

수영만의 안개 발생에 관한 연구*

조 규 대·김 순 영

부산수산대학교

(1990년 7월 5일 접수)

A Study on the Fog Occurrence in Suyoung Bay*

Kyu-Dae CHO and Soon-Young KIM

National Fisheries University of Pusan

(Received July 5, 1990)

Using the meteorological data, surface weather map, and oceanographic data for 5 years(1984-1988), I investigated the characteristics of the fog occurrence and the role of the inshore in Pusan about the fog occurrence. And the meteorological data and sea surface temperature (SST), which were observed in July, 1989 in Suyoung Bay, were compared with those in Pusan.

The fogs in Pusan concentrate in May, June and July. And at fog occurrence time the principal wind directions are Southwest(SW) winds, which easily supply with water vapor, and a series of Northeast(NE) wind. At the fog days pressure patterns are pattern 7 in spring time (March, April, and May) and pattern 10 and pattern 13 in summer time (June, July, and August).

Also the advection fog(sea fog) is closely related with the relationship between warm and cold advection in 850~700mb and cold and warm SST rather than the increase of the instability of atmosphere in 850~500mb.

The fogs in Taegu, which is the inland region, mainly occur at dawn in fall time due to the strong night radiation fog. On the other hand in Pusan, the coastal region, the fogs occur from late spring time to summer time (May, June, and July). Because there is the abundant supply of the water vapor from the ocean owing to a series of South(S)wind at this time. Then the atomsphere, which has high relative humidity, reaches easily the supersaturation by the radiation cooling.

In Suyoung Bay and Pusan the meteorological observation data, SST and fog days are almost similar. And I think that the mechanism of the fog occurrence nearly accords with both regions.

서 론

부산지방의 수영만에는 국제 수준의 요트 경기장이 건설되어 '86 아시아드', '87 국제 요트 대회', '88 하계 서울 올림픽'등 국제 요트 경기가 열렸었고 앞으로도 계속 요트 경기가 개최될 것이다. 또한 수영만 요트 경기장 좌우로는 해운대

해수욕장과 광안리 해수욕장이 위치하고 있어 이 지역은 앞으로 해운대 해수욕장과 광안리 해수욕장으로 연결된 '시민위락시설'로 개방되어 일반인들에게 보다 친숙한 장소로 되어갈 것이다. 따라서 수영만에서는 해류와 기류의 특성 및 해상 상태에 대한 실측 조사를 수반한 연구가 필요한 실정이다.

* 부산수산대학교 해양과학연구소 연구업적 제 250호 (Contribution No. 250 of Institute of Marine Science National Fisheries University of Pusan).

그러나 수영만에 관한 연구로서는 오염에 관한 연구(金 과 元, 1974; 元 과 李, 1979; 元 등, 1979), 확산 및 순환에 관한 연구(Kim and Han, 1982)와 요트 경기장 주위의 기상 상태 및 해상 상태에 관한 기초적인 자료 제시의 연구(姜, 1986; 기상연구소, 1986b; Korea Meteorological Service Pusan District Meteo. Service, 1988; Seoul Olympic Organizing Committee · Korea Meteorological Service, 1988)만이 있을 뿐 기상 및 해상의 상태 예측에 관한 연구나 대기와 해양의 상호 작용에 관한 연구는 거의 없는 실정이다.

그러므로 본 연구에서는 우선 해양과 대기의 상호작용에 관한 기초 연구로서 수영만에서의 안개 발생에 관해 연구하였다. 즉 본 연구에서는 수영만을 포함한 부산지방의 기존 및 직접 관측한 일별 기상 자료와 표면수온자료를 이용하여 수증기를 공급할 수 있는 해양과 접하고 있는 부산 지방의 안개 기상 상태를 조사하였다. 아울러 수영만을 포함한 부산 지방의 안개 발생의 특징을 규명하고자 하였다. 그리고 내륙 지방과 해안 지방의 안개 발생 mechanism의 차이점도 규명하고자 하였다.

자료 및 방법

본 연구에서는 수영만을 포함한 부산 지방의 안개 발생의 특징을 규명하기 위해 기상 자료는 최근 5개년(1984~1988)의 중앙기상대에서 발간한 부산 지방의 일기상 통계표, 측후소 일별 기상표, 고층기상월보, 지상일기도를 이용하였다. 그리고 해양자료로서는 수로국 부산출장소의 부산 지방 해양 관측표를 이용하였다. 아울러 수영만에서 1989년 7월 1일~31일 까지 1일 4회(09, 12, 15, 18시)에 걸쳐 안개 발생, 기온, 풍향, 풍속 및 표면 수온을 관측하였다.

