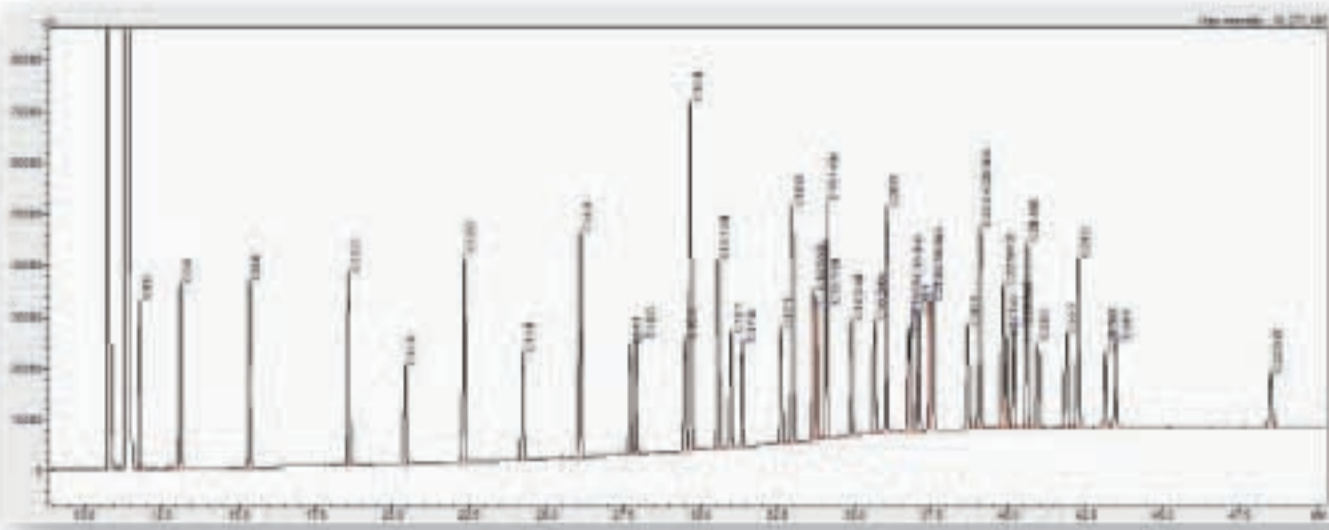


油脂反式脂肪酸的检测

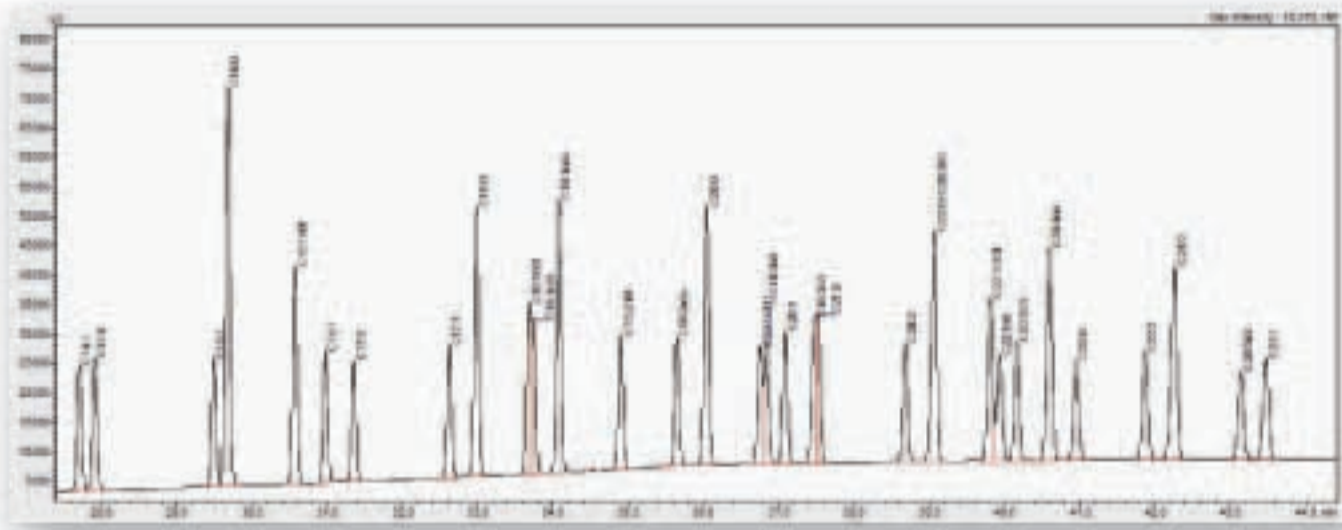
油脂中反式脂肪酸普遍存在，但是反式脂肪酸会减少有助防止血管硬化的“好”胆固醇（HDL），同时增加引致血管堵塞“坏”胆固醇（LDL）。它导致心血管疾病的几率是饱和脂肪酸的3—5倍。世界卫生组织和联合国粮农组织建议“为了增进心血管健康，应该尽量控制膳食中的反式脂肪酸，最大摄取量不超过总能量的1%”。中国卫生部提出每天摄入反式脂肪酸不应超过2.2g（或少于每日总能量的1%）。

