

大都市近郊圏の頭首工周辺における経年河床変動

Riverbed Fluctuation around Suburban Headworks.

常住直人*・後藤眞宏*・浪平篤*

Tsunesumi,N. ,Gotou,M. ,Namihira,A.

1.はじめに 頭首工の主要施設である取水堰では、そのセキ上げ効果、床止め効果により、堰上流での堆砂、堰下流での河床低下が生じ堰上下流で河床の不均衡化が進みやすい。このため、堰上下流では経年的に落差が大きくなり、生物移動や堰本体の維持管理に支障を来す可能性がある。本報文ではこの実態を把握すべく、比較的古い時代に合口化が進められた中京圏の取水堰について、堰落差、周辺河床の経年変化を調査した。

2.調査取水堰の選定と特性 本調査の対象堰は、農業利水が主目的で、かつ近代に入ってから国・県営で築造・改修されたものとした。これは比較的大規模で高落差化しやすく、生物移動や維持管理上の問題も大きくなると目されるからである。なお、上流域の取水堰も河道特性上、高落差化しやすいが、小規模堰が多いこと、上流域では生物種が少なく環境的影響も限られることから本調査では除外した。以上より本調査の対象堰の分布は Fig.1 のようになった。対象堰は計 21 カ所で 11 河川に散在しているが、そのほとんどは扇状地直下に集中しており、自然状態では、やや堆積側の河床変動となる地点に分布していることが分かる。また、これらの堰は合口に伴い可動堰化されているものが多く（80%）、比較的、堰直下の河床低下や高落差化を来しにくい構造となっている。

3.堰付近の河床変動 堰付近の河床変動を河床データが得られた 8 河川につき整理すると Fig.2 のようになる。これより、堰付近の河床は、従前は低下傾向で、近年になって安定化しつつあることが分かる。本図では、河川の一部区間の最深河床についてのみ呈示しているが、堰上下流 6km 内のどの区間でも、平均河床についても同様の傾向が見られた。

近年と従前とで、気象条件・上流域の植生・河道条件など自然条件に大きな変化は見られ

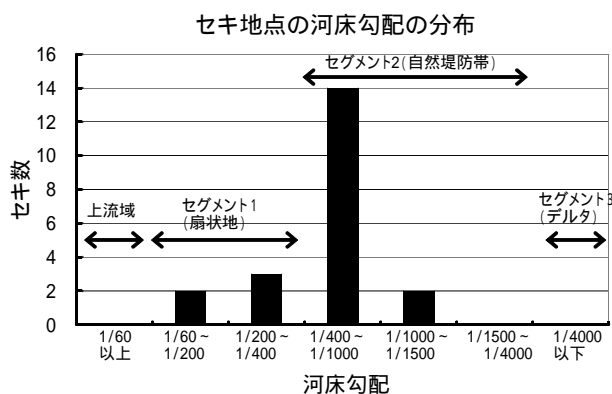


Fig.1 調査対象堰地点の河床勾配
Riverbed slope at investigated headworks

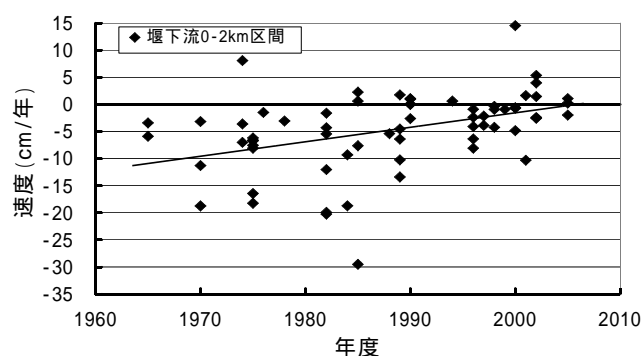


Fig.2 堰付近の河床変化速度（最深河床）
Riverbed fluctuation velocity around headworks

* 農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering 頭首工、セキ、河床変動、魚道

ないこと、堰地点が堆積傾向のセグメントに属すること、調査した堰は可動堰がほとんどで堰自体の河床変動への影響は小さいこと、堰上流域でも河床低下傾向となっていることから、従前の河床低下には人為的要因がある程度作用していることが推測される。人為的な河床低下要因としては、上流域のダム開発、河川の土砂掘削（骨材採取等）などが考えられるが、これらは経済活動に関連し、経済活動は近年、停滞している。この傾向は、河床がかっては低下傾向で、近年、安定化していることと符号しており、このことから人為的要因の影響が示唆される。

