

ヨード欠乏症およびその測定方法について

澁谷 雪子

尿中ヨード濃度はヨード欠乏疾患のコントロールとして効果的な生化学マーカーである。食物中から摂取されるヨードは様々な形態をとっているが、ほとんどはヨードイオンとして尿中に排泄される。ヨード欠乏と考えられている尿中ヨード濃度は $100\mu\text{g/L}$ 以下と考えられており、この濃度レベルは通常の比色反応を利用した化学定量で測定することは極めて困難であるが、Sandell-Kolthoff反応により高感度測定が可能となった。この反応では4価のセリウムイオン（黄色）が3価のヒ素イオンによって還元され無色になる反応（室温ではその反応が極めて遅い）をヨードが触媒的に促進する。この促進作用はヨードイオン濃度に依存することから、残存する4価のセリウムイオン（黄色）の量を測定することでヨード濃度を求めることができる。この方法は尿中ヨード測定の最も一般的な方法である。しかしながら、尿も淡黄色であり、また尿中にはそのままではこの反応に影響をあたえる物質が多く存在し、前処理を行う必要がある。この前処理には過硫酸アンモニウムによる浄化があり、危険性、爆発性がなく簡単であると報告されている。しかし浄化後のSandell-Kolthoff反応は時間を消費し、無視できない量の有毒廃棄物（ヒ素）を生じるため検査としてまだ完全に適していない。

この実験の目的は簡単で安全、高価でない方法を探し出すことであり、今年度は過硫酸アンモニウム浄化反応について簡単、安全に行える方法を検討した。

まずオートクレーブ、恒温槽、孵卵器のうち最も浄化可能かつSandell-Kolthoff反応に影響を与えない浄化装置はどれかを検討するため、各装置に対して尿（5検体）と過硫酸アンモニウム溶液をチューブ（耐熱、蓋付き）に入れ、405nmで精製水を対照として吸光度を測定し、 100°C （オートクレーブのみ 105°C ）、60分で反応を行った後、再度405nmで精製水を対照として吸光度を測定した。結果、浄化前と浄化後の吸光度変化は、オートクレーブでは90.2%減少、恒温槽では90.3%減少、孵卵器では99.0%減少した。また孵卵器での浄化は濃度依存性もなく、平均して浄化後の吸光度が低く、よく浄化されると考えられる。よって浄化後、Sandell-Kolthoff反応に影響を与えない浄化装置は孵卵器であると考えられる。さらに、浄化温度について検討するため、孵卵器を用いて温度変え（50、60、70、80、90、 100°C ）、浄化反応を行った。結果、 90°C では吸光度が90.5%減少、 100°C では99.0%減少した。（ 80°C 以下では浄化後反応液が濁っており測定不能であった。）また 100°C での浄化は濃度依存性もなく、平均して浄化後の吸光度が低く、よく浄化されると考えられる。これらのことよりSandell-Kolthoff反応に影響を与えない浄化方法は孵卵器を用い、 100°C で反応する方法であると考えられる。

今後、浄化反応の反応時間の検討、今回の浄化反応の後、Sandell-Kolthoff反応において正確に尿中ヨード濃度を測定できるか否か、またSandell-Kolthoff反応では有毒廃棄物（ヒ素）が生じるため、それに変わるヨード測定方法はないか検討をしていく。