

Title	北朝鮮の核兵器開発と弾道ミサイル開発についての一考察
Sub Title	An observation on developments of nuclear weapons and ballistic missiles of North Korea
Author	斎藤, 直樹(Saito, Naoki)
Publisher	慶應義塾大学日吉紀要刊行委員会
Publication year	2009
Jtitle	慶應義塾大学日吉紀要. 人文科学 (The Hiyoshi review of the humanities). No.24 (2009.) ,p.109- 131
JaLC DOI	
Abstract	This article attempts to survey and examine both developments of nuclear weapons and ballistic missiles of North Korea.
Notes	
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN10065043-20090531-0109

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

北朝鮮の核兵器開発と 弾道ミサイル開発についての一考察

齋 藤 直 樹

This article attempts to survey and examine both developments of nuclear weapons and ballistic missiles of North Korea.

後述のとおり、北朝鮮の核兵器計画や弾道ミサイル開発が事実上、今後
も野放しの状態が続けば、核弾頭を搭載したミサイルが東京や大阪とい
った大都市を直撃するという可能性がないとは断定できないところまで
きている。これに対し、2003年8月に始まった米、朝、中、韓、露、日
から構成される6ヵ国協議（the Six Party Talks）が「竜頭蛇尾」のごとく、
当初の路線から逸脱し、不十分かつ不透明な着地点に向かおうとして
いる。そうした場合、核の脅威が現実化することは避けられず、それ
にどのようなように対応すべきかという問題意識を視野に入れる必要
がある。こうした認識に立ち、本稿は北朝鮮の核兵器計画と弾道ミ
サイル計画がどのような概要を持ち、どのような脅威をもたらすか
について考察する。近年、核兵器計画や弾道ミサイル開発の実態
について多数の資料が公表されているものの、世界で最も閉鎖的
とも言える国家の内部で行われている極秘の兵器開発についての
情報には常に憶測や推測の混入が余儀なくされる。その信憑性は
常に万全であるとは残念ながら言いがたいが、複数の資料の比較
検討を通じてできるだけ信憑性と客観性を確保したいと考える。

第1節 北朝鮮の核兵器開発

(1) プルトニウム計画

北朝鮮当局が公式に核保有宣言を行ったのは2005年2月であったが、⁽¹⁾ それ以前から原爆を保有しているとするのが一般的な見方である。問題は首都・平壤（ピョンヤン）の北方の寧辺（ヨンビョン）に所在する5メガ・ワット（MW）（5000キロ・ワット）黒鉛減速炉型原子炉（以下、黒鉛炉）が再稼動してからか、⁽²⁾ それともそれ以前からか。もしもそれ以前に保有していたとすれば、どの程度の分量のプルトニウムを保有し、何発程度原爆を保有していたのか。さらに重大な懸念を呼んでいる高濃縮ウラン計画の実態とはどのようなものか。

1. 1994年10月の米朝枠組み合意以前のプルトニウム原爆の保有

1994年10月の米朝枠組み合意の締結以前から、北朝鮮がすでに原爆を保有した可能性が高いとの見方が一般的であった。ただし、その保有数と抽出プルトニウム分量の推定についてはかなりの開きがある。

(1) 北朝鮮当局による核兵器保有宣言を伝える『朝鮮中央通信』報道について、
“DPRK FM on Its Stand to Suspend Its Participation in Six-party Talks for Indefinite Period,” *KCNA*, (February 10, 2005.)

(2) 5 MW 黒鉛炉について、Siegfried S. Hecker, “Report on North Korean Nuclear Program,” Center for International Security and Cooperation, Stanford University (November 15, 2006.) pp. 4-5; Siegfried S. Hecker, “Visit to the Yongbyon Nuclear Scientific Research Center in North Korea,” Testimony of Siegfried S. Hecker, Los Alamos National Laboratory, before the Senate Foreign Relations Committee, (January 21, 2004.) pp. 4-5; Sharon Squassoni, “North Korea’s Nuclear Weapons: Latest Developments,” CRS for Congress, RS21391, p. 5.; and Larry A. Niksch, “North Korea’s Nuclear Weapons Development and Diplomacy,” CRS for Congress, RL33590, (Updated January 21, 2008.) pp. 8-9. 5 MW 黒鉛炉の付近に1984年頃から大型の50MW級の黒鉛炉も建設中であった。加えて、寧辺から20キロ・メートル離れた泰川（テチョン）では200MW 黒鉛炉が建設中であった。

2002年11月の米下院提出のCIA報告書(“CIA Estimate for Congress”)は、90年代初めまでに1ないし2発の原爆が製造されていたと推定した。⁽³⁾ この点について、はるか前の93年当時、ロシア国防省(Russian Defense Ministry)は、抽出プルトニウムは2、3発の原爆を製造可能な20キロ・グラム程度であったと推定している。⁽⁴⁾

また2004年1月に米議会で行われたヘッカー(Siegfried S. Hecker)元ロスアラモス研究所所長の証言では、やや下方修正された数字が指摘されている。それによれば、5 MW 黒鉛炉から抽出されたプルトニウム分量は94年段階で約8.4キロに及び、少なくとも原爆1発強を保有した可能性がある。⁽⁵⁾ この推定は、89年に5 MW 黒鉛炉が約70日間にわたり停止した際、同炉から使用済み燃料棒を抜き出し、抽出したプルトニウムを再処理したとの想定に依拠したものである。

これに関連して、重大な懸念を喚起するのはプルトニウムが密輸された可能性である。1994年6月、北朝鮮当局がロシアから核物質の密輸を画策したのではないかとロシア対抗情報機関(Russian Counterintelligence Service)は懸念を表明した。この点に関連して、7発から9発の原爆製造に十分な56キロ・グラムものプルトニウムがロシアから密輸されたと、93年3月にドイツの『ステルン(Stern)』誌は報道している。もしも密輸による兵器級プルトニウムの入手が事実であるとすれば、備蓄プルトニウ

(3) この点について、“North Korean Nuclear Weapons,” CIA Estimate for Congress, (November 19, 2002.)

