

○大熊和彦（政策科学研）、平澤 冷（科技厅・科学技術政策研）

1. はじめに

国立試験研究機関の研究者を対象としたアンケート調査により、研究パフォーマンス指標間相互の関係や研究パフォーマンスと研究者の研究上の履歴などとの関係を分析した。また、研究者が最大成果をあげた研究に即して研究環境要因を評価した結果から、研究環境に関わるマネジメント要因の影響を分析した。これらの結果は、人材育成や研究支援体制など一般的な研究マネジメント上の知見としてのみならず、国立試験研究機関の改革が推進されようとしている今日、改革方向の論議を基礎づける有益な実態データであると思われる。

2. 調査方法

国立試験研究機関の中堅研究者層（主任研究員クラス以上）を対象にアンケート調査（1996年3月）を実施した。対象者969人、回答者305人（回収率31.5%、平均年齢46.8歳）であった。

「研究者の属性・研究履歴」として、年齢、勤務年数、所内異動経験、最終学歴以降の国内他機関研究経験、海外学会発表経験と最初の年齢、海外機関研究経験と年齢、所属学会数と平均参加回数、国際的な研究組織・研究者との遭遇形態と年齢、現在の業務の研究・管理比率についての回答を得た。

「研究パフォーマンス」の「客観的評価指標」として、国内／国際学会発表、国内／国際学会招待講演、和文誌／欧文誌学術論文、研究プロジェクト等の報告書類、学術書、解説論文等、国内特許申請、所属研究所顕彰、内外学協会学術的／技術的顕彰の累積件数についての回答を得た。また、その「主観的指標」として、同一研究分野（論文審査可能）の世界の研究者コミュニティにおける自己のランクづけ（階層評価）を採用し回答を得た。

これらの研究パフォーマンスと研究履歴・属性の相関分析を行うことにより研究履歴などの影響評価を行った。

また、「最大成果をあげた研究」を研究者本人に特定させて、51の環境要因がその成果に与えた影響の促進的阻害的な方向と強度に関わる評価回答結果を用いて、研究環境の促進性・阻害性の評価やその研究パフォーマンスなどとの関係の検討を行った。

3. 調査結果

（1）研究履歴・属性と研究パフォーマンスの関係

表1に研究パフォーマンスの関連指標間の相関係数を示した。客観的指標間の相関関係は指標の代表性に関係するが、学会活動に関しては国内招待講演と国内

表1 研究パフォーマンス指標間の相関係数

	国内学会 発表														
国内学会発表	1.000	海外学会 発表													
海外学会発表	0.652	1.000	国内学会 招待講演												
国内学会招待講演	0.565	0.476	1.000	海外学会 招待講演											
海外学会招待講演	0.391	0.611	0.733	1.000	和文学術 論文										
和文学術論文	0.475	0.259	0.494	0.270	1.000	欧文学術 論文									
欧文学術論文	0.631	0.528	0.497	0.537	0.215	1.000	報告書								
報告書	0.277	0.139	0.336	0.227	0.444	0.192	1.000	学術書							
学術書	0.470	0.371	0.546	0.408	0.458	0.342	0.450	1.000	解説等						
解説等	0.467	0.319	0.433	0.232	0.426	0.147	0.551	0.485	1.000	特許					
国内特許	0.356	0.255	0.378	0.351	0.225	0.230	0.023	0.191	0.066	1.000	所内顕彰				
所内顕彰	0.322	0.270	0.428	0.299	0.253	0.180	0.097	0.223	0.216	0.277	1.000	学会学術 顕彰			
学会学術顕彰	0.294	0.318	0.322	0.372	0.241	0.289	0.114	0.300	0.134	0.502	0.352	1.000	学会技術 顕彰		
学会技術顕彰	0.171	0.233	0.349	0.254	0.184	0.034	0.224	0.207	0.136	0.489	0.231	0.341	1.000	自己評価	
自己評価	0.311	0.320	0.281	0.260	0.138	0.269	0.097	0.287	0.210	0.149	0.130	0.259	0.082	1.000	

	相関係数0.6以上
	相関係数0.4以上0.6未満
	相関係数0.4未満

学会発表が相関が高く、学会の学術・技術の顕彰は特許との間に弱い相関がある。主要指標の因子分析の結果からは、成果発表媒体－対面的将来的（因子1）と発信対象者－既知・未知（因子2）が構造的要因として、また発表行動に4タイプ（国内学会発表、国際的発表、和文論文発表、特許出願）の存在が示唆された。

