

文章编号: 1000-0585(2000)02-0134-07

# 中国低硒带人群硒营养状态的变化趋势与成因分析

侯少范

(中国科学院地理研究所, 北京 100101)

**摘要:** 就近 20 年来中国低硒带人群硒营养状态的变化进行了对比分析, 并对其成因作了探讨。自 1974~1976 年以来低硒带人群的硒营养水平明显提高, 一般经济发展较快的地区提高幅度较大, 边陲贫困地区仍处于较低水平。在人群中的变化也不均衡, 发硒含量  $0.100 \mu\text{g/g}$  的地区硒易感性疾病患病率仍较高,  $> 0.150 \mu\text{g/g}$  的人群占绝对优势的地区病情基本得到控制, 病区自然消退。经济发展, 物质交流。居民膳食结构改变以及外源性硒输入是低硒带人群硒营养水平提高的主要原因。我国克山病、大骨节病将随着居民硒营养水平的不断提高得到基本控制。

**关键词:** 低硒带; 硒营养状态; 硒易感性疾病

**中图分类号:** R599      **文献标识码:** A

低硒环境对人体健康的影响是一些国家的社会医学问题之一, 同时对畜牧业生产造成严重危害。在中国, 自然环境中存在一低硒带<sup>[1]</sup>, 带内流行牲畜白肌病<sup>[2,3]</sup>, 人体克山病、大骨节病<sup>[1~7]</sup>。已经证明, 这些地区人、畜均处于贫硒状态。改革开放以来, 不断报道克山病、大骨节病病情大幅度下降, 一些省(市)自治区克山病、大骨节病已达到国家规定的基本控制标准。作者曾就病情下降与硒营养水平的关系进行过定位连续观察, 并证明病情下降率与硒营养水平呈正相关<sup>[8]</sup>。本文报道中国低硒带人群硒营养状态(以发硒为指标)近廿年来的变化趋势, 并对其成因作了分析。

## 1 基本变化趋势与特征

中国低硒带复盖面大自然条件多样, 自东北向西南形成一带状区, 涉及 15 个省(市)自治区几个自然地带, 克山病、大骨节病病区于带内呈不连续的灶状分布, 与其周边相邻的环境为非病区, 在非病区亦可能流行牲畜白肌病。为分析对比起见, 将流行克山病、大骨节病的低硒环境称为缺硒区, 其周边的非病区称为相对缺硒区, 并将处于相同生态环境的地区合并归类。表 1、表 2 是 1974~1976 年到 1984~1990 年期间中国低硒带不同环境人群发硒含量的分析统计结果。

收稿日期: 1999-08-04; 修订日期: 2000-03-31

**作者简介:** 侯少范(1940-), 男, 山东文登市人, 研究员, 1964 年毕业于西北农业大学土壤农化系。长期从事环境与健康、医学地理研究。参加和主持过多项国家攻关和自然科学基金项目的研究。已发表(含合作发表)论文及编著 100 余篇(册)。

表 1 1974 ~ 1976 年期间缺硒区与相对缺硒区人群发硒含量\*

Tab. 1 Hair selenium content in se deficiency and se relative deficiency areas in 1974 ~ 1976

环境类型	缺硒区人群发硒含量与范围分布 / %						相对缺硒区 I ( μg / g )
	样点数 例数		$\bar{X} \pm SD$	0 ~ 0. 100	0. 100 ~ 0. 150	0. 150 ~ 0. 200	
			I ( μg / g )	I ( μg / g )	I ( μg / g )	I ( μg / g )	
温带棕壤、深厚黑土、 灰色森林土地带	14	147	0. 069 ± 0. 027	78. 7	21. 43	0	0. 146 ± 0. 032 ( 50- 76)
暖温带棕壤、褐土、 黑垆土地带	27	387	0. 093 ± 0. 032	66. 67	33. 33	0	0. 209 ± 0. 108 (23- 310)
紫色土、红棕壤、褐 红壤、红褐土地带	23	281	0. 087 ± 0. 032	77. 27	22. 73	0	0. 170 ± 0. 057 (19- 211)

