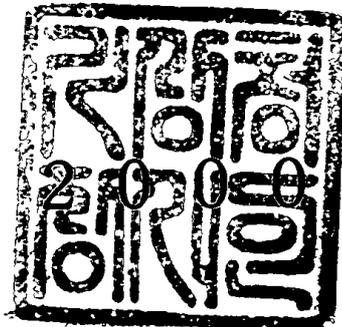


발간등록번호

11-1360000-000017-10

낙뢰연보

ANNUAL LIGHTNING REPORT



기상청

KOREA METEOROLOGICAL ADMINISTRATION

여 백

차 례

I. 總 論	1
1. 落雷, 번개, 천둥의 定義	1
2. 落雷研究의 歷史	1
3. 落雷觀測 시스템의 種類	2
4. 先進國의 落雷觀測 現況	3
5. 우리나라의 落雷觀測 現況	4
6. 先進國의 落雷研究動向	8
7. 雷雲속의 落雷發生의 條件	10
8. 雷放電現象의 概要	12
9. 落雷에 대한 安全對策	17
II. 分 析	20
1. 落雷分析 方法	20
2. 落雷發生現況 分析	23
가. 月別 落雷發生回數 및 日數分布	23
나. 季節別 落雷發生回數 및 日數分布	27
다. 年間(2000年 1~12月)落雷發生回數 및 日數分布	29
3. 落雷發生頻度 分析	64
가. 月別, 時間別 落雷發生頻度	64
나. 季節別 落雷發生回數 및 日數分布	90
다. 年間 時間別 落雷發生頻度	104

4. 落雷의 極性率 分析	111
가. 月別 極性率	111
나. 季節別 極性率	115
다. 年間 極性率	120
5. 落雷强度 分析	122
가. 月別 平均 落雷强度	122
나. 季節別 平均 落雷强度	125
다. 年間 平均 落雷强度	129
III. 附 錄	131
A. 落雷資料 統計	132
B. 過去 5年間 平均 落雷資料와 2000年度資料	156
가. 落雷發生回數 및 頻度	156
1) 年間 時間에 따른 落雷發生回數	156
2) 月別 落雷發生回數	156
3) 季節別 落雷發生回數	156
4) 年間 落雷發生回數 分布圖	157
5) 年間 落雷發生回數	158
6) 年間 落雷發生日數 分布圖	158
7) 季節別 落雷日數 및 年間 落雷日數 分布圖	158
나. 落雷 極性率 및 强度	172
1) 季節別 極性率 및 年間 極性率	172
2) 季節別 落雷强度 및 年間 平均 落雷强度	172

I. 總 論

1. 落雷, 번개, 천둥의 정의

1) 낙뢰(Cloud-to-ground discharge)

낙뢰란 뇌운 속에 쌓여있는 전기가 지면으로 흘러 들어가는 현상이다. 따라서 낙뢰는 수많은 번개 중에서도 구름과 지면사이에서 발생하는 방전, 즉 대지방전(對地放電)만을 가리킨다. 이때 구름과 지면 사이로 이어지는 불꽃 방전로의 기울기는 $5\sim 6^\circ$, 직경은 $0.2\sim 3.5\text{cm}$ 이고 이때 흐르는 전류의 세기는 약 $30\sim 40\text{KA}$ 이고, 온도는 $20,000\sim 30,000^\circ\text{C}$ 이며 전류의 지속시간은 $1/1000$ 초 이하이다.

2) 번개(Lightning)

번개란 구름 속에서 분리 축적된 음(-), 양(+)의 전하사이 또는 구름 속의 전하와 지면에 유도되는 전하 사이에서 발생하는 불꽃방전을 말한다.

3) 천둥(Thunder)

낙뢰가 흐르는 통로의 공기는 약 $20,000^\circ\text{C}\sim 30,000^\circ\text{C}$ 정도의 온도까지 가열되므로 고온의 낙뢰가 통과하는 통로 주변의 공기는 급격히 팽창하여 충격파가 발생하는데 이때 발생하는 소리가 천둥이다.

2. 落雷研究의 歷史

역사적으로 雷에 관한 피해기록은 전세계를 걸쳐 광범위하게 존재하고 있으나 체계적이고 과학적인 방법을 이용한 연구 기록은 18세기부터 보고되고 있다. 18세기 후반 미국의 Franklin이 연을 이용해 雷放電(lightning discharge)이 전기적 현상이라는 사실을 실험적으로 증명한 것이 대표적인 예이다. 雷가 뇌운 속의 전기현상으로 존재한다는 것이 과학적으로 증명된 이

래 거의 2세기 반이 경과한 현재에 이르기까지 많은 과학자가 雷雲속에 있어서 전하분리기구, 雷雲속의 전하분포, 雷放電의 물리 등 『雷』에 관계된 다양한 주제를 연구대상으로 활발한 연구가 진행되어 왔으며, 이러한 연구의 결과로 자연의 신비로 생각했던 낙뢰에 대한 과학적인 이해가 시작되었다. 또한 전자기학 기술의 비약적인 발달로 최근 10~20년 사이에 다양한 낙뢰 측정장치가 개발되어, 이들로부터 얻어진 자료를 이용한 연구결과는 괄목할만한 성과를 거두고 있다. 거기에 落雷제어의 꿈을 실현시키기 위한 연구도 활발하여, 1966년 미국의 뉴만이 플로리다 만에서 로케트를 쏘아 올려 인공적인 낙뢰유도에 성공한 것을 계기로 프랑스, 독일에 이어 1977년 일본에서도 4번째로 성공한 이후 현재까지 120여 회의 성공을 거두고 있으며, 최근에는 레이저(Laser)광선을 이용해서 낙뢰를 유도하려고 하는 실험이 일본의 연구 그룹에서 시도되고 있다.

3. 落雷觀測시스템의 種類

낙뢰표정관측시스템은 전세계적으로 방향탐지방법을 이용한 LLP(Lightning Location and Protection) System과 도달시간차방법을 이용한 LPATS(Lightning Positioning and Tracking System) 그리고 간섭계방식을 이용한 SAFIR(System de Surveillance et d'Alerte Foudre par Interferometrie) system이 있으며, 도달시간차방법과 방향탐지방법을 혼합한 IMPACT방법도 최근 상품화되고 있다. 상기에서 기술한 관측장비는 낙뢰만 관측하는 시스템이나, SAFIR시스템은 낙뢰뿐만이 아니라 구름방전도 관측이 가능한 시스템으로서 기존의 관측 장비보다는 그 기능이 향상된 장비이다.

- 1) LLP(Lightning Location and Protection)는 미국 Uman, Krider 등이 고안한 것으로 DF(Direction Finding)방식을 이용하는데, 직교 LOOP안테나와 전계 안테나에 의해서 방위를 탐지함과 동시에 전자계파형을 해석하고 낙뢰를 추출해서 극성, 뇌격전류 파고 값에 대응하는 최대자계를 측정한다. 구조는 다지점 시스템으로 운용되고 CA (Central Analyzer)에서 삼각법의 위치 추정 알고리즘에 의해서 낙뢰 발생위치를 결정한다. LLP는 1980년대 중반에 상품화되어 전력회사를 중심으로 세계적으로 널리 사용되고 있다.

- 2) LPATS는 복수 관측 점에 전자파가 도달한 시각 차를 해석해서 낙뢰위치를 결정하므로 정밀도가 높고, GPS기술을 채용하고 있기 때문에 정확도 높은 낙뢰의 위치를 표정 할 수 있게 되었다. LPATS는 LLP System보다 뒤늦게 LLP의 단점을 보완하기 위하여 개발되었다.
- 3) SAFIR는 1990년 초반에 프랑스의 ONER(국립우주공학 연구소)그룹에 의해 고안된 것으로 간섭계방식으로 방전의 위치를 표정 하는 방법으로써 구름방전을 포함하는 전체방전현상을 측정할 수 있는 시스템으로서 일본 기상청 등 세계 여러 나라에서 관측 운영 중에 있다.
- 4) IMPACT는 1993년에 기존의 DF방식에 시각 도달차(TOA : Time of Arrival)방식을 추가하여 제작된 방식으로 미국에서 사용되고 있다.
현재 낙뢰 관측 시스템은 LLP와 LPATS를 미국 GAI사가 1993년에 흡수 통합하여 기존의 DF방식과 TOA방식을 혼합한 IMPACT시스템을 개발하여 상품화하고 있다.

4. 先進國의 落雷觀測現況

- 1) 미국의 낙뢰 관측 망은 원래 뇌방전의 자계를 측정하는 방향탐지(DF Direction Finder)방식으로 구축되었으나, 1993년에 기존의 DF방식에 시각도달차(TOA : Time of Arrival)방식을 추가하여 제작된 IMPACT방식을 부분적으로 채택하여 재 구축되어, 미국전역에서 발생하는 낙뢰 발생을 감시하고 있다. 낙뢰 관측 시스템은 GAI사에서 운영하고있으며, 관측 자료는 미국기상청 및 전력회사 등에 유료로 제공하고 있다.
- 2) 일본에서는 1980년대부터 전력회사 등에서 LLP와 LTATS시스템을 도입·설치하여 운영 중에 있으며, 1990년대 후반부터 일본기상청 및 기상협회, 관서전력 등에서 SAFIR시스템을 도입하여 설치 운영 중에 있다.
- 3) 프랑스와 스웨덴기상청에서는 1980년대 후반부터 낙뢰관측 시스템을 설치하여 운영 중에 있고, 캐나다, 뉴질랜드, 스페인 기상청에서는 1990년대 후반부터 낙뢰관측 시스템을 도입설치 하여 운영 중에 있다.

5. 우리 나라의 落雷觀測現況

1) 기상청은 기상장비 현대화 사업의 일환으로 1987년 10월에 해외경제협력기금(OECF)으로 낙뢰위치 표정장치(LLP)를 도입 설치하여 시험관측을 거쳐 1988년 8월부터 정규관측을 실시해 오고있다.

처음 장비 도입 시(1987년)에는 낙뢰탐지 수감부를 6개소(김포, 속초, 추풍령, 광주, 울산, 제주)에 설치하여 낙뢰 관측 망을 구성하였으나, 1991년에 한국 전기연구소가 기상청과 공동으로 낙뢰에 대한 방재 관련 연구 사업을 수행하기 위하여 수감부 4대(산청, 철원, 울진, 보령)를 추가로 설치함으로써 낙뢰 관측 망은 10대로 늘어났다(그림 1).

기상청에서 운영하는 낙뢰 관측 시스템은 낙뢰자료를 관측하는 안테나와 자료를 처리하는 분석기 그리고 처리된 자료를 출력시키는 출력장치로 구성되어 있다(그림 2). 탐측 범위는 우리 나라 부근 해상과 북한, 중국, 일본의 일부 지역에 이른다(그림 3). 본 장비의 제작회사와 주요 재원은 다음과 같다.

가. 제작사

미국의 Lightning Location and Protection, Inc.

나. 장비구성

- 수감부: ALDF(Advanced Lightning Direction Finder)
MODEL 141
- 분석기: APA(Advanced Position Analyzer) MODEL 280
- 표출기: ADS(Advanced Display System)
NDS(Network Display System)
ISIS(Integrated Storm Information System)

다. 주요특성

- 유효 탐지거리: 400km
- 탐지능력: 최대 탐지거리 내에서 대지방전의 90% 이상 관측
- 위치결정: 방향 탐지법(Magnetic direction finding)
- 분석요소: 발생시각, 위치, 강도, 극성
- 허용오차: 400km 범위 내에서 4km 이내

라. 활용분야

○기상

- 기상예보업무 및 뇌재해 위험지역 경고
- 홍수예보 및 수력발전시설의 관리
- 수로 및 댐관리
- 민간의 안전확보 및 도시활동의 관리

○항공 및 방송업계

- 비행안전 및 항공관리, 전자 기기 보호
- 통신기기의 보호 및 통신품질의 향상
- 전력NET WORK의 최적관리

○연구개발분야

- 대기전기학의 연구

한편 기상청은 새로운 낙뢰시스템을 도입 설치하여 2001년 하반기에 현업용으로 활용할 계획이다. 새로운 시스템은 낙뢰관측 센서 7개와 구름방전 관측 센서 13개로 구성되었다. 새로운 시스템은 구시스템에서 관측할 수 없었던 낙뢰의 선행현상인 구름방전현상을 감지할 수 있어 활용의 가치가 증대된 장비이다.

2) 한국전력공사에서는 1994년에 LPATS를 도입하여 시운전을 거쳐 1995년 7월부터 정상 운영 중에 있다. 수감부는 속초, 울진, 상주, 태안, 강진, 창원 등 6개소에 설치하여 주로 송전선에서 단전의 사고가 발생하였을 때 그 원인을 찾는 데 사용하고 있다.

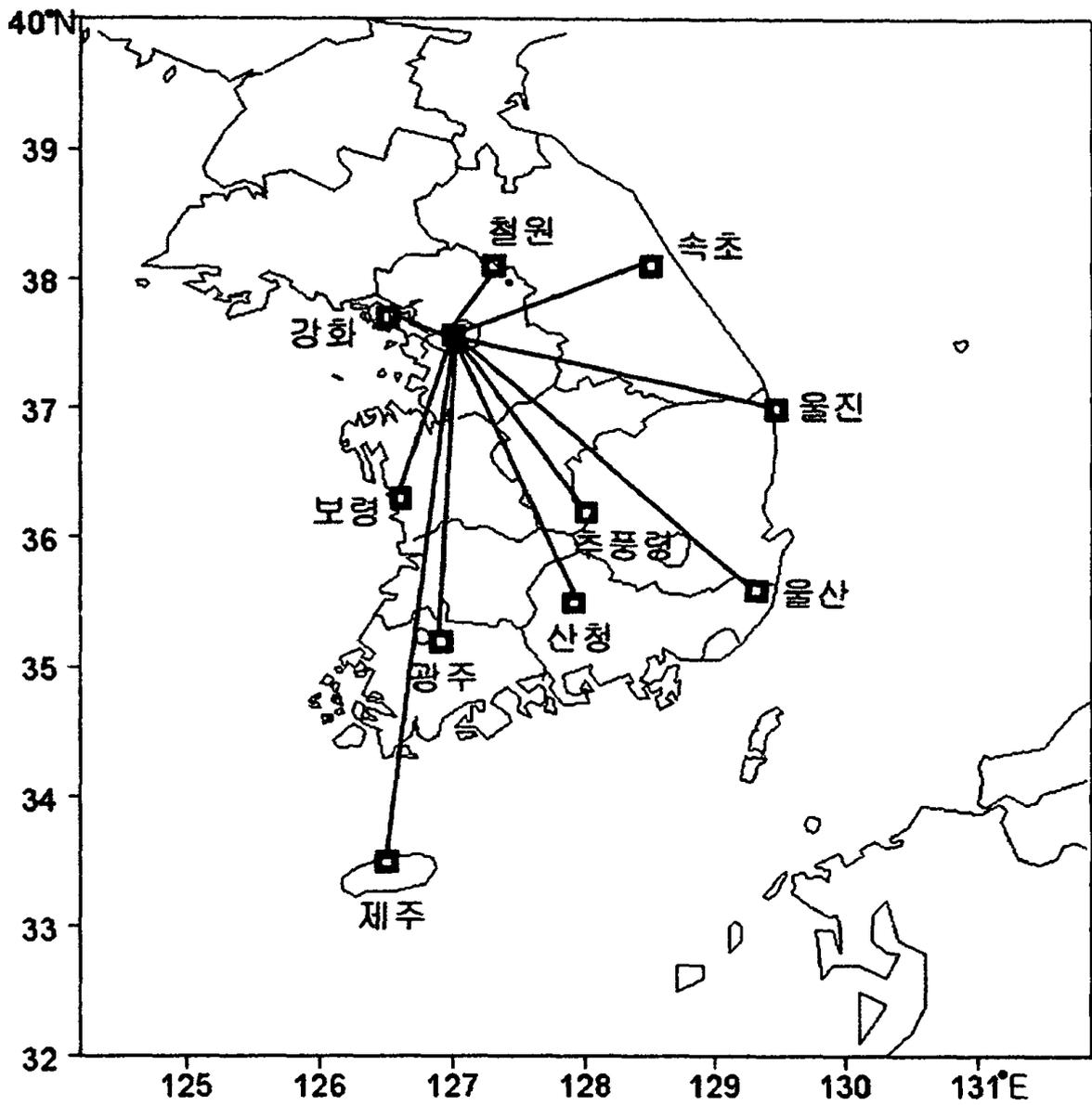
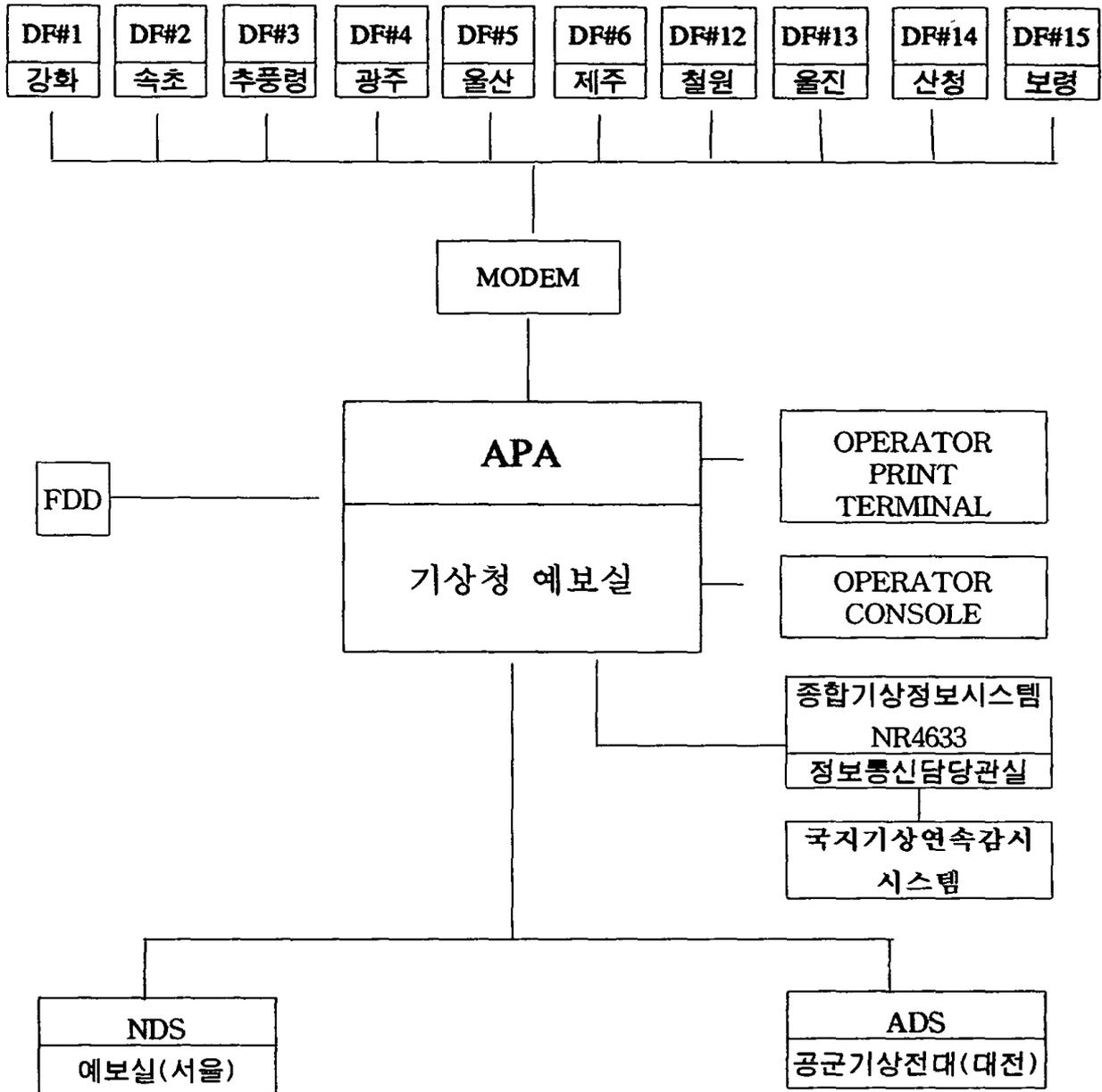


그림1 전국의 낙뢰 관측망



DF: DIRECTION FINDER
 APA: ADVANCED POSITION ANALYZER
 ADS. ADVANCED DISPLAY SYSTEM
 NDS. NETWORK DISPLAY SYSTEM

그림2 낙뢰관측 시스템 구성도

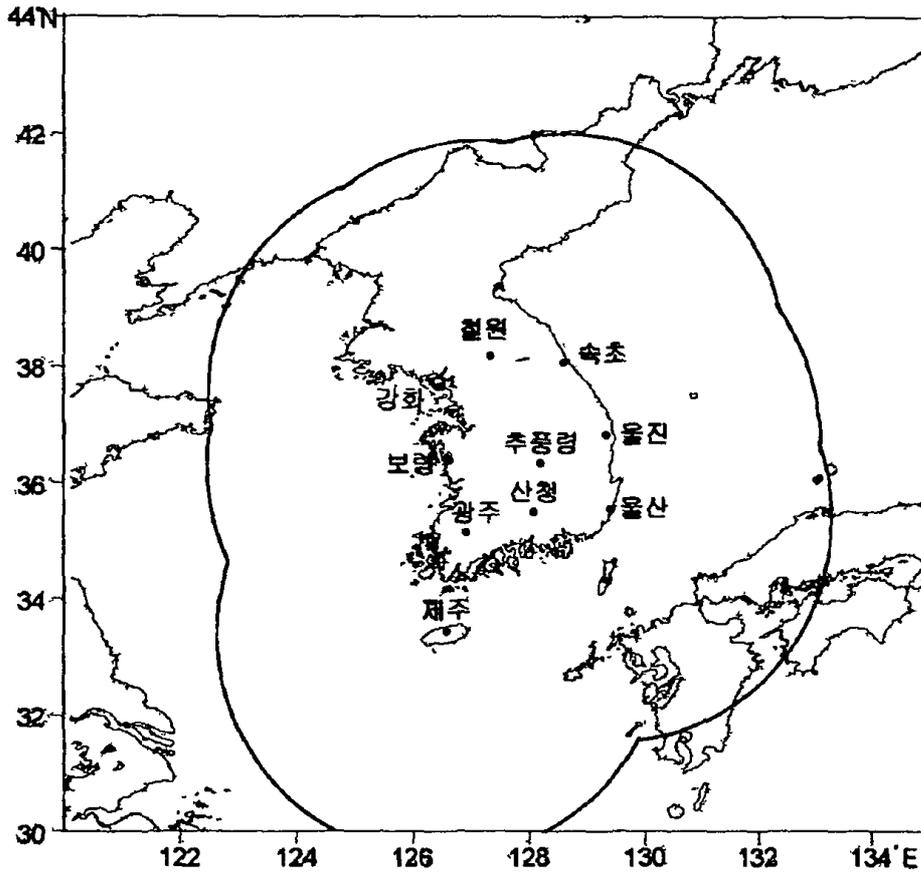


그림3 유효탐측 범위

6. 先進國의 落雷研究動向

제2차 세계대전 후 근대적인 雷의 연구는 영국, 남아프리카를 중심으로 시작되었으나, 최근에는 질적 양적으로 미국 및 프랑스에서 이 연구를 주기로 하고 있다. 뇌방전 및 뇌전하에 대한 이학적인 연구는 NEW YORK주립대학(Orvill 등), Florida대학(Uman), 뉴멕시코 공업대학(Brook, Krehbiel 등), 아리조나대학(Krider) 등이 중심이 되어 인공위성, 미사일, 항공기 등의 뇌해 방지를 목적으로 하는 NASA, NOAA와 함께 협력해서 종합적인 연구를 수행하고 있으며, 그 외의 전력 및 군관계의 연구소에서도 활발한 연구가 행해지고 있다. 영국의 맨체스터대학(ILLING worth 등)에서는 뇌전하 생로도대의 연구를, 프랑스에서는 Hubert를 중심으로 원자력청(CEA)을 포함

한 4개의 연구기관이 협력해서 대규모의 로켓을 이용한 낙뢰유도실험이 성공리에 추진되고 있다. 유럽의 이들 그룹과 미국 4개 대학 등의 사이에는 밀접한 유대협력관계가 유지되고 있고 또한 국제 雷放電 공동연구체(Thunderstorm Research International Program: TRIP)는 뉴멕시코 및 케네디 우주센터가 있는 플로리다주에서 로켓을 이용한 낙뢰유도실험을 포함한 대규모의 공동연구가 실시되고 있다.

높은 구조물에서의 낙뢰 관측은 케네디 우주센터의 Space 발사대(지상고 400피트)를 이용하고 있으며, 여기에는 LLS시스템의 고안자 Uman, Krider 등이 참가하고 있다 .

전자계 관측에서 Krider 등은 기기의 시간 분해능을 향상시킴과 동시에 전파에 의한 파형 변화를 고려한 100km 이내의 해상 전파의 기록을 해석했다. 그 결과에 의하면 귀환뇌격(Return stroke)에는 종래 기록되지 않았던 급격한 변화가 포함되어 있음이 발견되었고, 발사시간은 40~200ms로 전계 변화에서 추정되는 전류속도가 50~75KA/ μ A(종래 값의 2~3배)로 알려져 있다. Uman은 귀환뇌격연구에 의한 전자계 측정에 의해서 Model에 대응하는 데이터를 수집, 귀환뇌격에 의한 전계변화의 수평 성분을 측정하고 송배전선, 통신선으로의 유도에 대해 새로운 자료를 제공하고 있다. 또 Krider 그룹은 공군의 연구자 등과 공동으로 항공기 측정, 지상의 다요소 측정을 포함한 종합관측을 행하고 있다.

광학적 관측에서 Orvill 등은 전자 셔터를 이용해서 낮 동안에도 기록이 가능하고 시간 분해능이 높은 스트로크 카메라를 제작하여 뉴멕시코 플로리다에서 수행한 TRIP에 참가, 귀환뇌격의 2차원 속도를 측정하고 종래의 관측 값과 비교하고 있다. Brook, Krehbiel 등은 방전전계 다지점 동시 측정, VHF방전로 표정 및 Radar와 Doppler radar에 의한 뇌운 관측을 병행, 뇌운 셀 발달 초기에서 뇌운과 그 방전 활동을 3차원적으로 추적하는 종합적인 관측을 수행하였다. 이 종합 관측에서는 TRIP도 참가하고 있다. 또 NSSL(National Severe Storms Laboratory)의 그룹은 미시시피대학과 오클라호마대학의 협력을 얻어 Doppler radar, UHF방전로 위치추정 네트워크 이외의 장치를 사용해서 뇌운 셀의 종합적인 관측을 수행하고 있다.

대기중의 뇌관측에서 Brook 등은 NASA의 협력을 얻어 U-2기에 광센서와 전자계센서를 탑재하고 성층권에서 구름 방전 및 낙뢰를 관측한 결과 낙

뢰의 경우는 전구, 귀환의 특성을 명확히 이해하게 되었다.

뇌우 시 항공기를 띄워서 항공기에의 뇌격 특성이나 뇌방전 전자계를 측정하는 공중관측은 아메리카 공군 관계자나 NASA의 그룹이 중심이 되어 국립연구소나 대학의 연구자와 공동으로 미국 각지에서 연구가 진행되고 있다.

7. 雷雲속에서 落雷發生의 條件

1) 뇌우의 생성 원인

낙뢰는 태풍과 같은 중규모 적인 기층이 상승하거나, 대규모적인 안정된 기층이 상승할 때는 발생하지 않는다. 낙뢰는 주로 공기밀도가 큰 한기가 공기밀도가 작은 난기를 급격히 파고들 때, 또는 여름철 태양 에너지가 풍부한 날 오후에 국지적으로 지면에 접한 대기가 가열되어 빠른 속도로 상승하면서 뇌우(Thunderstorm)가 발달할 때 발생한다. 따라서 낙뢰는 주로 한랭전선 부근, 장마전선 부근, 대류성 뇌우 구역 등에서 주로 발생하고 있다.

그러나 낙뢰가 항상 이런 구역에서만 발생하는 것은 아니다. 실제로 낙뢰는 눈보라(Snowstorm), 모래폭풍(Sandstorm), 분출하는 화산 위에 있는 구름에서 발생하며, 심지어는 맑은 하늘에서 발생하기도 한다(Bolt from the blue). 맑은 하늘에서 낙뢰가 나타나는 것은 낙뢰가 지면에 도달하기 전에 구름 밖으로 멀리 수평적으로 진행하기 때문이다. 만일 뇌우가 근처의 산이나 언덕에 의해 시야가 가려져 있다면, 예상치도 못하게 맑은 하늘로부터 낙뢰가 도달할 수도 있는데 이러한 경우 발생하는 번개를 마른번개라고 한다.

우리 나라는 북반구의 중위도 지방에 위치하여 주로 편서풍의 영향을 받고 있으며, 또한 삼면이 바다로 둘러 쌓인 지형적 특성으로 계절에 따라 대륙과 해양에서 발달한 기단의 영향을 주기적으로 받고 있어, 낙뢰 발생분포가 다양한 형태를 보이고 있다. 특히 서쪽에서 다가오는 기단은 서해상을 통과하면서 다량의 수증기를 공급받아 서해상과 서해안에서 쉽게 뇌우를 발달시키므로 낙뢰발생횟수가 많은 경향이 있다.

또한 여름철 고온 다습한 북태평양 고기압이 한반도를 덮고 있을 때는 내륙지방에서 지면가열에 의한 대기불안정이 자주 발생하여 낙뢰발생횟수가 증가되는 것을 알 수 있다.

2)雷雨의 種類

뇌전은 대규모적인 상승기류가 일어남으로 해서 발생하고 있기 때문에 상승 기류의 발생원인에 따라 熱雷, 界雷, 渦雷의 3종류로 구분하고 있다.

㉠ 열뇌 또는 기단뇌

여름의 맑은 날에, 내륙이나 산악지대에서 발생하는 뇌우에 많다. 강한 일사 때문에 지표부근의 습한 공기가 가열로 부력을 얻어 대규모적인 상승기류로 발달해서 뇌운이 된다. 또 상층의 공기가 열복사에 의해 냉각해서 하층대기가 가열된 경우와 같은 열적 불안정이 생겨 뇌우를 일으키는 경우도 있다.

㉡ 계뢰 또는 전선뇌

따뜻한 기단과 찬 기단이 접근할 때, 한기는 하층으로 들어가고 난기는 그 위로 밀려 올려져 상승기류를 형성한다. 온난전선에서는 난기단이 전진해서 한기단의 위로 서서히 올라가고, 한랭전선에서는 한기단이 전진해서 난기단을 급격히 밀어 올린다. 어느 쪽도 상승기류가 격렬하고 규모가 커지면 뇌전을 일으킨다. 일반적으로 한랭전선 쪽이 뇌우가 일어나기 쉽고, 강한 뇌우는 한랭전선에 수반되어 발생하는 일이 많다.

㉢ 와뢰 또는 저기압뇌

발달한 저기압이나 태풍의 상승기류에 의해 종종 발생하는 뇌전을 뜻한다. 실제의 뇌운을 형성하는 상승기류는 앞에서 언급한 하나의 원인으로 발생하는 일은 드물고 단순히 지표부근의 공기가 습윤해서 고온이 된다고 해서 발생하는 것은 아니고, 이것과 더불어 대륙권의 상부에 시베리아 대륙방면에서 차가운 기단이 유입하고 지표에서 대륙권상층까지 대기층전체의 불안정도가 높아지는 것이 필요조건으로 되어 있다. 다수의 낙뢰를 동반하는 여름의 격렬한 뇌우는 이와 같이 불안정한 대기상태에 전선통과가 부과되어있는 것이 보통이므로 열계뢰라고 불러야 할 것이다.

3) 雷雲속에서 電荷生成의 原理

뇌운 속에서 전하가 어떻게 생성되고있는가에 대한 관심은 대단히 높은 데도 불구하고 아직까지 여기에 대한 이론은 논쟁의 여지가 많다. 최근에 가장 유력시 되고있는 이론중의 하나는 일본의 Takahashi 박사의 착빙전하 발생기구설이다. 이 이론에 의하면 뇌운 속에서 강한 상승기류와 하강기류 속에서 싸락눈과 빙정의 충돌로 인해서 싸락눈은 부(-)전하를 띠게 되고, 빙정은 정(+)전하를 띠게된다. 이때 싸락눈은 빙정에 비하여 낙하속도가 크기 때문에 부(-)의 싸락눈은 하방으로, 정(+)의 빙정은 상방으로 이동해서 전하가 축적되어 어느 임계치에 도달하면 방전이 일어난다고 하는 이론이다. 이때 -10°C 층에서 흥미 있는 현상이 발생되고 있다. 싸락눈이 -10°C 층 고도 이하로 하강하면 +전하를 띠게되고, 빙정은 -전하를 띠게 되어 -10°C 층을 경계로 전하의 역전현상이 발생되고 있다. 따라서 -10°C 층 부근에 -전하가 축적되고 이 축적된 전하와 지면사이에서 자주 방전이 발생되는데 이러한 방전을 낙뢰라고 말한다. 따라서 낙뢰의 대부분은 부극성 낙뢰이다.

8. 雷放電 現象의 概要

1) 落雷의 發生過程

맑은 날 지표면은 음(-)전하로 대전되어 있고, 대류권 상부는 양(+)전하로 대전되어 있다. 그러나 적란운이 발달하게 되면 구름 내부에서 전하분리가 일어나 구름의 상부에는 양(+) 전하가 축적되고, 구름의 하부에는 음(-) 전하가 축적된다. 이 때 음으로 대전된 구름의 하부는 구름의 밑에 있는 지표면에 양(+)전하를 유도시킨다. 공기는 매우 좋은 절연체이므로 뇌우가 발달하면서 뇌우의 하부와 지표 사이에 전위 차가 커지게 되어 임계값을 초과하면 낙뢰가 발생한다.

낙뢰는 뇌격(stroke)이라 불리는 성분방전으로 되어 있다. 뇌격은 구름 밑으로부터 지면을 향해서 하강하는 비교적 약한 빛의 선도뇌격(先導雷擊; Leader stroke)과 이것이 지면에 도달하는 순간, 같은 길을 통해서 지면으로부터 구름을 향해서 상승하는 매우 밝고 빠른 속도의 방전 즉, 복

귀뇌격(復歸雷擊; Return stroke)으로 되어 있다(그림 4). 낙뢰는 단 한번의 뇌격(Single stroke)으로 끝나는 것과 몇 회로부터 몇 십회의 뇌격을 반복하는 것이 있는데, 후자를 다중뇌격(Multiple stroke)이라 한다.

제 1의 선도뇌격이 지상에 도달할 때는 단 번에 지상까지 도달하지 않고 여러 번에 걸쳐 지상에 도달한다. 선도(leader)는 약 $50\mu\text{s}$ 의 정지시간을 두고 한번에 30m씩 진행하며 선도가 지상에 접근할수록 진행길이는 더 길어진다. 이러한 방전을 계단형 선도(Stepped leader)라 한다. 제 1의 복귀뇌격 발생 얼마 후에는 제 2의 선도뇌격이 일어난다. 제 2 및 그 이후의 뇌격의 leader는 계단형으로 진행하지 않는데 이와 같은 leader를 화살형 선도(Dart leader)라 부른다.

선도는 계단형이나 화살형 모두 구름 속의 음(-)전하 영역으로부터 지상을 향해 뻗치는 전리로(電離路)로써 그 진행에 따라 구름의 음(-)전하를 다시 분포시킨다. 이것이 지상에 도달하면 지표로부터 공급되는 양(+전하)에 의하여 전리로는 하단으로부터 급격히 중화되는데, 중화되는 전하량은 20~30C 이다. 중화를 일으키는 방전역은 빛의 $1/10\sim 1/3$ 의 속도로 상승해서 약 $60\mu\text{s}$ 후에 구름 밑면에 도달하는데, 이 사이에 방전역과 지표면사이에는 충격전류가 흘러서 수 μs 이내에 30~40KA의 파괴값에 달하며, 20~60 μs 의 시간이 지나면 파괴값은 반으로 감소한다. 또한 낙뢰 발생 시 온도는 20,000~30,000 $^{\circ}\text{C}$ 이고 전기장은 보통 수 백만V/m이다. 따라서 지상에서 수 100m 위에 발생하는 번개의 전압은 무려 수 억 볼트나 된다.

낙뢰가 흐르는 통로의 공기는 20,000~30,000 $^{\circ}\text{C}$ 정도의 온도까지 가열되므로 공기가 급격히 팽창하면서 충격파가 발생되는데, 이 때 생기는 파열음이 천둥(Thunder)이다. 천둥 그 자체는 0.5초 이내의 순간적인 현상이지만, 음파이므로 한참 후에 들린다. 천둥이 들리는 범위는 약 10km 정도이다. 음속은 340m/s이므로 낙뢰의 섬광을 본 후에 천둥소리가 3초만에 들리면 1km, 6초만에 들리면 2km 떨어진 곳에서 낙뢰가 발생하였다는 것을 알 수 있다.

낙뢰가 발생할 경우 그 주위의 공기는 이온화 및 합성 등의 화학변화를 일으킨다. 공기중의 산소(O_2)는 오존(O_3)으로 변하여 오존량은 증가된다. 이로 인해 낙뢰가 발생한 곳에서는 표백분(클로르칼크) 냄새가 날 때가 종종 있다.

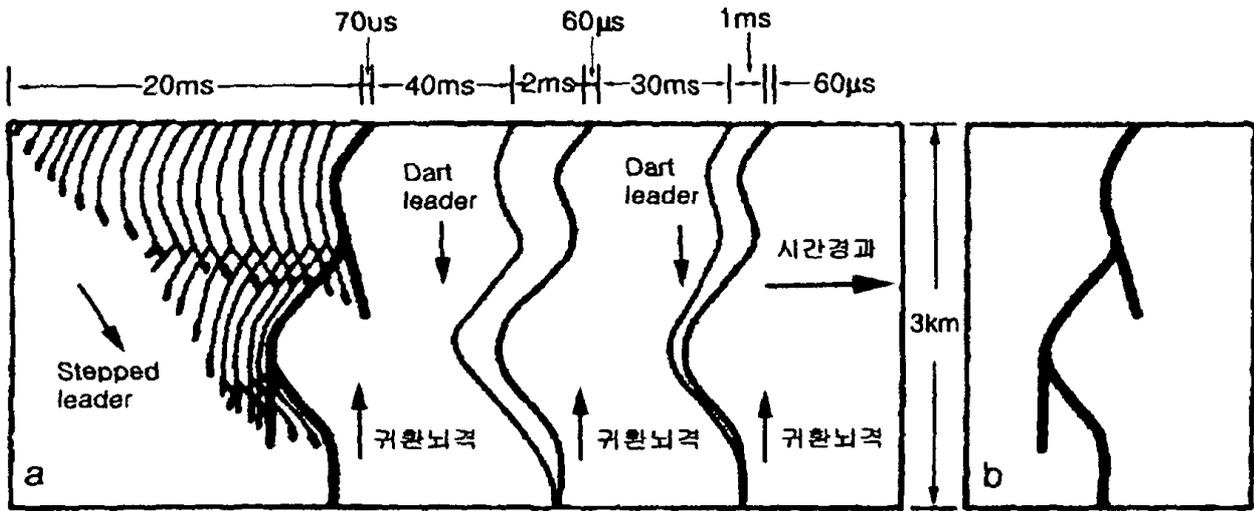


그림4 카메라에 잡힌 낙뢰발생과정의 모형도
 (a) 삼중낙뢰의 시간경과를 보이는 모델도 (b) 정지도

2) 낙뢰에 동반되는 용어의 해설

㉔ 선행방전 : 낙뢰의 선행현상으로 구름방전이 발생하는 일이 많다.

㉕ 선행방전과 계단형 선도(Stepped leader) : 뇌운 속의 국소적인 방전 (선행방전이라 부르는 뇌운 속의 부(-) 전하와 그 밑에 위치하고 있는 Pocket 정(+)전하라 불리우는 작은 정(+)전하 사이에서 발생한 방전을 말한다)에 이어서 계단 모양의 Stepped leader라 불리우는 방전이 구름에서 대지를 향해서 내려온다. 이때 Stepped leader는 약 30m씩 진전하며 계단모양으로 내려온다.

㉖ Connecting streamer : Stepped leader가 지상 수 십 m에 도달하면 지상의 돌기물에서 상향의 Connecting streamer가 Stepped leader의 선단을 향해서 출발한다. 이 streamer를 connecting leader 또는 connecting 방전이라 부르고 있다.

㉔ 귀환뇌격(return stroke) : Connecting streamer 와 Stepped leader가 접촉하면 지상에서 leader에 의해서 미리 電離된 길(放電路)을 따라서 격심한 소리와 밝은 빛을 내면서 위로 올라간다. 이것을 歸還雷擊 이라 말하며 대부분의 낙뢰는 이 한번의 뇌격으로 방전을 종료한다. 귀환뇌격 전류는 KA를 넘는 전류가 흐르고 이때 뇌격 전류가 가지로 나누어진 부분에 도달하면 전류의 일부분은 가지의 편으로 흐른다.

㉕ 화살형 선도(dart leader) : 상기의 과정으로 낙뢰가 종료하는 경우가 많으나 구름에서 다시 leader가 내려오는 경우가 있다. 이와 같은 leader를 dart leader라 부르고 있으며, dart leader는 계단형 선도가 미리 개척한 길을 따라서 일격에 지면을 향해서 진전한다.

㉖ 다중도(multiplicity) : 하나의 낙뢰 속에 포함되는 귀환뇌격 수를 다중도라 말한다.

㉗ 다지점낙뢰(multi-point strike) : 하나의 낙뢰 속에 포함되는 귀환뇌격 중에서 일정거리 이상 떨어져서 1초 이내에 동일 극성으로 발생하는 낙뢰를 말한다.

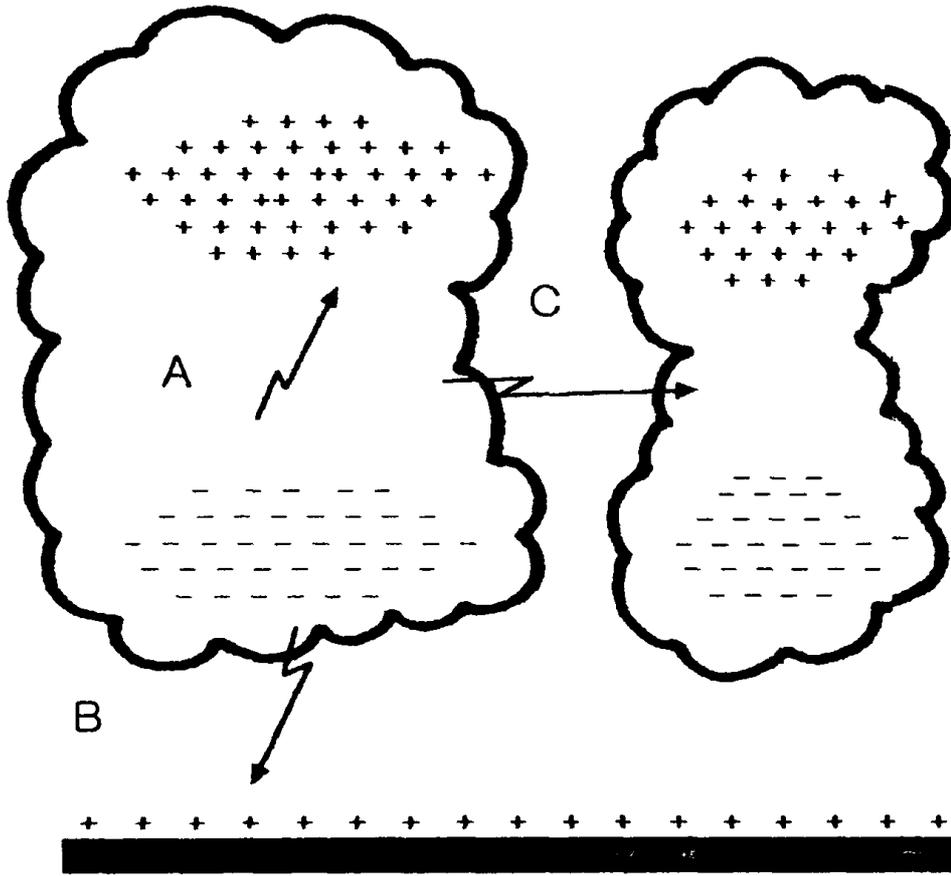
㉘ Super volt : Turman(1977년)는 미국의 인공위성 vela의 기록을 해석에서 광에너지가 통상의 뇌 방전보다 1~2배 높은 특이한 전광이 자주 기록되고 있다는 것을 발견해서 이것을 Super volt라 명명하였다. super volt는 겨울철에 일본부근의 상공에서 비교적 많이 관측된다고 하는 보고가 있다.

㉙ Streamer : 정(+), 부(-) 전하가 거의 같은 양이 혼재하는 이 plasma상의 放電路가 streamer 이다.

㉚ 구름방전과 對地放電(낙뢰)

雷放電은 전위 차가 수 억~수 십억 볼트 될 때 일어나는 현상으로 방전의 종류에는 구름 속에서 일어나는 구름 속 방전(Intracloud discharge)과 구름과 구름

사이에서 일어나는 구름간 방전(Cloud-to-cloud discharge) 그리고 구름과 대지 사이에서 일어나는 대지방전(Cloud-to-ground discharge)으로 분류되며 흔히 말하는 낙뢰는 대지방전을 가리킨다(그림 5).



A:구름 속 방전 B:대지 방전 (낙뢰) C:구름간 방전

그림5 방전형태에 따른 번개의 분류

9. 落雷에 대한 安全對策

1) 낙뢰의 성질

낙뢰위치의 예측은 어렵습니다만 그렇다면 어떤 곳에 떨어지는가? 실은 문제의 낙뢰는 전기를 저축하고있는 뇌운의 위치에 따라 해면, 평야, 산악 등의 어떤 곳이라도 떨어진다. 그러나 방전이 뇌운에서 지면으로 향해서 올 때 부근에 높은 물체가 있으면 그것을 통해서 낙뢰가 떨어질 가능성이 높다는 것은 사실이다. 따라서 피뢰침은 상기의 성질을 적극적으로 이용해서 가까이에서 떨어지는 낙뢰를 적극적으로 끌어 들여 뇌운의 전기를 안전한 대지로 흐르게 하는 장치로 이해하는 것이 옳다.

2) 낙뢰발생을 어떻게 알 수 있는가

극히 당연한 대답입니다만 각자 오감으로 알 수가 있다. 적란운이 머리 위에서 발달하는 것이 보이면 위험한 신호라고 생각하는 것이 무난하다. “우르릉” 이라고 하는 뇌명이나 반짝하고 빛나는 번개, 후덥지근한 더위 중에서 이상하게 느끼는 시원한 바람, 줄기차게 내리는 싸락눈, 아플 정도의 비 이것들은 모두 오감으로 느낄 수 있는 낙뢰의 징조들이다. 더불어 TV, 라디오, 신문 등의 일기예보에서도 미리 정보를 얻어두고 마음의 준비를 해두는 것이 중요하다. 한편 뇌명이 들리는 범위는 주위의 환경에 따라 변하지만 대강 10km 정도라고 이해하는 것이 좋다. 따라서 멀리서 “우르릉” 이라고 하는 소리가 들려오면 다음의 낙뢰는 바로 당신의 머리 위에 있다고 생각하는 편이 옳다. 뇌명이 들리면 주저 없이 안전한 장소로 피난하는 것이 중요하다.

3) 야외에서 높은 물체를 이용해서 낙뢰를 피하는 방법

앞에서 언급한 피뢰침의 효용이나 높은 건물에 낙뢰가 떨어지기 쉽다는 성질을 간단히 소개했다. 여기서 이들을 조금 양적으로 고찰해본다. 높이의 기준은 30m이다. 즉 높이가 30m 이하의 탑이나 수목 등은, 그 기둥을 중심으로 높이와 같은 반경을 갖는 원내에 진행하여 오는 방전을 유인하게 되어 그 원내에 직격낙뢰의 가능성이 낮게된다. 그러나 높이가 30m를 초월하는 경우에는 안전한 범위는 높이에 대응해서 높게 되는 것은 아니

다. 바꾸어 말하면 높이가 100m급의 건물이 있어도 뇌운에서 진행하여 오는 방전을 끌어들이 수 있는 거리는 대개 반경 30m의 원내로 한정되어 있다고 하는 것이다 . 그렇다 하더라도 너무 믿지 말고 갑자기 낙뢰가 발생할 때는 30m 정도의 건물이라면 일시 피난 장소로 해서 건물의 가장 높은 부분을 45도 이상으로 볼 수 있는 범위 안으로, 그리고 30m 이상의 높은 건물이라면 반경 30m의 원내로 피난한다. 단, 이것은 어디까지나 일시 피난으로 있으니까 다음의 것을 주의해서 가능하면 빨리 건물 안이나 자동차로 피난하는 것이 좋다. 즉 통상의 낙뢰에서는 하나의 낙뢰에서 다음의 낙뢰가 떨어질 때까지는 약 1분 정도의 간격이 소요되기 때문에 낙뢰의 모양을 보면서 안전한 건물내부나 자동차로 피난하는 것이 안전하다.

4) 금속물체를 인체에 부착하고 있으면 낙뢰를 유인하게 되는가 ?

인체에 낙뢰가 떨어지면 낙뢰전류는 도체로 있는 내부조직을 흘러서 대지로 흘러 들어간다. 동시에 피부면의 곳곳에 부분적인 방전을 일으키고, 방전전류가 흐른다. 따라서 금속을 부착하고 있으면 연면 방전을 촉진 시키기 때문에 화상의 원인은 되나, 사망의 원인으로서는 되지 않는다. 왜냐하면 금속물체를 부착하고있으면 치명적인 영향을 주는 체내전류를 감소시키는 효과가 있기 때문이다. 따라서 금속을 떼어낸다 하더라도 조금도 안전하지 않으며 금속제품이나 금속 편은 몸에 부착한 채 피난하는 것이 오히려 목숨을 건질 가능성이 있다. 골프채, 금속 붓, 양산과 같은 긴 금속 물체는 머리보다 낮게 신체와 수평으로 갖고 있으면 안전효과가 있어 낙뢰를 받았을 때 생명을 구할 가능성이 있다. 양산이나 낚싯대 등이 두상에 들출 되어있으면, 서 있는 것 보다 일층 위험하니까 바로 내려 주시고 고무장화 비옷은 낙뢰를 방호하는데 조금도 도움이 되지 않는다.

5) 방전 에너지는 어느 정도의 크기인가 ?

지금까지 연구해온 뇌방전의 관측 결과를 종합하면 하나의 낙뢰 혹은 구름방전의 총 에너지는 약 300kwh라고 하는 값으로 된다. 여름의 격심한 뇌운은 10초에 1회 정도의 비율로 뇌방전을 일으키고 있으니까 이때의 뇌운은 중급의 발전소 정도의 발전능력을 발휘하고 있는 것으로 된다. 뇌방전 에너지를 완전히 이용할 수 있으면 대단히 유용합니다 만 문제

는 쉽게 이용할 수 없다는 것이다. 뇌방전은 길이 5000m라고 하는 초대형 불꽃방전을 하면서 300kwh라고 하는 큰 에너지를 전파, 빛, 소리로 하늘에서 분산되어 버리는 것이다.

6) 낙뢰에 대하여 안전한 장소

자동차나 버스, 열차 그리고 콘크리트내부는 낙뢰에 대하여 비교적 안전한 장소이다. 그러나 일반 가옥내부에서는 전등선, 전화선, 안테나선, 접지 선으로부터 약 1m 이상 떨어져 있어야하고 , 전원플러그는 뽑아두는 것이 좋다.

Ⅱ. 分 析

1. 落雷分析方法

낙뢰위치 표정장치(LLP)를 이용해 우리 나라 및 주변 지역에서 관측된 2000년도 낙뢰관측자료를 아래와 같은 방법으로 분석하였다

- 낙뢰자료의 분석영역은 탐측범위를 고려해 32~40°N, 124~132°E로 한정했으며 또한 분석영역을 0.5° 간격으로 격자 점을 주어서 분석하였다.
- 일정거리를 감안하여 8개 주요도시(서울, 강릉, 원주, 대전, 대구, 광주, 부산, 제주)를 선택하여 낙뢰관측자료를 분석하였다. 주요도시의 영역은 각 도시를 포함하는 사각형으로 정하였다.

서울	: 37.40~37.70°N, 126.80~127.20°E
강릉	: 37.70~37.80°N, 128.80~129.00°E
원주	: 37.30~37.40°N, 127.90~128.00°E
대전	: 36.20~36.47°N, 127.25~127.55°E
대구	: 35.79~36.00°N, 128.50~128.75°E
광주	: 35.06~35.25°N, 126.66~127.00°E
부산	: 35.00~35.25°N, 128.83~129.13°E
제주	: 33.38~33.55°N, 126.41~126.65°E

- 낙뢰자료의 지역별 특성을 알아보기 위해 분석영역을 그림 7과 같이 광역예보구역으로 나누었다. 육지는 경기도·강원도·충청남북도·전라남북도·경상남북도의 5개 구역으로 나누었고, 해상은 서해중부해상·서해남부해상·남해상·동해남부해상·동해중부해상의 5개 구역으로 나누어 분석하였다. 낙뢰관측자료를 그래프로 표시할 때, 그래프 편집상 약어를 사용하여 서해중부해상은 서중, 서해남부해상은 서남, 동해남부해상은 동남, 동해중부해상은 동중으로 표시하였다.
- 낙뢰관측자료를 이용해 연간(2000년), 계절별(봄 : 2000. 3~97. 5, 여름 : 2000. 6~97. 8, 가을 : 2000. 9~99. 11, 겨울 : 2000. 12~2001. 2), 월별(2000. 1~12)로 나누어 낙뢰발생 일수 및 횟수, 시계열(24시간), 극성율(정극성, 부극성), 낙뢰강도(정극성, 부극성)를 분석하였다.
- 낙뢰 발생 횟수와 일수 분포는 등치선으로 나타냈으며 구체적인 수치들은 각 격자점 블록에 기입하여 정리하였다.
- 낙뢰 발생의 시계열, 극성율, 낙뢰강도는 그래프를 이용해 분석하였으며 구체적인 수치들은 표(부록 A)로 정리하였다.
- 과거 5개년간 평균낙뢰 발생빈도 분포 및 극성율 분포는 부록 B에 나타냈다.
- 낙뢰 발생 빈도를 그래프로 표시할 때 주요 도시(8개)는 횟수로 표시한 반면, 광역 예보 구역(육상·5개 구역, 해상: 5개 구역)은 퍼센트(%)로 나타내었다.
- 낙뢰위치분석기(APA: Advanced Position Analyzer)에 의해 분석된 낙뢰관측자료의 형태는 다음과 같다.

4/01/99	10 14 02 000	36 547	129 371	+	80
↑ ↑ ↑	↑ ↑ ↑	↑	↑	↑	↑
월/일/년	시 분 초	위도	경도	극성	강도

○ 낙뢰강도(단위: Kiloampere(KA), +는 정극성, -는 부극성)의 등급은 다음과 같이 분류하였다(표 2).

표 2. 낙뢰강도의 등급 분류표

등급	낙뢰강도(KA)	등급	낙뢰강도(KA)
0	-1.6~1.6		
1	1.6~2.5	-1	-2.5~-1.6
2	2.5~4.0	-2	-4.0~-2.5
3	4.0~6.3	-3	-6.3~-4.0
4	6.3~10.0	-4	-10.0~-6.3
5	10.0~15.8	-5	-15.8~-10.0
6	15.8~25.0	-6	-25.0~-15.8
7	25.0~39.8	-7	-39.8~-25.0
8	39.8~63.1	-8	-63.1~-39.8
9	63.1~100.0	-9	-100.0~-63.1
10	100.0~158.5	-10	-158.5~-100.0
11	158.5~251.2	-11	-251.2~-158.5
12	251.2~398.1	-12	-398.1~-251.2
13	398.1~630.9	-13	-630.9~-398.1
14	630.9~1000.0	-14	-1000.0~-630.9
15	1000.0 이상	-15	-1000.0 이하

2. 落雷發生 現況分析

가. 월별 낙뢰발생 횟수 및 일수 분포

1) 1월의 낙뢰발생 횟수 및 일수 분포

낙뢰발생횟수는 동해중부해상 및 목포 부근해안지방에서 2~5회 정도의 발생빈도를 보이고 있으며, 그 이외의 지방에서는 거의 관측이 되지 않고 있다. 한편 낙뢰발생일수 분포를 보면 발생횟수 분포와 비슷한 경향을 보이고 있으나 발생일수는 1~2일 정도를 나타내고 있다(그림6(a)~(b)).

2) 2월의 낙뢰발생 횟수 및 일수 분포

낙뢰발생일수와 횟수가 한번도 발생하고 있지 않고 있다. 예년에는 동해상에서 일부 발생하고 있었으나 금년에는 내륙해안을 통하여 낙뢰관측이 되고 있지 않음을 알 수 있다(그림7(a)~(b)).

3) 3월의 낙뢰발생 횟수 및 일수 분포

99년의 발생빈도와 유사한 분포를 보이고 있다. 발생일수는 전라남·북도 지방과 서해남부해상 및 남해안 일부에서 1일 관측되고 있다. 발생횟수 분포를 보면 서해남부해상에서는 5~9회, 전라남북도 지방 및 남부해상 지방에서는 2~3회 분포를 보이고 있다. 특히 전라북도 내륙지방에서는 14회를 기록하고 있어 비교적 높은 발생횟수 분포를 보이고 있다(그림8(a)~(b)).

4) 4월의 낙뢰발생 횟수 및 일수 분포

낙뢰발생빈도 분포를 보면 내륙지방에서는 1~2일의 발생일수를 보이고 있고 해상에서는 서해남부해상에서 3~5일, 동해해상에서 1~3일 그리고 동해남부해상에서 1일의 낙뢰 발생일수 분포를 보이고 있다. 한편 낙뢰발생 횟수 분포를 보면 남부내륙 및 동해남부해상에서 40~70회의 횟수 분포를 보이고 있고, 다음으로 동해 해상에서 20~30회의 분포로 보이고 있다. 그 밖의 내륙 및 해양의 빈도 분포는 5~10회의 횟수 분포를 보이고 있음을 알 수 있다. 또한 남부해상에서는 낙뢰가 발생되고 있지 않음을 알 수 있다(그림9(a)~(b)).

5) 5월의 낙뢰발생 횟수 및 일수 분포

낙뢰발생빈도 분포는 내륙 및 해상지방에서는 3~7일정도 발생하고 있으나 남부 해상지역에서는 1~3일정도로 비교적 낮은 빈도 분포를 보이고 있다. 한편 발생횟수빈도 분포를 보면 경기도 및 강원남부 지역에서 100~500회 정도로 비교적 높은 발생빈도 분포를 보이고 있으며, 그 밖의 지방은 남부내륙 및 동해 중부해상에서 50~100회, 동해남부해상에서 10~30회 정도의 발생횟수 분포를 보이고 있다(그림10(a)~(b)).

6) 6월의 낙뢰발생 횟수 및 일수 분포

99년과는 달리 전라남도지방 및 서해남부 해상에서 10~15일까지 높은 낙뢰일수 분포를 보이고 있다. 내륙지방에서는 경상북도가 1~2일의 분포로서 가장 낮은 발생일수를 나타내고있으며, 해상에서는 동해상에서 1~2일로 낮은 빈도 분포를 보이고 있다. 한편 발생횟수빈도 분포를 보면 발생일수와 거의 비슷한 분포를 보이고 있음을 알 수 있다. 전라도와 충청남도 일원에서 50~70회로 비교적 높은 발생빈도 분포를 보이고 있음을 알 수 있다. 해상에서는 서해남부해상에서 비교적 높은 40~60일의 발생 횟수 빈도를 보이고 있다(그림11(a)~(b)).

7) 7월의 낙뢰발생 횟수 및 일수 분포

낙뢰발생일수 분포를 보면 99년과는 달리 서해중부해상과 내륙지방에서 10~13일의 발생일수를 보이고 있어 비교적 높은 발생빈도를 보이고 있다. 그 이외의 지역에서는 7~10일정도의 발생일수를 보이고 있음을 알 수 있다. 99년에 높은 발생일수를 보였던 동해해상은 가장 낮은 발생일수빈도분포를 보이고 있음을 알 수 있다. 발생횟수빈도 분포는 경기도와 강원남부일원에서 400~600회의 빈도분포를 보이고 있고, 경상남도 내륙 및 해안지방에서 200~500회의 발생빈도 분포를 보이고 있다. 한편 동해해상에서 가장 낮은 발생빈도인 5회 미만의 빈도를 보이고 있어 낙뢰발생일수분포와 비슷한 분포를 보이고 있음을 알 수 있다(그림12(a)~(b)).

8) 8월의 낙뢰발생 횟수 및 일수 분포

연 중 가장 낙뢰발생일수가 높은 값을 보이고 있다. 낙뢰발생일수 분포를 보면 경기도, 충청북도, 경상남도 및 전라도 일원에서 15~20일의 비교적 높은 낙뢰일수빈도 분포를 보이고 있다. 해상에서는 서해중부해상에서 15~20일로 비교적 높고, 동해해상에서 5일 미만으로 가장 낮은 발생빈도를 보이고 있음을 알 수 있으며 그 이외의 지역에서는 7~10일정도의 빈도 분포를 보이고 있다. 한편 발생횟수빈도 분포를 보면 전라북도내륙 및 충청남도 내륙지방 그리고 경기도 북부지역에서 500~800회의 빈도를 보이고 있어 비교적 높은 발생빈도를 보이고 있다. 해상에서는 서해해상에서 500회 전후로 비교적 높고 그 이외의 지방에서는 100~300회전후의 빈도분포를 보이고 있다. 내륙지방에서 가장 낮은 빈도분포를 보이고 있는 지역은 강원도 동부 및 해안지방으로서 150회 이하의 빈도 분포를 보이고 있다(그림13(a)~(b)).

9) 9월의 낙뢰발생 횟수 및 일수 분포

낙뢰발생일수 분포를 보면 내륙지방은 경상북도내륙 및 해안지방에서 3~6일로 비교적 높은 발생빈도를 보이고 있으며 강원도동부지역은 거의 낙뢰가 발생되고 있지 않음을 알 수 있다. 한편 해상에서는 동해남부해상에서 5~10일정도의 발생일수 분포를 보이고 있어 내륙지역보다 높은 발생빈도를 보이고 있음을 알 수 있다. 해상에서는 서해남부해상에서 가장 낮은 빈도분포를 보이고 있음을 알 수 있었다. 발생횟수 빈도 분포를 보면 동해남부해상에서 50~100회로 비교적 높은 발생빈도를 보이고 있으며 그 이외의 지역에서는 5회 미만의 낮은 빈도 분포를 보이고 있다(그림14(a)~(b)).

10) 10월의 낙뢰발생 횟수 및 일수 분포

예년과 비슷하게 내륙지방에서 거의 낙뢰현상이 관측되지 않고 있으며 다만 전라남도와 경상남도지방에서 1일의 빈도를 보이고 있다. 해상에서는 남해해상 및 남해 동부해상에서 2~5일의 발생일수를 보이고 있고, 그 밖의 해상에서는 1~2회의 빈도분포를 보이고 있다. 한편 발생횟수 빈도 분포를 보면 남해해상과 동해 남부해상에서 50~10회의 빈도분포를 보이고 있고, 서해 해상에서 30~60회의 빈도를 보이고 있으며 그 밖의 해상에서

는 10회 미만의 빈도 분포를 보이고 있다(그림15(a)~(b)).

11) 11월의 낙뢰발생 횟수 및 일수 분포

내륙지방에서는 낙뢰가 거의 관측이 되지 않고 있으며 해상에서도 대마도 부근에서만 1~2일정도 발생빈도를 보이고 있다. 발생횟수 빈도 분포를 보면 남해해상에서 3~5회의 발생 빈도분포를 보이고 있다(그림16(a)~(b)).

12) 12월의 낙뢰발생 횟수 및 일수 분포

금년에는 예년에 비해 특히 하게 12월에 높은 낙뢰발생일수분포를 보이고 있다. 내륙지역에서는 경기, 충청 및 전라도 서해안 지방에서 1일을 보이고 있으며 그 이외의 지역에서는 낙뢰가 발생되고 있지 않고 있음을 알 수 있다. 해상에서는 서해남부해상을 제외한 전 해상에서 1-3일의 발생일수를 보이고 있다. 한편 낙뢰발생횟수빈도분포를 보면 경기, 충청, 전라도 서해안 지방에서 20-30회의 빈도분포를 보이고 있음을 알 수 있다. 한편 해상에서의 발생빈도를 보면 서해상에서 10-20회, 동해남부해상에서 3-7회 그리고 동해해상에서 10-20회의 발생빈도를 보이고 있음을 알 수 있다(그림 17(a)~(b)).

나. 계절별 낙뢰발생 횟수 및 일수 분포

1) 춘계(99년 3~5월) 낙뢰발생 횟수 및 일수 분포도

춘계의 낙뢰발생일수분포를 보면 내륙지방에서는 3~7일의 빈도분포를 보이고 있으며 경기도 일원에서 비교적 높은 값을 보이고 있다. 해상에서는 서해남부 및 동해남부 해상에서 비교적 높은 발생빈도를 보이고 있다. 발생횟수분포를 보면 내륙지방의 경남서남부 부근에서 90~130회의 발생횟수를 갖고있으며 동해중부해상에서도 60~90회의 낙뢰발생빈도를 보이는 등 비교적 높은 발생빈도를 보이고 있다(그림18(a)~(b)).

2) 하계(99년 6~8월)낙뢰발생 횟수 및 일수 분포도

낙뢰발생의 대부분이 여름철에 발생하고 있으므로 여름철의 낙뢰발생분포가 전체를 대표한다고 볼 수 있다. 금년에 발생한 낙뢰발생빈도분포도를 보면 내륙지역에서는 20~30일의 발생일수를 보이고 있고, 특히 전라남도 내륙지역에서는 50일 이상을 나타내고 있어 높은 발생빈도를 보이고 있다. 해상을 보면 전반적으로 10~40일의 발생일수 빈도를 보이고 있으나, 그중에서도 서해 해상에서는 비교적 높은 40~50일의 빈도분포를 보이고 있다. 한편 동해 해상에서는 10일 미만으로 가장 낮은 발생 빈도를 보이고 있음을 알 수 있다. 발생횟수빈도분포를 보면 내륙지역에서는 경기도 일원에서 800~1100회의 빈도를 보이고, 다음으로 전라남도과 경상남도 일원에서 700~1000회의 빈도를 보이고 있다. 해상에서는 서해해상에서 가장 빈도가 높은 300~600회의 빈도 분포를 보이고 있다(그림19(a)~(b)).

3) 추계(99년 9~11월)낙뢰발생 횟수 및 일수 분포도

가을철의 낙뢰발생빈도분포를 보면 내륙지방보다 해양에서 높은 빈도분포를 보이고 있음을 알 수 있다. 특히 동해남부해상에서 7~15일로 비교적 높은 발생빈도를 보이고 있음을 알 수 있다. 내륙지역에서는 경상남도 일원에서 5~7일, 강원도를 제외한 그 밖의 지역에서는 1~2일의 빈도분포를 보이고 있다. 한편 해양에서는 남해해상 및 동해남부해상에서 50~150회의 빈도로서 비교적 높은 빈도분포를 보이고 있고, 서해해상에서 40~150회의 빈도를 보이고 그 밖의 지역에서는 10회 미만의 빈도를 보이고 있다(그림20(a)~(b)).

4) 동계(2000년 12월~2001년 2월)낙뢰발생 횟수 및 일수 분포도

1년 중 가장 낮은 발생비율을 나타내고 있으며, 내륙지방은 1~2일의 낙뢰발생 일수를 보이고있다. 발생분포를 보면 경기도 및 서해안지방에 주로 분포하고 있으며, 해양지방에서는 동해안지방에서 내륙에서 보다는 높은 3~7일의 발생빈도 분포를 보이고 있다. 한편 발생횟수 분포는 전라북도지방에서 40회로 높은 발생빈도를 보이고 있고 해양에서는 서해 중부해상에서 8~20회의 빈도를 보이고 있다(그림21(a)~(b)).

다. 연간(2000년 1~12월)낙뢰발생 횟수 및 일수 분포

내륙지방에서의 낙뢰발생일수분포를 보면 전반적으로 30~40일의 빈도분포를 보이고 있으나, 전라남도 내륙지방에서는 60~66일의 빈도를 보이고 있어 가장 높은 낙뢰 발생일 수를 보이고 있으나 반면에 경상남도 해안지방에서는 21일로서 빈도분포에서 큰 차이를 보이고 있음을 알 수 있다. 해양에서 빈도 분포를 살펴보면 서해 해상에서 40~60일의 빈도를 보여 비교적 높고, 동해해상에서 20일로 비교적 낮은 빈도분포를 보이고 있음을 알 수 있다. 한편 발생 횟수 빈도분포를 보면 내륙지방에서는 경기도 및 강원도 남부 일원에서 1000~1500회의 빈도로 가장 높은 발생빈도 분포이고 다음으로 전라북도 내륙지방에서 1200회로 높은 발생빈도를 보이고 있다. 내륙지역에서 가장 발생횟수가 높은 지역은 경기중부지방으로 2743회의 발생횟수를 기록하고 있음을 알 수 있다. 한편 해상에서는 서해 해상에서 600~700회로 가장 높은 빈도 분포를 보이고 있음을 알 수 있다(그림22(a)~(b)).

