諸戸北郎博士　論文・写真集Ⅳ



平成 29 年 3 月

諸戸北郎博士砂防業績研究会

はじめに

平成 28 年度は研究会の 5 年目として、平成 27 年度までに実施した諸戸北郎博士アルバムの写真等の分類整理・考察並びに諸戸博士の研究業績に関する資料収集・整理・分析に引き続き、さらなる関係資料の収集および諸戸博士の研究業績に関する調査を行った。実施した内容は以下の通りである。

1．諸戸博士の出身地である桑名の事情について調査・分析を行った。
2．東京帝国大学における、諸戸博士の実質的な前任教授であるアメリゴ・ホフマンの業績について、調査・分析するとともに、諸戸博士との交友関係について考察した。
3．神奈川県湯河原町、箱根および丹沢において、「砂防」における旅行記、諸戸北郎博士アルバム等を手掛かりに、関東大震災後と北伊豆地震後の復旧事業として施行された砂防工事について現地調査を行い、考察を行った。
4．諸戸博士の欧州留学時の足跡を把握するため、オーストリア、イタリア、クロアチア、モンテネグロ、チェコにおいて、諸戸北郎博士アルバムの写真、砂防協會の機関誌「砂防」における旅行記等にある砂防工事箇所等について調査を行い、諸戸博士及び関連の写真と対照するとともに、関連文献もふまえて考察を行った。

上記をふまえ、本書「諸戸北郎博士　論文・写真集Ⅳ」としてとりまとめた。本書は情報収集及びその分析・考察を優先したため、記述及びレイアウトについて不統一になっている箇所がある。

以上の成果の一部を平成 29 年度中に砂防学会誌において発表することとしている。

平成 29 年度は、諸戸博士の業績について、これまで行った資料収集・考察をふまえ、とりまとめを行う予定である。

平成 29 年 3 月

諸戸北郎博士砂防業績研究会　代表　西本晴男

諸戸北郎博士砂防業績研究会会員名簿

代表　　西本　晴男　筑波大学大学院　生命環境科学研究科
　　環境防災学講座　教授

副代表　　鈴木　雅一　東京大学　名誉教授
　　（元東京大学大学院　森林理水及び砂防工学研究室　教授）

小山内信智　北海道大学大学院　農学研究院
　　国土保全学研究室　特任教授

執印　康裕　宇都宮大学　農学部森林科学科　教授

堀田　紀文　筑波大学大学院　生命環境科学研究科　准教授

三上　幸三　広島県土木建築局長

田中　延亮　東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林
　　生態水文学研究所　助教

椎葉　秀作　国土交通省天竜川上流河川事務所長

中矢　洋明　国土交通省中国地方整備局河川調査官

吉村　元吾　国土交通省紀伊山地砂防事務所長

千葉　幹　　一般財団法人砂防フロンティア整備推進機構

目次

はじめに
1. 概要 1
2. 国内 3
2.1 概要 3
2.2 湯河原・細沢 5
2.2.1 概要 5
2.2.2 細沢の砂防工事の概要 8
2.2.3 細沢の山腹工事・渓流工事の現況 10
2.3 箱根 18
2.3.1 概要 18
2.3.2 大明神川 20
2.3.3 むじなの窪 29
2.3.4 二子山 33
2.3.5 畑宿 42
2.3.6 芦ノ湖の山腹崩壊 44
2.4 丹沢・金目川 53
2.4.1 概要 53
2.4.2 災害の概要 56
2.4.3 春嶽堰堤 57
2.4.4 他の堰堤 58
2.4.5 元宿 59
2.4.6 金目川水系の他の堰堤 60
3.海外 63
3.1 概要 63
3.1.1 調査概要 63
3.1.2 オーストリア帝国 64
3.1.3 オーストリア帝国の砂防工事 65
3.2 イタリア 75
3.2.1 概要 75
3.2.2 タルビジオ周辺 76
3.2.3 トリエステ周辺 85
3.3 クロアチア 93
3.3.1 概要 93
3.3.2 マーニタス渓 94
3.4 モンテネグロ 109

3.4.1 概要 109
3.4.2 モンテネグロ沿岸地域及びコトル周辺渓流..... 112
3.4.3 大シュクルダ渓..... 115
3.4.4 ズビロニャック渓..... 122
3.4.5 小シュクルダ渓 126
3.5 チェコ 127
3.5.1 概要 127
3.5.2 ラコヴニック渓..... 128
3.5.3 諸文献にみるラコヴニック渓の砂防工事..... 134
3.6 ウイーン 167
3.6.1 概要 167
3.6.2 BOKU 大学本館 169
3.6.3 ゲンツガッセ 26（諸戸博士留学時の下宿場所） 170
3.6.4 フォルクスガルテン公園 171
3.6.5 シュワルチェン公園..... 172
3.6.6 プラター水位検定所..... 173
3.6.7 ゲングロース百貨店..... 174
3.6.8 ウイーン中央駅..... 175
4. 諸戸博士関係 177
4.1 概要 177
4.2 諸戸博士 177
4.3 アメリゴ・ホフマン 187
4.3.1 著書・論文 187
4.3.2 日本での居住地 189
4.3.3 アメリゴ・ホフマンとトリエステおよびゴリツィア..... 193
4.3.4 アメリゴ・ホフマンの子孫 201
4.4 明治期の欧州への留学生と欧州砂防技術の導入 202
5. 主な収集資料 203

1. 概要

本書は、平成 27 年度に行った、諸戸北郎博士の砂防業績に係る調査・考察についてとりまとめたものである。

構成は、国内（湯河原、箱根、丹沢）、海外（イタリア、クロアチア、モンテネグロ、チェコ、ウィーン）、諸戸博士関係（諸戸博士、アメリゴ・ホフマン、明治期の欧州への留学生と欧州砂防技術の導入）とした。海外のものについては、平成 27 年度の報告書に速報的に記載した内容もあるが、本年度は海外からの収集文献と国内文献をもとに分析・考察を行っている。

神奈川県湯河原と箱根の現地調査にあたっては、神奈川県県西地域総合センター、神奈川県自然環境保全センター、神奈川県自然環境保全センター箱根出張所のご協力をいただいた。

2 国内.

2.1 概要

平成 28 年度は、諸戸北郎博士のゆかりの場所について、これまで未調査の箇所を中心に調査を実施した。

神奈川県湯河原町の砂防工事については、諸戸北郎博士アルバムの写真を収録した本研究会の平成 24 年度成果である「東京大学森林理水及び砂防工学研究室所蔵・諸戸北郎博士収集写真集、平成 25 年 3 月」（以下、「H25 諸戸写真集」という）の、p. 132～p. 140 に多くの写真がある。当地は、関東大震災で山腹崩壊があり、その後の降雨時に土石流災害が発生している。「砂防」に諸戸博士が現地を訪れた旅行記があり、諸戸北郎博士の著書「諸戸砂防工学（1938)」には、二級河川新崎川の支渓である細沢の砂防・治山工事の概要について記載がある。今年度実施した現地調査結果もふまえこの砂防工事について考察した。

また、神奈川県箱根町については、H25 諸戸写真集の p. 80～p. 81 および p. 131～p. 132 に北伊豆地震関係の写真がある。また、「砂防」に諸戸博士が現地を訪れた調査旅行記がある。箱根町のなかでこの地震で土砂災害が発生した箇所について、現地調査結果もふまえて考察した。

神奈川県丹沢については、本研究会の平成 25 年度成果である「諸戸北郎博士論文・写真集」、平成 25 年度成果である「諸戸北郎博士論文・写真集Ⅱ」及び平成 27 年度成果である「諸戸北郎博士論文・写真集Ⅲ」において述べている。今年度は、二級河川金目川の上流、秦野市の春嶽沢の砂防工事について、調査を行った。



図 2-1-1　湯河原・箱根調査位置図（ライトマップル・神奈川県道路地図に加筆）

2.2 湯河原・細沢

2.2.1 概要

湯河原町吉浜地区の 2 級河川新崎川支渓の細沢の砂防工事について、平成 29 年 3 月 22 日に、関東大震災後に施工された砂防工事並びに山地と渓流の状況について調査を行った。現地調査にあたっては、H25 諸戸写真集に掲載している諸戸北郎博士アルバムの写真（昭和 2 年から 7 年に撮影）を手掛かりにした。その結果、山腹工事の施設（山腹空積工、張石水路工、石筋工など）と渓流工事の練石積谷止工など多くの施設を確認することができた。調査後、諸戸北郎博士の著書「諸戸砂防工学」（東京成美堂、492pp.、1938）（以下、「諸戸（1938）」という）の p.324-326 に、細沢の砂防工事の概要が記載されていることがわかり、調査結果と対照しながら考察した。

なお、吉濱地区においては、細沢の近くの鍛冶谷澤において東大実科の学生が実施した実習報告書が残されていることから、鍛冶谷についても調査を行う予定であったが、現地に報告書にある施設は見当たらないことがわかったため調査は実施しなかった。実習報告書の施設図面はおそらく計画図で実際には施工がなされなかったと考えられる。

調査にあたっては、神奈川県（県西地域県政総合センター、自然環境保全センター）の協力を得た。

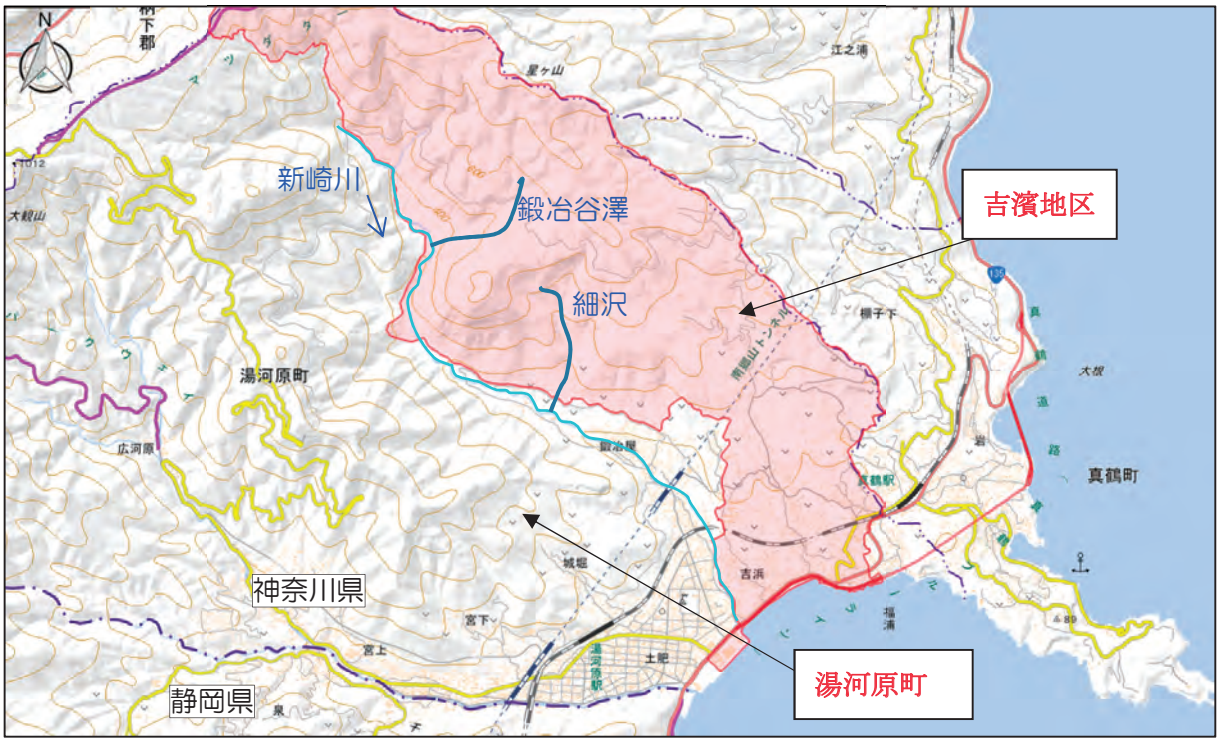


図 2-2-1　細沢位置図

諸戸博士は、細沢の砂防工事視察のためたびたびに現場を訪れている。

以下の、「砂防」の記事は、昭和 7 年 1 月と昭和 12 年 4 月に諸戸博士が細沢を訪れた時のものである。

諸戸北郎博士アルバムの写真のキャプションから、昭和 2 年 (690)、昭和 5 年 2 月 (841)、昭和 7 年 2 月 (958, 959)、さらに撮影年不明だがこれらの写真と撮影月が異なる写真 (800, 801) の 4 時期に現地を訪れたことが分かる。

これから、少なくとも 6 回は訪れている。

【昭和 7 年 1 月 30 日】
9 時 6 分湯河原駅着、吉濱村字細澤の荒廃地復舊工事を視察し中飯、午後 1 時 1 分湯河原駅発列車にて、同 1 時 8 分熱海駅着。
（度山（1912）：昭和 7 年東京帝国大学農学部林学科砂防工学見学旅行日記，砂防第 22 号，砂防協會，p.37）

【昭和 12 年 4 月 9 日】
10 時 5 分湯河原駅着、風雨甚だしきため駅前の荒廃林地復舊工事事務所で休憩。11 時 10 分風雨を冒して足柄下郡吉濱村字細澤に向かい 12 時着。民家で弁当を食す。食後関口技師の説明があった。本施業地の面積は 16.56 ヘクタールで大正 12 年度より昭和 2 年度迄に施行した。本日は風雨の為上流の山腹工迄行くを得ず下流の堰堤を見て湯河原駅着。
（度山（1937）：昭和 12 年春の東京高等農林学校林学科砂防工事実習及見学旅行記事，砂防第 53 号，砂防協會，p.46）

諸戸北郎博士アルバムには、細沢中上流部全景写真がある。この中には、「採石跡地」と思われる崩壊地の写真がある。

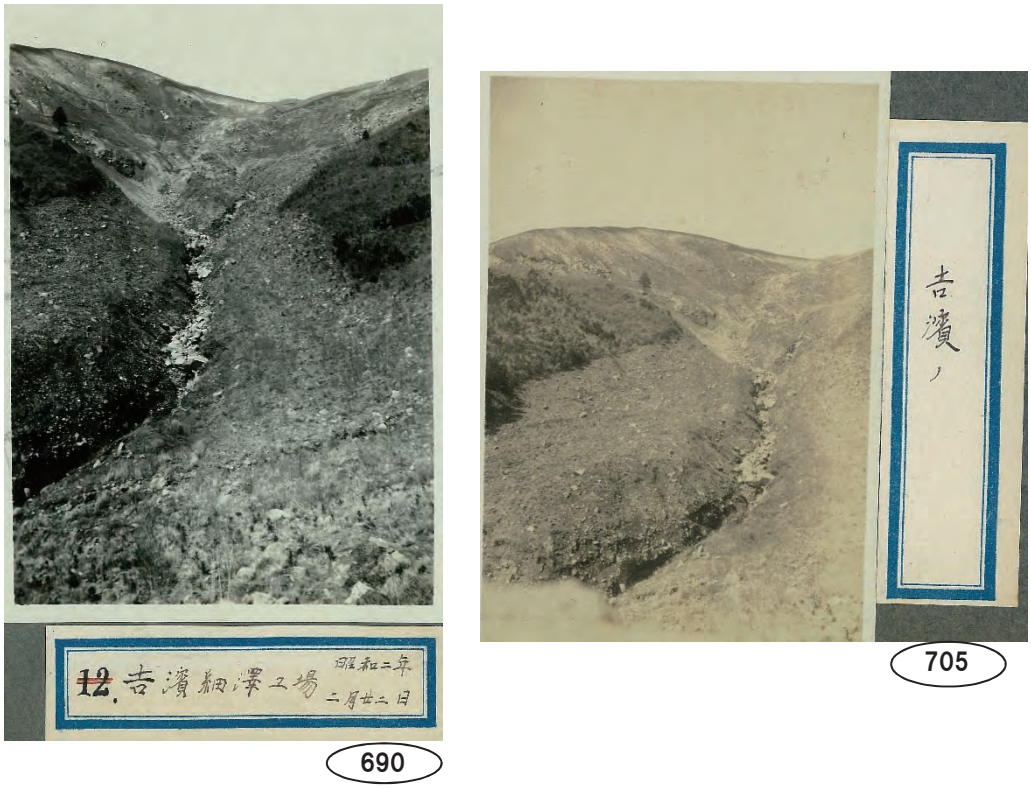


図 2-2-2　細沢の崩壊地全景（撮影年：左は昭和２年，右は不明）
（諸戸北郎博士アルバム）

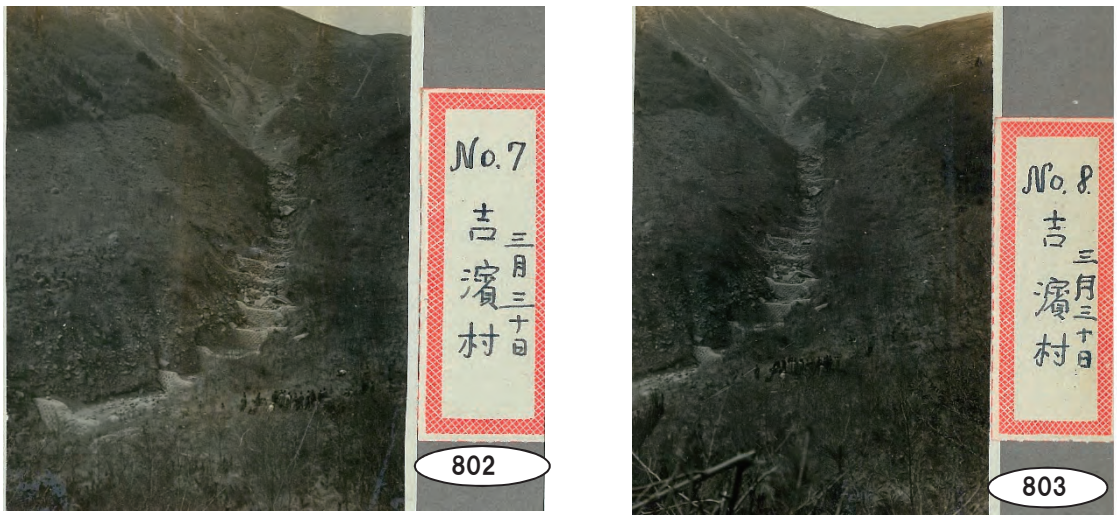


図 2-2-3　細沢中上流部の全景（撮影年は、おそらく昭和 2～7 年の間）
（諸戸北郎博士アルバム）

2.2.2 細沢の砂防工事の概要

細沢における砂防・治山工事の内容について、諸戸博士は「諸戸砂防工学」(1938) の「第五編 設計、第一章 山地砂防工事の種類、第二節　縦浸食を予防する工事、其一　渓底の勾配を緩にすること」の中で、「石堰堤階段工事を使用した例」として、紹介している。

これによると、大正 12 年 9 月の関東大震災の際、幕山山腹の採石跡地が面積約 13ha の範囲で崩壊し、崩壊土砂が細沢に流下した。その後は降雨の度に大量の土砂が流出し、下流の鍛治屋地区に被害をもたらしてきた。このため、大正 12 年、応急対策として石堰堤を 2 基、同 13〜14 年にかけて堰堤工と谷止工を順次設置したが、同 14 年 9 月の豪雨の際に土砂が流出し、下流に甚大な被害をもたらしたため、同 15 年から昭和 2 年にかけて山腹工事を施工している。

（一）石堰堤階段工事を使用した例

神奈川県足柄下郡吉浜村字細沢に於ては石堰堤の階段工事を施行した。其概況は次の如し。(庄司三郎君報告)

足柄下郡吉浜村大字吉浜字細沢工事概況

（イ）施業地の位置

本施業地は熱海線湯河原沢を距る西北約 4km 新崎川の左岸に位し南面する集水区域約 100ha 内外の一団地で、中央を貫流する小渓は通称細沢と称し、常水を欠き最上部の山岳は幕山と称して海抜 615m である。

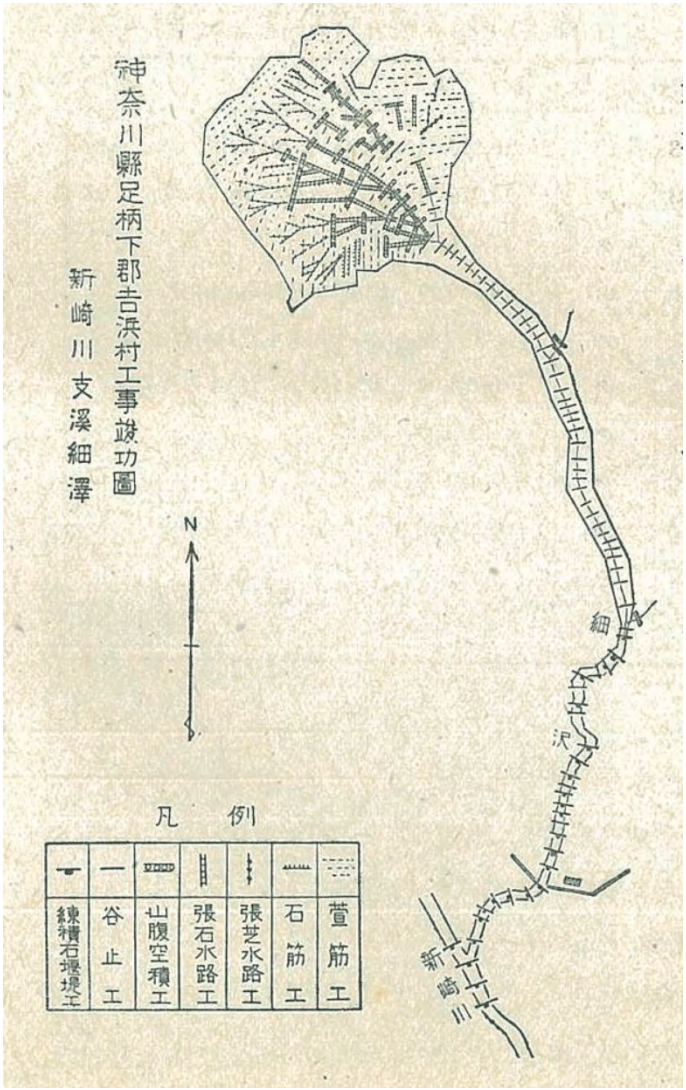
（ロ）施業地の地況及林況

大正十二年九月関東大震災の際、幕山山腹の採石跡地より面積約 13ha の崩壊を生じ、其の崩落土が渓間凹部に押出し、三十年生の杉林の過半を埋没し、其の後、降雨毎に大量の土砂を流出して下流に在る鍛冶屋部落を脅威した。

地質は基岩は輝石安山岩で、表土は火山噴出物を混じ、軽鬆で結合力が極めて弱い。

（ハ）工事施行方法及経費

本施業地施行に当っては、先づ渓流の浸食防止を急務と認め、震災直後の大正十二年度に於て応急施設として、石堰堤二箇を設置し、次で大正十三、十四の両年度に石堰堤及谷止工を順次施行して渓間工事を完了したが、大正十四年九月の豪雨に下流の被害が尚甚大であったから、大正十五年及昭和二年の両年度に、山腹工事を全部完了して下流の被害を全く除いた。



工事内譯（自大正十二年度 至昭和二年度）

工種	數量	單位	經費	備考
練積石堰堤	13	箇	18,120.00	體積の合計472m³
練積谷止工	33	〃	17,375.00	直高2m乃至3m
空積谷止工	18	〃	7,671.00	同
山腹空積工	1,522	m²	4,586.00	法高1m乃至2m法3分
石筋工	491	m	159.00	高0.4m.苗木は1m付1本植
萱株筋工	11,228	〃	3,720.00	苗木は1mに付1本乃至2本植
積苗工	350	〃	270.00	同
芝筋工	24,100	〃	9,449.00	同
張石水路工	2,755	m²	5,869.00	幅1m乃至4m弧形
張芝水路工	1,907	〃	1,147.00	幅1m乃至2m弧形
計			68,366.00	

（諸戸北郎（1938）：諸戸砂防工学，東京成美堂，p.324-326）

2.2.3 山腹工事・渓流工事の現況

（1）調査施設の位置

今回の調査において、大正 12 年から昭和 2 年にかけて施工された山腹空積工 12 基、張石水路工 1 箇所、石筋工 1 箇所、練積谷止工 11 基、空積谷止工 1 基、練積石堰堤 2 基を現地で確認することが出来た。なお、施設位置は GPS 情報と現地確認をもとに記入した。

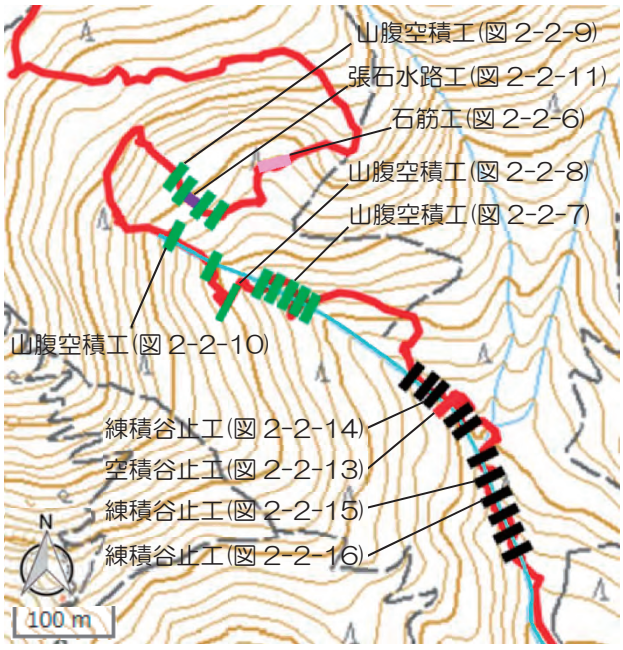


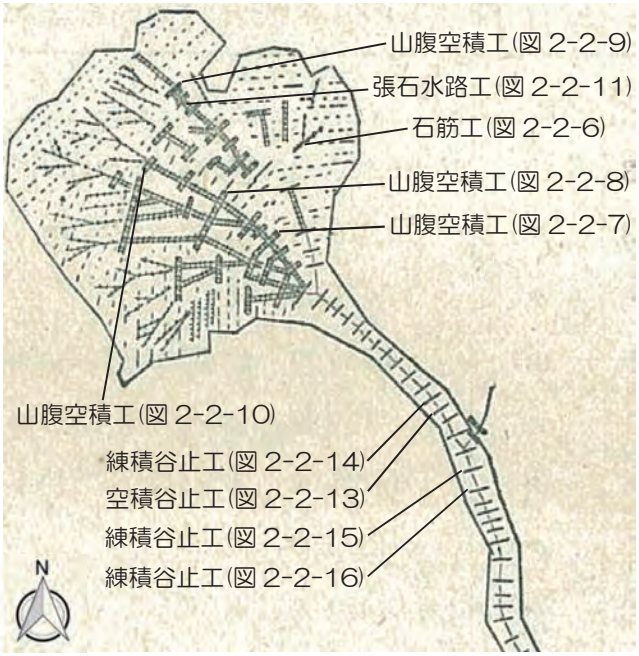
この背景地図データは国土地理院の電子国土 Web システムから提供されたものである（縮尺 1 万分の 1）

図 2-2-4　現地で確認した細沢の砂防・治山施設位置図

（２）調査施設図と諸戸（1938）の図との対比

今回の調査で確認できた砂防工事の位置と諸戸（1938）にある図を対比しものを、図 2－2－5 に示す。





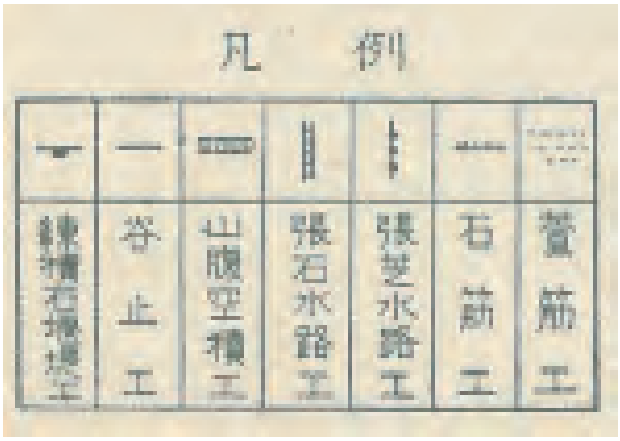


図 2-2-5　現地で確認した施設位置と諸戸（1938）の図との対比

（３）構造物の現況

１）石筋工

崩壊地内の斜面に空積石の石筋工の一部を確認できた。高さは 1m 程で、階段状に設置されている。諸戸（1938）によると、大正 15 年から昭和 2 年にかけて設置されたものである。



図 2-2-6　石筋工（左写真の石筋工の数m下方に右写真の石筋工がある）

２）山腹空積工

崩壊地内の谷部や斜面部に山腹空積工を確認できた。高いものでは堤高が約 2m で約 40～60cm の巨石を積んでいる。一部では 1m以上の大きさの巨石をそのまま使用している空積工や、延長約 35m の擁壁状の空積工を確認できた。諸戸（1938）によると、大正 15 年から昭和 2 年にかけて設置されたものである。



図 2-2-7　巨石が使用されている山腹空積工



図 2-2-8　擁壁状の山腹空積工



図 2-2-9　山腹空積工





図 2-2-10　1m 以上の巨石（赤丸）に接続させている山腹空積工

3）張石水路工

水路幅約 2mの張石水路工を確認できた。諸戸（1938）によると、大正 15 年から昭和 2 年にかけて設置されたものである。



図 2-2-11　張石水路工

4）谷止工

細沢内に練積と空積の谷止工を確認できた。高いものでは堤高が約 3mあり、下流面のモルタル部分には切り込みがある。この施設は、諸戸（1938）によると、大正 13 年から 14 年にかけて設置されたものである。

諸戸北郎博士アルバムに、練積谷止工の全景写真がある。



図 2-2-12　練積谷止工の全景（撮影年不明だが、おそらく昭和 3～7 年の間に撮影）
（諸戸北郎博士アルバム）



図 2-2-13　空積谷止工





図 2-2-14　練積谷止工①（左写真は全景、右写真は堤体下流面拡大）



図 2-2-15　練積谷止工②



図 2-2-16　練積谷止工③



図 2-2-17　練積谷止工（昭和 5 年 2 月）
（諸戸北郎博士アルバム）

５）練積石堰堤

細沢の下流に練積石堰堤を確認できた。諸戸（1938）によると、大正 12 年から 14 年の間に設置されたものである。

諸戸北郎博士アルバムに、練積石堰堤の写真がある。

図 2-2-18 と図 2-2-19 及び図 2-2-20 は同じ堰堤か近傍の堰堤であると思われる。

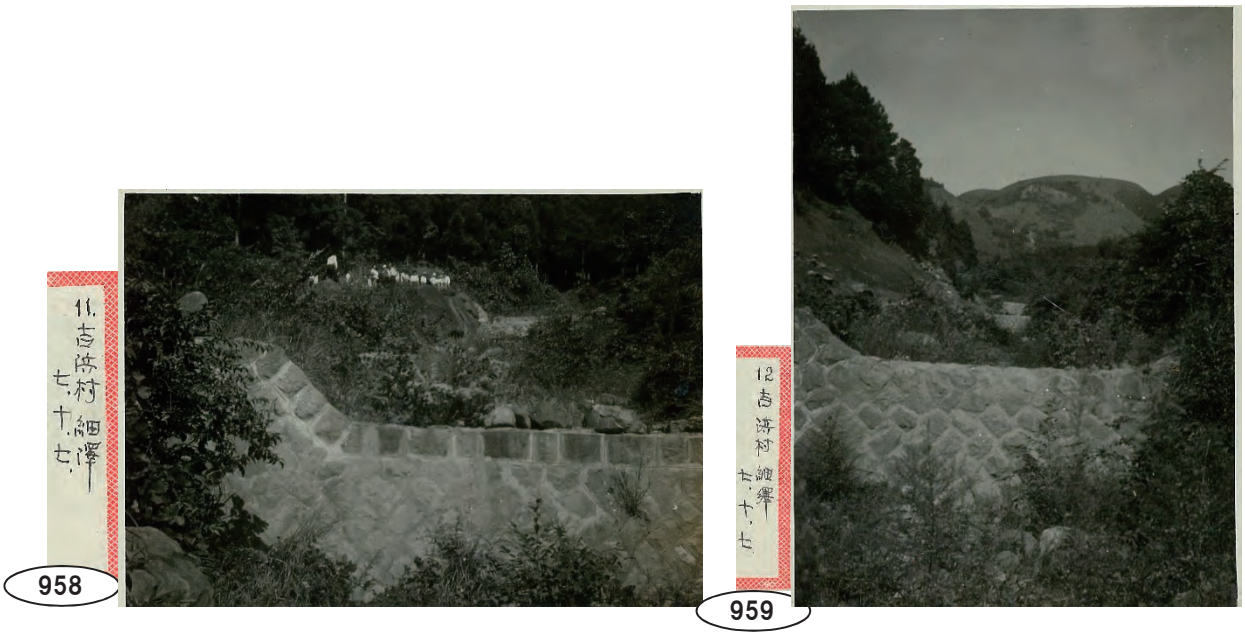


図 2-2-18　練積石堰堤（昭和 7 年 10 月）
（諸戸北郎博士アルバム）



図 2-2-19　練積石堰堤①



図 2-2-20　練積石堰堤②

（4）考察

今回の調査で諸戸（1938）の図にある施設全てを確認できたわけではなく、山腹斜面、細沢の中上流部と最下流部の施設の一部を確認した。

調査の範囲には、主に山腹工と谷止工が設置されている。山腹斜面は樹木と下層植生に覆われ、渓流は安定しており、少なくとも十数年間は河床材料の大きな移動はないと推察される。また、各構造物はほとんど破損が見られず、山腹崩壊防止および土砂流出防備の効果を発揮している。山腹空積工と谷止工の構造は類似しているが、諸戸（1938）の図では山腹崩壊斜面の０次谷での対策を山腹空積工、谷地形（1 次谷より大きい谷）における対策を谷止め及び堰堤工と区分していると推察できる。

2.3 箱根

2.3.1 概要

昭和 5 年(1930 年)11 月 26 日午前 4 時 3 分、伊豆半島北部修善寺町を震源とする、マグニチュード 7.3、最大震度 6 の北伊豆地震が発生した。伊豆半島北部を南北方向に走る丹那断層が動いたことにより発生した内陸直下型地震である。この地震により、神奈川県では芦ノ湖周辺で山腹崩壊や土石流(当時の文献資料では「山崩れ」、「山津波」と称している)が発生し、人的被害が生じるとともに家屋に甚大な被害が発生した。

山腹崩壊や土石流が発生した箇所において、当時施工された砂防・治山工事並びに山地状況と渓流の状況の変化について調査を行った。調査は、平成 29 年 6 月 14～15 日に神奈川県自然環境保全センター箱根出張所の協力を得て行った。



図 2-3-1 調査位置図(国立研究開発法人産業総合研究所地質調査総合センターHP, https://gbank.gsj.jp/activefault/cgi- に加筆)

北伊豆地震により、神奈川県内で発生した主な土砂災害と概要は以下の通りである。

1）大明神川の土石流（山津波）

孫助山で山腹崩壊が発生した。崩壊土砂は土石流となって大明神川を流下し、下流地区で１名の死者を出した。

2）むじなの窪の山腹崩壊（山崩れ）

むじなの窪で山腹崩壊が発生し、造林作業現場の宿舎に居た８名が芦ノ湖へ流され行方不明となった。

3）二子山の山腹崩壊・落石

二子山で山腹崩壊が発生し、応回土砂と巨大な落石のため道路や建物を破壊した。

4）畑宿の山腹崩壊

畑宿で山腹崩壊が発生し、寺に居た４名(または３名)の家族が巻き込まれて亡した。



この背景地図データは国土地理院の電子国土 Web システムから提供されたものである（縮尺 10 万分の 1）

図 2-3-2　箱根における北伊豆地震による土砂災害発生箇所

2.3.2 大明神川

北伊豆地震により、孫助山の北西側斜面標高約 850m の箇所で山腹崩壊が発生し、崩壊土砂は土石流となって大明神川を流れ下った。土石流は下流地区を襲い、萬福寺に居た 1 名が寺と共に押し流されて行方不明になったほか、本環寺や住宅が被災した（図 2-3-3）。

諸戸北郎博士アルバムと「砂防」には、大明神川の土石流発生後と、復旧後の写真がある（図 2-3-4）。また、「砂防」には諸戸博士が学生指導と技術講習会の現地視察で現場を訪れた際の記事が多くある。

「砂防」第 53 号の写真には、芦ノ湖畔の左側に山腹崩壊地が多数見える。これらは、北伊豆地震によるものか、大正 12 年の関東大震災によるものかは不明である。この点については、2.3.6 で若干の考察を行った。

大明神川の土石流被災箇所では、度山(1936)によると、上流で神奈川県林務課による山腹工事が昭和 6 年から 7 年に実施されて、下流で神奈川県土木部の補助町営水路工事が実施されている。山腹工事は、鉄線蛇篭谷止工、山腹空積工、埋設空積工、張石水路工、張芝水路工、丸太柵工、萱筋工である（図 2-3-5）。また、神奈川県自然環境保全センターより提供された資料によると、大明神川には県の治山工事で、昭和 39 年度に谷止工 3 基と床固工 13 基および護岸工からなる三面張りの流路工が施工されている（図 2-3-6）。



この背景地図データは国土地理院の電子国土 Web システムから提供されたものである（縮尺 2 万分の 1）

図 2-3-3　大明神川流域図



山腹工施工後の大明神川（昭和 8 年 2 月 4 日撮影）



山腹工施工地（昭和 12 年 4 月撮影）

図 2-3-4　大明神川被災地の写真（左：諸戸北郎博士アルバム、右：「砂防」第 53 号（1937））

【昭和 5 年 12 月 28 日】
箱根町山の手の土石流の跡を見る、長さ 1000M、幅 60M 乃至 100M、面積 8 ヘクタール、堆積せる土石の厚さは 4 Mの所あり。此土石流の原因は地震の為上流の山地が崩壊し之に水の作用が加わり下流に押出しせしもの、渓の出口に 2 寺院あり、留守居番が行方不明。
（度山（1931）：昭和 5 年冬の豆相震災地視察旅行日記，砂防第 16 号，砂防協會，p..34）

【昭和 9 年 10 月 21 日】
9 時箱根町に着し字三島町（大明神川）の工事を見る。此地は昭和 5 年の豆相震災で起った土石流の所の復旧工事で昭和 7 年 7 月竣功した工事である。上流の工事は神奈川県の林務課で下流の工事は土木部で施行したのである。林務課の部分は施業面積 8.45 ヘクタール、植栽面積 3.15 ヘクタールである。工種は鉄線蛇籠谷止工、山腹空積工、埋設空積工、張石水路工、張芝水路工、丸太柵工、萱筋工で経費 6,144 円余である。土木部の工事は下流の水路で経費 2 万余円を投じたのである。10 時出発箱根旧道を下り畑宿にて土木部の二子山の墜石留工事を見る。総工費 13 余万円であると。
（度山（1934）：昭和九年十月農林省主催荒廃林地復舊技術講習生の実地指導並見学旅行日記，砂防第 38 号，砂防協會，p.22）

【昭和 10 年 9 月 27 日】
午前 6 時晨起、8 時出発自動車にて湖尻に出で新設の自動車専用道路を通り 8 時半元箱根に着し、箱根神社に参拝し 9 時 40 分箱根町着、大明神澤の土石流被害地の復旧工事を視察す。本工事は県林務課の山腹工事及県土木部の補助町村営工事の水路である。関口技師及宮本君より夫々説明あり。
足柄下郡箱根町字三島町（大明神川）着手昭和 6 年 6 月 30 日　竣功昭和 7 年 7 月 25 日
施業面積 8.45 ヘクタール、植栽面積 3.15 ヘクタール工事内訳は次の如し。
（図 2-33 の表）
林務課の山腹工事は昨年の大雨に際し地下水の為めに上部崩壊せしを以て工費 1700 円を投じ暗渠を設けて修復せりと。
（度山（1935）：第 16 回農林省主催荒廃林地復旧技術講習生の実習並に視察旅行日記，砂防第 44 号，砂防協會，p.39）

【昭和 11 年 11 月 15 日】

午前 8 時半自動車で出発、8 時 45 分箱根町字三島町着、大明神川の工事を視察した。此の工事は昭和 5 年 12 月の豆相震災に因る土石流の被害地で上流の山腹工事は林務課で施行し、下流の水路は土木部で施行したのである。山腹工事に就て関口技師の説明あり、其概略は砂防第 44 号 39 頁に記載せる故省略す。

次に水路工事に就て秋葉技師の説明あり、本工事は昭和 5 年度震災復旧町村補助工事で水路の延長及び工費は次の通りである。

（甲水路）長　214.2 米　　水路断面　4.05 平方米
（乙水路）長　260.0 米　　水路断面　2.84　〃
（丙水路）長　174.0 米　　水路断面　2.40　〃
（丁水路）長　319.4 米　　水路断面　2.00　〃
（戊水路）長　161.0 米　　水路断面　2.00　〃

延長 1,129.2 米、アンカーブロック 5 ヶ所、水溜 2 ヶ所、工費 21,504 円

温泉村大平臺に月内務省東京土木出張所の施行した出山堰堤を視察、本堰堤は高さ 20ｍ、水表法二分、水裏法六分、恐らく我が国最高の砂防堰堤である。

（度山（1937）：昭和 11 年秋の第 17 回農林省荒廃林地復旧技術講習生指導旅行記事　砂防第 51 号，砂防協會，p.13-p.16）

【昭和 13 年 4 月 9 日】

大明神川の昭和 5 年豆相震災の土石流被害地の復舊工事を視察した。此工事は昭和 6，7 年度の工事で面積 8.45ha、工費 6,265 円で工種は次の通りである。此工事の下流に在る水路工事は県土木部所管の工事で、9 割 5 分の補助金を受けて地元が施行したもので、工費は 21,000 円である。昨年 7 月の大雨で山腹は崩壊し水路は破壊し目下復舊工事中である。此原因は水路の下の地盤が弱かったからである。

（度山（1938）：昭和 13 年春の東京高等農林学校林学科生砂防工事実習及見学旅行日記，砂防第 59 号，砂防協會，p.30）

【昭和 14 年 11 月 19 日】

神奈川県砂防課の墜石防止工事を見る。次に、箱根町大明神川に行き土石流の工事を見る

（度山（1940）：昭和十四年秋の第二十回農林省荒廃林地復舊技術講習生実習及視察旅行記，砂防第 70 号，砂防協會，p.22）

【昭和 15 年 10 月 25 日】

9 時半出発神奈川県土木部の二子山の工事を視察した。10 時 10 分箱根町大明神川に行き土石流被害地の工事を視察した。此地は昭和 6 年の豆相震災に因り土石流の起った所で林務課は上流の工事を、土木課は下流の工事を施行した所で昭和 12 年に破壊し、復旧工事を施行したが本年の水害で再び水路が破壊した。此の如き所は排水工事と堰堤階段工事をなすべきで、押出土砂の上部に水路を設けても破壊すること明らかである。

1 時出山着、内務省の出山堰堤を視察した（諸戸砂防工学 218 頁に在るから略す）

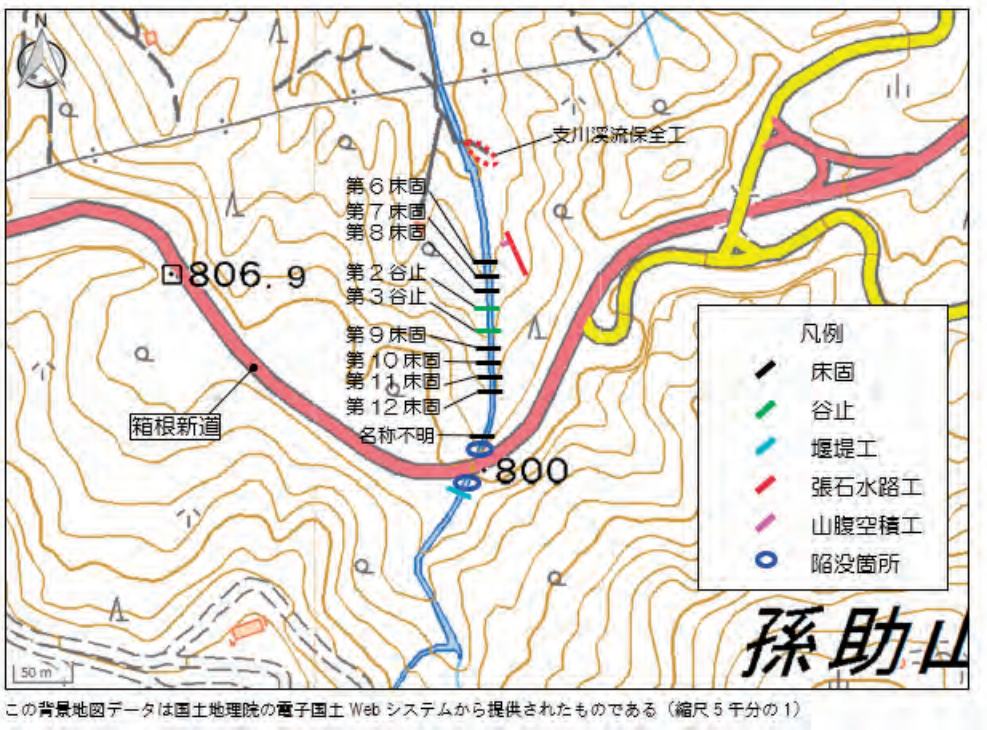
（度山（1941）：第二十一回農林省主催荒廃林地復舊技術講習會旅行記，砂防第 75 号，砂防協會，p.34）

【昭和 16 年 3 月 22 日】
午前 8 時半自動車で湯本を出発、9 時畑宿の箱根報國寮に着。自動車及バス 2 台に分乗して出発。途中、二子山工事（諸戸砂防工学第 306 貢に在り）を視察し 9 時 45 分箱根町大明神川に着く。本工事は昭和 5 年の豆相震災で起った土石流被害の場所で昨年の大雨で復旧工事が破壊し目下修繕工事中である。10 時 50 分出発 11 時元箱根着。出山堰堤（諸戸砂防工学第 218 貢に在り）を視察。
（度山（1941）：社団法人帝国治山治水協會主催第一回荒廃林地復舊工事講習生の実習及見学旅行記，砂防第 77 号，砂防協會，p.27）

今回の調査により、図 2-3-5 に示す施設が確認できた。

確認できたのは、昭和 39 年にコンクリート構造に改修された流路工、箱根新道を挟んで南側（上流側）に施工時期が要確認と考える堰堤工 1 基と護岸工（いずれも空石積）と、谷筋の左岸側に昭和 6 年と 7 年の山腹工事で設置されたと考えられる山腹空積工と張石水路工(延長約 35m)である。

今後、箱根新道から上流域と左岸側の山腹の調査を行い、北伊豆地震による被災後の施設効果について考察する予定である。



この背景地図データは国土地理院の電子国土 Web システムから提供されたものである（縮尺 5 千分の 1）

図 2-3-5　調査で確認した大明神川における
昭和 39 年改修施設位置図

工種	數量	單位	經費	備考
			円	
鐵線蛇籠谷止工	2	個	165,71	兩側鞍籠各5米、敷籠10米3本重
山腹空積工	607	平米	1,628,28	法3分5厘、法高1.0～3.0米
埋設空積工	62	〃	153,06	法3分5厘、法高1.0～2.0米
張石水路工	1.341	〃	2,114,58	弧形仕立弧巾 1.4～2.0米
張芝水路工	580	〃	170,00	〃 1.0～1.5米
丸太柵工	1.400	米	657,20	柵高 0.2米(植栽苗木丸葉赤楊)
筋工	5.200	〃	1,255,98	階段間垂直距離1.0～2.0米 (植栽苗木丸葉赤楊2,000本 ニセアカシヤ 3,000本)
計			6,144,81	

