航空宇宙法學會誌 第26卷 第1號
2011년 6월 30일 발행, pp. 241~269

논문접수일 2011. 5. 16
논문심사일 2011. 6. 13
게재확정일 2011. 6. 23

# 우주전파재난과 우주법상의 사전주의 원칙에 관한 연구*

신 홍 균**

목 차

Ⅰ. 서 언
Ⅱ. 우주전파재난으로 인한 우주환경의 훼손
Ⅲ. 사전주의 원칙의 적용 사례
Ⅳ. 우주법의 기본원칙과 사전주의 원칙
Ⅴ. 결 어

* 본 연구는 2009년도 국민대학교 교내 연구비 지원에 의하여 이루어졌습니다.
** 국민대학교 법과대학 교수

# Ⅰ. 서 언

우주기술의 부가가치는 통신, 기상예보, 자원탐사와 각종 군사적 이용 등의 분야에서 매우 크다는 것은 주지의 사실이다. 다른 기술이 제공할 수 없는 혜택을 우주기술은 제공하고 있다. 반면에 그 좋은 기술을 이용하다가 못하게 되면 혜택이 아닌 비용이 발생한다. 현대 사회에서 우리가 향유하는 모든 기술이 그런 특성을 갖는다. 이를 두고서 현재의 우리 세대 아니면 다음 세대가 감당하여야 할 비용이 숨겨져 있다고 한다. 우리가 다가올 위험에 대해서 전혀 모르고 있거나 아니면 알더라도 언제 어떻게 발생하는가에 관해서 모르고 있다면, 그 위험에 대비하기 위한 비용은 숨겨져 있다는 의미이다. 위험이나 재난관리 등에 관한 사회과학의 많은 논문들은 이와 같이 비용을 숨기는 것이 현대 사회의 특징이라고 지적하면서, 불확실한 것을 무시하는 속성이 존재한다고 주장한다.

과도한 태양열이나 태양 흑점 폭발로 인해서 지구상에서 발전소가 멈추거나 통신이 두절되는 재난이 이에 해당한다. 이유는 알지만 언제 일어날지 모르는 재난일 수 있기 때문이다. 즉 태양의 변화는 위성을 비롯한 각종 전기, 전자장비에 영향을 준다는 것이 이제 인식되기 시작했지만, 언제 또 그러한 태양의 변화가 일어날지에 대해서는 예측이 불가능하다. 바로 그러한 점에서 우주기술에는 앞으로 언젠가 지불하여야 할 비용이 숨겨져 있다. 예컨대 위성통신과 방송이 두절되고, 각종 자원탐사위성이나 위치정보위성(흔히 말하는 GPS위성)이 동작을 멈춘다면, 그러한 우주기술의 혜택을 받는 우리의 일상생활이나 산업이 피해를 겪을 것은 자명하다. 2008년도에 국제연합 산하 기관에서 개최한 세미나에서 한 프랑스 대표는 우주환경을 다른 환경과 마찬가지로 지속적으로 이용 가능한 환경으로 보호하기 위해서 각국이 노력하여야 한다고 주장한 바 있다. 그 이후로 최근 국제연합을 비롯한 논의의 장에서 전문가들은 지속가능한 우주환경보호의 차원에서 그러한 재난에 대해서 주목하기 시작했다. 특히 국제연합의 우주의 평화적 이용위원회(Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, COPUOS)는 모든 국가가 우주기술을 이용할 수 있는 지속가능한 우주환경의 조성에 유해한 영향을 미칠 수 있는 재난의 원인으로서 그와 같은 태양의 변화를 지목하고, 워킹그룹을 운영하고 있다. 이제 그러한 재난은 “만일 일어난다면”의 가정의 차원이 아니라 “언제 일어날 것”이라는 차원에

서 대비되어야 할 것이라는 주장이 설득력을 얻어가고 있다.

다만 법제도적인 차원에서의 쟁점은 언제, 어느 정도의 규모로 그러한 재난이 발생할 것인가라는 개연성을 둘러싸고 제기된다. 이는 실제적으로 각국에게 관련 의무를 부과할 수 있는 제도의 수립을 위해서는 그러한 의무를 왜 부과하는가에 대한 객관적이고 과학적인 지식이 필요하다는 일반 입법론적인 요청에 기인한다. 이에 대해서 일련의 보고서와 전문가들의 의견은 1967년 우주조약을 비롯한 각종 우주법 관련 규범에서 그와 같은 불확실한 재난에 대비하기 위해서 원용될 수 있는 우주법 차원의 법 원리가 이미 있는 것 같다는 주장을 조심스럽게 표명하고 있다.

이에 본 연구는 그와 같은 우주법 차원의 법 원리를 환경보호에 관한 각국의 국가간 협약 및 국내 법령상에서 수용, 적용되고 있는 이른바 “사전주의원칙”(precautionary principle)의 관점에서 개념화하면서, 우주법에 그러한 원칙이 수용되어 있는가를 살펴보고자 한다. 그러한 개념화의 목적은 다소 추상적이고 포괄적인 우주법의 관련 규범을 이미 많은 연구와 논의를 거친 사전주의 원칙의 한 전문적인 영역으로 파악하고자 하는 데에 있다. 그럼으로써 우주법의 관련 규범의 법리적 구성이 보다 체계를 갖출 수 있을 것으로 기대된다. 이러한 목적 하에서 본 연구는 사전주의 원칙의 법리와 주요 내용이 우주법에서도 이미 수용되어 있는가의 문제, 즉 우주법의 규범이 사전주의 원칙의 연원으로서 판단될 수 있는가를 살펴보고자 한다. 이를 위해서 제2장에서는 그러한 재난의 특성을 살펴보고, 그러한 재난에 대한 사전주의 원칙의 적용 타당성에 대한 검토를 위해서 제3장에서는 사전주의 원칙의 내용과 사례에 대해서 살펴보도록 하겠다. 끝으로 제4장에서 그러한 재난에 대응하는 원칙으로서의 사전주의 원칙이 우주법 규범에 어떻게 수용되고 있는가를 살펴보도록 하겠다.

## Ⅱ. 우주전파재난으로 인한 우주환경의 훼손

태양의 변화로 인한 재난을 학계와 산업계에서는 “우주기상”(space weather), 또는 “지자기폭풍”(geomagnetic storm), 또는 “태양폭풍”(solar storm)으로 인한 재난이라고 부르고 있다. 그러나 다음과 같이 태양의 변화로 인해 발생한 전자파를 통해

서 유입되는 에너지가 재난의 원인인 만큼, 우주전파재난이라는 표현이 우리말에서는 더 적절할 것으로 사료된다. 이에 본 연구에서는 그러한 우주전파의 유입으로 인해서 지구를 둘러싼 우주환경에 일어나는 재난을 우주전파재난이라고 칭하고자 한다.

우주전파재난의 원인은 태양의 변화에서 비롯된다. 태양 플레어의 폭발을 비롯하여 지구 대기권 밖의 우주공간에서 발생하는 물리적 변화는 지구의 물리적 환경에 영향을 미친다. 지구의 물리적 환경은 곧 전자파 환경이기도 하다. 우리가 살고 있는 지구는 거대한 자기 덩어리이고, 지구상의 모든 생물체는 전자파와 함께 살고 있다. 태양의 활동으로 인해서 지구에 전달되는 에너지는 지구와 지구를 둘러싼 물리적 환경, 즉 전자파 환경에 영향을 미치게 되고, 그 영향이 유해한 것이라면 재난의 수준일 수도 있다. 본장에서는 그러한 지구를 둘러싼 전자파 환경에 미치는 우주공간의 물리적 현상에 대해서 살펴보고, 그에 기초해서 우주전파재난의 개념과 특성을 정리하고자 한다.

## 1. 우주 전자파가 지상에 미치는 영향

전기를 사용하는 기기는 전자파를 발생시키며, 전자파가 주변에 나쁜 영향을 미치면 이는 노이즈라고 불리게 되고 그렇지 않다면 유용한 전자파가 될 수도 있다. 노이즈란 회로내의 존재하는 원치 않는 전기적 신호(단 회로의 비선형성으로 인해 야기된 것은 제외.)를 말한다. 핸드폰이나 무전기에서 발생된 전자파가 통화자에겐 유용한 전자파가 되겠지만 라디오나 TV수신에 방해되는 전자파로 작용한다면 그 전자파는 불필요한 전자파, 즉 노이즈이다.

