

直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩（LAS）に係る
排水対策について
（案）

平成29年 月

環境省水・大気環境局水環境課

目 次

I. 背景	1
II. 使用・排出等の実態について	2
1. 主要用途・発生源について	
2. 各種基準等の設定状況	
3. 水質汚濁の状況とその原因について	
4. 排出の実態について	
5. 排水処理について	
III. 対策の在り方について	5

I. 背景

環境基本法に基づく水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準のうち、水生生物の保全に係る水質環境基準（以下「水生生物保全環境基準」という。）については、平成15年（2003年）11月に、我が国における初めての水生生物保全環境基準として、全亜鉛に係る環境基準が設定された。また、平成18年（2006年）11月には、この全亜鉛に係る環境基準の維持・達成を図るため、基準の超過が全国的にみられること、汚染の未然防止が必要であること及び亜鉛の排出源が多岐にわたること等から、水質汚濁防止法に基づく一律排水基準（以下「一律排水基準」という。）の強化が行われた。

その後、水生生物保全環境基準については、新たな科学的知見等に基づき検討が進められ、平成24年（2012年）12月には「水生生物の保全に係る水質環境基準の項目追加等について（第2次答申）」¹⁾（以下「第2次答申」という。）が取りまとめられ、平成25年（2013年）3月には直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩（LAS）が水質環境基準の項目として追加された。

その際、今後検討が必要となる適切な環境管理施策について、「環境基準の設定の結果、現況の公共用水域において環境基準の維持・達成を図るための措置が必要な場合には、水質汚濁防止法に基づく排水基準の設定等、汚染要因や対象項目の特性に応じた様々な環境基準の維持・達成に必要な環境管理施策を適切に講じていくことが必要」とされた。

このような状況を踏まえて、環境省では、平成23年（2011年）度より、学識経験者等から構成される「排水規制等検討会」を開催し、内外の科学的知見や公共用水域における環境基準の超過の状況及びその原因等を踏まえて、LASに係る水生生物保全環境基準の維持・達成を図るために必要な環境管理施策の在り方について検討を進めてきた。また、これらの物質に対する一律排水基準設定の必要性については、「水生生物の保全に係る環境基準に関する施策の重要事項について」²⁾（平成16年（2004年）8月、中央環境審議会水環境部会決定）において示された、最低限の許容限度を設定するという従来の考え方、いわゆるシビルミニマムに基づくべきものという考え方を踏まえ検討を行った。

Ⅱ. 使用・排出等の実態について

1. 主要用途・発生源について

我が国における直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩（以下「LAS」という。）の総流通量は約4万7千トン（2013年）であり、主要用途は洗濯・住宅用等洗剤であり約8割を占める。また、工業系の主要用途は業務用の洗濯・清掃用等洗剤及びゴム・プラスチック工業等であり用途全体の約1割を占めている。

（1）生活系の発生源

LASは各家庭等において洗濯用及び台所用の洗剤として使用されており、これらは生活雑排水等に含まれ各家庭等から排出される。また、LASについては、平成26年度（2014年度）PRTRの届出外排出量の推計によると、家庭からの排出が約7千トンと推定されており、これはLAS全体の年間推定排出量である約1万1千トンの約64%を占める。なお、排水中のLASの推定排出量については、環境基準に追加された平成25年（2013年）以降、減少傾向にある。

（2）事業系の排出源

工業系のLASの主要用途は業務用の洗濯・清掃用等洗剤であるため、排水として、洗浄工程で使用されたLASが公共用水域に排出されることが想定される。また、LASは乳化剤、農薬の補助剤など、製品の一部としても使用されるため、製造工程により排水として排出されることが想定される。

（3）非特定汚染源

農薬の補助剤として用いられるため、降雨等による農地からの流出が想定される。また、洗車等により道路排水にLASが含まれ、排出されることが想定される。

2. 各種基準等の設定状況

（1）我が国における基準等の設定状況

我が国においては、LASは公共用水域における水生生物保全の観点から、環境基準が設定されている。この他、水道、農業用水、水産用水の保全の観点からの基準は設定されていないが、界面活性剤としては水道水質基準として200 µg/L及び食品製造用水基準として500µg/Lが設定されている。

