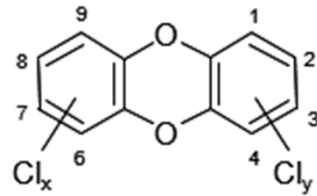


食品中の有害物質の実態調査および摂取量調査 ～ダイオキシン類(DXNs)について～

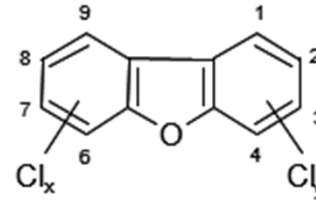
国立医薬品食品衛生研究所
食品部 第二室長
堤 智昭

はじめに

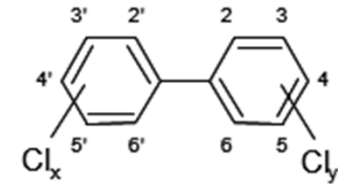
DXNsの基本構造:



PCDDs



PCDFs



Co-PCBs

塩素の置換数、置換位置により約200種のダイオキシン類(異性体)が存在する。29異性体が毒性評価の対象となっている。

暴露経路:



暴露の90%以上が食事由来

内容

DXNsの耐容一日摂取量: 4 pg TEQ/kg/日
(TDI)

個々の食品に残留基準を設定するのではなく、食品全体から摂取するDXNs総量をTDIと比較し、リスク管理



食品からのDXNs摂取量
の推定が必要

内容

- ① マーケットバスケット(MB)方式によるDXNs摂取量推定
- ② 個別食品の実態調査とモンテカルロ法によるDXNs摂取量推定

① MB方式によるDXNs摂取量調査

調査の目的・・・日本人の平均的なDXNs摂取量を推定しリスク管理への活用

MB試料・・・国民健康・栄養調査結果に基づいて作製した日本人の平均的な食事

MB試料における食品分類

1群: 米・米加工品	6群: 果実類	11群: 肉・卵類
2群: 雑穀・芋類	7群: 有色野菜類	12群: 乳・乳製品
3群: 砂糖・菓子	8群: 野菜・海藻類	13群: 調味料類
4群: 油脂類	9群: 嗜好飲料類	14群: 飲料水
5群: 豆・豆加工品	10群: 魚介類	

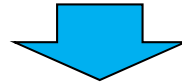
試料の作製年度・・・平成10年度より毎年度(摂取量の経年変化)

試料の作製地区・・・全国各地の7地区(8~17機関)

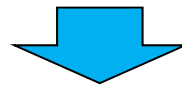
MB試料の作製

平成24年度は8機関でMB試料を作製

国民健康・栄養調査に従い国民が一日に摂取する食品(約200種)を各地域の小売店などで購入



食品を国民健康・栄養調査の地域別の食品別摂取量に応じて分取し14食品群に分類する。この際、調理が必要な食品は通常の調理方法に準じて調理をする。



食品群毎に分類した食品を混合・均一化して分析試料とする。

各食品群のDXNs摂取量

$$\text{分析値 (pg TEQ/g)} \times \text{食品一日摂取量 (g/日)} = \text{DXNs一日摂取量 (pg TEQ/日)}$$



食品購入



分類・調理



混合均一化



MB試料(8群)

MB試料の調製（平成24年度）

MB試料の内訳と食品一日摂取量（関東地区の一例）

食品群	食品一日摂取量(g/日)	%
1 米・米加工品	309	15
2 雑穀・芋類	176	9
3 砂糖・菓子	35	2
4 油脂類	11	1
5 豆・豆加工品	52	3
6 果実類	125	6
7 有色野菜類	107	5
8 野菜・海草類	210	10
9 嗜好飲料類	587	29
10 魚介類	76	4
11 肉・卵類	110	5
12 乳・乳製品	120	6
13 調味料	97	5
	+	
14 飲料水	250 g	

DXNs分析法

食品中のDXNsの測定方法暫定ガイドライン(平成20年)に従いDXNsを分析

- 抽出:
1. 動物性食品(魚介類、肉類、乳製品など)
アルカリ分解・ヘキサン抽出
 2. 植物性食品(穀物、野菜、果実など)
アセトン・ヘキサン振とう抽出

精製: 硫酸処理, 多層シリカゲルカラム
アルミナカラム, 活性炭シリカゲルカラム等

定量: HRGC/HRMS (Sp-2331, DB-17, DB-5ms, HT-8 カラムなど)

分析対象物:
(目標検出下限,
LOD)