이와 같이 전기, 전자장치나 송전선에서 발생하는 전자파 노이즈는 인공적인 전자파에 속하며 자연 발생적인 전자파 노이즈도 있다. 지자기, 우주전파, 태양전파 등에서 발생하는 전자파가 이에 속한다. 태양 플레어가 폭발하는 순간 방출되는 물질은 1천만℃까지 가열되며, 이처럼 높은 온도에서는 엄청나게 많은 X-ray와 자외선 복사가 방출된다. 플레어 현상은 코로나질량방출(Corona Mass Ejection, CME)을 동반하고, 이는 커다란 자석인 지구에 일대 혼란을 일으킨다. 상부대기권이 태양에서 오는 자외선, X선, 전자 등의 플라스마(plasma)에 의하여 이온화

(ionization)되고, 그 결과 대기권내에 전류가 생성되어 전자장이 유도되며, 이것이 지구자기장에 중첩되어 지자기의 변화가 발생한다. 변화량은 태양에서 오는 플라스마의 양이나 속도에 좌우된다. 이러한 노이즈는 지구상의 전력망, 통신망, 및 지구를 둘러싼 우주궤도를 항행하는 인공위성에 영향을 미친다.

### (1) 전력망 장애

거대한 자석 덩어리인 지구는 몰려드는 전자와 양성자를 끌어들임으로써 자신의 자력을 더욱 강화하게 되고, 자기장이 강해지자 자기장에서 발생하는 유도전류가 평소보다 높아지게 되면 땅 깊은 곳에 매설된 고압선에까지도 영향을 미친다. 유도전류에 의해 순간적으로 용량을 초과한 전압이 걸리면 고압선들은 이를 견디지 못하고 급기야 합선을 일으키기도 한다. 정전은 오로라가 발생 되는 곳에서 일어날 가능성이 크다. 오로라에는 강한 전류가 흐르는데 이것이 지상의 송전시스템 전류에 변화를 가하면 결국은 전기가 끊어지는 정전 사태가 발생한다. 1989년 3월 캐나다 몬트리올과 퀘벡 지역에서 발생한 정전으로 도시 기능이 마비됐다. 9시간 동안 이어진 이 정전 사고의 원인은 뜻밖에도 태양으로 밝혀졌다. 1989년은 천문학사에 기록될 정도로 태양의 활동이 활발했다. 태양흑점의 수가 절정을 이뤘고, 태양 표면의 폭발 활동도 극에 달했다. 태양으로부터 쏟아져 나온 에너지는 우주공간으로 퍼져나갔고, 지구에도 도달했다. 거대한 자석 덩어리인 지구는 몰려드는 전자와 양성자를 끌어들임으로써 자신의 자력을 더욱 강화했다. 문제는 평소보다 강해진 지구의 자력 때문에 발생했다. 지구의 자기장이 강해지자 자기장에서 발생하는 유도전류가 평소보다 높아졌고 결국 땅 깊은 곳에 매설된 고압선에 영향을 미친 것이다. 유도전류에 의해 순간적으로 용량을 초과한 전압이 걸리자 고압선들은 이를 견디지 못하고 급기야 합선을 일으켰다. 이는 태양의 활동에 의해 지구의 자기장이 교란된 데 따른 현상으로, 태양의 활동이 지구에 절대적인 영향을 끼친다는 사실을 입증하는 단적인 예다.

원인이 된 우주전파변화는 1989년3월13일에서 14일에 걸쳐서 일어난 것이었으며 북미 동부시간 새벽 2시44분까지 정상이었던 전력망이 불과 92초 만에 기능을 상실하였다. 그리고 9시간이 지나서야 퀘벡 주의 85% 가구에 전력이 재공급되었다.

### (2) 통신장애

지자기폭풍에 의해 전리층의 F층 전자밀도가 교란이 일어나게 되는데, 이것을 전리층 폭풍(Ionosphere storm)이 한다. 많은 통신망은 장거리 교신을 위해 전리층에서 전파의 반사를 이용하게 되는데 이러한 전리층 폭풍은 모든 위도에서 무선통신에 영향을 미친다. TV나 상업 라디오방송 등은 태양활동에 거의 영향을 받지 않지만 인공위성을 이용한 지대공 통신(ground-to-air), 선박과 해안 간의 교신, 단파방송 그리고 아마추어 무선 등은 자주 교란을 받는다. 또한 몇몇 군 탐지 또는 조기경보체계는 태양활동에 의해 영향을 받는다.

두 번째 원인은 태양전파의 에너지 유입으로 인한 장애발생이다. 태양에서 복사되는 전파를 태양 전파라고도 한다. 태양은 넓은 파장역으로 전자기파를 복사하고 있는데, 파장이 약 0.1㎜보다 긴 전자기파를 태양전파라 한다. 파장이 이것보다 짧은 것은 적외선에 연속적으로 이어져 있으며, 1㎜보다 파장이 짧은 전파는 지구대기로 흡수되므로 지표까지는 도달하지 않는다. 한편 파장이 30m보다 긴 전파는 지구상층의 전리층으로 차단되므로 지상에서 관측할 수 있는 파장역은 1㎜～30m 사이로 한정되며, 주파수로 나타내면 300GHz～10MHz에 해당한다. 전파의 세기는 지구표면에서 단위넓이(m)에 단위주파수(Hz)당 매초 쏟아지는 에너지의 양으로 표시한다. 이것을 전파플럭스밀도라 하는데, 태양전파의 경우 플럭스밀도를 10W/(m·Hz)를 단위로 측정하며, 이것을 태양플럭스단위라 한다. 관측에 의하면 태양활동에 의해 일어나는 전파폭발의 플럭스는 최대 105sfu(solar flux unit) 또는 그 이상에 이른다고 한다. 이 에너지는 무선통신에 잡음을 일으킨다. 그래서 그 에너지가 일정 수준이상이면 무선통신에 영향을 미칠 수 있는 것으로 가정된다. 이를 태양전파가 무선통신에 영향을 주는 것이라고 달리 표현하기도 한다. 그러한 잡음을 최소화하고 듣고 싶은 신호를 최대화하기 위해서 무선기기의 잡음지수, 잡음허용수준, 안테나의 이득 등의 설계기술이 사용된다. 신호 대 잡음비(signal to noise ratio)는 데시벨(dB)로 표시되며, 데시벨이 높을수록 신호가 잡음보다 잘 들림을 의미한다. 일반적으로 이동통신 등의 상업용통신서비스에 사용되는 단말기는 신호 대 잡음비가 일정하도록 설계되지는 않는다. 상황에 따라 달라지되 배터리의 효율적 이용 등이 더 중요하게 설계된다. 따라서 상업용 이동통신서비스의 경우에는 같은 태양전파 폭발이라도 어떤 때는 영향을 미치지만, 어떤 때는 영향을 미치지

않기도 한다. 따라서 일률적으로 어느 정도의 플럭스부터 무선 통신에 영향을 미친다고 말할 수 없다.[1] 다만 만약에 태양 플럭스가 105 sfu가 된다면 신호대 잡음비는 무려 15dB 감소한다. 어떠한 시스템도 신호대 잡음비를 이렇게 큰 여유를 주면서 설계, 제작하지 않는다. 이 정도의 세기는 통신 가능범위를 감소시키거나 아예 교란시킬 수 있다.

## 2. 우주전자파가 우주물체에 미치는 영향

우주전자파로 인해서 각종 인공위성이 장애를 겪는다. 자기폭풍과 태양의 자외선 복사에너지의 증가는 상층대기를 가열시켜 이를 팽창시킨다. 가열로 인한 대기와의 과도한 마찰로 인공위성은 속도가 줄어들어 궤도가 바뀌게 된다. 저궤도위성의 경우 궤도를 부상시켜주지 않으면 지구 대기권으로 진입하여 타버리게 된다. 태양활동의 과도한 증가로 인해 Skylab 우주선이 기대한 것보다 수명이 짧아졌으며, 1989년 3월의 자기폭풍동안 미국 해군의 항법 인공위성 4개가 1주일동안 서비스를 하지 못한 것이 예이다. 전자기술의 발달로 인공위성이 소형화되면서 태양이 방출하는 고에너지 입자에 의한 피해가 급증하고 있다. 이러한 입자들은 실제 마이크로칩을 손상시키며, 또한 위성에 탑재된 컴퓨터의 소프트웨어 명령을 변환시킨다. 자기폭풍 기간에는 인공위성이 운행되는 공간의 전자와 양이온의 수와 에너지가 증가하여 인공위성에 대전현상이 나타난다. 특히 하전입자와 인공위성의 충돌로 인해 인공위성의 각 부위별 대전 정도가 달라지면 방전현상이 일어나고 인공위성 내부로 전류가 흘러 부품을 손상시키기도 한다. 그 외 주로 고에너지 전자들은 인공위성을 투과하여 내부 부품들을 대전시킨다. 충분히 대전된 부품은 다른 부품들을 대전시켜 인공위성의 전자회로에 매우 심각한 영향을 미칠 수 있다. 현재 대부분 대비책을 갖춘 300여개의 정지궤도 인공위성도 5~10년의 수명 단축이 예상된다. 이 경우 300억달러(약 28조원)의 손실이 예상되며, 경제적 파급효과까지 고려하면 액수는 700억달러(약 65조4000억원)에 달할 전망이다.

