

## 重水素化合物標準試料の規制緩和物語

米満 啓

### 1. 本稿の概要

重水素化合物を配合した標準試料（deuterated standard sample…本稿では「d体試料」と略記）は、化学分析で広く使われています。

重水は核兵器の開発・製造の関連物質（中性子の減速材）として輸出規制の対象になっています。重水そのもの（D<sub>2</sub>O…Dは重水素 Deuterium を表す）でなくても、重水素を含む化合物は、重水の原料になることから同様に規制対象とされています。**d体試料の場合、重水製造に関する実質的懸念はほぼ皆無なのですが、ことは核兵器がらみの輸出規制なので、許可取得は容易なものではありません。**

規制緩和を求める活動は、2006年から主に CISTEC が民間を代表する形で続けられています。2010年には「い①」「い②」地域\*<sup>1</sup>向け限定ではありますが、特別一般包括輸出許可（当時の名称は「一般包括輸出許可」）が適用されることになりました。

\* 1 「い①」地域はホワイト国を意味。  
「い②」地域とは  
4大レジーム全加入のウクライナ・トルコ  
核兵器開発放棄を宣言したブラジル・南ア  
旧ソ連では、カザフ・ベラルーシ・バルト三国  
東欧では、スロバキア・スロベニア・ルーマニア  
地中海のキプロス・マルタ

また最近では更なる緩和への要望が「国家戦略特区」の議論の中でも大きく取り上げられるようになりました。（[日経 2018年12月7日記事](#)）

このような今、**本稿を記す意味**について述べたいと思います。第1に、初期段階（発端から特別一般包括許可適用まで）について記録を残すことは、輸出管理畑の外から最近活動に参加された方たちにとって有用でありましょう。第2にそれは、現在の規制緩和活動の姿を照らし出す効果もあろうと思います。

**本稿の記述の順序**を記します。

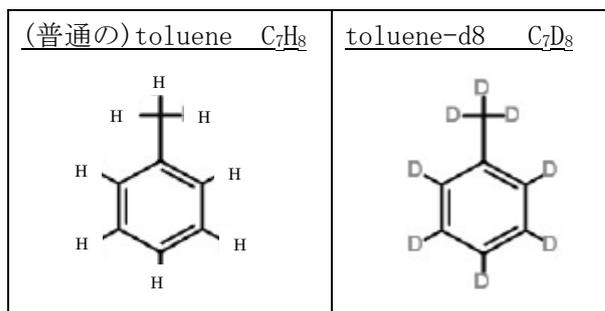
まず次節で、d体試料とはどんなもので、どのような使い方をされるものかをザッと説明します。次いで、その輸出がどのように規制されているかを第3節で述べます。

以上を踏まえて、規制緩和活動の展開に話を進めます。第4節では、活動の発端となった許可申請事例を紹介します。許可取得がどのように困難であるかもそこで触れます。

第5節ではその後、CISTECが乗り出してきて一般包括許可の適用が認められるまでを記します。

## 2. d体試料とは何か

たとえばトルエンといえば、分子式は  $C_7H_8$ 。ベンゼン環の 6 つの角のうち 5 つに軽水素 (H)、残る 1 つにメチル基 ( $CH_3$ ) がついているものです。これら合計 8 つの **H** を重水素 (D; Deuterium) に置換したものが「トルエンの d 体」であり toluene-d8 と呼ばれるものです。



実際にどんな単位で toluene-d8 が売られているのか、和光純薬のカタログ (平成 31 年 1 月現在) を見てみましょう。toluene-d8 の分子量が約 100 ですから、一番大きな 25g 入りのもので重水素の量としては 4g です。

販売元コード 製造元コード	容量	検査成績書	画像	希望納入価格	在庫
531-74534 DLM-5-10	10g			¥ 24,200	10以上
533-74533 DLM-5-5	5g			¥ 14,000	3
535-74532 DLM-5-25	25g			¥ 48,100	10以上
537-74531 DLM-5-10X1	1g × 10A			¥ 25,600	5

参考まで、d体試料が化学分析でどのように使われるのかにも触れておきましょう。

通常、分析では実試料をそのまま装置にかけて測定することはありません。溶媒に溶出させたり、測定に邪魔な共存物質を取り除いたりといった前処理が必要になります。この過程で、目的物質 (例えば環境分析でいえば特定の農薬) が邪魔な共存物質と一緒に試料から取り除かれてしまうことがあります。目的物質がどれぐらい取り除かれずに残ったか (これを回収率といいます) を推定するには、その物質の同位体を一定量添加して、前処理後の回収率を見ればよい。この添加用物質をサロゲートといいます。

