

非核化達成のための要因分析と 技術的プロセスに関する研究

－非核化の事例調査と要因分析－

Research on Factor Analysis and Technical Process for Achieving Denuclearization
-Case Study and Factor Analysis of Denuclearization-

田崎 真樹子 清水 亮 木村 隆志 玉井 広史
中谷 隆良 須田 一則

Makiko TAZAKI, Ryo SHIMIZU, Takashi KIMURA, Hiroshi TAMAI
Takayoshi NAKATANI and Kazunori SUDA

核不拡散・核セキュリティ総合支援センター

Integrated Support Center for Nuclear Nonproliferation and Nuclear Security

March 2022

Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構

本レポートは国立研究開発法人日本原子力研究開発機構が不定期に発行する成果報告書です。
本レポートはクリエイティブ・コモンズ 表示 4.0 国際 ライセンスの下に提供されています。
本レポートの成果（データを含む）に著作権が発生しない場合でも、同ライセンスと同様の
条件で利用してください。（<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ja>）
なお、本レポートの全文は日本原子力研究開発機構ウェブサイト（<https://www.jaea.go.jp>）
より発信されています。本レポートに関しては下記までお問合せください。

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 JAEA イノベーションハブ 研究成果利活用課
〒319-1195 茨城県那珂郡東海村大字白方2番地4
電話 029-282-6387, Fax 029-282-5920, E-mail: ird-support@jaea.go.jp

This report is issued irregularly by Japan Atomic Energy Agency.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en>).
Even if the results of this report (including data) are not copyrighted, they must be used under
the same terms and conditions as CC-BY.
For inquiries regarding this report, please contact Institutional Repository and Utilization Section,
JAEA Innovation Hub, Japan Atomic Energy Agency.
2-4 Shirakata, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1195 Japan
Tel +81-29-282-6387, Fax +81-29-282-5920, E-mail: ird-support@jaea.go.jp

非核化達成のための要因分析と技術的プロセスに関する研究

—非核化の事例調査と要因分析—

日本原子力研究開発機構 核不拡散・核セキュリティ総合支援センター

田崎 真樹子、清水 亮、木村 隆志、玉井 広史、中谷 隆良、須田 一則

(2021 年 12 月 3 日受理)

将来的に期待される非核化を成功裏に、また効果的かつ効率的に導く方策を見いだすため、2018 年度から「非核化達成のための要因分析と技術的プロセスに関する研究」を実施している。本報告書はこのうち、前半部分の非核化のための要因分析」に係り、非核化の事例調査と要因分析の結果を取り纏めたものである。まず非核化対象国として、南アフリカ、イラク、リビア、ウクライナ、カザフスタン、ベラルーシ、北朝鮮、イラン、シリアを選び、各々の国の核開発及び非核化の経緯やその特徴を調査・分析した。次に国際社会が非核化対象国の非核化を導く方策を考察する上で、鍵となる主に 8 つの非核化要因(①核開発の動機、②非核化決断時点の内外情勢、③核開発の進捗度、④制裁等の効果、⑤非核化の国際的枠組み等、⑥非核化の対価(インセンティブ)、⑦非核化の方法、⑧非核化の検証方法・検証者)を導いた。最後に、上記の対象国のうちシリアを除く 8 か国の非核化事例における①～⑧の非核化要因の内容を抽出した。そして各々が非核化に有効であったか、そうでなかった場合その理由は何か、さらに非核化を成功裏に、また効果的かつ効率的に導くには、これらの要因について何をどのようになすべきか等も併せて考察した。このような結果は、今後の非核化の技術的プロセスに関する研究のベースとなると共に、まだ非核化が達成されていない国の非核化をどのように導いていくかを考察する上で、一助となると思われる。

**Research on Factor Analysis and Technical Process for Achieving Denuclearization
- Case Study and Factor Analysis of Denuclearization -**

Makiko TAZAKI, Ryo SHIMIZU, Takashi KIMURA, Hiroshi TAMAI,
Takayoshi NAKATANI and Kazunori SUDA

Integrated Support Center for Nuclear Nonproliferation and Nuclear Security
Japan Atomic Energy Agency
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received December 3, 2021)

In order to find ways to lead the denuclearization successfully, effectively, and efficiently in the future, “Research on factor analysis and technical process for achieving denuclearization” has been conducted since 2018. This report covers the first half of the research, namely “Factor analysis for denuclearization”, summarizing the results of the case study and factor analysis of denuclearization. First, South Africa, Iraq, Libya, Ukraine, Kazakhstan, Belarus, North Korea, Iran and Syria were selected as the initial research target countries, and the history of nuclear development as well as characteristics of denuclearization in each country were investigated and analyzed. Next, in order to consider the measures for the international community to lead the denuclearization of the target countries, eight main denuclearization factors (1) Motivation for nuclear development, 2) Internal and external situation at the time of the denuclearization, 3) Progress of nuclear development, 4) Effects of sanctions, 5) International framework for denuclearization, 6) Incentives for denuclearization, 7) Denuclearization method, 8) Verification method/verifier) were found out. Finally, the contents of each denuclearization factor from 1) to 8) in above target countries except Syria were analyzed, together with whether each factor was effective for denuclearization or not. In addition, in order to lead denuclearization effectively and efficiently, what should be done in relation to the eight factors were considered. These results are expected to serve as a basis for research on the technological process of denuclearization, and to help considering the way to accomplish denuclearization.

Keywords: Denuclearization, South Africa, Iraq, Libya, Ukraine, Kazakhstan, Belarus, DPRK, Iran, Syria

目 次

1.	はじめに.....	1
2.	調査対象国について.....	2
2.1	非核化事例調査対象国の選定.....	2
2.2	調査対象国の非核化の時系列と主要なイベント.....	3
3.	調査対象国の非核化の事例調査.....	5
3.1	南アフリカ.....	5
3.1.1	緒言.....	5
3.1.2	核開発と非核化の経緯.....	5
3.1.3	南アフリカによる核爆発装置の廃棄.....	7
3.1.4	IAEA による南アフリカの非核化の検証.....	7
3.1.5	南アフリカの非核化の特徴.....	15
3.1.6	南アフリカの非核化からの教訓.....	16
3.2	イラク.....	17
3.2.1	緒言.....	17
3.2.2	核開発の動機と秘密裏の核活動の概要.....	17
3.2.3	非核化の国際的枠組み.....	20
3.2.4	IAEA によるイラク非核化の査察・検証活動.....	21
3.2.5	イラクの非核化の特徴.....	22
3.2.6	イラクの非核化からの教訓.....	25
3.3	リビア.....	26
3.3.1	緒言.....	26
3.3.2	原子力活動の開始と秘密の核開発計画.....	26
3.3.3	核開発の発覚と迅速な対応.....	26
3.3.4	非核化の取組み.....	27
3.3.5	リビアの非核化の特徴.....	28
3.3.6	リビアの非核化からの教訓.....	29
3.4	旧ソ連 3 か国.....	30
3.4.1	緒言.....	30
3.4.2	旧ソ連 3 か国による戦略核兵器の廃棄に係る紆余曲折.....	30
3.4.3	旧ソ連 3 か国の非核化の特徴.....	31
3.4.4	旧ソ連 3 か国の非核化からの教訓.....	32
3.5	北朝鮮.....	33
3.5.1	緒言.....	33
3.5.2	北朝鮮の核開発の概要.....	33
3.5.3	北朝鮮の核開発の動機.....	34
3.5.4	過去の北朝鮮の非核化への取組み.....	34

3.5.5	制裁の効果.....	41
3.5.6	北朝鮮の核問題の特徴.....	42
3.5.7	北朝鮮の非核化の取組みに向けた教訓.....	43
3.6	イラン.....	44
3.6.1	緒言.....	44
3.6.2	イランの核問題の概要.....	44
3.6.3	包括的共同作業計画(JCPOA).....	46
3.6.4	イランにおける IAEA の査察活動.....	47
3.6.5	イランに対する制裁の効果.....	49
3.6.6	イラン核問題の特徴.....	50
3.6.7	イラン核問題からの教訓.....	51
3.7	シリア.....	52
3.7.1	緒言.....	52
3.7.2	シリアの核問題の経緯.....	52
3.7.3	核兵器取得の動機.....	53
3.7.4	シリアの事例からの教訓.....	56
4.	非核化を達成するための主要因の分析.....	57
4.1	調査対象国の非核化の特徴等.....	57
4.2	主要因の抽出.....	60
4.3	主要因の分析.....	62
4.3.1	核開発・核兵器取得(継承・維持)の動機.....	62
4.3.2	非核化決断時の内外情勢.....	64
4.3.3	核開発の進捗度.....	67
4.3.4	制裁の効果.....	69
4.3.5	国際的枠組み等.....	73
4.3.6	非核化の対価(インセンティブ).....	76
4.3.7	非核化の方法.....	78
4.3.8	非核化の検証方法、検証者.....	83
4.3.9	その他の課題.....	85
5.	研究者・技術者の流出防止について.....	92
5.1	国際科学技術センター(ISTC).....	92
5.2	旧ソ連諸国の研究者の流出防止.....	92
5.2.1	国際的な枠組み.....	92
5.2.2	ISTC の組織・役割.....	92
5.2.3	ISTC プロジェクトの主な実施機関と日本の協力.....	95
5.3	ISTC の効果.....	96
5.3.1	研究者への経済的支援による拡散防止.....	96
5.3.2	研究成果の活用による貢献.....	97

6.	まとめ	98
謝辞		99
参考文献		100

Contents

1.	Introduction	1
2.	Target countries	2
2.1	Selection of target countries	2
2.2	Timeline of denuclearization and major events in the target countries	3
3.	Case studies of denuclearization	5
3.1	South Africa	5
3.1.1	Brief summary of denuclearization	5
3.1.2	History of nuclear development and denuclearization	5
3.1.3	South Africa's self disposition of own nuclear devices	7
3.1.4	IAEA verification for South Africa's nuclear denuclearization	7
3.1.5	Characteristics of South Africa's denuclearization	15
3.1.6	Lessons learned from South Africa's denuclearization	16
3.2	Iraq	17
3.2.1	Brief summary of denuclearization	17
3.2.2	Motivation for nuclear development and brief summary of clandestine nuclear activities	17
3.2.3	International framework for denuclearization	20
3.2.4	IAEA inspection and denuclearization verification in Iraq	21
3.2.5	Characteristics of Iraqi denuclearization	22
3.2.6	Lessons learned from Iraqi denuclearization	25
3.3	Libya	26
3.3.1	Brief summary of denuclearization	26
3.3.2	Start of nuclear activities and clandestine nuclear development program	26
3.3.3	Disclosure of clandestine nuclear development and prompt response	26
3.3.4	Efforts for denuclearization	27
3.3.5	Characteristics of Libya's denuclearization	28
3.3.6	Lessons learned from Libya nuclear issue	29
3.4	Three states in the former Soviet Union (Ukraine, Kazakhstan and Belarus)	30
3.4.1	Brief summary of denuclearization	30
3.4.2	The twists and turns of the abandonment of strategic nuclear weapons by the three states of former Soviet Union	30
3.4.3	Characteristics of the three states' denuclearization	31
3.4.4	Lessons learned from denuclearization	32
3.5	Democratic People's Republic of Korea (DPRK)	33
3.5.1	Brief summary of denuclearization	33

3.5.2	Summary of DPRK nuclear issue	33
3.5.3	Motivation for DPRK's nuclear development	34
3.5.4	Past efforts for DPRK's denuclearization	34
3.5.5	Effects of sanctions	41
3.5.6	Characteristics of DPRK's nuclear issue	42
3.5.7	Lessons learned from efforts for DPRK's denuclearization	43
3.6	Iran	44
3.6.1	Brief summary of denuclearization	44
3.6.2	Summary of Iran nuclear issue	44
3.6.3	Joint Comprehensive Plan of Action (JCPOA)	46
3.6.4	IAEA verification activities in Iran	47
3.6.5	Effect of sanctions on Iran	49
3.6.6	Characteristics of Iran nuclear issues	50
3.6.7	Lessons learned from Iran nuclear issue	51
3.7	Syria	52
3.7.1	Brief summary of denuclearization	52
3.7.2	History of Syria nuclear issues	52
3.7.3	Motivations for acquiring nuclear weapons	53
3.7.4	Lessons learned from Syrian nuclear issues	56
4.	Analysis of denuclearization factors	57
4.1	Characteristics of denuclearization of target countries	57
4.2	Selection of main denuclearization factors	60
4.3	Analysis of main denuclearization factors	62
4.3.1	Motivation for nuclear development / acquisition (inheritance / maintenance) of nuclear weapons	62
4.3.2	Internal and external situation at the time of denuclearization decision	64
4.3.3	Progress of nuclear development	67
4.3.4	Effects of sanctions	69
4.3.5	International frameworks	73
4.3.6	Incentives for denuclearization	76
4.3.7	Denuclearization methods	78
4.3.8	Verification methods and verifiers	83
4.3.9	Other denuclearization issues	85
5.	Prevention of exodus of researchers and engineers	92
5.1	International Science and Technology Center (ISTC)	92
5.2	Preventing the exodus of researchers from former Soviet Union states ..	92
5.2.1	International frameworks	92
5.2.2	Structure and roles of ISTC	92

5.2.3	Major implementing institutions and Japan’s cooperation	95
5.3	Effects of ISTC	96
5.3.1	Preventing proliferation through financial support for researchers.....	96
5.3.2	Contribution by utilizing research results	97
6.	Concluding remarks	98
	Acknowledgement.....	99
	References.....	100

表リスト

表 1	南アフリカにおける非核化の検証方法の概要	9
表 2	歴代米国政権の北朝鮮の非核化政策の概要	39
表 3	IAEA によるイランに対する査察活動等	48
表 4	シリアの原子力関連施設	52
表 5	シリアの GDP 及び石油生産量	55
表 6	調査対象国の特徴、能力、非核化の範囲	57
表 7	非核化を達成するための 8 つの主要因	60
表 8	非核化対象国の核開発の進捗度	67
表 9	リビアに対する国連安保理決議に基づく制裁及び米国の制裁	70
表 10	非核化の国際的枠組み一覧	73
表 11	非核化の調査事例からみる非核化の対価一覧	76
表 12	非核化対象国が所有していた核物質・施設等とそれらに対して講じられた措置	79
表 13	非核化の対象毎に非核化として講じられた措置一覧	80
表 14	非核化の対象物をベースとした非核化作業を主導する国及び措置の例示	81
表 15	南アフリカにおける非核化の検証の目的及び実施された検証活動	83
表 16	非核化対象国毎の非核化達成の主要因のまとめ	87
表 17	非核化事例から得られた教訓一覧	91
表 18	旧ソ連時代の核関連研究機関	96

List of Tables

Table 1	Overview of verification methods of denuclearization in South Africa	9
Table 2	List of previous U.S. denuclearization policies toward DPRK	39
Table 3	Verification activities for Iran by IAEA	48
Table 4	Nuclear facilities in Syria	52
Table 5	Syria's GDP and oil production	55
Table 6	Characteristics, capabilities, and scope of denuclearization of target countries	57
Table 7	8 key factors for achieving denuclearization	60
Table 8	Degree of the progress of nuclear development in target countries	67
Table 9	List of sanctions against Libya under UN Security Council Resolution and US's sanction against Libya	70
Table 10	List of international frameworks for denuclearization	73
Table 11	List of incentives for denuclearization based on denuclearization cases	76
Table 12	List of nuclear materials and facilities owned by target countries and implemented measures for denuclearization	79

Table 13	List of measures for denuclearization by target country	80
Table 14	Examples countries and denuclearization measures for leading denuclearization	81
Table 15	Purposes and actual activities for verifying denuclearization in South Africa	83
Table 16	Summary of main denuclearization factors by target countries	87
Table 17	List of lessons learned from denuclearization cases	91
Table 18	List of nuclear-related research institutes in the former Soviet Union	96

図リスト

図 1	世界地図上における非核化事例調査対象国	2
図 2	1990 年から 2020 年までの非核化の取組みと主要なイベント等.....	3
図 3	イラクの主な原子力関連施設所在図	18
図 4	Tuwaitha 原子力研究所及び秘密裏の核関連施設(1991 年現在)	20
図 5	1980 年から 2003 年のイラクの輸出入一覧.....	24
図 6	リビアが申告した原子力関連施設.....	28
図 7	北朝鮮の核関連施設	34
図 8	北朝鮮に対する国連安保理決議	41
図 9	北朝鮮の貿易額の推移	42
図 10	JCPOA によるイランの核開発の主な制約	47
図 11	イランへの制裁リスト.....	49
図 12	制裁によるイランの石油輸出への影響	50
図 13	2015 年の北朝鮮の主要輸出先及び輸出内訳.....	72
図 14	拠出金の合計額(1994 年から 2014 年)	94
図 15	CIS 諸国への配分(1994 年から 2014 年)	94
図 16	分野別予算(1994 年から 2014 年)	95

List of Figures

Figure 1	Target countries on the world map	2
Figure 2	Denuclearization efforts and major events from 1990 to 2020	3
Figure 3	Locations of main nuclear facilities in Iraq	18
Figure 4	Tuwaitha Nuclear Research Center and clandestine nuclear related facilities as of 1991	20
Figure 5	List of Iraqi imports and exports from 1980 to 2003	24
Figure 6	Nuclear facilities declared by Libya	28
Figure 7	Nuclear related facilities in DPRK	34
Figure 8	UN Security Council Resolutions on DPRK	41
Figure 9	Changes of DPRK's trade value	42
Figure 10	Major regulations on Iran's nuclear development by JCPOA	47
Figure 11	List of sanctions on Iran	49
Figure 12	Impact of sanctions on Iran's oil exports	50
Figure 13	DPRK's major destinations and items of exports in 2015	72
Figure 14	Total contributions (1994-2014)	94
Figure 15	Allocation to CIS countries (1994-2014)	94
Figure 16	Budget by sector (1994-2014)	95

This is a blank page.

1. はじめに

将来的に期待される非核化を成功裏に、また効果的かつ効率的導く方策を見いだすため、2018 年度から「非核化達成のための要因分析と技術的プロセスに関する研究」を開始した。研究の実施に当たっては、過去及び現在の非核化の実施事例とその要因等を調査し分析を行う「非核化の事例調査と要因分析」と、主に技術的観点から非核化の方法、検証方法及び検証者について調査及び分析を行う「非核化の技術的プロセスの検討」の 2 つのフェーズに分け、後者は、前者の調査及び分析結果をベースに実施することとした。前者は、2020 年度末迄に完了し、本報告書はその結果を取りまとめたものである。なお後者は、前者の結果をベースにしつつ 2021 年度から実施している。

「非核化の事例調査と要因分析」に係り、先ず、非核化事例調査対象国として、非核化を達成した国(南アフリカ、イラク、リビア)、核兵器を継承したが撤去した国(ウクライナ、カザフスタン、ベラルーシ)、非核化の取組み等が追求されている国(北朝鮮、イラン)、及び核開発の解明が希求されている国(シリア)、の計 9 か国を選出し(第 2 章)、それらの国々の核開発及び非核化の経緯や特徴等を調査・分析した(第 3 章)。次に国際社会が対象国の非核化を導く方法を考察する上で鍵となる 8 つの非核化要因、具体的には、①核開発の動機、②非核化決断時点の内外情勢、③核開発の進捗度、④制裁等の効果、⑤非核化の国際的枠組み等、⑥非核化の対価(インセンティブ)、⑦非核化の方法、⑧非核化の検証方法・検証者、を抽出すると共に、シリア(一部を除く)を除く 8 か国の非核化事例から、①～⑧のより詳細な項目及び内容を分析した(第 4 章)。さらに、核不拡散の観点からの非核化の一方策として、ソビエト社会主義共和国連邦(ソ連)時代に核兵器開発や製造等に関与し、核兵器に係る技術や情報、ノウハウ等を保有している研究者・技術者等の流出防止するために設立された国際科学技術センター(ISTC)及びその効果について調査・分析した(第 5 章)。

これらの調査・分析の結果は、現在実施中の「非核化の技術的プロセスの検討」のベースとして役立てていく所存である。

2. 調査対象国について

2.1 非核化事例調査対象国の選定

非核化事例調査対象国としては、非核化を達成した国(南アフリカ、イラク、リビア)、ソ連時代の核兵器を継承したが撤去した国(ウクライナ、カザフスタン、ベラルーシ、以下「旧ソ連 3 か国」と略)、非核化の取組み等が追求されている国(北朝鮮、イラン)、及び核開発の解明が希求されている国(シリア)の計 9 か国を選出した。図 1 に、上記の国々の位置を示す。

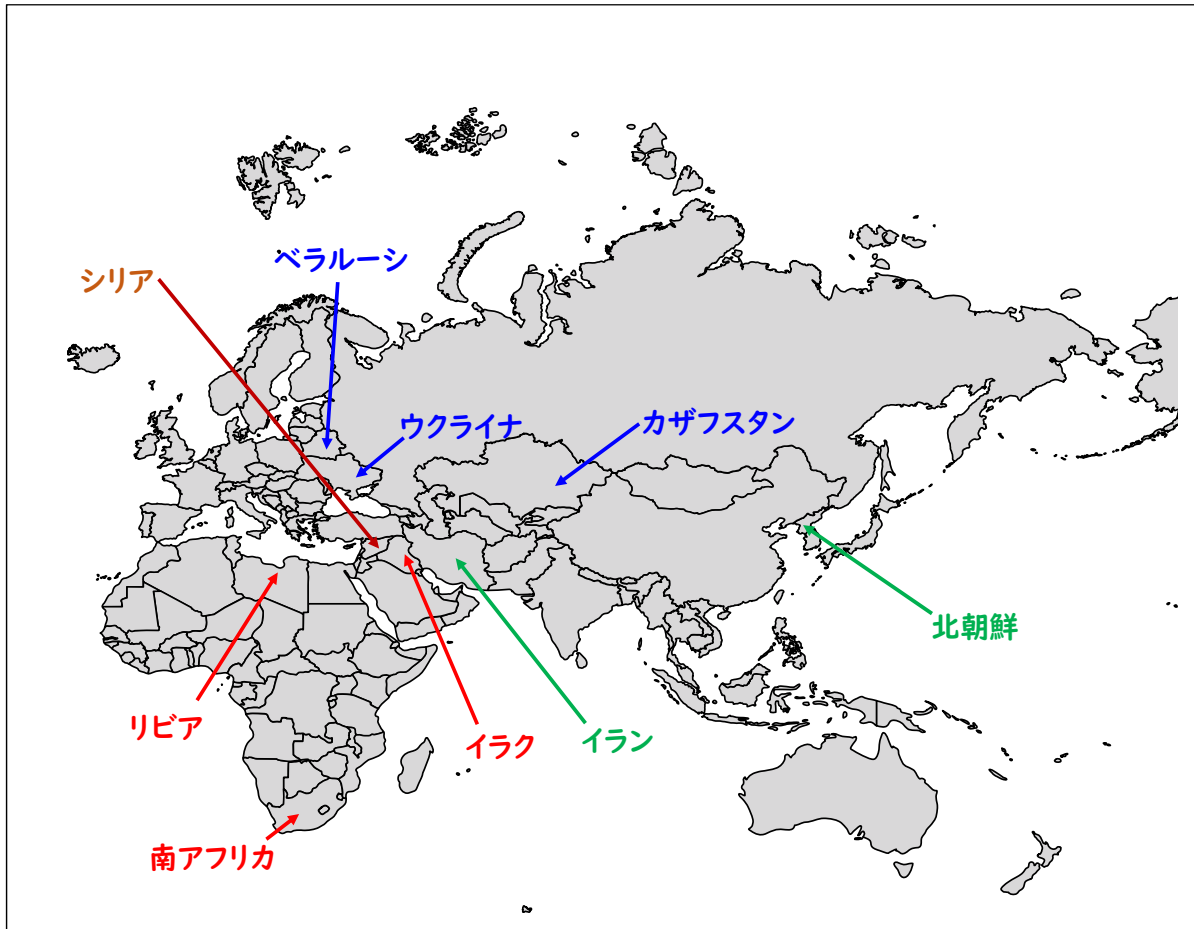


図 1 世界地図上における非核化事例調査対象国

2.2 調査対象国の非核化の時系列と主要なイベント

図 2 に、2.1 節で述べた非核化調査対象国の非核化等に係る 1990 年から 2020 年までの 30 年間に亘る経緯を示す。なお、各国の非核化等については、第 3 章に詳述する。

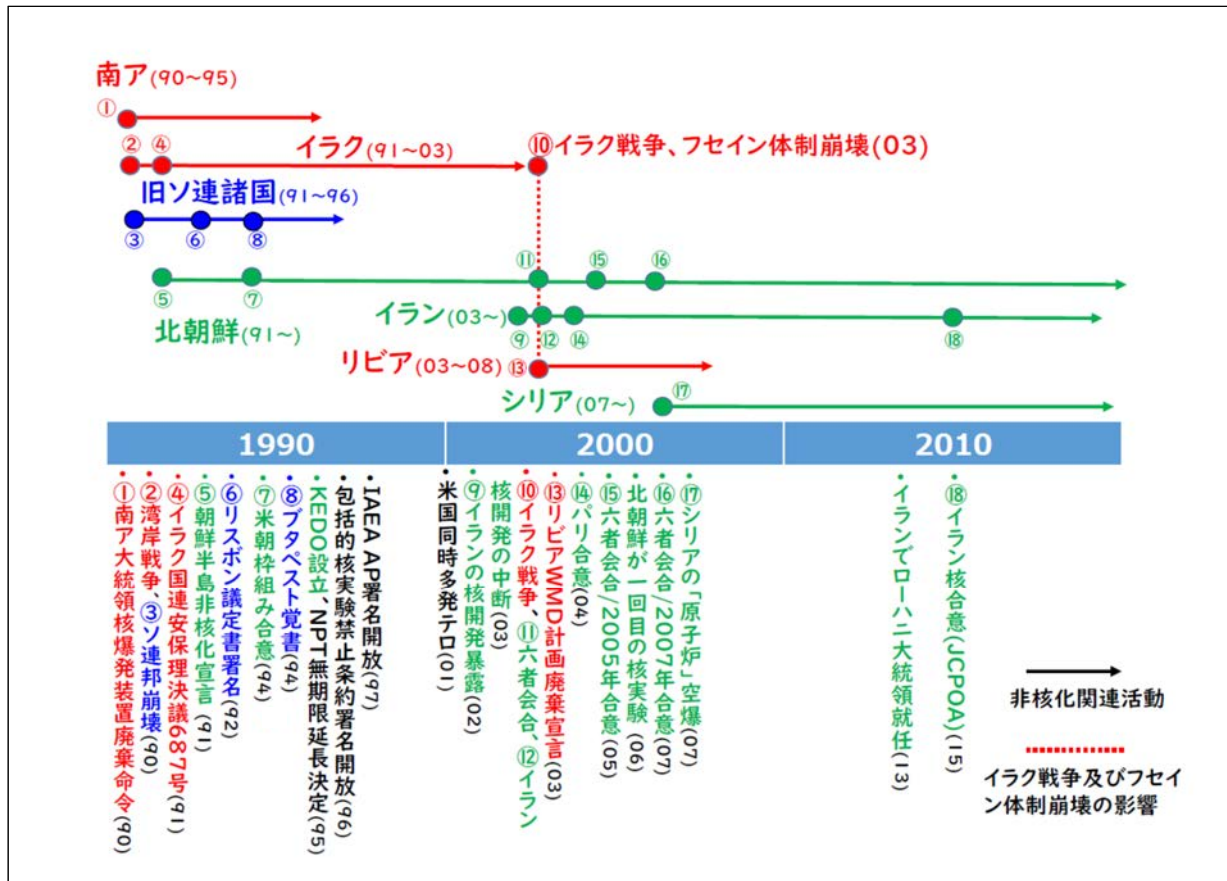


図 2 1990 年から 2020 年までの非核化の取組みと主要なイベント等

まず 1990 年代について、1990 年の南アフリカのデ・クラーク大統領による核爆発装置の廃棄命令を契機とした自主的な非核化の取組みが最も早く、次いで 1990 年のイラクによるクウェート侵攻と、翌 1991 年の湾岸戦争の勃発、イラクの敗北を契機としたイラクの非核化を含む大量破壊兵器(WMD: Weapon of Mass Destruction)の廃棄及びその検証が続く。

また 1991 年末のソ連(当時、以下同)崩壊により、新たに独立した旧ソ連 3 か国において、これらの国々に残された旧ソ連の核兵器が問題視されることになった。これらの国は、紆余曲折はあったが、1992 年のリスボン議定書や 1994 年のブダペスト覚書を契機に、核兵器を露国へ搬出等を行い、非核化を達成した。

さらに同じく 1991 年には、韓国と北朝鮮の間で、朝鮮半島非核化宣言が発出された。しかし北朝鮮がその後に締結した国際原子力機関(IAEA: International Atomic Energy Agency)との保障措置協定に基づいて実施した冒頭申告に重大な不一致が生じると、同国は IAEA の特別査察の要求を拒否し、翌年、核兵器不拡散条約(NPT: Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear

Weapons)からの脱退を表明した(第 1 次核危機)。その後、1994 年の米朝枠組み合意がなされたが、2003 年 1 月に北朝鮮が再び NPT からの脱退を宣言(第 2 次核危機)したことで非核化は中断した。一方で同年 3 月に勃発したイラク戦争の影響を受けて六者会合が開始され、2005 年と 2007 年に非核化に係る合意がなされた。しかし、北朝鮮はそれらの合意を履行せず、現在に至っている。

2000 年代に入り、中東地域において未申告の核活動が散見された。

イランについては、2002 年に秘密裏の核開発が暴露され、翌 2003 年の英独仏とのテヘラン合意及びその後の 2004 年のパリ合意でウラン濃縮活動停止の受入れに至るが、2005 年にイラン大統領に就任したアフマディネジャード氏は合意に従わず、ウラン濃縮を再開した。イラクでは、1991 年から始まった WMD 廃棄の検証、特に核兵器を除く WMD の検証は遅々として進まず、その約 12 年後の 2003 年にイラク戦争が勃発した。

なお、図 2 の時系列でも見て取れるとおり、イラク戦争におけるイラクの敗北とフセイン体制の崩壊が、北朝鮮での六者会合の開始、イランの非核化におけるテヘラン合意、そしてリビアのカダフィ大佐による WMD 計画廃棄の決断に影響を及ぼしたものと考えられる。

さらにシリアに関しては、2007 年に、シリアのデイル・エッゾールにある建設中の原子炉がイスラエルにより空爆された。IAEA は、当該施設が IAEA に未申告のものであった可能性が高いと結論付けており、また当該原子炉が北朝鮮のそれと類似しているため、北朝鮮の関与が疑われているが、シリア内戦により詳細な解明を行なうことができず、現在に至っている。

2010 年代にはイランの核問題がクローズアップされ、2015 年に、イランと英独仏に加え、米露中も交えた国々との間で包括的共同作業計画(JCPOA: Joint Comprehensive Plan of Action)が合意され、現在に至っている。JCPOA 参加国のうち、米国(トランプ大統領)は、2018 年に JCPOA から離脱したが、2021 年 1 月に米国大統領に就任したバイデン大統領は、イランが JCPOA の遵守に復帰し、ミサイル開発や中東地域を不安定化させるような行動をとらないこと等も視野に入れた上で新たな交渉を行う意向を示していた。しかし、2021 年 9 月現在、同年 8 月に新たに大統領に就任したライシ氏率いるイラン政権は、米国によるイランによる制裁解除が先であり、かつ既存の JCPOA 以外の合意の交渉に応じない姿勢を強調しており、両者の主張は平行線を辿っている。

【田崎 真樹子】

3. 調査対象国の非核化の事例調査

3.1 節から 3.7 節に、南アフリカ(以下、「南ア」と略)、イラク、リビア、旧ソ連 3 か国、北朝鮮、イラン及びシリアの非核化事例調査の結果を記す。

3.1 南アフリカ

3.1.1 緒言

南アは、核開発を意図し、自ら 6 発の核爆発装置を製造・保有するに至ったが、後にそれを全て解体・廃棄し、非核兵器国として NPT に加入すると共に、IAEA と包括的保障措置協定(CSA: Comprehensive Safeguards Agreement)を締結し、IAEA による非核化の検証を受け入れた。またそれを契機に国際社会に復帰し、現在は原子力の平和的利用(原子力発電や医療用モリブデンの製造)を行っている。同国の非核化は、非核化の成功事例の 1 つであると言え、その分析は、現在、そして今後起こり得る国々や地域の核開発の防止及び非核化の参考事例になると考えられる。

3.1.2 核開発と非核化の経緯

1940～1990 年代の約 50 年に亘る南アの核開発及び非核化の経緯や動機等は以下のとおりである^{1,2,3}。

(1) 1940 年代～1960 年代前半:ウラン濃縮技術の開発

南アは 1948 年に原子力法を制定、また原子力委員会を設立し、金鉱山で副産物として産出されるウランを米英に供給する見返りに、両国から原子力関連資機材及び技術の提供を受けることで原子力開発を開始した。うちウラン濃縮について、南アは 1961 年に、独自にヴォルテックス・チューブ法⁴の開発に乗り出した。国際的には 1957 年に設立された IAEA に加入し、アフリカ地域の指定理事国となった。一方で南アが原子力法の制定と同じく 1948 年に決定したアパルトヘイト政策に対し、1950～1960 年代にかけて米国を中心に公民権運動が活発化する中で国際的な批判が高まり、国際社会からの孤立が始まった。その意味で南アは、国際的な孤立の中で、独自に原子力開発を進めていったと言える。

(2) 1960 年代後半～1976 年:核開発の開始

南アは、1967 年にヴォルテックス・チューブ法の実験規模の実証に成功し、同技術を用いた高濃縮ウラン(HEU: Highly Enriched Uranium)製造用パイロット施設(Y プラント)の建設を開始した。南アは同施設を秘密裏に実施建設したが、1970 年にはこれを公表した。国際社会は南アが、1968 年に署名開放された NPT に加盟し、IAEA と保障措置協定を締結し、南アの核計画を IAEA 保障措置下に置くことを求めたが、南アは、原子力に係る技術情報の漏洩や通常業務の効率性が阻害される可能性を理由に、これを受け入れなかった。

