

## 第4章 化学物質の管理

### 化学物質の適正管理

九州大学においては、適切な化学物質管理を行うために「化学物質管理規程」（平成24年4月施行）及び「化学物質管理規程運用マニュアル」（平成25年2月施行）に従い化学物質の管理を行っています。

#### 1. 化学物質取扱い等に関する講習会の開催

環境保全及び安全衛生教育の一環として、専攻教育科目で化学物質を扱う学生や化学系の研究室に配属される学生を対象とした化学物質の管理と取扱いにおける注意、廃棄物処理のルール、安全教育などの講習を学科やクラス単位で行っています。令和2年度は、新型コロナウイルス感染症対策として対面講習は行わず、最初の講習会をWeb配信にするとともにその時に録画したビデオを後の講習会で主にWeb配信しました。開催回数は前年度と同じ10回で、計522名の出席者がありました。そのうち3回は、ビデオ講習の後に給水センターの排水再処理循環システムの見学も実施しました。見学者同士が密になるのを避けるため、1回の見学者数を7名程にして複数回に分けて案内しました。また、給水センターの見学のみは1件（2名）でした。

令和2年度 化学物質取り扱い等に関する講習会及び見学会(学内)

	実施日	部局	部門	学年	人数	実施場所	施設見学
1	5/8	総理工	物質理工学専攻	—	100	Web配信	なし
2	5/27	工学部	エネルギー科学科	3年	31	ビデオ	なし
3	6/5	理学部	化学科	2年	66	ビデオ	なし
4	6/22	薬学部	創薬科学、臨床薬学	3年	85	ビデオ	なし
5	10/1	工学部	応用化学	2年	37	ビデオ	なし
6	10/6	農学部	応用生命科学科	2年	43	ビデオ	給水セ
7	10/13	農学部	食糧化学工学分野	2年	42	ビデオ	給水セ
8	11/11	工学部	物質科学工学科	2年	41	ビデオ	給水セ
9	12/1	農学部	地球森林科学コース	2年	41	ビデオ	なし
10	2/4	医学部	保健学科	1年	36	ビデオ	なし
				合計	522		

\*) 参加人数は指導教官を含む。

#### 2. 化学薬品の法規別保有状況

化学薬品類は種々の法規によって使用および管理方法が規制されています。本学では、全ての研究室等において薬品を適正に管理するために化学物質管理支援システムを導入しています。令和2年3月末時点で本システムに登録されている主要な法規の規制対象化学薬品の本数を地区ごとに下表に示します。研究目的で薬品を利用する関係上、各薬品の保有量は多くはありませんが、その種類が多いという特徴が見られます。今後も法律及び学内規程に従った適切な管理を継続していくことが大切です。

化学薬品の法規別保有本数(令和2年3月末)

地区	毒物及び劇物取締法	消防法	労働安全衛生法	化審法	麻薬及び向精神薬取締法	PRTR法	薬機法
伊都	11,438	27,888	23,224	220	2,121	12,376	131
病院(馬出)	4,951	9,279	12,343	80	1,225	4,767	62
筑紫	4,591	13,981	11,118	59	732	5,891	24
その他	236	433	832	10	89	191	0
合計	21,216	51,581	47,517	369	4,167	23,225	217

## 第4章 化学物質の管理

### 化学物質の適正管理

#### 3. 化学物質のリスクアセスメント

平成28年6月1日の改正労働安全衛生法の施行により、指定された640種の化学物質（令和3年1月674物質）についてのリスクアセスメントの実施が義務化されました。少量、多種類の化学物質を扱うことが多い大学の研究室では、扱う全ての対象化学物質に対するリスクアセスメントは、手間のかかることですが、事故や作業者の健康被害のリスク低減のために確実に行われなければなりません。本学では様々な機会を通して実施を呼びかけるとともに、化学物質管理状況調査の一項目としてリスクアセスメント実施状況を調査しています。その結果、ほとんどの研究室で化学物質リスクアセスメントが行われていることが分かりました。今後は、その実施内容が適当かどうかの検証も必要と考えています。

#### 4. PRTR法（特定化学物質の環境への排出量の把握及び管理の改善の促進に関する法律）

九州大学では、PRTR法対象物質のうち、取扱量の多いノルマルヘキサン、ジクロロメタン、クロロホルム、ベンゼン、アセトニトリル、トルエン、キシレン類、ホルムアルデヒド、エチレンオキシドの9物質について年間取扱量等の調査を行い、使用量が多かった下表に記したものについて、伊都地区・病院地区は文部科学大臣（福岡市長）、筑紫地区は文部科学大臣（福岡県知事）にその旨届け出ています。