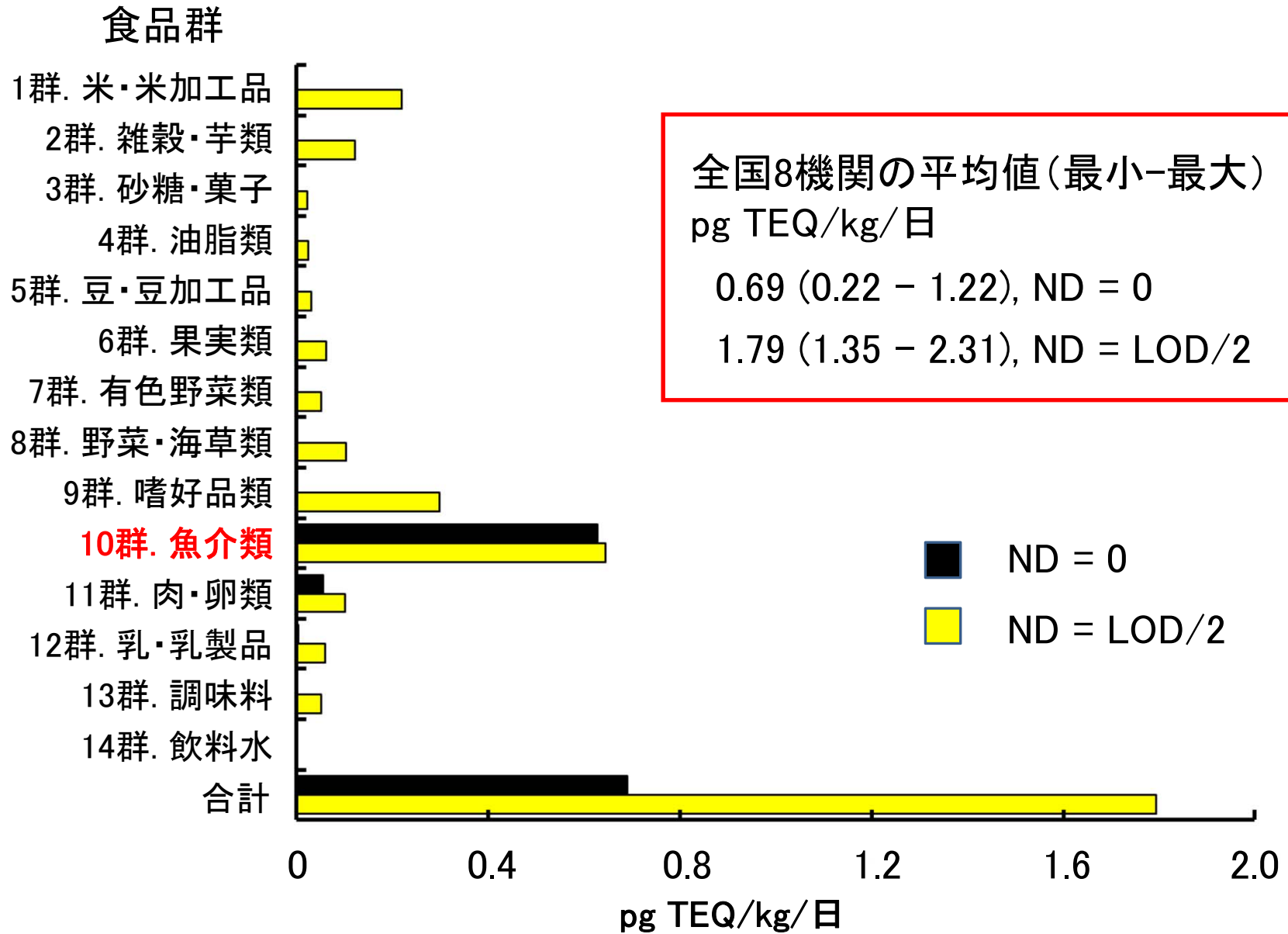
2,3,7,8-PCDD/Fs 17種 (0.01 - 0.05 pg/g)
ノンオルト PCBs 4種 (0.1 pg/g)
モノオルト PCBs 8種 (1 pg/g)

合計
29異性体

毒性等量濃度:
(TEQ conc.)

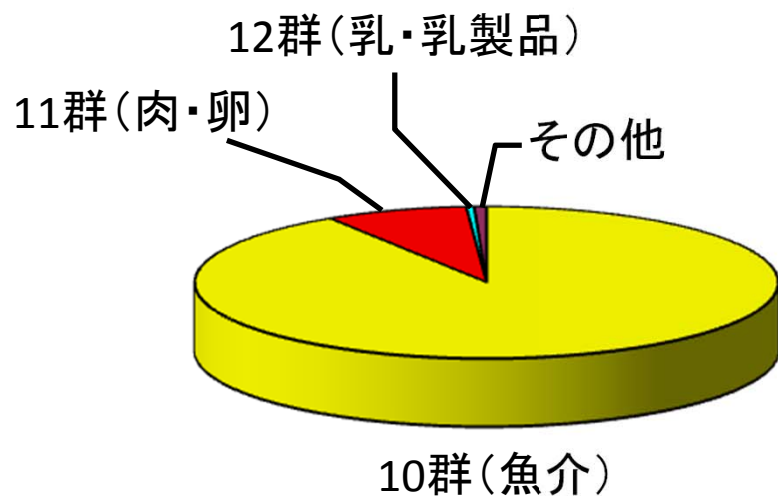
TEFs (2005)を使用
不検出異性体はゼロ(ND = 0)として計算
(摂取量算出の際は、ND = LOD/2も参考値として計算)

DXNs摂取量(H24年度)

