

本資料は2000年7月31日付けで
登録区分変更する。 [技術展開部技術協力課]

ナトリウム分析作業月報

1978年7月分

1978年8月

動力炉・核燃料開発事業団

この資料は動燃事業団の開発業務を進めるため限られた関係者だけに配布するものです。
したがってその取扱いには充分注意を払って下さい。なお、この資料の供覧、複製、転載
引用等には事業団の承認が必要です。

正誤表

PNC SN936 78-07

ページ	行	誤	正
Ⅲ	下から 2	読みとの関係	読みとの関係
"	" 1	読みとの関係	読みとの関係
6	上から 6	Extra Ratio	External Standard Ratio
"	" 11	スケール読みと"ある"	スケール読みと"ある"
"	" "	エネルギーを読み取	エネルギーを読み取
"	" 13	スケール読み	スケール読み
"	" 15	エネルギーを読み取る	エネルギーを読み取る
12	表1表 No1 (分析成分)	H ₂ , O ₂ , CH ₄ , N ₂ , CO, CO ₂ , He	He, O ₂ , CH ₄ , N ₂ , CO, CO ₂ , He 3H
"	表1表 No2 (")	H ₂ , O ₂ , CH ₄ , N ₂ , CO, CO ₂ , He	He, O ₂ , CH ₄ , N ₂ , CO, CO ₂ , He 3H

ナトリウム分析作業月報

1978年7月分



根本清光*，飯島 稔*，飛田和弘*
滑川 優*，根本昌明*，高荷 智*

要 旨

ナトリウム分析室における7月分の作業実績をまとめたものである。

(1) 高速実験炉部

ナトリウム試料は、前月繰越分も含め、一次系1試料、二次系5試料、計6試料の分析を行なった。一次系2試料、二次系1試料は翌月繰越しとなった。

カバーガス試料は、一次系2試料、二次系4試料の分析を行なった。一次系1試料は翌月繰越しとなった。

その他、廃ガス2試料、および使用済燃料缶詰缶水3試料の分析を行なった。

(2) ナトリウム機器構造試験室

NaK蒸留残渣19試料中のナトリウムおよびカリウムの分析を行なった。

(3) ナトリウム技術開発室

放射化材料試験ループナトリウム1試料、核分裂生成物試験ループナトリウム2試料、および炭素移行試験ループ浸漬試験片30試料の分析を行なった。FPループナトリウム2試料、AMTLナトリウム1試料および腐食疲労試験片11試料は翌月繰越しとなった。

(4) 特記事項

「常陽」ナトリウム中トリチウムの確認試験について記述した。

(5) その他

装置の保守点検および不具合などについて記述してある。

目 次

1. 当月の試料受入および処理状況	1
1.1 試料の受入状況	1
1.2 試料の処理状況	1
2. 当月の実績	3
2.1 高速実験炉部	3
(1) 一次系ナトリウムの分析	3
(2) 二次系ナトリウムの分析	3
(3) 一次系カバーガスの分析	3
(4) 二次系カバーガスの分析	3
(5) 廃ガスの分析	4
(6) 使用済燃料缶詰缶水の分析	4
2.2 ナトリウム機器構造試験室	4
(1) NaK蒸留残渣中ナトリウム，カリウムの分析	4
2.3 ナトリウム技術開発室	4
(1) 炭素移行試験ループ浸漬試験片の分析	4
3. 特記事項	5
3.1 トリチウムの確認試験	5
4. 保守，点検および不具合	9
4.1 保守，点検	9
4.2 装置の不具合	10
5. あとがき	11

図 表 目 次

第 1 表	7 月分依頼試料受入状況	1 2
第 2 表	試料処理状況	1 3
第 3 表	「常陽」一次系ナトリウムの分析結果	1 4
第 4 表	「常陽」二次系ナトリウムの分析結果	1 5
第 5 表	「常陽」一次系カバーガスの分析結果	1 6
第 6 表	「常陽」二次系カバーガスの分析結果	1 7
第 7 表	「常陽」アルゴン廃ガス系サンプルガスの分析結果	1 8
第 8 表	「常陽」使用済燃料缶詰缶水中ナトリウムの分析結果	1 8
第 9 表	「ナトリウム機器構造試験室」NaK蒸留残渣中ナトリウム, カリウムの分析結果	1 9
第10表	「ナトリウム技術開発室」炭素移行試験ループ浸漬試験片の分析結果	2 0
第 1 図	計測試料の γ 線スペクトラム	2 1
第 2 図	試料の β 線スペクトラム	2 2
第 3 図	トリチウム標準試料の β 線スペクトラム	2 2
第 4 図	炭素-14 標準試料の β 線スペクトラム	2 3
第 5 図	Ext. Ratio と S max およびスケールの続みの関係	2 4
第 6 図	最大エネルギーの続みの関係	2 4

1. 当月の試料受入および処理状況

1.1 試料の受入状況

当月の依頼試料受入状況を第1表に示した。

(1) 高速実験炉部

一次系ナトリウム2試料，二次系ナトリウム5試料，合計5試料，および一次系カバーガス3試料，二次系カバーガス4試料，廃ガス1試料，以上ガス試料合計8試料，缶詰缶水1試料の受入を行なった。

(2) ナトリウム機器構造試験室

NaK蒸留残渣14試料を受入れた。

(3) ナトリウム技術開発室

核分裂生成物試験ループナトリウム2試料，放射化材料試験ループナトリウム1試料，および炭素移行試験ループ浸漬金属試験片30試料の受入を行なった。

以上，当月の全依頼試料数は，合計63試料であった。

1.2 試料の処理状況

第2表に，各依頼先の試料の処理状況を示す。

(1) 高速実験炉部

イ) 一次系ナトリウムは，前月繰越し分も含め，3試料のうち，1試料の分析を行ない，2試料は翌月繰越しとなった。分析成分数は9件，および測定件数は，87件である。

ロ) 二次系ナトリウムは，前月繰越し分も含め，6試料のうち，5試料の分析を行ない，1試料は翌月繰越しとなった。分析成分数は38件，および測定件数は，628件である。

ハ) 一次系カバーガスは，3試料のうち，2試料の分析を行ない，1試料は翌月繰越しとなった。分析成分数は17件，および測定件数は80件である。

ニ) 二次系カバーガスは，4試料の分析を行なった。分析成分数は32件，および測定件数は164件である。

ホ) 廃ガス試料は，前月繰越し分も含め，2試料の分析を行なった。分析成分数は5件，および測定件数は44件である。

ヘ) 使用済燃料の缶詰缶水，3試料の分析を行なった。分析成分数は3件，および測定件数は6件である。

(2) ナトリウム機器構造試験室

前月繰越し分も含め，NaK蒸留残渣19試料の分析を行なった。分析成分数は38

件，および測定件数は152件である。

(3) ナトリウム技術開発室

イ) 核分裂生成物試験ループナトリウム2試料，および放射化材料試験ループナトリウム1試料，合計3試料は「常陽」出力上昇試験試料の分析を先行したため，翌月繰越しとなった。

ロ) XMA，蛍光X線関係は，前月繰越し分も含め，41試料のうち，30試料の分析を行ない，11試料は翌月繰越しとなった。分析成分数は12件，および測定件数は360件である。

