

【報文】

化学物質総合管理に係る各セクターの活動評価

Survey and evaluation on activities of various sectors related to integrated chemicals management

結城命夫、増田優

お茶の水女子大学 ライフワールド・ウォッチセンター

Michio YUKI, Masaru MASUDA

Ochanomizu University, Life-world Watch Center

要旨：企業における化学物質総合管理の活動評価を2003年以降継続的に実施している。しかし、化学物質総合管理は企業だけの課題ではなく社会を構成するあらゆるセクターが当事者として重要な役割を担っている。そこで、企業の活動評価に加えて、人材育成機関としての大学、試験・評価の専門機関、行政・政府関係機関の3セクターについて活動評価を行った。活動評価を行うにあたり評価指標の開発を行った。セクター間でも相互に比較が出来るように評価指標は同一の枠組みと評価体系のもとに共通的な評価項目で構成している。

この評価指標体系を活用して4つのセクターの評価と解析を行った。企業における総合到達度は年々僅かずつ上昇が認められるものの、企業ごとのばらつきが依然として大きい。大学においては化学物質総合管理に関する認識度が未だ低い。試験・評価の専門機関はいわゆる検査や試験の領域にとどまっている傾向が強い。行政・政府関係機関においては分散的に個々に所管の範囲についてのみ管理が行われており、行政として指導的な役割を担うにはその体制と総合力に不備がある。このように各セクターを評価して比較することによって、個々の組織にみあったキャパシティ・ビルディングの必要性が明らかになるとともに改善の方向が明確になった。

キーワード：化学物質総合管理、評価指標、総合到達度、セクター間比較、キャパシティ・ビルディング

Abstract: We have continuously evaluated company's activities related to integrated chemicals management since 2003. However, not only company but various sectors actually play important roles in the field of chemicals management as main players. Therefore, we evaluated activities of four sectors: companies, universities as organization training human resources, organization specialized in examination and evaluation of chemical hazard and risk, and government.

In this survey, we developed the evaluation indicator at first. The evaluation items are designed to be suitable for comparison of these four sectors. Then, on the basis of this indicator, we evaluated and compared activities of four sectors. Through this evaluation and comparison, it makes clear that each organization has to make efforts to build up capacity. And it shows direction of its improvement.

Key words: Integrated chemicals management, Evaluation indicator, Total achievement level, Mutual comparison of each sector, Capacity-building

1. はじめに

化学物質総合管理に関する国際的な取組みは、1992年の国連環境開発会議（UNCED）でアジェンダ21第19章として集大成された後、2002年の持続可能な発展に関する世界首脳会議（WSSD）における達成期限と達成目標の設定を経て、さらに2006年の国際化学物質管理会議（ICCM）における国際的な化学物質管理への戦略的アプローチ（SAICM）の合意へと進展している。

これらの合意を達成するうえで、化学物質総合管理に関する社会としての能力強化、即ちキャパシティ・ビルディング（Capacity building）を推進することが主要な課題となる。専門的な人材の育成や社会の教養の向上といった個人の人材の能力の向上とともに、化学物質総合管理を担うそれぞれの組織の能力向上が欠かせない。

化学物質総合管理を担う当事者は、図1-1に示すとおり多様である。化学物質の生産、流通、販売、使用に関わる企業だけではなく、大学などの人材育成機関、化学物質のハザードやリスクに関する試験や評価を担う専門機関、社会において指導的な立場を担う行政・政府関係機関、さらには労働組合やNGO・NPOなどの各セクターが化学物質総合管理の当事者であり、それぞれ重要な役割を担っている。



図 1-1 化学物質総合管理の当事者

これらの各セクターが化学物質総合管理の能力向上に取り組むには、その第一歩としてまず、自らの状況を幅広い視点から把握して改革の方向を明らかにし、具体的な課題を明確にすることが必要となる。そこで化学物質総合管理に関する活動を評価する尺度として利用できる評価指標の開発を行っている。この評価指標は、各セクターの実態を明らかにしつつ相互比較を可能にするよう、同一の枠組みを念頭におきつつ、共通の評価体系を基礎にし、さらに化学物質総合管理に関する国際的枠組みと整合するように配慮していることを特徴としている。

本報ではこれまでに開発した評価指標を使って企業、人材育成機関の代表例として大学（以下「大学」と記す。）、化学物質のハザードやリスクの試験・評価の専門機関（以下「試験評価機関」と記す。）、化学物質管理に係る行政・政府関係機関（以下「政府機関」と記す。）の4セクターについて活動の評価を行った結果を記す。合わせてセクター間の比較を示す。

2. 評価指標の基本的な枠組みと評価の方法

2.1 評価指標の基本的な枠組み

評価指標の基本的枠組みを表2-1に示す。評価指標は評価軸、評価要素、管理の視点の3つから構成しており、これを基本的な枠組みとしている。この基本的な枠組みは各セクターに共通の枠組みとなっている（大久保ら，2005a，窪田ら，2007）。

（1）評価軸

アジェンダ21第19章の構造などを踏まえて、Science軸（科学的基盤に関する軸）、Capacity軸（人材や組織の能力に関する軸）、Performance軸（活動の実績および関係者との連携や社会への情報公開の実施状況に関する軸）の3つの評価軸、略してSCP軸を設定している。

特に、Science 軸と Capacity 軸を導入しているところがこの評価指標の特徴である。その結果、この指標は単に活動の結果に関する評価だけではなく能力の評価の側面を有している。(大久保ら, 2005a)

(2) 評価要素

化学物質総合管理の基本となる「ハザード評価(H)」、「曝露評価(E)」、「リスク評価(R)」、「リスク管理(RM)」の4つの側面を設定している。

(3) 管理の視点

作業員、消費者、一般市民、環境生物の4つを化学物質によって影響を受ける主要な対象として重視することとし、「労働者への視点」、「消費者への視点」、「一般市民への視点」、「環境への視点」を考慮した評価項目を設定している。

表 2-1 評価指標の基本的な枠組み

評価軸	評価要素	ハザード評価 (H)	曝露評価 (E)	リスク評価 (R)	リスク管理 (RM)
Science軸	科学的な知見・情報の量				
	方法論				
Capacity軸	人材				
	組織				
Performance軸	活動実施状況				
	関係者への配慮				
	社会への配慮				
	予算と人員				
	国際性				
	社会貢献				
	管理の効果				

労働者への視点
 消費者への視点
 一般市民への視点
 環境への視点

この基本的な枠組みを共有する同一の評価体系のもとに、各セクターの評価指標は85~100の項目で構成している。企業や大学については本来の業務を遂行するうえで付随して生ずる化学物質管理に関する活動を評価しているのに対して、試験評価機関や政府機関については本来業務そのものを評価している。すなわち、試験評価機関については化学物質を試験・評価する活動を、政府機関については化学物質の管理に関する政策を企画し実行する活動そのものを評価している。各セクターの特徴を考慮して項目を増やしたり、用語を適切な語句に変更したりして各セクター用の評価指標を作成している。しかし、基本的な枠組みと評価体系は同じであることからセクター間でも相互に比較が可能になっている。

また、この評価指標は2006年に国際的に合意されたSAICMの構文書の一つである世界行動計画に記載されている取り組み課題と照合し、整合していることを確認してある(神園ら, 2008)。

2.2 評価の方法

評価項目ごとに5つの選択肢の中から回答を選択する質問形式の調査を行い評価を行っている。集計は各項目5点満点とし、法令を越えて実施している行動、自主管理の考えに立脚した行動、自らが実際に行った行動、国際的に通用する水準の行動をプラスに評価する評価基準を採用している。

集計した点数は満点が100となるように指数化し、これを「到達度」と呼ぶ。全項目の点数を総計して指数化したものを「総合到達度」と呼ぶ。総合到達度以外に、評価の目的に応じて評価軸又は評価要素別の関係する項目の集計を行い、指数化したものは「項目別到達度」と呼ぶ。

2.3 評価実施状況

各セクターに対する活動評価の実施状況を表2-2に示す。企業の活動評価は毎年評価指標の改善を行いつつ継続して行ってきた。一方、他のセクターの活動評価は2007年度以降始めた。

表 2-2 各セクターの活動評価実施状況

	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度
企業	○ SDSの取組み 状況 (大久保ら,2005a)	○ ハザード情報 の取組み状況 (大久保ら,2005b) (窪田ら,2005)	○ 評価要素を4つ の側面に拡大 (窪田ら,2006a) (窪田ら,2006b)	◎ 評価項目を集大 成し本格調査 (窪田ら,2007) (神園ら,2007)	◎ 管理の視点など の項目強化 (神園ら,2008) (窪田ら,2008)	◎* 継続調査
大学						◎*
試験評価機関			○予備的調査			◎*
政府機関					◎*	

(記号説明) ○:部分的調査または予備的調査、◎:本格調査、◎*:本報で報告

3. 各セクターの活動評価

3.1 2008年度の企業の活動評価

3.1.1 企業の活動評価のための評価指標の枠組み

2008年度は表3-1-1に示す85項目について評価した。この85項目による評価体系は2007年度と同じである。また、この企業の活動評価の体系は後で述べるその他のセクターの評価指標の枠組みの基本形となっている。

表 3-1-1 企業の活動評価 評価指標の枠組みと評価体系(2008)

評価軸 (評価の視点)	評価要素	ハザード評価	曝露評価	リスク評価	リスク管理	
		(H)	(E)	(R)	(RM)	
Science軸	科学的な知見・情報の量	6	6	6	6	24
	方法論					
Capacity軸	人材	5	5	5	5	20
	組織					
Performance軸	活動実施状況	6	6	6	6	41
	関係者への配慮					
	社会への配慮	3	3	3	3	
	予算と人員					
国際性	3	3	3	3		
社会貢献						
	管理の効果				5	
		20	20	20	25	85

(注:表中の数字は評価項目数)

3.1.2 企業に対する調査方法と回答状況

2008年7月に「2008年度調査票：化学物質総合管理」を送付して調査を行った。東証一部上場の企業のうち288社から回答を得た。そのうちから白紙回答などを除いた244社を有効回答として、2008年度の評価対象とした。2008年度の有効回答244社の業種別の内訳を表3-1-2に示す。これをみても化学物質総合管理は化学系企業だけの課題ではなく、多くの業種が課題としてとらえていることがわかる。

表3-1-2 回答244社の業種別の内訳

業種	回答数	業種	回答数	業種	回答数	業種	回答数
建設	7	医薬品	10	機械	19	金融・保険	4
食品	8	鉱業、石油・石炭製品	5	輸送機器	10	不動産	4
繊維	7	ガラス・土石製品	8	精密機器	7	陸運、海運、空運	4
パルプ、紙	3	鉄鋼	7	電気・電子	48	情報・通信	5
ゴム	1	非鉄金属	6	その他製品	9	電力・ガス	9
化学	37	金属製品	5	商業	17	サービス	4

3.1.3 企業活動評価の結果解析

(1) 総合到達度の解析

有効回答244社の総合到達度分布を図3-1-1に示す。総合到達度の全244社平均は50.9であった。2006年度の総合到達度平均は49.7、2007年度50.7であった(神園ら, 2008)。経年的に大きな変化はないが、徐々に上がっている。一方、同一業種内でも企業ごとのばらつきが大きい。

