

チオシアン酸鉄(Ⅲ)錯体の呈色反応と退色

愛媛県立松山中央高等学校

坂井健・水谷和之・佐々木瑞紀・袋田涼平

指導教諭：榎大輔

序論

- チオシアン酸鉄(Ⅲ)錯体は、鉄の比色定量法として古くから利用されてきた。しかし、この方法は発色が不安定であり、現在では他の方法が主流になっている。
- 本校の先行研究より、チオシアン酸鉄(Ⅲ)錯体による血赤色の水溶液は、太陽光で退色することを確認した。

目的

チオシアン酸鉄(Ⅲ)錯体による比色定量法の精度を高めるため、配位子の種類と光耐性の関係を検証する。

実験方法

2.5 × 10⁻³ mol/L Fe³⁺溶液 5.0mL

← 0.10 mol/L KSCN 50 μL
← 0.10 mol/L 試料液 50 μL
30min, 1h, 7h, 24h



暗室

450nmの吸光度 [Abs] を測定

表1 試料液

| No. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|----|----|----|----|----|
| SO ₄ ²⁻ 、NO ₃ ⁻ | | | | | |
| CH ₃ COO ⁻ 、Cl ⁻ | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| H ₂ O | 40 | 30 | 20 | 10 | |
| 計 [μL] | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |

$$\text{発色率 [\%]} = \frac{\text{溶液の吸光度} - \text{controlの吸光度}}{\text{controlの吸光度}} \times 100$$

