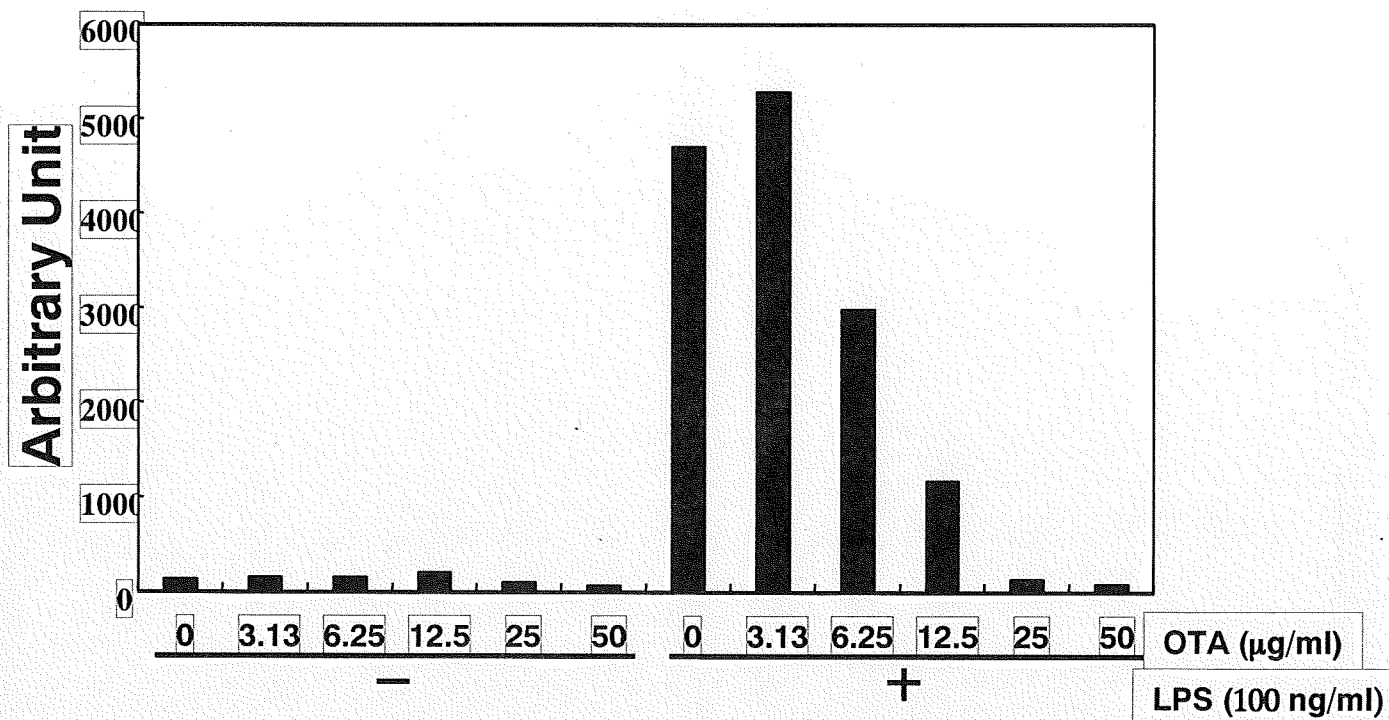


Fig. 3

Effect of OTA on LPS-induced NF- κ B dependent reporter activity in differentiated THP-1



厚生労働科学研究費補助金（食品の安全性高度化推進研究事業）

分担研究報告書（平成21年度）

日本人のフモニシン曝露量の推定

研究分担者

北里大学医学部 佐藤 敏彦

研究要旨

日本人が各種食品を摂取することによるフモニシン曝露量の推定を、モンテカルロ法によるコンピュータシミュレーションを用いて行った。シミュレーションには、28種類の食品の各サンプル中のフモニシン含有量データと、国民健康・栄養調査における年齢区分別の該当食品摂取量データを用いた。これらデータよりそれぞれ1000万件のシミュレーションデータを作成し、これらのデータを掛け合わせたシミュレーションを年齢区分毎に1000万回行った。その際、仮定としてフモニシンの含有量による規制(EUによる加工品が1 mg/kg、未加工品が4 mg/kg)の有無およびupper boundとlower boundによる計4つの異なるシナリオを用意した。シミュレーションした結果、1歳～6歳までの群で体重1 kgあたりの一日曝露量もっとも高くなり、99パーセンタイル値は、順に、191.56, 190.49, 170.29, 179.39 ng/kg 体重/日となった。7歳以上の群では、規制の有無にかかわらず99パーセンタイル値は、いずれも100. ng/kg 体重/日以下であった。今回のシミュレーションからは、規制の有無によって結果が約10%程度結構変わることおよび、1歳～6歳の群において99パーセンタイル値が200 ng/kg 体重/日にせまる結果となったが、JECFAが暫定的に設けた耐容摂取量(2000 ng/kg)を下回っている。

研究協力者

斉藤 史朗（東京大学）

A. 研究目的

フモニシンは、Fusariumが産出するマイコトキシンで、馬の脳白質部液化性壊死症やブタの原因物質として知られている。ヒトでは食道ガンとの因果関係あるとの報告もあることから、JECFAによってリスク評価がなされ、一日暫定耐容許容量が2 μg/kg 体重/日とされた。

わが国ではフモニシンに対する規制値は設定されていないが、海外では多くの穀類を中心にフモニシンの基準値が設定されている。近年、EUでは加工品には1000 μg/kg、未加工品には4000 μg/kgの基準値が設定されている。そこで、今回は基準値を設定しない場合と、このEU基準を用いる場合のシナリオにより日本人のフモニシン曝露量の分布を求め、基準値設定の基礎資料とすることを目的とした。

B. 研究方法

1) 対象となる食品の選択

全国より集められた22種類の各種食品のサンプル中のフモニシンを測定し、これを用いてサンプルデータを作成した。

表1. 22種類の食品のフモニシン含有サンプル数

食品名	サンプル総数	LOQ以上数	LOD以上数	LOQ未満割合
コーンフリッツ	63	63	63	0.0%
ポップコーン	79	56	59	29.1%
コーンフレーク	121	38	57	68.6%
コーンスターチ	45	18	23	60.0%
コーンスタック	120	106	106	11.7%
ビール	70	31	33	55.7%
乾燥いちぢく	10	4	4	60.0%
雑穀米	62	22	27	64.5%
生とうもろこし	61	0	0	100.0%
スイートコーン	126	0	0	100.0%
スイートコーン(缶詰・汁)	22	0	0	100.0%
コーンスープ(ペースト状・液状)	70	0	0	100.0%
コーンスープ(粉状)	59	3	8	94.9%
米	51	0	0	100.0%
大豆	88	14	14	84.1%
大豆関連食品	18	1	4	94.4%
アスパラガス	40	0	0	100.0%
アスパラガス(水煮)	10	0	0	100.0%
小麦粉	10	0	0	100.0%
搾麦	40	0	0	100.0%
そば(麺)	50	0	0	100.0%
そば(粉)	15	0	0	100.0%

そこでフモニシン含有サンプルが少なかった食品を除く8種類について食品摂取の有無を調べた。

表2. 8種類の食品

食品名
コーングリッツ
ポップコーン
コーンフレーク
コーンスターチ
コーンスナック
ビール
乾燥いちぢく
雑穀米

上記 8 種類の食品について、年齢層別（1才から6才（1,507 サンプル）、7才から14才（3,220 サンプル）、15才から19才（2,332 サンプル）、20才以上（30,238 サンプル））の食品摂取量を調査した（同一人でも調査日が異なるものを、別サンプルとした）が、調査対象数のうち摂取量のあるサンプルが全体の1%を切る食品については、シミュレーションの対象外とした。

その際、食品摂取量調査には「平成19年度食品摂取頻度・摂取量調査」の結果を用いた。

表3 年齢階層別の食品摂取割合

食品名	年齢層	摂取した人	摂取した人率
乾燥いちぢく	20歳以上	30	0.001
	1-6歳(1507)	0	0.000
	7-14歳(3220)	1	0.000
	15-19歳(2332)	0	0.000
コーンスターチ	20歳以上(30238)	7	0.000
	1-6歳(1507)	5	0.003
	7-14歳(3220)	10	0.003
	15-19歳(2332)	5	0.002
コーンスナック	20歳以上(30238)	37	0.001
	1-6歳(1507)	62	0.041
	7-14歳(3220)	113	0.035
	15-19歳(2332)	54	0.023
コーンフレーク	20歳以上(30238)	107	0.004
	1-6歳(1507)	78	0.052
	7-14歳(3220)	81	0.025
	15-19歳(2332)	36	0.015
雑穀米	20歳以上(30238)	219	0.007
	1-6歳(1507)	16	0.011
	7-14歳(3220)	55	0.017
	15-19歳(2332)	11	0.005
ビール	20歳以上(30238)	445	0.015
	1-6歳(1507)	0	0.000
	7-14歳(3220)	0	0.000
	15-19歳(2332)	0	0.000
ポップコーン	20歳以上(30238)	4069	0.135
	1-6歳(1507)	17	0.011
	7-14歳(3220)	35	0.011
	15-19歳(2332)	9	0.004
	20歳以上(30238)	43	0.001

