

マック技報 Applications_001

～ミキサーセトラー酸抽出実験～

https://note.com/makeng/n/nded5a83ca124?magazine_key=m7172ed20cf01

[マックエンジニアリング株式会社](#) 2021年10月7日 14:23

始めまして。今回のマック技報 Applications は、ミキサーセトラーの酸抽出実験の結果を報告いたします。バッチ抽出と比較して、連続装置で酸を抽出した時の抽出効率を検討いたしました。装置の基礎データとして、役に立つ情報と思います。

結論として、

1. 油処理量においては、酸含有油の水抽出の結果、油 1～10mL/分の流量において、バッチ抽出と同様かそれ以上の良好な抽出効率を得られました。
2. 水使用量においては、油:水=1:1 が望ましい結果となりました。
3. 効率化においては、連続運転での 10mL/分の場合、15 倍の効率化が図れました。

目次

1. ミキサーセトラー酸抽出実験
2. 1.1. 酸抽出実験

3. 1.2. バッチ抽出
4. 1.3. ミキサーセトラシステム
5. 1.4. pH 測定
6. 2. 実験結果
7. 2.1. 酸抽出テスト 油:水=1:1
8. 2.2. 酸抽出テスト 油:水=1:2
9. 2.3. 酸抽出テスト 油:水=1:3
- 10.2.4. 酸抽出テスト バッチ抽出

