

北朝鮮の核開発の現況と 2020 年頃の見通し
— 確証破壊段階に達する核戦力と深刻化する日本への脅威 —
拓殖大学客員教授 矢野義昭

北朝鮮は 2016 年 1 月 6 日、事前通告なしに 4 度目の核実験を行い、「初めての水爆実験が成功裏に実施された」との政府声明を発表した。昨年 12 月 10 日には、金正恩第一書記の、北朝鮮が「水爆保有国になった」との発言が伝えられている。

それに先立つ昨年 10 月 10 日の朝鮮労働党創建 60 周年記念日の軍事パレードでは、米本土にも届くとされる大陸間弾道ミサイル(ICBM)KN08 が 2013 年に続き登場し、金正恩第 1 書記は、「米帝国主義者が望むいかなる形態の戦争にも対処できる」と豪語している。

また北朝鮮は昨年 5 月 9 日、潜水艦発射型弾道ミサイル(SLBM)の発射試験に初めて成功したと公表している。その後昨年 11 月の 2 度目の発射試験には失敗し、12 月にも試験を行ったとみられている。今年 1 月の「新年の辞」で金正恩第一書記は、「多様な攻撃手段を開発、生産しなければならない」と強調し、SLBM の開発を進める意向を示している。

このように、昨年から開発、配備が加速している兆候が相次いでいる北朝鮮の核開発能力の実態は、どのように評価でき、今後どのように推移するのだろうか。またそれらの能力に基づき、どのような核戦略を北朝鮮は採ろうとしているのだろうか。

1 これまでの北朝鮮の核実験とその水準

これまで北朝鮮は、2006 年、09 年、13 年、16 年の 4 回、核実験を行っている。いずれも豊溪里(プンゲリ)の地下核実験場で行われた。各核実験の出力と種類について、1 回目は未成熟爆発に終わったとの見方もあり、1 キロトン前後のプルトニウム型、2 回目は 4 キロトン前後のプルトニウム型とみられ、3 回目については、地下 1 キロ程度の深部で行われたとみられている¹。

3 回目の実験の出力については、日本気象協会等による地震波の解析によれば、10 キロトン程度と推定されている。また、核実験から 2 か月を経過した 4 月 8 ~9 日にかけて、高崎観測所で捕集された大気試料から通常の放射能濃度の変動範囲を超える 2 種類の放射性キセノン同位体が同時に検出された。シミュレーションの結果、プルトニウム 239 の純度が 100 パーセントと仮定した 10 キロトンのプルトニウム型核兵器による、これらの同位体の放射能比の時間変化の理論的推定値と、観測値の間に「大きなずれはなかった」。

このことから、「観測されたキセノンは 2 月の核実験により地下に閉じ込めら

れていた放射性キセノンが何らかの原因により放出された可能性を強く示唆している」。ただし、ウラン型とプルトニウム型の上記同位体の時間変化は、核分裂後の初期を除き、値の差が小さいⁱⁱ。

したがって3回目の核実験では、出力10キロトン程度のプルトニウム型核原爆の核爆発が生じた可能性が高いとみられるが、濃縮ウランが使われたかどうかについては、時間が経過したサンプルしかなく、明確にはなっていない。

3回目までの核実験データから明らかのように、北朝鮮は核実験を重ねるごとに、出力を増大させてきており、3回ともプルトニウム型原爆であった可能性が高いとみられる。ただし、3回目で濃縮ウランが使われなかった確証はないと言えよう。

4回目の核実験については、2015年からその兆候が見られた。韓国の情報機関、国家情報院は昨年10月20日、国会情報委員会による国政監査で、「(北朝鮮の)寧辺(ニョンビョン)にある原子炉が持続的に稼働」しており、北朝鮮が4回目の核実験を「準備している」との見方を示したが、実施時期は「差し迫ってはいない」とみていたⁱⁱⁱ。

しかし北朝鮮は、前述した、昨年12月の金正恩による水爆保有宣言に続き、今年1月6日、事前通告なしに4度目の核実験を行い、「初めての水爆実験が成功裏に実施された」との政府声明を発表した。なお、核爆発によるとみられる地震波が観測されたが、その強度から爆発の規模は3回目よりも小さく、韓国国家情報院は1月6日、本来の水爆の実験ではなく、「加速型」原爆だった可能性を指摘している。

