

福岡工業大学 機関リポジトリ

FITREPO

Title	大学における労働安全衛生管理の事例研究
Author(s)	服部毅範
Citation	福岡工業大学研究論集 第39巻第1号 P33-P41
Issue Date	2006-9
URI	http://hdl.handle.net/11478/847
Right	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	publisher

Fukuoka Institute of Technology

大学における労働安全衛生管理の事例研究

服 部 毅 範 (生命環境科学科)
篠 田 鼎 (情報工学科)
保 坂 昌 克 (システムマネジメント学科)

Case Study of Intramural Labor Safety and Health Management in University

Takenori HATTORI (Department of Life Environmental Science)

Kanae SHINODA (Department of Communication and Computer Engineering)

Masakatsu HOSAKA (Department of System Management)

Abstract

It is said that the main causes of the respiratory diseases are the air pollution, cigarette, and asbestos. According to the Ministry of Health, Labor and Welfare, the mesothelioma due to the asbestos will appear between 30 and 40 years after breathing it in, and this disease is one of the major problem in the society. On our campus, for example, it is possible that the minute quantity of chemicals used in the laboratories and other facilities evaporate and disperse through the air. The existence of this evaporation and the diffusion of the chemicals can be easily proved by simple observation whether the buildings and the equipments have suffered corrosion or not. In this study, the corrosion has clearly been observed, and is attributed to the post-processing of the equipments, the failure of the draft chambers and the piping systems. Since the corrosion has been found to have occurred, it is suggested that there is a possibility of the Articles 1 and 3 of the labor security and hygiene law becoming involved. Some of the proposals are made after the above inspections.

Keywords: *air pollution, chemicals, corrosion, draft chamber, labor security and hygiene law*

1. はじめに

一般に呼吸器疾患の病気を誘発するおもな要因は、大気汚染、粉塵、タバコ、石綿等である。石綿に起因する中皮腫は厚生労働省によると、吸引して30~40年後に発症するといわれている¹⁾。また、環境省推計では、今後5年間に中皮腫と肺がんを合わせた死亡者数

は15600人になるといわれている²⁾。この発症が新たな社会問題となっている。

学内では、生物・物性・化学系学部、学科において、化学薬品を使った学生実験・研究が行われる。そこで使用する薬品は密栓していても保管中に気密性が低下し、中の薬品がもれる危険性があるので、薬品庫は局所排気設備に連結等の工夫が行われている。しかし、排気設備、その配管等に不具合が生じれば、微量としても化学薬品が実験室、研究室等から、隣接する実験室・研究室等に揮散する可能性がある。化学薬品揮散

物質の有無を調べるには、デジタルカメラで建物および設備を撮影し、その観察による腐食状態によって明らかとなる。この様な観点から建物および設備を観察した結果、明らかな腐食が観察できた。これらの腐食は、化学薬品の取扱不備、実験後の不適切な処理、配管設備の不具合および局所排気装置（ドラフトチャンバー）の故障等が原因と考えられる。いずれにしても、腐食が発生していたことから、労働安全衛生法第1条および労働安全衛生法第3条に触れる可能性が十分にあると推察される。

ただ、すでに本学で実施されている ISO14001では、A棟内に異分野の学部学科が存在しており、社会環境学部のサイトだけの管理能力を超えるものである。よって、小稿では、これと異なる視点から検討を行い、若干の提案を行うものである。

2. 労働と労働安全衛生法

2・1 労働安全衛生法の意義

人々の労働に関しては、日本国憲法を始め労働基準法・同施行規則等70余りの法令が設けられている。今日、一国の国民が労働を行うについては、当該国の法令に基づいて成されなければならない。それは労働に際しての国民の義務であり、遵守することが求められる。言うまでもなく、法令の定めるところは国民が遵守すべき最低のラインであり、それを全うすることで十分とはなり得ない。一方で、労働者が問題なく労働出来るように法令によって守られることは、国民としての権利である。しかし、全ての労働の場において、労働者を守るべき法令が遵守されているとは言い難い。それらの問題点は、災害等の発生によって顕現化する事例が多い。問題の存在が指摘されているにもかかわらず多くの被害者が発生した後に、ようやく対策を講じるという事例は枚挙にいとまがない。国際的に経済発展国と見られているわが国は、生産に関わる技術力や実行力についての評価が高いことは周知の事実である。しかし、表面に表れない部分に関しては、さらなる充実が望まれる。

