

한반도 동해안 지방의 기후 특성

김영섭 · 한영호 · 신수경 · 홍성근*

부산수산대학교 대기과학과 · *군산대학교 해양생산학과

Characteristics of Climate in the Eastern Coastal Regions of Korean Peninsula

Young-Seup KIM, Young-Ho HAN, Soo-Kyeong SHIN
and Sung-Kun HONG*

Department of Atmospheric Sciences, National Fisheries University of Pusan, Pusan 608-737, Korea

**Department of Marine Productions, Kunsan National University, Kunsan 573-400, Korea*

Characteristics of climate in the eastern coastal regions of Korean Peninsula were studied using the meteorological and coastal sea surface temperature (SST) data which were compiled from 1961 to 1990.

In the winter half year (from October to March), air temperature (AT) and precipitation of the eastern coastal regions were considerably higher than those of the western and inland regions, but relative humidity was 8~15% lower. AT of coastal regions was closely related to the variation of coastal SST. These characteristics were more noticeable in the eastern coastal areas and in lower latitude regions.

Quantitatively, the 1.0°C variation of coastal SST may have resulted in the 1.0°C~1.5°C variation for AT in coastal regions. In the same way as temperature, vapor pressure in coastal regions was also influenced by coastal SST. Relative humidity change corresponding to the 1.0°C variation of coastal SST was 3.7%~6.5%. Net heat exchange amounts were positive (sea surface gaining energy) in all coastal regions. Sea surface gained net heat from March to September, and lost it from October to February. Variation of AT in coastal regions was also related to the sensible and latent heat exchanges. Sensible and latent heat amount corresponding to the 1.0°C variation of AT were 10Wm⁻² at Kangnung, and 8Wm⁻² at Pohang and 13Wm⁻² at Pusan.

서 론

기후인자 중 지표를 구성하고 있는 대륙과 해양이 기후의 유지나 변동에 중요한 역할을 수행하고 있음은 옛날부터 많은 경험을 통해 알려져 왔다. 해양의 영향을 받아 기온의 변화가 적고 연중 습도가 높으며, 구름과 강수량이 많고, 또 바람이 대체로 강한 기후를 해양성기후라 정의한다.

반면에, 대륙의 영향으로 기온의 일·연교차가 크고, 겨울에는 육지의 심한 냉각으로 한대 대륙성

기단이 발생되기도 하고, 여름에는 기온이 상승하여 온대, 한대에서도 열대와 같이 더워지고 강수도 많아지는 기후를 대륙성기후라 한다.

그리고, 양자의 중간형으로 해안성기후라는 말을 쓰기도 한다. 우리나라는 아시아 대륙의 동안에 위치하고 있을 뿐만 아니라, 북태평양과도 접하고 있어 대륙과 해양의 영향을 동시에 받고 있다.

여러가지 기준에 따라 우리나라의 기후 구분에 관한 연구가 이루어진 바 있는 데(김, 1962; 송, 1966), 그 중에서도 특히 김(1965, 1966)과 강(1978)

은 대륙도 및 해양도의 개념을 이용하여 한반도에 있어서 대륙과 해양의 영향을 조사하였다. 이들에 의하면, 우리나라는 해양보다 대륙의 영향이 훨씬 크고, 단지 연안으로부터 내륙으로 약 50Km 정도가 대륙성기후와는 구분되는 해안성기후로 인정된다.

한편, Ahn *et al.*(1984), 한과 정(1991) 은 해면 수온이 연안기후에 미치는 영향을 조사하고, 해면 수온과 연안의 기온, 습도 사이에는 밀접한 상관관계가 있으며, 특히 동해안이 서해와 남해보다 해면 수온의 영향이 더 크다고 하였다. 그리고, Kang (1984a, 1984b), Kang and Suh(1986)는 해면수온과 우리나라 기온 사이의 관계를 조사하고, 연안 부근의 연평균 기온은 내륙보다 높고, 연교차는 작으며 위상은 지연된다고 하였다. 봉(1976)은 우리나라 대기와 해양간의 열교환 특성을 조사하여 연안수온변동은 열교환량 변동과 밀접한 관계가 있음을 보고하였다.

우리나라 동해안은 태백산맥의 지형적 요소와 쿠로시오의 분류인 대마난류의 영향을 받아 동일 위도상의 서해안이나 내륙에 비해 특징있는 기후를 보이는 것으로 알려져 있다.

본 연구에서는 이러한 동해안의 기후 특징을 자세히 조사함은 물론, 대기와 해양간의 열교환량을 계산하여 연안기후와의 관계에 대해 알아 보았다.

자료 및 방법

기상관측자료는 기상청 발행 기상연보의 월평균 값을 이용하였으며, 수온관측자료는 국립수산진흥원 발행 해양조사연보의 연안정지 해양관측점 자료들을 이용하였다. 조사기간은 1961년부터 1990년까지 30년간이다.

Fig. 1 은 본 조사를 위해 선정된 9개의 측후소와 6개의 연안정지 수온관측점의 위치를 나타내고 있다. 동해안의 기후 특성을 조사하기 위해 먼저 강릉, 포항 및 부산이 선정되었고, 비교를 위해 동해안 각 지점과 거의 동위도상에 위치하고 있는 서해안 및 내륙의 각 관측점이 선정되었다.

동해안 및 서해안 각 지점에서의 대기 해양간 열교환량 추정을 위해 필요한 수온자료의 경우 인천은 월미도, 군산은 어청도, 목포는 칠발도, 부산은 가덕도, 그리고 포항 및 강릉은 그 지점에서 관측된 자료를 이용하였다.

대기와 해양간의 열교환은,

$$QN = QS - (QB + QH + QE) \dots\dots\dots (1)$$

로 표시된다. 여기서, QN은 해면에서의 순열교환량, QS는 일사량, QB는 장파복사량, QH는 현열, QE는 잠열을 나타낸다.

일사량 QS는,

$$QS = Q_0(0.865 - 0.005C^2)(1 - \alpha) \dots\dots\dots (2)$$

를 이용하였다. 여기서, Q_0 는 청천시의 일사량으로 Seckle and Beaudry(1973)의 경험식으로 계산하였고, C는 운량, α 는 해면 알베도로 여기서는 6% (Payne, 1972)로 하였다.

장파복사량 QB는,

$$QB = \epsilon\sigma Ta^4(0.254 - 0.00495e_a)(1 - \delta C) + 4\epsilon\sigma Ta^2(T_s - T_a) \dots\dots\dots (3)$$

로 계산하였다. 여기서 ϵ 는 해면의 사출율, σ 는 스테판-볼츠만 상수, T_a 는 기온, e_a 는 증기압, δ 는 위도의 함수로 주어지는 계수, T_s 는 수온을 나타낸다.

