

우주공간의 복합지정학:

전략, 산업, 규범의 3차원 경쟁

김 상 배 | 서울대학교

<차 례>

- I. 머리말
- II. 우주 전략경쟁과 우주공간의 지정학
 - 1. 우주공간의 안보화와 우주 전략경쟁
 - 2. 우주공간의 군사화와 무기화
- III. 우주 산업경쟁과 뉴스페이스의 부상
 - 1. 뉴스페이스의 부상과 우주공간의 상업화
 - 2. 4차 산업혁명과 위성활용서비스 경쟁
- IV. 우주 규범경쟁과 국제협력의 모색
 - 1. 우주의 군사화에 대한 국제법 적용 논의
 - 2. 우주규범의 주요 쟁점과 진영간 입장차
 - 1) 장기지속성 가이드라인과 우주2030 어젠다
 - 2) 우주상황인식과 우주교통관리, 우주파편물
 - 3) 우주공간의 군비경쟁 방지 관련 현안
- V. 맺음말

I. 머리말

과거 관찰과 탐험의 대상으로 이해되었던 우주공간에 대한 관심이 최근 새롭게 제기되고 있다. 사이버 공간의 부상과 결합되면서 우주는 육·해·공에 이어 우주·사이버전(戰)이 벌어지는 ‘다영역작전’(multi-domain operation)의 공간으로 인식되고 있다. 그렇다고 냉전기 강대국들이 군비경쟁을 벌이던 공간과 같은 의미로 우주공간을 다시 소환하자는 것은 아니다. 오늘날의 우주공간은 민군겸용의 함의를 갖는 첨단 방위산업의 대상일 뿐만 아니라 그 상업적 활용을 통해서 민간산업과 서비스 영역으로 연결되고 있다. 좀 더 포괄적인 의미에서 4차 산업혁명 시대의 기술·정보·데이터 환경을 배경으로 일상생활 전반에도 큰 영향을 미치고 있다. 이렇게 재조명되는 우주공간은 새롭게 구성되는 성격의 사회적 공간이며, ‘저 멀리 있는 공간’이 아니라 우리 삶의 여타 공간과 연동된 ‘복합공간’이라고 할 수 있다(김상배, 2019; 2020).

이렇듯 전략적·경제적·사회적 수요가 커지면서 우주공간을 둘러싼 이익갈등도 늘어나고 있다. 우주공간은 이제는 누구나 사용할 수 있는 공공재가 아니라 제한된 희소재이며, 마냥 사용할 수 있는 무한 자원이 아니라 언젠가는 소실될 유한 자원이다. 정지궤도는 이미 꽉 차 있고 주파수도 제한된 자산이어서 우주 교통관리가 필요한 밀집공간이 되어 가고 있으며, 군사적 충돌도 우려되는 분쟁의 공간으로 이해되기도 한다. 더욱 주목할 것은 참여 주체의 다변화

이다. 고도의 과학기술과 자본이 필요한 분야라는 우주개발의 특성상 과거 우주개발에 참여할 수 있는 국가들은 몇몇 강대국들에 제한되어 있었다. 최근에는 그 참여의 문턱이 낮아져서 여타 선진국들과 중견국들도 참여하게 되었으며, 더 나아가 민간기업들도 우주산업에 참여하고 있다. 이른바 뉴스페이스(NewSpace)의 부상을 거론케 하는 대목이다(Moltz, 2019).

이렇게 양적으로 확대되고 질적으로 변화하는 우주복합공간의 경쟁이 치열해 지면서 그것이 초래할 안보위협에 대한 인식도 달라지고 있다. 우주공간을 통한 군사적 위협이 전통적으로 문제시되었던 안보위협이었다면, 민군겸용의 성격을 강하게 지닌 우주공간에서의 상업적 활동의 확대도 사실상의 군사·정보활동을 의미하는 잠재적 위협요인으로 간주된다. 실제로 미국, 러시아, 중국 등은 우주공간에서의 정보·군사 수행능력 향상을 위한 경쟁을 가속화하고 있다. 아울러 적극적인 개발과 경쟁의 대상이 된 우주공간 자체도 인류에 대한 새로운 안보위협으로 인식되고 있다. 우주의 난개발에 따른 우주환경의 훼손에 따른 위협도 만만치 않아서, 우주잔해물이나 폐위성 추락 등이 초래할 피해도 크다. 이러한 맥락에서 우주는 새로운 국제규범의 마련을 필요로 하는 공간으로도 이해된다.

복합공간으로 이해된 우주가 세계정치에 던지는 의미를 이해하고 이에 대응하는 미래 국가전략을 모색할 과제가 최근 시급히 제기되고 있다. 이전의 우주전략이 과학기술 전담부처를 중심으로 연구개발 역량의 획득을 중심으로 전개되었다면, 이제는 좀 더 복합적인 우주전략을 모색하는 새로운 접근이 필요하다. 우주기술의 개발과 확보 이외에도 우주산업 육성, 우주자산의 관리·활용, 미사일·정찰위성 등 국방·안보, 우주탐사, 우주외교 등에 이르기까지 좀 더 포괄적인 대응전략의 마련이 필요하다. 우주의 복합적 특성에 대한 이해를 바탕으로 현재 제기되고 있는 주요 현안에 대한 분석과 더 나아가 이에 걸맞은 국제협력과 거버넌스, 그리고 관련 국가 행위자의 역할에 대한 고민이 필요하다. 사실 이러한 시각에서 보면 우리에게 필요한 것은 단순한 우주전략이 아니라, 최근 쟁점이 되고 있는 사이버 안보나 인공지능(AI) 탑재 무기체계까지도 포함하는 ‘신흥기술’(emerging technology) 관련 안보에 대응하는 복합적인 우주미래전략이라고 할 수 있다.

이러한 문제의식을 바탕으로 이 글은 복합지정학(Complex Geopolitics)의 시각에서 우주경쟁의 세계정치를 탐구하고자 한다(김상배, 2019). 오늘날 우주공간은 지정학의 귀환이라는 추세와 편승하여 그 군사적 활용 가능성이 거론되고 있다. 이런 점에서 보면 이른바 ‘우주지정학’(Cosmo-geopolitics, 宇宙地政學)의 시각은 견지되어야 할 것이다. 그러나 오늘날의 우주공간을 냉전기를 배경으로 한 고전지정학의 시각에서만 보아서는 안 된다. 우주는 기본적으로 일국의 주권적·지리적 경계를 넘어서는 탈(脫)지정학의 공간인 데다가, 최근에는 탈지정학 공간으로서 사이버 공간과 밀접히 연계되고 있다. 또한 뉴스페이스의 등장은 우주공간을 자유주의적 비(非)지정학의 초국적 비즈니스와 국제협력의 공간으로 인식케 했으며, 이러한 과정에서 우주 문제를 안보화(securitization)하는 구성주의적 비판지정학의 동학도 작동한다. 이렇듯 우주공간을 둘러싸고 벌어지고 있는 세계정치의 다양성은 이 글이 복합지정학의 시각을 원용한 중요한 이유이기도 하다.

이 글은 우주경쟁의 세계정치에서 드러나는 복합지정학적 성격을 전략-산업-규범의 3차원 경쟁이라는 시각에서 탐구하였다. 제2장은 우주 전략경쟁과 주요국의 우주전략을 살펴보았다. 최근 우주공간을 안보화하는 세계 주요국들의 미래국력 경쟁이 가속화되고 있으며, 이러한 추세는 고전지정학의 시각에서 본 우주경쟁의 군사화와 무기화의 경향을 강하게 부추기고 있다. 제3장은 뉴스페이스의 부상에 따라서 새롭게 펼쳐지고 있는 우주 산업경쟁을 살펴보았다. 뉴스페이스의 부상은 비지정학적 우주 상업화의 현상인 동시에 4차 산업혁명 시대를 맞아 활성

확되고 있는 다양한 위성활용 서비스와 연계되는 현상이다. 제4장은 우주의 군사화. 특히 무기화를 규제하기 위해서 논의되는 우주분야 국제규범 경쟁의 양상을 살펴보았다. 우주분야의 규범형성을 놓고 펼쳐지는 주요국들은 다양한 입장차를 드러내고 있다. 맺음말에서는 이 글의 주장을 종합·요약하고 한국 우주전략의 추진방향을 간략히 짚어보았다.

II. 우주 전략경쟁과 우주공간의 지정학

1. 우주공간의 안보화와 우주 전략경쟁

최근 주요국들은 우주문제를 국가안보의 사안으로 안보화(securitization)하고, 이에 전략적으로 접근하는 양상을 보이고 있다. 우주공간의 중요성이 높아질수록 우주를 선점하고, 우주력을 육성하려는 각국의 경쟁이 치열해지는 양상이다. 우주시대의 초창기에는 미국과 구소련 간의 양자 경쟁이 진행되었다면, 최근에는 중국의 진입으로 경쟁구도가 확장되었다. 미국, 중국, 러시아 등은 우주공간을 과학기술과 경제산업의 문제로 인식하는 차원을 넘어서 전략적이고 군사적인 시각에서 보고 있으며, 이러한 인식을 바탕으로 우주력을 배양하고, 더 나아가 우주공간에서의 전쟁 수행능력을 향상하기 위한 군비경쟁을 벌이고 있다. 이들 우주강국들은 우주력을 국가안보 전략 구현의 핵심으로 이해하여 위성, 발사체, 제어 등과 관련된 우주기술·자산의 확보는 물론이고 우주무기 개발과 우주군 창설을 추진하고 있다.