さて、日常繰り返し行われている労働は、工事現場や危険が伴う工場労働、一般的な工場労働、事務所における労働、営業活動、各種サービス等に区分できる。もちろんサービスに区分できる医師や看護師の労働についても危険を伴うものと比較的安全なものに分かれる。大学という労働の場は、果たして安全であるか

という問いに対して、直ちには賛同しがたい。言うまでもなく、大学は人文・社会科学系と自然科学系に区分されるため、その安全性に関しても専門分野によって大きな差異がある。では、工学部を対象に見た場合、化学薬品や工作機械の使用及びそれらの保管、さらに排出されるものの処理等に関わる問題、そしてそれらに関わる人々についての問題が生じる。すなわち建物や設備・機器・薬品等の労働環境、それを使用する労働、それらに関わる人々の健康についての管理が必要である。このような労働に伴う安全衛生については、労働安全衛生法及び同施行令等50余りの法令が定められている。

2・2 労働と労働安全衛生法

労働安全衛生法の第一条は「この法律は、労働基準法（昭和22年法律第49号）と相まって、労働災害の防止のための危害防止基準の確立、責任体制の明確化及び自主的活動の促進の措置を講ずる等その防止に関する総合的計画的な対策を推進することにより職場における労働者の安全と健康を確保するとともに、快適な職場環境の形成を促進することを目的とする」としている。すなわち災害防止のために危害防止基準の確立、責任体制の明確化、自主的活動の促進によって、安全で衛生的な働きやすい労働環境をつくることを目指している。労働安全衛生法と深い関わりを持つ労働基準法第一章総則では、以下のように述べている。

第一条 労働条件の原則：人間らしい生活が出来る労働条件でなければならないこと。この法律で定める労働条件の基準は最低のものであり、向上を目指すべきこと。

第二条 労働条件の決定：労働条件は労働者と使用者が対等の立場で決定すべきこと。労働者及び使用者は労働協約、就業規則及び労働契約を遵守すること。

第三条 均等待遇：労働者の国籍、信条又は社会的身分を理由に労働条件について差別してはならないこと。

第四条 男女同一賃金の原則：使用者は賃金を性別で差別してはならないこと。

第五条 強制労働の禁止：暴行、脅迫、監禁等精神・身体の拘束により強制労働をさせてはならないこと。

第六条 中間搾取の排除：特定の場合を除いて、業として他人の就業に介入して利益を得てはなら

ないこと。

第七条 公民権行使の保障：労働時間中に選挙その他の公民権や公務遂行のための時間を拒否してはならないこと。

労働者は法令を遵守して労働を行う場合、労働や活動を強制・制限、差別を受けることはないということである。しかし、現実には、雇用すら法令に則して行われていない事例もある。労働が安全・健康で快適に行われる労働環境を実現することは、至難の業といえる。その原因としては、固有の考えによって活動している人々によって組織が形成されていることがあげられる。特にバブル経済崩壊後の企業では、リストラクチャリングという錦のみ旗の下に人員削減が行われてきた。これは、バブル経済期に異常な拡大を見せた組織が復元するために不可欠の手段であったことも事実である。ただ、その中に埋没して明らかにされていない不当な解雇は、解決されないままに忘れ去られようとしている。しかし、2005年度の求人状況を見ると、明らかに労働市場が売り手市場に変わってきていることが分かる。2006年度はこの傾向が持続していると思われる、長期間の不況下にあった企業は、リストラクチャリング否、人員削減の効果で体力を回復しつつあるということもいえる。そのような意味で、事業者の労働者に対する対応の在り方は、企業の回復をも左右すると考えられる。