目的物質の同位体がよく使われる理由は 3 つあります。

- A 同位体の天然における存在量が小さいこと。  
もしその添加物質が天然に多量に存在するものだと、当然実試料にも含まれている筈ですから、添加後の実試料中の当該「類似物質」がどれだけあるか分からず、これでは回収率の分母が求められません。同位体はこの点うってつけです。
- B 目的物質と化学的特性がほぼ同じであること  
このため前処理過程での減耗度合いも目的物質とほぼ同じと考えられます。
- C 測定が容易なこと  
質量分析装置にかければ、目的物質のピークより分子量の差だけ右側 (重い方) にのピークが現れます。

### 3. d体試料の規制

重水素化合物の規制詳細は、貨物等省令1条で定められています。

#### 1条三号

重水素又は重水素化合物であつて、重水素の原子数の水素の原子数に対する比率が五、〇〇〇分の一を超えるもの

またこの規制の大元となっている国際協定NSG (Nuclear Suppliers Group) はPart1で次のように定めています。

#### 2.1. Deuterium and heavy water

Deuterium, heavy water (deuterium oxide) and any other deuterium compound in which the ratio of deuterium to hydrogen atoms exceeds \*1 1:5000 \*2 for use in a nuclear reactor as defined in paragraph 1.1. \*3 above in quantities exceeding 200 kg of deuterium atoms for any one recipient country within a period of one calendar year (1 Jan - 31 Dec).

文中\*1の1:5000という数字は、自然界で重水素が(全水素原子の中で)占めるおおよその比率を表します。つまり普通の水であっても、その程度の比率で重水が含まれているわけですが、さすがにそれを規制はしないということです。d体試料は、明らかに自然界の比率を超えて重水素を含んでいるので規制対象になる、という理屈です。

また\*2 (for use in a nuclear reactor as defined in paragraph 1.1.) と \*3 (above in quantities exceeding 200 kg of deuterium atoms...) に対応する記述は上記省令にありません。つまり**我が国では、\*2と\*3という要素を敢えて考慮に入れずに規制を行っている**わけです。これが、内外で差が生じているのではないかという議論のキーにしばしばなっています。(本稿でも第5節で触れます)

### 4. 活動の発端…国連大学環境プロジェクトでの許可申請

本節では、私がd体試料の規制緩和問題に関心を抱くきっかけになった2006年の許可申請案件について記します。

国連大学は1990年代からアジアの国々の研究機関と連携して、水質測定を行ってきました。私の元勤務先がこのプロジェクトを後援していたことから、測定に使う標準試料を日本から提供することになりました。その中に100mgのd体試料2点(重水素量は合計で約20mg)が含まれていたため、許可を申請したのです。

結果は申請10件のうち、5件が許可発給、残る5件は受理に至らず提供断念。

但し不受理5件も、案件の性質として問題あり(アブナイ)とされたわけではありません。担当官から言われたのは「受理するための要件が揃っていないとまずいんだよねえ」ということでした。つまりは手続き上の形式要件の問題だったわけです。

具体的には挫折は次の2パターンがありました。

#### 【パターン1】使用部門について整然と説明するのが難しい

需要者は日中友好環境保全センター。ここは当時、環境科学研究所、環境監測総站といった環境保護総局（現在の環境部）傘下組織と掛け持ちで業務をしており、組織図を見ると使用部門に2つの名称（2枚の看板）が表示されていました。

申請窓口で詳しい説明を求められたので現地に聞くと「業務上はこっちの名前、行政上はあっちの名前」という回答しか返ってきません。（先方にとっては悩むまでもない「常識」だったのかもしれませんがこちらは悩みました）そのうえ、覚書や説明資料に需要者が書いてくれた署名も肩書が「あっちの組織」と「こっちの組織」の両方がありました。

まあ「どっちの組織名」であっても、仕事の中身に大差はないし、安全保障の観点での問題もないでしょう。しかし「どっちかはっきりしない」ままで申請を受理できないのは当然の話です。

それで交通整理をしているうちに時間が経ってしまい、「今回は送らんでよい」ということになったわけです。

#### 【パターン2】需要者の責任者サインが貰えない

たとえばパキスタンの環境測定機関では、技術部門のトップの先生がサインした書類を送ってきました。そのため「総責任者である所長のサインを」と何度お願いしてもラチが明かず、結局は断念となりました。

もう1件。シンガポールの大学の場合、中々サインがもらえないので教授を督促したところ「遅れてゴメン。明日学部長にサインもらおう」と晩の8時過ぎにメールが届きました。御存知の通り、必要なのは学長のサインですから無駄に学部長さんの手を煩わすわけにはいきません。英語の不得手な私は、あわてて（相手が華僑だったので）中国語で説明を手書きで作成し、スキャナーにかけたものをメールに添付して返信したものです。本件も結局、学長サインが貰えず流産となりました。

