

## 資料編

### 1. 参考資料

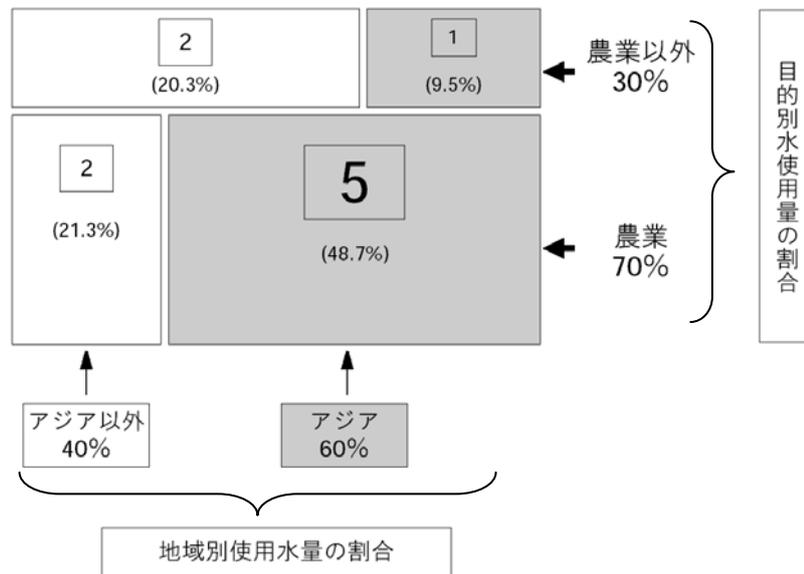
シンポジウム「変貌する農業と水問題」講演要旨集、日本学術会議「水問題分科会」「地域総合農学分科会」、東京大学大学院農学生命科学研究科、2006年11月10日

シンポジウム「食料とエネルギーに関わる水問題」講演要旨集、日本学術会議「水問題分科会」、東京大学大学院農学生命科学研究科、2007年10月29日

「エネルギー持続地帯」ホームページ、<http://sustainable-zone.org/> 千葉大学公共研究センター環境エネルギー政策研究所、2007年7月9日

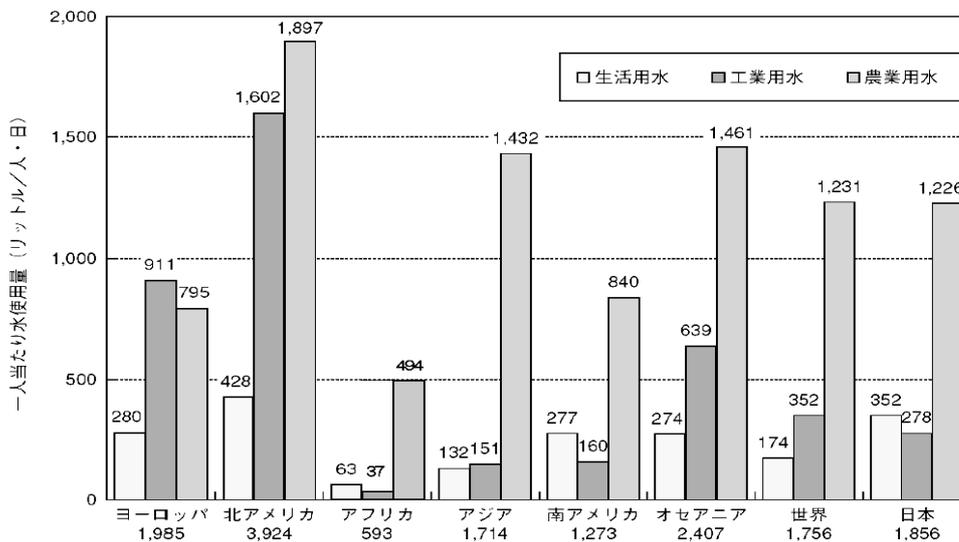
## 2. 参考データ

### 1) 変貌する農業とそれがもたらす水問題への基本的認識



資料：Assessment of Water Resources and Water Availability in the World, Prof. I. A. Shiklomanov, 1996  
(WMO発行) を基に日本農業土木総合研究所が集計

