



「中国における水問題の現状と改善策」

静岡県立大学食品栄養科学部

2016/9/2

坂田昌弘



2014/7/30

中国の水問題—水資源問題—

■ 中国7大水系



Copyright©2003-2005 中国大事ごと(百科事典)

名称	流域面積 (km ³)	河川長 (km)	年流量 (億m ³)
長江	1,782,715	6,300	9,857
黄河	752,773	5,464	592
松花江	561,222	2,308	818
遼河	221,097	1,390	137
珠江	442,527	2,214	3,381
海河	265,511	1,090	163
淮河	268,957	1,000	595

資料: 中国統計年鑑2014年版(中国統計局)

■ 水資源の現状

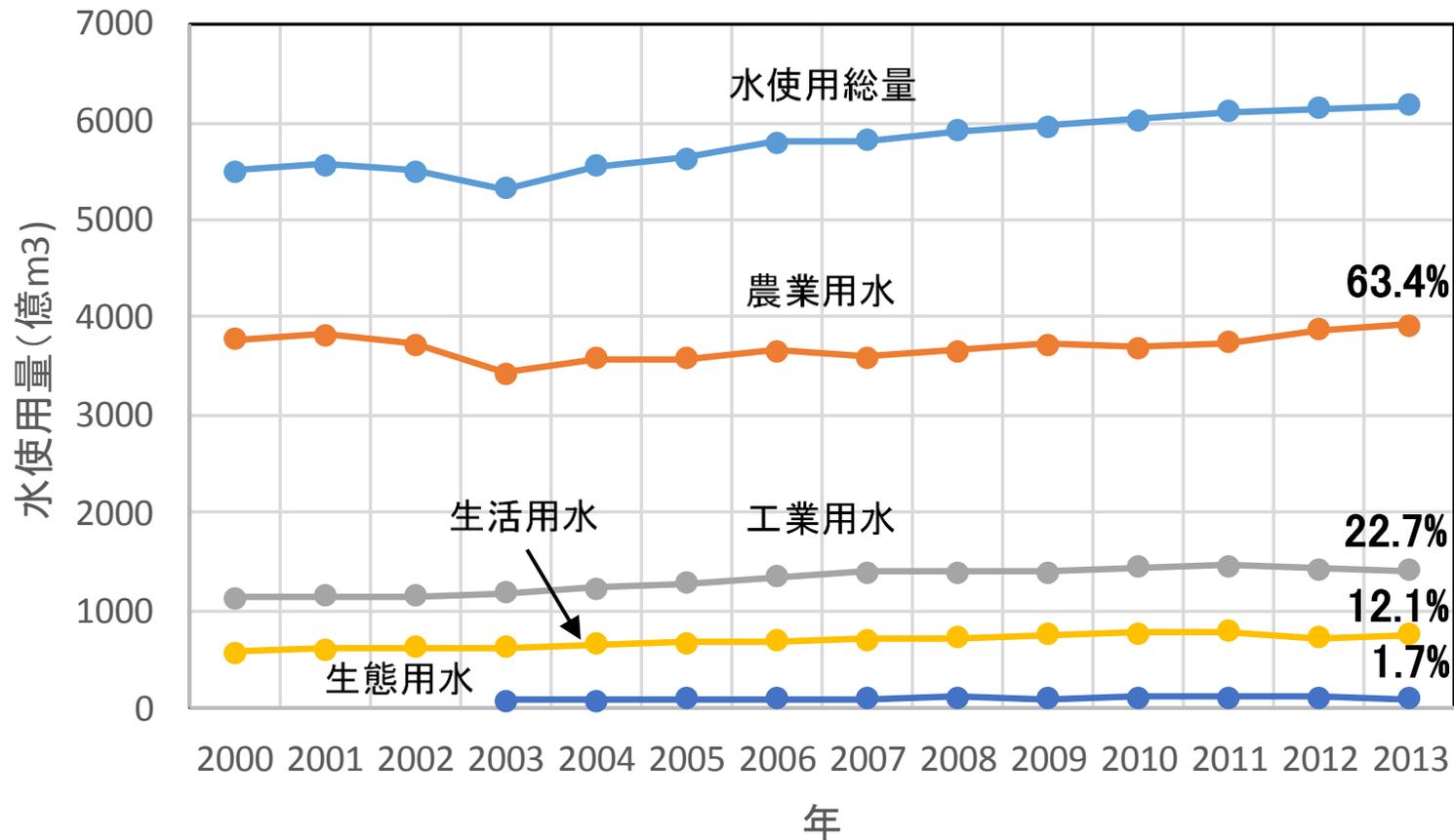
- 水資源(河川水、地下水)の源は降水
- 水資源量(賦存量)は、降水量から蒸発散量を差し引いた値に国土面積を乗ずることにより求められる
- 中国の1人当たりの水資源量は、世界平均の1/4
- 中国の水使用量は水資源量の20%を占め、世界平均の7%よりもかなり高い