さて、労働安全衛生法第三条では事業者等の責務について、次のように示している。

- 1 この法律では労働災害防止の最低基準を定めるものであり、快適な労働環境の実現と労働条件の改善を目指すべきこと。
- 2 機械・器具その他の設備、原材料、建設物等を設計・製造・輸入・使用するものは、労働災害の防止に努めるべきこと。
- 3 建設工事の注文者等他人に仕事を請け負わせる者は、施工方法、工期等について安全で衛生的作業の遂行を可能にするよう配慮すべきこと。

事業者は、労働環境を安全・衛生的で快適に維持することが求められている。ここで重要なことは、安全・衛生的であるだけでなく快適であることを求めている点である。労働者自体についても、第四条で労働災害防止事項の遵守と関連活動に協力すべきことと定められている。日常の作業においては、身に付いたマニュアルに沿って大過なく行われると思われる。しかし、災害の発生は、非日常的な出来事であり、その規模や影

響の大きさを十分把握・予測できないことによる対応の不手際が生じることがある。

労働安全衛生法第三章第十条の（総括安全衛生管理者）において、「事業者は、政令で定める規模の事業場ごとに、厚生労働省令に基づいて総括安全衛生管理者を選任し、安全管理者、衛生管理者又は第二十五条の二第二項の規定により技術的事項の管理者の指揮と次の業務を統括管理させなければならない」としている。ここで統括安全衛生管理者の業務として、「労働者の安全又は健康障害の防止、労働者の安全又は衛生教育、健康診断や健康の保持増進、労働災害の原因調査及び再発防止対策、その他厚生労働省令に定めるもの」をあげている。第二十五条の二第二項は「建設業その他政令で定める事業者は、爆発や火災の発生による労働者救護に伴う労働災害の発生を防止するために、厚生労働省令で定める資格を持つ者の中から技術的事項の管理者を選任・管理させなければならない」と定めている。これは建設現場等の爆発・火災による二次災害の発生防止の管理者を置くことを求めたものである。

第四章労働者の危険又は健康障害を防止するための措置の（事業者の講ずべき措置等）第二十条では、機械器具その設備、爆発性の物・発火性の物・引火性の物、電気・熱その他エネルギーによる危険を対象としている。第二十一条では、掘削・採石・荷役・伐木等の業務、労働者が墜落・土砂等の崩壊等の危険を対象にしている。第二十二条は、労働の場である建設物や作業場の通路、床面、階段等の保全並びに換気、採光、照明、保温、防湿、休養、避難及び清潔に必要な措置、その他労働者の健康、風紀及び生命の保持のための措置を講じることが義務づけられている。

2・3 大学における労働安全衛生法

本学の工学部を対象に労働安全衛生法を適用してみよう。危険や健康障害を発生させる可能性があるものとして、本部棟・A棟・B棟・C棟・FITアリーナ・体育寮・女子学生寮・クラブハウス、ラグビー場・野球場・柔道場・洋弓場・弓道場、物づくりセンター・工作センター・強電実験場、駐車場、乙女が池、キャンパス内道路等が考えられる。これらの中で実験室は、化学薬品や各種ガスを保管・使用している点で、最も危険な部類に入る。しかも、教室や研究室等実験室と隣接して設置されている部屋は、間仕切りが必ずしも十分ではないことがあげられる。実験室からは、化学

薬品・各種ガスが隣接室に漏れる可能性がある。さらに発生したガスの排出, 使用した薬品の洗浄水の処理方法等, 懸念材料が多い。現実に, 実験室の水回りで錆が見られ, 建設後3年の建物にひびが入った部分から鍾乳洞で言うストローができています。これらは, 労働安全衛生法の対象になることが十分考えられる。