(4) この点について、*op. cit.*, “North Korea’s Nuclear Weapons Development and Diplomacy.” p. 12. 2003年8月18日公表のCIA報告によれば、1、2発の原爆が製造されたが、核実験は行われなかった。この点について、“North Korea’s Bomb: Untested but Ready, C. I. A. Concludes,” *New York Times*, (November 9, 2003.) またこの分析は旧ソ連当局の分析と一致する。92年3月10日公表の90年 KGB 報告によれば、寧辺の核施設で製造された核兵器第一号が探知されることを恐れた金日成指導部は核実験を行わないことを決めた。この点について、*op. cit.*, “North Korea’s Nuclear Weapons Development and Diplomacy.” pp. 12-13.

(5) この点について、*op. cit.*, “Report on North Korean Nuclear Program.” p. 8.

ムの分量は激増することになる。⁽⁶⁾

2. 2003年核兵器開発再開後のプルトニウム生産

それでは、2003年2月の5 MW 黒鉛炉の再稼動以来、どの程度の分量のプルトニウムが抽出されたであろうか。

ヘッカーの議会証言によれば、2006年10月の核実験前に40キロ・グラムから50キロ・グラム相当のプルトニウムが抽出されており、これは6発から8発相当の核爆弾の製造に十分な分量にあたる。⁽⁷⁾

この他、北朝鮮が保有するプルトニウムの分量には様々な推定がなされており、これらの断片的な情報を組み合わせると、最高十数発相当の原爆を製造可能な50キロ・グラム以上に及ぶ。⁽⁸⁾

(2) 高濃縮ウラン計画

他方、極秘裏に進められているとされる高濃縮ウラン計画については様々な推測が行われている。2002年10月に姜錫柱（カン・ソクジュ）北朝鮮第一外務次官が訪朝したケリー（James Kelly）国務次官補に対し高濃縮ウラン計画の存在を認めたことで同計画が発覚したものの、その後、北朝鮮当局は同計画の存在を一切否定したことは周知のとおりである。6カ国協議でも北朝鮮代表团は一貫してウラン計画は存在していないとの立場から、同計画を明らかにせよとの米国の主張に真っ向から反発してきた。とはいえ、後述のとおり、90年代後半まで北朝鮮当局が同計画に着手した

(6) 核物質の密輸の可能性について、*op. cit.*, “North Korea’s Nuclear Weapons Development and Diplomacy.” p. 13.

(7) この点について、*op. cit.*, “Report on North Korean Nuclear Program,” p. 8.

(8) 原爆の保有数に関する様々な推測について、“N. Korea Nuclear Estimate to Rise,” *Washington Post*, (April 28, 2004); “U. S. Expert Says N. Korea has Plutonium to Make 8 Bombs,” *Yonhap News Agency*, (January 2, 2006); and David Albright and Paul Brannan, *The North Korean Plutonium Stock*, Institute for Science and International Security, (February 20, 2007.)

とみられ、パキスタンから重要な核技術の提供を受けたことはよく知られている。

ところで、前述の2002年11月のCIA 報告書は、過去数年間にわたり高濃縮ウラン計画に北朝鮮が取り組んでいたことに強い疑念を表明した。報告書は、北朝鮮が2000年頃に遠心分離器に基づくウラン計画に着手し、2001年に大量の遠心分離器関連機材を物色したとし、その上で、2000年代半ば頃には毎年2発以上の核兵器を製造する兵器級ウランを生産可能な施設を建設していると論じた。⁽⁹⁾

その後、2004年2月24日にテネット（George J. Tenet）CIA 長官は米上院情報委員会で、北朝鮮が後述のカーン・グループ提供の技術に基づくウラン計画を推進していると信じるとし、遠心分離器施設の建設を開始したとの明確な証拠を得たと断じた一方、稼働中のウラン濃縮施設があるかどうかは定かではないと明言を避けている。⁽¹⁰⁾

カーン・グループ

ところで、上記の2月下旬のテネット証言に先立ち一気に浮上したのが、ウラン計画に寄与したとされるパキスタンのカーン・グループの存在である。その中心人物が「核の闇市場の帝王」として悪名を馳せたアブドル・カーン（Abdul Qadeer Khan）である。カーン・グループの存在が急浮上したのは、2003年10月にリビアとの闇取引が発覚してからである。そのため苦しい対応に迫られたのがムシャラフ（Perez Musharraf）大統領であった。ところで、2004年2月4日にパキスタンのテレビ放送を通じ、ムシャラフはカーンに取引の内容を告白させるという演出を行った。この中

(9) *op. cit.*, “North Korean Nuclear Weapons.”

(10) “Testimony of Director of Central Intelligence George J. Tenet before the Senate Select Committee on Intelligence,” DCI Testimony: The Worldwide Threat 2004, CIA, (February 24, 2004.); and Sharon A. Squassoni, “Weapons of Mass Destruction: Trade between North Korea and Pakistan,” CRS Report of Congress, RL31900, (Updated November 28, 2006.) p. 6.

で、カーンは例のグループを組織し、遠心分離器から原爆の設計図にわたる様々な核関連技術をこれらの得意先に供給したと告白した。⁽¹¹⁾

他方、ムシャラフは2006年9月公刊の自伝 (*In the Line of Fire*) の中で、カーン・グループが、P-1、P-2と呼ばれる遠心分離器を20基以上、北朝鮮へ売却したと言及している。⁽¹²⁾

他方、ムシャラフ政権はカーン・グループとの共謀の可能性を一切否定すると共に、カーンを自宅監禁処分とし外国政府がカーン個人と接触することを認めない方針を堅持した。このため、カーンと外国政府との接触をムシャラフ政権が頑なに拒んでいることから、米政府はカーンから聞き出してはいないという難点があった。

北朝鮮が2001年後半にウラン計画推進のために遠心分離器関連の器材を大量に入手しようしたことは既述のとおりである。しかも後述のとおり、150トンものアルミニウム管をロシアから入手したが、これについて当局はウラン開発目的ではないと激しく反駁している。⁽¹³⁾

ところで、北朝鮮当局にとってウラン計画が好都合な理由の一つは地下

(11) カーンが北朝鮮などに行ったとされる核関連技術の移転について、Christopher Clary, “Dr. Khan’s Nuclear WalMart,” *Disarmament Diplomacy*, Issue No. 76, (March/April 2004); “Khan Network May Have Supplied N Korea with Nuke Material,” *AFP*, (March 15, 2004); “Pakistan Silent on Claims Khan Saw Nuclear Bombs in N Korea,” *AFP*, (April 14, 2004); “US Says it has Much Information on Disgraced Pakistan Scientist,” *AFP*, (April 14, 2004); and Sharon A. Squassoni “Weapons of Mass Destruction: Trade between North Korea and Pakistan,” (Updated November 28, 2006.) pp. 6-7. さらに米軍備管理協会はカーン・グループによる拡散疑惑について多数の文献を掲載している。以下を参照。Subject Resources: Nuclear Black Markets/Khan Network: News and Analysis, Arms Control Association.

