

快適な環境づくり

みやぎ 公衛検カプセル

No. 53

平成 15 年 9 月



水道水質基準の改正について

宮城県環境生活部生活衛生課

技術主幹 高橋 剛

はじめに

水道法(昭和32年法律第177号)第4条に基づく水質基準(以下、「水質基準」という。)については、昭和33年に制定されて以来、昭和35年、同41年、同53年及び平成4年と、その時々の科学的知見の集積に基づき、逐次改正が行われてきたところです。

特に、平成4年の改正においては、基準項目をそれまでの「26項目」から「46項目」へと拡大するなど、全面的な見直しが行われ、水質管理の格段の充実・強化が図られています。(表-1)

表-1 現在の水質基準

・水質基準	46項目(基準値)
<健康に関する項目>	(29項目)
<性状に関する項目>	(17項目)
・監視項目	35項目(指針値)
・快適水質項目	13項目(目標値)
・ゴルフ場使用農薬	26項目(目標値)

その後10年が経過した現在、水道水質の状況は、トリハロメタンに代わり、臭素酸やハロゲン化酢酸などの新たな「消毒副生成物」や、内分泌かく乱物質、ダイオキシン類等新しい化学物質による問題が提起されています。

また、世界保健機構(WHO)においても、その飲料水水質ガイドラインを10年ぶりに全面的に改訂するべく検討が進められております。

このような状況を踏まえ、平成14年7月厚生労働大臣は、厚生科学審議会長あて、水質基準の見直し等について諮問し、平成15年4月に厚生科学審議会長から厚生労働大臣あて答申されました。

以上の答申を受け、平成15年5月30日、厚生労働省令第101号により、水質基準に関する省令が改正・公布されました。(別表-1)

施行日は、平成16年4月1日となっています。

改正の概要

1. 主な改正点

(1)水質基準項目の拡大

「46項目」から「50項目」に

<健康に関する項目>

「29項目」から「30項目」に

<性状に関する項目>

「17項目」から「20項目」に

(2)新たな指標項目の導入

a. 糞便性汚染、消毒効果等関係

「大腸菌群」から「大腸菌」へ

b. 有機物汚染関係

「過マンガン酸カリウム消費量」から
「全有機炭素(TOC)」へ

(3)消毒副生成物に関する基準項目の拡大

「5項目」から「11項目」へ

(4)藻類に起因する異臭味物質の基準化

(5)農薬を削除

2. 改正基準項目の概要

(1)新たに導入された基準項目

次の、6項目が新たに導入・基準化されました。

No.2 大腸菌

(信頼性が高い糞便性汚染及び消毒効果等の指標菌)

No.14 1,4-ジオキサン

(工業用溶剤として使用(指定化学物質:PRTR))

(環境中に広範囲に残留)

No.21 クロロ酢酸

(塩素消毒による消毒副生成物)

No.25 臭素酸

(オゾン処理及び次亜塩素酸による消毒副生成物)

No.43 非イオン界面活性剤

(家庭排水等に含有)

No.45 有機物(全有機炭素 (TOC) の量)

(有機物量の指標として高い優位性)

(2)「監視項目」から基準化された項目

次の項目が、監視項目から基準化されました。

No.12 ほう素

(工場排水、火山地帯の地下水、温泉からの混入)

No.23 ジクロロ酢酸(消毒副生成物)

No.27 トリクロロ酢酸(消毒副生成物)

No.30 ホルムアルデヒド(消毒副生成物)

(3)「快適水質項目」から基準化された項目

次の項目が、快適水質項目から基準化されました。

No.32 アルミニウム

(鉱山・工場排水、温泉、自然、凝集剤由来)

No.41 ジェオスミン

No.42 2-メチルイソボルネオール

(塩素処理で藻体内から水中に放出されるかび臭)

以上、新たな規制物質として6項目が、現行の監視項目から4項目が、現行の快適水質項目から3項目の計13項目が追加・基準化され、農薬など9項目が削除されています。(表-2、3)

表-2 追加された基準項目

No. 2 大腸菌	No.30 ホルムアルデヒド
No.12 ほう素	No.32 アルミニウム
No.14 1,4-ジオキサソ	No.41 ジェオスミン
No.21 クロロ酢酸	No.42 2-メチルイソボルネオール
No.23 ジクロロ酢酸	No.43 非イオン界面活性剤
No.27 トリクロロ酢酸	No.45 有機物(全有機炭素の量)
No.25 臭素酸	

表-3 削除された基準項目

＜健康に関する項目＞	
No. 2 大腸菌群(病原微生物)	
No.13 1,2-ジクロロエタン(有機化学物質)	
No.18 1,1,2-トリクロロエタン(有機化学物質)	
No.26 1,3-ジクロロプロペン (農薬)	
No.27 シマジン(農薬)	
No.28 チラウム(農薬)	
No.29 チオベンカルブ(農薬)	
＜性状に関する項目＞	
No.39 1,1,1-トリクロロエタン(臭い)	
No.41 有機物等(過マンガン酸カリウム消費量)(味覚)	

