

講演－2

「味覚電気刺激が変える塩味感覚」

講演者： 中村 裕美 東京都市大学 准教授

座長： 松本 美鈴 元大妻女子大学大学院教授

《質疑応答》

●質問1

【質問者】

食べるという物理的な行為と食べた後の快感は切り離せないと思ったのですが、電子デバイスを使うと、その切り離しも可能ではないかと思いました。すると、あまり物理的な制約に基づかずに食を楽しむことや、舌を半分に分けて片方でパイナップルキャンディーをなめながら、片方で牛肉を食べるといった全然違う味を同時に楽しむことなど、これまであり得なかったおいしさの味覚、ガストロノミーが発生し得るのではないかと思いました。先生の研究の方向性として、これからどこに行こうとしているか、ぜひお教えいただきたいと思います。

【中村】

私もどこに行こうとしているのだろうと思うときはあるのですが、私は当分食べる行為自体は失われまいと思っています。私の提案しているデバイスも、共同研究させていただいている企業さんは「電気調味料」という言い方をしてくださっていて、あくまで調味料だと思っています。電気だけで多種多様な味を作り出すことは、残念ながら非常に難しいと思っています。よくSFなどで語られる、無味乾燥なボックス状のものを食べて、味は電氣的に作り出すということは、少なくとも自分の生きている間には無理ではないかと思っています。そうした中で他の調味料と実はそれほど変わらなくて、自分にとっておいしい味、かつ健康を害さないような調味料として電気が浸透してくれたらいいなと思っています。

左右で別の味を出すということは、私の説明が足りていなかったなと思った部分があったので補足しますと、われわれの分野では、電気で味を感じるということを提示と増強と抑制と説明することがあります。口の中に何も含んでいなくても、電気をかけたときに何らかの味は生じます。それをよく提示と呼んでいます。何か呈味物質、特に電解質があったときにその味が弱まる・強まることを抑制・増強と言います。口の中に何も入っていない状態(食品を含んでいないような状態)で行うと、陽極電極が貼られた方で味を感じる事が示されます。食べ物が口の中に含まれたときには、例えば、 Na^+ と Cl^- の局在が電極側に寄るようなことがあり得ます。各極性

に寄るイオン物質があったとしたら、それで左右に寄せられて味が変わるということも起こり得るかもしれません。ただ、私もちょっと知識不足で申し訳ないのですが、イオンのなかで明らかな呈味を起す物質がどれだけあるのか等も踏まえて実験してみないと分からないところかなとは思っています。また、このようにいわゆる呈味物質となるものを片寄せせることはできると思うのですが、味を分解してそうやって分けたところで、人間の味覚の感性というか、別の味が二つあると感じられるのか、頭の中で混ぜ合わせてしまうのかというのは、私も調査できていないところなので、そこもやってみると面白いかなとは思っております。

●質問2

【質問者】

塩だけを入れた水はおいしくなく、一方で、桃のように塩が含まれなくともおいしい食べ物は山ほどあります。わざわざ基本五味に分解しておいしくなるように再構成しなくても、味のしないものに味を感じられたらそれは食べられるのではないかと思います。先生が今やられていることで、基本五味がなくとも、そうした食べ物をおいしくする技術が出てくるように思いました。そうすると腎臓病の患者などの厳しい食事摂取制限のある方が食べることの楽しさを味わえるのではないかと思います。今後の検討に加えていただければと思います。

【中村】

何もなかったところで電気だけで作り出せる感覚もなくはないですが、どうしても電気をかけたときに金属味、つまり電気っぽい味というのが一番強く出てしまいます。現状では、呈味物質があった上でその挙動を変化させるという方が、味の変化としてはより大きな形で出るということでそこにフォーカスしました。確かに本当に摂取の量が限られる方は、これでさえサポートにならない可能性はあるので、研究の方向として考えていけたらと思います。

●質問3

【質問者】

イントロダクションでお話いただいた、味覚の電気刺激によっていろいろな味が再生できるようになる、という中にうま味が入っていなかったと思います。甘味や苦味はできるのだけれども、うま味が難しい理由があれば教えていただきたいと思っています。

【中村】

イントロダクションでは味覚電気刺激の歴史を古い研究結果を挙げてお話しました。うま味が基本五味に加わった時期との兼ね合いもあり、海外での論文のデータにないのはうま味の認知が海外の方では低かったという可能性があるかもしれません。

