

## 一般化への要求と経験の局所性

### —化学物質の許認可という事例を通じて—

西村 名穂美

#### はじめに モデル的自然の構成をめぐる

本稿が扱うのは、一般化された知識に伴う諸困難である。一般化された知識、法則性は、人為的に制御された実験対象については、適切にあてはまるかもしれない。しかしこの法則が「経験的現実」にも妥当するためには、制御されていない自然現象も法則が予測する通りにふるまはずだ、と想定する必要がある。この想定に対して、「実験室で人が思い通りに生起させるような現象から自然現象を予測するためには、不確定な要因が多すぎるのではないか」という疑問を投げるとしたら、どのような答が返されるだろうか。おそらく可能なのは、「自然事物と技術の産物との間に区別をすべき科学的根拠がなければ、両者を同等にふるまはずのものを見なせる」という答である。ここで問と応答とを、二つの立場として際立たせてみたい。

疑問：理論や制御された実験に基づく「構成された自然」は、個別・多様・局所的な自然を十分に反映していないのではないか。

応答：自然の生成過程や構造を模擬するような、現実を一般的に予測するモデルをつくることは可能である。モデルに即した事例が見出されるなら、そのモデルは現実にと妥当すると見なされてよい。

本稿はこの応答に対し、さらに疑問側の立場を明確にしたい。それは、「具体的問題を解決すべき状況」にあつて、「学的一般化」はどれほど有効かという問い直しである。学的な普遍性を目指す場合、依拠する原理や注目する要素を、学的な意図から限定することができるだろう。しかし解決すべき具体的な状況で、実験室と同じような制御が可能とは限らない。つまり現実の場には、

モデル化に不適切な要素、攪乱要因が多い。ある種の「学的観点」から見れば、攪乱要因の捨象はのぞましい。しかし現実の局所条件を変更できない場面では、かかる攪乱要因をいかに取り入れるかが、まさに考慮されるべきであろう。

以下で論じるのは、実験の対象から現実対象のふるまいを予測する難しさ、そして一般化された法則を経験に適用する際の困難さである。特に2は、化学物質の許認可という題材を扱うため、いささか細かな事例に言及することを、予めご寛恕ねがいたい。

## 1 普遍性と局所性— 研究者の関心という観点から

ここではまず上記の疑問と応答について、それぞれの立場を際立たせる考え方・関心の向け方の違いに注目する。違いというのは次の点である。疑問の側は、「個々の具体的現実」「経験の個別性」に重きをおき、抽象的な一般化を退ける。他方応答側は、「科学的に一般化できる事象」「普遍的で確実な根拠」に強い信頼を置き、具体的経験のいわば偶然的な個別性を、極力捨象する。後者の傾向は、前者よりも「科学的」立場と折り合いが良い、と言えるかもしれない。しかし前者がもつ関心を重視する科学者も、もちろん多い。それではまず、疑問側と応答側の立場がどのように異なるかを、簡単に特徴づけてみる。

### a 疑問側が向ける関心—個別経験の重視

特徴：局所性や状況性を省き、普遍的な言明を重んじるという立場に対し、その普遍化が捨象するものに関心をはらう。個別事象は、教説としての知識に吸収され得ないと強調する。

例：ボイルによる経験の伝達：実験に関する煩わしいまでの詳細な記述。理論のみでなく環境条件、材料、実験者についてのエピソードまでも含む。成功も失敗も含めた冗長なほどの記述。簡潔にされた形式で書けという、規範的な圧力が前面に出ていない時代での実験の典型<sup>2)</sup>であり、冗長といえるほどまでに historical（事象記述的）だとしばしば評される。

### b 応答側の認識関心 — 経験の制御と普遍化の重視

特徴：そもそも科学的知識が共有されるものであるためには、一定の基準枠が必要だという点を強調する。学的恒常性に到るためには、感官が見分けるものについての単なる記述のみではあまりに不確定である。一定の読み方を共有しない限り、知識の共有も伝達もできない<sup>3</sup>だろう。共有できる知識を得るために、「感覚こそ理性によって訓練される必要がある<sup>4</sup>」というのが、この立場の主張である。

例：近代自然科学の的方法的手続きを概念化し、認識論や学問論上の近世構成主義を準備したと評される場合の、カントの実験家像<sup>5</sup>、またパスカルの『真空に関する新実験』に見られる、本質を捉え余分なものを省く記述<sup>6</sup>を典型とする。