国名	①面積 (千km ²)	②人口 (千人)	③平均降水量 (mm/年)	④年降水総量 (=①×③) (km ³ /年)	⑤1人当たり 年降水総量 (=④÷②) (m ³ /人・年)	⑥水資源賦 存量 (km ³ /年)	⑦1人当たり 水資源賦存量 (=⑥÷②) (m ³ /人・年)	⑧水使用量 (km ³ /年)	⑨水資源使 用率 (=⑧÷⑥)
世界	133,843	7,237,629	813	108,880	15,044	54,677	7,554	3,913	7%
日本	378	127,000	1,668	630	4,964	430	3,386	81.5	19%
中国	9,600	1,425,001	645	6,192	4,345	2,840	1,993	554.1	20%

資料:平成27年版日本の水資源の現況(国土交通省)

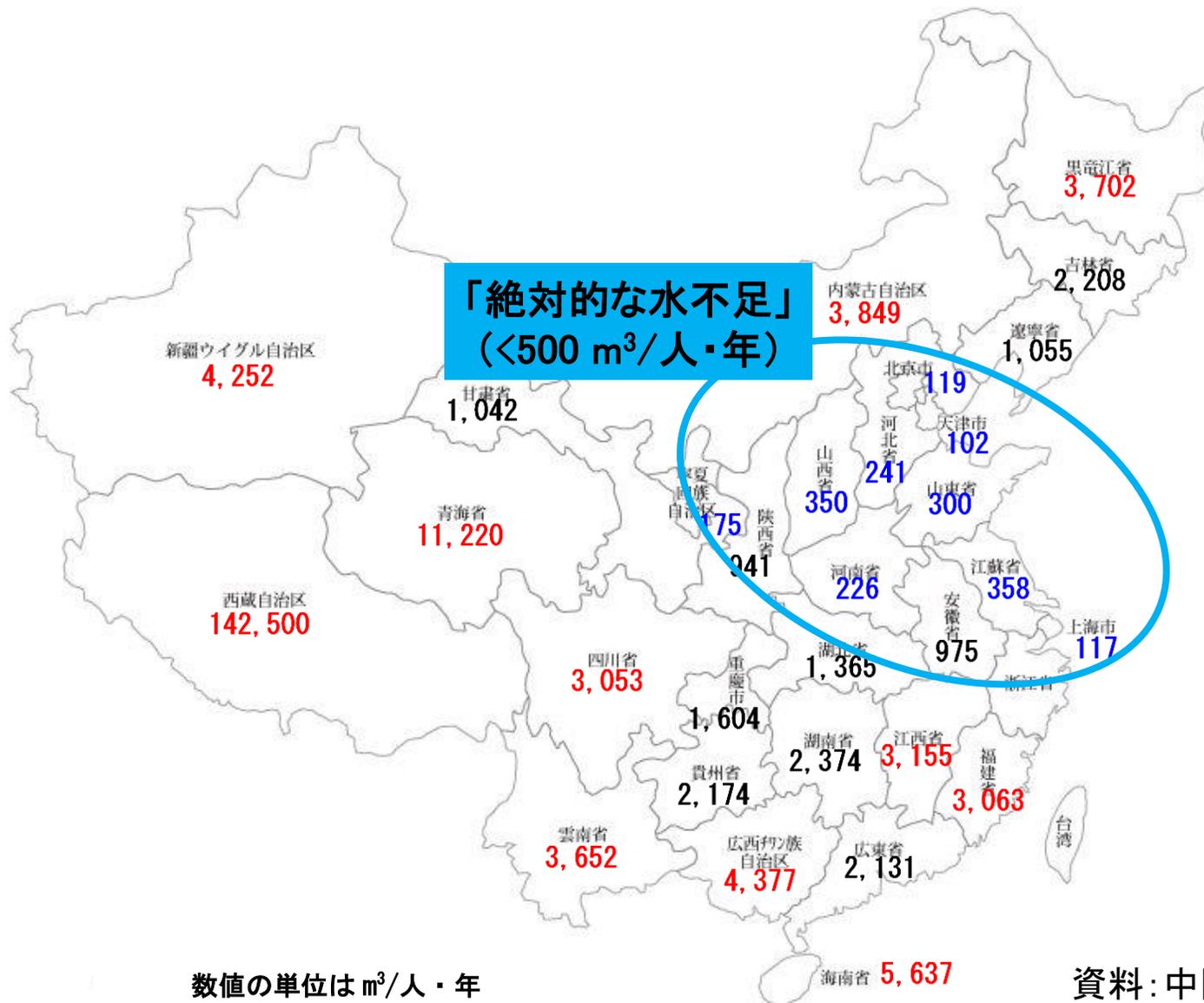
■ 水利用の現状

- 水使用総量は、2000年の5,498億 m^3 から2013年には6,183億 m^3 へと年々増加している
- 特に急速な工業化と都市化を反映して、工業用水と生活排水の増加が大きくなっている



資料：中国統計年鑑2014年版
(中国統計局)

■ 中国における水資源問題



数値の単位は $\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{年}$

資料: 中国統計年鑑2014年版(中国統計局)

- 中国では、水資源の地理的分布が不均衡
- 近年における水需要の増大(急激な工業化と都市化が原因)により、水不足が問題
- 水質汚染の悪化により、水資源の使用が制限
- 将来にわたる気候変動(降水量の変化、集中豪雨型降雨の増加など)が、土壤水分量や河川流量に影響し、中国の水資源にも重大な変化をもたらすことが危惧

■ 水資源問題の改善策－南水北調プロジェクト－



- 中国の南北間における水資源の不均衡を緩和:「南水北調」プロジェクト
