及其日本附近水域的特有种,性质虽然是属于热带或亚热带范畴的,但也已适应了暖温带性质的海洋环境。因此整个黄海的虾类区系,与其說是亚热带性,到不如說是暖温带性更为妥当。黄海一本州区系和日本海北部苏联沿岸的虾类区系有显著的不同,自朝鮮半島东岸西部的迎日湾或稍向北附近(暖水种到此不再向北分布,冷水种一般也仅出现在其以北海区)向西北到达北海道的西南岸,是一条較明显的分界綫,綫以北是冷水性更強的另一区系。津輕海峡的函館,室兰和陆奥湾等地也应属黄海一本州区系的范围内。黄海—北日本和东海—南日本之間也有一条明显的界限,西自长江口以南的舟山羣島北部起,通过朝鮮海峡向东北到达本州北部的新泻或能登半島(Noto Peninsula)附近止。这两条綫在西部(中国和朝鮮方面)比东部(日本方面)更为清楚、明确。

东海,日本南部和南海大陆沿岸的虾类区系,成分較为单纯,热带范畴的暖水种占了绝对优势,其中地方性种也相当多,无疑是印度西太平洋热带区系的一个独立的組成部分。但这一区系热带性还不如琉球羣島,台湾南端,海南島南端以南和西沙羣島等海区为典型,实际上具有較明显的亚热带性。但由于隣近海区的資料还頗为不足,要确定这一区系的南界,还須要作进一步的研究。

参 考 文 献

- [1] 赫崇本、汪国群、雷宗友、徐 斯, 1959. 黄海冷水团的形成及其性质的初步探討。海洋与湖沼, 2(1): 11—15。
- [2] 刘瑞玉, 1955. 中国北部的經濟虾类。科学出版社。73 pp., 24, pls.
- [3] ————, 1956. 黄海和渤海的毛虾。动物学报 8(1): 29—40, pls. 1—4.
- [4] ————, 1959. 黄海及东海經濟虾类区系特点。海洋与湖沼 2(1): 35—42。
- [5] 郑 重, 1953. 廈門海洋浮游甲壳类的研究。一。毛虾。廈門大学学报 2: 37—44。
- [6] ————, 1954. 廈門海洋浮游甲壳类的研究。二。螯虾。廈門大学学报 3: 1—12。
- [7] 张 璽、刘瑞玉、齐鍾彦、廖玉麟、徐凤山, 1960. 中国海无脊椎动物区系及其經濟意义。太平洋西部漁业研究委员会第5次全体會議論文集: 13—20。
- [8] 董聿茂、胡萸英、虞研原, 1958. 浙江舟山爬行虾类报告。动物学杂志 2(3): 166—170。
- [9] 董聿茂、虞研原、胡萸英, 1959. 浙江沿海游泳虾类报告, I. 动物学杂志 3(9): 389—394。
- [10] 大内明, 1960. 北部日本海底曳禁漁区的动物分布に関する研究。II. 底栖动物。日本海区水产研究所研究年報 6: 173—182。

