

# 愛知県と名古屋市は利水面で不要・再論

「少雨化傾向」，湧水流量の検討

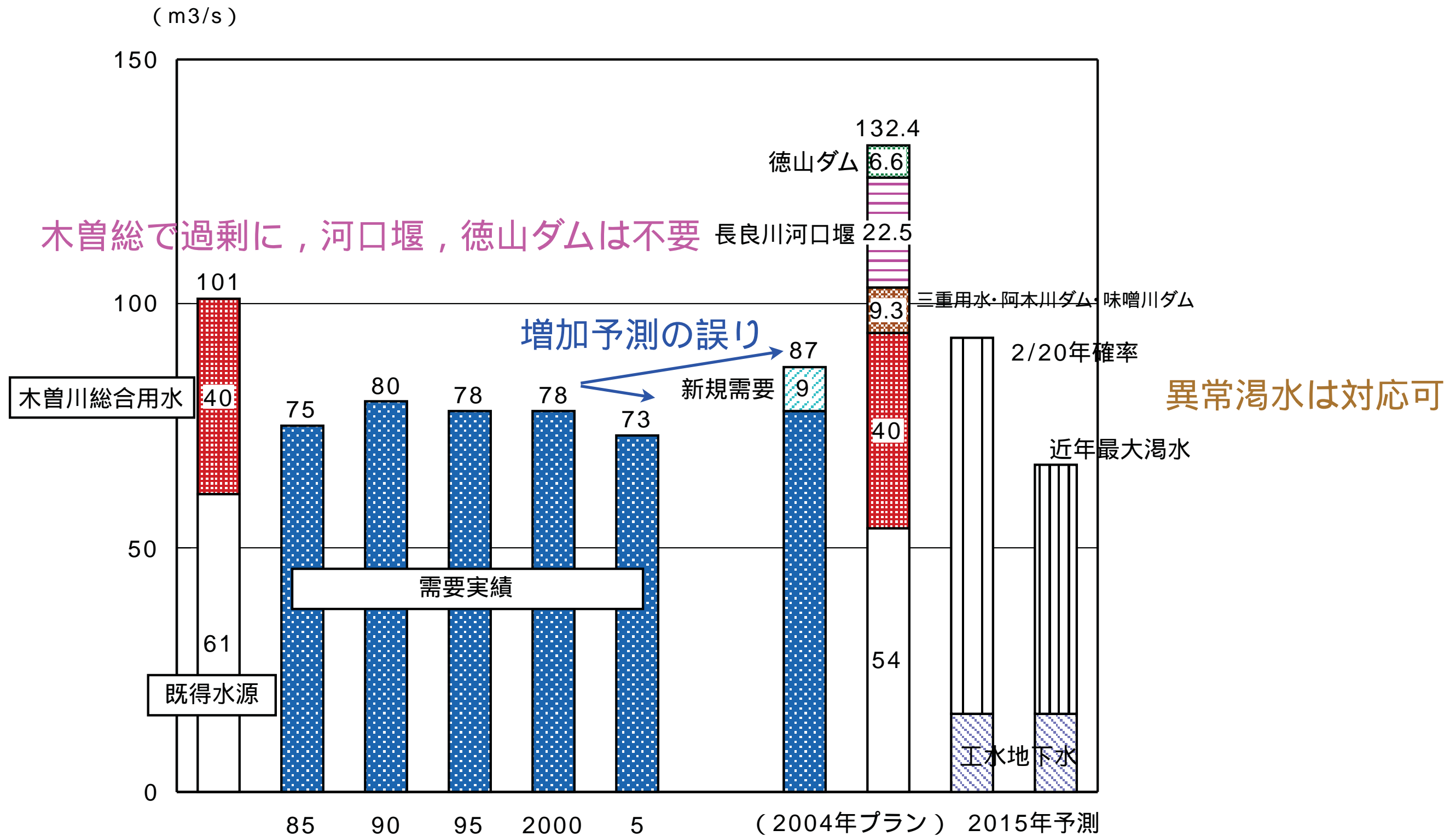
木曾川総合用水の機能と対案

その他の論点

富樫幸一

(岐阜大学地域科学部)

# 木曽川水系の都市用水の過剰開発と湯水の過大評価



資料：工業統計，水道統計，木曽川水系水資源開発基本計画

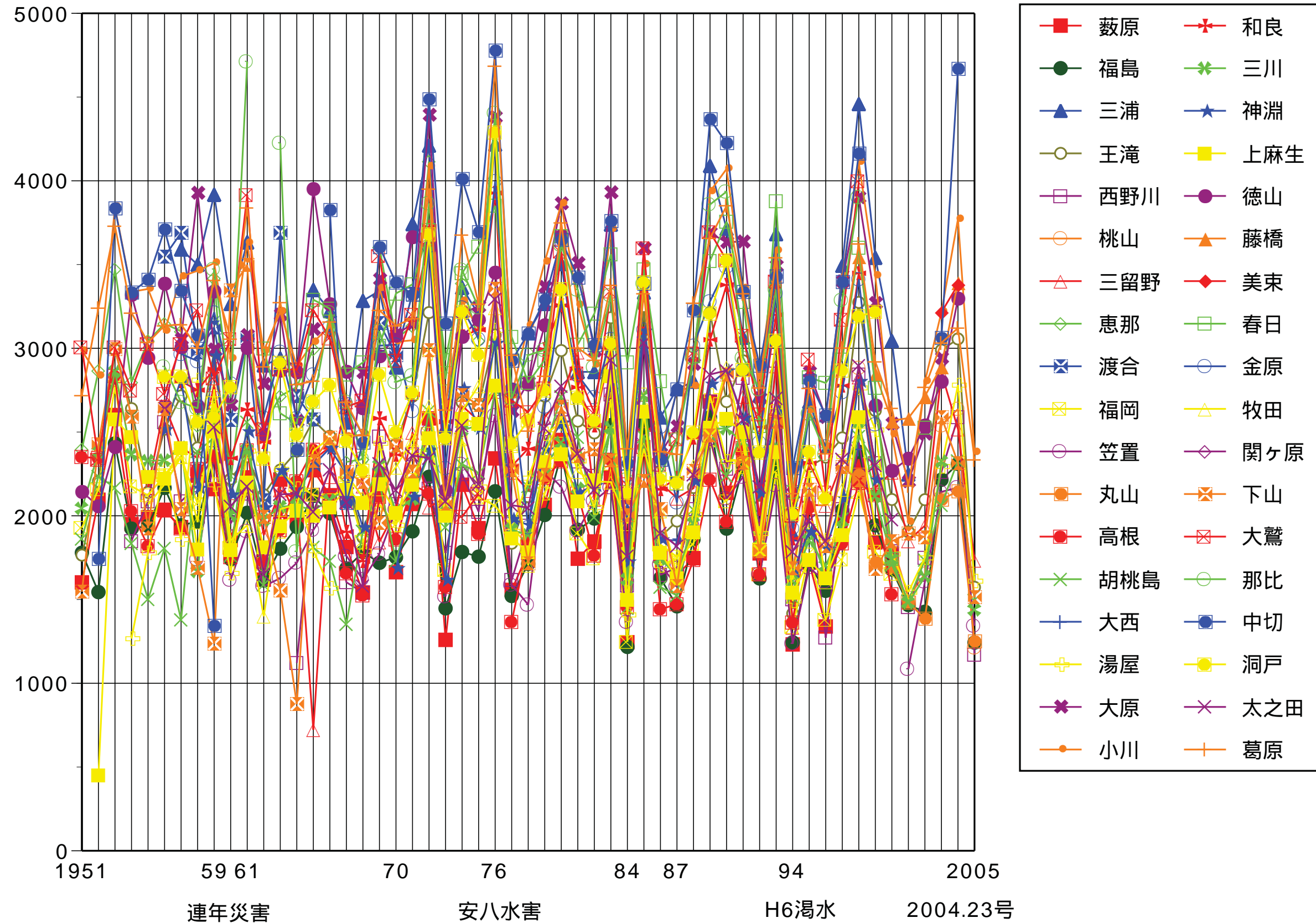
注：需要実績の推移には三重県中勢は含まない

## 基本的な論点

- ・ 「安定供給可能量が低下している」という点が、全体的に強調されています。  
「安定供給可能量」自体が所与の「事実」（あるいはその誤認）としてあるのではなく、どのように位置づけるべきものなのかを再検討し、その上で、水余りや需要予測の乖離、ソフトソリューション提案など、全体的なあり方からもう一度、見直すべきです。
- ・ 実際に水道と工業用水道の需要が減少している点は、全くふれられていません。  
2004年フルプラン予測と2007、2009年実績が乖離している点も触れられていません。  
木曾総の半分強、河口堰の大半、徳山ダムが全部が使われていない事実を無視しています
- ・ 需要の検討がないからなのですが、「安定供給可能量」(2/20)を実際の需要からみると、過小に見積もられた「安定供給可能量」でも不足しない程度となっています。
- ・ 維持流量の削減や、農業用水との調整など、過去の湯水で取り組まれた対策にはなんら言及されず、河口堰、徳山ダム、新たに導水路が必要なことだけが主張されています。  
これは水資源白書でもすでに述べられている「ソフト・ソリューション」の追求とは異なり費用が係り、環境に悪影響を与える考え方です。

