



NEWS

Vol.95 Spring 2016-4



本社/工場

科学技術系研究者をめざす子どもたちに明るい未来を



東京理科大学
大学院科学教育研究科 教授
小川 正賢

文部科学省は、毎年、小学6年生と中学3年生を対象に、全国学力・学習状況調査を行っている。国語、算数(数学)のほかに3年に一度、理科も加わる。平成27年度の調査で「将来、理科や科学技術に関係する職業に就きたいと思いませんか?」という問いには、小学生の29%(32万人)、中学生の24%(28万人)が「就きたい」と答えている。

2012年度版のOECD学習到達度調査(PISA)では、科学的リテラシー(学力)が国際水準での上位(Level 5以上)の日本の生徒の割合は、上海27.2%、シンガポール22.7%に続く第三位で18.2%だった。ちなみに、PISA学力で注目されてきたフィンランドは17.1%で第四位、米国は7.5%、英国は11.2%、ドイツは12.2%である。ところで、これを各国(地域)の15歳児の実数ベース(潜在的な人材数)に換算すると、一位は米国で27万人、二位がじつは日本で21万人、三位がドイツで9.2万人、以下、英国7.7万人、韓国7.1万人と続く(表参照。生徒数の単位は千人)。つまり、国際的に科学に関する高い学習能力を保持している日本の高校生は人数的にも図抜けているということになる。

ところで、大学入学時点では、理工農系学部への進学者数は毎年12万人(医・薬・保健分野を含めると20万人)になる(文部科学省「学校基本調査」)から、上記の科学の高い学習能力を持つ高校生の数(むろんすべての生徒が理工農系に進学するわけではないが)と同水準にあるといえる。

一方、卒業生数は、理工農系(医・薬・保健系を除く)で、毎年、学士が12.1万人、修士が4.1万人、博士が0.6万人となっている。

では、彼らの「受け皿」としての「科学技術研究人材」(総務省統計局、「科学技術研究調査」2013年版)の動態をみてみよう。国内の科学技術研究人材プールは約100万人(民間:60%、大学:35%、その他:5%)で、この人材プールへの毎年の出入りをみると、新卒採用者は約3万人(退職・離職者は約5万人、他分野からの転入者は3.5万人)である。研究人材なので大学院修了者に限定しても、上記のように毎年5万人弱が修了するなかで、3万人という新卒採用者数は少ない。彼らを活かそうとする職場やポストが、日本の社会では

構造的に不足しているのである。研究人材を目指してもすんなり研究職に就職できる人は今みてきたように約6割だという事実は、未来の科学技術イノベーションを担う可能性を秘めた人材の多くが、科学技術研究人材プールに参入できず、別の職種に移動せざるを得ない「リスク」を背負ってがんばっていることになる。

科学教育界に身をおいてきた者としては、「将来、理科や科学技術に関係する職業に就きたい」という中学生28万人、国際的に高い能力を示している高校生20万人に、「がんばって」と声をかけるのを躊躇するほどの厳しい現実が彼らの行く手には存在している。少子化が確実に進むと、研究人材プールの中の「大学」セクターの規模縮小は避けられない。かといって、民間の研究人材プールが劇的に増える兆しも見えない。日本社会は、早くなんとかしないとと思うのであるが。

表 高い科学リテラシー(PISA2012調査でLevel 5以上)を示す生徒の割合と実数(国地域別)(Ogawa,2013より和訳)

国・地域	level 5以上の生徒の割合(%)	15歳児童数(千人)	level 5以上の生徒の実数(千人)
米国	7.5	3540	266
日本	18.2	1130	208
ドイツ	12.2	757	92.4
英国	11.2	688	77.1
韓国	11.7	604	70.7
フランス	7.9	701	55.4
ロシア	4.3	1170	50.3
ポーランド	10.8	379	40.9
カナダ	11.3	348	39.3
豪州	13.6	251	34.1
イタリア	6.1	521	31.8
台湾	8.3	293	24.3
上海	27.2	85.1	23.1
オランダ	11.8	19.6	23.1
スペイン	4.8	37.4	18.0
トルコ	1.8	86.7	15.6
香港	16.7	70.6	11.8
シンガポール	22.7	51.1	11.6
ベルギー	9.3	118	11.0
フィンランド	17.1	60	10.3
スイス	9.3	79.7	7.4
ブラジル	0.3	2470	7.4
ニュージーランド	13.4	53.4	7.2
オーストラリア	7.9	82.2	6.5
タイ	0.9	703	6.3
イスラエル	5.8	108	6.3

