

最近における地下水に関する 国内外の動向

筑波大学名誉教授
田 中 正

第7回 ちかすいネット

平成22年11月20日
つくば国際会議場

地下水の重要性



The International Year of Planet Earth 2007-2009

国際惑星地球年

～社会のための地球科学～ 科学計画10テーマ

地下水 乾いた惑星の蓄え？

私たちは水なしでは生きることばもちろん、生活していくこともできません。その供給源として地下水は不可欠です。実際、ヨーロッパやロシアの飲み水の80%は地下水です。地下水の総量は膨大ですが、毎年の補充はその0.1%しかありません。なかには数千年前の水を“採鉱”しているところもあります。地下水の安全で持続的利用へと向かわなければ、そこには水危機が待っているでしょう。

科学計画 10 テーマ

地下水 乾いた惑星の蓄え？

私たちは水なしでは生きることばもちろん、生活していくこともできません。その供給源として地下水は不可欠です。実際、ヨーロッパやロシアの飲み水の80%は地下水です。地下水の総量は膨大ですが、毎年の補充はその0.1%しかありません。なかには数千年前の水を“採鉱”しているところもあります。地下水の安全で持続的利用へと向かわなければ、そこには水危機が待っているでしょう。

災害 危険を最小に、知識を最大に

母なる地球はほつたかしの鏡のように思えるのが地球家です。私たちの生活や経済に及ぼす地質災害の影響はますます大きくなっています。毎年どこかで起こる洪水、津波、地震、山火事、火山噴火、地震、地滑り、陥没、... 地質科学はさまざまな側面からそれらにせまわり、政府やMFC、その他の機関と共に災害に対する知識と知恵を社会に広め、被害をできるだけ少なくして行こうとしています。

地球と健康 よりよい環境を作るために

地質は人々の健康とはかけ離れているように見えます。しかし地表面を形作っている岩石は、重要なミネラルや化学成分の供給源です。大気や水、食べ物などを通してそれらは人々の体に入ります。火山の噴煙は、農作物被害をもたらしたり、交通の障害になるだけでなく、健康にも悪影響を及ぼします。地球と健康—健康地球とは、自然界の地質的要因と人や動物の健康との関係に関わるものです。

気候変動 石に刻まれた記録

地球に起こった過去の気候変動は石に書き込まれています。南極に厚く積もった氷、湖底や海底の堆積物、さらには河川堆積物、湖沼堆積物、化石、... もちろん遺跡や古代の記録。それらは惑星地球と生命、そして人類の物語の物語です。

資源 持続的利用に向けて

私たちが作ったり、建てたりするほとんどあらゆるものは、そして私たちが使うほとんどすべてのエネルギー—地球からのもたらされています。現代社会は一般に、鉱物およびエネルギー資源に依存するようになりました。これら資源の持続的利用は、私たちの未来の課題です。

惑星地球 — 社会のための地球科学

巨大都市 世界的な都市化の未来

今や世界の半数の人々が都市に住んでいます。人口500万人以上の巨大都市がおよそ30都市あり、10年後には世界の60都市にまで増えると予測されています。巨大都市は、大規模なだけでなく、社会・経済・政治・環境・文化など、人々の行動の軸となる場所です。創造性のある都市とともに危険性も帯びています。地質学者と地球科学者は巨大都市のよりよい経路のために、その知識を活かそうとしています。

地球深部 地殻からマントル、そしてコアまで

ここ数十年で地球科学は急速に進展しました。今や、地球の過去を再視し、未来を予測する科学モデルを作成できるようになりました。確かに地球深部の構造やそこで起こっていることなどは日常生活から遠く離れてはいるように感じられますが、実は人々の基本的必需品である水や資源の供給、自然災害に対する防衛、地球環境の変遷などと強く結びついているのです。

海洋 時の深淵

海洋を調べることで惑星地球の理解は飛躍的に進みました。プレートテクトニクス理論はその例です。しかし、まだ未知の世界が広がっています。海洋の利用や環境保全のみならず、津波などの大規模自然災害の発生や予測、知らなければいけないことがたくさんあります。世界の人口の約21%、11億5千万人もの人が海岸から30km以内に住んでいるのです。

土壌 地球の生きている肌

土壌は、全く不思議なものです。それは人々の生活と宇宙の重要な土台です。植物の根を支え、十分な水や養分を供給して農産物を供給します。土壌がなければ、地球の生態系はのように見えるでしょう。そこはさまざまな化学プロセスが起きている微生物などの住処です。陸上の生物多様性は地表だけでなく土壌にあるのです。

地球と生命 多様性のみなもと

生物圏は惑星地球のいのちの形です。それは私たち地球の最も素晴らしい特徴です。42億年前に誕生した生命・生物圏は、27億年前から大気や海洋、岩石圏に顕著な影響を及ぼし始めました。新地球の偉大な生物多様性は増えるだけでなく、地球の中で進化から生まれました。その生態系機能を維持していくことは今日の社会の最も急迫した課題の一つです。

第36回 国際水文地質学会国際会議 富山2008

IAH 2008 Toyama

公開シンポジウム
Symposium

地下水の科学と人間の幸せ

Integrating groundwater science and human well-being

—人類が直面している水問題を正しく理解しよう—



2008年10月31日～11月1日

会場: 富山国際会議場 ほか
Toyama International Conference Center

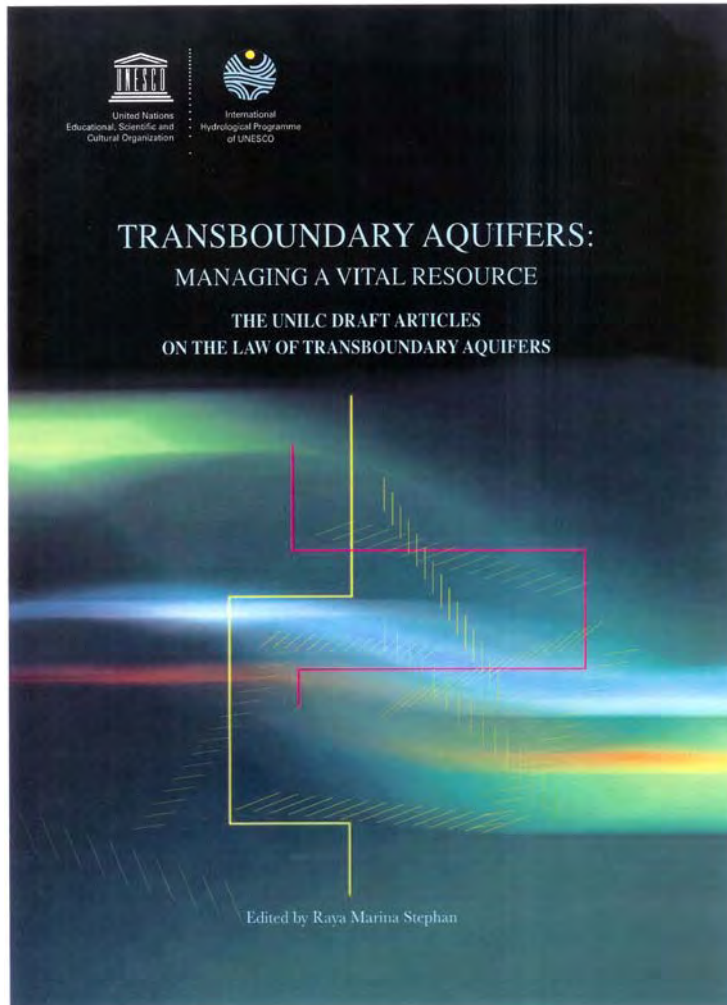
主催: 国際水文地質学会 第36回富山大会実行委員会
36th IAH2008Toyama Executive Committee



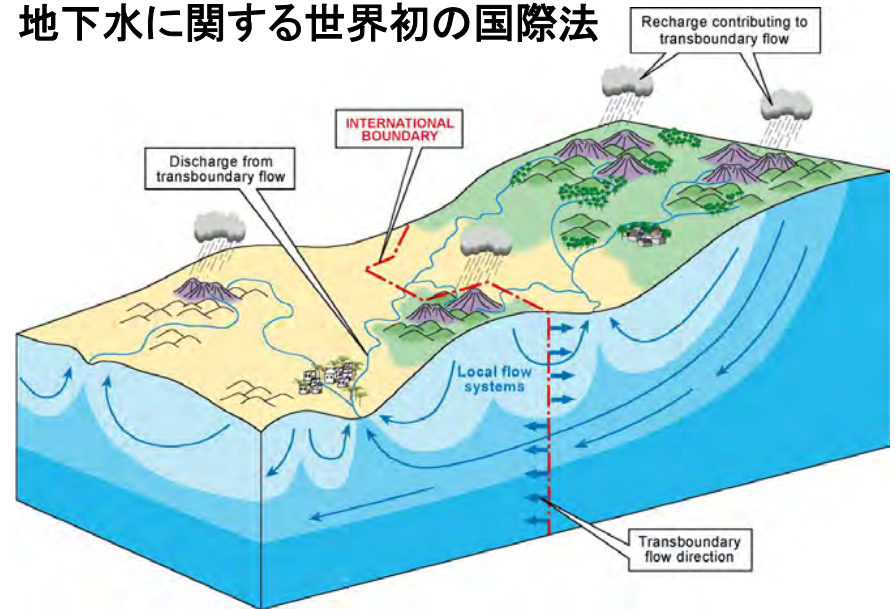
International Association of Hydrogeologists



越境帯水層法典：第63回国連総会 (2008年12月)で草案採択



地下水に関する世界初の国際法



Transboundary Aquifer Systems
(UNESCO-IHP)

Shared Natural Resources
(共有自然資源)

UNITED NATIONS GENERAL ASSEMBLY

Resolutions

63rd session

Prepared and maintained by the Department of Public Information (DPI), Dag Hammarskjöld Library (DHL).
Comments as well as suggestions for further additions/enhancements may be directed to the Dag Hammarskjöld Library. For further information about UN documents, see the UN Documentation Research Guide.

A/RES/63/1-A/RES/63/144 (numerical sequence in reverse order)					
Resolution No.	Plenary or C. Item	Agenda Item No.	Meeting Record/ Date/ Press Release/ Vote	Draft	Topic
A/RES/63/144	Plen.	114 (i)	A/63/PV.69 15 Dec. 2008 GA/10799 without vote	A/63/L.39/Rev.1 + Add.1	Cooperation between the United Nations and the Economic Cooperation Organization
A/RES/63/143	Plen.	114 (f)	A/63/PV.68 11 Dec. 2008 GA/10798 without vote	A/63/L.41 + Add.1	Cooperation between the United Nations and the Community of Portuguese-speaking Countries
A/RES/63/142	Plen.	107	A/63/PV.68 11 Dec. 2008 GA/10798 without vote	A/63/L.25/Rev.1 + Add.1	Legal empowerment of the poor and eradication of poverty
A/RES/63/141	Plen.	65 (a)	A/63/PV.68 11 Dec. 2008 GA/10798 without vote	A/63/L.53 (orally corrected) + Add.1	International cooperation on humanitarian assistance in the field of natural disasters, from relief to development
A/RES/63/140	Plen.	65 (c)	A/63/PV.68 11 Dec. 2008 GA/10798 without vote	A/63/L.50 + Add.1	Assistance to the Palestinian people
A/RES/63/139	Plen.	65 (a)	A/63/PV.68 11 Dec. 2008 GA/10798 without vote	A/63/L.49 + Add.1	Strengthening of the coordination of emergency humanitarian assistance of the United Nations
A/RES/63/138	Plen.	65	A/63/PV.68 11 Dec. 2008 GA/10798 without vote	A/63/L.48 + Add.1	Safety and security of humanitarian personnel and protection of United Nations personnel
A/RES/63/137	Plen.	65 (a)	A/63/PV.68 11 Dec. 2008 GA/10798 without vote	A/63/L.47 + Add.1	Strengthening emergency relief, rehabilitation, reconstruction and prevention in the aftermath of the Indian Ocean tsunami disaster
A/RES/63/136	Plen.	65 (b)	A/63/PV.68 11 Dec. 2008 GA/10798 without vote	A/63/L.45 + Add.1	Humanitarian assistance and reconstruction of Liberia

A/RES/63/135	Plen.	42	A/63/PV.68 11 Dec. 2008 GA/10798 without vote	A/63/L.51 + Add.1	Sport as a means to promote education, health, development and peace
A/RES/63/134	Plen.	11	A/63/PV.67 11 Dec. 2008 GA/10798 without vote	A/63/L.52 (orally corrected) + Add.1	The role of diamonds in fuelling conflict: breaking the link between the illicit transaction of rough diamonds and armed conflict as a contribution to prevention and settlement of conflicts
A/RES/63/133	C.6	156	A/63/PV.67 11 Dec. 2008 GA/10798 without vote	A/63/454	Observer status for the International Fund for Saving the Aral Sea in the General Assembly
A/RES/63/132	C.6	153	A/63/PV.67 11 Dec. 2008 GA/10798 without vote	A/63/455	Observer status for the University for Peace in the General Assembly
A/RES/63/131	C.6	151	A/63/PV.67 11 Dec. 2008 GA/10798 without vote	A/63/453	Observer status for the South Centre in the General Assembly
A/RES/63/130	C.6	150	A/63/PV.67 11 Dec. 2008 GA/10798 without vote	A/63/452	Report of the Committee on Relations with the Host Country
A/RES/63/129	C.6	99	A/63/PV.67 11 Dec. 2008 GA/10798 without vote	A/63/444	Measures to eliminate international terrorism
A/RES/63/128	C.6	79	A/63/PV.67 11 Dec. 2008 GA/10798 without vote	A/63/443	The rule of law at the national and international levels
A/RES/63/127	C.6	78	A/63/PV.67 11 Dec. 2008 GA/10798 without vote	A/63/442	Report of the Special Committee on the Charter of the United Nations and on the Strengthening of the Role of the Organization
A/RES/63/126	C.6	77	A/63/PV.67 11 Dec. 2008 GA/10798 without vote	A/63/441	Consideration of effective measures to enhance the protection, security and safety of diplomatic and consular missions and representatives
A/RES/63/125	C.6	76	A/63/PV.67 11 Dec. 2008 GA/10798 without vote	A/63/440	Status of the Protocols Additional to the Geneva Conventions of 1949 and relating to the protection of victims of armed conflicts
A/RES/63/124	C.6	75	A/63/PV.67 11 Dec. 2008 GA/10798 without vote	A/63/439, draft res. II	<u>The law of transboundary aquifers</u>
A/RES/63/123	C.6	75	A/63/PV.67 11 Dec. 2008 GA/10798 without vote	A/63/439, draft res. I	Report of the International Law Commission on the work of its sixtieth session
A/RES/63/122	C.6	74	A/63/PV.67	A/63/438, draft	United Nations Convention on



RESOLUTION ADOPTED BY THE GENERAL ASSEMBLY

[on the report of the Sixth Committee (A/63/439)]

63/124. The law of transboundary aquifers

The General Assembly,

Having considered chapter IV of the report of the International Law Commission on the work of its sixty-third session,¹ which contains the draft articles on the law of transboundary aquifers,

Noting that the Commission decided to recommend to the General Assembly (a) to take note of the draft articles on the law of transboundary aquifers in a resolution, and to annex the articles to the resolution; (b) to recommend to States concerned to make appropriate bilateral or regional arrangements for the proper management of their transboundary aquifers on the basis of the principles enunciated in the articles; and (c) to also consider, at a later stage, and in view of the importance of the topic, the elaboration of a convention on the basis of the draft articles;²

Emphasizing the continuing importance of the codification and progressive development of international law, as referred to in Article 13, paragraph 1 (a), of the Charter of the United Nations,

Noting that the subject of the law of transboundary aquifers is of major importance in the relations of States,

Taking note of the comments of Governments and the discussion in the Sixth Committee at the sixty-third session of the General Assembly on this topic,

1. *Welcomes* the conclusion of the work of the International Law Commission on the law of transboundary aquifers and its adoption of the draft articles and a detailed commentary on the subject;
2. *Expresses its appreciation* to the Commission for its continuing contribution to the codification and progressive development of international law;
3. *Also expresses its appreciation* to the International Hydrological Programme of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization and to other relevant organizations for the valuable scientific and technical assistance rendered to the International Law Commission;³
4. *Takes note* of the draft articles on the law of transboundary aquifers, presented by the Commission, the text of which is annexed to the present resolution, and commends them to the attention of Governments without prejudice to the question of their future adoption or other appropriate action;
5. *Encourages* the States concerned to make appropriate bilateral or regional arrangements for the proper management of their transboundary aquifers, taking into account the provisions of these draft articles;
6. *Decides* to include in the provisional agenda of its sixty-sixth session an item entitled "The law of transboundary aquifers" with a view to examining, inter alia, the question of the form that might be given to the draft articles.