3. 糞便汚染等の指標項目の変更

1. 糞便汚染の指標として「大腸菌」の採用

人に対して健康被害を与える可能性のある病原微生物は多様ですが、水道水を介して伝播するものは主に腸管系の病原微生物であり、糞便による水の汚染等が原因しています。

このため、現在の水質基準では、糞便性汚染指標及び現存量指標、ひいては塩素消毒が適正に行われているか否の判定指標として、「大腸菌群」が定められています。

しかし、今日では、その指標性が低いこと。また、迅速・簡便な培養技術が確立されたことなどから「大腸菌群」を変更し「大腸菌」を用いることとされました。

2. 有機物の指標として全有機炭素(TOC)の採用

過マンガン酸カリウム消費量は、有機物の指標として1885年のブリュッセル会議で提案されたものであり、我が国では、1886年に日本薬局方における常水の有機物指標として用いられたことが始まりとされています。

その後、水道水源における有機物汚染に起因する浄水処理の工程管理指標としての意味合いが増していきました。

さらに、トリハロメタンの発ガン性に端を発した消毒副生成物の問題は、過マンガン酸カリウム消費量という指標を工程管理指標として位置付けするに至ったものです。

〔過マンガン酸カリウム消費量の問題点〕

- (1)有機物の種類によって消費される過マンガン酸カリウムの量が異なること。
- (2)有機物以外にも過マンガン酸カリウムを消費するものが存在すること。
- (3)過マンガン酸カリウムの濃度によって、又、反応時間によって消費される過マンガン酸カリウムの量が異なること。

このように、種々の問題を抱える過マンガン酸カリウム消費量に対し、全有機炭素(TOC)は有機化合物を構成する炭素の量を明確に表しており、既に1990年代に「日本薬局方」では有機物の指標とし

て「全有機炭素(TOC)」が用いています。

このような背景のもと、今般の水質基準改正を機に過マンガン酸カリウム消費量を全有機炭素(TOC)に変更したものです。

これからの水質管理

(1)新たな水質管理のカテゴリーの創設

現「基準項目」-「快適水質項目」-「監視項目」-「ゴルフ場使用農薬」の4種のカテゴリーによる水質管理体制から「基準項目」-「水質管理目標設定項目」-「要検討項目」の3種のカテゴリーによる水質管理体制への再編

〈補足・・・「水質管理目標設定項目」とは…〉

水質基準とする必要はないとされ、又は毒性評価等の関係上水質基準とすることは見送られたもの、一般環境中で検出されている項目、使用量が多く今後水道水中でも検出される可能性のある項目など、水道水質管理上留意するものとして関係者の注意を喚起するべく位置付けたもの。

〈補足・・・「要検討項目」とは…〉

毒性評価が定まらない、浄水中の存在量が不明等の理由から「水質基準」及び「水質管理目標設定項目」のいずれにも分類できない項目について、「要検討項目」として位置付けたもの。

(2)農薬に、総量規制方式を導入

現在、農薬は、「基準項目」として4種類、「監視項目」として15種類、「ゴルフ場使用農薬」として26種、計45種類の農薬が水質管理されています。

現「基準項目」であった農薬は、他の農薬とひとまとめにされ、「水質管理目標設定項目」の1項目、「農薬類(101種類)」として、個別毎の規制方式から総量規制されることとなります。(図-1)

《農薬の総量規制方式》

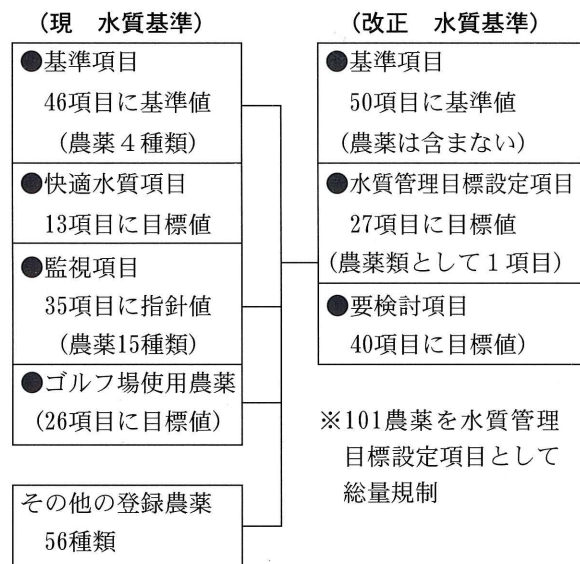
- a. 農薬は、1種類でもその検査値は、農薬毎の目標値を超えてはならない。
- b. 検査対象とした農薬の検査値の総和が、対象農薬の目標値の総和を超えてはならない。

