

# 미국의 우주 군사화 및 우주 무기화에 대하여

김채린 (안양여고)

## 목차

1. 서론
2. 미국-러시아 우주 경쟁
3. 과학기술 개발로 보는 미국의 우주 무기화
4. 결론

### 1. 서론

우주 감시 전략이란 미국 우주군 (United states space force)이 주관하고 있는 전략이며, 여기서 말하는 미국 우주군이란 군사용 인공위성 관리 및 보호, 잠재적 적국인 중국과 러시아가 쏘아 올린 인공위성 활동 감시 및 공격적 행태를 보이는 경우 제어하는 역할을 한다. 배경으로는 앞서 작성한 우주 감시 전략과 관련성이 매우 높는데, 우주라는 분야에서 굉장히 앞서 나가고 있는 미국이 다시 한번 우주에 주목하는 가장 큰 이유는 러시아와 중국의 “극 초음속 미사일” 때문이다.

극 초음속 미사일(비행체)는 러시아와 중국이 이미 개발을 한 상태이며, 이는 미국의 현 체계로는 대응이 어렵다는 문제점을 가지고 있다. 이에 따라 미국은 러시아와 중국의 우주 분야에서의 세력 확장 및 자국의 위성체계의 안전성을 등을 유지하기 위하여 우주 감시 전략을 세운 바 있다고 볼 수 있다. 이처럼 미국의 우주 감시 전략은 미국의 우주 내에서의 기술개발과도 관련성을 띄고 있지만, 우주라는 분야에서 미국과도 같이 큰 힘을 가지고 있는 중국과 러시아를 견제하기 위해서도 굉장히 중요성을 가지고 있는 전략이다. 이어 본 글의 연구질문은 미국의 우주 군사화가 어떻게 이루어지고 있는지에 대해 알아보도록 하겠다. 우주 분야에서 미국의 전략과 입장에 대해 보다 다각적으로 접근하기 위해, 이어지는 2장에서는 미국의 우주 군사화 기술에 대해서 설명하고 냉전 시대의 우주 경쟁부터 현대 미국-중국-러시아 우주 경쟁에 대하여 다룬다. 3장에서는 미국의 군사화 기술에서 우주 기술을 다루고자 한다. 마지막으로 4장에서는 결론과 더불어 한국형 위성항법 시스템 (KPS) 에 대해 간략하게 설명하고 마치도록 하겠다.

## 2. 미국-러시아 우주 경쟁

1950년대 미국과 소련 두 초강대국은 핵전력에서 우위를 점하기 위해 첨예한 경쟁을 벌였다. 이러한 상황에서 보다 정확한 핵 미사일 유도를 위해 개발된 것이 위성항법<sup>1)</sup>이라는 기술이다. 군사력 경쟁의 맥락에서 미국과 소련 양국은 각각 NAVSTAR, 시카다 위성항법 시스템을 구축하였으며, 두 체계는 각각 미국의 GPS, 러시아의 GLONASS 체계로 이어진다. 냉전시기 미국과 소련 간에서 시작된 항법체계 경쟁은 오늘날 미국과 러시아 사이에서 이어지고 있다. 위성항법체계는 러시아가 미국과 경쟁할 만한 역량을 보유하고 있는 분야 중 하나이다. 예로 2015년 티토프 우주 주요 제어 센터 일린 소장은 러시아의 GLONASS가 실질적으로 (GPS-30/GLONASS-24) 고위도에서 미국 GPS보다 훨씬 더 정확하다고 주장하였다. 국가안보에서는 나아가 정치적 문제인 국가 대 국가의 경쟁력과 위신으로도 보고 있다. 2010년 러시아 모스크바 물리기술연구소의 여론조사에 따르면 응답자의 절반 정도가 GLONASS가 GPS를 뛰어넘을 수 있다고 생각한다는 조사결과가 나왔다. 이러한 인식은 러시아의 과학 및 안보정책 차원에서도 강하게 나타나고 있다. 러시아 연방 대통령령 899호를 보면 러시아가 항법체계 경쟁을 중요하게 바라보고 있음을 방증하며 행정명령 38-rp호를 보아 러시아 정부가 GLONASS 시스템에 정치적 중요성을 부과하고 있다는 것 또한 알 수 있다. 즉 위성항법 체계에서 주도권 확보가 외교적, 경제적 영향력 획득으로 이어지게 된 것이다. 위성항법체계의 기술적인 특징으로는 지상관제 인프라가 구축되어야 정확도와 호환성이 보장된다는 것으로 즉 완성도 높은 위성항법 체계를 구축하려면 전지구적 협력이 필요하다는 것을 의미한다. 특히 미국은 항법체계 지상인프라 구축에 있어 자신의 기존 동맹 네트워크를 적극적으로 활용하고 있다.

