

異常氣象과 올해 여름 날씨

김 병 선 <중앙기상대 예보관>

요사이 주변에서는 이상기상이라는 표현이 자주 사용되고 있으며, 기상관련자와 국민들의 많은 관심이 집중되고 있다. 특히 외신들은 세계 각국에 나타나고 있는 극심한 기상재해와 이와 관련된 학자들의 학설 및 전지구적인 기상변화에 대한 논의를 자주 전해 주고 있다.

기상의 변화는 전 지구에 관련되는 현상으로써 한 국가에서의 변화에 국한되지 않으므로 세계 도처에서 나타나는 극심한 기상 변화의 원인규명과 앞으로의 기상에 어떠한 영향이 미칠 것인가를 판단하는 데는 많은 노력과 시간이 필요하다.

더욱이 인간의 활동에 의해 발생하는 환경의 변화는 악기상의 발생과 밀접히 관련되어 있어 이상기상의 원인 규명에 많은 어려움을 주고 있다.

기상분야에서 사용되는 이상기상이라는 용어는 각각의 지점에서 월 평균기온이나 월 강우량이 과거 30년간 또는 그 이상의 기간에

관측된 일이 없을 정도로 차이가 많이 나는 경우에 쓰여지고 있으며, 비록 이 차이가 크지 않더라도 극심한 기상현상 발생시에 쓰여진다.

작년에 외국에서 발생되었던 악기상으로는 미국 중서부에 나타난 금세기 최악의 한발, 허리케인(대서양에서 발생하여 북아메리카 대륙에 영향을 미치는 태풍)의 이상적인 발달과 중국 남부와 방글라데시에 발생된 대홍수 등이 있다.

우리나라에서 나타났던 주요 기상변화로는 장마전선의 비정상적인 활동, 7월말부터 8월중순까지의 기록적인 폭서와 가을철의 이상가뭄으로 인한 강우량의 부족(예년 강우량 보다 300~500mm 부족)을 들 수 있다. 이러한 기상변화는 금년에도 지속되어 평균기온이 예년보다 15℃정도 높았던 겨울철의 난동, 잦은 겨울비, 4월에 전국적으로 나타난 최고기온의 극치기록 등을 들 수 있다.

이러한 이상기상의 원인으로 많은 학자들에 의해 밝혀지고 있는

지구대기의 온실 효과, 엘리뇨와 라니냐 현상의 원인과 그에 대한 영향을, 그리고 우리나라 여름철의 대표적 기상현상인 장마와 태풍, 무더위에 어떠한 변화를 일으킬 가능성이 있는지에 대하여 고찰하고자 한다.

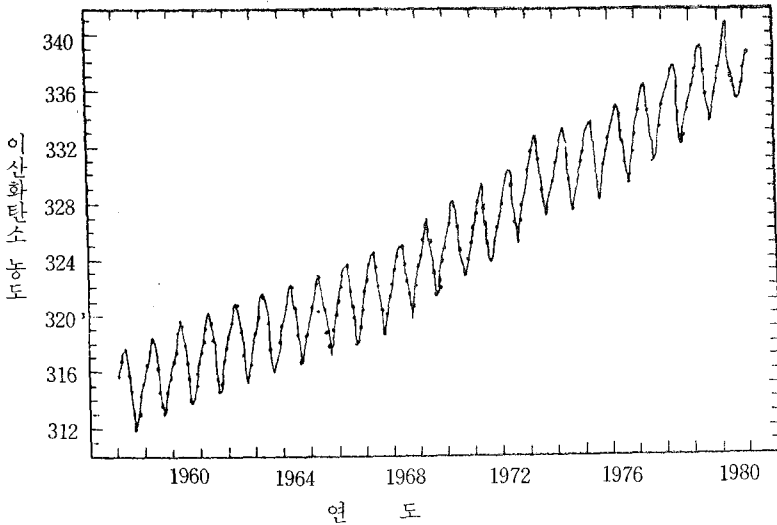
지구대기의 온실효과

현재까지 측정된 이산화탄소 관측값을 살펴보면 화석연료인 석탄이나 석유의 사용으로 인해 대기 중에 연평균 0.7~0.8ppm씩 현저히 증가되고 있으며, 더욱 급증하는 경향을 보이고 있다.(그림1 참조)

이산화탄소는 태양의 복사는 통과시키나 지표에서 방출되는 복사는 통과시키지 않으므로 마치 온실내에서 기온이 상승하듯이 대기내의 기온을 상승시키며, 이러한 현상을 이산화탄소에 의한 대기의 온실효과라 한다.

