

## 핵무장 넘보는 일본의 핵능력

신 성 택 (통일연구원 객원연구위원)

Online Series CO 12-25

지난 6월 20일 일본 참의원은 여야 공동으로 원자력기본법을 34년 만에 개정하였다. 이 법의 목적조항인 2조에 ‘원자력 이용의 안전 확보는 국민의 생명과 건강 및 재산의 보호, 환경 보전과 함께 국가의 안전보장에 이바지하는 것을 목적으로 한다’는 당초에 없던 내용을 추가하여 핵무기 개발에 대한 의도를 드러내고 있다. 일본은 1968년 ‘핵무기를 제조·보유·도입하지 않는다’는 비핵 3원칙을 발표한 이래 비핵 정책기조를 유지해 왔다. 일본이 이번에 원자력기본법에 ‘원자력이 국가 안전보장에 기여해야 한다’는 내용을 추가한 것을 두고 비핵 3원칙을 포기하고 핵을 군사적으로 이용하기 위한 첫 수순을 밟기 시작한 것이 아닌가 논란이 일고 있다.

일본 핵무장에 관한 국내·외적 논쟁은 1990년대 초반부터 전개되어 왔다. 이미 우리는 이때부터 일본의 활발한 플루토늄 이용계획에 대해 주목해왔다. 일본이 확보한 플루토늄과 선진 원자력기술을 핵무기 제조에 전용하지 않을까 하는 강한 의구심을 제기해온 바 있다. 1993년 북한 핵 위기가 일어났을 당시 북한의 핵개발을 저지하지 못하면 일본도 핵무장의 길로 들어설 것이라는 주장들이 많은 학자들에 의해 설득력 있게 제기되기도 하였다. 드디어 2006년 10월 9일 북한의 핵실험이 현실이 되어 나타났고, 일본 정가에선 기다렸다는 듯이 ‘핵무장론’의 불씨를 지폈다. 줄기차게 강한 보수우익적 논지를 주창해 왔던 자민당이 앞장서서 법령의 개정까지 이뤄낸 것이다.

일본은 핵무기를 보유하고 있지는 않지만 핵무기를 보유할 수 있는 이른바 ‘잠재적 핵능력’은 완벽하게 갖춘 나라로 분류되어 왔다. 한국은 전기를 생산하는 원자로만 있을 뿐인데 일본은 원자로에 사용되는 농축우라늄을 만들 수 있는 원심분리기와 연(年) 800t에 달하는 사용후핵연료(spent fuel) 재처리 능력을 갖고 있다. 또 우라늄 핵폭탄과 플루토늄 핵폭탄을 만들 수 있는 모든 기초 시설을 갖고 있다. 일본은 핵무기를 개발할 때 필요한 핵실험을 꼭 하지 않아도 된다. 5대 핵 보유국은 핵무기 검증 실험을 컴퓨터 모의실험으로 하고 있다. 일례로 미국은 NOVA, 영국은 VALCAN이라는 관성레이저(inertial laser) 핵융합 실험장치를 갖고 있다. 일본도 GEKKO-XII라는 동일계열의 핵융합 실험장치를 보유하고 있기 때문에 국제사회는 일본을 북한보다 핵무기 개발에 더 근접해 있는 나라로 평가한다.

### 사용후핵연료 재처리시설

일본은 국제 핵질서 안에서 특수한 기득권을 누리고 있다. 일본은 NPT체제가 인정하고 있는 5대 핵보유국 이외에 세계에서 유일하게 플루토늄 생산을 위한 재처리가 허용된 나라이다. 일본은 핵무기를 보유하지 않은 국가 가운데 유일하게 ‘핵 재처리’를 할 수 있는 세계 3위의 원전대국이다. 1987년 11월 4일 미·일 원자력협정 개정으로, 일본은 그 뒤 30년간 사용후핵연료(spent fuel)에서 플루토늄을 추출할 때 일일이 미국의 동의를 받을 필요가 없어졌다. 일본은 재처리시설을 운영하면서 고속증식로(몬주)를 개발해 왔다. 경수로에 우라늄과 플루토늄을 섞은 혼합연료(MOX)를 사용할 수 있는 신기술을 개발해가면서까지 플루토늄 확보에 집착하고 있다.