QH와 QE는 각각,

$$QH = \rho_a C_p Ch(T_s - T_a) U \dots\dots\dots (4)$$

$$QE = \rho_a L C_e (e_s - e_a) U \dots\dots\dots (5)$$

로 계산 된다. 여기서 ρ_a 는 공기밀도, C_p 는 정압비열, L은 기화열, e_s 는 수면의 포화수증기압, U는 풍속이다. 그리고 Ch, C_e 는 벌크계수로 여기서는 Kondo(1975)의 공식에 의거 구하였다.

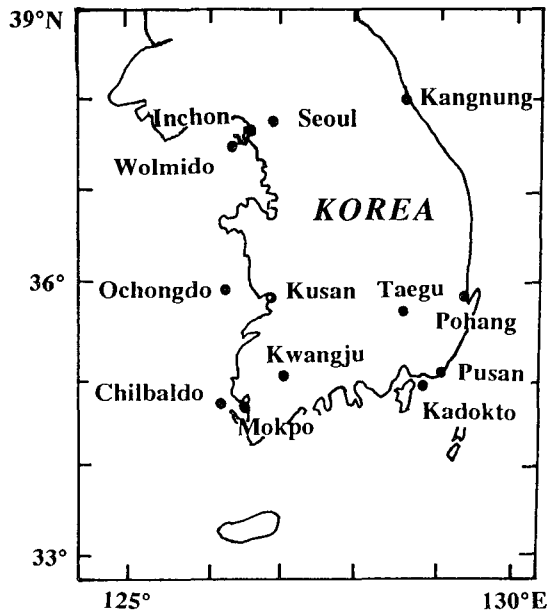


Fig. 1. Map showing the locations of meteorological and coastal oceanographic stations.

결과 및 고찰

1. 기후요소들의 일반적 특징

동해안의 기온 월변동 특징을 알아 보기 위해 거의 동위도상의 서해안과 내륙의 자료를 비교한 것인 Fig. 2이다. 동해안의 전체적인 기온 변동 특징을 살펴 보면, 하절기(4월부터 9월까지) 동안은 서해안과 내륙보다 기온이 낮고, 동절기(10월부터 3월까지) 동안은 반대로 높다. 강릉의 경우, 연평균 기온은 12.1°C로 인천보다 불과 0.8°C, 서울보다 0.5°C 높으나, 동절기만의 기온은 각각 1.4°C, 2.0°C나 높다. 그리고, 하절기의 기온은 인천과는 거의 같고, 내륙인 서울보다는 오히려 1.0°C 낮다. 포항의 경우, 연평균 기온은 13.2°C로 서해안의 군산보다는 0.8°C 높으나, 내륙인 대구보다는 오히려 0.9°C 낮다. 동절기만의 평균기온은 6.4°C로 군산보다 1.5°C, 대구보다 1.2°C나 높다. 부산의 연평균기온은 14.0°C로 서해안의 목포보다 0.4°C, 내륙인 광주보다 0.9°C 높다. 동절기만의 평균기온은 부산이 7.8°C로, 광주 5.5°C, 목포 6.8°C 보다 각각 2.3°C, 1.0°C 높다.

이렇게 동해안 각 지점의 평균기온, 특히 동절기의 평균기온이 동위도상의 서해안이나 내륙보다 1.0°C~2.0°C나 높은 것은 태백산맥의 지형적 효과도 고려될 수 있겠으나, 동해쪽의 수온이 서해에 비해 높은 것도 그 원인으로 여겨진다. 실제 Fig. 3에서 보는 바와 같이, 2월의 경우 동해의 수온은 동일 위도상의 서해보다 약 2.0°C~3.0°C나 높다. 이러한 수온의 차는 대마난류에서 분기된 황해난류가 서해로 흘러들기는 하나 그 세력이 약한 반면, 동해안은 거의 북위 40°까지 대마난류가 뚜렷이 북상하여 수온을 높여주기 때문으로 판단된다. 이러한 난류 세력의 차에 의해 Fig. 3과 같이 수온의 연교차는 서해안이 동해안 보다 훨씬 크고, 이로 인해 동해안은 동위도상의 서해안 보다 평균 기온은 높고 연교차는 작게 나타나는 것으로 해석된다.

Fig. 4는 기온과 마찬가지로 각지점에서의 상대습도 변동을 알아 본 것이다. 동해안의 강릉, 포항, 부산의 상대습도는 약 67%이고, 서해안의 인천, 군산, 목포는 약 74%이다. 동·서해안의 상대습도 차이는 약 7%인데, 이것은 거의 동절기 동안만의 차에 기인한다. 즉, 그림에서 동해안의 강릉, 포항, 부산의 동절기 상대습도가 서해안과 내륙(특히, 서해안)보다 현저히 낮음을 볼 수 있다. 동절기 동안 서해안의 인천, 군산, 목포는 68%, 74%, 71%인데 비해 동해안의 강릉, 포항 부산은 각각 60%, 60%, 57%로 서해안 보다 8~15%나 낮다.