온실효과를 발생시키는 기체로는 메탄가스, 프레온가스, 질소, 오

존 등도 있으나 이산화탄소가 가장 큰 기여를 하고 있다.

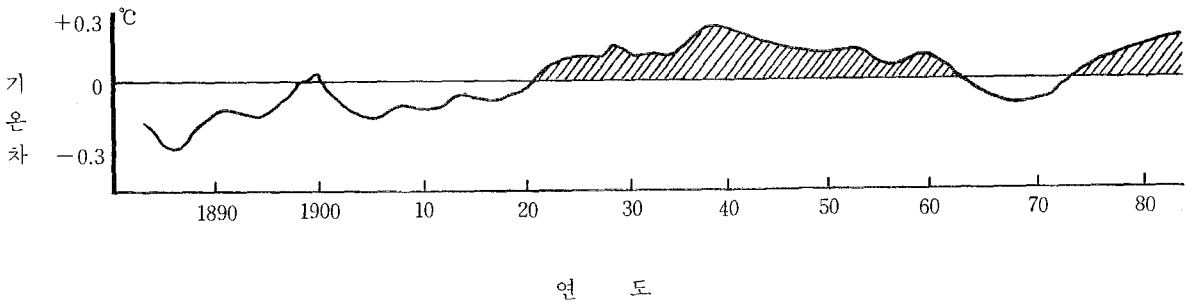


〈그림 1〉 하와이의 마우나 로아에서 관측된 이산화탄소(ppm) 농도의 연변화

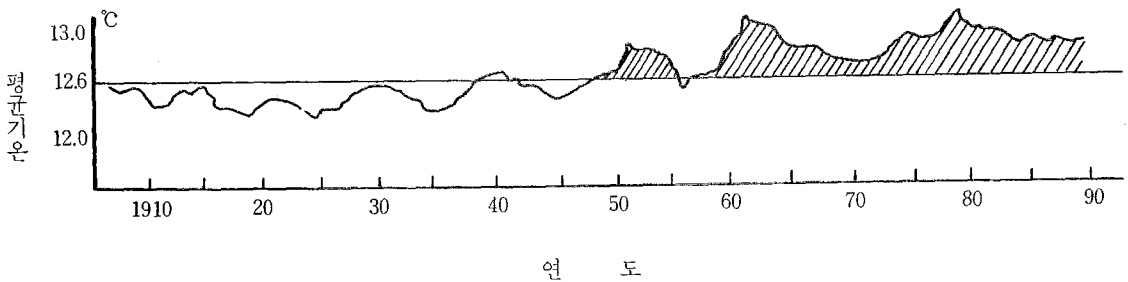
기상의 변화를 한가지 요인에 의해 단정적으로 설명하기 어렵지만 전 지구적인 기온의 상승현상이 이산화탄소의 증가에 의해 이루어지고 있다는 확설은 상당히 오래전부터 학자들간에 논의되어 왔다.

그러나 그에 대한 반론도 제기되고 있어 한때 주춤하였으나 1980년대에 들어 고온화현상이 두드러지게 나타나자 다시 강력히 대두되고 있으며, 100년간에 걸친 지구 전체의 평균기온 변화를 〈그림 2〉에서 보면 1980년대에 들어 약 0.5°C가량 상승하고 있음을 알 수 있다.

이 기간에 우리나라에서의 기온 변화는 〈그림 3〉과 같으며 80년전에 비해 약 0.6°C 상승되고 있음을 알 수 있다.



〈그림 2〉 세계의 연평균 기온의 변화



〈그림 3〉 한국의 연평균 기온의 변화

기후는 장주기의 변동주기를 가지고 저온 또는 고온화되는 경향이 있으므로, 이러한 변동이 자연 변동에 의한 고온경향의 주된 원인에 증첩되는 인위적인 효과에 의한 변동이 얼마나 되는가에 대해서는 논의가 많으나, 1930년대의 고온현상과 비교할 때 인위적인 활동 증가에 의한 온실효과의 영향을 배제할 수 없다.

