

氏名(本籍)	中村 洋介 (神奈川県)		
学位の種類	博士 (地理学)		
学位記番号	博地乙第5号		
学位授与の日付	令和5年3月16日		
学位授与の要件	学位規程第5条第2項該当		
学位論文題目	地理教育を通じた自然と人間の関係へのシステムアプローチ		
論文審査員	主査 駒澤大学教授	博士 (理学)	江口 卓
	副査 駒澤大学教授	博士 (地理学)	高橋健太郎
	副査 駒澤大学名誉教授		橋詰 直道
	副査 駒澤大学名誉教授	博士 (理学)	佐藤 哲夫

## 論文内容の要旨

本論文は、自然と人間の関係についての認識の育成に、システム論的思考（以下、システム思考）とその図式による表現を適用した、システムアプローチについての考察である。地理教育において、システム思考とその図式は学習者の認識の育成に有効な手法であることが明らかとなった。また、環境教育の一つであるエコツアーなどのガイド育成においても、図式を活用した生態・空間的なシステム思考の効果が期待される。

本論文は、システムアプローチを適用した次の3つのサブテーマからなる。一つ目は、自然と人間の関係に注目したシステムの考察方法の例として、関東山地と丹沢山地における登山道荒廃の地生態学的研究を報告する。二つ目は、中等教育課程の地理教育の実践例として、システム思考による7つの授業実践を報告する。三つ目は、エコツアーとジオエコツアーへの応用例として、白神、丹沢、箱根の3つの環境教育活動を報告する。これらの報告では、システム思考による図式を用いた学習に焦点を当てて分析し、それが自然と人間の生態的関係あるいは空間的関係についての学習者の認識を効果的に育成することができるのか、また持続可能な社会の実現に向けた市民性を育成することができるのかについて検討した。

地理学においては、自然地理学で、地生態学などによる生態学的アプローチから自然と人間の関係をとらえる研究が行われ、景観に作用する因子の構造を示すための構造図が作成されてきた。人文地理学分野の文化生態学でも、自然と人間の諸要素の関係をとらえるために構造図が作成されてきた。それらを統合して総合的な視点で作成された図式表現は、自然と人間の関係について学ぶ地理教育にとっても重要な手段と考えられる。

近年の地理教育においては、持続可能な開発のための教育 (Education for Sustainable Development)

の観点を取り入れられ、自然と人間の相互関係、空間的相互作用などが重視されている。ヨーロッパを中心に、システム思考を取り入れた地理の授業実践が行われているが、そこでは生態的關係に加えて、空間的關係をとらえさせることが課題として挙げられている。また、環境問題などの解決に取り組む姿勢を育むことも課題とされている。

地理教育と同様にESDが取り入れられている環境教育では、体験、知識理解、社会参加・行動という教育プロセスが重視されており、その視点は地理教育にとっても参考になる。環境教育の一つである、地域の環境保全を視野に入れたエコツーリズムや、地理学的視点を取り入れたジオツーリズムでは、そのツアーガイドが地域のシステムをストーリーとしてツアー参加者に語る。その方法には、システムアプローチによる地理教育の手法を応用できる。

システムアプローチの例として示した登山道荒廃の研究では、大菩薩嶺と塔ノ岳を対象地域にした。大菩薩嶺では、秋季から春季の間の強風と霜柱クリープによって草原上の登山道が拡大していた。塔ノ岳では、登山者の多い登山道において、厚い火山堆積物からなる土壌、凸形の緩斜面、旧茅場の草原という条件が裸地の拡大や土壌侵食を起こしやすくしていた。登山道荒廃には自然的影響だけでなく、人為的影響も大きく作用していることが明らかとなり、それらの要因が複雑に作用するプロセスを分析・表現するのに、システム思考と構造図による表現が有効であることが確認された。

