

2011年沙尘能见度调查结果

2012年3月

富山县

1 调查目的

近年来，在东北亚地区，沙尘等越境大气污染问题日益突出。为解决这个问题，首先需要通过产学官合作开展广域的简易监测，从而达到广域地掌握沙尘的实际情况及所带来的影响和环境教育的目地。

2 调查内容

在东北亚地区各国的自治团体、学校、企业和里，利用职员和学生的休息时间（午饭时间），从机关、校舍和大楼的屋顶或者窗口，对提前定好的目标物通过目测进行确认（能见度调查）。

(1) 调查期间

2011年3月～5月（做为沙尘飞来时期。）的工作日和登校日

(2) 参加机关

日本、韩国及俄罗斯3个国家8个自治团体的行政机关等59个团体参加了活动。参加自治团体（地点数）如表1所示，参加自治团体的位置如图1所示。在环日本海环境协力中心的协助下对该调查结果进行了汇总。

表1 参加自治团体一览表

划分	日本			韩国			俄罗斯		合计
	山形县	富山县	鸟取县	江原道	忠清南道	庆尚南道	哈巴罗夫斯克地方	滨海边疆州	8
团体数 (地点数)	1 (1)	29 (30)	5 (5)	5 (5)	3 (3)	6 (6)	4 (5)	6 (8)	59 (63)

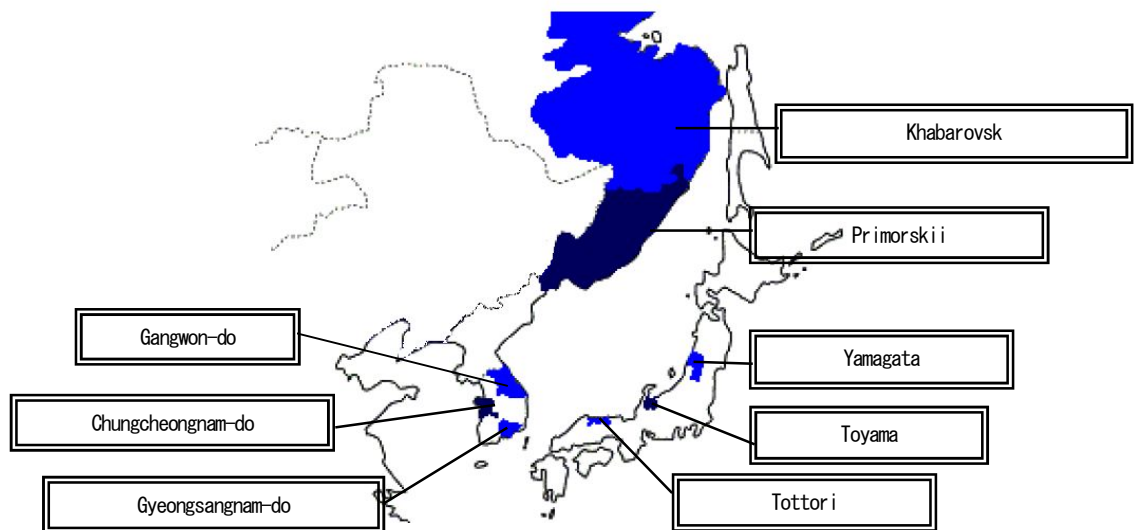


图 1 参加自治团体位置图

(3) 调查方法

根据附带的「沙尘能见度调查指南」，通过目测开展能见度调查。

从办公楼及学校观测可以看得见的目标物（事先设定好的建筑物等），将是否看见了目标物做为结果记录下来，再由其距离计算能见度。还拍摄了目标物的照片。

3 调查结果的概要

(1) 各地点的能见度调查结果

各地点不同天气时的能见度调查结果如表 2 所示。表 2 的能见度调查结果显示出不同天气时各能见度的出现次数，根据调查记录表中记载的观测时的天气情况，将天气分类为「晴」、「阴」、「雨或雪」、「雾」及「沙尘」后进行了分析。在调查记录表中记录了「沙尘」及类似的大气现象，或者在当地气象台发布了沙尘信息的时间段里进行了能见度调查时，将在该地点的自治团体内的天气定为「沙尘」。

总结分析结果，从「晴」、「阴」到「雨或雪」，随着天气状况下降，能见度也呈现下降的趋势。另外，有雾时目标物完全看不见，能见度变得特别低。可以认为，随着天气状况变差，大气中的水分增加，能见度也下降。

从富山县环境科学中心的屋顶进行观测时拍摄下来的照片（照片 1）显示着各种天气时具有代表性的对目标物的辨认程度。可见，随着天气变差，难以辨认的目标物增多，「沙尘」天气时的能见度低于「晴」或「阴」，空气也显得比较浑浊。

表2 各地点能见度调查的结果(不同天气时的出现次数)

○：企业等
 ◎：学校
 ●：行政机关
 目标物编号：参加团体设定的目标物编号

日本国

山形县

●山形县庄内综合支厅环境课

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
	<0.6	0	0	1	0	0
1	0.6	0	0	1	0	0
2	1.2	0	0	2	0	0
3	2	0	0	1	0	0
4	2.9	0	0	2	0	0
5	7	0	1	0	0	0
6	9	6	12	0	0	1
7	20	4	8	0	0	0
8	35	17	4	0	0	0
总计		27	25	7	0	1
平均		26.4	16.6	1.5		1.5

日本国

富山县

○**株**aki

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.56	0	0	0	0	0
2	1.1	0	0	0	0	0
3	2.4	0	0	0	0	0
4	4.6	0	0	3	0	0
5	5.8	1	0	4	0	3
6	11.5	1	1	1	0	0
7	17.5	1	3	1	0	0
8	21	3	4	1	0	0
9	31	12	3	0	0	0
总计		18	11	10	0	3
平均		26.1	21.9	8.7		5.8

○市堰建工**株**

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.3	0	0	0	0	0
2	1	0	0	6	0	0
3	2.5	0	1	3	0	0
4	6	3	2	2	0	0
5	8	3	1	1	0	0
6	10	19	8	2	0	2
7	50	12	3	0	0	0
总计		37	15	14	0	2
平均		22.5	16.8	3.8		10.0

○**株**INTEC INC・富山经济同友会

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.5	0	0	1	0	0
2	1	0	0	3	0	0
3	2	0	1	3	0	1
4	4.3	0	0	2	0	0
5	6	0	2	1	0	1
6	8.6	0	0	0	0	0
7	10.3	9	7	1	0	0
8	20	8	5	0	0	0
9	30	6	1	0	0	0
总计		23	16	11	0	2
平均		18.8	13.5	3.1		4.0

○**株**久乡一树园

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.5	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0
3	1.5	0	0	1	0	0
4	3	6	8	7	0	2
5	20	26	8	1	0	0
总计		32	16	9	0	2
平均		16.8	11.5	2.1		3.0

○金刚药品(株)富山工场

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.5	0	0	0	0	0
2	1.2	0	0	1	0	0
3	2.7	0	0	2	0	1
4	4.1	0	0	0	0	0
5	7	0	3	0	0	1
6	10.2	1	13	2	0	0
7	40	18	9	0	0	0
总计		19	25	5	0	2
平均		38.4	19.3	4.9		4.9

○未广开发(株)

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.5	0	0	0	0	0
2	1	0	0	1	0	0
3	2	0	0	2	0	0
4	4	0	0	1	0	0
5	6	0	0	3	0	1
6	8	0	3	1	0	0
7	10	12	7	3	0	1
8	50	17	4	0	0	0
总计		29	14	11	0	2
平均		33.4	21.0	5.9		8.0

○(株)SUGINO

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.5	0	0	0	0	0
2	1	0	0	3	0	0
3	2	0	2	4	0	0
4	4	0	0	0	0	1
5	6	4	9	5	0	0
6	10	11	5	1	0	0
7	20	12	2	0	0	0
总计		27	18	13	0	1
平均		13.9	8.2	3.9		4.0

○东泽印刷工艺(株)

