

IV-15

シューパロ湖三弦トラス橋の評価と保存に関する研究*

小樽商科大学商学部 正員 今尚之
 北見工業大学工学部 正員 中岡良司
 北海道大学工学部 正員 佐藤馨一

1. はじめに

(1) 研究の背景

近年、経済的な豊かさの充足に伴い、精神的なゆとりの実現を求めて、身近な生活環境の充実がより一層求められるようになり、社会資本の整備においても、従来見落とされがちであった自然環境や歴史、文化などに強い関心が向けられるようになった。

現在、その様な社会的要求を受けて、過去において建造された建築構造物や土木構造物等を地域のランドマークや精神文化の拠り所などとして、保存、活用を行い、地域計画に活す取り組みが日本の各地でなされつつある。しかしながら、北海道では開拓や発展に資した土木構造物に対し、その所在調査や沿革、価値の評価などが進んでおらず、その評価を基礎にした、構造物の保存による歴史的な環境を生かした地域計画の立案、事業化も活発に取り組まれているとはいえない。今後、北海道の地域計画においても、その土地に所縁のある構造物を評価し、価値が見出された構造物を地域のランドマークなどとして活用することを踏まえた計画を策定、実施することが必要となろう。

(2) 本研究の対象

本研究が対象とした、旧森林鉄道夕張岳第1号橋梁(以下三弦トラス橋、写真1)は、夕張川上流部の夕張市南部地区に位置する大夕張ダム(1959(昭和34)年完成、堰堤高67.5m)によって堰止められたシューパロ湖上に水没補償工事として、1958(昭和33)年に建設された森林鉄道用単線橋梁である。この橋梁はトラス構造を採用しているが、下弦材2本、上弦材1本から構成されている。このため、正面から見ると三角形の断面を呈し、鉄道橋、車道橋ではほとんど例を見ず、世界でも数例といわれている構造を採用した橋梁となっている。さらに、この橋梁はダム堰堤の近傍において直角に湖岸を結んでいることから、橋梁延長が381.80mと長く、その特殊な構造様式とあいまってダム湖周辺に対して独特の景観を与え、シューパロ湖の

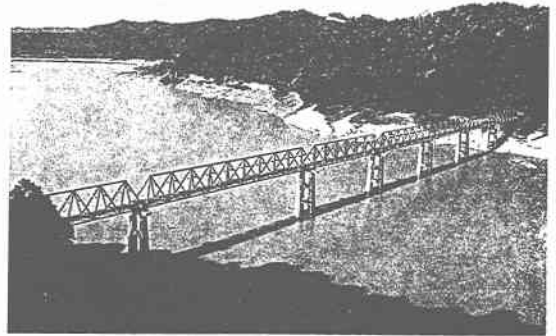


写真1 シューパロ湖上の三弦トラス橋全景
 (1994年9月、撮影 今尚之)



図1 シューパロ湖三弦トラス橋の位置図
 (建設省国土地理院2万5千分の一地形図に加筆)

ランドマーク的存在ともいえる様相を呈している。現在、この三弦トラス橋は供用されておらず、また、大夕張ダム直下流に計画されている堰堤高104.5mの夕張シューパロダム(2004(平成16)年完成予定)の完成¹⁾によって水没することが確定している。

(3) 本研究の目的

本研究は、この極めてまれな三弦トラス構造を採用

* A Study on Evaluation and Preservation Working for Three Cords Truss Bridge on Shuuparoko Lake
 by KON Naoyuki, NAKAOKA Ryoji, SATHO Keiichi

した旧森林鉄道夕張岳線第1号橋梁の土木史的な評価を行い、その保存、活用の可能性を検討するものである。

従来、古い構造物の評価は保存を前提とすることが一般的であり、そのことが足かせとなって構造物の評価それ自体の実施がなされないままに取り壊される例も多く見られた。本研究では、例え土木史的に評価された構造物でも保存、活用が不可能なこともあり得るとの認識より、構造物の評価を構造物それ自身に対する土木史的な評価と保存、活用に関する評価の2段階に分けた。そのため、第一段階として、まず、三弦トラス橋の建設経緯、諸元、技術、意匠などの特徴を明らかにする土木史的評価を実施し、第二段階としてこの橋梁を保存するための評価を行なう。そして以上の評価を元に三弦トラス橋を新しいダム湖のランドマークとして活用することを提案するものである。