（2）諸外国における基準等の設定状況

米国、英国、カナダ、ドイツ及びオランダではLASに対する水生生物保全に関する水質目標値は設定されておらず、排水規制についても実施されていない。

3. 水質汚濁の状況とその原因について

(1) 水質汚濁の状況

LASについては、水生生物保全環境基準の設定に先立ち、平成19年（2007年）から平成23年（2011年）までの5年間において、淡水域のべ891地点において地方公共団体による独自調査や公共用水域要調査項目調査等^{3) 4)}が実施されている。この調査では生物Aの目標値（30 µg/L）を超過する地点がのべ41地点、生物特Aの目標値（20 µg/L）を超過する地点がのべ63地点、生物Bの目標値（50 µg/L）を超過する地点がのべ30地点、生物特Bの目標値（40 µg/L）を超過する地点がのべ35地点あった。平成24年（2012年）の第2次答申では、この結果等を踏まえ、全国的な環境管理施策を講じて、公共用水域における濃度の低減を図ることが必要との考え方から、LASが環境基準に追加された。

一方、環境基準への追加以降の公共用水域へのLASの検出状況は、水質汚濁防止法に基づき地方自治体の実施した公共用水域水質測定結果⁵⁾によると、平成25年（2013年）度は74水域77地点、平成26年（2014年）度は872水域1,413地点、平成27年（2015年）度は990水域1,575地点において常時監視が行われ、このうち環境基準の超過は平成26年（2014年）度が河川3水域（760水域中3水域、超過率約0.4%）、平成27年（2015年）度についても河川3水域（868水域中3水域、超過率約0.3%）と特定の水域に限られていた。

(2) 環境基準超過の原因について

環境基準の超過地点の分布は特定の水域に限られており、環境省では平成28年（2016年）度にこれらの水域での現地調査を実施した。同調査では、PRTR届出情報におけるLASの排出実態を有する事業場の分布、各水域の周辺地域の状況及び関係地方自治体における原因究明調査の結果を踏まえ評価した結果、基準超過が工場・事業場由来であることが確認された水域はなく、生活系排水等由来の可能性が想定される。

4. 排出の実態について

これまで行われた各種調査結果等を踏まえると、LASを含む排水の排出実態は以下のとおりである。

(1) 工場等からの排出実態

平成26年度（2014年度）PRTR届出情報によると、LASの公共用水域への排出は全体で約1万1千トンと推計されており、工場・事業場からの排出は約4,100トンとされている。また、このうち製造業に係る事業場からの排出は約200トンと推計されており、全体の1%未満である。なお、LASを公共用水域に排出するPRTR届出対象事業場の業種として最も多いものは化学工業であり、1事業場当たりの排出量は最大で3,000kg/年で

ある。その他、衣類・その他の繊維製品製造業、繊維工業等があり、1事業場当たりの最大排出量はそれぞれ2,200 kg/年、690 kg/年である。

環境省では、平成28年度（2016年度）に、PRTR届出情報をもとにLASを公共用水域に排出する38事業場のうち5事業場において排水実態調査を実施したところ、排水濃度は0.0032mg/L～398mg/Lであった。このうち最高濃度（398 mg/L）での排出が見られる事業場においては、対策を講じる予定があることから今後改善される見込みであり、当該事業場を除く4事業場における最大値は2.25mg/Lであった。また、下流の河川等の公共用水域における濃度は0.0007 mg/L～0.411 mg/Lであった。なお、これらの事業場の下流における環境基準点において環境基準を超過した水域はなかった。

（２）製造業以外の事業場からの排出実態

平成26年（2014年）度PRTR届出情報によると、製造業以外の事業場（排出量約4,100トン）のうち、公共用水域への排出量が多い業種は下水処理場が最大であり約2,400トンと推計されている。この他、飲食業等の業種から約1,500トンと推計されている。

（３）生活系からの排出実態

平成26年（2014年）度のPRTR届出情報によると、LASの公共用水域への排出量（約1万1千トン）のうち、一般家庭からの排出は約7,300トンと推計されており、全体の6割以上を占める。

また、環境省が、一般家庭等からの排出実態を把握するため、平成27年度（2015年度）に生活系雑排水が未処理で排出され界面活性剤濃度が高くなる傾向にある単独し尿浄化槽が残存する地域（2地域）と合併処理浄化槽及び農業集落排水処理設備が整備されている地域（2地域）において公共用水域において実態調査を実施したところ、単独し尿浄化槽が残存する地域では河川に係るLASの環境基準（0.02mg/L～0.05mg/L）を超過する地点が見られたが、合併処理浄化槽が整備された地域においては全地点で河川環境基準よりも低い値（最大：0.0018mg/L）であった。