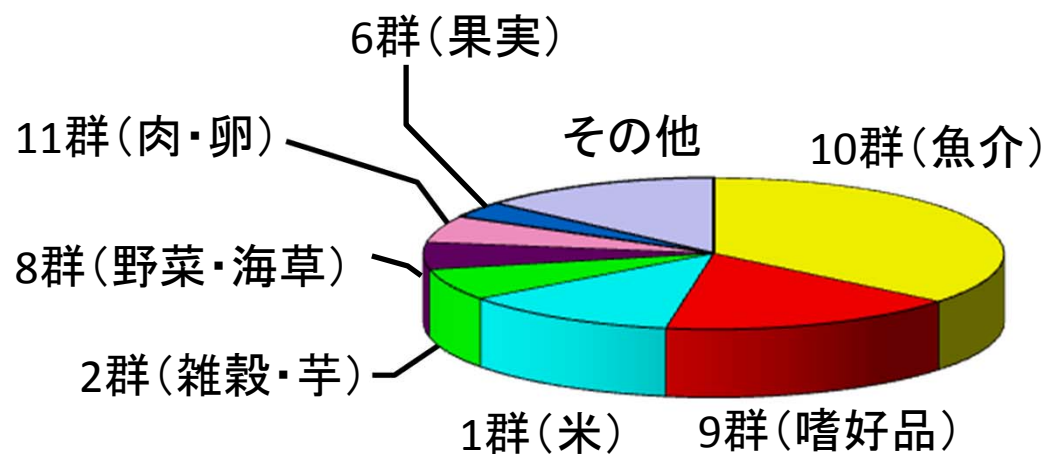


DXNsの食品別摂取量割合 (H24年度)

