

## 開発の現場から

### 平和と開発のための原子力の可能性: COVID-19 の事例から

古澤智子  
プログラムマネジメントオフィサー  
欧州中央アジア部、技術協力局  
国際原子力機関 (IAEA)

IAEAが、「核の査察組織」として核の不拡散のために活動していることは知られているようですが、それ以外のIAEAのモットーである「平和と開発のための原子力 (Atoms for Peace and Development)」についての幅広い活動は、あまり知られていないようです。

#### 原子力平和利用の分野

IAEAが協力している非原子力発電分野（原子力発電所への利用を除く分野）の同位体（アイソトープ）・放射線<sup>1</sup>の技術の利用<sup>2</sup>には以下のような分野があります。

1. 保健・医療：ガンなどの診断、治療
2. 食品・農業：放射線照射による害虫防除や品種改良、食品照射
3. 水資源管理：水に含まれる同位体をトレーサーとする地下水の調査
4. 環境保全：空気、土壌の分析、有害物質の無害化
5. 産業応用：材料の耐熱、硬化、医療具滅菌、ガンマ線や電子線照射による文化財の分析と殺菌等

2016年8月にケニアのナイロビで開催された第6回アフリカ開発会議 (TICAD VI) には、故天野之弥前 IAEA 事務局長も参加し、放射線を活用したガンの診断・治療や、同位体を活用した栄養対策、アフリカのエボラ出血熱や中南米のジカ熱などの感染症対策における原子力技術の活用など、IAEA による近年の具体的取組事例を紹介し、開発課題に原子力技術が独自の貢献を行えることを表明しました。IAEA は開発途上国に対しては、上記5分野の特に保健・医療と食品・農業に重点をおいて研修、機材供与等の技術協力を行っています。

#### PCR検査機能強化のための協力

2019年末に発生した新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) は、瞬く間に世界中に拡散したパンデミックとなり、世界中の人類の命と世界経済を危機に陥れています。COVID-19

---

<sup>1</sup> <https://www.jaero.or.jp/sogo/detail/cat-03-01.html> 又は  
[https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shuppan/sonota/attach/1314239.htm](https://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/attach/1314239.htm)

<sup>2</sup> <https://www.iaea.org/interactive/world-of-na/#/>  
又は <https://www.iaea.org/topics/nuclear-technology-and-applications>

克服対策として、PCR検査を実施して感染者を早期に発見し隔離することが拡散を食い止める手段として必要とされています。しかし、途上国を含む多くの国々はこの検査技術を十分に保有していないため、IAEAはいち早く主として途上国のPCR検査体制を強化するために、PCR検査機器を供与しました。これは、原子力平和利用の中の医学利用の一つの事例ですが、検査体制の強化は、目下の急務を要する活動になっています。

COVID-19 対策として、リアルタイム逆転写ポリメラーゼ連鎖反応 (real time Reverse Transcription–Polymerase Chain Reaction: RT–PCR) 検査機が広く使用されており、(詳細は別添を参照) IAEA はこれまでに 127 加盟国 (内アジア 27 か国、アフリカ 44 か国、ヨーロッパ 24 か国、ラテンアメリカ 32 か国) の 281 検査機関に各 1 台ずつ供与し、新型コロナウイルス感染症の早期診断・検査能力を構築支援を行いました<sup>3</sup>。

IAEA は国連農業機関 (FAO) と連携し、RT-PCR を使って、人や動物の疾病の早期診断とモニタリングの支援をし、家畜に長年重大な被害を及ぼしてきた感染症のリンダーペスト (牛の伝染病) や、2014 年に西アフリカで大流行したエボラ出血熱への対処において撲滅に貢献しました。RT-PCR では当初、ウイルスの存在を判定するのに放射線同位体マー