本来の水爆は、核分裂、核融合、核分裂と3段階の核反応を利用し、数百キロトンからメガトン級の大出力を発生させる。すなわち、水爆では、①1段階目としてプルトニウム239の「加速型」原爆を起爆させる、②核分裂から発生したX線をマユ型の反射材で反射させて、2段目の重水素化リチウムに集中して核融合反応を起こさせる、③核融合エネルギーを利用して3段目のウラン238に核分裂を起こさせるという、連続的な3段階の核反応を利用する。

今回の実験で使われたのは、プルトニウム単独またはプルトニウムと濃縮ウランを組み合わせ使用し、核分裂物質の弾芯の中心部に重水素などの少量の核融合物質を起爆直前に封入して核融合を起こし、核融合で発生した中性子により威力を5倍程度に強化する、2段階式の「強化型」原爆の可能性がある。

今回の核実験では、部分的に核融合を利用しているとしても、反射材を使用せず、本来の水爆とは構造や原理が異なる2段階式のものであろう。効率は悪く威力も弱い、より簡単な構造で、技術的に製造も容易になる。

その根拠の一つが、爆発威力が水爆にしては小さすぎることである。韓国の国家情報院は6日、爆発の規模が、2013年2月の3回目の核実験の際より

も小さい6.0キロトンだったと報告している。3回目より出力が下回ったことは、本来の水爆ではない上、技術的に失敗したことを示唆している。

核融合物質を封入する最適のタイミングや量を確認するには5~6回は核実験を繰り返す必要があり、「加速型」原爆を完成するためだけでも、北朝鮮は今後少なくとも数回は核実験を繰り返さねばならないであろう。北朝鮮は、堅固な政治的意思のもと、着実に核兵器開発を進めている。

さらに、後述するように、核弾頭を小型化し、メガトン級の出力を持つ、信頼性のある実用的な本来の「水爆型」核弾頭にするには、さらなる核実験が必要不可欠である。北朝鮮が金正恩体制のもと水爆完成を目指すとするれば、今後とも核実験は繰り返し実施され、その頻度は増加する可能性が高い。

2 2012年3月頃までの北朝鮮の核分裂物質生産能力

北朝鮮が、プルトニウムの抽出能力を、サンプルを提示して初めて認めたのは、2004年1月である。寧辺(ヨンビョン)では5メガワットのプルトニウム生産炉が1986年から稼働開始し、2007年に閉鎖された。再処理施設も2009年に閉鎖されたが、これらの施設は6か月程度でいつでも稼働できる状態で維持されていた。

使用済み燃料棒については、2009年以降再処理され、新たな使用済み燃料は造られていない。生産炉の稼働日数と稼働率、使用済み燃料棒からの再処理量などから、兵器級プルトニウムの生産量は概略算出することが出来る。なお、軽水炉の使用済み燃料棒からもプルトニウムは抽出できるが、核爆弾には適さない。

他方、濃縮ウランについては、北朝鮮は、2009年9月に濃縮技術があることを初めて表明し、2010年11月にスタンフォード大学のジークフリート・S・ヘッカーら3名の専門家が寧辺に招かれ、ウラン濃縮工場の内部を見せられた。

このウラン濃縮工場は、隣接する、新たに建設された軽水炉に使用する低濃縮ウランを製造するためのものであり、ウラン235同位体の平均的な濃縮度は、典型的な発電用低濃縮ウランの濃度の3.5パーセントとの説明であった。新たに建設された軽水炉の出力については、ヘッカーは炉の大きさと効率が三割との北朝鮮側の答えに基づき、25~30メガワットと見積もっている。

ヘッカーによれば、ウラン濃縮施設では、明らかにP2型又はG2型とみられる約2千基の遠心分離機が備え付けられ、その規模は、軽水炉原子炉用低濃縮ウランの製造に適したものであった。しかし北朝鮮側は、数日前に稼働を開始したと説明していたが、全面稼働しているかどうかの裏付けは取れず、北朝鮮も遠心分離機の稼働に伴う様々の困難に直面しているはずだがその実態が不明のため、ヘッカーは、濃縮ウランの「それまでの生産量も、生産効率もわから