図 2-3-6　昭和 6 年、7 年に県林務で実施した大明神川対策工種一覧
（度山、1935）

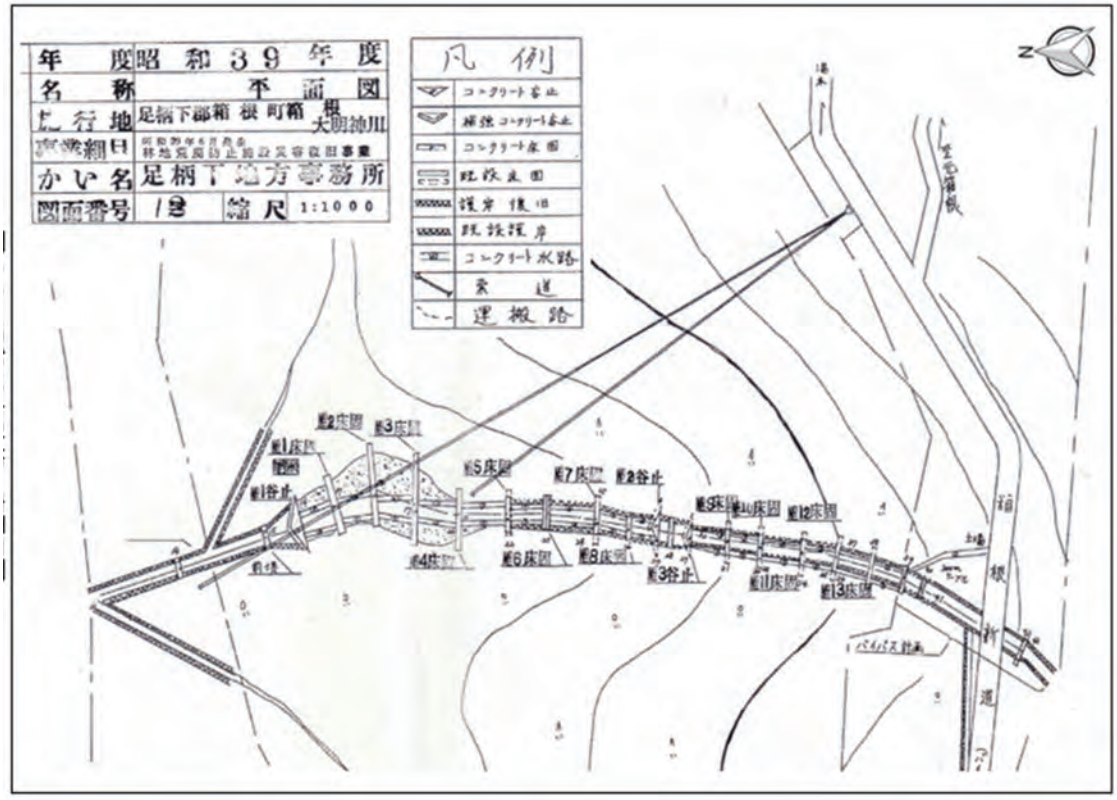


図 2-3-7　大明神川昭和 39 年改修工事平面図
（神奈川県自然環境保全センター 提供）



孫助山全景



孫助山と明神川下流部

○昭和 39 年に改修した渓流保全工



渓流保全工



第 6 床固

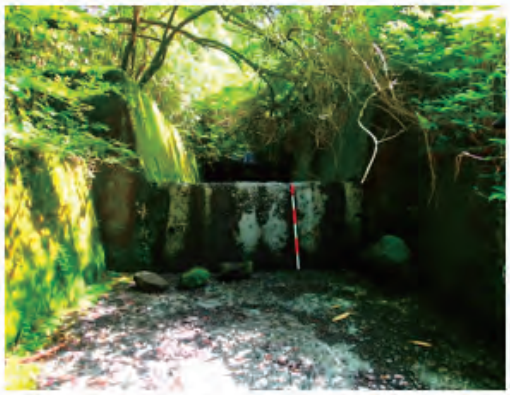


第 7 床固(手前)、第 8 床固(奥)



第 2 谷止工

図 2-3-8　大明神川の現況（１）(2017.6)



第 9 床固



第 11 床固



第 12 床固



河床陥没部(箱根新道より北側)

○改修前に設置され既設堰堤工と護岸工



堰堤工と護岸工



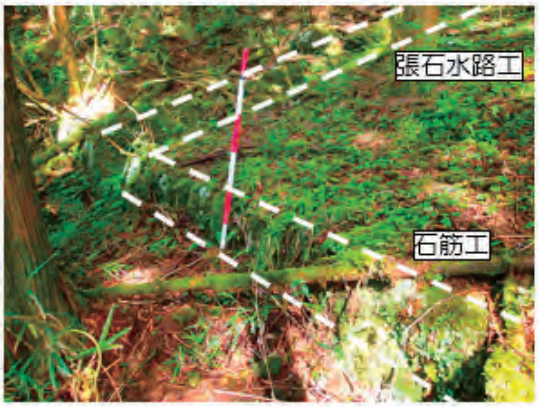
支川の渓流保全工

図 2-3-9　大明神川の現況（２）(2017.6)

○昭和 6 年の工事で設置された山腹空積工と張石水路工



山腹空積工



山腹空積工と張石水路工



張石水路工最上流部



張石水路工最下流部

図 2-3-10　大明神川の現況（３）（2017.6）



萬福寺



萬福寺の表札



本殿



門前の石碑



本還寺



本還寺の石柱



境内の墓地と土石流流下箇所



墓石で造られたモニュメント

図 2-3-11　土石流で被災した寺の現況（2017.6）

2.3.3 むじなの窪

むじなの窪は、芦ノ湖西岸の岬(百貫ノ鼻(ひゃっかんのはな)と箒ヶ鼻(ほうきがはな))の間に位置する谷である。北伊豆地震により、むじなの窪で山腹崩壊が発生した。当時、むじなの窪には造林作業者の現場宿舎が建てられており、現場宿舎に居住していた 8 名が建物と共に崩壊土砂に巻き込まれ、芦ノ湖まで流されて死亡(行方不明)した。被災現場には、慰霊碑「豆相大震災殃死(おうし)霊位」が建立されている。



この背景地図データは国土地理院の電子国土 Web システムから提供されたものである（縮尺 2 万分の 1）

図 2-3-12　むじなの窪位置図（2017.6）



図 2-3-13　むじなの窪位置図（2017.6）



945



図 2-3-14　小田急山のホテル桟橋（箱根神社の北側）附近よりむじなの窪を望む
（左；諸戸北郎博士アルバム、右：2017.7.11 三尋木延幸氏撮影（神奈川県内山氏提供））

【5 月 12】（前夜、仙石原村の仙郷楼泊）自動車で走ること約 15 分湖尻に着し之より徒歩数丁坊ヶ澤の帝室林野局の苗圃に至り休泊所で休憩す。11 時半雨を冒して出発モーターボートで対岸に渡りムジナクボ御料地の豆相震災に因る大崩壊地を視察し復旧工事の設計案を調査し之より湖畔を雨中徒歩約一時間箱根町に出て役場裏の崩壊地を見て 3 時半箱根町橋本旅館に入る。
（度山（1932）：昭和七年初夏の丹澤及箱根御料地砂防工事調査旅行日記，砂防第 25 号，砂防協會、p.33-34）



豆相大震災殉死霊位



左写真の近景



図 2-3-15　災害慰霊碑と説明板（2017.6）

平成 29 年 6 月の調査では、行程の関係上慰霊碑周辺のみの調査しかできなかった。対策工としては、慰霊碑から北へ約 30m の林道の谷横過地点に 1 基の堰堤工を確認した（図 2-3-16）。堤高約 2.5m の練積の堰堤工であり、北伊豆地震で発生した山腹崩壊に対する対策工である可能性がある。

今後、上流域の渓流内の施設及び山腹工の状況を調査し、山崩とこれによる土砂流出被害の実態を考察する予定である。



図 2-3-16　むじなの窪より北側約 30m地点にある石積堰堤（2017.6）

なお、神奈川県自然環境保全センターが平成 29 年 7 月に、むじなの窪の北約 30m の谷の調査を行った時の写真の提供を受けた（図 2-3-17）。写真は、堰堤が写っているもののうち代表的なものを載せた。

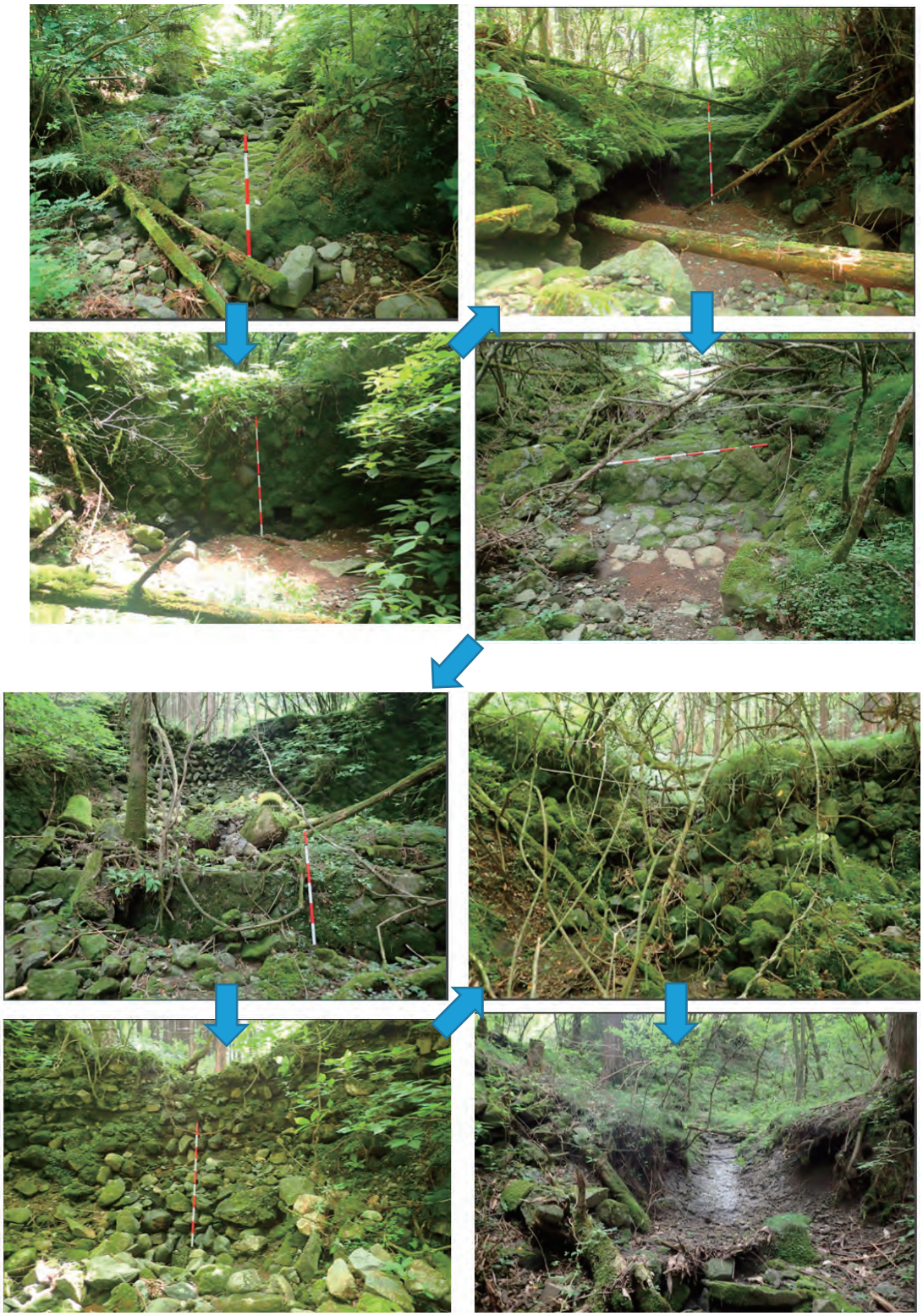


図 2-3-17　慰霊碑より北約 30mの谷にある石積堰堤を下流から上流へ
（2017.7 撮影、神奈川県提供）

2.3.4 二子山

二子山は芦ノ湖の東部(箱根町畑宿)に位置する第四期火山(溶岩ドーム)であり、標高1,099m の上二子山と、標高 1,065m の下二子山が並んでいる。

大正 12 年の関東大震災の際、それまでほぼ崩壊地の無かった下二子山の南東側の急斜面で、大崩壊が発生した。その後の降雨で崩壊はさらに拡大し、土砂や流木が須雲川を閉塞し、下流地域に甚大な被害をもたらしてきた。昭和 5 年の北伊豆地震により、崩壊地から巨大な落石が発生し、畑宿から甘酒茶屋に至る箱根旧街道を破壊した。その後の降雨毎に大量の土砂が道路を埋めた(諸戸，1938)。



この背景地図データは国土地理院の電子国土 Web システムから提供されたものである（縮尺 2.5 万分の 1）

図 2-3-18　二子山崩壊対策箇所

二子山の崩壊地の対策工事は、神奈川県の砂防工事として実施された。その内容は、「諸戸砂防工学」の「第 5 編設計　第 1 章山地砂防工事の種類　第 1 節風化産物の運動を予防する工事」のなかの「　其二　墜石を予防する工事」の例として紹介されている。

また、「砂防」第 51 号と和田（1936）に山腹工事実施後の写真がある（図 2-3-21 、図 2-3-22)。関東大震災時に、崩壊が発生した 3 本の沢に対して、当初は砂防堰堤の設置が計画された。この中には堆積土砂が厚く、15m の基礎掘削が必要であり、堰堤の堤高も 25～30m と巨大なものが計画されたが、基礎掘削途中の出水時に、掘削部が全て埋没したため堰堤の施工を中止した沢がある。その直後、北伊豆地震が発生し、崩壊地が更に拡大したため、山腹工事の中心の計画のもと実施された。

山腹工事は昭和 5 年度に着工し、昭和 9 年度に完了した。設置された対策工として、県

道より上部斜面は、擁壁工、練積張石水路、練積谷止石積、練積山腹石垣、空積山腹石垣、土留金網工、大転石破砕工等で、県道より下部斜面は、水制工、練積護岸石垣、練積谷止石積、埋設谷止石積、練積張石水路、練積山腹石垣、空積山腹石垣、石筋工、萱株筋工、粗朶水通工、岩切取工、張芝水路工等である。

二子山の崩壊と山腹工については、既存文献の整理を行った。斜面が急峻で樹木が繁茂していることから、冬季に可能な範囲で現地調査を行いたいと考えている。

箱根二子山の山腹工事

本工事施工箇所は神奈川県足柄下郡湯本町大字畑宿地内、二子山の須雲川に面した崩壊地で内務省所管神奈川県土木部が施行したものである、其の概要は次の通りである。

二子山は箱根火山の中央火口丘で、其地質は輝石安山岩、安山岩質集塊岩、火山灰砂及壚拇より成り、地勢急峻で表土は浅い、之等の其岩は頗る脆弱で、林相は疎悪である。

本山腹工事施行の箇所は下二子山（標高 1,064m）の東南、須雲川本流に面した旧東海道（現在県道）を挟む勾配の急な上下の崩壊山地で、大正 12 年 9 月の関東地震に依り、従来殆んど崩壊地が無かった須雲川流域に到る所、大崩壊大亀裂を生じ、其後引続く豪雨に依り、増々拡大し、転石、倒木が川を埋塞し、流域山地は一望禿赭の荒廃地を化し、下流人家を流し、農耕地を決壊埋没し其の被害甚大であった。

須雲川は其流域面積 21 ㎢、本流々路延長 8.8 ㎞、平均勾配 7.5%の小渓川なるも其崩壊面積は 530.ha で流域面積の 25%に達する、此地震に依り二子山の急斜面に大崩壊が生じたもので、其後昭和 5 年 11 月の豆相震災に遇い崩壊益々拡大し、夥しき岩塊が県道上に転落し、路線を崩壊し、交通を不能にした、其後降雨毎に多量の土石が道路を埋め、常に墜石の為め交通が甚だ危険である、同所は国立公園地域内、旧東海道筋で、交通量多く、豆相震災後、同県道改修に当り、危険なる同崩壊下に於ける蛇行急勾配路線を避ける為め、右岸に比較路線を設計したが、却て莫大な工費を要するから、在来の旧街道を改修する事に決定を見た、依て道路保護の為めにも同所の砂防施設が必要である。

（次ページに続く）

山腹工事を施行したる崩壊は、3 個の小澤に沿った崩壊地で、最大なるものは水平距離 800m. 高 544m. 平均勾配 64%、其の三は水平距離 760m. 高 414m. 平均勾配 54%で何れも須雲川より殆んど山嶺に達し崩壊上部には 5 及至 30 ㎥の岩塊が累積し、川沿の崩壊面にも大転石が累積し、最急 150%の断崖を為す、当初の計画に於ては須雲川沿岸の崩壊地は直高 10.5m、15m、10m の 3 箇の石堰堤築設に依り、脚部を固定し、崩壊の拡大を防止し、且上流よりの土石を扞止するのみで、山腹工事の施行を考えざりしが、石堰堤実施の結果 10.5m、10m の 2 箇の堰堤は基礎岩盤上に計画の通り築設し得たるも 15m の箇所は床堀の結果堆積土石が深く、中心部に於て水面より基岩迄 15m 余あり、直高 25m 及至 30m の大堰堤に変更しなければ、所期の目的を達することが出来ないことを知ったが、重要地点であるから、床堀作業を継続し水面より 12m 迄に達した際、洪水に依り全く埋没され、同堰堤を中止した、従って沿岸山腹の工事の必要生じ之を企図し居りし際、豆相大震に會い、増々拡大し、県道上に墜石が甚だしくなったから県道上に対しては主として墜石防止の為め、県道下に対しても之と関連して、山腹工事を実施する事にした。本工は昭和 5 年度着工、昭和 9 年度の工事を以て略完了し、所期の目的を達するを得た。

崩壊地の状況は上記の如く工事自体が危険甚だしく、交通の安全を図りつつ工事の進捗を図る事、就業職工夫に多数の死傷者を出し、砂利、砂、水の川よりの運搬等可成りの困難を喫したる次第である。従って山腹工事としては他に類例のない単位当り工費となり、施行面積 203,724 ㎡、工費 187,753.96 円、1ha 当り平均単価 9,216.09 円となる。

今其工事の大要を述ぶれば、県道上の工種は擁壁工、練積張石水路、練積谷止石積、練積山腹石垣、空積山腹石垣、土留金網工、大転石破砕工等で、県道下の工種は水制工、練積護岸石垣、練積谷止石積、埋設谷止石積、練積張石水路、練積山腹石垣、空積山腹石垣、石筋工、萱株筋工、粗朶水通工、岩切取工、張芝水路等である、工事の寸法及数量、工費等は次表の通りである。

（諸戸北郎（1938）：諸戸砂防工学，東京成美堂，p.306-309）

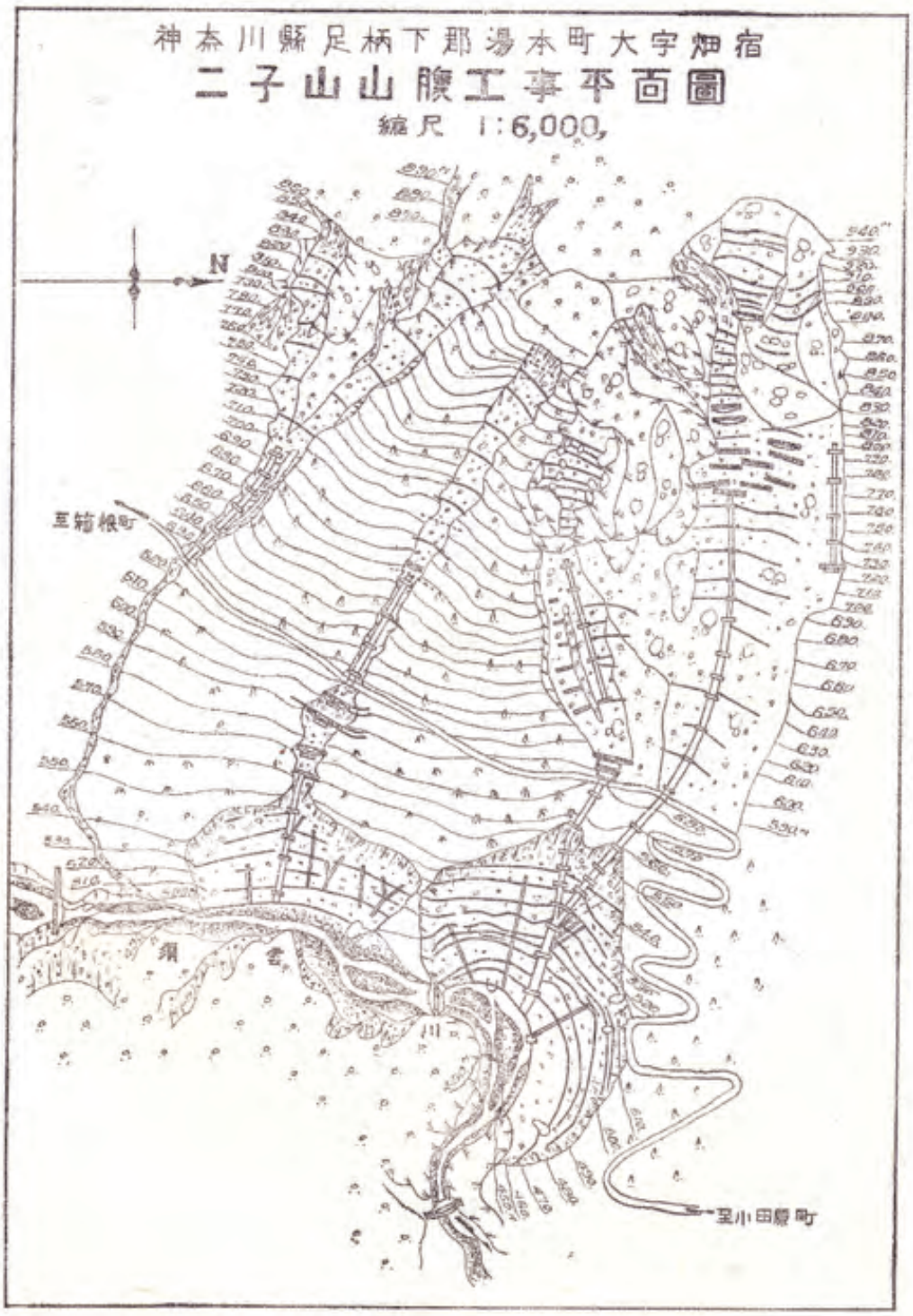


図 2-3-19　二子山山腹工平面図（諸戸、1936）

二子山山腹砂防工事調書（昭和十三年一月末現在）

工種	高	幅	長又は箇所延長	箇所数	築立々積施工面積	平均単価	工費	摘要
	m	m			m³	圓	圓	
水制工	先 0.8 元 2.4	上 2.0 自 7.25 敷 平 1.73	10.0	1	95.9	1m³ 當り 7.35	704.66	先端 5m 内部粗石混凝土後中胴込混凝土石張混凝土腰泥量30.9m³
練積護岸石垣	3.45 法高 4.16	上 0.81 敷 1.1	延 315.0	2	〃 1,060.1	長10m當り 266.44	8,392.77	高 3m 法 3 分増返 1m 法 2 割築石控長 45c.m, 10m に付腰泥 0.02m³ 胴込混凝土 0.2m³ 鎧ひ基礎混凝土 62.5m³ (長 156.3m 幅 1m 厚 0.4m)
擁壁工	3.0	天 1.0 敷 1.3	1箇所 28.2 延 209.6	8	706.4	1 箇所當り 1,261.49	10,091.906	1 箇所馬踏長 25m 裏法 2 分上手法直, 下手法 1 分, 築立々積 88.3 裏面張石内部粗石混凝土豊
練積山腹石垣	2.3 法高 2.74	上 0.81 敷 1.0	延1,646.9	50	〃 3,724.5	長10m當り 241.43	39,761.381	高 2m 法 3 分増返 1m 法 2 割築石控長 45 c.m, 10m に付腰泥 0.02m³ 胴込混凝土 0.2m³ 鎧ひ基礎混凝土 440.3m³ (幅1m 厚 0.3m)
空積山腹石垣	2.3 法高 2.91	上 0.81 敷 1.0	〃 3,221.8	53	〃 6,582.3	〃 86.77	27,955.687	高 2m 法 5 分増返 0.7m 法 2 割築石控長 45.c.m 裏込礫 10m に付平均 0.47m³ 鎧ひ片梯子胴木使用
粗石混凝土谷止石積	3.0	天 1.0 敷 1.6	〃 142.0	13	〃 463.7	1 m³當り 16.56	7,680.04	下流法 2 分, 上流法直内混凝土量 285.1m³
混石混凝土谷止石積	3.0	天 1.0 敷 2.2	〃 209.0	9	〃 1,006.3	〃 14.66	14,747.91	上下流法共 2 分馬踏下流法面練石張, 堤體立積 916.8m³ 内混凝土腰泥量 437.5m³ 水叩立積 89.5m³ 内混凝土量57.3m³
混合積谷止石積	8.0	天 1.1 敷 1.9	〃 404.9	44	〃 1,270.4	〃 7.95	10,096.784	上流法 1 分, 下流法 2 分, 混合積混凝土腰泥量221.2m³
練張第一種張石水路	1.5	上 8.0 敷 4.0	91.0	1	〃 713.1	長10m當り 420.20	3,823.82	胴込混凝土量142.7m³
練張第二種張石水路	1.0	上 6.0 敷 3.0	135.4	1	〃 731.2	〃 414.01	5,605.63	胴込混凝土量163.3m³
練張第三種張石水路	1.5	上 6.0 下 2.0	延 464.2	3	m³ 3,019.7	長さ10m當り 392.51	18,220.162	胴込混凝土量577.8m³
練張第四種張石水路	1.0	上 5.0 敷 2.0	〃 338.4	3	〃 2,026.4	〃 364.27	14,148.11	胴込混凝土量410.6m³
練張第五種張石水路	0.5	上 3.0 弧形	〃 222.0	3	〃 239.8	〃 39.15	869.11	合縫膠泥量10.7m³
練張第六種張石水路	0.5	上4.66~5.6 敷 1.0	〃 275.7	2	〃 777.0	〃 312.54	8,616.60	胴込混凝土量239.9m³
空張張石水路	〃 0.5	上 3.1 弧形	46.4	1	〃 74.2	〃 33.78	156.74	
芝張水路	〃 0.14	上 0.94 弧形	延 300.0	2		〃 3.58	107.54	
石筋工	法高 0.4		〃 700.0	53		〃 3.21	224.41	階段直距 2m 毎に施行
笠柵筋工			〃 15,090.0	2	施工面積 m² 48,922.0	〃 3.10	4,676.26	
粗朶水通工		径 0.9	〃 200.0	5	m³ 141.4	〃 17.47	349.41	内部栗石填充, 径0.3m
土留金網工	網高 2.4~3.0		〃 680.0	18		〃 35.61	2,421.60	假工事
岩石切取工					〃 546.3	1m³當り 3.11	1,700.47	須雲川瀬越し用
大轅石破碎片付工					m² 13,200.0	1m²當り 1.08	1,427.63	縣道上大轅石破碎取方付
引水工							848.72	水搖, 樹苗工, 假工事
工事雜費							5,126.61	勞働者災害扶助料, 雜材料費
合計					施工面積 m² 203,724.0	1ha當り 9,213.09	187,753.96	
内譯								
縣道上					〃 134,960.0	〃 3,478.59	114,427.01	
縣道下					〃 68,764.0	〃 10,623.57	73,226.95	

図 2-3-20　二子山山腹工の内容（諸戸、1936）

諸戸博士は、学生実習と講習会で度々、二子山山腹工の現地を訪れていることが、「砂防」に多くの記事があることから明らかに出来る。但し、写真については「砂防」の口絵の一枚のみである。狭隘で急峻な地形の現場の写真を撮影することはかなりの困難をともなったのかもしれない。

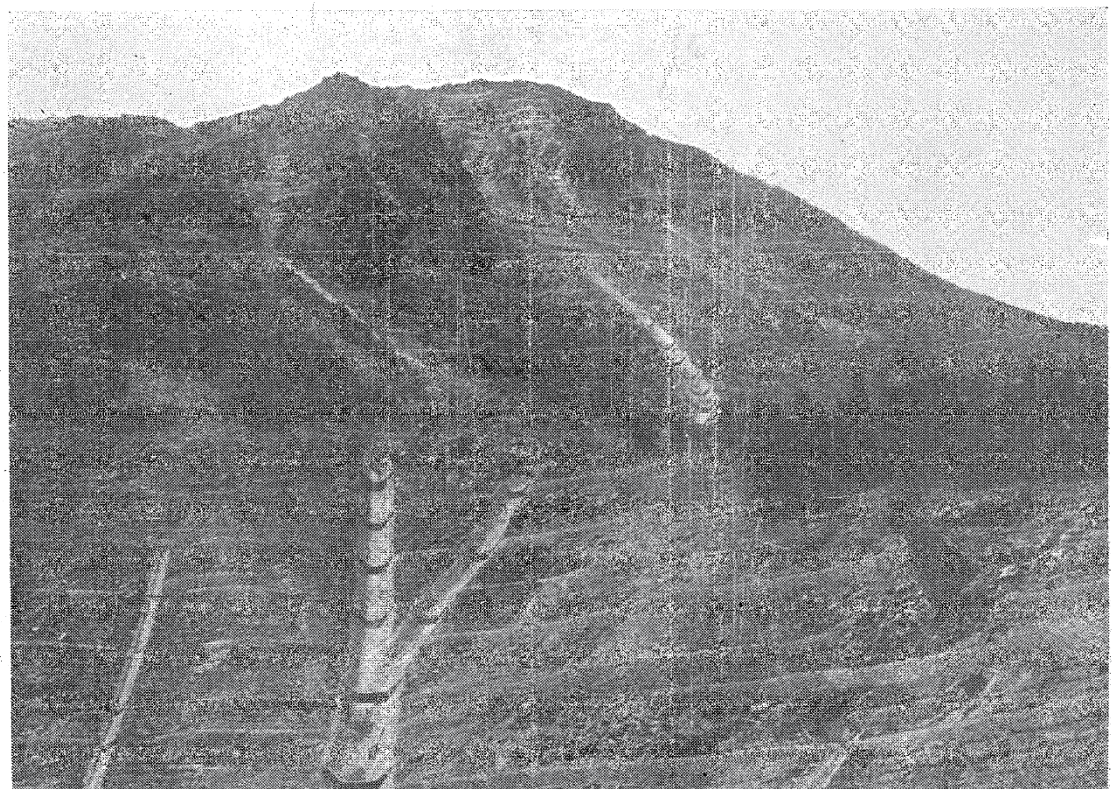


図 2-3-21　二子山山腹工（昭和 11 年 3 月撮影）（「砂防」第 51 号、口絵、1937）

【昭和９年 10 月 21 日】
箱根町字三島町の大明神川の工事視察。箱根舊道を下り畑宿にて土木部の二子山の壘石留工事を見る。
（度山（1934）：昭和九年十月農林省主催荒廃林地復舊技術講習生の実地指導並見学旅行日記，砂防第 38 号，砂防協會，p.22）

【昭和 12 年４月８日】
11 時半元箱根の橋本旅館に入り休憩、昼飯を食す。午後１時出発箱根權現に参詣し２時畑宿に着き土木部の二子山の壘石防止工事を見る。秋葉技師の説明あり。
畑宿で茶菓の馳走になり途中砂防工事を見つつ３時花の木澤に着く。
（度山（1937）：昭和 12 年春の東京高等農林学校林学科砂防工事実習及見学旅行記事 砂防第 53 号，砂防協會，1937，p.45）

【昭和 13 年 4 月 10 日】
舊道を通り神崎與五郎東下りで甘酒茶屋で休憩、冷たい不味い甘酒を味うものあり。10 時畑宿の着、二子山の墜石予防工事を見る。此工事は我国で最大の墜石予防工事で工費 180,000 円を投じたものである。
（度山（1938）：昭和 13 年春の東京高等農林学校林学科生砂防工事実習及見学旅行日記，砂防第 59 号，砂防協會，p.30-31）

【昭和 14 年 11 月 19 日】
神奈川県砂防課の墜石防止工事を見る。次に、箱根町大明神川に行き土石流の工事を見る
（度山（1940）：昭和十四年秋の第二十回農林省荒廃林地復舊技術講習生実習及視察旅行記，砂防第 70 号，砂防協會，p.22）

【昭和 15 年 4 月 9 日】
登山電車で湯本着。自動車で 2 時 40 分畑宿の報國寮に着、4 時出発二子山の砂防工事を見る。次に埋森澤の工事を視察。
（度山（1940）：昭和 15 年 4 月東京高等農林学校学生砂防工事見学旅行日記，砂防第 72 号，砂防協會，p.33）

【昭和 15 年 10 月 25 日】
神奈川県土木部の二子山の工事を視察（諸戸砂防工学３０６頁に在るから略す）。
（度山（1941）：第二十一回農林省主催荒廃林地復舊技術講習會旅行記，砂防第 75 号，砂防協會，p.34）

【昭和 16 年 11 月 12 日】
土木課施行の墜石防止工事を視察。
（度山（1942）：社団法人帝国治山治水協會主催第一回荒廃林地復舊工事講習生の実習及見学旅行記，砂防第 81 号，砂防協會，p.53）

【昭和 17 年 3 月 26 日】
二子山に於けるの県土木部施行の墜石防止工事を視察。
（度山（1942）：社団法人　帝国治山治水協會主催第三回荒廃林地復舊技術講習會実習旅行記，砂防第 83 号，砂防協會，p.42-43）

【昭和 17 年 7 月 9 日】
10 時半二子山着、二子山の墜石防止工事の説明をなす。11 時半報國寮に入る。
（度山（1942）：昭和 17 年東京高農生砂防工学実習旅行記，砂防第 84 号，砂防協會，p.34）

【昭和 17 年 8 月 1 日】
二子山における神奈川県土木部施行の墜石防止工事を視察説明。
（度山（1942）：第四回帝国治山治水協會主催第三回荒廃林地復舊並集団勤労指導者講習会実習旅行記，砂防第 85 号，砂防協會，p.61）

【昭和 17 年 11 月 16 日】
二子山の神奈川県土木部施行の墜石防止工事を視察説明。
（度山（1943）：第五回帝国治山治水協會主催第三回荒廃林地復舊技術講習會実習旅行記，砂防第 87 号，砂防協會，p.38）

和田(1936)に、山腹工事実施後の全景写真がある。和田（1936）は、山腹工を実施した斜面は 6 つに区分している。

図 2-3-22 の左上の写真は、山腹工事実施箇所の全景写真であり、写真中央を横断する箱根旧街道より上部の右から第 2、第 3、第 4、第 5 山腹工となり、旧街道より下部の右から第 1、第 6 山腹工となる。図 2-3-19 のうち右上、左下、右下の写真は第 1 山腹工の全景写真である。

工事ノ目的

箱根二子山は関東大震災並に豆相震災により全山の崩壊激甚を極め険峻なる断崖をなし大小無数の転石は降雨毎に転落激しく道路(箱根旧道)を破壊し交通を阻害し危険尠からざりしを以てここに山腹砂防工事を起工し岩石の転落、崩壊の拡大を防止し山腹を安定せしめ併せて交通の安全を期せり。

工事概要

施工面積 20 ヘクタールにして昭和五年度より九年度迄五ヶ年を費し工費 143,778 円を要せり。

主たる工種は山腹石垣工(練積及び空積)張石水路工、谷止工、護岸工、萱筋工なり。

（和田(1936)：箱根二子山砂防工事，土木建築工事画報，Vol11，No.12，p276）

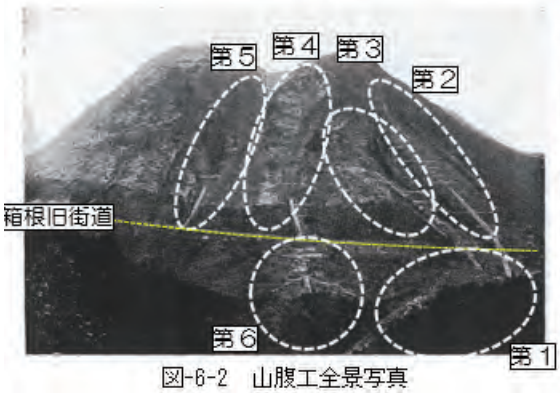


図-6-2　山腹工全景写真
和田(1936)　より



図-6-3　第 1 山腹工全景写真①
和田(1936)　より



図-6-4　第 1 山腹工全景写真②
和田(1936)　より



図-6-5　第 1,2 山腹工全景写真
度山(1937)　より

図 2-3-22　二子山山腹工

箱根旧街道には諸戸博士が立ち寄った甘酒茶屋が現在も存在している(度山，1937)。

平成 27 年 6 月の調査時は、二子山の崩壊箇所は植生が回復していることと行程の関係上、山腹工事の痕跡は確認できていない。



図-6-6　箱根旧街道と甘酒茶屋バス停



図-6-7　甘酒茶屋



図-6-8　下二子山と旧街道



図-6-9　山腹工事箇所の現況

図 2-3-23　二子山山腹工の関連個所

2.3.5 畑宿

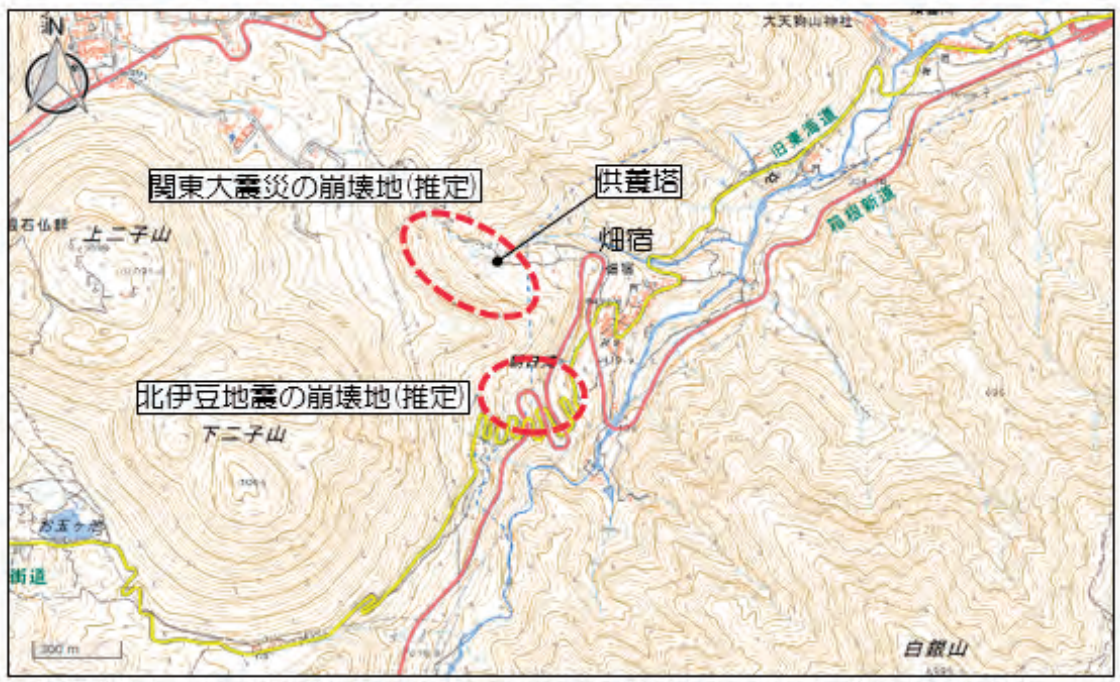
畑宿は二子山の北東側に位置する地区で、北伊豆地震で山腹崩壊が発生したが（度山，1931）、大正 12 年の関東大震災でも山腹崩壊による被害が生じた。北伊豆地震の崩壊地は田山(1931)より推定した。

北伊豆地震の際、畑宿で山腹崩壊が発生し、近くの寺を押しつぶした。寺にいた 4 名(または 3 名(Y 生，1931)の家族が巻き込まれ死亡している(度山，1931)。

また、大正 12 年の関東大震災でも畑宿で山腹崩壊が発生し、１名が死亡している。沢の右岸にある集落跡地からの崩壊土砂の中に、数多くの巨石が堆積している。被災地とされる場所には供養塔が設置されている。

今回の調査では、山腹崩壊に対する対策工は確認できなかったが、神奈川県林政史には昭和 13～15 年に撮影された練積谷止工の写真がある。関東大震災または北伊豆地震により発生した山崩れの対策で設置されたものである可能性が高い。

図 2-3-24 の「北伊豆地震の崩壊地（推定）」位置は、田山(1931)（※）の崩壊地分布図面から記入したものである。田山(1931)の図縮尺が小さく、崩壊地の色塗りが不鮮明なことから精度はよくない。



この背景地図データは国土地理院の電子国土 Web システムから提供されたものである（縮尺 2.5 万分の 1）

図 2-3-24　畑宿崩壊地

※田山利三郎(1931)：昭和五年十一月六日の北伊豆地震と地質構造との関係，財団法人齋藤報恩會學術研究總務部，付録図



関東大震災の山崩れで発生したと思われる巨石



供養塔



集落跡地の転石



集落跡地の擁壁跡

図 2-3-25　畑宿の集落跡地の現況

2.3.6 芦ノ湖湖畔の山腹崩壊

（１）湖畔の崩壊地

昭和 5 年の北伊豆地震により、大明神川で発生した土石流災害後の山腹工事施工地の写真の背後の芦ノ湖湖畔に、多くの山腹崩壊地と思われる白色の斜面が写っている。これらの斜面が崩壊地であるとすると、写真の撮影時期が昭和 12 年であることから、昭和 5 年の北伊豆地震で生じたか、あるいは大正 12 年の関東大震災で生じたかのいずれかであると考えられる。本項ではこれらの崩壊地の生じた時期について考察した。

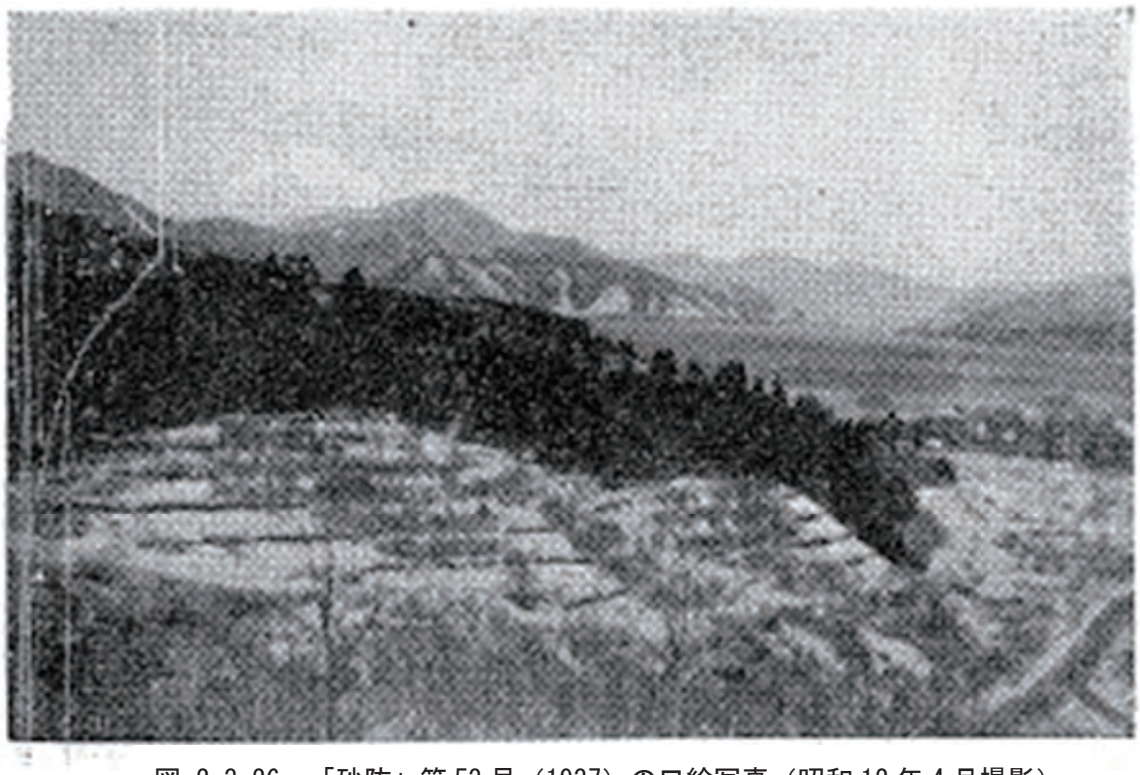


図 2-3-26　「砂防」第 53 号（1937）の口絵写真（昭和 12 年 4 月撮影）

（２）北伊豆地震による土砂災害

箱根における、北伊豆地震による土砂災害発生状況を知るうえで、これまで述べたものの他に参考になる文献の記述として、次のものがある。

１）「箱根宿」（箱根長寿会,1996）の記述

（p.200-206）

北伊豆地震は俗に「豆相地震」又は「豆相震災」と呼ばれ、大正 12 年の関東大震災とは区別してその経験を語り継がれている。豆相地震の勢力は関東大震災に次ぐもので箱根町（箱根宿）の被害もかなりのもので死者も多くかぞえた。この地震は地面の亀裂・地盤の隆起・陥没・山崩・崖崩・山津波などの地変が伴い、死者、家屋の被害も関東大震災よ

りも大きかった。箱根町（箱根宿）の死亡者は住民一名で、万福寺の留守番が山津波に遭遇し寺の建物と共に押し流されたもので現在もその死亡は認定されたままである。他の八名は当時芦ノ湖西岸通称「むじなの窪」に御料局の造林作業現場があって、作業員の宿舎があった。その作業現場宿舎に居住していた作業員八名が作業場付近の山崩れに遭遇し多量の土砂と共に、芦ノ湖水中に流出没した。作業員は主に静岡県駿東郡の出身者であった。

（p.214-215）

私は高等小学校２年生の秋豆相地震に遭遇した。小学校低学年で経験した関東大震災と重なるところもあるが、豆相地震と関東大震災とは、はっきり区別できるのは家屋の倒壊で１２年の震災では家が倒れなかったが、豆相震災では全壊した。（山崎泰二氏の回顧）

２）「北伊豆地震報告書」（東京中央気象台、昭和 5 年）の記述

箱根町（箱根宿）家屋ハ殆ンド全壊ス倒壊方向ハ略東西ニシテ道路ニハ北西或ハ西寄リノ方向ニ大ナル亀裂多シ養殖場前ノ溝ハ殆ンド埋レリ。箱根町裏ノ孫助山ノ中麓ヨリ五六丁押シ出ス山津波ナラン其ノ為メニ寺院没シ一名生埋トナル。旧街道畑宿ヨリ甘酒茶屋（あまさけじゃや）ニ至ル間旧街道ハ二子山ヨリ崩落セル著シキ巨大ナル岩石ヲ以テ目茶目茶ニナル」

