

动物疾病发病规律及其与气象条件关系的初步分析

张 强¹ 王有民¹ 张成林² 江志红³ 叶殿秀¹

(1 国家气候中心,北京 100081; 2 南京气象学院,南京 210044; 3 北京动物园,北京 100081)

摘要 通过对 1975~1998 年北京动物园动物发病率的统计分析,揭示了不同动物发病率的年变化特征和长期变化趋势,并分季节进行了发病率与气象因子的相关分析,发现冬季兽类发病率、秋季禽类发病率与同期气象因子相关较好,总体看春、夏季动物发病率与气象因子的关系不明显。
关键词 动物发病率 发病规律 气象因子

引言

天气气候变化对人类疾病的影响人们已有比较清楚的了解,一次寒潮的爆发往往引起感冒、哮喘、心脑血管等疾病的发生;高温高湿是引起烦躁、中暑的主要原因之一^[1~3]。环境温度、湿度、气压、光照等气候因子对动物机体产生直接的作用^[4],气候对动物传染病发生、流行也产生重要影响^[5]。北京动物园是我国最大的动物园,每年园里都有很多动物患各类疾病。为了减少进而避免这种威胁,进行动物疾病发病规律的分析研究,以及开展天气气候对动物疾病的影响研究,摸清特定天气气候条件对动

物疾病发生影响规律,对于利用天气、气候情报预报,提醒护理、饲养人员注意动物发病趋势,尽早采取相应措施和对策,减少动物的发病和死亡,将是十分有意义的,也是非常有价值的。

1 资料与方法

动物发病资料由北京动物园提供,该资料详细完整地记录了 1975~1998 年所有动物发病情况,共有发病个例 13277 个。将动物发病资料按照动物疾病的特点分四类,即消化类、呼吸类、运动类和其他类;动物种类分为两类,即禽类和兽类。表 1 给出动物四类疾病 1975~1998 年发病数及占总发病数比例。

表 1 四类疾病 1975~1998 年发病数及占总发病数比例

		消化类病	呼吸类病	运动类病	其他类病	合计
所有动物	发病数	6115	2231	2626	2305	13277
	占总发病数比例/%	46.1	16.8	19.8	17.4	100
禽类	发病数	2836	990	927	805	5558
	占总发病数比例/%	51.0	17.8	16.7	14.5	100
兽类	发病数	3279	1241	1699	1500	7719
	占总发病数比例/%	42.5	16.1	22.0	19.4	100

由于北京动物园历年圈养动物数量不一样,各年之间的发病数无法进行比较,故进行动物发病月、季、年变化的统计分析均采用发病率,即:某时间的发病率=某时间的发病数/某时间园内圈养动物总数。

2 结果分析

2.1 动物发病率的年变化特征

表 2 给出各季节动物发病率,由表 2 可见,动物

北京市园林局 2001 年科研项目“圈养动物疾病防治研究”和国家气象中心业务基金(zk2003c-11 课题)共同资助
收稿日期:2003 年 6 月 18 日;定稿日期:2003 年 7 月 30 日
作者简介:张强,男,1962 年生,高级工程师,主要从事气候评价与气候应用业务和研究工作

发病率在一年内存存在季节性差异,动物总发病率一般以夏季最高,冬季最低;禽类发病率季节性差异更大,夏季发病率比冬季发病率高 1 倍以上。而四类疾病发病率的季节性差异更明显,并且同一类动物不同类型的疾病多发季节也不完全相同,如:禽类动物消化类疾病多发季节为夏季和春季,少发季节为冬季和秋季,发病最多季节与发病最少季节的发病率相差 5.8 倍。兽类动物消化类疾病发病率虽然差异较小,但仍然是夏、春季多于冬、秋季。由此可见,动物消化类疾病的发生可能与夏、春季的气候有关,北京夏、春季气温较高,食物易变质发霉,故容易发生消化类疾病。呼吸类疾病的发病率季节差异与消化类疾病不同,兽类是春、秋季高于冬、夏季,这可能

与春、秋季冷空气活动多,温度、气压变化剧烈有关。例如 1978 年 10 月初出现的强冷空气,3 天降温幅度达 9℃ 以上,北京动物园有 100 多只(头)动物发生呼吸类疾病。据研究猫类动物感冒常发生于早春和晚秋气温剧烈变化的时候^[6]。但禽类秋、冬季高于春、夏季,表明发病率还与动物自身对气象因子的敏感性有关。运动类疾病的发病率虽然有季节性差异,春、夏发病率较高,但其季节差异较小。其他类疾病的发病率几乎没有季节性差异。以上分析表明,同一类动物不同类型的疾病其季节分布区别很大,说明导致动物疾病的气象因子非常复杂,不同季节可能有不同因子起作用。

