

Mg測定試薬の安定性について

(株)アムル 上尾中央臨床検査研究所
石川純也

◆はじめに

- 血清マグネシウム(以下Mg)は種々の酵素の補助因子として作用し、生体代謝調節に重要な役割を担う金属類である。
- 現在、汎用自動分析装置に搭載できるMg測定試薬は主要なもので、発色キレート剤による比色法とATP複合体形成による酵素法の2つがある。
- しかしMg測定試薬、主に比色法で安定性が短く、開封後に測定値が変動しやすい。
- ここでは、以下について記載する。
 - ①測定原理について
 - ②各試薬の特徴
 - ③開封後の安定性
 - ④【参考】純水の影響

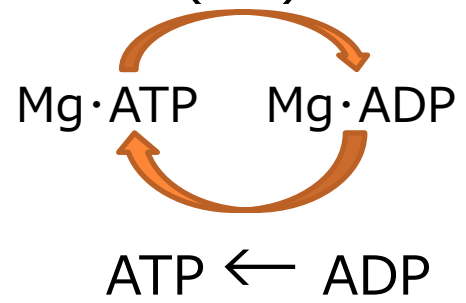
◆測定原理について

●比色法(キシリジルブルー法)

- ① $Mg^{2+} + \text{キシリジルブルー I} \rightarrow \text{キシリジルブルー I-Mg}^{2+} \text{キレート}$
- ※アルカリ性条件下で**キシリジルブルー I**の吸光度の減少を測定する

●酵素法

- ① $Mg^{2+} + ATP \rightarrow Mg \cdot ATP$
- ② $\text{グルコース} \rightarrow (\text{HK}) \rightarrow \text{グルコース-6-リン酸}$



- ③ $\text{グルコース-6-リン酸} + NADP \rightarrow (G-6-PDH) \rightarrow 6\text{-ホスホグルコン酸} + NADPH + H^+$
- ※**NADPH**の生成速度を求める

「マグネシウム-HR II、L-タイプワコーMg・Nの各添付文書を一部改変」

◆各試薬の特徴について

●比色法(キシリジルブルー法)

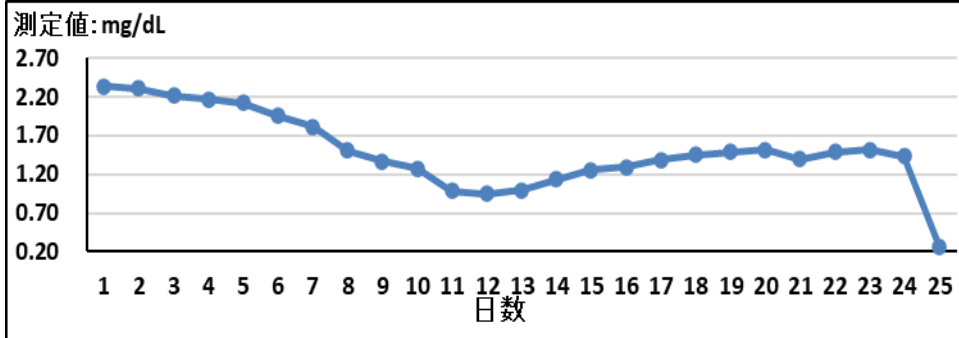
- ・試薬がpH11以上の強アルカリであり、空気中に存在するCO₂のpH変動によるキレート剤の反応性変動が大きいため、測定値が変動しやすい。
- ・安価である。

●酵素法

- ・試薬はR1がpH8～pH9のアルカリ性であり、pH変動による酵素反応の反応性変動が小さいため、比色法に比べ開封後も長期間安定している。
- ・比色法に比べて高価である。

