

統一情勢分析 2004-12

# 북한의 고농축우라늄(HEU) 프로그램 추진 실태

2004. 6

전성훈(북한연구실 선임연구위원)

통 일 연 구 원

- 요약 -

- 제네바 합의가 이행 중이던 1990년대 후반부터 북한이 영변 이외의 지역에서 HEU 프로그램을 가동, 핵개발을 추진하고 있다는 강한 의혹들이 제기되기 시작했다.
- 1998년 6월 7일 파키스탄에서 김사내라는 북한여성이 의문의 죽음을 당하면서부터 북한과 파키스탄 간에 ‘핵과 미사일의 거래’ 가능성이 공개적으로 제기되기 시작했지만,
  - 북한·파키스탄 커넥션의 시작은 부토(Benazir Bhutto)가 수상이던 1990년대 초로 파악되며, 1998~2002 사이에 급격히 가속화되었음.
- 북한의 HEU 개발 능력이 플루토늄에 비해 훨씬 작고 공장규모의 HEU 생산시설 완공시점도 2010년 정도라는 것이 일반적인 예측이지만,
  - 북한이 해외로부터 받은 기술지원과 협력이 일반의 예상을 뛰어넘는다면 HEU 능력도 상당히 높은 수준에 도달했을 가능성이 있음.
- 북한은 HEU 프로그램의 존재 자체를 부인하고 있으나 파키스탄과의 거래 사실이 드러나면서 북한의 입지가 취약해지고 있는 바,
  - 한·미·일은 북한의 HEU 프로그램도 완전히 폐기되어야 한다는 입장임.

○북핵문제의 근원적이고 원활한 해결을 위해 우리 정부가 다음 조치를 취하는 것이 바람직함.

- ① 북한·파키스탄 커넥션의 전모를 파악하는데 외교력을 집중함.
- ② HEU 프로그램의 예상외 진전 가능성에 주목하고 적절히 대비함.
- ③ 한·미 정보협력의 수준을 제고함.

## - 목 차 -

I. 문제제기 .....	1
II. 고농축우라늄(HEU)의 특징 .....	2
III. 북한의 HEU 프로그램 .....	4
1. 의혹의 발단 .....	4
2. 파키스탄 커백션 .....	5
3. HEU 능력 분석 .....	7
4. 기타 핵 확산 활동 .....	10
IV. 주요 관련국의 입장 .....	12
1. 북한 .....	12
2. 남한 .....	14
3. 미국 .....	15
V. 정책적 고려사항 .....	18
1. 북한·파키스탄 커백션 파약 .....	18
2. HEU 프로그램의 예상외 진전 가능성 주목 .....	18
3. 한·미 정보협력 제고 .....	19
<부록> 북한의 HEU 프로그램 관련 일지 .....	20

## I. 문제제기

- 2002년 10월 제임스 켈리 미 대통령 특사가 북한을 방문했을 때 북한이 비밀 우라늄 농축활동을 하고 있다는 문제를 제기함으로써 제2차 북핵문제가 발생하였음.
- 북핵문제 해결을 위해서 6자회담(두 차례의 본회담과 한 차례의 실무협약)이 열렸지만 문제의 해결전망이 불확실한 상황에서,
  - 북한은 “고농축우라늄”(Highly Enriched Uranium: HEU) 프로그램의 존재 가능성에 대해서도 철저한 부인으로 일관하고 있음.
- 북한의 HEU 프로그램은 당사자가 부인하고 있고 일반에 알려진 정보도 많지 않기 때문에 그 존재와 규모 여부에 대해 상당한 논란이 있음.
- 본 보고서는 사안의 중요성을 감안, 북한과 파키스탄 간의 핵 밀거래 커넥션이 형성된 1990년대 초부터 지금까지 북한의 HEU 활동과 관련해서 공개된 자료와 정보를 면밀히 추적·분석하고, 그 결과를 바탕으로 북한 HEU 프로그램의 정확한 실체를 밝혀보고자 작성되었음.

## II. 고농축우라늄(HEU)의 특징

- 핵무기를 만들 수 있는 재료는 두 가지로서 하나는 천연우라늄에 포함된  $U^{235}$ 의 순도를 90% 이상 농축해서 얻게 되는 고농축우라늄(HEU)이고, 다른 하나는 원자로에서 나온 사용후 핵연료를 재처리해서  $PU^{239}$ 의 순도를 높인 플루토늄(Plutonium: PU)임.
  
- 고농축우라늄의 경우, 우라늄의 순도를 높이는 고농축 작업에 다양한 기술이 존재하며,<sup>1)</sup> 북한이 채택한 기체원심분리법은 통상 수천 개의 원심분리기를 가동해야 하기 때문에 많은 시간과 비용이 드는 것으로 알려져 있음.
  - 하지만 HEU와 다른 핵무기 부품을 조합하는 방법(gun-assembly type)이 플루토늄에 비해 간단해서 핵실험 없이도 사용 가능한 핵무기를 제조할 수 있음.
  - 1945년 8월 6일 히로시마에 떨어진 원자탄이 사전 실험을 거치지 않은 HEU 핵폭탄으로써, 60kg의 HEU를 사용해서 TNT 15kt의 폭발력을 발휘함.
  
