

生物種による感受性の相違(種比)について

生物種による感受性の相違(種比)については、原則として以下の基本的な考えに従い設定する。

1. 信頼できる毒性値が当該水域の代表種(ニジマス又はコイ)のみであった場合は、他の生物との感受性の相違として、係数「10」を適用する。
2. 代表種を含めた複数種の信頼できる毒性値があり、かつ、代表種と他種の最小毒性値の比が10未満(代表種の毒性値/他種の最小毒性値 <10)の場合は、代表種の毒性値に係数「10」を適用する。
3. 代表種を含めた複数種の信頼できる毒性値があり、かつ、代表種と他種の最小毒性値の比が10以上(代表種の毒性値/他種の最小毒性値 ≥ 10)の場合は、他種の最小毒性値に係数「1」を適用する。
4. 代表種の毒性値がなく、他種のみである場合は、さらに毒性データ等の検討を行い、専門家の判断により係数を決定する。
5. 海域については現時点では既往の知見が少なく、代表種による検討を行うことができなかったことから、信頼できる毒性データが1種の場合には係数「10」、複数種のデータがある場合には係数「1」を用いる。なお、係数については各種データが蓄積された段階で適宜見直すこととする。

なお、これらについては最終的には専門家の判断により決定する。

(別紙：生物種による感受性(種比)の設定について)

生物種による感受性の相違(種比)の設定について

1 種比の検討

(1) 留意点

検討に当たっての留意点を以下に掲げた。

対象とした生物種

目標値の導出を水域区分毎に行うことから、各水域区分に含まれている魚介類の感受性の相違を検討した。ただし、同属に含まれる種類の感受性はほぼ同じと考えられることから、同属他種も1つのグループとして扱った。また、各魚介類の感受性の相違は、毒性試験結果の多い生物を代表種として、その生物の毒性値との比較から行うこととした。

試験条件

毒性値はエンドポイント、影響内容、暴露期間、試験条件により異なることが考えられることから、可能な限り同一の条件でのデータを用いた。

対象とした物質

物質による規定は設けず、該当する生物の知見は可能な限り収集して解析することとした。

(2) 検討に用いたデータ

検討に用いたデータは以下の条件により選定したものである。

データベース：米国環境保護庁「Aquire」

検索条件

- a . Document code=[C]
- b . エンドポイント = EC_{50} (Median Effective Concentration) : 半数影響濃度、 LC_{50} (Median Lethal Concentration) : 半数致死濃度、 LD_{50} (Lethal Dose 50) : 半数致死量、 LT_{50} (Mean Survival Time) : 半数生存時間
- c . 影響内容 = 死亡、遊泳障害、成長
- d . 暴露期間 = 96 時間以内
- e . 試験条件 = 水温 10 ~ 25 、 pH5.0 ~ 9.0

生物種 = 検索に用いた生物（属等）を表1に示した。

検討に供した毒性値は各属あるいは種に含まれるデータの同一物質での幾何平均値である。

成長段階 各水域区分は生物の成長段階により分類されていることから、本資料で用いたデータについても、全て「成体」と「稚仔」に分類して検討に供した。

物質群 から の条件で毒性値を検索した結果、662 物質での毒性データが抽出された。ただ、これらの物質には1種の生物でのデータも含まれており、2種以上の生物でのデータは426 物質であった。本資料ではこの426物質を対象として検討を行うこととした。

表1a 検索に用いた生物名（淡水域）

水域区分	主要魚介類	毒性値検索条件（学名等）	
イワナ・サケマス域	アユ		Plecoglossus 属名
	イワナ	(エゾイワナ)	Salvelinus 属名
	ヤマメ	(サクラマス)	Oncorhynchus masou 種名(亜種等含む)
	カジカ		Cottus 属名
	ニジマス		Oncorhynchus mykiss 種名(亜種等含む)
	ヒメマス		Oncorhynchus nerka 種名(亜種等含む)
	カラフトマス		Oncorhynchus gorbuscha 種名
	アマゴ	(サツキマス)	Oncorhynchus rhodurus 種名
	ワカサギ		Hypomesus 属名
	コイ・フナ域	ウグイ	
オイカワ			Zacco 属名
シラウオ			Salangichtys 属名
ウナギ			Anguilla 属名
ドジョウ			Misgurnus 属名
ハゼ類		ヨシノボリ	Rhinogobius 属名
コイ			Cyprinus 属名
フナ類		ギンブナ、ゲンゴロウブナ	Carassius 属名
ナマズ			Silurus 属名
ボラ類			Mugil 属名
スジエビ			Palaemon 属名
テナガエビ			Macrobrachium 属名
ヒラテテナガエビ			
ミナミテナガエビ			
ヌカエビ			Paratya 属名
モクズガニ			Eriocheir 属名
シジミ			Corbicula 属名
マシジミ			
ヤマトシジミ			
ティラピア			Tilapia 属名

