

検討会資料1

熊野川河川整備計画の策定に向けて(案)







平成20年3月

熊 野 川 懇 談 会

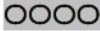


## 目 次

- I. はじめに
- II. 熊野川流域の概要
- III. 流域の現状と課題
  - 1. 治水の現状と課題
    - 1.1 現状
    - 1.2 課題
      - (1) 目標流量の設定
      - (2) 段階整備
      - (3) ダム貯水池群の運用の基本的考え方
      - (4) 山林管理、治山の総合的推進
      - (5) 浸水被害の軽減のために
        - ①ソフト対策
        - ②ハード対策
      - (6) 流砂河床変動、海岸侵食
      - (7) 地震・津波にそなえる
      - (8) 流域連携とソフト対策
  - 2. 利用・利水の現状と課題
    - 2.1 現状
    - 2.2 課題
      - (1) 都市用水
      - (2) 農業用水
      - (3) 発電用水
      - (4) 観光舟運用水
      - (5) 漁業
  - 3. 自然環境の現状と課題
    - 3.1 現状
    - 3.2 課題
      - (1) 濁水の長期化対策
      - (2) 水質の劣化(大腸菌対策)・下水処理施設の整備
      - (3) 流砂と河川形状および河川敷と河岸の植生管理
      - (4) 生息生物(植物・魚類)の把握と外来魚対策
      - (5) 地域特性を活かした多自然川づくりの推進
  - 4. 社会環境の現状と課題
    - 4.1 現状
      - (1) 地域振興
      - (2) 歴史・文化
      - (3) 景観
    - 4.2 課題
      - (1) 地域振興
        - ① 流域の産業振興と経済基盤の強化
        - ② 地域を持続的に維持・管理する担い手の確保と育成
        - ③ 流域住民の交流・連携の強化
      - (2) 歴史・文化
        - ① 歴史と伝承の調査
        - ② 歴史文化の継承方策
        - ③ 資産の保全と復元
        - ④ 魅力発信の手だて
        - ⑤ ふさわしい川づくりの理念を
      - (3) 景観
        - ① 人工構造物の景観整備
        - ② クリーンな熊野川
        - ③ 自然林の保全と復元
        - ④ 世界遺産にふさわしい景観形成
- IV. 整備計画の策定に向けて
  - 1. 熊野川のあるべき姿と目指すべき方向について
  - 2. 整備計画原案策定における留意点
- V. まとめ

### <修正箇所>

-  : 事実誤認による削除
-  : 事実誤認による追加
-  : 審議結果による削除
-  : 審議結果による追加
-  : 現状説明のための削除
-  : 現状説明のための追加

### <資料・用語>

-  : 添付する図表
-  : 添付する写真
-  : 説明する用語

## I. はじめに

### 【 作成イメージ (案) 】

河川に関する学識経験者で構成される熊野川懇談会は、「熊野川河川整備計画」の案（直轄管理区間）」の策定にあたり、河川整備計画の原案について意見を述べることを目的に平成16年10月30日に設立された。

懇談会では、整備計画の審議に当たり、流域の現状を知る必要から、これまで、国、県、発電事業者などの管理者から説明を受けるだけでなく、実際に流域へ出かけ各地の現状を視察したり、流域の各地で「熊野川を語る会」を開催し、流域住民の方々の熊野川に関する想いや問題などについての意見を聴いてきた。



この語る会では、流域内において、過疎高齢化を始め、地場産業の衰退、山の荒廃に伴う濁水問題や河道の堆砂問題、ゴミの問題、浸水被害にかかわる問題、想定されている東南海・南海地震などさまざまな問題に直面していることが認識された。熊野川は、上中流区間を管理する和歌山県、三重県、奈良県、下流区間および猿谷ダムを管理する国、ダムを管理する発電事業者など、管理体制が複雑に絡み合い、これまで上下流が一体となって熊野川にかかわる問題解決に当たるといった体制がとりづらく、さまざまな問題に対しても、個別に独自の判断で進められているという現状も認識された。

このような状況を踏まえ、直轄管理区間の河川整備計画に対する意見を述べる前に、流域全体からの視点で、流域の抱える課題に対して専門家の立場から意見を述べ、その解決の方向性を示しておく必要があると考えた。このことは直轄管理区間の審議においても重要であり、また、今後熊野川にかかわるであろう流域の人々にとっても、有益であると考えられ、以下に示す目的で「熊野川河川整備計画の策定に向けて」を作成することとした。

#### ＜熊野川河川整備計画の策定に向けての目的＞

- ① 河川整備計画に対する懇談会からの意見の基本的な方向性を示す。
- ② 熊野川流域の現状を整理し、河川管理者や市町村、その他団体が、今後熊野川の整備や活用、自然・文化環境の保護・保全等を行う際に直面するであろう課題に対して、問題解決の一助となるよう専門家の立場から意見を述べその方向性を示す。
- ③ 流域住民に熊野川に関する情報を提供する。

流域の課題への意見を示すという目的と河川整備計画の原案作成のための留意点を示す目的があるため、構成として、第Ⅲ章の「流域の現状と課題」で、流域の様々な課題に対する解決の方向やアイデアを、各専門家からの意見としてとりまとめ、第Ⅳ章の「整備計画の策定に向けて」で、直轄区間を管理する国土交通省が河川整備計画の原案を作成する際の留意点を懇談会の意見としてとりまとめた。

熊野川は、流域には豊かな自然が残されており、また流域内を結ぶ熊野古道が「紀伊山地の霊場と参詣道」として世界遺産に登録されるなど、日本でも有数の豊かな歴史・文化を有する素晴らしい川である。この素晴らしい川を後世に伝え、活用し、さらに素晴らしい川にしていくなためにも、本書を今後の熊野川とのかかわりにおいて、役立てていただくことが望まれる。

平成19年3月  
熊野川懇談会

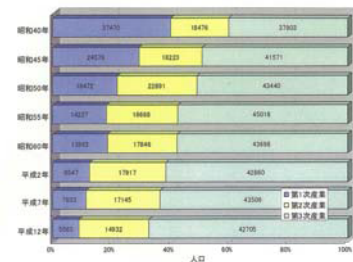
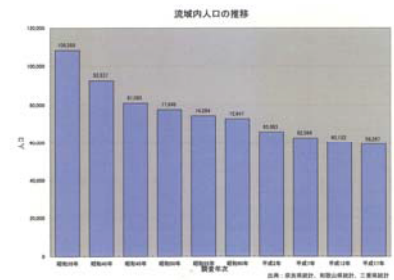
## II. 熊野川流域の概要

熊野川は、奈良県南部の大峰山脈の山上ヶ岳に源を発し、紀伊半島中央部を南流し、大台ヶ原を水源とする北山川と合流して熊野灘に注ぐ幹川流路延長183km、**流域面積**2,360km<sup>2</sup>の一級河川である。(流域図参照)



流域はその大部分が急峻な山地であり、平地は河口の新宮市や紀宝町にある相野谷川の沿川、中流域の支川合流地点にわずかに広がっている。**中央構造線**の南側に位置しており、地質は北から概ね、秩父古生層、四万十累層群、熊野層群となっている。流域には日本でも有数の多雨地域である大台ヶ原があり、降雨に恵まれている。近畿の屋根と呼ばれる2,000m級の山地から、河口の温暖な紀伊半島南部の熊野灘沿岸部まで広がる流域には、**亜高山帯**、**冷温帯**、**暖温帯**の3つの気候帯が混在し、変化に富んだ自然環境が形成されている。

上流域が奈良県、中下流域においては熊野川、北山川を境として、主としてその東側が三重県、西側が和歌山県となっており、5市3町6村がある。北山川の西側にある北山村は、全国でも唯一の飛び地の村であり、和歌山県から離れて西側を奈良県、北山川を挟んで東側を三重県に囲まれており、複雑な県境が形成されている。当地域は都市圏から遠く離れ、交通の便が悪く、産業が衰退し働く場が少ないなど、典型的な過疎地域であり、流域全体で高齢化が急速に進行している。**流域内の人口**は約52,000人(平成12年調査)であり非常に少ない。(和歌山県、奈良県を流れる紀の川(流域内人口約68万人)の約1/13の規模)流域の産業としては古来より林業が盛んであり、昭和30年頃までは十津川村や北山村で**筏に組まれた材木が、熊野川や北山川を流され、新宮市へ運び込まれた**。新宮市は流域からの材木や炭の集積地として賑わい、製紙業、製材業が発展した。しかし、近年においては外材の輸入等の影響により、流域の林業が衰退し、新宮市においても**産業の衰退**が著しい。



出典：平成14年度熊野川河川管理計画関係調査報告書 平成15年3月

第1次産業—農業、林業、漁業など  
 第2次産業—鉱業、建設業、製造業など  
 第3次産業—金融業、保険業、不動産業、通信業、サービス業など

一方で、山地が多く降雨に恵まれた流域においては、昭和26年に決定された「吉野熊野総合開発計画」の一環として、十津川紀の川総合開発事業や電源開発のためのダム建設が推進され、昭和30年代から、猿谷ダム、風屋ダム、二津野ダム、池原ダム等の大規模ダムや発電所が建設された。流域のダム全てが発電を目的としており、この結果、当地域は全国



でも有数の水力発電の供給源となっている。この中で唯一国が設置した猿谷ダムは、昭和 26 年に決定された十津川紀の川総合開発事業において、紀の川（吉野川）への分水施設として位置づけられたもので、発電以外に紀伊平野の灌漑等に利用されている。

流域の急峻な山地により道路整備が遅れたこともあり、古来、熊野川は流域を結ぶ輸送路の中心であった。平安時代以降盛んに行われた熊野詣においても、熊野本宮にたどり着いた参詣者はここから舟で熊野川を下り、新宮の速玉大社に参詣した。近代においては筏流しの他、三反帆と呼ばれる団平船が熊野川を行き来し、流域の各地から材木や炭など産品が新宮に輸送され、ここから全国各地に売られていった。当時の新宮の川原においては、筏流しや舟運の隆盛とともに町（川原町）が発達し、最盛期（1910 年頃）には 200 軒を超える家屋が軒を並べ、宿屋から米屋、銭湯、床屋、飲食店などが営まれ、筏師や団平船の船夫で賑わった。この家屋は川原屋と呼ばれ、洪水が起こるたびに家をたたんで市中に引き上げられる構造になっていた。こうした川原町も陸上交通の発達とともに衰退し、昭和 25 年には姿を消している。大正時代には、水深の浅い熊野川においても舟航可能な全国でも珍しいプロペラ船が開発され、新しい輸送手段として新宮～十津川間や新宮～瀨峡間で利用された。しかしこれらの舟運も、昭和 30 年代以降のダムの建設に伴う道路の整備により次第に衰退し、現在ではプロペラ船がウォータージェット船に変わり、瀨峡をめぐる観光船となってその姿を留めている。新しい動きとしては、平成 16 年 7 月に熊野川を含む熊野古道が世界遺産に登録され、これを契機に熊野川の川下りを再現した川舟下りが開始され、人気を集めている。