以上，当月における総処理件数は，分析試料数66試料，分析成分数154件，および測定件数は1161件であった。

なお，18試料は翌月繰越しとなった。

2. 当月の実績

2.1 高速実験炉部

(1) 一次系ナトリウムの分析

「常陽」出力上昇試験中、炉出力25 MW時における一次系ナトリウムの分析を行った。分析結果を、第3表に示した。

分析成分中、ニッケルおよびクロムは、定量下限以下であった。ナトリウム中のトリチウム（以下 ^3H と略記する）は、 $1.2 \times 10^{-8} \mu\text{ci/g}$ 検出された。

(2) 二次系ナトリウムの分析

二次系ナトリウムの分析結果を第4表に示した。

炉出力25 MW時におけるナトリウム中の ^3H は、 $5 \times 10^{-4} \mu\text{ci/g}$ 検出され、40 MW、50 MW時では、 1.2×10^{-3} および $1.8 \times 10^{-3} \mu\text{ci/g}$ とほぼ同値となっており、それぞれ、25 MW時より1桁増加している。

また、炉出力25 MW時における一次系ナトリウムと二次系ナトリウム中の ^3H 量を比較してみると、二次系ナトリウム中 ^3H より、一次系ナトリウム中の ^3H は、約1桁高い値となっている。

試料番号53-10および53-11の試料については、ナトリウムサンプラー内の長さ方向における酸素濃度分布状況をしらべた。炉出力が50 MWとなり、当然ナトリウム温度が上昇するため、低出力時のサンプラーの冷却パターンと差異を生ずるものと考えられたからである。

その結果は、第4表にみられるように、試料番号53-10、および53-11ともにバラッキが小さく、ほぼ一定な値を示している。また、それぞれの平均値は、3.9 および 3.9 ppmとなっており、サンプリング時のP/L温度とほぼ一致していた。

(3) 一次系カバーガスの分析

一次系カバーガスの分析結果を、第5表に示した。

試料番号53-11（炉出力40 MW）の試料中、放射性核種 ^3H が $2.0 \times 10^{-4} \mu\text{ci/Ncc}$ 測定されたが、 ^{41}Ar 、 ^{138}Xe 、 ^{85}Kr 、については、試料圧力が低いために分析できなかった。

試料番号53-12（炉出力50 MW）の試料については、 ^3H ($3.3 \times 10^{-4} \mu\text{ci/Ncc}$) の他は検出下限以下であった。

(4) 二次系カバーガスの分析

二次系カバーガスの分析結果を、第6表に示した。

試料番号53-05（炉出力40 MW）、および53-06（炉出力50 MW）試料中の記号、“D/T”は、ダンプタークおよび“OF/T”は、オーバーフロータ

ンクより採取したことを示す。

(5) 廃ガスの分析

前月繰越し分も含め、廃ガス2試料の分析を行なった。第7表に、分析結果を示した。

7月3日採取試料については、トリチウムの他に、 γ 線核種の分析を行なったが検出下限以下であった。

(6) 使用済燃料缶詰缶水の分析

「常陽」使用済燃料缶詰缶水3試料中のナトリウムの分析を行なった。分析結果を、第8表に示した。

2.2 ナトリウム機器構造試験室

(1) NaK蒸留残渣中ナトリウム、カリウムの分析

NaK中の酸素溶解度を求める目的で、NaK流動試験装置に取付てある、オンライン真空蒸留装置を用いて真空蒸留を行ない、その残渣19試料中のナトリウムおよびカリウムの分析を行なった。その結果を、第9表に示した。

現在は、NaKループのコールドラップ温度を150℃に一定しておき、NaK試料を採取して真空蒸留を行ない、そのときのオーバーヒーティング温度およびオーバーヒーティング時間を変えて、最適蒸留条件を求める試験を行なっている。

2.3 ナトリウム技術開発室

(1) 炭素移行試験ループ浸漬試験片の分析

炭素移行試験ループ浸漬試験片、オーステナイト系ステンレス鋼、およびCr-Mo鋼、合計30試料の蛍光X線分析を行なった。分析結果を第10に示した。

強度は、4回測定値の平均値を示し、また、強度比は、素材に対する相対強度比で表わした。

3. 特記事項

3.1 トリチウムの確認試験

「常陽」の出力上昇試験にともなって二次系ナトリウム中に、トリチウムが検出されている。

当月は、トリチウム計測のために二次系ナトリウムから分離した計測試料について、トリチウムの存在を確認することができた。

以下に、試験方法および試験結果を述べる。

(1) 試験概要

一般に放射性核種の同定は、当該核種の半減期の測定、放射線エネルギーの測定および化学的挙動の確認などによって行なわれる。

トリチウムの場合は、その半減期が約12年であるので、半減期の実測は、実験的に困難であるので利用できない。したがって、後2者の方法によって試験する。

ナトリウムからトリチウムを分離する操作は、トリチウムの化学的挙動を利用したものであるから、実際試料を用いてトリチウムを分離した計測試料中に、トリチウムが確認されればよい。

まず、計測試料中に他の γ 放射体の混入がないことを γ 線計測によって確認する。

次いで、トリチウムサーベイメーターを利用して、トリチウムの存否を確認する。

β 線の最大エネルギーは、通常、アルミニウム吸収板による飛程の変化から測定されるが、トリチウムのように微弱な β 線を出すものには、この方法を適用することはできない。そこで、液体シンチレーション計測装置を用いて計測試料中の β 線の最大エネルギーを測定し、文献値と比較して、トリチウムであることを確認する。

(2) 試験試料

二次系ナトリウム ($M53-07$) から分離したトリチウム計測試料 (トリチウムフラクション2mlと液体シンチレータ14mlを混合し、低カリ硝子容器に入れる。)

(3) 試験項目

- 1) γ 核種の計測
- 2) トリチウムサーベイメーターによる計測
- 3) 液体シンチレーション計測装置による最大エネルギーの測定

(4) 試験方法

1) γ 核種の計測

トリチウム計測試料を γ 線計測装置 { Haw Show社製-Ge(Li)検出器, Canberra 8100 Quanta system } により計測して γ 線スペクトルを記録し、

試料中に計測の妨害となる γ 線放出核種が存在しないことを確認する。

ロ) トリチウムサーベイメーターによる計測

試料容器の蓋をとり、サーベイメーター (TPS-301型) の検出器を液面上に置き指針が振れるかどうかをしらべる。

ハ) 液体シンチレーション計測装置による最大エネルギーの測定

液体シンチレーション計測装置は、トリチウムの計測、計測試料の Extra Ratio (以下 Ext. Ratio と略記する。この内容は複雑なので詳細説明は割愛、定性的には試料中の β 核種がシンチレーターを発光させる度合を意味する。)この測定および装置付属のシングルチャンネル波高分析器により、 β 線エネルギースペクトルの測定が可能である。

ここで、得られたエネルギースペクトルは、縦軸が計測値 (cpm) 横軸は波高分析器のディスクリミネーターのスケール続きであるので、直接エネルギーを続取り取れない。このため、あらかじめ Ext. Ratio 既知、 β 核種既知 (最大エネルギー既知) の標準試料を用いて計測し、Ext. Ratio \cdot スケール続き \cdot 最大エネルギーとの関係を求めておき、これを利用して試料についてえられた Ext. Ratio および β 線スペクトルから最大エネルギーを続みとる手続が必要である。