미국은 트럼프 대통령 취임 직후인 2017년 6월 국가우주위원회(NSC)를 부활시키고, 『국가 우주전략(National Space Strategy)』을 발표했으며, 대통령 문서(Presidential Documents)의 형태로 ‘우주정책지침(Space Policy Directive)’을 계속 발표하면서 우주정책을 구현하고 있다(He, 2019; 최정훈, 2019). 트럼프 행정부 우주전략의 핵심은 ‘미국우선주의(America First)’의 취지에 따라 우주 군사력을 강화하고 상업적 규제개혁을 통해 미국의 이익을 보호하는 것이다(유준구, 2018). 이러한 기조에 따라 미국은 2019년 12월 24일 우주군을 창설했는데, 이는 육·해·공군과 해병대, 해안경비대에 이은 6번째 군종이다. 이외에도 우주상항인식(SSA) 발표, 우주교통관리(STM) 체계 정비, 2018년 수출통제개혁법(ECRA) 등 일련의 우주안보 정책을 추진하였다. 2024년까지 인류 최초의 달궤도 우주정거장을 만들고, 2033년엔 화성에 사람을 보낸다는 구상이다. 최근 미국의 우주전략이 가속화되는 배경에는 중국의 유인우주선 발사나 위성요격무기(ASAT) 개발 등에 대한 위협감이 있다(나영주, 2007; 정종필·박주진, 2010; Shea, 2016). 특히 중국이 2019년 1월 인류 최초로 달의 뒷면에 탐사선 ‘창어(嫦娥) 4호’를 착륙시키자, 미국은 우주군 창설을 공표하는 반응을 보였다.

중국도 우주개발 사업을 국가안보와 국가발전 전략의 핵심으로 인식하고, 우주강국 달성을 위한 혁신개발과 과학탐구 및 경제개발 능력 등을 자체적으로 구비하기 위한 노력을 벌여왔다. 2016년 『우주전략백서』 발표를 계기로 중국의 우주전략은 시진핑 정부의 ‘중국몽’ 구현의 일환으로 이해되어 광범위하고 포괄적으로 진행되고 있다(Drozhashchikh, 2018). 특히 중국은 2020년 3월 54번째의 베이더우(北斗) 위성을 쏘아 올리면서, 미국의 전 지구적 위성항법장치에 상응하는 베이더우 자체 위성항법시스템의 완성 단계에 와 있는 것으로 알려졌다. 군사적 차원에서도 중국은 2015년 12월 미 우주군과 유사한 ‘전략지원군’을 새로운 군종으로 창설해 위성 발사와 항법통신위성을 운영하고 있으며, 위성요격무기(ASAT) 실험을 진행하는 등 ‘우주굴기’ 계획을 구체화하고 있다(Goswami, 2018). 중국은 2030년까지 우주 분야 선진국의

로 도약하고 2045년에는 우주 장비와 기술 면에서 최고의 선진국으로 부상하는 것을 목표로 하고 있다. 이를 위해 중국은 우주 관련 기술의 연구개발에 집중하는 정책을 펴고 있다(김지이, 2019).

러시아는 1992년 우주군을 창설했지만, 소련 붕괴 이후 경제난으로 1997년 해체했다. 푸틴 대통령이 집권한 뒤 2001년 우주군을 재창설했고 2011년에 우주항공방위군으로 개편했으며, 이는 2015년 8월 다시 공군과 합쳐져서 항공우주군이 되었다. 러시아 우주군은 항공우주군의 3개 군대 중 하나로서 우주에 기반을 둔 미국의 미사일방어전략에 대응하는 임무를 갖고 있다. 러시아는 1996년에 통과된 『러시아연방 우주활동 관련법』, 2014년 발표되어 현재까지 적용되고 있는 『러시아 안보독트린』과 『2006-2015년 러시아연방 우주프로그램』 등 핵심 문서들을 통해 우주안보 및 우주기술 개발정책을 추진하고 있다. 러시아는 우주를 국가안보의 가장 핵심적인 영역으로 인식하고 있는데, 러시아의 전략적 목표로 타국의 우주 군사화 시도에 대한 저항, 우주 활동의 안전을 보장하기 위한 유엔에서의 정책 조율, 우주공간의 감시와 관련된 국가역량의 강화를 내세우고 있다. 러시아는 우주개발 예산이 미국이나 중국에 비해 크게 부족한 상황이지만, 여전히 앞선 우주 기술력을 보유하고 있어 이를 바탕으로 과거의 우위를 회복하려는 전략을 추구하고 있다(쉬만스카, 2019; 유준구, 2019).

2000년대 이후 기존 우주 선진국뿐만 아니라 일본, 인도를 비롯한 후발주자들도 우주개발에 본격적으로 참여하고 있다(Klein, 2012; 조흥제, 2017; 한상현, 2019). 일본의 우주전략은 과거 민간부문의 역할 증대와 상업적 목적 추구에 중점을 두었으나, 최근에는 중국의 우주개발에 자극받아 적극적인 우주개발 정책을 추진하고 있으며, 점차 국가안보 차원에서 접근하는 비중이 늘어나는 추세이다. 일본은 2008년 『우주기본법』을 제정하여 우주기술을 군사적 목적으로 사용할 수 있도록 했으며, 2022년을 목표로 ‘우주대’(Space Corps)의 창설을 추진 중이다. 인도의 경우에도 국가안보 차원에서 우주전략을 야심차게 벌이고 있다. 미국, 러시아, 중국에 이어서 네 번째로 달착륙 국가가 되겠다는 목표로 2019년 9월 무인 달탐사선 찬드라얀 2호의 달착륙을 시도했으나 실패했다. 2019년 3월에는 저궤도 위성을 위성요격미사일로 격추하는 실험에 성공했으며, 2022년까지는 유인우주선을 발사하겠다는 목표를 밝혔다. 오늘날 전 세계적으로 단독 혹은 국제협력을 통해 우주개발에 참여하고 있는 국가는 50개국 이상이며 이중 15개국 정도는 독자적인 우주 군사 프로그램을 수행 중이다. 이들 국가들은 우주군 사력 증강에 막대한 투자를 하고 있는데, 우주예산 중 군사부문 예산이 1990년대 초반의 30%에서 2010년대에는 50%로 늘어났다(유준구, 2019, p.206).

2. 우주공간의 군사화와 무기화

미국, 중국, 러시아 등 강대국들이 우주경쟁을 본격화하는 과정에서 우주전 수행을 위한 능력을 강화하는 경쟁이 벌어지고 있다(박병광, 2012). 우주공간은 육·해·공에 이어 ‘제4의 전장’으로 이해되고 있으며, 사이버 공간의 전쟁과 더불어 ‘다영역작전’이 수행되는 복합공간으로서 그 위상을 정립해 가고 있다(Reily, 2016). 최근 군사작전 수행과정에서 우주와 인공위성의 활용은 선택이 아닌 필수가 되었으며, 우주력을 활용하지 않고서는 효과적으로 전쟁을 수행하기 어려운 작전환경이 펼쳐지고 있다. 우주전의 수행과정에서 제기되는 우주의 군사적 활용 문제는 주로 우주의 ‘군사화’(militarization)와 우주의 ‘무기화’(weponization)라는 두 가지 차원으로 나누어 이해된다.

우주의 군사화는, 우주공간을 활용한 지상전 지원작전의 중요성이 커지면서, 위성자산을

활용한 정찰, GPS를 이용한 유도제어 등 민간 및 국방 분야에서 우주자산이 적극적으로 활용되는 현상으로 나타나고 있다. 군사 정찰위성, 미사일 조기 경보 시스템, 지리적 위치 및 내비게이션, 표적 식별 및 적의 활동 추적을 포함한 많은 군사작전에서 우주 공간의 활용이 핵심으로 부상하고 있다. 상대국의 민감한 군사실험, 평가 활동, 군사훈련 및 군사작전을 탐지하는데 있어서 인공위성이 제공하는 정보수집이 더욱 중요해지고 있다는 것이다.

특히 군 정찰위성의 개발은 국방 우주력 구축의 출발점으로 이해된다. 인공위성은 평시의 첩보활동뿐만 아니라 1992년 걸프전 이후 전장에서 꾸준히 활용되고 있다. 2014년 7월 기준으로 지구궤도에서 활동 중인 인공위성은 총 1,235기에 달하는데, 이 중에서 약 41.5%를 차지하는 512기가 미국의 인공위성이며, 그 512기 중에서 159기가 군사위성이다. 공식적으로 확인되지 않은 러시아, 중국, 프랑스 등의 군사위성과 군사 목적의 장비를 탑재한 통신, 지구 관측 및 과학 목적의 민간위성을 포함하면, 군사 활동에 이용되는 인공위성의 숫자는 상당한 수준에 이를 것이다(정영진, 2015).

