

あった。

## 2) 考察

本委員会に水資源機構(8月31日資料)が示したシジミ類の漁獲資料は、漁獲努力、例えば一定の漁獲を挙げるのに要する時間等との関連が解析されておらず、現段階では、これによって、河口堰とシジミとの関係の評価することはできない。現時点では、入手可能なデータとして、しじみプロジェクト・桑名(1996)が主張する個体数密度の変動(図2-7)を用いて、判断せざるを得ない。

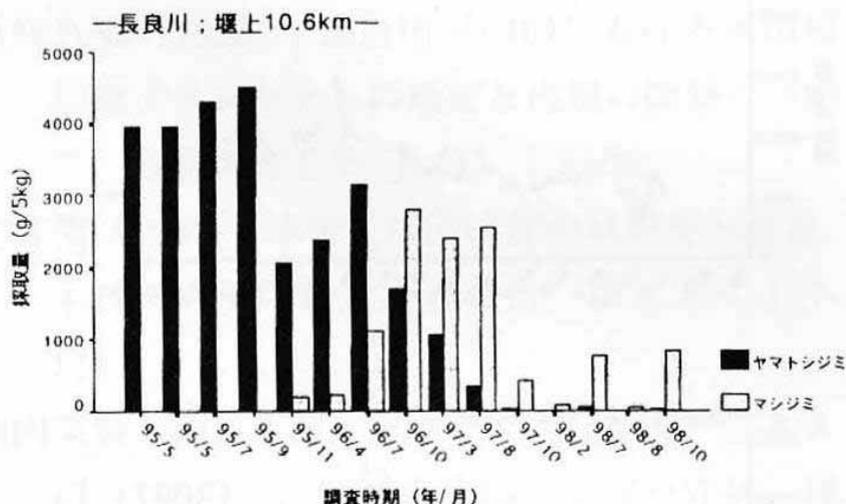


図2-7 ヤマトシジミとマシジミの採取量の推移

シジミ類の減少は、事業者による補償が行われたことでも明らかであるが、山内(2010)の指摘する出水時の流出や埋没に加え、底質の細粒化、貧酸素状態の長期化等の堰の運用に伴う一連の環境変化の影響によるものと認められる。

### (2) ゴカイ類

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
「平成7年以降は確認個体が減少しており」(国・水, 2004) 「平成12年度以降はほとんど採集されていない」(国・水, 2004)	「イトメの成体は河口堰の稼働により淡水化した環境において数年間は生息を続けていたが、幼生の堰上流への侵入が阻害されたことで、長良川では絶滅したと考えられる。」(籠橋他, 2010)。

### 1) 観察結果

1992-1993年の調査では、イトメは32km地点まで確認でき、イトメ、ゴカイの生息密度は、平均湿重量で21g/0.25m<sup>2</sup>であった(籠橋他, 1994)。2009年の調査では、巣穴は見られなかった。生殖群泳の観察では、1999年まで毎年減少し、その後、2009年には全く観察されなくなったが、木曾川と揖斐川では確認された(籠橋他, 2010)。事業者側もゴカイ類の消滅を観察している(国・水, 2004)

## 2) 考察

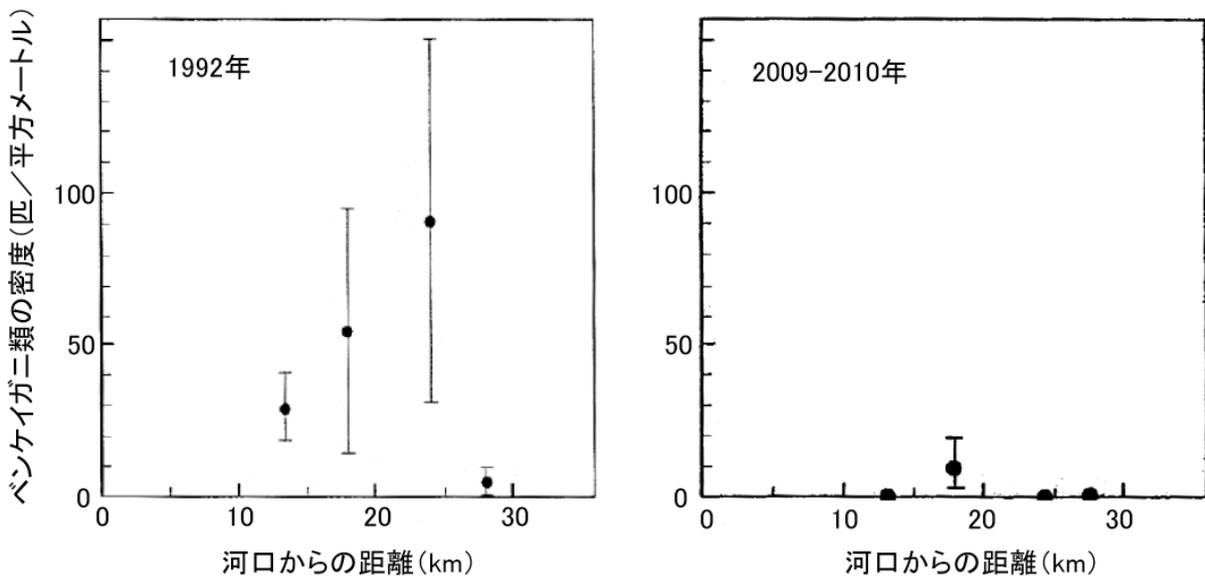
河口堰稼働前のゴカイ類の生息量は、約 270 トン(上記平均質量に生息面積を掛ける)と、推定できる。その水質浄化機能と魚類・鳥類の餌資源としての規模は莫大なものだったといえる。このほとんどが河口堰運用によって失われた。

### (3) ベンケイガニ類

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
「個体数の減少は、淡水化した環境において、ベンケイガニ類の産卵が行われず、また幼生の加入が無くなったためと考えられる。」(国・水, 2004)	「もはや、他から移動してきた個体と堰運用前からの生き残り(?)しかいなくなった長良川の堰上流部は、予想通りの激減ぶりであった。」(千藤他, 2010)。

### 1) 観察結果

1992 年の調査では、ベンケイガニ・クロベンケイガニは 32km 地点まで分布し、最も生息密度の高い 24km 地点では平均 91.6 個体/m<sup>2</sup> に達した(図 2 - 8、千藤他,1994)。2009-2010 年の調査では、18.0km 左岸で平均 9.7 個体/m<sup>2</sup> で、13.5km 左岸 24km 右岸、28km 左岸ではゼロであった(図 2 - 8、千藤ほか, 2010)。事業者側もベンケイガニ類の激減を観察している(国・水, 2004)



千藤ほか(1994)および千藤ほか(2010)より転載。

図 2 - 8 ベンケイガニ類の密度の河口堰運用前(左)と運用 14 年後(右)。

## 2) 考察

カニ類も鳥類の餌となるとともに、ヨシ帯に巣穴を掘ることでヨシなどが生えるための土壌改善の効果があるなど重要な生態系の要素であり、そのほとんどが河口堰運用によっ

て失われた。

( 4 ) モクズガニ

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
<p>「河口堰の建設工事および浚渫工事がモクズガニの生息に与える影響については一時的なものであり、その他の影響についても軽減対策を講じることから、大きな影響はないと判断される。」(国・水, 2006)</p> <p>「モクズガニの遡上数は増加傾向を示していた。」(国・水, 2006)</p>	<p>「河口堰がモクズガニの移動において大きな障害になっていることは疑いないことがわかった」(千藤他, 2010)。</p>

1 ) 観察結果

堰の上流 1.5km 地点まで、稚ガニ、未成熟個体が揖斐川各地点とほぼ同密度で生息していたが、上流では低密度であった(千藤他, 2010)。

一方、漁獲統計では、揖斐川、長良川ともに、2007 年には、ピーク時の 1 / 2 程度に減少しているため、河口堰の影響は考えられない(足立他, 2010)。

2 ) 考察

河口堰が、遡上の物理的障壁となることは疑いないことであるが、堰上流での漁獲量の減少の原因とは確定できない。

( 5 ) ユスリカ等

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
<p>「ユスリカやイトミズは、堰の運用前に比べて確認された地点が増加している。」(長良モ委, 2000)</p> <p>「ユスリカの種類や個体数は増加し、その後においては種類数、個体数の変動は大きい、特に一定の傾向はみられず、全国の湖沼や河川、または近隣の河川で発生が問題となっているような種類の発生はみられない」(国・水, 2006)</p>	<p>「ユスリカの発生数の増加 (中略)、汚染度の高い支流からの供給によると推測されるセスジユスリカの増加、(中略) 湛水前には極めて少数しか観察されなかったフユユスリカ属の増加」(NACS-J (粕谷他), 1996)</p> <p>「(湛水直後に) 種類の増加と個体数の著しい増加が認められた。(中略) (その後) 種類数が 35 に減少し、生息数も著しく減少した。その原因として、洪水による流出や環境ホルモンの底質への堆積による環境の悪化などが考えられた。」(長良下流域調査団 (粕谷他), 2010)</p> <p>「運用後もアミメカゲロウ (オオシロカゲロウ) の発生はない。」(長良モ・グループ (村上), 2010)</p> <p>「オオシロカゲロウは、(中略) ダム湖内部をおもな生息域とする場合もあることがわかってきた。木曾川や長良川の堰の湛水区間で観察されるオオシロカゲロウの大発生はそのことを支持するものである。」(長良下流域調査団 (千藤), 2010)</p>

