

化学物質の「分子量」を魚介類の体内における蓄積度を
判定とするための知見として取り扱う件について（案）

平成15年5月20日
経 済 産 業 省
化 学 物 質 安 全 室

1. 検討の概要

- (1) これまでの既存化学物質の安全性点検データ及び新規化学物質の届出データを活用して、化学物質の分子量と濃縮倍率との関係について整理した。
- (2) その結果、一定の分子量を超える化学物質については、すべて低濃縮性と判定されており、一部の新規化学物質を除けば濃縮倍率が100倍を下回っていることが確認された。

2. 分子量と濃縮性の関係データの整理方法

既存化学物質の点検データ及び新規化学物質の届出データについて、以下の整理を行った。

	既存化学物質点検データ（別添1）	新規化学物質届出データ（別添2）
データ数	平成14年12月判定までの671物質	平成12年届出までの1504物質
データの 処理方法	①各濃度区における後半3回（6サンプル）の平均濃縮倍率のうち最も倍率の高いものを採用。 ②ただし、検出限界以下の分析が一つでも含まれる濃度区の倍率は採用しなかった。 ③どの濃度区においても検出限界以下の分析が一つでも含まれる場合には当該物質のデータは対象外として、便宜的にグラフ上では、 $\text{Log BCF} = -2$ としてプロットした。	①最低濃度区における後半3回（6サンプル）の平均濃縮倍率を採用。 ②ただし、最低濃度区において検出限界以下の分析が一つでも含まれる場合には次に低い濃度区の倍率を採用。 ③最高濃度区においても検出限界以下の分析が一つでも含まれる場合には当該物質のデータは対象外とし、便宜的にグラフ上では、 $\text{Log BCF} = -2$ としてプロットした。

3. 解析結果

- (1) 既存化学物質の点検データ（別添3参照）

- ①分子量600以上の化学物質で濃縮倍率が1,000倍を超えたのは、ヘキサブロモビフェニル、ヘキサブロモシクロデカン（3異性体）及びヘキサブロモビフェニルエーテルの3物質であった。
- ②分子量600以上の化学物質で濃縮倍率が10,000倍を超えたのは、2,2',4,

4', 6, 6' -ヘキサブROMOビフェニル（分子量628、濃縮倍率約12,000倍）と1, 2, 5, 6, 9, 10-ヘキサブROMOシクロドデカン（分子量642、濃縮倍率約13,000倍）の2物質であった。

（注：臭素系の化合物の分子量と濃縮性の傾向については別添5参照）

③分子量700以上の化学物質で濃縮倍率が100倍を超えたものは確認されなかった。

(2) 新規化学物質の届出データ（別添4参照）

①分子量500以上の化学物質で濃縮倍率が1,000倍を超えたものは確認されなかった。

②分子量700以上の化学物質で濃縮倍率が100倍を超えたものは3物質であり、これらのうち最大濃縮倍率は245倍（分子量1,465）であった。なお、100倍を超えた3物質のうち1物質については、外皮への吸着による濃縮倍率への影響が示唆されている。

a)分子量：1,574、濃縮倍率：122倍（第2濃度区）

試験報告書によれば、第1濃度区が6～24倍であり、倍率の違いを明らかにするために部位別試験が実施された結果、両濃度区ともに外皮中の供試物質量がほぼ同じで、濃度区による濃縮倍率の違いは外皮への吸着によるものと考察されている。

b)分子量：1,465、濃縮倍率：245倍（第3濃度区）

第1濃度区が3～16倍、第2濃度区で28～133倍、第3濃度区で199～312倍の濃縮倍率となっている。

c)分子量：1,015、濃縮倍率：135倍（第2濃度区）

第1濃度区が30～79倍、第2濃度区が90～152倍の濃縮倍率となっている。

4. 考察

(1) 生体への蓄積という現象は化学物質が生体と外界を隔てている生体膜を透過して取り込まれることを通じて生ずるが、分子量の増加により、その体積（かさ）も大きくなることが予想され、それに伴い生体膜を透過し難くなることにより、結果として、濃縮度が高くないことが予想される。^{*1、*2、*3}

(2) これまでも、高分子化合物の審査においては、上記の考え方を踏まえ策定された「高分子フローズキム」において、分子量1,000未満のオリゴマーの分率が1%未満の高分子については濃縮度試験を不要とすることとしている。