우주의 군사화가 통신, 조기경보, 감시항법, 기상관측, 정찰 등과 같이 우주에서 수행되는 안정적이고 소극적이며 비강제적인 군사 활동을 의미한다면, 우주의 무기화란 대(對) 위성무기 배치, 우주 기반 탄도미사일 방어 등과 같이 적극적, 강제적, 독립적이면서 불안정한 군사 활동을 의미한다(Zhao and Jiang, 2019). 쉽게 말해, 우주의 무기화는 주로 위성요격무기 등과 같은 실용적인 무기체계 그 자체를 우주공간에 도입하는 행위와 관련된다. 우주의 무기화를 구성하는 우주무기는 여러 가지 방식으로 분류되는데, 일반적으로 무기의 발포 지점과 표적이 위치한 공간에 따라 다음과 같이 네 가지 형태로 분류할 수 있다.

첫째, '우주를 활용한 지상에서 지상으로(earth-to-earth via space) 공격무기'이다. 대륙간탄도미사일뿐만 아니라 탄도요격미사일을 포함한 미사일방어시스템 등은 모두 우주공간의 인공위성을 활용하여 작동하는 무기체계들이다. GPS 신호나 위성통신대역을 교란 또는 방해하는 전자전 수단인 GPS 재밍(Jamming)도 이러한 환경에서 구현되는 공격이다. 재밍에는 우주에 있는 위성을 지상에서부터 교란하여 위성 수신 지역의 모든 사용자에게 대한 서비스를 훼손하는 '업링크(uplink) 재밍'과 공중의 위성을 사용하여 지상부대와 같은 지상 사용자를 대상으로 하는 '다운링크(downlink) 재밍'이 있다. 최근 중국이 중국 연안에 출현한 미군 무인정찰기를 상대로 재밍 공격을 실험하여 논란이 된 적이 있다. 중국은 2019년 4월 남중국해 분쟁 도서에 차량 탑재형 재밍 장치를 배치한 것으로 확인됐다(김상진, 2019).

둘째, '지상에서 우주로(earth-to-space) 공격무기'이다. 위성요격무기 시스템을 가동시켜 인공위성을 직접 요격하는 것이 여기에 해당된다. 2008년 2월 미국이 이지스함에서 SM-3를 발사하여 자국의 정찰위성 USA-193을 격추했다. 러시아도 표적 인공위성의 주변 궤도에 재래식 폭발물의 발사를 목적으로 공공궤도 인공위성 요격미사일 시스템을 개발했다. 중국은 2007년 1월 지상에서 KT-1 위성요격 미사일로 고도 약 850km 상공의 노후화된 자국 기상위성인 '평원/FY-1C를 요격·파괴하는 실험을 했으며, 2010년과 2014년에도 위성요격 무기실험에 성공했다. 위성요격 방식으로는 위성요격 미사일과 같은 키네틱(kinetic) 에너지 무기체계 이외에도 레이저나 고출력 마이크로파, 기타 유형의 무선 주파수 공격을 가하는 지향성 무기(Directed Energy Weapons)가 있다.

셋째, '우주간(space-to-space) 공격무기'이다. 우주궤도의 위성을 사용하여 상대 위성을 공격하는 궤도위협(Orbital Threats)인데, 이 경우도 인공위성을 물리적으로 타격하는 키네틱 에너지 무기와 레이저나 고출력 등을 활용하는 지향성 무기가 있다. 예를 들어, 상대 위성에 대해 일시적 또는 영구적 손상을 주기 위한 다양한 방법이 사용되는데, 여기에는 키네틱 킬

차량, 무선 주파수 재머, 레이저, 화학 분무기, 고전력 마이크로파 및 로봇 기기와 같은 수단이 동원된다. 특히 로봇 기기는 위성 서비스 및 수리 및 잔해물 제거 등의 평화적 목적과 동시에 군사적 목적으로도 사용되는 민군겸용의 성격을 가진다.

끝으로, ‘우주에서 지상으로(space-to-earth) 공격무기’인데, 폐위성 등 우주물체의 지상추락 유도하는 방법으로서 1997년 미국 텍사스주에 250kg의 위성 잔해가 추락해서 논란이 된 바가 있다. 위상 자체를 공격의 수단으로 삼을 수 있다는 점에서 정교한 우주무기의 공격역량을 갖추지 않은 나라라도 위성을 운영하는 것만으로도 잠재적 위협을 가할 수 있다. 최근 북한의 위성에 대해서 미국이 문제를 제기하고 있는 사안이기도 하다. 이밖에도 인공위성 궤도에서 무거운 물체를 떨어뜨려 운동 에너지를 폭탄처럼 활용하는 무기인 ‘신의 지팡이(Rods of God)’가 있다. 그러나 이렇게 우주 공간에서 지구를 공격하는 무기는 아직 개발 단계이고 실전에 배치되기에는 아직 멀었다는 평가가 주류를 이룬다.

우주의 군사화와 무기화의 과정에서 출현하는 우주무기들은 단순한 군용에만 그치는 것이 아니라 민군겸용의 성격을 지니고 있다는 점에 주목할 필요가 있다. 최근 모든 국가의 군과 정부는 상업적 우주산업에 크게 의존하고 있다(유준구, 2016). 예를 들어, 미국에서 통신, 지휘, 감시, 정찰 등과 같은 군사정보 서비스들은 민간기업들에 의해 제공되고 있다. 미국의 군과 정부의 투자로 개발된 다양한 민간기술들이 인공위성의 민군겸용 임무 수행에 직·간접적으로 활용되고 있다. 따라서 이러한 민간주체들의 우주활동은 그것이 아무리 상업적 활동이라도 많은 경우 사실상 군사적 활동을 전제하거나 또는 수반하는 측면이 강하다. 이 대목에서 주목해야 할 점은 우주개발 경쟁이 본격화되면서 상업적 목적의 우주산업이 차지하는 비중이 급격히 증가하고 있다는 사실이다.

III. 우주 산업경쟁과 뉴스페이스의 부상

1. 뉴스페이스의 부상과 우주공간의 상업화

글로벌 우주산업은 2018년 3,500억 달러 규모에서 2040년까지 1조 달러 규모로 성장할 것으로 전망되는데, 이러한 성장을 추동하는 것은 정부 부문이 아니라 민간 부문일 것으로 예상된다. 이러한 변화는 과거 정부 주도의 ‘올드스페이스(OldSpace) 모델’로부터 민간업체들이 신규시장을 개척하는 ‘뉴스페이스(NewSpace)’ 모델로의 패러다임 전환을 바탕으로 깔고 있다. 2000년대 중반 엘론 머스크나 제프 베조프 등과 같은 ICT 업계의 억만장자들이 우주산업에 진출한 이후, 2010년을 전후하여 상업 우주시대를 뜻하는 뉴스페이스라는 용어가 널리 쓰이기 시작했다. 뉴스페이스는 혁신적인 우주상품이나 서비스를 통한 이익추구를 목표로 하는 민간 우주산업의 부상을 의미한다. 뉴스페이스의 부상은 우주개발의 상업화와 민간 참여의 확대와 함께 그 기저에서 작동하는 기술적 변화, 그리고 ‘정부-민간 관계’의 변화를 수반한 우주산업 생태계 전반의 변화를 뜻한다.

뉴스페이스의 부상은 우주분야에서 민간 스타트업들의 참여가 늘어나고 이들에 의한 벤처 투자가 확대되는 형태로 나타났다. 냉전기 미소와 같은 강대국 정부들에 의한 공공투자의 영역으로만 이해되었던 우주분야에 민간기업들이 적극 진출하는 현상이 나타났다. 실제로 전 세계적으로 우주 창업기업 수가 눈에 띄게 증가하여, 2011년 125개 기업에서 2017년 약 1,000개로 늘어났으며, 2027년에는 약 1만 개 이상이 될 것으로 예상된다. 이들 뉴스페이스 기업들

은 ICT 산업을 기반으로 한 첨단기술을 축적하고 있을 뿐만 아니라, 초기 투자금 회수에 대한 리스크를 감수하는 등 공격적인 투자 성향을 보여주고 있다. 게다가 이들 스타트업이 참여하면서 이제는 우주분야가 더 이상 소수 대기업의 독무대가 아닌 것으로 이해되게 되었다.

이러한 뉴스페이스 부상의 기저에는 소형위성과 재사용 로켓 개발로 인해 비용이 감소하면서 우주 진입장벽이 낮아진 기술적 변화가 있다. 통신 및 전자공학 기술의 비약적 발달로 인해 500kg 이하 소형위성 시장이 확대되었으며, 표준화와 모듈화를 바탕으로 한 대량생산 시스템의 구축을 통해서 규모의 경제를 실현하였고, 민수부품을 활용하고 부품의 숫자를 축소는 방향으로 재설계가 이루어졌다. 위성은 다품종 소량생산 고부가치의 특성을 지닌다고 하지만, 최근 스마트 팩토리를 통하여 위성도 대량생산되는 패러다임의 변화가 발생한 것이다. 또한, 위성이 소형화됨에 따라서 대규모 군집 위성군을 바탕으로 민간기업들이 위성인터넷 통신, 지구관측 등의 신규 서비스를 제공하게 되었다. 향후 10년간 발사될 소형위성 중 약 70%가 위성군으로 운영될 예정인데, 아마존의 카이퍼(Kuiper) 프로젝트는 3,236개 위성 발사, 스페이스X의 스타링크(Starlink)는 12,000개 위성 발사, 원웹은 648개 위성을 발사할 예정이다.

