

NEA 1977

原子力発電計画にともなう放射性廃棄物管理の目標・概念・戦略

NEA 1977

議論に参加したメンバー

Dr. C. Polvani(議長)	医師、放射線防護専門家 イタリア原子力委員会（イタリア）
Dr. P. Dejonghe	放射性廃棄物管理専門家 原子力研究センター（ベルギー）
Mr. H. Eschrich	化学者 ユーロケミック社（ベルギー）
Dr. F. Gera	地質学者 イタリア原子力委員会（イタリア）
Mr. W. L. Lennemann	化学技術者 国際原子力機関原子力安全・環境保全部（オーストラリア）
Mr. P. Linder	放射性廃棄物管理専門家 ABアトムエネルギー社（スウェーデン）
Mr. F. Morle	物理学者、放射線防護専門家 英国放射線防護庁（英国）
Mr. G. R. Plumb	化学技術者 英国核燃料公社（英国）
Dr. R. P. Randl	原子化学者 西独研究技術省、核燃料サイクル部門（西独）
Mr. S. Sakata	化学者 日本原子力研究所（日本）
Mr. Y. Sousselier	核燃料サイクル問題および放射性物質輸送専門家 仏原子力庁（フランス）

NEA 1977

- ・ 本報告書は、経済協力開発機構原子力機関(OECD/NEA)放射線防護・公衆保健委員会(Committee on Radiation Protection and Public Health)と同じく放射性廃棄物管理委員会(Radioactive Waste Management Committee)の検討に委ねるため作成されたものである。ここには、放射性廃棄物管理分野における諸問題、最近の実施状況、政策等について長期間の廃棄物管理に関する勧告をも含め、包括的に取りまとめた。また廃棄物の処理、貯蔵、輸送、処分の純技術的側面とともに、処分地の選定、許認可、行政および経済的な諸問題をも考慮した。
- ・ 本報告書は、問題となる分野を明確にし、放射性廃棄物管理において考えられる方法論を提示することにより、この問題に関する議論を活発化することを目的に作成されたものである。しかしながら、各国家の専門機関で検討されている方法論全てを考慮したわけではない。
- ・ この種の報告書を国際的政府機関から出版することは、公衆の関心の高い問題についての国際合意の醸成に貢献するものと考え。もちろん本報告書の内容は、これに関与した政府または国際機関の責任に帰するものではない。

NEA 1977

- ・ 原子力平和利用計画早期展開の障害になっている重要な問題の一つが、放射性廃棄物管理である。この問題は、もし適切な政策と措置が講じられなければ、確かに現在、および未来の世代に複雑な安全上の問題および大きな影響を及ぼしかねない技術的な重要性を有している。この問題は30年以上も前、原子力エネルギー開発の当初から指摘されていた。しかしながらその間、特に最近の10年間における活発な研究開発にかかわらず、世界のどこにも、一部の廃棄物すなわち危険度の最も高い放射性廃棄物に対する実用規模の処分施設は、これまでのところ完成されていない。このような現状は、原子利用計画の展開、およびそれに関わる全ての要素との関連において議論される必要がある。[原典番号3.]

NEA 1977

- ・ 放射性廃棄物の管理を進める上で、廃棄物に関する特徴的因子を考慮する必要がある。ある種の放射性廃棄物がもつ非常に長期間に亘る有害性を、最小限にすることは非常に重要なことである。現世代は、このような廃棄物を必要とされる一定の期間、安全に貯蔵する技術能力を保有している。
- ・ しかしながら、貯蔵には、人間による制度的・継続的な管理が必要となる。いろいろな社会的、倫理的面を考慮してみると、最終的には(制度的な管理を必要としない)安全な処分法が必要とされるものと考えられる。
- ・ したがって、この種の廃棄物については、事後に措置しないでも人間環境から必要なだけ隔離できるような手段を開発することが望ましい。
- ・ 原理的に、これは新しい問題でも、また原子力分野に固有な問題でもない。人類はすでに、毒性の強い化学廃棄物を安全に管理する必要性に直面しており、しかも、これら廃棄物のもつ有害性は、放射性物質とは異なり、経時的に減衰することはない。この種の廃棄物の典型的なものとしては、鉛、水銀等の重金属廃棄物がある。[原典番号5.]

