

## 第8章2 関連資料 アメリカ海軍造船所のアスベスト対策

### 1. アスベスト製品からノンアスベスト製品へ

アメリカ海軍のアスベスト製品については1947年の段階で、既に1945年以前にアメリカ海軍が使用してきたアスベスト製品を調査した文献が見られている<sup>1)</sup>。後述するように1940～50年代にアスベストの有害性に気づき、1960年にはアモサイトの代替品評価のためファイバークラス・パッドを一つの駆逐艦に被覆するにいたった<sup>2)</sup>。1962年には、アスベストブロック切断でアモサイト毛布の湿式化(Boston NSY)を試みるなど対策指向型の検討がみられる<sup>3)</sup>。1964年には、代替化の一方で、100%アモサイトアスベスト毛布、85%マグネシアと15%アモサイトの(断熱)ブロックとパイプ、ケイ酸カルシウムと10%アモサイトのブロックとパイプ、100%クリソタイルアスベストの詰め物、15%クリソタイルと85%ロックウールの詰め物などの、アスベスト製品が依然使用されていた事が判っている<sup>4)</sup>。

しかし1971年4月に米海軍の機械や配管被覆用の断熱製品の要件を定めたMIL-STD-769<sup>5)</sup>が改訂され、85～95%のアスベスト製品から5～15%の低含有アスベストへパイプとブロックへと断熱材は変更され、アスベストフェルトは完全に使用が中止され除去された<sup>5)</sup>。1973年1月のMIL-I-2781, MIL-I-2819で、アスベスト製品のノンアスベスト製品化が全体的に開始され、アメリカ海軍は1976年頃から新規アスベスト製品は使用せず代替化を実施するに到る<sup>6) 7)</sup>。

### 2. 米海軍のアスベスト濃度測定

米海軍は、1940年代からアスベスト繊維濃度を測定してきた。年代が古いと測定法の明示がない文献も多いが、当初はimpinger法で収集し、光頭で総粉塵を算定しているようである。

**<1>1947年** アメリカの産業医学雑誌に米海軍の調査結果が掲載され<sup>1)</sup>、1945年以前のアスベスト製品、総粉塵、アスベスト別濃度が示され、石綿肺の発症事例が記載された。この時期から造船所のアスベストによる健康障害は懸念されていたのである。

**<2>1960年の研究<sup>8)</sup>**では、「船上の配管工と断熱工のアスベスト曝露の程度を決定するために行われ、10%アスベスト含有配管断熱材の装着作業の粉じん濃度は1.8MPPCF(=Million Particle Per Cubic Feet, 1立法フィートあたり100万粒子)、断熱材装着中のエンジン室の全体空気の粉じん濃度は4.3MPPCF(中略)、パイプの断熱材除去時は20MPPCF、パイプ断熱材除去近くで17MPPCF、パイプ除去作業後の同一箇所12MPPCFの結果で、アスベスト粉塵過剰曝露の可能性を示唆する。」<sup>8)</sup>とし、有害なアスベスト粉じんの濃度を低下させようと努力する意向が伺われる。

アモサイトを除去する期間中の船上での無作為の粉塵測定<sup>9)</sup>で、「配管被覆の呼吸域で57～67MPPCF、ボイラーから4F tの距離で132MPPCF、同8F tの距離で93MPPCF、同12F tの距離で47MPPCF、ボイラーの下ボイラー室床16MPPCF、他職種の働く箇所13MPPCF」

の結果をえた。アスベスト粉じん濃度が作業場所から数フィート離れる毎にどう減衰し、更に自らは作業を行わない他職種でどの位の濃度となるのかを測定し、主たるアスベスト作業場の10分の1程度の濃度になる事を実証した。論文は「作業に従事していた二人の配管被覆工は認可された型の粉塵マスクを装備していたが、付近の多職種作業員や艦船の船員は一般に無防備であった。高濃度の粉塵測定結果が得られた観点からすると、この作業の性質は可能な限り付随の他職種の健康障害を減少させるように計画される事が推奨される。」<sup>9)</sup>と述べ警鐘をならした。1963年にはアメリカ海軍造船所のアスベスト問題は深く認識され、更に次項のような対策が始まっていたのである。

