

4. 肥料成分の検出

4.1 試薬による定性試験

4.1.1 尿素性窒素

(1) 概要

この試験法は尿素性窒素を含む肥料に適用する。

水を試験試料に加えて抽出し、*p*-ジメチルアミノベンズアルデヒド溶液を加えて、微黄色から黄緑色への反応により、尿素性窒素(U-N)の有無を判定する。

(2) 試薬 試薬は、次による。

- a) **発色試薬溶液**⁽¹⁾: JIS K 8496 に規定する *p*-ジメチルアミノベンズアルデヒド 2 g を JIS K 8101 に規定するエタノール(99.5) 100 mL 及び JIS K 8180 に規定する塩酸 100 mL に溶かし、着色瓶に貯蔵する。

注(1) 調製例であり、必要に応じた量を調製する。

(3) 試験操作 操作例であり、操作に必要な量で試験する。

(3.1) 抽出

- a) 試料 0.5 g～5 g⁽²⁾をはかりとり、共栓三角フラスコ又は共栓試験管に入れる。
b) 10 倍量の水を加えて振り混ぜる。
c) 静置し、上澄み液を試料溶液とする。

注(2) 試験品から抽出した粒子 1 粒を用いてもよい。

備考 1. (3.1)c)の上澄み液の濁り等で定性反応に影響を及ぼすおそれがある場合、ろ紙 3 種でろ過し、試料溶液とする。

(3.2) 定性反応

- a) 試料溶液約 2 mL を試験管にとる。
b) 発色試薬溶液約 2 mL を加え、振り混ぜる。

(3.3) 判定

- a) 試料溶液に尿素性窒素(U-N)が含まれている場合には、黄緑色となる。

参考 尿素性窒素(U-N)の呈色の例を次に示す。

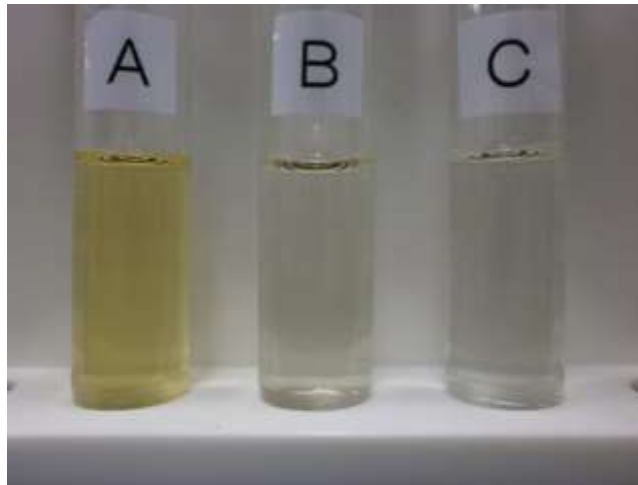


写真 1

尿素性窒素(U-N)として4.6%
(質量分率)含有する化成肥料

- (A) 発色試薬添加後
- (B) 発色試薬添加前
- (C) 試料空試験

備考 2. この試験法の尿素性窒素(U-N)の検出下限は化成肥料中で0.1%(質量分率)程度である。なお、魚かす粉末等の動植物質由来の肥料は抽出液が黄色を呈すことから呈色反応有無の判断が困難となる場合がある。

参考文献

- 1) 五十嵐総一, 八木啓二, 添田英雄, 豊留夏紀, 有隅孝子, 石崎和宏: 化学反応による定性試験, 肥料研究報告, **8**, 201~206 (2015)
- 2) 飼料分析基準研究会: 飼料分析法・解説 -2009- III, p.1735~1736, 独立行政法人農林水産消費安全技術センター, 埼玉 (2009)
- 3) 全国農業協同組合連合会肥料農薬部: 肥料の担当者のための肥料のやさしい鑑定法, p.44~58, (1986)

4.2 試験紙による定性試験

(1) 概要

この試験法は水又はくえん酸溶液に溶解する成分を含有する肥料に適用する。

水又はくえん酸溶液を試験試料に加えて抽出し、試験紙を溶液に反応させ、試験紙の呈色により、成分の含有の有無を判定する。

(2) 試薬等 試薬等は、次による。

- a) **くえん酸溶液**⁽¹⁾: JIS K 8283 に規定するくえん酸一水和物 20 g を水に溶かして 1000 mL とする。

注(1) 調製例であり、必要に応じた量を調製する。

(3) 器具 器具は、次による。

- a) **試験紙又は試験紙キット**: アンモニウムイオン用試験紙、硝酸イオン用試験紙、りん酸イオン用試験紙、カルシウムイオン用試験紙、亜鉛イオン用試験紙又はこれらを含むキット。市販されている試験紙の名称及び各試験紙の検出範囲は表 1 のとおり。

