

2009 년 황사의 시정조사 결과

2010년 3월

1 조사목적

최근 동북아시아 지역에서 황사 등 국경을 초월한 대기 오염문제가 표면화되고 있지만 그 해결을 위해서는 우선 통일적인 방법에 따라 환경의 실태를 광역적으로 파악하는 것이 필요하다고 보여진다. 이 조사에서는 황사의 실태나 영향을 파악하기 위한 간이 모니터링(시정조사)을 실시했다.

2 조사내용

동북아시아 지역 각국 자치단체의 행정기관, 학교, 기업 등에서 직원·학생들의 휴식시간대(점심시간 등)를 이용해서 육안으로 시정조사를 실시한다.

(1) 조사기간

2009년 3월~5월까지의 근무일·등교일 (황사가 나타나는 시기)

(2) 조사장소

한국, 일본, 중국, 러시아, 몽골의 5개국 10 자치단체의 행정기관, 학교, 기업 등의 청사, 학교, 빌딩 등 68 단체 70 지점

표 1 참가 자치단체 일람표

구분	일본			한국			중국	러시아		몽골
	야마가타현	도야마현	돗토리현	강원도	충청남도	경상남도	요녕성*	하바로프스크지방	연해주	도르노고비현
단체수 (지점수)	1 (1)	24 (24)	6 (6)	3 (3)	4 (4)	6 (6)	4 (4)	6 (6)	11 (13)	3 (3)

* 중국 요녕성에 대해서는 중국국내법의 규정에 따라 측정결과를 제공 받을 수 없었다.

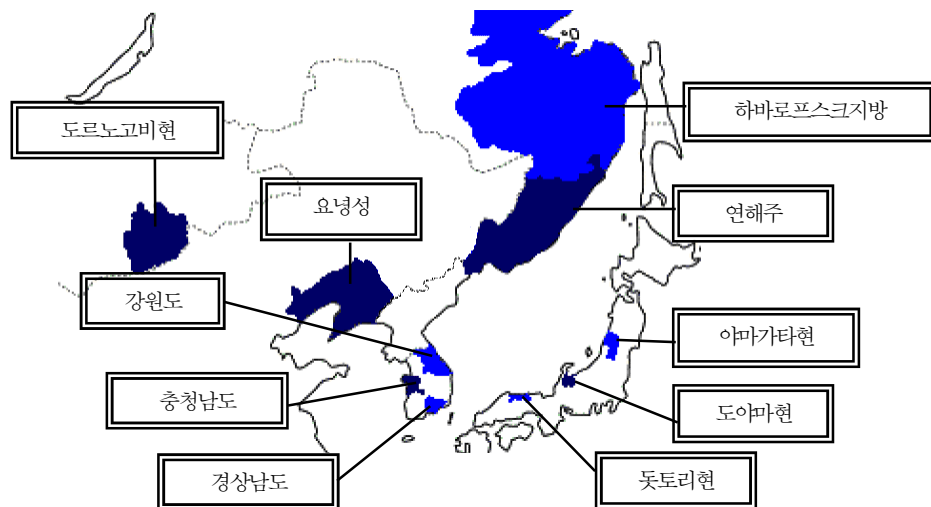


도표 1 참가 자치단체 위치도

(3) 실시내용

ㄱ 조사주체

자치단체의 행정기관, 학교, 기업 등의 관계자

ㄴ 조사방법

「황사의 시정조사 메뉴얼」에 따라 육안으로 시정관측을 실시

- 청사나 학교에서 보이는 목표물 (사전에 설정한 건물 등) 을 관측한다.
- 목표물이 보이는지 보이지 않는지 기록하고 그 거리로 시정을 측정한다.
- 목표물의 사진을 촬영한다.

3 조사결과 개요

(1) 각 지점의 시정조사 결과

각 지점의 시정조사 결과를 표2에 표시함. 표2의 시정조사 결과는 시정의 날씨별 출현횟수를 표시하고 있고, 날씨가 맑음,흐림,비의 순서로 나빠짐에 따라서 시정도 나빠지는 경향을 보였다. 눈이나 안개가 발생한 경우는 목표물이 전혀 보이지 않는 등 특히 시정이 나빠지는 경향이 있었다. 이것은 날씨가 나빠짐에 따라 대기중의 수분량이 증가해 시정이 나빠지기 때문이라고 보여진다.

국가별로 보면 일본의 야마가타현,도야마현,돗토리현에서는 맑고 시정이 좋은 날이 많았다. 시정이 나빠지는 원인으로는 황사외에도 비나 연무의 영향을 보였다.

한국의 강원도,충청남도,경상남도에서는 맑고 시정이 좋은 날이 많았다. 시정이 나빠지는 원인으로는 황사 외에도 비나 안개,연무의 영향을 보였다.

러시아의 연해주,하바로프스크지방에서는 맑은 날보다 흐린날이 많은 경향을 보였지만, 시정은 좋은 날이 많았다. 시정이 나빠지는 원인으로는 비나 눈,연무의 영향이 있고,하바로프스크지방에서는 4월 하순에 화재로 인한 연기의 영향을 보였다.

몽골의 도르노고비현에서는 맑은 날이 많고,가장 멀리있는 목표물이 보이는 횟수가 전 관측결과의 8할을 차지하는 등 시정에 좋은 날이 많았다. 단,4월 하순부터 5월 하순에 걸쳐 황사,연무가 수회에 걸쳐 관측되었고, 그 영향으로 시정이 나빠지는 날도 있었다.