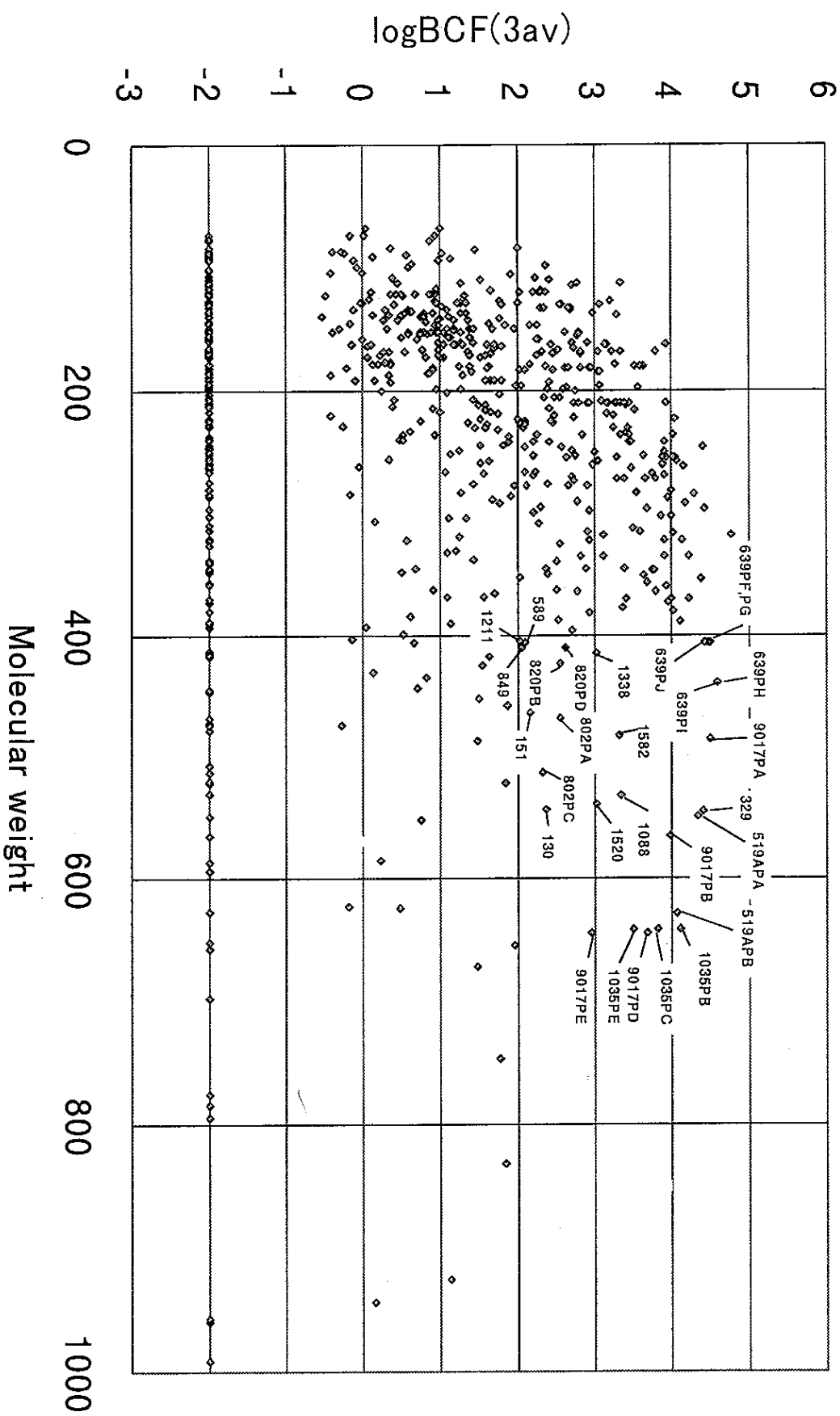
(3) 今回のデータ整理の結果、高分子化合物ではない化学物質についても、分子量が一定値以上の場合には、高濃縮性の化学物質は確認されなかった。

(4) したがって、魚介類の体内における濃縮度を判定するための知見として、化学物質の分子量を利用することが可能と考えられ、今回整理したデータでは、分子量700以上の化学物質については「高濃縮性でない」と判定しうる結果となった。