2) 各食品中のフモニシン含有量サンプルデータの作成

摂取量の存在したのものについてのみシミュレーションを行なったので、結局シミュレーションを行なったのは以下の食品になった。

- ・コーンスナック
- ・コーンフレーク
- ・雑穀米

- ・ビール
- ・ポップコーン

これらの食品について、フモニシンの含有量の平均値と標準偏差（分散）を利用して対数正規分布のシミュレーションデータを各10,000,000 サンプル作成した。

それぞれの食品のフモニシン含有量の平均と分散は以下の通りである。

表4 各食品に含まれるフモニシン含有量概要

食品名	サンプル総数	平均	分散
ポップコーン	79	104.33	300.56
コーンフレーク	121	19.43	14.93
コーンスナック	120	145.13	288.73
ビール	70	9.40	13.50
雑穀米	62	10.31	17.75

3) 各食品の摂取量のサンプルデータ作成

以下に各食品の摂取量の概要を示しておく。

表5 各食品の摂取量概要

	摂取した人率	平均	分散
コーンスナック:1-6才	0.041	1.32	1.7161
コーンスナック:7-14才	0.035	0.74	0.3844
コーンスナック:15-19才	0.023	0.69	0.2809
コーンフレーク:1-6才	0.052	1.34	23.9121
コーンフレーク:7-14才	0.025	1.16	1.7424
コーンフレーク:15-19才	0.015	0.93	2.3716
雑穀米:1-6才	0.011	0.16	0.0324
雑穀米:7-14才	0.017	0.09	0.0196
雑穀米:20才以上	0.015	0.1	0.0289
ビール:20才以上	0.135	8.1	35.1649
ポップコーン:1-6才	0.011	1.43	3.0625
ポップコーン:7-14才	0.011	1.33	2.4964

4) フモニシンの曝露量推定

上記の2つの10,000,000 サンプルのデータセット（汚染量のデータセットと摂取量のデータセット）を用いて年齢階級毎1000万人の曝露量分布をシミュレーションにより求めた。この際、上記の条件で4つのシナリオによる4つの結果を得た。

- ・ LOQ 未満は LOQ の二分の一の一様分布で規制なし
- ・ LOQ 未満は LOQ の二分の一の一様分布で規制の基準値は加工食品の場合は1000ng/kg、未加工品の場合は4000ng/kg。
- ・ LOQ 未満はゼロで、規制なし
- ・ LOQ 未満はゼロで、規制の基準値は規制の基準値は加工食品の場合は1000ng/kg、未加工品

の場合は4000ng/kg。
(ソフトウェアとしてSAS社のBase SASを使用)。

C. 結果：推定曝露量

モンテカルロシミュレーションを行った結果得られた曝露量分布を各年齢区分別に4つのシナリオ毎のフモニシンの推定曝露量分布(図1~16)とパーセンタイル値の表を示す(表6)。年齢区分別では、1歳~6歳までの群で体重1kgあたり一日曝露量がもっとも高くなり、年齢が上がるにつれて体重1kgあたりの曝露量は低下する。各規制シナリオを比較した場合、当然ことながら「規制なし」の場合の曝露量の方が高くなっており、だいたい10%程度曝露量が大きい。「1歳~6歳」までの群の99パーセンタイル値でみると、規制がない場合は191.56ng/kg体重/日、規制を設けた場合でも190.49ng/kg体重/日となった。7歳以上の群では、99パーセンタイル値は、いずれも100ng/kg体重/日以下であった。

D. 考察

フモニシンについては、2006年にJECFAで、暫定的に設けられた一日あたりの耐容摂取量が2000ng/kg体重/日と定められた。

それゆえ、日本人のほとんどがフモニシンの曝露によって健康影響を受けることはないものと推定される。

E. 参考文献

1. 小西良子、杉山圭一「カビ毒のリスク評価と国際的な動向」食品衛生学雑誌 Vol.49(1), (2008)
2. 田端ほか「HPLC-FLおよびLC/MS/MSによる食品中のオクラトキシンA, Bおよびシトリニンの同時分析法」食品衛生学雑誌 Vol.49(2), (2008)
3. 吉池信男. 残留農薬の曝露量試算のための食品摂取量基準データの検討—1995~1997年

国民栄養調査. 食品衛生研究 Vol 50(6), 2000

4. 日本人のカドミウム曝露量推計に関する研究 平成15年度 総括研究報告書 (2004)
5. Joint FAO / WHO Expert Committee on Food Additives 68th Meeting: SUMMARY AND CONCLUSIONS. World Health Organization, Geneva, Switzerland, 2007
6. 高島浩介、相原真紀、小西良子「食品危害真菌とマイコトキシン規制の現状と今後」衛生研究所報告集 124号 (2006)
7. Scientific Committee on Food. (2002). Opinion of the Scientific Committee on Food on Fusarium toxins. Part 6: Group evaluation of T-2 toxin, HT-2 toxin, nivalenol and deoxynivalenol.
8. WHO (World Health Organization) (2002). Evaluation of Certain Mycotoxins in Food. Fifty-sixth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Technical Report Series 906. Geneva, pp. 1-62

厚生労働科学研究費補助金（食品の安全性高度化推進研究事業）

分担研究報告書（平成21年度）

日本人のオクラトキシン A 曝露量の推定

研究分担者

北里大学医学部 佐藤 敏彦

研究要旨

日本人が各種食品を摂取することによるオクラトキシン A (OTA) 曝露量の推定を、モンテカルロ法によるコンピュータシミュレーションを用いて行った。シミュレーションには、28 種類の食品の各サンプル中のオクラトキシン A 含有量データと、国民健康・栄養調査における年齢区分別の該当食品摂取量データを用いた。これらデータよりそれぞれ 1000 万件のシミュレーションデータを作成し、これらのデータを掛け合わせたシミュレーションを年齢区分毎に 1000 万回行った。その際、仮定としてオクラトキシン A の含有量による規制(コーデックスによる 5 ug/kg)の有無および upper bound と lower bound による計 4 つの異なるシナリオを用意した。シミュレーションした結果、1 歳～6 歳までの群で体重 1 kg あたりの一日曝露量がもっとも高くなり、99 パーセンタイル値は、順に、5.008, 5.007, 5.006, 5.004 ng/kg 体重/日となった。7 歳以上の群では、規制の有無にかかわらず 99 パーセンタイル値は、いずれも 4.0 ng/kg 体重/日以下であった。今回のシミュレーションからは、規制の有無で結果はあまり変わらないことおよび、1 歳～6 歳の群において 99 パーセンタイル値が 5.0 ng/kg 体重/日を超える結果となったが、1 週間換算しても JECFA が暫定的に設けた耐容摂取量 (100 ng/kg) を大きく下回っている。

研究協力者

斉藤 史朗（東京大学）

A. 研究目的

オクラトキシン (OT) は、熱帯地域では *Aspergillus* 属が、温帯地域では *Penicillium* 属が産生するカビ毒である。10 数種類以上ある OT の同族体のうち最も食品汚染報告が多いのは、オクラトキシ A (OTA) であり、次いでオクラトキシ B (OTB) であるが、OTB は毒性が弱いため、毒性評価および基準値策定の対象は OTA に限られている。OTA はたんぱく質合成阻害や酵素活性阻害などの毒性を発現するが、最も問題となるのは腎臓に対する慢性毒性である。

わが国では OTA に対する規制値は設定されていないが、海外では多くの穀類を中心に OTA の基準値が設定されている。近年、EU ではブドウ加工品には 2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、乳児用食品には 0.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ の基準値が設定されている。そこで、今回は基準値を設定しない場合と、暫定的に設定した基準値(5 $\mu\text{g}/\text{kg}$)を用いる場合のシナリオにより

日本人の小麦摂取による OTA 曝露量の分布を求め、基準値設定の基礎資料とすることを目的とした。

B. 研究方法

1) 対象となる食品の選択

全国より集められた 28 種類の各種食品のサンプル中の OTA を測定し、これを用いてサンプルデータを作成した。

表 1. 28 種類の食品の OTA 含有サンプル数

食品名	サンプル総数	LOQ以上数	LOD以上数	LOQ未満割合
焙煎コーヒー	84	34	46	59.5%
紅茶	25	0	0	100.0%
ウーロン茶	26	1	1	96.2%
缶コーヒー	76	21	44	72.4%
レーズン	93	45	59	51.6%
パスタ	155	104	125	32.9%
そば粉	40	16	24	60.0%
そば麵	181	108	137	40.3%
大麦	25	2	2	92.0%
ココア	78	76	77	2.6%
ビール	121	61	95	49.6%
インスタントコーヒー	126	120	124	4.8%
米	110	0	0	100.0%
ワイン	123			100.0%
オートミール	75	11	21	85.3%
小麦粉	220	106	111	51.8%
ライ麦	50	19	22	62.0%
生コーヒー豆	21	5	6	76.2%
コーンフレーク	45	0	0	100.0%
コーンブリック	40	0	1	100.0%
ポップコーン	15	0	0	100.0%
スイートコーン	50	0	0	100.0%
チョコレート	158	115	137	27.2%
グレープジュース	44	0	0	100.0%
かつお節	22	0	0	100.0%
せんべい	21	0	0	100.0%
雑穀(きび)	10	0	0	100.0%
乾燥いちぢく	27	2	4	92.6%

