

CRCニュース

産学連携共同研究センター

Collaborative Research Center NEWS No.31



建築学科 助教授
光田 恵

「光触媒による室内の臭気対策 - 研究課題と各社の開発状況 -」

大同工業大学産学連携共同研究センター内に、臭気評価・制御研究ラボラトリーを開設して3年目を迎えた。当ラボラトリーでは、いくつかの研究課題に取り組んでいるが、その中の一つに光触媒を用いた室内の臭気対策に関する研究がある。光触媒を利用した製品は、防汚、抗菌、消臭効果などがあるとされ、光触媒機能が組み込まれた空気清浄機、カーテン、壁紙などが開発され、室内環境においても活用されている。

しかしながら、それらの製品の日常生活での消臭効果が実際に明らかにされていることは少なく、光触媒によって物質が分解される過程における中間生成物や分解後に生成された物質についても検討が必要と考えられている。そこで、当ラボラトリーでは、日常生活において製品が使用される状況を想定し、消臭効果の検討を行うとともに、中間生成物等の測定を試みており、成果は平成13年度、14年度に大同工業大学産学連携共同研究センター主催で開催されたにおい研究交流会でも発表させていただいている。

今回の特集では、光触媒機能と室内における臭気対策製品への光触媒の適用の可能性を大同工業大学情報学部山内五郎教授にご執筆いただいた。また、光触媒製品の開発に関して各社の取り組みを東芝ライテック株式会社、東亞合成株式会社、株式会社ノリタケカンパニーリミテドで実際に開発に携わっておられる方々にご執筆いただいた。お忙しい中、ご執筆いただいた方々に厚く御礼申し上げます。

INDEX CRCニュース・31号 目次 『光触媒による室内の臭気対策』特集号

『光触媒による室内の臭気対策 - 研究課題と各社の開発状況 -』

建築学科 助教授 光田 恵

情報学科 山内 五郎 教授

「なぜ脱臭に光触媒なのか?」

東芝ライテック株式会社 技術統括部 環境保全・材料技術部・材料応用技術担当

齋藤 明子 主務

「高齢者施設における可視光応答型光触媒を応用した照明製品の消臭効果」

東亞合成株式会社 機能製品事業部 機能製品研究所 高機能製品グループ

高木 修 主事

「吸着・光再生型消臭剤の開発」

株式会社ノリタケカンパニーリミテド SDP

加藤 真示 ナノテック・グループ・リーダー

「わが社における光触媒脱臭への取り組み

～悪臭防止から室内環境改善まで～」

CRCからのお知らせ

電気電子工学科の佐藤義久教授が平成15年度電気学会「著作賞」受賞

電気電子工学科の西村政信講師が照明普及賞・照明普及功労賞受賞

「第131回燃料電池部会」開催

「愛知中小企業家同友会 / 4地区合同例会」開催

共同実験室および産学交流室のご利用について

社会交流エクステンションセンターからのお知らせ

社会交流エクステンションセンターからのお知らせ

社会人対象 公開講座のお知らせ 受講者募集

大同工業大学では、社会人の皆様に参加いただける公開講座を企画いたしました。「ものづくり」「教養・文化」「スキルアップ」のための講座です。

ものづくり 金属工房 **銀のスプーンをつくろう!** (女性)
先着20名 / 教材費のみ2,000円 / 申込受付中 / 10月11日(土)・18日(土) 両日とも10:00～15:00
会場: 大同工業大学

教養文化 名古屋市生涯学習センター大学連携講座
数学点景 ～数学って何やってるの?～
50名 / 無料 / 申込9月16日まで / 12月2日(火)・9日(火) 両日とも19:00～20:30
会場: 名古屋市生涯学習センター(中区新栄3-15-45)

スキルアップ 機械製図 **図面の読み方・描き方**
30名 / 10,000円 / 申込受付中 / 10月(6日間) 各日とも18:00～20:00
会場: 大同工業大学