３）「豆相地震報告書」（神奈川県測候所、昭和 6 年）の記述

其ノ他水道施設ヲ破壊シ、山津波ヲ起コテ万福寺ヲ埋没シ死者一名ヲ出シ、其ノ重量ノタメ郵便局前ニ若干ノ隆起を現セル。

４）神奈川県農政部林務課(1984)：神奈川県林政史，神奈川県，p.534

北伊豆地震による神奈川県の被害林野面積は、総面積 230ha に及び、その内訳は（中略）元箱根村 5ha、箱根町 15ha となっている。

5）田山利三郎（1931）：昭和五年十一月六日の北伊豆地震と地質構造との関係，財団法人齋藤報恩會學術研究總務部，付録図

図 2-3-27 から、芦ノ湖西側湖畔に近い区域の南半分に崩壊地の色塗りが多くみられる。これらの位置は図 2-3-26 の写真の位置と一致しているものもある。これからこれらの崩壊地は北伊豆地震で発生した可能性がある。

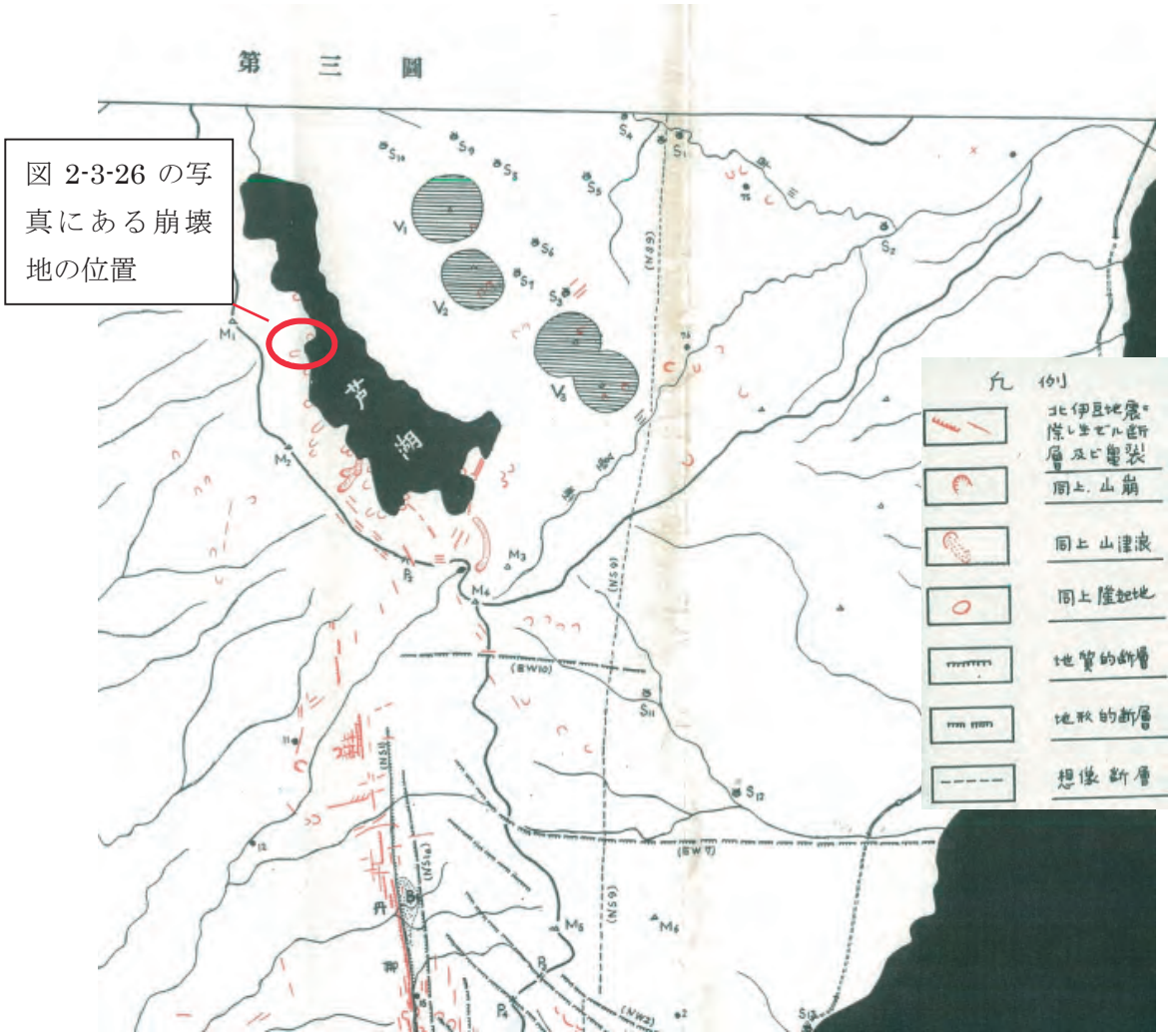


図 2-3-27　田山利三郎（1931）の北伊豆地震による崩壊地等の発生箇所

4）Y 生(1931)：豆相震災地廻り，砂防，No.15，砂防協會，p.22-24

去年の 11 月 26 日午前 4 時頃暁の深い眠りから揺り起された地震はかなり大きかったので、何所かやられたなと直感したが何所が中心であるか全く不明であった。然し 8 時頃出勤する為に駅迄行って見ると次の様な新聞号外が張られてあった。

「豆相地方の震災被害夥しく三島町、及韮山、長岡附近は倒壊家屋頗る多く三島及伊東両町の一部は火災を起し白煙濛々と上り熱海線は根府川駅より先は不通云々」それで此の付近が地震の中心地であることが判った。夫れから刻々の号外や其の日の夕刊に依って被害は相当広範囲に及び、且激甚であることを知ったが多くの通信機関や交通機関が破壊されて用を辨じないので、飛行機上から見た報告が主であって詳細を知ることが出来なかったが、大体の想像は出来る程度であった。翌 27 日に出勤して暫くすると直ちに震災地へ行けとの命であった、然し何分にも用意が無かったので一旦家に帰り大体の用意を整えて午後の汽車でF君と共に東京駅を出発し横浜駅で神奈川県庁の S 氏及 A 氏と会し 4 人となり箱根に向った。午後 3 時頃湯本に着いて附近の状況を見たが家屋其の他には別に異状を認め得ない程であった、只湯本と塔の駅間の国道で交通の安全を期する為めに墜石防止として鉄筋コンクリートの片トンネルを作って居る所で、土石崩れで組立中の型枠類が少し損じられて居った。此の墜石中 500、600 貫あるものが早川を越して対岸迄飛んで居たのには驚かされた、大分強い勢で落ちたものであらう。

此の日は時間や宿の関係で湯本に泊ることとした、それで県から出張中の K 氏に逢い大体の様子を聞いて翌日の行路を決める方が便利と思い、夜同氏に逢った所早川流域の被害は僅少であるが須雲川の流域は被害が殊の外夥しいとの事であったので、翌日は旧道を登ることにし、又県の A 氏に別れて独り湯河原方面に行くこととして床に這入った。

翌 28 日早朝吾々の宿へ静岡県庁の H 氏が来訪されて行を共にするとのことに一行 4 名で旧道を辿った、10 数町も行くと段々道路の亀裂も多くなり、又林地の崩壊も目に付いて来た。

道路の亀裂の多くは道路に平行して居って、小さいものは幅 0.1 メートル長数メートルであるが大きなものは幅 0.3 メートル長数メートルに達するものもあった。

須雲川宿を過ぎて畑宿に近づくに従い、林地の崩壊は益々加わり又道路の被害も亀裂のみに止まらず陥没とか土止石垣の破壊とかが非常に多くなり、家屋の傾斜したものが大部分であった、此所の山麓に在った一寺は崩落した土石の為めに押し潰されて其の下となり、住職の老僧は其の妻及前夜遅く来泊した出京中の息子と孫の 3 人と共に就寝中壓殺されたと云う事で、数十人の人々の手に依り漸く掘り出されたばかりであった。此の崩壊地は傾斜は大分急だが老齢の針葉樹及壮齢の濶葉樹が密生して居ったので普通では崩れる憂はない所だが、多分一昨年あたりから道路の改修で裾を切り取られた結果、安定を失って落ちたものであるらしい。

畑宿を過ぎてから改修された新道路は二子山頂からの墜石で大穴を開けられたり、又は道幅の三分の一強も缺き取らたり至る所散々に荒されて居た、殊に堀割の箇所は大小の転石が道を塞いで通行を妨げることが甚しく、石の上を飛び越したり其の間を縫ったり、其の上亦何時石が落ちて来るが判らないので不安を感じ、お互に注意を仕ながら漸く進んだ、途中に県の土木で、墜石止として造った練積の高い石垣があったが、之は一立坪から一立坪半位の墜石で殆んど用を為さない程度に破壊されて居った、危険を感じ乍ら甘酒茶屋迄行っ

た所が、明治大帝御駐輦記念碑が見えない不思議に思って良く見ると、小破片となって飛散して居る、是れは山上から飛び下った方5、6尺の石が背後から撃突した結果であることが判明した。又傍の家も一部の柱を折られたり壁を破られたりして居ったが、稍滑稽に感じたのは同家の老婆が地震に驚かされて起き上った其の跡へ千貫近い大石が侵入して布団の上へ床の置石然と座って居ったことである、此の家には斯様に被害あったが家人には一人の負傷者も無かったと云うが幸の事であった。

元箱根町は家屋や其の他にも大した被害も見えなかったが、芦の湖岸を巡ると並木に挟まれた国道には至る所大亀裂があり、小学校の庭は陥没して波打って居た。

離宮付近から山崩れも多くなり、箱根町には満足な家は一戸もなく全滅に近い状態で、郵便局なども建物は倒壊したので、臨時に堀立小屋を天幕内で事務を執って居た。茲で電報を依頼したが混雑で中々容易でなかった。

又町の東南鞍掛山の北麓に山津浪が起って、人家近く迄押し寄せ一寺院と留守居の老爺を土中に埋没したとて発掘中であった、此の山津浪は幅120、130メートルで、延長は1キロメートル以上もあり且つ相当の深さを持って居るので、其の土量は中々多いものであるから何とか早く排水の設備や土砂流出防止の方法をを講じないと、今後長期の降雨が一時的にもせよ豪雨でもあれば危険此の上もあるまいと思われた。

夫れから県のN課長に会い種々話を聞いた後S氏とも別れて3人で国道を峠に向った、道は殆んど形を止めむるに過ぎない位に壊された所もあり、旧道の並木で直径2、3尺もある杉の老木は根部を地上に露出して倒れて居るものも数本あった、又道路沿いの法頭にあった赤松や其他の稚樹は皆振り落されて散乱し、コンクリートの側壁などは何れも内方に向って倒れ、一として完全なものなく、僅かに通行し得る程度であったらしいが、在郷軍人其の他の努力に依って兎も角も車を通じ得る様に修理されて居った。

是迄見た範囲だけでも林野の崩壊は新たに生じたものや、旧崩壊の拡大したものを合せると約100町歩位になるが、大正12年の震災後より此の度の地震迄に施行した荒廃地復旧事業にも殆んど被害が無かったばかりか、却て多大の効果を齎して居たのにも意を強うすることが出来た。

峠の頂上にある航空無電の観測塔の顛倒せるを右に見つつ静岡県に這入って見ると、道路の被害は箱根側より少ない様であったが、山中新田に於ける住家は大部分破壊されて居り、山崩れで数10尺の地下に埋没され一家7名の生霊を失ったものもあった、対岸の函南村には10町歩位の原野と5町歩位の新植地とが波状を呈し、渓谷沿いは崩壊を来して居った、是なぞも雨を伴はなかったのが不幸中の幸いであろう。其の他途中の人家には被害も相当あったが林地の崩壊は至って少なかった。

（3）関東大震災による土砂災害

関東大震災による土砂災害については、「地震砂防」（中村浩之・土屋　智・井上公夫・石川芳治、古今書院、190pp. 2000）と「関東大震災と土砂災害」（井上公夫、古今書院、225pp.、

2013）に詳しい。

図 2-3-28 によると、崩壊面積率は芦ノ湖東岸区域が 1～5%に対して、西岸区域は 1%以下である。また、神奈川県森林再生課 1930 年作成の図 2-3-29 からは、荒廃林野の復旧事業は芦ノ湖周辺では、実施されていないようである。但し、芦ノ湖西岸から北岸にかけての区域は当時御料地であったため、帝室林野局による復旧工事がなされたどうかはこの図から明確に出来ない。

帝室林野局 50 年史（帝室林野局、1939）の帝室林野局 50 年史付録年表には、大正 13 年に「丹澤山箱根一体崩壊地に対する震災復舊砂防工事に着手す。」と記されており、箱根地区においても崩壊地復旧事業が実施されていることが分かる。

同誌で帝室林野野局の実施した砂防工事については、「砂防工事は野渓の浸食を阻止する渓間工事と、荒廃した山地を復旧する為の山腹工事とであるが、当局は明治 39 年頃より毎年砂防工事を施工して相当の実績を挙げて居る。又大正 12 年の関東大震災に於て丹澤山、箱根一帯には各所に崩壊地を生じたので、之が復旧工事として大正 13 年度より昭和 10 年度に至る 12 箇年間に、66 万 6000 余円の臨時費を投じて震災復旧砂防工事を完成した。斯くて昭和 12 年末までに砂防工事を施行した林地面積は約 884 ヘクタールに及び、其の総経費は山腹工 150 万 2000 円、渓間工 60 万 2000 円合計 210 万 4000 円である。」（p. 795）と記述しており、北伊豆地震のことには言及していない。

なお、箱根の御料地については、同誌で「丹澤外三御料地を神奈川県へ下賜」と題して、「丹澤御料地は明治 22 年大編入の際に他の官林と共に国より受領し、翌 23 年世傳御料に編入せられたが、其の内神奈川県愛甲郡足柄上郡所在丹澤山、玄倉両御料地並に中川御料地の一部合計面積 7,554 町 9 反 3 畝 15 歩は、大正 12、13 両年度の関東地方激震の為其の大区域に互り崩壊地を生じ、当局では経済的林業経営の見込なく、旁々同地は同県主要河川の水源地で治水及び産業上地元との関係も深いのに鑑み、昭和 6 年 11 月世傳御料を解除の上、同県の希望に依り、箱根方面の三床山御料地面積 55 町 8 反 6 畝 17 歩、畑宿御料地面積 8 町 1 反 9 畝 10 歩及び登り澤御料地（大正 10 年世傳御料解除）面積 18 町 2 反 2 畝 2 歩とを伴せて県有財産として神奈川県へ下賜せられた。」（p. 305-306）と記述しており、北伊豆地震のことには言及していないが、神奈川県に下賜となったのは時期が昭和 6 年である。この文中「大正 12、13 両年度の関東地方激震の為其の大区域に互り崩壊地を生じ、当局では経済的林業経営の見込なく」の記述がみられるが、この崩壊地が芦ノ湖西岸区域か北岸区域かは明確に出来ない。

また、「箱根宿」（箱根長寿会,1996、p.214-215）には、以下の説明があり、道路に影響があったものを除いて山地の崩壊について述べていない。

「箱根町（箱根宿）の関東大震災の被害は、家屋の倒壊にとどめ火災は無かった。「神奈川県震災史」（昭和２年９月発行）によると、箱根町（箱根宿）の被害及び損害の状況

を次のように公表している。

○国道１号線の被害状況

山中ノ箱根町（箱根宿）ハ街道及山腹道被害。盛土切割ノ被害アリテ法部、路面決壊崩落堆土デ被害額ハ、街道デ 17,928 円。山腹道デ 49,030 円。

○住家ノ被害状況

箱根町（箱根宿）ノ総戸数ハ９２戸デ、焼失埋没等ニヨル被害ナシ、全壊戸数４３、半壊４９戸。

○罹災者状況

箱根町（箱根宿）ノ総人口 574 人、潰死 5 人。」

（４）考察

北伊豆地震は、図 3-2-1 の様に芦ノ湖は丹那断層の北側への延長線上にあり、この丹那断層の活動によって発生したものである。このため、芦ノ湖周辺では大明神川上流の孫助山の崩壊、むじなの窪の山崩が発生したほか、「神奈川県林政史」（神奈川県農政部林務課、1984)に記されているように、場所の特定はできないがかなりの面積の崩壊地が発生している。

北伊豆地震の翌々日に現地を調査した Y 生の記事では、芦ノ湖周辺については大明神川樹流の崩壊について記していること、湯本から登ってくる簡易多くの崩壊地あをみてその面積は約 100 町歩位になると述べているが、崩壊地が特定できるものではない。

関東大震災は、相模トラフがズレたことによる海溝型地震により発生したもので、また大正 13 年 1 月に丹沢山地で M7.3 の最大余震が発生したこともあり、丹沢を中心に神奈川県内各地で多数の山腹崩壊が発生している。ただし、芦ノ湖周辺では、図 2-3-29 及び図 2-3-30 から山腹崩壊は少なかったと推察される。箱根長寿會（1996）では道路に影響があったものを除いて山地の崩壊について述べていない一方で、帝室林野局(1939)に箱根御料地内で崩壊地が生じたことを述べている、このことは、相反することなのか、または一般人には影響のないところで崩壊があったものなのか不明である。

以上から、図 2-3-26 の写真の左奥の芦ノ湖湖畔に白く映っている斜面は、北伊豆地震によって発生した山腹崩壊地であるとは断定できないが、図 2-3-27 から判断すると北伊豆地震によるものである可能性が高いと考えられる。

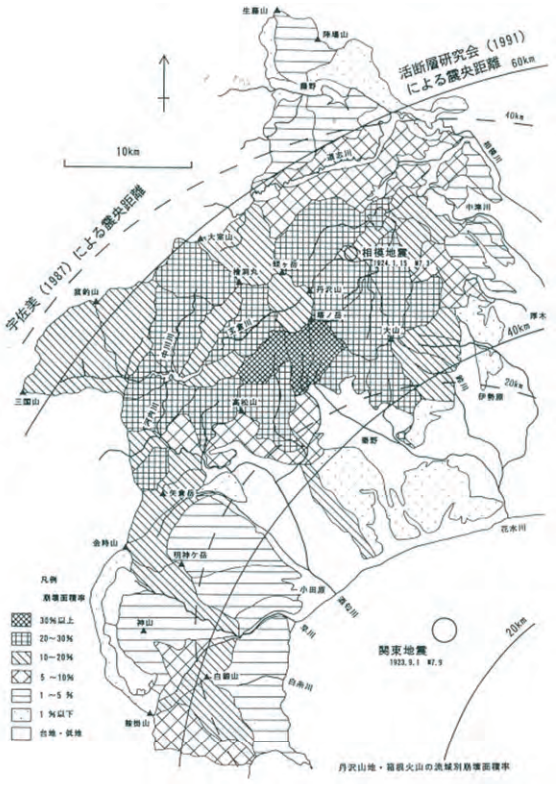


図 2-3-28　関東地震による崩壊面積率（中村ら（2000），p.66）



図 2-3-29　神奈川県震災荒廃林野復旧事業図（井上（2013），口絵）

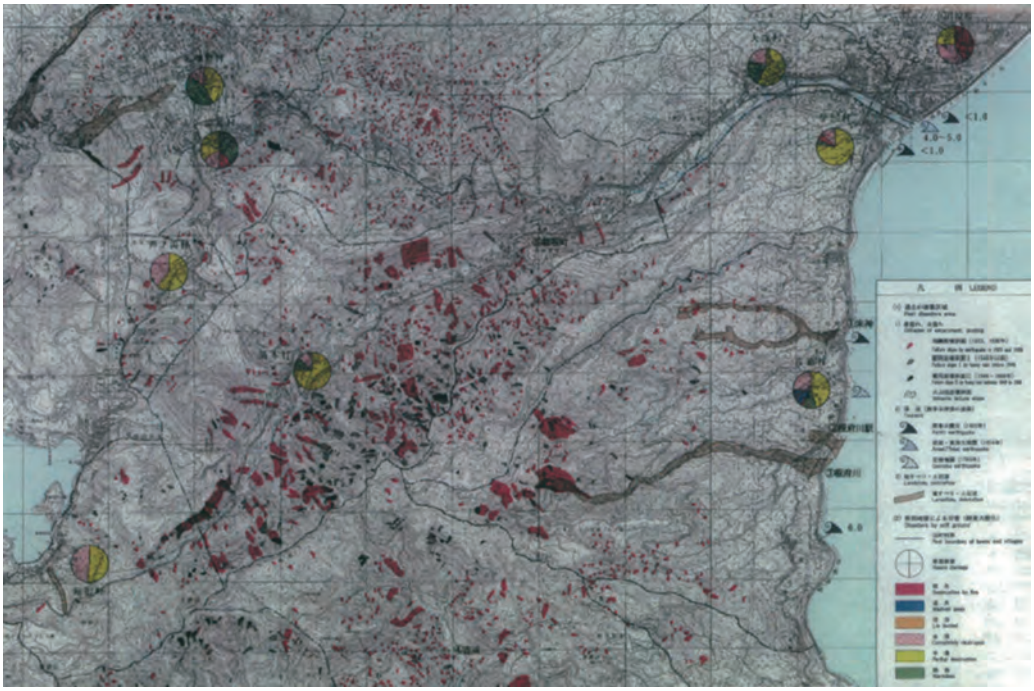


図 2-3-30　土地保全図（相模湾北西地区）災害履歴図（井上（2013）口絵）

2.4 丹沢・金目川上流

2.4.1 概要

平成 28 年 11 月 13 日、西本は東丹沢の大山へ赴いた。大山山頂から、ヤビツ峠経由蓑毛バス停ルートで下山の途中、春嶽沢の木橋を渡った所に神奈川県土木部の説明板が設置してあった。10mほど木橋まで引き返し、沢の上流を見ると木々の間に堰堤が見えたので右岸側から山肌を上流へのぼること約 20mで練石積堰堤を確認することができた。この堰堤は、登山道脇にある説明板によると大正 15 年に施工された春嶽堰堤である。

説明板の記述によれば、春嶽沢には、関東大震災後の土砂災害から下流を護るため、多くの砂防堰堤を設置している、なかでも春嶽堰堤は大正 15 年に施工され代表的なものと記されている。春嶽堰堤の下流に、多くの砂防堰堤を確認できた。蓑毛堰堤の下流約 100 mの場所に元宿集落の跡地があり、説明板が設置してある。

春嶽沢は二級河川金目川水系の上流の沢である。金目川は水無川を合流し流下し平塚市で相模湾に注ぐ。最下流部で渋田川と合流後の約２．５km 区間は花水川と呼ばれている。

本項では、登山途中に気づいた砂防堰堤をきっかけに、春嶽沢と春嶽堰堤の現況について記した。今後、機会があれば周辺の渓流も含めて調査を実施出来ればと考えている。



図 2-4-1　春嶽沢の位置図（ライトマップル・神奈川県道路地図に加筆）


ヤビツ峠
春嶽堰堤
説明板
？堰堤
蓑毛堰堤
元宿集落跡地
蓑毛集落
2,100m
1,800m
1,050m
1,150m
1,285m
790m
480m
170m
290m
1,260m
4,010m
大山ケーブル
大山ケーブル蓑毛越
蓑毛バス停
大山ケーブル蓑毛バス停
大山ケーブル大山寺バス停
大山寺
大山寺バス停
大山寺駐車場
大山寺バス停駐車場
大山寺バス停トイレ
大山寺バス停WC
大山寺バス停ベンチ
大山寺バス停ベンチWC
大山寺バス停ベンチWCバス停
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標道標道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標道標道標道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標道標道標道標道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標道標道標道標道標道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標道標道標道標道標道標道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標道標道標道標道標道標道標道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標道標道標道標道標道標道標道標道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標
大山寺バス停ベンチWCバス停東屋道標



図 2-4-4　金目沢砂防工事の説明図の拡大（1）

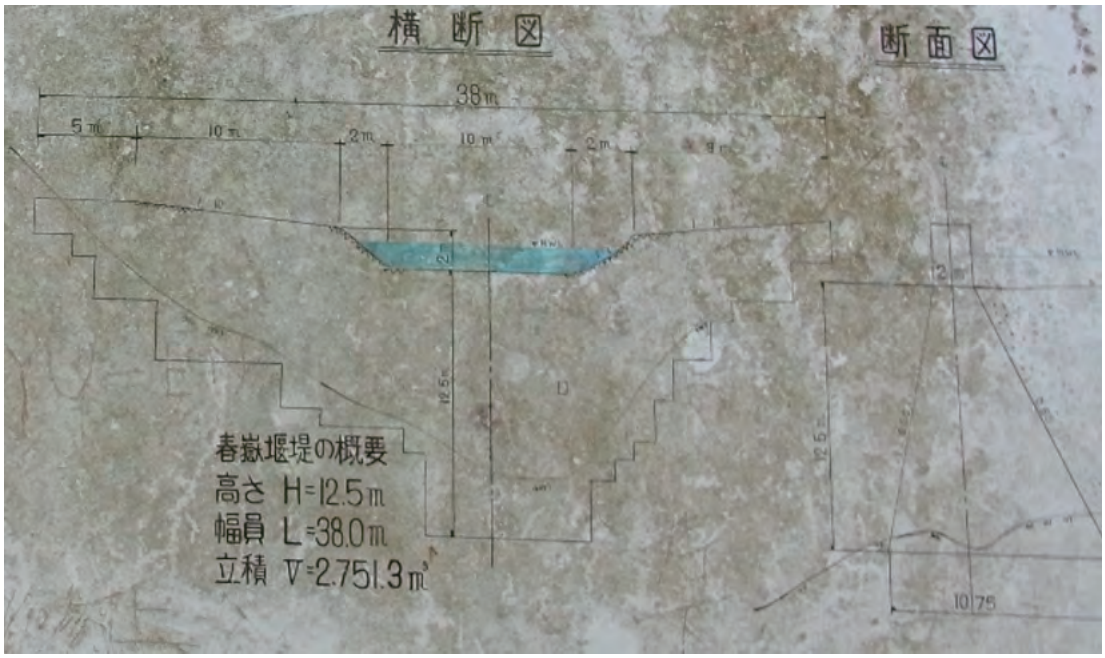


図 2-4-5　金目沢砂防工事の説明図の拡大(2)

2.4.2 災害の概要

秦野市（東秦野村）蓑毛の災害は、井上（2013）によると、関東大震災で発生した崩壊地からの土砂が谷に堆積し、震災発生から 2 週間後の大雨で土石流となって流下し家屋が大きな被害を受けた。

9 月 1 日の関東地震時に花水川・金目川上流域の大山・春岳沢・ヤビツ峠にかけて、無数の崩壊（面積 40ha 以上）が発生し、谷間に多量の土砂が堆積した（西坂 1926、秦野市 1986）。特に、春岳沢両岸の崩壊は激しく、土石が多くの地点で谷を埋め、金目川の流水を塞止めた。2 週間後の豪雨で、9 月 15 日に 3 回の土石流が発生した。3 回目の土石流で家屋 15 戸の農家が流出した。幸い夕刻に蓑毛橋付近の家の女性や子供は高台に避難していて死者の報告はない（武村 2011）」。

※井上公夫（2013）：関東大震災と土砂災害，古今書院，p. 75-77

2.4.3 春嶽堰堤

春嶽堰堤の説明書きには次のとおり記載されている。「金目川流域は、大正 12 年 9 月の大震災によって山腹に多数の山崩れを起こし多量の土石を生産しました。このため金目川には、これらの土石が下流へ流出して、再び災害を引き起こすことのないように、多くの砂防堰堤が作られました。その代表的な堰堤が大正 15 年に完成した春嶽堰堤です。砂防堰堤の働きには、このような山腹の崩壊を抑制する作用の他に、次のような働きがあります。①土石の調節作用②地下水の涵養作用③水質改善作用など、いずれも私達の気のつかないところで、有益な仕事をしております。」

この堰堤は、練石積構造、高さが 12.5m で下流法勾配が２分であることから、諸戸博士が提唱した２分勾配が、大正 15 年には一般化してきていた可能性を示唆している。詳細な比較データが無いが、「砂防便覧（平成 28 年版）（一般社団法人全国治水砂防協会，2016）、「歴史的砂防施設の保存と文化財」（財団法人砂防フロンティア整備推進機構，2009）を参照すると、大正年間に竣工した他の砂防堰堤（前法が緩勾配のものを除く）では、大正１５年竣工の芦安堰堤（山梨県）の高さ 22.5m を別格とすれば、稲荷川第 10 砂防堰堤（日光砂防、大正 12 年竣工）が 11m と最も高い。このことから、高さ 12.5m の春嶽堰堤は当時としては極めて高い堰堤であるといえる。



図　2-4-6 春嶽堰堤（左：全景、右：堤体下流面、2017 年）

2.4.4 他の堰堤



図 2-4-7　名称未確認の堰堤



図 2-4-8　蓑毛堰堤

2.4.5 元宿

蓑毛集落から約 500m上流に、「元宿」集落の跡地がある。跡地には住居があったことを偲ばせる石垣や平地が残っている。道路沿いには秦野市による説明板が設置されており、「以前は、多くの家々が立ち並んでいましたが、関東大震災後の大雨による土砂崩れで１５軒が流出したため、蓑毛の集落に移転したという伝承があります。現在は、屋敷の跡だけが残っています。」と記されている。

前述した砂防工事の説明板の内容と同様、関東大震災により脆弱化した金目沢の上流の山腹がその後の降雨で崩壊を起こし土石流による災害が発生したことを物語っている。



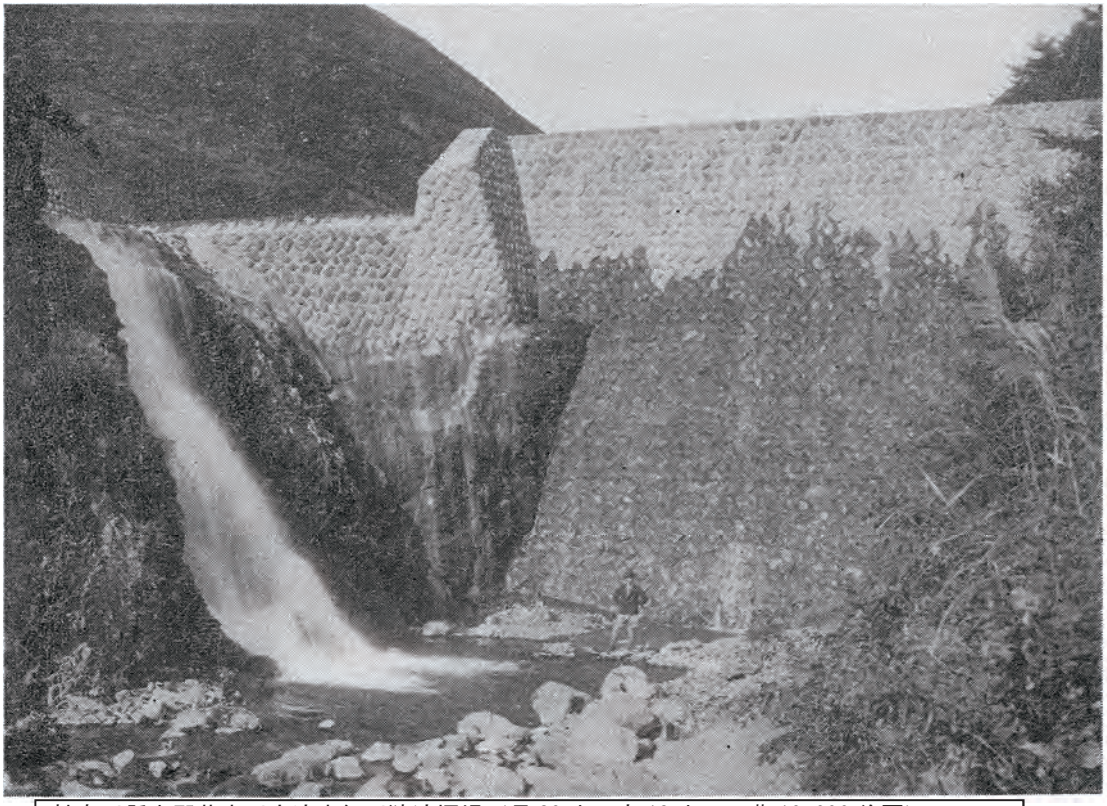
図 2-4-9　元宿の集落跡

2.4.6 金目川水系の他の堰堤

諸戸博士が理事長を務める砂防協會の機関誌である「砂防」第 32 号の口絵写真に、金目川水系水無川にある猿渡堰堤の写真が掲載されている。

この堰堤は水無川の中流域の狭窄部に位置しており、昭和 7 年に内務省直轄事業で施工された。下流側を法勾配５分とした雑割石積の重力式練積堰堤であり、湾曲する旧河道を矯正するために堤体左岸側を締切り，岩盤形状にあわせて右岸側約１５m幅にわたり水通しを前面に張出す特異な構造形式を有している。水無川は、北伊豆地震を起因に土石流が発生したため、震災直後の昭和７年より内務省直轄事業として砂防工事が着手された。(http://www.weblio.jp/content/%E7%8C%BF%E6%B8%A1%E5%A0%B0%E5%A0%A4)

この写真が掲載されている「砂防」第 32 号には、関連の記事は無いが、諸戸博士が関係した可能性がある。



神奈川縣中郡花水川支流水無川猿渡堰堤（長 39 米、高 18 米、工費 19,000 徐圓）

図 2-4-10　猿渡堰堤（下流側）(「砂防」第 32 号，1933)



図 2-4-11　猿渡堰堤（上流側）（「砂防」第 32 号，1933）

3. 海外

3.1 概要

3.1.1 調査概要

平成 28 年 9 月に、諸戸北郎博士の欧州留学時等の足跡等を把握するため、オーストリア、イタリア、クロアチア、モンテネグロ、チェコにおいて、諸戸北郎博士アルバムの写真、「砂防」の諸戸博士の旅行記等にある砂防工事箇所等の現況について調査を行った。訪問国と訪問地の位置図を図 3-1-1 に示す。

これらのうち、クロアチア、モンテネグロ、チェコにおいては、諸戸北郎博士アルバムに写真のある砂防堰堤等を現地で確認することが出来た。

イタリアでは、「砂防」にある諸戸博士の記事に関するタルビジオ周辺地域の渓流を調査するとともに、トリエステ周辺の諸戸北郎博士アルバムに写真のあるカルスト地域の砂防造林地等を現地で確認した。また、アメリゴ・ホフマンに関する資料を入手した。

オーストリアでは、留学時及び昭和 6 年の博士再訪時の関連個所について現況を確認した。

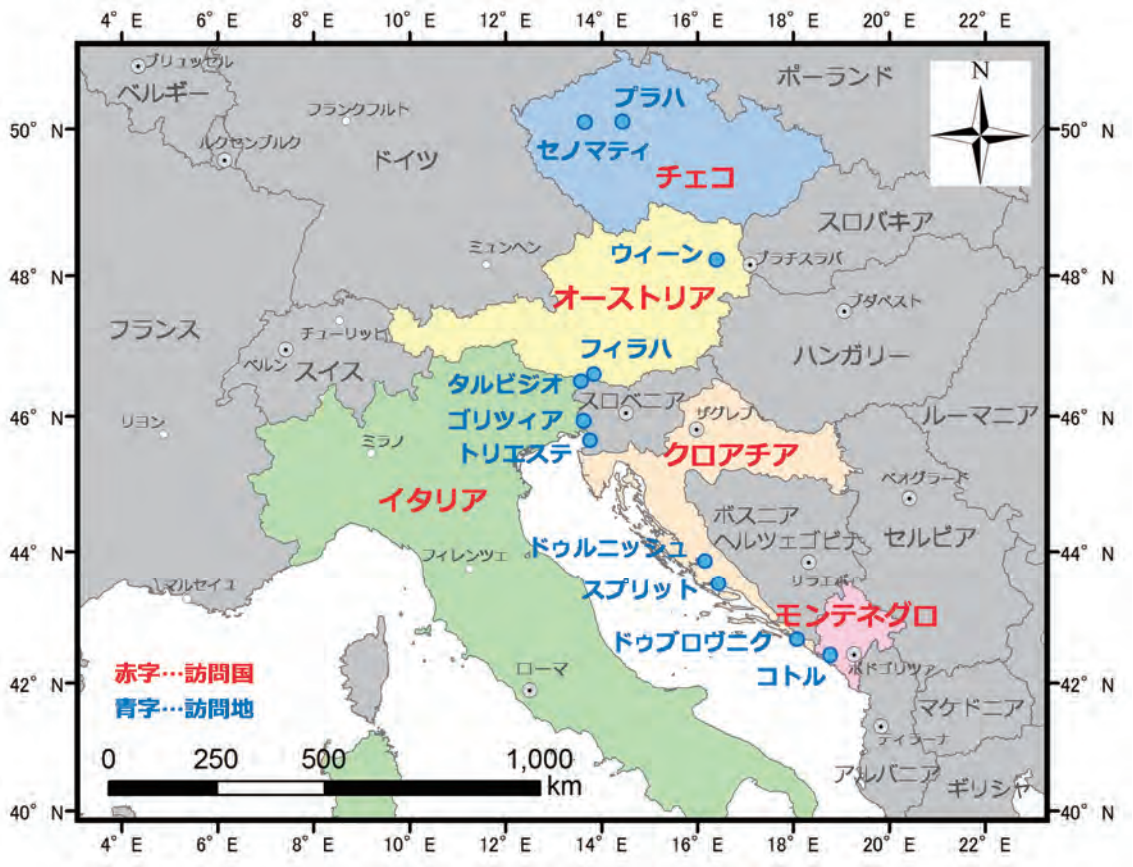


図 3-1-1　調査訪問国・訪問地

3.1.2 オーストリア帝国

諸戸北郎博士の留学期間（日本出発から帰国迄）は、1909（明治 42）年 1 月 30 日から 1912（明治 45）年 6 月 3 日である。この時期は、オーストリア＝ハンガリー二重帝国（1867 年成立）の時代であり、オーストリアとハンガリーはそれぞれの首相のもとに内閣を組織し、独自の議会をもつ一方で、外交、防衛と財政の三分野は、各議会の代表からなる組織で協議することとし、両国共通の省の管轄のもとにおかれていた。（図説ハプスブルク帝国，河出書房新社，1995，p.79-80）。

第一次世界大戦直前の 1913 年時点の、オーストリア帝国の領土を図 3-1-4 に示す。本図は、1984 年に出された「オーストリア砂防事業 100 年記念誌」（Bundesministerium für Land-und Forstwirtschaft（1984）: 100 JAHRE WILDBACHVERBAUUNG IN ÖSTERREICH, 1984，281pp.）の p. 25 の図に、諸戸博士が使用している州名称（ドイツ語）を加筆したものである。また、この図に示される 各州が現在属して国について、表 3-1-1 に示す。



図 3-1-2　1913 年のオーストリア帝国領土

表 3-1-1　1913 年時点のオーストリア帝国の各州が現在属している国

州名	現在の国と位置	現地語名等
上墺州 Nieder-Österreich	オーストリア	
下墺州 Ober-Österreich	オーストリア	
サルツブルグ州 Salzburg	オーストリア	
チロール州 Tirol	オーストリア	
（南チロール）	イタリア	
フォルアールベルグ州 Vorarlberg	オーストリア	
スタイエルマルク州 Steiermark	オーストリア	
ケルンテン州 K ärnten	オーストリア	
クライン州 Krain	スロヴェニア中央部	伊　語　Carniola， スロベニア語 Kranjska
海岸州 Triest,G örz u.Istrein	イタリア（トリエステ周辺）、スロヴェニア（海岸部）、クロアチア（イストリア半島）	
ダルマチエン州 Dalmatien	クロアチア（アドリア海沿岸部）	英　語　Dalmatia， クロアチア語 Dalmacija
ベーメン州 B öhmen	チェコ（西部）	英　語　Bohemia　、 チェコ語 Čechy
メーレン州 M ähren	チェコ（東部）	英　語　Moravia　、 チェコ語 Morava
シュレジェン州 Schlesien	ポーランド（南東部）	英　語　Silesia, ポーランド語 Śląsk
ガリチェン州 Galizien	ウクライナ（最西部）	
ブコヴィナ州 Bukowina	ウクライナ最西部の一部、ルーマニア東北部の一部	ウクライナ語 *Буковина*、 ルーマニア語 *Bucovina*

（注）州名は諸戸博士の留学復命書にある名称で、下段は「オーストリア砂防事業 100 年記念誌」（Bundesministerium für Land-und Forstwirtschaft，1984，p.25）のドイツ語名である。

第二章　墺太利国の成立

墺太利帝国は匈牙利王国と結合して墺太利匈牙利国を合成す而して此二国は共に獨立国にして各々自国の憲法、立法部行政部を有すれども相共に同一の君主を奉載せり即ち墺太利国の皇帝は又同時に匈牙利国王なり而して外交事務陸海軍事務及び両国共通の法務に関する財政は両国合同して一国として之を執行し両国の間に緊密なる政治的関係あり而して此等の両国全般に関係する政務は各々60 名より成る委員会の監督に属し墺匈国大宰相、外務大臣、軍務大臣、連合大蔵大臣を置き専ら両国共通政務施行の任に当らしむ

墺国は次の 14 州より成る

上墺州
下墺州　　「ドナウ河の両岸に在り」

「サルツブルグ」州
「チロール」及「フォルアールベルグ」州
「スタイエルマルク」州　　「アルプス地方に在り」

「ケルンテン」州
「クライン」州
海岸州
（トリエスト、ゲルツ及イストリエン）
「ダルマチエン」州　　「アドリア」海岸に在り

「ベーメン」州
「メーレン」州
「シュレジェン」州　　「ベーメン」森林「エルツ」山脈及「スデテン」山脈の間の「エルベ」河「オデル」河及び「マルヒ」河流域に在り

「ガリチエン」州
「ブコヴィナ」州　　「カルパテン」山脈の東北方に在り

諸戸北郎（1915）：欧羅巴諸国ニ於ケル野渓留工事調査復命書，農商務省山林局，P. 14-15）

諸戸博士の「欧羅巴諸国ニ於ケル野渓留工事調査復命書」(農商務省山林局, 1915 年) に、当時のオーストリアの森林分布図（図 3-1-3）が掲載されている。森林となっている部分（黒色で着色部分）の包絡線は、図 3-1-2 のオーストリア帝国の範囲と一致していることが分かる。

諸戸博士は、大日本山林會報現在のオーストリア以外の地域を視察した旅行日記として、「南墺旅行所感」（第 333 号, 1910, p. 11-29)、「澳国ダルマチヤ州（Dalmatien）及ボスニア、ヘルチエゴビア（Bosnien und Herzegowina）州旅行日記及所感」（第 350, 912, p. 19-26)、「明治四十四年六月墺國メーレン州及シュレシェン州修學旅行日記及び所感」(第 351, 1912, p. 19-26）を残している。

したがって、諸戸博士は現在のオーストリアのみならず、これら当時のオーストリア帝国の諸地域に調査旅行を行ったと考えられる。

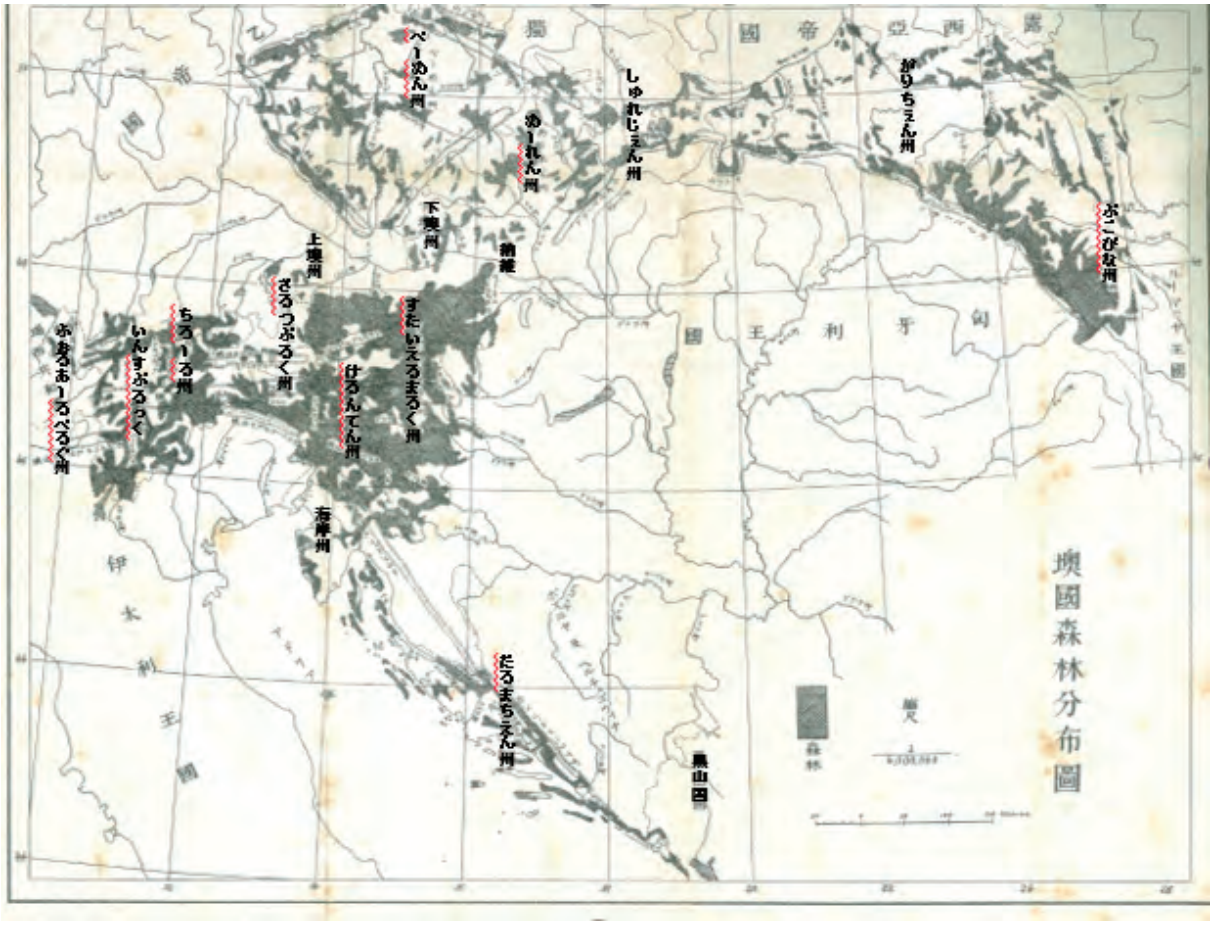


図 3-1-3　1910 年頃の墺国森林分布図に加筆

（諸戸北郎, 欧羅巴諸国ニ於ケル野渓留工事調査復命書, 農商務省山林局, 1915, 本文前の図）

3.1.3 オーストリア帝国の砂防工事

諸戸博士は、「欧羅巴諸国ニ於ケル野渓留工事調査復命書」（農商務省山林局，1915 年）において、オーストリア帝国の砂防工事の沿革について述べている。

この中で、砂防工事を実施する事務所とその管轄地域についての経年変化も分かる形で表に取り纏めている。1884 年には「フィラッハ」と「テッシェン」の 2 野渓留工監督署が 11 州を管轄していたものが、1910 年には 12 の監督署が 15 州の工事を管轄する体制となっている。

「アメリゴ・ホフマン博士　記念冊子」（BOKU 大学所蔵，作成年不詳）によると、ホフマンは 1897 年－1900 年にフィラッハに勤務していたことから、この冊子の中の「第三表」を勘案すると、「クライン州」、「海岸州」、「ケルンテン州」の現場に従事していた可能性がある。また同様に、1900 年から 1904 年に来日するまで、「ザラ」にある事務所勤務であったことから、「ダルマチエン州」の担当だったことが分かる。

【アメリゴ・ホフマン博士　記念冊子（原文のドイツ語版は BOKU 大学所蔵、作成年不明）】（※）

1897 年秋、彼は森林試補としてオーストリア国家公務員となり、国立「森林河川管理のための森林技術局」のヴィルラッハ部局に配属された。彼はガイルタールおよびカナルタールでの作業を担当し、これらの渓谷にある数多くの渓流でそれらのさまざまな特徴に関する知見を得た。1900 年、彼は二級森林調査委員に任命され、上述森林技術局のザラ部局に配置換えされ、コトルにおけるたいへん困難な建設指揮をまかされた。その活動は、この都市をおびやかす渓流スクルーダ川およびツヴィローニャ川の源流のある、モンテネグロ王国にもおよんだ。

（「（仮称）土砂災害対策の礎を築いた偉人－日本近代砂防の祖・諸戸北郎－［骨子と関係資料］」，平成 28 年 3 月，諸戸北郎砂防業績研究会，p. 64 より）

※BOKU（1947）：Dr.AMERIGO HOFMANN.Ein Gedenkblatt.