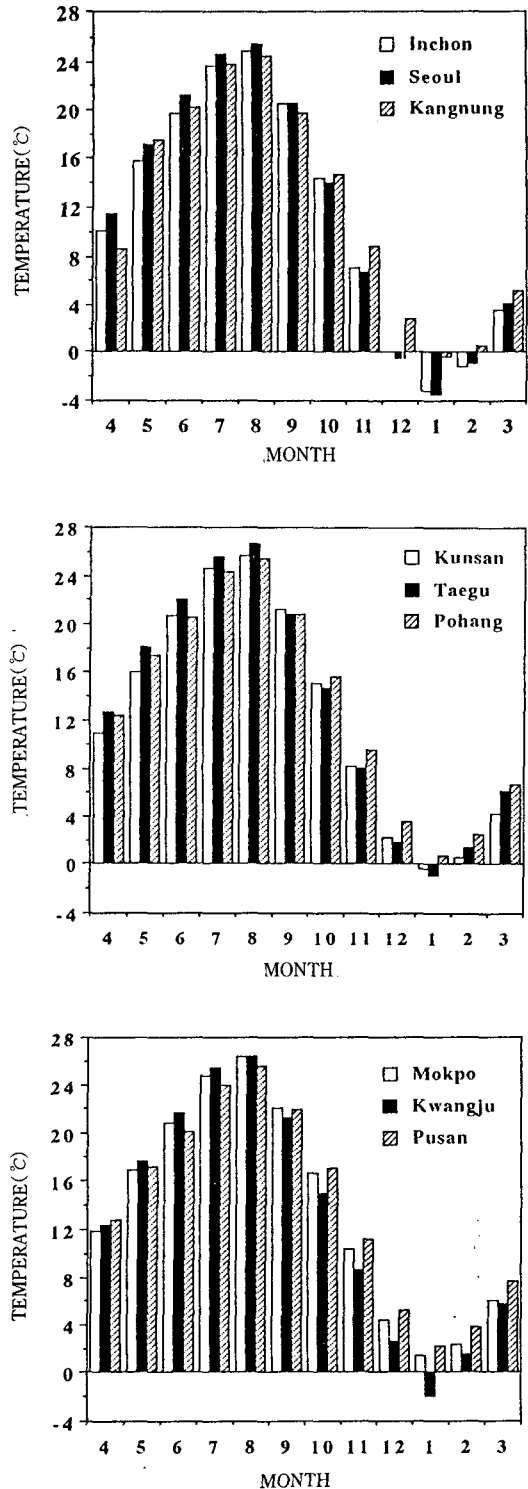


Fig. 2. Monthly variation of air temperature at each stations.

한반도 동해안 지방의 기후 특성

그러나, 상대습도의 이러한 차이에도 불구하고, 같은 기간 동안의 평균 증기압은 강릉, 포항, 부산이 각각 6.0mb, 6.5mb, 7.0mb로, 대응하는 서해안의 인천, 군산, 목포의 6.0mb, 7.0mb, 7.5mb와 별로 차이가 없다. 따라서 동·서해안의 상대습도의 큰 차는 태백산맥을 넘어오는 건조한 공기 때문이기 보다는, 근본적으로 동해안의 기온이 서해안 보다 높아 상대습도를 낮추기 때문으로 해석된다.

조사 지점별 강수량 연변동은 Fig. 5에 나타나 있다. 전체적으로 전 조사 지점에서 전형적인 우리

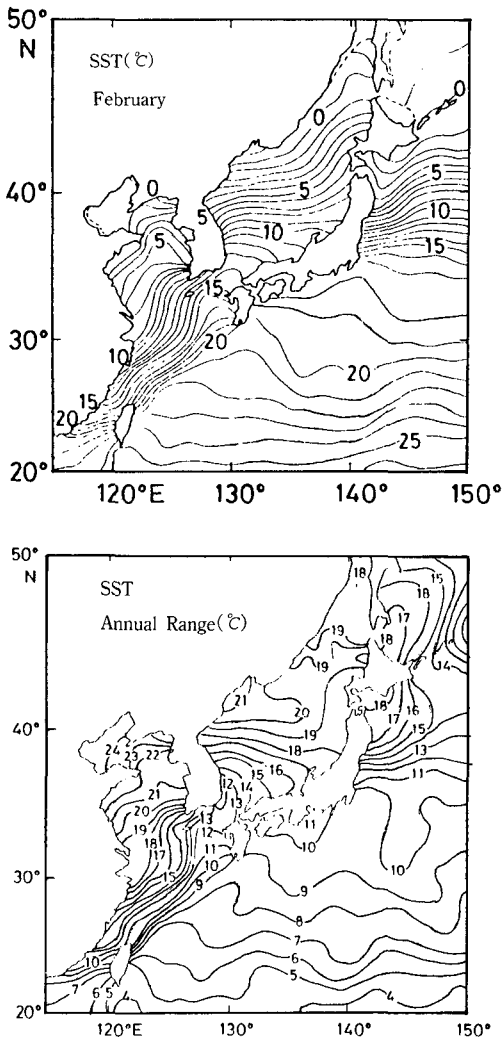


Fig. 3. Horizontal distribution of sea surface temperature (SST) in February (left), and annual range of SST (right) in the seas adjacent to Korea (after Robinson, 1976).

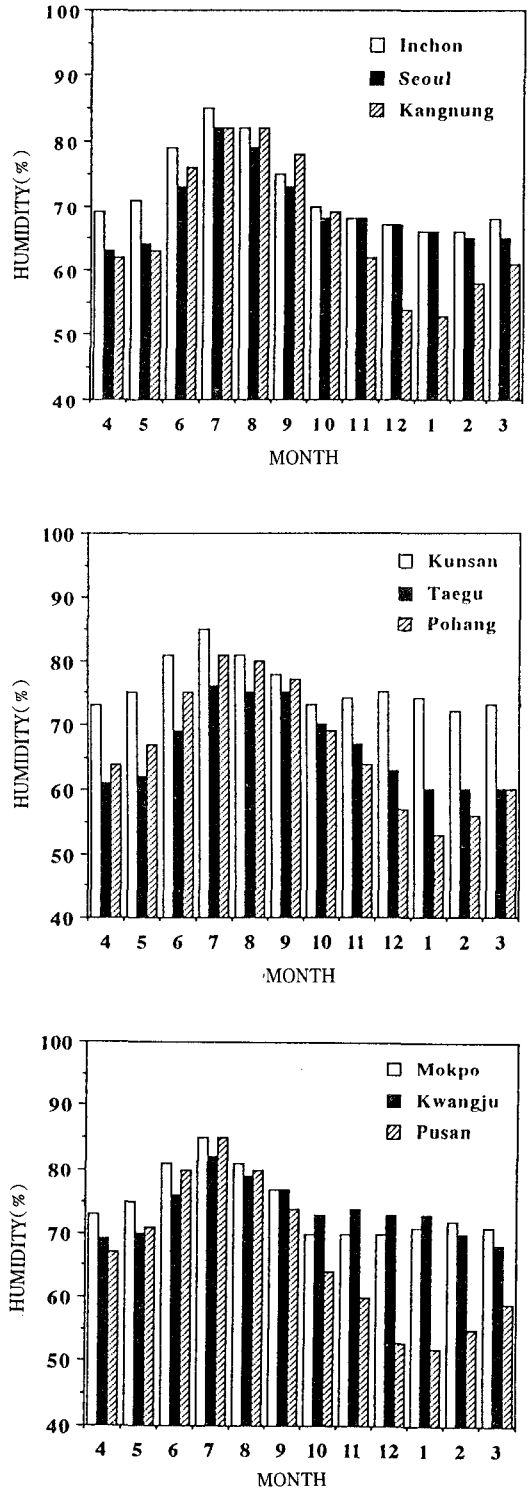


Fig. 4. Monthly variation of relative humidity at each stations.