2. 土木構造物の土木史的評価と保存、活用の評価

(1) 土木史的評価項目と評価プロセス²⁾

土木史的な評価を行うためには、その構造物の建設経緯を知り、諸元や工法など技術的な特徴を把握する必要がある。そして、他の構造物との差異を明確にする必要がある。ここで、そのための評価項目を大まかに分類するならば、a) 技術に関わる評価軸、b) 意匠に関わる評価軸、c) 機能(計画)に関わる評価軸の3軸が考えられ、これらの評価軸に共通な基礎的な評価概念としてd) 時間軸の存在を指摘できる。これらの評価軸より評価項目は、i) 規模、ii) 構造、iii) 工法、iv) 材料、v) 意匠、vi) 希少性・特異性、vii) 建設年の7項目が考えられる。そして、以上の項目について評価を行うためには、現在、何が、どこに、どのような状態で残っているのかということが分かるリストと技術的な発達史に関する体系的な知識とが必要になる。

本研究では、現在土木学会によって取り組まれている近代土木遺産の全国調査のデータや道路台帳などの文献からデータベースを作成し、以上の項目により三弦トラス橋の土木史的評価を行った。

(2) 構造物の保存、活用のための評価

(a) 保存、活用の評価における問題点

構造物を保存し、活用するためには、構造物の土木史的な評価のほかに、実際に保存・活用が可能であるか否かの評価、検討を行う必要がある。一般に、保

表1 保存、活用のための評価項目と評価内容

| 評価項目 | 評価内容 |
|-------------|--|
| 土木史的評価 | 保存、活用の評価では、歴史や文化など地域の生活環境に意味のある構造物であるか否かの判断をまず行う必要がある。 |
| 構造物の状態評価 | 構造物が現存しているとしても、機能の維持はもちろんそれ自身の存在が怪しいほど老朽化しているならば、何等かの補修や改修が必要となる。そのことは、場合によっては構造物の歴史的な価値を下げることにともなり、また、莫大な保存事業費を必要とすることにもつながる。 |
| 現位置保存の可能性評価 | 構造物は、現在の位置に保存され、本来の機能を発揮することが一番望ましいが、困難を伴うことが多い。現位置での保存の可能性を評価し、それが不可能ならば構造物の歴史的な背景にふさわしい転用先を見出すべきである。 |
| 地元における関心や愛着 | 土木史的な価値や産業遺産としての価値を見出された構造物であっても地元でまったく関心や愛着のないものを保存しても意味のないものとなる。地元がその構造物を地域のランドマークとして認識していることが重要である。 |

存・活用という問題が生じるのは、現存の構造物が機能を満たすことが難しくなり、撤去や取り替えが検討された時である。その場合、保存、活用の検討は慎重に行う必要がある。例え、歴史的に価値があると認められた構造物であっても、機能的にまったくふさわしくない構造物を無理をしてまで現状のままで保存、活用を行うことは、かえって社会的な損失を招くことになりかねない。また、公共財であることがほとんどである土木構造物の場合、その保存に関する経費は公共からの支出となり、保存、活用にあたっては十分な合意形成が必要である。

したがって、土木構造物の保存、活用を図るためには様々な制約条件を考慮した評価を行う必要がある。評価の結果、保存、活用ができないと判断されたならば、できうる限りの資料を収集し、しかるべき機関によって資料の保存等がなされるべきである。

(b) 構造物の保存、活用のための評価項目

土木構造物を保存、活用するための評価項目として、i) 土木史的評価、ii) 構造物の状態の評価、iii) 現位置保存の可能性の評価、iv) 地元における関心や愛着の4項目が考えられる(表1)。