\* 括号内数字为( 样点数- 例数), 平均值为点区平均值, 表 2 同此。

表 2 1987 ~ 1990 年期间缺硒区与相对缺硒区人群发硒含量

Tab. 2 Hair selenium content in se deficiency and se relative deficiency areas in 1987 ~ 1990

地 区	缺硒区人群发硒含量与范围分布 / %						服硒病区 I ( μg / g )	消退病区 I ( μg / g )	相对缺硒区 I ( μg / g )
	样点数 例数		$\bar{X}$	< 0. 100	0. 100 ~ 0. 150	0. 150 ~ 0. 200			
			I ( μg / g )	I ( μg / g )	I ( μg / g )	I ( μg / g )			
东北 平原地区							0. 236	0. 258	0. 222(9- 90)
低山地区	14	140	0. 131	14. 29	57. 14	28. 57	0. 227	0. 207	0. 206(5- 50)
丘陵地区	7	70	0. 143	11. 11	66. 67	22. 02	0. 202	—	0. 203(9- 90)
华北- 低山地区	12	120	0. 137	16. 67	25. 00	58. 38	0. 275	0. 579	0. 309( 17- 170)
西北 黄土高原	18	180	0. 107	33. 37	60. 00	6. 67	0. 229	0. 474	0. 282( 13- 130)
西南 亚高山地区	13	130	0. 139	23. 00	23. 00	53. 85	-	-	0. 264( 14- 140)

表 1 表明, 1974 ~ 1976 年间, 缺硒区( 64 个样点 815 例) 发硒含量点区平均值均< 0. 100 μg / g, 其中处于温带棕壤, 深厚黑土, 灰色森林土地带 ( 行政区为东北及内蒙古东部) 的人群最低, 平均值为 0. 069 μg / g, 暖温带棕壤、褐土、黑垆土地带 ( 行政区处于华北- 西北地区) 和紫色土、红棕壤、褐红壤、红褐土地带 ( 行政区分布在西南地区) 高于东北地区, 分别为 0. 093 ± 0. 032 μg / g 和 0. 087 ± 0. 032 μg / g, 且两者之间差异不显著 ( *P* > 0. 05), 但均显著高于东北地区 ( *P* < 0. 05)。就个体发硒含量分布来看, 66. 67% ~ 78. 57% 的人群发硒含量< 0. 100 μg / g, 含量在 0. 100 ~ 0. 150 μg / g 之间的人群占 21. 43% ~ 33. 33%, > 0. 150 μg / g 者为 0。相对缺硒区 92 个采样点 395 例发硒含量点区平均值都大于或接近于 0. 150 μg / g, 但仍以东北地区最低, 均值为 0. 146 ± 0. 032 μg / g。

由表 2 可见, 至 1987 ~ 1990 年期间, 人群发硒含量普遍升高, 所有缺硒区点区之平均值都> 0. 100 μg / g, 其中黄土高原区最低, 为 0. 107 μg / g。对个体发硒含量的分布统计结果表明, 在 0. 150 ~ 0. 200 μg / g 范围的人群由 1974 ~ 1976 年期间的 0 增加到 25. 30% ~ 53. 85% ( 以地区之平均值作比较), 但地区之间增加幅度变异很大, 如在华北- 西北地区, 最高者增加 58. 38%, 而低者仅增加 6. 67%。发硒含量均值< 0. 100 μg / g 的人群在所有地区都大幅度锐减, 由 1974 ~ 1976 年的 66. 67% ~ 78. 57% 下降到 12. 70% ~ 25. 02%, 而以含量在 0. 100 ~ 0. 150 μg / g 之间的人群居多, 占 23. 00% ~ 61. 91% ( 华北- 西北地区为 42. 50%)。典型病区定位连续观察表明<sup>[8]</sup>, 我国克山病, 大骨节病病情下降率与发硒含量在

0. 100 ~ 0. 150  $\mu\text{g/g}$  和 > 0. 150  $\mu\text{g/g}$  范围的人群百分比增加呈正相关, 与 < 0. 100  $\mu\text{g/g}$  的人群百分比为负相关, 证明改革开放以来, 克山病、大骨节病病情下降是病区居民硒营养水平普遍提高所致。