そこで OTA 含有サンプルが少なかった食品を除く 15 種類について食品摂取の有無を調べた。

表 2. 15 種類の食品

食品名
焙煎コーヒー
缶コーヒー
レーズン
パスタ
そば粉
そば麵
ココア
ビール
インスタントコーヒー
オートミール
小麦粉
ライ麦
生コーヒー豆
チョコレート
乾燥いちぢく

上記 15 種類の食品について、年齢層別（1 才から 6 才（1,507 サンプル）、7 才から 14 才（3,220 サンプル）、15 才から 19 才（2,332 サンプル）、20 才以上（30,238 サンプル））の食品摂取量を調査した（同一人でも調査日が異なるものを、別サンプルとした）が、調査対象数のうち摂取量のあるサンプルが全体の 1 % を切る食品については、シミュレーションの対象外とした。

その際、食品摂取量調査には、二つのデータを用いた。そば粉、そば麵、ココア、小麦粉、チョコレートについては「平成 17 年度 食品摂取頻

度・摂取量調査」の結果を用いた。焙煎コーヒー、缶コーヒー、レーズン、ビール、インスタントコーヒー、オートミール、ライ麦、乾燥いちぢくについては「平成 19 年度 食品摂取頻度・摂取量調査」の結果を用いた。

小麦については、小麦含有食品（うどん、パン、まんじゅうなど）70 種類余りの摂取データをもとに、小麦の摂取量を計算した。

生コーヒー豆については食品摂取量の調査がなかったため、今回のシミュレーションには含めなかった。

また、パスタについては、平成 17 年度調査による「小麦粉」含有食品に含めた。

表 3 年齢階層別の食品摂取割合

	1才から6才	7才から14才	15才から19才	20才以上
焙煎コーヒー	0	0.02	0.05	0.24
缶コーヒー	0	0	0.02	0.05
レーズン	0.02	0.02	0	0.02
そば粉	0	0	0	0
そば麵	0.04	0.03	0.02	0.02
ココア	0.01<	0.01<	0.01<	0.01<
ビール	0	0	0	0.13
インスタントコーヒー	0.01	0.03	0.06	0.27
オートミール	0	0	0	0
小麦粉	0.01<	0.01<	0.01<	0.01<
ライ麦	0	0	0	0
チョコレート	0.01<	0.01<	0.01<	0.01<
乾燥いちぢく	0	0	0	0

（「0」は摂取量のあるサンプルが全体の 1 % 未満であることを表している。）

2) 各食品中の OTA 含有量サンプルデータの作成

摂取量の存在したものについてのみシミュレーションを行なったため、結局シミュレーションを行なったのは以下の食品になった。

- ・焙煎コーヒー
- ・缶コーヒー
- ・インスタントコーヒー
- ・チョコレート
- ・ココア
- ・ビール
- ・小麦
- ・レーズン
- ・そば麵

これらの食品について、OTA の含有量の平均値と標準偏差（分散）を利用して対数正規分布のシミュレーションデータを各 10,000,000 サンプル作

成した。

それぞれの食品の OTA 含有量の平均と分散は以下の通りである。

表4 各食品に含まれる OTA 含有量概要

食品名	サンプル総数	平均	分散
焙煎コーヒー	84	0.27	0.1089
缶コーヒー	76	0.01	0.0001
レーズン	93	0.52	0.9216
そば麺	181	0.24	0.0400
ココア	78	0.87	0.6400
ビール	121	0.02	0.0001
インスタントコーヒ	126	0.74	0.6400
小麦粉	220	0.25	0.0256
チョコレート	158	0.28	0.0676

なお、小麦粉の OTA 含有量は玄麦のものであり、小麦に加工する際に OTA の量は約半分に減ることが知られているので、実際のシミュレーションの際には、計算して得られた含有量に 0.5 をかけたものを利用している。

3) 各食品の摂取量のサンプルデータ作成

a. 複数の食品の摂取量を合成してサンプルデータを作成しているもの。

【小麦】小麦は、「平成17年度 食品摂取頻度・摂取量調査」より、小麦を含んだ108の食品の摂取量データを元にした。これら108の食品の摂取量合計の分布を年齢階級別（1～6歳、7～14歳、15～19歳、20歳以上）にとってみると、各年齢階級とも2峰性を示したため、平均値より多い食品グループと少ない食品グループの二つに分けて、よりシミュレーションにふさわしい分布とした。それぞれ対数正規分布を仮定し、二つを合わせることで、より適合度の高い分布を得ることができた。この作業により、10,000,000 サンプルのシミュレーションデータセットを作成した。

【ココア】ココアは、「平成17年度 食品摂取頻度・摂取量調査」より「ピュアココア」および「ミルクココア」の摂取量を合算してココアの摂取量とした。

【チョコレート】チョコレートは、「平成17年度 食品摂取頻度・摂取量調査」より「カバリングチョコ」および「ミルクチョコ」の摂取量を合算してココアの摂取量とした。

b. 食品摂取量データをそのまま利用してサンプルデータを作成しているもの

- ・焙煎コーヒー
- ・インスタントコーヒー
- ・缶コーヒー
- ・レーズン
- ・ビール
- ・そば麺

以下に各食品の摂取量の概要を示しておく。

表5 各食品の摂取量概要

食品と年齢階層	摂取したサンプル割合	平均	分散
インスタントコーヒー:1-6才	0.01	0.06	0.0025
インスタントコーヒー:7-14才	0.03	0.04	0.0009
インスタントコーヒー:15-19才	0.06	0.06	0.0016
インスタントコーヒー:20才以上	0.27	0.05	0.0016
缶コーヒー:15-19才	0.02	4.21	9.18
缶コーヒー:20才以上	0.05	4.03	4.37
焙煎コーヒー:7-14才	0.02	3.46	6.86
焙煎コーヒー:15-19才	0.05	2.96	5.61
焙煎コーヒー:20才以上	0.24	4.61	9.99
レーズン:1-6才	0.02	0.3	0.03
レーズン:7-14才	0.02	0.21	0.084
レーズン:20才以上	0.02	0.13	0.02
ビール:20才以上	0.13	8.1	1.72
そば麺:1-6才	0.04	6.94	31.36
そば麺:7-14才	0.03	4.73	14.06
そば麺:15-19才	0.02	2.37	1.93
そば麺:20才以上	0.05	2.64	2.43
ココア(合成して作成)			
チョコレート(合成して作成)			
小麦粉(合成して作成)			

4) OTA の曝露量推定

上記の2つの10,000,000 サンプルのデータセット（汚染量のデータセットと摂取量のデータセット）を用いて年齢階級毎1000万人の曝露量分布をシミュレーションにより求めた。この際、上記の条件で4つのシナリオによる4つの結果を得た。

- ・ LOQ 未満は LOQ の二分の一の一樣分布で規制なし
- ・ LOQ 未満は LOQ の二分の一の一樣分布で規制の基準値は 5 $\mu\text{g}/\text{kg}$
- ・ LOQ 未満はゼロで、規制なし
- ・ LOQ 未満はゼロで、規制の基準値は 5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (ソフトウェアとして SAS 社の Base SAS を使用)。

C. 結果：推定曝露量

モンテカルロシミュレーションを行った結果得られた曝露量分布を各年齢区分別に4つのシナリオ毎の OTA の推定曝露量分布（図1～16）とパセンタイル値の表を示す（表6）。年齢区分別では、1歳～6歳までの群で体重1 kgあたりの一日曝露量がもっとも高くなり、年齢が上がるにつれて体重1kgあたりの曝露量は低下するが、20才以上に

なると摂取している該当食品の種類が増えるために暴露量がまた上がっている。各規制シナリオを比較した場合、当然ことながら「規制なし」の場合の曝露量の方が高くなっているが、差は僅かである。「1歳～6歳までの群の99パーセンタイル値でみると、規制がない場合は5.008 ng/kg 体重/日、規制を設けた場合でも5.007 ng/kg 体重/日となった。7歳以上の群では、99パーセンタイル値は、いずれも4.0 ng/kg 体重/日未満であった。

D. 考察

OTAについては、2007年にJECFAで、従来から用いられてきた暫定的評価基準である一週間耐容摂取量100ng/kgを用いてリスク評価を行うこととなった。今回のシミュレーションからは、曝露量の一番多い即ち、1～6歳群においても99%点での一日の曝露量は5.008 ng/kg 体重/日となっている。この結果は、単純に7倍して一週間の曝露量を計算した場合でも、たかだか40 ng/kg 体重/日にすぎない。