地理教育での実践は、次の7つである。①石灰岩を例に、地理的事象の關係性について学ぶ「ミステリー」学習を行った。教師が準備したカルスト地形、プレートテクトニクス、セメント工業などの情報カードを配列させてカード間の關係をとらえさせ、資源の有限性などの課題を考えさせた。②学校周辺の野外調査の後、野外調査で得られた情報を關係構造図に整理する学習を行い、地域の姿容を説明させた。③アンデスとチベットを事例に、高山地域の自然と生活様式の適応について学習した後、構造図を交えて観光の発展による変化を予測させた。④平野と海岸の地形の学習において、侵食、運搬、堆積の作用に注目して流域の地形系を生態的・空間的にとらえさせ、人工構造物による地形系の変化について図式を描かせた。⑤アムール川流域－親潮域の生態系を学習した後、主題図の一種ともいえる「生態・空間關係図」を描かせて、流域に開発などの変化が生じた場合、流域と海域がどのように変化するか予測させた。⑥東南アジアとサブサハラについて、教科書を用いて關係構造図を描かせ、その図式で比較させる学習を行った。⑦アメリカ中西部での地下水位の低下を事例に、バーチャルウォーターの問題がグローバルな環境問題として学習者と関わることを「生態・空間關係図」を用いて認識させた。

授業実践からは、おもに次の3つのことが明らかになった。①学習者が自然と人間の關係をとらえるためのシステム図を作成した場合、2つの要素を結ぶ単構造、3つ以上の要素を直列的に結ぶ連鎖系、多くの要素を複雑に結ぶ複雑系としての認識の発達、また自然と人間の相互關係として、要素間の作用・反作用の認識を評価することができる。②過去と現在あるいは2つの地域を示した關係構造図は、地域の変化や類似性と対照性をとらえる際に効果的である。また「生態・空間關係図」は、要素間の生態的關係に加えて、空間的關係をとらえられるという長所を持つ。とくに川の流域の自然と人間の關係については、図式の流れにしたがって、地形系など空間的配置をとらえながら認識するこ

とができる。③システム思考による図式の作成は、学習者間の対話などの参加型学習と親和性がある。最終章でその具体例として、丹沢山地の登山道荒廃の構造図を生かした参加型学習の授業を提案した。

さらに、地域理解を社会参加・行動に結びつけるような地理教育に、システムアプローチの応用領域を拡大するため、エコツアーへの適用について検討した。白神山地のエコツアーでは、当初は中山間地域について否定的に認識していた参加者が、現地で伝統的な生態学的知識を聞いたり、現地の人と一緒に活動したりすることで、訪れた地域に愛着を持つように変化した。効果的なツアーを構成するには、観光資源などの要素間の関係を関係構造図で把握することが有効であり、その要素間の関係をアクティビティに反映させる手段が考えられた。NPOが主催した丹沢のエコツアーでは、ガイドは、関係構造図を描くことで、地形と植生の対応、地域の自然と治水の対応などのように、地域の要素を生かしたストーリーを作成することができた。箱根のジオエコツアーでは、ガイドは箱根の自然と人間の関係に関する複雑系を表したストーリーに基づいてツアーを行い、参加した大学生に関係構造図を作成させて、ストーリーの有効性を分析した。その結果、そのツアーの満足度は高く、図式を作成することで地域理解が進むことが示された。ガイドが地域の個性をシステム思考の図式としてとらえ、その地域のストーリーをツアー参加者に伝えた場合、ツアー参加者の地域への関心を生むことにつながる。最終章でその具体例として、丹沢山地の登山道荒廃の構造図を生かしたジオエコツアーを提案した。

## 論文審査結果の要旨

本論文は、自然と人間の関係の考察におけるシステム思考の有用性について、主に環境学習に関する地理教育での実践を通して研究したものであり、次の5章で構成されている。

- I章 研究の枠組み
- II章 登山道荒廃研究にみる地生態学的視点とシステムアプローチ
- III章 システムアプローチを適用した授業の実践例
- IV章 教育としてのエコツアーへのシステムアプローチの応用
- V章 システム思考の重要性と地理教育の課題

とくに下記の点を中心に検討した結果、システムアプローチによる人間－自然系の考察は、諸事象・諸要因の関係の理解を容易にし、その認識にもとづく行動を促す基盤になりうるという結論を得た。

- 1) システムアプローチによる人間－自然系の認識の特性
- 2) 中等地理教育における、図式等を援用したシステムアプローチの有用性
- 3) システムアプローチをエコツアーに応用した、環境教育との連携が持つ可能性

検討すべき課題が広範囲にわたるため、I章で本論文の主題である自然と人間の関係についての考察を地理学、環境問題、地理教育、環境教育の相互の関わりの中に位置づけ、各領域における先行研究を参照して課題を絞った。自然環境と人間活動の関係を主要研究テーマの一つとしてきた地理学に