相对缺硒区人群硒营养水平亦有较大提高, 至 1987 ~ 1990 年所有点区平均值都 > 0. 200  $\mu\text{g/g}$ , 最高者 > 0. 300  $\mu\text{g/g}$ , 基本达到正常硒环境人群的水平。

表 3 是 1974 ~ 1976 年至 1987 ~ 1990 年间我国低硒带人群发硒含量变异幅度的比较。由表 3 可见, 发硒含量变幅地区差异很大, 以东北和西南地区上升率较高, 分别上升了 98. 55% 和 59. 77%, 华北- 西北地区较低, 为 31. 18%, 与相对缺硒区的变化基本一致。就个体发硒含量上升率来看( 由表 2 地区平均值计算之结果), 在 > 0. 100  $\mu\text{g/g}$  范围的人群, 东北地区为 87. 20%, 西南地区为 76. 85%, 华北- 西北地区是 75. 03%, 而在 < 0. 100  $\mu\text{g/g}$  范围的人群分别为 12. 70%、23. 00% 和 25. 02%。人群硒营养水平的地区差异特点与克山病、大骨节病地区下降幅度变化趋势基本吻合。如东北地区发硒含量上升幅度最大, 分布于 < 0. 100  $\mu\text{g/g}$  范围的人群最低, 而克山病仅在黑龙江省及内蒙古少数地区尚存在。由发硒含量最低的地区来看, 含量 < 0. 100  $\mu\text{g/g}$  范围的人群主要分布于边远贫困地区。这些地区目前经济仍然较落后, 改革开放以来, 生活水平虽有所提高, 但温饱问题还没有解决, 表明硒营养水平的提高是由经济发展所制约。只要农村经济持续发展, 居民生活水平不断提高, 由低硒环境所引起的健康问题将逐渐得到控制。

表 3 1974 ~ 1976 年至 1987 ~ 1990 年中国低硒带人群发硒变异幅度的比较\*  
Tab. 3 Comparison of changeable amplitude of hair selenium in low selenium belt during 1974 ~ 1976 to 1980 ~ 1990 in China

地区	缺硒区人群发硒含量和范围值% 的上升率				相对缺硒区发硒平均值的上升率/ %
	平均值上升率/ %	0 ~ 0. 100	0. 100 ~ 0. 150	0. 150 ~ 0. 200	
东 北	98. 55	- 65. 87	+ 40. 48	+ 25. 30	43. 84
华北- 西北	31. 18	- 41. 65	+ 9. 17	+ 32. 53	41. 63
西 南	59. 77	- 54. 20	+ 0. 27	+ 53. 85	55. 29

\* 0 ~ 0. 100、0. 100 ~ 0. 150、0. 150 ~ 0. 200 为发硒含量范围, 单位为  $\mu\text{g/g}$ , 表内数字前 “-” 者下降%, “+” 者上升%。

2 典型区硒营养水平的变化速率与因素分析

表 4 是内蒙古三个典型缺硒村屯 1987 年 4 月 ~ 1989 年 9 月期间人群发硒的动态变化。该地地处阿荣旗和莫里达瓦旗交界处, 远离交通线, 属丘陵半山区。为半封闭的自给自足的农业经济, 基本代表了我国北方尚处于经济较落后的村屯。以往从未采取服硒及大量施用磷肥等措施, 生态环境基本未受外来干扰。由表 4 可见, 三个村屯人群硒营养状态虽有所不同, 但都处于较低水平且在逐年上升。年均上升率为 1 ~ 6. 00%, 若以该速率自然上升, 至发硒含量 > 0. 150  $\mu\text{g/g}$  约需 6 年时间, 但实际监测结果表明, 自 1990 年后发硒上升速率骤增。以腰小泉子屯为例, 1990 ~ 1994 年发硒含量分别为 0. 143、0. 197、0. 570、0. 227  $\mu\text{g/g}$ <sup>[9]</sup>, 1992 年后发硒稳定在 > 0. 200  $\mu\text{g/g}$  水平, 较预测时间快得多。之所以如此, 其主要因素是随着农村改革开放政策的实施和深入, 居民经济状况发生了巨大变化。该村 1987 年人均收入为 566. 52 元, 至 1993 年已超过千元 ( 1993 年和 1994 年分别为 1 712 和 1 100

