

「水文学」の定義と命名の経緯について

——国際水文学十年計画の発足にちなんで——

井 口 昌 平

生活および生産活動と水との関係をますます詳しく関連づけて考えなければならなくなりつつあることを考慮して、hydrology という科学にこれまでどのように定義が与えられ、また日本においてそれをどのように命名してきたかを系統的に解説する。

まえがき

国際連合の専門機関 UNESCO は去年の秋の総会で今年の1月1日から10年間という長期にわたるひとつの学術上の国際協力事業「国際水文学十年計画」を開始することを決定した。人間の生活と活動のあらゆる面に欠くことのできない現実味のあるものを研究対象とするのにもかわらず、この水文という分野において、科学的な研究が発展したのは、高橋裕助教授が示しているとおり¹⁾、まだ新しいものであるとしてよいだろう。

そのために、「水文学」に対する概念が時代とともに、あるいは個々の人またはグループによってかなり異なっていることがあり、それが協力を必要とするような活動のさまたげになっていることもあると言えよう。逆にほぼ等しい水文学という概念に対する命名がグループによって異なっていることもある。このような事情からくる、いわば一種の不便が感じられるようになって、最近水文学の発展を概説したり、水文学の本質を論じたり、水文学という命名のしかたを論じたりすることがしばしば行なわれるようになった^{2), 3), 4)}。

ここで水文学とっているのは英語で hydrology と呼ぶものに対応するもののつもりである。前記の国際水文学十年計画、すなわち英語で言えば International Hydrological Decade、に日本も公式に参加することになっているので、これを日本語で正式にどのように呼ぶかが問題になった。それは、すでに「国際水科学十年計画」、「国際水文十年計画」、「水科学研究十年計画」、「水文観測十年計画」などと、人によってまちまちに、呼ばれていたからである。けっきょく、その名称をきめることは急がれていたもので、後に述べるように比較的簡単な経緯で、「国際水文学十年計画」という答が出された。しかし、この問題はそれで全部解決したものともみえないところがある。そこで、ここでは定義と命名についての重要な文献を集めて、後の参考にしたいと思う。

多くの人の協力によって定められた定義

国際水文学十年計画の一般的な計画を描いたものは

UNESCO の文書 NS/188 であり、その第2章の最初に水文学を定義して次のように書かれている。

Hydrology is the science which deals with the waters of the earth, their occurrence, circulation and distribution on the planet, their physical and chemical properties and their interactions with the physical and biological environment, including their responses to human activity.

Hydrology is a field which covers the entire history of the cycle of water on the earth.

この計画書そのものが、すでに最初の草案が1963年に、文書 UNESCO/NS/NR 22 として、作られ、1963年と1964年に2回の専門家会議によって検討され、その間にも各加盟国と国際的な学術機関とにおいて専門家の検討を経てきたものであるから、水文学に対するこの定義は現在では最も新しく、しかも最も universal なものとしてよい。なお、NS/NR 22 においては次のように記されていることを見れば、その検討のあとがうかがえよう。

Hydrology is the science which deals with the formation, circulation and distribution of terrestrial waters, their chemical and physical properties and their interactions with the physical environment and human activity.

もっとも、この計画が UNESCO で取り上げられたものには、アメリカ政府の一種の委員会(1959年に大統領によって設けられた Ad Hoc Panel on Hydrology of the Federal Council for Science and Technology)の作製した計画書があったのだが、その委員会は次のように定義することを勧告している。

Hydrology is the science that treats of the waters of the Earth, their occurrence, circulation, and distribution, their chemical and physical properties, and their reaction with their environment, including their relation to living things. The domain of hydrology embraces the full life history of water on the Earth.

これを UNESCO/NS/188 の定義と比較すると、著し

い類似に気付くであろう。

国連のアジア極東経済委員会 (ECAFE) の洪水防御・水資源開発局は、1951 年に開かれた治水に関する地域技術会議の勧告によって、水文学の用語集の草案を作った。この用語集に対しては ECAFE 総会そのものばかりでなく、国連の経済社会理事会も関心を示したので、その草案は 1955 年に ECAFE と WMO との共催による専門家会議で審議されて、1956 年に発表された⁵⁾。これによれば水文学は次のように定義されている。

Hydrology. Science dealing with occurrence of water on the earth; its physical and chemical properties, transformations, combinations and movements; especially with course of water from time of its precipitation on land until its discharge into sea or return to atmosphere.