とされています。

〈総農薬方式による目標値の設定〉

$$\text{検出目標値} = 1 = \frac{\text{農薬の検出値}}{\text{農薬の目標値}}$$

図-1 水質基準体系概念図



今後の水質検査等の方向性

1. 効率的・合理的な水質検査

水道水質は、地域、原水の種類・質、浄水方法などにより大きく変動します。

そのため、全ての水道事業者に対し水質検査を義務付ける項目は基本的なものに限り、その他の項目については、各水道事業者等自らが適切に判断し、省略の可否及び検査頻度を決定します。(表-4)

2. 水質検査の適正化と透明性の確保

水道事業者等は、水質検査の適正化と透明性を確保するため、水質検査項目を明示した水質検査計画の作成と需用者への事前の公表という形で、その適正化と透明性を担保することが必要です。(図-2)

3. 水質検査計画による水質検査の実施

(1)各水道事業等は、水源の種別、水源の状況、浄水処理方法、送水・配水・給水の状況等を踏まえ、自らの水道での水質管理上の問題点を整理する。

(2)各水道事業者等は、水質検査項目の省略指針、水質検査のためのサンプリング・評価の考え方

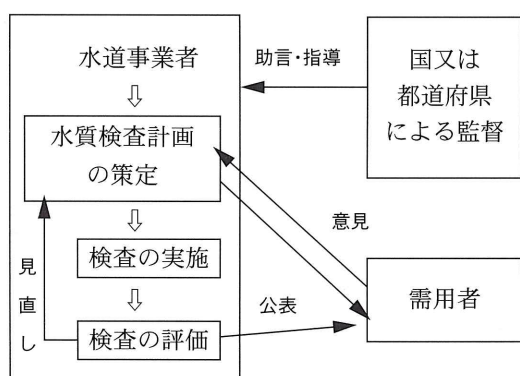
等を参考に水質検査計画を策定し、これを公表する。

(3)水質検査計画の策定に当たっては、需用者の意見を聞くプロセスを組み込む。

(4)各水道事業者等は、策定した水質検査計画に従い、水質検査を行い、その結果を公表するとともに水質管理や次期水質検査計画に反映させる。

以上、これからの水道事業者等は、水質管理に関し、その透明性と併せ、信頼性・妥当性に関し、的確な品質管理が求められることとなります。

図-2 水質検査計画のスキーム概念図



《水質検査計画に定めるべき事項》

1. 基本的事項

- (1)水質検査は事業年度毎に策定され、事前に公表されなければならない。
- (2)水質検査計画に基づき、実施した水質検査結果については、その評価とともに速やかに公表されなければならない。
- (3)水質検査計画には少なくとも次の事項が記載されなければならない。

2. 水質検査計画の記載事項

- (1)水質検査計画に関する基本方針
水質検査計画の策定に当たっての基本方針を記述する。
- (2)水道事業の概要
基礎的情報として、次の事項を記載する。
 - a. 給水区域
 - b. 水源の名称及び種別
 - c. 浄水場の名称及び浄水方法
 - d. その他必要な事項

(3)当該水道を巡る原水及び浄水の水質状況及び水質管理上の問題点

原水から給水栓に至るまでの水質の状況、汚染要因（水源・浄水処理・管路など）及び水質管理上の優先汚染物質などについて記述する。

(4)水質検査を行う項目、採水地点、採水頻度及びその理由

水質検査を行う項目、採水地点、採水頻度及びその理由を記述する。この際、検査項目の省略指針及びサンプリング・評価の考え方を十分考慮する。

また、水質検査を省略する項目については、その項目名と省略する理由を記述する。

(5)臨時の水質検査に関する事項

臨時の水質検査を行うための要件、水質検査を行う項目について記述する。この際、水質検査のためのサンプリング及び評価の考え方を十分考慮する。

(6)水質検査の方法（自己検査／委託検査）

どの項目について自己検査を行い、どの項目について委託して検査を行うのかを記述する。

(7)水質検査計画及び検査結果の公表の方法

水質検査計画及び検査結果の公表の方法について記述する。また、需用者との連絡調整方法についても記述する。

(8)水質検査計画の実施に際し配慮すべき事項

- 上記のほか、以下の項目についても記述する。
- a. 水質検査結果の評価に関する事項
 - b. 水質検査計画の見直しに関する事項
 - c. 水質検査の精度と信頼性保証に関する事項
 - d. 関係者との連携に関する事項