熊野地域は歴史・文化に恵まれた地域であり、特に平安時代から盛んに行われた熊野詣においては、全国から人々が集まり「蟻の熊野詣」と呼ばれるほどのにぎわいを見せていた。上皇も何度も訪れており、歴史とともにこのときの逸話は様々な形で現在にも伝えられている。また、熊野は平家物語の舞台としても有名であり、武蔵坊弁慶や平惟盛や平忠度などの逸話には事欠かない。

熊野川の川の姿をみると河床には砂礫の美しい川原が発達している。この河床形状に最も影響を与えたと考えられるのが明治 22 年に発生した十津川大水害である。このとき熊野川流域では十津川村を中心に、大規模な崩壊が 1000 箇所以上で発生し、その土砂は谷を埋め約 50 箇所もの天然ダムが出現した。



85 川原町のにぎわい（成田から 紀伊熊野古道）



これらのダムは洪水時に崩壊を繰り返し、その土砂が河床に堆積し、現在の川の姿になったと言われている。一方、熊野川の河口には砂州が発達しており、洪水と波浪の相互作用によりその形状を変え、河口部は閉塞と流出が繰り返されている。河口の両側には広大な砂利浜が広がっており、特に三重県側は七里御浜と呼ばれ20数キロに渡って続いている。しかし、ダムの建設やこれまで流域の各地で行われた砂利採取、河口に整備された鵜殿港などの影響で、近年海岸線の後退が著しく、その保全が問題となっており、一部区間では養浜対策が講じられている。



熊野川には豊富な水資源を活用するため11基の発電利水ダムが建設されており、川の姿に大きな影響を与えている。特にダム上流域で発生した濁水がダム湖に流れ込み、発電放水で流されることにより、濁水が洪水後も長期間継続する現象は、景観上の問題となっている。また、発電放水による人工的な水位操作は、流量の確保の面でジェット船や筏流しの安定運航に寄与している反面、自然にはない、水位等の変化が見られ、河川に生息する生物や人々の暮らしへの影響が懸念されている。

熊野川流域は人口が少なく、地形や気象が変化に富んでおり、良好な自然環境が残されている。本宮から新宮に至る熊野川や瀨峡を含む北山川は、吉野熊野国立公園に指定されており、中でも瀨峡はその美しい渓谷美が残され、毎年多くの人々が訪れている。植物においても、ドロニガナ、ドロシモツケ、カワゼンゴ等の固有種が自生しており、貴重な自然が残されている。水生生物については、平成13年に実施された水辺の国勢調査で、9目20科43種の魚類、6目14科32種のエビ・カニ・貝類が確認された。魚類においては回遊魚の占める割合が高いのが特徴となっており、中下流域に良好な河川環境が残されていると考えられる。しかし一方で、オオクチバスの繁殖が熊野川本川や支流で確認され問題となっている。



日本有数の多雨地域である大台ヶ原を抱える熊野川流域においては、これまで数々の水害が発生している。中でも特筆すべき災害としてあげられるのが、明治22年8月に発生した十津川大水害である。紀伊半島南部を襲った大雨により、十津川村の被害は、死者168名、流失・全壊610戸にもおよび、山腹崩壊により形成された天然ダムは、その流出により新宮市をはじめ下流域にも大きな被害を発生させた。この洪水で熊野川と音無川の中洲にあった熊野本宮大社が流失し、残った社が現在の場所に移築され現在に至っている。近年の水害としては、昭和34年の伊勢湾台風、昭和57年、平成2年、平成6年、平成9年、平成13年、平成15年、平成16年に洪水が発生している。

熊野川の治水対策は、本川の築堤および支川対策が主に実施されている。新宮市街地を流下する市田川においては、昭和57年8月の台風10号による激甚災害を契機として、市田川水門および市田川排水機場(10m<sup>3</sup>/s)



が整備され、その後、平成 9 年 7 月の台風 9 号により再度浸水被害が発生したため、排水機場の増設 (7.1m<sup>3</sup>/s) がおこなわれた。相野谷川においては、かつては川沿いは農地がほとんどであり、熊野川からの逆流を防止する鮎田水門で事足りていた。しかし、昭和 50~60 年代にかけて洪水がほとんど発生しない時期があり、川沿いの一部で宅地化が進んだため、平成に入ってから洪水で度々家屋の浸水被害が発生するようになった。この状況を受けて、学識経験者からなる相野谷川総合的浸水対策検討委員会が設立され、浸水被害を軽減するため、条例による建築制限とともに輪中堤や宅地嵩上げからなる対策が提言され、「水防災対策特定河川事業」として平成 13 年より事業が実施されている。



新宮市などの下流の地域は、今後 30 年間に 50~60% 程度の確率で発生が予想されている東南海・南海地震の震源域に含まれており、震度 6 強以上の地震、高さ 5m の津波が想定されている。これに備えるため、河口にある市田川水門や鮎田水門において耐震補強やゲートを完全自動閉鎖できる自動急閉装置の設置が進められている。

<熊野川流域図>



### Ⅲ. 流域の現状と課題

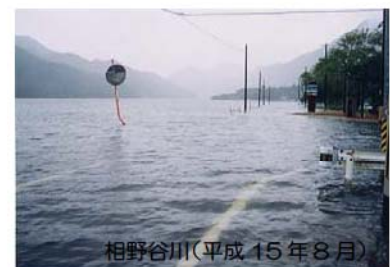
#### 1. 治水の現状と課題

##### 1.1 現状

熊野川では、昭和34年の伊勢湾台風により多大な浸水被害が発生し、この洪水を対象として昭和35年に和歌山県および三重県により計画高水流量が定められた。このとき定められた計画高水流量  $19000\text{m}^3/\text{s}$  は、昭和45年の一級河川指定に伴い直轄管理区間に編入された後も踏襲され現在に至っている。この計画高水流量の根拠となるデータは昭和35年以前のデータであるため、平成元年以降  $10000\text{m}^3/\text{s}$  を超える洪水が6回、平成9年には、約  $18000\text{m}^3/\text{s}$  の洪水が発生しているにもかかわらず、計画高水流量には反映されていない。熊野川では、電源開発上の立地条件が見込まれ、昭和30年代から40年代にかけて国や日本電源開発公団等により、流域内に11基の利水ダムが相次いで建設された。そのなかで電源開発(株)が管理する主要なダムでは、洪水被害軽減対策として、洪水を貯留するため、洪水の前に水位を一定の高さにまで下げるといった操作が行われており、一定の効果が上がっているが、現在の計画高水流量には、これらのダムによる治水効果の位置づけが明確にされていないは見込まれていない。今後、計画高水流量の見直しにあたっては、ダムによる治水効果の位置づけを明確にしたうえで、ダムの治水効果や近年の洪水、地球温暖化の影響を反映させる必要がある。また、この計画高水流量に対する治水安全度の向上を早期に実現するために、現施設を考慮した上で、河道状況にあった整備手法がどのように進めていくかについて、検討されていない必要がある。

熊野川流域の市町村においては過疎高齢化が急速に進行し、林業も衰退が著しい。この結果、山林を管理する者が少なくなり、また一方で山林の所有者も地区外の者が増加するなど、地元での対応が難しい状況になっており、山林の荒廃が進んでいる。山林の荒廃は、土砂流出を引き起こし、河床の上昇やダムの堆砂の原因となる他、山地の保水力の低下や濁水の流出を増大させ、濁水がダムに貯留されることによって生じる濁水の長期化現象の原因になるなど、大きな問題となっている。

熊野川における主な浸水被害については、新宮市内の市田川沿川、紀宝町の相野谷川沿川、新宮市熊野川町の赤木川との合流点に広がる日足地区、田辺市本宮町の音無川合流点に広がる本宮地区など、支流沿川およびその合流点に集中している。特に下流の市田川沿川や相野谷川沿川は人口も多く、近年頻発したこれまで洪水により、多大な被害





をこうむっていたが、市田川においては、市田川水門が昭和 61 年に、排水機場が平成 12 年に完成し、さらに新宮市が整備した「**内水排除用ポンプ**」の効果によって、現在においては大きな浸水被害が発生していない**状況にある**。また相野谷川においては、川沿いの住宅地を洪水から守るため、平成 8 年に改築された鮎田水門に加え、輪中堤や排水機場の整備が行われ、浸水被害の解消が図られている。**今後は一方で、**県管理時代に整備された本川の護岸や**市田川の特殊堤**など、老朽化した構造物があり、**△の対応が必要であり、**将来発生が予想されている地震に対して**も対策を検討する必要がある耐震性に問題がある**。



また、**「超過洪水」**に対しても被害を軽減するため、現在リアルタイムでダム放流量や観測地点水位情報が提供されている他、**「洪水ハザードマップ」**の公表や災害情報普及支援室の設置、i モードでの水位情報共有システムの運用が行われているが、これらの設備を活用した洪水予測体制の整備や、様々なソフト対策の組み合わせ等により、**さらなる効果的な被害軽減対策を策定する必要があるへの取り組みがなされていない**。

熊野川においては明治 22 年の大洪水により川の姿が一変し、広い川原が連続する現在の川の姿になったといわれている。昭和 30 年代にはダムが流域の各地で建設され、上流からの土砂の移動が制限されたが、ダム下流では堆積土砂は、洪水によって河道を移動している。この移動に伴い河道においては、河床が洗掘され護岸の基礎が露出した箇所がある一方で、土砂の堆積により河床が上昇している箇所もあるなど、河床の変動が見られる。また、河口には大規模な砂州が発達し、その周辺の海岸には、七里御浜などの砂利浜が発達している。砂州においては、洪水時にはフラッシュされ、平常時には再び発達するといった繰り返しが行われており、特に河口が閉塞した場合には、洪水時の急速な水位上昇や市田川の河川水の滞留による水質の悪化が見られ、問題となっている。河道の一部で砂利採取が行われる一方で、海岸においては侵食により海岸線が著しく後退したため、波浪が国道まで打ち上げられるなどの問題が発生し、その対策として、海岸の侵食対策が実施されているなど、対応がバラバラの状況であり、これらの川と海岸の土砂をどのように管理するか、土砂移動の実態を踏まえた共通のコンセンサスが**得られていないを得ていく必要がある**。

近年発生が予想されている東南海・南海地震については、そのシミュレーションから、熊野川の河口には、10 分以内に約 5m の津波が到達するとされている。高潮堤などの護岸については、想定される津波の高さに対して安全であるとされたが、市田川や相野谷川の水門については、構造及び操作上問題が指摘され、現在、自動急閉装置の設置や耐震補強が進められている。今後は地震に対する備えとして、地震による被害が少しでも少なくなるような様々な手法の整備、立案が**望まれるしていく必要がある**。