수영만의 대표 지역으로는 해운대 동백섬에 위치한 부산수산대학교 해양과학연구소(35° 09' N, 129° 09' E)를 선정하였고, 부산 지방의 표면 수온 관측점은 부산지방의 일일 연안 정지 수온 관측점(35° 05' 35" N, 129° 02' 15" E)이며, 부산 지방의 일별 기상 자료는 부산지방기상대(35° 06' N, 129° 02' E)에서 관측한 자료이다. 그리고 이

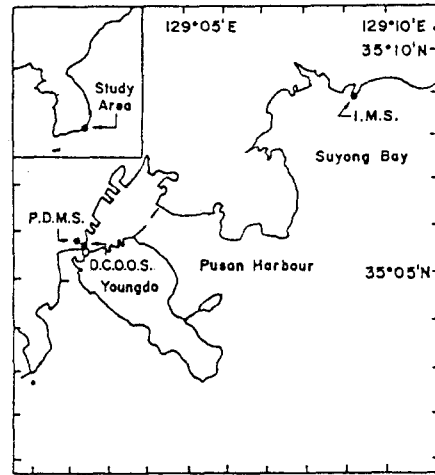


Fig. 1. Map showing the location of the study area.

P.D.M.S : Pusan District Meteorological Service
D.C.O.O.S : Daily Coastal Oceanographic Observation Station
I.M.S : Institute of Marine Science

들 관측점의 위치는 Fig. 1과 같다.

위의 자료로서 연구 기간 동안의 연도별, 월별 안개 발생일 수를 조사하였으며, 기상연구소(1986a)에서 분류한 16가지 기압계 유형으로서 안개 발생과 관련된 기압계 유형을 조사·분석하였다. 또한 복사무의 발생일 수를 알아보기 위하여 안개 발생시의 풍향, 풍속등을 월별로 조사하였다. 그리고 이류무(해무) 발생시의 중관 기상 상태를 알아보기 위하여 고층기상월보의 바람 자료를 이용하여 안개 발생시 대기의 안정도 변화를 알아보았다. 그리고 하층 대기(850~750mb)의 한·온 이류와 근해의 난·한 수온이 관련된 경우에 이류무의 발생 빈도수를 월별로 조사하였다. 그리고 그 때의 풍향, 풍속 및 기압계 유형을 살펴보았다.

한편, 내륙 지방과 해안 지방에 있어서의 안개 발생 mechanism의 차이점을 밝히기 위해 내륙 지방은 대구, 해안 지방은 부산을 각각 선정하여 송(1987)의 연구 논문에서 인용한 상대 습도 자료(1952~1985)로 두 지방의 월별 상대 습도 변화를 조사하였다.

또한 수영만의 안개 발생 및 일별 기상 자료, 표면 수온과 부산 지방의 안개 발생 및 일별 기

상 자료, 표면 수온과의 관계를 규명하기 위해 1989년 7월 한 달 동안 두 지역에서 직접 관측한 자료로서 안개 발생일, 기온 변화, 표면 수온 변화, 기압계 유형 등을 조사·분석하였다.

결과 및 고찰

1. 안개발생일 수 및 안개발생과 관련된 기압계 유형

부산지방 안개발생의 특징을 알아보기 위하여 먼저 조사기간동안의 안개발생일 수를 연도별, 월별로 조사하였다. Table 1은 조사기간의 연도별, 월별 안개발생일 수 및 평균 안개발생일 수, 표준편차를 나타낸 것으로서 총 안개 발생일 수

는 75일이었고 연평균 안개 발생일 수는 15일이 었다. 그리고 안개발생이 가장 많았던 달은 7월 의 29일로서 전체 발생일의 38.7%나 되었다. 또 한 4월은 12.0%, 5월은 20.0%, 6월 22.7% 발 생하여 전체 안개발생일 중 늦봄부터 여름(4, 5, 6, 7월)에 93.3%가 발생하였고, 그중 5, 6, 7월 에만 81.3%로 집중적으로 발생하였다. 이 비율 은 金과 李(1970)의 연구 62.5%, 국방과학연구 소(1979)의 67.0%, 이(1986)의 연구 72.6%와 같이 부산지방은 5, 6, 7월에 안개가 집중되고 있음을 나타내고 있다.

한편 안개 발생시의 종관 기상 상태는 기상연 구소(1986a)에서 분류한 16가지 기압계 유형을 분석하여 조사하였다. Table 2는 16가지의 pattern이 안개발생일에 나타난 빈도수를 표시한

Table 1. The number of fog days for 1984-1988

YEAR	MONTHS	MAR	APR	MAY	JUN	AUG	SEP	OCT	fog day	TOTAL
84	fog day		3	5	6					14
85	fog day	1	2	1	4	1			1	10
86	fog day		2	3	2	4		1		12
87	fog day		3	5	4	15	2			29
88	fog day		2	3	2	3				10
T	fog day	1	9	15	17	29	2	1	1	75
O	average	1.0	2.3	3.0	3.4	5.8	2.0	1.0	1.0	15.0
T	S.D		0.4	1.3	1.2	4.9				7.2
A	percentage		12.0	20.0	22.7	38.7				100.0
L	(%)									

fog day : The number of fog days

average : The number of mean fog days in each month

S.D: standard deviation

percentage(%): The percentages of fog days to the total fog days in each month.