表 2 各季节动物发病率 %

	所有病			消化类病			呼吸类病			运动类病			其他类病		
	所有动物	禽类动物	兽类动物	所有动物	禽类动物	兽类动物	所有动物	禽类动物	兽类动物	所有动物	禽类动物	兽类动物	所有动物	禽类动物	兽类动物
冬季	3.21	1.44	11.03	1.04	0.36	4.05	0.69	0.41	1.99	0.64	0.25	2.33	0.71	0.29	2.54
春季	4.40	2.16	14.39	2.13	1.19	6.24	0.56	0.22	2.17	0.99	0.45	3.40	0.72	0.30	2.58
夏季	5.32	3.17	14.69	2.94	2.09	6.71	0.60	0.29	1.98	0.89	0.34	3.22	0.89	0.45	2.78
秋季	3.68	1.60	12.56	1.54	0.61	5.53	0.79	0.50	2.02	0.75	0.29	2.66	0.60	0.20	2.34

动物发病在一年内的月际变化也十分明显(图 1)。如图 1 所示,所有动物的发病率年变化基本呈单峰型分布,7 月最高为 2.04%,11 月最低为 0.95%,最多月为最少月的 1.15 倍。从禽类和兽类两不同种类动物发病率的年变化看,禽类发病率年变化呈双峰型分布,发病最高峰在 7 月,次高在 4 月;11 月发病最少;发病率年较差为 1.12%,发病率最多月是最少月的 4.7 倍。而兽类动物发病率各月差异不大,发病率最多月仅是最少月的 0.55 倍,但各月总发病率均高于禽类。各月平均发病率兽类高于禽类 6.3 倍,由此可见,兽类比禽类更易生病。

图 2 给出所有动物各类疾病发病率的年变化状况,可以看到消化类疾病发病率最高,呼吸、运动和其他类疾病各月发病率基本相同,差异不大,并且发病率的年变化也较小。消化类疾病的发病率月际变化较明显,4~8 月发病率较高,其他月份发病率较低。

2.2 动物发病率的年际分布特征

北京动物园动物历年发病率如图 3 所示。1975~1998 年,总的来看是呈下降趋势,尤其 1990 年以后下降幅度更明显。禽类动物发病率的年际变化起伏比较大,发病率最高年份(1975 年)高达 28.4%,

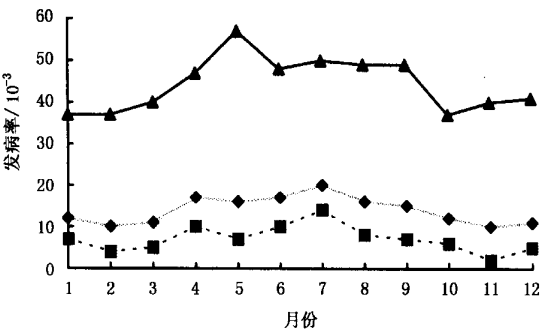


图 1 动物发病率年变化
(—●— 所有动物 —■— 禽类 —▲— 兽类)

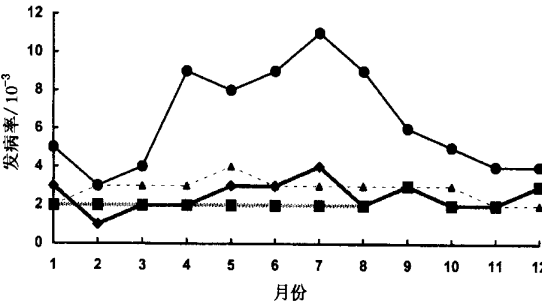


图 2 动物不同疾病发病率的年变化
(—●— 消化 —■— 呼吸 —▲— 运动 —○— 其它)

最低年份(1982 年)只有 1.8%,1980 年以后禽类动

物发病率呈波动变化。兽类动物发病率自 20 世纪 70 年代末呈下降趋势,至 80 年代中下降趋势趋于缓和,发病率最高的年份是 1978 年,高达 85.6%,最低年份是 1995 年,只有 32.2%。