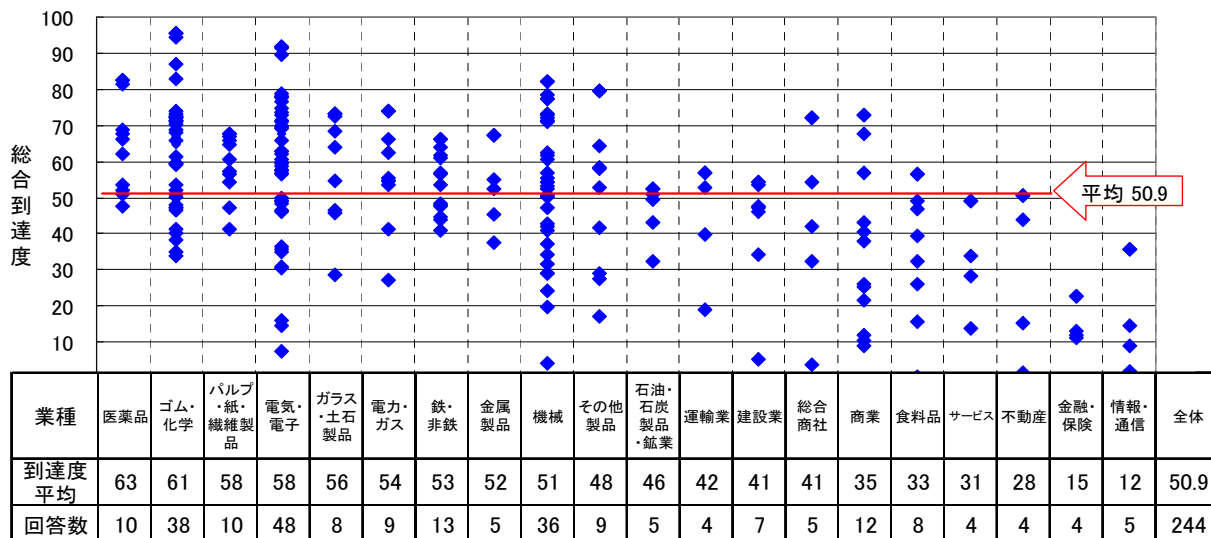


図3-1-1 総合到達度分布(全244社) (一部の業種はまとめて表示してある)

総合到達度を10ごとに区分した場合の全224社の分布を図3-1-2に示す。総合到達度50台をピークにして比較的きれいな山型で標準的に分布していることがわかる。

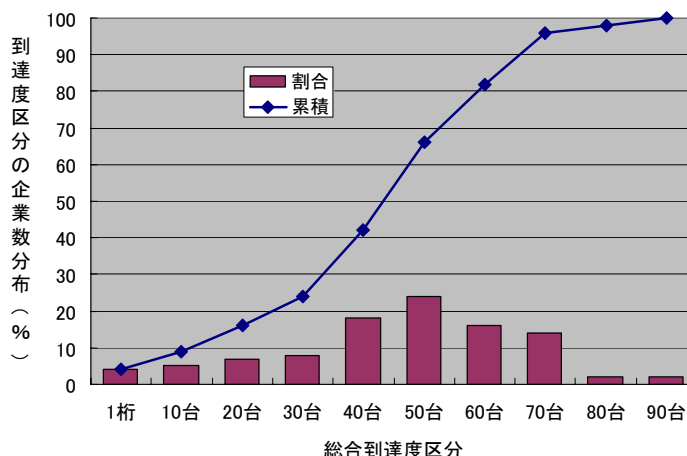


図3-1-2 総合到達度の層別分布(全244社)

(2) 項目別到達度の解析

全244社の項目別到達度を図3-1-3および図3-1-4に示す。P軸(パフォーマンス軸)が低い傾向にある。評価要素別に見るとハザード評価項目(H-S、H-C、H-P)の到達度が他よりも高い。一方、曝露評価が低くリスク評価に基づいて判断や行動を行う体制が弱いことを示唆している。2007年度からの変化は図3-1-4に示しているが、総合到達度と同様に項目別到達度においてもほぼ差がない。ただし、ハザード評価のパフォーマンスにおいて僅かに向上がみられる。これは2006年度からGHS制度が開始されてハザード情報の整備が進んだことを反映している。

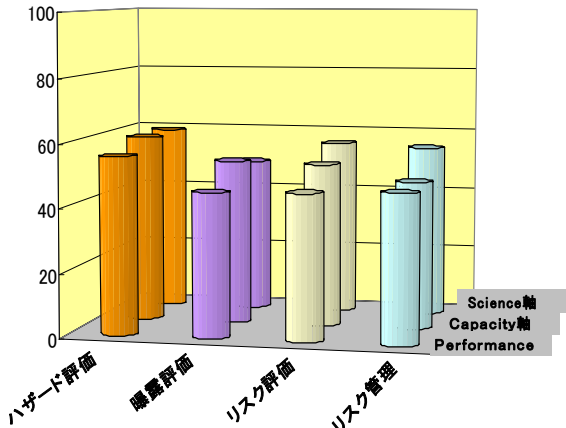


図 3-1-3 全 244 社の項目別到達度

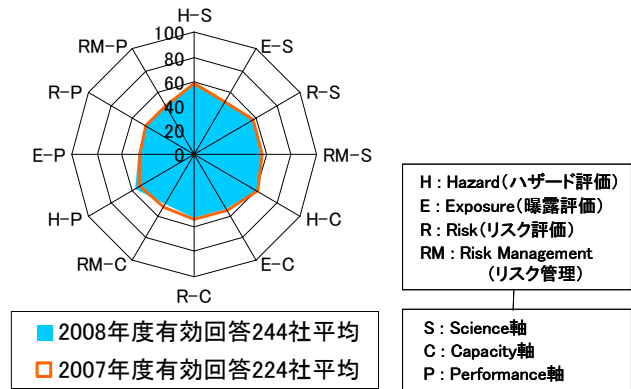


図3-1-4 全244社の項目別到達度(2007年度比較)

(3) 業種間比較

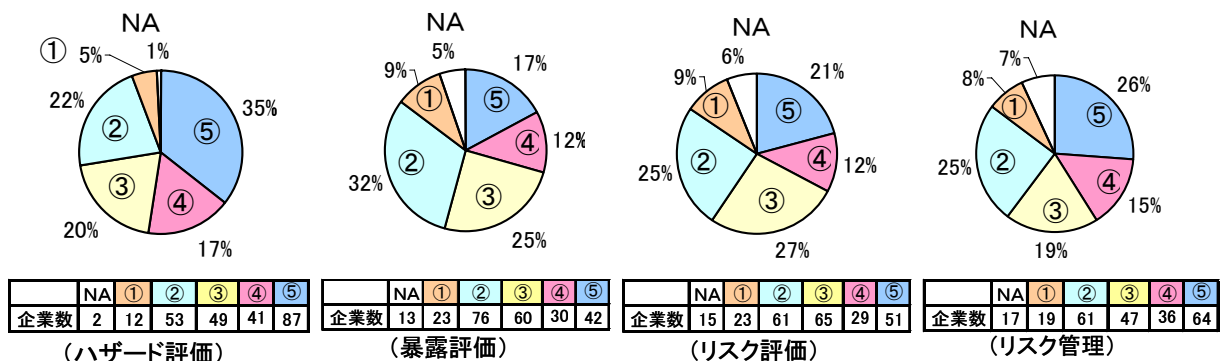
回答数が多いゴム・化学業種、電気・電子業種、機械系(機械、輸送機器、精密機器)業種及び総合商社について項目別到達度を図 3-1-5 に示す。ゴム・化学と機械系はチャートの形状が類似しており、ハザード評価が相対的に優れている。電気・電子業種はゴム・化学業種と比較するとリスク管理では同等であるが、ハザード評価の項目は低い。



図 3-1-5 業種間の項目別比較例

(4) 科学的な知見と情報の量

適正な化学物質総合管理を進めるには、科学的基盤を支える知見と情報の量そして質の充実が前提になる。そこで、各企業がどこまでの情報量を保有したうえで化学物質管理を進めているかを、ハザードの情報、曝露の情報、リスク評価に関する情報、リスク管理に関する情報に分けて調査した。結果を図 3-1-6 に示す。



⑤ 取り扱う全ての化学物質及び排出・廃棄する全ての化学物質	② 取り扱う化学物質のうち、法律上義務付けられている化学物質
④ 取り扱う全ての化学物質	① 特に収集していない
③ 取り扱う主要な化学物質	NA 回答なし

図 3-1-6 情報を揃える化学物質の範囲

ハザードの情報については、35%の企業が排出・廃棄を含めて取り扱う全ての化学物質の情報を把握または保有していると答えているのに対して、曝露の情報つまり、その化学物質がどこにどう流通しどう扱われているかに関する情報については排出・廃棄を含めて取り扱う全ての化学物質の情報を把握または保有していると答えた企業は17%と少ない。どの要素についても、30~40%の企業は、「法律上義務付けられた化学物質について」又は「特に収集していない」と回答しており、多くの企業が国内法を遵守する水準にとどまっている。

(5) リスク評価管理の実施状況

どの段階でリスクの評価が行われているかを図 3-1-7 に示し、どのような体制でリスクの管理が行われているかを図 3-1-8 に示す。ビジネスの企画段階、開発段階でリスク評価が行われていると回答した企業は 69%に達している。一方、リスク管理について全社的会議で議論している企業、担当部署や担当部門で進めている企業、特に決めていないかまたは回答なしの企業が各々ほぼ 1/3 ずつとなっており、組織としての体制が確立していない企業がまだ多い。

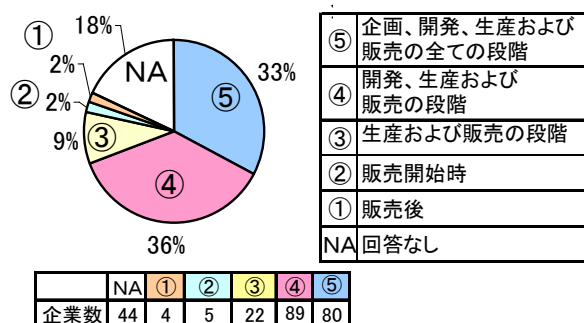


図 3-1-7 リスク評価に関する経営判断

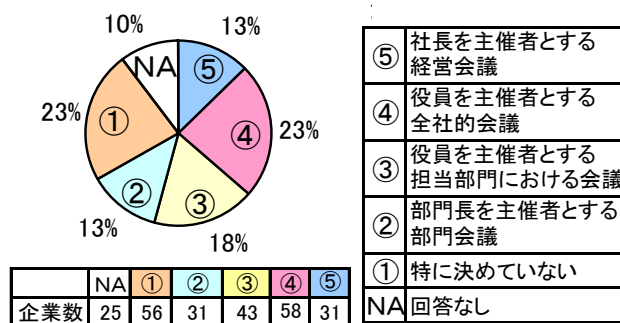


図 3-1-8 リスク管理の経営判断レベル

(6) ハザード評価の進展状況

典型的なハザード評価として、近年導入されたGHS(化学品の分類および表示に関する世界調和システム)の実施状況を検証する。化学物質の主たるサプライヤーであるゴム・化学企業のGHS対応状況について図3-1-9に示す。2007年度と2008年度の回答は全てが同一の企業ではないため、全製品について対応が完了していると答えた企業が2008年度の方が低い割合になっているものの、GHS対応が半分以上済んでいると答えた企業は50%(2007年度)から60%(2008年度)まで増加している。25%の製品に対応を着手ラインとみるならば、ゴム・化学企業では85%程度の企業がGHSを実施しはじめていることになるが、未だ不完全である。