## 1) 観察結果

淡水化、緩流化によるユスリカ（双翅目）、オオシロカゲロウ（アミメカゲロウ； 蜉蝣目）等の水生昆虫の個体数密度の増加が認められる。事業者側の調査は、幼虫密度、成虫のそれぞれの双方について、堰運用後の変動を示したもので、堰による影響を示すものではない。

## 2) 考察

従来、オオシロカゲロウは流水域に発生するものと考えられており（佐藤, 1991）、長良川での発生も深刻な規模ではないとみなされていたが（村上, 2010）、千藤（2010）により、継続的な発生が確認された。同種については、日本で未記載の種である可能性が大きく、生態的な特徴は明らかとはなっていない。

長良川におけるユスリカのアレルゲンとしての障害は、報告されていない。また、個体密度の変動要因については、淡水化、河床材料の変化、餌としての懸濁有機物の増加が推測されるが、不明な点も多い。

## 2 - 4 魚類

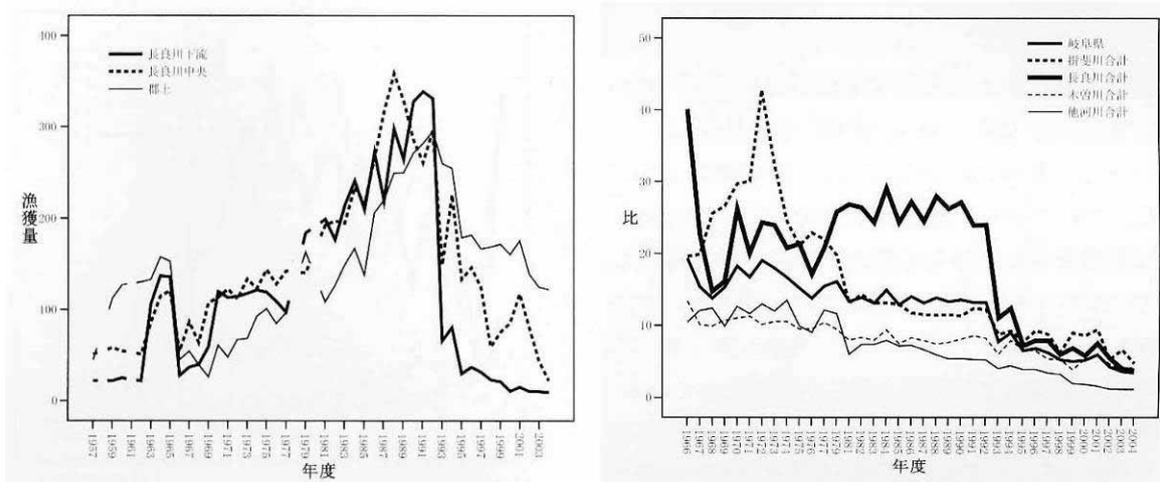
### (1) アユ

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
<p>「稚アユの順調な遡上が確認されている。（中略）仔アユの順調な効果が確認された。」（長良モ委, 2000）</p> <p>「全体として、アユの稚魚の遡上に対する影響は認められないという結論を得た。また、仔魚の降下については、取水口における迷入防止対策や種苗生産、ふ化水路の設置により、影響軽減が図られていると考えられた。」（国・水, 2006）</p> <p>「仔アユの順調な効果が確認されています。」、「アユは順調に遡上していることが確認されています。」（長良検討会, 2007）</p>	<p>「揖斐川・木曾川の（漁業）組合においては1994または1995年以降に実漁獲高のある程度の回復が観察された。しかし、長良川においては減少したまま全く回復していない。さらに、長良川においては、1992年頃までは漁獲量は放流漁獲量よりかなり多かったが、1994・5年を境に逆転し、堰稼働後は漁獲量が放流漁獲量と同じかそれを下回る状態となっている。」（NACS-J（足立）, 1996）</p> <p>「長良川では1990年代前半からアユ漁獲量及び下流部を中心とした漁獲/放流比の急減が観察された。この現象を冷水病、伊勢湾の変化、上流域の開発、自然変動、あるいは漁獲努力などで説明することは困難である。（中略）アユ漁獲量および漁獲/放流比の急減は長良川河口堰の工事およびその運用によって引き起こされたものとする。」（長良モ・グループ（田中）, 2010）</p> <p>「（ネットの引き網からの仔魚逃避を考慮した手法で降下数を推定すると）1999年の時点では、長良川では揖斐川に比べ多くの仔魚（6-50倍）が採集されている。しかし、2005年には揖斐川での採集数は1999年と大きな違いが見られないのに対して、長良川での採集数は揖斐川にも満たず、1999年のおよそ30分の1まで減少した。」（長良モ・グループ（古屋他）, 2010）</p>

## 1) 観察結果

河口堰事業のアユ漁獲の減少の懸念について、事業者は、産卵場への影響はなく、仔アユの降下、稚アユの遡上についても、魚道設置や種苗量産化施設等の代償措置により、影響は小さいと予測している(建設省河川局・水資源開発公団, 1992)。

しかし、長良川流域の漁協の漁獲高や漁獲/放流比は1990年代より、明らかに変化している(図2-9, 10)。



田中(2010)より引用

図2-9(左図) 長良川の主要漁業組合別にみたアユ漁獲量(トン)の経年変化

図2-10(右図) 岐阜県内の河川別にみたアユの漁獲・放流比の経年変動

## 2) 考察

アユの漁獲量の減少と、長良川河口堰との関係をどうみるか。

漁獲に関する事業者の見解は、河口堰での稚魚の遡上と仔魚の降下しか考慮されておらず、また、アユの成魚が生息する堰上下流の生息環境については言及されておらず、田中(2010)の指摘する長良川流域漁協の漁獲高及び漁獲/放流比の急減の説明とはなっていない。さらに、古屋(2010)が指摘するような仔魚採集法の技術的な問題を考慮すれば、事業者の仔魚降下数の信頼性も再検討されなければならない。

産卵場の地形変化については、河床地形を決定する洪水時にゲートが開けられたため、因果関係を河口堰の運用と関連付けることは難しいが、堰運用後の経年変化や、緩流化が遡上や効果に影響を及ぼす可能性が否定できないことから、現時点で、アユの漁獲の減少を河口堰の運用と無関係とする見解は採用できない。また、堰の完成は1994年であるが、その前後も、ブランクett工事、浚渫等の工事が進められており、減少時期の完成年からの若干のずれを理由として、アユの減少と堰の運用との因果関係を否定する見解は認められない。

堰上流の流況、水温の変化は、遡上や降下の時期に影響し、アユのサイズ等、遊漁に関

わる重要な要素に影響を及ぼしている可能性もある。

長良川における天然アユの小型化の原因としては、長良川における天然アユの遡上前に体長の大きなアユが放流されることで、成長が阻害されて小型化すると推測されている。天然遡上の盛期については、河口堰運用以前に比べて1ヵ月遅れるようになったという漁師の意見もあり（大橋ほか，2010），その結果としてアユ種苗の放流時期における放流種苗と天然種苗の体長差が拡大し、天然アユの小型化を促進している可能性が高い。

