

「環境システム研究の振り返りと 今後の展望」

報告書のダウンロード 環境システムHP→シンポジウム等→本シンポジウムのページ
<http://committees.jsce.or.jp/envsys/node/200>

司会：荒井康裕(首都大学東京)

開会挨拶 吉田 登(和歌山大学) 15:00 (5分)

1. 環境システム研究レビュー小委員会報告

石井一英(北海道大学) 15:05(15分)

松井孝典(大阪大学) 15:20(15分)

2. 今後の環境システム研究の展望

藤田 壮(国立環境研究所) 15:35(15分)

荒巻俊也(東洋大学) 15:50(15分)

齋藤 修(国連大学) 16:05(15分)

3. 質疑応答 + ディスカッション 15:20(40分)

(レビュー委員の皆様はじめ会場の皆様間での意見交換)

第 64 回環境システムシンポジウム【一般公開シンポジウム】

2019.10.26 (Sat) 15:00-17:00

「環境システム研究の振り返りと今後の展望」

環境システム委員会研究レビュー

北海道大学大学院工学研究院

石井一英

環境システム委員会 環境システム研究レビュー小委員会

(2017年度より 委員長 北大 石井一英)

○目的(当面は①)

- ①過去の環境システム研究論文発表会での発表論文レビューによる、研究の体系化を試みる。
- ②環境システム研究に対する論点整理、今後の研究展望について議論し、提案する。
- ③委員相互の研究内容の共有をはかり、できれば外部資金獲得のためのグループ化を促進する。

過去の関連委員会活動について

①1999.11～2001.3 自己評価小委員会(委員長:二渡 了)

2001.12～2004.3 記念出版小委員会(委員長:二渡 了)

アンケート調査を含む委員会活動の自己評価, 環境システム研究のレビュー, 論点整理を行い, 結果を論文報告した。さらに継続の記念出版委員会で出版企画を進め、2004年2月に開催された第17回環境システムシンポジウム「環境システム研究の歩みとフロンティア」のテキストとして成果が取りまとめられた。

- ・委員会報告 委員会活動の自己評価と環境システム研究の論点 土木学会環境システム委員会自己評価小委員会, 土木学会論文集 No.685/VII-20, 1-15, 2001.8

②2004～ 環境システム学の体系化に関する研究小委員会(委員長:松岡 譲)

- ・クローズドワークショップ(2004年12月17日～18日@京都大学三才学林)
- ・第32回環境システム研究論文発表会企画セッション(2004年10月30日@東洋大学白山キャンパス)
- ・第19回環境システムシンポジウム「環境システム学教育の進め」(2005年3月7日@土木学会講堂)
- ・委員会報告 環境システム学、その深化と広がり, 土木学会論文集, No.797/VII-36, 1-10, 2005.8

論文レビューと体系化の手順

1. レビュー対象

2000年(第28回)～2017年(第45回)のA論文914編

2. レビュー方法

1) テキストマイニング (阪大 松井先生担当)

タイトル、要旨、キーワード部分をテキストデータに変換し、
テキストマイニングを行い全体の傾向を解析する。

2) 論文レビュー(担当は次ページ)

要旨レベルでレビュー

3. スケジュール

2017年12月 担当論文の決定

2018年 5月 各担当の報告書提出

2018年10月 第一次とりまとめ案報告(シニア委員の意見を頂く)

