

煩雑な化学物質生態リスク評価管理の準人工知能システム : AIST-MeRAM

○林 彬勅, 内藤 航, 加茂将史 (産総研 安全科学)

【はじめに】

私たちの日常生活や社会の経済活動は無数な化学物質によって支えられている。しかしながら、その化学物質は適切に使用・管理しないと厄介な環境汚染物質になってしまう。化学物質の不適切な使用・管理が原因で生じた影響事例を羅列するにはいとも苦労しないが、記憶に新しいのは2012年5月、利根川水系の浄水場で水道法の基準値 (0.08mg/L) を超えるホルムアルデヒドが検出されたことで一部の自治体で断水する大騒ぎが発生したことである。このように、我々の生活と社会に欠かせない化学物質はどのように使用・管理をすれば、社会の安心安全につながるのか、これは人類共通の重要な課題の一つである¹⁾。

2002 年に開催された「持続可能な開発に関する世界首脳会議(WSSD)」で取り決められた「WSSD 2020 年目標」が適切に化学物質を使用・管理する世界的な動きを触発した。WSSD では「2020 年までに化学物質の製造とその使用による人の健康と環境への重大な悪影響の最小化を目指す」という世界共通の目標を掲げた。その目標を達成するため、2006 年に開催された国際化学物質管理会議(ICCM)では、世界規模の政策的枠組みである「国際的な化学物質管理のための戦略的アプローチ」(SAICM)が採択された。SAICM が各国政府、国際機関、産業界、市民団体等の進めるべき取り組みをまとめ、世界の化学物質管理をハザードベースからリスクベースへと強く促した。2007 年施行の欧州 REACH 規制や 2011 年の日本の第 3 次改正化審法、そして 2016 年の米国の改正 TSCA 法は、いずれも WSSD 2020 目標達成に触発された動きである。国内外のこれらの法規制では、「すべての化学物質を対象に、リスクが許容レベルで管理しながら使う」としている。しかし、毎日数百から数千のペースで CAS 登録される新規物質のみならず、何十万もの既存化学物質のリスクを 1 つずつ適切に評価して管理するには、多大な社会コストを要するほか、システム作りなど幾つもの技術課題の解決に全力をあげなければならない。それらの課題解決には大きく 2 つの要素技術の開発が不可欠である。1 つは化学物質による影響を「リスク」として適切に評価できる手法の確立、もう 1 つは適切なリスク評価手法による評価の加速化である。本報では、日本社会における WSSD 2020 年目標達成を見据えて、これまで取り組んできた準人工知能システム開発の成果である「汎用生態リスク評価管理ツール: AIST-MeRAM」を紹介する。

【準人工知能システム : AIST-MeRAM】

AIST-MeRAM は「産総研-汎用生態リスク評価管理ツール」の略称で、産総研(AIST)が一般社団法人日本化学工業協会の推進する LRI(Long-Range Research Initiative)研究支援を受けて開発した無料ツールである。日本語版について、2013 年 7 月に初版の AIST-MeRAM 0.9.12 をリリースし、2014 年 12 月に改訂版 (AIST-MeRAM 1.0.1)、2017 年 4 月にリスク管理機能を完備した完成版 (AIST-MeRAM 2.0.1) を公開した。また、化審法など日本型管理手法のアジア展開をめざすため、英語版も同時に開発し、2014 年 12 月に初版の AIST-MeRAM 1.0.0 を公開したあと、2017 年 4 月に完成版の

IT solution for Ecological Risk Assessment and Management of Chemicals: AIST-MeRAM

Bin-Le Lin, Wataru Naito, Masashi Kamo

Research Institute of Science for Safety and Sustainability, AIST

AIST-MeRAM 2.0.0 を公開した。なお、英語版の評価機能と搭載データは日本語版とほぼ同じである。

AIST-MeRAM は煩雑な生態リスク評価の効率化・定型化・標準化を支援するために開発したツールである。ツールには約 3900 物質の 17 万個の有害性データ、化審法の排出係数セットや物性値、環境パラメータなどが内蔵されている。そのため、ユーザー自身の Windows 版 PC やタブレットにインストールすれば、リスク評価や統計処理などの特別な知識や手持ちのデータがなくても、画面上でのマウスクリックや指タッチにより、化審法の評価をはじめ、種の感受性分布や個体群影響による高度な評価が実施可能になる。これまでに国内外に多くのユーザーを有し、産学官各界から大きな関心が寄せられ、環境省や経済産業省、業界などで多くのデモ説明会を実施してきた。

