

点染色体。在游蛇中,性染色体已开始形态上的差异,如靛青蛇(*Drymachon c. coraia*),第4对染色体已分化,其Z为中着丝点染色体,而W已通过臂间倒位成为端着丝点染色体,但有的游蛇(*Pseustes sulphureus*)尚未发现异型性染色体<sup>[29]</sup>。总之,Z染色体,从蟒蛇至蝰蛇均没有变化,而W染色体则发生由同型向异型的演化。

鸟兽类是高等脊椎动物,其性染色体已高度分化,而性别是由异型性染色体决定的。一般认为,性别决定基因是逐渐积累的,含有性别决定基因的染色体发生倒位,避免交换,从而导致性染色体分化,即由同型向异型分化;由环境决定性别。趋向稳定的异型染色体决定性别。

### 参 考 文 献

- [1] Bull J. J., 1983, Evolution of sex determining mechanisms, Benjamin/Cummings publishing Company, INC California USA.
- [2] Charooy E. L., 1982, The theory of sex allocation, Princeton Univ. Press, Princeton.
- [3] Bull J. J., 1980, Sex determination in reptiles, *Quart. Rev. Biol.* 55(1):3—21.
- [4] Bull J. J., R. C. Vogt, 1979, Temperature—dependent sex determination in turtles, *Science* 206:1186—1188.
- [5] Wylie A. P. et al., 1968, The chromosomes of the tuatara, *proc. Univ. Otago. Med. Sch.* 46:22—23.
- [6] Bull J. J., R. C. Vogt & M. G. Bulmer, 1982, Heritability of sex ratio in turtles with environmental sex determination, *Evolution* 36:333—341.
- [7] Charrier M., 1966, Action de la temperature sur la sex-ratio chez l'embryon d'Agama agama (Agamidae), *C. R. Soc. Biol.* 160:20—22.
- [8] Pieau C., 1971, Sur la proportions sexuelle chez les embryons de deux Cheloniens issus d'oeufs incubés artificiellement, *C. R. Acad. Sci. Paris(D)* 272:3071—3074.
- [9] Dalrymple G. H. et al., 1985, Male-biased sex ratio in a cold nest of Hawksbill sea turtles (*Eretmochelys imbricata*), *Herpet.* 19:158—159.
- [10] Mrosovsky N. et al., 1984, Sex ratios of two species of sea turtle nesting in Suriname, *Can. J. Zool.* 62:2227—2239.
- [11] Rimblot F. et al., 1983, Influence de la temperature sur la differentiation sexuelle des gonades chez la tortue luth, étude en incubation artificielle et naturelle, *Acte de Colloques* 1:355—367.
- [12] Yntema C. L., 1976, Effects of incubation temperature on sexual differentiation in the turtles (*Chelydra serpentina*), *J. Morph.* 150:453—482.
- [13] Yntema C. L., 1979, Temperature levels and periods of sex determination during incubation of eggs of *Chelydras serpentina*, *J. Morph.* 155:17—27.
- [14] Reynaud A. & C. Pieau, 1972, Effets de diverses temperatures d'incubation sur le developement somatique et sexuel des embryons de lézard vert, *C. R. Acad. Sci. Paris(D)* 275:2259—2262.
- [15] Osgood D., 1980, Sex ratio and incubation temperature in a watersnake, *Quart. Rev. Biol.* 55:21 (App.).
- [16] Gutske W. H. N. & G. L. Paukstis, 1984, A low temperature threshold for sexual differentiation in the painted turtles, *Copeia*, 1984:546—547.
- [17] Vogt R. C. & J. J. Bull, 1982b, Temperature controlled sex-determination in turtles; Ecological and behavioral aspects, *Herpetologica* 38(1):156
- [18] Wagner E., 1980b, Temperature-dependent sex determination in a gekko lizard, *Quart. Rev. Biol.* 55:21 (APP.)
- [19] Tokunaga S., 1985, Temperature-dependent sex determination in *Gekko japonicus*, *Develop. Growth & Differentiation* 27:117—120.
- [20] Bull J. J. & R. C. Vogt, Temperature-sensitive period of sex determination in emydid turtles, *J. Exp. Zool.* 218:435—440.
- [21] Ferguson M. W. J. & J. Jonnan, 1982, Temperature of eggs incubation determines sex in alligator mississippiensis, *Nature* 296:850—853.
- [22] Pieau C. & M. Dorizzi, 1981, Determination of temperature sensitive stages for sexual differentiation of the gonads in embryos of the turtle *Emy sordicularis*, *J. Morph.* 1970:373—382.
- [23] Yntema C. L. & N. Mrosovsky, 1980, Sexual differentiation in hatchling logerheads incubated at different controlled temperatures, *Herpetologica* 36:36.
- [24] Vogt R. C. & J. J. Bull, 1984, Ecology of hatchling sex ratio in map turtles, *Ecology* 65(2):582—587.
- [25] Gutske W. H. N. & G. L. Paukstis, 1983, Influence of the hydric environment on sexual differentiation of

