



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	水産都市における加工場よりの大気汚染物質の排除対策に関する研究：第4報 洗滌塔の水量が臭気ガス除去におよぼす効果
Author(s)	元広, 輝重; MOTOHIRO, Terushige; 加藤, 健仁 他
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 20(4), 339-345
Issue Date	1970-02
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/23409
Type	departmental bulletin paper
File Information	20(4)_P339-345.pdf



水産都市における加工場よりの大気汚染物質の除去対策に関する研究

第4報 洗滌塔の水量が臭気ガス除去におよぼす効果

元広輝重*・加藤健仁**

Studies on the Prevention of Offensive Odour from Fish Processing Plants

IV. Effective volume of water in a scrubber

Terushinge MOTOHIRO and Kenji KATO

Abstract

The volume of water is related to the ratio of removal of the offensive odour from a water scrubber. An experiment was made to determine a relation between the effective volume of water to the different amount of the malodourous gas, and the following equation was derived from it:

$$y=7.4 Z^{-0.58} e^{-4x-0.78x}$$

Here, y is odour concentration, Z is the amount of the malodourous gas, and x is the volume of water.

It might be impossible to deodorize a water scrubber thoroughly even if a large volume of water is used for washing.

緒 言

臭気ガス除去の一方法として、水または各種薬液による臭気ガスの洗滌が実用化されている。この方法は臭気ガスの水、アルカリ、または酸溶液に対する溶解性を応用したものであり、化学工業の分野で対象とする有害ガスばかりでなく、天然物を原料とするフィッシュミールまたは配合飼料工場などから発生する臭気ガスの除去法としても試みられ¹⁾、かなりの効果が認められている。

水産加工場では多量の水を使用するので、それらの工場の多くが河川の附近、または海浜に建設され、排出ガスの洗滌用水は豊富と考えられるが、加工処理量の変動にともない、当然排出ガス量にも増減があり、かりに、排出ガス量がきわめて多量となって、既設水洗装置による給水量では洗滌の目的を達成できないような場合、ガス排出量を加減しなければならない。したがって、水洗法において排出ガス量とそれを吸収、洗滌するに要する洗滌水量との関係を知ることは重要と考えられる。

工業ガスについては、排出ガスを洗滌するに要する水量は、その排出ガスの水に対する溶解度から算出される。しかし、水産加工場の排出ガスは天然物を原料とするだけに、ガス組成は複雑であり、組成成分の溶解度から洗滌水量を決定することは困難である。しかも、この点を検討した研究は少ない。ただ、田中ら²⁾によれば、臭気ガスに対する洗滌水量は、水とガスの重量比7以上において防臭効果が大

* 北海道大学水産学部食品製造学講座

(Laboratory of Marine Food Technology, Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

** 北海道立稚内水産試験場

(Wakkanai Fisheries Experimental Station)

となり、それ以下では効果は期待できないと報告されている。この場合、臭気ガス流量と洗滌水流量との関係は明らかでない。ここで、臭気ガス除去におよぼす洗滌水量の効果を検討するため実験を行なうこととした。

本研究に対して本学部小林喜一郎教授に助言を頂いた。ここに感謝の意を表する。

実 験 の 部

(1) 臭気ガス

Fig. 1 のような臭気ガス発生装置を用い、臭気ガスを得た。1 l 容の金属容器中に試料を入れ、この容器をさらに密閉容器におき、密閉容器を加熱しながら間接的にフィッシュリユブルを加熱した。試料の温度が所定に達してから所定時間加熱を継続し、ついで加熱を止める。密閉容器中に発生した臭気ガスをガス採取用のゴム風船に封入し、これを原ガスとした。

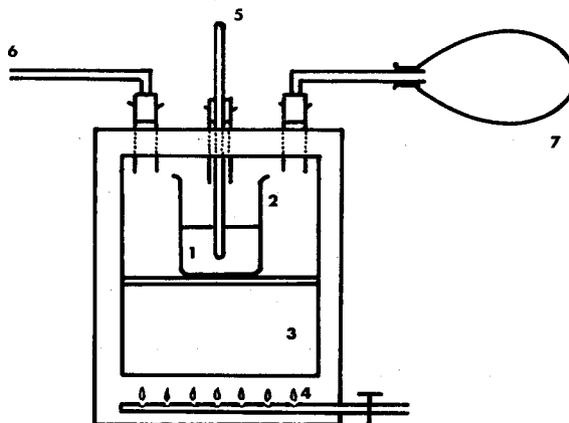


Fig. 1. A malodorous gas generator in experimental scale

- 1. Sample, 2. Glass beaker, 3. Closed vessel, 4. Heater, 5. Thermometer, 6. Air induction, 7. Rubber ballon.