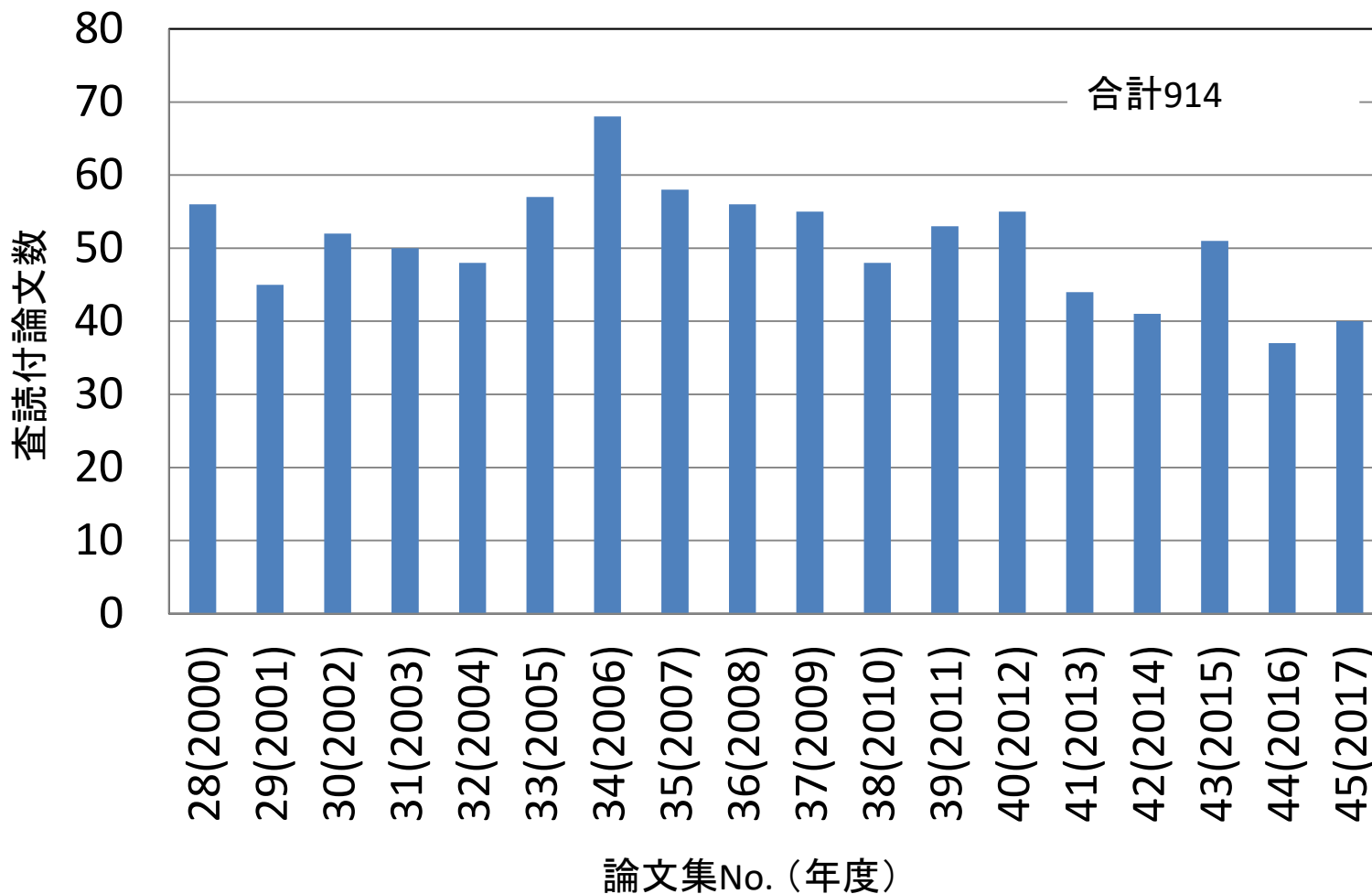
2019年 3月 取りまとめ終了

2019年10月 研究発表会にて発表、報告書完成

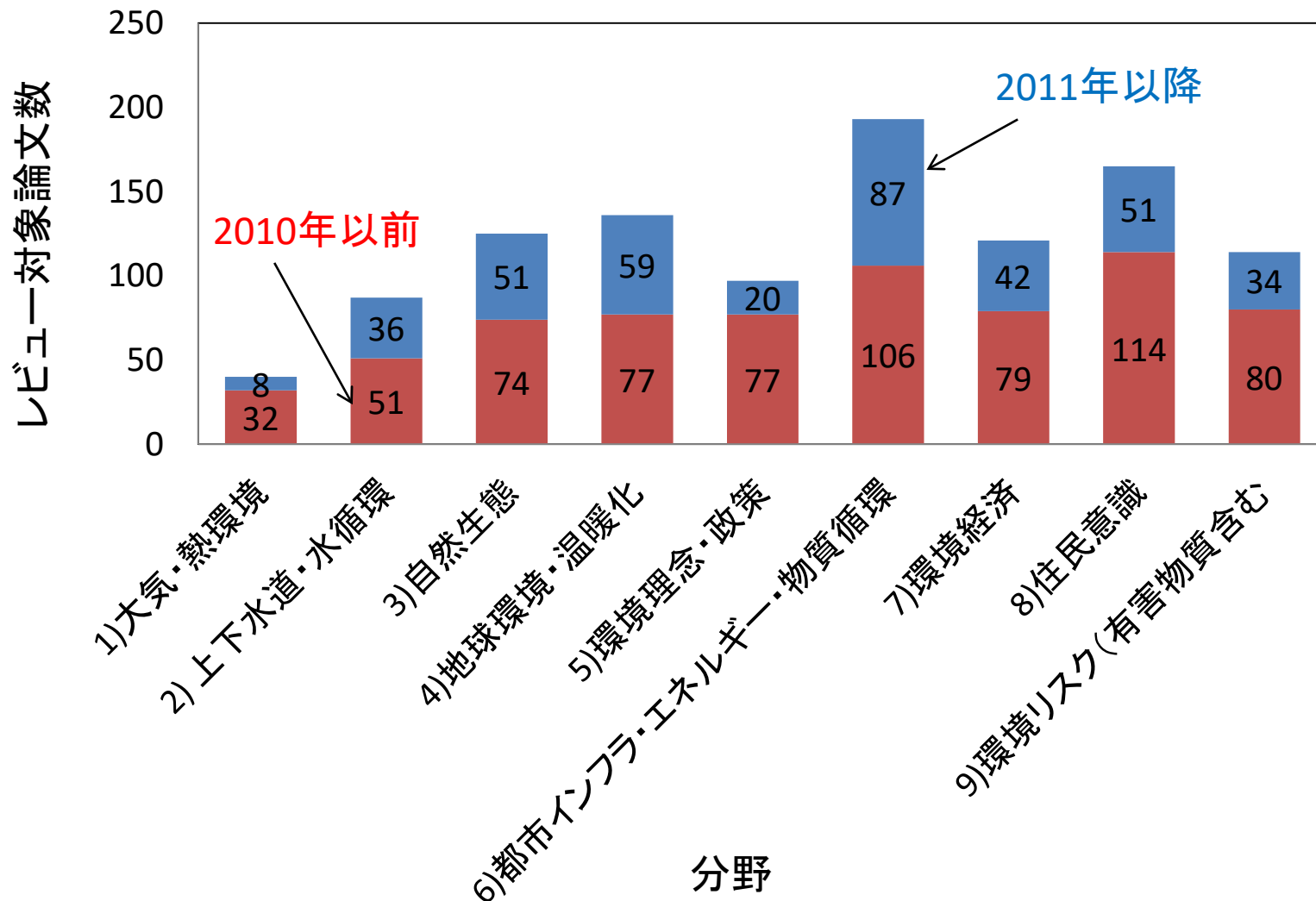
レビュー担当

分野	担当 ○リーダー	シニア委員
1)大気・熱環境	○井原、東海林	藤田 松本 吉田 鈴木 靄巻 顧問より 森口 片谷 (とりまとめに対して ご意見を頂く)
2)上下水道・水循環	○荒井、尾崎	
3)自然生態	○齊藤、河口	
4)地球環境・温暖化	○本下、白川	
5)環境理念・政策	○荒巻、五味	
6)都市インフラ エネルギー・物質循環	○谷川、藤井、藤山、松橋、石井	
7)環境経済	○田畑、後藤	
8)住民意識	○馬場	
9)環境リスク(有害物質含む)、その他	○石井	

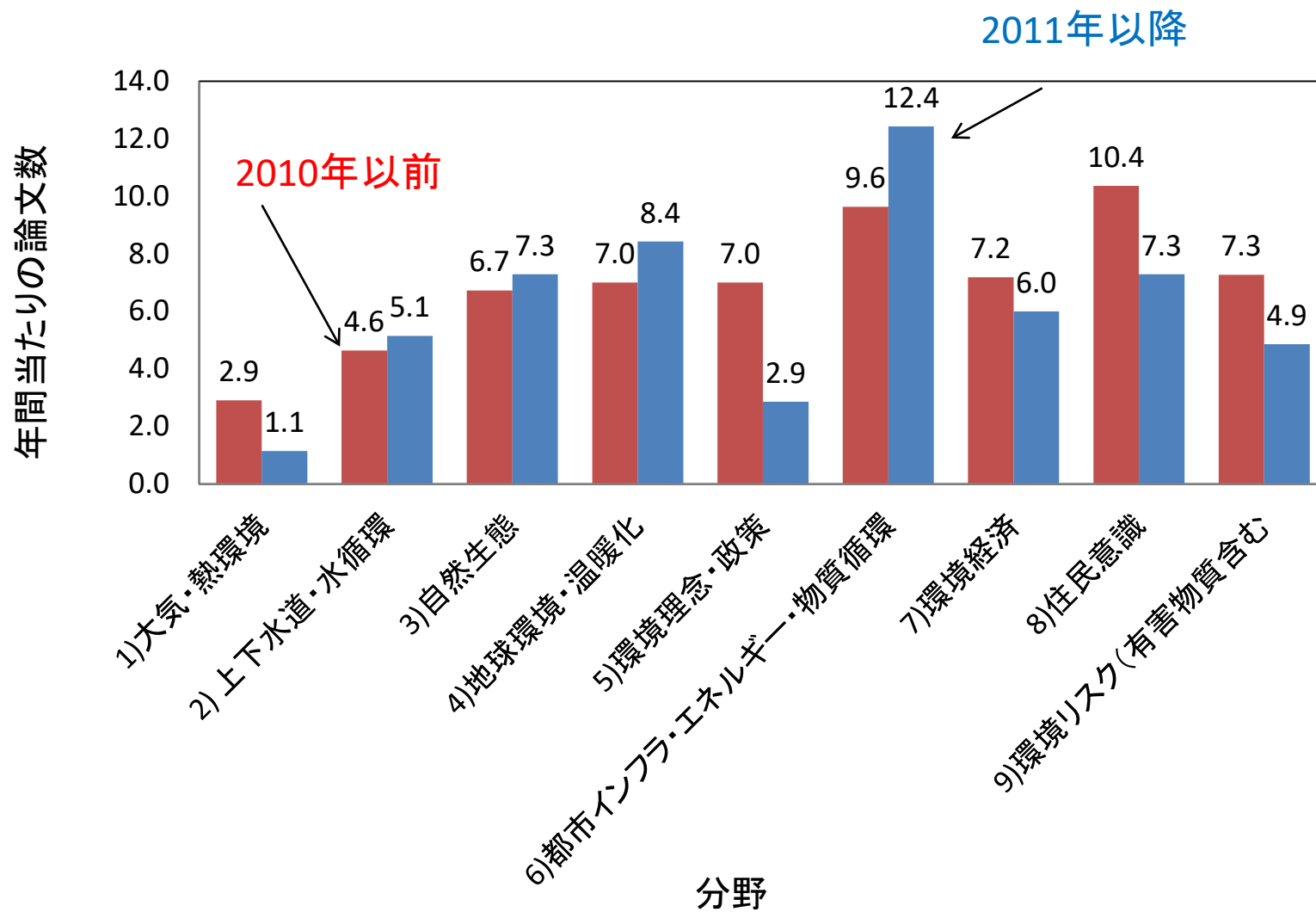
論文数(A論文)の推移



分野別論文数



年間当たり分野別論文数



1. 大気・熱環境

(井原、東海林)