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.3	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	1	0
3	1.2	0	2	1	0	0
4	2.3	0	0	1	0	2
5	4.3	0	0	0	0	0
6	5	1	7	4	0	0
7	9	11	9	2	0	0
8	39	9	4	0	0	0
总计		21	22	8	1	2
平均		21.7	12.5	5.2	1.0	2.3

○富山站前开发㈱

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.5	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0
3	3	0	0	2	0	0
4	5.3	0	0	1	0	1
5	6.8	0	0	1	0	0
6	10	4	9	1	0	2
7	30	11	5	0	0	1
总计		15	14	5	0	4
平均		24.7	17.1	5.6		13.8

○富山县假肢制作所

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.5	0	0	0	0	0
2	1	0	0	1	0	0
3	2.3	0	1	2	0	1
4	7.6	2	5	9	0	1
5	17	3	7	3	0	0
6	35	19	8	0	0	0
总计		24	21	15	0	2
平均		30.5	20.9	8.3		5.0

○日本海电业㈱魚津支社

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.6	0	0	0	0	0
2	1.6	0	0	1	0	0
3	2.6	0	0	1	0	1
4	4	0	1	5	0	0
5	11.5	3	5	7	0	0
6	22.5	5	3	3	0	0
7	30	1	4	2	0	0
8	40	16	2	0	0	0
总计		25	15	19	0	1
平均		32.7	21.9	12.2		2.6

○北陆机材㈱黒部营业所

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.5	0	0	0	0	0
2	1	11	3	6	0	1
3	3	0	0	0	0	0
4	5	0	0	0	0	0
5	7	4	2	2	0	0
6	10	1	1	0	0	0
总计		16	6	8	0	1
平均		3.1	4.5	2.5		1.0

○榎若林商店

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
	<0.4	0	1	0	0	2
1	0.4	7	6	0	0	0
2	0.7	0	0	0	0	0
3	4	2	1	0	0	0
4	35	9	5	0	0	0
总计		18	13	0	0	2
平均		18.1	14.0			0.0

◎朝日町立五个庄小学校

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.8	0	0	3	0	0
2	1.7	0	0	0	0	1
3	3.6	1	0	0	0	0
4	5	0	1	0	0	0
5	8	0	1	1	0	0
6	18	19	0	0	0	0
总计		20	2	4	0	1
平均		17.3	6.5	2.6		1.7

◎学校法人荒井学园 高冈向陵高中

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	1.7	0	0	0	0	0
2	3.2	0	0	0	0	0
3	6.6	0	0	0	0	0
4	9.1	0	0	0	0	1
5	13	0	0	0	0	0
6	15	0	0	0	0	0
7	24	2	2	0	0	0
8	34	0	0	0	0	0
9	55	6	3	0	0	0
总计		8	5	0	0	1
平均		33.7	22.7			9.1

◎高冈市立芳野中学

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.6	0	0	0	0	0
2	0.9	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0
4	1.0	0	0	0	0	0
5	1.5	0	0	0	0	0
6	1.7	0	0	0	0	0
7	2.2	0	0	0	0	0
8	3.3	0	0	0	0	0
9	4.6	0	0	0	0	0
10	5.2	0	1	0	0	1
11	6.6	0	0	0	0	0
12	8.3	0	0	0	0	0
13	8.4	1	0	0	0	0
14	13.0	0	0	0	0	0
15	18.1	0	0	1	0	0
16	18.2	1	0	0	0	0
17	30.7	0	0	0	0	0
18	53	1	0	0	0	0
总计		3	1	1	0	1
平均		26.5	5.2	18.1		5.2

◎富山县立大学

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号 Object No.	能见度 Visibilty (km)	出现次数 (Frequency of occurrences)				
		晴 F i n e	阴 Cloudy	雨或雪 Precipitat ion	雾 Fog	沙尘Dust and Sandstorm
1	0.5	0	0	1	0	0
2	0.9	0	0	0	0	0
3	1.35	0	0	1	0	0
4	3.5	0	1	2	0	0
5	7.1	0	0	4	0	1
6	12	4	15	5	0	0
7	40	9	7	1	0	0
总计		13	23	14	0	1
平均		31.4	20.2	9.8		7.1

◎富山县立砺波高中

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.6	0	0	0	0	0
2	0.9	0	0	0	0	1
3	2.7	0	0	0	0	0
4	3	0	0	0	0	0
5	5.4	4	3	0	0	1
6	11	3	1	0	0	0
7	17	7	3	1	0	1
8	60	5	2	0	0	0
总计		19	9	1	0	3
平均		24.9	22.0	2.8		7.8

◎学校法人富山国际学园 富山国际大学

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
	<0.5	1	0	1	0	0
1	0.5	1	5	4	0	2
2	12	2	5	4	0	0
3	15	0	0	1	0	0
4	18	2	0	2	0	0
5	24	0	0	0	0	0
6	27	0	0	0	0	0
7	30	1	1	1	0	0
总计		7	11	13	0	2
平均		7.8	8.4	5.3		0.5

◎国立大学法人富山大学理学部①

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.7	0	0	0	0	0
2	0.98	0	0	1	0	0
3	1.8	0	0	0	0	0
4	2.2	0	0	0	0	0
5	2.4	0	0	0	0	0
6	3.7	0	0	0	0	0
7	4	0	0	0	0	2
8	6	0	2	0	0	0
9	7	0	2	0	0	0
10	9.1	0	5	0	0	5
11	13.6	1	2	1	0	0
12	18	26	19	2	0	1
总计		27	30	4	0	8
平均		17.8	14.7	10.1		7.9

◎国立大学法人富山大学理学部②

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	2	0	0	0	0	0
2	2.4	0	0	0	0	0
3	2.7	0	0	0	0	0
4	2.7	0	0	0	0	0
5	4.1	0	0	0	0	0
6	4.7	0	0	1	0	1
7	7.1	0	1	0	0	0
8	7.5	0	7	1	0	6
9	16	7	17	2	0	1
10	40	20	5	0	0	1
总计		27	30	4	0	9
平均		33.8	17.7	8.8		11.7

◎冰见市立湖南小学

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.5	0	0	0	0	0
2	1	0	1	0	0	0
3	2.5	0	0	0	0	0
4	4.5	0	0	0	0	0
5	8.5	0	0	0	0	0
6	11.5	12	4	8	0	2
总计		12	5	8	0	2
平均		11.5	9.4	11.5		11.5

●魚津市政府

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.6	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	1
3	2	0	0	0	0	0
4	3.5	0	1	5	0	1
5	5.5	0	1	4	0	0
6	8.8	0	7	1	0	0
7	15	26	9	4	0	0
总计		26	18	14	0	2
平均		15.0	11.4	7.7		2.3

●高冈市政府

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
	<0.5	0	0	1	0	0
1	0.5	0	0	0	0	0
2	1	0	0	2	0	0
3	2	0	0	0	0	0
4	4	2	1	0	0	0
5	6	0	1	3	0	0
6	8	0	0	1	0	0
7	10	4	9	4	0	1
8	20	20	10	1	0	0
总计		26	21	12	0	1
平均		17.2	14.3	7.3		5.0

●富山县厅

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.5	0	0	0	0	0
2	1.1	0	0	0	0	0
3	2	1	0	5	0	2
4	4	0	2	0	0	2
5	6.1	0	4	3	0	1
6	9.3	5	4	0	0	0
7	16	19	12	3	0	0
总计		25	22	11	0	5
平均		14.1	11.9	6.9		3.6

●滑川市政府

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.5	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0
3	1.3	0	0	2	0	0
4	1.7	0	1	3	0	1
5	3.7	0	0	2	0	0
6	5.6	2	3	1	0	0
7	8.5	1	5	1	0	1
8	15	22	14	2	0	0
总计		25	23	11	0	2
平均		14.0	11.8	5.4		5.1

●南砺市政府井波厅办公楼

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.5	0	0	2	0	0
2	1	0	0	2	0	0
3	2	5	2	7	0	1
4	4	2	1	2	0	0
5	6	6	10	1	0	0
6	13	16	3	0	0	1
总计		29	16	14	0	2
平均		9.0	6.7	2.2		7.5