これら二つの関心を対比すると、科学的により必要とされるのは後者であろう。ボイルが延々と書いたような、特定の出来事を historical に記述する実験レポートは、とくに17世紀後半以降、「科学的に」ほぼ無意味と見なされるようになった。科学的な意味で求められるのは、記述の詳細さよりむしろ、「いつ誰にとっても再現可能な」状況、普遍的な性質の記述<sup>7</sup>だというのが、17世紀 Royal Society の趨勢であった<sup>8</sup>。

## 2 普遍化への要求と 局所条件の軽視：許容値規定の例

「現実的自然には、モデル的自然に汲み尽くせない側面が常に残るのではな  
いか」、という懐疑的な問いかけは、しばしば応答側の合理的な割り切りと相容れない。もちろん提起される疑問を際限なく考慮していれば、現実的に必要とされている何らかの一般化が難しくなる、というのも事実である。一般化が必要とされながら、それが困難でもあるという状況の一例として、ここでは化学物質の許認可という事例を扱う。化学物質を製造し市場に出してよいかを決める時、安全性を検査する科学者に求められているのは、第一に安全度の基準呈示である。安全性基準 (ADI, TDI<sup>9</sup>) を算出する際には、その物質に閾値があるということ、つまり「この物質は一定の量までなら摂取しても毒性を示さない」ということが想定されている。この際、徹底的な慎重さ、たとえばその物

質の閾値を確証できない限りそもそも許容値を算出すべきでさえない、という慎重さを貫くことは、科学者に実際上（とくに企業側の研究者には）要求されていない。

“許容値”の算出は、in Vivo（生体）および in Vitro（試験管）で行われる毒性検査、また化学的・生理学的知見を応用した理論上の予測に基づいて割り出される。この算出は、たしかに審査過程で十分な根拠に基づくと判定されている。しかし許容値の設定はしばしば、その一般化があたとなり、いくつかの不合理な結果につながった。

そこで、かかる結果につながる要因を、大まかに二つの側面に区分して検討する。まず一つ目は、審査方法のあり方を決める政策的な要因、二つ目は実質的な検査方法に見られる技術上・学問上の要因である。

## 2-A 政策に関わる要因

### a 第三者的観点から見たデータの不在。

「化学物質の審査および製造等の規制に関する法律」（以下、化審法）で定められている一連の毒性試験の施行、および一次資料の作成は、審査する側でなく製造販売する側にゆだねられている。さらにその一次資料は多くの場合公開されない。

製薬会社が行う検査の大半は、どれくらいの濃度で害虫や病原菌を駆除できるかにウェイトを置いている。弊害、とくに微量で長期にわたる使用や、他の薬との併用についてのデータなどが揃えられることはほとんどない。不利な症例は、特異体質として統計から外されるなど、データに反映されない場合がある。また、副作用の報告があっても、必要最低限の検査に抵触しなければ、報告されない場合さえある<sup>10</sup>。

### b 認可の審査過程の非公開性と、批判を受け付けられないシステム。

審査過程の不透明さと、一旦確定した許容値を訂正する困難さは、たとえばフェニトロチオンという物質について顕著であった。この物質と佐久地方の集団病との因果関係の研究は、従来のADI設定の見直への誘因となった。研究が先駆的に行われていたのは日本で、彼らは1960-70年代から、佐久病を含む奇

病の研究を有機リン系農薬の長期にわたる微量摂取と関係付け、有機リン剤の摂取が血中酵素の幾種類かを低下させると報告し続けてきた。しかし慢性毒性に関する日本の先進的研究を規制に取り入れたのは日本でなく、むしろアメリカである。日本では多くの研究報告が参照可能だったにも関わらず、(アメリカが変更を行うまで) 従来の許容値を固持したままだった<sup>11</sup>。

c 有害という証拠がない限り、無罪放免となり市場に流通する現状。

1999年度末の時点では2万の新規化学物質(この数は、化審法制定以後の新規登録数であり、既に用いられている化学物質は10万ほどとも言われている)のうち、毒性情報が揃っているのは1189であり、規制の対象と判定されたのは僅か423物質だった<sup>12</sup>。化審法に基づいて、リストアップと毒性情報の収集は進められているが、それはごく一部にすぎず、規制の定義を満たさなければ審査さえなされない<sup>13</sup>。登録される膨大な化学物質すべてを迅速に審査するコストは確保できないため、製造量の多い物質、過去に有害と判定された物質と構造が似ている物質を優先するというような割り切りで、優先順位が付けられる。化学物質のなかには当然、反応が一定せず閾値を出しにくい、あるいは規制に足るほどに十分なデータを集められていない、また法規定の枠からさしあたり外れているような物質というものがある。しかしこれらは有害だという証拠が呈示されない限り、規制の対象とはならない。