PRTR法対象化学物質（令和2年度 届け出分） 単位:kg

地区	物質名	年間取扱量	廃液移動量	大気へ排出量	下水道移動量	自己処理
伊都	ノルマルヘキサン	5,785	5,554	231	0	0.2
	ジクロロメタン	5,784	5,352	432	0	0
	クロロホルム	5,401	5,130	270	0	0.9
馬出	ノルマルヘキサン	1,247	1,197	50	0	0
	クロロホルム	1,805	1,714	90	0	0.7
	アセトニトリル	1,036	1,015	21	0	0.5
	キシレン類	2,604	2,552	52	0	0
	ホルムアルデヒド	1,298	1,268	3	0	26.6
筑紫	ノルマルヘキサン	1,933	1,856	77	0	0

#### 5. 水銀汚染防止法

「水銀による環境の汚染の防止に関する法律」（水銀汚染防止法）及び改正関係法令では、水銀及び水銀化合物の国が定めた指針に従った貯蔵、前年度末での貯蔵量及び移動量の報告、水銀を使用している機器の適正な分別回収等が義務付けられています。本学においては、水銀及び水銀化合物は必ず化学物質管理支援システムへ登録し、在庫量及び使用量の常時把握を行う体制をとるとともに、温度計や血圧計などの水銀使用機器についても保有数量の調査を行うとともに早期の廃棄を進め

令和2年度水銀保有状況等 単位:kg

地区等	水銀保有量		使用量	廃棄量
	R2年度当初	R2年度末		
伊都	9.8	9.5	0.3	0
病院(馬出)	0.3	0	0	0.3
筑紫	4.7	4.2	0	0.5
大橋	0	0	0	0
病院(別府)	0	0	0	0

## 第4章 化学物質の管理

### 化学物質の適正管理

ています。令和2年度の水銀保有状況調査の結果は表のとおりで、報告書の提出が義務付けられる30 kg以上の保有はありませんでした。

#### 6. 作業環境測定結果

平成29年度から令和2年度までの管理区分Ⅱ及びⅢについて下表にまとめました。工場などの生産現場とは異なり、大学の研究室では小規模の実験を多様な条件下で行うことが多く、また、様々な薬品を使用することが多く、適切なタイミングで作業環境測定を行うことが難しいのですが、半年に1回の頻度で測定を継続しています。令和2年度は前期が5室、後期が11室管理区分Ⅱとなり、管理区分Ⅲが前後期ともに1室で見られました。主にクロロホルム、ホルムアルデヒドが検出されていますが、前期にはフッ化水素、後期には2-プロパノールが検出されたところもそれぞれ一か所ありました。不適切との結果が出た所には労働衛生コンサルタントが現地を視察して指導を行い、すみやかな改善に努めています。また、いつでも簡便な作業環境測定を実施できるように、検知管やポータブルVOCモニター、粉塵計の貸出しも行っています。

管理区分Ⅱ、Ⅲの実験室の合計数(平成29年度～令和2年度)

化学物質	H29		H30		R1		R2	
	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
クロロホルム	4(0)	3(1)	1(0)	1(0)	2(0)	3(0)	1(0)	10(1)
ホルムアルデヒド	4(0)		2(0)	2(0)	5(2)	5(1)	4(0)	1(0)
酸化プロピレン					1(0)			
ノルマルヘキサン		1(1)						
2-プロパノール								1(0)
フッ化水素							1(1)	
粉じん					2(0)	1(0)		
合計	8(0)	4(2)	3(0)	3(0)	10(2)	9(1)	6(1)	12(1)