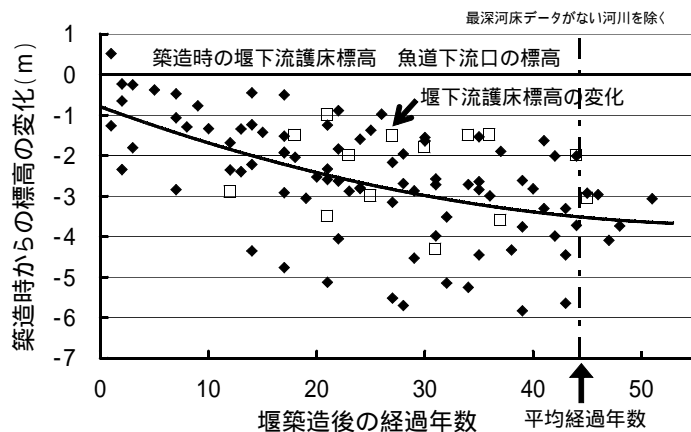


Fig.3 堰下流 600m 区間平均の最深河床高の変化
Downstream riverbed drop of headworks

4. 堰落差とその影響 堰直下近傍の河床変動を河床データが得られた 8 河川内の堰について整理すると Fig.3 のようになる。図中の堰の築造（近代的改修）後経過年数は 31 ~ 53 年で、平均経過年数は 44 年であり、これと Fig.3 中の回帰線との交点から堰直下近傍の河床低下は平均的に見て約 3.5m となる。図中の各堰地点の平均河床勾配 1/701 より堰下流 600m 区間中央～堰直下間の河床標高変化を 0.43m とすると、堰直下で平均 3.1m の落差を生じていることになる。これは、図中の各堰の平均低水路部堰高 0.88m（0 ~ 3m）の約 3.5 倍で、堰規模に比し大きい。堰築造当初は、堰放流を護床工によって堰未設時河川流況程度に減勢していたことも勘案すると、堰放流で生じたにしても大きい。以上から上記の堰落差は、河川全体の河床低下に応じて増大してきた側面もあると思われる。

また、Fig.3 からは、護床工標高（下流端）の低下が、堰直下近傍（600m 区間）の河床低下に比し、緩慢に進行している傾向も見られる。護床部分の低下が遅ければ、その分、当初、フラットだった護床勾配は急勾配化することが想定され、実際、護床改修時（20 堰）の護床勾配は 1/65 以下（平均 1/25）と、渓流域の河床勾配相当になっている。

護床の急勾配化に伴い魚道下流口での落差は増すが、これに対し魚道を延長改修している堰が多い。しかし、護床勾配が急ゆえ、将来的には、護床の更なる低下、エプロン・護床上流端間の落差増大、集魚位置の上流移動により、魚道下流口の上流移設を要すと思われる。この場合、魚道勾配（直線勾配）は平均 1/6 まで急勾配化する。

5. おわりに 大都市近郊圏は後背平野が比較的広く、農業生産性も高いため、早くから頭首工の合口等、整備が進められてきたうえ、経済活動等に依ると見られる河床低下（堰落差）も大きいことから頭首工の補修・改修の必要性、緊急性は比較的高いと考えられる。今後は、経年的な護床低下の推定、急勾配魚道の開発、魚道以外の堰部分への影響解明と対策工法の開発、ストックマネジメントへの反映等を行っていきたい。

なお、本調査に際しては農水省東海農政局・管内諸県・土地改良区並びに国交省中部地方整備局の関係諸氏よりデータ収集、現地観測へのご協力を頂きました。ここに記して感謝の意を表します。

講演概要

中京圏の主要取水堰についてその維持管理や環境影響に関する基礎情報を得るため、堰付近の河床変動の経年変化を調査した（8河川、21堰）。その結果、全ての河川で下流域～中流域にかけて人為的要因（経済活動）に依ると見られる河床低下が続いていたこと、近年、河床低下は終息しつつあるものの、既に平均3mと目される堰落差が生じていること、このため、護床工が平均1/25以上に急勾配化していることが分かった。