## （2）サツキマス

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
<p>「採集数や岐阜市場への入荷数は、平成11年は平成6～10年に比べて減少した。しかし、平成11年度は隣接する木曾川や揖斐川におけるサツキマスも減少していることから、年変動の範囲であることが考えられる。」（長良モ委，2000）</p> <p>「サツキマス遡上数の減少に対して河口堰が影響した可能性は小さいという結論を得た。」（国・水，2006）</p> <p>「サツキマスの長良川38km地点での採捕量と岐阜市場の入荷量の経年変化は、減少傾向を示しています。しかし、木曾三川の河川別岐阜市場入荷量からは、いずれの河川においても入荷量が減少傾向にあること、また木曾三川全体の入荷量に対する長良川の入荷量の割合は、平均的には7割程度ですが、近年は長良川の割合が増えていることから、長良川のみにおいて、サツキマスが減少しているということではありません。」（長良検討会，2007）</p>	<p>「38km地点の漁獲数に関して見るならば、長良川河口堰によるサツキマスの遡上に対する影響は見られないようにみられる。（中略）長良川下流域全体ではサツキマスの捕獲数が5分の1程度に激減している。」（NACS-J（新村），1996）</p>

### 1）観察結果

サツキマスの漁獲数の減少については、事業者側と環境影響を懸念する側双方とも言及しているが、事業後の資源量について双方とも明確な増減を示すに至っていない。

### 2）考察

事業者側は、サツキマスの居つき場や産卵場が事業の現場よりもはるかに上流であることや、降下時の迷入防止措置や遡上時の魚道整備事業の効果が見込めるとし、影響は小さいと判断している（建設省河川局・水資源開発公団，1992）。事業後の資源量については、双方とも明確な増減を示すに至らず、影響が小さいとの判断を受け入れることはできない。

事業者の根拠とする38km地点での漁獲は、他のサツキマスを対象とする漁師が、漁を取りやめたことによる効果が大きく、また、市場入荷量は漁獲を直接反映するものではなく、淡水魚の特殊な流通機構が考慮されなければならない。いずれも河口堰の運用による漁獲の経年変化を議論する資料としては適切ではなく、河口堰の運用の影響を否定するものではないと判断される。

### (3) その他の回遊魚・汽水魚類群集

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
<p>「堰の上流域において確認される魚種については、淡水魚種への移行が見られる。また、個体数については、年変動はあるが、増加傾向が見られる。」(長良モ委, 2000)</p> <p>「経年的に見ると、種類数はほぼ横ばい傾向であり、生活型別種類数の比率にも大きな変化は見られない。」、アユカケ、小卵型カジカは、1995年を境とし、ほとんど採捕されなくなっている。(国・水, 2006)</p> <p>「堰上流の淡水化に伴い生息する魚種に変化が生じ、純淡水魚が占める割合が増加していることが確認されています。」(長良検討会, 2007)</p>	<p>「生活型の特徴から淡水魚、汽水魚、及び通し回遊魚に分類すると、長良川ではほとんどが淡水魚であったのに対し、揖斐川ではほとんどが汽水魚であった。」(長良モ・グループ(古屋他), 2010)</p>

#### 1) 観察結果

長良川河口堰は堰上流を淡水化するものであるため、堰上流の魚類層は淡水魚種への移行が見られる。具体的には、シラウオ、クルマサヨリ、スズキ、マハゼ、アシシロハゼ、のような汽水魚は、揖斐川では多数採集されるが、長良川河口堰上流ではほとんど採集されなくなっている(古屋ほか, 2010)。スズキとマハゼについては、河口堰運用以前は長良川下流域に多く生息し、スズキは墨俣地区でアユやオイカワとほぼ同じかそれ以上の生息量も確認されている(駒田, 2004)。しかし、回遊魚のウナギやカジカの幼魚と汽水魚のスズキやマハゼは、河口堰運用直後から長良川下流域(河口から36~42km上流)でほとんど採捕されなくなっている(駒田, 2004)(図2-10)。

河口堰運用後の長良川下流域における汽水魚と回遊魚の種数の減少は、中部地方ダム・河口堰管理フォローアップ(堰部会)の報告でも示されており、平成12年次の報告書では河口から約40km上流までの区間で河口堰運用後に汽水魚と回遊魚の種数が顕著に減少したことが示されている。このことから、向井・古屋(2010)は、河口から5km付近に建設された河口堰によって、長良川の汽水域生態系の87.5%が失われたと試算している。

河口堰による魚類の多様性の減少については、向井・古屋(2010)が揖斐川と長良川河口堰上流の定点で定量調査をおこなっており、Shannon-Weaverの多様度指数 $H'$ (揖斐川は平均1.48、長良川は平均0.77)とSimpsonの多様度指数 $D'$ (揖斐川は平均0.50、長良川は平均0.28)のいずれにおいても、長良川河口堰上流は有意に種多様度が低くなることを示している。

## 2) 考察

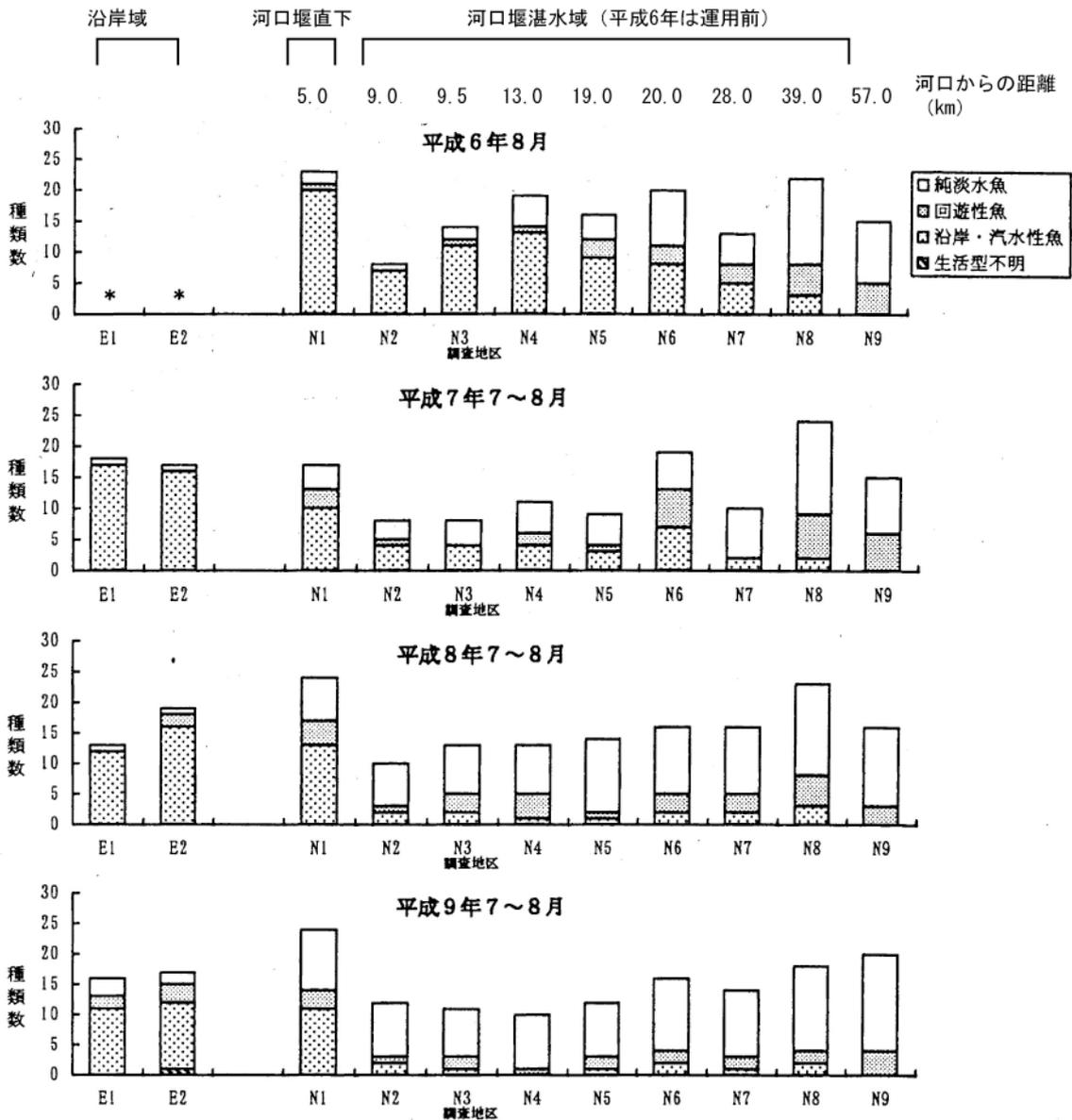
### ) 魚群群集・多様度

アユ、サツキマス以外の回遊魚については、環境省と建設省の合意に基づき、特にカジカについて事前に影響調査が実施され、アユ、サツキマスと同様に、居つき場・産卵場の変化と降下・遡上障害はわずかであるとされ、影響は小さいと判断された（建設省河川局・水資源開発公団，1992）。魚類の種多様度についても、「中部地方ダム等管理フォローアップ委員会（堰部会）平成16年度定期報告書」において平成6年以降毎年の種数や多様度指数の変化を検討しているが、どの地点も経年的な傾向が無いとされている。