ない」としている^{iv}。

遠心分離器の直径は約 20 センチ、高さは約 1.82 メートルであり、表面がつるつるのアルミのケースに入っていた。処理過程担当の主任技術者の話によると、6 段のカスケードに約 2 千基の遠心分離器が設置されているとのことであり、P1 型ではないと答えている。遠心分離機の大きさ、材質などから P2 型とみられている。また、制御室は驚くほど近代化されていた。LED パネルが使用され、フラットな四面のモニター・スクリーン付きのコンピューターにより制御されていた^v。

ヘッカーの見積もりによれば、ウラン 235 の抽出能力は年間 8 千キログラム SWU との説明であったが、この説明通りの能力なら、最大年間 2 トンの低濃縮ウランを生産でき、カスケードを作り直せば、年間 40 キログラムの高濃縮ウランを生産できるはずである。しかしこのような高濃縮ウラン生産施設を検知するのは、寧辺でこれまで燃料生産サイトの検証でも検知できなかったように、「困難」と、ヘッカーはみている。

唯一の北朝鮮の生産能力増大を制約しうる要素は、生産や再処理に必要な特殊な材料や部品、例えば、マレージング鋼、高強度アルミ合金、リングマグネット、周波数変換器、特殊ベアリング、真空装置、流量計などでの制限である。

遠心分離器の形状と型から、パキスタンが新型の P3 に交換した時期の後であり、パキスタンが廃棄した使い古した P2 を入手し、寧辺に再設置した可能性が高い。そのためには、カーン研究所での北朝鮮技術者のオン・サイト訓練の支援も不可欠であろう。また、中国からの民生用品の入手、イランからウラン技術の協力と交換もあったとみられる。

これらの海外からの支援は、北朝鮮の核開発の能力の現況と将来を的確に見積もるうえで重要な考慮要因である。プルトニウムの方が濃縮ウランよりも臨界量が少なく、小型化が容易であり、ミサイル搭載には向いている。しかし、より多くの核分裂物質を持ち、より多くの回数の核実験を行えば、それだけ彼らは核兵器能力を強化できる。

また、彼らが別の核爆弾用の遠心分離装置をどのようにして手に入れたのか、また彼らにはウラン濃縮の技術があるのか、いつごろそのレベルになるのか、さらにそのようにして得られた能力をどのような戦略に適合させようとしているのかも重大な問題である^{vi}。

しかし、分離時に発生する熱を冷却するための、アルミケース外部に、らせん状に配線されている冷却用パイプが、イランのウラン濃縮工場の遠心分離器にはみられたが、寧辺のものにはみられない。このことは、遠心分離器が過熱し効率が低いことを示唆している。また遠心分離器の素材も、六ヶ所村が使用している炭素繊維と異なり、重いアルミを使用している。

また2012年3月にヘッカーは、彼が見た寧辺のウラン濃縮工場について、「あの工場は水準が高いうえ規模が大きく、建物の内部は以前見たものと全く異なっていたことから、北朝鮮が主張している2009年4月よりもはるかに前から稼働していたに違いないと結論できる」と述べている。また彼は、北朝鮮は、長崎に投下された原爆と同程度の被害を与えられる、2012年3月時点で、4~8発のプルトニウム型原爆を保有しているの見積もっている^{vii}。

北朝鮮の主張によれば、寧辺の青い屋根のウラン濃縮施設は2009年4月の建設開始から、2010年11月の稼働まで、わずか18カ月しかかからなかったことになる。おそらく北朝鮮は、340基の一まとまりの遠心分離装置から成るカスケードを別の場所でもっと前から設置して稼働させ、その後寧辺のこの濃縮施設に持ち込んだのであろう。ヘッカーは、北朝鮮が、秘密の高濃縮ウラン生産施設をある期間稼働させているかもしれないとみている。