1974 年には、ガンバレル型核爆発装置の縮尺模型を用いた実験(タングステン製の発射体を使用)に成功し、南ア首相は核爆発装置の開発を承認した。

一方で 1966 年、国連は南アのアパルトヘイト政策を「人道に対する罪」として非難決議を採択し⁵、1970 年には南アの国連通常総会への参加を拒否した。さらに 1974 年のポルトガルでの軍事クーデター(カーネーション革命)で、同国がアンゴラとモザンビークから撤退し、翌年両国は独立したものの、南アはアンゴラに軍事介入し、一方、ソ連とキューバは南アと対立するアンゴラの組織への軍事援助を拡大させ、キューバ軍のアンゴラ駐留が始まった。また 1976 年に米国はアンゴラ不介入を決定、南アを巡る安全保障環境が悪化する中で、南アの国際社会からの孤立が更に深まった。このような南アを巡る安全保障環境の悪化と、国際社会からの孤立が、南アを核開発に向かわせることとなった。

(3) 1977～1987 年:核開発の本格化

南アは 1977 年までに核実験場と HEU 部分を除いた核爆発装置を完成させ、コードテストの実施を予定していたが、米英等の反対で実験の中止と核実験場の廃棄を余儀なくされた。同年、南アは IAEA のアフリカ地域の指定理事国から外され、また国連安全保障理事会(以下、「国連安保理」と略)は反アパルトヘイト活動弾圧を理由に、南アに対する強制的な武器禁輸措置の導入と、全ての国が核兵器の製造・開発につき南アとの協力を拒否すべき旨を採択した。一方 1979 年、南ア政府の核兵器政策に関するハイレベル運営委員会は、後に政府方針となる「信頼性ある抑止能力獲得」のため配備可能な核兵器製造を勧告した。同年南アは HEU を組み込んだ核爆発装置を完成させ、核兵器の研究開発製造施設の建設を開始した。1982 年には爆撃機による運搬が可能な核爆発装置を完成させ、この後 1989 年までに 6 発の核爆発装置を製造するに至る。一方国際社会は、NPT 未加盟の南アの核能力を懸念し、1985 年の NPT 運用検討会議で南アに NPT 加入と IAEA との CSA の締結を要求した。米国は翌年、包括的反アパルトヘイト法を成立させ、対南ア輸出入や投資の禁止、また政府援助の停止等の制裁を強化した。

(4) 1988～1995 年:非核化の決断・実施と IAEA による検証^{6,7,8}

1988 年、東西冷戦の緩和を受けて、アンゴラ、キューバ及び南アは和平協定を締結し、キューバ軍がアンゴラから撤退、南アを巡る安全保障環境が改善した。1989 年に南ア大統領となったデ・クラークは、アパルトヘイト政策を起因とする経済制裁等による国内政治及び経済状況の疲弊・行き詰まりを正常化し、南アが国際的な信頼を回復して国際社会に復帰するには、アパルトヘイト政策の廃止と核兵器の廃棄が必要不可欠であるとの強い信念を抱いた。そして翌 1990 年 2 月、自らが組織した政府の専門委員会の勧告に従い、全ての核爆発装置の解体・廃棄と核物質の熔解、そして原子力施設や核物質の管理等を、南アフリカ軍備公社(ARMSCOR: Armaments Corporation)から南アフリカ原子力公社(AEC: Atomic Energy Corporation of South Africa)に戻すよう秘密裏に指示した(またデ・クラーク大統領は、非核化と並行して、1990 年にネルソン・マンデラを釈放、1991 年にアパルトヘイトの廃止を宣言した)。南アは、核爆発装置の解体・廃棄と核物質の熔解の完了後の 1991 年 7 月、NPT に

加入し、同年 9 月に IAEA との CSA を発効させ、10 月に IAEA に対して冒頭報告を行った。これに対し IAEA は、11 月から南アに対する特定査察を開始し、1992 年 8 月に保障措置協定に定める補助取極の総論部が発効し、その後の施設附属書(FA: Facility Attachment)が順次発効した。また同年 9 月の IAEA 総会において、南アによる冒頭報告が不完全との証拠は見いだせない結論付けた旨が報告された。そして 1993 年 3 月、デ・クラーク大統領は過去の核開発と核廃棄を公表し、1994 年 4 月から 8 月にかけて南アの過去の核兵器計画の状況を評価するため、IAEA チーム及び核兵器国の専門家が南アを訪問した。同年 9 月、IAEA 総会において、一部を除き、南アの原子力施設及び核物質の査察結果が冒頭報告の量と一致し、核兵器関係は機微なものは残っていない等の結論が報告された。その後 1995 年、南アは IAEA のアフリカ地域の指定理事国に復帰した。

3.1.3 南アフリカによる核爆発装置の廃棄⁹

デ・クラーク大統領は、核爆発装置を廃棄後に NPT に加入することを前提としていたことから、NPT 加入前に南ア独自で秘密裏に核爆発装置を廃棄する「do-it-yourself」を唯一の方法として採用した。その理由として以下の 5 つが掲げられている。

- NPT では核兵器国と非核兵器国のみの区分しかないこと、
- INFCIRC/153 型保障措置協定(CSA)下での核爆発装置の廃棄は認められないこと、
- NPT 加入後に核爆発装置を廃棄する場合非核兵器国の核兵器保有は条約違反であること、
- 核爆発装置を「平和的核爆発装置」として再分類することは不可能であること、
- NPT 加入前の南アに対し、機微な核爆発装置の情報へのアクセスも含め、IAEA が保障措置上で直接的に関与する可能性について不確実さがあること。

ただし、NPT 加入前の「do-it-yourself」による核爆発装置の廃棄のメリットとして、「非核兵器国」として南アの平和目的の原子力活動のための NPT 加入が可能であるものの、デメリットとして IAEA による非核化検証の複雑化や兵器級 HEU の隠蔽(未申告)の疑惑が発生することも懸念された。

3.1.4 IAEA による南アフリカの非核化の検証

上記のとおり、南アは自国で秘密裏に NPT 加入前に核爆発装置を廃棄し、その後、NPT に加入し、IAEA と CSA を締結して IAEA に対する冒頭報告提出等を通じ、原子力施設及び核物質の在庫の完全性や核爆発装置の廃棄等の検証を受けた。表 1 に、1992 年及び 1993 年 IAEA 総会での事務局長報告に基づく同在庫の完全性や核爆発装置の廃棄等の検証方法の概要を示す。

This is a blank page.

表 1 南アフリカにおける非核化の検証方法の概要 (1/3)

	1992 年 IAEA 総会事務局長報告 ⁸	1993 年 IAEA 総会事務局長報告 ⁶	
目的	南アの原子力施設及び核物質の在庫の完全性の確認	左記のうち、核物質の在庫の完全性の確認	核爆発装置の廃棄等の確認(具体的には以下) ① 核兵器開発計画で製造した全ての核物質が平和利用に戻され、IAEA の保障措置下にあるという保証の入手 ② 構成部品の破壊、核兵器開発計画関連研究所等の完全廃止、放棄又は平和利用への転換、核爆発装置特有の装置の破壊、その他装置の平和利用転換の評価 ③ 廃棄プログラム、設計・製造情報の破棄、核爆発装置解体後の方針に関する情報入手 ④ 核兵器開発計画の時期及び範囲、核爆発装置の開発、製造及び廃棄に関する南アによる提供情報の完全性及び正確性の評価 ⑤ カラハリ実験立て坑の無能力化の取り決めの協議及び最後の立会 ⑥ 核兵器開発計画関与施設への訪問、当該施設が核兵器開発計画目的に使用されていないことの確認 ⑦ 核爆発装置に係る能力を再構築しない保証を維持するための将来の方策についての協議
結論	1991 年 10 月に南アが IAEA へ提出した冒頭報告に記載の施設リストに対し、不完全であるという証拠を見つけられないこと、及び未申告の施設及び核物質の存在を示すその他の情報を事務局は保有していないこと、並びに当該冒頭報告記載の濃縮ウラン及び劣化ウラン(DU: Depleted Uranium)の在庫について 15 年間の記録の評価や計量管理システムを考慮すると、これらの歴史的な記録と一致していると考えられ、南アの核物質の在庫が不完全という証拠を見いだせない旨、結論付けた。	Z プラントの低濃縮ウラン(LEU: Low Enriched Uranium)の U₂₃₅ 収支の明らかな不一致に関する査察活動は進行中であるとした。(本件、後の 1995 年付の 1994 年保障措置年次報告(GC(39)/3) ¹⁰にて記録監査及びサンプル分析により一致したと評価している) Y プラントの HEU、LEU 及び DU の U₂₃₅ 収支の明らかな不一致は、当該プラントの過去の運転・計量記録の不確かさを考慮した評価及び AEC 提供の記録とその記録を裏付ける技術データに基づいた同プラントの生産能力の評価の結果、ウラン供給量と一致していると結論付けるのが合理的とし、また、当該プラントの生産能力の評価では、当該プラント生産の HEU 量は冒頭報告の申告量と一致していると結論付けることが合理的とした。	① 関連記録の監査は、核兵器開発計画の全ての HEU が AEC に戻され、保障措置協定発効時に保障措置の対象であったことを示した。同様に、SAFARI-1 研究炉用の燃料製造に関連して AEC によって製造され、南アの ARMSCOR の Circle 施設で処理された全ての濃縮ウランは、AEC に戻され、保障措置協定発効時に保障措置の対象となっていた。核兵器開発計画で使用された相当量の DU や NU が未計量であることを示す兆候はなかった。 ② 記録、施設、廃棄及び解体された核爆発装置の残りの非核部品の調査及び Y プラント生産の HEU 量の評価の結果、核兵器開発計画の申告された範囲と一致した。無能力化や平和利用に転換されていない核兵器開発計画の機微部品の残存を示すものはなかった。 ③ 将来、IAEA は、透明性の繰り返しの方針の下、以前の核兵器開発計画関連場所へのフルアクセスのための南アへの継続的な訪問を計画した。

表 1 南アフリカにおける非核化の検証方法の概要 (2/3)

	1992 年 IAEA 総会事務局長報告 ⁸	1993 年 IAEA 総会事務局長報告 ⁶	
検証方法	冒頭報告のウラン在庫及び U_{235} の収支の正確性確認並びに冒頭報告の完全性確認を実施するため、以下のよう な検証活動が実施された。IAEA が査察を実施した又は 訪問した施設は、ウラン転換施設、燃料製造プラント、 ウラン濃縮施設、廃棄物貯蔵施設などである。 ① 冒頭報告に記載の施設やそれ以外の IAEA が選択した 施設への訪問 ② 施設の目視確認、関係者への施設運転状況等の質 問、環境サンプリング、核物質の多数の破壊分析 (DA)及び非破壊分析(NDA) ③ 計量記録及び運転記録の一貫性確認(保障措置協定 で求める記録の保存期間は少なくとも 5 年であるが 1970 年代までの記録が存在) ④ 財務管理目的の在庫差(MUF)の履歴の確認 など	IAEA が査察を実施した又は訪問した施設は、ウラン転換施設、燃 料製造プラント、ウラン濃縮施設、廃棄物貯蔵施設などである。 ① 1991 年 10 月提出の冒頭報告に基づき、1991 年 11 月、保障措置 協定に基づく特定査察(ad hoc)で開始され、その後 IAEA は南アで 22 の査察任務を実施した。月 1 回の査察任務は、個々の施設で 150 以上の査察を伴った。 ② 1992 年初めからの保障措置クライテリアの完全実施により、その 年の全原子力施設の保障措置対象全核物質について査察目標の量的 要素を達成した。これに関連し、実在庫検証が 1992 年 8 月に行わ れ、1993 年 10 月にも予定された。 ③ 補助取極の総論部は 1992 年 8 月 20 日に発効した。それ以降 6 つ の FA が発効し、残りの 8 つの FA は作業進行中であった。南ア当 局は、保障措置実施において IAEA に広範な協力を提供した。 ④ 1992 年総会報告(GC(XXXVI)/1015)にて、2 つの濃縮プラントで計 算した U_{235} の収支に明らかな不一致があることを報告した。以 降、特に Y プラント生産の HEU の U_{235} 収支に関する明らかな不 一致をさらに調査することを目的に、南アへの追加訪問を 4 回実 施した。AEC との協議や運転期間及び停止期間の履歴記録の詳細 な再調査を通じて、Y プラントの稼働以来、当該プラントの U_{235} 収支における明らかな不一致の度合いの大幅削減をもたらすことを 解明した。(本件、後にプロセス滞留物(ホールドアップ)の除染、 サンプル分析による U_{235} 量の測定によって対応したとしている ¹¹⁾) ⑤ 申告された HEU 製品と Y プラントの生産能力との整合性評価の 過程で、AEC 提供のプラントの運転と停止の期間に関する何千も の記録を調査した。また、Y プラントの生涯期間中に作成された原 本記録の代表例や技術報告書の写しとともに、数千の記録の写しを AEC が IAEA に提供した。これら報告に、プラントの生産量に影 響を及ぼす化学的損失のような現象が記載されていた。(例、化学 的損失はフィルターへの沈着によるものとしている ¹¹⁾) ⑥ Z プラントの LEU の U_{235} 収支における明らかな不一致に関する調 査活動の優先順位は低かった。この明らかな不一致を明確にするた めの努力が続けられている。必要な活動は、可能な限り、定期の査 察と併せて実施され、結果が評価された。(本件、後の 1995 年付 の 1994 年保障措置年次報告(GC(39)/3)¹⁰にて記録監査及びサンプ ル分析により一致したと評価している)	IAEA 査察官チームは核兵器国の専門家の支援を受け、以下を含む事 項を確認した。また、IAEA や核兵器国の専門家が訪問した施設は、核 爆発装置に係る研究所、実験立て坑、爆発物試験施設、軍事施設の保管 庫、射爆場などである。 ① 核兵器開発計画の時期及び範囲 プログラムに関与する公式文書、記録、施設等での関係者からの情報 に基づき時期及び範囲を要約するなど。 ② 核爆発装置の廃棄及び解体 ✓ 1991 年 9 月までに核爆発装置から取り出された金属 HEU は熔解 され、保障措置協定発効前に他施設へ移送されたこと。 ✓ 1993 年 4 月の IAEA 訪問までに核爆発装置の廃棄及び解体、技術 文書の破棄はほぼ完了されたこと。 ✓ 核爆発装置の HEU の廃棄記録と計量記録による量の相関性がある こと。 ✓ 非核爆発装置の部品の廃棄の記録があること。 ✓ 解体され残存する物品と記録の整合性があること。 ✓ 既存の研究所の研究状況の現地確認など ③ 核物質回収と平和利用返還 ④ 兵器級 HEU の AEC と ARMSCOR の間の移管記録の監査(保障措置 協定発効時には AEC に返却され保障措置下にあった)など ⑤ 核兵器開発計画関与施設 要求した全ての施設へのアクセス実施など。未申告施設の情報はな い。 ⑥ カラハリサイトの実験立て坑の無力化 1993 年 8 月 11 日に現場訪問を実施した。砂で埋め戻し、溶かした金 属の流し込み等の対策により実験立坑を無能力化したと結論付けた。 ⑦ 核兵器開発計画に使用された機器 装置等の廃棄・除染、商業用使用への転換がなされたこと。

表 1 南アフリカにおける非核化の検証方法の概要 (3/3)

	1992 年 IAEA 総会事務局長報告 ⁸	1993 年 IAEA 総会事務局長報告 ⁶	
検証上の課題	ウラン濃縮試験プラント(Y プラント)の U_{235} の収支計算に明らかな不一致及び濃縮実証プラント(Z プラント)の LEU の U_{235} 収支計算に明らかな不一致が見られ、それについて以下のような原因が報告された。 ① 濃縮ウラン製品の計量方法は現在の計量方法と一致するも、U_{235} 収支の主要構成要素である DU に関しては、DU の低い経済的価値に起因し、正式な計量管理プログラムが存在しないことが原因。 ② また、プロセスのウラン滞留物(ホールドアップ)の適切な測定機器がないことも原因。	(特段、記載なし)	(特段、記載なし)

3.1.5 南アフリカの非核化の特徴

以下に南アの核開発及び非核化の動機等から南アの非核化の特徴を探る。

まず 1 つは、南アの核開発の動機も非核化の動機も、共に南アを巡る安全保障環境の変化を起因としていることである。核開発の要因の 1 つは、ソ連を背景にしたキューバ軍のアンゴラ駐留に起因する安全保障環境の悪化であり、非核化の要因の 1 つは、キューバ軍の撤退による安全保障環境の改善であった。加えて、そもそも南アの近隣に核兵器を保有する直接の脅威となる国が無く、敵対国を牽制する必要がなかったことが挙げられる。

2 つに、そして最も大きな特徴として、南アのアパルトヘイト政策と核開発は密接な関係にあり、アパルトヘイト政策の廃止が余儀なくされるのであれば、非核化も併せて実施せざるを得ない状況にあったことである。南アは核兵器の開発・保有の時点で NPT には加入しておらずその行為は NPT 違反を形成しないが、国際社会は人道主義に反するものとして南アのアパルトヘイト政策の方を非難し、経済制裁を課し、国際社会から孤立させ、結果としてアパルトヘイト政策を廃止させた。そしてアパルトヘイト政策の廃止の先に当然の帰結として想定されるのは、南アの全人種が参加する普通選挙の実施、白人至上主義からの政治・社会体制の変革であり、マンデラ氏の南ア大統領就任である。核開発に係るデ・クラーク大統領の選択肢としては、アパルトヘイト政策の廃止と共に核爆発装置を廃棄して非核化を実施するか、あるいはマンデラ新政権に核計画を継承させるか否かであり、結果として大統領は前者を選択した。つまり、アパルトヘイト政策の廃止が、南アの非核化も誘引することになった。

3 つに国際社会の連携である。上述のとおり国際社会は NPT を根拠に南アの核活動を縛ることはできなかったが、南アのアパルトヘイト政策は人道に反するものとして国際社会がこぞって反対・非難し、それが間接的に南アの非核化に効果的に作用した。

4 つに、南アの核爆発装置の解体の決断及びその単独での実施に、デ・クラーク大統領が大きな役割を果たしたことである¹²。同大統領は、国際社会の変化と要求を見極め、現実的な観点からアパルトヘイト政策の廃止と黒人政権への交代の必然性を甘受・是認し、非核化に自ら取り組む信念を抱いて大統領となり、彼は自らが組織した政府の専門委員会に NPT に加入することの是非を検討させ、また軍を含む安全保障重視派を説得し、自主的な非核化を成し遂げた。

5 つに、南アの非核化の検証が成功裏に、効果的かつ効率的に実施されたことである。検証が成功した要素^{8,13}としては 2 つあり、1 つは当事国である南アの全面的協力があったこと、2 つに検証活動への核兵器国の核兵器専門家の参加があったことである。前者について、査察を受ける国(南ア)当局及び事業者からの査察に対する完全な協力及び透明性は、未解決の問題を解決する上で不可欠であり、南アの政策である「理由があれば、いつでもどこでものアクセス(anywhere, anytime access within reason)」¹⁴は検証作業において重要であった。また南アは、様々な段階で核兵器開発計画に係り働いていた人々と協力し、IAEA 等のそれらへのアクセスを提供した。また、IAEA に対して、冒頭報告以外の施設等へのフルアクセスや 15 年に亘る運転記録等を提供したこと(保障措置上の記録保存義務は少なくとも 5 年)も大きな協力と言えよう。さらに後者に

ついて、核兵器国の専門家が検証活動に参加し、核爆発装置が廃棄等されたことや、核爆発装置特有の部品以外のものを平和利用へ転換したことについて、技術面から信頼できる検証が得られるものと考えられる。

3.1.6 南アフリカの非核化からの教訓

南アが自ら実施した核爆発装置や核物質等の廃棄の検証に係り、2つの教訓を見出すことができる。1つは、南アによる廃棄後のIAEAによる検証の困難さに係る将来に向けての教訓であり、2つは、南アによる核爆発装置等の廃棄に付随する核物質の隠蔽(未申告)の可能性に係る将来に向けての教訓である。前者について、IAEAが実施した検証は、核爆発装置の廃棄等が終了した後のものであるため、核爆発装置や関連装置の実物がなく、申告施設や核物質の確認や計量、解体記録や残存する廃棄品の確認等に留まった。この解決策として、検証は核爆発装置の廃棄等と同時並行的に行うことが検証の容易化に繋がると共に、検証の正確性及び完全性の向上にも繋がると考えられる。後者について、IAEAが実施した検証は、核爆発装置の廃棄等が終了した後のものであるため、核物質の隠蔽(未申告)の疑惑が発生することが懸念される。この解決策として、検証後、CSAのみならず、未申告の核物質や活動の探知を目的とした追加議定書(AP: Additional Protocol)を当該国がIAEAと締結することが、核物質の隠蔽(未申告)の探知をもたらすと考えられる。またこのAP締結は、当該検証後の当該国による再度の核兵器開発の抑止やその兆候の探知に繋がると考えられる。

【田崎 真樹子、木村 隆志】

3.2 イラク

3.2.1 緒言

イラクは 1970 年代前半から秘密裏の核開発に着手し、1981 年のイスラエルによるイラク原子炉への空爆後に核開発を本格化させたが、1990 年、イラクがクウェートへの侵攻に起因して始まった湾岸戦争に敗北し、1991 年の国連安全保障理事会(国連安保理)決議第 687 号(UNSCR 687)¹⁵に基づく非核化を含む WMD の廃棄を受け入れざるを得なかった。しかしイラクは、同国の非核化に係る査察・検証を実施することになった IAEA に対して、必ずしも最初から自らの核活動の全容を申告したわけではなく、IAEA は、UNSCR 687 に基づき設立された国連大量破壊兵器廃棄特別委員会(UNSCOM: United Nations Special Commission)の支援と協力を得て、現地査察や情報分析等を通じて、イラクの核開発の全容を徐々に明らかにしていった。そして IAEA は、1994 年迄に、核関連の施設や機器の廃棄と核物質のイラク国外への搬出の検証を終え、1997 年に湾岸戦争以前のイラクの核開発に係る「技術的に整合性のある全体像」が見えてきた旨を国連安保理に報告するに至る^{16,17}。

しかし IAEA は、イラクが核兵器の製造に係る「物理的・実用的能力を保持する兆候はないが、それは当該能力が存在しないことと同じではなく、どんなに包括的な査察であっても検証プロセスに不確実性はある」との立場の下、イラクに対する監視・検証活動を継続した¹⁸。2001 年の 9.11 米国同時多発テロを経て 2003 年、ブッシュ大統領(子)は、イラクによる核を含む WMD の保有・開発及びアルカイダとの共謀の可能性等を理由にイラク戦争を開始し、フセイン体制を崩壊させた。このようにイラクの非核化は、武力行使を起因になされた¹⁹点で他国の非核化と異なる。

3.2.2 核開発の動機と秘密裏の核活動の概要

イラクは、ソ連から研究炉と HEU 燃料の供給を受けて、1968 年に同国初の研究炉 IRT-2000(当初 2MWe、後に 5MWe に改造)の運転を開始した。同年イラクはソ連の要求に沿い、NPT に署名し、1972 年に IAEA と CSA を締結したが、1973 年に原子力委員会委員長に就任したサダム・フセインは、1975 年に核開発計画の作成を指示した。核開発の動機について、フセイン自身は「イスラエルが既に保有している核兵器に対抗するためにアラブ諸国も核兵器を持つべき」、「アラブ諸国の最初の核武装の試み」と発言しており²⁰、核兵器の保有により、イスラエルへの対抗、または中東地域を主導するイラクとしての地位確立を目指したことが伺える。加えてアッバース党がクーデターにより政権を樹立し、フセインが党内の政敵を押さえて大統領となった経緯を鑑みると、核保有を成し得たというステータスを得て国及び党内での自らの地位を盤石・不動なものにすることを意図していたとも考えられる。

その後イラクは、1976 年に仏国と 2 基の原子炉(タンムズ 1 号機(40MWe)及び 2 号機(500kWe))と HEU の供給、そしてイタリアとは研究規模の再処理施設等の供給に係り合意した。タンムズ 1 号機は、仏国のオシリス原子炉と同じもので、効率的にプルトニウム(Pu)を生成することが可能であった²¹。一方イスラエルは、イラクが将来的にタンムズ 1 号機からの Pu を用いて核兵器

を製造することを危惧し、1981 年、燃料初装荷直前の同炉を空爆、破壊した。これを契機にフセインは、核兵器の材料を Pu に依拠せずイラク自ら HEU を生産し核兵器の開発・製造を行うこととし、1987 年にフセインの義息のフセイン・カメルを責任者として核開発を本格化させた。

2004 年の米国イラク調査グループ(ISG: Iraq Survey Group)の報告書(以下、「ISG 報告書」と略)²²等によれば、イラクの核開発計画は、主に電磁法及び遠心分離法で HEU を製造し、それを核兵器に利用することを意図し、図 3 に示すとおりイラク各地に種々の施設を建設した。また地図中の(1)～(10)の施設の概略及び各施設の関連を以下に記す。



図 3 イラクの主な原子力関連施設所在図

(図 3 は、ATOMICA、「図 4 イラクの主な原子力関連施設配置図」²³記載の図に、(1)～(10)の番号を付した。なお ATOMICA は、テキサス大学図書館：Iraq: Declared Nuclear Facilities From Iraq's Weapon of Mass Destruction Program²⁴の出所を基に、許可を得て図 4 を作成している(Used by permission of the University of Texas Libraries, The University of Texas at Austin.)。また図 3 では、(1)について、「Tuwaith 原子力研究所」との記載になっているが、ATOMICA が根拠としている上記のテキサス大学図書館の出所では、「Tuwaitha」との記載になっているため、以下では「Tuwaitha」の語句を用いる。)

(1) Tuwaitha 原子力研究所: 3 基の原子炉、放射化学実験室(再処理施設)、核物理実験室、燃料製造施設、放射性廃棄物処理施設、貯蔵施設等で構成される。3 基の原子炉は以下のとおりである。

- ① IRT-5000(当初は IRT-2000): ソ連が供給した 1968 年運転開始の研究炉。臨界当初の熱出力は 2MW(e)、後に 5MW(e)に改造。
- ② タンムズ 1 号機: 仏国が供給、熱出力は 40MW。燃料装荷直前の 1981 年 6 月 7 日、イスラエルの空爆で破壊。
- ③ タンムズ 2 号機: 仏国が供給、熱出力は 500kW。

(2) Akashat ウラン鉱山: リン鉱石と共にウランを産出

(3) Al Qa'im ウラン精錬: リン酸工場。リン酸肥料の製造工程の副産物としてイエローケーキを回収。

(4) Al Jazirah ウラン製錬: 下記の(5)Al Tarmiyah での電磁法によるウラン濃縮に使用するため、酸化ウランを四塩化ウランへ転換する施設。六フッ化ウランへ転換し、遠心分離法の原料とすることも計画。

(5) At Tarmiyah ウラン電磁法濃縮施設及び(6)Ash Sharqat ウラン電磁法濃縮施設: (5)の At Tarmiyah ウラン電磁法濃縮施設は、四塩化ウランを使い電磁法によるウラン濃縮を研究する大規模施設。全設備完成後は年間 15kg の高濃縮ウランを製造できたと言われる。同様の施設が Ash-Sharqat にも建設された。

(7) Ar Rashidiyah 遠心分離研究開発センター: 遠心分離法ウラン濃縮施設

(8) Al Furat: 大型遠心分離機試験施設

(9) Al Atheer: 核兵器開発計画の主要な試験施設

(10) Petrochemical-3: 核兵器の設計研究を実施

また(1)から(10)の施設の関係について、露国、仏国及びイタリアからの原子炉及び施設を含め、基礎的な研究を実施した(1)Tuwaitha 原子力研究所を中心とし、(2) Akashat の鉱山でウランを含むリン鉱石を産出し、(3)Al Qa'im のリン酸工場でリン酸肥料の製造工程の副産物としてウランを回収し、(4)Al Jazirah の転換施設で電磁法によるウラン濃縮用に酸化ウランを四塩化ウランに転換、また遠心分離法によるウラン濃縮用に酸化ウランを六フッ化ウランに転換し、(5)At Tarmiyah で、ユーゴスラビアの企業との契約に基づくウラン電磁法施設で HEU を製造、さらに(6)Ash Sharqat には(5)と同様のウラン電磁法施設を建設し、(5)と共に稼働させる予定であった。またウラン遠心分離法について、(7)Ar Rashidiyah の施設で遠心分離機の設計及び試験を実施し、(8)Al Furat の産業規模の施設では、遠心分離機の設計、製造、組立て、試験を企図していた。さらに(9)Al Atheer の施設では核兵器の開発・試験・製造を行うことを企図した^{16,25,26}。また(10)Petrochemical-3 は、核兵器の設計研究を実施していた施設のコードネームである。

なお図 3 にある(1)Tuwaitha 原子力研究所について、以下の図 4 の赤で示してある建物は、秘密裏の核兵器関連施設であったとされる²⁵。

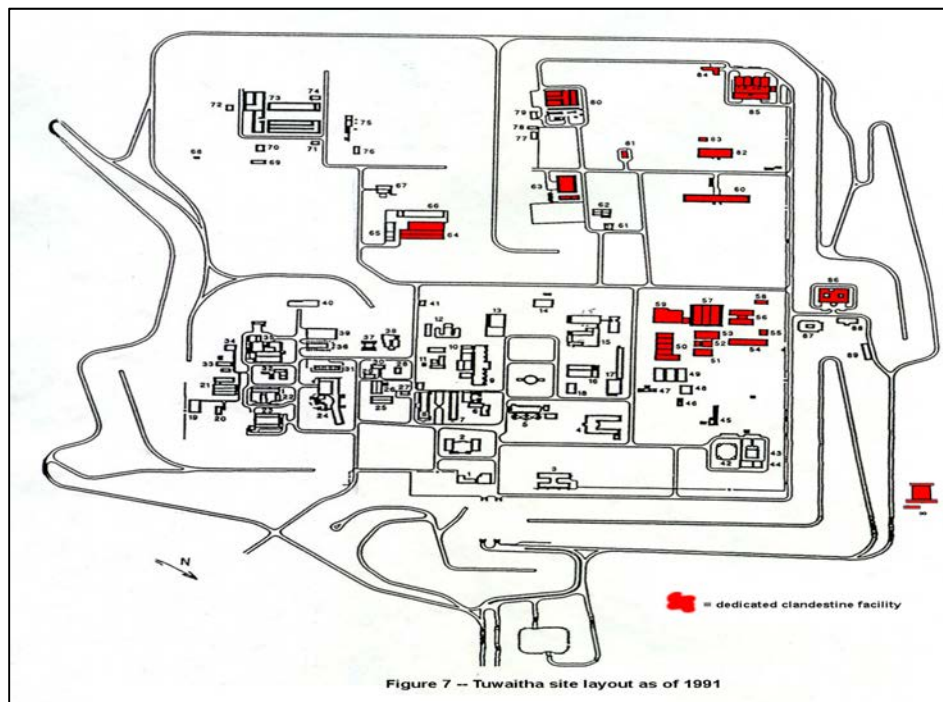


図 4 Tuwaitha 原子力研究所及び秘密裏の核関連施設(1991 年現在)

(図 4 の出典 : Figure 7 “Tuwaitha site layout as of 1991”, Institute for Science and International Security (ISIS)²⁷. Used by permission of the ISIS. All rights reserved.)