1. ミキサーセトラ酸抽出実験

1.1. 酸抽出実験

酸含有有機相と水を、ミキサーで混合し、スラグ流チューブで抽出、セトラで液々分離する。

水の pH を測定し、抽出効果を検証する。

対照実験として、バッチ抽出を行う。

油：シクロペンチルメチルエーテル(CPME)、和光純薬、和光特級

酸：パラトルエンスルホン酸(PTSA)、和光純薬、和光特級

濃度：0.3N-PTSA/CPME 液

水：精製水、トラスコ、W-20

1.2. バッチ抽出

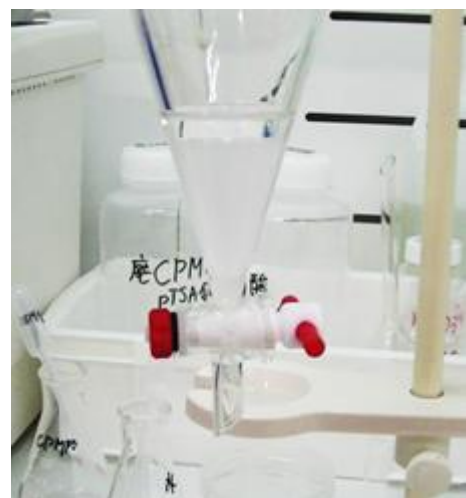
分液ロート: 100mL

攪拌時間: 5分×3回

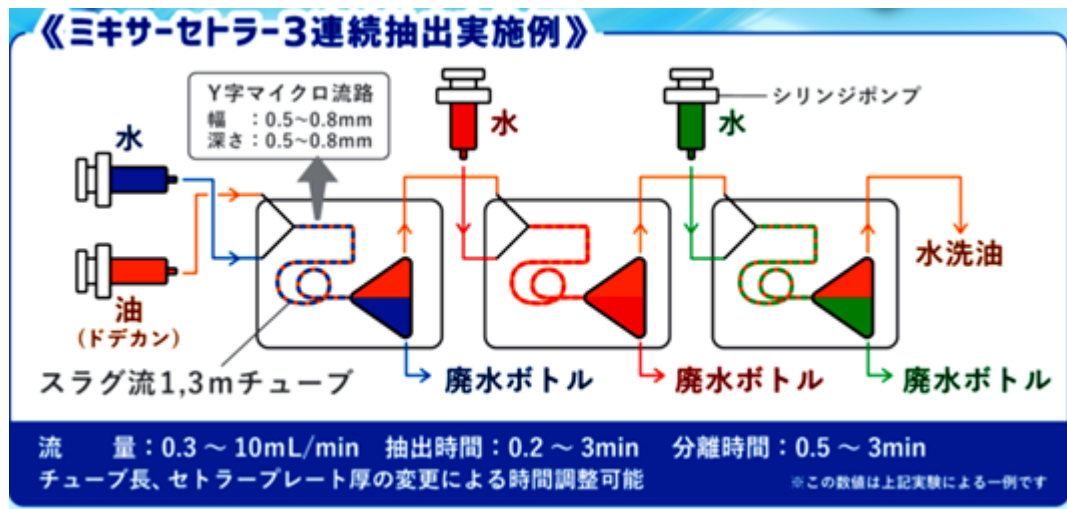
上層: 酸含有油

下層: 水

油:水比率=2:1、1:1、1:2、1:3



1.3. ミキサーセトラシステム



ポンプ

タクミナ社: Q-100、流量: 0.1 - 100mL/min、最大吐出圧力: 0.3MPa

油用: ポンプ 1 台、水用: ポンプ 3 台

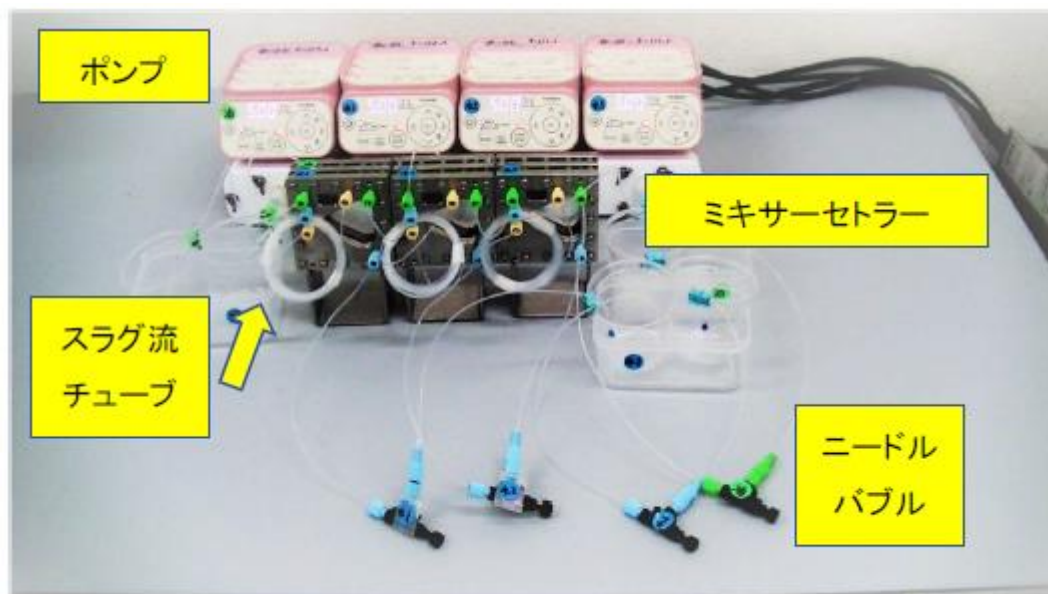
ミキサーセトラ

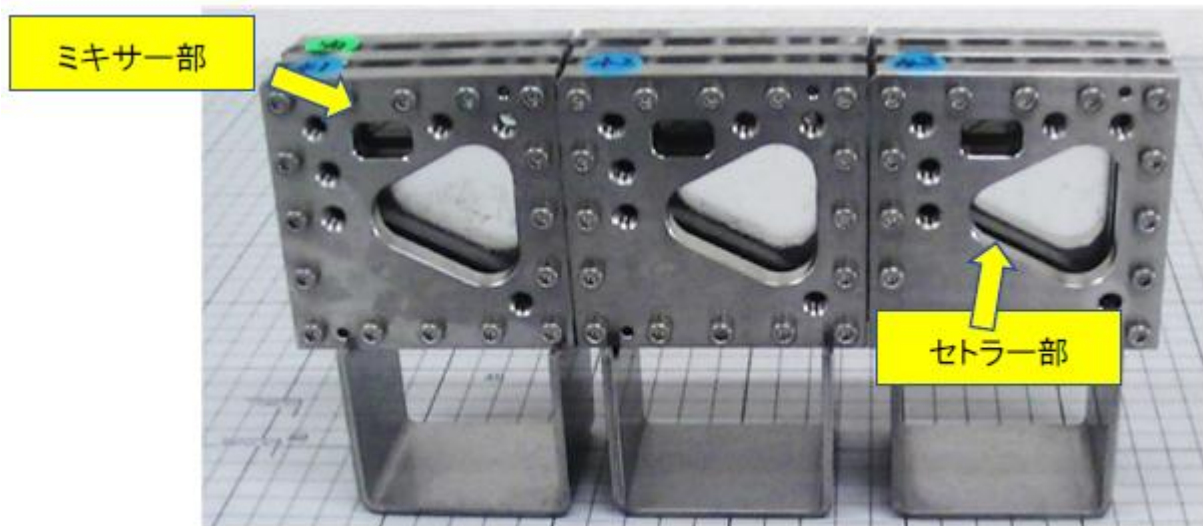
全体: 幅 80mm、高さ 80mm、厚さ、34mm: 3 セット使用

プレート: SUS316、ガラス: ホウ珪酸ガラス