5. 判定基準（案）

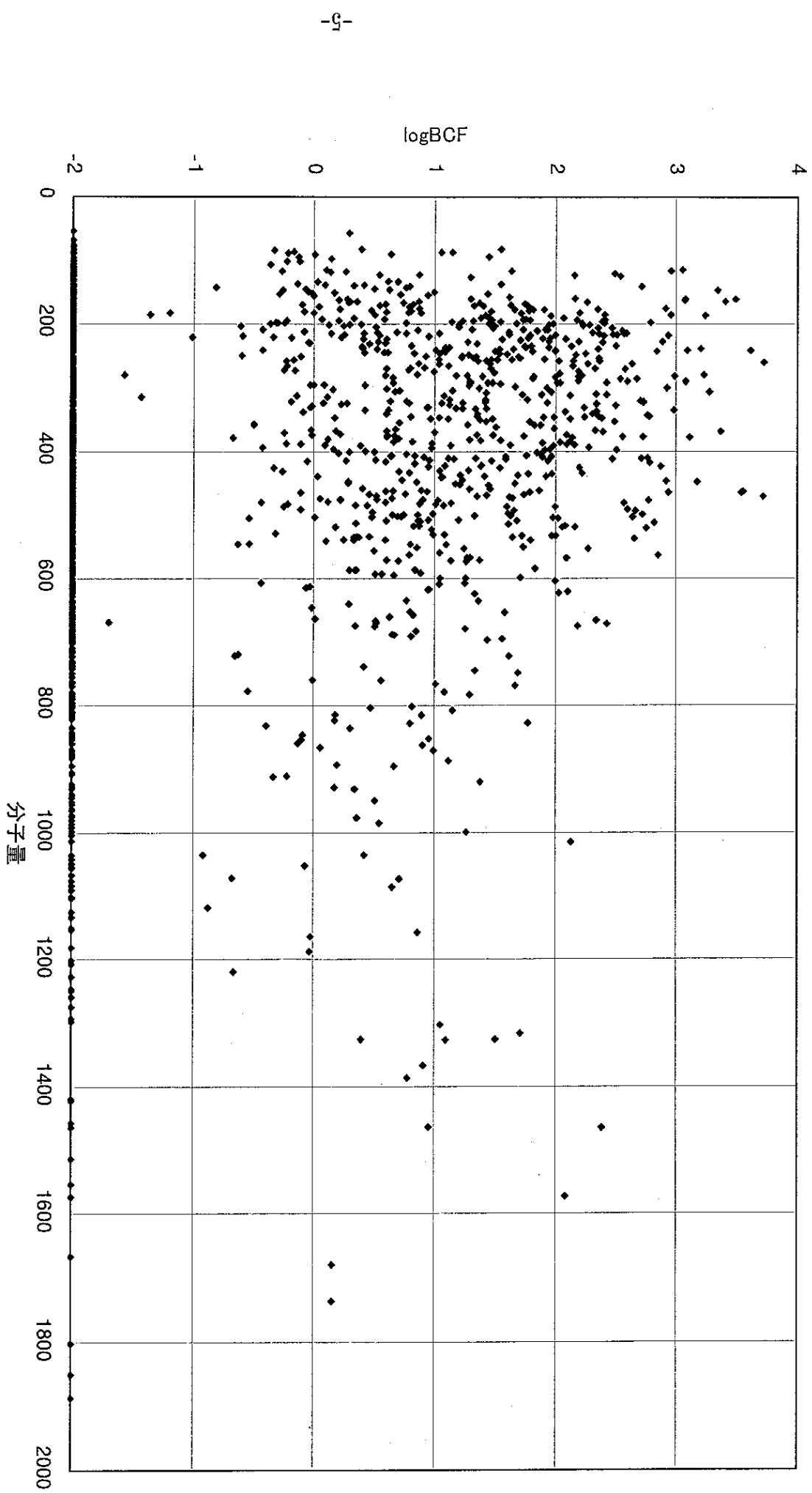
判定基準としては、上記の考察の結果を踏まえつつ、更に安全側に設定することが望ましいと考えられることから、分子量を100程度上乘せし、「分子量が800以上である場合には、高濃縮性でないと判定する」こととする。

-
- * 1) A.Opperhulzen et al. Relationship between bioconcentration in fish and steric factors of hydrophobic chemicals, Chemosphere, 14, 1871-1896, 1985
 - * 2) T.Nishihara et al. Bioconcentration of organic chemicals in fish: mechanism and structure activity relationship(SAR), Encyclopedia of environmental control technology, Advances in environmental impact assessment, P.N. Cheremisinoff(Ed.), Gulf publ., Huston, Texas, 707-741, 1997
 - * 3) 本年5月7日に公表されたEUの新たな化学品規制制度の案においては、化学物質の審査のために事業者に提出を求めるデータセットの適用条件に関する規定の中で、「その物質が生体膜を通過する見込みのない場合 (the substance is unlikely to cross biological membranes)」として「MW>800又は分子直径>15Å」と規定されている。



既存化学物質の分子量と濃縮度との関係

高濃縮性物質の異性体はそれぞれについてデータ点として表示



新規届出物質の分子量と濃縮度の関係