위성항법시스템의 중추인 GPS 위성 등 저궤도 위성도 우주전파변화에 취약하다. 자기권 전면에 미치는 태양풍의 압력 증가는 자기권계면을 지구 쪽으로 압축시키

1) 박용선, “우주전파환경 변화에 대한 무선통신 보호방안 연구”, 2008년, 방송통신위원회 학술연구

고, 이때 정지궤도 인공위성이 자기권 밖에서 운행되는 경우가 발생하여 인공위성의 자세제어에 영향을 미친다. 자세제어 기능을 상실하는 인공위성은 궤도를 이탈하거나 또는 지표상의 위치측정 기능을 상실할 수 있다.

## 3. 우주전파재난의 불확실성

앞에서 살펴 본 바와 같은 우주전파의 영향은 언제, 어떤 규모를 발생할 것인가에 대해서 예측이 불가능하다. 현재의 기술 수준으로는 태양의 변화를 살펴보는 정도의 예측만이 가능하며, 그러한 변화의 예측 시점과 실제 지구상의 재난 발생 시점 간에는 불과 2내지 3일 정도의 여유가 있는 것으로 판단된다.

### (1) 불확실성의 개념

재난, 예컨대 우주전파재난이 천년에 한번 일어날 것이라고 한 과학자가 주장한다고 할 때에, 이는 사람들에게 재난에 대처할 객관적 도구나 또는 주관적으로 위험을 느끼게 하는 정보, 둘 중의 어느 하나도 제공하지 않는다. 천년에 한번 일어난다는 확률은 인류가 글로 역사를 기록한지가 불과 이천년 남짓한 현재, 인간의 인식의 한계점에 있는 숫자에 불과하다.

유럽위원회(European Commission)는 그러한 불확실성의 개념을 객관화, 범주화하고 그에 따르는 대응전략을 제시하는 연구보고서를 2001년도에 유럽위원회에 보고하였다.(이하 "유럽위원회 보고서"라 칭함)[2] 보고서에 따르면 재난은 위기의 결과이고, 위기의 평가는 대개 발생확률과 피해규모 두 가지 요소를 중심으로 이루어지는데, 그 두 요소에 대한 정보가 충분하면 그 위기평가의 확실성이 높은 것이고 그렇지 않다면 낮은 것이다. 위기평가의 확실성이 낮은 경우는 두 가지로 분류된다. 하나는 통계학에서 말하는 신뢰구간 값이 의미가 없는 경우다. 예컨대 향후 10년간 운용할 핵발전소의 내진설계 기준을 위해서 필요한 자료는 진도 7 이상의 지진이 10년 내에 일어날 확률이지 1000년에 한 번 일어날 확률은 아니다. 이는 불확실로 분류된다. 다른 한 경우는 아예 신뢰구간이 제시되지 않는 경우로서, 무지, 즉 아무

2) "On Science and Precaution in the Management of Technological Risk, Volume II", Case studies European Commission Joint Research Center, Report EUR 19056/EN/2 (이하 "위원회 보고서"라 함)

런 정보가 없는 경우가 이에 해당한다.

유럽위원회 보고서는 불확실의 개념을 정하는 데에 기여한다. 즉 불확실의 개념에 대해서 여러 학자들이 나름대로의 정의를 제시하고 있는데, 각 개념 정의의 차이는 신뢰구간의 폭을 얼마나 주는가에 있다는 점이다. 예컨대, 완벽한 인과관계를 파악한 상태가 아니면 불확실이라고 보는 견해, 발생 확률이나 피해규모 둘 중의 어느 하나라도 모르면 불확실이라고 보는 견해, 또는 과학적 지식의 정도에 따라서 불확실성을 정하자는 견해 등은 신뢰구간의 폭을 둘러싸고 의견을 달리하는 것이다. 대개의 경우, 과학자들은 자신의 주장을 관철하고자 할 때에 95%의 확실성에 따른다고 한다.[3] 여기서 확실성은 과학자가 두 현상간의 인과관계를 파악하고 자신의 이론을 제시하고자 할 때에, 100번의 실험에서 95번 이상 동일한 결과가 나왔다면 성립하는 개념이다.

신뢰구간을 얼마나 정하느냐에 따라서 불확실이냐 아니냐를 정하는 것은 실제 사례에서도 적용된다. 예컨대 앞에서 살펴 본 규모 정도의 우주전파재난에 대처하기 위해서 우리는 현재의 발전소나 변전소의 설비, 이동전화 기지국 장비를 교체해야 한다. 만약에 교체해야 할 설비의 수명이 20년이라면 20년내에 우주전파재난이 일어날 가능성을 고려해서 장비를 선택하는 것이 비용 측면에서 합리적일 것이다. 20년내에 발생할 확률이 0이라면 우주전파에 대응하는 장비를 굳이 구입할 필요가 없을 것이다. 그러나 예컨대 30년내에 발생할 확률이 1%라는 예측은 도움이 안된다. 이것이 무지는 아니지만 불확실성이다.

### (2) 불확실성과 위기인식

위의 간단한 사례에서 본 것처럼 불확실과 확실의 차이를 둘러싼 논의의 전제는 당연히 합리적 의사결정이 바람직하다는 태도이다. 재난에 대처하기 위해서 얼마나 많은 돈을 투자할까를 결정함에 있어서 점쟁이에게 찾아가서 언제 재난이 일어날지를 묻는 공무원이 더 나아가서는 점쟁이에게 얼마나 확실한 것이냐고 묻는다면, 이는 어처구니 없는 일일 것이다. 왜냐하면 점쟁이를 찾아가는 태도 자체가 비합리적이기 때문이다. 반대로 위기평가의 확실성 수준이 낮은 재난에 대한 사람들의

3) A HANDBOOK First Edition Written for the Science and Environmental Health Network By Joel Tickner, Lowell Center for Sustainable Production Carolyn Raffensperger, Science and Environmental Health Network and Nancy Myers, 13면

대처와 확실성 수준이 높은 재난에 대한 대처가 사람들의 대처가 서로 다르다면 이는 합리적인 의사결정(합리성 모델에 기초한 의사결정)이다. 예컨대 위험한 물질을 운반하는 차량은 인구가 밀집해있지 않은 지역을 통과하기를 선호할 것이다.

그러나 재난에 대한 사회의 대응은 반드시 그렇지는 않다. 많은 연구들은 사회가 합리성 모델에 따르지 않는 경향이 있음을 보여주고 있다. 사람들은 재난을 생각할 때, 피해 규모와 발생 확률과 같은 과학적이고 객관적인 정보만이 아니라 다른 것도 생각한다.[4] 예컨대 사람들은 자신의 가치관이나 사회생활을 추가해서 재난을 생각하는 경향을 보여주기도 하며 실제로 재난이 발생할 때에 자신이 보여줄 행동을 재난이 안 일어났는데도 미리 보여주게 되기도 한다. 그래서 결국 확실성 수준이 사회의 대응의 유일한 기준은 아니라는 점이 인정되어야 한다. 즉 사회가 재난에 반응하는 정도는 합리성과 감정의 두 요소로 표시될 수 있다.

많은 국가들의 위기대응절차는 그와 같은 합리성 모델과 감정모델로 위험의 유형을 구분한다. 합리성 모델이 적용될 수 있는 유형은 정상유형, 반면에 합리성 모델 이외의 요소가 고려되어야 하는 유형이 중간유형, 및 참을 수 없는 유형이다.[5]

정상유형은 통계적 불확실성이 낮고, 위험이 발생한 경우 피해의 정도가 크지 않은 유형이다. 이 유형에서는 위험피해의 지속성과 편재성이 낮고, 위험결과의 가역성이 높은 영역을 의미한다. 정상영역에 속하는 위험의 경우에는 발생확률 곱하기 피해규모에 근거한 객관적인 데이터에 정책결정자나 사회가 순응하는 성향을 보여준다.

반대로 중간유형과 참을 수 없는 유형은 상대적으로 다른 특성을 갖는다. 이 영역에 속하는 재난에 대해서 사람들은 통계적 불확실성이 높다고 생각하고 따라서 예측의 확실성 수준이 낮다고 결론짓는다. 그 결과 발생확률 곱하기 피해규모와 같이 비용편익분석 등의 합리성이 설득력을 잃는다. 피해규모가 크고, 그 결과가 비가역적인 재난이 이 영역에 속한다.

---

4) 위원회 보고서 13면

5) 자연재해 및 국가위기발생시 국가적 위기종합관리방안 연구 3편, 경제. 인문사회연구회, 미래사회협동연구총서 2009-34-01, 17면, ; Stirling, A. “On Science and Precaution in the Management of Technological Risk”, European Commission Joint Research Centre. 2001년, EUR 19056/EN/2

### (3) 불확실성에 대한 대응 전략 유형

위의 세가지 유형을 위험피해의 정도와 발생할 확률, 피해의 지속성, 위험예측의 확실성 수준, 지역적 광역성, 지속성, 가역성, 재난의 일정기간 잠복성 및 사회의 동요 가능성[6] 등의 8가지 기준으로 분류하여 유럽위원회 보고서는 6가지 유형을 분류하고 사례를 제시하였다.