一連の経験から私が「実質的な安全保障上の懸念がなくても、手続要件だけでこの苦労か」とため息ついたことに、みなさんも共感いただけるかと思います。これが次節でお話する規制緩和運動の出発点でした。

## 5. 規制緩和運動の推移

### 5-1 規制緩和して安全保障上の懸念はない？

前節で私は「安全保障の懸念なし」と明言しました。本節ではまずその理由2点を述べます。理由といってもごく簡単な話でして、細かいテクニカル（例えば条文解釈）に踏み込むまでもなく納得いただけるものと思います。

#### 【理由1】数量面からの考察

重水のどこがあぶないのかというと、原子炉で中性子の減速材として使われる懸念でした。もし原子炉で使うのであれば大量の重水（おそらくトン単位）が必要になります。よって核兵器目的でd体試料から重水を作るというのは、(数ml入りの小瓶を何万本もかき集めた上、化合物から重水素を分離する作業が必要になるので) およそ現実的ではありません。もし私が核兵器の開発・製造を意図して重水原料輸出をもくろむ悪い奴ならば、d体試料を使っての持ち出しなど絶対に考えません。(非効率で、しかも輸出回数が多いことから容易に露見してしまう) 必ず他の方法を使います。

#### 【理由2】Foreign Availabilityの問題

要するに、日本から輸出しなくても現地で調達可能ではないかという話です。

2006年当時は漠然とそう思っていただけでしたが、のちにウラが取れました。具体的には、中国とインドの状況を調べたところ、受注の都度海外から取り寄せるのではなく、最初から現地で在庫販売されていることがわかったのです。どちらの国も国産品があります。また中国では、メルク（独）・シグマアルドリッチ（米）・ケンブリッジ（米）からの輸入品も在庫販売されています。つまり米独政府は中国での在庫販売を許容しているのです。（詳しくは[こちら](#)を参照）中国で米独品を在庫販売できるのなら、インドでもそれは可能な筈です。（現にケンブリッジはBengaluruに[代理店](#)を持っています。国産勢との競合上、そこも都度米国から取り寄せなどしていないものと思われます。[同社は日本企業の子会社](#)でもあるので、その伝手で頼めば詳細情報が取れるかと思えます）

つまり日本からのルートを開けても、国産品や欧米品がある以上、現地でd体試料は入手可能なのです。日本で頑張ってd体試料の輸出管理をやっても、またやらなくても、安全保障上は同じだったのです。

### 5-2 第1期（4条特例適用を目指すも挫折）

国連大学案件の許可申請を進めていた2006年、私はCISTECの核・原子力分科会にこの問題への取り組みを提案しました。幸い、分科会ではすぐに活動テーマに取り上げてくれました。

分科会での調査の結果、米国では殆どの地域向け（中印も含む）で、1回の輸出当たり重水素量10kgまでなら輸出者にGeneral Licenseを与える、すなわち案件ごとでの許可申請を不要と定めていることがわかりました。（[付録1](#)）なるほどそれならケンブリッジが中国で在庫販売できるのも不思議はありません。

また3節で引用した条文にもあるように NSG では年間で仕向国別に重水素 200kg までなら規制外と定めています。

そこで我が国については、少量の輸出を規制対象から外すこと（輸出令4条特例を適用して許可不要に）を目標に定めました。量的な線引きについては、米国並みは求めず、10ml瓶までの試料を想定し、重水素量としてはやや余裕を見て2gまでとしました。以上を要望書にまとめ2007年3月に経産省へ提出しました。（[☞附録1](#)）

残念ながら2007年要望は採用されませんでした。後日CISTECで聞いた話では、我が国だけが突出して緩和することにならないかの不安、核への抵抗感の強い我が国の国民感情への配慮が、不採用の背後にあったようです。

◆核・原子力分科会の活動成果から（2008年度の[総括報告](#)30頁）

1) 2項(3)重水素又は重水素化合物（「微量の重水素化合物試料の規制緩和要望」）の包括許可適用要望提案

(ア)環境・水質分析の分野で使用されている内部標準定量法の標準試料としての微量の重水素化合物試料につき、平成18年度に規制緩和要望書を提出したが認められず、本年度に一般包括許可の適用を認めて頂けないかの要望を行うことを検討した。

〔資料1-2〕参照

(イ)この要望に対し、経済産業省担当官から、米国の規制・運用だけでなく、欧州での規制・運用の実態を踏まえて検討したいとの意向があり、欧州の仏、独、英国の各国での規制・運用の実態につき、CISTEC欧州調査団派遣時の各国の然るべき方に照会し、調査依頼した。