각 날씨에 따라 보이는 정도가 다른 대표적 사진을 도표2에 표시한다.

	
맑음(Fine) : 2009. 3. 12	흐림(Cloudy) : 2009. 3. 16
	
비(Rain) : 2009. 4. 14	황사 (Kosa) : 2009. 3. 17

*촬영 : 일본 도야마현 환경과학센터 옥상

도표2 날씨별 대표적 사진

표 2 각 지점의 시정조사 결과 (날씨별 출현횟수)

○ : 기업등
 ◎ : 학교
 ● : 행정기관
 목표물번호 : 참가단체가 설정한
 목표물 번호

일본 야마가타현

●야마가타현 나이중합지청환경과

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수			
		비	구름	맑음	합계
1	0.6				
2	1.2				
3	2.0				
4	2.9		4		4
5	7.0		1	2	3
6	9.0		14	8	22
7	20.0	2	5	3	10
8	35.0		9	10	19
합계		2	33	23	58

일본 도야마현

○이치세키(市堰) 건공(주)

조사기간 : 2009.3.2-5.30

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.3					
2	1.0	1				1
3	2.5	5	2			7
4	6.0		3			3
5	8.0		2			2
6	10.0	1	10	23		34
7	50.0	1	6	6		13
합계		8	23	29		60

○(주)인테크홀딩스

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.5					
2	1.0					
3	2.0					
4	4.3	3		1		4
5	6.0	3	3	4		10
6	8.6	2	1	2		5
7	10.3	1	3	2		6
8	20		7	24		31
합계		9	14	33		56

○공고약품(주)도야마공장

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.45					
2	1.2					
3	2.7					
4	4.05	1				1
5	7					
6	10.2	5	14	3		22
7	40		13	22		35
합계		6	27	25		58

○스에히로개발(주)

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.5					
2	1.0					
3	2.0		2			2
4	4.0	1				1
5	6.0					
6	8.0					
7	10.0	5	15	16		36
8	50.0		1	17		18
합계		6	18	33		57

○(주)스기노마신

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.5					
2	1.0	1				1
3	2.0	2				2
4	4.0					
5	6.0	2	9	2		13
6	10.0	1	4	10		15
7	20.0		9	17		26
합계		6	22	29		57

○호쿠덴정보시스템서비스(주)

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.7					
2	2.5		1			1
3	3.5	3	6	1		10
4	11.5	2	13	6		21
5	30.0					
6	39.5	1	9	17		27
합계		6	29	24		59

○호쿠리쿠기재(주)구로베영업소

조사기간 : 2009.3.2-5.30

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.5					
2	1.0	6	8	32		46
3	3.0		3	3		6
4	5.0					
5	7.0		3			3
6	10		2	1		3
합계		6	16	36		58

○(주)와카바야시상점

조사기간 : 2009.3.2-5.13

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
-	<0.4		1	1		2
1	0.4		1			1
2	0.7					
4	4.0	1	2	1		4
3	35	1	3	16		20
합계		2	7	18		27

◎아사히마치 고카쇼초등학교

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.8	1				1
2	1.7	1	1			2
3	3.6		4			4
4	5.0			2		2
5	8.0	2	6	4		12
6	18.0		6	23		29
합계		4	17	29		50

◎이미즈시 나카타이코야마초등학교

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.3					
2	0.7					
3	1.5					
4	2.4	1	1			2
5	6.5	1				1
6	8.0		2			2
7	10.0					
8	12	2	13	6		21
9	40		6	19		25
합계		4	22	25		51

◎히미시 코난초등학교

조사기간 : 2009.3.2-5.26

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.5					
2	1.0					
3	2.5	1				1
4	4.5					
5	8.5	1	1			2
6	11.5	1	12	31		44
합계		3	13	31		47

◎가미이치마치 가미이치중학교

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.85					
2	1.1		1	1		2
3	2.0		1			1
4	4.0	3	1			4
5	5.9		1			1
6	8.0	1	2	4		7
7	12.5		6	4		10
8	14.5		5	14		19
합계		4	17	23		44

◎도야마대학

조사기간 : 2009.3.1-5.30

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.7					
2	0.98					
3	1.8					
4	2.2					
5	2.4					
6	3.7					
7	4.0	3	1	1		5
8	6.0	2	1			3
9	7.0	1		2		3
10	9.1	1	3	1		5
11	13.6	1	9	7		17
12	18.0	2	14	47		63
합계		10	28	58		96

◎도야마현립대학

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.5					
2	0.9					
3	1.35	1				1
4	3.5	1	1			2
5	7.1					
6	12	4	15	12		31
7	40	2	6	12		20
합계		8	22	24		54

◎도야마국제대학

조사기간 : 2009.4.13-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
-	<0.5		1			1
6	0.5	2	11	11	1	25
2	12		5	7		12
1	15		3	2		5
3	24			1		1
5	27		1			1
4	30		1	3		4
합계		2	22	24	1	49

◎도야마공업고등전문학교

조사기간 : 2009.3.9-5.27

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.6	1				1
2	3.3	1				1
3	5.3					
4	6.3	3	2	1		6
5	8.7		1	1		2
6	12.2					
7	16.2	1	9	13		23
8	20.0		7	8		15
합계		6	19	23		48

●다카오카시청

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.5					
2	1.0					
3	2.0					
4	4.0		1			1
5	6.0		1			1
6	8.0		2	1		3
7	10.0	1	8	5		14
8	20.0		13	18		31
합계		1	25	24		50

