

ライフサイクルを考慮した総合的金属選定方法に関する研究

著者	柳田 秀隆
雑誌名	東京大学21世紀COEプログラム 化学を基盤とするヒューマンマテリアル創成 リサーチアシスタント
巻	平成15年度報告書
発行年	2004
URL	http://hdl.handle.net/2261/4067

平成 16 年 3 月 12 日

氏名 柳田 秀隆



21世紀COEプログラム

拠点：大学院工学系研究科
応用化学専攻、化学システム工学専攻、
化学生命工学専攻、マテリアル工学専攻

“化学を基盤とするヒューマンマテリアル創成”

平成15年度リサーチ・アシスタント報告書

ふりがな 氏名	やなぎだ ひでたか 柳田 秀隆	生 年 月 日
所属機関名	東京大学 大学院新領域創成研究科 環境学専攻	
所在地	〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1 東大工学部 5号館 化学システム工学科気付 柳沢研究室 電話 03-5841-7335	
申請時点での 学年	博士課程 3年	
研究題目	ライフサイクルを考慮した総合的金属選定方法に関する研究	
指導教官の所属・氏名	東京大学 大学院新領域創成研究科 環境学専攻 柳沢 幸雄	

I 研究の成果 (1000字程度)

(図表も含めて分かりやすく記入のこと)

有毒な化学物質の人間に対する健康影響指標は、職場の許容濃度(TWA と略す)の逆数で表わすことができる。そこで、この TWA を使用して、有毒な有機化学物質の健康影響を評価することとした。なぜなら、TWA は人間を対象とした化学物質の毒性をあらわす指標であり、データ量が最も豊富な指標であるからである。

ところがもう一方では、すべての有毒な有機化学物質が必ずしも TWA が定められているとは限らない。したがって、TWA が確定していない有機化学物質について何らかの方法で TWA を推定する必要が生ずる。そこで、LD50(半数致死量)から TWA を推算するモデルを開発することとした。なぜなら、有機化学物質の経口及び経気毒性は動物の体内に取り込まれ血液循環に到達した以降は標的臓器、排出系に対して及ぼす影響は同一となるからである。したがって、LD50 と TWA との間に何らかの関係があることが予測できた。そこで、本研究は有機化学物質に関して、ラットまたはマウスの LD50 から TWA を推算するモデルを開発することとした。その結果、TWA の推算式は動物種による係数と有機化学物質補償係数と LD50 の大きさに動物種で決まる係数乗した値の積であらわされた (p<0.05)。すなわち、本研究の推算式は動物実験値である LD50 と化学物質の官能基との両方を使用しているのが特徴である。推算式は多変量重相関分析の調整済み決定係数が 0.57 であり、有意確率は

p<0.05、ラットとマウスの推算値の調整済み決定係数は 0.86 であり、さらに推算式は職場の症例より説明できた。

まず、推算式の妥当性を調べるために

ラットとマウスの TWA 推算値の相関

関係を求めた。TWA の推定値

logTWA_{p, rat} と log TWA_{p, mouse}

の調整済み決定係数は 0.86 と高い値で

あった。したがって TWA はラットとマウス

の LD-50 を使用して推算できる(n=208)。

ラットの推算式を重回帰式より求めた。ラットの TWA の推測値をそれぞれ TWA_{p, rat} で表わすこととした。式は次のようになる。

$$TWA_{p, rat} = 0.237 \times LD50^{0.440} \times (OCC_i) \times (OCC_j) \text{-----}, \quad (1)$$

ここで、OCC_rは Organic Compenstion Coefficient for Rat の略である。j は選択された独立変数を表わす。有機化学物質の補正係数 OCC_r を Table 1 に示した。OCC_r は HCBgroup および cyclohexane のそれぞれの値 0.000645, 591 を最小、最大とするものであった。

Table 1 Organic Compenstion Coefficient of rat (OCC_r)

Function	OCC _r	Function	OCC _r
HCB group	0.000645	Aromatic+R	2.35
TODD	0.000750	chain+COO	4.47
NGO+Phenyl	0.00298	alkane	5.08
Hydrazine group	0.00758	Alkylole+R	14.2
NE2+Biphenyl	0.0121	Alkylole : cyclohexane	591
Poly. aromatic+Cl	0.0312	Others	1
Alkylole+Cl	0.119		
chain+S	0.179		
Element+P	0.299		
Element+N	0.552		

氏 名 柳田 秀隆

II (1) 学術雑誌等に発表した論文A (掲載を決定されたものを含む.)

共著の場合、申請者の役割を記載すること。

(著者、題名、掲載誌名、年月、巻号、頁を記入)

柳田秀隆, 柳沢幸雄 健康影響及び資源影響を考慮した消費財に使われる有毒金属の
評価方法 環境情報学会 2003年10月 投稿済み。

Yanagida, H., Yamazaki, A., and Yanagisawa, Y., Prediction of TWAs from LD50s
Environmental Science Technology (preparing submission)

氏 名 柳田 秀隆

II (2) 学会において申請者が口頭発表もしくはポスター発表した論文

(共同研究者 (全員の氏名)、題名、発表した学会名、場所、年月を記載)

国際学会

Yanagida,H. Prediction of TWA from LD50

1st COE 21 International Symposium on Human-Friendly Materials Based on Chemistry
August 28(Thu), 2003 Yayoi Auditorium