図 1-1 世界の水利用におけるアジアの農業用水のシェア



- (注) 1. I. A. Shiklomanov, Assessment of Water Resources and Availability in the World, 1996, 世界気象機関のデータをもとに国土交通省水資源部作成  
2. 世界のデータは1995年の値である  
3. 日本の人口は平成12年国勢調査による  
4. 日本の農業用水量, 工業用水量及び生活用水量は, 平成13年の値である  
5. 四捨五入の関係で合計が合わないことがある

図 1-2 地域別及び目的別の 1 人当たり水使用量

表 1-1 世界の水使用量の将来見通し

	水使用量		増加量 ②-①	増加率 ②/①
	1995年 ①	2025年 ②		
	(km <sup>3</sup> /年)	(km <sup>3</sup> /年)	(km <sup>3</sup> /年)	(%)
ヨーロッパ	497	602	105	121
北アメリカ	652	794	142	122
アフリカ	161	254	93	158
アジア	2,085	2,997	912	144
南アメリカ	152	233	81	153
オセアニア	26	33	7	127
合計	3,572	4,912	1,340	138
うち 農業用水	2,504	3,162	658	126
工業用水	714	1,106	392	155
生活用水	354	645	291	182

(資料) I.A.Shiklomanov「Assesment of Water Resources and Water Availabilitv in the World」(世界気象機関, 1996)

表 1-2 主要国における水資源の賦存と利用

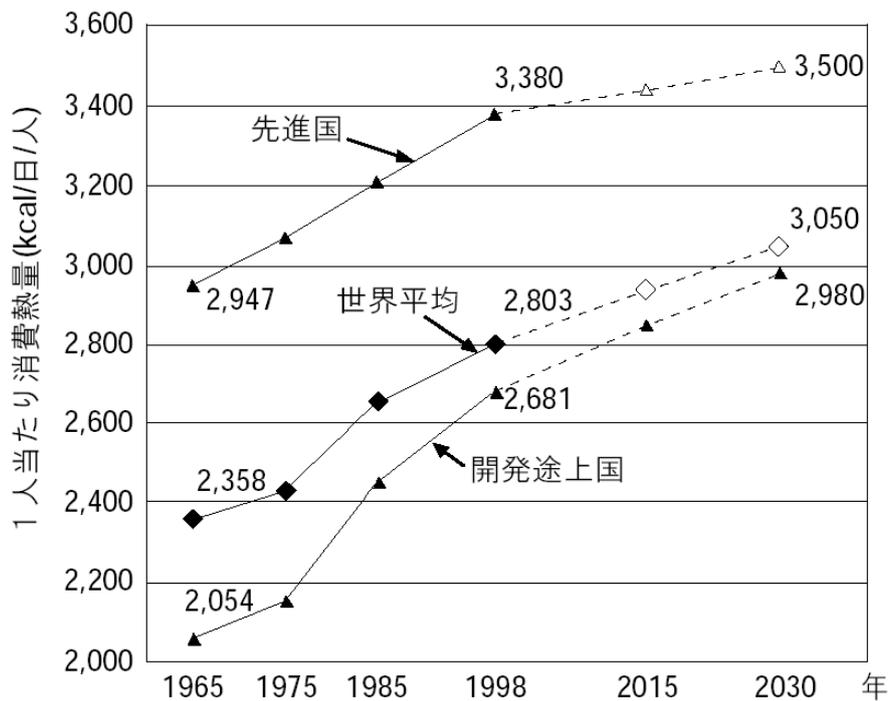
	ブラジル	オーストラリア	アメリカ	フランス	オランダ	スペイン	ロシア
年降水量 mm	1,782	534	715	867	778	636	460
利用可能水量(国内) %	35.6	11.9	n.a.	37.3	34.0	34.6	54.9
利用可能水量(国内) 千トン/人/年	28.6	24.0	n.a.	2.8	0.7	2.5	30.1
利用可能水量(国外) 千トン/人/年	14.9	0.0	0.8	0.4	4.9	0.0	1.4
灌漑率 %	4.9	5.0	12.3	10.8	62.0	26.5	4.2
取水総量(1人当) トン/人/年	313	1,166	1,583	633	485	812	535
農業取水(面積当) 千トン/ha	13	8	9	2	5	7	3
利用割合(農業) %	61.8	75.3	41.3	9.8	33.9	68.0	17.8
利用割合(都市) %	20.3	14.7	12.7	15.7	6.2	13.4	18.8
利用割合(工業) %	18.0	10.0	46.0	74.5	59.9	18.5	63.5
	中国	インド	インドネシア	日本	韓国	タイ	ベトナム
年降水量 mm	n.a.	1,083	2,702	1,668	1,274	1,622	1,821
利用可能水量(国内) %	n.a.	35.4	55.1	68.2	51.3	25.2	60.7
利用可能水量(国内) 千トン/人/年	n.a.	1.1	12.4	3.4	1.3	3.3	4.3
利用可能水量(国外) 千トン/人/年	0.0	0.6	0.0	0.0	0.1	3.2	6.1
灌漑率 %	37.1	31.2	39.4	71.1	54.0	35.4	44.9
取水総量(1人当) トン/人/年	486	561	362	691	387	1,372	828
農業取水(面積当) 千トン/ha	8	11	9	18	10	17	16
利用割合(農業) %	67.7	86.5	91.3	62.5	48.0	95.0	68.1
利用割合(都市) %	6.6	8.1	8.0	19.7	35.6	2.5	7.8
利用割合(工業) %	25.7	5.5	0.7	17.9	16.4	2.5	24.1