しかし、古屋ほか(2010)および向井・古屋(2010)の長良川と揖斐川の魚類群集の比較では、長良川における種多様度の低下が観察されている。中部地方ダム等管理フォローアップ委員会（堰部会）では地点間で統一した手法による定量調査をおこなっておらず、種多様度の比較には不適切な手法が用いられているため、実際は長良川下流域で揖斐川に比べて魚類群集の多様性が減少していると考えられる。その影響範囲は、図2-11のように河口から約40kmにまでおよんでいる。駒田(2004)のウナギ稚魚、カジカ幼魚、アユカケ、スズキ、マハゼ、ヌマチチブ等の長良川下流域での採捕個体数が、1995年を境とし、減少しているとの報告も、堰上流の魚類相が大幅に変化したことを示している(図2-10)。この場合の調査も墨俣付近の長良川を中心におこなわれており、マハゼについては「長良川下流域(河口から36~42km上流〔中略〕)では1996年以降全く採捕されなくなったが、これは本地区の環境が変化したためではなくこの地点までの遡上活動が制限されたためと考えられた」と述べられている(駒田, 2004)。ただし、トウヨシノボリ、ウキゴリは増加傾向にあり(駒田, 2004)、また現場の漁師の証言からも裏付けられている(大橋, 8月2日ヒアリング)。

### ）汽水魚の種数と個体数の減少

汽水魚の種数と個体数の減少については、堰による遡上の阻害を挙げる見解もあり(Kimura et. al., 1999)、魚道は効果を発揮しているとの意見もある(小出水, 2002)。後者の見解を採れば、採捕数の減少は、堰上流部の環境変化の可能性が大きい。少なくとも、シラウオ、クルマサヨリ、アシシロハゼは淡水化された霞ヶ浦・北浦でも陸封されて生息していることから(霞ヶ浦市民協会, 2007)、これらの種が長良川下流域に生息しなくなった原因は、淡水化ではなく河口堰湛水域における環境悪化によるものと考えられる。



『中部地方ダム・河口堰管理フォローアップ（堰部会）平成12年次報告書』における図-4-2-2-5より平成6年から9年分のグラフを抜粋し、河口からの距離などを書き込んだもの。向井・古屋（2010）より転載。

図2・12 長良川下流域・上流域の汽水魚、回遊魚等の種数

## 2 - 5 植生

### (1) 植物相

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
河川敷の植物相には、河口堰運用後も顕著な変化は見られない」（国土交通省中部地整・水資源機構，2006）	調査の結果、河口堰が運用されてから水際の多くの植物や希少植物が消失していることがわかった。」（千藤・後藤，2010）

## 1) 観察結果

河口堰から南濃大橋までの 21 地点での調査では、1991 年（平成 3 年）に 10 地点以上で確認されていたマコモ、サンカクイ、ミゾソバが 2009 年（平成 21 年）には確認されなくなっていた。ヤナギタデ、イヌビエ、ケアリタソウ、ヨシの確認地点数も 7～9 地点減少し、カワラニンジンとミズガヤツリは確認されなくなった。絶滅危惧植物のタコノアシとミズアオイが 1991 年（平成 3 年）の調査ではいずれも長良川下流域の調査地点で確認されており、特にタコノアシは確認地点 5 ヶ所のうち 3 ヶ所で個体数も多かった。しかし、2009 年（平成 21 年）の調査では、タコノアシは 1 ヶ所で 1 株のみの確認であり、ミズアオイは全く確認されなかった。

一方、1991 年（平成 3 年）に比べて 2009 年（平成 21 年）に増加していた植物はオニグルミ、ヒガンバナなど 11 種であった。このうちの 5 種は帰化植物であった（千藤・後藤, 2010）。

## 2) 考察

水辺や湿地に生育する植物の減少や消失が著しい。これは、河口堰運用による感潮域の消失、止水化、淡水化とブランケット工事による湿地の消失によるものと考えられる。増加した植物は、乾燥地・荒地に生育する種であり、帰化植物もこれに含まれる。

### (2) ヨシ群落

事業者側の評価	環境影響に懸念を持つ側の評価
生育地盤の低い箇所で生育不良な状態が見られる（長良モ委, 2000）。 生育地盤高の下限が高くなる傾向が見られた。平成 9 年以降では平均密度は安定状態にあった（国・水, 2006）。	河口堰の運用後、水深の深い方からヨシ帯の衰退が見られた。ヨシの生育に好適であった場所には、オオカナダモ、クロモなどの沈水植物が繁茂し始めた(NACS-J, 1996 (山内他))。

## 1) 観察結果

ヨシ帯面積は縮小している。これについて、見解の相違は無い。

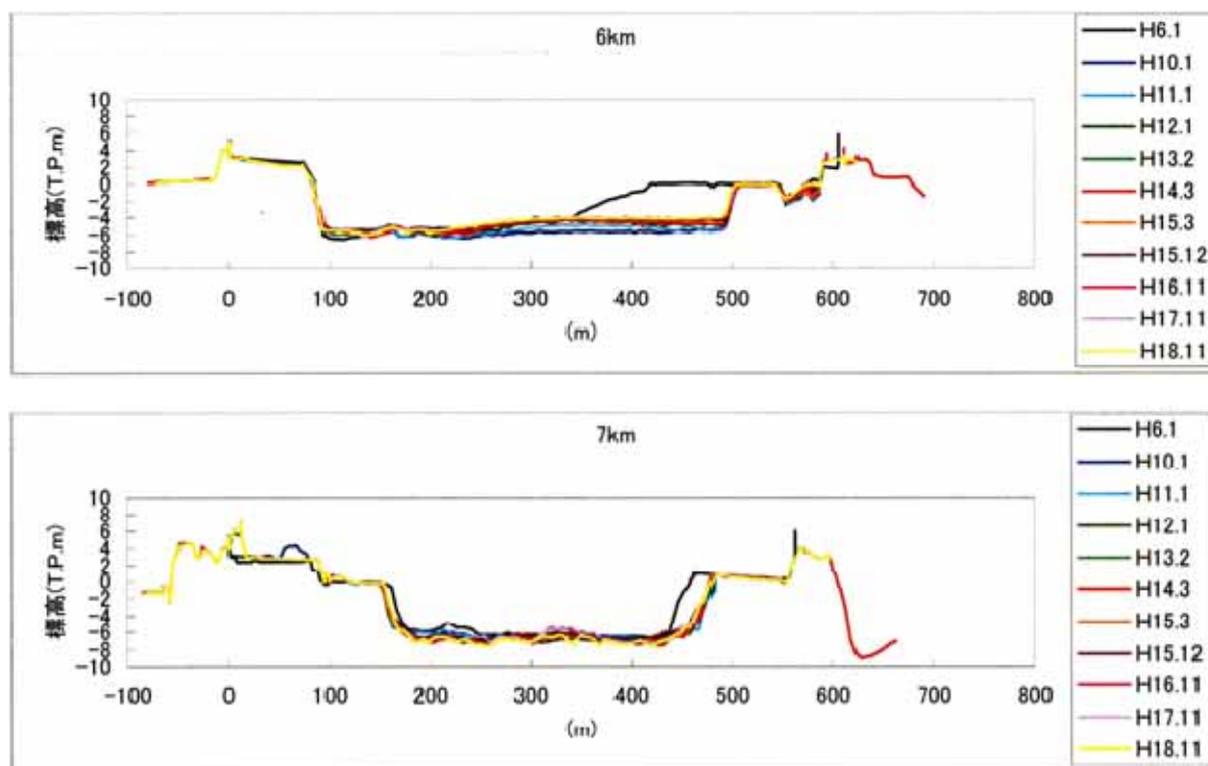
## 2) 考察

ヨシ帯面積の縮小と沈水植物の繁茂については、1990 年代に奥田（1990）が指摘している。ヨシ帯面積の縮小は、ブランケット等の護岸の形状変化と河口堰湛水域での水位上昇とがその要因として考えられる。

山内が比較データとして用いた 1994（平成 6）年の植生図にみられた 6 km 付近の相当に広い植生域は、堰の運用後に掘削された可能性がある。河床横断形状の変化（図 2 - 13）と比較すると、1994 年 1 月時点では確かに左岸からの距離 400m から 550m 辺りまでに広い高水敷（寄り州）が残っているが、その後掘削され、幅約 50m になっている。