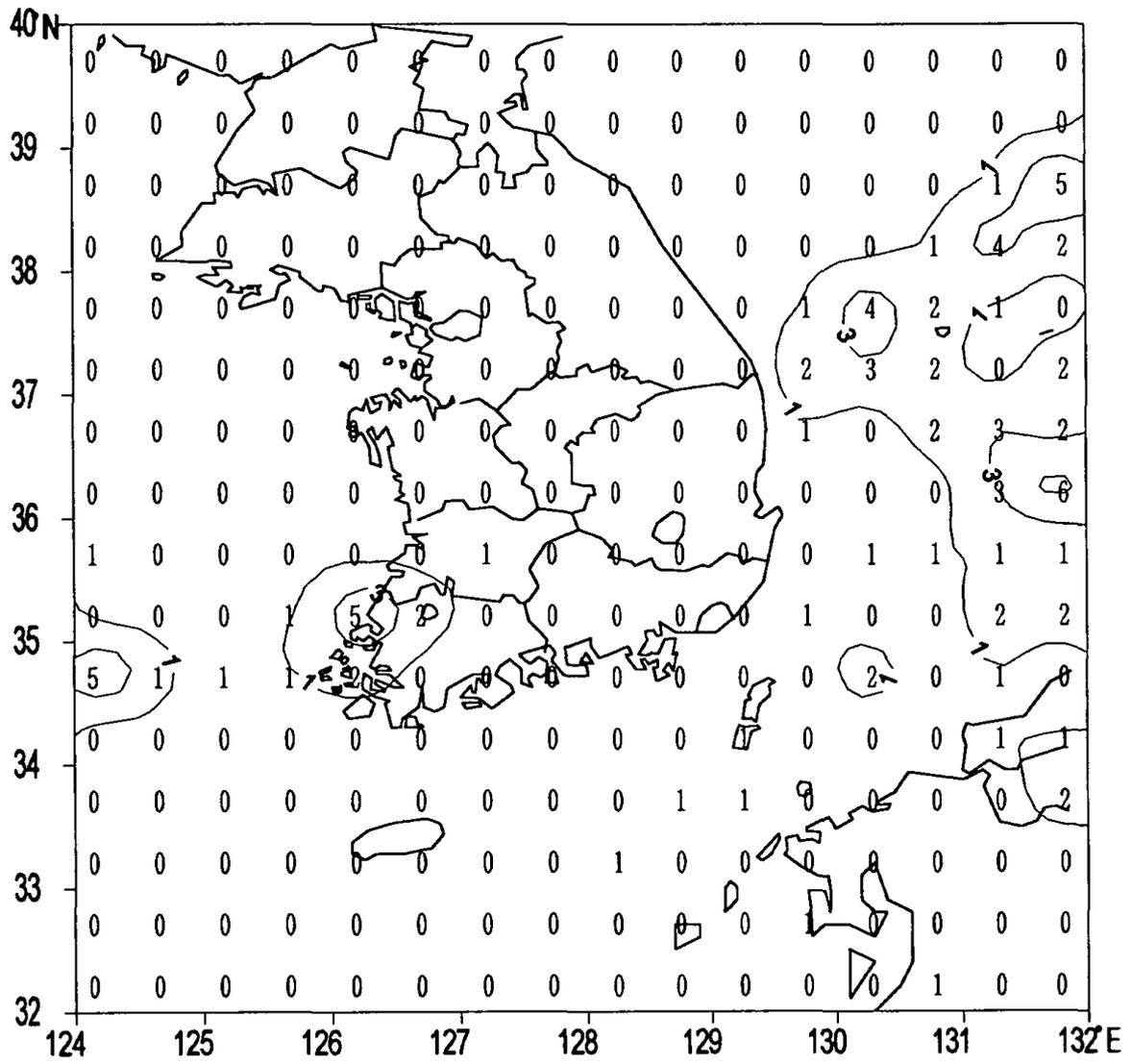


그림6(a) 1월의 낙뢰 발생 횟수 분포도

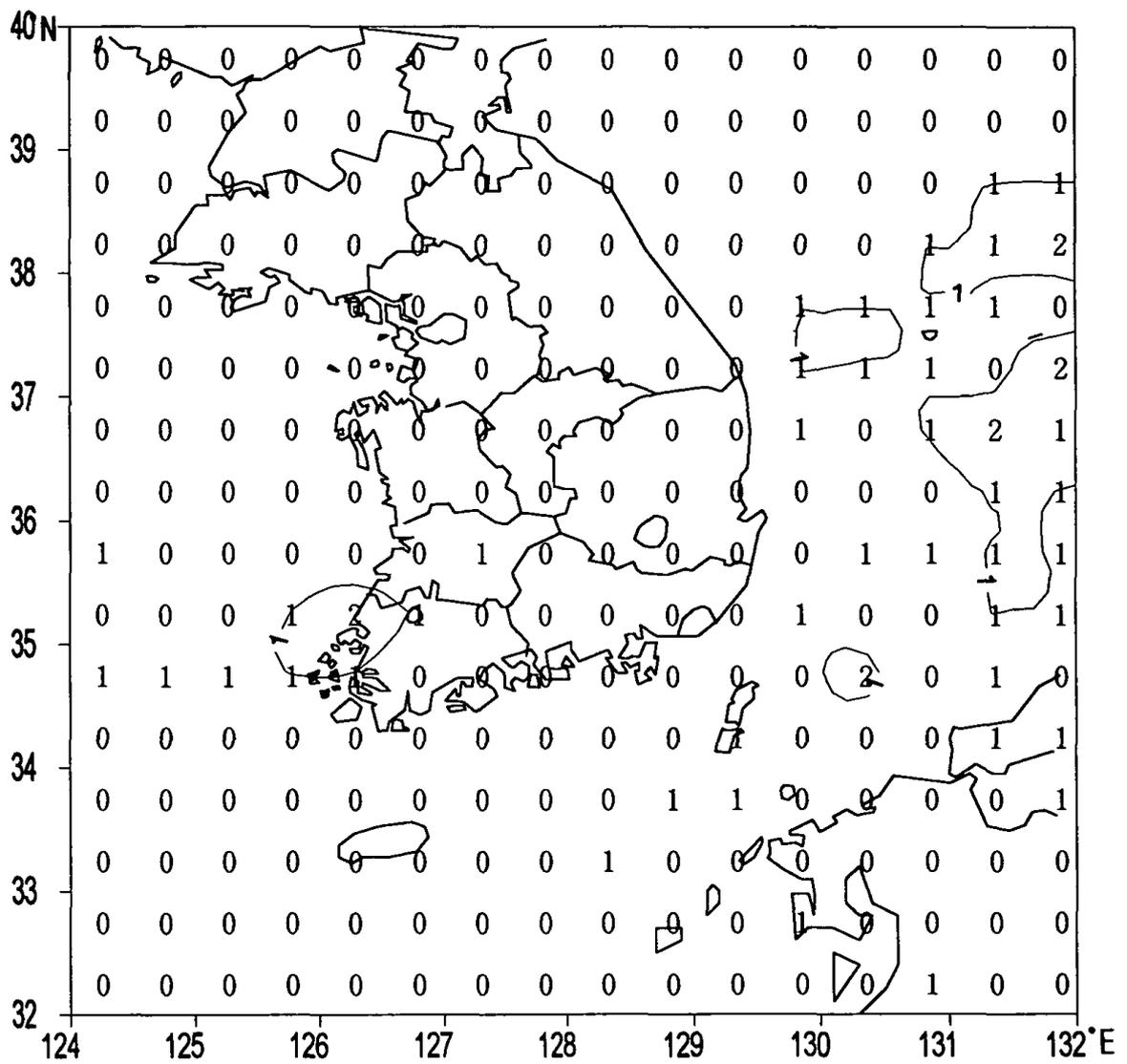


그림6(b) 1월의 낙뢰 발생 일수 분포도

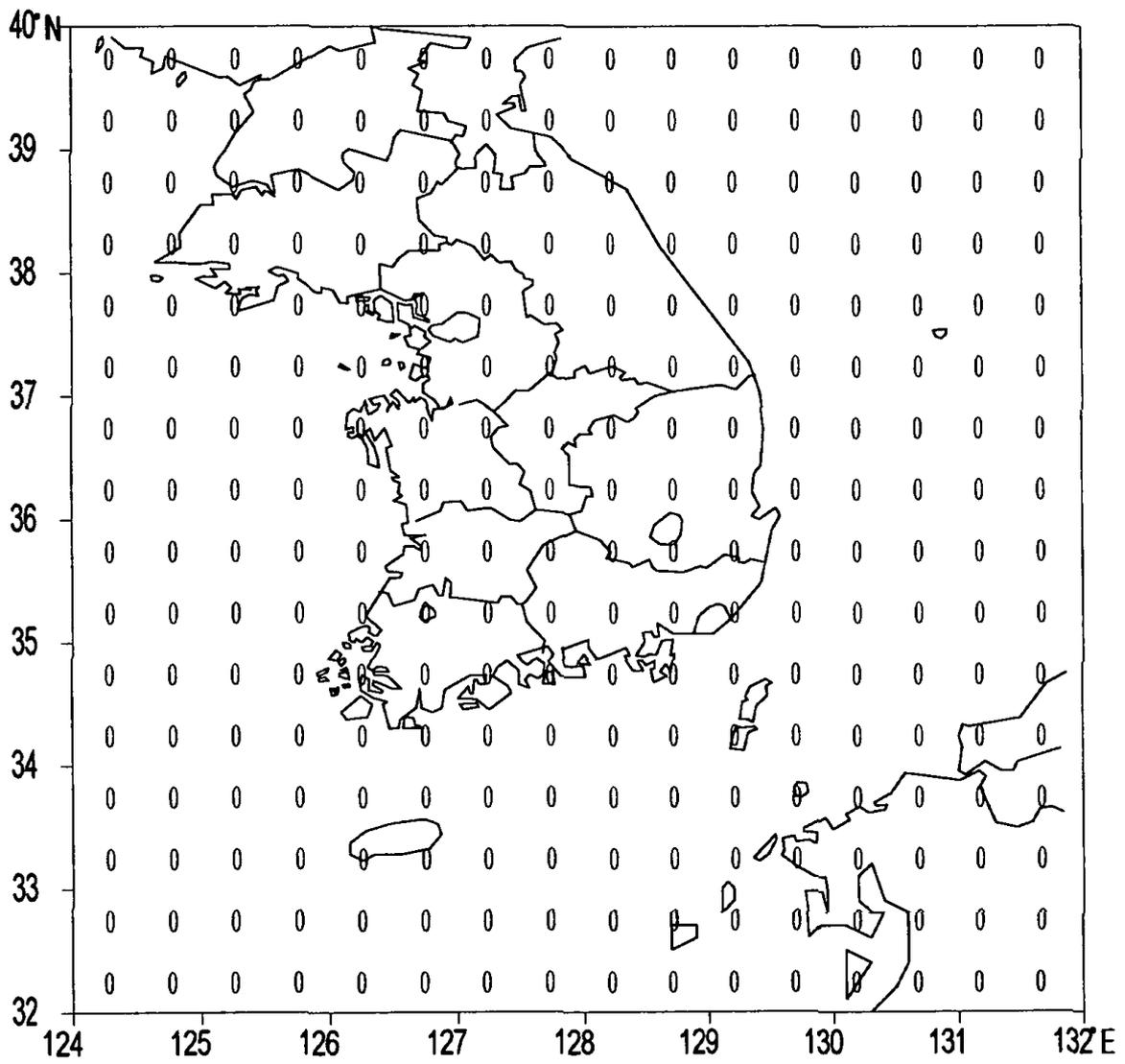


그림7(a) 2월의 낙뢰 발생 횟수 분포도

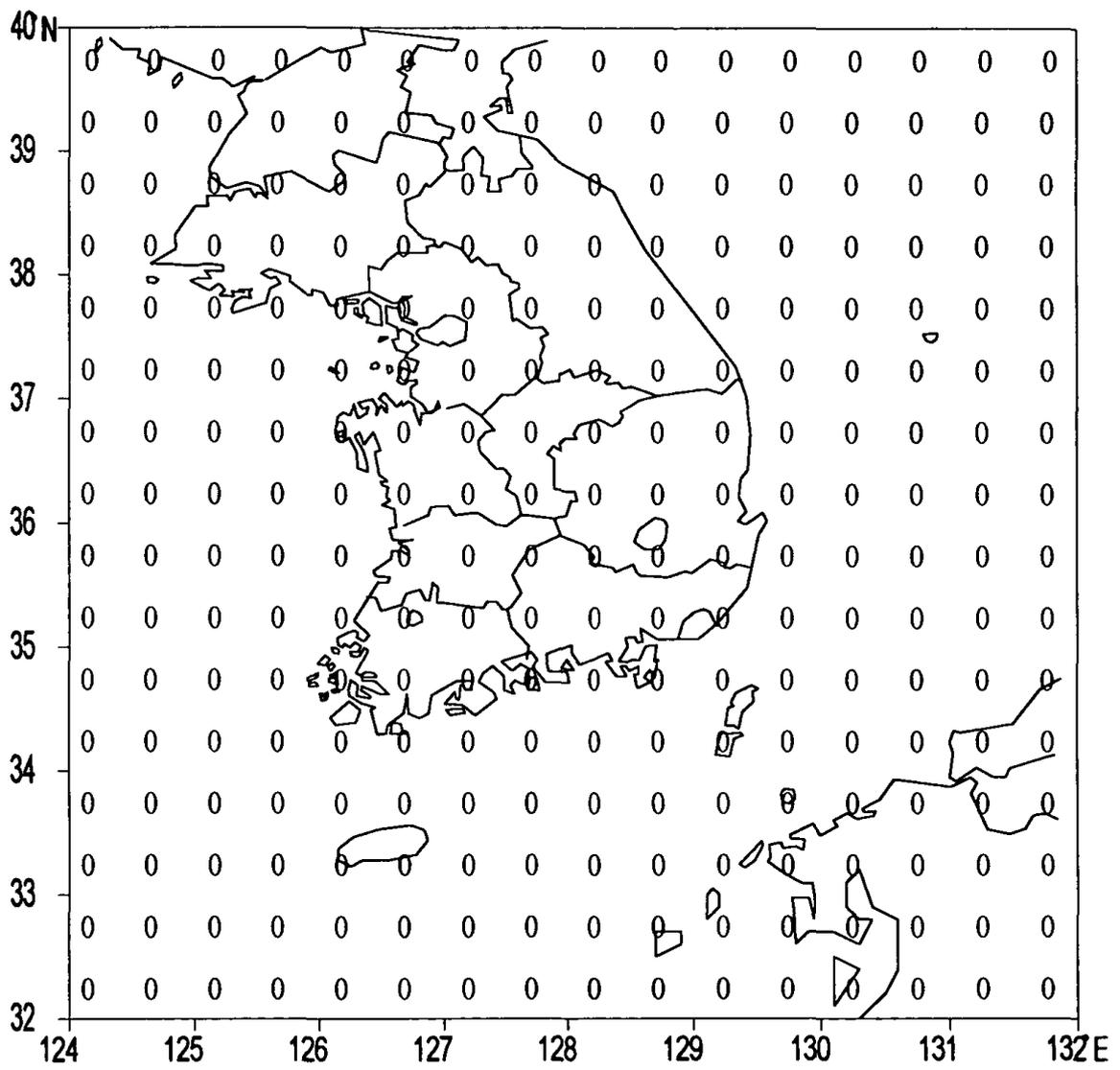


그림7(b) 2월의 낙뢰 발생 일수 분포도

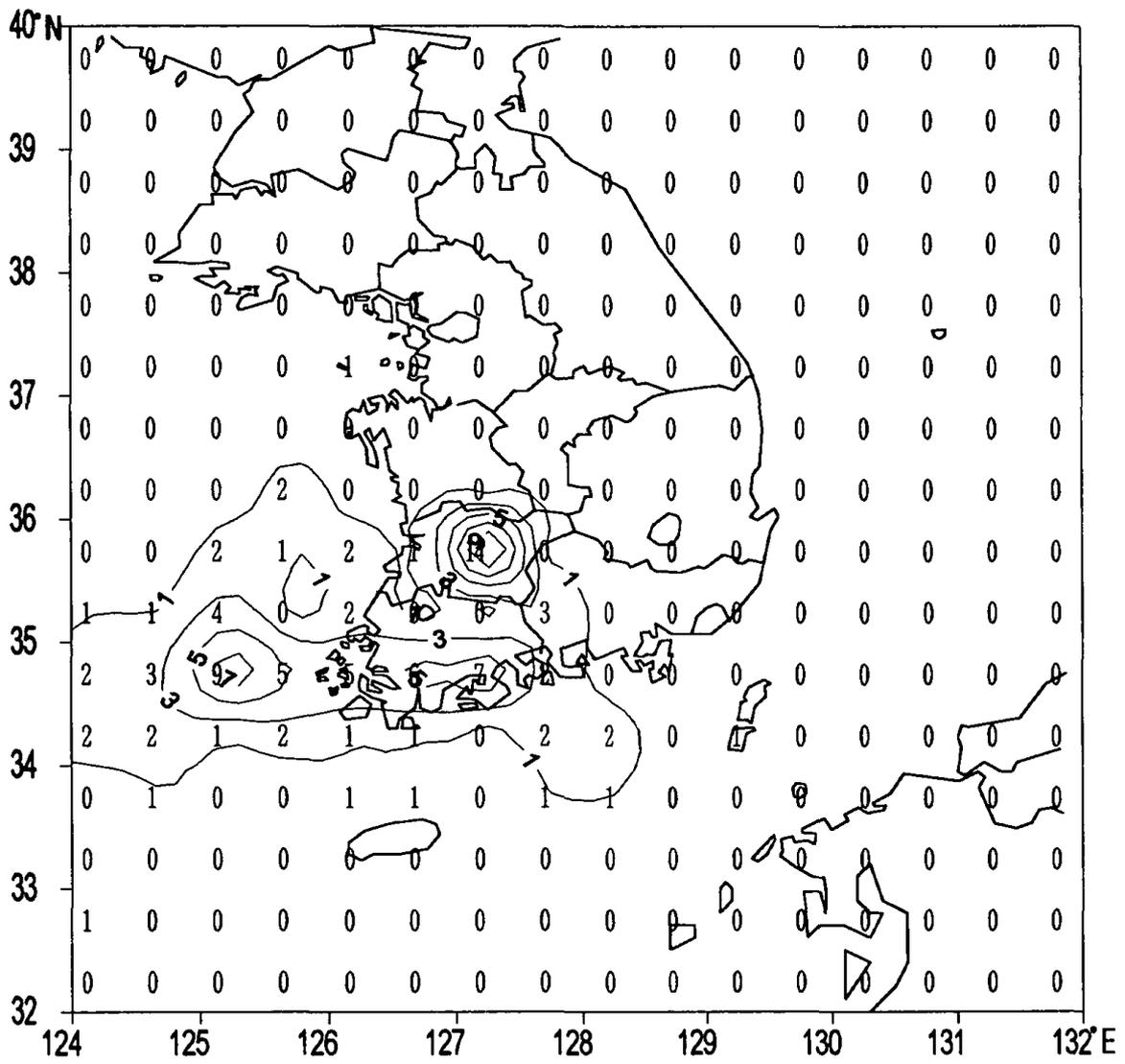


그림8(a) 3월의 낙뢰 발생 횟수 분포도

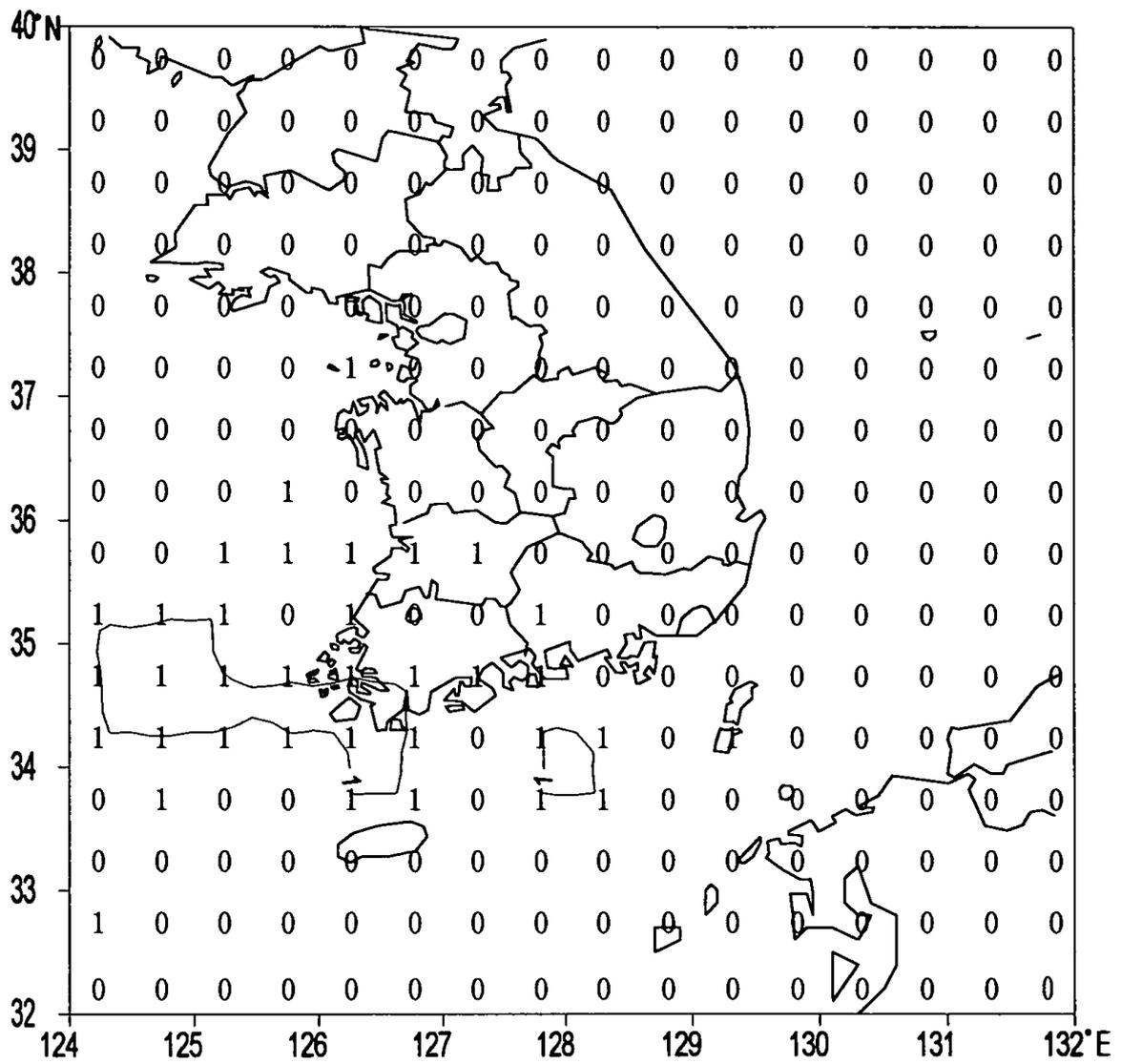


그림8(b) 3월의 낙뢰 발생 일수 분포도

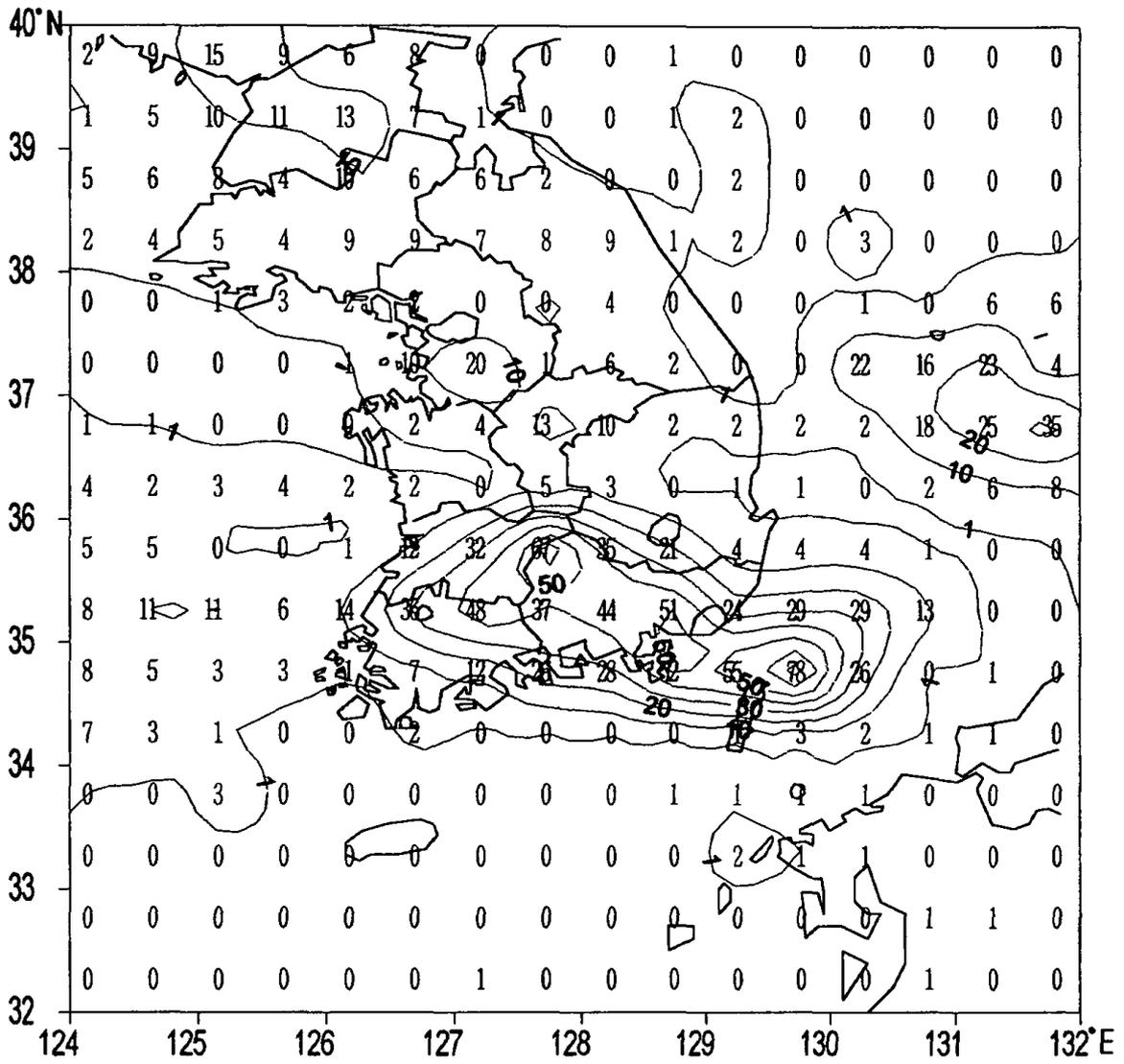


그림9(a) 4월의 낙뢰 발생 횟수 분포도

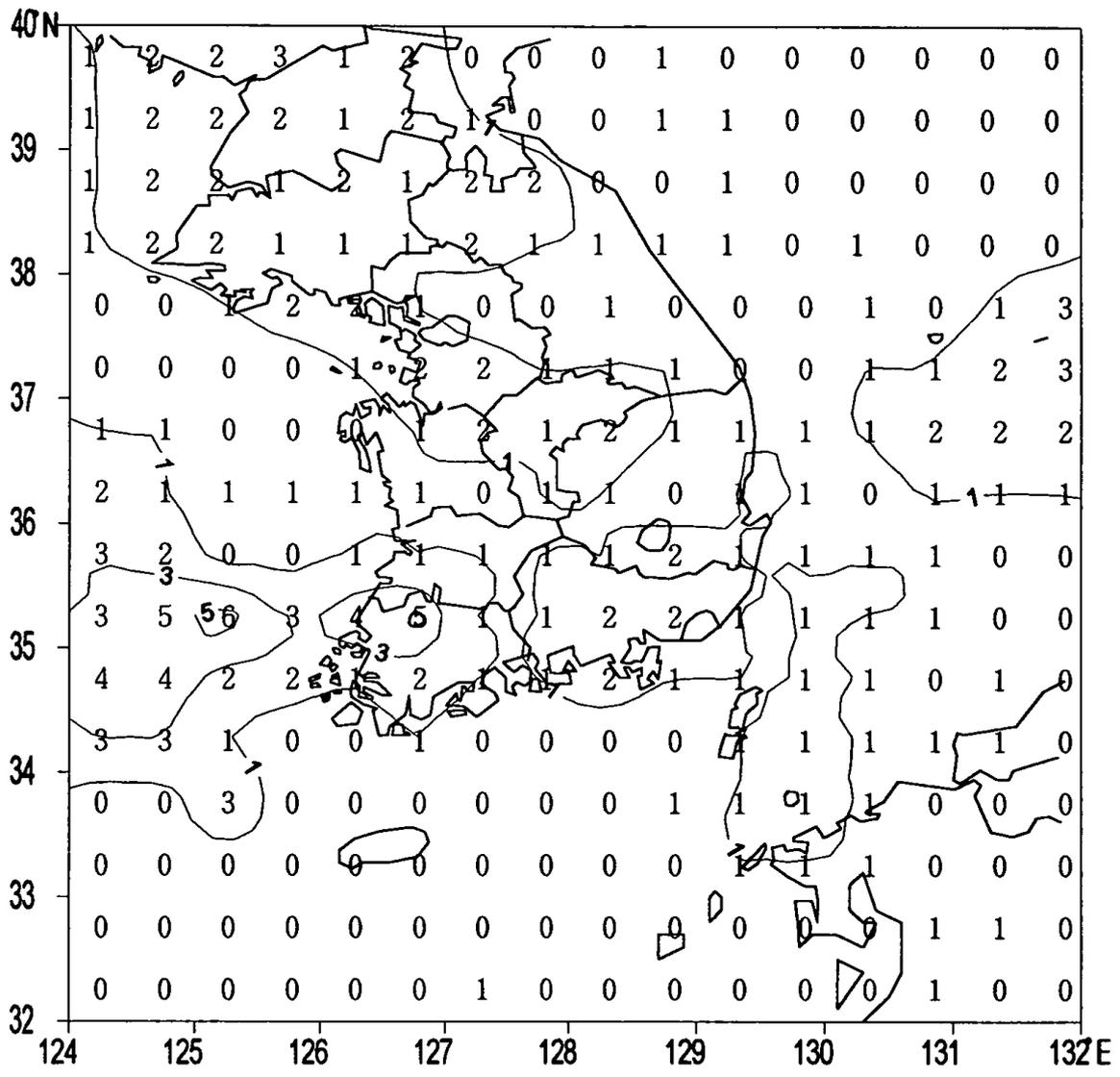


그림9(b) 4월의 낙뢰 발생 일수 분포도

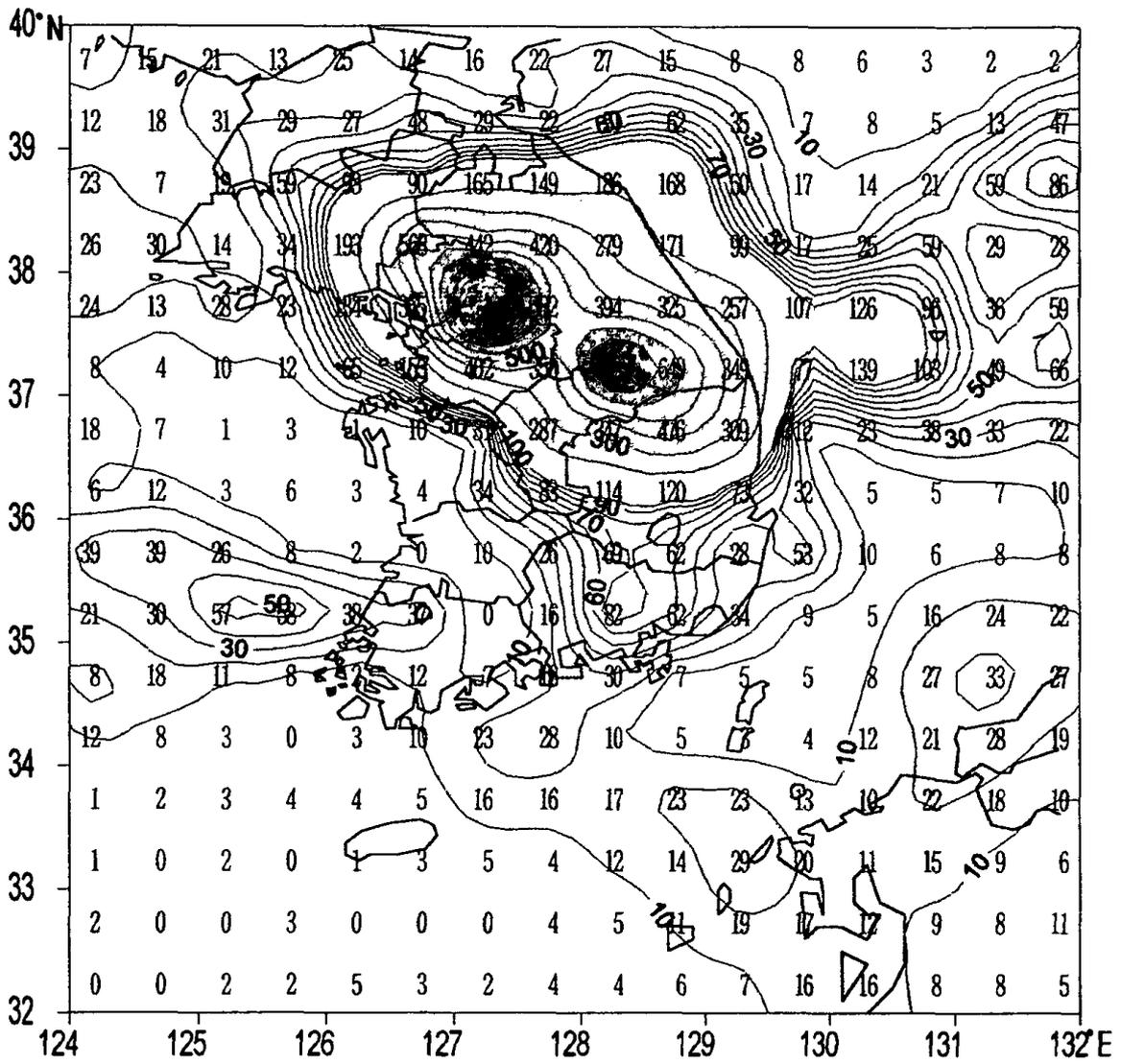


그림10(a) 5월의 낙뢰 발생 횟수 분포도

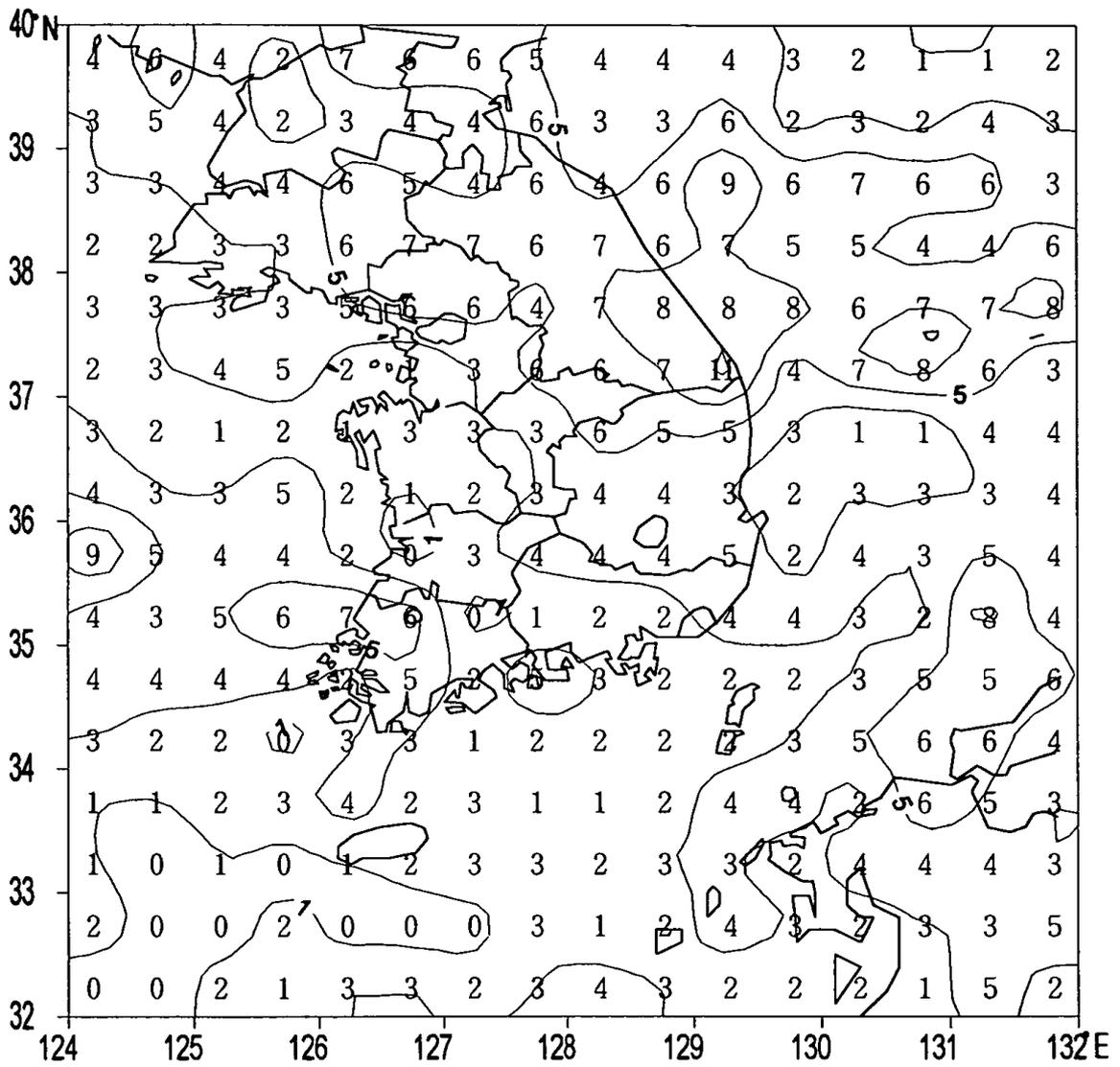


그림10(b) 5월의 낙뢰 발생 일수 분포도

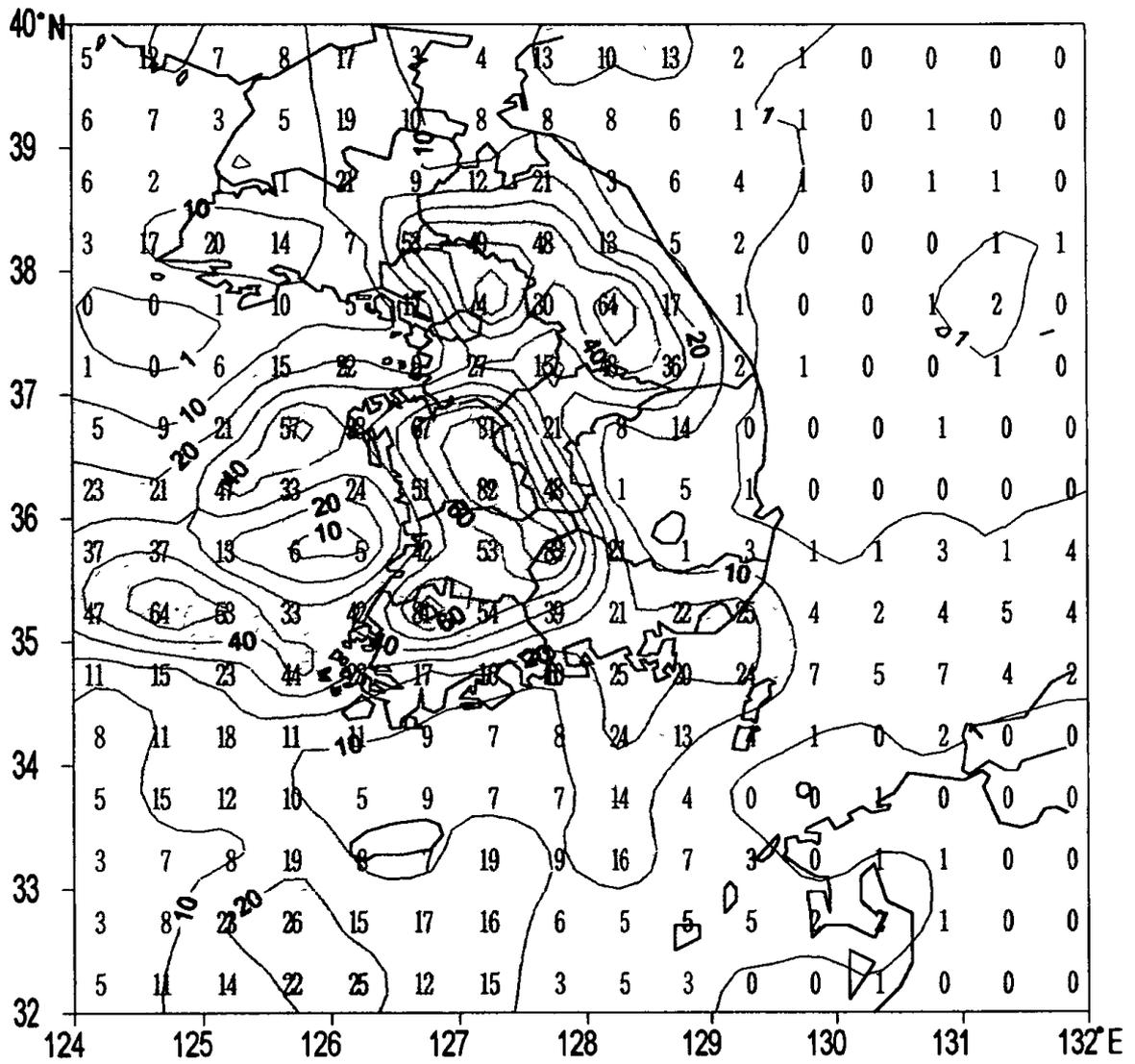


그림11(a) 6월의 낙뢰 발생 횟수 분포도

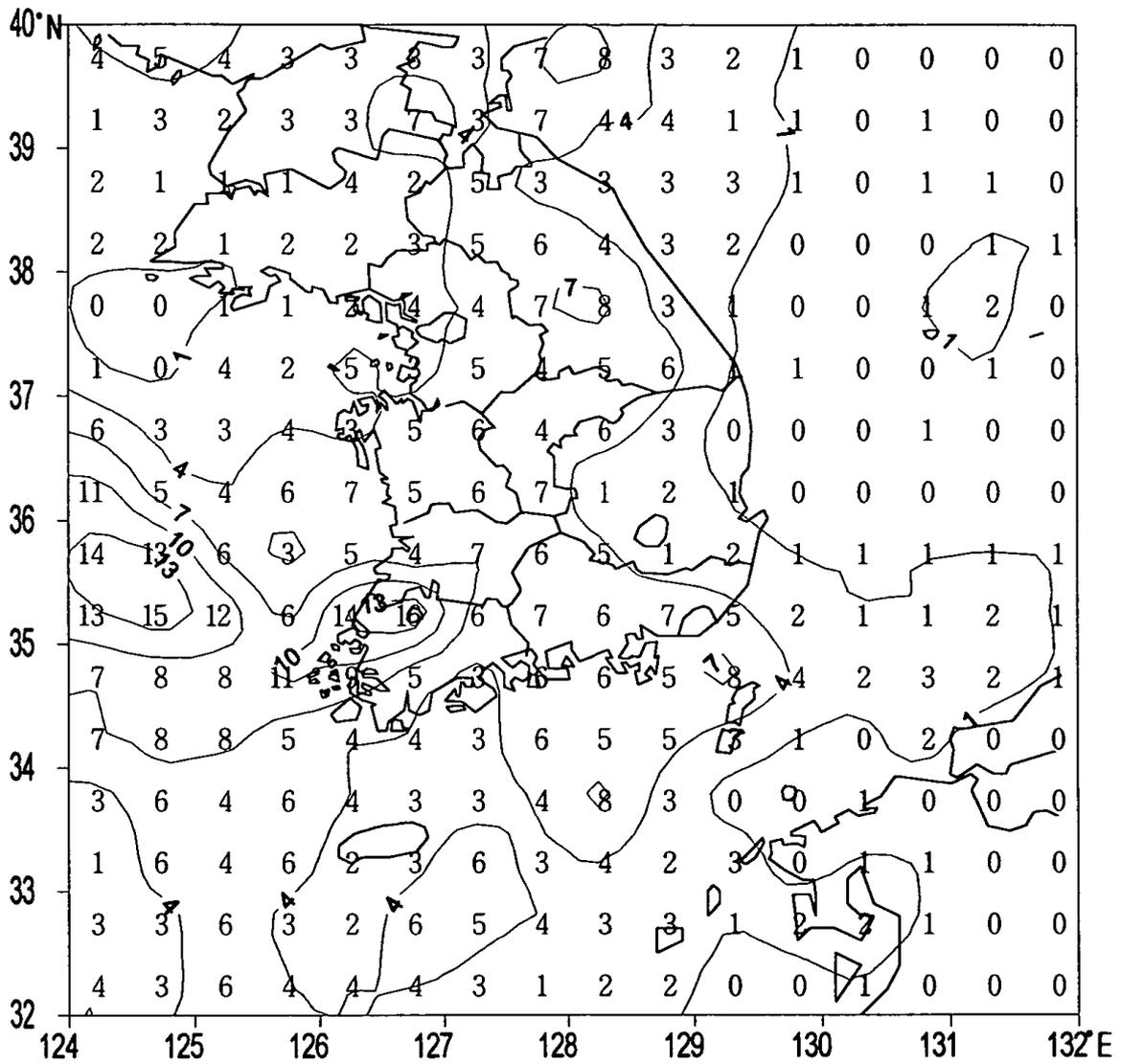


그림11(b) 6월의 낙뢰 발생 일수 분포도

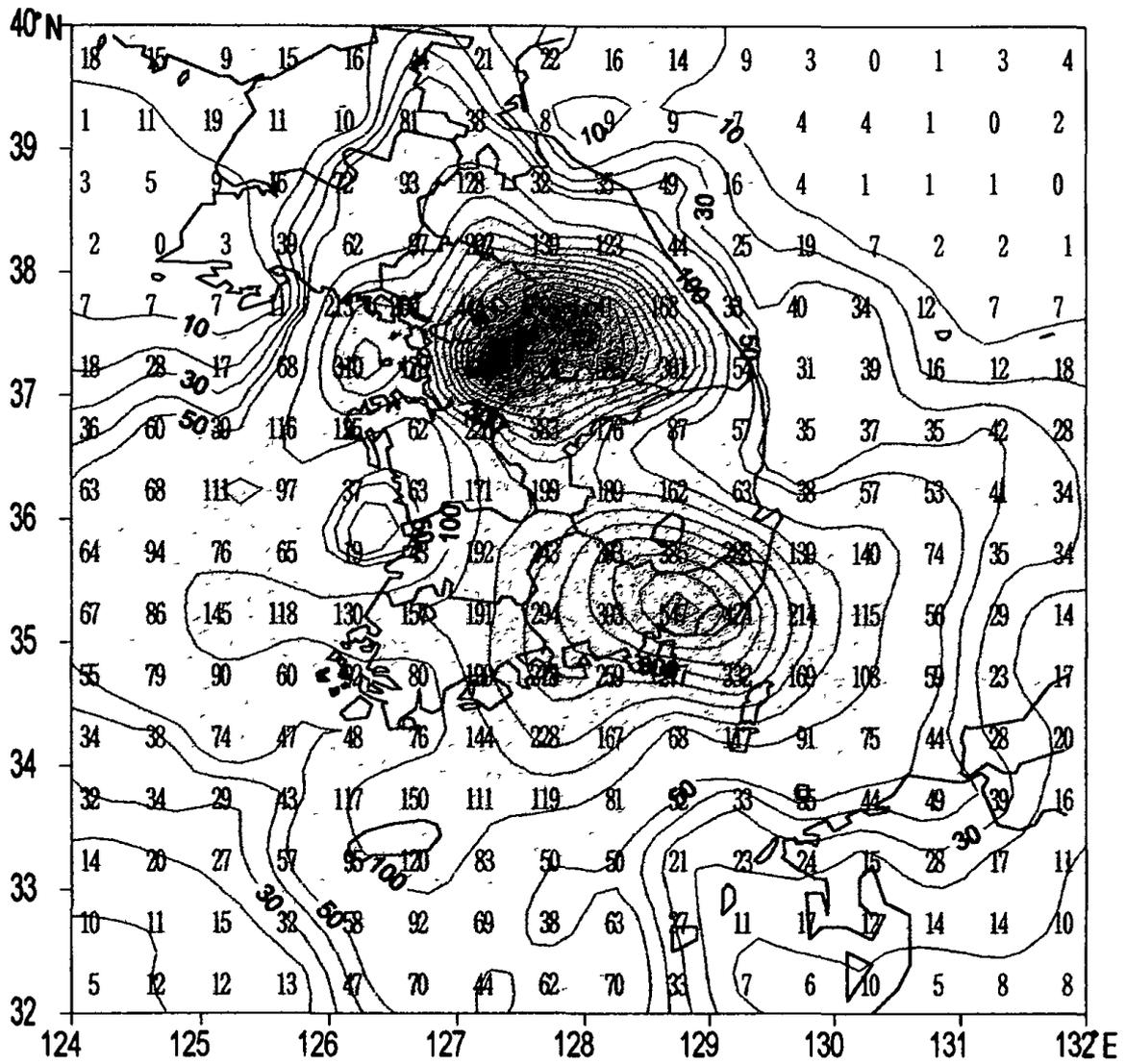


그림12(a) 7월의 낙뢰 발생 횟수 분포도

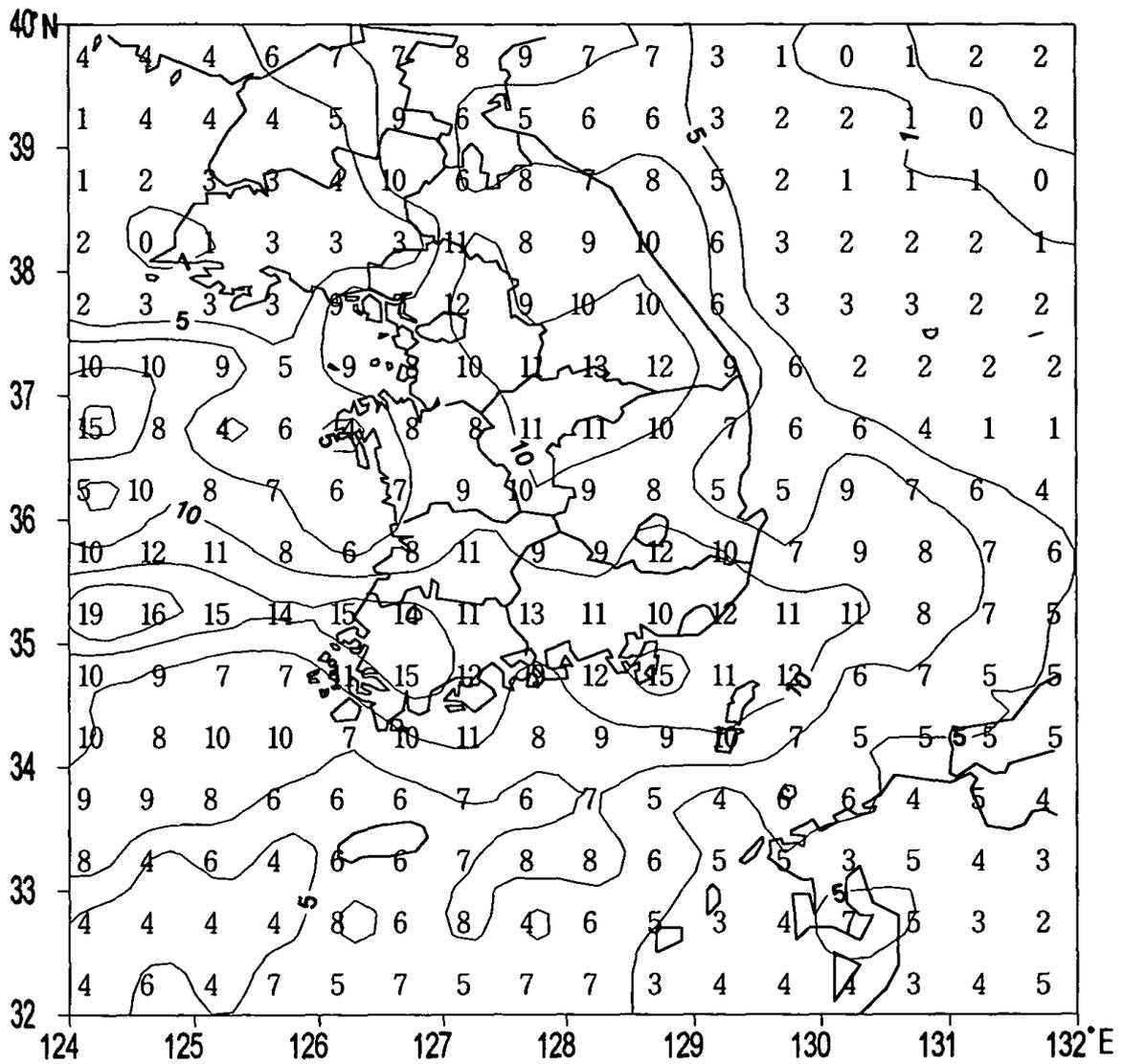


그림12(b) 7월의 낙뢰 발생 일수 분포도

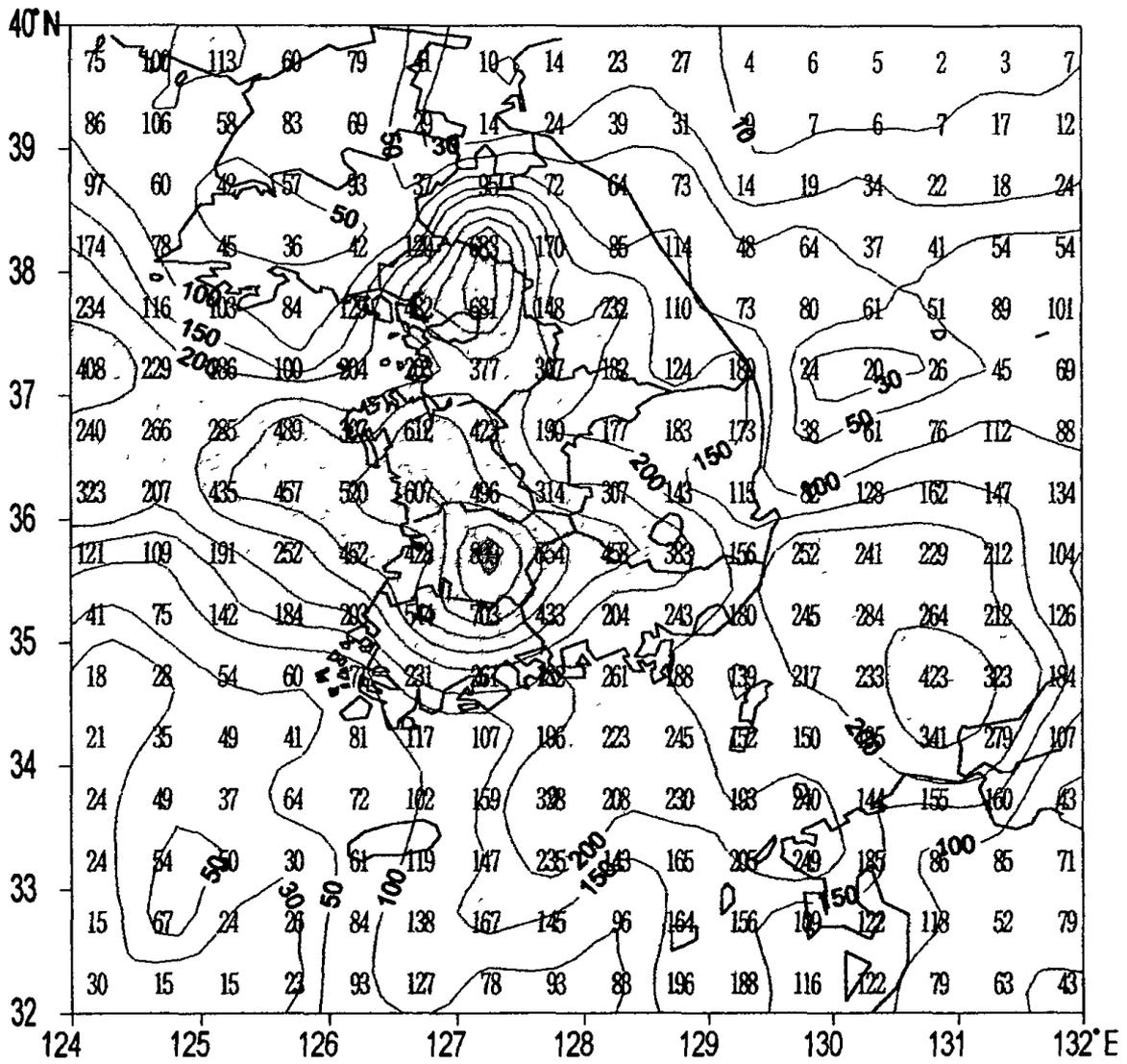


그림13(a) 8월의 낙뢰 발생 횟수 분포도

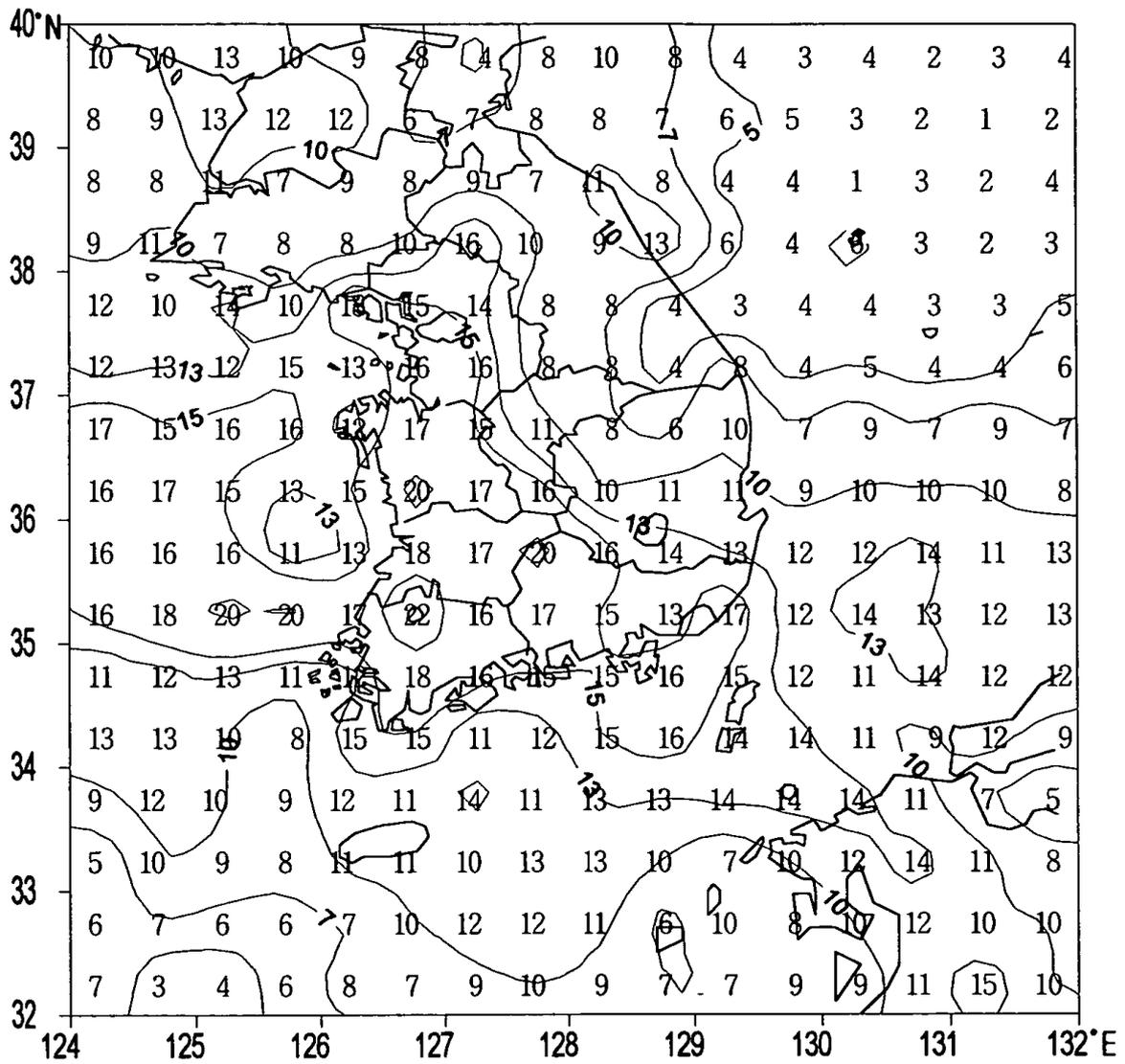


그림13(b) 8월의 낙뢰 발생 일수 분포도

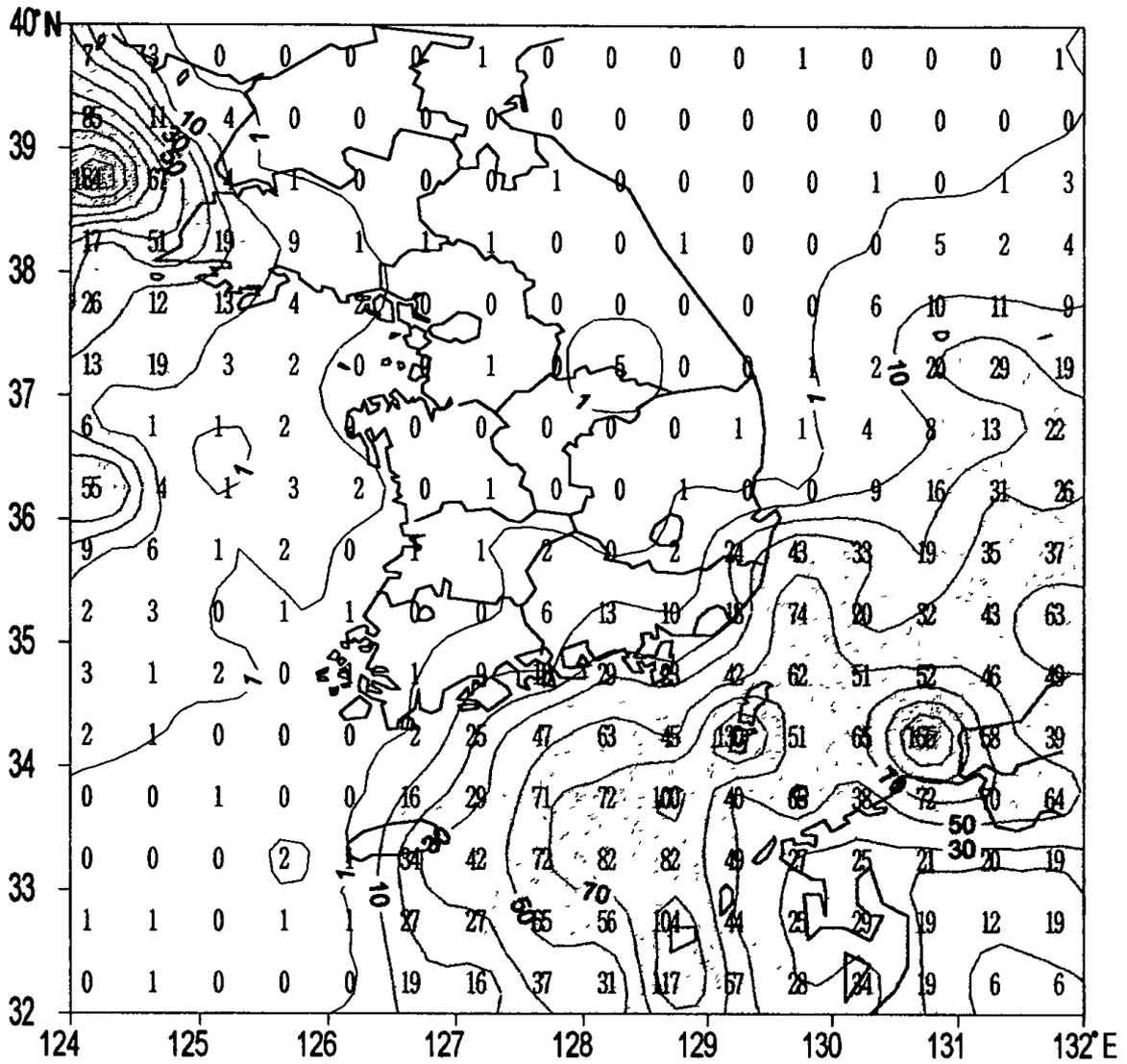


그림14(a) 9월의 낙뢰 발생 횟수 분포도

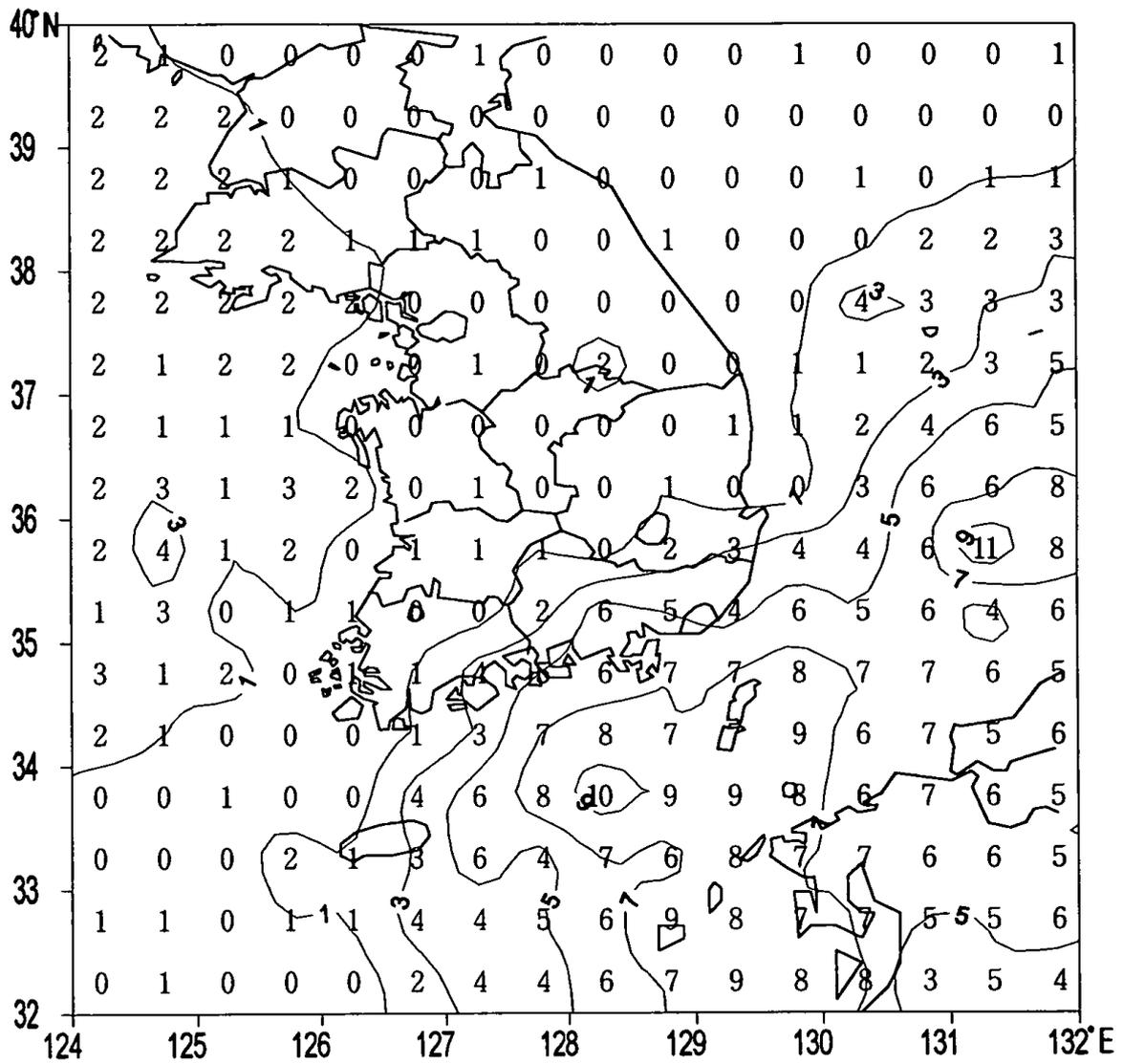


그림14(b) 9월의 낙뢰 발생 일수 분포도

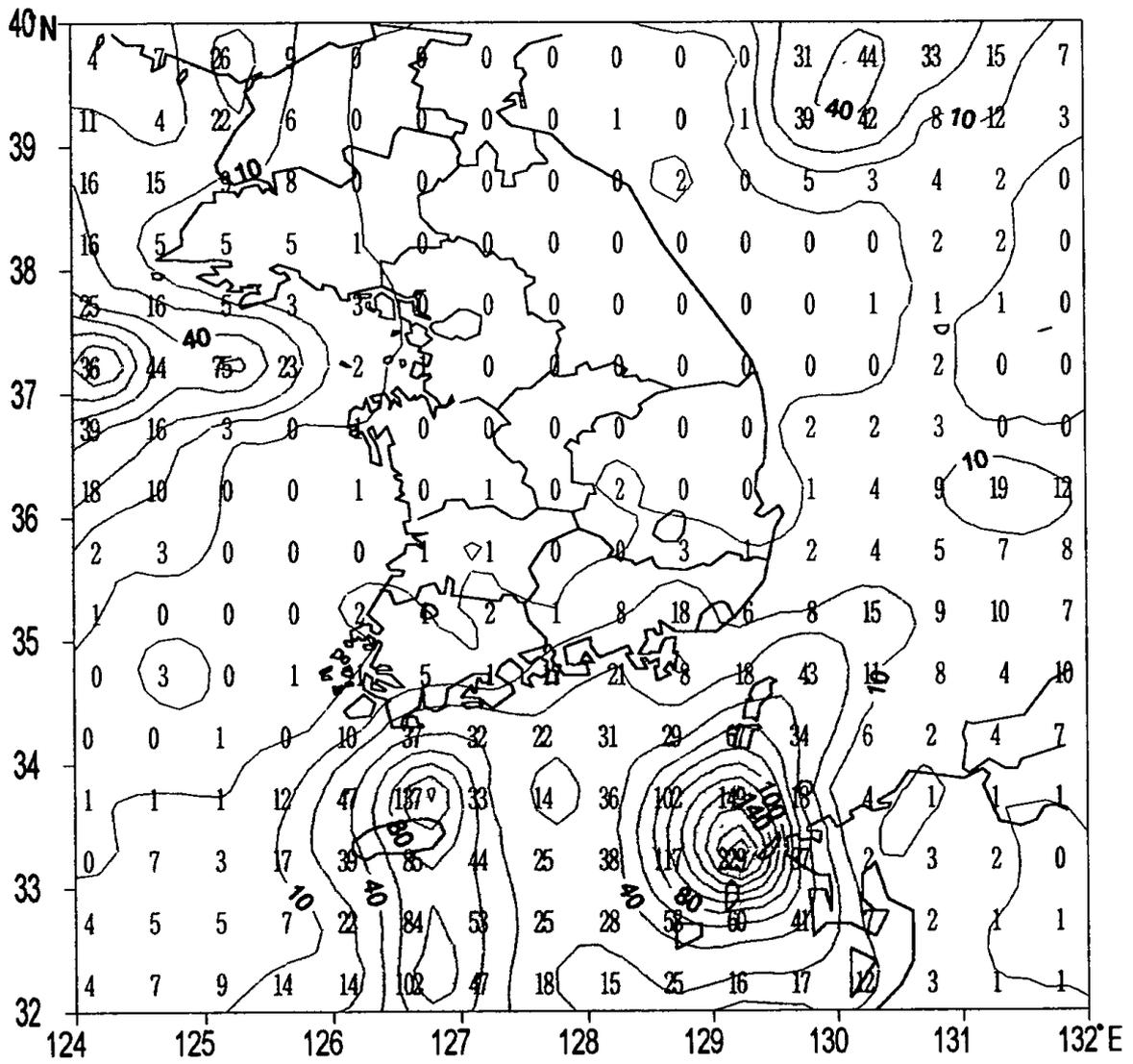


그림15(a) 10월의 낙뢰 발생 횟수 분포도

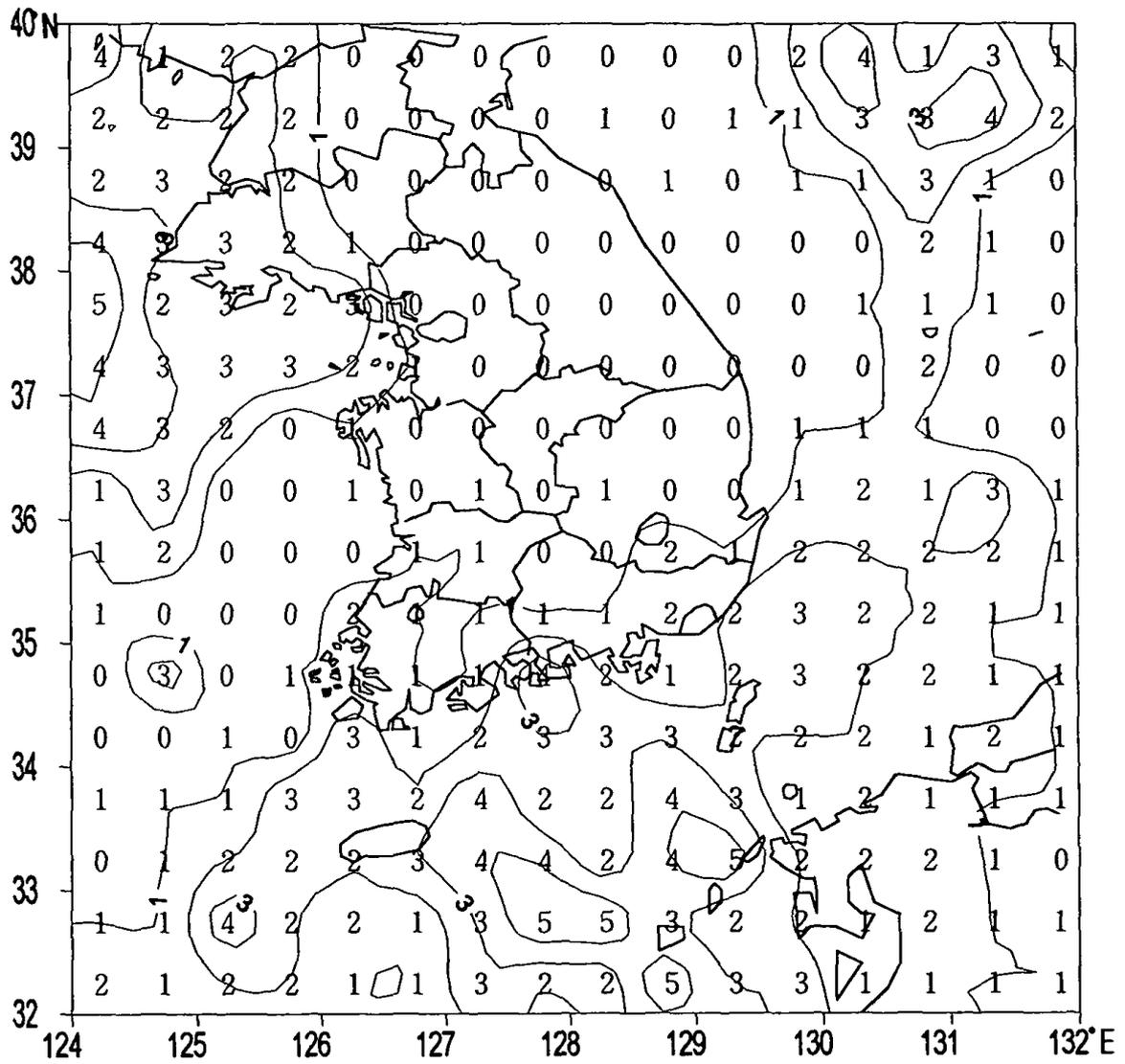


그림15(b) 10월의 낙뢰 발생 일수 분포도

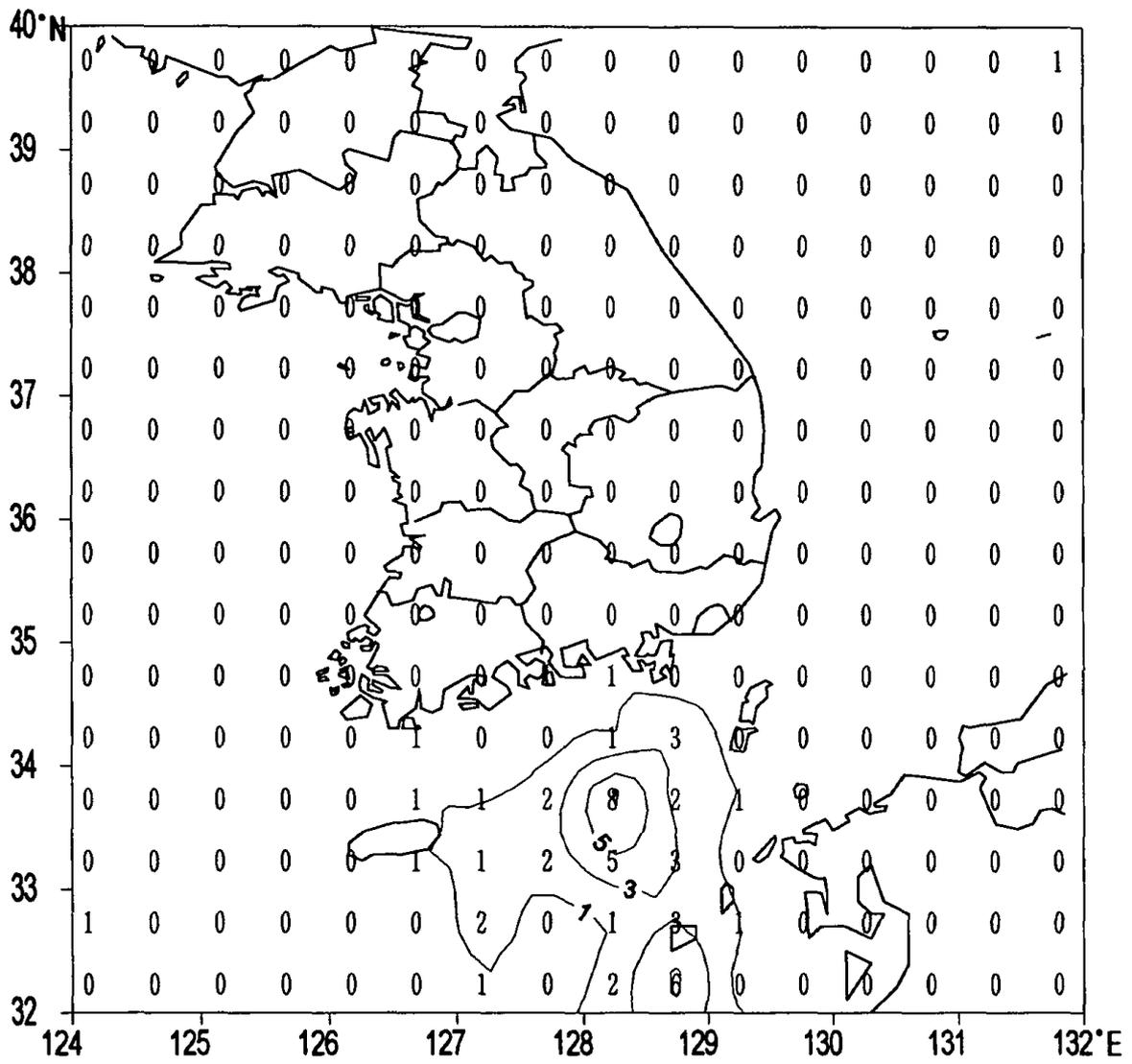


그림16(a) 11월의 낙뢰 발생 횟수 분포도

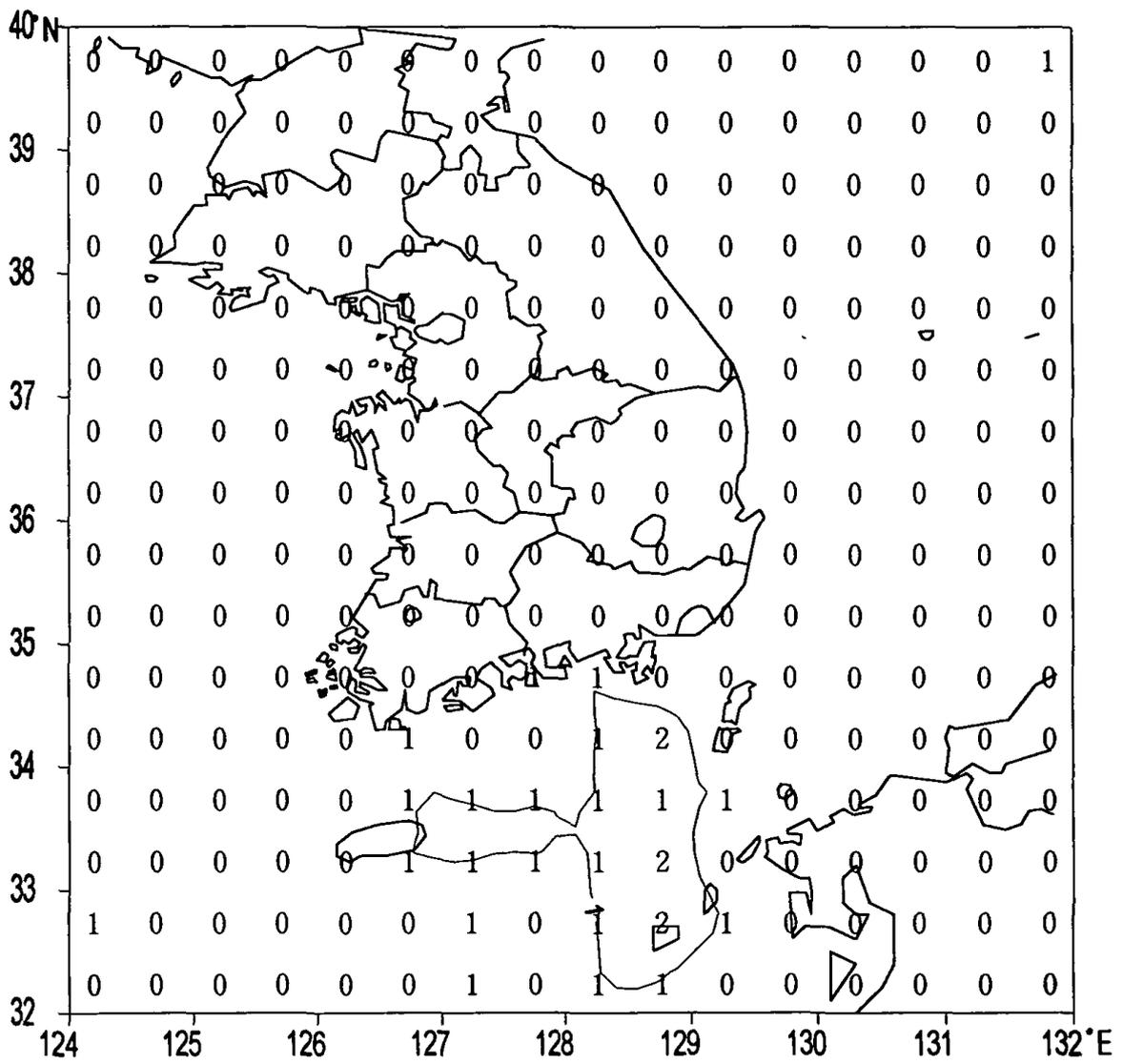


그림16(b) 11월의 낙뢰 발생 일수 분포도

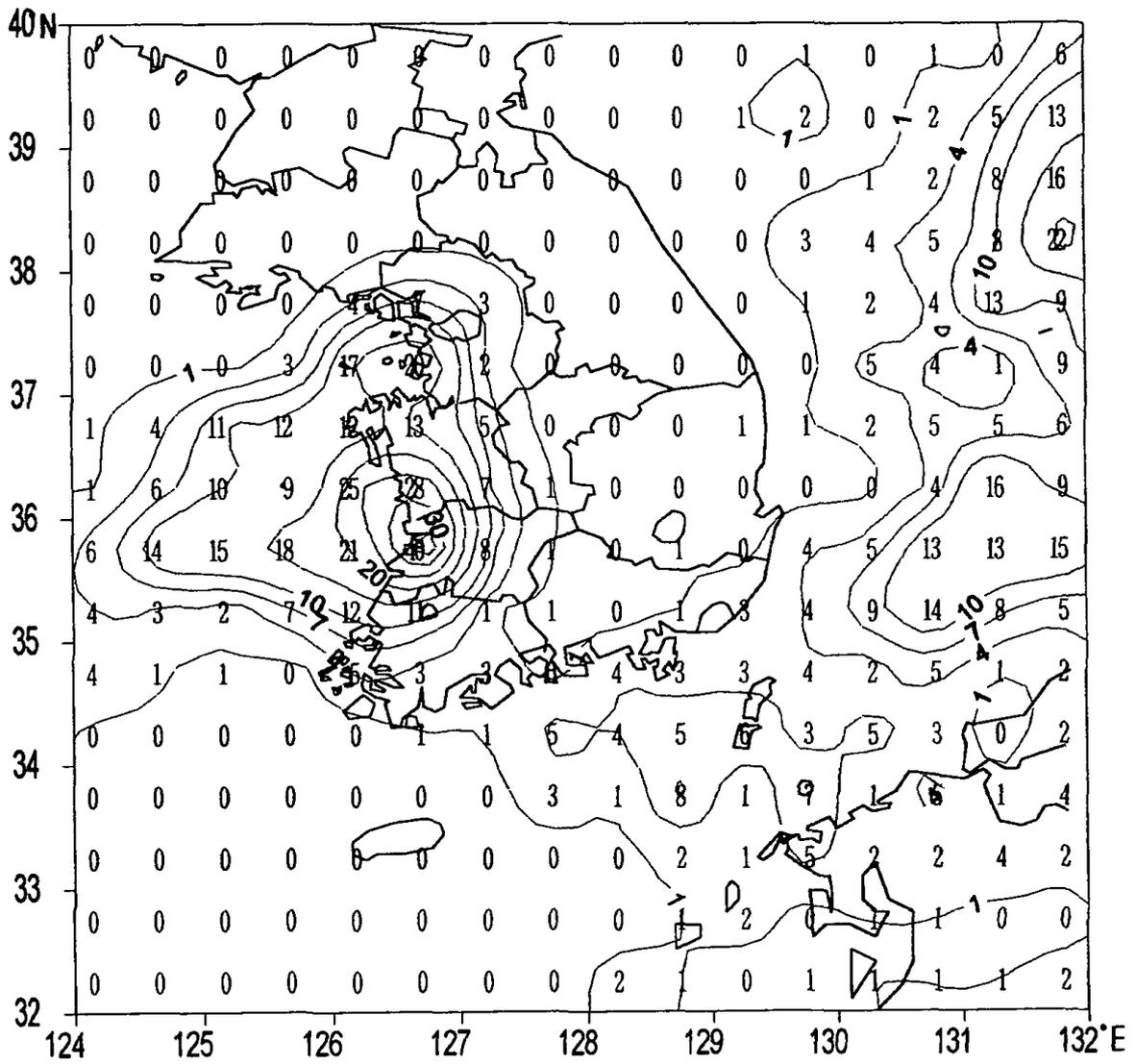


그림17(a) 12월의 낙리 발생 횟수 분포도

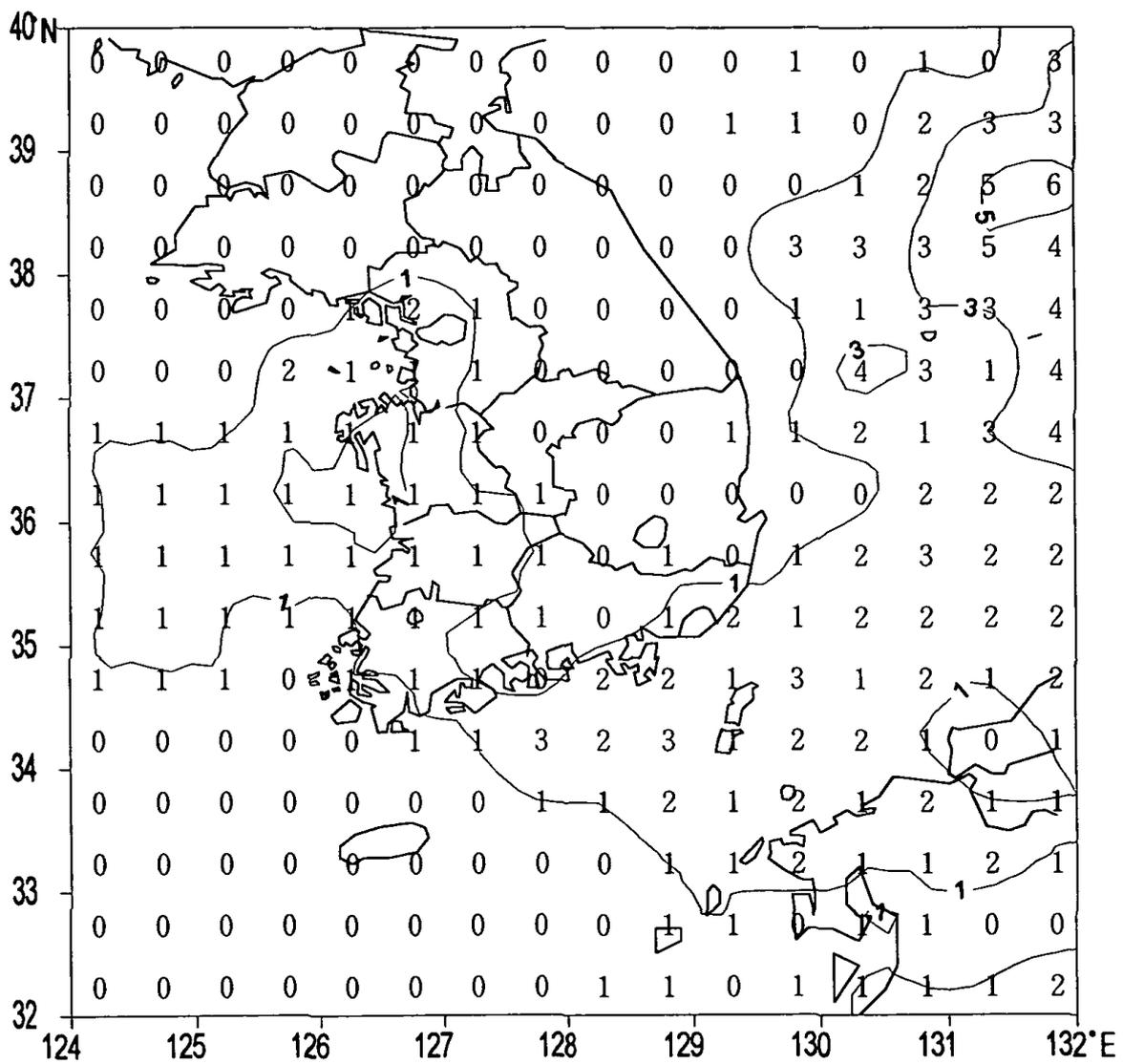


그림17(b) 12월의 낙뢰 발생 일수 분포도

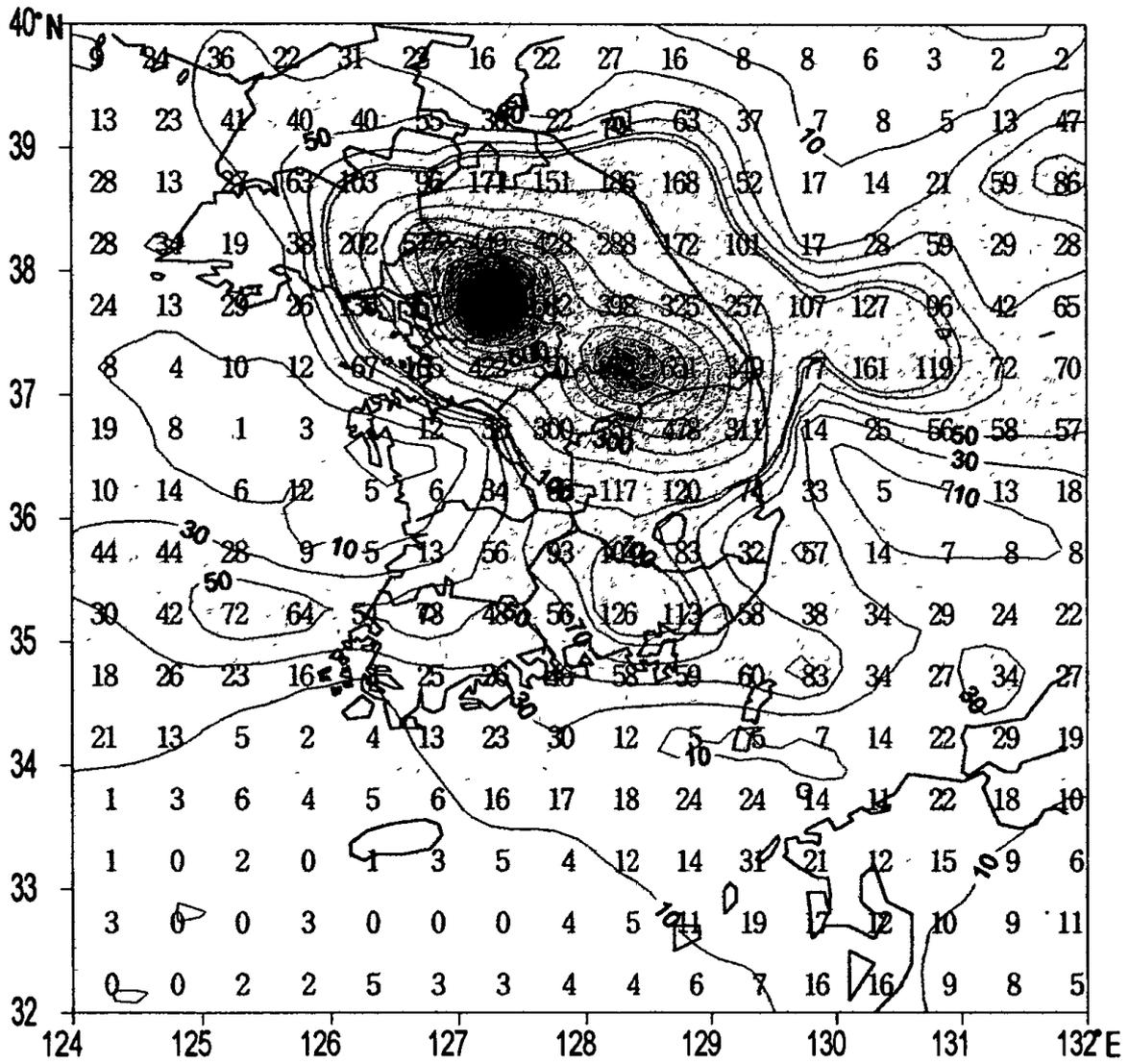


그림18(a) 춘계 낙뢰 발생 횟수 분포도

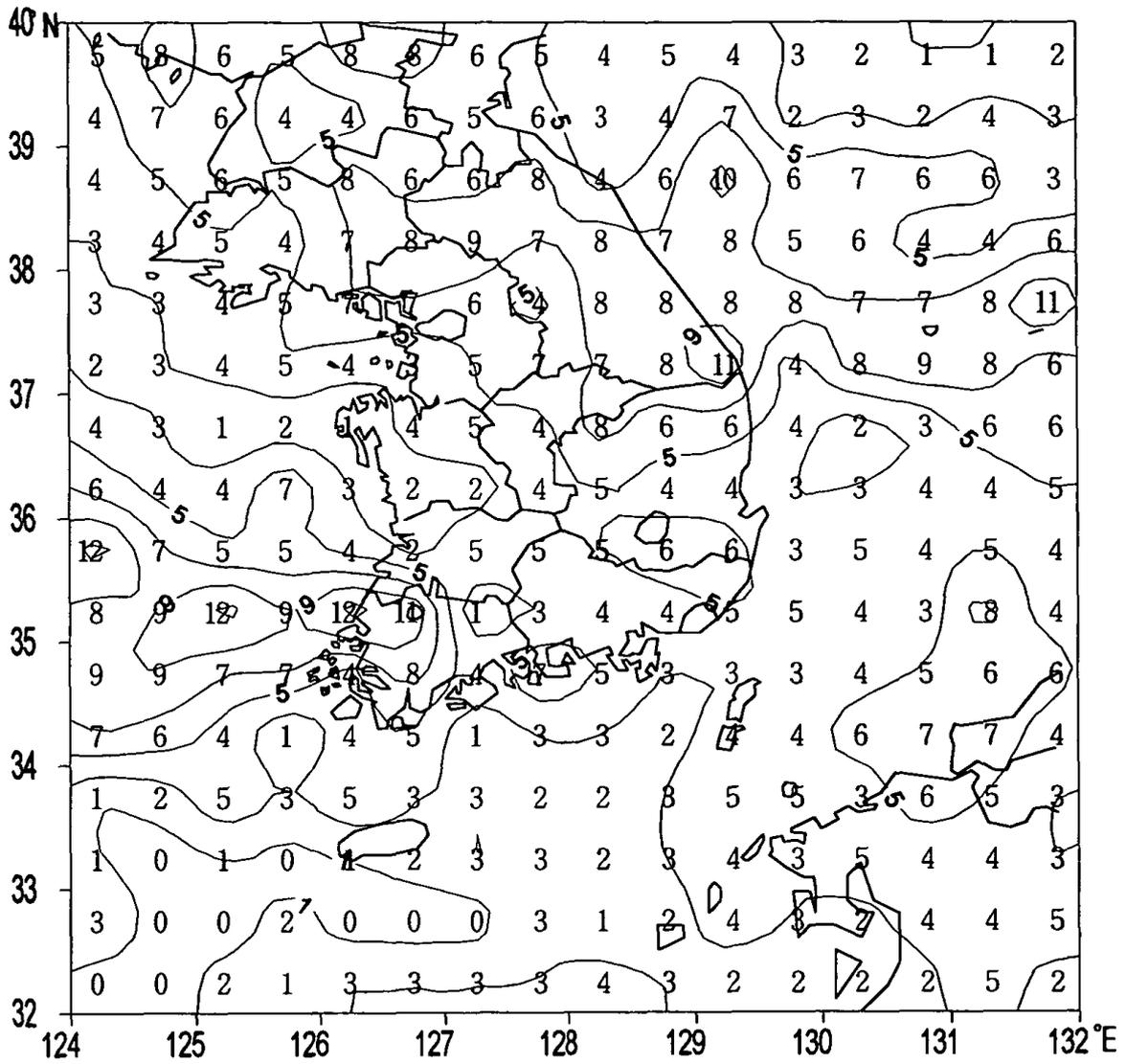


그림18(b) 춘계 낙뢰 발생 일수 분포도

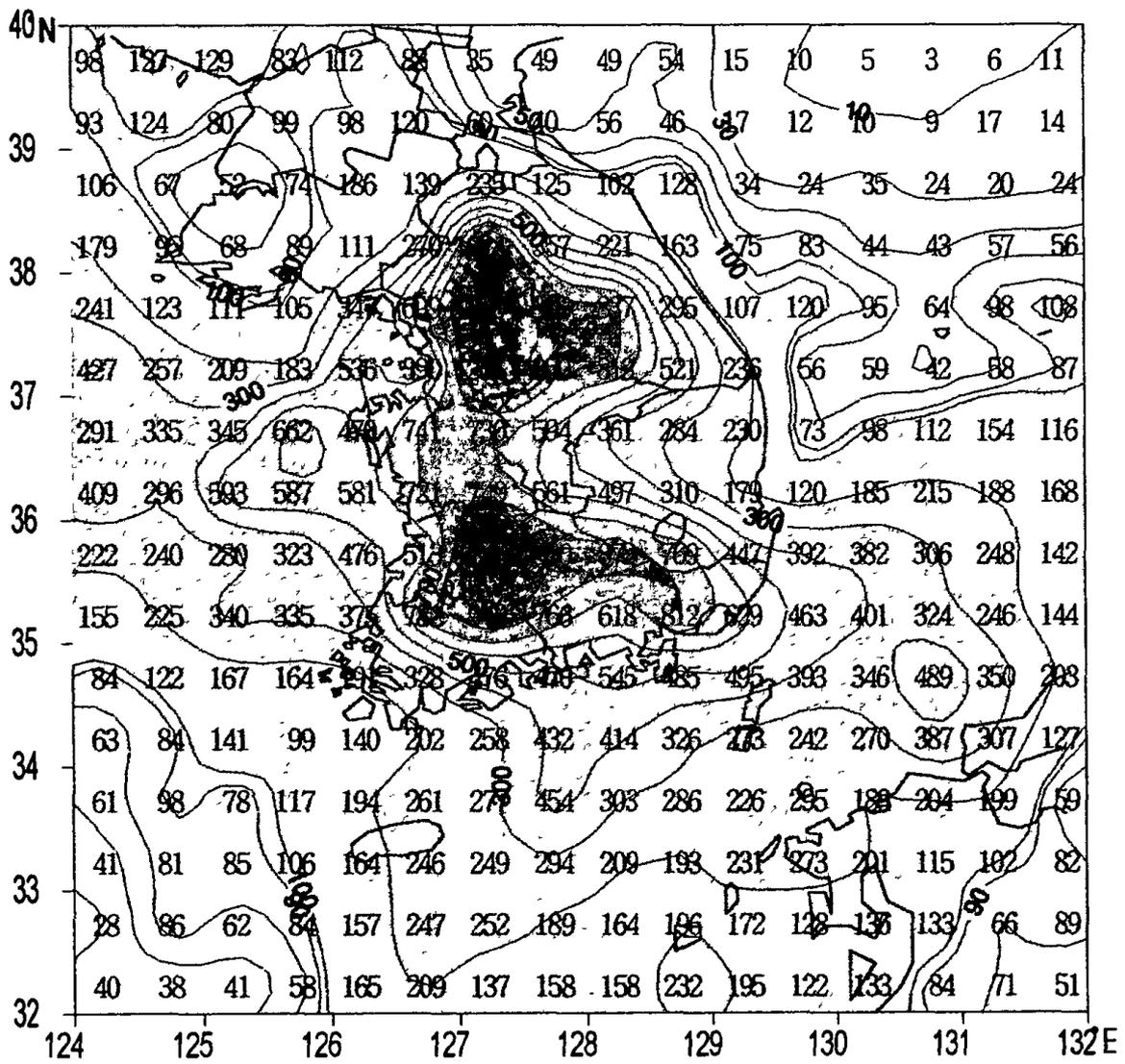


그림19(a) 하계 낙뢰 발생 횟수 분포도

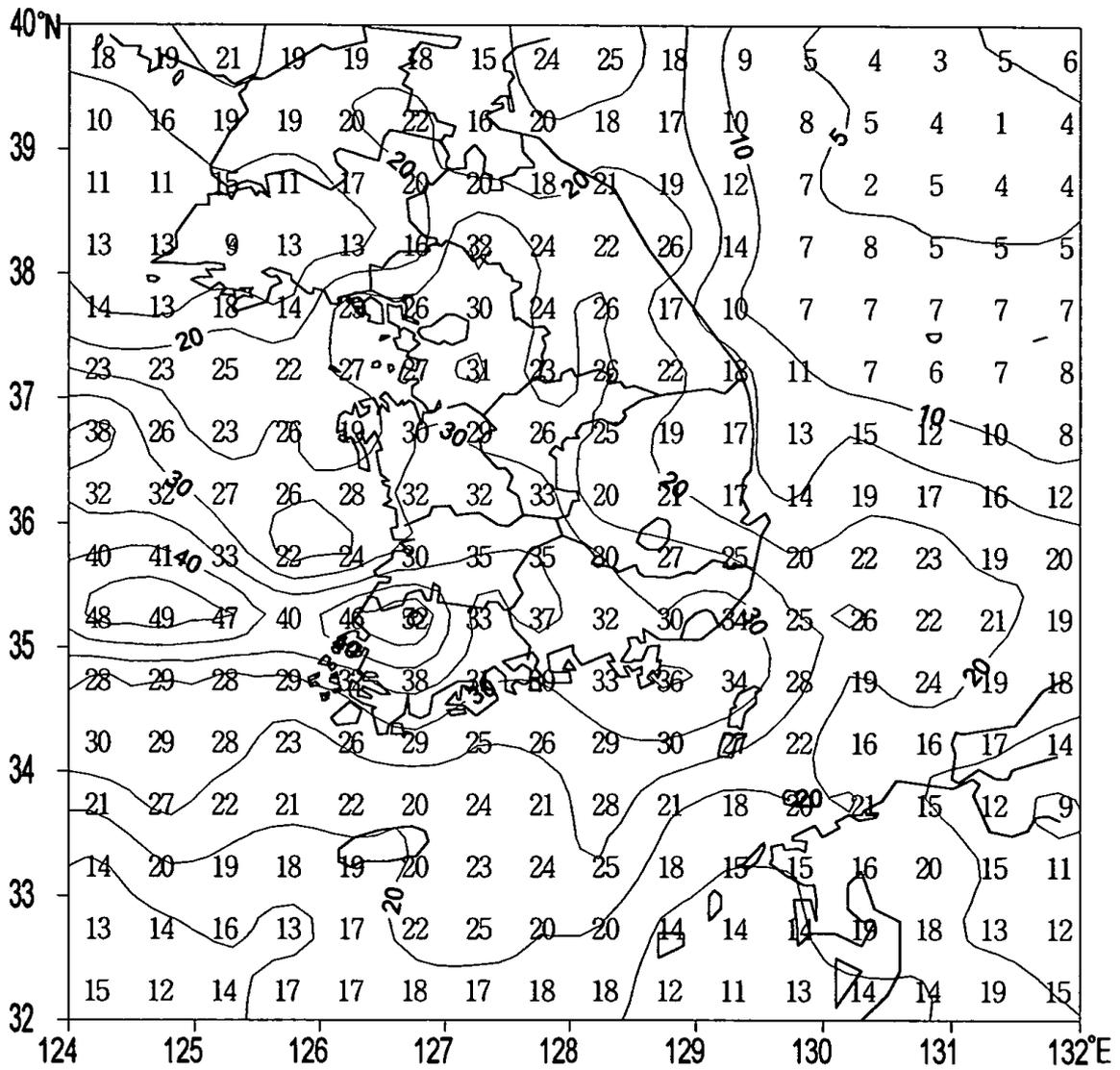


그림19(b) 하계 낙뢰 발생 일수 분포도

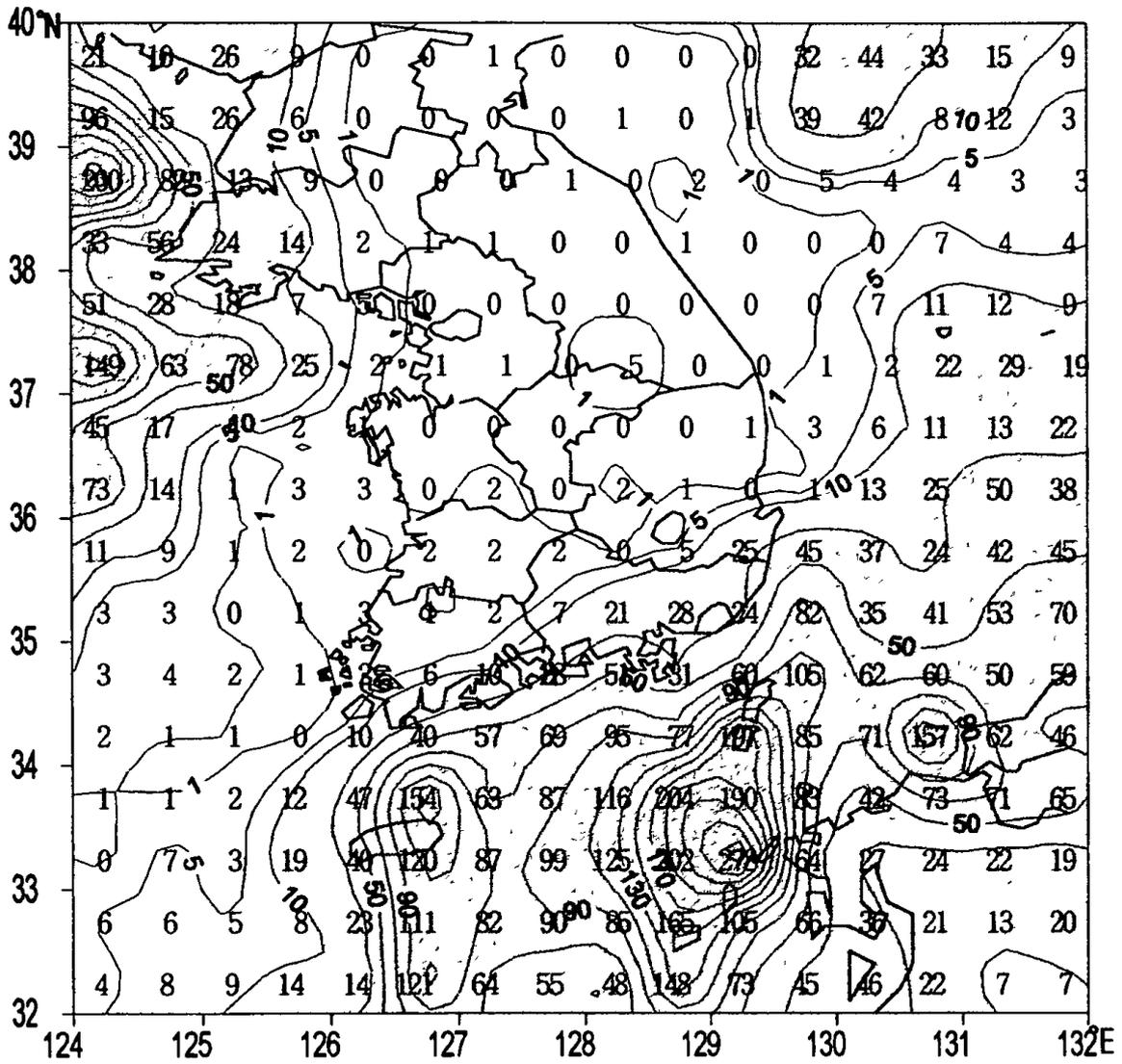


그림20(a) 추계 낙리 발생 횟수 분포도

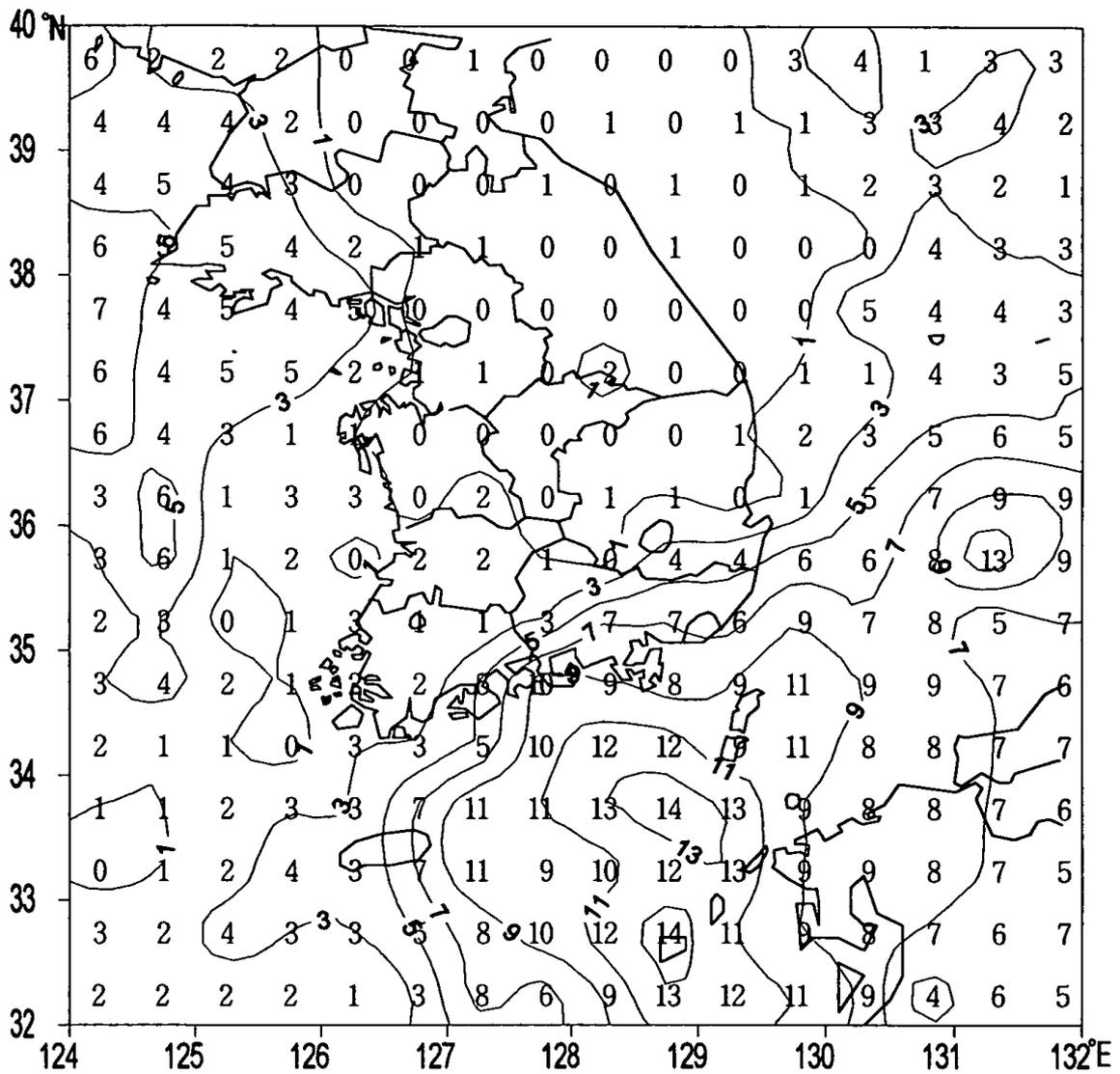


그림20(b) 추계 낙뢰 발생 일수 분포도

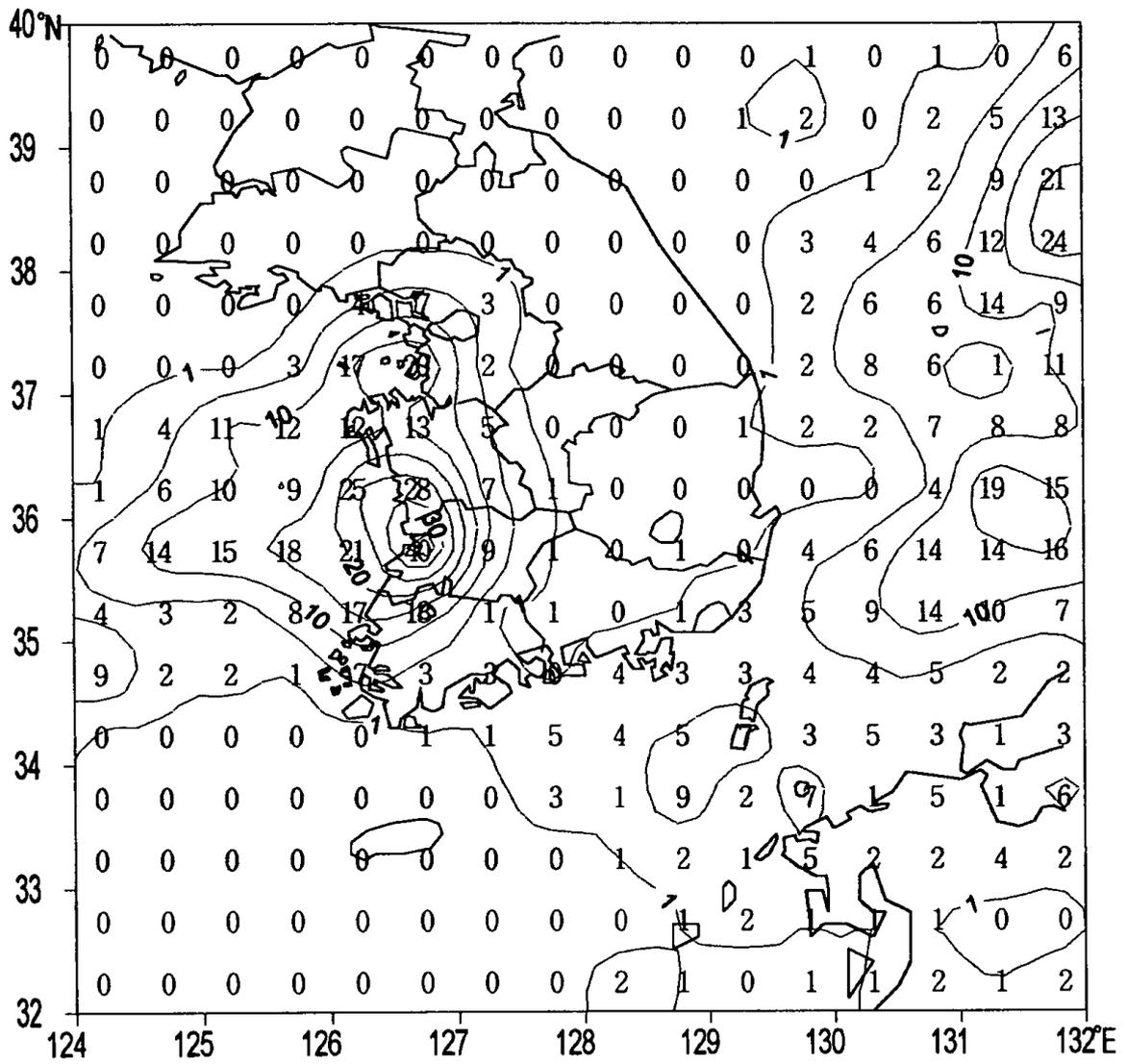


그림21(a) 동계 낙뢰 발생 횟수 분포도

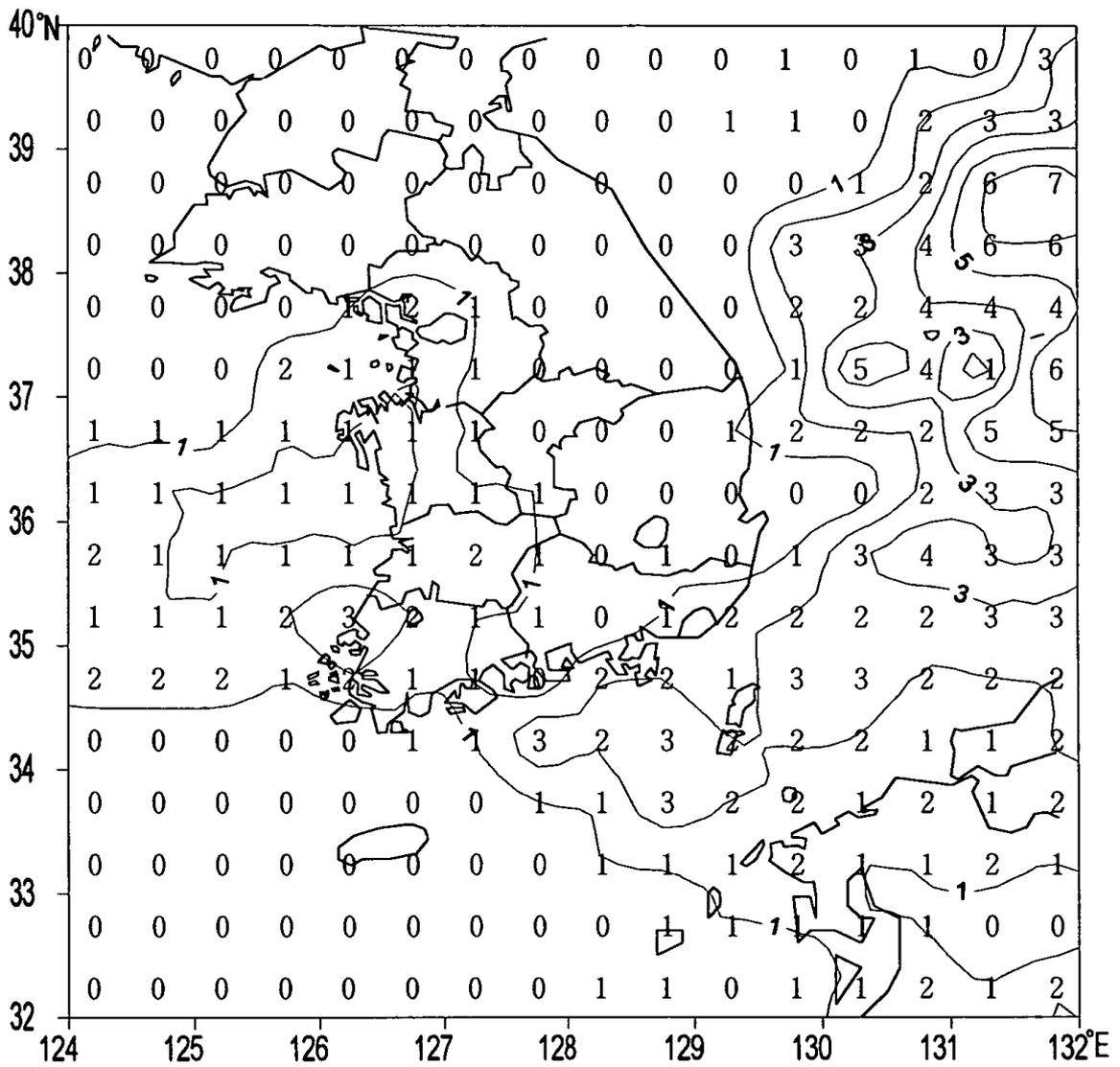


그림21(b) 동계 낙뢰 발생 일수 분포도

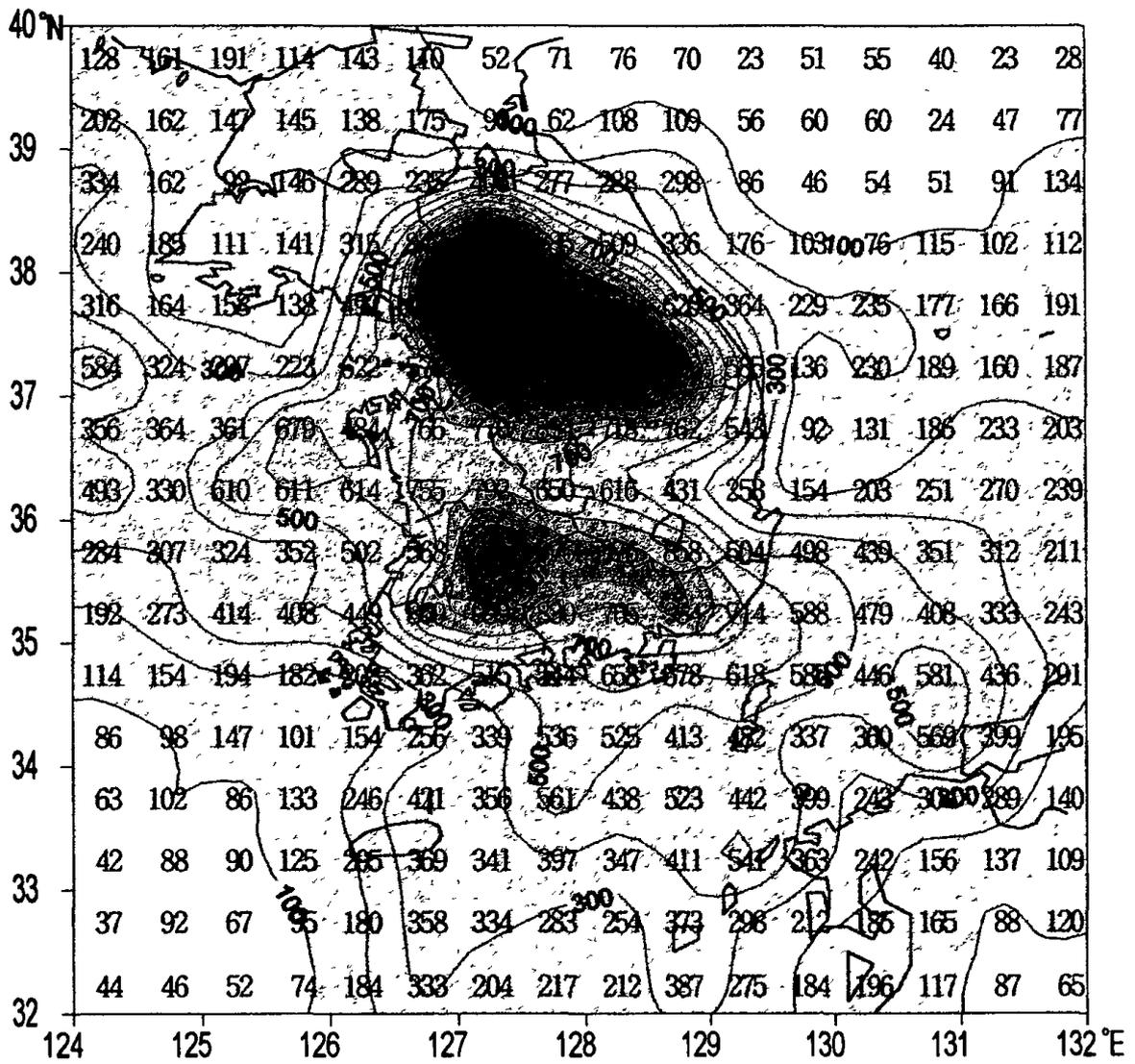


그림 22(a) 연간 낙뢰 발생 횟수 분포도

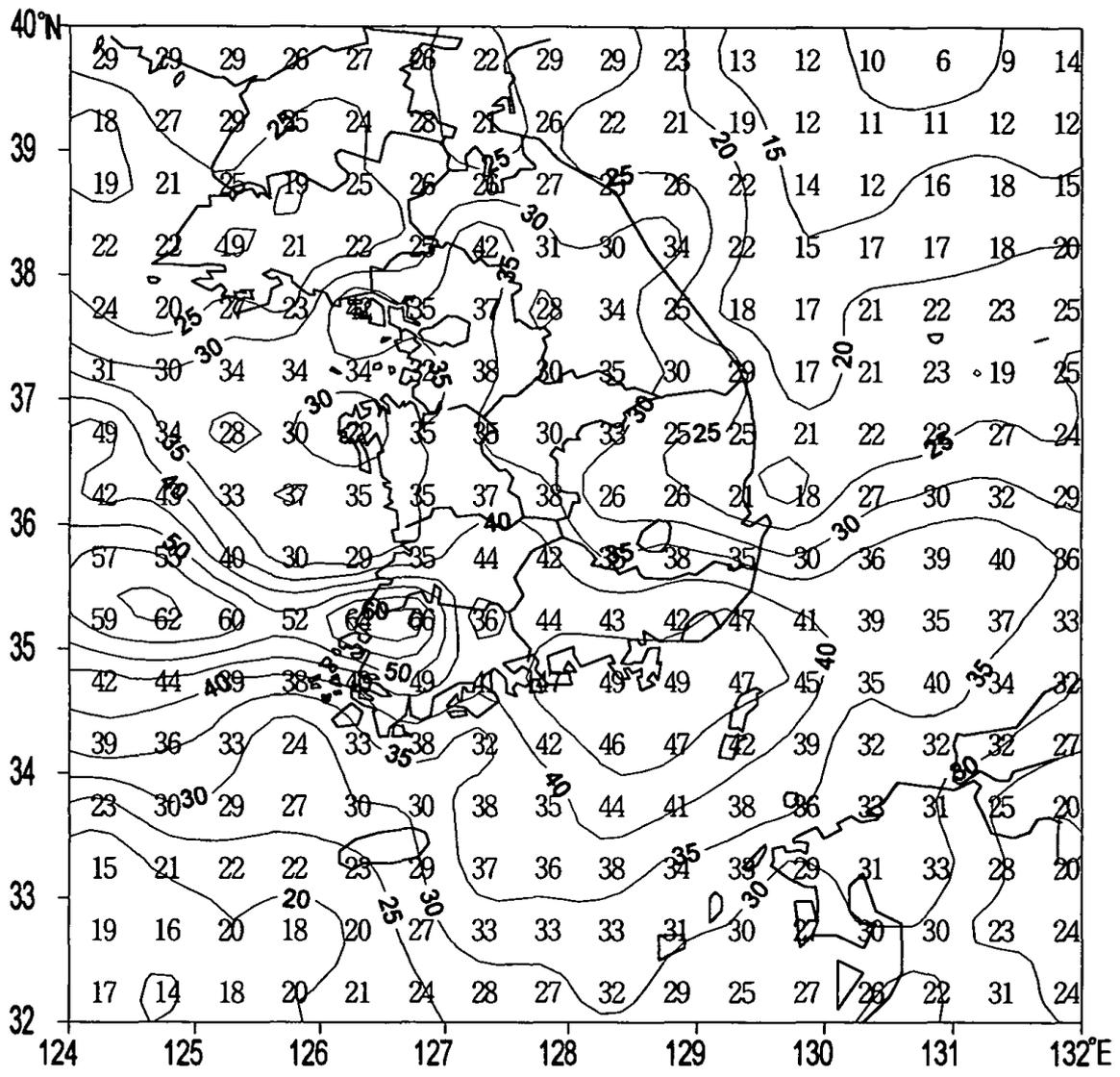


그림22(b) 연간 낙뢰 발생 일수 분포도

3. 落雷發生頻度分析

가. 월별 시간별 낙뢰 발생 빈도

1) 주요도시(8개시)의 시간에 따른 월별 낙뢰 발생 횟수

전국적으로 일정거리를 감안한 주요도시 8개소에 대한 시간에 따른 낙뢰발생횟수를 구하였으며 내용은 표(부록A의 표A.1~표A.12)와 그림(그림23~그림30)으로 정리하였으며, 낙뢰가 발생되지 않은 달은 기록하지 않았다.

(1) 서울지방의 시간에 따른 낙뢰 발생 횟수(그림23)