資料:FAO

表 1 - 3 カロリー摂取の構成 (kcal/日)

	1961年			2001年		
	世界計	先進国	途上国	世界計	先進国	途上国
合計	2,255	2,947	1,929	2,807	3,285	2,675
穀類	1,135	1,124	1,141	1,335	1,013	1,424
いも・豆類	272	209	302	201	163	211
砂糖類	194	348	122	248	422	200
植物油脂	158	231	123	336	484	295
青果物等	104	134	50	164	193	155
アルコール	53	133	15	64	151	40
食肉	114	243	54	218	342	184
動物油脂	72	185	19	61	137	40
乳製品・卵	135	305	54	152	332	103
魚介類	17	34	9	29	47	25

資料：F A O



資料: World Agriculture: towards 2015/2030, FAO(2002)

図 1 - 3 一人当たり消費熱量の推移及び将来見通し

## 軽質原油価格の推移



資料: NYMEX, MF Global

## トウモロコシ価格の推移



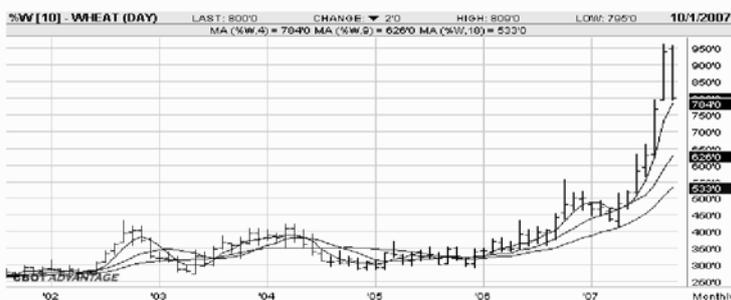
資料: CBOT

## コメ価格の推移



資料: CBOT

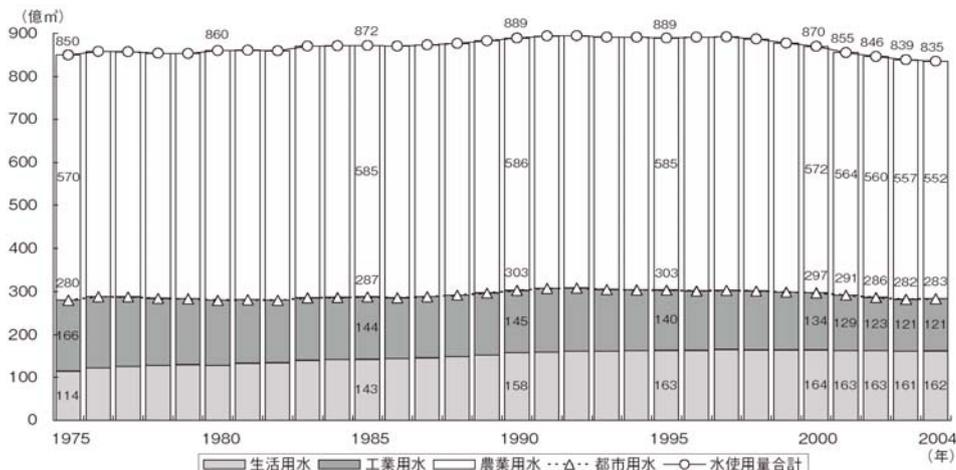
## 小麦価格の推移



資料: CBOT

図 1-4 原油価格及び主要穀物価格の推移

## 2) 日本農業における水問題解決のための提言



(注) 1. 国土交通省水資源部の推計による取水量ベースの値であり、使用後再び河川等へ還元される水量も含む。  
 2. 工業用水は従業員4人以上の事業所を対象とし、淡水補給量である。ただし、公益事業において使用された水は含まない。  