3. 腐食

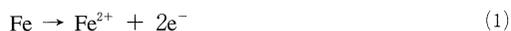
どんな金属でも大気圧下ではイオン化傾向の小さい金属程安定な酸化膜でコーティングされている。このために貴金属は表面に金属特有の光沢を有する。一般に金属が錆びる事を腐食というが, これには, 湿食と乾食とがある。空気中の酸素が結露, 雨水等の水溶液に溶解した溶存酸素による酸, または, 同様に溶解した環境汚染物質による酸は酸化剤として働くので, この水溶液と金属が局所的な電気化学反応を起こす事によって金属が溶けたり, 表面が錆びたりする。この様に溶解した酸よっての腐食が湿式である。他方, 空気中の酸素等の気体と金属は同様な電気化学反応が起こり金属が錆びる。この様に気体による腐食が乾食である。ここでは, 湿食による鉄の腐食とこれに関連したコンクリートの劣化について述べる。

3・1 鉄の腐食^{3,4)}

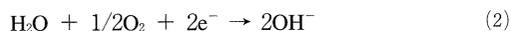
大気中の酸素が結露や雨水等に溶解した溶液中の溶存酸素および環境汚染物質等が溶解した酸性溶液の存在下で, 鉄は簡単に表面から酸化される。これが鉄の腐食(錆)である。この現象は鉄の表面の局所的な酸化還元反応によって発生する腐食である。この過程の概略を示す。

① 溶存酸素による腐食(錆)

鉄表面の局所的な反応は酸化反応によって表面から電子を失って陽イオンになる。この anode 反応を(1)式に示す。

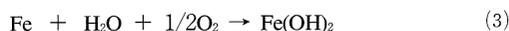


溶存酸素は還元反応によって電子を得て陰イオンになる。この cathode 反応を(2)式に示す。

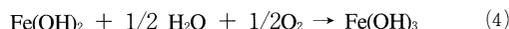


(1)式と(2)式の反応は等しい速度で起こり, 両方のイオンの反応は腐食を伴う局所的な電気化学反応が起きているため, 腐食は鉄の同じ表面の同じ場所で起こっているか, また, 異なった場所で起こっているかもしれない。両方のイオンから水酸化鉄(II)を生成する。

これを(3)式に示す。



(3)式の $\text{Fe}(\text{OH})_2$ は鉄表面の腐食生成物である。更に, 溶存酸素の存在で反応が進み赤錆に変化する。これを(4)式に示す。



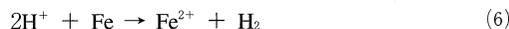
実際に検出される錆は $\text{Fe}(\text{OH})_3$ の脱水が進み, $\text{FeO}(\text{OH})$ あるいは $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ の形になって黒褐色の色を示す。この様にして鉄の表面に生じた錆は, 溶存酸素の拡散障壁となって腐食速度は時間と共に次第に減少することから酸化鉄(III)(弁柄)は腐食防止剤として機能する。

② 酸性溶液による腐食

酸性の水溶液では, 水素イオンは電子を得て水素ガスを発生する。この cathode 反応を(5)式に示す。



(1)式と(5)式の反応を(6)式に示す。



(6)式の酸化した鉄イオンは電気的中性を維持するため陰イオンが必要となる。このイオン, 例えば腐食促進性のある物質をハロゲン中の塩化物イオンとして以下に述べる。

③ 塩化物イオンによる腐食

鉄(II)イオンと塩化物イオンとの反応を(7)式に示す。



(7)式を加水分解すると, 水酸化物と酸が再成される。これを(8)式に示す。



塩化物イオンの様な腐食促進剤が存在すると酸化が加速され, 鉄は逐次腐食される。その他の腐食促進要因のある物質には硫酸イオン, 硝酸イオン等がある。鉄の腐食の速さは酸化剤以外に, 温度, pH, 腐食促進物質等の濃度に影響を受ける。また, 半導体製造過程で Si のエッチングに使用される各種エッチング液は特に注意が必要と思われる。

3・2 コンクリートの劣化⁵⁾

コンクリートはセメント, 砂, 砂利および水で調合し, 内容物を均一に混合するためミキサーで攪拌した後固まらせた一種の人造石である。製法が簡単で, 圧縮に対して強く, 耐火・耐水性が大きいので補強材の鉄骨と併用し, 土木建築構造材料として使用されている。コンクリートには凝固過程で混入された空気に