UNESCO/NS/188 の定義とこれとの間の差異のうちで最も注意してよいのは、1964 年に作られたものには、地上の水とそれの物理的ならびに生物学的な環境との間の相互作用をも水文学の取り扱う対象に入れたことである。

最近、アメリカで刊行された応用水文学のハンドブック⁶⁾は 45 人という、おおぜいの専門家の協力によってできたもので、その中には数人のオーストラリアの人もはいつている。それには《hydrology》を説明して次のように記されている。

Hydrology in its broadest sense is the science that relates to water. Since it deals with water primarily on earth, it is an earth science. For practical reasons, however, hydrology is sometimes limited in various respects; for example, it may not cover all studies of oceans (oceanography), and it is not concerned with the medical uses of water (medical hydrology).

この説明に続いて、《hydrology》という語がアメリカでもヨーロッパでも、これまでは地表面よりも下にある水の研究に対して与えられていて、地表水の研究のためには《hydrography》および《hydrometry》という語が与えられていたこと、が述べられている。

この本は、水文学の応用に重点を置いているためか、特に詳しくみずから定義を与えることはさけて、すでに与えられている定義、Ad Hoc Panel によるもの、Webster 辞典のもの、Wisler と Brater のもの、を紹介している。

その辞典 (Webster's Third New International Dictionary, 1961) には次のように与えられている。

a science dealing with the properties, distribution and circulation of water; specifically, the study of water on the surface of the land, in the soil and

underlying rocks, and in the atmosphere, particularly with respect to evaporation and precipitation.

このような一般的な場で考えられるときには、定義がやや不明確になっている。

水文学の国際的な学術協力機関として、ICSU のもとにあるものは International Association of Scientific Hydrology (IASH) であるが、それは特に scientific という修飾を用いている。この用法はヨーロッパで起こったもので、はじめは医学的水文学あるいは温泉の水文学と区別するためであったという⁶⁾。同様に《applied hydrology》とか《engineering hydrology》とかいう修飾を含んだ表現も今日ではしばしば用いられているが、これらの表現は、水文学の範囲を限定するという、明らかに不可能なことを試みるためのものではなく、そのように表現することの目的を明らかにするためであると見てよいであろう。

個人によって与えられた定義

水文学の純粋科学としての確立に努めているというベルギーの L. J. Tison 教授によれば、純粋の水文学者というものは現在でも極めて少ししかない⁷⁾。その反面応用的な水文学の著書は 1949 年以來ことにアメリカでかなり多く出版されていて、おもにそれらの著書とそれらの背景をなす数多くの研究発表によって、現在における水文学というものが理解されている場合が多いと考えられる。そこで、それらの中の代表的なものとして 1959 年に出版された Linsley 教授ほか 2 名による著書⁸⁾の与えている定義を見れば次のとおりである。

Hydrology is that branch of physical geography dealing with the waters of the earth with special reference to properties, phenomena, and distribution. It treats specifically of the occurrence of water on the earth, the description of the earth with respect to water, the physical effects of water on the earth, and the relation of water to life on the earth.

この定義は最初に掲げた十年計画という定義と意味においてはあまり違わない。また、《hydrology》の全分野を覆ったアメリカで最初の著書であるという Daniel W. Mead の 1904 年の初版に与えられている次の定義ともそれほど変わっていない。

Hydrology—the science of water. Hydrology in its broadest extent treats of the properties, laws and phenomena of water, of its physical, chemical and physiological relations, of its distribution and occurrence over the earth's surface and within the geological strata, and of its sanitary, agricultural and commercial relations.

これらの定義の中は、このようにしてみると、今

世紀の初めごろ Mead が与え、おそらくアメリカで広く承認されていたものに端を発しているようにみえる。もちろん、その間にしだいに観念が明確になってきていることが認められよう。また、水文学が地球上の生物をどのように扱うものであるとするかが、最近においては著しくはっきりしてきている。

しかし、アメリカにおいても、Wisler と Brater のように⁹⁾、次のような極端に実用的な観念に立った定義を与えているものもある。

Hydrology is the science that deals with the processes governing the depletion and replenishment of the water resources of the land areas of the earth.