# 長期雨量：36観測地点

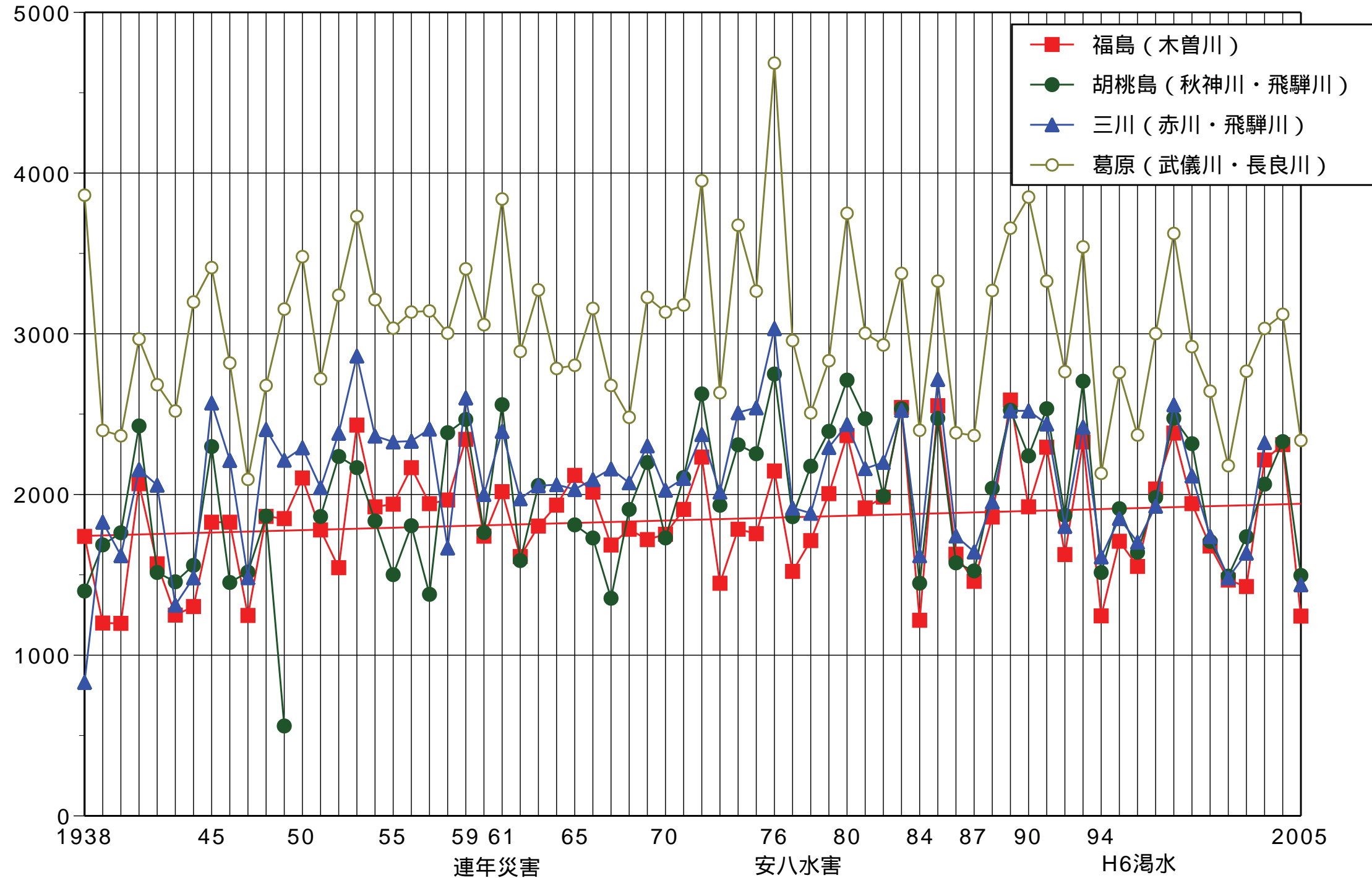
少雨化といえるのか



雨量・流量年表データベース，雨量年表より作成



# 長期的に雨量がとれる4観測地点

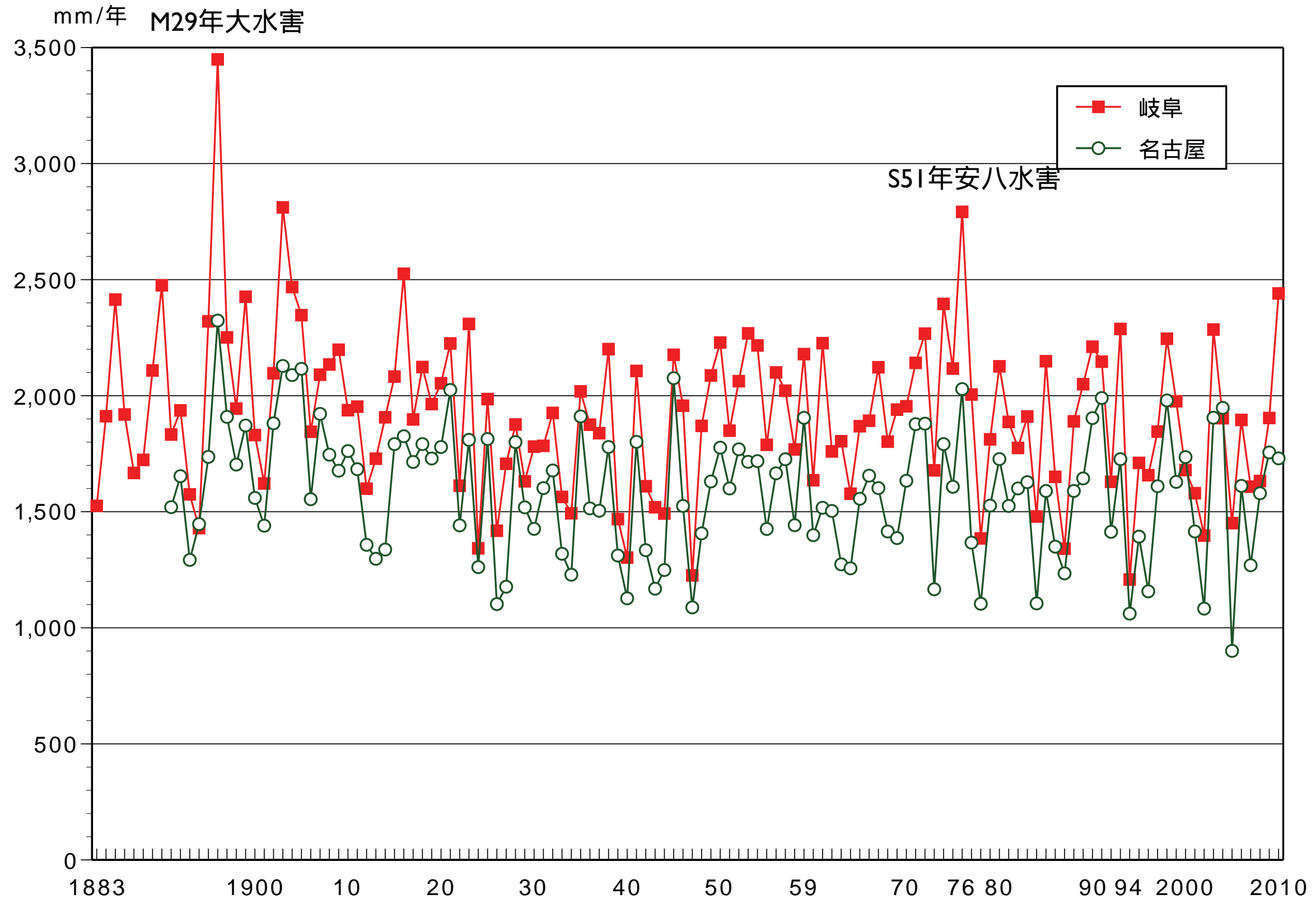


福島  $f(x) = 3.468926E+0 \cdot x + 1.727802E+3$   
 $R^2 = 3.652919E-2$

周期的に変動する現象に対して  
直線回帰は使えない

雨量・流量年表データベース，雨量年表より作成

# 名古屋・岐阜市の1883～2010年の年降水量の長期変化



## 少雨化といえるのか

がなされている。Fig.6(左)に示した3河川の流域に関する年降水量と年流出量との関係を見ると、各年の両者の関係を示す黒丸が、流域の年蒸発散量を表わす直線(おおむね600~800mmの範囲)から大きくはずれているケースについては、流出量と降水量の観測値の精度に疑義をはさむ必要のあることが考えられる。