- 사용후 핵연료의 재처리는 원자로에서 꺼낸 폐연료봉을 분쇄·용해시킨 후 화학처리 공정을 거쳐서 플루토늄을 추출해내는 작업으로서 기체원심분리법에 비해 시간과 비용이 적게 든다는 장점이 있음.

---

1) 농축방법은 다음과 같이 다양함: ①파키스탄과 북한이 사용한 기체원심분리법(Gas Centrifuge), ②기체확산법(Gas Diffusion), ③전자기법(Electromagnetic), ④노즐법(Aerodynamic), ⑤화학적 교환법(Chemical Exchange), ⑥레이저법(Laser), ⑦플라즈마법(Plasma) 등.

- 다만, 기폭장치 등 다른 핵무기 부품을 조합해서 핵무기를 제조하는 방법(implosion type)은 그 작동원리가 까다롭기 때문에 핵실험을 통해 폭발여부를 확인하는 것이 반드시 필요함.
- 1945년 8월 9일 나가사키에 투하된 것이 미국 뉴멕시코의 사막에서 사전 실험(실험명, Trinity)을 거친 PU 핵폭탄으로써, 6.1kg의 PU를 사용해서 TNT 21kt의 위력을 발휘함.

### Ⅲ. 북한의 HEU 프로그램

#### 1. 의혹의 발단

- 2002년 10월 제임스 켈리 미 국무부 차관보가 방북해서 북한의 비밀 HEU 프로그램에 대한 의혹을 제기하지 전까지 북한 핵능력을 판단하는 주요 기준은 1992년 5월 IAEA 사찰 개시 이전에 북한이 재처리를 통해 확보한 PU의 총량이었음.
- 그러나 제네바 합의가 이행 중이던 1990년대 후반 들어 북한이 영변 이외의 지역에서 HEU 프로그램을 가동해서 핵개발을 추진하고 있다는 강한 의혹들이 제기되기 시작함.
- 클린턴 행정부 당시 미 의회의 대북정책검토그룹이 작성한 보고서는 북한이 1994년 이후 핵개발을 위해 파키스탄과 러시아 등으로부터 지원을 모색해왔고, 유럽과 일본에서 이중용도품목의 획득을 시도했다고 밝히면서,
  - 우라늄 농축기술과 핵 관련 고품 실험을 포함해서 핵개발이 지속되고 있다는 “중요한 증거”(significant evidence)가 있다고 명시함.<sup>2)</sup>
- 클린턴 대통령도 2000년 3월 1일 북한에 HEU 프로그램이 존재함을 간접 시인한 바 있음.<sup>3)</sup>

---

2) North Korea Advisory Group, *Report to the Speaker U.S. House of Representatives*, November 1999. 이 그룹은 1999년 8월 미 하원의장이 지난 5년간 미국에 대한 북한의 안보위협이 증가했는지 여부를 검토하도록 요청함으로써 만들어졌음.

3) Bill Gertz and Rowan Scarborough, “Inside the ring,” *The Washington Times*, March 3, 2000.



- 클린턴 대통령은 북한이 HEU 능력을 개발하거나 추가 재처리를 하지 않고 미국의 대북지원이 부적절하게 전용되지 않음을 보장하도록 한 미의회의 요구를 거부하고, 재량권을 행사하여 1,500만 불의 예산을 KEDO에 지원했음.

## 2. 파키스탄 커넥션

- 파키스탄과 북한간의 거래 역사를 담은 CIA 비밀보고서에 따르면, 북한과 칸 박사간의 거래는 부토(Benazir Bhutto)가 수상이던 1990년대 초까지 거슬러 올라가며, 1998~2002년 사이에 급격히 가속화되었음.<sup>4)</sup>
  - 부토 수상은 1993년 12월 말 평양을 방문했음.
- CIA는 북한과 파키스탄 간에 핵과 미사일 거래가 가장 활발하게 이뤄졌던 시기를 1998년부터 2002년 사이로 보고 있음.<sup>5)</sup>
  - 참고로, 무샤라프 대통령은 1998년 10월 육군참모총장에 임명되었고 이듬해 10월 무혈 쿠데타로 정권을 잡았음.
- 북한과 파키스탄 간에 ‘핵과 미사일의 거래’ 가능성이 공개적으로 제기된 것은 1998년 6월 7일 파키스탄에서 김사내라는 북한여성이 의문의 죽음을 당하면서부터일 것임.
  - 당시 파키스탄 주재 북한대사관의 경제참사인 강태윤의 치료 알려졌던 김사내의 사망원인은 이웃사람에 의한 오발사고로

---

4) David Sanger, "U.S. sees more arms ties between Pakistan and Korea," *The New York Times*, March 14, 2004.