 3. 農業用水については、1981～1982年値は1980年の推計値を、1984～1988年値は1983年の推計値を、1990～1993年値は1989年の推計値を用いている。  
 4. 四捨五入の関係で合計が合わないことがある。

資料：平成19年版日本の水資源（国土交通省）

図2-1 全国の水使用量の推移

まず輸出国では、灌漑用水1を使って穀物を生産する。次に生産aという過程を経て、灌漑用水1は、穀物の中に仮想的にVW2として変換される。次に、この穀物は、貿易bにより輸入国へ輸入された穀物3になる。この穀物3に含まれるVW3は、輸送によるロスを見れば、VW2に等しくなる。次に、穀物3の輸入により、輸入国で生産されている穀物6が不要になる。この二つの穀物間の対応は代替fで示され、穀物3と穀物6が同じ種類の穀物であれば、穀物3と穀物6の量は等しくなる。しかしながら、輸出国で穀物2が生産される際に必要な水量と、輸入国で穀物6が生産される際に必要な水量は、一般的には両国の気候、生産環境、生産技術等が一致しないので、異なる値になる。

穀物6の生産に灌漑用水4が必要であるとするならば、この灌漑用水は、穀物6の生産が行われなくなることで需要が消滅し不要となるため、例えば都市用水の需要が十分にあれば、新たな水資源として転用利用できる。

結局、穀物2の輸入により、あたかも水資源が輸入されたかのように、輸入国で新たに転用可能な水資源が発生することになるが、都市用水側に転用需要がなければ、水資源の転用は行われず、単に輸入国の水資源需要の一部が消滅する効果が発生するにとどまる。以上から明らかなように、輸入されるバーチャル・ウォーターの量とは、それによる輸入国の水資源需給関係に与える効果のどの部分に着目するかによって、輸入国における転用水量と見ることできるし、需要が消滅した灌漑用水4の水量と見ることできる。