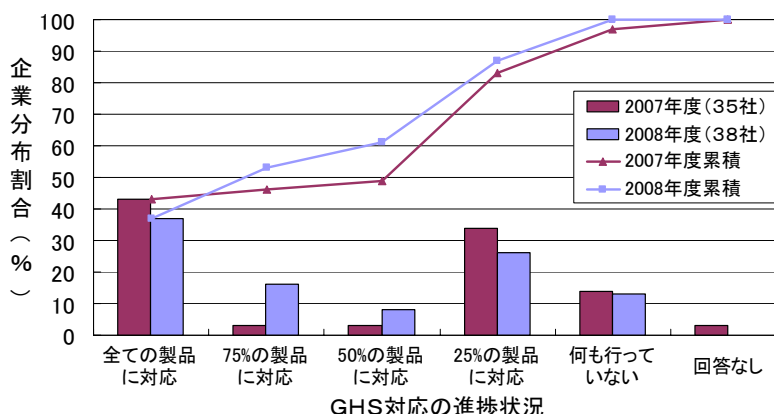


図 3-1-9 ゴム・化学企業のGHS対応状況

3.1.4 企業の活動評価からみる課題

2008年度調査における回答企業(244社)の総合到達度の平均は50.9で、僅かずつではあるが上昇している。種々の業種の企業がこの調査に回答していることは化学物質総合管理の必要性が産業界に広がっていることを示している。しかし、企業ごとのばらつきは大きく、総合管理の適切な考え方を広める必要がある。特に、未だハザード評価の結果を偏重する傾向が強いこと、数字に表れる管理成績には敏感であるが活動結果の文書化や公表あるいは関係者との連携といったパフォーマンス軸の項目に関する改善の余地が大きいことなどが課題としてあげられる。REACH対応のことを考えても自力で国際的に伍していくためには、この評価で総合到達度90程度は望まれ、その点から考えると対応可能なのは10社に満たない。

3.2 大学の活動評価

3.2.1 大学の活動評価のための評価指標の枠組み

人材育成機関の代表として大学(大学院を含む)をとりあげた。大学の活動評価の枠組みは、表3-2-1の通り、86項目で構成している。国立大学は法人化され、企業と同じ立場で化学物質の総合管理を求められているので、従業員を教職員と読み替えるとか、関係者を学生・院生と読み替えることにより企業の評価指標とほぼ同じ評価体系で評価を行うことができる。

表3-2-1 大学の活動評価 評価指標の枠組みと評価体系

評価軸 (評価の視点)		評価要素				
		ハザード評価 (H)	曝露評価 (E)	リスク評価 (R)	リスク管理 (RM)	
Science軸	科学的な知見・情報の量	6	6	6	6	24
	方法論					
Capacity軸	人材	5	5	5	5	20
	組織					
Performance軸	活動実施状況	6	6	6	6	42
	関係者への配慮					
	社会への配慮	3	3	3	3	
	予算と人員					
国際性	3	3	3	3		
社会貢献						
	管理の効果				6	
		20	20	20	26	86

(注:表中の数字は評価項目数)

3.2.2 大学に対する調査方法と回答状況

2009年2月に「化学物質総合管理に関するアンケート(教育研究機関版)」を国立大学法人と公立大学法人の大学および私立大学連盟に加入している私立大学の中から化学物質の管理に係りがあると思われる188大学に対して送付して調査を行った。

調査票の回収状況を表3-2-2に示す。白紙回答などを除いた有効回答は39大学であった。

表3-2-2 大学の評価 調査票回収状況

	送付数	有効回答数	白紙回答又は 不回答連絡	応答なし
国立大学法人/公立大学法人	90	29(32%)	5(6%)	56(62%)
私立大学	98	10(10%)	6(6%)	82(84%)
合計	188	39(21%)	11(6%)	138(73%)

3.2.3 大学の活動評価の結果解析

(1) 総合到達度の解析

全39大学の総合到達度を図3-2-1に示す。総合到達度の平均は39であったが、大学によるばらつきが大きく、企業の場合と同様に分布は広がっている。国立大学法人与公立大学法人の大学の総合到達度平均は43、私立大学の総合到達度平均は29の結果になっている。

総合到達度を10ごとに区分した場合の全39大学の分布を図3-2-2に示す。総合到達度30台と50台にピークが分かれている。50台は企業の平均的なところに位置づけることができる。

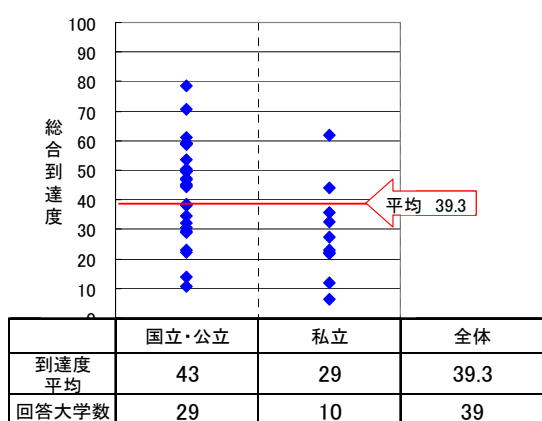


図 3-2-1 全 39 大学の総合到達度

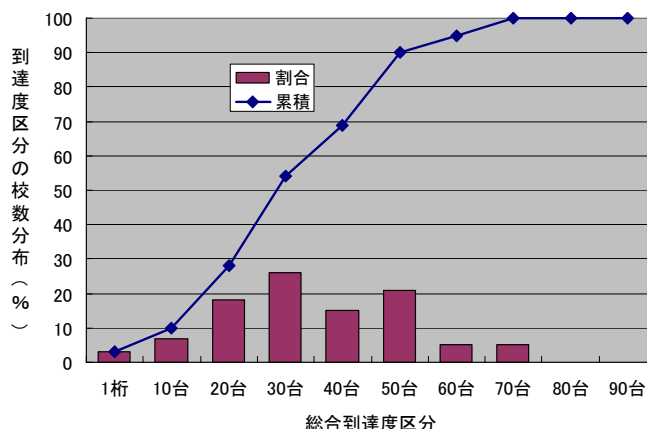


図 3-2-2 総合到達度の分布

(2) 項目別到達度の解析

全39大学の項目別の到達度を図3-2-3に示す。全項目にわたりバランスは取れている。その中ではハザード評価の到達度が相対的に高い。この結果を2008年度の企業平均と比べて図3-2-4に示す。大学を企業と比べると、全体としては類似した形を示しているが各項目とも相対的に低い水準にある。特に科学的知見の基盤(S軸)と人材や組織面(C軸)で差がある。一方でパフォーマンス(P軸)では差が小さい。

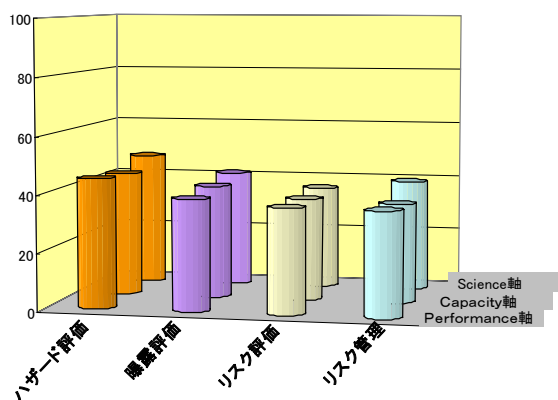


図3-2-3 39大学の項目別到達度

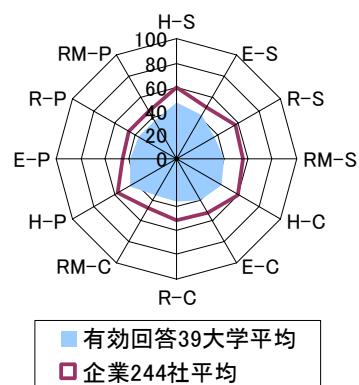


図3-2-4 39大学の項目別到達度(企業との比較)

(3) 大学の個別解析

総合到達度が最も高かった大学について、企業と比較した例を図3-2-5に示す。大学の1位と企業の1位の比較では、サイエンス軸の項目に比してキャパシティ軸の項目、つまり人材や組織の能力面での差が相対的に大きく、人材や組織の体制に未整備な部分があることを示唆している。大学の1位は総合到達度79であったが、企業の中では12位の企業(電気・電子企業)に相当する。その企業と比較するとリスク管理の体制に大きな差がある。

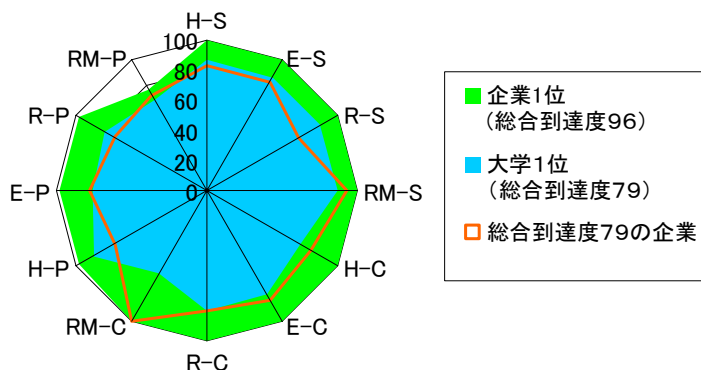


図 3-2-5 1 位大学の企業における位置付け

一方、全39大学を上位から10校ごとに区分して項目別到達度の平均を算出したものを図3-2-6に示す。リスク評価の項目で差が開いていく傾向がある。

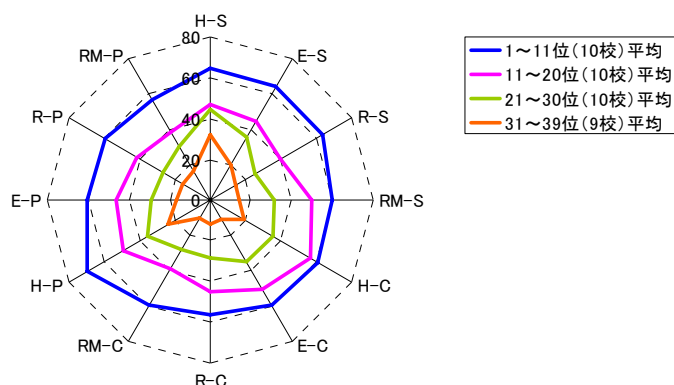


図 3-2-6 順位区分ごとの項目別到達度

(4) リスク評価管理の実施状況

リスク評価やリスク管理の実施状況について図3-2-7に示す。リスク評価を実施していないと答えた大学が全39大学のうち20大学であった。企業以上にリスク評価の概念が浸透していないことを覗わせる。しかし、リスク管理を実施していないと回答した大学は8大学に減っている。この差は多くの大学で自らリスク評価を行うことなく、法律の定める範囲でしかリスク管理を行っていないことを意味している。