表 1b 検索に用いた生物名 (海域)

魚介類名	毒性値検索条件 (学名等)	
サケ類	Oncorhynchus keta	種名
ニシン	Clupea	属名
マイワシ	Sardinops	属名
カタクチイワシ	Engraulis	属名
ウルメイワシ	Etrumeus	属名
マアジ	Trachurus	属名
ムロアジ	Decapterus	属名
サバ類	Scomber	属名
サンマ	Cololabis	属名
ブリ類	Seriola	属名
ヒラメ	Paralichthys	属名
カレイ類	Pleuronichthys	属名
カレイ類	Pleuronectes	属名
カレイ類	Kareius	属名
マダラ	Gadus	属名
スケトウダラ	Theragra	属名
ホッケ	Pleurogrammus	属名
ハタハタ	Arctoscopus	属名
タチウオ	Trichiurus	属名
マダイ	Pagrus	属名
クロダイ	Acanthopagrus	属名
シイラ	Coryphaena	属名
イカナゴ	Ammodytes	属名
アナゴ	Conger	属名
クルマエビ類	Penaeus	属名
ヨシエビ	Metapenaeus	属名
ガザミ	Portunus	属名
スルメイカ	Todarodes	属名
アカイカ	Loligo	属名
タコ類	Octopus	属名
キタムラサキウニ類	Strongylocentrotus	属名
アカウニ	Pseudocentrotus	属名
バフンウニ	Hemicentrotus	属名
マナマコ	Sticopus	属名
ホヤ類	Halocynthia	属名
エゾアワビ	Haliotis	属名
ハマグリ類	Meretrix	属名
アサリ	Venerupis (Ruditapes)	属名
ホタテガイ類	Patinopekten	属名
カキ類	Crassostrea	属名
真珠	Pinctada	属名
コンブ類	Laminaria	属名
ワカメ類	Undaria	属名
ノリ類	Porphyra	属名

2 検討結果

(1) イワナ・サケマス域 (水域区分A)

イワナ・サケマス域の魚介類について、毒性データから感受性の相違を検討した。イワナ・サケマス域の代表種は、OECD の推奨種でデータ数の多い「ニジマス」とした。

図1aは、イワナ・サケマス域での対象魚介類における毒性値とニジマス毒性値との相関図である。図にはニジマス毒性値の「1/10倍」、「1倍」、「10倍」に該当する線を描画しており、「1倍」より下方にプロットされている毒性値はニジマスの毒性値に比べて小さな値となっている。

図には57データがプロットされており、このうち、ニジマス毒性値に比べて小さな値をとっているデータは31データで全体の約54%に該当する。また、ニジマス毒性値に比べて1/100となっているデータはわずかに3データのみであった。