AIST-MeRAM は準人工知能システムとして、以下に示す主な機能と特徴を有する (図 1)。

データ搭載：約 3900 物質 17 万件の有害性データ、化審法の排出係数セット、PRTR 対象物質の物性値、全国一級河川 354 地点の流量統計データなどが搭載されている。有害性データには化審法審査済みで信頼性ランクが付与されたものも含まれている。こうした搭載済みのデータを利用することで、ユーザーは労力と時間をかけずに評価を実施できる。

評価手法搭載：初期的なリスク評価のハザード比評価法や、生物種ごとの感受性の違いを統計学的分布として表現する種の感受性分布評価法、生態系保全の基本単位である生物個体群の存続影響を評価する個体群存続影響評価法といった高度な手法が搭載されている。このため、ユーザーは生態リスク評価や統計処理など特別な知識がなくても科学的な評価手法によるリスク評価が実施可能である。

化審法評価システム搭載：新規物質や既存物質を対象に、スクリーニング評価、一次評価、二次評価という階層的な化審法の評価体系が搭載されている。このため、ユーザーは化審法に定められたリスク評価の技術を記載した膨大なガイダンス資料を読まなくて化審法に準拠した評価が実施可能。

不確実性係数の自動決定機能搭載：リスク算定の際、化学物質の有害性データの充足度に応じて不確実性係数を設定する。AIST-MeRAM には、OECD, REACH 法、化審法や TSCA 法の異なる設定基準が搭載されているため、ユーザーが選択した基準に従って不確実性係数が自動的に決定される。

ユーザーフレンドリー：ツールの入り口に 3 つの評価モードを設けているため、ユーザーの化学物質管理の目的、シナリオ、評価精度、専門知識のレベルに応じた評価が可能である。また、ユーザーの多様なニーズ、例えば、新規物質評価、自社データや排出係数の追加などにも対応している。さらに、ツールの機能を実習できるように、評価に必要なサンプルデータが搭載されている。

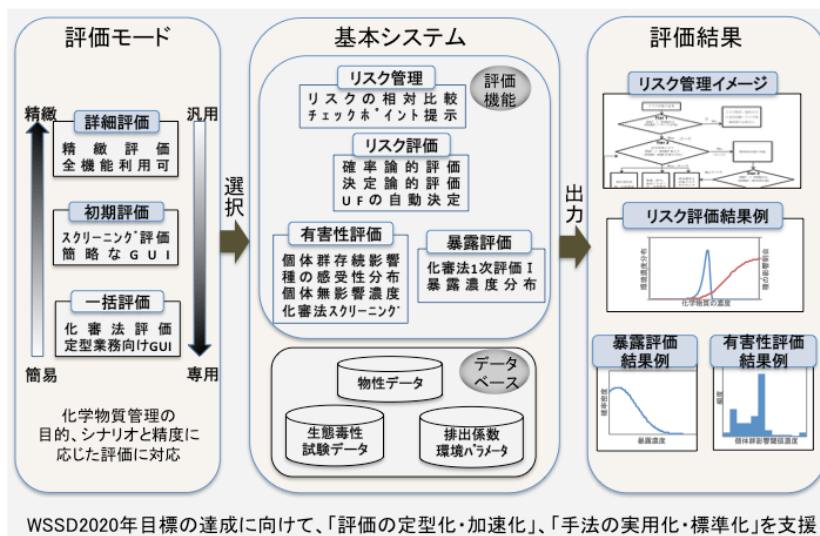


図 1 AIST-MeRAM のシステム概要

【参考文献】

Johan Rockström et al, A safe operating space for humanity, Nature 461, 472-475 (2009).