d 適用されるべき法律と、取り締まるべき省庁をめぐる解釈の混乱。

化学物質に関する法制度の数は多く、その法に従って取り締まるべき省庁もいくつかに分散している。まず関連する法としては、主なものだけでも環境基本法、食品衛生法、化審法、農薬取締法、毒物および劇物取締法、薬事法、等々がある。これらの法に従って化学物質の使用を規制する省庁は、環境省、厚生労働省、農林水産省、経済労働省等である。当然、物質の使用用途に応じて、どの法律に抵触するか解釈が分かれることはあり、いずれの定義にも当て嵌まらないという、いわば網の目を潜って使用が黙認されてしまう物質もある。たとえばかつてゴルフ場農薬の取締は、(旧)厚生省の管轄であるか農水省の管轄であるか、定まっていなかった。農水省が自らの管轄とした1988年まで、

ゴルフ場農薬には事実上何の規制もなく、農薬としては不合格の商品がゴルフ場用に用いられるというほどの野放図であった。害虫用殺虫剤については、園芸用ならば農水省、衛生用ならば厚生省の管轄だったが、「不快害虫用殺虫剤」はどこも取り締まらない。これは、規制に関わる盲点の一例である

## 2-B 検査・算出方式に関わる要因

### a 実験から現実への推論過程

マウスへの人為的な投与（短期、多量）から、人間の日常的摂取（長期、微量）の影響を外挿・推測する困難さ。

動物実験の結果から人間の場合での反応を推定するのがどこまで妥当かという点は、議論的である。ADI の設定は、動物実験での NOEL（無影響量）を基に、安全係数と不確定係数で割り出されることが多い。しかし動物実験から得た NOEL を基に人間の ADI を求める仕方（外挿をどのように行うか）は、しばしば解釈が分かれるところである。外挿が意味あるものになるためには、まず被験者となる動物を適切に選ぶ必要がある。そして被験動物と人間との種差も、物質に応じて工夫しなくてはならない。つまり種差を単に体重の違いに帰着させるというような単純な割り切りは、常に妥当とも限らない。なぜなら、単純な定量化と相容れない不確定な要素、たとえば毒物に対する反応、代謝や免疫の種差など、個別事例ごとの相違が大きい場合には、種差を体重の違いに求める仕方が無意味になるからである。例を挙げるなら、有機塩素系物質は魚類・貝類に強く働くが、甲殻類や両生類に働く度合いは弱い。有機リン系物質は甲殻類に強いが、魚類・貝類・両生類に働く度合いは顕著でない。

実験室で用いられる素材が、その外部でも同じ性質をもつという前提にも問題がある。たとえば実験室では風に毒性を示すはずだった DDT も、実地では（耐性獲得と急激な進化のため）何の効き目もなくなるという事態が生じた<sup>11</sup>。これらの事例がしばしば報告されることにも、許容値の設定につきまとう困難さが窺われる。

b 測定値の基準に際して気づかれない要素、その時代の学的進展からは見えにくい因果性。

検査にあたって留意されにくい要素としては、非意図的に生じる複合作用

(ただ1種類の有害物質を摂取するという前提からは見えてこない)を挙げることができる。閾値をこえなければ毒性が現れないといっても、単に生体のもつ恒常性のために毒性が現れていないだけかもしれない。たとえば二つの合成化合物を併用する場合、それぞれの致死量の100分の一が既に死をまねく。おそらく片方の化合物が、もう片方の毒性を消す酵素を破壊するため。しかも意図的に同時に混ぜなくとも両者が混ざるとは、ごく日常的に見られる<sup>15</sup>。また、学的状況の時代性のゆえに見えていない因果関係は常にある、という点も指摘できる。かつて、生体濃縮、体内動態という要素は「見えにくい因果関係」だった。これらの要素を審査法に取り入れるか入れないかは、もちろん予測すべき因果関係を大いに左右する。ところで生体濃縮のプロセスは、残留性の高い農薬が多用された50年代の段階では、十分に把握されていなかった<sup>16</sup>。化学物質が細胞内のミトコンドリアや染色体に与える影響、また癌や奇形の発生、染色体への影響などについて同様に、研究ははじまったばかりだった。これらの因果関係が考慮されない段階で許容値の算出が決定されていたという点に、不合理がある<sup>17</sup>。

