

『2020年の水文学と地球環境学を考える第2回研究集会』報告

(第1回地球研第5プロジェクトシンポジウム-島嶼の水資源・環境問題と2020年の水文学)

芳村 圭 (東京大学生産技術研究所)

浅野 友子 (京都大学農学研究科)

生駒 栄司 (東京大学生産技術研究所)

沖 大幹 (総合地球環境学研究所)

栗田 直幸 (地球観測フロンティア研究システム)

五味 高志 (University of British Columbia, Canada)

佐山 敬洋 (京都大学防災研究所)

瀬戸 心太 (通信総合研究所)

瀧野佳洋子 (総合地球環境学研究所)

徳地 直子 (京都大学農学系研究科)

平林由希子 (東京大学生産技術研究所)

蔵治光一郎 (東京大学農学生命科学研究科)

荒巻 俊也 (東京大学先端科学技術研究センター)

内田 太郎 (国土交通省国土技術政策総合研究所)

鼎 信次郎 (東京大学生産技術研究所)

甲山 治 (京都大学防災研究所)

里村 雄彦 (京都大学理学研究科)

白川 直樹 (東京大学工学系研究科)

大楽 浩司 (国立環境研究所)

田中 賢治 (京都大学防災研究所)

服部 美紀 (名古屋大学地球水循環研究センター)

宮崎 真 (東京大学生産技術研究所)

計 22 名

I. はじめに

2003年3月6日から9日にかけて、沖縄県西表島において『2020年の水文学と地球環境学を考える研究集会』を開催した。これは2002年3月に屋久島にて行われた同集会の第2回目である。この研究集会はIAHS (国際水文科学連合) の国際ワーキンググループ、Hydrology 2020 (沖, 2002) に端を発しており、設立の経緯と第1回の詳細は水文・水資源学会誌15巻6号の第一回集会報告 (鼎ほか, 2002) に詳しく記載されているのでそちらを読んでいただきたい。本第2回集会の幹事は芳村が務め、「(前回議論し尽くせなかった)『20年後の水文学』についての本格的な議論と我々の決意表明と共に、グローバルな水循環研究と、地域スケールの研究をむすぶ例として、島嶼における水資源問題、また、環境と開発、という問題の実例に触れ、学問的な研究から現実社会の問題にどのように貢献できるのか、じっくり考える機会としたいと思います。」という趣旨で、前回の参加者を中心に、前回と同様、直接間接の知り合いに草の根的に参加者を募った。この方法は、水文学の全分野を網羅するには不完全ではあるが、それでも22名のうち半数を超える12名が新たに参加し、結果的には本研究集会が網羅する分野を拡大することができた。ちなみにこの集会は、2003年7月に行われるIUGG/IAHSのWorld-Japan Hydrology 2020における'Comments from Japan'への提案も念頭においていることも付け加えておく。

予定されたスケジュールは以下の通りであった。

1. 各自5分ずつの自己紹介 (開催趣旨説明 (沖), 前回の議論紹介 (鼎) を含む) ・宿題発表

2. 第1回分科会セッション (分科会→報告→まとめ)
3. 第2回分科会セッション (分科会→報告→まとめ)
4. 総括
5. 琉球大学熱帯生物圏研究センター 高相教授による講義:『亜熱帯島嶼における自然環境と人間社会システムの相互作用』及び西表島視察

集会の目標

今回の集会の具体的な最終目標は、「水文学の2020年までのロードマップを作る」と設定された。それは、IAHS/H2020を含む色々な会合において、水文学におけるCritical Bottlenecks及びその解決のため我々がすべきことは何か、という掛け声は叫ばれてはいるが現実はその方向には必ずしも向かっていないようだ、という現状を鑑みてのことである。