(12) ムシャラフの供述について、Perez Musharraf, *In the Line of Fire: A Memoir*, (New York: Free Press, September 2006), p. 296; and *op. cit.*, “Weapons of Mass Destruction: Trade between North Korea and Pakistan,” p. 7.

(13) この点について、“N. Korea’s Nuclear Plans were no Secret,” *Washington Post*, (February 1, 2003.); and *op. cit.*, “North Korea’s Nuclear Weapons Development and Diplomacy,” p. 10.

施設での開発が可能であるという隠匿性にある。プルトニウム計画では、原子炉や再処理施設といった核関連施設が地上に露出しているため、人工衛星から簡単に探知されてしまう。そうしたプルトニウム計画と比べウラン計画を探知するには限界がある。ウラン計画で使われる遠心分離器は地下施設に隠匿が可能であり、稼働中であってもそれを示す別段のエネルギーを発出しないからである。⁽¹⁴⁾

クリントン政権時代の1998年8月に、平安北道大館郡の金倉里（クムチャンリ）で核関連施設と思しき地下施設が建造されているのではないかと米情報機関から疑われる事件があった。94年10月の米朝枠組み合意に大打撃を与えかねないということで、米朝間で地下施設の立入り調査を巡り交渉が行われた。交渉の結果、約3億ドル相当の食糧60万トンの提供の見返りに立入り調査が二度にわたり行われたが、問題の地下施設は巨大トンネルであり、米情報機関の見当はずれであったという経緯がある。⁽¹⁵⁾

しかも北朝鮮では無数の地下トンネルが建設されており、ウラン計画が一体何処の地下施設で進められており、どの程度進んでいるのかについて確証はない。⁽¹⁶⁾ とはいえ、平壤の国家科学院レーザー研究所を初めとして、嶺底里（ヨンチョリ）の地下施設、下甲（ハガプ）の地下施設、泰川（テチョン）、天魔山（チョンマサン）の地下施設などに疑惑の施設があるのではないかと疑問視されている。⁽¹⁷⁾

(14) この点について、*op. cit.*, “Weapons of Mass Destruction: Trade between North Korea and Pakistan,” p. 7.

(15) 北朝鮮による地下核施設建設を巡る疑惑について、“Report: North Korea Hiding Underground Nuclear Plant,” *CNN*, (August 17, 1998.)

(16) この点について、“New Doubts on Nuclear Efforts by North Korea,” *Washington Post*, (March 1, 2007.); “Parties Concur N. K. Has HEU Material, but Disagree on Program’s Progress: Hill,” *Yonhap News Agency*, (September 29, 2005.); and *op. cit.*, “North Korea’s Nuclear Weapons Development and Diplomacy.” p. 10, p. 14.

(17) この点について、*op. cit.*, “Weapons of Mass Destruction: Trade between North Korea and Pakistan,” pp. 6-7.

（３）2006年10月9日の核実験

ところで、2006年10月9日の朝に強行された地下核実験が全世界に多大な衝撃を与えたことは周知のとおりである。⁽¹⁸⁾ 当初、実験が本当に核実験であったのか、それとも核実験を偽装した単なる爆発であったのか。また核実験であったとしても、はたして成功であったのか、それとも失敗であったのか。様々な疑問が提示された。

米国政府が実験への公式評価を行ったのは一週間後の10月16日であった。同日、米国家情報機関は「11日に大気中で検出された放射性物質のサンプル分析を通じ、9日に咸鏡北道吉州郡の豊溪里（ブンゲリ）の付近で、爆発規模が1キロ・トンを下回る地下核実験を行われたことを確認した」との評価を下した。⁽¹⁹⁾

この間、各国で行われた様々な計測を総合すると、実験に伴う地震波のマグニチュードは3.5から4.2程度で、実際の爆発威力は高性能爆薬 TNT 換算で0.2から1.0キロ・トン程度の低威力であった。⁽²⁰⁾

これまで核保有国が行った初核実験の爆発威力をみると、米国（1945年）が21キロ・トン、ソ連（1949年）が20キロ・トン、英国（1952年）が25キロ・トン、フランス（1960年）が60キロ・トン、中国（1964年）が20キロ・トン、インド（1974年）が12キロ・トン、パキスタン（1998年）が9キロ・トンであり、最低でも9キロ・トン以上である。⁽²¹⁾ これに対し、北朝鮮による核実験の爆発威力が1キロ・トン以下に留まったことは、それがどのような原因と理由によるものなのか様々な解釈を生むことにつな

(18) 地下核実験に関する『朝鮮中央通信』報道について、“DPRK Successfully Conducts Underground Nuclear Test,” *KCNA*, (October 9, 2006.)

(19) 米国家情報機関による発表について、“Statement by the Office of the Director of National Intelligence on the North Korea Nuclear Test,” ODNI News Release, (October 16, 2006.)

(20) この点について、*op. cit.*, “Report on North Korean Nuclear Program,” p. 2.

(21) この点について、Zhang Hui, “Revisiting North Korea’s Nuclear Test,” *China Security*, Vol. 3 No. 3, (Summer 2007), p. 115.