3. 留意事項

水道水質管理上の重要性が高い原水の監視、及び、必要に応じ、水質管理目標設定項目の監視についても、本計画に位置付けることが望ましい。

表4 定期水質検査における採水地点及び検査頻度

区分	水質基準項目	採水地点	検査頻度	備考	
健康に関する項目	病原微生物	一般細菌、大腸菌		1回/月	
	金属類	カドミウム、水銀、セレン、ヒ素	注1)	4回/年 注2)	
		鉛、六価クロム		4回/年 注2)	滞留水(鉛) 15分滞留水法
	無機物	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 フッ素、ほう素	注1)	4回/年 注2)	
	有機物	四塩化炭素、1,4-ジオキサン 1,1-ジクロロエチレン シス-1,2-ジクロロエチレン ジクロロメタン テトラクロロエチレン トリクロロエチレン ベンゼン	注1)	4回/年 注2)	
消毒剤・消毒副生成物	シアン、臭素酸 クロロホルム ジブromokロロメタン ブromोजクロロメタン ブromオホルム 総トリハロメタン クロロ酢酸、ジクロロ酢酸 トリクロロ酢酸 ホルムアルデヒド		4回/年		
性状に関する項目	金属類	亜鉛、アルミニウム、鉄、銅 マンガン		4回/年 注2)	
	無機物	ナトリウム、硬度、 蒸発残留物	注1)	4回/年 注2)	
	有機物	陰イオン界面活性剤、非イオン界面活性剤、 フェノール類	注1)	4回/年 注2)	
		ジェオスミン、 2-メチルイソボルネオール		注3)	
その他	塩化物イオン、 有機物質 (TOC)、pH、味 臭気、色度、濁度		1回/月 注4)		

1 原則として、検査頻度を年4回以上とすること。

2 現行で毎月1回の検査が必要とされている10項目のうち、次の9項目については、病原微生物の混入を疑わせる指標として、現行の考え方を踏襲する。

「一般細菌、大腸菌、塩化物イオン、有機物 (TOC)、PH、味、臭気、色度、濁度」

注1) 送配水システム内で濃度が上昇しない場合には、給水栓に代えて、浄水場の出口等送配水システムの流入点において採水することが可能

注2) 以下の要件を満たす場合には、年1回以上又は3年に1回以上に検査頻度を減らすことが可能

①過去3年間における検査結果がいずれも基準値の2/10以下の場合であって原水等の変動による汚染のおそれがないときは年1回以上に検査頻度を下げることができる。

②過去3年間における検査結果がいずれも基準値の1/10以下の場合であって原水等の変動による汚染のおそれがないときは3年に1回以上に検査頻度を下げることができる。

- ③ただし、
- a. 水源が変更された場合
 - b. 新たな汚染のおそれが生じた場合
 - c. 浄水処理方式を変更した場合
 - d. 検査結果がそれぞれ2/10、1/10を超えた場合

は、上記①、②は適用しない。

注3) これらの物質を産生する藻類などの発生時期に併せて月1回以上測定

注4) 自動監視装置あるいは日常点検により監視されている場合には、年4回以上に検査頻度を減らすことが可能

別表 1 水質基準に関する省令（厚生労働省令第101号）

公布日 平成15年5月30日
 施行日 平成16年4月1日

区分	No.	項目名	基準値		備考	
健康に関する項目	病原微生物	1	一般細菌	ml	100	
		2	大腸菌		不検出	●
	重金属	3	カドミウム及びその化合物	mg/l	0.01	
		4	水銀及びその化合物	mg/l	0.0005	
		5	セレン及びその化合物	mg/l	0.01	
		6	鉛及びその化合物	mg/l	0.01	
		7	ヒ素及びその化合物	mg/l	0.01	
		8	六価クロム化合物	mg/l	0.05	
	消毒副生成物	9	シアン化物イオン及び塩化シアン	mg/l	0.01	
	無機物質	10	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/l	10	
		11	フッ素及びその化合物	mg/l	0.8	
		12	ホウ素及びその化合物	mg/l	1.0	○
	一般有機化学物質	13	四塩化炭素	mg/l	0.002	
		14	1, 4-ジオキサン	mg/l	0.05	●
		15	1, 1-ジクロロエチレン	mg/l	0.02	
		16	シス-1, 2-ジクロロエチレン	mg/l	0.04	
		17	ジクロロメタン	mg/l	0.02	
		18	テトラクロロエチレン	mg/l	0.01	
		19	トリクロロエチレン	mg/l	0.03	
		20	ベンゼン	mg/l	0.01	
	消毒剤・消毒副生成物	21	クロロ酢酸	mg/l	0.02	●
		22	クロロホルム	mg/l	0.06	
		23	ジクロロ酢酸	mg/l	0.04	○
		24	ジブロモクロロメタン	mg/l	0.1	
		25	臭素酸	mg/l	0.01	●
		26	総トリハロメタン(22,24,28,29,30)	mg/l	0.1	
		27	トリクロロ酢酸	mg/l	0.2	○
		28	ブロモジクロロメタン	mg/l	0.03	
		29	ブロモホルム	mg/l	0.09	
		30	ホルムアルデヒド	mg/l	0.08	○
性状に関する項目	色	31	亜鉛及びその化合物	mg/l	1.0	
		32	アルミニウム及びその化合物	mg/l	0.2	◎
		33	鉄及びその化合物	mg/l	0.3	
		34	銅及びその化合物	mg/l	1.0	
	味覚色	35	ナトリウム及びその化合物	mg/l	200	
		36	マンガン及びその化合物	mg/l	0.05	
	味覚	37	塩化物イオン	mg/l	200	
		38	カルシウム、マグネシウム等(硬度)	mg/l	300	
		39	蒸発残留物	mg/l	500	
	発泡	40	陰イオン界面活性剤	mg/l	0.2	
		41	ジェオスミン、	mg/l	0.00001	◎
	臭い	42	2-メチルイソボルネオール	mg/l	0.00001	◎
		43	非イオン界面活性剤	mg/l	0.02	●
	発泡臭い	44	フェノール類	mg/l	0.005	
		45	有機物質(全有機炭素(TOC)の量)	mg/l	5	●
基礎的性状	46	PH値		5.8-8.6		
	47	味	異常でない			
	48	臭気	異常でない			
	49	色度	度	5		
	50	濁度	度	2		
補足	1 備考欄の「●」は、新たな「基準項目」を表す。 2 備考欄の「○」は現監視項目、「◎」は現快適水質項目を表す。					
経過措置	1 No.45については、H17.3.31までは、基準値「10mg/l以下」及び「有機物等（過マンガン酸カリウム消費量）」とする。 2 No.41及び42について、H16.4.1の際現に布設されている水道により供給される水に係る基準は、H19.3.31までの間は、基準値「0.00002mg/l以下」とする。					

