

# ‘엘리뇨 현상’과 한반도의 해양환경

한 상 복 / 국립수산진흥원 어장환경과장

요즘 우리는 조그마한 해양 변화나 기상변화에도 이들이 혹시나 엘리뇨의 영향이 아닌가 하고 걱정들을 한다. 과연 우리가 세계화 되었나 보다.

바다 건너 저 쪽에서 일어나고 있는 재난을 마치 내 집안에서 일어나고 있는 양으로 호들갑을 떠는 사람들이 무척이나 많이 있다. 우리나라에서는 무엇을 어떻게 조사하고 있는지 알고 있을만한 사람들까지 우리나라도 엘리뇨의 영향권에 있다고 얘기하면서 연구비를 달라고 한다. 연구하는 것이 본업인 사람들이 이제껏 무엇을 했기에 이제와서 새삼스레 엘리뇨의 재난이 우리에게 곧 닥쳐오는 것처럼 말하는지는 그 목적을 알만하다. 이제

많은 사람들의 관심사인 엘리뇨에 대해서 간단히 알아보자.

## 엘리뇨 현상이란 무엇인가?

엘리뇨(El Nino)는 스페인 말로서 ‘신의 아들’ 즉 ‘아기 예수’ 의미한다.

태평양 동쪽의 적도해역인 페루 북부연안 어민들은 약 100년전부터 크리스마스를 전후해서 이상하게 물이 더워져서 멸치잡이를 비롯해 바다에 나가도 고기가 잡히지 않는 현상이 5년에 한번 꼴로 나타나고 있음을 알았다. 스페인 통치의 영향으로 스페인 말을 쓰고 천주교 신앙심이 깊은 페루 어민들은 이것을 배타고 나가서 고기만 잡지 말고 교회에서

아기예수의 탄생을 축하하라는 계시로 받아들였음직 하다. 그래서 엘리뇨현상이라는 이름이 붙여졌는데 그 원인은 크게 신경을 쓰지 않았었다.

1960년대 이후에는 해양학이 발전하여 해수표면온도가 기상변화와 기후변화에 크게 영향을 미친다는 사실이 알려졌다. 필자도 1973년 해수온도의 편차가 크게 나타나면 한 달후에 강우량의 편차가 크게 나타난다는 사실을 밝힌 바 있다. 다시 말해서 수온이 보통보다 크게 올라가면 한달후에 비가 많이 내린다는 얘기이다.

그 후 1979년부터는 NOAA 인공위성으로 전세계의 바다 표면수온이 거의 동시에 조사되기 시작했고, 1982년~1983

년에는 페루 에콰도르 멕시코 미국등 아메리카 대륙의 적도 해역에서 11월부터 4월까지 계속적인 폭우로 홍수피해가 크게 났으며, 해수면도 1m 가까이 올라와 연안지방이 침수되어 150억불의 재산피해와 2,000명 정도의 사망자가 발생하는 재난이 일어났었는데 이 재난의 원인이 엘리뇨현상에 기인하고 있음이 밝혀졌다.

당시 페루 북부 연안에서는 잘 잡히던 멸치가 전혀 잡히지 않아 어민들은 경제적인 어려움을 받았으며, 이 멸치를 원료로 사료를 만들어 내는 사료업자들도 원료부족으로 일할 수 없었기에 미국에서는 곡

물로 사료를 대신 만드느라 곡물값이 폭등했었다. 당시의 엘리뇨는 페루연안 수온이 평상시보다 4도나 높았으며 해수면도 1m 높아져서 커다란 재난을 가져왔다. 그리고 수온은 인공위성으로 조사한 결과 페루연안만이 아니고 서쪽으로 2,500해리까지 광범위한 해역에 걸쳐 수온편차가 2도 이상 나타나고 있음이 밝혀졌다.