●入善町镇公所

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.75	0	0	0	0	0
2	2	0	0	0	0	0
3	3.5	0	1	2	0	0
4	7.5	1	3	3	0	0
5	10	31	7	4	0	2
总计		32	11	9	0	2
平均		6.7	6.4	7.7		5.0

●冰见市政府

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.5	0	0	0	0	0
2	1.3	0	0	0	0	0
3	3	0	1	0	0	0
4	5.5	0	0	0	0	0
5	7	2	11	7	0	0
6	9.5	27	8	0	0	2
7	40	3	0	0	0	0
总计		32	20	7	0	2
平均		12.2	7.8	7.0		9.5

●富山县环境科学中心
调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.12	0	0	0	0	0
2	0.25	0	0	1	0	0
3	0.45	0	0	0	0	0
4	0.6	0	0	1	0	0
5	0.74	0	0	0	0	0
6	1.3	0	0	0	0	0
7	1.4	0	0	2	0	0
8	1.5	0	0	0	0	0
9	1.6	2	0	2	0	2
10	4.5	0	0	0	0	0
11	5.2	0	2	2	0	1
12	7.5	0	0	0	0	0
13	7.7	1	5	1	0	6
14	8.2	0	1	1	0	0
15	8.8	0	0	2	0	1
16	10.2	0	0	0	0	0
17	12.3	15	17	0	0	1
18	40	16	5	0	0	0
总计		34	30	12	0	11
平均		24.6	15.5	4.2		6.9

日本国

鸟取县

◎琴浦町立赤碕中学（科学部）

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.35	0	0	0	0	0
2	0.5	0	0	0	0	0
3	1	0	1	0	0	0
4	4	1	5	5	0	1
5	13	2	3	0	0	0
6	17	10	3	1	0	1
7	30	13	4	0	0	0
总计		26	16	6	0	2
平均		22.7	15.1	6.2		10.5

◎鸟取市立河原第一小学

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.5	0	0	0	0	0
2	1	0	0	8	0	0
3	1.8	0	0	0	0	0
4	2.4	0	0	0	0	0
5	4.8	0	1	1	0	0
6	8.5	0	1	1	0	0
7	9.5	3	4	3	0	2
8	27	10	7	4	0	0
总计		13	13	17	0	2
平均		22.6	18.5	9.3		9.5

◎学校法人翔英学园 米子北斗中学・高中

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.57	0	0	1	0	0
2	1.1	0	0	2	0	0
3	1.5	0	2	2	0	0
4	5.2	2	3	2	0	1
5	12.8	1	3	0	0	0
6	17.9	11	5	1	0	0
总计		14	13	8	0	1
平均		16.5	11.3	4.3		5.2

●鸟取县生活环境保护课

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.4	0	1	0	0	0
2	1.2	0	1	0	0	0
3	1.9	0	0	0	0	0
4	3.4	0	0	2	0	1
5	4	0	0	0	0	1
6	7	0	0	1	0	0
7	9.1	1	5	1	0	1
8	20	14	20	2	0	1
总计		15	27	6	0	4
平均		19.3	16.6	10.3		9.1

●鸟取县卫生环境研究所

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.42	0	0	0	0	0
2	1.3	0	0	2	0	0
3	1.9	0	0	0	0	0
4	2.9	0	2	2	0	0
5	4.1	0	1	1	0	0
6	5.1	2	3	6	0	0
7	7.1	27	12	4	0	1
总计		29	18	15	0	1
平均		7.0	6.1	4.8		7.1

大韩民国

江原道

○江原地区环境技术开发中心

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.47	0	0	0	0	0
2	0.58	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0
4	1.4	0	0	0	0	0
5	2	0	0	1	0	0
6	2.4	0	0	1	0	0
7	2.5	3	6	2	0	2
8	2.8	0	0	0	0	0
9	3.1	0	0	0	0	1
10	4.4	5	1	0	0	0
11	8.3	5	8	0	1	2
12	12.4	18	3	0	0	0
总计		31	18	4	1	5
平均		9.5	6.8	2.4	2.4	4.9

○清净江原21实践协议会

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.8	0	0	0	0	0
2	1.28	0	0	0	0	1
3	1.3	0	0	0	0	0
4	1.65	0	0	0	0	0
5	2.97	21	17	13	0	2
总计		21	17	13	0	3
平均		3.0	3.0	3.0		2.4

◎尚志女子中学

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.8	0	0	1	0	0
2	1.6	0	0	0	0	0
3	2.1	0	0	1	0	0
4	3.1	0	0	1	0	0
5	3.8	0	1	0	0	0
6	4.2	1	0	0	0	0
7	5.1	0	1	0	0	1
8	7.5	14	9	0	0	1
总计		15	11	3	0	2
平均		7.3	6.9	2.0		6.3

◎后坪小学

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.5	0	0	0	0	0
2	0.7	1	0	0	0	0
3	1.2	0	3	0	0	2
4	3	0	1	0	1	0
5	3.5	0	3	1	0	0
6	4.2	0	2	1	0	0
7	7.5	0	1	0	0	2
8	9	21	7	0	1	1
总计 Total		22	17	2	2	5
总计		8.6	5.6	3.9	6.0	5.3
平均		62.0	45.3	25.0	42.0	146.6

●江原道环境政策课

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.7	0	0	0	0	0
2	1.1	0	0	0	0	0
3	1.5	0	0	1	0	0
4	1.8	0	0	0	0	0
5	2.1	0	1	2	0	0
6	2.3	1	0	0	0	0
7	4.1	3	0	1	0	3
8	5	3	2	1	0	2
9	6.8	23	8	2	0	1
总计		30	11	7	0	6
平均		6.2	6.0	4.1		4.9

大韩民国

忠清南道

○韩国西部发电(株)泰安火力发电本部环境管理部

调查期间: 2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.4	0	1	0	0	0
2	1	0	2	3	0	0
3	3.7	0	1	0	0	3
4	5.6	2	4	0	0	3
5	8.6	9	8	0	0	4
6	24.5	12	9	2	0	2
总计		23	25	5	0	12
平均		16.6	12.7	10.4		9.3

○现代制铁株式会社唐津制铁所

调查期间: 2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.5	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0
3	1.5	0	0	1	0	0
4	2.3	0	11	2	0	0
5	4.6	3	4	0	0	3
6	5.3	7	5	0	0	1
7	7.6	10	0	0	0	0
8	15.3	16	0	0	0	2
总计		36	20	3	0	6
平均		10.3	3.5	2.0		8.3

◎泰安小学

调查期间: 2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.1	0	0	0	0	0
2	0	0	1	0	0	0
3	0.3	0	1	0	0	0
4	1.3	0	1	1	0	5
5	2.0	0	4	3	0	1
6	8.0	33	4	1	0	0
总计		33	11	5	0	6
平均		8.0	4.2	3.1		1.4

大韩民国

庆尚南道

○首尔牛乳居昌工场

调查期间: 2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	2.1	0	0	0	0	0
2	2.3	0	0	0	0	0
3	2.6	0	0	0	0	0
4	2.7	0	0	1	0	0
5	3.4	0	0	0	0	0
6	3.6	0	0	4	0	1
7	7.3	1	4	0	0	2
8	10.2	26	7	0	0	3
总计		27	11	5	0	6
平均		10.1	9.1	3.4		8.1

○三星TECH Win (株) 第1工厂

调查期间: 2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	1	0	0	0	0	0
2	1.65	0	0	0	0	0
3	2.2	0	0	0	0	1
4	2.43	0	0	0	0	0
5	2.5	0	0	0	0	1
6	2.76	0	0	1	0	0
7	5.3	1	0	3	0	0
8	14	11	2	1	0	3
总计		12	2	5	0	5
平均		13.3	14.0	6.5		9.3

○庆尚南道保健环境研究院

调查期间: 2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.53	0	0	0	0	0
2	1.1	0	0	0	0	0
3	2.2	0	0	0	0	0
4	3.4	0	0	0	0	0
5	4.9	0	0	1	0	4
6	8.1	0	3	7	0	0
7	10.1	0	0	0	0	0
8	14.4	27	4	6	1	8
总计		27	7	14	1	12
平均		14.4	11.7	10.6	14.4	11.2