なお、自己評価が高いものは客観的指標も高い傾向にはあるが、客観的指標が低い集団にも相当数みられ（図1）、客観的指標の実態反映性の歪みや自己評価の恣意性に基づくものと考えられる。研究者評価の受容性に関連して留意すべきである。

表2に、研究履歴・属性（層別）と研究パフォーマンスの関係を比較した結果を示した。海外学会発表や海外研究、とくに若い時期の経験の保有、また国内学会・海外学会の参加回数は、明らかに広いパフォーマンス指標群での業績数と相関がある。欧文論文指標との関係では、国際的な研究スタンダードを得た機会や他機関での研究経験が効果的であることを示唆している。機関内異動や他機関研究経験などはパフォーマンス指標の種類により影響度が異なった。

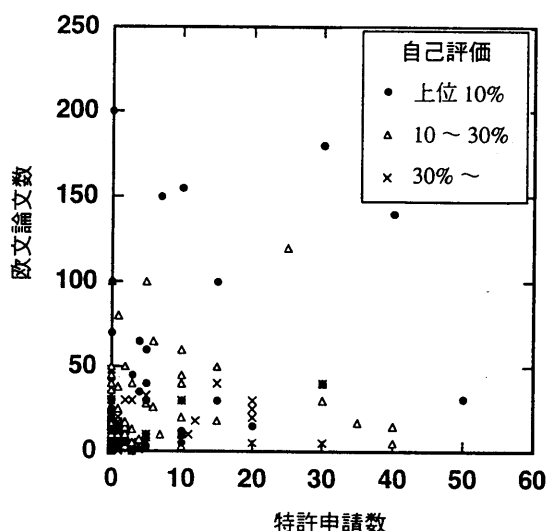


図1. 主観的評価と客観的指標の関係の例

（2）最大成果をあげたときの研究環境の影響

最大成果をあげた研究〔達成時平均36.3歳、平均研究期間7.9年〕における51の環境要因の評価結果の概要は次のとおりである。

環境要因の促進性・阻害性の評価を行った全体傾向を表3に示した。ここで「促進環境指数」は、研究者の評価（促進的(+2)～阻害的(-2)）の加重平均値を意味する。なお、「阻害率」として阻害的評価(-1,-2)を行った研究者の構成比率を、「阻害強度」として阻害的評価を行った研究者の評価の加重平均値を算出した。これらの数値を、全体要因間の順位とともに、表3に併せ掲載した。

研究の促進環境指数の上位の要因に、研究者自身の関心や知識との適合性、研究者のテーマ運営自律性、所外研究者との交流、学術大会参加・発表の自由度、研究に注力できる生活、チーム内コミュニケーション、所外機関との交流、個の尊重度、チーム能力、設備条件、内外研究者コミュニティでの競争関係、チーム構成、学会活動参加、成果利用者等との交流などがある。研究者の自律性を許容する柔軟な研究環境と、交流促進的な環境や研究者コミュニティとの競争環境を提供することが重要なことが示唆される。