このように縮退したヨシ原の存続は、ブランケット工事の影響もあって、堰の運用にかかわらず困難になった可能性も高い。掘削や工事によるヨシ帯の消失に対しての代償措置は採られているものの、人工造成、覆砂されている岸部でもヨシの着生は思わしくなく（國

井, 2003)、復元は成功していない。



資料) H22 ダム等管理フォローアップ委員会資料より

図 2 - 1 3 6km および 7km 地点の河床横断形状の変化

## 2 - 6 まとめ

河口堰の建設と運用による河川環境と生物相の変化については次のように整理できる。

### ( 1 ) 水質及び堆積物について

浮遊藻類の発生、河底の貧酸素状態（特に河口堰下流）、堆積物の細粒化及び有機物含量の増加は、事業者及び環境影響に懸念を持つ側双方の観測により明らかであり、現象の発生時期及び国内の他の河口堰での同様の観測例から、河口堰の運用と因果関係が認められる。

変化は、広域的かつ永続的なものである可能性が大きく、事業者側の近年改善されつつあるとの経年変化の解析結果は、年毎に異なる流況との関連が考慮されておらず、妥当なものとは認められない。また、変化の面的広がりについても、堰湛水域の流れ方向に沿った、また鉛直方向の連続的な環境傾斜が示されておらず、限定的な現象と認めることはできない。

### ( 2 ) 生物について

#### 1 ) 底生生物

シジミ類については、事業者側の予測通り、堰上流部での漁は成り立たず、また下流域においても、おそらく、貧酸素化や堆積物の変化により、生息密度が減少している。稚貝の放流の効果は数値的に示されていない。

ゴカイ類およびベンケイガニ類の河口堰上流における絶滅あるいは極度の減少によって、水質浄化や魚類・鳥類の餌資源として果たしていた役割（生態系サービス）が失われたものと考えられる。

淡水化及び緩流化によるオオシロカゲロウ、ユスリカ等の不快昆虫の生息密度、及び発生頻度は増加の傾向が認められる。

## 2) 魚類

汽水性魚類、及び回遊魚類への影響は顕著である。1990年（平成2年）の建設省・環境省の合意により実施された追加調査で対象とされたカジカの採捕数は減少しており、中流域でのアユの漁獲も減少している。いずれの影響も、1990年代の経年変化の資料から、河口堰運用との因果関係が認められる。回遊魚であるアユの漁獲量減少については、海域、中流域の環境変化に帰する見解もあるが、それを積極的に支持する根拠を欠く。

## 3) 植生

マコモ、サンカクイ、ミゾソバ、絶滅危惧植物のミズアオイが堰運用後確認できなくなった。

ヨシ等の抽水植物帯は、ブランケット工事、浚渫、また堰の運用後の水位上昇により、面積が減少している。養浜、植栽等の代償措置は、現段階では、成功していない。

### (3) 環境影響の範囲について

影響の範囲は、河口堰施設の建設現場付近のみならず、より上流の汽水域、水位の変動や汽水生物の分布の上流端まで及ぶ広域的なものと判断できる。上流は約40km付近まで、下流についても河道だけではなく海域まで及ぶことは確実であり、資料も充分である。

### (4) 変化した環境の回復または不可逆性について

水質・底質等の環境、また、船通しや海域を通じての移入が可能な魚類等の変化などは、河口堰の運用の最適化により速やかな改善の可能性があるが、地域個体群が極端に縮小した生物については、不可逆的变化が生じているかもしれない。

### (5) 長良川河口堰との因果関係の判断について

本委員会の検証では、長良川河口域の環境と生物群集の様々な変化と河口堰の運用との因果関係の存在が認められ、あるいはその存在を否定する材料はなかった。

また、鳥類、哺乳類、河畔の生物群集などについては、検証に足る資料をほとんど欠いており、運用後の変化を知ることは不可能であった。

なお、景観、水面・水辺の利用等の判定基準の設定が難しい課題に関しては、評価を避けたが、問題がないということではない。

### 3 検証：利水

長良川河口堰の完成により 22.5m<sup>3</sup>/sec の水資源が新たに開発された。計画では、この水はすべて工業用水・上水道用水として使われるはずであり、それを前提として資金計画が立てられていた。しかし現実には、運用から 16 年が経過してもなお、使える水は約 16% でしかなく、実際に使われている水はさらに少ない。計画通りの利水効果はなかったと言ってよい。使っていない水（遊休水利権）のために水事業者（愛知県、三重県及び名古屋市）の負担が発生している。

#### 3 - 1 開発水利権の目的変更と地域変更

長良川河口堰は 22.5m<sup>3</sup>/sec の水資源開発機能を持つ施設である。1995 年（平成 7 年）に本格運用を開始し、1998 年（平成 10 年）4 月から開発水量の利用が始まった。しかし、現在も長良導水（愛知県水道）と中勢水道（三重県）が開発水量の一部を取水しているのみである

長良川河口堰の開発水量は、1966 年（昭和 41 年）の調査報告書から今日に至るまで 22.5 m<sup>3</sup>/sec で変わっていないが、県別確保水量、水道・工業用水水量の内容は、大きく変容している（表 3 - 1）。

表 3 - 1 長良川河口堰の水利権

	(m <sup>3</sup> /sec)					
	工業用水			水道用水		
	当初	1987年	2004年	当初	1987年	2004年
愛知県	6.39	8.39	2.93	2.86	2.86	8.32
三重県	8.41	6.41	6.41	2.84	2.84	2.84
名古屋市	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00
計	14.80	14.80	9.34	7.70	7.70	13.16
	計			使用水利権		
	当初	1987年	2004年	(m <sup>3</sup> /sec)	(%)	
愛知県	9.25	11.25	11.25	2.86	25.4	
三重県	11.25	9.25	9.25	0.732	7.9	
名古屋市	2.00	2.00	2.00	0.00	0.0	
計	22.50	22.50	22.50	3.59	16.0	

資料) 伊藤 (2005)、国土交通省中部地方整備局木曾川下流工事事務所・独立行政法人水資源機構長良川河口堰管理所 (2007)。

長良川河口堰は当初、工業用水供給が主目的であり、工業用水開発水量 14.80m<sup>3</sup>/sec (66%) で水道用水 7.70m<sup>3</sup>/sec (34%) の約 2 倍あった。三重県は、工業用水 8.41m<sup>3</sup>/sec、水道 2.84m<sup>3</sup>/sec の計 11.25m<sup>3</sup>/sec と全体の 50% の水利権を有していたが、当初の水需要

発生を見込めなくなった。このため、1987年に三重県工業用水が $2\text{m}^3/\text{sec}$ 愛知県へ譲渡され、同時に岩屋ダムの三重県工業用水も愛知県( $1.9\text{m}^3/\text{sec}$ )、名古屋市( $0.1\text{m}^3/\text{sec}$ )に譲渡された。しかし譲渡された愛知県においても工業用水では使用料を徴収することができず、2004年の木曽川水系水資源開発基本計画(以下、木曽川水系フルプラン)改正の中で、愛知県は $8.39\text{m}^3/\text{sec}$ の工業用水開発水量のうち $5.46\text{m}^3/\text{sec}$ を水道目的へ変更した。その結果、愛知県の工業用水水利権は $2.93\text{m}^3/\text{sec}$ と大きく減少している。しかし、水道目的に変更された $5.46\text{m}^3/\text{sec}$ 分も実際には使用されず、水道利用者に使用料が転嫁されただけになっている。

このように、水の使用目的からみると、長良川河口堰の開発目的は、工業用水開発水量が $14.80\text{m}^3/\text{sec}$ (66%)から $9.34\text{m}^3/\text{sec}$ (42%)、水道用水が $7.70\text{m}^3/\text{sec}$ (34%)から $13.16\text{m}^3/\text{sec}$ (58%)へと、工業用水主体から水道用水主体に大きく変わっている。

### 3 - 2 開発水利権の実際の使用量

#### 1) 水の使用実態

現在、長良川河口堰の開発水量のうち、実際に水利権が設定されて使用されているのは長良導水(愛知県水道) $2.86\text{m}^3/\text{sec}$ と中勢水道(三重県) $0.732\text{m}^3/\text{sec}$ で、全開発水量の16.0%に過ぎない。運用から16年が経過する中でこれだけしか使用されていない実態は明らかに水余りと言うことができる。