지난 2011년 9월 일본 내각부 보고에 따르면 현재 일본은 국내에 6.7t, 영국과 프랑스의 재처리공장에 맡긴 23.3t 등 모두 30t의 플루토늄을 보유하고 있다. 현재 일본의 플루토늄 야금기술은 세계 최고 수준이다. 20kt을 기준으로 플루토늄의 임계질량<sup>1)</sup>은 북한이 보유한 저급기술 수준으로는 6kg 이지만, 일본의 고급기술로는 3kg이다. 무기급인 고순도(90% 이상) 플루토늄을 기준으로 계산한다면, 일본은 현재 나가사키에 투하했던 핵폭탄과 동급의 핵폭탄을 약 10,000개를 만들 수 있는 플루토늄을 보유하고 있다.

일본은 자국의 토카이 재처리공장과 영국 및 프랑스에 위탁하여 사용후핵연료를 재처리하고 있다. 또한 국내의 상업용 재처리를 위해 일본핵연료(주)가 아오모리현 룻카쇼무라에 재처리 공장을 건설하고 있으며, 2012년 본격작업을 개시할 예정이다. 앞으로 토카이 재처리사업소에서는 사용후핵연료의 재처리 관련 기술개발에 주력하여 일본핵연료(주)의 룻카쇼무라 재처리사업소를 지원할 계획인 것으로 알려졌다.

1) 우라늄 또는 플루토늄 같은 핵물질의 연쇄반응이 너무 작은 덩어리에서 일어난다면 많은 중성자들이 표면을 통해서 도망가기 때문에 연쇄반응은 계속되지 못한다. 작은 물체는 부피에 비하여 표면적이 크기 때문이다. 연쇄반응을 일으킬 수 있는 물질의 최소 크기를 “임계크기”라고 하며, 이때의 질량을 “임계질량”이라고 한다.

일본핵연료(주)가 아오모리현 뭇카쇼무라에 구축 중인 일본 최초의 상업용 재처리시설인 뭇카쇼 재처리시설에서는 화학시험, 우라늄시험 등을 거쳐 2006년 3월부터 액티브시험<sup>2)</sup>이 진행되었고, 현재 액티브시험의 최종단계인 제5단계 시험이 실시되고 있다. 2000년 12월에 원자력발전소로부터 사용후핵연료를 처음 반입하였고, 2009년 2월말 반입된 3,117tU의 우라늄 중 약 425톤이 액티브 시험단계에서 재처리되고 있다.

일본은 현재까지 일본원자력 연구개발기구(특히, 토카이 재처리시설)를 중심으로 재처리 및 재처리 기술에 관한 연구개발을 진행해오고 있다. 토카이 시설에서의 사용후핵연료 누계 우라늄 재처리량은 시험운전기간을 포함하는 1977년 9월부터 2007년 9월까지 약 1,140톤으로 집계되고 있다. 또한 토카이 재처리시설에서의 경수로 및 신형전환로 「후젠(Fugen)」의 사용후핵연료의 재처리를 통하여 얻어진 기술에 대해서 일본핵연료(주)와 기술협력을 추진하고 있다. 일본원자력 연구개발기구는 고속증식로를 위한 핵연료주기의 실용화라는 목표 하에 고속증식로 주기에 적합한 새로운 재처리 계통과 관련된 연구개발을 추진하고 있다.