- 総投資額は5,000億元(約6兆円)超、全工事の完成は2050年を予定
- 各ルートで多くの課題がある

	西部ルート	中部ルート	東部ルート
事業期間	2011年以降	2003～2010年 (第I期)	2002～2010年 (第I期)
ルートの長さ	1,857 km	1,421 km	1,072 km
立ち退きの人口	数千人	20～30万人	2～3万人
年間送水量	170億m ³	130億m ³	148億m ³
送水地域	山東省, 河北省, 天津市	北京市, 河南省, 河北省, 天津市	青海省, 甘肅省, 陝西省, 山西省, 内モンゴル等

資料: 姜美松, 名城論叢 pp. 69-83 (2013年)

■ 水資源問題の改善策－節水型社会の構築

- 「南水北調」プロジェクトが成功すれば、北部地域の水不足は一旦は緩和
- 今後も水需要が増大することから、中国全体で水資源利用効率を向上させない限り、慢性的な水不足が継続



節水型社会の構築：節水型工業・農業・サービス業を発展

- 中国政府は「三先三後」を提唱（節水、汚染対策、環境保護を先に行う）
- 特に中国では、灌漑用水の有効利用係数が0.5程度であり、先進国の0.7～0.8と比べてかなり低いことが課題



- 節水教育や水資源の保全活動
- 農家や企業の節水意欲を高めるため、節水インセンティブの導入
- 水行政機関における総合的な管理体制の構築

中国の水問題－水質汚染問題－

- 中国における工業用水や生活用水の増加は、排水の増加につながる
- 未処理排水の流入が、河川や湖沼などの水質汚染の原因となっている

中国における水質環境基準に基づく水質の分類

- I 類 : 水源または国家資源保護地域(優)
- II 類 : 生活飲用水一級保護地域(優)
- III 類 : 生活飲用水二級保護地域(良好)
- IV 類 : 一般の工業用水区域および人に直接接触しない娯楽用水区域(軽度汚染)
- V 類 : 農業用水などに適用される水源(中度汚染)
- 劣 V 類: いずれの社会経済機能も満たすことができない水源(重度汚染)