뉴스페이스의 출현은 우주개발에서 정부의 역할이 점점 더 줄어들고 민간부문의 역할이 늘어나는 현상으로 나타났다. 글로벌 우주산업의 역사를 되돌아보면, 1950-70년대에는 1957년 소련의 인공위성 스푸트니크가 발사되고 미국의 아폴로 프로그램이 진행되면서 우주 군사경쟁이 시작되었다. 1980-90년대에는 군수 우주기술의 상업적 활용이 있었지만 우주산업은 정부가 유일 또는 주요 고객으로서 주도했다. 2000년대 이후에는 민간기업들이 진출하여 신형 우주시장을 창출하면서 우주산업의 주도권이 정부에서 민간으로 넘어가는 ‘탈집중화’ 현상이 발생하고 있다(Weinzierl, 2018). 우주산업은 정부가 위험부담을 감수하고, 주요 고객이 되는 정부주도 생태계에서 민간 기업체들이 상업 우주 분야를 개척하는 방향으로 변화의 움직임을 드러내고 있다(Quintana, 2017).

뉴스페이스 부상의 계기는 엘론 머스크가 이끈 미국의 민간 우주기업 ‘스페이스X’의 등장에서 마련되었다. 2002년 설립된 스페이스X는 우주수송 비용을 획기적으로 절감하고 화성을 식민지화하겠다는 목표를 내세워 시선을 끌기도 했다. 그 후 스페이스X는 지구궤도로 인공위성을 쏘아 올리기 위한 팰컨 발사체와 화물 및 인간을 우주로 수송하기 위한 드래곤 우주선 시리즈를 개발하였다. 스페이스X의 경쟁력은 NASA로 하여금 2011년 자신들이 운영하던 유인우주선 프로젝트인 스페이스 셔틀을 취소하고, 그 대신 스페이스X를 상업용 유인우주선 개발 프로젝트(Commercial Crew & Cargo Program)의 지원 대상으로 선정케 하는 과정에서 나타났다. 이후 9년만인 2020년 5월 스페이스X는 미국의 첫 민간 우주선 ‘크루 드래건’을 ‘팰컨9’ 로켓에 실어 쏘아 올리면서 세간의 관심을 모았다(김윤수, 2020). 스페이스X는 민간인을 대상으로 지구궤도의 우주여행을 제공하는 상업 비행사업도 기획하고 있다.

스페이스X는 스타링크(Starlink) 프로젝트를 통해서 1차로 4,409개의 위성을 발사하고 그보다 저궤도에 7,518개의 위성을 쏘아 올려 전지구적 위성인터넷 시스템을 구축하겠다는 계획을 추진 중이다. 2020년 상반기 코로나19 국면에서 파산보호 신청을 냈다가 영국 정부에 인수된 원웹(One Web)도 2021년까지 150kg 미만의 저궤도 소형위성을 1,200km 상공에 올려 북극 지역까지 아우르는 전세계 인터넷망 연결을 계획하고 있다. 원웹은 총 648기의 위성을 쏘아 전 세계에 인터넷 서비스를 제공한다는 계획을 2012년 공개하며 위성인터넷 사업을 처음으로 발표한 업체다(이혁, 2019). 한편 아마존의 제프 베조스가 2000년 설립한 블루오리진도 ‘뉴 셰퍼드’라는 우주선을 개발하여 우주여행 관광 상품을 내놓겠다는 계획을 추진하고 있다(노동균, 2019).

비스를 제공하는 '다운스트림'(downstream)으로 구분해서 볼 때, 스페이스4.0은 다운스트림 서비스를 기반으로 하여 4차 산업혁명 분야의 기술을 융복합한 신산업과 서비스가 창출되는 시대를 의미한다(신상우, 2019). 4차 산업혁명과 관련된 스페이스4.0의 우주 서비스로는 i) 위성항법시스템, ii) 위성인터넷 서비스, iii) 우주 영상 및 데이터 활용 서비스 등을 들 수 있다.

첫째, 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 특히 주목을 받는 위성활용서비스는 위성항법시스템이다. 위성항법시스템은 항법 위성군을 이용하여 위치정보를 제공하는 PNT(positioning, navigation, timing) 서비스이다.¹⁾ 이러한 서비스는 위성을 통해 위치 및 내비게이션 데이터를 제공함으로써 해상, 지상 및 항공 운송에서 좀 더 효율적인 경로를 계획하고 경로를 관리하는 서비스를 제공한다. 위성항법시스템은 4차 산업혁명 시대의 사회기반시설을 구축하여 개인의 편익을 증진하는 국가의 주요 인프라로 부상하고 있다. 또한 위성항법시스템은 항법, 긴급구조 등 공공부문뿐만 아니라 스마트폰 등과 같은 국민 개개인의 생활 속까지 그 활용 영역을 급속히 확대하고 있다. 게다가 최근 미래전이 인공위성의 위성항법장치를 이용한 우주전의 형태를 띠고 있다는 점에서 그 군사안보적 함의도 커지고 있다.

이러한 추세에 부응하여 각국은 독자적 위성항법시스템 구축에 박차를 가하는 추세이다. 미국 GPS, 러시아의 글로나스(GLONASS)는 GNSS(Global Navigation Satellite System)를 이미 구축하였고, 유럽의 갈릴레오(Galileo)와 중국의 베이더우(北斗)는 GNSS를 구축 중이다. 한편, 인도의 나빅(Navic), 일본의 큐즈(QZSS)는 RNSS(Regional Navigation Satellite System)를 구축 중이고, 한국도 독자 위성항법시스템인 KPS 구축에 대한 논의를 벌이고 있다. 이 중에서 최근 쟁점은 중국이다. 중국은 우주군사력 건설 차원에서 미국의 GPS와 같은 독자적인 위성항법시스템을 구축하고자 시도하고 있다. 중국은 미국이 제공하는 GPS에 위치 정보에 의존할 경우 자국의 안보에 심각한 위협이 초래할 수 있다는 전략적 판단에 따라 국가 안보 차원에서 베이더우를 구축해 왔다(김상진, 2019).

항법위성에서 제공하는 초정밀 위치정보 데이터는 내비게이션, 빅데이터, 증강현실, 사물인터넷, 인공지능, 스마트시티, 자율주행차에 이르기까지 다양한 분야에 적용되고 있다. 예를 들어, 자율주행차의 경우 이미 미국의 GM, 독일의 벤츠, BMW 등 자동차 회사뿐만 아니라 구글, 마이크로소프트까지 시장에 뛰어들었다. GPS 신호의 오차범위를 3m까지 줄여주는 초정밀 GPS 보정시스템(SBAS)도 주요국들에서 운영하거나 준비 중이다. 항법위성은 자율비행과 커넥티드 특성을 갖는 드론의 운용에도 적용된다. 드론은 위치를 추적할 수 있는 GPS, 항공역학, 수직이착륙, 컴퓨터, 이미지 처리, 통신, 배터리, 소프트웨어 등 이미 존재하는 기술들을 융복합해서 만들어낸 대표적인 사례이다. 한편, 위성 기반 사물인터넷(IoT) 시장규모도 2013년 11억 달러 규모에서 2023년 24억 달러로 증가할 것으로 전망된다(류장수, 2017).

둘째, 저궤도 소형위성을 대거 발사해 인터넷망을 구축하려는 계획도 4차 산업혁명의 맥락에서 진행 중인 위성활용 서비스이다. 앞서 언급한 것처럼, 스페이스X는 2020년부터 약 4,000대, 원웹은 2017년부터 648대의 인공위성을 발사해 글로벌 차원의 위성인터넷을 구축할 계획이다. 최대 5,000개에 달하는 위성으로 지구를 뒤덮는 대형 '저궤도 위성군(LEO, low earth orbit)' 기반 인터넷 시스템이 실현되면 현재 지상망 중심으로 이루어지고 있는 인터넷과 모바일 통신에서 지역적 제약을 획기적으로 극복하고 전 지구적 연결을 더욱 강화할 것이다(류장수, 2017). 이를 기반으로 한 위성 광대역 서비스의 제공은 디지털 인프라의 확대에 크게 이바지할 것이다. 모건스탠리는 2040년 우주경제 규모가 1조 달러 이상에 이를 것으로

1) PNT서비스에는 위성항법시스템만 있는 것이 아니고 최근에는 인공지능과 사물인터넷을 활용한 PNT 서비스도 개발되고 있다.

추정하고 있으며, 특히 위성을 통한 인터넷 접속 서비스 시장이 4,000억 달러 규모로 신규 창출될 것으로 예측하였다.