この手続のため、試験方法は、次の通り複雑となる。

a) 試料の Ext. Ratio を正確に測定する。

b) 液体シンチレーション測定装置のシングルチャンネル波高分析器を用いて試料の β 線スペクトルを測定し、 β 線の最大エネルギーとチャンネルの関係を求める。

具体的には、波高分析器の P チャンネルのウィンドウ巾を 5 とし、チャンネルを順次移動して、その都度計測値 (cpm) を求め、チャンネル (波高分析器のスケールで示される。) との関係曲線を作成する。えられた曲線から最大エネルギーとスケールの読み (S max) の関係を求める。

c) 別に、第 5 図に示す Ext. Ratio 既知、核種既知のトリチウム標準試料および炭素-14 標準試料を用いて、b) と同様に操作して各々について β 線スペクトルを測定し、各標準試料について最大エネルギー (既知) とスケールの読み (Smax) の関係を求める。

d) c) の結果から Ext. Ratio と最大エネルギーが示すスケール読みの関係線を作る。これに、a) で測定した試料の Ext. Ratio を内挿して、この Ext. Ratio を持つトリチウムおよび炭素-14 標準試料が示すべき最大エネルギーのスケール読みを求める。

e) d) のデータを用いてスケール読みと標準試料の最大エネルギー (KeV) との

関係線を求める。この関係に、b)で求めた試料の最大エネルギーが示すスケール読みを内挿して試料の最大エネルギーを求め、文献値と比較する。

(5) 試験結果

1) γ 核種の測定結果

50 Ksecの計測を行なったところ50 KeVから3200 KeVまでの間の γ 核種は検出下限値以下であった。この結果を第1図に示す。

ロ) トリチウムモニターによる測定結果

バックグラウンドの計測値, 110~120 cpmに対し試料の計測値は170~180 cpmを示し, β 核種の存在が認められた。

ハ) 液体シンチレーション計測装置による最大エネルギーの測定結果

a) 計測試料の β 線スペクトル測定結果

測定結果を第2図に示す。図からS maxを求めると50であった。Ext.Ratioは4.954であった。

b) トリチウム標準試料の β 線スペクトル測定結果

これを第3図に示す。各標準試料のExt.Ratioと最大エネルギー位置におけるスケール読み(S max)は、次の通りである。

試料番号	Ext.Ratio	S max
H0	9.453	70
H1	7.060	60
H2	3.478	50

c) 炭素-14標準試料の β 線スペクトル測定結果

これを第4図に示す。各標準試料のExt.Ratioと最大エネルギー位置におけるスケール読み(S max)は、次の通りである。

試料番号	Ext.Ratio	S max
C0	10.419	440
C1	6.839	320
C2	3.723	240

(6) 解析

1) (5)のb), c)の結果からExt.RatioとS maxとの関係線を作ると第5図がえられる。これより, Ext.Ratio 4.954における, それぞれのS maxを求めると各々, 55, 275がえられる。

ロ) トリチウムおよび炭素-14の最大エネルギーは, 既知で, それぞれ18 KeV, 155 KeVであるからExt.Ratio 4.954におけるS maxと最大エネルギーの関

係線を作ると第 6 図の通りである。

ハ) 第 6 図を用いて、計測試料についてえられた $S_{\max}(50)$ から、最大エネルギーを読みとると 15 KeV がえられる。

(7) 考 察

イ) 使用した試料中には、計測した範囲内 ($50 \text{ KeV} \sim 3,200 \text{ KeV}$) で γ 核種を含まないので、これらによる液体シンチレーターの発光にもとづく妨害はないと考えてよい。

^{210}Pb は、 15 KeV のエネルギーを持つ β 線、および 46 KeV の γ 線を放出するので、このものが存在するとトリチウムの計測に正の誤差を与える。このような低エネルギー範囲の γ 線計測は、行なっていないので、 ^{210}Pb の存在の有無は確認していない。しかし、このものは、ナトリウムからトリチウムを分離する操作で除かれると考えられるので、使用した試料中に混入していることは先ずないと判断できる。

ロ) トリチウムサーベイメーターは、トリチウム以上のエネルギーを持つ β 核種に感応するので、試験結果(5)のロから核種は不明であるが、トリチウム、およびそれより高エネルギーの β 核種の存在が確認できたと言える。

ハ) (6)の解析によってえられた試料中の β 核種の最大エネルギーは、 15 KeV であった。

試料中の β 核種の最大エネルギーは、標準試料の計測や作図を繰返すことによつて求めているので誤差を生じていることを考えると、求めた値は、文献値 (18 KeV) とほぼ一致していると判断できる。

以上から、計測試料中の β 核種は、トリチウムであると判断してほぼ間違いないと考えられた。

4. 保守，点検および不具合

4.1 保守，点検

(1) グローブボックス関係

- イ) V A C - № 1 : 精製系列 № 1 再生 (7 / 2 5) , № 2 再生 (7 / 2 2)
- ロ) V A C - № 2 : 精製系列 № 1 再生 (7 / 3) , № 2 再生 (7 / 2 2)
- ハ) N J K - № 1 : 精製系列 № 1 再生 (7 / 7) , № 2 再生 (7 / 1 7)
- ニ) N J K - № 2 : 精製系列 № 2 再生 (7 / 1 4)
- ホ) N J K - № 3 : 精製系列 № 1 再生 (7 / 2 2) , № 2 (7 / 2 4)

(2) ガスクロマトグラフ関係

- イ) G C - № 1 系統 : 調整 , 良好 (7 / 2 9)
- ロ) G C - № 2 系統 : 調整 , 良好 (7 / 3 1)
- ハ) G C - № 3 系統 : 調整 , 良好 (7 / 3 1)
- ニ) G C - № 4 系統 : 調整 , 良好 (7 / 3 1)
- ホ) G C - № 5 系統 : 調整 , 良好 (7 / 3 1)
- ヘ) G C - № 6 系統 : キャリアーガス交換 , 調整 , 良好 (7 / 2 7)

(3) 質量分析関係

- イ) R M U - 6 L 型 : 調整 , 良好 (7 / 2 9)
- ロ) M - 5 2 型 : 真空ポンプのVベルト交換 , 調整 , 良好 , 停止中 (7 / 2 6)

(4) 分光光度計関係

1 3 9 型および 1 8 1 型分光光度計 , 1 3 9 型炎光光度計の乾燥剤 (シリカゲル)
交換 (7 / 3 1)

(5) X線分析関係

- イ) X線マイクロアナライザー : 電気系統に故障が生じた。修復後調整 , 良好 (7 /
3 1)
- ロ) 蛍光X線 : 調整 , 良好 (7 / 3 1)

(6) その他

イ) 蒸留水採取装置

[1 号機] : 異常なし (7 / 3 1)

[2 号機] : 異常なし (7 / 3 1)

- ロ) P H メータ : M - 7 型 , M - 5 型 , 電極浸漬水交換

4.2 装置の不具合

月 日	不具合の状況	原 因	対 策 ・ 結 果
7/21	グローブボックス VAC-№1のサーキ ュレータポンプに異常 音発生。	軸受の不良	スペアポンプと交換後良好作動中
7/17	XMA電子線画像が出 ない。	(1)真空管ヒータ回路抵抗 の不良。 (2)電子画像回路コンデン サーの不良。	交換修理した。 調整後良好作動中

5. あ と が き

- 1) 高速実験炉「常陽」は、出力上昇試験（炉出力40 MW，および50 MW）中であり、二次系ナトリウム中にもトリチウム (^3H) が検出されるようになった。したがって、分析作業は、すべて、ホットエリアで行なわれるために、分析作業が繁雑となり、また、1 試料当りの分析処理時間が長くなるようになった。