## 우라늄 농축시설

일본은 또 다른 핵무기 원료인 농축우라늄도 2011년 기준 1200~1400kg을 보유하고 있다. 현재 일본이 보유한 농축우라늄 모두가 고농축우라늄인 것은 아니다. 그러나 핵무기 제조에 있어서 고급기술을 보유하고 있는 일본의 경우, 50% 내외의 중간 단계 농축우라늄만으로도 얼마든지 핵무기를 만들 수 있다. 문제는 일본이 이러한 농축우라늄을 만드는 대규모 농축시설을 2개나 운영해오면서 농축분야의 최고기술을 보유하고 있다는 점이다.

2개의 농축시설이란 닌교토계 원심분리공장과 뭇카쇼무라 가스원심분리공장을 말한다. 1972년 이후, 일본 핵연료사이클개발기구(구 동력로·핵연료개발사업단)는 국책 프로젝트의 일환으로 닌교토계 공장에서 원심분리방식으로 우라늄을 농축해 왔다. 파일럿플랜트를 구축하고, 시운전으로 플랜트 운전제어와 보수기술을 확립하는 한편, 연간 200t SWU<sup>3)</sup>(분리작업단위) 생산규모의 원형플랜트도 건설하였다. 이 공장은 13년간의 연속운전에 의해 원심분리기의 장기안정성을 확립한 동시에, 약 350톤의 농축우라늄을 생산한 이력이 있고, 현재는 본격적인 상업운전을 모색하고 있다.

2) 실제로 재처리시설에 사용후핵연료를 장착하여 운영하면서 실시하는 종합시험을 의미한다.

3) 원심분리기 한대에서 1년 동안 U-235와 U-238로 분리 처리되는 천연우라늄의 총량을 분리작업단위(SWU: separative work unit)라고 부른다. 농축할 때 필요한 일의 양을 나타내는 단위이다. 예를 들면 0.72%의 천연우라늄에서 4%로 농축시킨 우라늄 1kg을 만들기 위해서는 5.834kg SWU의 분리작업량이 필요하다. 분리작업량은 우라늄 농축도와 폐기농도(tails assay)에 따라 달라진다. 즉 우라늄 농축도를 높이거나 폐기농도를 낮출 때 따라 분리작업량이 커지게 된다. 우라늄을 농축할 때 일기의 원심분리기에 농축되는 비율이 낮기 때문에 원심분리법에서는 여러 대의 원심분리기로 직렬과 병렬로 반복시켜 농축할 필요가 있다. 이때의 장치가 캐스케이드이다. 단위는 보통 kg SWU, ton SWU로 표시한다.

롯데쇼핑 농축공장은 일본 최초의 상업용 우라늄농축공장으로 가스원심분리법을 채용해왔다. 일본 원연(日本原燃)산업(주)(1992년 7월 1일 일본원연서비스(주)와 합병, 일본원연(주)이 아오모리(青森)시에 설립되었음)이 아오모리현 가미기타(上北)군 롯데쇼핑(六個所村)에 1986년부터 토지조성을, 1988년 10월부터 건설공사를 개시하여 1992년 3월에 연산 150톤 SWU(분리작업단위)로 조업을 개시하였다. 그 후 단계적으로 생산능력을 증가시켜 2000년 3월 말 현재 연산 1,050톤 SWU을 생산했으며, 현재는 연간 1,500톤 SWU 규모로 운영되고 있다.

## 탄도미사일기술

핵무기는 대륙간탄도탄과 결합하지 않으면 큰 의미가 없다. 일본은 오렉스(OREX) 라는 대기권 재돌입 실험 장치를 통해 대륙간탄도탄 개발에 필요한 데이터를 축적해 놓았다. 금년 여름 2회에 걸쳐 지구 대기권 재돌입 실험을 다시 시도할 계획이다. 즉각 발사가 가능한 고체연료 로켓 M-V<sup>4)</sup>는 세계 정상급이다. 이는 언제든지 대륙간탄도탄으로 전용될 수 있다. 북한이 시도하는 액체연료 형식 로켓과 관련해 일본은 지구 저궤도에 16t짜리 인공위성을 올려놓을 수 있는 능력을 갖추고 있다. 일본은 '평화'라는 미명하에 핵무장에 필요한 모든 능력을 조용히 구비해 놓았다.