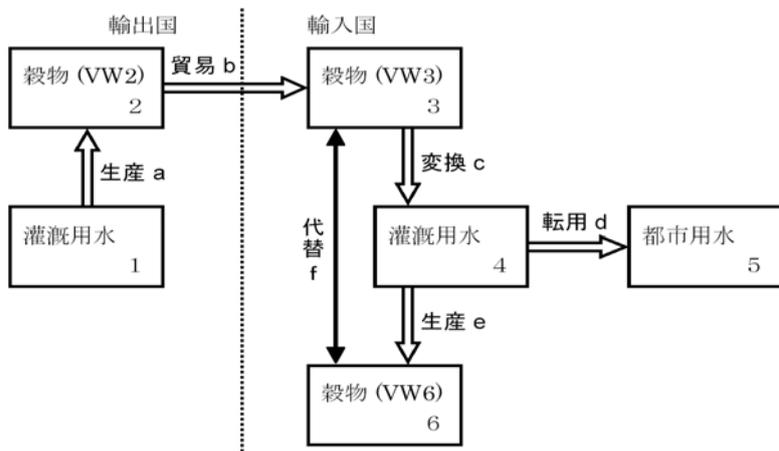
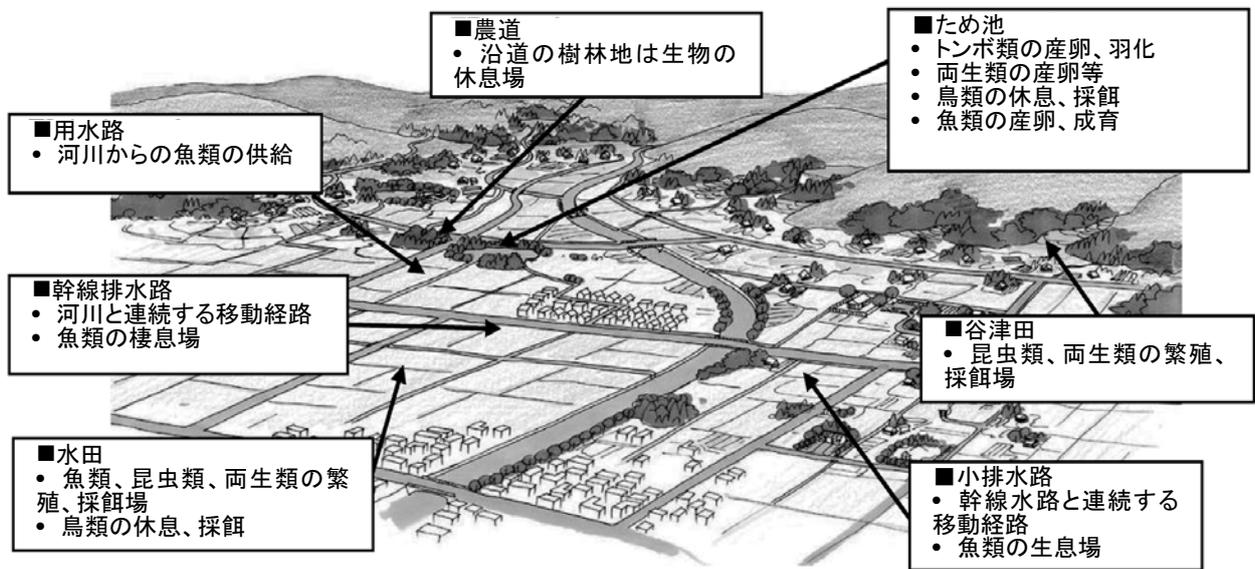