結果① 配位子が退色に及ぼす影響

チオシアン酸鉄(Ⅲ)錯体の変成効果は、NO₃⁻が最も低い。

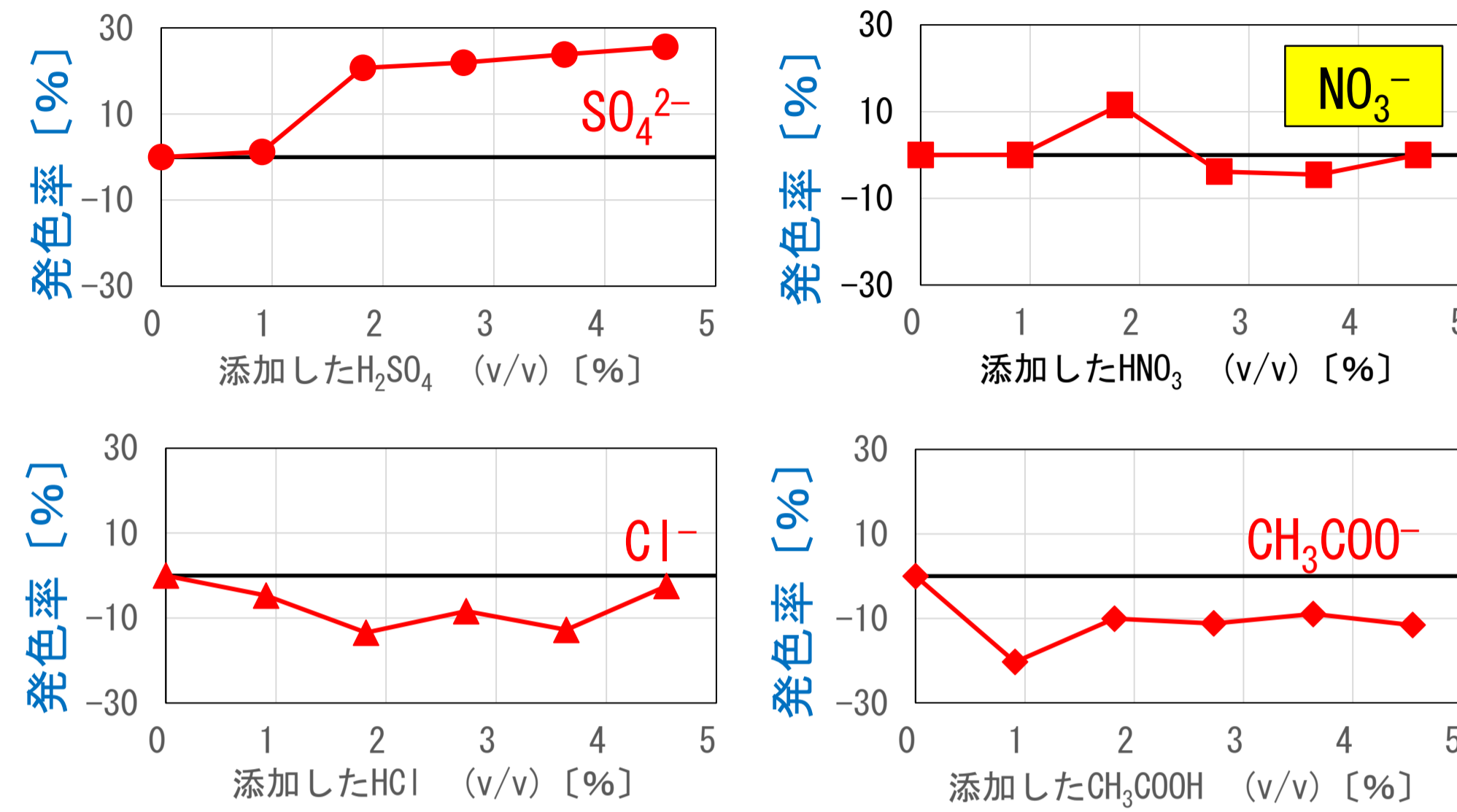


図1 チオシアン酸鉄(Ⅲ)錯体形成と配位子の影響

すべての配位子の光耐性は乏しい。

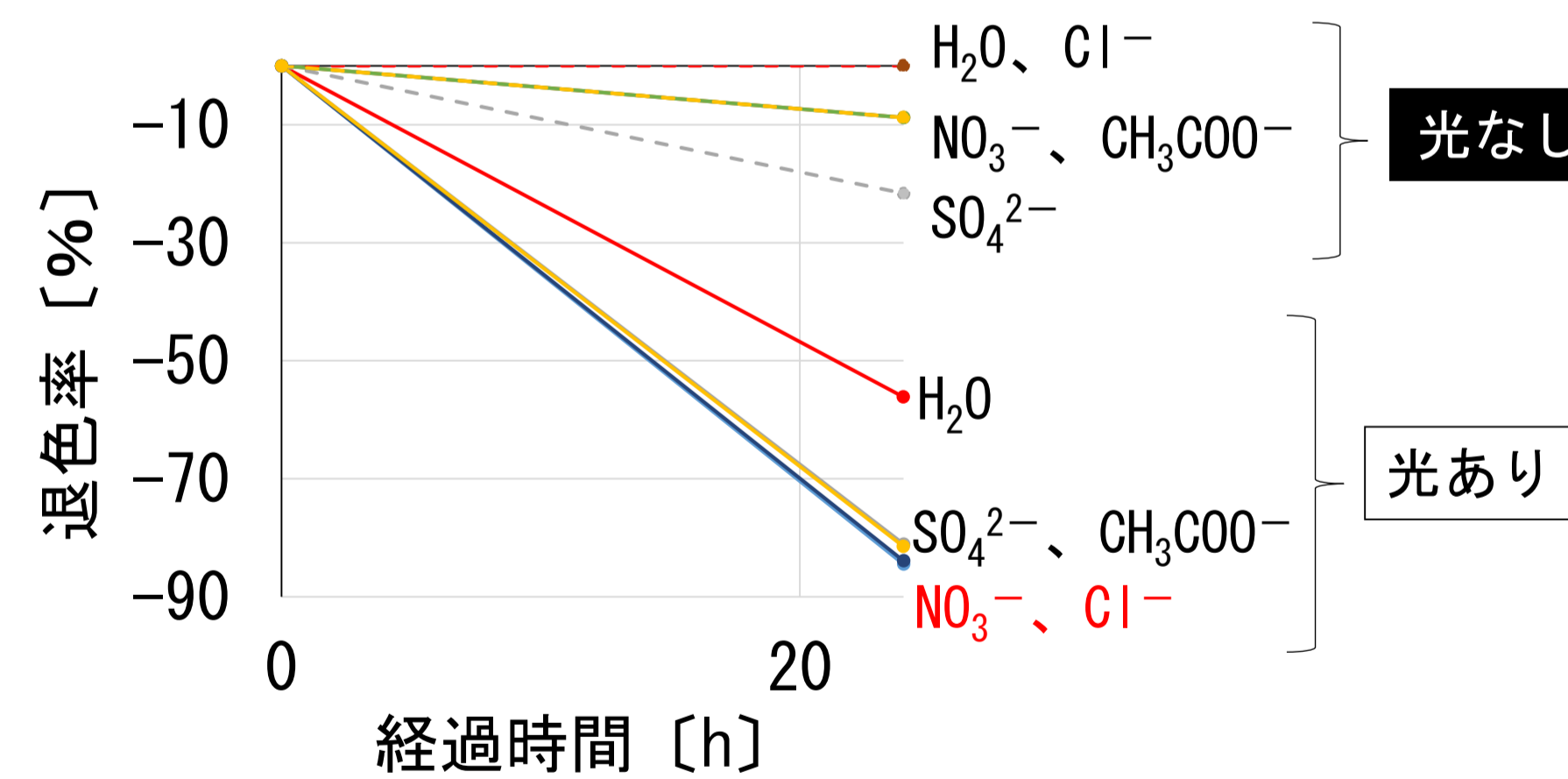


図2 光によるチオシアン酸鉄(Ⅲ)錯体の減少