Table 2. Perssure pattern at fog day

pressure pattern MONTHS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TOTAL
MAR							1									1	
APR		1		1	2	3	2									9	
MAY			2				8			1			3	1			15
JUN				1	2				1	2			8	1	2		17
JUL		4	1		2	2				8			10	2			29
AUG									2								2
SEP													1				1
OCT							1										1
TOTAL	0	5	3	2	6	5	12	0	1	11	2	0	22	4	2	0	75

수영만의 안개발생에 관한 연구

것으로서 총 75일의 안개발생일 중 pattern 7(이동성 고기압형)과 pattern 10 (정체전선이 33~36° N에 위치한 형), pattern 13 (정체전선이 33° N미만에 위치한 형)이 45일 나타났다. 또한 Fig. 2는 전체 안개발생일 및 안개가 집중적으로 발생했던 5, 6, 7월에 pattern 7, 10, 13이 나타난 빈도수를 백분율로 표시한 것으로서 안개발생시의 기압계 유형은 pattern 13이 29.3%, pattern 7이 16.0%, pattern 10이 14.7%로서 이상의 3개형이 전체의 60.0%를 차지하고 있었다. 그리고 월별로 살펴보면, 5월의 경우 pattern 7은 53.3%, pattern 13은 20.0%를 차지하고 있으며, 특히 pattern 7이 우세하게 나타나고 있다. 6월의 경우는 pattern 13이 47.1%를 차지하였고, 7월의 경우는 pattern 13이 34.5%, pattern 10이 27.6%로서 이들이 62.1%나 되었다. 이상의 결과에서 부산지방의 안개발생과 관련된 기압계 유형은 봄철(4,5월)은 pattern 7, 여름철(6,7월)은 pattern 13과 10이었음을 알 수

있었다. 이러한 pattern들의 공통적인 특징을 살펴보면 한반도를 중심으로하여 남서쪽에 고기압이 위치하고 북동쪽 및 동쪽에 저기압이 위치하고 있다. 따라서 부산지방의 경우는 저기압 통과에 따라 저온·다습해진 대기위에 잇따른 남서쪽으로 부터의 고기압 영향으로 안개가 발생되었으리라 생각된다.

2. 성인별 부산지방 안개발생의 특징

복사무는 심한 야간 복사냉각에 의해서 발생되므로 복사무의 발생일 수를 알아보기 위해서 안개발생시각, 안개발생시의 풍향, 풍속등을 조사하였다. Table 3은 조사기간동안 복사무의 출현일 수를 조사한 것으로서 안개발생시각이 02:00~06:30분인 경우는 총 75일중 36일(48.0%)이었으며, 이 중 풍향이 육풍(36방위중 26→8)이면서 풍속이 1.5m/sec 이하이거나, 풍향은 해풍이지만 풍속이 1.5m/sec 이하인 경우는 총21일이었다. 즉 이상의 21일은 전형적인 복사무로서

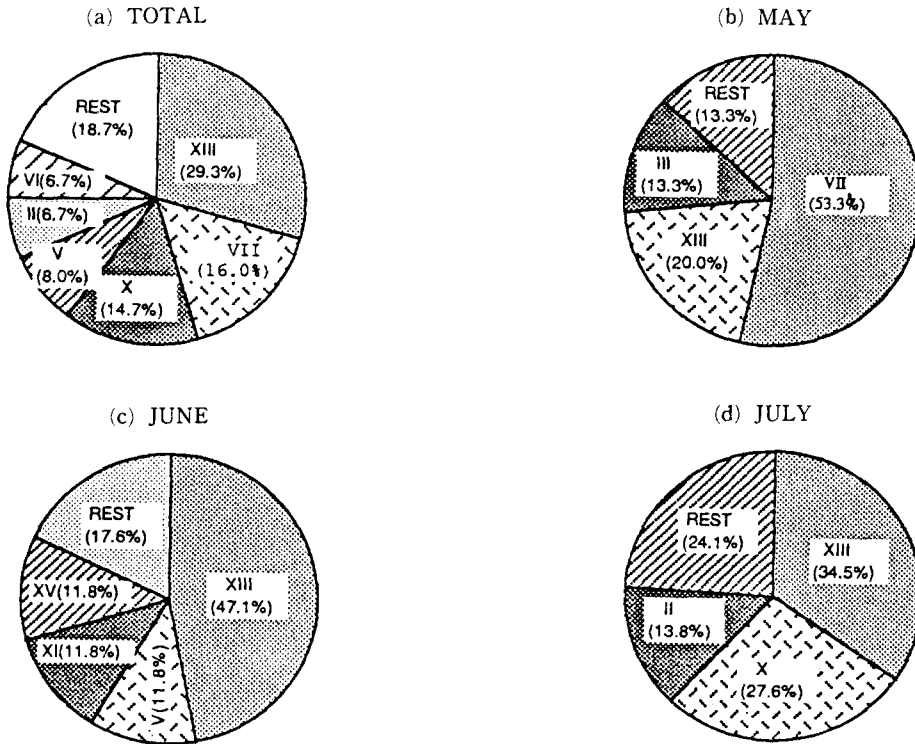


Fig. 2. The percentage of each pressure pattern at fog days. (The numbers of Greek letter indicate each pressure pattern)