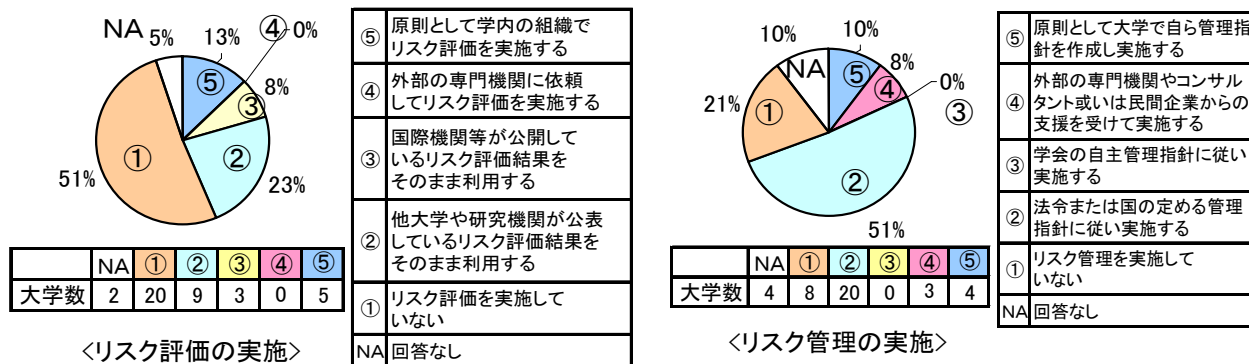


図 3-2-7 リスク評価管理の実施状況

リスク評価を行うためにはハザード情報、曝露情報の収集が前提となるが、情報収集に関する各大学の方針は図3-2-8に示すとおりであった。ハザード評価に関する情報に比べて曝露の実態が把握されていないことがわかる。

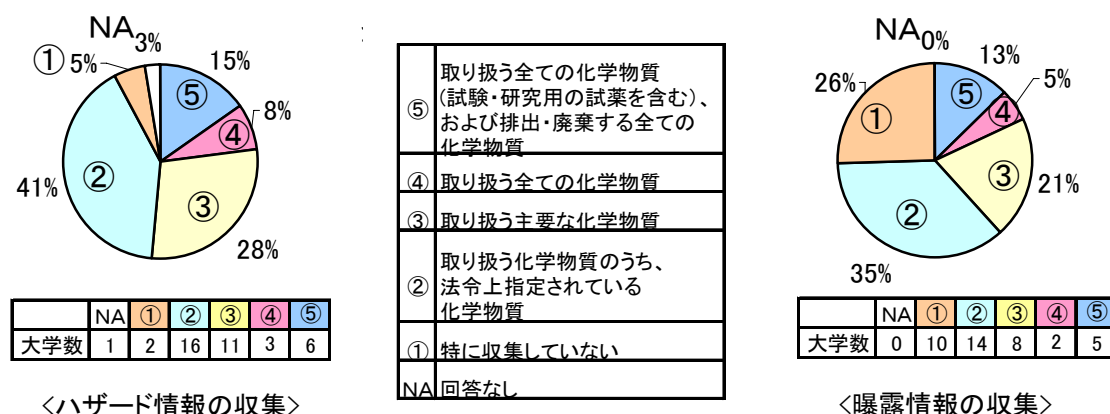


図 3-2-8 化学物質の情報収集の範囲

リスク評価を行う学内組織について図3-2-9に示す。担当する専門部署や全学的委員会などの組織を持っているのは全体の1/3で、半数の大学が特に決めていないか各研究室任せという結果になっている。企業に比べて体制整備が遅れている。

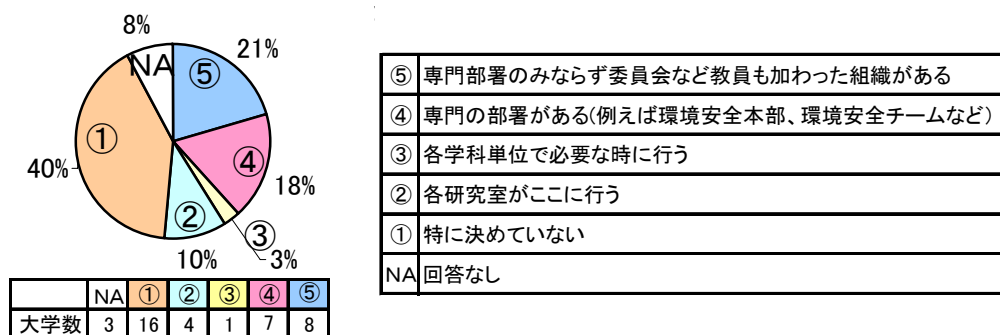


図 3-2-9 大学におけるリスク評価体制

(5) 大学内における教育実施状況

法令が求めていることは当然のこととして、化学物質による被害の未然防止の観点からは大学内部でどの範囲の人にまで化学物質の管理に関して配慮をしているかは重要である。大学における関係者への配慮の状況について図3-2-10に示す。学内で取り扱う化学物質について実験系の教職員や学生・院生に対して十分な配慮がされている状況にはなく、まして全学的に十分な配慮がなされている様子は見られない。国立大学が法人化されて以降、労働安全衛生法の適用が例にあげられるように大学は化学物質の管理において企業と同じように位置づけられている。即ち、教職員は企業で言う従業員である。そして学生・院生は顧客であるとともに、特に、実験系の学生・院生は實際上、研究の重要な担い手として従業員に準ずる状況にある。つまり、これらの人たちについては労働安全衛生法の適用を念頭に対処すべきであるが、このことがどこまで認識されているかも心もとない。

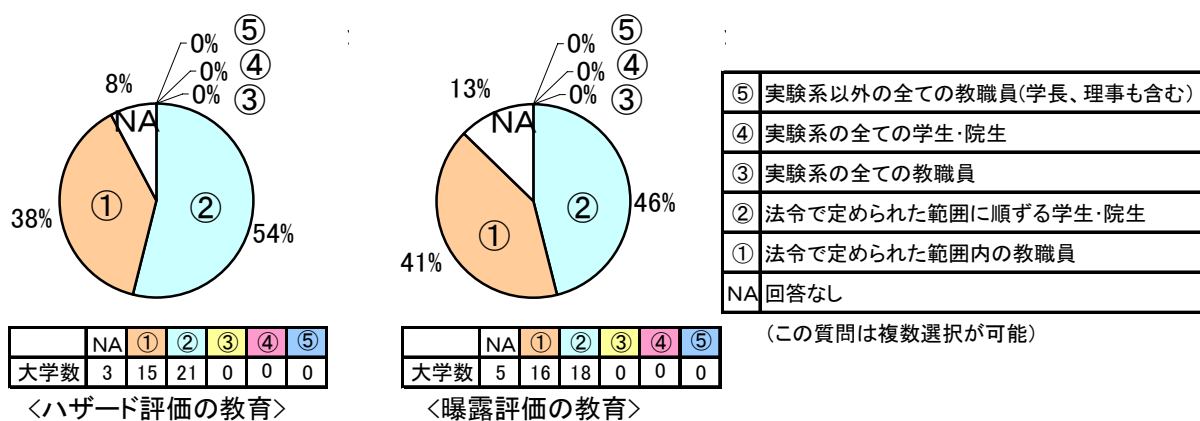


図3-2-10 大学における関係者への教育実施状況

(6) 教育に関する国際公約の実施状況

SAICMのガイダンス文書である世界行動計画において、2015年迄に「学校や大学で化学物質安全に関連した、特にGHSの表示システムの理解のための授業を取入れるべき」と述べられているが、この事項がどのように認識されているかについて評価した結果を図3-2-11に示す。化学物質のハザードに関する共通の分類や表示そして用語を示したGHSの教育の実施について履修科目として取り入れる予定が無い大学は不回答も含めると75%以上に達する。2015年迄の残された年限のうち日本の大学がこの国際的な動きをどこまで実現できるか、はなはだ心もとない。

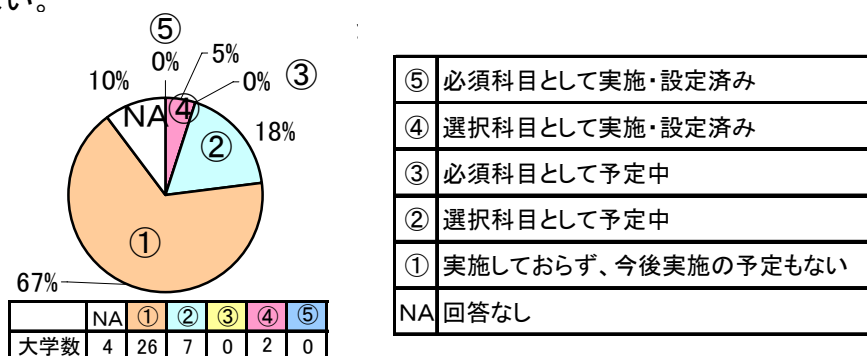


図3-2-11 GHS教育実施状況

(7) 情報のデータベース化と活用体制

ハザード情報に関するデータベースの整備と活用体制について図3-2-12に示す。

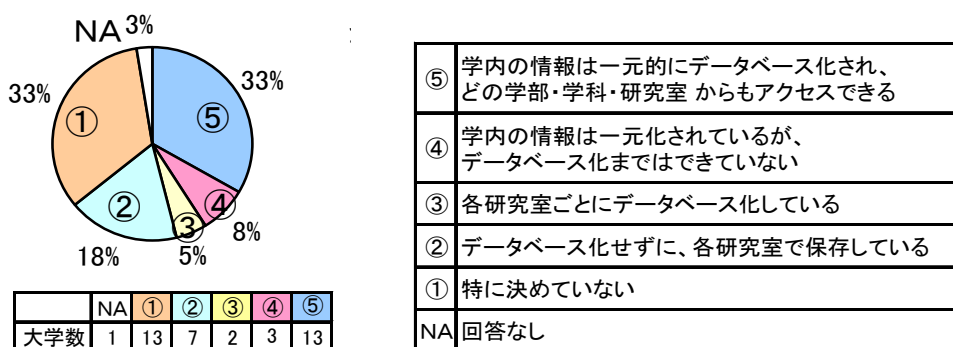


図 3-2-12 大学における情報のデータベース化

情報の管理は研究室での管理に任せているところが圧倒的に多い（図3-2-12の③～①）。また、市販されている外部の薬品管理システムを導入し、それ以上の必要性は感じていない、という大学が何校かある。化学物質の管理とは実験用薬品管理であると狭い範囲でとらえていることを示している。一方で市販の薬品管理システムを応用してSDSの出力やGHSへの対応が可能な独自の化学物質管理システムを構築していると回答した積極的な大学もある。