3.2.3 非核化の国際的枠組み

湾岸戦争後の 1991 年 4 月に採択された UNSCR 687 は、非核化に係り、以下を含む事項をイラクに要求した。

- NPT に基づく義務を改めて確約すること、
- 核兵器または核兵器に使用可能な物質、研究・開発・製造施設を入手または開発しないことに無条件で同意すること、
- 核兵器に使用可能な物質や資機材、関連する研究、開発、支援、製造施設等に係り、全ての場所、量、種類を IAEA に申告すること、
- 核兵器に使用可能な全ての核物質等を IAEA の排他的な管理下に置くこと、
- IAEA による現地査察、核物質や施設等の廃棄、撤去、無能力化を受け入れること、またその後も IAEA による監視・検証活動を受け入れること。

また UNSCR 687 に基づき、イラクにおける核兵器以外の WMD 廃棄の査察・検証機関として新たに UNSCOM が創設された。一方 IAEA は、UNSCR 687 により UNSCOM の支援と協力を

得て、イラクの核活動に対する査察・検証(申告の正確性及び完全性の検証、核関連の物質、施設及び機器等の廃棄、撤去、無能力化等の査察・検証を含む)を実施することとなった。また IAEA は、非核化の査察・検証に係り、イラクの上記申告と、UNSCOM が指定した追加的な場所に現地査察を行った。

3.2.4 IAEA によるイラク非核化の査察・検証活動

ISG 報告書によれば、1991 年の湾岸戦争の初端である多国籍軍による「砂漠の嵐」作戦は、イラクの図 3 の(1) Tuwaitha、(2) Akashat、(3) Al Qa'im、(4) Al Jazirah、(5) At Tarmiyah の施設の一部及び(6) Ash Sharqat の施設の多くを破壊した。このことは、米国を中心とする多国籍軍が、衛星写真を含む諜報機関の情報等により、上記施設の存在を認知していたことを示している。

一方 IAEA の査察・検証活動は、主に 1991 年 5 月～1992 年 3 月迄に実施された第 1 次～第 10 次査察で集中的に行われた^{28,29}。その間イラクは、IAEA に対して必ずしも完全かつ十分な情報を提供したわけではなかったが、IAEA は、UNSCOM からの事前情報に基づき、1991 年 6 月～7 月にかけての第 2 次査察で、電磁法で用いられる巨大なカルトロンを、また 9 月の第 6 次査察で核兵器計画の構想に係る文書を発見した²⁹。またこの間、イラクがウラン濃縮に係り実施していた遠心分離法に係る施設((7) Ar Rashidiyah と(8) Al Furat)の目的やその実態、イラクが実施していたガス拡散法、化学法(仏国の CHEMEX 法、旭化成のイオン交換法)及びレーザー法(分子レーザー法及び原子レーザー法(AVLIS: Atomic Vapor Laser Isotope Separation))の研究の概要、独国人技術者の関与を含む遠心分離技術や機器の製造に必要な資機材や設計図等の調達プロセスの概要、更に(9) Al Atheer サイトが核兵器の開発・製造を目的としていたこと等が明らかになった。そして IAEA は、1992 年末迄に、(7) Ar Rashidiyah、(8) Al Furat 及び(9) Al Atheer の施設の廃棄及び無能力化の検証、また 1994 年末迄に未照射及び照射済燃料の国外搬出の検証を実施した。

1995 年に、核兵器開発の責任者であったフセイン・カメル亡命後、イラクは核兵器を含む WMD に係り、「完全かつ最終的な開示(FFCD: Full, Final and Complete Disclosure)」を行い、より多くの文書を IAEA 及び UNSCOM に提出した。それにより、保障措置が適用されていた IRT-5000 及びタンムズ 2 号機の HEU 燃料から HEU を取り出し、一部をさらに遠心分離法で濃縮して HEU を製造し、核兵器の材料としようとしていた「クラッシュ・プログラム」の存在も明らかとなり、イラクの核開発計画の全容が解明されていった²²。ただしイラクの FFCD は必ずしも十分なものではなく、その後も追加的な FFCD が提出され、それに応じ IAEA による査察・検証も行われた。

このような経緯を経て 1997 年 10 月、IAEA は、イラクの湾岸戦争以前の核開発に係り「技術的に整合性のある全体像」が見えてきたことを国連安保理に報告した¹⁶。同報告によれば、イラクは湾岸戦争以前に電磁法により濃縮度 4%のウラン 0.5kg 以下を製造したのみであり、Pu に関しても IRT-5000 の照射済燃料を(1) Tuwaitha の放射化学実験室のホットセルで再処理し 5g 程度の Pu を抽出したのみであり、総じてイラクが核兵器製造に成功した兆候はないと結論付けている^{16,30}。

また ISG 報告書は、湾岸戦争後のイラクの活動について、フセインが核開発に携わった主要な核科学者を軍事産業委員会(MIC: Military Industrialization Corporation)等に配置して核兵器知識の維持を助けたこと、また 1990 年からイラクに課せられている経済制裁が解除されれば、核計画を再構築する可能性があった活動を見出したとしているが、それは意図のみであり、実際にはウラン濃縮能力を含む核開発能力の再構築は行われていないこと、イラクの核計画は 1991 年以降頓挫しており、生物・化学兵器の備蓄も一切無く、さらに米国がイラクによる核計画の再構築の証拠の 1 つとして主張していた 1991 年以降のニジェールからのウラン調達に関しても証拠を見いだせなかったと結論付けている。

3.2.5 イラクの非核化の特徴

イラクの非核化は、南アフリカ共和国のそれとは異なる以下を含む特徴がある。

まず 1 つ目は、イラクは 1991 年の湾岸戦争に敗北し、UNSCR 687 に基づく非核化を受け入れざるを得ず、その意味では、受け入れざるを得なかった非核化である(ただしイラクは NPT 加盟国であり、IAEA と CSA を締結しているため、そもそも秘密裏に核兵器開発を実施していたことが NPT 及び保障措置協定違反である)。また南アは、非核化の査察・検証に際し、必要に応じて IAEA に「理由があれば、どこでもいつでもアクセス」を提供し、自身の非核化の透明性と信頼性の確保に努めたが、イラクの場合は、IAEA が主に 1991～1992 年に、UNSCOM の支援と協力を得て、イラクの申告を実際の査察や情報分析、聞き取り調査等で検証しつつ、イラクの秘密裏の核開発の存在とその全容を明確にしていった。

2 つ目は、UNSCR 687 により、核以外のイラクの WMD 廃棄の検証の国際的枠組みとして、新たに UNSCOM が創設され、また、イラクの核活動が未申告・秘密裏に実施されていたことから、IAEA には、UNSCOM の支援と協力を得て、原子力関連施設や関連情報へのアクセス権拡大など、追加的な権限が付与されたことである。このような権限は、ブリックス曰く、「従来の CSA に基づく IAEA の権限とは異なり、IAEA の査察官はイラクが申告した場所だけでなく、あらゆる施設に立ち入ることができ、またあらゆる人物に面会できるという無制限のアクセス権限を持つ」ものである³¹。なお、IAEA が湾岸戦争以前のイラクの秘密裏の核活動を見抜けなかったこと、つまり IAEA が未申告の核物質及び活動を探知できなかったことの反省は、後述する 1993 年の北朝鮮の第一次核危機と相まって、未申告の核物質や原子力活動がないこと及び保障措置下にある核物質の軍事転用がないことを検証するために IAEA が追加的に必要とされる権限や方法等(例：核物質を伴わない核燃料サイクル関連の研究開発活動に関する情報や現行協定対象外の核物質に係る情報の IAEA への提供、また現行協定対象外の核物質の所在する場所や廃止措置の取られた施設・施設外の場所等への IAEA による補完的アクセス実施など)として、後に IAEA 保障措置協定の AP として結実した³²。

3 つ目は、上記の UNSCOM の特異性である。UNSCOM は、国連安保理の直接管理下に置かれ国連事務総長に対して一定の独立性を保つことが保証されており、また UNSCOM の人材と機材は国連加盟国から任意に提供されスタッフの採用も国連のそれとは異なった。つまり UNSCOM は、国連主要国、特に米国の情報機関の支援(情報提供)を受けることが期待できた。

この点は、より多くの情報を必要とした IAEA には利点であったが、反面 UNSCOM が米国の強い政治的影響を受けるであろうことも当初から懸念された。それが故に、後に UNSCOM はイラクから反発を受けて 1999 年に UNSCR 1284 により国連監視検証査察委員会(UNMOVIC: United Nations Monitoring, Verification and Inspection Commission)に改編せざるを得なかった。加えて、ごく一部の査察・検証は、UNSCOM の権威の下で、イラク大統領府や軍関係の施設への査察を含め、イラクの立場を必ずしも尊重したものではなかったようである。その点、IAEA 事務局長から後に UNMOVIC 事務局長となったハンス・ブリクスは、「...査察官は査察を行う相手に屈辱を与えてはならない。(途中略)査察官がランボーのような態度をとれば、相手を威圧するよりも、むしろ敵意を抱かせてしまう。査察活動は武力を使わない戦争ではない。査察官は占領軍でもない。武器をかざしたり怒鳴りつけたりして強引に押し入るべきではないのである...」と述べている³³。なお中仏露は、イラクとの原油取引の喪失に伴う彼らの経済的利益の損失から、米国を中心とした厳しい UNSCOM による核以外の WMD の検証活動及び経済制裁の継続に不満を抱いており、UNSCR 1284 を棄権した³⁴。

4 つ目は、経済制裁の効果である。南アやリビアの非核化においては、同国に対する経済制裁が功を奏した。一方イラクについて、1990 年 8 月のイラクのクウェート侵攻直後、国連安保理は UNSCR 661 で加盟国にイラクに対する全面禁輸措置を要求し、UNSCR 687 では WMD 及びその開発計画が完全に廃棄された後に経済制裁が解除されるとされた。米国議会調査局(CRS: Congressional Research Service)の報告書³⁵によれば、図 5 に示すとおり、イラン・イラク戦争(1980~1988)停戦後の 1989 年のイラクの輸出額は 150 億ドル超で、輸入額は 100 億ドル弱であったが、UNSCR 661 以降の 1991 年中盤から輸出入ともに 4~6 億ドルにまで落ち込み、食料の 70%を輸入していたイラクに打撃を与え、イラクのクウェート侵攻の翌月の 9 月からは早くも食料配給となりイラク国民生活を直撃した。しかし、石油の大規模な不法販売も行われ、政権幹部等は生活に必要な物資を得ていたと言われる³⁶。また 1996 年からは、石油食料交換プログラム(OFF プログラム(Oil-for-food Program))が導入され、食料や医薬品等のいわゆる人道物質の購入が可能となるよう石油輸出が限定的に認められた。当初、石油の輸出額は上限が定められていたが、1999 年に撤廃され、2000 年の輸出総額はイラン・イラク戦争後の水準を超えるに至った。つまり、OFF プログラムの導入後は、国連安保理による経済制裁は、必ずしもイラクの非核化の圧力手段としては機能しなかった。ISG 報告書は、フセインが OFF プログラムで得られた財源で原子力委員会等の予算や、湾岸戦争以前に核開発を行っていた科学者やエンジニアが関与したプログラムの財源を増大させ、その意図は不明であるが、イラクによる核計画の再構築の懸念を招いたと述べている。

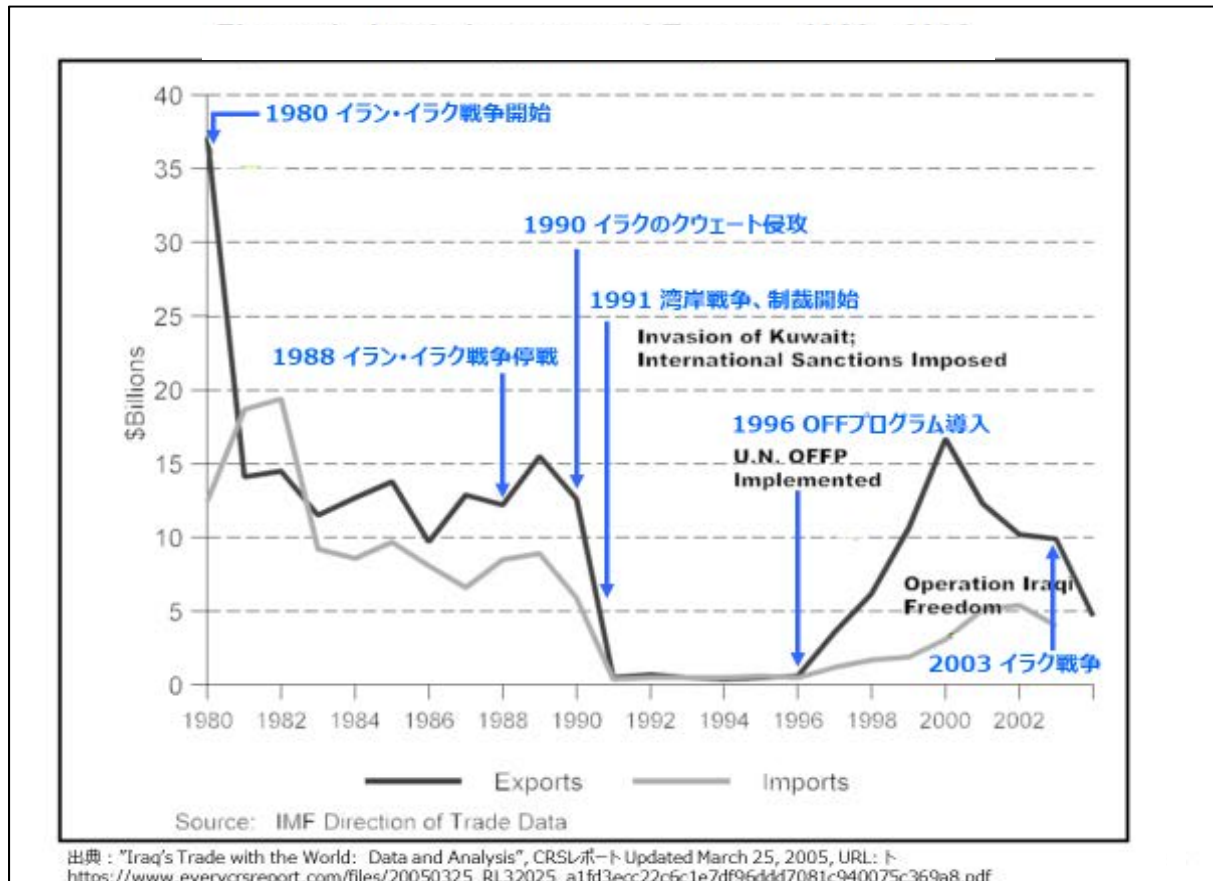


図5 1980年から2003年のイラクの輸出入一覧

(図5の出典は、Iraq's Trade with the World: Data and Analysis³⁵の Figure 1. Iraq's Imports and Exports, 1980-2003 に、日本語で説明を加えた。)

5 つ目は、上記 4 つ目でも述べたイラクに対する制裁に係り、UNSCR 687 では、全ての禁止品目と計画が廃棄されたと国連安保理が結論付けるまでは、いかなる国もイラクから石油を輸入することが許されないとの条件が付けられていた点である。例えば 3.6 のイランの項で述べるイラン核合意(包括的共同作業計画、JCPOA)では、イランによる JCPOA の遵守状況に応じて、制裁が段階的に解除される仕組みとなっていること比べると、各段の差がある。このような厳格で硬直的な圧力のかけ方であったため、イラク側の非核化のインセンティブを引き出せず、これが検証を行う IAEA あるいは UNSCOM に対する協力を妨げ、相互の信頼関係構築を阻害する要因として作用したのではないかとと思われる。

6 つ目は、イラクの核開発の本格化や、核兵器を含む WMD 廃棄のきっかけは、いずれも武力行使または戦争であったことである。イラクの場合、同国が核開発を本格化させたのは、1981 年のイスラエルによるタンムズ 1 号機の空爆であり、1991 年のイラクの非核化を決議した UNSCR 687 も、1990 年のイラクのクウェート侵攻及び 1991 年の湾岸戦争に起因する。さらに米国等は、イラクによる UNSCOM に対する査察妨害を理由に 1998 年に「砂漠の狐作戦」を行

い、その後、2003 年に「イラクの自由作戦」でイラク戦争を開始し、核開発を主導したフセイン体制を崩壊させた。

3.2.6 イラクの非核化からの教訓

現在、あるいは将来的に、万が一、NPT の非核兵器国の非核化が必要となった場合、イラクの非核化の特徴等からの教訓としては、非核化対象国にとって、特に戦争を契機及び背景としたイラクにとっては受け入れざるを得なかった強制的な非核化の是非、非核化を誘引する一手段としての国際社会が一丸となった抜け穴の無い経済制裁の実施、一方で非核化対象国の非核化や査察への協力を促す形での段階的な制裁解除の必要性、後述するイランとの JCPOA のような非核化に係る明確なロードマップの必要性、そして中立的な立場の検証機関及び非核化対象国に対する適切な対応の必要性、またイラクは核兵器の保有・非保有などについて意図的に曖昧にするかのような対応をとったが、国際社会はそれにどのように対応すべきかの熟考の必要性等があると考ええる。また、IAEA は、従来の CSA ではイラクの秘密裏の核開発を見出すことはできず、UNSCOM の支援と協力を得た IAEA の査察・検証活動の知見や経験が、後の「93+2 計画」を経て IAEA 保障措置追加議定書(AP)に結実したことから、国家による秘密裏の核開発を早期に探知するために、AP の普遍化が不可欠である。

【田崎 真樹子】

3.3 リビア

3.3.1 緒言

長らくリビアを支配していた独裁者カダフィ大佐の下で秘密裏に行われた核開発は、同国が原子力活動を開始した 1980 年代から進められていたが、その存在が実際に明らかになったのは 2000 年代に入ってからであった。幸い、核開発の進捗が遅かったため、核兵器保有といった深刻な事態にはほど遠い状況であり、その後、米英を中心とした国際社会の機敏な対応により、核開発の進展の防止と速やかな非核化を達成することができた。これを以って、数ある非核化の中で特徴的な成功例として「リビアモデル」と称されているが、この事例から学ぶことは、今後起こり得る国々の核開発の防止あるいは非核化に有用と思われる。

3.3.2 原子力活動の開始と秘密の核開発計画

ソ連の支援を受けたリビア初の研究炉 IRT-1(10MWt)の完成は 1979 年、運転開始は 1981 年であった。この後、同炉における研究・訓練・運転・管理がソ連の協力の下に実施された。並行して 1981 年から 1985 年にかけて加圧水型軽水発電炉 VVER-440(440MWe)の調達をソ連と協議したが、こちらは合意に至らなかった。

前後して 1978 年から 1981 年に隣国ニジェールよりウラン精鉱 2,263 トンを輸入している。1985 年にはイエローケーキ約 100kg をソ連に送りウラン酸化物及びウランフッ化物に転換してリビアへの返送を受けている。また、1983 年から 1989 年にかけて未申告施設におけるウラン転換を試みているが UF₆の製造には至らなかった。

原子力資機材の闇市場であるいわゆるカーン・ネットワークとの接触も早くから行われた。1980 年代から 1990 年代にかけ初期のウラン濃縮機材である L-1 型ガス遠心分離機の取得を試み、設計文書と部品の提供を同ネットワークから受けている。1990 年代後半には、L-1 型の完成品と大量の部品を取得し、更に 2000 年代初頭には L-1 型の後継機種である L-2 型ガス遠心分離機の部品を大量に入手したが、いずれも遠心分離システムの完成には至らなかった。

リビアが IAEA との間で包括的保障措置協定(INFCIRC/282)を締結したのは 1980 年であり、こうした一連の核活動は IAEA に未申告であったことから、秘密の核計画が進行していたことになる。しかしながら、リビアの核活動においては熟練した専門家が少なく、殆どが資機材の供給相手国任せであり、進展度が低かったことが、後に IAEA によって明らかにされている。

3.3.3 核開発の発覚と迅速な対応

リビアの WMD 計画については、かねてより国際社会から疑いをもたれていたが、2003 年 3 月、英国に留学中のリビア人学生が英国情報当局員に「リビアの WMD 計画の噂を払拭したい」

とのリビア政府の意向を伝えたことを契機に、その全容解明と破棄のための協議が米英等の関係国と開始されたものの、核開発計画については明らかではなかった。しかし、同年 10 月、独国船籍の BBC-China 号が地中海にて臨検を受けた際、積荷の中にリビア向けのウラン濃縮資機材があることが判明し、これがリビアの秘密裏の核開発計画に関する動かぬ証拠となり、それまでリビア側の非協力的姿勢により進んでいなかった同国内における立入り調査が実現するなど、非核化への動きが一気に進むこととなった³⁷。

同年 10 月から 12 月にかけて米英の技術チームがリビアにて立入調査を行い、核開発計画の存在を突止め、ウラン濃縮の資機材調達、化学兵器の開発状況についても明らかにした。そして核開発計画等の破棄のためにリビアが取るべき措置を取りまとめ、同計画に関わる全資機材の国外撤去をリビアに約束させた(2003 年 12 月 19 日、リビアは WMD の廃棄の実施を宣言)。その上で米英チームはリビアがこの決定を覆す可能性を懸念し、迅速に非核化を進める必要性を強調した。

3.3.4 非核化の取組み

2004 年 1 月、リビアの WMD 破棄に係る役割について IAEA と米英は協議を行い、IAEA は NPT の下での検認(リビアと IAEA 間で締結されている CSA に基づく核物質の検認)、米英は関連物品のリビア国外への搬出を担当すること、互いに調整しつつ迅速に進めることを決定した³⁸。この時点ではリビアの AP は発効していなかったが、IAEA の検認を前に 2003 年 12 月 29 日、リビアは、IAEA に対し AP と同等の無制限のアクセス権を与えた。並行して IAEA の技術専門家チームは未申告の核活動に関連した 9 か所のサイトを訪れ、未申告の核物質、設備、施設、及び活動に対する検認プロセスを開始した。

2004 年 1 月、核兵器及び遠心分離技術に詳しい専門家を含む IAEA 査察チームは検認プロセスを継続し、機微な核物質・部品の所在を確認し封印を行った。更に IAEA の監視下で米英が機微な物品の撤去を行った。この初期の段階で、核兵器開発に直結する機微な物品の殆どは国外に搬出されたため、以後はリビアの非核化が確実に達成されたことを明らかにするための検認活動が主なミッションとなった。そこで、引き続き、査察チームはリビアが申告した原子力関連施設全てについて検認を実施した。

図 6 にリビアから申告された核開発関連のサイトを示す(2004 年 3 月の IAEA 理事会報告³⁹に記載)。この検認活動の進捗状況は同年 3 月、6 月、9 月の各理事会で、原子炉関連(重水製造施設、核燃料サイクル施設の設計)、核物質関連(ウラン精鉱、UF₆、その他のウラン化合物)、転換関連(実験施設、大規模プラント)、濃縮関連(規模の異なるガス遠心分離機ごと)、他の核燃料サイクル関連(燃料加工、再処理、ガラス固化の研究施設)、核兵器関連(核爆発装置の設計・製造)の 6 つの分野毎に報告された^{39,40,41}。

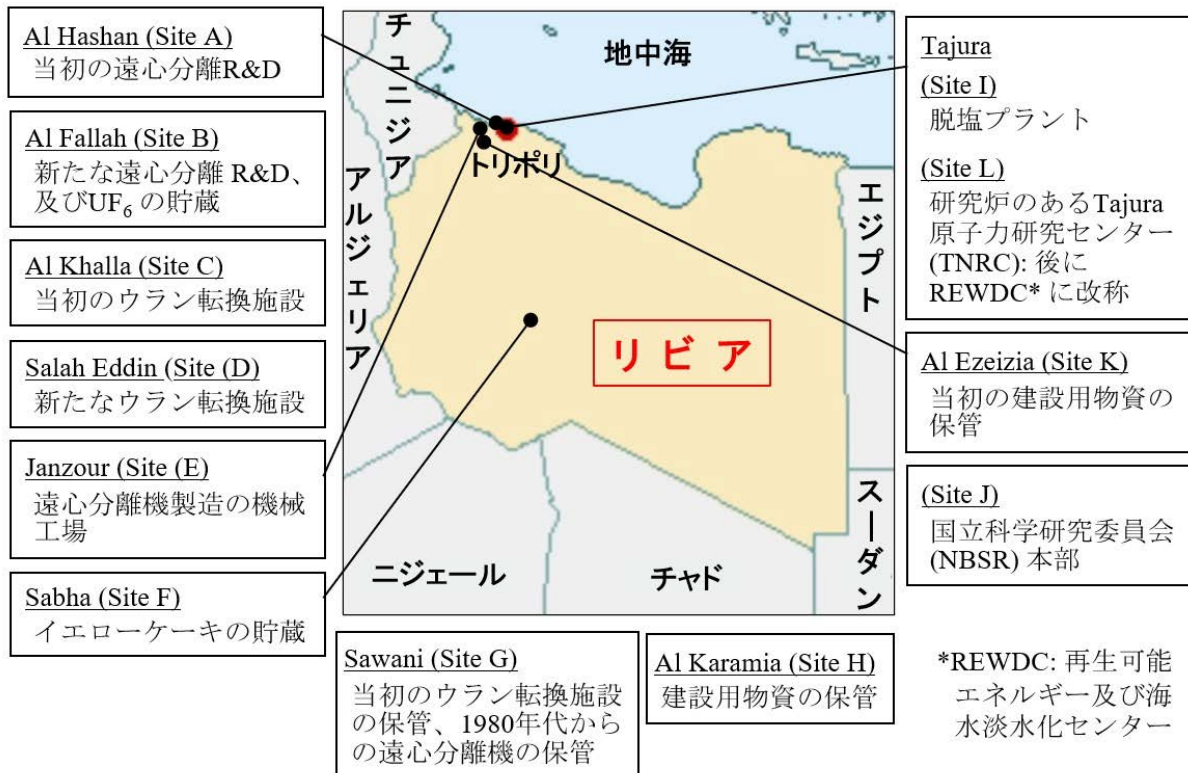


図6 リビアが申告した原子力関連施設

(図6の地図は「国・地域>アフリカ>リビア」(外務省のホームページ)⁴²記載の地図を加工して作成した。)

以降、2004年から2007年までIAEAの保障措置実施年次報告書(SIR: Safeguards implementation report)においても進捗の最新情報が理事会に提供され⁴³、SIRを要約した保障措置声明にも言及されている⁴⁴。そして、2008年9月理事会において、リビアの核開発に係る検閲活動を総括し、未申告核物質・活動、及び核兵器開発関連活動等が存在しないことを報告し⁴³、一連の検閲活動は終了した。

3.3.5 リビアの非核化の特徴

リビアの核開発計画は、長期に亘って秘匿されながらも大きな進捗がなかったこと、非核化の決定からその実施まで関係国・機関の緊密な連携によって速やかに進められたこと、当事国のリビアが協力的な姿勢にあったこと、非核化後の不可逆性も確保されたことなど、様々な要素が作用して成功に導かれたと考えられる。改めてその特徴をまとめると以下のとおりである。

- 核開発計画の疑惑がありながらその動きに対する歯止めがうまく働かず、顕在化には船舶の臨検という半ば偶発的な出来事が契機となったこと(WMD計画に関しては、事前に留学生による情報リークがあったが、資機材を押収したことが核開発計画の直接的な証拠となった)、

- 長期に亘る核開発計画の進行により、核物質・資機材の調達は様々なルートを経由して多岐にわたったが、リビア国内の科学的基盤及び人材の不足により技術の進捗度は低く、核兵器の取得には遠かったこと、
- 核開発計画の露見後、関係国・機関の緊密な協力のもとで速やかに非核化のプログラムが立案され実施に移されたこと、
- 経済制裁が奏功して、非核化の実施に対しリビアが協力的であったこと、
- イラク戦争(2003 年)がほぼ同時進行で起こり、WMD 計画の代償としての指導者の末路に見せしめ的な効果があったこと、
- 核兵器開発の動機が、指導者個人の性格や思考によるところが大きかったため、一旦非核化を決断した後の政策転換が容易であったこと。

一方、国際社会の当初の意図であったリビアの WMD 計画の廃棄に関しては、例えば化学兵器についてリビア側の非協力的な姿勢もあって必ずしもスムーズに進捗しなかったとされているが、核開発に限定した場合、以上のような様々な好条件が絡み合って実現に成功したのがリビアの非核化と言えよう。

3.3.6 リビアの非核化からの教訓

先ず、非核化の対価として経済制裁の解除及び国際社会への復帰が見込めることを示したことは、当事国の核開発計画の破棄に対するインセンティブとして大きな効果をもたらすと考えられる。次に、非核化の決断からその実現まで、関係国・機関が緊密に連携しスピード感を以って実施に当たったことである。変化の激しい国際情勢下では、非核化の機運の高まりを逃さず一気に実行に移すことが重要であると思われる。

一方、カダフィ大佐自身は非核化後も指導者としての地位を保全されたが、その後に起こった民主化運動によって政権を打倒され悲惨な末路を辿っている。もし、核開発計画を手放さなければ、権威と権力の象徴として用い政権を維持できたのではないか、との負のメッセージを発信する可能性もあながち否定できない。この点については因果関係の精緻な分析と切り分けを行い、例えば経済制裁、国際社会への復帰に加えて体制保証等のインセンティブを与え、非核化の決断を促すことも、特に独裁的指導者に対しては有効ではなかろうかと思われる。

【玉井 広史】

3.4 旧ソ連 3 か国

3.4.1 緒言

1991 年のソ連崩壊に伴い、ウクライナ、カザフスタン及びベラルーシ(以下、「旧ソ連 3 か国」と略)は、意図せずにその領土内に核兵器が配備された状況となった。その後、旧ソ連 3 か国は、配備された核兵器の弾頭及び運搬装置の廃棄等を行うため、それらを露国へ移送する等して非核化を達成した。以下に非核化に至るまでの旧ソ連 3 か国の取組み、第 1 次戦略兵器削減条約 (START I) 等の関係枠組み等を調査し、非核化達成の成功要因を分析した結果を示すが、これは、今後の非核化検討の教訓となり得るものと考ええる。

なお、旧ソ連 3 か国以外の国にも戦術核兵器が配置されていたが、戦術核兵器の弾頭は露国の国防省が集中管理し回収が比較的容易であるのに対し、戦略核兵器はミサイルに弾頭を装着した状態でサイロに入っており、それを回収するのは容易でなく、かつ旧ソ連 3 か国における戦略核兵器の非核化が必ずしも順調ではなかったため、旧ソ連 3 か国の戦略核兵器の非核化に焦点をあてた内容とした。

3.4.2 旧ソ連 3 か国による戦略核兵器の廃棄に係る紆余曲折

1991 年 12 月のソ連の崩壊により、露国並びに旧ソ連 3 か国の領土内に戦略核兵器が配備されたままとなった。これに伴う旧ソ連 3 か国の戦略核兵器廃棄に係る同国の主な主張等を以下に示す。

- 1991 年 12 月：旧ソ連諸国サミット時の旧ソ連 3 か国による戦略核兵器の露国へ移送の約束 (アルマアタ宣言)⁴⁵
- 1992 年 4 月：旧ソ連 3 か国は上記約束を撤回し、戦略核兵器継承国と主張(3 か国宣言)^{46,47}
- 1992 年 7 月：旧ソ連諸国が、露国を核兵器継承国とし旧ソ連 3 か国は非核兵器国(NNWS)として核兵器の不拡散に関する条約(NPT)に加入することを決議^{48,49}
- 1993 年 9 月：ウクライナは露国との首脳会談の合意文書(戦略核兵器の一部を残す)等により抵抗⁵⁰
- 1994 年 12 月：旧ソ連 3 か国に安全保障を提供するブダペスト覚書に米英及び露国が調印、旧ソ連 3 か国の NPT 加入、米国、露国及び旧ソ連 3 か国による批准書交換により START I 及びリスボン議定書(START I の附帯議定書)が発効⁵¹

上記のように約 3 年の紆余曲折を経て、最終的には、米国及び露国の戦略核兵器の「削減」を義務付ける条約である START I 及び旧ソ連 3 か国の戦略核兵器の 7 年以内の「全廃」及び NPT への NNWS としての加入を義務付ける同条約の附帯議定書(通称: リスボン議定書)の発効を以って旧ソ連 3 か国の戦略核兵器の廃棄を行うことになった。

紆余曲折の要因として、旧ソ連 3 か国の中でも特にウクライナが戦略核兵器の廃棄と引き換えに安全保障確保、経済支援等を引き出すために露国や米国に揺さぶりをかけたことが挙げられる。

3.4.3 旧ソ連 3 か国の非核化の特徴

旧ソ連 3 か国の非核化の特徴に係り、まず非核化のインセンティブとして、NPT 上の核兵器国全てが、旧ソ連 3 か国に対して安全保障を提供したこと、加えて米国がソ連核脅威削減法(通称: ナン・ルーガー法)を成立させ、旧ソ連 3 か国の非核化に必要とされるハード及びソフト両面からのインフラ整備に尽力したことが挙げられる。

まず、露国によるカザフスタン及びベラルーシへの安全保障の提供について、1992 年 5 月、カザフstanは、アルメニア、キルギス、露国、タジキスタン及びウズベキスタンと共に集団安全保障条約(通称: タシケント条約、1994 年 2 月発効)に署名し、また翌年の 1993 年には、アゼルバイジャン、ベラルーシ及びグルジアがこれに加わり、カザフスタンとベラルーシは、同条約をもって露国の核の傘下に入り、各々の安全保障を手に入れた⁵²。またウクライナについて、1994 年 1 月に米国、露国及びウクライナは、3 か国声明を発し、ウクライナの NPT 加入と START I 発効を前提に、ウクライナに対する武力行使、威嚇、経済的圧力を行わない等、ウクライナに対する安全保障の提供を確認した^{53, 54}。さらに 1994 年 12 月、ヨーロッパ安全保障協力会議(CSCE: Conference on Security and Co-operation in Europe)のブダペスト・サミットにおいて、核兵器国である米国、英国及び露国は、旧ソ連 3 か国と各々覚書(通称: ブダペスト覚書)を締結し⁵⁵、3 か国の安全保障の提供に合意し、また中仏も別途の覚書で、旧ソ連 3 か国に対する安全保障の提供に合意した。

また米国は、ソ連崩壊に伴う経済的・社会的混乱、露国の指揮統制機能の低下の中、米国を直接攻撃しうる戦略核兵器が旧ソ連 3 か国に配備されていることや、核拡散を通じたテロ事案等の懸念を抱き、1991 年 12 月、ソ連核脅威削減法(通称: ナン・ルーガー法)を成立させた。同法に基づくプログラムには、核拡散リスク対策としての核物質の安全な輸送、核物質防護、施設の安全管理に係る対策等に必要な資金の他、旧ソ連 3 か国の核弾頭及び運搬装置解体に係る資金、非核化に係る露国及び旧ソ連 3 か国への技術・経済援助も含まれており、これが旧ソ連 3 か国の非核化に向けたインセンティブに繋がったと考えられる^{56, 57, 58}。またソ連崩壊に伴う戦略核兵器等の解体並びにそれに伴う核物質の処理及び管理の各国による支援は、核兵器保有国の増加を防ぐとともに核兵器の数を削減するといった国際的な安全保障上の大きな危機を回避するための重要なものであるとともに、同核物質の盗取による拡散等を防ぐ上でも大事なことであったと考えられ、欧州や日本などからの支援が実施された。1993 年東京サミット(G7)等を通じ、日本は各国と協力の下、計量管理・核物質防護システム構築、医療機材供与等の協力を実施した^{59, 60}。

さらに他国とは異なる旧ソ連 3 か国の非核化の特徴として、米国の旧ソ連 3 か国に対する巧みな非核化戦略を挙げることができる。3.4.2 項で述べたとおり、旧ソ連 3 か国は、1991 年 12 月のアルマアタ宣言で戦略核兵器の露国への移送を約束した。しかし旧ソ連 3 か国は、核兵器国で

ある露国と中国に挟まれ自国の領土に対する侵害の危機を感じていたカザフスタンを筆頭に1992年4月の3か国宣言で、上記の約束を撤回し、戦略核兵器の「継承国」とであると主張した。これに対し露国は抵抗を示したが、米国はこれを支持し、旧ソ連3か国に対して、戦略核兵器の「継承国」として米国とのSTART Iに係る交渉権の獲得を許容した⁴⁶。しかしながら最終的に旧ソ連3か国は、START I及びリスボン議定書により、戦略核兵器の露国への移送及びNPTに加入することに合意し、3か国の非核化が達成された。旧ソ連3か国が戦略核兵器の「継承国」とであると主張を取って支持した米国の意図は、3か国の領土内にある戦略核兵器を「START Iの対象」とするためのリスボン議定書により旧ソ連3か国の戦略核兵器を廃絶する狙いがあったと考えられる。加えて、本報告における非核化事例調査対象の他の国とは異なる旧ソ連3か国の非核化の特徴として、非核化の検証において、IAEAの関与はなく、START Iの枠組み内にて米露間の現場査察を実施した^{61,62}。

3.4.4 旧ソ連3か国の非核化からの教訓

旧ソ連3か国の非核化は、ソ連崩壊に伴って意図せず領土に戦略核兵器が配備されたという特殊性があるが、3.4.3で述べたとおり、非核化のインセンティブとしての全ての核兵器国による安全保障の提供や財政的支援は、核兵器の保有を企図、または自発的な意図で既に核兵器を保有している国にも共通し得る非核化のインセンティブであると考えられる。

しかし2014年、露国は、1994年のブダペスト覚書にも拘らず、ウクライナのクリミアを併合した。この併合は、上記覚書違反であると言われており⁶³、2014年の国連総会にてクリミアはウクライナの領土である旨を示す決議が採択されている⁶⁴。現在のところ覚書違反が解消されておらず、国際社会はこの状態を解決出来ない状況にある。本件は非核化に対するマイナスの要素になり得るものであり、核兵器の保有を企図又は保有している国の今後の非核化への逆風にならぬよう、本件の解決に向けた国際社会の努力が期待される。