がった。

一つの解釈は、核物質が予定より前に核分裂を起こしたため想定通りの爆発威力が得られず、威力が大幅に低減するという「早期爆発」を起こしたとの推測に立ち、失敗したか、あるいは失敗に近かったとみる。他方、爆発威力が小さかったのはミサイル弾頭に搭載可能な小型核兵器の開発を企図したからであるとの解釈も行われている。

「早期爆発」説

本来であれば、核物質が極限まで圧縮されて始めて想定通りに核分裂を起こすが、なんらかの原因で不完全な状態で核分裂が始まったため、爆発規模が想定よりはるかに下回ったのではないかと、一方の解釈は推測する。²²⁾ これは「早期爆発 (pre-detonation)」現象であり、「先走り (fizzle)」とも呼ばれる。実験は技術的には失敗であるが、それでも相当な被害をもたらしかねない。

「小型弾頭」説

「早期爆発」説とは対照的に、ミサイル上部に搭載可能な小型弾頭化に実験の狙いがあったのではないかと解釈もある。²³⁾

22) 「早期爆発」説について、Martin B. Kalinowski and Ole Roß, “Analysis and Interpretation of the North Korean Nuclear Test,” Bulletin 27 — Proliferation at Work, International Network of Engineers and Scientists against Proliferation. 関連するものとして、Richard L. Garwin and Frank N. von Hippel, “A Technical Analysis of North Korea’s Oct. 9 Nuclear Test,” *Arms Control Today*, (November 2006); “North Korea’s Nuclear Weapons Program,” FAS, (Last changed 25 October 2006); and Jungmin Kang and Peter Hayes, “Technical Analysis of DPRK Nuclear Test, North Korea Occupies Ambiguous State between Declared and Actual Capacity,” *Ohmy News*, (October 21, 2006.)

23) 「小型弾頭化」説について、*op. cit.*, “Revisiting North Korea’s Nuclear Test,” pp. 119–130. 関連するものとして、Hui Zhang, “North Korea’s Oct. 9 Nuclear Test: Successful or Failed?”

これは下記のとおり、北朝鮮当局が実験前に設計威力4キロ・トンの核実験を実施すると中国当局に対し行った事前通告を踏まえての解釈である。これによれば、4キロ・トンの設計威力からみて1キロ・トン以下の爆発威力は必ずしも失敗ではなく、北朝鮮が低威力実験を企図した理由は小型弾頭（miniaturized warhead）の開発を目論んでいる。というのは、パキスタンなどから核兵器設計図などが提供された可能性を踏まえると、500から1000キロ・グラム程度の重量の核弾頭を製造できる可能性がある。スカッド、ノドン、テポドン1、テポドン2（2段式ロケット様式）などの搭載可能重量とそのミサイル直径を踏まえると、500キロ・グラム程度の弾頭重量であれば十分に搭載可能であり、500キロ・グラム以下の弾頭であれば、後述の3段式のテポドン2に搭載された場合、米本土への着弾さえ可能となりかねない。小規模の設計威力の実験結果を元に、500キロ・グラム以下の小型弾頭の開発に狙いを定めているとするこの解釈に立てば、ミサイル開発への邁進と合わせその脅威は現実味を増す。

ヘッカー説

これらの解釈に対し、ただ単に爆発規模が低威力に設計された原爆実験が行われたとする見方が前述のヘッカーから指摘されている。ヘッカーは核実験後に核開発技術責任者、当局関係者、中国専門家などとの懇談を行い、2006年11月の議会証言で自身の解釈を披露した。同氏の解釈の基礎となったのは中国専門家による情報である。それによれば、中国当局は核実験2時間前に推定爆発威力が4キロ・トンであるとの通告を北朝鮮当局から受けた。地下トンネルでの核爆発の際に、放射能の漏洩を確実に防ぐために推定威力が4キロ・トンに抑えられたとのことである。ところで、地震観測所で地震波のマグニチュード4.1から4.2と観測され、そこから1キロ・トン規模の爆発威力が算出された。4キロ・トンの推定威力を目指して1キロ・トンの威力を得たのであれば、初実験としては悪くない成果であり、完全ではないが成功であるとの見解を中国専門家は示した。この見

解を踏襲する形で、低威力であった原因は実験失敗によるとか、小型弾頭化を目論んだことによるとかの解釈を回避し、上記の事情により4キロ・トン程度の小規模な爆発を予定したとヘッカーは結論した。²⁴⁾

以上にみたいずれの解釈を取るにせよ、このまま核兵器開発が野放しになったならば、遅かれ早かれ小型弾頭化の実現に近づくことになるだろう。したがって、核兵器開発を停止させることが急務となるのである。

第2節 北朝鮮の運搬能力

上記のとおり、40から50キロ・グラムの抽出プルトニウムが備蓄され、8発から10発相当の原爆が保有されると共に、何処かの地下施設で高濃縮ウラン計画が進められていることを踏まえると、近い将来、ミサイル搭載可能な小型弾頭化に成功すれば、極めて深刻な状況を引き起こすことは既述のとおりである。それでは、目標に対し核弾頭を運搬する運搬手段を北朝鮮は有しているであろうか。この運搬手段の開発・保有は核兵器開発と並び重大な問題を提起する。

(1) 北朝鮮の弾道ミサイル²⁵⁾

1. スカッド・ミサイル

スカッド・ミサイルはもともとソ連が1950年代に開発した短距離ミサイ

24) ヘッカーの証言について、*op. cit.*, “Report on North Korean Nuclear Program,” pp. 2-4.

25) 弾道ミサイルは射程距離より以下のように分類される。

短距離ミサイル (Short Range Ballistic Missiles [SRBMs]) の射程距離は150～799キロ・メートル。

準中距離ミサイル (Medium Range Ballistic Missiles [MRBMs]) の射程距離は800～2,399キロ・メートル。

中距離ミサイル (Intermediate Range Ballistic Missiles [IRBMs]) の射程距離は2,400～5,499キロ・メートル。

長距離ミサイル (大陸間ミサイル) (Intercontinental Range Ballistic Missiles [ICBMs]) の射程距離は5,500キロ・メートル以上とされる。(Steve Hildreth, “North Korean Ballistic Missile Threat to the United States,” CRS Report for

ルであり、中東諸国に大量に売却された経緯がある。このスカッドが一躍注目される契機となったのが1991年春の湾岸戦争であり、同戦争でイラクはこの改良型をイスラエルとサウジへ向けて多数発射している。北朝鮮はスカッドを元々エジプトから入手し、その上で独自に改良を加えた。ところで、スカッドはスカッド A, B, C, D の4つに大別される。

スカッド・ミサイルは500キロ・グラムの弾頭を搭載した場合、韓国全土を射程に捉える500から600キロ・メートルの距離を運搬できる。こうした「対韓用」スカッドが600基以上も保有されると目される。スカッドには液体燃料だけでなく固形燃料を使用する新型も開発されている。しかも、発射台付き車両（TEL: Transporter-Erector-Launcher）に搭載される移動式配置様式が採用され、高い機動性を持つことから、予防攻撃への残存性は高いと考えられる。²⁶⁾

後述のとおり、2006年7月5日の早朝にテポドン2号ミサイルを含む7つのミサイルの連続発射実験が行われた。テポドン2は失敗に終わったが、スカッドとノドン・ミサイルの実験は成功したとみられる。スカッドの実験には新型が含まれた。²⁷⁾ しかも、多様な目標に対し複数のミサイルを発

Congress, RS21473, (Updated January 24, 2008.) p. 1.)