今後、ますます依頼量の増加が見込まれるため、さらに、分析処理技術の向上、また、より以上の分析機器および設備の整備拡充が要求されるものと思われる。

- 2) 分析機器類の不具合、故障等若干あったが、簡単に修復調整ができ、日常業務への支障はなかった。

第1表 7月分依頼試料受入状況

№	受付日	依頼元	グループ名	試料数	分析成分	試料
1	7/3	高速実験炉部	一次系	1	H ₂ , O ₂ , CH ₄ , N ₂ , CO, CO ₂ , He	カバ-ガス
2	"	"	二次系	2	H ₂ , O ₂ , CH ₄ , N ₂ , CO, CO ₂ , He	"
3	"	"	使用済燃料の缶詰缶水	3	Na	水溶液
4	7/4	ナトリウム機器構造試験室	NaK流動試験装置	5	Na, K	蒸留残渣
5	7/6	高速実験炉部	廃ガス系	1	³ H, γ核種	Ar廃ガス
6	"	"	一次系	1	O, H, C, N, O ₂ , ³ H, メタル	ナトリウム
7	"	"	二次系	1	O, H, C, N, O ₂ , ³ H	"
8	7/8	"	一次系	1	H ₂ , O ₂ , CH ₄ , N ₂ , CO, CO ₂ , He, ³ H	カバ-ガス
9	7/10	ナトリウム機器構造試験室	NaK流動試験装置	4	Na, K	蒸留残渣
10	"	ナトリウム技術開発室	FPループ	2	NoFS ₁ O偏析 NoFS ₂ , O, C, Fe, Cr, Mn, Co, Mo	ナトリウム
11	7/12	高速実験炉部	二次系	1	O, H, C, N, O ₂ , ³ H	"
12	"	ナトリウム技術開発室	AMTL	1	O, C, Fe, Ni, Cr, Mn, Mo, Co	"
13	7/14	高速実験炉部	二次系	1	O 偏析	"
14	"	"	二次系	2	H ₂ , O ₂ , CH ₄ , N ₂ , CO, CO ₂ , He, ³ H	カバ-ガス
15	7/17	ナトリウム機器構造試験室	NaK流動試験装置	5	Na, K	蒸留残渣
16	7/20	高速実験炉部	一次系	1	CP, FP	ナトリウム
17	"	"	一次系	1	Na, 油分	フィルター
18	7/21	ナトリウム技術開発室	炭素移行ループ	30	-	SUS, Cr-Mo鋼
19	7/22	高速実験炉部	二次系	1	O 偏析	ナトリウム
20	7/26	"	二次系	1	H 偏析	"

第2表 試料処理状況

		前月繰越			当月受付			当月実績			翌月繰越		
		一次系	二次系	小計	一次系	二次系	小計	一次系	二次系	小計	一次系	二次系	小計
1. 高速実験炉部													
ナトリウム	試料数	1	1	2	2	5	7	1	5	6	2	1	3
	成分数	—	—	—	—	—	—	9	38	47	—	—	—
	測定件数	—	—	—	—	—	—	87	268	355	—	—	—
カバーガス	試料数	0	0	0	3	4	7	2	4	6	1	0	1
	成分数	—	—	—	—	—	—	17	32	49	—	—	—
	測定件数	—	—	—	—	—	—	80	164	244	—	—	—
廃ガス	試料数	0	1	1	0	1	1	0	2	2	0	0	0
	成分数	—	—	—	—	—	—	—	5	5	—	—	—
	測定件数	—	—	—	—	—	—	—	44	44	—	—	—
缶詰水	試料数	0	0	0	3	0	3	3	0	3	0	0	0
	成分数	—	—	—	—	—	—	3	0	3	—	—	—
	測定件数	—	—	—	—	—	—	6	0	6	—	—	—
2. ナトリウム機器構造試験室													
蒸留残渣	試料数	5			14			19			0		
	成分数	0			0			38			—		
	測定件数	0			0			152			—		
3. ナトリウム技術開発室													
ナトリウム	試料数	0			3			0			3		
	成分数	—			—			—			—		
	測定件数	—			—			—			—		
金属試験片	試料数	11			30			30			11		
	成分数	—			—			12			—		
	測定件数	—			—			360			—		
4. 合計													
	試料数	19			63			66			18		
	成分数	—			—			154			—		
	測定件数	—			—			1161			—		

第3表 「常陽」一次系ナトリウムの分析結果

試料番号	分 析 結 果											備 考
	wt. ppm										$\mu\text{ci} / \text{gr}$	
	酸 素	炭 素	水 素	窒 素	塩 素	鉄	ニッケル	クロム	モリブデン	トリチウム		
53-08 (25MW)	1.3	5.7	0.07	0.44	0.25	0.05	0.015	0.003	—	1.23×10^{-3}		
	1.3	4.8	0.07	0.20	0.24	0.18	0.015	0.005	—	1.27×10^{-3}		
	1.3	5.3	0.07	0.32	0.25	0.12	<0.02	<0.01	—	1.2×10^{-3}		

コールトドラップ温度：150℃

プラグ温度：160℃

試料採取日：53.6.17 ~ 53.6.18

試料受取日：53.7.6

：平均値

第4表 「常陽」二次系ナトリウムの分析結果

試料 番号	分 析 結 果										備 考
	wt. ppm										
	炭 素	炭 素	水 素	窒 素	塩 素	鉄	ニッケル	クロム	モリブデン	$\mu\text{ci/g}$ トリチウム	
53-07 (25MW)	-	-	-	-	-	0.102	<0.015	0.003	<0.02	5.5×10^{-4}	
	-	-	-	-	-	0.406	<0.015	0.052	<0.02	4.4×10^{-4}	
						0.25	<0.015	0.03	<0.02	5.0×10^{-4}	
53-08 (40MW)	3.83	5.2	0.14	0.32	1.0	0.033	<0.015	0.002	<0.02	1.2×10^{-8}	
	3.37	4.3	-	0.24	0.99	0.049	<0.015	0.002	<0.02		
	3.6	4.8	0.14	0.3	1.0	0.04	<0.02	<0.01	<0.02	1.2×10^{-8}	
53-09 (50MW)	3.77	6.4	0.17	0.1	1.7	0.18	<0.015	0.019	<0.02	1.5×10^{-8}	
	3.56	8.4	0.15	0.1	1.8	0.12	<0.015	0.015	<0.02	2.1×10^{-8}	
	3.7	7.8	0.16	<0.2	1.8	0.15	<0.015	0.02	<0.02	1.8×10^{-8}	
サンプリング位置番号	1	2	3	4	5	6	7	50 MW出力時 酸素偏析試験 * 炭が存在したため分析 不可。			
53-10 (50MW)	3.7	4.2	4.4	3.5	4.2	*	3.3				
53-11 (50MW)	3.5	3.3	4.2	4.0	3.0	3.3	2.9				