Table 3 The number of radiation fog

year	84		85		86		87		88		TOTAL		
MONTH	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	RER
MAR											3	3	33.3
APR			2	2	1	1					6	2	13.3
MAY					2	1	4	1					47.1
JUN	2	2	3	3	1	1	4	1	1	1	11	8	24.1
JUL	5	2			2	2	7	3			14	7	
AUG							1	0			1	0	
SEP					1	1					1	1	
OCT													
TOTAL	7	4	5	5	7	6	16	5	1	1	36	21	28.0

T : fog occurrence time is 02-06:30

F : wind direction is a series of the land breeze and wind velocity is less than 1.5m/sec, or wind direction is a series of the sea breeze but wind velocity is less than 1.5m/sec

PER : percentage of the radiation for to total fog day in each month

전체 안개발생일 중 28.0% 정도로 발생되었으며 4월의 경우는 33.3%, 5월은 13.3%, 6월은 47.1%, 7월은 24.1% 정도로 나타났다.

한편 해양과 접하고 있는 지역에서는 이류무(해무)가 발생되기 쉬우며, 이류무가 발생하기 좋은 조건은 해표면 온도가 낮고 하층대기에서 따뜻한 공기가 밀려올때(온난이류 : veering)와 해표면 온도는 높으나 하층 대기에서 찬 공기가 밀려올때(한랭이류 : backing)이다. Table 4는 안개 발생시 하층대기의 한·온이류와 해표면의

난·한수온이 관련된 경우를 나타낸 것으로서 총 75일의 안개 발생일 중 이러한 조건을 만족하는 경우는 39일로서 전체의 52.0%였다. 그리고 Table 5는 안개발생시의 대기의 안정도 변화를 나타낸 것으로서 대기의 불안정도가 증가하는 차등이류가 발생한 날은 총 17일(22.7%)이었다. 그리고 하층대기(850~700mb)는 한랭이류 이지만 상층대기(700~500mb)가 온난이류인 때는 대기의 안정도가 증가하는 경우인데 이러한 경우에 안개가 발생한 날도 9일(12.7%)이었다. 이상의 결과로부터 이류무의 발생은 전층(500~850mb)에 걸친 대기 불안정도의 발달보다는 하층대기의 한·온 이류와 해표면의 난·한 수온과의 관계에 더 많은 관련을 가짐을 볼 수 있다.

Table 4. At fog days the cold and warm advection(backing and veering) in 850-700mb is linked with higher and lower SST

year	84		85		86		87		88		TOTAL	
MONTHS	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
MAR												
APR					1		2			3		
MAY					2	1	1	1			5	1
JUN	1	2	2	2	2	3		1			6	4
JUL	5	1	1		4	3	2		1		9	8
AUG						1	1				1	1
SEP												
OCT			1									1
sub-total												
TOTAL	6	3	1	3	4	5	8	4	2	3	21	18

(1) : veering in 850-700mb is linked with lower SST
 (2) : backing in 850-700mb is linked with higher SST

Table 5. The stability of atmosphere (850mb-500mb) at fog days

year	84		85		86		87		88		TOTAL	
MONTHS	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
MAR											1	0
APR					1	1	1				2	1
MAY					1		2				2	1
JUN					1	1	1		1		3	1
JUL	4	1			1	1	3		1	2	9	4
AUG											0	0
SEP							1				0	1
OCT			1								0	1
TOTAL	4	1	1	3	3	3	7	0	2	2	17	9

(1) : backing in 500-700mb and veering in 700-850mb
 (2) : veering in 500-700mb and backing in 700-850mb

수영만의 안개발생에 관한 연구

또한 전선무의 발생을 알아보기 위해서 안개발생 직전과 안개발생시에 강수동반 유무, 그리고 그 때의 기압계 유형을 조사하였다. Table 6은 안개 발생 직전과 안개 발생시에 강수가 동반된 경우 중 전선무의 형태로 볼 수 있는 경우를 나타낸 것이다. Table 6에 의하면 안개 발생 직전과 안개 발생시에 강수가 동반된 경우는 총 안개 발생일 75일 중에 49일이었으며 이러한 경우 중 바람이 육풍 계열인 때는 23일로서 전체 안개 발생일 중 30.7%였다. 또한 바람은 해풍계열이지만 풍속이 5.5m/sec이하인 경우에서 안개 발생 직전과 안개발생시에 강수가 동반된 경우는 19일로서 전체 안개발생일중 25.3%였다. 즉 이상의 42일(56.0%)의 경우는 전선무의 형태이며, 7월을 제외하고 4, 5, 6월은 각각 60%정도로 발생

되었다. 그리고 이 때의 기압계 유형 역시 전선과 관련된 pattern 10과 13이 우세하였다. 따라서 부산 지방은 전선과 영향을 받을 때 안개가 빈번하게 발생되고 있음을 볼 수 있고, 이러한 점에서는 정(1959)과 이(1989)의 연구와 일치되고 있다.