- turtles, *J. Exp. Zool.* 226:467-469.
- [26] Paukstis G.B. et al., 1984, Effects of substrate water potential and fluctuation temperatures on sex ratios of hatchling painted turtles, *Can. J. Zool.* 62(8):1491-1494.
- [27] Zaboski P., 1985 H-Y antigen nonmammalian vertebrates, *Archiv. Anat. Micr. Morph. exper.* 74(1):33-37.
- [28] Chapeville F. et al., 1985, Sexuall differentiation in turtles, In, Cellular Regulation and Malignant Growth (Ebasahi S. ed.).
- [29] Zaborski P. et al., 1982, H-Y antigen expression in temperature sexreversed turtles (*Emys orbicularis*), *Differentiation* 22:73-78.
- [30] Engel W. et al., 1981, H-Y antigen and sex determination in turtles, *Differentiation* 20:152-156.
- [31] Wachtel S.S. et al., 1980, Does H-Y antigen induce the heterogametic ovary? *Cell* 20:859-864.
- [32] Yamamoto T., 1963, Induction of sex reversal in sex differentiation of YY zygotes in the medaka (*Oryzias latipes*), *Genetics* 48:293-306.
- [33] Harrington R. W. Jr., 1968, Delimitation of the thermolabile phenocritical period of sex determination and differentiation in the ontogeny of the normally hermaphroditic fish, *Physiol. Zool.* 41:447-460.
- [34] Houillion C. & C. Dournon, 1978, Inversion du phenotype sexuel femelle sous l'action d'une temperature elevee chez l'Amphibien Urodele *pleurodeles waltlii* Micah, *C. R. Acad. Sc. Paris(D)* 286:1475-1478.
- [35] Muller U. et al., 1979, Appearance of H-W(H-Y) antigen in the gonads of oestadiol sex reversed male chicken embryos, *Nature* 280:142-144.
- [36] Conover D.O. & B.E. Kynard, 1981, Environmental sex determination, Interaction of temperature and genotype in fish, *Scienc* 213:577-579.
- [37] 尚克刚, 邓崇新 1983, 中华大蟾蜍ZW型性别决定的细胞遗传学证据, *遗传学报*, 10(4):298-305.
- [38] Richards C.M. & G.W. Nace, 1978, Gnogentic and hormonal sex reversal used in test of the XX/XY hypothesis of sex determination in *Rana pipiens*, *Growth* 42:319-331.
- [39] Beak W. et al., 1964, Close karyological kinship between the reptilian suborder Serpentes and the class Aves, *Chromosoma* 15:606-617.

## PROGRESSES OF STUDIES ON ENVIRONMENTAL SEX DETERMINATION IN REPTILES

Wang Peichao

(Zoo-ecology Research Laboratory, Dept. of Biology, East China Normal University, Shanghai)

1. Two sex determining mechanisms in reptiles have been observed, (1) the heteromorphic sex chromosomes or heterogametic sex determination, and (2) the environmental sex determination.