<p>2000～2017 の研究内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○高分解能衛星画像等を利用した土地利用推定法および熱環境評価への適用 ○気象観測によるヒートアイランド現象の把握及び暑熱環境緩和効果 ○数値モデルを利用した都市気候(都市熱環境)研究 ○数値モデルを用いた影響評価に関する研究 ○実測による対策(緑化、保水性材料、高反射率塗料)の導入効果分析 ○数値モデルを用いた対策の導入効果分析(冷房エネルギー削減) ○対策導入の意思決定
<p>成果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・細かな都市街区空間の気象を計算すべく都市キャンピー気象モデルが開発され、気象メソスケールモデルに組み込まれることで、都市特有のヒートアイランドなどの気象が再現されるようになった。 ・2000年代は気温上昇の影響として特に冷房エネルギー需要が着目されたため、これを解決すべく、緑化、高反射率塗料、保水性材料といった対策が開発され、実測を通じて効果が評価された。 ・上記の気象モデルを用いて、これらの対策の気温低下効果が評価された。さらにビルエネルギーモデルが開発され、都市キャンピーモデルに組み込まれることで、冷房需要削減効果が評価された。
<p>課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・夏季の冷房需要のみならず、通年でのエネルギー需要変化、またエネルギー以外の人間健康や生態系への影響の評価 ・さまざまな影響を考慮した、対策の導入効果 ・個別対策の実測研究の、数値モデルを用いた対策評価研究への反映 ・暑熱環境に配慮した都市計画を行う際の簡易環境評価・予測ツールの開発と社会への提供 ・研究対象を国内のみならず国外のメガシティへ広げる ・意思決定に関する研究など、具体的な対策導入に際しての社会実装の仕組みの研究

2. 上下水道・水循環

<p>2000～2017 の研究内容</p>	<p>○上水道に関する研究56編、下水道5編、水循環(水利用)11編 モノ(インフラ系の問題に対する取り組み)→ 「管路」:費用や便益の定量化に関する研究と ネットワークの機能診断・構造評価に関する研究 「漏水」:漏水量・漏水箇所の推定に関する研究と漏水対策に関する研究 「Society5.0」の関連キーワード(IoT/ビッグデータ/AI(人工知能))がこの分野のすべてに該当する。今後の研究展開に期待。 システムの課題解決→ 「施設整備」:水道整備プロジェクトの評価に関する研究 「運用面の向上」:自動監視装置の場所と個数の決定、送配水ポンプ電力使用量の最小化 ヒト(ユーザーの視点)→「水需要」「利用者」</p>
<p>成果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・LCAは多くの分野で実践的な研究が進められているのに対し、上水道分野では今後本格化する余地が残されている(緒についたばかりの段階)と言える。LCAに関する他分野との「つながり」や「広がり」(他分野の知見を組み入れる必要性)は十分にあると考えられる。 ・「水道」というと「水質」を連想する分野であるが、単に「水質」を扱う研究(室内実験の分析等)はほとんどなく、このことは「現実社会との連携」を目指している結果と考える。 ・D3分冊「土木計画」(社会資本マネジメント、公共政策等を扱う研究分野)で展開される費用・便益の評価が、「環境システム」分野における1つの対象として水道の管路更新に特化して数多く適用されていることから、「個別に、深く、時宜を得て」実践されている様子が認められる。 ・「人口減少」の下でのインフラ整備のあり方を議論する点は、他の先進国が今後、人口減少の局面を迎える際の重要な示唆を与え得る。
<p>課題</p>	<p>・「GIS」の適用が研究アプローチの1つの特徴であった点から、「見える化」「可視化」に関する技術の重要性や、研究成果を分かり易く伝えるテクニックが、今後の課題として一層大きくなるように感じる。</p>

3. 自然生態系

(齊藤)

<p>2000～2017 の研究内容</p>	<p>生態系のタイプ別：陸水生態系が多く、次いで都市生態系、森林生態系、農地生態系 動植物の種類別：植物が多く、次いで魚類・両生類、昆虫、鳥類 空間スケール：公園・調査区・サイトスケールが多く、次いで流域集水域、市町村、都道府県 研究アプローチ：生物に関する環境要因の分析、生物群集・個体群調査が多く、 次いで空間情報分析 自然と人との関係性：人と自然の相互関係(100編, 57%)、人から自然への影響(14編, 8%)、 自然から人への影響(3編, 2%)、人との関わり無し(59編, 34%)</p>
<p>成果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・生物多様性及び生態系サービスに関する政府間プラットフォーム(IPBES)への貢献 ・生物多様性条約の第10回締約国会議(COP10)での里山・里海がもたらす生態系サービスの重要性やその経済および人間開発への寄与について、科学的な信頼性を持ち、かつ政策的な意義のある情報を提供 ・サステナビリティ学への展開
<p>課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> (a) 先住民及び地域住民の知識体系の科学的評価及びガバナンスの組み込み (b) 生態系サービスの経済評価に基づく管理・政策介入支援 (c) 生態系サービスをめぐるシナジーとトレードオフの評価とそれに基づく管理の方法の確立 (生態系サービスの受益負担構造の科学的評価とそれに基づく管理の仕組みの提示) (d) 生物多様性に関する将来シナリオとモデリングによる中長期変化の予測 (e) 異なる生態系タイプ地域での長期的・広域的なモニタリングの継続 (f) 国境を超えたサプライチェーンでビジネス展開している企業による取組み強化とパートナーシップ強化(サプライチェーンなどを通じた生態系や生物多様性に対する基準づくりと、基準づくりのための技術開発を含む) (g) 研究成果による政策立案支援と多様なステークホルダーとの協調・協働

4. 地球温暖化

(白川)

<p>2000～2017 の研究内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・温室効果ガス排出削減(緩和策)116編、適応策10編 ・地球温暖化問題の全体像を把握し、基本的な対策の方向性や優先度の検討に努めており、その方法論の開発と有用性の検証を行ってきた。 ・気候変動緩和策に関する研究 <ul style="list-style-type: none"> (a) 都市におけるGHG削減に関する研究 <ul style="list-style-type: none"> (i)未利用資源の活用 <ul style="list-style-type: none"> 都市における廃熱・廃棄物など未利用資源の活用によるGHG削減に関する研究 (ii)交通及び都市の構造 <ul style="list-style-type: none"> 交通手段と土地利用の見直しについて検討 (iii)既存の政策との相乗効果 (b) 農村におけるGHG削減に関する研究 <ul style="list-style-type: none"> 農林産物の活用がGHG削減及び産業振興に与える影響が検討 (c) 国・地域におけるGHG削減 <ul style="list-style-type: none"> 地域間産業連関表を用いて、生産地と需要地および環境負荷の発生量の評価を行い、持続的な生産・消費の在り方が検討 ・気候変動適応策に関する研究(途上国における適応策のあり方など) 緩和策と比較して、適応策に関する研究に関する論文の数は少ない
<p>成果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・都市・農村に賦存する未利用資源の活用によるGHG削減ポテンシャルの評価 ・都市交通、貿易等における環境負荷の発生源とその原因を空間的に把握する方法の開発 ・温暖化対策と既存の政策との相乗効果の評価
<p>課題</p>	<p>「環境システム論文集」においては、緩和策と比較して適応策に関する研究が著しく少ないことが分かった。その原因について検討することが必要である。また、研究が進むための基盤知識の整備(データベースの構築)などの必要性についても検討する必要があると思われる。</p>

5. 環境政策・環境理念(1)

(五味)

