

分解度試験法におけるアニリンの窒素残留形態に関する検討

—平成 22 年度経済産業省委託事業報告書「化学物質の試験方法開発等」から抜粋—

TODの算出方法について

現行試験法には TOD の算出方法について記載されていない。とりわけ、含窒素化合物（アニリンを含む）では、TOD の算出に用いる窒素の酸化形態により TOD の値が大きく異なり、分解性の判定や試験の有効性に及ぼす影響が大きいと考えられる。OECD テストガイドライン 301C では、窒素の酸化形態を確認し適切な TOD を算出することとなっている。

なお、アニリンの TOD については、現在すべての試験機関において窒素の酸化形態を亜硝酸として計算しているが、実際の試験においてはアンモニアで残留しているケースが殆どであると考えられた。このため、アンモニアよりも値が大きい亜硝酸で算出した TOD を分母とすることで、アニリン分解度が実際よりも低く見積もられ、基準値をクリアしないケースがあると考えられた。そこで、アニリンの窒素残留形態に関して以下の調査を行った。

過去に実施した試験終了後のアニリンの窒素の残留形態分析結果を調査した。その結果、平成 9～11 年の 3 年間に実施した試験では、アニリンの窒素は試験 28 日後に全てアンモニアとして残留していたとの記録があった。しかし詳細な資料は残っていなかったため、調査件数及び分析値等は不明であった。そこで、平成 22 年 6 月調製の活性汚泥について、アニリンの試験 14 日後または 28 日後の窒素三態（アンモニア、亜硝酸、硝酸）を分析した。その結果、全ての試料で亜硝酸態窒素及び硝酸態窒素の生成率は定量下限未満（生成率 1%未満）であり、アンモニア態窒素のみが検出された。また、窒素の形態をアンモニアとして算出した BOD 分解度とアンモニア態窒素の生成率はほぼ一致していた（表参照）。

表 アニリンの窒素残留形態（平成 22 年 6 月調製の活性汚泥）

汚泥 培養期間	試験 期間	BOD 分解度 (%) *1		理論窒素量に対する生成率 (%) *2		
		亜硝酸と して算出	アンモニア として算出	アンモニ ア態窒素	亜硝酸態 窒素	硝酸態 窒素
5～8 週 (使用 1 ヶ月目)	28 日	79	99	91	< 1	< 1
9～12 週 (使用 2 ヶ月目)	14 日	71	89	90	< 1	< 1
	14 日	66	82	63	< 1	< 1
	14 日	71	89	89	< 1	< 1
	14 日	61	76	78	< 1	< 1
13～16 週 (使用 3 ヶ月目)	14 日	74	92	86	< 1	< 1
	14 日	73	91	83	< 1	< 1
	14 日	59	74	75	< 1	< 1

- *1 アニリンの TOD は、窒素の残留形態を亜硝酸として算出した場合 90.3 mg、アンモニアとして算出した場合 72.3 mg である。このため、亜硝酸として算出した場合にはアンモニアとして算出した場合よりも BOD 分解度が約 2 割低く算出される。
- *2 一部は菌体構成成分として利用されるため、通常はアニリンが完全に生分解されても、窒素三態の合計は 100%にはならない。

以上より、アニリンの窒素は試験 14 日後または 28 日後にアンモニアとして残留していたことが確認された。さらに、好氣的条件である現行試験法条件下では、一旦亜硝酸や硝酸となってからアンモニアに還元される可能性は低いことから、試験 7 日後も全てアンモニアとして存在したと考えられた。

上記の結果も踏まえて、窒素を含む被験物質が分解した場合、試験 28 日後の窒素の残留形態を分析により確認し、硝化の程度に応じて適切な TOD を算出することが重要と判断されたため、TOD の算出方法について OECD テストガイドライン 301C と同様に記載を追加することとされた。アニリンについてはアンモニアとして残留していることが確認できたため、窒素の形態をアンモニアとして TOD を算出することとされた。