一例を挙げるなら、しばしばその先見の明を評価されるレイチェル・カーソンにしても、時代の学的制約を免れるほどの洞察をもっていたとまではいえない。カーソンは生態的/生物学的防除策(天敵の導入や微生物農薬も含む)をしばしば推奨していたが、その方策について現在では、50-60年代当時と較べてはるかにその危険性が明らかになっている<sup>18</sup>。

現在学的に公認されている危険要因は、基本的に化審法の試験項目に含まれている(生態濃縮や難分解性の検査について言えば、化審法はまさにこの種の問題を含む物質に規制を加えるために、制定されたのである)。化審法が指定する試験項目は、①慢性毒性試験 ②生殖能力および後世代に及ぼす影響についての試験 ③催奇形性試験 ④変異原性試験 ⑤癌原性試験 ⑥生体内運命に関する試験 ⑦薬理学的試験、に分かれている(ただし実際これらの試験がすべて課されるのは、新規登録物質の内のごく僅かである<sup>19</sup>。)問題は、これらの試験を経ても見出されない悪影響があり得るという点にある。一例を挙げるなら、有機リン系物質を長期にわたり摂取すると、しばしば免疫機能の弱化、しびれや自律神経の乱れ、弱視などが誘発される。ところがこういう変化は、当初か

ら予測がついていない限り、実験室内で管理された動物から容易に観察されない。長期的な影響（30年後に癌となって顕在化するなど）も、試験では当然ながら明らかにされにくい<sup>20</sup>。

### おわりに 実験室内と外—知識の一般化と問題の局所性

本稿は冒頭にて、疑問と応答という二つの立場を想定した。応答側の立場は、個別の事例に対してあくまでも普遍的・一般的な定式に基づく対処が可能だというものであった。それに対し本稿が2で掲げた事例を通じて示そうとしたのは、知識の一般化（この場合基準値）が特定の文脈からの影響関係を抜きに、純粹かつ中立的になされるものだろうか、という疑義であった。科学的かつ合理的な根拠に基づくかに見える「許容値」も、種々の社会的状況、学の時代的な制約ゆえに、しばしば暫定的たらざるをえない。どのような試験方法に則してデータを集めるか、そこから何を読み取るかという基準についても、時代や共同体の特殊性を免れているとは、必ずしもいえない。

一般化された知識はしばしば、文脈や個性を捨象した理想状況に基づいている。しかしその知識を現実の状況に適用するとき、知識はその頑な一般性ゆえにしばしば現実的な効力をもたない。一般性を獲得するために捨象された「付随的なもの」が、現実には捨象し得ない局所条件をなしている場合、一般化された知識はことさら場違いである。

意図や予測通りの結果がでないのは、現実のケースに攪乱要因があるためだ、というのはいささか本末顛倒である。状況があまりに入り組んでいて、適用すべき規則が明瞭でなく一貫した説明を拒むかに見える状況は確かに多い。しかしその複雑さは、既存の法則性を一方的に当てはめることによって必ずしも解消しない。局所的問題へのとりくみを怠るなら、問題は解決しないといえるだろう。

註

<sup>1</sup> Sargent, pp.67-8、163、167-9、Dear, pp.206-7.

<sup>2</sup> 吉本、144

<sup>3</sup> Duhem、邦訳 214-5 頁、英訳 p.97 を参照、ただし報告者による要約。

<sup>4</sup> Dear, pp.134-135 を参照。

<sup>5</sup> Groy, s. 198.

<sup>6</sup> 小柳、114、377、414、418 頁。

<sup>7</sup> ここでは、科学実験の場面でもごく頻繁に見られるような関心の向け方を問題にしている。例えば、Rouse が指摘する次のような実験者の関心である。それは、ある物質の毒性を調べるためにネズミに静脈注射するという実験に際して、実験室で純粋に飼育したネズミであるか野生のネズミであるかという事柄を“単なる付随条件”と見なし、常に同様の生理的効果を求めようという態度で向かう実験者である (Rouse、邦訳 107-8 頁)。

<sup>8</sup> Dear, pp.208-9、228-32.