3. 三弦トラス橋の土木史的評価

(1) 三弦トラス橋の建設経緯^{3) 4)}

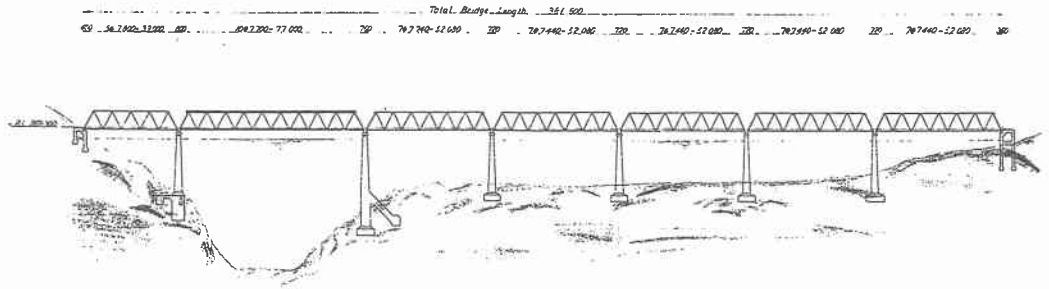


図2 三弦トラス橋の側面図（森林鉄道夕張岳線橋梁設計図面より抜粋）

夕張市は、かつて炭都として栄えたことは有名であるが森林資源にも恵まれ、市内を貫流する夕張川の上流部一体を中心にして林業もまた盛んに営まれた。この夕張川上流部は1889（明治22）年に御料林として編入され、第二次世界大戦前は帝室林野局による管理・経営が行われていた。その中で1934（昭和9）年度より森林鉄道が導入された。林政統一の1947年4月における夕張地域の森林鉄道ネットワーク総延長は43.8kmに及び、大量の木材を搬出していた。この当時、林業は石炭と並ぶ夕張市の主要産業でもあった。

林政統一後の夕張川上流部の森林開発が進む中で1952（昭和27）年、夕張川上流部のシューパロ川（夕張川本流）とパンケモシューパロ川との合流点下流約150mの地点（夕張市南部地区）に当時我国最大の農業用ダムである大夕張ダムを建設するための調査が始まった。大夕張ダムは夕張川下流部の農業灌漑用水の確保と発電をその主な目的とした利水専用ダムであったが、このダムによる堰止湖（シューパロ湖）によって大夕張管林署管内の森林鉄道下夕張線と夕張岳線の一部が水没することになり、延べ延長9,583mにおよぶ森林鉄道の移設補償工事が行われることとなった。この補償工事では、隧道2ヶ所が掘削され、橋梁12ヶ所が架橋された。特に、夕張岳線においてはダム直上流でシューパロ湖を横断するため、全長381.80mの三弦トラス橋（夕張岳線第1号橋梁）が架橋されることとなった。森林鉄道の補償工事は、1953～1958年の間に行われ、三弦トラス橋は補償工事が完了した1958年6月より供用された。なお、ダムの完成は1961年でありこのため供用開始時においてはまだダムが完成しておらず水が湛水されていなかったため、川面より桁まで68mの高さと日本の森林鉄道において最も高い橋梁高となった。

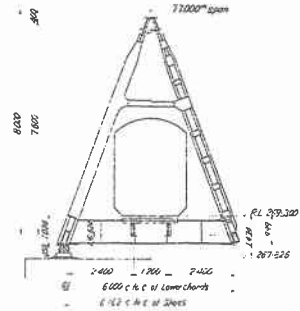


図3 三弦トラス橋の正面図（森林鉄道夕張岳線橋梁設計図面より抜粋）

以上の経緯を持って架橋された三弦トラス橋であるが、林野庁の森林経営方針の変更に伴い、伐木輸送が森林鉄道からトラック輸送に切り替えられ、1963年に森林鉄道夕張岳線が廃止となったことにより森林鉄道での供用は終了した。一般に、森林鉄道廃止後その軌道敷跡はトラック輸送用の林道（自動車道）として再利用されることがほとんどである。しかし、三弦トラス橋の場合建築限界の関係から転用はなされなかった。すなわち、森林鉄道における有効高、幅員はそれぞれ3755mm、2600mm⁵⁾であるのに対し、林道（自動車道）のそれは4.5m、4.6m⁶⁾と森林鉄道に比べて大きいものであった。このため下路構造を採用した三弦トラス橋にはトラックを通すことができず、自動車道への転用が不可能であった。いわば、三弦トラス構造という特異な構造が自動車道用橋梁としての転用を妨げた形となったのであった。

森林鉄道の廃止後、三弦トラス橋は、シューパロ湖の周遊歩道の一部として利用すること等の検討もなされたがされたが、検討のみで終わり、結局森林鉄道廃止後30年間まったく供用されず現在に至っている。

