

## 第 355 回雑誌会

(Jul. 2, 2021)

### (1) Aluminium sulfate as coagulant for highly polluted cork processing wastewaters:

#### Removal of organic matter

Domínguez, J. R., González, T., García, H. M., Sánchez-Lavado, F., Heredia, J. B.

Journal of Hazardous Materials, **148**, 15-21, (2007)

Reviewed by M. Kanai

コルクの工業的処理では、消毒（菌類、爬虫類、ポリフェノールに含まれるタンニンの除去）や機械的特性（弾力性、質感、密度）の改善のために、沸騰した水でコルクを 1~1.5 時間ゆでる。この際に、多量の有機物や有害物質（有機塩素化合物、タンニンなど）を含む排水が発生する。そこで本研究では、凝集剤に硫酸アルミニウム ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ ) を用いて、汚染されたコルク加工排水を凝集処理した。そして、最適処理条件（凝集剤添加率、攪拌時間、攪拌速度、pH）を決定した。実験試料には、スペインのコルク加工産業から提供された COD 濃度が異なる 3 種類のコルク加工排水（排水I: 1,060 mg/L, 排水II: 1,855 mg/L, 排水III: 3,047 mg/L）を用いた。原水 1 L を 1 L ビーカーに取り、ジャーテスターで攪拌しながら、 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  (33-166 mg-Al/L) を添加した。続いて水酸化カルシウム ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) を用いて pH を 4~11 に調整した。攪拌条件は次のとおりである：攪拌速度、60-300 rpm；攪拌時間、5-30 分。そして、静置後に上澄み水を採取し、各項目を測定した。測定項目は、芳香族化合物、ポリフェノール、および化学的酸素供給量 (COD) とした。

排水Iの凝集処理では、攪拌時間 5 分、攪拌速度 300 rpm、pH 5、および凝集剤添加率 83 mg-Al/L で最適処理条件となった。この条件下における COD、芳香族化合物、およびポリフェノールの除去率は、それぞれ 56%、87%、および 83%であった。排水IIの最適処理条件は、攪拌時間 5 分、攪拌速度 300 rpm、pH 5、および凝集剤添加率 100 mg-Al/L となった。この条件下での COD、芳香族化合物、およびポリフェノールの除去率は、それぞれ 53%、84%、および 83%であった。排水III最適処理条件は、攪拌時間 5 分、攪拌速度 300 rpm、pH 5、および凝集剤添加率 166 mg-Al/L となった。この条件下での COD、芳香族化合物、およびポリフェノールの除去率は、それぞれ 54%、83%、および 82%であった。したがって、凝集剤の  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  を用いたコルク加工排水の凝集処理では、攪拌時間 5 分、攪拌速度 300 rpm、pH 5 が最適処理条件であることがわかった。また、COD 濃度が増減した場合には、凝集剤添加率を変化させることによって、処理性を維持することができる。以上のことより、コルク加工排水に凝集処理を用いることで、COD だけでなく、芳香族化合物とポリフェノールも除去することが可能である。

## (2) Turbidity removal by conventional and ballasted coagulation with natural coagulants

V, T, Gaikwad., G, R, Munavalli.

Applied Water Science 9, 130 (2019).

Reviewed by K. Takahashi

*Moringa oleifera* (MO) と *Strychnos potatorum* (SP) の種子は、植物由来の凝集剤として使用されている。また、Gulmire ら (2017) は、植物由来の高分子凝集剤として *Aloe Vera* (AV) を用いた凝集沈殿処理を行い、試料水中の濁度 (20-30 NTU) を約 60% 除去することに成功している。そこで本研究では、凝集剤に MO または SP、高分子凝集剤に AV を併用した凝集沈殿処理を行い、植物由来の凝集剤の実用性を調査した。さらに、バラストとしてマイクロサンドまたは粉末活性炭 (PAC) を使用したバラスト凝集沈殿処理を行うことで、処理性の向上を試みた。実験試料には、河川水 (濁度 : 5-50 NTU) を使用し、沖積土の添加または蒸留水による希釈によって、3 種類の濁度 (低濁度 : 12 NTU 未満, 中濁度 : 13-24 NTU, 高濁度 : 25-35 NTU) に調整した。攪拌条件は、凝集沈殿処理の場合、原水 1 L に MO (10-100 mg/L) または SP (0.2-1 mg/L) を加えて 120 rpm で 1 分間攪拌した。続いて 10 分間 40 rpm で攪拌し、さらに 10 分間 20 rpm で攪拌した後、30 分間静置した。バラスト凝集処理の場合、原水 1 L に MO (10-100 mg/L) または SP (0.2-1 mg/L) を加えて 300 rpm で 2 分間攪拌した。続いて、AV (10-100 mg/L) を注入し 300 rpm で 1 分、さらに、マイクロサンド (4 g/L) または PAC (0.8 g/L) を加えて 200 rpm で 2 分間攪拌した後、30 分間静置した。そして、静置後の上澄み水を採取し、濁度を測定した。

MO を使用した凝集沈殿処理の結果、低濁度原水では MO の投与により残留濁度が増加した。一方、中濁度原水と高濁度原水では、最適 MO 添加量が 50 mg/L と 100 mg/L で濁度除去率 80.95% と 88.57% を得た。また、低濁度、中濁度、および高濁度原水に対する最適 SP 添加量はそれぞれ 0.2, 0.6, および 0.8 mg/L であり、この際の濁度除去率はそれぞれ 71.42, 64.28, および 57.14% であった。中濁度原水と高濁度原水に関しては、SP は MO と比較して濁度除去率が中濁度で約 10%、高濁度約 30% 減少した。MO または SP, AV, およびマイクロサンドを使用したバラスト凝集沈殿処理では、MO または SP を単独で用いた凝集沈殿処理と比較して、濁度除去率が 5-10% 向上した。また、MO, AV, PAC を使用したバラスト凝集沈殿処理では、処理水濁度が 1 NTU 以下となった。以上の結果、MO または SP をそれぞれ単独で用いた場合より、AV とバラストを加えることによって、より良好な処理を行うことが可能となった。