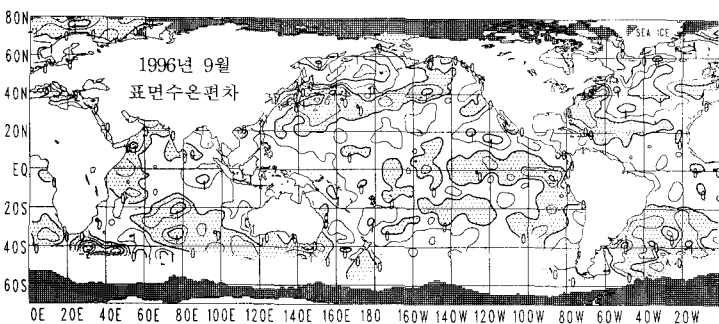
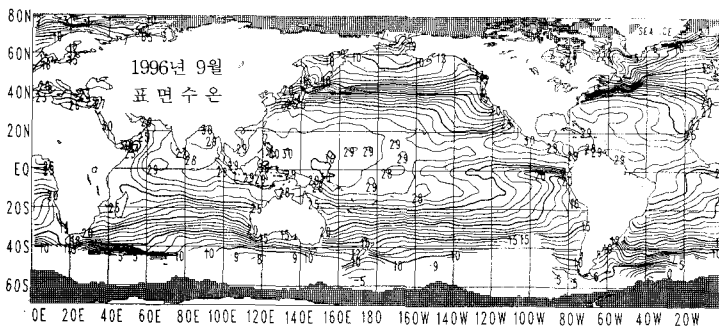
참고로 태평양 적도해역에서는 수온이 동쪽과 서쪽이 많이 다르게 나타나고 있는데, 서쪽에서는 연중 계속 30도 정도를 나타내고, 동쪽에서는 9월에 20도이고 3월에 26도 정도를 나타내어 페루 북부연안을

세계 굴지의 황금어장으로 만들고 있다. 이런 현상은 남아메리카 대륙을 따라 북상하는 페루한류가 적도해역에서 더운물과 만나기 때문에 나타나는 것이다.

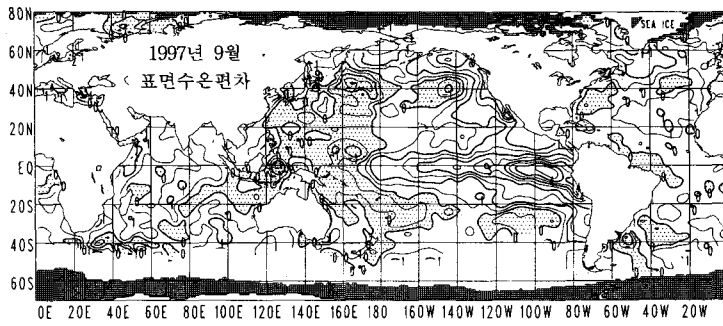
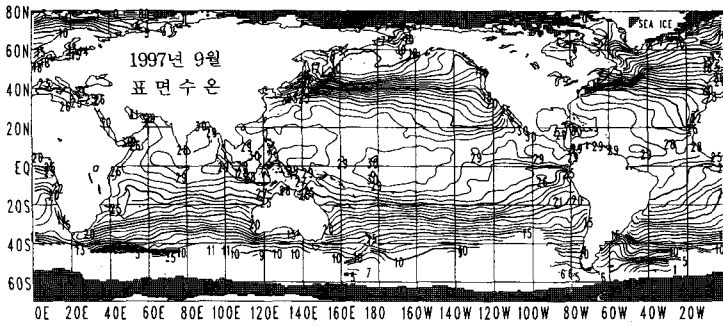
1996년 9월의 태평양 표면수온과 그 편차량을 <그림 1>에서 볼 수 있는데 이것은 작년 9월에는 엘리뇨현상이 없었음을 알려준다. 그러나 <그림 2>에는 1997년 9월의 수온이 나타나고 그 수온편차를 보면 페루 연근해에 4도나 높게 나타나고 있음을 알 수 있다. 이런 현상은 페루 한류의 현저한 약화에 기인하는 것과 함께 적도해역에서 해양과 대기간 불안정한 상관작용등 여러가지 요인이 복합되어 일어나고 있다. <그림 3>은 태평양 표층에서의 해류 순환체통을 보여주고 있어서 엘리뇨의 한 원인이 무엇인가를 알려준다.