それゆえ、日本人のほとんどが小麦摂取により健康影響を受けることはないものと推定される。

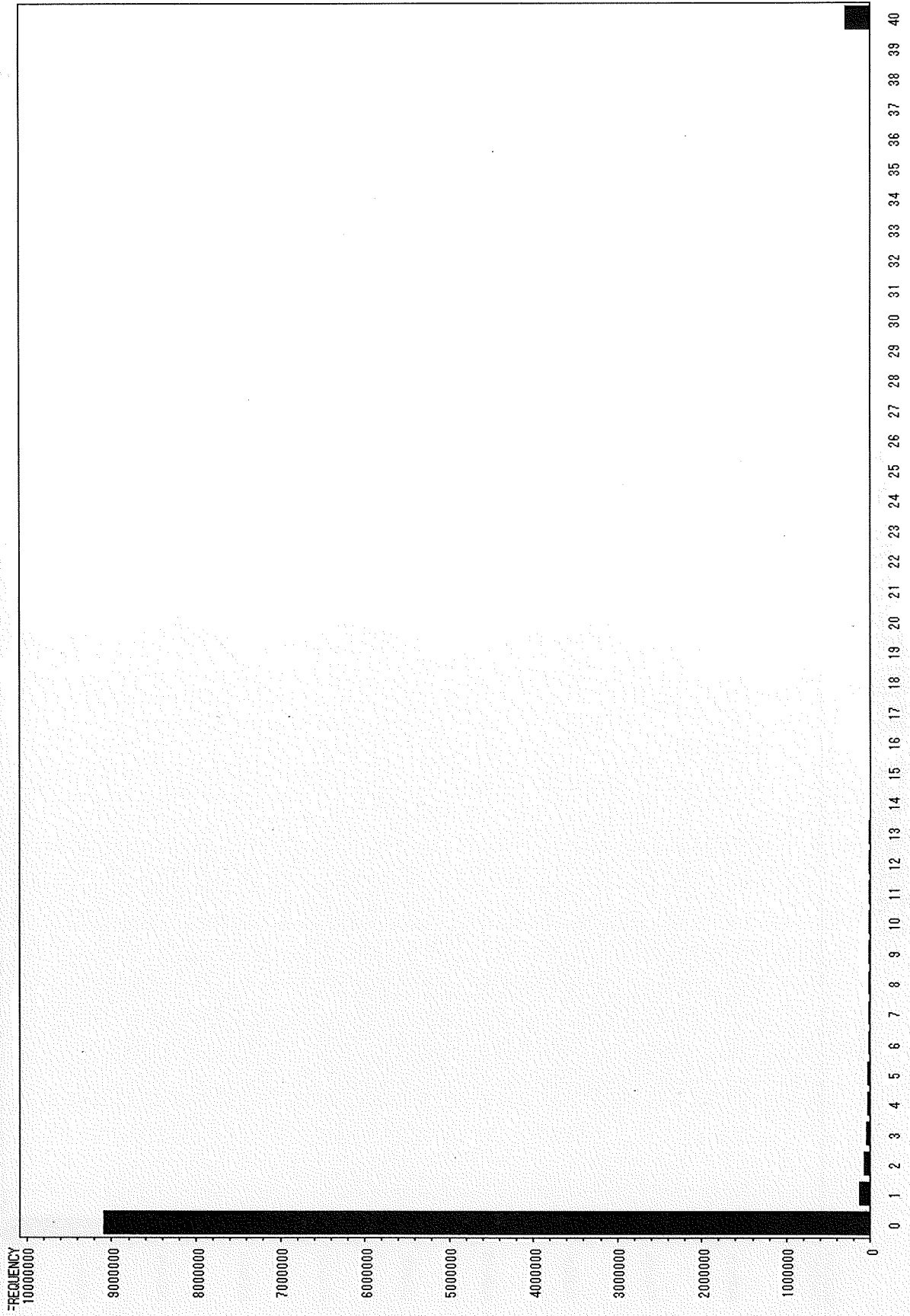
最後に、コンピュータシミュレーションであるモンテカルロ法では、得られたサンプルから対数正規分布を仮定することにより母集団のデータを作り出すことから、作成したサンプルデータの一部には通常では存在しえない高値のデータが存在する可能性がある。

しかし、実際に小麦含有食品の摂取について、考え得る最大の摂取量と考えられるものを基準値として設け、それ以上の摂取をデータから削除して得た結果と比べてみてもさほどの違いは見られなかったため、数理シミュレーションによる非現実的な結果が今回の分析結果を左右しているものとは考えられない。

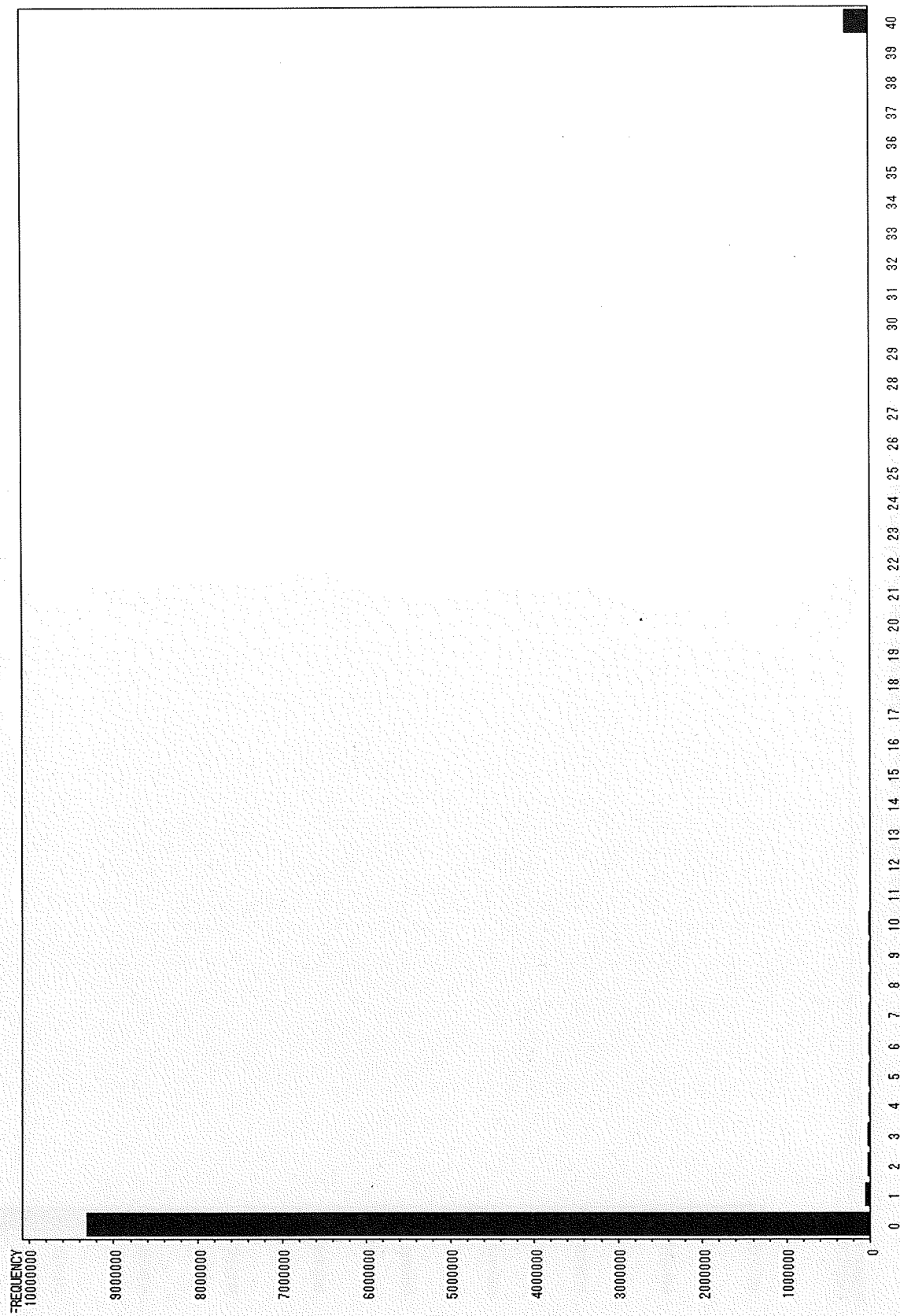
E. 参考文献

1. 小西良子、杉山圭一「カビ毒のリスク評価と国際的な動向」食品衛生学雑誌 Vol.49(1), (2008)
2. 田端ほか「HPLC-FL および LC/MS/MS による食品中のオクラトキシン A, B およびシトリニンの同時分析法」食品衛生学雑誌 Vol.49(2), (2008)
3. 吉池信男. 残留農薬の暴露量試算のための食品摂取量基準データの検討—1995～1997年国民栄養調査. 食品衛生研究 Vol 50(6), 2000
4. 日本人のカドミウム曝露量推計に関する研究 平成15年度 総括研究報告書 (2004)
5. Joint FAO / WHO Expert Committee on Food Additives 68th Meeting: SUMMARY AND CONCLUSIONS. World Health Organization, Geneva, Switzerland, 2007
6. Scientific Committee on Food. (2002). Opinion of the Scientific Committee on Food on Fusarium toxins. Part 6: Group evaluation of T-2 toxin, HT-2 toxin, nivalenol and deoxynivalenol.
7. WHO (World Health Organization) (2002). Evaluation of Certain Mycotoxins in Food. Fifty-sixth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Technical Report Series 906. Geneva, pp. 1-62