NEA 1977

- ・ 放射性廃棄物の管理は、次のような安全目標を目指すものでなくてはならない。
 - － 現在、および将来の世代に対して(現行の)放射線防護原則を適合させる
 - － 自然環境を保全する
 - － 現在および将来における天然資源の活用を妨げない
 - － 将来世代に対する影響を実行可能な範囲に最小化する
- ・ これらの目標を達成するには、廃棄物の管理が十分な管理体系の中で進められなければならない、加えて、適切なプロセスの選定により廃棄物発生を最小限に止め、核燃料施設の運営が戦略的に位置づけられ、計画されているかにも留意されなければならない。[原典番号10.]

NEA 1977

廃棄物管理の実施方式

- ・ 放射線防護の目標と基本原則に適合するため、(廃棄物の管理には)以下のような二つの相互対照的な実施方式が利用されている。
 - － 貯蔵あるいは処分し、人間とその生活環境から必要な程度の隔離を確保するために、放射性核種を封じ込める
 - － 放流物として放出し、環境中へ放射性核種を分散希釈させる[原典番号33.]

NEA 1977

長期的考察

- ・ 原子力発電に伴い発生する廃棄物中の放射能の大部分については、現在は封入により生物圏から隔離されており、公衆の放射性被曝には全く関与していない。
- ・ しかしながら、ある種の廃棄物の放射能は、将来におけるその危険性が予測できない程長い時間にわたり残存するものである。もし封入隔離の健全性を、人間による継続的・制度的な管理に頼るとしても、極めて長い期間におよぶ隔離に信頼に信頼を置くことはできない。
- ・ このような長寿命の有害物質から将来の世代を保護するためには、社会的、地質学的、あるいは気象学的不確定要素を考慮しながら、適切な手段を見出さなければならない。[原典番号47.]

NEA 1977

長期的考察

- ・ 自らのエネルギー需要を原子力(核分裂)に頼る現世代の責任は、放流物の環境放出(これについては、その蓄積効果の可能性を含めて適宜規制されている)ではなく、残存する廃棄物が将来世代の重荷にならないような方法で管理する必要性にこそあると考えられる。
- ・ このため、現世代は長寿命の放射性廃棄物を必要な期間、安全に隔離するための技術的な解決法を見出さなければならない。
- ・ しかも、その方法は、われわれ自らが受け入れられないような状況に将来世代を直面させるものであってはならない。[原典番号48.]

NEA 1977

長期的考察

- ・ これらのことから、放射線防護と環境防護の目標を実現することは非常に複雑な課題であり、技術的な観点のみならず、社会的・倫理的な検討をも必要とする。
- ・ 全ての人間活動は、どれだけ技術的・経済的な資源を投入しても、零にすることのできない危険性を伴うものであり、目標達成には、適確な判断と責任感が必要である。[原典番号49.]

NEA 1977

ここで、本報告書が用いる二つの言葉を定義しておきたい。

- ・ 貯蔵(storage); 回収する意図を持って廃棄物を措置すること。“貯蔵”は継続的な監視を要する一時的な手段である。
- ・ 処分(disposal); 回収する意図なく廃棄物質を放出しあるいは措置すること。放流物を環境放出する例のように、処分は非可逆的である。固体廃棄物を地層処分する例のように、回収が可能なこともあるが、それはもともと意図されたものではない。処分の概念では、継続的監視を必要としないが、限定した期間、監視することが望ましいケースもある。[原典番号 67.]

NEA 1977

- ・ 封じ込めに必要な期間が判明しない限り、その方法について合理的な評価を行うことはできない。この視点から廃棄物は、次の二つのグループに分けられる。
 - － 比較的短寿命の廃棄物；規定値以下のアクチニド系列を含む解体および再処理廃棄物と大部分の原子炉廃棄物であり、数百年までの封じ込めを必要とするもの。
 - － 長寿命廃棄物；高レベル廃棄物、被覆ハルおよびアルファ廃棄物であり非常に長期にわたる高度な封じ込めを必要とするもの。[原典番号109.]

NEA 1977

- ・ 地層処分は廃棄物を永久的かつ絶対的に閉じ込めることを意図するものではないが、廃棄物の放射能が生物圏に放出されるまで長期間を要する処分の方法であろうということは考えられる。地層処分が短寿命廃棄物に対しては数百年、長寿命廃棄物に対しては十万年あるいはそれ以上の信頼性ある閉じ込め手段となりうるならば、現在利用できる技術はこれら廃棄物の地層処分に用いられるべきである。[原典番号115.]