現在熊野川における流域を連携する組織としては、河川管理者、ダム管理者、県、市町村等からなる熊野川水質汚濁防止連絡協議会や**河川管理者、県、市町村等からなる洪水予報連絡会があるが住民レベルでの交流はほとんど行われていない**。熊野川流域は過疎高齢化が進んでおり、このような地域特性にあった連携が**望まれている策をより一層強化する必要がある**。

## 1.2 課題

### (1) 目標流量の設定

昭和 45 年の「工事基本実施計画」において、新宮川水系における計画高水流量は  $19000\text{m}^3/\text{s}$  と設定され、今日に至っている。この流量は計算当時の「100 年再現確率流量」に対応している。

その後も継続した観測が行われており、「極値統計解析」においては、資料数不足であることはない（相賀地点の実績流量）。ただし 1945 年以前のデータの信頼度には問題があると思われるので、これらデータを除いた上での解析が必要である。平成元年以降  $10000\text{m}^3/\text{s}$  を越える洪水が 6 回発生している事、また平成 9 年には  $18000\text{m}^3/\text{s}$  の洪水が発生している事から、100 年確率流量は  $19000\text{m}^3/\text{s}$ （相賀地点）をかなり超過すると想像される。従って、基本高水流量を 1946 年以降のデータを用いて、極値統計解析により改めて設定する必要がある。

求められた基本高水流量が  $19000\text{m}^3/\text{s}$  を大きく上回る場合、この流量に対する河川整備を一気に求める事は無理であろう。従って、整備目標として、数 10 年毎の目標を設定した整備を進めるのが良い。現状の  $19000\text{m}^3/\text{s}$  との間に数段階の流量を設定し、それらの流量に対しては、現状の整備水準でどれほどの浸水被害が発生するかの指標を示せば、整備による洪水災害の軽減効果を示すのに役に立つ。

## (2) 段階整備

熊野川流域の河川整備にあたっては、熊野川流域全体の流域特性、河道網系での洪水流の流下流出、ダム群での制御を全体的に検討できる定量的なモデルを構成して、それに基づいて、河川整備計画をたてていくことが重要である。

熊野川流域の河川整備方針が示されたとしても、それに対応する河川整備はすぐには実現できないので、河川整備方針の方向へどのような段階を踏んで、どのようなスケジュールで河川整備を進めて行くかを、具体的に検討していかなければならない。この場合、河川整備を進めていく際に生起する可能性のある洪水災害に、どのように対処するかも、前もって検討しておく必要がある。

具体的には、当面の河川整備について、つぎのように考えておく必要がある。治水用ダムの新規建設は必ずしも容易でなく、短期に整備できるものではない。一方、熊野川流域にはいくつかの発電、利水用のダムがあり、洪水初期に空き容量があると、その空き容量に洪水流入量を貯留することによって、下流への急激な洪水流出を緩和することに役立っていることがある。これらの副次的な効果を定量的に評価し、発電、利水用のダム群の容量の一部の治水目的利用を、河川管理の手段の一つとして位置づけられないか検討する。

また、早急に、熊野川流域の洪水流出シミュレーションモデルを整備し、実時間で洪水予報のために運用することによって、洪水災害の軽減をはかる。熊野川流域のような大きな流域では、流域全体をまとめて表現する集中型のモデルで、表現することはできないので、流域内の各所の雨水分布、流出を考慮し、ダム群での制御方式も考慮できるモデルを、河川管理者(国、県)、~~関係各県、ダム管理者~~が協力して作成し、その運用のための情報を関係機関が提供する体制を構築する必要がある。

### (3) ダム貯水池群の運用の基本的考え方

熊野川においては、ダムが11箇所ありその全てが発電ダムであるが、貯水容量の大きな風屋ダムおよび池原ダムにおいては、電源開発(株)の自主的な運用による事前発電放流によって、空き容量が確保され、ここに洪水を溜めることにより、洪水時のピーク流量がカットされている。

このため、現計画高水流量を目標流量とした場合、現在の計画による河川整備計画の実施と現在のダム運用方式により、対応方針が確立されていない日足地区などの一部地区を除き、人口が集中する直轄管理区間においては、洪水を防ぐことは可能と見込まれる。従って、基本的にダム群の現状運用を大きく変更する必要はないと考えられる。

また、計画高水流量を拡大する場合は、新たな対策の検討が必要になるが、その順序、内容は次のように考えられる。

- i) 被害の軽減には、まず新規ダムの建設を含む河川整備で対応することが本筋である。  
熊野川本流ではダムサイトはないであろうが、支流での可能性を検討すべきである。
- ii) 既設ダムの運用による軽減を考える場合、国交省所管の猿谷ダムの運用変更、増設等により、予備放流を含め、治水機能を付加することを検討すべきである。  
この場合、紀の川での新たな利水容量の確保も検討対象になると考えられる。
- iii) 計画高水流量が河川整備での対応の限界を超える場合に、残りを発電ダムに協力を求めることは選択肢のひとつになる。

また、現在既に電源開発(株)では洪水被害軽減対策で治水に協力しており、現状が発電側にとって損失の受忍限度と説明されている。これをより拡充させることは、発電側にとって、発電運用の幅の制約と、水位が回復しない場合の発電量損失が許容範囲を超えて大きくなるのが問題となる。従って調整に当たっては、少なくとも減電補償措置が必要である。それでもこの方式は新規ダムの建設に比べればかなり安価である。また、最近の出水予測技術の進歩を考慮すれば、減電補償を要するケースはそれほど生じないと考えられる。

なお、水力発電は最もCO<sub>2</sub>発生量が少ないエネルギーで、地球温暖化対策上大切な防壁であり、日本における少ない純国産エネルギー源である。したがって、発電用ダムを完全に治水目的へ転換することは、エネルギー・安全保障政策上問題である。

#### (4) 山林管理、治山の総合的推進

わが国の多くの山間地域と同様、熊野川流域では過疎化や住民の高齢化、林業の衰退などが進んでおり、それに伴って山林の荒廃や放置林の増加が進むことが懸念されている。また、山林の所有者が地元に住居していない、いわゆる不在地主の問題も、山林管理上の弱点を生み出しているといつて過言でない。このような背景を鑑みると、熊野川流域の大部分をなす山地流域の荒廃が、今後加速化されることがないように山林の管理を行い、必要に応じて治山事業や砂防事業を推進することが重要である。また、山地流域の荒廃が進むと、熊野川への土砂流出が活発になるので、山林管理の問題は山地流域だけにとどまらず、下流流域にも関わってくる問題になる。山地流域の荒廃の影響を受ける流域全体の関係者で、熊野川流域の望ましい山林の姿の理念について議論し、その理念に従って山林管理、治山事業を総合的に推進することが大切である。

熊野川流域に影響を及ぼす山林管理や、治山に関連した問題として、濁水の発生と土砂生産があげられる。これらの現象は、山地斜面で起こる自然現象であるが、山林保全の遅れや、工事等の人的攪乱から発生する濁水や、流域に悪影響を及ぼすような山腹崩壊は、極力抑制しなければならない。とりわけ熊野川では、山地斜面の崩壊地からの微細土砂の流出に伴う濁水の長期化現象が、重要な問題になっている。そのため、貯水池では選択取水などを行って、濁水流出の緩和を図っており、その効果も認められている。しかし、貯水池での対策には限度があり、やはり濁水源での濁質の流出防止という、根本的な対策が望まれる。このためには、まず山地斜面における濁水源を特定し、各濁水源での山林管理や治山事業を、総合的に行う必要がある。

つぎに、山地流域における土砂生産は、熊野川の河床地形および海岸地形に影響を与える重要な要因であり、適切な管理を行わなければ治水、利水、環境、舟運などに悪影響を及ぼす恐れがある。熊野川流域での流砂、河床変動および海岸侵食の現状と課題を踏まえつつ、裸地斜面での侵食防止、伐採地や植林地での崩壊発生の防止対策などを、適切に行うことが肝要である。

前述したように、山地流域からの濁水や土砂の流出は、流域に広く影響を及ぼすので、山林管理や治山は、山林を保全することだけを目的とするのではなく、海岸までを含めた熊野川流域全体に対する対策事業であると、位置付けることが重要である。また、山林を利用し管理する側と、山林の荒廃により影響を受けている側の情報交換を密にし、熊野川流域全体の問題として、両者の間で今後の山林開発の問題や、流域で起こる濁水や土砂流出の問題について、協議することも必要であろう。さらに、協議だけでなく事業においても、お互いに協力することによって、濁水対策や山腹崩壊対策が、適切に進展するものと期待される。

#### ■ 天然林施業を活用した山林管理の推進

土砂流出においては、自然林または造林地を皆伐し、その後を放置するのが一番良くないが、一斉造林(スギ、ヒノキ、マツを主とする)も土砂流出の大きな原因となる。今後はこの方法をとらないで天然林拓伐施業の林業を行い人工林を徐々に自然林に戻していく必要がある。

既に天自然林が残されている所はほとんど問題はないが、土木工事で山肌が見えている所については、針葉樹より広葉樹の方が根が深く土砂の流出防止には強いので、常緑広葉樹(海拔300mを超えるような所では落葉広葉樹が混じっても良い)を植樹することが必要である。

林道等の開発に伴う山肌の切り取り、護岸や堰堤、崩れ防止の工事は、水みちや土砂の硬軟度、植生等の自然環境に考慮を払わず図上で設計される場合が多いので、天自然の災害(台風や集中豪雨)には弱い。自然状況や生態風土の研究をして自然に逆らわない設計をしなければならない。

#### ■ 流域の連携による治山事業の総合的推進

山林の保全、斜面崩壊の防止等は、保安林の指定にあるように、林野部門の業務であるが、山が荒れることの影響を受ける立場としての河川、ダム、漁業側の意向の反映、協調が、防犯事業に対し望まれるところである。両者が協議のみならず事業においても協力することにより、山林開発事業における土砂流出防止への努力、斜面崩壊の事前防止、崩壊地点での早急な復旧業等が進展することが期待できよう。これまでもダム管理者側からの治山事業への協力が行われ、また、国、県、市町村等からなる、水質汚濁防止連絡協議会が設立されるなど、関係者間の協力の動きはでてきているが、濁水防止事業に協調して取り組むには至っておらず、まだ初期的な段階にあるといえよう。今後、水質汚濁防止連絡協議会活動の強化、更に組織の拡充が治山事業の総合的推進にとって重要であるが、そのためには濁水の直接の被害者である地元の市町村、住民の強力なリーダーシップによる推進が必要と考えられる。

## (5) 浸水被害の軽減対策

### ①ソフト対策

浸水被害の軽減はハードの整備だけでは不可能である。想定以上の自然現象が生じることがあるからである。施設や交通等にある程度の支障は出るかもしれないが、「人命を必ず守る」という視点に立ったソフト対策を講じておく必要がある。