第5表 「常陽」一次系カバ-ガスの分析結果

試料番号	試料採取日	試料採取条件	単 位 (Vol ppm)								単 位 ($\mu\text{Ci}/\text{NCC}$)				備 考	
			水素	酸素	窒素	メタン	一酸化炭素	二酸化炭素	ヘリウム	^3H	^{41}Ar	^{138}Xe	^{85}Kr			
53-11	6/25	炉容器温度 入口：368℃ 出口：420℃ 40MW	40.0	98.0	495	26.0	<1.1	* ₁	* ₁	* ₁	2.02×10^{-4}	* ₂	* ₂	* ₂	* ₁ .試料が 少ないため 分析不可。 * ₂ .試料圧 力が低いた め分析不可。	
			40.5	95.1	495	23.1	<1.1				2.06×10^{-4}					
			40.3	98.0	498	23.1	<1.1									
			40.3	97.0	496	24.1	<1.1					2.0×10^{-4}				
53-12	7/7	炉容器温度 入口：366℃ 出口：433℃ 50MW	37.5	<1.0	281	33.3	<1.1	<2.2	<0.3	<0.3	3.3×10^{-4}	<6.2 $\times 10^{-6}$	<2.0 $\times 10^{-6}$	<2.3 $\times 10^{-4}$		
			37.5	<1.0	281	33.3	<1.1	<2.2	<0.3	<0.3						
			37.2	<1.0	281	33.3	<1.1	<2.2	<0.3	<0.3						
			37.4	<1.0	281	33.3	<1.1	<2.2	<0.3	<0.3	3.3×10^{-4}	<6.2 $\times 10^{-6}$	<2.0 $\times 10^{-6}$	<2.3 $\times 10^{-4}$		

第6表 「常陽」二次系カバ-ガスの分析結果

試料番号	試料採取日	試料採取条件	単位 (Vol ppm)							単位 ($\mu\text{Ci}/\text{NCC}$)				備考
			水素酸	窒素	メタン	一酸化炭素	二酸化炭素	ヘリウム	^3H	^{41}Ar	^{133}Xe	^{85}Kr		
53-05 (D/T)	6/25	40MW D/T温度: 352°C	2.8	4.6	8.6	<0.6	<1.1	<2.2	<0.3	3.39×10^{-7}	-	-	-	
			2.7	5.8	7.3	<0.6	<1.1	<2.2	<0.3	3.43×10^{-7}	-	-	-	
			2.8	5.8	8.6	<0.6	<1.1	<2.2	<0.3	-	-	-	-	
			2.8	5.4	8.2	<0.6	<1.1	<2.2	<0.3	3.3×10^{-7}	-	-	-	
53-05 (OF/T)	6/25	40MW 軸封Ar 流量: $0.25\text{m}^3/\text{hr}$	2.9	2.3	4.9	<0.6	<1.1	<2.2	<0.3	2.98×10^{-7}	-	-	-	
			2.7	2.3	4.9	<0.6	<1.1	<2.2	<0.3	3.22×10^{-7}	-	-	-	
			2.8	2.3	4.9	<0.6	<1.1	<2.2	<0.3	-	-	-	-	
			2.8	2.3	4.9	<0.6	<1.1	<2.2	<0.3	3.1×10^{-7}	-	-	-	
53-06 (D/T)	7/13	50MW D/T温度: 352°C	2.2	<1.0	4.9	<0.6	<1.1	<2.2	<0.3	8.1×10^{-7}	-	-	-	
			2.2	<1.0	4.9	<0.6	<1.1	<2.2	<0.3	-	-	-	-	
			2.2	<1.0	6.1	<0.6	<1.1	<2.2	<0.3	-	-	-	-	
			2.2	<1.0	5.3	<0.6	<1.1	<2.2	<0.3	8.1×10^{-7}	-	-	-	
53-06 (OF/T)	7/13	50MW 軸封Ar 流量: $0.265\text{m}^3/\text{hr}$	2.0	<1.0	6.1	<0.6	<1.1	<2.2	<0.3	7.7×10^{-7}	-	-	-	
			2.0	<1.0	6.1	<0.6	<1.1	<2.2	<0.3	-	-	-	-	
			1.9	<1.0	6.1	<0.6	<1.1	<2.2	<0.3	-	-	-	-	
			2.0	<1.0	6.1	<0.6	<1.1	<2.2	<0.3	7.7×10^{-7}	-	-	-	

第7表 「常陽」アルゴン廃ガス系サンプルガスの分析結果

試料番号	試料採取日	トリチウム ($\mu\text{Ci}/\text{NCC}$)	γ 線 核 種	備 考
1	6 / 26	1.60×10^{-6}	————	
		1.57×10^{-6}	————	
		1.6×10^{-6}		
2	7 / 3	2.04×10^{-5}	検 出 下 限 以 下	
		2.06×10^{-5}		
		2.1×10^{-5}		

第8表 「常陽」使用済燃料缶詰缶水中ナトリウムの分析結果

試料記号	ナトリウム(mg/l)	備 考
原水(脱塩水)	<0.25	
NFJ IOK-1	12.5	
// -2	15.0	

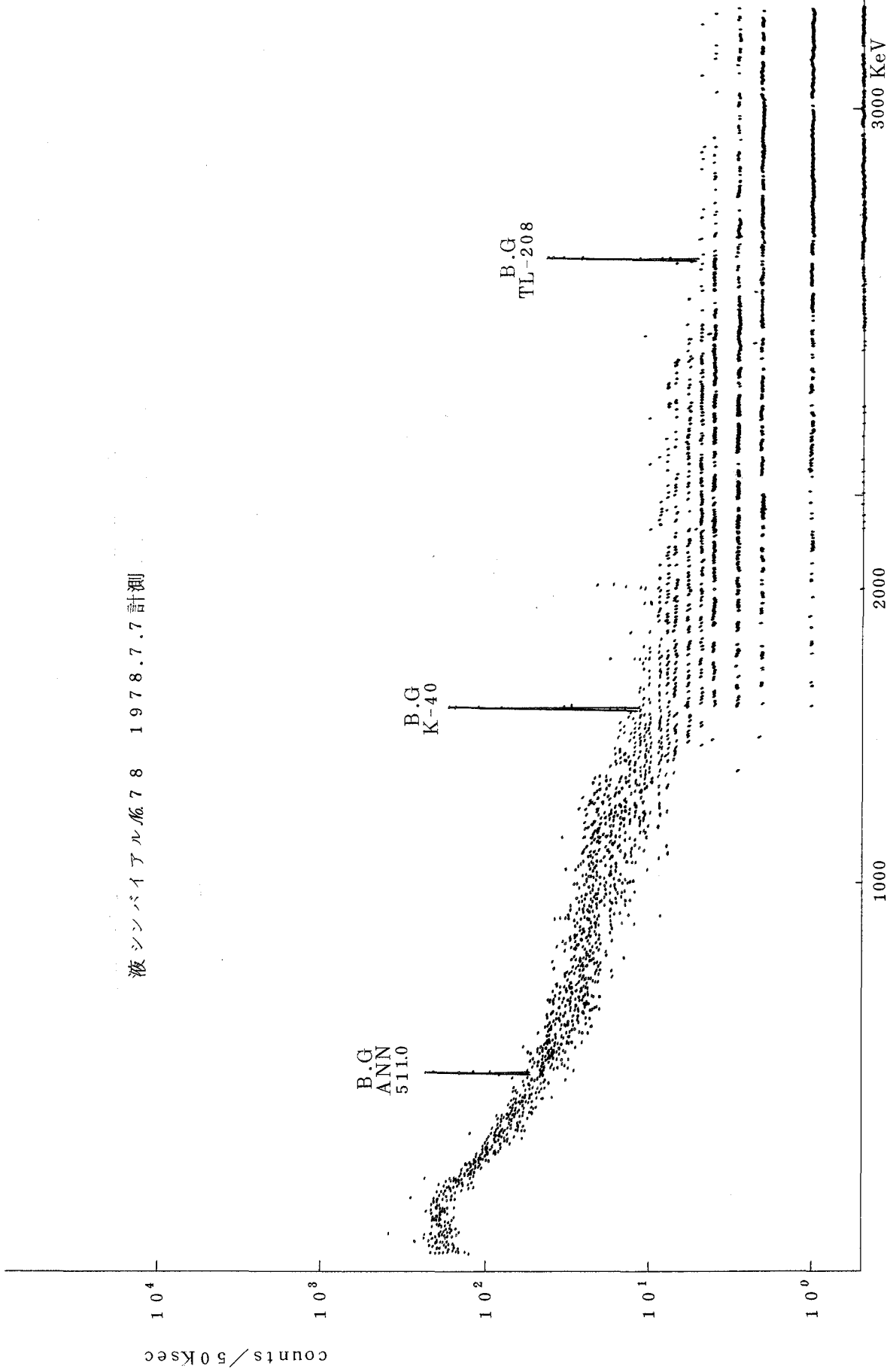
第9表 「ナトリウム機器構造試験室」 NaK蒸留残渣中ナトリウム，カリウムの分析結果