表2. 研究者の属性・研究履歴と研究パフォーマンスの関係

属性・履歴区分			回答数	学会発表		招待講演		学術論文		報告書	学術書	解説類	特許	所内顕彰	学会顕彰		自己評価
				国内	海外	国内	海外	和文	欧文						学術	技術	
全体			305	61.8	12.0	4.71	1.91	16.1	22.9	12.1	4.32	19.8	4.55	0.46	0.59	0.19	3.60
現在の年齢	年齢 47歳以上		157	79.20	14.15	7.01	2.67	22.6	30.9	15.1	6.13	27.57	5.61	0.73	0.68	0.26	3.82
	年齢 46歳以下		147	43.33	9.53	2.12	1.03	8.7	14.3	8.6	2.20	11.27	3.10	0.17	0.49	0.09	3.35
勤務年数	勤務 16年以上		161	72.97	13.50	5.98	2.30	21.0	27.1	14.9	5.22	25.73	5.91	0.72	0.73	0.25	3.81
	勤務 16年未満		142	49.40	10.24	3.17	1.43	10.2	17.7	9.0	3.21	12.85	2.89	0.16	0.42	0.12	3.35
異動の経歴	異動経験有		106	59.5	11.1	5.37	2.11	18.6	19.9	12.2	5.39	24.2	5.79	0.66	0.78	0.27	3.70
	異動経験無		194	63.3	12.5	4.36	1.78	14.3	24.5	12.1	3.77	17.5	3.95	0.35	0.49	0.13	3.54
他機関での研究経験	他機関での経験有		134	67.4	13.2	6.04	2.33	18.4	27.8	13.3	5.87	24.2	4.48	0.41	0.52	0.17	3.61
	他機関での経験無		171	57.4	11.0	3.83	1.56	14.3	19.1	11.2	3.08	16.5	4.61	0.50	0.64	0.20	3.58
海外での学会発表	海外での学会発表有		236	69.0	14.1	5.40	2.24	17.7	26.6	12.6	4.80	21.5	5.15	0.50	0.66	0.21	3.72
	海外での学会発表無		68	37.9	2.9	1.84	0.43	10.2	7.9	10.5	2.43	12.8	2.16	0.30	0.28	0.11	3.12
	海外での最初の学会発表29歳以下		35	71.3	17.3	7.50	2.71	19.1	31.2	17.5	5.71	27.3	3.15	0.38	0.65	0.17	3.81
海外での研究	海外での研究経験有		186	69.4	14.6	5.69	2.54	16.6	29.8	13.0	4.52	21.3	4.55	0.51	0.68	0.17	3.74
	海外での研究経験無		116	50.7	7.5	2.96	0.78	15.3	11.5	10.7	4.03	17.5	4.64	0.38	0.43	0.23	3.36
	海外での最初の研究経験31歳以下		34	80.8	15.6	8.41	3.53	23.7	35.2	15.6	5.21	26.9	7.64	0.53	0.88	0.22	3.64
国内学会	国内学会所属数 H（7以上）		30	93.0	14.8	11.83	3.56	38.5	39.1	28.6	12.50	39.5	9.96	0.63	1.26	0.72	4.07
	国内学会所属数 L（1以下）		31	68.6	18.0	6.17	4.16	10.2	33.7	8.4	3.75	13.9	7.08	0.68	0.43	0.30	3.68
	国内学年間参加回数 H（5以上）		44	108.9	20.6	12.86	4.36	30.7	48.6	18.1	8.46	34.6	7.54	0.56	1.08	0.48	3.98
	国内学会年間参加回数 L（1以下）		39	32.2	7.6	2.74	1.83	9.2	9.8	11.8	3.62	16.6	2.57	0.41	0.38	0.21	3.27
海外学会	海外学会所属数 H（2以上）		48	72.8	19.8	6.69	2.95	22.9	33.0	17.6	6.70	41.2	2.44	0.44	0.57	0.19	3.98
	海外学会所属数 L（0）		74	47.8	8.3	2.47	0.86	14.2	13.7	11.0	3.23	12.0	2.88	0.35	0.34	0.06	3.34
	海外学会年間参加回数 H（1.5以上）		26	125.6	30.2	16.83	6.88	35.4	49.6	26.8	9.44	58.8	11.64	0.90	1.10	0.40	4.36
	海外学会年間参加回数 L（0）		62	49.6	6.5	2.45	0.76	13.6	18.8	12.0	3.66	12.2	2.08	0.32	0.37	0.07	3.38
国際的研究 モデル遭遇機会	遭遇経験有 → 5回以上		251	63.9	12.3	5.06	1.98	16.9	24.1	12.2	4.61	21.3	4.59	0.49	0.61	0.20	3.61
	遭遇経験無		51	53.2	10.5	3.10	1.49	11.6	16.9	11.9	3.11	12.5	4.56	0.33	0.50	0.12	3.45
研究と管理の 業務比率	研究業務80%以上		100	48.9	9.4	2.99	1.14	11.2	20.2	8.1	2.84	11.0	3.01	0.32	0.36	0.07	3.38
	管理業務80%以上		90	64.9	12.8	5.71	2.28	20.6	19.0	15.8	5.10	28.1	5.72	0.72	0.63	0.30	3.65

(注)自己評価は、世界の同一分野(論文審査可能な専門領域程度)の研究におけるランク評価の加重平均値(「トップ10%」(5)、「10%~30%」(4)、「30%~50%」(3)、「50%~70%」(2)、「70%~」(1))