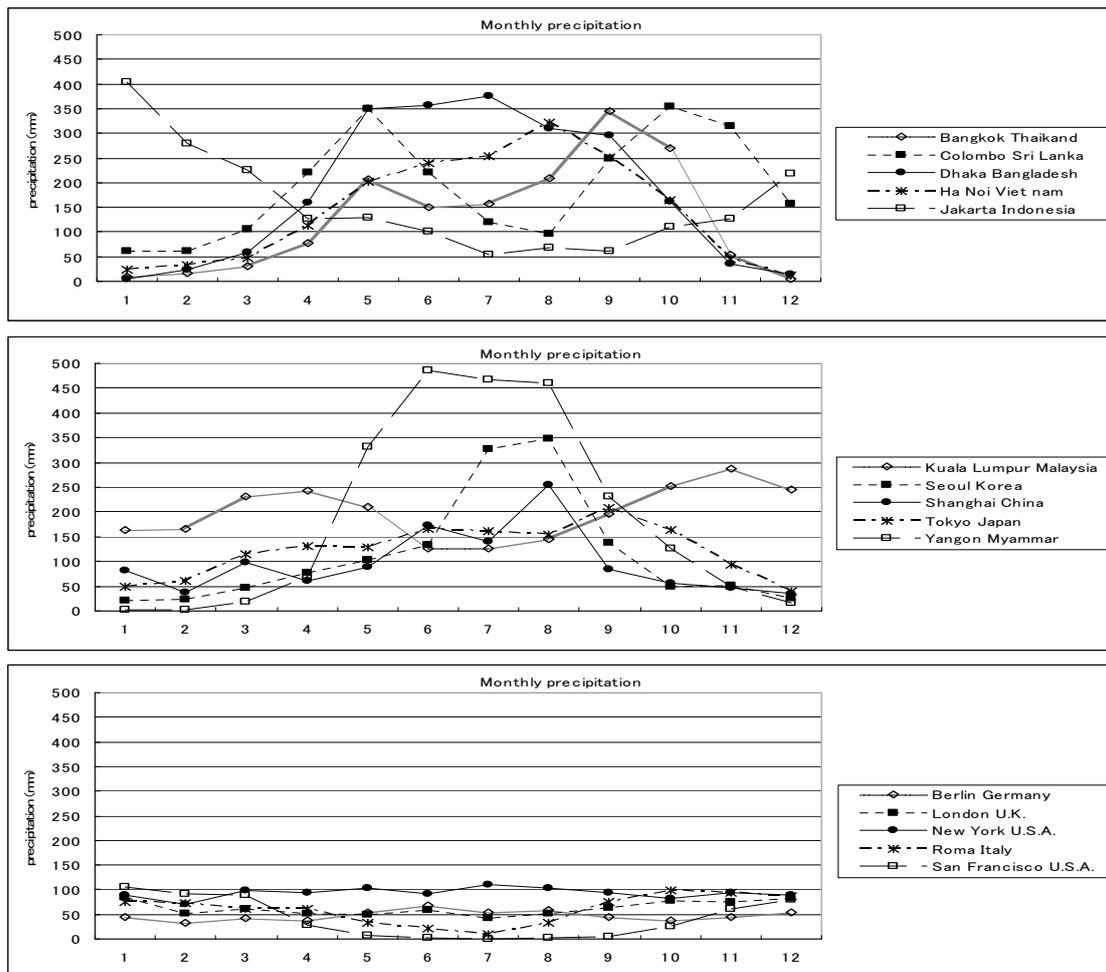


