

土木計画学における環境共生のメタ認知について*

A study on the meta-cognition of the environment symbiosis in case of infrastructure planning

加藤 哲男**

Tetsuo KATO

1. はじめに

1997年12月に開催された地球温暖化防止京都会議(COP3)には世界各地から161カ国が参加し、二酸化炭素排出量を1990年レベルに戻すための京都議定書が作成された。しかしながら、国家間の協定締結は環境改善への意思表示に過ぎないとも言え、具体的な行動の実施に繋げていくための方策が多岐にわたり必要なことは言うまでもない。こうした中で、わが国の生活スタイルも高度経済成長型から持続的発展型へと徐々に変貌しつつあるように見えるが、環境保護や環境創生への取り組みは依然として理念的段階を脱しきれておらず、環境共生の普及と実践が大きな役割を担うものと考えられる。

本研究は、人間社会の基盤整備において主役を演じ続け、それ故に環境との持続的で調和ある相互関係が何よりも必要とされる土木計画学を対象として、環境共生がどのように認知されているのかを明らかにし、今後の土木計画の方向性を探ることを目的とする。本稿では、はじめに環境共生のメタ認知の意味・枠組みおよび土木計画学への適用の意義を整理する。続いて認知構造の仮説を提示し、近年の土木計画学研究論文集掲載論文を事例として仮説の検証を試みる。最後に、得られた成果をまとめ、今後の環境共生型土木計画のあり方を展望する。

2. 環境共生のメタ認知

(1) 環境共生の意味

人類が生存の証として地球環境に負荷を与え、その結果として人類が地球環境から影響を受けている

* キーワード：環境計画，地球環境，環境共生，メタ認知

** 正員，博(工)，福井県雪対策建設技術研究所(〒918-8108 福井市春日3-303, TEL. 0776-35-2412, FAX. 0776-35-2445)

ことが明らかとなり、人類と地球環境との共生関係が認知され始めたと言える。生物学・生態学では共生(symbiosis)とは、別々の個体がそれぞれ相手の存在によって自分も存在している状態を意味し、人類と地球環境との関係はこの意味での共生にはなっていない。このため今日では、人類が一方的に生態系を破壊し不可逆的な状態に陥れるのではなく、「自然環境が持続可能で可逆的な状態にある範囲内で人類が関与すること」を環境共生と捉えることが一般的となっており¹⁾、本論もこの立場を前提とする。

(2) メタ認知の環境共生への適用

思考という認知活動そのものを認知の対象とすることを「メタ認知」という。メタ認知は「自分あるいは他者に固有の認知傾向、課題の性質が認知に及ぼす影響、方略の有効性についての知識」といった知識的側面と、「認知のプロセスや状態のモニタリング、コントロールあるいは調整を実際に行うこと」といった活動的側面に大別される²⁾。

環境共生のメタ認知とは、環境共生の認知状況を認知の対象とすることである。環境共生のメタ認知における知識的側面とは、環境共生認知の個人的差異、環境に関する課題の性質が共生の認知に及ぼす影響、環境共生認知を推進しようとする方策の有効性等を意味しよう。一方、活動的側面とは、環境共生認知のこれまでの経緯や現状を把握・分析し、今後のあるべき方向に誘導することと解釈できる。

(3) 土木計画学への適用の意義

環境共生のメタ認知を土木計画学に適用する意義は、知識的側面においては、計画の主体・対象・媒体の観点³⁾⁴⁾から各々次のようにまとめられる。

①計画主体(行政・研究機関・住民等)の環境共生意識がどの程度計画に反映されているか；環境共生認

知の個人的差異

②計画対象（システム・施設・行為等）によって環境の共生への配慮がどの程度異なっているか；環境に関する課題の性質が共生の認知に及ぼす影響

③計画媒体（手法等）に環境との共生がどの程度配慮されているか；環境共生認知を推進しようとする方策の有効性

なお、活動的側面における適用の意義とは本研究の意義そのものに他ならない。

3. 環境共生の認知構造仮説

(1) 環境共生認知主体の構造仮説

認知主体の考察には、メタ認知における三つの「人変数に関する知識(knowledge of person variables)」を参考に、個人の内面にに関する知識（意識）、個人の外面に関する知識（行動）、一般的知識として次の三つの変数を設定する。

- ① 個人内変数(intra-individual variables)；個人内での比較に基づく認知的な傾向・特性についての知識「Aさんは大気汚染には敏感だが水質汚濁には無関心」
- ② 個人間変数(inter-individual variables)；個人間での比較に基づく認知的な傾向・特性についての知識「A地区はB地区よりも緑化運動が盛ん」
- ③ 一般的な人変数(universal person variables)；人間の認知についての一般的知識「地球環境を守るには一人一人の活動が必要」

(2) 環境共生認知対象の構造仮説

ダム建設、技術開発、宅地化動向、交通需要管理のように認知対象が異なることにより、地球環境との調和に対する認知程度も異なると考えられる。そこで本論では、対象を施設・行為・現象・システムに区分するとともに、地球環境との調和の認知程度を次の三段階に設定する。