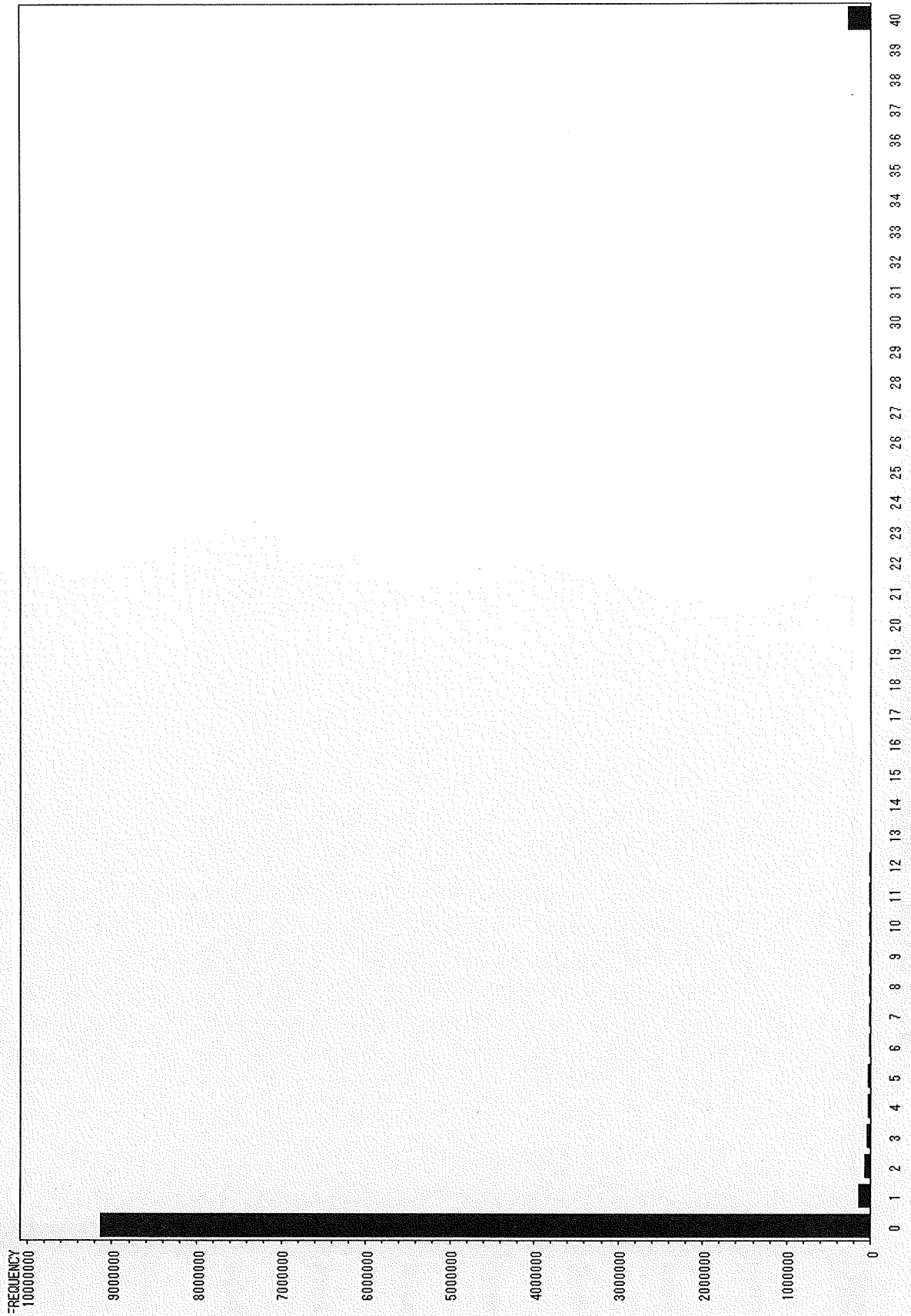
1才から6才：規制なしupper bound



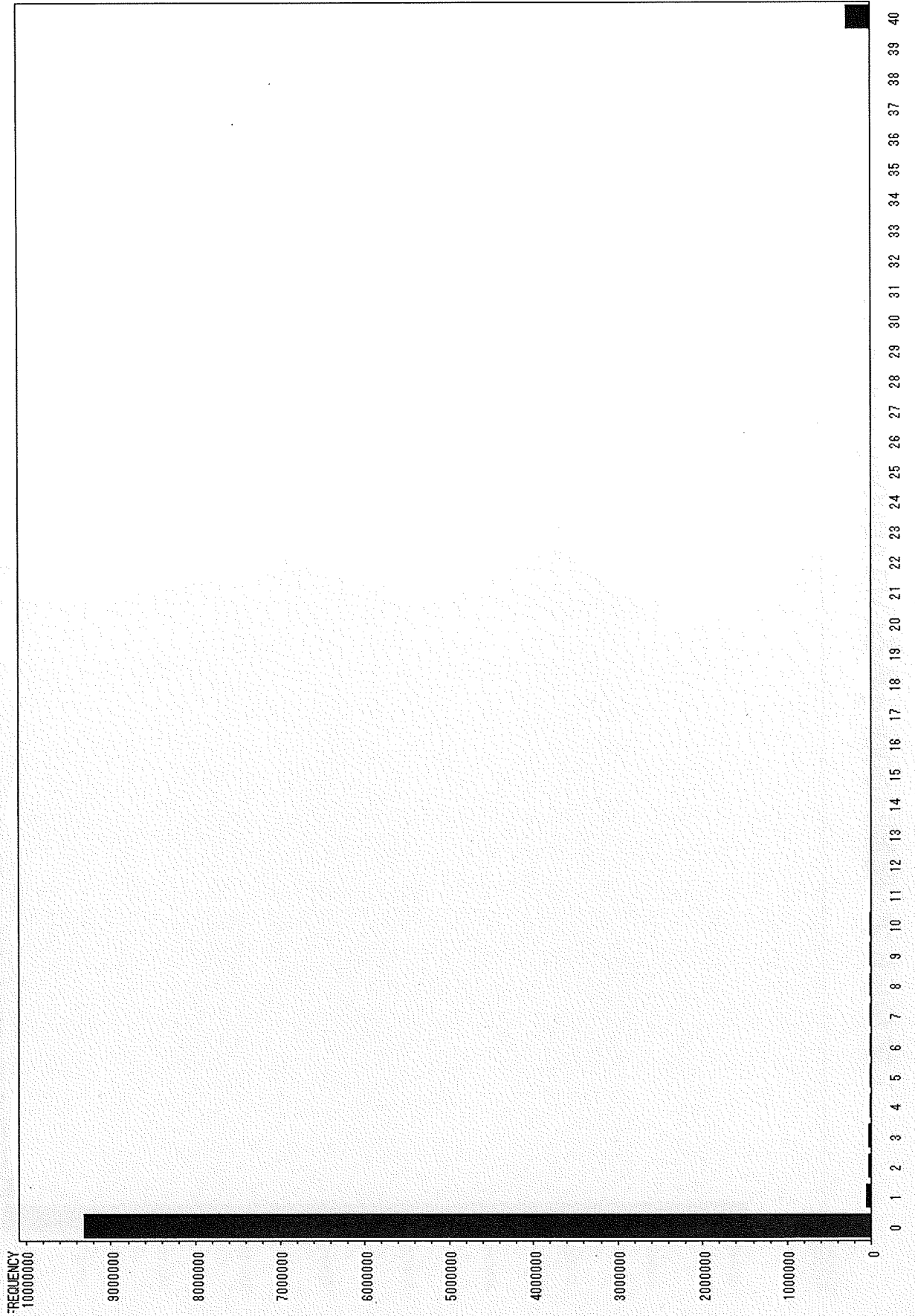
1才から6才:規制なしlower bound



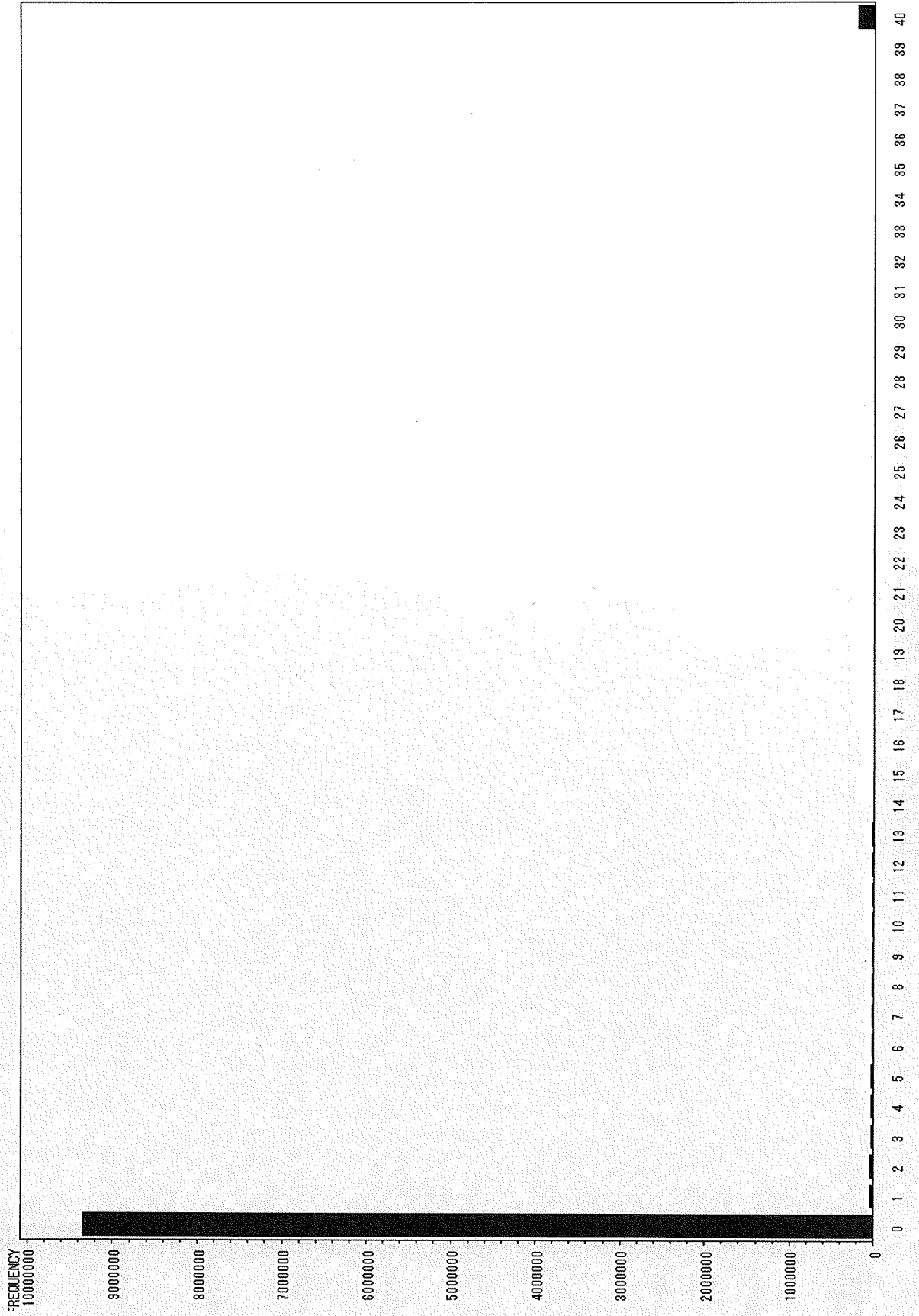
1才から6才：規制:1000ngあるいは4000ng upper bound