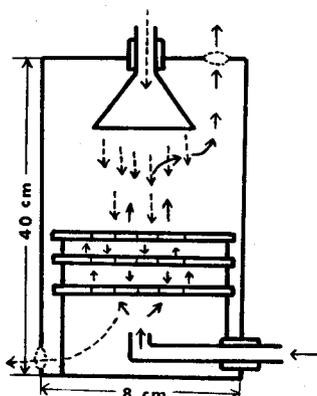


Fig. 2. A water scrubber for malodorous gas

(2) 水洗装置

Fig. 2 に装置の概要を示す。本水洗装置は径 8×40 cm の樹脂製円筒を使用し、その底部の 2 個所に導管を接続した。この 1 本の導管は径 9 mm のガラス管で、樹脂円筒の底部中央において上部に向け開口する。また、樹脂円筒底部に接続した他の導管は径 6 mm のガラス管で、そのまま外部に出す。前者の導管は臭気ガスを封入したゴム風船と連絡し、臭気ガスを水洗装置の底部から送り、上部から排出させるようにした。後者の導管は水洗装置の頂部からの撒水を排出させるため用いる。水洗装置の頂部には撒水のため、下部に向け小孔を穿った導管を接続する。また、別に底部から水洗され上昇する臭気ガスを排出するため排気口をつける。

水洗に要する給水量、水洗装置に導入する臭気ガス量は、それぞれの導管に接続する計量器により測定する。

(3) 実験方法

上記の装置を用い、臭気ガス発生部においてフィッシュソリュブル 500 g にフスマ 100 g を混合し、約 300°C で 30 分間加熱して生ずる臭気ガスを 3.6, 10.0, 20.0 l/min の割合で水洗装置底部に導入する。それぞれの臭気ガス量に対して水洗装置頂部より 1.0, 2.0, 3.0 l/min の割合で清水を撒水し、臭気ガスを洗滌した後、同じく水洗装置の頂部に設けた排出口より排出されるガスの臭気濃度を測定した。また、撒水後、排水口よりの排水を用い同様に臭気濃度を測定した。

臭気濃度測定法は食塩水平衡法⁵⁾ によった。

結果および考察

フィッシュソリュブルとフスマの配合時に、乾燥過程で発生する臭気ガスを清水をもって洗滌する

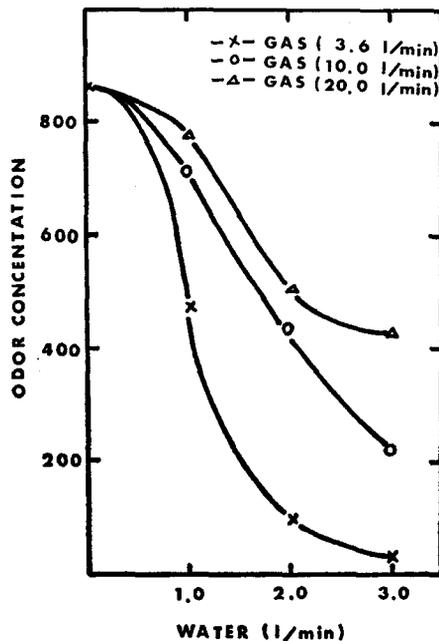


Fig. 3. Change in odour concentration of the gas after scrubbing with different amounts of water

場合、臭気濃濃の変化を検討した結果、Fig. 3に示されるように洗滌水量が1.0 l/minでは、大気中に排水される臭気ガスの臭気濃度はほとんど変化がなく、洗滌効果は認められない。しかし、水量が1.0 l/min以上に増加すれば急激に洗滌効果が表われている。

同一水量に対して臭気ガス量が増加すれば洗滌効果は低下し、とくに臭気ガス量が20.0 l/minでは3.0 l/minの水量でも臭気濃度として最初の1/2に減少するに過ぎない。この結果から、臭気ガス量が多い場合は、洗滌水量を増加しなければならない。