### 1997-1998년의 엘리뇨 현상

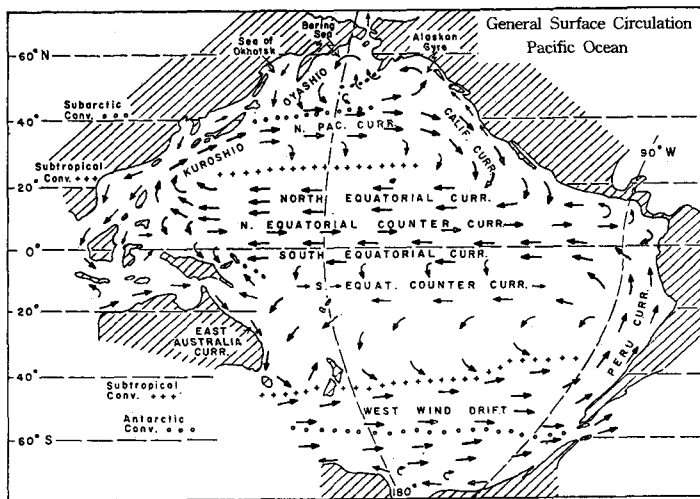
동태평양의 적도해역인 페루 연안-갈라파고스 해역(적도-10S, 80W-90W)에서는 1995년 1월 이후 1997년 4월까지 수온편차가 1도 내외로 정상적인 변화를 보이다가 1997년 5월 이후 2도 이상의 편차를 보이기 시작해서 지금은 편차가



<그림 1> 1996년 9월의 표면수온과 그 편차



〈그림 2〉 1997년 9월의 표면수온과 그 편차



〈그림 3〉 태평양 표층의 일반적인 순환도

4도 이상이 되었다. 그래서 이번의 엘니뇨 현상은 15년 전인 1982-1983년의 엘니뇨 현상과 비슷한 대규모의 것이 되

고 있으며 이 연안의 해수면도 20cm 이상 상승되었음이 밝혀지고 있다. 이미 페루북부의 멸치어획이 격감했으며 대신

칠레 연안에서는 의외의 멸치어획이 나타나고 있다.

〈표 1〉은 태평양의 적도해역을 서쪽에서부터 D, A, B, C의 4개 해역으로 나누어 1995년 1월부터 각기의 수온과 수온편차를 나타낸 것이며 각 해역의 지리적 위치는 〈그림 4〉에 있다. 그리고 1982-1983년의 엘리뇨현상과 비교하기 위한 각 해역에서의 수온편차가 〈그림 4〉에 실려 있으며 〈그림 5〉는 1997년 7월과 8월의 태평양 해면변화를 나타내고 있다. 이들을 종합하여 보면 현재 페루북쪽의 동태평양 적도해역에서는 엘리뇨현상이 크게 일어나고 있으며, 이 현상은 내년 상반기까지 지속될 것으로 예측되고 있다.

그리고 미국을 비롯한 곡물 수출국에서는 엘리뇨 현상을 대대적으로 알리고 있는데 이것은 곡물가 인상에 아주 합리적인 이유로 작용하게 된다. 엘리뇨 현상에 관심을 가진 세계 각국의 기관에서는 그들의 인터넷 홈페이지에 최신의 정보를 제공하고 있으니 이들도 참고 바란다.