<p>2000～2017 の研究内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・環境政策に関連する研究は①現存する環境政策を評価する、②未実施の環境政策の効果を評価し提案する、③政策の策定プロセスを政治学に分析する、に大別される。期間を通じて、どちらかという①は少なく、②が多い。 ・2000年頃から長期的な将来シナリオ分析の技法の開発が進む。 ・定量分析の技法としては経済学を基盤とするものが多い(産業連関分析、応用一般均衡モデル、計量経済モデル、仮想市場評価、費用便益分析等)。 ・政策の主体として、日本政府、他国の政府、日本国内の地方政府(都道府県、市区町村)、他国の地方政府、国際機関、これらの協力ないし連携によるもの、に分類することができる。多くがこのうちの日本政府及び日本国内の地方政府を単独で対象としており、外国及び国際機関は少ない。
<p>成果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・様々な環境政策上の課題に、システムの視点による分析を利用した解決策の提案を行ってきたこと ・経済学、地理学、交通工学・都市工学、社会学などの様々な分野で開発されてきた分析手法を、工夫を重ねて環境政策上の課題に応用してきたこと
<p>課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・事前的な評価が多く、実施された政策の環境システムから見た評価が少ない。これは工学の流れに連なる環境システム委員会の特徴と言える。一方で、数多くの環境政策がすでに実施されてきたことから、その評価を踏まえて今後の環境政策の提案を行っていくことが求められよう。 ・国連が採択し日本政府も推進しているSDGs指標のように、多分野・多指標にわたる評価は未だ開発されていない。多様な効果を有する政策の総合的な効果の評価手法の開発が社会から期待されるものとする。 <p>環境システム研究における環境政策分析への応用が少ないものとして、政治学の国際関係論、法学、医学(特に疫学)、社会学のジェンダー論や貧困、人口学などがあげられる</p>

5. 環境政策・環境理念(2)

<p>2000～2017 の研究内容</p>	<p>第1期:2000年(第28巻)～2005年(第33巻)、第2期:2006年(第34巻～2011年(第39巻)、第3期:2012年(第40巻)～2017年(第45巻)に分けて述べていく。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第1期で特徴的な点をいくつか述べると、合意形成やコンフリクトマネジメント、地域住民との協働に焦点を当てた研究が増えてきている。1990年代からライフサイクルアセスメントが広く利用されるようになり、フットプリントや誘発環境負荷といった考え方を対象とした論文、途上国における水問題を対象としたもの、中国を対象として、水や食料など資源の問題を議論した論文が見られた。 ・第2期では、合意形成を主題としたものでは、関係者の意識の分析と連携した研究が増えてきている。流域圏といった地域の環境問題に対するシステム分析的な研究についても、経済学的手法との連携や意思決定にまでつながるような統合的な仕組みの構築といった研究が行われた。事業者の環境や持続可能性への配慮が強く求められるとともに、人口の減少とインフラの維持管理が話題になってきたことから、これらの事項に関する政策研究も増えている。 ・第3期では、東日本大震災(2011年)により壊滅的な被害を受けた地域の再構築をきっかけに、都市や地域の構築や再構築に対して統合的な分析を行う事例が増えた。
<p>成果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・2000年以降は環境理念について新たな考え方を提供するというよりは、これまで議論されてきたことをシステム分析の枠組みの中に位置づけ、実社会の状況の変化に伴ってその目標や枠組みを新たにした環境政策研究が進められてきたといえる。 ・さらに、経済学的や心理学などの分析手法などとの連携した政策評価に関する研究や、合意形成にむけた研究も多く進められたといえる。
<p>課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ビックデータ、テキストマイニング、ナレッジマネジメントなどの情報技術の利用や、それによる人々の生活や行動の変化も踏まえた政策研究などはまだ少ない状況である。 ・2015年に合意された持続可能な開発目標(SDGs)がさまざまなところで国際的な行動目標として使われるようになってきていることから、SDGsを意識した政策研究なども今後の課題となるであろう。

6. 都市インフラ・エネルギー・物質循環(1) (藤井)

<p>2000～2017 の研究内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・低炭素と資源循環に関わる研究テーマが中心的に取り扱われている。 ・低炭素：省エネルギー技術のみが採り上げられるケースよりも、低炭素と森林管理、低炭素と資源循環など、低炭素を視野に入れたマテリアルの有効利用や持続的利用、適性管理に関わるような研究事例が多い。また、気候変動問題では1つの節目となる2050年といった将来時点を対象に、社会シナリオを描く研究も複数存在する。 ・資源循環：個別リサイクル法を対象とする研究が多数発表されている。エコタウン事業の成果を定量化する研究が複数行われている。ライフサイクル評価のためのデータベースを拡充するものとして、社会資本のインベントリデータを作成した研究がある。 ・研究手法：マテリアルフロー分析、投入産出分析、ライフサイクル分析、地理情報システムを活用した分析など、基礎となる手法を研究対象に適合するように修正したり、組み合わせたりして利用されており、手法の高度化が行われてきている。
<p>成果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・今日的な課題に対して解決策が示され、その効果が定量的に評価されている研究が多い。社会に対して効果的なソリューションを提示し続けてきたことは、環境システム研究における大きな成果であると考えられる。 ・総じて、ものやエネルギーの空間配置を含むフローの分析と、それらを転換するプロセスの分析、加えてこれらに関連する経済的要素や法制度等を組み合わせて研究が行われているケースが多い。都市インフラ・エネルギー・物質循環の分野における研究手法が確立されてきたことを示していると考えられる。
<p>課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・国内を対象とした研究が大多数である。国際的な位置づけを明確にすることなどの課題が挙げられる。 ・研究の水平展開や一般化という観点での研究の充実が望まれる。 ・都市の適応策についての研究はまだ例が少なく、今後の課題であると思われる。 ・計画の評価を行っているケースは多いが、結果を用いて対策の社会実装に至っているケースは限定的である。

6. 都市インフラ・エネルギー・物質循環(2) (石井)

<p>2000～2017 の研究内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・主なキーワード 廃棄物発生量予測、複数自治体による広域化処理シナリオ解析、廃棄物の輸送問題の最適化、一般廃棄物行政評価、焼却、各種リサイクル(容器包装プラスチック、古紙、家電リサイクル、自動車リサイクル)、有機物資源の循環利用、建設廃棄物、エコタウン、埋立、災害廃棄物、地域エネルギー、施設間連携、集約処理 ・特に有機物資源の循環利用に関する研究論文が多い。生ごみや食品廃棄物を扱った論文が11編、木質系のバイオマスを扱った論文が10編、家畜ふん尿関連が6編、下水汚泥が4編、バイオエタノール3編、堆肥化3編、炭素、窒素、リン等のMFA関連が7編、バイオトイレが2編、有機物資源全般を扱う論文が3編あった。 ・国際的な(中国、ベトナム、インドネシア、アジア全体、世界を対象)研究も目立ってきた。 ・社会的な視点として、廃棄物減量行動や分別行動要因の解析に関する研究もあった。
<p>成果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・2000年以降、地域の有機物資源の物質フロー、変換プロセスに関する研究フレームが確立され、そのフレームに、コストや地域経済への影響など便益評価、あるいは温室効果ガス削減量の評価が加わるなど研究発展が見られた。 ・複数の自治体による廃棄物処理を行う広域化については、施設の最適配備、輸送最適化といった問題の定式化がなされた。 ・特に東日本大震災以降、災害廃棄物に関する研究、地域エネルギーに関する研究が増大。 ・さらに人口減、財政難時代での環境関係のインフラ整備という観点から、集約処理、既存施設との連携に関する研究提案が増えている。 ・アジア地域、世界全体での物質フロー解析に関する質の高い研究が評価されよう。
<p>課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・社会実装後のシステムを対象とした評価に関する研究が乏しい。上述したがエコタウンの研究は、実際に動いているエコタウン事業の評価であり、他のバイオマス利活用や廃棄物の広域処理の評価も必要であろう。 ・地域特性に応じてその地域にあったシステムを創出するという姿勢は大事であるが、それを国レベルでの政策や予算確保といった点でどのようにつなげて行くのかが課題であろう。