¹ *Official Records of the General Assembly, Sixty-third Session, Supplement No. 10, A/63/10.*

² *Ibid.*, para. 10.

³ *Ibid.*, para. 11.

TA法典草案の採 択を告げる国連の 報道

Codification of the law of transboundary aquifers by the UN International Law Commission

The UN International Law Commission (ILC) embarked on the codification of the law of transboundary aquifers in 2002 in order to provide legal regime for the proper management of aquifers in view of the critically important freshwater resources. UNESCO-IHP played a central role in providing the valuable assistances and support to ILC by mobilizing hydrogeologists, groundwater administrators and water lawyers.

In a rather short period of 6 years, ILC was able to adopt this year the text of a preamble and an entire set of 19 draft articles, on second reading, which is reproduced in this brochure. ILC has sent the draft articles together with the commentaries thereto to the 63rd session (2008) of the UN General Assembly. As the problem of groundwater is indeed an urgent global matter, it would be

most desirable if the principles embodied in the draft articles are implemented as expeditiously as possible by governments in their bilateral or regional arrangements for the management of their specific transboundary aquifers. It would also be desirable if the UN undertakes at a later stage to transform the draft articles into a legally binding framework convention.

It is my sincere hope that the draft articles of ILC will contribute to promote cooperative relations among the aquifer States and to better management of their transboundary aquifers.

Amb. Chusei YAMADA
Special Rapporteur on the topic
of Shared Natural Resources
UN International Law Commission



International Shared Aquifer Resources Management Project (ISARM) under UNESCO-IHP

SHARED AQUIFER RESOURCES MANAGEMENT (ISARM)

At its 14th Session, in June 2000, the Intergovernmental Council of UNESCO's International Hydrological Program (IHP) adopted a resolution to promote studies on transboundary aquifers¹ considered an important source of freshwater, particularly under arid and semi-arid climatic conditions and launched the International Shared Aquifer Resources Management Project (ISARM).

The aim of the project is to improve existing scientific knowledge and to contribute to the multifaceted efforts involved in global cooperation. The ISARM Project has identified five key focus areas for the sound development of transboundary aquifers (Fig 3). These include scientific, hydrogeological, legal, socio-economic, institutional and environmental components.

To carry out this project UNESCO established close cooperation with Member States, several United Nations organizations, international organizations and associations, as well as non-governmental organisations.

Within the framework of the ISARM component on the legal and institutional aspects, UNESCO-IHP established an international experts group to provide scientific and technical advice to the Special Rapporteur of the United Nations International Law Commission (UNILC), in the preparation of the draft articles on the law of transboundary aquifers.

ISARM is also linked to the UNESCO project From Potential Conflict to Cooperation Potential (PCCP), a further initiative that addresses the challenges of water sharing and conflict prevention.

(1) The definitions herein mentioned are adopted from draft article 2 (a) (1).



Fig. 3 Focus areas of the ISARM Project. (UNESCO-IHP, 2001)

Category
Electronic Publications
Print Periodicals
Books
Member Login

ASIL Insights

ASIL Insights

International Law Commission Adopts
Draft Articles of a Transboundary
Aquifers Convention

By Karin Mehlum

Introduction



On August 5, 2008, the International Law Commission (ILC) adopted draft articles for an international framework convention on transboundary aquifers. [1] These draft articles represent six years of work by the ILC and constitute a landmark event for the protection and management of

groundwater resources, which have been neglected as a subject of international law despite the social, economic, environmental, and strategic importance of groundwater. This insight provides some background on groundwater, describes the ILC's work on transboundary aquifers, analyzes the ILC's draft articles, and provides some concluding thoughts on the future of these articles.

Background on the Importance of Groundwater Resources

Groundwater makes up 87% of the Earth's fresh water resources, including the resources locked in polar ice. Globally, it provides about 50% of the current potable water supplies. It also delivers approximately 40% of water used by industry and between 20-30% of the water used in irrigated agriculture. Groundwater ensures the baseflow of rivers and lakes, keeps springs flowing, vegetation growing, and wetlands wet. Although a worldwide inventory of transboundary aquifers has not yet been compiled, the number of transboundary aquifers is estimated to be similar, if not greater, than the more than 260 transboundary river basins. [2] Europe alone has more than 80 transboundary aquifers. [3]

In addition, aquifers provide a range of more exotic services, including storage or withdrawal of heat due to natural geothermal aquifer properties, storage of non-toxic fluids such as liquefied greenhouse gases for carbon sequestration, or disposal of some wastes that can biodegrade because of properties in the aquifer matrix. Unfortunately, over the last 60 years, groundwater resources and the social, economic, and environmental systems dependent on them have come under increasing stress from over-abstraction and pollution. [4]

International Law and Groundwater Resources

Prior to the ILC's efforts on transboundary aquifers, states and international organizations had not used international law directly to address problems with groundwater resources. Surface water has been dealt with in numerous international agreements and other instruments. When not intentionally or unintentionally left out of such instruments, groundwater is only nominally included in their scopes of application. Further, substantive treaty norms and the powers of joint bodies in these instruments are biased towards surface water management (see, e.g., the United Nations Convention on the Non-Navigational Uses of International Watercourses (UN Watercourses Convention)). Few treaties and other legal instruments exclusively address groundwater or contain groundwater-specific provisions. [5]

The ILC's Work on Transboundary Aquifers

A landmark event for the protection and management of groundwater resources!

RELATED ASIL INSIGHTS
• The United States and the 1982 Law of the Sea Treaty
Insights Asien-»

DOCUMENTS OF NOTE
• ILC Draft Articles

ASIL EISL-»

ORGANIZATIONS OF NOTE
• International Law Commission
• United Nations
• International Association of Hydrogeologists
• United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)

Copyright 2008 by The American Society of International Law ASIL

The purpose of ASIL Insights is to provide concise and informed background for developments of interest to the international community. The American Society of International Law does not take positions on substantive issues, including the ones discussed in this insight. Editorial and news media copying is permitted with due acknowledgment.

DISTINGUISHED ASSOCIATE AWARD 2008

Chusei YAMADA

The Distinguished Associate Award of the International Association of Hydrogeologists is presented annually to a person who, while not being a groundwater professional, has made an outstanding contribution to the understanding, development, management and protection of groundwater resources internationally. It is with great pleasure that the Award for 2008 is presented to Ambassador Chusei Yamada.

Ambassador Yamada has had a distinguished career as both a lawyer and a diplomat. He has served as the Ambassador of Japan to the Conference of Disarmament and to Egypt and India and he is currently a special assistant to the Minister for Foreign Affairs in Japan. Since 1992 he has been a member of the United Nations International Law Commission (ILC) and he was re-elected to serve on the Commission for a fourth consecutive term in November 2006. In 2003 he was appointed Special Rapporteur to study the topic of Shared Natural Resources, including transboundary groundwaters, oil and gas. He adopted a step by step approach starting with transboundary groundwaters.

In this capacity Ambassador Yamada has submitted five Reports to the ILC setting out Draft Articles for the sound management of transboundary aquifers in which he had been strongly supported throughout the process by experts group organised and lead by UNESCO IHP in coordination with FAO and the IAH Transboundary Aquifer Resources Management Commission, and others. The fifth Report was submitted to the ILC at its 60th session (May and July 2008). The results adopted by the ILC will then be commented at the 6th Committee (legal) of the UN General Assembly in October/November 2008. In previous debates UN Member States have strongly welcomed the Draft Articles and their scope.

The work of providing a durable legal framework for transboundary groundwaters, which takes proper account of the scientific principles governing its occurrence and flow, is of great importance in ensuring the sustainable and peaceful management of groundwater resources in many parts of the world. We are pleased to acknowledge Ambassador Yamada's leadership and personal contribution with this award.

Stephen Foster
President

Wilhelm Struckmeier
Secretary General

2008年富山で開催されたIAH国際会議において、草案作成責任者を務めた山田中正大使に対し、その功績を称え、"Distinguished Associate Award 2008"が贈呈された。

Contents of the Law

PART I INTRODUCTION

- ARTICLE 1: Scope
- ARTICLE 2: **Use of terms** (aquifer, aquifer system, TA or TA system, **aquifer State**, recharge aquifer, recharge zone, discharge zone)

PART II GENERAL PRINCIPLES

- ARTICLE 3: **Sovereignty of aquifer States**
- ARTICLE 4: Equitable and reasonable utilization
- ARTICLE 5: Factors relevant to equitable and reasonable utilization
- ARTICLE 6: **Obligation not to cause significant harm**
- ARTICLE 7: General obligation to cooperate
- ARTICLE 8: **Regular exchange of data and information**
- ARTICLE 9: Bilateral and regional agreements and arrangements

PART III PROTECTION, PRESERVATION AND MANAGEMENT

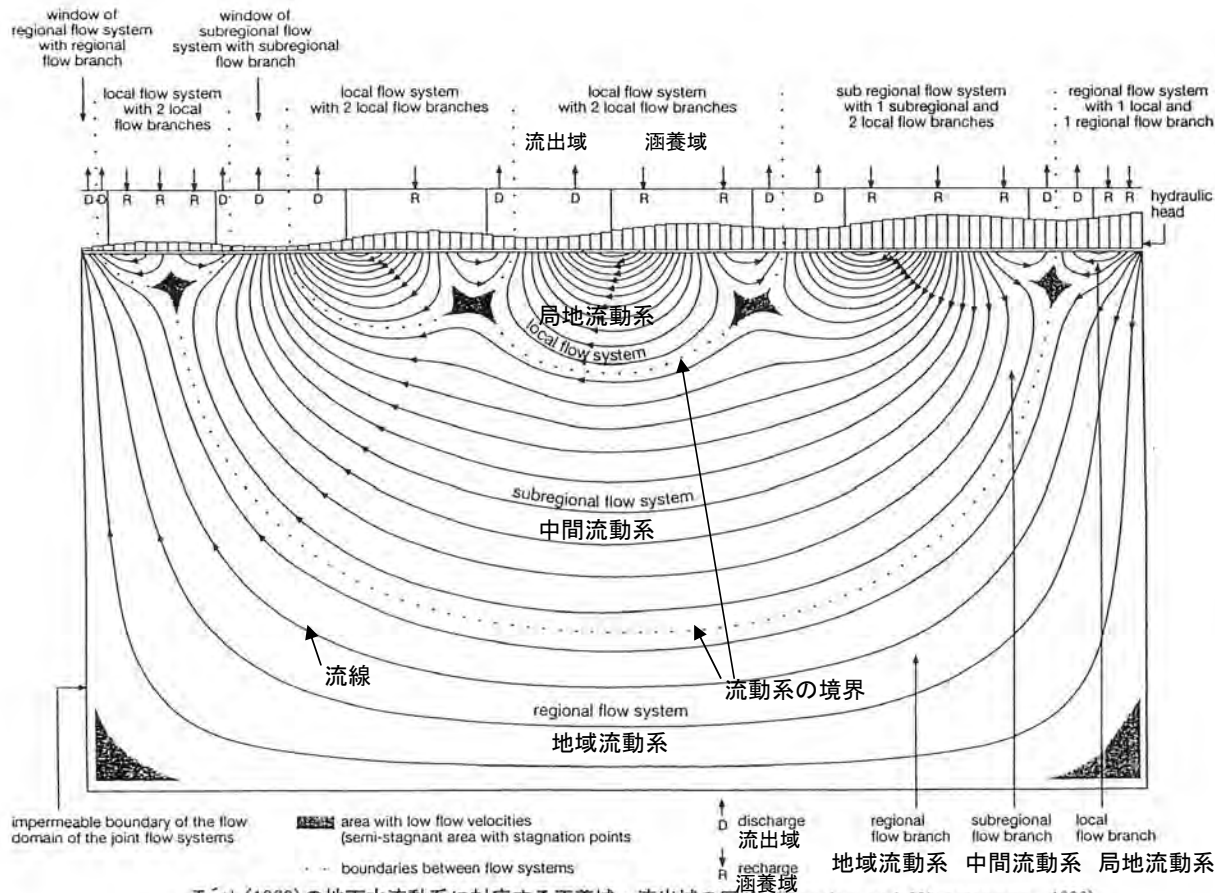
- ARTICLE 10: **Protection and preservation of ecosystems**
- ARTICLE 11: Recharge and discharge zone
- ARTICLE 12: prevention, reduction and **control of pollution**
- ARTICLE 13: **Monitoring**
- ARTICLE 14: **Management**
- ARTICLE 15: Planned activities

PART IV MISCELLANEOUS PROVISIONS

- ARTICLE 16: **Technical cooperation with developing States**
- ARTICLE 17: **Emergency situations**
- ARTICLE 18: Protection in time of armed conflict
- ARTICLE 19: Data and information vital to national defence or security

地下水流動の基本概念

—地下水流動系—



・地下水は自然の法則に従って流動しており、「涵養—流動—流出」という一連の循環系を構成している。

・この循環系は「地下水流動系」と呼ばれ、広域の地下水流動は循環スケールの異なる流動系が階層構造を構成している。

・地表ではこの地下水流動系に対応した「涵養域」と「流出域」が交互に連続して存在する。

TERCでのProf. Tóthの講演

2008.11.14 第101回セミナー 参加者 12名

J. Tóth (Department of Earth and Atmospheric Sciences, University of Alberta, Edmonton, Canada)

The Modern Scope of Hydrogeology and the History and Future of its Evolution:

A Personal View

The objectives of presentation were i) to review the history of hydrogeology: concept, paradigms, and changes in scope, ii) to characterize modern hydrogeology and iii) to show what modern hydrogeology demands from, and offers to, its students and practitioners.