環境保全研究における遺伝子技術の利用

山形大学理学部

教授 玉手 英利

1 はじめに

高度成長期に深刻な公害を生み出した反省にもとづいて、環境保全の現場では、環境汚染物質の特定、除去、長期にわたる環境影響評価など、多くの人々の地道な活動が続けられてきました。しかし、最近では、カーボン微粒子や、外因性内分泌かく乱物質（いわゆる環境ホルモン）、ダイオキシンなど、高度の分析技術を要求する新たな環境汚染物質が登場してきました。このように極微量で環境中に存在する有害物質を検出したり、除去が困難な汚染物質を現場処理するためには、新たな方法論を開発する必要があります。その方策の一つとして、遺伝子組換えなどの遺伝子技術 (gene technology) の利用が検討されています。例を挙げると、平成13年度に国が実施した環境保全等試験研究（旧公害防止等試験研究）では、約2割の研究課題で遺伝子技術の利用可能性が検討されており、研究対象は大気、水、廃棄物、生態系など各分野にわたっています。平成13年度以降も、遺伝子技術の応用例は年々、増えつつあります。そこで今回は、環境保全・環境修復における遺伝子技術の利用可能性について解説します。遺伝子技術をあえて大別するならば、DNAを扱うゲノム解析技術、RNAや細胞を扱う発現解析技術、そして組換え生物体を扱う遺伝子組換え技術の3つに分けられます。

2 ゲノム解析技術

ゲノムとは、その生物が持つ遺伝情報の総体のことです。例えば、ヒトゲノムとは、ヒトの細胞一個に含まれる、約30億文字相当（2倍体細胞ではその2倍になります）の遺伝情報の全てを意味します。ゲノム解析では、さまざまな手法を用いて、対象となる生物の遺伝情報を分析して、その生物の性質を調べます。

環境分野では、ポリメラーゼ連鎖反応（PCR）などゲノム解析の基本技術がすでに利用されています。昨年、話題になったカキの食中毒原因となるノーウォーク様ウイルス（いわゆるSRSV）は、培養による同定ができませんが、PCRでは迅速に検出することができます。具体的な操作としては、カキの中腸腺からウイルス遺伝子を含む画分を分離して、PCRでSRSV特異的な遺伝子の有無を調べます。

レジオネラ菌や病原性大腸菌、クリプトスポリジウムなどでも、PCRによる検出方法が利用されています。しかし、PCRのみで判定すると、誤りをおこす可能性もあります。数年前のことですが、市販の遺伝子分析キットを用いて、O157の検出を試みたことがありました。一見、陽性にみえる反応がでたのですが、遺伝子配列を調べたところ、O157とは無関係であることがわかりました。このように、PCRでは擬陽性が生じる場合があるので、必要に応じてリアルタイムPCRやDNA配列解析など、ゲノム解析の複数の技術を併用して、誤判定を避ける必要があります。