2. The sex chromosomes are common in snakes and some lizards, but apparently rare in turtles and absent in crocodilians and the tuatara.

3. The environmental sex determination is common in turtles and has been reported with three lizards and alligators.

4. Certain extreme environment conditions affect the phenotype of heterogametic sex determination in reptiles.

5. The H-Y antigen is expressed only in the heterogametic sex. Therefore, H-Y antigen could be available tool in determining the heterogametic sex in reptiles.

Key words: environmental sex, reptiles.

## 论我国人口容纳量\*

吴聿明 林昌善

(北京大学生物系)

## 摘 要

人口环境容纳量是直接与社会生产力发展水平相适应的。它体现在人类智力发展水平、经济结构的合理性以及各人在行业中所占位置。本文据 1982 年人口普查 10% 抽样资料对我国劳动力分布进行了分析, 并指出: 劳动力分布不平衡反映出社会生产力的落后, 自然资源与人力资源的浪费。我国的农牧渔业资源还有着巨大的潜力, 只要国策对, 人尽其才, 物尽其用, 使资源得到合理地开发和利用, 今后 50—100 年内, 我国农牧渔业资源将可满足 15 亿人口科学膳食需求。

关键词: 中国人口, 容纳量。

## 一、人类生存空间

生物种群的栖息地被称为生境, 生物在其中所占时空位置 and 不同功能作用称为生态位。生物利用生态位分化等手段充分地利用环境资源, 使生物种群得以壮大。这一现象启发我们讨论人类生存空间的问题。

我们把适于人们生活、工作的场所并能给人们提供生活所需资源的空称为生存空间, 它不等于人们所占空间的大小。人类可以适应、改造环境和利用各类资源。如果把人们从事不同的行业与生物生态位相比, 不同的行业占有不同的生存空间和生存空间宽度, 人们将处于社会经济结构不同的位置, 使物尽其用, 人尽其才(参看图 1)。

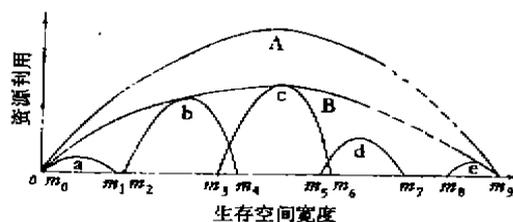


图 1 生存空间和资源利用示意图

Fig 1. Scheme showing the amount of resource and survival space spectrum, the details are explained in the text

曲线 A、B 分别表示潜在环境资源供给量和一定历史时期中人类利用资源程度。 $x_a = m_0 m_1$ ,  $x_b = m_2 m_4$ , ... 为 a、b... 行业的生存空间宽度。所围面积是各行业所利用生存空间和所开拓的资源水平。人类社会各行业间存在着生产链关系, 一种行业的兴衰可以引起相关行业的成败。从图 1 可看出行业间可交叉和共同开发环境资源。a、b... 曲线是智力资源开发程度的函数, 具体表现在该社会生产力水平上。人类智力资源开发速度是一种特殊超越函数, 它比人口增长速度大得多, 因而生产力的发展也并非简单算术级数。现在, 世界人口是十八世纪末的 5 倍, 但一天中人类完成的发明、创造、论文、信息交流等比十八世纪末的若干年的总和还多。与此同时, 1980 年全世界的社会总产值是 1800 年的 500 倍。随着社会生产力的提高, 人口环境容纳量也就出现新的饱和点。产业革命前, 多数劳动力被束缚在农、牧业上, 虽然当时环境所提供的资源甚多, 但资源利用率却有限, 从而养育的人口也有限。