表 3. 最大成果をあげた時の研究環境 51 要因の評価値と順位

環境要因	促進環境指数	阻害率	阻害強度
自分の知識・技術・経験	1.36 (2)	3.03% (47)	-1.11 (49)
自分の関心・意欲	1.80 (1)	0.34% (51)	-1.00 (51)
自分の権限や責任	0.49 (23)	10.85% (31)	-1.13 (48)
研究に注力できる個人生活・研究所生活	0.98 (6)	11.49% (30)	-1.15 (42)
研究テーマの所内提案制度	0.26 (29)	9.93% (35)	-1.36 (6)
研究プロジェクトへの応募制度	0.31 (26)	10.68% (32)	-1.23 (27)
研究テーマ（プロジェクト）選定過程の評価	0.14 (36)	16.14% (20)	-1.33 (10)
研究分野のライフサイクルとのマッチング	0.60 (16)	4.63% (44)	-1.23 (29)
研究所の研究テーマ選定方針	0.16 (33)	18.93% (18)	-1.23 (31)
行政側の重要研究分野の設定	0.15 (35)	20.64% (13)	-1.41 (4)
研究資金量	0.56 (20)	20.07% (15)	-1.27 (19)
多面的なファンディング・ソースの受容度	0.20 (31)	13.73% (24)	-1.21 (32)
研究資金の支給タイミング	0.08 (40)	29.55% (5)	-1.27 (20)
研究資金用途の柔軟性（費目間流用・用途制約など）	-0.03 (45)	40.21% (3)	-1.27 (18)
研究資金使用期間の柔軟性（予算年度など）	-0.35 (50)	50.69% (2)	-1.30 (12)
研究チームのベース的人数	0.07 (41)	32.76% (4)	-1.27 (17)
研究チームの能力（技術的蓄積・研究能力）水準	0.82 (10)	10.34% (33)	-1.13 (47)
研究チームの人材構成・組み合わせ	0.68 (13)	13.03% (25)	-1.24 (26)
研究展開に応じた流動的研究者	0.26 (28)	12.86% (26)	-1.28 (16)
研究支援のための研究補助者・技能者	0.25 (30)	25.00% (8)	-1.47 (2)
研究設備の水準・利用条件	0.73 (11)	12.25% (29)	-1.42 (3)
情報環境の水準・利用条件	0.58 (19)	12.55% (28)	-1.29 (14)
研究者に許されたテーマ運営の自律性	1.11 (3)	8.81% (37)	-1.08 (50)
学会参加・発表の自由度	1.02 (5)	5.76% (41)	-1.47 (1)
学会参加に対する支援制度	0.28 (27)	22.45% (11)	-1.18 (36)
研究所の裁量権（資源配分・性格別マネジメント等）	0.13 (38)	20.89% (12)	-1.16 (40)
所内構成部門の裁量権（資源配分・チーム管理等）	0.08 (39)	22.76% (10)	-1.17 (39)
研究所マネジメント側の設定目標	-0.01 (44)	20.34% (14)	-1.29 (15)
研究所マネジメント側のリーダーシップ	-0.07 (47)	25.09% (7)	-1.34 (8)
所内人事の流動性	-0.13 (49)	25.00% (9)	-1.26 (21)
研究組織構成の自由度	0.16 (32)	19.79% (17)	-1.23 (30)
試行や実験的な仕組みへの挑戦度	0.47 (24)	15.57% (22)	-1.24 (25)
計画変更の許容度	0.47 (25)	12.80% (27)	-1.14 (46)
失敗の許容度（減点主義でない）	0.55 (21)	9.97% (34)	-1.14 (45)
勤務態勢の自由度	0.59 (18)	7.24% (39)	-1.19 (34)
所内管理部門との意思疎通	0.14 (37)	17.36% (19)	-1.16 (41)
所内研究者間の競争的システム	0.06 (42)	15.97% (21)	-1.33 (11)
所内研究者間の協調的システム	0.54 (22)	9.59% (36)	-1.18 (37)
所内研究者間の組織を超えた研究交流システム	0.59 (17)	7.56% (38)	-1.18 (35)
研究チーム内のコミュニケーション	0.86 (7)	4.14% (45)	-1.25 (22)
個の尊重度	0.82 (9)	6.94% (40)	-1.35 (7)
研究者の評価システム	0.04 (43)	19.93% (16)	-1.30 (13)
研究者の処遇システム	-0.07 (48)	25.26% (6)	-1.23 (28)
研究雑務の処理体制	-0.55 (51)	58.56% (1)	-1.39 (5)
研究所を対象にした評価制度	-0.04 (46)	14.54% (23)	-1.34 (9)
学会など内外の研究者コミュニティでの競争的關係	0.71 (12)	3.44% (46)	-1.20 (33)
所外研究者との研究交流	1.03 (4)	2.38% (49)	-1.14 (43)
所外研究機関との研究交流	0.85 (8)	2.08% (50)	-1.17 (38)
研究成果利用者等との交流	0.61 (15)	2.78% (48)	-1.25 (23)
学協会活動への参画	0.65 (14)	4.83% (43)	-1.14 (44)
大学等での教育活動への参画	0.16 (34)	5.71% (42)	-1.25 (24)