技術紹介 ～パーミエーションチューブ法[原理と用途]～

はじめに

検知管や計測器の値付けには、標準ガスと呼ばれる濃度既知のガスを用います。一般的に標準ガスには、計量法トレーサビリティ制度(Japan Calibration Service System, JCSS)に基づいた『JCSS標準ガス』と各メーカの社内基準に基づき製造された『一般標準ガス』に大別されます。産業技術総合研究所計量標準総合センター(以降 NMIJ)では、国内の法規制対象物質の増加や世の中のニーズに対して効率的な評価方法の検討などを行っていますが、それ以上に規制対象物質が追加されるため、一般標準ガスの需要が高まりつつあります。計測の適正化及び信頼性の確保の観点からは、JCSS標準ガスを用いることが望ましいとされていますが、今回は一般標準ガスのうち、動的調製法であるパーミエーションチューブ法(以降 P-Tube法)の原理や利点、用途や関連情報について紹介いたします。

原理

一定品質のフッ素樹脂管に高純度のガスを液化封入したものをP-Tube(図1)と呼んでいます。このP-Tubeを校正用ガス調製装置(図2)で一定温度に保持すると、単位時間に液化ガスが一定の速度で管内から浸透します。これを、さらに一定量の希釈ガスを送り混合することにより、目的濃度の校正用ガスを連続的に調整することができます。この方法は、P-Tubeの重量減少量と希釈ガス量から、基本物理量の計算で校正用ガスの濃度を決定するため、信頼性が高い調製法といえます。

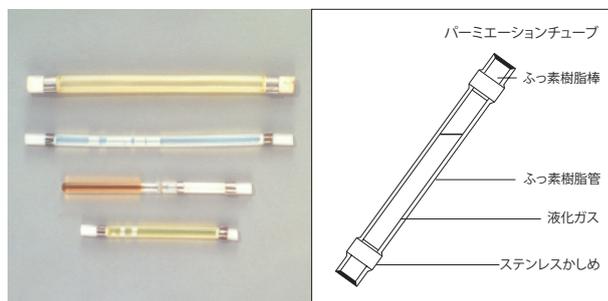


図1 パーミエーションチューブ



図2 校正用ガス調整装置

利点

標準ガスの調製法は、バッグなどに調製する静的調製法(Static Method)とP-Tube法に代表される動的調製法(Dynamic method)に大別されます。動的調製法は、連続的にガスを調製するため、静的調製法と比較してガスの吸着や損失による濃度減衰をほとんど無視でき、塩素やアンモニア、硫化水素などの反応性の高いガスの調製に適しています。

標準法としての位置づけ

P-Tube法は、行政機関である米国(EPA)、計量研究所であるロシア(VNIIM)、韓国(KRIS)では標準法として採用され、国内では悪臭防止法施行規則第5条ならびに特定悪臭物質の測定の方法(旧環境庁告示17号 平成12年3月28日改定)においてメチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル及び二硫化メチルのGC分析における校正用ガスとして記載されています。

用途

一般標準ガスとして、検知管をはじめとした計測器あるいは分析機器の値付けに使用されています。また、連続的に低濃度ガスを調製できるため、動植物へのばく露試験や機能性材料の酸や溶剤に対する耐久試験など、広く活用されています。

P-Tubeを用いた国際比較

国際相互承認協定(CIPM MRA)に基づき、各国の計量研究所間で技能試験を行います。この結果により各国の計量研究所の測定能力の証拠となり、その証明書は異なる国家間でも同等であるとされています。表1には、最近の大気環境における国際比較試験を示します。NMIJでは、弊社が供給したP-Tube(市販品であるCat.No.P-91-H-5の長さを13cmに調整し、水分影響を低減させた特注品)を使用してホルムアルデヒド標準ガスを調製しています。また、この試験片をもとにホルムアルデヒド標準ガス校正サービスを実施しています。

表1 最近の国際比較(NMIJが参加したもの)

CCQM-K90	窒素希釈ホルムアルデヒド(2015)
CCQM-K82	大気濃度レベル空気希釈メタン(2012)
CCQM-K84	大気濃度レベル空気希釈CO(2011)
CCQM-K68	大気濃度レベル空気希釈亜酸化窒素(2008)