宿題

第1回集会では、『20年前の論文であなたの分野で今も重要な論文は?』という質問に、各自5分の自己紹介の中で回答するよう要請され、参加者それぞれの回答は大変活発な議論の材料となった。それに倣い今回も、横軸は時間、縦軸は空間(長さ)の両対数グラフを用意し(図1)、『現在、あなたの研究対象の時空間位置はどこ?そしてそれは将来どちらの方角へ向かう?』という質問が用意され、同じく各自5分の自己紹介で回答するよう要請された。この質問の回答は、第1回分科会セッションにおけるグループ分けの材料として使用された。しかし、危惧されてはいたことではあるが、『2軸だけでは表現できない』という意見が

会開催前に出された。つまり、研究の対象が物理的な大きさ・時間間隔だけではなく、例えば価値観や社会的通念といった属性を持つ場合、そしてそちらの属性の寄与がより大きい場合、時空間スケールでの位置は相対的に意味を持たなくなるのである。この問題に関しては、

- 時空間の2軸だけではもちろん表せないだろう
 - しかしこれは議論の到達点をここに書きたいということではなく、自己紹介時にディスカッションのきっかけになればよい
 - 3軸目について、色々考えはしたが、それほど良いアイデアがないのと、図で表すのが難しい
- と鼎が意見したように、とりあえずは議論や自己紹介の材料としてあれば良く、実際の会で色々な軸の提案があればなお良いという形でまとまった。

図1を挿入

分科会

すでに述べたとおり、今回の集会では2回の分科会セッションを設けた。狙いは、少人数で話し合うことにより議論を活発化し、個人の発言の偏りを抑えることである。各分科会の決まりごととして、chair・co-chairを選出して会を進行させ、特にco-chairはセッション最後にまとめを報告する、と定めた。これにより、会の参加者のほぼ全員が何らかの役割を担うことになり、より情報を交換しやすい集会となった。

第1セッションでは、宿題（研究の時空間位置）の回答をまとめた一枚の図から、『時間固定空間変動型』・『空間固定時間変動型』・『時空間相関変動型』の3つの分科会を作った（図1）。ただ、話し合う内容は『時空間タイプ』にこだわる必要はなく、「20年後までに『したい』・『望むべき方向に進むためには』せねばならない」・『（外部の影響により）なってしまう』という3事項について留意しながら話し合う」と方向性を緩やかに定める程度、後は自由とした。

セッションの最後には、各分科会からの報告をまとめ、共通する問題意識や頻出した重要事項等をキーワ

ードとして抽出し、以下のような3つのキーワード群に分類した（説明は後述する）。

①パラダイム・魅力的課題・第2モード

②体系化・古典・知識ベース・データベース

③地域・途上国・アジア・教育・普及

そして、それぞれのキーワード群について話し合いたい人を募り、それをもって2回目の分科会セッションの編成とした。

その第2セッションでは、各分科会はそれぞれのキーワードに沿って議論を進めることとし、それぞれのキーワードに対する『個人ではできない提案』を報告するよう求められた。

以上のような形式で、丸二日間、ほとんど夜を徹しての議論が行われたが、多くのこのような集会がそうであるように（前回は典型であった）、議論は発散しがちで、簡単に結論付けられないことも少なくなく、会開催中に完全なるロードマップを作成することは叶わなかった。そこで本報告の作成に当たり、各人の議事録・発表資料・総括等から、話し合われた内容を再び吟味したところ、我々が何を問題として感じ、どのように解決しようとしているのかということが、複雑な議論の流れの中から浮かび上がってきた。以下議論をまとめ、再構成することにより、その場では達成できなかった目標であるロードマップを紹介する。

II. 現状認識

研究者のあり方—イノセントか独裁者か—

まず、研究者とは、意思決定を支援する科学的根拠に基づいた指標を提示するのみであるべき、という意見が白川から出された。つまり、問題解決の糸口を提案する、あるいは問題に対して興味を抱かせる、といったことが研究者の役割であり、問題解決を主体的に図るための道具に研究を用いるべきではない、ということである。これに対して蔵治から、科学は政治や市場の論理に都合よく使われる道具になっていないか、IPCCなどの『科学レポート』は本当に科学的なのか（多分に政治的ではないのか）、といった疑問が投げかけられ、現在の科学者は『イノセントな科学者』に甘んじている、という意見が出された。このような、ピュアサイエンスを追い求める科学者と意思決定者・政策実施者の関係、転じて水文学と社会の関係は、終始本集会の議論の根底に流れるものであり、ほとんどの議論はその点を念頭に置いて話し合われ、いわば今回の特色とも言えるトピックであった。またこの議論は、