問い合わせ・申し込み先

大同工業大学 社会交流エクステンションセンター
TEL (052) 612-6209 FAX (052) 612-5623
E-Mail: ext@daido-it.ac.jp

業務メニュー

山内 五郎 教授

「なぜ脱臭に光触媒なのか？」

酸化チタンが紫外線を吸収すると、酸化チタンに吸着している分子が最終酸化生成物までに分解する反応がおきます。吸着している生成物が臭気を有する分子であった場合には、分解し、臭気を伴わない分子への分解がおきます。これは、酸化チタンが光触媒効果を有するためです。

この光触媒効果は、紫外線の吸収により酸化チタン内部に生成する正孔の持つ強い酸化力に起因します。酸化チタンは半径がせいぜい数十ナノメートルであるため、紫外線吸収時に発生した正孔と電子が出会うことなく表面に到達し、このうちの正孔が吸着分子を分解することになります（図参照）。

酸化チタンはさまざまな分野での応用が進んでいますが、実用化するうえで重要なことは、初期特性の良さは当然のことながら、耐久性や長期信頼性を確保することです。酸化チタンを他の無機

物と組み合わせた場合はまだ良いのですが、有機物や金属と組み合わせた材料では、機械的、電気的、化学的、熱的特性の不一致から思わぬ苦戦をいられますので特別な工夫が必要となります。

諸特性の不一致を克服した例として、酸化チタンの光触媒効果とPTFEベースの超はっ水材料を組み合わせることで、防臭防汚超撥水介護ベッド、防水防汚携帯電話マイクロフォンなどがあげられます。

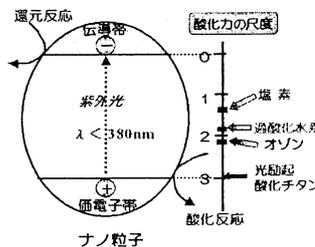


図 ナノ微粒子酸化チタン光触媒反応の原理

東芝ライテック株式会社 技術統括部 環境保全・材料技術部・材料応用技術担当 齋藤 明子 主務

「高齢者施設における可視光応答型光触媒を応用した照明製品の消臭効果」

酸化チタン光触媒は、透明膜を形成できることやランプの光に含まれる紫外線で励起できることから、防汚・消臭を目的とした照明製品へ応用されている。とくに最近、可視光応答型酸化チタンが研究開発され、性能が大幅に向上してきているため、屋内照明器具への応用が期待される。図1に筆者らが開発した照明器具のホルムアルデヒド除去効果を示す。

活性炭方式の空気清浄機より除去効果の即効性は低いが、触媒面が常に光で活性化されていることから、持続性は高い。一方、室内臭気の問題のひとつに、排泄物のおい・体臭・薬品臭などの介護臭を主体とした高齢者施設内の臭気がある。これらにおいては、入居者の家族が面会を行う場合や病院職員の訪問時、施設職員が常時介護を行う上で、軽減が望まれている。そこで、本照明器具を高齢者施設に設置し、設置前後で臭気濃度を比較した。図2に測定結果を示すが、臭気濃度は約1/2まで下がっている。また、この

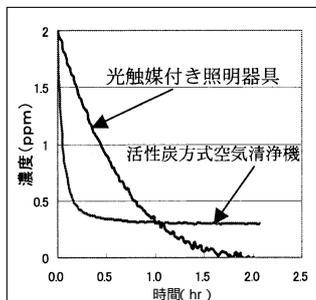


図1 ホルムアルデヒド除去効果
JAMAに準じたボックス(1m³)内で測定

ときの不快感評価ではそれぞれ1ランク下がり、不快感が改善されている。光触媒付き照明器具は、空気清浄機のように積極的に気流を発生できないため、即効性には欠けるが、既存設備である照明を点灯しているだけで、自身の熱で発生するゆるやかな対流により、時間をかけて脱臭できるといった利点がある。今後、シックハウス症候群の原因となるVOC除去やその他の脱臭に関しても、応用範囲の拡大が期待される。