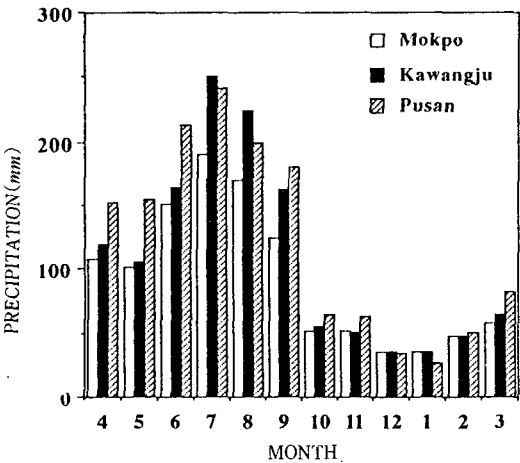
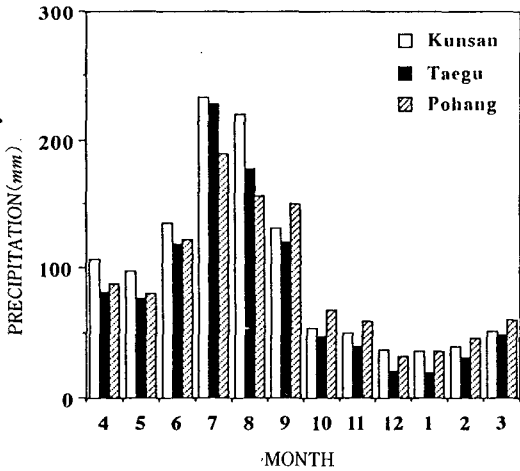
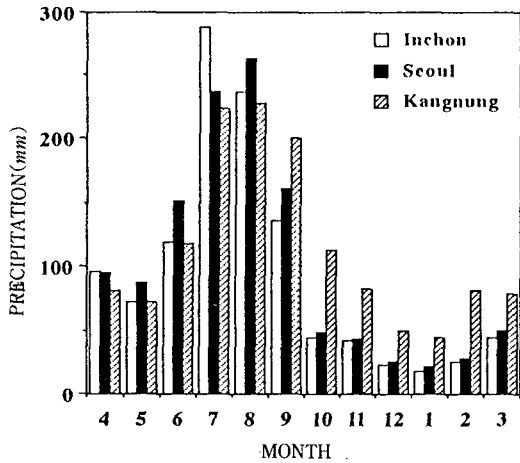


Fig. 5. Monthly variation of precipitation at each stations.

나라 강수 특성인 여름철에 연강수량의 50% 이상이 집중되고 있음을 알 수 있다. 조사 지점 중 부산이 연 1,466mm로 가장 많고, 대구가 1,003mm로 가장 적다. 강릉은 연강수량이 1,392mm로 동위도상의 인천과 서울보다 약 200mm나 많다. 특히 강릉의 강수 특징은 동절기에 다른 지역보다 현저히 많다는 것이다. 즉, 동절기 강릉의 강수량은 450mm로 인천의 198mm 서울의 214mm보다 무려 250mm나 많다. 이것은 문(1990)의 강수지역 구분 연구의 결과, 강릉을 중심으로 한 지역이 가을과 겨울에 강수의 집중율이 전국에서 가장 높다는 결과와 일치하고 있다. 이렇게 태백산맥의 동쪽에 위치하고 있으면서도 강수량이 많은 것은 상대적으로 온난한 해면의 영향이 크게 작용하기 때문으로 해석된다.

2. 기온·습도와 수온과의 관계

동·서해안의 기후에 대한 해면수온의 영향을 알아보기 위해, 1961년부터 1990년까지 동·서해안 6개 조사지점에서의 기온·증기압과 해면수온과의 관계를 조사하였다. 기온편차와 수온편차와의 상관관계를 나타내고 있는 Fig. 6과 Table 1에서 보면, 동해상의 각지점에서의 회귀계수(또는 기울기, regression coefficient)가 동위도상의 서해안 각지점의 값보다 크음을 알 수 있다. 즉, 서해안의 인천, 군산, 목포가 각각 1.11, 1.14, 1.23인데 비해 동해안의 강릉, 포항, 부산은 각각 1.23, 1.42, 1.58이다. 그리고 동·서해안 모두 남쪽으로 갈수록 회귀계수가 커지는데, 그 정도는 동해안에서 더욱 뚜렷하다. 이러한 회귀계수만으로 보면, 우리나라 동·서해안 지방은 연안수온이 1.0℃ 변화면, 기온은 대략 1.0℃~1.5℃정도 변한다고 말할 수 있다. 남쪽으로 갈수록 기온변동이 수온변동에 더욱 민감한 것은 대마난류의 강한 영향으로 남쪽의 수온이 북쪽보다 훨씬 높아 그 영향이 더욱 뚜렷하기 때문으로 판단된다. 상관계수는 인천의 0.95로부터 군산의 0.82까지로 대단히 높고, 인천이 강릉보다 큰 것을 제외하면, 동해안쪽이 서해안쪽보다 커서 그만큼 수온변동으로 기온변동을 더 잘 설명할 수 있다 하겠다(Table 1). 그리고, 기온 변동의 정도를 나타내는 표준편차를 살펴 보면, 동해안의 강릉, 포항, 부산이 각각 8.7℃, 8.5℃, 7.9℃인데 비해, 서해안의 인천, 군산, 목포는 9.5℃, 9.2℃, 8.6℃로 동해안의 그것보다 0.7℃정도 크다. 이러한 차이는 기온에 크게 영향을 미치는 수온변동에 있어서 동해안쪽이 서해안보다 훨씬 안정적(연교차가 작음, Fig. 3 참