7. 環境経済(1)

(後藤)

<p>2000～2017 の研究内容</p>	<p>環境経済を広く「マネーフロー」「物質フロー」に関する評価と定義</p> <ul style="list-style-type: none"> ・資源循環システムの評価 <ul style="list-style-type: none"> 有機物のリサイクル 堆肥化からエネルギー利用へ 地域リサイクル 物質を特定せずにマクロに分析した研究 ・主体に着目した研究 <ul style="list-style-type: none"> 産業：環境経営を評価する過程において経済への影響を明らかにする研究 行政・家庭：廃棄物行政の経済性に関する研究 施設・インフラ：施設やインフラに特化した研究は、必ずしも多くはない ・手法その他 <ul style="list-style-type: none"> 産業連関分析：マクロに環境経済を分析する場合、産業連関分析は主流 シェアリングエコノミー：今後は増えていくと思われる。
<p>成果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物リサイクル等の研究対象となる様々なシステムの経済性を評価する研究が多い。自治体や企業がバイオマス事業等の新規事業を実施する際に物質フローやマネーフローの分析は不可欠となっている。これは環境システム研究の大きな成果であるといえよう。 ・社会の課題となるシステムを先取りした研究が多いと考える。2000年代は資源リサイクル等、2010年代はバイオマス等である。
<p>課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・社会ネットワーク分析のような新しい手法を用いた研究も発表されている。AIを用いた研究も今後は出てくるであろう。こうした手法は既存の物質フローやマネーフローとの整合性が理解しやすいものではないので、今後はこれら手法の統合についても期待される分野であろう。 ・海外の事例を対象とした研究は必ずしも多くない。しかしながら、手法に関しては普遍的なものではあるので、環境システムにおいて開発された手法が国際共同研究において役立つであろう。 ・社会の様々なステージでIoTの影響が想定される。こうしたIoTの影響について先取りすることは環境システムにとって重要となろう

7. 環境経済(2)

<p>2000～2017 の研究内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・循環型社会:最も多いのは家庭ごみ有料化の効果分析である。他には、家庭ごみの発生構造とその減量化の可能性に関する分析 ・地球温暖化:政府や地方自治体を対象とした社会面、経済面を考慮した将来シナリオ分析が実施、森林生態系や自然災害の影響評価についても実施 ・都市計画:都市交通や経済成長をキーワードとして、環境影響との関係性を明らかにしようとする研究、特に中国などアジアをターゲットとした研究報告が多い。 ・水環境・生態系:河川や湖沼の環境整備に伴う経済価値と市民負担を計測するため、仮想評価法(CVM)、費用対効果、応用一般均衡分析などの経済学的アプローチを利用 ・政策・ライフスタイル:持続可能性の評価や環境面の総合評価の実施を目的とし、家庭・都市・国家を対象として評価の枠組みを開発する試み ・エネルギー:将来の電力供給ビジョンをにらんだ研究報告など
<p>成果</p>	<p>環境経済分野で用いられるアプローチは大きく3種類に大別することができる。</p> <p>(1)CVMや旅行費用法のような一般市民を対象としたアンケートをもとに森林や干潟などの経済価値や被害額を推計するアプローチ。</p> <p>(2)産業連関表をベースに、一般均衡分析、AIMモデルを利用して施策の実施が環境・社会・経済に及ぼす影響をシミュレーションするアプローチ</p> <p>(3)施策の実施効果を、費用対効果分析により明らかにするアプローチ。</p> <p>・また、LCAや物質フロー分析を組み合わせることで、環境、経済、社会の各側面を包括的に分析できる枠組みを開発しているのも特徴である。</p>
<p>課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・地球温暖化に関する研究報告は多くなされているが、その多くは緩和策が中心である。今後は地域別での適応策の実施効果を詳細に分析する研究が多くなることが予想される。 ・あるべき将来像やライフスタイルを提示し、社会をそのように導いていくためのロードマップを示すことも環境システム研究の役割であると考えられる。 ・他分野横断型で、防災・減災対策はこうあるべきというのを環境システム委員会として示せるとよいかもしれない。