- [11] 比留間崙, 1925. 瀬戸内海の虾蟹の種類(第一報). 水产研究志 **20**(12): 419—428.
- [12] 瓜田友卫, 1921. 鹿儿島县に産する虾类及其分布に就て. 动物学杂志 **33**: 214—220.
- [13] ———, 1926. 支那青島附近産虾蟹に就て. 动物学杂志 **38**: 421—438.
- [14] 西村茂喜, 1939. 北海道及び北千島近海産虾蟹类. 水产研究志 **34**(12): 282—285.
- [15] 吉田裕, 1941. 朝鮮近海産有用虾类. 朝鮮总督府水产試験場報告 **7**: 1—36; pls. 1—13.
- [16] 牧茂市郎、土屋寛, 1933. 台湾十脚类図説. 台湾总督府中央研究所农业部報告 **3**: 1—215, pls. 1—24.
- [17] 松井魁、高井彻, 1950. 东海及び黄海の底栖羣聚の定量研究. 东海黄海の海况, 第2報, 1950年9月 西海区水产研究所.
- [18] Виноградов, Л. Г., 1950. Определитель креветок, раков и крабов Дальнего Востока. *Известия ТИНРО* **33**: 179—356. таб. 1—53.
- [19] Кобякова, З. И., 1956. Закономерности распределения десятиногих раков (Decapoda) в районе южного Сахалина. *Труды пробл. и тематич. Совещ ЗИН АН СССР*, **6**: 47—64.
- [20] ———, 1955. В лянбберг: Список фауны морских вод южного Сахалина и южных Курильских Островов. Отряд Decapoda. *Исследов. дальневост. морей*, **6**: 230—233.
- [21] Заренков, Н. А., 1960. Заметки о некоторых десятиногих ракообразных (Decapoda, Crustacea) Охотского и Берингова Морей. *Труды инст. океан. АН СССР*, **34**: 343—350.
- [22] Ушаков, П. В., 1953. Фауна Охотского моря и условия её существования. стр. 1—458. Издат. АН СССР.
- [23] Alcock, A., 1906. Catalogue of the Indian Decapod Crustacea in the Collection of the Indian Museum, Part III. *Macrura (Penaeus)*. Calcutta. 55 pp., 9 pls.
- [24] ———, 1901. A descriptive Catalogue of the Indian Deep-Sea Crustacea Decapoda *Macrura* and *Anomala*, in the Indian Museum. Part I, Crustacea *Macrura*. 286 pp., 3 pls. Calcutta.
- [25] Bate, C. S., 1888. Report on the Crustacea *Macrura* collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—76. *Rep. Voy. Challenger, Zool.*, **24**:1—942, 76 textfigs., 150 pls.
- [26] Balss, H., 1914. Ostasiatische Decapoden. II. Die Natantia und Reptantia. *Abh. Bayer. Akad. Wiss.*, Suppl. **2**(10):1—101, 1 pl.
- [27] ———, 1924. Ostasiatische Decapoden. V. Die Oxyrhynchen und Schlussteil. *Archiv für Naturgesch.*, 90 Jahrgang 1924, Abt. A. 5 Heft, pp. 19—84.
- [28] Coutiere, H., 1879. Notes sur quelques espèces du Genre *Alpheus* du Musée de Leyde. *Note Leydèn Mus.*, **19**: 195—207.
- [29] Doflein, F., 1902. Ostasiatische Decapoden. *Abh. Bayer. Akad. Wiss.*, **21**(3): 613—670, pls. 1—6.
- [30] Ekman, S., 1953. Zoogeography of the Sea. 417 pp. London.
- [31] Gee, N. G., 1925. Tentative List of Chinese Decapod Crustacea, Including those Represented in the Collections of the United States National Museum (marked with an*) with Localities at which collected. *Lingnam Agric. Rec.*, **3**:156—163.
- [32] Haan, W. de, 1844—49. Fauna Japonica, III. Crustacea.
- [33] Hansen, H. J., 1919. *Sergestidae* of the Siboga Expedition. *Siboga-expeditie*, Monogr. **38**: 1—65, 5 pls.
- [34] Heller, C., 1865. Crustacea. *Reise der österreichischen Fregatte "Novara" um die Erde in den Jahren 1857—58—59 unter den Befehlen des Commandors von Wullerstorf-Urbair*. *Zool.* **2**(3):1—280, pls. 1—25.
- [35] Holthuis, L. B., 1947. The Decapoda of the Siboga Expedition. Part 9. the *Hippolytidae* and *Rhynchocinetidae*. *Siboga-Expeditie*, Monogr. 39a 8:1—100, text-figs. 1—15.
- [36] ———, 1950. The Decapoda of the Siboga Expedition. Part 10. The *Palaemonidae* collected by the Siboga and Snellius Expeditions with Remarks on other species. I. Subfamily *Palaemoninae*. *Siboga-Expeditie*, Monogr. 39a 10:1—268.
- [37] ———, 1955. The Decapoda of the Siboga Expedition. Part 11. The *Palaemonidae* collected by the Siboga and Snellius Expeditions with Remarks on other species. II. Subfamily *Pontoniinae*. *Siboga-Expeditie*, Monogr. 39a 11:1—253.
- [38] Kemp, S., 1917a. Notes on Crustacea Decapoda in the Indian Museum. VIII. The Genus *Acetes*. *Rec. Ind. Mus.*, **13**: 43—58, text-figs: 1—7.
- [39] ———, 1917b. Notes on Crustacea Decapoda in the Indian Museum. IX. *Leadder styliferus*, Milne-Edwards, and related Forms. *ibid.*, **13**:203—231.
- [40] ———, 1925. Notes on Crustacea Decapoda in the Indian Museum. XVII. On various Caridea. *ibid.*, **27**:249—343, text-figs. 1—24.