As the future envisaged, Prof. Tóth mentioned that i) in general: Hydrogeology has come of age. It is now both a basic science and a specialty. Because its maturity no major conceptual developments can be expected in the foreseeable future. Instrumental, analytical, and computer techniques continue to progress; recognition and application of hydrogeology will expand in and to increasing numbers of specialties. "Dry rock" is being replaced by "Wet rock". ii) in particular: Merger of the Branches of Natural Sciences and Engineering requires broader educational basis then before: geologist must learn the quantitative rigor of the engineer, engineers must respect the geologist's lack of rigor. Birth of specialized (hyphenated) sub-disciplines will continue and accelerate: Contaminant-, Eco-, Petroleum-, Forest-, Karst-, Agricultural-, Environmental-, and so on, "Hydrogeologies"

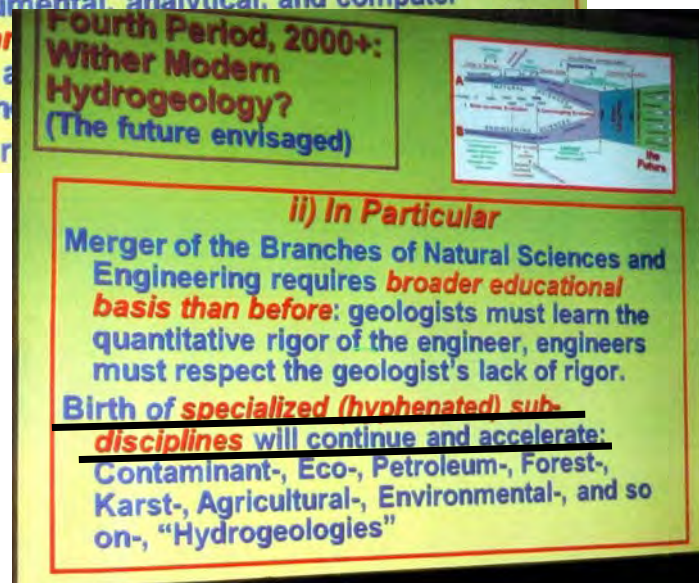
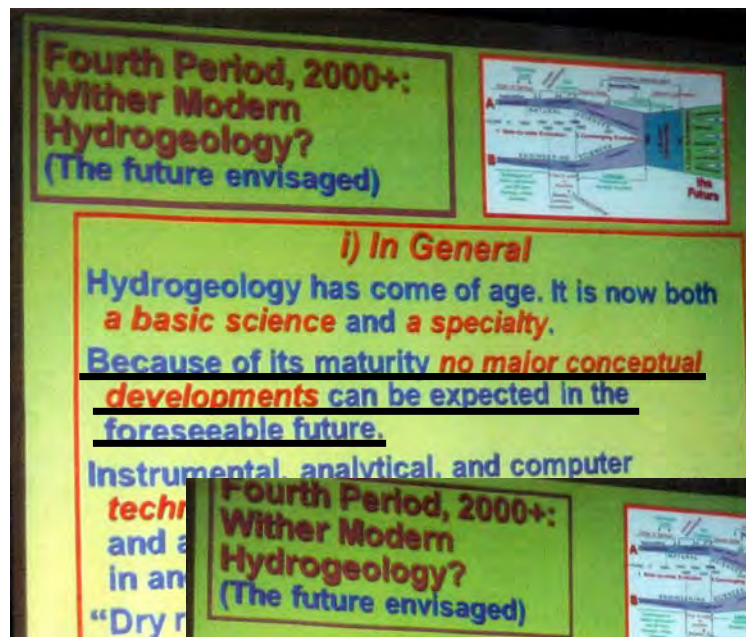
As the summary of his presentation, he emphasized that modern hydrogeology has four paradigms: 1. Scale-dependent hydraulic continuity; 2. Basin-wide problem-solving; 3. Geologic Agency (gravity-drive zone); 4. Geologic Agency (crustal zone). (from the lecture by Prof. Tadashi Tanaka)



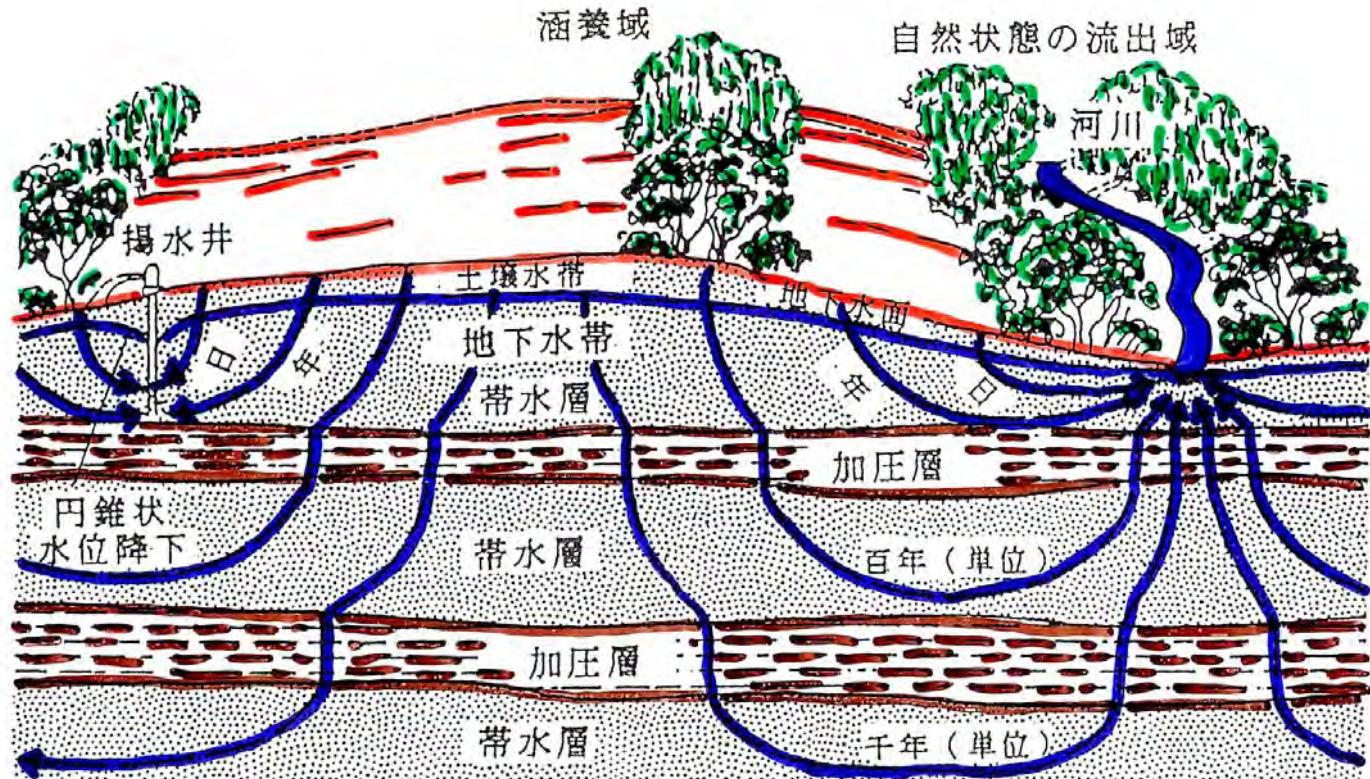
Lecture by Prof. J. Tóth at the TERC Seminar on 14 Nov., 2008

2008年11月14日

陸域環境研究センター報告, No. 10
(2009)



滞留時間を異にする地下水流動系のあり方を示す模式図(Tóth, 1995)



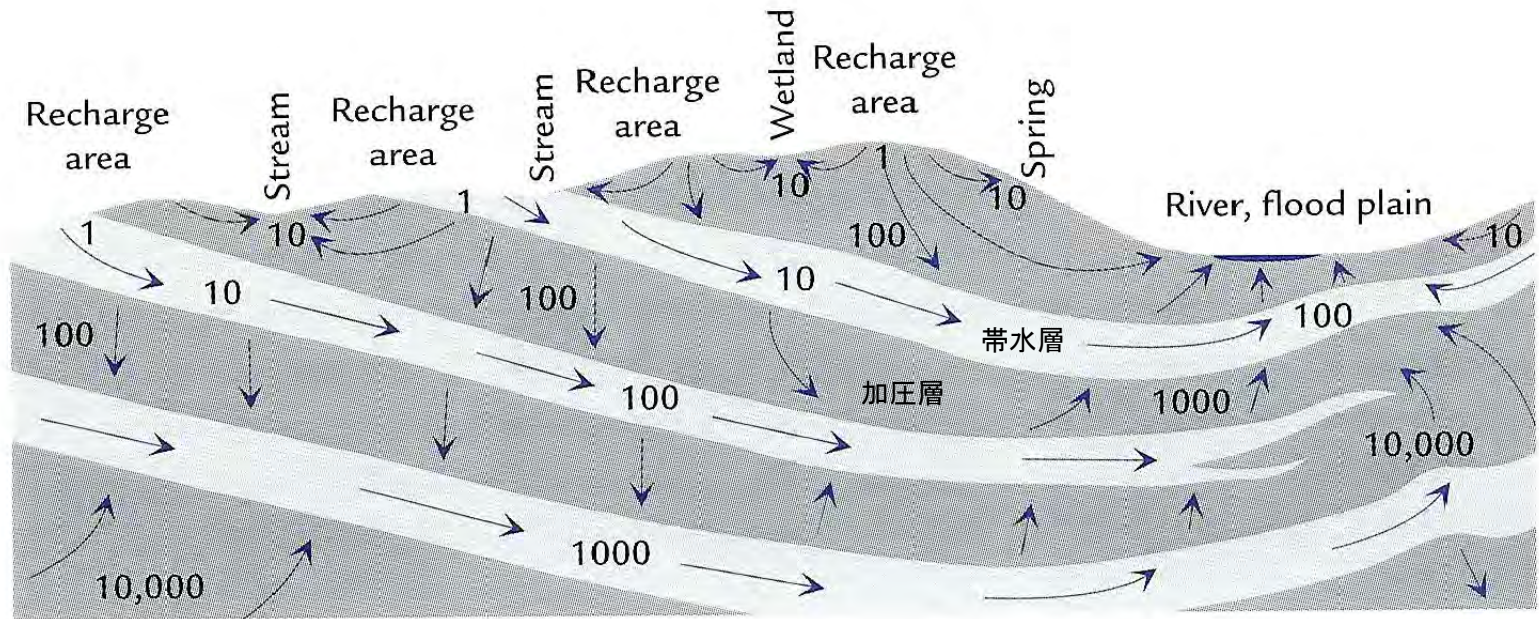
河川：線的な流れ

地下水：面的な流れ

面と線を結びつける役割：地下水流動系

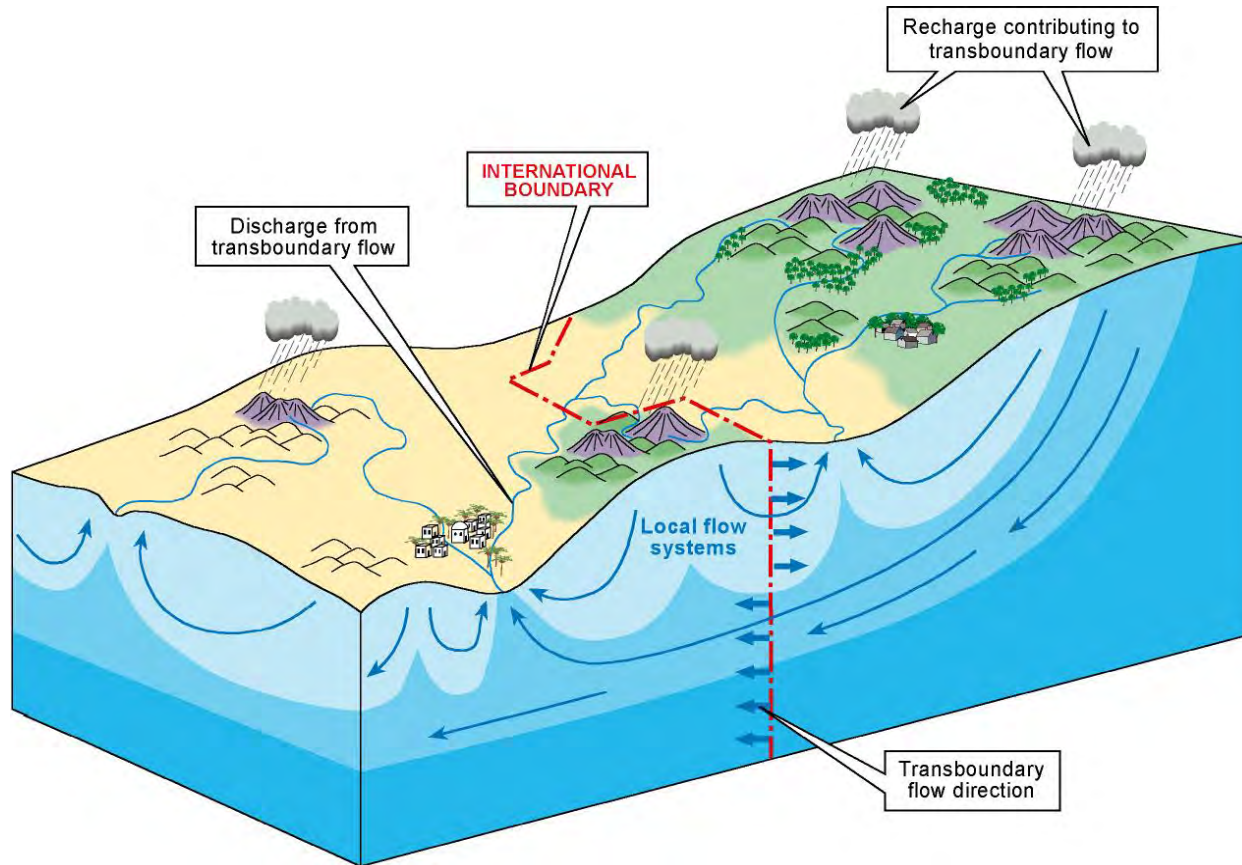
地下水は帯水層—加圧層群中を三次元的に流動している

滞留時間を異にする帯水層—加圧層群中の 地下水の流れ (Fitts, 2002)



数字は滞留時間(年)を示す。

Transboundary Aquifer Systems (UNESCO-IHP)



Shared Natural Resources
(共有自然資源)