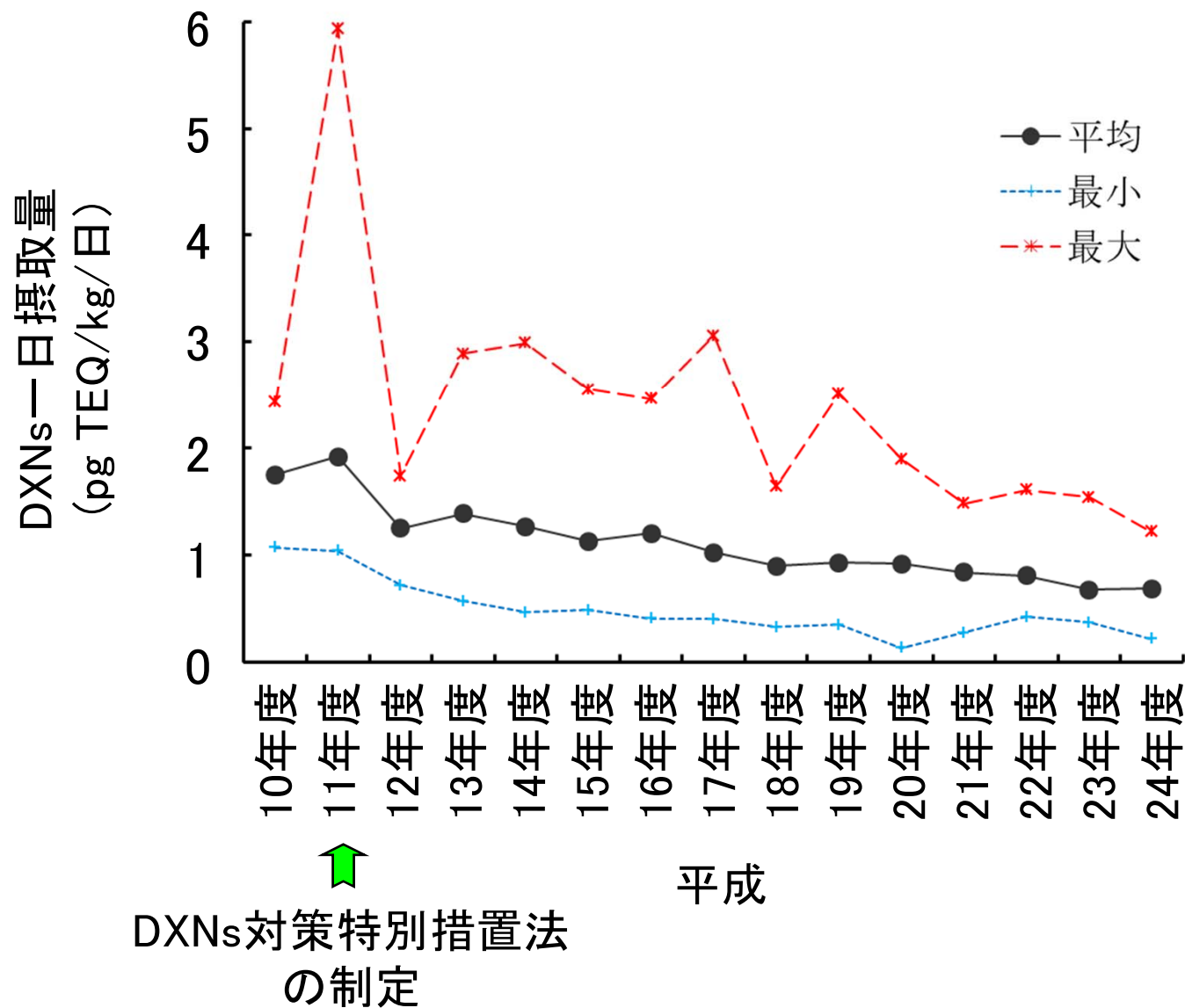
ND = 0



ND = LOD/2

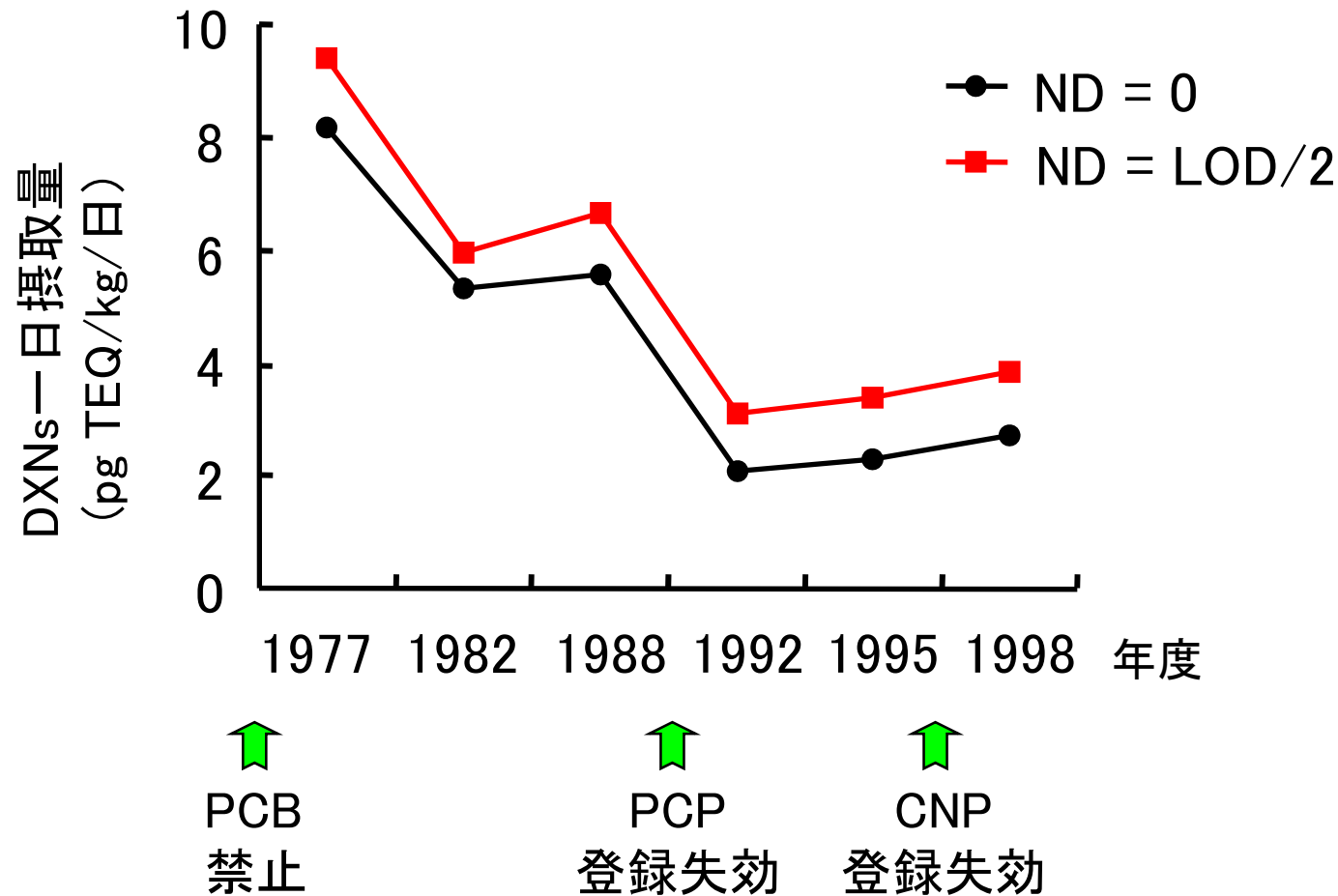


DXNs摂取量の経年変化(平成10~24年度)