냉전 시기의 미국과 소련의 경쟁은 일반적으로 고정지정학 개념으로 설명된다. 이데올로기적 갈등 상황 하에 상대방보다 더 많은 동맹국을 최대한 자신에게 유리한 위치에 확보하기 위해 경쟁을 벌였고, 이러한 하드파워 경쟁<sup>2)</sup>에서 군사기술은 두 강대국의 중심적 지위를 확고하게 하는 핵심요소이며, 이는 위성항법체계도 마찬가지이다. GPS/GLONASS의 경쟁의 역사로 설명하자면 냉전시기 우주경쟁 수단으로 개발된 위성항법 시스템이 1.0 이라면 소련 붕괴 이후 GLONASS 시스템은 쇠퇴한 반면 GPS가 전세계 위성항법 시장에서 패권을 획득하게 된 것은 2.0 이라고 설명할 수 있다. 러시아는 소련 붕괴 이후 우주 역량이 크게 위축되었다. 1990년대 경제난으로 러시아 우주 영역이 전반적으로 타격을 입으면서 GLONASS 시스템도 퇴보하였고 이를 보완하고 추가적인 체계를 개발하기 위해 노력하였으나 위와 같이 미국의 GPS 시스템이 패권을 장악한 국제시장에서는 쉬운 일이 아니다. 기능적인 차원에서도 러시아산 위성은 경쟁력이 약한 것으로 평가 되었으며 국방부가 민간기관인 러시아 우주청과 책임을 분담하게 됐다는 사실도 이를 방증하고 있다. 지구 위성 항법 시스템은 러시아의 군사적 및 경제적인 우위를 내세우는 데에 필요할 뿐만 아니라 러시아가 가진 강대국으로서의 자존심과도 직결되기에, 러시아로서는 결코 위성항법 시스템의 낙후를

방관할 수 없다. 이를 타개하기 위해 여러 노력을 하던 중 2008년의 러시아-조지아 전쟁의 경험은 GLONASS을 포함하는 러시아의 위성 시스템의 복원이 러시아 우주 프로그램의 최우선순위로 부상하는 계기가 되었다. 그러나 GPS보다 뛰어난 항법체계를 만들고자 하는 러시아 정부의 바람은 GLONASS위성의 취약점 때문에 실현 불가능한 일이 될 수도 있다. 그 이유는 GLONASS 위성의 실제 수명기간은 GPS의 위성보다 약 5년정도의 차이가 나며 또한 위성 발사 기지의 부족이라는 문제점을 가지고 있기 때문이다. 이 문제점이 낳은 또 다른 문제점이 바로 바이코누르에 지나치게 의존하는 문제점으로 이어지게 된다. 바이코누르란 현재 세계에서 우주 기지 중 제일 큰 곳이며 이에 전문가들은 카자흐스탄의 우주 분야 양자협력이 필요하다고 말한다. 2000년대 들어 러시아도 결국 GLONASS를 친러 국가를 시작으로 보급하기 위한 정책을 취하기 시작하였다. 이는 미국과의 경쟁뿐만 아니라 협력도 의미하는데, 2007년 러시아는 GLONASS의 전세계적 보급을 위해 국제 위성 항법 포럼에서 GPS/GLONASS 시스템 통합제공에 동의했다. 결과로 보아 이는 러시아와 미국간의 경쟁이 약화되었다기 보다는 통합 표준으로써 GPS의 높은 보급률과 GLONASS의 중요성을 높이려고 하는 목적이 들어가 있다. 이처럼 협력하면서도 세력경쟁이 이어지는 미국과 러시아의 위성항법 경쟁은 비지정학 성격을 지닌다고 할 수 있다. 글로벌 위성항법의 지상관제 부문은 지정학, 특히 동맹의 국제정치와 깊은 관계를 지니고 있으며, 예로 2009년에 브라질이 GLONASS 시스템 개발에 대해 러시아와 각서를 체결하였고 현재 4개소가 브라질에 위치해있다.