United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

International
Hydrological
Programme

UNESCO-IHP
ISARM and PCCP Programmes

Organizer

German Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR), Germany
Bureau of the French Geologists (BRGM), France
Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)
Global Environmental Facility - International Waters (GEF-IV)
Global Water Partnership (GWP)
International Association of Hydrogeologists (IAH)
International Association of Hydrological Sciences (IAHS)
International Groundwater Resources Assessment Centre (IGRAC)
International Network of Basin Organizations (INBO)
National Groundwater Association (NGWA), USA
Organization of American States (OAS)
Stockholm International Water Institute (SIWI), Sweden
United Nations Economic Commission for Europe (UNECE)
United Nations Economic and Social Commission for Western Asia (UN ESCWA)
United Nations University, Environment and Water Security (UNU-EHS)
United Nations Water Decade Programme on Capacity Development (UNW-CD)
United Nations World Water Assessment Programme (UN-WWAP)
World Water Council (WWC)

ISARM2010 International Conference

TRANSBOUNDARY AQUIFERS

Challenges and new directions

6-8 December 2010, UNESCO, Paris

Conference Programme

Sponsor

Contact information

INTERNATIONAL HYDROLOGICAL PROGRAMME (IHP)
Division of Water Sciences
UNESCO
75702 Paris Cedex 15
France
Tel: +33 (0) 1 85 68 45 45
Fax: +33 (0) 1 42 94 58 11
Email: ihp@unesco.org
<http://www.ihp.unesco.org>

Co-convenors

United Nations University

Cooperating institutions

International Association for Water Law (IAWL)
African Ministers Council on Water (AMCOW)
Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR), Germany
Bureau of the French Geologists (BRGM), France
Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)
Global Environmental Facility - International Waters (GEF-IV)
Global Water Partnership (GWP)
International Association of Hydrogeologists (IAH)
International Association of Hydrological Sciences (IAHS)
International Groundwater Resources Assessment Centre (IGRAC)
International Network of Basin Organizations (INBO)
National Groundwater Association (NGWA), USA
Organization of American States (OAS)
Stockholm International Water Institute (SIWI), Sweden
United Nations Economic Commission for Europe (UNECE)
United Nations Economic and Social Commission for Western Asia (UN ESCWA)
United Nations University, Environment and Water Security (UNU-EHS)
United Nations Water Decade Programme on Capacity Development (UNW-CD)
United Nations World Water Assessment Programme (UN-WWAP)
World Water Council (WWC)

- 1 Global overview of TA systems
- 2 Managing TAs: Challenges and opportunities
- 3 Building capacities and strengthening institutions
- 4 Strengthening cooperation

- *Science*
- *Law*
- *Water Policy and Economy*
- *Water Policy and Law*

FAO

Sassari Declaration

Integrated Watershed Management: Water Resources for the Future

Sassari Province, Italy, 22-24 October 2003

- **Objectives:** Within the context of the MDGs and with the intent of **preparing for the next generation of watershed management**, the objectives of this conference were:
 - (1): Provide and adequate opportunity / platform to all concerned parties to share information and contribute to a better understanding of the current situation to watershed management.**
 - (2): Provide advocacy and support for implementation of effective watershed management at different levels.**

- **Recommendation:**

- **Good planning requires good understanding of links between upstream and downstream hydrologic and land use system**
- **WM should be seen as an integrative approach that has value in understanding and solving conflicts between upstream and down stream communities**
- **There is an urgent need to build capacity of all stakeholders to understand and manage the effective WM**

9th Kovacs Colloquium

“River Basins—from Hydrological Science to Water Management”

UNESCO Paris, 6-7 June, 2008

**The current issue in river basins is
shifted from not only the “science”
but also to the “water management”**

New Text Books



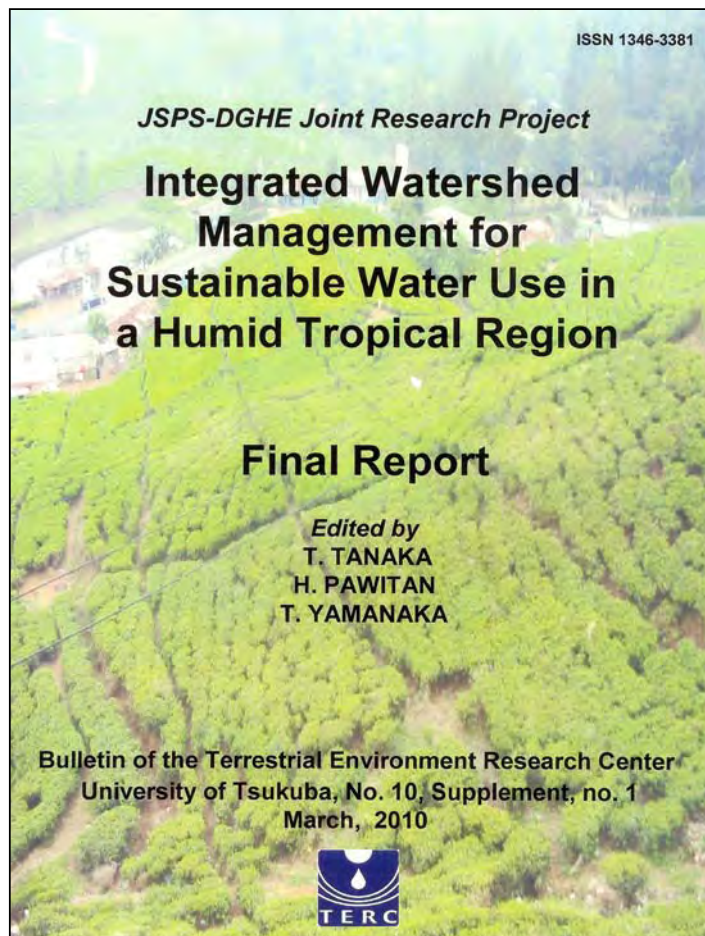
Heathcote, I.W. (2009): John Wiley & Sons, 453p.



**Hierarchical Watershed Management
– Creation of a Watershed as a
Public Space –**

Wada, E. et al. eds. (2009): Kyoto University Press, 564p.

Final Report on JSPS-DGHE Joint Research Project 2007-2009



Contents	
Preface	iii
I. Introduction Tadashi TANAKA, Hidayat PAWITAN, HENDRAYANTO and Kasdi SUBAGYONO	3
II. Methodology <i>Methodology of Integrated Watershed Management for Sustainable Water Resources Development, Use and Conservation</i> Tadashi TANAKA	9
III. Results and Discussion	
III-1. Basic and Raw Data Eleonora RUNTUNUWU, HENDRAYANTO, Hidayat PAWITAN, Akihiko KONDO, Tsutomu YAMANAKA and Ken'ichirou KOSUGI	19
III-2. Geology and Hydrogeology of Ciliwung Watershed Robert M. DELINOM	27
III-3. Ciliwung River Flow Discharge and Flow Regime HENDRAYANTO, Kasdi SUBAGYONO and Hidayat PAWITAN	35
III-4. Stable Isotopes of Water in Ciliwung River Watershed Tsutomu YAMANAKA, Eleonora RUNTUNUWU, Hidayat PAWITAN, and Tadashi TANAKA	41
III-5. Effect of Land Use on Spatial and Seasonal Variations of Water Quality in Ciliwung River Eleonora RUNTUNUWU, Akihiko KONDO and Kasdi SUBAGYONO	55
III-6. Stable Isotope of Nitrate in Ciliwung River Nobuhito OHTE, Yuhya WATANABE, Chikage YOSHIMIZU, Akihiko KONDO, Eleonora RUNTUNUWU, Tsutomu YAMANAKA and Tadashi TANAKA	65
III-7. Effects of Soil Hydraulic Properties on Rainwater Discharge at the Gunung Walat Educational Forest Ken'ichirou KOSUGI, Yuki HAYASHI, Hiroyuki KATO and Fukue ITABASHI	75
III-8. Summary of Workshops on Integrated Watershed Management Kasdi SUBAGYONO and Tadashi TANAKA	85
IV. Summary and Conclusions Hidayat PAWITAN and Tadashi TANAKA	91
V. Appendices	
V-1. Press Release	97
V-2. List of Contributions	101

Methodology of integrated watershed management for sustainable water resources development

Research framework

Fostering human resources (talent)

Capacity building

- Establishment of knowledge data base
- Methodology and technology for clarifying hydrological cycle
- OJT program
- Monitoring method and technology
- Development of educational media
- Workshop

Academic Research

- Research of model watershed
- Extraction of HSC and LUCC by RS and GIS or historical data base
- Construction of simulation model
- Future prediction of hydrological and substance responses to LUCC
- Determine diagnostic and evaluation standard indices for watershed management

Decision making

Establishment a method of integrated watershed management for sustainable water resources development

Understanding occurring phenomena / interaction / mechanism in scientifically

ACGD Synergy
(Tanaka, 2008)

Build up agreement (mutual understanding) among stakeholders

Governance

- Cooperation and hold a information in common
- Establishment of master plan for watershed management
- Offering information for stake holders
- Management of exchange between stake holders
- Development of a public project by industry/company
- Workshop

「環境基本計画」における新たな概念 「健全な水循環の確保」

健全な水循環の確保に関する懇談会報告

健全な水循環の確保に向けて

～豊かな恩恵を永続的なものとするために～



水循環系における地下水の役割を重視するとともに、流域単位での関係者の連携により、水循環を総合的に診断・評価した計画を策定することを提言。

環境庁水質保全局

(1998)

健全な地下水の保全・利用に向けて

今後の地下水利用のあり方に関する懇談会報告(概要)

国土交通省では、地下水を取り巻く環境の変化を踏まえ、

重要な水資源として地下水を適正に保全・利用していくための総合的な地下水政策のあり方を検討する必要性から、

学識経験者による懇談会(座長：埼玉大学名誉教授・藤邦明氏)を設置し、幅広く議論を進めて参りました。

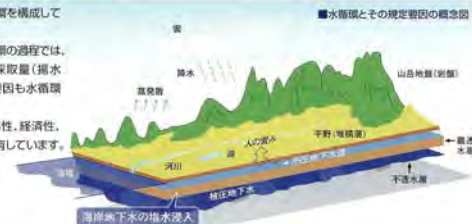
本資料は、平成19年3月にとりまとめられた懇談会報告をもとに作成しております。

地下水は大切な水資源

地下水は、地表水とともに水循環を構成している大切な水資源です。

地下水は、降水を源として、水循環の過程では、気候の影響を強く受けるほか、採取量(揚水量)や土地利用などの人為的な要因も水循環に影響を与えています。

水資源としての地下水は、簡易性、経済性、良質な水質、恒温性という特性を有しています。

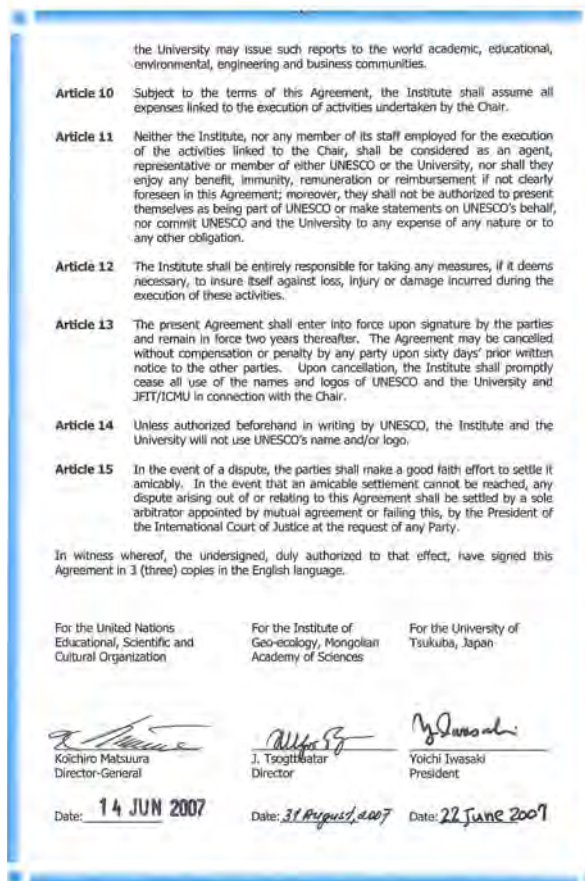
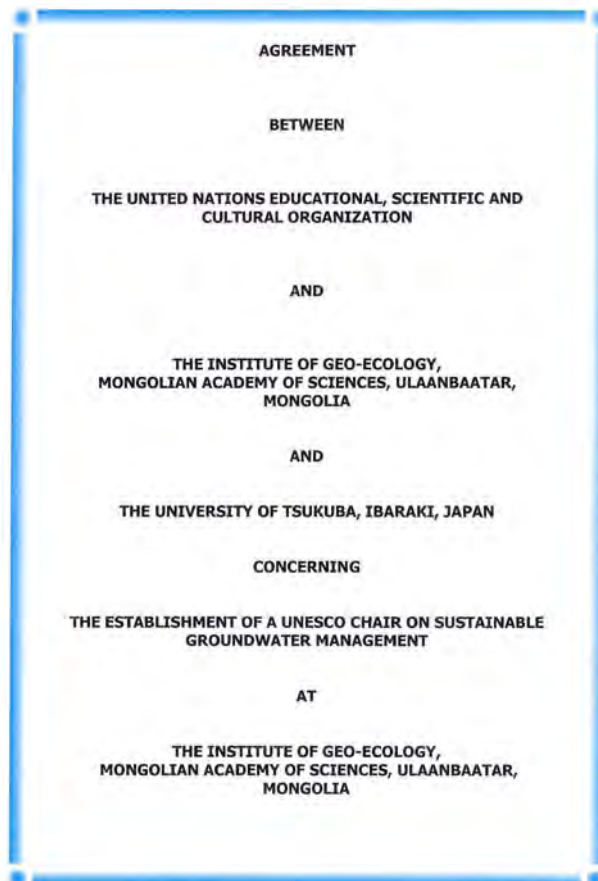


	水循環上の特徴	保全・利用上の特徴
地表水	地上 河川、湖沼 循環の場	短い 滞留時間 水収支(バランス) 滞留時間が短い。気候の影響による流量・水位の変化が大きく、少雨に伴う漏水が生じやすいが、降水量が増加すれば流量・水位は短期間で回復する。
地下水	地下 土壌、地層、岩盤 循環の場	長い 滞留時間 水収支(バランス) 滞留時間が長い。気候の影響による流量・水位の変化は小さいが、過剰取水等により井戸干涸・塩水化等の地下水障害が生じると、回復に長期間を要する。地下水位は降雨・漏水等によって比較的早く反応する。