【木村 隆志】

3.5 北朝鮮

3.5.1 緒言

北朝鮮の核問題では、1980年代に寧辺での核関連活動の存在が明らかになって以来、北朝鮮の非核化に向けた取組みが、周辺国、関係国により行われてきたが、北朝鮮に核開発を中止させることは出来ず、2006年に最初の核実験が実施された。その後も、繰返される核実験や弾道ミサイル発射実験に対し、国際社会は、経済制裁を強化する国連安保理決議により、北朝鮮の核開発を阻止し、非核化交渉の席に着かせるための圧力を強化してきたが、同国の核開発を断念させるに至っていない。ここでは、これまでに行われてきた北朝鮮の非核化交渉の経緯について取りまとめる。

3.5.2 北朝鮮の核開発の概要

北朝鮮の核開発は、1980年頃から寧辺の原子力研究センターで主に自主開発により進められたと考えられる。寧辺には5MWe黒鉛炉と再処理施設である放射化学研究所、ウラン転換施設、核燃料棒製造施設等があり、1994年の米朝枠組み合意で一時的に施設の運転は凍結された。しかし、2002年にウラン濃縮疑惑により米朝枠組み合意が崩れると、北朝鮮は凍結された施設の運転を再開し、黒鉛炉の使用済燃料からPuを抽出し、4年後の2006年10月に最初の核実験を実施した。その後も北朝鮮は核実験を繰返し、2017年までに延べ6回の核実験を実施している。

ウラン濃縮については、2011年に核燃料棒製造施設内に新たに設置された遠心分離機を公開し、その存在を明らかにした。現在、寧辺以外の場所でもウラン濃縮が行われている可能性が衛星画像等の解析から指摘されている⁶⁵。

核兵器開発と並行して弾道ミサイルの開発も精力的に進めており、米国本土を射程に収める弾道ミサイルの発射実験を行うに至っている。また、短距離ミサイル、潜水艦発射弾道ミサイル等の開発も行っている。

北朝鮮の主要な核関連施設の場所を図7に示す。

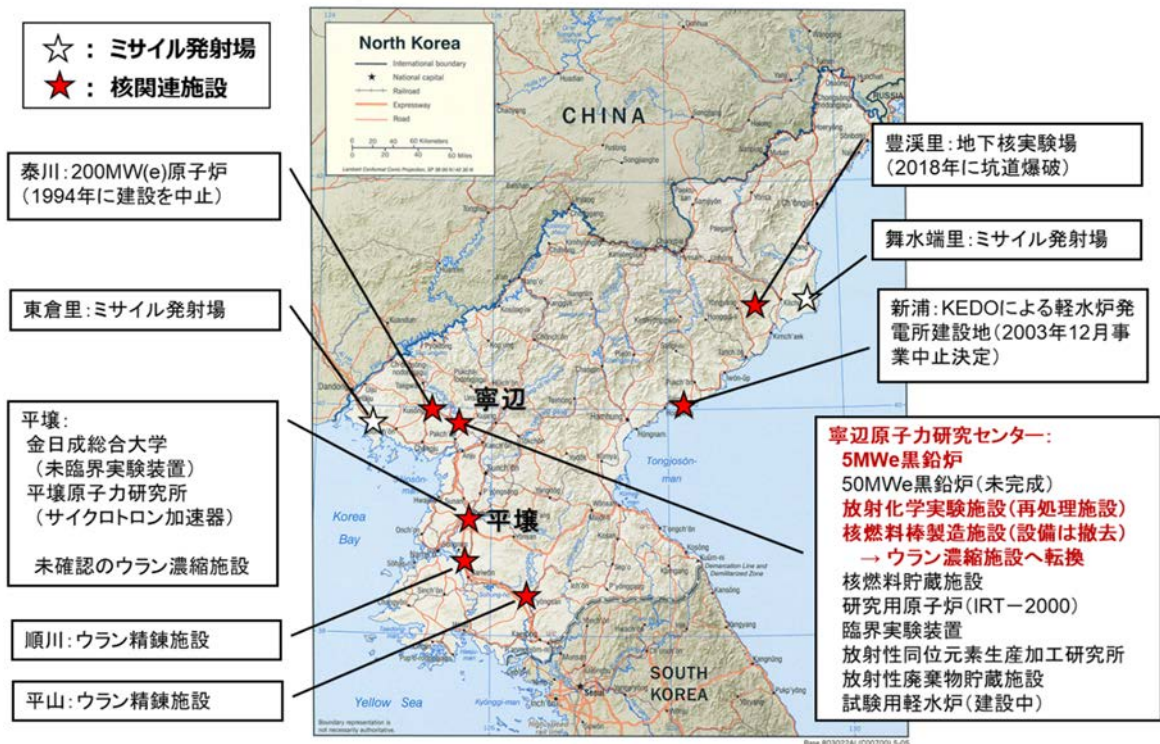


図7 北朝鮮の核関連施設

(図7の地図については、United States Central Intelligence Agency. (1996) North Korea. [Washington, D.C.: Central Intelligence Agency] [Map] Retrieved from the Library of Congress⁶⁶を加工して作成した。)

3.5.3 北朝鮮の核開発の動機

金体制の北朝鮮で最も重要なことは、国家体制すなわち金一族による支配を維持することであると考えられる。そのため、核兵器開発を行うことは、冷戦終結後、韓国との国力及び軍事力の格差を埋め、国内での金体制の威信を向上させ、外交交渉の切り札となる極めて有力な手段を手にすることであったと考えられる。一方で、核兵器開発を行うことにより国際的に孤立し、経済制裁等により国内は困窮し、体制維持をさらに核兵器に依存する悪循環に陥っている。

3.5.4 過去の北朝鮮の非核化への取組み

朝鮮半島(北朝鮮)の非核化に向けた具体的な取組みは、1991年12月に合意された「朝鮮半島の非核化に関する共同宣言」に始まり、「枠組み合意」、「六者会合」、「米朝協議」が実施されてきたが、北朝鮮の核問題を解決するに至っていない。以下に、各取組みの概要を示す。また表2に、歴代米国政権の対北朝鮮の非核化政策の概要を記す。

3.5.4.1 朝鮮半島の非核化に関する共同宣言

「朝鮮半島の非核化に関する共同宣言」は、1991 年 12 月に北朝鮮の金日成主席と韓国の盧泰愚大統領との間で合意された宣言で、南北朝鮮における核兵器の製造、保有、配備の禁止を定めたものである。本合意は、当時のソ連崩壊(1991 年)や中国と韓国の接近を背景にした北朝鮮の危機感から結ばれたものと考えられる。しかし、金主席の死去等により、具体的な進展は無かった。

3.5.4.2 枠組み合意

IAEA は、北朝鮮との包括的保障措置協定(CSA)の締結に伴い、1992 年 5 月 25 日から特定査察を開始した。しかし、「重大な不一致」と称される申告と査察結果の不一致が指摘され、1993 年 2 月 25 日、IAEA 理事会は決議(GOV/2636)を採択し、北朝鮮に対して 1 か月以内の特別査察の受入れを求めたが、北朝鮮は拒否し、1993 年 3 月 12 日に、NPT から脱退する旨を国連安保理等に通報した(第一次核危機)。

第一次核危機の中、訪朝したカーター元米国大統領が仲介し、1994 年 7 月に米朝協議が開始され、1994 年 10 月 21 日には、北朝鮮が寧辺の核施設を凍結し、米国がエネルギー支援として軽水炉を提供する「合意された枠組み」に署名した。北朝鮮は NPT からの脱退を中断するとともに IAEA による査察の受入れに合意した。

枠組み合意を受けて、北朝鮮へのエネルギー支援である

(1) 2 基の軽水炉(100 万 kW PWR)建設プロジェクトの実施

(2) 軽水炉の 1 基目完成までの代替エネルギーとしての年間 50 万トンの重油の供与

を実施する為に、国際機関である朝鮮半島エネルギー開発機構(KEDO)が、1995 年日米韓 3 か国により設立され、最終的には 12 か国 1 機関が参加した。しかし、2002 年、北朝鮮のウラン濃縮疑惑が持ち上がると、北朝鮮は IAEA 査察官を国外退去させ、2003 年 1 月 10 日には NPT からの脱退(脱退発効の中断の解除)を表明した(第二次核危機)。

3.5.4.3 六者会合及びその後

2003 年の第二次核危機を受けて、核開発問題、地域の平和と安定に重大な影響を及ぼす問題に利害を持つ日米韓中朝露の 6 か国が参加して、北朝鮮の非核化について協議する場として「六者会合」が立ち上げられた。当初から米国は北朝鮮との 2 国間協議を行う考えは無く、日本、韓国及びイラク戦争で危機感を持った中国を巻き込み、北朝鮮の希望を入れ、露国を加えた 6 か国の国際的枠組みとなった。

六者会合はなかなか成果を上げられなかったが、2005 年 9 月の第 4 回六者会合(第 2 次会合)で、初の合意となった「共同声明」⁶⁷が発表された。この中には、

- 六者会合が達成すべき最終的な目標(核廃棄、経済・エネルギー支援、二国間の関係正常化、地域の安全保障)を示す
 - 北朝鮮は「全ての核兵器及び既存の核計画」の検証可能な放棄を約束
- 「約束対約束、行動対行動」の原則に従うこと等が、六者の目標として明記された。

しかし北朝鮮は、米国によるバンコ・デルタ・アジア(BDA: Banco Delta Asia、北朝鮮が貿易決済や外貨取引で使用していたマカオにある銀行)への金融制裁で、北朝鮮の資金が巻き込まれると態度を硬化させた。その後、BDA 問題を巡る米朝協議が進展すると、2007 年 2 月の第 5 回六者会合(第 3 次会合)で、核施設の活動停止・封印や米朝の国交正常化に向けた協議の開始を含む「共同声明実施のための初期段階の措置」⁶⁸に合意した。この結果、同年 3 月 16 日、北朝鮮の原子力総局長が IAEA の実務代表団を招請する書簡を IAEA 事務局長に発出、IAEA の査察官は北朝鮮へ復帰した。

同年 9 月の第 6 回六者会合(第 2 次会合)では、米朝の国交正常化に向けた作業、エネルギー支援と並行して、北朝鮮が全ての既存の核施設を無能力化し、全ての核計画を完全かつ正確に申告する「共同声明実施のための第 2 段階の措置」⁶⁹に合意した。

この結果、米国の核専門家が訪朝し、寧辺の 3 施設(5MWe 黒鉛炉、放射化学研究所、核燃料棒製造施設)の無能力化作業を実施した。

他方、北朝鮮が 2007 年末までに行うことを約束した「共同声明実施のための第 2 段階の措置」としての「全ての核計画の完全かつ正確な申告」について、北朝鮮は、期限より遅れた 2008 年 6 月 26 日に六者会合の議長国である中国に提出したが、核兵器に関する申告は含まれず不完全なものであった。米国は、同日、北朝鮮のテロ支援国家指定を解除する意図を議会に通報し、対敵通商法の適用終了を宣言したが、北朝鮮が検証に関し何ら協力を示さなかったことから指定解除を実施しなかった。このため、北朝鮮は無能力化作業の中断を発表し、原状復旧に着手する等、「共同声明実施のための第 2 段階の措置」に逆行する行動を取り始めた。一方で、米朝間では検証に関する協議を続け 10 月 11 日、これまでの米朝協議の結果、一連の検証措置について合意が得られたとして、米国は北朝鮮のテロ支援国家指定を解除、北朝鮮側も 10 月 12 日、「行動対行動」の原則に基づき寧辺核施設の無能力化作業の再開と IAEA の活動の再開容認を発表した。

しかし、検証の具体的な枠組みについて文書化を目指した 2008 年 12 月の六者会合首席代表者会合では合意に至らず、六者会合は中断された。この様な状況の中、翌 2009 年 4 月、弾道ミサイル発射を巡り関係が悪化すると北朝鮮は再び IAEA 査察官を追放した。

3.5.4.4 米朝首脳会談(トランプ政権以降～)

六者会合の中断後は、米国オバマ政権の北朝鮮に対する戦略的忍耐政策により非核化交渉は行われなかったが、2016 年以降の北朝鮮の核実験、弾道ミサイル実験に対し、国連安保理の決議で従来よりも格段に強化された経済制裁が課された。これが、後の北朝鮮に米朝協議の参加を決定させた最も大きな理由であると考えられる。

2017 年に北朝鮮に対し融和的な韓国の文在寅大統領が新任すると、2018 年 4 月、南北首脳会談が実施され、非核化を南北の共同目標とすることを含む「板門店宣言」⁷⁰を発表するとともに、米朝の仲介を積極的に進めた。

2018 年 6 月、米国のトランプ大統領と北朝鮮の金正恩朝鮮労働党委員長・国務委員会委員長により初の米朝首脳会談がシンガポールで開催され、北朝鮮は非核化に同意した。しかし、2019 年 2 月のハノイでの第 2 回目の米朝首脳会談では、廃棄対象について合意が得られず終了し、2021 年 4 月末日現在、その後の非核化についての実質的な進展はない。

This is a blank page.

表 2 歴代米国政権の北朝鮮の非核化政策の概要

政権、時期		米政権の政策、方針	主な合意内容	結果
クリントン政権(1993～2001)		北朝鮮の核計画の凍結、最終的な廃棄、代替措置としてのエネルギー支援	- 米朝枠組み合意(1994) ✓ 寧辺の核施設の凍結 ✓ エネルギー支援としての重油及び軽水炉の提供(朝鮮半島エネルギー開発機構(KEDO)の設立(2005))	北朝鮮の核開発の凍結
ブッシュ(子)政権 (2001～2009)	2001～2003	同上	同上	- 第二次核危機 ✓ 北朝鮮のウラン濃縮計画疑惑と KEDO によるエネルギー供給の中断 ✓ 北朝鮮は国際原子力機関(IAEA)の査察官を追放し(2002)、核開発の凍結を解除
	2003～2009	- 多国的取り組みによる北朝鮮の非核化 - 核兵器の「完全な、検証可能な、かつ、不可逆的な廃棄(CVID: Complete, Verifiable and Irreversible Dismantlement)」	- 六者会合(日米韓中朝露、2003～) ✓ 2005 年合意：平和的方法による朝鮮半島の非核化を推進 ✓ 2007 年合意：北朝鮮は核施設の無能力化と、核計画の完全かつ正確な申告の実施、等を約束	- 北朝鮮は、米国によるマカオのバンコ・デルタ・アジアの北朝鮮関連の口座の凍結解除の遅れに反発、核実験を実施(2006) - 非核化の検証方法について合意に至らず交渉は中断
オバマ政権 (2009～2017)		- 同上 「戦略的忍耐」 ✓ 北朝鮮に対して制裁等の圧力をかけつつ、同国が核開発に係る態度を変化、また核による挑発を止めるのを待つ	(協議も合意もなされず)	- 北朝鮮は非核化に係る自身の態度を変化させず核及びミサイル開発と発射実験を継続 - 国連制裁決議により、北朝鮮への石油製品の輸出禁止、金融制裁と、北朝鮮の主要な輸出品目の禁輸を実施
トランプ政権 (2017～2021)		「グランド・バーゲン」 ✓ 北朝鮮による「完全な」非核化の見返りに、米国が北朝鮮に対する制裁を「全面的」に解除 - ポンペオ国務長官は、「最終的で、完全な、かつ検証された非核化(FFVD: Final, Fully Verified Denuclearization)」を主張	- シンガポール(2018)及びハノイ(2019)で米朝首脳会談を開催： ✓ 前者では、米国は北朝鮮に安全の保証の供与を約束、北朝鮮は朝鮮半島の完全な非核化に向けた断固とした揺るぎない決意を確認する等を内容とした共同声明を発出	北朝鮮は寧辺の核施設の廃棄の用意がある旨と米国による対北朝鮮制裁の解除を求めたが、濃縮施設等は対象に含まれなかったことから、トランプ大統領は拒否

3.5.5 制裁の効果

北朝鮮による弾道ミサイル発射及び核実験の実施に対し、2006 年以降国連安保理は北朝鮮に対し制裁決議を重ねた(図 8 参照)。2016 年に入り、北朝鮮が弾道ミサイル発射実験と繰り返すと、国連安保理は、これまでの核・ミサイル開発を標的とした制裁から、北朝鮮への石油の輸出や、北朝鮮からの石炭、鉱石、繊維製品、海産物等、北朝鮮の主要な交易品目を対象とした経済制裁を強化した。その結果、北朝鮮の貿易額は 2016 年以降急減する結果となった(図 9 参照)。この結果が、2018 年のトランプ大統領と金委員長による首脳会談に結び付いたと考えられる。しかし、北朝鮮側は洋上での船舶間の物資の積替え(瀬取り)により石油製品を輸入する制裁破りを行い、また、サイバー攻撃により違法な収入を得ていることが指摘されている⁷¹。

北朝鮮に対し、核開発及び弾道ミサイル関連の活動の停止を求める国連安保理決議

- 決議1695 (2006年 7月) : 非難決議
- 決議1718 (2006年10月) : 制裁決議 (最初の核実験)
核・ミサイル関連物品の供給及び調達の禁止
- 決議1874 (2009年 6月) : 制裁決議 (2回目の核実験)
あらゆる武器の移転を禁止
- 決議2087 (2013年 1月) : 制裁決議
資産凍結対象個人・団体の関与が疑われるすべての取引を禁止
- 決議2094 (2013年 3月) : 制裁決議 (3回目の核実験)
船舶検査の義務付け、金融サービスの停止
- 決議2270 (2016年 3月) : 制裁決議 (4回目の核実験)
航空機・ロケット燃料の禁輸、北朝鮮に出入りする船舶の入港、航空機の離着陸の禁止、北朝鮮との金融取引の禁止、北朝鮮の核開発関連企業・個人等の資産凍結。
- 決議2321 (2016年11月) : 制裁決議 (5回目の核実験)
石炭輸出に上限を設定、7 億ドル (750万トン)
- 決議2371 (2017年 8月) : 制裁決議 (弾道ミサイル発射実験)
石炭と鉄・鉄鉱石、鉛・方鉛鉱、海産物の禁輸
- 決議2375 (2017年 9月) : 制裁決議 (6回目の核実験)
ガソリンや軽油など石油精製品の供給を200万バレルに制限、繊維製品の禁輸
- 決議2397 (2017年12月) : 制裁決議 (弾道ミサイル発射実験)
原油・石油製品の北朝鮮への供給をさらに制限

図 8 北朝鮮に対する国連安保理決議

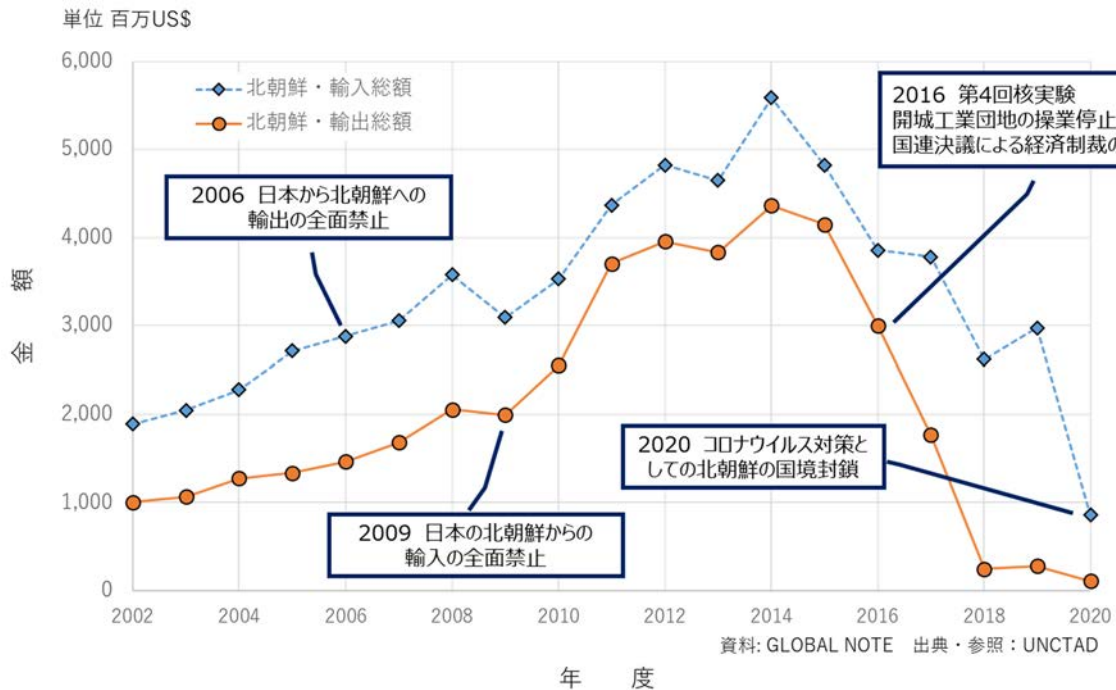


図 9 北朝鮮の貿易額の推移

(図 9 について、北朝鮮の輸入総額は、GLOBAL NOTE が UNCTAD のデータを収集・編集したものを使用⁷²。また北朝鮮の輸出総額は、GLOBAL NOTE が UNCTAD のデータを収集・編集したものを使用した⁷³。)

3.5.6 北朝鮮の核問題の特徴

北朝鮮の核問題の特徴としては、以下を挙げることができる。

- 核兵器開発能力を保有

核兵器に使用可能なプルトニウム(Pu)及び高濃縮ウラン(HEU)の製造能力を保有していると考えられ、核爆発実験を実施し、並行して弾道ミサイル開発を進めており核兵器化を達成している。

- 経済制裁

核兵器及び弾道ミサイル開発に対し、国連安保理決議による経済制裁が課され、北朝鮮の貿易は大幅に縮小している。この結果、米朝協議の開催に結び付いたと評価される。

- 非核化の国際的な取組み

北朝鮮は、中国、露国と国境を接しており、両国と経済的、安全保障的に関係が深い。北朝鮮との交渉には、両国を含めることが効果的であり、六者会合に両国を加えたのは適切であったと言える。

- 相互の信頼性の欠如

北朝鮮が核実験やミサイル発射等による瀬戸際外交や、交渉の打ち切り、IAEA 査察員の追放を繰り返す一方、米国の北朝鮮に対する悪の枢軸発言や、核開発を放棄したリビアの民主化運動に介入しカダフィ大佐が打倒された顛末は、北朝鮮に非核化後の体制保証に疑念を持たせる要因になる等、相互に信頼性を損なってきた。このことは、両国に非核化交渉の再開を慎重にさせる要因となっていると考えられる。

3.5.7 北朝鮮の非核化の取組みに向けた教訓

北朝鮮の核問題については、同国の核開発能力の軽視が、核保有にまで繋がったと言える。枠組み合意で、北朝鮮の核開発は凍結されたが、凍結期間中に使用済核燃料の国外搬出や、寧辺の核施設の廃止措置に着手することは無く、ウラン濃縮問題が持ち上がると交渉は打ち切れ、北朝鮮は核開発を再開し、3年半後には核実験を実施するに至った。

KEDO によるエネルギー支援が実施されていた期間に、北朝鮮の核施設の無能力化の実施等適切に処置していれば、北朝鮮の核開発を遅らせることが出来ていた可能性が高い。

また、北朝鮮に政治的・経済的に圧力をかけるには、特に北朝鮮に経済的つながりの強い中国、ロシアと米国の関係が重要であり、これらの国が一致して非核化に取り組める環境に無ければ、北朝鮮は政治の駆引きの材料となり、効果的な圧力をかけることが困難になる。これは、米朝会談の破断後の米国と中国、ロシアの対立の中で、厳しい経済制裁下にある北朝鮮が、瀬取り等さまざまな手段を駆使して体制維持を図っていることから明らかである⁷¹。

【清水 亮】

3.6 イラン

3.6.1 緒言

イランは、反体制派によりその未申告の核活動の存在が暴露され、IAEA による検証活動の結果、ウラン濃縮やプルトニウム分離を含む活動を IAEA に申告することなく行ってきたことを認めた。その後は、原子力の平和利用の権利を掲げ、度重なる国連安保理による制裁決議にも拘わらずウラン濃縮を主とした原子力活動を拡大したが、米国の強力な金融制裁を始めとする国際的圧力により、2015 年 7 月 14 日に包括的共同作業計画(JCPOA)に合意した。本合意は、イランにウラン濃縮を認める代わりに、同国の原子力活動を NPT 及び AP を含む IAEA の保障措置下に置くことで、核兵器開発を阻止しようとしたものである。イランは JCPOA により一定期間、信頼性醸成のためにウラン濃縮を始めとする一定の原子力活動の制限を受け入れるが、最終的には制限が解除される。特に、制裁及び原子力利用の制限が解かれる期限・条件を明確にした点が合意を導いたポイントと考えられ、今後の他国のケースで非核化交渉の教訓となり得るものと考えられる。

イランの核問題については、米国トランプ政権が 2018 年に JCPOA から離脱し経済制裁を再開すると、イランもまたウラン濃縮への JCPOA の制限を超える活動を再開し、再び危機が高まりつつあるが、ここでは JCPOA 合意までを取り扱う。

3.6.2 イランの核問題の概要

3.6.2.1 核兵器開発の動機

1979 年のイラン・イスラム革命以前のイランでは、パーレビ国王が、西側諸国と友好関係を保ち、原子力導入を積極的に進めた。1967 年に米国提供の 5MWt 原子炉を有する「テヘラン原子力研究センター」(TNRC: Tehran Nuclear Research Center)を設立し、1968 年に NPT に調印、1970 年に批准した。しかし、革命後のイランは、イスラム革命の輸出を警戒する米国や他の中東諸国と対立し、国際社会から孤立した。同時に、イランに対する原子炉建設や濃縮ウランの引き渡し等の原子力協力も打ち切られた。イラン・イラク戦争では、イランは国際社会からほぼ孤立無援となり、イラクの WMD(化学兵器)により大きな犠牲を払ったことが、イランの核兵器開発の動機の一つとして考えられる。イランは、1993 年頃からカーン・ネットワーク等からウラン濃縮技術の入手を図ると同時に、核兵器に必要な要素について自主開発を進めたとされる。ただし、2002 年に秘密裏に行っていたウラン濃縮施設建設及び重水炉建設が反体制派に暴露された後は、核兵器開発に関する部分は中断されたと、IAEA による報告書では評価されている⁷⁴。

3.6.2.2 イラン核問題の経緯

(1) 秘密裏の原子力施設建設等の発覚

2002 年に、イランの反体制派は、イランが秘密裏に核開発を行っていることを明らかにした。一方イランは、反体制派に暴露された施設は平和目的であるとして、ナタンズの濃縮施設やアラクの重水炉建設計画の存在を認め IAEA に申告するとともに、査察に応じたが、IAEA は検証活動等を通じ、イランが長年に亘りウラン濃縮やプルトニウム分離を含む活動を IAEA に申告することなく行ってきたことを明らかにした。イランは不正確な申告により、自らの核兵器開発への疑惑を深める結果となり、イランは IAEA に対して、自らの原子力活動に関する包括的かつ正確と期待される申告書を 2003 年 10 月に提出するに至った。

(2) 多国間交渉とイランのウラン濃縮の拡大

イランの核兵器開発への疑惑が明らかになった翌年の 2003 年、対立する米国・イスラエルとイランの仲裁に英、独、仏(E3)が乗り出し、イランは、核問題に関する協議の期間中、ウラン濃縮活動の停止と AP への署名を約束した(テヘラン合意)。しかし、後に AP に署名したものの、イラン国会は AP を批准せず、また、合意後にウラン濃縮関連活動(ウラン転換試験)を行ったことから、国際社会のイランへの懸念が高まった。こうした中、2004 年 11 月、E3 とイランは、ウラン濃縮関連活動及び再処理活動を自発的に停止するパリ合意に達し、E3 とイランの間で長期的取り決めに向けた交渉が開始された。しかし、原子力平和利用(濃縮)の権利等、イラン側の主張が認められなかったことから、イラン国内の欧米諸国に対する反発が強まり、2005 年 8 月に保守強硬派のアフマディネジャード大統領が就任すると、イランは合意を覆しウラン濃縮活動を再開した。これに対し、英国、仏国、独国だけではなく、国連安保理常任理事国である米国、露国、中国を加えた 6 か国と、国連安保理から交渉調整役を委任された EU のハビエル・ソラナ共通外交・安全保障政策上級代表(当時)(E3/EU+3)による、イランの核問題解決のための合同協議がスタートしたが、協議は進展しなかった。イランに対し、ウラン濃縮・再処理・重水関連の活動の停止を要請する安保理決議 第 1737 号(2006 年)、第 1747 号(2007 年)、第 1803 号(2008 年)、第 1929 号(2010 年)を採択し、核及び弾道ミサイル関連資機材、武器の取引の禁止、関係者の渡航禁止等、核及び弾道ミサイル開発に対する制裁を強化したもののイランの態度を変えることは出来なかった。

(3) イランのウラン濃縮活動

イランは、2007 年 2 月よりナタンズの燃料製造施設(FEP: Fuel Enrichment Plant)でウラン濃縮を開始すると、順次その規模を拡大。規模が最大となった 2014 年には約 9000 台の遠心分離機を稼働させて低濃縮ウランを製造した。2009 年 9 月、衛星監視によりイランのフォルドに新たな地下濃縮施設の建設が発覚した⁷⁵。2010 年 2 月、イランはナタンズのパイロットウラン濃縮施設(PFEP: Pilot Fuel Enrichment Plant)で 20%までの濃縮ウランの製造に着手した。

(4) イランへの制裁の強化

IAEA は、2011 年 11 月の事務局長報告書でイランの核兵器開発疑惑について初めて具体的な根拠を示し、「深刻な懸念」を表明した。これを受けて、米国はイランと取引のある金融機関へ制裁を強化し、イランとの石油取引に圧力を加え、EU も独自に石油の輸入を停止する等圧力を強化した。これにより、イランの石油収入は大幅に減少し、国内のインフレ等に伴う国民の不満から保守穏健派のロウハニ大統領へ交代することとなった。

(5) 包括的共同作業計画(JCPOA)

2013 年 10 月から 11 月にかけ、スイス・ジュネーブで、E3/EU+3 とイランによる協議が行われ、暫定的な「ジュネーブ合意」が締結され、イランの核問題の包括的解決に向けた「共同作業計画」(Joint Plan of Action)が発表された。イランと 6 か国は最終合意を目指して協議を継続し、2015 年 4 月 2 日、スイス・ローザンヌで長期的枠組みの決定に至り、7 月 14 日、オーストリアのウィーンで具体的な点を明らかにした最終合意「包括的共同作業計画(JCPOA)」に署名した。また国連安保理は、JCPOA を承認する決議第 2231 号(2015 年)を全会一致で採択した。

3.6.2.3 カーン・ネットワークとの繋がり

カーン・ネットワークからのイランへの接触は 1987 年から始まった。イランは、遠心分離機の設計図とサンプルを購入し自主開発を行ったが開発に失敗した。1993 年頃から、イランとカーン・ネットワークは再び接触し、イランは P-1 型遠心分離機 500 機を入手するとともに、P-2 型遠心分離機の設計図を入手した。これらの事実は、同じくカーン・ネットワーク関わった 2003 年のリビアの核開発が発覚したことから明らかとなった⁷⁶。

3.6.3 包括的共同作業計画(JCPOA)

イランの核問題の解決のための合意である JCPOA は、イランの核開発能力を一定期間(10 年～25 年間)制限し、国際社会はイランが合意内容を履行していることを確認できる間は制裁を中断し、最終的にはイランは AP を批准し、全ての核物質について転用が無く、未申告の核活動がないことが確認された後、制裁を解除し、IAEA の監視の下、イランへ原子力の平和利用を認めるものである。

JCPOA で、ウラン濃縮については、1 年以内に核兵器用核物質(HEU)を製造できないよう、遠心分離機の台数の上限(5060 機)、低濃縮ウランの濃縮度の上限(3.67%)及び保有量の上限(UF6 で 300kg、202.8kgU)を定めた。アラク重水炉については、プルトニウム生成量を削減するため設計を変更、重水生産については保有量に上限(130 トン)を設定し、再処理に関わる研究開発を含む活動は行わないとした。そして、合意が遵守されていることをいつでも確認できる仕組み(合同委員会)が定められた。それらのポイントは以下のとおりである。

- JCPOA 合意後8年またはIAEAが「イランの全ての核物質が平和的活動に使われている」と結論付けた日(拡大結論)のいずれか早い日に米・欧の独自制裁は終了し、一方イランはAPの批准に向け努力する。
- 10年後には、JCPOAを承認した安保理決議の期限を迎える。ただし、イランの原子力活動に関わる制限は期限後も15年目まで継続するとされる。
- 全ての制限が解除されたのちも、イランはAPを批准することになるので、IAEAの保障措置下に置かれることで、イランの原子力の平和利用は担保される。

協議に関するE3/EU+3側の狙いは、イランの核兵器開発の可能性をゼロとすることにあり、イラン側の目的は経済制裁の解除及びそれに伴うイラン国内の経済的困窮からの脱却にあった。

JCPOAは、イランの核開発問題に対し、交渉による平和的な解決を成立させた点、特に原子力の平和利用を認める条件を明確にした点が評価される。これはイランにとって、最も重要な事項であり、穏健派のロウハニ大統領は、イラン国内の強硬派に対して、面子を保つことができた。

図10は、JCPOAによるイランの核開発の主な制約をまとめたものである。

【履行の日】 2016/1/16	5年	10年	15年	20年	25年
ウ ラ ン 濃 縮 関 連	ウラン濃縮用の遠心分離機を 5,060機に限定		(イランのブレイクアウトタイムを1年以上確保)		
	ウラン濃縮の上限は3.67% 貯蔵濃縮ウランは300kg 以下に限定		将来的にイランの濃縮能力の制限が解除 されるサンセット条項を米国、イスラエル等 は問題視、ただし、IAEAの保障措置下 にあり濃縮活動が野放図に行われるわけ ではない。		
	ウラン濃縮関連研究・開発活動はナタンズにおいてのみ 実施(濃縮ウランを蓄積せず、遠心分離機の種類/態様/ 総数に制限)				
	フォールド(地下施設)ではR/Dを含めウラン濃縮を行わず、 核物理等用研究施設に転換				
ア ラ ク 重 水 炉 ・ 再 処 理 重 水 炉	アラク重水炉は、兵器級プルトニウムを製造しないよう再設計・改修し、使用済核燃料は国外へ搬出				
	新たな重水炉は建設しない				
	R/Dを含め再処理は行わず、再処理施設も建設しない				
査 察 ・ 透 明 性	IAEAはウラン鉱山へのアクセスやウラン精鉱への監視				
	監視活動の効率性向上のため、イランはIAEAが先進技 術を用いることを許可する(15年以上)				
	遠心分離機ロータ、ベローズの監視				
	追加議定書の承認(8年以内)		IAEAによる査察・検認		
	(IAEAは、未申告の物質・活動等を検証するため、イランにアクセスを要求可。アクセスが実現しない場合、 合同委員会(JCPOA)により紛争解決メカニズムとして設立が決定)が多数決で勧告を決定。)				