よって凝固収縮に種々の大きさの細孔が形成される。凝固初期の段階で細孔は水酸化カルシウムの飽和溶液や過剰なアルカリ分で満たされている。そのため固まったコンクリートは pH12~13.5程度の強アルカリ性であり、埋め込まれた鉄骨は耐蝕性の不動態被膜で覆われている。しかし、実際には、コンクリートが凝固収縮の際に種々の細孔、微小な割れがコンクリートの表面および内部に発生する。従って、大気中の水分に溶けた環境汚染物質の炭酸ガス(CO₂)、ソックス(SO_x)、ノックス(NO_x)、塩化物イオン等の水溶液は酸として働くため、これらの溶液がコンクリート表面から時間の経過と共に、内部に徐々に浸透し、pHが中性に近くなる。これらの酸によってアルカリ性の低下が進むと鉄骨材の不動態被膜が消失し、鉄骨材の腐食が始まる。コンクリート内は部鉄骨材の腐食によって膨張が始まり、コンクリートの内部からの破壊となる。固化したコンクリートには、水酸化カルシウム、炭酸カルシウムの飽和溶液で満たされているため環境汚染物質の種々の酸が表面から徐々に侵食していくためコンクリートの劣化と同時に鉄骨材の腐食による膨張破壊も起こる。従って、コンクリートの主成分を水酸化カルシウム、炭酸カルシウムとして、これを例に取り環境汚染物質の酸が及ぼす劣化の概略を示す。

① 炭酸ガスによる劣化

水に溶けた炭酸ガスを便宜上炭酸と記す。



(9)式の生成物は透明な水溶性であり、(10)式の生成物は水に難溶性の白い析出物を生成する。(10)式で生成した炭酸カルシウムは一定の自然環境条件のもと経年変化により鍾乳洞になる。

② SO_xによる劣化

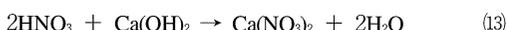
水に溶けた SO_x の状態を便宜上硫酸と記す。



(11)および(12)式の生成物は水に難溶性の白い析出物である。また、硫酸カルシウムは(10)式で生成する炭酸カルシウムが存在するとその表面を覆って反応を妨げる働きをするので、更に白い析出物が蓄積する。

③ NO_xによる劣化

水に溶けた NO_x の状態を便宜上硝酸と記す。

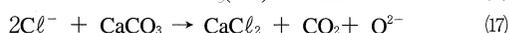


(13)および(14)式の硝酸カルシウムは水に可溶である。

④ 塩化物イオンによる劣化



(15)式で生成した塩化カルシウムは加水分解されるので、これを(16)式に示す。



(15)式で生成した塩化カルシウムは加水分解を受ける。(16)式の生成物は塩酸および水酸化カルシウムが再生される。これにより塩化物イオンは炭酸カルシウムと限りなく反応を繰り返す、この劣化は進行する。

4. 観察事例

地震対策の一環として、耐震構造の建物・A棟が平成13年3月に完成し、新しい環境整備のもとに充実した教育・研究が4月よりスタートした。その後、順次B棟、D棟も完成し、A棟以上に環境整備が行われている。しかし、平成14年12月30日、A棟の化学処理室で水漏れが発生した。これは年末で、水道の使用量が減り、水圧が上昇したために発生したと思われる。問題は水漏れ発生後、学生実験室と研究室との間仕切りドア付近に赤錆が発生した。建物が出来て間もないにもかかわらずいとも簡単に赤錆が発生する様な建物であるという事に驚かされた。平成16年7月、「A棟一階西側の庇から天気の良い日でも水滴が落ちています」と学生から話しを聞き、庇を見上げると確かに水滴が落ちていた。その滴下部分には白い析出物、金属部分の腐食が見られた。建設後3年経過したにすぎない建物であるにも関わらず、すでに外観の一部が腐食によって劣化していることが分かる。従って、この建物周辺の現状をデジタルカメラで撮影し、調査を試みた。