●우오즈시청

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.5					
2	1.0	1				1
3	2.0	3	3	2		8
4	4.5		2			2
5	5.5	1				1
6	6.5	2	7	1		10
7	8.8	1	1	1		3
8	15.0	1	4	30		35
합계		9	17	34		60

●히미시청

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.5					
2	1.3					
3	3.0					
4	5.5		1			1
5	7.0	1	3			4
6	9.5	5	14	35		54
7	40			1		1
합계		6	18	36		60

●나메리카와시청

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.5					
2	1.0					
3	1.3					
4	1.7	1	1			2
5	3.7	2	1			3
6	5.6		4	8		12
7	8.5	1	2	1		4
8	15.0	2	12	23		37
합계		6	20	32		58

●난토시청

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.5					
2	1.0	1				1
3	2.0	2	4			6
4	4.0	1				1
5	6.0	1	6	8		15
6	13.0	1	6	30		37
합계		6	16	38		60

●뉴센마치

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.8					
2	2.0					
3	3.5	2	3	1		6
4	7.5	2	4			6
5	10.0	1	10	23		34
합계		5	17	24		46

●도야마현환경정책과

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.5					
2	1.1					
3	2.0	2				2
4	4.0		1	1		2
5	6.1	2	4	2		8
6	9.3	1	13	4		18
7	16	1	8	24		33
합계		6	26	31		63

●도야마현환경과학센터

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.12					
2	0.25					
3	0.45					
4	0.60					
5	0.74					
6	1.3					
7	1.4					
8	1.5					
9	1.6	2	1			3
10	4.5					
11	5.2					
12	7.5					
13	7.7	3	1	5		9
14	8.2		2			2
15	8.8					
16	10.2					
17	12.3	1	13	13		27
18	40		4	15		19
합계		6	21	33		60

일본 돗토리현

◎요나고시립 후쿠이케 히가시초등학교 (어린이 예코클럽)

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수			
		비	구름	맑음	합계
1	0.5				
2	1.073	1			1
3	1.99		1		1
4	3.92	2	3	1	6
5	5.97	2	2	1	5
6	8.96		1	1	2
7	12.5		1	1	2
8	18.35		5	22	27
합계		5	13	26	44

◎돗토리시립 가와하라 제1초등학교

조사기간 : 2009.3.2-5.31

목표물번호	시정 (km)	출현횟수			
		비	구름	맑음	합계
1	0.5				
2	1.0	1	1		2
3	1.8				
4	2.4				
5	4.8	1	1		2
6	8.5	3	2		5
7	9.5	1	6	10	17
8	27		4	21	25
합계		6	14	31	51

◎요나고호쿠토중학교·고등학교

조사기간 : 2009.3.2-5.30

목표물번호	시정 (km)	출현횟수			
		비	구름	맑음	합계
1	0.57				
2	1.1	2		1	3
3	1.5	2	9	4	15
4	5.2	1	6	11	18
5	12.8		3	12	15
6	17.9		3	5	8
합계		5	21	33	59

◎고토우라마치 아카사키중학교 (어린이 에코클럽)

조사 기간 : 2009.3.9-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수			
		비	구름	맑음	합계
1	0.35				
2	0.5				
3	1	1		2	3
4	4	2	6	4	12
5	13	1	3		4
6	17	1	2	13	16
7	30	1	3	12	16
합계		6	14	31	51

●돗토리현환경립현추진과

조사 기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수			
		비	구름	맑음	합계
1	0.4				
2	1.2				
3	1.9	2			2
4	3.4	1		1	2
5	4.0				
6	7.0	1		1	2
7	9.1	2	9	3	14
8	20		13	24	37
합계		6	22	29	57

●돗토리현위생환경연구소

조사 기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수			
		비	구름	맑음	합계
1	0.42				
2	1.3				
3	1.9			4	4
4	2.9	2			2
5	4.1		2		2
6	5.1	4	6	1	11
7	7.1	1	8	28	37
합계		7	16	33	56

한국 강원도

○강원지역 환경기술개발센터

조사기간 : 2009.3.30-5.28

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.47					
2	0.58					
3	1.0					
4	1.4					
5	2.0					
6	2.4					
7	2.5	2	1	2		5
8	2.8		1	5		6
9	3.1	3	2	3		8
10	4.4			1		1
11	8.3			1		1
12	12.3		1	16		17
합계		5	5	28		38

◎신남 초등학교

조사기간 : 2009.4.3-5.30

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.5	2		1		3
2	3.5					
3	4.5	1	1	3		5
4	8.3					
5	9.6	2	1	31	1	35
합계		5	2	35	1	43

●강원도 환경정책과

조사기간 : 2009.3.27-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.7					
2	1.1					
3	1.5					
4	1.8					
5	2.1			2		2
6	2.3			2		2
7	4.1			1		1
8	5.0	5	7	26		38
합계		5	7	31		43

한국 충청남도

○한국서부발전(주)태안화력발전본부환경관리부

조사기간 : 2009.3.9-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					합계
		비	구름	맑음	안개	기타	
1	0.4		1				1
2	1.0	3		3			6
3	3.7	1	1	9			11
4	5.6	1		11			12
5	8.6		1	16			17
6	24.5			10			10
합계		5	3	49			57

◎월랑초등학교

조사기간 : 2009.3.9-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					합계
		비	구름	맑음	안개	기타	
1	0.2						
2	0.5	1					1
3	1						
4	2.5	3	3	7			13
5	40	2	7	29		2	40
합계		6	10	36		2	54