- 3월에는 15~16시에 1회 발생했다.
- 4월에는 19~20시에 최대치가 나타났다.
- 5월에는 14~15시에 최대치가 나타났다.
- 6월에는 20~21시에 5회 발생으로 최대치가 나타났다.
- 7월에는 17~18시에 최대치가 나타났다.
- 8월에는 13~14시에 최대치가 나타났다.
- 12월에는 3~6시 각각1회 발생했다.

(2) 강릉지방의 시간에 따른 낙뢰 발생 횟수(그림24)

- 5월에는 14~15시에 최고치가 나타났다.
- 6월에는 14~15시에 2회 발생했다.
- 7월에는 6~7시에 최고치가 나타났다.
- 8월에는 3~4시에 최고치가 나타났다.

(3) 원주지방의 시간에 따른 낙뢰 발생 횟수(그림25)

- 3월에는 17~18시에 2회 발생했다.
- 5월에는 1~2시에 최고치가 나타났다.
- 6월에는 19~20시에 1회 나타났다.
- 7월에는 19~20시에 최고치가 나타났다.
- 8월에는 2~3시에 최고치가 나타났다.

(4) 대전지방의 시간에 따른 낙뢰 발생 횟수(그림26)

- 4월에는 8~9시에 1회 발생했다.
- 5월에는 2~3시에 최고치가 나타났다.
- 6월에는 2~3시에 최고치가 나타났다.
- 7월에는 19~20시에 최고치가 나타났다.
- 8월에는 18~19시에 최고치가 나타났다.

(5) 대구지방의 시간에 따른 낙뢰 발생 횟수(그림27)

- 3월에는 14~15시에 최고치가 나타났다.
- 5월에는 0~1시에 최고치가 나타났다.
- 7월에는 14시~15시에 최고치가 나타났다.
- 8월에는 16~17시에 최고치가 나타났다.
- 10월에는 19~20시에 각 1회 발생했다.

(6) 광주지방의 시간에 따른 낙뢰 발생 횟수(그림28)

- 1월에는 9~10시에 1회 발생했다.
- 3월에는 9~10시에 1회 발생했다.
- 4월에는 9~10시에 최고치가 나타났다.
- 5월에는 21~22시에 최고치가 나타났다.
- 6월에는 21~22시에 최고치가 나타났다.
- 7월에는 17~18시에 최고치가 나타났다.
- 8월에는 17~18시에 최고치가 나타났다.
- 10월에는 12~13시에 최고치가 나타났다.
- 12월에는 7~8시에 최고치가 나타났다.

(7) 부산지방의 시간에 따른 낙뢰 발생 횟수(그림 29)

- 3월에는 15~16시에 최고치가 나타났다.
- 4월에는 14~15시에 최고치가 나타났다.
- 5월에는 13~14시에 최고치가 나타났다.
- 6월에는 18~19시에 최고치가 나타났다.
- 7월에는 14~15시에 최고치가 나타났다.

- 8월에는 15~16시에 최고치가 나타났다.
- 9월에는 18~19시에 최고치가 나타났다.
- 10월에는 6~7시, 14~15시에 각각 1회 발생했다

(8) 제주지방의 시간에 따른 낙뢰 발생 횟수(그림30)

- 7월에는 18~19시에 최고치가 나타났다.
- 8월에는 10~11시에 최고치가 나타났다.
- 10월에는 6~7시에 최고치가 나타났다.

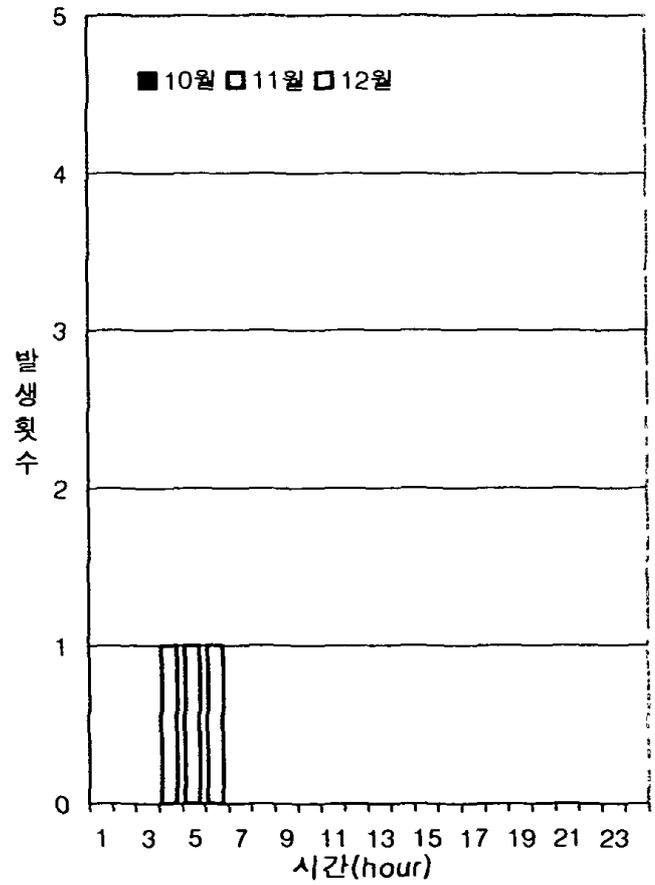
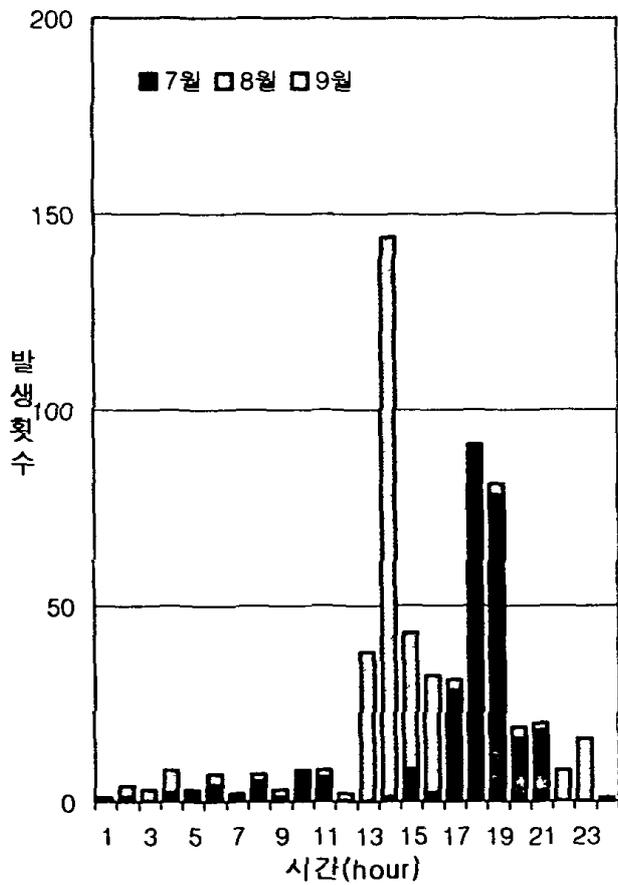
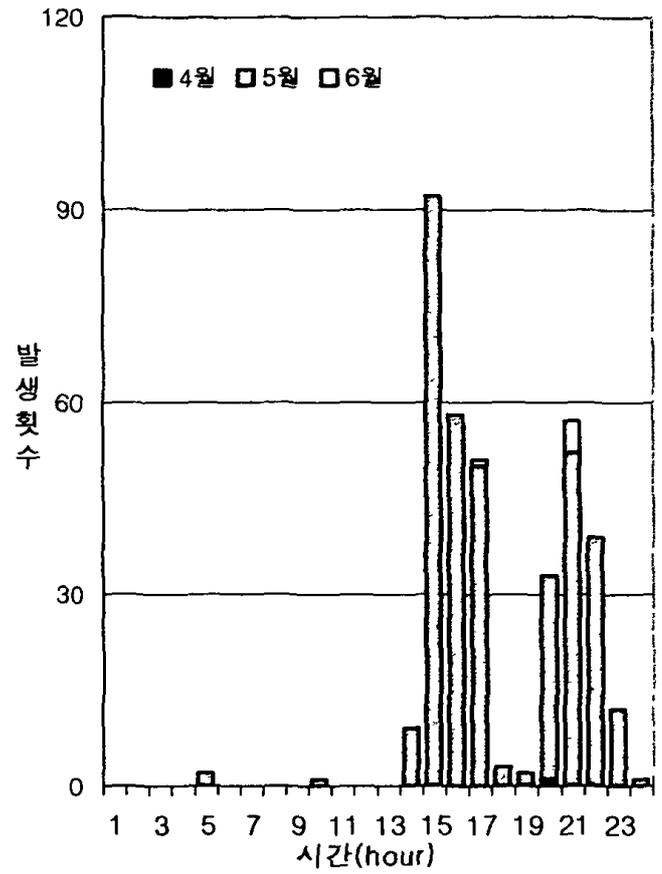
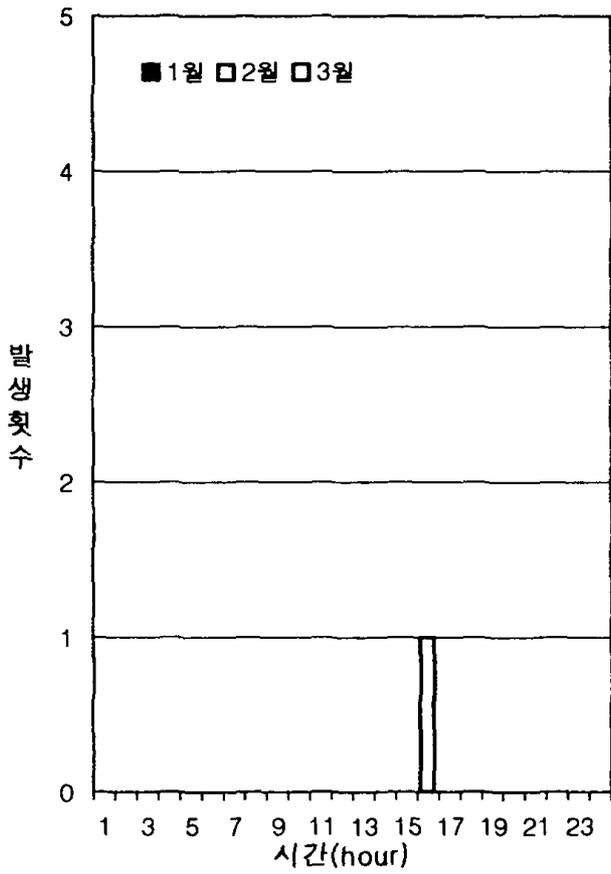


그림 23 서울의 시간에 따른 월별 낙뢰 발생 횟수

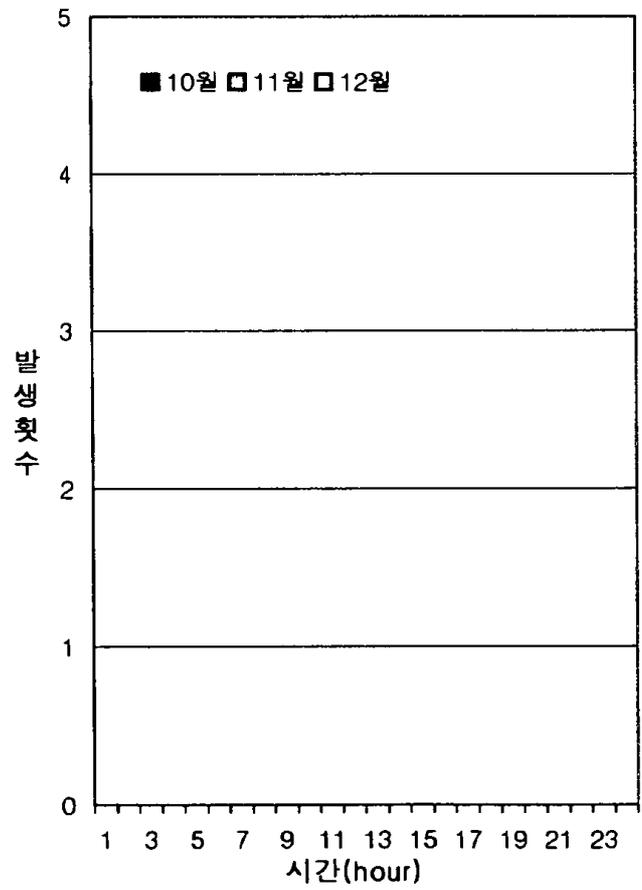
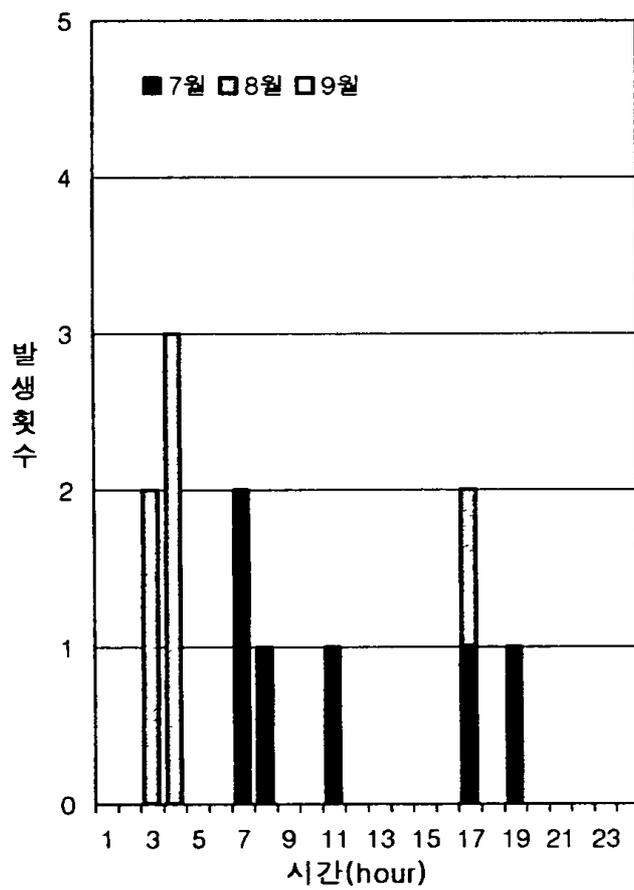
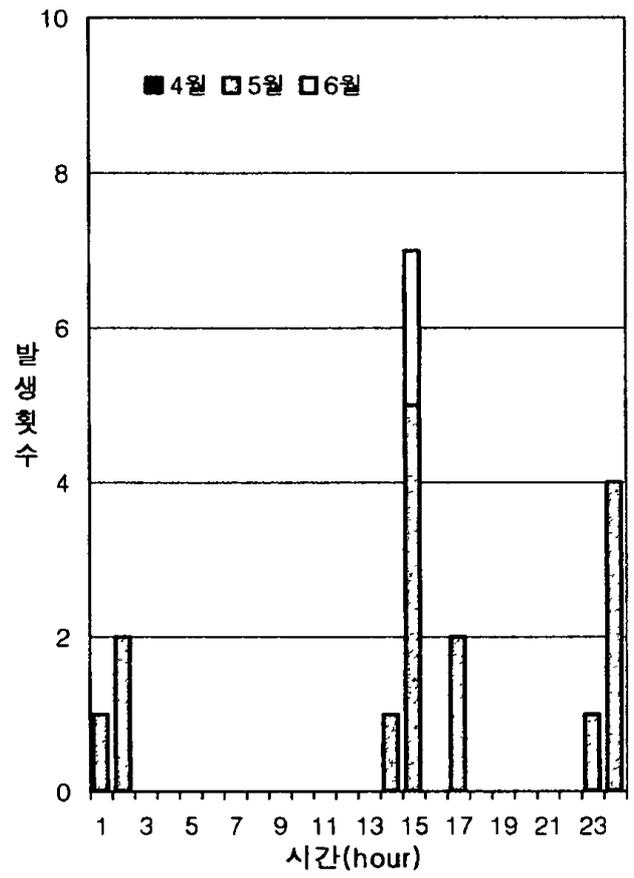
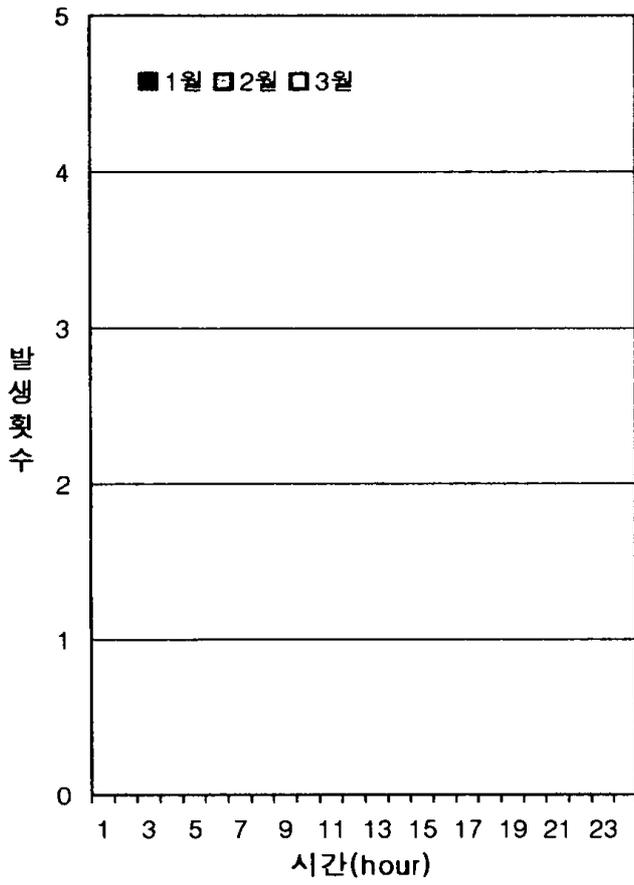


그림 24 강릉의 시간에 따른 월별 낙뢰 발생 횟수

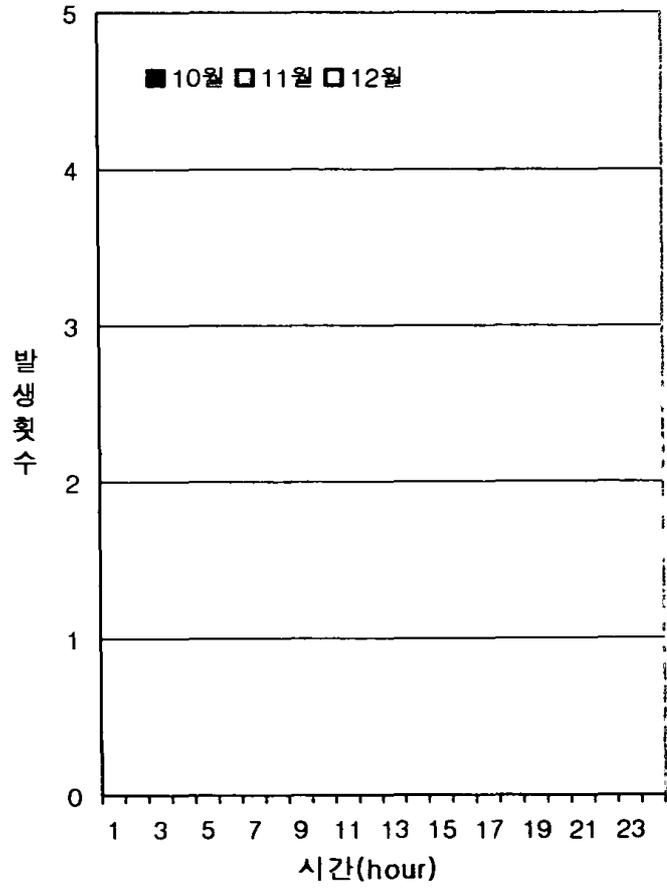
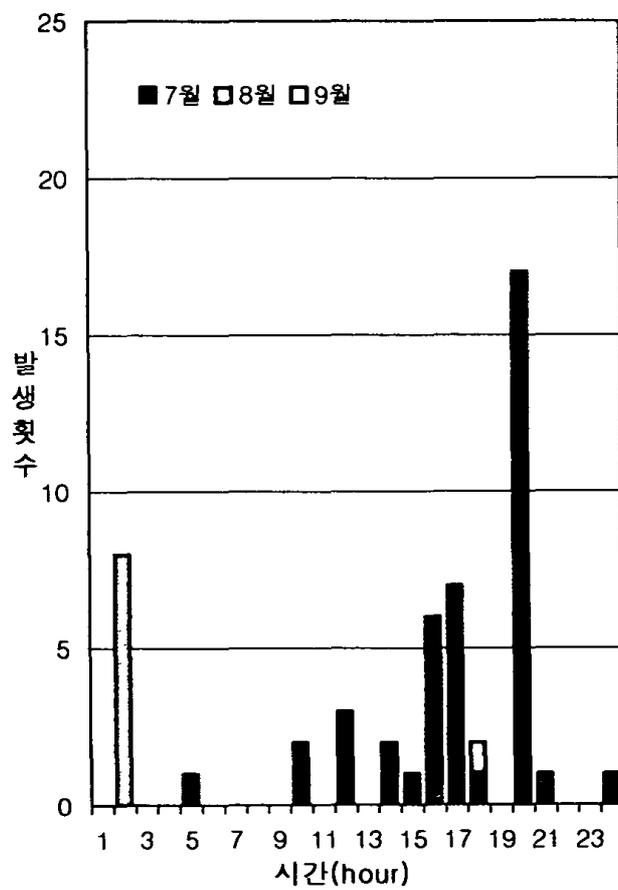
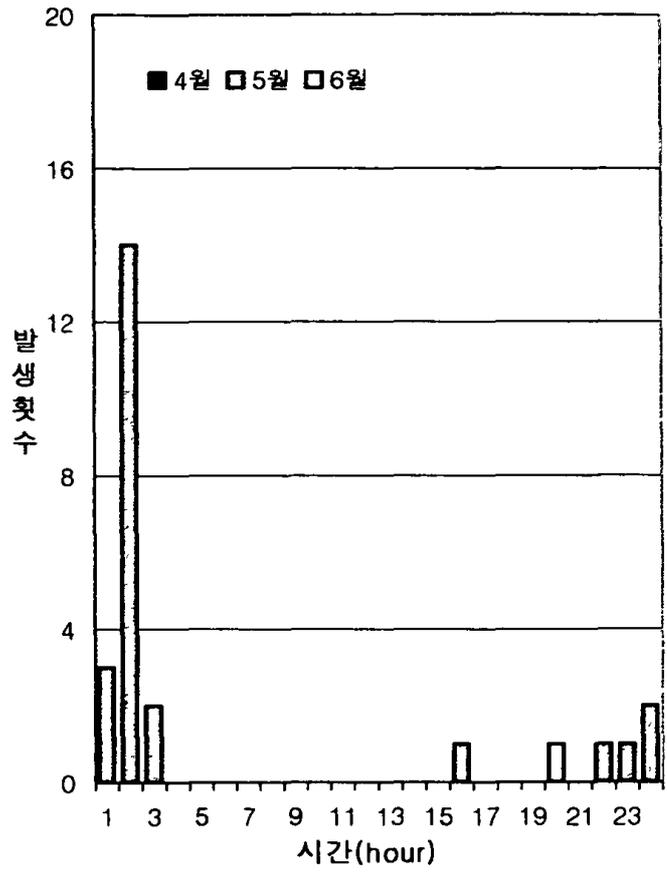
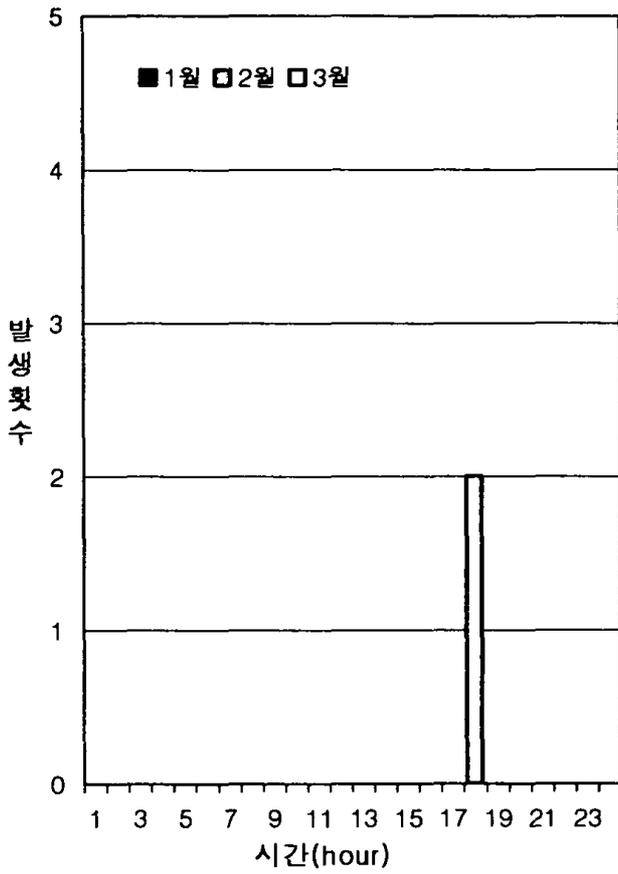


그림 25 원주의 시간에 따른 월별 낙뢰 발생 횟수

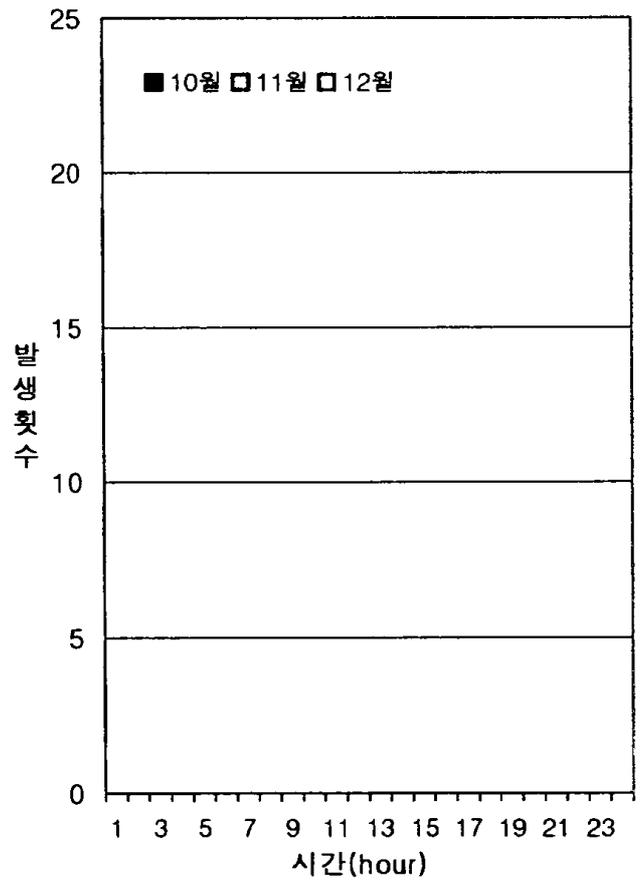
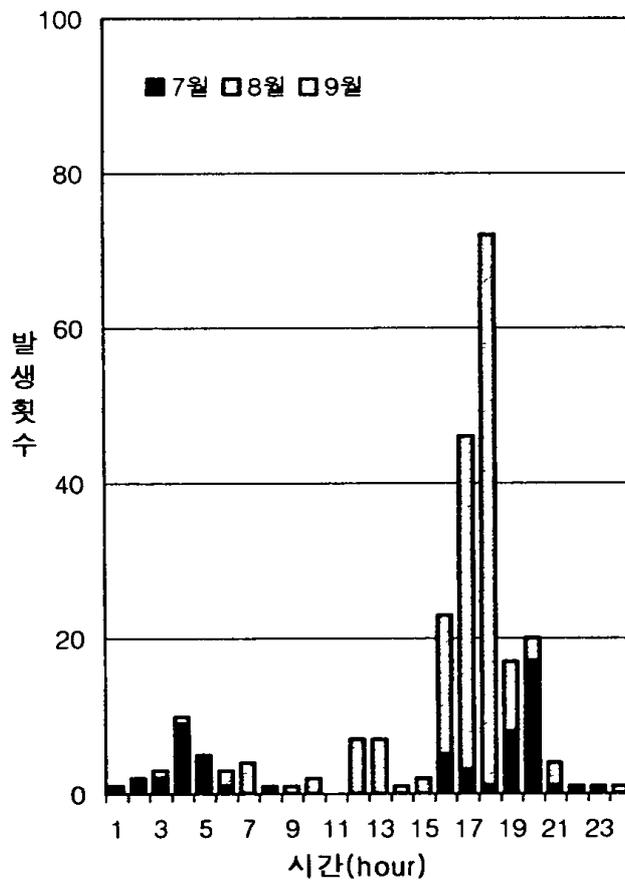
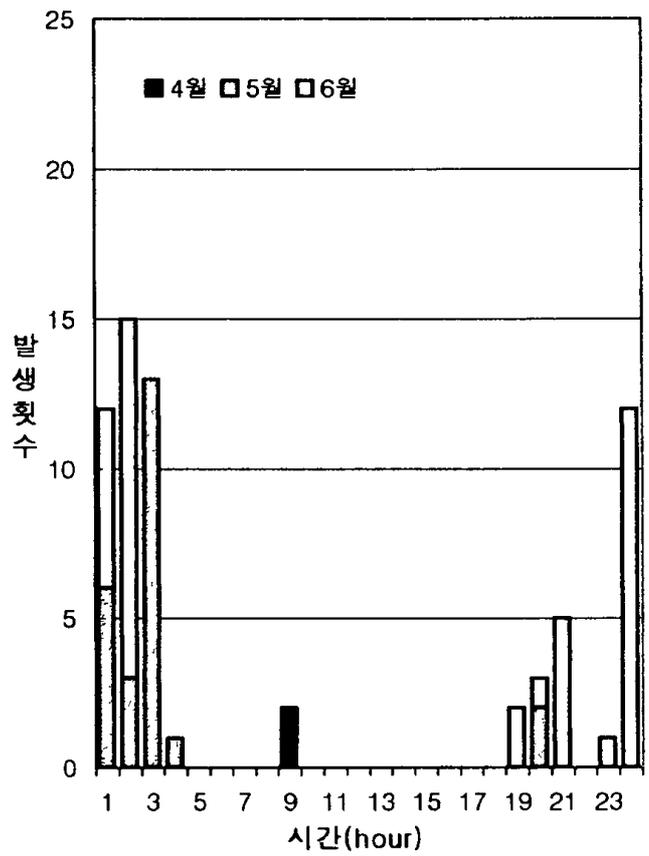
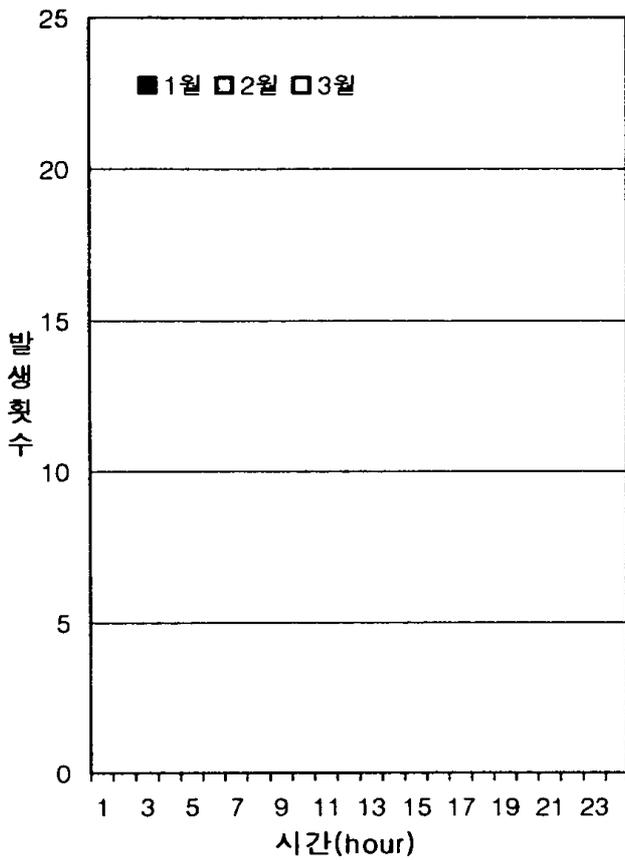


그림 26 대전의 시간에 따른 월별 낙뢰 발생 횟수

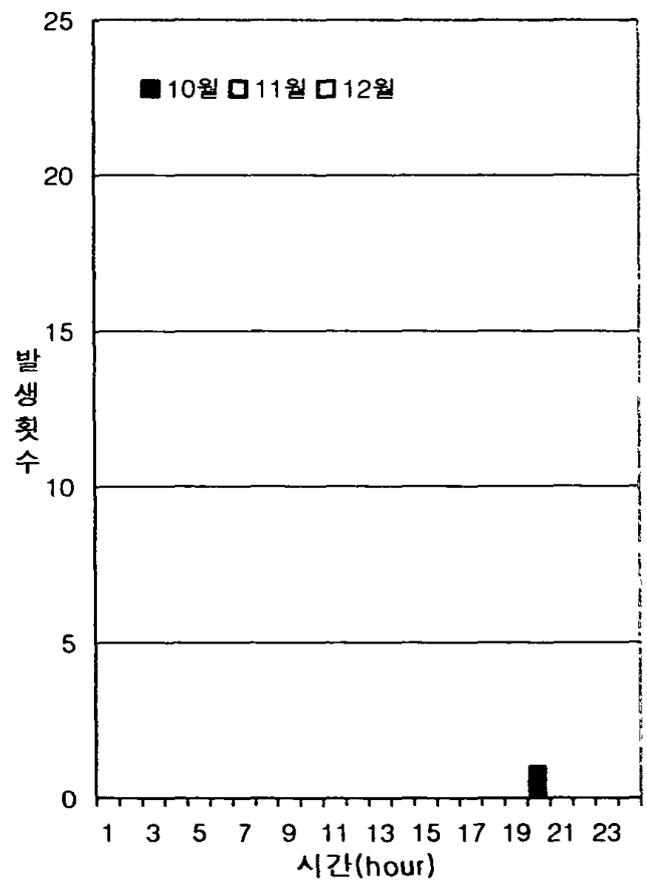
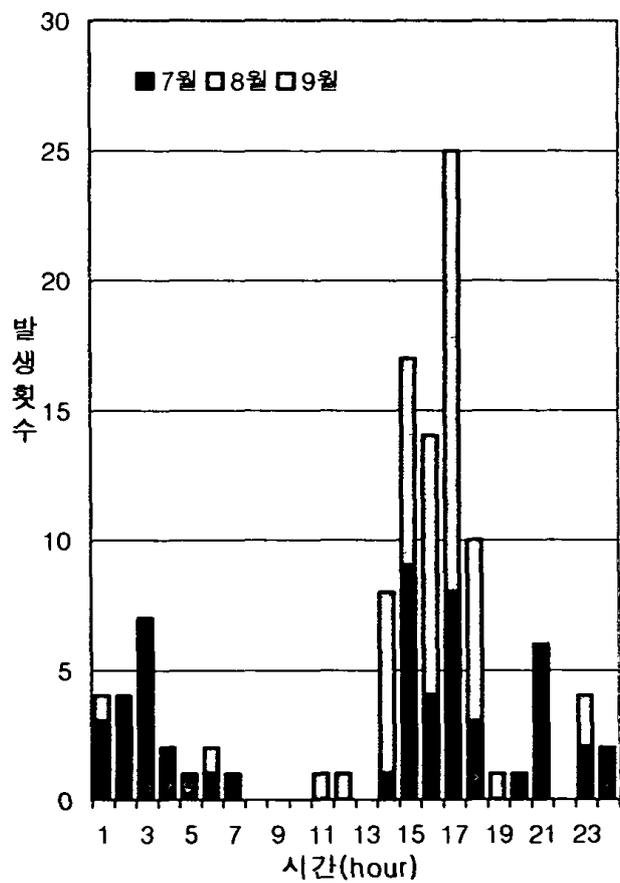
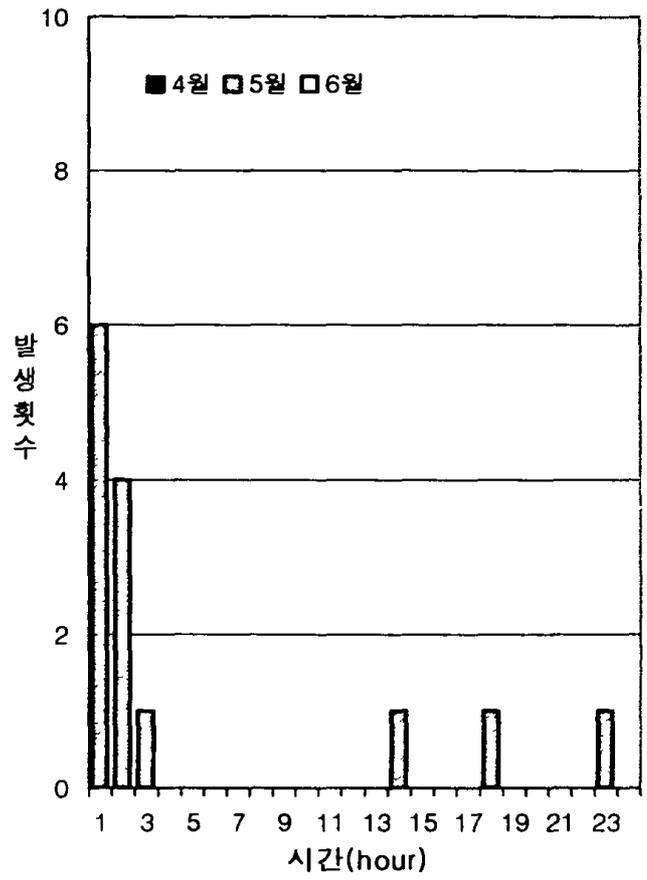
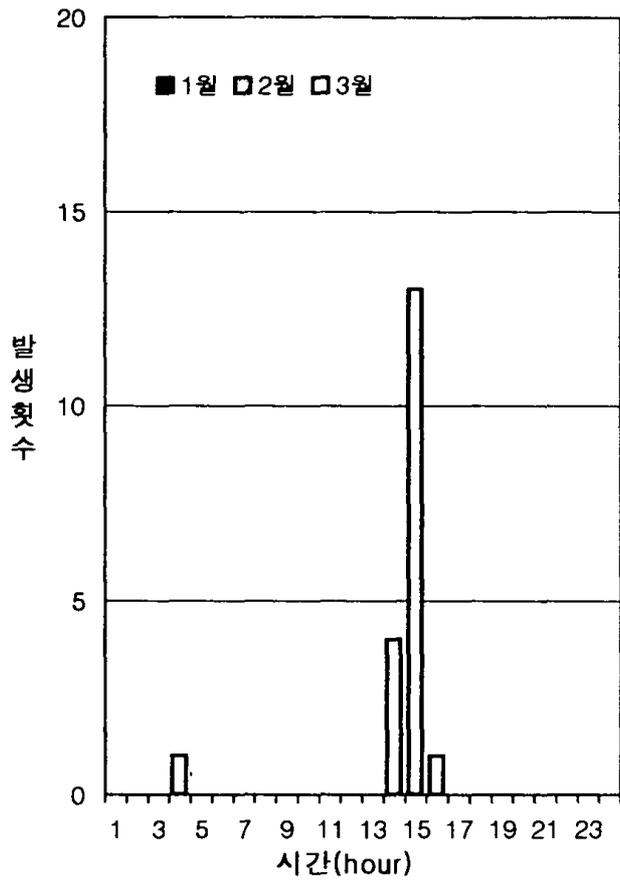


그림 27 대구의 시간에 따른 월별 낙뢰 발생 횟수

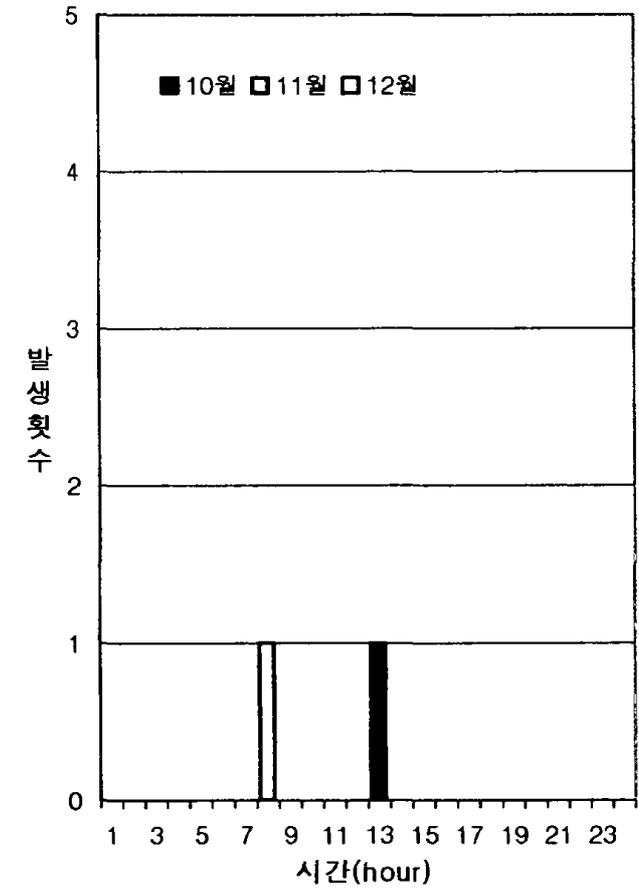
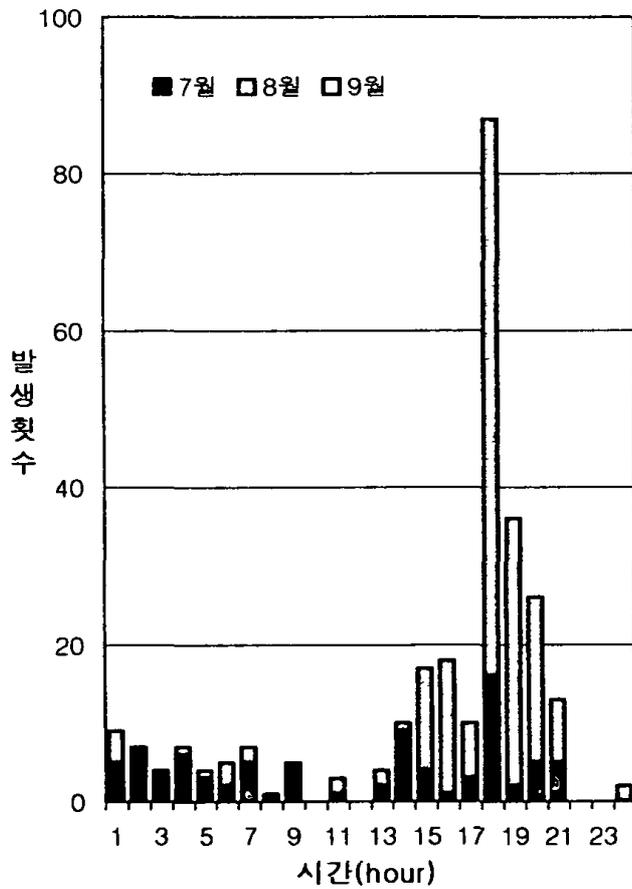
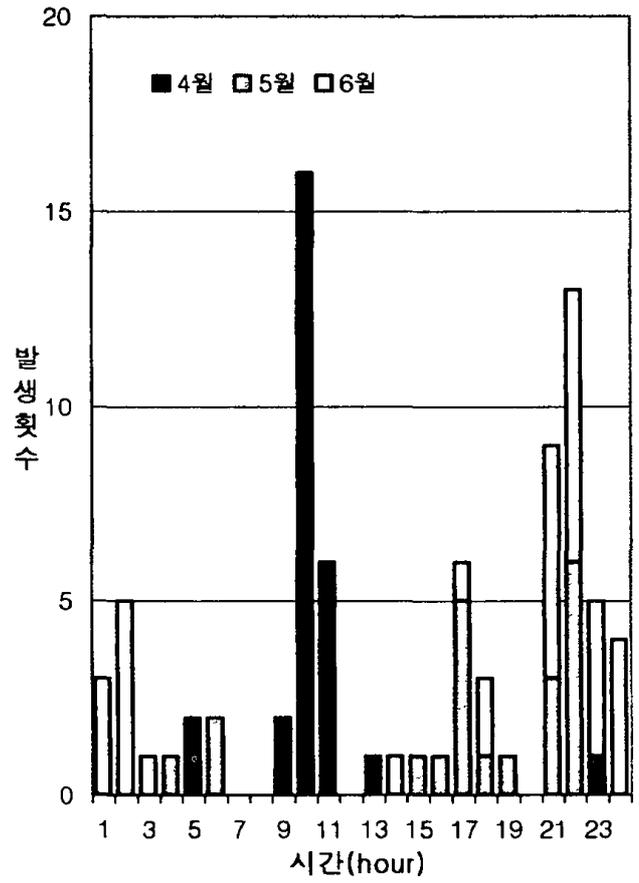
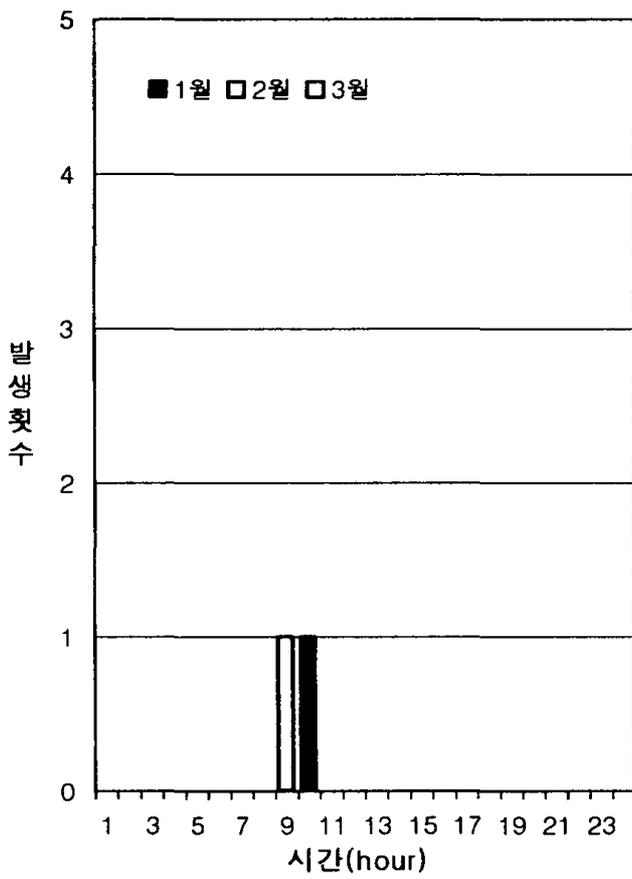