次に述べる『第2モード水文学』と非常に密接に関わりあうものであった。

第2モード水文学

この耳慣れない言葉は蔵治によって提出された。水文学の第1モードを、複雑な対象から経験則、理論、メカニズム、共通性などを見出していく学問、と定義した場合、「第2モード水文学」とは、すでに見出されている経験則、理論、メカニズム、共通性から、それらの単純な足し算では到底理解しえない、人間社会を含む複雑な現実を俯瞰し、分析的でなく総合的に理解しようとする学問、と定義する（詳しい説明は本報告の最後に付す）。つまり、すでにある程度発展している、気象学や農学といった理系との協働にとどまらず、人文・社会学者が扱っている分野（いわゆる文系）との協力・融合により、人間の文化と社会を考慮した、真の問題解決を図る学問、である。そして、その実現の為に、異分野・異領域間を仲介する役割が必須であるという意見が多数出された。その役割とはすなわち、トランスレータ（またはコーディネータ、マネージャ）的役割のことである。それらは協力の片側のみ求められる役割でないにせよ、我々が必要とするならば我々水文学者から行動を起こすべきであろう。しかし、論文の数だけが評価される現状ではそのような業績は高く評価されない可能性が高い、またそのような役割の素養は一朝一夕に得られるものではない、という問題点も指摘された。例えば一線級を退いた研究者がトランスレータになれば良い、という意見も出された。

現在の水文学の問題点

自己紹介、時空間位置分科会を経て、会の参加者のほぼ全員は、『水文学を通じて現在と将来の水問題に対して何かできることはないか？』という共通した問題意識を持っていることがわかった。それを踏まえて、現在の水文学の問題として具体的に挙げられたことをまとめると、

- ① 各々の研究が独立している（各水文プロセス、及び異分野との交流・協働が不十分）
 - ② 学問としての体系化が不十分
 - ③ 地域ごとの特殊性が十分に考慮されていない
- の3点に集約することができた。これら3点の問題について、①パラダイム・魅力的課題・第2モード、②体系化・古典・知識ベース・データベース、③地域・途上国・アジア・教育・普及、をキーワードとして2回目の分科会を行った。次章に、各問題点の詳細と、

それに対する提案を述べる。

III. 本集会からの提案

①各水文プロセス・異分野との交流・協働

近年特に、様々なスケールでの水文プロセスの研究が独立して発展する傾向が見られるが、各プロセスは、別のプロセス・スケールとの相互作用を考慮しつつ、結合されていかなければいけない、という点が各水文プロセスの交流・協働である。その次段階が異分野とのそれであり、上述の第2モード水文学と、気象学・農学・生態学はもちろん、環境学・歴史学・民族学・人類学・経済学・政治学といった学問とを結びつけ、より人間社会（あるいは生態系）に即した、広義の水文学体系を構築していこう、という提案が出された。

このような、異分野との協働体制を得るには、彼らにとっても魅力的な課題が不可欠である。現在では地球規模の水問題がそれに相当するのであろうが、さらに具体的な案となると、参加者の誰もを納得させるようなアイデアは出なかった。その場で考えて出せるような案はそもそも大して魅力的ではない、という意見もあった。

さらに、20年後には人文⇔水文の協働が当たり前となる（むしろ同一なものと思われる、すなわち学融合）、そのようなパラダイムシフトが起きる（を起こす）、という夢が語られた。以上のことは次に述べる②の水文学の体系化、及び③の教育（普及）と密接に関係し、それらが不可欠である。