자연변동에 의한 기온변화는 대략 10년 동안에 0.2°C로 추정되었으며, 이산화탄소의 영향은 10년간에 0.05°C로 1990년 이후에는 현저히 증가되어 10년간에 0.2°C 이상 높아진다는 견해가 있다.

미국 우주과학연구소(NASA)의 발표에 따르면 현재의 대기오염이 2020년경 까지 지속될 경우 평균 기온 약 1.8°C의 기온 상승 효과가 있으며, 오염물질을 완전히 없앨 경우에도 약 0.7°C의 기온 상승 효과가 있다고 발표하였다.

또한 세계기상기구(WMO)와 유엔환경계획, 국제과학연맹에서 공동 발표한 자료에 의하면 2050년경에 평균기온이 약 1.5~4.5°C 상승하며, 극지방에서 최대의 상승폭을 보여 북극 얼음을 융해시킴으로써 해면 수위가 20~140cm가 상승될 것이라고 전망하였다.

이러한 전망들은 가설에 의한 결론 이지만 인위적인 활동에 의한 오염 물질의 배출이 획기적으로 감소되지 않는 한 기상변화는 큰 폭으로 초래될 것을 예고하고 있다고 볼 수 있겠다.

엘리뇨와 라니나현상

●●

**금년의 장마는
7월 하순 초반까지
지속되었으며
일시적인
소강상태가 있을 것으로
예상된다.
장마기간 중의 강우량은
예년과 비슷한
평균 200~350mm로
예상되고 있으나
지역에 따라서는
많은
집중호우가 있겠으며,**

●●

이 현상들은 태평양 열대지역 해수온도의 이상 변화를 의미하며 70년대 들어서 엘리뇨에 대한 학설이 제기되었고, 최근 들어 그 반대 현상인 라니나에 관련된 학설이 제기되었다.

동쪽의 에콰도르나 페루의 앞바다에서 서쪽으로 흘러나가는 해류를 보충하기 위해 고위도에서 차가운 페루 해류와 심층의 차가운 해류가 융승하여 찬 바다를 이루게 되며, 이 현상에 의해 이 부근의 해상은 세계 최대의 어장을 이루고 있었다.

대기는 접해있는 지표와 해양에 의해 변화하며 이 대기의 영향은 다시 지표와 해양에 영향을 주게 된다.

인도몬순이 강한 여름에는 태평양상에서 서쪽으로 끌리는 강한 동풍이 불게되어 따뜻한 바닷물은 서쪽으로 밀려 축적되며, 이러한 해의 겨울에는 티베트에서 히말라야에 걸쳐 눈이 많이 내리게 된다.

이 차가운 공기는 때때로 적도 부근까지 유출되어 따뜻한 바닷물을 동쪽으로 이동시키는 계기를 마련하며, 중부 태평양의 풍계를 서풍으로 변화시킴으로써 따뜻한 바닷물은 동부 태평양으로 유입되어 페루 어장의 어획고는 격감된다. 이러한 현상이 엘리뇨라 불리게 되었으며, 서태평양 상공에서는 하강기류가 동태평양 상공에서는 상승기류가 발달된다.

엘리뇨가 발생되면 서태평양의 수온은 하강하고 그 해 겨울의 한파도 세력이 약화하게 된다.

이때에는 다시 적도상의 풍계가 서풍에서 동풍으로 바뀌게 됨으로써 따뜻한 물은 다시 서태평양으로 이동하게 되어 엘리뇨현상은 사라지게 된다.

인도 몬순 활동의 강약 변화가 엘리뇨 현상과 관련되어 있음이 알려졌으나, 해류의 이동이 비교적 긴 시간에 걸쳐서 발생됨으로 엘리뇨의 주기는 불규칙하게 나타난다.

최근에는 이러한 태평양상에서 일어나는 해수 온도의 변화만으로 엘리뇨를 파악하는 것은 무리라는 견해가 제기되고 있기도 하다.