첫째 핵발전소, 화학공장, 댐 등의 위험으로 인한 재난의 경우, 발생할 확률은 매우 낮으나 위험 피해의 정도는 매우 큰 유형이다. 보고서는 이를 "다모클래스의 검"의 영역이라고 비유하고 있다. 그리스 신화에 등장하는 다모클래스는 왕의 초대를 받았기에 매우 기뻤지만 정작 왕과 마주앉은 식탁에서 무심코 천장을 쳐다보니, 머리카락 하나로 매달아 놓은 예리한 칼이 눈에 띄었고 순간, 그의 기쁨은 단박에 공포로 변하고 말았다. 즉 발생 확률이 매우 낮지만 그 결과는 재앙의 수준인 유형이다.

둘째, 홍수, 지진, 화산과 같은 자연재난은 피해의 발생확률은 불확실하나, 피해규모는 매우 크다고 예측할 수 있는 유형에 해당한다. 셋째, 피해의 발생확률은 불확실하지만, 피해 규모도 역시 불확실한 유형에는 생태계에 대한 인간의 개입으로 인한 재난, 바이오 기술의 기술적 진보, 온실가스효과 등이 속한다.

넷째 유형은 피해의 발생확률과 피해규모 모두 불확실하고, 그 피해의 범위가 매우 넓고  피해도 오래 지속되는 재난으로서 환경호르몬 등이 이에 해당한다.

다섯째 유형은 피해의 발생확률이 높고 피해규모도 크다는 것이 이미 알려져 있는 재난이지만 그 결과가 나중에 발생하는 것이기에 현재의 사람들이 덜 주목하는 재난이다. 생태계에 영향을 주는 기후변화 등과 같은 생태계 변화 요인 등이 이에 속한다.

여섯 번째 유형은 위험의 발생확률과 피해 규모가 과학적으로 알려져 있어서 예측의 신뢰성은 충분하지만 심리적 요인이 작동하는 재난 유형이다. 전자파, 전자기로 인한 위험이 이에 속한다.

유럽위원회 보고서는 발생확률과 피해규모가 불확실한 유형에 대해서는 사전주의적 전략을 추천하고 있다. 예컨대 무과실책임주의, 의무보험제도 등의 추진이

6) 개인, 또는 사회의 가치나 이익이 위협받음으로 인해서 사회적 갈등이 발생할 뿐만 아니라 사회 구성원들의 심리적 반응이 커지는 등 전반적으로 사회의 동요가 발생하는 정도

다. 반면에 첫 번째 유형, 즉 다모클래스의 검의 유형과 같이 불확실성이 약한 유형들에 대해서는 이른바 과학적 대응이 추천된다. 예컨대 첫째, 피해규모를 줄이기 위해서 피해규모를 줄일 수 있는 기술의 개발이 필요하고, 잠재 위험요인을 관리하고 피해규모를 줄일 능력을 가진 자로 하여금 그러기 위한 노력을 기울이도록 해야 한다. 둘째, 잠재적 위험요인을 다루는 자들에 대한 허가나 감독제도가 정비되어야 한다. 기술규격, 조직운영기준 등이 이에 해당한다.

### (4) 우주전파재난의 불확실성에 대한 대응

우주전파재난이 태양의 변화를 비롯한 우주환경의 물리적 변화로 일어날 수 있다는 인과관계는 어느 정도 밝혀졌다. 그러나 우주환경이 왜 물리적 변화를 일으키는지에 대한 과학적 지식의 수준은 매우 제한적이다. 그래서 우주전파재난이 언제 일어날 것인지에, 또 발생할 확률이 어느 정도인지에 대한 예측 역시 매우 제한적이다. 또한 그렇기 때문에 우주전파재난이 발생하더라도 그 규모에 대한 예측 역시 제한적이다. 이는 재난의 피해 범위에 있어서도 마찬가지이다.[7] 이에 우주전파재난은 유럽위원회 보고서의 기준에 따를 때에 발생확률과 피해규모가 불확실한 유형으로서 과학적 대응이 아니라 사전주의적 대응이 추천되는 유형에 속한다.

## Ⅲ. 사전주의 원칙의 적용 사례

나중에 후회하느니 지금 준비하는 것이 낫다는 생활 태도는 동, 서 고금을 막론하고 금지된 적이 없을 것이다. 다만 그러한 태도이자 관행이 법규범으로 발전한 시기와 정도는 국가별로 다르다. 독일에서 사전주의 원칙의 입법화를 최초로 보는 설도 있고, 또는 영국의 보통법에서 이미 성립된 원칙으로 보는 설도 있다. 그러나 어떠한 설이 맞는 것인가는 결코 중요하지 않다. 중요한 것은 우리가 사전주의 원칙이라고 부르는 것이 무엇인가에 대해서만 객관적이고 일관된 논리성이 갖추어져야 한다는

7) INTERNATIONAL FUTURES PROGRAMME, OECD/IFP Futures Project on “Future Global Shocks”-“Geomagnetic Storms”, CENTRA Technology, Inc., on behalf of Office of Risk Management and Analysis, United States Department of Homeland Security, 2011년1월, 40면

점이다. 그래서 각국의 법령이나 판례, 또는 사전주의 원칙이라고 불리는 사례 등에서 사전주의 원칙의 내용이 도출되어야 한다. 그래야만 사전주의 원칙의 실체가 구성될 수 있다. 이에 본장에서는 현재의 학설상 사전주의 원칙이라고 불리는 원칙들의 적용 사례를 살펴보도록 하겠다.

## 1. 사전주의 원칙의 배경과 연혁

현재 강학상 사전주의 원칙의 개념정의와 구성 요소, 예컨대 과학적 증거의 성격, 사법부의 역할, 및 입증책임의 부담에 관한 규정 등을 갖추고 있는 정책과 법령은 스웨덴의 환경 관련 국내법령이 최초인 것으로 알려져 있다.

스웨덴의 1969년 환경보호법 제5조에 따라 "환경에 해로운 행위를 하는 또는 하려는 자는 안전조치를 취하여야 하며, 환경 훼손을 막거나 보전하기 위해서 합리적으로 요구될 수 있는 사전주의 조치를 취하여여 한다. 훼손을 보전할 책임은 훼손 행위를 한 후에도 남아있다. 첫문항에 따른 요구되는 조치의 범위는 해당 기업이 할 수 있는가에 대한 고려 및 공중 및 개인의 이익에 대한 고려에 의해서 정해진다." 이 조항은 과학적 불확실성에 대해서 언급하지는 않고 있으나, 당시의 환경부는 이 조항이 불확실성에 대해서 일반 공중이 아니라 그 행위자가 부담을 가져야 한다는 취지를 분명히 밝혔다. 또한 세번째 문항은 입증책임부담에 대한 것으로서 위해성이 충분히 알려져 있지 않지만 위해성을 추정할 합리적 이유가 있는 물질을 배출하려는 자는 그러한 우려를 할 필요가 없음을 증명하여야 한다는 취지라고 당시의 환경 당국은 밝힌 바 있다.

한편 국제적으로는 1972년 이른바 스톡홀롬 선언이 사전주의 원칙의 발단으로 인정되고 있다. 동 선언은 미래세대를 위해서 천연자원을 보호하여야 할 필요성에 대한 국제적 합의를 문서화했다. 선언 제5조는 재생가능하지 않은 자원의 사용은 미래세대와의 공유를 고려하여야 함을 규정하고 있다. 그 뒤를 이어서, 1992년 리오 환경선언은 제15조에서 사전주의 원칙이라는 용어를 직접 사용하였다.[8] 제15조의

8) In order to protect the environment, the precautionary approach shall be widely applied by States according to their capabilities. Where there are threats of serious or irreversible damage, lack of full scientific certainty shall not be used as a reason for postponing cost-effective measures to prevent environmental degradation.

해석에 따를 때 사전주의 원칙은 재난의 불가역성과 과학적 불확실성이 존재할 때에는 비용 효율성을 이유로 해서 환경보호를 위한 조치가 지연되어서는 안됨을 내용으로 한다.

## 2. 미국 사례

지난 20여년간 미국은 WTO와 환경 관련 국제 협상에서 사전주의 원칙을 산업저해 요소라고 반대하여 왔다. 또한 국내적으로도 사전주의 원칙을 규범상의 원칙으로서 취급한 판례나 학설은 매우 드물다고 보기도 한다. 대법원 판례는 없으며 국제불법행위에 관한  연방항소심 사건에서 1건이 존재한다.[9)]

그러나 미국의 경우 사전주의원칙이 사실상 이미 채택되어 왔다고 보고[10)] 아울러, 미국의 규제 역사에 있어서 사전주의적 고려는 사실상 유럽보다 먼저 시행되고 있었다고 보는 학자도 있다.[11)] 1970년대 이래로 환경단체들은 인과관계가 과학적으로 확실히 입증되지 않았어도 예방조치가 취해져야 한다는 의미에서의 사전주의 원칙을 옹호하여 온 것도 사실이다.[12)] 이른바 “better to be safe than sorry” 정책이라는 구호가 이에 속한다.