### 한반도의 해양환경 변화

우리나라에서는 1916년 7월부터 매일 수온조사를 하고 있

어서, 이제 80년 이상의 자료를 가지게 되었다. 그래서 매일 매일의 평균값이 얼마며 또 표준편차가 어떤지도 알 수 있게 되었다. 그리고 1990년부터는 인공위성을 이용한 원격 탐사기법을 이용하여 부산을 기점으로 해서 반경 1,000km 이내의 해수표면온도를 하루에 4번씩 감시하고 있으며 이들을 수온자료속보로 이용자에게 널리 알려주고 있다. 그리고 기온 기압 우량 태풍 등도 전문기관에서 계속 조사하고 있다.

한반도는 중위도권에 속하여 전형적인 온대성기후를 나타내서 계절적인 변동이 매우 큰 것이 특징이며, 대양이 아니고 부속해의 연안역이므로 해양 환경 변화가 대단히 크다. 엘니뇨가 크게 일어나고 있음에도 불구하고 최근의 한반도 주변 해양환경은 정상적인 변화를 하고 있다.

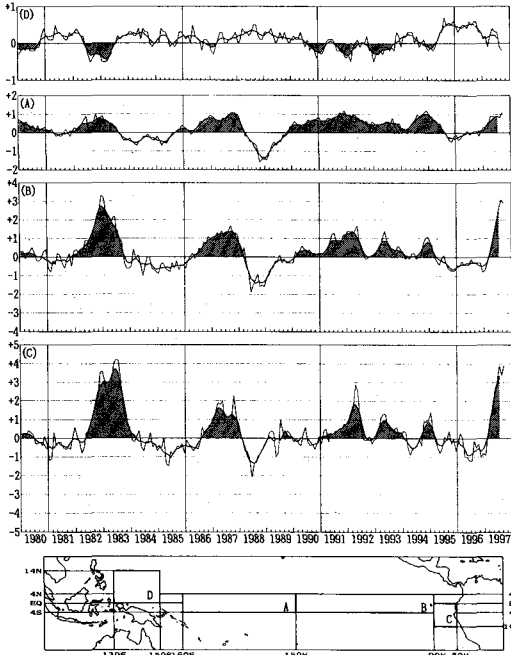
요즘은 생활의 리듬이 주간단위이므로 지난 11월 16일부터 22일까지 1주일간 국내 주요 연안관측소에서 조사한 수온의 평균치를 평년차와 비교한 것이 <그림 6>에 나와 있으며, <그림 7>에는 11월 22일부터 25일까지의 우리나라 근해 수온 분포도를 나타낸 것이다. 이것들을 조사 분석해 보

면 특이한 변화가 없다. GMS 인공위성 자료로 서부태평양 자료를 분석해도 별다른 이상 현상이 포착되지 않는다. 지금 현재 태평양 저쪽 끝의

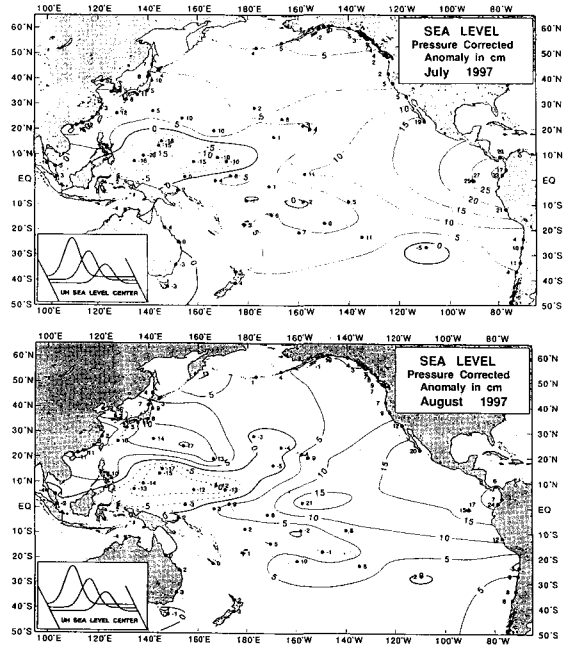
페루 북부해역에서는 엘니뇨 현상이 뚜렷이 나타나고 있음에도 불구하고, 그리고 이것이 1997년 5월 이후에 더욱 세력이 강화되고 있음에도 불구하고