엘리뇨현상이 발생되면 세계 각지의 기상변화가 발생하게 되어 건조지역인 중부 태평양섬이나 남아메리카 서해안에 홍수가 발생하며, 다우 지역인 인도네시아와 오스트레일리아 지역에서 가뭄이 발생하기도 한다.

이러한 열대지역의 변화가 중위도나 고위도까지 영향을 주게 되는 이유는 열대지역이 지구상의 대기 대순환에 큰 역할을 하는 열

원(熱源)이기 때문이며, 열원의 변화에 따라 대기 운동의 양상이 변화하게 된다.

엘리뇨의 영향이 대기에 전파되어 발생한 대표적인 현상으로 1976년 알래스카의 난동, 캘리포니아의 가뭄, 미국에서의 한파 등을 예로 들 수 있다.

엘리뇨에 의해 페루어장이 수온 상승이 초래되는 반면 라니냐에 의해서는 평소보다 급격한 수온의 하강이 발생하게 된다.

이에 대응하여 높은 위도의 해역에서 온도가 상승함으로써 젯트 기류에 변화를 초래하며 나아가 미국 중서부에 장기적으로 정체하는 고압부를 형성하게 된다.

또한 적도 지역의 동풍계열이 집중 호우를 초래할 것으로 예상하고 있다.

1988년에 발생된 미국의 극심한 한파, 방글라데시의 대홍수, 일본의 긴 장마, 한국을 비롯한 아시아 지역의 1989년 겨울 난동을 라니냐와 관련시키는 학설이 제기되고 있다.

그러나 아직은 그 매카니즘에 대해 분명한 해석이 어려움으로 모든 것을 라니냐와 결부시키기는 미흡하다.

장기 기상변화에 미치는 매카니즘을 분명히 밝히기는 대기의 규모가 너무 크며, 많은 변화 요인들이 상호 관련성을 가지고 있으므로 엘리뇨와 라니냐에 관한 학설이 충분히 입증된다해도 장기예측을 위해서는 더욱 많은 문제점들이 풀려야 하며, 많은 실험이 이루어져야 된다.

작은 자연 변동도 일부 지역에

서는 커다란 기상변화로 나타날 수 있으며 그 세기만큼 대기 변화에 영향을 주고 있으므로, 최근 기상위성, 레이더 등의 대기 탐측 시설이 고도로 향상되고 고속처리 기능의 컴퓨터가 개발되어 많은 자료를 짧은 시간에 처리하고 있으나 장기 전망을 정확히 예측하기에는 아직도 요원한 형편이다.

여름철 기상

우리나라의 여름은 6월하순부터 7월중순까지 걸쳐서 나타나는 장마와 주로 6월~9월에 영향을 미치는 강력한 열대성 폭풍우인 태풍, 그리고 무더위와 습한 북태평양 고기압에 의한 무더위로 특징지을 수 있다.

현재까지 밝혀진 바로는 극심한 이상기상이 나타나지는 않았으나 기상변화의 전조들이 발생하고 있어 그 가능성을 배제하기는 어려운 상태이다.

어떠한 형태로 여름 날씨에 영향을 미치리라고 판단하기는 더욱 어려우나 전세계적으로 발생되고 있는 이상기상의 현상으로 보아 여름 가뭄과 많은 집중호우, 초여름의 일시적인 저온 현상과 극심한 무더위 등으로 변화폭이 큰 계절이 될 가능성도 예상된다.

장 마

북태평양 고기압의 확장에 의해 장마 전선이 북상함으로써 발생되는 우기를 나타내며, 장마기간의 강우량과 지속기간은 해상 산업활동에 많은 관련이 있다.

예년의 장마는 6월하순 초반에

남부지방에서 시작되고 서서히 북상하여 중부지방에는 6월하순 후반에 장마권에 들게 됨으로써 전국이 장마전선의 영향을 받게 된다.

장마 기간에는 집중호우가 발생하게 되며, 이 현상은 지역적인 차이가 크게 나타나므로 어느 지역에 피해를 입게 되리라고 예측하는 것은 불가능하다.

이러한 호우는 2일 내지 수일에 걸쳐서 나타나게 되며, 장마기간 중에도 일시적인 소강상태를 보며 수일에 걸쳐 맑은날이 나타나기도 한다.