◎논산부창초등학교

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					합계
		비	구름	맑음	안개	기타	
1	0.54			1	1		2
2	1.77	11	1	11	2		25
3	8.41	1		2	1		4
4	10	7	1	18			26
합계		19	2	32	4		57

◎태안초등학교

조사기간 : 2009.3.10-5.23

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					합계
		비	구름	맑음	안개	기타	
-	<0.15				1		1
1	0.15						
2	0.74						
3	1.3		2	1	1		4
4	2	1		6	7		14
5	3			1		1	2
6	4			3	1		4
7	6			4			4
8	10	3		31			34
합계		4	2	46	10	1	63

한국 경상남도

○서울우유 거창공장

조사기간 : 2009.3.3-5.28

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비, 눈	구름	맑음	기타	합계
-	<2.1	1				1
2	2.1					
1	2.3	1	1	2		4
7	2.6					
4	2.7		1			1
3	3.4			2		2
5	3.6	4	3	4		11
6	7.3					
8	10.2		5	33		38
합계		6	10	41		57

○삼성테크윈(주) 제1사업장

조사기간 : 2009.3.9-5.30

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
4	1.00					
1	1.65	1		1		2
6	2.20		1			1
2	2.43					
7	2.50	1	1			2
3	2.76	1				1
8	5.30	1		1		2
5	14.00		10	44	4	58
합계		4	12	46	4	66

○경상남도 보건환경연구원

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.53					
2	1.1					
3	2.2					
4	3.4					
5	4.9	2	4	2		8
6	8.1	1	3	6		10
7	10.1	1	3	10		14
8	14.4		5	27		32
합계		4	15	45		64

◎마산진동초등학교

조사기간 : 2009.3.5-5.30

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.191					
2	0.51					
3	0.76	1				1
4	0.979	2			1	3
5	3.08	5	7	3	1	16
6	3.94	1		1		2
7	6.08		10	28	4	42
합계		9	17	32	6	64

◎창원사화초등학교

조사기간 : 2009.3.5-5.30

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.40					
2	0.55		1			1
3	1.5		1			1
4	3.5	1		1		2
5	6	1	8	5	2	16
6	15		14	25	4	43
합계		2	24	31	6	63

◎김해주석초등학교

조사기간 : 2009.3.4-5.30

목표물번호	시정 (km)	출현횟수				
		비	구름	맑음	기타	합계
1	0.596					
2	0.923					
3	1.479					
4	1.909	4	1	1		6
5	2.346					
6	5.318	1				1
7	5.727		1			1
8	9.000		18	46		64
합계		5	20	47		72

러시아 하바로프스크지방

○「발티카」맥주양조회사(주) 「발티카·하바로프스크」 맥주공장

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					
		비, 눈	구름	맑음	안개	기타	합계
—	<1.0	3	1				4
1	1.0		1				1
2	1.6						
3	1.7			2			2
4	2.4		13	42			55
합계		3	15	44			62

◎아무르시 「네추럴리스트」 어린이에코생물학센터

조사기간 : 2009.3.2-5.28

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					
		비, 눈	구름	맑음	안개	기타	합계
20	0.07						
16	0.075						
12	0.1						
7	0.225						
17	0.225	2					2
6	0.575	1					1
10	0.6						
19	0.6	1		1			2
9	0.85						
14	0.85						
3	0.95						
13	1.05						
15	1.4						
18	1.45	1					1
8	1.5			3			3
4	2.95			1			1
11	3.235	1	6	1			8
2	3.75	1	3				4
1	4.5	1	1				2
5	5.45		13	25			38
합계		8	23	31			62

◎비킨시 제4종합학교

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					
		비, 눈	구름	맑음	안개	기타	합계
1	0.35						
2	0.67			1			1
3	1.75						
4	2.55						
5	2.96	1		1		1	3
6	3.34						
7	6.7		1	1			2
8	15		23	30		5	58
합계		1	24	33		6	64

◎공립어린이용보충교육시설 하바로프스크시 「코사트카」 어린이 에코센터

조사기간 : 2009.3.2-5.28

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					
		비, 눈	구름	맑음	안개	기타	합계
1	0.5	3	2			4	9
2	4.75		1				1
3	8.75		35	3		9	47
합계		3	38	3		13	57

◎바제무스키시 제2중학교 「카페리카」 어린이 에코사회단체

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					
		비, 눈	구름	맑음	안개	기타	합계
1	0.2						
2	0.3						
3	1	1					1
4	3				1		1
5	3.5	1					1
6	6	3	1	8			12
7	12	2	10	38			50
합계		7	11	46	1		65

◎콤소모리스크-나-아무레시 제30종합학교

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					
		비, 눈	구름	맑음	안개	기타	합계
-	<0.58	3					3
1	0.58						
2	1.87					3	3
3	2.4	1				1	2
4	5.35		1				1
5	5.92		4	1			5
6	6.89						
7	8.5	4	1	1		1	7
8	13.31	8	16	8			32
9	20	2		10			12
합계		18	22	20		5	65

러시아 연해주

◎나테지딘스키구 다우리찬카·뉴타운 제4종합학교

조사기간 : 2009.5.4-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					
		비	구름	맑음	안개	기타	합계
—	<0.6				1		1
1	0.6	2					2
2	0.98	1			1		2
3	1		1				1
4	1						
5	5.202		2	12			14
합계		3	3	12	2		20