因人类文明发展的限制, 许多种资源尚未被人类认识和利用。仅就维持生命系统的活动所需的主要能

本文于 1985 年 11 月 22 日收到。

源而言,迄今为止,主要来自太阳能及其贮存物。但人类对太阳能的利用率不及太阳辐射到地球能量的1%。此外,核能、岩浆能源等尚未开发利用。基于能源在生命活动和物质转换中的特殊地位,至今人类文明发展与能源利用增殖几乎是同步的。故随着新能源的开发利用必将导致环境资源利用的改观。若以 $R_A$ 表示潜在资源供给量, $R_B$ 表示一定的文明阶段所利用资源的程度,则: $R_A \gg R_B$ 。 $R_B$ 依赖于各行业中人对资源利用的贡献。

## 二、产业结构、劳力分布及资源利用

由表1可见,我国从事农、林、牧、渔业的劳动力占总劳动力的73.7%,比表中其它几个国家都高,这说明我国产业结构很不合理。

表1. 世界上几个国家人口行业分布比例<sup>[2-3]</sup> (%)

Table 1 Occupational distribution percentage of national economic activities in several countries of the world.

行业	国 家	中 国	洪都拉斯	印 度	印度尼西亚	南 朝 鲜	日 本	英 国	美 国
农林牧渔业		73.72	61.0	72.1	62.2	49.0	13.8	2.6	3.9
矿 业		1.58	0.3	0.5	0.2	0.7	0.3	1.8	0.8
制 造 业		11.84	11.3	9.6	7.4	17.4	24.9	34.4	26.2
建 筑 业		2.10	3.2	0.2	1.9	3.8	8.9	7.0	6.0
运输通讯业		1.73	2.7	2.4	2.3	3.4	6.3	6.6	6.4
其他行业		9.03	21.8	15.3	2.6	25.7	45.8	47.8	56.7
普查时间		1982	1974	1971	1975	1975	1971	1970	1970

表2 我国耕地、草原、森林、水域资源利用情况\*

Table 2 Resource of cultivated land, forest land and aquatic land in China.

类 别	面 积 (亿亩)	占国土面 积 (%)	与之有关 的劳动力 分布** (百万人)	每劳动力 负担面积 (亩/人)	劳动力占 农林牧渔 各业百分 比 (%)	具有大专 文化人 员** (万 人)	1981年产 值占农业 总产值比 重 (%)	1986年产 值占农业 总产值比 重 (%)
耕 地	14.9	10.4	375.4	4.0	97.7	11.0	64.1	45.3
其中水田	6.7	4.7		1.8				
早田	8.2	5.7		2.2				
稳产保产田	3.5	2.4		0.9				
天然草原	53.4	37.1	4.4	1213.6	1.1	0.7	14.3**	13.8
其中可利用的北方草原	33.7	23.4						
优质草原	16.0	11.1						
森林林地	18.3	12.7	2.7	677.8	0.7	0.3	3.0	3.3
疏林地、灌木林、苗圃等	7.49	5.2		277.4				
宜林荒山荒坡	11.69	8.1		433.0				
内陆水域	2.6	1.8	1.8	222.2	0.5	0.2	1.3	2.0
其中: 可养面积	0.85	0.59						
已养面积	0.58****	0.40						
海洋滩涂	0.25	0.17						

注: \*本表主要为七十年代末八十年代初材料<sup>[2,4,5]</sup>。 \*\*1982年普查数<sup>[2]</sup>。 \*\*\*1981年前我国畜牧业主要贡献是养猪业。草原所产牛羊肉、牛奶等产值不超过畜牧业产值的5%。 \*\*\*\*1987年数据<sup>[5]</sup>。