() 内順位

阻害率の高い要因では、研究雑務の処理体制、資金使用期間の柔軟性で過半が阻害的としており、また、資金の用途柔軟性、研究チーム人数、資金の支給タイミング、研究者の処遇システム、マネジメント側のリーダーシップ、研究補助者、所内人事の流動性などが高い。柔軟な資金供給や雑務処理・補助者・ベース人数の問題に加え、マネジメント関連の要因が問題とされている。

阻害強度でみると、学会参加・発表の自由度、研究補助者、設備条件、行政側の分野設定、研究雑務の処理体制、所内のテーマ提案性、個の尊重度、マネジメント側のリーダーシップ、研究所対象の評価制度、テーマ選定評価、所内研究者競争システム、資金使用期間の柔軟性、研究者評価システムなどが上位にある。研究の自律性と資源に関わる要因で影響が大きい、マネジメント上の評価や主導性に関わる要因である、行政側の分野設定、所内のテーマ提案性、マネジメント側のリーダーシップ、研究所対象の評価制度、テーマ選定評価、所内研究者競争システム、研究者評価システムなどが上位にあることには留意すべきである。

なお、欧文論文、特許など研究パフォーマンスの高い研究者ほど全体として研究環境の評価が促進側であることが注目される。ただし、欧文論文指標での高パフォーマンスの研究者では、阻害率で、所内人事の流動性、研究資金の用途の柔軟性と支給タイミング、使用期間の柔軟性などが、また阻害強度で、失敗の許容度、大学等での教育活動参画、設備条件が平均より大きく、特許指標での高パフォーマンスの研究者では、阻害率で、同様に資金3要因に加え研究雑務の処理体制、学会参加支援体制などが、阻害強度で、成果利用者との交流、行政側の分野設定、失敗の許容度などが平均よりも大きい要因としている。全体として研究資金の柔軟性や人事の流動性、研究雑務の処理体制がより阻害的と評価されている。

また、促進側、阻害側の評価が分裂する傾向の大きいものとして、学会参加・発表の自由度、設備条件、研究補助者、研究雑務の処理体制、研究資金使用期間の柔軟性、個の尊重などの要因があり、これらの要因に関する状況により促進的か阻害的かの方向を左右する影響が大きいことが示唆される。

とくに最大成果をあげた研究の全過程を現在所属の国立研究所で行ったと見なされる研究者について別途集計すると、阻害率では、研究雑務の処理体制、研究展開に応じた流動的研究者、研究補助者、研究資金使用期間の柔軟性、学会参加に対する支援制度、所内人事の流動性、研究組織構成の自由度、研究者の処遇システム、多元的なファンディング・ソース受容度、所内交流制度などの要因で、全体平均よりも高い。また、阻害強度では、所外研究機関との交流、研究者評価システム、自分の知識・経験との適合、成果利用者等との交流、研究マネジメント側の設定目標、研究者の処遇システムなどの要因で、全体平均よりも大きい。これらは国立研究所の改革課題を端的に示唆している。

本研究のベースは平成7年度に科学技術庁科学技術政策局計画課（当時）の委託を受けて（財）政策科学研究所が実施した調査研究「真に独創的な研究者の能力向上及び発揮条件に関する調査」の成果に負っている。関係各位に深く謝すものである。