■ 中国の水質環境基準

	I 類	II 類	III 類	IV 類	V 類	日本の環境基準
pH		6.5~8.5			6~9	
硫酸塩(硫酸イオン換算)	250以下	250.0	250.0	250.0	250.0	
塩化物(塩素換算)	250以下	250.0	250.0	250.0	250.0	
溶解性鉄	0.3以下	0.3	0.5	0.5	1.0	
総マンガン	0.1以下	0.1	0.1	0.5	1.0	
総銅	0.01以下	1.0 (漁場0.01)	1.0 (漁場0.01)	1.0	1.0	
総亜鉛	0.1	1.0 (漁場0.1)	1.0 (漁場0.1)	2.0	2.0	
硝酸塩(窒素換算)	10以下	10	20	20	25	10
亜硝酸塩(窒素換算)	0.06	0.1	0.15	1	1	
非イオンアンモニア	0.02	0.02	0.02	0.2	0.2	
ケルダール態窒素	0.5	0.5	1	2	3	
総リン	0.02	0.1 (湖沼・ダム 0.0251)	0.1 (湖沼・ダム 0.0251)	0.2	0.2	
過マンガン酸塩指数	2	4	6	8	10	
溶存酸素	飽和率90%	6	5	3	2	
化学的酸素要求量(COD)	15以下	15以下	15	20	25	
生物化学的酸素要求量(BOD)	3以下	3	4	6	10	
弗化物	1.0以下	1.0	1.0	1.5	1.5	0.8
セレン	0.01以下	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01
全ヒ素	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1	0.01
総水銀	0.00005	0.00005	0.0001	0.001	0.001	0.0005
総カドミウム	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01	0.003
六価クロム	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1	0.05
総鉛	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1	0.01
総シアン化合物	0.005	0.05 (漁場0.005)	0.2 (漁場0.005)	0.2	0.2	検出されないこと
フェノール	0.002	0.002	0.005	0.01	0.1	
石油類(石油エーテル抽出物)	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0	
陰イオン界面活性剤	0.2以下	0.2	0.2	0.3	0.3	
大腸菌群数(個/L)			10,000			
ベンゾピレン(μg/L)	0.0025	0.0025	0.0025			
有機水銀	1×10 ⁻⁷	1×10 ⁻⁶	1×10 ⁻⁶	1×10 ⁻⁶	1×10 ⁻⁶	検出されないこと

中国と日本の水質環境基準の比較

- 日本の水質環境基準は、人の健康保護(健康項目)と生活環境保全(生活環境項目)の2本立て
- 生活環境項目(COD、BOD、DO等)では、水域毎に水の利用目的に応じて4~6の類型を設け、それぞれについて基準値を設定
- 中国の水質環境基準には、ダイオキシン類、PCB、農薬などの有機系有害化学物質の基準がない
- 中国の基準には、日本の水道水質基準となっている項目(鉄、銅、マンガン、塩化物イオン、陰イオン界面活性剤等)が多く含まれる

資料: APEC環境技術交流促進事業運営協議会

日本における水質汚染の現状

健康項目の環境基準達成状況(平成26年度、環境省)

測定項目	地点数	未達成	測定項目	地点数	未達成
カドミウム	4181	3	1,1,1-トリクロロエタン	3467	0
全シアン	3700	0	1,1,2-トリクロロエタン	3426	0
鉛	4341	2	トリクロロエチレン	3531	0
六価クロム	3902	0	テトラクロロエチレン	3530	0
ヒ素	4289	22	1,3-ジクロロプロペン	3411	0
総水銀	4046	0	チラウム	3360	0
アルキル水銀	931	0	シマジン	3338	0
PCB	2311	0	チオベンカルブ	3323	0
ジクロロメタン	3448	0	ベンゼン	3393	0
四塩化炭素	3390	0	セレン	3416	0
1,2-ジクロロエタン	3437	1	硝酸性及び亜硝酸性窒素	4247	2
1,1-ジクロロエチレン	3425	0	フッ素	2916	17
シス-1,2-ジクロロエチレン	3427	0	ホウ素	2782	1