②学問としての体系化

この問題には、一番多くの具体案が出された。まず、問題提起型学問と基礎学問の中間に位置する（もしくは両方の要素を兼ね備えている）水文学を学んだ学生に、どのようなことを知ってもらいたいのか、ということが話し合われ、水収支・降雨流出過程・基礎方程式（Darcy, Richards, Poisson, etc...）・相互作用（地形、生態、大気、人間活動、etc...）・滞留時間・物質輸送・防災・農業・プロセス固有スケールの概念・階層構造の概念・基本的数値（オーダー）、等々が出された。これらを体系化するに当たり、『古典水文学』（学部レベル）・『新世紀（グローバル）水文学』（大学院レベル）という教科書を作ろう、というアイデアが出された。

差し当たり、それぞれの研究の現状を到達点としてWeb上にまとめ上げた、知識データベースを構築しよう、という案が提起された。その知識の品質を保証す

るためには、コンソーシアム（あえて和訳するなら推進・普及の為の戦略評議会）設立が必要だ、という意見もあった。

次段階の教科書執筆に当たっては、一人で体系立てるのか、複数で体系立てるのか、という点で議論が白熱した。簡単に言うと、複数で書かれた教科書は正直言ってつまらないし、わくわくするような感動が生まれないという意見と、一人だと手に余るという意見である。これについても次回に持ち越しとなったが、一人の偉大なる水文学者が現れたときのためにも Web上の知識データベースを用意しておくのが良い、という意見もあった。

また、体系化が不十分な証拠として、内輪及び同じ学会誌内の参考文献が異様に多いことが挙げられ、幅広い視野を持って文献を調べ、過去の体系の上に、あるいは乗り越えて学問を作っていくべきだ、という点を確認された。

③地域ごとの特殊性の考慮

前述の問題意識、『水問題に対して何かできることを』が顕著に現れるのは、やはり途上国であり、我々が優先的に考えるべきはアジアであろう、という認識の下、地域の特殊性について議論された。

まず、欧米主導の水文学はアジアにおいて適用できない場合が多い、という警鐘が鳴らされ、独自性を確保する学会体系・学問体系・研究体制を構築する必要性が提起された。2002年9月に設立された APHW（アジア太平洋水文水資源協会）、及び2004年7月にシンガポールで第1回 Meeting が開かれる AOGS（アジア一大洋州地球科学会）とその学会誌を盛り立てよう、という意見が出された。

また、途上国における研究発展のためには国際共同研究を推進する必要があるが、推進担当者は研究以外の仕事に忙殺される、という点が指摘された。そのためには、双方に国際研究支援・教育普及コアが必要である、という提案があった。このような国際共同研究での、コーディネータ的業績について、研究者としての正当な評価が得られるべきという意見は、①の第2モード、②の体系化、の推進に共通する、非常に重要な点であり、早急な対応が必要である、という全体の総意が得られた。

以上の3点は、一応分割されているが、お互い深く関係し合っていることは明確で、実は深いところでは同じ事柄であるかも知れない。

IV. ロードマップ

以上の議論を踏まえ、今集会の最終目標である2020年まで（≒20年後）のロードマップをここに提案する（図2）。

まず手近なところから順に挙げると、アジア中心学会（誌）の設立・発展、観測データベースの整備、各水文プロセス・スケールの協調・統合、第2モード水文学の誕生、及び異分野協働の開始、情報インフラの整備及び知識データベース・コンソーシアムの具体化、魅力的課題の発見、国際研究支援・教育普及コアの具体化、研究者評価体制の変化、といった点が5年後までに目処がつきそうである。

また、第2モード水文学の推進・発展、異分野共同研究の一般化、知識データベースの普及・拡大、水文学教科書執筆、といった点には比較的長い時間、約10年が必要かもしれない。

20年後には、アジア中心学会が世界標準の一つと認められる、異分野が異分野でなくなる、すなわち第2モード水文学が一般化する（そのときは第2モードという名前が意味を持たないかもしれない）、ということを目指そうと思う。