北朝鮮の核兵器の設計能力については、2012年3月時点で、出力が最大20キロトンの長崎型原爆の設計能力はあるかもしれないが、投射手段は、航空機、ボート、バン型車両などに限られるとみられていた^{viii}。

3 2014年末現在の北朝鮮の核兵器能力

2014年末の時点で北朝鮮が保有している分離されたプルトニウムの平均的な量は約32キログラムとみられている。これは、寧辺にある核科学研究センターの出力5メガワット、総熱出力約20メガワットの原子炉の、稼働開始が1986年であり、最近改修が行われた。この炉は長年稼働しており、炉内から使用済み燃料棒を2年から4年で取り出して処理しなければならない。

北朝鮮は現在、この原子炉に隣接して、熱出力100メガワットの実験用軽水炉を建設中であり、2015年または16年に稼働を始める可能性がある。この型の炉は民生用であり、使用済み燃料には低濃縮ウランが含まれている。寧辺の放射線化学研究所は、軽水炉の使用済み燃料棒から効率的にプルトニウムを分離できる設計にはなっていない。民生用の軽水炉から兵器級のプルトニウムを生産するのは困難であろう。

北朝鮮が公式に表明してきた核爆弾は、プルトニウム型である。その開発は1980年代から始められた。北朝鮮の核兵器について知られていることは極めて限られているが、ノドンには、信頼性は低いものの核弾頭を搭載することができる模様である。核の兵器化について北朝鮮は20年以上前から取り組んでいる。1990年代にはA.Q.カーンのネットワークから、それ以前は、パキスタンが80年代に行ったように中国から、核兵器の設計図を手に入れたとみられる。

このような長期にわたる開発により、ノドン以外にICBMにも核弾頭が搭載

可能かもしれない。ただし、弾頭の大気圏への再突入試験が行われていないなどの理由で、信頼性は低いであろう。また北朝鮮はプルトニウムの蓄積量が限られているため、より少ないプルトニウムで核分裂を起こさせるための開発を進めてきた。マンハッタン計画の長崎型原爆では6キログラムのプルトニウムが使われた。北朝鮮は2006年の核実験では、わずか2キログラムのプルトニウムを使用したと表明している。

2014年末に北朝鮮が保有するプルトニウム型原爆の数を見積もるにあたり、1発あたりに使用するプルトニウム量は2キロから5キロの中間値をとることとすると、上記のプルトニウム保有量から、8～11発のプルトニウム型原爆分の量を保有していることになる。

しかし実際には、プルトニウムの一部は予備、地下核実験、新型核爆弾の開発などに使用され、核爆弾に使用できるのは7割程度と見積もられる。従って、2014年末での北朝鮮のプルトニウム型原爆の保有数は、6～8発とみられる。

兵器級濃縮ウランの保有量は、保有する遠心分離機の数、性能と稼働率、5メガワットのウラン濃縮工場以外のウラン濃縮工場が存在するか否か、どの程度外国からの支援が得られるかなどの要因により、左右される。

それらの要因を踏まえると、2通りのシナリオを描くことが出来る。

1つ目のシナリオは、2つのウラン濃縮工場が稼働しており、最初の工場では2005年末から2010年の間のどこかの時点で生産が開始され、2千から3千基のP2型の遠心分離機が稼働している、2つ目の工場は、寧辺の工場であり、低濃縮ウランを生産しており、2千基のP2型遠心分離機があり、2014年から稼働しているというものである。

2つ目のシナリオは、1つの生産段階の遠心分離機工場しかなく、2010年に稼働を開始し、2011年までの間に、実験用軽水炉用の低濃縮ウランの生産を開始した、その後3年間にわたり兵器級ウランの生産を行っているというシナリオである。この場合、稼働している遠心分離機は2千基のP2型のみであり、追加の遠心分離機は2014年末まで稼働しないと仮定する。なお、追加の遠心分離機については、衛星画像により近年、寧辺の施設の拡張工事が確認されていることから、前提とした。