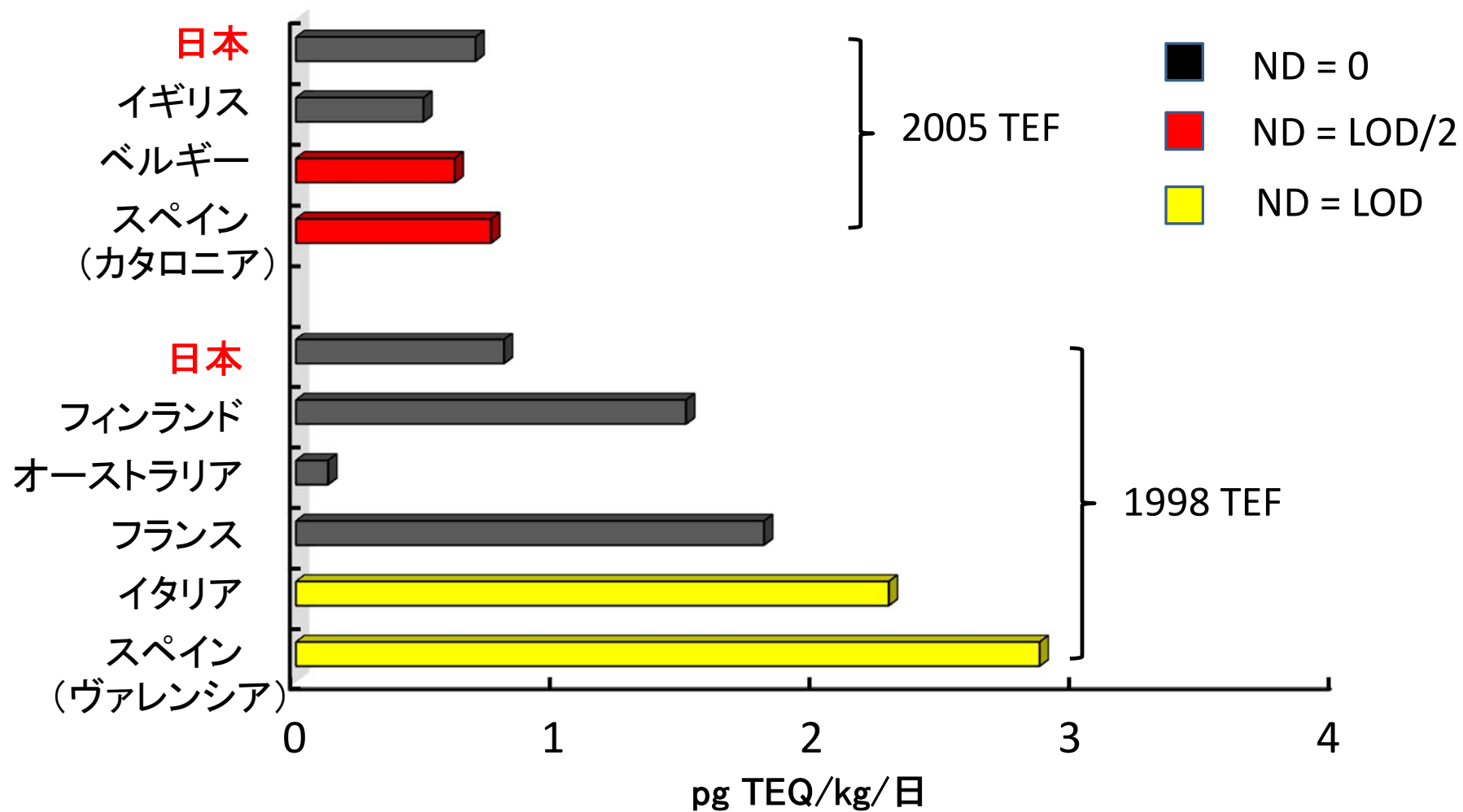


DXNs摂取量の経年変化(1977~1998年度)

MB試料によるDXNs一日摂取量の経年変化(1998 TEF)
(関西地区 1977~1998年度)