諸戸北郎（1915）：欧羅巴諸国ニ於ケル野渓留工事調査復命書，農商務省山林局，P. 15-22

第三章　墺国野渓留工事の沿革

其一　墺国野渓留工事実施の起原

西暦 1882 年の秋墺国「アルプス」山脈の南腹特に「チロール」州及「ケルンテン」州地方に大水害起れり当時其損害の甚だ大なりしは世上稀に見る所にして其原因は主として天候に在りしと雖も亦此れが為めに生ぜし多数の野渓の作用に困る所尠なからず且つ豪雨襲来の急激なりしは被害の程度を一層大ならしめたり当時の有様を聞くに強雨の襲来は一時に未会有の増水を来し為めに幾多の野渓を作り獨水湍激雷奔其赴く所渓底を穿ち山腹を刳り多量の土石を運搬し其状実に人をして戦慄せしめたりと謂う

此の漠大なる被害の善後策として天災後直ちに応急の手当を施すと同時に又被害地に対し適当の設備をなして他日再び斯くの如き災禍を被らざる如くなすは最も策の得たるものにして茲に於てか切に野渓留工事の必要を感ずるに至れり

然れも同年以前墺国に実施されたる野渓留工事は僅に山獄地方即ち「チロール」州内特に「プステル」「アイサック」及「エッチェ」谷並に南「チロール」州内に散在せしのみにして微々として未だ振はざりき

蓋し当時政府も既に「アルプス」地方に野渓留工事の頗る必要なるを知りしが同国には未だ野渓留工事に関する法律制定せられず従って此に要する経費を計上するを得ざりしに世人も亦村落或は其附近の渓谷に堆積する土砂を予防するの痛切に必要なるを感じながら利害関係者の目に容易に映ぜざる遠隔の水源地に多大の工費を投じて予防工事を施す必要を認むるもの稀なりしは又大に該事業の進捗に障害を興へたり然れども反って此等の関係は政府を刺戟し野渓留工事実行に必要なる法律を制定し或は此が財政上及行政上の基礎を定めしむるに至れり

西暦 1883 年時の農務大臣「ファルケンハイン」伯は自ら仏国に出張し同国野渓留工事の状況を視察し其帰途前記の２州を過ぎ親しく洪水の被害状態を検分し又其翌年の春野渓留工事に従事せんとする山林技術者を佛国に派遣し該事業の最も盛なる南仏蘭西下「アルプス」州に之を見学せしめたり

又西暦 1883 年に農務省は河川溝渠工事土地産業の発達奨励に関する法律案及山岳水を無害に導く設備に関する法律案を帝国議会に提出せり此二法律案は其翌年帝国議会を通過し陛下の御裁下を経て同年 6 月 30 日同国法律第 116 号及第 117 号を以て発布せられたり

而して此法律第 116 号は水害に対する土地の保護若くは灌漑排水工事に依り土地の生産を増殖せんと企つる者には政府より適当の補助を為すべきことを規定するものにして之が為めに政府は土地改良資金なるものを設くることとせり

又法律第 117 号は我国に於ける砂防法に当り即ち砂防の区域、工事及其区域内に於ける土地所有の制限並に監督等を規定せるものにして法律第 116 号と共に現行野渓留工事職務

機関の基礎を為すものなり

斬くの如くして政府は野渓留工事に関し一般財政上及法律上の基礎を作ると同時に其職務機関を組織し即ち西暦 1884 年 6 月 5 日発布農務省令を以て同省直轄の山林技術野渓留工部を設け「ケルンテン」州「ビラッハ」市及「シュレジェン」州「テッシェン」市に監督署を置きて野渓留工監督区を南北の 2 区と為せり即ち「ビラッハ」野渓留工監督区は墺帝国南部野渓留監督区にして其監督区域は「ケルンテン」州海岸州「クライン」州「スタイエルマルク」州「サルツブルグ」州上墺州「チロール」州及「フォルアールベルグ」州なり又「テッシェン」野渓留工監督区は墺帝国北部野渓留工監督区にして其監督区域は「ベーメン」州「メーレン」州「シュレジェン」州「ガリチエン」州及「ブコヴィナ」州なり
又「ダルマチエン」州に於ける野渓留工事は同州山林監督官之を指揮し同州行政庁の山林技術者之が実行の任に当る

又将来野渓留工事の学理に通ずる者を養成するの必要を認め西暦 1884 年 7 月 11 日発布の農務省令第 115 号を以て国有林の技術者たらんと欲するものは維納高等地産学校に於て野渓留工事の学科を修了し特に此学科の試験成績優等なるの説明を要することを規定せり
又西暦 1885 年 7 月 4 日発布の農務省第 8407 号を以て山林技術野渓留工部に属する山林助手及山林見習の手当に関する件を、西暦 1885 年 12 月 18 日の法律第 2 号（1886 年発布）を以て野渓留工事の設計案を樹つる件を、西暦 1886 年 5 月 9 日発布の農務省令第 6226 号を以て野渓留工事の工事進行報告をなす件を、西暦 1888 年 2 月 7 日発布の法律第 117 号を以て野渓留工事の設計及指揮の為め政府機関を設置する件を、西暦 1888 年 7 月 26 日発布農務省令第 5649 号を以て野渓留工事の設計に土地台帳を利用する件を、西暦 1888 年 7 月 28 日発布農務省令第 10395 号を以て野渓留工事に従事するものの不時の出来事に関する件を規定せり

西暦 1888 年 9 月 2 日発布の農務省令第 12146 号を以て野渓留工事職務章程を規定し時勢の要求に応じて従来の 2 監督区を増加して 5 監督区となし又従来土地改良資金は年々50 万「グルデン」（邦貨凡そ 40 万円）なりしが西暦 1891 年 4 月 14 日の法律第 129 号を以て西暦 1891 年及至西暦 1904 年の土地改良資金を増加して年々75 万「グルデン」（邦貨凡そ 60 万円）となし西暦 1892 年 1 月 27 日発布の農務省令第 1383 号を以て野渓留工事の事務所の設置及其費用を規定し西暦 1893 年 5 月 27 日発布の農務省令第 8182 号を以て工事検閣の場合の補助を規定せり

西暦 1909 年 1 月 4 日発布の法律第 4 号を以て政府は更に野渓留工事に対する財政上の基礎を変更し土地改良資金を 800 万「クローネ」（邦貨凡そ 320 万円）となし国庫補助を百分の七十となせり

又野渓留工監督署の数は初め「ヴィラッハ」「テッシェン」の 2 個なりしが野渓留工事の施行す可きもの漸時増加せしを以て別表の如く爾後次第に其数を増加し遂に現今の 12 監督署となれり

其二　野渓留工監督署及其監督区の変遷

「サンボール」野渓留工監督署の区域は「ガリチェン」州及「ブコヴィナ」州にして此監督署は西暦 1888 年に初めて「プルチェミスル」市に設けられしが西暦 1898 に「サンボール」市に移転せり而して西暦 1907 年 5 月 9 日発布「ガリチェン」州法第 54 号に依り「ガリチェン」州に於て企画せる野渓留工事を実施する為めに西暦 1910 年に「レムベルク」市に特別の監督署を設けたり又「ベーメン」州「メーレン」州及「シュレジェン」州の野渓留工事は始め「ガリチェン」州及「ブコヴィナ」州と共に「テッシェン」監督署に属せしが西暦 1888 年に「ベーメン」州「プラーグ」市に独立の監督署を設けられ西暦 1890 年に「ケーニヒリッヘ、ワインベルグ」町に移転せり而して西暦 1906 年 7 月 28 日発布の州法第 37 号に依り施行すべき「シュレジェン」州の野渓留工事を施行する為めに同年に「シュレジェン」州「トロパウ」市に特別の野渓留工監督署を設けられしを以て「ケーニヒリッヘ、ワインベルグ」野渓留工監督署の監督区は「ベーメン」州及「メーレン」州となり又西暦 1910 年に「メーレン」州「ブリン」市に「ブリン」野渓留工監督署を設けて「メーレン」州の野渓留工事をなすこととなれり

西暦 1888 年に上墺州「リンツ」市に野渓留工監督署を設けて従来「ウィルラッハ」野渓留工監督署に属せし上墺州、下墺州「サルツブルグ」州及「スタイエルマルク」州の野渓留工事の監督をなせしが西暦 1904 年に下墺州及「スタイエルマルク」州の野渓留工事の為めに下墺州の「ウィーネル、ノイスタット」町に「ウィーネルノイスタット」野渓留工監督署を設けたり故に「リンツ」野渓留工監督署の監督区域は上墺州及「サルツブルグ」州となれり

西暦 1908 年に再び変更して「スタイエルマルク」州及「サルツブルグ」州の野渓留工事施行の為めに「スタイエルマルク」州「グラーツ」市に「グラーツ」野渓留工監督署を設けしを以て「リンツ」野渓留工監督署の監督区域は上墺州のみとなれり西暦 1884 年に設けられたる「ウィルラッハ」野渓留工監督署は初め「ドナウ」河の南側に在る州即ち「ケルンテン」州「クライン」州海岸州「スタイエルマルク」州「サルツブルグ」州上墺州、下墺州、「チロール」州及「フォルアールベルグ」州の野渓留工事監督署なりしが年々野渓留工事増加せし為め機関拡張の必要を生じ西暦 1888 年に上墺州、下墺州「スタイエルマルク」州及「サルツブルグ」州が分割せられ且西暦 1897 年に「チロール」州及「フォルアールベルグ」州の野渓留工監督署として「チロール」州が分割せられ且西暦 1897 年に「チロール」州及「フォルアールベルグ」州の野渓留工監督署として「チロール」州「ブリキゼン」市に「ブリキゼン」野渓留工監督署（後に「インスブルック」野渓留工監督署となる）の設立以来「ウィルラッハ」野渓留工監督署の監督区域は「ケルンテン」州「クライン」州及海岸州となれり

「ザラ」野渓留工監督署は「ダルマチエン」州に於ける野渓留工監督署にして西暦 1888 年に設けられ其の署長は当時の「ダルマチエン」州山林監督官なりしが西暦 1892 年に独立の署長を置かれたり而して西暦 1907 年の「ダルマチエン」州の殖産業発達奨励の議案の為

めに其仕事増加せり「チロール」州及「フォルアールベルグ」州に於ては野渓留工事は西暦 1882 年の洪水の後即ち西暦 1883 年に於て立てられたる河川修理案の範囲に於て「チロール」州行政庁に在勤の山林技師の手に依て行われたりしが西暦 1884 年に野渓留工事の職務章程組織せられ「チロール」州及「フォルアールベルグ」州は「ヴィルラッハ」野渓留工監督署の管内に編入せられたり

「チロール」州及「フォルアールベルグ」州に於て河川修理工事の範囲に於て施行すべき野渓留工事の為めに西暦 1888 年に於て特別の野渓留工監督署を設けられしが西暦 1898 年に於て此野渓留工監督署を廃して「チロール」州及「フォルアールベルグ」州の野渓留工施行の為めに「チロール」州「インスブルック」市に「インスブルック」野渓留工監督署を設けたり

西暦 1910 年に南「チロール」州「トリエント」市に野渓留工監督署を設けて南「チロール」州の野渓留工事を監督す

第三表　墺国野渓留工監督署の増加及其の管轄区域変遷一覧表

	1884	1888	1890	1897	1898	1904	1906	1908	1910
上墺州		リンツ	リンツ	リンツ	リンツ	リンツ	リンツ	リンツ	リンツ
サルツブルグ		リンツ	リンツ	リンツ	リンツ	リンツ	リンツ	グラーツ	グラーツ
スタエルマルク		リンツ リンツ	リンツ リンツ	リンツ リンツ	リンツ リンツ	リンツ リンツ	ウィーネル ノイスタット	グラーツ	グラーツ
下墺州		リンツ	リンツ	リンツ	リンツ	リンツ	ウィーネル ノイスタット	ウィーネル ノイスタット	ウィーネル ノイスタット
クライン州	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ヴィラッハ
海岸州	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ヴィラッハ
ケルンテン州	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ヴィラッハ
チロール州	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ブリキセン	インスブルック	インスブルック	インスブルック	インスブルック	トリエント注)1 インスブルック
フォルアールベル州	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ヴィラッハ	ブリキセン	インスブルック	インスブルック	インスブルック	インスブルック	インスブルック
ベーメン州	テッシェン	プラーグ	ケーニヒリッヘワインベルグ	ケーニヒリッヘワインベルグ	ケーニヒリッヘワインベルグ	ケーニヒリッヘワインベルグ	ケーニヒリッヘワインベルグ	ケーニヒリッヘワインベルグ	ケーニヒリッヘワインベルグ
メーレン州	テッシェン	プラーグ	ケーニヒリッヘワインベルグ	ケーニヒリッヘワインベルグ	ケーニヒリッヘワインベルグ	ケーニヒリッヘワインベルグ	ケーニヒリッヘワインベルグ	ケーニヒリッヘワインベルグ	ブリン

シュレジェン州	テッシェン						トロパウ	トロパウ	トロパウ
ガリチェン州	テッシェン	プルチェミスル	プルチェミスル	プルチェミスル	サンボール	サンボール	サンボール	サンボール	レムベルグ 注)2 サンボール
ブゴヴィナ州	テッシェン	プルチェミスル	プルチェミスル	プルチェミスル	サンボール	サンボール	サンボール	サンボール	サンボール
ダルマチエン州	テッシェン	ザラ	ザラ	ザラ	ザラ	ザラ	ザラ	ザラ	ザラ

注)1「トリエント」監督署の管轄区域は南「チロール」州のみなり

注)2「レムベルグ」監督署は「ガリチエン」州に於ける河川改修に関係ある野渓留工事に従事するのみなり

以上野渓留工監督署及其監督区域の変遷を記せしが今日現今する野渓留工監督署及其監督区域を記すれば次の如し

第一「サンボール」野渓留工監督署　此監督署は「ガリチエン」州「サンボール」町に在り其監督区域は「ガリチエン」州及「ブコヴィナ」州なり

第二「レムベルグ」野渓留工監督署　此監督署は「ガリチエン」州「レムベルグ」市に在り其監督区域は「ガリチエン」州なり但し其の関する野渓留工事は其工費を河川改修工事費中より支弁するものに限る

第三「ケーニヒリッヒ、ワインベルグ」野渓留工監督署　此監督署は「ベーメン」州「ケーニヒリッヒ、ワインベルグ」町に在り其監督区域は「ベーメン」州なり

第四「ブリン」野渓留工監督署　此監督署は「メーレン」州「ブリン」市に在り其監督区域は「メーレン」州なり

第五「トロパウ」野渓留工監督署　此監督署は「シュレジェン」州、「トロパウ」市に在り其監督区域は「「シュレジェン」州なり

第六「リンツ」野渓留工監督署　此監督署は上欧州「リンツ」市に在り其監督区域は上欧州なり

第七「ウィーネル、ノイスタット」野渓留工監督署　此監督署は下欧州「ウィーネル、ノイスタット」町に在り其監督区域は下欧州なり

第八「グラーツ」野渓留工監督署　此監督署は「スタイエルマルク」州の「グラーツ」市に在り其監督区域は「スタイエルマルク」州及び「サルツブルグ」州なり

第九「ヴィルラッハ」野渓留工監督署　此監督署は「ケルンテン」州「ヴィルラッハ」市に在りて其監督区域は「ケルンテン」州「クライン」州海岸州なり

第十「インスブルック」野渓留工監督署　此監督署は「チロール」州「インスブルック」市に在りて其監督区域は「チロール」州「フォルアールベルグ」州なり

第十一「トリエント」野渓留工監督署　此監督署は南「チロール」州「トリエント」市に在りて其監督区域は南「チロール」州なり

第十二「ザラ」野渓留工監督署　此監督署は「ダルマチエン」州「ザラ」市に在りて其監督区域は「ダルマチエン」州なり

	野渓留工監督署名	監督区州名	備考
第一	サンボール	ガリチエン州及 ブコヴィナ州	西暦 1907 年 5 月 9 日の「ガリチエン」州法第 54 号に依て河川改修工事費にて実行する野渓留工事のみに限る
第二	レムベルグ	ガリチエン州	
第三	ケーニヒリッヘ、 ワインベルグ	ベーメン州	
第四	トロパウ	シュレジェン州	
第五	ブリン	メーレン州	
第六	リンツ	上墺州	
第七	ウィーネル、 ノイスタット	下欧州	
第八	グラーツ	スタエルマルク州及 サルツブルグ州	
第九	ヴィルラッハ	ケルンテン州 クライン州及海岸州	
第十	インスブルック	チロール州及 フォルアールベルグ州	
第十一	トリエント	南チロール州	
第十二	ザラ	ダルマチエン州	

（注）本表の「野渓留工監督署名」と「監督区州名」は、諸戸博士がドイツ語をカタカナで示したものである。

3.2 イタリア

3.2.1 概要

イタリア北東端に位置するフリウリ=ベネツィア・ジュリア（Friuli-Venezia Giulia）州において、アメリゴ・ホフマンと諸戸博士に係りのあるタルビジオ（Tarvisio）およびその周辺、モンファルコーネ（Monfalcone）からトリエステ（Trieste）に至るカルスト造林地域並びにトリエステおよびゴリッツィア（Gorizia）において、現地調査と資料収集を行った（図 3-2-1）。

なお、イタリアではアメリゴ・ホフマン（Amerigo Hofmann）の曾孫である Andrea Niesnner 氏と会い、ホフマン家に関する情報収集を行うとともに、アメリゴ・ホフマンの墓苑へ行った。

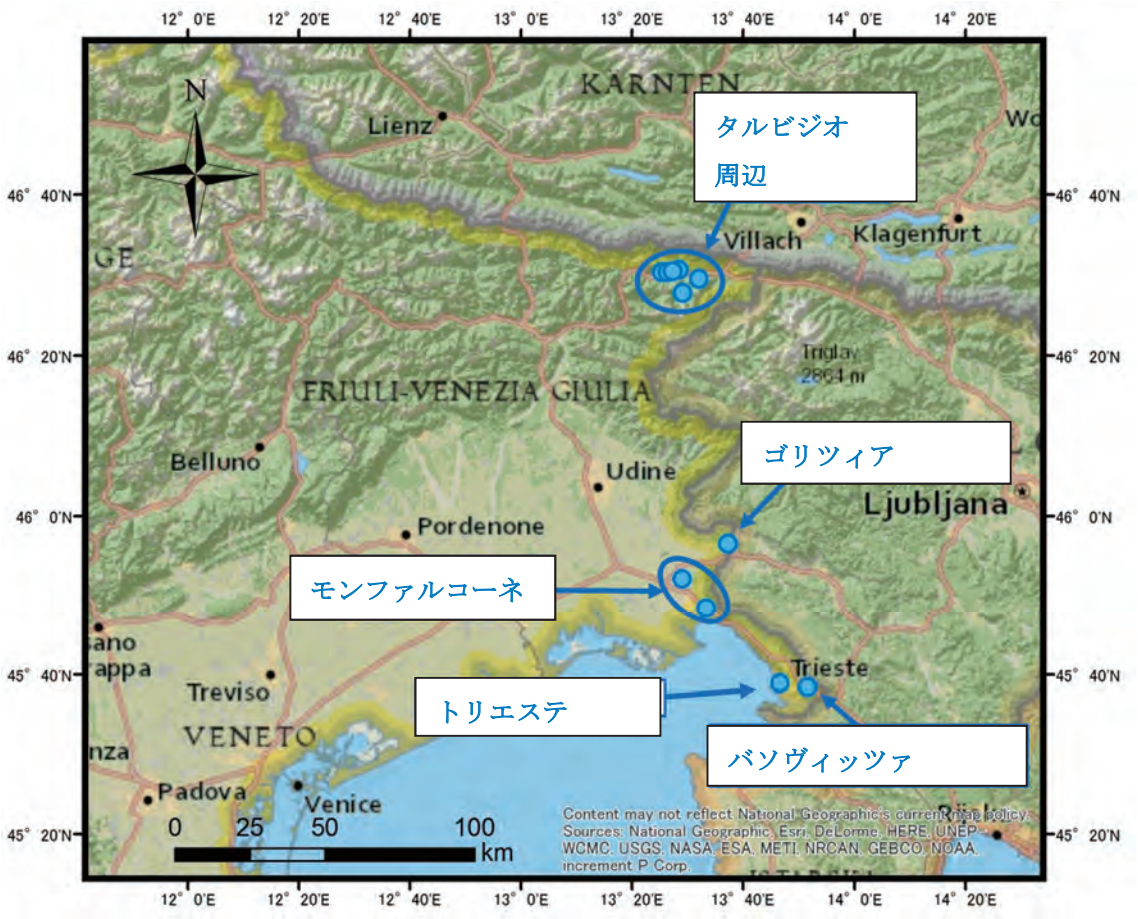


図 3-2-1　イタリアにおける調査箇所位置図

3.2.2 タルビジオ周辺

（1）概要

諸戸博士の「昭和六年訪米旅行日記（第二回)」(「砂防」第 23 号，p.56，1932）と「昭和六年訪米旅行日記（第三回)」(「砂防」第 24 号，p.32-33，1932）に「タルビス」に関しての記述がある。タルビジオはフリウリ=ベネツィア・ ジュリア（Friuli-Venezia Giulia）州にあり、オーストリアのフィラハ（Villach）から車で約 30 分に位置している国境の町である。なお、「タルビス」は「タルビジオ」のドイツ語の名称であり、諸戸博士は「砂防」等でこのドイツ語名称を使用している。

なお、フィラハの西にあるガイルタール（ガイル渓谷）とタルビジオの西にあるカナルタール（カナル渓谷）は、2003 年の豪雨で土石流と洪水の被害が発生した。



図 3-2-2　フリウリ=ヴェネツィア・ジュリア州の位置



図 3-2-3　タルビジオとフィラハの位置関係

【関連資料：諸戸博士の昭和 6 年タルビジオ訪問①】

8 月 2 日。オストバーンホーフ駅に行き七時四十分発伊太利行の列車に乗込む。此頃は避暑客が多いので満員である維納より二時間程離れると水道水源地の所から山となり、伊太利境、タルビス迄山間を通るので線路の両側には山林が多い山の上まで立派なタウヒ、赤松林であるビラハ市から山が悪くなって山骨が出て全く樹木の無い所が多い午後四時四十分に着く筈の列車が半時間遅れて五時十分に着くパスの検査と税関で半時間もかかり出迎えの営林署長が来て呉れたから早くパスを受取り駅の珈琲店で珈琲を飲み五時五十分頃に自動車に乗り署長が運転してタルピス町の官舎に入る。

（度山、昭和六年欧米旅行記（第二回)，砂防第 23 号，p.56，1932）

【関連資料：諸戸博士の昭和 6 年タルビジオ訪問②】

8 月 3 日。フェラ河流域ツオルホ渓の砂防工事を見る。石堰堤多くタウヒ編柵工、張石水路あり。（中略）タルビス町は海抜六百五十米の所にあり避暑客多い、余が二十年前視察せし際は此の地方は墺国なりしが欧州大戦の結果伊太利領となりし所にて 1925 年頃より施行せし工事多し。（中略）午後 6 時タルビス町に帰るとホーフマン君の令息アルベルト君が待って居る、アルベルト君は父ホーフマン君が当地に来て居ると思って訪ねてきたがホーフマン君は私の手紙の行き違いで来ていない、アルベルト君は日本で生まれた人で二才の時に欧州へ帰った、今年は 24 歳で目下フローレンスの山林学校の学生である。

（度山、昭和六年欧米旅行記（第三回），砂防第 24 号，p.32-33，1932）

【関連資料：アメリゴ・ホフマンのフィラッハ勤務】

1897 年秋、彼は森林試補としてオーストリア国家公務員となり、国立「森林河川管理のための森林技術局」のヴィルラッハ部局に配属された。彼はガイルタールおよびカナルタールでの作業を担当し、これらの渓谷にある数多くの渓流でそれらのさまざまな特徴に関する知見を得た。

Dr. AMERIGO HOFMANN　Ein Gedenkblatt （アメリゴ　ホフマン　記念冊子）（BOKU 大学所蔵、作成年不詳）



図 3-2-4　ガイルタール（Gail　tal）とカナルタール（Canal tal:（伊語）Valle canal）

【関連資料：2015 年 9 月 10 日、アメリゴ・ホフマンの孫の Amerigo Hofmann（同姓同名）氏より聞き取った内容】

「タルビス」は、Tarvisio 市（Friuli-Venezia Giulia 州 Unide 県）のことを言っていると思う。おじいさんは、第一次世界大戦後ウィーンからゴリッチア（Gorizia）県（現イタリア東北部に位置し、トリエステに近い）に来て、イタリアの森林関係の職場に入った。その後タルビジオ（現在のオーストリアとの国境にある町）に異動になり、その地区の監督官で、その地域を監督していた。イタリアの国有地の中では最も大きい森林なので、重要な地域だった。面積は 223、000ha もあり、今でも重要なところである。

その後ローマに異動後、最後は森林局長で退職した。退職後は、ロードス島（現在はギリシア領）の森林関係の仕事をした後、ボローニャ大学で教鞭をとった。第二次世界大戦があったことから空襲を避けるためタルビジオに疎開し、1946 年に当地で亡くなった。

※第一次世界大戦：1914 年 6 月－1918 年 11 月

※※アメリゴ・ホフマンが BOKU 大学教授の期間：1917 年－1920 年

（（仮称）土砂災害対策の礎を築いた偉人－日本近代砂防の祖・諸戸北郎－[骨子と関係資料]、平成 28 年 3 月，諸戸北郎博士砂防業績研究会，p.188）

タルビジオ（Tarvisio）周辺における、平成 28 年 9 月のの調査箇所の位置は図 3-2-4 のとおりである．タルビジオとウゴヴィッツァ（Ugovizza）の間に、フェラ（Fella）川とスリッツァ（Slizza）川の流域界が存在する。

フェラ川はタリアメント（Tagliamento）川に流入し、アドリア海に注ぐ河川である。スリッツァ川はオーストリアに入るとドイツ語名でガイリッツ（Gailitz）川と名前を変え、ガイル（Gail）川、ドラバ（Drau）川、ドナウ（Donau）川の順で合流し黒海に注ぐ。

フェラ川上流域は、2003 年の大雨による土砂災害、洪水で大きな被害が発生している。

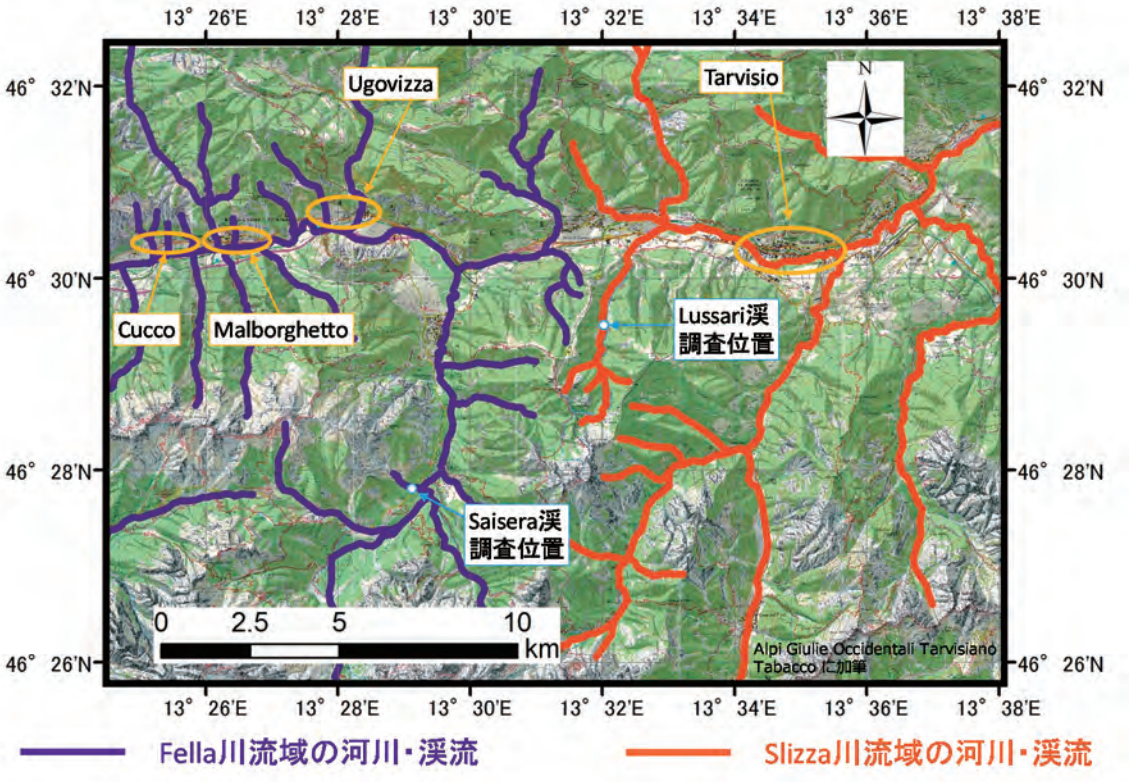
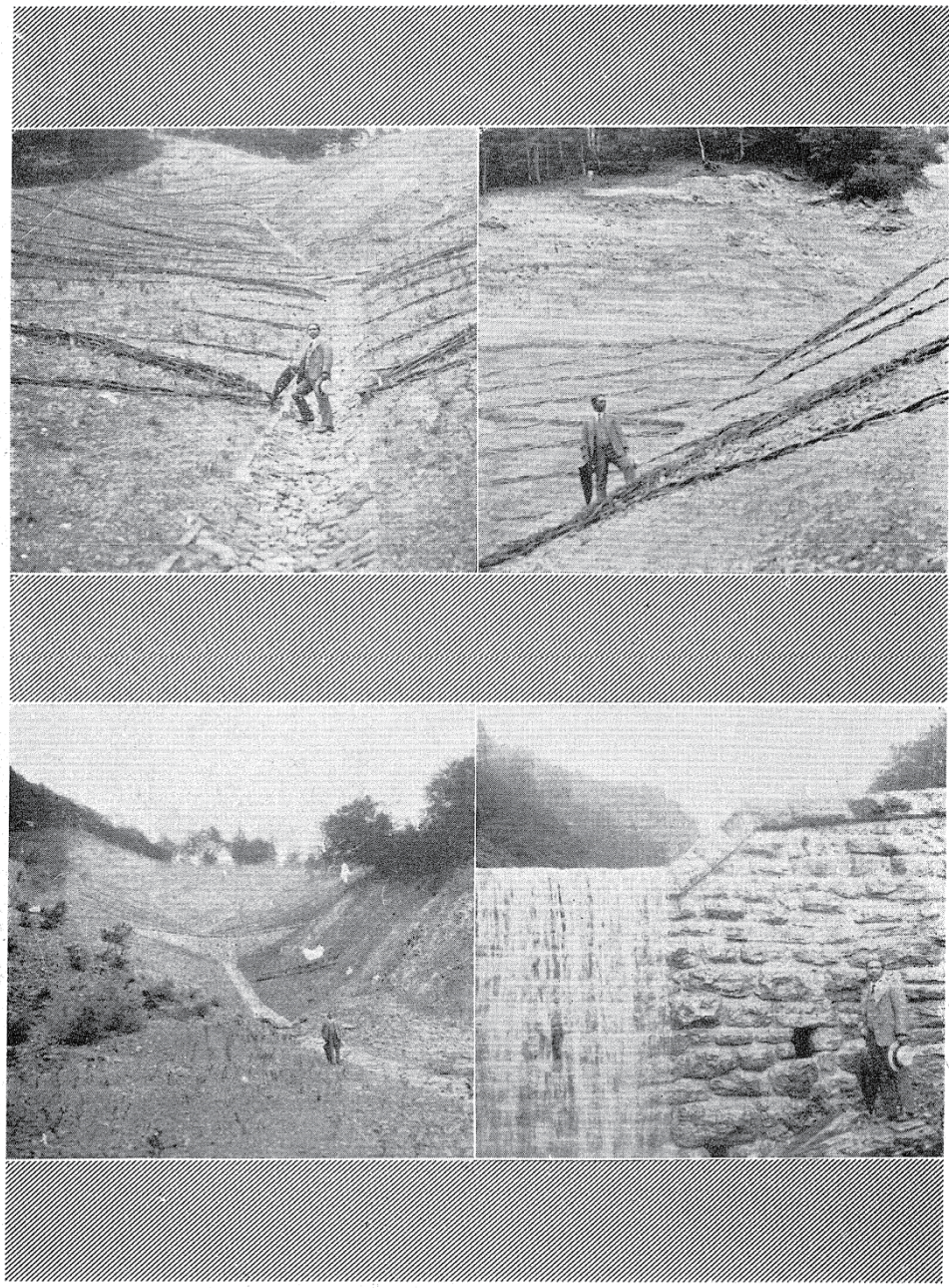


図 3-2-5　タルビジオ周辺における調査箇所位置図

タルビジオ周辺においては、諸戸博士が昭和 5 年に訪れた時の「ツオルホ渓の砂防工事を見る」（度山（1932）：昭和六年欧米旅行日記 第三回，砂防 24 号，p.32）に該当すると思われる写真（図 3-2-5）の場所に訪れようとしたが、具体的な位置を特定できなかったため、行くことができなかった。

> 四里許り走りフェラ河流域ツオルホ野渓の砂防工事を見る。石堰堤多くタウヒ編柵工、張石水路あり、練積堰堤は一立方米に付約八圓、空積堰堤は一立方米に付約二圓、（中略）十時半よりサイセラ野渓に行き編柵工を見て…
> （度山、昭和六年欧米旅行日記 第三回，砂防 24 号，p.32，1932）



伊太利國砂防工事（歐米旅行日記參照）

図 3-2-6　「砂防」第 24 号の口絵写真

（2）タルビジオ森林警備隊

9 月 14 日には、国の機関である森林警備隊（Corpo Forestale dello Stato）のタルビジオ事務所（Ufficio Territoriale per le Biodiversita di Tarvisio）を訪問し（図 3-2-6）、事務所長のパトリツィオ・テルリッシャー（Patrizio Terlicher）氏に面会した。

テルリッシャー氏とは、日本出発前にアメリゴ・ホフマンの孫のホフマン氏から紹介を受け、あらかじめメールでアポイントをとっておいた。

テルリッシャー氏から、アメリゴ・ホフマンについての説明を聞き、事務所が発行した「タルビジオの森林文化と自然の財産、1007-2013、 人間と森林の 1000 年の歴史」（以下、「タルビジオ森林 1000 年史」という）（Corpo Forestale dello Statto（2013）: Foresta di Tarvisio Patrimonio cultulare e natural 1007 -2013 Dieci secoli di storia di uomini e boschi，278pp.）の提供を受けた（図 3-2-8）。この書では、タルビジオで森林行政に貢献のあった偉大な 3 名の人物が紹介されている。そのうち 2 人は、アメリゴ・ホフマンとその長男アルベルト・ホフマンである（図 3-2-9）。

テルリッシャー氏の案内のもと、事務所の車で砂利道の林道をルッサリー渓沿いに上流に向い、途中でアメリゴ・ホフマンが指導したという砂防堰堤の現地を訪れた。さらに渓流沿いの砂利道の林道を最上流まで昇り、分水嶺を超えて、隣の流域のサイセラ（Saisera）渓を下った。



図 3-2-7 森林警備隊のタルビジオ事務所の建物外観および案内パネル



タルビジオの森林文化と自然の財産
1007–2013　人間と森林の 1000 年の歴史

図 3–2–8　「タルビジオ森林 1000 年史」の表紙

「Foresta di Tarvisio Patrimonio cultulare e natural 1007 -2013 Dieci secoli di storia di uomini e boschi」（Corpo Forestale dello Statto，2013，278pp.）


PROFILI

A cura di Amerigo A. Hofmann
già Direttore dei servizi forestali della Regione Toscana

Amerigo Hofmann

Amerigo Hofmann nasce a Trieste nel 1875 da una famiglia d'origine boema nella quale confluirono per matrimonio persone di altra provenienza, com'è frequente in questa città, primo emporio dell'impero austro-ungarico. Incarna al meglio quella sinergia di culture che viene a crearsi come effetto di trascinamento degli scambi commerciali e che dà un'impronta particolare alla Città giuliana. A Trieste svolge tutti i suoi studi fino al diploma del Liceo Umanistico, quindi frequenta la *Hochschule für Bodenkultur* di Vienna e diviene ingegnere forestale.
Gli esordi della sua attività sono nel campo delle sistemazioni idraulico-forestali, dove ha come docente prima e come superiore poi al Dipartimento per la sistemazione dei bacini montani del Ministero dell'agricoltura

Alberto Hofmann

Alberto Hofmann
università il padr
zioni idraulico-for
e poi presso il Li
laurea in Agraria
gue la specializz
ateneo. Alla fine
forestale dello St
suo collocamento
continua fino alla
na nel 1988.
Ha la responsabil
dell'amministrazi
quali quella di Ta

図 3–2–9「タルビジオ森林 1000 年史」に紹介されている
アメリゴ・ホフマン（左）とアルベルト・ホフマン（右）

Corpo Forestale dello Statto（2013）：Foresta di Tarvisio Patrimonio cultulare e natural 1007 -2013 Dieci secoli di storia di uomini e boschi，278pp.より

（3）ルッサーリ（Lussari）渓

ルッサーリ（Lussari）渓は、タルビジオを東西に流れるバルトロ（Bartolo）川に流入し、その後スリッツア（Slizza）川（オーストリアに入るとガイリッツ（Gailitz）川とドイツ語名に名前を変える）、ガイル（Gail）川、ドラバ（Drau）川、ドナウ（Donau）川の順で合流し黒海に注ぐ。

ルッサーリ渓上流には、かつて小さな湖が存在していたが、1888 年に上部斜面が崩壊した際に崩壊土砂が湖に流入した後、湖から流出したため土石流災害が発生している。当該渓流の対策として 1902 年に竣工した堰堤である。堰堤直下流には前庭保護工として施工した材木が残っている。テルリッシャー氏によれば、当時 27 歳のアメリゴ・ホフマンがこの堰堤施工に関ったとの事である。ホフマンは、1875 年生まれであるから 27 歳の時は 1902 年である。ホフマンは 1900 年にダルマチア州を所管するザラ市の事務所に転勤し、その後 1904 年に来日している。したがって、ホフマンがこの堰堤に関係した時、彼が 27 歳であったことは、テルリッシャー氏の記憶違いと思われるが、ホフマンが来日前にこの堰堤工事に関わった可能性は、フィラッハに勤務していたことを斟酌すれば否定はできない。



図 3-2-10　Hofmann 博士が関わった Lussari 渓の堰堤（左：全景，右：近景）

1897 年秋、彼は森林試補としてオーストリア国家公務員となり、国立「森林河川管理のための森林技術局」のヴィルラッハ部局に配属された。彼はガイルタールおよびカナルタールでの作業を担当し、これらの渓谷にある数多くの渓流でそれらのさまざまな特徴に関する知見を得た。

（Dr. AMERIGO HOFMANN　Ein Gedenkblatt （アメリゴ　ホフマン　記念冊子）（BOKU 大学所蔵、作成年不詳）

（4）サイセラ（Saisera）渓

諸戸北郎博士の欧米旅行日記で、サイセラ（Saisera）渓に関する記述がある。

【関連資料：Fella 川，Sàisera 渓に関する記述】

> 四里許り走りフェラ河流域ツオルホ野渓の砂防工事を見る．石堰堤多くタウヒ編柵工、張石水路あり、練積堰堤は一立方米に付約八圓、空積堰堤は一立方米に付約二圓、（中略）十時半よりサイセラ野渓に行き編柵工を見て…
> （度山、昭和六年欧米旅行日記 第三回，砂防 24 号，p.32，1932）

ウゴヴィツア（Ugovizza）の東部でフェラ（Fella）川とサイセラ（Sàisera）渓が合流する。サイセラ渓の上流は急峻な山々に囲まれており、なかでも 2,754m のイオフ・ディ・モンタジオ（Jôf di Montasio）はイタリア-スロベニアに跨るジュリア・アルプス山脈の中で 2 番目に高い山として知られている。

渓流には大量の土砂が流下・堆積しており、土砂生産が著しい渓流である。



Sàisera 渓の上流(1)



Sàisera 渓の上流(2)



Sàisera 渓支渓の堰堤の状況



Jôf di Montasio

図 3-2-11　　サイセラ渓の現況

3.2.3 トリエステ周辺

（1）概要

諸戸博士の「南墺旅行所感」（「大日本山林会報」第 333 号，p.11-29，1910）に、Krain（クライン、ドイツ語名）州の海岸地方（現スロベニアの Carniola（カルニオラ）州の西部)、ゲルツ地方（ドイツ語名、現イタリアのフリウリ=ベネツィア・ ジュリア州ゴリツィア県）及びトリエステへの調査旅行の記述がある。これらの地域は当時は、オーストリア帝国の一部であった地域で、現在がイタリア東北部端のアドリア海沿岸部に当たる地域である。

地質的には、石灰岩からなるカルスト地であり、特に当時トリエステからモンファルコーネにかけての一帯は、森林の濫伐で山地の荒廃が著しかった。このため官民による植栽事業が行われている。この植栽事業の状況について諸戸博士が写真を残している。

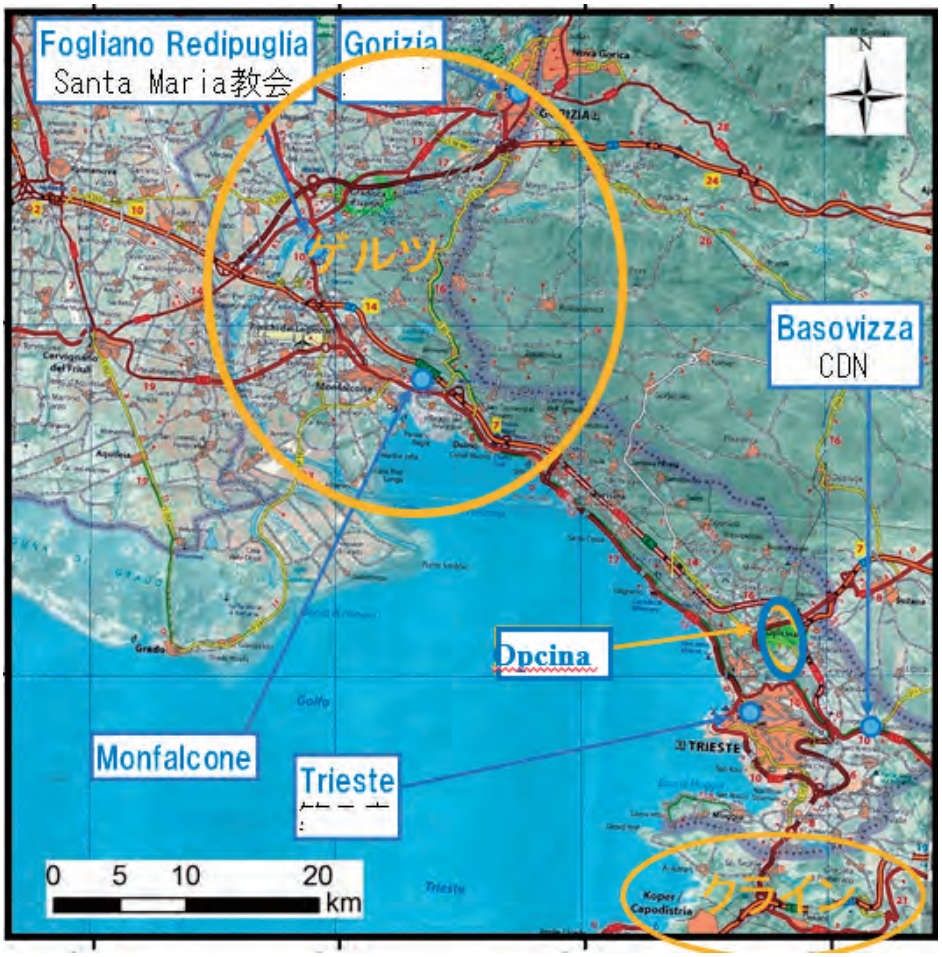


図 3-2-12 当時のゲルツ、トリエステ、クラインにかけての沿岸地域

【関連資料：諸戸博士の当該地への旅行日記】

明治 43 年 5 月 16 日～25 日ウィーン高等地産学校第 4 学年級学生の修学旅行に同行。クライン Krain 州海岸地方、トリエスト Triest 及ゲルツ Goerz 地方を視察。
5.17　早朝ライバッハ Lsibach 市着、当市は 1895 年 4 月に大地震あり非常なる損害、ラ―ケーク駅着後シュネーベルグ Schneeberg 村視察。石灰岩の瘠地で大部分は非常なる禿山で岩骨を露出、放牧の為殆どが原野、ここから約 1 時間のシュネーベルグ Schneeberg 山を視察。
5.18　カシナ casina 町を経てアバチア Abbazia 市着。
5.19 ロブラーナ Lovrana 町経由、蒸気船でアパチア市に戻り徒歩でステファンニー保護舎に向かう・この途中黒松の造林地あり下方は荒廃著しい。
5.20 モンテ・マジョール Monte Maggiore 山頂、南方は海に面しブナ林、北方一帯は元々禿山で一部分砂防植栽あり、これは官民合同の禿瘠地植栽会が組織され年々砂防植栽をしている。トリエスト市は墺国海岸の大都市、人口 20 万人で内 7・8 割はイタリア語を話す、墺帝國唯一の貿易港、1382 年以来墺国に属す、此の地は、東京帝國大学農科大学林学科に於いて 5 ヶ年間理水及砂防工学の講座を担当したホーフマン氏の故郷にて氏の母堂住居せられるを以て夜間訪問せり。
5.21 オプチナ Opcina 村附近で禿瘠地植栽会の禿瘠地における黒松植栽地を視察。35 年以前に植栽した所で成積頗る良好。
5.22 ゲルッツ Goerz 市経由ソルカン Solkan 村着、附近の森林は町村林で非常に荒廃。　5.23～5.25 ソルカン村～ゲルツ市経由でウィーン着。
（諸戸北郎（1910）：南墺旅行所感，大日本山林会報第 333 号，p.11-29）

【関連資料：アメリゴ・ホフマンの出身地はトリエステ】

【アメリゴ・ホフマン博士　記念冊子（原文のドイツ語版は BOKU 大学所蔵、作成年不明）】

アメリゴ・ホフマンは 1875 年 2 月 11 日、トリエステに生まれた。彼は芸術的才能を示す一家に生まれた。すなわち彼の父は父親から受け継いだ工房を早く断念し、私的生活へ隠退したものの、彼の兄弟の二人は工芸家としてロシアで成功をおさめ、三人目は建築家としてバイエルン王国ノイシュヴァンシュタイン城建設の際に指導的地位を引き受け、四人目の兄弟はミラム城の内装を担当し、メキシコの不幸な皇帝マクシミリアンのために働いた。アメリゴの母親テレーゼ（旧姓ミクラオヒヒ）は高い音楽的才能を持っていた。

