

ホルムアルデヒド、メタノール、(ジ)エチレングリコール

https://l-hospitalier.github.io

2**019.12**

【ホルムアルデヒド formaldehyde】は酸化メチレンとも。 メチルアルコール(メタ ノール)を触媒のもとで空気酸化して作られる刺激臭のある無色透明の気体。 37%以 上の水溶液をホルマリンと呼ぶ。 蛋白質は第1級アミン(-NH₂)、カルボキシル基 (-COOH)、スルファヒドリル/チオール(-SH)、カルボニル(-CHO ケトン/アル デヒド)などで架橋が起こる。 【架橋 (Crosslinking) 】 共有結合により複数の分子を 連結させること。 分子間と分子内どちらも起こるが、蛋白では分子の主鎖の間に2つ の-SH 基が参加して SS 基となるジスルフィド結合が一般的。 架橋されると蛋白は固 く変性して固定されるので、病理標本や生体弁(今はグルタールアルデヒドで固定)の 組織固定標本を作成、あるいは防腐剤として使用。 解剖実習や病理ではおなじみの臭 いだが、匂いがする濃度はすでに有毒、蛋白を不可逆的に変性して粘膜や皮膚に炎症を 起こす。【法規制】毒物及び劇物取り締まり法の下に**医薬用外劇物*1** として厳しい規制 がある。 食品衛生法、建築基準法(シックハウス症候群)、医薬品医療機器等法でも 規制がある。 生体はアミノ酸や異物を代謝する際に内因的に生成、血中ホルムアルデ ヒド値は正常で $2.6 \mu \text{ g/g}$ (2.6 ppm) とされる。食品となる生物も魚類やシイタケにも 含まれるが生体はグルタチオンによる解毒機構を持つ。 ホルムアルデヒドは骨髄性白 血病の原因物質でWHOのクラス1の発癌物質。 一方生体はホルムアルデヒドによる DNA 損傷の修復機構をもつ。 【網膜の光量子検出機構】 Vitamin A は Vitamin A₁(レ

メタノール (メチルア ルコール)



ホルムアル デヒド (ホル マリン)



protein

(formic acid)

#221

ビタミン A (レチノール)

エチレングリコ

ジエチレングリ

ール (EG 上) と

コール (DEG 下)

チ<mark>ノール; Vitamin A・アルコール</mark>, 左図)と Vitamin H₅C CH₅

A₂ (**3-デヒドロレチノール**) が主で **~ノール**名の水

光量子を受けると **11~12** 位の炭素結合を軸として回転、数 ms н,c、で光学異性体 **11- trans-レチ<mark>ナ</mark>ール**に変わり、この変化が視神 2 経への刺激となって光覚が発生する(右図)<mark>【メチルアルコー</mark>

H₃C CH₃ H CH₃ CH₃ H CH₃ 15 protein

light

ル】自体は毒性がないので、燃料用として安易に手に入るが 100 % 10 ml を服用すると吸収は良く、血流で網膜に運ばれ網膜のアルコール・デヒドロゲナーゼ(アルコール脱水素酵素)でホルムアルデヒドに変換され、網膜のロドプシンを架橋変性させて失明する。 最終的にメタノールはギ酸に代謝され、測定にかからないアニオンギャップとして激しいアシドーシスをおこす。【(ジ)エチレングリコール】融点が-12.6℃

のアルコールで車の不凍液に使用。 ジエチレングリコールは甘味があり日独でワイン の風味をよくするのに使われた *2 。 欧米で多い中毒で診断は**浸透圧ギャップ** (osmolality

gap)の測定。 体内でシュウ酸に代謝され低 Ca²⁺血症をおこす。 腎、肝、脳を 損傷。 自殺目的が多い、エチルアルコールを投与して**アルコール脱水素酵素**を 占拠して排泄を待つ。 フォメピラゾールはこの酵素の阻害剤。 【ポリエチレングリコール PEG】 は無毒でインターフェロンに結合、PEG インターフェロンとして使用*3。

関

 $^{*^1}$ 保管は施錠、管理者の目が届く所。一般的な容器(ペットボトル)に移し替えや未処理廃棄は禁止。病院、研究機関は登録義務なし。「医薬用外劇物」と表示。 $*^2$ オーストリア産ワイン・ジエチレングリコール (DEG) 混入事件 (1985)。 DEG は致死量 40 g で 750mL 中 48 g 含有も。 $*^3$ 血糖値で変色する PEG の入墨(tatoo)は血糖測定に使用。