그림28 광주에 따른 월별 낙뢰 발생 횟수

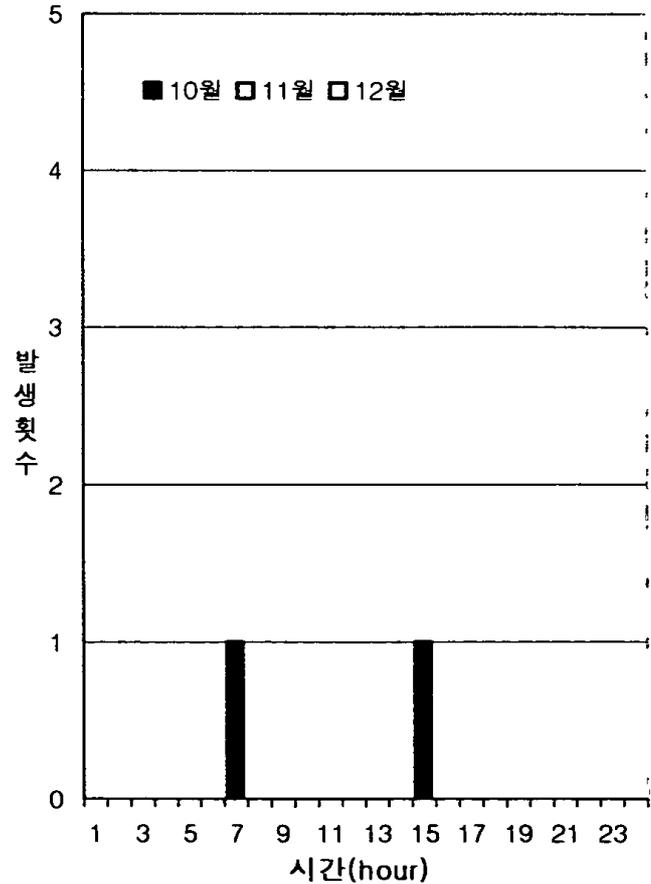
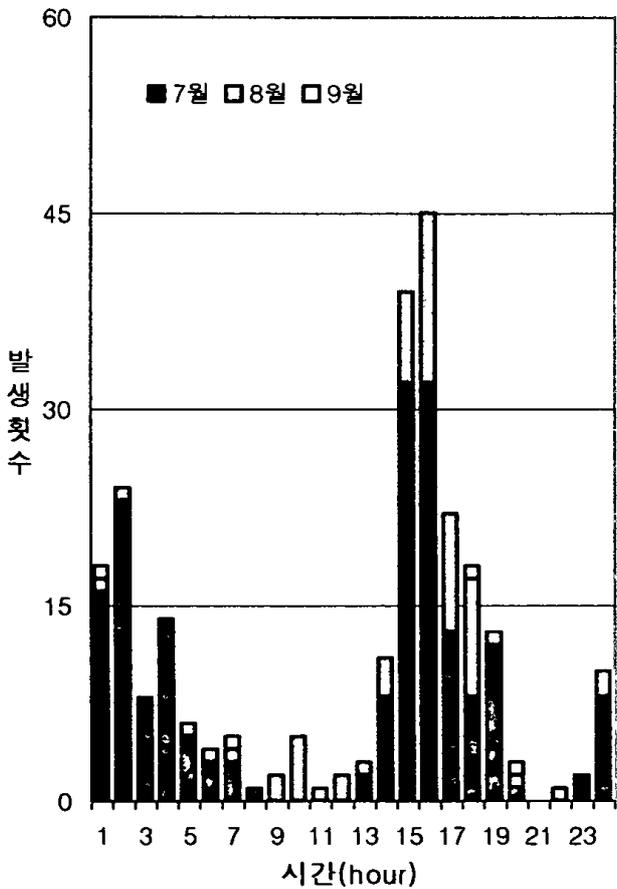
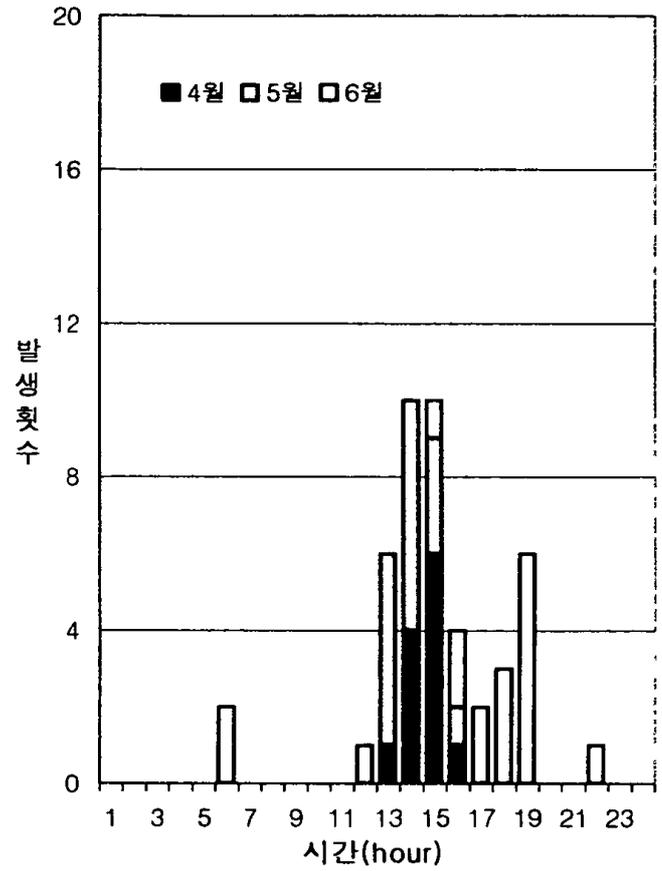
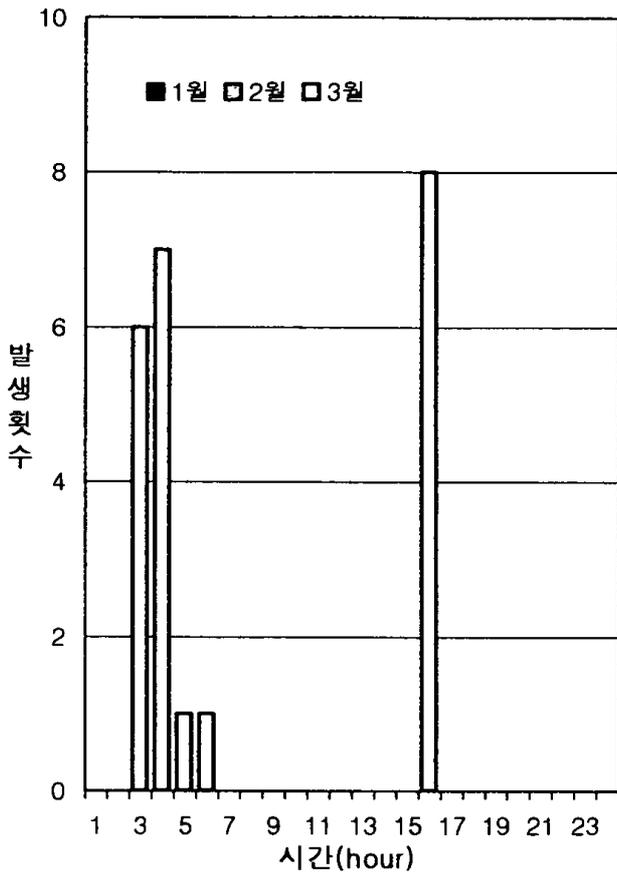


그림 29 부산의 시간에 따른 월별 낙뢰 발생 횟수

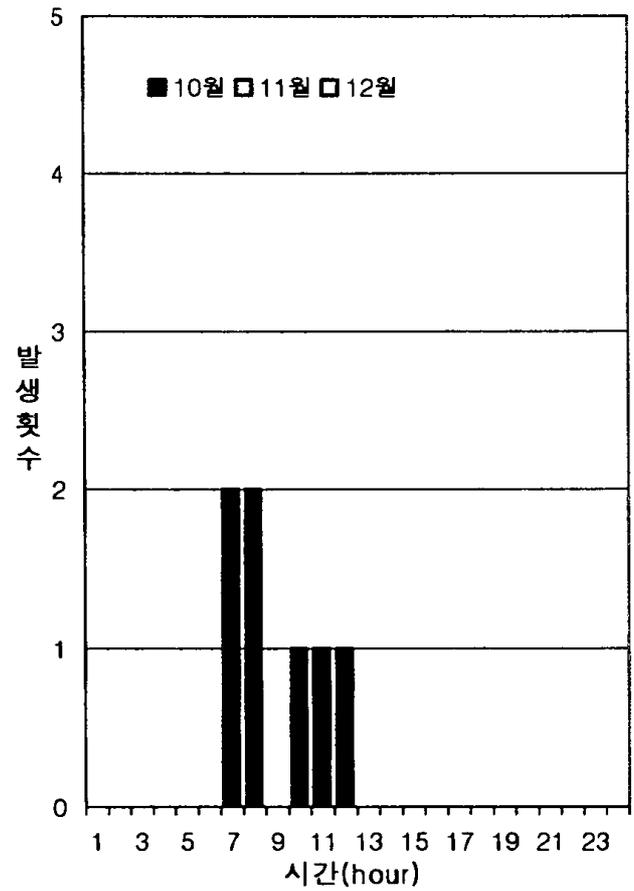
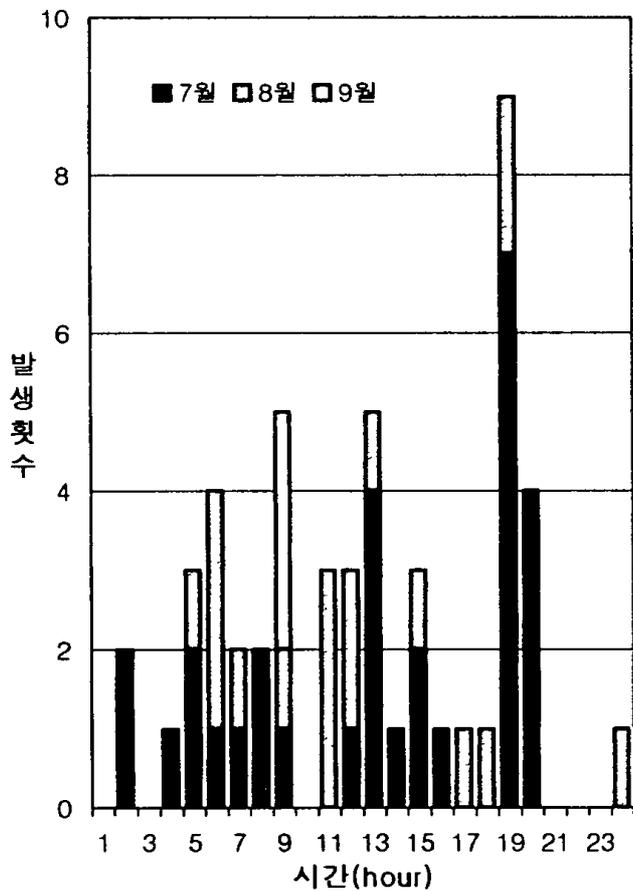
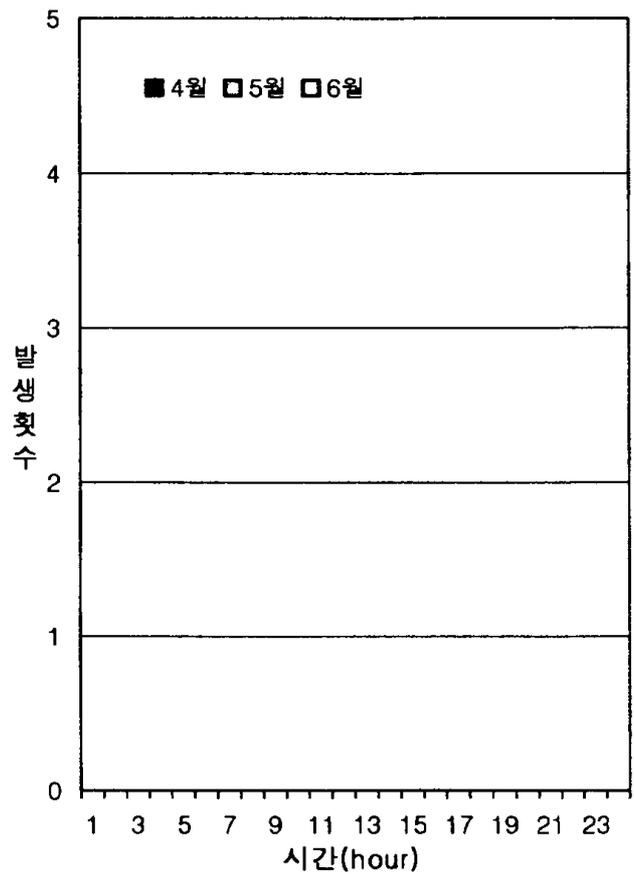
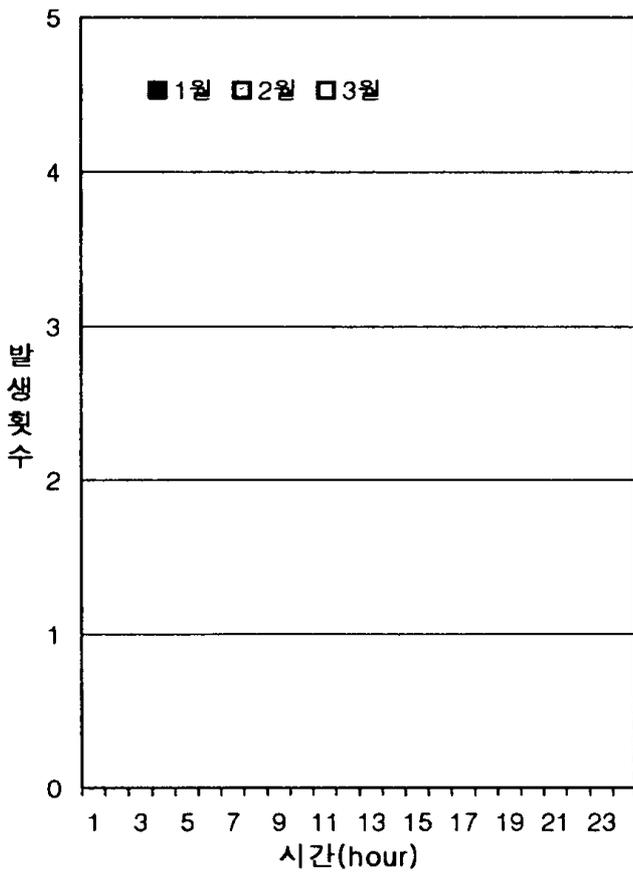


그림 30 제주의 시간에 따른 월별 낙뢰 발생 횟수

2) 육지(5개 구역)의 시간에 따른 월별 낙뢰 발생 빈도

내륙 5개 지역에 대한 시간에 따른 낙뢰발생빈도를 구하였으며, 내용은 표(부록A의 표A.13~표A.24)와 그림(그림31~그림35)으로 정리하였다.

(1) 경기도의 시간 따른 월별 낙뢰 발생 빈도(그림31)

- 3월에는 15~16시에 최고치가 나타났다.
- 4월에는 19~20시 최고치가 나타났다.
- 5월에는 16~17시에 최고치가 나타났다.
- 6월에는 19~20시에 최고치가 나타났다.
- 7월에는 17~18시에 최고치가 나타났다.
- 8월에는 15~16시에 최고치가 나타났다.
- 9월에는 6~7시에 최고치가 나타났다.
- 12월에는 4~5시에 최고치가 나타났다.

(2) 강원도의 시간 따른 월별 낙뢰 발생 빈도(그림32)

- 3월에는 19~20시에 최고치가 나타났다.
- 4월에는 15~16시에 최고치가 나타났다.
- 5월에는 1~2시에 최고치가 나타났다.
- 6월에는 18~19시에 최고치가 나타났다.
- 7월에는 15~16시에 최고치가 나타났다.
- 8월에는 15~16시에 최고치가 나타났다.
- 9월에는 5~6시에 최고치가 나타났다.

(3) 충청도의 시간 따른 월별 낙뢰 발생 빈도(그림33)

- 3월에는 16~17시에 최고치가 나타났다.
- 4월에는 16~17시에 최고치가 나타났다.
- 5월에는 1~2시에 최고치가 나타났다.
- 6월에는 23~0시에 최고치가 나타났다.
- 7월에는 17~18시에 최고치가 나타났다.
- 8월에는 13~14시에 최고치가 나타났다.
- 9월에는 7~8시에 최고치가 나타났다.

- 10월에는 15~16시에 최고치가 나타났다.
- 12월에는 5~6시에 최고치가 나타났다.

(4) 전라도의 시간 따른 월별 낙뢰 발생 빈도(그림34)

- 1월에는 0~1시, 6~7시, 9~10시에 각각 1회 발생했다
- 3월에는 10~11시에 최고치가 나타났다.
- 4월에는 9~10시에 최고치가 나타났다.
- 5월에는 16~17시에 최고치가 나타났다.
- 6월에는 1~2시에 최고치가 나타났다.
- 7월에는 3~4시에 최고치가 나타났다.
- 8월에는 15~16시에 최고치가 나타났다.
- 8월에는 16~17시에 최고치가 나타났다.
- 9월에는 10~11시에 최고치가 나타났다.
- 10월에는 14~15시에 최고치가 나타났다.
- 12월에는 7~8시에 최고치가 나타났다.

(5) 경상도의 시간 따른 월별 낙뢰 발생 빈도(그림 35)

- 3월에는 14시~15시에 최고치가 나타났다.
- 4월에는 11~12시에 최고치가 나타났다.
- 5월에는 3~4시에 최고치가 나타났다.
- 6월에는 18~19시에 최고치가 나타났다.
- 7월에는 2~3시에 최고치가 나타났다.
- 8월에는 15~16시에 최고치가 나타났다.
- 9월에는 0~1시에 최고치가 나타났다.
- 10월에는 19~20시에 최고치가 나타났다.
- 11월에는 1~2시에 최고치가 나타났다.
- 12월에는 8~9시에 최고치가 나타났다.

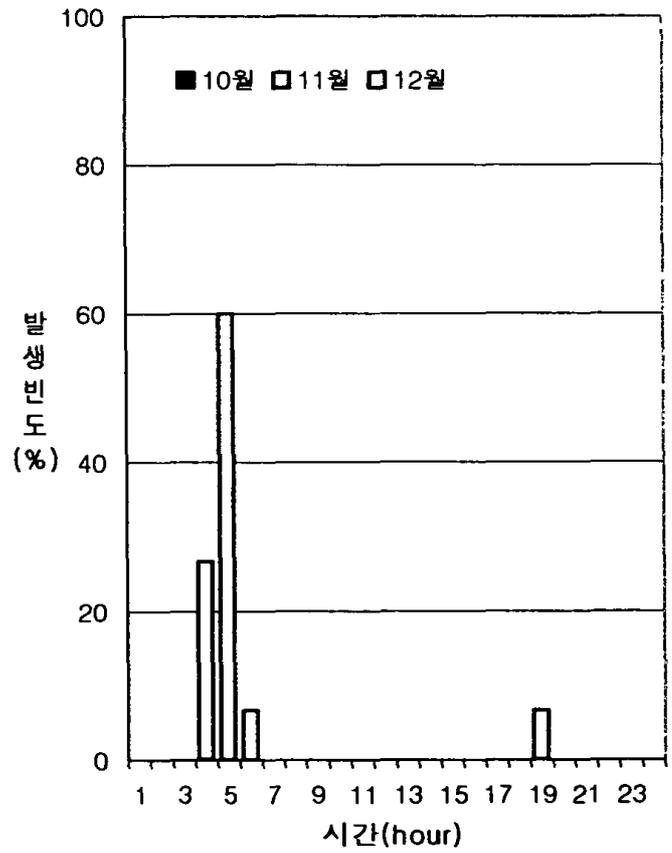
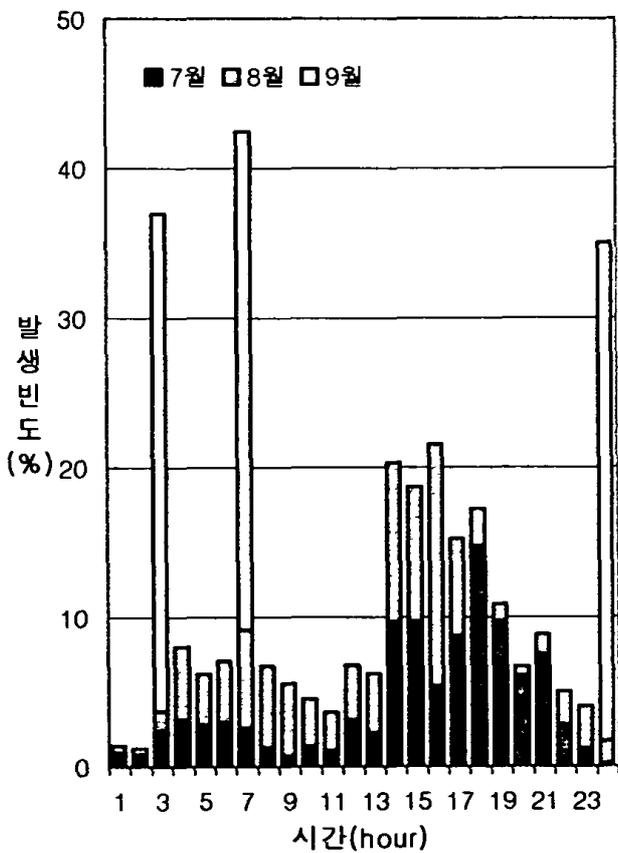
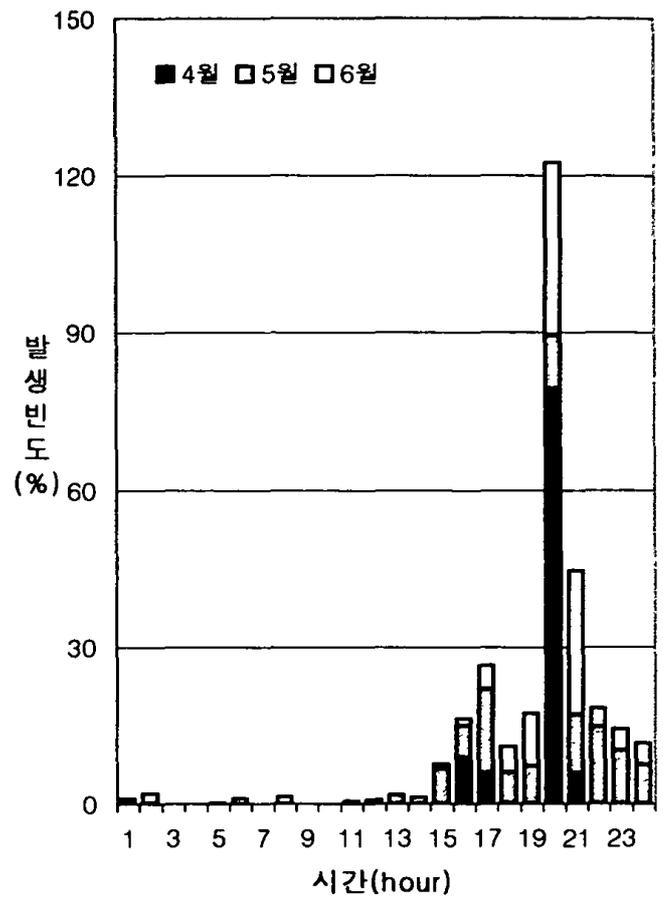
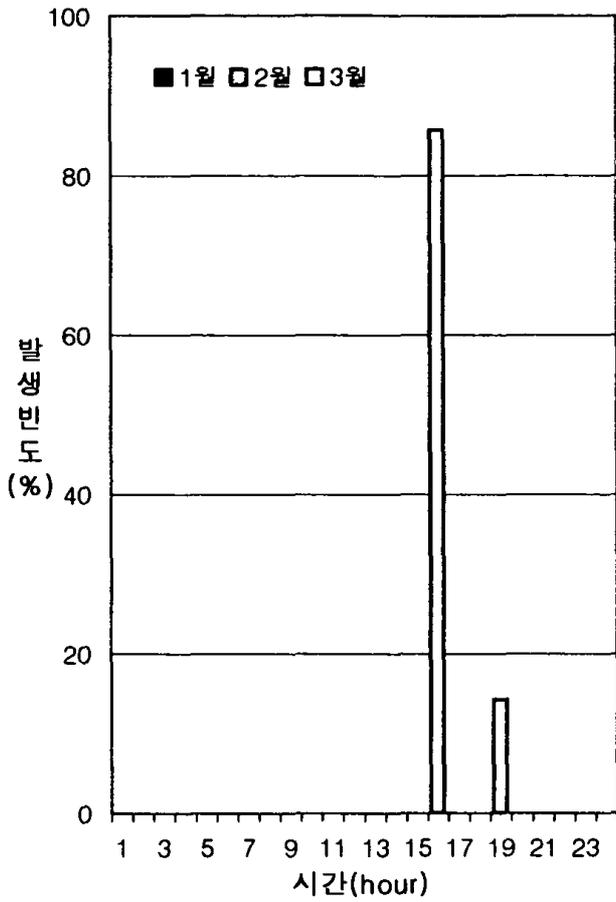


그림31 경기도의 시간에 따른 월별 낙뢰 발생 빈도

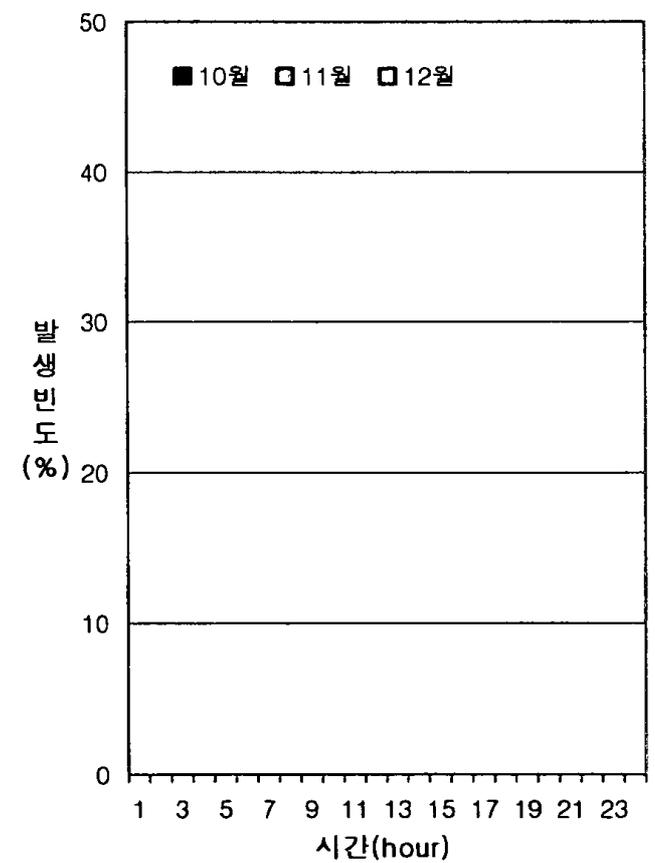
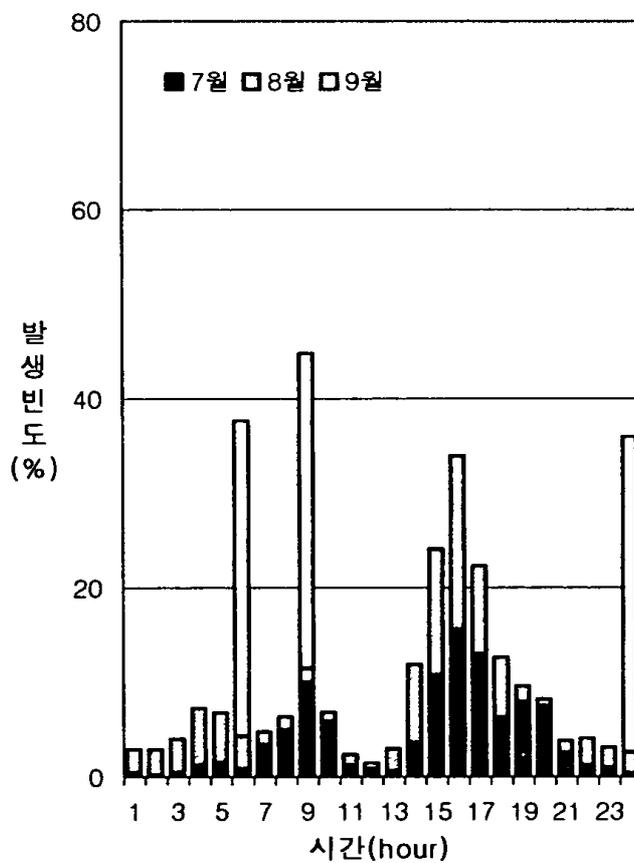
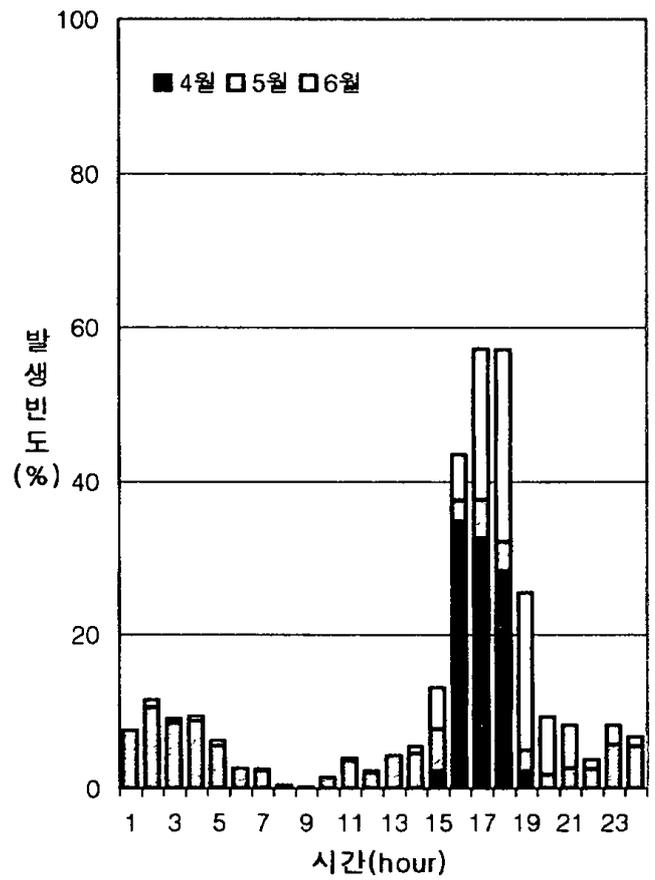
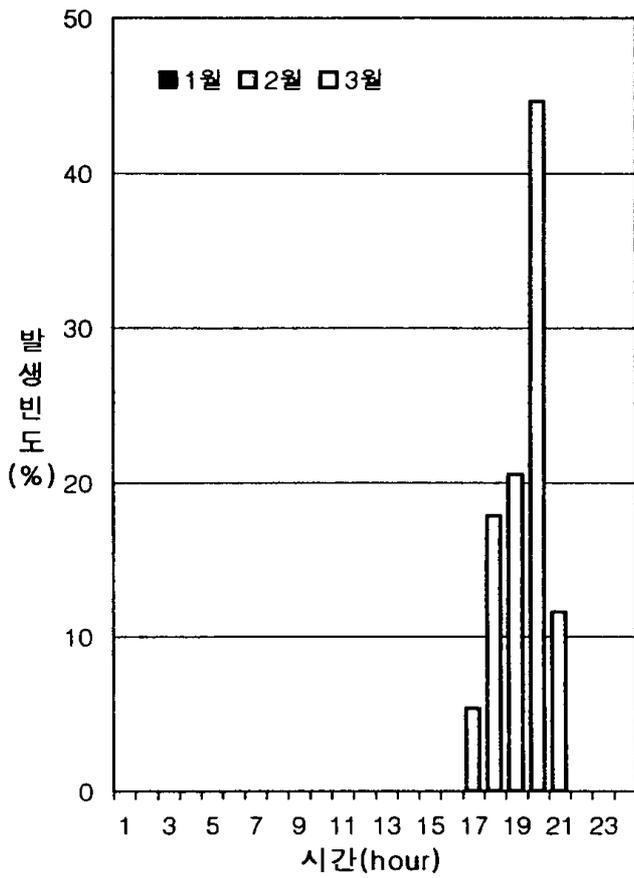


그림32 강원도의 시간에 따른 월별 낙뢰 발생 빈도

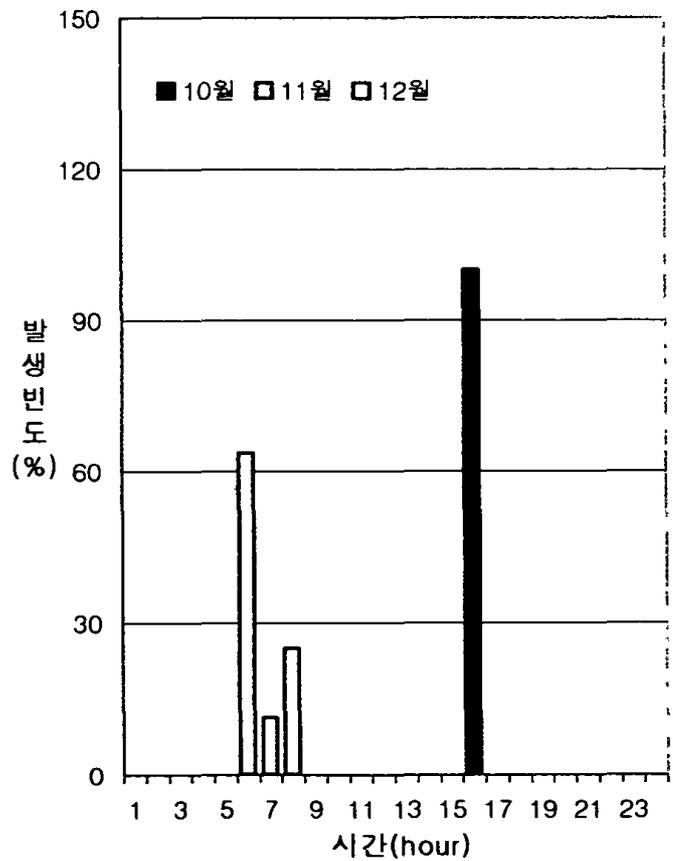
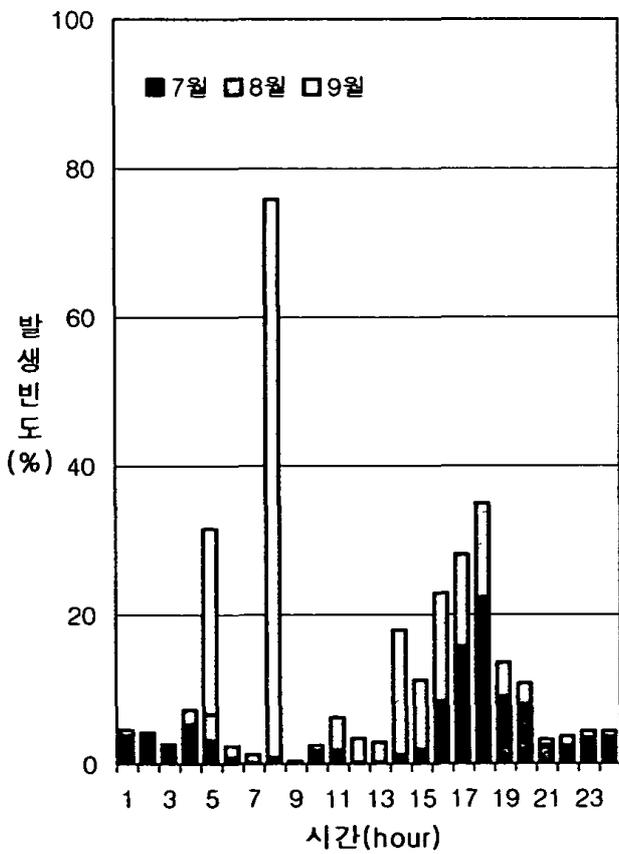
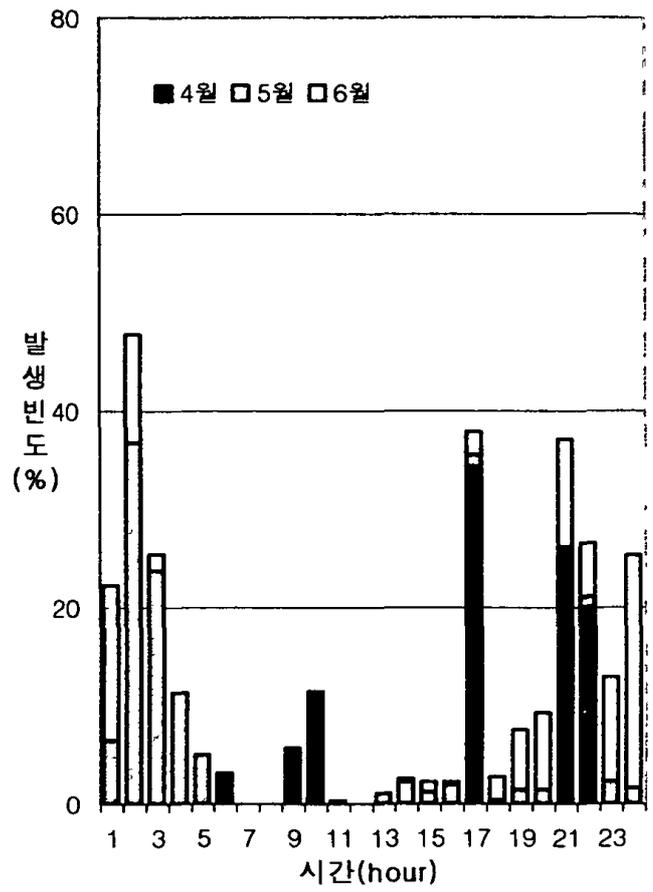
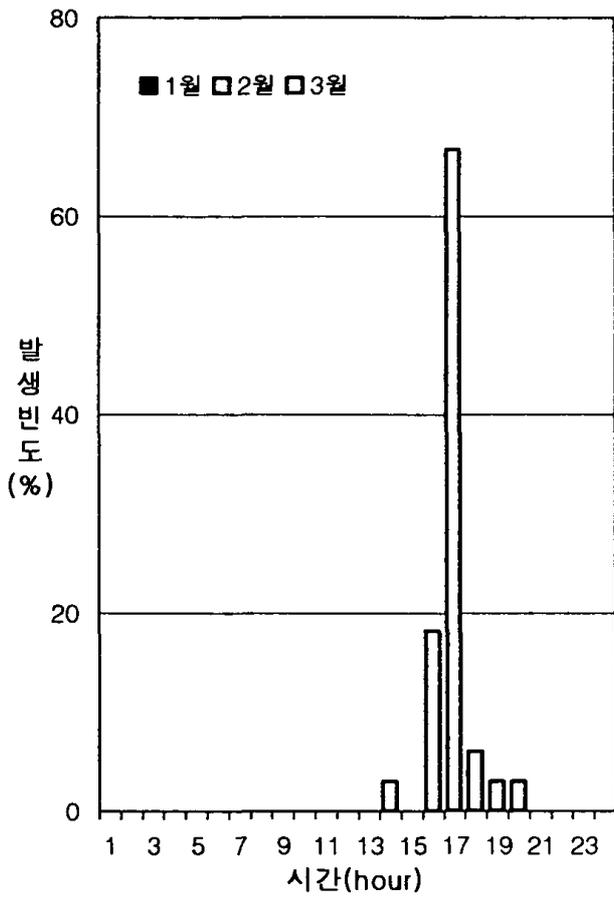


그림 33 충청도의 시간에 따른 월별 낙뢰 발생 빈도

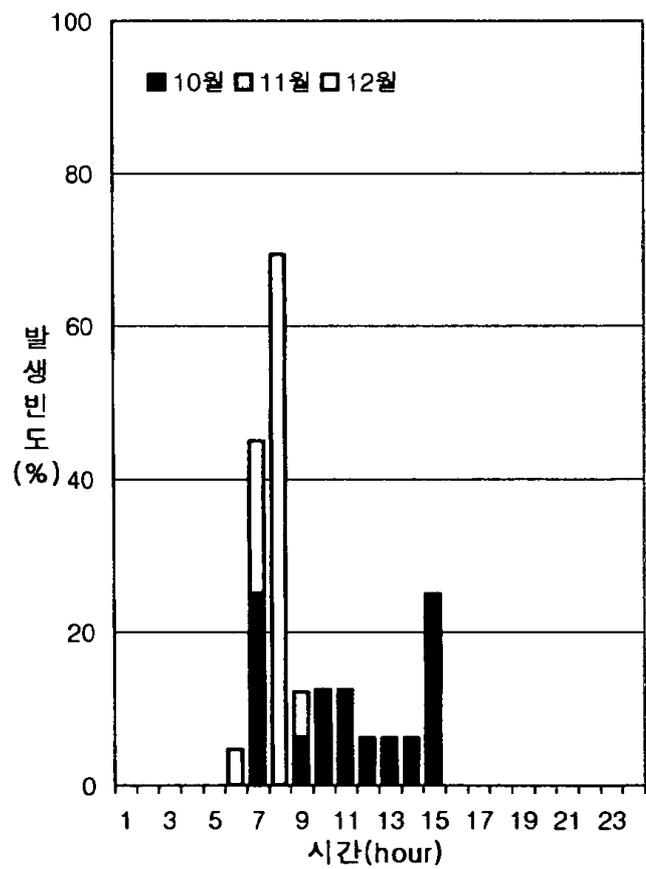
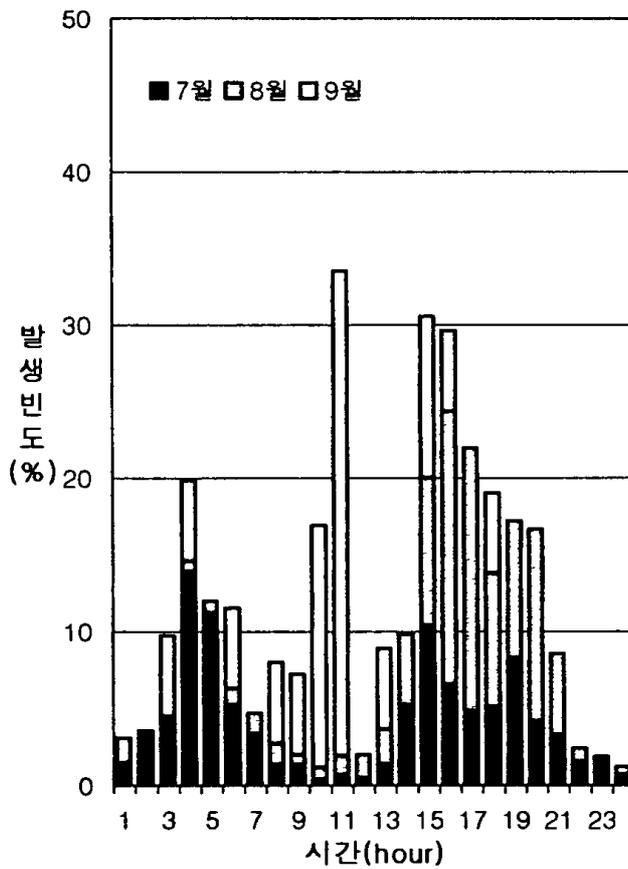
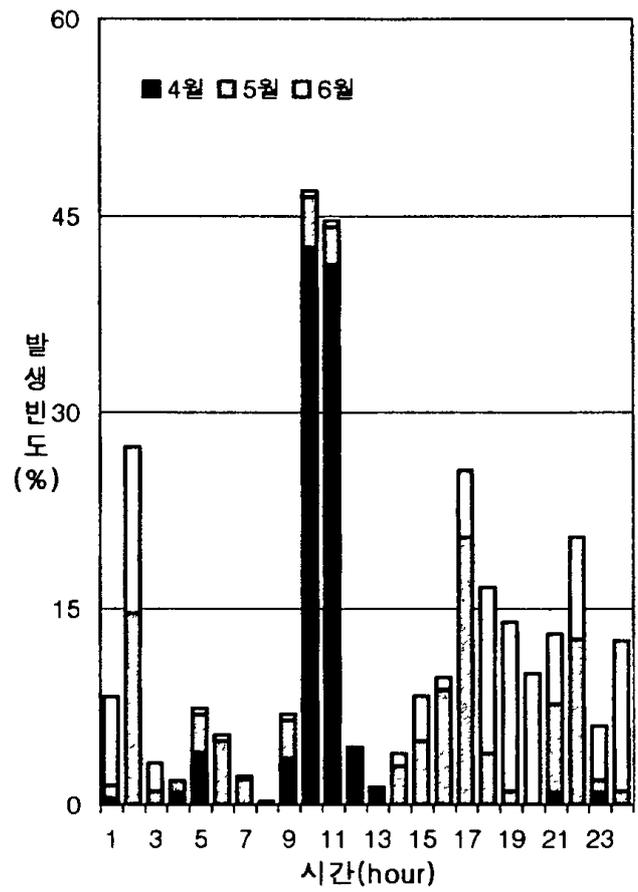
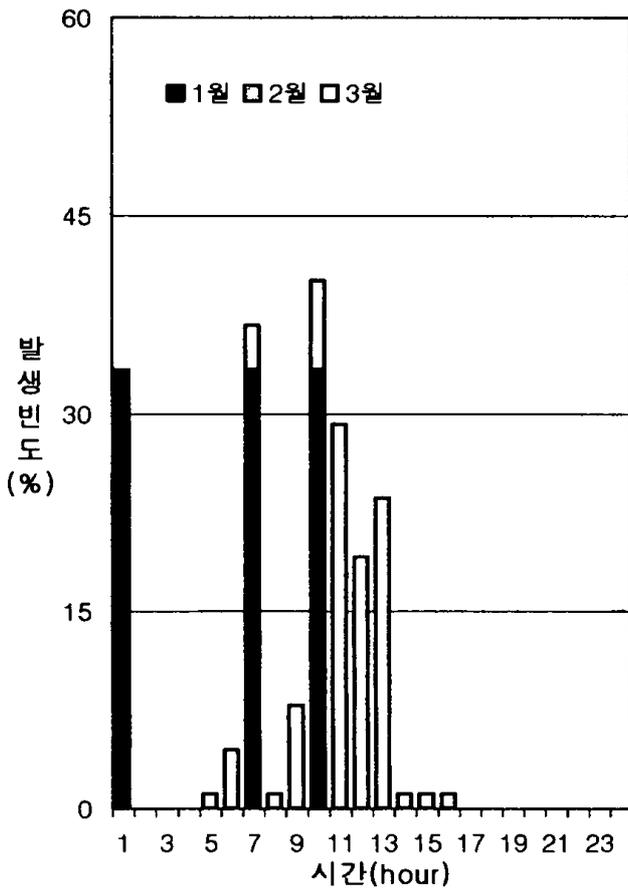


그림34 전라도의 시간에 따른 월별 낙뢰 발생 빈도

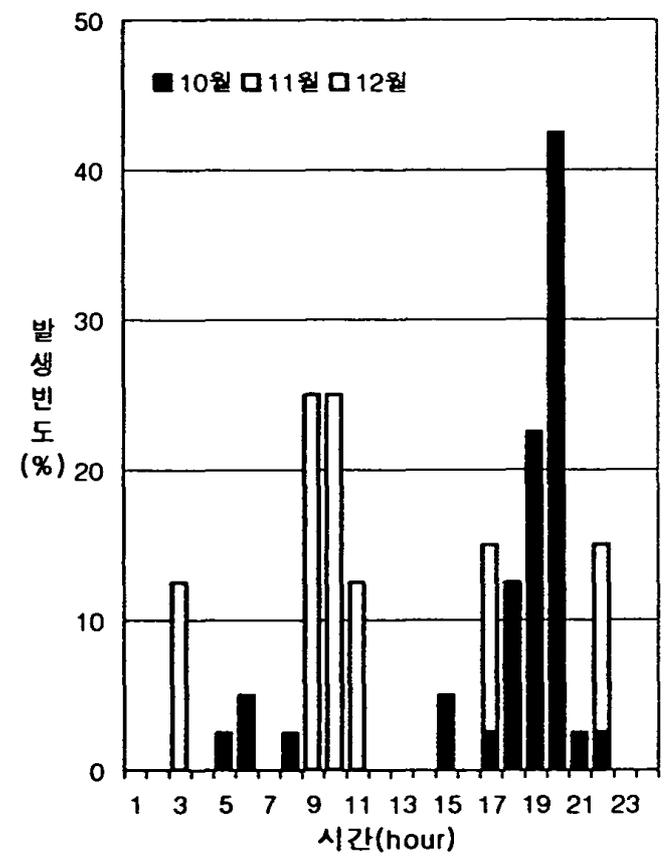
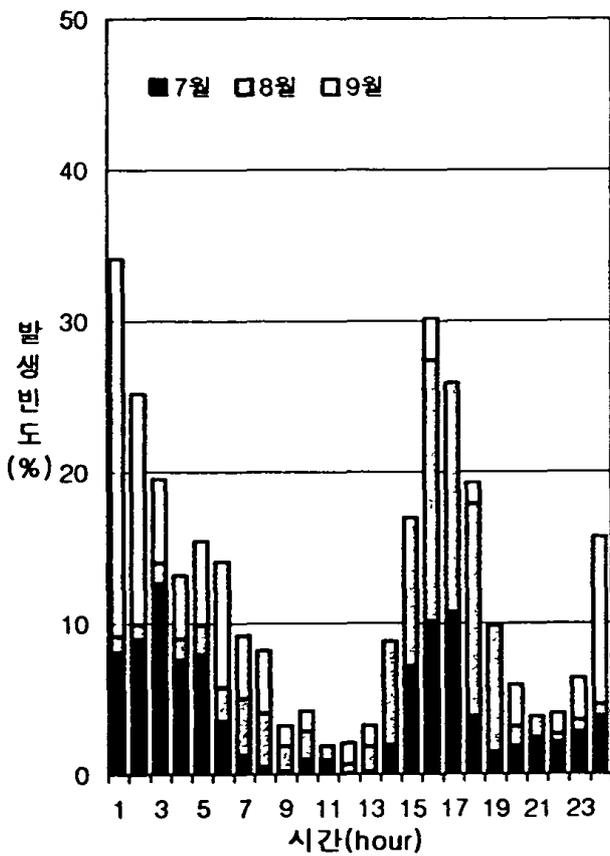
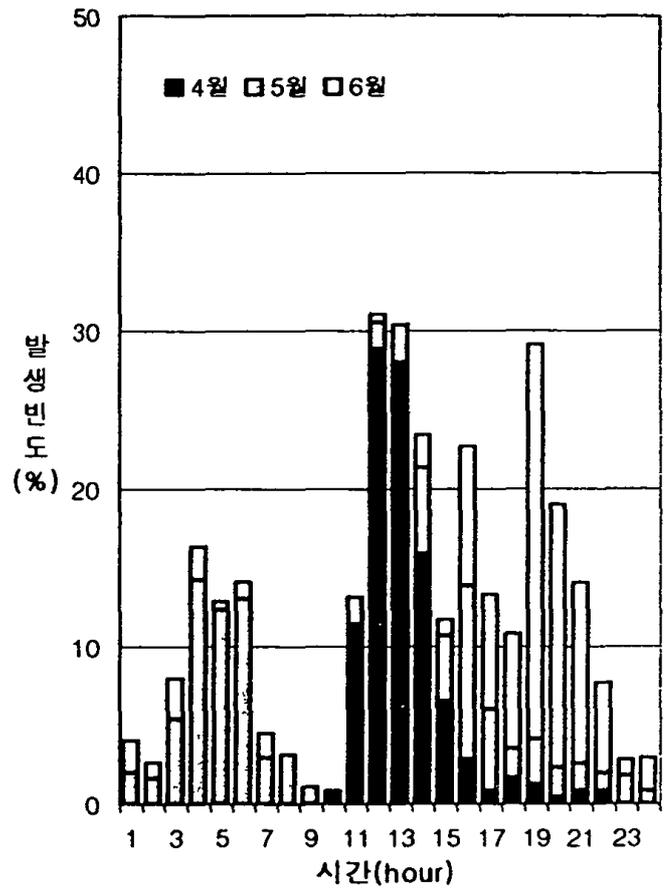
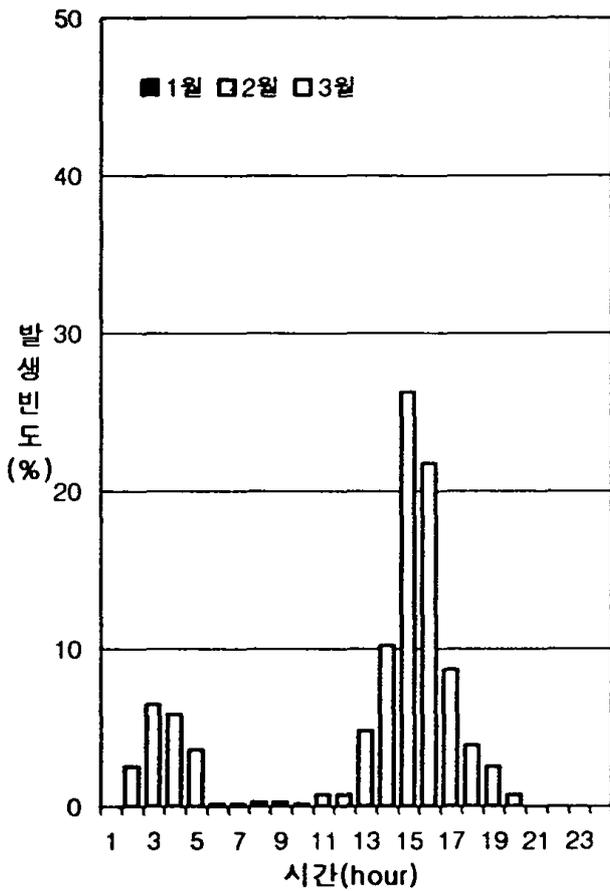


그림 35 경상도의 시간에 따른 월별 낙뢰 발생 빈도

3) 해상(5개 구역)의 시간에 따른 월별 낙뢰 발생 빈도

해상 5개 지역에 대한 시간에 따른 낙뢰발생빈도를 구하였으며, 내용은 표(부록A의 표A.13~표A.24)와 그림(그림36~그림40)으로 정리하였다.

(1) 서해중부해상의 시간 따른 월별 낙뢰 발생 빈도(그림36)

- 3월에는 11~12시에 최고치가 나타났다.
- 4월에는 21~22시에 최고치가 나타났다.
- 5월에는 14~15시에 최고치가 나타났다.
- 6월에는 18~19시에 최고치가 나타났다.
- 7월에는 4~5시에 최고치가 나타났다.
- 8월에는 19~20시에 최고치가 나타났다.
- 9월에는 2~3시에 최고치가 나타났다.
- 10월에는 0~1시에 최고치가 나타났다.
- 11월에는 19~20시에 최고치가 나타났다.
- 12월에는 4~5시에 최고치가 나타났다.

(2) 서해 남부해상의 시간 따른 월별 낙뢰 발생 빈도(그림37)

- 1월에는 6~7시에 최고치가 나타났다.
- 3월에는 11~12시에 최고치가 나타났다.
- 4월에는 22~23시에 최고치가 나타났다.
- 5월에는 15~16시에 최고치가 나타났다.
- 6월에는 23~0시에 최고치가 나타났다.
- 7월에는 2~3시에 최고치가 나타났다.
- 8월에는 3~4시에 최고치가 나타났다.
- 9월에는 4~5시에 최고치가 나타났다.
- 10월에는 7~8시에 최고치가 나타났다.
- 12월에는 4~5시에 최고치가 나타났다.

(3) 남해상의 시간 따른 월별 낙뢰 발생 빈도(그림38)

- 1월에는 22~23시에 최고치가 나타났다.
- 3월에는 2~3시에 최고치가 나타났다.

- 4월에는 14~15시에 최고치가 나타났다.
- 5월에는 11~12에 최고치가 나타났다.
- 6월에는 2~3시에 최고치가 나타났다.
- 7월에는 2~3시에 최고치가 나타났다.
- 8월에는 11~12시에 최고치가 나타났다.
- 9월에는 8~9시에 최고치가 나타났다.
- 10월에는 18~19시에 최고치가 나타났다.
- 11월에는 4~5시에 최고치가 나타났다.
- 12월에는 3~4시에 최고치가 나타났다.

(4) 동해남부해상의 시간 따른 월별 낙뢰 발생 빈도(그림39)

- 1월에는 18~19시에 최고치가 나타났다.
- 3월에는 4~5시에 최고치가 나타났다.
- 4월에는 15~16시에 최고치가 나타났다.
- 5월에는 13~14시에 최고치가 나타났다.
- 6월에는 12~13시에 최고치가 나타났다.
- 7월에는 2~3시에 최고치가 나타났다.
- 8월에는 15~16시에 최고치가 나타났다.
- 9월에는 0~1시에 최고치가 나타났다.
- 10월에는 19~20시에 최고치가 나타났다.
- 12월에는 4~5시에 최고치가 나타났다.

(5) 동해중부해상의 시간 따른 월별 낙뢰 발생 빈도(그림40)

- 1월에는 9~10시에 최고치가 나타났다.
- 2월에는 21~22시에 최고치가 나타났다.
- 3월에는 8~9시에 최고치가 나타났다.
- 4월에는 2~3시에 최고치가 나타났다.
- 5월에는 13~14시에 최고치가 나타났다.
- 6월에는 14~15시에 최고치가 나타났다.
- 7월에는 4~5시에 최고치가 나타났다.
- 8월에는 9~10시에 최고치가 나타났다.

- 9월에는 23~0시에 최고치가 나타났다.
- 10월에는 15~16시에 최고치가 나타났다
- 11월에는 10~11시에 최고치가 나타났다
- 12월에는 14~15시에 최고치가 나타났다

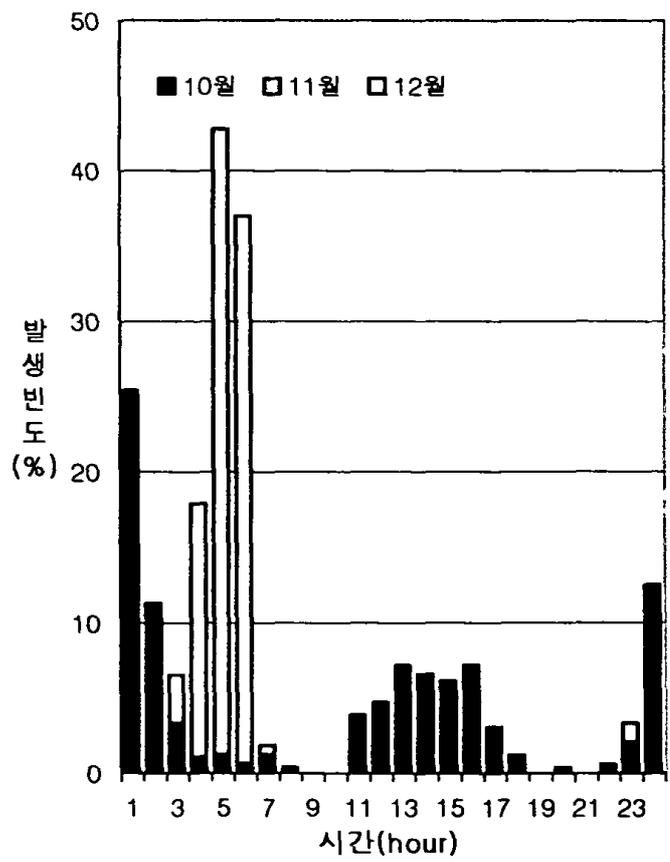
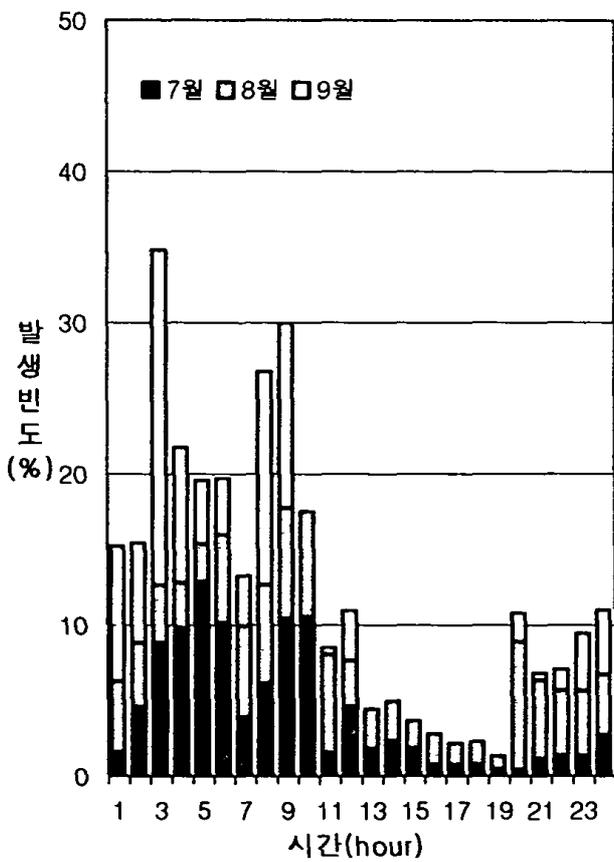
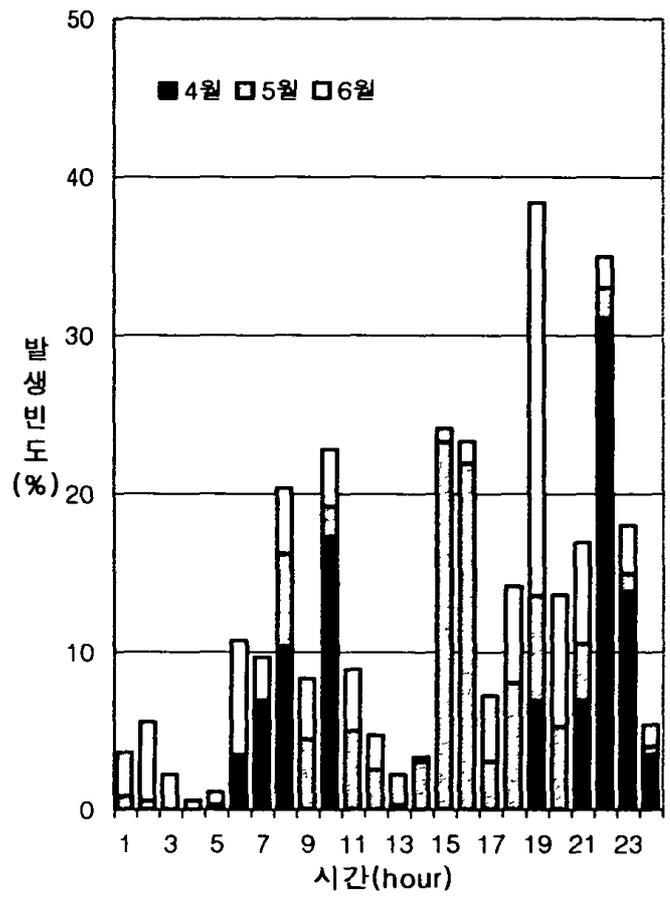
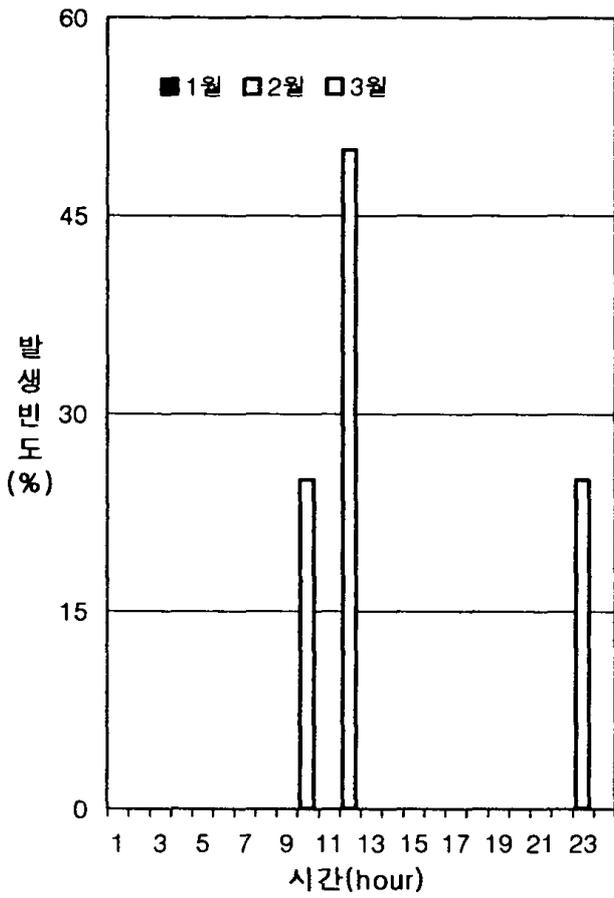


그림36 서해중부의 시간에 따른 월별 낙뢰 발생 빈도

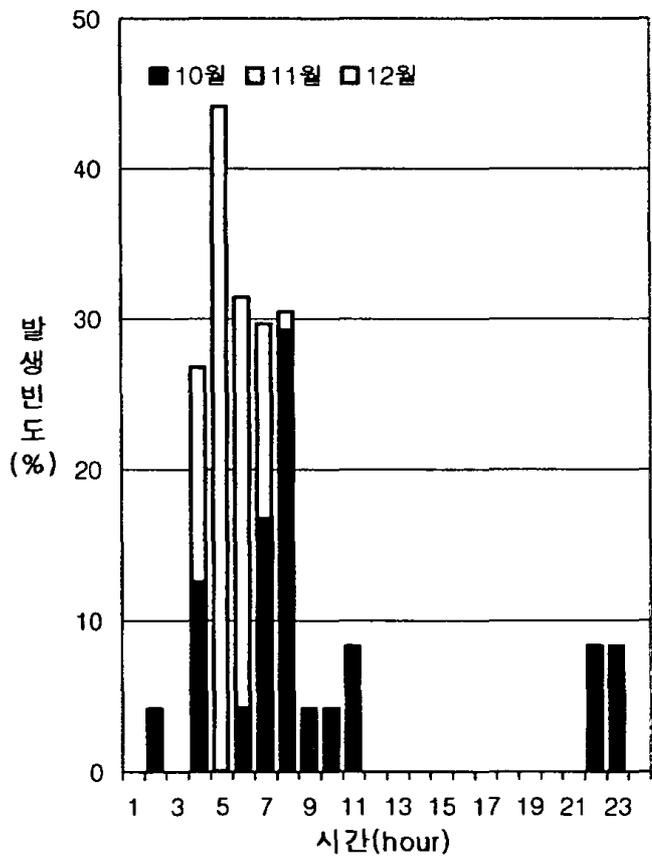
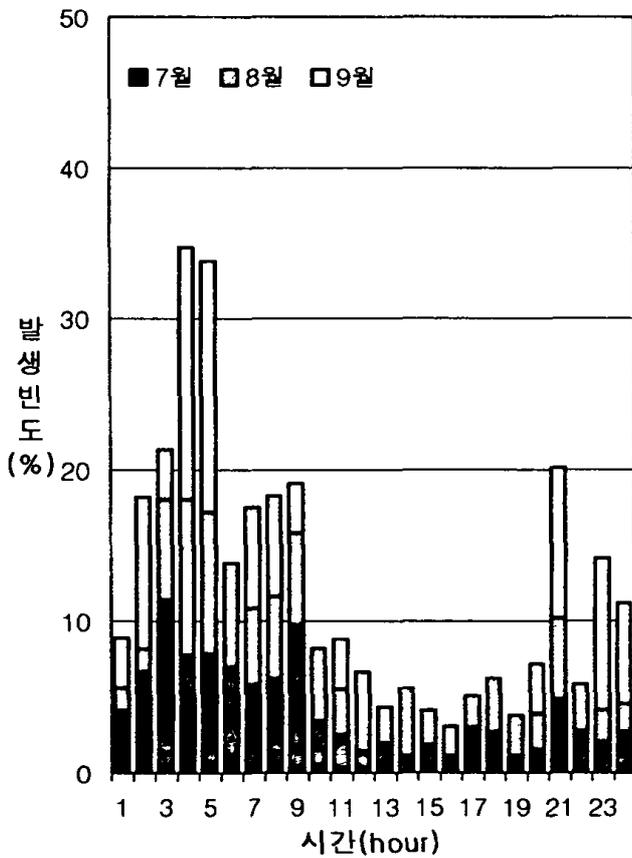
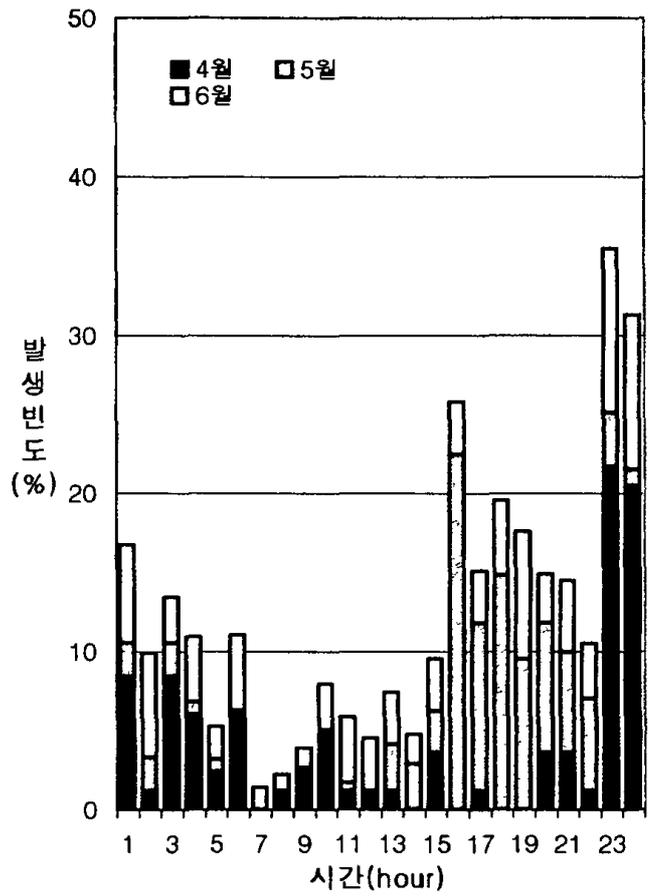
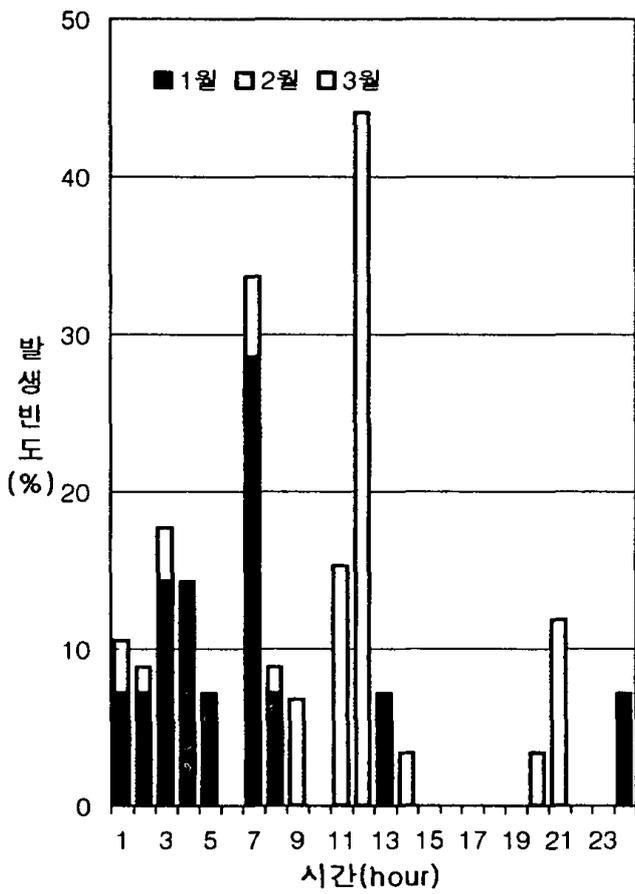


그림 37 서해남부의 시간에 따른 월별 낙뢰 발생 빈도

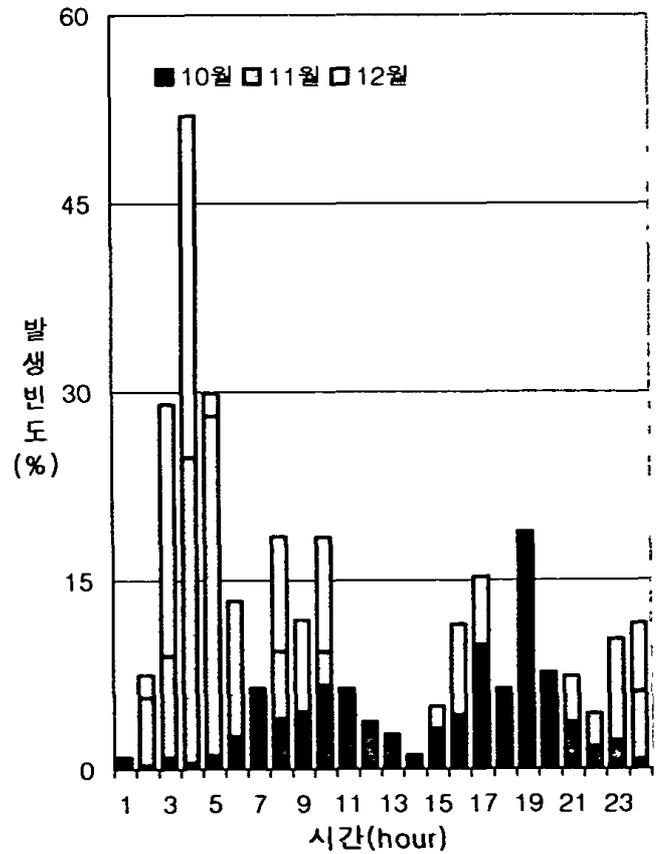
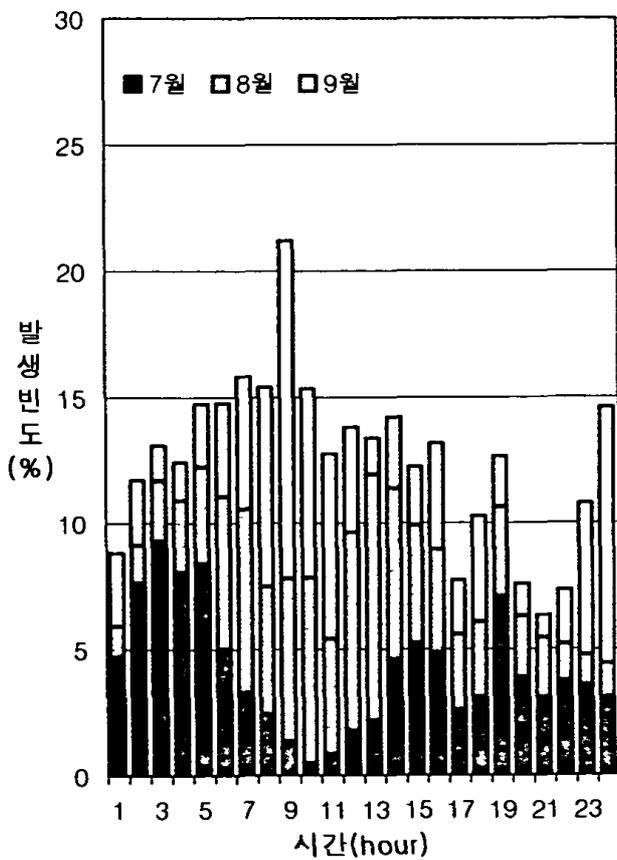
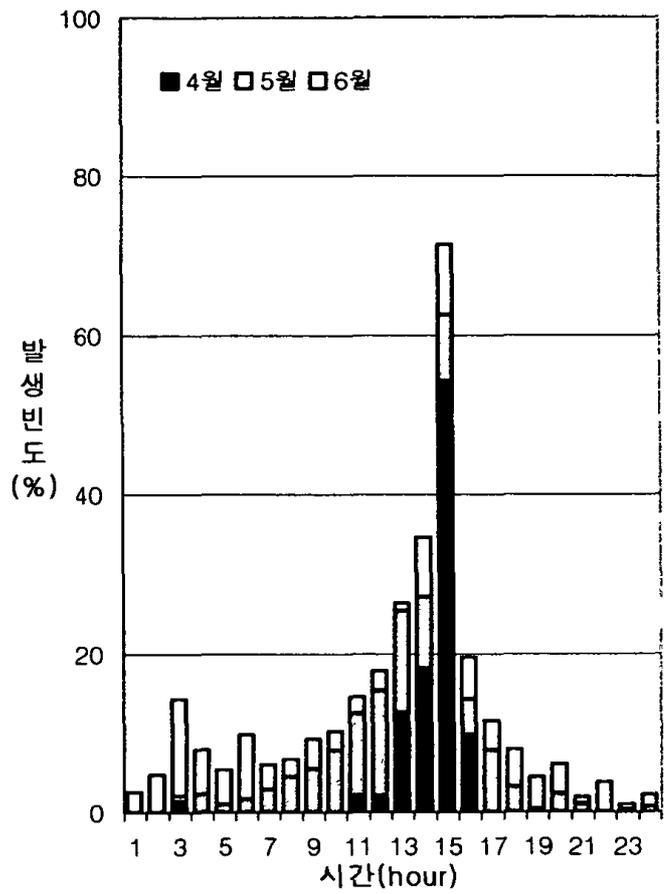
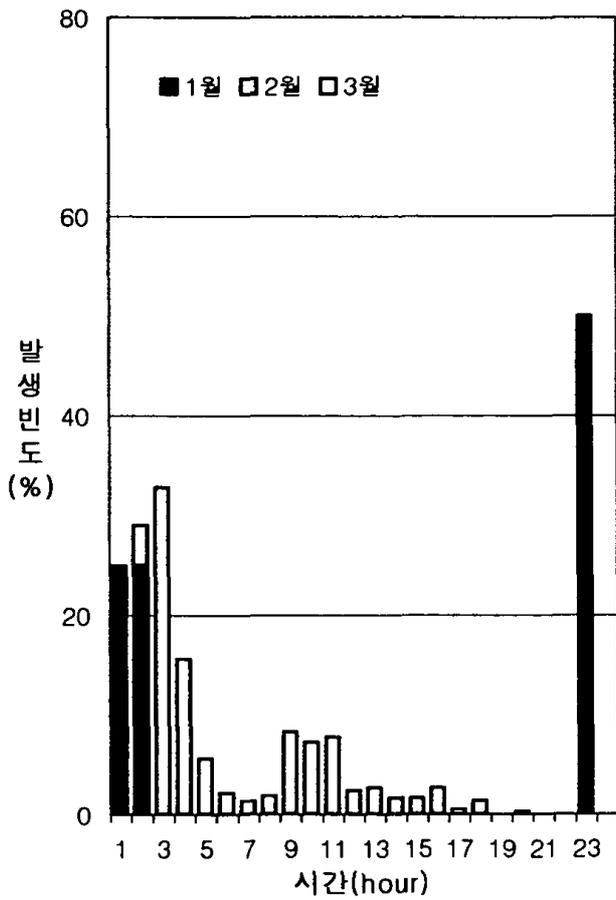


그림38 남해의 시간에 따른 월별 낙뢰 발생 빈도

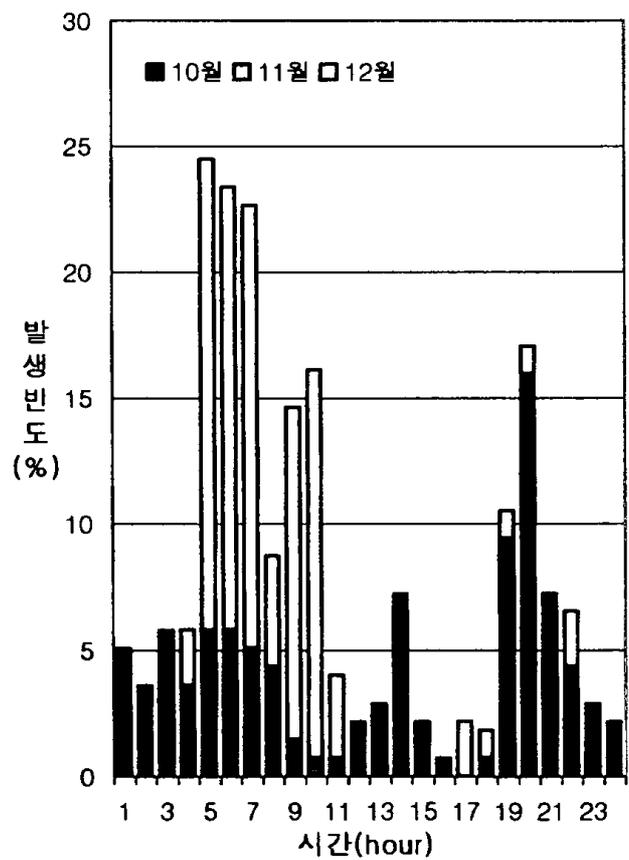
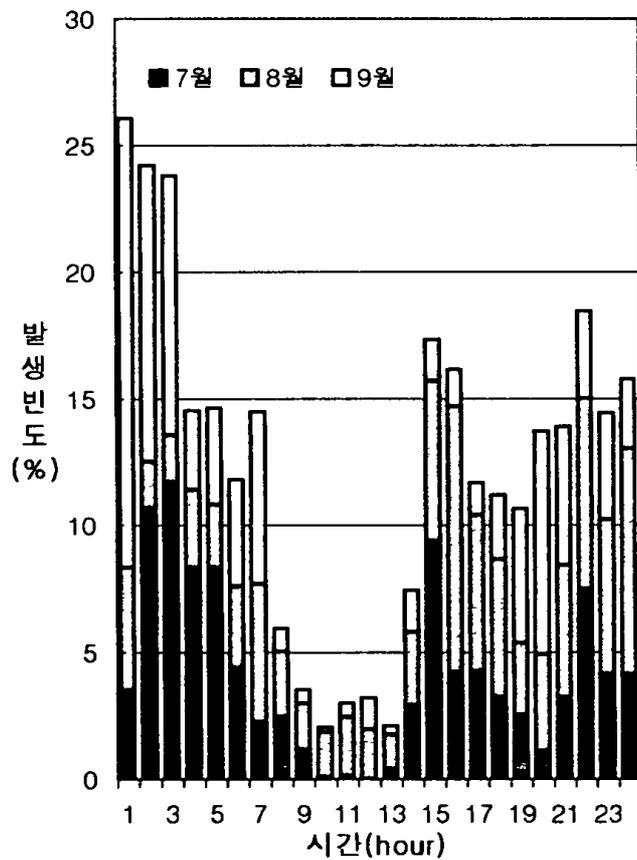
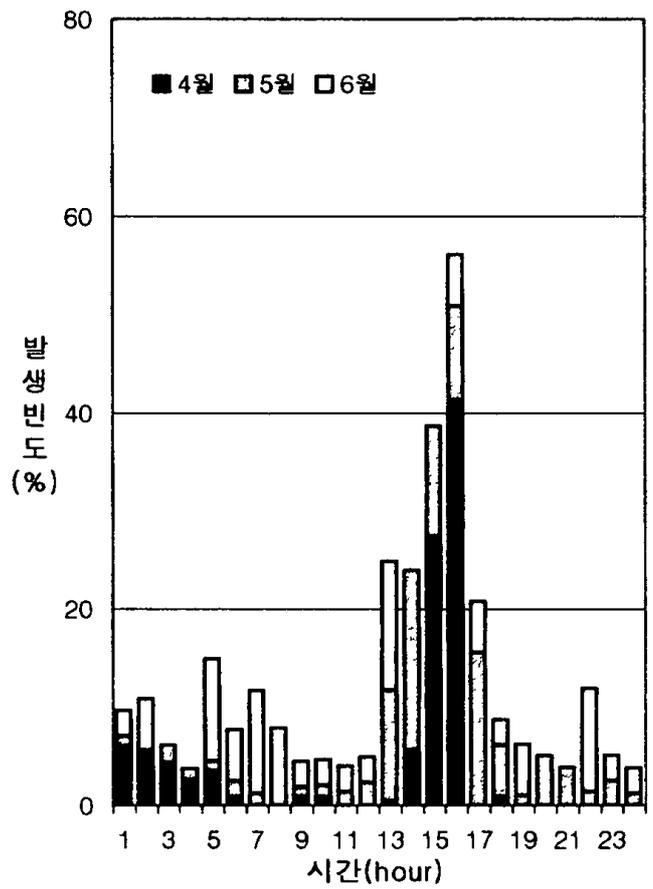
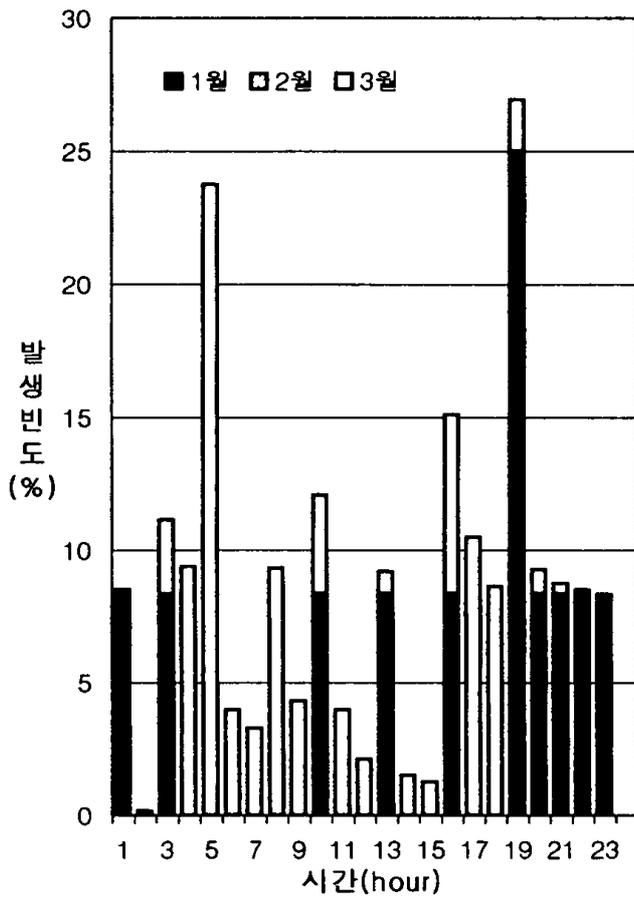


그림39 동해남부의 시간에 따른 월별 낙뢰 발생 빈도

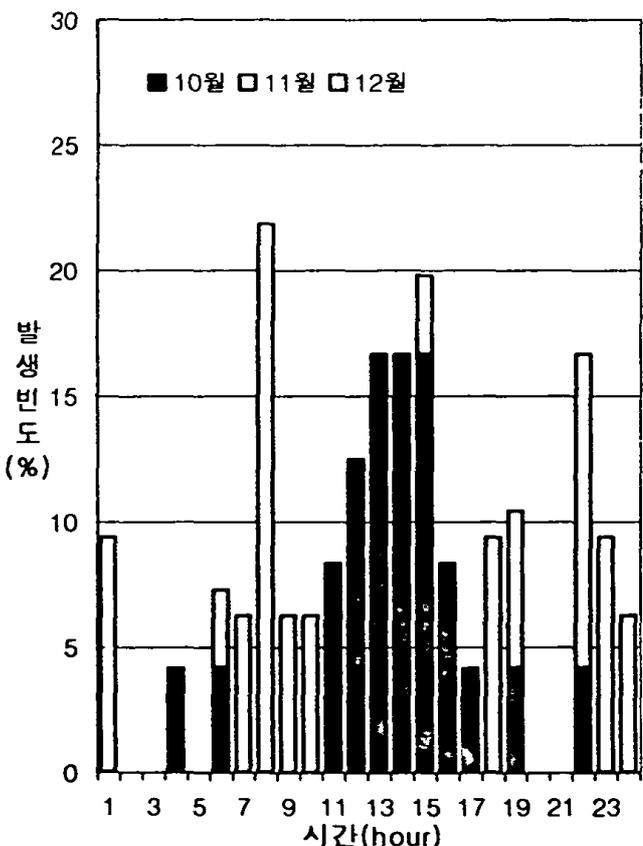
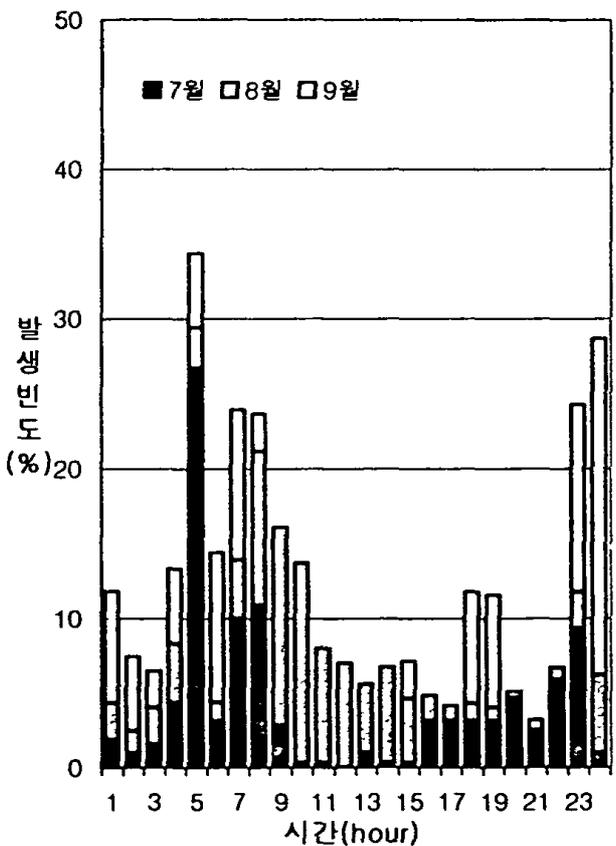
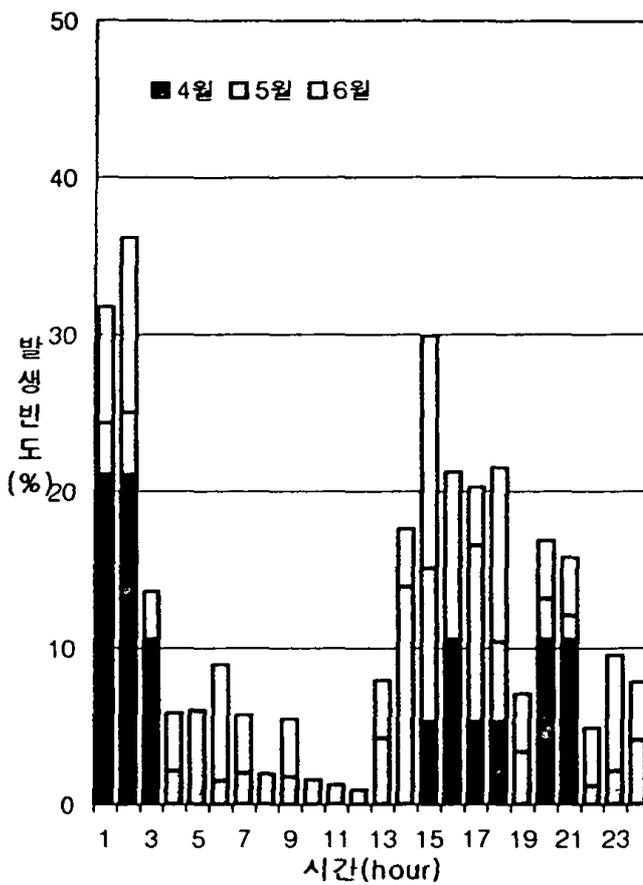
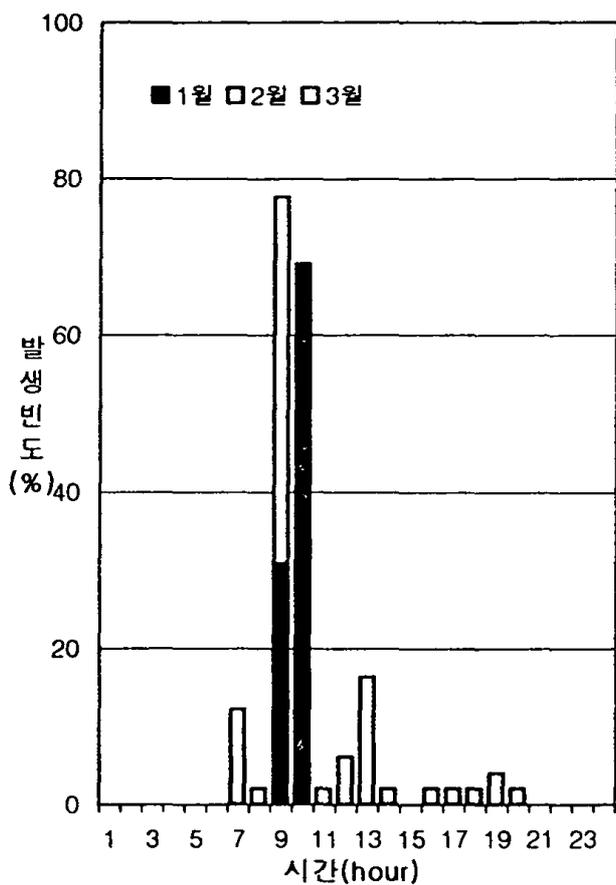


그림 40 동해중부의 시간에 따른 월별 낙뢰 발생 빈도

나. 계절별, 시간별 낙뢰 발생 횟수

1) 주요도시 (8개)의 시간에 따른 계절별 낙뢰 발생 횟수

전국적으로 일정거리를 감안한 주요도시 8개소에 대한 시간에 따른 계절별 낙뢰발생횟수를 구하였으며 내용은 표(부록A의 표A.25~표A.28)와 그림(그림41~그림48)으로 정리하였다.