<표 1> 태평양 적도해역에서의 월별 표면수온과 그 편차량

MONTH	SEA SURFACE TEMPERATURE AND ANOMALY(°C)				SEA LEVEL SOI PRESSURE ANOMALY(hPa)		
	REGION D	REGION A	REGION B	REGION C	TAHITI	DARWIN	
	14N-EQ 130E-150E	4N-4S 160E-150W	4N-4S 150W-90W	EQ-10S 90W-80W	17-33S 149-37W	12-24S 130-52E	
JAN 95	28.3 -0.2	29.0 1.0	26.2 0.8	25.7 1.4	-0.4	-0.3	0.6
FEB 95	28.2 -0.1	28.9 0.9	26.8 0.6	26.1 0.4	-0.2	0.6	1.1
MAR 95	28.2 -0.2	28.8 0.7	26.9 0.0	25.8 -0.1	0.4	0.3	-0.5
APR 95	28.7 -0.1	28.8 0.6	26.9 -0.2	24.6 -0.5	-1.4	-1.6	-0.0
MAY 95	29.2 0.1	29.0 0.5	26.2 -0.4	23.1 -0.8	-1.0	-0.7	0.6
JUN 95	29.6 0.3	29.0 0.5	26.0 -0.1	22.2 -0.5	-0.1	0.3	0.4
JUL 95	29.5 0.3	28.7 0.2	25.3 0.1	21.7 0.1	0.4	0.4	-0.4
AUG 95	29.8 0.7	28.4 0.0	24.3 -0.3	20.5 -0.1	0.0	0.4	0.3
SEP 95	29.7 0.5	28.1 -0.2	24.0 -0.6	20.7 0.4	0.2	0.4	-0.0
OCT 95	29.8 0.5	28.0 -0.4	23.9 -0.7	20.4 -0.3	-0.3	-0.7	-0.5
NOV 95	29.7 0.5	27.9 -0.5	23.9 -0.7	21.5 0.0	0.1	0.1	-0.1
DEC 95	29.5 0.6	28.0 -0.2	24.2 -0.7	21.9 -0.7	-0.5	-0.9	0.0
JAN 96	29.0 0.5	27.9 -0.1	25.0 -0.4	24.1 -0.2	0.8	1.0	-0.7
FEB 96	28.6 0.3	27.6 -0.4	25.7 -0.5	26.0 0.3	0.1	-0.2	-0.5
MAR 96	28.8 0.4	27.8 -0.3	26.7 -0.2	25.9 0.0	0.7	1.0	-0.3
APR 96	29.3 0.5	28.1 -0.1	26.7 -0.4	24.1 -1.0	0.8	0.5	-0.5
MAY 96	29.6 0.5	28.5 0.0	26.2 -0.4	22.9 -1.0	0.3	1.2	1.2
JUN 96	29.7 0.4	28.6 0.1	25.7 -0.4	21.5 -1.2	1.4	1.6	-0.2
JUL 96	29.8 0.6	28.4 -0.1	25.1 -0.1	20.4 -1.2	0.7	0.6	-0.6
AUG 96	29.6 0.5	28.4 0.0	24.3 -0.3	20.5 -0.1	0.4	0.4	-0.3
SEP 96	29.8 -0.6	28.4 0.1	24.3 -0.3	19.8 -0.5	0.5	-0.7	-1.7
OCT 96	29.9 0.6	28.5 0.1	24.3 -0.3	20.4 -0.3	0.4	-0.1	-0.8
NOV 96	29.5 0.3	28.2 -0.2	24.3 -0.3	20.5 -1.0	-0.0	-0.5	-0.5
DEC 96	29.2 0.3	28.3 0.1	24.1 -0.8	21.8 -0.8	0.8	-0.3	-1.9
JAN 97	28.6 0.1	28.3 0.3	24.7 -0.7	23.4 -0.9	0.3	1.7	0.9
FEB 97	28.5 0.2	28.2 0.2	25.9 -0.3	25.9 0.2	1.2	1.0	-1.9
MAR 97	28.3 -0.1	28.4 0.3	27.0 0.1	27.1 1.2	-0.6	-0.5	0.9
APR 97	29.0 0.2	29.1 0.9	27.5 0.4	26.3 1.2	-1.1	0.4	2.3
MAY 97	29.5 0.4	29.4 0.9	27.9 1.3	26.5 2.6	-2.5	-2.1	0.9
JUN 97	29.6 0.3	29.3 0.8	28.1 2.0	25.7 3.0	-2.3	-0.8	2.1
JUL 97	29.5 0.3	29.4 0.9	27.8 2.6	25.5 3.9	-0.8	-0.1	1.2
AUG 97	29.0 -0.1	29.2 0.8	27.7 3.1	24.0 3.4	-2.0	-0.9	2.2
SEP 97	29.0 -0.2	29.4 1.1	27.5 2.9	24.2 3.9	-1.4	0.1	2.7