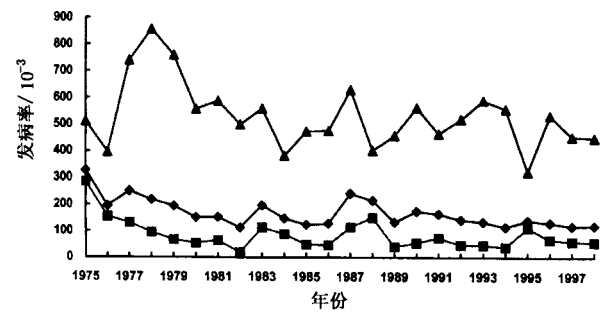


图 3 动物发病率年际变化
(—●— 所有动物 —■— 禽类 —▲— 兽类)

动物不同疾病历年发病率的变化情况如图 4 所示,动物消化类疾病的发病率历年均高于呼吸、运动和其他类疾病;消化类疾病的发病率从 20 世纪 70 年代至 90 年代总的趋势呈下降态势,并且发病率的波动幅度也最大;呼吸、运动和其他类疾病历年变化也呈周期变化,但幅度较小。

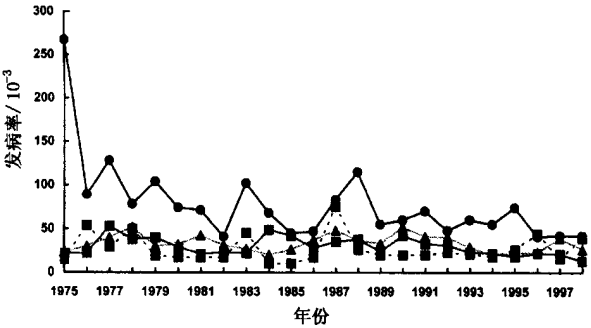


图 4 所有动物不同疾病发病率年际变化
(—●— 消化 —■— 呼吸 —▲— 运动 —■— 其他)

3 动物疾病发病数与气象条件的关系

从以上动物疾病发病规律分析可知,动物发病规律不同季节有一定的差异,为此,我们分季节统计动物发病率与气象条件的关系,参与统计的气象因子有:平均气温、平均最高气温、平均最低气温、蒸发量、降水量、平均气压、平均风速、平均相对湿度、日照时数、降水日数、极端最低气温、极端最高气温、气温季较差等 13 个。表 3 列出了各季气象因子与动

表 3 动物各季发病率与同季气象要素的相关系数 ($\times 10^{-2}$)

季节	气象要素	所有病			消化类			呼吸类			运动类			其他类		
		所有动物	禽类动物	兽类动物	所有动物	禽类动物	兽类动物	所有动物	禽类动物	兽类动物	所有动物	禽类动物	兽类动物	所有动物	禽类动物	兽类动物
冬季	降水量	18	-8	53	21	10	34	13	1	43	6	9	9	5	-24	33
	平均气压	20	1	39	8	-11	47	2	1	1	23	19	21	18	4	21
	平均风速	26	13	44	34	33	24	17	12	28	6	6	20	8	-16	30
	平均相对湿度	14	-18	47	9	12	-10	-1	-12	28	22	8	30	9	-32	43
	极端最低气温	-44	-37	-20	-40	-28	-22	-26	-22	-12	-17	-10	-24	-16	-17	-5
春季	极端最低气温	-33	-22	-28	-37	-28	-31	12	-6	30	0	10	-11	-19	0	-43
	极端最高气温	-11	-15	10	3	-8	35	-31	-42	1	-18	-2	-24	-15	-10	-13
	气温季较差	15	4	28	29	13	50	-33	-29	-21	-14	-8	-11	2	-9	20
夏季	平均最低气温	-29	-23	-27	-30	-28	-16	17	18	2	-9	15	-20	2	35	-46
	平均气压	26	28	14	34	33	21	-12	-17	15	-26	-23	-6	-40	-34	-9
	平均风速	-18	-4	-37	-4	2	-19	-12	-6	3	-60	-18	-55	-61	-42	-40
	平均相对湿度	26	22	34	29	25	39	-20	-23	13	-19	-24	-5	5	-7	29
	极端最低气温	-11	-6	-22	-13	-10	-20	40	37	4	-14	0	-19	-3	4	-19
秋季	平均气温	-41	-44	-30	-25	-19	-28	-35	-42	11	-6	-14	-9	-43	7	-54
	平均最高气温	-37	-40	-30	-22	-14	-34	-40	-39	-12	5	-12	5	-25	-9	-30
	平均最低气温	-30	-32	-23	-17	-15	-18	-22	-32	23	-4	-11	-10	-48	17	-62
	蒸发量	-48	-65	-10	-27	-28	-16	-51	-59	13	-11	-17	-7	-17	-11	-16
	降水量	33	45	1	43	45	8	15	15	3	30	19	23	-18	35	-33
	平均气压	48	55	31	43	48	21	34	43	-11	13	-7	36	27	-34	45
	平均风速	32	25	38	25	23	22	32	21	39	-12	-15	6	24	-6	32
	平均相对湿度	53	67	14	40	44	13	47	57	-17	24	7	34	9	-21	16
	降水日数	3	22	-15	12	19	3	13	19	-8	-17	-24	0	-41	5	-40
	极端最低气温	-25	3	-44	-21	0	-33	-14	5	-38	-5	8	-11	-30	-5	-28
	气温季较差	15	-11	37	19	-1	32	4	-14	39	3	-11	10	14	2	11