試料番号	C/T温度 (℃)	ナトリウム* ₁ (μg)	カリウム* ₂ (μg)	備 考
P-18	150	57.5	4.2	* ₁ : 炎光度法
P-13	"	70.0	5.0	* ₂ : 原子吸光法
S-1	"	350.0	2.9	
S-2	"	150.0	3.3	
S-3	"	42.5	4.6	
P-32	"	47.5	4.2	
P-33	"	37.5	2.5	
P-34	"	40.0	4.6	
P-14	"	45.0	3.9	
P-15	"	25.0	3.3	
P-28	"	42.5	2.8	
P-29	"	47.5	4.9	
P-30	"	57.5	1.7	
P-25	"	52.5	5.9	
P-26	"	50.0	5.0	
P-35	"	45.0	3.3	
P-27	"	52.0	5.3	
P-22	"	47.5	2.8	
P-23	"	75.0	2.3	

第10表 「ナトリウム技術開発室」炭素移行試験ループ浸漬試験片の分析結果

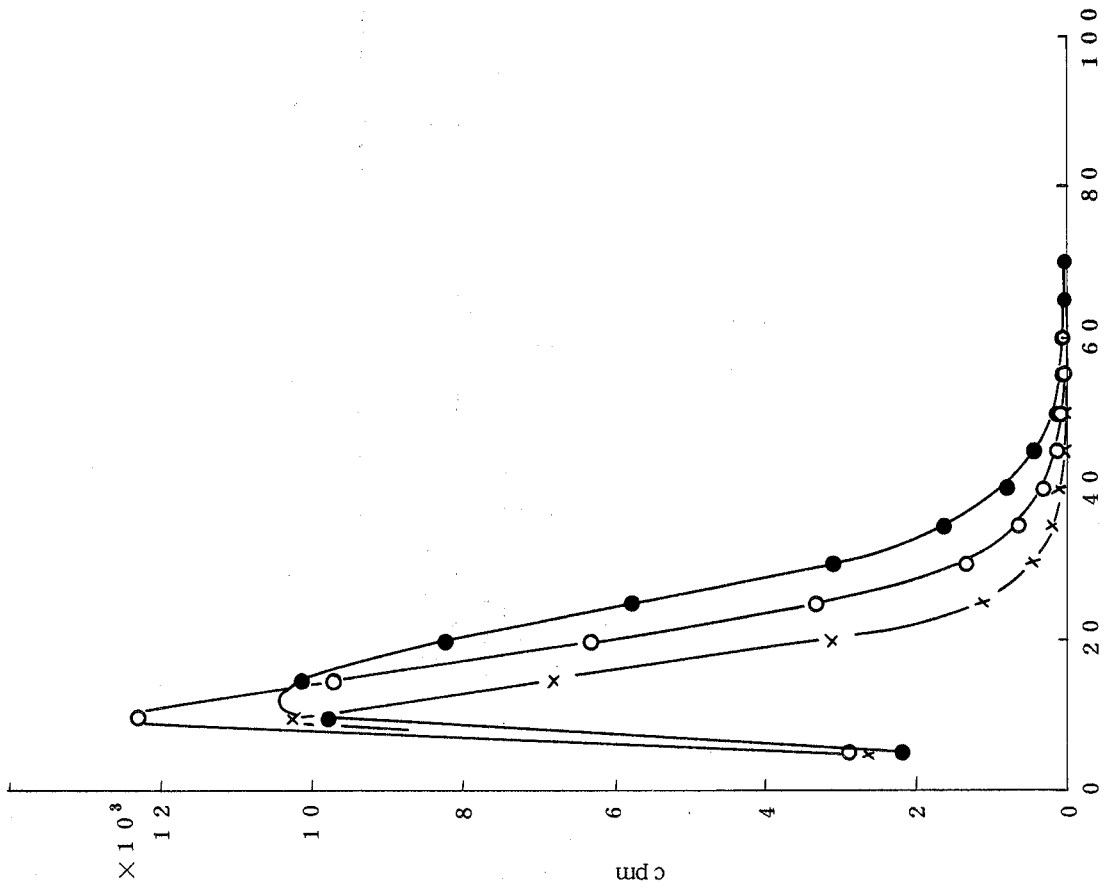
試料	番号	温度	Fe	Cr	Ni	Mn	Mo	Si		
オーステナイト系ステンレス鋼	SuS・304	1-5	510℃	1.00	1.01	0.94	0.80	1.00	0.97	
		1-7	320	1.00	0.99	1.00	1.11	1.00	0.97	
	SuS・316	1-5	510	1.00	1.00	0.94	0.82	1.00	1.00	
		1-7	320	0.99	0.98	0.99	1.18	0.99	1.02	
	SuS・316	2-5	510	1.00	1.00	0.95	0.85	1.00	0.98	
		2-7	320	1.00	1.00	1.00	1.11	1.00	1.00	
	SuS・316	3-5	510	1.00	1.00	0.95	0.68	0.99	0.97	
		3-7	320	0.99	0.99	0.99	1.10	0.99	0.99	
	SuS・321	1-5	510	1.00	1.01	0.94	0.81	1.00	0.99	
		1-7	320	1.00	0.99	0.99	1.13	1.00	1.00	
	2 $\frac{1}{4}$ Cr-1Mo鋼	CA	1-5	510	0.99	1.02	1.01	0.95	1.00	1.02
			1-7	320	0.99	1.04	0.91	1.70	1.01	1.01
CA		2-5	510	1.00	0.99	2.82	7.76	0.99	0.99	
		2-7	320	1.00	1.00	2.04	1.66	0.99	1.00	
SAN		1-5	510	1.00	0.98	1.87	0.67	0.98	0.98	
		2-7	320	1.00	0.99	1.56	1.57	0.98	1.00	
SNT		1-5	510	1.00	1.02	1.94	0.71	0.99	1.01	
		1-7	320	1.00	0.99	1.54	1.62	0.99	1.01	
SNT		2-5	510	1.00	0.99	1.86	0.73	0.99	1.01	
		2-7	320	1.00	1.00	1.52	1.43	0.98	1.02	