〈그림 4〉 태평양 적도해역 표면수온의 편차도 (1980-1997)

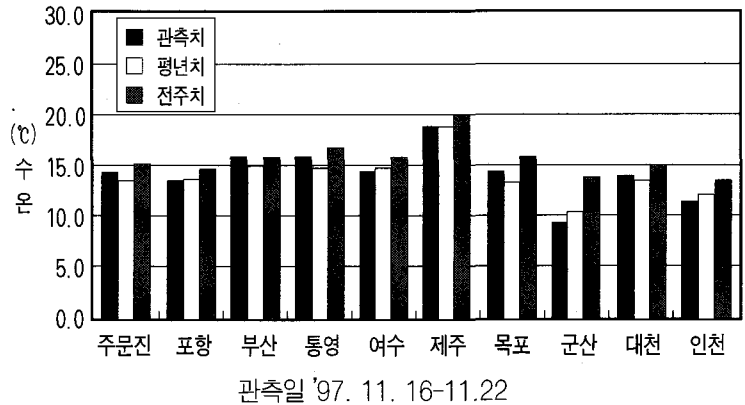


〈그림 5〉 1997년 7월과 8월의 태평양 해면상승도

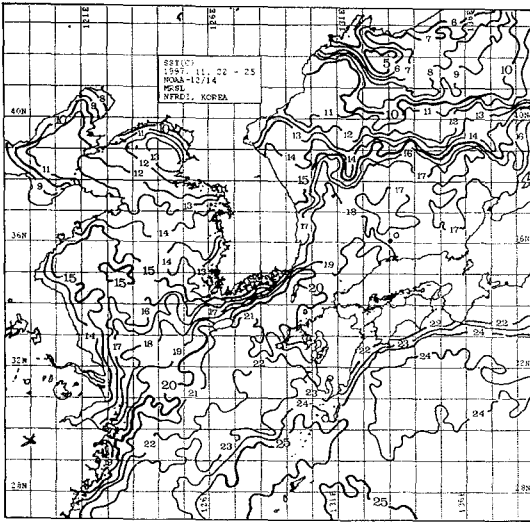
고, 우리나라의 해양환경은 재난을 예고하는 어떤 징후도 일어나지 않고 있다.