諸外国のDXNs摂取量との比較

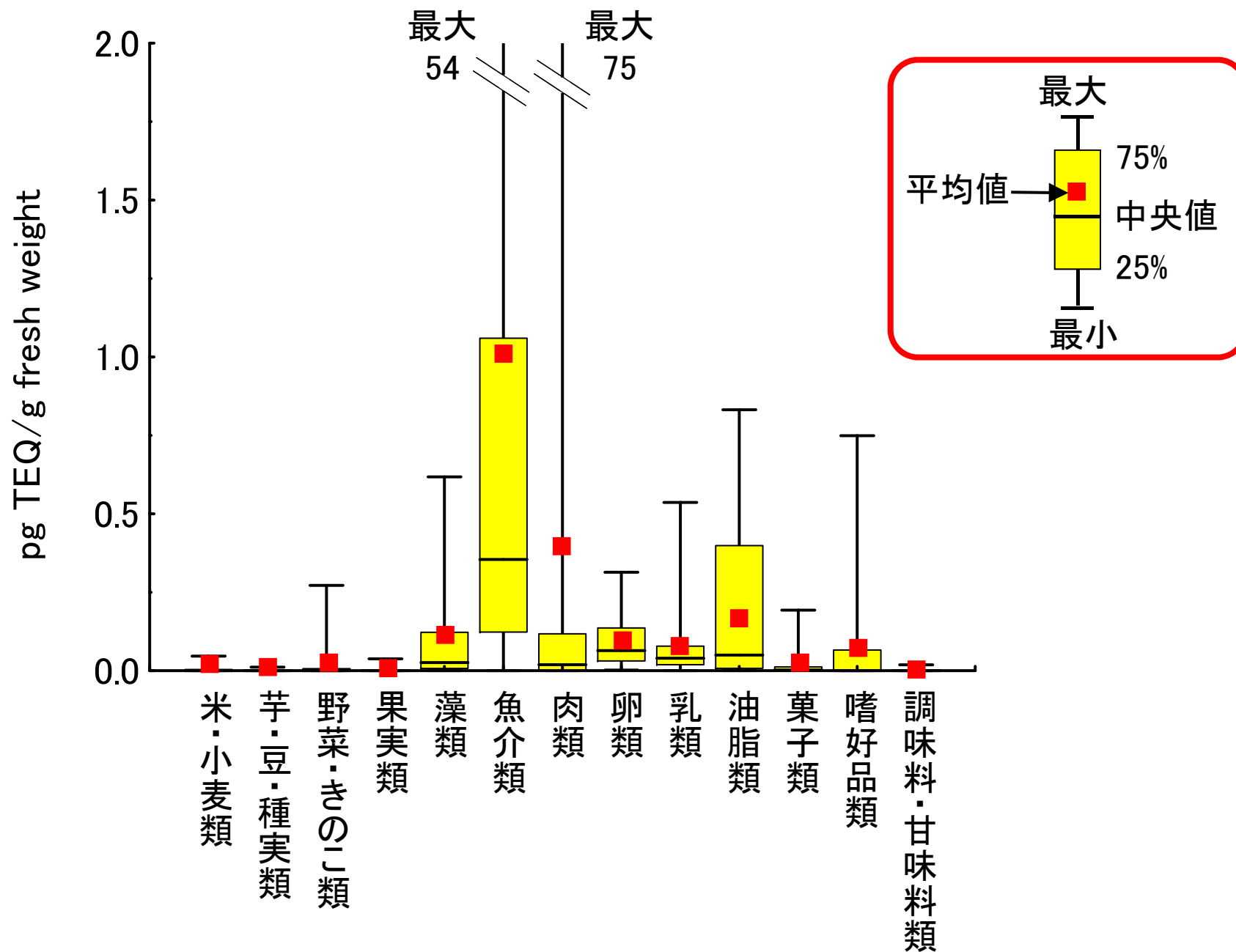


② 個別の食品中のDXNs実態調査 とモンテカルロ法によるDXNs摂取量推定

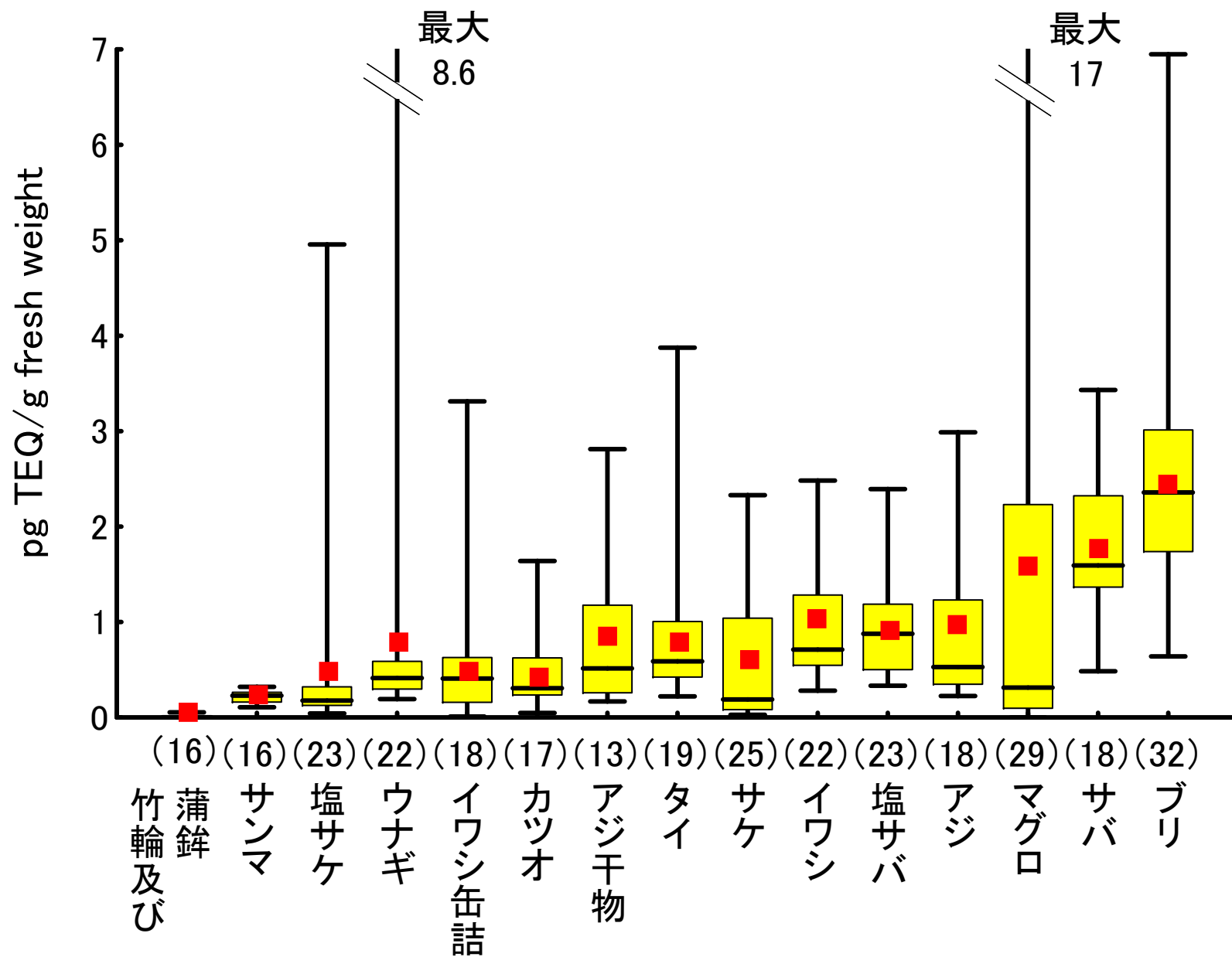
表1 調査した食品の種類と検体数(平成10~24年度)