◎나테지딘스키구 키파리소보·뉴타운 제9종합학교

조사기간 : 2009.5.4-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					
		비	구름	맑음	안개	기타	합계
1	0.27	1					1
2	0.33						
3	1.2	1					1
4	1.75		9	1			10
5	2.8		3	1			4
6	4.7			4			4
합계		2	12	6			20

◎나테지딘스키구 오레네보드·뉴타운 제11종합학교 6년생

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					
		비, 눈	구름	맑음	안개	기타	합계
1	0.3	1	1				2
2	0.45	1					1
3	0.72	6	1	2			9
4	0.9		5				5
5	1.5	4	6	1			11
6	2.3	1	8	4			13
7	4.5	1	4	19			24
합계		14	25	26			65

◎나테지딘스키구 오레네보드·뉴타운 제11종합학교 8년생

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					
		비, 눈	구름	맑음	안개	기타	합계
1	0.65						
2	0.76						
3	0.89	1	1				2
4	1						
5	1.7	5					5
6	2.4	8	6				14
7	2.9	3	18	23			44
합계		17	25	23			65

◎미하이로프스크구 미하이로프카뉴타운 쿠르샤노프기념 종합학교

조사기간 : 2009.3.2-5.30

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					
		비, 눈	구름	맑음	안개	기타	합계
1	0.48	1					1
2	0.8	1	1				2
3	2.25						
4	2.5	1	2	1			4
5	3		6	7		1	14
6	6		10	5		1	16
7	8		13	25		3	41
합계		3	32	38		5	78

◎블라디보스토크시 「가르모니아」 교육센터-사립종합학교

조사기간 : 2009.3.10-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					
		비, 눈	구름	맑음	안개	기타	합계
-	<0.6	1			1		2
1	0.6		3		1		4
2	3.5		7	1			8
3	8		17	13		2	32
합계		1	27	14	2	2	46

◎우스리이스크시 제25종합학교

조사기간 : 2009.3.2-5.30

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					
		비, 눈	구름	맑음	안개	기타	합계
-	<0.1		2	1			3
3	0.1						
2	0.3						
4	0.35						
1	1						
7	1.2		11	13			24
5	2.8						
6	3		16	15			31
8	4		16	16			32
합계			45	45			90

◎우스리이스크시 제28종합학교

조사기간 : 2009.3.2-4.30

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					
		비, 눈	구름	맑음	안개	기타	합계
3	0.32						
2	0.45						
1	0.5		1		1		2
4	1.5	5	18	13	1		37
합계		5	19	13	2		39

◎우스리이스크시 김나지움 제29

조사기간 : 2009.3.2-4.30

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					
		비, 눈	구름	맑음	안개	기타	합계
5	0.3						
1	0.45	1					1
2	0.65						
6	0.85	1					1
3	1.3	2	1				3
7	2.4	2	6				8
4	2.5		18	22			40
합계		6	25	22			53

●아르세니에프시 청소년자연연구자센터①

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					
		비, 눈	구름	맑음	안개	기타	합계
1	0.45						
2	0.83						
3	3.84	1	3				4
4	7.68						
5	11.28		4			1	5
6	15.0		8	5			13
7	20.0		20	20		2	42
합계		1	35	25		3	64

●아르세니에프시 청소년자연연구자센터②

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					
		비, 눈	구름	맑음	안개	기타	합계
1	0.7	1					1
2	1.17						
3	1.76						
4	2.28						
5	2.42						
6	3.05						
7	3.56		1				1
8	7.32						
9	11.52	1	6				7
10	20		8	1		3	12
11	40		23	13		1	37
합계		2	38	14		4	58

●스파스크·다이니이시 청소년자연연구자센터

조사기간 : 2009.3.2-5.30

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					
		비, 눈	구름	맑음	안개	기타	합계
1	0.059						
2	0.2						
3	0.5	1					1
4	0.8						
5	3.9	2			2		4
6	10.0	7	9	54			70
합계		10	9	54	2		75

●블라디보스토크시립 아동창조개발센터

조사기간 : 2009.3.2-5.27

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					
		비, 눈	구름	맑음	안개	기타	합계
1	0.2						
2	0.6						
3	0.8						
4	1.35				2		2
5	2.25		1	1	1		3
6	2.75	1					1
7	13.4	2	5	13	6		26
8	17.0	2	11	17	1		31
합계		5	17	31	10		63

몽골 도르노고비현

◎사인샨드 공립 제1학교

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					
		비, 눈	구름	맑음	안개	기타	합계
1	0.20						
2	0.62					1	1
3	0.80						
4	1				1		1
5	1.2		3				3
6	1.5	1	2			2	5
7	9						
8	18		4	38		13	55
합계		1	9	38	1	16	65

◎사인샨드 공립 제2학교

조사기간 : 2009.3.1-5.30

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					
		비, 눈	구름	맑음	안개	기타	합계
-	<0.200					2	2
8	0.200						
1	0.475		1				1
2	0.730		1				1
3	0.980		3				3
4	1.24						
5	1.5						
6	2.5		6	1	1		8
7	10.0		14	45	3	1	63
합계			25	46	4	3	78

●수문(水文)기상센터(1회/일)

조사기간 : 2009.3.2-5.29

목표물번호	시정 (km)	출현횟수					
		비, 눈	구름	맑음	안개	기타	합계
1	0.1	1	1				2
2	0.5	2					2
3	1.0						
4	2.0	2					2
5	4.0	1			3	1	5
6	10.0			1			1
7	20.0		1		2		3
8	40.0		27	23			50
합계		6	29	24	5	1	65

●수문(水文)기상센터 (복수회/일)