において、自然と人間の統合的研究は、とくに地生態学の分野でシステム思考を反映させつつ展開されてきたが、地理学的視点からは生態的構造とともに空間的構造の分析も課題となる。一方、文化生態学の分野では、地域構造図による人間－自然系の図解表現や KJ 法による情報整理など、システム思考を支える方法が発達した。それらシステムアプローチの方法を整理・洗練することも、本論文の課題とされた。

地理学の発展を反映する地理教育でも、自然と人間の関係の理解は重要な項目とされてきた。近年の世界的潮流は、持続可能な開発のための教育（ESD）や社会参加を考慮した市民性教育の観点の導入で、日本でも課題とされている。その点に関しては、環境教育のプロセスや方法が参考になる。例えばエコツアーでのファシリテーションなどの手法を、地生態学を応用したジオツアーに取り入れることで、ストーリーや空間的構造を意識した、環境についての野外学習の可能性が広がるものと期待される。

システムアプローチによる人間－自然系の研究の特性は、Ⅱ章の登山道荒廃とその対策についての、中村氏自身による地生態学的研究で検討されている。先行研究が少ない関東地方の中低山での研究から、これまで明らかでなかった風食や霜柱クリープの影響があること、とくに丹沢山地の事例からは登山者の踏圧や茅場跡地という人為的要因が、火山灰土壌、凸型緩斜面、草原植生などの自然条件と重なって、登山道の拡大・土壌侵食を進行させていることも確認された。それらの要因の関わり方を作用構造図に整理したことで、複雑な構造の理解と予測、対応策の検討、情報の共有が容易になったと指摘されている。

システムアプローチによる授業実践については、Ⅲ章を中心に効果が報告されている。新聞記事で環境問題の構造的理解を図った授業と、石灰岩に関連する事項の情報カードを図式的に整理して関係を理解する「ミステリー学習」の授業との対比から、地理的諸事象の関連性の把握には、図解が優れた方法となることが示された。理由としては、イラストや写真が学習者に身近な表現手段であり、情報共有や意見交換などを通じて協働して学ぶ参加型学習に適していることが指摘された。野外調査学習では、現在と過去における地域の自然や生活の諸要素間の関係を図式化して比較し、人間－自然系の視点から地域変容を理解する方法が示され、さらにその地域認識を地域の未来構想に生かすという社会参加を意識した学習に発展させる試みも行われた。また高山地域の自然環境と生活の関係についての学習では、図式での説明をもとに開発がもたらす変化を予想させる授業を行い、その結果から学習者のシステム思考を図式の説明型で段階的に評価する方法も考案している。

一方、空間的構造から生じる関連性については、流域の諸地形型をフロー図に整理させ、上流部での変化が下流域に及ぼす影響を認識させる地形系の学習を行った。より広い空間スケールでは、アムール川流域から親潮域にかけての生態系の連鎖を地図上に示す学習を行い、その「生態・空間関係図」を人間－自然系の空間的側面を示したものと位置づけた。図中の要素には学習者自身も水産資源の消費者として含まれており、自身との関係を認識させる効果があることも指摘している。これは事象のグローバルな関連性についての学習にも取り入れられている。システムアプローチを適用した熱帯地域の比較地誌の学習では、教科書から重要語句を抜き出して作成した2地域の関係構造図の比較

で、両地域の特色を説明させたが、それに加えて、熱帯林に関連する環境問題と現代的生活様式・生産方式に起因する資源の過剰利用との関係を構造図で認識させる学習を行った。同様に、アメリカ合衆国中西部の農業と地下水枯渇の問題について、バーチャルウォーターの概念を適用し、農産物貿易まで含めた「生態・空間関係図」の作成によって、学習者の生活との関わりを意識させる学習も行っている。また、この章のまとめでは、システムアプローチの適用によって見直し可能な授業や地理巡検の改良案も提示された。