図10 JCPOAによるイランの核開発の主な制約

3.6.4 イランにおけるIAEAの査察活動

イランにおけるIAEAの査察活動を表3にまとめた。

イランは、経緯でも紹介したが、2002年の核問題発覚後、2003年2月にイランの未申告活動の確認のためのIAEAの査察を受け入れたが、査察の結果、申告された活動以外にも大規模に未申告の核開発活動を行っていたことが明らかとなり、申告の修正を余儀なくされた。

IAEA理事会は、2003年9月、イランに対し追加議定書(AP)への署名と、ウラン濃縮、再処理活動の停止を求める決議を採択し、2003年12月18日、イランはAPに署名した。APの批准は実施されなかったが、2004年11月26日のパリ合意で、信頼性醸成措置として批准前にAPに基づく協力をイランが自主的(voluntarily)に実施することが合意に含まれた。しかし、ウラン濃縮に関する交渉は対立したまま進展せず、イラン政権が保守強硬派のアフマディネジャード政権に代わると、2006年1月にAPの自発的履行を停止した。ただし、包括的保障措置協定(CSA)に基づくウラン濃縮のモニタリングは継続された。

JCPOAの合意以降、APの暫定的適用、最新の保障措置技術の適用受入れ、またJCPOAで課された制約に関してもIAEAの監視を受けており、それは、2018年5月のIAEA理事会で、天野IAEA事務局長(当時)が、「世界で最も厳しい査察の対象」と述べているほどである。

表3 IAEAによるイランに対する査察活動等

時期	査察内容
核開発発覚後 2003～	2003年2月21、22日に、エルバラダイIAEA事務局長がイランを訪問。保障措置担当事務局次長と保障措置実施B部部長が同行。イランの未申告活動を確認。
テヘラン合意 (2003.10)、 パリ合意(2004.11)	信頼性醸成措置として、批准前にAPに基づく協力をイランが自主的(voluntarily)に実施
合意決裂後 2006.2.5～	イランは、保障措置不遵守を国連安全保障理事会に付託するIAEA理事会決議(GOV2006-14)に反発、自主的な協力を停止し、CSAに基づく保障措置のみを実施することを通告。
JCPOA合意後 2015～	• APの暫定的適用(イランが通知した日から有効) • 最新の保障措置技術適用の受け入れ • 補完的アクセスについては、E3/EU+3及びイランの代表で構成される • 共同委員会(Joint Commission)のコンセンサスに従い、認められた場合最長24日までに、アクセスを提供しなければならないという期限が設けられた。 *イランは世界で最も厳しい査察の対象(2018/5/9の理事会での天野事務局長のステイトメント)

3.6.5 イランに対する制裁の効果

イランの核開発の拡大に対し、イランへ課された制裁リストを図 11 に記載する。

イランのウラン濃縮活動に対し、国際社会はウラン濃縮関連・再処理関連・重水関連の活動の停止を要請したが、イランがこれに従わなかったことから、国連安保理は 2011 年までに 4 つの国連制裁決議 1737 号(2006 年)、1747 号(2007 年)、1803 号(2008 年)、1929 号(2010 年)を決議した。これらは、イランの核開発を阻止するための制裁であり、イランへの核及びミサイル開発に関わる技術や資機材の移転を阻止するための制裁であったが、イランの核開発を阻止することは出来なかった。

一方、核開発を拡大するイランに対し、2011 年以降、米国及び EU は独自に制裁を課した。米国がイランに課した制裁、特に「2012 年度国防授權法」は、イラン中央銀行等と取引した金融機関に対し、米国金融機関との取引を禁止することにより、実質、ドルを基軸とする国際金融システムから締め出すもので、世界中の金融機関がイランとの取引を停止したことにより、イランの石油取引を困難にした。EU はイラン産原油の輸入を禁止するとともに、国際的な銀行間の決済ネットワーク(SWIFT)からイランの銀行を遮断した。

イランに対し、ウラン濃縮関連・再処理関連・重水関連の活動の停止を求める国連安保理決議

- 決議1696 (2006年7月) : 警告決議
- 決議1737 (2006年12月) : 制裁決議
技術・物質の移転禁止、金融資産の凍結、入国・通過を「警戒」
- 決議1747 (2007年3月) : 制裁決議
制裁対象拡大、入国・通過を「警戒し制限」、イランへの新規資金援助・融資の中止を要請
- 決議1803 (2008年3月) : 制裁決議
特定人物に対する渡航禁止措置；イラン金融機関との取引を「警戒」、イランへの武器（国連軍備登録制度リスト）の移転を「警戒し制限」；「領土内」におけるイラン関連積荷の検査を「要請」
- 決議1835 (2008年9月) : 確認決議
- 決議1929 (2010年6月) : 制裁決議
弾道ミサイル技術関連活動の停止を求める；イランへの武器（国連軍備登録制度リスト）の移転を「禁止」；「公海上」でのイラン関連積荷の検査を「要請」；禁輸品の押収権限の「付与」

イランに対する独自制裁

- 国防授權法 (2011年) : 米国
イランの金融機関と取引を行った外国金融機関の対する米国金融機関との取引禁止（イランへの原油代金の支払いを困難にし、実質、イランからの原油の輸入が困難になる）。ただし、イランからの原油輸入量を相当量削減した国（日本含む）の金融機関は対象外
- イラン産原油の輸入禁止、イランの銀行をSWIFT（国際的な決済ネットワーク）から遮断 (2012年) : EU

図 11 イランへの制裁リスト

これらの制裁による影響を図 12 に示す。

制裁前の 2011 年に比較して、ロウハニ政権への政権交代の起きた 2013 年には石油輸出額が 40%減少し、JCPOA の合意がなされた 2015 年には 60%も減少した。また、金融制裁のため、

国外の石油売り上げ代金をイランへ送金することが困難になり、2014年に始まるシェール革命による原油価格暴落とも相まってイラン経済に大きなダメージを与えた。その結果、イランの国内世論を動かし 2013 年の大統領選挙で穏健派政権を勝利に導き、初めてイランを核問題解決のための交渉の席に着かせることに成功した。

イランへの経済制裁の成功は、イランの政治が制裁で苦しむイラン国民の民意が反映されるものであったこと、また、制裁破りが困難な手法で制裁を行い、国際的な協調の下で実施されたことが要因として挙げられる。

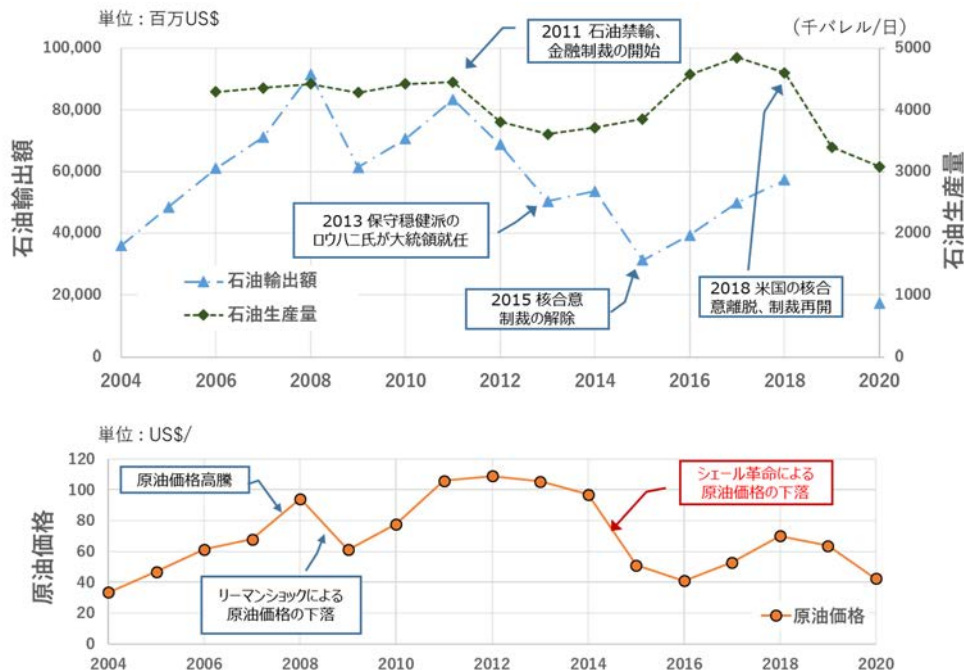


図 12 制裁によるイランの石油輸出への影響

(図 12 の石油輸出額は、GLOBAL NOTE が UNCTAD のデータを収集・編集したものを使用⁷⁷したが、直近データ以外は 2021 年 12 月現在会員限定となった。また 2010 年~2020 年の石油生産量は、BP Statistical Review of World Energy, 2020 69th edition⁷⁸, p.16, production in thousands of barrels per の Iran のデータを引用した。さらに 2006 年~2009 年の石油生産量は、BP Statistical Review of World Energy, June 2017⁷⁹, p.14, oil : production in thousands of barrels per の Iran のデータを引用した。原油価格は、Statistical Review of World Energy, 2020 69th edition⁷⁸, p.26, Spot crude pieces の Dubai 原油のスポット価格を引用した。)

3.6.6 イラン核問題の特徴

イランは NPT に加盟しており、一旦秘密裏の核開発が明らかになった後は、原子力の平和利用の権利を掲げて IAEA の保障措置での監視の下ウラン濃縮活動を継続し、ウラン濃縮能力を向上させ、潜在的な核兵器開発能力を向上させてきた点で、南ア、北朝鮮といった秘密裏に核兵器開発を行った国とは異なっている。

またイランのウラン濃縮能力や濃縮ウランの保有量については、IAEA の査察を通じ明らかであったが、同時にその増大は、欧米側の核合意への圧力となった可能性が有る。一方、イランの核合意には、経済制裁によるイラン国内の生活状況の悪化により「ウラン濃縮よりも経済を」という国民意識の反映がイランの政権交代を生み、核合意の受入れにつながったと考えられる。これらは、同じ時期に、同じく核兵器開発を目指した北朝鮮、イラクやリビアの、独裁者の意思によって核開発やその放棄が決定されるプロセスとは異なっている。

3.6.7 イラン核問題からの教訓

イランの核問題と核合意に至った経緯から得られた教訓をまとめると以下のとおりである。

まず、イランの秘密裏の核開発が明らかになった後に実施された IAEA による 2003 年の査察時に、IAEA の高い検証能力がイランの核開発の隠ぺいを暴いた。このことは、IAEA の検証活動の重要性を示した事例である。

次に、JCPOA は、イスラム革命後対立する米国とイランを仲介する形で英独仏の EU3 か国とイランの原子力開発に関係の深いロシアが入ることで、イランと米国が交渉可能な枠組みを作ったことは評価される。

JCPOA の交渉では、イランに原子力の平和利用の権利を認め、原子力利用に関する制限を解除する条件を定めたことが画期的であった。イランへの制限が無期限に継続されるのではなく出口が設定されたことが、合意を引き出した要因と言える。

さらに、核・ミサイル開発とその関係者・団体等に対象を絞った国連制裁は、イランにウラン濃縮を断念させる効果はなかった。一方、米国独自の制裁は、米国の国際金融での地位を背景に国外の金融機関にも強制力を有し、イラン経済に非常に大きな影響を与え、イランの譲歩を引き出した。第三国に対しても強制力を持ち制裁逃れを許さない強力な制裁は、経済制裁も有効であることを示した例ではあるが、この圧力を行使できるのが現在は米国に限られており、米国の意向に左右されることの弊害も懸念される。

加えてカーン・ネットワークからの技術提供が無ければイランのウラン濃縮技術開発は失敗に終わるか大きく遅延していたと考えられ、ウラン濃縮技術を拡散させたカーン・ネットワークの罪は大きい。本件は、機微技術及び輸出管理の重要性を示した事例である。

【清水 亮】

3.7 シリア

3.7.1 緒言

シリアの核問題については、2007年にシリア国内の Dair Alzour(デイル・エッゾール)において建設中の施設を、イスラエル軍機が爆撃により破壊したことにより始まった。翌2008年、米国政府は、当該施設では、シリアが秘密裏に原子炉を建設していた旨をIAEAに報告した。IAEAが現地調査団を派遣し調査を行った結果、人為的に改変された天然ウラン粒子を発見し、破壊された施設は原子炉であった可能性が高いと指摘したが、その後勃発したシリア内戦のため、現在まで再調査は行われていない。したがって、本件については、シリアの核開発活動の検証は不十分であるものの、当時のシリアを巡る国際情勢を中心に、核開発の背景を取りまとめた。

3.7.2 シリアの核問題の経緯

3.7.2.1 シリアの原子力開発

シリアは、1968年7月にNPTに署名し、同年9月にNPTを批准し、1976年に原子力委員会(AECS: Atomic Energy Commission of Syria)を設立した。しかし、シリアへの原子力導入は、主に資金面の問題と、米国にテロ支援国家に認定され、研究炉等の原子力導入に圧力がかけられたことから、進展しなかった。

1991年になり、中国がIAEAの技術支援プロジェクトの一環としてSRR-1(Syria Research Reactor-1、研究用原子炉)をシリアに提供し、1992年5月、IAEAとの間でCSA(INFCIRC/407)を締結した。なお、APには署名していない。2020年現在、査察対象は小型中性子源(MNSR: Miniature Neutron Source Reactor)のみである。表4にシリアの原子力関連施設を示す。

表4 シリアの原子力関連施設⁸⁰

名称	備考
MNSR(小型中性子源炉)	ダマスカスにある中国製の30kWt SRR-1 研究用原子炉、IAEAの保障措置対象
Nuclear Medicine Centre	ダマスカスにある医療用サイクロトロン施設で、医療用アイソトープを製造
リン酸精製パイロットプラント	ホムス(Homs)にあるリン酸精製パイロットプラントで、ウランの回収について、1996年～2001年にかけてIAEAから技術支援を受けたことがあったが、2020年現在ウランは生産していない。

3.7.2.2 イスラエルにより破壊された施設

2007 年 9 月 6 日、イスラエルはシリアのデイル・エッゾールの北東部地域にある施設を空爆で破壊した。一方、シリアはイスラエルに抗議することなく、破壊跡を更地化した。

翌年 2008 年 4 月 24 日になって、米国はシリアで破壊された施設は原子炉であったと、IAEA にシリアの保障措置協定違反を通知した⁸¹。通知を受けた IAEA は、2008 年 6 月、ハイノネン保障措置担当事務局次長を団長とする現地調査団をシリアに派遣し、デイル・エッゾールに於いて環境試料を採取した。分析の結果、人為的に改変された天然ウランが含まれていた。

2008 年 6 月 23 日の IAEA の現地調査の際には原子炉は既に破壊されており、現地で原子炉等痕跡は確認できなかったが、IAEA は、加盟国からの情報等を元に、以下の理由から破壊前の施設が原子炉であったと報告した⁸²。

- 破壊された建物の特徴は、ガス冷却黒鉛減速炉の特徴・寸法と矛盾しない。
- 爆撃前のサイトの冷却水系統を含む構成は、シリアの主張するミサイル関連施設の目的とは合っておらず、原子炉の運転に利用可能で、さらに、サイトの数多くの特徴は原子炉の建設と運転に整合していた。
- 環境分析サンプルの分析結果は、原子力活動との関連を示していた。
- 破壊された建築物とサイトの特徴はシリアの主張する目的(軍事利用)とは整合していない。

2011 年 5 月、IAEA は「デイル・エッゾールで破壊された建物は、25MWt に相当する黒鉛炉であった可能性が高い」と結論付けた。

3.7.2.3 MNSR での未申告活動

2009 年 5 月、IAEA は、2008 年 8 月にシリアのダマスカスにある MNSR のホットセルで採取された環境試料の分析結果を受領、その結果、MNSR では申告されたことのない人為的に改変された天然ウラン粒子の存在が明らかになった。中性子放射化分析で用いられた試料及び標準物質というシリアの当初の説明では IAEA の分析結果を説明出来なかったことから、シリアはイエローケーキから硝酸ウラニルへの変換を含む、それまで報告してしなかった活動に関する情報を追加的に提供した。IAEA は 2011 年 4 月にリン酸精製パイロットプラントのあるホムスと MNSR を訪問、2011 年 5 月発出の報告書 GOV/2011/30 で、「MNSR で発見された人為的に改変された天然ウラン粒子の起源に関するシリアの説明は、IAEA の調査結果と矛盾しない」と結論づけた。

3.7.3 核兵器取得の動機

(1)シリアをめぐる内外情勢⁸³

シリアの政治体制は、共和制、大統領制である。同国は 1946 年の独立以降、国内政情が不安

定であったことから、一時的にエジプトとアラブ連合共和国を形成したが 1961 年に統合を解消し、1963 年のバース党による革命以降、バース党の一党支配の下にある。現大統領はバッシェール・アサド大統領である。アサド大統領は 2000 年に就任したが、事故死した兄の代理として急遽イギリスから帰国し政権を引き継いだことから政治経験に乏しく、核問題発生当時は、前ハーフィズ・アサド大統領ほどの独裁体制ではなく、シリアはバース党の一党支配の元での集団指導体制を取っていた。このため、シリアでアサド大統領が核開発を主導出来たかについては疑問がある一方で、他の実力者が核開発を主導していた可能性もある。

シリアは、隣国のレバノン内戦(1975 から 1991 年)に介入しヒズボラを支援してきたが、2005 年のハリリー・元レバノン首相暗殺事件で国際的非難をうけ、シリア軍はレバノンから撤退した。レバノン内戦に介入し、ヒズボラやパレスチナ・ゲリラ(ハマス)を支援していたシリアは、1976 年に米国からテロ支援国家に指定された。イスラエルとは隣国であることから、イスラエル建国後紛争を繰り返しているが、第四次中東戦争(1973 年)での敗北以降は和平を保っている。これは、シリア側の軍事的劣勢が明らかとなったためである。しかし、シリアがレバノン国内からイスラエルを攻撃するヒズボラ等のゲリラを支援していることから対立関係にある。またイラクとは、シリア・バース党とイラク・バース党が対立関係にあったことから、イラン・イラク戦争(1980～1988 年)ではイランを支援し、湾岸戦争(1991 年)では多国籍軍側で参戦した。イラク戦争(2003 年)の際には、非常任理事国としてイラクに武装解除を求める国連安保理決議 1441 に賛成したが、開戦には反対した。ただし、現イラクの新政府とは和解している。さらに他のアラブ諸国との関係について、エジプトとは一時的に連合を組んだが国内の反発により解消し、イスラエルとエジプトが 1979 年平和条約を結んだことから絶縁、パレスチナ・ゲリラ(ハマス)を支援したことで、アラブ諸国(サウジアラビア、エジプト及びヨルダン)とは関係が悪化し、シリア内戦での介入(反政府軍への支援)を招いた。なお、2011 年に始まるアラブの春以降のシリア内戦は、イスラム国の台頭を招き、周辺諸国や米露の介入により複雑化したが、露やイランの支援を受けたアサド政権が引き続きシリアの主要部分を支配している。

(2)シリアの核開発の動機

シリアの核開発については、対イスラエルというもっともらしい動機がある一方で、その実施能力については疑問を持たざるを得ない。動機の面では、イスラエルに対し軍事的に劣勢であることが挙げられる。4 次に亘る中東戦争でゴラン高原はイスラエルの占領下にある。しかし、イラクでの原子炉爆撃の前例がありながら、イスラエルによる原子炉攻撃に対しなんら手を打っていないように見えるのは、攻撃を受けた施設が重要な施設であったのかについて疑問を持たせる。

一方、アラブ世界での地位確立については、アラブ諸国との関係を見ると、エジプトとは、イスラエルとエジプトが 1979 年平和条約を結んだことから絶縁状態であり、パレスチナ・ゲリラ(ハマス)を支援したことで、他のアラブ諸国(サウジアラビア、エジプト及びヨルダン)とは関係

が悪化していることから、核兵器を保有しても、地位向上の可能性よりも、孤立を深めた可能性もある。実際、シリア内戦では、アラブ諸国は反政府勢力側を支援した。

次に、核開発を行う能力については、技術力及び資金等の面で核兵器開発を独自で行うに十分な能力を保持していないと考えられるシリアが、なぜ核開発を開始したかについても疑問が残る。技術力の面では、シリアの原子力は、研究炉 1 基しか持たず、その他に原子力利用は皆無で、民生用原子炉の導入は資金難から断念していた。また、リン酸製造プラントの副産物としてウランを回収する試みが IAEA の技術協力の下で実施されたが、これも実用化には至っていない。したがって、原子炉を導入しても、運転用のウラン燃料や、使用済燃料からプルトニウムを回収する再処理施設をどの様に手配する見込みであったのか疑問である。また資金面では、表 5 に示すように、シリアは資源に乏しい農業国であり、GDP は、同じく核開発を行ったイランやイラク、リビアに比較して低かった。

上記の理由から、シリアが核開発を目指したことについて疑問も生じるが、一方で核開発という非合理的な行動に対し、合理的ではない判断がなされたことも考えられる。

表 5 シリアの GDP 及び石油生産量

	シリア	イラン	イラク	リビア	パキスタン	北朝鮮
2007 年名目 GDP (単位 10 億 US ドル)	40	350	89	63	152	14
2007 年石油生産量 (単位 百万トン)	19.5	213	105	85.4	-	-

(表 5 の 2007 年名目 GDP は、GLOBAL NOTE が国連統計データを収集・編集したものを使用⁸⁴。2007 年石油生産量は、BP Statistical Review of World Energy, June 2017, p.16, oil : Production in million tonnes⁷⁹から引用した。)

(3)北朝鮮の関与

シリアの原子炉については、2008 年に米国政府が IAEA に報告した情報では、破壊された施設は黒鉛減速ガス冷却炉であり、当時北朝鮮が独自開発したものに類似したものであったことから、この原子炉の建設にあたり北朝鮮が支援を行った可能性を指摘している。

しかし、IAEA の現地調査団が訪れた際には破壊された施設は既に撤去されていた。その後の現地で採取した環境試料分析の結果、人工的に改変されたウラン粒子が見つかったことから、IAEA は再度現地での調査を求めているが、シリア内戦のために再調査は実現していない。シリア

アと北朝鮮の関係は、シリアは北朝鮮と国交を持つ友好国であり、テロ支援国家に指定され原子炉の導入が困難であったシリアに北朝鮮が原子炉を提供した可能性は十分有ったと考えられる。北朝鮮と米国は 1994 年以降非核化交渉を行っていたが、必ずしも友好関係にあったわけではなく、秘密裏に原子炉の提供が進められていた可能性が考えられる。ただし、北朝鮮が核兵器製造に着手したのは、2002 年に枠組み合意が崩れ、核活動の凍結が解除された後であり、核兵器開発も含めた協力であったかどうかについては不明である。

3.7.4 シリアの事例からの教訓

シリアの事例は、シリアの原子炉施設へのイスラエルの攻撃により、イスラエルにとっての当面の脅威は排除されたものの、シリアの核開発の検証を困難にする結果となった。これによって、いまだにシリアの核開発の解明は進んでいない。原子炉建設から核兵器製造までには大きな距離があり、軍事攻撃を行う緊急性は無く、本件は、武力に訴えるよりも IAEA に検証を委ねるべき事項であったといえる。

【清水 亮】

4. 非核化を達成するための主要因の分析

4.1 調査対象国の非核化の特徴等

第3章に基づき、調査対象国の非核化の特徴、核兵器(核爆発装置も含む)保有の有無、核開発能力、非核化の範囲(非核化としてどのようなことが実施されたのか)の概要をまとめると、以下の表6のとおりである。

表6 調査対象国の特徴、能力、非核化の範囲

	南ア	イラク	リビア	旧ソ連諸国	北朝鮮	イラン	シリア
特徴	核爆発装置の自主的廃棄	受け入れざるを得なかった非核化	核開発の廃棄と迅速な国外搬出	核兵器等の国外搬出	非核化の合意と破棄	JCPOAに基づく核開発能力の制限	未申告の原子炉建設の疑い
核開発能力	核爆発装置を完成	-	-	核兵器を継承	核兵器(核爆弾)を完成	-	-
	ウラン濃縮を自主開発する能力を保有	自主開発に着手、しかし少量のLEU生産のみ	自主開発能力は皆無	ウラン濃縮及び再処理能力は保有せず	ウラン濃縮及びPuの生産能力を保有	自主開発。ウラン濃縮を実施	自主開発能力は皆無
非核化の範囲	核爆発装置及び関連施設の自主的廃棄。ただしLEU製造施設は維持	核物質、ウラン濃縮関連施設や設備等の国外搬出、破壊/廃棄	核物質、ウラン濃縮関連資機材の国外搬出	核兵器及びHEUの国外搬出。一部のHEUは維持	全ての核プログラムの廃棄(CVID)	核開発能力の制限(JCPOA)	(懸念解明が必要)

また各国の非核化の特徴等を概説すると以下のとおりである。

① 南アフリカ：核爆発装置の自主的廃棄

南アは、自主開発したウラン濃縮技術(ヴォルテックス・チューブ法)を使用して製造したHEUを用いて核爆発装置を製造したが、安全保障環境の改善、為政者の交代及び付随するアパルトヘイトの撤廃等を起因として、それらを自主的に廃棄した。非核化を自主的に決断したこと、またIAEAの非核化検証に協力的であった点等において非核化の模範とも呼ばれる。さらに同国の非核化では、民生利用のためのHEU(Mo-99製造のための研究炉とそのための燃料)及びLEUの製造のためのウラン濃縮施設(通称: Zプラント。クバーグ発電所に燃料を製造)は維持された(ただしその後、経済性の理由から1995年に閉鎖)。

② イラク：受け入れざるを得なかった非核化

イラクの非核化の特徴は、湾岸戦争(1991 年)の敗北を契機とするいわゆる「受け入れざるを得なかった非核化」である。湾岸戦争により主要な原子力・核関連施設は破壊され、またその後に発覚した秘密裏の施設や設備等も、IAEA の監視下で破壊された。非核化の検証は早い段階で見通しがついたものの、他の WMD の検証は進まず、米国等によりイラク戦争に発展し、その後、為政者であるフセイン体制は崩壊、同大統領も殺害された。このイラク戦争勃発とフセイン大統領の崩壊は、リビアの核開発計画の放棄、北朝鮮との非核化に係る六者会合の開始、イランの核開発計画中断等に影響を及ぼした。なお、同国の核開発能力は、ウラン濃縮に係り、自主開発で電磁法や遠心分離法等を試みたが、実際に達成できたのは、電磁法による濃縮度 4%の 0.5kg 以下の濃縮ウランであり、核兵器の製造に必要な HEU 製造に至らなかった。

③ リビア：核開発の廃棄と迅速な国外搬出

リビアの非核化は、米英とリビアの間で長らくリビアを苦しめてきた経済制裁の解除を条件とした非核化に係る交渉が秘密裏に実施され、カダフィ大佐自身が非核化を決断し、そして米英主導により、カーン・ネットワークから調達したウラン濃縮関連の資機材が僅か数か月で迅速に国外に搬出されたことを特徴とする。その点で同国の非核化の特徴は、「制裁と交渉を通じた核開発放棄の実現」であり、また核物質等の搬出が迅速に実施された点から、非核化の模範的な成功事例と見なされる。

④ 旧ソ連 3 か国(ウクライナ、カザフスタン及びベラルーシ): 核兵器等の国外搬出

旧ソ連 3 か国は、1991 年のソ連崩壊により、意図せずソ連の核兵器を継承したものの、3 か国には、核兵器を実際に管理・使用する能力や、核兵器の製造に必要な核物質の生産能力も存在せず、3 か国は単に核兵器が配備された物理的状態を継承したに過ぎない。その意味では、3 か国の非核化の実際の作業は、主に、露国への核兵器等の搬出である。またウクライナは、非核化を、米露との交渉の外交カードとして用い、米露等から安全保障の提供及びエネルギー支援等を得た。しかし 2014 年に露国は、1994 年のブダペスト覚書でウクライナに安全保障を付与したにも拘わらず、クリミアを併合した。このような行動が非核化への逆風になることが懸念される。

⑤ 北朝鮮：非核化の合意と破棄

北朝鮮は、既に核兵器、HEU、Pu を生産する能力を有しており、保有する核兵器の数は、30～40 発と言われている⁸⁵。同国の非核化については、1991 年の朝鮮半島非核化宣言、1994 年の米朝枠組み合意、そして日本、韓国、中国及び露国を加えた六者会合の下での 2005 年及び 2007 年の非核化の合意といった非核化に係る宣言や合意がなされてきたが、相互の信頼性欠如等もあり、当該合意の破棄が繰り返され、未だ非核化が達成されていない。また同国の非核化について、米国は従来から CVID(完全な、検証可能な、かつ、不可逆的な廃棄/非核化)、またトランプ政権においては、ポンペオ国務長官が FFVD(最終的で、完全な、かつ検証された非核化)を唱え(注：トランプ政権は、CVID と FFVD の差を明確に説明しなかった)、北朝鮮の全ての核計画の放棄

を模索してきたが、現時点でも北朝鮮は非核化に至っていない。現バイデン政権は、就任直後から対北朝鮮政策のレビューを実施し、政権発足から 100 日となった 4 月末に、「調整された現実的なアプローチ(calibrated, practical approach)」を求めるとした旨を発表⁸⁶したが、各々の詳細及び相違については必ずしも明らかではない。

⑥ イラン：JCPOA に基づく核開発能力の制限

イランは、2015 年の JCPOA で、ウラン濃縮、再処理、重水製造及び重水炉建設等の活動につき、期限付、あるいは無期限の制限が付与され、また IAEA 保障措置協定 AP を批准していないものの、JCPOA により AP の暫定的適用を受け入れている。イランは、そのような核能力の制限を受け入れつつ、その下での原子力平和利用を継続しており、その点がイランの非核化方策としての JCPOA の特徴である。また JCPOA は、例えばイラクの非核化に係る国連安保理決議 (UNSCR)687 号とは異なり、イランによる JCPOA の遵守状況に応じて、イラン経済を長らく苦しめてきた米国を含む国際制裁が段階的に解除されるなど、明確なロードマップが示されていると共に、紛争解決手続き等も具備している。加えて検証に係り、IAEA は、イランとの CSA に基づく検認、イランによる AP の暫定的適用に基づく訪問等の他、JCPOA によりイランに課された原子力活動に係る制限の遵守状況を監視しており、それらの点も JCPOA の特徴である。

⑦ シリア：未申告の原子炉建設の疑い

シリアについては、非核化というよりも、その前段階として、イスラエルにより 2007 年に空爆された原子炉に係り事実及び懸念の解明が必要な状態である。一刻も早く IAEA による査察活動の本格的な再開が望まれる。

4.2 主要因の抽出

第3章の9か国の非核化等の事例調査結果に基づき、非核化を達成するための主要因として、以下の8つを抽出した。それらの要因及びその内容は、以下の表7のとおりである。また表7では、個々の主要因を各々独立かつ並列して記載したが、互いに関連しあう要因もあり、それは非核化対象国の状況によって異なる。

表7 非核化を達成するための8つの主要因

主要因	内容
① 核兵器開発/核兵器取得(継承・維持)の動機	非核化対象国が、核兵器を開発、取得(継承・維持)することを決断した理由は何か。
② 非核化決断時の内外情勢	- 非核化対象国が、非核化を決断した時点の国内外情勢はどのようなものか。 - 上記は、非核化対象国の非核化の決断にどのような影響を及ぼしたのか。
③ 核開発の進捗度	- 非核化対象国が非核化を決断した際の以下に係る状況はどのようなものであったか。 ✓ 核兵器(核爆発装置を含む)及び核兵器に使用可能な核物質(HEU 及び Pu)の保有状況(形態、量等) ✓ 上記の製造施設、設備、機器の保有状況やそれらの能力 - 上記の進捗は、自主開発か、それともカーン・ネットワークのような核の闇市場等によりもたらされたものか。
④ 制裁等の効果	- 国連や欧米諸国が非核化対象国に課した制裁は、対象国の非核化に効果的に作用したのか。 - 効果的に作用した場合その鍵は何か。あるいは有効的に作用しなかった場合、その理由は何か。
⑤ 国際的枠組み等	- 非核化に係り国際的枠組みの枠組みは存在したのか。 - 存在した場合、どのような枠組みか(例：国連安保理決議、条約、有志国による枠組みなど)。また核兵器国の関与はあるか。
⑥ 非核化の対価(インセンティブ)	- 非核化対象国に、非核化のインセンティブは存在したのか。 - 存在した場合、効果的なインセンティブは何か。またそのようなインセンティブは、どの者により付与されたものか。
⑦ 非核化の方法	非核化の対象は何であり、どのような方法で非核化されたのか。
⑧ 非核化の検証方法、検証者	非核化の検証は、どのような根拠に基づき、どの者がどのような方法で実施したのか。

またその他の課題として、「核研究者や技術者が有する知識、ノウハウ、及び技術の拡散をどう防止するのか」があり、第 5 章で詳述する。

4.3 主要因の分析

4.3.1 核開発・核兵器取得(継承・維持)の動機

非核化調査対象国の核開発・核兵器取得の動機(ただし旧ソ連3か国としてのウクライナ、カザフスタン及びベラルーシの場合は、ソ連からの核兵器の継承・維持)について、主要なものとしては以下の5つを掲げることができよう。

