

平成 21 年 5 月 9 日現在

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2008

課題番号：19510053

研究課題名（和文） 知識マネジメント技術を活用した湖沼流域管理のための情報抽出

研究課題名（英文） Information utilization for lake basin management, using knowledge management technology

研究代表者

関野 樹（SEKINO TATSUKI）

総合地球環境学研究所・研究推進戦略センター・准教授

研究者番号：70353448

研究成果の概要：

湖沼流域管理に必要な情報を多量の情報資源の中から効率よく抽出するための知識マネジメントシステムを構築すると共に、湖沼流域管理に関する当該システム用のデータ作成を行った。システム構築は、世界湖沼会議の場などを活用し、湖沼流域管理の現場での利活用に関する意見を取り入れながら進められた。完成したシステムは、データや利用指針などと共に（財）国際湖沼環境委員会などの国際組織を通じて無償で頒布される。

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	3,000,000	900,000	3,900,000
2008年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,600,000	1,080,000	4,680,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：環境学・環境影響評価・環境政策

キーワード：環境マネジメント、湖沼流域管理、データベース、知識ベース、環境問題、学際研究

1. 研究開始当初の背景

湖沼は、水資源、漁業資源、観光資源、洪水防御機能など多くの資源価値や機能を持っている。このような湖沼を持続可能な形で開発・利用・管理・保全していくには、政策の枠組み、組織・制度の構築、利害関係者の参加、技術対策の推進、科学的知見の蓄積、持続可能な財政の仕組みづくりを流域を単位として一体的かつ統合的に推進する湖沼流域管理という考え方が必要である。その推進の基礎となるのが、現状把握のための情報（水質、法制度、水利用実績など）、方策を

検討するための情報（利害関係、過去の方策、関連団体、将来予測、周囲の動静）といった様々な情報であり、湖沼流域管理の中では、多様かつ多量の既存の情報を限られた時間の中で取捨選択し、総合的な判断を下してゆかなければならない。

しかしながら、現実には現状把握や方策の決定に関わる者（行政官・研究者・市民団体など）がこれらの多量の情報のすべてを読み、理解することは不可能である。さらに、それぞれの情報に含まれる専門用語や研究分野の独自概念が障壁となり、分野を超えてそれ

ぞれの情報の関係を見出すことを難しくしている。結果として、湖沼流域管理という総合的な取り組みが求められている一方で、実際の現場では「情報はあるのだが利用しきれない」という問題が生じていた。

2. 研究の目的

平成15年から17年にかけて世界銀行が資金を拠出して行われた湖沼の環境保全に関するプロジェクト（**Toward to a Lake Basin Management Initiative: Sharing Experience and Early Lessons in GEF and Non-GEF Lake Basin Management Projects**）では、集まってくる情報をプロジェクトメンバが効率的に利用するための知識マネジメントシステム **LAKES (Learning Acceleration and Knowledge Enhancement System)** を開発・運用した。この中では、キーワードに関して何が書かれているかを効率よく抽出する機能、そして、複数のキーワード間の関係を利用者に提示する機能が実装され、多量のプロジェクト関係資料からの効率的な情報抽出や分野を超えた総合的な観点を導出するために活用された。しかしながら、このシステムは上述のプロジェクト専用設計・構築されたために対象となる文書が限定されており、これを一般的な湖沼流域管理に直ちに活用するには問題がある。そこで本研究では、この知識マネジメントシステム **LAKES** に多様な情報資源に対応するための機能と日本語処理に関する機能を追加し、これを一般的な湖沼流域管理で活用できる知識マネジメントシステムに発展させることを目的とした。

また、システムの機能や有効性を検証するため、(財)国際湖沼環境委員会 (**ILEC**) が公開している世界湖沼データベースおよびそれに関連する資料を活用し、知識マネジメントシステム用のデータを構築する。これらには、世界湖沼会議の運営、**JICA** が主催する研修の受け入れ、各種データブックや書籍の発行などを通じて **ILEC** が収集してきた科学データ、法律、経済、農林水産業の統計など含まれる。

構築したシステムは無償で頒布し、研究者、行政官、企業、**NGO** などの様々な利用者が自由に利用することを想定している。このため、システムの操作マニュアルだけでなく、システムを湖沼流域管理の中で有効に利用するための指針を作成する。構築されたシステムおよび利用指針は、湖沼環境に関する団体（(財)国際湖沼環境委員会など）を通じて頒布するとともに、湖沼環境に関する国際会議（世界湖沼会議など）や **JICA** の研修を通じてその活用方法を普及させる。