アメリゴはトリエステのドイツ語ギムナジウムを卒業。

（仮称）土砂災害対策の礎を築いた偉人－日本近代砂防の祖・諸戸北郎－[骨子と関係資料]」，平成 28 年 3 月，諸戸北郎砂防業績研究会，p. 64 より）

（2） オプチナ（Opcina）のカルスト造林

トリエステの北隣の町オプチナにカルスト造林地があり、諸戸博士の旅行記「南墺旅行所感」に当時の記述が残されている。諸戸博士は、「オプチナ Opcina 村附近で禿瘠地植栽会の禿瘠地における黒松植栽地を視察。35 年以前に植栽した所で成積頗る良好。」と述べており、諸戸博士による、植栽作業中の写真と、植生が回復してきている状況の写真が残されている。



図 3-2-13 トリエステ、オプチナにおける植栽状況（諸戸北郎博士アルバム）



図 3-2-14　Trieste および Opcina 周辺図

【関連資料：オプチナのカルスト造林】

午後四時より歯車付近山地電車にてオプチナ村(opctina)に行く此距離凡四里、電車線路の最大勾配は百分の二十五なり午後五時オプヂナ村に着し此附近の禿瘠地に於ける黒松の造林地を視察す此所は三十五年以前に植栽せられたる所にて成績頗る良好なり且植栽当時岩石地にて植栽するを得ざりし所は今日は天然に種子落下して天然生黒松の生ずるを見る実に禿山造林の大成功なり此森林を見るに樹高三間直径三寸及至六寸、一町歩に約五千本なり造林地視察の上停車場前の料理店に入り夕飯を食す禿山植栽會の饗應にてビール、葡萄酒等あり午後九時発の電車にて十時トリエスト市に帰着

（諸戸北郎，南墺旅行所感，大日本山林會報 333 号，p.20，1910）

（3）モンファルコーネ（Monfalcone）

モンファルコーネ（Monfalcone）周辺地域はカルスト地形であり、以前から樹木伐採が行われていたため、はげ山となったことから造林が行われた。周辺の変遷は表 3-2-1 のとおりである．訪問した 4 日前の 2016 年 9 月 12 日に山火事が発生したとのことである。

表 3-2-1　Monfalcone 周辺の変遷

年代	摘要
3500 年前	Monfalcone 城の拠点自体は、この頃から存在したようである
1400 年代 （ベネツィア時代）	Monfalcone 城が街の防御のための見晴台としての機能を果たす
～1890 年頃	馬の鞭を作る工場がこの近くにあり、鞭の材料である榎を伐採していた
1910～40 年代	第 1 次大戦、第 2 次大戦、Monfalcone は 1 次、2 次ともに戦場となった。（戦争によりはげ山となったわけではなく、樹木を伐採してストーブの薪として利用していたことなどがはげ山となった要因である）
1950 年代	植林が行われるが、この時期の植林には失業者救済の意味合いもあったと考えられている
1950～70 年代	道路造成のための伐採が盛んであった
1960～70 年代	伐採でマツの木が無くなったので、植林としてクロマツを植えている
1982 年	山火事が発生し、発災直後はスギの木が 1 本だけ残っていたそうである。現在周囲にある木は、山火事後に種子が付着し生育したものであるとのこと
2016 年	山火事が発生。列車通過時の火花が誘因と考えられている

（注）本表は、現地を案内してもらった森林警備隊事務所のディニ（Dini）氏の説明にもとづき作成

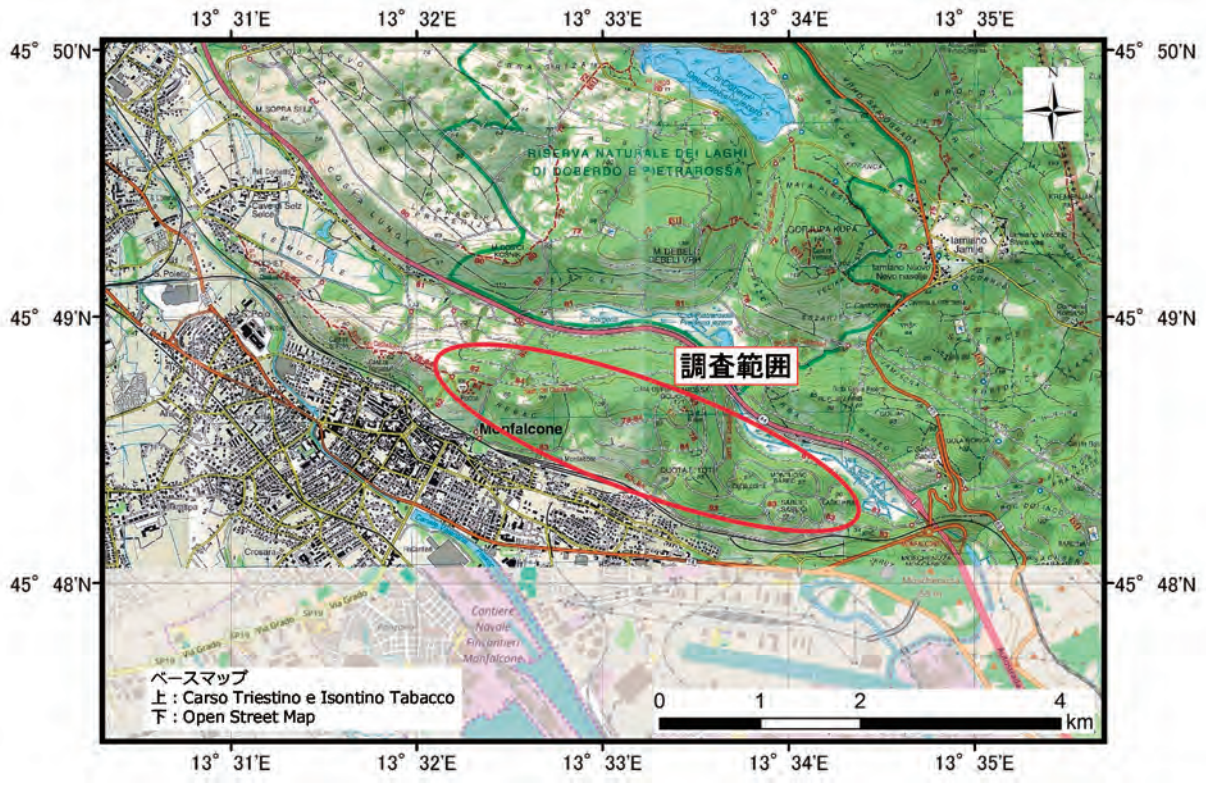


図 3-2-15　Monfalcone 調査範囲図



Monfalcone 城



城から市街地西部を望む

図 3-2-16　Monfalcone 城と市街地



図 3-2-17　モンファルコーネの森林状況と林内の水路

（4） Santa Maria 教会

モンファルコーネから北に位置する、フォリアーノ－レディプーリア（Fogliano Redipuglia）の町にサンタ・マリア教会がある。諸戸北郎博士アルバムの写真には、この教会の位置にある塔が写っているが、現在はこの搭は残っていない。



Karstaufforstungs -
Commission für die
gefürstete Grafschaft Görz
und Gradisca;
げるつ及ぐらじすの地方
かるすと造林、
六乃至十六年生ノ人工造林地



Karstaufforstungs -
Commission für die gefürstete
Grafschaft Görz und Gradisca;
げるつ及ぐらじすの地方
かるすと造林、
八乃至十四年生ノ人工造林地

図 3-2-18　諸戸北郎博士アルバムのサンタ・マリア教会

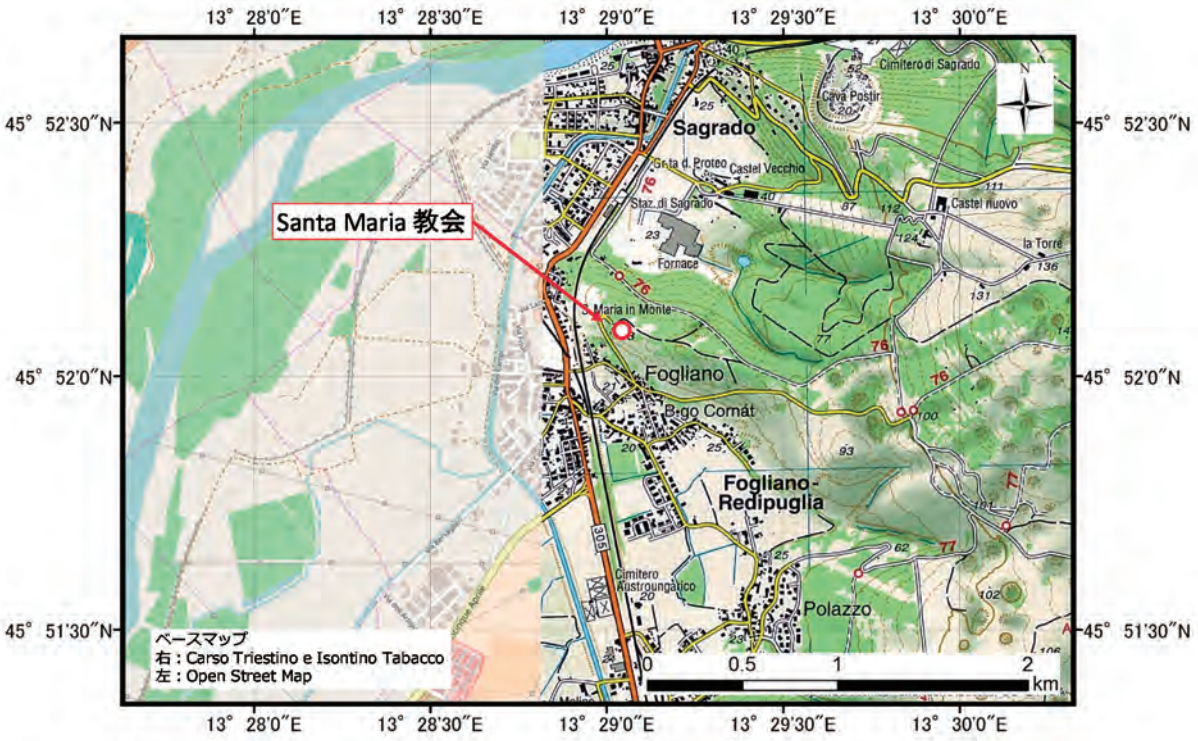


図 3-2-19　Santa Maria 教会位置図



教会の外観



教会周辺では所々露岩した石灰岩がみられる

図 3-2-20 教会の建物と庭

3.3 クロアチア

3.3.1 概要

クロアチアは東西・南北とも約 500km の国土を有し、地形的には、①北東部の平野地域、②山岳地域、③アドリア海沿岸の 3 地域に分けることができる。地質は石灰岩、砂岩・頁岩互層、泥灰岩（マール）、花崗岩、石灰岩などで構成されている。降水量は山岳地帯で多く、年間 3、000mm を超える地域もある。アドリア海沿岸部は冬に雨が多い地中海性気候であり、スプリット（Split）市では年間 600~800mm 程度である。なお、クロアチアには海岸沿いに 1,246 の島があり、そのうち 67 の島に人が住んでいる。

19 日は、スプリット大学のイヴォ・アンディチ（Ivo Andič）博士、Water manegement Branch Office のダルミール・クルニッチ（Damir Krnič）氏、トミスラフ・カラウス（Tomislav Kalauz）氏の案内で、ドゥルニシュ（Drniš）市役所で市長と面会した後、マーニタス（Mahnitas）渓周辺の調査を行った。20 日は、スプリット大学において、西本が日本の砂防の紹介と砂防分野の日欧の交流について講演を行った。

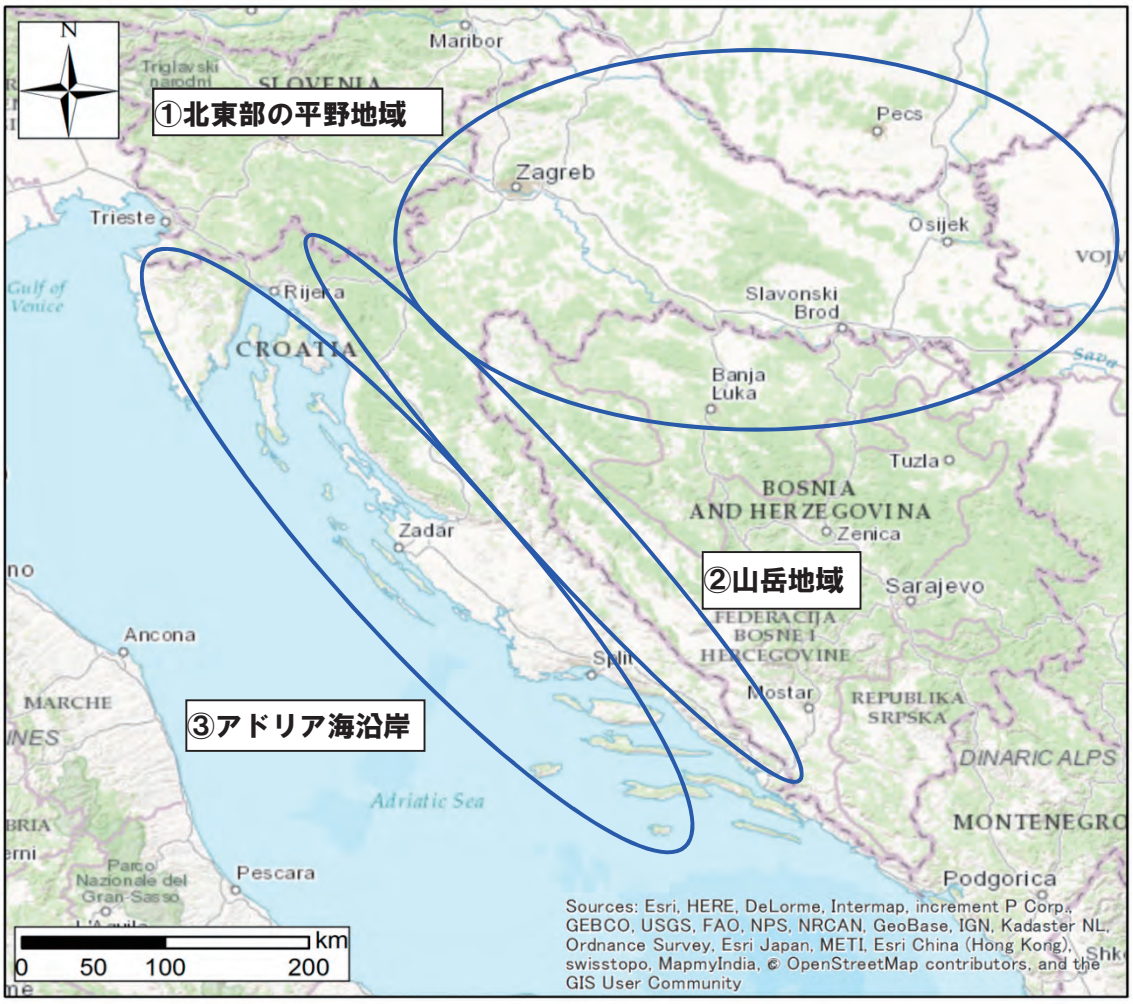


図 3-3-1　クロアチアの概要

3.3.2 マーニタス（Mahnitas）渓

諸戸北郎博士アルバムにあるマーニタス（Mahnitas）渓は、オーストリア帝国のダルマチア州帝国（当時）の主要都市スプリット（Split）の北北西約 65km に位置するドゥルニシュ（Drniš）の近くに位置する渓流である。諸戸博士が 1911 年に現地を訪れている可能性があり、その時の写真が残されている。その写真をもとに、スプリット（Split）大学のイヴォ・アンディチ（Ivo Andič）博士、Water Manegement Branch Office のダミール・クルニッチ（Damir Krnič）氏、トミスラフ・カラウス（Tomislav Kalauz）氏の案内で現地調査を実施した。なお、マーニタス（Marnitas）渓の呼び名はドイツ語であり、クロアチア語では地図に”Mantovac”（マントヴァッツ）と表記されている。

マーニタス渓の現地調査に先立ち、ドゥルニシュ市役所でヨシップ・ベゴーニャ（Josip Begonja）市長と面会した。マーニタス渓一帯は以前石炭を採掘していたことがあり、このため山が荒廃したとのことである。



図 3-3-2 ドゥルニシュ市位置図



図 3-3-3 マーニタス渓位置図（１）



図 3-3-4 マーニタス渓位置図（２）

（https://geoportal.dgu.hr/ 写真に加筆）

諸戸博士が、マーニタス渓を訪れた時のものと思われる大日本山林会報の記事には、ドルニサ（Drnisa）に行き、そこからスチニコ村（Stinico）に達す野渓留工事施行予定地を視察したことが書かれている。この記事が、諸戸博士が当渓流を訪れた時のものであるならば、その時期には一連の砂防工事が施工中であったと推測される。記事中の「スプラト（Spalato)」はドイツ語の呼び名で、クロアチア語では「スプリット（split)」である．同じく「ドルニサ（Drnisa)」は「ドゥルニシュ（Drniš)」を指している。

また、諸戸北郎博士アルバムには、「Dalmatien Wildbach “Mahnitas” bei Knin」（ダルマチア州のクニン近くの「マーニタス」渓）とドイツ語が記されている写真が 18 枚ある。これらの写真には、諸戸博士の説明書きが付けられており、最上流部の堰堤として「第 60 号」と記してある。

5 月 6 日　土曜日雨天午前 7 時自動車にて出発し午前 11 時ドルニサ（Drnisa）に着す此町は各戸に便所なきにて有名なり即ち便所は町役場に一個あるのみなりと一行の使用せし二台の自動車の内一台破損せしを以て之れより馬車にて凡そ 2 時間半非常に悪しき道路を走りスチニコ村（Stinico）に達す野渓留工事施行予定地を視察す此工事の予算は 14 万円此内州が 2 割町村が 1 割（水源地提供）分担なりと此地方は全く台湾の生蕃地の如き所。

ダルマチヤン州は我国の北海道或は台湾の如き所なれども此地方はダルマチヤン州中の最も未開の地なり欧州に此の如き未開の地方ありとは何人も想像せざる所ならん

午後 2 時出発馬車にて再びドルニサ町に帰り午後 6 時 20 分発の列車にて午後 9 時半スパラト（Spalato）に着す。

（諸戸北郎（1912）：澳国ダルマチヤ州（Dalmatien）及ボスニア、ヘルチエゴビア（Bosnien und Herzegowina）州旅行日記及所感、大日本山林會報第 350、p.24-25）



図 3-3-5　マーニタス渓の詳細位置図



図 3-3-6　マーニタス周辺空中写真

（https://geoportal.dgu.hr/ 写真に加筆）

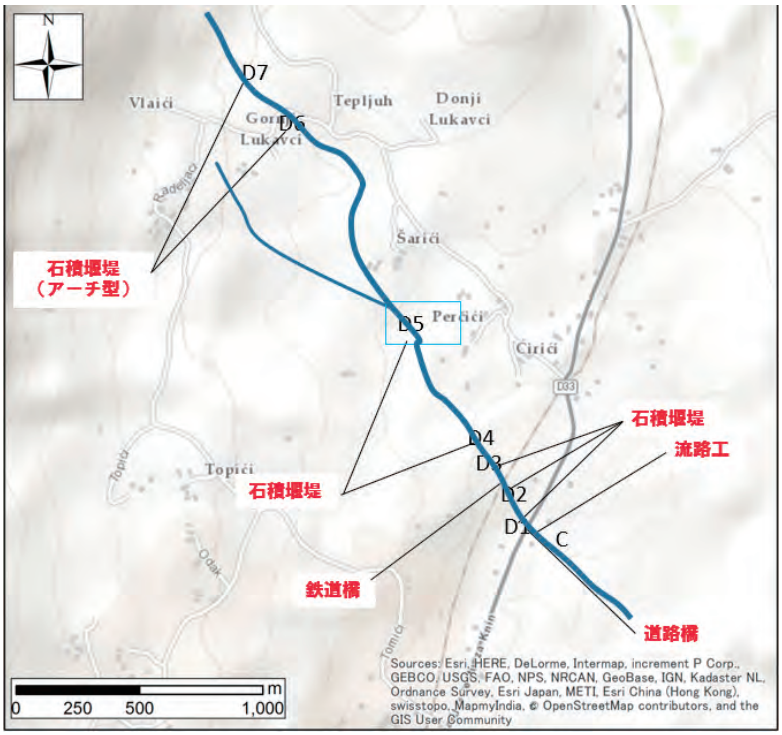


図 3-3-7　マーニタス渓の砂防施設位置図



図 3-3-8　マーニタス渓の空中写真（１）

（https://geoportal.dgu.hr/ 写真に加筆）

（1）最下流の堰堤及び流路工

現地の道路橋の上流側に石積堰堤、下流側に流路工を見ることが出来た。石積堰堤（D１）と護岸工の形状と背景の山形が、いずれも諸戸北郎博士アルバムの写真と同じである。

石積堰堤（D１）は３段の練石積で、前庭保護のための石張の護床工が施工されている。道路橋下流の流路工は 3 面張で施工されており、河床部の石張の隙間から草本や低木が繁茂しており、通常流水がほとんど無いことを示唆している。また、右岸側には流木が堆積している状況が確認された。案内人の話では、このあたりの大きな出水は 20 年に１回程度とのことである。



諸戸博士の写真（左：石積堰堤、右：流路工）



図 3-3-9 道路橋上流側における石積堰堤（D1）の新旧比較
（上：諸戸北郎博士アルバム写真、下：2016 年 9 月撮影）



図 3-3-10　道路橋下流側における流路工の状況



図 3-3-11　マーニタス渓の空中写真（２）（https://geoportal.dgu.hr/ 写真に加筆）



図 3-3-12　マーニタス渓の空中写真（３）（https://geoportal.dgu.hr/ 写真に加筆）

（２）鉄道橋付近の堰堤

鉄道橋の直下流と直上流に石積堤を確認した。

下流側の石積堰堤（D2）は、3 段の石積で、一部土砂で埋没しているが、前庭保護として石張の護床工が施工されている。上流側の石積堰堤（D3）は、下部が土砂で埋没しているため、高さや前庭保護工の状況は不明である。



図 3-3-13 鉄道橋下流側の石積堰堤（D2）の状況

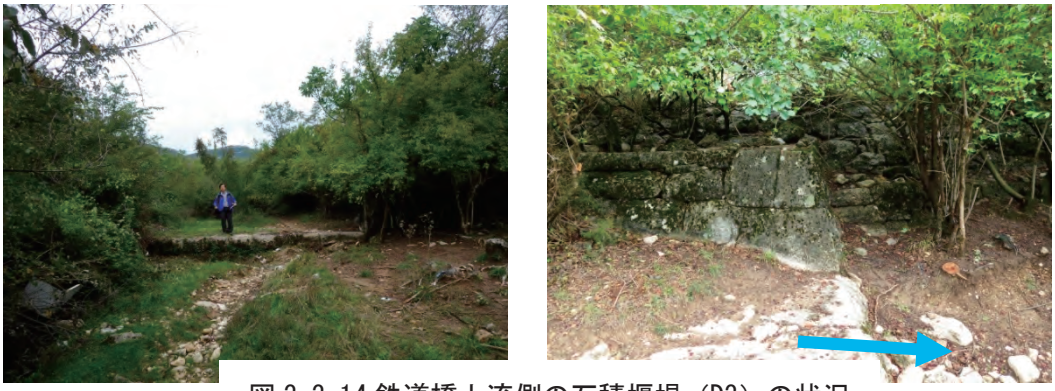


図 3-3-14 鉄道橋上流側の石積堰堤（D3）の状況



図 3-3-15　マーニタス渓の空中写真（４）（https://geoportal.dgu.hr/ 写真に加筆）

（３）渓流分岐点直下流の石積堰堤

渓流が分岐する直下流に石積堰堤（D4）を確認した。この石積堰堤は 3 段の石積で、一部土砂で埋没しているが、前庭保護として石張の護床工が設置かれている。また右岸袖部直上流には、水通し部にすりつけた護岸工が施工されている。



図 3-3-16　分岐直下流の石積堰堤（D4）の状況



図 3-3-17　マーニタス渓の空中写真（５）（https://geoportal.dgu.hr/ 写真に加筆）

（4）本川の石積堰堤

右支渓合流点から上流の本川に 3 基の石積堰堤を確認した。このうち最下流の堰堤（D5）は堰堤中央部や左岸袖部における積石の形状が諸戸北郎博士アルバムの写真と同じであり（図 3-3-19）、同一施設である。

この石積堰堤は 4 段の石積みであり、前庭保護のため石張の護床工が設置されている。なお、本来であれば左岸側には樹木が繁茂し見えにくかったようであるが、今回調査の前日に市の職員が我々の調査のために伐採をしてくれたとのことである。





図 3-3-18　堰堤（D5）の新旧比較
（左：諸戸北郎博士アルバム　右：2016 年 9 月撮影）

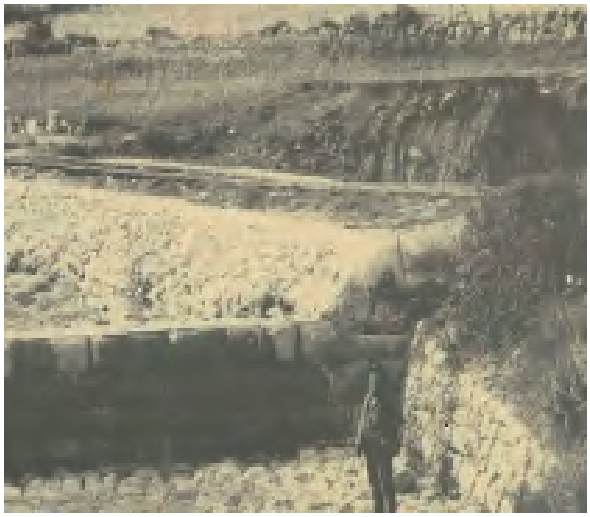




図 3-3-19 堰堤（D5）の左岸部石積形状の新旧比較
（左：諸戸北郎博士アルバム，右：2016 年 9 月撮影）

（５） 道路沿いの石積堰堤

道路沿いに石積堰堤（D6）を確認した。堰堤底部の大部分が土砂で埋没しているため、高さや前庭保護工の状況は不明であるが、6 段以上の石積堰堤である。堰堤はアーチ構造で矩形の水抜き穴が設置されている。堰堤直上流は、渓流の左右岸を結ぶ舗装道路として利用されている。



図 3-3-20 石積堰堤（D6）の状況



図 3-3-21　マーニタス渓の空中写真（６）（https://geoportal.dgu.hr/ 写真に加筆）

（6）今回調査範囲の最上流部の石積堰堤

上流部で確認できた石積堰堤（D7）は、施設形状と背景の山形、さらに細部の石積形状から諸戸博士の写真と同じ施設である。堰堤直下流の一部が土砂で埋没しているため、高さや前庭保護工の状況は不明であるが、7 段以上の石積堰堤であることは確認できた。堰堤はアーチ形状である。堰堤堆砂敷内には石炭を採掘するための立坑が残っている。

案内人の話では、この地点から上流にはもう堰堤はないとのことである。しかしながら、諸戸北郎博士アルバムの写真（図 3-3-18 の右）には、石積堰堤（D7）は「マーニタス渓第 35 号石堰堤」と記されており、この堰堤が写っている図 3-3-18 の左写真に「中流の景」と記されていること、「マーニタス渓第 69 号石堰堤」と記された写真（図 3-3-19）があること、さらには「マーニタス渓上流砂防工事の景」と記された写真（図 3-3-20）があることから、石積堰堤（D7）よりさらに上流に少なくとも 34 基の堰堤が施工されていたと推測できる。



諸戸北郎博士アルバム写真

2016.9 撮影

図 3-3-22 堰堤（D7）の新旧比較
（左：諸戸北郎博士アルバム，右：2016 年 9 月撮影）





図 3-3-23 堰堤（D7）の現況



図 3-3-24 堰堤（D7）の上流の現況



図 3-3-25 堰堤（D7）堆砂敷内の石炭採掘用の立坑跡



図 3-3-26　マーニタス渓の空中写真（７）（https://geoportal.dgu.hr/ 写真に加筆）



Dalmatien Wildbach
"Mahnitas" bei Knin,
Mittellauf vor der
Verbauung「マーニタス」渓
砂防工事以前中流ノ景



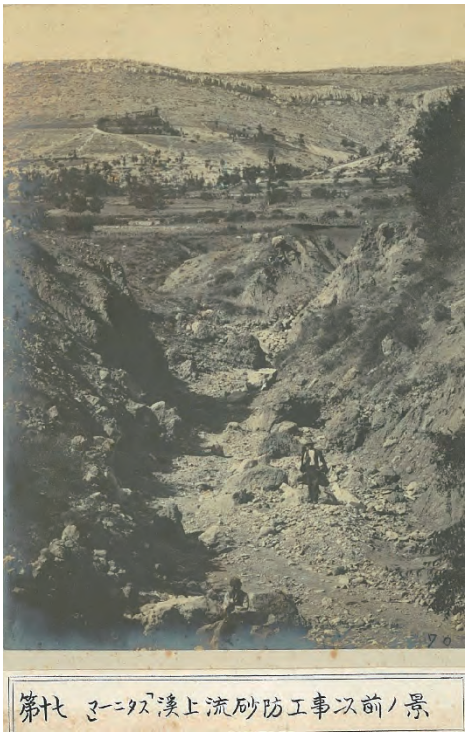
Dalmatien Wildbach
"Mahnitas" bei Knin;
Thalsperre Nr. 35 und
Arbeiterschaft
「マーニタス」渓第三十五号
石堰堤及ヒ労力者

図 3-3-27　第 35 号石堰堤付近の写真（諸戸北郎博士アルバム）



Dalmatien Wildbach
"Mahnitas" bei Knin;
verbauter Seitenarm "Ivic"
/ Thalsperre Nr. 69 -
Weiden und
Akazienpflanzungen
「マーニタス」渓第六十九号

図 3-3-28　第 69 号石堰堤付近の写真（諸戸北郎博士アルバム）



Dalmatien Wildbach "Mahnitas" bei Knin、 Mittellauf vor der Verbauung
「マーニタス」渓砂防工事以前上流ノ景



Dalmatien Wildbach "Mahnitas" bei Knin、 Mittellauf nach der Verbauung / Thalsperre Nr. 35、 36、 37 und 38
「マーニタス」渓上流砂防工事竣工後ノ景

図 3-3-29　第 35 号石堰堤付近の写真（諸戸北郎博士アルバム）

3.4 モンテネグロ

3.4.1 概要

平成 28 年 9 月 21 日、諸戸北郎博士アルバムの写真にある堰堤箇所に行くため、モンテネグロのコトル（Kotor）を訪れた。1911 年 5 月に留学中の諸戸博士がコトルを訪れており、当時の写真が諸戸博士アルバムに残されている。その写真をもとに、ポドゴリッツィア（Podgorica）大学のヴェリボール・スパレヴィッツ（ Velibor SPALEVIC）博士から紹介された現地ガイドのボゾ・サマロズィッツ（Bozo SAMAROZIC）氏の案内で堰堤の現地を訪れた。

モンテネグロは、東西・南北とも 200km 程度の国土で、北西はクロアチア、ボスニア・ヘルツェゴビナ、東はセルビア、南はアルバニアと国境を接し、西はアドリア海に面している。地形にはカルスト地形が広がる山岳地形が主体で、平地はシュコダル湖周辺とこれに流入するゼータ川流域程度である。アドリア海沿いのコトル湾はフィヨルド地形を呈している。気候は地中海性気候であり、夏は高温で乾燥し、冬は温暖で降雨が多い。調査対象地域は Kotor（コトル）の周辺であり、南東側にはロヴツェン（Mt.Lovcen）山がある。コトル市周辺での年間降雨量は 2,500～4,000mm である。

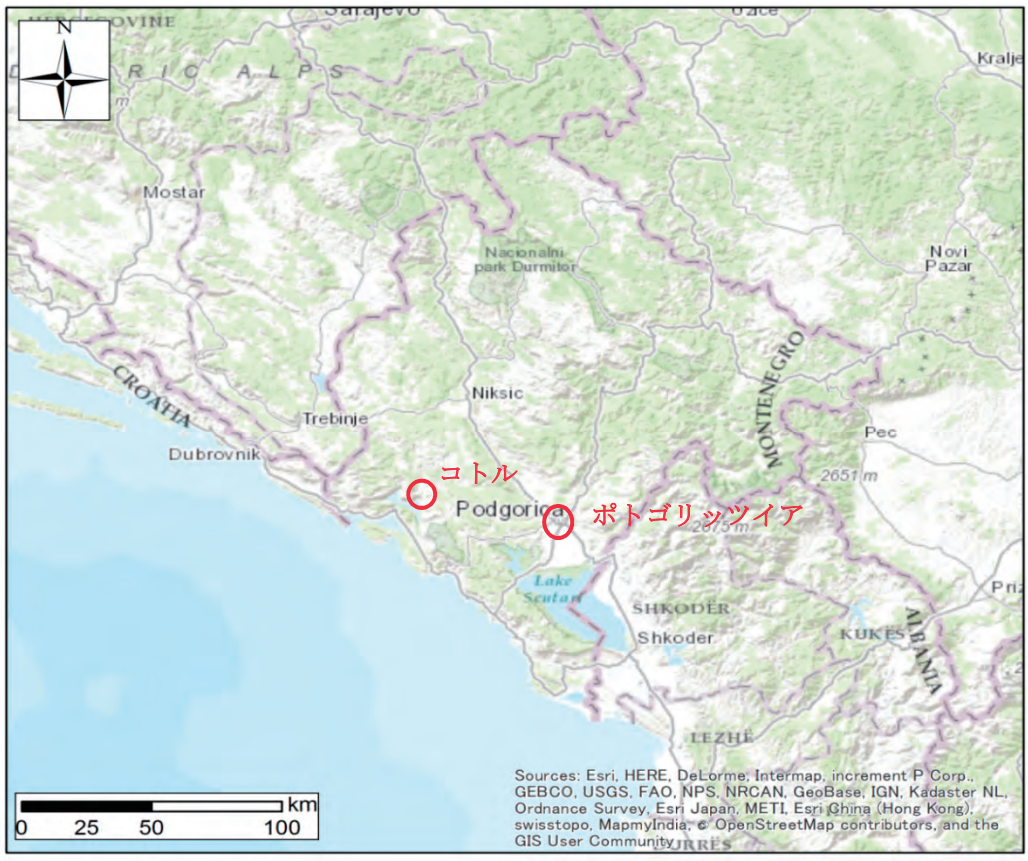


図 3-4-1 コトル市位置

5 月 9 日　カタロ町の野渓留工事を視察、この工事は全東京帝國大学農科大学傭教師アメリゴホーフマン（Amerigo Hofmann）氏の設計によるもの、同氏の吾国への赴任前四箇年此の地に在りて此設計築設に従事せられたもので結果良好

5 月 10 日　モンテネグロ Montenegro 山に行き野渓留工事視察、此の工事もホーフマン氏の設計。此の地はモンテネグロ王国に属し損害を被るのは墺国なり、そこで墺国政府はモンテネグロ王国の許可を得て此処で此工事を施工、しかしモンテネグロ王国民は此の如き危険の土地であるにも拘わらず羊及山羊の放牧をなし益々土地を荒廃せしむ。

（諸戸北郎，墺国ダルマチア州（Dalmatien）及ボスニア、ヘルチエゴビナ州（Bosnien und Herzegowina）旅行日記及所感，大日本山林会報 350 号，p.26，1912）



図 3-4-2 コトル市とコトル湾

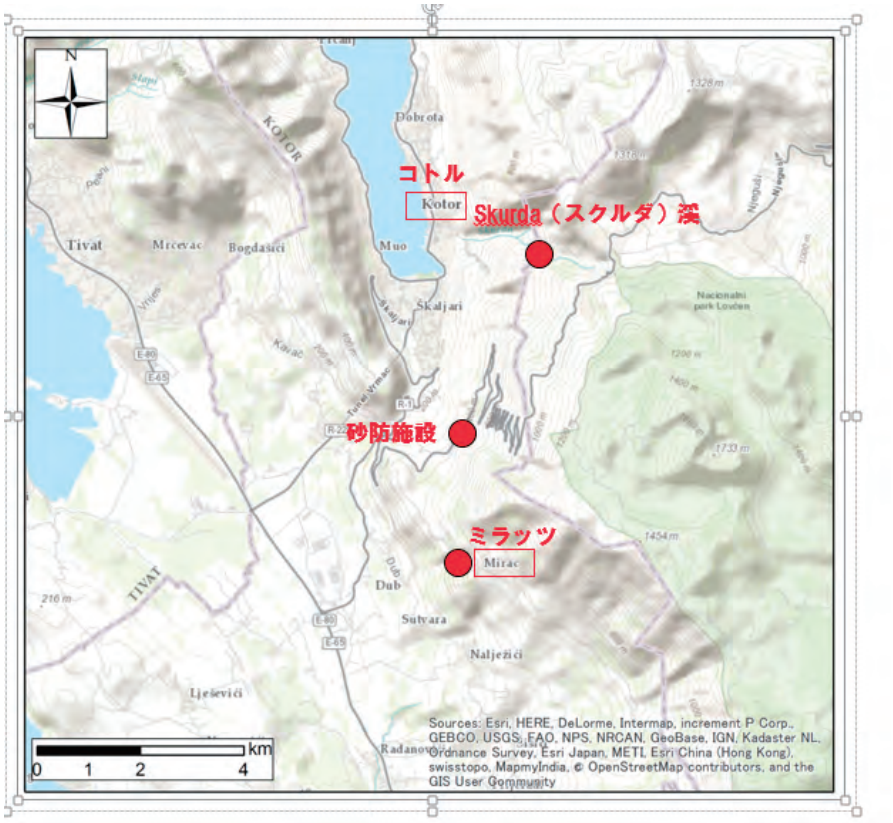
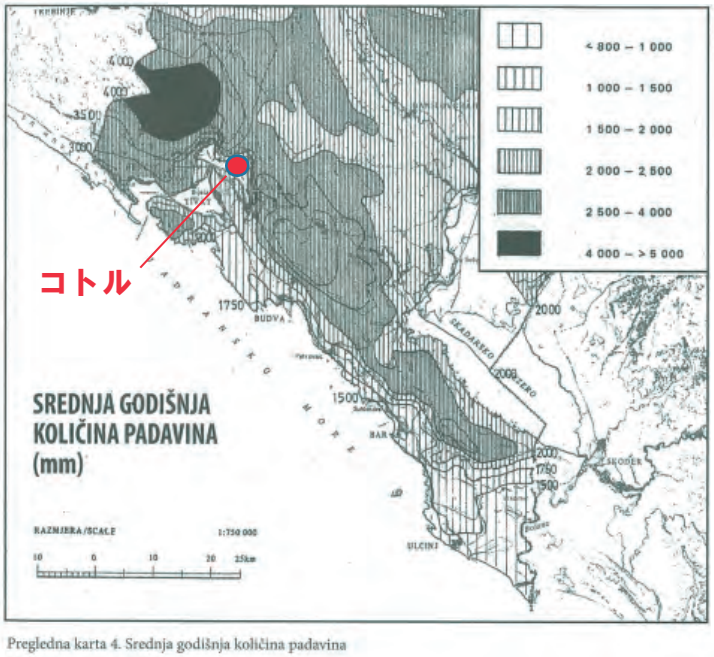


図 3-4-3 大シュクルダ渓とミラッツ位置



Pregledna karta 4. Srednja godišnja količina padavina

図 3-4-4 モンテネグロ海岸地域の年間雨量

出典：
EROZIJA ZEMLJIŠTA I BUJICE U CRNOGORSKOM PRIMORJU」（Veljko M.Martinović、CRNOGORSKA AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI 119、p.33、2015）

3.4.2 モンテネグロ沿岸地域及びコトル周辺渓流

今回、コトル市内でヴェリボール・スパレヴィッツ（Velibor SPALEVIC）博士からモンテネグロ語で書かれた書籍、「EROZIJA ZEMLJIŠTA I BUJICE U CRNOGORSKOM PRIMORJU」（Veljko M.Martinović, CRNOGORSKA AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI 119, pp.177, 2015）の提供を受けた。この本のタイトルを英訳すると「Soil Erosion and Flash Floods on the Montenegrin Littoral」で出版は「Montenegrin Academy of Science and Art」である。モンテネグロのアドリア海沿岸地域の土砂侵食・流出問題についての書物であり、19 世紀に荒廃していた渓流が砂防工事により安定した渓流になってきたことについても触れている。

図 3-4-5 はモンテネグロ沿岸地域の渓流位置図であり、各渓流の諸元を表 3-4-1 に示す。



図 3-4-5 モンテネグロ海岸地域の渓流位置図

（Veljko M.Martinović、2015）

表 3-4-1 モンテネグロ沿岸地域の渓流

（Veljko M.Martinović、2015）

R. br.	Naziv bujice	Površina sliva (km²)	Od toga pod jakom erozijom (km²)	Dužina glavnoga toka (km)
	渓流名	流域面積	荒廃地面積	流路長
1.	Sutorina	27,5	8,5	5,0
2.	Meljinski potok	3,6	0,7	3,0
3.	Repaj	20,0	6,0	7,0
4.	Pijavica	6,5	3,0	3,3
5.	Jošica	1,5	0,3	1,5
6.	Seljanovo	3,9	0,4	3,9
7.	Rosino	1,5	0,3	3,0
8.	Gradiošnica	4,5	1,7	3,8
9.	Morinjski potok	8,7	2,5	4,0
10.	Mala (Risan)	1,9	0,4	1,2
11.	Velika Škurda	2,0	1,0	2,0
12.	Mala Škurda	1,0	0,4	0,7
13.	Zvironjak	6	1,8	4,5
14.	Vrmac	0,5	0,2	0,5
15.	Markov rt	1,5	0,2	2,0
16.	Lješnica	2,0	0,3	2,0
17.	Krimalj	5,0	1,5	3,3
18.	Kološunj	10,3	2,5	11,0
19.	Lukavac	6,0	1,0	2,0
20.	Drenovštica	12,0	4,0	5,5
21.	Grđevica	10,2	2,0	5,0
22.	Boretski potok	4,0	0,8	3,0
23.	Bečićki potok	10,0	2,0	4,0
24.	Kukački potok	3,0	0,6	4,0
25.	Rafailovića potok	1,0	0,3	1,5
26.	Valještica	6,0	1,2	2,5
27.	Ličak	1,5	0,3	1,5

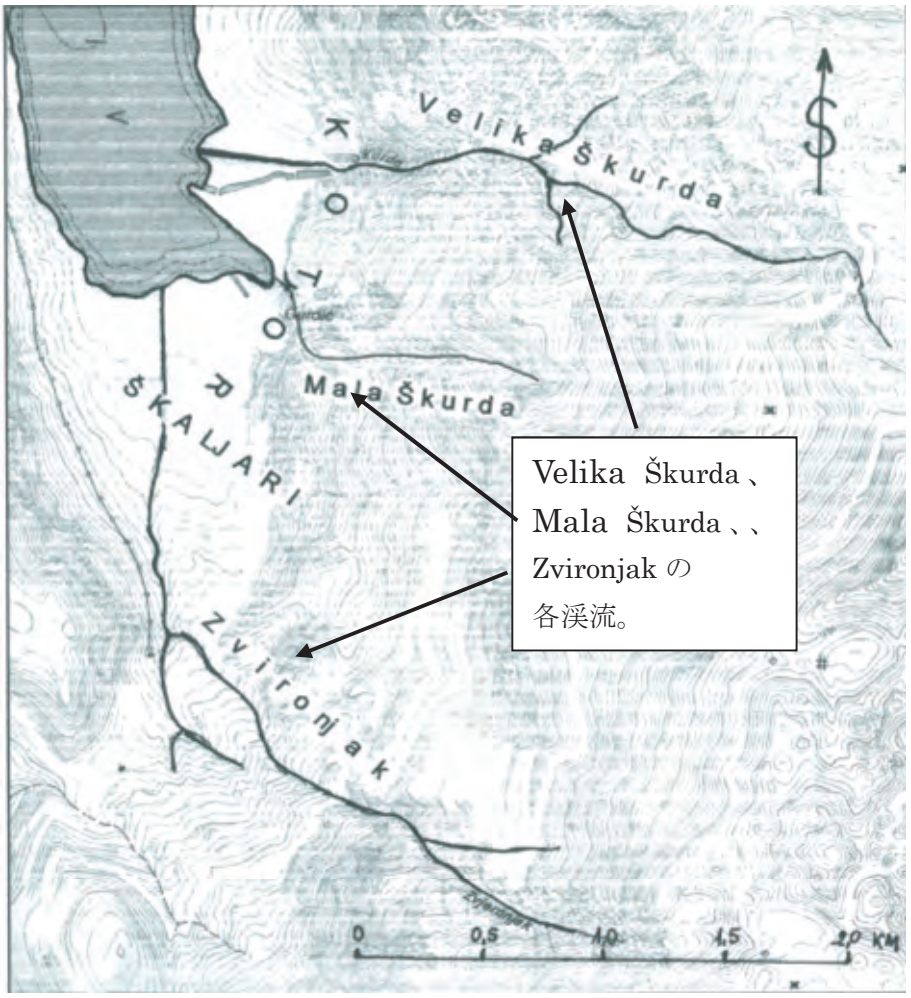


図 3-4-6　コトル市周辺の渓流（Veljko M.Martinović、2015、p.82）

3.4.3 大シュクルダ（Velika Škurda）渓

9 月 21 日に大シュクルダ渓の調査を実施した。大シュクルダ渓はコトル市の旧市街地（世界遺産になっている）のすぐ北側でコトル湾に流入している。諸戸北郎博士アルバムに、諸戸博士がコトル市を訪れた当時の写真が残されている。その写真をもとに現地調査を実施した。急峻な地形のため、下流側からはアクセスは困難なため、上流側へ車で回り標高約900mの道路沿い地点から登山道を下って目的の堰堤まで移動した。登山道は石灰岩の岩片で構成されているため滑りやすく、比高差 300m の移動に 50 分ほど要した。堰堤はコトル旧市街から東へ（上流へ）2km ほどの場所に位置している。

現地で確認した堰堤はアーチ形状の石積堰堤であり、左右岸の岩盤状況及び水抜き孔の位置が、諸戸北郎博士アルバムの写真と一致していることから、両者は同じものである。堰堤左岸側の水通しが接している地山岩盤に、「1897」の文字が刻まれている。この文字の意味は、その岩盤の位置からすると堰堤の竣工年であると思われる。当時の写真と比べると、周辺の樹木が繁茂している状況がわかる。

アメリゴ・ホフマンは、「Dr. AMERIGO HOFMANN　Ein Gedenkblatt （アメリゴ・ホフマン　記念冊子)」（BOKU 大学所蔵、作成年不詳）によると、1900 年森林技術局のザラ野渓留工監督署勤務となり、1904 年までコトル砂防区を担当している。したがって、ホフマンは、1900 年から 1904 年にかけて大シュクルダ渓とズヴィロニャク渓の砂防工事に携わっていることになり、「1897」の文字がこの堰堤の竣工年を示しているとすれば、ホフマンがコトル砂防区担当になる以前にこの堰堤は竣工していたことになる。