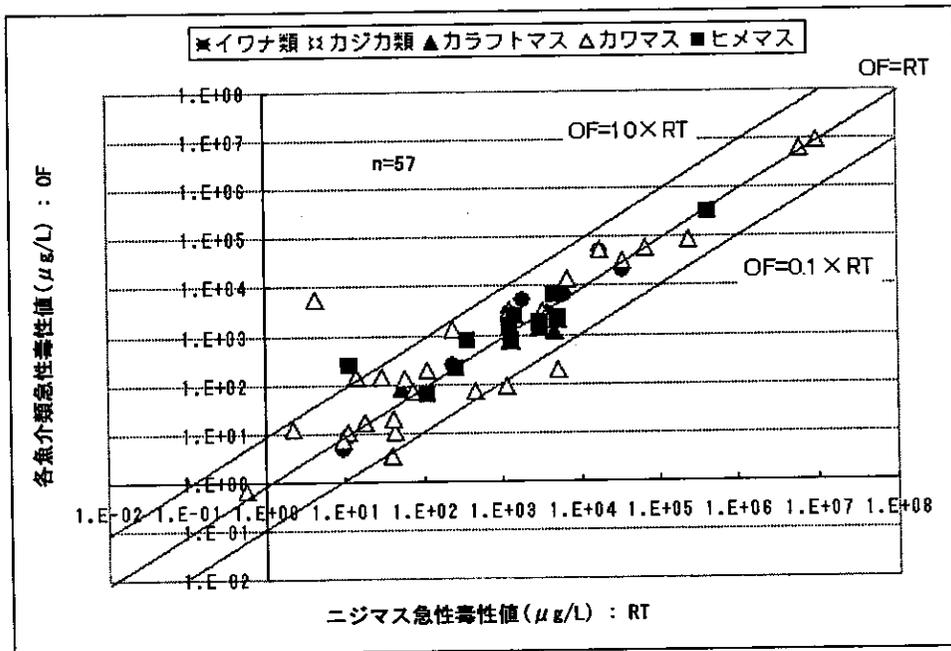


図1a 魚介類毒性値とニジマス毒性値の比較 (イワナ・サケマス域水域区分A)

各魚介類のニジマスの毒性値との比率を明確にするため、各毒性値とニジマス毒性値の比率から頻度分布図を作成し、図 1b に示した。

図から明らかなように、全体の約 9 割 (52 データ) に当たる毒性値がニジマス毒性値の 0.1~10 倍の範囲に入っている。

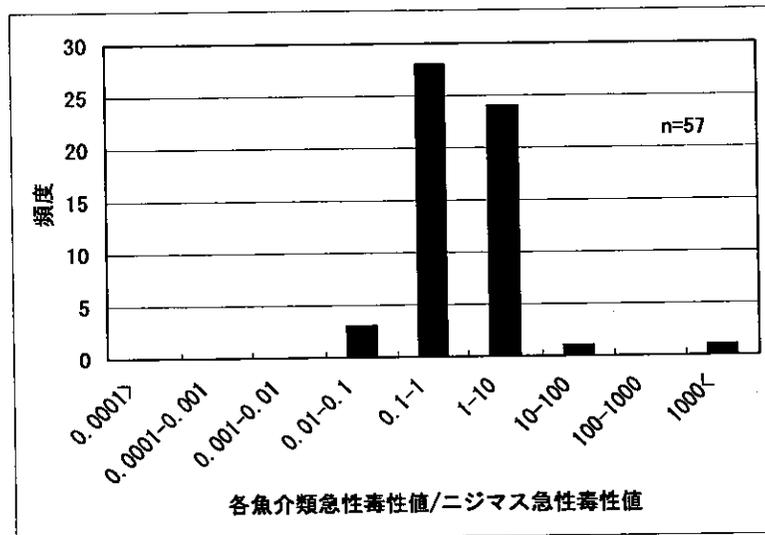


図 1b 魚介類毒性値とニジマス毒性値の比率 (イワナ・サケマス域水域区分 A)

(2) イワナ・サケマス特別域 (水域区分 A-S)

イワナ・サケマス特別域水域区分 A-S についても、その代表種は、OECD の推奨種でデータ数の多い「ニジマス」とした。

図 2a は、イワナ・サケマス域での対象魚介類における毒性値とニジマス毒性値との相関図である。図 1a と同様に、ニジマス毒性値の「1/10 倍」、「1 倍」、「10 倍」に該当する線を描画しており、「1 倍」より下方にプロットされている毒性値はニジマスの毒性値に比べて小さな値である。

図には 44 データがプロットされており、このうち、ニジマス毒性値に比べて小さな値をとっているデータは 22 データで全体の半数である。また、ニジマス毒性値に比べて 1/100 となっているデータは得られなかった。