- [41] Kishinouye, K. 1905. On a Species of *Acetes* from Japan. *Annot. Zool. Japon.* 5(4):163—167.
- [42] Kubo, I., 1936. A Description of a new Alpheid Shrimp from Japan.
Two New littoral Macrurous Crustaceans from Japan.
On Japanese Penaeid Crustaceans belonging to the Genus *Parapenaeopsis*, with a Description of one new species. *Jour. Imp. Fish. Inst.* 35(1):43—61.
- [43] ———, 1937. One new and an imperfectly known Deep-sea Shrimps. *Jour. Imp. Fish. Inst.* 32(2):93—103.
- [44] ———, 1938. A new fresh-water Shrimp, *Leander miyadaii*. *Zool. Magazine* 50(12):538—540.
- [45] ———, 1940. A new shrimp, *Harpilius imperialis*. *J. Imp. Fish. Inst.* 34(1):1—4.
- [46] ———, 1940. Studies on Japanese Palaemonid Shrimps. I. *Palaemon*, II. *Pontoniinae*. *Ibid.* 34(1):5—30, pls. 1, 2; 31—75, figs.
- [47] ———, 1941. On some fresh-water shrimps from the Ryukyu Islands. *Trans. Biogeogr. Soc. Japan* 3(3):303—318, pl. 20.
- [48] ———, 1942. On a new Snapping Shrimp, *Athanas kominatoensis*. *Zool. Mag. (Tokyo)* 54(2):82—85.
- [49] ———, 1942. A new commensal Shrimp, *Spongicola japonica*, n. sp. *Annot. Zool. Japon.* 21(2):90—94.
- [50] ———, 1942. On two new species of Decapoda Macrura. *Annot. Zool. Japon.* 21(1):30—38.
- [51] ———, 1942. Studies on Japanese Palaemonid Shrimps. III. *Leander*. *Jour. Imp. Fish. Inst.* 35(1):17—85, figs. 1—33.
- [52] ———, 1942. On a new species of the Genus *Anchistus*. (*A. oshimai* sp. n.). *Bull. Biogeogr. Soc. Japan.* 14(6):26—29.
- [53] ———, 1949. Studies on the Penaeids of Japanese and its adjacent Waters. *Jour. Tokyo coll. Fish.* 36(1):1—457, figs. 1—160.
- [54] ———, 1951. Some Macrurous decapod Crustacea found in Japanese waters, with descriptions of four new species. *J. Tokyo Univ. Fish.* 38(2):259—289.
- [55] ———, 1954. Systematic studies on the Japanese Macrurous decapod Crustacea. 2. On two penaeids, *Metapenaeus affinis* (H. M! Edw.) and *M. burkenroadi*, nom. nov., erected on the Japanese form known as *M. affinis*. *J. Tokyo Univ. Fish.* 41(1):89—93.
- [56] ———, 1954. Systematic studies on the Japanese Macrurous Decapod Crustacea. 3. On the Palinurid lobsters. *ibid.* 41(1):95—105.
- [57] ———, 1955. Systematic studies on the Japanese Macrurous decapod Crustacea. 4. On Lepidochelone Shrimp in Japan. *Bull. Biogeogr. Soc. Japan.* vol. 16—19: 98—106.
- [58] ———, 1955. A new Palinurid, *Nupalirus japonicus*, Gen. et sp. nov. *J. Tokyo Univ. Fish.* 41(2):185—188, pls. 12, 13.
- [59] Kubo, I. & Asada, E. 1957. A quantitative Study on Crustacean Bottom Epifauna of Tokyo Bay. *ibid.*, 43(2):249—289.
- [60] Man, J. G. de. 1907. On a Collection of Crustacea, Decapoda and Stomatopoda, chiefly from the Inland-Sea of Japan, with Descriptions of New species. *Trans. Linn. Soc. London*, (2) Zool., 19: 387—454.
- [61] ———, 1911a. The Decapoda of the Siboga Expedition, Part. 1. Family *Penaeidae*. *Siboga Expeditie, Monogr.*, 39a1:1—131.
- [62] ———, 1911b. The Decapoda of the Siboga Expedition, Part 2. Family *Alpheidae*. *ibid.* 39a1:133—465.
- [63] ———, 1913. The Decapoda of the Siboga Expedition. Plates of Part 1. *ibid.*, Suppl. Monogr. 39a1, 10 pls.
- [64] ———, 1915. The Decapoda of the Siboga Expedition. Plates of Part 2, *ibid.*, Suppl. Monogr. 39a1, 23 pls.
- [65] ———, 1916. The Decapoda of the Siboga Expedition. Part 3. Families, *Eryonidae*, *Palinuridae*, *Scyllaridae*, and *Nephropsidae*. *ibid.*, 39a2:1—122, pls. 1—4.
- [66] ———, 1920. The Decapoda of the Siboga Expedition. Part 4. Families *Pasiphaeidae*, *Stylodactylidae*, *Hoplophoridae*, *Nematocarinidae*, *Thalassocaridae*, *Pandalidae*, *Psalidopodidae*, *Gnathophyllidae*, *Processidae*, *Glyphocrangonidae* and *Crangonidae*. *ibid.*, 39a3:1—318, pls. 1—25.
- [67] Miers, E. J. 1879. On a Collection of Crustacea made by Capt. H. C. St. John R. N., in the Korean and Japanese Seas. Part I. *Podophthalmia* *Proc. Zool. Soc. London* 1879:18—61, pls. 1—3.