表 1 検出対象イオンと市販されている試験紙の例

検出対象イオン	試験紙の種類	測定濃度範囲(mg/L)
アンモニウムイオン	MQuant TM Ammonium Test	10 ~ 400
硝酸イオン	MQuant TM Nitrate Test	10 ~ 500
	QUANTOFIX [®] Nitrate/Nitrite	10 ~ 500
りん酸イオン	MQuant TM Phosphate Test	10 ~ 500
カルシウムイオン	MQuant TM Calcium Test	10 ~ 100
	QUANTOFIX [®] Calcium	10 ~ 100
亜鉛イオン	MQuant TM Zinc Test	4 ~ 50
	QUANTOFIX [®] Zinc	2 ~ 100

(4) 試験操作 操作例であり、操作に必要な量で試験する。

(4.1) 抽出

(4.1.1) 水溶性成分

- a) 試験試料⁽²⁾ 0.5 g ~ 5 g をはかりとり、10 mL 共栓試験管⁽³⁾ 又は 100 mL 共栓三角フラスコに入れる。
 b) 試験試料の約 20 倍量の水を加えて振り混ぜる⁽⁴⁾。
 c) 静置し、上澄み液を試料溶液とする。

(4.1.2) く溶性成分

- a) 試験試料⁽²⁾ 0.5 g ~ 5 g をはかりとり、10 mL 共栓試験管⁽³⁾ 又は 100 mL 共栓三角フラスコに入れる。
 b) 試験試料の約 20 倍量のくえん酸溶液を加えて振り混ぜる⁽⁴⁾。
 c) 静置し、上澄み液を試料溶液とする。

注(2) 試験品から抽出した粒子 1 粒を用いてもよい。

- (3) 樹脂製の共栓又はネジロチューブを用いることができる。
- (4) 振り混ぜは通常 30 秒程度だが、抽出が困難な試料においては 1 時間振り混ぜるとよい。

備考 1. 肥料を粉砕する前に、ピンセット等で特定の原料を選別し、その原料(試験試料)に対し(4.1)以降の操作を行うことで、試験試料に含まれる成分の有無を判定できる。

備考 2. (4.1.1)c)及び(4.1.2)c)の操作で試料溶液に濁りが生じ、定性反応に影響を及ぼすおそれがある場合、ろ紙 3 種でろ過し、ろ液を試料溶液とする。

備考 3. 検出対象成分が試験紙の測定対象範囲を超過して含まれる場合は、呈色が不鮮明となり正確な判定ができない場合があるため、必要に応じ試料溶液の上澄み液の一定量を水で希釈する。

例) 石灰を高濃度に含む試料では、カルシウムイオン用試験紙の呈色が不鮮明になる場合がある。

(4.2) 定性反応

具体的な測定操作は、測定に使用する試験紙もしくは試験紙のキットに記載の方法に従う。

(4.3) 判定

試験紙に付属のカラースケールと試験紙の反応部分の呈色を比較し、各イオンの含有の有無を判定する。さらに、表 2 の検出対象イオンを含有すると判定された場合は、同表の検出対象成分が含まれると判定する。

表 2 検出対象イオンと検出対象成分

検出対象イオン	検出対象成分
アンモニウムイオン	アンモニア性窒素
硝酸イオン	硝酸性窒素
りん酸イオン	りん酸
カルシウムイオン	石灰
亜鉛イオン	亜鉛

備考 4. 検出対象成分や他のイオンが多量に含まれる場合、呈色が不鮮明なることがある。

参考 流通肥料を用いて硝酸イオンを定性した結果の例を次に示す。

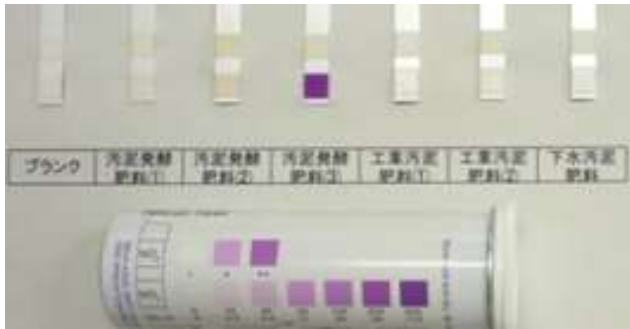


写真 1 流通肥料(汚泥肥料)の試験結果
抽出方法：水による 30 秒間振り混ぜ
試験紙：MQuant™ Nitrate Test



写真 2 流通肥料(汚泥肥料)の試験結果
抽出方法：水による 30 秒間振り混ぜ
試験紙：QUANTOFIX® Nitrate/Nitrite

参考文献

- 1) 齋藤晴文, 五十嵐総一, 佐久間健太, 橋本良美, 田丸直子, 平田絵理香, 添田英雄, 白井裕治, 阿部文浩：試験紙による肥料成分の検出, 肥料研究報告, **10**, 242~266 (2017)
- 2) 齋藤晴文, 佐久間健太, 白井裕治, 阿部文浩：試験紙による肥料成分の検出, 肥料研究報告, **11**, 190~209 (2018)