또한 1970년대의 환경관련 법령과 판례는 미국에서 사전주의 원칙이 지금처럼 배제되지는 않았음을 보여준다. 1973년 멸종위기동물류 보호법(the Endangered Species Act of 1973)는 멸종위기의 동물보호가 법의 목적이라고 규정하고 있다. 멸종은 두 종류이다. 과학적으로 멸종될 위험이 있는 동물이 이 법의 보호대상일 것이고, 뿐만 아니라 예상할 수 있는 장래에 멸종될 가능성이 있는 동물도 이 법의 보호대상에 포함된다.  1978년 “농어”(Snail Darter, 북미산 농어계통의 민어)판결에서 미국 대법원은 동 법령이 “주의의 제도화”(institutionalized caution)을 취지로 하고 있다고 인정하였다.[13)] 법원은 동물의 멸종 가능성이 불확실한가에 대한 판단

9) Banal Vs. Freeport-McMoran (5th cir. 1999) 197 f 3d 161

10) William J. Walsh, Michelle M. Skjoldal, ″Sustainability is driving toxic chemicals from products″, 25-WTR Nat. Resources & Env’t 16, Natural Resources and Environment Winter 2011 Feature, p.18

11) Joakim Zander, “The application of the precautionary principle in practice”, Cambridge University Press, 2010, p.286

12) Ibid,  p.19

13) Tennessee Valley Authority v. Hill, 437 U.S. 153 (1978)

은 아니지만, 농어가 장래에 인간에게 얼마나 유익한 것인지를 현재 모르는 만큼 농어의 멸종을 막아야 한다는 논거를 제시했다. 그래서 이 판결은 사전주의 원칙을 수용한 것으로 평가된다.

1970년 청정공기법(The Clean Air Act 1970)에 관련된 사건에서 동 법의 규율대상인 위험에 처하게 하는 행위(endangering)의 개념은 과학적으로 확실한 위해만이 아니라 행정부에 의해서 사전주의적인 조치가 취해질 수 있는 행위라고 법원은 판시하였다.[14] 이를 비롯한 1970년대의 여러 판결들은 이러한 사전주의 원칙을 인정하였다.

그러나 1980년대에 들어서면서, 과학적 증거에 근거한 입증, 그리고 비용편익분석의 필요성이 강조되면서 행정부가 불확실한 위험을 근거로 조치를 취할 수 있는 재량의 범위가 줄어들게 되었다. 1980년 Benzene사건에서 미국 대법원은 정부가 기업을 규제함에 있어서 과학적 증거에 근거하여야 한다고 판결하였다.[15] 이는 1970년대의 사전주의 원칙과 다른 방향인 것이다. 또한 미국의 규제영향분석(Regulatory Impact Assessment) 작성 지침은 모든 비용과 편익을 기회비용의 개념에 기초해서 화폐가치로 계산하도록 하고 있다.[16] 불확실성에 있어서도 그 정도에 따라서 계량적 가치가 매겨져야 한다. 최악의 경우에 대한 예측은 가급적 지양되어야 하고 규제 당국은 객관적인 증거가 있을 때까지는 규제 자체를 연기하는 것도 감수하여야 한다. 따라서 사전주의적 원칙에 따른 고려는 이와 같은 규제영향평가 방식에서는 받아들여질 수 없다.

다만 사전주의 원칙의 개념 정의를 보다 넓게 한다면 미국의 일부 현행 법령도 그 원칙을 수용하고 있다. 예컨대 청정공기법 109조로서 42 U.S.C. 7409 (b)(1)항은 "충분한 안전여유폭"(ample margin of safety)개념을 규정하고 적용하고 있다. 이는 오염물질의 배출량이 최적의 양보다 더 적어야 한다는 것으로서 사전주의 원칙의 적용에 해당한다.

---

14) Reserve Mining Co. Vs. EPA, 514 F.2d 492(8th Cir.1975)

15) Industrial Union Department, AFL-CIO Vs. American Petroleum Institute et al., 448U.S.607 (1980)

16) Office of Management and Budget, Regulatory Analysis, Circular A-4 To the Heads of Executive Agencies and Establishments, september 17, 2003, http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/regulatory_matters_pdf/a-4.pdf

## 3. 유럽연합 사례

지난 20여 년간 사전주의 원칙의 선구자는 유럽연합(European Union) 집행기구와 일부 회원국들이라고 평가된다. 그 배경은 유럽연합의 국가들이 1990년대 초에 경험한 다양한 환경 문제인 것으로 판단된다. 광우병, 가축 구제역, 원천성 면역결핍증으로 오염된 혈액의 유통 등에 대해서 유럽 사회는 공포를 경험한 바 있다

### (1) 주요 연혁

유럽 연합 최초의 환경기본계획인 EAP 1973-1976은 사전주의 원칙에 해당하는 고려 사항을 언급하였다. 기본계획은 과학적 지식이 부족한 경우에 비상조치가 취해질 수도 있으며 사전주의적 조치가 이를 의미한다고 명시하였다. 그 이후의 환경계획은 사전주의원칙을 다시 언급하지 않은 반면에, 1990년 유럽연합 더블린 정상회의에서 지속가능한 환경을 위한 사전주의적 행동의 필요성이 언급되었다.

한편 유럽연합 사법법원은 사전주의 원칙의 효시로 불리는 1979년 카시스 드 디종(Cassis de Dijon) 판결에서 회원국은 회원국간에 조정된 법령이 없는 경우에 타 회원국의 상품 수입을 제한할 수 있다고 결정하였다.[17] 법원은 공중의 건강에 관련되는 상품이 나쁜 영향을 줄 수 있다는 우려가 있고, 그 인과관계가 아직 밝혀진 것이 아리나면, 그 규제 기준을 회원국이 자체적으로 수립할 수 있고 이는 상품의 자유유통을 규정한 "유럽연합의 기능에 관한 조약"(Treaty of Functioning EU, TFEU) 제3조를 위반한 것이 아니라고 결정하였다.

또한 1984년 멜큐니(Melkunie)사건에서 법원은 우유수입을 금지하는 네덜란드 정부의 조치는 TFEU의 제34조에 따라 금지된 양적인 규제에 해당하지만 동조약 제36조에 의해서 허용된 것이라고 판시하였다.[18] 법원은 현재의 과학 지식의 수준에서 우유에 포함된 미생물의  유해성 기준이 정해질 수 없으므로 이는 회원국이 정한다고 판시하였다. 멜큐니판결은 그러한 기준을 수립하고 시행함에 있어서 회원국들이 상호간의 그런 권한을 인정한다는 전제를 달았던 카시스 드 디종 판결을 뒤집었다. 중요한 것은 회원국의 독자적 결정이 합법으로 인정되는 근거는 법원이

17) Case 120/78 Rewe v. Bundesmonopolvervaltung, 1979, ECR 649
18) Case 97/98 Melkunie, 1984, ECR 2367

인정한 불확실성의 존재라는 점이다. 이는 수입금지를 원하는 당사자가 과학적 증거를 제시하여야 할 의무를 면하게 하였다.

판례와 달리 유럽연합 회원국들간의 조약문에 사전주의 원칙이 성문화되는 것은 다소 시간이 소요되었다. 1986년의 유럽단일화조약(Single European Act)은 사전주의 원칙을 명문화하지 않았다. 다만 사전주의 원칙을 회원국이 적용하거나 유럽사법법원이 판결에 적용함에 있어서 관련되는 규정이 명시되었다. 제130조 3항은 환경 분야의 회원국 규제는 비용편익분석에 따를 것을 규정하였다. 이는 회원국간의 자유무역을 촉진하기 위한 것이었다.

1993년 마스트리히트 조약은 드디어 사전주의 원칙을 130r조의 2항에서 규정하였다.[19] 그러나 개념의 구체성이 부족하다고 지적되었다. 또한 사실상 관련 판례도 없었기에 규정의 집행 가능성은 낮아 보였다.

### (2) 유럽연합위원회 지침

우회면양뇌증(bovine spongiform encephalopathy, "BSE")이 영국에서 1985년 발견된지 10여년 후인 1996년에 영국 정부는 BSE(이하 "광우병"이라 함)가 인간에게 옮겨질 수 있다고 발표하였다. 이에 유럽연합위원회(Commission of the European Communities)는 영국 소고기의 유럽연합 회원국 수입을 금지하도록 결정하였다.[20] 결정문에서 사전주의원칙이라는 표현이 사용되지는 않았다. 그러나 그런 취지는 담겨 있었다. 즉 광우병의 인간 전이가 입증된 것은 아니지만 그럴 가능성이 있기 때문에 금지한다는 취지가 명시되었다.