ゲノム解析技術は、既知の環境微生物の検出・同定だけでなく、培養困難な微生物の同定や、環境修復に役立つ新たな生物資源の探索にも利用されています。石油で汚染された海浜表層では、さまざまな好気性の微生物が石油を分解しています。その中から汚染除去に役立つ微生物を探ることができるかもしれません。国の試験研究では、日本海での重油流出事故で汚染された沿岸海域から、石油分解細菌が採取されて、ゲノム解析がおこなわれました。その結果、環境修復に使える可能性がある新たな細菌が見つけられました。この際、種の同定にもちいられたのは、16SリボソームRNA遺伝子の塩基配列です。微生物の16SリボソームRNA遺伝子配列は、データベース化されており、細菌の同定と分類を行うための強力なツールとなっています。

3 発現解析技術

RNAや細胞を扱う発現解析技術は、化学物質の生体影響評価における利用が進んでいます。DNAがどの細胞でもほとんど変わらないのに比べて、遺伝子が働いたときに生産されるメッセンジャーRNA(mRNA)は、細胞の状況に応じて、作られる種類が変化します。たとえば、細胞が環境ホルモンに暴露されると、それに対応した新たなmRNA分子が生産されます。その結果、新たなタンパク質が作られて、生殖腺の機能異常などを引き起こします。したがって、細胞が生産しているmRNAの種類を調べることで、環境ホルモンの影響を評価できる可能性があります。そのための分析技術として導入が進んでいる発現解析技術のひとつに、DNAマイクロアレイがあります。

DNAマイクロアレイには様々な種類がありますが、多くはガラスなどの基盤のうえに、発現(mRNAの産生)を調べたい遺伝子を、1種類ずつ別々にスポットした形で使用されます。ビスフェノールAやフタル酸エステルなど環境ホルモンとなりうる化学物質に暴露された細胞や組織から、mRNAを抽出して検体とします。この検体を一連の処理の後で、性ホルモンであるエストロゲンの働きを調べるDNAマイクロアレイで解析します。その結果、検体が性ホルモンとしての生理活性を持つかが判定できます。

この方法の利点は、迅速に化学物質の生理活性が評価できることで、生殖器官の異常など個体レベルの変化が生じるよりも早く、細胞の機能異常を捉えることができます。ダイオキシンや生理活性が未解明の新規物質についてもDNAマイクロアレイによる解析が進められています。

4 遺伝子組換え技術

バイオテクノロジーで用いられる遺伝子組換えでは、生物に新たな機能を与える目的で、自然界ではほとんど生じない遺伝子のやりとりを人為的に起こす操作が行われます。実際に、食品の分野では遺伝子組換えによって生産性を向上させたトウモロコシや大豆が実用化されており、論議の対象となっています。一方、環境分野では、遺伝子組換え技術の利

用法として、汚染物質を強力に分解するような機能を微生物に組み込んで、水や土壌などの処理をさせる、ということが考えられています。例えば、廃水処理酵母に、遺伝子組換えによって難分解性物質を分解する能力を付加したのち、さらに処理槽からの流出を防ぐためにセルロースなど固相への吸着能を与える遺伝子を組みこむことが試みられています。そのほかにも、バイオレメディエーション(生物による環境修復)を目的として、さまざまな遺伝子組換え体の利用が検討されています。しかし、環境中に遺伝子組換え生物を逃がさないための固定化技術は確立しておらず、まだ実用には至りません。

むしろ、現在、より注目されているのは、生体影響評価技術としての遺伝子組換えです。一例を挙げると、現在、化学物質の変異原性試験は微生物を用いて行われていますが、遺伝子組換えマウスを用いる新たな方法が登場しました。あらかじめ、損傷の効果が検出できるように設計したマーカーDNAを、マウスに遺伝子組換えで導入します。このトランスジェニックマウス(遺伝子導入マウス)を、暴露試験に供し、その後、マーカーDNAの損傷の程度を直接に測定します。このような遺伝子組換えマウスは既に商品化されています。微生物を用いた試験と比べて、遺伝子組換えマウスを用いた試験は、ヒトに与える影響の評価システムとしては、より有効かもしれません。

5 今後の展望と課題

遺伝子技術は、分析機器等の低コスト化がすすんでおり、中小規模の事業所でも導入がより容易になってきました。環境分野でも今後、飛躍的に利用がすすむと予想されます。しかし、問題も残されています。例えば、遺伝子組換え生物の野外での利用については、米国のように積極的に進めている国もありますが、日本を含めて多くの先進諸国では安全性にたいする懸念から、より慎重な方針をとっています。環境保全・修復活動において、このような先端技術をどう利用するのか、あるいは利用しないのか、は専門家だけに判断を任せるのではなく、私たちのような地域住民一人一人が考えなければならない重要な課題だと思えます。

魚からみた宮城の環境

仙台市科学館

主幹 高取知男

私たちの宮城は指折りの水産県です。海の幸に恵まれているので、宮城の人の関心は海の魚が川や湖沼の魚に勝ってきました。みな「たなご」を小さくてきれいな魚だと考えますが、海産魚のウミタナゴを思い浮かべる人が多いようです。