◎马山镇东小学

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.191	0	0	0	0	0
2	0.51	0	0	0	0	0
3	0.76	0	0	0	0	0
4	0.979	0	0	9	0	2
5	3.08	1	5	1	0	1
6	3.94	0	1	0	0	0
7	6.08	10	1	0	0	2
总计		11	7	10	0	5
平均		5.8	3.6	1.2		3.4

◎昌原沙火小学

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.4	0	0	0	0	0
2	0.55	0	0	1	0	1
3	1.5	0	0	3	0	0
4	3.5	0	0	2	0	0
5	6	2	2	0	0	2
6	15	13	3	1	0	2
总计		15	5	7	0	5
平均		13.8	11.4	3.9		8.5

◎金海朱锡小学

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.596	0	0	0	0	1
2	0.923	0	1	2	0	0
3	1.479	1	1	4	0	0
4	1.909	0	3	1	0	0
5	2.346	0	0	2	0	1
6	5.318	0	1	0	0	0
7	5.727	4	0	0	0	3
8	9	10	0	0	0	0
总计		15	6	9	0	5
平均		7.6	2.2	1.6		4.0

俄罗斯联邦

哈巴罗夫斯克地方

◎阿穆尔斯库市「自然保护者」儿童环境生物中心

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
	<0.1	0	0	2	0	0
1	0.1	0	0	0	0	0
2	0.15	4	2	0	0	0
3	0.225	0	0	2	0	0
4	0.6	0	1	0	0	0
5	0.85	0	0	0	0	0
6	1.5	1	2	0	0	0
7	1.7	0	0	0	0	0
8	3.23	13	1	0	0	0
9	4	0	0	0	0	0
10	4.5	9	11	0	0	0
11	6.5	3	7	0	0	0
总计		30	24	4	0	0
平均		3.5	4.3	0.1		

◎比金市第53综合学校

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.5	0	0	0	0	0
2	0.63	0	0	0	0	0
3	4.8	0	0	0	0	0
4	8.7	0	1	4	0	0
5	10.3	27	24	5	0	0
总计		27	25	9	0	0
平均		10.3	10.2	9.6		

◎阿穆尔河畔共青城第30综合学校

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.58	0	0	0	0	0
2	1.87	0	0	0	0	0
3	2.4	0	0	0	0	0
4	5.35	0	0	0	0	0
5	5.92	0	0	0	0	0
6	6.89	0	0	0	0	0
7	8.5	2	0	0	0	0
8	13.31	10	1	0	0	0
9	20	0	1	0	0	0
总计		12	2	0	0	0
平均		12.5	16.7			

◎维亚泽姆斯基

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
	<0.5	0	0	6	0	0
1	0.6	0	0	0	0	0
2	0.7	0	0	0	0	0
3	1.0	56	1	1	0	0
4	1.0	56	1	1	0	0
总计		112	2	8	0	0
平均		1.0	1.0	0.3		

俄罗斯联邦

滨海边疆州

◎乌苏里斯克市第25综合学校

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.1	0	2	0	0	0
2	0.3	2	1	0	0	0
3	1	4	11	5	0	0
4	2.8	2	6	4	0	2
5	3	1	1	2	0	0
6	4	17	11	19	0	0
总计		26	32	30	0	2
平均		3.1	2.4	3.3		2.8

◎琪巴利草保町第9综合学校

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.27	0	0	0	0	0
2	0.33	0	0	3	0	1
3	1.2	0	0	0	0	0
4	1.75	4	1	12	0	0
5	2.8	1	10	4	2	0
6	4.7	4	12	1	0	1
总计		9	23	20	2	2
平均		3.2	3.7	1.9	2.8	2.5

◎mihairofskii区mihaika新区krushanov纪念综合学校

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.48	0	0	0	0	0
2	0.8	0	3	4	0	0
3	2.25	0	1	1	0	0
4	2.5	0	3	6	0	1
5	3	0	4	6	0	0
6	6	0	11	0	0	1
7	8	21	15	0	0	0
总计		21	37	17	0	2
平均		8.0	5.7	2.3		4.3

●阿尔谢尼耶夫市青少年自然研究者中心

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.45	0	0	0	0	0
2	0.83	0	0	0	0	0
3	3.84	0	1	2	0	0
4	7.68	0	0	0	0	0
5	11.28	0	0	0	0	0
6	15	0	11	1	0	1
7	20	13	31	0	0	1
总计		13	43	3	0	2
平均		20.0	18.3	7.6		17.5

●海参威市立儿童创造发达中心、海参威市第74综合学校

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.2	0	0	0	1	0
2	0.6	0	0	0	0	0
3	0.8	0	0	0	0	0
4	1.35	0	0	0	0	0
5	2.25	0	3	1	4	1
6	2.75	0	2	2	0	1
7	13.4	12	18	0	0	0
8	17	15	4	0	0	0
总计		27	27	3	5	2
平均		15.4	11.9	2.6	1.8	2.6

●spask-dalnii市青少年自然研究中心

调查期间：2011/3/1-5/31

目标物编号	能见度 (km)	出现次数				
		晴	阴	雨或雪	雾	沙尘
1	0.059	0	0	0	0	0
2	0.2	0	0	0	0	0
3	0.5	0	0	0	0	0
4	0.8	0	0	0	0	0
5	3.9	0	0	1	0	0
6	10	24	47	5	0	2
总计		24	47	6	0	2
平均		10.0	10.0	9.0		10.0



照片1 能见度调查时拍摄下来的照片一例(来自富山县环境科学中心的屋顶)

(2) 能见度调查时各自治团体各种天气的比例

将各自治团体在各地点进行调查时的天气进行了汇总，自治团体内各种天气时观测到的总次数与天气的比例如图 2 所示。在日本的山形县、富山县及鸟取县，「晴」的比例为 39.0%~45.5%，为最大，其次依次为「阴」（31.9%~41.7%）、「雨或雪」（11.7%~21.5%）。另外，「沙尘」的比例：山形县 1.7%、富山 5.4%、鸟取县 4.1%。

在韩国的江原道、忠清南道及庆尚南道、「晴」的比例为 45.7~49.5%，为最大，「阴」为 16.2%~30.1%、「雨或雪」为 8.1%~21.4%，与庆尚南道的「阴」相比比例较大。「沙尘」的比例为 8.5%~16.2%，与日本各县相比其比例较大。

分析日本「沙尘」比例较小的原因，韩国各地沙尘天气大约为 8~9 天，而日本国内的鸟取县为 6 天、富山县为 4 天、山形县为 2 天，比韩国要少。除此之外，鸟取县与富山县沙尘出现时期正好与黄金周(5/1~5/4)重合，没有开展调查也是原因之一。

在俄罗斯哈巴罗夫斯克地方，「晴」的比例为 62.8%、「阴」为 26.1%、「雨或雪」为 11.1%。在滨海边疆州，「晴」为 28.2%、「阴」为 48.3%、「雨或雪」为 18.6%、「雾」为 2.6%。在 2011 年开展调查时，在滨海边疆州，根据调查记录和新闻报道，沙尘出现过 2 次，其比例占整体的 2.3%。