- [68] Nazir, A., 1957. Prawn and Prawn Fishery of East Pakistan. Government of East Pakistan Directorate of Fisheries. 31 pp. 10 pls.
- [69] Ortmann, A., 1890. Die Decapoden Krebse des Strassburger Museum. I. Theil. Die Unterordnung Natantia Boas (Abtheilungen: *Penacidea* und *Eucyphidea*—*Caridea* der Autoren). *Zool. Jahrb. (Syst.)*, 5:437—542, pls. 36—37.
- [70] ———, 1892. Die Decapoden Krebse des Strassburger Museum. III. Theil. Die Abtheilungen der Reptantia Boas: *Homaridea*, *Loricata* und *Thalassinidea*. *Ibid.* 6:1—57, pl. 1.
- [71] Rathbun, M. J., 1902. Japanese stalk-eyed Crustaceans. *Proc. U. S. Nat. Mus.* 26: 23—55, figs. 1—24.
- [72] Parisi, B., 1919. Decapodi giapponesi del Museo di Milano. VII. Natantia. *Atti Soc. Ital. Sci. Nat.* 58:59—99, pls. 3—6.
- [73] Schmitt, W. L., 1931. Two new species of Shrimp from the Straits of Taiwan. *Lingnan Sci. Journ.* 10:265—268, 1, pl.
- [74] Stimpson, W., 1860. Prodomus descriptionis animalium evertibratorum, quae in Expeditione ad Oceanum Pacificum Septentrionalem, a Republica Federata missa, Ringgold et J. Rodgers Ducibus, observavit et descripsit. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.* 1860:22—48.
- [75] Urita, T., 1942. Decapoda Crustaceans from Saghalien. *Bull. Biogeogr. Soc. Jap.* 12(1):1—60.
- [76] Yokoya, Y., 1928. Report of the Biological Survey of Mutsu Bay, 10. Brachyura and Crab-shaped Anomura. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. ser. 4, Biol.*, 3:757—784.
- [77] ———, 1930. Report of the Biological Survey of Mutsu Bay. 16. Macrura of Mutsu Bay. *Ibid.* 5:525—548, pl. 1.
- [78] ———, 1933. On the Distribution of Decapod Crustaceans inhabiting the Continental Shelf around Japan, chiefly based upon the Materials collected by S. S. Soyo-Maru. *Jour. Coll. Agric., Tokyo Imp. Univ.* 12:1—226, figs. 1—71.
- [79] Yokoya, Y., 1936. Some Rare and New Species of Decapod Crustaceans in the vicinity of the Misaki Marine Biological Station. *Jap. J. Zool.* 7(1):129—146.
- [80] Yokoya, Y., 1939. Macrura and Anomura of Decapod Crustacea found in the Neighbourhood of Onagava, Miyagi-ken. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ.* 14(2) and (3): 261—289.
- [81] Yu, S. C., 1930a, Deux nouvelles crevettes de Chine, *Bull. Soc. Zool. France.* 55:454—463, figs. 1—4.
- [82] ———, 1930b. Note sur les crevettes chinoises appartenant au genre *Leander* Desm. avec description de nouvelles especes. *Ibid.* 55:553—573, figs. 1—4.
- [83] ———, 1931a. On some Species of Shrimp-shaped Anomura from North China. *Bull. Fan Memorial Inst. Biol.* 2(6):85—96, figs. 1—5.
- [84] ———, 1931b. Description de deux nouvelles crevettes de Chine. *Bull. Mus. Nat. Hist. Paris* 3(2):513—516, figs. 1—2.
- [85] ———, 1935a. Sur la famille des *Hippolytidae* de la Chine. *Chinese J. Zool.* 1:41—54, fig. 1.
- [86] ———, 1935b. Sur la crevettes chinoises appartenant au genre *Crangon* (*Alpheus*) avec descriptions de nouvelles especes. *Ibid.* 1:55—68, figs. 1—4.
- [87] ———, 1935c. On the Chinese Penacidea. *Bull. Fan Mem. Inst. Biol., Ser. Zool.* 6(2):161—173.