2008년 '우주기본법'을 만들어 자위대가 정찰위성을 방위 목적으로 운용할 수 있도록 하는 등, 이제는 우주개발을 군사목적으로 드러내 놓고 활용하고 있다. 일본은 1969년 중의원 이름으로 '우주의 평화 이용 원칙'을 선언해 국제사회에 평화 이미지를 구축하며 우주의 군사기술을 축적해 온 나라다. 중국이 2011년 11월 우주에서 인공위성 도킹에 성공하면서 세계 세 번째라고 야단법석을 떨었지만 일본은 1997년 11월 이후 H-2 로켓으로 목표 위성과 추적 위성으로 구성된 기술시험위성 '키쿠 7호'를 쏘아 올려 세 번에 걸쳐 도킹에 성공한 바 있다. 중국과 달리 조용하고 은밀하게 우주기술을 이미 축적하고 있는 나라가 일본인 것이다. 우주기술은 평화와 군사 양면으로 쓰이는 이중기술이다. 인공위성은 태풍 예측과 자연재해 관측 등 평화적으로 활용되지만 첩보 수집의 군사 목적으로도 쓰인다. 로켓 능력을 독자적으로 보유했다면, 기상위성을 쏘아 올릴 수도 있지만 대륙간탄도탄(ICBM) 등 미사일 제조 능력도 갖추게 되는 것이다.

일본의 로켓 능력 중 가장 뛰어난 것이 '도킹' 기술이다. 도킹 기술이 우수하다는 것은 우주에서 상대 미사일을 요격할 수 있는 기술이 뛰어나다는 말이다. 대륙간탄도탄도 마음만 먹으면 언제든지 개발할 수 있는 나라가 일본이다. 대륙간탄도탄은 지상에서 발사하여 우주공간을 비행한 뒤 대기권에 다시 진입해 지상의 목표물을 향한다. 따라서 대기권 재돌입 실험에 성공해야 대륙간탄도탄 기술이 구축되

4) M-V 로켓은 일본의 고체연료 우주발사체이다. 1990년에 ISAS에서 150억엔을 들여 개발을 시작했다. 3단 로켓이며, 높이 30.7m, 직경 2.5m, 중량 140t이다. 2t의 화물을 250km 고도에 올릴 수 있다. M-V로켓은 1800kg의 인공위성을 지구 저궤도에 올릴 수 있는데, 2005년 무게 510kg인 하야부사를 소행성에 착륙시켰다.

었다고 볼 수 있다. 일본은 1994년 2월 오렉스(OREX), 1996년 하이프렉스(HYFLEX) 비행체를 발사해 대기권 재돌입에 성공시킨 바 있다. 또 일본은 약 6t의 인공위성을 쏘아 올릴 수 있는 로켓, 즉 장거리 탄도미사일 능력을 갖춘 나라다.

## 핵무장 극우 포퓰리즘

미야자와 기이치(宮澤喜一) 전 총리는 1991년 총리 취임 전 “핵무장은 기술적으로 가능하고 재정적으로도 어렵지 않다”고 발언했다. 아베 신조(安倍晋三) 전 총리는 “평화헌법은 자위를 위해 최소한으로 필요할 경우, 핵무기를 포함한 모든 무기의 보유를 반드시 금지하는 것은 아니다”고 주장했다. 일본은 1968년 1월에 ‘핵무기를 제조하지 않고, 보유하지 않으며, 도입하지도 않는다’는 ‘비핵화 3원칙’을 발표하고 이를 준수해 왔지만 최근 핵무장 여론이 일고 있다. 차세대 정치 지도자로 꼽히는 하시모토 도루(橋下徹) 오사카(大阪) 시장은 “강한 일본을 만들기 위해서는 핵무장이 필요하다”고 말해 왔다. 일본의 대표적 우익 원로인 이시하라 신타로(石原愼太郎) 도쿄(東京)도 지사도 지난 1월 한 언론 인터뷰에서 “신당에 참가한다면 핵무기 모의실험을 제창하는 것이 조건”이라며 “그게 안 된다면 슈퍼컴퓨터로라도 모의실험을 할 수 있어야 한다”고 주장했다.