1988년 남부지방은 6월 22일, 중부지방은 7월 2일부터 장마가 시작되었으며, 7월 28일까지 지속되었으나 장마전선의 급격한 진동이 나타나 국지적으로 강우량의 차이가 크게 발생하였으며, 제주와 남해안 일부지역을 제외하고 예년에 비해 적은 강우량을 보였다.

이 장마기간의 강우량은 예년 강우량의 많은 비율을 차지하고 있으나 1988년에는 장마 기간중의 적은 강우량이 가을의 가뭄과 연결되어 많은 물 부족현상을 나타냈다.

금년의 장마는 7월 하순 초반까지 지속되었으며 일시적인 소강상태가 있을 것으로 예상된다.

장마기간 중의 강우량은 예년과 비슷한 평균 200~350mm로 예상되고 있으나 지역에 따라서는 많은 집중호우가 있겠으며, 집중 호우를 초래하는 장마전선의 접근시에 해안지역에서는 발달된 저기압에 의한 해일의 피해도 전망되므로 시설물 안전을 위한 대피를 하여

〈표 1〉 태풍의 월별 발생횟수와 통과횟수(1950~1988)

월 횟수	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
발생 횟수	0.5	0.3	0.5	0.8	1.0	2.0	4.0	5.8	5.1	4.1	2.5	1.4
통과 횟수	-	-	-	-	-	0.3	0.8	1.2	0.8	0.1	-	-

야겠다.

태풍

1988년은 태풍의 영향이 없었던 해로 1904년 현대적인 기상관측이 시작된 이래 1920년과 1947년에 이어 3번째로 기록되었으며, 이로 인하여 1988 서울올림픽대회는 태풍의 영향을 받지 않고 성공적으로 끝나칠 수 있었다.

태풍은 북태평양 남서해역의 북위 5도~25도, 동경 120도~160도의 해수면 온도가 26.5℃를 넘는 열대해상에서 발생하며 시기적으로 7~10월에 집중되어 발생된다.

각 해안에서 태풍에 의한 피해는 그 진로에 따라 크게 좌우되며, 태풍의 중심기압과 중심 최대풍속

중심의 위치 또는 바람의 방향과 주변의 지형에 따라 폭풍우의 양상을 달리한다.

태풍의 발생 특징에 따라 강한 바람이 많은 경우와 집중 호우를 동반하는 경우로 대별할 수 있으나 항상 일정하지는 않다.

일반적으로 태풍의 이동은 초기에는 서쪽으로 이동하다가 북위 25도와 30도 사이에서 충분히 발달하여 북상하면 그 후 북동쪽으로 전향하는 정상진로를 가지게 되나, 전혀 예측하기 어려운 이상 진로를 가지는 태풍도 있다.

일반적으로 태풍의 강도는 중심 기압과 중심 최대풍속을 기준으로 하여 구분하며, 태풍의 영향권은 대기는 반경 300~400km이나 간혹

1000km에 이르는 수도 있다.

작년에는 예년과 비슷한 29회 태풍의 발생이 있었으며, 1989년에 영향을 줄 태풍은 2개 정도로 전망되고 있다.

우리나라에 영향을 미칠 태풍은 7월에서 9월에 걸쳐 2.8회로 나타나고 많은 태풍이 이 기간중에 영향을 미치게 되므로 여름철 기상에서 특히 주의해야 한다.

중앙기상대에서는 태풍의 영향으로 평균 최대풍속이 14m/s 이상의 폭풍 또는 호우 해일 등으로 재해가 예상될 때 폭풍주의보를, 평균 최대풍속이 21m/s 이상의 폭풍 또는 호우, 해일 등으로 막대한 재해가 예상될 때 태풍경보를 발표한다.