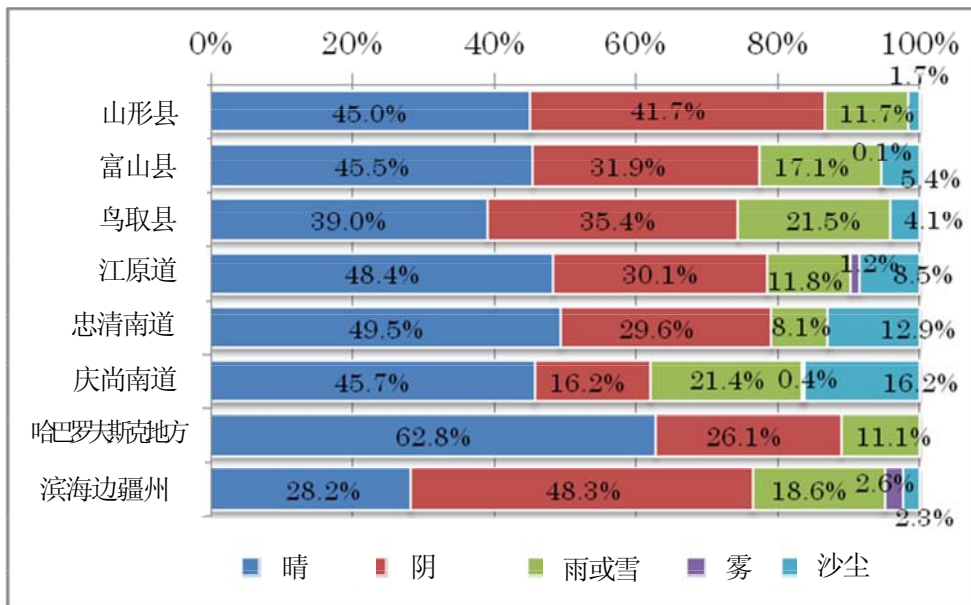


图 2 开展调查时各种天气的比例

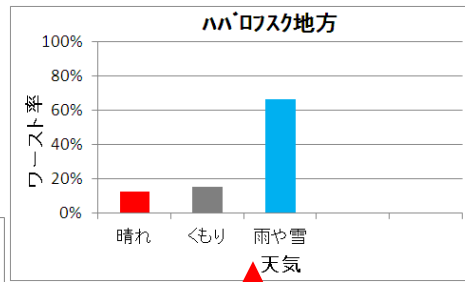
(3) 不同天气时的能见度的最低率

如(1)中所述，随着天气状况变差能见度呈现下降的趋势，因此在评价调查结果时，综合考虑了观测时的天气状况。另外，对每个自治团体的评价，由于距每个观测地点最远的目标物的距离以及目标物间的距离都不同，所以无法单纯地对能见度的平均值进行比较。因此，将所有观测结果中能见度最短的观测视为 100%、最长的观测视为 0%，将顺序用百分比表示，算出「最低率」。也就是说最低率数值越高表示能见度越差。

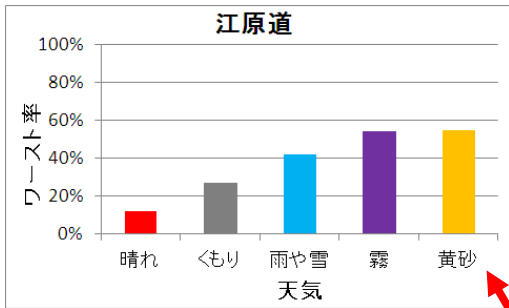
将各自治团体最低率的平均值表示如图 3。可见所有自治团体具有一致的结果：「晴」的最低率最低，「阴」的最低率比「雨或雪」低。另外，在富山县、江原道及滨海边疆州，「雾」的最低率比「雨或雪」高。可见天气与能见度有着直接的关系。在观测到「沙尘」的山形县、富山县、鸟取县、江原道、忠清南道、庆尚南道及滨海边疆州，与「晴」相比「沙尘」的最低率在所有的自治团体中最高，足以证明「沙尘」时能见度下降的事实。

观测到「雾」的自治团体只有富山县、江原道及滨海边疆州的 3 个地方，最低率分别是：富山县 100.0%、江原道 53.8%、滨海边疆州 62.8%，逐渐增高。但是正如图 2 所示，这些结果都是在为数不多的事例中算出来的，今后有必要增加事例数量以进行进一步的讨论。

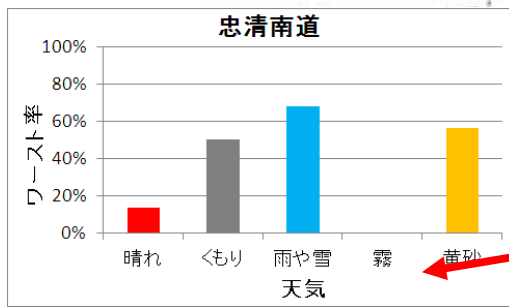
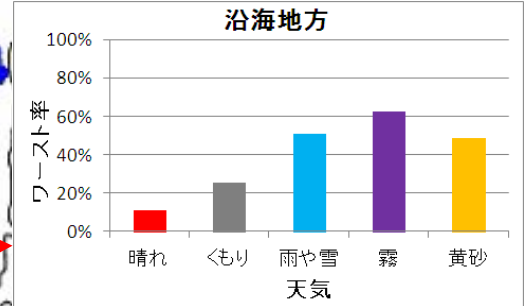
哈巴罗夫斯克地方 (Khabarovsk)



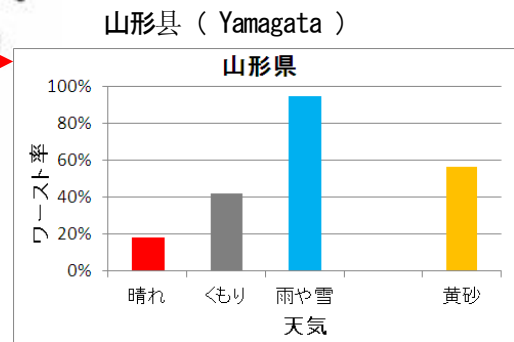
江原道 (Gangwon-do)



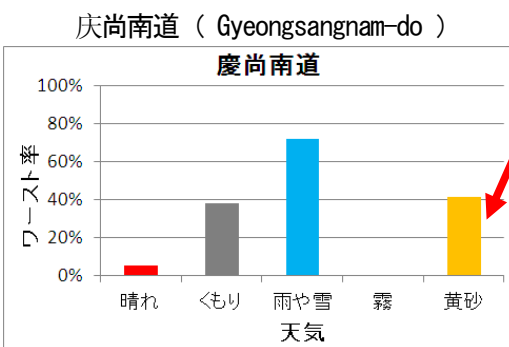
滨海边疆州 (Primorski i)



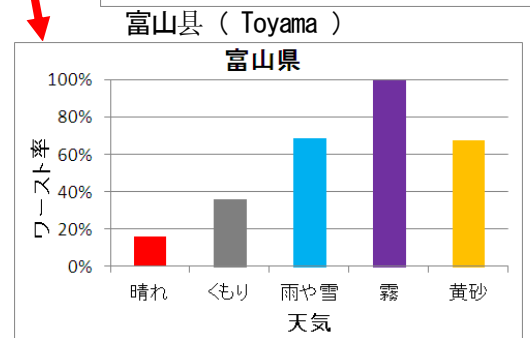
忠清南道 (Chungcheongnam-do)



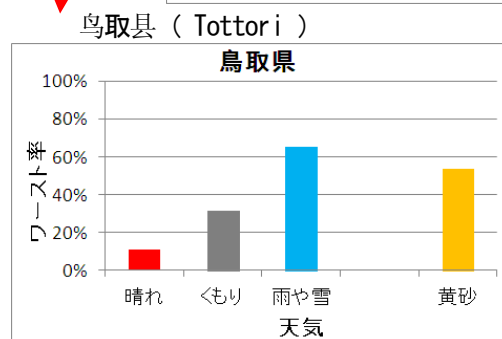
山形县 (Yamagata)



庆尚南道 (Gyeongsangnam-do)



富山县 (Toyama)



鸟取县 (Tottori)