( )は区分Ⅲの数

#### コラム 九大生による「九州大学環境報告書2020」への意見⑦

##### 報告書全般について

- ・この報告書を読んで目に留まったのは基本的に写真の掲載のあるものだった。逆に、表や研究内容などは見ようと思う学生は少ないかもしれないと感じた。
- ・具体的な活動計画を、数値化されたデータを用いて細かく記載しているところがよい。他の環境報告書と比較すると、具体的に活動計画を書いてはいるものの、具体的な数字までは明らかにしていないところがいくつかあった。具体的な数字を明らかにしていた方がその計画に対する信憑性が上がり、より伝わりやすくなると思った。
- ・活字の多いページが多かったように思う。全体のページ数を増やしてでも、イラストや図、写真を増やすなどすることで活字の割合を減らして理解を深めやすくするべきだと思った。また、具体的な数値やデータを用いて自分たちの環境活動を示せていたのはよいと思う。
- ・環境報告書内にハイパーリンクを挿入して項目ごとの詳しいデータなどを環境報告書とは別のところに載せるなどして、全体のページ数を抑えればよいのと思った。
- ・イラストやグラフなどの外枠は直角ではなく丸みをつけたほうが見やすいと思う。
- ・全体的にデザイン性を重視してみるのもいいかもしれない。
- ・デザイン性について、資料としては十分だと思うが、一般の方が読むとなると骨が折れる。

## 第4章 化学物質の管理

### 排水の水質管理

毎週、本学から出される排水の水質測定を行い、毎月第1週の測定結果を福岡市等下水道管理者に報告しています。令和2年度は、全学で下水排除基準値を超過したものはありませんでした。また、排出水中の揮発性有機化合物の測定は、以下の17種類について行いましたが、いずれも基準値よりも一桁以上低く、適正に利用されています。

[トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロパン、ベンゼン、クロロホルム、トランス-1,2-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロプロパン、p-ジクロロベンゼン、トルエン、キシレン]

令和2年度 排水の水質分析結果

対象物質	基準値	伊都地区	病院地区			大橋地区	筑紫地区
		原水槽	(病院・他)	(歯学研究院)	(薬学研究院)		
水素イオン濃度 (pH)	5~9	6.7~7.1	7.6~8.7	8.0~8.9	7.4~8.7	6.8~7.2	7.3~8.0
生物化学的酸素要求量 (BOD)	600	1.6~67	50~130	—	—	2.1~90	25~310
浮遊物質 (SS)	600	6~28	51~150	—	—	3~42	44~280
ノルマルヘキサン抽出物質	鉱油類	5	—	—	—	—	<1
	動植物油	60	<7	1~15	—	—	<19
よう素消費量	220	<6	—	—	—	—	—
フェノール類	5	<0.1	—	—	<0.2	<0.1	<0.1
銅及びその化合物	3	<0.02	<0.03	<0.03	<0.08	<0.03	<0.01
亜鉛及びその化合物	2	<0.53	0.08~0.26	0.09~0.31	0.06~0.65	0.02~0.11	<0.18
鉄及びその化合物	10	—	—	—	—	—	<0.26
マンガン及びその化合物	10	—	—	—	—	—	<0.07
クロム及びその化合物	2	<0.02	—	—	—	—	<0.02
カドミウム及びその化合物	0.03	—	<0.003	—	<0.003	—	<0.003
シアン化合物	1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	—	<0.1
鉛及びその化合物	0.1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	—	<0.01
六価クロム化合物	0.5	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	—	<0.02
砒素及びその化合物	0.1	—	<0.01	—	—	—	<0.01
水銀及びアルキル水銀	0.005	<0.0005	<0.0005	—	<0.0005	—	<0.001
アルキル水銀化合物	不検出	—	—	—	<0.0005	—	<0.0005
セレン及びその化合物	0.1	—	—	—	<0.01	—	—
ほう素及びその化合物	10	0.03~0.07	0.1~0.21	0.07~0.11	0.08~0.15	<0.04	<0.03
ふっ素及びその化合物	8	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	—	<0.2

表中の測定結果の数値は年間（12回報告）の測定値またはその範囲。単位：pHを除き、mg/L

#### コラム 九大生による「九州大学環境報告書 2020」への意見⑧

評価、第三者意見について

- ・ 第三者意見について、報告書のあり方の提案を述べていることで、制作者だけではなく読者にとってもどのように捉えるべきかという指針をわかりやすくする良いものだと思う。
- ・ 第三者意見を単年度で終わらせず、外部監査として常態化させると良いと思う。
- ・ 内部及び外部の評価を受けて、大学で対応を検討し、今後の環境方針に継続的改善を進めていくという表明やシステムへの言及がない。