兵器級ウランを北朝鮮が核兵器に使用するかは推測するしかない。プルトニウム型原爆の出力を強化するために濃縮ウランを混用した合成型核コアを造ろうとしている、あるいは起爆時に熱核融合を利用する2段階式の加速型原爆や、核分裂、核融合、核分裂と反応が進む3段階式の熱核融合兵器、すなわち水爆を造ろうとしているとの見方もある。4回目の核実験について、北朝鮮は「水爆」と称しているが、部分的に熱核融合を使用した、前述した加速型原爆の核実験であった可能性が高い。

兵器級ウランが、プルトニウムを使わない、初歩的な核分裂兵器として使用視された場合は、ウラン 235 同位体の純度は 90 パーセント以上でなければならず、核分裂を起こすためのウラン 235 の臨界量は 25 キログラム、その場合の兵器級ウランの量は、27.8 キログラムとなる。多くの兵器級ウランの核兵器の場合、15~25 キログラムの兵器級ウランがあれば、多くの実用可能な設計がありうる。その中でより少ない兵器級ウランで済む設計を前提とする。

2つの遠心分離工場を前提とする、第1のシナリオでは、平均値は 240 キログラム、偏差値は 70 キログラムとなる。核爆弾の数に換算すると、平均は 12 発、偏差値 4 発となる。このシナリオでプルトニウム型の数と合わせると、平均値は 22 発となる。

しかし実際の核兵器には保有量の 7 割しか使えないとすれば、2014 年末で平均 15 発となる。平均値の内、プルトニウム型は 7 発、兵器級ウラン型は 8.4 発である。

同様にして第2のシナリオの場合は、兵器級ウランの保有量は 100 キログラム、核爆弾の数に換算すれば、平均値は 5 発となる。プルトニウム型と合計すると、平均値は 15 発となる。使用できるのは 7 割とすれば、平均値は 10~11 発となる。

4 2020 年までの北朝鮮の核兵器保有数の見通し

金正恩は、2013 年 3 月 31 日の朝鮮労働党中央委員会 3 月全員会議で、「より精密で小型化された核兵器とその投射手段の生産を増大し、兵器技術をたゆまなく向上させて、より強力で先進的な核兵器を積極的に開発すべきである」と表明している^{ix}。このことは、北朝鮮が、米国などに届くより長射程の威力の大きい核弾道ミサイルの開発を継続することを意味している。

今後の核ミサイルの開発進度を決める大きな要因として、政治的経済的なコミットメント、技術的な困難性の克服、外国からの支援の水準などがあげられる。これらの要因を踏まえて、2020 年までの北朝鮮の核兵器開発のシナリオとして、以下の 3 通りが考えられる。

低位シナリオ: 経済的技術的制約が厳しく、核実験が行われないなど、進展は遅く、現在の努力も困難に突き当たり政治的コミットメントも後退する。

中位シナリオ: 現在の核兵器開発進度は維持され政治的経済的コミットメントも続くが、成功と失敗が交錯し海外からの協力獲得には努めるものの、不十分で自力での開発を余儀なくされる。

高位シナリオ: 核兵器開発は成功裏に着実に進み、核戦力増強の新たな段階に踏み出す。核実験の数は増加するが経済的な制約はない。海外からの支援獲得にも成功する。

以下では、各シナリオの保有核弾頭数について検討する。

①低位シナリオの場合

核物質生産炉は、5メガワットの現在の炉のみに限定され、遠心分離機は、P2型が3千～4千基程度に止まり効率も低い。5メガワットの生産炉は効率が低下し、兵器級プルトニウムの生産量は、年間2～3キログラムに止まり、2020年までに、プルトニウムは50キログラム、兵器級濃縮ウランは280キログラム生産されると見積もられる。核兵器数は約29発、効率を現在と同じ70パーセントとして実際には20発前後となる。

核実験は行われず、核弾頭の小型化は限られる。核融合物質を使った加速型原爆や水爆の開発も三重水素の供給もできず、核分裂兵器のみに止まる。核搭載可能なミサイルはノドンのみだが、射程は伸びる。

海外からの、真空装置、ポンプ、高度のコンピューター制御機械、特殊な化学剤や金属などの、核開発に必須の部品、あるいはデータ、設計図の獲得もうまくいかない。イランなど海外からの支援も最小限にとどまる。

