



白金フリー燃料電池自動車用の液体燃料：普及への取り組み（2/2）



エネルギーキャリアとしての液体燃料の効率的合成と安全評価技術の研究

関西学院大学・ダイハツ工業(株)・(国研)量子科学技術研究開発機構

エネルギーキャリアとしての安全評価技術の研究

現在、水加ヒドラジンの情報が非常に限られていることもあり、本リスク評価では、無水ヒドラジンの情報を基に行いました。また、生物に対するいくつかの安全性評価では、無水ヒドラジンよりも水加ヒドラジンの方が生物に対する安全性は高くなる傾向があります。

ヒドラジン曝露によるリスク評価の流れ

STEP1：ヒドラジンの物理化学的性状の調査

→調査したヒドラジンの物理化学的性状は、表1にまとめました。この中でも半減期の情報は、非常に重要な要素を占めます。

STEP2：ヒドラジンの生物に対する安全性評価

→ヒドラジンの生物に対する攻撃性評価結果を表2（水棲生物）と表3（哺乳類）にまとめました。この評価は、生物個体の半数致死濃度（ LC_{50} ）や半数致死量（ LD_{50} ）、無影響濃度（NOEC）で判断し、数値が小さいほど攻撃性が強くなります。シミュレーションには、最も辛口の評価となるよう、最小値を用いました（表2と表3の赤字）。

STEP3：環境中へのヒドラジンの排出量/移動量の調査

→各都道府県のヒドラジン排出量/移動量（平成26年度）を経済産業省のHPより取得しました。

STEP4：環境リスクの統合アセスメントプログラム（MuSEM）を用いたリスク評価

→STEP1~3で得られたデータおよび関西学院大学が設置されている兵庫県下の自然環境特性データ（人口・面積など）をMuSEMに導入し、ヒドラジン曝露による人体・自然へのリスク評価を安全係数（MOS）の算出にて行いました。

表1. 無水ヒドラジンの物理化学的性状

	物理化学的性状		物理化学的性状
物質名	無水ヒドラジン	融点 (℃)	2
CAS No.	302-01-2	沸点 (℃)	113.5
PRTR No.	333	Log <i>K</i> _{ow}	-2.07
分子量 (g mol ⁻¹)	32.05	半減期 (day)	大気 0.23 (25℃)
溶解度 (mg L ⁻¹)	1.0×10 ⁶		水 7 (12℃)
蒸気圧 (Pa)	1.4×10 ³ (20℃)		土壌 7 (12℃)
			底質 7 (12℃)

表2. 水棲生物に対する無水ヒドラジンの攻撃性評価

生物レベル	生物種	エンドポイント	濃度（mg L ⁻¹ ）
藻類（生産者）	<i>Dunaliella tertiolecta</i>	8日間 NOEC 生育阻害	0.0005
ミジンコあるいは甲殻類（1次消費者）	<i>Hyalella Azteca</i> （ヨコエビ科の1種）	48時間 LC_{50}	0.04
魚類（2次消費者）	<i>Poecilia reticulata</i> （グッピー）	96時間 LC_{50}	0.61

表3. 哺乳類に対する無水ヒドラジンの攻撃性評価

	投与経路	マウス	ラット	ウサギ	イヌ
無水ヒドラジン	経口 LD_{50} （mg kg ⁻¹ ）	59	60-90	ND	ND
	吸入 LC_{50} （mg kg ⁻¹ ）	330（4時間曝露）	350-760（4時間曝露） 4,200（1時間曝露）	ND	ND
	経皮 LD_{50} （mg kg ⁻¹ ）	ND	ND	91	90
	静脈内 LD_{50} （mg kg ⁻¹ ）	57	55	ND	25
	腹腔内 LD_{50} （mg kg ⁻¹ ）	62-156	59	ND	ND

評価の結果は…

MuSEMを用いた平成26年度のヒドラジンの排出量/移動量に基づく兵庫県下におけるMOSは、約18,000となりました（MOS値が100以下だと人体・自然へのリスクが高いと判断されます）。今後、GIS多媒体環境動態予測モデル（G-CIEMS）を用いた同様の安全評価シミュレーションを行うことが必要です。

支援プログラム

支援プログラム名：ALCA（先端的低炭素化技術開発）
支援期間：平成22年度～28年度

出展機関窓口

関西学院大学
研究推進社会連携機構 知財産学連携センター
佐藤 大樹
〒669-1337 兵庫県三田市学園2-1
Tel: 079-565-9052

担当研究室

関西学院大学・理工学部

環境・応用化学科

●羽村季之研究室（効率的燃料合成）

生命科学科

●松田祐介研究室（燃料の安全性評価）

先進エネルギーナノ工学科

●水木純一郎研究室（放射光による劣化解析）

●田中裕久研究室（耐久信頼性の向上）



国立研究開発法人

科学技術振興機構

Japan Science and Technology Agency