한반도 동해안 지방의 기후 특성

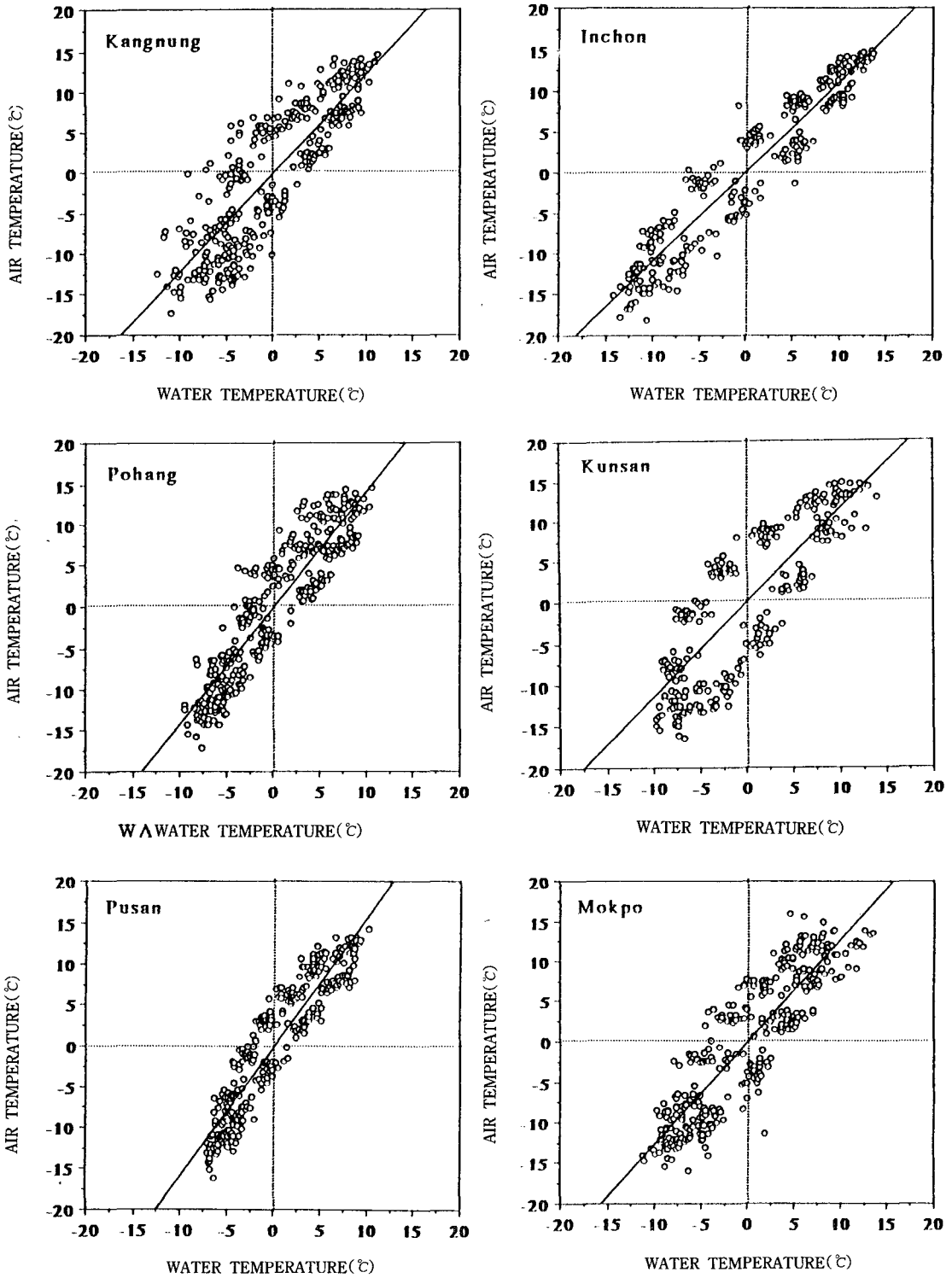


Fig. 6. Scatter diagrams of monthly anomalies of SST (abscissa) and air temperature (ordinate). Solid line is the linear regression curve.

Table 1. Regression equations and correlation coefficients between monthly anomalies of SST and air temperature related to Fig. 6 at each stations

Station	Regression equation	Correlation coefficient
Kangnung	$Y = -0.11 + 1.23x$	0.86
Pohang	$Y = -0.05 + 1.42x$	0.91
Pusan	$Y = -0.10 + 1.58x$	0.92
Inchon	$Y = 0.04 + 1.11x$	0.95
Kunsan	$Y = -0.02 + 1.14x$	0.82
Mokpo	$Y = -0.01 + 1.23x$	0.88

Table 2. As in Table 1 but for between monthly anomalies of SST and vapor pressure related to Fig. 7

Station	Regression equation	Correlation coefficient
Kangnung	$Y = -0.100 + 1.07x$	0.84
Pohang	$Y = -0.039 + 1.28x$	0.89
Pusan	$Y = -0.094 + 1.53x$	0.90
Inchon	$Y = 0.002 + 0.87x$	0.92
Kunsan	$Y = -0.049 + 1.00x$	0.84
Mokpo	$Y = -0.023 + 1.15x$	0.88

조)인데 그 원인이 있다고 판단된다. 실제, 강릉, 포항, 부산의 연안수온 표준편차는 각각 5.9°C, 5.4°C, 4.7°C인데 비해, 인천, 군산, 목포는 8.2°C, 6.6°C, 6.0°C나 된다. 이에 따라 서해안의 인천, 군산, 목포의 기온 연교차가 28.0°C, 26.0°C, 25.0°C인데 비해 동해안의 강릉, 포항, 부산은 24.8°C, 24.6°C, 23.3°C로 서해안 보다 상당히 작다.

Fig. 7은 수온편차와 증기압편차와의 관계를 나타낸 것인데, 전체적인 특징은 Fig. 6에서의 내용과 같다. 즉, 회귀계수는 동해안의 값이 서해안보다 크고, 또 남쪽으로 갈수록 커진다. 구체적으로 보면, 서해안의 인천, 군산, 목포가 각각 0.87, 1.00, 1.15인데 비해 동해안의 강릉, 포항, 부산은 각각 1.07, 1.28, 1.53이다. 예를 들어, 기온 20.0°C를 기준으로 할 때, 수온이 1.0°C변하면, 인천, 군산, 목포, 강릉, 포항, 부산의 상대습도는 각각 3.7%, 4.3%, 4.9%, 4.6%, 5.5%, 6.5%나 바뀐다. Table 2에서 보면, 상관계수는 Table 1에서와 마찬가지로 인천에서의 상관계수가 가장 커서 0.92이고 군산이 0.83으로 가장 작다. 전체적으로 기온과 마찬가지로, 연안지방의 증기압도 동해안이 서해안 보다 또 남쪽으로 갈수록 수온변동에 더 민감함을 알 수 있다.

3. 기온과 열교환량의 관계

1961년부터 1990년까지 30년 동안의 매월 기상 자료와 연안수온자료를 이용하여 동·서해안 각 지점의 일사량, 장파복사량, 현열, 잠열 등을 계산하여 월별 평균치로 정리한 것이 Table 3이다.

전지역에서 일사량이 가장 많은 달은 5월이고, 가장 적은 달은 12월이다. 동·서해안의 차는 거의 없고, 청천시 일사량 중 약 30%가 구름에 의해 감소되고, 70%가 해면에 흡수된다. 일사량의 연교차

는 대개 150Wm⁻²정도이며, 전년 일사량에 대한 동절기 일사량의 비는 약 40% 정도이다.