〔資料1-3〕参照

(ウ)この欧州での規制・運用の実態調査結果に基づき、経済産業省に包括許可適用要望提案を実施する予定である。

### 5-3 第2期（一般包括許可の適用を目指し、「い①」「い②」地域限定で実現）

それでも CISTEC は挫けませんでした。「今度は一般包括許可の適用を目指そう」と声をかけてきたのです。前頁の報告書には「平成18年度の要望を踏まえて、米国、欧州の規制の運用実態も調査のうえ、経済産業省に包括許可適用要望提案を実施する予定である。」とあります。

そこで要望活動が続けることにし、情報収集と検討を重ねてみると、包括許可適用という路線が中々すぐれたものであることがわかってきました。主なポイントを挙げると

- A 包括許可使用して通関したという記録が残るので、異常な頻度で「少量輸出」を繰り返すような制度の悪用・乱用は抑止できる。
- B 重水素化合物の輸出は、通関後1か月以内に資源エネルギー庁へ報告が義務付けられている。（平成12年の経産省告示745号による。重水素化合物はIAEAとの追加議定書附属書IIの2.1項品であるため、同告示で定めた報告義務の対象となる）  
包括許可を使つての通関であれば、上記の報告モレを防ぎやすい。
- C 包括許可は元々、優良輸出者のみに与えられるものであるから、悪用・乱用の懸念が小さい。また毎年の自己管理チェックリスト提出や立入検査を通じて。輸出者の管理状況を把握し、必要あれば改善を促すこともできる。
- D 重水素化合物への適用が可能になることで、包括許可制度の魅力が増す。それを通じて企業の自己管理を進展させる効果も期待できる。
- E カナダ政府が重水素化合物含有試料に対して「年間重水素何キログラムまで」という枠での包括許可を発給していることが判明。フランスにも類似の制度ありと。両国は最初から許可不要としているのではなく、包括許可制度で一応輸出者へのコントロールは維持しているらしい。（我が国で「許可不要」に踏み切るのはやや冒険的か）
- F 「少量輸出への包括許可適用」は、既に3項(1)に事例があるので受け入れられ易い。  
具体的要望内容は[附録2](#)の通りです。

第1期が不発に終わったので特段の期待はしていませんでしたが、2009年秋ごろから頻繁に経産省とCISTECから問い合わせを受けるようになりました。「有望案件」として実現への追い込みに入っていたのだと思います。

CISTECの年度報告書の関連箇所を引用します。

◆核・原子力分科会の活動成果から（[報告書](#) 29頁）

（1）我が国の輸出管理制度・手続の適正化、合理化のための調査、検討及び提言：

①原子力関連産業界の最近の動向を踏まえて、我が国の輸出管理制度・手続の適正化、合理化について調査・検討・提言

1) 2項(3)重水素又は重水素化合物（「微量の重水素化合物試料の規制緩和要望」）の包括許可適用要望提案

(7)昨年度の活動として、環境・水質分析の分野で使用されている内部標準定量法の標準試料としての微量の重水素化合物試料につき、平成18年度に提出した規制緩和要望書は認められなかったが、一般包括許可の適用を認めていただけないかの要望を行うことで

再検討した。

(イ) この要望に対し、経済産業省の担当官から、米国の規制・運用だけでなく、欧州での規制・運用の実態を踏まえて検討したいとの意向があり、欧州の仏、独、英国の各国での規制・運用の実態につき、C I S T E C 欧州調査団派遣時の各国の関係者に照会し、平成21年2月に調査依頼した結果、ドイツ政府から10月16日に回答を入手した。

(ロ) この欧州での規制・運用の実態調査結果に基づき、経済産業省に包括許可適用について要望し、12月18日に、技術的観点を含めて見直しの可否を検討いただくために、包括の対象にすべきと考える重水素用途（環境試薬等）の概要等、以下のポイントについて、経済産業省に説明した。

（筆者註；その後、2月10日にも本省で説明打合せがあり、私も参加しました）

<見直しポイント>

ア) 包括の対象にすべきと考える重水素用途の概要

イ) 重水素に係る諸外国（米、独、英、仏等）の規制概要（現状把握している情報について改めて確認）

ロ) その他技術的観点（環境試薬における重水素分離困難性等）

エ) 1月26日に開催の第5回核・原子力分科会で、経済産業省から「2の項(3)重水素の見直し改正案」を提示・説明いただいた。

オ) 2009年度国際レジーム合意に基づくリスト改正の一環として、一般包括許可と[使用技術告示](#)が改正された。

経産省では、緩和の方向へ御理解下さりつつも、日本だけ突出して甘い運用をしてしまうことへの不安を強く持たれたことが見て取れます。担当官には省内の様々な意見の中で、説得材料確保のアドバイスやそれを元にしての調整など、大変なお骨折りを賜りました。