おわりに

弊社では、検知管及び計測器の校正にはJCSS標準ガスや標準液はもちろん、今回紹介したP-Tube法をはじめとする様々な一般標準ガスを使用しています。また、ガス調製の不確かさに関係する希釈量(容量)、温度などの物理量の計測値をできる限り国家標準にトレーサブルなものとする事で、さらに信頼性の確保に努めてまいります。

新製品紹介

2016年1月より

固体捕集管のうちシリカゲルチューブ1品種(252S3-20)と活性炭チューブ2品種(258S2-20、258A-20)を新発売いたしました。

[固体捕集管ラインナップ]

名称	型式	外径(mm)	長さ(mm)	層	充填量(mg)	入り数(本)
New!! シリカゲルチューブ	252S3-20	φ5.6	100	2	150/75	20
New!! 活性炭チューブ (球状活性炭)	258S2-20	φ5.6	100	1	150	20
	258A-20	φ7.0	105	2	400/200	20
シリカゲルチューブ	252S-20 ^{*1}	φ7.0	105	2	400/200	20
	252S2-20 ^{*1}	φ7.0	100	1	600	20
活性炭チューブ(球状活性炭)	258-20 ^{*1}	φ5.6	100	2	100/50	20
活性炭チューブ(ヤシガラ)	251S-20 ^{*1}	φ5.6	100	2	100/50	20
	251S2-20 ^{*1}	φ5.6	100	1	150	20

さらに使いやすく

◆1箱の入り数を10本から20本とし、型式^{*1}とパッケージを変更

◆全品種の付属品キャップを角形半透明^{*2}に統一

※1 従来品にも型式のあとに「-20」がつきます。

※2 キャップは外径により2タイプありますので、お取り間違いのないようご注意ください。

新パッケージ



角形半透明キャップ

角形半透明キャップの利点

取り付けやすい

角形で持ちやすく、簡単に取り付けられる

視認性

キャップが奥まで取り付けてあるか確認できる

安定性

角形で転がりにくい形状

学会・展示会情報

●第89回 日本産業衛生学会・併設展示会

期間：2016年5月25日(水)～27日(金)
 場所：福島県文化センターほか
 お問い合わせ先：第89回日本産業衛生学会運営事務局
 Tel：022-263-6716 E-mail：jsoh89@th.jtb.jp
 URL：<http://convention.jtbcom.co.jp/jsoh89/>

●AIHce 2016

期間：2016年5月21日(月)～26日(水)
 場所：Baltimore Convention Center, Baltimore, MD, U.S.A.
 お問い合わせ先：<http://aihce2016.org>

●ENVEX 2016

期間：2016年5月31日(火)～6月3日(金)
 場所：Coex Convention and Exhibition Center, 513, Yeongdong-daero, Gangnam-gu, ソウル, 韓国
 お問い合わせ先：<http://www.envex.or.kr>

●KISS 2016

期間：2016年7月4日(月)～7月7日(木)
 場所：Coex Convention and Exhibition Center, 513, Yeongdong-daero, Gangnam-gu, ソウル, 韓国
 お問い合わせ先：<http://www.kiss21c.org/index.asp>

●下水道展'16 名古屋

期間：2016年7月26日(火)～29日(金)
 場所：ポートメッセなごや
 お問い合わせ先：下水道展広報事務局
 Tel：03-5269-2301 E-mail：gesuidouten-pr@inoue-pr.com
 URL：<http://www.gesuidouten.jp/>

※上記展示会には、当社も出展しております。
 ご来場の際は当社ブースにもお立ち寄り下さい。

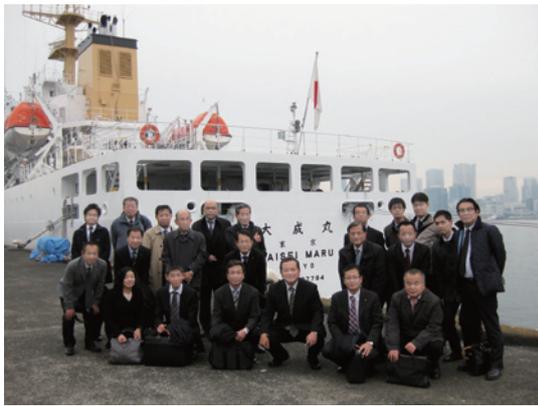
船具や安全衛生保護具等の製造メーカー31社でつくる船員災害防止推進会では、船舶に対する現場理解を深めるため、年一回施設見学会を開催しています。