5) David Rohde, "U.S. will celebrate Pakistan as a 'major non-NATO ally,'" *The New York Times*, March 19, 2004.

보도됨.

- 김사내는 1998년 5월 28일 실시된 파키스탄의 최초 지하핵실험을 참관하기 위해서 파견된 20명의 북한 대표단의 일원으로서 칸 (Abdul Qadeer Khan) 박사의 집 근처에서 근거리 저격에 의해 사망한 것으로 최근 밝혀짐.<sup>6)</sup>
  - 당시 김사내는 서방정보기관에 협조하고 있었으며 이런 사실을 발견한 북한요원들이 현장에서 사살했다는 것임.
  
- 1998년 6월 김사내 사망 사건이 발생한 사흘 뒤 그녀의 시신은 C-130 수송기로 평양으로 이송되었으며, 이 수송기에는 원심분리기, 설계도면, 기술적 자료, 우라늄 헥사플로이드(uranium hexafluoride: UF<sub>6</sub>) 가스 등도 실렸다는 주장이 제기됨.<sup>7)</sup>
  - UF<sub>6</sub> 가스는 원심분리기에 주입해서 HEU를 생산하는 원료물질임.
  
- 북한과 파키스탄의 핵 밀거래 커넥션을 밝힌 주요 문건이 CIA가 2002년 6월 발간한 NIE(National Intelligence Estimate)인데, HEU 관련 사항은 다음과 같음.<sup>8)</sup>
  - 북한은 제네바 기본합의가 체결된 지 3년도 안되어 HEU 프로그램에 착수했으며, HEU를 생산하기 위한 수단을 비밀리에 획득해서 국제협약을 위반하고 있음.
  - 1997년 이후 파키스탄은 북한과 민감한 기술, 핵탄두 설계 정보 및 핵실험 데이터를 공유하고 있으며, 1997년부터 북한산 미사

---

6) Paul Watson and Mubashir Zaidi, "Death of N. Korean woman offers clues to Pakistani nuclear deals," *The Los Angeles Times*, March 1, 2004, p. A3.

7) Ibid.

8) 동 문건에 대해 최초로 자세하게 공개한 보도가 다음 기사임. Seymour Hersh, "The cold test," *The New Yorker*, January 27, 2003.

일 수입 대가의 일부를 핵개발 정보를 제공함으로써 지불함.

- 파키스탄은 북한에 원심분리기를 보냈고 HEU 핵장치를 제조하고 실험하는 방법에 관한 자료도 제공함.
- 2001년부터 북한 과학자들이 “상당량”(significant quantities)의 우라늄을 농축하기 시작함.

○ 파키스탄 핵무기의 아버지이자 1993년 이후 북한을 13차례 이상 방문한 칸(Abdul Qadeer Khan) 박사가 파키스탄 당국의 심문을 받는 과정에서 북한의 HEU 프로그램과 관련, 다음과 같이 증언함.<sup>9)</sup>

- HEU에 관한 북한과의 거래는 1980년대 후반에 시작되었으나 주요 물자와 장비를 보내는 것은 제네바 기본합의가 체결된 후인 1990년대 후반부터 이뤄졌음.
- 북한에 원심분리기 설계도와 소규모의 완성된 원심분리기를 보냈으며, 북한에 제공된 원심분리기 수천 개를 실제로 만드는데 필요한 물품 구매목록도 전달했음.

○ 미 CRS의 닉시(Larry Niksch) 연구원은 북한이 파키스탄에서 7,000만 불을 주고 HEU 프로그램을 들여왔다면 HEU 프로그램의 구체적인 액수를 공개함.<sup>10)</sup>

### 3. HEU 능력 분석

○ 미 정보당국은 2002년 6월 북한이 공장규모의 비밀 HEU 생산시설을 건설하려 하고 있다고 결론지었고,

---

9) David Sanger, “Pakistani tells of North Korean nuclear devices,” *The New York Times*, April 13, 2004. 칸 박사가 북한을 처음 방문한 해가 1997년이란 설도 있음.

10) 닉시 연구원의 동아일보 인터뷰, 『동아일보』, 2003년 6월 26일.