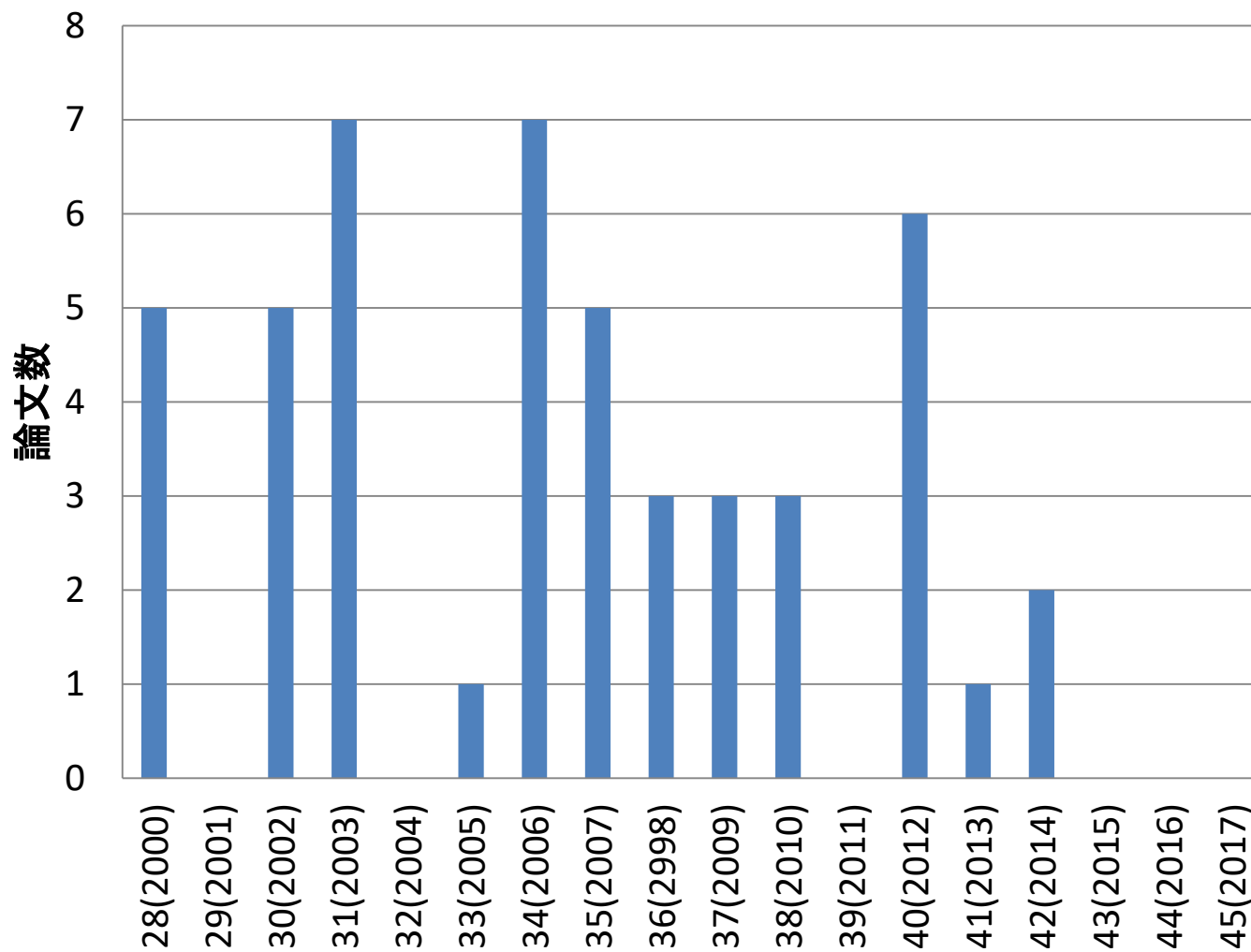
8. 住民意識

2000～2017 の研究内容	<ul style="list-style-type: none"> ・環境配慮行動33編、環境教育17編、河川環境16編、生活環境12編、流域管理11編、エネルギー10編、自然生態系8編、景観7編、交通5編、水質・水資源5編、廃棄物4編、防災・減災4編、NPO/NGO 4編、環境経営4編、地球環境3編の他に、環境問題全般6編 ・環境配慮行動：政策な情報提示をすれば環境に配慮した行動を住民がとるようになるのか、ということに主眼を置いたものであり、基本的には質問紙調査(アンケート調査)データを用いた統計的分析である ・環境教育：適用分野は自然生態系が多く、環境問題全般、エネルギー、流域管理等と様々 ・エネルギー：東日本大震災以降には、電源構成に対する選好、省エネの可能性、などこれまでの視点と異なっていることが指摘される。 ・自然生態系：基本的に特定のフィールドにおける事例研究がメイン ・防災・減災：住民意識からみたこの分野野研究が大幅に増えたということはない。
成果	<ul style="list-style-type: none"> ・分野によってその濃淡はあるものの、環境配慮行動を中心として、非常に多種多様な分野において住民意識を取り扱うようになってきていることが分かる。 ・コンジョイント等の環境マーケティング的な分析手法やAHP等のソフトなOR手法は当初より存在し、現在でもある程度用いられている。さらに、2005年前後より社会心理学やソーシャルキャピタル論、政治学(政策過程論)等の関連分野の知見を明示的に採り入れて共分散構造分析等を行ったり、調査分析手法そのものも取り入れたりするものが増えている。 ・テキストマイニングについても、現在も人工知能学会等の成果を取り入れて進化している。 ・最も多用される質問紙調査については、当初は郵送調査しか他に方法がなかったものの、特定のフィールドでの事例研究を除いては、2008年前後よりインターネット上のウェブ調査が手軽に利用されるようになってきている。
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・国際化については必ずしも進んでいない。 ・本委員会の将来を展望する際に不可欠と考えられるのが、環境経営分野の活性化ではないだろうか。 ・行政職員の参加と発表についても懸案といえる。

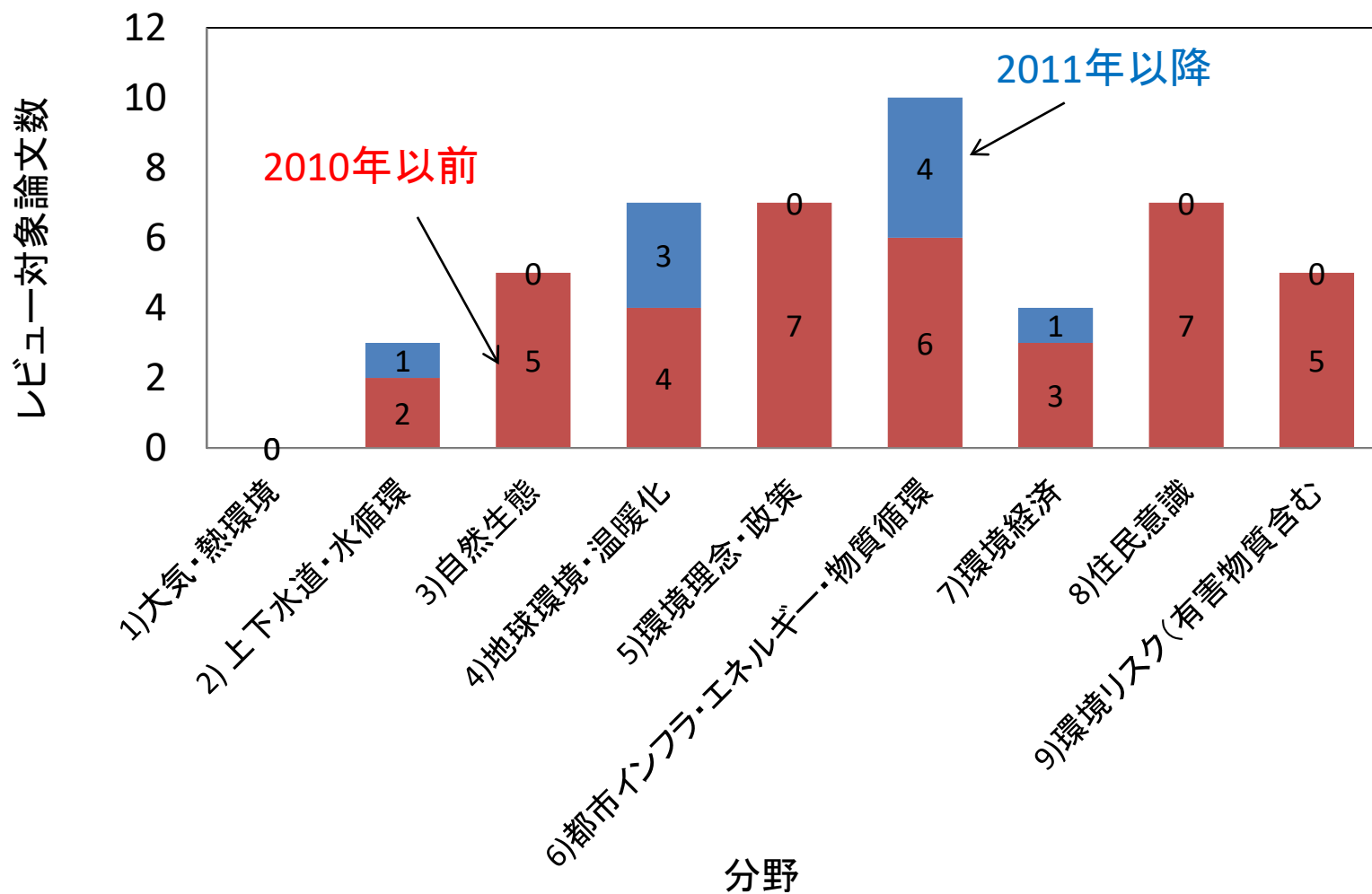
9. 環境リスク、その他

<p>2000～2017 の研究内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・流域管理33編、化学物質管理18編、防災・減災17編、大気環境9編、環境負荷推計7編、交通騒音5編、生態系4編、リスクコミュニケーション4編、地球温暖化3編、その他14編であった ・流域管理: LCA手法も含む複数のモデル及び複数の評価軸を統合的に評価する試みが増加。流域の有機物排出量を視点に、廃棄物分野と下水分野の複数分野を統括評価。 ・化学物質管理: 化学物質全般を扱う包括的な研究と個別の化学物質を扱う研究に大別される。包括的な研究: PRTR、化学物質のスクリーニング、個別の化学物質を扱う研究: ダイオキシン類、水銀、ジクロロメタン、1,4-ジオキサン、ホルムアルデヒド ・防災・減災: 高齢者の避難、災害時を考慮した地域計画 ・大気汚染: 自動車排ガスによる大気汚染に関する研究が主であったが、2010年以降はPM2.5の研究への推移が見られた。 ・環境負荷推計: LCAの考え方が導入され、より包括的、統合的な研究による評価 ・交通騒音: 騒音対策の効果分析 ・リスクコミュニケーション: 風力発電に対する住民アンケート、高レベル放射性廃棄物
<p>成果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・他の学会でも取り扱っているモデルに対して、環境システムでは、どのような政策に反映させるのかといった社会実装との接点部分の研究において、貢献してきたと考える。 ・別々に扱われることが多かった複数分野を横断的に俯瞰して、共通の考え方でモデル化し、分野間の関係性や強弱の違いなどを数値的に考察するという研究スタイルを確立。 ・防災・減災の分野は比較的新しい分野であると認識する。
<p>課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・国あるいは地方公共団体が政策や施策を考えるためのツールとして普及が望まれる。さらに、自然共生社会とのつながりの中で、生態系を評価する枠組みに関する研究が求められよう。 ・福祉・健康分野、教育分野に留まらず、幅広い分野を横断的に俯瞰する環境システム研究が期待される。 ・南海トラフ巨大地震に対して、防災・減災対策を行う場合の社会費用と便益の関係や、一方、毎年のように起こる水害等に対する防災・減災に、今後環境システムがどのように貢献するのが課題であろう。