ミキサー部: Y字型ミキサー、深さ 0.8mm、幅 0.8mm

セトラ部: 三角形型セトラ、幅 50mm、高さ 52mm、厚さ 8mm、容積 10.4mL





スラグ流チューブ

PFA 製、外径 1/16in、内径 1mm、長さ 3m

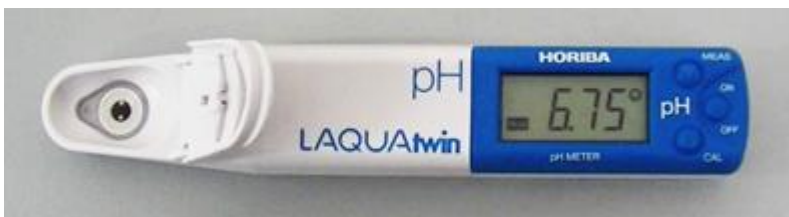
ニードルバルブ

IDEX 社、P-445NF、PEEK 製

油用ニードルバルブ：1個、水用ニードルバルブ：3個

1.4. pH 測定

pH メーター：堀場、LAQUAtwin-pH-33



2. 実験結果

2.1. 酸抽出テスト 油：水 = 1：1

今回の抽出テストの結果は、油中の酸が水に抽出されほど、水の pH が低くなった。つま

り一つ前の油中に酸の残存量が多いことが挙げられる。水 2 の pH は水 1 の上層の油中の酸量に、水 3 の pH は水 2 の上層の油中の酸量に対応する。

バッチ抽出において、水 2 は pH=3、水 3 は pH=6 となり、中性付近になった。

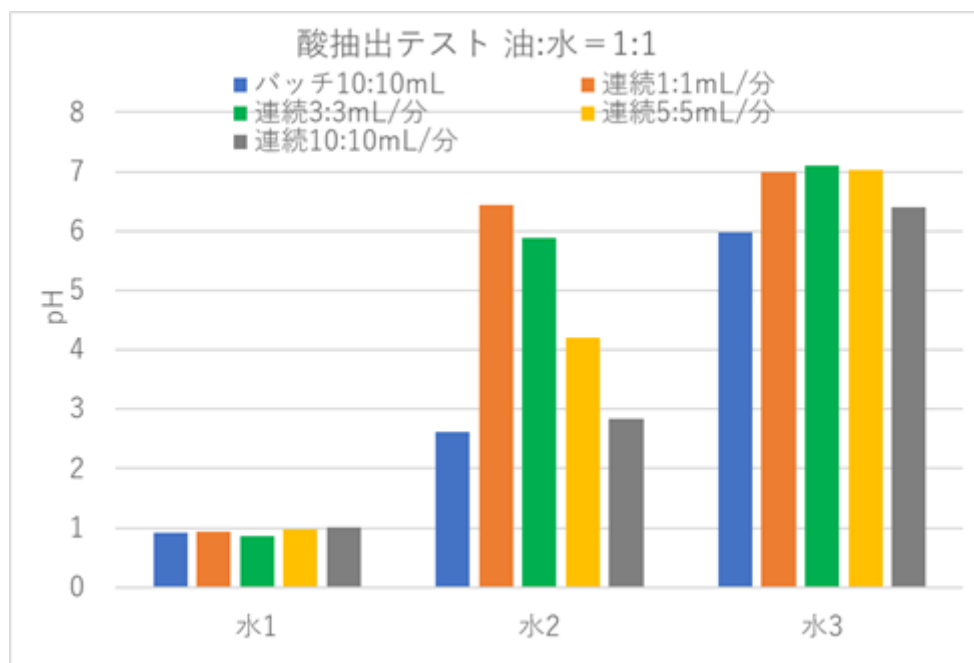
2 段の抽出で、殆どの油中の酸が除去されることになる。

連続運転での 1:1mL/分、3:3mL/分において、水 2 は pH=6、水 3 は pH=7 となり、殆どの油中の酸が除去された。特に水 2 は pH=6 であり、1 段目で油中の酸が殆ど除去された。ミキサーセトラーの 1 段の運転も可能である。