26) スカッド・ミサイルの概要について、Joseph S. Bermudez, “A History of Ballistic Missile Development in the DPRK,” Occasional Paper No. 2, Monterey Institute of International Studies Center for Nonproliferation Studies, 1999, pp. 10-19.; “North Korea’s Missile Programme,” *BBC News*, (July 5, 2006.); *op. cit.*, “Korea-U. S. Relations: Issues for Congress,” p. 7; and *op. cit.*, “North Korea Special Weapons Guide, Missiles,” Federation of American Scientists. 『平成18年度版 日本の防衛』防衛庁, 30頁。『平成19年度版 日本の防衛』防衛庁, 36頁。

27) 2006年7月4日のミサイル発射実験について、Paul Kerr, “News Analysis: North Korea: Are the Six-Party Nuclear Talks Dead?” *Arms Control Today*, (September 2006.); “U. S. Officials: North Korea Tests Long-range Missile,” *CNN*, (July 5, 2006.); “N. Korea Fires Long-Range Missile, Others,” *AP*, (July 4, 2006.); *op. cit.*, “North Korean Ballistic Missile Threat to the United States,” pp. 3-4.; *op. cit.*, “North Korea’s Nuclear Weapons Development and Diplomacy” p. 11.; and *op. cit.*, “Korea-U. S. Relations: Issues for Congress,”

射可能とする指揮・統制能力が予想以上に進んでいることが証明される格好となった。

2. ノドン・ミサイル

わが国に重大な脅威を与えるのがノドン・ミサイルである。²⁸⁾ もともとノドンはスカッドを基に射程距離を大幅に拡大したミサイルであり、700キロ・グラム程度の搭載重量の場合、射程距離は約1300キロ・メートルに達する。この1300キロ・メートルとはわが国のほぼ全域を射程内に捉える距離である。

ノドンの初実験は日本海に向けて1993年5月29日に行われている。しかも2006年までにノドンは200基も配備されているとみられる。ノドンは液体燃料推進の単段式ミサイルであり、命中精度はそれほど高くはないとされることから、軍事目標などに対する硬化目標破壊能力を持ちえない一方、大都市への対都市攻撃能力は十分持ちえるとみられる。しかも、ノドンの配置様式として固定式だけでなく TEL 搭載の移動式も採用されている。これがノドン B であり、予防攻撃への残存性は高いと考えられる。

3. テポドン 1 号ミサイル

ところで下記のとおり、1998年8月31日にわが国の領空を横断し、太平洋に落下し、衝撃を与えたのが中距離ミサイルのテポドン 1 号ミサイルであった。²⁹⁾ そもそもテポドン 1 やテポドン 2 として知られているテポドン

p. 7. 他方、『朝鮮中央通信』報道について、“DPRK Foreign Ministry Spokesman on Its Missile Launches,” *KCNA*, (July 6, 2006.)

(28) ノドン・ミサイルの概要について、*op. cit.*, “A History of Ballistic Missile Development in the DPRK,” pp. 20-23.; *op. cit.*, “North Korea’s Nuclear Weapons Development and Diplomacy,” p. 11; *op. cit.*, “Korea-U. S. Relations: Issues for Congress,” p. 7.; and *op. cit.*, “North Korea Special Weapons Guide, Missiles,” Federation of American Scientists. 『平成18年度版 日本の防衛』(防衛庁・2006年) 30頁。

(29) テポドン 1 号ミサイルの概要について、*op. cit.*, “A History of Ballistic

計画が開始されたのは90年代の初めである。⁽³⁰⁾ 両ミサイルの試作機は90年代の半ばに製造され、99年終りまでに製造されたテポドン1号は1基から10基に及ぶとされる。テポドン1は通常、1段目ロケットがノドン、2段目がスカッドC (Hwasong) からなる2段式の液体燃料推進ミサイルであり、全長約25.5メートル、総重量は20.7トンとされる。同ミサイルは700から1000キロ・グラム程度の搭載可能重量を1500から2500キロ・メートルの距離を運搬できるとみられてきた。⁽³¹⁾

1998年8月31日に咸鏡北道花圯郡の舞水端里（ムスダンリ）の発射施設から、テポドン1の発射実験が行われた。⁽³²⁾ 一段目ロケットは舞水端里の東方300キロ・メートルの日本海に落下した。切り離された二段目ロケットは本州上空を横断し、青森の八戸から330キロ・メートル離れた海域に落下した。その全飛行距離は1646キロ・メートルにも及んだ。⁽³³⁾ ところが、その後、同ミサイルが第三段目に小型の固体推進力の宇宙打ち上げ車両（SLV）を有しており、人工衛星の打ち上げを試みたことが明らかになった。『朝鮮中央通信』は光明星1号と名づけた人工衛星の打ち上げに成功し、人工衛星を軌道に乗せたと断じた。⁽³⁴⁾

Missile Development in the DPRK,” pp. 26-31.; *op. cit.*, “North Korean Ballistic Missile Threat to the United States,” pp. 1-3.; *op. cit.*, “North Korea’s Nuclear Weapons Development and Diplomacy,” p. 11.; and *op. cit.*, “North Korea Special Weapons Guide, Missiles.” 前掲書『平成18年度版 日本の防衛』30頁。

(30) この点について、*op. cit.*, “A History of Ballistic Missile Development in the DPRK,” p. 26.

(31) この推測について、*op. cit.*, “A History of Ballistic Missile Development in the DPRK,” p. 28.

(32) テポドン1号ミサイル発射実験について、“North Korean Missile Test Worries U. S., Japan,” *CNN*, (August 31, 1998); and “N. Korea Fires Missile into Sea of Japan,” *CNN*, (August 31, 1998.)

(33) この点について、*op. cit.*, “A History of Ballistic Missile Development in the DPRK,” p. 29.; and “North Korea: A Second Taepo Dong Test?” North Korea Special Collection, CNS, Monterey Institute of International Studies, 1999, p. 2.