木曽三川流域の水文データベース

森和紀

日本大学文理学部自然科学研究所研究

紀要 No.36(2001)

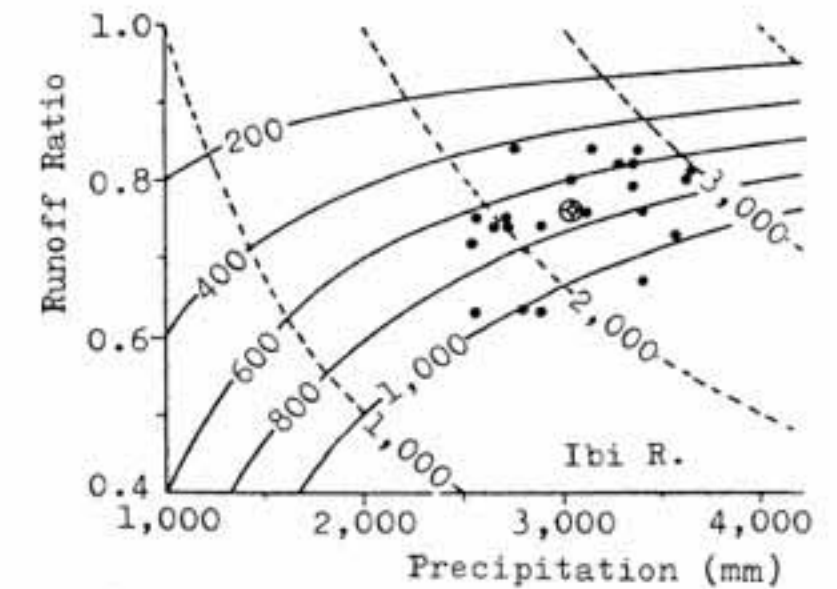
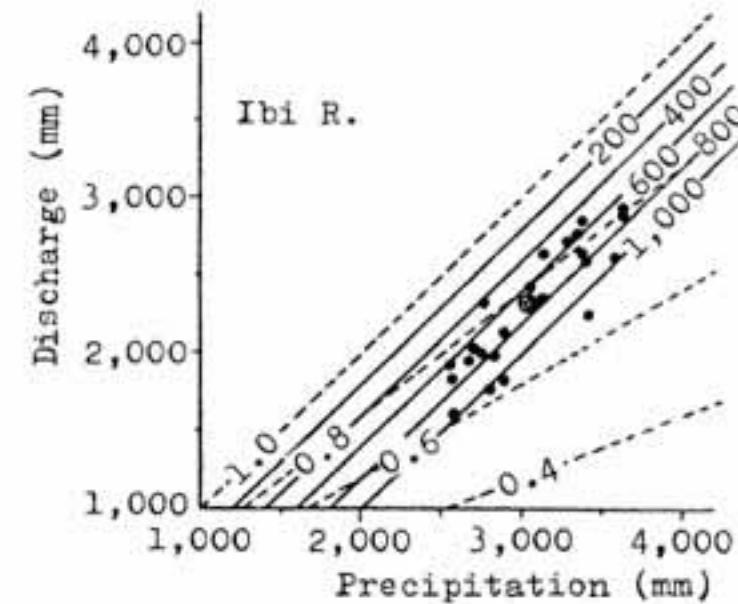
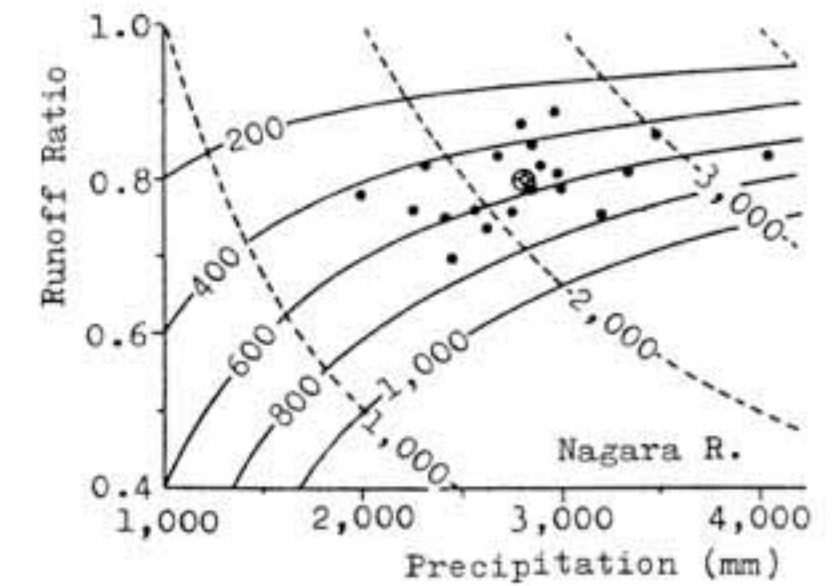
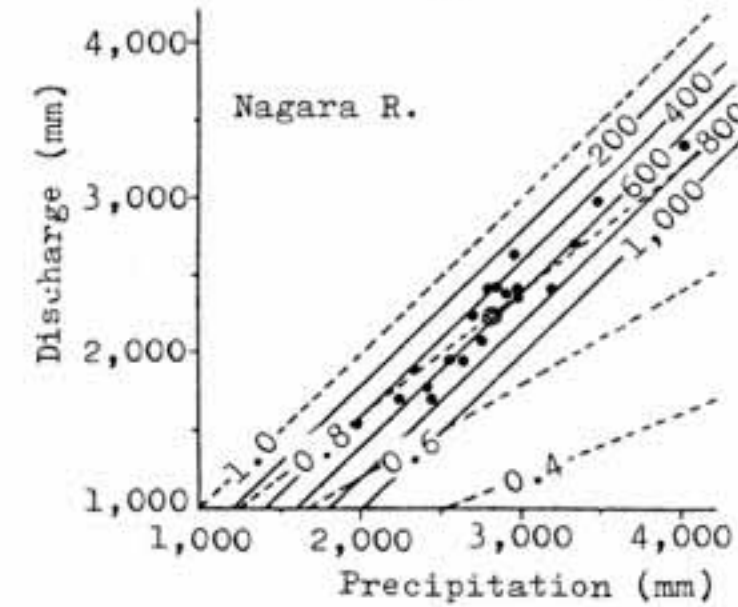
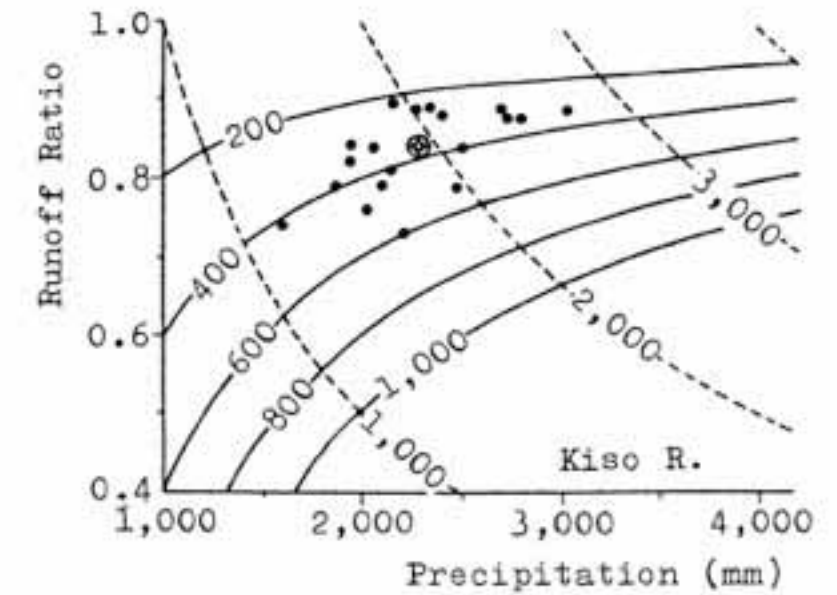
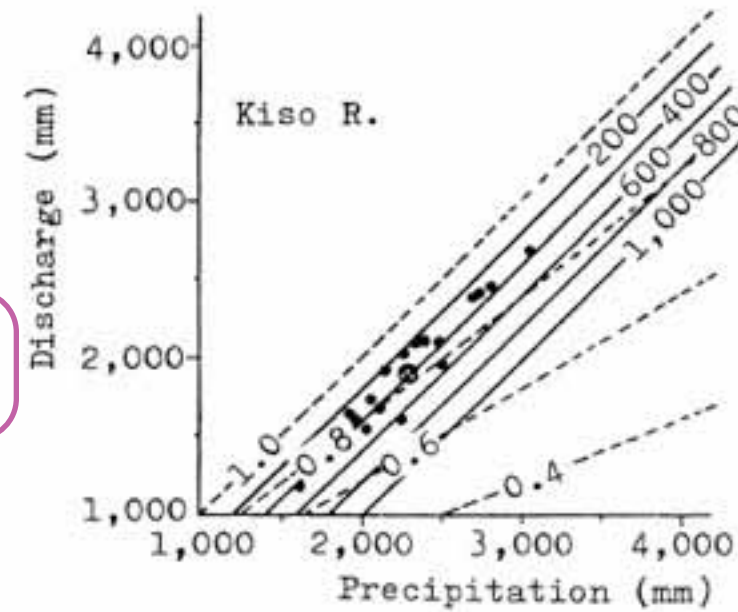