図2-2 バーチャル・ウォーターの概念



Source: Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan (2005)

図 2-3 水田地域に見られる典型的な生物とその棲息場所



資料：文部科学省国立天文台、理科年表CD-ROM2003

図 2-4 モンスーン・アジア及び欧州・北米の主要都市の月間降水量

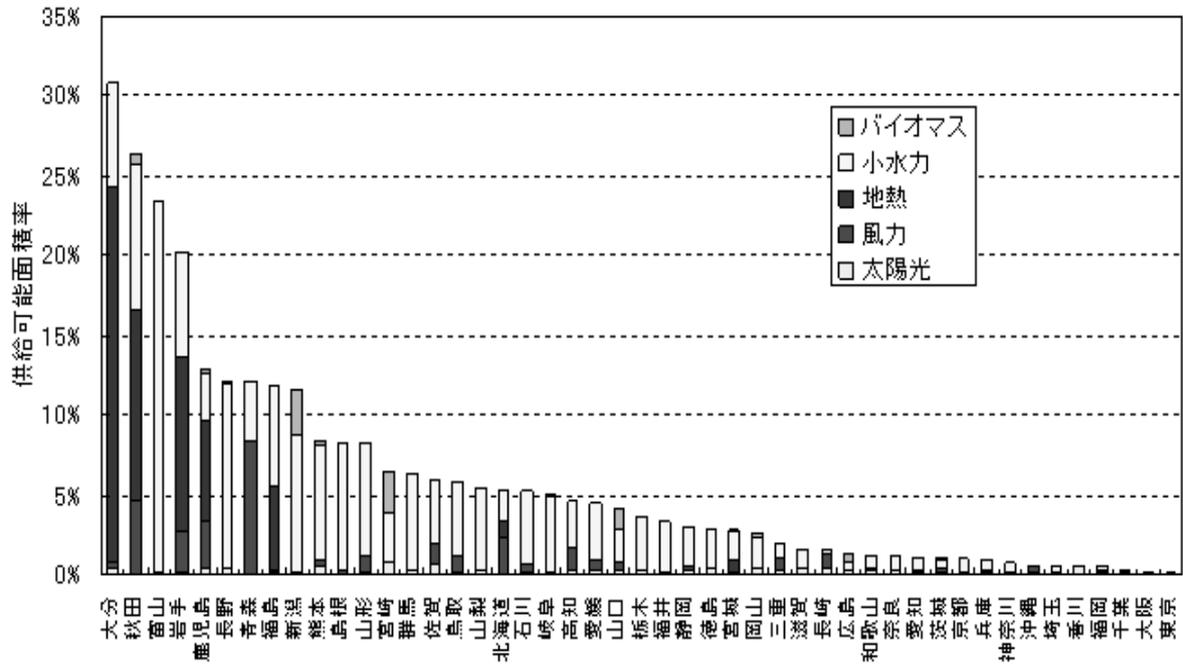


図 2-5 大分・秋田・富山・岩手の4県が自然エネルギーで賄う電力需要の割合

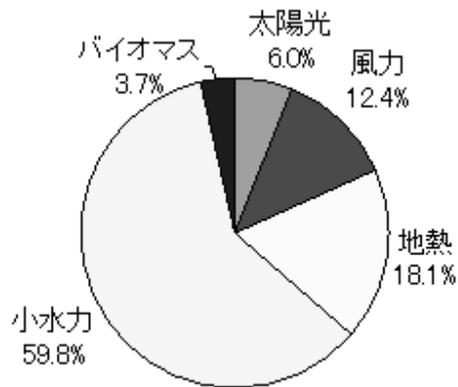


図 2-6 小水力発電が日本の再生可能な自然エネルギー電力に占める割合

### 3. 農学基礎委員会「水問題分科会」活動の記録

#### 委員会開催の部

第1回：日時：平成18年6月23日（金） 11：00～12：00

場所：日本学術会議6-A会議室（1）

出席者：池田駿介委員、佐藤文彦委員、佐藤洋平委員、中西友子委員、真木太一委員、三野徹委員、宮崎毅委員（五十音順）

第2回：日時：平成18年8月16日（水） 14：00～16：00

場所：日本学術会議5-C会議室（1）

出席者：宮崎毅委員長、池田駿介委員、佐藤文彦委員、佐藤洋平委員、中西友子委員、真木太一委員、三野徹委員（五十音順）

第3回：日時：平成18年10月4日（水） 14：00～16：00

場所：日本学術会議6-A(1)会議室

出席者：宮崎毅委員長、真木太一副委員長、池田駿介委員、大下誠一委員、佐藤文彦委員、中西友子委員、三野徹委員、岩元睦夫オブザーバー、生源寺真一オブザーバー（五十音順）

第4回：日時：平成18年11月10日（金） 12：00～13：00

場所：東京大学農学部7号館A棟716号室

出席者：宮崎毅委員長、真木太一副委員長、池田駿介委員、岩元睦夫委員、大下誠一委員、太田猛彦委員、小出五郎委員、佐藤文彦委員、佐藤洋平委員、柴崎正勝委員、中西友子委員、水谷正一委員、三野徹委員、虫明功臣委員、渡辺紹裕委員（五十音順）