- 같은 해 11월 CIA는 북한이 연간 1~2개의 핵무기를 만들 수 있는 양의 HEU를 생산할 수 있는 공장을 건설하고 있으며 이 공장은 빠르면 2005~6년경 가동할 수 있을 것이라고 공개함.<sup>11)</sup>
- CIA는 북한이 파키스탄의 칸 박사가 제공한 기술을 토대로 “생산규모”(production scale)의 우라늄농축 프로그램을 추진하고 있는 것으로 믿고 있음.<sup>12)</sup>

○북한의 HEU 능력에 대한 비교적 객관적이고 과학적인 평가는 영국 국제전략문제연구소(IISS)의 다음 분석임.<sup>13)</sup>

- 2003년 4월 프랑스와 독일 당국이 북한으로 향하던 고강도 알루미늄 튜브 22톤의 선적을 차단했는데(총 220톤 가운데 1차 선적분량), 이 알루미늄 튜브는 파키스탄이 핵무기 제조에 사용한 G-2형 원심분리기를 제조하는데 적합한 것이었음.
- 200톤의 고강도 알루미늄 튜브로는 3,500개의 G-2형 원심분리기를 제조할 수 있으며, 이는 연간 75kg의 HEU, 즉 제1세대 HEU 핵무기 3개 정도의 핵탄두를 생산할 수 있는 능력임.<sup>14)</sup>
- 북한행 고강도 알루미늄 튜브는 북한이 공장규모의 HEU 생산시설을 목표로 하고 있다는 것을 알려주는 동시에 아직 미비한 점이 많을 수 있다는 것을 암시하는 것이기도 함. 우라늄 케이싱 튜브(casing tube) 외에 필요한 주요 장비와 물질은 maraging steel rotors and caps, rotor bearings, 전자장비 및 UF6임.

11) *Central Intelligence Agency Report to the U.S. Congress*, November 19, 2002.

12) *The World Threat 2004: Challenges in a Changing Global Context*, Testimony of Director of Central Intelligence George J. Tenet before the Senate Armed Services Committee United States Senate, March 9, 2004.

13) *North Korea's Weapons Programmes: A Net Assessment* (London: The International Institute for Strategic Studies, January 2004).

14) 제1세대 내폭설계 HEU 핵무기는 20~25kg의 HEU를 필요로 하는 것으로 가정함.

- UF6는 원심분리작업의 원료로써 3,500개의 G-2형 원심분리기를 가동하려면 연간 13.5톤 정도의 UF6가 필요함. 영변의 핵연료제조공장은 다량의 천연우라늄을 정제해서 UF6의 원료물질인 UF4를 생산할 수 있으나 이를 위해서는 1년 정도 걸려 공장을 개조해야 함.
- 고속 운전하는 원심분리기는 “crashing”이라고 하는 치명적 결함이 발생할 수 있기 때문에 원심분리공장을 정상 가동하기 위해서는 상당기간의 시험가동이 필요함.
- 북한이 해외로부터 상당량의 장비와 기술을 도입했을 가능성이 있으나 여러 가지를 고려할 때, 공장규모의 HEU 생산시설이 완공되는 시점은 2010년 전후가 될 가능성이 많음.

○ IISS의 분석은 북한이 파키스탄으로부터 받은 기술적, 물적 협조가 기초적인 수준에 불과한 경우를 전제로 한 것으로 보이나,

- 북한과 파키스탄간의 협조 정도가 일반의 예상을 뛰어 넘는 것이라면 북한의 HEU 능력도 상당히 높은 수준에 도달했을 것으로 추정됨.
- 예를 들어, 리비아의 경우 파키스탄으로부터 6천만 불 이상을 들여서 HEU 패키지(UF6, 원심분리기와 자재·장비, 핵장치 설계도 등)를 구입했듯이,<sup>15)</sup> 북한도 파키스탄에서 패키지로 구입했을 가능성이 있음.

○ 특히 북한이 “중간수준”(middle level)으로 농축된 농축우라늄을 확보했다면 예상보다 훨씬 작은 규모의 원심분리기 시설, 즉 은폐가 보다 용이한 환경에서 빠른 시간에 무기급 HEU를 확보하는

---

15) David Sanger, “U.S. sees more arms ties between Pakistan and Korea,” *The New York Times*, March 14, 2004.

것이 가능하다는 점에 주목함.

- 참고로, 최근 이란에서 발각된 러시아산 농축우라늄 핵연료(농축도 36%) 약 30kg만 있으면 원심분리기 25개를 1년 가동해서 핵탄두 한개 분량의 HEU를 생산할 수 있음.<sup>16)</sup>

#### 4. 기타 핵 확산 활동

○ 2002년 10월 제임스 켈리의 방북 전에 북한이 다량의 고강도 알루미늄을 확보하려 한다는 사실이 포착되었는바, 이는 북한의 HEU 프로그램에 대한 최초의 강력한 증거이자 켈리가 북한에 제기한 주장의 중요한 근거였음.<sup>17)</sup>

- 미 정보당국자는 고강도 알루미늄 구입의 출처와 양은 공개하지 않았지만 포착된 증거가 “convincing”하다고 말했으며,
- HEU에 관련된 것으로 보이는 중요한 건설 활동에 대한 정보도 확보되었는데, 몬트레이 연구소의 Daniel Pinkston은 농축공장이 창광군 하갑을 포함한 세 곳의 지하에 있을 것으로 추정된다고 밝힘.