- (1) 서울의 시간에 따른 계절별 낙뢰 발생 횟수(그림 41)
 - 봄에는 14~15시에 최고치가 나타났다.
 - 여름에는 13~14시에 최고치가 나타났다.
 - 가을에는 3~4, 4~5, 5~6시에 각각 1회 발생했다.
- (2) 강릉의 시간에 따른 계절별 낙뢰 발생 횟수(그림 42)
 - 봄에는 14~15시에 최고치가 나타났다.
 - 여름에는 3~4시에 최고치가 나타났다.
- (3) 원주의 시간에 따른 계절별 낙뢰 발생 횟수(그림 43)
 - 봄에는 1~2시에 최고치가 나타났다.
 - 여름에는 19~20시에 최고치가 나타났다.
- (4) 대전의 시간에 따른 계절별 낙뢰 발생 횟수(그림 44)
 - 봄에는 2~3시에 최고치가 나타났다.
 - 여름에는 17~18시에 최고치가 나타났다.
- (5) 대구의 시간에 따른 계절별 낙뢰 발생 횟수(그림 45)
 - 봄에는 14~15시에 최고치가 나타났다.
 - 여름에는 16~17시에 최고치가 나타났다.
- (6) 광주의 시간에 따른 계절별 낙뢰 발생 횟수(그림 46)
 - 봄에는 9~10시에 최고치가 나타났다.
 - 여름에는 17~18시에 최고치가 나타났다.

- 가을에는 12~13시에 최고치가 나타났다.
- 겨울에는 7~8시와 9~10시에 각각 1회 발생했다.

(7) 부산의 시간에 따른 계절별 낙뢰 발생 횟수(그림 47)

- 봄에는 13~14시에 최고치가 나타났다.
- 여름에는 15~16시에 최고치가 나타났다.
- 가을에는 6~7시에 최고치가 나타났다.

(8) 제주의 시간에 따른 계절별 낙뢰 발생 횟수(그림 48)

- 여름에는 18~19시에 최고치가 나타났다.
- 가을에는 8~9시에 최고치가 나타났다.

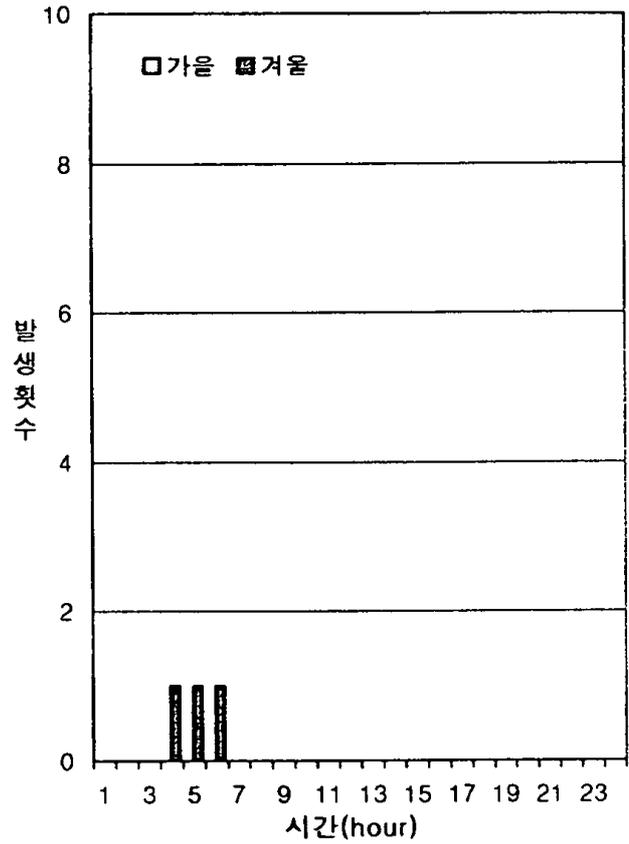
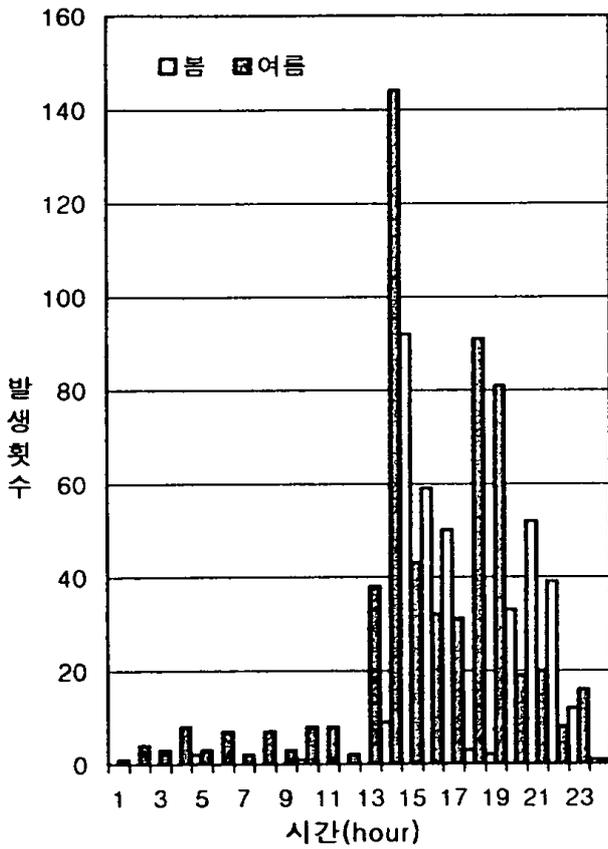


그림 41 서울의 계절별 시간에 따른 낙뢰 발생 횟수

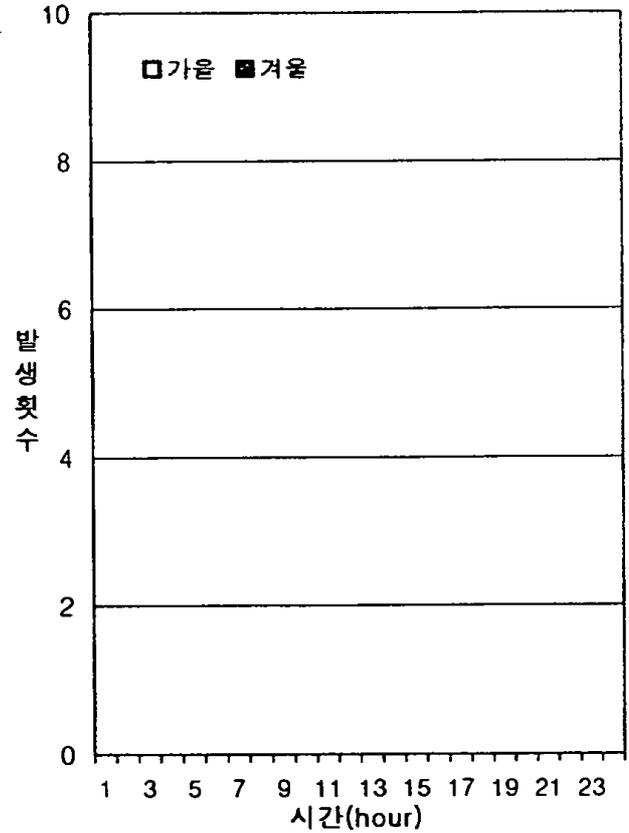
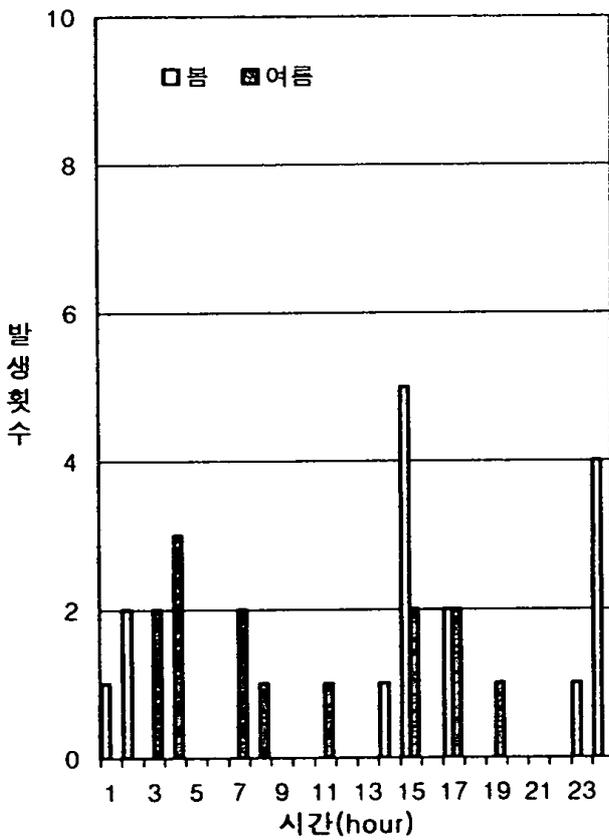


그림 42 강릉의 계절별 시간에 따른 낙뢰 발생 횟수

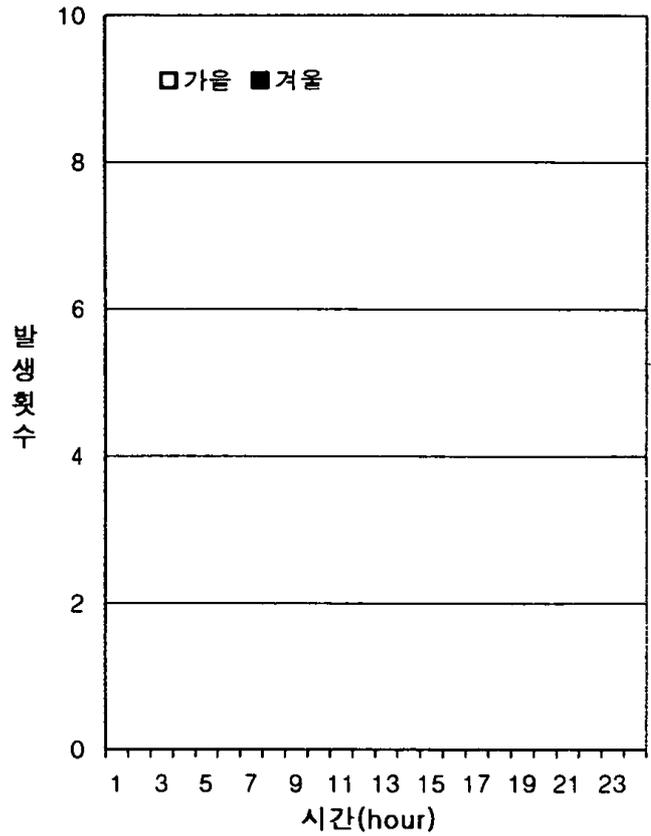
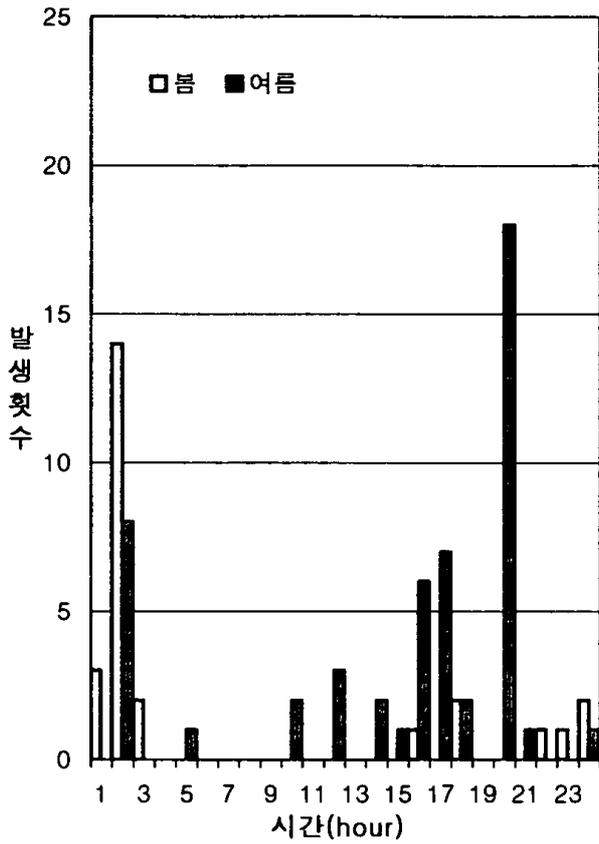


그림 43 원주의 계절별 시간에 따른 낙뢰 발생 횟수

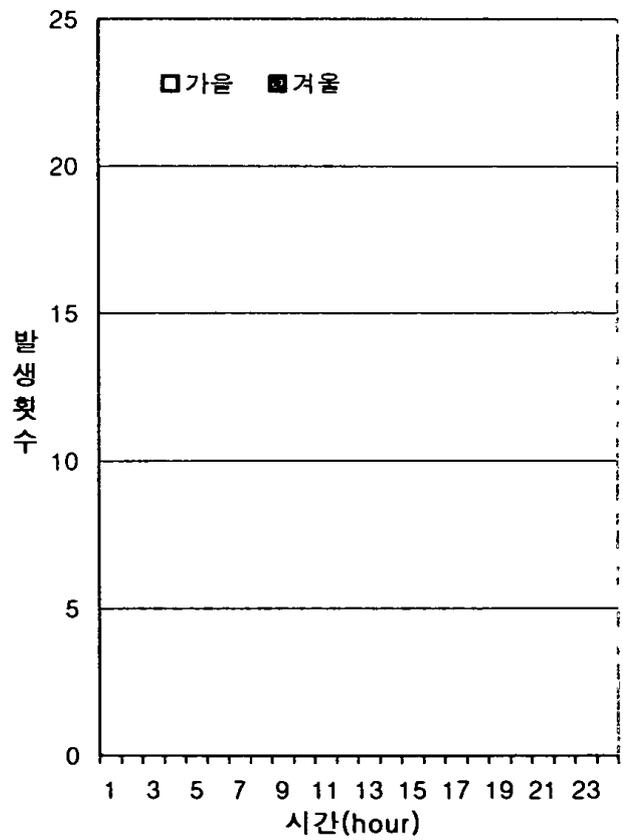
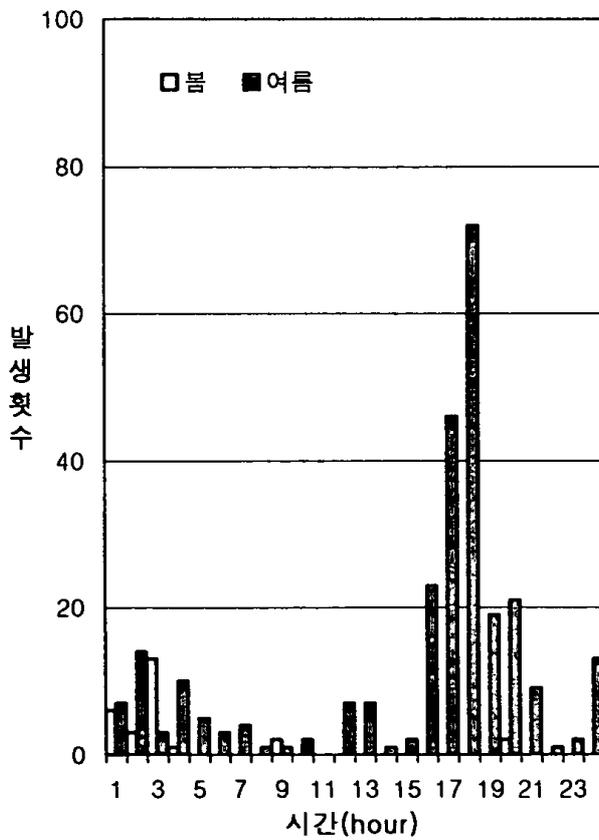


그림 44 대전의 계절별 시간에 따른 낙뢰 발생 횟수

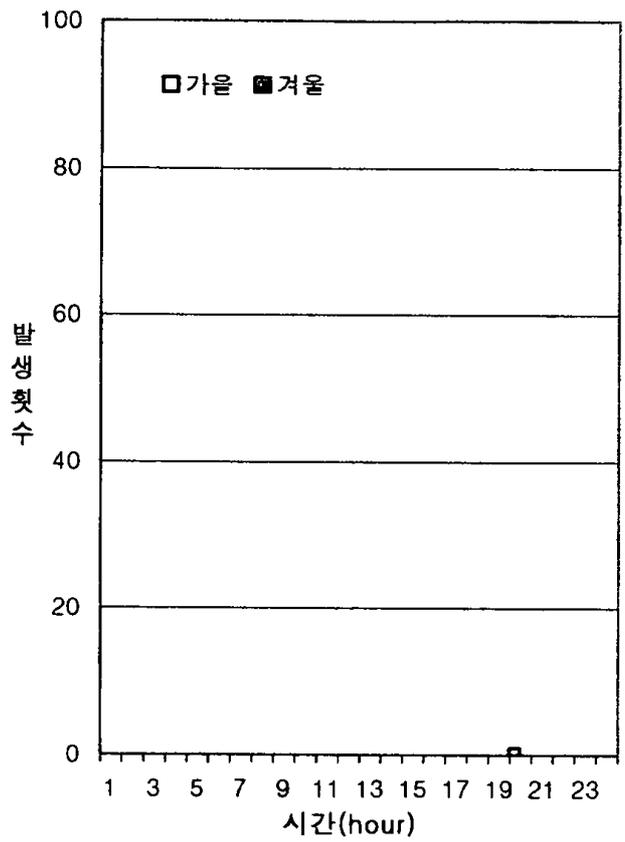
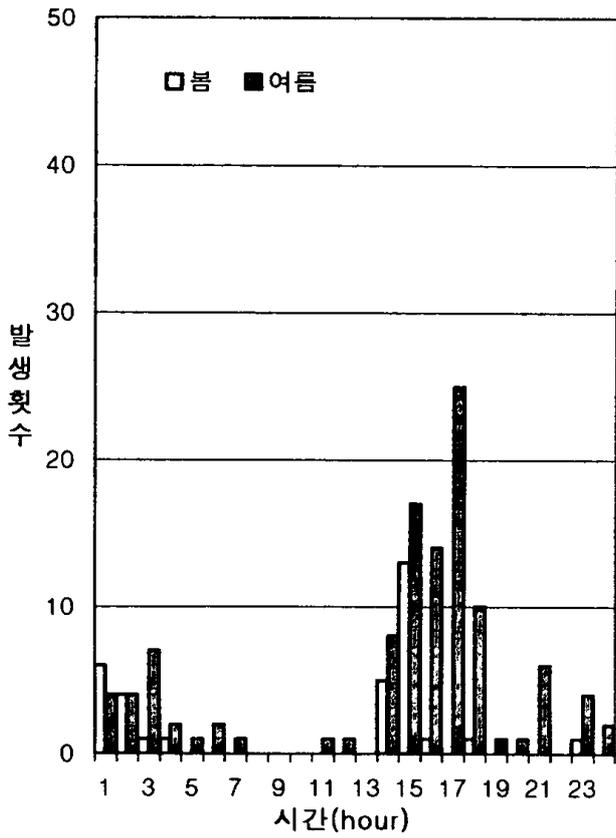


그림 45 대구의 계절별 시간에 따른 낙뢰 발생 횟수

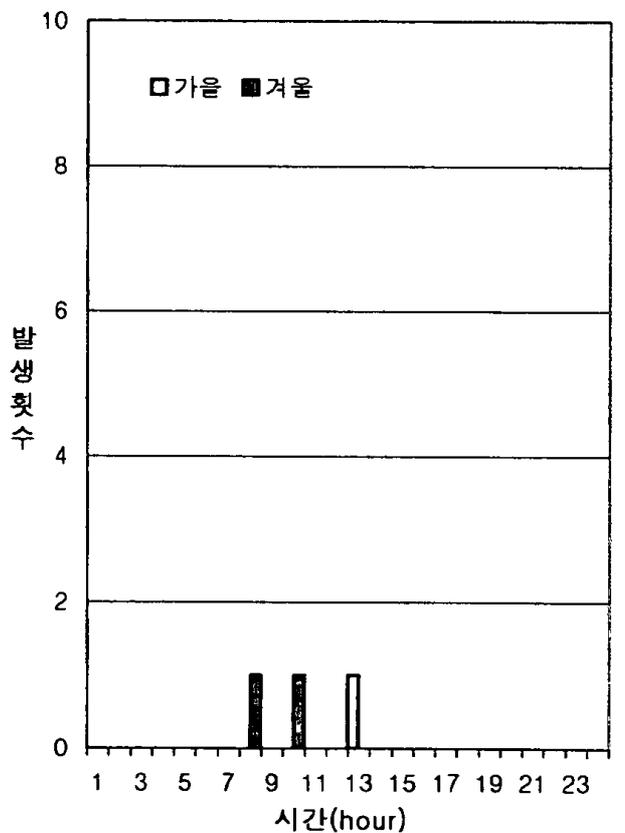
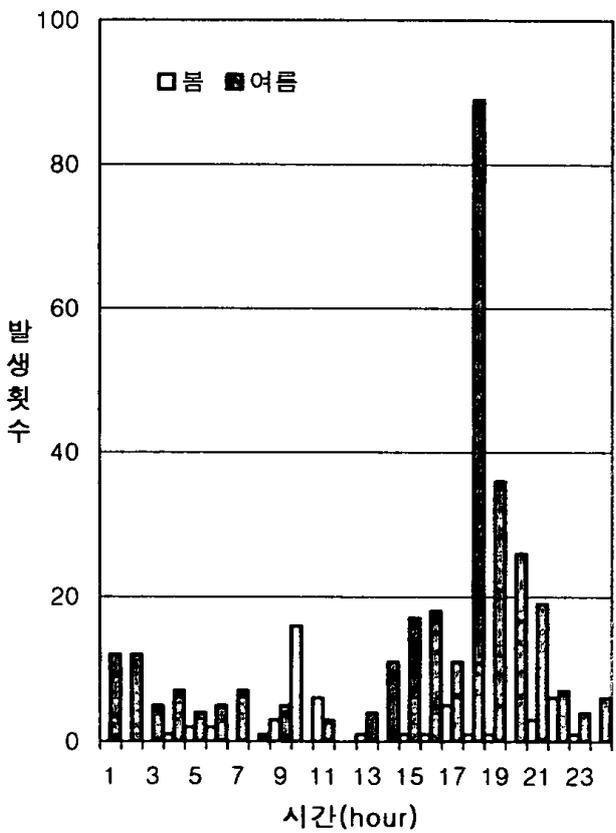


그림 46 광주의 계절별 시간에 따른 낙뢰 발생 횟수

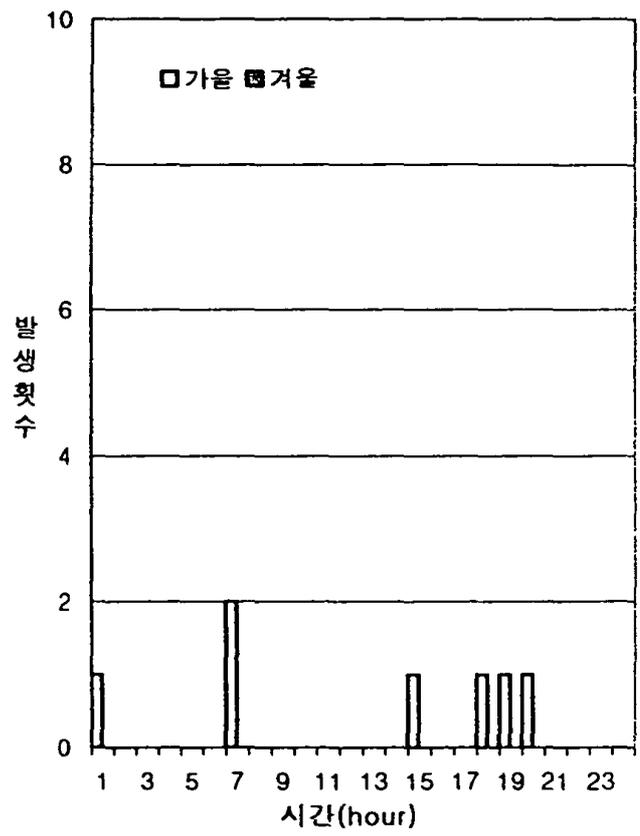
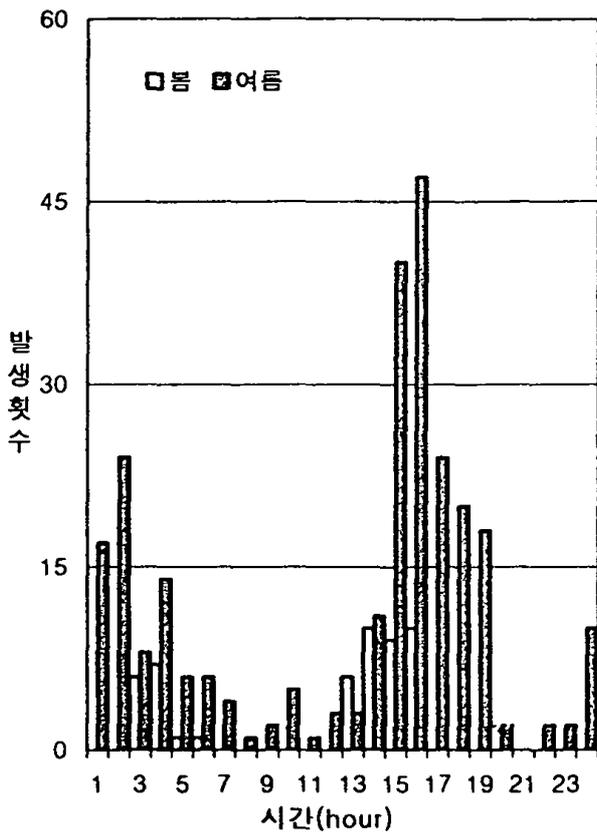


그림 47 부산의 계절별 시간에 따른 낙뢰 발생 횟수

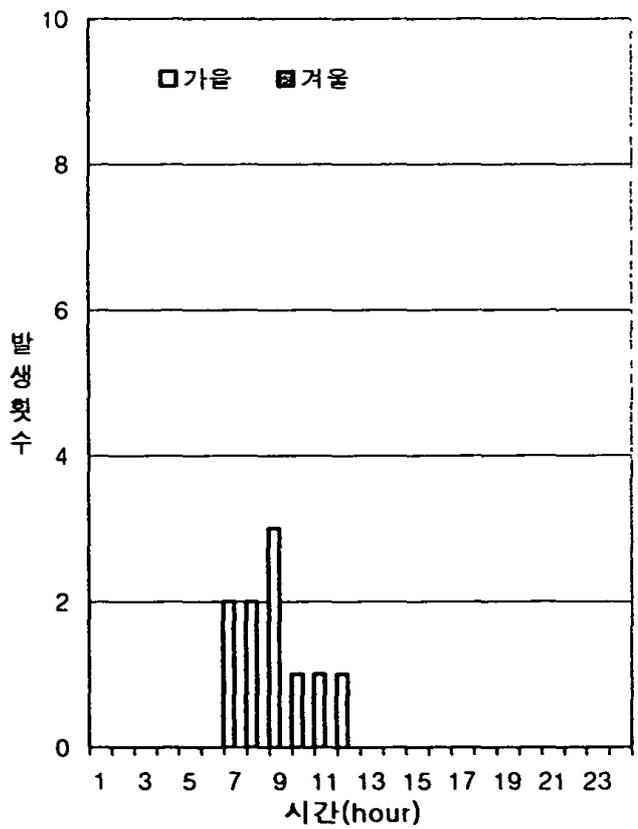
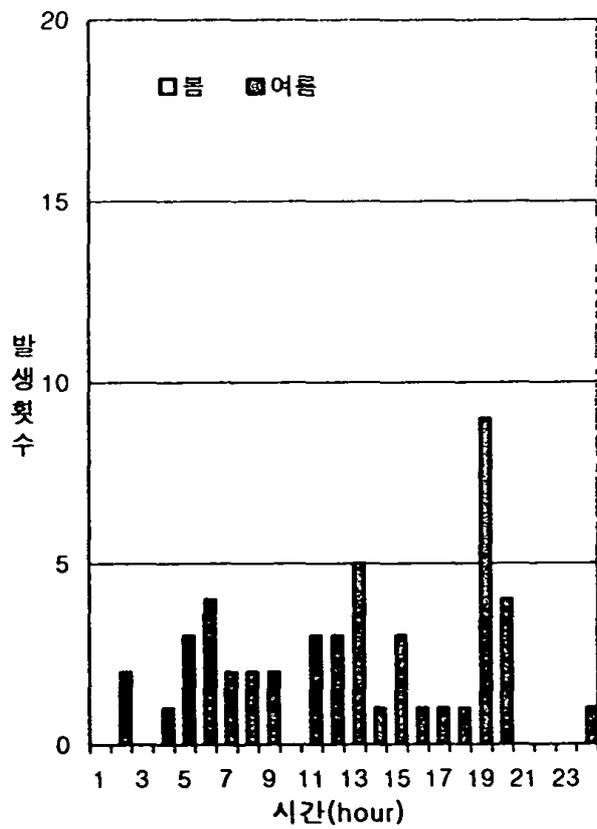


그림 48 제주의 계절별 시간에 따른 낙뢰 발생 횟수

2) 육지(5개 구역)의 시간에 따른 월별낙뢰 발생 빈도

내륙 5개 지역에 대한 시간에 따른 계절별 낙뢰발생빈도를 구하였으며 내용은 표(부록A의 표A.29~표A.32)와 그림(그림49~그림53)으로 정리하였다.

(1) 경기도의 시간에 따른 계절별 낙뢰 발생 빈도(그림 49)

- 봄에는 21~22시에 최고치가 나타났다.
- 여름에는 15~16시에 최고치가 나타났다.
- 가을에는 2~3시에 최고치가 나타났다.
- 겨울에는 6~7시에 최고치가 나타났다.

(2) 강원도의 시간에 따른 계절별 낙뢰 발생 빈도(그림 50)

- 봄에는 1~2시에 최고치가 나타났다.
- 여름에는 15~16시에 최고치가 나타났다.
- 가을에는 23~0시에 최고치가 나타났다.

(3) 충청도의 시간에 따른 계절별 낙뢰 발생 빈도(그림 51)

- 봄에는 1~2시에 최고치가 나타났다.
- 여름에는 17~18시에 최고치가 나타났다.
- 가을에는 7~8시에 최고치가 나타났다.
- 겨울에는 15~16시에 최고치가 나타났다.

(4) 전라도의 시간에 따른 계절별 낙뢰 발생 빈도(그림 52)

- 봄에는 10~11시에 최고치가 나타났다.
- 여름에는 15~16시에 최고치가 나타났다.
- 가을에는 10~11시에 최고치가 나타났다.
- 겨울에는 7~8시에 최고치가 나타났다.

(5) 경상도의 시간에 따른 계절별 낙뢰 발생 빈도(그림 53)

- 봄에는 15~16시에 최고치가 나타났다.
- 여름에는 15~16시에 최고치가 나타났다.
- 가을에는 19~20시에 최고치가 나타났다.
- 겨울에는 8~9시에 최고치가 나타났다.

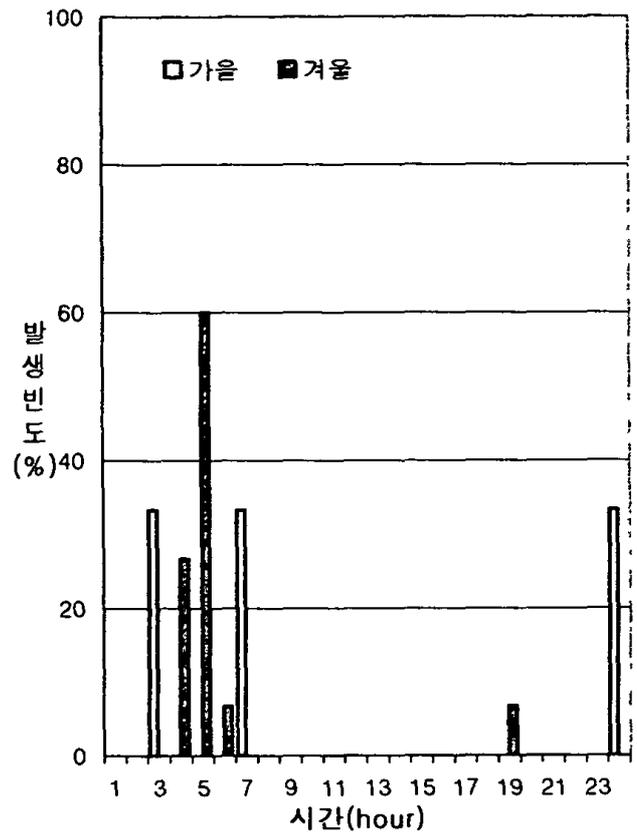
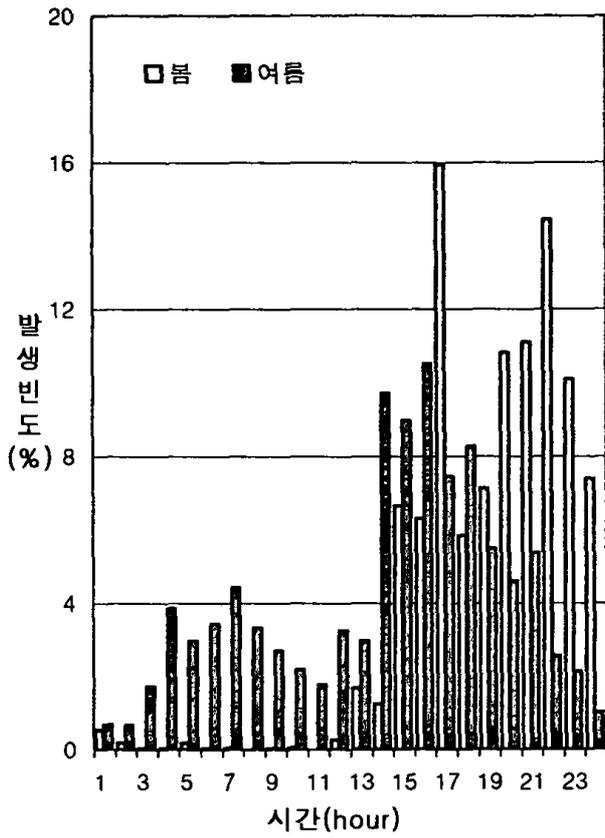


그림 49 경기도의 계절별 시간에 따른 낙뢰 발생 빈도

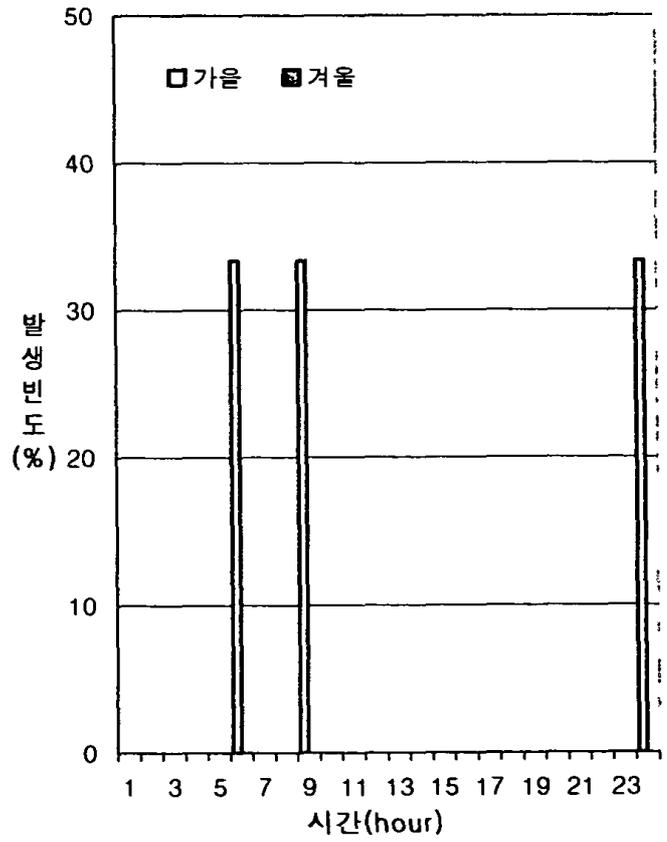
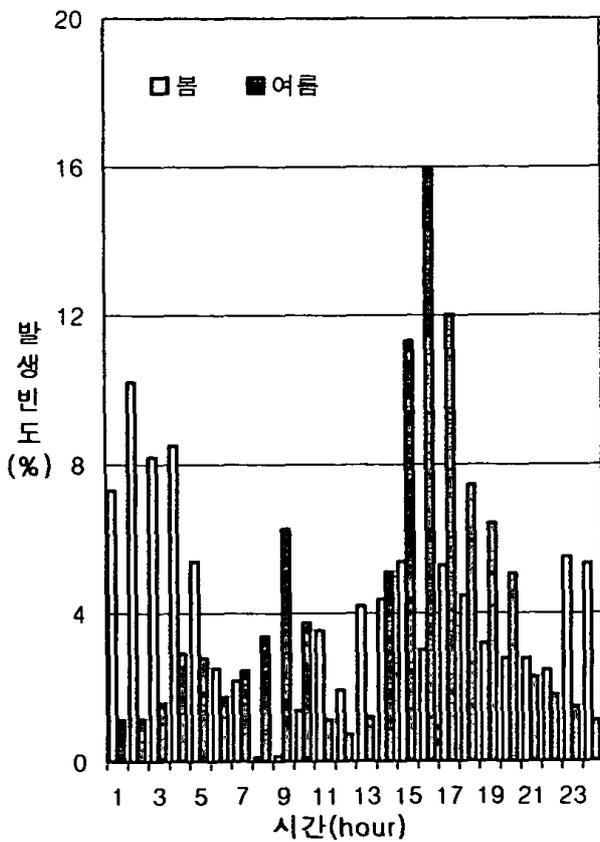


그림 50 강원도의 계절별 시간에 따른 낙뢰 발생 빈도

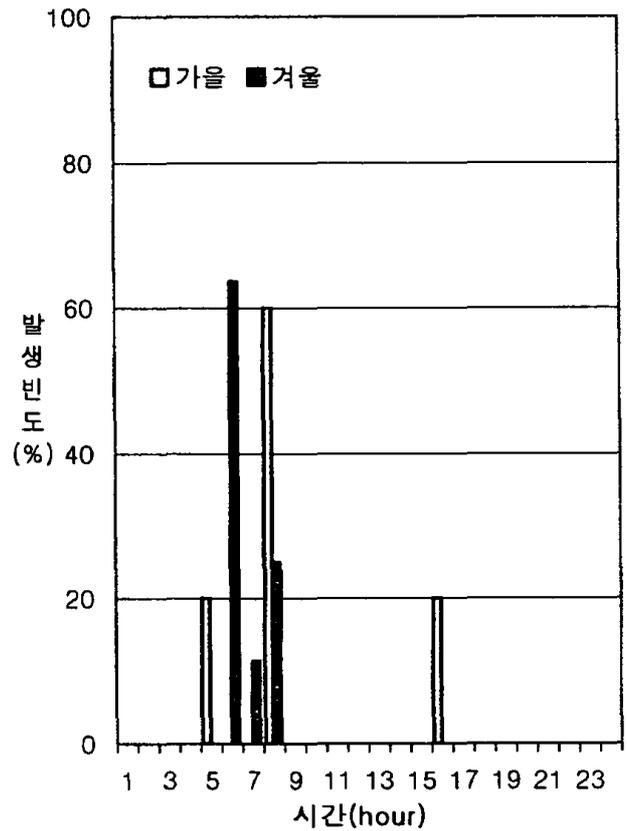
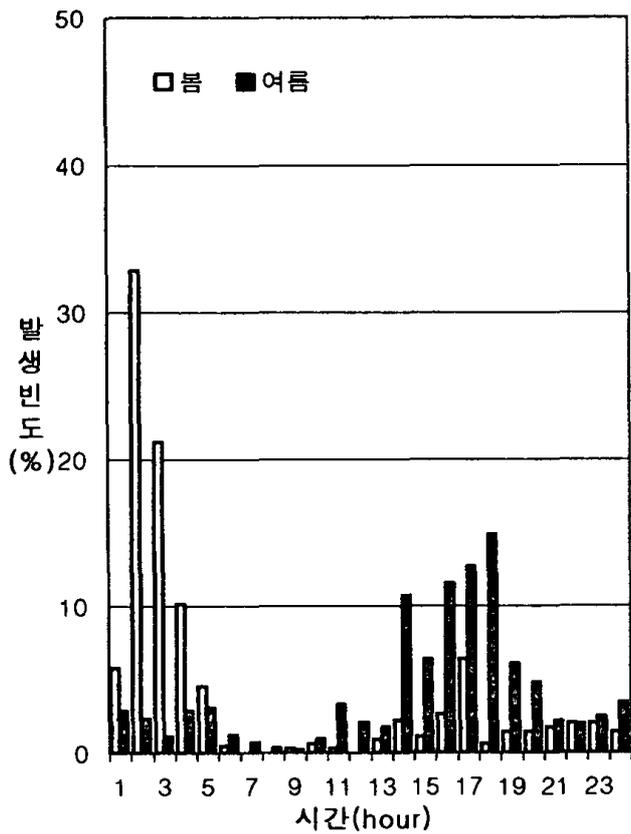


그림51 충청도의 계절별 시간에 따른 낙뢰 발생 빈도

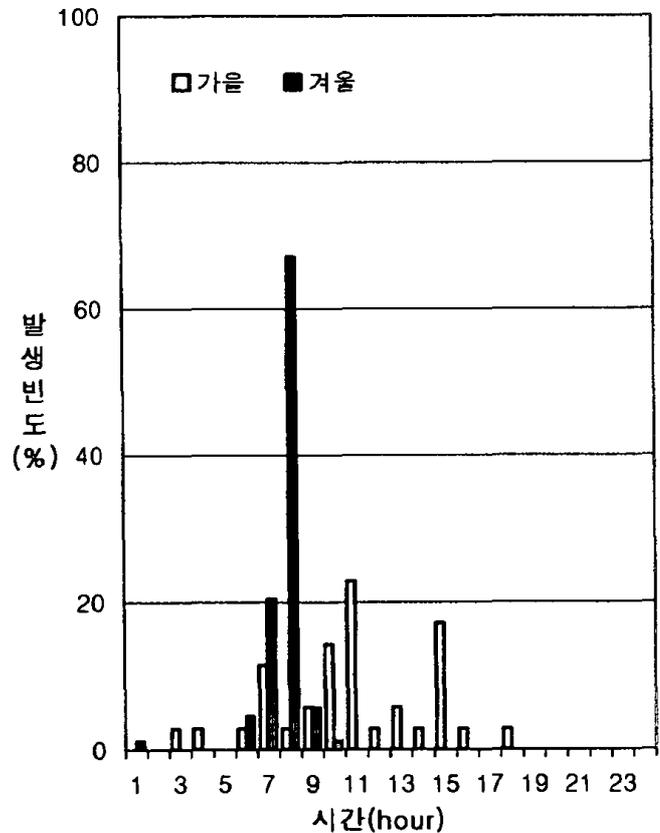
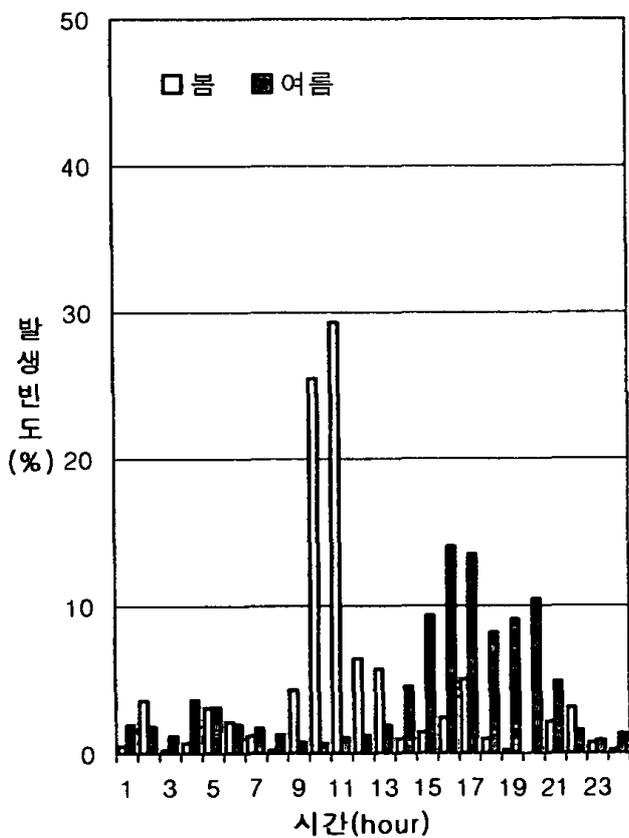


그림52 전라도의 계절별 시간에 따른 낙뢰 발생 빈도

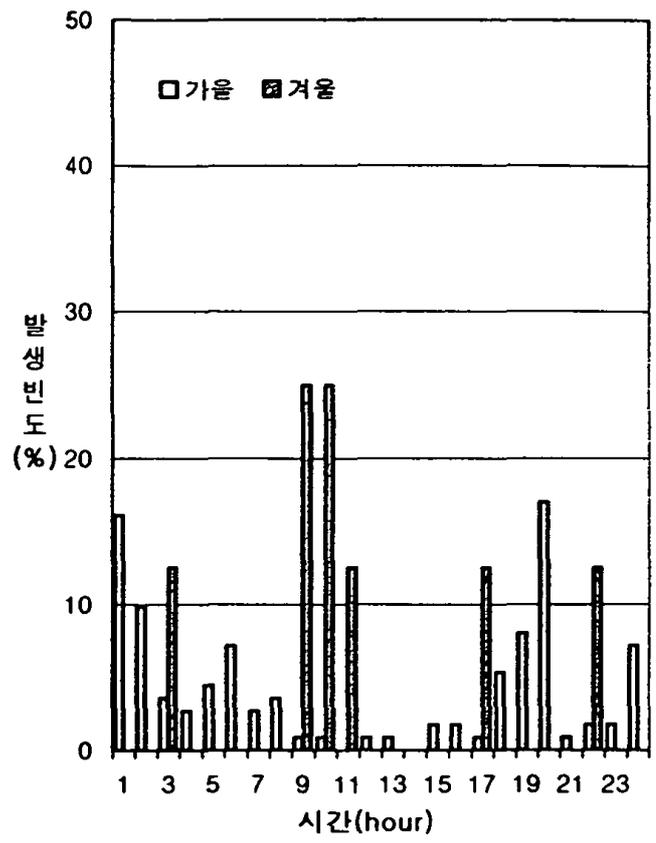
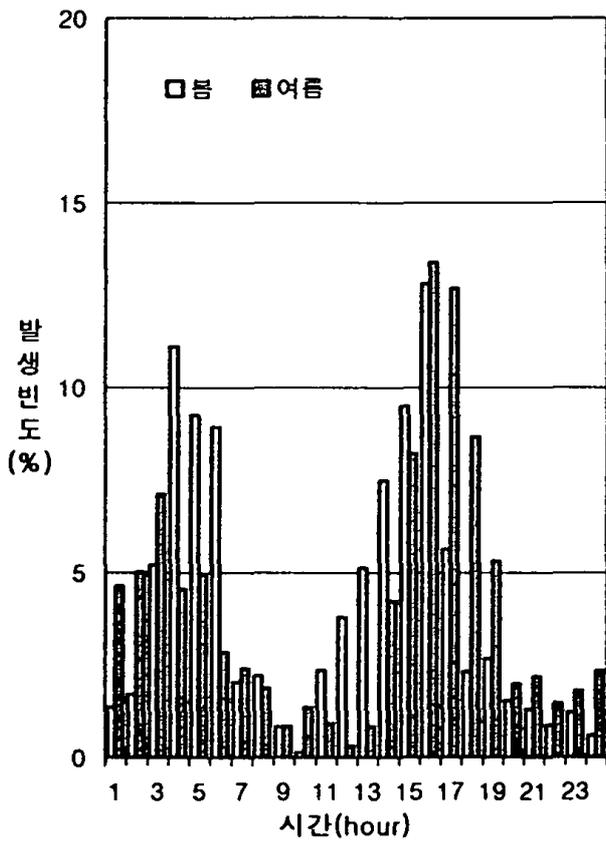


그림 53 경상도의 계절별 시간에 따른 낙뢰 발생 빈도

3) 해상(5개 구역)의 시간에 따른 계절별 낙뢰 발생 빈도

해상 5개 지역에 대한 시간에 따른 계절별 낙뢰발생빈도를 구하였으며, 내용은 표(부록A의 표A.29~표A.32)와 그림(그림54~그림58)으로 정리하였다.

(1) 서해중부해상의 시간에 따른 계절별 낙뢰 발생 빈도(그림 54)

- 봄에는 14~15시에 최고치가 나타났다.
- 여름에는 8~9시에 최고치가 나타났다.
- 가을에는 0~1시에 최고치가 나타났다.
- 겨울에는 4~5시에 최고치가 나타났다.

(2) 서해남부해상의 시간에 따른 계절별 낙뢰 발생 빈도(그림 55)

- 봄에는 15~16시에 최고치가 나타났다.
- 여름에는 3~4시에 최고치가 나타났다.
- 가을에는 7~8시에 최고치가 나타났다.
- 겨울에는 4~5시에 최고치가 나타났다.

(3) 남해상의 시간에 따른 계절별 낙뢰 발생 빈도(그림 56)

- 봄에는 2~3시에 최고치가 나타났다.
- 여름에는 12~13시에 최고치가 나타났다.
- 가을에는 18~19시에 최고치가 나타났다.
- 겨울에는 3~4시에 최고치가 나타났다.

(4) 동해남부해상의 시간에 따른 계절별 낙뢰 발생 빈도(그림 57)

- 봄에는 4~5시에 최고치가 나타났다.
- 여름에는 14~15시에 최고치가 나타났다.
- 가을에는 1~2시에 최고치가 나타났다.
- 겨울에는 4~5시에 최고치가 나타났다.

(5) 동해중부해상의 시간에 따른 계절별 낙뢰 발생 빈도(그림 58)

- 봄에는 13~14시에 최고치가 나타났다.
- 여름에는 8~9시에 최고치가 나타났다.
- 가을에는 22~23시에 최고치가 나타났다.
- 겨울에는 9~10시에 최고치가 나타났다.

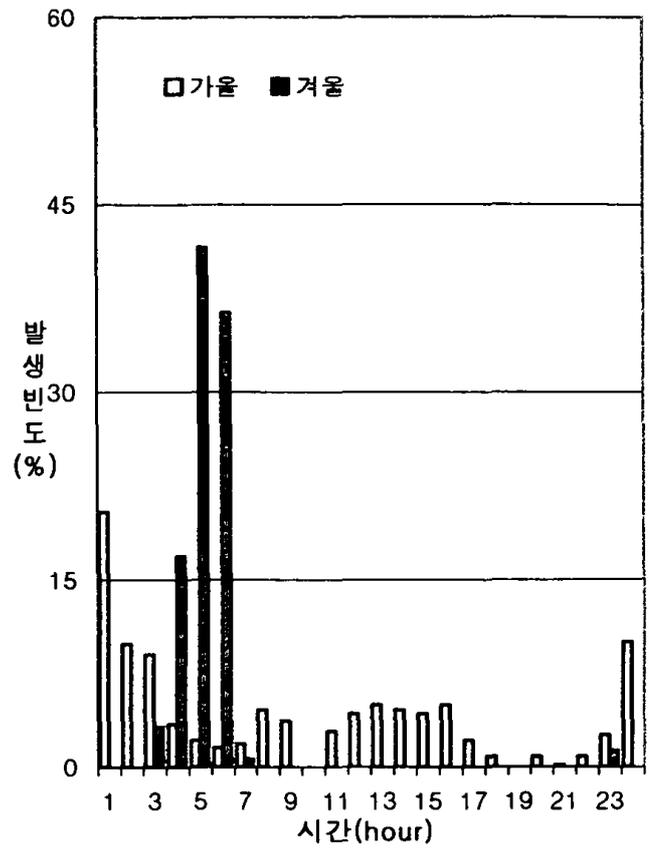
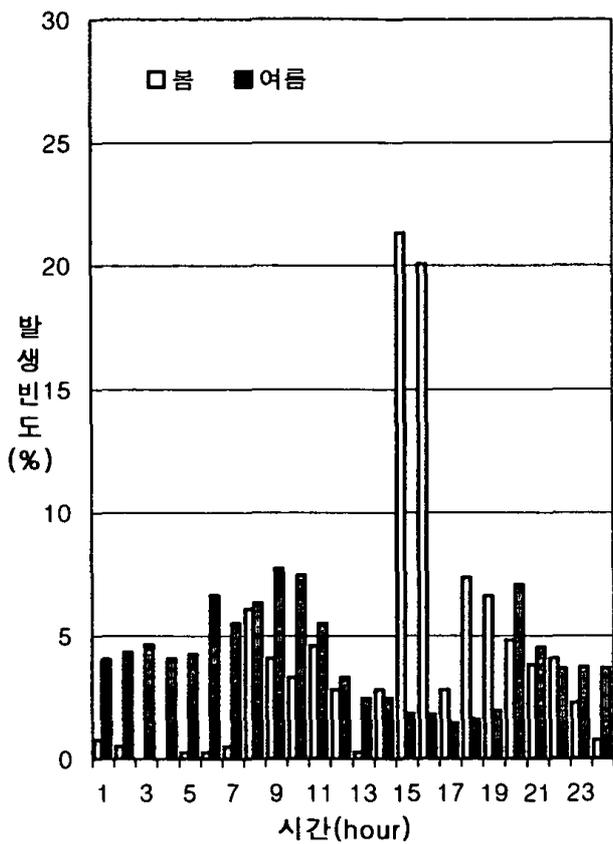


그림 54 서해중부의 계절별 시간에 따른 낙뢰 발생 빈도

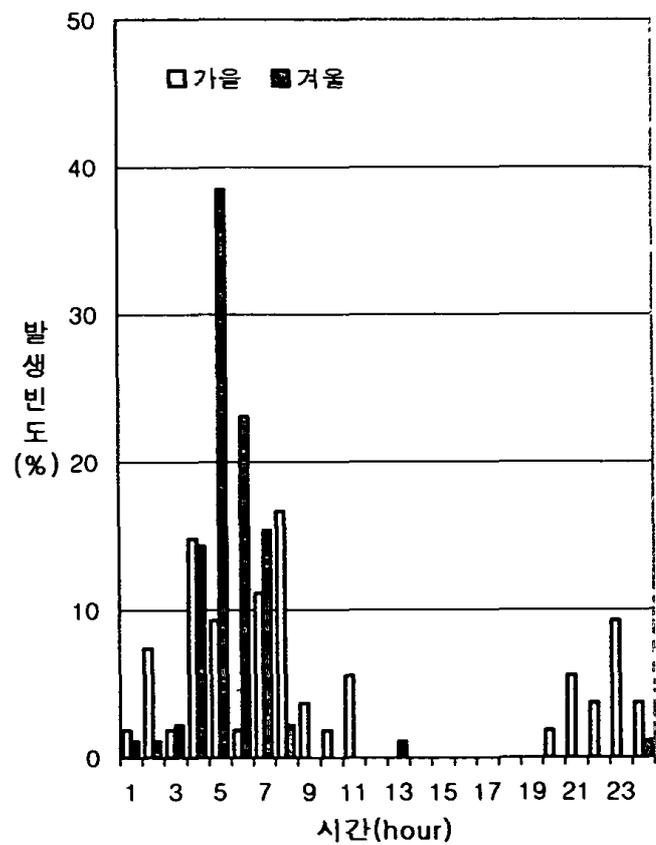
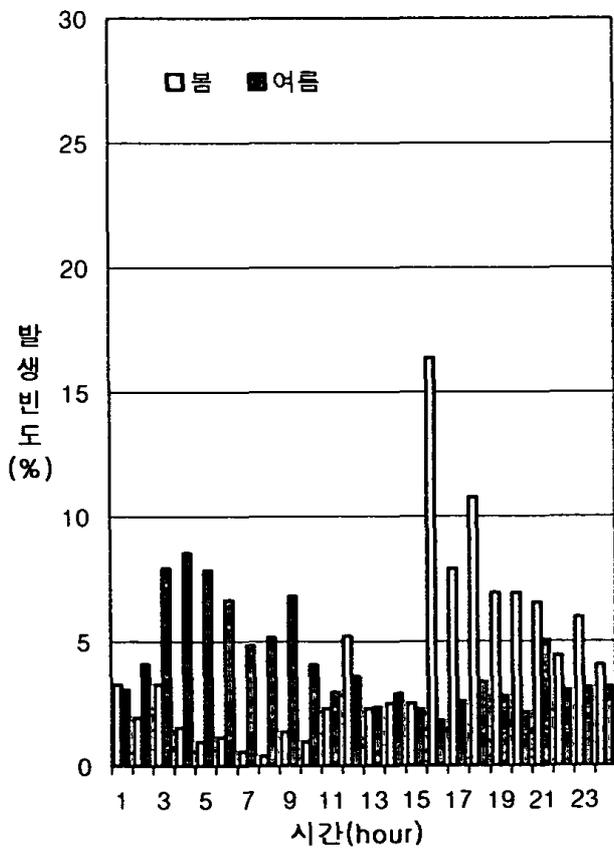


그림 55 서해남부의 계절별 시간에 따른 낙뢰 발생 빈도

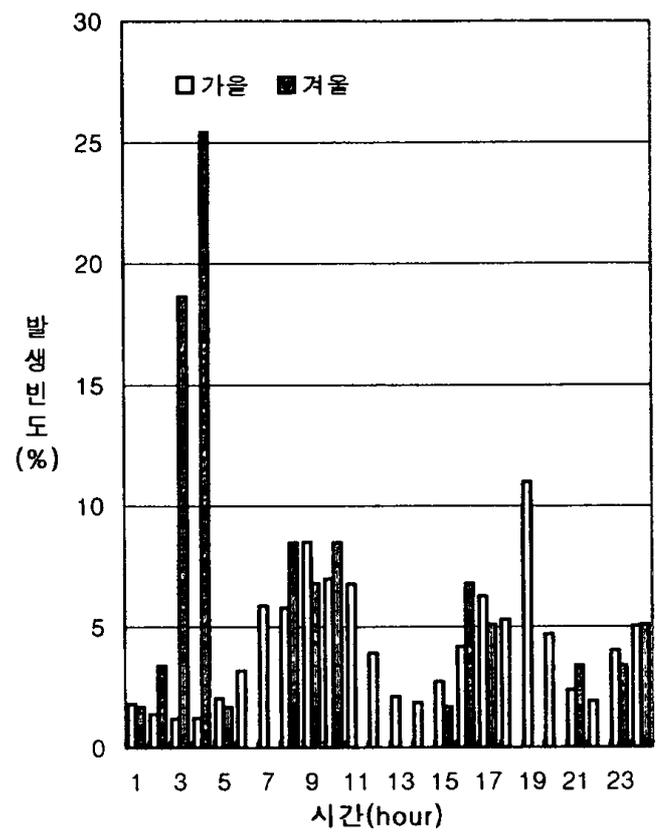
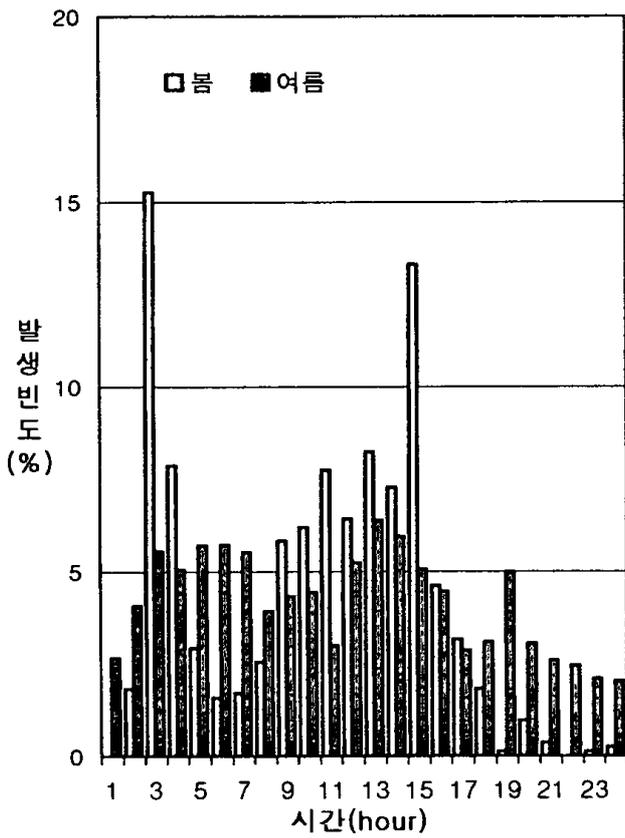


그림 56 남해의 계절별 시간에 따른 낙뢰 발생 빈도

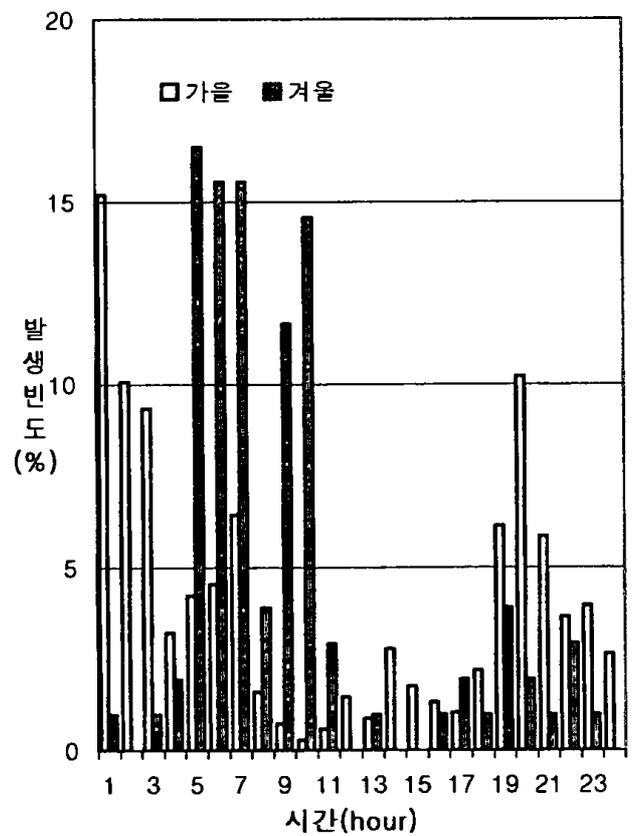
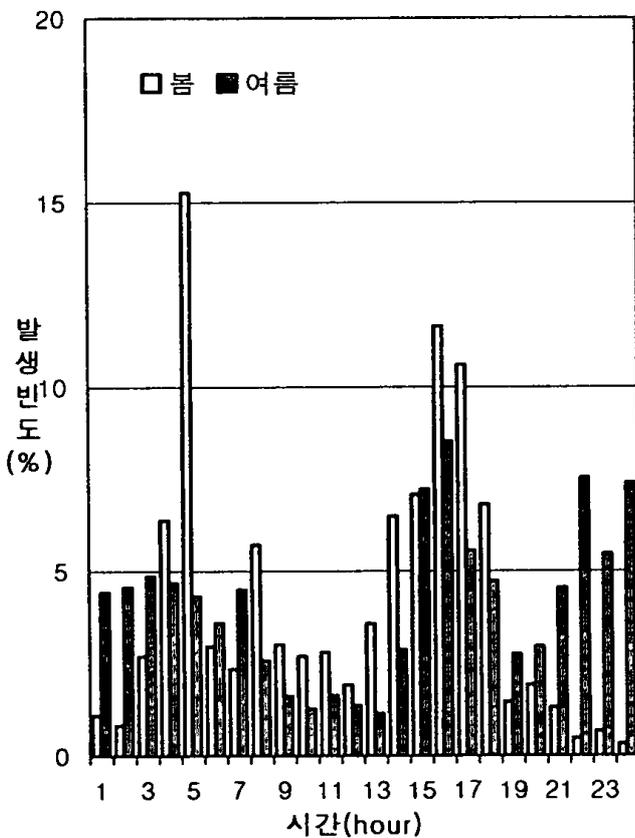


그림 57 동해남부의 계절별 시간에 따른 낙뢰 발생 빈도

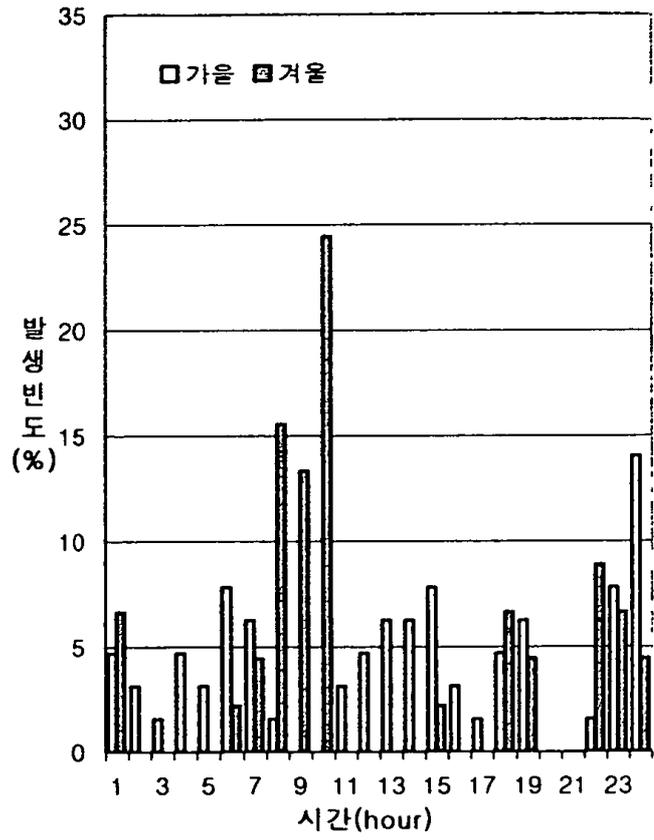
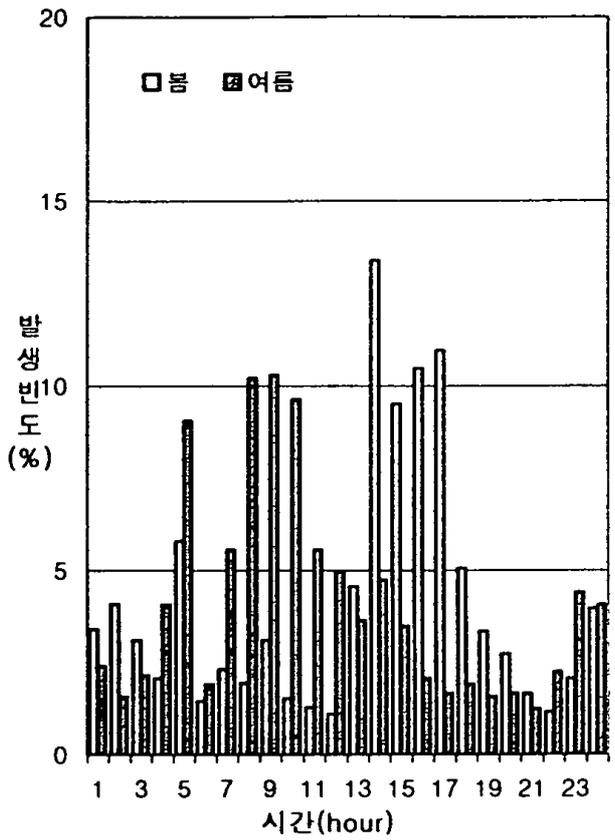


그림 58 동해중부의 계절별 시간에 따른 낙뢰 발생 빈도

다. 연간 시간별 낙뢰 발생 빈도

1) 주요 도시(8개)의 시간에 따른 연간 낙뢰 발생 빈도

전국적으로 일정거리를 감안한 주요도시 8개소에 대한 시간에 따른 연간 낙뢰발생횟수를 구하였으며 내용은 표(부록A의 표A.33)와 그림(그림59~그림66)으로 정리하였다.

- 서울은 13~14시에 최고치가 나타났다(그림59(a)).
- 강릉은 14~15시에 최고치가 나타났다(그림59(a)).
- 원주는 1~2시에 최고치가 나타났다(그림59(a)).
- 대전은 17~18시에 최고치가 나타났다(그림59(a)).
- 대구는 14~15시에 최고치가 나타났다(그림59(b)).
- 광주는 17~18시에 최고치가 나타났다(그림59(b)).
- 부산은 15~16시에 최고치가 나타났다(그림59(b)).
- 제주는 18~19시에 최고치가 나타났다(그림59(b)).