注:相关系统均通过 0.05 信度检验

物疾病发病率的相关系数。由表 3 可见,各种动物的发病率在不同的季节与气象因子的关系有很大差异,总的来看,秋季与动物疾病有关系的气象因子较其他季节多,其次是夏季和冬季,春季最少。冬季兽类动物的发病率与降水量、气压、风速、相对湿度等气象因子呈正相关,相关系数均大于 0.39,通过了 0.05 信度检验^[7];这说明冬季下雨(雪)和大风天气将更易引起兽类动物疾病发生。春季气温变化大将更易引起兽类消化类疾病的发生,春季禽类动物的呼吸类疾病与春季极端最高气温呈负相关,这说明春季最高气温偏低禽类动物更易发生呼吸类疾病。夏季平均风速大小与兽类运动类疾病呈负相关,这可能是风速大动物运动相对减少,运动受伤的可能减少;夏季兽类消化类疾病与相对湿度呈正相关,这可能与湿度大食物易发霉变质,而引起动物消化类疾病。秋季禽类消化类疾病与降水量、气压、相对湿度等气象因子有关,这说明多雨、湿润的天气更易引起动物消化类疾病;秋季禽类呼吸类疾病与气压、相对湿度呈正相关,与蒸发量呈负相关,这说明晴好、干燥的天气不易引起动物呼吸类疾病。

4 结论

(1) 动物发病率年内存在明显季节性差异,动物总发病率一般以夏季最高,冬季最低,这主要与圈养

动物冬季得到更周到的保护和动物新陈代谢减慢等因素有关。

(2) 动物发病率年际变化较大,但总的来看呈下降趋势,这主要是人们保护动物的意识增强,动物园的环境和动物的医疗、预防措施得到加强。

(3) 动物发病率与气象因子的关系,在不同的季节有很大差异,总的来看动物发病与气象因子的关系是秋、冬季比春、夏季密切;气象要素的月、旬变化,甚至是短时变化对动物发病的影响,还需要进一步分析研究。

参考文献

1 杨贤为,鞠笑生,王有民,等. 消化性溃疡病的医学气象研究. 应用气象学报,1998,9(3):329-335
2 杨宏青,陈正洪,肖劲松,等. 呼吸道和心脑血管疾病与气象条件的关系及其预报模型. 气象科技,2001,29(2):21-24
3 Lobitz B, Beck L, Huq A. Climate and infectious disease: Use of remote sensing for detection of Vibrio cholerae by indirect measurement. PNAS, 2000,97:1438-1443
4 张心如,杜干英,张炜. 气候与兽病的关系. 畜禽业,2001,131(3):15-17
5 张柳良主编. 动物园动物疾病防治学. 北京:中国农业出版社,1995
6 孙耀华. 治疗猫感冒新法. 农村百事通, 2000,20(1):23-24
7 屠其璞,王俊德,丁裕国,等. 气象应用概率统计学. 北京:气象出版社,1984. 229-255

Correlation Analysis Between Animal Diseases
and Meteorological Conditions

Zhang Qiang¹ Wang Youmin¹ Zhang Chenglin² Jiang Zhihong³ Ye Dianxiu¹

(1 National Climate Center, 2 Zoo of Beijing, Beijing 100081, China;

3 Nanjing Institute of Meteorology, Nanjiang 10044, China)

Abstract: By analysis of the incidences of animal diseases of Beijing Zoo, the annual variation of incidences of various animal diseases and their inter-annual variation trends are revealed. The correlation analysis between seasonal incidences of animal diseases and meteorological conditions shows that incidences of beasts diseases in winter and incidences of bird diseases in autumn have better correlation with the corresponding meteorological data. As a whole, the correlation between incidences of animal diseases in spring and summer with meteorological conditions is not apparent.

Key words: animal disease, variation characteristics, meteorological conditions