#### ■避難施設、避難路の整備

避難時間を考慮した安全な避難場所の確保、年配者、避難困難者の考慮が必要である。また、避難に役立つ公共施設の整備を行い、最低限の食料・飲料水の備蓄、アミューズメント道具(トランプ等、子供の遊び道具)を備える必要がある。避難地、避難場所、避難路の整備と住民への周知を図るとともに、避難場所への誘導標識を夜間でも見やすくし、側溝へ落ちないようにする配慮も重要である。

#### ■情報伝達方法の構築

緊急情報の伝達手段を構築する必要がある。ケーブルテレビ、FMラジオ、インターネット、同報無線等、多様な情報の伝達手段および取得手段を整え、同報無線の整備、広報車、スピーカー等、異なる手段の組合せを図る必要がある。若い世代はインターネット、お年寄りの世代はラジオ等世代に応じて、情報メディアを想定することも重要である。洪水発生予想時には、上の情報を種々の情報メディアを用いて住民・旅行者に情報伝達するとともに、緊急時には広報車による直接連絡と避難困難者への個別対応の準備しておく必要がある。地元住民以外の釣り客、海水浴客等の観光客やドライバー等への避難情報伝達の方策を立てることも重要である。

#### ■避難訓練の実施

日頃からの備え(食料や水などの備蓄物資、防災グッズ、貴重品を2階へ)や、避難訓練・広報活動が重要である。避難が空振りに終わっても、避難訓練と位置づけて、苦情を言わないような雰囲気醸成し、空振りを恐れぬ注意報・避難勧告の発令を心がける必要がある。

#### ■防災知識の普及

どこが危険かのハザードマップの周知と、それを用いた避難の訓練を行い、防災知識の普及を図る。各段階の計画目標流量に対するハザードマップや時間の概念を取り入れた、動くハザードマップや氾濫アニメーションの作成を行い、想定浸水シナリオを周知する。

#### ■洪水情報の提供

河川状況の情報を、容易に取得できるようにするとともに、住民が避難を余裕をもって行えるように、洪水前からの河川の状況がわかる仕組みを作る。北山川水系および十津川水系それぞれの代表点(浸水発生予想地点)での降雨量と水位の時系列および相賀地点での降雨量と水位の時系列をまとめて、リアルタイムで状況がわかるよう、情報を整理する。代表点にwebカメラを設置し、常時見る事ができるようにする。

## ②ハード対策

熊野川の計画流量は19000m<sup>3</sup>/sであるが、現在見直しが行われており、新しい流量は現在の流量よりも大幅に増加すると見込まれている。しかし、これに対応するハード対策をすぐに行うということは、財政上困難であると考えられ、現計画流量での整備を早急に行いながら、新たな計画流量に対するハード対策の整備計画を作成し、重点的かつ段階的に整備を進めていくことが、現実的である。また、現在新たな治水ダムの計画がないこの流域においては、既存の発電用治水ダムの治水目的の運用への転用により、付加的な治水整備を図ることが望まれる。

### ■ハード対策の早期推進

現計画流量での整備対象地域としては、新宮市熊野川町の日足地区と、田辺市本宮町の本宮地区があげられる。両者とも支川合流部にあたり、熊野川流域内の主な浸水被害発生箇所である。ここでは、築堤や道路整備に伴う宅地の嵩上げによる浸水対策の計画があり、これらを早急に実施する必要がある。つぎに、市田川流域や相野谷川流域では、宅地が河川に沿って広がったために、近年洪水被害を発生しており、ハード対策が必要な重点地域である。しかし、これらの地区では、一部を除いて、すでに水門、排水機、輪中堤などによる浸水対策が行われており、それらの効果も見られている。また、熊野川本川では、河口付近右岸の高潮堤の整備、速玉大社付近の相筋地区の堤防強化事業が、推進されているが、本支川における堤防強化も必要な事業である。

### ■既存治水ダムの有効活用

治水ダムのない熊野川流域においては、堤防や水門によって、洪水を防御することが基本になるが、流域には多くの発電用治水ダムがある。現在、電源開発(株)の自発的な運用により、下流の浸水被害の低減を図るため、発電用治水ダムであるにもかかわらず事前の発電放流による洪水軽減対策がとられている。発電用治水ダムの治水目的の運用は、機能的な制限があるものの、治水安全度を高める上で有望な方策の一つとして考えられる。これらの発電用治水ダムの効果を、洪水計画に組み入れるためには、ダム構造の改変を含め、河川管理者とダム管理者の協議が必要であることはいうまでもない。また、治水施設の機能を失わずに、治水に利用するというような方法を可能にする裏づけとして、降雨洪水の予測精度の向上などの技術的な側面についても、検討しなければならない。

### ■新しい整備計画の策定

計画高水流量が増加すると、現在のハード対策の効果は限界に達し、新たな治水上の弱点部も発生するものと考えられるので、新計画流量に対応した治水整備を進めていく必要がある。堤防の強化など、現有治水施設の改修は重要であるが、治水ダムも含め、新たな治水施設の整備計画を、社会経済的条件や自然的条件などを検討して、作成する必要がある。



## (6) 流砂・河床変動、海岸侵食

### ① 流砂・河床変動

熊野川は、世界で唯一世界遺産に登録された川の道である。そこで、治水、利水、河川利用、環境の面での熊野川の特徴を十分に理解した上で、河川管理者、関係行政組織、地域住民、河川利用者等が、相互の意見を尊重しつつ、世界遺産としてふさわしい熊野川流砂系を、構築していかなければならない。このためには、世界遺産として望まれる、熊野川の流砂環境の理念の構築を、行うことが重要である。また、この理念の下に、熊野川全体の流砂環境や自然環境の現状と将来像を見極めながら、熊野川流砂系の総合的土砂管理を、展開することが肝要である。一方、河床低下や上昇による治水・利水上の問題や、河口砂州による河川閉塞、海岸侵食の問題なども流域内で見られ、災害につながるこれらの現象については、適宜対策を講じなければならない。

#### ■流砂系の土砂動態の把握と予測

流砂系の土砂動態の把握と予測は、熊野川の将来像を考える上で重要であるが、その際、山林管理、ダム管理、治山・砂防事業、砂利採取、港湾事業などとの関連を明確にしておくことが、今後の土砂管理を推進する上で肝要である。気象水文データだけでなく、土砂生産量、ダム堆砂量、河床変動量、砂利採取量、河床材料の粒度分布の変化などの時空間的データは、土砂動態を知る上での基礎データとなり、今後、継続的な観測が必要である。また、海岸侵食の原因の追究、河口部から流出した土砂の動態などは、海岸管理の上、重要事項である。

#### ■長期的河床変動のモニタリング

熊野川流域には多数の利水ダムがあり、流域の中で流砂は不連続な状態になっている。通常、このような場合、貯水池堆砂とダムの下流での河床低下が問題になるが、現時点では深刻な問題は出ていないようである。しかし、長期的に見た場合、このような問題が発生することが懸念される。洪水の影響で、短期的には河床は上昇と低下を繰り返しているが、環境面も考えた総合的な視点においては、長期的な河床変動特性、長期的河床材料の変動特性が重要であり、その変動傾向を「モニタリング」しておく必要がある。熊野川の流砂環境の理念に照らし合わせて、好ましくない長期変動が見られるときは、それを修正するような土砂管理を講じる必要がある。たとえば、河床低下が長期変動特性として見られる場合は、貯水池内の堆積土砂の河川還元などを行うことを考えなければならない。河口海岸地形についても、長期的な展望でその変化を予測し、構造物だけに頼らない、土砂動態の基礎データに基づいた、根本的な対策を行うことが望ましい。

#### ■河川環境モニタリング

わが国の河川の多くは、砂州の固定化、植生の過剰な繁茂が問題になっている。熊野川ではまだそのような問題が明確になっていないが、一部の砂州には植生繁茂が広がりつつあるようである。流砂の連続性が失われ、ダムの治水運用による流況の変化が起これば、このような状況はますます進行するものと考えられる。また、河床材料の粗粒化、流砂量の減少による河床状態の不攪乱化なども起こることが予想される。これらのことを考えると、現時点から、河道周辺の環境モニタリング、河床材料の変化、砂州の変化などのモニタリングを推進することが重要である。

#### ■舟運のための河道整備

世界遺産に登録された川の道として、本宮から新宮までの川舟を復活させるという案がある。熊野川では古くから舟運が盛んで、現在も一部の区間では観光としての舟運が行われており、これは熊野川の個性の一つといえる。本宮から新宮までの川舟の復活には、流量の確保、瀬切れの解消、舟運のための滞筋の整備など多くの問題もあるが、このような河川利用のための河道整備は、流砂環境の理念のなかに取り入れるべきであろう。

## ② 海岸侵食

河口砂洲の大きさ、鵜殿港の土砂堆積量、七里御浜侵食との関係について整理する。すなわち、河口域全体の流出土砂量バランスの把握が重要である。七里御浜においては、**卓越波向き**、風向き、海浜流の向きを明らかにし、沿岸漂砂の向きを明確にする必要がある。それを基に沿岸漂砂の連続性が保たれるようにする。

ある海岸域を**離岸堤**や**人工リーフ**で守ったとしても、沿岸漂砂の下手側では海岸侵食が進む。したがって、まず閉じた漂砂系を明らかにする必要がある。その中では、**漂砂系**の中の安定した海浜を考えなければならない。

また、七里御浜では沿岸漂砂の不連続性および減少による海岸侵食が卓越しているか、岸沖漂砂による侵食が卓越しているかによって、海岸侵食対策法が異なるので、漂砂のメカニズムを解明することが重要である。そのためには、長期モニタリング（波、海浜流、**汀線**）が必要である。

状況によっては、**サンドバイパス**、**サンドリサイクル**といった港の防波堤周辺に堆積する砂を、下手に供給することが必要になるかもしれない（ただし、砂の濁りによる漁業への影響を考慮しなければならなくなる可能性もある）。あるいは、浚渫砂を岸辺に山盛りにして、来る荒天時の波浪による移動を期待するという方法もある。

## (7) 地震・津波対策

中央防災会議「東南海、南海地震等に関する専門調査会」のモデルによると、東南海地震と南海地震が同時に発生した場合、紀伊半島沿岸部では震度6強以上が予想されている。また津波も発生し、津波の到達予測時間および予測高さは、紀伊半島南部では10分以内(最短7分)で、熊野川河口には約5mの津波が来襲する。