連続運転での 5:5mL/分において、水 2 は pH=4、水 3 は pH=7 となり、2 段目で油中の酸が除去された。

連続運転での 10:10mL/分において、水 2 は pH=3、水 3 は pH=6 となり、2 段目で油中の酸が除去された。バッチ運転と同様の抽出結果となった。

抽出する油量が少ないほど、スラグ流の滞留時間が長く、抽出効率が良くなる。

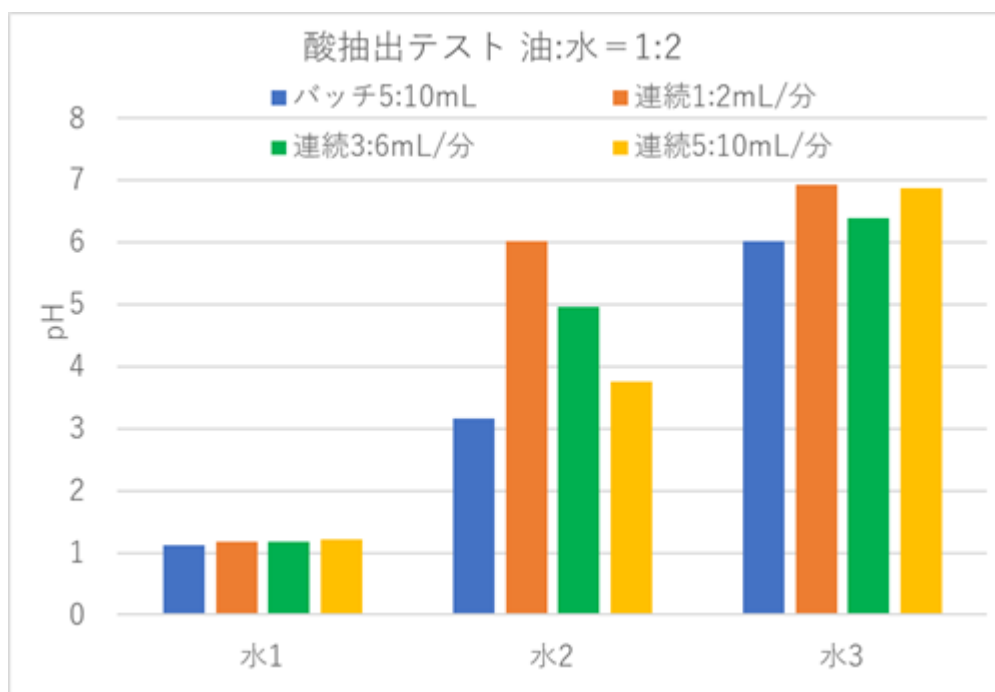


2.2. 酸抽出テスト 油：水＝1：2

バッチ抽出において、水 2 は pH=3、水 3 は pH=6 となり、中性付近になった。2 段の抽出で、殆どの油中の酸が除去されることになる。