（４）非特定汚染源からの排出実態

洗車等により市街地からの面源排水等に含まれることが想定されるが、実態は不明である。

5. 排水処理について

環境省では、平成25年度（2013年度）に平成23年度（2011年度）PRTR届出情報をもとに抽出したLASを公共用水域に排出する事業場を対象とし、排水処理前の原水中と処理後の排水水についてLAS濃度の比較のための調査を実施した（調査対象：38事業場）。この調査では、多くの工場・事業場において、既存の排水処理設備における処

理により9割以上のLAS除去率となることが確認された（平均除去率95.0%、原水濃度24 $\mu\text{g/L}$ ～29万 $\mu\text{g/L}$ に対し排水濃度は0.1 $\mu\text{g/L}$ ～96,000 $\mu\text{g/L}$ ）。特に、生物処理を実施する工場・事業場においてはLAS除去率が高くなる傾向にあり、除去率は85.5%～100.0%であった。なお、この他の関連する知見としては、小森らの文献で、標準活性汚泥法による処理において、99%以上のLAS除去率が報告されている事例⁶⁾もある。

また、生活系排水については、環境省が平成27年（2015年）度に生活系雑排水が未処理で排出され界面活性剤濃度が高くなる傾向にある単独し尿浄化槽が残存する地域と合併処理浄化槽が整備されている地域（各2地域）において公共用水域の水質の比較調査を行ったところ、合併処理浄化槽が整備されている地域の方がLAS濃度が低い傾向にあった。この他、浄化槽における処理に関しては、日本界面活性剤工業会の報告によると、家庭用合併処理浄化槽における処理により陰イオン界面活性剤が約96～98%除去されている事例⁷⁾が報告されている。

Ⅲ. 対策の在り方について

LASの水生生物保全環境基準については、一部の水域で超過がみられるものの、全国的に超過しているとは言えず、また、超過がみられた水域においても、超過の原因として工場・事業場等が主要な発生源として認められる事例はなかった。

また、環境基準が設定された平成25年（2013年）以降、LASの製造・使用量は減少傾向にある。さらに、LASについては、工場・事業場の排水処理において一般的に広く用いられている活性汚泥法による生物処理により、一定程度の除去が可能であることが環境基準設定後の調査により明らかとなっており、既に一定の対策が講じられているものと考えられる。

これらを踏まえると、現時点では、全国一律的な対策として、工場・事業場を対象とする水質汚濁防止法の一律排水基準を新たに設定する必要性は低いと考えられる。

なお、一般家庭を含む生活系排水に由来するLASについては、既存の下水道終末処理施設及び合併処理浄化槽における処理により、その大半を除去することが可能とされている一方、環境省が実施した調査では、単独し尿処理浄化槽が残存する地域では環境基準を超過する地点がみられる等の事例が確認された。生活排水処理設備の設置等の状況とLASに係る環境基準の超過の因果関係は必ずしも明確になっていないが、環境基準の超過がみられた水域においては、本報告でとりまとめられた知見を踏まえつつ、生活排水対策のさらなる推進等、各水域の特性に応じた取組を講じることが重要であると考えられる。また、工場・事業場でLASを使用する企業等においては、本報告を踏まえ、LASの一般環境への排出をより一層低減するための自主的な取組を進めることが期待される。

【引用文献】

- 1) 「水生生物の保全に係る水質環境基準の項目追加等について（第2次答申）」
（平成24年12月中央環境審議会水環境部会）
<http://www.env.go.jp/council/toshin/t09-h2411.pdf>
- 2) 「水生生物の保全に係る環境基準に関する施策の重要事項について」
（平成16年8月、中央環境審議会水環境部会決定）
<https://www.env.go.jp/council/09water/y096-05/mat04.pdf>
- 3) 地方公共団体（2008-2012）；独自調査結果
- 4) 環境省（2008-2012）；要監視項目等存在状況調査
<http://www.env.go.jp/water/chosa/index.html>
- 5) 環境省, 公共用水域水質測定結果
<http://www.env.go.jp/water/suiiki/>
- 6) 小森行也, 岡本誠一郎（2013）下水処理における直鎖アルキルベンゼンスルホン酸(LAS)の除去特性, 第50回下水道研究発表会講演集, P346-348
- 7) 日本石鹼洗剤工業会（1994）環境年報 vol. 19（1993年度版）, P9-10
日本石鹼洗剤工業会（1995）環境年報 vol. 20（1994年度版）, P13-16