광우병 사건이 불러일으킨 사회적 불안정과 여론의 비판으로 인해 유럽연합위원회는 두가지의 전략적 조치를 취했다. 하나는 유럽연합위원회 직속 기관으로서 과학적 조사를 담당하는 위원회를 설치하였다. 아울러 유럽연합 위원회는 사전주의

---

19) 제2항 Community policy on the environment shall aim at a high level of protection taking into account the diversity of situations in the various regions of the Community. It shall be based on the precautionary principle and on the principles that preventive action should be taken, that environmental damage should as a priority be rectified at source and that the polluter should pay. Environmental protection requirements must be integrated into the definition and implementation of other Community policies. In this context, harmonization measures answering these requirements shall include, where appropriate, a safeguard clause allowing Member States to take provisional measures, for non-economic environmental reasons, subject to a Community inspection procedure.

20) Council Decision 96/239 of 27 March 1996 on emergency measures to protect against BSE, OJ L 078

원칙에 관한 커뮤니케이션(Communication)을 수립 공표하였다.[21] 영문 제목은 "Communication"으로서 아무런 법적인 구속력을 갖지는 않는다. 그러나 동 커뮤니케이션 제2조는 동 커뮤니케이션의 목적이 "유럽연한 집행위원회의 가이드라인(guideline)"이자 "불확실성을 특징으로 하는 재난에 대한 이해의 공유에 있다"는 점이라고 명시하고 있다는 점에서 이 커뮤니케이션은 일종의 지침에 해당한다고 판단된다. 특히 이 지침의 목적은 양면성을 가진다. 하나는 유럽연합 집행 기구 및 회원국들이 과학적 불확실성하에서 피 규제자들의 이익과 피해의 균형을 찾고자 할 때에 사전주의 원칙의 적용 근거를 제시하는 것이다.[22] 다른 하나는 사전주의 원칙이 남용되는 것을 어느 정도는 통제한다는 데에 있다.[23]

유럽위원회는 사전주의 지침의 구체적인 정의를 규정하지는 않고 그 원칙이 적용되기에 바람직한 요건(triggering factor)을 적시하고 있다. 요소는 세가지로 분류된다. 첫째 위기의 부정적 영향을 판별하고(유럽위원회 지침 5.1.1항), 둘째 위기가 환경이나 사회에 미치는 부정적 영향에 대해서 과학적 평가가 이루어져야 한다(유럽위원회 지침 5.1.2항). 그리고 셋째 불확실성이 존재해야 한다.(유럽위원회 지침 5.1.3항)

첫 번째 요소는 위기의 부정적 영향에 대한 과학적 평가이다. 지침은 과학적 평가를 위해서 추가로 필요한 정보가 있어서 그 정보를 기다리고 평가할 것인가의 여부에 대해서는 특정한 규칙을 정하고 있지는 않다. 예컨대 "추가 정보를 기다리지 않고 과학적 평가 수행을 결정하는 것은 위험의 실제 인식된 상태(덜 이론적이지만 보다 실제적)와 분리되지 않는다."는 점이 규정되어 있다. 이 문구는 회원국과 유럽연합사법법원이 사전주의 원칙을 적용함에 있어서 스스로 판단할 여지를 열어 놓으려는 취지에서 작성된 것으로 풀이된다.[24]

그 이유는 사전주의 원칙의 적용이 고려되는 불확실성 상황에서 찾아진다. 불확실하기 때문에 사전주의 원칙이 거론되는 상황에서 과학적으로 위기를 평가하자는

---

21) COM(2000) 1, COMMUNICATION FROM THE COMMISSION on the precautionary principle, 2000년 2월2일

22) "This Communication seeks to establish a common understanding of the factors leading to recourse to the precautionary principle and its place in decision making, and to establish guidelines for its application based on reasoned and coherent principles."

23) "Another objective is to avoid unwarranted recourse to the precautionary principle, which in certain cases could serve as a justification for disguised protectionism."

24) Joakim Zander, op.cit., p.93

태도는 불확실한 것을 확실한 것처럼 생각하자는 것과 마찬가지이다. 사실상 이는 모순이다. 그렇기 때문에 유럽연합의 지침이 위기의 과학적 평가를 강제하는 것은 적절하지 않다. 이는 규범의 영역이라기보다는 정책의 영역에 속한 사항이기 때문이다. 달리 말하면 과학적 정보가 부족해서 불확실한 것인데, 위기의 부정적 영향을 과학적으로 평가한다고 그 결과가 불확실하지 않은 것은 아니다. 그렇기 때문에 보다 불확실성이 줄어들 때까지 위기의 영향을 평가하지 말자는 결정이나, 현재의 과학 수준에서 최선의 평가를 해서 위기의 영향을 알아보자는 결정은 규제 당국의 정책적 영역에 있다.

두 번째 요소에 있어서 평가는 위험이 발생할 경우에 사회, 환경 또는 건강에 미칠 수 있는 영향에 대한 과학적 평가를 의미한다. 평가 결과는 사전주의 원칙을 적용할 것인가의 여부를 결정할 때에 고려될 수 있어야 한다. 그러기 위해서 평가는 현재 사용 가능하고 신뢰성 있는 데이터에 기초해야 한다. 그리고 평가는 위험의 발생 가능성 및 정도 등에 대해서 결과를 보여주어야 한다.

아울러 지침은 위의 첫 번째 요소의 경우와 마찬가지로 정책적 영역에 속하는 사안에 속하는 사안의 보고에 대해 규정하고 있다. 즉 과학적 평가에 사용된 지식과 정보가 충분한 것인가에 대한 의견이, 가능한 경우에, 보고서에 포함될 것이 요망된다.[25] 그 의견은 결국은 과학적 평가의 신뢰성과 불확실성에 대한 것이기도 하며, 그 두 가지에 대한 의견도 가능한 경우에 보고서에 포함될 것이 요망된다. 이는 위의 경우와 마찬가지로 과학적 평가가 어느 정도의 신뢰성을 갖고 있는가의 판단은 정책적 영역에 속하는 것으로 지침은 판단하고 있음을 보여준다.

세 번째 요소는 과학적 불확실성이다. 지침은 불확실성의 개념을 명확히 규정하지 않아서, 결과적으로 지침상의 과학적 불확실성의 개념은 매우 넓은 것으로 해석된다.[26] 그러나 앞에서 설명되었듯이, 다른 두 가지 요소에 대해서 지침은 불확실성에 대한 평가를 규정하고 있다. 따라서 세 가지 요소 모두 불확실성을 다루고 있다고 할 수 있다.

학설은 유럽연합의 지침이 구체적인 구성요건을 갖춘 법규범의 성격을 가진 것으로 보지는 않는다.[27] 이는 사실상 불확실성의 특징 때문이기도 하다. 특징의 하나는

25) Joakim Jander, op.cit., p.94
26) Ibid, p.95
27) Ibid, p.94

사전주의 원칙의 적용 여부를 결정함에 있어서 세 가지 요건 모두를 고려하는 것 자체가 불가능한 경우가 있다는 점이다. 왜냐하면 세 가지 요건은 상호배타적이기 때문이다. 예컨대 과학적 불확실성이 인정된다면, 위기의 부정적 영향에 대한 과학적 평가 요소가 충족되지 않는다. 왜냐하면 불확실한 것이기 때문에 과학적 평가는 당연히 부정되기 때문이다.

그래서 이 세 가지 요소는 사전주의 원칙의 발동요건으로서 기능하는 것이 아니라, 사전주의의 적용 여부를 위한 판단에 필요한 정보를 제시해주는 지표로 기능한다고 해석하는 것이 적절하다.[28] 예컨대 세 번째 요소인 불확실성이 입증된다면, 첫째와 둘째 요소는 불필요하다. 즉 과학적 평가의 의미가 상실된다. 그러나 그러한 평가를 할 것인가의 결정은 정책의 영역이다. 그리고 정책 결정에 따라 과학적 평가가 이루어진다면, 불확실성이 더욱 명확해질 수 있다.