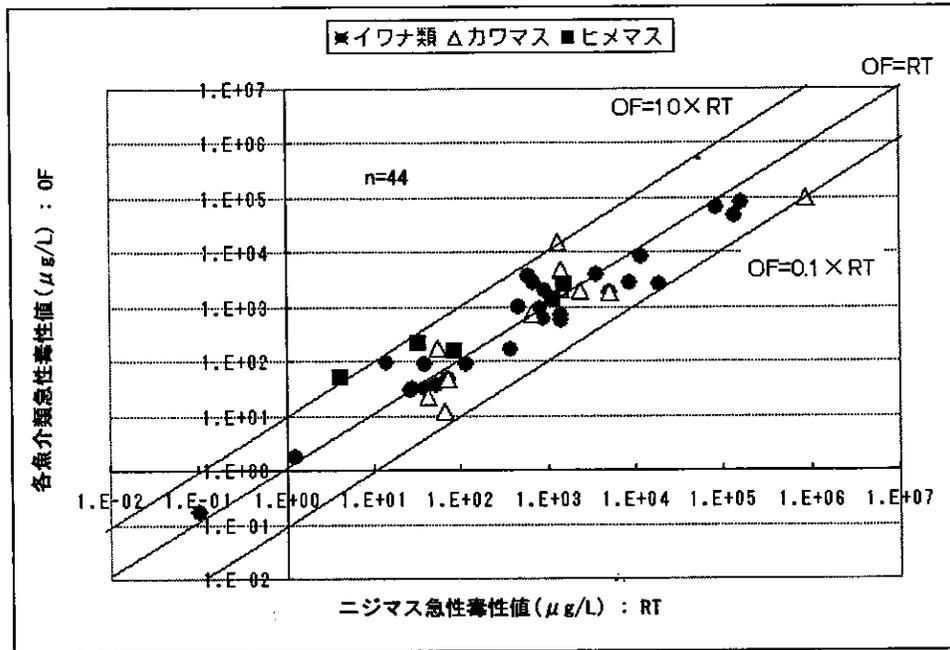


図2a 魚介類毒性値とニジマス毒性値の比較 (イワナ・サケマス特別域水域区分A-S)

成体と同様に、各毒性値とニジマス毒性値の比率を求め、頻度分布図を作成した (図2 b)。

図から明らかなように、全体の9割以上 (42 データ) の毒性値がニジマス毒性値の0.1 ~10 倍の範囲に含まれている。

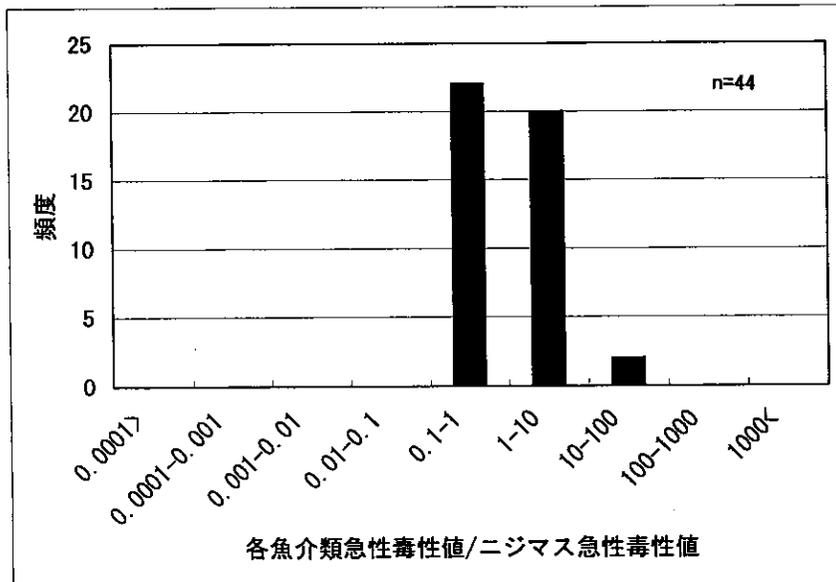


図2b 魚介類毒性値とニジマス毒性値の比率 (イワナ・サケマス特別域水域区分A-S)

(3) コイ・フナ域 (水域区分B)

コイ・フナ域については、データ数の多い生物としてフナ類が挙げられたものの、OECDの推奨種であること、さらに、後述する稚仔においてデータが多いことから、代表種は「コイ類 (コイ属)」として検討に供した。

図3aは、コイ・フナ域での対象魚介類における毒性値とコイ類 (コイ属) 毒性値との相関図である。図1aと同様に、コイ類 (コイ属) 毒性値の「1/10倍」、「1倍」、「10倍」に該当する線を描画しており、「1倍」より下方にプロットされている毒性値はニジマスの毒性値に比べて小さな値である。

図には74データがプロットされており、このうち、コイ類 (コイ属) の毒性値に比べて小さな値をとっているデータは36データで全体の約半数を占めている。また、コイ類 (コイ属) 毒性値に比べて1/100となっているデータは7データと少ない。