結果は「い①」「い②」地域限定で一般包括許可適用OK」。この活動の発端がアジアでの環境分析プロジェクトであったことを考えると、十分満足とは言えませんが、経産省としてもこれが最大限の対応だったのだらうと思います。あらためて関係者の方々の御尽力に感謝する次第です。

## 5-4 反省と展望

第2期の活動は、政府を動かすことができたという点では大きな一歩だったと思います。しかし（韓国を除く）アジア各国向けが恩恵から漏れてしまったので、所期の目標は達成できませんでした。

これについては反省事項が2つあります。

### 【反省1】 Foreign Availability の調査不十分

5-1で紹介した中印での現地調達可能性、私が初めて集中的に調査したのは2011年でした。第2期活動の段階では、CISTEC事務局通じてドイツ政府から情報とってもらったり、日本における欧米品d体試料ディーラーに問い合わせるぐらいしかできなかったのです。（ドイツ政府は「うちでは包括許可やっていない」と回答しており、当時の私たちはそれを信ずるしかなかったのですが、メルク社の現地販売情報を握ったうえであれば、もっと深い情報交換が可能だったと思います）

### 【反省2】 「1輸出当たり重水素 1kg」 は欲張りすぎ

NMR (Nuclear Magnetic Resonance) 用溶媒\*<sup>1</sup>ならば1kgもありえますが、標準試料でそのような量は必要ありません。第1期で掲げた2gで十分でした。しかも上述のように、NMR用溶媒は重メタノールでも重水そのものでも、中印などで現地調達可能だったのですから、そこまで心配する必要はなかったのです。

\*1 NMR用溶媒について（ウィキペディアより引用）

主に核磁気共鳴（NMR）スペクトル測定に用いられる。通常<sup>1</sup>H-NMR測定時には試料を溶媒に溶解させる必要があるが、溶媒は圧倒的に量が多いため、普通の溶媒を用いたのでは溶媒の水素原子のピークに埋もれて試料のピークが見えなくなってしまう。このため、プロトンを<sup>1</sup>H-NMRで検出されない重水素に置き換えた溶媒を用いて測定する方法が取られる。かつて永久磁石を用いたNMRの時代には、水素原子を含まない四塩化炭素などを溶媒として用いたこともあったが、現在のNMRは重水素でロックをかけるため、重溶媒の使用が多くの場合必須である。

この他、重水素を含んだ標識化合物の合成に重溶媒を用いることがある。

NMRに用いる重溶媒は安定で吸湿せず、多くの化合物を溶解し、安価（高価な重水素を多く含まず、合成しやすい）であることが望ましい。この条件を満たすのが重クロロホルム（CDCl<sub>3</sub>）で、最もよく用いられる。次いで重DMSO（(D<sub>3</sub>C)2S=O）、重メタノール（CD<sub>3</sub>OD）、重水（D<sub>2</sub>O）などが用いられる他、テトラヒドロフラン・アセトニトリル・ジクロロメタン・ベンゼン・トルエン・N,N-ジメチルホルムアミドなど代表的な溶媒の重水素化体が市販され、入手可能である。

今となってはなぜ欲張って1kgにしたのかはつきり思い出せません。おそらくは、包括許可なら優良輸出者だけが対象だから数量を増やしてよかろう、また米国が1輸出当たり10kgならば1割ぐらいいいじゃないかということだったのではないかと思います。

もしかして 1kg という量が経産省を警戒させてしまったのかもしれませんが。だとすれば痛恨の判断ミスということになります。返す返すも口惜しいことです。

前向きな教訓もあります。

それは、経産省も規制緩和に向けてすでにありったけの手を尽くしていることが分かったことです。つまり現在我が国で持っている情報のもとでは、許可不要を求めるにせよ、包括許可の適用拡大を訴えるにせよ、これ以上の得点は困難であり、何らかの「新しい要素」を加える必要があることが見えてきたわけです。

たとえば NSG 条文の「for use in a nuclear reactor as defined in paragraph 1.1.」を根拠に緩和を主張する路線について考えてみましょう。実は私も一時期、これを根拠に「規制対象は原子炉用のものに限る」（よって d 体試料は非該当）を主張できるのではないかと考えたことがあります。しかしカナダが d 体試料輸出を許可マターにしている（彼らはそれを「for use in a nuclear reactor…」と見なしているらしい）ことがわかった以上、我が国でその論理をいくら追いかけても先が見えています。つまりそこに「新しい要素」を加えなければ話が進まないだろうというわけです。