参加型学習の授業にはシステムアプローチが効果的に作用したが、IV章では、問題解決指向の、人間－自然系に関する参加体験型学習へのシステムアプローチの適用を試みた。実践報告のうち、中学生・高校生の宿泊型校外総合学習からは、体験による感動や気づきの実感が価値観に影響を与え、地域社会と自然の共生や持続に対する肯定的な認識を導きうることが示された。効果的な学習を企画するには、エコツアー資源やアクティビティを適切に組み込んだツアーの構成と、事前・事後も含むプログラム全体のコーディネートが重要で、それにはシステムアプローチが役立つ。市民を対象としたNPOのエコツアーでの実践は、そのような環境教育の方法に準拠して行ったもので、ツアーガイドは地域の人間－自然系の特色をストーリーとして構成し、それを現地で参加者に伝える。そのスキルの養成や向上にもシステムアプローチは役立つ。上記の有効性を検証するために、システムアプローチを適用して、大学生を対象とした課外講座の日帰りジオエコツアーを実践した。ツアーの終了後、参加者に地域の地理的事象の関係構造図を作成してもらい、地域認識を確認したところ、地域の人間－自然系に関するガイドのインタープリテーションは概ね理解されており、地域に対する関心の高まり、一部で問題意識の喚起も見られた。

最終章では以上の実践の結果を総括し、先行研究とも比較して、システムアプローチが有効に活用できる授業テーマや分野について整理した。また、II章で研究対象とした丹沢山地に関する授業とツアーの提案も行った。なおシステムアプローチによって社会参加の行動の契機を創出しうるかどうかは十分検証できず、システムアプローチと市民性育成の関係はさらなる検討が必要な課題として残された。

現在、社会の各分野で、持続可能な社会づくりをめざして、それぞれの目標を提示したSDGsの達成に向けた努力が行われている。社会の担い手の育成が役割である教育でも、持続可能な開発のための教育(ESD)に関し、多くの新たなアプローチが試みられている。そのような背景のもと、本論文では、地理学で発達してきた人間－自然系の理解のためのシステム思考を地理教育に導入することで期待される効用と、それをさらに効果的に適用するための方法が研究されている。

自然の過剰利用に対する地理学からの関わりは、これまでは主に研究者や専門家による対策の提言という形で示されてきたが、本研究が視野に入れているのは、一般の人々にも自然と人間との関わりを理解とその認識を反映させた行動を促すことであり、そのために考案した方法の効果について、実践を踏まえた検証を行っている。その点で、本研究は、学校教育だけでなく社会教育としての側面も含めた広義の地理教育に、地理学的な視点を生かす方法を検討した、地理学の応用的研究と考えるこ

とができよう。

以下に地理学専攻の博士学位の論文評価の基準に則して審査結果を述べる。

学界および社会一般への学術的貢献として評価される点は、近年の地理学の研究成果を地理教育に反映させる方向性と具体的な方法を示したことである。人間活動が自然環境に与える負荷が増大し、その要因が複雑化するのにもなって、地理学の研究は高度化し、その成果を地理教育に直接反映させることが難しくなった。他方、社会全体での環境保全への積極的取り組みが求められており、地理教育には環境教育や地球市民教育との連携も期待されている。本論文ではそれらの課題を解決する方法として、地理教育へのシステムアプローチの適用を提案している。具体的には、教科書や各種資料、野外学習などからの多様な大量の情報を図式で整理・表現し、それを学習者間で共有しながら、協働によって複雑な問題の構造的な理解を図ることである。そのような教育プロセスや教育方法を体系化するためのシステムアプローチの研究は、現代社会の課題解決に貢献するものである。

研究課題の学問的意義と独創性という点で最も注目されるのは、これまで補助的に利用されるにすぎなかった図式を、表現手段として積極的に活用し、地理的諸事象の関係性や変化の理解を容易にしたことであろう。地理学では、システム思考を重視する地生態学や文化生態学などの分野での発展的な活用が期待される。地理教育としても、参加型学習に資するものとして図式活用の意義は大きい。それに加え、単構造・多構造・複雑系・相互依存関係系という図式の説明型に則して、システム思考の発達を評価する指標を考案したことは独創的である。

また、地理教育に適用されたシステムアプローチの図式や学習の特性を整理し、課題やテーマに応じた適用を図ったことの意義も大きい。例えば、理論的裏付けや定義は不十分ながら、表現の特性に注目した図式の分類では、要素の関係性を図解する「関係構造図」、システムの流れに従った要素の変化を図解して作用因子の特定を助ける「ツリー図（作用構造図）」などが区別されている。なかでも要素間の生態的関係だけでなく空間的關係も図解した「生態・空間関係図」は、主題図の変種とも言えるものから空間モデル的な図として表現されたものまで形式は多様だが、地理学的視点を生かした独創的図式と言える。さらに関係構造図などの中に学習者の生活を位置づけて、主題全体との関わりを示した図は、学習者の問題意識の醸成を促す可能性があることから、市民性育成にとって有意義なものとして評価できる。