그리고 Table 7은 전형적인 복사무가 발생했던 날(전체의 28.0%)에 전선무의 형태로 발생한 경우를 나타낸 것으로서 이 경우는 14일이었다. 즉 이것은 전선무의 발생시각이 복사무의 출현에 유리한 02:00~06:30분의 시간대에 많음을 나타내고 있는 것이다. 그러므로 부산 지방 안개 발생일 수의 많은 부분을 차지하는 전선무도 복사무와 같이 혼합되어 발생함을 볼 수 있다.

한편 Fig. 3은 안개가 발생했을 때의 풍향을 나

Table 6. The number of the rainfall day at fog day.

year	84		85		86		87		88		TOTAL				
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	day	(1)	(2)	(1)+(2)	%
MAR			1								1	1		1	
APR					1	1	1	1	2		9	4	2	6	66.7
MAY				1	2	1		4	1		15	3	6	9	66.0
JUN	1		4		1	1	1	1	1	1	17	8	3	11	64.7
JUL	1	1			1	1	3	3	1		29	6	5	11	37.9
AUG								2			2		2	2	
SEP					1						1	1		1	
OCT				1							1		1		
TOTAL	2	1	5	2	6	4	5	11	5	1	75	23	19	42	56.0

(1): wind direction is a series of the land breeze

(2): wind direction is a series of the sea breeze and wind velocity is less than 5.5m/sec

day: the number of fog days

Table 7. The case of radiation fog with frontal fog

year	84		85		86		87		88		TOTAL			
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)+(2)	
MAR														
APR					1						1			1
MAY					1			1			1	1		2
JUN	1		3			1	1		1		6	1		7
JUL	1					1	1				2	1		3
AUG														
SEP					1						1			1
OCT														
TOTAL	2	0	3	0	3	2	2	1	1	0	11	3		14

(1): wind direction is a series of the land breeze

(2): wind direction is a series of the sea breeze and wind velocity is less than 5.5m/sec

타낸 것으로서 안개발생시의 주풍향은 4월의 경우에는 북동풍(NE)이 44.4%였고, 5월에는 동풍과 남서풍 계열이 6월은 북풍 및 동풍 계열이 바람이 우세하였고, 7월은 남서풍(SW) 계열의 우세하였다. 즉 안개 발생시의 주풍향은 남서풍과 북동풍 계열로서 각기 32.0%, 20.9% 정도였고,

수증기 유입이 어려운 육풍인 북서풍에서는 안개는 거의 발생되지 않았다. 이것은 6,7월에 북태평양 고기압 영향으로 우리나라에는 남풍 계열의 바람이 우세하기 때문이며, 또한 5월에는 이동성 고기압 영향으로 북동풍 계열에서도 안개의 생성을 볼수가 있기 때문이라 생각된다.