河川や湖沼に目を向けると、さまざまな魚たちがいます。川や湖沼の魚を淡水魚と言いますが、宮城の淡水魚は東北日本で1番に種類が多いです。水辺に恵まれた県土で多くの調査が行われた成果です。環境問題や身近な環境に関心が高まる中で、淡水魚に対する関心も高まっています。

海との関係で、淡水魚の生活をグループ分けできます。真水の中だけで生活するのが純淡水魚で、ウグイやコイの様な魚です。一生のうちに川と海を一回往き来するのが回遊魚で、アユや小形ハゼ類のシマヨシノボリの様な魚たちです。河口付近の真水と海水が混じり合う場所を汽水（きすい）域と言いますが、ボラやマハゼの様な汽水魚が住んでいます。海に近い川や湖沼では、海の魚が遊びに来たり、幼魚時のすみかにしています。また、海流に乗ってきた海の魚が季節毎に姿を見せたりして、さらに種類が増えます。

魚の種類のように魚類相と言います。宮城の淡水魚類相は、関東地方の河川と似ています。しかし、関東にいない北方系のいくつかの種が分布すること。また、関東の種でも宮城に昔いなかった種があって少し違っています。やはり、地理的条件にかなった宮城独特の魚類相になっています。もう一つの特徴は、汽水魚やときどき河口付近に姿を見せる海の魚が多いことで、沖で黒潮と親潮がぶつかり合うことや、河口堰が無く自然護岸が残る素晴らしい川があ

ることによります。

宮城県レッドデータブックに、希少な魚が載っています。魚取（ゆとり）沼のテツギョは、国の天然記念物です。魚取沼は、奥羽山脈のブナ林深くにある周囲800mの沼です。沼までは険しい山道で、せっかくたどり着いてもテツギョがめったに姿を見せません。テツギョは、秘境のような生息環境とともに宮城の誇る魚です。ウグイの珍しい生態が観察できる津山町横山不動尊のウグイ生息地も、国指定の天然記念物です。周辺河川の工事計画では、とりわけ慎重な調査が行われています。

他の希少種は、昔は普通に見られた種です。希少種と呼ばれる程減少したのは、人間の活動で在来種の生息環境が破壊されたためです。ブラックバスのような移殖種による在来種の減少が大問題になっていますが、やはり人間のせいです。ブラックバスは、20年前まで仙台市周辺が北限でした。その後分布が北に進み、宮城の川や湖沼にも蔓延しました。

シナイモツゴは、移殖種の影響が最も深刻です。75年程前に品井沼の魚を研究し新種発表されたもので、僅かなため池で生き残っています。農業に利用するために地元の人が大切にしてきたため池で、地域の宝物の様な存在です。タナゴ類のアカヒレタビラは、名取市の農業用水路に生き残っています。地元で人が管理と労力が大変な土水路を大切にしてきたおかげで、美しい希少種が住んでいるのです。

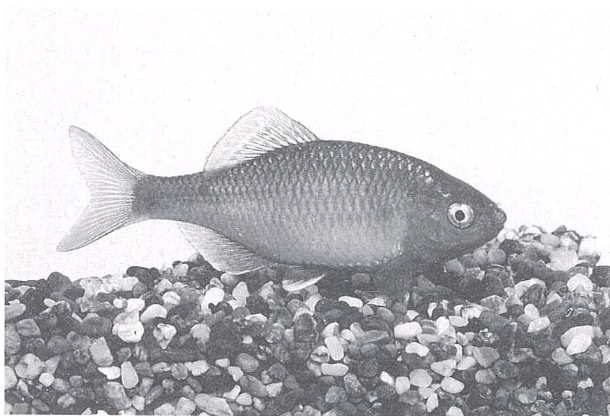
淡水魚を手がかりに、川や湖沼の環境を知ることができます。このうち水質指標の魚が知られています。きれいな水に住んでいるのがカジカやウグイです。この2種が住んでいる水は、山奥の清流に匹敵します。ややきたない水に住むのがアユやオイカワ

です。きたない水には、コイやギンブナが主人公として住んでいます。

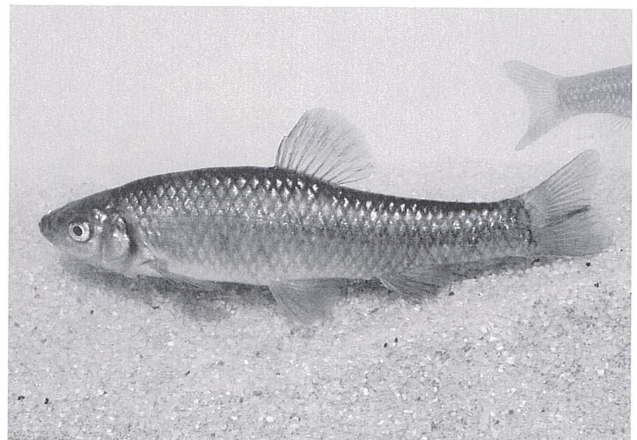
水をきれいにする本格的な取り組みが始まって何十年かになりました。最近、川の水が本当にきれいになりました。大きい川では、一番多い魚がオイカワからウグイに変化しつつあります。さらに、ウグイが減ってアブラハヤが多くなった川が出始めましたが、もしかすると水質改善が進んで栄養不足になったのかも知れません。しかし、見た目のきれいさの他に、環境ホルモンの影響などを調べる必要があると考えています。