【関連資料：アメリゴ・ホフマンのコトル砂防工事】

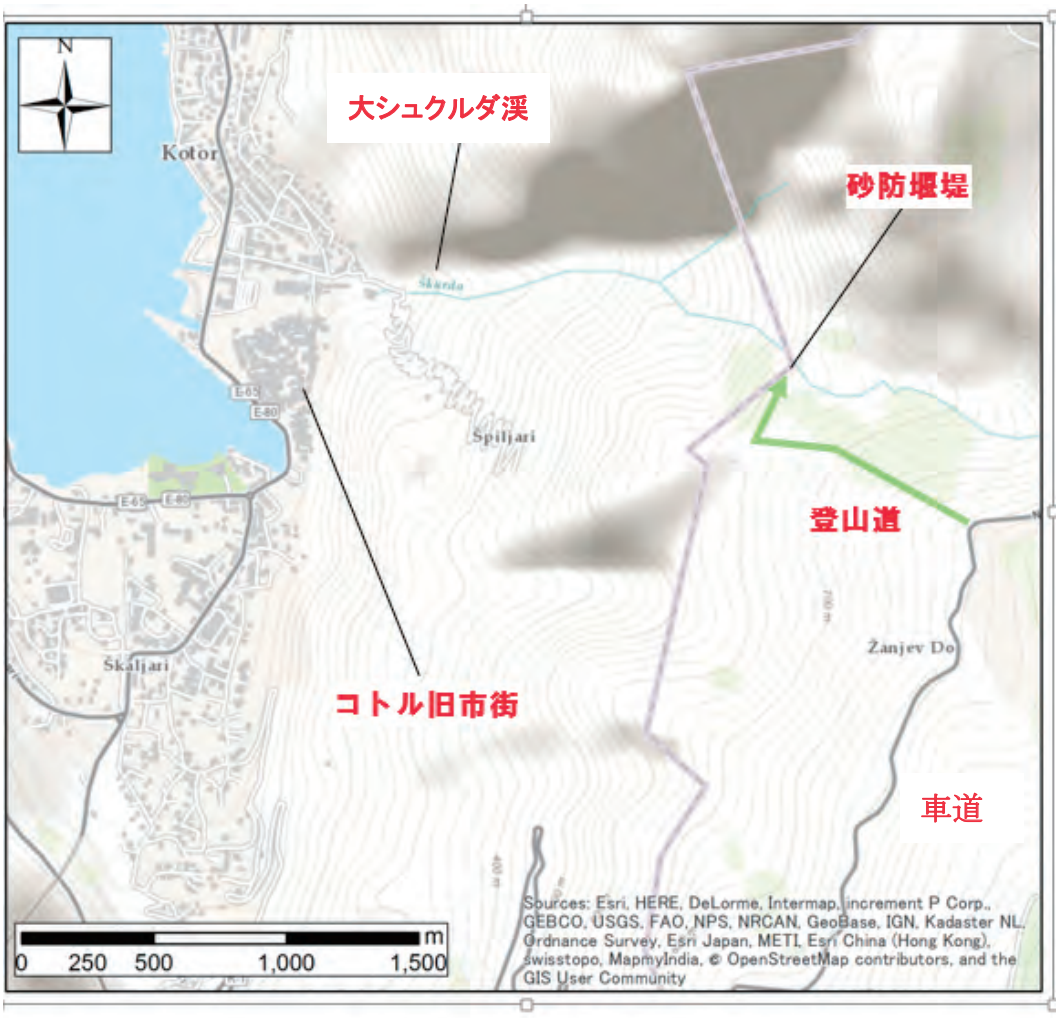
【アメリゴ・ホフマン博士　記念冊子（原文のドイツ語版は BOKU 大学所蔵、作成年不明)】

1900 年、彼は二級森林調査委員に任命され、上述森林技術局のザラ部局に配置換えされ、コトルにおけるたいへん困難な建設指揮をまかされた。その活動は、この都市をおびやかす渓流スクルーダ川およびツヴィローニャ川の源流のある、モンテネグロ王国にもおよんだ。

日本が 1904 年に、東京の大学で森林技術学をドイツ語で講義する教授をオーストリア国内から公募した際、ホフマンはこれに応募して招聘された。彼はそのために必要な複数年の休暇を取得し、1904 年 4 月から休暇に入った。

（「（仮称）土砂災害対策の礎を築いた偉人－日本近代砂防の祖・諸戸北郎－[骨子と関係資料]」，平成 28 年 3 月，諸戸北郎砂防業績研究会，p. 64 より）

1911 年 5 月 10 日　モンテネグロ（Montenegro）山に行き野渓留工事を視察す、此工事もホーフマン氏の設計、此の地はモンテネグロ王国に属し損害を被るのは墺国なり、故に墺国政府はモンテネグロ王国の許可を得て此処で此工事を施工せしが、モンテネグロ王国民は此の如き危険の土地であるにも拘らず羊及山羊の放牧をなし益々土地を荒廃せしむ、（諸戸北郎、墺国ダルマチア州（Dalmatien）及ボスニア、ヘルチエゴビナ州（Bosnien und Herzegowina）旅行日記及所感、大日本山林会報第 350 号、p.26、1912）



調査位置図（Skurda 川周辺）

図 3-4-7 大シュクルダ川と堰堤位置



Wildbach Skurda" in Montenegro/
Thalsperre Nr. 1 / 16,10 m hoch/ in
Portland-Cementmauerung
「スクルダ」渓「セメント」石堰堤　高
十六、一〇「メーテル」



図 3-4-8 石積堰堤の今昔比較
（左：諸戸北郎博士写真アルバム（1900 年頃），右：2016 年）



図 3-4-9 石積堰堤と周辺の植生状況（2016 年）





堰堤水通し部の左岸が接する地山岩盤に「1897」と刻まれている

図 3-4-10　石積堰堤の左岸部（2016 年）





図 3-4-11 アーチ形状の堰堤構造（右岸から左岸を望む）（2016 年）



図 3-4-12　堰堤へアプローチできる登山道（2016 年）



「スクルダ」渓第一号石積堰堤

図 3-4-13 上流から望む堰堤とコトル湾）
（諸戸北郎博士アルバム）



「スクルダ」渓第一号石堰堤ニ於ケル滞留土石

図 3-4-14 堰堤より上流部（2016 年）
（諸戸北郎博士アルバム）



図 3-4-15　大シュクルダ渓上流の道路から望む
堰堤と導流堤（2016 年）



図 3-4-16 上流から望む堰堤、導流堤と
コトル湾（諸戸北郎博士アルバム）



図 3-4-17　大シュクルダ渓最下流部とコトル旧市街の城壁（右側）（2016 年）



図 3-4-18 大シュクルダ渓上流部（2016 年）

帰国後、「EROZIJA　ZEMLJIŠTA I BUJICE U CRNOGORSKOM PRIMORJU」(Veljko M.Martinović, CRNOGORSKA　AKADEMIJA　NAUKA I UMJETNOSTI 119, pp.177, 2015) の p.56 に諸戸北郎博士アルバムの写真と同一堰堤の写真があることが分かった。正確にはこの書物の写真は印刷段階で裏表が逆になっているが、この点を除けば諸戸北郎博士アルバムの写真と同じである。写真下には「コトル市のシュクルダ渓にある高さ 17m の堰堤。(写真：アメリゴ・ホフマン)」との説明書きがある。アメリゴ・ホフマンはモンテネグロの砂防工事に携わっていたことから、諸戸北郎博士アルバムの写真は諸戸博士がホフマンから提供してらったものである可能性がある。

この堰堤の竣工年が 1897 年だとすると、当時の日本は明治 32 年で、巨石積の下流法勾配が 1 割より緩の堰堤が造られていた時代であり、高さが 17m の下流法勾配が 2 分の堰堤が施工されていたことに驚かされる。



Slika 15. Lučna deponijska pregrada visoka 17m u koritu bujice Škurda, iznad Kotora (Foto: A. Hofman)

図 3-4-19　Veljko M.Martinović(2015) にある大シュクルダ渓の堰堤の写真

写真のキャプションに「Foto A.Hofman」の文字あり

3.4.4　ズヴィロニャック（Zvironjak）渓

9 月 21 日に、ズビロニャック（Zvironjak）渓上流のミラッツ（Mirac）地区周辺調査を実施した。調査位置は、コトル（Kotor）旧市街から南へ 6.5km ほどの場所であり、クリマリュ（Krimalj）の丘という地名が現在も残っている地域である。1911 年 5 月に諸戸博士が当渓流を訪れている可能性があり、諸戸博士の撮影かホフマンから提供を受けたものかは不明だが、諸戸北郎博士アルバムに施工当時の写真が数枚残されている。これらの写真をもとに、現地ガイドのボゾ・サマロズィッツ氏の案内で現地調査を実施した。

ミラッツの集落周辺には、西側へ流下する渓流が確認されたが、植生が繁茂しており、砂防施設を確認することはできなかった。集落の住民へ諸戸北郎博士アルバムの写真を見せ、ヒアリングをしたが、有益な情報を得ることはできなかった。しかしながら、諸戸北郎博士アルバムの写真にもある特徴的な岩盤斜面を確認することができたことから、写真の堰堤工事が実施された渓流はズビロニャック渓（諸戸博士は「クリマルジュ」と記している）であると判断できる。

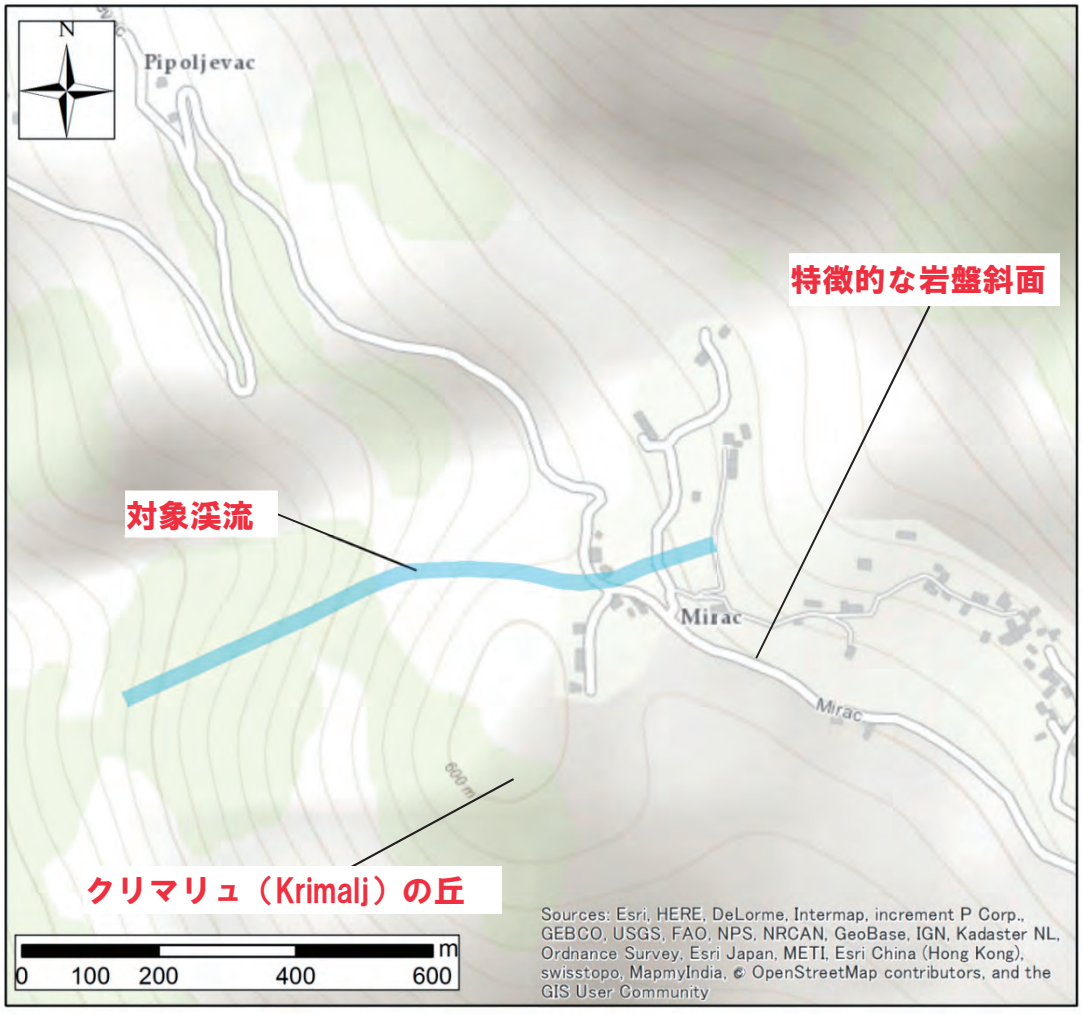


図 3-4-20 ミラッツ（Mirac）周辺



第十 「クリマルジュ」渓「モンテチグル」國内ニ於ケル部分砂防工事竣工後ノ景

「ダルマチクエン」邦「クリマルジュ」渓
砂防設備以後ノ景



第八 「クリマルジュ」渓「モンテチグル」國内ニ於ケル部分砂防工事竣工後ノ景

「ダルマチクエン」邦「クリマルジュ」渓
砂防設備以前ノ景

図 3-4-21 諸戸北郎博士アルバムの写真（撮影年不明）と諸戸博士解説文
（両写真に、上流側の特徴的な岩盤斜面が写っている）



図 3-4-22 植生に覆われた渓流状況



図 3-4-23 上流側の特徴的な岩盤斜面

ズビロニャック渓においては、砂防堰堤を今回確認できなかったが、諸戸北郎博士写真アルバムにある写真を図 3-4-24 に示す。



「クリマルジュ」渓「モンテ子グル」国内ニ於ケル部分ノ砂防工事以前ノ景



「クリマルジュ」渓「モンテ子グル」国内ニ於ケル部分ノ砂防工事竣工後ノ景



「クリマルジュ」渓「モンテ子グル」国内ニ於ケル部分ノ砂防工事竣工後ノ景

図 3-4-24 ミラッツ（Mirac）周辺の写真
（諸戸北郎博士アルバム）

「EROZIJA　ZEMLJIŠTA I BUJICE U CRNOGORSKOM PRIMORJU」（Veljko M.Martinović, CRNOGORSKA　AKADEMIJA　NAUKA I UMJETNOSTI 119, pp.177, 2015）にある写真を図 3-4-25 に示す。



Slika 21. Pregrada i kontrapregrada u koritu bujice Zvironjak ispod prevoja Trojica kod Kotora. (Foto: A. Hofman)



Slika 19. Stepenaste stabilizacione pregrade sa izvedenom drenažom padine u koritu bujice Zvironjak kod Kotora–Trojica. (Foto: A. Hofman)



Slika 20. Kaldrmisani kanal kojim je bujični vodotok Zvironjak sproveden u more. Snimak je načinjen u toku gradnje, oko 1890. god. (Foto: A. Hofman)



Slika 22. Polukružni profil popločanog korita bujice Krimalj u blizini sela Mirac, na padinama Lovćena. (Foto: A. Hofman)

図 3-4-25　ミラッツ（Mirac）を流れるズウィロニャック（Zvironjak）渓の写真（撮影者はアメリゴ・ホフマン）

3.4.5　小シュクルダ（Mala Škurda）渓上流

ミラッツ（Mirac）から大シュクルダ（Velika Škurda）渓へ移動途中の、小シュクルダ（Mala Škurda）渓の上流部と思われる道路橋梁附近に石積堰堤があった（図 3-4-27）。越流部は凹状となっており、石積堰堤上流側では流路工（底張工）が整備されている。同一箇所の可能性のある諸戸北郎博士アルバムの写真を図 3-4-27 に示す。これらが同一箇所かどうかは不明である。

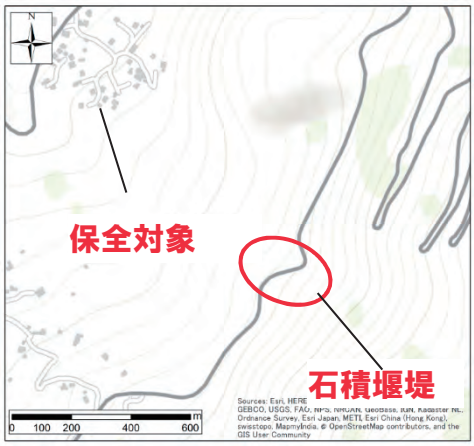


図 3-4-26　石積堰堤位置図



図 3-4-27　小シュクルダ上流の可能性のある石積堰堤(2016 年)

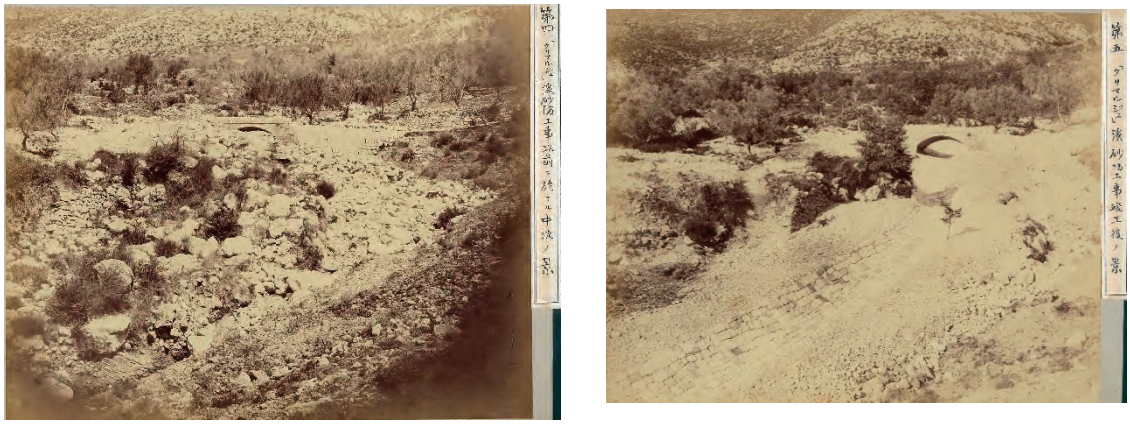


図 3-4-28　小シュクルダ渓上流である可能性のある諸戸北郎博士アルバムの写真（左：砂防工事前、右：砂防工事竣工後）

3.5 チェコ

3.5.1 概要

平成 28 年 9 月 23 日、諸戸北郎博士アルバムの写真にある砂防工事箇所の現況を確認するため、チェコのの Bohemia（ボヘミア）地方 Rakovnik（ラコヴニック）郡の Senomaty（セノマティ）周辺を訪れた。

チェコは、東西 700km、南北 300mの国土を持ち、北はポーランド、東はスロバキア、南はオーストリア、西はドイツと国境を接する内陸国であり、国土のほとんどは山や丘陵で覆われている。中央～西部は Bohemia（ボヘミア）地方と呼ばれ、全体的になだらかな丘陵地帯が広がっている。東部は Moravia(モラビア)地方と呼ばれ、平均的には Bohemia（ボヘミア）地方よりも標高が高い。このため、他国からチェコに流れ込む河川はなく、ドイツを貫流して北海に流れ込む Elbe（エルベ）川とその支流 Vltava（ヴルタヴァ、別名モルダウ）川の流域が大部分を占める。西部は海洋性気候の影響を受け、夏季もさほど気温は上昇せず乾燥しており、東部は大陸性気候で気温の年較差が大きい。

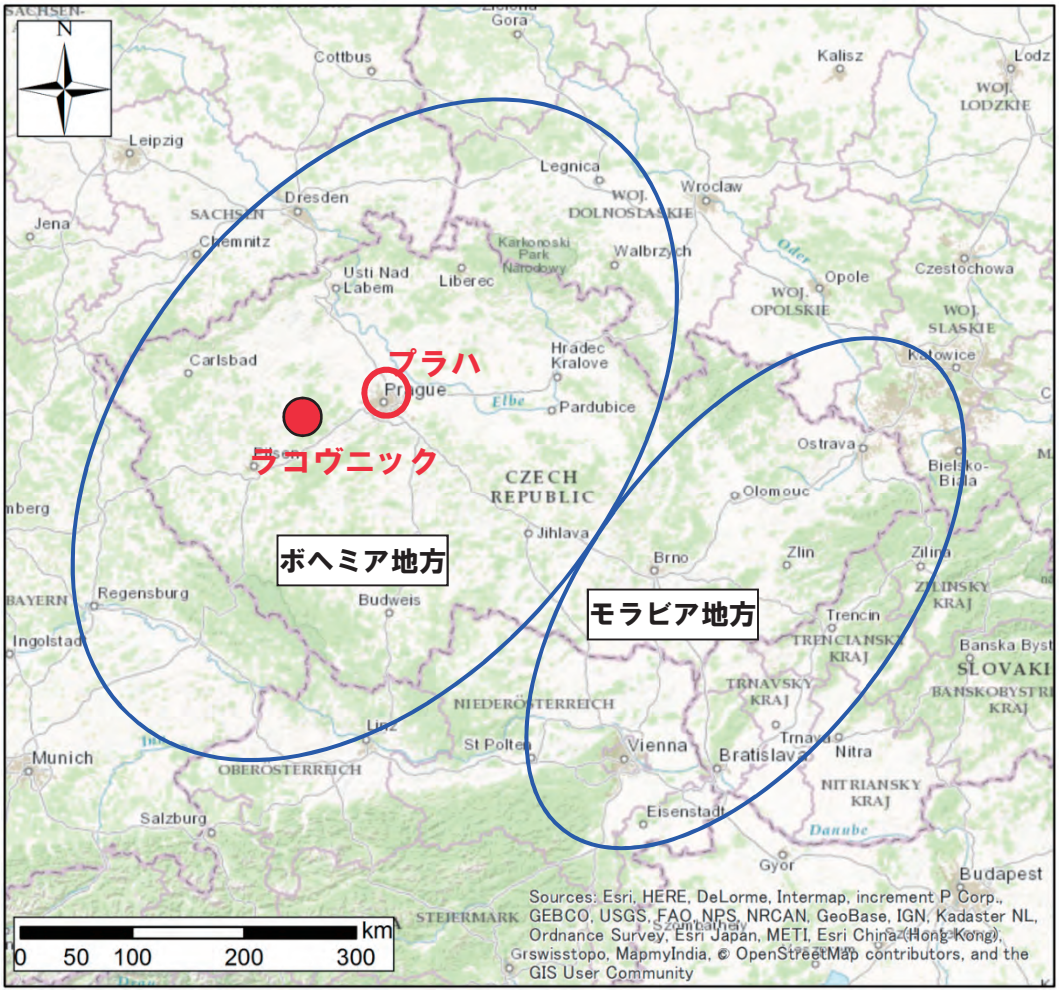


図 3-5-1　ラコヴニック位置図

3.5.2 ラコヴニック（Rakovnik）渓

諸戸北郎博士アルバムに写真がある、「ラコニッチェル(Rakonitzer)」渓域「セノマート(Senomat)」渓はチェコの首都プラハから西へ約 60km の丘陵地形の地域に位置している。この呼び名はドイツ語であると思われるが、諸戸博士の帰朝報告書にはラコニッツ（Rakonitz）と記されている。チェコ語ではそれぞれ「ラコヴニック（Rakovnik）」、「セノマティ（Senomaty）」であるので、本書ではチェコ語の「ラコヴニック（Rakovnik）」と「セノマティ（Senomaty）」を使用する（ただし、諸戸北郎博士アルバムの写真にあるキャプションは諸戸博士記述の通りとした）。

また、諸戸北郎博士アルバムのラコヴニック渓の写真は、1910 年代半ばまではオーストリア帝国のベーメン州であった時期に諸戸博士が当地を訪れた時のものと考えられる。これら写真は、裸地化していた丘陵地に施工された編柵工を中心とする山腹工の効果を示すものである。

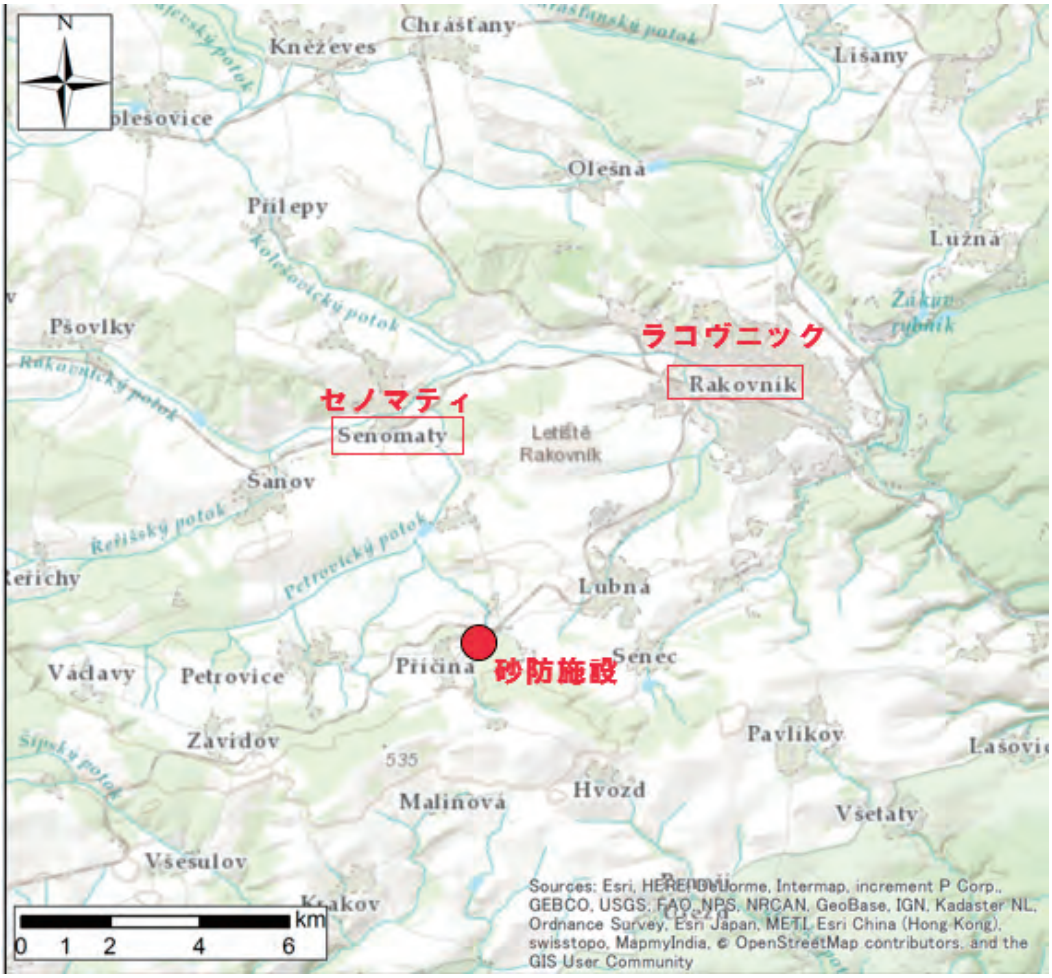


図 3-5-2　ラコヴニック、セノマティ及び砂防施設位置図



Runse Nr. 1 bei Senomat (Gebiet des Rakonitzer Baches) 1.Baujahr
「ラコニッチェル」渓域「セノマート」
第一号支渓工事竣工後一年目の景



Rechtseitiger Arm der Runse Nr. 1 bei Senomat mit beidseitiger Lehnenverflechtung 2. Baujahr
「ラコニッチェル」渓域「セノマート」
第一号支渓右方分派二年目の景



Runse Nr. 1 bei Senomat 2.Baujahr
「ラコニッチェル」渓域「セノマート」
第一号支渓右方分派二年目の景



Runse Nr. 1 Bei Senomat 4. Baujahr
「ラコニッチェル」渓域「セノマート」
第一号支渓右方分派四年目の景

図 3-5-3　1900 年頃の「ラコニッチェル」渓の砂防工事（諸戸北郎博士アルバム）

諸戸北郎博士アルバムにある砂防工事写真を唯一の情報として、チェコ工科大学のヨセフ・クレチェック（Josef Křeček）准教授の案内のもと現地の調査を行った。地元住民やセノマティ（Senomaty）町役場支所職員へのヒアリングを手掛かりに複数の支渓を見て回った結果、セノマティの市街地から南へ 5.5km ほどの Pricina（プリシナ）地区にある道路橋の直上流に、アーチ形状の石積堰堤を見つけることが出来た。諸戸北郎博士アルバムの写真とは周辺の状況は一変しており、渓流およびその周辺には樹木が繁茂していた。



図 3-5-4　石積堰堤位置図（赤丸の場所）



図 3-5-5　セノマティの石積堰堤のある渓流を左岸側から遠望（全体的になだらかな丘陵状の地形を呈する中央の緑の林の中を、右から左に石積堰堤のある渓流が流れている。左の道路の先に道路橋がある。2016 年 9 月）



図 3-5-6 石積堰堤の正面（2016 年 9 月）



図 3-5-7 堰堤上流の堆砂状況（2016 年 9 月）



図 3-5-8 水通部中央最上段の石材前面に刻まれた「1908」の文字（2016 年 9 月）



図 3-5-9 アーチ状の横断形状（2016 年 9 月）

本支渓及び周辺支渓ついての砂防工事は、「欧羅巴諸国ニ於ケル野渓留工事調査復命書」（諸戸北郎，農商務省山林局，1915 年）に、欧州の代表的な砂防工事の一つとして紹介がなされている。

まず復命書の口絵写真 10 枚中 3 枚にラコヴニック渓の編柵谷止工の写真があり、本文中にラコヴニック近傍の渓流対策、特に渓岸渓床の侵食対策について「ベーメン州ラコニッツ郡セノマート村」と記して詳しく述べており、また石積堰堤と編柵工について、設計図に代わる雛型図面として正面図、側面図、平面図が載っている（p.90-101，図 3-5-10）。また、掲載写真の説明も記されている（p.186-189）。さらに、ラコヴニック渓の砂防工事の詳細な説明が、地元の「野渓留工事監督署長」の報告書（1911 年 12 月）を引用して記されている。

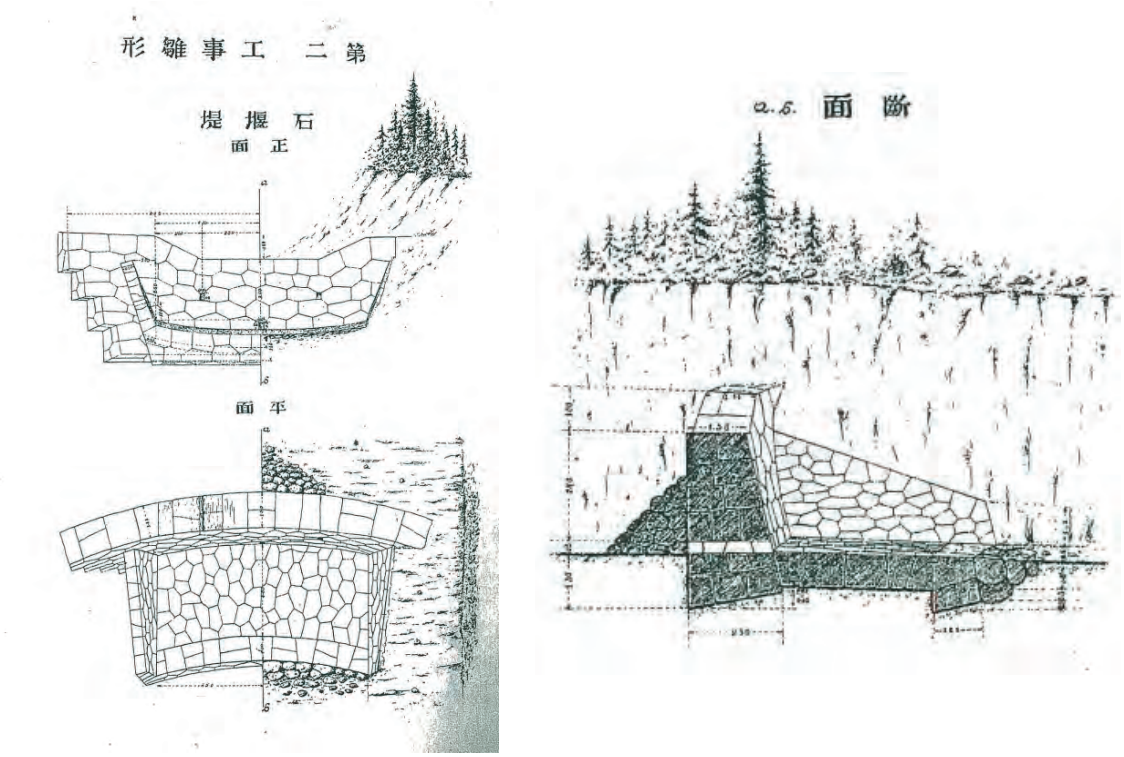


図 3-5-10「ラコヴニック渓砂防工事」の工事雛型として示された石堰堤の正面図、平面図、断面図（諸戸北郎、欧羅巴諸国ニ於ケル野渓留工事調査復命書、農商務省山林局、1915、p. 93-94）

今回の現地調査で確認した空石積砂防堰堤の形状は、雛型図面の正面図に似ており、水通し天端の石材に刻字されている竣工年次と思われる数字が「1908」であった（図 3-5-8）。

堰堤はアーチ形状で、前法勾配は 2 分、水通しの袖部立ち上がり勾配は約 2 割、前庭部には石張りが施工されている。これらの形状は、水抜き穴の数が 5 個（図 3-5-6 写真）と 3 個（図 3-5-10 の正面図）の違いを除けば写真と正面図は同一である。

諸戸博士は、1909 年 3 月（ウイーン到着）から 1912 年 5 月（ウイーン出発）にかけてのオーストリア留学中に、「墺国各州ヲ巡歴シテ野渓留工事ヲ視察セリ」（復命書、緒言）と述べている。当時のチェコはオーストリア帝国のベーメン州とメーレン州という地政学的位置にあった。

これらのことから、今回確認した堰堤が 1908 年に施工されたものであることから、諸戸（1915）の雛型図の堰堤はこの頃に施工されたもので、1909 年～1912 年に留学していた諸戸博士が施工直後のこの堰堤を訪れた可能性が高い。諸戸博士は、現地の写真を持ち帰り調査結果を復命書に書いたと考えられる。

なお、本復命書には、ラコヴニック渓の砂防工事の関係図面が付けられている。このうち全体平面図を図 3-5-11 に示す。この平面図と図 3-5-6 の写真の位置関係は未確認である。

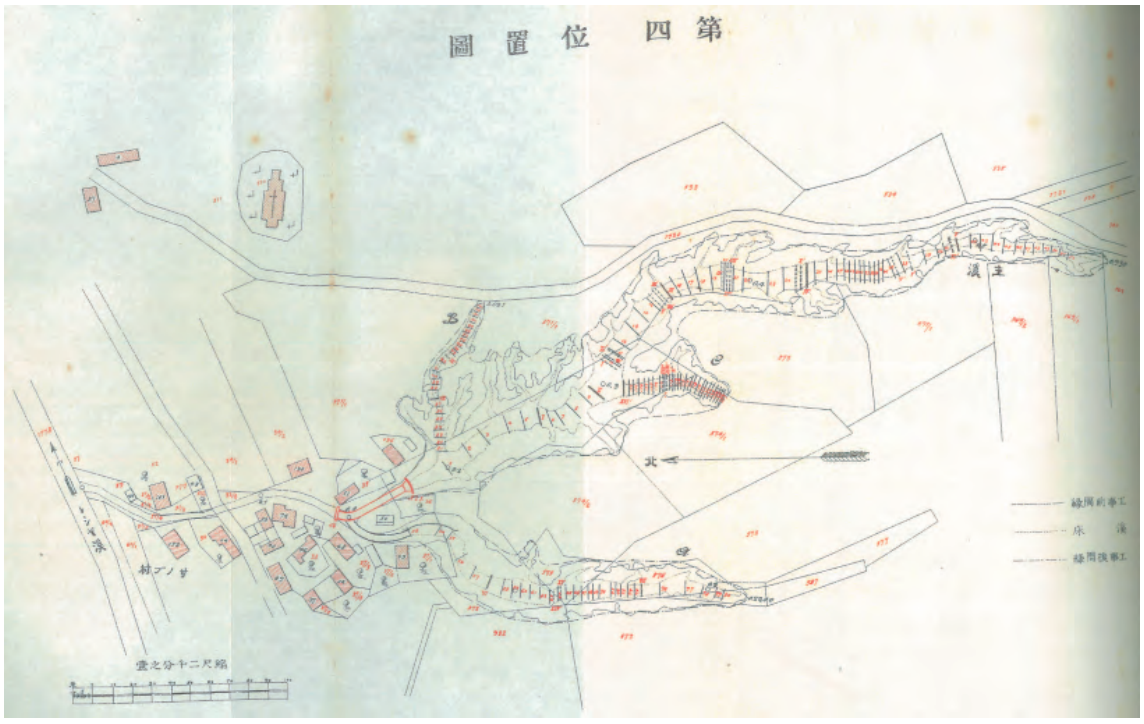


図 3-5-11 ラコヴニック渓砂防工事の全体平面図

3.5.3 諸文献にみるラコヴニック（Rakovnik）渓の砂防工事

（1）工事概要

ラコヴニック渓の砂防工事については、諸戸博士の「理水及砂防工学、設計実例編」と「諸戸砂防工学」、Wang の「Grundriss der Wildbachverbauung」に紹介されている（表 3-5-1）。

表 3-5-1 チェコ、ラコヴニック、セノマティ渓砂防工事について記載がある文献

	文献名	発行年	著者	堰堤工	編柵工
i	現況写真	平成 28 年（2016）9 月	西本ほか撮影	写真：1907 施工の石積堰堤	
ii	諸戸北郎博士収集写真集（諸戸北郎博士アルバム写真）	平成 25 年（2013）3 月	諸戸北郎博士砂防業績研究会		写真：p.33 に 4 枚（写真 81～84）
iii	諸戸北郎 野渓留工事調査復命書	大正 4 年（1915）	諸戸北郎	文章：p.90-92、p.186-189	
				図：石堰堤のひな形図が 3 ページ掲載	図:編柵工の図が 3 ページ掲載。他に全体平面図等有り 写真：口絵写真に「侵食渓工事実施の景」3 枚あり
iv	理水及砂防工学（設計実例編）	大正 8 年（1919）	諸戸北郎	文章：p.34-36	
				図：p.291-294	図：p.294-296
v	諸戸砂防工学	明治 13 年（1938）	諸戸北郎	文章：p.331-333	
				図：p.334-339	
vi	Grundriss der Wildbachverbauung	1903	F.Wang	（写真：p.159 に、ベーメン州 Litavkagebiet 渓の石積堰堤の写真が 1 枚ある）	写真：p.112-116 に 5 枚 図：p.349-350

ラコヴニック渓の砂防工事の概要について、「理水及砂防工学　設計及実例編」の内容を紹介する。「第一章　砂防工事の種類」、「第二節　縦侵食を予防する工事」、「其一　渓底の勾配を緩にすること」、「二　丘陵地に於ける短水蝕渓の工事」の「(一) 編柵工事を使用せし例」として、以下の内容となっている。なお、文章は現代仮名遣いとしている。また、本工事の雛形図が同書の p. 291-296 に掲載されている。

この工事は墺国ベーメン州ラコニッツ渓の短水食渓において実施している。

ラコニッツ渓はベーメン州の北部の海抜約 515m を水源とし、ラコニッツ村とピルグリッツ村の間の狭き谷を流れベラウン河に流入する渓流で、流域面積約 36.800ha である。

ラコニッツ渓に流入する支渓は二個の大支渓と 321 個の短水食渓である。短水食渓の延長は総計約 240km である。この地方の地質は風化しやすい砂岩、粘板岩などであり、短水食渓の両岸はほとんど切り立っており表面浸食のための凹凸微地形をしていて絶景である。。

渓床は常に変動しやすくかつ降雨毎に支渓は次第に拡大していっている。短水食渓は丈治は流水が無いが、大雨時や融雪時に水量が多くなると、先づ山腹にある多数の小水路を浸食し次に本水路を浸食して砂礫を下方へ流送している。このようにして、短水食渓は次第に大きくなり山腹は脚部が洗掘されて斜面の土砂が滑落する。

これらの砂礫流出の増加と附近の土地が毎年受ける損害の増加は対策工事の実施が急務となっていた。このため、1891 年よりこの短水食渓の渓床と山腹を固定して砂礫の生産を防止し流水の速度を軽減する工事を施行している。具体的には、第一工事年度に於て山腹を均らし数層の柳の編柵 (稀れに石垣) で階段を作り、或は張芝をして固定し、次にハンノキ、ニセアカシアを植栽した。また短水食渓の最上部には切芝を張付けてこれを固定した。

（諸戸北郎（1919）：理水及砂防工学　設計及実例編，三浦書店，p.34-36）

（２）文献等の内容

ｉ）現況写真（2016 年 9 月）



















図　3-5-12 ラコヴニック渓の堰堤と周辺の状況（2016 年 9 月）

ⅱ）諸戸北郎博士アルバム写真

ラコヴィニッツ渓域セノマティの侵食対策工事の施工中、2年目、3年目及び4年目の写真であり、工事の効果が把握できる貴重なものである。

諸戸北郎博士アルバムの各写真には、写真の台紙の右枠部分にドイツ語によるコメントが書かれており、下枠には諸戸博士が手書きしたと思われる、コメントの日本語訳がある。



Runse Nr. 1 bei Senomat (Gebiet des Rakonitzer Baches) 1.Baujahr
「ラコニッチェル」渓域「セノマート」
第一号支渓工事竣工後一年目の景



Runse Nr. 1 bei Senomat 2.Baujahr
「ラコニッチェル」渓域「セノマート」
第一号支渓右方分派二年目の景



Rechtseitiger Arm der Runse Nr. 1 bei Senomat mit beidseitiger Lehnenverflechtung 2. Baujahr
「ラコニッチェル」渓域「セノマート」
第一号支渓右方分派三年目の景



Runse Nr. 1 Bei Senomat 4. Baujahr
「ラコニッチェル」渓域「セノマート」
第一号支渓右方分派四年目の景

図　3-5-13 「ラコニッチェル」渓の荒廃支渓対策工事の竣工後4年間の経過
（左上：施行中、右上：2年目、左下：3年目、右下：4年目）

iii）欧羅巴諸国ニ於ケル野渓留工事調査復命書

欧羅巴諸国ニ於ケル野渓留工事調査復命書(諸戸北郎, 農商務省山林局, 1915)の口絵写真10枚のうちの3枚がラコヴニックの写真である。

この復命書の「第一編墺太利国に於ける野渓留工事　第九章　墺太利国に於ける野渓留工事の状況　其一墺太利国野渓留工事雛形及設計書」の中で、「墺国「ベーメン」州「ラコニッツ」渓砂防工事設計書」として、ラコヴニック渓についての工事の目的、計画図面（雛形)、設計図面、工事単価表、工事予算等を紹介している。工種としては、石積堰堤と編柵工である。また、「其四墺太利国野渓留工事写真説明」の節で、口絵写真の説明も含めて本工事の解説をしている。







図　3-5-14 「ラコニッツ」渓の荒廃支渓対策工事の竣工後写真
（左上：施行中、右上：2年目、左下：4年目）

「欧羅巴諸国ニ於ケル野渓留工事調査復命書」（諸戸北郎、農商務省山林局，1915，P.90-92）にある工事内容説明

墺国「ベーメン」州「ラコニッツ」渓砂防工事設計書

第一　墺国「ベーメン」州「ラコニッツ」渓砂防工事の理由及説明書

「ラコニッツ」渓は少数の支流と無数の浸食渓より成り其基岩は主として礫岩、粘板岩及び風化し易き帯赤色の粘土質細粒砂岩より成る浸食渓は長くして深く且つ殆んど絶壁を為して広く分布し其壁には所々凹凸の皺條を有し奇観を呈す降雨少き季節には此等の浸食渓は水流を有せざれども強雨或は融雪の際には濁流奔騰す即ち雨水又は融雪の水は山腹を浸食し先づ狭小なる水流を為し此等相合して浸食渓に流入し此際軽き土砂を運搬するが故に流水は忽ちにして帯赤色の濁流ニ変ず而して濁流は山脚を洗ひて山腹を崩落せしめ此墜落せる土砂は一時水流を阻止すること有るも水量次第に増加し此障害物をも遂に突破し之を流下せしむるに至る

又地層を滲透する水は冬期凍結に依り岩石を崩壊し又水流は粘土を溶解流失せしむるが故に地層は其結合物を失い只砂礫の集合物と成るを以て遂に水の動力に抵抗し得ざるに至る浸食渓中に存在する砂質及粘土の土砂は強雨の際に「ラコニッツ」渓及び「ベラウン」河に運搬せらる而して大なる砂礫は通常浸食渓の最下部に堆積せらるれども其稍々なるものは「ラコニッツ」村附近に於て多量に堆積し其渓床を高め又其の横断を狭む而して渓床の平坦なる部分に於ては砂礫の堆積特に甚し故に浸食渓沿岸の土地所有者は堰堤を築設して其危険を防止すれども勿論永久に互りて其効果を維持すること能はず蓋し一時堰堤を築設するも渓床高まるに従い再び築堤の必要を生じ遂に渓床は沿岸の耕地より高くなるに至れり斯くにして流水の状態は益々不良となり土砂の堆積増加し従って沿岸の損害増加するが故に適当なる理水工事を実地するの必要を認む

「ラコニッツ」浸食渓地域に在る浸食渓は其浸食の程度に従い種々なる性質を有すれども次の如く三種に大別することを得可し

第一　渓床及び山腹浸食の程度最も大にして留止工事の編柵工、切崩し、張芝工及び植樹を要するもの

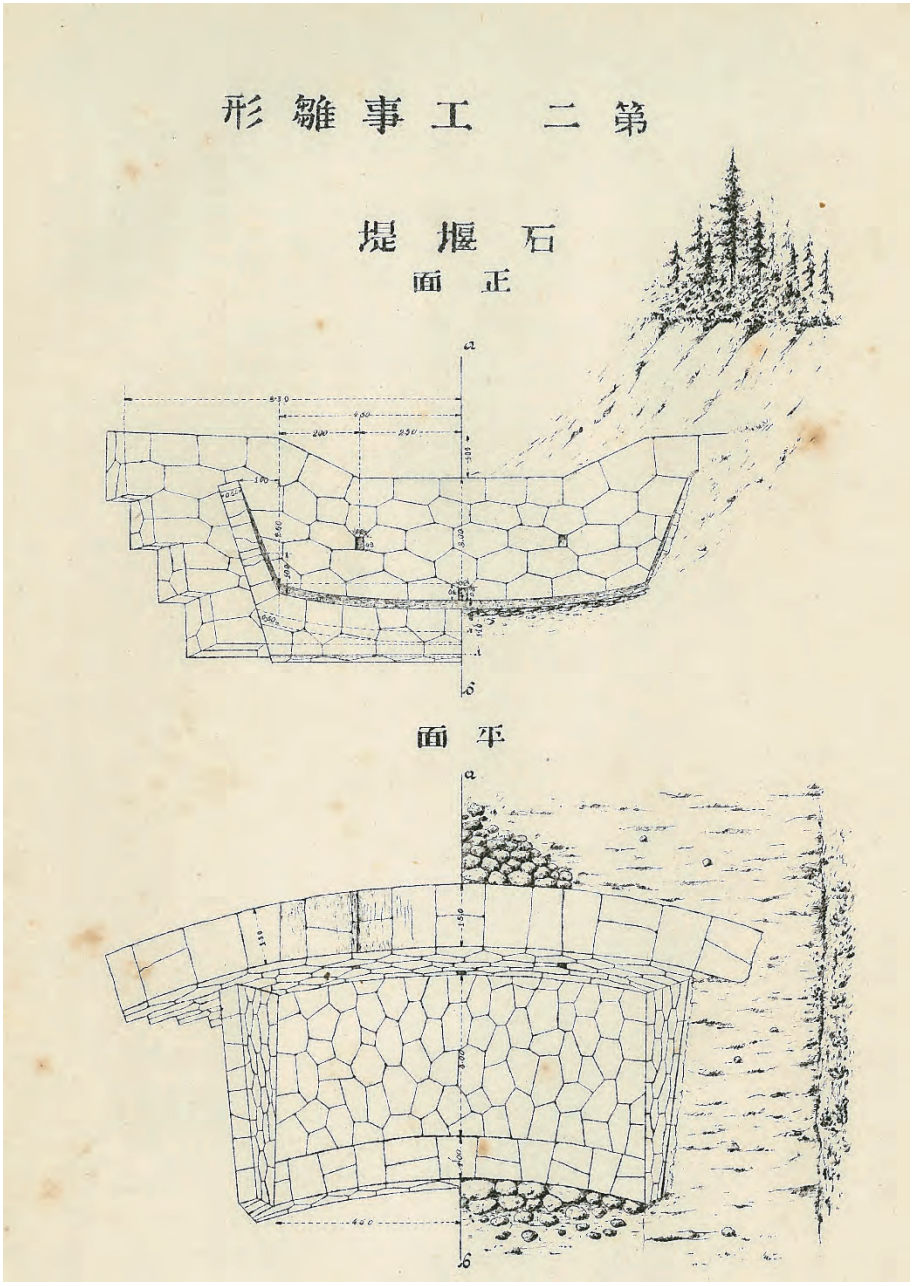
第二　渓の大部分は芝或いは草木を以て被はれ工事を要す可き崩壊地は小部分に限るもの