<sup>9</sup> ADI (Acceptable Daily Intake) : 一日許容摂取量。人が生涯毎日採りつづけても毒性が現れないとえられる最多量。残留農薬や食品添加物の量を測るのに用いられる。

<sup>10</sup> 河野 (2000)、37-9、158-9 頁。

<sup>11</sup> 許容値の設定は時代の学的状況にも、政治・経済的な状況にも左右されざるをえない。(2001 年度化学史学会のシンポジウムで公開された中島貴子氏の調査報告、河野 2000、29-31 頁などを参照。)

<sup>12</sup> 文中でも述べたように、この 2 万という数は化審法制定以後登録された数であり、現在使用されている化学物質の数ではない (境法政策学会編『化学物質・土壤汚染と法政策』商事法務研究会、2001、3 頁および 10 頁を参照。)

<sup>13</sup> 厚生省生活衛生局、5-13 頁。

<sup>14</sup> Carson、邦訳 310-2、317-8 頁。

<sup>15</sup> Carson、邦訳 45、49、216-7 頁。

<sup>16</sup> 内田、102、108-9 頁によると、DDT 残留性についての研究報告は 40 年代でも確かに存在した。しかし微量で長期にわたる使用がもたらす危険性についての研究はなされておらず、いずれにせよ残留性に関する何らかの研究成果が規制へと反映されることもなかった。

<sup>17</sup> 50~60 年代の状況に関しては Carson、邦訳 236~54 頁を参照。化学物質の生態系への影響 (分解速度や生体濃縮も含む) や催奇形性、発癌性を看過したという教訓は、今日の化審法に強く反映されている。化学物質が生態系へ与える影響について、今日どのような検査・評価が行われているかについては、西原力「化学物質の環境動態」、坂井宏光「化学物質汚染の数理解析と環境評価方法」(いずれも『化学物質とダイオキシン対策』化学工業社、1999 に収録)、また河村・橋本 編『環境科学Ⅲ—測定と評価』朝倉書店、1999、

9章1節が参考になる。

<sup>18</sup> カーソンが推奨した類の生態学的防御策は、天敵動植物の輸出入として大々的に行われた場合、実際に数多くの生態系混乱をもたらした（Chris, 邦訳 204～218 頁を参照）。なお、化学農薬の難点を克服し生態学的防除策という考えを取り入れた成果としては、微生物系農薬を組み込む遺伝子組換え作物の登場が昨今際立っている。この論点については、稿を改めて論じる予定である。

<sup>19</sup> 実際には新規化学物質すべてにこれらの試験を一通り行わせることが現実的でないため、通常はスクリーニング試験のみに基づいて判定する。（哺乳類を用いる 28 日間反復投与毒性試験、細菌を用いる変異試験、哺乳類培養細胞を用いる染色体異常試験）製造・輸入業者から提出された上記の試験成績について、厚生省では諮問機関である生活環境審議会にかけ、通産省では化学物質審議会にかけ、安全性の判定が下される。（以上、農業工業会 <http://www.jcpa.or.jp/> を参照した。）

<sup>20</sup> この点は政策の問題としても昨今、さまざまに検討されつつある。たとえば上記の 2001 年 6 月に開催された化学物質安全対策部会では、従来の審査法によって検出できなかった多くの症例（杉並病、シックハウスなど）を鑑み、新しい毒性検査法を導入する必要性が論じられた。また環境省は 2001 年度 10 月以降、人の健康に被害を及ぼす恐れのある化学物質の製造や輸入を規制する化審法について、これまでのように人に対する影響のみでなく、魚類を含め生態系全体に影響する物質も規制するために、法改正に向けて検討会を開催する方針を固めている（2001 年 10/5 朝日新聞）。

## 文献表およびサイト紹介

※以下に記載した文献については、註で著者名と頁数のみを表記した。

Arendt, Hannah, *The human condition*, Chicago, University of Chicago Press, 1958. 志水速雄訳『人間の条件』中央公論社、1973。

Barnes, Barry Barry, *About Science*, Basil Blackwell Ltd.1985, 川出由巳訳『社会現象としての科学』吉岡書店 1989。

Beck, Ulrich, *Risikogesellschaft auf dem Weg in eine andere Moderne*, Suhrkamp.1986. 東廉、伊藤美登里 訳 『危険社会：新しい近代への道』法政大学出版局、1998（第一部二章、および第三部七章）。

Bright, Chris, *Life out of bounds: bioinvasion in a borderless world Life out of bounds*, Norton (The Worldwatch environmental alert series)、1998. 福岡克也 監訳、『生態系を破壊する小さなインベーダー』家の光協会、1999。