끝으로, 위성을 활용하여 지구의 관측 영상을 제공하고 데이터를 분석하는 서비스도 새롭게 떠오르고 있다. 위성정보는 환경·에너지·자원·식량안보·재난 등의 신항안보 문제 해결에 이바지하는 필수요소이다. 특히 정밀한 위성 데이터는 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능 딥러닝 등의 기술과 융합되어 다양한 분야에 정보를 제공함으로써 4차 산업혁명의 중요한 인프라를 형성하게 된다. 예를 들어, 위성에서 얻은 데이터를 통해서 기후변화(환경), 수확량 모니터링(농업), 사람의 흐름에 맞춘 마케팅(유통), 선박·기차 규모 파악 및 교통 체증에 대한 파악(교통), 세계에서 발생하는 산불 등의 조기 발견과 산림 개간 현황 파악(임업), 지하자원이나 유적 발굴이나 석유 시추상황 파악(자원), 북극해 결빙 시 최단 항로 예측(해상운수), 위성사진 분석으로 정확한 인구분포 파악(인구) 등을 목적으로 다양한 분야에서 분석을 진행하며 새로운 부가 가치를 창출할 것으로 기대된다(김종범, 2017).

여타 우주분야에서도 4차 산업혁명 분야의 기술을 적용하려는 움직임이 시작됐다. 최신 ICT 관련 기술들이 수용되어 기존의 우주발사체와 인공위성 분야에서 기술혁신이 가속화되고 있다. 인공위성의 특정 부품을 만드는 데 3D 프린팅이 사용됨으로써 생산 비용을 낮추고 새로운 비즈니스 모델을 창출하는 데 기여하고 있다. 예를 들어, 실리콘밸리에 있는 우주발사체 분야의 스타트업인 '렐러티비티 스페이스'(Relativity Space)는 발사 비용의 90% 절감을 목표로 발사체 전체를 3D 프린팅 기술로 제작하는 사업을 추진하고 있다(임철호, 2018). 이와 같이 우주분야는 4차 산업혁명 시대에 주변 기술들과 영향을 주고받으면서 융합과 연결을 촉진하는 기술혁신의 핵심 분야로 주목받고 있다.

IV. 우주 규범경쟁과 국제협력의 모색

1. 우주의 군사화에 대한 국제법 적용 논의

1950년대 이래 국제사회는 우주에서의 군비경쟁 방지와 지속가능한 우주환경 조성을 위하여 규범적 방안을 모색해 왔다. 현재 우주분야 국제규범에 대한 논의는 주로 강대국들을 중심으로 유엔 차원에서 진행되어 왔다. 이러한 우주 국제규범의 모색 과정에서 '아래로부터의 국제규범 형성 작업'과 '위로부터의 국제조약 창설 모색'의 두 가지 트랙이 병행해서 진행되었다(Schmitt, 2006; 임채홍, 2011; Johnson-Freese and Burbach, 2019).

유엔 총회 산하에 우주 문제를 논의할 수 있는 위원회는, 1959년 12월 설립된 유엔 '우주 공간평화적이용위원회'(COPUOS, Committee on the Peaceful Uses of Outer Space)와 1978년 5월 처음 개최된 유엔 군축특별총회에 기원을 두고 1982년부터 우주 문제를 논의한 다자간 제네바 군축회의(CD, Conference on Disarmament)가 있다(박병광, 2012). COPUOS는 지속가능한 우주환경 조성에 관한 방안을, 군축회의(CD)는 우주공간에서의 군비경쟁 방지를 위한 방안(PAROS: Prevention of Arms Race in Outer Space)을 논의하고 있다. COPUOS는 국제조약 채택을 주도하기보다는 국가 간 공동의 합의를 유도하는 방향으로 최근 선회하였으며, 이는 아래로부터의 공동합의를 통한 국제규범 형성을 모색하려는 서방 진영, 특히 미국의 사실상(*de facto*) 접근과 맥이 닿는다. 군축회의(CD)에서의 우주에 대한 논의는 일종의 위로부터의 국제조약 모색의 논의로서 이해되며, 이는 중국과 러시아 등 비서방 진

영이 주도하는 법률상(*de jure*) 접근과 맥이 닿는다(유준구, 2016).

이러한 국제규범 논의 과정에서 미국과 유럽연합, 그리고 중국과 러시아로 대변되는 서방 대 비서방 진영의 대립 구도가 견고하게 유지되고 있다. 미국과 유럽연합은 2012년 ICoC(Draft International Code of Conduct for Outer Space Activities)을 제출한 바 있다. 이러한 과정에서 특히 미국과 중력을 중개하려는 유럽연합의 접근은 기본적으로 법적 구속력이 없는 행동규범의 채택을 의도하고 있다. 반면 중국과 러시아는 PPWT(Treaty on the Prevention of the Placement of Weapons in Outer Space and of the Threat or Use of Force against Outer Space Objects)을 공동 제출했다. 이러한 PPWT 기반의 접근은 법적 구속력 있는 국제우주법을 제정하려는 입장으로 요약된다. 이밖에 현재 우주 관련 국제규범의 형성 및 창설과 관련 쟁점으로 논의되는 사항은 우주의 군사화·무기화, 자위권의 적용, 우주파편의 경감 등 위험요소 제거, 투명성 및 신뢰구축 등이 있으며, 각 쟁점에서 각국은 자국들의 이해를 반영하기 위해서 서로 다른 입장을 드러내고 있다(유준구, 2016).

한편 우주공간의 국제규범 창설 논의에는 우주개발 선진국과 개도국 간 갈등도 첨예한 쟁점으로 제기되고 있다. 개도국들은 우주가 인류의 유한 천연자원이고 그 혜택이 모든 국가에게 미쳐야 하며, 우주개발 활성화를 위한 국제협력을 촉진하기 위해서는 조속히 그 '경계확정'의 문제가 해결되어야 한다는 입장이다. 이에 대해 선진국들은 우주의 정의 및 경계확정을 추진하는 것은 시기상조이며, 국제적 합의가 부재한 상황에서 추진할 경우 우주활동을 위축시킬 수 있고, 경계확정으로 인해 관할권 문제를 둘러싼 국제분쟁을 촉발시킬 가능성이 크다고 주장한다. 이러한 선진국과 개도국의 입장차는, 우주공간의 유한자원 이용과 관련하여, 우주 무선통신 수용 주파수 지대와 지구정지 궤도(geostationary orbit) 문제에서 제기되고 있으며, 영공과 우주의 경계 확정 문제에서도 이들 국가군 간 의견 대립이 존재한다.

최근 우주규범에 대한 논의를 살펴보면, 2017년 12월 유엔총회 결의에 따라 설치된 PAROS에 관한 정부전문가그룹(GGE)에서 2018-19년 조약문서에 포함될 요소의 검토 및 권고 사항에 대해 논의를 하였으나, 미국, 유럽연합 중심의 서방 진영과 중·러 및 개도국 진영간 현격한 입장차로 인해 보고서 채택이 실패하였다. 25개국 위원들은 PAROS 조약의 일반의무, 범주, 정의, 검증 등 제반 이슈별로 심도 있는 토의를 하였으나, 논의가 진행될수록 PAROS에 대한 기본 철학 및 접근법, 세부 이슈별 입장차가 분명하게 드러났고, 보고서 초안 내용이 미국 등 우방국 입장을 충분히 반영할 수 없다는 판단이 내려지자 미국의 불참선언으로 회의가 종료되었다. 제네바 군축회의(CD)에서 PAROS 논의를 주도하고 있는 중·러는 미국의 우주활동 재량 및 우월적 지위를 상쇄한다는 전략을 펼치고 있고, 이에 비해 미국 등 서방 진영은 PAROS 조약 성립은 시기상조이며, 불안정한 조약의 성립이 오히려 정당한 군사적, 상업적 우주 활동을 제약할 위험이 크다는 입장을 취하고 있다(유준구, 2019, pp.220-221).

한편, 2019년 미국의 우주군 창설을 계기로 다영역작전(MDO) 개념이 급부상하였고, 이를 법제화하려는 노력이 2020년 미국을 중심으로 구체화되고 있다. 이러한 논의 동향은 국제규범 모색 과정에도 상당한 영향을 미칠 것으로 예상되는데, 우주전을 사이버전에 대한 국제법 논의 틀 내에서 다루려는 작업이 진행되고 있다. 예를 들어 '우메라(Woomera) 매뉴얼'은 우주 공간에서의 군사작전에 대한 국제법 적용을 검토하려는 작업이다. 이는 기존에 미국과 나토를 중심으로 진행된 사이버 안보 분야 탈린매뉴얼의 구도를 우주 분야의 국제규범으로 확대하는 노력이다. 이와 유사한 맥락에서 이른바 '밀라모스 매뉴얼'(Milamos Manual, Manual in International Law Applicable to Military Uses of Outer Space) 작업도 진행되고 있다. 향후 우주의 무기화 문제를 다룰 적절한 국제규범의 형식과 내용에 대한 논의는 지속될 것으

로 보인다(유준구, 2019, p.226).