NEA 1977

- ・ 高レベルおよび長寿命廃棄物に適用する数種の処分法についてのオプションが提唱されている。それらは主に地球上での処分法であるが、地球外への処分および核変換による廃棄物中の長寿命核種の消滅にも関心が寄せられている。ほとんどすべての提案は概念の段階であるが、例外は岩塩層への処分法で西独および米国において精力的に研究されている。それぞれのオプションには、廃棄物の閉じ込めの程度ならびに信頼性、処分操作の複雑性ならびにコスト、および現状利用可能な技術面における発展性に関して、かなりの相違がある。[原典番号129.]

NEA 1977

- ・ 長寿命核種の処分に適していると考えられている地層は三つのカテゴリーに分けられる。岩塩層への処分が最も関心を集めているところであるが、最近になり粘土質層と硬岩層も検討されている。
[原典番号136.]

NEA 1977

- ・ 様々な種類の 長寿命廃棄物の工学的な貯蔵を含む既存の廃棄物管理計画により、これから数十年の期間について適切な安全性が保証される。最も魅力的な処分概念を詳細に評価するため、この貯蔵期間が有効活用されるべきである。これによって最善の処分概念とその安全性が確認され実証されるであろう。選定された処分オプションの適性が実証されたら直ちにそれが実施されるべきである。多くの処分概念が目的とする人間環境からのより完全な隔離は廃棄物管理の全体的な安全性をさらに増大させるからである。[原典番号157.]

NEA 1977

放射性廃棄物の長期管理のための行政的・法制的・経済的枠組み

- ・ 放射性廃棄物 の安全な管理は適切な技術的方法の開発とその実証に大きく関連するが、その行政、法制、財政についても同等に重要な側面を有する。廃棄物管理技術の的確に実行するため、これらの側面を十分に評価し、適切な制度を創設する必要がある。[原典番号158.]

NEA 1977

結論と勧告

- 長寿命放射性廃棄物管理の目的は、人間による制度的な監視の信頼度が完全に失われるような時間の長さを越えても、廃棄物が人間とその生活環境から隔離されることである。この報告書では、この問題を詳細に検討し可能性のありそうな処分方法が数種あると結論し、中でも陸地の安定地層への封じ込めが現在では最も優れているとしている。しかし、この処分法の安全性と信頼性が処分される廃棄物のタイプと量に対して十分なものかどうかについて、実際に処分を実施する前に確認することが非常に重要である。一方、工学施設への長寿命廃棄物の貯蔵という現在実施されている方法も(一定の期間については)適度の安全性を備えている。[原典番号183.]

NEA 1977

- ・ 処分の方法に関してはさらなる研究開発の必要性は明らかである。それは、全体的な安全性、技術的、経済的および社会的要因をよりよく評価し、適正なコストで十分な安全性を達成するような方法でこれらの要因の最適条件を見出すためである。このようなことを行うのは将来における技術的並びに社会的不確実性、およびそこから推定されなければならない価値判断の不確実さ等によって容易なことではない。しかし、研究開発にどのような精力が注ぎ込まれようと、また科学技術上の知見の状態がいかなるものであろうとも、このような判断は常に必要となる。[原典番号 185.]

NEA 1977

- ・ 原子力エネルギーの大規模な導入により発生する廃棄物管理の問題に対処するために適切な技術は存在する。しかし、技術の全面的適用に先立ち、それを実証する段階が必要である。それは十分な実際の経験を得、原子力計画の発展に遅れをとらないためである。実証施設は特に高レベルおよびアルファ廃棄物の処理に関して、設計・建設され運転されなければならない。処分計画においては一定量の廃棄物を地層中へ試験的に処分することによって得られるものが大であると考えられる。実証試験が過去よりも大きな規模で実施されるようにすることは、それに関し責任を有する各機関の仕事である。[原典番号189.]

NEA 1977

- ・ ここで議論した殆んどすべての事項は国際的な連繋をもって進められることが期待される。それによって、資源のより有効的利用、安全性に関する統一性のあるより高い基準、そして恐らくは公衆からの信頼等がより高いレベルで確保されると考えられるからである。このようにして、適切な処分の考え方の選択と受容がかなり促進されよう。そして、選択された処分法の安全評価に関し国際的に共有される方法が開発されることを強く勧告する。[原典番号190.]

NEA 1977

- ・ 上記の勧告（原典番号190.）が認められ、実質的に維持されれば、専門家グループは放射性廃棄物の処分のため開発された現時点の解決策はこの報告書で取り挙げたすべての安全性およびその他の目標を達成するであろうことを確信する。したがって、現実にはそれを達成するのは、技術サイド、行政サイドならびに政策面で関連するすべての関係者の課題である。[原典番号191.]