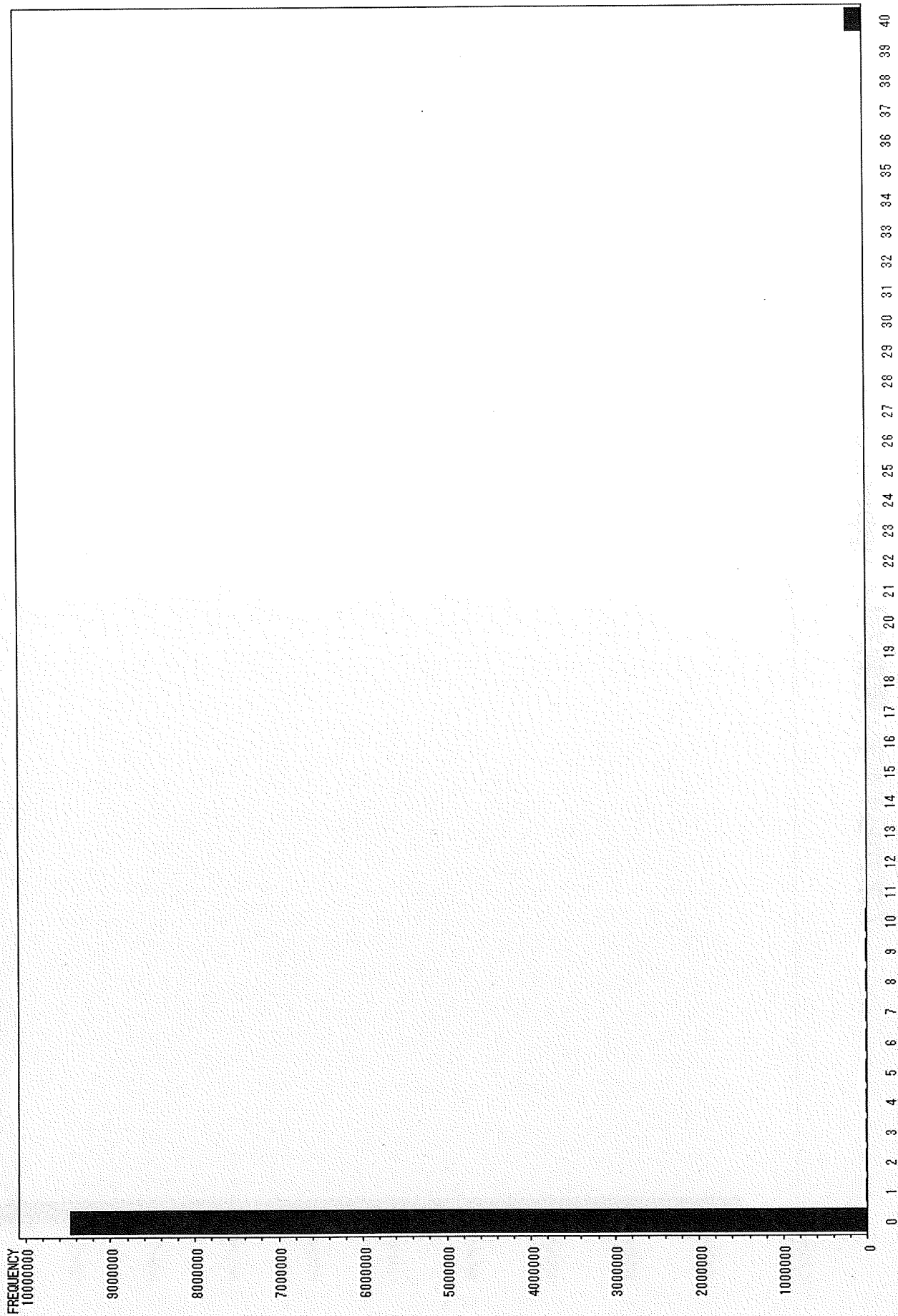
1才から6才:規制:1000ngあるいは4000ng lower bound



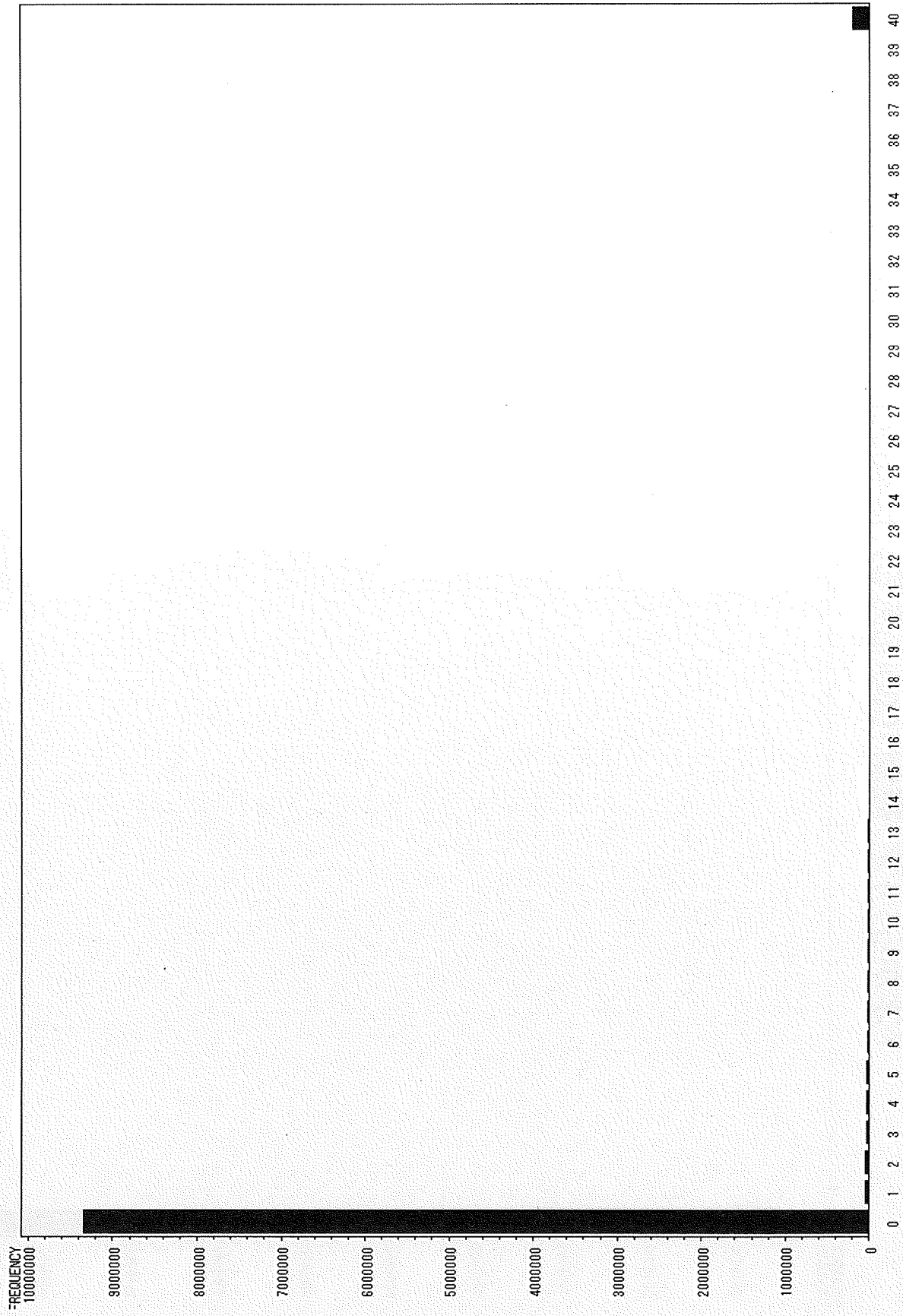
7才から14才:規制なし upper bound



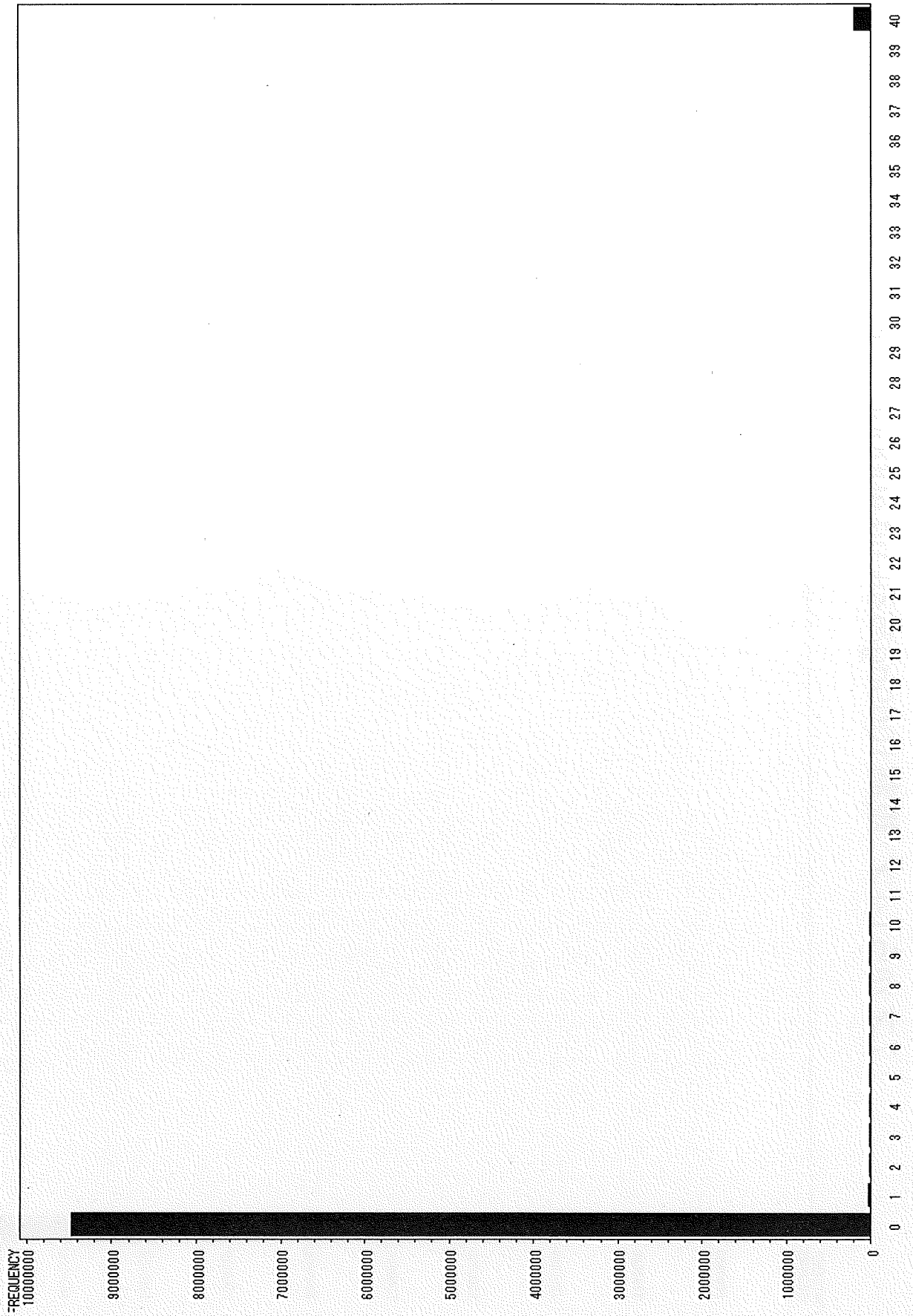