2. 우주규범의 주요 쟁점과 진영간 입장차

최근 인공위성과 우주활동국의 수가 증가하면서 우주환경이 피폐화되고 과밀화되는 문제가 발생하고 있다. 국제사회는 우주활동의 목적, 즉 상업적 활동 또는 군사적 활동의 여부를 불문하고 지속가능한 우주환경 조성과 우주에서의 군비경쟁 방지를 위하여 정책적·규범적 방안을 동시에 모색해 왔다. 현재 제기되는 우주분야 국제갈등과 협력의 주요 현안은, i) 장기지속성(LTS) 가이드라인과 ‘우주 2030’ 어젠다, ii) 우주상황인식(SSA), 우주교통관리(STM), 우주파편물(Space Debris), iii) 투명성신뢰구조조치(TCBMs), PAROS GGE, 우주의 군사화와 무기화 및 자위권 적용 문제, 위성부품수출통제(ECR) 등과 같은 우주공간의 군비경쟁 방지 관련 현안 등의 세 그룹으로 나누어 볼 수 있다.

1) 장기지속성 가이드라인과 우주2030 어젠다

우주활동 장기지속성(LTS, Long-Term Sustainability) 가이드라인은 우주 협력과 관련한 국제적 논의에서 ‘기본적이고 법적인 프레임워크’(fundamental legal framework)의 위상을 갖고 있다. 유엔 COPUOS는 총 28개 세부 지침안 중 7개를 제외한 21개 지침을 2019년 7월에 채택하였는데, 쟁점별로 주요국들의 이견이 표출되었다. 미국·유럽과 중국·러시아는 국제규범의 논의와 형성 방식, 주요 행위자, 실행 시기, 안보 이슈의 포함 여부 등에 대해 생각이 달랐다. 미국·유럽이 다중이해당사자주의(multistakeholderism)를 기반으로 구속성이 약한 가이드라인의 조기 작성 및 실행을 주장한다면, 중·러는 국가간 협정의 방식을 기반으로 법적 구속력과 그에 따른 이행에 우선순위를 부여한다. 미국·유럽 대 중·러의 기본 구도 위에 미국과 유럽연합 국가들 사이에도 입장차가 발견된다. 미국은 기본적으로 구속성 없는 가이드라인의 작성을 선호하고 있으나, 유럽연합은 자발적 가이드라인의 한계를 인정하고 어떤 형태로건 제도형성의 필요성을 강조하고 있다(Martinez, 2018).

우주2030 어젠다는 제1회 UNISPACE 50주년 기념회의인 UNISPACE+50의 의제를 보완·발전시키면서 등장했다. 우주2030 논의는 UNISPACE 6개 의제를 경제, 사회, 접근권, 외교로 재조정된 데서 나타나듯이, 유엔의 SDGs(Sustainable Development Goals) 및 재난위험경감을 위한 ‘센다이(Sendai) 프레임워크’와 연계하려고 한다. 우주2030 논의도 기본적으로 미국·유럽 대 중국·러시아의 구도가 유지되고 있으나, LTS의 경우보다 그 논의 구도는 복잡하다. SDGs와의 연계 문제를 기준으로 할 때, 미국이 다소 신중한 입장인 반면, 유럽연합, 중국, 러시아가 적극적인 자세를 보이고 있다. 우주2030 관련 미국과 유럽의 입장차는 좀 더 두드러지는데, 유럽연합이 SDGs와의 연계에 적극적인 반면, 미국은 우주 이슈와 SDGs 문제의 양자 연계를 원론적으로만 지지하고 있으며 특정 이슈에 대한 부분적 관심만 표명하고 있다.

2) 우주상황인식과 우주교통관리, 우주파편물

우주상황인식(SSA, Space Situational Awareness)이란 일반적으로 인공 우주물체의 충돌, 추락 등의 우주위험에 대처하기 위하여 우주감시 자산을 이용하여 지구 주위를 선회하는 인공위성, 우주폐기물 등의 궤도 정보를 파악하여 위험 여부 등을 분석하는 활동을 의미한다.

우주에 기반을 둔 위험은 일정 국가의 안보에 치명적일 뿐만 아니라 전 세계의 모든 국가에 직간접적으로 영향을 미치기 때문에 SSA 활동에는 국제협력이 매우 중요하다(Borowitz, 2019). SSA 관련 국제적 논의를 촉발시킨 결정적인 사건은 중국의 위성요격미사일(ASAT) 발사 실험의 성공이었다. 이로 인해 우주 공간에서의 군비경쟁이 급진전되는 상황이 창출되었으며, 미국·유럽 대 중국·러시아의 구도가 더욱 명확해졌고, SSA 관련 국제적 논의의 기본적인 틀을 구성하게 되었다. 그러나 민간 협력과 군사적 차원의 접근에 대한 미국·유럽과 중국·러시아의 입장차가 명확하게 형성되는 가운데, 미국과 유럽 관계에서 있어서도 개별 국가들의 역량에 따라 파트너십 수준의 편차가 상당히 나타나고 있다.

인공위성 수의 증가와 우주폐기물의 기하급수적인 증가로 우주에서 우주물체 간 충돌 가능성이 현저히 증대됨에 따라 항공관제와 유사한 개념으로 우주물체의 충돌 방지를 위해 우주교통관리(STM, Space Traffic Management)의 필요성이 제기된다(Palanca, 2018). 정보공유와 국제협력의 필요성이 인식되고 있으나, 주요국들이 국제협력에 대한 기본 인식과 방향, 특히 민간과의 협력과 군사적 차원의 대응 문제 등에 있어 견해차를 보인다(Hitchens, 2019). 미국과 유럽은 군사적 차원에서 관리해야 할 필요성을 강조하지만, 군사적 역량을 증대하는 데 한계가 있으므로 민간기업들을 통해 그 공백을 메우는 접근을 시도한다. 미국과 유럽 주요국의 양자 협력은 정책의 방향성과 SSA 관련 자립적 능력의 보유 수준에 따라 상당한 차별성을 보인다. 중국은 우주 정보, 감시, 관찰을 비롯한 전략적인 조기 경보 능력을 독자적으로 개발·강화하는 데 정책적 우선순위를 부여하고 있으며, 러시아도 SSA/STM에 있어서 군사적 측면에 우주 감시 및 추적 시스템을 우선적으로 고려하는 정책을 추진하는 특징을 보인다.

우주파편물(Space Debris)은 우주궤도 상에 대량으로 산재해 있고, 고도 500km에서 초당 약 7~8km라는 엄청난 속도로 움직이고 있어 통제 불가능하므로 그 충돌 가능성을 포함하여 우주의 항행에 상당한 위험을 초래하는 요소로 인식되고 있다. 1994년 COPUOS 소위원회에서 의제화한 이래 논의되고 있다. ICoC에서는 우주파편물의 심각성을 인식하여 그 발생을 최소화하는 방안으로 우주물체의 발사 시기부터 궤도에서의 비행 수명이 종료하는 전 기간에 걸쳐 장기 잔류 우주파편물을 발생시킬 수 있는 모든 활동을 제한하고 있다. 이와 관련하여 ICoC은 서명국에게 유엔 COPUOS가 채택한 우주파편물 경감 가이드라인의 준수를 촉구하고 있으며, 국내 이행에 필요한 정책과 절차를 수립하도록 요구하고 있다. ICoC에서는 우주파편물의 발생을 경감하는 조치와 기술이 군사적으로 전용될 수 있다는 것이 쟁점이다. 실제로 우주파편물의 제거를 위한 명분과 목적으로 미국, 중국, 러시아는 요격미사일, 인접폭발, 레이저 파괴 등 다양한 군사적 전용 기술을 실험 및 상용화하고 있다(Doboš and Pražák, 2019).

3) 우주공간의 군비경쟁 방지 관련 현안

우주공간의 군비경쟁 방지 관련 현안으로서 투명성신뢰구축조치(TCBMs, Transparency and Confidence-Building Measures)란 시의적절한 정보공유를 통해 국가 간에 상호 이해와 신뢰를 형성함으로써 국가 간에 발생 가능한 갈등을 예방하는 조치를 말한다. 우주 분야에서 TCBMs은 우주에서의 군비경쟁을 방지하기 위한 목적으로 유엔 총회의 요청으로 1990년대 초 논의가 시작되어 1993년 ‘우주에서 신뢰구축 조치 적용에 대한 정부전문가 연구보고서’가 채택되었다. 또한 유엔은 2012년 총회 제1위원회에 ‘우주에서 TCBMs GGE를 구성하였으며, 2013년 유엔 GGE 보고서가 총회에서 승인되었다. 핵군축과 대량살상무기를 다루는 제1위원회에서 우주활동과 TCBMs을 연계하여 논의한다는 것은 유엔이 우주의 군사적 이용을 사실상

허용한다는 것을 의미할 뿐만 아니라, 군사적 또는 비군사적 우주활동을 구분하지 않고 우주에서 이루어지는 활동 그 자체를 규제하겠다는 것을 의미한다.