水洗法により除去される臭気ガスは本実験の臭気濃度の変化からみて、洗滌水量の増加により、きわめて低濃度にまで減少すると思われるが、完全に除去されるとは考えられない。したがって水洗法により臭気ガスを除去する場合、残留する臭気ガスを他の方法で除去する必要がある。

水洗法で臭気ガスを洗滌する際、洗滌水中に臭気ガス成分が吸収されるので、洗滌効果が増加すればそれだけ洗滌水の臭気濃度が増加すると考えられる。Fig. 4はこの点を検討した結果を示すが、Fig. 3の結果とは逆の傾向が認められる。すなわち、排出される臭気ガスの臭気濃度の減少とは反対に、水洗後の排水中の臭気濃度は増加する。したがって、水洗による除臭効果の増加にともなって、臭気ガス洗滌後の廃水処理を考慮する必要がある。現在では水洗塔から排出される廃水は無処理のまま、河川または海水中に放流されているが、上記のように洗滌効果が増加すれば、それだけ廃水臭気濃度も増加するので、廃水による臭気に対する苦情のほか、廃水の流入する水域に生息する生物の環境にも影響を与えるものと考えられ、今後この点を解決しなければならない。

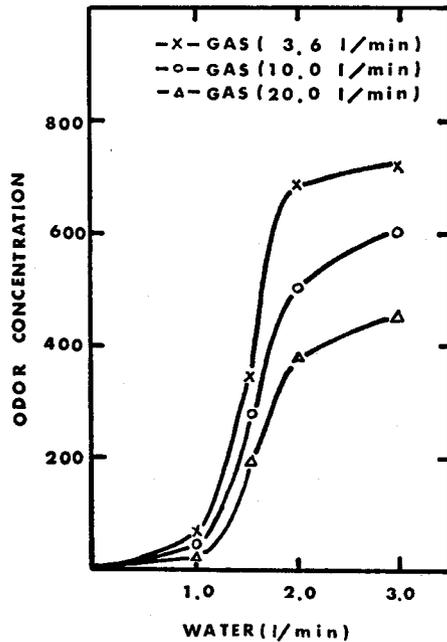


Fig. 4. Change in odour concentration of waste water used for scrubbing

Fig. 3において、与えられた曲線を横軸に流水量 (l/min) (x), 縦軸に臭気濃度 (y) (ガス成分 100% で 1) の対数をとって plot すると Fig. 5 のようになる。

Fig. 5 の半対数曲線から次のような関係式が導かれる。

ガス量 3.6l/min のとき $y = 3.6 \cdot 10^{-68} \cdot x = 3.6 e^{-1.5x} \dots (4.1)$
 ガス量 10l/min のとき $y = 1.9 \cdot 10^{-0.8} \cdot x = 1.9 e^{-0.7x} \dots (4.2)$
 ガス量 20l/min のとき $y = 1.4 \cdot 10^{0.17x} = 1.4 e^{-0.4x} \dots (4.3)$

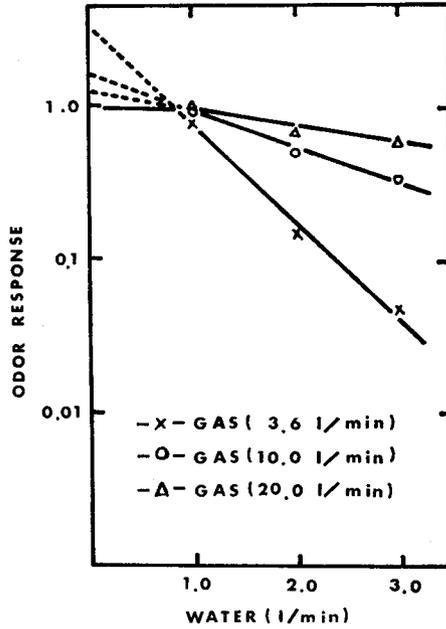


Fig. 5 Relation between volume of water and odour concentration

ただし、上記式 (4.1), (4.2), (4.3) において $3,000 \text{ cc/min} \geq x \geq 1,000 \text{ cc/min}$ とする。ここで、(4.1), (4.2), (4.3) 式を一般化すると