提案型論文数



提案型論文数と内訳



4章 テキストマイニング

- 次の松井先生の発表！

5章 体系化にむけた考察

- 荒巻先生、田畑先生、藤山先生
原稿を掲載

環境システム委員会の成り立ち

1960年代 公害問題

1970年7月 土木学会 衛生工学委員会内に「環境問題小委員会」を設置

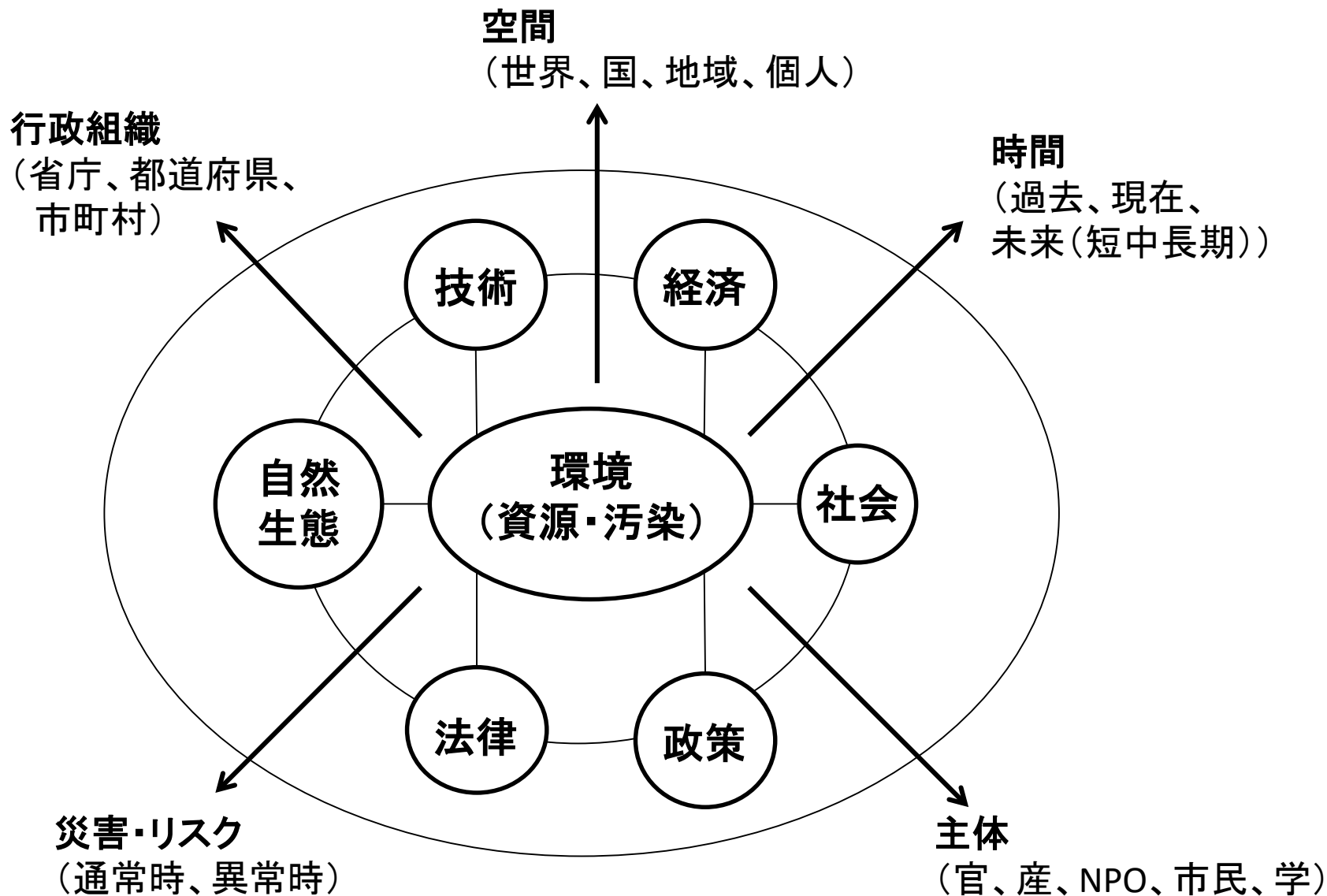
1987年12月 改組により「環境システム委員会」設置
「環境システムに関する問題の研究、調査、およびこれらの推進をはかることを目的」

2003年3月 内規改正

「環境を人および人の生活する社会との関連のもとでシステムとしてとらえ、学問としての体系化を図るとともに、社会と環境の基礎づくりをシステム面から実現させてゆくところに重点をおいた研究、調査、およびこれらの推進をはかることを目的」

環境システム研究の特徴

①境界の拡大(対象分野の拡がり、横断)



発散と収れん

委員会報告 委員会活動の自己評価と環境システム研究の論点 土木学会環境システム委員会自己評価小委員会, 土木学会論文集 No.685/VII-20, 1-15, 2001.8
の抜粋

(5) 環境理念・環境論、環境政策(担当: 近藤隆二)