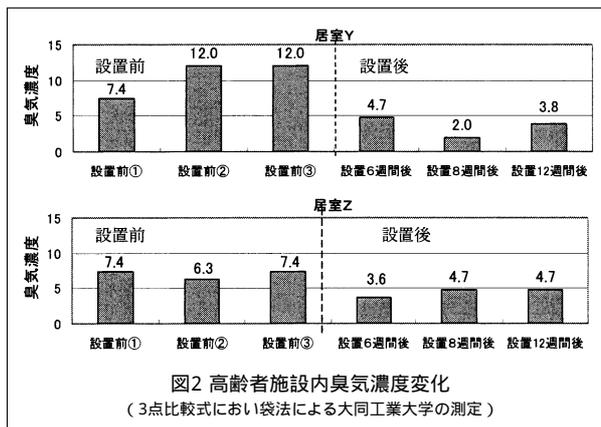


図2 高齢者施設内臭気濃度変化
(3点比較式におい袋法による大同工業大学の測定)

東亜合成株式会社 機能製品事業部 機能製品研究所 高機能製品グループ 高木 修 主事

「吸着・光再生型消臭剤の開発」

[はじめに]

ペットの排尿や体臭、煙草などに含まれている悪臭ガス成分であるアンモニアに対し、各種の消臭方法が検討されている。弊社では、アンモニア吸着剤に光触媒機能を付与することで、吸着したガスを光分解させて吸着機能を再生する“吸着・

光再生型消臭剤（試作品名XL-10）”を試作して性能を評価した。

[試験目的と方法]

XL-10を2g/m²添着した石英ろ紙25cm²を1枚封入したテドラーバッグ®に、



アンモニア濃度6 ppm（6段階臭気強度3.5～4に相当）のガスを1袋注入し、光照射強度を変化させた場合のテドラーバッグ中の残存ガス濃度をガス検知管（ガステック製）で測定し、実用ガス濃度域での光照射強度とガス分解性能の関係を検討した。また、テドラーバッグ中にアンモニアガス濃度300 ppm, 1時間暗所で静置した場合のガス残存率からガス吸着性能を他社品（石原産業製 ST-01）と比較した。

【結果と考察】

図1に光照射強度と残存ガス濃度の変化を示した。表1にガス残存率の比較結果を示した。

光照射強度に比例してガス濃度は減少することから、紫外線照射によりガス分解性が発現していると考えられた。更に、残存ガス濃度も低いことからガス吸着性能も発揮されていると考えられた。

以上から、XL-10は、実用ガス濃度・室内光条件下（15～30 μW/cm²）でも光触媒性能とガス吸着性能を兼ね備えた消

臭剤であった。

参考文献：桑山季夫, 光田 恵ら, 2002年度におい研究交流会研究論文集, p.p. 33 - 36

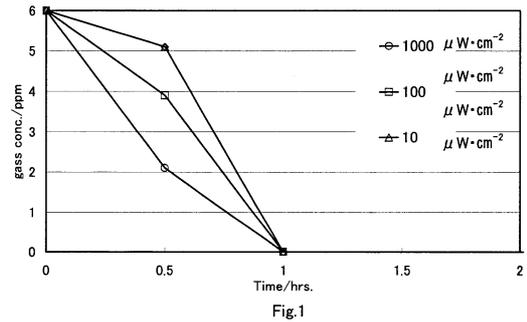


Table 1

	XL-10	ST-01
gass conc.	120	200

/ppm

株式会社ノリタケカンパニーリミテド 研究開発センター 加藤 真示

「わが社における光触媒脱臭への取り組み ～ 悪臭防止から室内環境改善まで～」



光触媒が脱臭の分野に応用されるようになったのは1990年頃からであり、ここ数年でようやく光触媒脱臭というカテゴリーが市場に定着したといえる。昨年から光触媒製品の性能評価に関する標準化も本格的になり、産官学連携によるJIS化や国際標準化（ISO）への取り組みが進められているのが現状である。