図2を挿入

V. おわりに

第1回目と勝るとも劣らない白熱した議論、そして本題である2020年の水文学について、より具体的な議論をすることができ、水文学の20年後までのロードマップを描くことができた。ただ、水文学全体というよりは、今回の参加者が扱う水文学のある側面であることには注意が必要である。また、去年の同時期には、「環境問題解決へ役立つ学問、社会から強く期待されている学問」ということを強く認識しながら、ピュアサイエンスへの憧憬を隠せない、という点が前回参加者の特徴であったが、今回は、半数が同じメンバーに

もかかわらず、いかに社会に自らの研究成果をフィードバックしていくか、いかに異分野と協働して研究を進めていくか、というような、ピュアサイエンスよりは社会へ視線が向いている点が特徴であったといえる。これは参加者の平均年齢が 32.5 歳から 30.8 歳へと若くなったためかもしれないし、悠長にピュアサイエンスと言っている場合ではなくなっている、ということ参加者が端的に感じているため、あるいは何かの拍子に会の流れがたまたまそうなっただけかもしれない。いずれにせよ、今回の集会では、非常に有意義な議

論ができた。3 泊 4 日の宿舎、及び会議室を快く提供していただき、マングローブやヤマネコに代表される西表島特有の生態系・自然環境、そしてそれに対応する人間社会システムとそのあり方を、講義と視察で懇切丁寧に教えてくださった、琉球大学熱帯生物圏研究センター西表実験所の高相徳志郎教授、及び大変親切にお世話して下さった平良裕代様、安田恵子様、そして永岡久美子様に厚く御礼申し上げますとともに、本報告を締めくくらせていただく。

集合写真を挿入

補遺：第 2 モード水文学の提唱

水文・水資源学会は創立から 15 年を迎えた。ホームページに掲載されている設立趣旨には、地球物理学、気象学、地質学、地理学、土木工学、農業工学、林学、砂防工学、衛生工学、人文科学など、従来の各学問分野で発展してきた体系を縦糸とし、「水文・水資源学会」という横断的な研究組織の創設を企画する、ということが謳われている（1988（昭和 63）年 3 月）。設立後 15 年を経た現在においても、この設立趣旨はいささかも色褪せておらず、その重要性はむしろ増してきている。しかし学会設立当初の「学際的かつ総合的研究を志向する」熱気とは対照的に、近年はむしろ上記の個別ディシプリン内における研究活動の報告が主流となってきているようにも感じられる。

この 15 年を振り返ると、水を巡る社会情勢の変化は著しいものがあつた。河川法は 1997（平成 9）年に 1964（昭和 39）年以來の改正が行われ、環境への配慮や住民意見の聴取という手続きが取り入れられた。2001（平成 13）年には、同じく 1964（昭和 39）年制定の林業基本法が改正されて「森林・林業基本法」となり、森林の多面的機能の中に水源涵養機能が位置づけられた。時を同じくしてコンクリートダム建設への批判が高まり、「脱ダム宣言」「緑のダム」などのキー

ワードが登場してくる。第 3 回世界水フォーラムが日本で行われ、かつては想像もつかなかったようなさまざまな人たちが専門的な討議に主体的に参加し、論争を繰り広げた。

これらの動きを通じていえることは、水文・水資源学が対象とする領域では、近代技術主義にプラスして、自然環境保全主義、生活環境主義といった新たな思想、哲学が取り入れられつつあるということである。また、河川、流水、湖沼、水路、水産資源、森林などはコモンズとしての側面があり、その管理は国家（法律）を中心とするべきものではあるが、より適切な管理、利用のために、地域共同体、中間共同体、NGO、NPO 等の果たす補完的役割がクローズアップされてきているということである。

このような社会情勢下においても、科学技術が何の役にも立たないとは誰も思っていない。むしろ社会は科学技術に大いに期待していると思われるが、その期待の内容は従来とは異なり、次のようなものに変質しているのではないかと考えられる。