〈표 2〉 어업기상 및 기상통보 방송시각

라디오 방송국명	방송시각	시간	내용
KBS 1	04 : 45	12분	어업기상통보
KBS 1	05 : 50	9분	어업기상통보
KBS 2	06 : 35	5분	기상통보
KBS 1	08 : 55	5분	기상통보
KBS 1	13 : 55	5분	기상통보
KBS 2	16 : 35	5분	기상통보
KBS 1	16 : 55	5분	기상통보
KBS 2	19 : 50	8분	어업기상통보
KBS 1	19 : 55	5분	기상통보
KBS 1	23 : 10	9분	어업기상통보
KBS 1	23 : 50	9분	어업기상통보

〈표 3〉 무선 팩시밀리 방송내용 및 시간

방 송 내 용	기 본 방 송 시 간	협동계수
지상아세아 일기도(03시)	05 : 20~50	120
지상아세아 일기도(06시)	08 : 20~50	120
월간예보(매월말일)	08 : 50~09 : 20	120
주간예보(화·금요일)	13 : 30~14 : 10	120
지상극동 일기도(12시)	14 : 30~15 : 10	120
지상아세아 일기도(15시)	17 : 20~50	120

이러한 발표는 즉시 보도기관과 재해관련기관을 통해 전파되므로, 여름철에는 특히 기상예보 발표에 관심을 가져야 한다.

악기상 발현시 방송에서는 수시로 기상 특보를 발표하고 있으며, 고정 시간대에 라디오에서 방송하는 어업기상 방송시간은 〈표 2〉와 같다.

또한 선박이나 기상관련 부서에서 기상자료를 화면으로 받을 수 있도록 3kw의 출력으로, 주간에는 7433.5KHz로 야간에는 5857.5KHz의 주파수로 방송하는 무선 팩시밀리의 방송시간과 내용은 〈표 3〉

과 같다.

무더위

지리한 장마원에서 벗어나면 무더위와 습한 북태평양고기압의 영향을 받게 되어 불볕더위가 지속되며 지면의 가열로 인한 대류불안정으로 뇌전현상을 동반한 지역적인 소나기가 불볕더위를 식혀주곤 한다.

그러나 발달된 뇌운에 의해 지역적으로 많은 강우량을 나타낼 때도 있으며, 뇌전현상에 의한 인명 또는 시설물 피해가 발생하게 된다.

특히 무더위를 피한 산행시에 계곡의 급류와 높은 지대에 떨어지는 낙뢰에 각별히 유의해야 하며 대피요령을 숙지하여 안전한 산행이 될 수 있도록 각별히 관심을 가져야 할 시기이다.

7, 8, 9월에 해안지방에 나타나는 월평균 최고기온은 〈표 4〉와 같다.

일최저기온이 25℃를 상회하여 충분한 수면을 어렵게 하는 열대야가 이 계절에 나타난다.

그러므로 무더위가 지속되는 기간에는 모든 일에 능률이 저하되므로 세밀한 작업이나 과중한 육체노동에 종사하는 사람들은 충분한 휴식을 취할 수 있도록 건강에 유의해야 한다. 특히 인공구조물이 집중적으로 설치되는 항만지역에서는 높은 기온이 더욱 상향되어 영향을 미치게 된다.

금년 여름철에 평균기온의 분포로는 예년〈표 5 참조〉과 큰 차이가 없을 것으로 예상되고 있으나 기온의 변화가 클 전망이다.㉔

〈표 4〉 월별 평균 최고기온(℃)

	울릉도	속초	포항	부산	충무	여수	완도	제주	서귀포	목포	군산	인천
7월	24.3	25.5	28.4	26.9	27.4	26.9	27.4	28.9	27.4	28.4	28.4	27.0
8월	26.8	26.4	29.4	25.7	29.0	29.0	28.8	29.9	29.5	30.5	29.4	28.4
9월	23.1	22.8	24.9	21.5	26.0	25.4	25.8	25.9	26.8	26.7	25.4	24.9

〈표 5〉 월별 평균기온(℃)

	울릉도	속초	포항	부산	충무	여수	완도	제주	서귀포	목포	군산	인천
7월	22.3	22.8	24.4	23.9	24.1	24.1	24.0	25.5	25.0	24.8	24.7	23.7
8월	23.7	23.7	25.2	25.5	25.4	25.8	25.3	26.4	26.6	26.2	25.5	24.8
9월	19.7	19.7	20.8	21.8	22.0	22.0	21.8	22.4	23.2	22.0	21.1	20.5