Carson, Rachel, *Silent spring*, Fawcett, 1962. 青樹箴一訳『沈黙の春』、新潮社、1992。

- Cassirer, Ernst, *Substanzbegriff und Funktionsbegriff: Untersuchungen ueber die Grundfragen der Erkenntniskritik*, Berlin : B.Cassirer, 1910. 山本義隆 訳 『関数概念と実体概念』みすず書房。
- Dear, Peter, *Discipline & Experience: The mathematical way in the scientific revolution*, The University of Chicago Press, 1995.
- Duhem, Pierre, *Theorie physique : son objet et sa structure*, 2 edition 1914. translated by Roger Ariew , Peter Barker, *Essays in the History and Philosophy of Science*, Hackett Co.1996. 小林道夫[ほか]訳 『物理理論の目的と構造』 勁草書房、 1991。
- Gloy, Karen, *Das Verstandnis der Natur* Bd.I, C.H. Beck、1995.
- Hanson, Norwood Russel , *Perception and Discovery*. Freeman Cooper and Company、1969、野家啓一 訳 『知覚と発見・上』紀伊国屋書店 復刻版 2000 。
- Hirakawa Hideyuki “Coping with the Uncertainty beyond Epistemic- Moral Inability: Rethinking Human Self-Understanding with Hannah Arendt’s Reflections on Vita Activa”、 paper presented to the 20th World Congress of Philosophy、 Boston; *On-Line Archive of the Proceedings of the 20th World Congress of Philosophy* 1998.
- Kutschmann, Werner, ‘Erfinder und Entdecker oder Richter der Natur?’ in: *Zeitschrift für philosophische Forschung* Band 43、1989.
- Rouse, Joseph, *Knowledge and Power*, Cornell University Press. 1987.成定薫他訳 『知識と権力』、法政大学出版局 2000。
- Sargent, Rose-Mary, *The diffident naturalist : Robert Boyle and the philosophy of experiment*, University of Chicago Press、1995.
- Shapin, Steven, *The scientific revolution*, 1998 (1996) .川田勝 訳 『「科学革命」とは何だったのか: 新しい歴史観の試み』白水社、1998。
- Stengers, Isabelle, *Science et Pouvoirs*. Éditions Labor、1997.吉谷啓二訳 『科学と権力』松籟社 1999。
- 内田正夫 「殺虫剤 DDT の登場と初期の毒性研究」、『和光大学人間関係学部紀要』収録、1998。
- 北野大、及川紀久雄 『人間・環境・地球 化学物質と安全性 第三版』共立出版、2000。
- 小柳公代 『パスカル直観から断定まで：物理論文完成への道程』、名古屋大学出版会 1992。
- 河野修一郎 『目に見えない危険：暮らしの中に溢れる化学物質』みすず書房、1997。
- 河野修一郎 『検証 くらしの中の化学物質汚染』講談社、2001。
- 厚生省生活衛生局企画課生活化学安全対策室監修、大森義仁編『化審法毒性試験法の解説改訂版』化学工業日報社、1992。
- 国立医薬品食品衛生研究所「化学物質のリスクアセスメント」編集委員会編集『化学物質のリスクアセスメント：現状と問題点』 葉業時報社、1997。
- 塚谷恒雄 『環境科学の基本』化学同人、1997。

常石敬一『化学物質は警告する』洋泉社新書、2000。  
吉本秀之「ロバート・ボイル 人と仕事」：伊東俊太郎、村上陽一郎共編 赤平清蔵翻訳  
『ボイル 形相と質の起源』、朝日出版社 科学の名著、1989。  
若林明子『化学物質と生態毒性』産業環境管理協会、2000。

化学物質管理センター：化審法およびその審査法について。

<http://www.safe.nite.go.jp/japan/kasin/busitu.html>

<http://www.safe.nite.go.jp/japan/kasin/siken.html>

化学物質管理センター：検査済み物質についての情報。

[http://www.safe.nite.go.jp/index/data/pk\\_index.index\\_home](http://www.safe.nite.go.jp/index/data/pk_index.index_home)

<http://www.safe.nite.go.jp/japan/db.html>

厚生労働省：化学物質安全対策に関する一報告。

<http://www.mhlw.go.jp/shingi/yakuji.html#kagaku>

環境省：化学物質の生態影響試験事業について。

<http://www.env.go.jp/chemi/sesaku/scitai.html>

環境省：平成12年度版年次報告書「化学物質と環境」。

<http://www.env.go.jp/chemi/kurohon/index.html>

環境省：化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）に基づく届出。

<http://www.env.go.jp/chemi/info/guide01.html>

経済産業省：化学物質管理政策。

[http://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/main\\_01.htm](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/main_01.htm)

(にしむら なほみ／法政大学大学院)