조사기간 : 2009.3.4, 3.12, 3.17, 4.10, 4.23, 4.29, 4.30, 5.8, 5.15, 5.20, 5.27

목표물 번호	시정 (km)	출현횟수						
		비, 눈	구름	안개	황사	연무	기타	합계
—	<0.1	4			1			5
1	0.1	9			7		1	17
2	0.5	7			4			11
3	1.0	2		1	4	4		11
4	2.0	5			1	11	2	19
5	4.0	2			5	15	3	25
6	10.0	1			1		2	4
7	20.0				2			2
8	40.0		1		1			2
합계		30	1	1	26	30	8	96

황사 (Kosa) : 4.23, 4.30, 5.8, 5.15, 5.20

연무 (Haze) : 3.12, 3.17, 4.10, 4.29, 4.30, 5.27

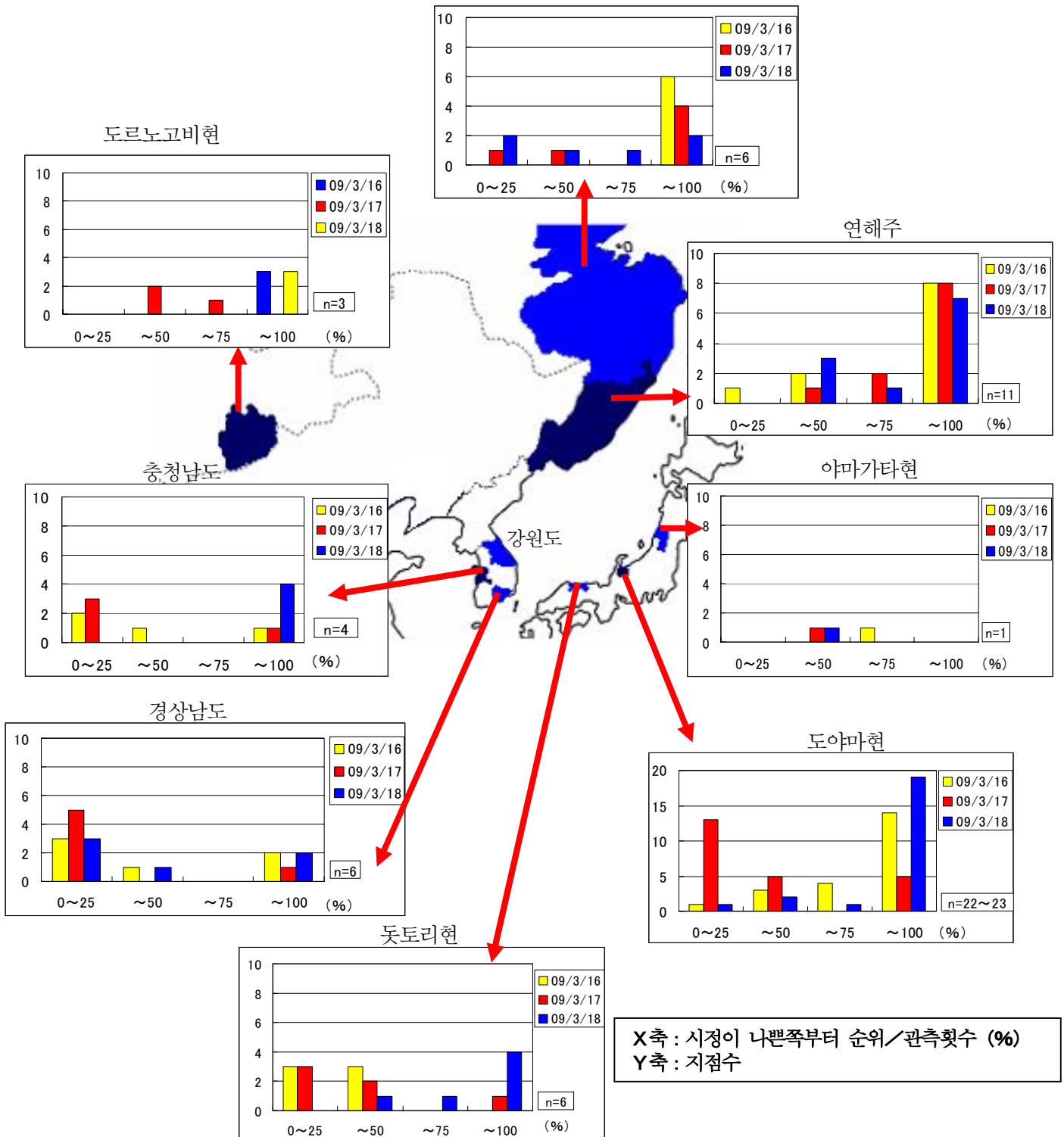
(2) 황사현상이 있을 때의 조사결과

ㄱ 3월의 황사가 나타나는 상황

3월 16~18 일에 광범위하게 황사가 측정되었고, 한국의 충청남도,경상남도에서는 3월 16~17 일,일본의 돗토리현,도야마현에서는 3월 16~18 일,야마가타에서는 3월 17 일에 기상청 등에 의해 황사현상이 확인되었다. 이 시기의 조사결과는 도표3에 표시되어 있다.

도표3의 그래프는 전관측결과를 날씨별로 시정이 나쁜 순서에 따라 나열했을 때에 3월 16~18 일의 시정이 관측결과 중에서 나쁜쪽부터 몇번째인지 (worst 율) 를 나타내는 것이고 수치가 적을 수록 시정이 나쁘다는 것을 표시하고 있다.

