

## ナフタリンによる植物標本室の空気汚染について

豊 国 秀 夫\*

H. Toyokuni: A Few Comments on the Air Pollution in Japanese Herbaria with Naphthalene

### 1. はじめに

日本国内のほとんどの植物標本館(腊葉館)または植物標本室(腊葉室)では防虫剤としてナフタリンが使用されている。日本のように、夏期に高温多湿になる所では、害虫の食害はなほだしく、標本を守るためには防虫剤を使用せざるを得ず、そのため比較的安価で効果のあるナフタリンが使用される。ところが、少量の使用では効力が弱いために、1台の標本箱の中の各段にかなり多量のナフタリンを入れる。そのため、標本を出し入れする度に、台紙の上や種別カバーの中に入っているナフタリンが床や机上に落ちる。腊葉室で標本同定作業や、新しい標本を科・属・種ごとに区分けして標本箱に入れる作業をおこなう際には、その床や机上のナフタリンが昇華するため、はげしい刺激臭の中に作業員が置かれることになる。場合によっては、単に室内がナフタリンの刺激臭で充満されるだけでなく、長時間室内に居ることにより、着衣、髪の毛にナフタリン臭がしみ込み、眼や鼻が炎症を起す場合もある。さらに近年は、ナフタリンの発癌性をうんぬんする声も出てきている。

標本室で作業をする研究者および事務職員の貴重な健康が、そこで使用される防虫剤ナフタリンのために損われるようなことがあっては一大事であるし、特に多人数の学生が標本を利用する大学のような、研究機関であり同時に教育機関でもある所では、学生の健康管理の上からも非常に重要な問題である。

本来ならば、医学、衛生学などの分野の方々によってこの問題が提起されれば、より強い説得力を持つのであろうが、植物分類学を専攻し、実際に標本館や標本室で作業をおこなう機会の多い者の一人としての筆者は、文献上からナフタリンの毒性について検討し、整理して見た。標本室利用者の内部からの声として受けとめ、専門分野の方々の御批判がいただければ幸である。

なお、本稿を草するにあたり、文献の多くは京都大学の佐々木正夫博士に御教示いただいた。心から深謝申し上げる。

### 2. ナフタリンの一般的性質<sup>7),10)</sup>

ナフタリン(naphthalene; naphthalin; tar camphor)は $C_{10}H_8$ の分子式を持つ芳香族の双環式縮合炭化水素(図1)であり、分子量は128.16、炭素93.

71%、水素6.29%の白色板晶をなす物質である。コールタール中 単体で最も含有量の多い物質で、乾燥したコールタール中の約11%を占める。独特の臭気があり、水には溶けないが、アルコールやエーテルには溶ける。ナフタリンは薬品工業上では、フタル酸、ナフトール、ナフチルアミン、染料などの製造に用いられる。一方、昔から防虫剤として広く使用されている。医薬品、特に内服薬として用いられたこともあるが、毒性が強いため、現在では全く使用されていない。

### 3. ナフタリンの一般的毒性

ナフタリンは、1841年にRossbach<sup>9)</sup>によって腸チフスのための経口殺菌剤として内服使用された。翌1842年には、経口駆虫剤としても使用されるようになったが、その後ナフタリンの中毒症例が治療剤の副作用として相ついで多数報告され、現在では内服薬としては全く使用されていない。

工業におけるナフタリン蒸気の毒性は、1886年発表のBouchardとCharrin<sup>1)</sup>による報告以来、皮膚に対する作用およびナフタリン白内障につきしばしば報告された。

ナフタリンの経口致死量は、ヒトの場合2~3gとされているが、GidronとLeurer(1956)<sup>2)</sup>の報告によれば、自殺する目的でナフタリン約6gを内服した16才の少女が、内服12時間後に中毒症状があらわれはじめたが、彼等の病院で治療の結果回復した例がある。

ProctorおよびHughes(1978)<sup>8)</sup>によれば、ナフタリンのTLVは10ppmで、ナフタリンの毒性としては、溶血性物質であると共に眼に対する刺激物質で白内障の原因物質の一つとしている。ナフタリンを経口摂取した

場合には、血管内における著しい溶血の徴候があらわれ、その結果として致命的な高カリウム血症を引き起す。初期の徴候としては、眼の刺

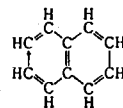


図1. ナフタリンの構造式

激状態、頭痛、混乱、興奮、不安、おびただしい発汗、むかつき、嘔吐、腹部痛、膀胱の刺激状態などがあらわ

\* 信州大学教養部生物学教室

れ、次第に黄疸、血症、ヘモグロビン尿症、腎管の閉塞、および急性腎不全に至る。血液学上の特徴としては、赤血球の断片化、黄疸、有核化した赤血球によるはげしい貧血、白血球増加、およびヘモグロビン量、ヘマトクリット値、赤血球数などにおける著しい減少である。時としてハイנטツ体の形成やメトヘモグロビンの形成も見られる。