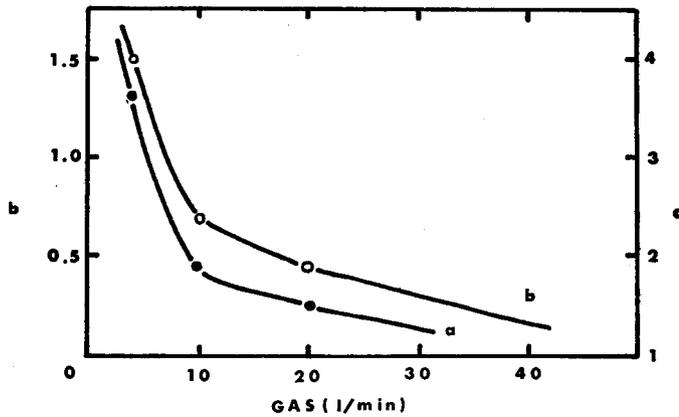


Fig. 6 Relation between a and b and the amount of malodourous gas

$$y = a \cdot e^{-bx} \dots (4.4)$$

(4.4) 式において横軸にガス量 (z) (l/min) をとり, a および b の関係を求めると Fig. 6 のようになる。

また, これを両対数として図示すれば Fig. 7 のようになる。

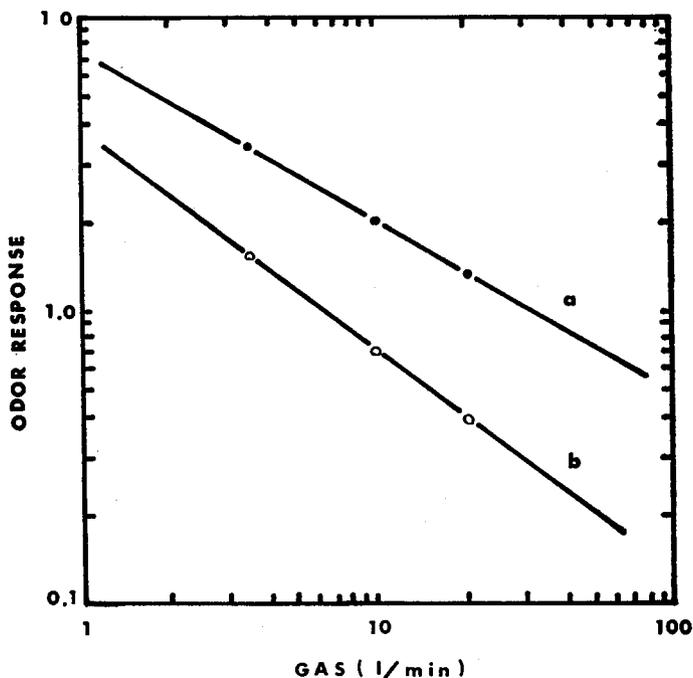


Fig. 7. Relation between a and b and the amount of malodourous gas

Fig. 7 から a および b は一応ガス量に対する関係式として求められ。

$$a = 7.4 z^{-0.68} \dots (4.5)$$

$$b = 4 z^{-0.76} \dots (4.6)$$

(4.5) および (4.6) 式を (4.4) 式に代入すると

$$y = 7.4 z^{-0.68} e^{-4z^{-0.76}x} \dots (4.7)$$

となり, 臭気ガス量に対して使用するべき洗滌水量を決定することができる。

なお, (4.7) 式は本実験装置より導かれた関係式であるが, 実際規模についてはさらに検討すべき諸要素の介入することはもちろんである。

要 約

水産加工場より排出される臭気ガスの排出流量と, この臭気ガスを洗滌する水量との関係を検討した結果, 洗滌水量の増加によって, 臭気ガス濃度を減少させるが, 完全に除去できないことを知った。

1970]

元広・加藤：水産加工場の大気汚染物質除去 -IV

水洗法による除臭効果が増加すれば、それだけ廃水中の臭気濃度が増加する。臭気ガス量に対して使用すべき洗滌水量を求めれば、 $y = 7.4 Z^{-0.88} e^{-4.2x - 0.76x}$ となる。

文 献

- 1) Hansen, S. W. F. (1964). *Fishing News International*. Apr. /Jun.
- 2) 田中晴夫・多治美秀・高橋義信(1966). 公害と対策 2 (5), 321.
- 3) 元広輝重・寺地音 (1969). 北大水産彙報 20 (2), 134.