핵보유와 재무장의 최대 걸림돌인 평화헌법 개정 움직임도 보인다. 일부에서는 평화헌법이 미군 점령하에 만들어졌고, 군대 보유를 금지한 것은 사실상 주권을 포기한 것이란 주장을 해왔다. 이 때문에 군대를 보유한 정상적인 국가, 즉 보통국가를 만들자는 헌법개정론은 자민당뿐만 아니라 민주당에서도 꾸준히 제기돼왔다. 오는 9월에 치러질 것으로 보이는 총선거에서는 개헌 적극파인 자민당과 하시모토 시장이 이끄는 ‘오사카 유신회’의 우파 연대가 과반수를 차지할 것이라는 예측도 나오고 있다. 일본에서 평화헌법을 지키는 정치적 독은 이미 무너졌으며 국민여론과 국제환경만 조성되면 언제라도 핵으로 무장한 군사대국을 향한 개헌에 시동(始動)을 걸 수 있는 여건이 마련돼 있는 것이다.

## 결언

일본은 군사 대국화를 헌법으로 막고는 있지만, 일본 자위대는 세계3위의 국방예산을 사용한다. 그 뿐이 아니다. 일본은 비핵화 3원칙에도 불구하고 잠재적 핵능력은 가공할만한 하다. 지금 세계 여론의 집중적 질타를 받고 있는 북한의 핵무기는 10여개로 추정되는데 비해, 일본은 수천 개의 핵무기 제조 능력을 보유하고 있다.

일본이 거대한 잠재적 핵능력을 보유하고 있다 해도 핵무장을 공식적으로 실행에 옮기기는 어렵다. 우선 미국이 동의하지 않을 것이다. 미일동맹으로 일본은 한국처럼 미국의 핵우산 보호 하에 있다. 일본이 유엔 안보리 상임이사국이 되고, 이를 발판으로 핵확산금지조약(NPT)의 핵보유국 지위를 확보한다면 가능할지 모르지만 상임이사국 입성 자체가 중국과 러시아의 동의를 얻기는 불가능하다. 일본의 핵무장은 한국의 핵개발을 정당화할 것이다. 대만까지도 가세하는 동북아 핵 도미노를 일으키는

결과를 불러 올 것이다. 이는 역내에서 중국이 가장 경계하는 구도다. 중국은 일본의 핵무장만큼은 어떤 대가를 지불하더라도 막을 것이다. 일본이 핵무장을 위해 북한처럼 NPT를 탈퇴하는 방법이 있는데, 이 또한 지구촌의 핵무기 감축을 목표로 하는 국제사회의 비난과 경제제재를 면치 못할 것이며, 일본의 국익에도 반한다.

양식 있는 일본인들의 반핵 여론, 미국의 핵우산 제공, 한국과 중국 등 주변국의 반발 등을 감안하여 현실적으로 핵무장이 일본 안보에 반한다는 결론은 내려져 있다. 명목론적으로는 일본이 핵무장으로 나아가는 길은 거의 불가능하게 보인다. 그렇다고 현실적 가능성이 전혀 없는 것은 아니다. 동북아 안보 환경이 급변하고 있다. 이번 일본의 원자력기본법 개정이 이를 잘 보여준다. 우리의 안전과 안보를 보장해 나갈 전략적 선택지들을 진지하게 고민해야 하는 중대한 시기가 도래하고 있는 것이다.