ZOOGEOGRAPHICAL STUDIES ON THE MACRUROUS CRUSTACEAN FAUNA OF THE YELLOW SEA AND THE EAST CHINA SEA

J. Y. LIU

(*Institute of Oceanology, Academia Sinica*)

(SUMMARY)

The number of species of Macrurous Crustacea (shrimps and lobsters) of the waters off the eastern coasts of China decreases with the increasing of latitudes. A total number of about 118 species of *Macrura* are found in the Yellow Sea and the western part of the East China Sea, excluding the another 14 species which have been recorded only from the waters of its eastern part along the coasts of Kyushu and Ryukyu Islands of Japan. Among them 96 species (belong to 41 genera) are found in the East China Sea, and 54 (belonging to 24 genera) in the Yellow Sea, of which only 22 (belonging to 11 genera) are recorded from the Pohai Gulf—the most shallow part of the Yellow Sea.

With regard to the species composition, the macruran fauna of the East China Sea are quite different from that of the Yellow Sea, although there is no geographical barrier between the two seas. This is evidently due to the differences of the ecological conditions affected by the Kuroshio current passing through its southern part and by the cold water mass existing in the deeper part of the Yellow Sea all the year round. With the exception of the 28 species common to both of the seas, there are, in the East China Sea, 64 warm-water species (about 65% of the total number) of *Macrura* which do not extend to the Yellow Sea in their northward distribution; while in the Yellow Sea, there are 19 temperate species (35% of the total number) which are generally distributed down to the southernmost part of the sea (about 34–32°N) but do not penetrate into the East China Sea. It is found that 10 of the 28 above mentioned common species do not enter the Pohai Gulf, but extend only to either the entrance part of the Gulf or the south coast of the Shantung Peninsula as their northern limit of distribution.

Of the 96 species of *Macrura* found in the western part of the East China Sea, only 3 are warm-temperate forms immigrated from the northern waters, viz. *Crangon affinis*, (?) *Crangon crangon* and *Heptacarpus rectirostris*, of which the first 2 species do not extend their distribution to the waters south of the Chusan Archipelago; the remaining species, which are all tropical or subtropical in nature, may be grouped into 2 different types according to their distribution: 1) endemic elements of to Chinese and Japanese waters, 39 species of which 23 are widely distributed throughout the region, 14 are endemic to Chinese waters, and 2 are found exclusively in the region from Japan to East China Sea; 2) wide-distributing forms of the tropical Indo-Westpacific region, 46 species, of which 29 are widely distributed throughout the region, 13 are common to the tropical seas of the West Pacific, but not found in the Indian waters, and 4 are propagated from the Indian Ocean through the South China Sea, but have never been re-

corded from the waters of the Malay Archipelago, among these wide-distributing species 30 are also found in Japanese waters; 3) there are, besides these, another 7 warm-water forms belonging to 6 different genera, viz. *Stylodactylus*, *Alpheus*, *Synalpheus*, *Automate*, *Hippolysmata* and *Periclimenes*, the distribution of which has not as yet been clearly known.