3.2.4 大学の評価結果からみる課題

総合到達度の平均をみると企業が51に対して大学が39であり、企業の活動に比べて相対的に低い水準にある。大学が企業よりも到達度が低いことは、国立大学が法人化して日も浅く組織的な体制が脆弱であることから予見されたことではあるが、教育機関としての社会的役割を考えると現状は許容できる水準とは言いがたい。また、大学ごとのばらつきが甚だ大きい。大学ごとの化学物質管理に対する取り組み姿勢の違いや蓄積の差が大きいことを示している。なお、国際的な枠組みの中で人材教育機関として付託されている課題に対する取り組みは甚だ弱いといわざるを得ない。

3.3 試験評価機関の活動評価

3.3.1 試験評価機関の活動評価のための評価指標の枠組み

2006年3月に予備的調査を行ない、その後評価指標の見直しを行って2009年3月に本格調査を行った。評価指標の枠組みを表3-3-1に示す。企業の活動評価の枠組みは85項目で構成しているのに対して、試験評価機関に対する評価は100項目となっている。試験評価機関の役割は化学物質総合管理に関する企業の活動、大学の活動或いは政府機関の活動を、検査、試験、評価、説明、規範策定など各々の段階で支援することである。この本来業務の活動に関する評価であり、国際的にも遜色ない体制と実績を有するかなどをより詳しく調査する他、予算や人材などに関する調査項目を加えて100項目で構成している。

表 3-3-1 試験評価機関の活動評価 評価指標の枠組みと評価体系

評価軸 (評価の視点)		評価要素	ハザード評価 (H)	曝露評価 (E)	リスク評価 (R)	リスク管理 (RM)	
Science軸	科学的な知見・情報の量		6	6	6	6	24
	方法論						
Capacity軸	人材		6	6	6	6	24
	組織						
Performance軸	活動実施状況		6	6	6	6	52
	関係者への配慮						
	社会への配慮						
	予算と人員		5	5	5	5	
国際性							
社会貢献							
	管理の効果					8	
			23	23	23	31	100

(注: 表中の数字は評価項目数)

3.3.2 試験評価機関に対する調査方法と回答状況

2009年3月に「化学物質総合管理に関するアンケート（試験・評価専門機関版）」を化学物質に関して検査、試験、評価を実施している49機関に送付して調査を行った。

調査票の回収状況を表3-3-2に示す。白紙回答などを除いた有効回答は7機関であった。有効回答数は調査した全セクターの中で最も少なく、また回答率も低く、これだけで試験評価機関の全容を語るには多少無理があることは否めないが、一定の傾向を把握することは可能である。有効回答7機関の内訳は、財団法人が3組織、株式会社が4組織であった。

表 3-3-2 試験評価機関の評価 調査票回収状況

	送付数	有効回答数	白紙回答又は 不回答連絡	応答なし
試験評価機関	49	7(14%)	3(6%)	39(80%)

3.3.3 試験評価機関の活動評価の結果解析

(1) 総合到達度の解析

有効回答7機関の総合到達度を図3-3-1に示す。総合到達度の平均は36で、企業や大学より低い水準となっている。総合到達度を10ごとに区分した場合の分布を図3-3-2に示す。企業、大学に比べて10台の低い水準に集中している。突出して高い試験評価機関があるが、他の機関は検査や試験は行っているがリスク評価やリスク管理指導を業務としていないとの理由によりリスク評価やリスク管理に関する調査項目に不回答が多く、総合到達度は低くなっている。

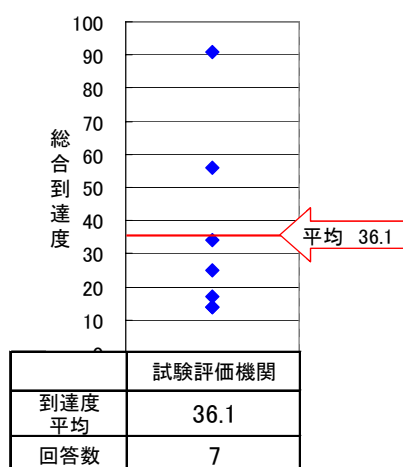


図3-3-1 回答7機関の総合到達度

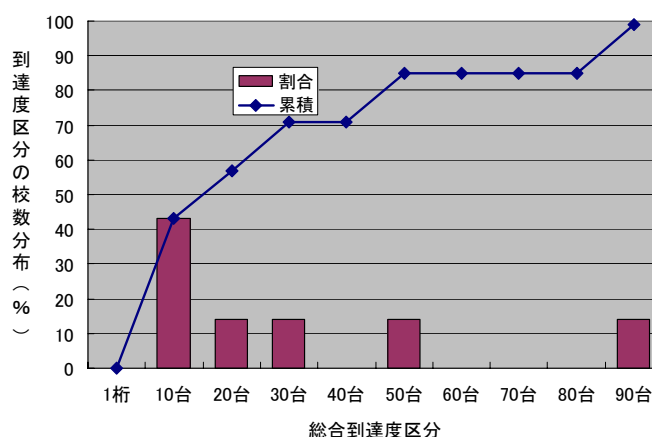


図3-3-2 総合到達度の分布

(2) 項目別到達度の解析

項目別の到達度を図3-3-3に示す。ハザード評価項目が他の項目に比較して相対的に秀でている。特にハザード評価を行う人材や組織の項目では強みが出ていて試験や評価を行う機関としての特徴を示している。しかし、リスク評価やリスク管理については人材や組織のいずれの面でも力点が置かれていないことを示唆している。即ち、検査・試験機関としての範囲にとどまっており、評価機関としての水準に達していない実態を示している。企業との比較を図3-3-4に示すが、このことがより明確に表れている。つまり、ハザード評価に関する項目は企業の平均に近い水準にあるが、リスク評価、リスク管理になると差が大きく開いて下回っている。しかし、ハザード評価に関する項目であっても企業の全業種を平均したハザード評価の水準を越えてはいない。ハザードの検査や試験を行う機関に止まることなく、リスク評価に基づくリスク管理の指導的役割を社会で果たすことが望まれている状況と現実の姿とは大きく乖離している。

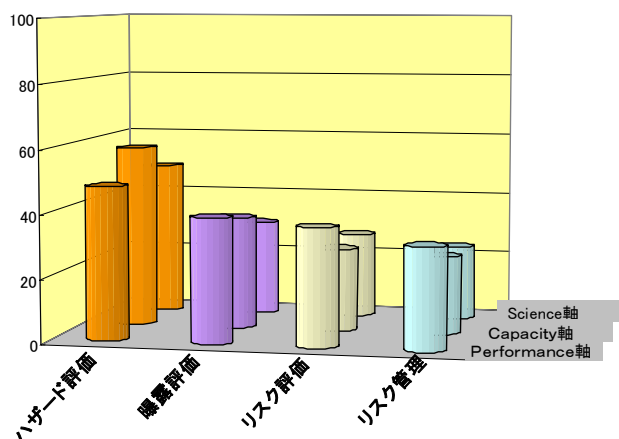


図 3-3-3 試験評価機関の項目別到達度

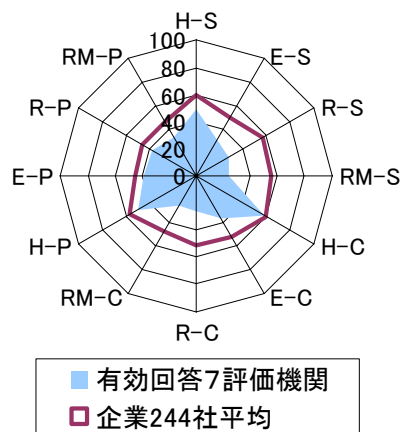


図 3-3-4 試験評価機関の項目別到達度(企業との比較)

(3) 試験評価機関の個別解析

上位3機関の項目別到達度を図3-3-5に示す。上位3機関でも項目別に大きな差異がある。化学物質管理に総合的に取り組んでいる機関と特定の専門分野に特化している機関の業務内容の違いが表れている。

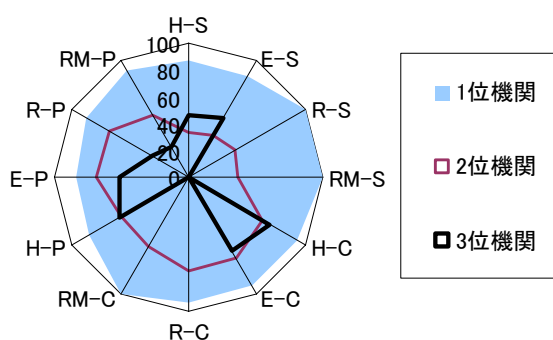


図 3-3-5 上位 3 機関の比較

(4) 科学的知見の水準

試験評価機関に求められるのは何といたっても科学的な知見や情報に関する質の高さと蓄積量の多さである。この評価体系では自らが実際に行った行動をプラス評価する。そこで、各試験評価機関においてオリジナルデータの収集の仕方を調査した結果を表3-3-3に示す。

表 3-3-3 オリジナルデータ収集の仕方

のオ曝 収リ露 集に ジ関 集ラ ナ実 す施 るす デー タ	全て自ら実施	曝 露 の み	どちらも実施して いる機関		○	
	自ら実施は50%以上、 残りは委託		ハザードのみ	○		○
	自ら実施は50%未満、 残りは委託			○		
	曝露評価を行っていない			○		
		ハザード評価 を行っていない	自ら実施は 50%未満、 残りは委託	自ら実施は 50%以上、 残りは委託	全て 自ら実施	
ハザードに関するオリジナルデータの収集						

(注) ○一つが1機関をあらわす
△は曝露評価の実施に回答がなかったため、曝露評価不実施に数えた
◇はハザード評価の実施に回答がなかったため、ハザード評価不実施に数えた

ハザード評価に関する試験については3機関が全て自ら実施していると回答したのに対して、曝露評価に関しては全て自ら実施していると回答した機関は1機関のみで、曝露評価に関する業務自体を行っていないところも多い。曝露の計測も含めてリスク評価まで自ら行うことができる体制の充実が求められる。

(5) 担当者の専門性の高さ

試験評価機関における担当者の専門性をみるため、修士号以上（博士号又はそれと同等の国際的に通用する資格や知見を有する人を含む）を保有する割合を調査した。ハザード評価の担当者、曝露評価の担当者、リスク評価の担当者、リスク管理指導の担当者の別に回答状況を図3-3-6に示す。ハザード評価の担当者については専門性の高い人を揃えている試験評価機関が多いが、その他については少ない。これは専門分野の事項を修得する機会や組織内で経験を積ませる機会が少ないか、あるいはそれらの業務を行っていないためと考えられる。

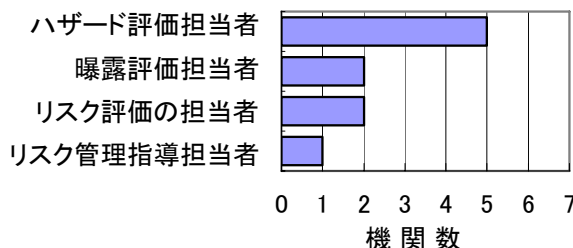


図 3-3-6 修士号、博士号の保有者が 30%以上いる評価機関

(6) 国際的基盤と実績

試験評価機関が国際的な場でどのように活動しているかを図3-3-7に示す。国際会議に参加していない又は回答無しが大半で、国際ルール作りに参加するなど、国際的な場でも活動すると回答したのは1機関だけである。