- ① 地球環境優先（人類は地球の一構成員）
- ② 地球環境運営（人類を中心とした地球の運営）
- ③ 人間環境限定（人類のみの繁栄）

(3) 環境共生認知媒体の構造仮説

土木計画学においては、環境計画・排出ガス抑制等

のように計画そのものが環境共生認知を推進しようとする方策である場合と、土地利用と交通の関係論のように計画の中に環境共生を配慮しようとする場合がある。そこで本論では、計画手法における環境共生認知の程度を次の三段階に設定する。

- ① 計画そのものが環境共生推進方策
- ② 計画に環境共生を配慮
- ③ 環境共生とは無関係

4. 土木計画学研究論文集掲載論文による検証

(1) 事例論文の抽出

本稿では仮説検証の事例として土木計画学研究論文集 No.16(1999)所収の 121 論文を対象とした。その理由は、COP3 開催後の最新の研究成果であること、研究発表会での議論を経てレフリーの審査を受けた論文であり研究の認知水準が高いと考えられること、による。

(2) メタ認知分析表の作成

検証対象の論文は、まず認知主体・認知対象・認知媒体別に表-1 に示す区分に従い分類を行った。次に認知主体の人変数および認知対象と認知媒体の環境共生認知の程度について、3. (1)~(3)に記載された三つの変数および段階に従い解釈を行った。これらのデータを論文単位にとりまとめたものを「メタ認知分析表」と呼ぶこととする。

表-1 メタ認知分析表区分基準

	区分	変数・環境の認知程度
認知主体	研究者	① 個人内変数（意識） ② 個人間変数（行動） ③ 一般的な人変数（総合）
	行政機関	
	企業	
	市民	
認知対象	施設	① 地球環境優先 ② 地球環境運営 ③ 人間環境限定
	行為	
	現象	
	システム	
認知媒体	調査計画	① 研究そのものが環境共生推進方策 ② 研究に環境共生を配慮 ③ 環境共生とは無関係
	モデル分析	
	一般分析	
	評価	

(3) 認知主体の構造仮説の検証

認知主体の区分別構成では研究者が最も多く 74 論文(全論文の 61%)を占め、続いて市民の 41 論文(同 34%)、企業の 4 論文、行政の 2 論文となっている。市民の 41 論文を審査分野別に比較すると、A～D の非交通系分野の合計が 15 論文であるのに対し、E～G の交通系分野では 26 論文に達している。これは交通分野においては市民意識の把握に早くから取り組んできていることによっても考えられるが、逆に非交通系分野での市民意識の把握が必ずしも進んでいないともいえる。

人変数は①個人内変数が 39 論文(全論文の 32%) ②個人間変数が 17 論文(同 14%)で③一般的な人変数は 65 論文(同 54%)であった。①個人内変数の 39 論文のうち、E～G の交通系分野が 24 論文を占めており、認知主体区分と同様の傾向を示している。

表-2 認知主体の区分・分野別構成

区分・分野		個人内変数		個人間変数		一般の変数	
		数	比率	数	比率	数	比率
主体区分	研究者	4	10.3	6	35.3	64	98.5
	行政機関	2	5.1	0	0.0	0	0.0
	企業	3	7.7	0	0.0	1	1.5
	市民	30	76.9	11	64.7	0	0.0
分野	A～D	15	38.5	8	47.1	41	63.1
	E～G	24	61.5	9	52.9	24	36.9
合計		39	100	17	100	65	100

(4) 認知対象の構造仮説の検証

地球環境との調和の認知程度では①地球環境優先は該当論文がなく、②地球環境運営が 40 論文、③人間環境限定が 81 論文であった。認知対象の区分別構成では、システムが 56 論文(全論文の 46%)と最も多く、続いて行為の 40 論文(同 33%)、施設の 17 論文(同 14%)、現象の 8 論文(同 7%)となっている。論文分野別の傾向では、交通系の E～G 分野で行為が過半数であるのに対し、非交通系の A～D 分野ではシステムが過半数を超え施設も 20%に達している。地球環境との調和の認知程度については、②地球環境運営の 40 論文のうち C 分野(資源環境防災)が 15 論文を占めており、環境分野としての意義が窺える。

認知主体における人変数と認知対象における地球環境との調和の認知程度との関係では、表-3 に示すように②の個人間変数において人間環境限定が 16 論文であるのに対し地球環境運営が僅か 1 論文しかなく、個人間変数に基づく地球環境運営の方策の検討があまり行われていないことが窺える。

表-3 認知対象の区分・分野別構成

区分・分野・変数		地球環境運営		人間環境限定	
		数	比率	数	比率
対象区分	施設	6	15.0	11	13.6
	行為	9	22.5	31	38.3
	現象	2	5.0	6	7.4
	システム	23	57.5	33	40.7
分野	A ; 土木計画全般	5	12.5	15	18.5
	B ; 地域都市計画	2	5.0	13	16.1
	C ; 資源環境防災	15	37.5	3	3.7
	D ; 景観空間計画	5	12.5	6	7.4
	E～G ; 交通関係	13	32.5	44	54.3
変数	個人内変数	14	35.0	25	30.9
	個人間変数	1	2.5	16	19.7
	一般の変数	25	62.5	40	49.4
合計		40	100	81	100