4・1 庇部分の腐食

A棟には、社会環境学部と工学部の3学科（生命環境科学科、電気工学科および電子情報工学科）が設置されている。写真1は平成16年8月5日にA棟1階の庇部分の概観を撮影したものである。写真2は同日に1階の工学部側中央部分の庇を下から上に向けて撮影したものである。ここには白い析出物が観察され、このような箇所が数箇所見られる。また、8階に僅かであるが白い部分の析出も観察できる。庇の外側を囲ってある金属部分の下側の腐食も見られる。写真3は平成16年11月3日に水が滴る庇の部分で2階から撮影した



写真1. A棟の底部分



写真2. 底部分の腐食



写真3. 2階から見た底部分の腐食

一部を示すものである。これは鉄骨材の部分的な腐食が進行していることが観察できる。庇の白い析出部分と金属の腐食については、次の点が考えられる。

① コンクリートには凝固過程で混入された空気によって凝固収縮に伴う種々の大きさの細孔および微小な割れが形成される。しかし、新しいコンクリートはpHが12～13.5程度の強アルカリ性であるため、簡単に腐食・劣化するとは考え難い。

② 酸の場合には、コンクリートはセメントの成分である石灰分を溶出し、溶出物は気象条件に伴い炭酸カルシウムおよび硫酸カルシウムの白い析出物となって露出する。更に、酸性物質の溶解浸食作用によって鉄の表面に酸化物ができる。これによってコンクリート内部で膨張が始まり、コンクリート自身に亀裂が発生する。このような侵蝕および膨張の両作用の繰り返しによってコンクリートの破壊が一層進行するので、酸によるpH値の低下は不動態被膜が加速度的に破壊される。いずれにしても鉄骨材の不動態被膜が劣化していく。ここで問題なのは、塩化物イオンにより侵蝕された鉄骨材の修復が困難になるという事である⁶⁾。実際の環境汚染物質（SO_x, NO_x および塩化物イオン）の酸による酸性雨は全地点平均のpHが4.8～4.9の酸性⁷⁾を示す。この事より中和を考慮してもコンクリートの劣化には長い年月が必要となる。また、コンクリートには、防水処理が施されているため通常気象変化の影響があっても鉄骨材の腐蝕・コンクリートの劣化が簡単に進むとは考え難い。

4・2 非常階段側のドア止めの腐食

非常階段側には、ドアが直接壁等に当たらない様に止め金具を取り付けてある。写真4（4階）、写真5（5階）、写真6（6階）は平成16年8月5日にこのそれぞれのドア止め金具の腐食の状態を撮影したものである。腐食の度合いは5階と6階が激しい。5階と6階の腐食は4階とはその度合いが明らかに異なる。4階から6階までのドア止め金具の腐食の写真を比較する事で以下のことが分かる。

- (1) 4階のドア止め金具の腐食はpHの低下と共に金具成分の金属が溶出し、酸化して白い析出物になったものと考えられる。腐食による析出物は金具面全体に、均一に広がったものではなく局部的なものである。
- (2) 5階、6階のドア止め金具の腐食は約3年半で表面全体が白い析出物で覆われている事から腐食性の



写真4．4階の非常階段のドア止め金具の腐食



写真5．5階の非常階段のドア止め金具の腐食



写真6．6階の非常階段のドア止め金具の腐食

強い物質により金属が溶出し、酸化物となったものと考えられる。但し、5階の止め金の白い表面部分の欠落は椅子との接触によるものと思われる。2階、3階と7階以上は若干建物の構造に違いがあるので同じ尺度で比較することは困難のようである。

- (3) 建物内の廊下側に取り付けてあるドア止め金具の腐食は各階とも殆ど観察されない。これは温度、湿度等の影響を直接受ける外気と、空調が働いて、除湿される建物内との違いであると考えられる。
- (4) 腐食性の強い揮散物質の発生源は5階か6階かのいずれかである。しかし、6階の非常階段側で化学薬品を使用している研究室がないことから、腐食発生源は5階化学処理室から揮散していたものと考えざるを得ない。非常階段側のドア止め金具の酸による腐食（金属酸化物の白い析出物）の進行状態から孔食（pitting corrosion）の可能性もある。