Fig. 6 Relationships between annual precipitation and annual discharge (left); annual precipitation and annual r

近年の少雨化傾向により、昭和54年～平成10年の20年間に2番目の渇水年（2/20）における、ダムによる安定供給可能量は、ダムの計画当時に比べて約6割に減少しており、必要な需要量に対して水は余っていません。  
また、近年最大渇水年（平成6年）におけるダムの供給可能量は、ダムの計画当時と比べ約3割に減少しており、大きな被害が発生しました。

1950～60年代中盤までの観測流量が比較的多かっただけではなくて、1960～1970年代の石油危機までは、都市用水の需要の伸びが大きかったことから、最大限、どこまで取水できるかという立場から、ダムや河口堰の取水量が決められていました。

長良川河口堰の $22.5\text{m}^3/\text{s}$ という最大取水量は、1970年代以降も含めた墨俣流量をみる限り、1/10確率よりも低下していたことが指摘されていました。

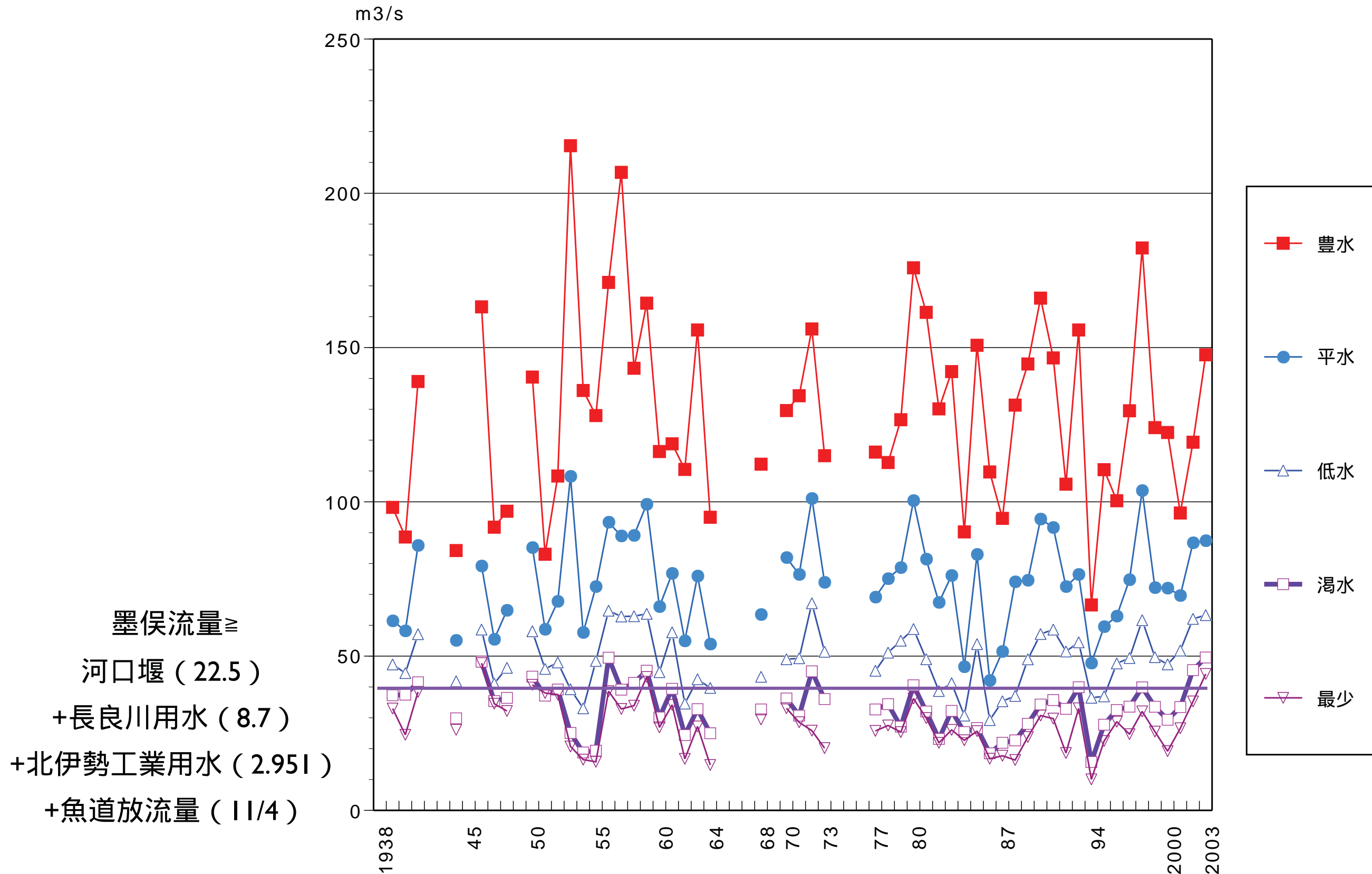
（大熊孝（1991）長良川河口堰をめぐって、そしえて21）

しかし、取水計画や費用便益、アロケーションを抜本的に基本計画から見直すことはおこなわれませんでした。徳山ダム、導水路も同様です。

近年最大渇水（平成6年）は、1/10渇水対応の基準を超えたものなので、水資源計画の想定外です。しかもこの時は、夏の農業用水との調整でしのぐことができました。この点の説明が欠けています。



# 長良川河口堰は最大取水量 ( 22.5m<sup>3</sup>/s ) は取れない



第3回木曾川水系流域委員会 参考資料-2 より作成

水余りが明らかになっている中で，施設実力調査（2004）が行われ，実は安定供給可能量（2/20）は下回っていたという，逆の方向での過小評価が行われるようになりました．しかしこれは中部地方整備局が各県市に説明し，フルプランにも記述されているだけです．

各ダムや河口堰の公式の供給能力を見直しているわけではありません．また事業費や維持管理費の負担，つまり費用便益の見直しにつながるかたちでも行われていません．徳山ダムや導水路は，この施設能力の過小な評価の中で計画が継続された訳ですから，本来ならば，利水容量やアロケーション自体からもう一度，見直されるべきだったはずです．

水利権の縮小見直しが進められており，安定供給可能量の低下も背景にあるとされますが，実績と近い将来の需要予測に基づいた見直しが行われていますし，すべての水利権で同等に安定供給可能量の比率で削減されている訳でもありません．

河口堰や徳山ダムのように，専用施設がない水源の場合は，安定供給能力として実際には機能できません．計算上だけのことからです



2. 木曾川水系の利水の現状

渇水が頻発する木曾川

■平成になって以降20回の取水制限を実施。

木曾川における取水制限実績

渇水発生年度	取水制限期間												日数	最高取水制限率 (%)			○:ダムの枯渇想定年※	
	期間													上水	工水	農水		
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
H元														—	—	—	—	
H2														32	10	20	20	
H3														—	—	—	—	
H4														51	10	20	20	
H5														27	15	20	20	
H6														166	35	65	65	○
H7														213	25	50	50	○
H8														29	20	20	20	
H9														7	5	10	10	
H10														—	—	—	—	
H11														9	5	10	10	
H12														78	25	50	65	○
H13														143	20	40	40	○
H14														75	20	40	40	○
H15														—	—	—	—	
H16														39	15	30	30	○
H17														176	25	45	50	○
H18														—	—	—	—	
H19														—	—	—	—	
H20														18	10	20	20	
H21														—	—	—	—	

■:実際の取水制限実施期間

■:牧尾ダムの枯渇が想定される期間※

※取水制限などの渇水対策を行わないでダム運用したと仮定した場合に、牧尾ダムの枯渇が想定される年(枯渇想定年はH17までのシミュレーションによる試算値)