## 第4章 化学物質の管理

### 実験廃液の処理

無機系廃液は平成27年度から、各地区の無機系廃液集積場に大学指定の20Lポリ容器に保管されていた廃液を現地で大型タンクに毎月回収する方法に変更しています。有機系廃液は毎月、ドラム缶で集荷し、学外委託処理をしています。いずれの廃液においても、部局担当者は、「引き渡し確認票」に数量等を記入した後、電子マニフェストを交付しています。実験廃液の平成29年度から令和2年度の処理量を下表に示します。令和2年度の無機系廃液の年間処理量は12.6 kLであり、減少傾向が見られます。一方、有機系廃液の全処理量は85.0 kLで、そのうちの「ハロゲン化有機溶剤」が前年比14%（3.6 kL）減少、「その他の有機廃液」も前年比9%（6.2 kL）減少しました。コロナ禍の影響もあるものと思われます。

実験廃液の処理量（平成29年度～令和2年度） 単位: kL

実験廃液の種類		H29 年度	H30 年度	R1 年度	R2 年度	処理方法
無機系廃液	重金属廃液	8.00	7.84	6.17	5.84	委託処理
	有機物含有重金属廃液	6.14	4.82	5.06	4.98	
	シアン・ヒ素廃液	0.74	1.14	0.68	0.70	
	フッ素廃液	0.60	0.56	0.42	0.72	
	写真定着廃液	0.78	1.06	0.42	0.38	
有機系廃液	ハロゲン化有機溶剤	20.57	22.86	25.65	22.01	委託処理 (焼却)
	その他の有機廃液	68.71	73.47	69.25	63.02	

#### 有機系及び無機系廃液量の経年変化

過去30年間の実験廃液量の変化を下図に示します。無機系、有機系ともに最近は減少傾向にあります。要因としては、実験の反応スケールの減少、実験系から理論系への研究分野のシフトなどが考えられますが、令和2年度の減少は、昨年からの新型コロナ禍による登校制限や実験科目の削減に起因しているのかもしれない。



有機系及び無機系廃液量の経年変化 [横軸:年度、縦軸:廃液量(kL)]

解説\* 作業環境測定

大学の実験室における作業環境測定

九州大学先導物質化学研究所 高田 晃彦

1. 作業環境測定とはなにか

有機溶剤のような有害性の化学物質を使用する作業や、騒音のような有害要因の下で作業を長く続けると、人体に有害な影響が及び重大な健康障害が現れます。このような健康障害を防ぐために「作業場（実験室など）における、有害物質の濃度 や 騒音などの有害要因の大きさ を定期的に測定して、その場所の環境状態を把握すること」を、「作業環境測定」と言います。どのような有害要因に対し、どの程度の頻度で実施しなければならないのかは、法律により定められています（後述）。また、作業環境測定の結果を**管理基準と比較**して十分に安全であることを確認します。良好ではない結果となった場合、測定結果の評価に基づいて必要な改善措置等を講じなければなりません。

2. 作業環境測定が必要な化学物質・有害要因

作業環境測定を行い、定期的に作業場の環境を管理しなければならない化学物質や有害要因は、法令（安全衛生法施行令）により定められています（表1）。取扱いが特別な放射線業務を除けば、大学などの研究教育機関で測定対象となるのは、表1の①**粉じん**、⑦**特定化学物質**、⑩**有機溶剤** の3種類であることが多いです。いずれの場合にも**6か月以内に1回**の測定が必要です。

表1. 作業環境測定が必要な作業場（大学等では、網かけの項目が重要）

作業環境測定を行うべき作業場		関係規則	測定の種類	測定回数	記録保存	
1	土石、岩石、鉱物、金属または炭素の粉じんを著しく発散する屋内作業場	粉じん則26条	空気中の粉じん濃度、粉じん中の遊離けい酸含有率	6月以内ごとに1回	7年	
2	暑熱、寒冷または多湿屋内作業場	安衛則607条	気温、湿度、心く射熱	半月以内ごとに1回	3年	
3	著しい騒音を発する屋内作業場	安衛則590, 591条	等価騒音レベル	6月以内ごとに1回	3年	
4	坑内の作業場	イ 炭酸ガスが停滞するおそれのある作業場	安衛則592条	炭酸ガスの濃度	1月以内ごとに1回	3年
		ロ 28℃を超えるおそれのある作業場	安衛則612条	気温	半月以内ごとに1回	3年
		ハ 通気設備のある作業場	安衛則603条	通気量	半月以内ごとに1回	3年
5	中央管理方式の空調和設備を設けている建築物の室で、事務所の用に供されるもの	事務所則7条	一酸化炭素と二酸化炭素の含有率、室温および外気温、相対湿度	2月以内ごとに1回	3年	
6	放射線業務を行う作業場	イ 放射線業務を行う管理区域	電離則54条	外部放射線による線量当量率	1月以内ごとに1回	5年
		？ 放射性物質取扱作業室	電離則55条	空気中の放射性物質の濃度	1月以内ごとに1回	5年
		？ 事故由来廃棄物等取扱施設				
		ニ 坑内における核原料物質の掘採の業務を行う作業場				
7	特定化学物質（第1類・第2類）を製造し・取り扱う屋内作業場等	特化則36条、36条の5	第1類・第2類物質の空気中の濃度	6月以内ごとに1回	3年 (特定管理物質は30年)	
	石綿等を取り扱い、試験研究する、または石綿分析用試料等を製造する屋内作業場	石綿則36条	石綿の空気中における濃度	6月以内ごとに1回	40年	
8	一定の鉛業務を行う屋内作業場	鉛則52条	空気中の鉛の濃度	1年以内ごとに1回	3年	
9	酸素欠乏危険場所において作業を行う場合の当該作業場	酸欠則3条	空気中の酸素の濃度 硫化水素発生危険場では、硫化水素の濃度	作業開始前等ごと	3年	
10	有機溶剤（第1種・第2種）を製造・取り扱う一定の業務を行う屋内作業場	有機則28条	第1種・第2種有機溶剤の濃度	6月以内ごとに1回	3年	