如重视林牧渔业生产,将其与粮食生产相提并论,我国资源利用将是另一番景象(参看表2)。

1. 草原 资料表明：畜牧业先进国家人工草场占草原面积的60—65%，每年平均亩产干草650公斤以上。好的人工草场亩产粗蛋白超过85公斤，平均生产1公斤牛羊肉需干草22公斤。高于一般玉米、小麦粗蛋白亩产量。我国新疆、内蒙的许多草原环境并不比畜牧业先进国阿根廷、澳大利亚草原差，至少有30%草原（约16亿亩）可成为人工草场（纬度比我国内蒙高的蒙古1985年对40%草地供水，计划1990年对80%草地供水）。如我们对草地供水、施肥，以每劳力经营30亩，约需劳力5千万。以亩产干草350公斤，35公斤干草转化成1公斤牛羊肉，可产牛羊肉1600万吨。此外，尚有20多亿亩荒漠草原，南方有6—7亿亩草山、草坡以及年产约5亿吨秸秆等。与前项合计至少可提供牛羊肉2—3千万吨以上及大量皮毛、乳制品。并带动相关行业。因此，我国草原资源提供在业人员可达1亿左右。在美国，牛、马、羊等饲料80—70%以上来源于多年生牧草。而许多国家大农业产值构成中，畜牧业产值常占一半以上。

2. 森林 世界林木平均生长量3—4米<sup>3</sup>/公顷·年。我国森林林地约为18.3亿亩，占国土面积12.7%。按3米<sup>3</sup>/公顷·年生长量计，每人经营5公顷，可接纳劳力3—5千万。再加上经济林、林产品加工业，经济效益以及对劳力的需求就更多。

3. 水域 淡水养鱼近年来有了较大发展。1987年全国池塘年平均亩产鱼125公斤，广东顺德26万亩池塘平均亩产504公斤<sup>[5]</sup>。我国内陆水域约92%分布在爱辉—兰州—腾冲一线东南，地处热带、温带，鱼类生长期长，而且生长快。按年平均亩产水产品200公斤计，每劳力能经营3—5亩水面，连同相关产业则需3—4千万劳力，并能提供2—3千万吨以上水产品。农、林、牧、渔各业是相互制约，相互促进，如形成良性生态循环，1亿多剩余劳力也有了用武之地<sup>[6]</sup>。尽管我国人均资源占有量不多，但就开发程度而言，潜力很大，待开发的资源很多。

工业革命把被束缚在农牧业上的劳动力解放出来，从而促进了农林牧渔发展，经济活动重心也逐步移向工矿、企业、城镇。从生存空间观点，只要解放农业劳动力，调整产业结构和劳力分布，把农村城镇化，使农工一体化，既发展农林牧渔又发展多种产业，大力开发智力资源，人们的生存空间才会相应扩大，各种资源才有可能充分利用，R<sub>D</sub>才能取得较大值。

表3 本世纪若干年份粮食产量，劳动生产率，农业劳动力比较表<sup>[7, 8]</sup>

Table 3 A comparison table showing yield of grain, labor production, rate, of agriculture labor in several years of this century

年 份	1938年	1952年	1957年	1965年	1978年	1979年	1981年	1987年
粮(万吨)	15000	16380	18505	19455	30475	33212	32502	40241
农业劳动力(亿人)	1.35*	1.73	1.93	2.34	2.94	2.94	3.12	3.00**
劳动生产率(公斤/人)	1111	947	1011	831	1037	1130	1042	1341
备 注	1952—1978年集中劳力从事粮食生产，粮食商品率约15%					1979—1981年推行生产责任制农业生产结构逐步改变		1987年已有相当多农民经商务农

\* 按解放前农业人口占总人口82—84%估值。估计农业劳动力约占总人口30%左右。王士达估计1933年约为4.3亿人为1933—49年间最高值，我们取总人口4.6亿人，可能偏高些。