4・3 化学処理室内の腐食

写真7は平成16年8月5日化学処理室の概観を撮影したものである。ドラフトチャンバーが2台外壁側に沿って設置してある。写真8、9はステンレス製の流し台を示す。ステンレス製は耐腐食性に優れ、衛生的であるという理由から多岐分野にわたって利用されている。しかし、流し台は強い酸により不動態被膜が破壊され、ステンレス成分の鉄錆が現われている。これらの腐食から、次の問題が考えられる。

- ① ステンレス成分の鉄と同様にクロム（VI）溶解後、流し台のシンクから流出の可能性。
- ② 化学薬品自体および廃液から揮散する物質の壁を隔てた各研究室等への揮散。



写真7．化学処理室の概観



写真8. 流し台の腐食

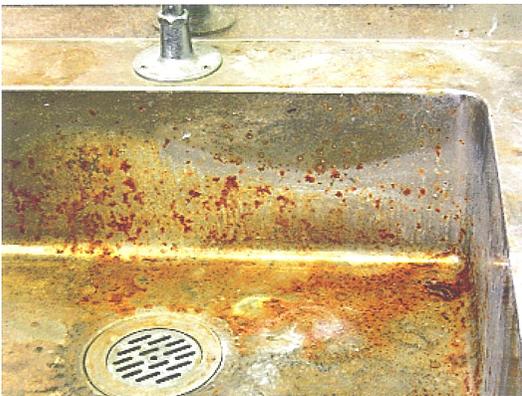


写真9. 流し台の腐食

放射線、化学設備等は労働基準監督署への届出、報告が法令で定められている。化学処理室で使用する局所排気装置は1年以内に1回、定期的に自主検査を行い、結果の記録を3年間保存する義務がある。また、①、②は基本的に化学薬品の取扱、使用前後の処理が適切に実施されていれば、このような腐食の発生には至っていないと考えられる。

4・4 研究室内の腐食

化学処理室から壁を通して研究室・実験室に水漏れがあった事は現在の仕切り壁の構造が水漏れを遮断する機能が伴っていない事を示している。特に写真8、9が示すような腐食の発生源は化学薬品および廃液の揮散物質の可能性も十分に考えられる。この事から研究室、実験室に起因する腐食の可能性を調査するために実験室側の壁に半円形の鋼板(高さ70cm、厚さ4mm



写真10. 鋼板の研磨（#1200）
研磨日：平成16年7月31日

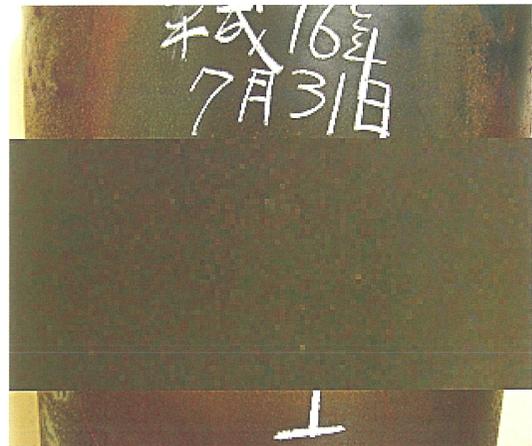


写真11. 鋼板の腐食
(H16. 7. 31～H16. 10. 12間の腐食)

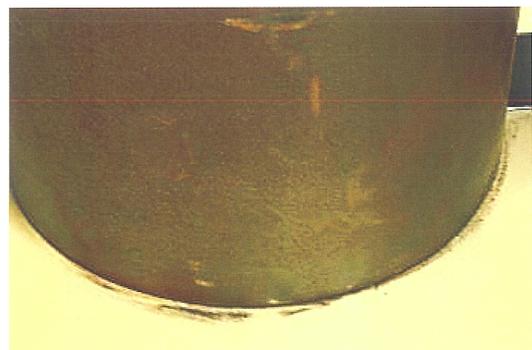


写真12. 鋼板から錆びの脱落
(H16. 7. 31～H16. 10. 28間の錆びの脱落)