\* 本学では、これまで専門業者に委託してきた実験室等の作業環境測定を自主測定へと移行することを検討しています。この機会に実験室の環境について改めてご理解いただきたく、ここに「解説」を掲載いたしました。

### 解説 作業環境測定

#### 表1-1 粉じん

「土石、岩石、鉱物、金属または炭素の粉じんを著しく発散する屋内作業場」では、粉じんの空気中濃度の測定が必要です。粉じんを長期に多量に吸引すると呼吸器障害（じん肺）を生じます。粉じん作業の具体的な例として、鉱さい、活性白土、セメント、石膏、鋳物砂、研磨剤の使用により多量の微粉末が飛散する作業や、粉碎、研磨作業、溶接などにより粉じんが発生する作業では、作業環境測定が必要となります。

#### 表1-7 特定化学物質（特化物）

特定化学物質は、中長期に使用することにより、がんの発生や人体・臓器にきわめて重篤な障害が発生する恐れがある化学物質です。特定化学物質は、**特定化学物質障害予防規則（特化則）**により法律で指定され、第1類から第3類までの3種類に分類されています。このうち、作業環境測定は、**特定化学物質の第1類・第2類**に対して、実施しなければなりません。その代表例として、クロロホルム・ジクロロメタン・ベンゼン・水銀・フッ化水素・ホルムアルデヒド・マンガニウム・クロム・エチレンオキシド等があります。例えば、ホルマリンはホルムアルデヒドの水溶液であるので、測定対象に含まれます。

各物質が特化物の第1類・第2類に指定されているかどうかは、リスクアセスメント実施の際に利用する安全データシート（SDS）の第15項「適用法令」に記載されているので、それを確かめるのが、最も確実です。別の方法として、特定化学物質の第1類や第2類の表が、WEB上などに用意されていますので、確認できます。（法律改正前の古い情報が記載されている場合があるので、注意してください。）

#### 表1-10 有機溶剤

**有機溶剤中毒予防規則（有機則）**により指定されている有機溶剤も、作業環境測定の対象です。有機則の指定する有機溶剤は、工業的に高い頻度で多量に利用されている有機溶剤で、第1種から第3種までの3種類に分類されます。このうち、作業環境測定は、**有機溶剤の第1種・第2種**に対して、実施しなければなりません。その代表例は、アセトン・イソプロピルアルコール・エチルエーテル・キシレン・酢酸エチル・トルエン・メタノール・テトラヒドロフラン等です。エタノールを除くほぼ全ての揮発性のある汎用有機溶剤には、作業環境測定の実施が必要であると言ってもよいでしょう。これらの指定の有無についての確認も、上記の特化物と同様に、安全データシート（SDS）を取得し、その第15項「適用法令」を確認することなどにより判断できます。

**定期的もしくは定期的に、有害化学物質や有害要因の作業を実施する際に、作業環境測定を行わなければならない**（酸欠危険場所は例外で、作業の都度必要）。「定期的」という言葉が表す頻度の定義は明確にはなされてはいませんが、おおむね2か月に1回程度以上の頻度で作業を実施する際には、実施の義務があると考えればよいでしょう。一方、臨時に作業を実施する場合には、測定の実施は免除されますが、作業者が、多量の有害化学物質や著しい有害要因にさらされないように注意して作業を行う必要があります。