本研究の成果が湖沼流域管理に適用されることによって、それぞれの分野の専門家が

総合的な観点から自らの知識を位置付けられるようになり、専門家同士の議論においても、専門知識の単純な持ち寄りではなく、方策の決定に向けたより実質的な議論が可能になる。また、いままで十分に活用されずにいた資料（いわゆる死蔵資料）にも光を当て、それらを有効活用する道筋がつけられる。

3. 研究の方法

【平成19年度】

(1) システム構築とデータ構築

多様な資料を情報資源として活用するため、**LAKES** の処理系を最近のソフトウェアで標準となっている **XML (Extensible Markup Language)** による処理系に置き換える。また、検証作業を効率的に行うため、利用統計を採取する機能をシステムに追加する。

システムに導入するデータについては、導入するデータから文章、図表、写真などを適切に検索・表示し、かつ、文書内の構造を保持しながら利用者に文書を提示する構造（スキーマ）を設計する。また、文書内にメタデータ（資料の出所、発行年、発行者、入手経緯などの情報）を埋め込み、他の場所で文書が利用された場合の汎用性を高める。このスキーマに従って世界各地の湖沼およびその流域に関する資料のデータを作成する。資料は、(財)国際湖沼環境委員会 (**ILEC**) が保有する資料を中心に利用する。

(2) 有効性の検証と現場での利活用に関する意見の収集

機能拡張を行ったシステムと入力されたデータを平成19年10月にインドで開催される湖沼会議に持ち込み、知識マネジメントシステムの有効性について、情報資源の量とそこから得られる情報量との関係を調査する。また、湖沼流域管理に直接関わる研究者を交えて検証作業を進めることで現場での利活用について必要な情報を収集し、システム構築に反映させる。

【平成20年度】

(1) 平成19年度に構築されたシステムの調整

XML による処理系に置き換える作業が終了した新たなシステムについて、ユーザーフェースなどの改良を行い、一般に利用可能なシステムとして最終的な調整を進める。この作業には、同じく平成19年度に作成された世界各地の湖沼およびその流域に関する資料データをテストデータとして用いる。

(2) 利用指針の整備と公開準

平成19年の世界湖沼会議において各国の

研究者等からシステムに対して寄せられた様々な意見を基にしながら、システムを湖沼流域管理の中で活用するため方法を検討し、システムの利用手順やデータの作成手順とともに利用指針としてまとめる。

本研究において構築されたシステム、利用指針および作成されたデータは、ILEC などの国際的なネットワークを有する機関を通じて頒布する。

4. 研究成果

研究代表者らがこれまでの研究の中で構築してきた知識マネジメントシステム LAKES (Learning Acceleration and Knowledge Enhancement System) を改良し、処理系を最近のソフトウェアで標準となっている XML による処理系に置き換え、他の XML 文書との連携が可能になった。また、従来の Web ブラウザを介した利用を廃止し、LAKES 単独での利用可能な形に変更することにより、オペレーティングシステムのバージョンや言語の違いによる不具合を減らすことに成功した (図 1)。さらに、検索機能についても、図表に付けられたキャプションを使って図表や写真を検索、表示する機能を実現し、表の一部やキャプションの一部だけが検索ヒットする旧システムの問題を解決した。

LAKES 用のデータ構造は、データの XML 化に合わせて、W3C XML Schema により設計を行った。文書のメタ情報は Web ページや書誌レコードなどにも広く使われているダブリンコア (Dublin Core) を用い、文書の冒頭に埋め込む形とした。また、文書本体は、章、段落などの順番や表題が入力できる形とし、さらに、図表や写真とその説明文といった文書内の関連する要素を 1 つのブロックとして扱えるよう配慮した。こ

システム用のデータ構築について、ILEC が保有する湖沼流域管理に関する資料のうち、1) 基本的な資料であること、2) 出きるだけ新しい資料であること、3) 湖沼流域管理の上で重要な湖沼を含むことの観点から選択した。この結果、過去の世界湖沼会議の抄録、過去の湖沼流域管理プロジェクトにおいて作成されたメインレポートと各湖沼のレポート、世界湖沼ビジョンに関する資料が対象となり、入力作業を終えた。

構築されたソフトウェアおよびデータはスキーマは平成 19 年 10 月にインドで開催された世界湖沼会議において公表された (この時点でデータは過去の世界湖沼会議の抄録のみ)。この中で、湖沼流域管理に関連する各国の研究者等から湖沼管理での活用方法について様々な意見が寄せられた。