第三　渓の大部分は尚ほ草木を有し植栽を要す可き崩壊地は小部分に限るもの

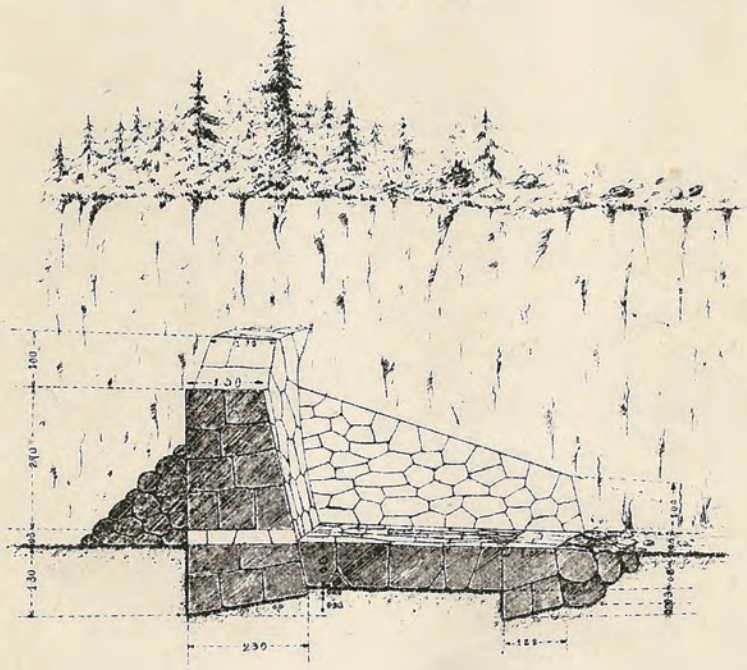
本工事申請の浸食渓は即ち前述の第一種に属し其両岸の生産地道路に著しき損害を興ふるものにして此れが工事は平常流水無き所は横編柵によりて渓床を高め又流水ありて渓岸絶壁を為す所は山腹に法切りを為し且つ之を張芝工、編柵工及び植樹に依りて固定す蓋し渓床を高むるの目的は山腹の高さを低くめ流水の其脚部を洗うことを防ぎ且つ山腹を法切りするに当り其傾斜を緩ならしむるも渓の上幅を著しく大ならしめざると尚ほ此際渓床の幅を成る可く広くなさんとするに外ならず又山腹の法切りに際しては其堀り崩したる砂礫を
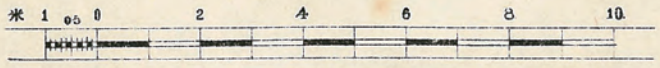
渓床に堆積せしむることを得可し
工事の順序は先づ渓床に高さ凡そ一米突の第一級編柵を設け之に充分の土砂の堆積したる後此上に更に第一級編柵を設けて之を山腹の法切り土砂を以て埋め斯くして予定の高さとなしたる後此上に高さ 50「センチメートル」の第二級編柵を設けて規則正しき階段を作り編柵及び土砂堆積の所には柳條を挿すものとす大なる支渓の工事は本渓の工事に準ず
又小支渓には簡単なる編柵工、埋立工、張芝工、及び植樹をなす又雨水の浸食により崩壊する山腹は法切りを為し張芝工に依りて固定す又切芝無き時は編柵工に依て固定し尚ほ「にせあかちや」「はんのき」を植栽するものとす又渓床に挿條せる柳及山腹に植栽せる「にせあかちや」「はんのき」等は皆矮林作業に依りて取扱ふものとす又水流著しく湾曲す個所に於ては其山腹の脚部を縦編柵工に依りて固定するものとす
上記の工事は上流より始め天然の儘にては樹木繁茂の見込無き村落附近まで之を施行し之れより石造の階段によりて敷石水路に連絡するものとす但し敷石水路は工事施行後浸食の憂ある下流に於てのみ施行するものとす
該工事によりて出来たる矮林は之を適当に設業するときは永久に浸食渓を静止せしむることを得可し
工事費は現今の物価及労銀に依れば二万八千八百「クローネ」（凡ソ邦貨一万千五百二十円）を要す
本工事の期間は土砂落着を考慮して三四ケ年と定む
西暦 1911 年 12 月
「ケーニヒリッヘ、ワインベルグ」野渓留工事監督署長ガイスレル

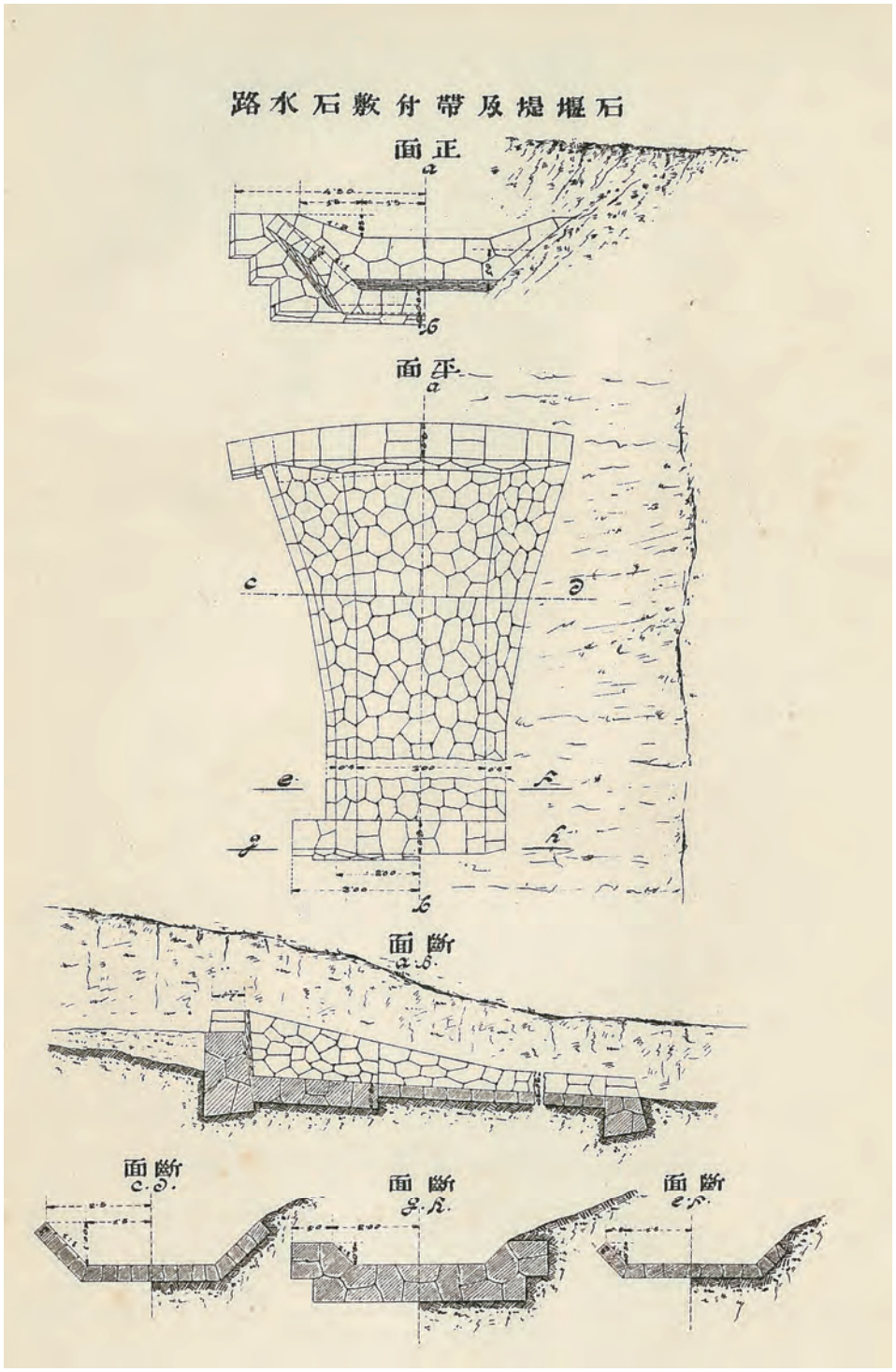
「欧羅巴諸国ニ於ケル野渓留工事調査復命書」（諸戸北郎、農商務省山林局、1915）のP. 90－p. 93に掲載されている図



2.6. 断面

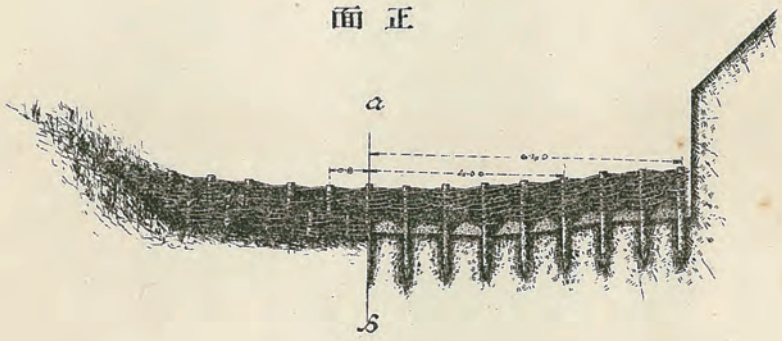




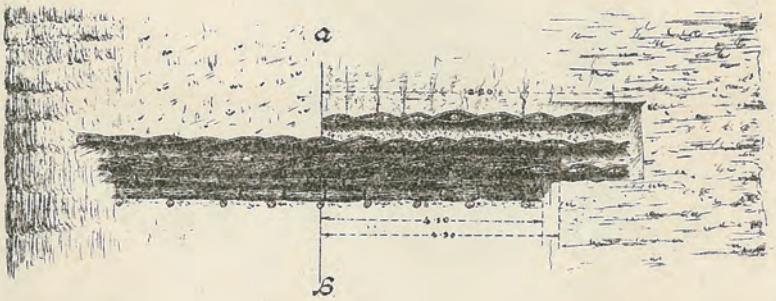

路水石敷并帶及堤堰石
正面
a
b
平面
a
c
d
e
f
g
h
b
断面
a b
断面
c d
断面
g h
断面
e f

第一級小溪止編柵

正面



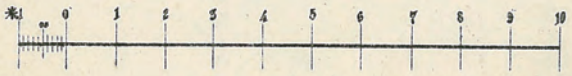
平面



斷面

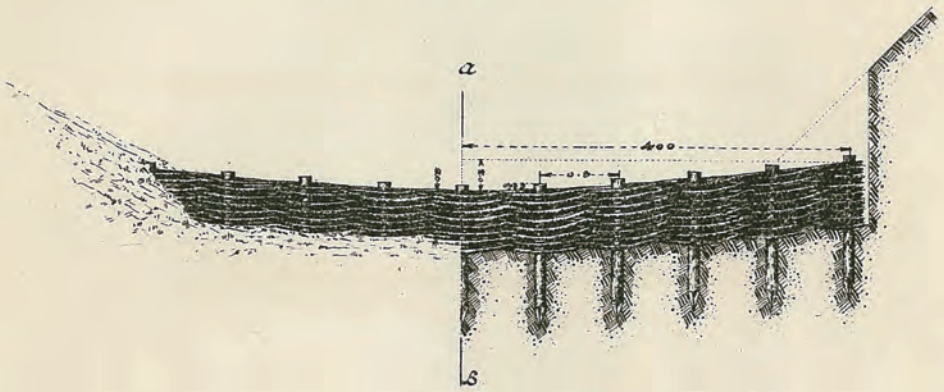
a.b.



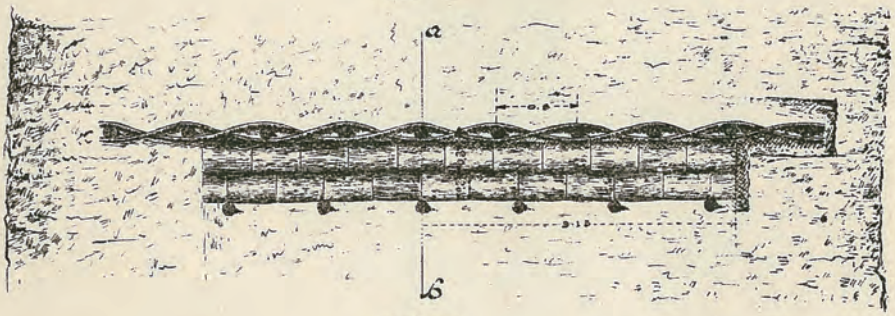


第二級小溪止編柵

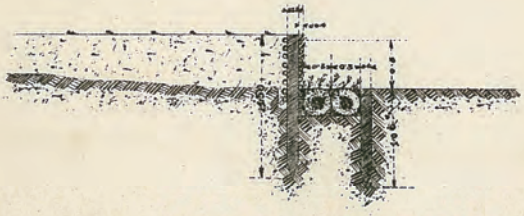
正面



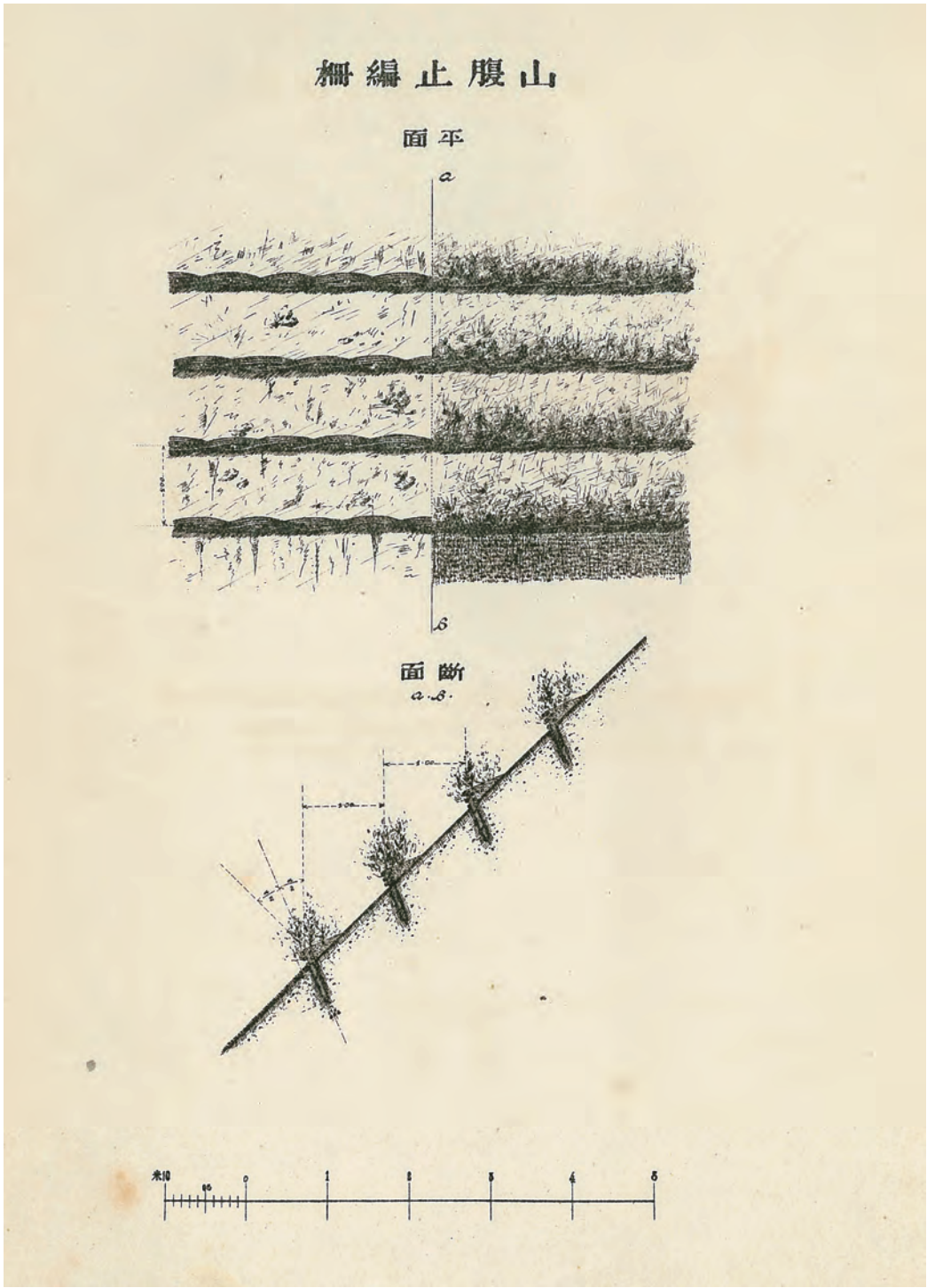
平面



斷面
a-b



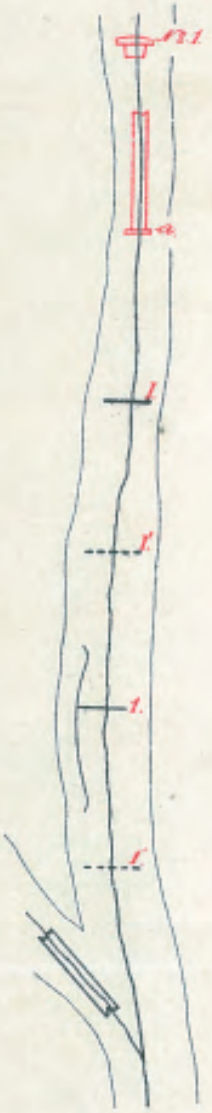
柵編止腹山



例凡三第

用圖面平

用圖面斷縱





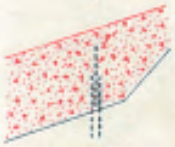
堤堰石



路水石數付帶



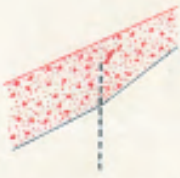
柵編級一第



柵編級一第沒埋



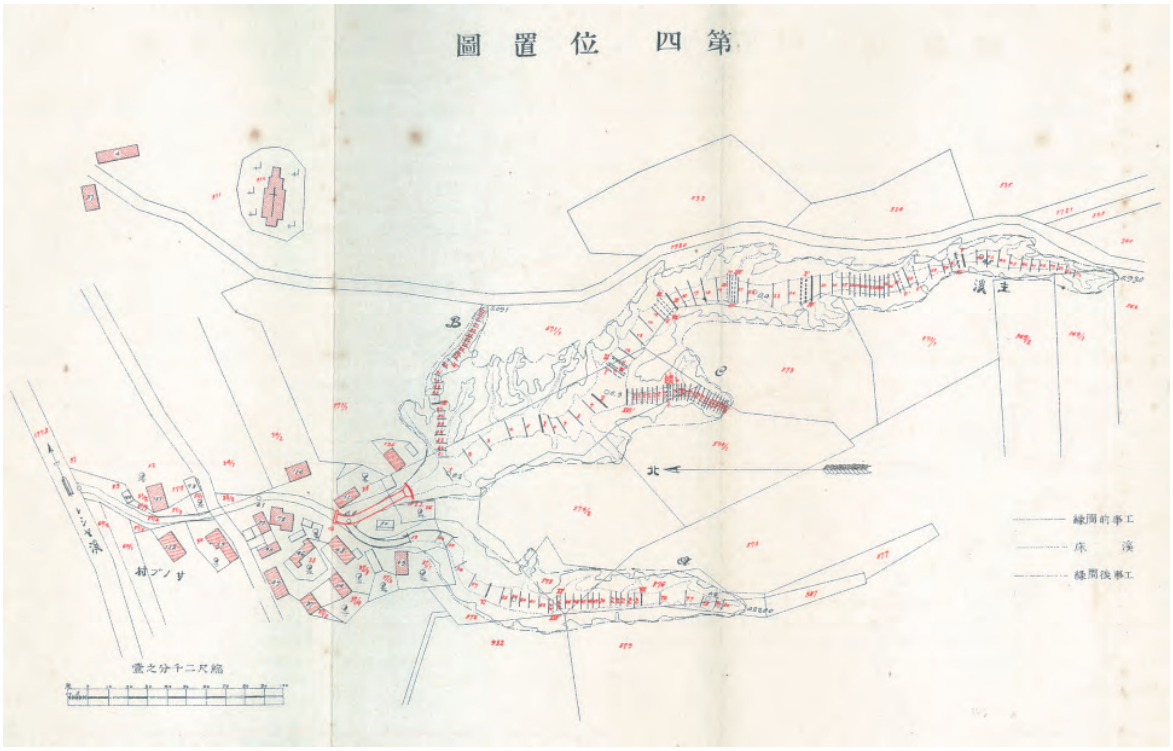
柵編級二第
(付柵編岸護)

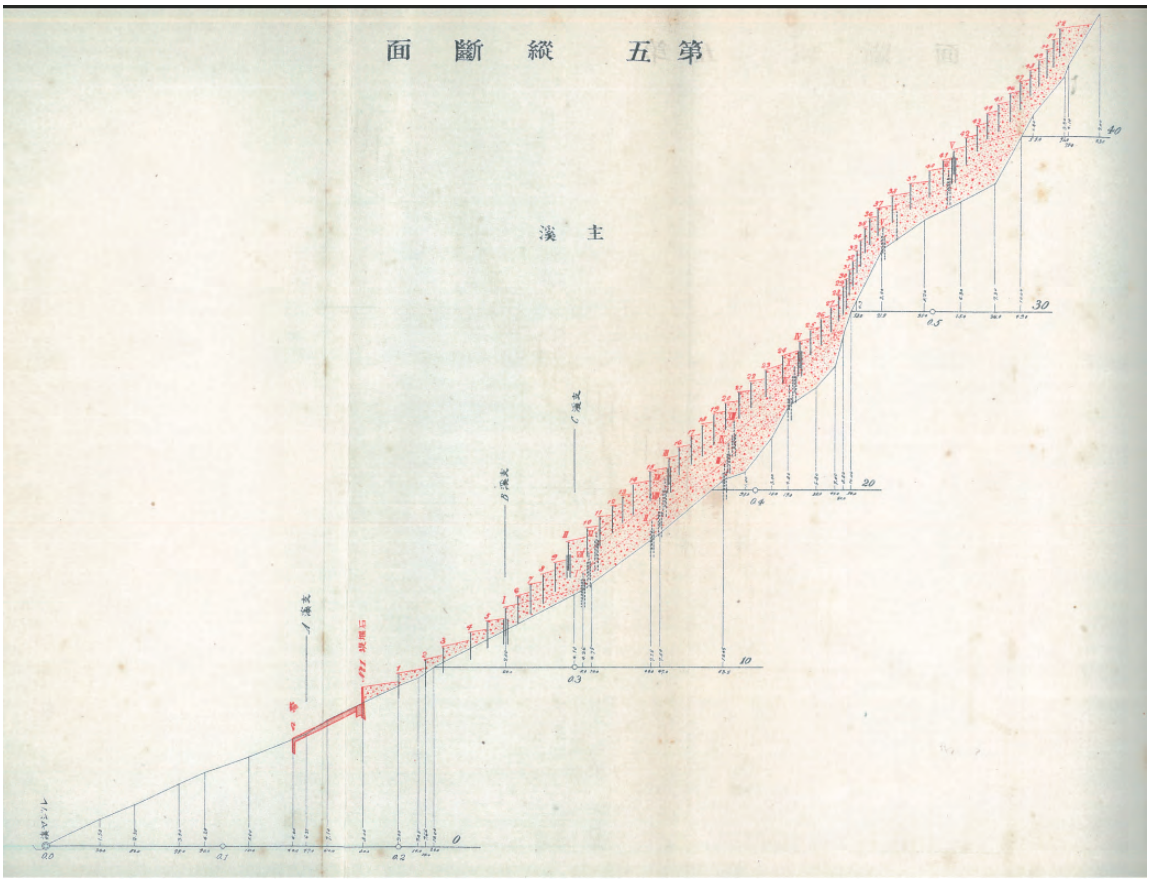


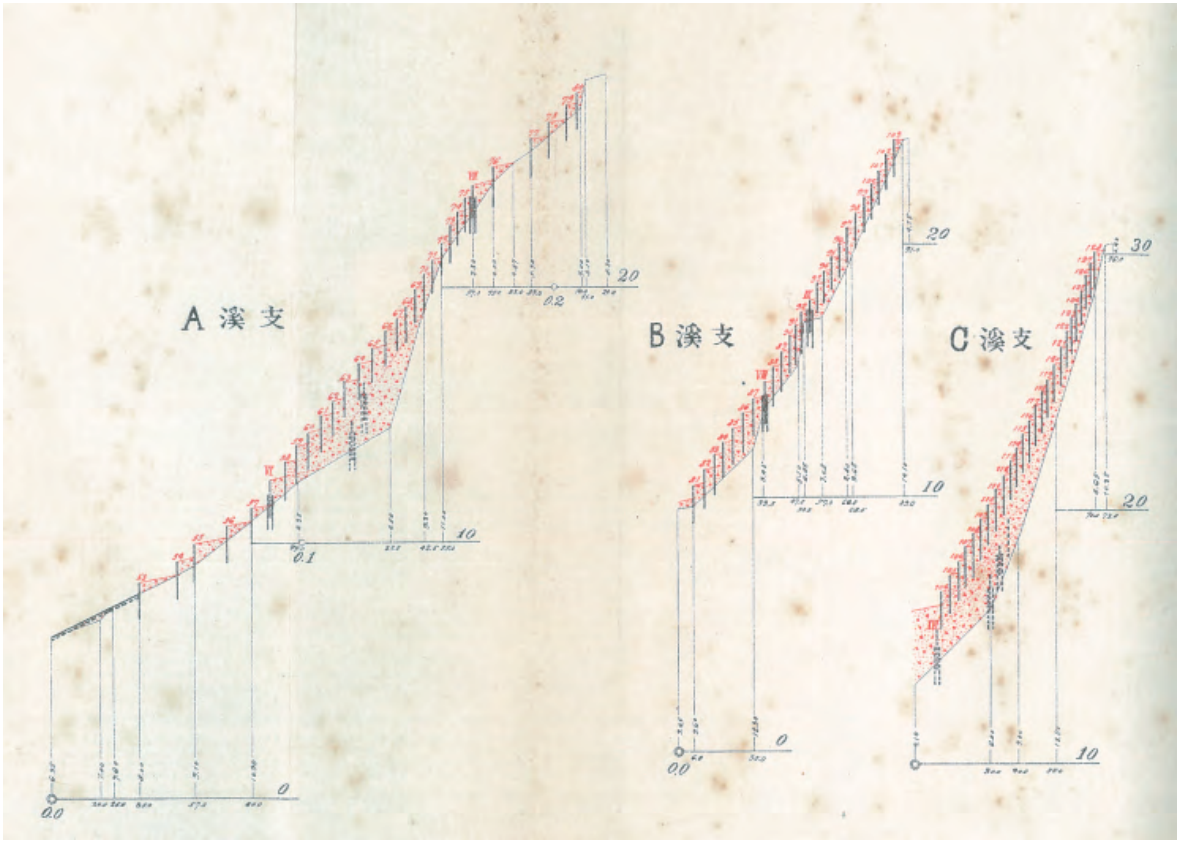
柵編級二第沒埋

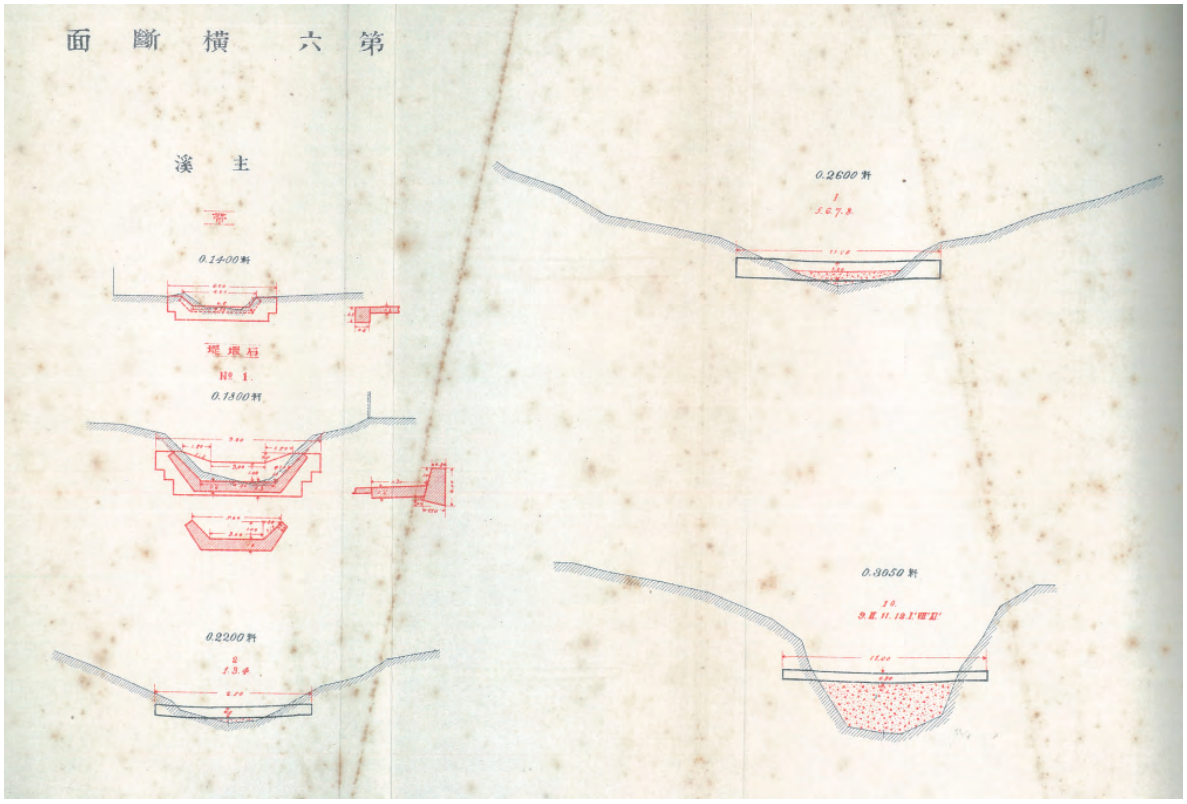


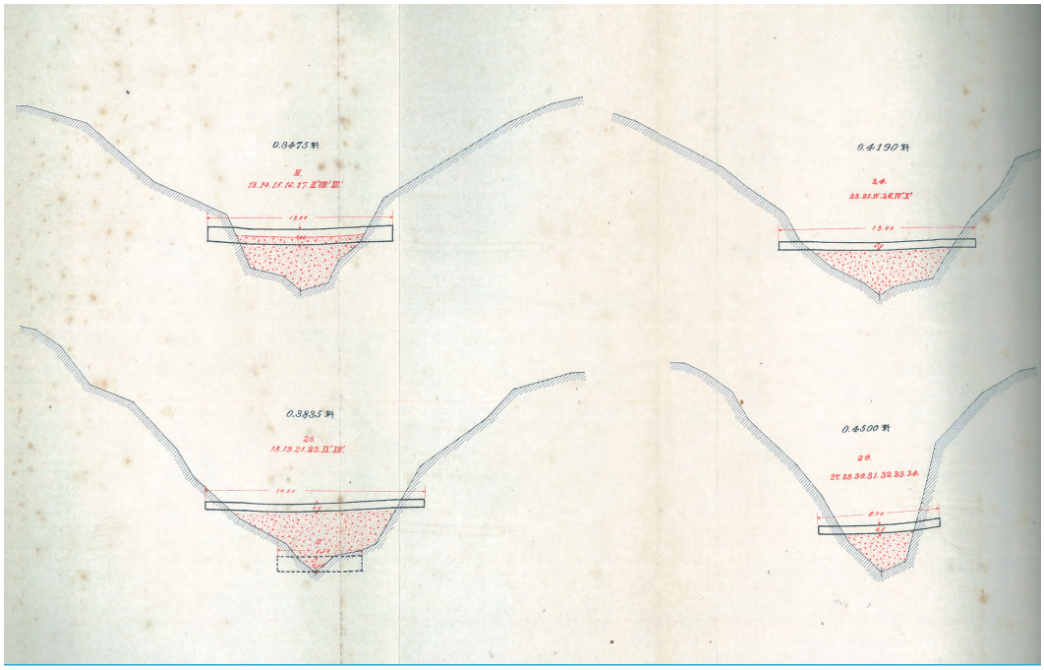
路水芝張

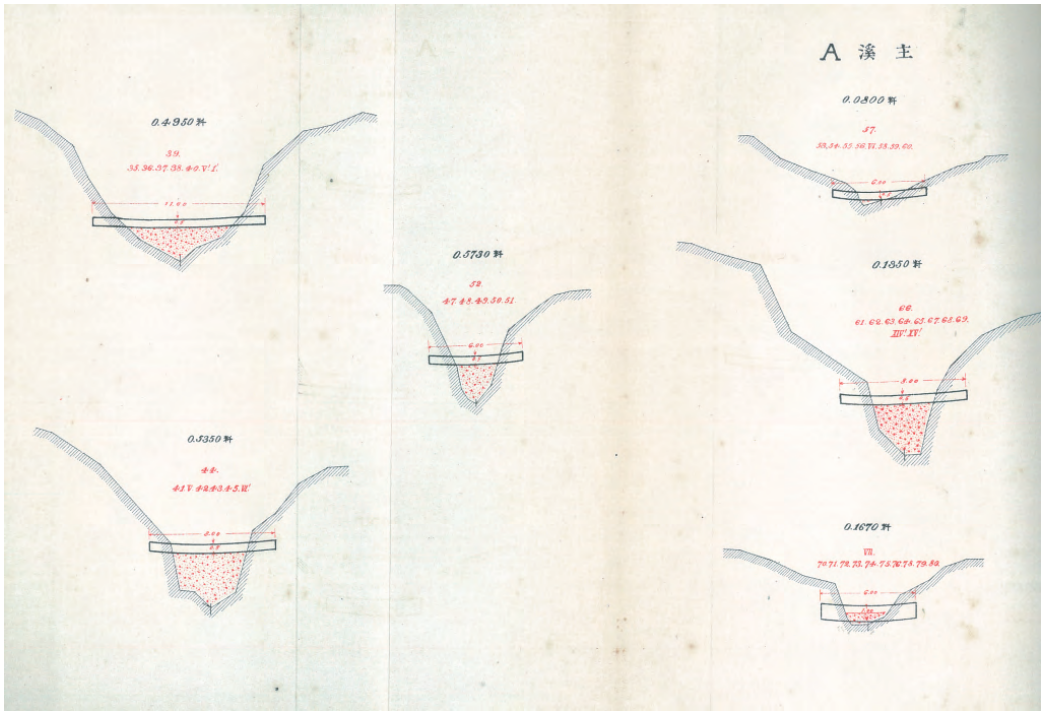

第四位置圖
主渓
北
線開前事工
床　渓
線開後事工
縮尺二千分之壹

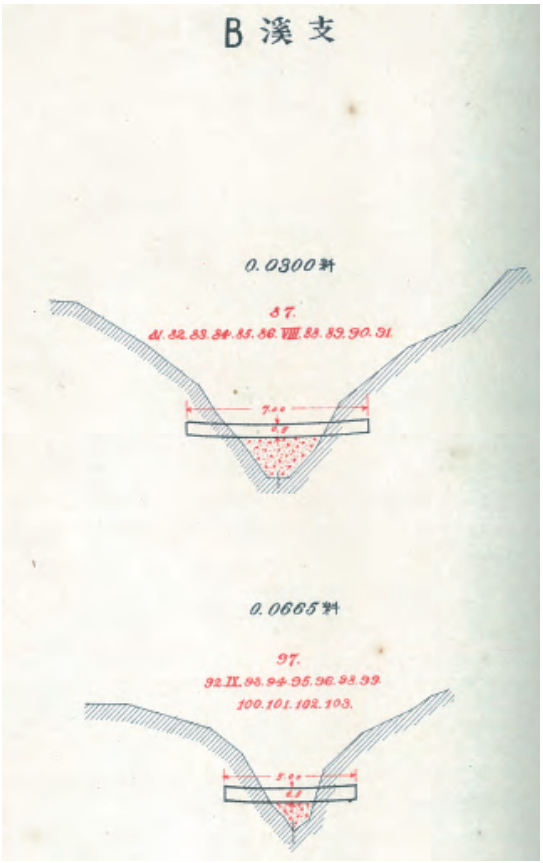

第五縦斷面
主渓

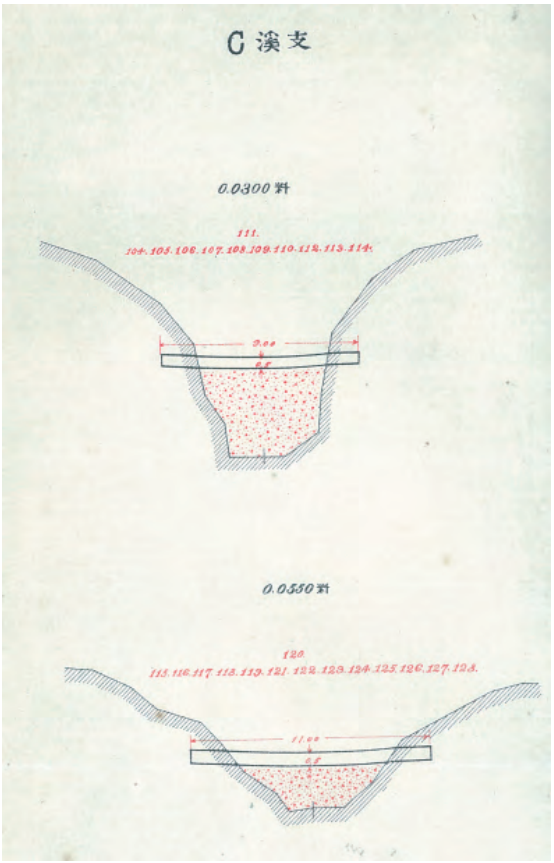

A 渓 支
B 渓 支
C 渓 支


第 六 横 断 面
渓 主
0.1400 料
現 場 石
№ 1
0.1300 料
0.2200 料
0.2600 料
0.3050 料


0.0475 計
0.4190 計
0.3835 計
0.4500 計


A 渓 主
0.4950 計
0.5730 計
0.0800 計
0.1350 計
0.5350 計
0.1670 計


B 溪 支
0.0300 料
87.
81. 82. 83. 84. 85. 86. VIII. 88. 89. 90. 91.
7.00
0.8
0.0665 料
97.
92. IX. 93. 94. 95. 96. 98. 99.
100. 101. 102. 103.
5.00
0.5


C 溪 支
0.0300 料
111.
104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 112. 113. 114.
3.00
0.5
0.0550 料
120.
115. 116. 117. 118. 119. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128.
11.00
0.5

「欧羅巴諸国ニ於ケル野渓留工事調査復命書」（諸戸北郎，農商務省山林局，1915，P.90-92）にある写真説明

其四　墺太利国野渓留工事写真説明

墺太利国（ベーメン）州に於ける野渓留工事

墺太利国（ベーメン）州に於ける野渓は其性質山地及丘陸地の野渓にして高山地の野渓とは自ら異り従て其砂防工事の方法も高山地方に於けるものと差異あり

（ベーメン）州の野渓に就て先づ注意すべきは此等野渓より流出する土砂は主として其広き渓床上に在る堆積物の浸食生産物及び渓岸に在る多数の破壊個所の生産物にして彼の深狭なる渓谷の浸食及山腹の大崩壊より生ずるものは只其僅少の部分に過ぎざる事なり同州の野渓は其勾配僅少にして水量多く又土砂は大なる破壊個所より生ずるにあらずして渓の全長に散在する小破壊地及浸食により生じ且渓谷は広くして横断面の狭小なる所少きを以て高き堰堤を築設する場合稀れなり故に（ベーメン）州の砂防工事に於ては山腹の崩壊を固定し或は渓床に在る石礫を留止し或は渓床に階段を作りて水流を成るべく徐々に流れしむるに通常低堰提を使用し山腹止石堰堤及大なる護岸工事、敷石水路等を使用すること少し又渓床に在る石礫の堀取らるるを防ぐ為めに渓川修理工事をなす之れは其場合に依り或は石製階段を設けて石製渓川修理工事となし或は石低堰提、木低堰提を設けて編柵渓川修理工事となす此編柵渓川修理工は主として低き所にて農地に設くるものなり

上述の関係は最高連山の野渓並に中央山脈の野渓にありて南（ベーメン）の太古山脈即ち（ベーメン）森林及（ベーメン）州及（メーレン）州の境界に在る高地に於ては砂防工事をなす場所殆んど無し

中部（ベーメン）に於ては主として（モルダウ）河（ベラウン）河（リタヴカ）河及（エーゲル）河の流域に浸食渓あり此浸食渓を生ぜしは主として水食及風化作用を受け易き地質状態に依れども又森林の不合理なる取扱に帰すること少からず此地域に在る多数の浸食渓は次第に広大し且つ其深さを増し其両岸の高価なる土地を不生産地となさしめ且つ其れの流入する渓をして下流沿岸の土地に汎濫せしめ又砂礫を土地に堆積せしめ大害をなす

此浸食渓の外に（エルベ）河（モルダウ）河（ベラウン）河（リタヴカ）河（コカバ）河等の流域に在る禿骨たる山腹は浸食渓の広大及山腹の荒廃の予防上注意を要す。

（ベーメン）州に於て浸食渓の或る地域は（ラコニッツ）渓（ゴルド）渓及（リタヴカ）渓の流域なり

而して（ラコニッツ）渓及（ゴルド）渓の流域は其下部は三畳系に属し礫岩、砂岩の層より成り（リタヴカ）渓の流域は志留利亜系に属し粘板岩、硅岩、砂岩、硬砂岩、輝緑凝灰岩等より成る

此地域に採用する工法は稀れに石堰堤を設くれとも主として柳柵により渓床を高め又傾斜の急にして小水路のある山腹は法切をなして山腹編柵、張芝、播種、植樹及排水に依りて側法を固定す

柳柵に依る工事は主として（ラコニッツ）渓及（ゴルド）渓に使用せらる之れ該所の岩石即ち三畳系の砂岩は風化し易くて柳の生育に適するを以てなり

（リタヴカ）渓流域に於ては渓内に風化せざる片岩多く柳の生育に適せざるを以て石工事を使用す

第 2 号及至第 4 号写真は前記設計書にある（ラコニッツ）郡に於ける浸食渓の砂防工事を示す

第 5 号及第 6 号写真は（リタヴカ）渓流域に於ける浸食渓の砂防工事を示す

第 8 号写真は（コカバ）渓流域に於ける浸食渓砂防工事を示す

第 9 号及至第 11 号写真は（モルダウ）河の支流なる（リブリセル）渓及（クレムセル）渓の砂防工事及渓川改修工事を示す（ベーメン）州に於ては目下工事中の河川改修工事及通船工事上土砂を留止すること必要なるを以て比較的集約に砂防工事を施行し普通砂防工事をなすの必要なき所の河川迄之を施行せり

又（ベーメン）州に於ては非常に高価なる土地に於ける水害を予防する為めに砂防工事と称するを得さる如き渓川修理工事及護岸工事をも砂防工事として森林技術者の手に於て実行せり

ベーメン州野渓留工事写真説明

番号	工事地域或は渓川名	
第 1 号	ラコニッツ郡サーブ村	浸食渓（印刷省略）
第 2 号	同　上セノマート村	浸食渓工事実施の景
第 3 号	同　上セノマート村	浸食渓工事実施後 2 年目の景
第 4 号	同　上	浸食渓工事実施後 4 年目の景
第 5 号	リタヴカ地方	浸食渓の柳編柵及張芝
第 6 号	同　上	浸食渓石堰堤（印刷省略）
第 7 号	エルベ河上流フリートリッヒ渓	護岸工事（同　上）
第 8 号	コカバ地方	浸食渓工事中
第 9 号	モルダウ川流域リブリチエル渓	石冠コンクリート低堰提及張石護岸工事
第 10 号	同　上	同　上（印刷省略）
第 11 号	同　上	敷石水路（同　上）

ⅳ）理水及砂防工学（設計実例編）

理水及砂防工学　設計及実例編（諸戸北郎、三浦書店、1919)の、「第一章砂防工事の種類　　第二節縦浸食を予防する工事　其一渓底の勾配を緩にすること　二丘陵地に於ける短水蝕渓の工事」の（一）編柵階段工事を使用した例」として、ベーメン州にある「ラコニッツ渓」の工事を「短水蝕渓工事」と称して、「石堰堤」と「編柵工」の図面を示しつつ紹介している。

「理水及砂防工学　設計及実例編」（諸戸北郎，三浦書店，（1919）：P.34-36）の工事説明

二　丘陵地に於ける短水蝕渓の工事

（一）編柵工事を使用せし例

此工事は墺国ベーメン州ラコニッツ渓の短水食渓に於て実施せらる。

ラコニッツ渓はベーメン州の北部に於て海抜凡そ 515 米の所に発しラコニッツ村とピルグリッツ村の間の狭き谷を流れベラウン河に流入する渓にして其流域凡そ 36.800 町歩あり。

ラコニッツ渓に流入する渓は二個の大支渓及 321 個の短水食渓にして此短水食渓の延長は総計約 60 里あり。此地方は風化し易き粘土質の赤色砂岩、蠻岩及粘板岩より成る而して短水食渓の両岸は殆んど直立し其の内部には水食の為めに生じたる凹凸ありて実に絶景をなす。

渓底は常に変動し易く且つ降雨毎に其支渓は次第に拡大す。此短水食渓は乾燥せる天候に於ては水無きも大雨竝に融雪の時には水量多くなり此水は先づ山腹に在る多数の小水路を浸食し次に本水路を浸食して砂礫を下方へ流送す而して雨天に於て水の浸食作用を観察するに初めは清水なれども渓底を浸食して忽ちにして濁水となる此くして短水食渓は次第に大きくなり山腹は其脚を洗はれて滑落し水流を妨げ水を停滞せしむ而して之れが為めに水力高まり遂に水は障碍物を突破するに至る而して水が粘土を軟らげ之を取去るときは岩石は其結合物を失い軽鬆なる砂礫の堆積となりて水力に抵抗するを得ざるに至る。此大原因は岩層の間隙に侵入して凍結する水の器械的破壊作用なり。

此砂礫流出の増加及附近の土地の年々受くる損害の増加は適当なる工事の実行を急務となせり。故に 1891 年より此短水食渓の底及山腹を固定して砂礫の生ずるを予防し又雨水の流るる速度を遅緩ならしむる工事を施行せり。而して其方法は第一工事年度に於て山腹を均らし数層の柳の編柵（稀れに石垣）にて階段を作り、或は張芝をなして固定し次にはんのき、にせあかちやを植栽せり又短水食渓の最上部には切芝を張付けて之を固定せり。

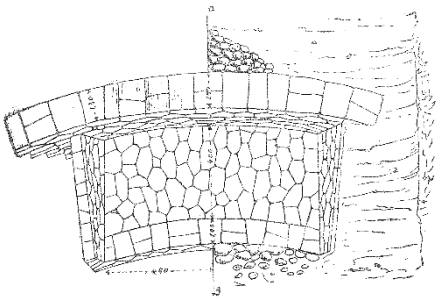
「理水及砂防工学　設計及実例編」(諸戸北郎、三浦書店, (1919) :P. 291-296)の図