液シンバイアルNo.78 1978.7.7計測



エネルギー

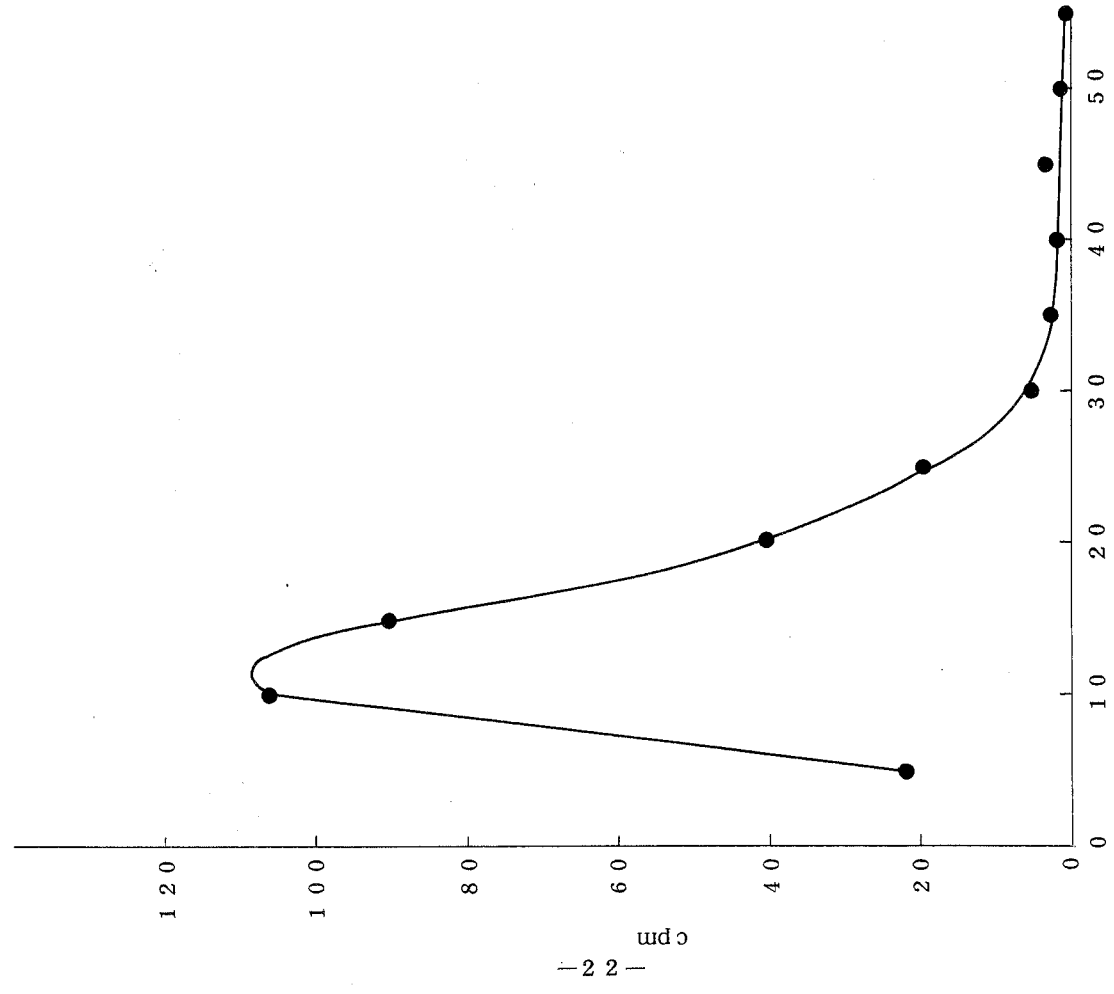
第1図 計測試料のγ線スペクトラム



波高分析器のスケールの読み

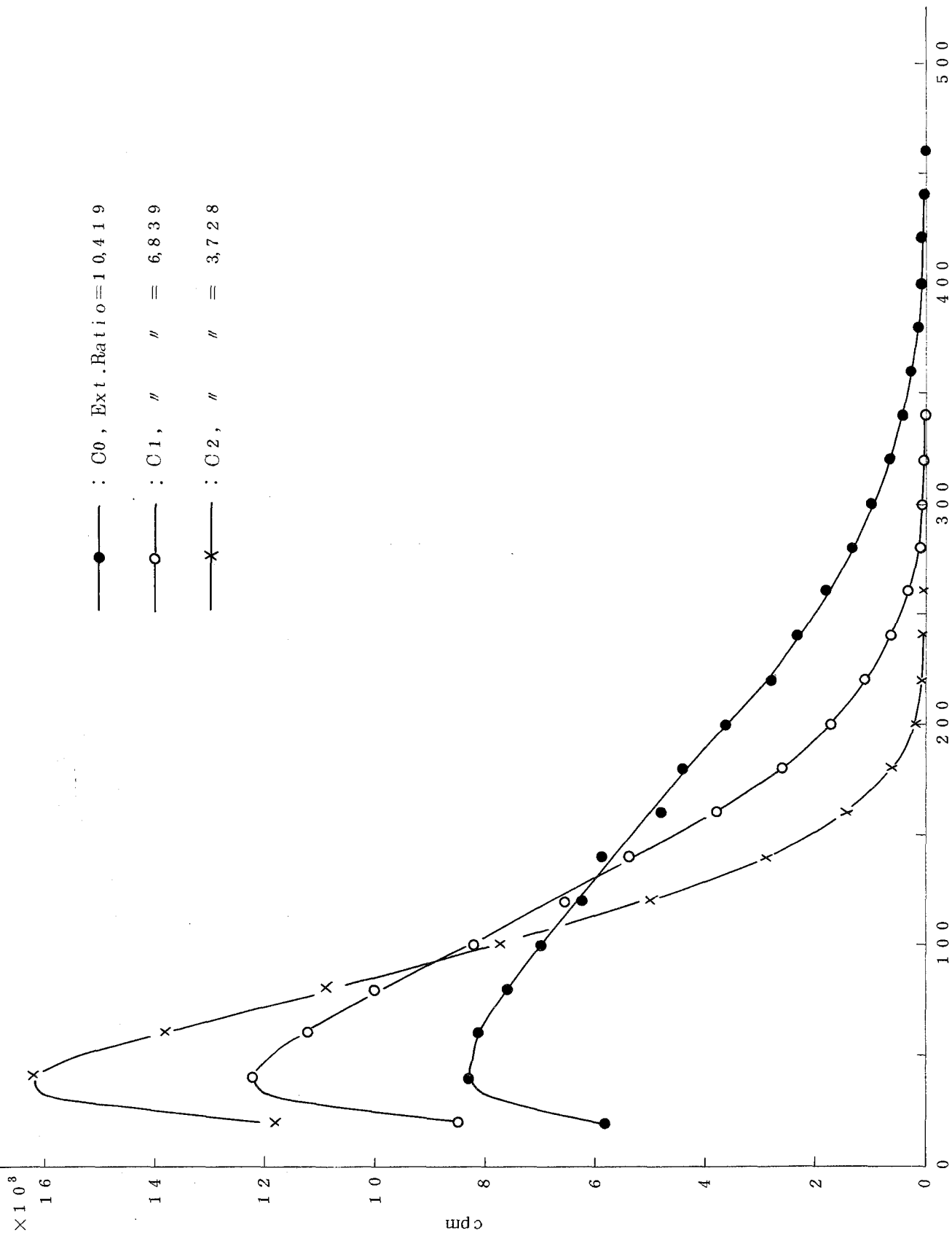
- : H0, Ext. Ratio = 9,453
- : H1, " = 7,060
- × : H2, " = 3,478