\*\* 1987年农村劳动力超3.8亿人，约0.8亿农村劳动力从事第二第三产业，1/3—1/2农户兼营他业。

1981年前，尽管农业生产投入较多的劳力，但粮食、劳动生产率没有提高（参看表4）。在农村普遍实行承包制后（1981年后），随着多种经营全面发展，产业结构得到逐步调整，科学种田较为全面推广。至1987年止，农村从事二、三产业人数超过8000万人。此外，抽样调查表明，有1/2—2/3农户在种地同时兼营第二、第三产业。虽然务农劳动力和粮田面积都减少了，各种农业产品却显著增长，平均农业劳力的劳动生产率明显提高。这期间，粮食每亩单产比1978年增产72公斤，单产提高2/5。现在农村仍有1亿的“剩余”劳力及大片闲置的林、牧、渔资源，空白的产业和待推广的技术、品种。

表4 我国若干年份农业增长指数比较(1952年为100)及一些年份平均增长率(%)

Table 4 Comparison table showing the increasing rate of several years and average of increasing rate for several years (The year 1952 is 100) in agriculture of China

类别	年份	1952年	1976年	1978年	1981年	1987年	1953—1978年	1979—1987年	1982—1987年
粮		100	174.7	185.9	198.3	245.5	2.23	3.14	3.62
棉		100	157.6	166.2	227.6	321.3	1.97	7.60	6.91
油		100	95.6	124.4	243.4	363.7	0.84	12.66	6.92
肉类		100	230.6	253.0	372.5	567.2	2.37	9.39	7.3
牛羊肉*					100*	195.3			11.8
水果		100	206.6	268.9	319.3	634.9	3.88	10.02	12.1
水产品		100	267.3	278.7	276.4	560.9	4.02	5.06	12.5

\* 牛羊肉以1981年为100。

## 三、从食品资源谈我国人口环境容纳量

表5 美国(1978年),日本(1975年),中国(1983年)食物消费量及蛋白质、食物供给热量值(4,7,9)。

Table 5 The amount of food consumed and protein supplied with calculated calories value in U.S.A, Japan and China

类别	国家	美国 (公斤/年·人)	日本 (公斤/年·人)	中国 (公斤/年·人)
谷物		72	119.5	232.0
食糖		58.2	25	4.5
薯类		38	—	—
蔬菜		93	111.5	134**
水果		62.5	43	14.5*
肉类		100	18	17.9*
鱼类		8	35	8.8*
蛋类		16	14	3.5
奶类		159	53.5	3.0*
油脂		26.5	11.5	4.5
蛋白质		106.2***克/日	86.5克***/日	82.8克/日
热量获取值		3537千卡/日	2847千卡/日	2877千卡/日

\* 1987年值 \*\* 1986年农民消费量 \*\*\* 1975—1977年间美、日平均值。

1. 近十几年,美国、西欧因过量取食糖、肉而产生多种疾病,掀起了营养革命,已否定了“动物蛋白吃得越多越好”的偏见。例如,英国1964—1966年,1969—1970年,1974—1976年,1980—1982年间,每人平均日热量摄取值依次为3360千卡、3356千卡、3248千卡、3210千卡,每人平均日摄蛋白质为93.0克,92.6克,90.5克,89.0克<sup>[9]</sup>。均呈递减而趋于合理膳食范围。美国人均日摄取蛋白质从1980—1982年间降到104.8克<sup>[9]</sup>。曾被人称为“不良式”饮食结构的日本正被西方人所学习,研究。按美国专家意见,每人每周至多吃300克左右瘦牛羊肉即可满足人体对动物蛋白的需求,以此计算,15亿人每年约需3千万吨的牛羊肉。如保持现有改造草原速度,30年后我国草原可达到先进国家水平。这意味着可提供2—3千万吨牛羊肉和大量乳制品。实际上1982—1987年间牛羊肉增长平均速度为11.8%,如以此速度的一半增长,50—60年后即可达到目标。再加猪肉(1987年产1780万吨)、禽类,可满足我国人口增长的需求。

2. 从表2知,亩产粮500公斤以上的稳产保产田已有3.5亿亩。在耕地面积略有缩小情况下,1953—

1987年, 1979—1987年间粮食分别平均年递增 2.6%、3.14%。如今后以 1.5—3% 增长率计, 百年内粮食产量可达 8—15 亿吨 (包括饲料粮等), 可满足人口增长的需求。