○ 한편, 북한이 2001년 초 리비아에 1.7톤의 UF<sub>6</sub>(농축도 약 1%로써 고농축하면 핵무기 한 개를 만들 수 있는 분량)를 제공했다는 강력한 증거가 2004년 5월 IAEA에 의해 포착됨.<sup>18)</sup>

---

16) 미 브루킹스 연구소의 레비(Michael Levi) 연구원에 따르면, 천연 우라늄을 사용할 경우 약 6,000kg의 천연우라늄을 750개의 원심분리기에서 1년 동안 농축해야 핵탄두 한개 분량의 HEU를 생산할 수 있음. William Broad, “Uranium traveled to Iran via Russia, inspectors find,” *The New York Times*, February 28, 2004.

17) Joby Warrick, “U.S. followed the aluminum,” *The Washington Post*, October 18, 2002, p. A01.

18) David Sanger and William Broad, “Evidence is cited linking Koreans to Libya

- 칸 박사의 불법 네트워크를 조사하고 리비아의 핵 프로그램을 해제하는 과정에서 증거가 발견되었음.
  - 이는 북한이 칸 박사의 핵 밀거래 네트워크의 단순 수혜자가 아니라 적극 참여자임을 입증하는 증거가 될 수 있으며, 북한이 관여한 다른 확산 활동에 대한 광범위하고 깊이 있는 조사가 불가피할 것임.
- 프랑스와 독일 정부는 2003년 4월 지중해에서 프랑스 국적의 화물선(Ville de Virgo)을 나포했는데, 이 선박은 G2형 원심분리기 제조에 사용될 수 있는 알루미늄 튜브 214개를 싣고 있었음.
- 조사 결과 알루미늄 튜브는 오스트리아 주재 북한대사관 직원이 구매를 주선했고, 비엔나 소재 북한은행인 금성은행(Golden Star Bank)도 연루된 것으로 드러남.
- 원심분리기를 돌리는데 사용될 수 있는 무게 3 파운드, 시가 1,500불짜리 “inverter”를 북경으로 반출한 재일교포 여성이 일본 수출통제법 위반혐의로 2004년 1월 체포됨.
- 정보당국은 일본으로 반환된 이 장비가 북경을 거쳐 북한으로 반입되려 했던 것으로 추정함.<sup>19)</sup>

---

uranium,” *The New York Times*, May 23, 2004.

19) Barbara Demick, “N. Korea may have nuclear backup plan,” *The Los Angeles Times*, February 24, 2004.

## IV. 주요 관련국의 입장

○북한은 HEU 프로그램의 존재 자체를 부인하는 반면, 한·미는 북한이 HEU 프로그램의 존재를 인정하고 해체하는 것을 북핵문제 해결의 중요한 요건으로 간주함.

- 중국은 북한의 입장에, 일본은 한·미의 입장에 동조하는 모습을 보이는 반면, 러시아는 다소 중립적인 태도를 취하고 있음.

### 1. 북한

○HEU 프로그램에 대한 북한의 공식적인 입장은 켈리의 방북 시 HEU 프로그램의 존재를 인정하지도 않았고, HEU에 관한 어떠한 활동이나 인적, 기술적 하부구조를 갖추고 있지도 않다는 것임.

- “우리는 켈리의 이러한 오만무례하고 강압적인 처사에 대처하여 미국의 가중되는 핵압살 위협으로부터 자주권을 지키기 위해서는 핵무기는 물론 그보다 더한 것도 가지게 되어 있다는 것을 명백히 말해 주었을 뿐 미국의 주장대로 농축우라늄계획을 인정할 적은 없다.”<sup>20)</sup>

○6자회담 북측 수석대표인 김계관은 2004년 2월 28일 기자회견에서 미국이 허튼 정보에 기초해서 핵 위기를 만들었다고 비난하면서 다음과 같이 발언함.

- “핵동력 정책은 천연우라늄에 기초한 것이며, 농축우라늄과 상관이 없고 따라서 농축우라늄은 없다. 설비도 없고 과학자, 기술자도 없다는 것을 명백히 말한다.”<sup>21)</sup>

---

20) 외무성 대변인 조미 기본합의문 발표 9돌 즈음 담화 발표, 「조선중앙방송」, 2003년 10월 18일.

21) 「연합뉴스」, 2004년 2월 28일.