平成27年度は、12月10日(木) 東京都中央区豊海埠頭に停泊中の独立行政法人 航海訓練所 練習船「大成丸」を見学することができました。

「大成丸」(全長91.28m 幅15.50m、総トン数3,990トン)は、国内海上輸送を担う船員を育てる内航用練習船として平成26年4月に建造され、防火や救命に関する設備が旅客船に準じた最新鋭の練習船です。当日は、16社24名(船員災害防止協会様3名を含む)が乗船し、一等航海士およ

び三等機関士の方からそれぞれ操舵室や機関室といった主要部分における実習訓練の様子や6人共同居室で送る船内生活の様子などをお話いただきました。その後、常備している救命具や保護具・ガス検知器を教室の机の上に展示していただき、装備品の使い勝手や求められる品質について懇談することができました。限られた時間ではありましたが、活発な質疑応答が繰り広げられ大盛況となった見学会となりました。

このたびは見学会開催にご尽力いただきました船員災害防止協会 神田専務理事、ならびに、ご協力いただきました「大成丸」芋生船長、尾崎機関長に厚く御礼申し上げます。



Q1: 長時間測定用検知管パッシブ・ドジチューブで測定したところ、目盛りが印刷されている部分だけが変色して、他の部分は白いままでした。変色した部分で読み取ってもよい

でしょうか?

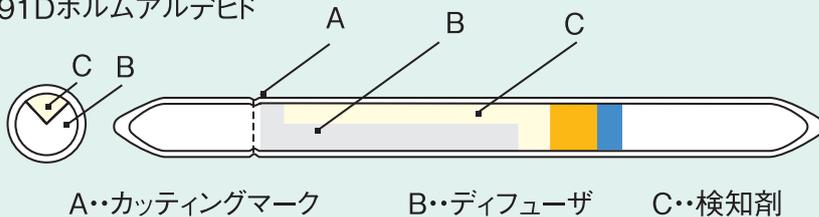
A1: パッシブ・ドジチューブ(PDT)の測定において、読み取りは、変色した検知剤部の目盛りを読み取ってください。



変色しない部分は、ガス拡散や捕集感度をコントロールする拡散誘導体(デフューザ:白色)です。(図参照) デフューザは、カッピングマークの面から通過してきたガスを検知剤側に誘導し、シャープな変色層を作りだす役目をしています。

※一部のPDTには、デフューザを挿入していないものもあります。
※PDTについては、Vol.66 Q and A「長時間用検知管パッシブ・ドジチューブとはどのようなものですか?」も併せてご覧ください。

(例)91Dホルムアルデヒド



ガステックニュース Vol.95

2016. 春

発行日/平成28年4月15日(季刊)

発行/株式会社ガステック

編集/ガステックニュース編集部

営業二部 営業開発課

〒252-1195

神奈川県綾瀬市深谷中8-8-6

TEL.0467(79)3911 FAX.0467(79)3979

編集スタッフ

責任者/小口博史

委員/海福雄一郎、高木幸二郎、

岩永裕介、宮腰義規

制作/株式会社ダイシンプリント

●編集スタッフからのお願い
各方面よりの情報、およびご意見・ご要望・ご質問などをお待ちしています。なお、当ニュースは製品・技術情報誌ですので、ぜひご保存ください。また、定期送付をご希望の方は、当社ホームページまたはFAXなどでお申しつけください。次回発行は平成28年7月の予定です。



株式会社ガステック

SINCE 1970

営業本部: 〒252-1195 神奈川県綾瀬市深谷中8-8-6
電話0467(79)3911(代) Fax.0467(79)3979

本社/工場: 〒252-1195 神奈川県綾瀬市深谷中8-8-6
電話0467(79)3900(代) Fax.0467(79)3978

西日本営業所: 〒532-0003 大阪市淀川区宮原2-14-14新大阪グランドビル
電話06(6396)1041 Fax.06(6396)1043

九州営業所: 〒803-0843 北九州市小倉北区金鶏町9-27第一岡部ビル
電話093(652)6665 Fax.093(652)6696

ホームページアドレス: <http://www.gastec.co.jp/>