장파복사량은 일사량과는 반대로 여름철에 작고 겨울철에 크다. 인천과 강릉을 제외하고는 동해안에서의 값이 큰데, 이것은 동해안의 기온과 수온이 서해안에 비해 모두 높기 때문으로 해석된다. Shim and Kim(1981)은 1971년부터 1975년까지의 자료를 이용하여 동해 중부해역의 열수지를 계산하고, 장파복사량은 -28Wm⁻²에서 -146Wm⁻²사이로 변한다고 하였다. 본 조사에서 포항을 기준으로 해서 보면, 그 값은 -10Wm⁻²~-97Wm⁻²으로 앞의 결과와 상당한 차가 있으나, 이는 자료 처리 기간과 적용한 공식의 차에 그 원인이 있을 것으로 여겨진다. 그리고, 장파복사량은 일사량의 약 30%정도이다.

평균적으로 보면, 현열은 다른 열교환 요소들에 비해 그 기여율이 작다. 즉, 부산의 경우 현열의 연평균치는 -22Wm⁻²로 일사량의 12%, 장파복사량의 37%, 잠열의 30%에 불과하다. 그러나, 기온과 수온의 차가 큰 동절기만을 보면, 장파복사량의 약 60%나 된다. 현열은 동계 몬순이 시작되는 9월부터 증가하기 시작하여 대개 1월에 최대가 되고 3월부터 급격히 감소하기 시작하여 여름철에는 오히려 대기로부터 바다로 열이 전달되기도 한다.

한편, 증발에 의한 잠열의 이동량은 대단히 커서 거의 장파복사량에 필적한다. 특히 부산의 경우는 장파복사량보다 연간 168Wm⁻²나 더 많은 열이 잠열의 형태로 바다로부터 대기로 이동한다. 잠열도 현열과 마찬가지로 9월부터 급격히 증가하기 시작하여 12월이나 1월에 최대가 되고, 4월 이후에는 미미하다. 부산에서의 연간 잠열 총량 876Wm⁻²를 증발량으로 환산하면 30.68mmday⁻¹에 해당한다. 이것은 봉(1976)의 결과인 57.48mmday⁻¹에 비해 26.8

한반도 동해안 지방의 기후 특성

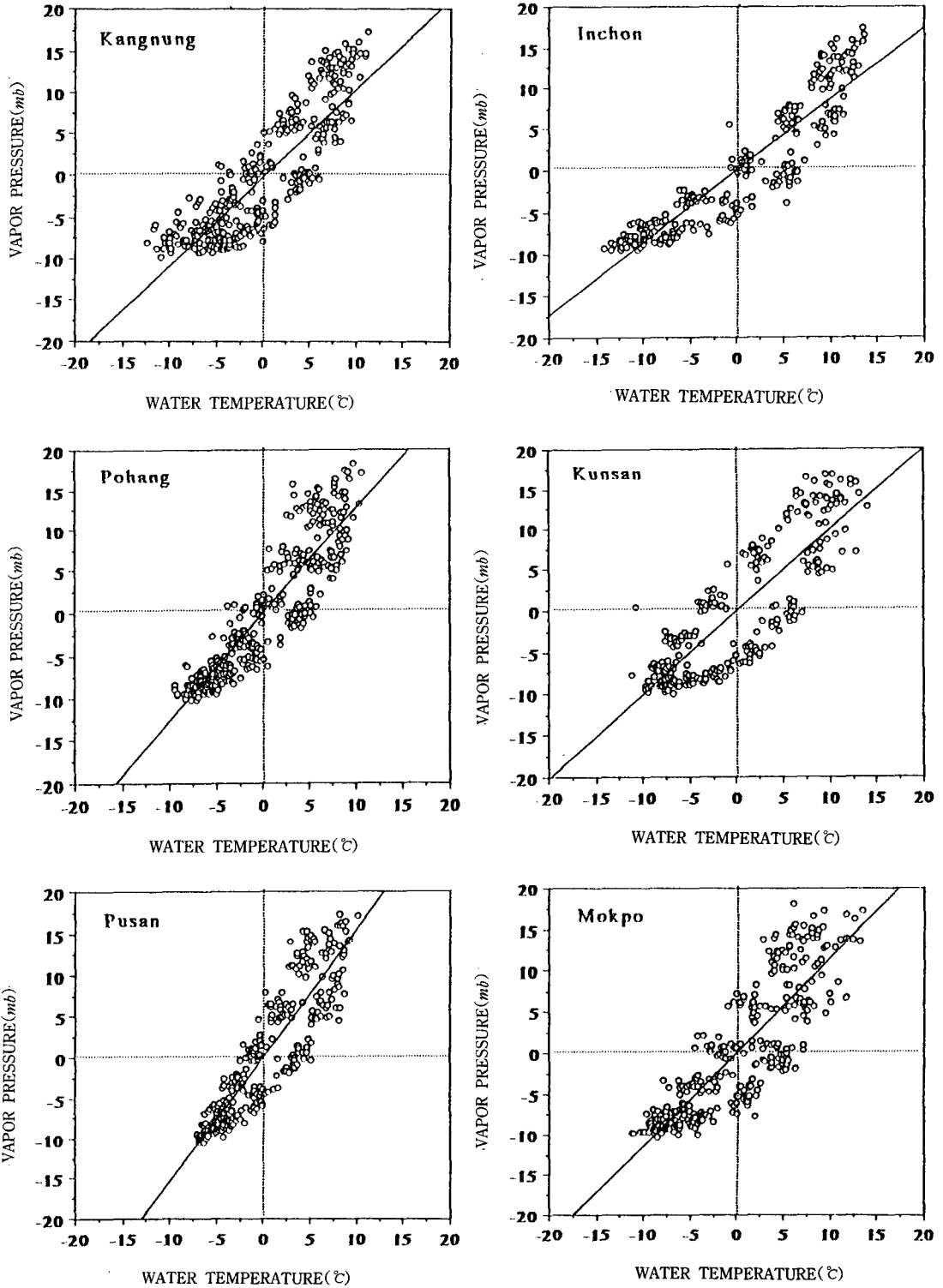


Fig. 7. As in Fig. 6 but for vapor pressure (ordinate).

$mmday^{-1}$ 나 작다. 이러한 차이는 주로 계산에 이용된 식중의 벌크 계수값의 차이로 여겨지는데, 그의 결과는 Jacobs(1951)의 식에 의해 계산된 것이다. 총열교환 결과, 동·서해안 6개 지점 모두 양의 값을 가지는데(바다의 수열량이 더 많음), 계절적으로 10월부터 2월까지의 손실량이 많고 3월부터 9월까지의 수열량이 압도적으로 많다.