### 3. 米海軍の認識と対策

#### 1) 1940年代

1941年3月の海軍予防医学司令官Stephensenのメモ<sup>10)</sup>では、アスベスト対策の充実の提案をした所労働の妨げになるとされた、事が記載されている。

1942-45年職場巡視が米軍戦時委員会によりなされ<sup>10)</sup>、1943年にはUS. maritime commissionよりMinimum Requirement for safety and industrial Health In Contract Shipyards 1943が発行され<sup>11)</sup>、アスベスト肺対策、換気・呼吸保護具・教育の必要性を勧告していた。同年艦船局長は海軍造船監督官への連絡で、冷水管用耐水アモサイトより鉍物性ウールの安全性を指摘していた<sup>10)</sup>。1943年Saranac研究所のGardner, Leroy氏、国立癌評議会会長Ludwig Helton氏への手紙で、米海軍は艦船のボイラーの断熱、電気の被覆、その他の断熱作業でのアスベスト使用で実際上の問題を抱えている、と述べていた<sup>10)</sup>。1946年、Philip Drinkerと同僚のWalter Fleisherらの論文<sup>1)</sup>が公表され、アスベスト肺3名と今後の呼吸保護具の提案がなされた。1952年American Mutual Liability保険会社は年間7000万ドルの3分の2を労災補償分野が占め、第2時世界大戦時の造船所のメイン州BathのBath Iron Worker Yard、ミシシッピ州PascagoulaのIngalls造船会社に労災補償したためとあきらかとなった<sup>12)</sup>。

#### 2) 1950年代

アスベスト関連疾患研究の第1人者となるSelikoff医師は、New JerseyのPatersonに開業した初期の1953年、1930年代後半からアメリカ海軍向けにアモサイトアスベストの断熱材製品を作ってきたUNARCO社 (UNION ASBESTOS & RUBBER COMPANY OF CHICAGO) の地元工場に働いている17人の患者を診察した<sup>12)</sup>。診察時に15人がアスベスト繊維の吸入による呼吸器の何らかの異常を認めたが、勤務は可能だった。しかし1961年までにうち4人がアスベスト肺、肺癌、胃癌、中皮腫で死亡し、セリコフがアスベスト研究の道に進む契機となった<sup>12)</sup>。

1958年ロングビーチ海軍造船所の一人の退職者がアスベスト肺で労災補償を受けた。配管工の作業環境の研究が開始され、6月毎の胸部レントゲン写真と毎年の肺活量の検査がアスベスト労働者に開始された<sup>13)</sup>。

1959年にJM社のJackson氏から、ロングビーチ海軍造船所のW. T. Marr氏への返事では、「アスベスト断熱材の被覆以外の仕事では、2名のアスベスト肺の例を知っているだけです。短期間の高濃度暴露の例での知識の不足があるのです。造船のアスベスト被覆作業は、少なくともその作業の一部は、短期間高濃度暴露になる密閉された空間で行われていると思われます。」<sup>10)</sup>

1959年Mare島海軍造船所では、「アスベスト物質を扱う作業者に関する研究から以下の推奨に従うべきである」との勧告がなされた<sup>14)</sup>。推奨は5点あり、A) アスベスト物質の潜在的健康障害を指導する教育計画 B) 工場監督者が指示を出し造船所で断熱材作業に従事する者が粉塵マスクを着用するよう強化づける事 C) 快適かどうか最初にテストされたウィルソン粉塵マスクをアスベスト作業者に着用させる事 D) アスベスト作業室の清掃が定期的になされるような協定 E) 作業時間中に継続してアスベスト作業室の局所排気が働く事。」を産業医が行い始めた<sup>14)</sup>。