a) 「環境システム研究」における発散と収れん

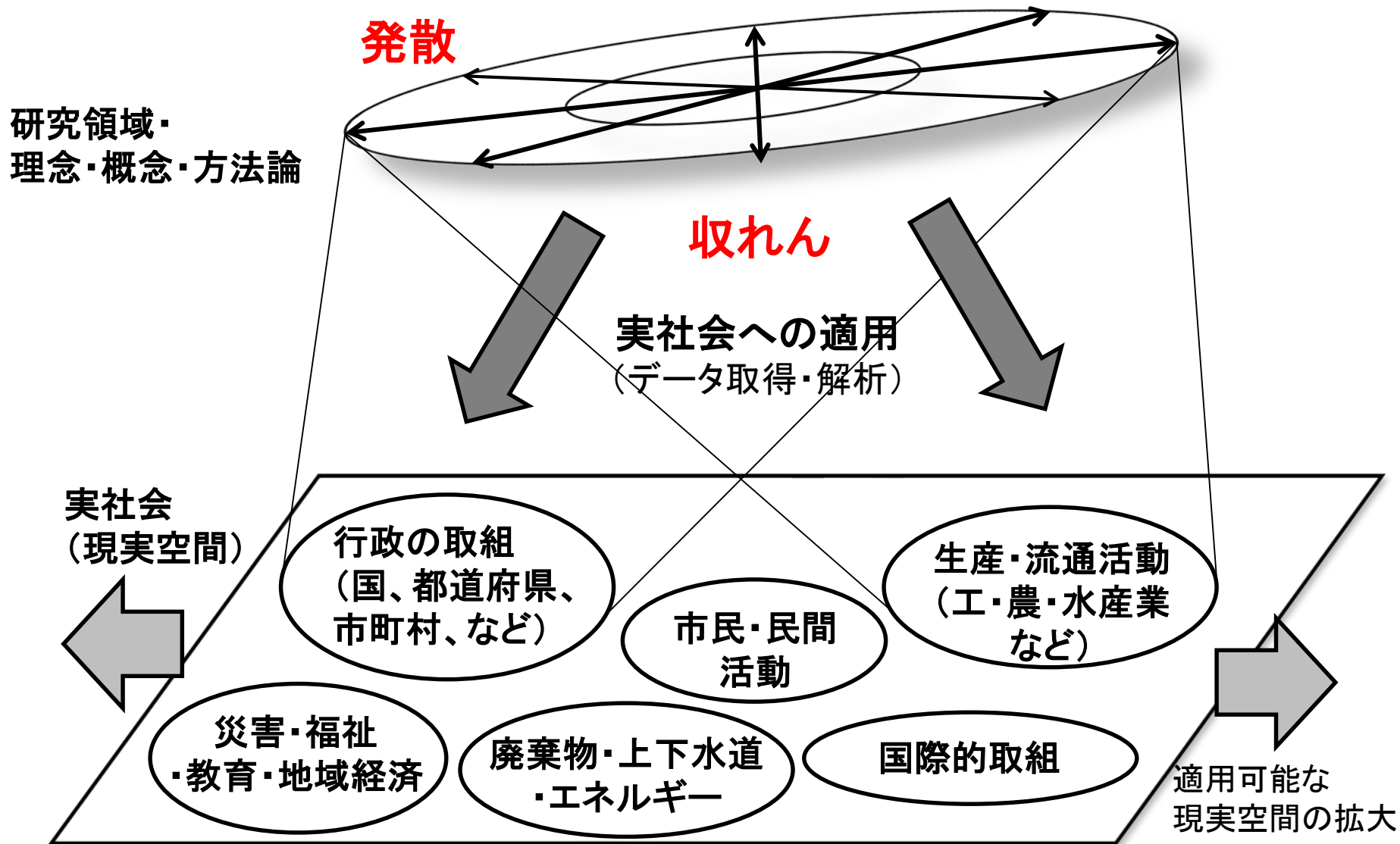
「分野別投稿数の経緯だけ追うのはあまり意味がない。しかし、初期の方が、ある意味では自由で大胆な発想が比較的多く発表されていた傾向はあるように思える。逆に言えば、近年は、実社会の要請に応えるために、むしろ既往論文を踏襲して積み上げ的に体系化を深める方向も備えてきたためとも言えるだろう。

～中略～

盛岡が、「環境システムの領域や研究方法論を確立したいと考えるアプローチとフロンティアを求め領域や方法論は常に斬新的なものでありたいと願うアプローチは、一見すると相反するよう見えます。しかし、大切なことは収れんと発散の意図的な繰り返しをおこなうことができるかどうかです」と述べる意見にもあらわれている」

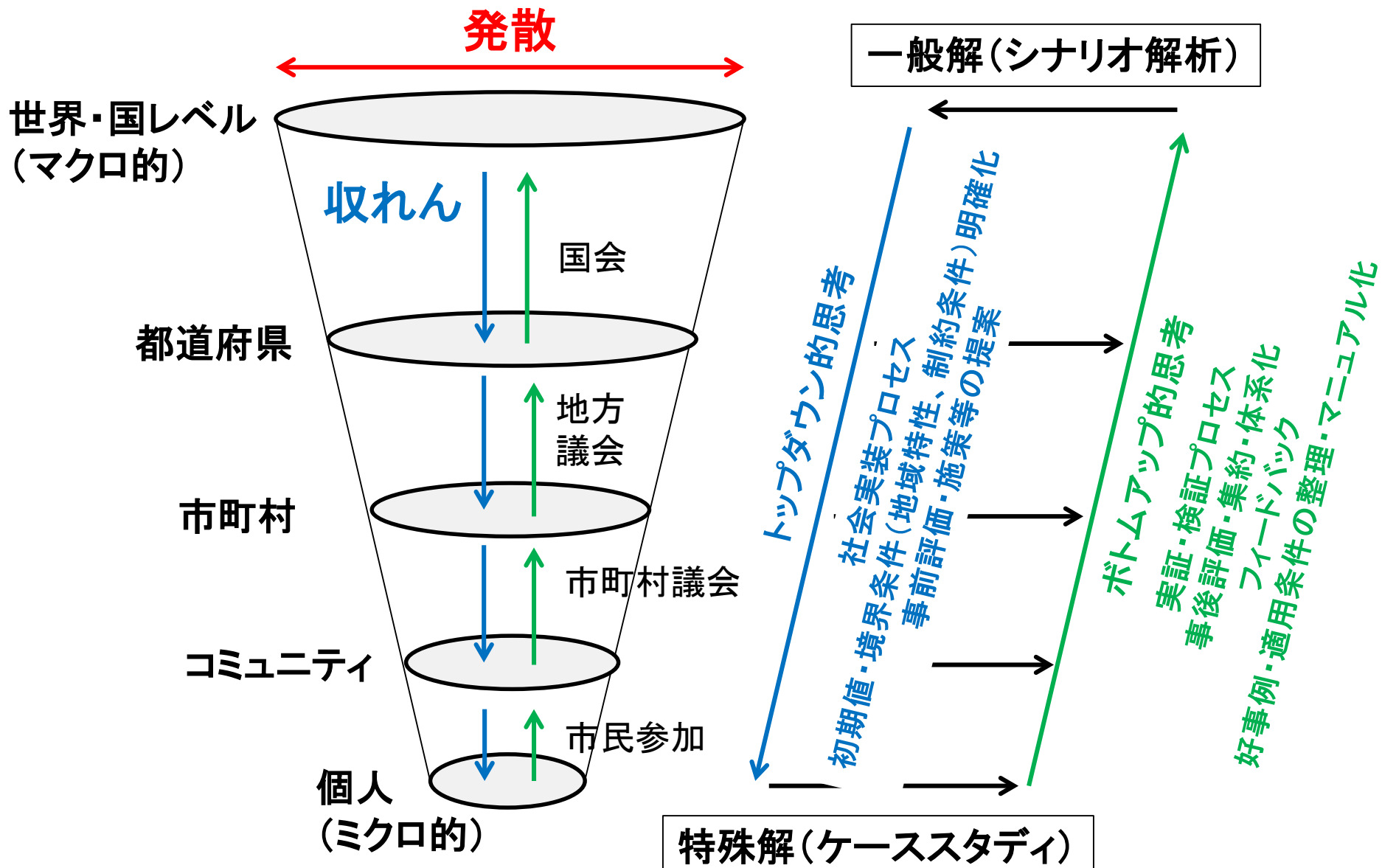
環境システム研究の特徴

②境界の拡大に伴う「発散」と多様な実社会の要請に応える「収れん」



環境システム研究の特徴

③ トップダウン的思考とボトムアップ的思考 (両方が重要)



環境システム研究の特徴

④他の議論

- 全体最適と部分最適
例：地域循環共生圏それぞれの最適化と国、世界の最適化
- 特殊解は、一般解の一部となっているか？
- 特異解とはなっていないか？
実証・検証プロセスを通じたフィードバックが必要
- 社会実装を推進するためには、「市民参加」が重要であり、「議会等での最優先課題化」が重要
- 金太郎飴のように画一的なシステムではなく、地域特性に応じた多様性のあるシステムへの変化の時期

謝辞

今回の環境システム研究のレビューにあたり、多くの委員の皆様のご協力を得ることができました。特に、多忙な中、多くの論文に目を通して頂き、的確なレビューレポートを作成して頂いたことに感謝申し上げます。また、小委員会の開催にあたっては、多くの委員の皆様に御参加頂き、多用な意見を賜ることができました。皆様の環境システム研究に対する熱い思いを感じた次第です。本当にありがとうございました。

おかげさまで、本報告書をまとめることができ、環境システム研究レビュー小委員会の活動も一段落終了できます。委員の皆様のご協力、厚く御礼申し上げます。