- 専門家だけに限定されない、すべてのステークホルダーに開かれた科学的知識の創造
- 社会へのアカウンタビリティ
- 予測の不確実性の定量的、確率的評価

- ・ 正しいだけでなく、使える知識の供給
- ・ (客観的な) 科学的真理ではなく、(時として主観的ですが) 責任ある意思決定を究極の目的とした科学技術の提供

これらは、客観的、中立的に科学的真理を追究してきた従来型の科学技術者にとっては、自分の仕事、興味の枠外のことであると認識するに違いない。しかし、科学技術者への社会の期待がこのように変化してきているということもまた事実であり、ここに大きなギャップが存在する。

そこで蔵治は、「2020年の水文学と地球環境学を考える第2回研究集会」において、マイケル・ギボンズらが1994年に提唱した科学技術活動の“モード論”(ギボンズ編、小林監訳、1997)を水文学に適用し、“第2モード水文学”を提唱することを試みた。

ギボンズらは、科学技術活動における知識生産の方法は根本的な変化を求められており、それによって科学技術活動のモード(様式)が変化する局面にわれわれは直面しているとしている。そしてディシプリンの内部規範や論理で進められる知識生産・研究活動を第1モード(モード1)、社会に開かれた知識生産を第2モード(モード2)と呼んだ。

モードの変化はパラダイムの変化と対比させて論じられる。すなわちパラダイム・シフトとは、天動説から地動説への転換に象徴されるように、個々のディシプリン内部で起こる発想の転換とそれに伴う発展を意味する。しかるにモードの変化とは、単一ディシプリンの中で知識を生産し、評価する様式(第1モード)から、アプリケーションのコンテキストで決められた問題を、多様なディシプリンの参加のもとに行うことにより、より開放的な知識生産を行う様式(第2モード)への変化として認識される。モードという新しいコンセプトは、パラダイムよりもさらに広い、あるいは上位の知識生産の様式論である。第2モードは第1モードと共存しつつ、お互いがお互いの発展に寄与していく。

水文・水資源学会の設立は、既存ディシプリンを縦系とし、横系となる知識生産の場を用意することによって、学際的、総合的研究を推進しようという、当時としては画期的なものであったが、知識生産の様式を変化させるということまでは、おそらく想定されていなかった。知識生産の様式が変化するという事は、例えば研究者の評価を論文の数で行うとか、論文の評価をピアレビュー方式で行うといった評価の様式にも

変更を迫るものである。結果として、水文・水資源学会という場合は、理工農学系の研究者がそれぞれのディシプリンにおける成果発表を行うというマルチディシプリナリ(協働的)な場は提供できたものの、インターディシプリナリ(学際的)な場としては必ずしも機能しなかったといえる。人文・社会科学の研究者を取り込もうとしてきた試みも、今のところ必ずしもうまくいっているとはいえないのが残念である

第2モードへの変化は、協働や学際を作り出すことそれ自体を目的として行われるのではない。広い社会的、認知的圧力の結果として知識生産の新しい様式、すなわち第2モードがおのずと出現したと考える。第2モードを特徴づけるキーワードとして、協働や学際とは別にトランスディシプリナリ(学融合)がある。アプリケーションのコンテキストに根ざした知識生産の様式は、結果として学融合的、文理融合的なものに自ずからなっていくことになる。

第2モード水文学とは、具体的にどのようなものだろうか。長野県では知事から脱ダム宣言が出された後に、議会が条例を制定して流域ごとに委員会を設置した。そのような委員会は(社会の要請に基づき)全国の流域にたくさん設置されている。長野県の(科学者から見た)失敗は、各流域の委員会がダムや森林の機能について科学技術的な議論を尽くす場として機能せず、対立する利害関係を多数決の論理で政治的に決着させる場としてしか機能しなかったことである(保屋野、2002)。意思決定に科学的知識が無視された場合、意図的に無視された場合もあれば、意思決定に使えるような科学的知識が誰からも提供されなかった、あるいは提供されたが認識されなかったという場合もある。このような場合、正確に認識され、かつ絶対に無視されないような主体的知識生産を(それにふさわしい様式で)行うことが、第2モード水文学的知識生産であるといえる。従来型の第1モード水文学から提供される複数のディシプリンに起源するばらばらの知見や、決定論的な知見は、このような場面では対立する利害関係者に都合の良いように使われがちであり、結果として合理的な意思決定に貢献しえない可能性が高い。