表2 シューパロ湖三弦トラス橋の土木史的評価点

| | | |
|----|--------|---|
| 技術 | 構造の初出 | 鉄道用橋梁としては、我が国で初めて採用した構造 |
| | 構造の特異 | 三弦トラス構造を採用した下路橋梁の例はほとんどない |
| | 規模の大きさ | 森林鉄道用橋梁としては最長、また、ダム湖湛水以前は最高橋梁高 |
| | 派生例の存在 | 国道273号線、日高大橋への逆三弦トラス構造（上路橋）の応用 |
| 意匠 | 構造様式 | 他に例を見ない特異な構造様式による、意匠的な美しさ |
| 機能 | 社会的な効果 | 夕張市の主要産業の一つでもあった林業において、夕張岳山麓の森林開発に寄与した |
| | 計画の単独性 | 下路橋梁としたことにより建築限界の面から自動車道への転用ができなかった。建設当時、林野庁では伐木輸送を自動車道によるトラック輸送へ方針を切替えつつあった。 |
| 時間 | 現存 | 大きな改修も受けずに現存している構造物である。特に供用終了後30年間現存していることは極めて希少である |

(2) 三弦トラス橋の技術的特徴

(a) 諸元⁷⁾ 8)

三弦トラス橋の総延長は381.80mで、39mスパン1連、77mスパン1連、52mスパン5連の計7連の単純トラスから構成されており、7連すべてが鋼製の下路ワーレントラスである。さらに、下路桁の幅は6.0m、トラスの高さは8.0mである。これらのトラスはリベット打ちで組み立てられ、約450tの鋼材が使用された。また、設計荷重は森林鉄道一級線（E.R.S.12）が適用され、12kgの軌条が45cm間隔に置かれた18cm×20cm×200cmの枕木の上に敷設された。図2に橋梁全体の側面図を図3に77mスパントラスの正面図を示す。

また、橋台、橋脚は鉄筋コンクリート製である。橋脚の形はπ型で、左右のピア間を横桁で連結補強する構造が取られており、基礎は10m×16mである。さらに、最も高い橋脚は42.5mの高さを持ち、ダム貯水前における橋梁高は68mであった。なお、工事費は152,785,336円であった。

(b) 架設工法⁹⁾

三弦トラス橋の架設であるが、橋脚の建設では丸太による足場を架設し、橋脚の近傍に鉄骨の塔を建て、ケーブルクレーンによりバケットをつるしコンクリートを打設する方法が取られた。また、トラスは橋脚、橋台の建設後、橋脚の側に鉄骨の塔を建て、ケーブル式架設法を採用したことが、当時の工事を記録した写真より判断される。

(c) 三弦トラス構造採用の理由

旧森林鉄道夕張岳線第1号橋梁が三弦トラス橋という極めてまれな構造を採用した最も大きな理由とし

て、工事費の節減があげられる。水没補償工事によって架橋された森林鉄道用橋梁の半数が転用架設によるものであり、工事費の低減に苦心したものと思われる。また、当初夕張岳線の補償工事はシューパロ湖の上流部に架橋し、橋梁延長を短くする計画であったが、迂回距離が長くなり営林事業に支障をきたすことから湖を直角に横断する形に変更されており、このため橋梁延長が延びたことから橋梁の建設に掛ける経費の節減が必要であったと判断される。

また、大夕張ダムは、当時日本で一番大きい農業用ダムとして計画されていたために、水没補償の橋梁といえども意匠的な意味合いを持たせたかったものとも思われる。

(d) 三弦トラス橋の派生例¹⁰⁾

シューパロ湖における三弦トラス構造の橋梁が架橋された後、国道273号線に上弦材を2本とし下弦材を1本とした逆三弦トラス構造を採用した、日高大橋が架橋されている。日高大橋は上路トラス橋として下路三弦トラス橋における建築限界の支障を避けている。

(e) 三弦トラス橋の土木史的特徴

以上の技術的特徴のほか、意匠、機能面も含めた三弦トラス橋の土木史的評価点を表2に示す。

表2よりシューパロ湖三弦橋の第一番の評価点としてはその特殊な構造様式があげられよう。三弦トラス構造を採用した例は他にほとんどなく、また、その構造を採用したために独特の構造美を持つに至っている。また、日高大橋の例に見るように派生例を生じたことは三弦トラス橋が技術的に成功したことの現れでもあり、評価されるべき点と思われる。しかしながら、下路トラス橋梁としたために自動車道用橋梁に転