- 한편 김계관은 파키스탄과의 ‘미사일 대 현금’ 거래 사실은 인정하면서도 농축우라늄 분야에서는 전혀 거래가 없다고 주장함.
- 북한은 2004년 5월 중순 6자회담 실무협의를 임하면서 미국이 HEU 프로그램에 관해서 날조된 자료를 내놓은 것은 금년 대선까지 6자회담에서 결실을 맺지 않으려는 의도를 보여주는 것이고 대북 공격의 구실을 만드는 것이라고 비난함.<sup>22)</sup>
- 이러한 공식 입장과 달리, 북한이 HEU 프로그램에 대해서 이중적인 태도를 취하고 있음을 시사하는 사실도 밝혀짐.
  - 제2차 북핵문제가 발생한 직후 평양을 방문한 오버도퍼(Don Oberdorfer)는 북한 관리들이 켈리의 주장이 사실이라고 분명하게 확인하지는 않았지만 HEU 프로그램 추진 사실을 부인하지도 않았으며, HEU 프로그램과 핵무기의 존재 여부에 대해서 NCND 정책을 펴고 있다고 밝힘.<sup>23)</sup>
  - 로스 알라모스 소장을 역임한 헤커(Siegfried Hecker) 박사를 만난 자리에서 김계관은 HEU 프로그램과 관련해서 매우 진지하게 기술적인 문제에 대한 대화에 전적으로 응할 수 있다고 발언함.<sup>24)</sup>

22) 외무성 대변인 발언, 『로동신문』, 2004년 5월 16일.

23) Don Oberdorfer, “My private seat at Pyongyang’s table,” *The Washington Post*, November 10, 2002, p. B03.

24) *Senate Committee on Foreign Relations Hearing on “Visit to the Yongbyon Nuclear Scientific Research Center in North Korea,”* Siegfried Hecker, Senior Fellow, Los Alamos National Laboratory, University of California, January 21, 2004.

- 2004년 5월 중순 6자회담 실무협약에서 이근 북한대표는 미국 대표(Joseph DeTrani)에게 HEU 프로그램을 시인하면 경수로 사업을 재개할 수 있는지 의사를 타진함.<sup>25)</sup>

## 2. 남한

- 2002년 10월 HEU 프로그램을 둘러싸고 제2차 북핵문제가 불거지기 시작하자, 우리 정부는 북한의 HEU 프로그램의 존재를 인지하고 추적해왔다는 사실을 처음으로 밝힘.
  - 이준 국방장관은 2002년 10월 18일 국회 국방위원회에서 한·미 정보당국이 1994년 제네바 합의 이후 봉쇄된 플루토늄 생산 관련 시설 이외에 우라늄 농축 방법을 이용한 북한의 핵개발 관련 첩보에 주목하고 긴밀한 정보협력을 유지해왔다고 공개함.<sup>26)</sup>
- 한발 더 나아가서 신건 국정원장은 2002년 10월 24일 국회정보위원회에 제출한 보고서에서 북한의 HEU 프로그램에 대한 정보를 남한이 확보한 시점이 1999년 초이고, 관련 정보를 미국에 통보해서 한·미 정보공조가 이뤄지고 있다고 밝힘.<sup>27)</sup>
  - 신 원장은 1999년 초부터 2002년 3월까지 북한의 HEU 프로그램에 관한 움직임을 최소 다섯 차례 포착했으며, 2002년 3월에는 북한이 원심분리기 케이스 제조용 고강도 알루미늄을 도입한 사실을 포착, 미국에 통보했다고 공개함.

25) Bill Gertz, "U.S. considers reactor deal with North Korea," *The Washington Times*, May 19, 2004.

26) 『동아일보』, 2002년 10월 21일.

27) 『조선일보』, 2002년 10월 28일.

- 국방부는 2002년 10월 21일 한·미 공조를 통해 북한의 HEU 프로그램 추적하던 중 제2차 북핵문제가 불거지기 전인 2002년 8월 불턴 미 국무부 차관으로부터 북한이 농축우라늄을 이용해 비밀 핵개발 중이라는 결정적인 정보를 받았다고 공개함.<sup>28)</sup>
- 북한의 부인에도 불구하고 북한-파키스탄의 핵 밀거래 네트워크가 밝혀지면서 HEU 프로그램의 존재가 기정사실화 되는 가운데 우리 정부는 미국의 판단과 분석에 공감하면서,
  - 북한에 대해 거증책임을 물으면서 북한이 리비아 식으로 핵 프로그램을 완전히 폐기할 것을 촉구하고 있음.<sup>29)</sup>

### 3. 미국

- 미 로렌스 리버모어 국립연구소는 2001년 11월 발간한 비밀보고서에서 북한이 핵무기 제조에 사용될 수 있는 우라늄 농축공장을 건설하기 시작했다고 결론지음.<sup>30)</sup>
  - 이 보고서의 주요 내용이 2002년 6월의 NIE에 포함되었으며, 동 NIE는 북한이 연구개발 단계로부터 원심분리시설을 건설하기 위한 자재를 구입하는 쪽으로 전환한 것으로 판단함.
  - 이와 관련, 2001년 9·11 사태 발생 수주 후 파키스탄이 미국의 대테러 전쟁에 합류한 시점에 무샤라프 정부가 북한에 관한 새로운 정보를 제공하기 시작했고, 무샤라프 대통령은 북한과의 핵 밀거래 통로를 차단하는 조치도 취함.