元)。生活水平的提高,使居民膳食结构有了很大改变,1995 年较 1990 年仅肉蛋鱼类摄入量增加了 25 kg/a,而以前该地鱼腥基本不见。主食中小麦、玉米的比例至 1994 年由 1990 年的 50.20%和 62.5%变为 62.7%和 12.9%,且外购大米量逐年增加。显而易见,主食中含硒量高的食物大量增加<sup>[7]</sup>是人群发硒迅速上升的主要因素之一。另一重要措施是 1990 年以后,该地区普遍推广硒盐预防和治疗克山病和大骨节病,同时施用含硒较高的磷肥。

表 4 1987 年 4 月~1989 年 9 月内蒙古点病情和发硒动态变化

Tab. 4 The dynamics changes of disease incidences and hair selenium content in Inner Mongolia in Apr. 1987~Sep. 1989

地点	病情与发硒 动态变化	发硒监测次数(每年二次)						平均升降 率* / %
		1	2	3	4	5	6	
福民屯	发硒含量/( $\mu\text{g/g}$ )	0.128	0.130	0.147	0.134	0.142	0.135	1.00
	定基比	100	121.79	115.38	165.38	161.54	134.62	
	环比	-	121.79	94.74	143.33	143.33	83.33	
三合屯	发硒含量/( $\mu\text{g/g}$ )	0.107	0.111	0.115	0.128	0.127	0.125	3.10
	定基比	100	103.74	107.48	119.63	118.69	116.82	
	环比	-	103.74	103.60	111.30	99.22	98.43	
腰小 泉子	发硒含量/( $\mu\text{g/g}$ )	0.078	0.095	0.090	0.129	0.126	0.105	6.10
	定基比	100	121.79	115.38	165.38	161.54	134.62	
	环比	-	121.79	94.74	143.33	97.67	83.33	

\* 为上升率, 为下降率。

由以上社会人文因素的变化可见,农村改革开放以来,经济好转,居民膳食结构的改变,外源性硒输入是我国低硒带居民硒营养水平逐渐提高的关键因素,在全国具有普遍性。

表 5 是 1980~1990 年陕西省永寿缺硒区人群发硒监测结果,该监测点由人为控制从未采取补硒措施。由表 5 可见,人群发硒以年均 11.10%的速率提高,至 1990 年已  $> 0.150 \mu\text{g/g}$ ,由 1980 年  $0.050 \mu\text{g/g}$  自然上升到  $0.150 \mu\text{g/g}$  约经 7 年时间。对发硒自然上升因素的调查结果表明,改革开放以来,居民经济收入提高后,农业投入增加,施用含硒磷肥(含硒量为 0.14 ppm)使粮食含硒量提高,其次一个因素是膳食中含硒量高的小麦食用比例由 1981 年的 50% (含硒为  $0.004 \mu\text{g/g}$ ) 上升到 90% (含硒量  $> 0.011 \mu\text{g/g}$ ),玉米(含硒量  $0.004 \mu\text{g/g}$ ) 则减少至 10% 以下,而豆、糜、谷等杂粮相应亦增加。

表 5 陕西永寿县大骨节病病情和发硒的动态变化\*

Tab. 5 The dynamics changes of Kaschin- Beck disease and hair selenium content in Yongshou county, Shanxi province

年代	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	年均升 降率/ %
发硒/( $\mu\text{g/g}$ )	0.052	0.066	0.084	0.100	0.156	0.141	0.136	0.112	0.138	0.156	0.151	
定基比	100	126.92	161.54	192.31	300.00	271.15	261.54	215.38	256.38	300.00	290.38	
环比	-	126.92	127.27	119.05	156.00	90.38	96.45	82.35	123.21	113.04	96.79	11.10%