第5回：日時：平成19年4月27日（金） 10：30～12：30

会場：日本学術会議 会議室C-2

出席者：宮崎毅委員長、真木太一副委員長、池田駿介委員、岩元睦夫委員、大下誠一委員、佐藤文彦委員、佐藤洋平委員、中西友子委員、三野徹委員、渡辺紹裕委員（五十音順）

第6回：日時：平成19年8月22日（水） 15：00～17：30

場所：東京大学農学部7号館A棟7階セミナー室

出席者：宮崎毅委員長、真木太一副委員長、池田駿介委員、岩元睦夫委員、大垣真一郎会員、大下誠一委員、太田猛彦委員、佐藤文彦委員、佐藤洋平委員、中西友子委員、三野徹委員、オブザーバー（山岡和純氏、飯田俊彰氏、杉浦未希子氏）（五十音順）

第7回：日時：平成19年10月29日（月） 11：30～13：00

出席者：宮崎毅委員長、真木太一副委員長、飯田俊彰委員、池田駿介委員、岩元睦夫委員、大下誠一委員、佐藤文彦委員、中西友子委員、水谷正一委員、三野徹委員、山岡和純委員、オブザーバー（杉浦未希子氏）

## シンポジウムの部：

「変貌する農業と水問題」平成18年11月10日

主催：水問題分科会、地域総合科学技術会議農学分科会

共催：東京大学大学院農学生命科学研究科

開催場所：東京大学農学部3号館教授会会議室

プログラム 開会挨拶：宮崎毅

1) 変貌する現代農業とそれに伴う水問題

宮崎毅、コメンテータ 池田駿介

2) 水資源の公益性を最大限に発揮する優れた制度資本、組織水準、技術水準の  
保全と普及

三野徹、コメンテータ 水谷正一

3) 流域管理など新たなガバナンスの構築

虫明功臣、コメンテータ 佐藤洋平

4) 農耕地及び森林の生態系における持続的水管理システムの構築

太田猛彦、コメンテータ 佐藤文彦

5) 水の科学をベースとした持続的農業生産と環境保全

中西友子、コメンテータ 岩元睦夫、大下誠一

総合討論 司会：小出五郎

閉会挨拶：會田勝美（東京大学大学院農学生命科学研究科長、農学部長）

「食料とエネルギーに関わる水問題」平成19年10月29日

主催：水問題分科会、東京大学大学院農学生命科学研究科

後援：農林水産省、独立行政法人水資源機構、前田建設工業株式会社、株式会社  
熊谷組

東京大学130周年記念行事

寄付講座「共生社会基盤形成を通じた国土の保全管理学」設立記念行事

開催場所：東京大学農学部弥生講堂

プログラム 開会の辞：宮崎毅

1) 基調講演 太田信介（独立行政法人水資源機構副理事長）

「農業・農村と水を考える ～モンスーン・アジアの中の日本を中心に～」

2) 基調講演 中嶋康博（東京大学大学院農学生命科学研究科准教授）

「大事な水を大事に使う—我が国の農村の知恵と課題を経済学的に見る—」

3) 話題提供

岩元睦夫（(社)農林水産先端技術産業振興センター理事長）

「バイオマス資源作物としてのイネと水問題」

横山信也（東京大学大学院農学生命科学研究科教授）

「淡水と海水を利用したバイオエネルギー生産」

小林久（茨城大学農学部准教授）

「エネルギー自立～生産型農村の可能性—マイクロ水力発電への期待—」

倉阪秀史（千葉大学法経学部准教授）

「日本のエネルギー持続地帯の試算—小水力発電の実力と可能性について—」

4) パネルディスカッション

コーディネーター 宮崎毅

岩元睦夫、太田信介、倉阪秀史、小林久、中嶋康博、横山信也

閉会