②中位シナリオの場合

北朝鮮は、P2型の遠心分離機を6千～7千基保有し、効率はやや向上する。パキスタンが保有するP3型の遠心分離機も開発を進めるが、稼働はできない。兵器級プルトニウムは、5メガワット生産炉から平均年3～4キログラム、実験用軽水炉から2018年以降、年平均5～10キログラムを生産できると見積もられる。

2020年までに、プルトニウムは80キログラム、兵器級濃縮ウランは790キログラム生産され、核兵器数は、約69発、効率が75パーセントに向上するとし、実際の数は50発前後となる。

核実験は、3年から4年ごとに続けられる。その結果、固形のコアに代わり殻状のコア、あるいは球体からそれ以外の形状のコアを使用するなど、核弾頭の小型化は進む。また安全性、信頼性は向上する。しかし、使用するプルトニウム、濃縮ウランの量の削減は進まない。出力はこの場合、50キロトンに向上する。小型化が進み、より射程の長い短距離弾道ミサイル(SRBM)、ムスダン中距離弾道ミサイル(IRBM)、道路移動型のKN08ICBMなど、様々のミサイルへの核弾頭搭載が可能になる。

加速型原爆など熱核融合を利用した兵器の開発が進められるが、核実験場の制約から出力を制限した実験になるであろう。外国からの部品獲得は続けられ成功と失敗が交錯し、必須部品の国産化も部分的に成功する。外国からの部品獲得の失敗は効率低下につながるが、低位シナリオほどではない。イランからの遠心分離機の入手を中心に限定的な協力が進むであろう。

③高位シナリオの場合

北朝鮮の核戦力は何倍にもなり、出力も 20 キロトン以上になる。一部に核融合を利用した加速型の原爆が開発され、最大出力が 100 キロトン前後になるかもしれない。2 つの遠心分離工場が稼働し、遠心分離機の数も 8 千～9 千基、うち P3 型が 2 千基程度となり、効率も向上する。

年間の生産量はプルトニウムが 30～34 キログラム、兵器級濃縮ウランが 170～310 キログラムになり、核爆弾の数にして計約 125 発分となる。効率を 75 パーセントとして実際には 100 発前後 に上る。そのうち 5～10 発は合成核コアの原爆になるかもしれない。

核弾頭の小型化が進み、新型の SRBM、新型のムスダン、道路移動型 KN08 などに核弾頭が搭載されるであろう^x。

以上の 3 通りのシナリオとは別に、北朝鮮が核実験を止めるが、その核分裂物質の生産を加速させるという場合も考えられる。その場合、核分裂物質の保有量は、高位シナリオと中位シナリオを前提とすれば、50～100 発分に増大する。小型化には限界があるが、その場合でもいくつかの投射手段、特に日本と韓国に届くノドン準中距離弾道ミサイル(MRBM)には、多数の核弾頭を搭載できるであろう。

2020 年以降については、核爆弾の数は、上記のいずれのシナリオよりも多くなり、破壊力が向上し、特に熱核融合を使った爆弾の改良が進むであろう。低位シナリオの場合でも、2015 年から 2020 年間の増加速度と同程度の速度で核爆弾の保有数を増加させるとみられる。

中位と高位のシナリオでは、主に兵器級ウランの増産により、低位の場合以上の速度で核戦力は増強されるであろう。2020 年以降は、中位のシナリオでさえ、より多くの最新型の強力な遠心分離機が展開され、兵器級ウランの生産速度はさらに向上するとみられる。

中位と高位のシナリオでは、地下核実験が継続し、経験が豊富になるため、北朝鮮の核兵器は各分野にわたり強化されるであろう。特に、高位シナリオの場合は、より精度の高い射程の長い投射手段を展開し、短距離弾道ミサイルの数もさらに増加する。また 2 段式の熱核兵器の開発を完了し、出力 100 キロトン程度の核兵器を配備し、3 段式の熱核兵器(水爆)も開発が進むかもしれない^{xi}。