津波の規模は想定される断層モデルによって異なるので、最悪と想定される断層モデルに対しても、津波防護施設の効果を検討しておくのが良い。

### ■河川構造物の津波対策

地震・津波に備え、河口付近の河川構造物については、地震の揺れにも耐えうるよう補強が必要であり、また水門については、通常の維持・管理のほか動作確認が必要である。

### ■避難体制の整備

被害想定は中央防災会議の地震動や津波高さによってなされているが、これを地域住民に周知する防災教育や訓練が必要である。避難場所・避難路の確認、避難ビル・タワーの活用、避難支援体制の構築が重要である。そのため、消防団・自主防災組織の立ち上げと充実、学校や自治会での避難訓練時に、専門家を招いた講演会が有効である。

各地域における浸水予測区間が想定されたら、その地域における土地利用を検討する。重要施設の空調機の室外機、配電施設、災害対策用道具の格納場所等、浸水高より高い所に設置するようにする。

### ■外来者の避難対策

津波の危険性は、地域住民には周知することが可能であるが、地域外から来た観光客や商用来訪者等は、津波に対する予備知識や避難路・避難場所に関する情報がないので、津波の危険性を効果的に知らせる工夫が必要である。避難誘導標識には、津波浸水予測区間であること、避難方向を表示する標識やマークは、夜間でも認識可能にすることが必要である。

津波発生情報の迅速な伝達や被害情報の共有化、津波発生時の避難誘導等、スピーカーによる放送も必要である。また、携帯電話や携帯ラジオ、地上波デジタル放送(ワンセグ)等による情報収集が容易になるようにする。

河口・海岸域にいる住民や旅行者は、地震発生後、高台まで避難する時間がないため、沿道の既設建物への避難、避難タワー建設等の対策が必要である。避難タワーは、熊野川沿岸の海水浴客に対しても有効である。津波のない時はこの有効活用を図る。例えば、海岸線変化のモニター塔とする。

#### (8) 流域連携とソフト対策

河川堤防の嵩上げ、河床掘削、河道拡幅といったハード整備の水準を越える流量には、日ごろのソフト対策(準備と予防、備える心構え)が重要である。また、ソフト対策の立案においては、現状の河川の姿や既存施設(ダム群)の洪水緩和機能や効果を理解することが重要である。こうした問題意識、現状認識を基に、ソフト対策を各組織と住民が一体となって進める必要がある。

現在熊野川では、国が相賀地点での流量観測結果およびダムの放流量を基に、浸水予測などをおこなっている。和歌山県、三重県も基準点で水位や流量の観測をしている。しかしこれらの情報はそれぞれ個々に観測されており、連携はとられていない。流域全体が連携した情報共有体制の整備が必要である。

#### ■流域全体の観測値を取り込んだ流出モデルの更新

流出モデルの現状認識および新しい観測値を取り込んだモデルの、更新に関する情報交換を進める。また、出水時の実態および事前予測、計算結果との照合を行う。

#### ■流域全体が連携した情報提供体制の整備

既存の国および県のリアルタイム観測装置を連携し、合わせてロボットカメラで現況も目視できるよう情報を一元化して、浸水被害を受けそうな住民や水防活動を行う人々に役立つ情報をすばやく提供する。このためにまず国と県が情報を共有するための協議を進める。また、現在熊野川では電源開発(株)により、発電用ダムで洪水時に水が貯められるよう事前に水位を下げるという治水対策が自主的に実施されている。紀南河川国道事務所へは、電源開発(株)から洪水時の放水データや、気象台から降雨予測データが送信連絡されており、これらの情報を用いた予測システムがある。国・県の情報にこれらのデータを加え、流域の情報を一元化するシステムにバージョンアップし、より精度の高い浸水予測情報を、地元メディアなどを通じ、住民や水防活動者に提供する必要がある。

また、各機関(国、和歌山県、三重県、奈良県、電源開発(株)、市町村、住民)が梅雨時および台風期に集まり、情報提供体制を含む洪水に対する事前・事後の備えと状況報告を行う必要がある。

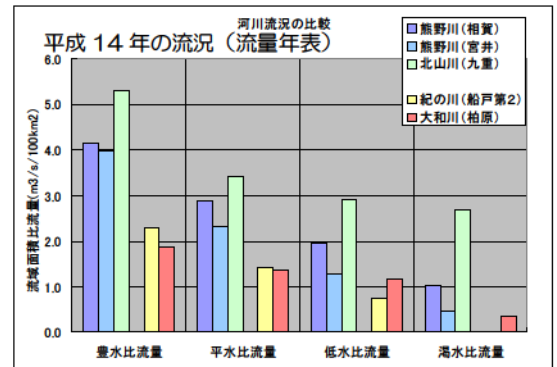
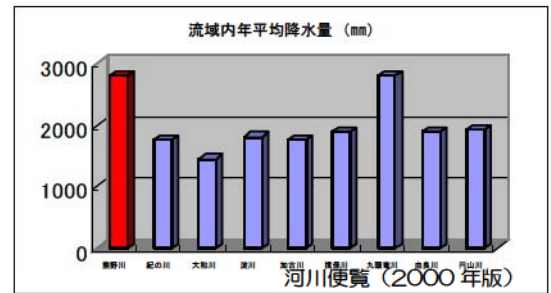
#### ■洪水に強いまちづくりの推進

洪水予測情報の活用や避難体制の整備だけでなく、浸水に強い建造物の推進や土地利用規制、危険地域の建築制限を行い洪水に強いまちづくりを推進する。

## 2. 利用・利水の現状と課題

### 2.1 現状

熊野川源流域には日本の豪雨地帯と言われる大台ヶ原があり、また流域面積も大きく熊野川は豊富な河川流量に恵まれている。一方、河道は河口近くまで峡谷状が続き広い平野部はないに等しい。そのため農地面積も極めて少なく、大量の用水を必要とする工場も河川沿いの砂利採取工場を除けば、河口部に立地する製紙会社のみである。すなわち熊野川流域の農業用水も工業用水も、その取水量は河川流量に比べれば相対的に少ない。さらに流域内人口も少なく、生活用水の取水量もわずかなものである。生活用水に工業用水を加えたものは、昨今に至って都市用水と呼ばれる。この都市用水と農業用水の年間取水量合計の年間河川流出量（海に出て行く量）に対する比を河川利用率と称するが、熊野川の河川利用率は全国の主要河川比べて低い値を示す（水力発電の寄与については別途述べる）。



熊野川利水の特徴は水力発電にある。かつての日本経済の高度成長、なかんずく近畿地方の成長を支える電力源とみなされた。そのために平坦部が少ない熊野川には農業・工業用水目的のダムよりも、水力発電ダムが多数築造され、今も鋭意稼働を続けている。水力発電利水はタービンを回した後の流れ（通称、テイル）が、原則としてふたたび取水河川に戻される。つまり長短・大小はあるが取水口とタービン位置の間、その一部に水力発電は河川流量の減量をもたらす。しかし農業用水や都市用水のような量の消費、そのものはない。消費とは取水量が取水河川にもどらないとか、もどっても水質が極度に悪化している状況をいう。

水力発電利水は河川流量を原則消費しないが、もちろん例外はある。それは河川流域を越えての広域利水を時代が求めだしたためである。自己流域の河川利用率が頭を打ち出すと、利用率にゆとりのある近隣の流域河川から導水が図られる。これが流域変更である。利用率にゆとりがある熊野川からは、他流域の利水のため流域外へ 2 つの水力発電ダムからの放流がある。これらのダムからの放流量は、熊野川中下流の流量や河川利用率の計算にはカウントせねばならない。

以上の現況をふまえて熊野川の水資源賦存量（降水量から蒸発散量を差し引いた計算上の利用可能全量）の計算を、流域をしかるべく分割してそれぞれで行い、河川利水について考察する必要がある。



## 2.2 課題

### (1) 都市用水

熊野川流域の人口は減少傾向にあり、熊野川からの生活用水の取水量の増加は当面ない。しかし最下流に位置する新宮市の人口、ならびに産業の中長期動向は見据えておかねばならない。~~さらに中流部での市町村合併にともない、他流域であった田辺市が熊野川流域にまで行政面積を広げた。したがって田辺市の生活用水供給計画についての見通しも同様である。~~

付記しておかねばならない事項がある。熊野川河口部右岸にあり当地域の中核地となる新宮市の下水整備率は低い。そのため新宮市街地を貫流する市田川に生活雑排水などが流されるが、それらによる汚濁を希釈するための浄化用水が熊野川下流から取水されている。ただ、いずれ新宮市の下水整備が完了すれば、この取水はなくなるであろう。しかし、それは10年前後のスパンで見込めるものではない。

熊野川の河川地形や都市、さらにはハブ港湾までの輸送距離を考えれば、中上流に工業団地が立地するのは考えにくい。したがって工業用水を軸とする取水量に関する上下流問題はない。そして用水消費型の工場は河口部にある製紙産業のみである。つまり工業用水需要の動向は河口部に限られる。

なお河口部で行う取水の問題に塩分混入があるが、製紙工場の取水口は塩分が混じる感潮区間よりも上流に持ってこられている。むしろ河川から離れるが製紙製造過程で発生する製紙材料の懸濁廃水には注意が必要となる。これは中流の砂利採取工場の洗浄水の排水についても同様に注意したい。

## (2) 農業用水

熊野川沿岸には大きく拓けた河岸段丘は発達せず、また河口部のわずかな平場も新宮市の軒を接する家屋で利用されつくされている。まとまった農地があるのは最下流左支川、相野谷川沿いぐらいなものであろう。熊野川本川の出水・流送土砂や河川横断幅を考えれば、本川に農業用水の取水堰を構築するには無理がある。なににも増して用水を必要とする沿岸の農地面積が小さい。したがって農業用水の取水は各支流からであり、その農地面積への需要に応じる取水量は確保されているとみていい。今後の農政の展開を勘案せねばならないが、現時点での沿岸農家のわずかな農地面積に被さる減反面積や、米価の下落傾向、さらには後継者不足といった現状に目を覆うわけにはいかない。熊野川利水における農業用水のウエイトは、今後も低くならざるをえないであろう。

### (3) 発電用水

わが国の多くの河川は下流部平野に大都市を抱え流域人口も多い。そこでは洪水氾濫から生命や社会資産を守るために、中下流部に延々とした連続堤防が築かれている。ところが河口部近くまで峡谷状が続く熊野川流域は、人口・産業も少なく農業用水・都市用水の需要が河川流量に対して相対的に少ない。そのため年間を通じて豊富な河川流量があり、また河川勾配も大きく地形落差を利用する水力発電には好適な河川といえる。そのため先の敗戦後の経済復興に必須であった電力エネルギー供給を目的としたダム群の建設が進み、全国でも有数の水力発電河川となっている。

発電エネルギーはかつての水主火従（主が水力で火力は従）の時代が遠く過ぎ去り、現在の火主水従になって久しい。複数のエネルギー源を組み合わせた日電力供給の分担枠は、骨格となる定常需要量は火力・原子力で賄われている。水力は定常量に上乘せされる時間変動部分（たとえば朝・夜の家庭電力使用の一時増）に対応して随時発電タービンが回される。