ダムの枯渇

木曾川3ダム「0%」

平成6年 渇水 発電用を緊急放流 三千万六年前に



※新聞記事は各新聞社の許諾を得て転載しています 15

2006年以降は、取水制限が起っていない

木曾川部会資料 2010年5月



### スライド14

渇水時の取水制限は、実際に取水する水量に対しての制限であるため、その分浄水場からの給水量も減少することになります。したがって、給水能力の稼働率とは関係ありません。また、取水制限は、供給能力の不足に対処するため、実質的な被害を伴うものであり、被害を防ぐための予防的なものではありません。

10～20%の取水制限で「実質的な被害」がでたケースがあれば、紹介してください。ほとんどが30%以上の深刻なケースがだったと思います。

中部地整によるシミュレーション上の取水制限は、水利権量に対して行われていますので、実際の取水実績に対するダム補給、あるいは取水制限とは条件が違ってきます。

牧尾ダムの貯水量が半分を切って取水制限を始めても、余裕を持っていることの多い阿木川ダムと味噌川ダムからの補填が行われてきました（シリーズ運用）。最近、後者の2つのダムから先行補給して、貯水量が減りやすい牧尾ダムを温存する試験的な統合運用は賛成です。



## 7. 水供給能力の考え方について

### 【供給可能水量】

- ・ダム計画時に比べて、安定供給水量は全体で約59% (2/20) の能力に低下。

(単位 : m<sup>3</sup>/s)

施設名	開発水量 (計画値)			安定供給可能量 (2/20)			近年最大渇水時供給可能量 (H6)		
	都市用水	上水	工水	都市用水	上水	工水	都市用水	上水	工水
牧尾ダム	10.31	3.89	6.41	7.21 (約70%)	2.73	4.49	5.46 (約53%)	2.06	3.40
岩屋ダム	39.56	21.93	17.63	17.41 (約44%)	9.65	7.76	7.91 (約20%)	4.39	3.53
阿木川ダム	4.00	1.90	2.10	2.28 (約57%)	1.08	1.20	1.64 (約41%)	0.78	0.86
味噌川ダム	4.30	3.57	0.73	3.61 (約84%)	3.00	0.61	1.76 (約41%)	1.46	0.30
長良川河口堰	22.50	13.16	9.34	16.95 (約75%)	9.91	7.04	6.89 (約31%)	4.03	2.86
徳山ダム	6.60	4.50	2.10	4.24 (約64%)	2.99	1.25	2.44 (約37%)	1.67	0.78
三重用水	0.86	0.67	0.19	0.65 (約75%)	0.50	0.15	0.34 (約39%)	0.27	0.08
合計	88.13	49.62	38.50	52.35 (約59%)	29.86	22.50	26.44 (約30%)	14.66	11.81

# 木曽川総合用水は主に木曽川の自流から取水

木曽川総合用水事業計画：

1942～62年の需要量計算

1/10の渇水基準年は1951年

岩屋ダムの貯留と補給，及び馬飼頭首工での取水は，  
馬飼下流の成戸の $50\text{m}^3/\text{s}$ で制限

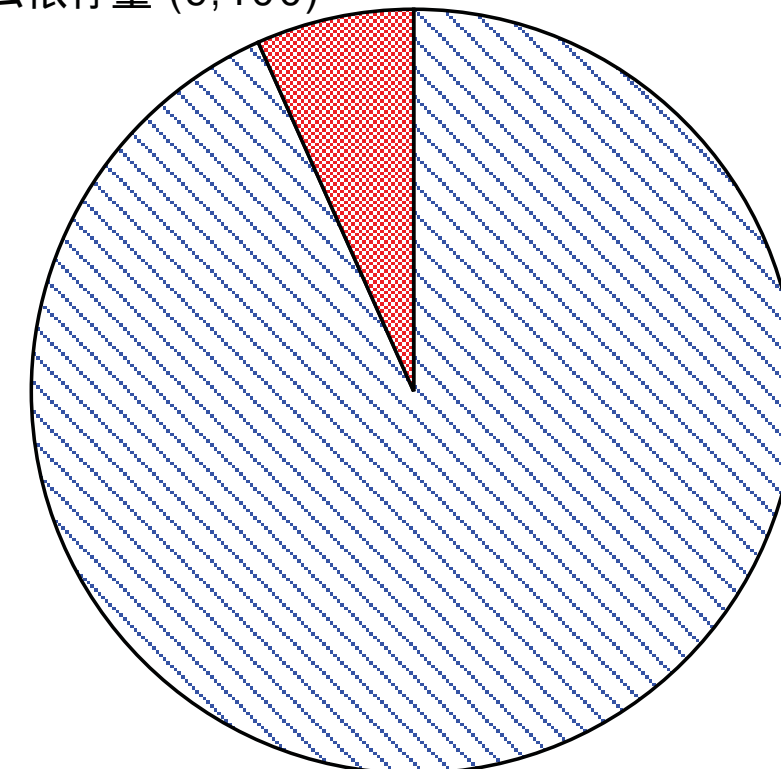
農水，工水，水道を合わせた取水量 $13.9\text{億}\text{m}^3/\text{年}$ ：

ほとんどが自流利用量が $13.0\text{億}\text{m}^3/\text{年}$ ，逆潮灌漑転用

岩屋ダム依存量が $9,400\text{万}\text{m}^3/\text{年}$

(東海農政局(1980)『木曽川水系農業水利誌』)

万 $\text{m}^3/\text{年}$ ，6.8%  
岩屋ダム依存量(9,400)



自流利用量(130,000)  
93.2%

岩屋ダムのフォローアップ資料

(中部地方整備局他：2010)

2000～2009年に灌漑，水道及び工業として岩屋ダムが補給した水量は年平均で約 $6,500\text{万}\text{m}^3$

スライド5：（左上）

木曽川総合用水(岩屋ダム)では、ダム計画当時の開発水量(都市用水)39.6m<sup>3</sup>/sに対して、近年20年に2番目の渇水年における安定供給可能量は17.4m<sup>3</sup>/sに低下しています。

- ・最大の開発水量を持つ木曽川総合用水（都市用水，39.56m<sup>3</sup>/s）の安定供給能力を，17.4m<sup>3</sup>/s，44%と大幅に過小に見積もっていることが，一番の問題点です
- ・木曽川大堰によって，最下流部の農業用水から転換した自流が大半を占めており岩屋ダムからの補給はごく一部にとどまります．
- ・実際の需要は，河口堰から木曽川用水の名古屋臨海工業用水道に戻す分を含めても18m<sup>3</sup>/s弱にとどまり，仮に44%の安定給水能力だとしても1/10渇水では問題がありません
- ・1986年冬季渇水では，成戸（木曽川大堰直下）の「維持流量」を50m<sup>3</sup>/sから40m<sup>3</sup>/sに切り下げて対応できました．この点がきちんと説明されていませんし，費用をかけずに合理的な運用を行うソフトソリューションの提案を無視しています．

# 木曽川総合用水の機能と対案

<b>木曽川総合用水</b>	<b>39.56</b>										水利権見直し (2009年)
水道用水	19.13	岐阜県	0.97		可茂上水道用水供給事業	0.80					落合 1.9 → 1.642m³/s 川合 0.4m³/s→ 0.3m³/sまでは岩屋ダム 超える分は阿木川・味噌川ダム
		愛知県	5.32		愛知県水道用水供給事業 (尾張)	1.90					
		名古屋市	11.84		名古屋市水道事業	0.10		導水路・拡張計画がない			犬山第二 8.3 → 5.674 岩屋・木曽川総合 朝日4.14 → 2.256
		三重県	1.00		北勢水道用水供給事業						
工業用水	20.43	岐阜県	5.13	4.33	可茂工業用水道事業	0.18		低稼働率, 一般会計償還済み			
		愛知県	6.30		尾張工業用水道事業	3.78		稼働率低下			濃尾第二 3.78 → 2.01
		三重県	9.00		名古屋臨海工業用水道事業	2.52		未利用に			
					北伊勢工業用水道第4期	4.50		稼働率低下			7.0 → 5.38
					残り4.5の内の2			0.5利用, 残りは未利用			
					(工水休止暫定水利の振替え)						
<b>長良川河口堰</b>	<b>22.50</b>										
水道用水	7.70	愛知県	2.86		愛知県水道用水供給事業 (知多)			水質の悪化			
		名古屋市	2.00					導水路・拡張計画がない			
		三重県	2.84		北勢・中勢水道用水供給事業	1.94		拡張中止, 残りは一般会計負担			
工業用水	14.80	愛知県	6.39	8.39		水道転用	5.46	拡張計画はない			
		三重県	8.41	6.41				未利用, 一般会計負担			
<b>徳山ダム</b>	<b>6.60</b>										
水道用水	4.50	名古屋市	1.00					導水路?			
		愛知県	2.30					同?			
		岐阜県	1.20					西濃の事業計画がない			
工業用水	2.10	名古屋市	0.70					長良川経由で導水			
		岐阜県	1.40					西濃の事業計画がない			