連続運転での 1:2mL/分において、水 2 は pH=5、水 3 は pH=7 となり、1 段目で多くの油中の酸が除去された。

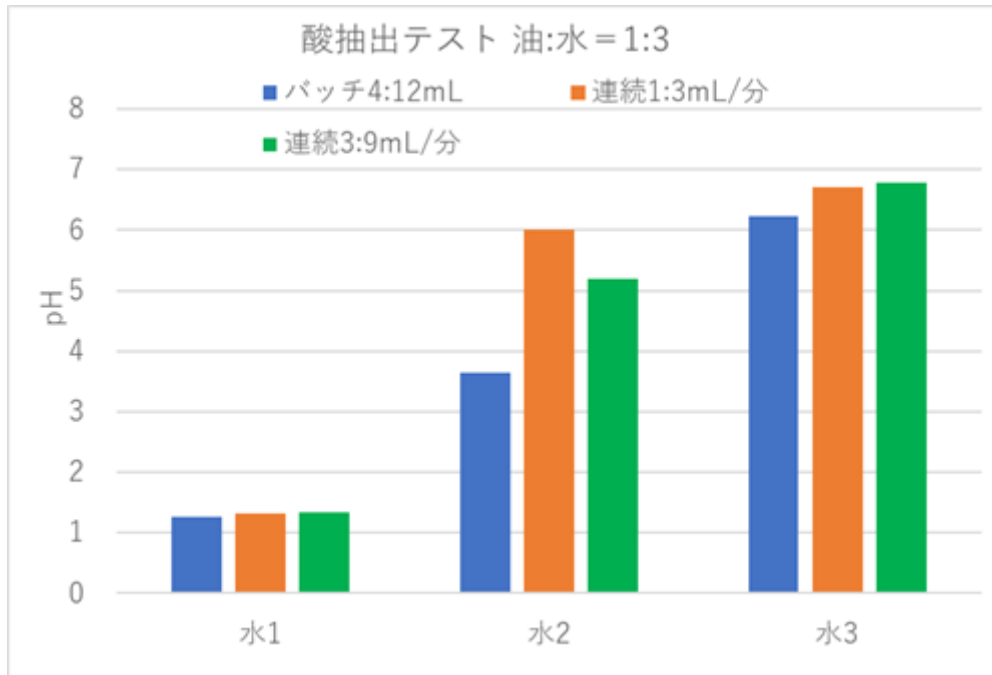
連続運転での 3:6mL/分、5:10mL/分においても、バッチ抽出とほぼ同様の pH となった。



2.3. 酸抽出テスト 油：水＝1：3

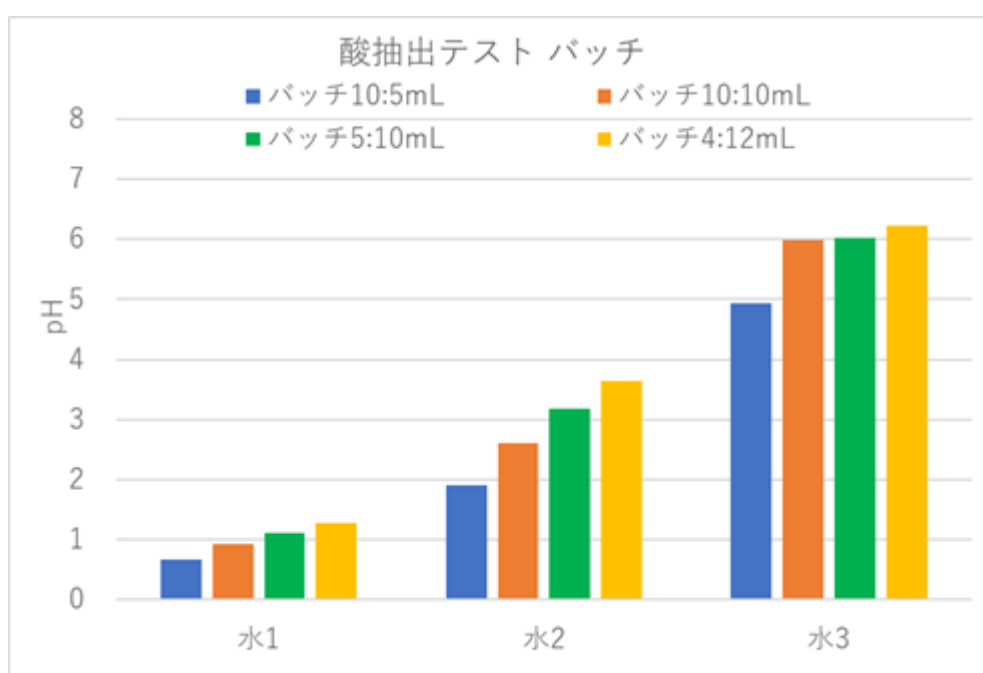
バッチ抽出において、水 2 は pH=4、水 3 は pH=6 となり、中性付近になった。2 段の抽出で、殆どの油中の酸が除去されることになる。

