

File No. 77

简单鉴别肥料质量的方法

肥料是作为补充农作物生长所需的养分而施入到土壤中的物质，具有促进农作物生长，增产增收和提高收获物品质的效果。肥料的质量是保障肥料的效果和安全性的指标，不仅会影响农作物的生育，还有可能给民众带来对农产品的安全性和安心感的疑虑。

日本的肥料管理法律将肥料定义为「用于供应植物营养或植物栽培为目的而施用到土地上，给土壤带来化学变化的物质，以及给植物供应养分为目的而施用到植物上的物质」。但是，在该法律上，对于肥料的质量的规定仅限于规定保证成份量(养分量)和有害成分的最大含量而已。

关于肥料的养分含量和有害成分含量等化学指标需要专门的分析装置和专业分析人员才能进行测定，一般农户并不具备这样的条件。但是，只要有一定的知识，即使是肉眼观察也能够大概掌握肥料的质量。本篇介绍不使用专门的分析装置，只是使用肉眼和手，鼻等感官器官来简单地鉴别肥料质量的一些方法。

用眼，手，鼻进行肥料质量的鉴别项目大概有以下几项。

1. 有无异物的混入

所谓异物是指在肥料中发现了原本不应该出现在肥料里的东西。异物混入有各种各样的原因和途径，但可以归纳为以下几类混入途径。

① 存在于原料中的异物。例如，原料搬运和保管时混入的泥沙，木屑，落叶等。若没有事先分别处理清除的话，原料中的异物在生产过程中会直接转移到肥料产品里。

② 在生产过程中混入的异物。例如，生产设备的破损产生的碎片和前批产品留在生产线上的残留物等（图 1）。

③ 在包装工序混入的异物。例如，粘附在包装袋上的包装材料碎片，留在包装线上的前批产品的残留物等（图 2）。



图 1. 在球状硝酸钾生产工程混入的金属碎片
(筛网破碎后的不锈钢条)



图 2. 石灰氮包装工序中混入的塑料绳
(包装材料的残留物)

④ 流通·保管过程混入的异物。例如，包装袋的破袋导致泥沙，木屑，金属线，塑料片等的混入。

混入到肥料中的异物会导致在施肥作业时堵塞施肥机械的下料口，不能达到均匀施肥的目的。严重时会引起机械部分的故障，损坏施肥机械。若异物含有有害物质的话，还会对土壤和农作物带来不良影响。

有无异物混入的确认方法是将肥料袋打开封口，用手或其他道具将肥料掬起或倒出部分到容器内，用肉眼观察有没有与肥料所该有的颜色不同的颗粒或碎片，或有无片状，条状，纤维状异物的存在。通常，异物混入多发生在包装和流通阶段。若发现的异物是片状，条状，纤维状物品或小石块，落叶，树枝等的话，基本可以肯定是在包装和流通阶段混入的异物。若发现与肥料应有的颜色不同的颗粒，或看到埋入到肥料颗粒里的微细木屑，泥沙，金属屑等的话，很有可能是使用了混有异物的劣质原料或生产过程的质量管理不良造成的异物混入。

2. 有无变质

可以通过有没有异味发生或长毛变色来判断肥料有无变质。化肥通常是没有气味的。使用鱼粉，骨粉或大豆饼，菜籽饼等植物粕为原料的有机肥料与有机-无机复合肥则会有一些动植物烘烤过的香味。若发现肥料出现了氨臭味，刺鼻的酸臭味，有机溶剂的臭味，腐败臭味的话，需要怀疑该肥料是否出现了质量问题。另外，肥料出现长毛变色的话，亦证明该肥料已经腐败变质了。

肥料发生变质主要原因有以下几项。

① 肥料成分之间发生了化学反应。例如，含有氨态氮的肥料与碱性物质接触后会发生分解，释放出氨气等。BB 掺混肥的处方设计有误，将磷铵，硫酸铵，氯化铵等含氨态氮的化肥与钙镁磷肥，石灰氮，草木灰等碱性肥料混合后容易出现这类化学反应。