食品	種類	検体数
米・小麦類	4	25
芋・豆・種実類	11	41
野菜・きのこ類	32	185
果実類	13	45
藻類	6	24
魚介類	86	774
肉類	24	280
卵類	4	28
乳類	6	82
油脂類	6	26
菓子類	3	11
嗜好品類	7	21
調味料・甘味料類	6	17
合計	208	1,559

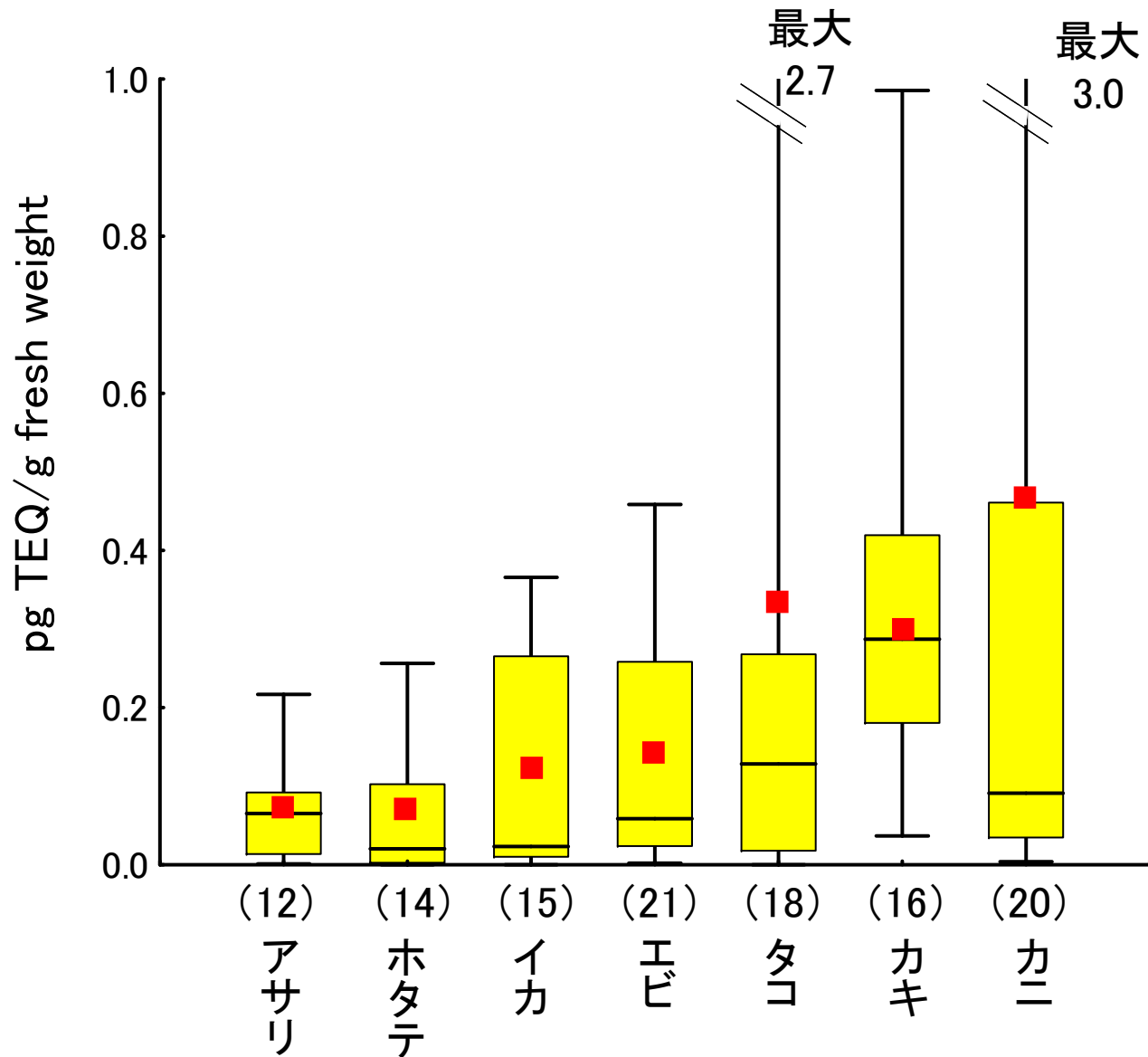
各食品区分のDXNs濃度



鮮魚及びその加工品のDXNs濃度



甲殻及び軟体類のDXNs濃度



魚介類からのDXNs摂取量(モンテカルロ法)