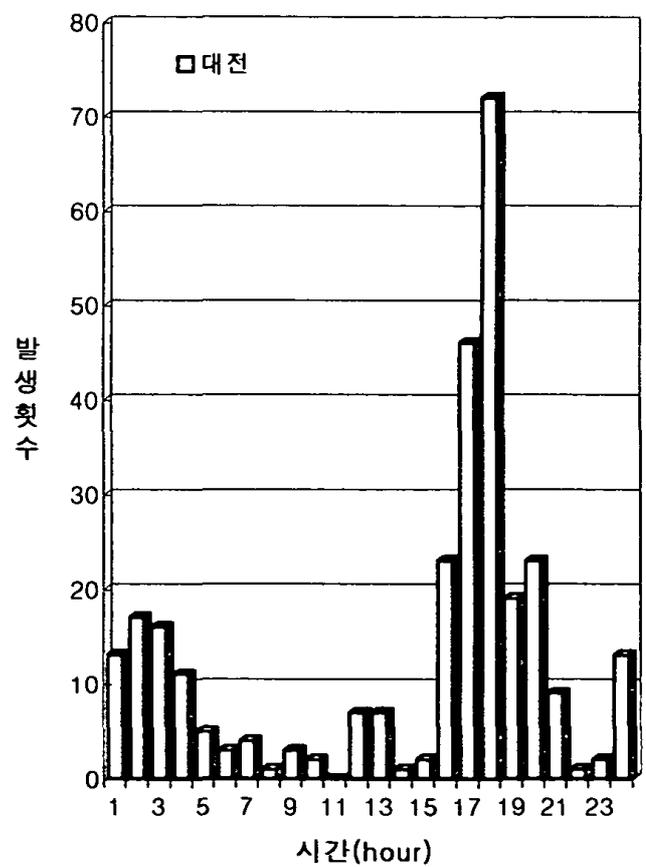
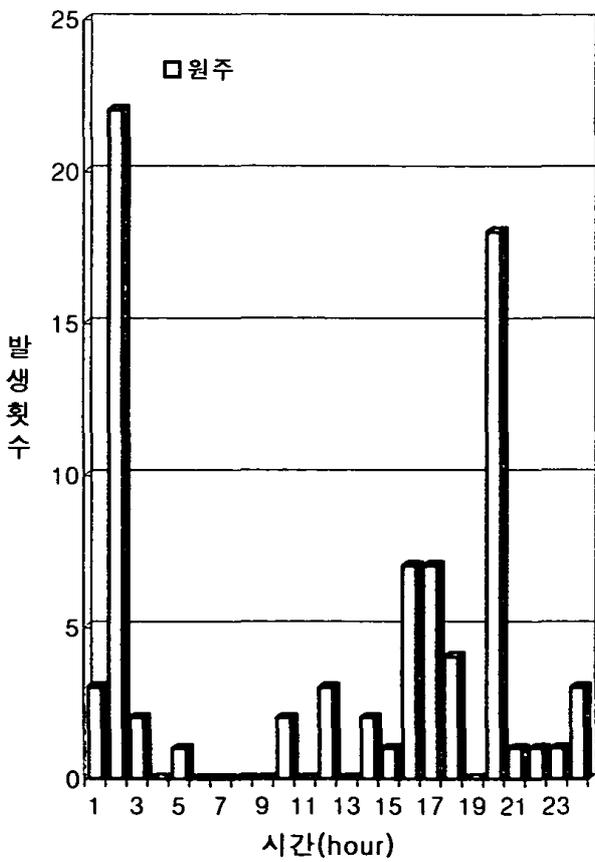
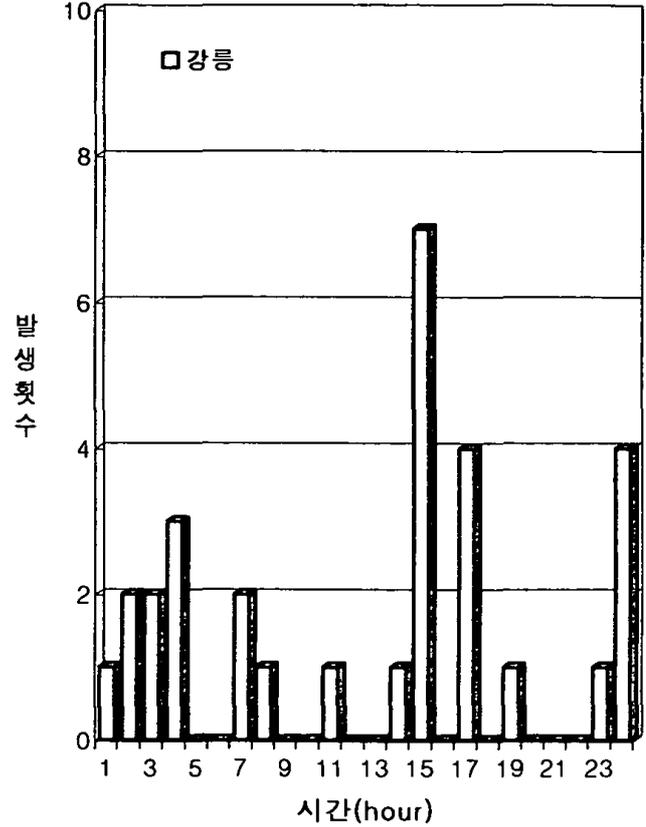
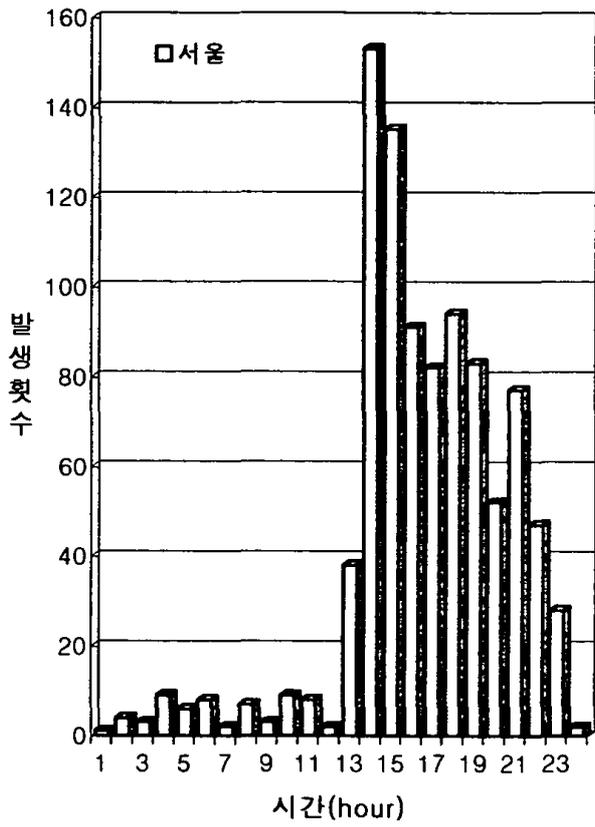


그림 59(a) 주요도시(8개)의 연간 시간별 다른 낙뢰 발생 횟수

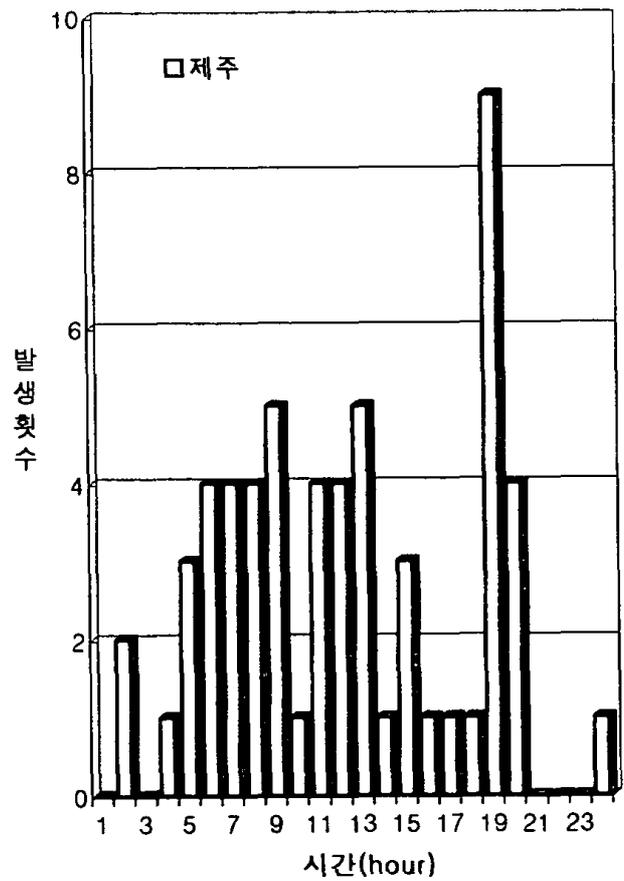
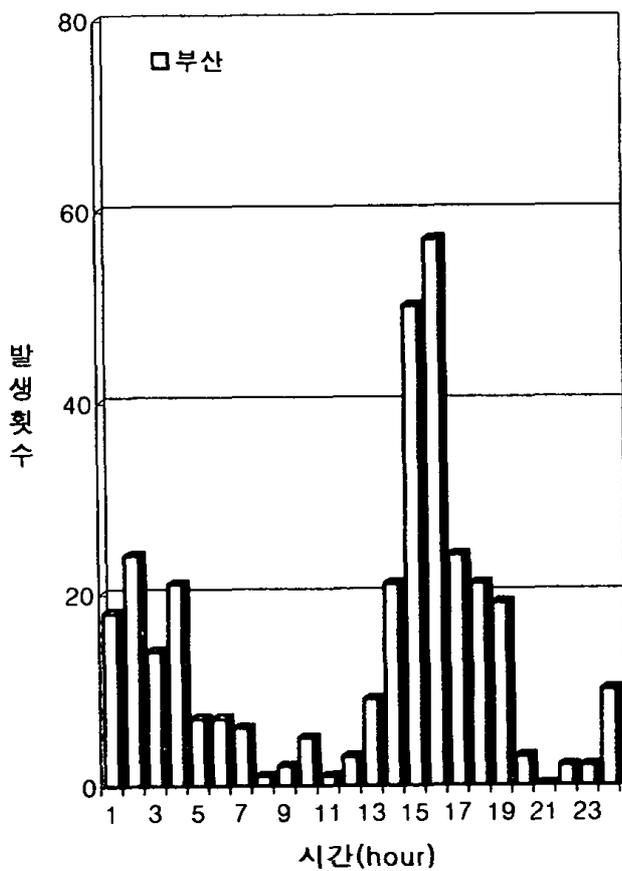
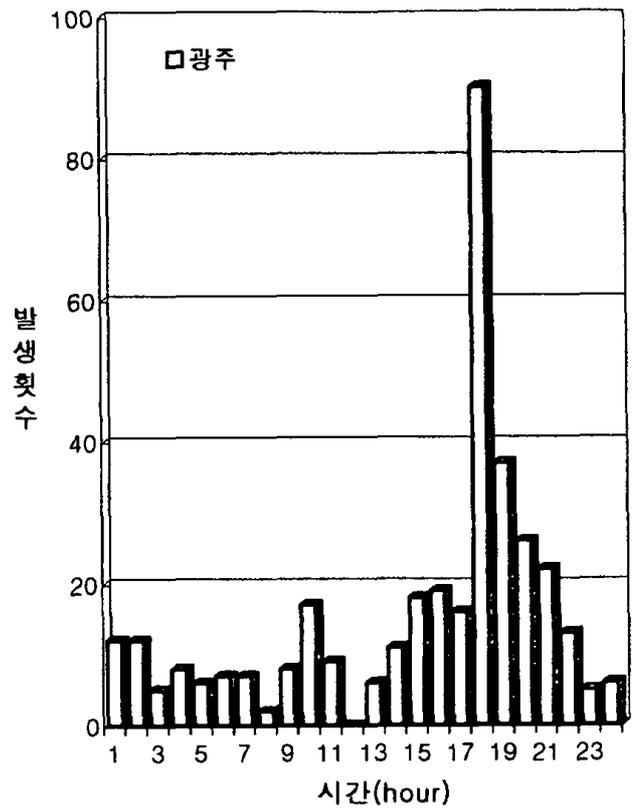
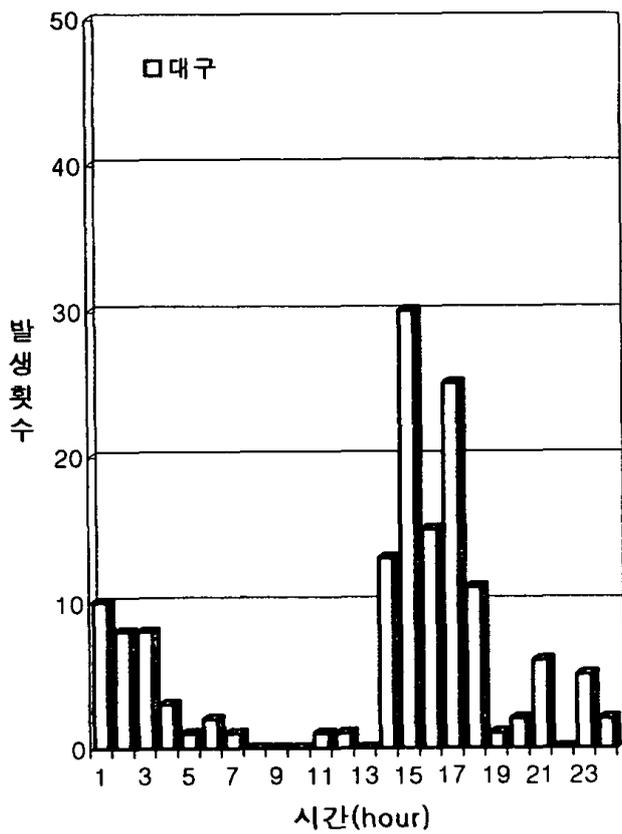


그림 59(b) 주요도시(8개)의 연간 시간별 다른 낙뢰 발생 횟수

2) 육지(5개 구역)의 시간에 따른 연간 낙뢰 발생 빈도

내륙 5개 지역에 대한 시간에 따른 계절별 낙뢰발생빈도를 구하였으며, 내용은 표(부록A의 표A.34)와 그림(그림60)으로 정리하였다.

- 경기도는 16~17시에 최고치가 나타났다(그림 60).
- 강원도는 15~16시에 최고치가 나타났다(그림 60).
- 충청도는 17~18시에 최고치가 나타났다(그림 60).
- 전라도는 15~16시에 최고치가 나타났다(그림 60).
- 경상도는 15~16시에 최고치가 나타났다(그림 60).

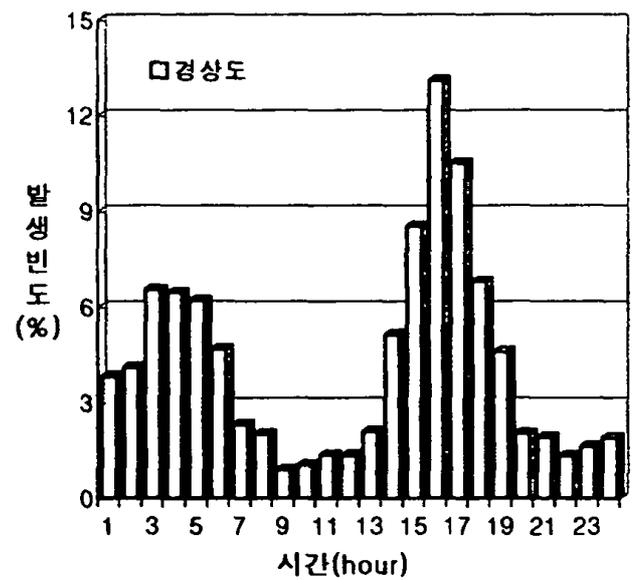
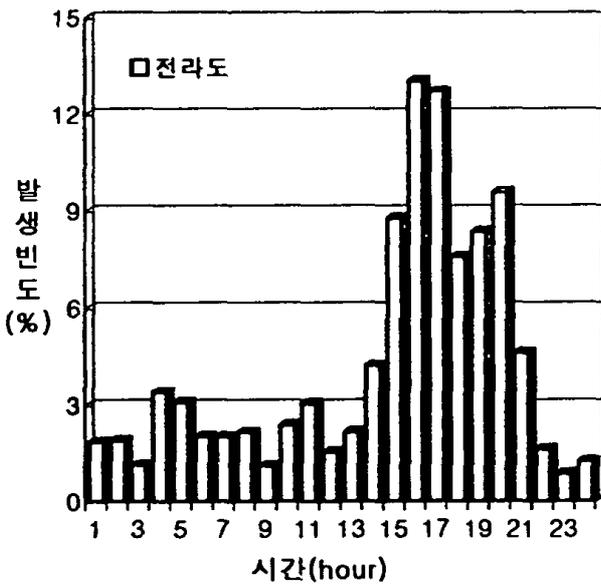
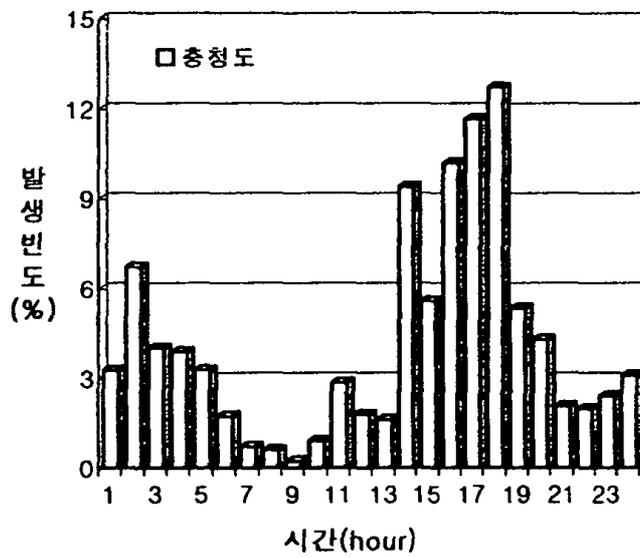
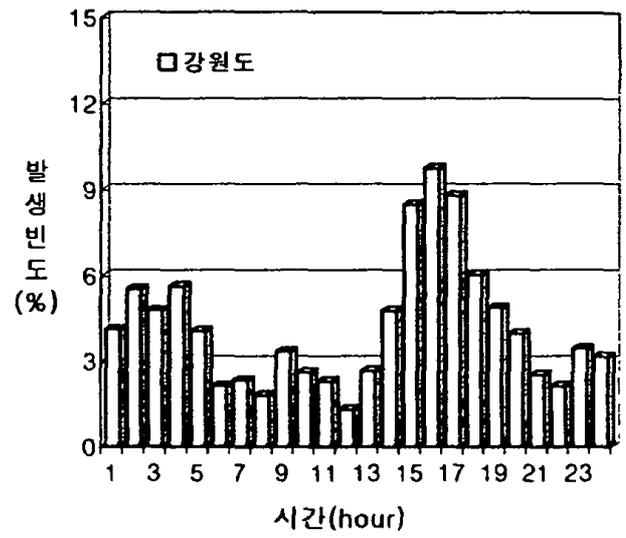
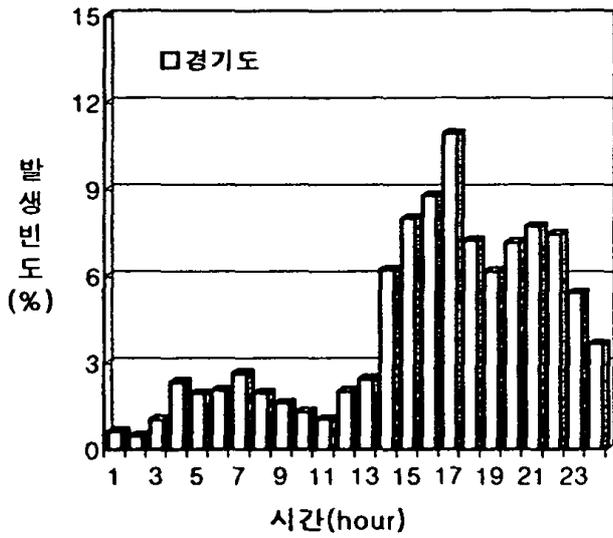


그림60 육상(5개 구역)의 연간 시간별 낙뢰 발생 빈도

3) 해상(5개 구역)의 시간에 따른 연간 낙뢰 발생 빈도

해상 5개 지역에 대한 시간에 따른 연간낙뢰발생빈도를 구하였으며 내용은 표(부록A의 표A.34)와 그림(그림61)으로 정리하였다.

- 서해중부해상은 19~20시에 최고치가 나타났다(그림 61).
- 서해남부해상은 3~4시에 최고치가 나타났다(그림 61).
- 남해상은 18~19시에 최고치가 나타났다(그림 61).
- 동해남부해상은 15~16시에 최고치가 나타났다(그림 61).
- 동해중부해상은 13~14시에 최고치가 나타났다(그림 61).

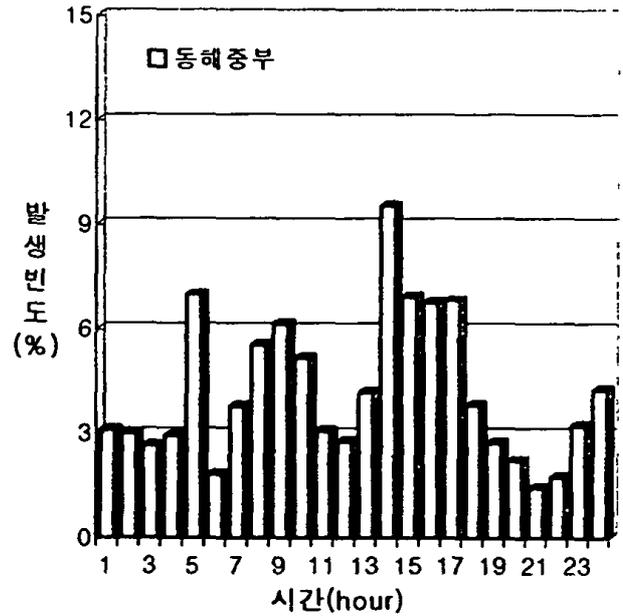
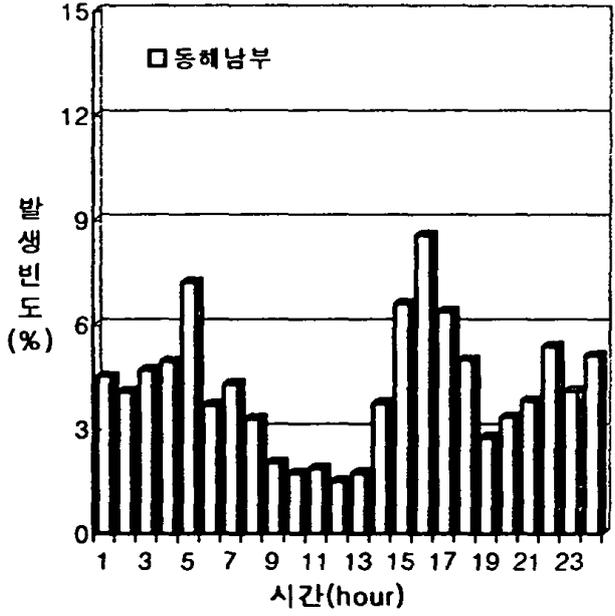
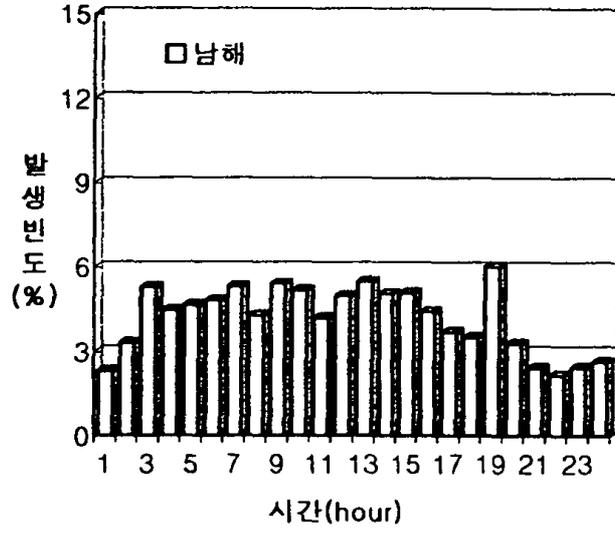
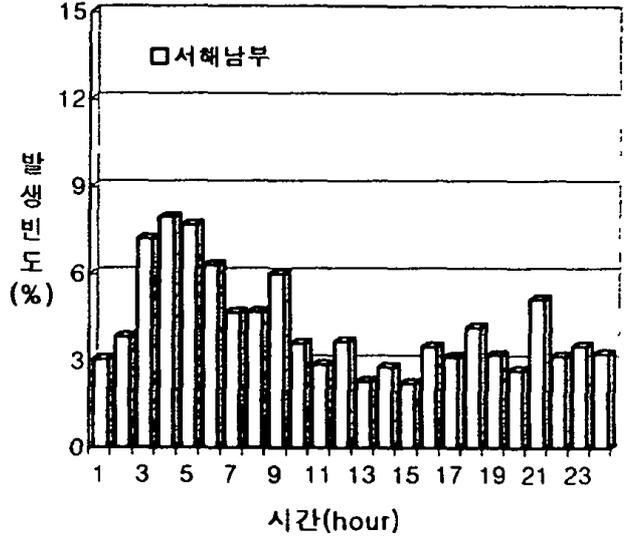
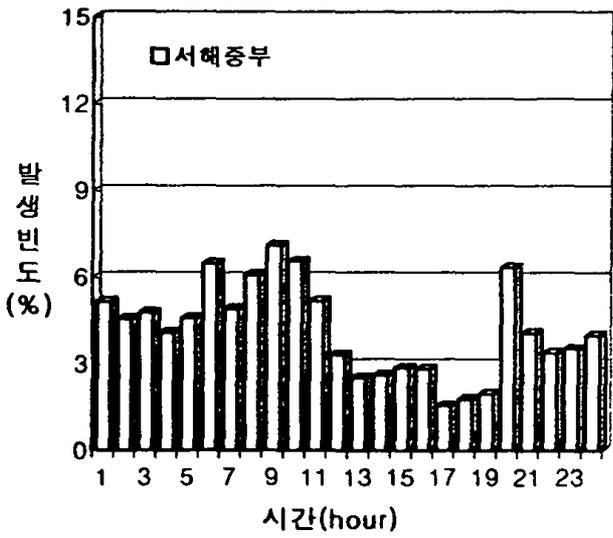


그림61 해상(5개 구역)의 연간 시간별 낙뢰 발생 빈도

4. 落雷의 極性率 分析

낙뢰극성의 구분은 뇌운 속의 전하구조와 관련이 있다. 예를 들면 뇌운 하부의 부(-)전하와 지면과의 사이에서 방전현상이 발생했을 때를 부극성 낙뢰라고 말하고, 이와는 반대로 뇌운의 전하구조가 형성되어 있어 뇌운 속의 정(+)전하와 지면과의 사이에서 방전이 발생하는 경우를 정극성 낙뢰라고 말한다. 일반적으로 낙뢰의 극성율을 보면 전체낙뢰의 약 90%이상이 부극성 낙뢰로 구성이 되어 있으며, 겨울철에는 여름철보다 정극성의 비율이 높게 나타나는 경향이 있다. 본 보고 내용은 2000년 한해동안 위도 32~40° N, 경도 124~132° E영역에서 발생한 정극성 및 부극성 낙뢰에 대하여 광역예보구역(육지: 경기도, 강원도, 충청도, 전라도, 경상도와 해상: 서해중부해상, 남해상, 동해남부해상, 동해중부해상)으로 나누어 월별, 계절별, 연별, 극성율을 분석하였다.

가. 월별 극성율

1) 육지(5개구역)의 월별 극성율

전반적으로 낙뢰 극성율을 보면 부(-)극성 낙뢰의 발생비율이 80%이상을 차지하고 있고 정(+)극성낙뢰발생비율은 20%미만의 비율로 발생되고 있다. 그러나 월별로 발생비율을 보면 겨울철에는 정극성의 발생비율이 약간 높게 나타나는 경향이 있다. 또한 전체 낙뢰의 약 80%이상이 여름철에 발생하고 있음을 알 수 있다. 경기도의 경우 4월과 12월에는 정극성 낙뢰가 부극성 낙뢰보다 높게 나타나고 있고, 4월에는 정극성의 비율이 80%를 차지하고 있어 흥미롭다. 강원도의 경우 3월과 4월에 정극성의 비율이 60%이상을 차지하고 있다. 충청도의 경우 3월과 4월에 정극성의 비율이 부극성을 초월하고 있으며 12월에는 정극성과 부극성이 50%를 차지하고 있음을 알 수 있다. 전라도의 경우 3월에만 정극성이 부극성을 초월하고 있다. 경상도의 경우 3월, 4월, 12월에 정극성의 비율이 40%이상을 차지하고 있으며, 특히 3월과 12월에는 정극성이 60%를 차지하고 있어, 정극성의 발생비율이 높게 나타나고 있다. 특히 정극성 낙뢰의 발생비율은 3월, 4월, 12월에는 40%이상을 차지하고 있다(그림62, 부록A의 표A.35).

2) 해상(5개구역)의 월별 극성을

전반적으로 육상에서 발생하는 낙뢰극성의 분포와 비슷한 경향을 보이고 있다. 서해중부해상에서는 정극성의 발생비율이 부극성을 초월하는 경우는 없으며, 12월에 정극성의 비율이 40%를 차지하고 있어 비교적 높은 발생빈도를 보이고 있다. 서해남부에서는 12월에 정극성의 비율이 60%를 차지하고 있으나 그 이외의 달에서는 일반적인 경향과 비슷한 20%이하의 정극성 발생 비율을 나타내고 있다. 남해해상에서는 12월에 정극성 낙뢰가 60%, 4월에는 40%를 차지하고 있어 비교적 높은 발생비율을 나타내고 있고, 동해남부해상에서는 1월에는 40%를 차지하고 12월에는 45%를 차지하고 있어 정극성의 비율이 비교적 높게 나타나고 있다. 동해중부해상에서는 12월에 70%를 차지하고 있어 전 해상에서 가장 높은 발생 비율을 나타내고 있음을 알 수 있다(그림63, 부록A의 표A. 36).

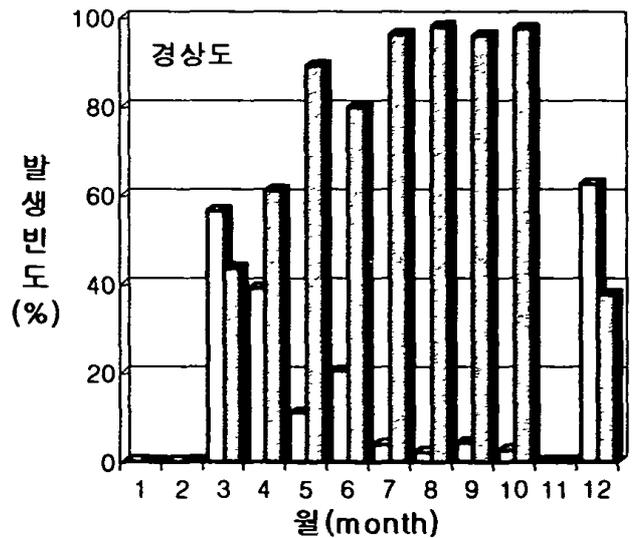
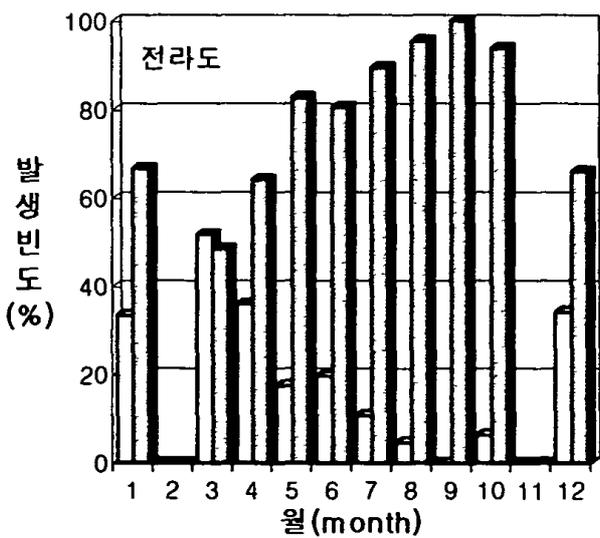
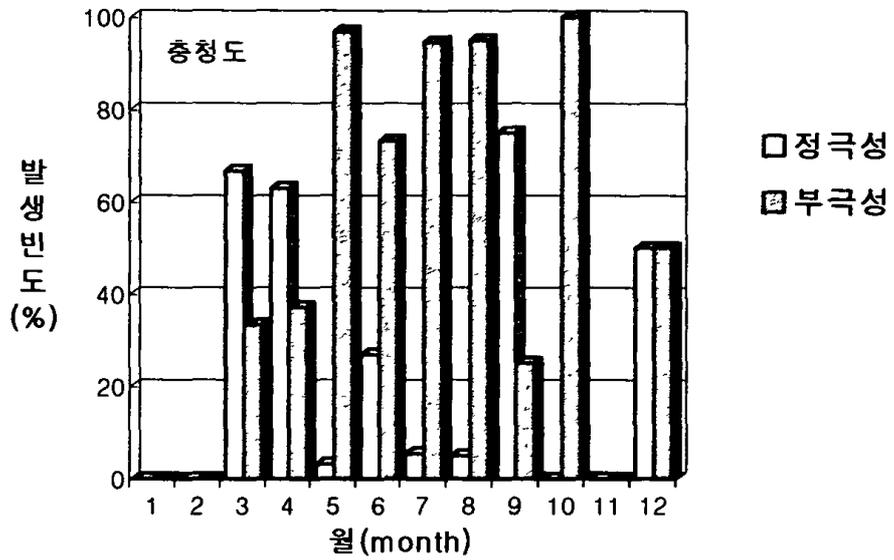
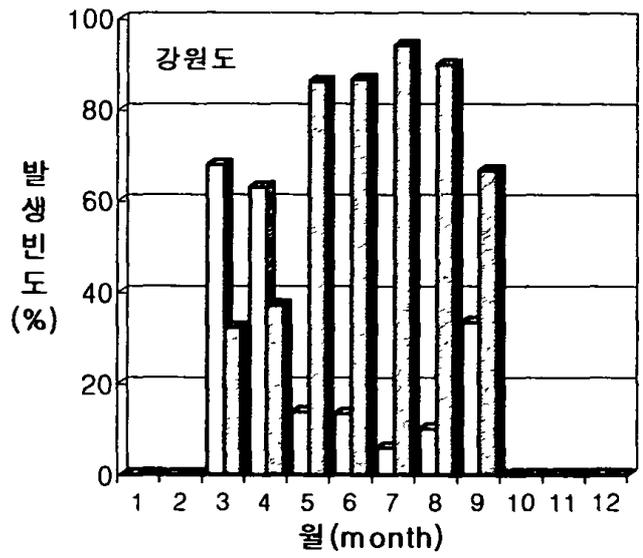
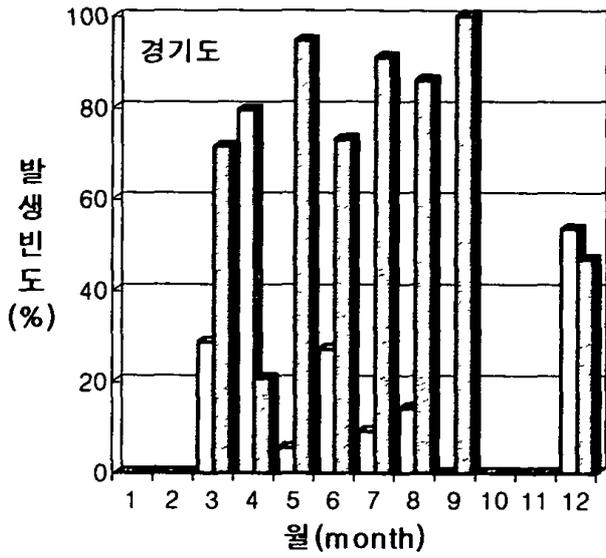


그림 62 육지(5개 구역)의 월별 극성률

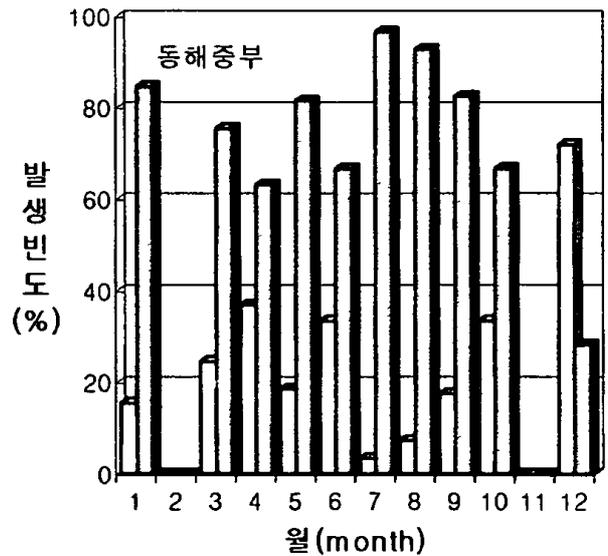
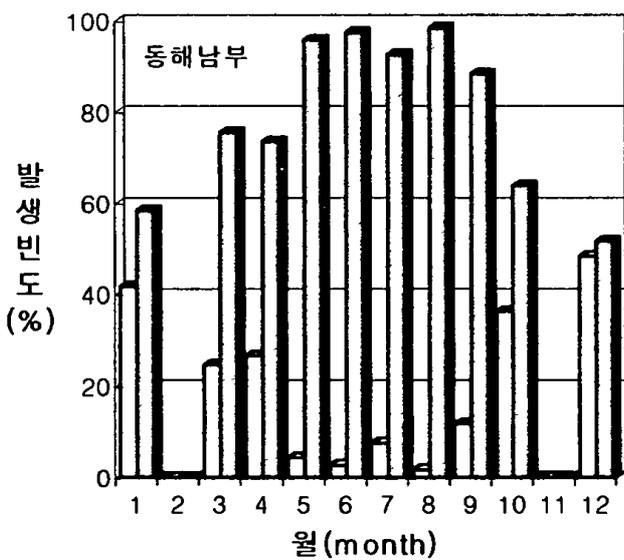
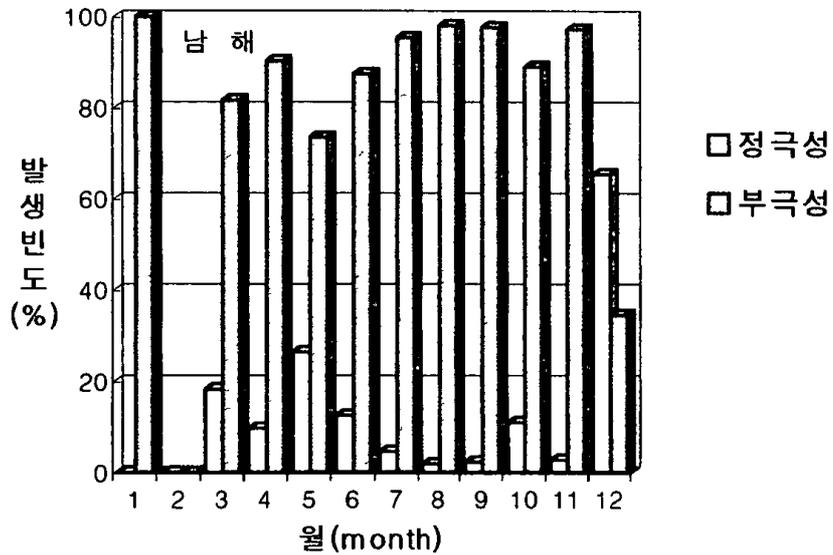
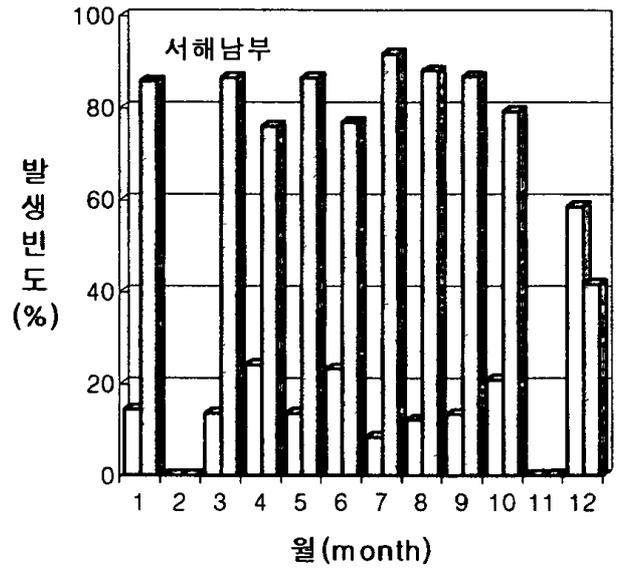
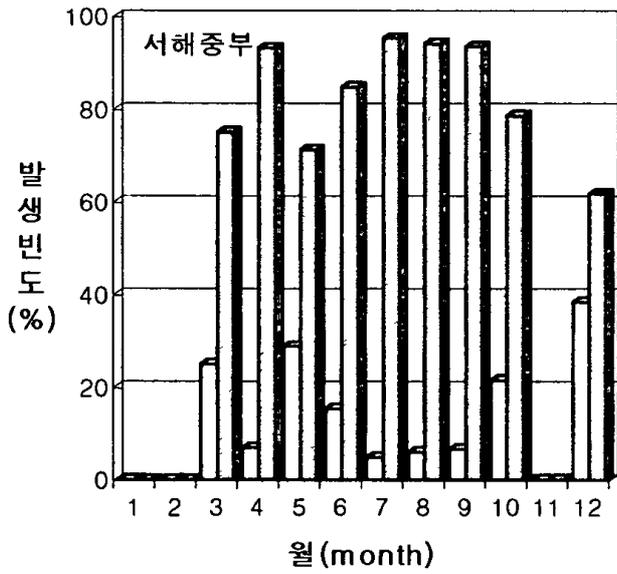


그림 63 해상(5개 구역)의 월별 극성률

나. 季節別 極性率

1) 육지(5개구역)의 계절별 극성을

전반적으로 여름과 가을에는 부극성의 비율이 높고 겨울과 봄철에는 정극성의 비율이 높게 나타나는 경향이 있다. 그러나 전반적으로 낙뢰의 극성은 부극성이 대부분을 차지하고 있으며 아주 적은 발생빈도를 보이고 있는 정극성 중 계절별로 다시 발생빈도를 구별하여 본 것이다. 정극성 낙뢰는 발생빈도는 아주 적게 발생하고 있으나, 그 방전 전류의 세기는 부극성보다 훨씬 강하기 때문에 흥미가 있어 통계적 처리를 하여 그 발생빈도를 구하여 보았다. 경기도에서는 겨울철에만 유일하게 정극성이 55%를 차지하고 있어 높게 발생하고 있으며, 강원도 지역에서는 부극성이 전반적으로 80%이상을 차지하고 있으나 가을철에는 60%를 차지하고 있음을 알 수 있다. 충청도에서는 겨울철에 정극성과 부극성의 비율이 동등한 비율로 발생하고 있고, 특이하게 가을철에 정극성이 60%를 차지하고 있어 흥미롭다. 전라도지방에서는 봄과 겨울철에 정극성의 비율이 38%를 차지하고 있고, 여름과 가을에는 10%미만의 발생빈도를 보이고 있다. 경상도지방의 경우 겨울철에 정극성의 비율이 60%를 차지하고 있어 높은 정극성 발생비율을 나타내고 있다(그림 64. 부록A의 표A.37).

2) 해상(5개구역)의 계절별 극성을

해상에서도 내륙에서와 비슷한 경향을 보이고 있음을 알 수 있다. 전반적으로 여름과 가을에는 부극성 낙뢰가 80%이상의 값을 보이고 있다. 겨울철에는 여름철에 비해서 부극성 낙뢰의 발생비율이 상대적으로 낮게 나타나는 경향이 있다. 전 해상에서 남해와 동해중부 및 서해남부해상에서는 정극성의 비율이 부극성을 초월하고 있음을 알 수 있다. 전반적으로 겨울과 봄철에는 정극성의 비율이 30%이상을 차지하고 여름과 가을에는 10%미만을 차지하고 있어 예년과 비슷한 경향을 보이고 있음을 알 수 있다(그림65, 부록A의 표A.38)

3) 2000년의 계절별 극성율

2000년 낙뢰발생빈도를 보면 예년에 비해 그 발생횟수가 감소하는 경향을 보이고 있다. 그러나 극성율 비율을 보면 예년과 비슷한 경향을 보이고 있음을 알 수 있다. 부극성의 비율을 보면 봄, 여름, 가을 공히 80% 이상을 차지하고 있으며 여름에는 90%의 비율로 부극성이 압도적으로 높게 나타나고 있다. 겨울철에는 정극성의 비율이 40%를 차지하고 있어 일반적인 경향의 30%를 훨씬 상회하는 높은 정극성 발생 비율을 나타내고 있음을 알 수 있다(그림 66).

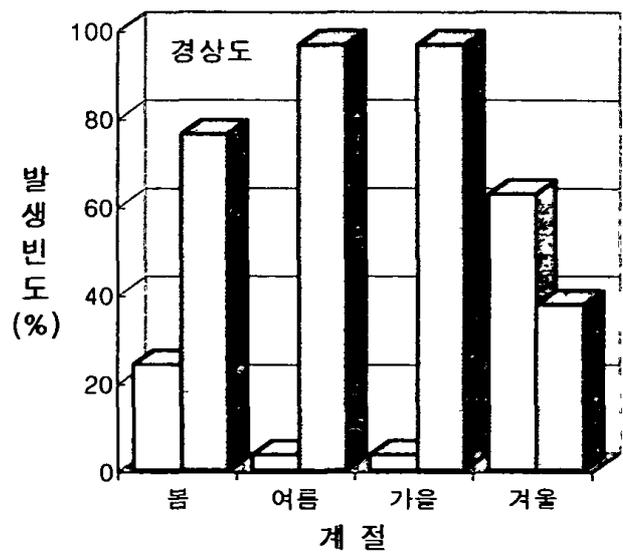
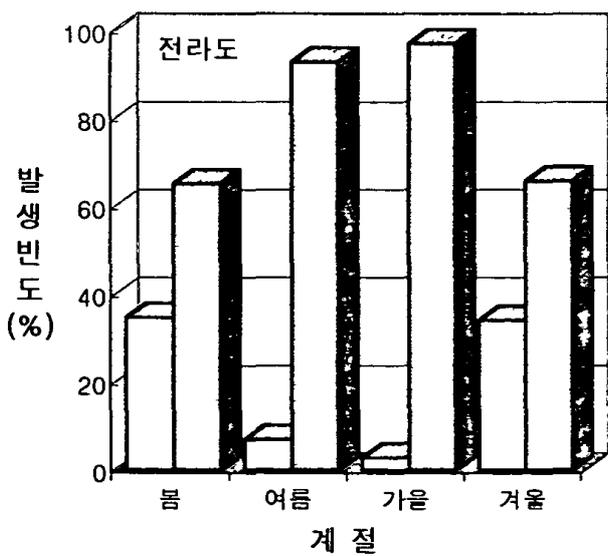
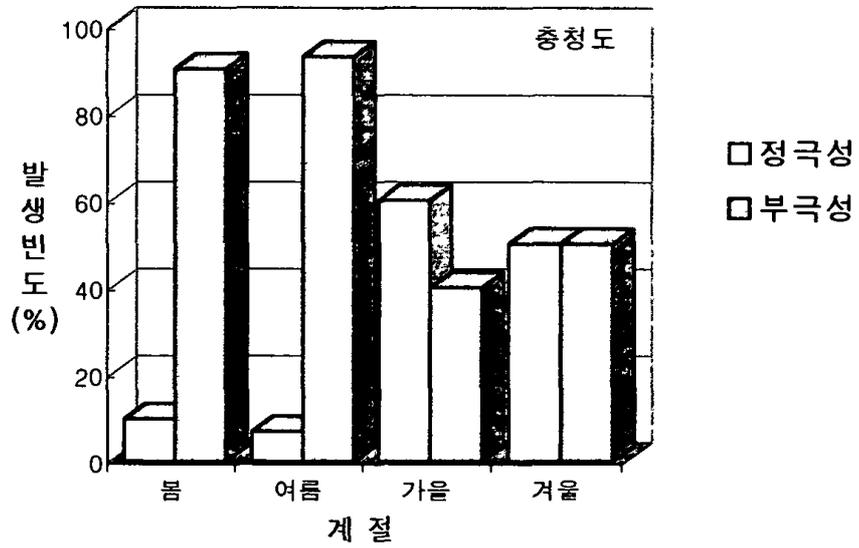
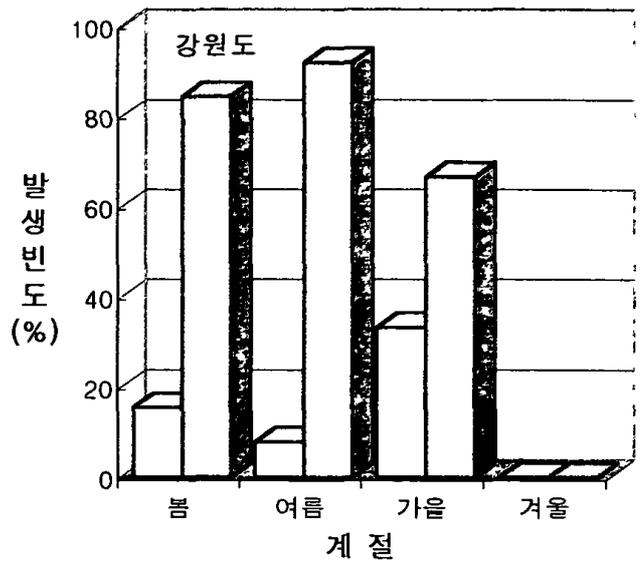
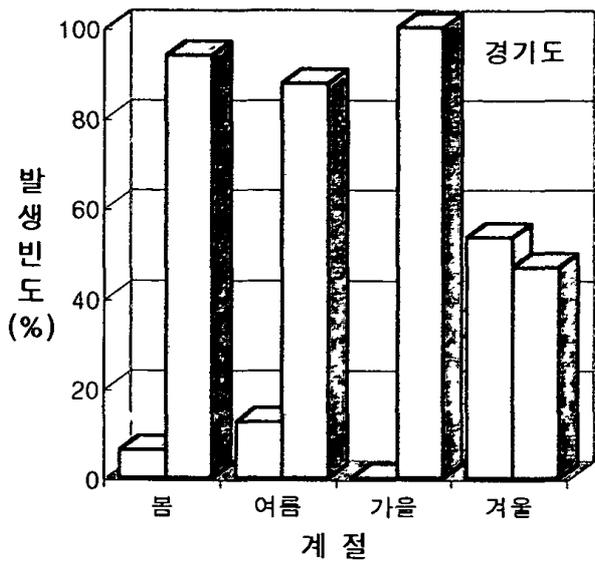


그림 64 육지(5개 구역)의 계절별 극성률

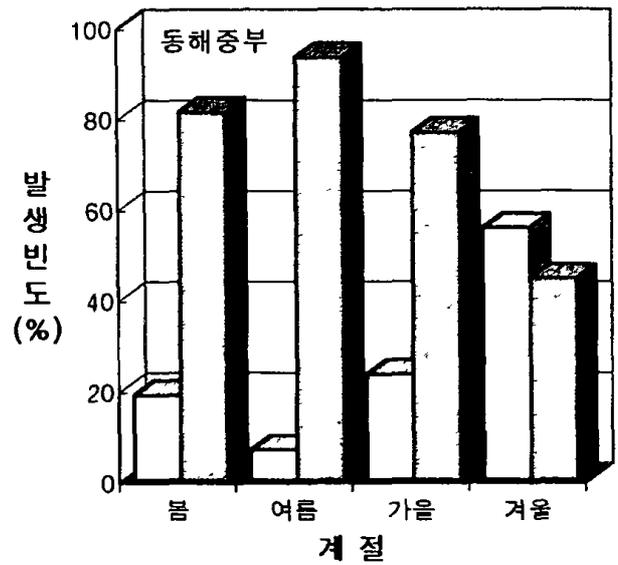
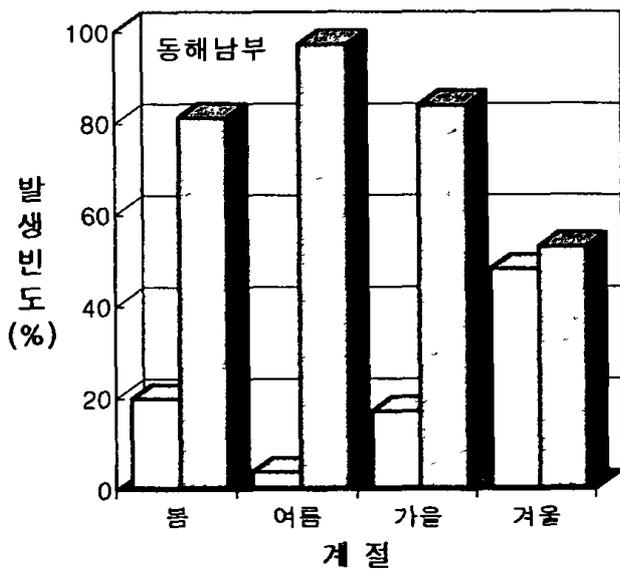
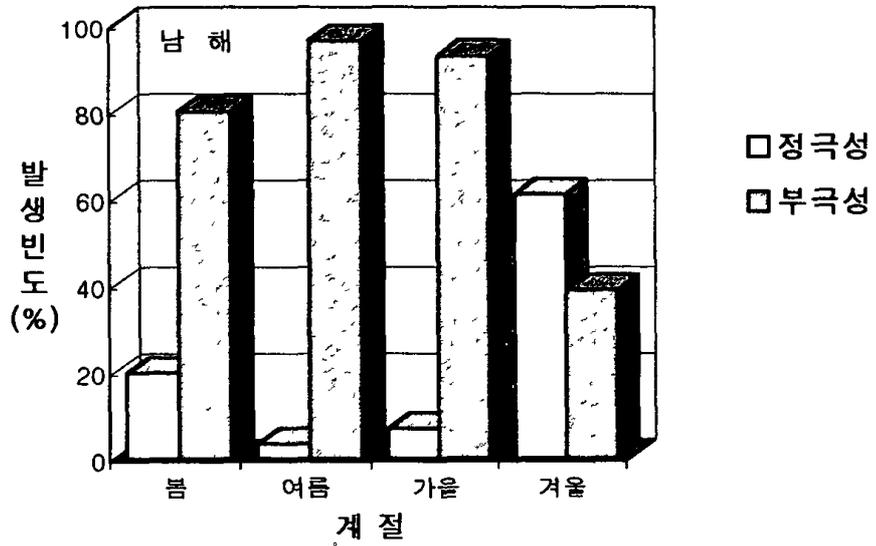
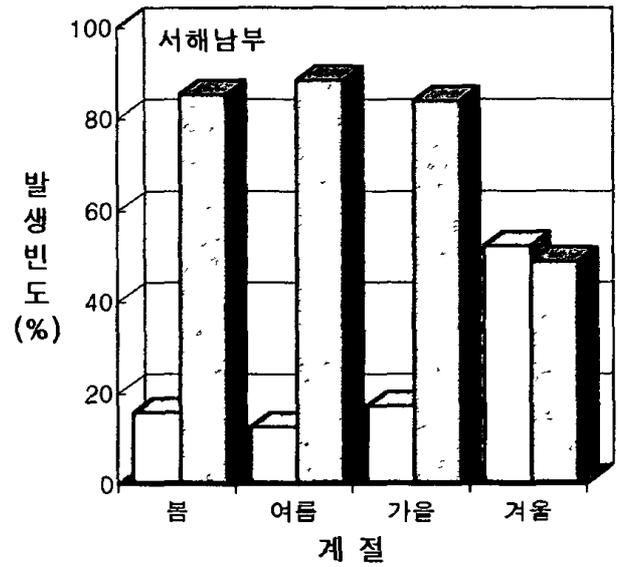
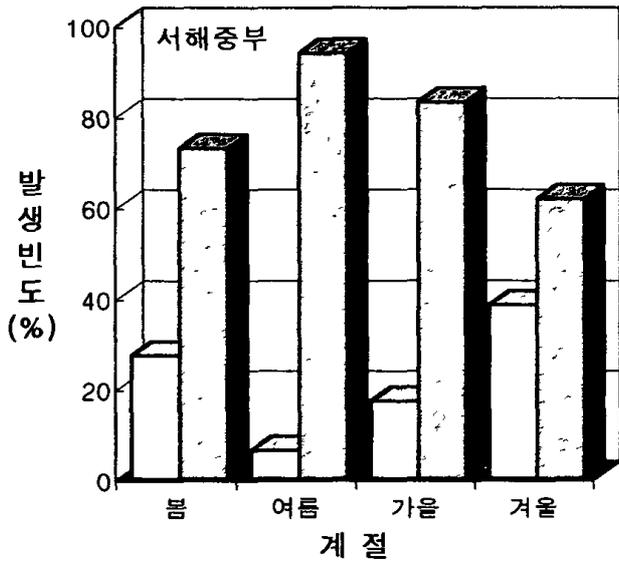


그림65 해상(5개 구역)의 계절별 극성률

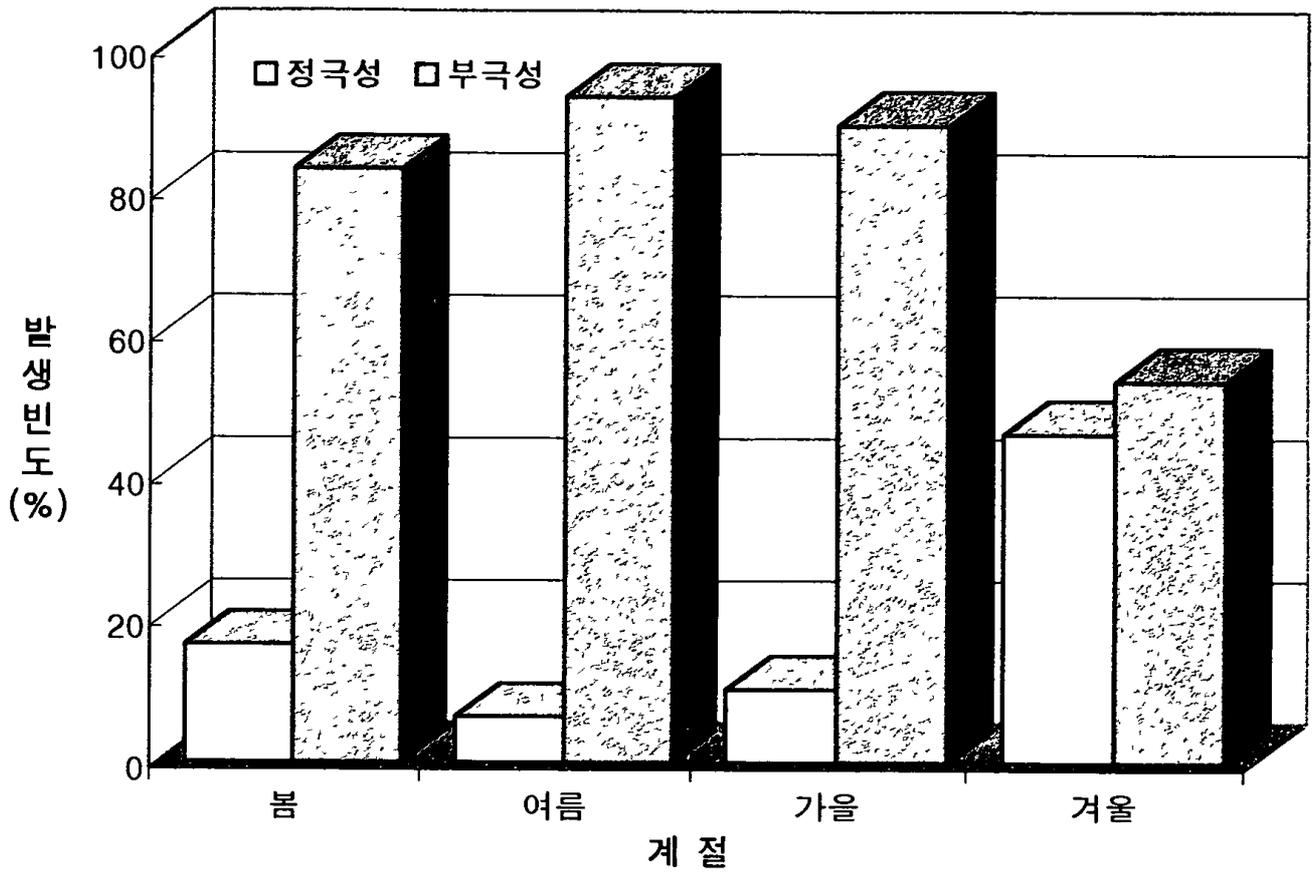


그림66 2000년의 계절별 극성률

다. 연간 극성율

2000년도에 발생한 낙뢰는 전 구역에 걸쳐 정극성이 10%내외, 부극성이 90%내외로서 부극성 낙뢰의 발생이 정극성 낙뢰에 비하여 월등히 높은 값을 나타내고 있음을 알 수 있다. 또한 여름철의 낙뢰발생이 전체를 대표하는 값을 보이고 있음을 알 수 있다(그림 67, 부록A의 표A.39).

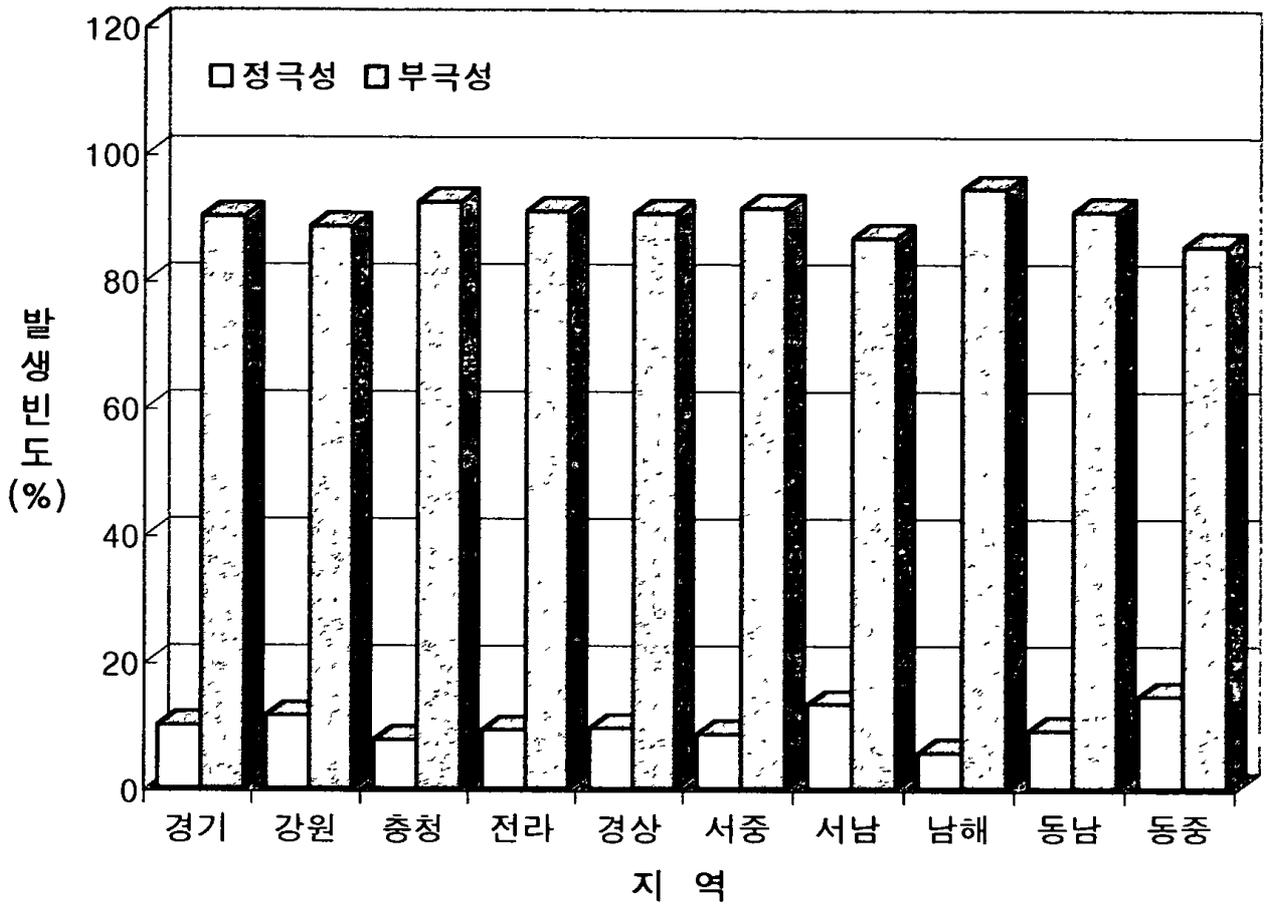


그림67 2000년 지역별 연간 극성률

5. 落雷强度分析

가. 월별 평균 낙뢰 강도

1) 육지(5개구역)의 월별 낙뢰 강도

낙뢰의 극성율을 보면 부극성의 낙뢰가 월등히 높은 빈도로 발생되고 있으나, 극성의 세기를 보면 정극성 낙뢰가 부극성 보다 훨씬 강했다. 정극성의 경우 일반적으로 60KA정도를 보이거나 부극성 낙뢰의 경우 30KA 이하를 나타내고 있다. 2000년에 발생한 낙뢰의 강도분포도 예년과 비슷한 분포를 보이고 있음을 알 수 있다. 지역별로 그 분포를 살펴보면 우선 경기도의 경우 3월에 정극성의 세기가 160KA를 나타내고 있어 흥미롭다. 4월과 12월에는 80KA를 보이고 있으며, 부극성의 세기는 12월에 40KA로서 비교적 높고 그 이외의 부극성의 세기는 일반적인 분포와 비슷하게 나타나고 있다. 강원도는 3월과 6월에 정극성의 세기는 70KA이상을 나타내고 있어 비교적 높은 세기를 보이고 있으나, 7,8,9월에는 정극성의 세기와 부극성의 세기에는 큰 차이가 없음을 나타내고 있다. 정극성의 세기가 80KA를 넘는 빈도분포를 보이고 있는 지역은 경기도의 3월, 강원도의 3월, 충청도의 5월, 전라도의 6월, 8월, 10월, 경상도의 12월에 나타나고 있다. 특히 전라도지방에서는 부극성의 낙뢰 강도의 세기가 봄, 여름, 가을에 40KA를 나타내고 있어 비교적 높은 빈도를 보이고 있다(그림 68, 부록A의 표A. 40).

2) 해상(5개구역)의 월별 낙뢰 강도

육지에서와 비슷한 경향으로 정극성 낙뢰의 강도가 부극성 보다 강한 값을 보이고 있어 예년과 비슷한 경향을 보이고 있으나, 육지보다 해양에서 낙뢰 강도의 세기가 높게 나타나고 있음을 알 수 있다. 구체적으로 살펴보면 부극성의 세기는 남해와 동해남부 및 동해남부에서 30KA이상으로서 다른 해상보다 높게 나타나고 있다. 정극성 낙뢰의 세기가 120KA를 넘는 지역은 서해중부의 3월, 서해남부 9월, 동해남부의 6월에 발생하고 있다. 또한 정극성의 세기가 전반적으로 평균값 60KA보다 월등히 높은 값을 보이고 있다(그림69, 부록A의 표A.41).

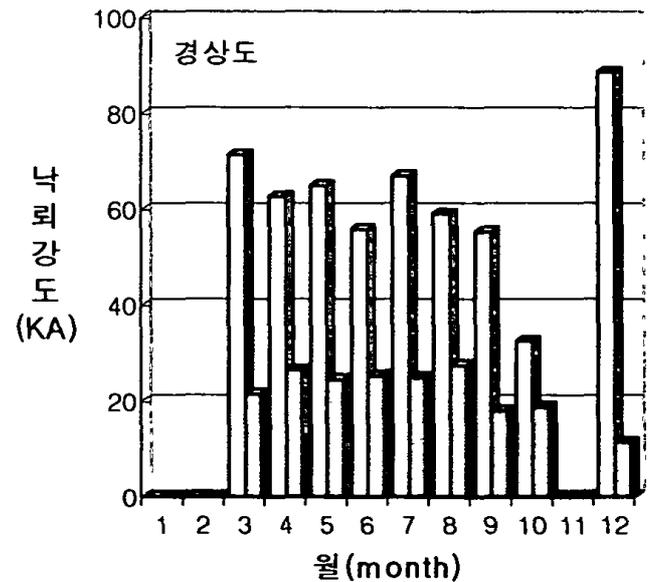
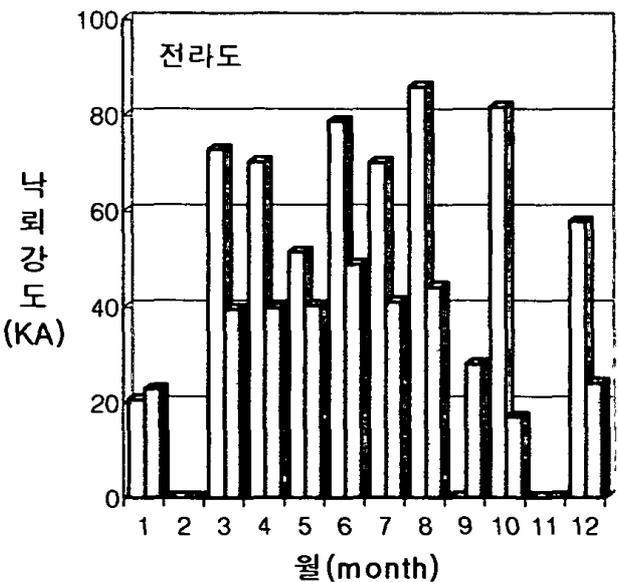
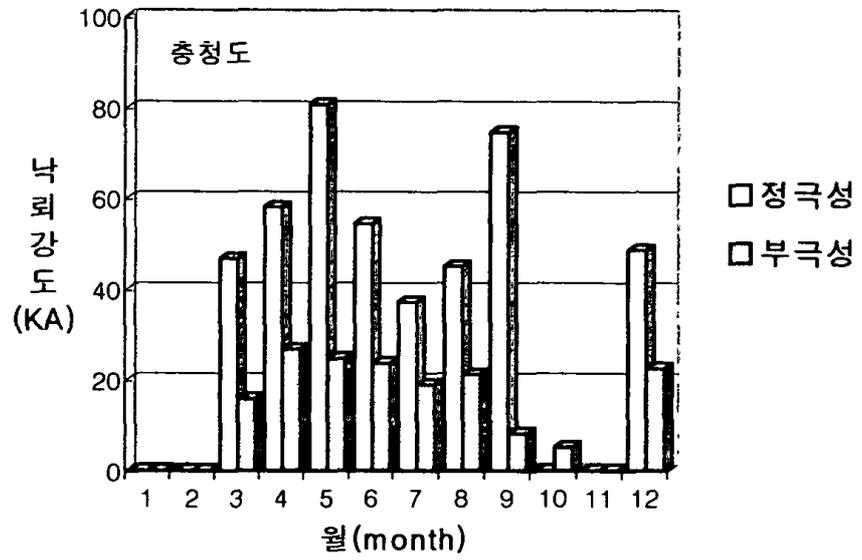
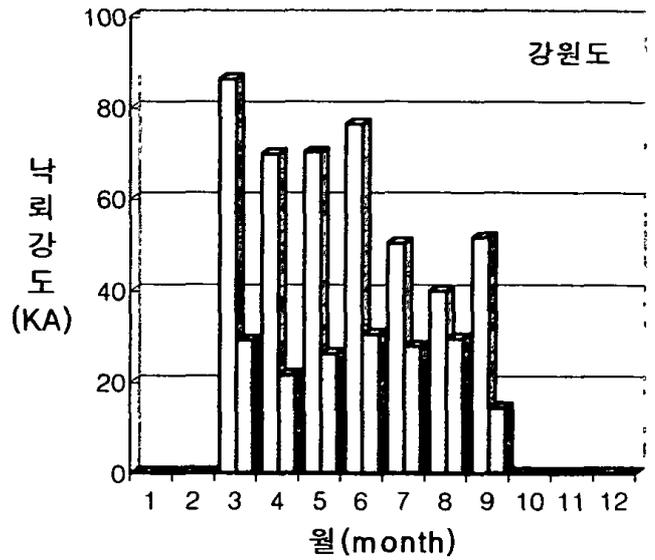
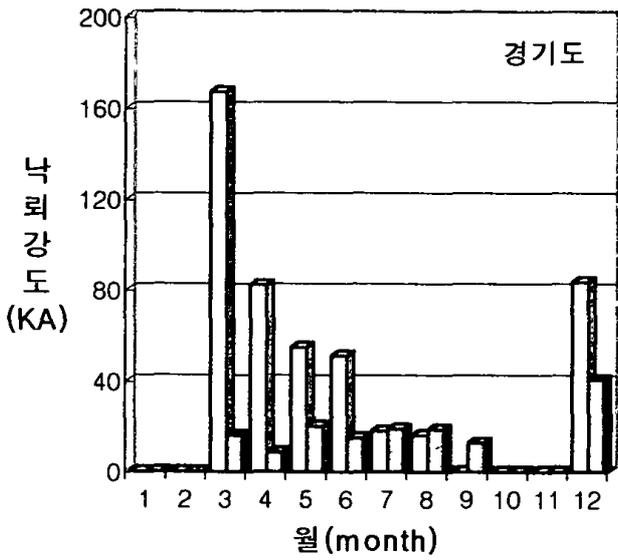


그림 68 육지(5개 구역)의 월별 평균 낙뢰 강도

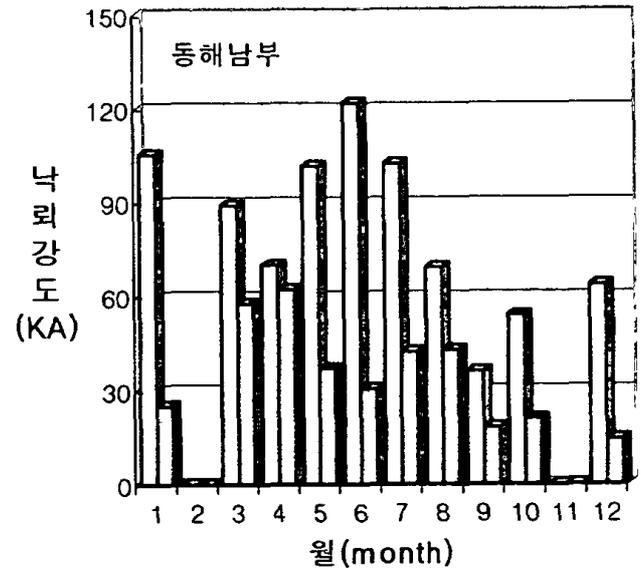
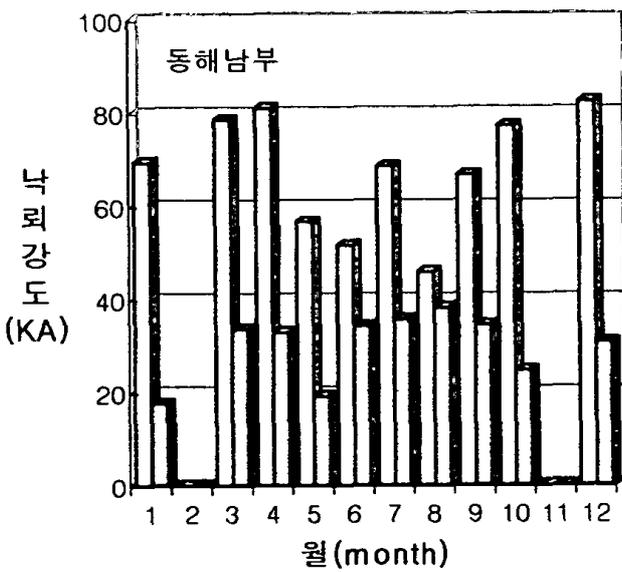
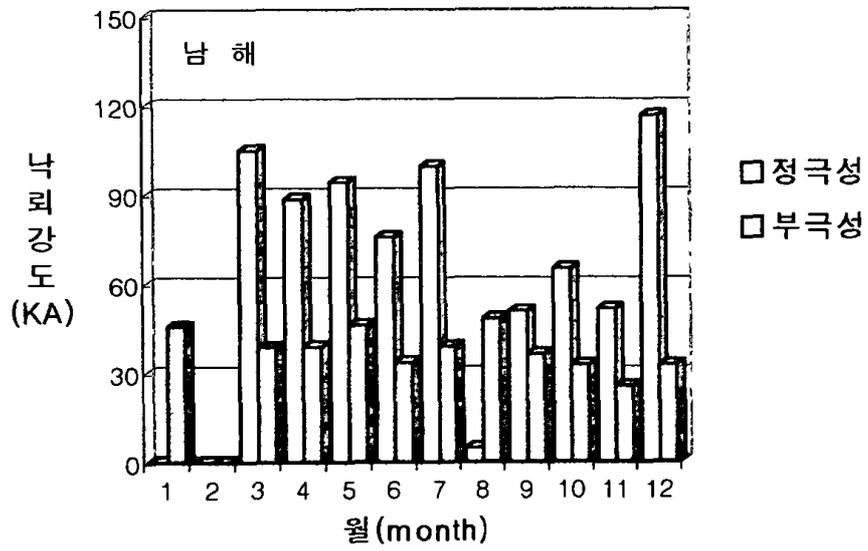
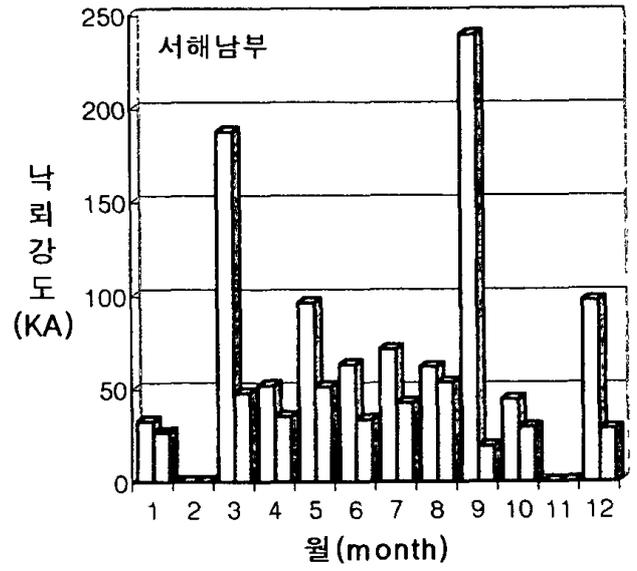
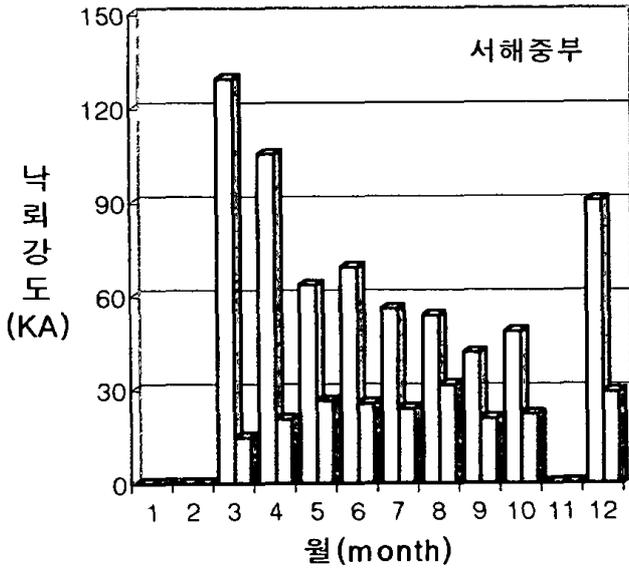


그림 69 해상(5개 구역)의 월별 평균 낙뢰 강도

나. 계절별 평균 낙뢰 강도

1) 육지(5개구역)의 계절별 낙뢰 강도

전반적으로 정극성 낙뢰의 강도가 부극성 보다 높게 나타났다. 부극성 낙뢰의 강도는 20KA전후의 값이 관측되고 있으나, 정극성 낙뢰의 강도를 보면 4계절 모두 50KA 전후의 값을 보이고 있다. 한편 경기도 봄, 강원도 봄, 충청도 봄, 전라도 봄과 여름, 경상도 봄과 여름에 정극성 낙뢰 강도가 60KA이상의 값을 보이고 있어 비교적 높은 발생빈도를 보이고 있다. 부극성 낙뢰 강도를 보면 전라도의 봄과 여름에 40KA를 보이고 있어 비교적 높은 강도분포를 보이고 있음을 알 수 있다(그림70, 부록A의 표A.42).

2) 해상(5개구역)의 계절별 낙뢰 강도

전반적으로 낙뢰 강도가 육지에서보다 강한 값을 보여주고 있다. 즉, 부극성 낙뢰의 평균값은 40KA 이상을 보이는 것은 서해남부의 봄과 여름, 남해의 봄과 여름 그리고 동해중부의 봄과 여름이다. 정극성 낙뢰의 세기를 보면 100KA를 넘는 것은 서해중부의 봄, 서해남부의 봄, 동해중부의 여름으로서 육지보다 훨씬 높은 값을 보이고 있다(그림 71, 부록A의 표 A.43).

3) 2000년의 계절별 평균 낙뢰 강도

2000년 1년 동안의 4계절 평균 낙뢰강도 분포를 보면 전반적으로 정극성 낙뢰의 강도가 부극성 낙뢰의 2배 이상의 값으로 보여주고 있다. 낙뢰의 세기를 보면 봄철의 정극성 낙뢰의 세기가 80KA를 보이고 있어 4계절 중 가장 높은 낙뢰의 강도를 보이고 있다. 여름철에는 60KA, 가을과 겨울에는 50KA를 보이고 있다. 정극성 낙뢰의 강도는 봄과 여름에 30KA, 가을과 겨울에 10KA를 보이고 있다(그림 72).