地下水の特性・実情と保全・利用に関する課題	
特 性	- 水循環系における滞留時間が長い - 過剰に時間がかかるが潜在貯存量は多い - 地下水資源利用の広域定着と安定化
実 情	- 過水時の漏水増による地下水位低下 - 採取量等のデータ整備と実態把握の遅れ - 地下水の保全・利用に関する全般的取り組みの遅れ
課 題	- 水収支(バランス)が保たれる範囲内での利用 - 緊急時の応急水源としての利用方策 - 広域地盤沈下は沈静傾向のまま継続・残存 - 短期的・集中的な地盤沈下は今後も懸念 - 科学的・定量的処理と電子情報化が必要 - 社会への啓発と関係者の意識向上

(2007)

「モンゴル国における持続可能な地下水管理」に関する UNESCO-Chairの設置



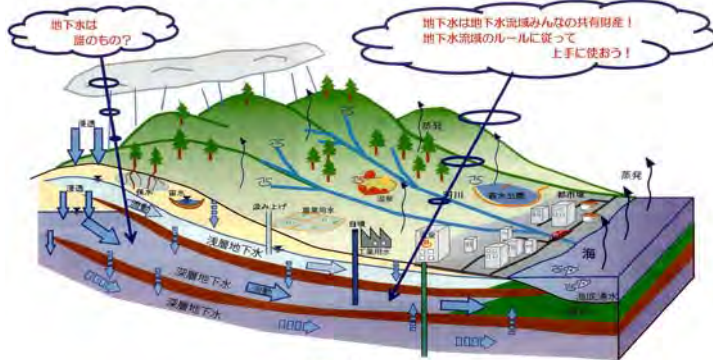
UNESCO、モンゴル科学アカデミー地生態学研究所、筑波大学との3者協定による最初のUNESCO-Chair (2007年6月調印)

地下水は誰のものか？



都市における地下水利用の基本的考え方

ー 地下水と上手につき合うために ー



はじめに

四大文明の発展と同じように日本における都市の発展も、地下水の活用なくしてはあり得ませんでした。しかし、近代には工業化における過度の揚水が地盤沈下など様々の地下水障害を引き起こし、新たな法制度の規制を必要としました。現在、これらの問題は沈静化しつつありますが、新たな問題も起こりつつあります。我々は地下水を効果的かつ持続的に活用する手法を時代のニーズに合わせて日々改善していかなければいけないのです。

ここで私たちは、地下水を扱うための9つのキーワードを呈示します。

共生
恵み
水循環
共有財産
地下水障害
適正利用
育水
技術
地盤・地下水コンサルタント

(環境省のご協力により2008年長崎県サミットにて配布した資料の日本語版です)

技術・・・地下水に係わる技術の現状と課題

地下水が現在どのような状態にあり、利用するとどのように変化するかを予測する必要があります。地下水の状態とは、

1. 涵養域から流出域までを含んだ広域地下水の流域スケール
2. 季節変動や経年変動を踏まえた長期的な時間スケール
3. 各種自然環境変化と社会環境変化を踏まえた合意形成に関する事項

などを含むものです。地下水の状態を把握し、予測し、役立てていくためには、地下水調査を行い、予測解析を行い、データベースを整備する必要があります。

地盤・地下水コンサルタントの役割・・・

地下水と共生するための叢智の創造

次世代の子供たちに、限りある資源である地下水の恵みを引き継いでいくためには、持続可能な地下水利用方法を構築することが必要です。私たち地盤・地下水コンサルタントは、地下水に関する技術開発やノウハウ集積に継続的に取り組んでおり、それが日本だけでなく、アジアの、ひいては世界の水問題解決への一助となることを願うものです。