Fig. 8과 Table 4는 각 지방에 있어서 기온편차와 QHE(현열과 잠열의 합)와의 상관관계를 나타낸 것이다. 동해안쪽이 서해안 보다 또 남쪽으로 갈수록 상관관계 및 회귀계수가 커지는 것은 Fig. 6, 및

Table 4. As in Table 1 but for between QHE and monthly anomalies of air temperature related to Fig. 8

Station	Regression equation	Correlation coefficient
Kangnung	$Y = 6.03 + 0.10x$	0.75
Pohang	$Y = 7.74 + 0.12x$	0.78
Pusan	$Y = 7.83 + 0.08x$	0.84
Inchon	$Y = 4.48 + 0.07x$	0.37
Kunsan	$Y = 4.91 + 0.09x$	0.63
Mokpo	$Y = -4.85 + 0.10x$	0.68

Table 3. Monthly values of heat budgets at each stations. QS, QB, QH, QE, QN refer to Eq. (1)

Item	Station	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Ann
QS	Inchon	101	135	181	222	250	243	214	215	192	157	107	89	155
	Kangnung	102	133	175	215	242	228	209	202	178	150	109	92	170
	Kunsan	110	132	183	221	248	239	219	226	193	160	111	91	178
	Pohang	110	141	183	218	252	236	226	221	183	157	117	100	179
	Mokpo	100	133	182	216	244	234	220	234	197	164	116	93	178
	Pusan	113	142	182	211	241	227	220	225	185	160	121	105	178
QB	Inchon	-77	-63	-52	-44	-37	-34	-25	-42	-58	-79	-80	-82	-56
	Kangnung	-93	-77	-58	-36	-19	-16	-8	-21	-49	-70	-82	-94	-52
	Kunsan	-80	-66	-53	-27	-13	-4	-2	-20	-46	-69	-79	-84	-45
	Pohang	-97	-85	-68	-49	-35	-23	-10	-19	-46	-67	-83	-96	-57
	Mokpo	-68	-60	-51	-34	-24	-14	-6	-8	-36	-62	-72	-71	-41
	Pusan	-93	-80	-66	-48	-34	-23	-7	-16	-48	-70	-81	-92	-59
QH	Inchon	-45	-19	-2	4	5	2	2	-11	-13	-26	-42	-52	-16
	Kangnung	-66	-35	-9	3	2	1	1	1	-5	-16	-32	-60	-18
	Kunsan	-60	-37	-6	12	10	8	7	6	-5	-21	-48	-65	-17
	Pohang	-55	-38	-16	1	4	3	3	3	-8	-17	-27	-42	-16
	Mokpo	-48	-31	-5	7	6	1	8	6	1	-13	-36	-45	-12
	Pusan	-78	-62	-29	-3	7	6	10	7	-8	-17	-39	-63	-22
QE	Inchon	-51	-36	-27	-22	-17	-16	-18	-64	-80	-94	-90	-70	-49
	Kangnung	-94	-59	-37	-8	-1	-1	0	-4	-41	-70	-90	-106	-43
	Kunsan	-70	-52	-31	-1	4	5	6	-12	-61	-86	-100	-89	-41
	Pohang	-83	-70	-55	-32	-11	-8	-1	-8	-65	-79	-78	-78	-47
	Mokpo	-69	-55	-37	-13	-6	-7	6	-5	-33	-79	-96	-78	-39
	Pusan	-129	-116	-91	-55	-20	-8	4	-18	-86	-104	-120	-128	-73
QN	Inchon	-73	16	100	160	201	195	174	99	44	-42	-105	-115	54
	Kangnung	-152	38	71	173	223	212	201	179	82	-5	-95	-169	57
	Kunsan	-110	-23	94	204	249	247	229	198	81	-16	-116	-147	74
	Pohang	-121	-48	47	139	210	208	221	200	62	-10	-68	-111	61
	Mokpo	-85	-13	90	176	221	214	240	227	29	11	-88	-101	77
	Pusan	-192	-122	-7	104	192	202	224	196	45	-28	-121	-183	26