意思決定に貢献しうる知識には、不確実性の定量的評価が不可欠である。IAHSが10年計画で推進しているPUB(水文データの不足する流域での水文予測)において、問題解決のための科学技術の貢献という観点から、決定論的予測モデルよりも、確率論的モデルや不確実性の評価が志向されていることは、より第2モ

ード水文学的知識生産であるといえる。一方、水循環は自然現象だけを取り出しても非常に地域性の強い現象であり、水と人とのかかわりの長い歴史的、伝統的背景がそれに重層的に加わることを考えると、地域計画の一部分としての河川管理計画、流域管理計画の設計には、一般論や普遍的現象論よりも、それぞれの地域の自然、人文、社会的特性に根ざした水文学が有効であるはずである。これも第2モード水文学の重要な部分であり、四万十・流域圏学会の設立は、特定の流域を対象とした第2モード諸学の必要性が増し、おのずからそのような知識生産の場が形成された典型的な例と解釈できる。

21世紀における水文学の将来を鑑みると、第2モード水文学という知識生産の新しい様式を取り込むことこそが、真に社会に開かれ、社会の要請に応えられる知識生産の拠点としての学界の具備すべき条件ではないかと考えるものである。その解決に科学技術の知識が必要とされ、期待されているような現実社会の水にかかわる諸問題に対し、これまで知識生産の主要な

担い手であったはずの学界が、その期待に必ずしも応えられていないという現実を目の当たりにするとき、水文学におけるモードの変化、第2モード水文学の出現を予感するものである。

(蔵治光一郎)

引用文献

沖 大幹(2002): 研究グループ「2020年の水文・水資源学フォーラム」. 水文・水資源学会 2002年研究発表会要旨集, pp.244-245

鼎信次郎を含む18名(2002): 「2020年の水文学と地球環境学を考える第一回研究集会」報告. 水文・水資源学会誌, 15, pp.659-664

マイケル・ギボンズ編著、小林信一監訳(1997): 現代社会と知の創造 モード論とは何か、丸善ライブラリー、293pp.

保屋野初子(2002): 脱ダムは政治そのものだ、週刊金曜日 2002.7.12 (419号), 19-21.

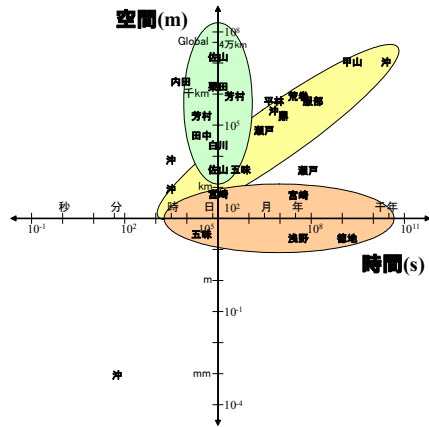


図1：宿題（研究の時空間位置）

Fig.1: Homework (Spatiotemporal positions of each participant's research field)

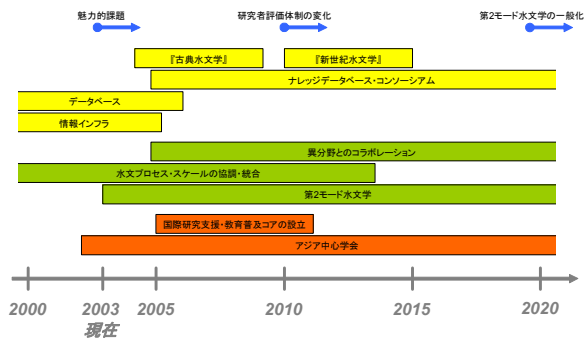


図2：2020年までのロードマップ

Fig.2: A roadmap for 2020



集合写真：浦内川上流，カンピレーの滝を背景に.

Photo: On the upper reaches of Urauchi River,
Kampira waterfall