カー (物理反応) が用いられていましたが、後の検出プロセスの改良により、現在では蛍光マーカ (化学反応) が用いられています。

人間に影響を与える感染症の 60% 以上は動物から発生したもので、毎年、世界で約 26 億人が人獣共通感染症 (エボラ、重症急性呼吸器症候群 (SARS)、COVID-19 など) に感染し、そのうち、ほぼ 300 万人が亡くな



IAEA COVID-19 対策支援ビデオ:

<https://www.iaea.org/topics/covid-19>

っていると言われてしています。多くの国では拡大する感染症の初期段階で正しい診断を下す設備や技術が乏しい現状であるため、早期発見は感染症拡大を防ぎ、パンデミックの発生を抑える上でとても重要になります。

この IAEA の支援には、RT-PCR 検査機の他に個人用防護具、試薬、実験用消耗品、診断キットなどが含まれており、経験のある検査機関では一日 100~200 件の検査が可能です。

<sup>3</sup> [IAEA Assistance for the Rapid Detection and Management of COVID-19](#)

(この調達には JICA 出向の邦人職員の方も関わっています。また、資金は、アメリカから約 11 億 8600 万円、日本から約 4 億 7200 万円、唯一ドナー以外の武田薬品が 5 億円、他 15 IAEA 加盟国ドナーからの拠出を受けました。)

キット当たり最大 2,000 の検査が可能ですが、これを超えて使用するためには、裨益国自身が試薬等を購入する必要があります。機器の他には、世界保健機関（WHO）の勧告に従ってウィルスを特定するための標準業務手順書（SOP）の提供、そして WHO-IAEA 共同開催の RT-PCR 使用に関するオンラインセミナーも行いました。

### 効果的な国際協力の推進を

しかしながら、新型コロナウイルス感染症第 2 波、3 波と続く中、IAEA 加盟国が自身の財源で人員を確保しつつ防護具や診断キットを供給し続け、検査戦略を立て、検査を効率的に続けていくことが緊要です。また、日本でもそうですが、診断キットは主に他国からの輸入に頼っており、世界各国で膨大な数の PCR 検査が行われている中、診断キット、マスク、医薬品の供給対策を WHO などで話し合い、途上国に対する支援策を考える必要があります。同時に、途上国政府が主導して、現地の国連機関やドナーといった援助機関が互いに協調して支援策を講じるように、国際協力を調整することが重要です。このために、国連駐在事務所がある国では、国連開発計画（UNDP）や WHO が調整を支援しています。

新型コロナの影響によりフライトがキャンセルされ、筆者が担当するヨーロッパ・中央アジア加盟国のいくつかでは、緊急人道支援物資でも、送付がなかなかスムーズに行かない状況です。多くのフライトがキャンセルとなり、ガン診断に使用する医療用放射性同位元素（ラジオアイソトープ）<sup>4</sup>が供給されず、診断停止を余儀なくされている病院や国もいくつかあります。医療用放射性同位元素の 95%以上の製造は、原子炉の老朽化などの理由から、現在は数か国に限られています。また、原子炉で照射された原料から必要な同位元素を抽出、製剤する施設を持つ国も限られています<sup>5</sup>。原子炉や製造施設を持たない国は、他国に依存せざるをえず、患者の診断に支障をきたしています。線源等の放射性同位体の利用には、その安定した製造と供給と、国内需要量の一部でも国産化で確保しておくことが重要であると思われませんが、その供給面についての話し合いや支援はあまりなされておらず、今後の課題にしていく必要があると痛感しています。

### 台湾の事例

台湾は、2003 年の重症急性呼吸症候群（SARS）流行の経験から、迅速な初動対応、医療体制の整備、マスクの生産体制拡充、徹底した検査、厳格な接触者追跡、IT を駆使した検査・隔離（違反は罰金）、市民の声に基づく徹底した情報の透明化により、最も早くコロナ対策に成功したといわれています。効果的にコロナ拡大を防ぐには、検査・医療体制の強化、医薬品等の供給体制の確保だけではなく、ソーシャルディスタンスの啓発と確保、特に観光業やパンデミックの影響を受けた中小零細企業に対する支援や、人々が雇用と生計を維持できる環境整備ための支援などを含めた包括的な取り組みと、国際的な連携が必要です。多くの途上国では、台湾のように独自の対策によって、感染を克服することは困