他に水力発電は定常需要量にも、わずかではあるが利用されている。年間を通じてこれ以上は少なくなる最低流量－濁水流量というが、この流量を常時流して少ないながらも発電がなされる河川もある。

上のような水力発電ダムの基本操作（朝・夜など随時に導水管へ水を落としてタービンを回す電力供給運用）では、当然ながら発電放流管から河川に流れ出る流量は短時間で大きく変動してくる。この流量変動は日々操作の他に、大雨にともなう大出水時にも規模を大きくして出現する。すなわちダム容量に空きがあれば、しばらく河川流は貯水に務められる。しかし容量が満たされて貯水しきれなくなる**かなれば、その予想がたてば**河川流はダム洪水吐から下流へ直接放流される。これらダム操作は降水の河川への自然流出とは異なる流れを作り出す。たとえば短時間での河川水位やダム貯水位の急激な上昇である。

大出水の場合でなく平常時での発電放流による下流側へもたらされる河川水位／流量の変動は、逆調整池でもって平準化する対策がとられる。逆調整池とは発電ダム下流に小規模なダムを造成し、発電放流による流量変動をいったん吸収貯留する施設である。そして貯留量から一定流量を下流に流す措置が講じられる。北山川の場合、池原ダムの下流にある七色ダム、小森ダムがこれにあたると思われるが、本川筋においては風屋ダムの下流にはこのようなダムは無い。

河川の流量変動は増水だけではない。無降水日が続くとダムは農業・都市利水や発電目的のために、河川流量の貯留に努めざるをえない。ダム下流は当然流量が減水して水位も低下してくる。それがはなはだしくなれば河道に流れがなくなり、見渡しても寄洲や淵溜まりのみの動きのない風景となり、いわゆる瀬切れが生じてくる。このような瀬切れ状態では流れが寄洲を形成する材料（栗石や砂礫）の中を伏流して流れている。河道表面では流れが途切れるように見えるが、極度に減少したとはいえ伏流状態を保ちながら流れは上下流で連続している。しかし流れがあつての河川風景である。一考を要するの言うまでもない。

発電ダムからの放流に限らず、ダムからの放流には濁水問題が付きものである。一つには曆年を重ねて上流から流送されてくる河床材料が、流速が落ちるダム湖端に積もって形成した堆砂が原因となる。この堆砂が大出水で突き崩され、さらに湖水も攪乱されて堆砂が浮遊状態となり濁水現象が生じる。この濁水の放流が下流市町村では問題視される。二つにはダム周辺の森林管理の弛緩が林内外地表の裸地化をもたらしている。そのため豪雨時には山地



からの土砂流出が盛んとなり、河川やダム湖を濁水化しているとの指摘がある。三つにはダム湖の貯水が長期にわたって濁水のままとなる、濁水長期化現象もある。

濁水問題については3-2「自然環境」で詳しく検討されるので、ここでは触れない。ただ河川の濁水はダムがない自然河川であっても、程度の差はあれ豪雨時には生じる現象である。河川は年中清流を保つものではない。濁水問題は、その点にも留意して検討されるべきであろう。

また水力発電の原資は購入しなくともよい降水である。したがって河川に流れがあれば、それを徹底して発電に利用するのが経営の基本姿勢となる。熊野川のみならず水力発電ダムがある河川では、流況は発電放流に大きく依存している。その操作方法について様々な角度から考える必要がある。発電当事者が行っている濁水放流回避のための、選択取水も評価考察の対象である。さらに水力発電ダムの降水利用率ないしは流量利用率を、河川利用率とは峻別して検討してみるのも必要である。

#### (4) 観光舟運用水

熊野川沿岸部の活性化を目指して瀨峡観光のジェット船や川舟下り、筏下り、ラフティングなど、熊野川そのものを活用した観光舟運が盛んである。もとより、これらの経営や活動は河川にしかるべき流量があって成り立ちうる。自然河川でさえ降水状況によって流れは豊水・平水・濁水となり、河川流量や水位の変動はつきものである。ましてや随時発電が主体となる水力発電ダム群が、自然の流れを堰止める熊野川では変動はより大きい。

しかしながら熊野川では観光舟運のための流量は、沿岸市町村や事業者の要望もあり、発電事業者の協力によって確保されている。すなわち舟運流路水位維持のためのダム放流が、発電事業者によって可能な範囲で行われているのが現状である。このことは熊野川が濁水になり観光舟運に必要な流量がシーズン中に不足しても、ダムの存在により適切な流量が保障されているともいえる。

一方、昨今はダムが持つ負の側面が世間で喧伝されだした。すなわちダム建設は周辺の生態系を破壊する、ダム湖では濁水長期化が生じて下流の流れは濁水となる、本来あるべき上下流の流れの連続性をダムは絶つ、さらにダムは上流に河床上昇を引き起こすなどなどである。これらは熊野川流域の観光集客や、観光客のリピーター誘引を一面では薄める要因になっているかもしれない。熊野川そのものが人口集中地域から遠路であり、また沿岸を併走する道路事情に改善の余地があるのに加えて、ダム問題は地元観光政策の課題である。

熊野古道が世界遺産指定を受けた今日、古道の最終区間を担う熊野川は既設ダムと河道、ならびに沿岸風景の修景、さらには沿岸住民の生業との共存を図る構想が望まれる。いかなる特色、いかなるアイデアでもって集客力を強化するか、そして地元住民も楽しめる参詣古道を再生するか、河川整備計画もこの構想の中に位置づけたい。地元の大多数の意見もダム反対・撤去ではなく共生を志向している。したがって住民・市町村と発電事業者との協力、協働関係を整理確認して、より機能・効果が発揮できる態勢づくりへと動き出す時期が来ている。

## (5) 漁業

熊野川では専門の川魚漁師はいなくなったが、一般釣り客のアユ釣や流域住民による築漁(地元名、せぎ漁)等が本川・支川で盛んである。ダム放流による水位や水温の急激な変化や、濁水の長期化がアユ釣りなどに悪影響を与えている可能性もあるが、その実態・実証は釣り客人数の把握と共に不明である。これらは熊野川の内水面漁業組合などへのヒアリングでもって、漁業補償もふくめて現状を整理一覧しておくべきであるおきたい。その上でダムによる魚類への大きな悪影響があるならば対応策について考える必要がある。

なお外来魚の繁殖が一部のダム湖で確認されており、これらがダム放流とともに流され下流部での生息が確認されている。ダム湖に生息する外来魚は、一大フィッシング・ポイントとして名高いの対象魚となっており、貸しボート業も地元産業として定着してきている。ダム湖の外来魚とダム下流の外来魚は当面分けて調査考察対象とし、外来魚についてはダムを基点として上中下流分けて、生態環境と産業の両面からの調査考察が望まれる。下流に棲むとくに下流に生息を始めた外来魚については早期の対策が望まれる。

### 3. 自然環境の現状と課題

#### 3.1 現状

熊野川においては、洪水時に発生した濁水が長期間継続し、問題となっている。この濁水の長期化は清流熊野川にとって、最もイメージを損なう問題である。流域住民にとって出水時の一時的な濁水は、当然のことと受け止められている。しかしながら、各支流が数日後には清流が回復するのにに対し、本流は1ヶ月あるいは数ヶ月の間、継続することが珍しくない。川の熊野古道として世界遺産に登録され、本流では観光の目玉として川舟下りが人気を集めているが、濁水は川を訪れる人々を落胆させることにつながる。また濁水の長期化は、川底にとどく光を遮り、藻類の繁殖生長に大きなダメージを与える。生産者（有機物を生産するという意）である藻類の減少は、川の生態系を大きく変化させる一因となる。

濁水の発生原因は、山腹の崩壊などの自然現象によるものや、林道工事など人工的なもの、あるいはこれらの原因が複雑に絡み合って起こっているものと考えられる。特に顕著な濁水は、熊野川本川の西側の、林道による法面の荒廃が進んだ地域から流入する支川に見られ、風屋ダム貯水池に流入する神納川の五百瀬地点や、二津野ダム貯水池に流入する西川の重里地点においては、毎年500を越える濁度が観測されている。

（巻末資料参照）これらの濁水がダム湖に流れ込み、貯留され、発電用の放流水として徐々に流されるため、ダムの下流では洪水後も濁水が長期間継続する。この問題に対してダム管理者側は濁水軽減策として、表面取水装置の設置や、濁水の早期排出を試みてはいるが、今だ解決されていないのが現状である。

熊野川はBOD、pH、DO、SS値などで見るかぎり、流域全体で概ね環境基準値を満たしている状況にあるが、流域の数箇所で大腸菌群数が基準を上回っている地点があり、問題となっている。この検出された大腸菌については、詳細な調査が行われていないため、その由来は特定されていないが、流域の各地で上回っていることから、家庭排水によるものと推測され、自然に恵まれた緑豊かな流域であるにも係らず、大腸菌が多いというのは、イメージの点からも問題であり、対策が望まれる。

また熊野川下流直轄管理区間にある市田川は、新宮市内を流下する都市河川であり、環境基準の類型がE類型に指定されている。新宮市の家庭排水が直接流入する河川で、昭和60年代にはBOD値が10mg/lを越えた状態で推移してきた。その後合併浄化槽の普及や、平成11年からの、熊野川本川の水を導水し市田川に流すという浄化用水の導入により、最近5年間はBOD値5mg/l以下で推移するほど改善された。しかしながら、流域の新宮市は、下水道施設の整備が全くなされていない状況であり、水質改善は新宮市の生活環境の向上に重要な項目であり、早急な対策が望まれている。

熊野川の中下流域の川原は、そのほとんどが丸石川原であり、洪水によってその形状が大きく変化している。また、河岸の植生についても、洪水がないと水際まで植物が生い



茂るなど、水位条件に応じて変化が著しい。河口左岸の河川敷も、元は丸石河原であったが、洪水の回数が減少したため現在では多年生草本が生い茂り、ヤナギなどの立木も目立つようになってきている。紀宝町を流れ、河口付近で熊野川に合流する相野谷川の中流部では、ここ数年土砂の堆積が著しく、そこにツルヨシが繁茂して、流れが妨げられている箇所があったり、水面がツルヨシに埋め尽くされた状態で、一部の砂州上にはヤナギなどの低木が見られたり、砂州が形成されることで、小規模ながらワンドができ、オオクチバスの繁殖場所となったりしている。また、相野谷川の河岸の植生は、帰化植物などの群落が目立つようになってきている。このような移り変わりの著しい河川に対して、それぞれの川らしさを維持するために、ある程度の管理が必要であるという意見もあり、植生も含めた河川環境のあり方が問題になっているについて考える必要がある。



流域は近畿唯一の亜高山針葉樹林帯を含み、そこには本州南限となるトウヒやシラビソなど、貴重な植物が生育しているが、このような山地において近年シカが繁殖し、林床の低木や草本を食い荒らす等の被害が発生している。