2019년 12월 미국은 우주군을 창설하였다. 창설이유는 잠재적 적국인 러시아와 중국의 위협에 대응하기 위해서이다. 러시아와 중국이 2018년 극 초음속 순항 미사일과 비행체 시험 발사에 연이어 성공하면서 미국은 이를 위협으로 느끼기 때문이다. 또 다른 예로 2007년 중국 ASTA 미사일을 사용하여 미국의 낡은 기상위성을 격추하는 실험에 성공하는 등 미국을 견제하기 위한 러시아와 중국의 공격은 계속되고 있다.

---

### 3. 과학기술 개발로 보는 미국의 우주 무기화

극 초음속 미사일은 중국과 러시아가 개발 하였고, 극 초음속 미사일이란 탄도 미사일에 글라이더 형태의 활공체를 탄두에 탑재하여 발사하는 방식이며 빠른 속도로 인해 멀리 떨어진 목표물에 단 시간에 도달하여 타격할 수 있으며 무엇보다도 기존 미사일들과는 달리 궤적을 예측할 수 없어 요격하는 것이 굉장히 어렵다는 장점을 가지고 있다. 우주분야에 있어 미국이 경계하는 나라인 러시아와 중국이 순항 미사일과 비행체 시험발사에 연이어 성공함에 따라 미국은 이를 위협으로 받아드리는 상황이다. 극 초음속 미사일로 인해 미국의 불안감이 높아지는 결과를 초래하였다. 그렇다면 왜 기존에 보유하고 있던 감시 책 들로는 극 초음속 미사일과 같은 새로운 위협에 대

응하는 것이 어려울까 그 이유는 미국은 저궤도 위성보다는 정지궤도 위성을 더 많이 사용하고 있는 나라이다. 그러나 극 초음속 미사일은 낮은 고도에서 굉장히 빠른 속도로 이동하는 미사일인 반면 미국이 사용하고 있는 정지궤도만으로는 고도와 속도 부분에서 극 초음속 미사일을 감시할 수 없는 것이다. 일단 정지궤도의 고도는 36.000km이며, 탐지능력이 넓은 만큼 속도가 저궤도에 비해 느리기 때문이다. 이러한 이유로 저궤도에서 정지궤도로 빠른 극 초음속 미사일을 탐지하는 것이 굉장히 어렵다는 것을 알 수 있다. 미국은 2019년 미사일 방어 검토 보고서를 통해 우주에서의 넓은 면적의 시야를 확보할 수 있으며 이는 향상된 추적 능력을 제공하고 향후 발전된 위협들을 포착하는데 효과적이라고 언급하며 극 초음속 활강 비행체와 순항 미사일 위협을 제시하였다.

이어 미국은 우주센서단계(Space sensor layer) 구축전략을 발표하였다. Space sensor layer 구축전략이란 극 초음속 및 탄도 미사일 추적을 위한 우주센서이다. 이 우주센서의 핵심은 수 많은 저궤도 위성을 쏘아 올리겠다는 것이다. 이어 우주기반의 미사일 방어체계(MD)에 대해 알아보도록 하겠다. 미사일 방어체계는 원래 NMD와 TMD로 나뉘어져 있었지만 현재는 MD로 합쳐진 상태이며 이것이 의미하는 바는 미사일 방어체계가 지구만의 방어 시스템이 아닌 우주를 포함한 방어 시스템 및 우주기반 무기체계를 나타내는 것이다. 미사일 방어체계(MD)는 전장관리 지휘, 통제, 통신과 지상과 우주를 기반으로 한 감시정찰체계, 요격무기체계가 있다. 특성상의 단점으로는 지구기반이기에 우주로 나아갔을 때 정밀타격에 있어 한계점이 있다.