**우리나라는 엘리뇨의 직접 영향 없다**

일반 시민들이 우리가 페루 해역으로부터 동쪽으로 16,000km이상 멀리 떨어져 있으면서도 엘리뇨 현상에 대해서 걱정을 하는 것은, 그로 인해서 커다란 재난이 일어나지 않을까 하는 불안심리가 증폭되고 있기 때문이다. 물건너 집에 불이 나고 있는데 내 집이 불이 나고 있는 것처럼 착

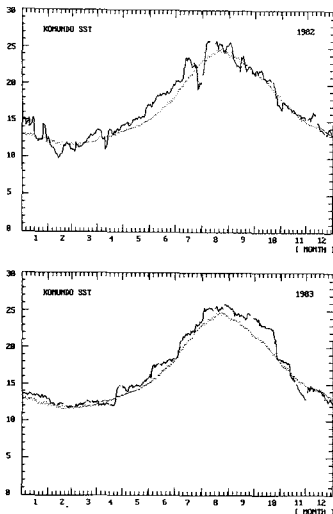


〈그림 6〉 1997년 11월 16-22일 1주일간의 수온변화



〈그림 7〉 1997년 11월 22-25일간 한국근해 수온분포

각하고 있는 것도 문제이며, 더욱 문제는 이처럼 착각할 수 있도록 호들갑을 떠는 그룹이 있다는 사실이다. 그들은 뒤에 계산된 이익의 가능성이 있다.



〈그림 8〉 엘리뇨 현상이 극심했던 1982-83년간 거문도해역 수온변화

또 당연하다.

우리나라가 엘리뇨의 직접 영향권에 있는지 없는지를 알아보는 방법은 의외로 간단하다. 즉 1982-1983년의 엘리뇨가 아주 규모가 컸던 것이니까 그 때에 우리나라에서 어떤 일이 일어났었는가를 살펴보면 된다. 우리나라에서는 해양이나 기상조사가 1910년대에서부터 계속적으로 이루어졌으니 자연적인 변화의 폭도 잘 알려져 오고 있다.

필자는 80년 이상 조사된 자료를 가지고 수온 기온 강수량 태풍발생 어획고 등을 비교해본 결과 1982-1983년의 엘리뇨영향을 받았다는 흔적을 찾아낼 수 없었다.

1770년 6월부터 현재까지

그러나 우리는 불행하게도 이익의 가능성은 없고 손해만 보아야 한다. 미국을 비롯한 몇몇 나라에서 최근에 일어나고 있는 엘리뇨 현상에 긴장하고 있는 것은 그들이 1982-1983년의 재해 예방에 실패해서 겪은 재난이 구체적으로 있기 때문이고 이것은

228년간 서울의 과학적인 우량기록을 찾아내서 분석해보아도 특이한 시그널을 찾아내지 못했다. 그리고 1982-1983년의 엘리뇨에 의한 재난이 있었는가를 1980년부터 1985년까지 면밀하게 조사해보았지만 특이한 현상이 없었다. 이것은 열대역과 온대역의 해양 및 기상 순환이 차이가 있어서 직접적인 영향을 주지 않는다는 논리와 일치한다.

이제까지 일어났던 엘리뇨중 가장 규모가 컸다는 1982-1983년에도 우리나라의 자연환경 변화에서 엘리뇨의 영향이 나타나지 않았는데 그보다 세력이 현저히 약한 경우에는 더욱 기대하기가 어렵지만 그래도 조사를 해 보았다. 그 결과 우리나라는 엘리뇨의 직접 영향이 없다는 결론을 내린 것이다.

참고로 〈그림 8〉은 거문도에서 1982년과 1983년 매일 오전 10시에 측정한 수온이 굽은 실선으로 나와 있고, 가는 점선은 누년 평균값을 나타내고 있다. 이 그림은 1982-1983년 극심했던 엘리뇨 기간 전후에도 우리나라 근해 수온 변화는 정상적인 변동의 범위 안에 있어서, 우리나라가 엘리뇨 영향을 직접적으로 받지 않고 있다는 수 많은 자료중의 하나이다.  $\triangle$