X轴：观测时的天气
Y轴：将能见度最短的观测视为 100%、最长的观测视为 0%、将顺序用百分比表示的结果

* 能见度调查时一次也没有出现的天气不做为项目进行记载

图3 各自治团体不同天气时能见度的最低率

(4) 不同天气时能见度与悬浮颗粒物浓度 (PM10^{注1}、SPM^{注2}) 间的关系

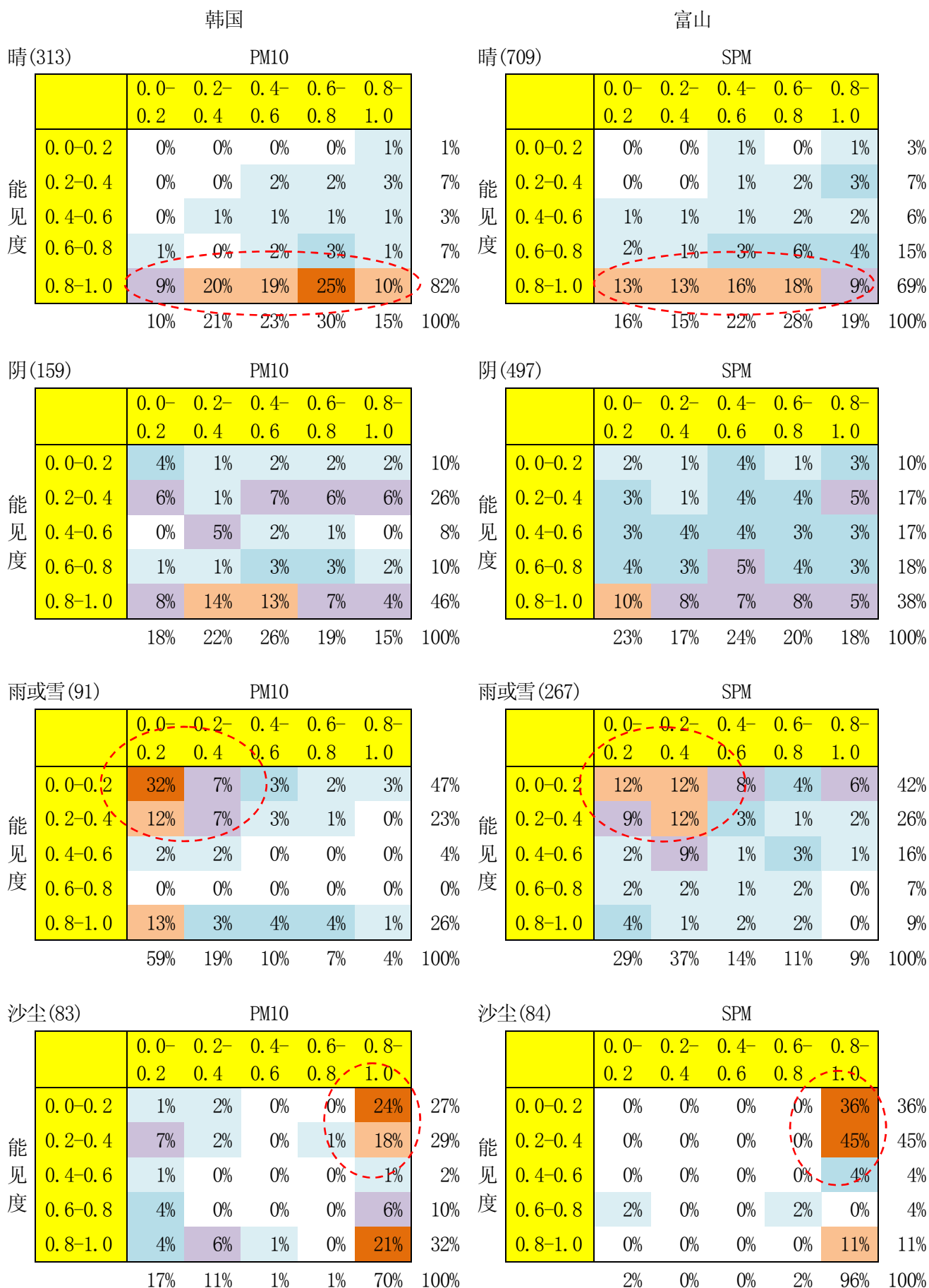
表 3 是使用与 (3) 中最低率同样的手法, 将能见度与悬浮在大气中的悬浮颗粒物 (PM10、SPM) 浓度间关系用二维矩阵进行表示的结果。从最远的能见度开始排列顺序, 将看得见的最远处的观测定为 1.0、将看得见的最近处的观测定为 0.0 做成纵轴, 再从 PM10 浓度或 SPM 浓度最高值开始排列顺序, 使用与能见度同样的方法做出横轴, 使用概率分布将在各观测地点开展的各调查存在于二维矩阵的哪个领域算出来。当中, 将在韩国的江原道、忠清南道及庆尚南道内分别排出的顺序进行统一表示, PM10 浓度分别从韩国气象台公布的数值中, 在每个自治团体取一个地点 (江原道: 春川市、忠清南道: 安眠岛、庆尚南道: 晋州) 的数值, 分别做为自治团体内所有观测地点的数值来使用。另外, 富山县的 SPM 浓度是将富山县环境科学中心的数据做为县内所有观测地点的数据来使用。由于在所有自治团体内观测到「雾」的比例较小, 因此不做为解析对象。

从该表可以看出, 韩国自治团体和富山县在天气特征上有很多相似点。首先「晴」的能见度较高, 在韩国约占整体的 8 成, 在富山县约占整体的 7 成, 集中在 0.8~1.0 领域。PM10 浓度或 SPM 浓度虽然分布在整个领域里, 但在 0.6~0.8 附近比率为最高。其次, 「阴」与「晴」相比, 在 0.8~1.0 领域能见度的存在比率下降到一半左右, 能见度集中在较低数值领域。另外, PM10 浓度或 SPM 浓度虽然也分布到在整个领域里, 但在 0.4~0.6 附近比例为最高。另外, 「雨或雪」存在概率较高的地方皆为能见度较低且 PM10 浓度或 SPM 浓度较低领域, 约 7 成的能见度与 PM10 浓度或 SPM 浓度都集中在 0.6 以下, 与「晴」或「阴」处于不同的领域。分析 PM10 浓度或 SPM 浓度变低的原因, 可以认为是由于湿性沉着除去了空气中的微粒子。「沙尘」能见度较差, PM10 浓度或 SPM 浓度集中到较高领域。特别在富山县, 如图 3 所示, 沙尘时的最低率较高, 约 8 成集中在能见度 0.4 以下、SPM 浓度 0.8 以上领域的倾向非常明显。

注 1: PM10 浮游在大气中的颗粒物当中, 粒径为 10 μ m 的颗粒的捕集效率为 50%时, 捕集到的单位体积的重量。粒径 10 μ m 以上颗粒也包含在中。

注 2: SPM 浮游在大气中的颗粒物当中, 只捕集粒径为 10 μ m 以下的颗粒时捕集到的单位体积的重量。

表3 在韩国与富山，用能见度及PM10浓度或SPM浓度的各个顺序进行规格化的不同天气的概率分布



*天气后面的括弧表示所有地点的样品数

(5) 由于沙尘出现所带来的能见度变化

根据能见度调查时的调查记录，韩国及日本的各自治团体分别出现过数次沙尘。当中，比较日本与韩国的沙尘观测日数，可以发现，平均韩国比较多；比较日本国内的观测日数，鸟取县较多而山形县较少。由此，可以确认虽然国家或者自治团体不同，沙尘的观测日数存在差异，但通过能见度调查确实可以确认沙尘是否飞来。因此，分析多个自治团体观测沙尘的事例，着眼于3月19日至22日（可以推断江原道、庆尚南道、忠清南道及及鸟取县受到沙尘的影响）、5月1日至4日（可以推断江原道、庆尚南道、忠清南道、鸟取县及富山县受到沙尘的影响）、5月13日至14日（可以推断除了哈巴罗夫斯克地方以外所有参加调查的自治团体受到沙尘影响），从各自治团体中选出观测日数多的1个地点，算出了沙尘带来的最低率及规格化的PM10浓度或SPM浓度的变化。

首先，在3月17日至24日期间，由于出现沙尘的19日至20日是周末，在江原道和忠清南道只有21日、在庆尚南道只有22日进行了沙尘观测。韩国3个自治团体的PM10浓度使用此前后期间的数值参考近似曲线画出了图表。可见，与韩国各自治团体一样，沙尘飞来期间PM10浓度都升高了。另外，看能见度的最低率，除了忠清南道在21日变高以外，伴随着沙尘飞来，没有出现明显上升的现象。在鸟取县，22日的8:00至14:00出现了沙尘，但是最低率没有上升。