### (3) 유럽연합 사법재판소의 태도

유럽연합의 지침은 법규범의 영역보다는 정책결정의 영역에서 더 큰 의의를 갖는다고 보인다. 특히 유럽위원회는 사전주의 원칙에 기초한 유럽연합의 조치가 합법적인가의 판단은 유럽사법재판소의 임무라는 입장을 밝혀왔다. 또한 실제로 유럽사법법원의 여러 판결에서 유럽위원회의 지침은 구속력을 갖는 것은 아니다. 유럽사법법원도 여러 판결에서 그 지침이 준수되었는가의 여부를 기준으로 적용하지는 않았다(책 113면) 유럽연합의 기관과 회원국들이 자체적으로 위험평가의 목적과 방법 등을 설정한 것이 유럽사법법원 판결에서도 합법으로 인정되었다. 이는 유럽연합의 지침 공표 이전의 유럽연합 사법법원의 태도와도 거의 일치하는 것이다. 유럽연합 사법재판소가 사전주의 원칙에 관한 결정을 했던 사건들은 주로 TEFU 제36조에 따라 사전주의적 조치를 취한 회원국과 타 회원국간의 분쟁들이다. 유럽연합내의 자유로운 상품 유통에 대한 예외를 주장하는 회원국들은 사전주의 원칙을 원용하고, 상대방 국가는 그 위법성을 주장하는 사건들이다. 그러한 사건들에서 유럽연합 사법법원은 공중 건강의 보호에 관련되어 당국이 취하는 재량의 범위는 현재의 과학수준에서 불확실성이 지속된다는 것이 입증되는 경우에 더 넓다는 입장을 견지하여 왔다.[29]

---

28) Ibid, p.95

요컨대 사전주의 원칙은 현대형 위험관리 이론으로서, 종래의 전통적인 경찰법제에 의해 관리될 수 없는 위험인 과학적으로 불확실하고, 중대하고 회복할 수 없는 손해를 발생시킬 수 있는 위험을 관리하여야 한다는 사전주의(사전배려)의무의 도덕적, 법적 근거로 파악된다.[30]

# Ⅳ. 우주법의 기본원칙과 사전주의 원칙

1967년 우주조약을 비롯하여 각종 국제조약과 국제연합 총회의 결의는 우주공간의 평화적이고 전 국가를 위한 이용을 기본원칙으로 정하였다. 이 기본 원칙은 최근 재해석되면서 사전주의 원칙의 구성 요소를 담고 있는 것으로 판단된다.

## 1. 우주이용과 사전주의 원칙

과학기술의 발전 속에서 현대 사회가 대처해야 할 위험을 논의함을 목적으로 UNESCO 총회는 1997년에 특별 위원회의 설립을 결의하였고, 이에 과학지식과 기술의 윤리성위원회(the World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology, "COMEST")가 구성되었다. 동 위원회는 2000년도에 보고서를 발간하였으며, 이 위원회에 참가한 각국 전문가 및 대표들은 별도로 국제연합 COPUOS의 법률소위원회(Legal Subcommittee)에 보고서를 제출하였다.

먼저 COMEST는 장기적 관점에서의 우주의 개발 정책은 사전주의 원칙에 기초하여야 할 것을 권고하고 있다.[31] 또한 동 위원회는 사전주의적 조치가 사고의 방지를 위해서 필요하며 이를 증진할 것을 권고한다. 특히 위원회가 사전주의적 조치가 필요한 것으로 파악한 대상은 전자장으로부터의 강력한 방사에 노출된 생화학물로 인한 사고도 포함된다.[32]

---

29) Case C-41/02 Commission v. Netherlands

30) 박균성, "과학기술위험에 대한 사전배려원칙의 적용에 관한 연구", 행정법연구, 제21호, 148면

31) COMEST 보고서 5면, http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001206/120681e.pdf

32) 권고안 (f) To promote the precautionary measures needed to prevent accidents, liable to occur upon return of potentially contaminating materials originating from outer space, and long-term

COMEST가 권고하는 사전주의 원칙의 내용은 권고문의 문맥에서 찾아질 수 있다.[33] 위원회는 "일정한 손해가 발생하여야만 우주 지식의 사용에 일정한 제한을 부과하여, 그럼으로써 우주산업의 조속한 발전을 저해하는 위험을 무릅쓰는 것을 우리는 용인할 수 없다. 장기적 개발정책이 비례적인 사전주의 원칙에 기초하여 채택되어야 한다"고 지적하고 있어서, 여기서 사전주의 원칙은 손해의 발생 이전에 시행되어야 할 주의를 핵심 내용으로 한다. 또한 그러한 사전주의 원칙에 기초한 정책이 우주산업의 조속한 발전과 상충되는 것이 아니라, 오히려 장기적으로는 그 발전을 도모하는 것으로 해석된다.

또한 두 번째 내용은 시장주의 원리의 탈피에 관한 것이다. 동 위원회는 시장주의 원리를 넘어서는 조치를 권고 사항의 하나로 설정하고 있다. 즉 지구 환경의 관측과 보호 체계는 시장예측의 차원을 넘어서서 지구를 관리하는 것을 목적으로 하여야 하며, 또한 전 지구적인 것으로서 모든 국가에게 개방되어야 하고 상호 협의에 기초하여 수립되어야 한다고 위원회는 권고하고 있다. 이러한 권고는 시장주의 원리의 극복을 담고 있다는 차원에서 사전주의 원칙의 일면을 담고 있다고 판단된다.[34]

## 2. 우주조약 제1조와 사전주의 원칙

COMEST에 참가한 전문가와 대표들이 COPUOS의 법률소위원회에 제출한 보고서는 1967년 우주조약을 비롯한 우주법에 관한 제반 국제협약과 UN총회의 결의는 인류 전체에 기여하여 왔으며, 우주조약 제1조1항과 제2항은 윤리적 원칙이 우주법의 기본규범이자 원칙으로 정립된 것이라고 지적하고 있다.[35] 이에

---

consequences of the dissemination of biological products obtained in micro-gravity state and exposed to strong irradiation from electromagnetic fields.

33) At the risk of prejudicing the immediate development of the space industry, we cannot afford to wait for damage to occur before placing limits on the use of knowledge: a long-term development policy must be adopted, based on a proportionate precautionary principle.

34) (a) To explore ways and means: to promote access to geostationary orbits; to prevent electromagnetic pollution; to avoid the proliferation of barriers seeking to limit access to outer space; and to limit outer space debris (which should also be precisely defined) through measures equally applicable to everyone to prevent any distortion of competition in the area of launch vehicles and satellites; to create a global and permanent system for observation and protection of the terrestrial environment (global system for observation shared by all on the basis of open world-wide consultation); and to put in place a system for management of the planet on a horizon which extends beyond market forecasts.

COMEST의 보고서 및 관련 전문가들의 보고서에서 우주정책의 윤리성 차원에서 사전주의 원칙이 권고된다는 점, 그리고 우주조약의 제1조 제1항과 제2항이 우주정책의 윤리적 원칙이 규범으로 정립된 것이라고 해석된다는 점은, 연역적으로 우주조약 제1조 제1항과 제2항이 사전주의 원칙의 연원일 수 있다는 결론이 도출될 수 있다.

이와 같은 결론은 COPUOS에서의 진행되고 있는 논의에 의해서도 뒷받침된다. 2010년2월 프랑스는 COPUOS의 과학기술소위원회에 제출한 우주활동의 장기간 지속가능성에 관한 의견서에서 우주이용에 관한 국제법 및 국내법에서 우주공간의 합리적 이용 및 책임 및 감독제도에서 우주활동의 장기적인 지속가능성이 다루어졌다고 전제하였다.[36] 특히 프랑스는 이 의견서에서 우주전파재난을 지속가능한 우주활동을 저해하는 요소로 지적하였다.

## 3. 1979년 달 및 천체행성에 관한 조약

여러 환경 단체들은 남극대륙의 환경 보호를 위해서 사전주의 원칙이 도입, 수용되어야 한다고 주장하고 있다.[37] 주장의 논거는 남극대륙의 환경이 오염 위협에 매우 취약하고 일단 훼손된 경우에 그 회복이 매우 어렵다는 점, 즉 피해의 규모와 불가역성이다. 이러한 논리는 우주공간의 경우도 마찬가지이다. 우주전파로 인한 인공위성의 기능 상실로 인한 피해는 막대할 것으로 추정된다.

최근 학설은 그와 같이 남극 대륙의 환경보호에 사전주의 원칙을 적용하는 논거를 우주공간의 환경보호에 적용하는 것이 타당하다고 지적하고 있다.[38] 그 논거로서 우주조약 제1조는 달과 천체행성을 포함한 우주공간을 인류의 자산(province of all mankind)라고 규정하고 있다는 점, 그리고 사실상 사문화된 1979년 달 조약 제11조는 달과 그 천연자원을 인류의 공동유산(the common heritage

35) “Report of the Group of Experts on the Ethics of Outer Space”, Note by the Secretariat A/AC.105/C.2/L.240/Rev.1, p. 5

36) “Long-term sustainability of outer space activities Working paper submitted by France”, A/AC.105/C.1/L.303

37) (Kees Bastmeijer & Ricardo Roura, Regulating Antarctic Tourism and the Precautionary Principle, 98 Am. J. Int’l L. 763 (2004))

38) Paul B. Larsen, “APPLICATION OF THE PRECAUTIONARY PRINCIPLE TO THE MOON”, Journal of Air Law and Commerce, 2006, 71 J. Air L. & Com. 295, pp.300-302

of mankind)이라고 규정하고 있다는 점, 따라서 이 조항들은 우주활동에 있어서 타국의 이익을 고려하여할 의무가 국가들에게 존재한다는 점 등이다.[39]

### 4. 우주공간의 비영유원칙

앞서 살펴 본 바와 같이 우주활동에 있어서 타국의 이익을 고려하여야 할 의무를 부과할 수 있는가에 대해서는 학설과 정치적 논의가 차이점을 보여준다. 국가간 조약문에 명시적으로 부과된 사항이 아니라는 점, 아울러 그와 같은 타국의 이익 고려는 국제적 의무라기보다는 국제적 예양(international comity)에 가깝다는 점 등이 의무로서의 성격을 부정하는 주장이다. 이는 특히 우주공간을 인류의 자산이라고 규정한 1967년 우주조약 제1조에 대해서 미국 정부는 의회 비준 과정에서 사실상의 유보 의사를 표명했다는 점 등에 근거해서, 타국의 이익 고려의 의무로서의 성격에 대한 반대 주장은 지속되어 왔다.