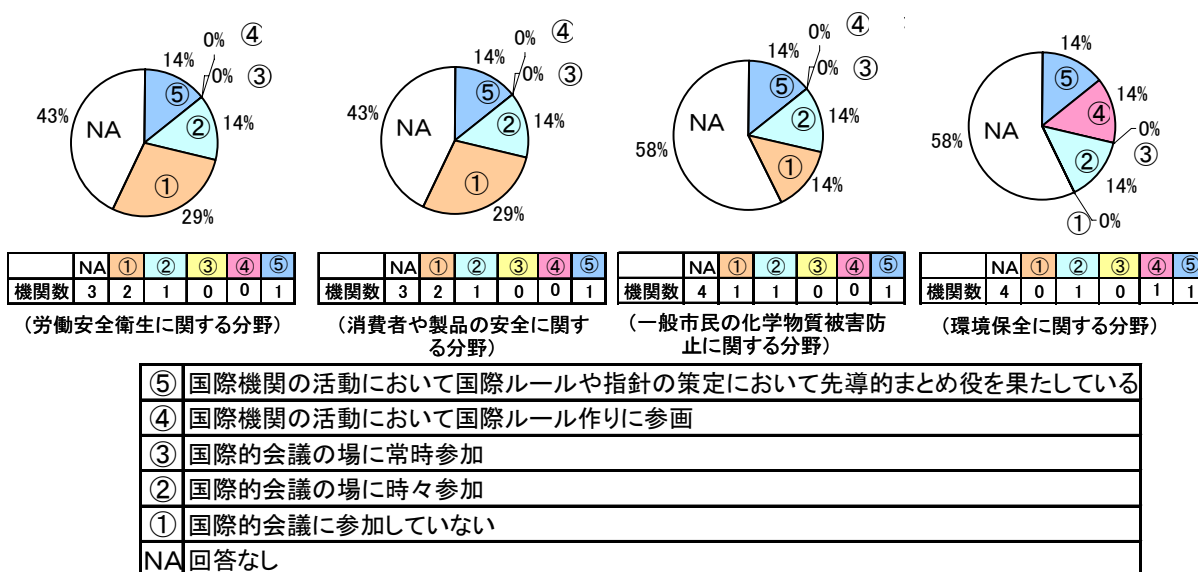


図 3-3-7 国際的な場での活動状況

3.3.4 試験評価機関の評価結果からみる課題

試験評価機関は企業、大学、行政などの外部からの依頼によりハザードに関する試験や曝露に関する測定をしたり、あるいはハザード評価やリスク評価を行って評価書を作成したり、さらにリスク管理の方法に関する指導を行ったりすることを本来業務としている。しかし、ここに示された状況から推察すると、試験評価機関が担うべき検査、試験、評価、説明、規範策定に対する支援のうち、検査や試験に関しては役割を果たせたとしても、より高度な説明や規範策定に関しては役割を担いきれず、評価についても十分な機能を持ちえていないことが懸念される。

調査回答の母数が少ない中で総合到達度が突出して高い機関がある。調査が自己評価をベースにしているための認識度の違いが表れていると考えられる。図3-3-7に出ているようにこの機関は国際レベルの活動をしていると自己評価しているが、別の国際性を評価する項目では、米国の同様な機関の規模や内容、人員などに関する質問に対しては「把握していない」と回答するなど、必ずしも国際的な事業展開にはなっていない。企業などに代わって欧州や米国の法律に基づく登録や審査を受ける業務を単独で大々的に行って主導的な役割をはたしているとの評判も耳にしない。総合到達度と実態の間の乖離が懸念される。いずれにしても、国際的な場での活動実績の結果からみても日本の試験評価機関は国際的にみてその能力レベルは不十分と言わざるをえず、今後の大いなる能力向上が求められる。

3.4 政府機関の活動評価

3.4.1 政府機関の活動評価のための評価指標の枠組み

政府機関の活動評価の枠組みは表 3-4-1 のように 100 項目で構成している。企業や大学の評価の枠組みと比較して項目数が多いが、これは主として、国際的な枠組みとの比較において重要な法整備の状況などをより詳しく調査する指標としたことによる他、予算や人員確保の状況などについて外国機関と比較して体制がどれくらい整っているかなどを調べるパフォーマンス軸の項目が多いことによる。

表 3-4-1 政府機関の活動評価 評価指標の枠組みと評価体

評価軸 (評価の視点)		評価要素				
		ハザード評価 (H)	曝露評価 (E)	リスク評価 (R)	リスク管理 (RM)	
Science軸	科学的な知見・情報の量	6	6	6	6	24
	方法論					
Capacity軸	人材	6	6	6	6	24
	組織					
Performance軸	活動実施状況	6	6	6	6	52
	関係者への配慮					
	社会への配慮	5	5	5	5	
	予算と人員					
国際性	5	5	5	5		
社会貢献						
	管理の効果				8	
		23	23	23	31	100

(注:表中の数字は評価項目数)

3.4.2 政府機関に対する調査方法と回答状況

2007年7月に「化学物質総合管理に関するアンケート（行政機関版）」を化学物質の管理に多少なりとも関係する11の府省の大臣、関係する局、課、室や委員会および関連する国立の研究・専門機関や独立行政法人など27機関に送付して調査を行った。

調査票の送付と回収状況を表3-4-2に示す。回答があったのは厚生労働省関係4機関、経済産業省関係1機関、内閣府関係1機関、総務省関係2機関の合計8機関に過ぎず、回答率が低いことが大きな特徴である。その原因の一つとして、食品添加物、農薬などが化学物質でないとするコメントや記述があることにも見られるように、政府機関における基本的な認識のゆがみがあるものと思料される。

表 3-4-2 政府機関の調査票回収状況

	調査票 送付	回答	回答内訳	
			行政機関	政府機関
厚生労働省関係	6	4	2	2
経済産業省関係	4	1		1
環境省関係	3	0		
国土交通省関係	3	0		
農林水産省関係	3	0		
内閣府(食品安全委員会関連)	2	1	1	
総務省(消防防災関連)	2	2	1	1
法務省	1	0		
外務省	1	0		
財務省	1	0		
文部科学省	1	0		
	27	8	4	4

3.4.3 政府機関の活動評価の結果解析

(1) 総合到達度の解析

政府機関の回答の特徴は、「自分の組織では該当しない」として、記入していない項目が多いことである。このように、政府機関では組織の枠にとらわれた限定的な管理が顕著である。本来は好ましくないことではあるが、ここではそうした政府機関の縦割りの、限定的な管理の実態を前提とした解析もあわせて行う。すなわち、政府機関については次の3種類の方法で解析する。

- 設問項目基準：**企業の活動評価と同様に、全ての項目を評価対象にして達成度を算出する。不回答項目は「実施なし」として0点に評価する。(この方法は政府機関の各組織を個々の企業と同様に比較することができる。)
- 回答項目基準：**回答している項目だけに評価の対象を限定して達成度を算出する。(企業活動評価で例えば、一企業の全体の姿ではなく化学物質管理を担当する一部の部署を企業全体とみなして評価しているに等しく、相対的に高い評価結果が出る。)
- 統合政府基準：**仮定の「統合政府」を想定し、回答を寄せた8政府機関の回答から、各項目の最高点だけを抽出して達成度を算出する。(企業活動評価で例えば、244社の各項目の最高点だけを集めて達成度を算出することに等しく、最も高い評価結果が出る。仮に「統合企業」を想定して同様に算出すれば総合到達度はほぼ100になる。)

各基準で集計した総合到達度の結果を図3-4-1に示す。設問項目基準で評価すると政府機関の総合到達度の平均は26で企業の2008年度の総合到達度平均51の半分程度の水準で、4つのセクターの中で最低の水準である。回答項目基準で評価しても46で企業の平均に及ばない。統合政府基準で総合到達度を算出すると72であるが十分に高いとは言い難く、企業の上位20傑に入らない。

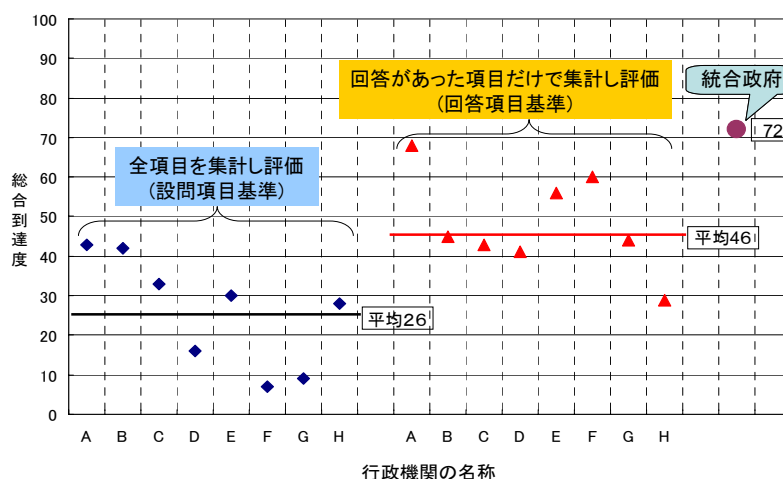


図 3-4-1 政府機関の評価結果

(2) 項目別到達度

図3-4-2に平均政府(企業評価と同様に、設問項目基準で評価した政府機関の到達度の平均)の項目別到達度を示し、図3-4-3に統合政府(回答機関の回答から最高点だけを抽出して到達度を集計したもの)の項目別到達度を示す。平均政府と統合政府のどちらをみても、パフォーマンス軸は評価が低い。つまり、情報公開とか国際整合性および人員や予算の状況に課題があることを示唆している。

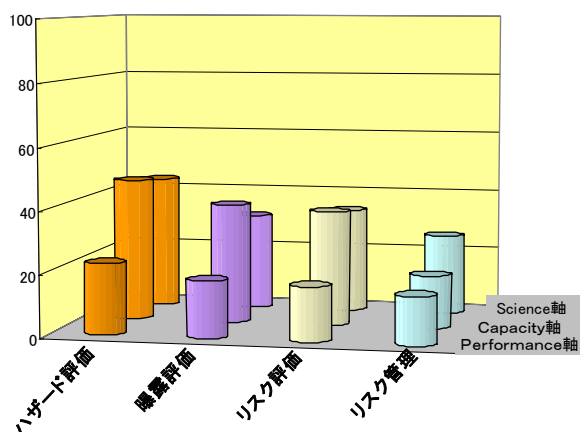


図 3-4-2 平均政府の項目別到達度

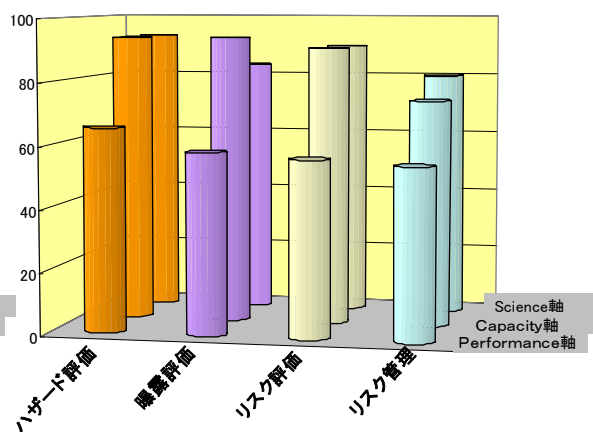


図 3-4-3 統合政府の項目別到達度

平均政府、統合政府、企業244社(平均)および1位企業について項目別到達度を比較して図3-4-4に示す。統合政府の到達度は最高点だけを抽出したもので当然企業の平均よりも水準は高いが、1位企業と比較すれば遠くおよぼす相対的な水準の差は大きい。項目別に最高点だけを抽出した統合政府でも形状の歪みは大きく、企業がバランスのよい総合的な管理の形になっているのとは異なっている。