これらの意見も踏まえながら、平成 20 年度は、LAKES の、ユーザインターフェース

の見直しを行いなどの最終的な調整を進めた。また、19 年度に構築が完了した世界各地の湖沼およびその流域に関する資料のデータをテストデータとして用い、運用試験を行った。この結果、データ量の増加に伴って処理速度が著しく低下する現象が明らかになり、検索方法について検討がさらに加えられた。さらに、LAKES が用いるデータ形式である XML のデータを直接検索するための XML ネイティブデータベースについて技術仕様等の調査を行い、今後の問題点の改善やシステム公開のための材料とした。

システムの公開については、データ用の資料を提供した (財) 国際湖沼環境委員会 (ILEC) とも協議を進め、ILEC が保有する世界湖沼データベースや同じく ILEC が実施している JICA 研修および国内外で実施されている湖沼流域管理に関する各種プロジェクトなどで活用するための技術的・組織的な問題点について検討した。

現在、システムの公開元として想定していた ILEC において、Web サーバを初めとするネットワークシステムの見直しが行われているため、本研究において構築されたシステム及びデータの公開は見送られている。今後、体制が整い次第、ILEC などの国際的なネットワークを有する機関を通じて成果を公開する予定である。

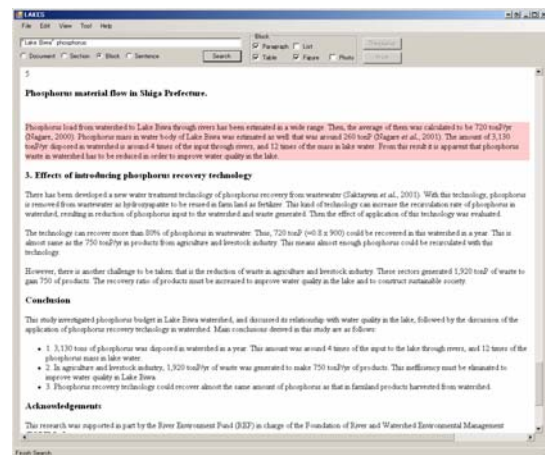


図 1 本研究で構築された知識マネジメントシステム LAKES。XML への対応だけでなく単独での動作や情報抽出単位など、従来のシステムにはない機能が実装された。

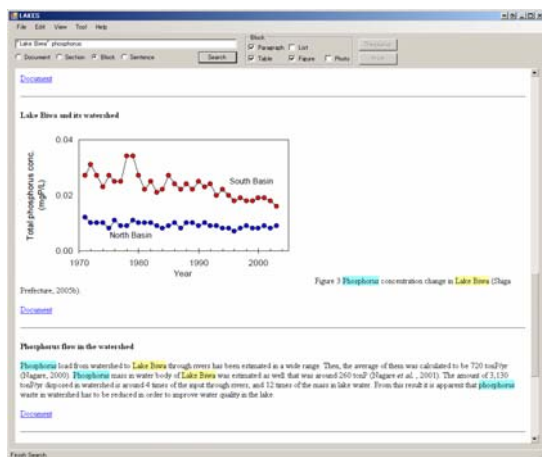


図2 知識マネジメントシステム LAKES による図表の検索。図表に付けられたキャプションを使って、図表や写真を検索、表示する。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

- ① Sekino T., M. Nakamura, T. Ballatore, V. Muhandiki, Knowledge-Base System for Lake Basin Management. Proceedings of 12th World Lake Conference, pp. 2263-2268, 2008 年, 査読なし.

[学会発表] (計 1 件)

- ① Tatsuki Sekino, Masahisa Nakamura, Thomas Ballatore, Victor Muhandiki. Knowledge-Base System for Lake Basin Management, 12Th World Lake Conference, 2007 年 10 月 31 日, インド・ジャイプール.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

関野 樹 (SEKINO TATSUKI)

総合地球環境学研究所・研究推進戦略センター・准教授

研究者番号：70353448

(2) 研究分担者

(平成19年度のみ)

中村 正久 (NAKAMURA MASAHISA)

滋賀大学・環境総合研究センター・教授

研究者番号：10388118

ムハンディキ ビクター (MUHANDIKI VICTOR)

立命館大学・理工学部・講師

研究者番号：10388118

バラトール トーマス (BALLATORE THOMAS)

第一薬科大学・薬学部・准教授

研究者番号：40330881

(3) 連携研究者

(平成20年度のみ)

中村 正久 (NAKAMURA MASAHISA)

滋賀大学・環境総合研究センター・教授

研究者番号：10388118

ムハンディキ ビクター (MUHANDIKI VICTOR)

名古屋大学・国際環境人材育成プログラム

ムハンディキ ビクター

研究者番号：10388118

バラトール トーマス (BALLATORE THOMAS)

第一薬科大学・薬学部・准教授

研究者番号：40330881