熊野川流域は本州の南端に位置していることから、北から分布を広げた植物と、南から分布を広げた植物が混在する珍しい地域でもあり、熊野川の河岸、特に水際の岩場、崖、礫の崩積地などには、固有の自然環境が残されており、そこには熊野川に特有の貴重な溪流沿い植物が生育している。しかし、これらの貴重種を含む環境の保全策が立っていないを、いかに今後も守っていくか考える必要がある。熊野川の植物については、平成 2 年から河川水辺の国勢調査が実施されているが、調査範囲が直轄管理区間のみであり、流域全体の植物相を把握するには至っていない。

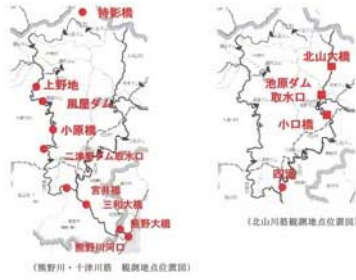


魚類については、河川水辺の国勢調査等、直轄管理区間だけでなく県管理区間でも調査が実施されており、河口部を除き、ほぼ流域全体の魚類相が把握されており、回遊魚の割合が高いのが特徴である。

一方外来魚であるオオクチバスについては、熊野川上流のダム湖ではスポーツフィッシングの対象として放流されており、その影響が心配されてきたが、平成 2・3 年の河川水辺の国勢調査で 2 地点 5 個体、平成 8 年調査では 2 地点で 3 個体確認されていたのが、平成 13 年調査では 6 調査地点で 1 個体も確認されず、オオクチバスはたとえダムから流下しても、熊野川では定着できないと考えられていた。ところが、平成 18 年調査で、7 調査地点で 36 個体のオオクチバスが捕獲され、さらに相野谷川などでは稚魚が見つかり、繁殖していることが確実となり、問題になっている。オオクチバスはエビなどの底生動物や魚類の稚魚を補食し、特徴ある熊野川の底生動物相や魚類相を大きく変えてしまう恐れがあり、早急な対策が望まれている。

熊野川においては、河岸の大部分が山付であり、河口付近を除いて堤防や護岸が必要となる箇所はほとんどない。一方で、本川および北山川はダムにより遮断された状況にあるため、熊野川においてはダム下流にある支川が本来の河川の上流域の役割を果たしており、このような支川においては、自然環境とくに回遊魚の生態に配慮した河川整備が望まれているを行う必要がある。

＜水質調査地点位置図＞



＜大腸菌群数の推移＞

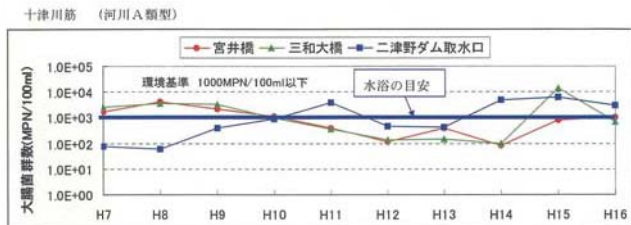
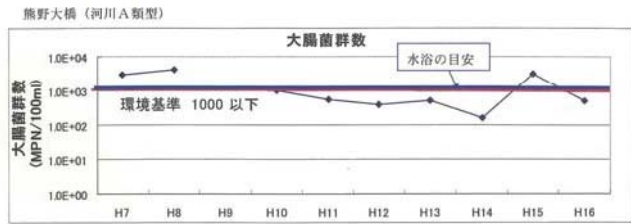


図1 大腸菌群数 (環境基準が河川A類型の区間)

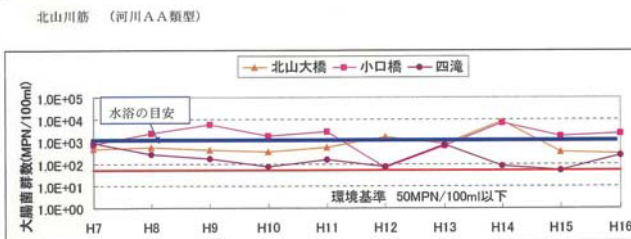
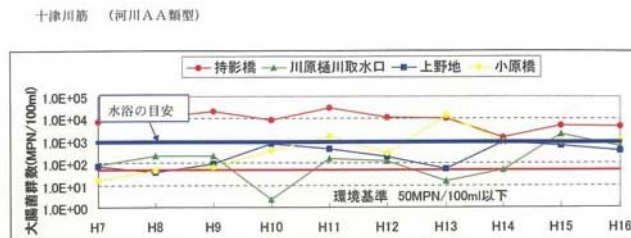
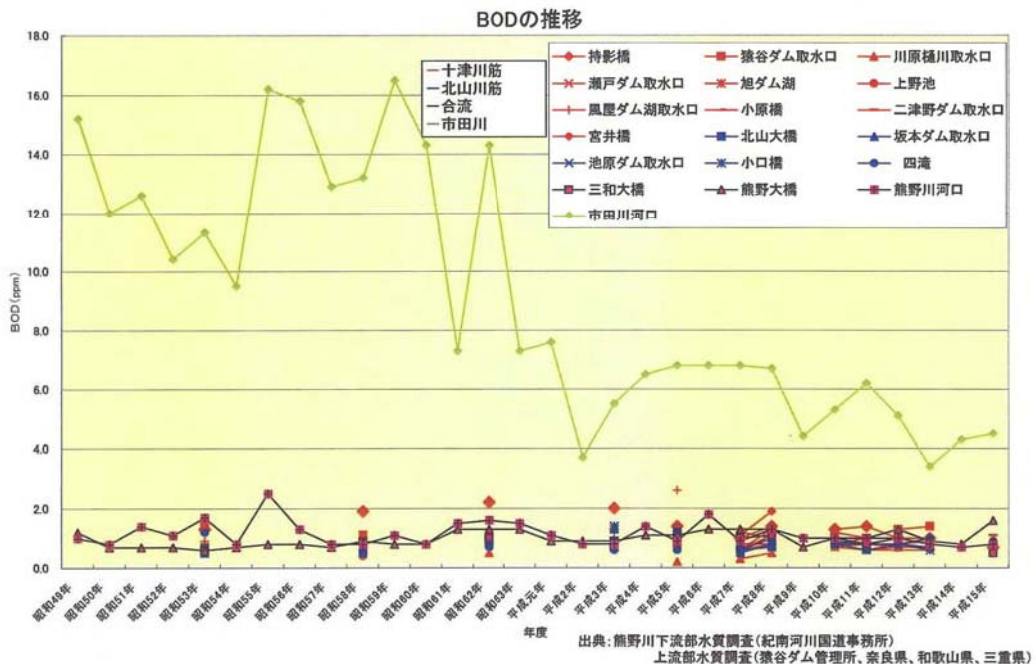


図2 大腸菌群数 (環境基準が河川A A類型の区間)

＜BODの推移＞



## 3.2 課題

### (1) 濁水の長期化・発生源対策

熊野川の濁水の長期化を防ぐ努力は、ダム管理者により行われており一定の効果が上がっていると考えられるが、なお、流域住民の濁水解消に対する要望には強いものがある。発電ダムは、ダム上流の山地が荒廃すると、洪水時に濁水が流入し、ダム湖に貯留されるため、濁水長期化の原因となる。一方、水力発電は紀伊半島地域の電力をまかなう他、出力調整がしやすいことから、他の発電の補完的役割を有しており、またクリーンエネルギーとしての価値が高い。熊野川流域はわが国でも重要な水力発電の供給源となっており、ダムとの共存を踏まえた対策を考える必要がある。

濁水対策としては、細かな運用で濁水の影響を緩和させる方法や、お金はかかるが、ダム湖への流入水をダム湖へ流さずに、トンネル水路等によりそのまま放流や発電するバイパス水路やダム湖への土砂流入を制御するための副ダムの整備も考えられる。また、濁水の発生源は特定の支川に限定されるため、これらの山地の崩壊箇所を修復し濁水の発生を元から立つ方法も考えられる。様々な方法を検討し、世界遺産の川にふさわしい水質を一刻も早く実現する必要がある。

#### ■既存施設を活用した対策

現在、濁水対策として、洪水後に濁水を排出しているが、応急的な措置として、急激な水位変動を避けるなど生物に対する配慮を行った上で、濁水をできるだけ目立たない時期(夕方等)に排水し、昼間にはきれいな水を流すよう、きめ細かな選択取水操作を行う方法が考えられる。

#### ■バイパス水路や副ダムの設置による対策

濁水の流入する支川から発電取水施設までバイパス水路を設置して、洪水時に流入する規定値以上の濁水は早期に直接放水し、またきれいな水の場合はダム湖に流入させるなどの操作が出来るようにする方法や、ダム湖に流入する支川に副ダムを設置して、ダム湖への土砂の流入を抑える方法が考えられる。

#### ■濁水源対策

流域の崩壊地や林道などの濁水源を調査・特定し、崩壊地に対する山腹工や、林道に対する流路の保全や法面の保護を行い、濁水の発生を元から減少させる方法が考えられる。また、山腹崩壊の原因のひとつと考えられる山林の荒廃への対策として、適切な山林の管理を行う体制を整備することも重要である。

(2) 水質の劣化(大腸菌対策)・下水道処理施設の整備

熊野川における水質を見ると、流域全体において、概ね環境基準を満たしているが、大腸菌群数については基準を超えた箇所がある。流域の各地で基準値をオーバーしている事、熊野川流域においては、そのほとんどの地区で下水道処理施設の整備が行われていない事を考えると、その由来は、生活廃水が原因であると考えるのが妥当であり、自然豊かな清流のイメージのある熊野川において、大腸菌群数が検出されたことはイメージ的に問題であり、早急に対策を進める必要がある。

市田川においては、流域に下水道処理施設が整備されておらず、熊野川の水を市田川に導水する市田川浄化事業(平成12年3月完成)によりかろうじて現在の水質が保たれている状況である。市田川は本流の河口部に流れ出ており、その水質は特に春先、海から遡上する稚魚などに影響を及ぼすおそれがあるうえ、河口砂州が発達するとその影響で熊野川の河口に滞留し、熊野川の水質にも影響を与えている可能性が高い。下水道処理施設の整備が望まれる。

■下水道処理施設の整備

生活排水の浄化方法としては、下水道処理施設の整備があげられる。市町村が中心になって、公共下水道や農業集落排水事業等の制度を活用して、整備を進める方法や、各個人が合併浄化槽を設置する方法が考えられる。

■住民への周知

熊野川において、大腸菌が検出されているという現状はほとんど認識されていないため、現状について沿川流域住民に周知し、生活排水の浄化対策の必要性について、啓発する必要がある。また、浄化施設の普及を促すための方策を立案する必要がある。