結果② 光による退色と配位子の影響

水以外の配位子を含む水溶液は、30分以内で8~25%程度が退色する。

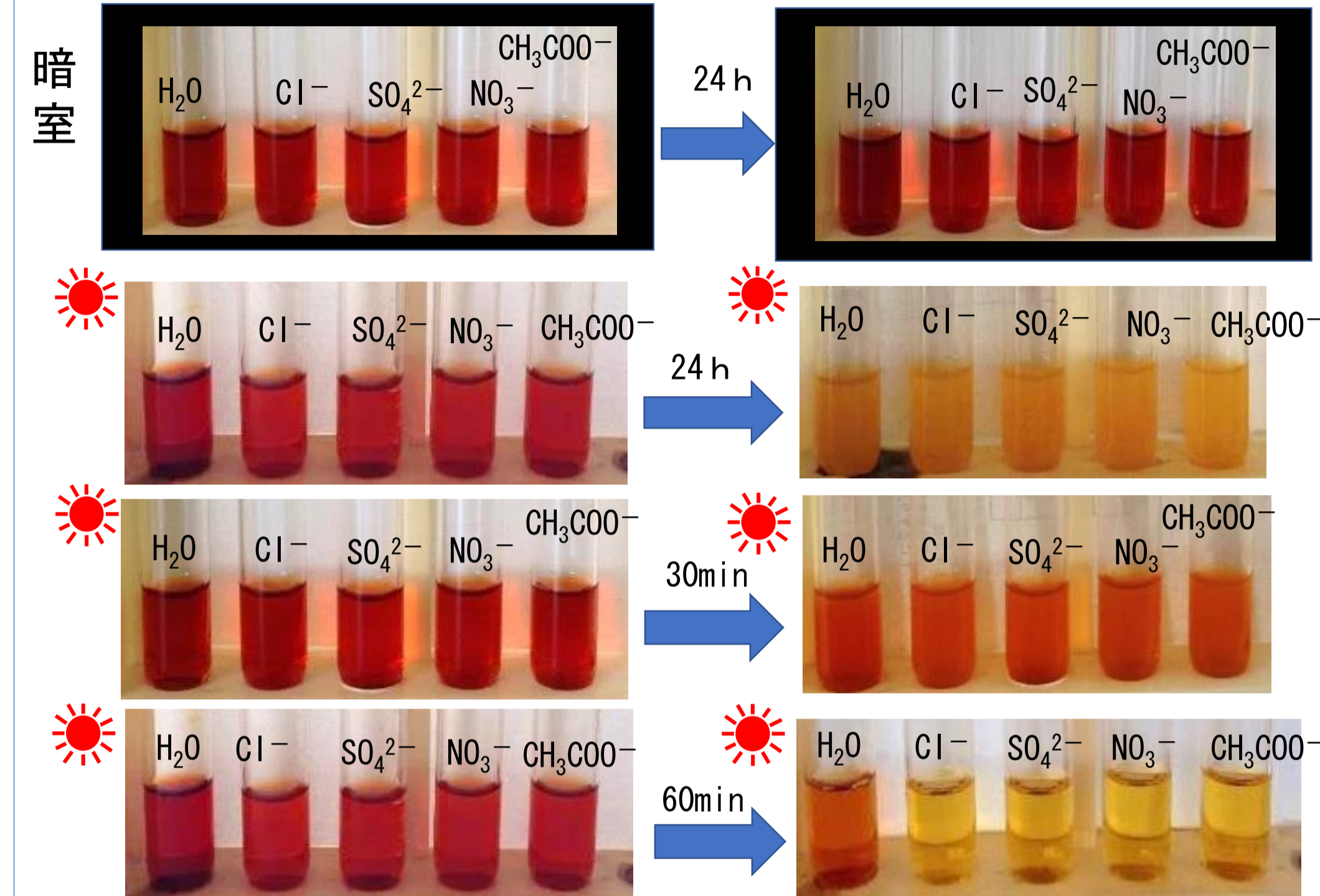


図3 光による退色と時間変化

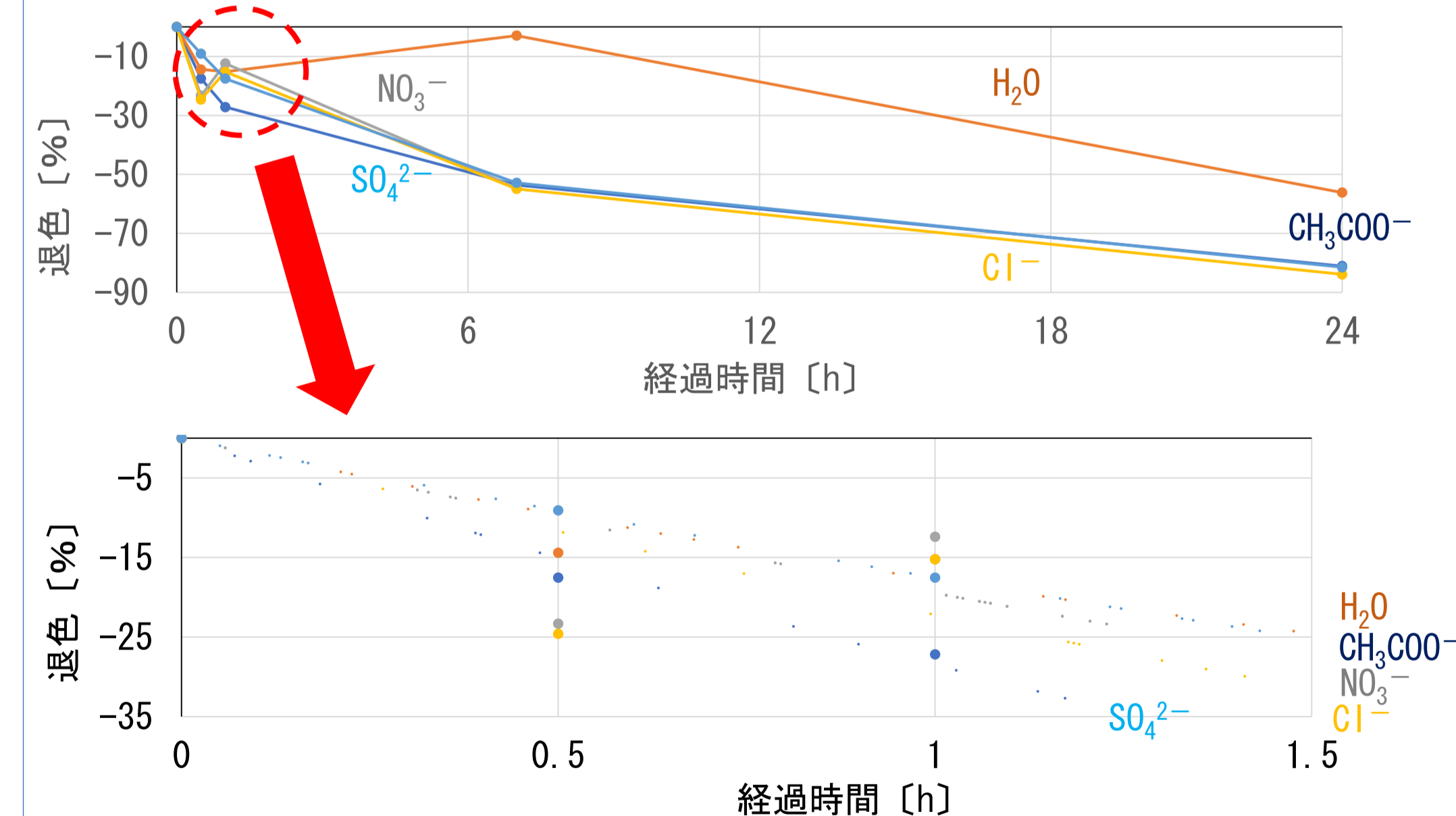


図4 光耐性と化学種の関係

結論

チオシアン酸鉄(Ⅲ)錯体による比色定量の精度を高めるためには、**遮光性の高い場所を選び、試料溶液を作製後、速やかに測定することが有効である。**

① 配位子が退色に及ぼす影響 ○ NO₃⁻は、錯体を変成しにくい。 ○ SO₄²⁻、NO₃⁻、CH₃COO⁻、Cl⁻の4種の配位子が持つ光耐性は乏しい。

② 光による退色と配位子の影響 ○ チオシアン酸鉄(Ⅲ)錯体量は、光によって30分以内に著しく減少する。