つまり仮に「for use in a nuclear reactor…」の筋を使うにしても、単なる文言解釈（「原子炉用って書いてあるでしょう？」と主張する）ではなく、もう一味何かを加えなければ難しいということです。具体的には NSG の席で「for use in a nuclear reactor…」の範囲について、メルクやケンブリッジの在庫販売記事を見せながら「少なくとも d 体試料は該当しない扱いでいいですか？ それとも貴国では包括許可を発給しているのかな？」と持ち掛けて認識を共有することを目指すという具合に。そしてそれができたら NSG リスト上で Note の形で明文化してもらおうわけです。

また詳しい Foreign Availability 情報や、最近「国家戦略特区」の議論で提案されている「特定包括よりは緩いが特別一般包括よりは厳格な包括許可制度」もやはり「新しい要素（考え方）」と言えるかと思います。

本稿を書いた直接の動機は「井戸を掘った人」を忘れないでくれ、だったのですが現在進行中の規制緩和運動の参考になるところもあろうかと思っております。

[5-2へ戻る](#)

## < 附録 1 > 微量の重水素化合物資料の規制緩和要望（2007年3月提出）

化学分析では内部標準定量法の標準試料として、重水素を置換した（重水素で水素を置換した）化合物が広く用いられています。これは重水を定量するための資料ではなく、例えば水道水中の有機物質を測定するために使われています。

一方、現行の輸出令別表第1の2項(3)／貨物等省令1条三号では、重水素の水素に対する原子数比率が5000分の1を超えるものを規制しています。実質上、天然の水の中含有度よりわずかでも多く含む物質であれば、その濃度や量に、またそれがどのような化合物であるかにも関係なく、規制対象と定めています。

特に環境・水質分析の分野では不可欠のもので、今後我が国による周辺各国への環境管理・公害防止技術の普及・指導に伴って、輸出機会の急増が見込まれます。このため、標準試料の許可取得の負担が、技術指導を進めるに当たっての障害になるものと予想されます。

については下記の通り、微量の重水素化合物試料の規制緩和を要望致します。よろしく御検討の程、願います。

### 1. 要望案

#### ① 輸出令4条の許可不要特例に次の一項を追加する

別表第1の2の項の中欄に掲げる貨物（(3)に掲げる貨物に限る）のうち、当該貨物の使用及び輸出の内容から見て、特にその輸出取引を規制する必要がないものとして大臣が告示で定めるものを輸出しようとするとき

#### ② 上記の追加条項に合わせて、次の告示を設ける

輸出令別表第1の2の項(3)に掲げる貨物であって、重水素含有量が2グラム以下の化合物を化学分析用標準試料として輸出するとき（但し非ホワイト国向けで客観要件・インフォーム要件に該当する場合を除く）

### 2. 要望理由

#### ① 重水（D<sub>2</sub>O）規制の理由を2005年版『輸出管理品目ガイダンス』は、次のように述べています。

重水は天然ウランを燃料とする原子炉の減速材として用いられる。この場合、濃縮ウランを用いる必要がないので、ウラン濃縮及び関連する技術無しに、核兵器を使用できるプルトニウムを製造できる。

このような目的のためには、トンレベルの重水が必要とされます。1モル（2g）以

## 附録1

下の重水素であれば、上記の懸念用途に用いられる可能性は皆無と言ってよいでしょう。

国際レジームや米国の規定を見ても、下記のように微量の輸出は原則として規制対象外にしています。(本要望案で述べた1契約当たり2gの輸出であれば、契約の数で年間200kgまで量を稼ぐ懸念も無用と考えます。)

**NSG Part 1****2.1. Deuterium and heavy water**

Deuterium, heavy water (deuterium oxide) and any other deuterium compound in which the ratio of deuterium to hydrogen atoms exceeds 1:5000 for use in a nuclear reactor as defined in paragraph 1.1. above **in quantities exceeding 200 kg of deuterium atoms for any one recipient country within a period of 12 months.**

**米国原子力規制委員会の規定 10 CFR 110****Sec. 110.24 General license for the export of deuterium.**

(a) A general license is issued to any person to export deuterium **in individual shipments of 10 kilograms or less** (50 kilograms of heavy water) to any country Not listed in Sec. 110.28 or Sec. 110.29. **No person may export more than 200 kilograms (1,000 kilograms of heavy water) per year** to any one country.

(b) A general license is issued to any person to export deuterium **in individual shipments of 1 kilogram or less** (5 kilograms of heavy water) to any country listed in Sec. 110.29. No person may export more than 5 kilograms (25 kilograms of heavy water) per year to any one country.