气相色谱法—卓越的灵敏度、良好的线性和重现性

测定油脂中脂肪酸含量的常用方法是气相色谱法。因脂肪酸极性较强，一般先将其甲酯化，再进行色谱测定，本实验采用氢氧化钾-甲醇化进行甲酯化，RT-2560色谱柱进行分离。



脂肪酸甲酯色谱图



反式脂肪酸的分离情况

使用岛津GC-2010Plus测定油脂中反式脂肪酸的分离情况：37种脂肪酸甲酯（FAME）标准品及四种反式脂肪酸(C16:1n9t, C18:1n6t, C20:1n11t, C22:1n13t)的色谱图如上图所示。除C22:0和C20:3n6外，其它脂肪酸甲酯均能分离。其中反式脂肪酸甲酯的分离情况见放大图。

| No. | 化合物 | 峰面积RSD (%) | No. | 化合物 | 峰面积RSD (%) | No. | 化合物 | 峰面积RSD (%) |
|-----|----------|-----------------|-----|-----------|-----------------|-----|---------------|-----------------|
| 1 | C4:0 | 1.26 | 15 | C17:0 | 3.32 | 29 | C20:2 | 3.05 |
| 2 | C6:0 | 1.98 | 16 | C17:1 | 4.28 | 30 | C22:0+C20:3n6 | 5.87 |
| 3 | C8:0 | 2.98 | 17 | C18:0 | 2.69 | 31 | C22:1n13t | 5.99 |
| 4 | C10:0 | 4.07 | 18 | C18:1n6t | 3.44 | 32 | C22:1n9 | 4.76 |
| 5 | C11:0 | 4.31 | 19 | C18:1n9t | 4.87 | 33 | C20:3n3 | 3.04 |
| 6 | C12:0 | 4.94 | 20 | C18:1n9c | 3.53 | 34 | C20:4n6 | 5.11 |
| 7 | C13:0 | 3.91 | 21 | C18:2n6t | 4.87 | 35 | C23:0 | 4.31 |
| 8 | C14:0 | 4.52 | 22 | C18:2n6c | 4.44 | 36 | C22:2 | 3.67 |
| 9 | C14:1 | 4.39 | 23 | C20:0 | 2.93 | 37 | C24:0 | 6.27 |
| 10 | C15:0 | 5.51 | 24 | C20:1n11t | 4.02 | 38 | C20:5n3 | 3.38 |
| 11 | C15:1 | 3.28 | 25 | C18:3n6 | 3.98 | 39 | C24:1 | 2.48 |
| 12 | C16:0 | 3.83 | 26 | C20:1 | 2.00 | 40 | C22:6n3 | 2.19 |
| 13 | C16:1n9t | 2.75 | 27 | C18:3n3 | 5.15 | | | |
| 14 | C16:1 | 2.91 | 28 | C21:0 | 2.80 | | | |