하바로프스크지방



* 한국 강원도는 3월하순부터 조사를 실시했다.

* 조사기간은 지점에 따라서 다르고, 그래프내의 n= 은 3월 16~18 일에 조사를 실시해 온 각 자치단체의 지점수이다.

도표3 황사현상시 시정조사결과 (3월 16~18 일의 시정의 worst 율)

한국의 충청남도에서는 3월 16~17 일,경상남도에서는 3월 16~18 일에 시정이 나빠지는 경향을 보이는 지점이 많았다.

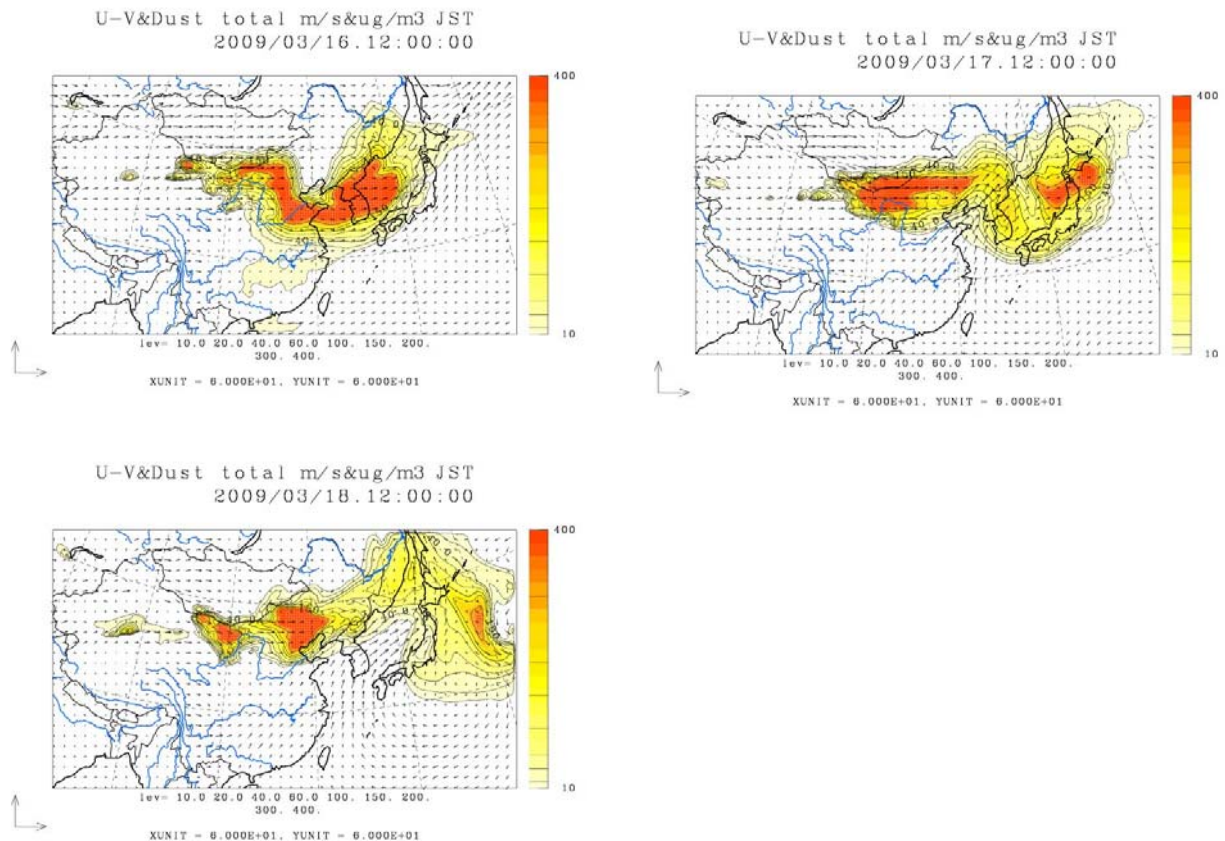
일본 돗토리현에서는 3월 16~17 일,도야마현에서는 황사현상이 3월 16 일의 저녁무렵에 있었기 때문에 3월 17 일에 시정이 나빠지는 경향을 보이는 지점이 많았다. 야마가타현에서는 3월 17~18 일에 시정이 약간 나빠지는 경향을 보였다.

러시아의 연해주,하바로프스크지방에서는 일부 지점에서 안개가 발생하는 등 날씨가 별로 좋지 않았던 3월 18 일을 제외하고 거의 모든 지점에서 시정이 좋은 경향을 보였다.

몽골의 도르노코비현에서는 동시기에 연무가 발생해 그 영향으로 시정이 나빠지는 경향을 보였다.

또한 참고내용으로 화학날씨 예보시스템 CFORS*의 3월 16 일~18 일의 예측결과를 도표4에 나타냈다.

예측결과에서는 16 일,17 일에 걸쳐서 한국,일본에서 농도가 높고,18 일에는 농도가 낮아져서 시정조사 결과와 거의 일치했다.



*시간 : 일본 표준시간

도표4 CFORS예측결과 (3월 16 일~18 일)

화학날씨 예보시스템 CFORS (Chemical weather FORecasting System)
국립환경연구소와 규슈대학이 제공하는 데이터로 모델계산에 따라 황사의 분포를 표시하고 있다.
오렌지(황사)의 색칠분류(윤곽)에 따라 물질농도의 수평분포를 나타낸다. 색이 진한 부분이 고농도 지역에 해당한다.