28) 황의돈 국방부대변인 기자회견, 『동아일보』, 2002년 10월 22일.

29) 3자 정책협의회 참석차 워싱턴을 방문한 이수혁 외교통상부 차관보 회견 내용, 『연합뉴스』, 2004년 1월 24일.

30) Walter Pincus, "N. Korea's nuclear plans were no secret," *The Washington Post*, February 1, 2003, p. A01.

- 미국은 북한이 제네바 기본합의를 체결한 지 3년도 안되어서 이 합의에 흥미를 잃고 경수로가 제공되지 않을 가능성을 우려하면서 1997~8년경부터 HEU 프로그램을 모색했다고 판단함.<sup>31)</sup>
  - 클린턴 행정부가 부토를 승계한 샤리프(Nawaz Sharif) 수상에게 북한과의 HEU 거래 문제를 제기했지만 샤리프는 그런 사실을 부인함.
  - 2001년 7월 파키스탄 수송기(미제 C-130)가 북한에서 탄도미사일 부품을 선적하는 것을 포착함으로써 북한과 파키스탄 간의 커넥션 가능성이 높게 제기됨.
  
- 2002년 10월 제임스 켈리의 방북 시 동행했던 프리처드(Jack Pritchard)는 당시 미국 협상단은 북한이 HEU 프로그램의 존재를 인정하는 것으로 굳게 믿었다고 밝히면서 다음과 같이 부연 설명함.<sup>32)</sup>
  - 북한이 HEU 프로그램의 존재를 인정하던 하지 않던 미국에겐 중요하지 않으며, 미국은 북한의 HEU 프로그램에 관한 믿을만한 정보에 기초해서 행동을 취했던 것임.
  
- 현재 미국은 플루토늄보다 훨씬 숨기기 쉬운 HEU에 대한 정보를 공개하는 것은 북한의 은닉행위에 도움을 줄 수 있다면서 북한의 정보공개 요구에 반대하고 있음.<sup>33)</sup>

31) David Sanger, "In North Korea and Pakistan, deep roots of nuclear barter," *The New Yorker*, November 24, 2002.

32) *The North Korea Deadlock: A Report From the Region*, Brookings/Asia Society Briefing, The Brookings Institution, January 15, 2004.

33) 미 상원 외교위원회 청문회에서 리처드 루가 위원장의 질문에 대한 제임스 켈리 국무부 동아태 담당 차관보의 답변, 2004년 3월 2일. <http://www.ifins.org/pages/kison-archive-kn545.thm>.

- 한편 볼튼 국무부 차관은 북핵문제 해결의 원칙으로 자리 잡은 “완전하고 검증 가능하며 돌이킬 수 없는 폐기”(Complete, Verifiable and Irreversible Dismantlement: CVID) 원칙과 관련,
  - ‘완전한 폐기’를 달성하기 위해서는 북한이 PU 프로그램뿐만 아니라 HEU 프로그램의 모두 요소를 포기해야 한다고 밝힘.<sup>34)</sup>

---

34) *The Bush Administration's Nonproliferation Policy: Successes and Future Challenges*, Testimony by Under Secretary of State for Arms Control and International Security John Bolton to the House International Relations Committee, March 30, 2004.

## V. 정책적 고려사항

### 1. 북한·파키스탄 커넥션 파악

- 북한이 스스로 핵무기 개발 계획의 전모를 공개하지 않는 상황에서 북한 핵의 실체를 파악할 수 있는 가장 확실한 방법은 북한과 파키스탄 간의 핵 밀거래 및 협력 실태를 정확하게 파악하는 것임.
- 우리 정부는 각종 외교채널을 총 동원해서 파키스탄과 북한간의 커넥션의 전모를 밝혀내야 하며,
  - 이는 향후 대 파키스탄 외교의 일차적인 목표가 되어야 할 것임.
- 아울러 지난 6년간 9명의 파키스탄 핵과학자가 출국했으나 소재가 파악되지 않고 있다는 점을 감안할 때,<sup>35)</sup> 이들 중 일부가 북한에 있을 가능성도 배제할 수 없음에 주목함.

### 2. HEU 프로그램의 예상외 진전 가능성 주목

- 북한의 HEU 프로그램은 영변에 핵연구단지를 만들어 대규모로 추진했던 PU 프로그램에 비해 그 규모가 훨씬 작고 진전 수준도 낮을 것이라는 것이 일반적인 예상이나,
  - 이런 평가는 해외로부터 북한에 유입된 기술지원의 정도가 미약할 것이라는 추정에 근거하고 있음.

---

35) Seymour Hersh, "The cold test," *The New Yorker*, January 27, 2003.