그러나 1967년 우주조약 제2조는 우주공간의 영유를 금하고 있다는 점은 주목되어야 한다. 우주공간의 이용에 있어서 타국의 이익 고려 의무가 명시적으로 규정되어 있지 않지만, 우주공간에 대해서 특정 국가의 소유나 영유가 인정되지 않는 것인 만큼, 그 이용할 권리는 일시적인 것에 지나지 않는 만큼, 타국의 이익을 고려할 필요성은 인정되어야 할 것이다.

그렇다면 사전주의 원칙은 공동으로 이용할 권리를 갖고 있는 우주공간에 대해서 자신 다음에 이용할 국가를 위해서 배려한다는 필요성과 부합한다.

## Ⅴ. 결 어

사전주의 원칙은 불확실한 재난에 대해서 경제적 원리를 불문하고 미리 대비하는 것이 바람직하다는 취지를 담고 있다. 사전주의 원칙이 많은 사례에서 적용된 배경은 현대 사회의 특성이다. 현대 사회는 발생 확률을 모르는 위험이 있다면, 그 위험

39) Ibid

의 발생 확률은 불확실한 것으로 간주하고, 불확실한 위험은 발생할 가능성이 거의 없다라고 생각하는 경향을 보여주고 이는 결국 재난에 대한 비효율적인 대응을 조장하기 때문이다.[40]

그 실행 방법에 있어서 사전주의 원칙은 다양한 모습을 담고 있다. 각국의 입법례와 각종 국제 규범에서 사전주의 원칙에 기초한 것으로 보이는 구체적 법제도의 내용들은 다양하다. 유럽연합위원회의 지침이 사전주의 원칙의 적용 여부를 규범의 영역이 아닌 정책의 영역으로 남겨두는 이유도 그러한 다양성을 경험한 결과일 것이다.

우주전파재난을 지속가능한 우주환경을 저해하는 것으로 간주하고 그에 대한 대응으로서 주장되고 있는 사전주의 원칙도 그러한 다양성을 보일 것으로 추정된다. 우주환경의 여러 가지 특성, 특히 그 이용을 둘러싼 국제 정치적, 경제적, 및 군사적 고려가 사전주의 원칙의 구체적 형성에 영향을 미칠 것이다. 다른 한편으로는 우주법의 기본 원칙들이 우주전파재난에 대한 사전주의 원칙과 그 구체적 규범의 형성의 기초가 될 것이다. 무엇보다도 우주법의 기본 원칙은 우주공간의 자유로운 항행과 전 국가를 위한 이용을 규정하고 있다. 지속가능한 우주환경은 그러한 항행과 이용을 위해 필요한 것이라는 점에서 의의를 갖는다. 따라서 우주환경의 지속가능성을 저해하는 우주전파재난에 대한 법제도는 우주법의 기본 원칙에 기초한다. 아울러 우주전파재난의 불확실성이 고려될 때에, 현 시점에서 강구될 수 있는 법제도가 사전주의 원칙이라면, 그 원칙도 우주법의 기본 원칙에 기초한다.

40) Cass R. Sunstein, Irreversible and Catastrophic, 91 Cornell L. Rev. 841 (2006). p. 873

# 참고문헌

## 연구논문 및 저서

박균성, “과학기술위험에 대한 사전배려원칙의 적용에 관한 연구”, 「행정법연구」, 제21호.

박용선, “우주전파환경 변화에 대한 무선통신 보호방안 연구”, 방송통신위원회 학술연구, 2008.

Cass R. Sunstein, Irreversible and Catastrophic, 91 Cornell L. Rev. 841 (2006).

William J. Walsh, Michelle M. Skjoldal, ″Sustainability is driving toxic chemicals from products″, 25-WTR Nat. Resources & Env’t 16, Natural Resources and Environment Winter 2011 Feature.

Joakim Zander, “The application of the precautionary principle in practice”, Cambridge University Press, 2010.

## 각종 연구보고서

자연재해 및 국가위기발생시 국가적 위기종합관리방안 연구 3편, 경제. 인문사회연구회, 미래사회협동연구총서 2009-34-01.

“On Science and Precaution in the Management of Technological Risk, Volume II”, Case studies European Commission Joint Research Center, Report EUR 19056/EN/2.

A HANDBOOK First Edition Written for the Science and Environmental Health Network By Joel Tickner, Lowell Center for Sustainable Production Carolyn Raffensperger, Science and Environmental Health Network and Nancy Myers.

INTERNATIONAL FUTURES PROGRAMME, OECD/IFP Futures Project on “Future Global Shocks” - “Geomagnetic Storms”, CENTRA Technology, Inc., on behalf of Office of Risk Management and Analysis, United States Department of Homeland Security, 2011년1월.

COM(2000) 1, COMMUNICATION FROM THE COMMISSION on the precautionary principle, 2000년 2월2일.

COMEST 보고서 제5면, http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001206/120681e.pdf

# 초 록

우주공간의 물리적 변화는 지구를 둘러싼 우주전자파에 영향을 주어서 방송, 통신, 위치측정 및 자원탐사 등을 위한 인공위성에 장애를 일으킨다. 이러한 우주전파재난은 언제, 어느 정도의 규모로 일어날지가 불확실하다는 특성을 갖고 있다. 최근 국제연합을 비롯한 논의의 장에서 전문가들은 지속가능한 우주환경보호의 차원에서 그러한 재난에 대해서 주목하기 시작했다. 특히 국제연합의 우주의 평화적 이용위원회(Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, COPUOS)는 모든 국가가 우주기술을 이용할 수 있는 지속가능한 우주환경의 조성에 유해한 영향을 미칠 수 있는 재난의 하나로서 우주전파재난에 주목하기 시작하였다.

불확실성을 특징으로 하는 재난에 대해서 각국의 국내법 및 환경관련 국제 규범은 이른바 사전주의 원칙에 기초한 제도를 운용하고 있다. 사전주의 원칙은 현대형 위험관리 이론으로서, 종래의 전통적인 경찰법제에 의해 관리될 수 없는 위험인 과학적으로 불확실하고, 중대하고 회복할 수 없는 손해를 발생시킬 수 있는 위험을 관리하여야 한다는 사전주의(사전배려)의무의 도덕적, 법적 근거로 파악된다.

일련의 보고서와 전문가들의 의견은 1967년 우주조약을 비롯한 각종 우주법 관련 규범에서 그와 같은 불확실한 재난에 대비하기 위해서 원용될 수 있는 우주법 차원의 법 원리를 조심스럽게 주장하고 있다. 우주법의 기본 원칙은 우주공간의 자유로운 항행과 전 국가를 위한 이용을 규정하고 있다. 지속가능한 우주환경은 그러한 항행과 이용을 위해 필요한 것이라는 점에서 의의를 갖는다. 따라서 우주환경의 지속가능성을 저해하는 우주전파재난에 대한 법제도는 우주법의 기본 원칙에 기초한다. 아울러 우주전파재난의 불확실성이 고려될 때에, 현 시점에서 강구될 수 있는 법제도가 사전주의 원칙이라면, 그 원칙도 우주법의 기본 원칙에 기초한다.

**주제어 :** 지자기폭풍, 우주전파, 사전주의원칙, 재난, 위기관리, 유럽연합

# Abstract

## Precautionary Principle for the Protection of Space Environment against Solar Electromagnetic Storm

Shin, Hong-Kyun*

Solar flare and storm may give an adverse effect upon electromagnetic environment around the Earth, so that various kinds of satellite cease to normally function. This kind of space storm disaster is characterized by the uncertainty about when and what size. Recently the UN has been paying attention to this plausible disaster. Particularly the COPUOS has taken the view that this disaster would threaten the sustainable space environment.

The precautionary principle, rooted and excercised in the environment protection filed, has been adopted in the case of disaster with uncertainty. The reports and opinions given by the expert and representatives of the member States have stated that the precautionary principle should be adopted for the purpose of dealing with this disaster. On the other hand, it is advanced that the principle has been already included in the space law principle enshrined in the 1967 Space Treaty.

The Treaty has adopted the freedom of navigation and use of the outer space for the interest of all States as the basic principles. Sustainable environment is necessary for implementing the principle. Therefore, the rules for the protection of sustainable space environment should be based upon the space law principle.

**Key Words :** space environment, space weather, precautionary principle, space law, COPUOS

* Professor, Faculty of Law, Kookmin University