\* 根据梁树棠资料整理[永寿县非硒防治大骨节病病情监测报告,陕西地方病通讯,2,20~22,1991]。  
为上升率, 为下降率。发硒含量与病情的相关分析: 1. 发硒- X 线阳性率,  $r = - 0.775\ 3, n = 7, p < 0.01$ ; 2. 发硒- 干骺端改变率,  $r = - 0.6246, n = 7, p < 0.01$ 。

表 6 是西南地区四川省阿坝缺硒区人群发硒监测结果。表 6 表明, 该区 1983~1989 年人群发硒以年均 20.06% 的速率提高, 若以此速度上升至 0.200  $\mu\text{g/g}$  约需 2~3 年。该区为牧业区, 监测期间未采取补硒措施, 唯在改革开放后, 居民经济收入逐年增加, 同时膳食构成发生了很大变化(表 7)。相关分析结果表明, 发硒含量与肉( $r=0.8551, n=6, p<0.05$ ), 酥油( $r=0.8609, n=6, p<0.05$ ), 奶渣( $r=0.8697, n=6, p<0.05$ ) 摄取量均呈显著正相关, 而与粮食相关则不显著( $r=0.2920, n=6, p>0.05$ )。说明膳食构成的改变是该区居民硒营养水平提高的关键因素, 据报道该地大骨节病已达到控制标准<sup>[18]</sup>。

表 6 四川阿坝地区大骨节病病情和发硒的动态变化\*

Tab. 6 The dynamics changes of Kaschin-beck Disease and hair selenium content in Aba prefecture, Sichuan province

年代	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	年均升降率/%
发硒/( $\mu\text{g/g}$ )	0.050 5	0.094 0	0.123 1	0.137 1	0.144 2	0.155 1	0.155 2	
定基比	100	186.14	243.76	271.84	285.54	307.13	307.33	
环比	—	186.14	130.96	111.37	105.18	107.56	100.06	20.60%

\* 为上升率, 为下降率。 $\chi^2$ -阳性率与发硒的相关分析:  $r=-0.973\ 3, n=7, p<0.01$ ; 干骺端改变率与发硒的相关关系:  $r=-0.925\ 0, n=7, p<0.01$ 。

表 7 四川阿坝地区 1983~1988 年经济状况与膳食构成的变化

Tab. 7 Changes of economic state and diets composition in 1983~1988 for Aba prefecture, Sichuan province

年代	经济收入 /(元/人·年)	粮供应量 /(kg/人·年)	肉食 /(kg/人·年)	酥油 /(kg/人·年)	奶渣 /(kg/人·年)
1983	199.3	212.3	5.1	4.5	1.0
1984	356.0	311.0	6.7	6.3	1.3
1985	453.0	287.5	9.0	7.1	3.1
1986	611.5	215.0	20.7	18.1	9.7
1987	638.9	251.0	28.5	18.1	9.9
1988	640.4	297.0	28.0	18.4	10.4
含硒量/( $\mu\text{g/g}$ )		0.001 1—0.006 1	0.056 $\pm$ 0.039(5)	0.041 $\pm$ 0.019(5)	0.036 $\pm$ 0.003(5)

3 硒易感性疾病控制区人群的硒营养状况与展望

据报道辽宁省(1992 年)、山东省(1993 年)基本控制克山病, 吉林省(1994 年)已经基本控制大骨节病、克山病<sup>[10~12]</sup>, 辽宁省大骨节病区于 80 年代中期已自然消退<sup>[13]</sup>, 其它省(市)部分病区亦达到国家规定控制标准<sup>[14, 15]</sup>。表 8 是吉林省 13 个县(市)一个林业局克山病达标后人群发硒的测定结果。由表 8 可见, 达标后人群发硒含量全部>0.200  $\mu\text{g/g}$ , 达到或超过 70 年代非病区人群发硒含量<sup>[1]</sup>。表 9 是辽宁省已消退大骨节病病区人群的发硒含量<sup>[13]</sup>, 与已控制的克山病区一样, 其发硒含量也达到非病区水平。