지상에서 고도 1km 까지의 평균 농도를 표시하는데, 예를 들어 황사층이 부유하면서 지표에 접하지 않았을 경우에 지상에서는 황사가 관측되지 않지만, 이 표시에서는 황사가 존재하는 것처럼 보이는 경우가 있다.

<http://www-cfors.nies.go.jp/~cfors/index-j.html> (일본어)

<http://www-cfors.nies.go.jp/~cfors/> (English)

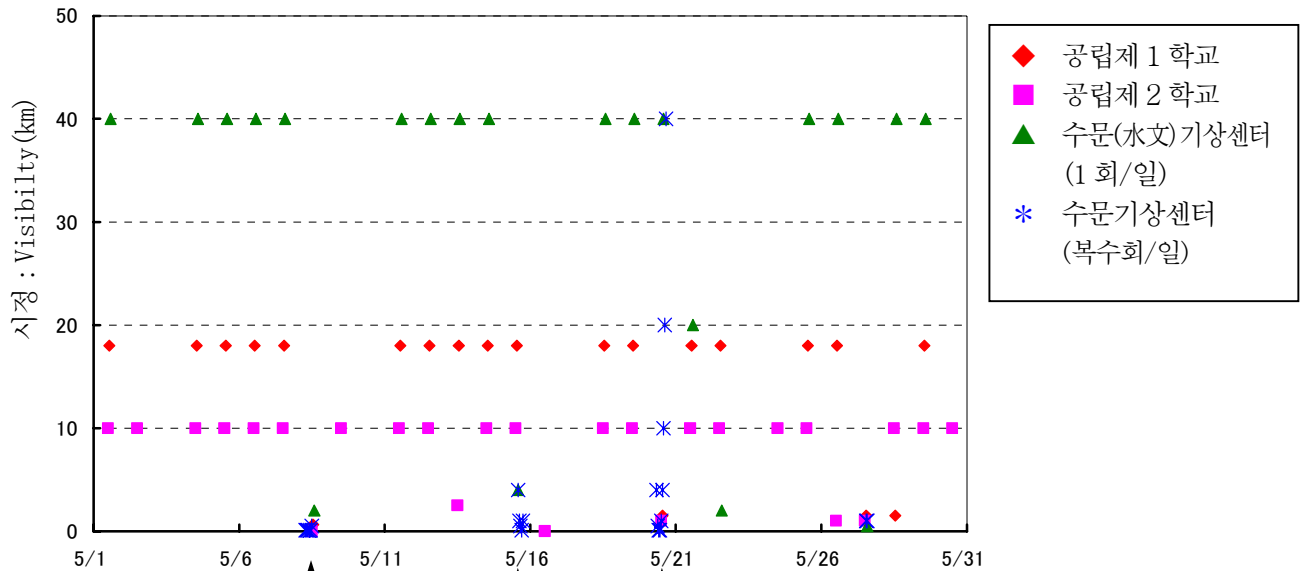
ㄴ 4, 5월의 발생상황

4, 5월은 몽골의 도르노고비현을 제외하고 명확한 황사현상은 확인되지 않았다.

몽골의 도르노고비현에서는 4월 23일, 30일, 5월 8일, 15일, 20일에 황사현상이 확인되었다.

황사의 영향이 컸던 5월에 도르노고비현에서의 시정조사 결과는 도표 5 대로 황사가 나타났을 때에는 모든 목표물이 보이지 않게 되는 등 시정이 나빠지는 것이 확인되었다.

또한 4월 23일, 30일의 황사현상 때는 비나 연무 등과 같은 기상상황과 겹쳐 황사 단독의 영향을 파악하는 것은 곤란했다.



* ★는 황사가 나타났을 때를 나타낸다.

도표 5 몽골 도르노고비현에서의 5월 시정조사 결과

4 정리

각 조사지점에서의 시정조사 결과는 날씨가 나빠지면 시정도 나빠지는 경향을 보였다. 이것은 날씨가 나빠짐에 따라서 대기중의 수분량이 증가하기 때문이라고 보여진다. 이러한 이유로 조사결과의 평가에 조사지의 날씨를 고려하기로 했다.

3월 16~18일에 한국과 일본에서 광범위하게 황사가 관측되어, 양국의 조사지점에서는 시정이 나빠지는 경향을 보이는 지점이 많았다.

4월 하순부터 5월에 몽골의 도르노고비현에서 황사가 관측되어 확실하게 시정이 나빠졌다는 것을 확인 할 수 있었다.

이러한 이유 등으로 이 시정조사가 황사현상 파악에 유효하다는 것을 확인 할 수 있다.

또한 시정조사 결과의 해석은 각 지역에서 측정하고 있는 PM10 (또는 SPM) 데이터의 활용이나 각 지역의 기상관계 황사정보도 유효한 자료로 사용가능하므로 차회조사에서는 이러한 데이터를 가능한 한 입수해서 해석에 활용하고자 한다.

그 외에 문제점으로는 조사지점에 따라 목표물의 거리가 다르고, 단순히 거리에 따른 비교를 할 수 없었다. 또한 황사가 나타날 때 수회에 걸쳐 관측을 실시한 곳이 적었다. 1일 1회의 관측에서는 그때의 상황에 따라 황사가 나타나더라도 명확한 시정의 저하가 일어나지 않는 것을 알았다. 그러므로 차회조사에서는 조사참가자의 협력은 물론 이러한 점들에 대해서도 가능하면 개선하고자 한다.