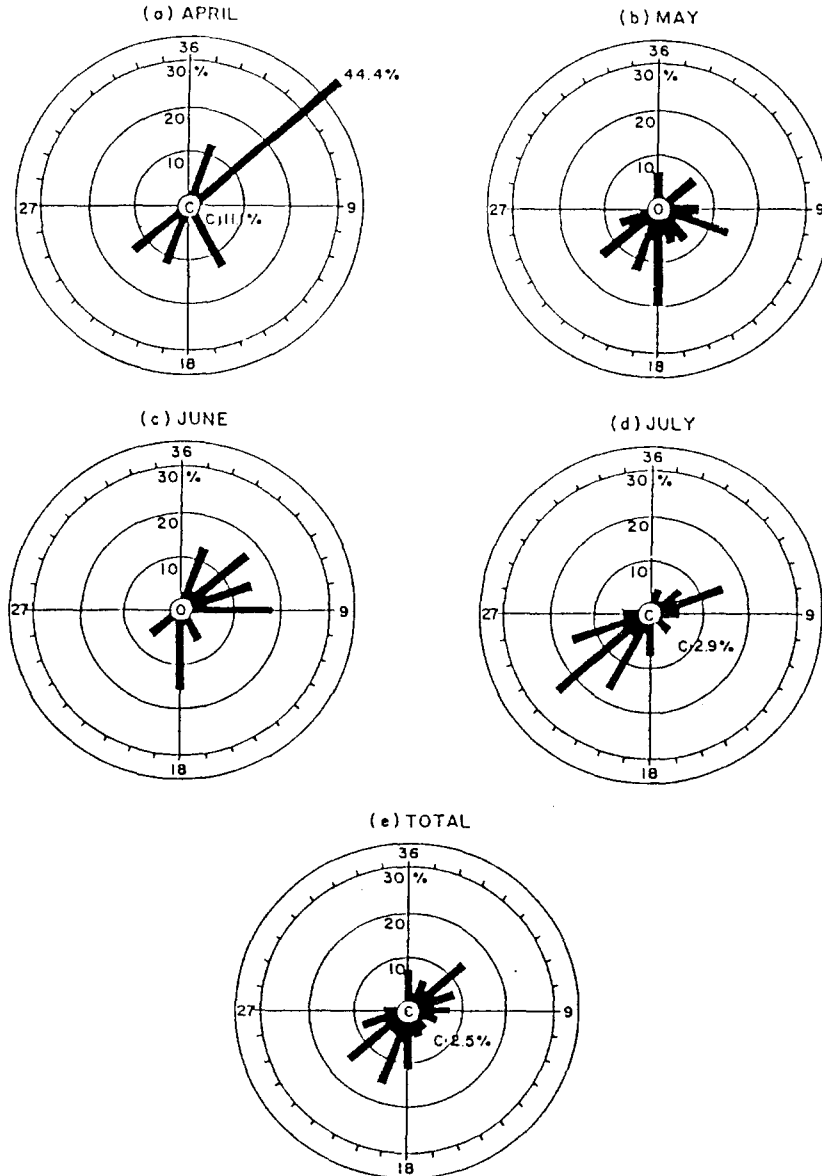


Fig. 3. At fog occurrence day wind directions from April to July. (a); April (b); May, (c); June, (d); July, (e); Total C; the frequency of no wind-days.

3. 해안 지방과 내륙 지방에 있어서의 안개발생 mechanism의 차이

앞에서 살펴본 바와 같이 부산 지방의 안개는 5, 6, 7월에 집중적으로 발생하고 있으며 이 중 전형적인 복사무는 28.0% 정도였다(Table 3). 그러나 우리나라의 안개, 특히 내륙 지방을 중심으로 한 안개는 대체로 가을철에 집중되어 있고, 이것은 주로 야간의 복사 냉각에 의하여 생기는 복사무라고 閔(1976), 金(1988) 등은 밝히고 있다. 즉 내륙 지방의 안개가 가을철에 집중되고 있는 반면 부산 지방 및 해안지방에서는 5, 6, 7월에 안개가 주로 발생되고 있다. 이와같이 내륙 지방과 해안지방의 안개발생의 차이점을 규명하기 위해 내륙지방으로는 대구, 해안지방으로는 부산을 선정하여 상대습도를 비교하였다. Fig. 4는 두지방에서의 월별 상대습도 변화를 나타내고 있는데 1952년 부터 1985년 까지 상대습도의 평균치는 부산이 66.7%, 대구가 66.4%로 거의 비슷하였다. 그러나 부산의 상대습도는 4월부터 대구의 상대습도보다 높아지기 시작하여 그 차가 7월에 최대가 되고 8월부터 줄어들어 9월에는 대구의 상대습도와 거의 비슷해지며, 10월부터는 오히려 대구의 상대습도가 높게 되며 3월에 다시 두지방의 상대습도는 거의 비슷해진다. 이상에서 살펴본 바와 같이 두지방에서 상대습도의 평균치는 거의 비슷하지만 월별로는 뚜렷한 차이를 나타내었다.

즉 부산지방은 늦은 봄철 및 여름철에 남풍계

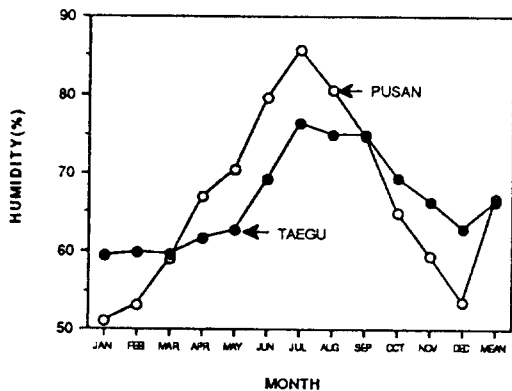


Fig. 4. The variability of the mean relative humidity at Pusan and Taegu from Jan. to Dec. for 1952-1985.

열의 바람이 불어 해양으로 부터 수증기 공급이 증대되어 상대습도가 높아지게 되고 가을과 겨울철에는 북풍계열의 바람이 불게되어 해양으로 부터의 수증기 유입이 어렵게 되어 내륙지방인 대구지방보다 낮은 상대습도를 가지게 된다. 또한 가을로 접어들면서 심화되는 지표의 복사 냉각에 의한 일교차는 내륙지방으로 갈수록 커진다. 따라서 내륙지방에서는 강한 야간 복사 냉각이 있는 가을철 새벽녘에 많은 안개가 발생하는 것에 반해, 부산지방에서는 해양으로부터의 다량의 수증기 유입이 이루어져 야간의 복사 냉각에 의해서도 쉽게 대기가 수증기 과포화에 이르는 늦봄에서 여름철에 안개가 많이 발생함을 볼수 있다.

4. 수영만과 부산 지방의 일기상 자료 및 표면수온의 비교

수영만의 안개 발생 및 일기상 자료, 표면수온과 부산지방의 안개발생 및 일기상자료, 표면수온과의 관계를 알아보기 위하여 부산지방에 있어서 안개 발생이 가장 높은 달인 7월을 선정하여 1989년 7월 한달 동안 두 지역에 있어서의 관측 자료로서 안개 발생일, 기온변화, 표면수온 변화, 기압계 유형등을 조사·분석하였다.