---

<sup>4</sup> <https://www.nmp.co.jp/public/nuclear/index3.html>

<sup>5</sup> [000160466.pdf \(nsr.go.jp\)](https://www.nsr.go.jp/000160466.pdf)

難であり、社会的保護を拡大し、最脆弱層に対する支援を行うために、国連機関、開発銀行やドナー、民間企業など様々なアクターからの支援が重要になっています。

#### 不可欠な加盟国の理解と協力

IAEA が途上国に対して、原子力技術の安全かつ効果的、持続的な利用を支援していくためには、加盟国からの持続的で十分な財政支援、法的整備、安全文化の確立、市民啓発、継続的な教育システム、人材育成と確保などが必要です。筆者が担当する、IAEA のヨーロッパ・中央アジア加盟国には、EU 加盟国や加盟候補国があり、EU 規制水準、基準に達するよう EU からの財政的、技術的支援があるので、IAEA 支援終了後も各国で上手く活動を継続していることが多いです。しかしながら、他方で、特に途上国では、毎年政府が変わり、政策、財政案も変わってしまう国などもある中、マラリア、エボラ熱等コロナ対策以外の病気対策も多々あり、平和とより良い発展のため、また持続可能な開発目標 (SDG) 達成のため<sup>6</sup>、加盟国と協力して支援を続けていくには、課題は大きく、道のりはまだまだ長いと実感しています。

気候変動同様、国際社会が結束して問題を解決することによって、多くの人々が互いに尊重し合い、健康でより良い生活を送れるような世界を実現するための国際的努力に、個人としても可能な貢献を続けたいと思います。

---

<sup>6</sup> <https://www.iaea.org/newscenter/news/how-iaea-will-contribute-sustainable-development-goals>

## 別添：新型コロナウイルス感染症の検査

RT-PCR 検査では、新型コロナウイルスに特異的な RNA を抽出し、これを DNA に変換（逆転写 RT）してから増幅させます。リアルタイム PCR では DNA が倍々に増幅するたびに蛍光を検出し、一定の強度に達すると陽性（ウイルス由来の遺伝子がある）と判定します<sup>7</sup>。

これは、「遺伝子検査法」で、広く使用され、感度が高いのですが、そのため逆に偽陽性（活性ウイルスの検出を自動的に意味することではない）の可能性もあり、他に検査時間が長い（1-5 時間）、専用の機器および熟練した人材が必要、高コストなどが短所としてあげられます。

「抗原検査法」は免疫クロマトグラフィー法を用いた検査で、新型コロナウイルス特異蛋白を迅速に検出する方法です。鼻咽頭拭い液の採取により、検体採取から約 30 分で結果の判定が可能です。RT-PCR 検査との比較では、PCR 検査に比べて、感度が低く、行政検査検体を用いた時の陽性一致率（陽性と判定された事例のうち実際に感染している確率）が 66.7%、陰性一致率が 100%であるとされています。

もう一つは、「抗体測定法」で、患者血液の中の特異抗体を検出する方法です。新型コロナウイルス感染症の場合には感染から発症まで、発症から受診までで 2 週間ほど経過している症例もあり、このような場合、患者血液の抗体の検出が診断に役立つものと考えられています。ただし、通常、特異抗体の産生には感染後 2-3 週間が必要で、感染・発症していても抗体検査が陽性にならないことがあります<sup>8</sup>。

---

<sup>7</sup> <https://www.huhp.hokudai.ac.jp/covid-19/pcr/>

<sup>8</sup> [http://www.kankyokansen.org/uploads/uploads/files/jsipc/COVID-19\\_kensaguide0526\\_2.pdf](http://www.kankyokansen.org/uploads/uploads/files/jsipc/COVID-19_kensaguide0526_2.pdf)