脱臭用光触媒フィルター 市販されている光触媒材料のほとんどがアナターゼ型の酸化チタン（TiO₂）であるが、同じTiO₂を使用してもフィルターの構造、材質および添着剤などの付加的要素の違いによって脱臭効果は著しく異なる。弊社光触媒フィルター（図1）の特徴は、まず、基材に光触媒用として独自開発したセラミックス多孔体を使用している点である。このセラミックス多孔体は空気中の悪臭ガスとの接触率が低い3次元網目構造であるとともに、コーティングしたTiO₂層に対して光触媒作用に必要な紫外線が限なくあたるように調整されている。またTiO₂層はナノサイズ（約8nm）の一次粒子からなっており、さらにその表面には金属助触媒が分散保持されている。この金属助触媒は、特に硫化系ガスに対して酸化分解を促進する効果をもっている。

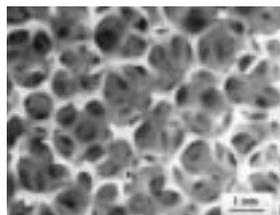


図1 脱臭用光触媒フィルター

は専用洗剤によって洗浄でき、定期的なメンテナンスにより脱臭性能を回復させることが可能である。

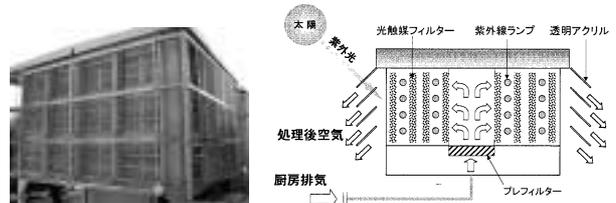
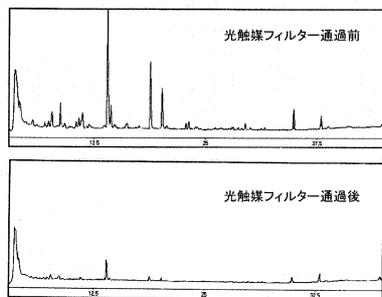


図2 光触媒脱臭装置の設置例

表1 光触媒脱臭装置を4ヶ月運転後の臭気測定結果

測定項目	脱臭処理前	脱臭処理後	脱臭効率
臭気指数[-]	30	22	-
臭気濃度[-]	970	170	82%
硫化水素[ppb]	2.7	< 0.5	81% <
臭 質	食用油臭・炒め油臭	わずかに食用油臭	-

光触媒による室内環境改善 室内環境における光触媒脱臭のターゲットは、オフィス・住宅ではタバコ臭やVOC、病院・福祉施設ではそれに加えてアンモニア臭、加齢臭、薬品臭などが挙げられる。それらの成分は基本的には光触媒ですべてが分解可能である。ただし、喫煙所など厳しい使用環境においては、光触媒フィルターへの有機物の付着が著しくTiO₂表面が有機物に覆われて失活するケースも多々見受けられる。したがって、脱臭力の持続性に優れた光触媒フィルターも定期的なメンテナンスや交換が必須であり、ランニングコストをいかに抑えるかが光触媒脱臭のシェア拡大の鍵であると考えられる。また、人体への安全性を確認する意味から2次生成物のチェックも必要である。図3はタバコ臭による光触媒フィルター通過前後のGC-MSチャートであり、トルエン換算で有機物の90%が除去できることが判明するとともに、有害な2次生成物が発生していないことが認められた。



物質名	[ng]	
	フィルター通過前	フィルター通過後
アトリアクロト	52	11
ニコチン	49	24
アトニトリル	53	56
アトニ	168	27
ニコチル-1-β-D-グルコシド	134	0
β-カプレン	33	0
ベンゼン	78	0
アトニル	55	0
アトニ	129	0
アトニル	1,130	139
ベンゼン	165	15
ニコチルベンゼン	33	0
アトニ	32	0
トルエン	512	27
アトリアクロト	281	14
ニコチルベンゼン	36	0
アトニ	57	0
アトニ	35	0
アトニ	129	28
アトニ	92	55
その他	223	0
合計	8,639	369