■ 水質汚染の現状(2014年)

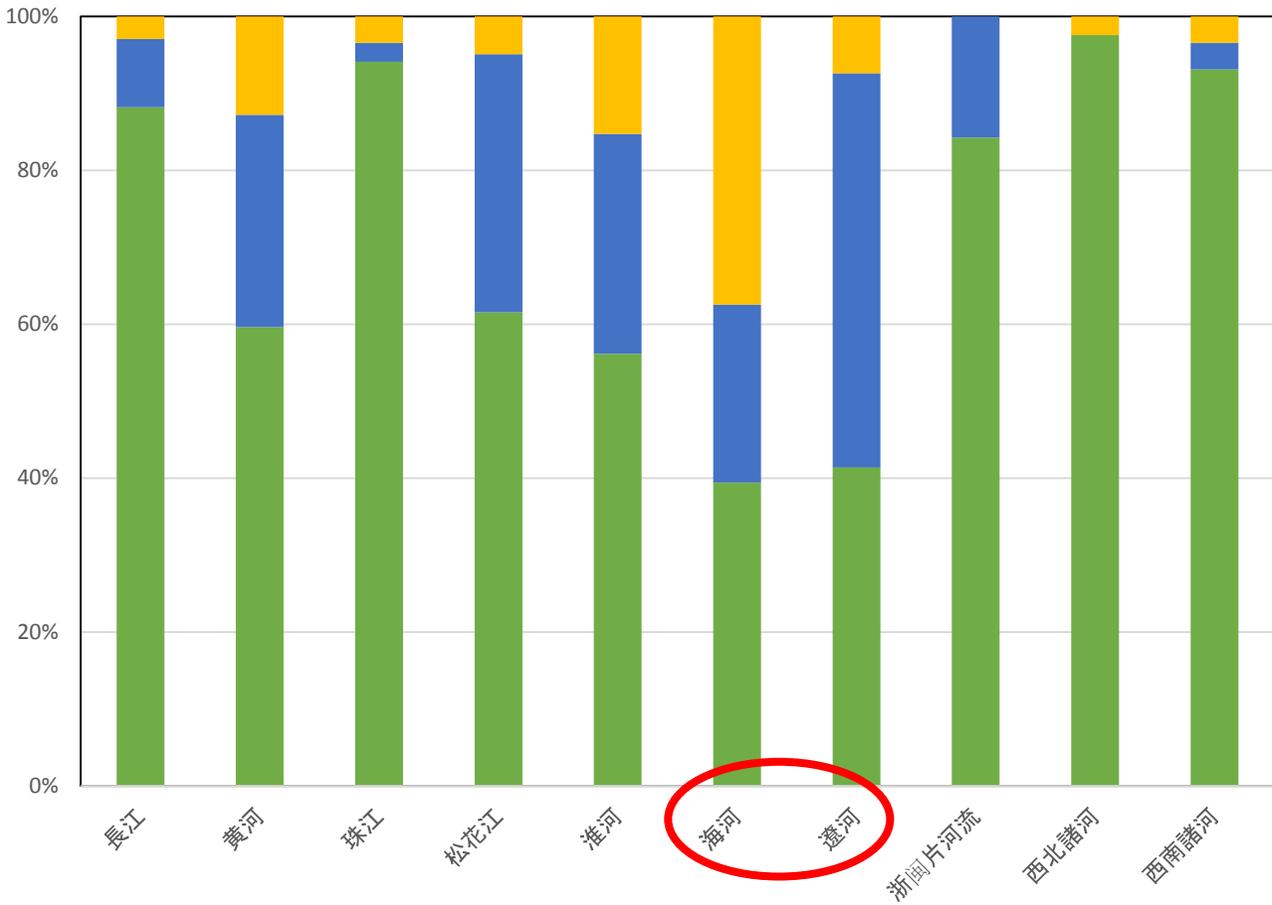
中国7大水系



Copyright©2003-2005 中国大事記(百科事典)