据考证, 克山病、大骨节病在我国至少于明清时期已存在<sup>[16, 17]</sup>, 二三百年间, 中国的历史尽管历尽沧桑, 但克山病、大骨节病却始终未能得以控制, 唯在改革开放的十几年中,

表 8 13 个县（市）1 个林业局人群发和主食含硒量（ $\mu\text{g/g}$ ）\*

Tab. 8 Contents of hair selenium and major food selenium in 13 County and 1 forest bureau in Jilin province

	发 硒		食 粮 硒	
	<i>N</i>	$\bar{X} \pm SD$	<i>N</i>	(品种) $\bar{X} \pm SD$
和龙县	30	0.2441 ± 0.0380	11	(6) 0.0814 ± 0.0035
龙井县	20	0.3122 ± 0.1570	6	(3) 0.0163 ± 0.0075
珲春县	20	0.2917 ± 0.0775	4	(2) 0.0205 ± 0.0064
敦化市	20	0.2106 ± 0.0605	4	(2) 0.0157 ± 0.0016
磐石县	20	0.2576 ± 0.0332	12	(3) 0.0684 ± 0.0130
舒兰县	20	0.2603 ± 0.0734	8	(3) 0.0209 ± 0.0071
抚松县	20	0.2260 ± 0.0890	8	(2) 0.0126 ± 0.0058
(城郊) 八道江区	20	0.5331 ± 0.0774	5	(3) 0.0226 ± 0.0145
(非农) 松江河林业局	10	0.4100 ± 0.1037	3	(3) 0.0793 ± 0.0193
东丰县	20	0.2349 ± 0.0592	4	(1) 0.0253 ± 0.0092
通化县	20	0.3416 ± 0.0948	7	(3) 0.0283 ± 0.0057
柳河县	20	0.2546 ± 0.0025	3	(1) 0.0207 ± 0.0093
伊通县	20	0.2779 ± 0.1017	2	(2) 0.0151 ± 0.0051
双阳县	40	0.2593 ± 0.0612	16	(5) 0.0200 ± 0.0075

\* 朱玉尧等. 克山病区居民摄入营养与含硒量考核评价. 见: 中国地方病防治杂志编辑部编. 吉林省基本控制克山病区考核评价研究文集 (1985- 1990), 1991. 25 ~ 26.

表 9 辽宁省已消退病区人群发硒含量（ $\mu\text{g/g}$ ）

Tab. 9 Contents of hair selenium in regression disease areas in Liaoning province

年度	桓仁县文治沟	新宾县火石村	清原县大北岔村	西丰县晓山村	非病区*
1982	0.240 ± 0.051 (30)	0.243 ± 0.061 (29)	0.175 ± 0.057 (24)	0.177 ± 0.053 (18)	0.396 ± 0.055 (30)
1987	0.226 ± 0.024 (10)	0.223 ± 0.021 (10)	0.183 ± 0.004 (10)	0.184 ± 0.002 (10)	0.241 ± 0.084 (10)

\* 采样地点二年度不同。

全国病情大幅度下降，乃至出现病区大面积得到控制的态势。表明，低硒环境- 社会人文因素是产生硒易感性疾病的二大互为制约的因素。中国硒易感性疾病的产生与长期流行, 显示生态环境在一定历史条件下，在该病的发生、流行中起主导作用；而在居民硒营养水平提高以后，病情逐渐得到控制，证明社会人文因素是关键的因素。在我国，目前对低硒环境所引起的硒易感性疾病病因问题存在所谓主要因子与条件因子之争，甚而完全否定硒的作用。如果认真考察一下中国近一、二十年来克山病、大骨节病病情在社会变革中的急剧变化与硒的关系，只要拚弃偏见是不难得出科学的结论的。进入 90 年代以来，来自克山病、大骨节病病区人群硒营养状态的监测结果表明，病区居民硒营养水平都在不断提高，而相应的病情则以惊人的速度下降<sup>[18]</sup>。相信随着改革开放政策的实施和深入，硒易感性疾病在中国成为历史已为期不远。

参考文献:

[1] 中国科学院地理研究所环境与地方疾病组. 我国低硒带及其与克山病、大骨节病病因关系的研究[J]. 环境科学,

1986, 7(4): 89~93.