7才から14才:規制なし lower bound



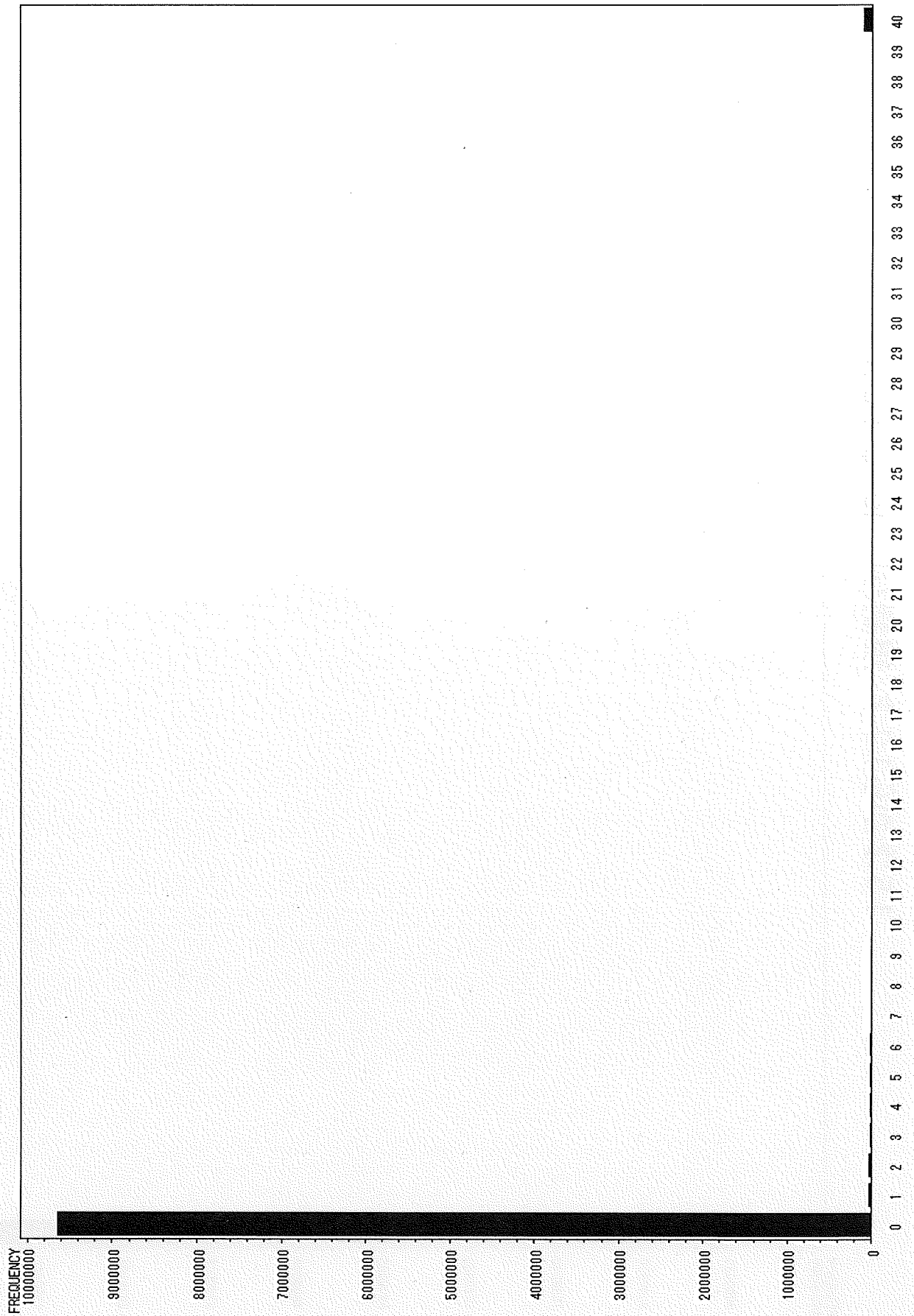
7才から14才:規制1000ngあるいは4000ng upper bound



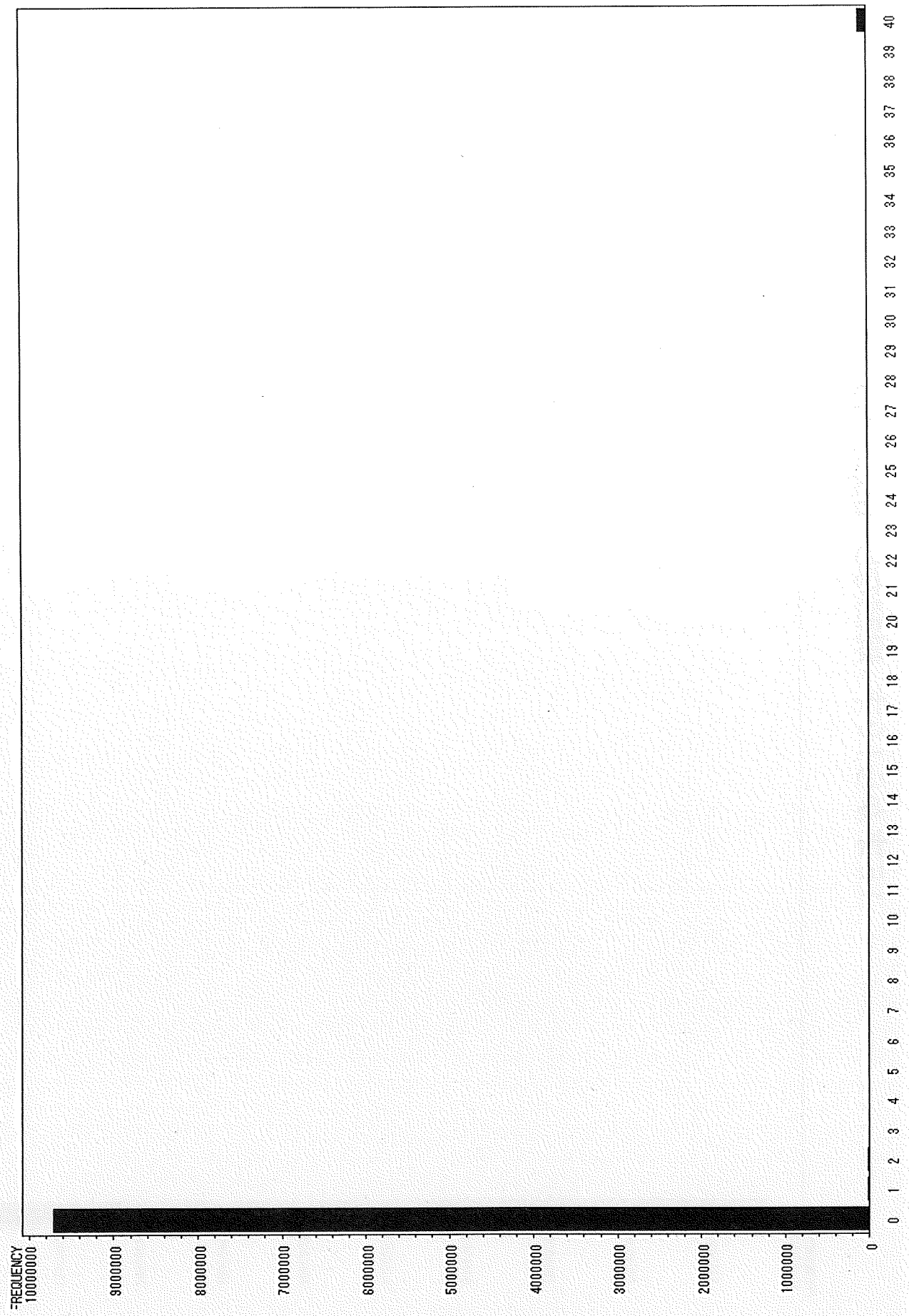
7才から14才:規制1000ngあるいは4000ng lower bound