表3 三弦トラス橋の保存、活用に関する評価点

| | |
|-----------|--|
| 土木史的価値 | 極めて珍しい構造を採用したことのみならず、諸点において評価される。 |
| 建造物の状態 | 30年間供用されていないので錆などが生じているが、外観から判断するならば、人道橋などとして利用するのならば若干の保安上の設備を要するのみで問題ない状態といえる。ただし、事業化にあたっては、安全に関する調査が必要であろう。 |
| 現位置における保存 | 新ダム completionによりダム湖の水位が上昇するが、橋脚の継ぎ足しによって現位置での保存は可能であると考えられる。特に周辺の地形が急峻であることから大きな取り付け用橋梁を必要としないものと思われる。 |
| 地元の関心、愛着 | 新ダムの計画によって水没の話が出た後、保存について市民の間で話題となり、ヒアリングの実施によっても保存に対する関心の高さが理解された。 |

造を採用したために独特の構造美を持つに至っている。また、日高大橋の例に見るように派生例を生じたことは三弦トラス橋が技術的に成功したことのも現れでもあり、評価されるべき点と思われる。しかしながら、下路トラス橋梁としたために自動車道用橋梁に転用されずに、わずか5年の供用しかなされず、工事関係者にとっては建設の労苦が十分に報われたものとはならなかった¹¹⁾。このことは、計画時における将来予測の重要性を改めて教えるものである。

さらに、森林鉄道用橋梁としては最長であり、最高の橋梁高を持ち、北海道内に残る数少ない森林鉄道構造物であることは、土木学的な評価のみならず、夕張市はもとより北海道における営林事業を改めて偲ぶ産業遺産としても評価されよう。

以上の評価点より、シューパロ湖の三弦トラス橋は土木史的に価値ある構造物であるといえる。

5. 三弦トラス橋の保存、活用の評価とその課題

(1) 建造物の保存、活用への取り組み¹²⁾

近年、土木構造物を保存しながら、地域の核などとして活用することの取り組みが公私共に様々な場面で見られるようになってきた。公共に関してみると、例えば、建設省、運輸省では、それぞれが管轄する構造物や施設の中で、歴史的に価値が見られるものを積極的に地域の核として利用することを目的とした事業の展開を試みており¹³⁾、これらの例に見られるように、今後の地域計画においては、建造物の歴史的評価を行い、ランドマーク的存在として保存、活用することがますます盛んに取り組みされることになろう。本研究が対象とした三弦トラス橋は、土木史的評価の実施により歴史的に価値があると判断された構造物である。そして、現在計画中のシューパロダムの完成によって水没することが確実な土木史的かつ産業的遺産

である。この構造物を保存し、活用することは夕張市の地域計画にとってもまた意味のあるものと考えられる。

(2) 三弦トラス橋の保存・活用のための評価

三弦トラス橋を保存、活用するためには、そのことが可能か否か評価を行なう必要がある。本研究では、表1に示した評価項目により三弦トラス橋の保存、活用について評価を行なった。表3はその結果である。

さて、三弦トラス橋は表2に示した通り土木史的に意味のある構造物であり、文化遺産として後世に伝えるべき構造物と判断される。また、建造物の状態であるが、外観からの判断では充分保存に耐えるものと思われる。さらに、直下流に建設されるダムによる水位上昇から水没は免れえず、現状のままでの保存は難しいが、橋脚の継ぎ足し等によって現位置での保存、活用は可能と考えられる。また、地域住民の関心であるが、ヒアリングの結果等からは、三弦トラス橋に関する関心の高さは伺える。しかしながら、保存、活用についての検討はほとんどなされていない。このことは、三弦トラス橋の土木史的、産業遺産の評価がしつかりなされていなかったことによるものであり、今後、三弦トラス橋の意味を地域の人々に再認識してもらうことも必要であろう。

(3) 新しいダム景観を創造する三弦トラス橋

ダムを活かした地域づくりに対して、最近再び関心が高まるようになってきた。ダム湖を核に周辺を自然公園化することは以前から行われてきているが、シューパロ湖もまたダムが完成した1962(昭和37)年に、その周辺を含めて富良野芦別道立自然公園の指定を受け、ダム湖の観光開発が取り組まれた。しかし、水位が安定せず特に夏の渇水のため観光開発も思うに任せなかったという¹⁴⁾。現在計画されているシューパロダムの完成時には、湖面の活用についてさらに検

画が進められている¹⁵⁾。新しいダム completion によってより大きな湖水面を持つことになる新シューパロ湖では、三春ダムの例のように新しい構造物を持って来るよりも、夕張市にとって所縁が深く、現存する構造物である三弦トラス橋を保存し、新シューパロ湖のランドマークとし、ダム湖の対岸へ渡る人道橋として活用することが最もふさわしいものと考えられる。