ロングビーチ海軍造船所では、「私たちは、アスベスト作業者が継続して健康教育計画を受けられるように計画した。工場はこの努力に大変協力的であった。映画・私たちの吸う空気、を借りて従業員を小グループに分けて4回にわたり見せた。この教育映画の後に、アスベスト粉塵を吸う危険と粉塵マスク着用の小討論を行った。」<sup>15)</sup>という現在でも通用する参加型の安全衛生教育が行われていた。

### 3) 1960~1965年

1961年にフィラデルフィア海軍造船所では、アスベスト粉塵の保温と配管部門の調査終了。湿式化に加えこの作業のための換気装置を設置し、湿式化後の切断での総粉塵量は2百万ppcfであった。1962年に技術評価局の依頼に基づきボストン海軍造船所<sup>16)</sup>で、二つの配管被覆材料の使用時の潜在的健康障害を評価する目的で、ガラス毛布とアモサイト毛布の比較が行われた。吸入されるサイズについてはアモサイトの粉塵濃度が高いことが、両物質の実験テストから得られた。産業衛生の観点から、ガラス毛布が配管被覆に望ましい物質として報告された<sup>16)</sup>。同年ロングビーチ海軍造船所では、「絶えずアスベスト代替可能な物質の研究を続けている。最近の情報では、Owens-Corning Fiberglass社の製品W-1200-6は、海軍での1200°Fを越す温度に耐える使用に適したものと考えられる。」とした<sup>17)</sup>。

1964年に、ロングビーチ海軍造船所のWilliam Mar医師が、海軍オーバーホール時のアスベスト曝露を産業衛生誌に公表し、世界の造船関係者が問題を認識する事となった<sup>4)</sup>。

1965年にポーツマス海軍造船所で、「医療専門家から健康上の重要性が高まってきたアスベストの取り扱い、この造船所でも潜在的危険作業として存在する。配管被覆工場や断熱保温工場でより有効な粉塵管理を行うために、産業衛生部門から新しい局所排気装置が勧められ、既にその装置の元での作業が始まっている。けれども一方で潜在的に危険な状況は存在し、頻回の工場巡視と整頓や良い作業習慣の強調も欠かせない。工場の管理職は関連する危険と必要な以下の警告を指導されてきている。(a) 認可された粉塵マスクの着用の要求を実施する事(b) 良い整頓作業を厳密に実施する事。この目的のために、産業用真

空掃除機が配置されている。乾いた状態での掃除やブラシかけは禁じられている。(c)アモサイトとアスベスト布の切断と混合作業は有効な過般式局所排気装置の元で行う事」<sup>18)</sup>が提案された。

#### 4) 1965～1975年

1966年、フィラデルフィア海軍造船所で、腹膜中皮腫の1例が配管被覆工の中に診断され、別の従業員に胸膜中皮腫疑いの診断がなされた。後者のケースでは、臨床診断の結果を医学部門は待っている所である。両者とも20年以上の職業性曝露を有していた<sup>19)</sup>。1969年医学外科局(BUMED)は4点からなるアスベスト低減計画を確立し<sup>6)</sup>、その対策は後に、Asbestos Exposure and Control at Puget Sound Naval Shipyardとして公表された<sup>20)</sup>。1971年2月 NAVSHIPS INST5100.26 (1971.2) で、米海軍は体系的アスベスト対策を開始し、アスベストの加工・被覆・除去別に対策を示した<sup>21)</sup>。1971年4月には、MIL-STD-769を改訂し、85-95%のアスベストから、5-15%の低含有アスベストパイプとブロックの断熱材に変更し、アスベストフェルトの完全な除去を決めた<sup>6)</sup>。1975年10月、NAVSEA INSTRUCTION 5100.2 (1975)<sup>22)</sup> は、米海軍におけるアスベスト含有製品の原則的禁止の通達であった。1975年後期には、米海軍の戦艦の新造船と修理には、ほとんどアスベスト断熱材は使用されなくなると、信じられている。にもかかわらず今後20-30年は、アスベスト曝露は初期に被覆されたアスベスト断熱材の除去作業に際して起きることが認識されねばならない<sup>6)</sup>。