これは別として、アメリカで今世紀の初めごろから現在に至るまで、水文学の概念はあまり変化はしていなかったとして、そのことは十分に広くは行き及んでいなかったとみられる。たとえば、1931年にアメリカの有名な水文学者 Robert E. Horton は水文学の扱う分野などを論じて¹⁰⁾、水文学という語がしばしば誤って用いられあたかも地下水の現象と循環だけを扱うものに限られているかのようにされている、ということをなげいている。そこでは特に、その少し前に発表されたドイツの E Prinz の本¹¹⁾が、Hydrologie と名乗りながら地下水のことだけを扱っていることをあげつらっている。Horton によれば、水文学についての最初に書かれた英語の本は、

Beardmore, Hydrology, London, 1862

であり、その本によっても、水文学がもっと広い意味のものとして理解されていたのは、もっと前からのことであるという。

ドイツやフランスなどにおける事情

アメリカ以外の英語国では、その後今日まで、水文学を名乗った本で重要なものは出ていないようであり、また水文学の概念を論じた文章で特に注意をひくものも見当たらないようである。

英語の《hydrology》に対応するフランス語とドイツ語は、いくつかの国際的な学術機関できめた用語集など^{11), 12)}によれば、簡単に、それぞれ《hydrologie》および《Hydrologie》となっている。また、前記の IASH でも、同様に扱っていることが多い。しかし、ドイツでは、一般には《Hydrologie》という語はなじみにくいものらしく、また英語でいう水文学に対応するような広い分野を含む観念は普通には通用させていないらしい。それは、Hydrographie, Gewässerkunde, Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft などの語で表わされる観念の方が強く流通しているからであろう。

また、前に挙げたように 1923 年に Prinz は地下水の本を Handbuch der Hydrologie と名付けて出し¹³⁾、

その中で、《地表水を科学的に扱う分野を Hydrographie と呼び、地下水の研究を目的とするものを Hydrologie または Lehre vom unterirdischen Wasser と呼ぶ》とはっきり述べている。このことも、ドイツにおいては、《Hydrologie》という語を水文学の意味に使いにくくしていたに違いない。最近においても、IASH のことを紹介するのに、直訳的には Internationale Assoziation für Hydrologie とはしているが、説明的には die internationale Organisation der Gewässerkunde としている例が見られる¹⁴⁾。このようにドイツ語については水文学に対する表現と観念には注意しなければならない。しかし、国際交流がしだいに盛んになるにつれて、ドイツ語の中にも Hydrologie がしだいに流通するようになるのではなからうか。

フランス語ではそれほど問題はない。そして、水文学については、フランス人もアメリカ人の影響をかなり強く受けつつあるようである。たとえば、最近水文学に関する著書を作った G. Réménieras のように^{15), 16)}。それでも Réménieras は水文学の扱う範囲の中に水と人間との間の相互作用までを含めることをはっきり述べることは避けている。これは、この著者が技術者ではあっても、アメリカ人よりもいわば保守的だからであろう。

また、フランスでは今日でも《hydrologie》という語をいわゆる medical hydrology の意味に理解する人もある¹⁷⁾ことに注意したい。

日本における事情

すでに述べたように、国際水文学十年計画に関連して英語の《hydrology》の訳をどうするかが問題であった。その解決に第一に責任を負わなければならなかったのは日本ユネスコ国内委員会であった。日本におけるこの計画に関する活動に対して助言を与えるべき役割をもつ日本学術会議は、このことについて日本ユネスコ国内委員会から諮問を受けて、「この計画に関する限り水文学と呼ぶのが適当である」という意味のことを回答した。この答が出るのに当たっては、地理学、土木技術、農学にたずさわる研究者の支持が強かった。

このことから、日本においてはこれらの分野においては《水文学》という呼称が広く通用していることがうかがわれる。1954年に国語審議会が発表した学術用語集土木工学編によっても、《水文学》という用語が制定され、それは英語の対応語によって説明すれば hydrology のことであるとされている。

《水文》という語は天文や地文と並んで古くからあったものだといわれている。また、水文学を名乗った本が初めて現われた¹⁸⁾のは 1933 年のことであるから、水文学という呼称ができたのは、その時ではないかという説もあった（なお、1935年に発行された地学辞典にも

《水文学》が見えているが、これも同じ阿部謙夫氏によるものである。地学辞典によれば、その読み方は《すいぶんがく》である。しかし、hydrology を水文学と訳した例はすでに 1928 年にあったといわれる³⁾。