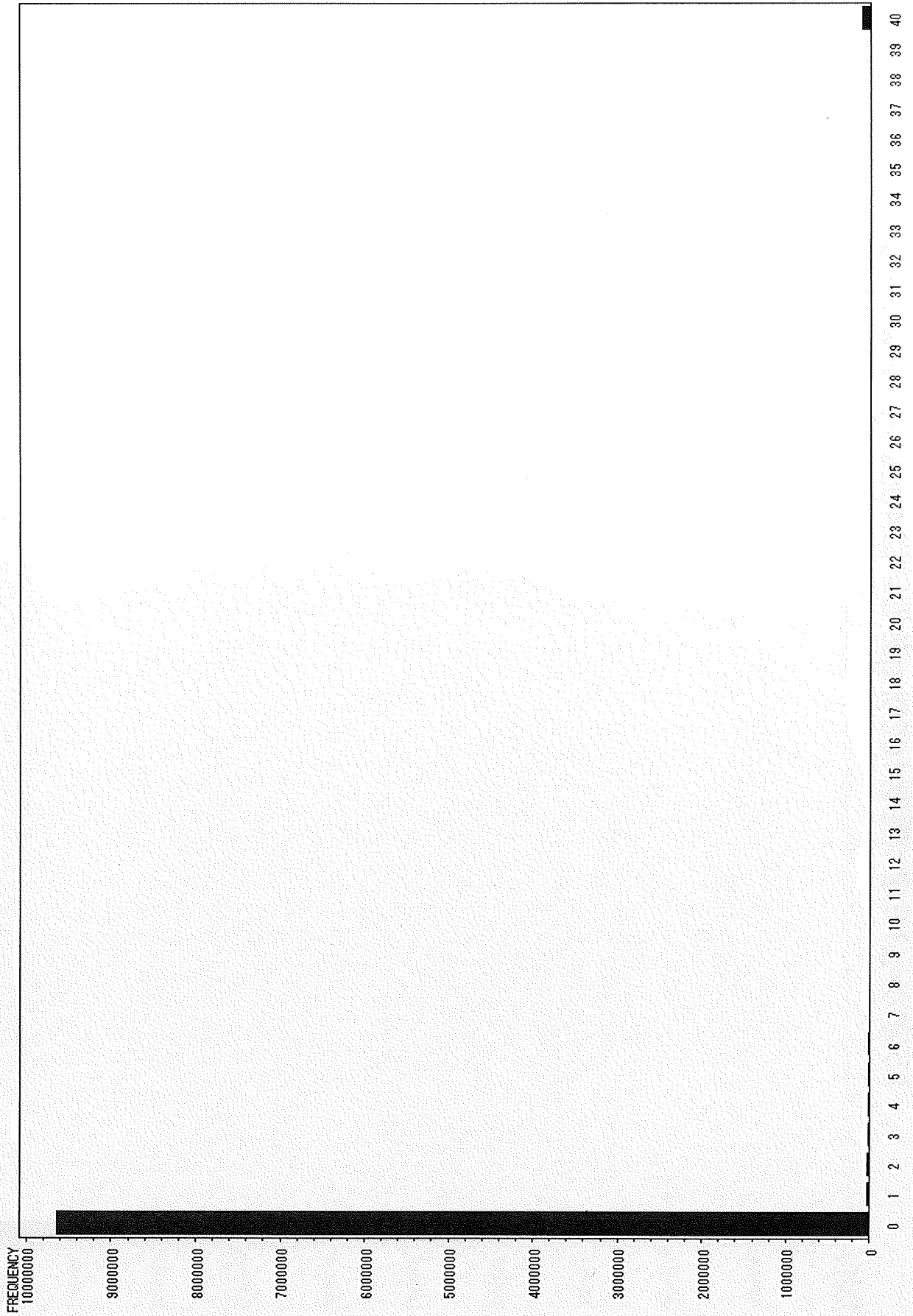
15才から19才:規制なし upper bound



15才から19才:規制なし lower bound



15才から19才:規制1000ngあるいは4000ng upper bound



15才から19才:規制1000ngあるいは4000ng lower bound