② 肥料生产时使用了废酸。例如，在生产复合肥时多使用硫酸和磷酸来对原料进行分解转换或用以调节产品 pH。有些厂家为了削减成本，使用化工厂或电子工业排出的废硫酸或废磷酸来进行生产。这些废酸中的某些成分会残留在肥料产品里，不仅影响肥料质量，还会造成土壤污染，给农作物生长和收获物的安全造成危害。

③ 游离酸的存在。例如，过磷酸钙和重过磷酸钙的熟化期间不足或中和不足就包装出厂的话，产品中有可能留下多量的游离酸。采用氨化造粒或氨酸造粒法生产复合肥时硫酸添加量过多，造粒后处理不当的话，产品中亦有游离酸存在的可能性。存在游离酸的肥料在流通保管期间，有可能会缓慢地与肥料成分发生反应，使得肥料变质。

④ 肥料中的有机物质发生了腐败。例如，大豆饼，菜籽饼和鱼粉，家禽羽毛粉等有机原料都是微生物的食料，含有这些有机原料的肥料在多湿的环境下容易发生腐败。特别是在春夏高温多湿季节最容易发生。发生了腐败的肥料大体上也会同时出现结块现象（图 3）。

肥料成分发生变质不仅会减少肥料的有效养分含量，降低肥效，产生的有害产物还有可能会对农作物生长造成不良影响。游离酸和废酸成分不仅危害农作物，亦有可能污染耕地土壤，难以修复。

肥料成分出现化学变化和腐败多在流通保管阶段发生。确认方法是，首先观察肥料袋是否有膨胀充气现象。若发现肥料袋内充满气体的话，基本上可以肯定发生了化学反应或腐败。其次是打开包装袋，用鼻嗅有无氨臭，酸臭，有机溶剂臭，腐败臭，有肉眼观察肥料有无长毛变色。若有的话，基本上可以确认肥料出现了变质，不能施用。

3. 有无结块

结块是肥料在潮气或重压的影响下，肥料成分吸湿溶解后再结晶，全部或一部分固结成块状物的现象。出现结块的原因主要有以下几项。

- ① 肥料自身的问题。例如，造粒后的干燥不足，含水量高，肥料自身的吸湿性强，肥料粒子的粒径小粉末多，BB 掺混肥的配方不当等。
- ② 保管条件不好。例如，保管时的堆积高度过高，使得底层的压重过大，保管期间过长，保管场所的湿度高等。
- ③ 流通·保管过程的破袋或直接受到雨雪淋湿。外面的水汽和湿气通过孔隙进入了包装袋，导致肥料溶解和再结晶（图 4）。

通常，肥料结块不会引起养分含量等的变化，但结块了的肥料不易散布，会增加施肥作业难度，降低施肥效率。结块肥料还会导致施肥不均，不能保证施肥质量，给农作物生长带来不良影响。特别是现代农业采用的机械施肥方式对肥料粒子的粒径要求很严格，即使是轻度的结块都不能使用。

确认有无结块的方法是将肥料袋开封后，用手或其他道具将袋子内的肥料掬起或倒出部分到容器内，观察有没有结块。发现有结块的话，用手看能否捏碎。能简单地捏碎的话，是疑似结块，可以通过敲打等使其恢复回颗粒状态后再施用。若不能捏碎的话，则是真正结块，不能施用。



图 3. 出现长毛腐败现象的有机-无机挤压复合肥



图 4. 流通过程发生的破袋引起的复合肥结块

4. 颗粒的粒径和形状

市面上销售的肥料基本上都是粒状的。粒状肥料不仅有利于流通和机械施肥，还具有提高

肥料利用率和减少肥料烧苗等好处。关于肥料制成粒状的好处可参考本书的「为什么肥料多数都是粒状的？」一文。

日本农协是日本最大的肥料用户。按照日本农协的要求，肥料粒径必须大部分在 2~4mm 之间，原则上是粒径 2~4mm 的颗粒要占 95% 以上。另外，美国的颗粒肥料粒径则多要求在 2~4.75mm 之间。当然，特殊用途的肥料会有特殊的粒径要求。例如高尔夫球场的果岭草坪专用肥就要求粒径 0.6~1.5mm 的微细颗粒。林业上飞机散布用的肥料则要求粒径 6mm 以上的超大颗粒肥料。