これに対し SLV は人工衛星を目指したものの、地球周回軌道への突入には成功しなかったとクリントン政権は結論した。とはいえ、SLV の破片は発射地点から4000キロ・メートルも離れた地点に落下した。もしも SLV が予定通り飛行していたならば、その全飛行距離は3800から5900キロ・メートルに到達していただろうと推測された。⁽³⁵⁾

1998年8月の実験にあったように、SLV 搭載の三段式のテポドン1はさらに射程距離を伸ばす潜在能力を有するとみられる。その場合、命中精度は極めて低いものの、200キロ・グラムの弾頭重量を米本土の中心地域に運搬可能であり、100キロ・グラムの弾頭重量であれば、首都ワシントンを捉えることができるとの推定もある。⁽³⁶⁾

ところで、テポドン1がわが国の上空を横断する形で太平洋へ落下したことへの衝撃は大きく、ミサイル攻撃の脅威に全く無防備であることを露呈させる結果となった。金正日指導部が届けたメッセージは、わが国が同ミサイルの射程内に入るということであった。急遽、対応の模索を迫られた日本政府は将来のミサイル防衛システムの導入を視野に入れ動き出した。1998年12月25日に小淵内閣が将来のミサイル防衛の導入に向け、99年からの日米技術協力について閣議決定を行ったことは、この表れである。⁽³⁷⁾

4. テポドン2号ミサイル

このテポドン1を発展させたのが対米大陸間弾道ミサイル、テポドン2号である。⁽³⁸⁾

(34) 人工衛星打ち上げ成功を伝える『朝鮮中央通信』報道について、“Successful Launch of First Satellite in DPRK,” KCNA, Pyongyang, (September 4, 1998); and “Foreign Ministry Spokesman on Successful Launch of Artificial Satellite,” KCNA, (September 4, 1998.)

(35) この点について、*op. cit.*, “North Korea: A Second Taepo Dong Test?” p. 2.

(36) この推定について、*op. cit.*, “A History of Ballistic Missile Development in the DPRK,” p. 30.

(37) この点について、『平成17年度 日本の防衛』（防衛庁・2005年）147頁。

(38) テポドン2号の概要について、*op. cit.*, “A History of Ballistic Missile

テポドン2の存在が急遽着目されたのは1998年8月のテポドン1の実験であった。前述のとおり、2段目ロケットが日本列島上空を横断したことに加え、3段目ロケットが長距離射程能力を備えていたことは、わが国を震撼させただけでなく米国にも深刻な懸念を喚起させた。99年2月2日の議会証言で、テネット（George Tenet）CIA長官はテポドン1の性能が改善されれば、アラスカやハワイへの着弾が可能となる一方、テポドン2が第3段ロケットを備えれば、命中精度が相当劣るとはいえ、米本土への着弾も可能となりうると警鐘を鳴らした。⁽³⁹⁾ さらに2003年2月12日の証言において、今後実験が行われなくとも、アラスカやハワイだけでなく米西海岸をテポドン2は攻撃できる可能性があることをテネットは示唆した。⁽⁴⁰⁾

1999年終りまでに1、2基のテポドン2の試作機が製造されたとみられるが、ミサイルは未配備のままである。⁽⁴¹⁾ その後、テポドン2の生産は2005年に始まり、約20基が2006年に製造されたとみられる。

テポドン2は全長32メートル、総重量64.3トンの2段式ミサイルであると目される。第一段目ロケットは新型のブースターを使用し、第2段目は

Development in the DPRK,” pp. 26-31.; *op. cit.*, “North Korean Ballistic Missile Threat to the United States,” pp. 3-4; *op. cit.*, “North Korea’s Nuclear Weapons Development and Diplomacy,” p. 11; and *op. cit.*, “North Korea Special Weapons Guide, Missiles.” 前掲書『平成18年度版 日本の防衛』30頁。

(39) テポドン2号の脅威を伝えるテネット証言について、“Statement of the Director of Central Intelligence George J. Tenet Before the Senate Armed Services Committee Hearing on Current and Projected National Security Threats,” DCI Statement: Current and Projected National Security Threats,” CIA, (February 2, 1999); and “C. I. A. Sees a North Korean Missile Threat,” *New York Times*, (February 3, 1999.)

(40) テネット証言について、“DCI’s Worldwide Threat Briefing, The Worldwide Threat in 2003: Evolving Dangers in a Complex World,” CIA, (February 11, 2003); and “Tenet: North Korea Has Ballistic Missile Capable of Hitting U. S.” *CNN*, (February 12, 2003.)

(41) この点について、*op. cit.*, “North Korean Ballistic Missile Threat to the United States,” p. 2.

ノドン・ミサイルを使用する。この様式で、700から1000キロ・グラムの程度の搭載物を載せた場合、6700キロ・メートルの運搬能力を誇るとされる。⁽⁴²⁾

またテポドン1号同様に、三段式テポドン2号も開発中とされる。500から1000キロ・グラムの搭載重量を搭載した同ミサイルの射程距離は最大10000から12000キロ・メートルに達する可能性があるとの見方があり、これは米本土を十分に射程に捉えることを物語る。⁽⁴³⁾とはいえ、テポドン2の射程距離についても様々な推測がある。

ただし、同ミサイルの誘導システムの実験は行われておらず、その精度ははなはだ低いとされる。また同ミサイルの配備様式がサイロ収納の地上配置様式になるか道路移動様式になるかどうかはまだ決定されていない。

1998年8月のテポドン1号実験以降、米朝間で長距離ミサイルの規制について交渉が行われベルリン合意が成立し、これに従い99年9月から長距離ミサイルの実験モラトリアムが始まった。このモラトリアムは2006年7月5日早朝に行われたテポドン2ミサイルの実験によって破られた。既述のとおり、同日に行われた7発のミサイルの連続発射実験にはテポドン2の実験も含まれた。1段目が新型ブースター、2段目がノドンからなる2段式のテポドン2が北東部沿岸のテポドン地区から発射された。テポドン2は発射から約40秒後、第一段ロケットの飛行中、自損し、日本海に落下した。⁽⁴⁴⁾

5. 新型中距離ミサイル開発

テポドン・ミサイル計画に加え、新たな中距離ミサイル計画が進められ

(42) この点について、*op. cit.*, “A History of Ballistic Missile Development in the DPRK,” p. 28.