#### 4. 最後に

アメリカ海軍では1960年代前半で、かなりのアスベスト曝露防止対策に着手し、1970年代初頭に完成させていた事を述べた。

その情報は、いつ日本で知り得ただろうか？1968～1970年頃米海軍横須賀基地の修理関係者は、断熱製品がノンアスベスト製品に変更になった艦船を修理した際に知る事になった。アスベストは健康に有害で今後使用されなくなったらしいと言うわけである。又日本の修理関係者も、メイランド海軍造船所の様な「アスベスト疾患の映画を見てあとで、アスベスト粉塵を吸う危険と粉塵マスク着用の小討論を行った。」としている。アメリカ海軍造船所職員や海軍の機関員との交流で、米海軍横須賀基地の修理関係者はアスベストの危険を知るにいたったのである。米海軍と日常的な交流のあった海上自衛隊関係者も、多くの事を知っていたと推察される。産業衛生関連の雑誌の情報は、日本の造船関連の人も読んでいたものがあるだろう。アメリカ海軍の対策を日本の造船所が生かしていれば、日本の造船所の健康被害は少なくなっていたのではないか？

#### 資料一覧

- 1)Walter.E.Fleischer et al, A health survey of pipe covering operations in constructing naval vessels : J. Ind. Hyg. Toxi Vol28 No1:p9-16、1947
- 2)Occupational Health Hazards; Release No 27:p,1960

- 3) Occupational Health Hazards; Release No33:p29-31, Jul. 1962 (BNSY=Boston Navy Ship Yard)
- 4) William. T. Marr, Asbestos Exposure During Naval Vessel Overhaul: Ind. Hyg. J, p264-268, 1964 May-June
- 5) Naval Ship Engineering Center, MIL-STD 769C (Military Standard Thermal Insulating Requirements for Machinery and Piping: p , 1967
- 6) , Asbestos A Case study of the Navy' s Response to upgraded safety and Health Requirements: p-p , Mar. 1976
- 7) Office of the Chief of Naval Operations, OPNAVINST 6260.1:p-p, 1974. 4
- 8) Occupational Health Hazards; Release No 26; p59, JUL-Sep. 1960
- 9) Occupational Health Hazards; Release No 38; p57, JUL-Sep. 1963
- 10) Barry. I. Castleman, Asbestos, Medical and Legal Aspects (Fourth Edition), p340-347, 1996
- 11) U. S. Maritime Commission, Minimum Requirement for safety and industrial Health In Contract Shipyards : , 1943
- 12) Brodeur Paul, Outrageous Misconduct, The Asbestos Industry on Trial: p29, Pantheon Books, 1985
- 13) Occupational Health Hazards ; Release No 29: , 1958
- 14) Occupational Health Hazards, Release No 20 (Mare Island Navy Ship Yard, California): , Apr 1959
- 15 ) Occupational Health Hazards, Release No 22 ( Long Beach Navy Shipyard, California): p179, 1959
- 16) Occupational Health Hazards; Release (BNSY=Boston Navy Ship Yard) No 32:p22, Jan-Mar 1962
- 17) Occupational Health Hazards; Release No33 (LBNSY=Long Beach Navy Ship Yard) substitute of asbestos:p53, Jun 1962
- 18 ) Occupational Health Hazards; Release No 44 (PoNSYy=Portsmouth Navy Ship Yard), asbestos precautious handling:p6, Jan. 1965
- 19) Occupational Health Hazards; Release No 50 (PNSY=Philadelphia Navy Ship Yard): p45, 1966
- 20) Roger R. Beckett, Asbestos Exposure and Control at Puget Sound Naval Shipyard; Environ Research, p248-267, 1976
- 21) Naval Ship System Command, NAVSHIPS INST 5100.26:p1-9, 1971. 2
- 22) Naval Sea System Command, NAVSEA INSTRUCTION 5100.2:p1-4, 1975 Oct 24

(2009.6.20 名取雄司作成、無断転載を禁じます)