### 3. 作業環境の測定方法

作業環境測定は、作業場所での有害物質濃度（有害要因強度）の「空間分布」を測定します。その目的のために、通常、2種類の測定を行います。詳細は省きますが、一つ目の測定（A測定）は、作業場所内の、有害物質濃度の平均値と分布を調べるものです。そのため、一つの作業場所ですべて5点以上の測定を行う必要があります。もう一つの測定（B測定）は、最も有害物質濃度が高くなると推測される地点での有害物質濃度を調べる測定です。

### 4. 作業環境の評価「管理区分」

上の2つの測定（A測定とB測定）により得られた結果は、「管理濃度」と呼ばれる管理基準と比較して、環境状態の評価を行い、**3段階の「管理区分」と呼ばれる段階に分類されます**（表2）。「第1管理区分」は良い状態を、「第2管理区分」は少し悪い環境状態を、「第3管理区分」はかなり悪い環境を示します。基本的には、改善措置により第2管理区分より良い評価になるか、十分な改善措置が行われたと認められない限り、そこでの作業は行わないようにします。

### 解説 作業環境測定

表2. 管理区分の示す状態と必要な改善措置

管理区分	状態	作業場の状況	講ずべき措置
第1管理区分	優良	ほとんど(95%)の場所 で有害物質濃度が 管理濃度を超えない	現在の管理を維持するよう努める
第2管理区分	少し悪い 要改善 (努力義務)	有害物質濃度の平均 が、管理濃度を超え ない	施設・設備・作業工程または作業方法の点 検の実施、および、作業環境を改善するた めの措置を、講ずるように努める。
第3管理区分	悪い 要改善 (義務)	有害物質濃度の平均 が管理濃度を超え る、または、局所的濃 度が管理濃度よりき わめて高い状態	1) 施設・設備・作業工程や作業方法の点検 の実施、作業環境を改善するための措置 2) 有効な呼吸用保護具の使用 3) 健康診断の実施、その他健康の保持を 図るため必要な措置

#### 5. 測定結果(評価)への対応方法

測定結果の報告を受けたら、研究室員全員にその内容を伝え、各自の作業環境の状況について全員がしっかり認識してその後の作業に結果を反映させる必要があります。もし第1管理区分以外の評価が示されていたら、良好な状態になるよう改善措置を行わねばなりません。改善の実施のため、具体的には次の7項目の工学的対策を考えます。できるだけ上の方の(小さい番号の)方法での対策を検討します。一般には1~5までの対策で解決するようにし、6や7による解決は避けるようにします。

1. 有害化学物質の製造・使用を中止、有害性の少ない物質への転換
2. 有害な生産工程・作業方法の改良による有害物発散の防止
3. 有害物質を取扱う設備の密閉化や自動化
4. 有害な生産工程の隔離と遠隔操作の採用
5. 局所排気装置やプッシュプル型換気装置の設置
6. 全体換気装置の設置
7. 作業行動の改善による異常ばく露と不要な発散の防止

#### 6. 研究室などで見られる事例と対策

##### (1) 発散源が局所排気装置範囲外にある例

この場合、作業環境測定の結果から有害物質がどこから室内に発散しているのかを判断し、その発散源をなくす、または、発散量を減らすことが、改善措置実施の最も有効な改善方法です。

(a) 発散源が、ドラフトなどの局所排気装置の外にある場合には、作業を局所廃棄装置の内部で実施することが、なにより最も簡単で効果的な措置です。(可能であるなら、発散源を密閉空間に保持することも、効果的な措置です。)

(b) 発散源の位置を自由に移動できない時には、発散源近辺に排気装置を新たに設置することも、考えるべき有効な手段です。

(c) 研究室でよくみられる事例として、有機溶剤の廃液容器などが有害物質の発散源となっている状況があります。この場合、廃液容器を有害物質の発散源としないために、廃液容器のフタを必ず閉めるよう徹底するだけで、大きく環境改善がされます。

##### (2) 部屋が密閉状態になっている例

真夏や真冬のエアコンを動かす季節に室内を密閉状態にしてしまっている場合や、もともと気密性が高い部屋

## 解説 作業環境測定

である場合には、室内にドラフトなどの局所排気装置が設置されていても、有効な空気交換が行われません。このような状況では、明確な発散源がなくても、長時間にわたって徐々に室内に有害物質の蒸気などが充満することになり、作業空間の環境が悪化してしまいます。この場合、ドアや窓に隙間や空気取入口（ガラリ）を取り付けることにより、劇的に環境改善を行うことができます。このような例は意外に多く、特に問題点がないと思われる場合にはこの点に注意してみるとよいでしょう。