(43) この点について、*op. cit.*, “A History of Ballistic Missile Development in the DPRK,” p. 28.

(44) この点について、*op. cit.*, “North Korean Ballistic Missile Threat to the United States,” p. 3.

ている。この計画は SS-N-6 (R-27) という1960年代に開発・配備されたソ連潜水艦搭載弾道ミサイルの改造計画である。SS-N-6は68年にヤンキー級原子力潜水艦に搭載された、その後、改良を通じ同ミサイルの射程距離は3600から4000キロ・メートルにも及んだ。⁽⁴⁵⁾ 1991年12月にソ連の解体に伴い、核兵器の海外流出という事態が起きた際、流出の目玉となったのは SS-N-6であった。このどさくさに乗じ、北朝鮮当局は同ミサイルを入手しただけでなく技術関係者も招き、入手した SS-N-6を独自のミサイルに改良したのではないかと疑われている。SS-N-6は旧技術を使用するとはいえ、軍事超大国であったソ連が60年代後半から配備したものであり、その意味で成熟した技術に基づく。⁽⁴⁶⁾ この種の開発方式は独自のミサイルを開発することなく様々な手段を通じ外国から入手したミサイルを改造しようとするものであり、様々な発射実験を行うことなく配備できるかもしれないといった独自開発にない利点がある。また SS-N-6は旧式の液体燃料技術を使用するとはいえ、このことは言葉を換えると、北朝鮮のミサイル開発水準からみてちょうど向くとも言える。⁽⁴⁷⁾

北朝鮮は SS-N-6の改造版として地上発射様式と海中・海上発射様式を開発している。⁽⁴⁸⁾ 地上発射様式は2500から3200キロ・メートルの射程距離を有する中距離ミサイルであり、ムスダン (Musadan) あるいはテポドン X と呼ばれる。TEL 搭載の移動式ムスダンは2003年中頃までに生産が開始され、同ミサイルと TEL を収納する二カ所の地下ミサイル発射施設の建設が行われているとされる。ちなみにムスダンは2007年4月25日の朝

(45) 新型中距離ミサイル開発について、North Korea's Growing Missile Arsenal." *Reuters*, (July 7, 2006); Paul Kerr, "New North Korean Missile Suspected." *Arms Control Today*, (September 2004); and "North Korea to Display New Missiles," *Washington Times*, (September 9, 2003.)

(46) *op. cit.*, "North Korean Ballistic Missile Threat to the United States," p. 5.

(47) この指摘について、Joseph S. Bermudez, "North Korea Deploys New Missiles," *Jane's Defense Weekly*, (August 2, 2004.)

(48) この点について、*op. cit.*, "North Korean Ballistic Missile Threat to the United States," pp. 5-6.

鮮人民軍創設記念日の軍事パレードで公開された。⁽⁴⁹⁾

他方、地上発射のムスダンに加え、潜水艦や水上艦艇に搭載するために SS-N-6 を改造する試みも行われている。元来 SS-N-6 は潜水艦搭載海中発射ミサイル (SLBM) であることから、北朝鮮は SLBM を開発する機会も得たことになる。この種のミサイル開発は北朝鮮にとって重要な意味を持つ。というのは、潜水艦や水上艦艇に搭載されれば、前方展開と表現されるとおり、米本土に比較的に近接した海域から米本土への攻撃が可能となる含みがあるからである。⁽⁵⁰⁾

(2) 北朝鮮のミサイル技術移転

北朝鮮は多種多様な弾道ミサイルを開発すると共に、1990年代からミサイルやミサイル関連技術を顧客国家に大々的に売却してきた。これらの顧客国家にはパキスタンやイランを初めとしてリビア、エジプト、シリア、イエメンなどの多数の中東諸国が含まれる。⁽⁵¹⁾ パキスタンがウラン濃縮とといった核技術の移転による核拡散で悪名を馳せてきたのに対し、ミサイル技術移転の拡散で散々暗躍してきたのが北朝鮮である。ミサイル拡散の実態として、貨物船にスカッドを隠しイエメンへ売却したところ、途中、スペイン海軍による臨検で発見され、その実態が明かにされるという事件が2002年12月9日に起きている。⁽⁵²⁾ こうした弾道ミサイルと関連技術の輸出

(49) 「北の新型弾道ミサイル「ムスダン」、射程距離3200キロ以上」『朝鮮日報』、(2007年5月19日)。

(50) *op. cit.*, “North Korean Ballistic Missile Threat to the United States,” pp. 5–6. ただし、そうした脅威は切迫したものではないとの見方もある。“Korean Missile Said to Advance; U. S. is Unworried,” *New York Times*, (August 5, 2004.)

(51) この点について、Andrew Feickert, “Missile Survey: Ballistic and Cruise Missiles of Foreign Countries,” CRS Report for Congress, RL30427, (Updated March 5, 2004.) p. 12.; and “North Korea has Delivered 400 Ballistic Missiles to the Mideast,” *World Tribune. com*, (October 27, 2003.)

(52) この点について、“Spain: U. S. Apologises over Scud Ship,” *CNN*,

は日々、枯渇する北朝鮮の財源確保にとって極めて重要な担い手となっている。

前述のとおり、北朝鮮はエジプトから入手したスカッドの改良を施し、射程距離を大幅に拡大したノドンを開発した。その後、北朝鮮のスカッドとノドンはパキスタンに加え上記の中東諸国へ大々的に売却されている。しかも売却されたノドンは売却先で改良が加えられ、独自のミサイルへと発展している。

またしばしば取りざたされるのが北朝鮮、パキスタン、イランの三国間関係であり、北朝鮮とパキスタンの両国関係である。1980年から88年まで続いたイラン・イラク戦争において北朝鮮はパキスタンと共にイランを支援したことで、これら三国の連携が深まった。この頃から、北朝鮮はノドンをパキスタンとイランに売却したと言われる。パキスタン当局者は93年5月のノドン発射実験に立ち会ったとの報告がある。また94年から97年の間、パキスタンに5から12基に及ぶノドンを売却、その後、90年代後半に、12から25基のノドンがパキスタンに売却されたと報告もある。⁵³

こうしてパキスタンが入手したノドンは改良され、中距離ミサイルのガウリ（Gauri）へと発展した一方、イランへ売却されたノドンはシャハブ3（Shahab-3）へと発展した。⁵⁴ また98年には、入手したノドンを元に製造されたガウリやシャハブ3がイランやパキスタンによって実験されてい

(December 12, 2002.); and “Yemen Protests over Scud Seizure,” *BBC News*, (December 11, 2002.)