イワナ・サケマス域での検討内容と同様に、各毒性値とコイ類 (コイ属) 毒性値の比率を求め、頻度分布図を作成した (図3b)。

図から明らかなように、全体の約8割 (59データ) の毒性値がコイ類 (コイ属) 毒性値の0.1~10倍の範囲に含まれている。

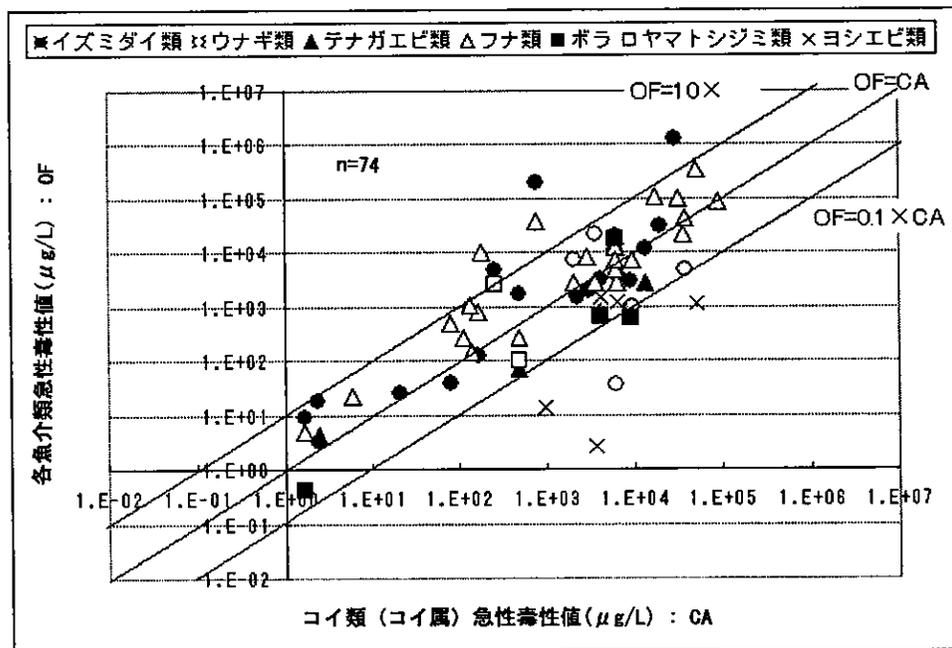


図3a 魚介類毒性値とコイ類 (コイ属) 毒性値の比較 (コイ・フナ域水域区分B)

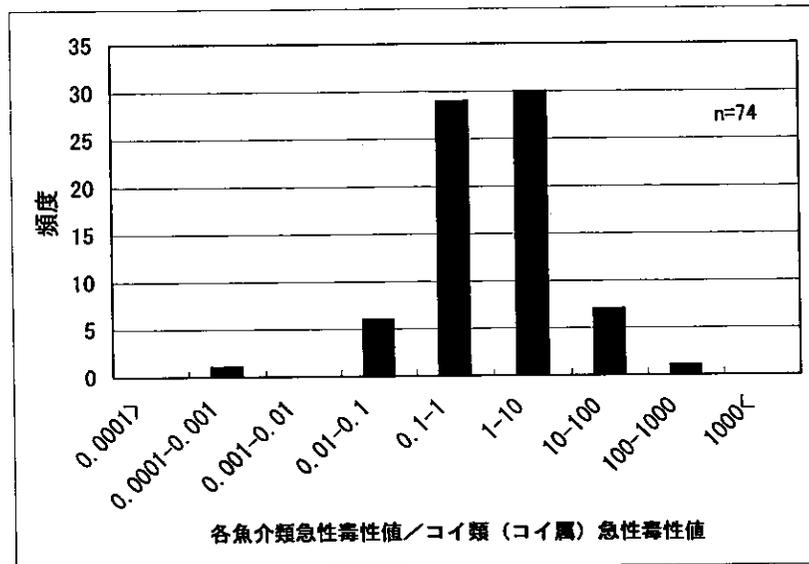


図3b 魚介類毒性値とコイ類（コイ属）毒性値の比率（コイ・フナ域水域区分B）

（4）コイ・フナ特別域（水域区分B-S）

コイ・フナ特別域水域区分B-Sについては、代表種を「コイ類（コイ属）」として検討した。

図4aは、コイ・フナ域での対象魚介類における毒性値とコイ類（コイ属）毒性値との相関図である。図1aと同様に、コイ類（コイ属）毒性値の「1/10倍」、「1倍」、「10倍」に該当する線を描画しており、「1倍」より下方にプロットされている毒性値はニジマスの毒性値に比べて小さな値である。