Table 8은 동기간 동안 부산지대 및 수영만에서 안개가 발생한 날의 기온, 표면수온, 기압계 유형으로서 관측기간 중 부산지대와 수영만에서 동일하게 안개가 발생된 날은 3일이었으며, 수영만에서는 안개로 관측되었지만 부산 지대에서는 박무(mist)로 관측된 날이 2일 이었다. 그리고 부산지대에서는 새벽에 안개를 관측했지만 수영만에서는 관측하지 못한 경우가 1일 이었다. 따라서 두 지역에서 안개가 관측된 날은 부산지대 4일, 수영만 5일이었으며, 부산지대 또는 수영만에서 안개가 발생했던 날은 6일이었다. 이 때의 기압계 유형을 살펴보면 pattern 10, 15, 16이 각각 2일씩 이었다. 특히 pattern 10일때는 두 지역에서 다 안개가 발생하였다. 한편 Fig. 5는 동기간 동안 부산지대와 수영만에서 관측한 기온을 나타낸것으로서 평균치는 각각 23.1°C, 23.0°C로서 거의 비슷한 값을 보였고, 기온의 변화 형태 역시 거의 유사하게 나타났다. 그리고 Fig. 6은 부산지방 일일 연안 정지 표면수온과 수영만에서의 표면수온을 나타낸 것으로서 표면수온의

Table 8. fog day, air temperature, SST, and pressure pattern in July, 1989

index day	st.	fog or mist		air temp.(°C)		water temp.(°C)		pressure pattern
		PDMS	SUYOU	PDMS	SUYOU	YOUNG	SUYOU	
7.08		fog	fog	22.1	21.1	19.5	21.8	10
7.09		fog	fog	21.6	21.3	20.1	20.7	10
7.10		fog	fog	21.4	21.1	21.2	20.8	15
7.16		mist	fog	21.9	21.5	22.0	20.5	16
7.17		mist	fog	24.6	20.0	22.1	21.1	16
7.20		fog		27.8	24.5	21.7	20.9	15
		(05 : 35-08 : 20)						

st. : STATION

PDMS : PUSAN DISTRICT METEOROLOGICAL SERVICE

SUYOU : SUYOUNG BAY

YOUNG : YOUNG DO

air temp. : air temperature

water temp. : sea surface temperature(SST)

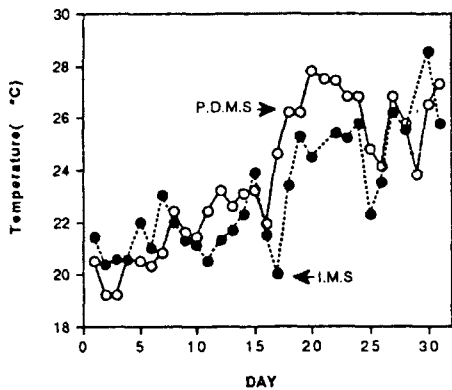


Fig. 5. Air temperature at P.D.M.S and I.M.S in July, 1989.

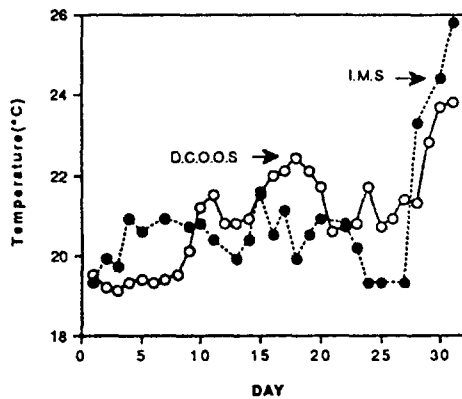


Fig. 6. Sea surface temperature(SST) at D.C.O.O.S and I.M.S in July, 1989.

변화 형태는 약간 다르게 나타났으나 그 평균치는 각기 21.0°C, 20.7°C로 거의 비슷한 값을 나타내었다. 또한 Fig. 7은 동기간 동안 두지점에서 기온과 표면수온간의 차를 나타낸 것인데 이 또한 변화 형태가 거의 유사하게 나타났다. 이상에서 부산지대와 수영만의 일기상자료, 부산지방 일일 연안정지 표면수온과 수영만의 표면수온은 크게 다르지 않고 거의 일치함을 보이고 있다. 따라서 부산지대의 안개 발생 mechanism이나 수영만의 안개발생 mechanism은 거의 일치한다고 추정할 수 있다. 그러나 수영만이나 부산지대는 하층대기의 연직적 관측 자료가 없을 뿐더러 관측기간도 짧았다. 그러므로 두 지역에서의 안

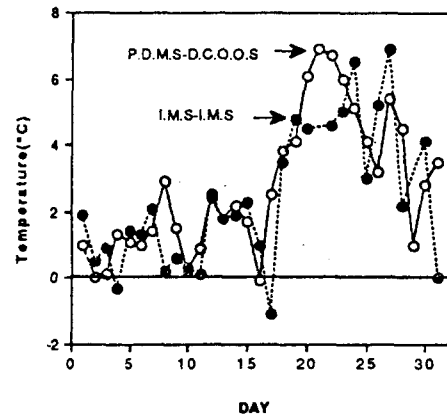


Fig. 7. The difference of air temp. and SST at P.D.M.S and D.C.O.O.S, and I.M.S in July, 1989.