注1 「Sec. 110.28に定める国」とは次の7か国

Cuba, Iran, Iraq, Libya, North Korea, Syria, Sudan

注2 「Sec. 110.29に定める国」とは次の9か国

Afghanistan, Andorra, Angola, Burma(Myanmar), Djibouti, India, Israel,

Oman, Pakistan

② 今回の要望対象は、重水素そのものではなく重水素化合物です。

従って重水製造という懸念用途のためには、まず輸出される化合物から重水素を切り離す反応プロセスを踏み、そのうえで重水素を蓄積する必要があります。上記①と併せて考えれば、微量の重水素化合物が、重水製造の意図で調達される可能性は、益々低いと言えましょう。

③ また標準試料としての用途に、重水の分析は含まれません。

そもそも内部標準物質として重水素化合物を選ぶ理由は、重水素が分析対象物に殆ど含まれていないからです。

④ 規制緩和が悪用される危険性は全く考えられません。

なぜなら重水素含有量2g以下の化合物であれば、体積は高々10cc程度であり、もし悪意ある輸出者ならば、他の荷物にまぎれこませて持ち出す方を選ぶものと思われるからです。

< 附録 2 > 2008 年度提出の要望書

**資料 1 - 2**

重水素化合物への一般包括許可適用検討案

1. 目的

重水素化合物は輸出令別表第 1 の 2 項(3)で規制されている。2 項(1)～(5)の貨物は一般包括許可の適用が厳しく制限されており (2 項(4)/貨物等省令 1 条四号口貨物以外は全地域適用不可) 輸出にあたっては都度個別許可申請が必要である。

一方、NSG では重水素化合物に対して、年間一定数量以内の輸出であれば規制対象外と定めている。米国では 10CFR Part110 において、一定数量以内の輸出に対して General License の適用を認めており、都度許可申請は不要と定めている。

これらに鑑み、わが国においても一般包括許可制度に変更を加えることにより、内外の輸出許可手続きの平衡を図ることができないか検討する。

2. 検討案

①重水素化合物 (但し重水を除く) に対して、1 輸出当たり重水素ベースで 1kg まで (但し年間 200kg まで) 一般包括許可適用を認める。

②適用地域はキューバ、イラン、イラク、リビア、北朝鮮、スーダン、シリア、アフガニスタンを除く全地域とする。

③年間 200kg 枠遵守の担保措置として、年間輸出実績報告義務を条件化する。

(告示 153 号・輸出注意事項 12 第 14 号による 1 輸出毎の事後報告制度とあいまって機能するものと思われる)

4. NSG の規定

<p><b>Part1 2.1. Deuterium and heavy water</b> Deuterium, heavy water (deuterium oxide) and any other deuterium compound in which the ratio of deuterium to hydrogen atoms exceeds 1:5000 for use in a nuclear reactor as defined in paragraph 1.1. above in quantities exceeding 200 kg of deuterium atoms for any one recipient country in any period of 12 months.</p>	<p>(仮訳) 重水素・重水 (D<sub>2</sub>) 及び、重水素の水素原子に対する比率が1:5000を超えるその他全ての重水素化合物 (注 " for use~" が何に対するどのような意味の修飾語かは不明。「原子炉に使えるような」という限定を示すものかも知れない。とすればその内容を究明することにより規制該当貨物の範囲も絞り込める可能性がある。) 但し重水素原子で1仕向国当たり12ヶ月で200kgを超える場合</p>
---	---

**資料 1 - 2**

5. 米国の規定 (08年8月8日版 NRC 規定)

<p><b>§ 110.9 List of Nuclear Material under NRC export licensing authority.</b> (d) Deuterium</p>	
<p><b>§ 110.24 General license for the export of deuterium.</b> (a) A general license is issued to any person to export deuterium in individual shipments of 10 kilograms or less (50 kilograms of heavy water) to any country not listed in § 110.28 or § 110.29. No person may export more than 200 kilograms (1000 kilograms of heavy water) per year to any one country</p>	<p>(注)                      ・年間に重水素ベースで1回の船積み当たり 10kg までは General License 適用可能                      ・年間に重水素ベースで1カ国当たり 200kg 超は不可                      ・年間 200kg 枠は「いかなる人も不可」という表現なので1輸出者当たりの制約と思われる。</p>
<p>(b) A general license is issued to any person to export deuterium in individual shipments of 1 kilogram or less (5 kilograms of heavy water) to any country listed in § 110.29. No person may export more than 5 kilograms (25 kilograms of heavy water) per year to any one country.</p>	<p>§ 110.28 指定地域とは                      キューバ、イラン、イラク、北朝鮮、スーダン、シリア                      § 110.29 指定地域とは                      アフガニスタン、アンドラ、アンゴラ、ミャンマー、ジブチ、インド、イスラエル、リビア、オマーン、パキスタン</p>