そのためには、現在の三弦トラス橋の橋脚を継ぎ足し、現位置での保存がなされる必要がある。このことは、新しいダム湖に対してふさわしい景観を提供することとなり、ダムやダム湖に対する関心をより高くし、周辺の地域計画に大いに寄与するものと考えられる。現在、歴史的に価値のある橋梁を保存、活用している例としては、北海道内では支笏湖の湖畔橋があげられ、新しいシューパロ湖でも検討されるべきである。

また、橋脚の継ぎ足しによる現位置保存が不可能であれば、ダム湖周辺の周遊道路の中の橋梁の一つとして転用し活用することも提案できよう。

6. まとめ

本研究は、新しいダムの completion によって水没が確定しているシューパロ湖上の三弦トラス橋（旧森林鉄道夕張岳線第1号橋梁）について、その土木史的な評価と保存するための評価を行い、新しいダム湖のランドマークとし、ダム湖の対岸へ渡る人道橋として活用することを提案した。

本研究では、構造物の土木史的な評価と保存に関する評価を段階的に個別に行なうべきであるとの観点から、2段階の評価を行なった。その結果明らかとなり提案されたことは以下である。

- (1) 旧森林鉄道夕張岳線第1号橋梁は、三弦トラス構造と鉄道橋としては極めて特殊な構造様式を採用し、森林鉄道用橋梁としては最長、最高であること、さらに派生例を持つなど土木技術的に評価されることが明らかとなった。
- (2) その独特な構造様式ゆえにシューパロ湖に他のダム湖には見られない景観を与えており、さらに、夕張市のみならず北海道における林業の産業遺産としても価値のある橋梁であることが判った。
- (3) 橋脚の継ぎ足しによる現位置保存を行えば、新しいダム湖のランドマークとして、また対岸へ

渡る人道橋として活用できることが指摘され、そのことが望ましい保存、活用方法であることが提案された。

謝 辞

本研究では、北海道大学林川助教授、岩手大学宮本教授、札幌営林局森企画官、夕張営林署牧野土木係長、北海道開発局札幌開発建設部鈴木係長、旧大夕張堰堤建設事務所北郷氏、フロンティア技研前佛専務、夕張市青少年相談センター正木相談員、北海道開発局札幌開発建設部平野氏、北海道大学経済学部河野氏他多くの方々にお世話になりました。末筆ではありますが謝意を表します。

参考文献

- 1) 北海道開発局石狩川開発建設部夕張シューパロダム総合調査事業所：夕張シューパロダム、1994年
- 2) 今 尚之、中岡良司、佐藤馨一：土木構造物の史的評価モデルの構築に関する研究、第17回土木計画学研究発表会講演集、土木学会、1995年
- 3) 森井知孝：一札幌営林局管内一森林鉄道の一生 4、さっぽろ林友第148号、pp.70～87、林野弘済会札幌支部、1970年
- 4) 小尾千代治：我が暑の生い立ちと現在の状況、札幌林友、pp.2～8、林野弘済会札幌支部、1958年
- 5) 林野庁：『森林鉄道建設規程並保安規程』、p.3、林野庁、1954年
- 6) 日本林業技術協会：『林業技術史 第4巻』、p.344、1974年
- 7) 北海道開発局：大夕張堰堤建設工事竣工図、1961年
- 8) 東京鉄骨橋梁製作所：夕張岳線第1号橋梁架設構造計算書および設計図面
- 9) 大成建設株式会社札幌支店大夕張作業所：『大夕張二股堰堤工事記録』、pp.433～444、1960年
- 10) 北海道土木技術会鋼道路橋研究委員会：『北海道における鋼道路橋の歴史』、pp.29～30、1984年
- 11) 大夕張ダム研究会：『大夕張ダム物語』、pp.173～174、1990年
- 12) 今 尚之：歴史的社會資本の評価と保存專業化の課題に関する研究、商学討究第45巻第3号、pp.317～319、小樽商科大学、1995年
- 13) 建設省：『建設白書（平成6年版）』、p.453、建設省、1994年
- 14) 夕張市：『増補改訂 夕張市史 下巻』、pp.771～772、夕張市、1981年
- 15) 橋本清文：三春の里のライフスタイル創造、地域開発94.11、pp.27～30、日本地域開発センター、1994年