개 발생 mechanism을 보다 정확히 규명하고, 또한 예보하고자 한다면 두 지역에서의 하층대기의 상태를 알기 위한 지속적인 관측이 이루어져야만 한다. 아울러 이러한 관측자료들로서 지속적인 안개의 인공생성, 소산실험 및 이론적 연구가 밀반침 되어야만 수영만 일대에 대한 정확한 안개발생 예보가 가능하게 되리라 생각한다.

요 약

수영만을 포함한 부산 지방 안개발생의 특징 및 안개 발생에 대한 부산 연안의 역할을 최근 5개년(1984~1988)의 기상 관측자료 및 지상 일기도, 그리고 해양관측자료를 사용하여 조사하였다. 또한 1989년 7월 한 달 동안 수영만에서 관측한 일기상 자료와 표면 수온을 부산지방의 일기상 자료, 표면수온과 비교하였다.

부산 지방의 안개는 5, 6, 7월에 집중적으로 발생하며, 안개 발생시의 주풍향은 수증기 공급이 용이한 남서풍 및 북동풍이었다.

안개 발생과 관련된 기압계 유형은 봄철(3, 4, 5월)이 pattern 7 (이동성 고기압형), 여름철(6, 7, 8월)이 pattern 3(정체전선이 33° N미만에 위치한 형)과 pattern 10 (정체전선이 33~36° N사이에 위치한 형)이었다.

또한 이류무의 발생은 전층(850~500mb)에 걸친 대기 불안정도의 증가 보다는 하층 대기(850~700mb)의 한·온 이류와 해표면의 난·한 수온과의 관계에 더 많은 관련성이 있었다.

내륙 지방인 대구 지방의 안개는 강한 야간 복사 냉각에 의해서 가을철 새벽에 발생하나 해안 지방인 부산은 남풍 계열의 바람이 부는 늦봄에서 여름철(5, 6, 7월)에 다량의 수증기 유입으로 높은 상대습도를 가지게 되어 대기가 약간의 복사 냉각에 의해서도 쉽게 과포화에 이르기 때문에 5, 6, 7월에 집중적으로 발생했다.

수영만과 부산지방의 일기상 자료, 표면 수온 및 안개발생일 등은 거의 비슷하며 안개 발생 mechanism 역시 거의 일치한다고 생각된다.

참고문헌

- 국방과학연구소 (1979) : 해양 자료 편람, 1(1).
국방과학 연구소, 973-977, 1003.
- 金東正 (1988) : 가을철 韓半島의 氣壓係 類型과 안개 發生에 關한 研究, 慶北大學校 教育大學院 碩士學位 論文.
- 기상 연구소 (1986a) : 국지 풍향 풍속의 기압 유형별 월별 평균값. MR 85-1.
- 기상 연구소 (1986b) : 부산 수영만 요트 경기장의 기상 조사. 기상연구 논문집, 73-82.
- 金聖三·李來英 (1970) : 韓國 안개 氣候區 設定에 關하여. 韓國 氣象學會志, 6(1), 1-15.
- 金章亮·元鐘勳 (1974) : 水營灣 樣植 지역, 모자반 및 環境 海水의 水銀, 카드뮴, 납, 구리의 濃度에 對하여. 韓水志, 7(3), 169-178.
- 대한민국 수로국 부산출장소 : 해양관측표(1984-1988, 1989년 7월).
- 閔慶德 (1976) : 京釜 高速道路상의 안개 區域에서의 안개 發生에 關한 研究, 韓國氣象學會志, 12(1), 13-34.
- 宋相憲 (1987) : 韓國 主要 都市의 都市化에 의한 濕度 變化에 關하여, 慶北大學校 教育大學院 碩士學位 論文, 50-51.
- 元鐘勳·李培靜 (1979) : 水營灣 附近海水의 汚染 分布에 對하여. 韓水志, 12(2), 87-94.
- 元鐘勳·李培靜, 沈戊慶, 朴憲石 (1979) : 水營江의 水質 汚染과 그것이 廣安里 海水浴場에 미치는 影響에 對하여. 韓水志, 12(4), 267-276.
- 이중호 (1986) : 부산지방의 안개 현상, 부산수산대학 학사학위 논문.
- 정성호 (1959) : 다도해 안개에 관하여, 관상대보, 7(2), 18-29.
- 중앙기상대 : 부산지방 일기상 통계표(1984-1988, 1989년 7월).
- 중앙기상대 : 측후소 일별 기상표(1984-1988).

- 중앙기상대 : 고층 기상 월보(1984-1988), 61.
중앙기상대 : 지상 일기도(1984-1988, 1989년 7 Korea Meteorological Service Pusan District
월). Meteo. Service (1988) : Weather
Information Handbook. 1-76.
Kim, Young-Seup and Young-Ho Han(1982) : A Seoul Olympic Organizing Committee · Korea
Study on the Characteristics of the Meteorological Service (1988) : Weather
Circulation and Diffusion in Suyeong Information for Yachting Events. 1-21.
Bay. Bull. Korean Fish. Soc., 18(2), 55-