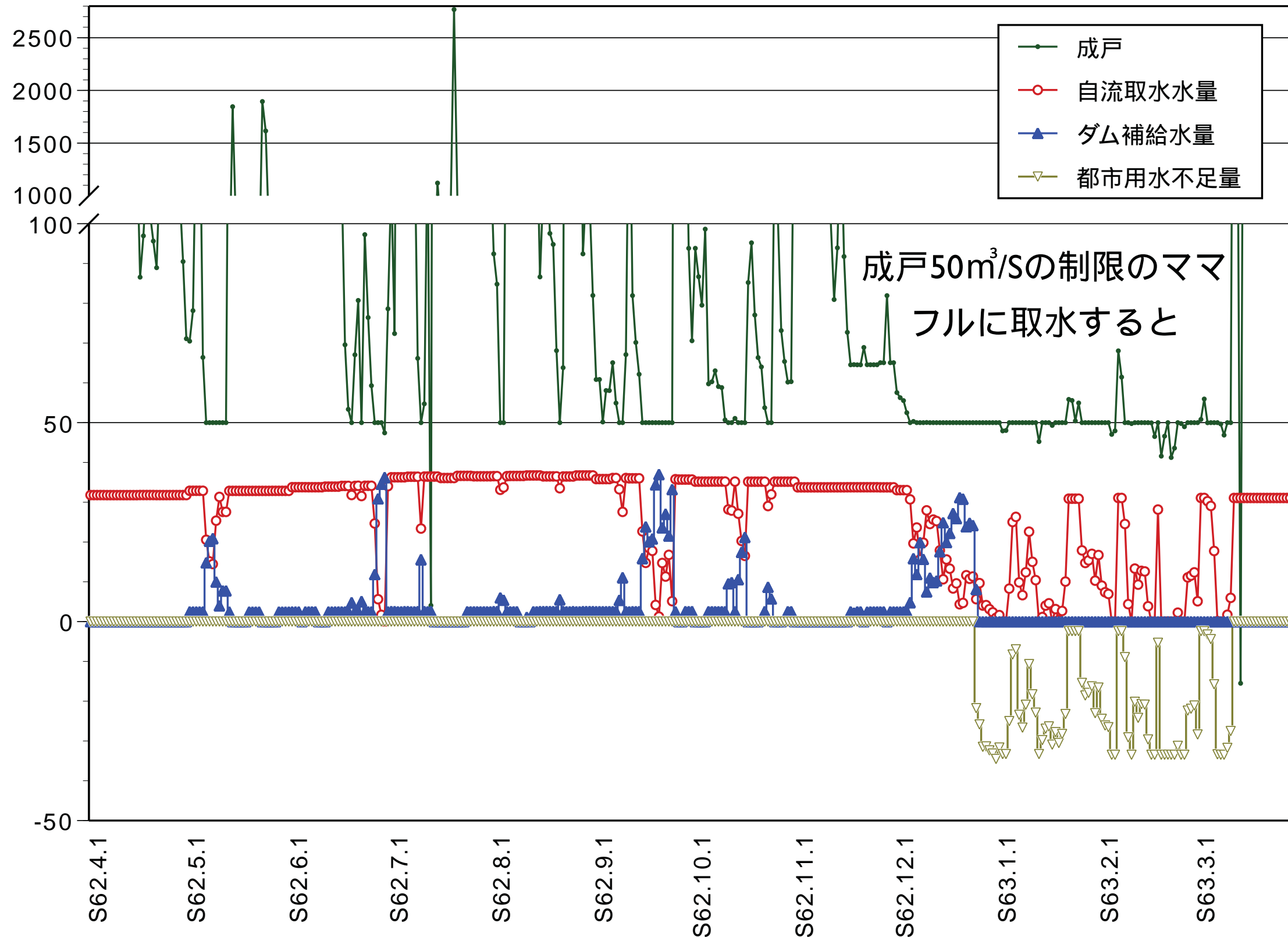
シミュレーションも，2004年の施設実力調査と，2008年の取水制限日数の縮小を算出したものの2つがあり，一定の条件の下での計算結果として解釈しておく必要があります．流量，降水量などは年によって変動します．最近20年は一つの考え方に過ぎず，30～40年をとる方法もありますし，この数年の雨の多かった期間を加える（ズラす）ことも可能です

シミュレーション（施設実力調査，2004年）：最大取水量（ $39.56\text{m}^3/\text{s}$ ，100%）ベース  
これは実際の取水実績にはまったく，そぐいません．

1987年について計算結果：44%とした場合に，岩屋ダムが枯渇（利水の貯留が0）となつて，以降，回復する条件に合うことを示しているだけです．

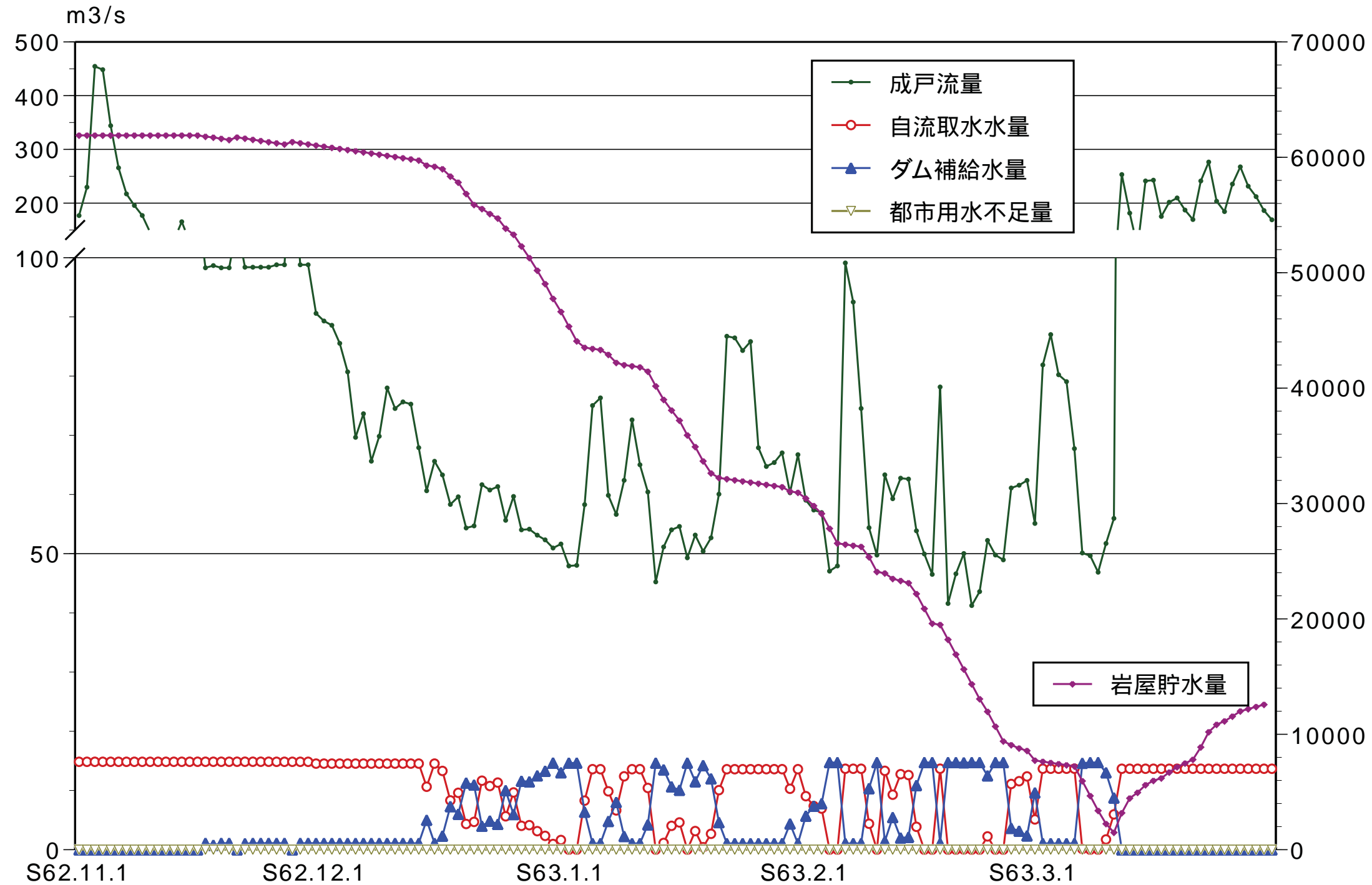
「取水制限の緩和の計算」（2008年）は，木曾川総合用水については $20.7\sim 23.7\text{m}^3/\text{s}$ で計算されています．これも実績値よりも高くなっています．