- 우리 정부는 북한이 파키스탄, 러시아, 카자흐스탄, 우크라이나, 벨로루시 등지로부터 일반의 예상을 뛰어 넘는 기술 지원과 협조를 받았을 가능성에도 대비해야 함.
- 특히 북한이 중간수준의 농축도를 가진 농축우라늄을 확보했다면 은폐가 용이한 장소에서 매우 소규모의 농축시설(원심분리기 수십 개 정도)을 이용해서 HEU를 생산할 수 있다는 점에 주의를 기울여야 함.

### 3. 한·미 정보협력 제고

- 우리의 기술적 정보자산이 제한된 현실 속에서 긴밀한 한·미 정보 협력은 북핵문제 해결의 초석이라고 해도 과언이 아님.
- 이점을 고려할 때, 한·미 동맹의 균열 및 양국간 정보협력의 위축 조짐은<sup>36)</sup> 북핵문제를 원활하게 해결해 나가는데 결코 바람직스럽지 못한 현상임.
- 우리 정부는 북핵문제의 근원적인 해결이 한국의 안보이익과 미국의 외교안보이익이 맞아 떨어지는 분야로써 양국내의 반미, 반한 감정에도 불구하고, 완벽한 공조를 할 수 있는 현안임을 강조하면서 양국간 정보협력을 강화해 나가야 할 것임.

---

36) 『동아일보』, 2004년 5월 31일.

## <부록> 북한의 HEU 프로그램 관련 일지

일 시	주 요 내 용
1993.12	부토 파키스탄 수상 북한 방문
1993 경	파키스탄 핵무기의 아버지 칸 박사 북한 최초 방문, 이후 12차례 이상 추가 방북
1998.5.28	파키스탄 지하 핵실험 실시
1998.6.7	파키스탄 핵실험을 참관했던 북한여성(김사내) 피격·사망
1988~2002	북한과 파키스탄 간 핵·미사일 밀거래 협력 가속화
1999.11	미 하원 대북정책검토그룹의 북한 HEU 활동 의혹 제기하는 보고서 발간
1999 경	칸 박사가 북한 방문시 3개의 핵장치를 목격함.
2000.3.1	클린턴 대통령 북한에 HEU 프로그램 존재를 간접 시인
2001 초	북한이 1.7톤의 UF6를 리비아에 판매함.
2001.7	파키스탄 수송기가 북한에서 탄도미사일 부품을 선적하는 것을 포착
2001.10	9·11사태 수주 후부터 파키스탄이 북한 관련 정보를 미국에 제공하기 시작
2001.11	미 로렌스 리버모어 국립연구소는 북한이 농축공장 건설을 시작했다고 판단
2002.6	CIA가 발간한 NIE는 북한-파키스탄 간 핵 밀거래 의혹을 강력히 제기
2002.10	제임스 켈리 방북, 북한의 HEU 프로그램에 대한 의혹 제기
2002.10.18	이준 국방부장관은 한국이 북한의 HEU 프로그램을 인지하고 있다고 처음 밝힘.
2002.10.21	한국 국방부는 2002년 8월 볼튼 차관이 북한의 HEU 프로그램에 관한 결정적인 정보를 제공했다고 밝힘.



일 시	주 요 내 용
2002.10.24	신건 국정원장은 북한의 HEU 프로그램에 대한 최초 정보 획득 시점이 1999년 초이고 2002년 3월까지 최소 다섯 차례 정보를 포착했다고 공개
2002.11	CIA는 2005~6년경 북한이 HEU 생산공장을 가동할 수 있다고 예측
2002.11	돈 오버도퍼는 북한이 HEU와 핵무기에 대해 NCND 정책을 취한다고 봄.
2003.4	고강도 알루미늄 튜브 22톤을 실은 북한행 선박을 독일·프랑스 당국이 적발
2003.6.26	미 CRS 닉시 연구원은 북한이 7,000만 불을 주고 파키스탄에서 HEU 프로그램을 들여왔다고 발언
2004.1	원심분리기 관련 부품을 반출하려던 재일교포 여성이 일본 당국에 체포됨.
2004.1	김계관은 미 대표단에게 HEU에 관한 기술적 대화에 응할 용의를 표명
2004.1.23	이수혁 외교통상부 차관보는 북한이 HEU 프로그램에 대한 거증책임 있다고 주장하고 리비아식 핵 폐기를 촉구
2004.2.28	김계관 6자회담 북측대표는 HEU 프로그램의 존재 사실을 전면 부인
2004.3.30	볼튼 차관은 북한이 HEU 프로그램도 폐기해야 CVID가 달성된다고 발언
2004.5.16	북한 외무성은 HEU 의혹이 날조된 것이고 대북 공격의 구실이라고 주장
2004.5	6자회담 실무협에서 이근대표가 미측에 HEU 프로그램 시인과 경수로사업 재개의 거래 의사 타진