監修

西垣 誠、岡山大学大学院環境研究科 教授

編集

共生型地下水技術活用研究会

会員

株式会社 エイトコンサルタント

応用地質 株式会社

川崎地質 株式会社

基礎地盤コンサルタント 株式会社

サンコーコンサルタント 株式会社

大成基礎設計 株式会社

株式会社 ダイアコンサルタント

中央開発 株式会社

印刷

社団法人 全国地質調査業協会連合会

〒113-0033 東京都文京区本郷2-27-1B 本郷BNビル

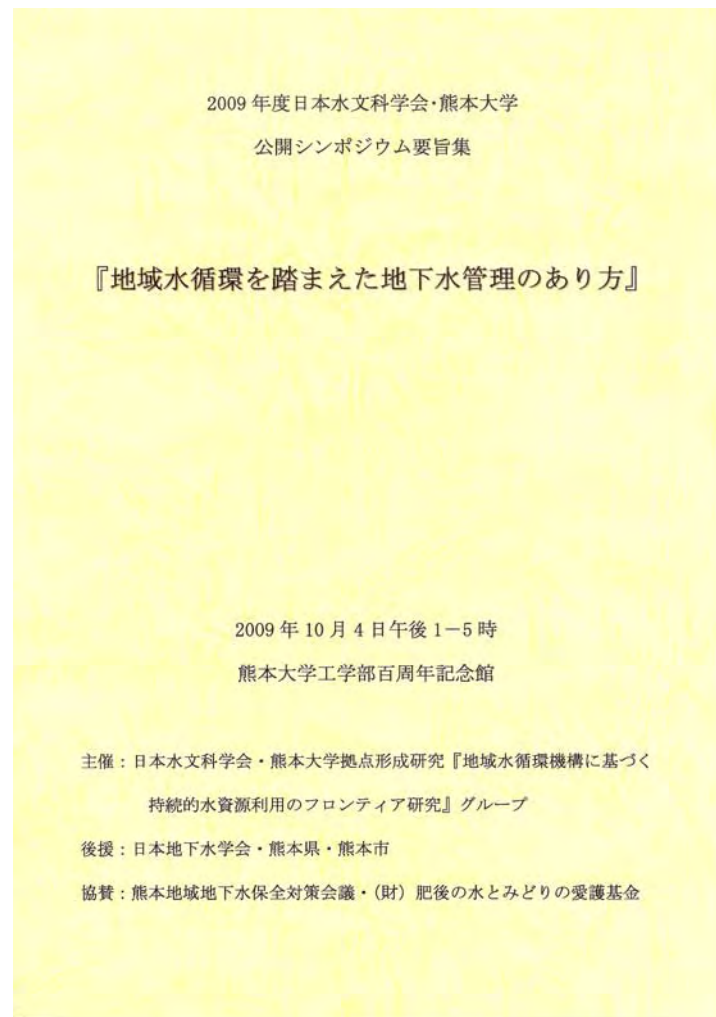
TEL: 03(3818)7411, FAX: 03(3818)7474

URL: <http://www.zenchiren.or.jp/>

協力

環境省

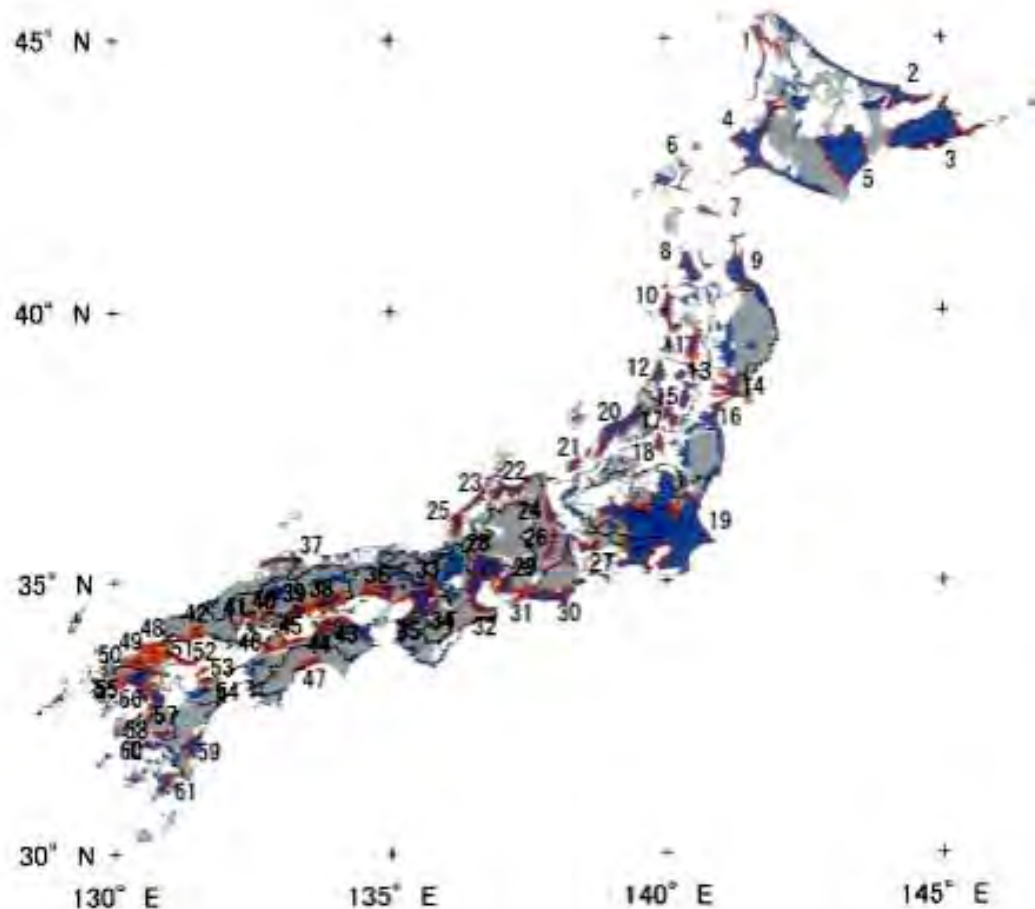
国内でのWS・シンポジウム



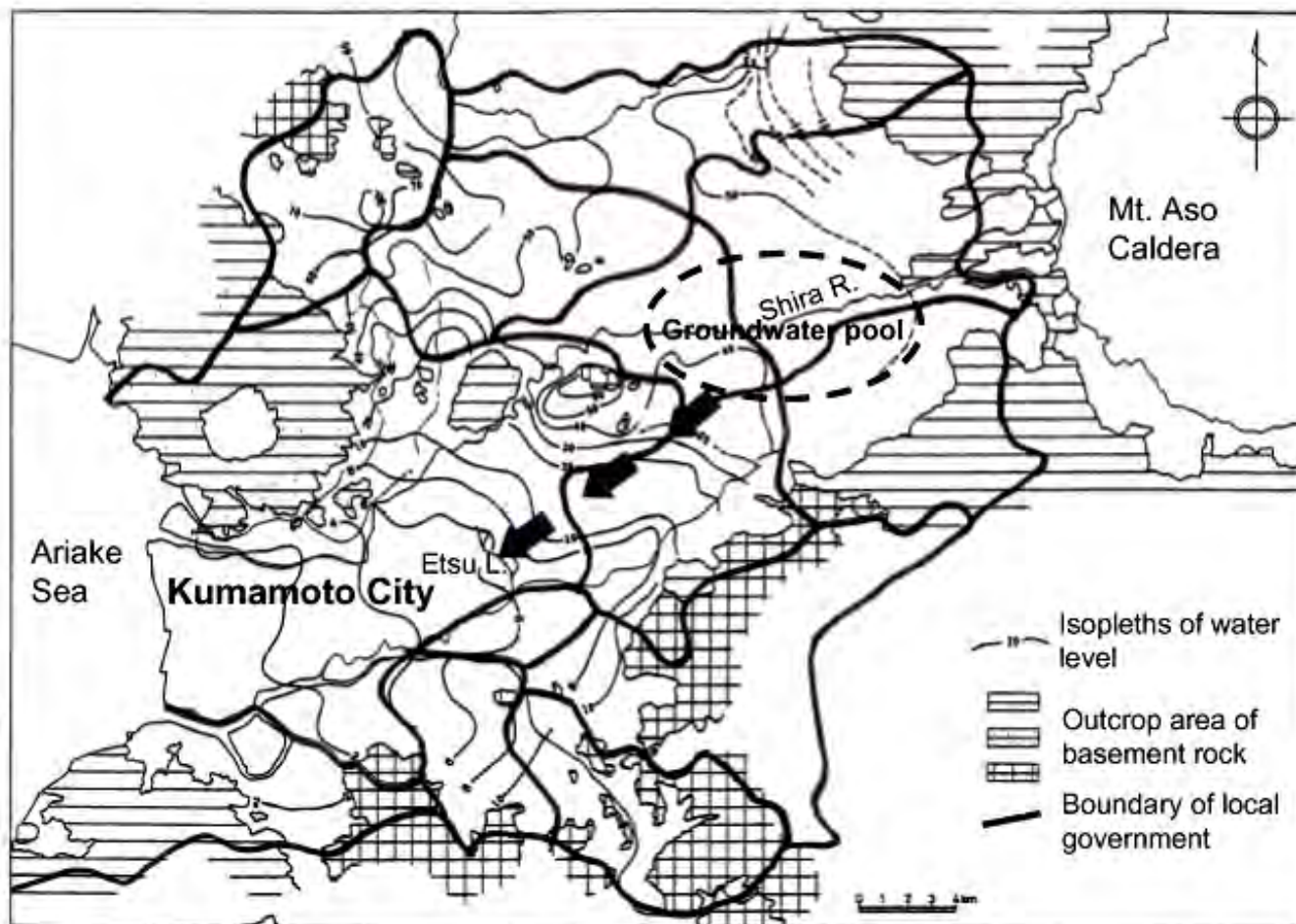
筑波大学開催されたU-Chair WS と
ICHARMを訪問した山田中正大使



わが国におけるTransboundary Aquifersの 分布（丸井ほか、2010）

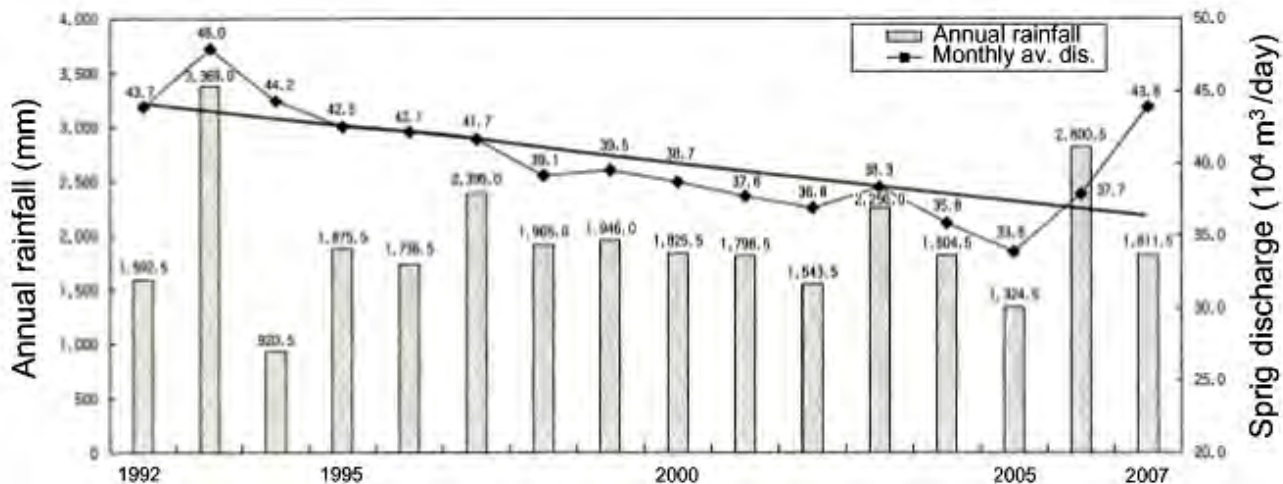
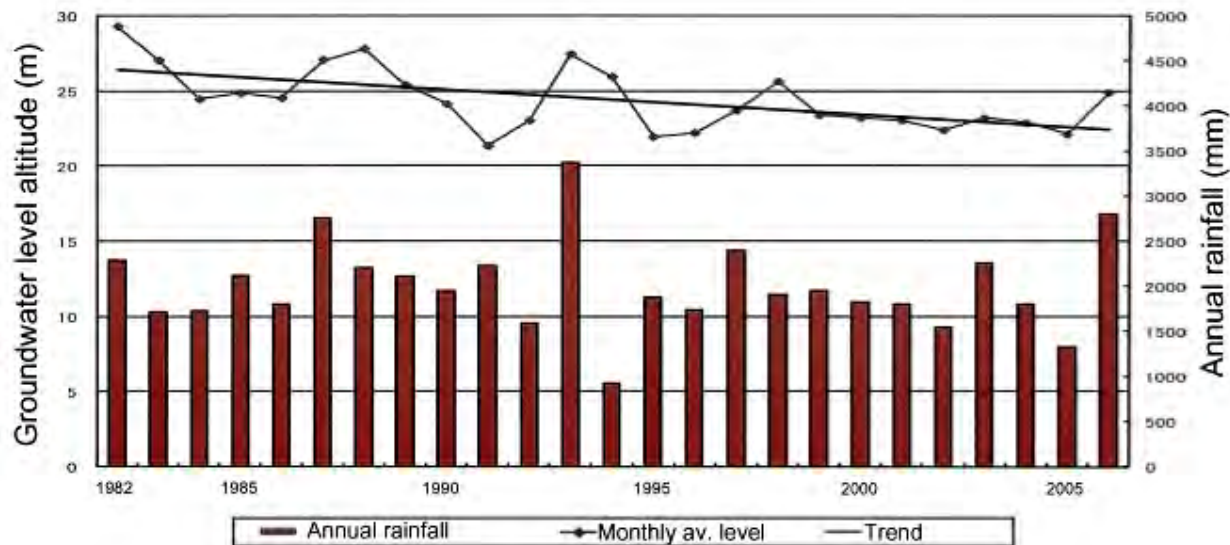


熊本地域13市町村にまたがるTransboundary aquifer



(Shimada (2008)に加筆)

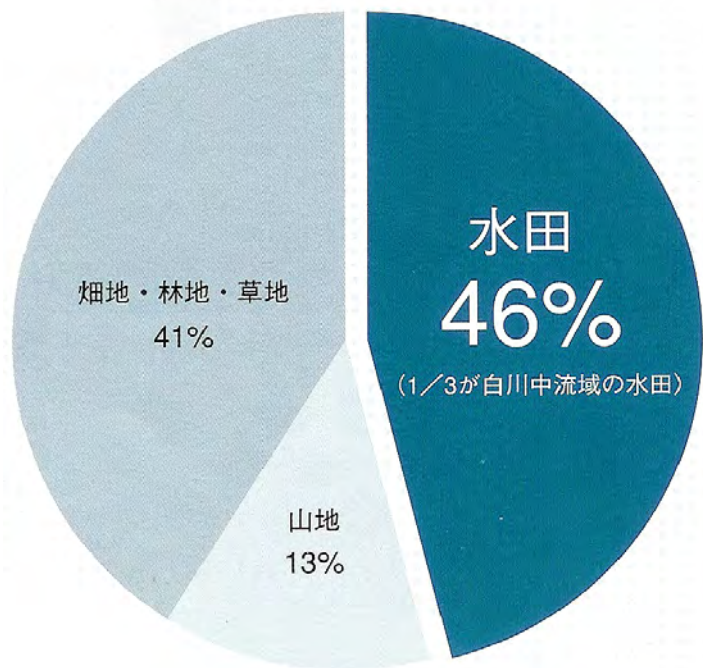
地下水位(菊陽町)と江津湖湧水量の経年変化



(熊本県、2009)

熊本地域の地下水涵養量の内訳と 地下水収支バランス

[熊本地域の地下水かん養量の内訳]



(熊本市、2008)

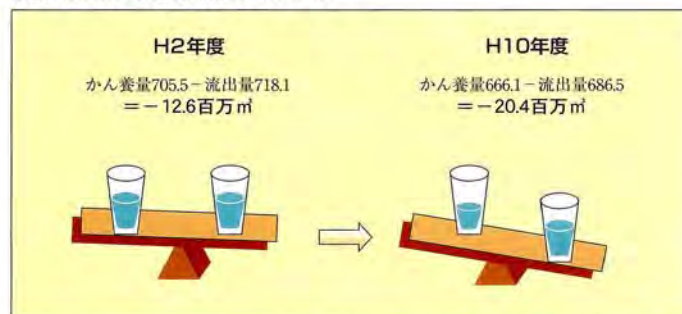
熊本地域の地下水収支

(単位：百万㎡)

		H2年度	H10年度
かん養量	台地部のかん養量	610.2	574.0
	山地部のかん養量	91.1	88.0
	漏水かん養量	4.2	4.1
	小 計	705.5	666.1
流出量	地下水の採取量	235.4	219.6
	湧水量	354.5	341.5
	その他地域への流出量	128.2	125.4
	小 計	718.1	686.5
地 下 水 収 支		-12.6	-20.4

(資料) くまもと水プラン21 平成14年3月熊本県から作成

熊本地域の地下水収支バランス

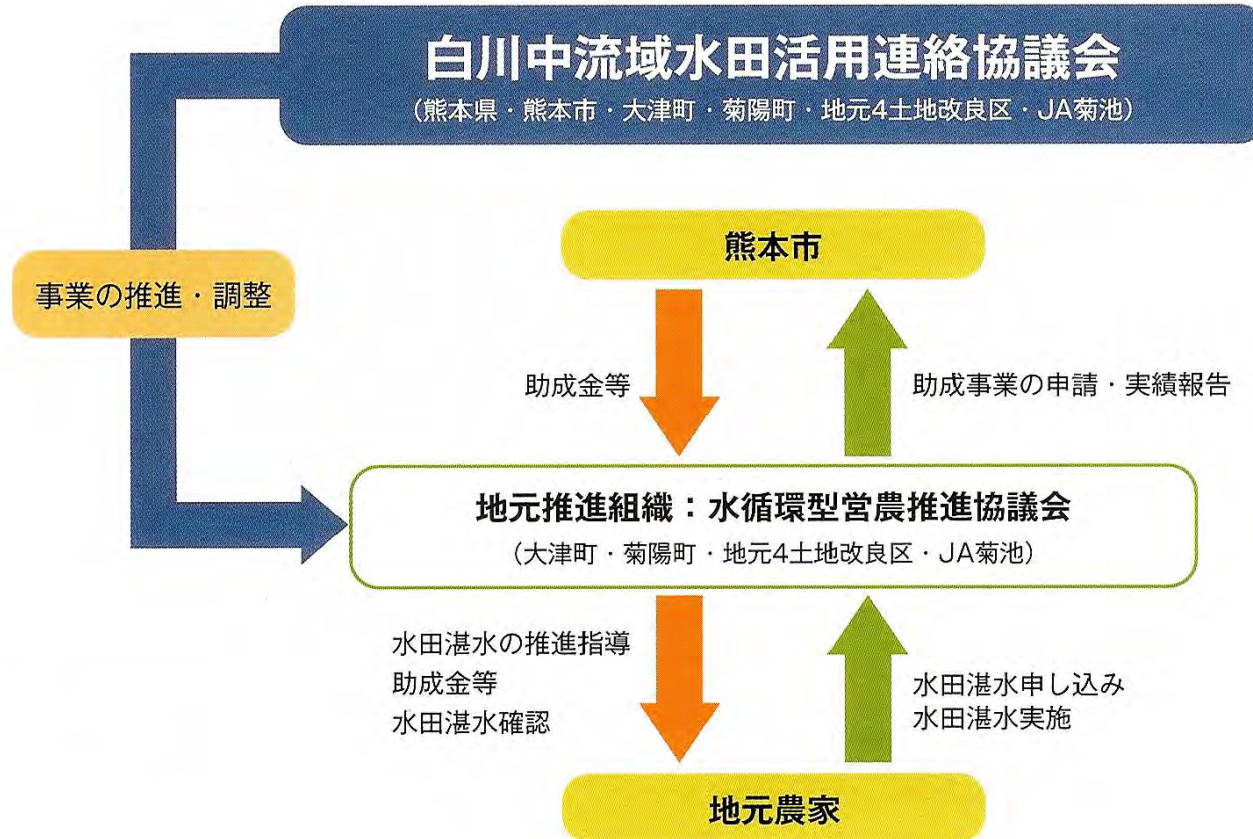


※流出量とは、湧水や地下水の採取などで、熊本地域の地下水から出て行く量のことをいう。

(熊本市、2004)

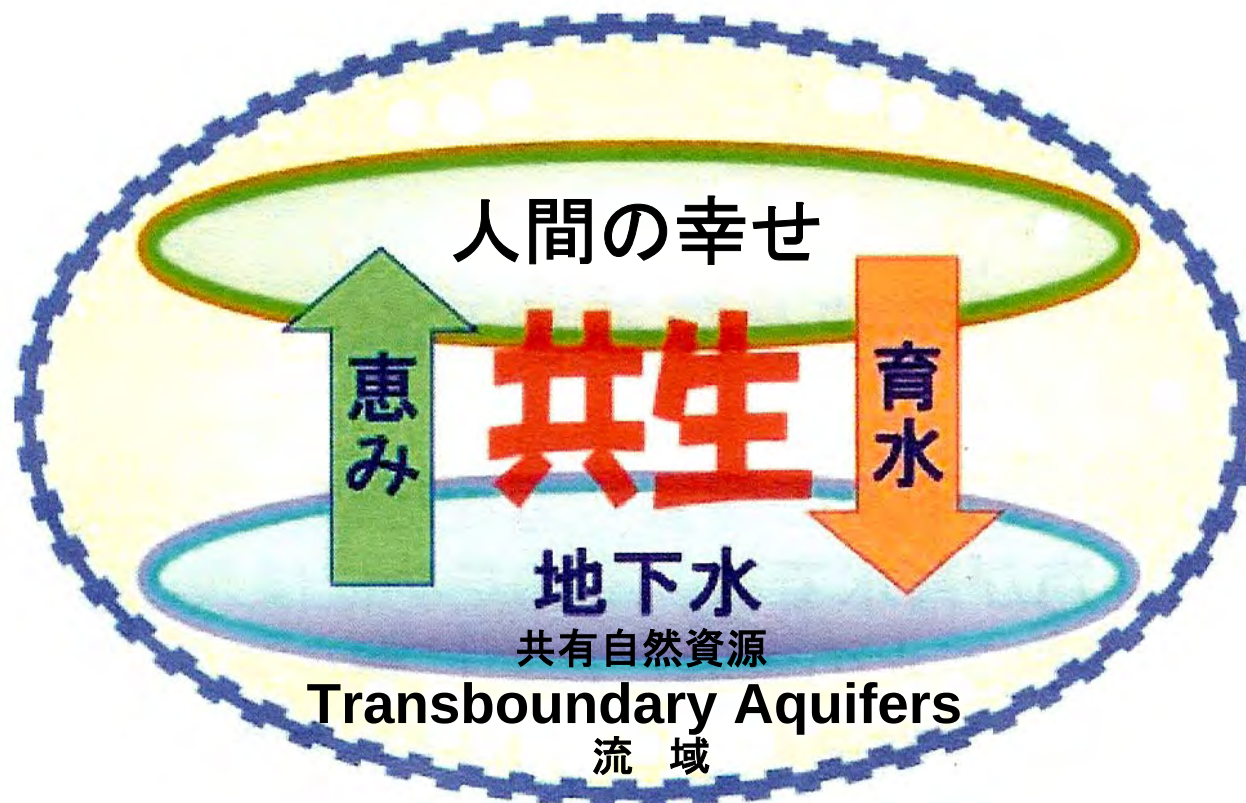
熊本県、熊本市、2町、4土地改良区、JAによる 連絡協議会の設置(2004)

(Transboundary Groundwater Resources Management)



(熊本市、2008)

健全な地下水の保全・利用に向けて



(共生型地下水技術活用研究会 (2008) を修正)

2009年のノーベル経済学賞

ノーベル経済学賞、米大の教授2氏 オストロム氏は女性初受賞

2009/10/14

印刷する

ブックマーク:    

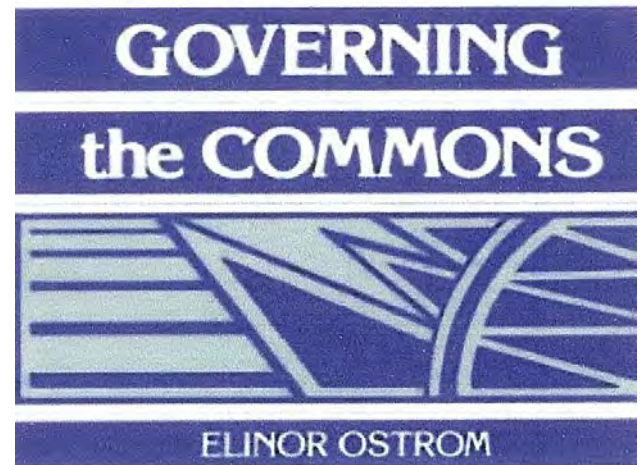
スウェーデン王立科学アカデミーは12日、今年のノーベル経済学賞を、経済理論に組織理論の成果を導入した米インディアナ大のエリノア・オストロム教授(76)、米カリフォルニア大バークレー校のオリバー・ウィリアムソン名誉教授(77)に授与すると発表した。オストロム氏はノーベル経済学賞では初の女性受賞者となった。



今年のノーベル経済学賞の受賞者が決まり、取材に応じる米インディアナ大のエリノア・オストロム教授(左)と米カリフォルニア大バークレー校のオリバー・ウィリアムソン名誉教授(いずれもAP)

天然資源は私有財産にするか中央集権的に管理しなければ効率的に利用されないと考えられていたが、オストロム氏は豊富なフィールド・ワークを通じ、利用者が漁業資源や牧草地、森林、湖沼、地下水といった天然資源をめぐる利害対立を上手く調整する決定を行ったり、規則を作ったりしていることを突き止めた。同氏は電話会見で、地球温暖化対策について「国際的な合意も大切だが、家族や地域でもできることがある」と協力を呼びかけた。

ウィリアムソン氏は、市場にはしばしば対立関係に陥るとの欠点があり、企業のような階層制組織には対立を和らげる一方で悪用される欠点があると指摘。市場の競争が働いている場合は、意見が対立しても売り手も買い手も別の相手を探すことができるが、市場の競争が制限されているときは、市場より企業の方が問題解決にふさわしいとの理論を提唱した。



The Evolution of Institutions
for Collective Action

Political Economy
of Institutions and Decisions

(Cambridge University Press, 1990, 298p.)