# 木曽総：都市用水（100%）1987年による計算



中部地方整備局（2004）木曽川水系フルプラン施設実力調査より作成

# 木曽総：都市用水最大取水（44%）の計算



岩屋ダムの貯留がゼロになるのが44%という計算

問題は、木曽川総合用水の計画時は最大取水量、 $39.56\text{m}^3/\text{s}$ と計算される前提におかれた、成戸地点における上流でのダム貯留と取水の制限流量の $50\text{m}^3/\text{s}$ が適切かどうかにあります。

木曽川水系河川整備計画では、この地点の正常流量（下流には水利権がないので、「河川環境の保全」等のための維持流量）を、通常は $50\text{m}^3/\text{s}$ 、渇水年は $40\text{m}^3/\text{s}$ としており、貯留・取水の制限流量と正常流量が整合していません。渇水年は後者を用いればいいわけです。

渇水年の正常流量に合わせて制限流量を引き下げれば、取水制限は大幅に緩和されます。実際に1986年はそれを実施しているので、この点についてノーコメントなのは解せません。

実際にはこの $50\text{m}^3/\text{s}$ や $40\text{m}^3/\text{s}$ を下回る流量しか流れてない時があります。その場合も、河川環境に影響があったことは実証されていません（ヤマトシジミへの影響は否定されています）



## (2) 取水及び貯留制限流量の維持

水資源開発にあたって河川環境の保全等のために設定され、現在の利水運用に適用している取水及び貯留制限流量は、木曽川では今渡地点100 m<sup>3</sup>/s、木曽成戸地点50 m<sup>3</sup>/s、長良川では長良川河口堰における魚道放流量11 m<sup>3</sup>/s（2月～6月）、4 m<sup>3</sup>/s（7月～1月）、揖斐川では万石地点30 m<sup>3</sup>/s 等であり、これを維持する。

木曽川水系連絡導水路の建設揖斐川と長良川、木曽川を繋ぐ木曽川水系連絡導水路を整備し、徳山ダムに確保された湯水対策容量53,000 千m<sup>3</sup>のうち40,000 千m<sup>3</sup>の水を一部は長良川を経由して木曽川に導水することにより、異常湯水時〔平成6年(1994)湯水相当〕においても、木曽成戸地点において河川環境の保全のために必要な流量の一部である40m<sup>3</sup>/s を確保するとともに、徳山ダムにより開発した愛知県及び名古屋市の都市用水最大4.0m<sup>3</sup>/s を導水する。

○事務局（笹森） その次のページの3 - 23 の下の（2）水利用の合理化、こちらの方で、取水制限流量による制約がない既得用水についてということで、水道用水とか農業用水について水利権の適正な見直しを行った上で維持流量の一部を回復する。この維持流量が回復されれば、緊急時には、そういう湯水調整に有効に活用できるというふうに考えています。

## 成戸制限流量と岩屋ダム補給の対案

- (1) 実質的に必要とされるな工水，水道の取水量が約 $20\text{m}^3/\text{s}$ 弱ならば，  
成戸流量が $70\text{m}^3/\text{s}$ 以上あれば取水は自流から可能で岩屋ダムからの補給は必要ない．
- (2)  $70\text{m}^3/\text{s}$ を下回るようになった時点から，制限流量を $40\text{m}^3/\text{s}$ に引き下げれば  
取水はまだ続けることができる．
- (3) さらに $50\text{m}^3/\text{s}$ を切った時点から，自流からの取水を $10\text{m}^3/\text{s}$ に加えて  
岩屋ダムからの $7.8\text{m}^3/\text{s}$ までの補給を始めるとする．  
利水容量の満水時（ $6,190\text{万m}^3/\text{日}$ ）からスタートするとしたら，  
約92日間の補給日数にあたる．この年の渇水は12月上旬から3月上旬までなので，  
だいたいこの代替的な試算で対応できることになる．
- (4) 施設実力調査に即すると，87年12月にダム補給を開始してからの補給量の合計  
は $3,685\text{万m}^3$ なので，この貯水容量から始めた場合には55日間で，  
さらに不足している1ヶ月超の期間のみは維持流量を $30\text{m}^3/\text{s}$ に引き下げてまかなう．

## 『水資源白書（平成19年度版）』（p.17）

水需要は横ばい若しくは減少の傾向となり、また水資源開発施設の整備が進んだことも相まって、水需給の乖離が縮小しつつある。このような中で、気候変動等の新たなリスク要因が加わり、高まりつつある

渇水リスクに対し、

これまでの水資源開発による量的な充足を優先する方策から、

限られた水資源を有効に利用する総合的なマネジメントへ、

今まで以上に一層政策の重点を転換していくことが必要である」

湯水で新たな施設の建設によらずに対応できる

木曽川にはソフトソリューションがある

- 牧尾・阿木川・味噌川ダムの統合運用（2009～）  
長良川河口堰，徳山ダム～導水路は不要
- 発電用ダムからの放流（減電の補償）
- 農業用水からの転用（夏季，1994年）
- 河川維持流量の引き下げ（冬季，1986年）  
【木曽川の流量は多い．利用ルールが問題】
- 需要の減少・抑制でリスクは低下している



スライド10：味噌川ダム2.769m<sup>3</sup>/sのうち1.756m<sup>3</sup>/sは西三河地域に供給を行っております。

愛知県の需給想定調査：木曾川水系に加えて西三河地域も計上されている

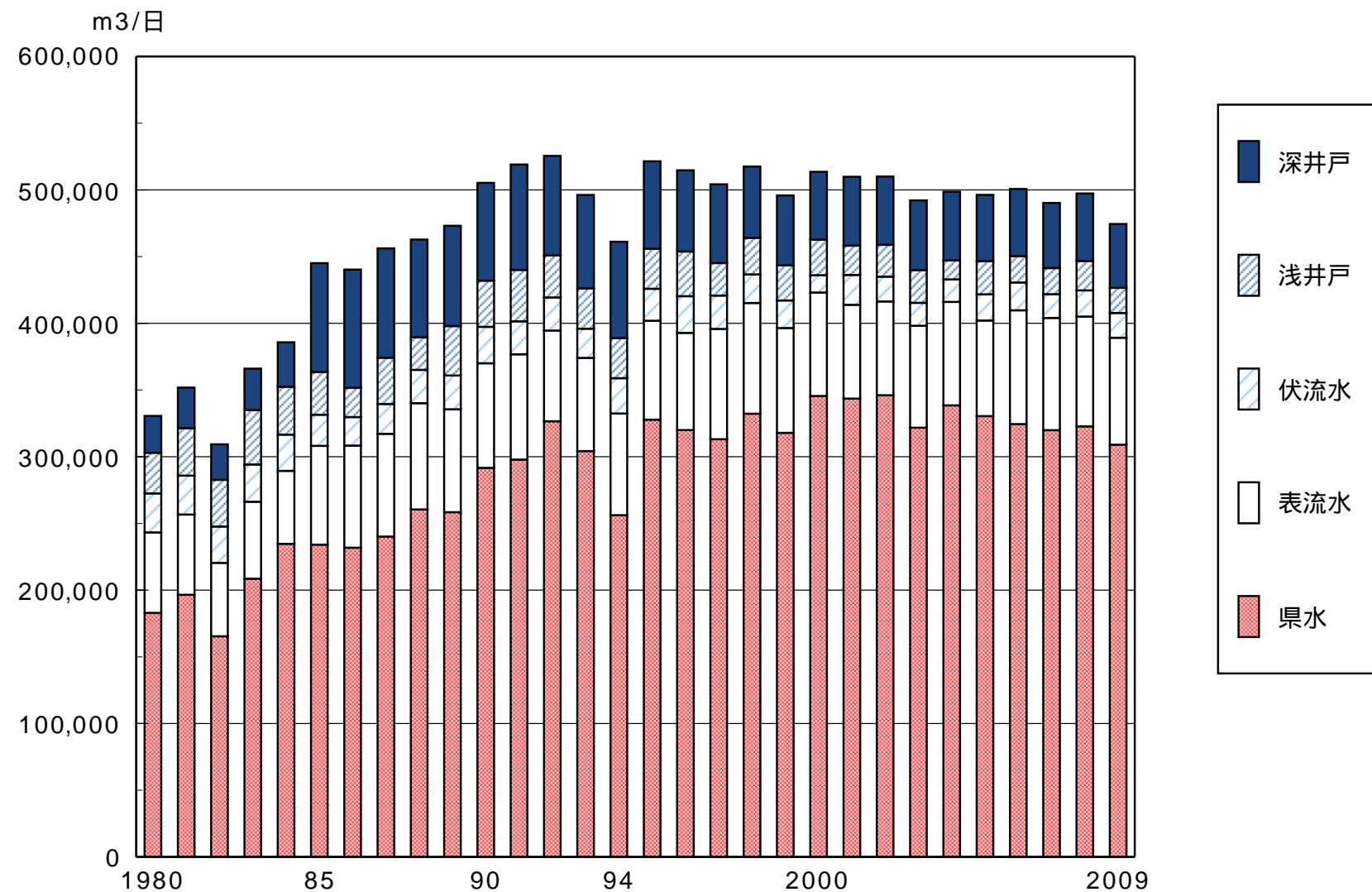
1日最大給水量：50.8万m<sup>3</sup>/日（2000年） 59.1万m<sup>3</sup>/日（2015年）の大きな増加を予測