적의 미사일 탐지는 조기경보위성(DSP)가 하며, 조기경보위성은 초기단계에 적의 미사일 배기가스를 적외선 센서로 감지하여 탐지하는 것이며, 추가로 위성과 함께 X-밴드레이더를 이용하여 미사일의 이동을 추적하도록 구성되어있다. 이 둘 모두 기술향상으로 고궤도의 우주기반 적외선 위성시스템 (SBIRS-high; Space-Based Infrared System high-earth orbit)으로 대체 추진 중이다. 이어 우주기반 적외선 위성 시스템에 대해 알아보도록 하겠다. MD 체계에서는 세 단계(발사 직후의 가속단계, 중간단계, 종말단계)에서 미사일을 제압한다. 중간 단계와 종말 단계에는 이미 요격하는 방어망이 구축되어 있고, 첫 번째 구간인 가속단계는 발사 직후를 의미하며 대륙간탄도 미사일을 요격하려면 이 단계를 노려야 효과가 높다고 한다. 탄두랑 교란체 분리 전에 요격하므로 훨씬 수월하며 아군 지역의 피해가 없다는 것이 장점이지만, 목표물에 근접 시키는 것에 어려움이 있다. 이것의 해결방안으로는 우주 기반 레이저가 있다. MD체계에서 요격 미사일보다 레이더의 성능이 중요하며, MD체계에서 레이더는 요격범위가 넓어 기대가 높다. 가속 단계에서의 미사일 요격무기는 지향성 에너지 무기와 운동 에너지 무기(레일건)가 있다. 지향성 에너지 무기는 빛의 속도에 가깝게 작용하는 무기이다. 전기력 공급을 위해 대형 발전소 몇 개에 해당하는 거대 장치가 필요하지만 우주궤도 선회 위성에는 탑재가 불가능하다. 이 문제점은 화학 레이저로 해결이 가능하다. 여기(Excitation)하기 쉬운 가스를 사용하여 일어나는 화학 반응에 의한 고온과 여기에 의해 발생하는 적외선을 이용하는 레이저이다. 화학 에너

지를 사용하니 전력이 필요 없고 그로 인해 장치가 간단해지며 먼 곳까지 에너지를 보낼 수 있는 것이다. 이어 운동에너지 무기(레일건)란 고속으로 운동하는 탄환과 같은 발사체를 목표물에 충돌시켜 파괴시키는 무기이다. 초속 20km 정도의 속도가 바람직하며, 전자가속원리(공기 저항으로 금방 감속된다는 문제점도 있지만 우주공간에 놓으면, 중력과 공기저항의 문제점이 해결된다)를 이용한 것으로 마지막에는 목표한 속도에 도달하는 원리를 이용한 것이다.

이어 군사위성은 정찰과 감시가 주된 목표이며, 위성요격체계(ASTA) 미국-러시아는 실험에 임하고 있으며, 중국은 2007년 성공사례가 있다. 소형 위성 군사적 활용으로는 소형위성의 개발의 주된 이유인 빠른 응답성(Responsiveness)과 급변하는 전쟁 양상에 빠르게 대응하기 위해 보다 많은 위성이 필요한데 소형위성은 개발기한이 짧기에 활용이 매우 좋다. 군사적 활용으로는 탐지와 타격이 동시에 진행되며 지속적이고 넓은 지역을 관측할 수 있기에 전쟁 억제 능력을 조기에 확충할 수 있다. 또한 신속한 우주자산이 확보되며 감시정찰의 능력 또한 확충된다. 마지막으로 무인 항공기, 소형 위성 및 전통 대형위성의 군사적 활용을 비교하자면 전술위성의 영역은 매우 빠르게 변화 중이다. 기존 전쟁은 발발 전 수개월 또는 수년 전에 전쟁 발발 지역과 임무를 예상하여 위성을 설계하고 쏘아 올렸으나 현재는 전술위성의 영역이 빠르게 변화 중이기에 전장에서 요구조건을 만족시키기가 어렵다. 미국의 OFT(Office of Force Transformation)와 NRL(Naval Research Laboratory)에서 유연한 소형 위성 시스템과 저궤도 발사체를 이용하여 전장에서 요구가 있을 때마다 위성을 발사할 수 있는 시스템을 실험하였다. 소형 위성 시스템(TACSAT)에서 유연하게 설계 최대 2.5M 해상도로 적을 촬영하여 실시간으로 지상군에게 전송할 수 있다. 또한 기존의 1/10으로 가볍기 때문에 개발 비용 및 발사 비용 절감 또한 가능하다.