<调查地点> (选取各自治团体观测日数最多的地点)

- 江原道 环境政策课
- 忠清南道 韩国西部发电(株)泰安火力发电本部
- 庆尚南道 保健环境研究院
- 鸟取县 县厅大楼

空白为各自治团体的PM10

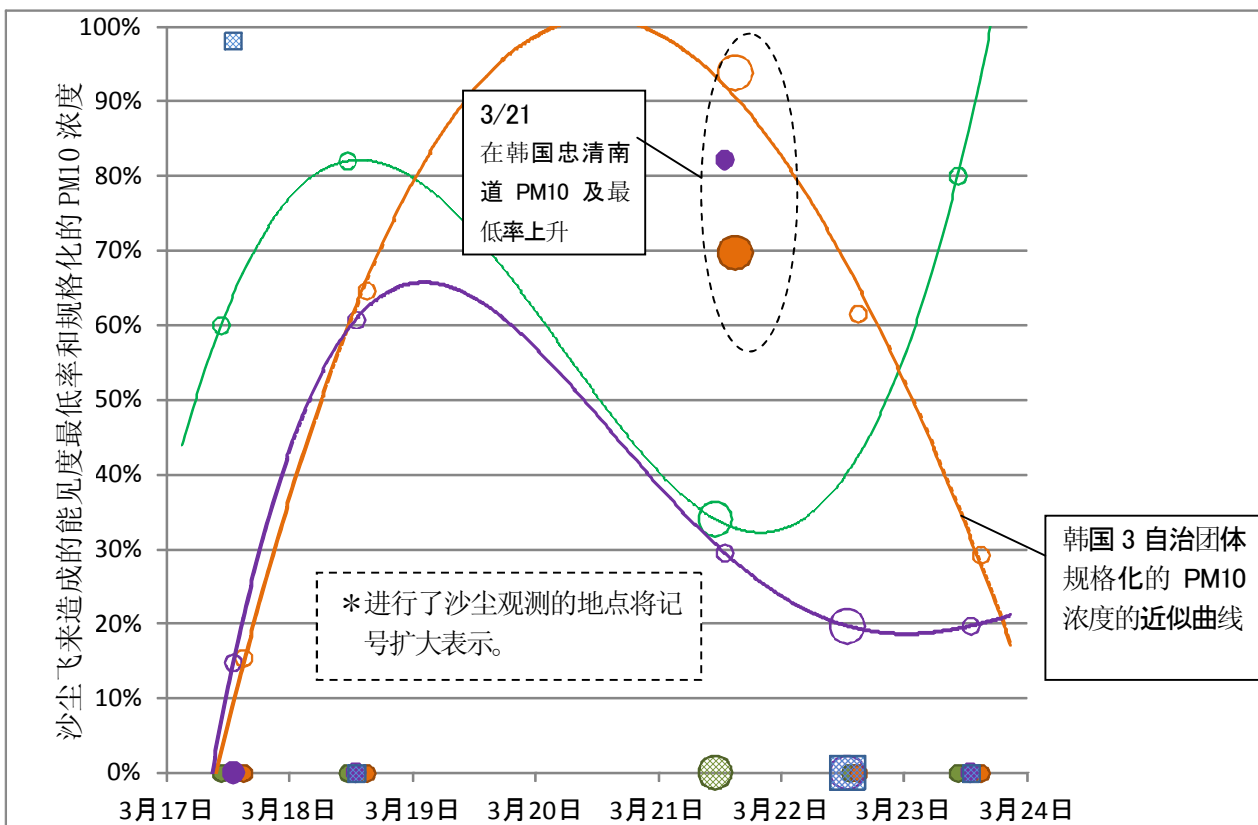


图4-1 沙尘飞来造成的能见度最低率和规格化的PM10浓度的变化(3月17日~24日)

在4月29日至5月6日期间，5月1日中午在韩国江原道，能见度最低率和规格化的PM10浓度升高，一直到3日其状态不变，到了4日开始降低。这和江原道沙尘飞来时期是一致的。另外，在忠清南道和庆尚南道，5月1日没有开展能见度调查，在忠清南道，2日至3日全天、在庆尚南道，2日至3日中午，能见度的最低率较高，一直到4日中午，PM10都在一个较高的状态变化。

在日本鸟取县，从5月1日下午至4日黄昏、在富山县，从2日早上至3日黄昏、4日早上至中午过后，都有确认沙尘出现。但由于观测日与黄金周重合，所以在鸟取县只有2日进行了观测。对于在鸟取地方气象台进行观测的每天3点、9点、15点和21点的能见度，使用同样的方法计算了最低率，还试着做了数据的补充。其结果，与在鸟取县调查中得到的2日的能见度最低率一样，在气象台的观测中也确认了沙尘飞来时期能见度最低率的上升的现象。另外，富山县也确认了能见度的最低率和规格化的SPM浓度在沙尘飞来时期升高的事实。

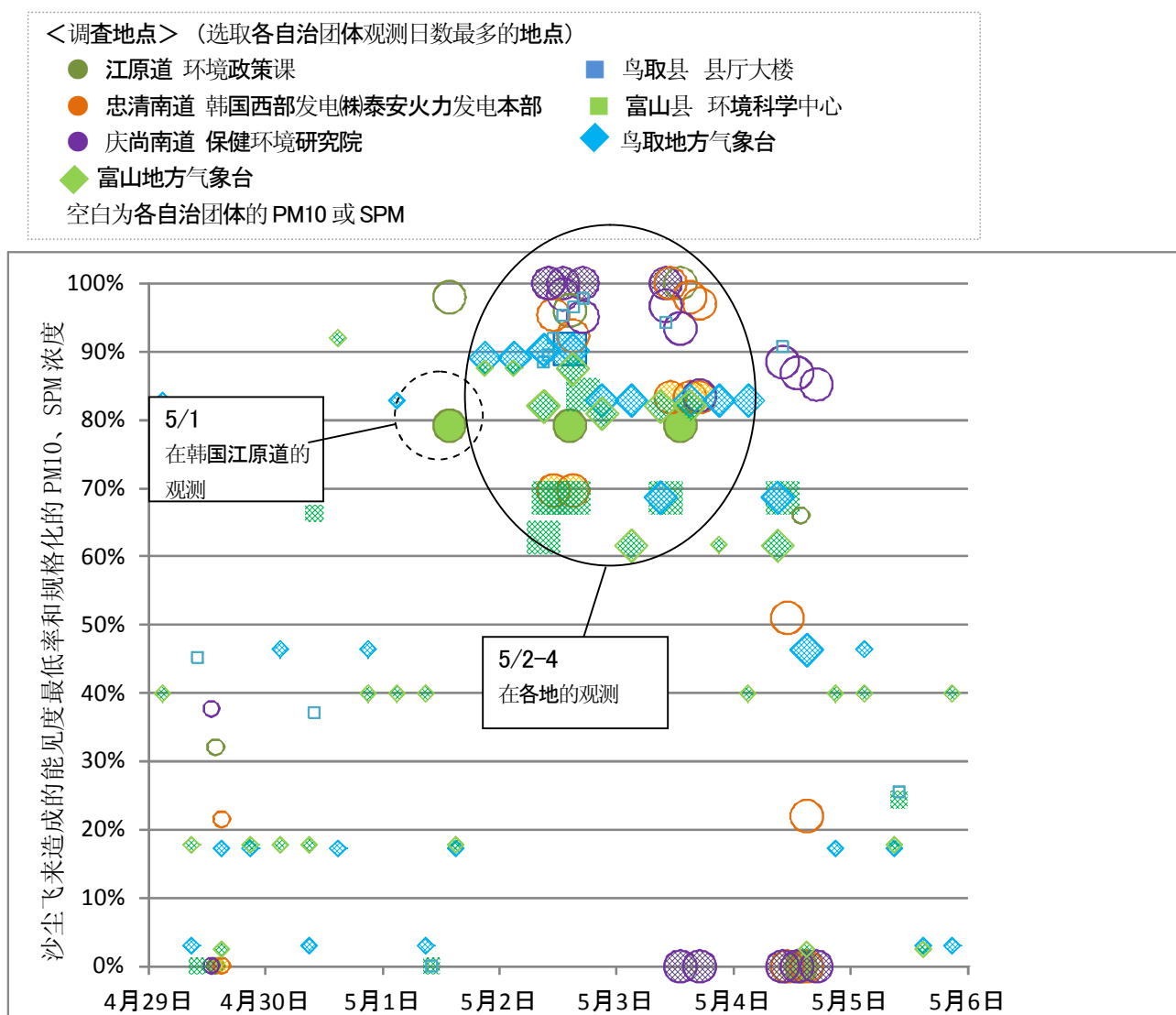


图4-2 沙尘飞来造成的能见度最低率和规格化的PM10、SPM浓度的变化(4月29日~5月6日)