まとめ

北朝鮮の核戦力、投射手段の 5 年後の予想は、低位であっても、日本にとり極めて深刻な脅威となることが示されている。北朝鮮の能力については、例えば遠心分離機のケーシングの周りに冷却用パイプがないなど、運転効率が高いとは言えない。また、経済制裁により、製造可能な国が限られている、マレージング鋼、化学剤などの特殊な材料や、ベアリングその他の部品は、北朝鮮に

とり入手が容易とはみられない。

半面、イラン、パキスタン、中、露などの支援が今後密かに続けられる可能性もあり、特にこれらの国の民間ベースでの取引を全面的に規制するのは限界がある。また現在、北朝鮮には IAEA の査察官は配置されておらず、北朝鮮は自ら NPT 脱退を一方向的に宣言していることから、査察官の再度の受け入れはありえないであろう。六者協議の再開も、北朝鮮に核兵器国としての地位を公認することになり、困難であろう。

北朝鮮の核開発は、もはや経済制裁や外交交渉により抑制できる段階ではなく、最小限の確証報復力を持つ段階に来てしまっている。上記分析でも明らかのように、今後 5 年で核戦力の開発配備はさらに進み、先制使用による恫喝など、より積極的な核戦略を展開していくものとみられる。それを阻止する方法はすでになく、このような核保有をした北朝鮮にどのように対応するかを考えねばならない段階にきている。

特に、韓国ではなく日本が、北朝鮮の核の脅威に最もさらされていると、米国の専門家はみていることに注目しなければならない。すでに 200 基のノドンが日本を目標に核弾頭を搭載して配備されているとみられている。今後 5 年で、巡航ミサイル又は弾道ミサイルを搭載した潜水艦が配備されるようになるともみられている^{xii}。

他方で米国に届く ICBM の配備も進み、米国の対日拡大核抑止力の信頼性はそれだけ低下する。その結果、日本はますます核恫喝、核攻撃の深刻な脅威にさらされることになる。この核抑止力と報復力の維持について、どのように限られた時間と予算の中で対応するかが、日本にいま問われている。

ⁱ USGS Earthquake Hazards Program (2009-05-26). "Magnitude 4.7--North Korea". USGS. Retrieved January 20, 2014.

ⁱⁱ 木島祐一、山本洋一、小田哲三(独)日本原子力研究開発機構『包括的核実験禁止条約(CTBT)に関連する JAEA における最近の活動』、2013 年度核物質管理学会 (Institute of Nuclear Materials Management: INMM) 日本支部発表論文。

ⁱⁱⁱ 『産経ニュース』2015 年 10 月 20 日。

^{iv} *Nuclear developments in North Korea*, by Siegfried S. Hecker, Center for International Security and Cooperation, Stanford University, Prepared for the 18th Pacific Basin Nuclear Conference Busan, Republic of Korea, March 20, 2012, pp. 2-5, .

^v *A Return Trip to North Korea's Yongbyon Nuclear Complex*, by Siegfried S. Hecker, Center for International Security and Cooperation, Stanford University, November 20, 2010, pp. 2-7.

^{vi} *Ibid.*, pp. 7-8.

^{vii} Scientist: North Korea likely has more nuclear facilities, By Paula Hancocks, CNN, March 23, 2012.

^{viii} *Nuclear developments in North Korea*, by Siegfried S. Hecker, pp. 5-6.

^{ix}

http://www.ncnk.org/resource/news-items/kim-jong-uns-speeches-and-public-statements-1/KJU_CentralCommittee/KWP/pdf.

^x David Albright “Future Directions in the DPRK’s Nuclear Weapons Program: Three Scenarios for 2020,” *North Korea’s Nuclear Futures Series*, US-Korea Institute at SAIS, February 2015, pp. 11-28.

^{xi} *Ibid.*, p. 29.

^{xii} Joseph S. Bermudez Jr. “North Korea’s Development of a Nuclear Weapons Strategy,” *North Korea’s Nuclear Futures Series*, US-Korea Institute at SAIS, August 2015, pp. 4-7.

※本稿は、許可を得て、JBPress<jbpress.ismedia.jp/category/jbpress>から転載したものです。