一方、1937 年に吉村信吉氏は、今日 hydrology として理解されている科学を陸水学と呼んだ、そして《陸水学》という語はそれよりも前に 1931 年に日本陸水学会ができるこきに川村多実二教授によって limnology に対する訳語として提案され、その会の関係者によって承認されたものである¹⁹⁾。また、1934 年に君島八郎教授は hydrology を《地水学》と名付けている²⁰⁾。

1930 年前後においてはこのような事情であったが、それから最近に至るまでの間に、hydrology の訳語に関してはほとんど論じられたことはなかったようである。日本学術会議の地球物理学研究連絡委員会が設けられて、そこに陸水分科会が置かれたときには、hydrology という語が意識された上で《陸水》という命名がなされたものかは明らかでない。

ところで、数年前から菅原健教授は、hydrology の新しい時代における重要な使命を強調して、新たに《水科学》(みづかがく)という訳語を用いることを提唱されている²¹⁾。これに対して、山本莊毅教授は《水文学》をもとのまま使うべきことを主張されている⁴⁾。

なお、このとき山本教授は、宇宙科学、大気科学、海洋科学、地球科学と並べるべきものとして、陸水科学という科学を考え、それが水文学と陸水誌 (hydrography) とに大別されるとされた。また、このようにみたとき、菅原教授の水科学は陸水科学とほぼ同一のものであると考えてよいようである。

最近、アメリカ人の間には、この陸水科学よりもさらに広く、水を対象とする科学に対して《hydrosience》²¹⁾ という呼び方をすることが行なわれてきた、菅原教授の水科学はこれに対するものとして近い将来のために用意されているとみてよいのではなからうか。

(1965 年 2 月 17 日 受理)

文 献

- 1) 高橋裕, 水文学の成立と発展, 水利科学, No.18 (1961年4月) p.17—30.
- 2) 菅原健, 陸水の学に向かうべき道と政府間水科学 10 年計画, 水利科学, No.36 (1964年4月) p.30—51).
- 3) 畠山久尙, 金子良, 荻原貞夫, 竹内俊雄, 山本莊毅, 武藤博忠, 川畑幸夫, 水文学の現況と将来の方向, 水利科学, No.27 (1962年10月) p.49—68.
- 4) 山本莊毅, 陸水学の体系, 水利科学, No.35 (1964年2月) p.137—142.
- 5) Glossary of hydrologic terms used in Asia and the Far East, Flood Control Series. No. 10 (1956), United Nations.
- 6) Ven Te Chow, (ed.), Handbook of Applied Hydrology, Mc-Graw Hill, New York, 1964.
- 7) Tison, L. J., Au sujet de la Décennie hydrologique, Bulletin de l'Association Internationale d'Hydrologie Scientifique, IX^e année no.2 (1964年6月) p.118
- 8) Linsley, R. K., Jr., M. A. Kohler, and J. L. H. Paulhus, Applied hydrology, Mc-Graw Hill, New York, 1957.
- 9) Wisler, C. O. and E. F. Brater, Hydrology, John Wiley & Sons, New York, 1949, 2d ed., 1959.
- 10) Horton, R. E., The field, scope and status of hydrology, Water and Water Engineering, 1931年9月21日, p.470—476.
- 11) Dictionnaire technique des barrages, 2ème édition, Commission Internationale des Grands Barrages.
- 12) Multilingual Technical Dictionary on Irrigation and Drainage, Commission Internationale des Irrigations et du Drainage.
- 13) Prinz, E., Handbuch der Hydrogie, Julius Springer, Berlin, 1923.
- 14) Friedrich, Von W., Die internationale Organisation der Gewässerkunde und die internationale gewässerkundliche Tagung in Toronto 1957, Die Wasserwirtschaft, 48. Jahrg. Ht 6 (1958年3月) p.154—156
- 15) Réménieras, G., Eléments d'hydrologie appliquée, Armand Colin, Paris, 1959.
- 16) Réménieras, G., L'hydrologie de l'ingénieur, Eyrolles, Paris, 1960.
- 17) Guyot, Ch., L'hydrologie, Presses Universitaires de France, Paris, 1960.
- 18) 阿部謙夫, 水文学, 岩波, 1933.
- 19) 吉村信吉, 地下水, 河出書房, 1942.
- 20) 君島八郎, 地下水, 丸善, 1934.
- 21) Ven Te Chow (ed.), Advances in hydrosience, vol. 1, Academic Press, New York, 1964.