脂肪酸甲酯标准溶液重复进样6针， 重复性结果优异。

红外光谱法—简单操作，快速测定

我国反式脂肪酸含量测定的现行标准是SN/T 2326-2009《傅里叶变换红外光谱仪检测食品及油脂中反式脂肪酸含量的方法》。主要是利用反式双键上C-H的面外变形振动（ 966cm^{-1} ）作为定量特征峰。我们使用傅里叶变换红外光谱仪IRAffinity-1结合单次反射ATR附件，对油品中反式脂肪酸进行了测定。



岛津傅里叶变换红外光谱仪
IRAffinity-1



单次反射ATR附件

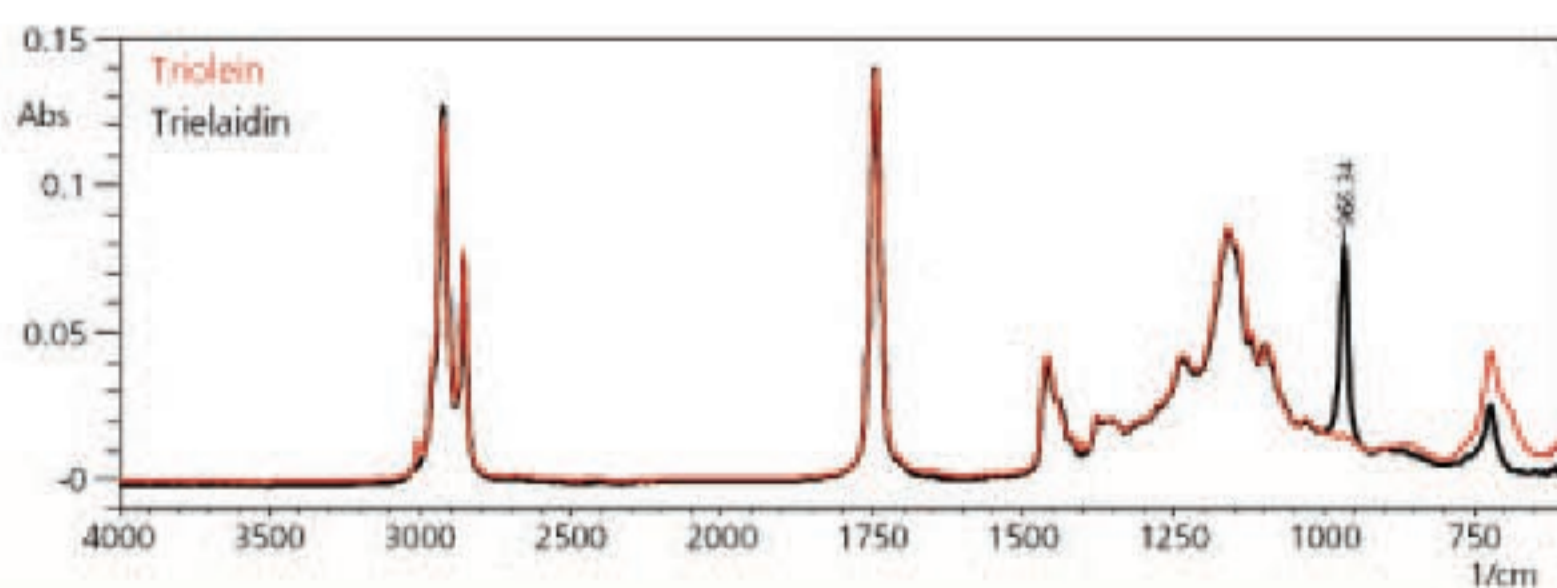
■ 所需样品量仅几十 μL ，1min之内完成测量，无需复杂的样品前处理

岛津的傅里叶变换红外光谱仪主机加上单次反射的ATR（衰减全反射）附件，使得反式脂肪酸的定量检测过程变得十分快捷，1min之内即可完成测量。且只需很少量的样品（几十 μL ），并不需要做繁琐的甲酯化等前处理，也不会用到 CS_2 等有毒有害的溶剂。FTIR-ATR方法已经成为了反式脂肪酸快速筛查的理想手段。