### (3) 流砂と河川形状および河川敷と河岸の植生管理

熊野川河口左岸の河原は、平成12年と17年の河川水辺の国勢調査結果からみると、コセンダングサやオオアレチノギク、ヒメムカシヨモギの群落、セイタカアワダチソウやツルヨシ群落などの多年生草本群落に置き換わり、一年生草本群落から多年生草本群落へと、明らかに遷移が進行しているといえる。すでに低木の進出もみられ、放置するとヤナギなどの低木林に移行すると思われる。

相野谷川では河床に土砂が堆積し、水際や低水路にはツルヨシ群落が広範囲に広がっている。ツルヨシの繁茂は土砂堆積に拍車をかけ、砂州上にはヤナギやアカメガシワなどの木本の他、メダケが侵入しているところもみられる。相野谷川でかつて見られた、ミズウラビやオギノツメなど湿地性の植物は、今では姿を消している。土砂の堆積とツルヨシの繁茂は、さらに魚類などにも影響を及ぼし、今まで見られなかったドブガイが大量に捕獲されたり、生じたワンドではオオクチバスの繁殖も確認されている。

相野谷川の堤防上にはチガヤ群落・ススキ群落など、陽地性の多年生草本群落が帯状に分布している。現在定期的な刈り取り管理が行われているが、堤防上部には帰化植物のセイタカアワダチソウやメリケンカルカヤが随所にみられ、一部で群落を形成している。

このように、熊野川および相野谷川においては、場所によっては河川環境が大きく変化している箇所が見られるが、その変化が通常の河川環境の変遷に伴う変化なのか、改善すべき変化なのか、見る視点、見る立場によって異なるため、河川環境のあり方について検討を行った上で、今後どのように管理するかについて考える必要がある。

熊野川の下流の左岸にはワンドと塩沼植物群落が形成されており、ここで見られるシオクグやフサスゲは、近畿版レッドデータブックに指定される特定種であり、ワンドとともに現状の維持が望まれる。また、熊野川の川岸は、そのほとんどが岩場、崖、丸石河原など河川特有の自然河岸である。そこには溪流沿い植物や低木が生育し、背後斜面は照葉樹林となっている。現在の溪流環境および背後の森林との連続性を保全し、無堤区間としての自然河岸を維持していくことが望まれる。これらの植物については、保全方法について考える必要がある。

#### (4) 生息生物(植物・魚類)の把握と外来魚対策

熊野川流域は、年間降水量 2,000~3,000mm 以上の多雨地域にあり、また海岸から 2000m 近い高地まで含むため、暖温帯から冷温帯、さらには近畿地方唯一の亜高山帯の三つの気候帯が存在する。流域の生物は、多様な地史的、気候的特徴を反映して、極めて変化に富んだものとなっている。山地面積の約 60% はスギ、ヒノキの人工林が占めているが、残りは広葉樹と一部針葉樹の自然林となっている。流域の源流部を除く中下流部の森林のほとんどは、シイ・カシに代表される照葉樹林に覆われ、標高 900m 以上の冷温帯にはブナやミズナラの夏緑樹林が、さらに大峯・台高山脈の 1600m 以上にはトウヒ・コメツガ・シラビソなどの亜寒帯針葉樹林が見られる。しかし、今この源流部においては、シカの増殖による低木や草本層の食害が発生し、トウヒやシラビソなどの立ち枯れ現象が発生している。この被害については、大台ヶ原においても生じており、大峯山地稜線部での自然林の荒廃は、山腹崩壊にもつながり、放置された人工林の荒廃とともに濁水発生の原因となりうる。まだ実態が不明であるため、詳細な調査の実施が望まれる。

流域に生育する特筆すべき植物には、本州では南限となるトウヒやシラビソの他、天然記念物指定のオオヤマレンゲやトガサワラがあげられる。また、熊野川の川岸や湿岩上に特異的に生育する植物としては、ミギワトダシバ、カワゼンゴ、ホソバノギク、ドロニガナなどの紀伊半島固有種が知られている。熊野川流域は、限られた地域に多くの固有種が生育していることでも貴重な存在といえる。これらの植物の一部は、直轄管理区間にも生育が認められるが、植物相は流域全体の自然環境そのものを反映するものであり、流域の植物相や生育状況の把握は必要であると思われ、流域全体を網羅した植生調査の実施が望まれる。

熊野川に生息する魚類は、下流部の調査では約 60 種が知られている。熊野川は河川勾配が急であることや、河口が砂州の発達で極端に浅いという特性を持っている。そのため、コイ科(20.3%)に対してハゼ科(35.6%)の魚類の占める割合が高く、また回遊魚と呼ばれる川と海を往復している魚類の割合(33.9%)が、他の河川(紀の川:10.7%、四万十川:17.8%)と比べて高いのも特徴である。平成 18 年河川水辺の国勢調査では、45 種の魚類の生息が確認されたが、そのうち 12 種は、絶滅危惧種や学術的重要種に指定された魚類である。さらに源流部の野迫川村弓手原川や天川村の弥山川には、天然記念物のヤマトイワナ(キリクチ)が生息している。

熊野川は全国的に絶滅したり、生息数が激減しているとされる多くの魚類がすむ川である。今後はこれらの魚類の生息状況調査の継続と、生息環境の保全が強く望まれる。

外来魚であるオオクチバスはたとえダムから逃げ出しても、熊野川のような急流の続く河川では定着しないであろうし、まして繁殖するなど考えもしないことであった。オオクチバスは比較的塩分にも強いとされ、流れの緩やかな本流の直轄管理区間や、相野谷川下流部は絶好のすみかとなりうる。このまま個体数が増え続けると、底生動物や魚類を捕食し水生動物相を大きく変えてしまう恐れがある。早急にまずオオクチバスの食性や行動の調査を行うとともに、河川ではあまり例がないが駆除に向けた対策が必要である。

#### (5) 地域特性を活かした多自然川づくりの推進

河川は、地域の降水特性や地質学的な基盤の上に、それぞれ独特な自然環境を形成している。地域特性を生かした、めざすべき多自然川づくりとは、各河川が地域特性として持っている生物の種多様性および群集の多様性を維持すること、ひいてはその背景としての河川環境を維持することにある。これはもし仮に、ヒトが全く河川に手を加えなければ、長い時間をかけての河川そのものの変化に伴った生物相の変化は起こるにしても、ほとんど問題にならない。

従って「多自然川づくり」は、ヒト人が河川に手を加え、河川環境を改変することを前提とし、その中で、いかに地域の特性および生物多様性を保存してゆくかという課題である。平成2年度よりはじめられた「河川水辺の国勢調査」によって、各河川の生物相とその特性については相当程度明らかにされてきた。また、県単位のレッドデータブックの編纂に伴って保護・保全すべき対象種の存在も明らかにされてきた。一方で、定量的な把握を含めて、各生物種の生活史や繁殖生態といった個別生物の実態把握には程遠い現状がある。そのためには、治水上の必要条件は満たさざるを得ないとしても、その中で河川を最大限に「遊ばせる」ことが必要である。その点では、工学的に河川環境の異質性と不安定性をどのように保証するかが、多自然川づくりの要であると考えられる。

熊野川においては、本川および北山川にダムが建設されており、本川は完全に分断されている。しかし、このような条件にもかかわらず、前項にもあるように豊かな河川環境が保たれており、多くの貴重な水生生物も確認されている。このことは、分断された本川上流の役割をダム下流の支川が果たしていると考えられる。熊野川においては、支川において「多自然川づくり」に十分配慮する必要がある。

## 4. 社会環境の現状と課題

### 4.1 現状


#### 1) 地域振興

熊野川流域においては、地域活力の衰退が著しい状況にある。産業をみると、かつて流域の基幹的産業であった林業や農業が著しく衰退するとともに、各種の地場産業も縮小・後退し、流域の経済的基盤が弱体化している。例えば、流域内の各市町村の林業生産額、農業生産額はおしなべて大幅に減退しており、1965年には4万人近くを数えていた第1次産業就業者は、2000年には6千人弱へと激減している。また、製造品出荷額も20億円以下という少額にとどまっている町村が少なくない。このように、流域は第1次産業が大きく後退しているだけでなく、第2次産業の中心を占める製造業の形成・発展も弱く、「産業の空洞化」が進行している。ただし、流域には10箇所の水力発電所が立地しており、電力供給産業、さらにはエネルギー産業の分野では注目すべき位置を占めていることは留意しておく必要がある。

流域はわが国有数の過疎地域であり、少子高齢化が著しい。そのことは、流域内のほとんどの市町村が「過疎地域自立促進特別措置法」の規定する過疎地域に指定されている、あるいは全国平均(17.3%＝2000年国勢調査)をはるかに超える高齢化率40%前後の町村が多く存在していることから明らかである。こうしたもとで、集落人口のうち65歳を超える高齢者が50%以上を占める「限界集落」が出現しつつあり、地域そのものの維持・管理さえ危うくなっている。

農林業の衰退や農林業従事者の高齢化のもとで、農地や森林の荒廃化が進んでいることも問題である。流域の農地は傾斜地を切り拓いた棚田が多いが、この棚田が適正に管理されず遊休地や耕作放棄地になっている。林地でも放置されたままの皆伐跡地や、間伐等管理が不十分な人工林が増えている。このことは、農地や森林が持つ保水・水源涵養機能を低下させるとともに、土砂災害を多発させる要因にもなっている。さらに、棚田や里山等の荒廃化は景観や原風景、とりわけ、世界遺産として登録されている紀伊半島の霊場と参詣道のバックグラウンドになっている「文化的景観」を損ねる要因にもなっている。

流域においては、熊野川を観光資源としていまだ十分活かしきっていない状況にある。河川は、国内および海外の事例からも観光資源として有効であるが、現時点において熊野川の観光的活用は、ウォータージェット船、川舟下り、筏流し、カヌー等の一部にとどまっており、有効に利用されているとは言い難い状況である。また、「河川等の自然資源を活用した体験観光に関するアンケート」(平成15年、(財)地方自治研究機構)等によっても小中学生等の体験学習の場として河川への関心は高いが、こうしたニーズを活かしきれていない。

流域には熊野本宮大社、熊野古道、個性豊かな温泉等々多くの観光資源や施設があり、観光関連の業種も少なくないが、これらは個別的には魅力的であるものの、孤立分散状況になっており、流域としての相互連携や一体性が欠けている。そのため、観光資源や施設が連携・集積することによって得られる利益(連携・集積利益、)**ナジー効果**)を享受できていない状態にある。

流域住民の連携についてみると、とくに川上・川中・川下住民の交流と連携が遅れている。「川は生活の中を流れる」と言う言葉どおり、河川は流域住民の生活と様々な側面において深く関連している。それだけに、流域住民と河川との“付き合い”が密になるとともに、河川に関わる住民同士が交流・連携を深めることが重要であるが、現状はかならずしもそうっていない。



熊野 熊野本宮大社



熊野古道