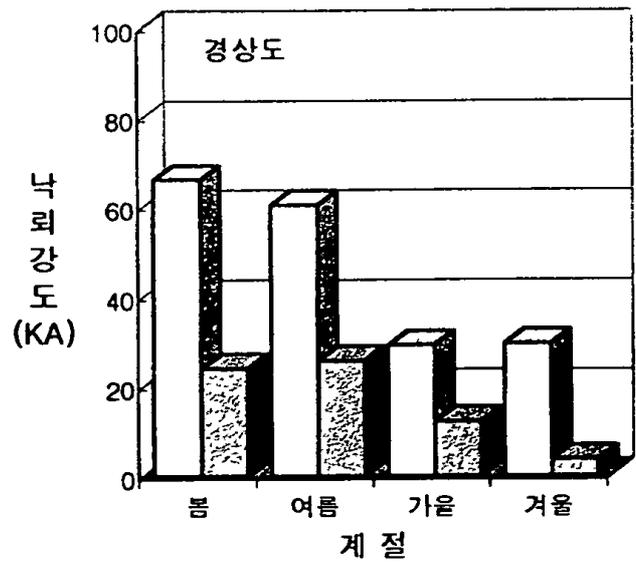
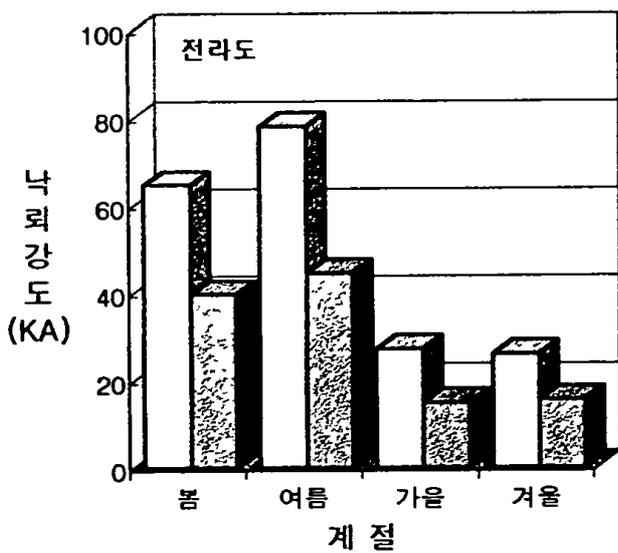
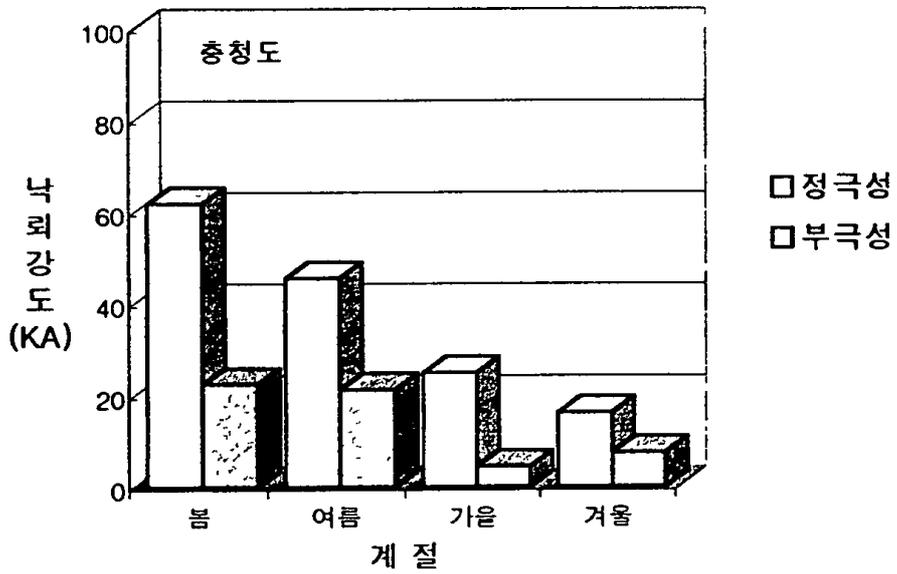
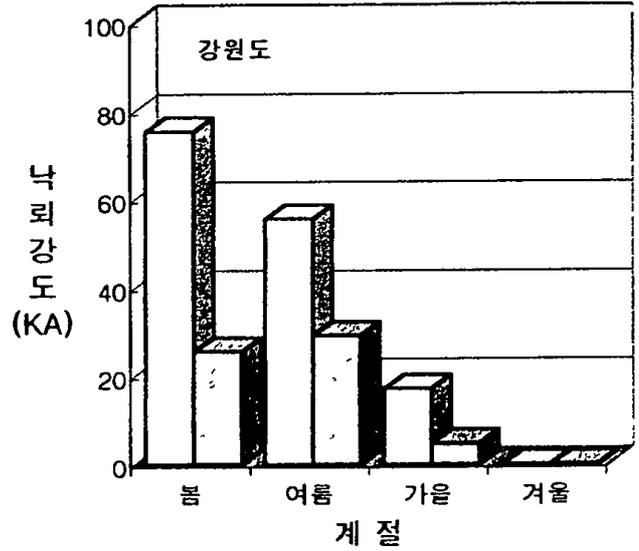
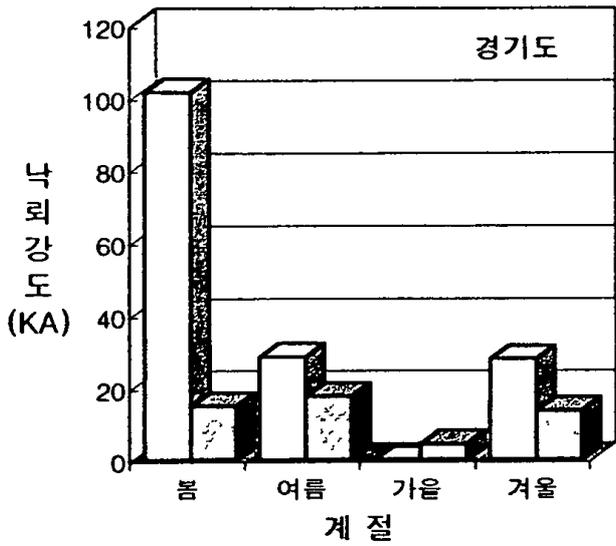


그림 70 육지(5개 구역)의 계절별 평균 낙뢰 강도

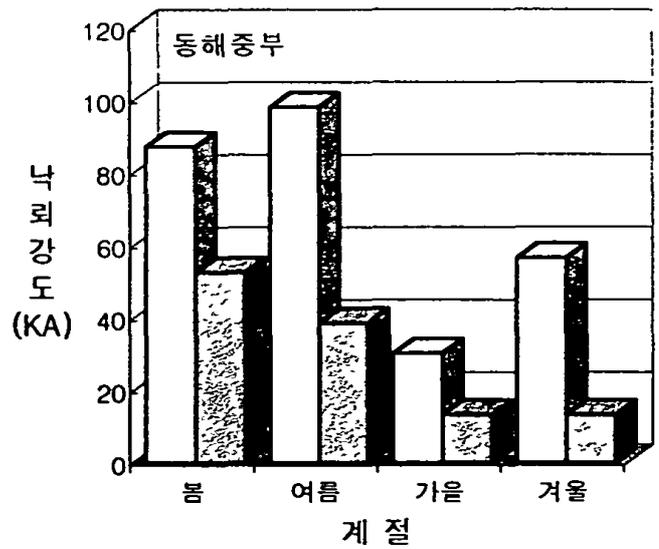
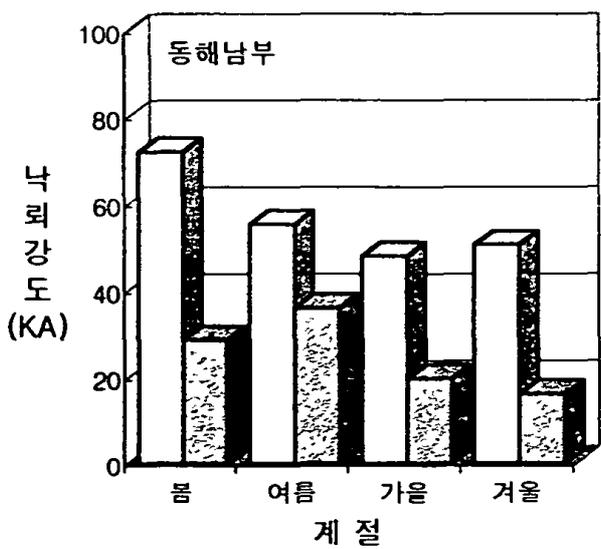
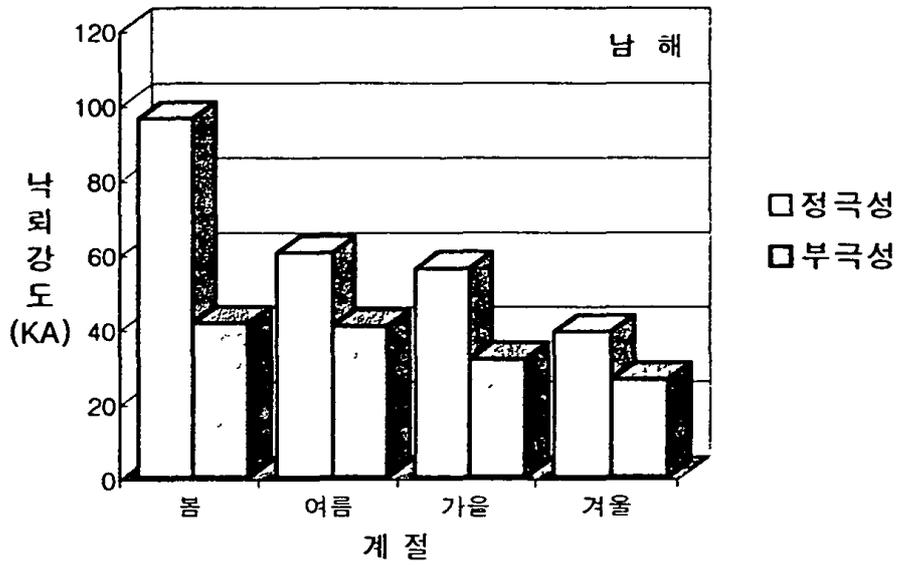
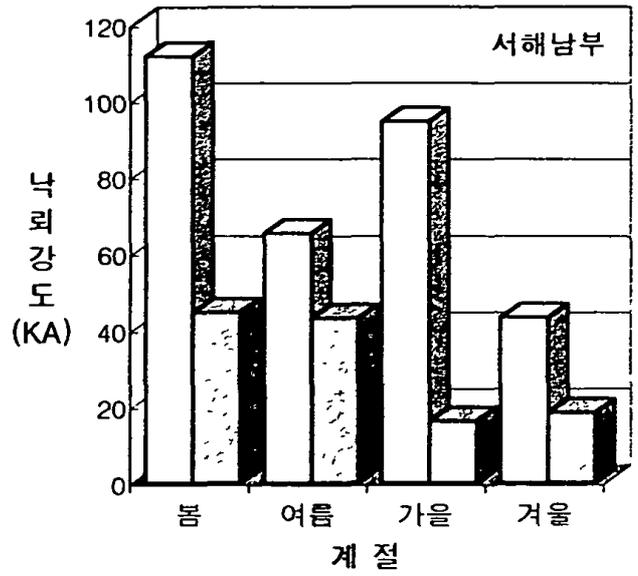
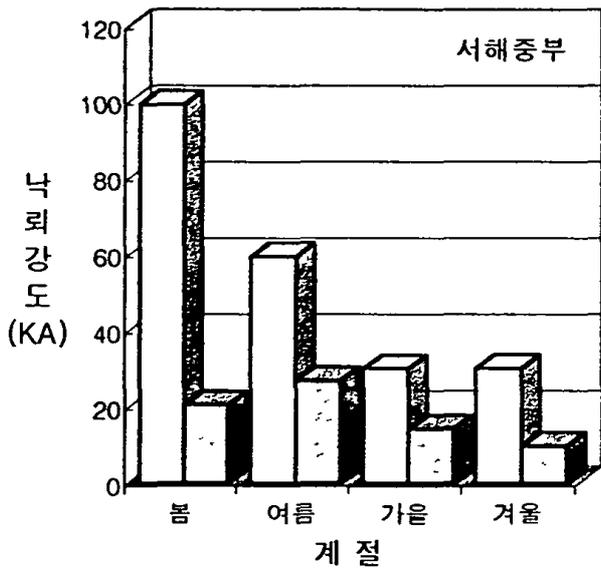


그림 71 해상(5개 구역)의 계절별 평균 낙뢰 강도

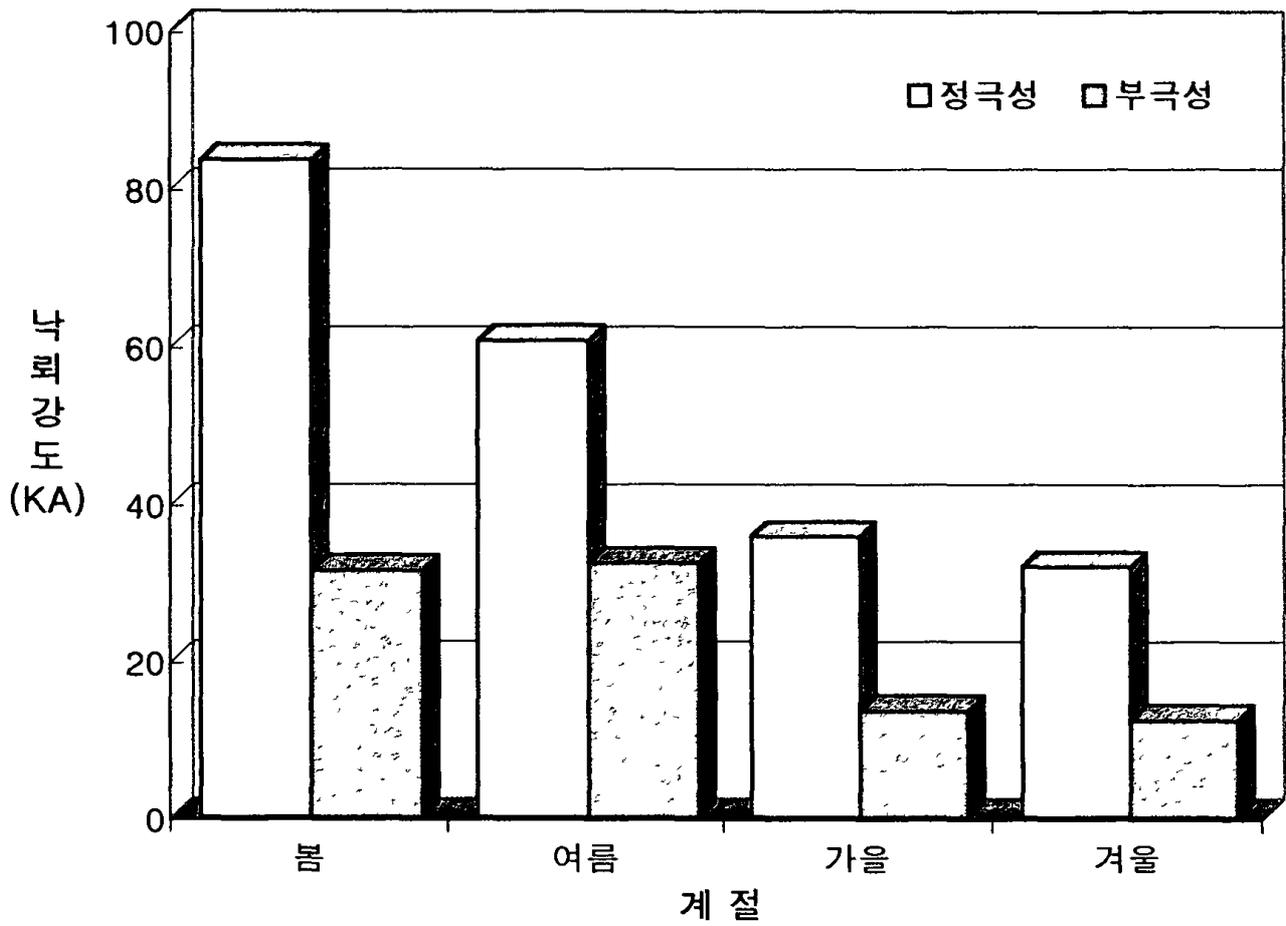


그림 72 2000년 계절별 평균낙뢰 강도

다. 연간 평균 낙뢰 강도

낙뢰의 발생빈도의 극성율에서는 부극성이 월등히 우세한 것으로 나타났지만, 낙뢰강도의 세기는 오히려 정극성이 2배 이상 강한 것으로 나타났다. 정극성 낙뢰의 강도는 평균적으로 60KA를 넘는 큰 값으로 보였지만, 부극성 낙뢰는 20KA값을 보였다. 이상에서 알 수 있듯이 전반적으로 육지보다 해상에서 낙뢰의 강도가 강하게 나타나고있음을 알 수 있어 예년과 비슷한 빈도 분포를 보이고 있다. 서해남부해상에서는 정극성의 세기가 80KA를 보이고 있어, 육지해상을 포함하여 가장 높은 강도를 보이고 있다. 다음으로 남해와 동해중부에서 60KA이상을 보이고 있음을 알 수 있다. 부극성 낙뢰는 전반적으로 20KA전후의 값을 보이고 있다(그림 73).

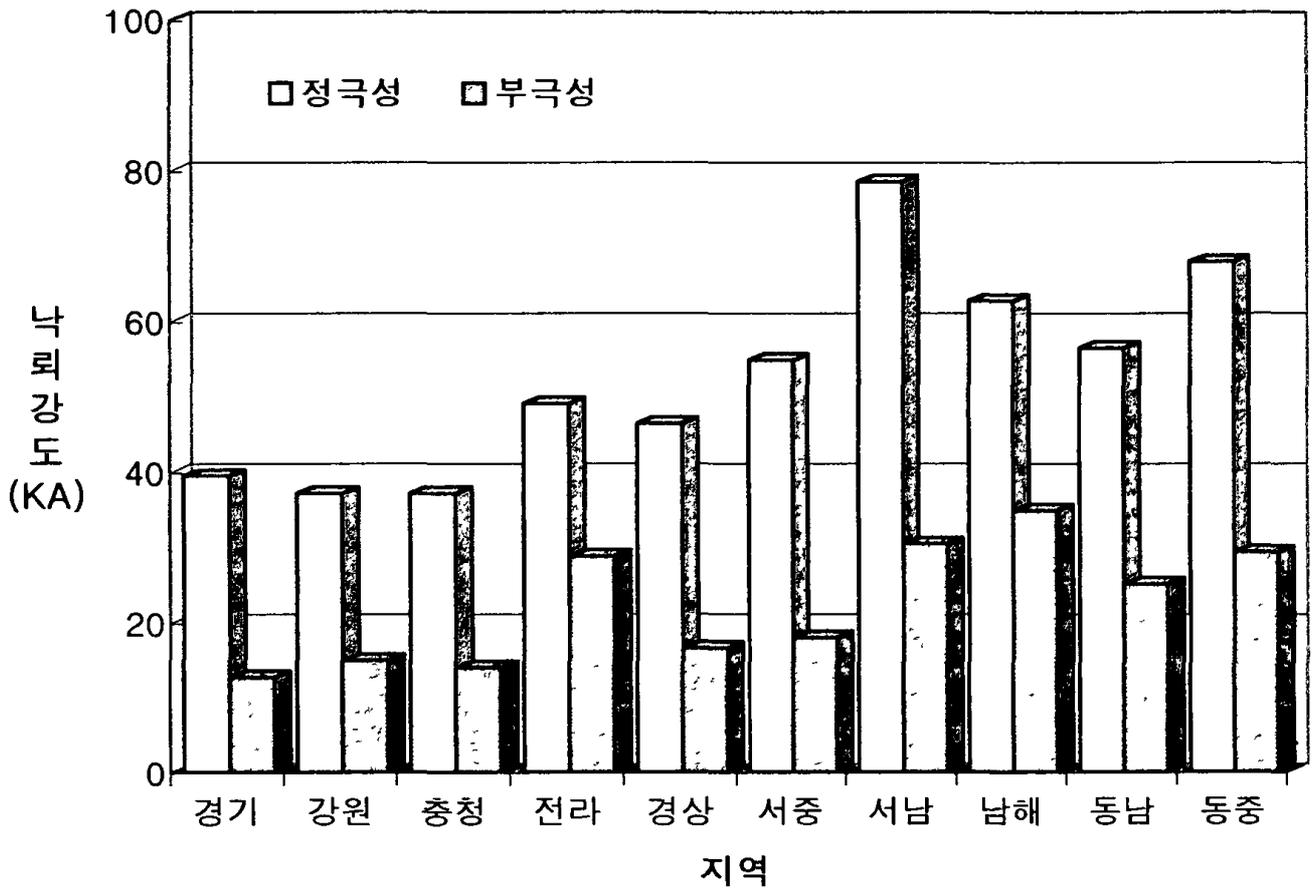


그림 73 2000년 지역별 연간 평균 낙뢰 강도

III. 附錄

A. 落雷資料 統計

B. 過去 5年間 平均 落雷資料와 2000年度資料

가. 落雷發生回數 및 頻度

- 1) 年間 時間에 따른 落雷發生回數
- 2) 月別 落雷發生回數
- 3) 季節別 落雷發生回數
- 4) 年間 落雷發生回數 分布圖
- 5) 年間 落雷發生回數
- 6) 年間 落雷發生日數 分布圖
- 7) 季節別 落雷日數 및 年間 落雷日數 分布圖

나. 落雷 極性率 및 強度

- 1) 季節別 極性率 및 年間 極性率
- 2) 季節別 落雷強度 및 年間 平均 落雷強度

부록 A 낙뢰자료 통계

표 A.1 주요도시(8개)의 1월 시간별 낙뢰 발생 횟수

	서울	강릉	원주	대전	대구	광주	부산	제주
0-1	0	0	0	0	0	0	0	0
1-2	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	0	0	0	0	0	0	0
3-4	0	0	0	0	0	0	0	0
4-5	0	0	0	0	0	0	0	0
5-6	0	0	0	0	0	0	0	0
6-7	0	0	0	0	0	0	0	0
7-8	0	0	0	0	0	0	0	0
8-9	0	0	0	0	0	0	0	0
9-10	0	0	0	0	0	1	0	0
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0
12-13	0	0	0	0	0	0	0	0
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0

표 A 2 주요도시(8개)의 2월 시간별 낙뢰 발생 횟수

	서울	강릉	원주	대전	대구	광주	부산	제주
0-1	0	0	0	0	0	0	0	0
1-2	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	0	0	0	0	0	0	0
3-4	0	0	0	0	0	0	0	0
4-5	0	0	0	0	0	0	0	0
5-6	0	0	0	0	0	0	0	0
6-7	0	0	0	0	0	0	0	0
7-8	0	0	0	0	0	0	0	0
8-9	0	0	0	0	0	0	0	0
9-10	0	0	0	0	0	1	0	0
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0
12-13	0	0	0	0	0	0	0	0
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0

표 A 3 주요도시(8개)의 3월 시간별 낙뢰 발생 횟수

	서울	강릉	원주	대전	대구	광주	부산	제주
0-1	0	0	0	0	0	0	0	0
1-2	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	0	0	0	0	0	6	0
3-4	0	0	0	0	1	0	7	0
4-5	0	0	0	0	0	0	1	0
5-6	0	0	0	0	0	0	1	0
6-7	0	0	0	0	0	0	0	0
7-8	0	0	0	0	0	0	0	0
8-9	0	0	0	0	0	1	0	0
9-10	0	0	0	0	0	0	0	0
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0
12-13	0	0	0	0	0	0	0	0
13-14	0	0	0	0	4	0	0	0
14-15	0	0	0	0	13	0	0	0
15-16	1	0	0	0	1	0	8	0
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0
17-18	0	0	2	0	0	0	0	0
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0

표 A 4 주요도시(8개)의 4월 시간별 낙뢰 발생 횟수

	서울	강릉	원주	대전	대구	광주	부산	제주
0-1	0	0	0	0	0	0	0	0
1-2	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	0	0	0	0	0	0	0
3-4	0	0	0	0	0	0	0	0
4-5	0	0	0	0	0	2	0	0
5-6	0	0	0	0	0	0	0	0
6-7	0	0	0	0	0	0	0	0
7-8	0	0	0	0	0	0	0	0
8-9	0	0	0	2	0	2	0	0
9-10	0	0	0	0	0	16	0	0
10-11	0	0	0	0	0	6	0	0
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0
12-13	0	0	0	0	0	1	1	0
13-14	0	0	0	0	0	0	4	0
14-15	0	0	0	0	0	0	6	0
15-16	0	0	0	0	0	0	1	0
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0
19-20	1	0	0	0	0	0	0	0
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0
22-23	0	0	0	0	0	1	0	0
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0

표 A 5 주요도시(8개)의 5월 시간별 낙뢰 발생 횟수

	서울	강릉	원주	대전	대구	광주	부산	제주
0-1	0	1	3	6	6	0	0	0
1-2	0	2	14	3	4	0	0	0
2-3	0	0	2	13	1	0	0	0
3-4	0	0	0	1	0	1	0	0
4-5	2	0	0	0	0	0	0	0
5-6	0	0	0	0	0	2	0	0
6-7	0	0	0	0	0	0	0	0
7-8	0	0	0	0	0	0	0	0
8-9	0	0	0	0	0	0	0	0
9-10	1	0	0	0	0	0	0	0
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0
12-13	0	0	0	0	0	0	5	0
13-14	9	1	0	0	1	0	6	0
14-15	92	5	0	0	0	1	3	0
15-16	58	0	1	0	0	1	1	0
16-17	50	2	0	0	0	5	0	0
17-18	3	0	0	0	1	1	0	0
18-19	2	0	0	0	0	1	0	0
19-20	32	0	0	2	0	0	0	0
20-21	52	0	0	0	0	3	0	0
21-22	39	0	1	0	0	6	0	0
22-23	12	1	1	0	1	0	0	0
23-24	1	4	2	0	0	0	0	0

표 A 6 주요도시(8개)의 6월 시간별 낙뢰 발생 횟수

	서울	강릉	원주	대전	대구	광주	부산	제주
0-1	1	0	0	1	3	5	16	0
1-2	1	0	0	2	4	7	23	2
2-3	0	0	0	2	7	4	8	0
3-4	2	0	0	9	2	6	14	1
4-5	2	0	1	5	1	3	5	2
5-6	4	0	0	1	1	2	3	1
6-7	2	2	0	0	1	5	3	1
7-8	5	1	0	1	0	1	1	2
8-9	1	0	0	0	0	5	0	1
9-10	8	0	2	0	0	0	0	0
10-11	6	1	0	0	0	1	0	0
11-12	0	0	3	0	0	0	0	1
12-13	0	0	0	0	0	2	2	4
13-14	1	0	2	0	1	9	8	1
14-15	8	0	1	0	9	4	32	2
15-16	2	0	6	5	4	1	32	1
16-17	28	1	7	3	8	3	13	0
17-18	91	0	1	1	3	16	8	0
18-19	78	1	0	8	0	2	12	7
19-20	16	0	17	17	1	5	1	4
20-21	18	0	1	1	6	5	0	0
21-22	0	0	0	1	0	0	0	0
22-23	0	0	0	1	2	0	2	0
23-24	0	0	1	0	2	0	8	0

표 A 7 주요도시(8개)의 7월 시간별 낙뢰 발생 횟수

	서울	강릉	원주	대전	대구	광주	부산	제주
0-1	0	0	0	0	1	4	1	0
1-2	3	0	8	0	0	0	1	0
2-3	3	2	0	1	0	0	0	0
3-4	6	3	0	1	0	1	0	0
4-5	1	0	0	0	0	1	1	1
5-6	3	0	0	2	1	3	1	3
6-7	0	0	0	4	0	2	1	1
7-8	2	0	0	0	0	0	0	0
8-9	2	0	0	1	0	0	2	1
9-10	0	0	0	2	0	0	5	0
10-11	2	0	0	0	1	2	1	3
11-12	2	0	0	7	1	0	2	2
12-13	38	0	0	7	0	2	1	1
13-14	143	0	0	1	7	1	3	0
14-15	35	0	0	2	8	13	7	1
15-16	30	0	0	18	10	17	13	0
16-17	3	1	0	43	17	7	9	1
17-18	0	0	1	71	7	71	9	1
18-19	3	0	0	9	1	34	0	2
19-20	3	0	0	3	0	21	1	0
20-21	2	0	0	3	0	8	0	0
21-22	8	0	0	0	0	0	1	0
22-23	16	0	0	0	2	0	0	0
23-24	1	0	0	1	0	2	2	1

표 A 8 주요도시(8개)의 8월 시간별 낙뢰 발생 횟수

	서울	강릉	원주	대전	대구	광주	부산	제주
0-1	0	0	0	0	1	4	1	0
1-2	3	0	8	0	0	0	1	0
2-3	3	2	0	1	0	0	0	0
3-4	6	3	0	1	0	1	0	0
4-5	1	0	0	0	0	1	1	1
5-6	3	0	0	2	1	3	1	3
6-7	0	0	0	4	0	2	1	1
7-8	2	0	0	0	0	0	0	0
8-9	2	0	0	1	0	0	2	1
9-10	0	0	0	2	0	0	5	0
10-11	2	0	0	0	1	2	1	3
11-12	2	0	0	7	1	0	2	2
12-13	38	0	0	7	0	2	1	1
13-14	143	0	0	1	7	1	3	0
14-15	35	0	0	2	8	13	7	1
15-16	30	0	0	18	10	17	13	0
16-17	3	1	0	43	17	7	9	1
17-18	0	0	1	71	7	71	9	1
18-19	3	0	0	9	1	34	0	2
19-20	3	0	0	3	0	21	1	0
20-21	2	0	0	3	0	8	0	0
21-22	8	0	0	0	0	0	1	0
22-23	16	0	0	0	2	0	0	0
23-24	1	0	0	1	0	2	2	1

표 A 9 주요도시(8개)의 9월 시간별 낙뢰 발생 횟수

	서울	강릉	원주	대전	대구	광주	부산	제주
0-1	0	0	0	0	0	0	1	0
1-2	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	0	0	0	0	0	0	0
3-4	0	0	0	0	0	0	0	0
4-5	0	0	0	0	0	0	0	0
5-6	0	0	0	0	0	0	0	0
6-7	0	0	0	0	0	0	1	0
7-8	0	0	0	0	0	0	0	0
8-9	0	0	0	0	0	0	0	3
9-10	0	0	0	0	0	0	0	0
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0
12-13	0	0	0	0	0	0	0	0
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0
17-18	0	0	0	0	0	0	1	0
18-19	0	0	0	0	0	0	1	0
19-20	0	0	0	0	0	0	1	0
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0

표 A 10 주요도시(8개)의 10월 시간별 낙뢰 발생 횟수

	서울	강릉	원주	대전	대구	광주	부산	제주
0-1	0	0	0	0	0	0	0	0
1-2	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	0	0	0	0	0	0	0
3-4	0	0	0	0	0	0	0	0
4-5	0	0	0	0	0	0	0	0
5-6	0	0	0	0	0	0	0	0
6-7	0	0	0	0	0	0	1	2
7-8	0	0	0	0	0	0	0	2
8-9	0	0	0	0	0	0	0	0
9-10	0	0	0	0	0	0	0	1
10-11	0	0	0	0	0	0	0	1
11-12	0	0	0	0	0	0	0	1
12-13	0	0	0	0	0	1	0	0
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0
14-15	0	0	0	0	0	0	1	0
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0
19-20	0	0	0	0	1	0	0	0
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0

표 A 11 주요도시(8개)의 11월 시간별 낙뢰 발생 횟수

	서울	강릉	원주	대전	대구	광주	부산	제주
0-1	0	0	0	0	0	0	0	0
1-2	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	0	0	0	0	0	0	0
3-4	0	0	0	0	0	0	0	0
4-5	0	0	0	0	0	0	0	0
5-6	0	0	0	0	0	0	0	0
6-7	0	0	0	0	0	0	0	0
7-8	0	0	0	0	0	0	0	0
8-9	0	0	0	0	0	0	0	0
9-10	0	0	0	0	0	0	0	0
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0
12-13	0	0	0	0	0	0	0	0
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0

표 A 12 주요도시(8개)의 12월 시간별 낙뢰 발생 횟수

	서울	강릉	원주	대전	대구	광주	부산	제주
0-1	0	0	0	0	0	0	0	0
1-2	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	0	0	0	0	0	0	0
3-4	1	0	0	0	0	0	0	0
4-5	1	0	0	0	0	0	0	0
5-6	1	0	0	0	0	0	0	0
6-7	0	0	0	0	0	0	0	0
7-8	0	0	0	0	0	1	0	0
8-9	0	0	0	0	0	0	0	0
9-10	0	0	0	0	0	0	0	0
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0
12-13	0	0	0	0	0	0	0	0
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0

표 A 13 육지(5개지역) 및 해상(5개지역)의 1월 시간별 낙뢰 발생 횟수

	경기	강원	충청	전라	경상	서중	서남	남해	동남	동중
0-1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0
1-2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
2-3	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0
3-4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
4-5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
5-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6-7	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0
7-8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
9-10	0	0	0	1	0	0	0	0	1	9
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-13	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
22-23	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
23-24	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

표 A 14 육지(5개지역) 및 해상(5개지역)의 2월 시간별 낙뢰 발생 횟수

	경기	강원	충청	전라	경상	서중	서남	남해	동남	동중
0-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

표 A 15 육지(5개지역) 및 해상(5개지역)의 3월 시간별 낙뢰 발생 횟수

	경기	강원	충청	전라	경상	서중	서남	남해	동남	동중
0-1	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0
1-2	0	0	0	0	17	0	1	15	2	0
2-3	0	0	0	0	43	0	2	122	33	0
3-4	0	0	0	0	39	0	0	58	111	0
4-5	0	0	0	1	24	0	0	21	281	0
5-6	0	0	0	4	1	0	0	8	47	0
6-7	0	0	0	3	1	0	3	5	39	6
7-8	0	0	0	1	2	0	1	7	110	1
8-9	0	0	0	7	2	0	4	31	51	23
9-10	0	0	0	6	1	1	0	27	44	0
10-11	0	0	0	26	5	0	9	29	47	1
11-12	0	0	0	17	5	2	26	9	25	3
12-13	0	0	0	21	32	0	0	10	10	8
13-14	0	0	1	1	68	0	2	6	18	1
14-15	0	0	0	1	175	0	0	6	15	0
15-16	6	0	6	1	145	0	0	10	80	1
16-17	0	6	22	0	58	0	0	2	124	1
17-18	0	20	2	0	26	0	0	5	102	1
18-19	1	23	1	0	17	0	0	0	23	2
19-20	0	50	1	0	5	0	2	1	11	1
20-21	0	13	0	0	0	0	7	0	5	0
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
22-23	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

표 A. 16 육지(5개지역) 및 해상(5개지역)의 4월 시간별 낙뢰 발생 횟수

	경기	강원	충청	전라	경상	서중	서남	남해	동남	동중
0-1	0	0	0	1	0	0	7	0	14	4
1-2	0	0	0	0	0	0	1	0	12	4
2-3	0	0	0	0	0	0	7	2	10	2
3-4	0	0	0	2	0	0	5	0	6	0
4-5	0	0	0	9	0	0	2	0	8	0
5-6	0	0	1	0	0	1	5	0	2	0
6-7	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
7-8	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0
8-9	0	0	2	8	0	0	2	0	2	0
9-10	0	0	4	97	2	5	4	0	2	0
10-11	0	0	0	94	28	0	1	3	0	0
11-12	0	0	0	10	71	0	1	3	0	0
12-13	0	0	0	3	69	0	1	18	1	0
13-14	0	0	0	0	39	0	0	26	13	0
14-15	0	1	0	0	16	0	3	78	63	1
15-16	3	16	0	0	7	0	0	14	95	2
16-17	2	15	12	0	2	0	1	0	0	1
17-18	0	13	0	0	4	0	0	0	2	1
18-19	0	1	0	0	3	2	0	0	0	0
19-20	27	0	0	0	1	0	3	0	0	2
20-21	2	0	9	2	2	2	3	0	0	2
21-22	0	0	7	0	2	9	1	0	0	0
22-23	0	0	0	2	0	4	18	0	0	0
23-24	0	0	0	0	0	1	17	0	0	0

표 A 17 육지(5개지역) 및 해상(5개지역)의 5월 시간별 낙뢰 발생 횟수

	경기	강원	충청	전라	경상	서중	서남	남해	동남	동중
0-1	18	345	37	1	39	3	8	0	5	52
1-2	6	483	211	15	32	2	8	0	2	63
2-3	1	388	136	1	106	0	8	2	9	49
3-4	1	403	65	1	280	0	3	7	6	34
4-5	6	255	29	3	242	1	3	3	5	95
5-6	1	119	2	5	256	0	1	5	8	24
6-7	2	103	0	2	58	0	0	9	6	32
7-8	0	5	0	0	62	21	0	14	0	31
8-9	1	7	0	3	22	16	1	17	5	28
9-10	2	65	0	4	1	7	1	24	6	25
10-11	0	167	2	3	35	18	2	32	7	20
11-12	9	91	0	0	33	9	0	41	12	15
12-13	56	198	6	0	46	1	11	40	58	67
13-14	42	207	13	3	108	11	11	28	94	219
14-15	223	254	7	5	82	84	10	26	58	155
15-16	203	126	11	9	216	79	85	14	49	169
16-17	533	229	7	21	102	11	40	24	80	178
17-18	196	179	2	4	37	29	56	10	27	81
18-19	238	126	8	1	57	24	36	1	5	53
19-20	336	81	8	0	38	19	31	7	26	42
20-21	371	118	2	7	35	13	24	3	20	25
21-22	485	116	6	13	23	7	22	0	7	19
22-23	339	261	13	1	35	4	13	1	13	34
23-24	248	252	9	1	17	2	4	2	6	65

표 A 18 육지(5개지역) 및 해상(5개지역)의 6월 시간별 낙뢰 발생 횟수

	경기	강원	충청	전라	경상	서중	서남	남해	동남	동중
0-1	1	0	46	28	4	10	30	8	1	2
1-2	4	3	32	52	2	18	32	15	2	3
2-3	0	2	5	9	5	8	14	39	0	0
3-4	0	2	0	0	4	2	20	18	0	1
4-5	0	2	0	2	1	3	10	14	4	0
5-6	2	0	0	2	2	26	23	26	2	2
6-7	0	1	0	1	3	10	7	10	4	1
7-8	3	1	0	1	0	15	5	7	3	0
8-9	0	0	0	2	0	14	6	12	1	1
9-10	0	0	0	2	0	13	14	8	1	0
10-11	1	1	0	2	0	14	20	7	1	0
11-12	1	1	0	0	1	8	16	8	1	0
12-13	0	0	0	0	0	7	16	3	5	1
13-14	0	3	1	4	4	1	9	24	0	1
14-15	2	17	3	14	2	3	16	28	0	4
15-16	3	19	1	4	17	5	16	17	2	0
16-17	10	62	7	21	14	15	16	12	2	1
17-18	11	79	7	52	14	22	23	15	1	3
18-19	22	65	18	53	48	89	39	13	2	1
19-20	72	24	23	41	32	30	15	12	0	1
20-21	60	18	32	22	22	23	22	3	0	1
21-22	8	4	16	32	11	7	17	12	4	1
22-23	9	8	31	17	2	11	50	2	1	2
23-24	9	4	69	47	4	5	47	5	1	1

표 A 19 육지(5개지역) 및 해상(5개지역)의 7월 시간별 낙뢰 발생 횟수

	경기	강원	충청	전라	경상	서중	서남	남해	동남	동중
0-1	19	12	44	19	280	21	57	153	54	6
1-2	17	5	42	44	311	61	93	249	165	3
2-3	53	13	23	59	438	118	158	303	181	5
3-4	68	35	60	184	262	131	108	262	129	14
4-5	60	42	36	148	274	172	109	273	129	86
5-6	64	24	9	69	123	136	97	163	68	10
6-7	56	98	1	44	43	52	81	107	35	32
7-8	27	144	6	18	16	82	86	79	38	35
8-9	15	291	0	18	6	139	135	44	18	9
9-10	29	171	20	5	33	141	47	15	1	1
10-11	22	35	20	9	32	20	35	27	2	1
11-12	67	25	1	6	0	61	20	57	0	0
12-13	48	16	2	18	4	24	27	71	6	3
13-14	212	105	13	69	65	31	15	150	45	1
14-15	212	314	21	137	248	24	25	171	145	1
15-16	117	455	97	87	351	10	15	158	65	10
16-17	191	378	181	64	371	9	41	84	66	10
17-18	323	183	258	67	133	10	37	101	50	10
18-19	213	231	104	109	49	6	15	230	39	10
19-20	132	219	92	55	62	5	21	126	17	15
20-21	164	73	27	43	83	15	67	100	50	8
21-22	60	34	26	20	71	18	38	121	116	19
22-23	25	27	39	20	95	18	28	116	64	30
23-24	4	11	42	9	133	36	37	100	64	3

표 A 20 육지(5개지역) 및 해상(5개지역)의 8월 시간별 낙뢰 발생 횟수

	경기	강원	충청	전라	경상	서중	서남	남해	동남	동중
0-1	13	45	18	67	34	272	28	56	168	21
1-2	11	50	14	9	31	247	28	68	63	13
2-3	29	65	15	1	45	222	125	110	64	21
3-4	116	111	48	27	46	173	193	130	106	34
4-5	82	98	80	32	64	145	175	177	85	23
5-6	98	64	37	43	70	336	129	277	111	11
6-7	155	26	26	56	120	350	94	333	188	34
7-8	129	26	7	56	114	378	102	232	89	88
8-9	114	28	8	25	53	426	114	295	63	114
9-10	75	19	16	31	60	406	91	337	62	115
10-11	62	21	105	51	31	379	56	209	80	66
11-12	87	11	78	63	21	179	98	360	67	60
12-13	94	45	64	93	54	153	45	446	47	40
13-14	252	152	391	189	221	153	85	310	100	55
14-15	214	245	218	394	314	109	44	213	218	37
15-16	382	338	338	726	551	119	37	188	362	15
16-17	154	172	291	701	485	86	40	137	212	9
17-18	60	117	298	357	448	89	67	136	187	10
18-19	27	31	107	367	268	51	51	163	98	8
19-20	16	14	67	512	43	495	44	111	132	4
20-21	32	24	22	218	45	302	100	109	179	6
21-22	54	53	33	37	19	249	59	67	259	7
22-23	68	40	24	14	26	251	40	54	210	21
23-24	35	40	18	22	24	235	35	61	307	45

표 A 21 육지(5개지역) 및 해상(5개지역)의 9월 시간별 낙뢰 발생 횟수

	경기	강원	충청	전라	경상	서중	서남	남해	동남	동중
0-1	0	0	0	0	18	19	1	36	97	3
1-2	0	0	0	0	11	14	3	32	64	2
2-3	1	0	0	1	4	47	1	17	56	1
3-4	0	0	0	1	3	19	5	19	17	2
4-5	0	0	1	0	4	9	5	31	21	2
5-6	0	1	0	1	6	8	0	46	23	4
6-7	1	0	0	0	3	7	2	65	37	4
7-8	0	0	3	1	3	30	2	98	5	1
8-9	0	1	0	1	1	26	1	166	3	0
9-10	0	0	0	3	1	0	0	93	1	0
10-11	0	0	0	6	0	1	1	91	3	0
11-12	0	0	0	0	1	7	0	52	7	0
12-13	0	0	0	1	1	0	0	18	2	0
13-14	0	0	0	0	0	0	0	35	9	0
14-15	0	0	0	2	0	0	0	29	9	1
15-16	0	0	0	1	2	0	0	52	8	0
16-17	0	0	0	0	0	0	0	27	7	0
17-18	0	0	0	1	1	0	0	52	14	3
18-19	0	0	0	0	0	0	0	25	29	3
19-20	0	0	0	0	2	4	1	16	48	0
20-21	0	0	0	0	0	1	3	11	30	0
21-22	0	0	0	0	1	3	0	27	19	0
22-23	0	0	0	0	2	8	3	75	23	5
23-24	1	1	0	0	8	9	2	126	15	9

표 A 22 육지(5개지역) 및 해상(5개지역)의 10월 시간별 낙뢰 발생 횟수

	경기	강원	충청	전라	경상	서중	서남	남해	동남	동중
0-1	0	0	0	0	0	124	0	14	7	0
1-2	0	0	0	0	0	55	1	4	5	0
2-3	0	0	0	0	0	16	0	13	8	0
3-4	0	0	0	0	0	5	3	6	5	1
4-5	0	0	0	0	1	6	0	15	8	0
5-6	0	0	0	0	2	3	1	37	8	1
6-7	0	0	0	4	0	6	4	95	7	0
7-8	0	0	0	0	1	2	7	58	6	0
8-9	0	0	0	1	0	0	1	67	2	0
9-10	0	0	0	2	0	0	1	97	1	0
10-11	0	0	0	2	0	19	2	94	1	2
11-12	0	0	0	1	0	23	0	55	3	3
12-13	0	0	0	1	0	35	0	40	4	4
13-14	0	0	0	1	0	32	0	16	10	4
14-15	0	0	0	4	2	30	0	46	3	4
15-16	0	0	1	0	0	35	0	62	1	2
16-17	0	0	0	0	1	15	0	144	0	1
17-18	0	0	0	0	5	6	0	93	1	0
18-19	0	0	0	0	9	0	0	276	13	1
19-20	0	0	0	0	17	2	0	112	22	0
20-21	0	0	0	0	1	0	0	54	10	0
21-22	0	0	0	0	1	3	2	25	6	1
22-23	0	0	0	0	0	10	2	32	4	0
23-24	0	0	0	0	0	61	0	10	3	0

표 A 23 육지(5개지역) 및 해상(5개지역)의 11월 시간별 낙뢰 발생 횟수

	경기	강원	충청	전라	경상	서중	서남	남해	동남	동중
0-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
2-3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
3-4	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0
4-5	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
5-6	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
6-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7-8	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
8-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9-10	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-22	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
22-23	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
23-24	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0

표 A 24 육지(5개지역) 및 해상(5개지역)의 12월 시간별 낙뢰 발생 횟수

	경기	강원	충청	전라	경상	서중	서남	남해	동남	동중
0-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
1-2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
2-3	0	0	0	0	1	5	0	11	0	0
3-4	4	0	0	0	0	26	11	15	2	0
4-5	9	0	0	0	0	64	34	1	17	0
5-6	1	0	28	4	0	56	21	0	16	1
6-7	0	0	5	17	0	1	10	0	16	2
7-8	0	0	11	59	0	0	1	5	4	7
8-9	0	0	0	5	2	0	0	4	12	2
9-10	0	0	0	0	2	0	0	5	14	2
10-11	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14-15	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
15-16	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
16-17	0	0	0	0	1	0	0	3	2	0
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
18-19	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
20-21	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
21-22	0	0	0	0	1	0	0	0	2	4
22-23	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3
23-24	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2

표 A 25 주요도시(8개시)의 봄철 시간별 낙뢰 발생 횟수

	서울	강릉	원주	대전	대구	광주	부산	제주
0-1	0	1	3	6	6	0	0	0
1-2	0	2	14	3	4	0	0	0
2-3	0	0	2	13	1	0	6	0
3-4	0	0	0	1	1	1	7	0
4-5	2	0	0	0	0	2	1	0
5-6	0	0	0	0	0	2	1	0
6-7	0	0	0	0	0	0	0	0
7-8	0	0	0	0	0	0	0	0
8-9	0	0	0	2	0	3	0	0
9-10	1	0	0	0	0	16	0	0
10-11	0	0	0	0	0	6	0	0
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0
12-13	0	0	0	0	0	1	6	0
13-14	9	1	0	0	5	0	10	0
14-15	92	5	0	0	13	1	9	0
15-16	59	0	1	0	1	1	10	0
16-17	50	2	0	0	0	5	0	0
17-18	3	0	2	0	1	1	0	0
18-19	2	0	0	0	0	1	0	0
19-20	33	0	0	2	0	0	0	0
20-21	52	0	0	0	0	3	0	0
21-22	39	0	1	0	0	6	0	0
22-23	12	1	1	0	1	1	0	0
23-24	1	4	2	0	0	0	0	0

표 A 26 주요도시(8개시)의 여름철 시간별 낙뢰 발생 횟수

	서울	강릉	원주	대전	대구	광주	부산	제주
0-1	1	0	0	7	4	12	17	0
1-2	4	0	8	14	4	12	24	2
2-3	3	2	0	3	7	5	8	0
3-4	8	3	0	10	2	7	14	1
4-5	3	0	1	5	1	4	6	3
5-6	7	0	0	3	2	5	6	4
6-7	2	2	0	4	1	7	4	2
7-8	7	1	0	1	0	1	1	2
8-9	3	0	0	1	0	5	2	2
9-10	8	0	2	2	0	0	5	0
10-11	8	1	0	0	1	3	1	3
11-12	2	0	3	7	1	0	3	3
12-13	38	0	0	7	0	4	3	5
13-14	144	0	2	1	8	11	11	1
14-15	43	2	1	2	17	17	40	3
15-16	32	0	6	23	14	18	47	1
16-17	31	2	7	46	25	11	24	1
17-18	91	0	2	72	10	89	20	1
18-19	81	1	0	19	1	36	18	9
19-20	19	0	18	21	1	26	2	4
20-21	20	0	1	9	6	19	0	0
21-22	8	0	0	1	0	7	2	0
22-23	16	0	0	2	4	4	2	0
23-24	1	0	1	13	2	6	10	1

표 A 27 주요도시(8개시)의 가을철 시간별 낙뢰 발생 횟수

	서울	강릉	원주	대전	대구	광주	부산	제주
0-1	0	0	0	0	0	0	1	0
1-2	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	0	0	0	0	0	0	0
3-4	0	0	0	0	0	0	0	0
4-5	0	0	0	0	0	0	0	0
5-6	0	0	0	0	0	0	0	0
6-7	0	0	0	0	0	0	2	2
7-8	0	0	0	0	0	0	0	2
8-9	0	0	0	0	0	0	0	3
9-10	0	0	0	0	0	0	0	1
10-11	0	0	0	0	0	0	0	1
11-12	0	0	0	0	0	0	0	1
12-13	0	0	0	0	0	1	0	0
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0
14-15	0	0	0	0	0	0	1	0
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0
17-18	0	0	0	0	0	0	1	0
18-19	0	0	0	0	0	0	1	0
19-20	0	0	0	0	1	0	1	0
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0

표 A 28 주요도시(8개시)의 겨울철 시간별 낙뢰 발생 횟수

	서울	강릉	원주	대전	대구	광주	부산	제주
0-1	0	0	0	0	0	0	0	0
1-2	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	0	0	0	0	0	0	0
3-4	1	0	0	0	0	0	0	0
4-5	1	0	0	0	0	0	0	0
5-6	1	0	0	0	0	0	0	0
6-7	0	0	0	0	0	0	0	0
7-8	0	0	0	0	0	1	0	0
8-9	0	0	0	0	0	0	0	0
9-10	0	0	0	0	0	1	0	0
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0
12-13	0	0	0	0	0	0	0	0
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0

표 A 29 육지(5개지역) 및 해상(5개지역)의 봄철 시간별 낙뢰 발생 횟수

	경기	강원	충청	전라	경상	서중	서남	남해	동남	동중
0-1	18	345	37	2	39	3	0	0	21	56
1-2	6	483	211	15	49	2	0	15	16	67
2-3	1	388	136	1	149	0	0	126	52	51
3-4	1	403	65	3	319	0	11	65	123	34
4-5	6	255	29	13	266	1	34	24	294	95
5-6	1	119	3	9	257	1	21	13	57	24
6-7	2	103	0	5	59	2	10	14	45	38
7-8	0	5	0	1	64	24	1	21	110	32
8-9	1	7	2	18	24	16	0	48	58	51
9-10	2	65	4	107	4	13	0	51	52	25
10-11	0	167	2	123	68	18	0	64	54	21
11-12	9	91	0	27	109	11	0	53	37	18
12-13	56	198	6	24	147	1	0	68	69	75
13-14	42	207	14	4	215	11	0	60	125	220
14-15	223	255	7	6	273	84	0	110	136	156
15-16	212	142	17	10	368	79	0	38	224	172
16-17	535	250	41	21	162	11	0	26	204	180
17-18	196	212	4	4	67	29	0	15	131	83
18-19	239	150	9	1	77	26	0	1	28	55
19-20	363	131	9	0	44	19	0	8	37	45
20-21	373	131	11	9	37	15	0	3	25	27
21-22	485	116	13	13	25	16	0	0	9	19
22-23	339	261	13	3	35	9	0	1	13	34
23-24	248	252	9	1	17	3	0	2	6	65

표 A 30 육지(5개지역) 및 해상(5개지역)의 여름철 시간별 낙뢰 발생 횟수

	경기	강원	충청	전라	경상	서중	서남	남해	동남	동중
0-1	33	57	108	114	318	303	0	217	223	29
1-2	32	58	88	105	344	326	0	332	230	19
2-3	82	80	43	69	488	348	0	452	245	26
3-4	184	148	108	211	312	306	11	410	235	49
4-5	142	142	116	182	339	320	34	464	218	109
5-6	164	88	46	114	195	498	21	466	181	23
6-7	211	125	27	101	166	412	10	450	227	67
7-8	159	171	13	75	130	475	1	318	130	123
8-9	129	319	8	45	59	579	0	351	82	124
9-10	104	190	36	38	93	560	0	360	64	116
10-11	85	57	125	62	63	413	0	243	83	67
11-12	155	37	79	69	22	248	0	425	68	60
12-13	142	61	66	111	58	184	0	520	58	44
13-14	464	260	405	262	290	185	0	484	145	57
14-15	428	576	242	545	564	136	0	412	363	42
15-16	502	812	436	817	919	134	0	363	429	25
16-17	355	612	479	786	870	110	0	233	280	20
17-18	394	379	563	476	595	121	0	252	238	23
18-19	262	327	229	529	365	146	0	406	139	19
19-20	220	257	182	608	137	530	0	249	149	20
20-21	256	115	81	283	150	340	0	212	229	15
21-22	122	91	75	89	101	274	0	200	379	27
22-23	102	75	94	51	123	280	0	172	275	53
23-24	48	55	129	78	161	276	0	166	372	49

표 A 31 육지(5개지역) 및 해상(5개지역)의 가을철 시간별 낙뢰 발생 횟수

	경기	강원	충청	전라	경상	서중	서남	남해	동남	동중
0-1	0	0	0	0	18	143	0	50	104	3
1-2	0	0	0	0	11	69	0	38	69	2
2-3	1	0	0	1	4	63	0	33	64	1
3-4	0	0	0	1	3	24	11	34	22	3
4-5	0	0	1	0	5	15	34	56	29	2
5-6	0	1	0	1	8	11	21	87	31	5
6-7	1	0	0	4	3	13	10	160	44	4
7-8	0	0	3	1	4	32	1	158	11	1
8-9	0	1	0	2	1	26	0	233	5	0
9-10	0	0	0	5	1	0	0	191	2	0
10-11	0	0	0	8	0	20	0	185	4	2
11-12	0	0	0	1	1	30	0	107	10	3
12-13	0	0	0	2	1	35	0	58	6	4
13-14	0	0	0	1	0	32	0	51	19	4
14-15	0	0	0	6	2	30	0	75	12	5
15-16	0	0	1	1	2	35	0	114	9	2
16-17	0	0	0	0	1	15	0	171	7	1
17-18	0	0	0	1	6	6	0	145	15	3
18-19	0	0	0	0	9	0	0	301	42	4
19-20	0	0	0	0	19	6	0	128	70	0
20-21	0	0	0	0	1	1	0	65	40	0
21-22	0	0	0	0	2	6	0	53	25	1
22-23	0	0	0	0	2	18	0	110	27	5
23-24	1	1	0	0	8	70	0	138	18	9

표 A. 32 육지(5개지역) 및 해상(5개지역)의 겨울철 시간별 낙뢰 발생 횟수

	경기	강원	충청	전라	경상	서중	서남	남해	동남	동중
0-1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3
1-2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
2-3	0	0	0	0	2	5	0	11	1	0
3-4	4	0	0	0	0	26	11	15	2	0
4-5	9	0	0	0	0	64	34	1	17	0
5-6	1	0	28	4	0	56	21	0	16	1
6-7	0	0	5	18	0	1	10	0	16	2
7-8	0	0	11	59	0	0	1	5	4	7
8-9	0	0	0	5	4	0	0	4	12	6
9-10	0	0	0	1	4	0	0	5	15	11
10-11	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14-15	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
15-16	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
16-17	0	0	0	0	2	0	0	3	2	0
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
18-19	1	0	0	0	0	0	0	0	4	2
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
20-21	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
21-22	0	0	0	0	2	0	0	0	3	4
22-23	0	0	0	0	0	2	0	2	1	3
23-24	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2

표 A 33 주요도시(8개시)의 연간 시간별 낙뢰 발생 횟수

	서울	강릉	원주	대전	대구	광주	부산	제주
0-1	1	1	3	13	10	12	18	0
1-2	4	2	22	17	8	12	24	2
2-3	3	2	2	16	8	5	14	0
3-4	9	3	0	11	3	8	21	1
4-5	6	0	1	5	1	6	7	3
5-6	8	0	0	3	2	7	7	4
6-7	2	2	0	4	1	7	6	4
7-8	7	1	0	1	0	2	1	4
8-9	3	0	0	3	0	8	2	5
9-10	9	0	2	2	0	17	5	1
10-11	8	1	0	0	1	9	1	4
11-12	2	0	3	7	1	0	3	4
12-13	38	0	0	7	0	6	9	5
13-14	153	1	2	1	13	11	21	1
14-15	135	7	1	2	30	18	50	3
15-16	91	0	7	23	15	19	57	1
16-17	82	4	7	46	25	16	24	1
17-18	94	0	4	72	11	90	21	1
18-19	83	1	0	19	1	37	19	9
19-20	52	0	18	23	2	26	3	4
20-21	77	0	1	9	6	22	0	0
21-22	47	0	1	1	0	13	2	0
22-23	28	1	1	2	5	5	2	0
23-24	2	4	3	13	2	6	10	1

표 A 34 육지(5개지역) 및 해상(5개지역)의 연간 시간별 낙뢰 발생 횟수

	경기	강원	충청	전라	경상	서중	서남	남해	동남	동중
0-1	51	402	145	117	375	449	134	268	349	91
1-2	38	541	299	120	404	397	168	387	315	88
2-3	84	468	179	71	643	416	317	622	362	78
3-4	189	551	173	215	634	356	350	524	382	86
4-5	157	397	146	195	610	400	339	545	558	206
5-6	166	208	77	128	460	566	277	566	285	53
6-7	214	228	32	128	228	428	205	624	332	111
7-8	159	176	27	136	198	531	206	502	255	163
8-9	130	327	10	70	88	621	264	636	157	181
9-10	106	255	40	151	102	573	158	607	133	152
10-11	85	224	127	193	133	451	126	492	144	90
11-12	164	128	79	97	132	289	161	585	115	81
12-13	169	259	72	137	206	220	101	646	134	123
13-14	506	467	419	267	505	228	122	595	289	281
14-15	651	831	249	557	839	250	98	598	511	204
15-16	714	954	454	828	1289	248	153	519	663	199
16-17	890	862	520	807	1035	136	138	433	493	201
17-18	590	591	567	481	668	156	183	412	385	112
18-19	502	477	238	530	451	172	141	708	213	80
19-20	583	388	191	608	200	555	117	385	258	65
20-21	629	246	92	292	188	356	226	282	295	42
21-22	607	207	88	102	130	296	139	253	416	51
22-23	441	336	107	54	160	309	154	285	316	95
23-24	297	308	138	79	186	349	143	309	396	125

표 A 35 읍지(5개 구역)의 월별 극성율

월	구역	경기		강원		충청		전라		경상	
		극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성
1	극성율(%)	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	33 3	66 7	0 0	0 0
	횟수	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
2	극성율(%)	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
	횟수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	극성율(%)	28 6	71 4	67 9	32 1	66 7	33 3	51 7	48 3	56 5	43 5
	횟수	2	5	76	36	22	11	46	43	376	290
4	극성율(%)	79 4	20 6	63 0	37 0	62 9	37 1	36 0	64 0	39 0	61 0
	횟수	27	7	29	17	22	13	82	146	96	150
5	극성율(%)	5 5	94 5	13 7	86 3	3 1	96 9	17 5	82 5	11 0	89 0
	횟수	182	3135	628	3950	18	556	18	85	215	1747
6	극성율(%)	27 10	72 90	13 30	86 70	26 80	73 20	19 60	80 40	20 30	79 70
	횟수	59	159	42	274	78	213	80	328	39	153
7	극성율(%)	9 1	90 9	5 9	94 1	5 4	94 6	10 7	89 3	3 8	96 2
	횟수	200	1998	173	2768	63	1101	141	1180	133	3350
8	극성율(%)	14 1	85 9	10 1	89 9	5 0	95 0	4 6	95 4	2 1	97 9
	횟수	333	2026	185	1650	116	2207	188	3903	67	3120
9	극성율(%)	0 0	100 0	33 3	66 7	75 0	25 0	0 0	100 0	4 2	95 8
	횟수	0	3	1	2	3	1	0	19	3	69
10	극성율(%)	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	100 0	6 2	93 8	2 5	97 5
	횟수	0	0	0	0	0	1	1	15	1	39
11	극성율(%)	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
	횟수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	극성율(%)	53 3	46 7	0 0	0 0	50 0	50 0	34 1	65 9	62 5	37 5
	횟수	8	7	0	0	22	22	29	56	5	3

표 A 36 해상(5개 구역)의 월별 극성율

월	구역	서중		서남		남해		동남		동중	
		극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성
1	극성율(%)	0 0	0 0	14 3	85 7	0 0	100 0	41 7	58 3	15 4	84 6
	횟수	0	0	2	12	0	4	5	7	2	11
2	극성율(%)	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
	횟수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	극성율(%)	25 0	75 0	13 6	86 4	18 3	81 7	24 5	75 5	24 5	75 5
	횟수	1	3	8	51	68	304	290	892	12	37
4	극성율(%)	6 9	93 1	24 1	75 9	9 7	90 3	26 5	73 5	36 8	63 2
	횟수	2	27	20	63	14	130	61	169	7	12
5	극성율(%)	28 2	71 2	13 5	86 5	26 5	73 5	4 3	95 7	18 5	81 5
	횟수	104	257	51	327	82	228	22	492	291	1284
6	극성율(%)	15 3	84 7	23 2	76 8	12 6	87 4	2 6	97 4	33 3	66 7
	횟수	55	304	112	371	40	278	1	37	9	18
7	극성율(%)	4 8	95 2	8 3	91 7	4 5	95 5	7 5	92 5	3 4	96 6
	횟수	64	1276	116	1276	148	3112	116	1431	11	311
8	극성율(%)	6 0	94 0	12 1	87 9	1 9	98 1	1 7	98 4	7 2	92 8
	횟수	350	5455	227	1653	86	4493	57	3400	62	795
9	극성율(%)	6 6	93 4	13 3	86 7	2 3	97 7	11 7	88 3	17 5	82 5
	횟수	14	198	4	26	28	1211	64	483	7	33
10	극성율(%)	21 5	78 5	20 8	79 2	10 9	89 1	36 2	63 8	33 3	66 7
	횟수	105	383	5	19	160	1305	50	88	8	16
11	극성율(%)	0 0	0 0	0 0	0 0	2 7	97 3	0 0	0 0	0 0	0 0
	횟수	0	0	0	0	1	36	0	0	0	0
12	극성율(%)	38 3	61 7	58 4	41 6	65 5	34 5	48 4	51 6	71 9	28 1
	횟수	59	95	45	32	36	19	44	47	23	9

표 A 37 육지(5개 구역)의 계절별 극성율

계절	구역	경기		강원		충청		전라		경상	
		극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성
봄	극성율(%)	6.3	93.7	15.5	84.5	9.7	90.3	34.8	65.2	23.9	76.1
	횟수	211	3147	733	4003	62	580	146	274	687	2187
여름	극성율(%)	12.4	87.6	7.9	92.1	6.8	93.2	7.0	93.0	3.5	96.5
	횟수	592	4183	400	4692	257	3521	409	5411	239	6623
가을	극성율(%)	0.0	100.0	33.3	66.7	60.0	40.0	2.9	97.1	3.6	96.4
	횟수	0	3	1	2	3	2	1	34	4	108
겨울	극성율(%)	53.3	46.7	0.0	0.0	50.0	50.0	34.1	65.9	62.5	37.5
	횟수	8	7	0	0	22	22	30	58	5	3

표 A. 38 해상(5개 구역)의 계절별 극성율

계절	구역	서중		서남		남해		동남		동중	
		극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성
봄	극성율(%)	27.2	72.8	15.2	84.8	19.9	80.2	19.4	80.6	18.9	81.1
	횟수	107	287	79	441	1624	662	373	1553	310	1333
여름	극성율(%)	6.3	93.8	12.1	87.9	3.4	96.6	3.5	96.6	6.8	93.2
	횟수	469	7035	455	3300	164	7883	174	4868	82	1124
가을	극성율(%)	17.0	83.0	16.7	83.3	6.9	93.1	16.6	83.4	23.4	76.6
	횟수	119	581	9	45	189	2552	114	571	15	49
겨울	극성율(%)	38.3	61.7	51.7	48.4	61.0	39.0	47.6	52.4	55.6	44.4
	횟수	59	95	47	44	36	23	49	54	25	20

표 A. 39 지역별 연간 극성율

구역	경기		강원		충청		전라		경상	
극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성
극성율(%)	9.9	90.1	11.5	88.5	7.7	92.3	9.2	90.8	9.5	90.5
횟수	810	7340	1134	8697	344	41	586	5777	935	8921
구역	서중		서남		남해		동남		동중	
극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성
극성율(%)	8.6	91.4	13.3	86.7	5.6	94.4	9.2	90.9	14.6	85.4
횟수	754	7998	590	3830	663	11120	710	7046	432	2526

표 A 40 육지(5개 구역)의 월별 평균 낙뢰 강도

월	구역	경기		강원		충청		전라		경상	
		극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성
1	강도(KA)	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	20 4	22 7	0 0	0 0
	횟수	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
2	강도(KA)	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
	횟수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	강도(KA)	167 1	15 9	86 2	29 1	46 7	15 8	72 7	39 4	71 3	21 4
	횟수	2	5	76	36	22	11	46	43	376	290
4	강도(KA)	82 1	8 7	69 8	21 5	58 0	26 8	70 2	39 6	62 6	26 4
	횟수	27	7	29	17	22	13	82	146	96	150
5	강도(KA)	54 8	20 0	70 2	26 2	80 8	24 7	51 3	40 1	64 8	24 4
	횟수	182	3135	628	3950	18	556	18	85	215	1745
6	강도(KA)	51 1	15 0	76 4	30 4	54 4	23 7	78 7	48 7	55 7	25 2
	횟수	59	159	42	274	78	213	80	328	39	153
7	강도(KA)	18 0	19 0	50 3	27 8	37 1	18 9	70 0	40 9	66 9	24 8
	횟수	200	1998	173	2768	63	1101	141	1180	133	3350
8	강도(KA)	16 1	18 7	39 9	29 4	45 0	21 2	85 8	44 0	58 9	27 4
	횟수	333	2026	185	1650	116	2207	188	3903	67	3120
9	강도(KA)	0 0	12 8	51 5	14 3	74 6	8 2	0 0	27 9	55 2	17 9
	횟수	0	3	1	2	3	1	0	19	3	69
10	강도(KA)	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	5 2	81 6	16 8	32 4	18 7
	횟수	0	0	0	0	0	1	1	15	1	39
11	강도(KA)	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
	횟수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	강도(KA)	83 4	40 6	0 0	0 0	48 6	22 5	57 7	24 0	88 6	11 3
	횟수	8	7	0	0	22	22	29	56	5	3

표 A. 41 해상(5개 구역)의 월별 평균 낙뢰 강도

월	구역	서중		서남		남해		동남		동중	
		정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성
1	강도(KA)	0 0	0 0	32 4	26 4	0 0	45 7	69 3	117 6	105 4	25 1
	횟수	0	0	2	12	0	4	5	7	2	11
2	강도(KA)	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
	횟수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	강도(KA)	129 3	14 7	187 4	47 5	104 9	38 7	78 5	33 6	89 1	57 8
	횟수	1	3	8	51	68	304	290	892	12	37
4	강도(KA)	105 4	20 5	51 5	34 8	88 4	38 8	80 9	32 8	70 1	62 3
	횟수	2	27	20	63	14	130	61	169	7	12
5	강도(KA)	63 5	26 4	96 0	50 9	94 2	46 1	56 5	19 1	101 7	37 0
	횟수	104	257	51	327	82	228	22	492	291	1284
6	강도(KA)	69 2	25 5	62 7	33 2	75 7	33 6	51 5	34 1	121 9	30 4
	횟수	55	304	112	371	40	278	1	37	9	18
7	강도(KA)	55 8	23 8	70 9	42 2	99 5	38 9	68 4	35 6	102 5	42 3
	횟수	64	1276	116	1276	148	3112	116	1431	11	311
8	강도(KA)	53 6	31 5	61 4	53 1	4 8	48 4	45 8	38 1	69 4	43 0
	횟수	350	5455	227	1653	86	4493	57	3400	62	795
9	강도(KA)	41 7	20 7	238 9	19 0	50 8	36 4	66 6	34 4	36 1	18 2
	횟수	14	198	4	26	28	1211	64	483	7	33
10	강도(KA)	48 5	22 0	43 9	29 2	65 1	32 6	77 1	24 6	54 1	2 1
	횟수	105	383	5	19	160	1305	50	88	8	16
11	강도(KA)	0 0	0 0	0 0	0 0	51 5	25 4	0 0	0 0	0 0	0 0
	횟수	0	0	0	0	1	36	0	0	0	0
12	강도(KA)	90 4	29 2	96 8	28 1	116 5	32 6	82 3	30 6	63 7	14 4
	횟수	59	95	45	32	36	19	44	47	23	9

표 A. 42 육지(5개 구역)의 계절별 평균 낙뢰 강도

계절	구역	경기		강원		충청		전라		경상	
		정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성
봄	강도(KA)	101.3	14.9	75.4	25.6	61.8	22.4	64.7	39.7	66.2	24.1
	횟수	211	3147	733	4003	62	580	146	274	687	2185
여름	강도(KA)	28.4	17.6	55.5	29.2	45.5	21.3	78.2	44.5	60.5	25.8
	횟수	592	4183	400	4692	257	3521	409	5411	239	6623
가을	강도(KA)	0.0	4.3	17.2	4.8	24.9	4.5	27.2	14.9	29.2	12.2
	횟수	0	3	1	2	3	2	1	34	4	108
겨울	강도(KA)	27.8	13.5	0.0	0.0	16.2	7.5	26.0	15.6	29.5	3.8
	횟수	8	7	0	0	22	22	30	58	5	3

표 A. 43 해상(5개 구역)의 계절별 평균 낙뢰 강도

계절	구역	서중		서남		남해		동남		동중	
		정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성
봄	강도(KA)	99.4	20.5	111.6	44.4	95.8	41.2	72.0	28.5	87.0	52.4
	횟수	107	287	79	441	164	662	373	1553	310	1333
여름	강도(KA)	59.5	26.9	65.0	42.8	60.0	40.3	55.2	35.9	97.9	38.6
	횟수	469	7035	455	3300	274	7883	174	4868	82	1124
가을	강도(KA)	30.1	14.2	94.3	16.1	55.8	31.5	47.9	19.7	30.1	6.8
	횟수	119	581	9	45	189	2552	114	571	15	49
겨울	강도(KA)	30.1	9.7	43.1	18.2	38.8	26.1	50.5	49.4	56.4	13.2
	횟수	59	95	47	44	36	23	49	54	25	20

표 A. 44 지역별 연간 평균 낙뢰 강도

구역	경기		강원		충청		전라		경상	
	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성
강도(KA)	39.4	12.6	37.0	14.9	37.1	13.9	49.0	28.7	46.4	16.5
횟수	811	7340	1134	8697	344	4125	586	5777	935	8919
구역	서중		서남		남해		동남		동중	
	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성	정극성	부극성
강도(KA)	54.8	17.9	78.5	30.4	62.6	34.8	56.4	33.4	67.8	27.7
횟수	754	7998	590	3830	663	11120	710	7046	432	2526

附錄B. 過去5年間 平均落雷資料와 2000年度資料

가. 낙뢰 발생 횟수 및 빈도

1) 연간 시간에 따른 낙뢰 발생 횟수

그림 B.1(a)은 1995년부터 1999년까지 5년간에 발생한 낙뢰의 시간에 따른 발생빈도를 평균해서 나타냈다. 발생분포는 2번의 피크 값을 나타내고 있으며, 구체적인 내용을 보면 새벽과 오후시간대에 높은 발생빈도를 보이고 있다. 이와 같이 오후시간대에 높은 발생빈도를 보이고 있는 것은 태양의 복사열로 인한 대기불안정이 뇌운을 쉽게 발달시킨 요인이라고 생각해 볼 수 있다. 또한 최소 값은 아침과 저녁에 발생하고 있음을 알 수 있다. 그림B.1(b)은 2000년도에 발생한 낙뢰의 시간에 따른 발생빈도를 나타내고 있다. 발생빈도분포를 보면 오후시간대인 15, 16, 17시간대에 높은 발생빈도를 보이고있으나 전반적인 경향은 앞에서 언급한 5년간의 평균낙뢰발생빈도와 비슷한 경향을 보이고 있음을 알 수 있으며, 지금까지 경험적으로 알고 있던 내용을 통계적으로 확인할 수 있었다. 또한 낙뢰의 발생에는 아침과 저녁에 최소값, 새벽과 오후에 최대값을 나타내는 시각의 의존성을 명확히 하고 있다.

2) 월별 낙뢰 발생 횟수

그림B.2(a)는 5년간 월별 시간에 따른 낙뢰발생 횟수분포를 나타내고 있다. 5년간의 평균낙뢰발생횟수를 보면 7월과 8월에 대부분의 낙뢰가 발생되고 있음을 알 수 있다. 특히 8월달에 년 중 가장 많은 낙뢰발생빈도를 나타내고 있다. 그림B.2(b)는 2000년도 1년간의 낙뢰발생현황을 월별로 나타내고 있다. 그림에서 알 수 있듯이 5년간의 평균값의 분포와 비슷한 경향을 보이고 있으나, 5월달에 비교적 높은 발생횟수를 보이고 있어 지난 5년간의 평균값과 횟수변화에서 약간의 차이를 보이나 전반적인 경향은 일괄성이 유지되고 있다.

3) 계절별 낙뢰 발생 횟수

그림B.3(a)는 5년간 계절별 시간에 따른 낙뢰발생 빈도분포를 나타내고

있다. 5년간의 평균낙뢰발생빈도를 보면 7월과 8월에 연중낙뢰의 70%를 차지하고 있으며 그중 8월달 한달에 발생하는 낙뢰가 무려 40%를 차지하고 있음을 알 수 있다. 그림B.3(b)는 2000년도 1년간의 낙뢰발생현황을 월별로 나타내고 있다. 그림에서 알 수 있듯이 5년간의 평균값의 분포와 비슷한 경향을 보이고 있으나, 5월달에 예년의 8%정도에서 20%에 육박하는 발생빈도를 보이고 있어 지난 5년간의 평균값과 빈도변화에서 약간의 차이를 보이나 전반적인 경향은 일괄성이 유지되고 있다.

그림 B.4(a)는 5년간 계절별 평균낙뢰발생횟수분포를 보이고 있다. 그림에 의하면 여름철에 20만회이상의 발생빈도를 나타내고 있으며, 봄과 가을에는 5만회 이하의 값을 나타내고 있다. 그림 B.4(b)는 2000년의 계절별 낙뢰발생횟수를 나타내고 있다. 그림에 의하면 평균값과 빈도 분포는 비슷하나 발생횟수는 평균값보다 현저히 낮은 발생횟수를 보이고 있다.

그림 B.5(a)는 4년간 계절별 낙뢰발생빈도분포를 보이고 있다. 그림에서 알 수 있듯이 여름철에 전체낙뢰의 75%이상을 차지하고 있음을 알 수 있으며, 가을철에 20%이하, 봄철에 10%이하의 분포로 발생되고 있음을 알 수 있다. 그림 B.5(b)는 2000년도의 계절별 낙뢰발생빈도를 보이고 있다. 여름철에 낙뢰가 많이 발생되고 있음을 알 수 있다. 그러나 계절별 발생빈도에서 봄철에 발생한 낙뢰가 30%이상을 차지하고있어, 평균값보다 높은 발생빈도를 나타내고 있다.

4) 연간 낙뢰 발생 횟수 분포도

그림 B.6(a)은 5년간 평균낙뢰발생횟수분포도를 보이고 있다. 발생횟수 분포를 보면 경기도 및 서해상 및 서해안지방에서 높은 발생빈도를 보이고 있으며, 그 발생횟수를 보면 경기북부와 태안반도 일원에서 5000회의 발생빈도로 비교적 높은 발생빈도를 보이고 있다. 특히 전남 무안 앞바다 근처에서는 5300회에 이르는 발생횟수를 보이고 있어 내륙과 해양을 통틀어 가장 높은 발생빈도를 보이고 있다. 3000회 이상의 발생빈도를 보이고 있는 지역은 황해남부, 경기도, 충청남도 일원이다. 한편 발생빈도가 낮은 지역은 강원도 동해안 및 경상도 동해안 및 제주를 포함한 남해안 일원에서 1000회 이하의 낮은 발생빈도를 보이고 있음을 알 수 있다. 그림B.6(b)은 2000년에 발생한 낙뢰발생횟수를 나타내고 있다. 발생빈도를

보면 경기도 내륙지방에서 높은 발생빈도를 보이고 있으며, 해양에서는 동해남부해상에서 높은 발생빈도를 보이고 있다.

5) 연간 낙뢰 발생 횟수

그림 B.7은 6년간 평균낙뢰발생횟수를 나타내고 있다. 1995년에서 2000년까지 6년간 중에서 1995년과 1997년 35만회의 발생횟수로서 가장 높은 발생빈도를 보이고 있으며, 1999년과 2000년에 가장 낮은 빈도를 보이고 있다.

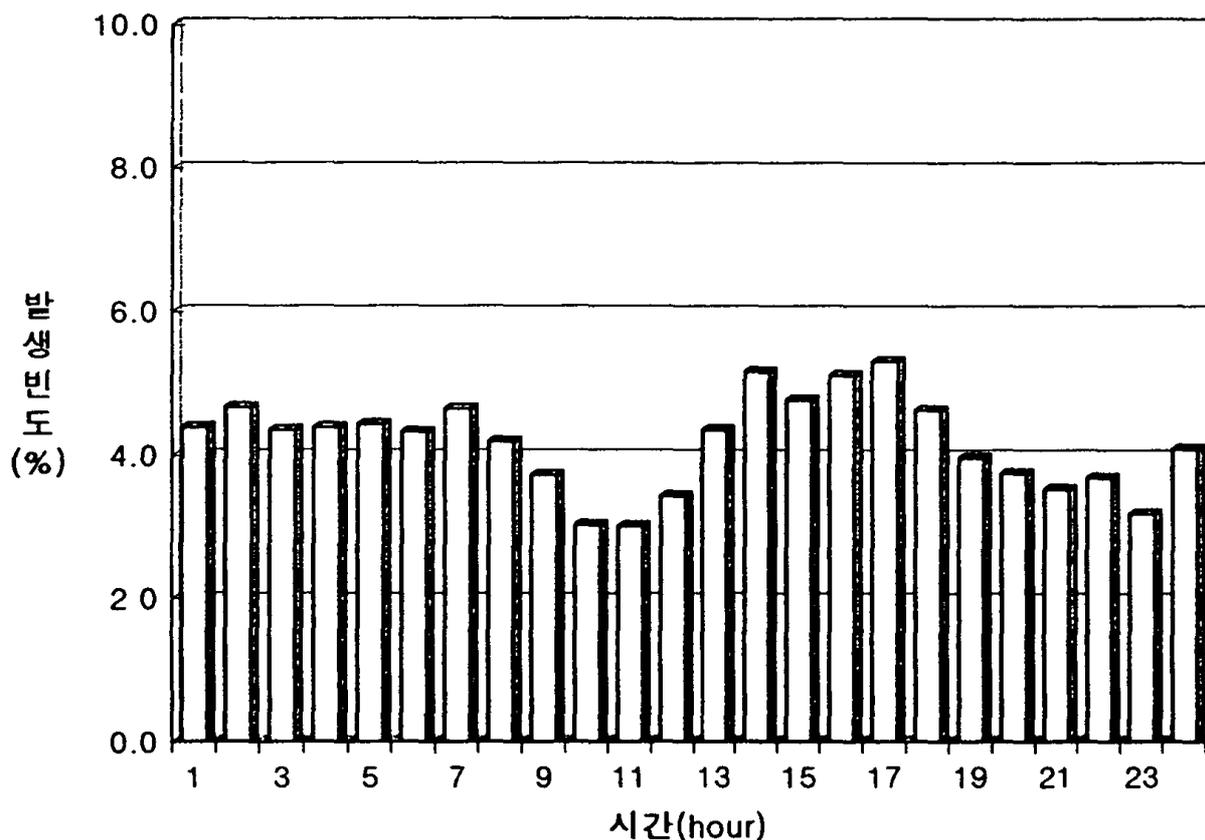
6) 연간 낙뢰 발생 일수 분포도

그림 B.8(a)은 5년간의 평균낙뢰발생일수분포를 보이고 있다. 그 발생빈도분포를 보면 경기도 및 강원서북부와 황해도 일원에서 40여 일의 발생빈도로 비교적 높은 발생빈도를 나타내고 있다. 특히 전라남도지방에서는 50여 일을 나타내고 있어 육상과 해상을 통해 가장 발생일수가 높게 나타나고 있다. 그림 B.8(b)은 2000년도의 낙뢰발생일수를 나타내고 있다. 그림에 의하면 경상남도과 전라남도 지방에서 연평균 45일 이상을 나타내고 있어 높게 발생하고 있다. 특히 전라남도 내륙지방에서는 66일을 나타내고 있어 가장 높은 발생일수를 보이고 있어 예년에 비해서 극값은 높게 나타나는 경향이 있다. 한편 해상에서는 서해남부해상과 남해 동부해상에서 높은 발생일수를 나타내고 있다. 가장 낮은 발생일수는 동해중부해상으로 10일전후의 일수 분포를 보이고 있다.

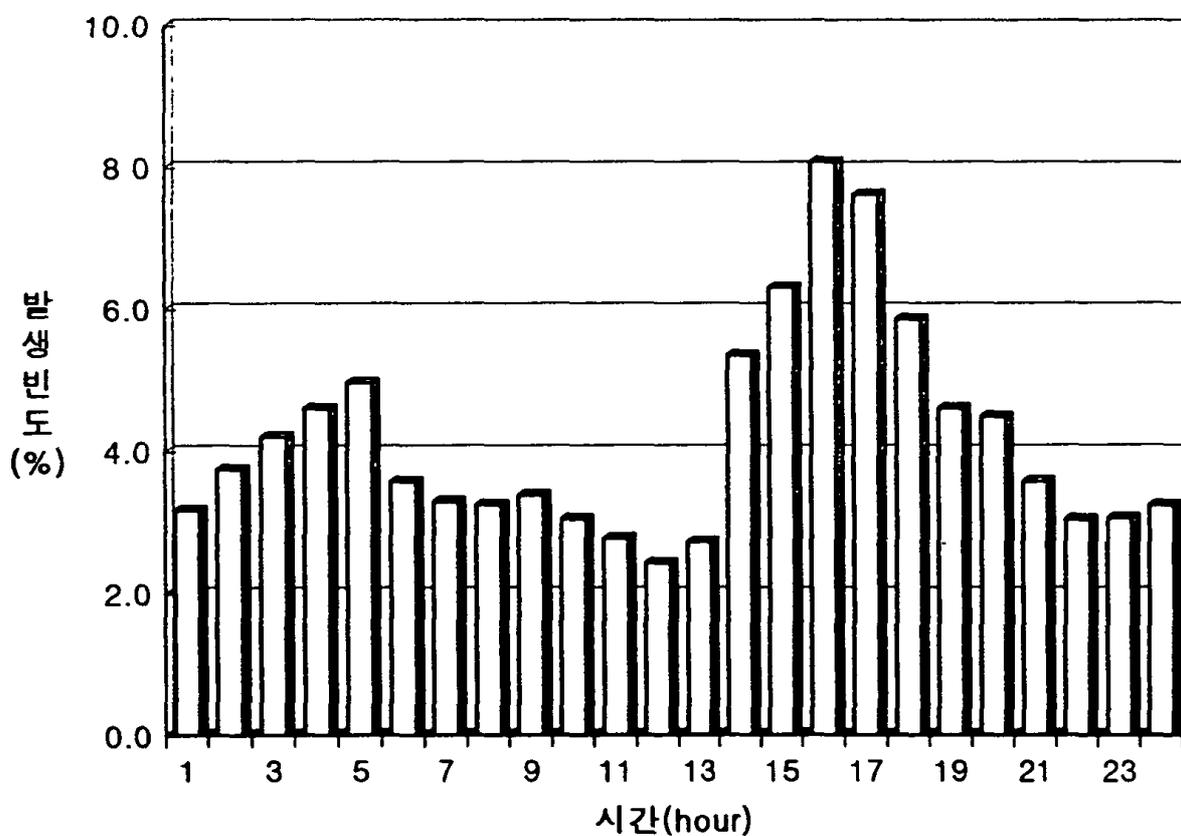
7) 계절별 낙뢰 일수 및 연간 낙뢰 일수 분포

그림 B.9는 1995년부터 2000년까지의 평균낙뢰일수를 보이고 있다. 6년 중 가장 높은 발생일수를 보이는 해는 1997년으로서 연평균 48일을 나타내고 있으며 1999년에는 28일로서 가장 낮은 발생일수를 기록하고 있다. 한편 6년간의 평균낙뢰일수는 35일 정도를 나타내고 있다. 최근 3년간은 연평균 낙뢰일수가 30일을 나타내며 비슷한 일수분포를 보이고 있다. 그림 B.10(a)은 5년간의 계절별 낙뢰발생일수 분포를 나타내고 있다. 낙뢰발생빈도분포에서 알 수 있듯이 여름철에 대부분의 낙뢰가 발생

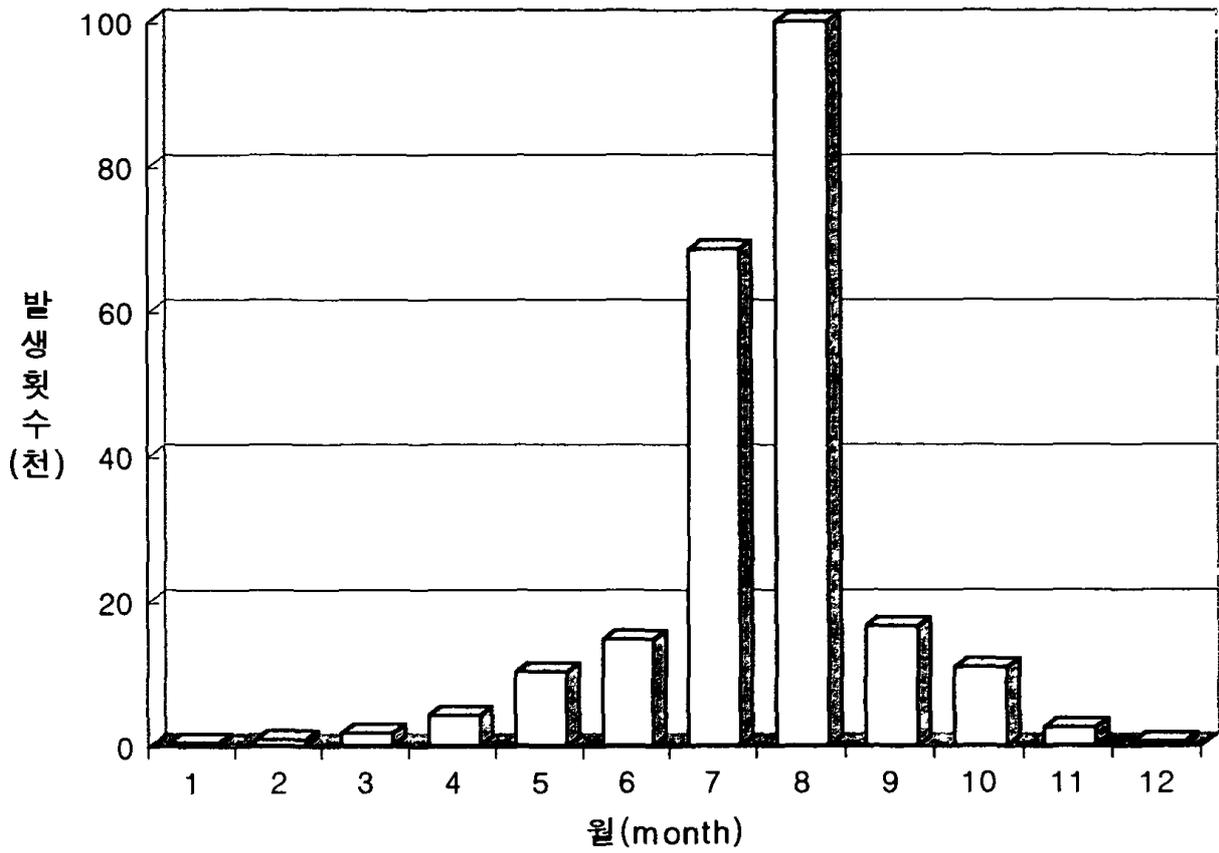
되고 있음을 알 수 있다 . 계절별 평균낙뢰일수는 여름철에 22일, 봄과 가을에 각각 6일 겨울에 1~2일정도의 빈도로 발생하고 있다. 그림 B.10(b)은 계절별 평균낙뢰발생 백분율을 나타내고 있다. 낙뢰발생의 계절별 백분율을 보면 여름에 61%, 봄에 18%, 가을에 18%, 겨울에 3%의 비율로 발생하고 있음을 알 수 있다. 그림 B.11(a)은 2000년도에 발생한 낙뢰의 계절별 발생일수 분포이다. 기존의 5개년간 평균값과 비슷한 분포를 나타내고 있으며, 여름철에 압도적으로 높은 발생빈도를 보이고 있다. 그림 B.11(b)은 2000년에 발생한 낙뢰의 계절별 백분율이다. 그림에서 알 수 있듯이 여름철에 압도적으로 높은 발생빈도를 보이고 있음을 알 수 있다. 특이한 것은 5년 평균값과 비교할 때 여름철의 발생비율이 더 높고, 봄과 가을철의 발생비율이 약간 낮다는 것이다 .