#### 2) 将来に向けての水需要の増加の要因はあるか

国土交通省(以下、「国交省」という)、愛知県企業庁は近年のダム供給能力の低下傾向を理由に決して水余りではないと述べる。しかし、国交省は、これまでのフルプランにおいて2004年の改正を除けば、「新規水需要が発生するから河口堰が必要である」と一貫して述べてきており、これまでの明らかな水需要予測と供給実態のズレを踏まえての新規水需要の合理的な説明が不可欠である。

ちなみにフルプラン2004においても無視することのできない量の新規水需要予測がされている。しかし、水需要はフルプランの対象となっている地域全体では、大きく減少傾向を示しており、将来にわたっても具体的な増加要因はない。長良川河口堰開発水量の供給地域並びに供給予定地域になっている愛知県知多半島地域、尾張地域、三重県北勢地域、中勢地域においても水需要は安定から低下傾向を示しており、将来に向けても現在以上の水源確保が必要となる要因は見当たらない。

#### 3) 東日本大震災による影響はあるか

潤沢な水の供給がなければ、住宅地であれ、工場であれ、地区への新規利水者の進出・出資が見送られる。東北大震災による産業の西日本移転傾向があるが、原発を多く抱える関西電力の供給力には不安が出ている。これらを見越せば、潤沢な水供給能力を失えば、河口堰給水範囲の経済成長再起動のチャンスを潰すという意見がある。

このような議論は、首都機能移転の議論の時にもあり得た議論であるが、震災や原発を盾に取って水の需給関係の議論を進めることは適当な議論ではない。企業や人々を引き付

ける要因としては、潤沢な水供給能力の確保以前に、減税や効率的でスピーディな行政を実施する能力を高めること等の問題解決能力があることをはじめとする他の要因が大切であろう。また、日本全体では人口減少傾向にあり、また資源多消費型の製造業の急速な伸びは期待できないことから、潤沢な水供給能力の確保が河口堰給水範囲の経済成長再起動のチャンスを潰すという議論は、具体性を持たない。

### 3 - 3 フルプランにおけるダム供給能力の低下の強調

#### ( 1 ) 2004 年フルプランにおける供給能力

##### 1 ) 国土交通省の 2/20 渇水年 ( 20 年間の 2 番目の渇水年 ) プラン

2004 年 ( 平成 16 年 ) に改正された木曾川水系フルプランはそれまでのフルプランとは全く異なっており、ダム供給能力の低下傾向を強調している。水が足りないか余っているかは、水の絶対量ではなく、需給関係による。当面、大きな水需要が見込めないことから、ダムの必要性を供給能力の低下の求めているのが、新しいフルプランである。その前提は近年の少雨化傾向である。

これによれば、2/20 渇水年 ( 20 年間の 2 番目の渇水年 ) において、既存の牧尾ダム、岩屋ダム、阿木川ダム、味噌川ダム、三重用水の現行水利権合計  $59.02\text{m}^3/\text{sec}$  は、 $31.16\text{m}^3/\text{sec}$  しかなく、53% に供給可能量が縮小するとしている。また、長良川河口堰も  $22.50\text{m}^3/\text{sec}$  が  $16.95\text{m}^3/\text{sec}$  と 70% に、徳山ダムも  $6.60\text{m}^3/\text{sec}$  が  $3.96\text{m}^3/\text{sec}$  に 60% に供給可能量が縮減するとしている ( 表 3 - 2 )。2/20 渇水年において、特に、既存水源施設で最も供給能力が低下するとされているのが岩屋ダムで、現行水利権の 44% しか供給能力がなくなるとしている。

このような計算では、既存の牧尾ダム、岩屋ダム、阿木川ダム、味噌川ダム、三重用水の現行水利権で供給可能量の縮小分  $27.86\text{m}^3/\text{sec}$  を埋め合わせるためには、長良川河口堰の  $16.95\text{m}^3/\text{sec}$  と徳山ダムの  $3.96\text{m}^3/\text{sec}$  の合計  $20.91\text{m}^3/\text{sec}$  を使っても足りないということになり、これによって、長良川河口堰の水も、徳山ダムの水も必要不可欠であるという理屈になる。

この説明に従えば、大幅な水余りと指摘されてきた木曾川水系は一転して水需給が均衡状態となり、さらに異常渇水 ( 2/20 渇水年を超える状態 ) を考えると、水余りとはとても言えないとしている ( 国土交通省中部地方整備局河川部・独立行政法人水資源機構中部支社 ( 2011 ) )。

8 月 30 日の委員会において国交省スタッフや愛知県企業庁スタッフが説明したのはまさにこの点であり、これまでの開発水量と水需要の検討では大幅な水余りとされてきた長良川河口堰開発水量は、実は現状においてさえ決して余っているとは言えず、愛知県企業庁からは早々に開発水量を使用できる状況にする意向が示された。

表 3 - 2 ダム開発水量に対する安定供給可能水量の割合

(単位：m <sup>3</sup> /sec、%)							
	現行水利権			2/20 渇水年の供給可能量			供給割合
	水道用水	工業用水	計	水道用水	工業用水	計	
牧尾ダム	3.89	6.41	10.31	2.73	4.49	7.21	70
岩屋ダム	21.93	17.63	39.56	9.65	7.76	17.41	44
阿木川ダム	1.90	2.10	4.00	1.08	1.20	2.28	57
味噌川ダム	3.57	0.73	4.30	3.00	0.61	3.61	84
三重用水	0.67	0.19	0.86	0.50	0.15	0.65	75
計	31.96	27.06	59.02	16.96	14.21	31.16	
長良川河口堰	13.16	9.34	22.50	9.91	7.04	16.95	75
徳山ダム	4.50	2.10	6.60	2.70	1.26	3.96	60
				(3.2)	(1.49)	(4.69)	(71)
合計	49.62	38.50	88.13	29.57	22.51	52.07	59
				(30.07)	(22.74)	(52.8)	(60)

資料)伊藤(2005)より引用、一部修正

注) 揖斐川に建設される徳山ダムの2/20供給可能量は、1984年度の値である。

なお、( )書きにて1987年度の値を示す。

## 2) 2004年フルプランに対応した愛知県企業庁の水使用計画

2004年フルプランに従った長良川河口堰における愛知県開発水量とその使用先(予定を含む)を示したのが表3-3である。

愛知県企業庁の説明によると、現在、知多半島地域に供給される水道用水は長良川河口堰から供給されている(長良導水 2.86m<sup>3</sup>/sec(日量 21.18万 m<sup>3</sup>))。しかし、この既存開発水量は2/20渇水年には2.15m<sup>3</sup>/sec(日量 15.92万 m<sup>3</sup>)にしかない。現状での実際の使用量からすれば、2.15 m<sup>3</sup>/secでもほぼ水需給が均衡しているものの、将来の水需要増加を考えた場合、2.86 m<sup>3</sup>/secを確保する必要がある。このため、長良川河口堰工業用水開発水量から、2/20渇水年に不足分の0.71 m<sup>3</sup>/secを確保するため、0.94m<sup>3</sup>/sec(日量 6.96万 m<sup>3</sup>、2/20渇水年 5.26万 m<sup>3</sup>)を転用する必要がある。また、愛知用水地域ではさらに徳山ダム開発水 2.3m<sup>3</sup>/secが必要と述べている。

同様に長良川河口堰工業用水開発水量からの転用分の残り 4.52m<sup>3</sup>/sec(日量 35.15万 m<sup>3</sup>、2/20渇水年 3.40m<sup>3</sup>/sec(日量 26.41万 m<sup>3</sup>))は尾張地域の将来の水需要増加に対処するものと説明されている。

一方、残された工業用水開発水量 2.93m<sup>3</sup>/sec(2/20渇水年 2.20m<sup>3</sup>/sec)の事業計画は今のところ未策定と説明されている。

表3-3 長良川河口堰における愛知県の開発水量とその使用先(予定を含む)

		開発水量	2/20 渇水年の 開発水量	備考
水道用水	愛知用水	2.86	2.15	現在使用中
	地域	0.94	0.71	2015年度の需要に合わせて対応。導水路は既存水路を使用(+徳山ダム)
	尾張地域	4.52	3.40	2015年度の需要に合わせて対応(導水路は

				検討中)
工業 用水	尾張地域	2.93	2.20	事業計画は未定である。

資料) 田口 (2011)

## (2) 少雨化傾向の検証

国交省の資料では近年の木曾川水系における年降水量の低下がダムの供給可能量の低下をもたらしていると書かれてある(図3-1)。さらに愛知県企業庁の説明資料も少雨化傾向を前提とした説明をしている。