在5月10日至16日期间，12日江原道及忠清南道的能见度最低率升高，13日扩展到鸟取县、富山县、山形县和滨海边疆州。气象台的观测也出现同样的变化，在山形县，一直到出现沙尘的14日黄昏最低率都处于较高状态。其后在鸟取、富山、山形各地方气象台的能见度最低率大幅下降，能见度应该也得到一定程度的恢复。由此可以推断，从离沙尘产生源头较近的韩国，到日本的广大范围（鸟取县·富山县·山形县）、更远到滨海边疆州，沙尘大概只要1天就扩展开了。在日本国内，与离沙尘产生源头较近的鸟取县相比，到达离沙尘产生源头较远的山形县大概要晚半天左右。但是由于14日至15日是周末，很多自治团体没有开展能见度调查，所以无法判断能见度的恢复情况。

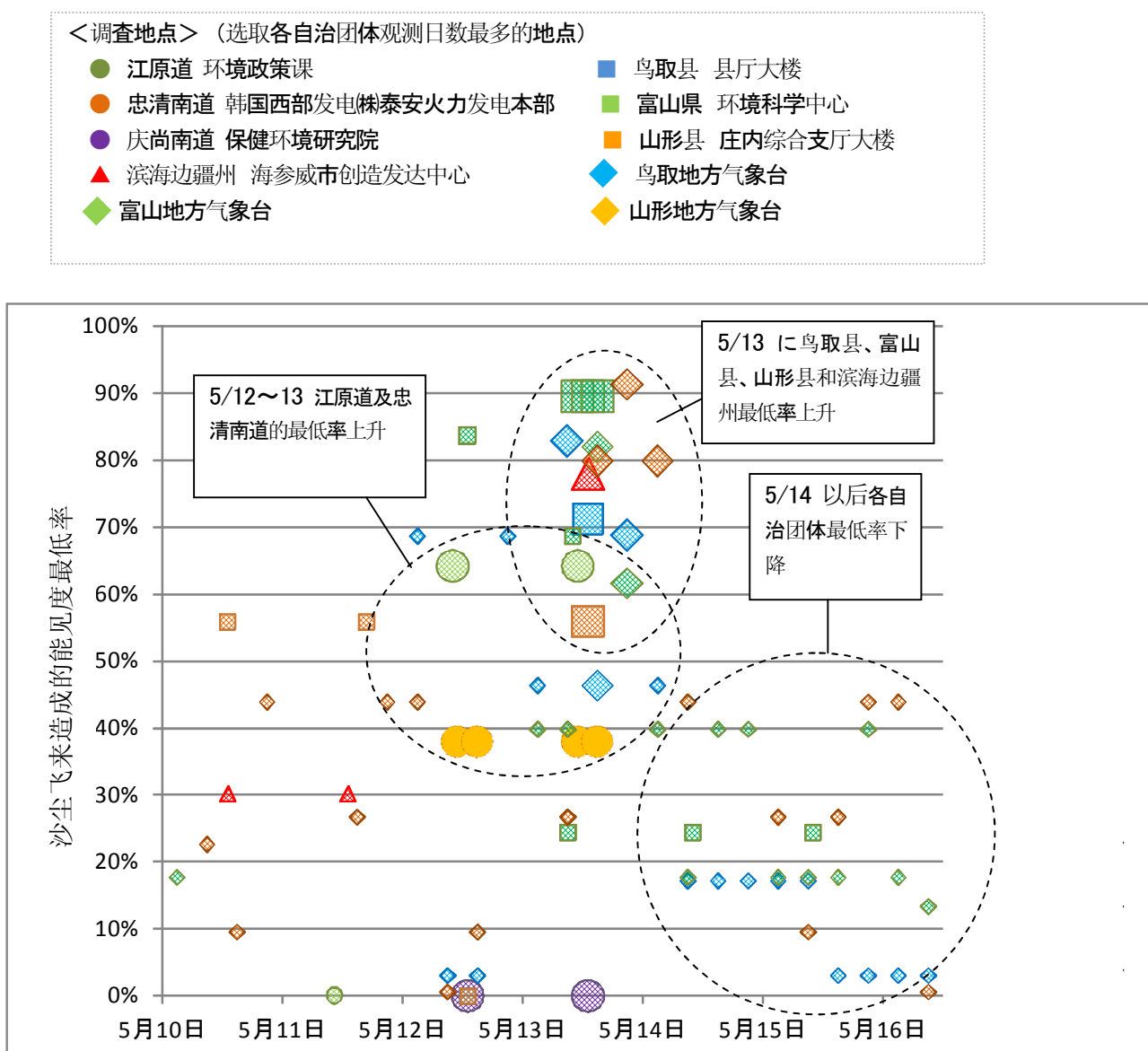


图 4 - 3 沙尘飞来造成的能见度最低率的变化 (5 月 10 日~5 月 16 日)
※「雨或雪」及「雾」时观测到的能见度除外

4 总结

从各调查地点的调查结果（表 2）来看，随着天气状况下降，能见度降低。由此，在对调查结果进行评价时，综合考虑了调查时天气的情况。由于是对每个自治团体进行评价，因此，将在不同地点、不同天气时调查的能见度最低率分别汇总并进行了平均。其结果，明确地显示了天气与能见度间的关系，证明了「沙尘」的能见度平均低于「晴」及「阴」。

将韩国 3 个自治团体的 PM10 浓度及富山县的 SPM 浓度与能见度的关连性按照顺序、用规格化的概率分布进行了显示，发现各种天气下的分布都有其特征。「晴」与「阴」的分布很类似，但「晴」的能见度较好，PM10 浓度及 PM 浓度集中到较高领域的比例增大。「雨或雪」的能见度较差，PM10 浓度及 SPM 浓度集中在较低领域，「沙尘」能见度变差，PM10 浓度或 SPM 浓度都集中到较高领域。考虑到在今后的调查中也应该关注这些变化，因此希望其他自治团体今后尽可能对 PM10 浓度和 SPM 浓度进行比较。

再对观测到沙尘的 3 个事例进行分析，发现像 3 月 21 日的江原道和鸟取县、5 月 3 日至 4 日及 5 月 12 日至 13 日的庆尚南道，即使有沙尘飞来，最低率也没有升高。特别是 5 月 12 日至 14 日，通过最低率的变化可以推断沙尘的出现，可以推断，从离沙尘产生源头较近的韩国向日本和俄罗斯，高数值的最低率在移动。

由此可以确认，能见度调查对掌握沙尘飞来情况是有效的。在被市街或群山围绕的观测地点，由于无法向等间距的远方选定目标物，所以通过沙尘出现来看最低率的变化是困难的。

另一方面，在沙尘出现时进行多次观测的地方较少，而且很多变化在周末产生是本调查的问题所在。在每天 1 次的观测中，即使当时沙尘出现，也有由于种种原因能见度不降低的可能。另外，还存在休息日对沙尘的观测次数较少的问题，但在这次分析中，充分使用了地方气象台用别的方法开展的能见度结果，达到了补充数据的目的。

今后在调查时，希望在调查人员的协助下，在沙尘飞来期间，开展一天数次的观测，尽量改善目前存在的问题。