OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	銅イオンの呈味作用に関する神経生理学的研究
Author(s)	山本, 隆
Citation	大阪大学, 1972, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30649
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

氏名・(本籍)	山本(やまもと)　隆(たかし)
学位の種類	歯学博士
学位記番号	第2511号
学位授与の日付	昭和47年3月25日
学位授与の要件	歯学研究科歯学基礎系 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**銅イオンの呈味作用に関する神経生理学的研究**
論文審査委員	(主査) 教授 河村 洋二郎 (副査) 教授 山本 巖　助教授 俣野 彰三　講師 足達綱三郎

論文内容の要旨

基本的四味(甘味、から味、酸味、苦味)以外の味として、金属性の味、アルカリ味、渋味、ウマ味などがある。これらの味は一般に、基本的四味の適当な組合せや、この組合せに触、痛、温度感覚などが加わってできた複合感覚として取扱われてきた。しかし、これらの味、なかんずく、金属性の味の生理学的機序には今日なお不明の点が多く、憶測の域を出ていない。

重金属塩溶液の味は、その種類により、また、同じ重金属塩溶液であってもその濃度により種々の味を呈する。銅イオン溶液は複雑な味を呈する重金属塩溶液の典型的なものであり、ヒトにより、甘味、苦味、金属味、収斂味、あるいはそれらの混合した味など、異なって感じられる。

本研究では、以上の観点から、二価の銅イオン溶液を用い、それをラットの舌表面に与えたときの味覚神経反応を分析し、この結果にもとづいて銅イオンの味覚受容器に対する作用機序ならびにその呈味機序について考察した。

実験はまず銅イオン溶液を舌に与えることによって味覚神経にいかなる反応が誘発されるか、ついで、銅イオン溶液を先に舌に与えることにより続いて与えた基本的四味質溶液に対する味覚神経反応がいかに影響されるかの2点について行った。

実験にはラットを用い、麻酔下で、舌の前⅔の味覚受容器を支配する鼓索神経および舌の一般知覚を伝える舌神経を十分に露出し、ラットの舌表面に各種味質溶液を注いだとき誘発される神経活動を電気的に記録した。

基本的四味液として、蔗糖、食塩、酒石酸および塩酸キニーネを、銅イオン溶液としては、硝酸銅、塩化第二銅、酢酸銅および硫酸銅の各水溶液を用いた。

各種銅イオン溶液について、反応パターン、濃度－反応曲線さらに基本的四味質溶液の反応に対する抑制作用などが類似していることから、銅イオン溶液の受容器刺激効果には陰イオンよりむしろ陽

イオンである二価の銅イオンが主な役割を演じていることが明らかである。

10^{-3}M以上の各種銅イオン溶液をラットの舌表面に与えた場合、鼓索神経幹より記録した積分反応は、いずれの場合も、溶液を与えた直後の一過性反応(phasic な反応)とそれに続く持続性の一定レベルの反応(steady な反応)から成っていた。phasic な反応は適用した銅イオン溶液の濃度増加とともに増大するのに対し、steady な反応は銅イオン濃度約10^{-3}Mでほぼ最大となり、もはや濃度が増しても反応量に変化はなかった。一方、単一神経線維で記録した反応を分析すれば、銅イオン溶液を舌に与えることにより、塩、酸に特異的に反応する線維は phasic な反応のみを、また、糖、キニーネに反応する線維は steady な反応を示す傾向があった。以上の結果から、銅イオンは塩、酸の受容部位に対しては一過性の刺激作用のみを示し、糖、キニーネの受容部位に対しては持続性の刺激作用を及ぼすことが推測される。

5×10^{-3}M以上の高濃度銅イオン溶液を舌表面に与えた後、舌を水で洗滌すると、水洗により一次的に味覚反応は減少するが、水洗中より徐々に反応が増大しはじめ、ある一定レベルに反応曲線が維持され、この状態が30分以上持続した。反復水洗操作によっても、この高い反応レベルを元の状態に戻すことはできなかった。このことから、高濃度の銅イオンは強固に受容器に結合し、非可逆的な変化を及ぼすと考えられる。

一方、10^{-3}M以下の低濃度銅イオン溶液をあらかじめ舌に作用させると、続いて与えた基本的四味の反応は、銅イオン濃度が低いときは促進され、濃度が高くなるとむしろ抑制された。10^{-4}～10^{-3}Mでは四味の反応は共に抑制され、とくに、糖およびキニーネに対する反応は非可逆的に大きく抑制された。しかし、キレート剤であるＥＤＴＡ(0.05M)を約30秒間舌に作用させることにより、非可逆的に抑制された反応は元の大きさに戻った。

銅イオンは舌よりの一般感覚情報を伝える舌神経中の触、圧、温度線維には何ら反応を誘発させなかった。

以上の実験結果から、銅イオン溶液の味は味覚受容器を介して誘発される味覚の一種であり、口腔の一般感覚受容器が刺激される感覚ではないと考えられる。更に、銅イオン溶液の味は、から味、酸味より甘味、苦味の要素が密に関与していることが明らかである。

論文の審査結果の要旨

本研究は、複雑な味を呈する典型的な重金属塩溶液として二価の銅イオン溶液を用い、ラットの舌表面に与えたときの味覚神経反応を分析し、この結果にもとづいて銅イオンの味覚受容器に対する作用機序ならびにその呈味機序を検討したものである。

本研究は次の諸点を明らかにした。すなわち、銅イオン溶液の味覚受容器刺激効果には陰イオンよりむしろ陽イオンである二価の銅イオンが主な役割を演じていること。銅イオンは、塩、酸の受容部位に対しては一過性の刺激作用のみを示し、糖、キニーネの受容部位に対しては持続性の刺激作用を

及ぼすこと。5×10^{-3}M以上の高濃度の銅イオンは強固に受容器に結合し、非可逆的な変化を及ぼすこと。10^{-3}M以下の低濃度銅イオン溶液をあらかじめ舌に作用させると、続いて与えた基本的四味の反応は、銅イオンの濃度が低いときは促進され、濃度が高くなるとむしろ抑制されること、および、銅イオンは舌よりの一般感覚情報を伝える舌神経中の触、圧、温度線維には何ら反応を誘発させないこと

以上の如く、本研究は重金属塩の味覚機序の背後にある神経生理機序を明らかにしたものであって、口腔生理学的に極めて重要な知見であり、価値ある業績と認める。よって、本論文は歯学博士の学位に十分値するものと認める。