### 7. 作業環境測定の実規

日本の法規は、法律（法）、政令（令）、省令（則）という3段階のルールにより運用されます。作業環境測定の実施は、**労働安全衛生法（安衛法）**を根拠としており、具体的な実施項目は**安衛令**により定められています。さらに詳細は、複数の省令（則）により決められており、大学などでは、安衛特別5則と呼ばれる有害物質に係る規則、その中でも、**特化則（特定化学物質障害予防規則）**・**有機則（有機溶剤中毒予防規則）**・**粉じん則（粉じん障害防止規則）**の3つの規則が重要です。

作業環境測定の実施と環境の保持は、**法的に定められた作業責任者・研究責任者の義務**です。測定を行わなかったり、測定結果を受けた改善措置が行われないと、作業者の健康障害が発生した場合に、責任者は法的責任を問われることになりかねません。確実に実施くださいようお願いします。

表3. 作業環境測定に関連する代表的な法規

法律（法）	政令（令）	省令（則）
労働安全衛生法（安衛法）	労働安全衛生法施行令（安衛令）	
	(安衛則)	労働安全衛生規則
	<b>安衛特別5則</b>	
	(粉じん則)	粉じん障害防止規則
	(特化則)	特定化学物質障害予防規則
	(有機則)	有機溶剤中毒予防規則
	(鉛則)	鉛中毒予防規則
	(石綿則)	石綿障害予防規則
	(酸欠則)	酸素欠乏症等防止規則
	(電離則)	電離放射線障害防止規則
	(事務所則)	事務所衛生基準規則

### コラム 第三者意見への対応状況

- 昨年の九州大学環境報告書 2020 へ頂いた「第三者意見」を本報告書では以下のように反映させています。
- ・報告書全体について、どういった読者を想定して編集しているかが見えにくい。→編集方針を明記するとともに個々の記事について簡潔にしました（p.4）。また、読者アンケートをとり、一部をコラムとして紹介しました。
  - ・環境活動計画等の一覧表はもう少し簡潔に記載し、詳細を説明したページを引用する。→記載内容を検討し、関連するページを示すコラムを加えました（p.11）。
  - ・公開講座は興味深いですが、福岡演習林および宮崎演習林の記事については、もう少し詳しい説明がほしい。受講者の感想などを入れて記事をより多面的にする。→説明を詳しくし、受講者の感想を加えました（p.32, 33）。
  - ・環境自主行動計画「九州大学のサステナブルキャンパスに向けた省エネルギー対策の推進」では中長期目標・行動計画等を開示し、その現状を示す。→省エネルギー対策の目標とその達成度などを記しました（p.44）。
  - ・二酸化炭素排出量の経年変化グラフでは排出量は近年大幅に削減されていることがわかるが、その要因分析に関する記述がほしい。→外的要因などについても記しました（p.49）。
  - ・グリーン購入、九州地区国立大学法人等における電力の共同調達について、興味深い内容なので、図表なども含めた1ページ程度の詳しい記事を読みたい。→詳細な紹介ページを記しました（p.54）。
  - ・廃棄物削減について、一般廃棄物と産業廃棄物について過去数年間の推移がわかるグラフを付けて全体像をつかみやすくする。→過去5年間のグラフを作成しました（p.56）。

## 評価

### 九州大学環境報告書 2021 に対する第三者意見



熊本大学環境安全センター専任教員（准教授）の山口佳宏と申します。熊本大学において、今までに 14 冊の環境報告書作成・編集に関わっていました。貴学の環境報告書について、第三者として意見させていただきます。この意見が、貴学の今後の環境報告書作成に役立つことができると嬉しいです。

「環境報告書 2021 の編集方針」において、環境省作成の「環境報告ガイドライン」に従っていることを確認しました。このガイドラインでは、さまざまな記載事項がありますが、そのほとんどが記載されていると感じました。「環境報告書 2020」にはあった「環境報告ガイドライン 2012」との対照表がなかったため、確認ができませんでした。この対照表は、環境報告書に係る信頼性の自己チェックにもつながるので、あった方が良いと思います。