PAROS로 알려진 외기권에서의 군비경쟁 방지 문제는 1980년대 초 제네바군축회의(CD)에서 제기된 의제이다. 외기권에 무기 배치와 위성요격무기의 배치를 금지하는 것을 핵심 내용으로 하지만, 이를 지지하는 중국·러시아 그룹과 서방 그룹 간의 갈등으로 인해 공식 의제로 채택되지는 않고 현재까지 교착상태에 있다. 2008년 PAROS 의제를 기반으로 중국과 러시아는 국제조약의 성격을 가진 PPWT를 제출하였으며, 2014년에는 그 수정안을 제출하였다. 2017년 총회 결의안에 의거하여 우주 군비경쟁 방지에 대해 법적 구속력을 가진 규범 형성을 위한 요소의 식별 및 건의를 위해 PAROS GGE 창설을 합의하였다. 일반원칙, 범주 및 목표, 정의, 모니터링·검증·투명성 및 신뢰구축 조치, 국제협력, 제도적 장치 등의 의제를 논의하였다. 이후 PAROS GGE는 결과보고서를 제출했으나 국가 간 제도적 협의와 강제성에 대한 이견, 그리고 논의 주제에 대한 인식의 차이로 인해 최종 채택되지 못했다.

우주공간의 군사화와 무기화, 자위권 적용 문제도 쟁점이다. 우주공간이 군사적 목적으로 이용될 경우, 지속적인 우주 탐사와 비군사적 이용에 대한 보장을 확신할 수 없게 되므로, 이를 반영하여 1967년 외기권 조약 제4조 1항에서는 우주의 군사화, 무기화의 일정한 금지를 규정하고 있다. 달과 다른 천체에서는 군사 활동이 포괄적으로 금지되는 반면, 지구 주변 궤도에서는 대량파괴무기만이 금지의 대상이라는 것이 쟁점이다. 이에 대해서 중국과 러시아는 외기권 조약의 평화적 목적과 관련 완전한 비군사화를 주장하는 반면, 미국은 침략적 이용만 금지하면 된다는 입장을 취하고 있다. 한편, 우주공간에서의 자위권 적용도 핵심 쟁점인데, 국가간 이견이 현저하게 존재한다. 중국과 러시아는 우주가 자위권의 대상이 된다는 것을 받아들일 수 없다는 입장인 데 비해, 미국과 서방은 특정한 상황에서의 자위권의 적용은 유엔헌장에 보장된 기본적 권리라는 입장이다.

국제적 차원에서 우주산업과 관련한 위성부품 수출통제(ECR)는 바세나르 협약과 미사일기술통제레짐(MTCR)을 통해 이루어지고 있다. 미국과 유럽연합은 바세나르 협약과 MTCR에서 우주산업 분야의 수출통제에 대한 논의와 규범 형성을 주도하고 있으며, 이를 위한 국제협력을 비교적 긴밀하게 진행하고 있다. 미국과 유럽연합은 다용도(omni-use) 신기술이 대두되는 과정에서 비서구적 규범과 표준이 확산되는 데 대하여 경계심을 늦추지 않고 있다. 특히 중국의 부상으로 인해 우주 분야에서 비서구적 규범과 표준의 대두가 가속화될 가능성이 있다는 인식 하에 기존의 수출통제 레짐을 우주 분야 국제협력에도 원용하려는 공통의 인식을 갖고 있다. 미국이 2018년 8월 수출통제개혁법(Export Control Reform Act, ECRA)을 발표한 것은 이러한 맥락인데, 이 개혁은 각 부처에 산재되어 있는 수출통제 목록을 단일화하고, 수출통제 권한 역시 단일화하는 데 목표를 두고 있다.

V. 맺음말

최근 육·해·공 및 사이버 공간의 연속선 상에서 이해되는 복합공간으로서 우주공간의 주도권을 장악하기 위한 주요국들의 경쟁이 뜨겁다. 이러한 우주경쟁은 단순한 기술·산업적 차원에서만 이해할 현상이 아니라 미래 국가전략을 거론케 하는 국제정치의 지정학적 현상이라고 할 수 있다. 그렇지만 4차 산업혁명 시대를 맞은 우주공간의 세계정치가 보여주는 복합성은 전통적인 고전지정학적 시각을 넘어서는 좀 더 정교한 분석틀의 구비를 요청한다. 특히 복합

공간으로서 우주공간의 부상에 제대로 대응하기 위해서는 좀 더 거시적이고 포괄적인 차원에서 파악된 미래 국가전략의 모색이 필요하다. 이러한 문제의식을 바탕으로 이 글은 복합지정학의 시각을 원용하여 우주공간을 둘러싸고 벌어지는 세계정치의 동학을 전략과 산업 및 규범의 3차원 경쟁으로 이해하였다.

먼저, 우주공간의 세계정치가 국가안보가 걸린 지정학적 사안으로 '안보화'되면서 주요국간의 전략경쟁이 치열하게 벌어지고 있다. 특히 미국, 중국, 러시아 등 우주강국들의 군사·안보·전략 경쟁이 가속화되고 있으며, 아시아와 유럽의 우주 후발국들도 나서고 있다. 이들 국가는 단순한 우주기술 개발의 차원을 넘어서 우주공간에서의 전쟁 수행능력을 높이기 위한 군비경쟁 및 우주무기 경쟁을 벌이고 있다. 특히 최근에는 우주군사력을 국가안보전략 수행의 핵심으로 이해하여 다양한 우주무기의 개발과 배치는 물론, 우주전의 수행을 위해 우주군을 독립 군종으로 창설하는 데까지 나아갔다. 그야말로 우주공간은 국가안보의 공간이자 국가적 자존심과 꿈을 실현할 공간으로 확고하게 자리매김하는 양상을 보이고 있다.

둘째, 뉴스페이스의 부상이라는 시대적 변환 속에서 우주 산업경쟁이 치열하게 벌어지고 있다. 이러한 변화는 단순히 민간 우주기업들의 수적 증가나 벤처형 투자의 증대라는 차원을 넘어서 우주산업 생태계의 변동과도 연결된다. 이러한 변환의 이면에는 획기적인 기술발달과 혁신을 추구하는 민간 기업가들의 발상 전환이 존재하고 있다. 4차 산업혁명을 배경으로 다양한 위성활용 서비스들이 활성화되고 있는데, 위성항법시스템에서 제공하는 위치정보서비스, 전지구적 위성인터넷, 위성을 활용한 각종 영상 및 데이터 서비스 분야에서 새로운 비즈니스 모델들이 부상하고 있다. 우주분야가 4차 산업혁명 관련 기술들과 융복합되면서 뉴스페이스의 지평을 넓혀 나가고 있다.

끝으로, 우주공간에서의 군비경쟁 방지와 지속가능한 우주환경 조성을 위한 우주규범 마련을 위한 노력이 진행되는 가운데, 그 형식과 내용을 놓고 주요국 간의 견해가 대립하는 우주규범경쟁의 양상도 나타나고 있다. 유엔 COPUOS나 제네바군축회의(CD) 등에서 진행되고 있는 우주 규범에 대한 논의과정에서 서방과 비서방 진영 또는 선진국과 개도국 진영 간의 입장차가 드러나고 있다. 이러한 진영 간 입장차는, 장기지속성 가이드라인, 우주2030 어젠다, 우주상황인식, 우주교통관리, 우주파편물, 투명성신뢰구축조치, PAROS GGE, 우주의 군사화와 무기화 및 자위권 적용 문제, 위성부품수출통제 등과 같은 다양한 쟁점들에 걸쳐서 나타나고 있다.

한국도 2018년 2월에 수립된 '제3차 우주개발진흥기본계획'을 통해 우주 분야의 변화에 대응하는 적극적인 정책적 대응을 펼쳐왔다. 한국은 선진국보다 늦은 1990년대 중반에 국가주도로 위성 개발을 시작했으나 오늘날 세계적으로 어깨를 겨룰 인공위성 개발 기술력을 확보하고 있으며, 독자 우주발사체 개발에도 성공하면서 종합 10위권의 우주 선진국 대열에 진입한 것으로 평가된다. 한국은 현재 자체 개발한 인공위성 6기를 운영 중이며, 2020년 7월 21일 아나시스 2호를 쏘아 올림에 따라 최초의 군 전용위성을 보유하게 됐다. 이밖에도 차세대 중형 위성 1호 발사와 2021년 독자 우주발사체 '누리호' 발사 및 초소형 군집위성 개발, 우주부품 국산화 등을 본격 추진할 예정이다. 또한, 2030년까지 무인 달 착륙선 개발을 목표로 한 국형 달 탐사 프로젝트를 위한 연구개발과 핵심기술 개발을 추진 중이며, 이를 통해 민간 우주기업의 수출판로를 개척하기 위해 적극 나설 계획이다.

그러나 한국의 우주전략은 아직도 초보적 단계에 머무는 것이 사실이다. 그런데도 그동안 축적된 기술과 구축된 인프라, 국내 경제력의 수준 등을 바탕으로 볼 때, 한국의 우주개발 능력과 우주 국제협력 참여에 대한 기대를 버릴 수는 없다. 한국의 우주개발은 비교적 늦은 편

이지만 빠르게 기술 축적을 이루었으며, 우주정책의 범위 역시 연구개발 중심에서 국방, 안보, 외교, 산업 등으로 확대되는 추세이다. 지금 필요한 것은 우주분야의 글로벌 추세를 제대로 읽고 적절히 대응하는 국내적 추진체계 정비라고 할 수 있다. 우주전략의 컨트롤타워와 전담 부처의 위상 설정 및 뉴스페이스 시대를 맞는 정부-민간 관계의 재정립, 그리고 우주 국제규범 참여의 노력이 필요하다.