うま味の誘発については、あくまで電極を直接舌に当てた状態での実験の結果ですが、私が行う食べ物の中にある味をコントロールする際には、グルタミン酸ナトリウムによるうま味感覚は電気をかけた際に減衰増強することが確認されています。この場合、電気をかけた時に選択的に特定のイオンを動かせるわけではなく、例えばうま味成分と塩味が入っていると両方とも動きます。一方、うま味単体の場合でも、感覚が減衰増強することは明らかになっているので、うま味のコントロールもできると言えます。

●質問4

【質問者】

研究室のようにしっかりと環境が制御されているところで行うと電気刺激はうまくコントロールされてきちんと入るのですが、個人向けのデバイスになったときに、周辺状況、例えば、たまたま湿気が多いとか、によって感じる強度が大きく異なってくると思います。そうした個別の生活環境の違いや個人差のようなものは、どのように補正したらいいのか、それについて何かうまい方法があるのでしょうか。

また、特に、一般家庭で高齢者などが使うようになると、使用の仕方をコントロールするのはなかなか難しいように思います。使い方を雑に扱っても同じような味が出せる方が好ましいと思いました。

【中村】

確かに貼り付け型のデバイスは皮膚の状態が効果に大きな影響を与えることはあります。影響を抑える工夫としては、装置に定電流回路を使うことで、それにより多少の皮膚や体内の水分量での抵抗値の変化は吸収されて、一定の強さで流れると思います。その他では電極の貼り付け位置があります。個々人の使いやすさで貼り付け位置が体格や骨格の異なりでずれてくることがあります。そのため、効果を実証するには適切な位置に貼り付けられているか監視することが成功の鍵になってしまいます。使用を容易にするために、電極間で流れる経路を踏まえて個々人に合わせて貼り付け位置を設定できる仕組みができないかと思っています。貼り付け位置等で効果が出る出ないが大きいのが電気刺激系全般の難点ではあり、その点を改良していけたらと思っています。現状では、電極をマトリックス上に置いて一番効きやすいところを選択できるような工夫をしていくことになると思います。

一般家庭での使い方ですが、幸いこの経皮型で行うときは、多少の位置のずれで効果の出方が変わるということは、少なくとも私がデモ等で確認した範囲ではありませんでした。食器型のときも、結局食べるものの組成の方が関連しているようでした。こちらは本当に仕組みがシンプルなので、感じさせる回路構成を作り出すことは使い方によらずに可能となっています。確かに本当に社会に広まる段階では、われわれの手を離れてもきちんと一定の効果を出してもらう

必要があり、まだやるべきことは多いとは思いますが。この技術は食べ物なしには真の活用は難しいと思っていて、食品会社がそれに合うような食品を作り出すということが重要であり、私は私の方でデバイスを改善しつつ、両輪で進むというような方向に持っていけたらと思っています。

●質問5

【質問者】

デバイスによる味増強の効果を官能評価で検証したところですが、おかゆやギョーザを食べたときも塩味が強くなっています。また、それだけではなく、梅がゆの方は酸味も強くなっています。先ほども電気刺激によってうま味も変化するということでした。実際にこのデバイスを日常生活で使っているいろいろな食べ物を組み合わせて食事をするときに、ずっとデバイスを付けたまま食べて、例えば料理の酸味が強くなると、おかゆならそれほど問題ないですが、料理によっては味のバランスが崩れてしまったりすると思うのですが、そういうところは影響ないのでしょうか。それについてこれから改善の余地はあるのでしょうか。

【中村】

実は味覚電気刺激において非常に悩ましいと思っているところを的確にご指摘いただきました。電解質だと電気である程度分布が制御されてしまうので、酸味だったり、うま味の呈味物質が電解質の場合はその一部も一緒に動き、何かの風味が強くなってしまうことはあり得ます。そのことについて、一緒に組みせていただいた食品会社の担当の方から、単体での研究に留まっていたのは社会に広く展開していけないと指摘されました。調味の一つとして踏まえて考えて、これで増強されたときに雑味が出にくいように食品を加工していくこともこの先望まれるのではないかと、ということでした。ただ、そうやったとしても、このデバイスを使って食べることで減塩されている方にも満足感のある味を作り出すことが目指されます。なので、社会実装には食品を作る側の方にも頑張ってくださいということが必要な技術ではないかと、私は思っています。