

氏名(本籍)	よし おか ひろ え 吉 岡 潤 江 (静岡県)
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	博 乙 第 492 号
学位授与年月日	平成元年 2 月 28 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
審査研究科	化学研究科
学位論文題目	Sub- and super-equivalence method and its radioanalytical applications (不足一過当量法とその放射分析的応用)
主査	筑波大学教授 理学博士 池 田 長 生
副査	筑波大学教授 理学博士 日 高 人 才
副査	筑波大学教授 理学博士 河 鳶 拓 治
副査	筑波大学教授 工学博士 古 川 尚 道

論 文 の 要 旨

放射能を利用する改良分析の一つとして、近年、不足一過当量同位体希釈分析法 (SSE-IDA 法) が考案、開発されたが、まだ歴史が浅く、報告数が少なく、なお検討と発展の餘地を残している。本論文は SSE-IDA 法を理論面ならびに実験面から詳細に検討し、在来の不足当量法 (Subst 法) で求めた定量結果と比較して、SSE-IDA 法の有効性を実証したものである。

本論文は 5 章より成る。第 1 章では理論的な面から SSE-IDA 法と Subst 法を比較し、SSE-IDA 法は Subst 法の特長を兼ね備えている上に、試薬の選択範囲や、適用可能な濃度範囲が広いこと等の長所を有することを示した。第 2 章は酸化還元反応による微量アンチモンの定量に本法を応用したもので、重クロム酸カリウムを用いて、 μg レベルの Sb (III) を定量する場合、1~5 M の広い塩酸濃度領域で、 $\pm 3\%$ の誤差で定量可能で、在来の放射分析法に比して、操作性、精度の面で、はるかにすぐれていることを示した。第 3 章では妨害元素 As (III) の共存下で、第 2 章と同様の方法で Sb (III) の定量を行い、Subst 法による同位体希釈分析では 20% 前後の誤差を生じるにもかかわらず、本法では $\pm 4\%$ 以内の誤差で μg オーダの Sb (III) を定量できることを示し、その理由について論じた。第 4 章は SSE-IDA 法を用いて市販の放射性タリウム (^{204}Tl) 中の μg 量の Tl の定量を行い、在来の Subst 法による結果と比較したものである。Tl は塩酸一過塩素酸溶液から、臭素酸カリウムにより定量的に酸化され、抽出時間、酸化時間は、 $0.1\mu\text{g Tl/ml}$ の希薄溶液でも、1~2 分で完了する。Subst 法で 13% の誤差を生じる場合でも、SSE 法では、2%

以内の誤差で T_l の定量が可能である。第 5 章では、酸素反応を不足一過当量的に用いて、DNA の定量に SSE-IDA 法を応用することを試みた。DNA 試料としては、³H-チミジンを大腸菌 (JM105) に取り込ませ、これより調製した pUC18 プラスミド DNA を用いた。一定時間酵素反応を行わせたのち、一定量の制限酵素 (Hind III) で DNA の一部を切断し、生成物をゲル電気泳動法により、分離し、放射能測定を行った。この方法が適用可能であるためには、酵素反応が 0 次の反応でなければならない。これは酵素の量を低減すれば達せられる条件であるが、反面、酵素は希釈により活性が失われていく。そこで、0 次から僅かに外れる条件下で定量を行ったが、従来の Subst 法では満足な結果が得られないような条件下でも、本法により、0.25 μg の DNA を 10% 以内の誤差で定量できることが示された。

審 査 の 要 旨

不足一過当量法は放射能を利用する分析方法の一つとして、近年提唱された方法で、原理的に多くの長所を有するが、実験例はまだ少なく、本邦では著者らの研究が最初である。本論文は不足一過当量法を、在来の不足当量法等と、理論、実験の両面から比較、検討して、その有用性を実証したもので、非常に価値が高い。この方法を用いて、微量のアンチモン、タリウムを高い精度で定量することに成功した。これは著者の独創性に加えて、卓越した実験技術を有することを証明するものである。さらに不足一過当量法を DNA の定量に応用することに成功したが、これは放射化学的手法を生化学分析へ導入したのものとして、極めて独創性が高く、注目すべき成果であるといえる。不足一過当量法は、今後微量元素の定量だけでなく、複雑な生体物質の定量等にも応用できる可能性を示したものとして、高く評価される。

よって、著者は理学博士の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認める。