(5) 認知媒体の構造仮説の検証

認知媒体の区分別構成では一般分析(41 論文)とモデル分析(40 論文)が全体の 1/3 づつを占め、評価(21 論文)と調査計画(19 論文)がほぼ 1/6 づつとなっている。

次に認知媒体の環境共生の認知程度では①研究そのものが環境共生推進方策に該当するものが 12 論文(全論文の 10%)、②研究に環境共生を配慮に該当するものが 37 論文(同 31%)、③環境共生と無関係は 72 論文(同 59%)であった。これらと認知対象における環境との調和の認知程度を比較すると、環境共生と無関係の 72 論文は認知対象でも全て人間環境限定となっており、環境共生推進の 12 論文は認知対象でも全て地球環境運営となっている。また、認知主体の変数と比較すると、個人内変数は環境共生推進・配慮・無関係のいずれにおいても 20～30%代を占めており、媒体としての共生認知程度に関わらず、個人内変数が注目されていることが窺える。

認知媒体の区分と環境共生の認知程度の関係では、環境共生推進にモデル分析が多く環境共生無関係に一般分析が多い傾向にあり、モデル分析の成果が環境共生方策そのものとして今後どのように認知されていくのか注目したい。論文審査分野と環境共生の認知程度の関係では、A～Dの非交通系分野で環境共生推進の認知が高く、逆にE～Gの交通系分野では環境共生無関係の認知が高くなっている。これはP&RやTDMなどの交通運用管理の一部を除いて交通現象や交通基盤整備では依然として人間行動論や社会経済論としての色彩が強いことによると考えられる。

表-4 認知媒体の区分・分野別構成

区分・変数 認知程度等	共生推進		共生配慮		共生無関係		
	数	比率	数	比率	数	比率	
対象	地球運営	12	100	28	75.7	0	0.0
	人間限定	0	0.0	9	24.3	72	100
変数	個人内	3	25.0	14	37.8	22	30.6
	個人間	0	0.0	3	8.1	14	19.4
	一般的	9	75.0	20	54.1	36	50.0
媒体	調査計画	1	8.3	10	27.0	8	11.1
	一般分析	3	25.0	7	19.0	31	43.1
	評価	2	16.7	10	27.0	9	12.5
	モデル分析	6	50.0	10	27.0	24	33.3
分野	A～D	10	83.3	24	64.9	30	41.7
	E～G	2	16.7	13	35.1	42	58.3
合計		12	100	37	100	72	100

5. まとめと課題

(1) 得られた知見

認知主体としての研究者・行政・企業・市民の相互関係では「主体独自の認知」から「主体間の啓発」を経て「主体間の協働」に至るプロセスを前提にすれば、研究者による主体的な独自認知と、市民・企業が主体となるための研究者による啓発活動が主流であり、主体間の協働認知の段階には至っていないように思われる。そして、このプロセスにおいて人変数は「一般的な人変数」から「個人間変数」を経て「個人内変数」へと移行しつつあることが交通系分野では窺えるものの、非交通系分野での取り組みは

顕著とはいえない。

認知対象の種別においては、行為・現象に比べて施設・システムで地球環境配慮が増加する傾向がみられるものの、その差異は僅かである。

環境共生の認知程度では、認知媒体と認知対象の間に強い関連が認められるが、全体に占める比率は必ずしも多くなく、認知対象では地球環境配慮が33%、認知媒体では共生推進と配慮を加えても41%に留まっている。

以上のことから、土木計画学の環境共生認知の程度は決して高いとは言えないが、論文のはしがきで環境に言及する論文も数多く、研究者の問題意識を環境共生への確に結び付けてゆくことが求められていると言えよう。

(2) 今後の課題

本稿では土木計画学研究・論文集 No.16 掲載の121論文を事例として、メタ認知という視点から土木計画学における環境共生の認知構造の考察を試みた。もとより、121編という単年度の限られた研究成果による土木計画学の考察には限界があり、パネルデータを用いた時間軸上での認知構造の変遷の考察などを追加する必要があると考えている。

また、環境共生はひとり土木計画学だけに課せられた課題ではなく、都市計画学や計画行政学等の幅広い学問分野で議論が積み重ねられるべきであろう。

参考文献

- 1) 森島昭夫：環境共生について（設立総会記念講演）、環境共生創刊号、pp8-10、1998
- 2) 三宮真智子：思考におけるメタ認知と注意、認知心理学 4 「思考」、pp157-180、東京大学出版会、1996
- 3) 加藤哲男、本多義明：地方都市における緑の認知構造に関する考察、土木計画学研究・論文集 No.14、pp511-518、1997
- 4) 加藤哲男：パースの理論による環境認知論の試み—機関誌「環境情報科学」掲載論文を事例に—、環境情報科学論文集 No.12、pp5-10、1998