关于肥料颗粒的形态，球状颗粒的流动性好，流通时的装卸储存性，BB 掺混时的混合性和施用时的散布性等都占优势，最受用户欢迎。但是，受原料种类和生产技术，生产效率所限，也有部分挤压肥料，压片肥料等非球状颗粒的肥料在市面上销售。

肥料颗粒的粒径和形态受造粒方法，造粒技术，造粒后的筛分精度所控制。详细可参考本书的「肥料造粒方法及其特点(1)湿式造粒法」和「肥料造粒方法及其特点(2)干式造粒法」。

确认肥料颗粒的粒径和形状的方法是，将肥料袋开封后，用手或其他道具将袋子内的肥料掬起或倒出部分到容器内进行观察。除了粒径和形状外，也需要注意粉状物和粒径 1mm 以下的小颗粒的多寡。粉和小颗粒过多的话，不仅容易出现结块，还会影响机械散布的精度和造成粉尘飞散，给施肥作业和环境带来不良影响。粉状物还容易粘附在农作物茎叶上，引起肥料烧苗。所以粉状物和微细颗粒多的肥料不是好肥料。另外，在进行 BB 掺混肥混合时，除去硫酸铵等自然结晶的晶体颗粒，棱角多的肥料颗粒容易因摩擦而粉化，尽量避免作为原料使用

5. 硬度

硬度是固体材料抗拒外部的压力或摩擦导致的物体变形或碎裂等永久形变的特性。肥料的粉状物基本上硬度为零，造粒后的颗粒则具有一定的硬度。根据原料和造粒方式，肥料颗粒的硬度约在 0.5~6kg/cm² 之间。通常，自然结晶的颗粒硬度最高，添加了有机物质的有机-无机复合肥硬度较低。

肥料颗粒的硬度低，在流通过程中容易粉化，产生大量的粉状物。操作性能不好，在 BB 掺混肥的混合和施肥时会影响作业效率。施用到土壤后，硬度低的肥料颗粒崩坏和养分溶解速度快，有可能造成肥料烧苗和流失，降低肥料利用率。但是，颗粒硬度过高的话，崩坏溶解所要的时间长，有可能来不及供给作物养分。在日本，通常要求肥料颗粒的硬度在 1.0~5kg/cm² 之间。若是水稻的侧条施肥，则对肥料颗粒的硬度要求更严格，要求有 2.0 kg/cm² 以上的硬度。

确认肥料颗粒硬度的简易方法是用拇指和食指捏起 1 粒肥料，施力看能否将肥料颗粒捏碎。正常男性成人的手指能够捏碎的颗粒硬度在 0.5 kg/cm² 以下，不能满足肥料硬度的要求。还可以将 20~30 粒肥料放在手掌中，两掌合起将颗粒磨转数 10 回后看颗粒的粉化现象。若出现粉化的话，证明该肥料颗粒硬度低，容易粉化，质量不良。

必须注意，以上所介绍的鉴定方法不能确认肥料的成分和含量。这些需要专门的分析装置

和专业人员来进行分析确认。

通常，日本的肥料厂家对产品质量的管理很严格，产品出厂时基本上不会出现质量问题。但是，出厂后的流通过程，特别是批发到末端销售点后经过长期保管的情况下，不良的保管条件有可能会引起肥料的结块，粉化，腐败变质。另外，某些外国厂家不像日本厂家那样重视产品质量，进口肥料经常会出现异物混入，粉化，结块等问题，在购买和使用是必须加以注意。