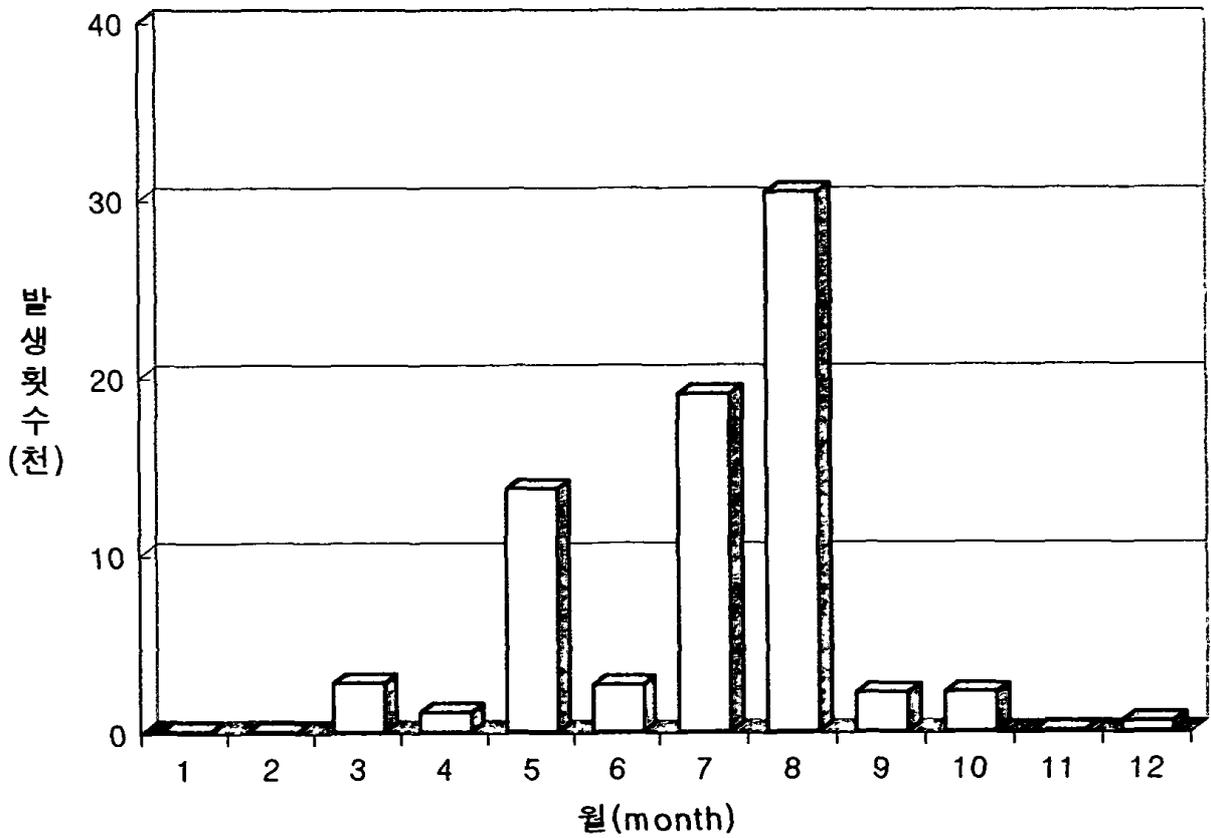
그림B.1(a) 1995-1999년의 시간별 평균 낙뢰 발생 빈도(전국평균)



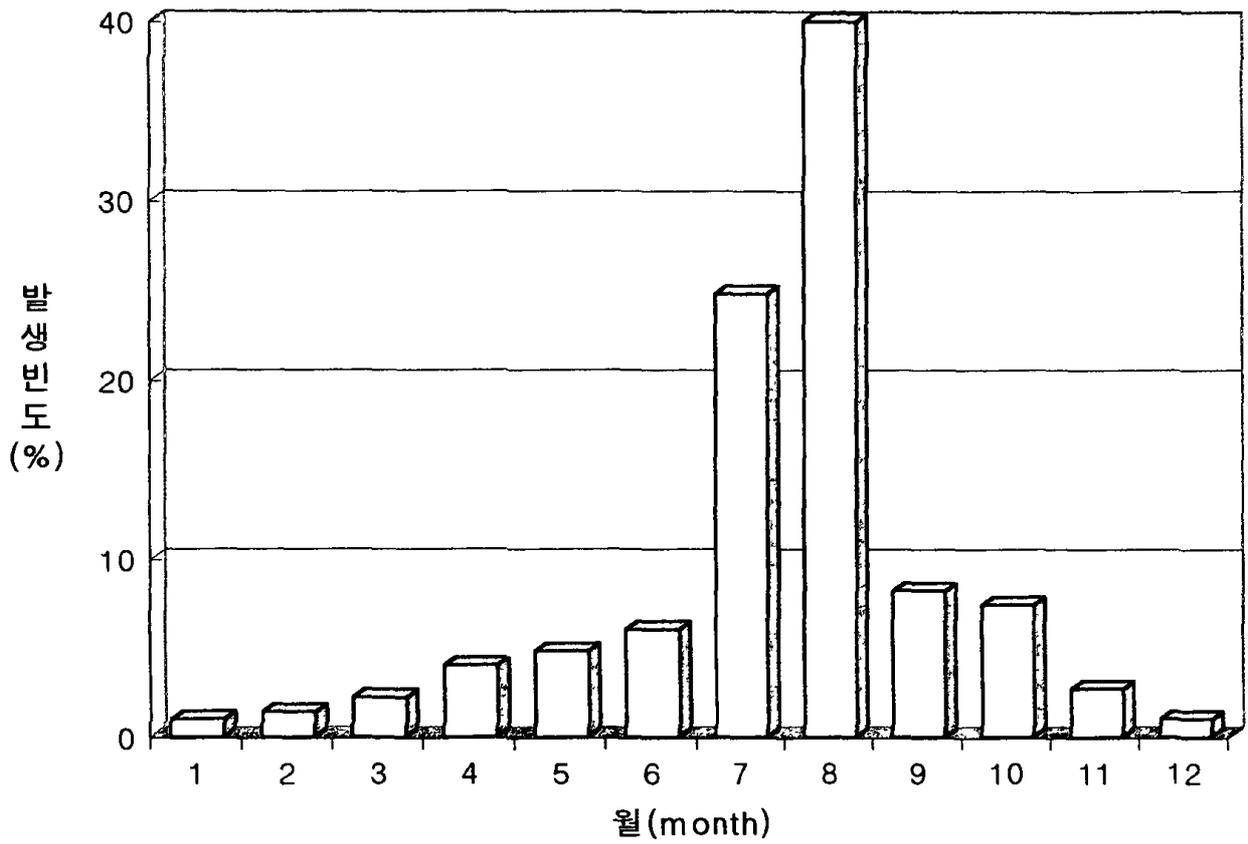
그림B.1(b) 2000년의 시간별 평균 낙뢰 발생 빈도(전국평균)



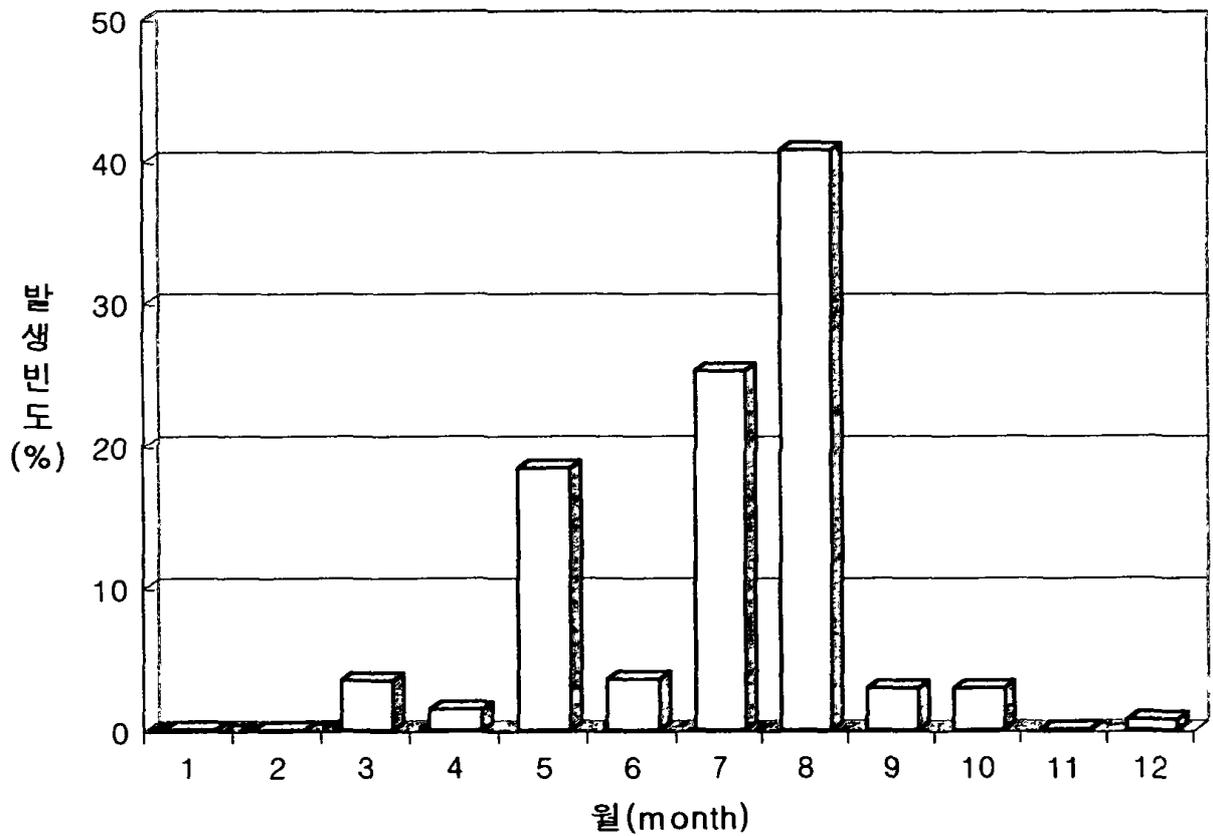
그림B.2(a) 1995-1999년의 월별 평균 낙뢰 발생 횟수(전국평균)



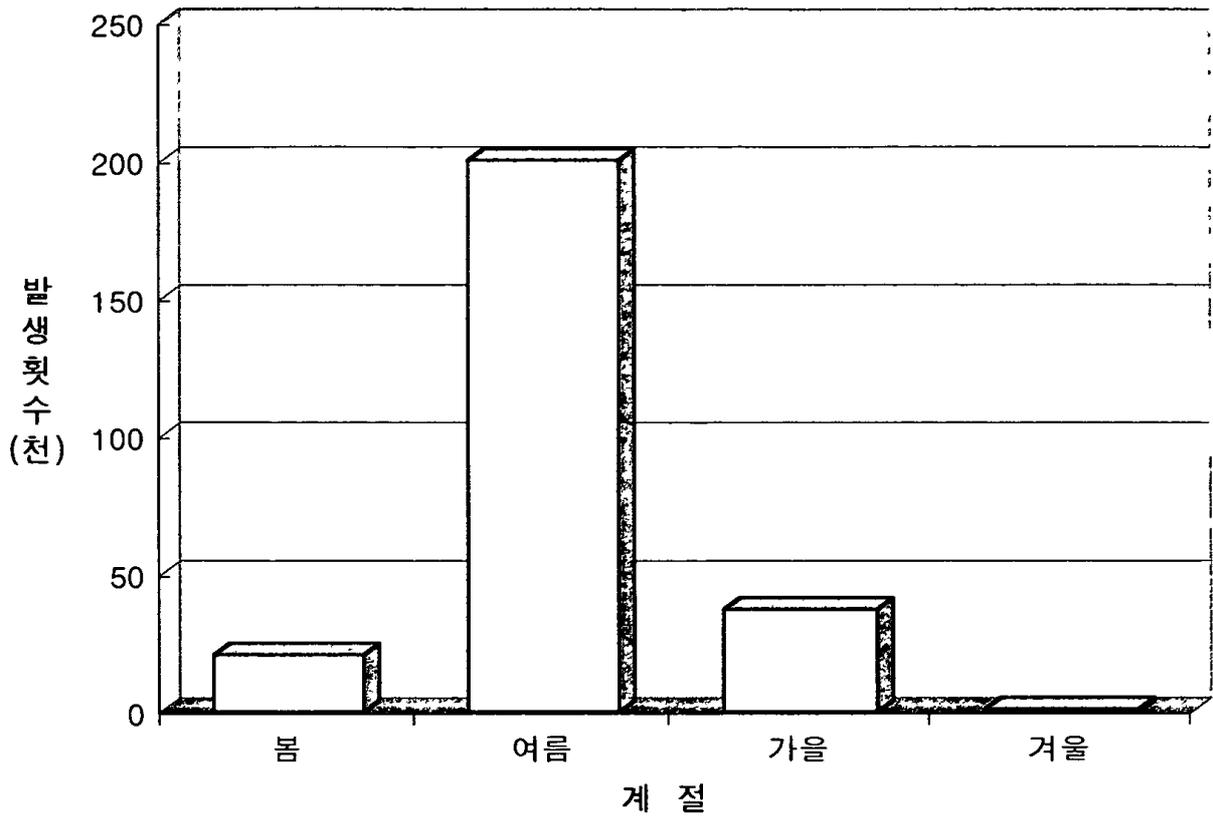
그림B.2(b) 2000년의 월별 평균 낙뢰 발생 횟수(전국평균)



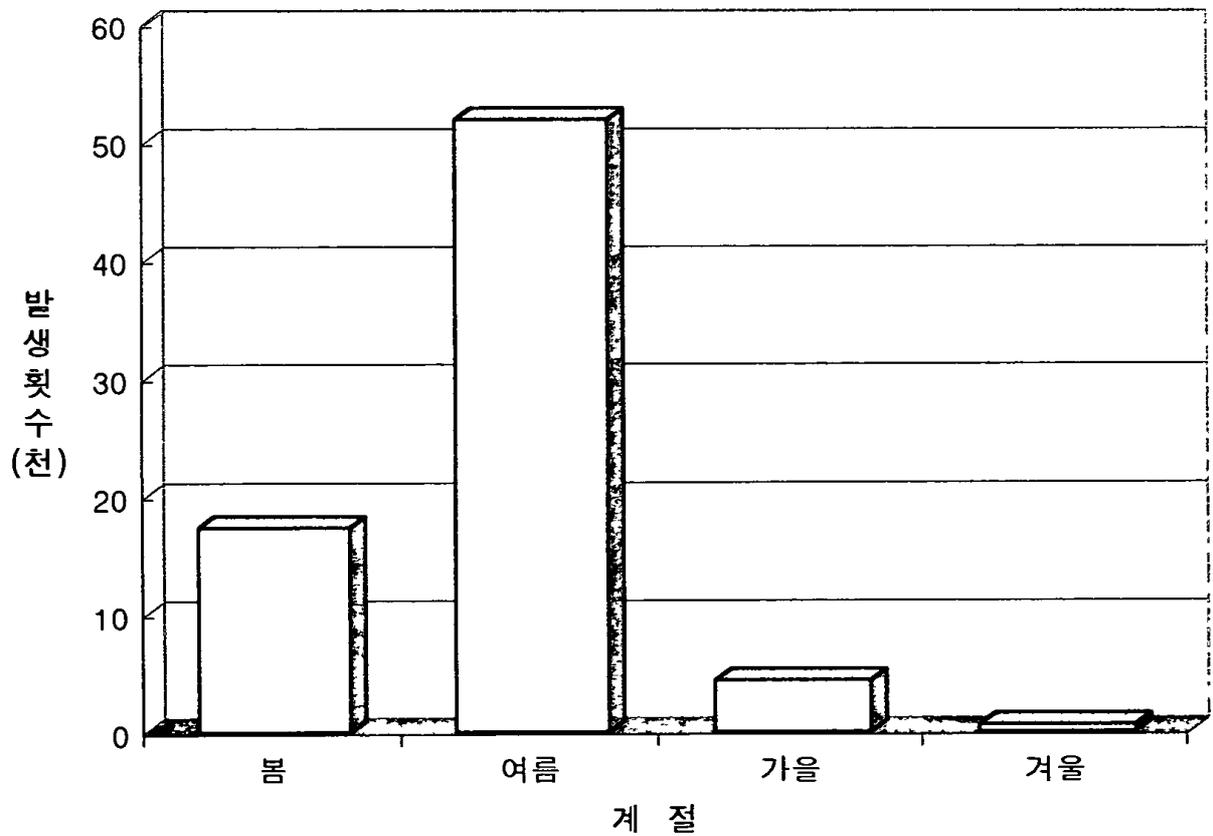
그림B.3(a) 1995-1999년의 월별 평균 낙뢰 발생 빈도(전국평균)



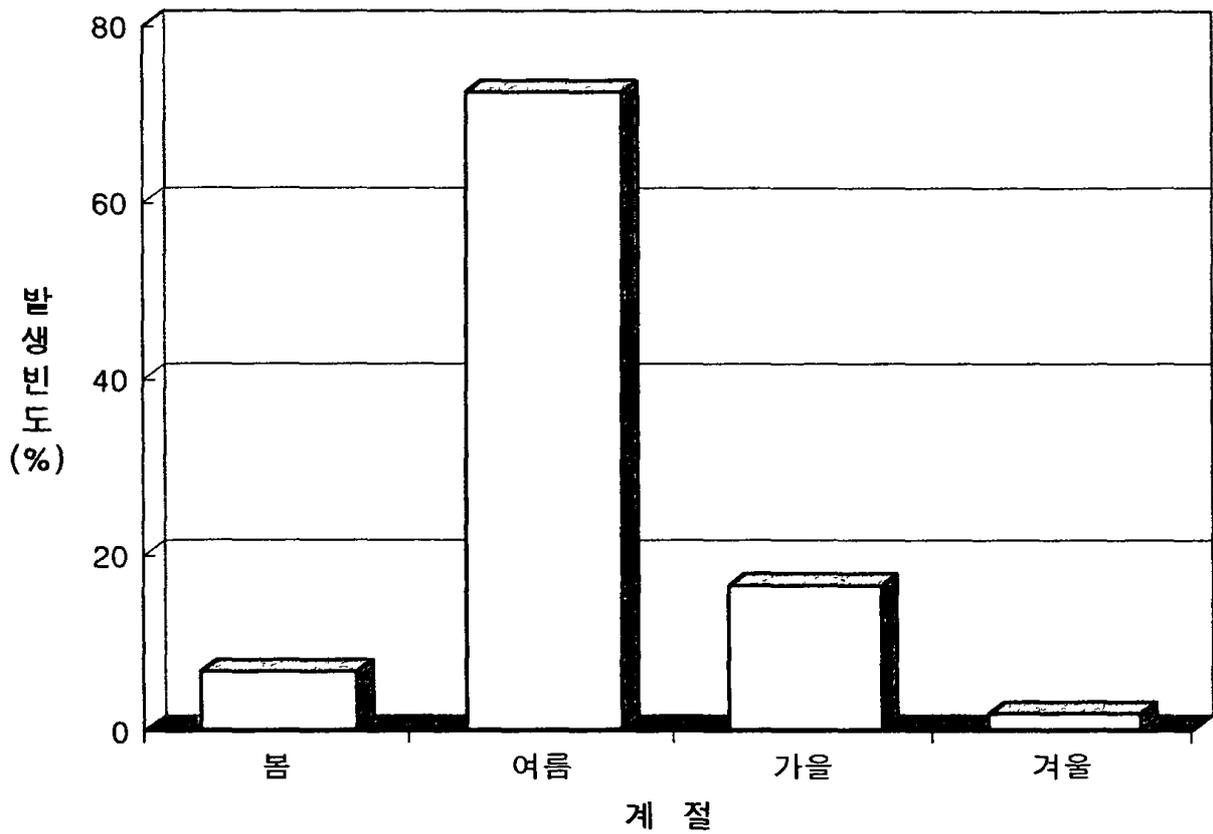
그림B.3(b) 2000년의 월별 평균 낙뢰 발생 빈도(전국평균)



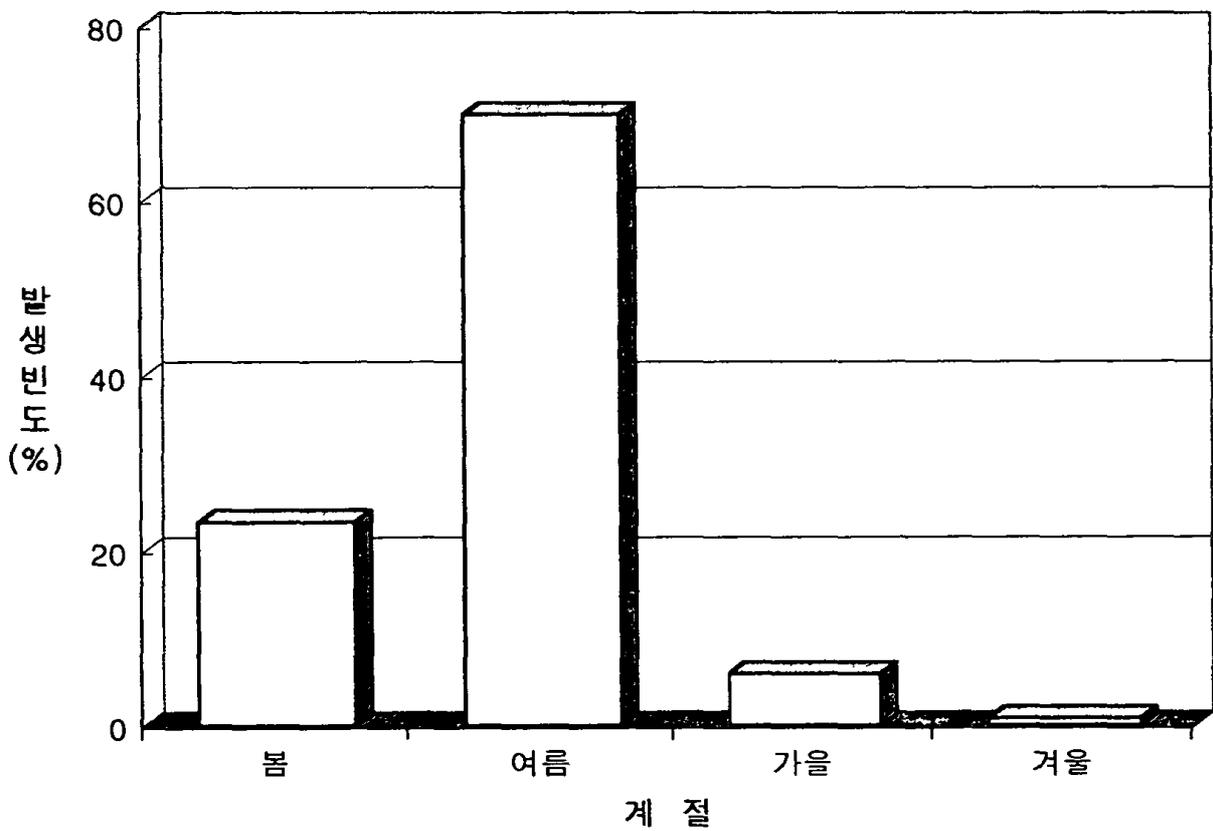
그림B.4(a) 1995-1999년의 계절별 평균 낙뢰 발생 횟수(전국평균)



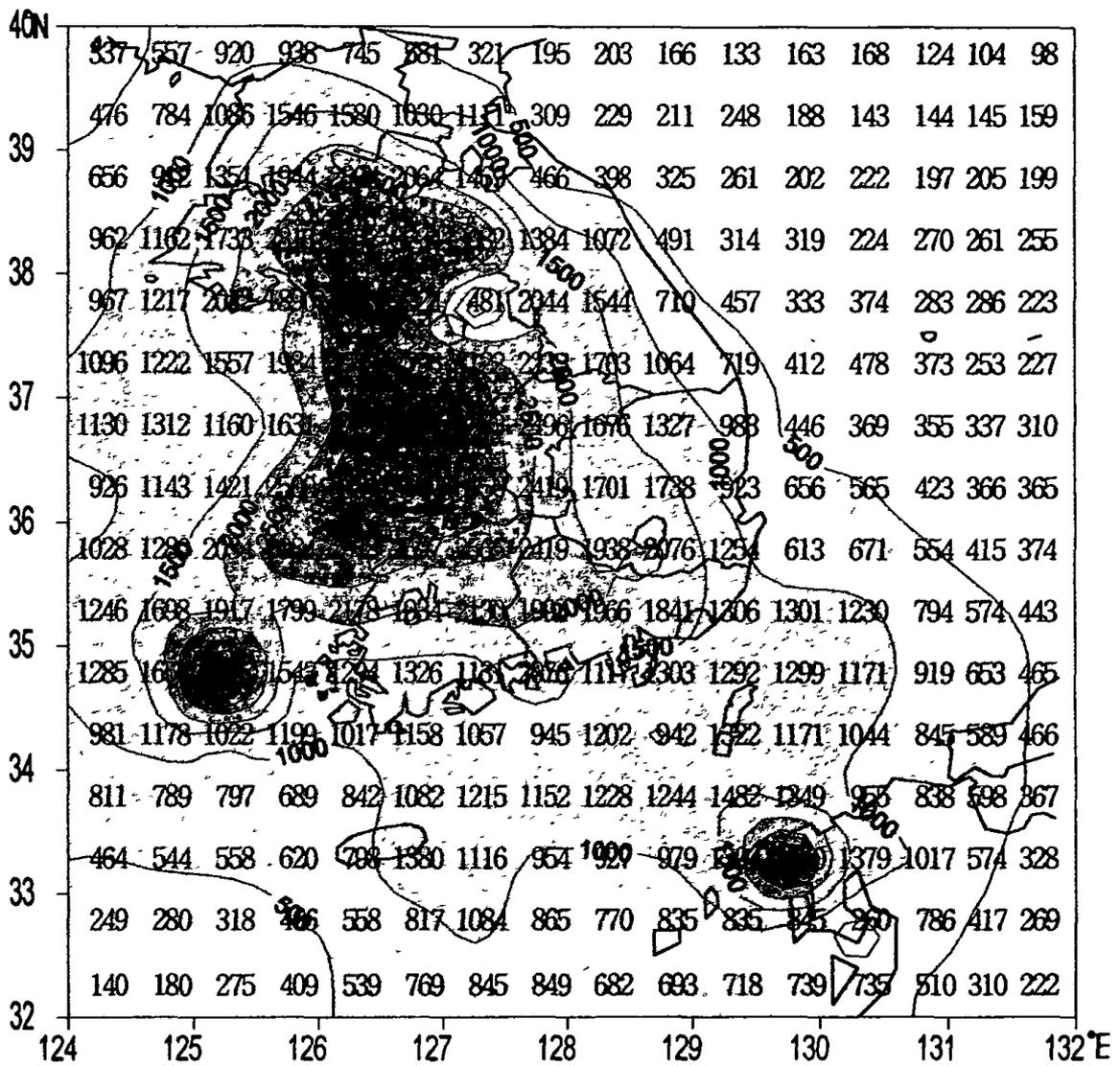
그림B.4(b) 2000년의 계절별 평균 낙뢰 발생 횟수(전국평균)



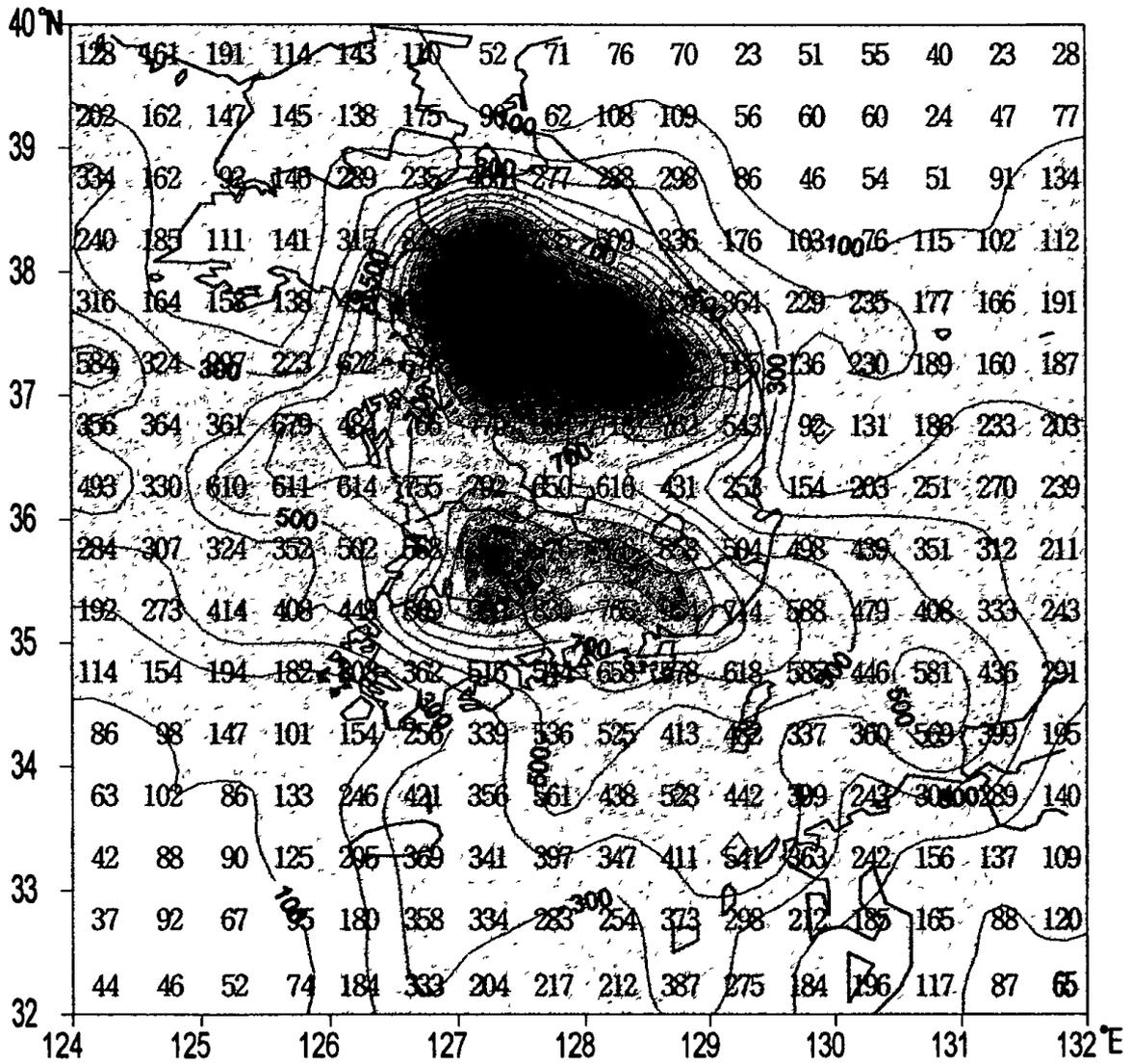
그림B.5(a) 1995-1999년의 계절별 평균 낙뢰 발생 빈도(전국평균)



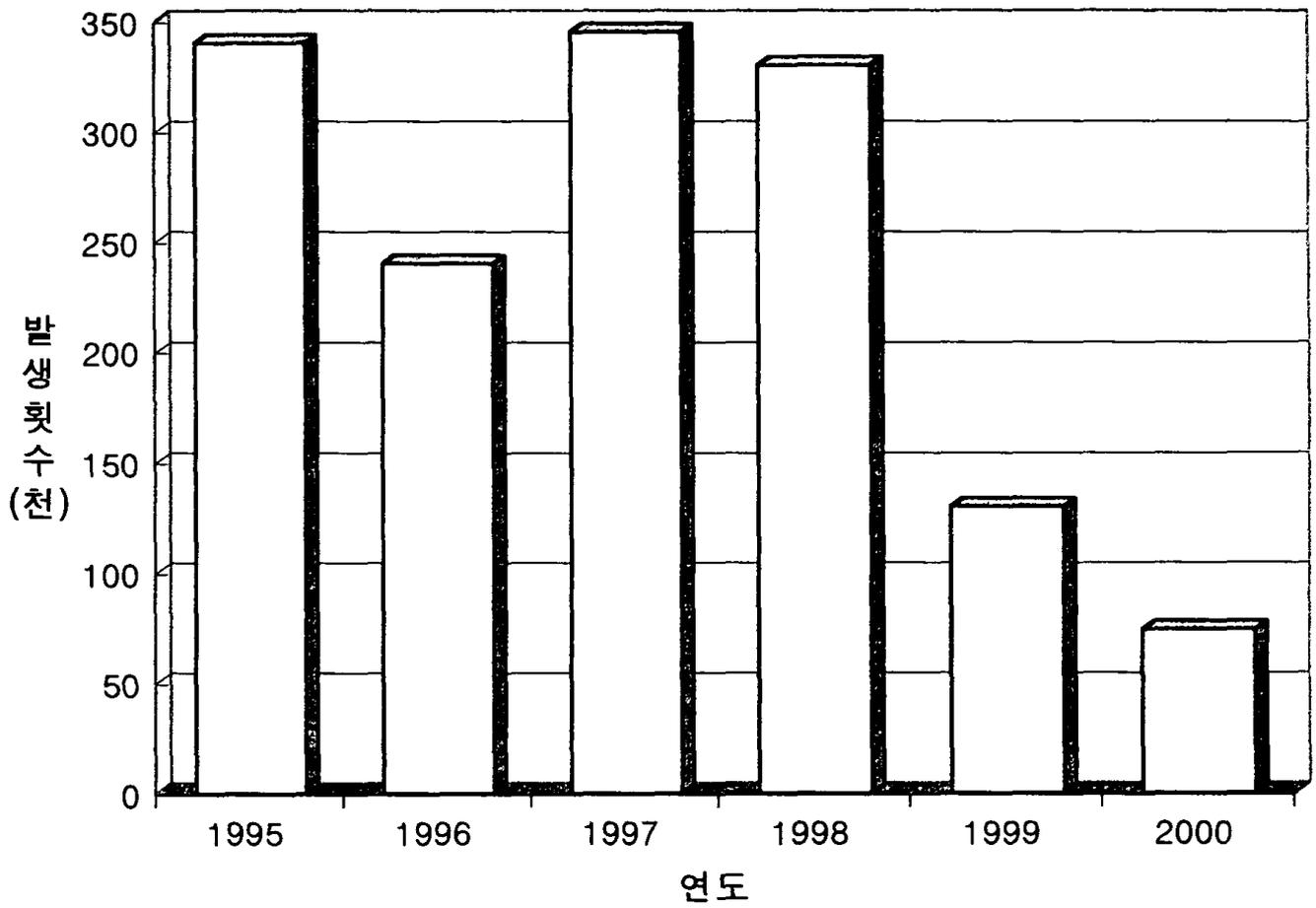
그림B.5(b) 2000년의 계절별 평균 낙뢰 발생 빈도(전국평균)



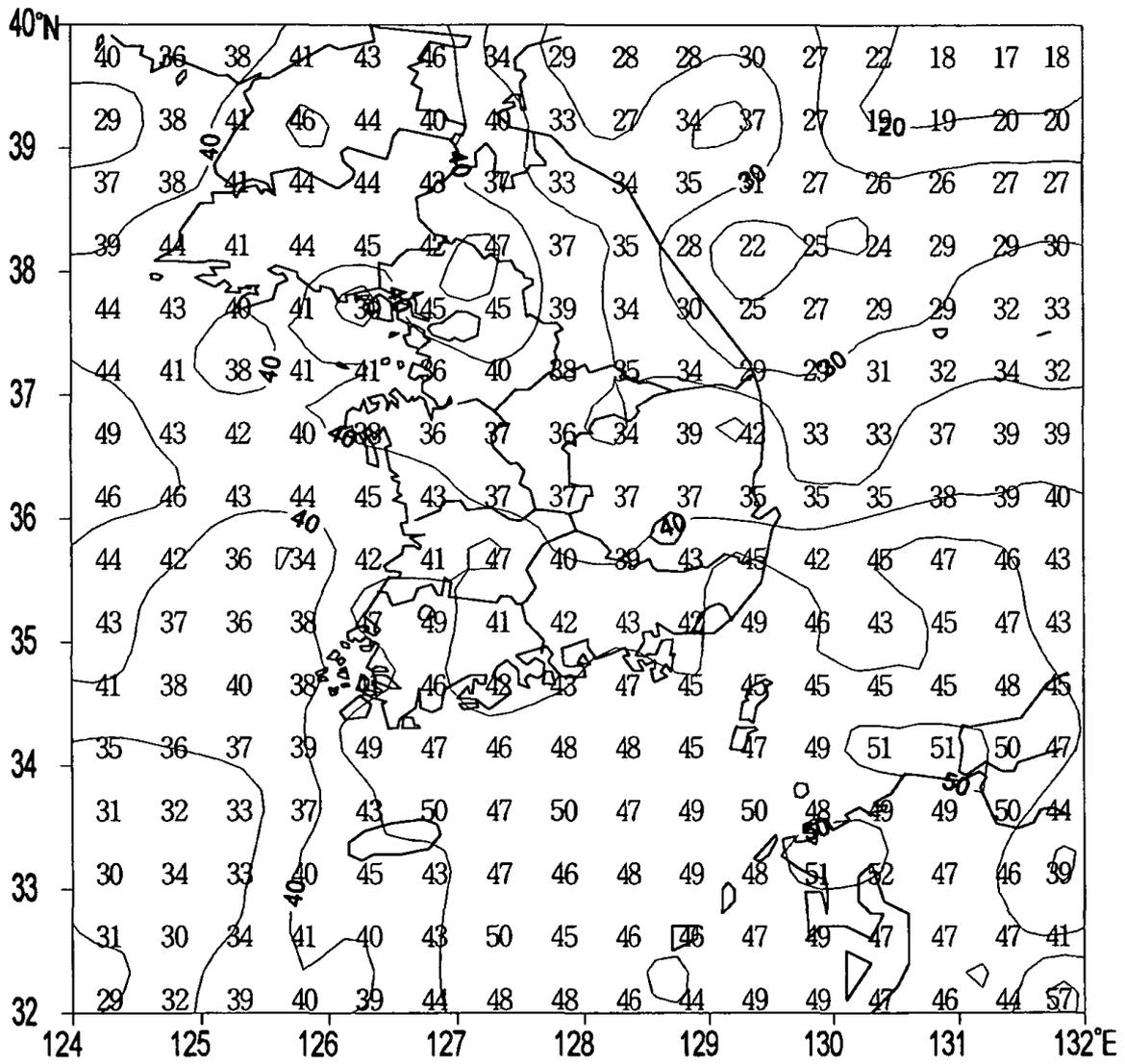
그림B.6(a) 1995-1999년 평균낙뢰 발생 횟수 분포도



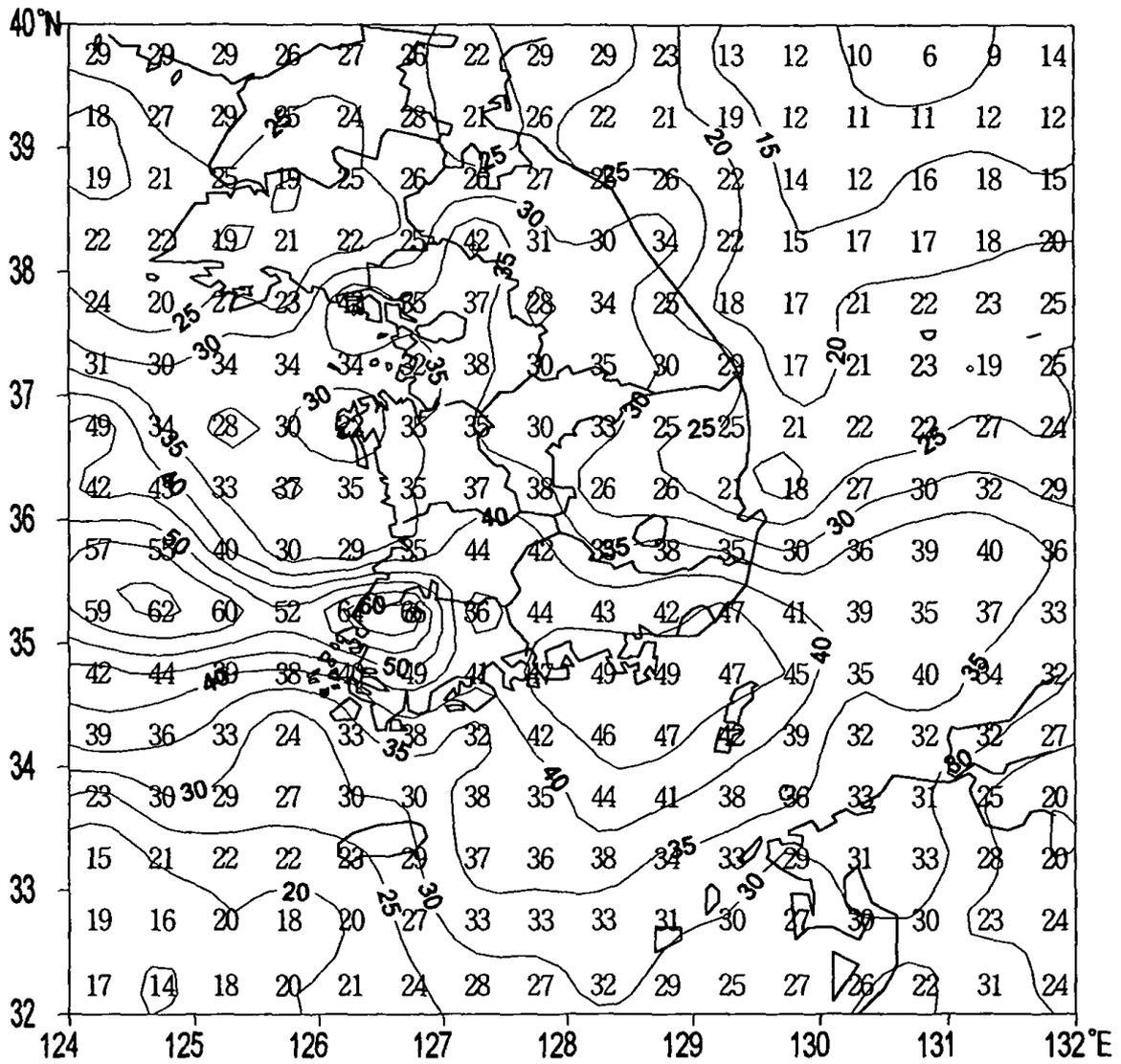
그림B.6(b) 2000년 낙뢰 발생 횟수 분포도



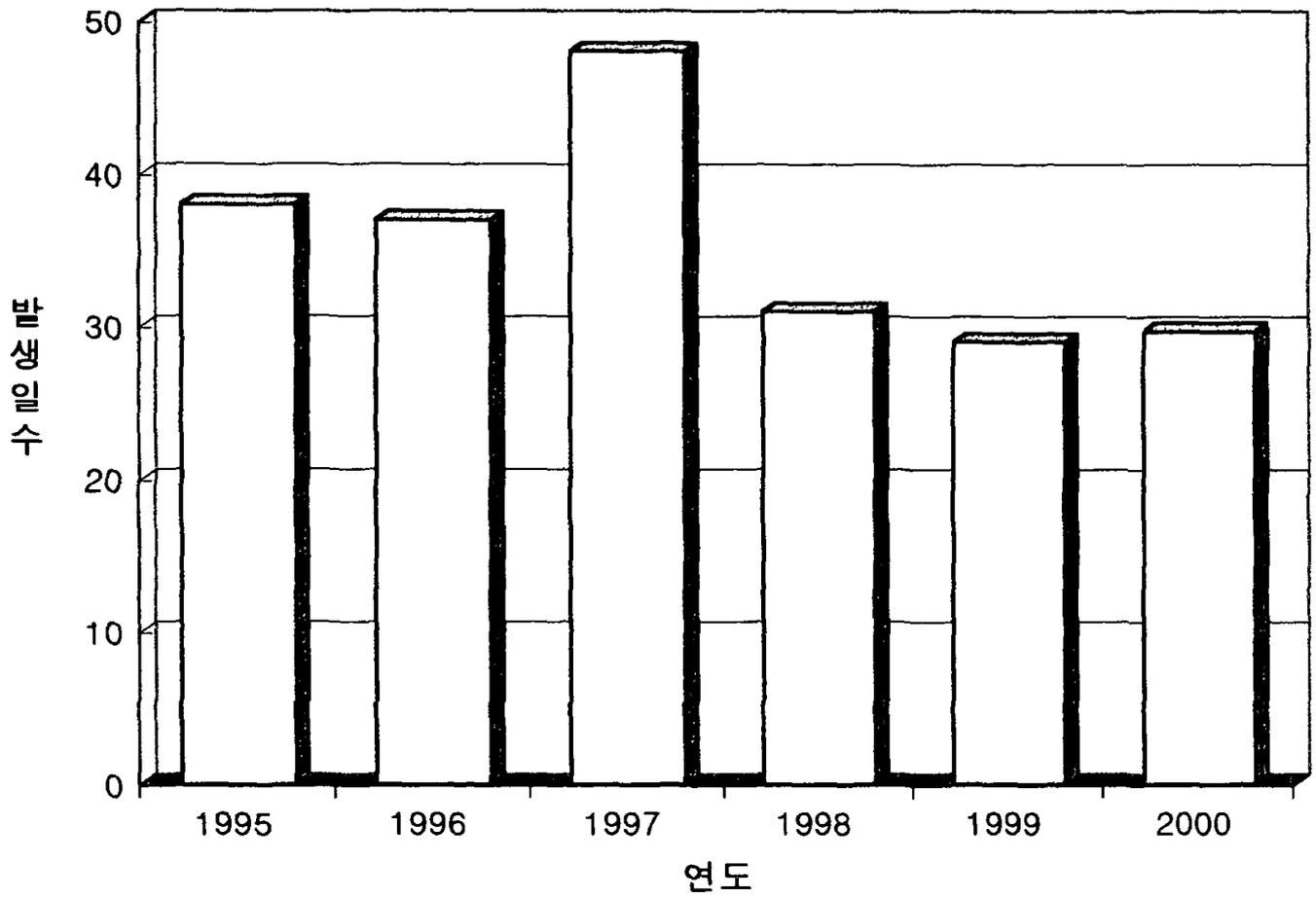
그림B.7 1995-2000년의 연간 평균 낙뢰 발생 횟수 비교



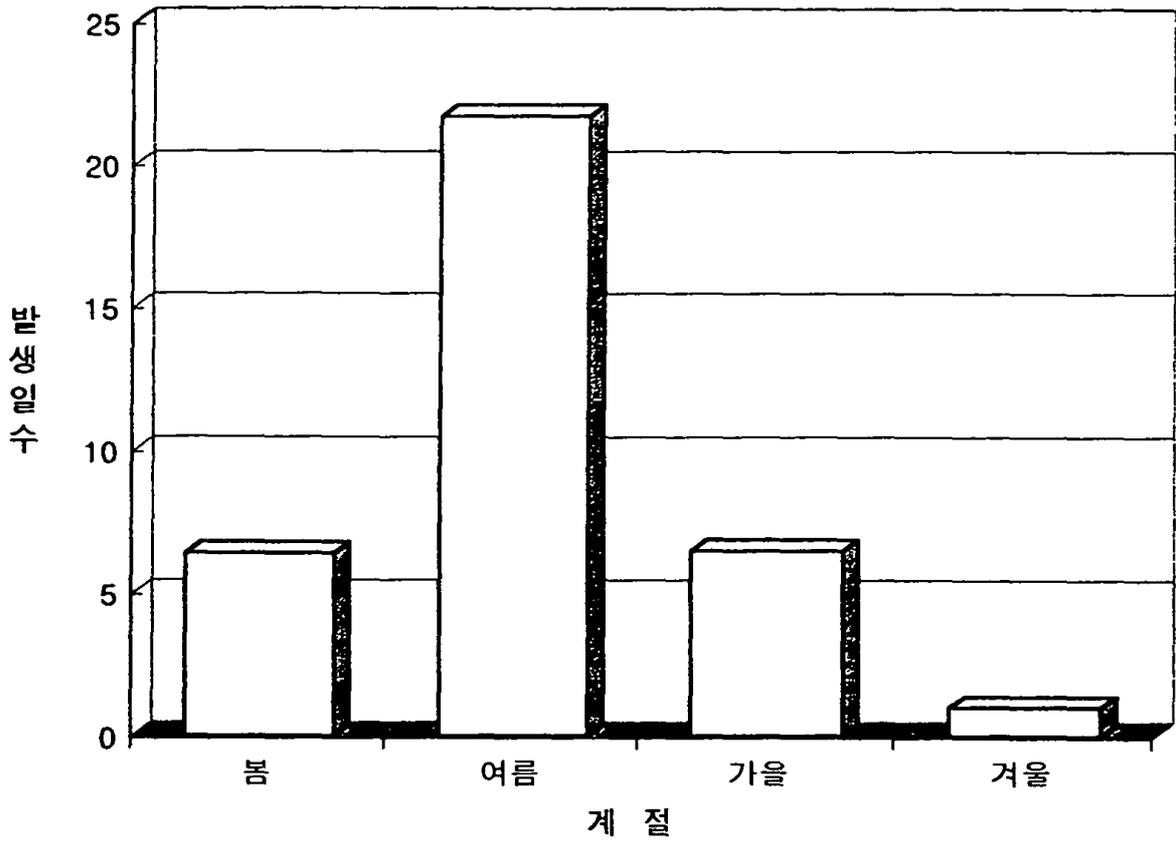
그림B.8(a) 1995-1999년 평균낙뢰 발생 일수 분포도



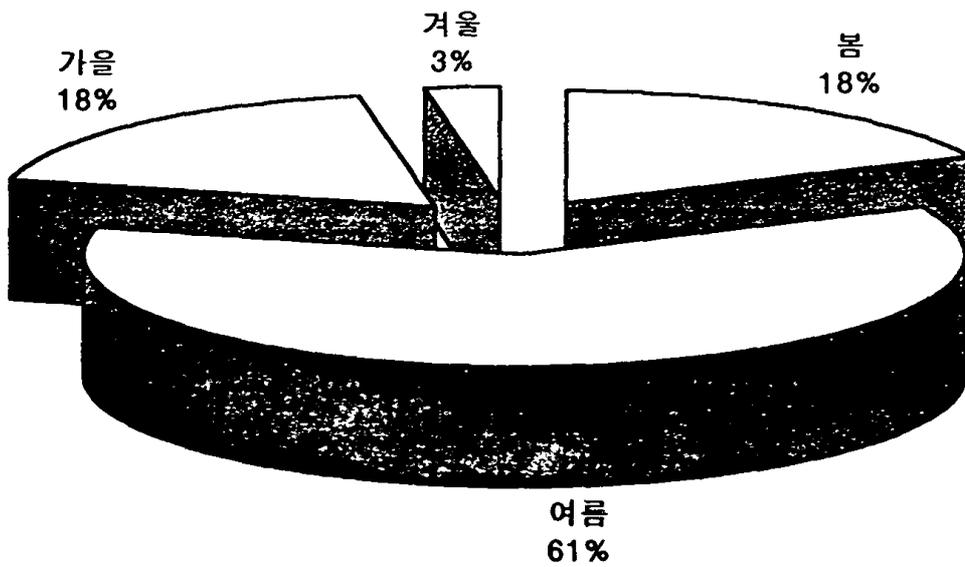
그림B.8(b) 2000년 낙뢰 발생 일수 분포도



그림B.9 1995-2000년의 연간 평균 낙뢰 발생 일수 비교



그림B.10(a) 1995-1999년의 계절별 평균 낙뢰 발생 일수



그림B.10(b) 1995-1999년의 계절별 평균 낙뢰 발생 일수 백분율

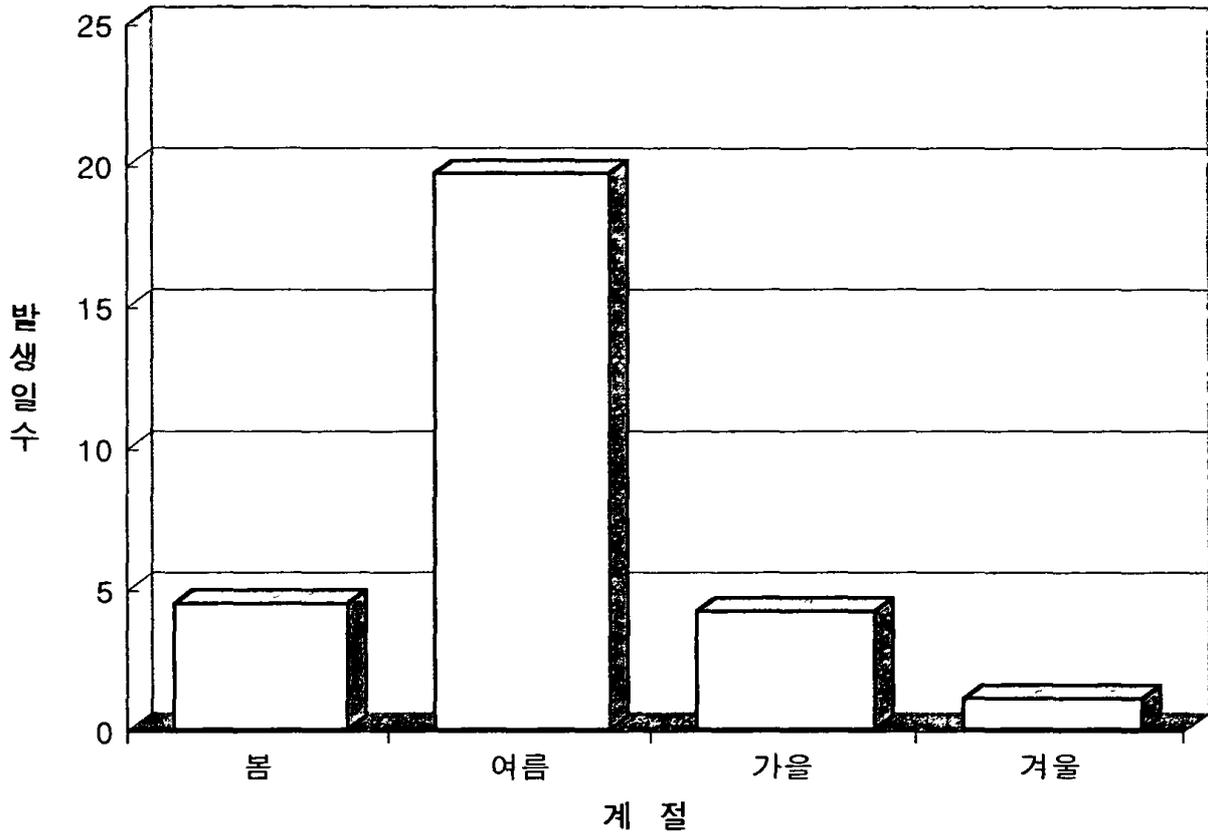
나. 낙뢰 극성을 및 강도

1) 계절별 극성을 및 연간 극성을

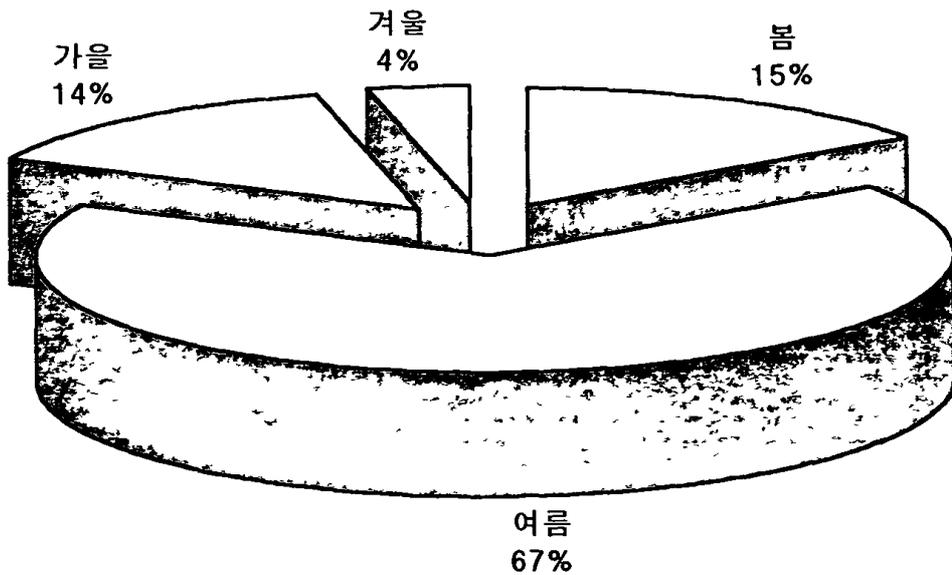
그림 B.12(a)는 5년간 발생한 낙뢰의 계절별 극성에 대하여 평균값을 구하였다. 그림에서 알 수 있듯이 4계절 공히 부극성 낙뢰가 압도적으로 많이 발생되고 있음을 알 수 있다. 여름과 가을에는 90%, 봄에는 78%, 겨울에는 45%를 차지하고 있어 상대적으로 봄과 겨울철에 정극성 낙뢰의 발생비율이 높게 나타나고 있다. 특히 겨울철에는 정극성의 발생비율이 부극성 보다 높게 나타나고 있어 흥미롭다. 그림 B.12(b)는 2000년도에 발생한 계절별 낙뢰발생비율을 나타내고 있다. 극성발생비율의 경향은 5년 평균값과 비슷하나, 계절별 발생비율은 약간의 차이를 나타내고 있다. 예를 들면 2000년에 발생한 낙뢰의 정극성의 비율을 보면 봄과 여름, 가을의 극성비율은 5년 평균과 비슷한 경향을 보이고 있으나 겨울철에는 부극성의 비율이 57%로 정극성 보다 약간 높은 발생비율을 나타내고 있다. 그림 B.13은 6년간의 낙뢰 극성율분포를 나타내고 있다. 전반적으로 부극성이 90%이상을 차지하고 있어 일반적인 경향과 비슷한 동일하다.

2) 계절별 낙뢰강도 및 연간 평균 낙뢰강도

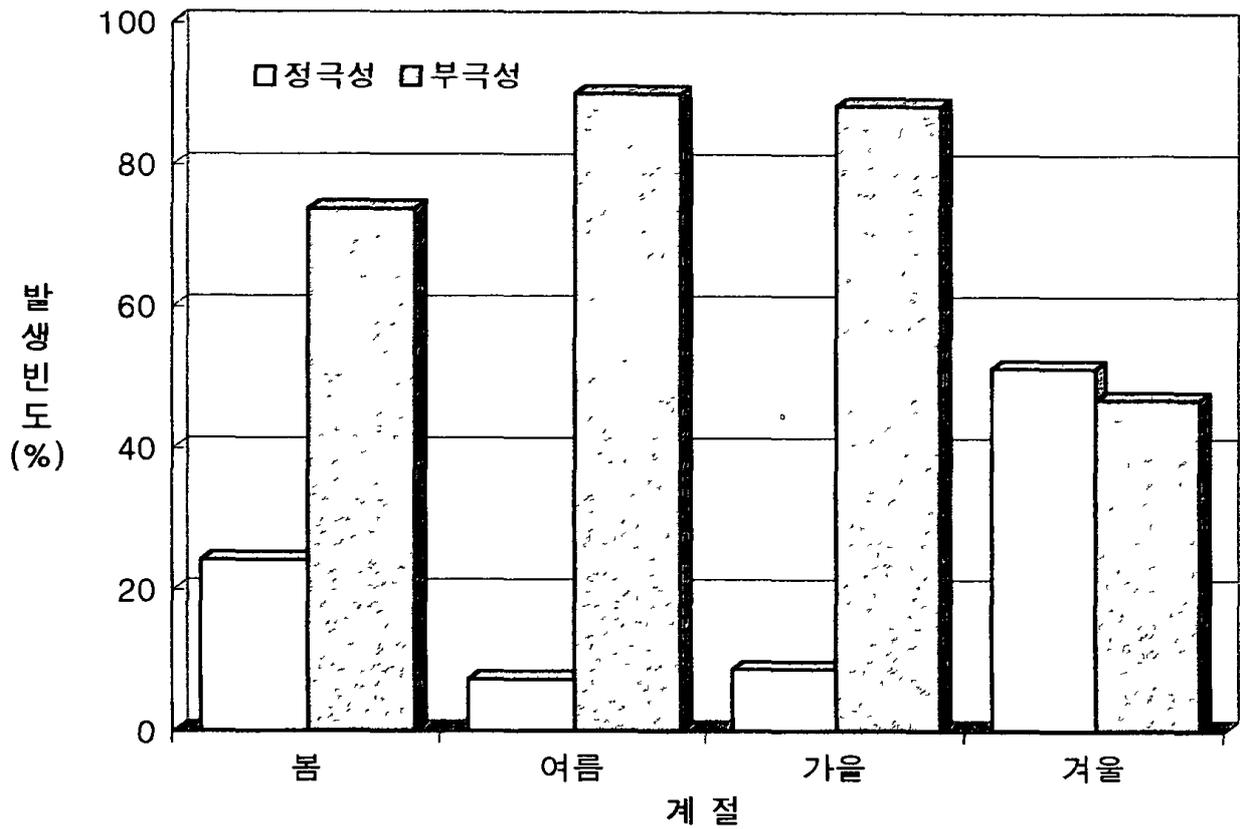
그림B.14(a)는 5년간의 계절별 평균낙뢰강도를 나타내고 있다. 부극성 낙뢰는 60KA를 나타내고 있으나, 겨울철에만 50KA를 보이고 있다. 한편 부극성 낙뢰의 강도는 봄과 가을철에 20KA, 여름에 30KA, 겨울에 18KA의 강도를 보이고 있다. 그림B.14(b)는 2000년도 계절별 낙뢰 극성에 따른 강도를 보이고 있다. 그림에서 보면 봄철에는 80KA이상의 강도를 보이고 여름철에는 60KA를 보이고 있으나, 가을과 겨울에는 예년의 평균값에 못 미치는 40KA이하를 나타내고 있어 약간의 차이를 보이고 있다. 한편 부극성 낙뢰의 세기도 봄과 여름철에는 평균값과 비슷한 강도를 보이고 있으나, 가을과 겨울에는 18KA정도를 나타내고 있어 평균값보다 낮게 나타나고 있음을 알 수 있다. 그림B.15는 최근 6년간의 낙뢰 강도의 세기를 나타내고 있다. 정극성은 60KA전후, 부극성은 20KA전후의 강도분포를 보이고 있어, 일반적인 경향과 비슷한 분포를 보이고 있다.



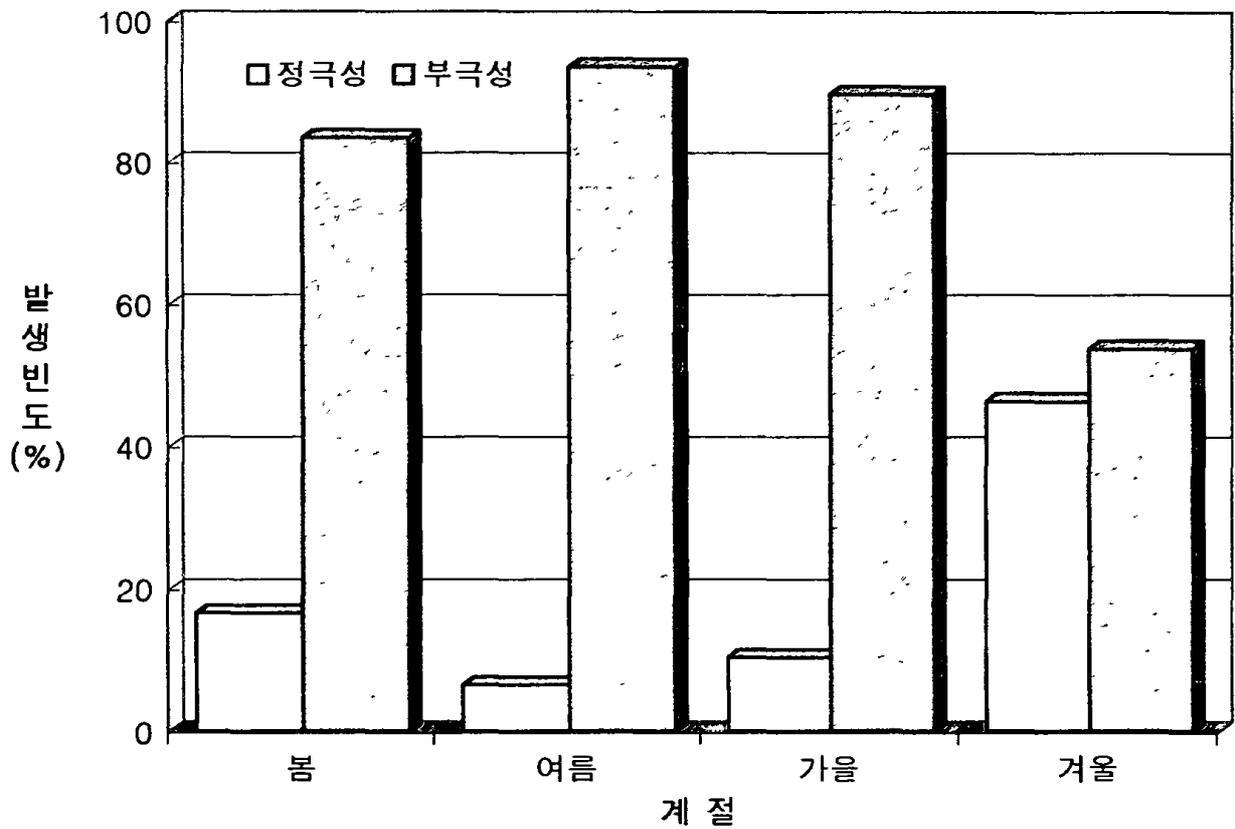
그림B.11(a) 2000년의 계절별 평균 낙뢰 발생 일수



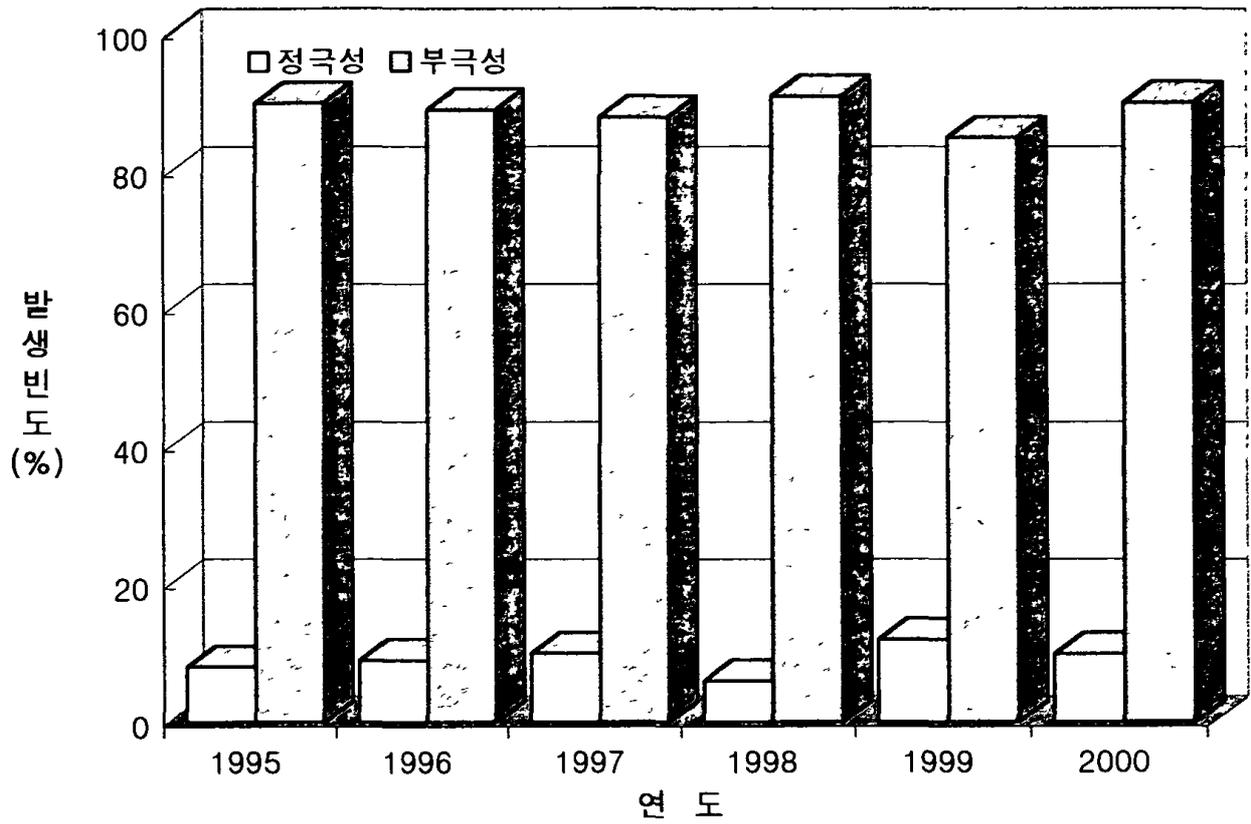
그림B.11(b) 2000년의 계절별 평균 낙뢰 발생 일수 백분율



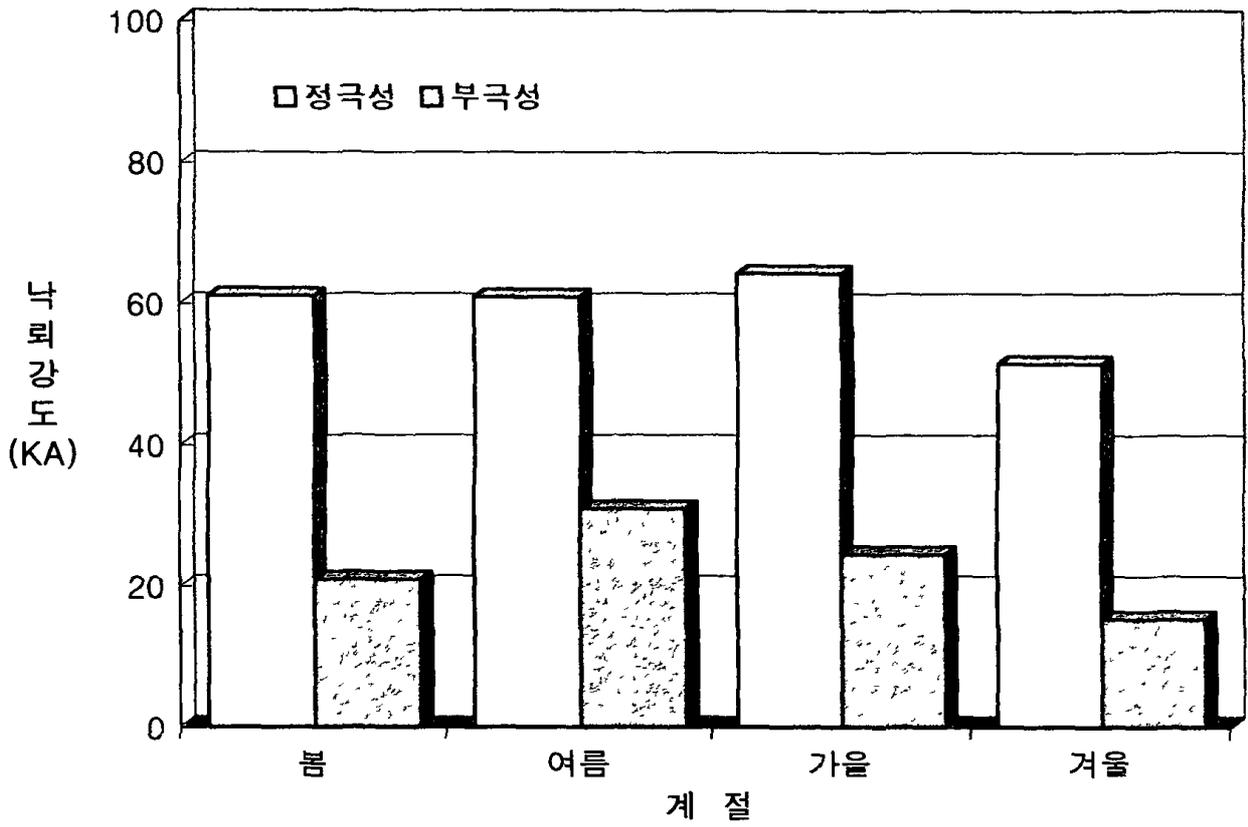
그림B.12(a) 1995-1999년의 계절별 평균 극성률



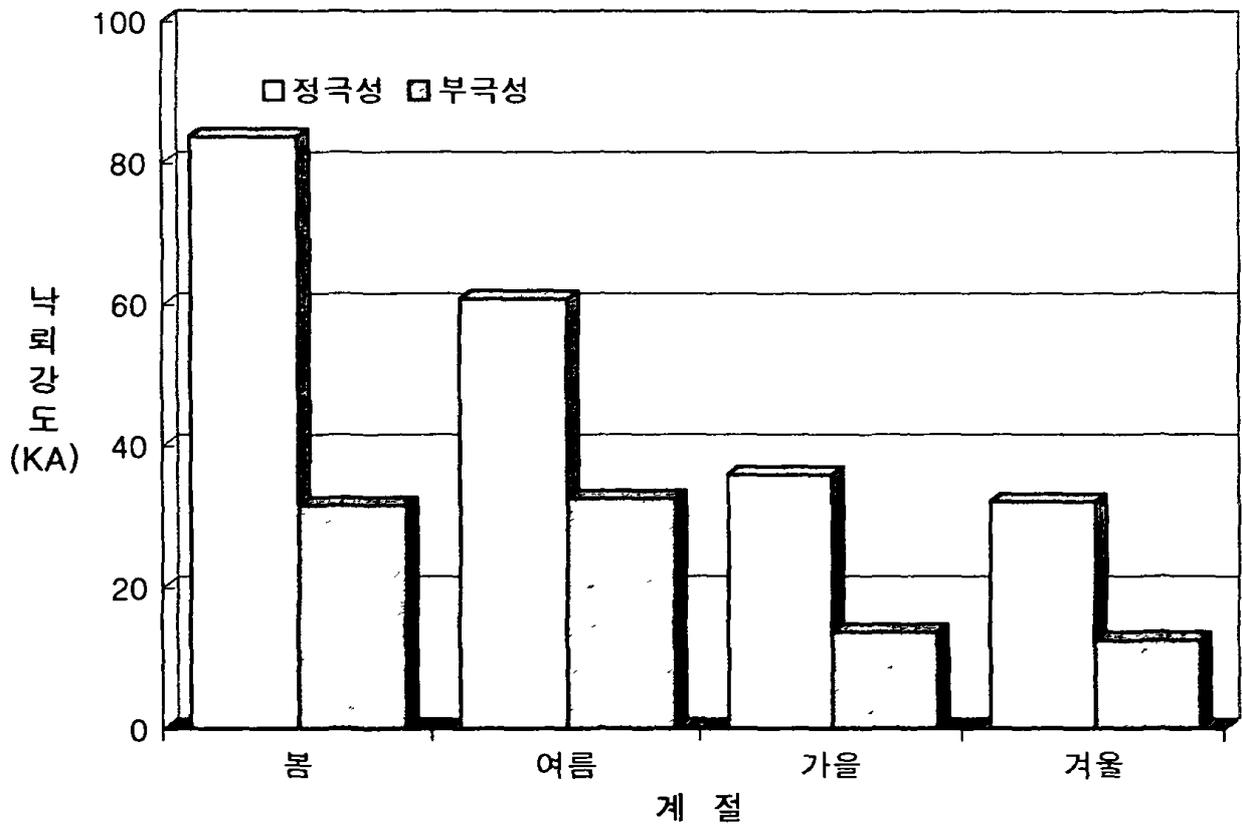
그림B.12(b) 2000년의 계절별 극성률



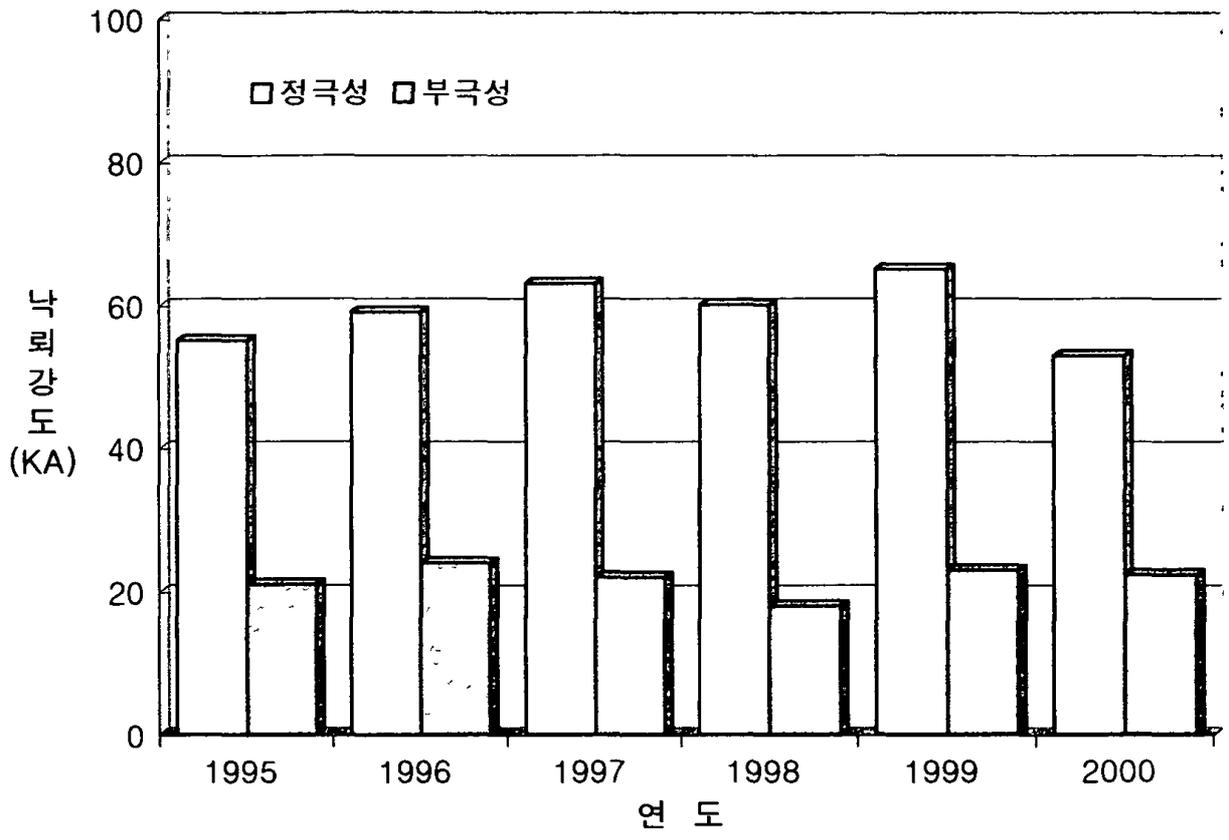
그림B.13 연간 극성률 비교



그림B.14(a) 1995-1999년의 계절별 평균 낙뢰 강도



그림B.14(b) 2000년의 계절별 낙뢰 강도



그림B.15 연간 평균 낙뢰 강도 비교

여 백

여 백