連続運転においては、1:3mL/分、3:6mL/分においても、バッチ抽出とほぼ同様の pH となった。



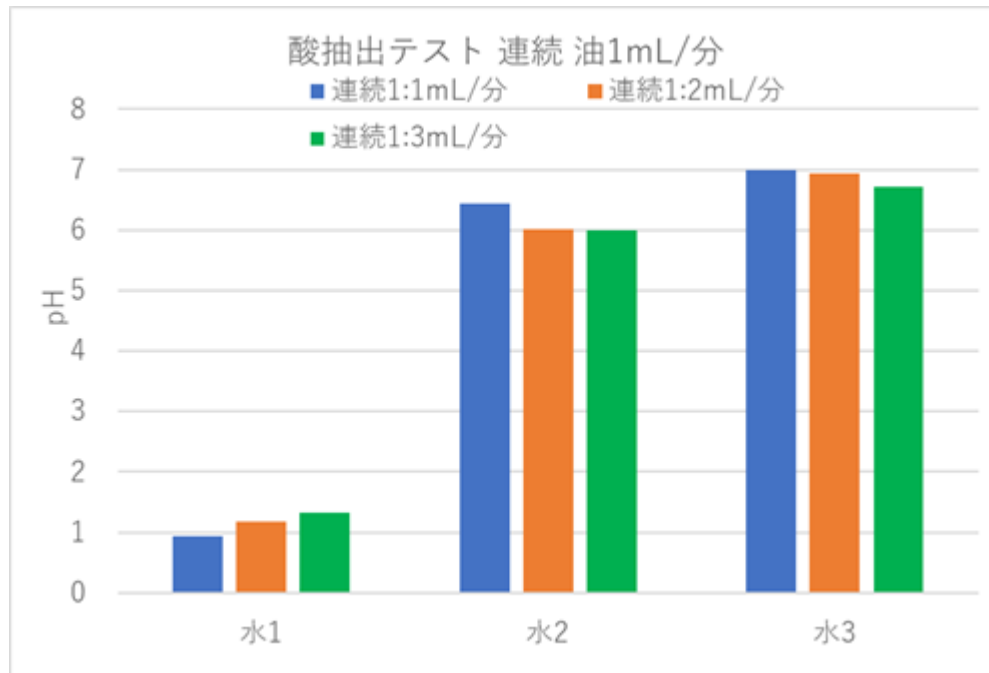
2.4. 酸抽出テスト バッチ抽出

バッチ抽出において、水量が増えるにつれ水 1、水 2 の pH が上昇した。油中の酸が、より多く水に抽出されている。バッチ抽出において、水比率を増加することにより、抽出効率が上がっている。



2.5. 酸抽出テスト 連続 油 1mL/分

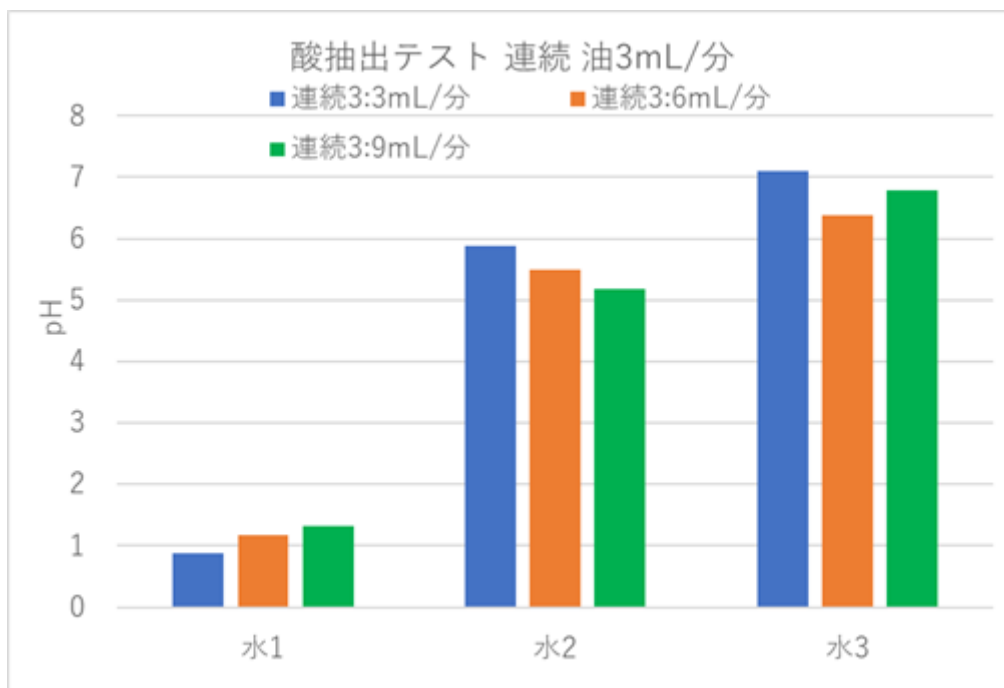
連続運転で、油 1mL/分の場合、水 2 は pH=6、水 3 は pH=7 となり、水量を増加しても、ほぼ同様の pH を示した。1 段目で殆どの酸が、水中に抽出されていると考えられ、水の増加による影響が見られないと考えられる。