한반도 동해안 지방의 기후 특성

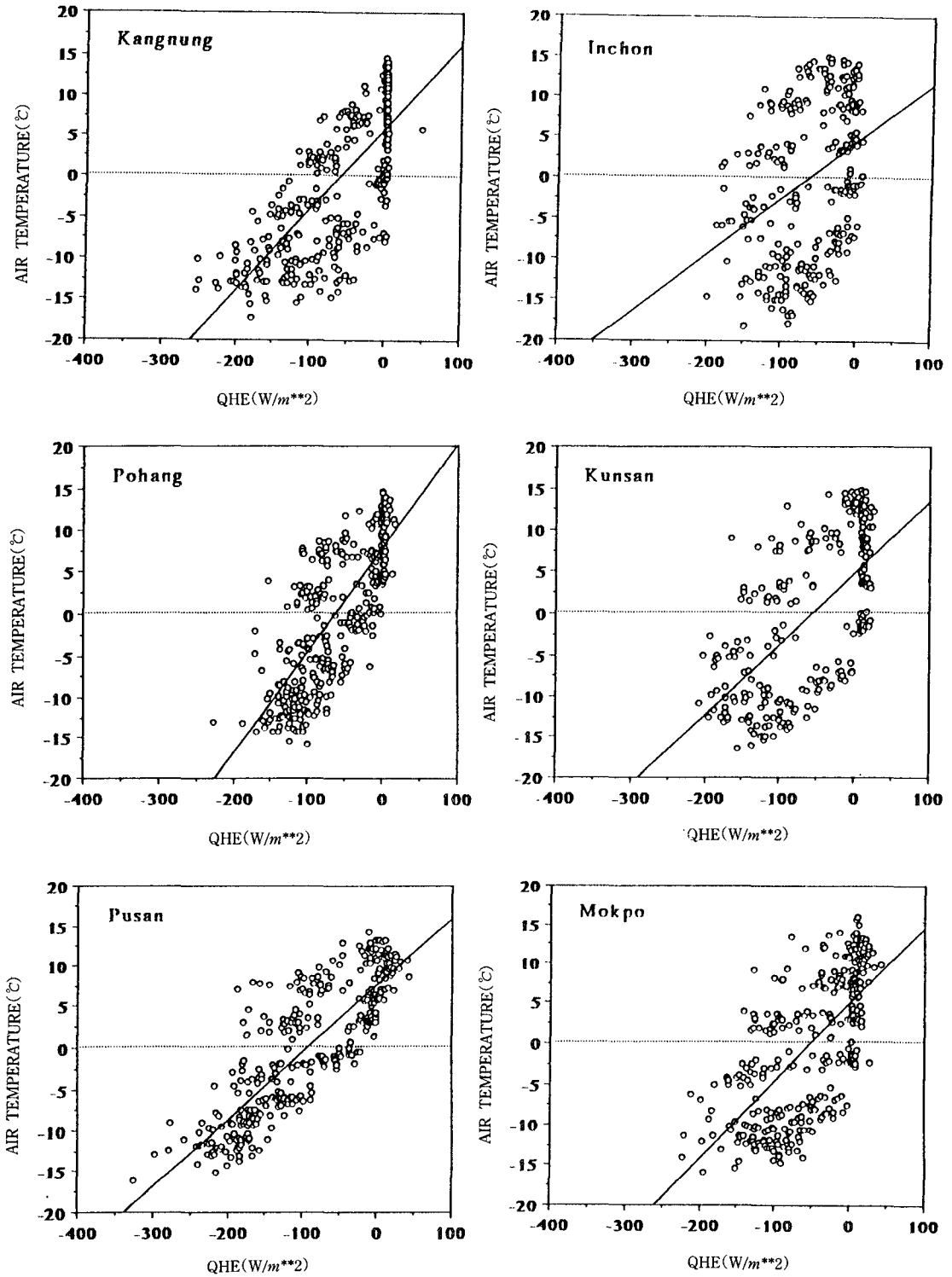


Fig. 8. Scatter diagram of QHE (abscissa) and monthly anomalies of air temperature (ordinate). Solid line is the linear regression curve.

Fig. 7에서와 같다. 이러한 결과는 앞서 수온편차와의 관계에서 동해안이 서해안보다 기온 습도에 있어서 그 영향이 더 크다는 결론을 잘 뒷받침해 준다고 볼 수 있다. 서해안에 비해 QHE에 좋은 상관관계를 보이는 동해안의 경우, 기온 1.0°C 변동을 유발할 수 있는 QHE 값은 강릉 10Wm^{-2} , 포항 8Wm^{-2} , 부산이 13Wm^{-2} 이다.

결론 및 요약

1961년부터 1990년까지 30년간의 기상관측자료와 연안수온관측자료를 이용하여 우리나라 동해안의 기후 특징을 동위도상의 내륙 및 서해안과 비교·분석하였다. 본 조사 결과 얻어진 내용을 요약하면 다음과 같다.

1. 동해안의 기온은 하절기에는 서해안과 내륙보다 낮고, 동절기에는 오히려 높다. 동절기 동안 동해안의 상대습도는 서해안에 비해 8~15%나 낮다. 동해안 중에서도 강릉은 동절기에 다른 지방보다 강수량이 현저히 많다.

2. 동·서해안 지방의 기온은 모두 연안수온 변동에 대단히 민감하며, 서해안보다 동해안이, 고위도보다 저위도로 갈수록 그 정도는 더 크다. 정량적으로, 연안 수온이 1.0°C 변하면, 기온은 1.0°C ~ 1.5°C 정도 바뀐다.

3. 동·서해안 지방의 증기압도 연안수온 변동과 밀접히 관련되어 있으며, 일반적인 특징은 기온의 경우와 동일하다. 정량적으로, 연안 수온이 1.0°C 변하면, 지방에 따라 상대습도는 3.7%~6.5% 정도 바뀐다.

4. 연안 각 지점의 순열교환량은 전부 양의 값(해면의 수열량이 많음)을 가지는데, 10월부터 2월까지의 손실량이, 3월부터 9월까지의 수열량이 많다.

5. 동해안의 기온변동은 현 잠열 방출량과 좋은 상관관을 보이며, 기온 1.0°C 변동에 상응하는 현 잠열량은 강릉 10Wm^{-2} , 포항 8Wm^{-2} , 부산 13Wm^{-2} 이다.

참 고 문 헌

강문석. 1978. 한국기온의 대륙도 및 해양도에 관한 연구. 지리학총, 6, 15~24.

국립수산진흥원. 해양조사연보 (1961~1990).

김광식. 1962. 한국의 기후 구분. 식물보호, 1, 11~19.

김연옥. 1965. 우리나라 기온의 대륙성에 대한 고찰. 이화여대 한국문화연구원 논총, 5, 225~234.

김연옥. 1966. 한국기온의 대륙도. 형산선생회갑기념논문집, 35~46.

문영수. 1990. 클러스터분석에 의한 한국의 강수지역 구분. 한국기상학회지, 26(4), 203~215.

봉종현. 1976. 한국연안의 표면해수와 대기간의 열교환. 한국해양학회지, 11(2), 43~50.

송태용. 1966. Thornthwaite의 신기후 분류에 의한 한국기후. 경북대학교 논문집, 10 (자연과학편), 77~96.

중앙기상대. 기상연보 (1961~1990).

한영호·정정실. 1991. 해수온도가 우리나라 서해안 지방의 기온 및 습도에 미치는 영향. 한국기상학회지, 27(3), 197~203.

Ann, Y. S., Y. S. Kim and Y. H. Han. 1984. Relation between the sea surface temperature and the coastal climate in Korea. Bull. Korean Fish. Soc., 17(6), 566~574.

Jacobs, W. C. 1951. The energy exchange between sea and the atmosphere and some of its consequences. Bull. Scripps Inst. Oceanogr., 6, 27~122.

Kang, Y. Q. 1984a. Atmospheric and oceanic factors affecting the air-sea thermal interactions in the East Sea(Japan Sea). J. Oceanol. Soc. Kor., 19(2), 163~171.

Kang, Y. Q. 1984b. Influence of sea surface temperature on the annual variation of air temperature in Korea. J. Korean Met. Soc., 20(2), 73~81.

Kang, Y. Q. and Y. S. Suh. 1986. Relationship between air temperature and sea surface temperature anomalies in Korea. J. Korean Met. Soc., 22(3), 7~13.

Kondo, J. 1975. Air-sea bulk transfer coefficients in diabatic conditions. Boundary-Layer Meteor., 9, 91~112.

Payne, R. E. 1972. Albedo at the sea surface. J. Atmos. Sci., 29, 959~970.

Robinson, M. K. 1976. Atlas of North Pacific mon-

- thly mean temperature and mean salinities of the surface layer. Naval Oceanographic Office reference Publication 2. Dept. of Navy, Washington, D. C., 173.
- Seckle, G. R. and F. H. Beaudry. 1973. The radiation from sun and sky over the North Pacific Ocean(abstract). Trans. Amer. Geophys. Union, 54, 1114.
- Shim, T. B. and K. Kim. 1981. On the variation of the mixed layer depth and the heat flux in the sea of Japan. J. Oceanol. Soc. Kor., 16(2), 49~56.
-
- 1994년 4월 13일 접수
1994년 5월 7일 수리