しかし、「近年の少雨化傾向」を巡る科学的根拠に関する議論の中で、国交省スタッフは「近年の少雨化傾向」を、河川流量の減少傾向、さらにはダム供給能力の低下傾向の原因であると断言しなかった(8月30日の委員会)。そうであれば、委員会の議論において、国交省は木曾川河川流量の減少、さらにはダム供給能力の低下について別の根拠を提出する必要がある。そうでないとダム供給能力の低下に基づく上述の理由がその根拠を失ってしまうからである。

この点に関しては、もともと戦後の木曾川水系降水量をグラフ上にプロットしたものだけで説明することは、次のような問題点がある。

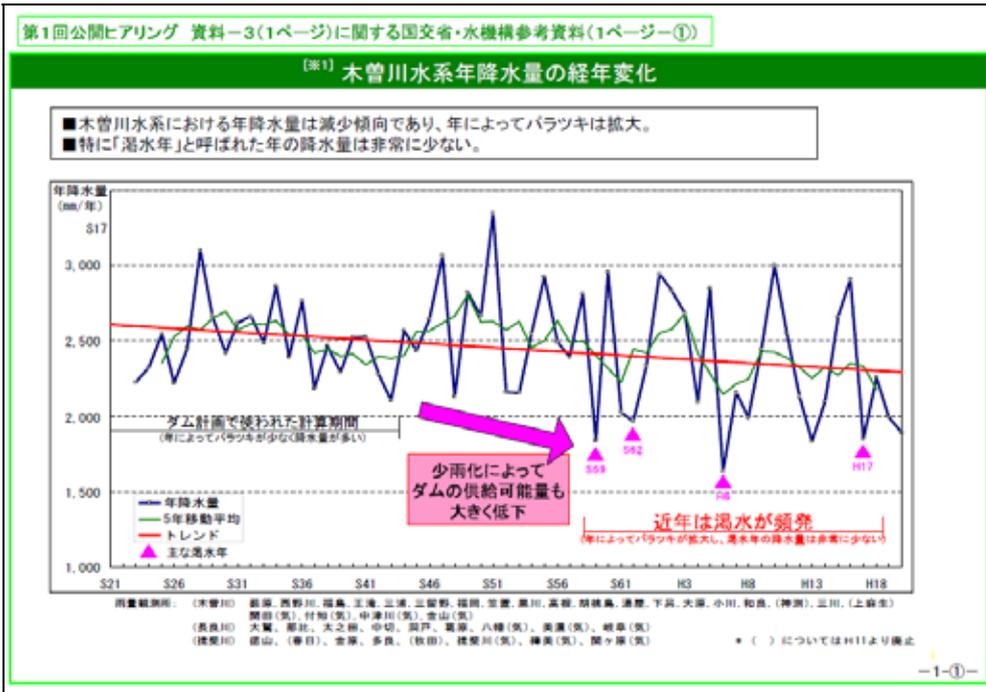
国交省が図3-1で提示した期間は、観測データを用いることができる過去130年間の年雨量を示した図3-2から、「雨が多い期間から雨が少ない期間に移行するタイミング」(蔵治、2011)を意図的に切り取ったものとする解釈も可能である。

観測データの元データを処理するに当たって、それぞれのデータの比較可能性を検証しなければならず、また、それらのデータから「少雨化」という傾向を導くには統計的処理を行って有意であることを示さなければならないが、それが行われていない。

「少雨化傾向」が「将来にわたって少雨化する」ということであるならば、これまでの傾向を示すだけでは決定的に不十分であり、木曾川水系に降る雨の量を決定するメカニズムを明らかにし、その原因がどのように将来変化するかを示した予測を示さなければならないが、そのような検討は示されていない。

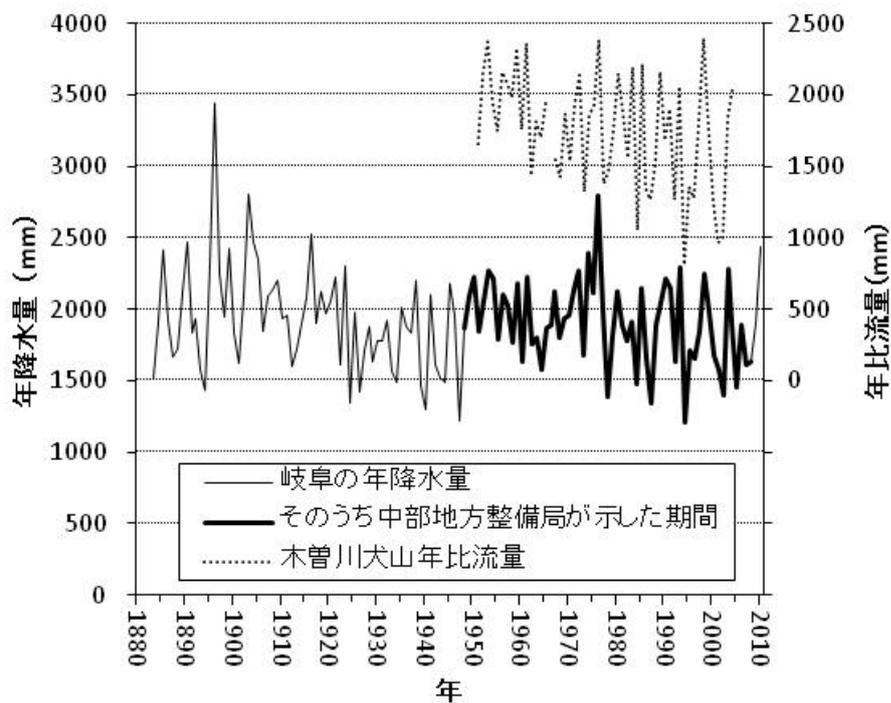
これらのことから、国交省として、現状が少雨化傾向にあること、及び将来にわたっての年降水量の減少傾向を、図3-1によって説明することには、明らかに無理がある。

要するに、このグラフから示されることは、「将来の少雨化傾向」ではなく、「過去の少雨の年があった」ということであり、そのような少雨の年が来る可能性があるため、そのような場合に備える必要があるということに尽きる。



資料) 国土交通省中部地方整備局HP

図3-1 木曽川水系年降水量の経年変化



資料) 蔵治委員提出資料 (2011.9.1)

図3-2 岐阜地方気象台の年降水量の経年変化

### (3) 河川流量の減少傾向の検証

木曽川の河川流量の減少傾向についても同じことが言える。

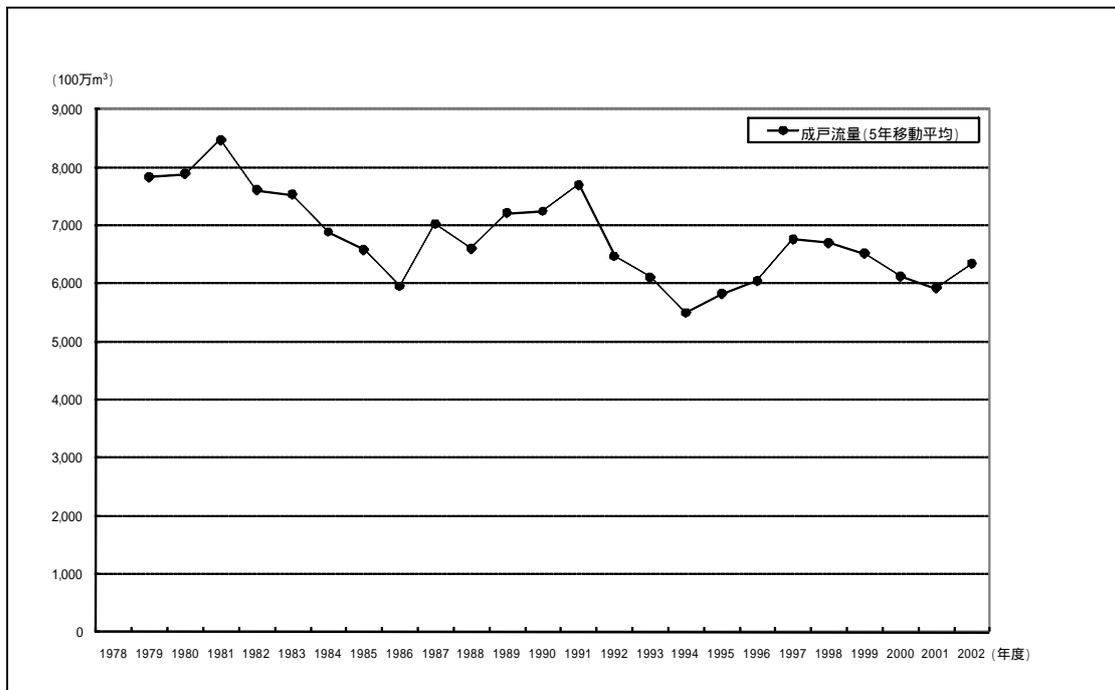
図3-3は木曽川成戸地点の河川流量の推移(5年移動平均)を過去25年間(1978年