1 つ目は、自国の「安全保障の確保」であり、南ア、また特に旧ソ連3か国、北朝鮮、及びイランがこれに該当する。旧ソ連3か国について、1994年1月の米露ウクライナの大統領による共同声明では、米露がウクライナに安全保障を提供する意向であることや、ウクライナの非核化及びNPTへの加入等が確認され、その後の「ブダペスト覚書」で文書として調印されたことを鑑みれば、旧ソ連3か国が核兵器を継承・維持しようとした目的の1つは、「安全保障の確保」であると言える。また北朝鮮について、米国は朝鮮戦争時に北朝鮮に対して原爆の使用を検討した経緯があり、また1950年代後半から1991年12月の朝鮮半島非核化宣言の直前までは、米国の戦術核が韓国に配備されており、さらに現在でも北朝鮮の隣国の韓国には、米軍が常駐し、韓国と軍事演習を展開している。このような状況において、米国から自国の安全保障を守るために、また韓国が通常兵力で北朝鮮よりも優勢になることへの対抗手段として、北朝鮮は核開発を決断するに至ったといわれる⁸⁷。またこの「安全保障の確保」の中には、「敵対国の存在、敵対国のWMD保有への対抗」も含まれ、主にイラク及びリビアがこれに該当する。特にアラブのイラク及びリビアにとって、これらの国と敵対するイスラエルが既に核兵器を保有していることは、自国への対抗として映り、これらの国も、イスラエルへの対抗として、核兵器の取得が必要であると捉えられた。

2 つ目は、最終的には上述の「安全保障の確保」としての核兵器の取得に連なる「国際社会からの孤立」であり、南アが核開発を決意した動機(背景)として挙げられる。3.1節で述べたとおり、南アはアパルトヘイト政策と安全保障上の面で国際社会から孤立(1975年に南アはアンゴラに介入したが、それに対してソ連とキューバはアンゴラに対し軍事援助の大幅な拡大を行い、南アと対立した)状態にあり、「南アは、こうした国際的な孤立もあり、また白人支配体制の継続を死守しようとする立場から、周辺地域における情勢の悪化を自国にとっての脅威の増大と捉えた。(このような)孤立感は自国をめぐる安全保障環境を悲観的にみることにつながり、また自国が危機に至った際に他国から支援を得ることが困難であるとの考え方に結び付き」⁸⁸、故に核兵器開発に向かったというものである。またピーター・リーバーマンは、孤立した国は核取得を目指す主要な候補国となる旨⁸⁹、さらにワルドー・ストンフ(元南アフリカ原子力公社総裁)も、国際的な政治的孤立は核拡散の個々の事例を封じ込める手段であるが、孤立の中では実際には逆効果となり、核拡散者を全面的な核拡散に向かわせる可能性を指摘している⁹⁰。また南アの他には、現在(2021年12月現在)の北朝鮮も、バイデン政権が対話と呼び掛けている一方で、同国は沈黙を守っている旨が報じられており⁹¹、国際的な孤立状態を維持しつつ核開発を継続している。

3つ目は、「国家の威信」や「地域の覇権獲得」であり、主にイラク及びリビア、そして北朝鮮がこれに該当する。特にイラク及びリビアは、いずれもアラブ世界に属し、敵対するイスラエルが保有する核兵器に対抗するため、アラブ世界で初の核兵器を保有することで、アラブ世界を主導する名誉ある地位を確立するとの野心があった。またイラクのフセイン大統領は 1968 年のバース党クーデターで、またリビアのカダフィ大佐は 1969 年のリビア革命で、各々、独裁者としての指導的立場を確立しており、アラブ世界で主導的立場を確立することは、延いては国内でも指導者の地位を盤石なものにすることができるとの思惑もあった(5 つ目の理由を参照)。なお、核開発の動機を個別の政治リーダーの信念に着目して分析した研究では、「抵抗的ナショナリスト(oppositional nationalist)と呼ばれる国家指導者は、対外的な敵の存在によって脅威や威信を醸成し、戦略的な計算に基づかずに核兵器への希求を高めるため、国内外に核開発に対する様々な障害があってもその考えを撤回しない傾向が強い」(ジャックハイマンズ仮説)としている⁹²。

4つ目は、「国内支配体制の維持」で、イラク、リビア及び北朝鮮がこれに該当する。イラク及びリビアは、3.2 節及び 3.3 節で述べたとおりであり、アラブ初の核兵器を取得し、アラブ世界の指導者として名誉ある地位を獲得することが、延いては国内支配体制の維持にもつながると認識された。北朝鮮の場合も、同じく独裁政権である金体制を国内で維持、また国内体制の正統性を示す手段の一つとして核開発が認識されよう。

5 つ目は、「外交交渉上の切り札(取引材料)」であり、旧ソ連 3 か国、北朝鮮及びイランがこれに該当する。旧ソ連 3 か国に係り、例えばウクライナは、非核化としての自国に残された旧ソ連の核兵器の撤去を、自国に対する安全保障やエネルギー支援等の提供の条件として、つまり「外交交渉上の切り札、カード」として利用した。また北朝鮮に関しては、主に米国等は、米朝協議、朝鮮半島エネルギー開発機構(KEDO)及び六者会合といった様々な非核化に係る枠組みに取り組んでいるが、北朝鮮はその都度に、エネルギー支援や原子力平和利用の承認、制裁の解除等を要求し、同国にとってよりよい条件を交渉相手国から引き出す手段として、核開発及び核兵器保有を利用している。さらにイランに関しては、昨今の JCPOA の制限を超える活動や AP の暫定的適用の停止により、米国に制裁の解除を迫っている。なおイランの核開発に関しては、イランは核兵器そのものの取得よりも、核兵器取得の意思決定をすればそれを実現することができる能力、つまり「核取得能力(breakout capability)」を構築しようとしてきたのではないかとの見方がある⁹³。確かに、国家が物理的に核兵器そのものを取得していなくても、それが将来的に可能な能力を保持していれば、それは「外交交渉上の切り札(取引材料)」に十分なり得る。

上記の動機を鑑みると、そもそも論ではあるが、国家による核兵器の取得を防止するには、地域の政治、社会、及び経済的安定を図り、敵対国を作らず、また敵対国が核兵器を保有する必要が無い環境の構築が必要となろう。また第一の理由である安全保障の確保について、3.4.4 項で述べたとおり、2014 年に露国は 1994 年のブタペスト覚書に反し、ウクライナのクリミアを併合した。このような露国の行動が将来の非核化にマイナスの影響を及ぼすことも否定できず、核兵器国が己の行動を律して非核化に真摯に向き合い、国際社会も協力していくことが必要となろう。

4.3.2 非核化決断時の内外情勢

4.3.2.1 国内情勢

国内情勢としては、主に以下を挙げることができる。

1 つ目に、「制裁等による孤立、社会及び経済の疲弊、政情不安」であり、南ア、リビア、北朝鮮及びイランが該当する。例えば南アは、同国のアパルトヘイト政策及びそれに起因する制裁もあり国際社会から孤立し、国内的にも、公民権運動の高まりや南アのアンゴラ介入やナミビア統治に反対する声もあり、経済や社会が疲弊し、政情不安に陥っていた。そのような状況により、南ア国内においてアパルトヘイト政策を基盤とする白人政権の維持に限界が見え、同政策の廃止とその必然的な結果として黒人政権への移行が不可避であることが容易に予測され、また政権移行に伴う核兵器の行く末が懸念される状態にあった²。またリビア及びイランに対する制裁も、両国の経済を疲弊させ、直接的、あるいは間接的に非核化に効果的に作用する結果となった。リビアに関しては、同国のテロ行為等に対する国際制裁と、リビアの国家収入の多くが石油輸出に依拠していたことから、リビア経済を直撃し、経済が疲弊していた。またイランに関しては、特に米国の制裁が、シェール革命による原油価格の暴落と相まってイラン経済は打撃を被っていた（なお制裁の効果に関しては、4.3.4 項を参照されたい）。なお、制裁によるものではないが、北朝鮮が 1994 年の米朝枠組み合意を受け入れた背景の 1 つには、1991 年のソ連崩壊による支援停止に加え、北朝鮮国内での食糧生産の低迷に伴う飢饉の発生による経済の疲弊がある。

2 つ目に、核開発を意図した、あるいはそのような行動をとってきた「為政者の交代」である。例えば南アの非核化においては、核開発を推進したボータ大統領に代わり、1989 年に大統領に就任したデ・クラーク氏が、これまでの白人政権が黒人政権にとって代わることが容易に想定された中で、アパルトヘイト政策の撤廃に向けた行動と並行して核プログラムの廃棄と NPT 加入の検討を開始し、1990 年 2 月に、全ての核プログラムの廃棄(核爆発装置の廃棄及び核物質の溶解等)の実施と、NPT 加入に向けた準備の実施を指示した。またイランの場合、2002 年に同国の反体制派がイラン政府による秘密裏の活動を暴露し、欧州との非核化交渉が進められたが、2013 年 6 月に、強硬派のアフマディネジャード大統領に代わり穏健派のロウハニ氏がイラン大統領に就任して国際社会との対話路線を進める方針を採用し、2013 年の共同作業計画(JPOA)を経て、2015 年に最終的に JCPOA として結実した。

一方で、為政者が交代しなければ非核化の決断ができないわけではなく、イラク及びリビアでは、核開発を決断した独裁者(フセイン及びカダフィ)が非核化を決断、あるいは決断を余儀なくされた。ただし両者はその後の戦争後の裁判や、内戦により殺害された。

4.3.2.2 国外情勢

国外情勢としては、主に以下を挙げることができる。

1 つ目に、そして最も大きなものが、1989 年の東西冷戦の緩和・終結と 1991 年のソ連崩壊、及びそれによる安全保障環境の改善である。南アの場合、東西冷戦の緩和に伴い、米国と旧ソ連の仲介でアンゴラ、キューバ及び南アが和平協定を締結し、アンゴラからのキューバ兵撤退が決定し、南アを巡る安全保障環境が改善され、デ・クラーク大統領の非核化決断にプラスに作用した。またソ連崩壊により独立国となったウクライナ、カザフスタン及びベラルーシが、ソ連の核兵器を継承し、またそれと同時に 3 か国の非核化に向けた動きが米露を中心として開始された。さらに北朝鮮が 1994 年の米朝枠組み合意を受け入れた背景の 1 つは、1991 年のソ連崩壊に伴う北朝鮮への支援の停止がある。加えて 4.3.2.1 目で述べたように、北朝鮮国内で食料生産の低迷に伴い食料飢饉が発生し、経済が疲弊していた。

2 つ目に「戦争による敗北」である。例えばイラクは、1991 年 4 月の国連安保理決議第 687 号により、核兵器を含む WMD 等の廃棄と、IAEA 及び上記決議により新たに設立された国際連合大量破壊兵器廃棄特別委員会(UNSCOM)による WMD 廃棄の検証を受け入れたが、これは同国が 1990 年の湾岸戦争に敗北し、同決議を受け入れざるを得なかったからである。

3 つ目に、2003 年のイラク戦争とフセイン体制の崩壊である。2.2 節で述べたとおり、米英を始めとする有志連合軍がイラクを攻撃し、フセイン体制を崩壊させたことは、秘密裏に核開発を実施した国及びそれを決断した為政者の悲惨な末路を全世界に見せつけ、イラク同様に秘密裏に核開発を実施していたリビアの非核化決断、北朝鮮の非核化に係る六者会合の開始のきっかけ、そしてイランの核開発の中断に結び付いた。

4 つ目に、2001 年 9 月 11 日に発生した米国同時多発テロの発生である。左記テロ行為以降、米国ブッシュ(子)大統領はテロ(アルカイダ)との闘いを宣言し、核テロ対策を強化した。2001 年時点で米国は、既にイラン、北朝鮮、イラク及びリビアをテロ支援国家として指定しており、テロ対策(核セキュリティ)の強化の観点からも非核化の必要性が認識された。また米国は、2002 年の「大量破壊兵器と闘う国家戦略」において、拡散対抗、核不拡散及び WMD 使用の結果への対処の包括的アプローチを提唱し、翌年、「拡散に対する安全保障構想(PSI: Proliferation Security Initiative)」を発表した。この PSI の有効性が示されたのは、同年 9 月の独国政府によるリビアに向かっていった BBC-China 号のコンテナ差し押さえであり、この差し押さえでカーン・ネットワークによるリビアへのウラン濃縮資機材(遠心分離機に使用可能なアルミチューブ)が押収され、これはリビアが秘密裏に核開発を行っていたことの決定的な証拠となり、リビアを非核化に向かわせる一要因ともなった。

ⁱ 2001 年の時点でテロ支援国家として指定されていた国は、シリア、キューバ、イラン、北朝鮮、南イエメン、イラク、リビア、スーダン。うち後 4 者は 2021 年 1 月時点では、指定解除されている。

5 つ目に、冷戦崩壊もあり、米国、露国、といった NPT 上の核兵器国等による非核化への関与が見られたことである。例えばイランとの核問題に係る交渉は、2003 年当初はイランと英仏独(EU3)の取組みから始まったが、米国は第二次ブッシュ(子)政権(2006 年～)でイランとの交渉に応じる方針に転じ、また露中も参加して、2006 年からは NPT 上の核兵器国全てが加わった EU3+3 の体制となり 2015 年の JCPOA 合意に至った。また北朝鮮については、それまでの米朝に加え、2003 年からは核兵器国である中露及び北朝鮮とは地理的に近い日韓が加わり、六者会合が開始され、2005 年及び 2007 年の合意に繋がった。

そして最後に、「対話チャンネルの存在」である。リビアの非核化に係り、リビアと米英との間では、WMD 計画の廃棄交渉以前に 1999 年から、1988 年のロッカビー事件の解決のための交渉が秘密裏に進められており、また 2001 年の 9.11 米国同時多発テロ以降は、米英とリビアの間でアルカイダに係る情報交換が実施された。2003 年からのリビアの WMD 計画廃棄に係る交渉が、上記同様の米英とリビアの対話チャンネルを利用して開始されたことに関しては偶然性もあるもののⁱⁱ、当該チャンネルの存在はリビアの非核化交渉に寄与した。さらに旧ソ連 3 か国の非核化においては、START I の当事国として、米露との対話チャンネルが存在した。旧ソ連 3 か国は、米露との紆余曲折の交渉を経て、最終的には START I の議定書であるリスボン議定書及びブダペスト覚書等で、米露がウクライナ等に安全を保証する一方で非核化を決定した。

総じて、非核化決断時の国内外情勢の観点から非核化対象国を非核化に導く方策を鑑みると、国外情勢としては、対象国を取り巻く安全保障環境を改善し、地域や国家間で争いの無い、ひいては核兵器を不要とするような環境を、核兵器国も含めた国際社会が協働して構築していく必要性が挙げられよう。また国内情勢としては、4.3.4 項の制裁の効果及び 4.3.6 項の非核化の対価(インセンティブ)、で述べるように、対象国によって異なるものの、概して対象国に対する経済制裁が非核化に効果的に作用すると言えよう。

ⁱⁱ リビアは、2003 年 3 月に英国の諜報機関に対して、WMD について交渉する用意がある旨を伝達した。英国は当該伝達を米国に伝え、後に米英及びリビア間で、リビアによる WMD 計画廃棄に係る交渉が実施されることとなった。

4.3.3 核開発の進捗度

以下の表 8 に、非核化調査対象国の核開発の進捗度を示す。南ア、イラク、リビア及び旧ソ連 3 か国の進捗度は、非核化の取組みがなされた時点、イランにおいては JCPOA が履行の日を迎えた 2016 年 1 月 16 日時点、また北朝鮮においては現在(2021 年 12 月)の進捗度である。なおシリアについてはシリア内戦により、IAEA の現地査察がままならない。したがってイスラエルにより爆破された原子炉(建設途中の黒鉛炉と言われる)の詳細は明確にされておらず、今後の解明が待たれるところである。

表 8 非核化対象国の核開発の進捗度

	南ア	イラク	リビア	旧ソ連諸国	北朝鮮	イラン	シリア
核兵器	○ ²	×	×	○	○	×	×
HEU ¹	○	× ³	× ³	○ ⁴	○	×	×
Pu ¹	×	× ⁵	×	× ⁶	○	× ⁵	×
核兵器関連施設	○	×	×	×	○	×	×
ウラン濃縮関連施設	○	○	×	×	○	○	×
再処理関連施設	×	○	×	×	○	×	×
原子炉(研究炉、発電炉)	○	○	○	○ ⁷	○ ⁸	○ ⁹	△ ¹⁰

○: 保有、×: 保有せず

¹: 有意量以上、²: ただし核爆発装置、³: 有意量未満の研究炉用 HEU は保有、⁴: 研究炉用燃料、⁵: 微量の Pu 抽出実績有、⁶: 高速炉(BN-350)使用済燃料中の Pu 等、⁷: ベラルーシには発電炉無し、⁸: 黒鉛炉、⁹: 建設中の重水炉を含む、¹⁰: 建設途中の黒鉛炉

上記の他、各々の国が保有していた施設等は、以下のとおりである。

- 南ア: 核実験場、ウラン鉱山、転換施設、燃料製造施設、廃棄物貯蔵施設
- イラク: ウラン鉱山、ウラン製錬施設、廃棄物貯蔵施設
- リビア: ウラン濃縮関連資機材
- 旧ソ連諸国: 核実験場(カザフスタン)、重水製造施設(ウクライナ)、ウラン採掘・製錬施設(ウクライナ、カザフスタン)

- 北朝鮮: 地下核実験施設、ウラン鉱山、ウラン製錬施設、燃料製造・貯蔵施設、放射性廃棄物貯蔵・処理施設
- イラン: ウラン鉱山、製錬施設、転換施設、燃料製造施設、重水製造施設

表 8 のうち、ウラン濃縮について、第 3 章で述べたとおり、パキスタンのカーン・ネットワークからウラン濃縮技術及び資機材を導入したのは、リビア、イラン及び北朝鮮である。しかしリビアの場合は、当該技術や施設等を使いこなせる科学者や技術者も存在せず、実際の濃縮ウランの生産には至らなかった。しかしだからこそ、リビア自身による非核化の決断と、米英によるウラン濃縮関連資機材等の搬出を迅速に行うことができる状態にあったともいえる。一方でイランは、当該パキスタンからのウラン濃縮技術をベースに独自の開発を行い、現在に至っている。

旧ソ連 3 か国については、ソ連から核兵器を継承したが、それらは自国で開発・製造したものではなく、また実際は露国が管理していたため、自らではそれらを管理・使用できず、さらに核兵器を維持する経済力も技術的基盤もなかった。故に、外交取引の手段以外には無用の長物に近い核兵器に強く執着する理由は無かった。

上記を鑑みると、事例調査対象国の核開発の進捗度は各々異なるが、一般的には、核開発能力が欠如、またそれが故に核開発がそれほど進捗していない非核化対象国の非核化の決断から実際の非核化作業の実施は、リビアの非核化が示すように、それを迅速に進めることができる可能性がある。またそもそも論ではあるが、非核化を迅速に進めるには、秘密裏の核開発をその初期の段階で見出だすことがより有効な非核化につながる。

一方、本稿で取り上げた非核化の事例調査対象国のうち、北朝鮮のみが、核兵器製造に必要な核物質(HEU 及び Pu)、ウラン濃縮施設、放射化学研究所(再処理施設)、黒鉛炉、等全てを保有し、またそれらを基に核兵器を自ら製造し、管理し、既に核実験を行っている。その点を鑑みると、同国に非核化を決断させること(そのための対価を含む)や、実際の非核化及びその検証作業は、作業内容、実際の作業量、作業に要する時間や労力を含め、リビアや旧ソ連 3 か国の非核化と比して、遥かに困難である。

4.3.4 制裁の効果

国連安保理決議に基づく制裁や、世界経済において大きな位置を占める米国や先進国が課す経済制裁は、それが必ずしも非核化を標的としたものでなくとも、非核化対象国の経済、政治及び社会に少なからず影響を及ぼし、延いてはそれが非核化を誘引した。このように、制裁が非核化に功を奏した事例としては、リビア、イラン及び南ア(ただし南アの場合は後述するように、リビア及びイランほどの効果はない)を挙げることができ、一方で制裁がそれほど功を奏しなかった事例としては、イラク及び北朝鮮を挙げることができる。

4.3.4.1 制裁が功を奏した事例

例えばリビアに対する国連安保理決議に基づく主要な制裁は、表 9 のとおりである。同国に対する国際社会による経済制裁は、非核化を含む WMD 廃棄を目的としたものではなく、リビアのテロ行為に対するものであったが、同国の収入の 75%を占める石油輸出を激減させてその経済を疲弊させ、延いては同国の政治・社会情勢を悪化させた。米英は、2003 年 3 月以降のリビアとの WMD 廃棄に係る協議の中で、当該制裁はリビアによるテロ行為に対するものであるが、リビアが WMD 計画を廃棄しない限り、制裁は解除されない旨を明確にリビアに伝えていた。上述したように、リビアの核開発が他国に比し進捗していなかったことと相まって、制裁の解除と引き換えに、非核化を決断した。このように同国に対する制裁は、非核化を直接の目的としたものではなかったが、リビアの非核化に大きく寄与した。

またイランの場合、同国は、3.6.5 項の図 11 に示したような国連及び米国等の数々の制裁により、同国の主要な輸出品目である石油の輸出が制限され、イラン政府の収入源が断たれることとなった。米国は、自国が世界金融の基軸通貨であるドルを有していることを利用し、第三国に対してもイランに対する制裁を強制させ、結果としてイラン経済に打撃を与えることに成功し、2013 年の穏健派のロウハニ大統領の誕生と、同大統領の下での JCPOA に結実した。

さらに南アについて、国際社会は同国のアパルトヘイト体制に対して制裁を課したが、それは同国を国際社会からの孤立と核開発に追いやる一方で、アパルトヘイト体制の撤廃による制裁の解除は、同体制と不可分な核開発の放棄(核爆発装置の廃棄)にもプラスに作用した。ただし南アに関しては、同国が希少鉱物の産出・輸出国であることから、同国に課された制裁の多くは、これらを除外したものであり、南アはリビアほど制裁により経済的な打撃を受けなかった。

表 9 リビアに対する国連安保理決議に基づく制裁及び米国の制裁

制裁	内容
国連安保理決議 第 731 号 (1992 年 1 月)	• ロッカビー事件に係り、犯人の引渡しとリビア当局者の行動の責任の受諾等を要求 • UTA機爆破事件に係り、占有下にある物証を提示し、真実を築くのに有用な全ての記録へのアクセスを促進すること等を要求
国連安保理決議 第 748 号 (1992 年 3 月)	• リビアがテロ放棄のための具体的行動を見せず、特に決議第 731号(1992)に実質的に応じなかったことを、国際の平和と安全に対する脅威と認定 • リビアが決議第731号(1992)の要求を遵守せず、テロ支援を放棄しなければ、 ✓ リビア国内を離発着する航空機に対する離着陸許可の禁止（人道目的を除く）、リビア向け航空機、航空機部品等の供与の禁止 ✓ 武器、軍用品等の禁輸、軍事支援の禁止 ✓ リビアの外交・領事の削減及び移動制限 • 制裁委員会の設置を決定
国連安保理決議 第 883 号 (1993 年 11 月)	• 全ての国は以下の措置を取ることを決定 ✓ リビア政府関係の資産の凍結 ✓ 指定する石油輸送機器の供与の禁止 ✓ 航空施設整備のための物資供給の禁止など航空関係の制裁強化
米国イラン・リビア 制裁法 (ILSA、1996 年)	• リビア向け石油開発投資を行った外国企業に対し制裁を課したもの
国連安保理決議 第 1506 号 (2003 年 9 月) ⁱⁱⁱ	• 上記の決議第748号(1992)及び第883号(1993)の措置の解除を決定 • 制裁委員会の解散を決定

ⁱⁱⁱ なお制裁解除の前提として、リビアは 2003 年 8 月、国連安保理に対して、ロッカビー事件に係りリビア当局者の行動について責任を認め、犠牲者の家族に対する補償に同意した。またこれに先立つ 2003 年 3 月、リビアは英国情報機関に対して、リビアの WMD 計画廃棄に係る議論を開始する用意がある旨を伝えたと言われる。

4.3.4.2 制裁が必ずしも功を奏しなかった事例

一方、制裁が必ず功を奏しなかった事例としては、イラク及び北朝鮮を挙げることができ、イラクについては 3.2.5 項、北朝鮮については、3.5.5 項を参照されたい。北朝鮮の場合は、制裁は 2018 年のトランプ大統領と金委員長による首脳会談には結びついたと考えられるが、実際の非核化には至っていない。

4.3.4.3 制裁が有効であるための条件

制裁が有効であるための条件として、北野は以下 5 つを掲げ、「これらの全てがそろわなければ制裁の効果がないと言えるわけではないが、これらの条件のうち満たされていないものがあれば、制裁の効果に影響が出ると考えるべきであろう」としている⁹⁴。確かに 4.3.4.1 目で述べたように、イランの場合には、下記の条件が満たされていると考えられる。

- 1) 一定以上の対外経済への依存度を持ち、制裁が核開発国の経済活動にとって意味を持ちうること、
- 2) 制裁には、主要経済パートナーの全てが参加し、「抜け穴」をつくらないこと、
- 3) 「従来の支配層とは異なった利害関係を持つ社会集団」が存在すること。そうした社会集団が制裁によって政策変更を求め、支配層としてもその指示を得る必要があるといったチャンネルが存在すること、
- 4) 核開発がまだ進んだ段階まで達しておらず、核放棄のハードルが越えられないほど高くないこと、
- 5) 制裁措置が「過去の行動」に対する反応として適当であるとともに、「将来の行動」に影響を与える手段として有効な措置であること。

一方で、北朝鮮を鑑みた場合、3)及び 4)は該当せず、2)に関しては、図 13 に示すとおり、2015 年時点の統計では北朝鮮の輸出額の 92.1%を占めている中国の協力が不可欠であると考えられる。

北朝鮮の輸出（2015）

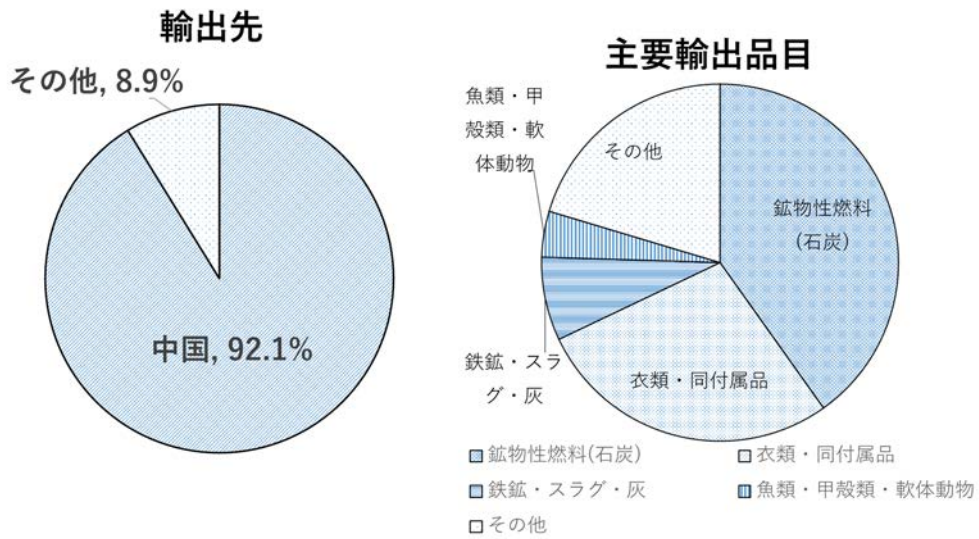


図 13 2015 年の北朝鮮の主要輸出先及び輸出内訳

（図 13 のグラフは、大韓貿易投資振興公社(KOTRA)の「2016 年北朝鮮対外貿易動向」⁹⁵のデータをもとに作成した。）

4.3.5 国際的枠組み等

以下の表 10 に、これまでの非核化の国際的枠組み一覧を示す。自身で核爆発装置を廃棄した南アを除き、非核化の枠組みは、非核化対象国を含めた 2 国間の以上の国際的枠組みである。北朝鮮の非核化に係る 1994 年の米朝枠組み合意は、合意自体は米国と北朝鮮の枠組みであるが、非核化の実施に係り、軽水炉供与の枠組みとして設立された KEDO には韓国や日本、EU 等の国々が参加していた^{iv}。

そして全ての枠組みにおいては、米国をはじめとする NPT 上の核兵器国(国連安保理の常任理事国)が関与している。また現時点で非核化の取組みが進行している JCPOA には、NPT 上の全核兵器国が、また北朝鮮との六者会合には米露中が参加している。

表 10 非核化の国際的枠組み一覧

非核化の枠組み		非核化事例		
		非核化対象国		参加国等
国連安保理決議に基づく枠組み(UNSCR 687)		イラク		国連加盟国(1991 年)
アドホックな枠組み	2 国間枠組み	北朝鮮	1991 年	朝鮮半島非核化宣言: 北朝鮮と韓国
			1994 年	米朝枠組み合意: 北朝鮮と米国。ただし枠組みに基づき設立された KEDO には多国が参加
	6 国間枠組み		2003 年以降	六者会合: 北朝鮮+米韓日中露が参加
	3 国間枠組み	リビア		米英とリビアの枠組み(2003 年)
		旧ソ連 3 か国		リスボン議定書(1994 年、START I の議定書) ^v
				米露ウクライナ 3 か国の共同コミュニケ ^{vi} (1994 年)
	4 国間枠組み			ブダペスト覚書 ^{vii} (1994 年)
6 国間枠組み ¹		イラン	2005 年以前	英独仏(EU3) ¹ とイラン
			2006 年以降	JCPOA ² - 国連安保理決議第 2231 号で承認 - NPT 上の全核兵器国と独が参加

¹: 欧州連合外務・安全保障政策上級代表が仲介役として国連安保理から指名

²: 交渉期間を含む

^{iv} KEDO には、原加盟国の米日韓に加え、EU 及び一般メンバーとして 9 か国(ニュージーランド、オーストラリア、カナダ、インドネシア、チリ、アルゼンチン、ポーランド、チェコ、ウズベキスタン)が参加。

^v ウクライナ、カザフスタン及びベラルーシの 3 か国による START I 履行義務の確認及び非核兵器国として早期に NPT に加入すること等を規定。

^{vi} 7 年以内にウクライナにある核兵器を露国に搬出あるいは破壊することを宣言

^{vii} ウクライナ、カザフスタン及びベラルーシが NPT に加入したことに関連し、米英露が、ウクライナ、カザフスタン及びベラルーシの各々の国と署名したもので、米英露による安全保障の提供等を規定。なお、中仏は別個に安全保障を提供。

表 10 の非核化の国際的枠組みにおいて、また時代が後になるにつれて多国間枠組みが重視されるようになってきている点について、北野は、「冷戦後の国際秩序において国連が果たす役割が大きくなっていることに関係していること」を指摘し⁹⁶、「非核化対象国の対応によっては、国連安保理決議による措置を必要とし」、特に露中の関与が必要となる旨を述べている。確かに、例えばイランの JCPOA のように、制裁の解除が非核化のインセンティブとなっている事例においては、国際協調を必要とする制裁には、国連安保理決議が重要な位置を占める。

また非核化の実質的な作業を含め、非核化の多国間枠組みには以下のような多くのメリットがあると考えられる。

第 1 に、4.3.1 項で述べたとおり、ある国を核開発に向かわせる動機を除去、あるいは軽減するには、少数国では限界があり、また困難な場合が多い。例えば非核兵器国による核兵器開発・取得の動機の 1 つは、自国の「安全保障の確保」であるが、そのような保証を当該国に付与できるのは、主に核兵器国である。また「地域の敵対国の存在」も、核兵器開発・動機の 1 つであるが、当該地域における敵対関係の除去には、当該地域全ての国々の協働が必要となる。

第 2 に、特に非核化対象国の主要貿易相手国といった、非核化対象国に対して経済的に影響力を有する国が当該国の非核化の国際的枠組みに参加していれば、非核化に係り同国に圧力をかける、あるいは非核化に係り協力を行うといった飴と鞭の双方の面で、非核化対象国をより効果的な非核化に向かわせることができる可能性がある(例えば北朝鮮の六者会合における中国の参加)。

第 3 に、非核化の枠組みに参加する国が多ければ多いほど、非核化対象国の非核化に係る協力や、非核化の実施に必要なリソース(人員、財源、物質等のいわゆるヒト、カネ、モノ)の供給源の選択肢も多くなることが期待できる。概して非核化対象国の核開発の進捗度が高ければ高いほど非核化作業が多くなることが推測され、多くのリソースが期待できる可能性のある多国の参加が求められることになる。

第 4 に、実質的な非核化作業に係り、特に NPT 上の核兵器国の関与について鑑みると、核兵器や核兵器に使用可能な核物質及びその製造施設・設備・機器等の解体・廃棄・無能力化及びそれらの検証に関しては、核兵器国の核兵器専門家の知識や実務経験が不可欠であり、それらはそもそも核兵器国の核研究者・技術者にしか達成できないものである。加えて核不拡散上からもそのような対応が望まれる。また、NPT 上の核兵器国は、国連安保理の常任理事国であり、拒否権を有している。したがって、非核化の枠組みに全ての核兵器国を予め取り込み、枠組み内でコンセンサスを得られれば、例えば国連安保理における非核化に係る決議等で、核兵器国による拒否権の発動を防ぐことが可能となる。

第 5 に、非核兵器国の原子力導入の多くは米露等の支援によりなされたものが殆どであると考えられるが、例えばそのような国の非核化に係り、核兵器に使用可能な核物質を国外搬出する上では、その供給元であろうと考えられる米露等の関与が不可欠になる。

第 6 に、仮に非核化対象国が非核化後も原子力平和利用を継続するのであれば、そして非核化の枠組みに原子力利用の進んだ国がより多く参加していれば、例えば核物質の計量管理や核物質防護システム及びそれらに係る関連規制の整備といった原子力平和利用に係るソフト、ハードのインフラ整備の面で、多くの協力が得られる可能性がある。

第 7 に、仮にある地域内で互いに敵対する国々の双方を、一方の国、あるいは双方の国を対象とした非核化の枠組みに参加させることができれば、相互監視という意味で、双方の国の非核化を推進、あるいは核開発の萌芽を事前に摘み取ることができる可能性があると考えられる。

一方で、多国間枠組みのデメリットとしては、多国が参加するが故に、参加者のコンセンサスを得ることに多くの時間と労力を要する場合や、コンセンサスを得るためにある程度の妥協がなされる場合も考えられる。そのような場合、非核化対象国に対するアクションが遅延する、あるいは必ずしも効果的な対応ができない可能性があり得よう。

4.3.6 非核化の対価(インセンティブ)