Gosselinら(1976)<sup>3)</sup>によれば、ナフタリンそのものは非溶血性の物質であるが、 $\alpha$ -ナフトールを含むいくつかの代謝中間物が溶血性の物質であるという。

ナフタリンの蒸気は、15 ppmの濃度において眼を刺激状態にする。ナフタリンの結晶が眼に接触すれば、結膜炎を起し、角膜に外傷を与え、網膜炎を起し、その結果視覚の鋭度が著しく減退する。結晶が皮膚に接触した場合には、過敏性皮膚炎を引き起すが、慢性の皮膚炎はまれである。

#### 4. ナフタリンの発癌性

ナフタリンの発癌性についての報告はさまざまであって、発癌性があると断定したり、発癌性がないといい切るほどの報告は無い。それほど、ナフタリンに関する発癌性についての調査は不十分で、これは、1980年に米国で発表された水質判定基準<sup>11)</sup>で、ナフタリンのヒトの健康に対する作用が、資料「不十分」となっていることでもわかる。

ナフタリンの発癌性を報告した論文としては、Knake(1956)<sup>5)</sup>の研究がある。この研究では、ゴマ油に溶解したナフタリン(0.35 g/100 g)をラットに皮下注射して、その発癌性を認めている。しかし、Mc Cannらの研究(Mc Cann et al. 1975)<sup>6)</sup>によれば、彼等がおこなった300種類の化学物質のSalmonella/microsomeテストによる調査では、ナフタリンは発癌性も突然変異原性も認められなかったとしている。したがって、今後動物実験や培養細胞での実験で、発癌性および突然変異原性のより広範な調査をおこない、有無を決定する必要がある。

#### 5. 植物標本室での健康管理

上述のように、ナフタリンの発癌性、変異原性については、今後の研究を待たねばならぬが、発癌性を報告した論文もあることを考え、この両者とも+である場合も考えて、今から対策を立てておく必要がある。一方、ナフタリンの蒸気による眼の刺激状態や急性結膜炎、ナフタリン性白内障などは、既成の事実であり、植物標本室で長時間作業をおこなった経験者であれば、殆んどの方が一度ならず、眼や鼻に対する強い刺激を受けた経験があると思われる。

そこで早急に実施しなければならぬ対策としては、標本箱の外部にナフタリンの蒸気もれないように、扉のできる限り完全な標本箱を使用することが望まれる。こ

の点に関しては、より狂いのすくないスチール製の標本箱が密閉度が高い。ただし、高温多湿の地方では、数年で著しくさびが出てしまうということもある。

次に標本室内に、ナフタリンの結晶そのものを、標本箱内部を除いて置かないことである。特に補充用のナフタリンの取扱いには十分な配慮が必要である。止むを得ず補充用のナフタリンを標本室内に置く場合には、大きい袋入りのままの状態にせず、必ず密閉できる容器に移した上で標本室に置くべきである。

標本室で同定作業をおこなう場合は、換気の良い小部屋を設けて、そこで実施すべきであるが、既製の標本室では、それが無理な場合が多い。そこで、標本室内の研究机の側に、空気清浄器を設置して、ナフタリン蒸気の吸収につとめる必要がある。

とに角、標本室は、出来得れば、全く独立の標本館あるいは資料館の建物とし、標本室、研究室ともに空調をおこなって、ナフタリンやホルマリンの蒸気が室内にこもらないようにする必要がある。

筆者の個人的な希望としては、東京なり京都なりに国立の大植物標本館を作り、そこに日本各地にある基準標本を含む主要な標本、必要な文献を網羅して集め、そこに行けば、記載分類学の仕事がすべてできるようにして貰いたいものである。勿論、建物の設備を全て近代化して、健康の心配を全くしないで、快適に研究できる場所にして貰うことはいうまでもない。

#### 6. 文 献

1. Bouchard and Charrin (1886) *Gidron and Leurer* (1956) による。
2. *Gidron, E and J. Leurer* (1956) *Naphthalene poisoning. Lancet* 1: 228~230.
3. *Gosselin, R.E., H. C. Hodge, R.P. Smith and M.N. Gleason* (1976) *Clinical Toxicology of Commercial Products* III.
4. 堀口 博 (1978) 環境ガン・職業ガン・化学ガン。
5. *Knake, E.* (1956) *Über schwache geschwulsterzeugende Wirkung von Naphthalin und Benzol. Virchows Arch.* 329: 141~176.
6. *Mc Cann, J., E. Yamasaki and B.N. Ames* (1975) *Defection of carcinogens as mutagens in the Salmonella/microsome test: Assay of 300 chemicals. Proc. Nat. Acad. Sci. USA.* 72 (2): 5135-39.
7. *Merck & Co.* (1955) *The Merck Index* (ed. 6).
8. *Proctor, N.H. and J.P. Hughes* (1978) *Chemical Hazards of the Workplace.*
9. *Rossbach* (1841) 文献番号(2) による。
10. 玉虫文一 他 (1974) 岩波理化学辞典 (第3版)。
11. *U.S. EPA* (1980) *Water quality criteria. Fed. Regist.* 45 (231).