- [2] 朱振源等. 大骨节病与缺硒和维生素E的关系——大骨节病因探讨[J]. 地方病通讯, 1980, 2: 18~28.
- [3] 李日邦等. 我国克山病、动物白肌病的地理分布特点与环境硒的关系[A]. 化学地理研究文集[C]. 科学出版社, 1985. 100~107.
- [4] 侯少范等. 我国低硒带人群全血硒含量及其与大骨节病关系的研究[J]. 地理研究, 1984, 3(2): 14~23.
- [5] 徐光禄等. 克山病病区与非病区饮食硒含量和机体硒的状态[J]. 营养学报, 1982, 4(3): 183~190.
- [6] 杨光圻等. 我国克山病的分布和硒营养状态的关系[J]. 营养学报, 1982, 4(3): 191~200.
- [7] 侯少范等. 我国大骨节病区硒营养状态的研究[J]. 中国地方病学杂志, 1982, 1(2): 18~23.
- [8] 侯少范等. 大骨节病病情下降与环境因素的定位研究[J]. 环境科学学报, 1994, 14(2): 198~205.
- [9] 车绍庭等. 呼伦贝尔盟克山病监测5年报告[J]. 内蒙古地方病防治研究, 1995, 20(3): 119~123.
- [10] 王占乙. 辽宁省大骨节病、克山病控制达标的考核验收[J]. 中国地方病预防杂志, 1994, 9(4): 247~251.
- [11] 王志武等. 吉林省大骨节病区通过考核验收[J]. 中国地方病学杂志, 1994, 13(2): 69.
- [12] 相有章. 山东省基本控制克山病病区通过考核验收[J]. 中国地方病学杂志, 1993, 12(4): 212.
- [13] 白世成等. 大骨节病消长趋势的研究[A]. 见: 辽宁省地方病学术论文专集[C]. 中国公共卫生, 1989. 132.
- [14] 自永德. 永寿县大骨节病得到基本控制[J]. 陕西省地方病通讯, 1991, 16(2): 66.
- [15] 张金玺等. 雅克石及根河两市大骨节病病区考核验收[J]. 内蒙古地方病防治研究, 1995, 20(3): 102~103.
- [16] 芝摘. 最早记载克山病病情的两条碑文在黄龙县发现[J]. 陕西地方病通讯, 1987, 2: 11.
- [17] 王治伦等. 从史志资料探讨大骨节病的研究史[J]. 陕西地方病通讯, 1987, 2: 80~84.
- [18] 李群伟等. 1996年全国大骨节病病情监测报告[J]. 中国地方病学杂志, 1996, 15(5): 298.

## Change trend and factors of residential selenium nutrition status in low selenium belt in China

HOU Shao-fan

(Institute of Geography, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China)

**Abstract:** In this paper, comparison and analysis were conducted on the variation of residential selenium nutrition status in low selenium belt in China for the recent 20 years, and the cause of variation was probed. The primary results were: since 1974~1976, selenium nutrition level of crowd in low selenium belt had been obviously improved. Generally, the improving extent of selenium nutrition status in areas where rapid economic development was witnessed, but selenium nutrition status still maintained in a lower level in remote poverty-stricken areas. Changes of selenium nutrition level in crowd were inequilibrium. Incidence of selenium-responsive diseases was high in areas where people's hair selenium contents were less than  $0.100 \mu\text{g/g}$  in a big proportion, and patient's condition had been mainly controlled in areas where lots of people's hair selenium contents were more than  $0.150 \mu\text{g/g}$ , then disease-affected areas eliminated naturally. Moreover, development of economy, material exchanges into and from diseases areas, adjusting food compositions and exogenous selenium input were the main reasons for the raising of residential selenium nutrition levels. Keshan disease and Kaschin-Beck disease would be basically controlled with the continuous raising of residential selenium nutrition levels in China.

**Key words:** low selenium belt; selenium nutrition status; selenium-responsive diseases