요컨대, 우주경쟁의 세계정치는 전략-산업-규범의 시각에서 본 복합지정학적 양상을 보이며 전개되고 있다. 우주분야에서 벌어지는 최근의 양상은 사이버 안보나 자율무기체계 분야의 세계정치와 더불어 4차 산업혁명 시대 신형기술 분야의 구조변동에 대한 국가전략적 대응의 필요성을 제기한다. 이 글에서 살펴본 우주공간의 복합지정학은 21세기 세계정치의 중견국으로서 한국에게 기회이자 과제를 동시에 제기한다. 우주전략은 근대화, 자주국방, 경제개발, 국가자긍심, 외교리더십 등의 연속선 상에서 본 미래 국가전략의 또 하나의 과제가 아닐 수 없다. 한국에게도 이제 우주는 '저 멀리 있는 공간'이 아니라, 우리 삶에 밀접히 연계된 '복합공간'이라는 점을 염두에 두고 적극적인 대응전략을 구상하고 실천해야 한다.

<참고문헌>

- 김상배. 2019. “미래전의 진화와 국제정치의 변환: 자율무기체계의 복합지정학.” 『국방연구』, 62(3), (2019), pp.93-118
- 김상배. 2020. “4차 산업혁명과 첨단 방위산업 경쟁: 신형권력론으로 본 세계정치의 변환.” 『국제정치논총』 60(2), (2020), pp.87-131.
- 김상진. 2019. “미·중 간 불붙는 ‘제3의 스타워즈’…우주패권은 누구 손에?” 『중앙일보』, 11월 15일.
- 김윤수. 2020. “스페이스X 첫발 딛는 우주는 新산업 플랫폼… ‘우주 상업화 기폭제.’” 『조선비즈』, 5월 29일.
- 김종범. 2017. “[사이언스 리뷰] 4차 산업혁명 시대 이끄는 항공우주기술.” 『중도일보』, 6월 26일.
- 김지이. 2019. “중국의 우주전략과 주요 현안에 대한 입장.” 서울대학교 국제문제연구소 워킹페이퍼 No.132. 9월 4일.
- 나영주. 2007. “미국과 중국의 군사우주 전략과 우주 공간의 군비경쟁 방지(PAROS).” 『국제정치논총』 47(3), pp.143-164.
- 노동균. 2019. “[우주시대를 향해 ③] 우주산업 골드러시, ‘뉴스페이스’ 시대 선점경쟁 가속.” 『IT조선』, 1월 3일.
- 류장수. 2017. “4차 산업혁명과 우주산업.” 『기술과 경영』, 8월. 한국산업기술진흥협회, pp.92-93.
- 박병광. 2012. “동북아시아의 우주 군사화와 한반도 안보: 한국공군에 대한 시사점.” 『국방연구』 55(2), pp.1-24.
- 쉬만스카, 알리나. 2019. “러시아의 우주전략: 우주 프로그램의 핵심 과제와 우주 분야 국제협력의 주요 현안에 대한 입장.” 『국제정치논총』, 59(4), pp.83-131.
- 신상우. 2019. “혁신 방향 묻는 유럽 우주기술의 새흐름, Space 4.0.” 『프레시안』 8월 9일.
- 신성호. 2020. “21세기 미국과 중국의 우주개발: 지구를 넘어 우주 패권 경쟁으로.” 『국제지

- 역연구』 29(2), pp.65-90.
- 안형준·최종화·이윤준·정미애. 2018. “우주항공 기술강국을 향한 전략과제.” STEPI Insight 제 226호
- 유준구. 2016. “최근 우주안보 국제규범 형성 논의의 현안과 시사점.” 『주요국제문제분석』 국립외교원 외교안보연구소, 1월 20일.
- 유준구. 2018. “트럼프 행정부 국가우주전략 수립의 의미와 시사점.” 『주요국제문제분석』 2018-47, 국립외교원 외교안보연구소, 12월 20일.
- 유준구. 2019. “신기술안보.” 『글로벌 新안보 REVIEW: 환경안보, 인간안보, 기술안보』, 국가안보전략연구원, pp.199-228.
- 이혁. 2019. “달 탐사와 위성 인터넷망 구축을 중심으로 본 뉴스페이스 시대.” 『Future Horizon』, 8월, pp.80-86.
- 임채홍. 2011. “‘우주안보’의 국제조약에 대한 역사적 고찰.” 『군사』, 80, pp.259-294.
- 임철호. 2018. “[금요 포커스] 4차 산업혁명과 항공우주 기술.” 『서울신문』, 2월 23일.
- 정영진. 2015. “우주의 군사적 이용에 관한 국제법적 검토: 우주법의 점진적인 발전을 중심으로.” 『항공우주정책·법학회지』 30(1), pp.303-325.
- 정종필·박주진. 2010. “중국과 미국의 반(反)위성무기 실험 경쟁에 대한 안보딜레마적 분석.” 『국제정치논총』 50(2), pp.141-166.
- 조홍제. 2017. “아시아 우주개발과 우주법.” 『저스티스』, 2월, pp.476-503.
- 최정훈. 2019. “트럼프 행정부의 우주정책: 신우주 경쟁? 우주정책 지침(SPD)과 변환의 방향성.” 서울대학교 국제문제연구소 워킹페이퍼 No.131. 9월 4일.
- 한상현. 2019. “국가적, 지역적 차원에서 본 유럽의 우주전략과 주요 현안에 대한 입장.” 서울대학교 국제문제연구소 워킹페이퍼 No.134. 9월 4일.
- Borowitz, Mariel. 2019. “Strategic Implications of the Proliferation of Space Situational Awareness Technology and Information: Lessons Learned from the Remote Sensing Sector.” *Space Policy*, 47, pp.18-27.
- Doboš, Bohumil, and Jakub Pražák. 2019. “To Clear or To Eliminate? Active Debris Removal Systems as Antisatellite Weapons.” *Space Policy*, 47, pp.217-223.
- Drozhashchikh, Evgeniia. 2018. “China's National Space Program and the ‘China Dream’.” *Astropolitics*, 16(3), pp.175-186.
- Goswami, Namrata. 2018. “China in Space: Ambitions and Possible Conflict.” *Strategic Studies Quarterly*, 12(1), pp.74-97.
- He, Qisong. 2019. “Space Strategy of the Trump Administration.” *China International Studies*, 76, pp.166-180.
- Hitchens. Theresa. 2019. “Space Traffic Management: U.S. Military Considerations for the Future.” *Journal of Space Safety Engineering* 6, pp.108-112.
- Johnson-Freese, Joan and David Burbach. 2019. “The Outer Space Treaty and the Weaponization of Space.” *Bulletin of the Atomic Scientists*, 75(4), pp.137-141.
- Klein, John J. 2012. “Space Strategy Considerations for Medium Space Powers.” *Astropolitics*, 10(2), pp.110-125.

- Martinez, Peter. 2018. "Development of an International Compendium of Guidelines for the Long-term Sustainability of Outer Space Activities." *Space Policy*, 43, pp.13-17.
- Moltz, James Clay. 2019. "The Changing Dynamics of Twenty-First-Century Space Power." *Strategic Studies Quarterly*, 13(1), pp.66-94.
- Palanca, Gerie W. 2018. "Space Traffic Management at the National and International Levels." *Astropolitics*, 16(2), pp.141-156.
- Pelton, Joseph N. 2019. *Space 2.0: Revolutionary Advances in the Space Industry*. Chichester, UK: Springer Praxis Books.
- Quintana, Elizabeth. 2017. "The New Space Age: Questions for Defence and Security." *The RUSI Journal*, 162(3), pp.88-109.
- Reily, Jeffrey M. 2016. "Multidomain Operations: A Subtle but Significant Transition in Military Thought." *Air & Space Power Journal*, 30(1), pp.61-73.
- Schmitt, Michael N. 2006. "International Law and Military Operations in Space." in A. von Bogdandy and R. Wolfrum, eds. *Max Planck Yearbook of United Nations Law*, Vol.10, pp.89-125.
- Shea, Dennis C. 2016. "Testimony before the House Space, Science, and Technology Committee, Subcommittee on Space Hearing on 'Are We Losing the Space Race to China?'" House Committee on Science, Space and Technology, September 27.
- SpaceTec Partners. 2016. "New Business Models at the Interface of the Space Industry and Digital Economy: Opportunities for Germany in a Connected World." Executive Summary (English), SpaceTec Partners Report.
- Weinzierl, Matthew. 2018. "Space, the Final Economic Frontier." *Journal of Economic Perspectives*, 32(2), pp.173-192.
- Zhao, Yun and Shengli Jiang. 2019. "Armed Conflict in Outer Space: Legal Concept, Practice and Future Regulatory Regime." *Space Policy*, 48, pp.50-59.