① 魚介類摂取量データ

国民健康・栄養調査(平成15-19年度)の魚介類13区分の摂取量:約数万件
特定の分布をあてはめず、実際のデータをそのまま使用した。

② 魚介類のDXNs濃度データ

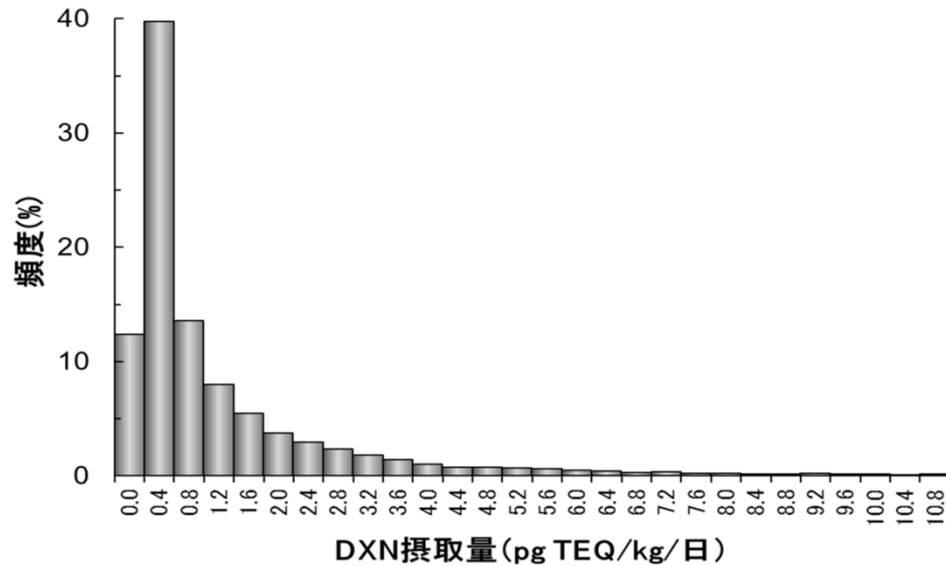
厚生労働科学研究(平成10~22年度):約650試料を魚介類13区分に分類
それぞれのDXNs濃度に対数正規分布をあてはめた。



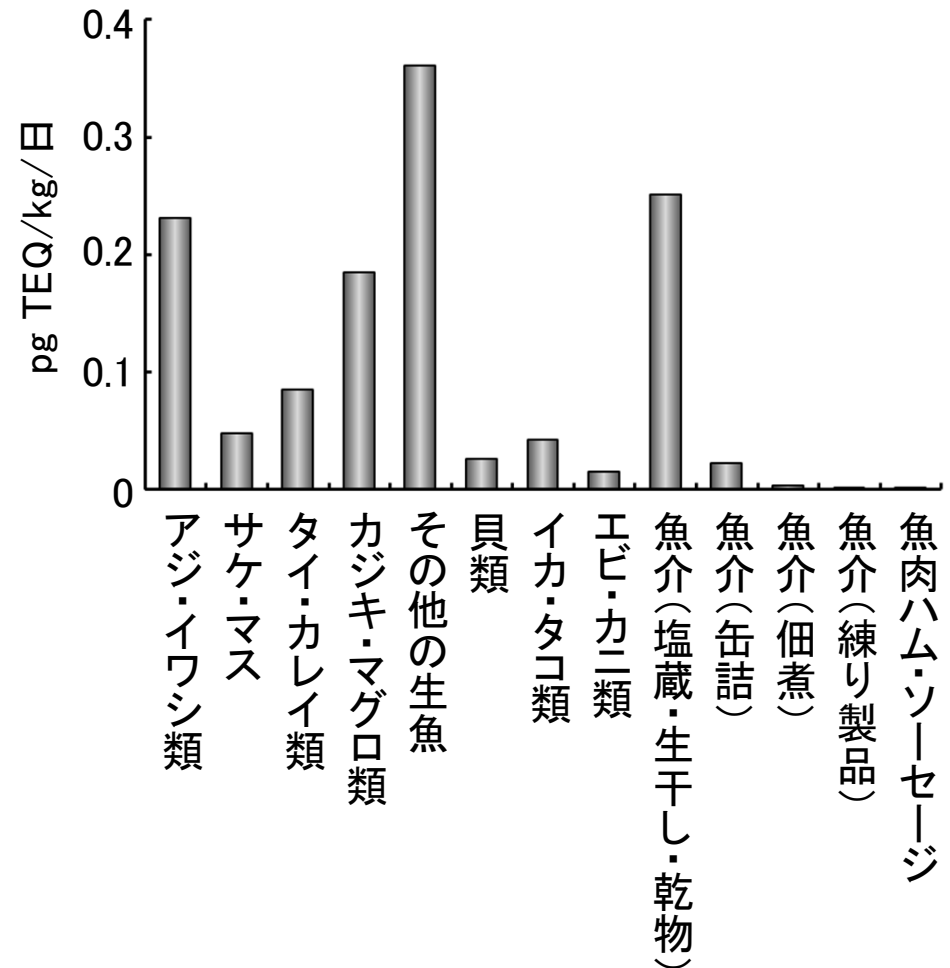
魚介類の13区分毎の摂取量分布及びDXNs濃度分布に従う乱数を発生させ、
13区分毎にDXNs摂取量を求めた。それらの総和を魚介類からのDXNs摂取量
とした。シミュレーション回数は20,000回とした。

魚介類からのDXNs摂取量(モンテカルロ法)

■ 魚介類からのDXNs一日摂取量分布



■ 魚介類13区分からのDXNs一日摂取量



平均: 1.3 pg TEQ/kg/日

中央値: 0.36 pg TEQ/kg/日

90パーセンタイル値: 2.9 pg TEQ/kg/日

95パーセンタイル値: 4.9 pg TEQ/kg/日

まとめ(DXNs)

- MB試料より推定されたDXNs摂取量はTDIを下回っており、TDIに対する割合は17%程度(平成24年度)であった。
- DXNs摂取量は、政府の行政施策の効果等もあり、徐々に低下する傾向が示唆されている。
- 魚介類の一部については、比較的高いDXNsを含有することから、一部の食品を過度に摂取するのではなく、バランスのとれた食生活がリスク低減化においても重要である。