以上

< 附録 3 > 使用技術告示の 2010 年改正の内容

新 (2010 年 4 月 1 日施行)	旧
<p>一 貿易関係貿易外取引等に関する省令 (以下「貿易外省令」という。) 第九条第二項第十二号及び第十三号の規定に基づき、経済産業大臣が告示で定める当該貨物又はプログラムの使用に係る技術は、次のいずれかに該当するものとする。*1 (細目 1 は略)</p> <p>2 外為令別表の二の項の中欄に掲げる技術であつて、輸出貿易管理令別表第一及び外国為替令別表の規定に基づき貨物又は技術を定める省令 (平成三年通商産業省令第四十九号。以下「貨物等省令」という。) 第十五条第一項第一号*2 に該当するもの (同令第一条 <u>第三号に該当する貨物の使用に係る技術 (当該貨物を試薬又は標準物質 (試験の対象となる物品と比較するための基準とすべき物質をいう。) として使用するための技術に限る。)</u> 又は同条第四号ロに該当する貨物の使用に係る技術を除く。)</p>	<p>一 貿易関係貿易外取引等に関する省令 (以下「貿易外省令」という。) 第九条第二項第十二号及び第十三号の規定に基づき、経済産業大臣が告示で定める当該貨物又はプログラムの使用に係る技術は、次のいずれかに該当するものとする。*1 (細目 1 は略)</p> <p>2 外為令別表の二の項の中欄に掲げる技術であつて、輸出貿易管理令別表第一及び外国為替令別表の規定に基づき貨物又は技術を定める省令 (平成三年通商産業省令第四十九号。以下「貨物等省令」という。) 第十五条第一項第一号*2 に該当するもの (<u>第一条第四号ロに該当する貨物の使用に係る技術を除く。)</u></p>

\* 1 使用技術告示の一号とは、貿易外省令 9 条 2 項十二号 (貨物輸出に附随する必要最小限の使用技術の許可不要特例)・十三号 (プログラム提供に附随するインストール等のための必要最小限技術の許可不要特例) について、その特例適用が受けられないケースを述べた規定。

\* 2 貨物等省令 15 条 1 項一号は、NSG Part1 貨物の設計・製造・使用に係る技術を規制対象として指定した条項。重水素化合物は Part1 貨物に当たるので同号に該当するのではないかとの認識が、上記改正の背景です。すなわち折角貨物 (試薬・標準物質) に包括許可が適用されるのに、その貨物を使う際に使用技術が要役務取引許可ではかわいそうという配慮から規制緩和の対象に加えたのが、この改正の趣旨です。

パブコメ募集時に担当官から意見を求められ「d 体試料による化学分析技術はそもそも省令 15 条 1 項一号非該当でよいのでは？」と申し上げた記憶があります。

というのは、その分析手法は、「重水素化合物の使用に係る技術」ではないと思われたからです。「重水素化合物を利用して『ある化学分析を行う』技術」は、「重水素化合物の使い方」というより「その化学分析のやり方」として理解するのが自然です。ちょうど肉料理のレシピが「肉の使い方」ではなく「料理の作り方」の技術情報であるのと同じようなものです。

おそらく担当官はそれも御承知の上、万一にも輸出者の不便にならぬよう配慮して告示上にも手当てをして下さったのだと思います。

なお「万一にも」と書いたのは、そのころは「使用」の範囲を今よりも広くとらえる傾向があったからです。当時の役務通達は「使用」の解釈を「XX等の設計、製造以外の段階」という例示列挙スタイルで示していましたが、このため「使用」に当たるものが「条文中で挙げた以外にあるかもしれない」という不安が常に残っていたのです。

御存知の通り、2011年12月公布の改正で「使用」の解釈は限定列挙スタイルに改められました。(👉[改正趣旨の説明](#)) 今なら\*<sup>3</sup>そのような心配の余地もないでしょう。

\*3 「今なら」について一言補足を。

実は2011年の通達改正後もしばらくは「肉料理のレシピは肉の使用技術情報である」的な言い方が残っていました。2013年版より前のCISTEC『役務取引ガイダンス』には「輸出令4項該当物質であるヒドラジンを使って医薬品を作る技術」を「ヒドラジンの使用技術」とするQ&Aが掲載されています。(もちろん正解は「医薬品の製造技術」) その記事は2013年版編集時に私自身がその記事を削除したのでよく覚えています。