都市の周辺や平野部の水辺は、昔から人間が引っ

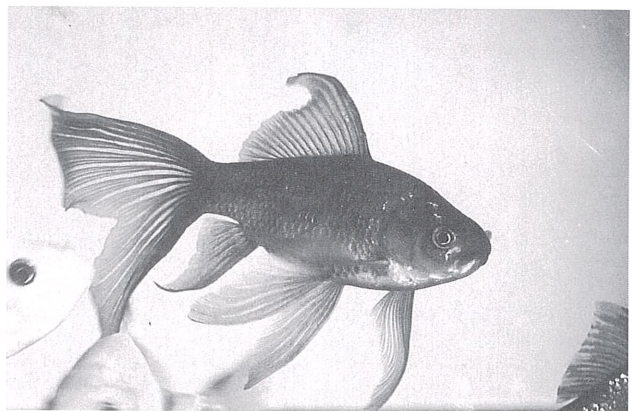
かき回した場所です。水質汚染や、岸辺のコンクリート化、水量の減少などで在来種の魚が減りました。そんな場所に移殖種が住み着いてきました。在来種と移殖種の割合や希少種の種類を見ることで、川や湖沼の自然度が分かります。南三陸地域に、在来種だけの中小河川があります。淡水魚の移動手段がなかった江戸時代と同じ魚類相の川は、大変に新鮮な印象があります。このような川に触れると、移殖種が宮城の淡水魚に占める割合の高さに思い知らされます。



アカヒレタビラ



シナイモツゴ



テツギヨ

お知らせ

浴槽水等の水質基準が改正されます

(施行：平成15年10月1日)

- ① 旅館業法施行細則の一部を改正する規則（平成15年3月31日宮城県規則第34号）
- ② 公衆浴場法施行規則の一部を改正する規則（平成15年3月31日宮城県規則第36号）

《浴室内で使用する湯水の水質基準》

湯水	検査項目	基準
浴槽水等	濁度	5度を越えないこと。
	有機物等（過マンガン酸カリウム消費量）	25mg/lを越えないこと。
	大腸菌群	1個/mlを越えないこと。
	レジオネラ属菌	検出されないこと。
原水 原湯 上り用水 上り用湯	色度	5度を越えないこと。
	濁度	2度を越えないこと。
	水素イオン濃度	5.8以上 8.6以下。
	有機物等（過マンガン酸カリウム消費量）	10mg/lを越えないこと。
	大腸菌群	50mlに検出されないこと。
	レジオネラ属菌	検出されないこと。

編集後記

今年は冷夏で、稲の生育が悪いと言われており、心配な年となりました。季節はずれの残暑が少しは良い方向に働いてくれればと願っています。

編集委員

責任者 菊地成年
渡辺政弘
阿部喜一
伊藤仁

表紙 提供：宮城県産業経済部

当センターの登録・業務概要

○計量証明事業所 (昭和61 宮城県登録第19号 濃度) (昭和58 宮城県登録第48号 騒音) (平成6 宮城県登録第5号 振動)	水質（公共用水域、工場等排水）・底質・土壌等の分析、大気・騒音振動の測定
○飲料水水質検査機関 (平成11 厚生省第4号) (平成12 宮城県告示第235号)	水道水・井戸水、その原水の水質調査
○土壌汚染状況調査機関 (平成15 環境省指定 環2003-1-814)	土壌汚染対策法による調査・分析
○温泉成分分析機関 (平成14 宮城県指令第1号)	温泉水の分析、掲示板の作成
○産業廃棄物分析機関 (昭和54 宮城県環境事業公社)	各種産業廃棄物の分析
○下水道水質検査機関 (仙台市下水道局ほか)	下水の水質調査
○環境アセスメント (平成8 宮城県環境アセスメント協会)	開発事業の環境影響評価調査
○作業環境測定機関 (平成13 宮城労働局登録4-11号)	事業所内のあらゆる環境調査
○室内空気の汚染調査	ホルムアルデヒド他各種成分
○その他の公益事業	講習会開催、情報誌発行、研究助成、環境公害の相談

財団法人 宮城県公害衛生検査センター

〒989-3126 仙台市青葉区落合二丁目15番24号 TEL (022) 391-1133
FAX (022) 391-7988