貴学の環境報告書だけでなく、部局においても環境報告書を作成していることに驚かされました。多くの大学では、「総長メッセージ」に該当するものがあるだけで、部局長などのトップメッセージが環境報告書に記載されていることは、全学を挙げて環境配慮活動に取り組んでいると感じさせられました。

環境配慮活動では、エネルギー消費量の推移をみて驚きました。稼働面積が上昇しているにも関わらず、原油換算エネルギー消費量および CO<sub>2</sub> 排出量が減少していました。多くの思考と労力によって為し得た結果だと感じています。伊都キャンパスを取り巻く地下水の監視活動、環境監視調査、再資源化処理施設エコセンターなどの環境配慮活動は、他大学には真似できない活動だと私は思っています。特に次世代エネルギー開発と自然エネルギー活用について、貴学で実証実験が行われていることも、大学という教育と研究の場としては最上級であると思います。これらの活動が、写真や図、グラフなどで表現されているので、大変、貴学の環境配慮活動の内容が伝わりやすい環境報告書であると感じました。

環境報告書として、改善して欲しい事項も述べます。環境報告書に「安全衛生」の内容が、散見しているのが気になりました。環境報告書 2021 では、「化学物質による新たな職業病」というトピックスがあり、環境汚染の怖さや化学物質管理の大切さが伝わっています。第 2 章の環境活動と環境教育・研究では、環境教育だけでなく安全教育の現場も伝わりました。第 4 章では、化学物質の管理の一つとして、作業環境測定について説明されています。安全衛生は、環境面というよりは社会面だと私は思っています。環境報告書で記載するのであれば、作業環境だけでなく職場環境などの活動も記載して、環境面と違うことがわかるようにページをまとめる、または印をつけるなど、環境/社会に関する記載が分かれているように見せるのが、読者としては読みやすく伝わりやすいと思いました。

むすびとして、私にこのように意見する機会を与えてくださり感謝します。貴学の環境配慮活動の情報は、熊本大学の環境配慮活動の参考にさせていただきます。

貴学の益々のご発展をお祈り申し上げます。

## 評 価

### あとがき(自己評価)

本学の環境報告書は2006年の発行以来、今年で16冊目となります。筆者はその編集に加わって3年目となりますが、九大生には特に読んでほしいと思い、昨年度から環境関連の講義の中で「環境報告書」を話題として取り上げ、その成り立ちから目的、利用法などを紹介してきました。受講生の中にはこのような報告書を初めて知ったという人も多かったので、今後はさらに広報に力を入れるとともに読みたくなるものにしていかなくてはならないと思っています。

さて、大学の実験室では、様々な薬品を利用して教育、研究が行われていますが、その中には「危ない」ものもあります。一人でも間違った扱いをすると大きな事故や健康被害につながることもあるので、実験前にしっかり安全教育を受けておく必要があります。また、卒業研究などが始まると実験室で過ごす時間が長くなりますが、薬品を扱う実験室では適正な作業空間を保つ必要があります。本学では実験室の空気を採取して行う作業環境測定を年2回以上、業者に委託し、管理濃度を超えることがないように監視しています。しかし、管理区分2または3といった、改善が必要な実験室が、毎年数件みられます(p.59参照)。そこで、来年度から自主測定への移行を検討し、実際の作業中の測定や実験室の都合に合わせたオンデマンド測定も実現したいと考えています。このことに関連して今回のトピックスは「化学物質による新たな職業病」について、田中先生にご寄稿いただきました(pp.12-20参照)。また、「大学の実験室における作業環境測定」について解説を高田先生にお願いしました(pp.62-65参照)。化学物質による健康被害が生じないことを切に願っています。

昨年の報告書では、従来の自己評価に加えて第三者意見を掲載しました。そこでご指摘頂いた多くの改善点についてできる限り対応致しております(p.65掲載のコラム「第三者意見への対応状況」参照)。また、前述の九大生から頂いたご意見は、本報告書のコラム欄(p.22, 26, 42, 43, 48, 51, 59, 60)に掲載しています。今後も皆様からのご意見に対応していきたいと思っておりますので、ご感想やご意見などございましたら下記宛てお寄せください。

最後に、本報告書作成にあたってご尽力頂きました皆様に感謝いたします。

環境安全センター長 伊藤 芳雄

編 集	九州大学環境安全センター委員会
連絡先	福岡市西区元岡 774 〒819-0395 九州大学総務部環境安全管理課環境管理係
T E L	092-802-2074
F A X	092-802-2076
e-mail	syakankyo@jimukyushu-u.ac.jp