の半円形)を準備した。写真10は平成16年7月31日銅板を耐水ペーパー(#1200)で研磨したものである。写真11は73日(平成16年10月12日)間に腐食した状態を撮影したものである。デジタルカメラでは明確な銅板表面の腐食状態の観察は困難な様である。しかし、写真12は89日(平成16年10月28日)間に錆が脱落した跡を撮影したものである。研究室・実験室内では、銅板からの錆の痕跡から分かる。いずれにしても、銅板が腐食するような環境の中で当該研究室の教職員および卒業研究生は1日の1/3以上も在室することになる。また、卒業研究生は毎年卒業して行くが、教職員はすでに3～4年以上も在室しているのである。

4・5 若干の提案

- 観察の結果、建設間もない建物に、いくつもの問題箇所が存在した。これらは、研究・教育を行う場として見過ごす事ができるものではない。よって以下の通り、若干の提案を行う。
- (1) 化学薬品を使用するか、使用しないかによって実験室、研究室、その他特殊な化学処理室等は耐震構造等と同様に耐水・耐酸の床構造、蒸発・揮発物質に対する特殊な壁構造の改造が必要である。このような教育環境になっていかなければ快適な職場環境の形成を推進する労働安全衛生法の目的に触れる可能性がある。これについては適切な対処が必要である。また、生物を取り扱う場合には、遺伝子組み換えを行う実験が多くなっていることから、遺伝子組み換え操作に起因する労働事故、災害に関する対応策の設定が急務のようである。
 - (2) 建物に使用される鉄骨材・コンクリートは腐食作用によって形状ならびに強度が損なわれる。その結果、錆・劣化として捉える事が出来る。人体は約60兆個の細胞から構成されているが、これらの細胞は極限られた環境でしか生存できない。このような環境の中で、多細胞を含む人体が化学的腐食を受けると体表の細胞の機能が損なわれていく可能性がある。また、呼吸器が冒されると、直後には症状が現われなくとも、数時間後に肺水腫となり致命的になる場合も発生する⁸⁾。
 - (3) キャンパス内は、教職員、学生、派遣職員および

派遣研究員、海外からの研究者、被技術指導者等のように多種多様の人が入り出す特殊な環境におかれている。特に、大学は肉体的成長過程にある多数の学生が長時間過ごす場であり、労働安全衛生法を適用し、安全で且つ快適な教育・研究環境を維持していく必要がある。そのために安全衛生の法規制の遵守が必要となる。

5. ま と め

生物・物性・化学系では、化学薬品を使った学生実験・研究となることは上述のとおりである。そこで使用する化学薬品は密栓していても保管中に気密性が低下し、中の化学薬品が漏れることは稀有の事ではない。このような薬品庫は局所排気設備に連結する等の工夫が必要である。また、局所排気設備、配管等の不具合によって化学薬品が実験室、研究室等から微量ではあるが流失する。これが空気中に揮散しているからこそ建物および設備の腐食が生じたのである。これらの腐食は化学薬品の取扱、実験後の後処理の不適切さ、配管設備の不具合および局所排気装置の故障等に原因があると考えられる。いずれにしても、腐食が発生していたことから、労働安全衛生法第1条および労働安全衛生法第3条に触れる可能性が十分にあると推察される。

参 考 文 献

- 1) 朝日新聞(朝刊) 2005, 10, 8
- 2) 朝日新聞(朝刊) 2005, 10, 14
- 3) 藤井：“金属の腐食 事例と対策”，工業調査会，p8-14
- 4) 美浦，佐藤，神谷，奥山，縄舟，湯浅：“電気化学の基礎と応用”，朝倉書店，p87-105
- 5) 藤井：“金属の腐食 事例と対策”，工業調査会，p93-95
- 6) <http://www.rtri.or.jp/rd/openpublic/rd49/concrete-m/shindan1.html>
- 7) 拓殖，荻野，竹内：“環境と化学”，東京化学同人，p69-84
- 8) <http://ja.wikipedia.org/wiki/>