～2002年)にわたって見たものである。このグラフによれば、この間、河川流量は明らかに減少していると言える。また図3-2には、木曽川犬山地点の河川流量の推移が示されているが、やはり、この間、減少していると言える。

ただ、図3-1と同じく、限られた期間のデータでしかないため、図3-3は、河川流量の減少傾向がいつから始まっていつ終わるのかを教えるものでもないし、将来にわたって流量が更に減少することを示すものでは決していない。

また、この間の河川流量減少傾向の原因も、近年の少雨化傾向によるものなのか、集水域の森林状態の変化によるものなのか、または別の要素も含めた複合的なものなのかについては、まだ明らかでない。

求められているのは科学的な根拠に基づいた将来予測や運用ルールの整備であり、国交省は、結論を急ぎ過ぎていると言わざるを得ない。河川流量の将来予測や、河川流量を決定するメカニズムを定量的に明らかにしていくことは、今後、木曽川水系の水利用を考えていく上で重要なテーマであることから、さらに長期のデータや他の地点のデータも用いて、科学的に検討していく必要がある。



資料) 伊藤 (2008)

図3-3 木曽川成戸地点流量の推移 (5年移動平均)

#### (4) ダム供給能力の低下傾向の検証

##### 1) ダム供給能力の低下傾向に基づくダム開発水量の縮小見直しの問題点

木曽川流域の少雨傾向や木曽川河川流量の減少傾向は、長期間のデータを用い、かつ、科学的なメカニズムを明らかにする等の科学的検証に基づいて出された結論ではない。

したがって、このような科学的に検証されていない根拠に基づいて進められているダム供給能力の低下傾向に基づくダム開発水量の見直し作業については、以下の問題点を指摘

し、再考を促したい。

### ）科学的根拠が不十分であること

第一の問題点は、繰り返しになるが、国交省が主張するように、少雨化傾向、河川流量の低下傾向を将来にわたって継続する傾向とすることには無理があることである。

図3 - 1、図3 - 3を見て、実際に少雨化や河川流量の減少が生じているように見えるのは1990年代以降になってからである。それ以前を少雨化、河川流量の低下で説明するのは難しい。また、木曾川水系の降雨メカニズムや降雨と河川流量の定量的メカニズム等の科学的解明等も明らかにされていない。そうすると、現在の少雨化、河川流量の低下傾向が今後も続くと説明することはできない。

図3 - 2から見れば、現在部分的に見える少雨化傾向、河川流量の減少傾向は今後、回復に向かうことも予想される。「事業者サイドからはどうしても安全度を高めた(水の量を確保したい)判断が下されやすい」という意見もあるが、水の量の確保にはいくらお金をかけても良いというものではなく、水源開発の費用を負担する納税者や利用者の視点も重要である。また、国土交通省には、少雨化、河川流量減少によってダム供給能力の低下傾向が少し見えたからといってすぐにそれを制度化して実際の河川管理ルールに適用してしまうのではなく、この問題に関しては、科学的慎重さをもって、もっと長期の観測を続け、その中から傾向を捉えた上で対策をとることを求めたい。

### ）ダム供給能力の計算において、実情を反映していないこと

第二の問題点は、ダム供給能力の計算において大きな問題点が存在することである。

国交省のダム供給能力のシミュレーションはダム施設が開発水量いっぱい使用された状態を前提に行われている(8月30日の委員会)。しかし、実際のダム施設は牧尾ダムを除けば、いずれも開発水量の余裕を残しており、そうした現実はない。現実に即さないシミュレーションは過度の不安定さを演出するだけであり、意味をなさない。

### ）冬期渇水の1987年を2/20基準年としていること

第三の問題点は、1987年を2/20基準年に考えていることである。

1987年は冬期渇水であり、木曾川水系で頻繁に現れる夏期渇水と異なる。従って冬期渇水を前提に対策を考えると、その対策は一般性を失う。

以上のことから、少雨化傾向に伴う木曾川水系ダムの供給能力低下傾向について、科学的根拠を欠いており、2/20確率年である1987年を基準年としてダム供給能力を計算上低下させ、それによってこれまで極端な水余り傾向を示していた木曾川水系の水資源開発状況を一気に水不足状況へと変えてしまう国土交通省の説明は無理がある。

## 2) フルプランにおける災害時の対応の課題

フルプランで想定する2/20渇水年における対策は、供給サイドの対策だけではなく、社会的に活用可能な手段を講じるべきであるが、供給サイドだけでも次のような問題を指摘したい。

ダム供給能力の低下問題が一時的なものなのか、それとも将来にわたって続くものな

のかを検討していない点、

ダム供給能力の低下傾向が将来に続くものとなった場合、開発水量を縮小させて既存ダムの運用を楽にさせる手段を採用するのか、または開発水量そのままの運用をする一方、ダム・河口堰に依存しない別の策を講じるか、これらについての検討もされていない点

これらの検討をすることなく、ダム供給能力の低下を所与のものとし、供給能力の低下に合わせて縮小した水利権を付与し、これまでほとんど使われていなかった長良川河口堰のほとんどの開発水量や徳山ダム開発水量の使用を急ぐことには明らかに問題がある。あわせて、企業庁が水道利用者への費用負担を求めることができないという状況をもたらしている<sup>注1)</sup>。

注1) 現在進められている「ダム供給能力の低下 ダム開発水量の縮小 水利権縮小 新規水源の必要性発生 未使用水源の必要性発生 長良川河口堰、徳山ダムの必要性発生」の説明論理が破たんしている例として、愛知県工業用水の問題をあげておく。30日の委員会において、愛知県企業庁は工業用水として長良川河口堰に確保された開発水量を「事業化されていない」との理由で料金徴収を行っていないと説明した。この説明は明らかにおかしい。

長良川河口堰に確保された開発水量は、これまで述べてきたように愛知県企業庁によれば決して余っている水源ではなく、早急に事業化すべき水源である。従って、水道用水の場合は導水路がなく使用状況にないにもかかわらず料金徴収を開始しているのは、料金徴収開始時期に問題があるものの、説明論理としては筋が通っている。しかし、工業用水に関しては、ダム供給能力の低下によって現実の供給水量に対して開発水量が欠けているにもかかわらず、事業化しない。上述の説明論理を貫徹させるためには、長良川河口堰の工業用水開発水量 2.93m<sup>3</sup>/sec は、供給能力に余裕のある尾張地域ではなく愛知用水地域にこそ提供し、今すぐに料金徴収を開始すべきなのである。

しかし、現実に工業用水利用者に対して料金値上げを伴う河口堰開発水量の事業化は、料金値上げを極端に嫌う大企業を前にして不可能であろう。そうした行為ができないからこそ工業用水は「事業化されていない」という理由でそのままにされているのである。これは愛知県だけでなく、三重県も同様である。恐らくより大きな開発水量を持ち、かつ利用水量と開発水量にギャップのある三重県の方が長良川河口堰開発水量の費用徴収を行うことは困難であろう。このように考えた場合、長良川河口堰開発水量は国交省や各県企業庁がなんとおもうと水余り状態にあるのである。

## (5) ダム供給能力の低下傾向への愛知県の対応の検討

### 1) 通常時と災害時の対応の区別

ダム供給能力が以前と比べて低下していることは、現実の問題として考慮することが必要であろう。

ただし、国交省のように、牧尾ダム、岩屋ダム、阿木川ダム、味噌川ダム、三重用水の現行水利権合計 59.02m<sup>3</sup>/sec の水利権を、一気に 53%に縮小して 31.16 m<sup>3</sup>/sec しか供給可能量がないとして水利権をも制限することは、これまで水利権を設定してきた愛知県等の権利を侵害するものである。

洪水や渇水は、人間が想定する範囲内で起きるものではなく、想定外の事象も起きる。したがって、ある程度の想定をしながら、想定外の事象に対する備えもしておかなければならないが、渇水の時には需給調整を含めた特別の対策を講じるべきであって、渇水時を通常時に置き換えて水利権の変更をすることは、水利権者にとって到底納得できるものではない。