関連学会誌の特集号

(昭和41年9月21日学術刊行物認可)

ISSN 0913-4182

地下水学会誌

2010年2月 第52巻 第1号

追悼	(1)
巻頭言	丸井敦尚 (3)
50周年特集号	
日本地下水学会50周年記念特集「地下水の開発と保全・管理」	
—日本の経緯とこれからの挑戦— はじめに	徳永明洋 (5)
農業農村地域の地下水開発と保全の取り組み	中原正幸・今泉寛之・長田実也 (9)
総合水資源管理における地下水対策	山口嘉一 (21)
地下水保全行政について	是澤裕二 (29)
東京都における地盤沈下対策と地下水保全対策	中嶋 博・金子敏士・土田 稔 (35)
熊本地域における地下水管理行政の現状について	小嶋一誠 (49)
神奈川県の水源環境保全・再生施策について	神奈川県環境政策部緑政課 (65)
『水の都・西条市』の挑戦 地域の水の統合的管理を目指して	佐々木和乙 (75)
アジア地域の地下水管理の現状と今後の地下水管理政策研究課題	片岡八家 (79)
短報	
揮発性有機塩素化合物 (CVOCs) 原液の炭素安定同位体比 ($\delta^{13}C$)	
—CVOCsによる地下水汚染の自然減衰プロセス解明に向けて—	斎藤健志・田嶋明雄・辻村真貴・丸岡照幸・中島 誠 (87)
資料	
比抵抗探査法を用いたトウモロコシ群落下の乾燥過程における	
土壌水分量変化の把握	山宮和智・末田智也・小野昌彦・丸山篤志・嶋田 純 (97)
誌面講座	
地球科学の倫理観の原点を求めて～ハイドロロジストの想い～	長瀬和雄 (105)
あとがき	村田正敏 (107)
訪問記	
名水を訪ねて (88) 熊本市周辺の名水	利部 慎・小野昌彦・嶋田 純・島野安雄 (109)
書評	(123)
学会活動	(124)
学会記事	(126)



一般社団法人 日本地下水学会

日本水文科学会誌 第40巻 第3号 目次
(August, 2010)

特集 シンポジウム「地域水循環を踏まえた地下水管理のあり方」

巻頭言

嶋田 純 67

総 説

国際レベルの越境地下水の管理のあり方 国連国際法委員会からの提言
山田中正 71

地下水と統合水資源管理
廣木謙三 85

地下水管理における政府の役割 —バンコクの地盤沈下問題を事例に—
遠藤崇浩 95

栗野盆地の地下水管理
長瀬和雄 109

熊本市における各主体間連携による地下水管理政策の模索
嶋田純行 121

熊本県における水環境政策の現状について
小嶋一誠 135

循環系としての地下水流動システムと境界を越えたつながり
谷口真人 145

地下水をテーマとした大型学術予算



国立大学法人
熊本大学



科学技術振興調整費



文部科学省
MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY JAPAN

Strategic programs for cooperation in
science and technology for Asia & Africa by JST
Strategic program for fostering Environmental Leaders

International Joint Education Program for Groundwater Environmental Leaders

for Sustainable Earth with Water

International Joint Education Program

GelK

Groundwater Environmental Leader
Program of Kumamoto Univ.

Graduate School of Science and Technology,
Kumamoto University



戦略的創造研究推進事業(CREST、さががけ)における平成22年度新規研究課題の決定について(第1期)

JSTプレス > プレミアム > 科学技術振興機構報 第754号

科学技術振興機構報 第754号

平成22年8月25日

東京都千代田区四番町5番地3
科学技術振興機構(JST)
Tel. 03-5214-8404(広報部・タレント)
URL <http://www.jst.go.jp>

戦略的創造研究推進事業(CREST、さががけ)における 平成22年度新規研究課題の決定について(第1期)

JST(理事長 北澤 栄一)は、戦略的創造研究推進事業(「CREST」および「さががけ」)の平成22年度研究提案募集(第1期)における新規採択研究代表者・研究者および研究課題を決定しました。

本事業は、社会・経済の変革につながるイノベーションを誘起するシステムの一端として、戦略的重点化した分野における課題解決型基礎研究を推進し、今後の科学技術の発展や新産業の創出につながる革新的な新技術の創出を目指すものです。国(文部科学省)が戦略目標を設定し、そのもとにJSTが推進すべき研究領域と、研究領域の責任者(研究総括)を定めます。研究提案(研究課題)は研究領域ごとに募集し、研究総括が領域アドバイザーとの協力を得ながら選考します。研究領域のもとで、「CREST」は選定された研究代表者が研究チームを編成し、「さががけ」は研究者が個人で研究を推進します。

平成22年度研究提案募集(第1期)として、「CREST」の11研究領域と、「さががけ」の10研究領域において募集を行った結果、産官学各界の研究者からそれぞれ「CREST」は522件、「さががけ」は1378件の応募がありました(別紙1)。

募集締め切り後、書類選考と面接選考(事前評価)を実施し、「CREST」は52件、「さががけ」は121件の研究課題とその研究代表者・研究者を選挙しました。採択した「さががけ」の研究課題のうち9件は、研究領域における審査を経て大規模型審査に進んだ研究提案から「大規模型」として採択されたものです(別紙2)。

なお、募集研究領域の戦略目標・研究領域の概要、選考の方法などは下記ホームページを参照してください。

ホームページURL: <http://www.sastrymia/jst.go.jp/katachi.html>

小松 登志子	埼玉大学 大学院理 工学研究 科	教授	地圏熱エネルギー 利用を考慮し た地下水管理手 法の開発	地球温暖化やヒートアイランド現象の影響による浅層地下水の温度上昇、さらにはヒートポンプシステムの活用などに伴う地圏の熱環境攪乱は、地下水保全や地圏生態系に影響を与える恐れがあります。本研究では、地圏の熱環境の変化が地下物質循環や微生物生態系に及ぼす影響を考慮した環境アセスメントツールを構築するとともに、持続的で高度な地下水利用・管理指針手法を開発します。
嶋田 純	熊本大学 大学院自 然科学研究 科	教授	地域水循環機 構を踏まえた地 下水持続利用シ ステムの構築	地球温暖化や人口増加により地球規模での水資源は不足しており、その安定供給のために持続可能な地下水利用システムを早急に構築する必要があります。本研究では、地下水管理の先進地域である熊本地域を研究フィールドとして、帯水層構造とその循環機構に基づく流域地下水の水量管理手法、硝酸性窒素汚染による水質負荷の軽減や原位置浄化技術、生物モニタリング手法など、水量・水質両面からの管理を踏まえた持続的地下水利用システムの開発を行います。

地下水管理の取り組みに向けて

地下水管理の考え方

平成 22 年 3 月

環 境 省



地下水は 誰のものか

共有資源の悲劇を超えて

2010 年 11 月 26 日

15:20-17:30

建設交流館グリーンホール

特別講演 15:20-16:00

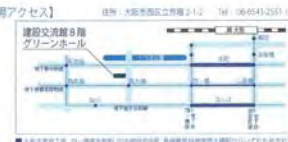
水循環基本法の骨子と地下水法的重要性

京都大学名誉教授 松井三郎

パネル発表・討論 16:00-17:30

- (1) 共有資源としての地下水
筑波大学大学院生命環境科学研究科 准教授 遠藤崇浩
- (2) 熊本の地下水管理の取り組み
熊本県環境生活部環境課 環境生活審議官 中山雅博
- (3) 大阪の地下水管理の課題点
大阪府環境農林水産部環境管理室環境保全課 課長補佐 奥田孝史
- (4) 地下水利用の未来可能性
総合地球環境学研究所 教授 谷口真人

【会場アクセス】



【趣旨】

地表水と地下水は自然界では連続しているが、管理制上は地表水が「公水」、地下水は土地に属する「私水」として別々に扱われている。地方行政界などの人為的境界を超えて存在する、共有資源であるはずの「地下水」が、共同管理をされずにいるのが現状である。過去に沿岸都市で発生した地盤沈下は、ハーディンという「共有地の悲劇」が、地下水を舞台に発生したことを示している。その後の地下水の掘水規制は、対応策としては有効に働いたが、一方的な規制は、逆に地下水の有効利用を阻害してきた。このような中で、最近の気候変動・降雨パターン変化による地表水利用の不安定性の増大や、生態系への影響などを視野に入れたダム問題などは、代替水資源としての地下水の重要性を再びスポットライトを当てている。しかし、地下水と地表水に対する制度上の齟齬の問題はかわらず、再び「共有資源の悲劇」が、やまた。地下水を舞台に起こる可能性が危惧されている。地下水をどのように「所有」すればよいのか？オストロムという「地盤に根差した解決法」はあるのか？共有資源の悲劇を超えた、地下水の管理方法を議論する。

【申込先】

〒550-0012 大阪市西区立売堀 4-3-2
〔財〕地域・地盤・環境 研究所内
地下水地盤環境に関する研究協議会 事務局（担当：竹内）
Tel: 06-6539-3135 Fax: 06-6578-4255 E-mail: gwjmg@geor.or.jp



※ 地下水と地盤環境に関する研究協議会 〔財〕地域・地盤・環境研究所 〔財〕日本地下水学会 研究事業部
〔財〕地盤工学学会関西支部 〔財〕土木学会関西支部 〔財〕日本建築学会建設部会 〔財〕日本地下水学会 〔財〕日本地盤工学学会関西支部 〔財〕日本地盤工学学会関西支部

河川行政・水資源政策に係わる わが国の動き

- 1997年：河川法の改正（改正河川法の成立）
 - ・「流域を単位として」を盛り込む
- 2008年10月：「総合水資源管理について（中間とりまとめ）」（国土審議会水資源開発分科会調査企画部会）
 - ・「開発」から「マネジメント」への水資源政策の転換を提案
 - ・総合水資源管理の“体系”と“計画内容”等の大枠を提示
 - ・今後、関係する主体の意見を幅広く聴きつつ概念・内容を精査（流域総合水資源管理協議会（仮称）を設置）

水資源政策の新たな動き

総合水資源管理について
(中間とりまとめ)

平成20年10月
(2008)

国土審議会水資源開発分科会
調査企画部会

- ・流域を基本単位とする
- ・開発から管理・保全へ
- ・地表水と地下水を一体的に捉える
- ・水量・水質の一体管理
- ・
- ・
- ・地下水については、水循環を構成する要素であることにかんがみ、公的管理に向けての位置づけや.....も検討を深めることが望ましい

流域総合水資源管理基本計画(仮称)の概要

- ・気候変動リスクへの対応
- ・流域における“水に関する全体像”の可視化
- ・流域総合水資源管理協議会(仮称)における協議を経て国が策定
【協議会の構成分野】
水資源、利水(上水道、工業用水道、農業用水)、河川管理、下水道、環境等

流域の保全

- ・流域の水循環の健全化
- ・水源地域の保全

水量・水質の一体的管理

- ・必要な箇所に、必要な水質を、必要な水量、より低コスト・低エネルギーで確保

施設の整備・運用・維持管理

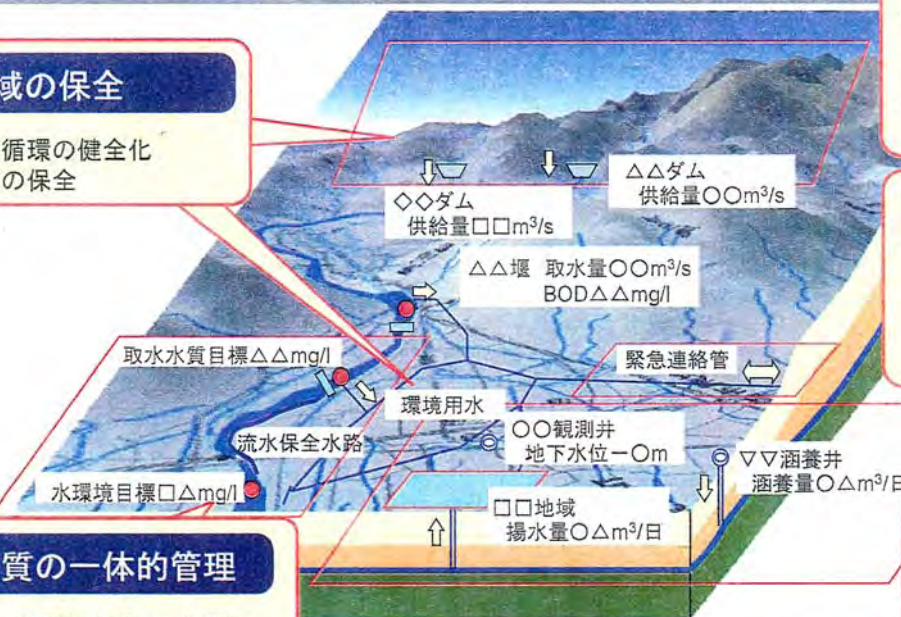
- ・既存施設の改築・維持管理
- ・水資源施設の効率的運用
- ・新たな施設の整備
- ・地震時災害時・水質事故時等における危機管理
- ・水資源の持つ自然エネルギーの有効活用