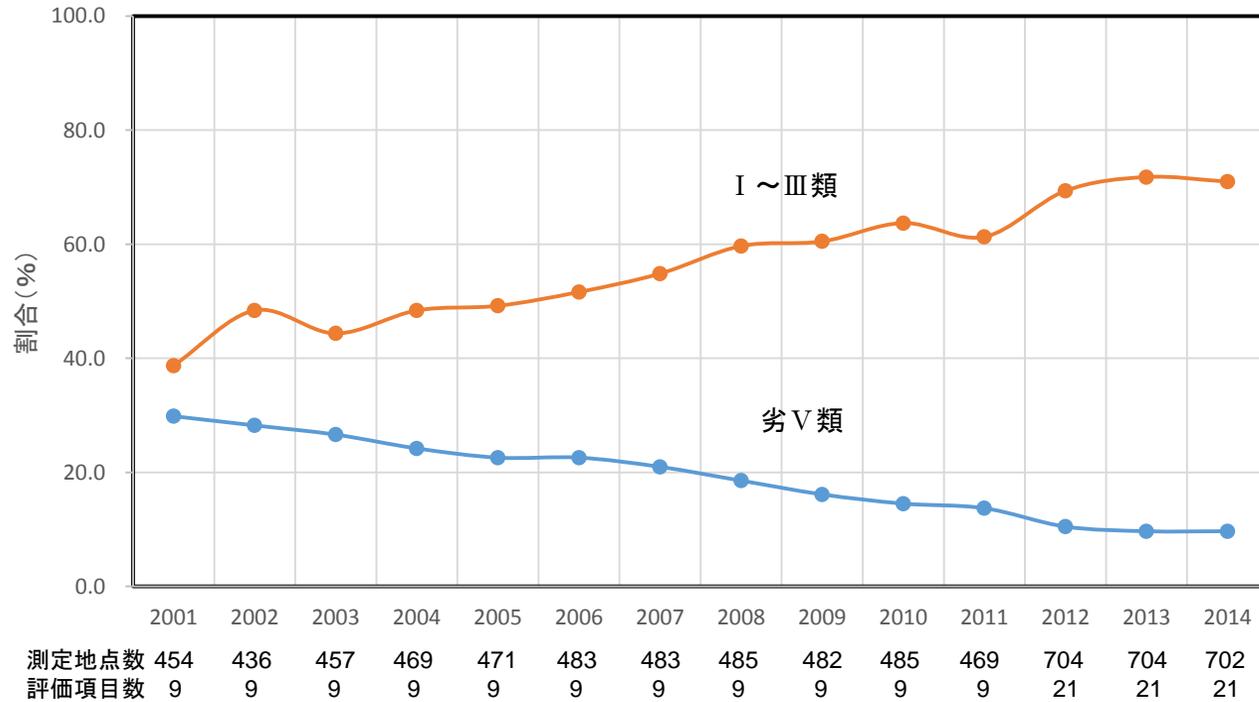
- 劣V類
- IV, V類
- I~III類

- 中国の主要十流域における飲用に適する水質(I~III類)は、全体の71.2%
- 十流域の中では、海河と遼河の水質が悪化
- 水域の富栄養化や有機汚濁が水質悪化の最大要因
- 三湖(太湖、デン池、巢湖)の中ではデン池の汚染が深刻化(アオコの大発生)



資料:小柳秀明, OECC会報 第75号 pp. 9-10(2015年)