非核化の対価(インセンティブ)は非核化対象国の事情により異なるであろうが、非核化対象国の事例調査からは、表 11 記載の項目を導き出すことができよう。

表 11 非核化の調査事例からみる非核化の対価一覧

非核化の対価	国
制裁の解除	リビア、イラン、南ア
国際社会への復帰、国交正常化	南ア、リビア
原子力平和利用の継続、国内原子力産業の維持	イラン
安全保障の提供	旧ソ連 3 か国、北朝鮮(六者会合)
経済協力、エネルギー支援	旧ソ連 3 か国、北朝鮮(米朝会合、六者会合)
計量管理・核物質防護システム構築支援、医療機材供与等	旧ソ連 3 か国

「制裁の解除」が大きな非核化のインセンティブとなったのは、制裁が非核化に功を奏したりリビア、イラン及び南アであり、詳細は、4.3.4 項を参照されたい。また南ア及びリビアは非核化により国際社会に復帰し、また他国との国交を正常化させた。またイランの場合は、JCPOA の履行の日(2016 年 1 月)をもって、殆どの EU 制裁及び米国による一部の制裁が解除されたこと^{viii}を鑑みると、イランにとっても制裁の解除は重要なものであった。

非核化の対価として、「安全保障の提供」が大きな意味を持ったのは、旧ソ連 3 か国であり、米露英は、1994 年のブダペスト覚書で、ウクライナ、カザフスタン及びベラルーシに対する国家の安全保障の提供に合意した(中仏は別個に安全を保証)。北朝鮮の非核化に係る六者会合の 2005 年の合意でも、非核化の対価として、「米国は北朝鮮に対して攻撃を行わないこと」が、「原子力平和利用を認めること」、及び「エネルギー支援」に加えて合意されたが、実際には第二次核危機で非核化は実現しなかった。したがって今後は、北朝鮮に対しては、どのような安全保障を提供すれば非核化のインセンティブになるのかを考察することも重要となろう。

^{viii} JCPOA が履行の日を迎えたことにより解除された米国の制裁は、二次的制裁措置(非米国人・企業に対する制裁措置)の一部であり、一時的制裁(米国企業がイラン関係のビジネスに従事することを禁止するもの)は、解除されず、米国金融機関に対する禁止措置、米ドルでの取引禁止、米国(再)保険会社による保険提供の禁止措置等は継続された。

さらに「経済協力」や「エネルギー支援」も、非核化の対価として大きな位置を占める。米朝枠組み合意では、北朝鮮が凍結する原子炉の代替エネルギーとして、同国に対し重油及びKEDOを通じた軽水炉の供給がオファーされた。

また旧ソ連 3 か国の非核化に関して、1994 年の米露ウクライナの 3 か国の大統領による共同声明では、米露がウクライナの安全を保証すること、米国がウクライナの非核化を支援すること、露国もウクライナに原子力発電所燃料用に LEU を提供すること、またウクライナが非核化を行い NPT に加盟すること等が確認された。なお、上記の米国のナン・ルーガー法(正式名称は、「ソ連脅威削減法」)は、1993 年に成立した米国の法律で、旧ソ連 3 か国から露国への核物質の安全な輸送、核物質防護、施設の安全管理に係る対策等に必要な資金の他、旧ソ連 3 か国の核弾頭及び運搬装置解体に係る資金、非核化に係る露国及び旧ソ連 3 か国への技術・経済援助等を規定したものである。また日本も、1993 年東京サミット(G7)等を通じ、計量管理・核物質防護システム構築、医療機材供与等の協力を実施した。左記に関しては、第 5 章を参照されたい。

上記を鑑みると、対価として掲げた 6 つの項目は、単独ではなく互いにリンクしており、非核化対象国の政治、経済、社会、エネルギー事情等により、上手く組み合わせ提供していくことにより、当該国の非核化を上手く誘導させることができる可能性があるように思われる。ただし、一般的には、核開発の進捗度が高いほど、つまり既に核兵器を保有し、核兵器に製造可能な核物質の製造施設を保有している国の非核化ほど、核兵器開発に費やしてきた非核化対象国の資金の回収や核兵器・関連施設等の多さによる解体作業等に費用を要するため、より多くの対価が必要となろう。

4.3.7 非核化の方法

非核化の方法に関しては、非核化のアプローチ、非核化の対象及びその対象毎の非核化の方法を考慮することが必要となり、以下に概説する。

4.3.7.1 非核化の程度

非核化の程度(深度)として、事例調査からは、以下の 3 つに分類できよう。

- ① 核兵器(核爆発装置)及び核関連施設のみならず、核兵器に使用可能な全ての核物質、その製造施設及び関連資機材、加えて民生用原子力施設の廃棄、撤去、国外搬出、無能力化(いわゆる「完全な非核化」)
- ② 核兵器(核爆発装置)及び核関連施設、核兵器に使用可能な核物質(HEU 及びプルトニウム)は原則として、廃棄、撤去、国外搬出。ただし、研究炉(LEU 仕様)の保有・運転といった平和目的の原子力活動は継続
- ③ 上記②に加え、民生用 LEU 製造施設の保有・運転を含む平和目的の原子力活動を継続

①のケースはイラクであり、イラクの核開発活動は、核兵器を保有及び核兵器を製造するに足る十分な HEU の製造までには至っていなかったが、原子力施設の多くは湾岸戦争により破壊、あるいはその後の非核化で破壊・廃棄された。なお、北朝鮮の非核化に関して、「完全な非核化」が希求されているが、米国はブッシュ(子)政権時以降は、CVID、またトランプ政権時のポンペオ国務長官は FFVD を、求めるとしたが、その詳細は明らかではない。

②のケースはリビアと旧ソ連 3 か国である。リビアではカーン・ネットワークから調達されたウラン濃縮関連資機材及び核兵器に係る情報は国外搬出、廃棄されたが、ソ連から提供された研究炉は LEU 仕様に改修された。

③のケースはイランと南アである。ただし、両国の LEU 製造施設は、当初から LEU 製造施設として建設されたものであり、HEU 製造施設から LEU 製造施設に転換されたわけではない。イランの場合は、JCPOA で、ウラン濃縮能力や再処理能力、重水製造及び重水炉の建設等に制限が付与されているものの、ナタンズでの一定の要件下でのウラン濃縮活動は許容されている。また南アの場合、医療用 Mo-99 製造のための研究炉と、その燃料としての HEU、商用原子炉及びその燃料を製造するための LEU の製造施設(Z プラント)は非核化の対象外とされた。なお、南アが非核化後にも保有した HEU について、表 1 で示したとおり、南アの核兵器プログラムで利用された HEU は、同国の非核化に際し原子力委員会に戻され、IAEA との保障措置協定発効時に当該協定の対象となった。

今後、ある国の非核化を考慮する際には、上記①～③のどのようなアプローチをとるか否かは、NPT 第 4 条で非核兵器国が原子力の平和的目的の利用を保証されていることを十分に勘案した

上で、非核化対象国毎に、非核化を要する緊急度、核開発の進捗度、非核化に要する費用及び費用体効果など、種々の事項を考慮して熟考する必要があるであろう。

4.3.7.2 非核化の具体的方法

表 12 に、非核化対象国毎に、所有していた核物質及び施設等を、また、表 13 に、非核化の対象(対象物質、施設等)毎に非核化として講じられた措置を示す。

表 12 非核化対象国が所有していた核物質・施設等とそれらに対して講じられた措置

	南ア	イラク	リビア	旧ソ連諸国	北朝鮮	イラン	シリア
核兵器 ¹	○	×	×	○	○	×	×
HEU ²	○	×	×	○	○	×	×
Pu ²	×	×	×	×	○	×	×
核兵器関連施設	○	×	×	×	○	×	×
ウラン濃縮施設	○ ⁴	○	×	×	○	○ ⁶	×
再処理施設	×	○	×	×	○	× ⁶	×
原子炉 ³	○	○	○ ⁵	○ ⁵	○	○ ⁷	△ ⁸

○: 保有、×: 保有せず、 : 廃棄あるいは国外搬出、 : 制限の付与

¹: 核爆発装置を含む、²: 有意量(Pu: 8kg、HEU: 25kg)以上、³: 研究炉、発電炉

⁴: HEU 関連施設のみ廃棄、⁵: HEU 仕様の研究炉は LEU 仕様に転換、⁶: 制限、⁷: 重水に係る制限

⁸: シリア内戦で事実関係を解明できず

以下の表 13 について、非核化対象物質や施設等に係り、重要な、しかし見落とし易いものは、核研究者や技術者が有する知識やノウハウの他国への流出防止管理であろう。それらは、核物質や施設、機器等とは異なり、容易に破壊や廃棄、また国外搬出できるものではなく、彼らの生涯に亘り、所要の手当てを必要とするものである。その観点からは、旧ソ連の核研究者や技術者の流出防止を図り、これらの人材に平和目的の研究開発の機会を付与する目的で設立された国際科学技術センター(ISTC)の例が参考になると思われ、第 5 章で詳述する。

表 13 非核化の対象毎に非核化として講じられた措置一覧

対象物質、施設等	非核化の方法	実施国
核爆発装置及び関連施設、設備、機器	自ら廃棄	南ア
核兵器(ミサイル除く)	全て核兵器国(露国)に搬出	旧ソ連諸国
核兵器に使用可能な核物質	核兵器国に搬出	旧ソ連諸国 ¹ 、リビア
	維持(HEU)	南ア、ベラルーシ
核兵器に使用可能な核物質の生産施設、関連設備、機器等	HEU 製造施設は廃棄、LEU 製造施設は維持	南ア
	廃棄、国外搬出	イラク、リビア
	HEU 仕様の研究炉は LEU 仕様に転換	リビア、旧ソ連諸国
	JCPOA ²	イラン
技術、情報	廃棄、国外搬出	南ア、イラク、リビア
核研究者/技術者	核開発関係者推定数千人を解雇	南ア
	ISTC 設立、核研究/技術者の雇用確保	旧ソ連諸国
原子力平和利用に係る支援	- 計量管理や核物質防護に係る支援(規制、技術、ノウハウ等) - 施設の廃止措置支援、余剰解体核物質の平和用支援	旧ソ連諸国

¹ 旧ソ連が提供した研究炉用 HEU は露国が引き取り低濃縮化、軽水炉燃料として提供

² ウラン濃縮は継続(ただし、遠心分離機数、濃縮度、濃縮ウラン貯蔵量、研究開発活動の制限(期限付)、遠心分離機ロータやベローズの監視(期限付)、再処理禁止(無期限)、新たな重水炉建設禁止(期限付))

第 3 章で実施した各国毎の非核化の事例調査の内容と、上記の表 13 をベースにして、非核化の対象物毎に、非核化の作業をリードする国と、講じるべき措置の例示を表 14 に示した。なお、非核化の方法については、今後、技術的観点から求められる非核化のプロセス及びその内容等

(技術的プロセス)について、今後、調査・分析を進める予定であり、表 14 はそのベースとなると考えている。

表 14 非核化の対象物をベースとした非核化作業を主導する国及び措置の例示 (1/2)

非核化の対象物	対象物の細分化	非核化の主導国	講じるべき措置
核兵器	核弾頭・核爆弾	核兵器国	解体・無能力化・国外搬出等
	運搬装置(ミサイル・爆撃機)	核兵器国や同性能運搬装置を保有する国	解体・無能力化・国外搬出等
核兵器製造施設	(不明)	核兵器国	(不明)
核兵器に製造可能な物質(核兵器級物質)	核弾頭・核爆弾から取出した核物質(金属)	核兵器国	熔解等
	核弾頭・核爆弾になる前の核物質(金属)	核兵器国	(不明)
	施設に残存する核物質(酸化物等)	核兵器国、同種施設を保有する国	国外搬出・ダウンブレンディング等
上記以外の核物質	施設に残存する核物質(形態：新燃料、使用済燃料、Pu 及びウラン溶液、Pu 及びウラン粉末等)	核兵器国や同種核物質を保有する国	- 国外搬出・ダウンブレンディング・処分 - 非核化対象国による平和利用仕様への転換等
核兵器に製造可能な物質(核兵器級物質)の製造施設	原子炉、再処理、ウラン濃縮及び関連インフラ	核兵器国や同種施設を保有する国	- 解体&廃棄・無能力化 - 非核化対象国による平和利用仕様への転換等

表 14 非核化の対象物をベースとした非核化作業を主導する国及び措置の例示(2/2)

非核化の対象物	対象物の細分化	非核化の主導国	講じるべき措置
上記以外の製造施設	原子炉、再処理、ウラン濃縮及び関連インフラ	核兵器国や同種施設を保有する国	- 解体&廃棄・無能力化 - 非核化対象国による平和利用への転換等
情報	核弾頭・核爆弾の設計図面や試験データ等	核兵器国	廃棄・国外搬出等
	運搬装置の設計図面や試験データ等	核兵器国	廃棄・国外搬出等
上記に係る人材	核兵器開発関連研究者、技術者	- 核兵器国での軍事活動者として雇用、 - 平和利用の核燃料サイクル施設の一部または全部を保有する国による研究者・技術者・運転員等としての雇用等	

4.3.8 非核化の検証方法、検証者

4.3.8.1 非核化の検証の根拠

第3章の非核化の事例調査を鑑みると、非核化の検証の根拠としては、①IAEA との保障措置協定(CSA、または CSA と AP)、②国連安保理決議(イラクの場合は、国連安保理決議第687号)、③軍縮条約(旧ソ連3か国の非核化に係る START I、リスボン議定書)、④IAEA 憲章第3条 A.5 及び第12条に基づく IAEA に対する要請(米朝枠組み合意、JCPOA)がある。

うち②のイラクの検証に関しては、同国が IAEA に未申告の秘密裏の核開発を実施していたため、IAEA による申告外施設へのアクセスや当該施設での環境サンプリングが国連安保理決議に基づき新設された国際連合大量破壊兵器廃棄特別委員会(UNSCOM)の助言と支援を得て実施された(結果として後に AP として結実)。一方、イランの JCPOA では、IAEA はイランが JCPOA に基づき AP を暫定的に適用しているため、JCPOA 下で AP に基づき検証を実施している。

4.3.8.2 非核化の検証方法

非核化の検証方法の具体例については、3.1.4 項及び表1に詳述しており、当該頁を参照されたい。概説すれば、南アが、核爆発装置の自主的廃棄後に加入した NPT に依拠し IAEA と締結した CSA に基づき実施された非核化の検証の目的と、その目的の下に実施された検証活動は表15のとおりである。

表15 南アフリカにおける非核化の検証の目的及び実施された検証活動

検証の目的	検証活動
在庫の完全性の確認	a) 南アの冒頭報告記載の施設やそれ以外の IAEA が選択した施設への訪問、 b) 施設の目視確認、関係者への施設運転状況等の質問、環境サンプリング、核物質の破壊分析及び非破壊分析、 c) 計量記録及び運転記録の一貫性確認、 d) 財務管理目的の在庫差(MUF)の履歴確認等
核兵器の廃棄の確認	a) 核兵器プログラムの時期及び範囲について保管資料や関係者からの聞き取り情報により要約、 b) 核兵器の廃棄及び解体の現物や記録等による確認、 c) 核兵器に使用可能な核物質の平和利用への転換に係る移管記録確認(IAEA 保障措置下置く)、 d) 核兵器プログラムに関与した施設への訪問、 e) 核実験用立て坑の無能力化の現場確認、 f) 核兵器プログラムに使用された機器等の廃棄や商用への改修等の確認

また上記の南アにおける検証に関しては、南アの IAEA による検証に対する全面的協力と、検証活動への核兵器国専門家の参加が不可欠である旨の教訓が導かれている。前者に関しては、IAEA による WMD 検証に必ずしも協力的ではなかったイラクの非核化を含む WMD の廃棄とは対照的である。

4.3.8.3 非核化の検証者

第 3 章の非核化の事例調査を鑑みると、非核化の検証者とされたのは、①IAEA(核兵器国の核兵器専門家を含む)、②核保有国である米英、及び③核保有国である米露である。①の IAEA は、南ア(同国による核爆発装置の廃棄後)、イラク、リビア(以下の②に記載する米英により実施された部分を除く)、イラン(JCPOA)の非核化において、対象国との CSA あるいは CSA と AP(暫定的適用を含む)に基づく査察や検認等の活動をベースとし、それに加えて国連安保理決議や IAEA 理事会承認をもって、それ以上の検証活動を実施した(JCPOA においては現在も実施中)。②の米英は、リビアの非核化において、ウラン濃縮関連資機材の国外搬出等の検証を実施した。③は、米露が、旧ソ連 3 か国の核兵器の国外搬出を軍縮条約(START I、リスボン議定書)に基づき検証を実施し、③については全く IAEA の関与はない。

上記を鑑みると、②及び③は例外的な稀なケースであり、一般的には、IAEA 憲章に基づき、非核兵器国との CSA 及び AP 等に従い査察や検認を実施している IAEA が、国連安全保障理事会や関係国からの要請に基づき、CSA 及び AP をベースに、またそれらを超える部分の役割も担いつつ、非核化の検証を行うことが適切ではないかと考える。

また、イラクやリビア、イランの査察や検証では、通常の IAEA による査察とは異なり、特別チームが編成され、核兵器係り専門知識を有する専門家が組み込まれていた。

さらに非核化の検証者に付随する問題として、WMD の検証者による WMD 廃棄対象国へのアプローチについて、3.2 節で述べたとおり、イラクのケースでは、「(核兵器を除くその他の WMD 廃棄の検証者である)UNSCOM は、主権と安全保障に関するイラクの正当な懸念だけでなく、非核化対象国のイラクの「尊厳」を尊重する必要性」が言及されている⁹⁷。

4.3.9 その他の課題

4.2「主要因の抽出」では、「その他の課題」として、「核研究者や技術者が有する知識や経験、ノウハウや技術の流出をどう防止するのか。有効な手段はあるのか」を掲げたが、4.3.7.2目でも述べたとおり、その対応例としては、国際科学技術センター(ISTC)の実例があり、その詳細を第5章に記す。

また、次ページ以下の表 16 に、非核化というよりも、3.7.4 項で述べたとおり、核開発の解明がまず必要とされるシリアを除く非核化対象国毎の非核化達成の 8 つの主要因のまとめを記す。

さらに表 17 に、シリアを除く 6 つ(南ア、イラク、リビア、旧ソ連 3 か国、北朝鮮及びイラン)の非核化事例からの教訓一覧を記す。

【田崎 真樹子】

This is a blank page.

表 16 非核化対象国毎の非核化達成の主要因のまとめ (1/2)

	南アフリカ	イラク	リビア	旧ソ連 3 か国	北朝鮮	イラン
非核化の特徴	核爆発装置の自発的廃棄	受け入れざるを得なかった非核化	核開発の廃棄と迅速な国外搬出	核兵器等の国外搬出	非核化の合意と破棄	JCPOA に基づく核開発能力の制限
核兵器開発/取得(継承・維持)の動機	- 地域情勢の悪化、隣国との対立、安全保障上の懸念 - 国際社会からの孤立	- 敵対国の存在、敵対国の WMD 保有への対抗 - 国家の威信、地域の覇権獲得 - 国内支配体制の維持、強化	- 敵対国の存在、敵対国の WMD 保有への対抗 - 国家の威信、地域の覇権獲得 - 国内支配体制の維持、強化	- 安全保障の確保 - ソ連へのライバル意識(ウクライナ) - 外交上の切り札(取引材料)	- 安全保障上の懸念 - 国家の威信、国内支配体制の維持、強化 - 外交上の切り札(取引材料) - 国際社会からの孤立	- 安全保障上の懸念 - 敵対国の存在、敵対国の WMD 保有への対抗
非核化決断時の内外情勢	- 為政者の交代 - 制裁による孤立、社会及び経済の疲弊、政情不安 - 冷戦の緩和・終結、安全保障環境の変化	(湾岸戦争に敗北)	9.11 米国同時多発テロ - 制裁による社会及び経済の疲弊 - 米英との対話チャンネルの存在 - イラク戦争とフセイン体制の崩壊	- 冷戦終結とソ連の崩壊、安全保障環境の変化 - 米露との対話チャンネルの存在	- 冷戦終結とソ連の崩壊による同国からの支援停止、国内飢饉、経済の疲弊 - イラク戦争とフセイン体制の崩壊(六者会合開始時)	- 為政者の交代 - 制裁による社会及び経済の疲弊 - イラク戦争とフセイン体制の崩壊(イランによる核開発の中断)
核開発の進捗度	6 発の核爆発装置を自主開発・製造・保有 - ヴォルテックス・チューブ法によるウラン濃縮、HEU 及び生産施設を保有(自主開発)	- 電磁法を始め、種々のウラン濃縮法の研究開発を実施。 - ただしウラン濃縮度平均 4% の 0.5kg 以下の濃縮ウランと、5g の Pu を抽出したのみ	- パキスタンからウラン濃縮関連資機材を調達 - ただし、それらを使いこなせる科学者・技術者や関連インフラが存在せず、ほぼそのまま放置	- 冷戦終結に伴い、ソ連から核兵器を継承 - ただし、自身での管理及び使用能力は無し	- 核弾頭を保有 - HEU 及び Pu の製造能力を保有 - 核兵器を自主開発出来る能力を有する。	- パキスタンからウラン濃縮関連資機材を調達 - ウラン濃縮施設、軽水炉を保有 - HEU の製造能力有り
制裁等の効果	- アパルトヘイトを理由とする制裁は、南アを孤立させ、社会及び経済を疲弊、政情不安にさせた - ただし南アは希少鉱物の産出・輸出国であり、他国ほどは制裁により経済的打撃を受けず	石油食料交換プログラム(OFF プログラム)の実施により、必ずしも功を奏せず	リビアのテロ行為を目的とした経済制裁は、同国の経済構造が外貨収入に依存したものであったためリビア経済を疲弊させた	(該当せず)	強力な経済制裁は効果あり。ただし、周辺諸国の協力抜きでは功を奏せず(主要貿易相手国の中国の制裁協力が不可欠)	石油輸出は主要な外貨収入元であり、石油禁輸及び米国による二次制裁である資産凍結及び銀行取引停止等はイラン経済に打撃を与えた
非核化の国際的枠組み	無し(自ら廃棄)	- 国連安保理決議(UNSCR)687 号に基づく WMD 廃棄の枠組み - 核以外の検証の実施と、核の検証を実施する IAEA に支援と協力を付与する UNSCOM(国際連合大量破壊兵器廃棄特別委員会)の設立	米英＋リビア	- START I、リスボン議定書 - ブダペスト覚書 (米国のナン・ルーガー法)	- 朝鮮半島非核化宣言: 北朝鮮、韓国 - 米朝枠組み合意: 北朝鮮、米国) ✓ KEDO(朝鮮半島エネルギー開発機構) - 六者会合: 北朝鮮と米露中日韓)	- イラン＋仏独英(JPOA) - イラン＋中仏独露英米(JCPOA)
非核化の対価(インセンティブ)	- 国際社会への復帰、国交正常化 - 制裁解除、国内経済の改善	(該当せず)	- 制裁解除、国内経済の改善 - 国際社会への復帰、国交正常化 - イスラム過激派との闘いに対する米英との協力	- 安全保障、拡大抑止の提供 - 経済協力、エネルギー支援(軽水炉燃料の提供) - エネルギー債務の棒引き(ウクライナ) - 計量管理・核物質防護システム構築支援、医療機材供与等	- 安全保障の提供 - 制裁解除、国内経済の改善 - 経済協力、エネルギー支援(重油、軽水炉の提供)	- JCPOA の遵守を条件とした段階的な制裁解除 - 原子力平和利用の継続

表 16 非核化対象国毎の非核化達成の主要因のまとめ (2/2)

	南アフリカ	イラク	リビア	旧ソ連 3 か国	北朝鮮	イラン
非核化の方法	- 核爆発装置及び製造施設を自ら廃棄 - HEU 製造施設は廃棄、LEU 製造施設は維持 - HEU は維持(Mo-99 製造用研究炉燃料)	- 湾岸戦争により主要施設や機器は破壊された - 戦争後に発見されたウラン濃縮関連機器等は国外搬出	- 米英が核物質及びウラン濃縮関連資機材、核開発関連の文書等を国外搬出 - HEU 仕様の研究炉を LEU 仕様に転換	- 核弾頭、ミサイル、HEU を国外搬出(ただしカザフスタン、ベラルーシは一部の HEU を維持) - HEU 仕様の研究炉を LEU 仕様に転換	(施設：これまで凍結、無能力化、廃棄が提案・合意されたが、非核化に至っていない)	- JCPOA による核開発能力の制限(ブレイクアウトタイムを 1 年以上に維持)と原子力平和利用の継続 ✓ 濃縮ウランの備蓄量、ウラン濃縮度、使用可能な遠心分離機数、使用施設、研究開発等の制限 ✓ アラク重水炉の設計変更や再処理の禁止等
非核化の検証方法、検証者	- 南アの NPT 加入及び IAEA との CSA 締結後、IAEA が同協定に基づき査察を実施 - 核兵器国の専門家の参加 (検証方法の詳細は、第 3 章を参照)	IAEA が、イラクとの CSA 及び UNSCR 687 号に基づき、UNSCOM の支援と協力を得て査察・検証等を実施→のち、AP に結実	IAEA は搬出物の封印及び搬出の確認を実施	米露(IAEA の関与は無し)	米朝枠組み合意、六者会合：IAEA	IAEA が JCPOA に基づき、AP の暫定的適用を含む査察・検証活動を実施
その他(核開発・研究者の処遇等)	核開発関係者数千人は南ア政府により解雇されたが、その後、彼らがリビアのウラン濃縮機器調達に関与した可能性有り	(該当せず)	(該当せず)	核研究者、技術者の処遇については、ISTC を設立し、流出防止、雇用及び生計を確保	(該当せず)	(該当せず)

表 17 非核化事例から得られた教訓一覧

非核化対象国	教訓
南アフリカ	- 核爆発装置等の廃棄と同時並行的な検証の必要性 (AP に基づく検証が未申告の核開発の検証に不可欠であることから)AP の普遍化
イラク	(そもそも未申告の活動を早期に検知するための)AP の普遍化 - 非核化を誘引する手段として、国際社会が一丸となった抜け穴の無い経済制裁の必要性 - 非核化に係る明確なロードマップの必要性 - 既に何らかの制裁が非核化対象国に課されていれば、非核化対象国の非核化の度合いに応じた段階的な制裁の解除 - 中立的な検証組織、また非核化対象国に対する適切な対応の必要性 - 非核化対象国(イラク)は、核兵器の保有・非保有などについて意図的に曖昧にするかのような対応をとったが、それに対して国際社会はそれにどのように対応すべきかの熟考の必要性
リビア	- 非核化の対価としての経済制裁、国際社会への復帰の有効性 - 非核化の決断から非核化作業の実施まで、関係国及び機関等の連携とスピード感をもっての実施
旧ソ連 3 か国	- 非核化の対価としての安全保障の提供及び財政的支援の必要性 - 露国のクリミア併合を鑑みると、安全保障の提供者もそれを厳守する必要性
北朝鮮	- 技術的能力を正しく把握すること - 非核化を意図し、北朝鮮に政治的及び経済的に圧力をかけるには、米国と、北朝鮮と経済的につながりの深い中露の協力の必要性
イラン	- AP の普遍化、IAEA の検証活動の重要性 - JCPOA において、対立する米国とイランを仲介する形で仏独英の EU3 か国とイランの原子力開発に関係が深い露国が入り交渉の枠組みを形成したこと - 米国の経済制裁等の有効性 - 機微技術及び輸出管理の重要性

5. 研究者・技術者の流出防止について

非核化においては、核兵器に転用可能な核物質やその製造施設のみならず、開発を実施した研究者・技術者の管理に加えて、資機材の調達ルート等の把握が必要と考える。以下では、ソ連崩壊後の大量破壊兵器に係る研究者・技術者の流出防止に関する国際的な枠組みである国際科学センター(設立から 2014 年まで)について調査した結果を紹介する。

5.1 国際科学技術センター(ISTC)

ソビエト社会主義共和国連邦(ソ連)の崩壊により、WMD の研究・製造に従事してきた研究者・技術者が、WMD 関連技術を求める国に流出することによる技術拡散の懸念が、西側諸国により提起された。この懸念に対応するため、核開発研究者・技術者を平和利用目的で雇用することを目指して国際科学技術センター(ISTC: International Science and Technology Center)がモスクワに設立された。

5.2 旧ソ連諸国の研究者の流出防止

5.2.1 国際的な枠組み

1992 年に開催された先進 7 か国(G7)首脳会議(ミュンヘン・サミット)において、旧ソ連諸国の核兵器の安全な廃棄、核不拡散及び環境問題の解決に向けた協力を行うことを決定し、ミュンヘン・サミット政治宣言において、「モスクワ(ISTC)及びキエフ(ウクライナ科学技術センター: STCU^{ix})を通じて、WMD に関する専門知識の拡散を防止するための努力を継続する」等が記載された。これらの議論を踏まえ、1992 年 11 月に日本、米国、EU 及び露国の 4 極は「国際科学技術センターを設立する協定」に署名し、ISTC は、1994 年 3 月に発足した(STCU は 1994 年 6 月に設立)。

5.2.2 ISTC の組織・役割

ISTC は、本部をモスクワ(2015 年の露国の脱退*まで)とし、運営委員会、調整委員会、科学諮問委員会及びそれらを運営する事務局から構成され、独立国家共同体(CIS)における参加国(CIS 参加国)に支部(露国を除く)を設置している。日本は、事務局次長(科学技術庁・文部科学省等)や事務局に職員((旧)日本原子力研究所・日本原子力研究開発機構(JAEA)、原産会議、産業技術総合研究所等)を派遣するとともに、設立当初から理事国として関与し、運営委員会委員として外

^{ix} STCU: Science and Technology Center in Ukraine

* 露国脱退後も、「国際科学技術センターを継続する協定」に基づき、ISTC の活動を継続しつつ、国際テロリストの活動の拡大等 ISTC 設立以後の状況の変化を踏まえ大量破壊兵器等の開発能力を有する科学者・技術者を平和目的の活動により効果的に従事させる活動を展開中。なお、モスクワからカザフスタン共和国アスタナに本部を移転。

務省国際科学協力室長、科学諮問委員会の議長として JAEA 等が関与するなど、組織の運営に貢献していた。

主な活動としては、CIS 参加国の WMD に係る研究者等に平和(民生)利用の研究活動に参画できるように研究資金を提供、研究者等が世界的な科学技術コミュニティに参加できる機会を提供、日本を含む参加国の大学・研究機関及び民間企業等が CIS 参加国の研究者の能力を活用できるように研究情報の提供や研究協力プロジェクトへの参画等、が実施されている。

研究協力プロジェクトは、参加国によるレギュラー・プロジェクト(RP)と、民間企業・研究機関等によるパートナー・プロジェクト(PP)が実施⁹⁸されている。設立当初の主要プロジェクトは、原子力・化学・生物分野であったが、2000 年代には、その対象範囲は 1)バイオ技術、公衆衛生及び農業、2)再生可能な環境にやさしいエネルギー技術、3)ナノテクノロジー、4)環境回復及び気候変動の緩和、5)先進的原子力エネルギー、核燃料サイクル及び原子力安全性、6)加速器を用いた高エネルギー物理、7)テロ対策と国際セキュリティ、8)航空宇宙、9)レーザー技術等、広範囲にわたっている。

① レギュラー・プロジェクト(RP)^{xi}

② RP は、日本、米国、EU、カナダ、韓国、ノルウェーといった支援国政府の資金拠出により実施される。CIS 参加国の研究者は、自ら研究プロジェクトを ISTC に提案し、同科学諮問委員会にて拠出金からの資金提供が審議され、決定される。支援国の研究所・大学等に所属する専門家は、研究協力者として RP に参加し、助言を行う他、得られた研究成果を共有することができる。

パートナー・プロジェクト(PP)は、民間企業等が自社の研究・技術促進のために、CIS 参加国の研究機関に投資するための制度である。PP のメリットとしては、民間企業が露国等の研究所と直接契約を結ぶ場合に比べ、ISTC を通じて実施すると費用が約半分で済むことである。具体的には、1)CIS 参加国の研究所に対する資金を ISTC が管理、2)民間機関から研究者へ直接契約するのに対して免税であるとともに、間接経費等が大幅に削減(30%から 5%に)、3)プロジェクトの実施に必要な物品の輸入手続きを ISTC が支援、4)プロジェクトの進捗状況を ISTC が調査し報告、5)研究所への訪問やビザ申請を ISTC が支援、6)知的財産権の保護を ISTC が支援、等である。なお、PP に関する情報は全て非公開⁹⁸となっている。

1994 年から 2014 年までの RP 及び PP の総額は、8 億 8130 万米ドルに及び、両プロジェクトの総数は 2,807 件である。支援国及び民間による拠出金の合は、欧州が 28%(RP)、米国が 26%(RP)、日本が 7% (RP)であり、また各支援国の民間企業から 32%(PP)が、ISTC に拠出している(図 14)。

^{xi} 現在、「オープンコールプロジェクト」に名称が変更されている。日本、米国、EU、韓国、ノルウェーが資金を拠出。

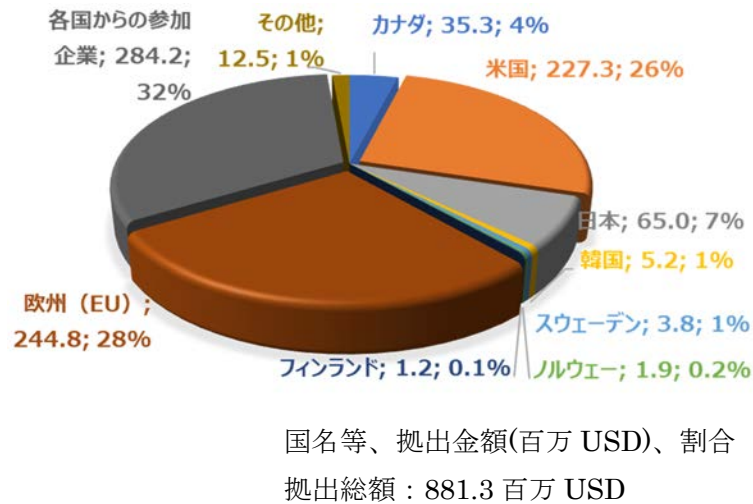


図 14 拠出金の合計額(1994 年から 2014 年)

(図 14 は、ISTC Annual Report 2014⁹⁹の 2014 Project Funding and Total Project Funding (1994-2014) – by Source 記載の図及び表¹⁰⁰を基に作成した。)