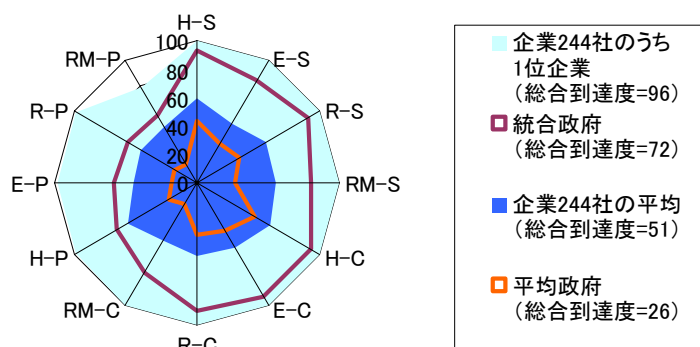


図 3-4-4 政府機関の項目別到達度(企業との比較)

また、平均政府の水準は企業平均のそれを下回っている。即ち、各々の省庁ごとでは企業の平均的な能力に及ばず、関係各省庁の化学物質管理に係る部門を統合してはじめて、企業の平均能力を超えることを示している。また、パフォーマンスの水準がいずれにおいても相対的に低く、政府機関の社会に対する配慮不足は明らかである。

(3) 政府機関の個別解析

8政府機関のうち到達度が最も高い機関と企業244社平均の項目別到達度の比較を図3-4-5に示す。最も高い到達度であった政府機関においてさえパフォーマンス項目は極端に達成度が低い。政府機関においては総合的な視点での活動がなされていないことが顕著である。

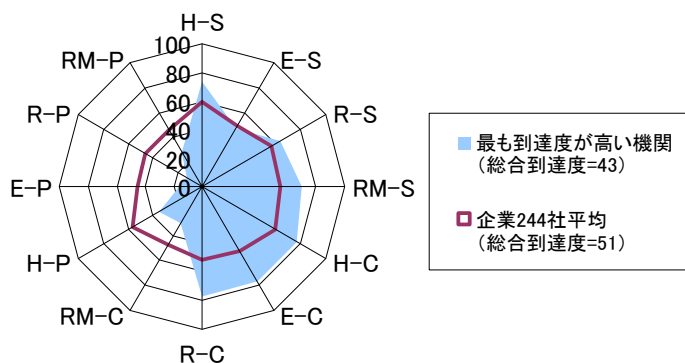


図 3-4-5 代表的機関の項目別到達度

(4) 科学的な知見や情報の量

科学的基盤として保有している知見や情報の量はどの化学物質にまで及んでいるかをハザード情報、曝露情報について調査した結果を表3-4-3に示す。所管している事項に関係しているか否かに係らずハザード情報や曝露情報を保有するように配慮している機関は少ない。特に曝露情報については1機関のみであった。リスク原則に基づく管理体制を構築していくには心もとない。所管以外のところには関心を持たない姿勢がここでも顕著である。

表 3-4-3 科学的基盤としての情報保有状況(機関数)

	ハザード情報	曝露情報
所管、国内流通を問わず国内外にある広範な化学物質について保有	1	0
所管を問わず国内に流通している広範な化学物質について保有	1	1
所管している化学物質について保有	1	1
所管している法令で規制している全ての化学物質について保有	2	2
所管している法令で規制している化学物質でも全ての化学物質について保有しているわけではない	2	2
回答なし	1	2

(5) 担当者の専門性の高さ

リスク評価に関する専門的能力を調査した結果を図3-4-6に示す。国際的なリスク評価書を取りまとめることができる人材が確保できている政府機関はおよそ半数である。しかし、この前提は回収した調査票のコメント欄に「大学の教授クラス或いは国立等の研究機関の部長クラス等を委員に選任しており、国内外の機関に提出するに値する書類を記述する能力は当然あると考えている」といった記載例があるように、政府機関が有する審議会や委員会の委員も加えての結果であることを考慮すると実際的水準はこれを大きく下回るものと思料される。

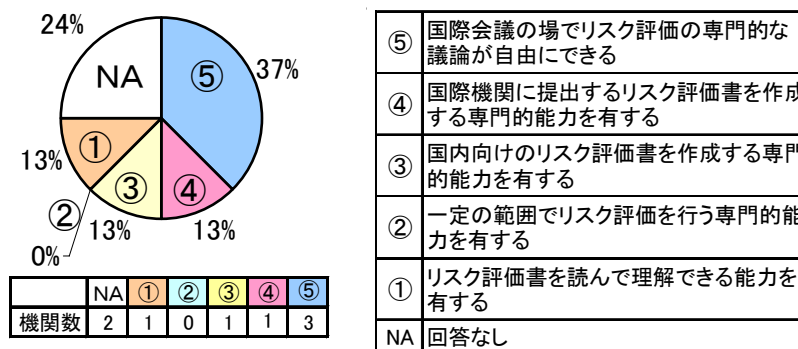


図 3-4-6 政府機関担当者の専門性(リスク評価)

(6) 米国機関との人員比較

米国の該当する機関と比べて人員がどれくらい配置されているかを調査した結果を図 3-4-7 に示す。化学物質のリスク評価に関してデータの相互受け入れを実施し評価結果の相互受け入れ、即ち審査結果の相互受け入れを論じるに至った現状において、化学物質総合管理を国際的な枠組みの中で歩調を合わせて取り組んでいくためには、先進国がどの位の資金や人員を投じているかも着目する必要がある。しかし、いずれも無回答または把握していないとの回答であり、こうした視点が欠如した現状が窺える。国際的な動向に対する危機感の欠如と欧米に比べて桁違いに脆弱な自らの組織の現状に対する意識の低さが顕著である。

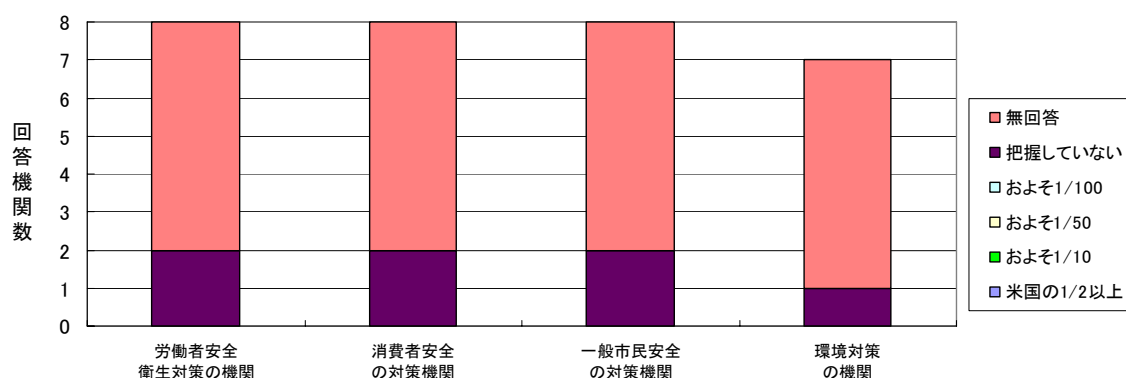


図 3-4-7 担当機関の国際比較

また、パフォーマンスの例として国際合意事項の履行状況に関する認識を調査した。合意した国際条約、協定、決議、勧告などのうち、国内において法令や制度をどの程度定めて履行しているかを調査した。労働者の安全衛生に関する国際合意事項、消費者の安全衛生に関する国際合意事項、一般市民への直接的、間接的曝露による影響を回避するための国際合意事項、環境保全のための国際合意事項を想定し、それぞれの分野における履行の水準について問うた。結果は全ての機関が全ての項目について無回答又は把握していないとの回答であった。このように、国際合意事項とその国内での履行状況を認識していないこと自体が大きな問題点である。

3.4.4 政府機関の評価結果からみる課題

100 項目の設問に対して「自分の組織には該当しない」として記入していない部分が多数にのぼり、各府省庁の所管の壁、法律で規制する範囲という壁が如実にあらわれている。企

業に同様な調査をすればそのような現象は見られない。つまり、全ての管理の視点から化学物質を統合的に管理する政府機関はなく、分散的に個々に所管の範囲のみについて管理が行われており、こうした状況は社会や世界の実態と大きく乖離している。そして、国際的な合意事項の国内での履行状況の把握がされていないなど、大きな欠陥がある。

個々の政府機関別に見る限り到達度は低く、企業との比較においても下位に位置づけられる。仮に各政府機関の所管の壁を是認したとしても企業の平均におよばず、各設問について最高の点数になっている政府機関の点数をあつめて仮想の統合政府を考えても総合到達度は72にしかすぎない。社会において指導的立場に立ちうる状況でも、国際合意事項に的確に対応しうる状況でもない。

4. セクター間比較

今回評価を行った企業、大学、試験評価機関、政府機関の総合計は298の組織になるが内訳を表4-1に示す。そしてこれらの4つのセクターについて総合的な比較を試みる。

表 4-1 評価組織の内訳

	企業	大学	試験評価機関	政府機関	総合計
評価した組織数	244	39	7	8	298

4.1 総合到達度の全体分布

各セクターの総合到達度分布を一つにまとめると図4-1のようになる。

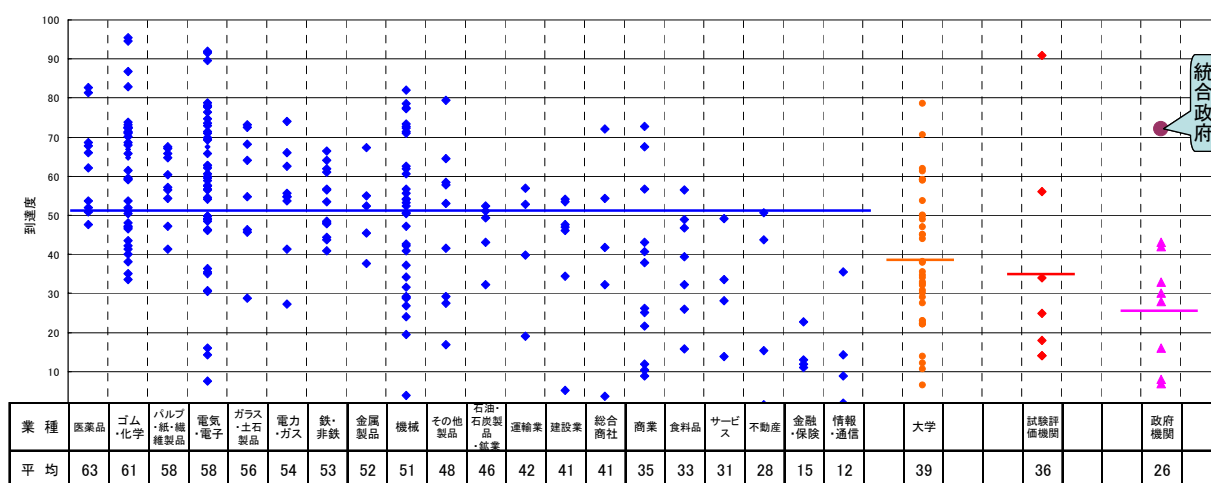


図 4-1 各セクターの総合到達度分布

それぞれのセクターの総合到達度の平均をみると、企業が51、大学が39、評価機関が36、そして政府機関が26と続く。企業の活動に比べてその他のセクターの評価は相対的に低い。また、いずれのセクターにおいても個別の組織ごとのばらつきが甚だ大きい。セクター間の特性の差異よりも組織ごとの化学物質管理に対する取り組み姿勢の違いや長年の蓄積の差の方が大きいことを示唆している。