第3図 トリチウム標準試料のβ線スペクトラム



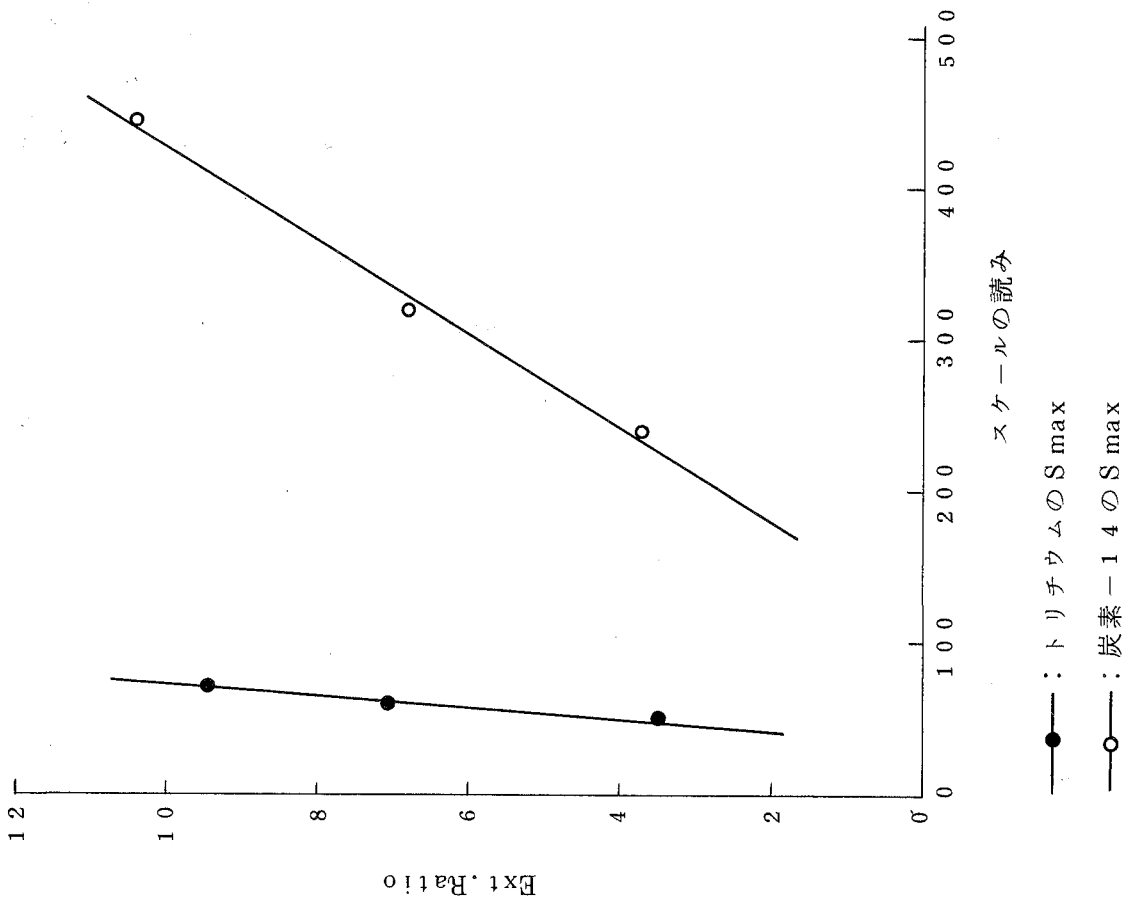
波高分析器のスケールの読み

第2図 試料のβ線スペクトラム

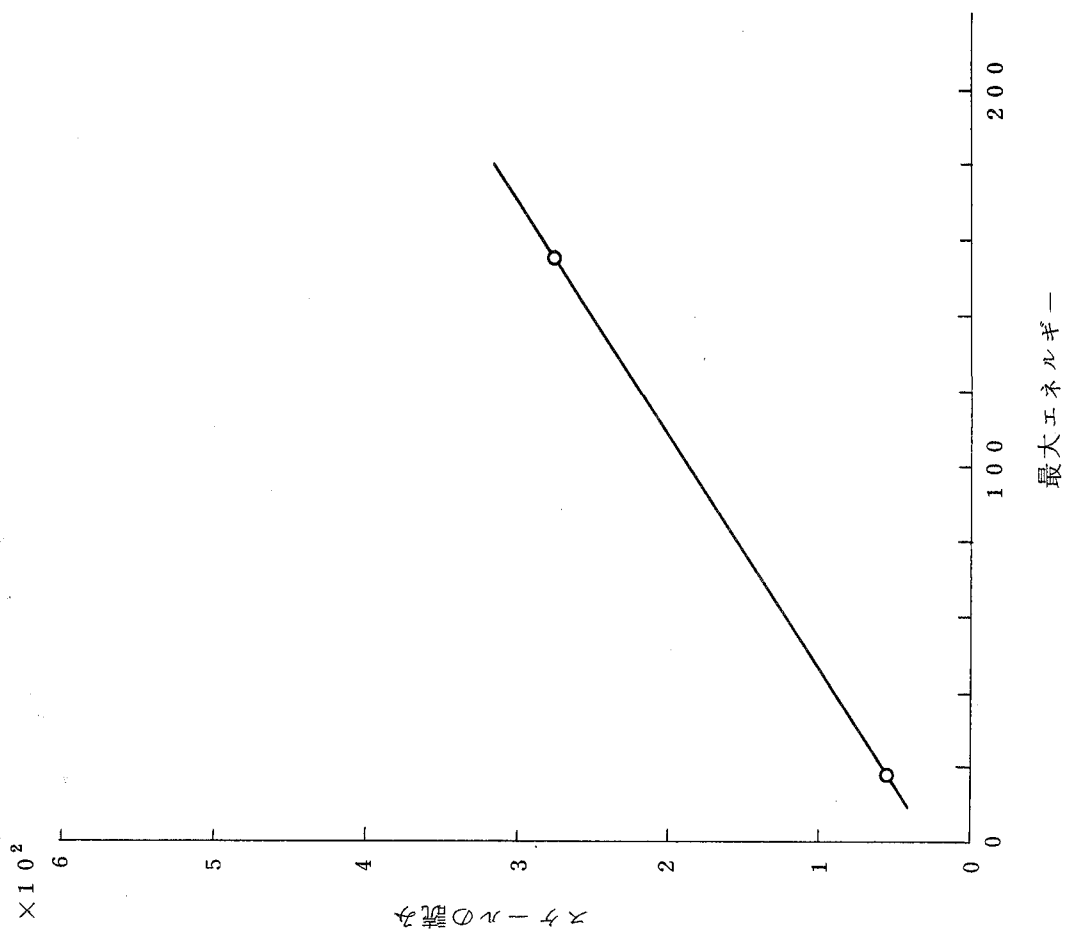


波高分析器のスケールの読み

第4図 炭素-14 標準試料のβ線スペクトラム



第5図 Ext. RatioとS maxおよびスケールの読みの関係



第6図 最大エネルギーとスケールの読みの関係