#### 4. 결론

미국의 우주 군사화를 마치며 한국의 K-뉴페이스에 대해 소개하자면 한국은 42년 만에 미사일 거리 지침이 종료되어 미사일 주권 확보와 자율성을 확보하게 되었으며, 또한 미국 아르테미스 약정에 10번째 나라로 가입을 하였다. 현재 세계적 수준의 지상관측 위성이며 미세먼지 관측 정지궤도 위성이 존재하며, 세계 7번째 규모의 우주 발사 체이고, 엔진 기술까지 보유하고 있다.

우주개발에 있어 국제적 협력이 굉장히 중요한데 이번 가입을 계기로 우주분야에서 많은 발전 가능성을 볼 수 있을 것 같다고 추측하고 있다. 이번 가입을 계기로 우리의 부족한 기술을 채우고 인력과 노하우를 고도화 할 수 있어 이번 아르테미스 협력에 참여하는 것은 큰 의미가 있다. 군에서는 특히 차세대 군 통신위성 획득을 추진하고 있다. 이런 국방우주개발계획을 통해 보다 강력한 우주 군사력을 확보하여 국일을 지키기 위해서는 민간용 위성을 군 정보 획득 및 군 통신 구축을 목적으로 사용할 수

있는 법 체계를 필요로 한다. 실제 미국의 경우에도 상용 통신위성이 차지하는 비중이 60%이상이라고 한다. 현재 우리나라에 미국, 중국과 같은 우주 강국의 시스템을 접목시킬 수는 없다. 때문에 우리나라가 자체 우주 정보획득 능력을 가지기 위해서는 기본적인 감시정찰 시스템을 갖추어야 하며 우리나라의 재정 상황을 보았을 때 소형 위성을 이용한 감시체계가 적합하다고 생각한다.

추가적으로 위성항법에 대해 소개하자면, 항법체계란 우주에서 지상에 있는 수신기에 신호를 보냄으로써 위치 및 시간을 파악할 수 있게끔 도와주는 우주 인공위성 복합체를 말한다 쉽게 말해 GPS라고 생각하면 된다. 현재는 미국의 GPS와 러시아의 GLONASS가 합쳐진 병행 사용 기능을 사용하고 있으며 항법체계 스마트 폰 호환성 비교를 살펴보자면 현재 미국이 1위 뒤를 이어 러시아가 2위 중국이 3위의 모습을 보이면서 위와 같이 우주분야에서 3개의 나라가 굉장히 큰 영향력을 지니고 있음을 알 수 있다.

현 우주체계에 있어 우주라는 분야에 있어 초 강대국인 미국, 중국, 러시아 사이에는 극 초음속 미사일이라는 것이 중점이 되어 화자가 되고 있으며 중국과 러시아의 극 초음속 미사일을 방어하기 위해서 미국은 여러 방안을 세우며 중국과 러시아를 견제하고 있다.

이어 미국은 극 초음속 미사일을 견제하기 위한 수단으로 저궤도 위성과 정지궤도 위성을 함께 쓰는 것이 가장 바람직한 방법이라고 알려진 바 있다. 냉전 시기 때부터 미국과 소련으로 시작한 우주경쟁이 현재는 미국, 중국, 러시아뿐만 아니라 더 많은 나라들이 우주에 대해 연구하는 지금 지구 내에서만의 연구가 아닌 지구를 넘어 우주를 연구하고 분석하는 것이 나라를 더 넓은 분야로 나아가게 하며, 더 큰 강대국으로 만들 수 있는 기회이지 않을까라는 생각을 하며 우주에 관한 논문을 마치도록 하겠다.

## 참고문헌

- 1) 장영근 (2016). “우주 군사화(Space Militarization)와 우주 군사화(Space Weaponization) <ifs POST/www.ifs.or.kr>
- 2) 전력투자분석 센터-전우형 (2020). “미국의 우주 감시 전략, 우리가 나아갈 길은?” <Youtube-한국국방연구원 KIDA>
- 3) 알리나 쉬만스카 (2019). “러시아의 우주 전략” <논문>
- 4) 쎄트렉아이-김이을 대표, 한국 항공 우주산업-한창헌 상무, KT SAT-송경민 대표 (2021). “하늘과 우주를 향한 도전, 대한민국은 지금 ‘우주’로 갑니다. <Youtube-과학기술 정보 통신부>