#### 四、讨 论

本文从行业结构、农业资源等方面讨论了生存空间概念和我国食品资源所能养育人口数指出我国劳动力分布的不平衡性, 自然资源和人力资源的浪费, 因而显出生存空间局限性。人多压力, 同时又是巨大动力和难以估量的资源。近年, 我国沿海一带生产发展较快, 与人力资源得到较充分开发是分不开的。只要国策对人们充分开发人力资源和合理利用生存空间, 就可变人多劣势为优势。人口环境容纳量是直接与社会生产力发展水平相适应的, 它体现在人类集合体的智力发展水平, 经济结构的合理性以及人们在各行各业中所占的生存空间位置。我国人口达 15 亿时人口密度为 156 人/公里<sup>2</sup>。现在发达国家人口密度超此值的有欧洲共同体 (170 多人/公里<sup>2</sup>), 其中西德, 英国分别为 245 人/公里<sup>2</sup>, 225 人/公里<sup>2</sup>, 日本 1980 年人口密度达 314/公里<sup>2</sup>。

上述分析表明: 随着社会生产力的提高, 人口环境容纳量出现了新的饱和点, 这促使人们不断探索和发现新的生存空间, 使其得到合理的开发与利用。

#### 参 考 文 献

- [1] B.R. Mitchell 1980 European historical statistics 1750—1975. 29—35. Facts on File Pub. New York.
- [2] 国务院人口普查办公室国家统计局人口统计厅 1983 中国 1982 年人口普查 10% 抽样资料 362—375 中国统计出版社。
- [3] 沈益民 1983 近三十年人口普查和人口概况 30—40 群众出版社。
- [4] 中国经济年鉴编辑委员会 1981, 1982, 1987, 中国经济年鉴 1981 年刊: Ⅱ 11—33, 1982 年刊: V 34—36 1987 年刊: V 3—5, Ⅱ 1—11, 经济管理出版社。
- [5] 余大奴 1988 抓紧有利时机, 加速发展淡水养殖业 中国水产 (7), 4—6。
- [6] 杨成钢 1983 谈农业劳力过剩问题 人口研究 (5): 22—25。
- [7] 国家统计局 1983, 1984, 1987 中国统计年鉴 1983 年刊: 20—125 149—165, 176—185, 1984 年刊: 537 1987 年刊: 5—6, 135, 155—187, 中国统计出版社。
- [8] 陈 达 1981 现代中国人口, 8, 天津人民出版社。
- [9] United Nations 1985 1983/84 Statistical Yearbook. 583—585 New York.
- [10] 林昌善 吴黎明 1985 对我国到 2000 年人口的预测. 环境科学学报 5(2): 163—175。

## THE ENVIRONMENTAL CARRYING CAPACITY OF HUMAN POPULATION IN CHINA

Wu Liming Lin Changshan

(Department of Biology, Beijing University)

Based on the idea of ecological niche and survival space which are employed by ecologists to study ecological problem, we have analysed the occupation structures of our population status (See Table 1) and compared with that of industrialized countries (See Table 2). We have found out that our occupational structures are extremely teratological and in a backward situation, with a very high percentage (72—74%) of total population engaged in land agricultural activities and more over with a surplus of man power. However, the farm production yield and

labor efficiency are low and the growth rate is rather slow except in recent years. Such structures are great handicap for further conversion of resources into human food of higher calories.

From the food resources point of view, upon further analysis it is apparent that China is rich in natural grass land and wide in marine coastal areas. Nevertheless, such vast land area are not yet fully utilized (See especially Table 3), yet they might be converted into resources for protein and other uses which can cope with the increasing human population. From the resource point of view, the whole paper gives full discussion and all reasons. China is able to feed 1.5 billion people within our environmental conditions, rich resources, new agricultural technology and further educational investment.

**Key words,** China human population carrying capacity.