また、大学、試験評価機関、政府機関の総合到達度の平均を企業の業種別平均に重ねて図4-2に示す。企業における製造業と比較するとその水準には遠く及ばず、特に政府機関はサービス業の水準以下である。

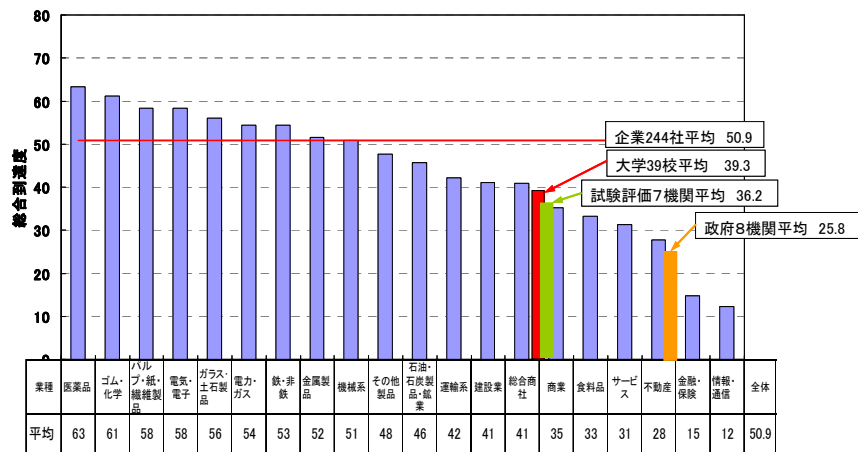


図 4-2 総合到達度平均の位置づけ

4.2 項目別比較

各セクターの項目別到達度の平均を表4-2、図4-3に示す。企業と大学では大きさは違うが形は類似している。試験評価機関は企業の平均を超えていない、そしてハザード関連に業務が集中しており、リスク評価をもとにしたリスク管理が世界的な潮流であるなかにおいて、これでは十分な対応が出来ていないものと懸念される。

政府機関はパフォーマンスの悪さが顕著であり、また、リスク管理の弱さが目をひく。リスクベースで化学物質を管理していく世界の潮流に対応できていないとともに、諸事を規制していくことが役割であるという認識だけが強いことを反映していると思われる。

表 4-2 各セクターの項目別到達度の平均

	H-S	E-S	R-S	RM-S	H-C	E-C	R-C	RM-C	H-P	E-P	R-P	RM-P
企業	59	49	56	55	59	52	51	47	56	45	46	46
大学	47	41	36	39	44	40	36	35	45	39	36	36
試験評価機関	49	30	27	24	58	36	26	25	49	39	37	32
政府機関	44	32	34	26	46	39	37	17	23	18	17	15

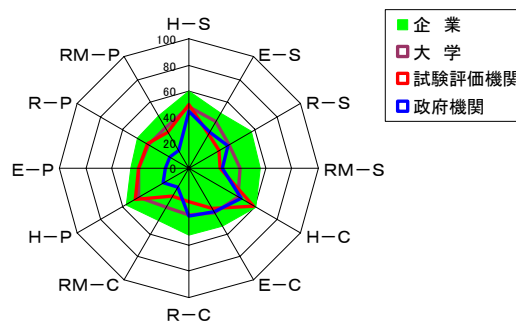


図 4-3 各セクターの項目別到達度平均比較

4.3 比較の結果

企業が独自にREACHに対応していくためには総合到達度90程度以上が必要であろうと想定されることから、日本企業で独自にこうした国際的な対応ができる企業は数社しかないものと推定される。ましてや大学や試験評価機関そして政府機関はこの水準に遠くおよばない。大学が企業よりも到達度が低いことは、国立大学が法人化して日も浅く組織的な体制が脆弱であることから予見されたことではあるが、国際的に十分通用する教育ができる現状ではな

い。ましてや、大学の社会における役割を考えると現状はとても許容できる水準とは言い難い。また、企業活動や政府機関の活動を支援する試験評価機関の水準もこの程度では国際的に通用する役割を果たすことは困難と言わざるを得ない。

そうした中でも社会において指導的立場にあると目されている政府機関の総合到達度は最低の水準にあり、その低さと各政府機関の認識と活動のゆがみは目を覆うばかりである。仮に、化学物質の管理に関わる各省庁の担当部局が一元化し、さらに関連する政府機関も統合して力を結集したとしても、統合政府の総合到達度が示すとおり社会において指導的な立場を担うにはその能力は不十分であり、ましてや国際的な場において欧米と肩を並べて役割を果たすことなど不可能と言わざるを得ない水準である。そのうえ、各省庁が縦割りに分断している現状では、立法においてもまた法の運用においても、そして国際的な動きに対する対応においても、適切な活動を行うに足る水準からほど遠いことは明らかである。

5. まとめ

今回構築した化学物質総合管理に関する活動の評価指標は、さらに精度をあげるために不断の改善を図っていくことが必要であることは論を待たない。また、調査結果をより広く解析してそこから示唆される事柄をより広く高い水準に引き上げることも重要である。そのためにも今後とも継続的に調査研究を進めていくことが必要である。

一方、現時点でも明らかになった事柄について社会に積極的に提言していくことは、国際的な動きの速いこの分野においては、各セクターや各組織の積極的な活動を促す意味からも有意義なことである。

5.1 各セクターにおけるキャパシティ・ビルディング

各セクターを評価し比較することによって各々のセクターの特徴と課題が明らかになった。いずれのセクターにおいても個々の組織によるばらつきが大きく、個々の組織にあった能力強化(キャパシティ・ビルディング)の努力が不可欠であることは論を待たない。しかしその前に、各セクターいずれにおいても国際的な水準で考えた時、その水準の低さは看過できるものではなく、全体的な能力強化が必要である。とりわけ、政府機関の能力の不足は顕著であり、キャパシティ・ビルディングの第一歩としてまずは化学物質総合管理を司る包括的な法律を制定して法律体系の統一的な整理統合を進めるとともに、行政機関や政府関係機関も一元的に統合して力の結集を図ることが喫緊の課題である。

5.2 ナショナル・プロフィールと改善行動計画の策定

1992年のアジェンダ 2 1 第19章から発して2002年のWSSDでのヨハネスブルク宣言とヨハネスブルク実施計画を経て2006年のSAICMへと続く化学物質総合管理に関する一連の国際的合意に従えば、先ずナショナル・プロフィールを策定して国内の現状を正確に把握したうえで、改善を図るべき課題を明らかにして行動計画を策定することが国として求められている。日本政府もこの合意を真摯に実施に移すことが必要である。自らの政策の実状と能力の実態を率直に評価するところから始めて、同時に化学物質総合管理に係わる社会の広範なセクターの現状を正確に把握することが第一歩として不可欠である。このためには、自らのこれまでの立場に固執することなく社会のより広いセクターの実質的な参画を求めてその力を糾合し、ナショナル・プロフィールを策定することから再出発することが不可欠である。

5.3 評価指標の活用と改善

今回開発した評価指標はナショナル・プロフィールの策定に際して現状評価や相互比較に活用できるのみならず、改善行動計画の策定においても改革の方向を確定し具体的な課題を明確にすることに資するものと確信する。政府をはじめ多様なセクターの多くの組織がこの評価指標を活用することを期待する。特に、ナショナル・プロフィールや改善行動計画の策定の一環として、政府が一体となって広く各セクターにおいて調査を実施し、必要な基礎的な情報を得て解析・評価することを勧奨する。

謝辞

この比較研究は、平成19年度～平成21年度の文部科学省科学研究費補助金 基盤研究B「化学物質の管理に係るキャパシティ・ビルディングのための評価指標の拡張と国際展開」(課題番号19310028)をもとに実施した。

また、本稿をまとめるにあたり調査資料の集計や整理に高梨悦子、野口舞子、峯真理子、鯨井彩子の諸氏が協力を惜しまなかった。ここに記して感謝の意を表します。

参考資料：

1. 大久保明子, 増田優 (2005a) 化学物質総合管理のための評価指標の開発—評価指標の基本体系と適用事例—, 化学生物総合管理, 1, 83-98, 2005.
2. 大久保明子, 増田優 (2005b) 化学物質総合管理のための評価指標の開発(II)—2004年度企業行動調査結果の分析—, 化学生物総合管理, 1, 383-402.
3. 窪田清宏, 大塚雅則, 高月峰夫, 結城命夫, 増田優 (2005) 化学物質総合管理におけるハザードを中心とした企業行動の評価, 化学生物総合管理, 1, 403-427.
4. 窪田清宏, 大塚雅則, 高月峰夫, 結城命夫, 増田優 (2006a) 化学物質総合管理に関する企業行動の評価—サプライヤーとユーザーの比較, 化学生物総合管理, 2, 2-24.
5. 窪田清宏, 結城命夫, 増田優 (2006b) 化学物質総合管理のための企業行動の評価指標体系の開発と評価の概要, 化学生物総合管理, 2, 192-218.
6. 窪田清宏, 神園麻子, 結城命夫, 増田優 (2007) 化学物質総合管理企業活動評価(概要)—2006年度調査結果—, 化学生物総合管理, 3, 78-94.
7. 神園麻子, 窪田清宏, 結城命夫, 増田優 (2007) 化学物質総合管理に関する企業活動評価(企業別)—2006年度調査結果—, 化学生物総合管理, 3, 95-116.
8. 神園麻子, 窪田清宏, 結城命夫, 増田優 (2008) 化学物質総合管理に関する企業活動評価(概要)—2007年度調査結果—, 化学生物総合管理, 4, 154-174.
9. 窪田清宏, 神園麻子, 結城命夫, 増田優 (2008) 化学物質総合管理に関する企業活動評価(企業別)—2007年度調査結果—, 化学生物総合管理, 4, 175-206.