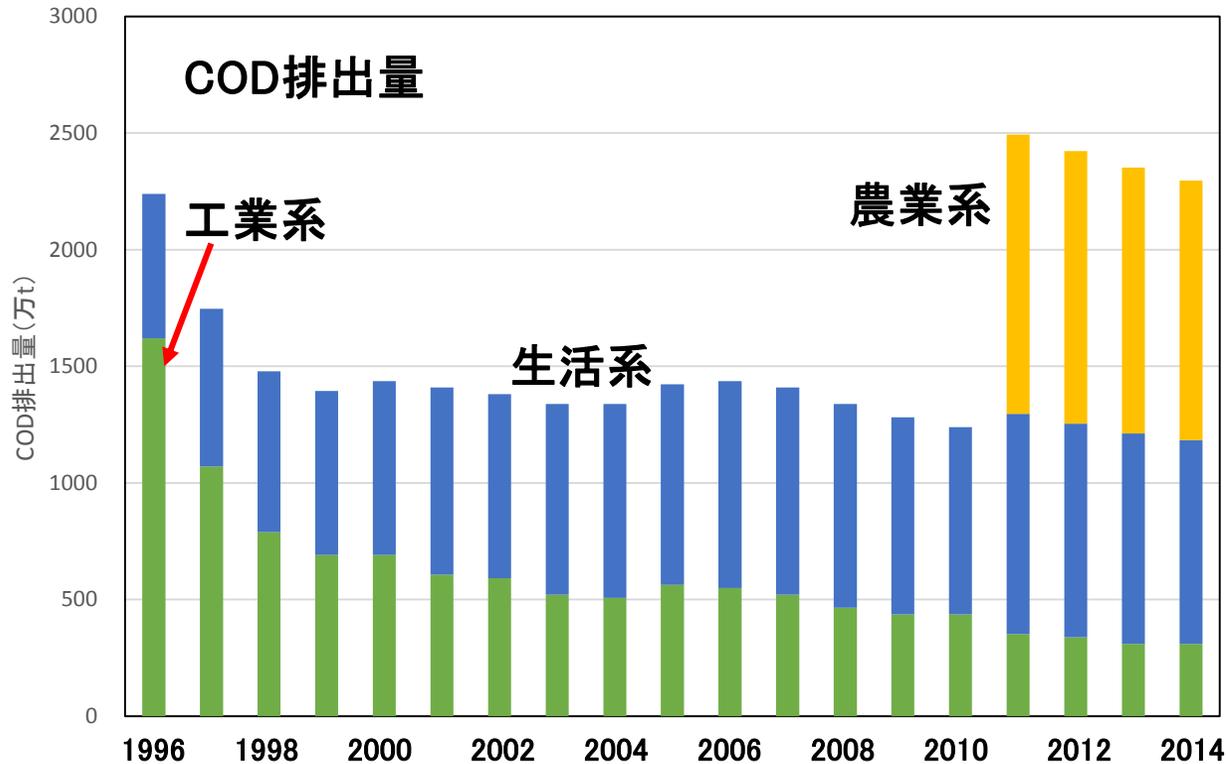
■ 水質の経年変化(2001～2014年)



資料:小柳秀明, OECC会報 第75号 pp. 9-10(2015年)

- 14年間でI～Ⅲ類の水質の割合は32.7%増加し、逆に劣Ⅴ類の水質は21.2%低下⇒水質が大幅に改善
- 2006年以降に導入された水汚染物質排出総量削減措置(総量規制)の効果

■ 水質汚染問題の改善策－排出規制－



資料:小柳秀明, OECC会報 第75号 pp. 9-10(2015年)

- 第9次五か年計画(1995-2000年):1996年に改正水污染防治法で総量規制制度を導入
- 第11次五か年計画(2006-2010年):COD排出量を10%削減
- 第12次五か年計画(2011-2015年):CODおよびアンモニア性窒素排出量をそれぞれ8%および10%削減
- 削減効果により、水質汚染問題は徐々に解決
- 農業系からのCOD排出量が半分近くを占めるため(90%以上は畜産養殖系排水)、その排出対策が急務

水問題の改善策のまとめ

- 中国南北間における水資源の不均衡を緩和するため、「南水北調」プロジェクトの推進
 - 今後も水需要の増大が予想されることから、水資源問題を改善するためには、節水型社会の構築が一層重要
 - 水質汚染問題は徐々に改善されてきているが、畜産養殖系からの排出が水質悪化に大きく寄与していることから、その排出対策が急務
-
- 中国での水質汚染による住民の健康被害(例えば、「がん村」の存在)については、不明な点が多い(特に、有害化学物質の水質データや健康被害との因果関係等)
 - 環境汚染に対する国民監視の目が厳しさを増している(公害問題に対する訴訟件数の増加)
 - 国民の不安感を払拭する上でも、中国政府はこれまで以上に適切な情報公開を進めていくことが望まれる