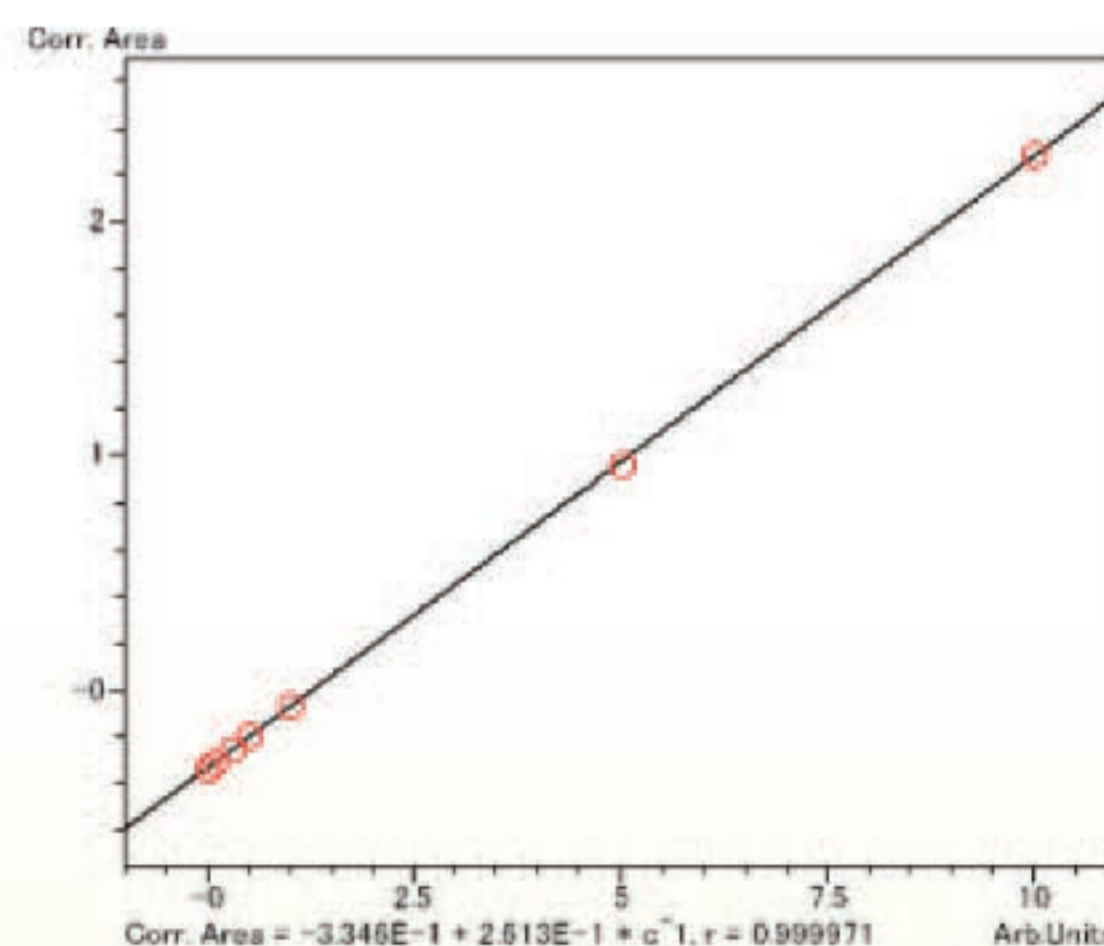
■ 独家内置自动电子除湿装置，免除红外仪器的防潮困扰

岛津的傅里叶变换红外光谱仪独家内置了长寿命、高效率的电子除湿装置，可以确保干涉仪内部的湿度始终控制在可接受的范围之内，克服了红外光谱仪器最大的困扰——“防潮”。而且，光谱仪的光学窗片采用了彻底防潮的KRS-5窗片，使得仪器与外界接触的光学窗口也不再怕潮。再加上密闭干涉仪、防潮镀层分束器、应急干燥剂等多重防潮措施，彻底免除了使用和维护过程中的“防潮”难题。

■ 测定结果



三油酸甘油酯(Triolein)和三反油酸甘油酯(Trielaudin)的红外光谱图， 966cm^{-1} 的定量特征峰非常明显



良好的定量标准曲线显示红外光谱法对反式脂肪酸的定量限甚至可以做到0.1%，横坐标是反式脂肪酸的相对百分含量