一方、地生態学から発達したジオツーリズムにエコツアーのファシリテーションなどの手法を取り入れたジオエコツアーへの展開は、環境教育からはエコツアーに空間的要素やストーリー性を取り入れた展開と見ることもできて、地理教育と環境教育が相互補完的に連携した体験型学習の改良として意味付けられる。さらにシステムアプローチを適用することで、エコツアー資源のつながりに配慮したツアーのコーディネートや、ツアーガイドによるストーリーの構造化のスキル向上・養成が図られるものと期待される。

以上に加え、研究対象領域の拡大や分析技術の発達とともに専門の細分化が進んでいる地理学にお

いて、基本的特色の一つである自然地理学と人文地理学の統合的視点の重要性を改めて強調し、再認識させた意義は大きい。また、Ⅱ章で報告された登山道の研究は、システムアプローチの例として意味があるだけでなく、地生態学の研究としても貴重な成果を上げている。今後さらなる観測・分析による検証は必要だが、これまで高山帯では注目されていなかった風食や霜柱クリープなどの自然的要因や、踏圧や土地利用履歴などの人為的要因の作用を明らかにすることができ、中低山帯での登山道荒廃のメカニズムを暫定的ながら図解できたことは評価に値する。

研究法と資料の適切性に関しては、本論文の研究手法となっている授業やツアーの実践による実証という方法は、実践の条件に影響されるという制約はあるが、特定の課題解決のための研究には効果的であり、新たな教育プロセスや教育方法の導入が求められている現状に適した研究法と言えるだろう。研究の資料となった実践の対象や、それを分析する手法、結果の評価尺度は統一されておらず、実践結果について単純な比較はできないが、数多くの実践例が報告されていることから、それらを総合的・多面的に解釈することで、検証に十分な資料が提供されていると評価できる。

研究結果に基づく考察・論理は妥当なものとして評価される。Ⅰ章の研究の枠組みにおいて、基礎科学である地理学や地理教育に対する社会的要請と関係づけた地理教育のプロセスと方法、および地理学、地理教育、環境教育、システム論における先行研究の展開から設定される検討課題が、仮説的に図解されている。また論文全体の章構成と論理展開も図示されており、それに沿って検証が進められている。実践等の報告、その結果の分析と解釈、そこから結論に至る考察の過程・論理に問題はない。

最後に、研究成果の社会への還元として評価できることとして、足尾銅山鉍毒事件に関係する利根川流域の地理巡検や、土地利用や治水などをテーマとした鶴見川流域の地理巡検に、システムアプローチを適用して地域のストーリーを図式化した改良案を提示したこと、また丹沢山地の環境保全に関する授業とツアーを提案したことなどがあげられよう。

本論文の研究成果は、自然と人間の関係についての広い視野と豊富な経験から導かれたものであり、現在の地理教育が参考にすべき提言や提案が数多く含まれている。それらが今後の教員養成プログラムに生かされていくことに期待したい。

なお、論文審査会において以下のような意見が出され、これらについては論文の一部を加筆修正すべきである旨が中村氏に伝えられた。ただし、それらは論文の価値を損なうものではない。

まず全体的に冗長で、焦点・論点が把握しにくいことが指摘された。簡潔にするには、参考文献の重複引用をなるべく避け、また章末ごとに掲載されている文献表を論文全体の末尾にまとめた形にする、専門的工法の解説や実践での生徒の詳細な感想などは付属資料にするなどの大胆な整理が必要だろう。

参照した地理教育の方法論（ないし理論）に、研究成果がどのように反映されるか示すべきである

う。その場合、教育方法の提言としては様々な学力レベルに対応できるような柔軟性・簡便性を考慮することが求められるので、この研究がいわゆる進学校での実践に基づいていることをより強く意識する必要があると考えられる。

ジオエコツアーにシステムアプローチを適用したことによる効果の検証方法について、より詳しく検討する必要があると思われる。また環境教育で期待されている参加体験型学習による社会参加の行動の契機創出についても、その可能性を検証する必要があるだろう。

以上、地理学専攻の博士学位の論文評価の基準を適用し、それに照らして審査した結果、主査と副査の全ての審査委員は、本論文が博士（地理学）の学位を授与するに値するものであると判断した。