水利用の円滑化・効率化

- ・水利用の調整
- ・雨水利用の促進
- ・再生水の利用の促進
- ・渇水時における対応

地下水の保全と活用

- ・地下水を適正な保全と管理のもとで活用



統合的流域管理 —地下水循環系の果たす役割—

田中 正

筑波大学大学院生命環境科学研究科

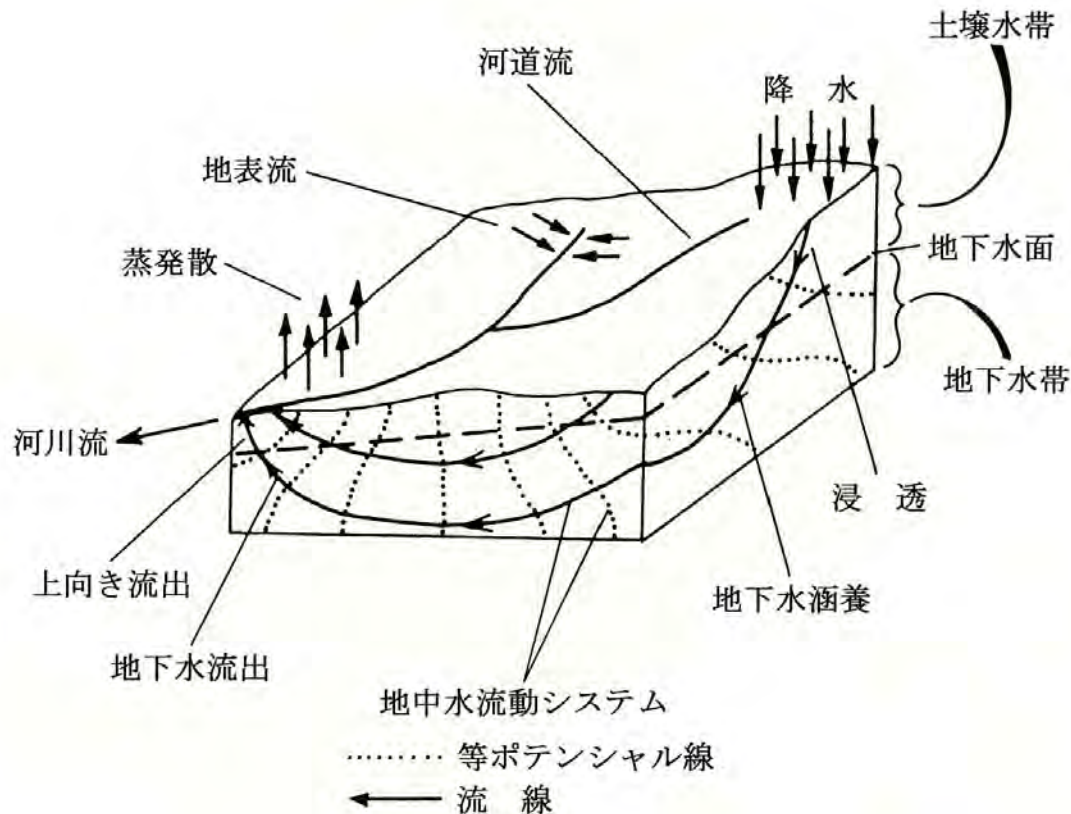
農業農村工学会

第21回 水文・水環境研究部会シンポジウム

2008年12月4日

つくば国際会議場

水循環の最も基本的な単位は流域である



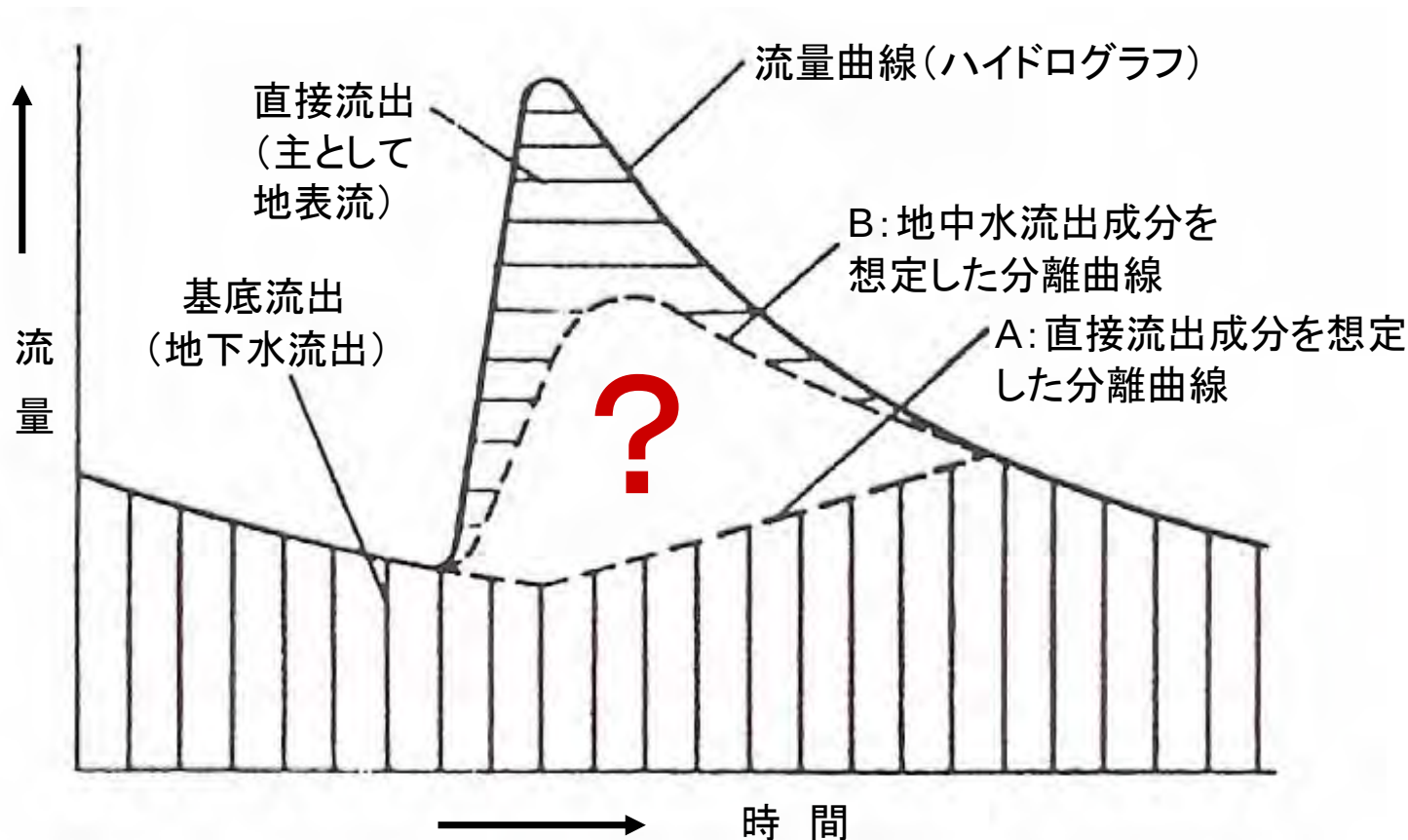
・流域は空間3次元の構造を有する

・流域を考える場合、これに時間軸を入れた4次元の視点が重要となる

・目でみることのできない地中の水は物理法則にしたがって流動している

流域の水循環システムを示す模式図(Freeze,1974を修正)

ハイドログラフの構成成分は？



環境同位体によるハイドログラフの分離結果

中緯度湿潤地域における降雨流出過程

環境同位体によるハイドログラフの分離結果

研究者	実施場所	流域面積	標高 (a. m. s. l.)	利用した トレーサー	出水時に地下水流出 成分が占める割合	備考
Fritz et al. (1976) ²⁷⁾	カナダ (Wilson Creek)	22.0 km ²	400~ 780m	¹⁸ O	総流出量の90% ピーク時60%	流域の90%が森林および 草地, 10%が裸地
Sklash・ Favolden (1979) ²⁸⁾	カナダ (Ruisseau des Eaux Volées)	1.2 km ²	760~ 880m	¹⁸ O	ピーク時60~80%	流域の大部分が密に森 林で覆われる
田中・岡島・ 佐藤 (1980) ²⁹⁾	日本 (筑波研究学園 都市周辺)	19.1 km ² 20.1 km ²	20~30m 20~30m	T T	総流出量の42% 総流出量の78%	都市化流域 非都市化流域
Rodhe (1981) ³⁰⁾	スウェーデン (Nästen)	83.0 km ²	18~55m	¹⁸ O	総流出量の 67~78%	融雪出水 流域の83%が森林
Dinçer et al. (1970) ³¹⁾	チェコ スロバキア (Modry Dul)	2.7 km ²	1000~ 1554m	T	総流出量の63%	融雪出水 流域の70%が草地, 30 %が森林
Herrmann・ Sticher (1980) ³²⁾	ドイツ (Lainbach Creek)	18.7 km ²	670~ 1801m	D	総流出量の53~65% %, 平均58% 総流出量の72~86% %, 平均77%	夏季出水3年間の観測 値(1976~1978) 冬季融雪出水3年間の観 測値(1975/76~1977/78)
Martinez et al. (1974) ³³⁾	スイス (Dischama)	43.3 km ²	1668~ 3146m	T	総流出量の37~89% %, 平均64%	融雪出水4年間の観測 値(1969~1972), 流域 の3%が森林, 残りの 大部分が草地

降雨流出時の総流出の60~90%

流出ピーク時の60~80%

地下水流出



降水の大部分は一旦は地中に浸透する

降水 → 土壌水 → 地下水 → 地表水(河川水・湖沼水)

地下水は降水と地表水を結びつける重要な循環系をなしている

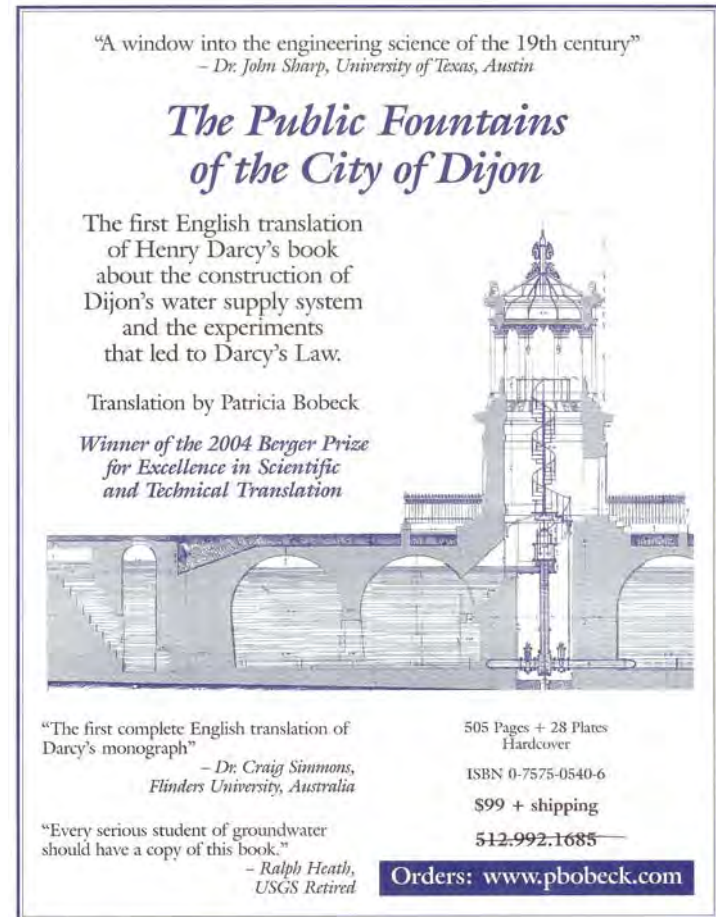
地下水循環を視野に入れた水循環に係わる基本認識

- ・ 水は循環する過程で熱エネルギーや物質を輸送する。
- ・ 水循環は「流域」を基本単位として、三次元空間で生起する現象である。
- ・ わが国のような中緯度湿潤地域の自然流域における水循環の方向は、「降水→ 土壌水→ 地下水→ 地表水（河川水・湖沼水）」である。
- ・ したがって、土壌水と地下水を含めた地中水は、降水と地表水を結びつける重要な循環系を構成している。
- ・ 地下水は「地下水流動系」と呼ばれる自然の法則に従って循環している。
- ・ この地下水流動系に対応して、地表では「涵養域」と「流出域」という連続した空間分布が存在する。
- ・ 涵養域における水、したがって水とともに輸送される熱や物質の移動方向は鉛直下向きであり、流出域のそれは鉛直上向きである。
- ・ これらの基本認識は、流域を単位とした国土利用のあり方や土地利用計画を立案する際に重要である。

地下水に関する教科書・図書



(Academic Press, 2002, 450p.)

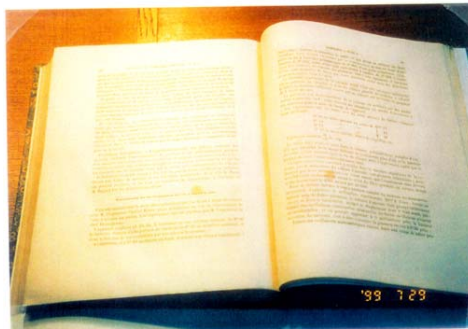


(Kendall/Hunt Publ. Co., 2004, 506p.)

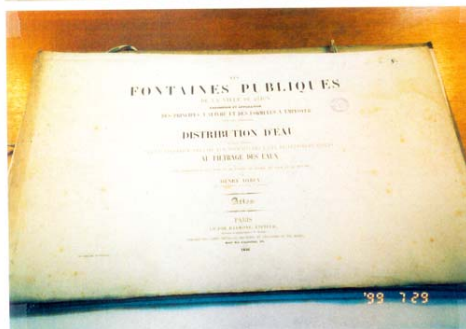
Darcyの原典 (Dijon市民図書館、1999)



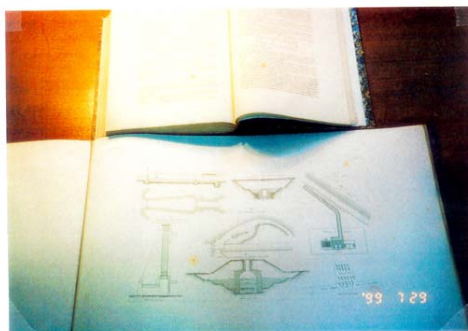
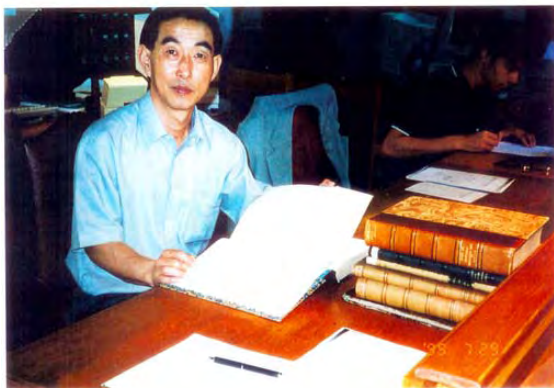
Darcyの法則が載っている原典



Darcyの法則は補遺編中の590～594ページに記述されている



図版集の表紙



Darcyの実験装置が載っている図版

最近出版された関連図書



(2009、講談社)



(水文・水資源学会 平成22年度 学術出版賞受賞図書)

(2009、共立出版)



(2010、環境省)

おわりに

これら最近における一連の国際的・国内的な動向は、地下水資源の保全と管理が世界的規模で急務となっていることを示している。そして、地下水に関する科学的知見の蓄積によって、新たな理念に基づく国際法としての「地下水法典」が成立するまでに至っている。わが国においても、地下水利用のあり方を考える上では、地下水に関する法制度が整備されるとともに、わが国の自然特性や社会情勢に即した、統合化された地下水管理制度が一刻も早く構築される必要がある。

United Nations General Assembly GA/10798 (2008):

<http://www.un.org/News/Press/docs/2008/ga10798.doc.htm>

田中 正 (2008):地下水利用の現状と規制. 空気調和・衛生工学, 82(10), 3-10.

田中 正 (2009):地下水流動システムと地下水利用のあり方. 都市問題研究, 61(7), 16-27.

田中 正 (2009):今後望まれる地下水利用方策. 季刊 河川レビュー, 新公論社, 38(146), 12-19.

The challenge we all have

*How to put groundwater in the minds
of people?*



(Jayakumar, 2008)