図には20データがプロットされており、このうち、コイ類（コイ属）の毒性値に比べて小さな値をとっているデータは7データで他の水域区分に比べて少なくなっている。ただ、コイ類（コイ属）毒性値に比べて1/100となっているデータは2データであった。

他の水域区分での検討内容と同様に、各毒性値とコイ類（コイ属）毒性値の比率を求め、頻度分布図を作成した（図4b）。

図から明らかなように、全体の約7割（14データ）の毒性値がコイ類（コイ属）毒性値の0.1～10倍の範囲に含まれている。

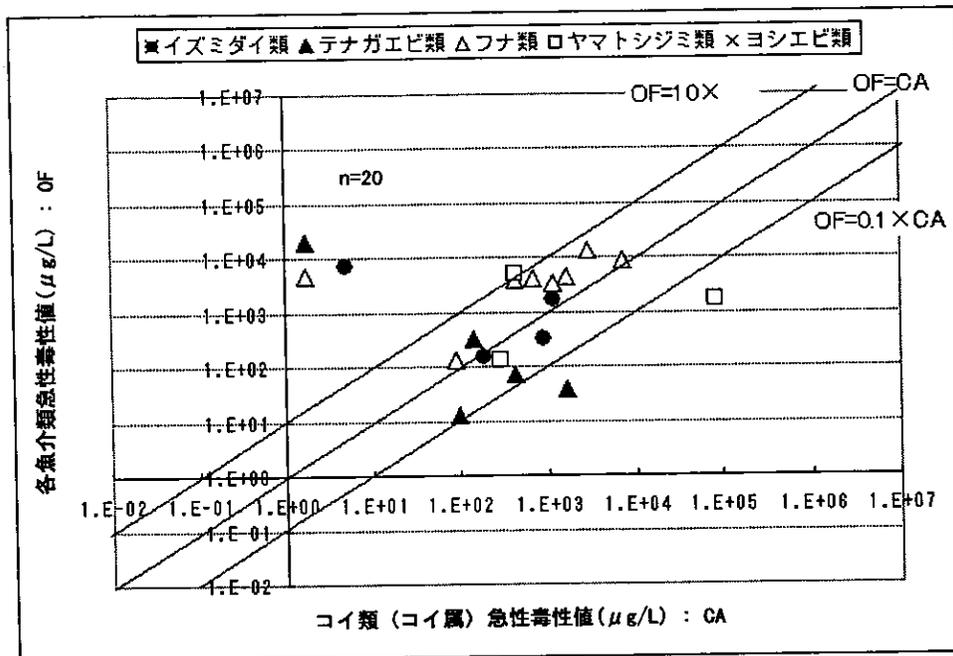


図4a 魚介類毒性値とコイ類 (コイ属) 毒性値の比較 (コイ・フナ特別域水域区分B-S)