2.6. 酸抽出テスト 連続 油 3mL/分

連続運転で、油 3mL/分、1::1 の場合、水 2 は pH=6、水 3 は pH=7 となった。

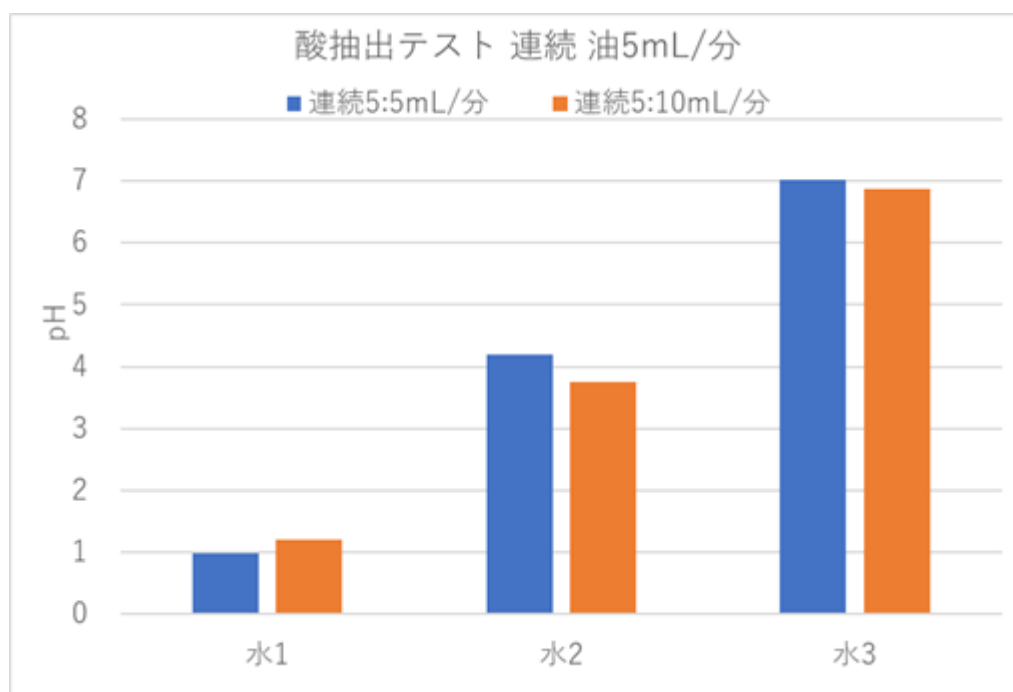
1:2、1:3 の場合、水 2 は pH=5、水 3 は pH=7 となった。水量が増えると、スラグ流チューブ内での滞留時間が減少し、抽出効率が下がったものと考えられる。水量を増加しすぎるのも良くないと考えられる。



2.7. 酸抽出テスト 連続 油 5mL/分 連続運転で、油 5mL/分の場

合、水 2 は pH=4、水 3 は pH=7 となった。

油 5mL/分においては、2 段の抽出が必要と思われる。



3. 結論

3.1. 油処理量

酸含有油の水抽出の結果、油 1～10mL/分の流量において、バッチ抽出と同様か、それ以上の良好な抽出効率を得られた。

特に油流量 1～3mL/分においては、ミキサーセトラー1 段を用いての抽出が可能であった。5～10mL/分においても、2 段で抽出可能な結果となった。

3.2. 水使用量

バッチ抽出において、水量を増やすことが抽出効果を上げる一つの要因であった。連続運転では、水量の増加の効果は大きくなかった。滞留時間に減少による抽出効率のわずかな低下を考えると、油:水=1:1 が望ましい結果となった。

3.3. 効率化

バッチ抽出 10:10mL の場合、3 回浸透攪拌すると 3 回x5 分=15 分かかる。

連続運転では、10mL/分の場合 15 分運転では、150mL の油が処理でき、15 倍の効率化が図れる。

最後に

連続抽出が可能なミキサーセトラーを用いて、酸抽出実験の報告を致しました。簡単な装置ですが、色々なデータを取得でき、連続フロー実験の単位操作として役に立つ装置と思います。

今後、マック技報では、Talk、Products、Applications にて、フロー関連の記事をシェアしていきますので、どうぞよろしくお願い致します。