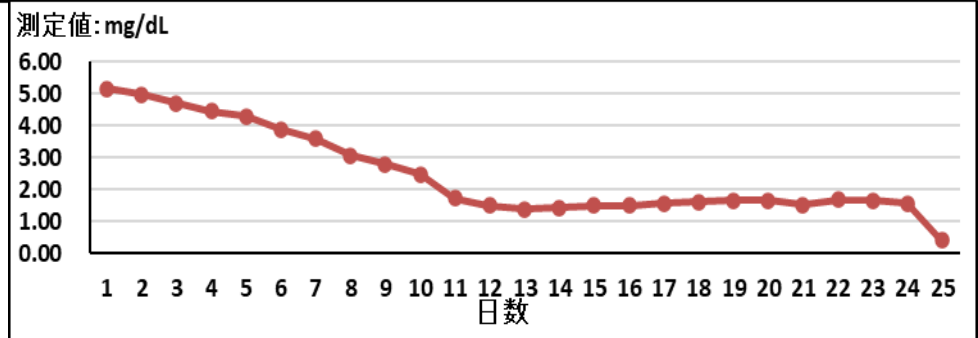
◆ 開封後の安定性

Mg比色法 QAP120



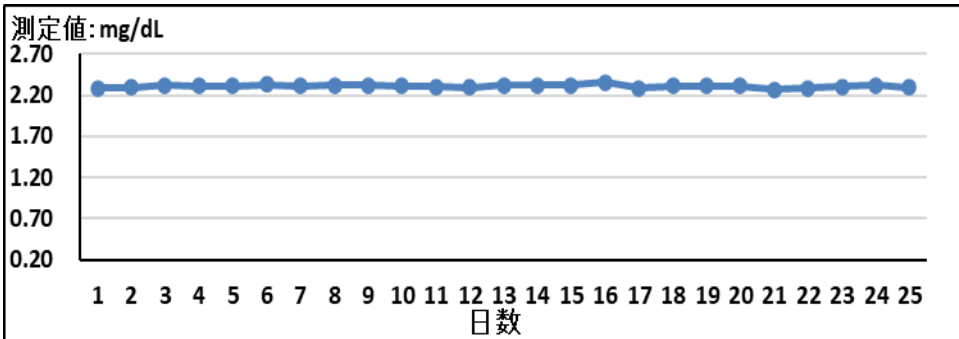
MEAN→1.504、SD→0.48
CV(%)→31.79 %

Mg比色法 QAP220



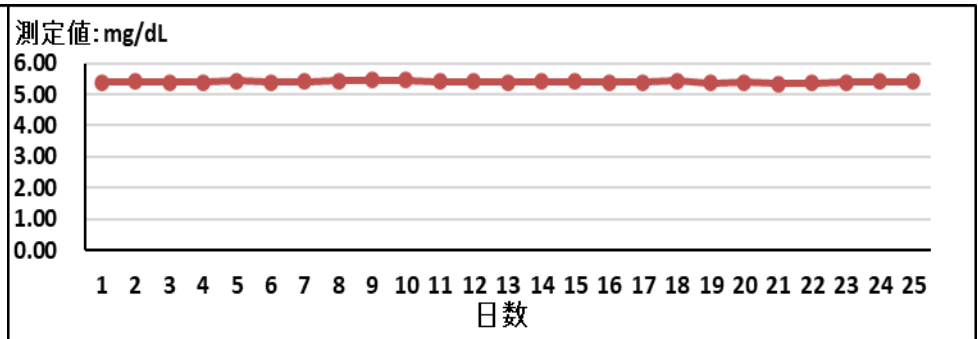
MEAN→2.462、SD→1.34
CV(%)→54.59 %

Mg酵素法 QAP120



MEAN→2.310、SD→0.02
CV(%)→0.90 %

Mg酵素法 QAP220



MEAN→5.402、SD→0.03
CV(%)→0.56 %

☆ 比色法→3日目まではCV(%)=5%以内で安定していた。
酵素法→25日経過しても安定していた。

「自社検討データを一部改変」

◆【参考】純水の影響について

- 純水装置の供給水の水質が劣化して測定値に影響が出るばかりでなく、装置トラブルの原因にもなることがある。
- 影響の出方としては、以下のようにグループ分け出来る。

分類	主な影響	備考
測定試薬への影響	測定試薬中への供給水の混入による影響	試薬は多種多様なため、影響の出方は様々である。 ※CaやMgの測定値は影響を最も受けやすい。
分析装置への影響	①分注、攪拌、洗浄機構などの反応セル内の溶液に関わる部分への影響 ②恒温槽内の供給水への影響	①ランダム誤差の原因となる場合がある。 ②結晶析出により、光量の減衰が起こる場合がある。
試薬及び分析装置への複合的な影響	供給水の細菌汚染による影響	分析装置内部の細菌汚染によるバイオフィーム形成が起こり、それが原因で分析精度の低下を引き起こす場合がある。

- 純水装置のメンテナンスは定期的に行わないと、重大なアクシデントへ繋がる。

◆まとめ

- 比色法は、開封時より空気中の炭酸ガスの影響で測定値が変動しやすい。
- 対策としては、基本的に自施設の運用に併せて実施するのが望ましいが、例としては以下のようなものが挙げられる。
 - ①毎日試薬を新しいものに変更してキャリブレーション
 - ②毎日キャリブレーションのみ実施(精度管理に注意)
 - ③試薬を、使用後に密栓し冷蔵庫保管して毎日キャリブレーション
 - ④酵素法へ変更する
- 酵素法は、比色法に比べて開封後の安定性は良好であり実際に使用する際は使いやすい試薬であると思われる。
- しかし、酵素法はコスト面で比色法に比べて高価であるので、自施設の依頼件数などと照らし合わせて選択するのが望ましい。

