

August, 2020

可以“看见”的“气味”？ 气味可视化的技术正在开发中！ AI加速了的气味分析技术

气味传感器vol.1

大家知道人类是如何感知“气味”的吗？嗅觉是五感中研究最晚的。关于被谜团包围的“气味”将给我们带来怎么样的未来，为了，我们采访了负责新“气味传感器”开发的服部将志先生。此次导航员

本次导航员

太阳诱电株式会社
研发研究所
功能设备开发部

服部 将志 科长



会被视觉欺骗吗？迷雾重重的“气味”世界

主管研发工作的服部先生说道：“人类的嗅觉，其实并不那么靠谱”。

“气味”到底是什么？气味传感器的研发是从“了解气味”出发的。采访伊始，服部先生就告诉我们这样一个实验案例。



▲说明气味构造的服部先生
理工科出身，据说，他曾对“气味”这个生物学领域一无所知

服部：例如，如果让受试者边看苹果的图画边闻苹果的气味，几乎所有人都知道那就是苹果的气味。但是，如果只让受试者闻气味，正确率则约为50%。因为人类的嗅觉是在补充视觉等信息之后感觉到的。

在动物感受气味上起到重要作用的是捕捉气味的“嗅觉感受器”。就是所谓的传感器般的存在。直到1990年代，嗅觉感受器的存在才得到确认，人类感受气味的构造终于被揭密。

——是什么样的构造呢？

服部：气味分子与嗅觉感受器的关系，可以说就像“钥匙”与“锁孔”。气味分子（钥匙）与嗅觉感受器（锁孔）紧密契合，就会感觉到气味。

服部：并且，人类有嗅觉细胞，这种细胞起到类似转换器的作用，嗅觉细胞将嗅觉感受器捕捉到的气味转换为电信号后，传递到大脑，与过去的气味记忆比对，判断这是哪种气味。

——也就是说，嗅觉感受器的种类越多，能否分辨的气味种类越多吗？

服部：是的。人类拥有的嗅觉感受器约有400种，而狗的嗅觉感受器约有800种，据说狗的嗅觉比人灵敏1,000倍~1亿倍。并且，线虫的嗅觉感受器比狗还多，有1,200种。实际上，据说对于早期癌症患者的尿液气味，线虫的反应概率高达90%。有利用线虫的嗅觉制作的癌症诊断试剂盒，只需1滴尿液就能做出判定，线虫的嗅觉出类拔萃。

增长前景看好的市场“气味传感器”的潜在价值

气味和香气虽然属于尚未被开拓的领域，但是预计市场规模今后有望扩大。我们询问了可望在各种领域发挥作用的“气味传感器”的研发情况。

——究竟是怎样的机缘巧合使太阳诱电进军气味传感器领域的呢？

服部：人类的五感中，唯一未被商品化的就是气味传感器，我们知道其潜在的市场价值非常可观。而且我们知道自己拥有的有机材料、无机材料、压电等材料技术可以派上用场。

就气味传感器而言，尽管其他公司并未领先，其市场吸引力也很大，却至今未被商品化，原因在于气味还有很多未解之谜（苦笑）。



▲研发中的“气味传感器”QCM型样机

充分利用自主培养的技术和AI技术将气味数据化

视觉的基本颜色是三原色（红黄蓝三原色），味觉的基本味道是五味（甜、酸、咸、苦、鲜），而气味在自然界有几十万种之多，不存在基本气味。应该以什么为中心分析和评价，极难下结论。