⁵³ この点について、*op. cit.*, “Weapons of Mass Destruction: Trade between North Korea and Pakistan,” p. 10.

⁵⁴ この点について、*op. cit.*, “A History of Ballistic Missile Development in the DPRK,” pp. 23-26.; “Pakistan’s Missile Program Aided by North Korea,” *Washington Times*, (September 14, 1998.); “Iran Successfully Tests Shahab 3,” *Janes Defence Weekly*, (July 9, 2003.); “China, N. Korea Send Experts to Hone Iran’s Long-range Missiles,” *New York Times*, (November 23, 1997.); and Wade Huntley, “View Point: Nonproliferation Prospects after the South Asian Nuclear Test,” *The Nonproliferation Review*, (Fall 1998.)

る。加えて、ガウリやシャハブ3の実験データはテポドン1などの北朝鮮のミサイル開発に役立ったとみられる。

また、パキスタンへのノドン売却はパキスタンによる高濃縮ウラン技術の移転に結びつくとされる。ここで顔を出すのが前述のアブドル・カーンである。北朝鮮とパキスタン両国はそれぞれが得意分野とする兵器のパートナー取引の合意を96年夏に結んだとされる。⁵⁵⁾ パキスタンが北朝鮮に高濃縮ウラン技術を提供する一方、北朝鮮は長距離ミサイル技術を提供するというものである。カーンが訪朝時に何を行ったのは不透明であるものの、カーンの訪朝は90年代初めだけで13回も数える。⁵⁶⁾

加えて、問題となるのが前述のムスダンである。2005年にイランは18基のムスダンを北朝鮮から入手した。これに改良を加え、射程距離3000キロ・メートルに伸ばしたシャハブ4 (Shahab-4) の発射実験が2006年1月17日に行われた。⁵⁷⁾ また2006年2月にイランが2500キロ・メートルの射程距離を誇る BM-25移動式ミサイルを18基も北朝鮮から入手したことが確認されている。⁵⁸⁾

しかも北朝鮮を巡る大量破壊兵器やミサイル技術の取引の背後には中国やロシアの影が見え隠れする。実際にそうした開発に両国が少なからず関与してきた。これは疑惑の高濃縮ウラン計画にもつながる。6カ国協議の席上、同計画の存在を真っ向から否定した金正日指導部の姿勢をブッシュ

55) この点について, “Hwang Tells of Secret Nuke Program,” *Choson Ilbo* (Seoul), (July 5, 2003); and *op. cit.*, “North Korea’s Nuclear Weapons Development and Diplomacy,” p. 10.

56) この点について, “Weapons of Mass Destruction: Trade between North Korea and Pakistan,” p. 10.

57) この点について, *op. cit.*, “Korea-U. S. Relations: Issues for Congress,” pp. 7-8.; “Iran Develops Missile with 4,000-KM Range,” *Middle East Newsline*, (March 2, 2006); and Charles P. Vick, “Has the No-Dong B/Shahab-4 Finally been Tested in Iran for North Korea?” *Global Security*, (May 2, 2006.)

58) “Iran Bought Missiles from North Korea: German Press,” *AFP*, (December 16, 2005.) and *op. cit.*, “Korea-U. S. Relations: Issues for Congress.” p. 8.

政権が激しく糾弾した際、金指導部をなにかとかぼうかのように、中国高官が確固たる証拠を米国に提示するよう求めた。⁵⁹⁾ しかし、カーン・グループを発信源としたウラン技術の移転疑惑は中国にも及んでいる。80年代の初め、カーン・グループが中国に遠心分離器を提供する見返りに、中国からミサイル搭載可能小型核弾頭として開発した設計図を受け取り、それをリビアに売却していたことが、2004年の初めに情報機関の報告で明らかにされた。⁶⁰⁾ このことから、問題の設計図はリビアだけでなく北朝鮮やイランにも流出したのではないかという問題も表出した。

それだけでなく北朝鮮はロシアや中国からミサイル関連技術の入手にも余念がない。1990年前半に北朝鮮は中国からシルクワーム対艦巡航ミサイルを購入し、その後、独自改良を施し射程距離を拡大させ、その上でイランやイラクなどに輸出したとされる。⁶¹⁾ また98年8月31日のテポドン1の発射実験頃から北朝鮮のミサイル関連技術に対する中国の支援に関する多くの報告を米政府は確認している。

さらに冷戦時代のソ連やロシアは北朝鮮のミサイル関連技術の供給元となってきた。実際に北朝鮮のミサイル開発の大部分は元々ソ連のミサイル関連技術に負うところが大きい。こうした点を踏まえると、核技術の拡散だけでなくミサイル技術の拡散においても抜け穴が実に多く、しかも中

⁵⁹⁾ この点について、“Chinese Official Challenges U. S. Stance on North Korea,” *New York Times*, (June 9, 2004.)

⁶⁰⁾ “Libyan Arms Designs Traced Back to China,” *Washington Post*, (February 15, 2004.); “As Nuclear Secrets Emerge in Khan Inquiry, More Are Suspected,” *New York Times*, (December 26, 2004.); *op. cit.*, “Testimony of Director of Central Intelligence George J. Tenet before the Senate Select Committee on Intelligence,”; and Shirley A. Kan, “China and Proliferation of Weapons of Mass Destruction and Missiles: Policy Issues,” CRS Report for Congress, RL31555, (Updated December 13, 2007) p. 6, p. 21.

⁶¹⁾ この点について、“Silkworm Missile Iran/Kuso Kaebalhan ‘Styx’ Kaeryanghyŏng,” *Kyunghyang Shinmun*, (June 2, 1994.); and Fact Sheets: Arms Control and Proliferation Profile: North Korea, Arms Control Association, (January 2008.)

国やロシアは表で北朝鮮の大量破壊兵器やミサイルの開発・移転を非難しながら、裏で開発・移転を支援しているのが現実である。しかも、表での非難と裏での支援の実態がどのように繋がっているのか、極めて不透明であり大いに困惑させられるところである。