2009年の実績は47.6万m<sup>3</sup>/日で減少（下図）しており，ここでも過大な予測でした

矢作ダム（4.43m<sup>3</sup>/s，32万トン）単独では，日最大県水受入量はほぼその前後

味噌川ダムから西三河への暫定転用（1.756m<sup>3</sup>/s，約15万m<sup>3</sup>/日）

需要も減少したことによって，現在はそこまでの必要はなくなっています。



資料：愛知県の水道

スライド5：（左下）

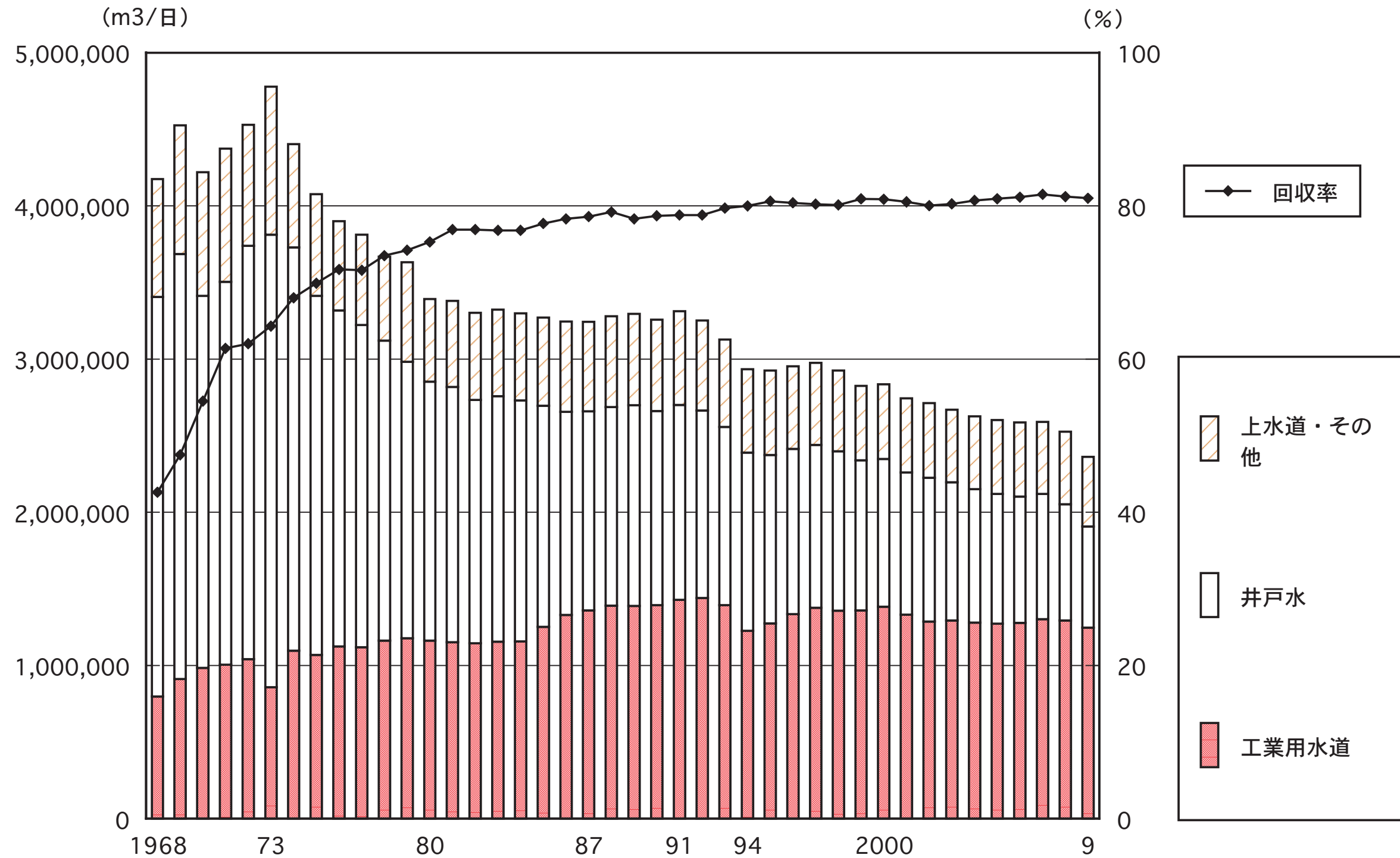
平成16年に見直された、木曽川水系水資源開発基本計画に、この部分は存在しません。  
（工業用水の地下水部分）

2004年フルプランは、水道用水については地下水を含みますが、工業用水については含んでいません。このプランの作成の際にも工業用水の地下水の計算は行われています。ここではデータの連続性をとるために、工業統計表から算出しています。過去のフルプランでも工業用水の地下水を含めた検討が行われていました。

以前にヒアリングの際にその理由を聞いた際、「地下水は揚水規制があるから」との回答でした。実際には繊維産業の衰退などの影響で、地下水の使用量は減少傾向にあります（スライド13）。それならばこそ、どの程度、地下水利用が減少するのか、ダム等による工業用水による供給がどの程度、必要なのかが検討されるべきです。

地下水、自流などとダム・河口堰等の水資源の総合的な計画性を考えると、今回、工業用水の地下水部分を除いた計画としていることの方が疑問です。

# 木曽川水系の工業用水の水源構成の推移



資料：工業統計表 用地用水編，愛知県の工業

スライド2：（上）

長良川河口堰のゲートを開放すると、堰の上流に塩水が侵入し、三重県と岐阜県が取水している都市用水や農業用水が取水できなくなるとともに、地下水が塩水化するなど重大な支障が生じます。

三重県の北伊勢工業用水道の長良川取水口には、塩水が遡上することがあります。

そのための代替策として、

- ・木曽川用水をメインにして、工業用水（河口堰完成前の状態）と中勢水道用水を供給する。
- ・場合によっては、河口堰のゲート操作によって、塩分濃度をコントロールしながら取水する

河口堰の完成直前も、わずかですが取水していますし、三重県企業庁は電導率を観測しながら、取水できるかどうかを監視しています。水資源機構の「ナガラちゃん」などの観測施設もありますし、利根川や芦田川のように河口堰を操作する運用は可能だと考えられます。

岐阜県の長良川用水の取水口まで遡上することはありませんし、地下水の塩水化の影響も考えられません。長良川用水による淡水の供給で被害が生じることもありません。

（在間正史（2010）長良川河口堰開放による塩害発生への検討，自治研ぎふ，第97号を参照）



(名古屋市)

この許可量 $15.49\text{m}^3/\text{s}$ に対して、安定供給可能量は $13.2\text{m}^3/\text{s}$ であり、差分の $2.29\text{m}^3/\text{s}$ は、名古屋市が長良川河口堰及び徳山ダムへ振り替えることとなっています。

どこで決まっているのでしょうか。中部地整と名古屋市が交わした文書があるのでしたら、公開してください。国が既得の水利権を操作して、自治体に河口堰や徳山ダム・導水路の使用を誘導するのは、権限の濫用ではないでしょうか。

河口堰からは名古屋市は取水する専用施設の計画はなく、振り替えは物理的にできません。河村名古屋市長は導水路からの撤退を表明しています。名古屋市の水道需要も減少しています

(三重県)

この許可量 $5.38\text{m}^3/\text{s}$ に対して、安定供給可能量は $3.08\text{m}^3/\text{s}$ であり、差分の $2.30\text{m}^3/\text{s}$ は、三重県が長良川河口堰へ振り替えることとなっています。

これも中部地整と名古屋市が交わした文書があるのでしたら、公開してください。北伊勢工業用水の木曾川総合用水からの取水分ですが、三重県は河口堰に新たな工業用水の施設をつくる計画はもっていないので、振り替えることができません。(既存の長良川取水口は別の水利権です)

河川法の「水利権許可」を、透明・公平なプロセスに換えなければいけません。