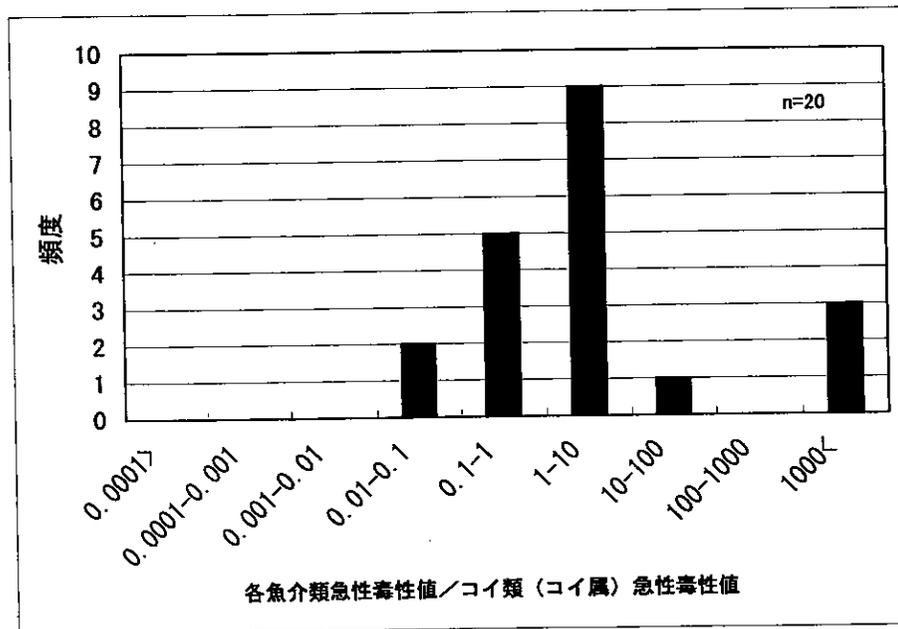


図4b 魚介類毒性値とコイ類 (コイ属) 毒性値の比率 (コイ・フナ特別域水域区分B-S)

(5) 海域

海域については、クルマエビ類の毒性値が最も多かったものの、クルマエビ類毒性値と比較できる他種のデータが成体で3データ、稚仔で6データとかなり少なく、十分検討することができなかつた。ここでは、参考として、稚仔におけるクルマエビ類毒性値と他種の毒性値の相関図を掲げた(図5)。

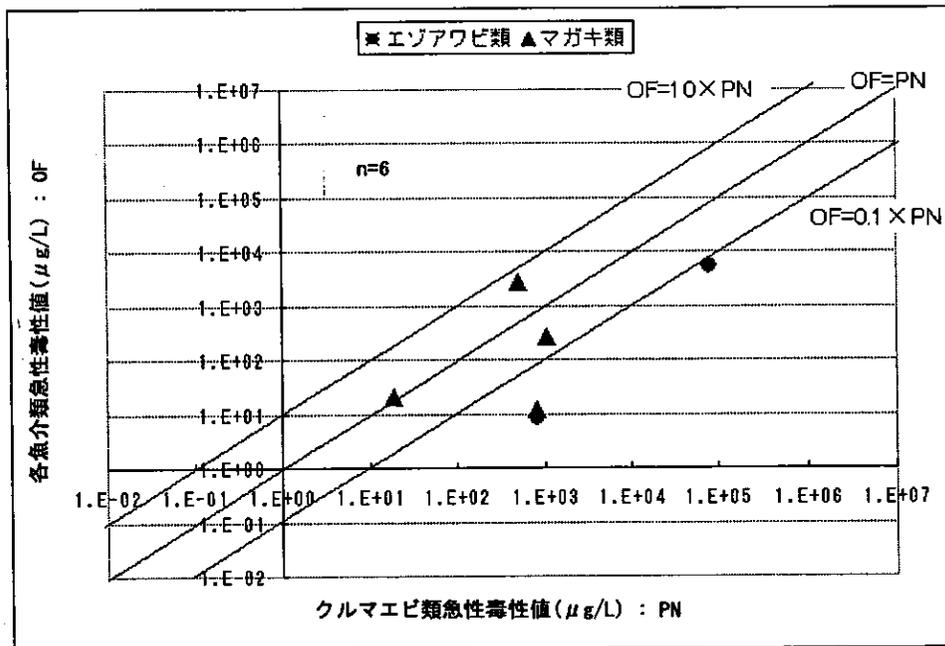


図5 魚介類毒性値とクルマエビ類毒性値の比較(海域特別域水域区分S)

以上の検討結果から、生物による感受性の相違に関する種比については、以下の基本的な考えに従い設定する。

- 1．信頼できる毒性値が当該水域の代表種（ニジマス又はコイ）のみであった場合は、他の生物との感受性の相違として、係数「10」を適用する。
- 2．代表種を含めた複数種の信頼できる毒性値があり、かつ、代表種と他種の最小毒性値の比が10未満（代表種の毒性値 / 他種の最小毒性値 < 10）の場合は、代表種の毒性値に係数「10」を適用する。
- 3．代表種を含めた複数種の信頼できる毒性値があり、かつ、代表種と他種の最小毒性値の比が10以上（代表種の毒性値 / 他種の最小毒性値 ≥ 10）の場合は、他種の最小毒性値に係数「1」を適用する。
- 4．代表種の毒性値がなく、他種のみである場合は、さらに毒性データ等の検討を行い、専門家の判断により係数を決定する。
- 5．海域については現時点では既往の知見が少なく、代表種による検討を行うことができなかったことから、信頼できる毒性データが1種の場合には係数「10」、複数種のデータがある場合には係数「1」を用いる。なお、係数については各種データが蓄積された段階で適宜見直すこととする。