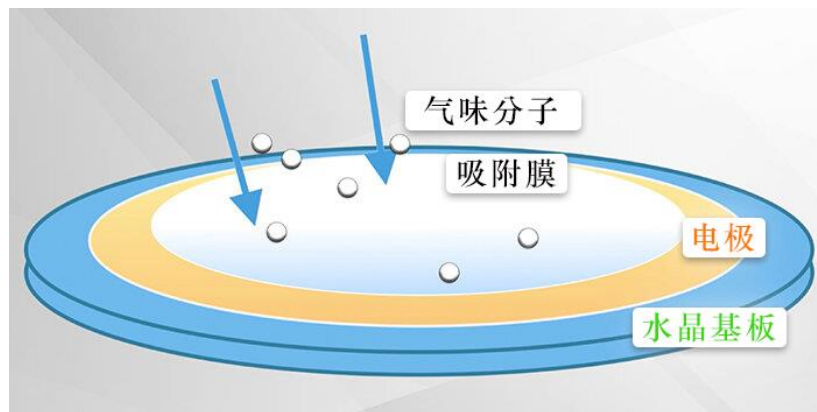
服部：我们平时认知的气味，是由多种气味分子组合而成的。例如，咖啡的香气是由大约100种气味构成的，人脑可以瞬间识别该香气。而用机器做到这一点却相当困难，由于近年来AI的飞速发展，可以同时进行复杂的计算和分析，开始出现能够与人脑一样辨别气味的可能性。我认为，今后能否得心应手地运用AI是商品化的关键。



▲在壳体上设有PC接线端子和吸排气口
用内置气泵吸排空气，更新内部的气味成分

“用AI学习和分析模式”的气味传感器的构造是什么？

太阳诱电研发的气味传感器，具有16种通道（※相当于人类嗅觉感受器的感应膜），将检测到的气味数据化。通过预先让AI记住各种气味数据的模式，在实际检测到气味时，算出最接近哪种模式，从而辨别气味。



▲气味分析的构造

使气味分子吸附到水晶基板上的吸附膜中，改变水晶（石英）的谐振频率。根据其频率的变化量分析气味成分

——也就是说，只要不断提高各种通道的灵敏度，进一步增加通道数量，就可能更加接近人类嗅觉的检测吗？

服部：在理论上是这样的。就通道而言，只要能够让数量超过16种，就可以检测更多种类的气味。不过，实际上很难让工业产品与人类一样具有400种通道，而且其实数量也不需要那么多。只要能在需要检测的范围内识别气味就够了。

更加需要的并不是（增加通道）扩大幅度，而是不断提高灵敏度。目前对于特定气味的检测，可以达到人类嗅觉的水平，如果进一步深入研究，能够达到狗的嗅觉水平，用途会更加广泛。

——今后，气味传感器实现商品化时，将被用于哪些领域？

服部：根据客户提出的意见，希望在“异常检测”和“预防维修”领域使用的比例较大。预计在不远的将来，由于少子老龄化，安全检修领域的劳动力难以保证。很多企业希望能用传感器替代劳动力。对于已经知道现在的劳动力几年后肯定会消失的领域而言，确保替代的劳动力成为一项亟待解决的问题。



▲气味传感器用途示意图

人们想出了根据烟雾等气体散发的气味分子来检测异常的解决方案

——改变领域，比如打算用于农业时，能否根据气味来判断水果的最佳采摘时期等？

服部：实际上有这种需求。水果散发出特有的气体，可以根据气味检测成熟度，反之如果熟过头，也会散发出近似于腐烂的气体。我认为在不远的将来，可以用传感器判断最佳食用时期。

现在，我们正在研究如何从人类的嗅觉水平提高到狗的嗅觉水平，如果检测气味的水平连动物的极限水平都能超越，也有可能被运用到我们意想不到的领域，对人类进步做出巨大贡献。



▲通过深化气味检测技术，可以替代动物和人的判断并提高判断精度（示意图）

服部：比如，只要具备狗的嗅觉水平的传感器实现商品化，就能替代缉毒犬和搜爆犬的工作。不仅有助于爱护动物，而且还能节约成本，因为培养缉毒犬需要花费7~8年，而且缉毒犬容易疲劳，工作时间也有限，非常耗费成本。如果能将其功能置换为传感器，市场价值会非常高。

不断为人所知的嗅觉领域，将如何改变我们的常识？

服部先生表示，气味传感器和分析技术，预计今后也将在保健领域、安全、防灾等领域得到应用。

服部先生举例说明，可以利用可穿戴终端检测人类感受到精神压力时散发出的极微量“皮肤气体”，监测日常身体状况，据说狗是根据气味辨别人类的，因此最终也有可能根据气味进行身份验证。此外，通过检测土壤中气体的变化，也许可以把握泥石流的征兆。

通过采访，我感受到“气味传感器”的技术进步，将带来我们现在无法想像的可能性。

(Aug. 2020)