The macruran fauna of the Yellow Sea comprises a good number of temperate forms belonging to the boreal genera *Spirontocaris*, *Heptacarpus*, *Eualus*, *Lebbeus*, *Birulia*, *Crangon*, *Sclerocrangon*, *Paracrangon* and *Pandalus* (see p. 233), the members of which are found exclusively in the temperate waters of the north hemisphere (with the exception of a few bathyal forms which are found in the tropical seas or the temperate zone of south hemisphere), and most of them are confined to the North Pacific. The remaining species belong to the warm-water families, such as Penaeidae, Sergestidae, Alpheidae, Palaemonidae, etc., and almost all of them are eurythermal tropical or subtropical forms inhabiting the coastal shallow waters. Among the 19 temperate forms, 11 are restricted (endemic) to the region from the Yellow Sea to the northern Japanese waters, 3 are endemic to the region from the East China Sea to the seas around northern Japan, 1 is widely distributed in the North Pacific, 4 are, so far, known only from the Yellow Sea but may possibly be found also in Japanese waters. Of the 35 warm-water species, 12 are widely distributed in the Indo-Westpacific waters of which only 1 has not yet been recorded from Japan, 12 are confined to Chinese and Japanese waters (7 from South China Sea to Japan, 3 from East China Sea to Japan, 2 from Yellow Sea to Japan); 7 are endemic to Chinese waters (4 from South China Sea to Yellow Sea, 3 from East China Sea to Yellow Sea); are known from the Yellow Sea to Japan; and finally, 4 are known only from the Yellow Sea, but are very probably to be found in the neighbouring waters.

It is noteworthy that the above mentioned warm-water elements are distributed only along the coastal shallow waters in the Yellow Sea and have never been found from the deeper part where the cold water mass occupied and the temperate forms as *Crangon affinis*, *Eualus spathulirostris*, *E. gracilirostris*, *Heptacarpus camtschaticus*, etc. predominantly inhabited.

A comparison of Chinese and Japanese species of *Macrura* shows that the fauna of the Yellow Sea has a closer affinity with that of the shelf waters of northern Honshu, Japan, than that of the East China Sea; while the fauna of the East China Sea is closely allied to those of the South China Sea and the southern Japanese waters.

Based upon the data of Kubo, Ouchi, de Man, Hiruma, Yokoya, and the present author, it is found that the macruran fauna of the Tokyo Bay on the east side, and that of the shelf waters off Niigata Prefecture on the west side of Honshu, are very similar to that of the southern part of the Yellow Sea and the northern part of the East China Sea, while that of Mutsu Bay and Hakodate (in Tsugaru Strait) is closely allied to that of the Northern Yellow Sea.

From the list and tables given above, we can find that the macruran fauna of the Yellow Sea and the northern Japanese waters is characterized by consisting of a mixture of the cold-water elements of the North Pacific temperate fauna and the warm-water species of the Indo-Westpacific tropical fauna, and is conspicuously warm-temperate in nature, while that of the East China Sea and southern Japanese waters, dis-

tinguished by the abundance of warm-water elements, is subtropical in nature.

The border line between the two faunal regions under discussion situates roughly at the north of Chusan Archipelago off Chekiang Province in the west, it extends north-eastwards through the Korea Strait to the vicinity of Niigata Prefecture, Honshu, in the east side. The northern limit of this warm-temperate fauna may be set roughly at the vicinity of Geinichi Bay on the south-eastern coast of Korea in the west, and at the southwestern coast of Hokkaido in the east, and its eastern limit, at the east part of the Tsugaru Strait. Since our knowledge of the faunal composition of its neighbouring waters is still scanty, we can not as yet delimitate precisely the southern boundary of the subtropical fauna in the present investigation.