図3 光触媒によるタバコ臭成分の分解(GC-MS分析)



図4 VOC対応光触媒装置「デオボード」
(860W×200D×1470H mm)

CRCからのお知らせ

電気電子工学科の佐藤義久教授が 平成15年度電気学会「著作賞」受賞

電気電子工学科の佐藤義久教授は、「図説・電力システム工学 電気をつくる・送る・ためる」という先生の著作が、電気学会総会で、平成15年度「電気学術振興賞・著作賞」を受賞された。電気学会の著作賞は、昨年まで2年間受賞該当者がなかったことから、佐藤先生の受賞は、3年ぶりの快挙となる。

本書は、資源エネルギー論から説き起こし、水力発電、火力発電、原子力発電から、風力発電、バイオマス発電などの再生可能エネルギーまでを、図表を用いて分かり易く解説、更に最新の核融合、超電導までを網羅する電力システム工学のハンドブック的な解説書。

なお、7月17日、先生のご専門の風力発電実験装置が、滝春校舎の正門内側に設置された。

全方位の風で回るダリウス型風車を用い、風向・風速が急変する都市の風を有効活用する為の種々のフィールド実験が行なわれている。



佐藤教授

「第131回燃料電池部会」開催

日時 / 5月23日(金) 15:30 ~ 17:30

場所 / 本学 A棟14F 交流室

東邦ガス 総合技術研究所の見学の後、本学の燃料電池ラボラトリーを見学された。

見学に先駆け「大同工大のPEFCの取組みについて」と題して本学工学部機械工学科堀教授が講演を行いました。伊藤部会長をはじめ32名のご出席を得て熱心な見学会となりました。



見学風景

電気電子工学科の西村政信講師が 照明普及賞・照明普及功労賞受賞

電気電子工学科の西村政信講師は、「照明工学」、「色彩学」など電気応用の講義を通じて、照明に関する教育と普及ならびに人材の育成に努められている。

「照明基礎講座スクーリング」の講師をはじめ、各地の講演会、研究会の講師を通じて、学生や専門家のみならず、数多くの方に對して照明普及活動を実施されている。

また支部活動においては、「照明普及賞の地区審査委員」と「東海支部評議員」を長年担当されているほか、平成14年には、「照明学会全国大会の実行委員」として活躍され、大会を成功裏に導かれるなど、支部活動の発展にも貢献されている。

以上のように同氏の長年にわたる照明の普及活動や人材育成活動等が評価され今回の受賞となった。



西村講師

「愛知中小企業家同友会 / 4地区合同例会」開催

日時 / 8月21日(木) 17:30 ~ 22:00

場所 / 本学 A棟14F 交流室及びラウンジ

第1分科会(理系):「エントロピ豊明」山本代表及び本学より「産学連携の現状」について報告

第2分科会(文系):日本福祉大学 中村助教授、(有)ホウトク 水谷専務より話題提供があった後、「狙え!セカンド・ハーフ市場」のテーマで討議

「産学連携とは」から始まり「産学連携の進め方」「中小企業にとっての開発研究のあり方」等幅広い議論の展開があり、討論の後は懇親会で更に親睦を深め、有意義な合同例会となりました。



山本代表



懇親会風景

共同実験室および産学交流室のご利用について

共同実験室...ミドリ安全エア・クオリティ(株)殿

産学交流室...愛知中小企業家同友会

「新市場創造研究会」殿

「エントロピ豊明」殿

お問い合わせ

大同工業大学 産学連携共同研究センター リエゾンオフィス

〒457-8530 名古屋南区滝春町10-3 TEL(052)612-6132 FAX(052)612-5623

Eメール crc@daido-it.ac.jp

ホームページ http://www.daido-it.ac.jp