また、資金が供給される側の CIS 参加国の配分については、露国が全体の 76%を占め、カザフスタン(9%)、アルメニア(5%)と続いている(図 15)。

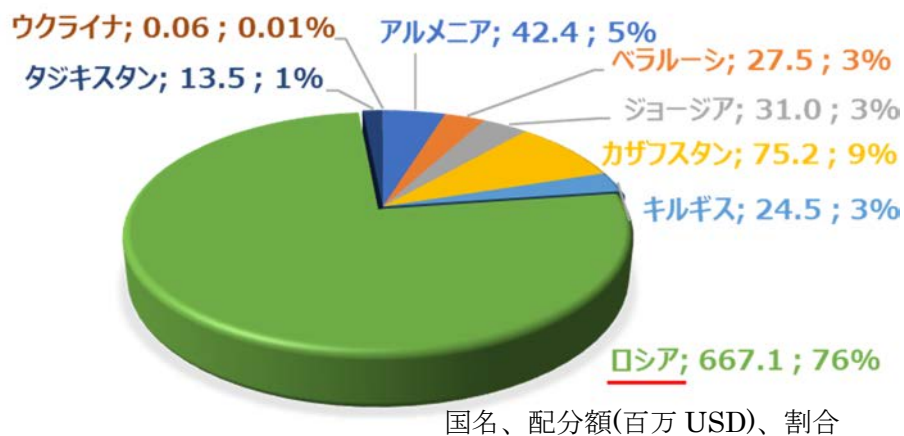


図 15 CIS 諸国への配分(1994 年から 2014 年)

(図 15 は、ISTC Annual Report 2014⁹⁹の 2014 Project Funding and Total Project Funding (1994-2014) – by Beneficiary Country 記載の図及び表¹⁰¹を基に作成した。)

5.2.3 ISTC プロジェクトの主な実施機関と日本の協力

ISTC の設立当初は、原子力関連のプロジェクトが支配的であったが、図 16 に示すとおり、1994 年から 2014 年までの研究分野毎の予算額を見ると、環境分野(16%)、バイオテクノロジー(14%)、物理学(12%)、に続いて原子力(11%)となっている。

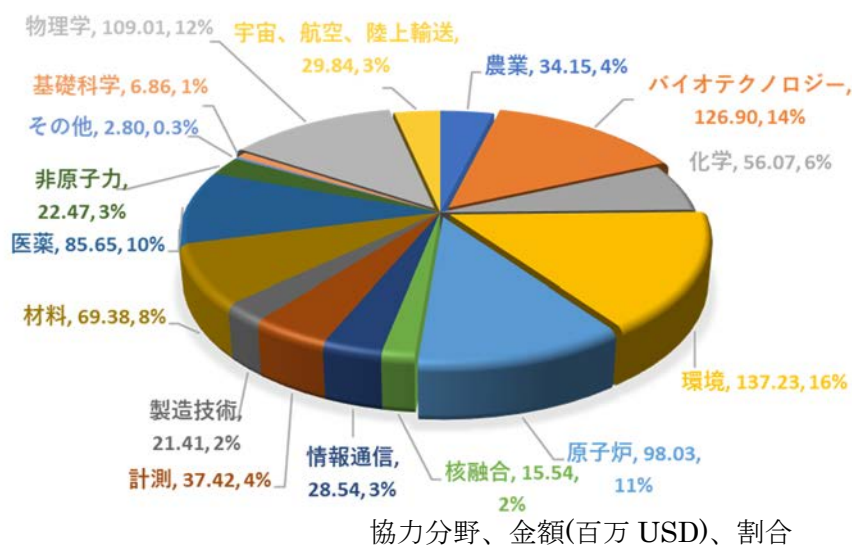


図 16 分野別予算(1994 年から 2014 年)

(図 16 は、ISTC Annual Report 2014⁹⁹ の Total Project Funding (1994-2014) – by Technology Area 記載の図及び表¹⁰²を基に作成した。)

プロジェクト実施件数における上位の研究所としては、上から順に、全露実験物理研究所、全露技術物理研究所、応用微生物研究センター、ウィルス・生物工学研究センター、物理エネルギー研究所¹⁰³となっている(2003 年 3 月現在)。なお、第 1 位の全露実験物理研究所とは、表 18 に示すとおり、旧ソ連時代に核兵器の設計、科学的・技術的な支援及び旧ソ連最初の原子爆弾を組立てた研究所である。

日本との協力関係については、原子炉分野では、物理エネルギー研究所における「岩石型酸化物(ROX)燃料製造」、ロシア原子炉研究所における「過酷状況下での酸化物燃料ピン」、環境分野では、ボチバール全露無機材料研究所における「溶液による表面除染」、また計測分野及び宇宙・航空等の輸送分野では、全露技術物理研究所における「地震波の監視や宇宙デブリの探査機への影響」等が実施され、JAEA、産業技術総合研究所、理化学研究所、宇宙航空研究開発機構等が、各々のプロジェクトに協力した。

主要な研究所上位 5 機関のうち 3 機関が、物理学、原子力及び環境分野を含む核開発関連の研究所であり、また 2 機関は生物関連の研究所であることを鑑みると、これらの研究者の確保が優先事項であったと考えられる。

表 18 旧ソ連時代の核関連研究機関

研究機関名	旧ソ連時代の事業の内容
全露実験物理研究所	核兵器の設計及び科学的・技術的支援、旧ソ連最初の原子爆弾の組立
全露技術物理研究所	核兵器の設計研究、核物理、高圧化での水力学、数値解析
シベリア化学コンビナート(SCC)	軍事用Pu生産炉、放射化学工場、ウラン濃縮工場
鉬山化学コンビナート(MCC)	軍事用Pu生産炉、再処理工場
クルチャトフ研究所	Pu生産炉の開発、商業用・船用・潜水艦用原子炉の開発
原子炉研究所(RIAR)	原子炉工学、原子炉材料、燃料サイクルの研究
物理エネルギー研究所(IPPE)	液体金属冷却炉の研究開発、世界最初の商業規模の原子力発電所（5MWe、RBMK）
合同原子核研究所(JINR)	原子核、素粒子物理の研究
ボチバール全露無機材料研究所	再処理工場の設計、原子炉構造材、制御棒、液体金属燃料の研究開発

5.3 ISTC の効果

WMD 関連研究者等の拡散防止に向けて設立された ISTC の活動のうち、特に研究者の流出防止、研究成果の活用及び日本への貢献について、以下に述べる。

5.3.1 研究者への経済的支援による拡散防止

ソ連崩壊後は、エリツィン大統領と議会の対立による政治的な混乱に加えて、経済面では 900%のインフレとマイナス 12%の経済成長となり、露国国民にとって厳しい状況¹⁰⁴が続いていた。

このような状況下において、ISTC による各研究者における日当は、職位に応じて 25 米ドル程度から 70 米ドルが支払われた。例えば 2000 年の全プロジェクトの日当の平均は 21.5 米ドル¹⁰⁵であり、現在の貨幣価値からするとそれほどメリットはないように思われるが、送金時の不正や所属する研究機関に中間マージンを取られることなく、直接研究者に支給されたこと、また、同一機関での雇用といった精神的負担の軽減に加え、ハイパーインフレ時に、基軸通貨である米ドル(1992 年 7 月: 1 ドル=125 ルーブル、1993 年 12 月: 1 ドル=1247 ルーブル、1997 年 12 月: 1 ドル=5958 ルーブル)で支払われたことは、日々の生活の観点から研究者の流出防止に大きく寄与したと考えられる。

5.3.2 研究成果の活用による貢献

上述したとおり、ISTC は、環境分野においても積極的に対応しており、環境分野で約 130 のレギュラー・プロジェクトに、4200 万米ドルの予算配布を許可している。環境に係る主な研究分野については、「セミパラチンスク核実験場等の汚染地域の除染・回復」、「チェルノブイリ原子力発電所の事故分析」、「放射能の影響の分析」、「廃棄物処理」、「環境モニタリング」、「シベリアアクシデント評価」が実施された。

2011 年 3 月の東京電力福島第一原子力発電所(1F)事故を踏まえ、日本は ISTC に対して、環境修復技術、放射性物質の拡散予測、日本海における放射性核種の挙動調査等に関心を示し、2012 年 2 月、日本にて ISTC/STCU 主催による、除染・環境修復技術の利用と研究開発に関するシンポジウムが開催された。ISTC は、これまでの研究成果を各国に提供するなど、単なる CIS 参加国の研究者等への財政的支援から脱却し、研究の中核拠点として変わりつつある。

【須田 一則】

6. まとめ

2018 年に実施された米朝首脳会議に至る議論で、米国ジョン・ボルトン大統領補佐官(国家安全保障担当)は、「完全な、検証可能な、かつ、不可逆的な非核化(CVID: Complete, Verifiable and Irreversible Denuclearization)」について「リビアモデル」の検討を行っている述べ、その後北朝鮮との交渉を主導したポンペオ国務長官は、より最終的な非核化検証を優先したと考えられる「最終的で、完全な、かつ検証された非核化(FFVD: Final, Fully Verified Denuclearization)」を追求した。これらの非核化に関する動向を踏まえ、今後、非核化が実施される際に必要となる事項について、技術的な観点から調査・分析を実施した。

本報告の第 2 章では、非核化調査対象国の選定と、それらの国の非核化着手の時系列及び主要なイベントを示した。続く第 3 章では、調査対象国の非核化事例調査結果を、そして第 4 章では非核化を達成するための主要因の分析結果を示した。うち特に第 4 章では、過去の非核化の事例調査から計 8 つの非核化の主要因を抽出し、事例調査を基に、要因毎の分析を実施した結果を掲げた。その中には、現在あるいは将来的に必要な可能性のある非核化に係り、考慮すべき、あるいは有用となる内容が含まれていると考えている。

しかし現実問題として、第 3 章の非核化事例が示すとおり、非核化を実施した、あるいは実施途中の国の核開発の進捗状況は全く異なり、したがって非核化の実施内容も同一あるいは均一ではない。つまり、非核化には万能の公式はなく、対象国の状況やその時点での国際情勢等を勘案し、また第 4 章で掲げた非核化の主要要因及び分析結果を参考にしつつ、その時点での適時かつ適切と思われる対応を、試行錯誤しつつフレキシブルに実施していくことが必要となるであろう。

一方で、どのような非核化でも必要となることは、4.3.7 項で示したとおり、核兵器(核爆発装置を含む)、核兵器に使用可能な核物質(HEU 及び Pu)及びそれらの製造施設・設備・機器及び資機材等を、確実に解体、処分、無能力化すると共に、併せてそれらの検証を行うことである。

JAEA は、原子力平和利用のためのウラン濃縮、再処理及び研究炉といった施設を有し、それらに係る技術的知見及び研究開発や運転経験を有しており、また IAEA 保障措置対応や、保障措置機器開発等に関しても、IAEA との協力を通じ、多くの知見や経験を有している。さらに核兵器に使用可能な物質の処分や無能力化については、米露 IAEA のトライラテラル・イニシアティブや核軍縮検証のための国際パートナーシップ(IPNDV)、また米露解体核処分に係る情報が公開されており、加えて海外の事例ではあるが、民生用再処理施設や原子炉の解体、廃止措置及びそれらに適用される IAEA 保障措置に係る情報も公開されている。また、核爆発装置の廃棄後の検証に関しては、3.1.4 項で示したように、南アの事例が IAEA から公開されている。

上記のことから今後は、JAEA の有する技術的知見に基づき、第 4 章で示した非核化の主要因である「非核化の検証方法(核物質、核物質の製造施設)」及び「無能力化(核物質、核物質の製造施設)」に特化し、非核化を確実に達成するために、対応可能な範囲で、どのような対象にどのような措置を講じ、またその検証を実施すべきかについて研究を進めることとする。

【須田 一則】

謝辞

本研究を適切に進めると共に、本報告書のとりまとめにあたり、終始適切な助言を賜り、また丁寧な指導して下さいました 2018 年度～2020 年度の核不拡散政策研究委員会委員、及び本件に係る会議でご尽力いただきました菊地昌廣氏(きくりん国際政策技術研究所代表)に感謝します。

核不拡散政策研究委員会 委員名簿 (順不同、敬称略、役職は 2020 年時点のもの)

委員長 浅田 正彦 (国立大学法人京都大学法科大学院 教授)

委員 岩本 友則 (日本原燃株式会社 フェロー)

委員 小泉 悠 (国立大学法人東京大学 先端科学技術研究センター 特任助教)

委員 相楽 洋 (国立大学法人東京工業大学 科学技術創成研究院先導原子力研究所 准教授)

委員 戸崎 洋史 (公益財団法人日本国際問題研究所 軍縮・不拡散促進センター 主任研究員)

委員 友次 晋介 (国立大学法人広島大学 平和センター 准教授)

委員 深澤 哲生 (日本核燃料開発株式会社 研究参与)

委員 古川 勝久 (国連安全保障理事会・北朝鮮制裁委員会専門家パネル 元委員)

委員 前田 一郎 (環境政策アナリスト(元東京電力ホールディングス株式会社))

委員 向 和歌奈 (学校法人亜細亜学園亜細亜大学 国際関係学科 講師)

委員 山崎 元泰 (防衛大学校 公共政策学科 教授)

参考文献

- 1 北野充, 核拡散防止の比較政治, ミネルヴァ書房, 2016, pp.135-152.
- 2 堀部純子, 「核の巻き返し(Nuclear Rollback) 決定要因分析: 南アフリカを事例として」, 国際公共政策研究, Vol.11, No.1, 2006.
- 3 佐藤千鶴子, 「南アフリカにおける原子力開発」, アフリカ研究, Vol.2012, No.80, 2012, pp.33-40.
- 4 Global Security.org, “Aerodynamic Process Uranium Enrichment”,
<https://www.globalsecurity.org/wmd/intro/u-aerodynamic.htm> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 5 UN, General Assembly, “2202(21). The policies of apartheid of the Government of the Republic of South Africa”, 1966, <https://www.refworld.org/docid/3b00f1d67c.html> (参照: 2022 年 3 月 22 日).
- 6 IAEA, “The Denuclearization of Africa”, GC(XXXVII)/1075, 1993,
https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc37-1075_en.pdf (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 7 David H. Albright, Andrea Stricker, “Revisiting South Africa's Nuclear Weapons Program: Its History, Dismantlement, and Lessons for Today”, ISIS, 2016, p.197.
- 8 IAEA, “South Africa’s Nuclear Capabilities”, GC(XXXVI)/1015, 1992,
https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc36-1015_en.pdf (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 9 David H. Albright, Andrea Stricker, “Revisiting South Africa's Nuclear Weapons Program: Its History, Dismantlement, and Lessons for Today”, op. cit., pp.220-222.
- 10 IAEA, “Annual Report for 1994”, GC(39)/3, 1995,
https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/32/042/32042399.pdf?r=1 (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 11 Olli Heinonen, “Lessons learned from dismantlement of South Africa's Biological, Chemical, and Nuclear Weapons Programs”, The Nonproliferation Review, Vol.23, No.1-2, 2016, pp.147-162,
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10736700.2016.1182685?scroll=top&needAccess=true> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 12 北野充, 「核拡散防止の比較政治」, 前掲, pp.147-148.
- 13 Henry D. Sokolski, (Ed), “Nuclear Weapons Materials Gone Missing: What Does History Teach?”, U.S. Army War College Press, 2014, 191p.,

- https://www.globalsecurity.org/wmd/library/report/2014/ssi_sokolski_141106.pdf（参照：2021年11月25日）。
- 14 US Senate, Committee on Foreign Relations, “Testimony of David Albright, President of the Institute for Science, and International Security (ISIS) before the Senate Foreign Relations Committee, Joint Comprehensive Plan of Action (JCPOA): Non-Proliferation, Inspections, and Nuclear Constraints”, 2015,
https://www.foreign.senate.gov/imo/media/doc/080415_Albright_Testimony.pdf（参照：2021年11月25日）。
 - 15 UN, “Resolution 687 Iraq – Kuwait”, 1991, <http://unscr.com/en/resolutions/687> (参照: 2021年11月25日)。
 - 16 UN Security Council, S/1997/779, 1997, <https://www.nci.org/i/iaea-779.htm> (参照: 2021年11月25日)。
 - 17 ハンス・ブリクス, 伊藤真 訳, 納屋政嗣 監修, 「イラク大量破壊兵器査察の真実」, 2004, DHC, p.54.
 - 18 Mohammed ElBaradei, “Iraq's Nuclear File: Still Open”, 1998, Nuclear Control Institute (NCI), <http://nci.org/a/a6198.htm> (参照: 2021年11月25日)。
 - 19 北野充, 「核拡散防止の比較政治」, 前掲, pp.167-168.
 - 20 スティーブ・ワイスマン, ハーバート・クロスニー, 大原進 訳, 「イスラムの核爆弾 中東に迫る大破局」, 日本経済新聞社, 1981年, p.51.
 - 21 北野充, 「核拡散防止の比較政治」, 前掲, p.155.
 - 22 Charles Duelfer, “Comprehensive report of the special advisor to the DCI on Iraq's WMD, with Addendum (Duelfer Report)”, Central Intelligence Agency (CIA), 2005.
 - 23 原子力機構, 「図 4 イラクの主な原子力関連施設配置図」, ATOMICA, 2016, https://atomica.jaea.go.jp/data/fig/fig_pict_14-07-02-01-06.html (参照: 2021年11月25日)。
 - 24 The University of Texas at Austin, “Iraq: Declared Nuclear Facilities”, https://legacy.lib.utexas.edu/maps/middle_east_and_asia/iraq_nuclear_2002.jpg（参照：2021年11月25日）。
 - 25 David Albright et al., “Development of the Al-Tuwaitha Site: What If the Public or the IAEA had Overhead Imagery?”, ISIS, 1999,
<https://www.isis-online.org/publications/iraq/tuwaitha.html> (参照: 2021年11月25日)。

- 26 David Albright, “Iraq’s Program to Make Highly Enriched Uranium and Plutonium for Nuclear Weapons Prior to the Gulf War”, ISIS, October 2002, https://www.isis-online.org/publications/iraq/iraqs_fm_history.html (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 27 ISIS, “Figure 7 Tuwaitha site layout as of 1991”, <https://isis-online.org/uploads/isis-reports/images/figure7.JPG> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 28 Garry B. Dillon, “The IAEA in Iraq Past activities and findings”, IAEA Bulletin, Vol.44-2, 2002, <https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/magazines/bulletin/bull44-2/44201251316.pdf> (参照: 2021 年 11 月 25 日),
IAEA, “IAEA Inspections and Iraq’s nuclear capabilities”, 1992,
https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/23/076/23076622.pdf?r=1 (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 29 Leslie Thorne, “IAEA nuclear inspections in Iraq”, IAEA Bulletin, Vol.34-1, 1992, <https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/magazines/bulletin/bull34-1/34102451624.pdf> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 30 ハンス・ブリクス, 伊藤真 訳, 納屋政嗣 監修, 「イラク大量破壊兵器査察の真実」, 前掲, p.40.
- 31 ハンス・ブリクス, 伊藤真 訳, 納屋政嗣 監修, 「イラク大量破壊兵器査察の真実」, 前掲, p.44.
- 32 外務省, 「日本の軍縮・不拡散外交」(第七版)(平成 28 年) 第 4 部 核不拡散, p.86, <https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000145539.pdf> (参照: 2022 年 3 月 22 日).
- 33 ハンス・ブリクス, 伊藤真 訳, 納屋政嗣 監修, 「イラク大量破壊兵器査察の真実」, 前掲, p.51.
- 34 Arms Control Association, “Iraq: A Chronology of UN Inspections”, <https://www.armscontrol.org/act/2002-10/features/iraq-chronology-un-inspections> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 35 Vivian C. Jones, “Iraq’s trade with the world: Data and analysis”, Congressional Research Service, 2005, https://www.everycrsreport.com/files/20050325_RL32025_a1fd3ecc22c6c1e7df96ddd7081c940075c369a8.pdf (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 36 ハンス・ブリクス, 伊藤真 訳, 納屋政嗣 監修, 「イラク大量破壊兵器査察の真実」, 前掲, p.65.
- 37 Robert G. Joseph, “Countering WMD: The Libyan Experience”, National Institute Press, 2009, p.41.
- 38 IAEA, “IAEA, US and UK Discuss Libya”, 19 January 2004,

- <https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/iaea-us-and-uk-discuss-libya> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 39 IAEA, “Implementation of the NPT Safeguards Agreement in the Socialist People’s Libyan Arab Jamahiriya”, GOV/2004/12, 2004,
<https://www.securitycouncilreport.org/atf/cf/%7B65BFCF9B-6D27-4E9C-8CD3-CF6E4FF96FF9%7D/Disarm%20GOV200412.pdf> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 40 IAEA, “Implementation of the NPT Safeguards Agreement in the Socialist People’s Libyan Arab Jamahiriya” GOV/2004/33, 2004, <https://nuke.fas.org/guide/libya/iaea0504.pdf> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 41 IAEA, “Implementation of the NPT Safeguards Agreement in the Socialist People’s Libyan Arab Jamahiriya”, GOV/2004/59, 2004,
<https://www.securitycouncilreport.org/atf/cf/%7B65BFCF9B-6D27-4E9C-8CD3-CF6E4FF96FF9%7D/Disarm%20GOV200459.pdf> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 42 外務省, 「リビア」, 2021 年, <https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/libya/index.html> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 43 IAEA, “Implementation of the NPT Safeguards Agreement in the Socialist People’s Libyan Arab Jamahiriya”, GOV/2008/39, 2008,
https://isis-online.org/uploads/isis-reports/documents/IAEA_Libya_Report_12September2008.pdf (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 44 The Safeguards Statement for 2004: <https://www.iaea.org/sites/default/files/es2004.pdf>,
The Safeguards Statement for 2005: <https://www.iaea.org/sites/default/files/es2005.pdf>,
The Safeguards Statement for 2006: <https://www.iaea.org/sites/default/files/es2006.pdf>,
The Safeguards Statement for 2007: <https://www.iaea.org/sites/default/files/es2007.pdf>
(参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 45 ZN Gastelum, “International Legal Framework for Denuclearization and Nuclear Disarmament – Present Situation and Prospects” PNNL-22092, U.S. Department of Energy, 2012, p.15,
https://www.pnnl.gov/main/publications/external/technical_reports/PNNL-22092.pdf (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 46 塚本 勝也, 工藤 仁子, 須江 秀司, 「核武装と非核の選択 – 拡大抑止が与える影響を中心に –」, 防衛研究所紀要, Vol.11, No.2, 2009, p.31,
https://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_1282594_po_bulletin_j11_2_1.pdf?contentNo=1&alternativeNo= (参照: 2021 年 11 月 25 日).

- 47 Nikolai Sokov, “Controlling Soviet/Russian Nuclear Weapons in Time of Instability”, Nuclear Weapons Security Crisis: What Does History Teach? Strategic Studies Institute and U.S. Army War College Press, pp.87-144, 2013,
<https://www.hsdl.org/?view&did=741401> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 48 Vladimir Orlov et al., “Nuclear Nonproliferation in U.S.-Russian Relations: Challenges and Opportunities”, PIR Library Series, Center for Policy Studies in Russia, 2002, p.25,
<https://www.files.ethz.ch/isn/54962/nuclear%20nonproliferation.pdf> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 49 末澤 恵美, 「ウクライナの核廃絶」, ウクライナの現代政治, スラブ研究センター研究報告シリーズ, No.68, p.6, <https://src-h.slav.hokudai.ac.jp/publictn/68/68-1.pdf> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 50 末澤 恵美, 「ウクライナの核廃絶」, 前掲, p.7.
- 51 末澤 恵美, 「ウクライナの核廃絶」, 前掲, p.12.
- 52 塚本 勝也, 工藤 仁子, 須江 秀司, 「核武装と非核の選択 — 拡大抑止が与える影響を中心に —」, 前掲, pp.36-37.
- 53 ZN Gastelum, “International Legal Framework for Denuclearization and Nuclear Disarmament – Present Situation and Prospects”, op. cit. pp.17-18.
- 54 末澤 恵美, 「ウクライナの核廃絶」, 前掲, p.11.
- 55 Vladimir Orlov et.al., “Nuclear Nonproliferation in U.S.-Russian Relations: Challenges and Opportunities”, op. cit., p.31.
- 56 小泉 直美, 「ロシアの核不拡散政策: 1991 年・2016 年」, 防衛大学校紀要, 第 113 輯(28.9)別冊, 2016, pp.63-65, http://nda-repository.nda.ac.jp/dspace/bitstream/11605/85/1/2-2_%E7%A4%BE%E4%BC%9A%E7%A7%91%E5%AD%A6%E6%8A%9C%E5%88%B7_%E5%B0%8F%E6%B3%89%E5%85%88%E7%94%9F.pdf (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 57 グレアム・アリソン, 「超大国ソ連の核兵器庫に何が起きたのか?」, 「国際問題」, No.554, 2006.
- 58 秋山 信将, 「対ロ非核化支援: 「抑止のための軍備管理」から「協調的脅威削減」へ」, 軍備・不拡散問題講座, 2014, <http://www.cpdnp.jp/004-01-003-02.html> (参照: 2021 年 11 月 25 日).

- 59 旧ソ連非核化協力技術事務局, 「旧ソ連諸国における核遺産問題」, http://www.tecsec.org/?page_id=175 (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 60 外務省, 平成 5 年版 外交青書(第 37 号), I 資料 「3.日本国政府が関与した主要な共同コミュニケ等」, 「(1)対露支援外相・蔵相合同会議議長声明及び付属書(仮訳)」, 1993, https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/bluebook/1993_1/h05-1-shiryoku-3.htm (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 61 Paul Kerr, “Lessons Learned From Denuclearizing States”, Arms Control Association, 2019, <https://www.armscontrol.org/act/2019-05/features/lessons-learned-denuclearizing-states> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 62 The Monterey Institute of International Studies, The Carnegie Endowment for International Peace, “Nuclear Successor States of the Soviet Union: Status Report on Nuclear Weapons, Fissile Material, and Export Controls”, Status Report No. 5, 1998, https://nonproliferation.org/wp-content/uploads/2016/06/nuclear_successor_states_of_the_soviet_union.pdf (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 63 Steven Pifer, “Why care about Ukraine and the Budapest Memorandum”, The Brookings Institution, 2019, <https://www.brookings.edu/blog/order-from-chaos/2019/12/05/why-care-about-ukraine-and-the-budapest-memorandum/> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 64 UN, “Resolution adopted by the General Assembly on 27 March 2014 68/262. Territorial integrity of Ukraine”, A/RES/68/262, 2014, https://www.securitycouncilreport.org/atf/cf/%7B65BFCF9B-6D27-4E9C-8CD3-CF6E4FF96FF9%7D/a_res_68_262.pdf (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 65 IAEA, “Application of Safeguards in the Democratic People’s Republic of Korea”, GOV/2021/40-GC (65)/22, 2021, <https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc65-22.pdf> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 66 Library of Congress, “Map of North Korea”, <https://www.loc.gov/item/96685722/> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 67 外務省, 「第 4 回六者会合に関する共同声明(仮訳)」, 2005, https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/n_korea/6kaigo/ks_050919.html (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 68 外務省, 「共同声明の実施のための初期段階の措置(仮訳)」, 2007, https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/n_korea/6kaigo/6kaigo5_3ks.html (参照: 2021 年 11 月 25 日).

- 69 外務省, 「共同声明の実施のための第二段階の措置(仮訳)」, 2007, https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/n_korea/6kaigo/6kaigo6_2kjs.html (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 70 文在寅, 金正恩, 「板門店宣言全文」, 日本経済新聞, 2018 年 4 月 27 日, <https://www.nikkei.com/article/DGXMZO29946230X20C18A4000000/> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 71 UN, Security Council, S/2021/777, https://www.securitycouncilreport.org/atf/cf/%7B65BFCF9B-6D27-4E9C-8CD3-CF6E4FF96FF9%7D/S_2021_777_E.pdf (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 72 GLOBAL NOTE, 「世界の輸入額 国別ランキング・推移」, <https://www.globalnote.jp/post-3402.html> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 73 GLOBAL NOTE, 「世界の輸出額 国別ランキング・推移」, <https://www.globalnote.jp/post-3399.html> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 74 Dennis C. Blair, “Annual Threat Assessment of the Intelligence Community for the Senate Select Committee on Intelligence”, Office of the Director of National Intelligence, 2009, https://www.dni.gov/files/documents/Newsroom/Testimonies/20090212_testimony.pdf (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 75 IAEA, “Implementation of the NPT Safeguards Agreement and relevant provisions of Security Council resolutions 1737 (2006), 1747 (2007), 1803 (2008) and 1835 (2008) in the Islamic Republic of Iran”, GOV/2009/74, 2009, <https://www.iaea.org/sites/default/files/gov2009-74.pdf> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 76 会川晴之, 「核に魅入られた国家 知られざる拡散の実態」, 2016 年, 毎日新聞社, pp.108-111.
- 77 GLOBAL NOTE, 「世界の石油輸出額 国別ランキング・推移」, <https://www.globalnote.jp/post-12074.html> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 78 BP p.l.c., “Statistical Review of World Energy 2020 69th edition”, 2020, <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 79 BP p.l.c., “BP Statistical Review of World Energy June 2017”, <http://large.stanford.edu/courses/2018/ph241/kuet2/docs/bp-2017.pdf> (参照: 2021 年 11 月 25 日).

- 80 Nuclear Threat Initiative (NTI), “Global Nuclear, Biological, Chemical, and Missile Facilities”, <https://www.nti.org/learn/countries/syria/facilities/> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 81 IAEA, “Statement by IAEA Director General Mohamed ElBaradei”, 2008, <https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/statement-iaea-director-general-mohamed-elbaradei> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 82 IAEA, “Implementation of the NPT Safeguards Agreement in the Syrian Arab Republic”, GOV/2008/60, 2008, <https://www.iaea.org/sites/default/files/gov2008-60.pdf> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 83 外務省, 「シリア・アラブ共和国 (Syrian Arab Republic) 基礎データ」, 2021, <https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/syria/data.html> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 84 GLOBAL NOTE, 「世界の名目 GDP 国別ランキング・推移 (国連)」, <https://www.globalnote.jp/post-12794.html> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 85 Arms Control Association, “Nuclear Weapons: Who Has What at a Glance”, 2020, <https://www.armscontrol.org/factsheets/Nuclearweaponswhohaswhat> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 86 White House, “Press Gaggle by Press Secretary Jen Psaki Aboard Air Force One En Route Philadelphia, PA”, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/press-briefings/2021/04/30/press-gaggle-by-press-secretary-jen-psaki-aboard-air-force-one-en-route-philadelphia-pa/> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 87 北野充, 「拡散防止の比較政治」, 前掲, p.225.
- 88 北野充, 「拡散防止の比較政治」, 前掲, p.143.
- 89 Peter Liberman, “The Rise and Fall of the South African Bomb”, *International Security*, Vol.26, No.2, 2001.
- 90 Waldo Stumpf, “Birth and death of the South Africa nuclear weapons programme”, *USPID*, 1995, <https://nuke.fas.org/guide/rsa/nuke/stumpf.htm> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 91 沖縄タイムズ, 「「大型サイド」バイデン政権の北朝鮮政策 米朝、相互不信で手詰まり「戦略的忍耐」回帰も」, 2021 年 10 月 18 日, <https://www.okinawatimes.co.jp/articles/-/848691> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 92 向 和歌奈, 核不拡散の起源: 西ドイツ・スウェーデン・日本における核をめぐるプレファレンスとプライオリティを事例として, 東京大学, 2013, 博士論文, p.39, <https://doi.org/10.15083/00006291> (参照: 2021 年 11 月 5 日).

- 93 北野充,「核拡散防止の比較政治」,前掲, p.254.
- 94 北野充,「核拡散防止の比較政治」,前掲, p.296.
- 95 Korea Trade-Investment Promotion Agency (KOTRA), “2016 북한 대외무역 동향”, 2017, https://dream.kotra.or.kr/kotranews/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?SITE_NO=3&MENU_ID=530&CONTENTS_NO=1&bbsGbn=249&bbsSn=249&pNttSn=160099 (参照: 2021 年 11 月 25 日).
日本貿易振興機構(JETRO),「北朝鮮の 2015 年の貿易は 18%減の 62 億 5,200 万ドルー KOTRA 調べ、減少は 6 年ぶりー」, 2016, <https://www.jetro.go.jp/biznews/2016/07/c58ee92cc27accac.html#:~:text=KOTRA%E3%81%8C%E7%99%BA%E8%A1%A8%E3%81%97%E3%81%9F%E3%80%8C2015,%E4%B8%87%E3%83%89%E3%83%AB%E3%81%A8%E3%81%AA%E3%81%A3%E3%81%9F%E3%80%82&text=%E3%81%93%E3%81%AE%E7%B5%90%E6%9E%9C%E3%80%81%E5%8C%97%E6%9C%9D%E9%AE%AE%E3%81%AE,%EF%BC%85%E3%81%AB%E9%81%94%E3%81%97%E3%81%A6%E3%81%84%E3%82%8B%E3%80%82> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 96 北野充,「核拡散防止の比較政治」,前掲, p.290.
- 97 ハンス・ブリクス,伊藤真 訳,納屋政嗣 監修,「イラク 大量破壊兵器査察の真実」,前掲, p.62.
- 98 濱田省三,「国際科学技術センター(ISTC)における日本原子力研究開発機構の活動」, JAEA-Review 2013-008, 2013, p.107.
- 99 International Science and Technology Center (ISTC), “Annual Report 2014”, <https://www.istc.int/upload/files/2znjeu3iwwfgsowc00o4.pdf> (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 100 ISTC, “Annual Report 2014”, idem. pp.8-9.
- 101 ISTC, “Annual Report 2014”, op. cit., p.11.
- 102 ISTC, “Annual Report 2014”, op. cit., p.12.
- 103 日本原子力研究開発機構,「表 1 ISTC プロジェクト実施機関のトップ 5」, ATOMICA, 2003, https://atomica.jaea.go.jp/data/fig/fig_pict_14-06-01-15-01.html (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 104 外務省, 平成 5 年版 外交青書(第 37 号), 第 1 章 第 2 節 第 4 項 「ロシア」, 1994, https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/bluebook/1993_1/h05-1-1-2-4.htm (参照: 2021 年 11 月 25 日).
- 105 ISTC, “Annual Report [2000]”, p.7, <https://www.istc.int/upload/files/ovpnjg50hi8gosw4gk4g.pdf> (参照: 2021 年 11 月 25 日).