〔附〕　　墺國ニ於ケル工事雛形

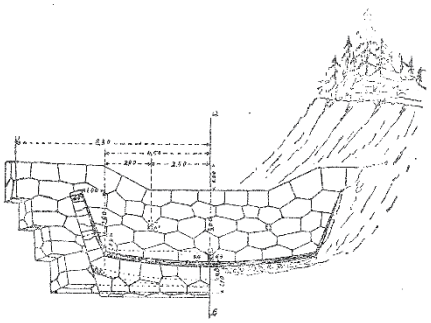
石　堰　堤

第　九　十　七　圖

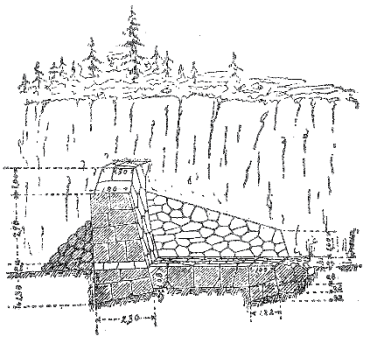
平　　面



正　　面



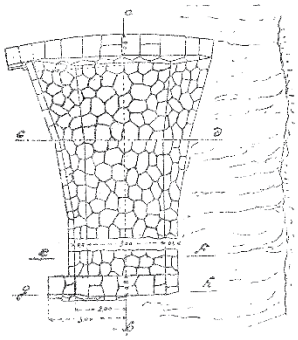
斷　　面



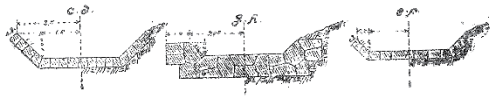
石堰堰及帶付敲石水路

第　九　十　八　圖

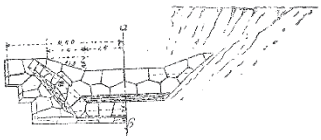
平　　面



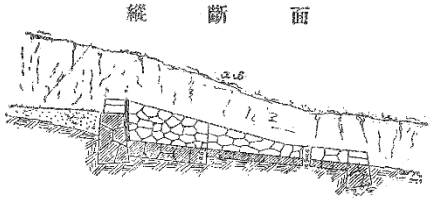
橫　斷　面



正　　面



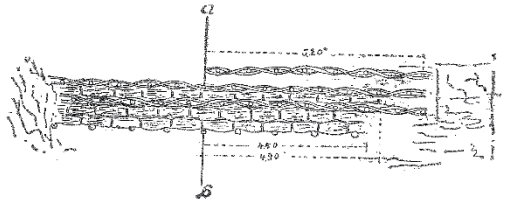
縱　斷　面



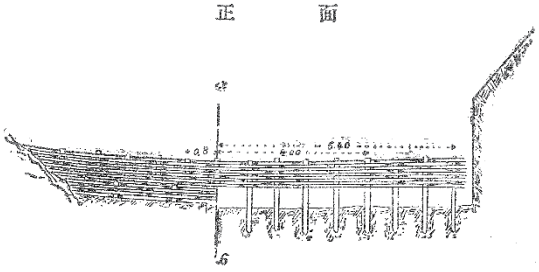
第一級編柵雛形

第九十九圖

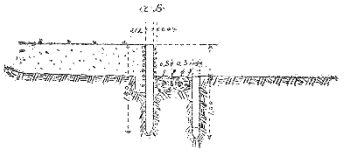
平面



正面



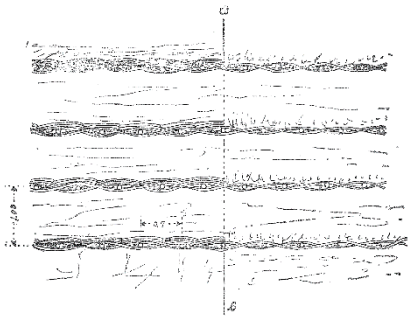
斷面



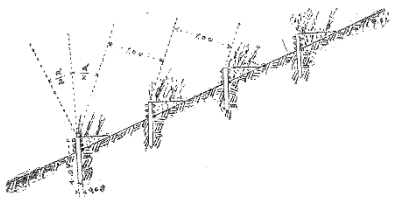
山腹留編柵工

第百一圖

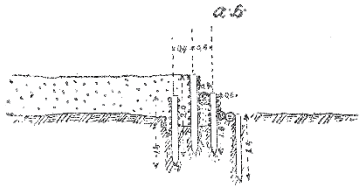
平面



斷面



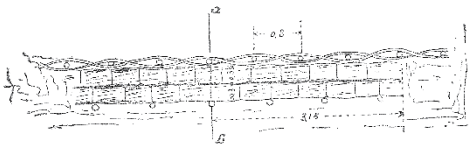
斷面



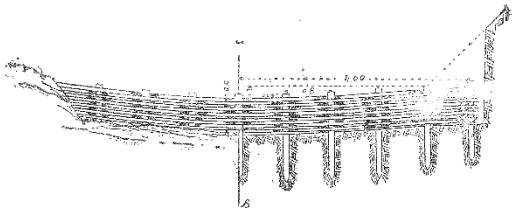
第二級編柵雛形

第百圖

平面



正面



ｖ）諸戸砂防工学

諸戸砂防工学（諸戸北郎，成美堂書店，1938)の、「第五編設計　第一章山地砂防工事の種類　第二節縦浸食を予防する工事　其一渓底の勾配を緩にすること　（二）編柵階段工事を使用した例」の中で「（２）チェッコスロヴァキア国ラコニッツ渓（Tschechoslowakei，　Rakonitz）の短水蝕渓工事」として、ラコヴニック渓の工事を図面（石堰堤、全体平面図、全体縦断図）を示しながら紹介している。

「諸戸砂防工学」（諸戸北郎，成美堂書店，1938，P.34-36）の工事説明

此の工事は第一工事年度に山腹を均し、数層の柳の編柵（稀に石垣）で階段を造り或いは張芝をして固定し、次にハンノキ、ニセアカシアを植栽した。又短水蝕渓の最上部には切芝を張付けて之を固定した。

チェッコスロヴァキア国ラコニッツ渓工事設計書
第一、工事の理由及説明書
「ラコニッツ」渓は少数の支流と無数の浸食渓より成り、其基岩は主として礫岩、粘板岩及風化し易い帯赤色の粘土質細粒砂岩より成る。浸食渓は長くして深く、且殆んど絶壁を為して廣く分布し、其壁には所々凹凸の皺條を有し奇観を呈する。

降雨の少ない期節には此等の浸食渓は水流を有せざれども、大雨或は融雪の際には、濁流奔騰す。即ち雨水又は融雪の水は山腹を浸食し、先づ狭少なる水流を為し此等相合して浸食渓に流入し此際軽い土砂を運搬するから、流水は帯赤色の濁流に変ず。而して濁流は山脚を洗って山腹を崩壊せしめ、此崩落した土砂は一時水流を防止することも有るも、水量が次第に増加して此障害物を突破し之を下流に流送する。

又地層に浸透する水は冬期凍結に依り岩石を崩壊し、又水流は粘土を溶解して流去するから地層は其結合物を失い、只砂礫の集合物と成るを以て遂に水力に抵抗し得ざるに至る、浸食渓中に存在する砂質及粘土質の土砂は、大雨の際に「ラコニッツ」渓及「ベラウン」河に運搬される。而して大きな砂礫は通常浸食渓の最下部に堆積すれども、其稍々小なものは「ラコニッツ」村附近に於て多量に堆積し、渓底を高め又其の横断面を狭む、而して渓底の平坦なる部分に於ては、砂礫の堆積に甚し、故に浸蝕渓沿岸の土地所有者は堰堤を築設して其危険を防止すれども、勿論永久に互りて其効果を維持すること能はず、之は堰堤を築設するも、渓底高まるに従い再び築堤の必要を生じ、遂に渓底は沿岸の耕地よりも高くなった。斯くの如くにして流水の状態は増々不良となり、土砂の堆積増加し、従って沿岸の損害が増加するから適当な理水工事を実施するの必要を認む。
「ラコニッツ」浸食渓地域に在る浸食渓は其浸食の程度に従い種々の性質を有すれども、次の如く三種に大別することが出来る。

第一種、渓底及山腹浸食の程度最も大にして編柵工、法切工、張芝工及植樹を要するも

の

第二種、渓の大部分は芝或は草木を以て被はれ、工事を要す可き崩壊地は小部分に限るもの

第三種、渓の大部分は尚、草木を有し、植栽を要す可き崩壊地は小部分に限るもの

本工事申請の短浸食渓は即ち前述の第一種に属し、其両岸の生産地及道路に著しき損害を興ふるものにして、工事は平常流水の無い所は編柵谷止工によりて渓底を高め、又流水ありて渓岸絶壁を爲す所は法切を為し、且張芝工、編柵工及植樹に依て固定す。蓋し渓底を高むるの目的は山腹の高さを低くめ流水が其脚部を洗うことを防ぎ、且法切をなすに当り、其傾斜を緩になすも渓の上幅を著しく大きくせずして、渓底の幅を成る可く廣くする為めである。又山腹の方切に際しては其堀り崩した砂礫を渓底に堆積さすことが出来る。

工事の順序は先づ渓底に高さ凡そ 1mの第一級編柵を設け、之に充分に土砂の堆積した後、此上に更に第一級編柵を設けて、之を山腹法切の土砂で埋め、斯くして予定の高さとなしたる後、此上に高さ 50 ㎝の第二級編柵を設けて、規則正しき階段を造り、編柵及土砂堆積の所には柳條を挿す。大支渓の工事は本渓の工事に準ずる。

又小支渓には簡単な編柵工、埋設編柵工、張芝工及植樹をなす又雨水の浸食により崩壊する山腹は法切を為し、張芝工に依て固定する。又切芝の無い時は編柵工に依て固定し、尚、ニセアカシヤ、ハンノキを植栽する。

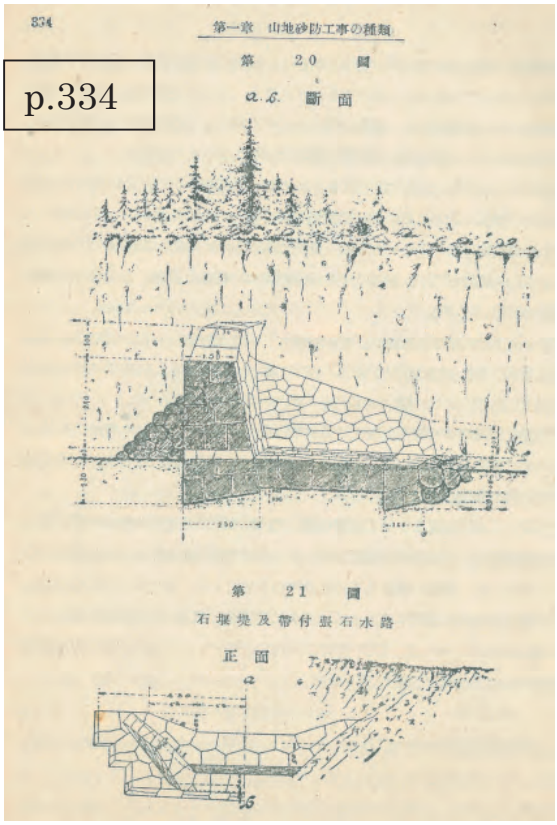
又渓底に挿條する柳及山腹に植栽するニセアカシヤ、ハンノキ等は皆矮林作業に依て取扱う又水流が著しく湾曲する個所に於ては、其山腹の脚部を護岸編柵工に依て固定する。

上記の工事は上流より始め天然の儘にて樹木繁茂の見込の無い村落付近まで之を施行し、之より石の階段工事に依て張石水路に連絡する、但し張石水路は工事施行後、浸食の憂ある下流に於てのみ施行する。該工事によりて出来る矮林は之を適当に施業するときは、永久に浸食渓を静止さすことが出来る、工事費は 28.800「クローネ」（凡そ邦貨 15.520 円）を要す。本工事の期間は土砂落着を考慮して三四ケ年と定む。

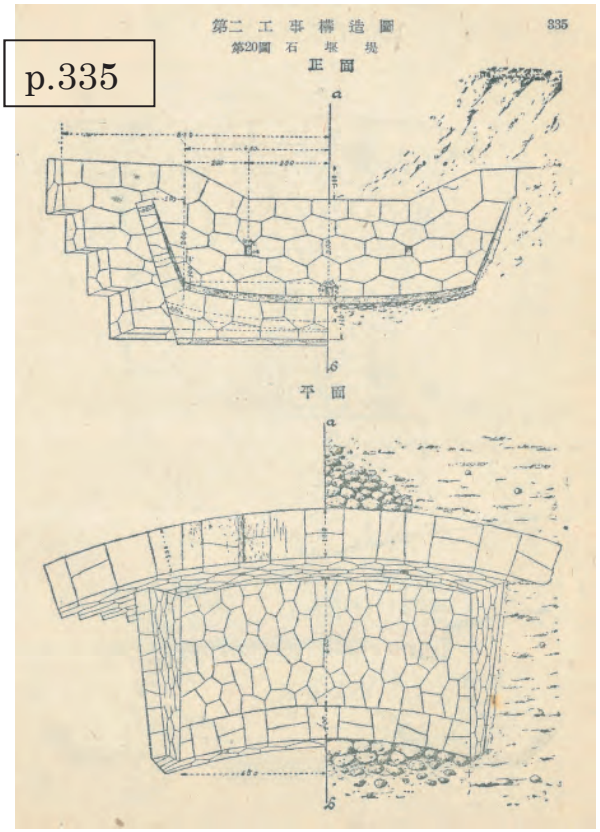
ケーニヒリッヘ　ワインベルグ野渓工事事務所長

西暦 1911 年 12 月　　ガイスレル

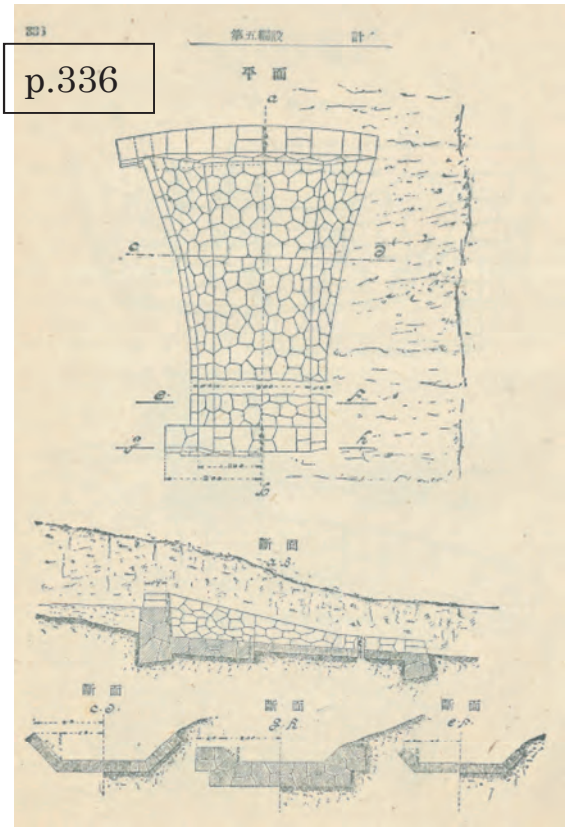
p.334



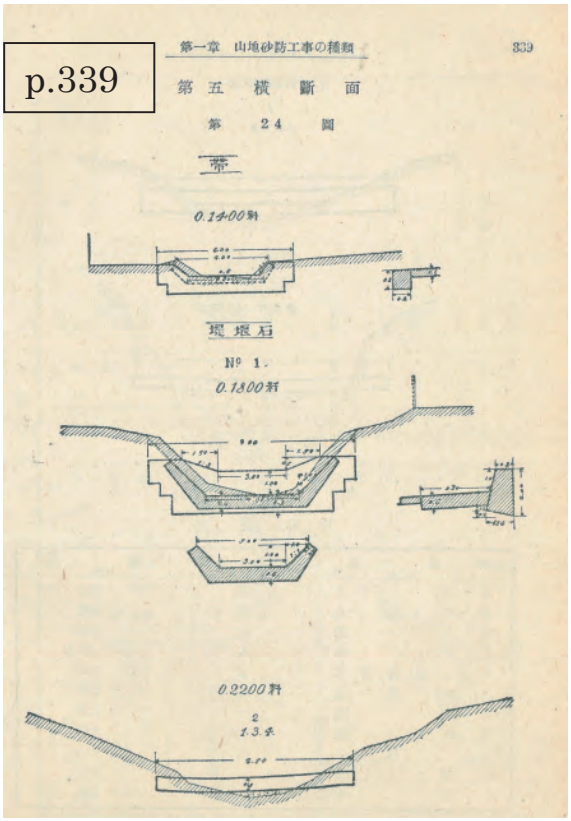
p.335



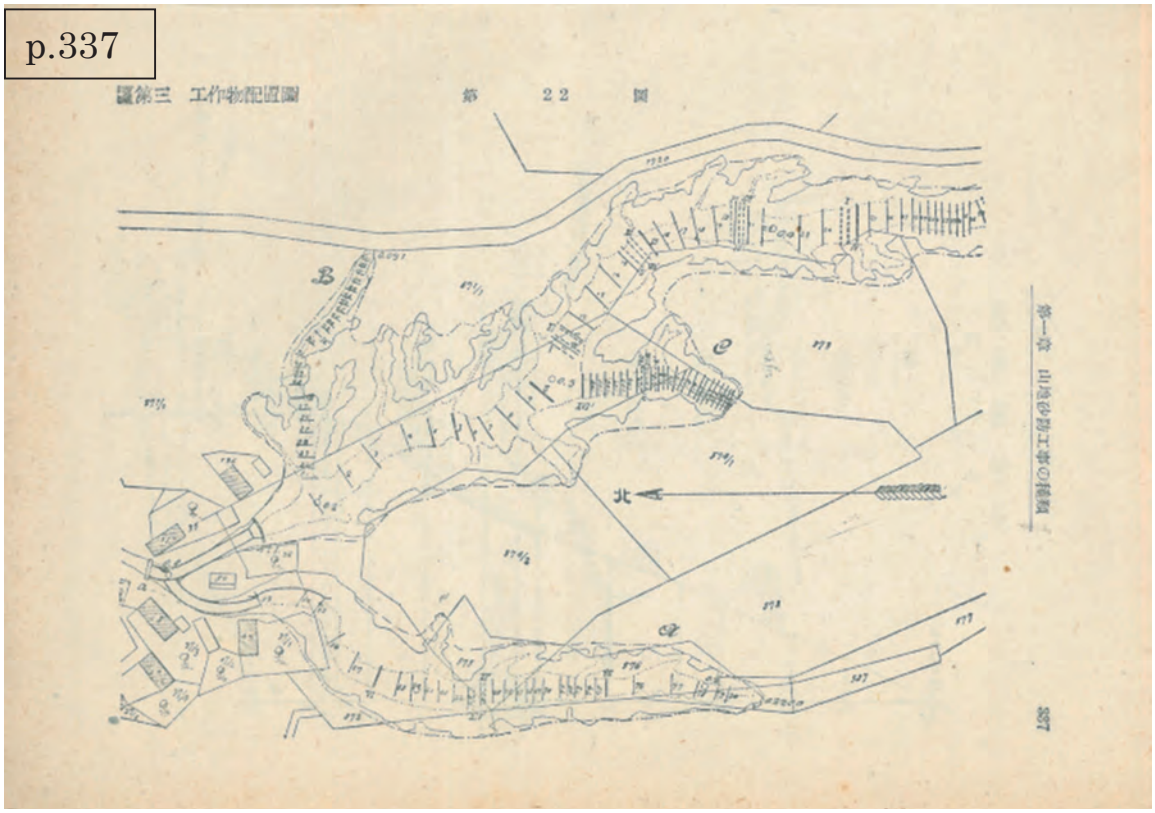
p.336



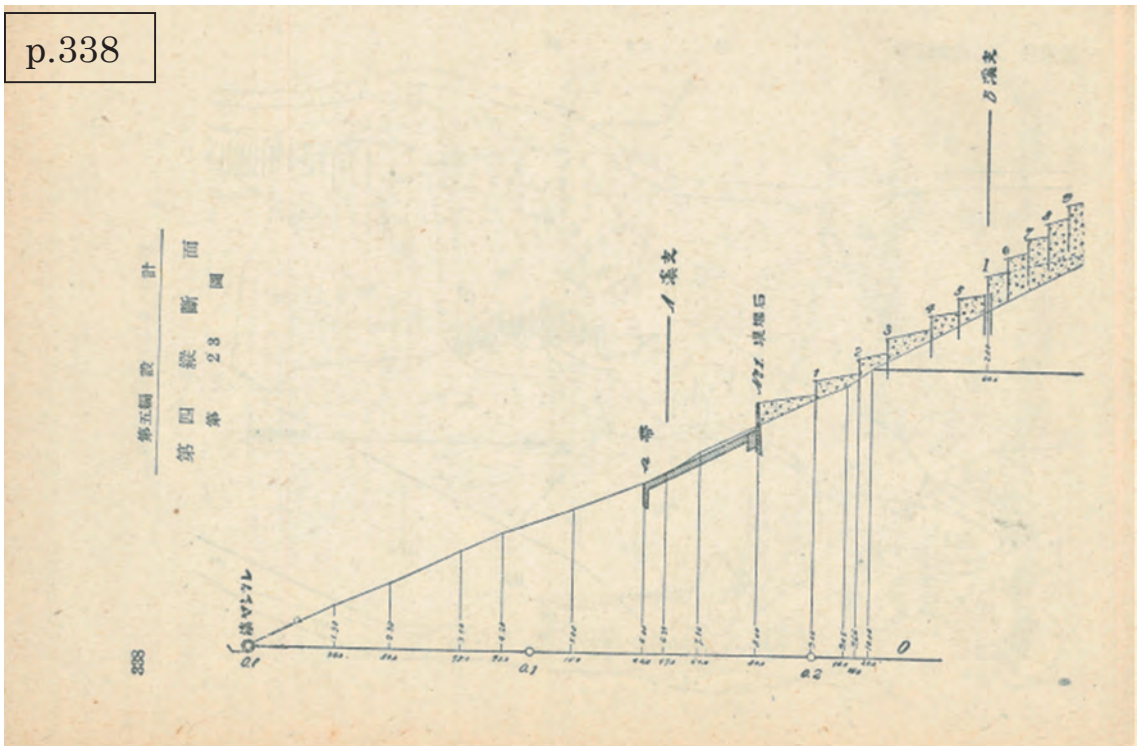
p.339



p.337



p.338



vi）Grundriss der Wildbachverbauung

ワングの著書「Grundriss der Wildbachverbauung」(Wang、1903）の中には、ベーメン州の砂防工事の写真が数枚ある。

堰堤工については、リタヴカゲビート（Litavkagebieit）渓の石積堰堤のものがある。

編柵工については、ラコヴニック渓の砂防工事着手前、工事中、竣工後２年目、同３年目、同４年目のものがある。工事着手前のものは、入手した関係文献の中では本書のものが唯一のものである。

①堰提工

p.159



Abbildung Nr. 60. Böschungsversicherung mit Rasenbelag. Sohlenstaffelung mit Steinsperren. Litavkagebiet, Böhmen.

p.160



Abbildung Nr. 61. Böschungsversicherung mit Rasenbelag. Sohlenstaffelung mit Flechtwerken. Litavkagebiet, Böhmen.

②編柵工

p.112

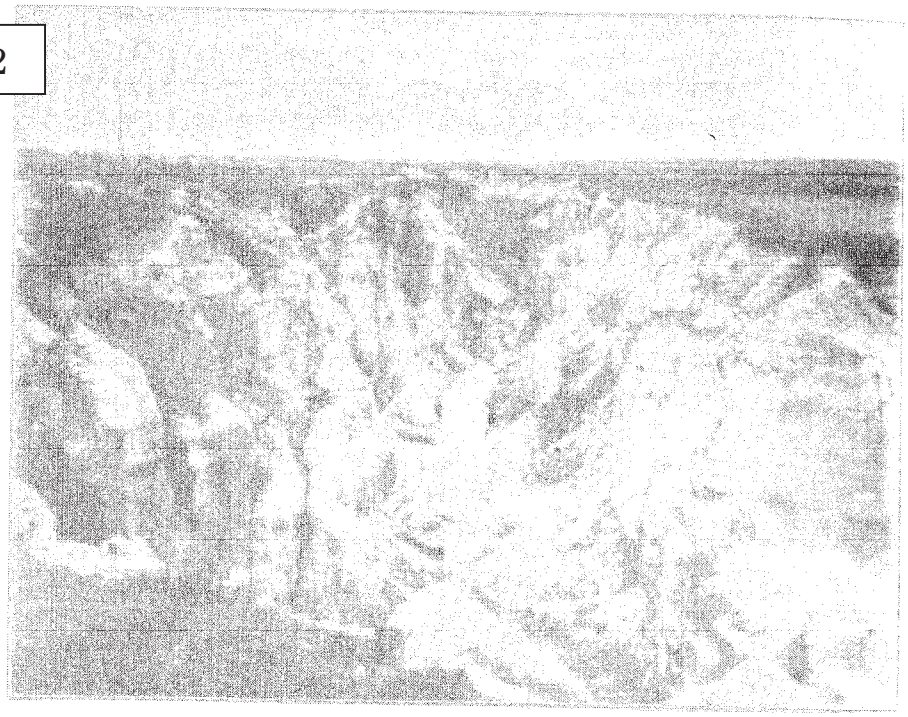


Abbildung Nr. 24. Runsenbildung bei Rakonitz, Böhmen.
Nach einer photographischen Aufnahme aus dem phot. Atelier Ernst Benda in Prag.

p.113

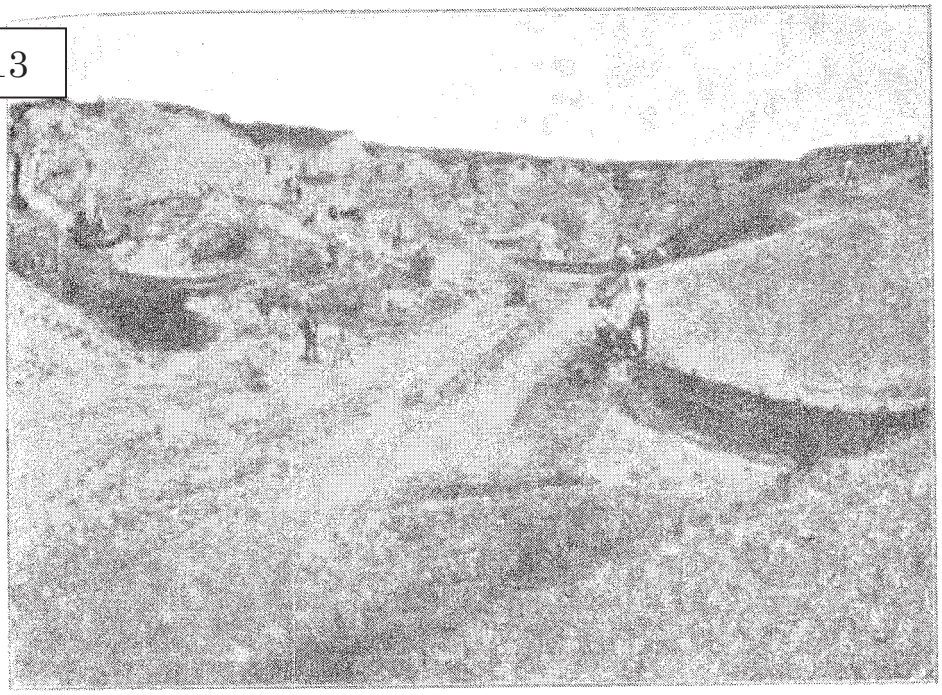


Abbildung Nr. 25. Runse bei Rakonitz, Böhmen. 1. Baujahr.
Nach einer photographischen Aufnahme aus dem phot. Atelier Ernst Benda in Prag.

p.114

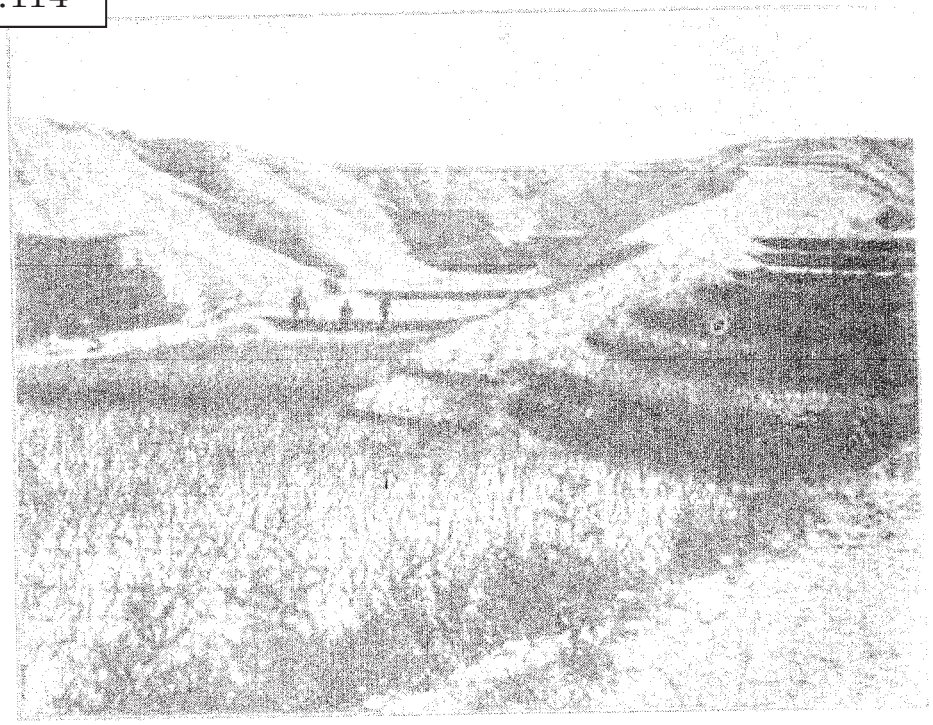


Abbildung Nr. 26. Runse bei Rakonitz, Böhmen. 2. Baujahr.
Nach einer photographischen Aufnahme aus dem phot. Atelier Ernst Benda in Prag.

p.115



Abbildung Nr. 27. Runse bei Rakonitz, Böhmen. 3. Baujahr.
Nach einer photographischen Aufnahme aus dem phot. Atelier Ernst Benda in Prag.

p.116

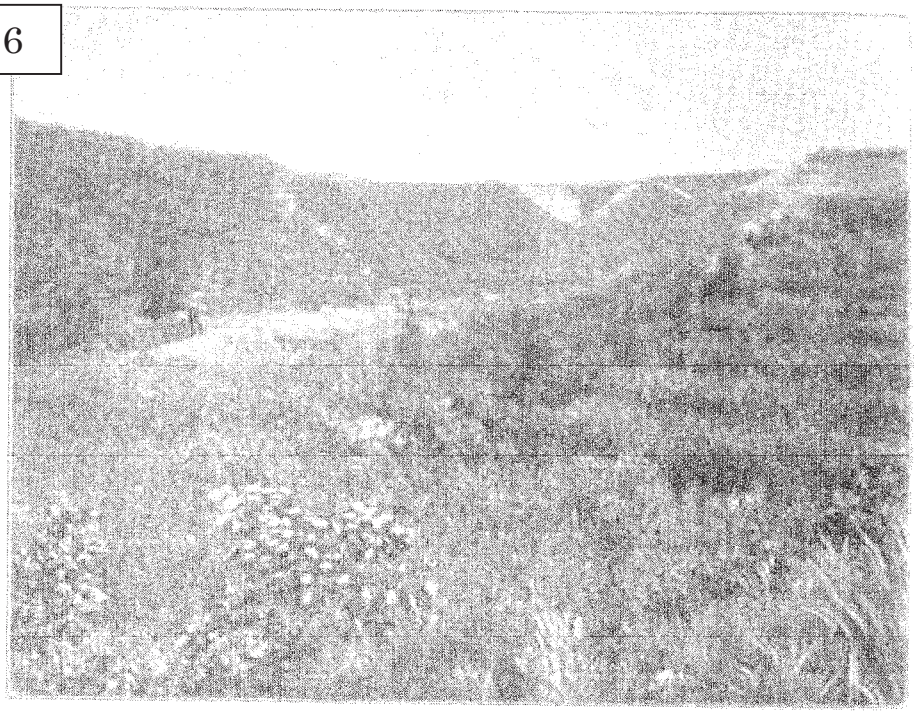


Abbildung Nr. 28. Runse bei Rakonitz, Böhmen. 4. Baujahr.
Nach einer photographischen Aufnahme aus dem phot. Atelier Ernst Benda in Prag.

p.349

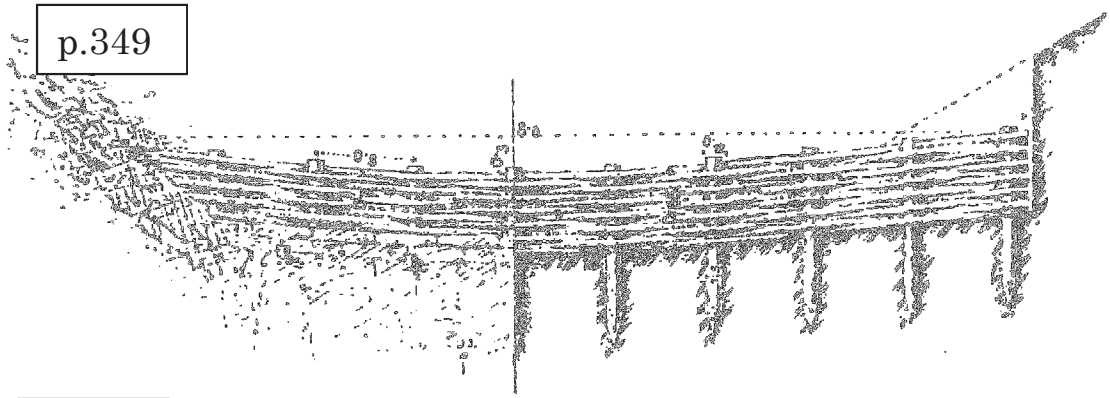


Fig. 97.

p.349

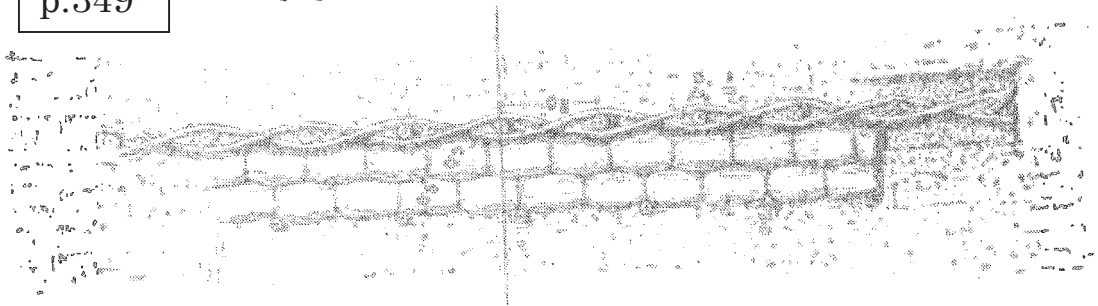


Fig 98.

p.350

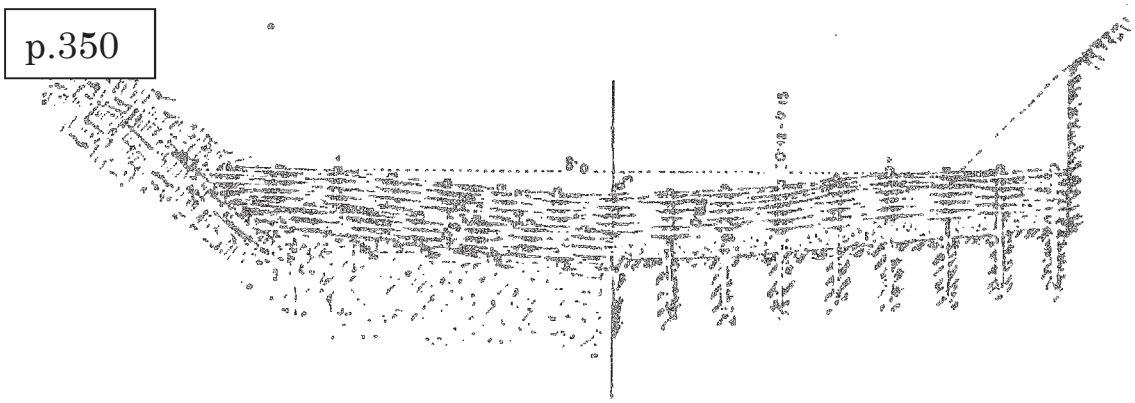


Fig. 100.

p.350

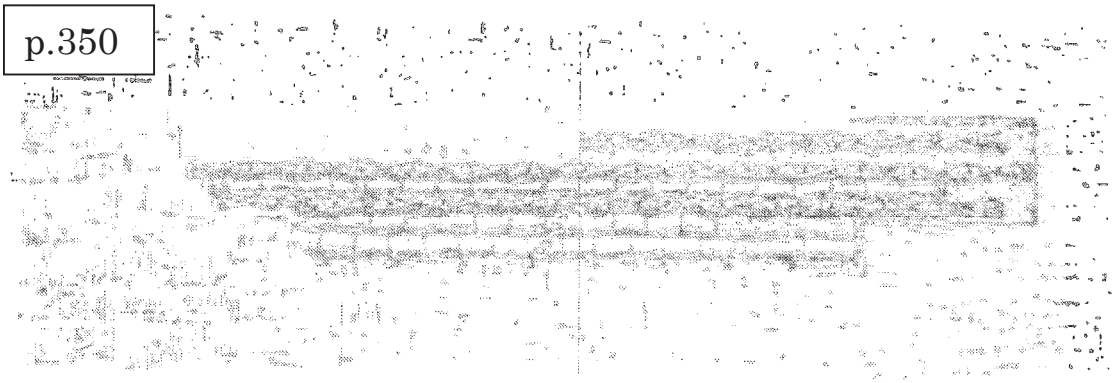


Fig. 101.

3.6　ウィーン

3.6.1 概要

ウィーン市内における諸戸博士に関連する箇所として、平成 28 年 9 月の調査では図 7.1 に示す位置を訪れた。

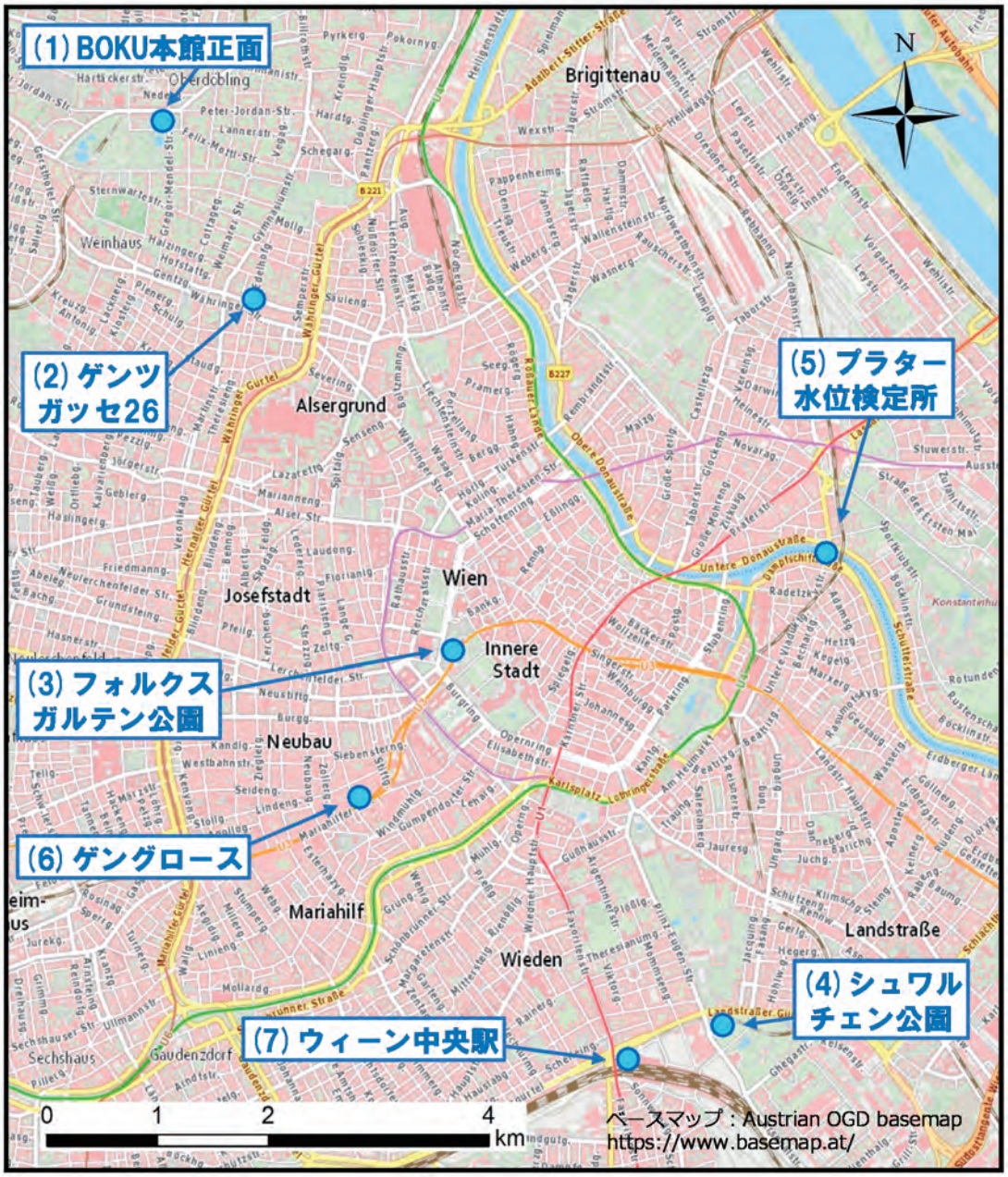


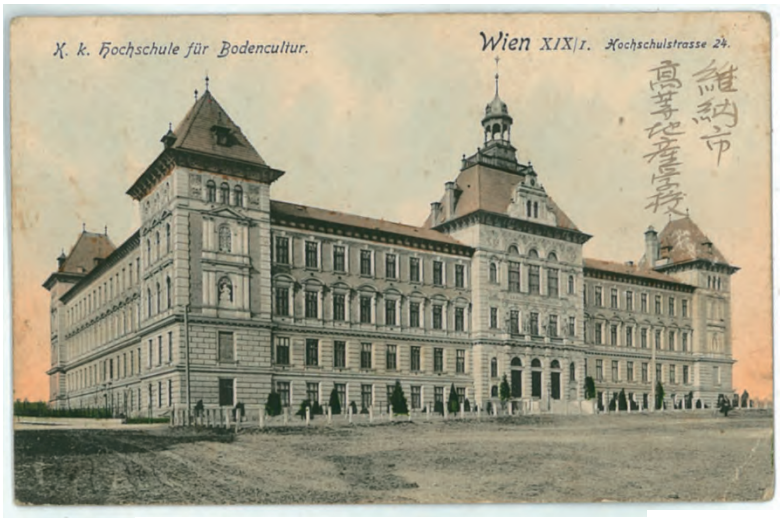
図 3-6-1　ウィーン市内調査箇所位置図



図 3-6-2　ウィーン広域図（赤線の範囲が図 3-6-1）

3.6.2 BOKU 大学本館

諸戸博士は、ウィーン留学中の 1912 年に、東京の息子に BOKU 大学の建物の絵葉書を送っている。この建物の中で、諸戸博士が学んでいたかどうかは不明である。現在この建物は BOKU 大学の本館となっている。



諸戸博士が留学の初年に長男に出した絵葉書：
表面に「維納市高等地産学校」、裏目に「明治 42 年 12 月 15 日。元一、これはお父さんのおる学校ですりっぱでしょう」と書かれている。
（土本加奈氏提供）

図 3-6-3 BOKU 大学本館の 1909 年頃　（土本加奈氏提供）



図 3-6-4 BOKU 大学本館の現況（2016 年）

3.6.3 ゲンツガッセ 26（諸戸博士留学時代の下宿場所）

諸戸博士は留学中に、下宿のある建物の絵葉書を東京へ送っている。諸戸博士が下宿していたのは、写真右側の建物である。1 階は Apotheke（薬局）となっている。現在も当時の建物が残っている。



明治 42 年 11 月 18 日、諸戸博士が長男に出した絵葉書。右下に「此は葉書の四階が私の室ですが見えませぬ。私の室は四階の隅」と書かれている」

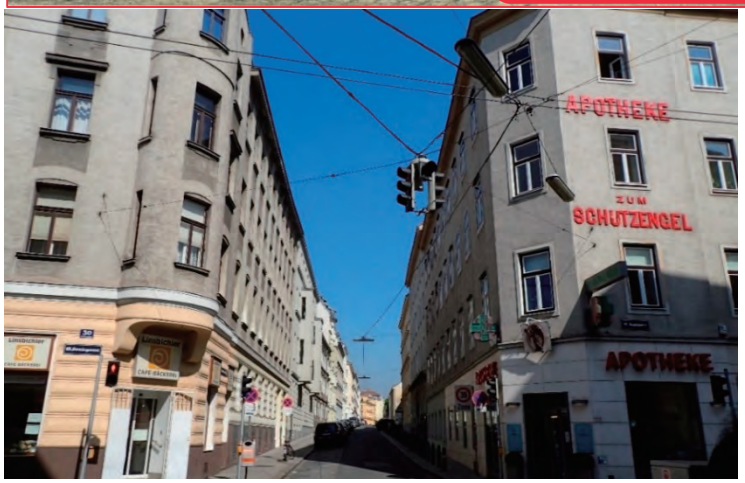


図 3-6-5 諸戸博士下宿先（Genzgasse26）附近（上：1910 年頃（土本加奈氏提供）、下：2016 年）

【関連資料：ウィーン留学時代の下宿】

ウイーン留学時代の下宿の住所・ゲンツガッセの詳細な番地(「小生の住居は墺国ウイン市の第十八區（例えば赤坂區と云うが如し）のゲンツガツセ（例えば東京にては溜池町、地方にては何町通り）の第二十六號（例えば東京にては溜池町二十六番地、地方にては何町二十六丁目）の二十四チュール（東京にては二十四番、地方にては二十四番屋敷或は二十四番戸）にて間數四個 （十五畳、十二畳半、五畳、十二畳半）ありて小生共で四人住居せり」
（諸戸北郎，公園に就いて所感を述ぶ，大日本山林會報 318 号，p.21-22，1909）

3.6.4 フォルクスガルテン（Volksgarten）公園

諸戸博士の「昭和六年訪米旅行日記（第二回）」（「砂防」第 23 号，p.46，1932）にフォルクスガルテン公園を訪れた記述がある。ホッフブルク王宮（hofburg）の西側にある公園である。現在は公園の東南隅にレストランがあり、その建物付近に諸戸博士がルスノブ君と夕食を食べたことと記しているレストランがあったようである。



明治 42 年 9 月 22 日、諸戸博士が長男に出した絵葉書。下に「これはホルクスガルテンという公園です。ホルクスガルテンというのは、国民の公園ということです。たくさん子供が居るでしょう。日比谷公園のようです。
（土本加奈氏提供）



図 3-6-6 フォルクスガルテン公園（上：1910 年頃（土本加奈氏提供）、下：2016 年）

【関連資料：昭和 6 年の洋行時のフォルクスガルテン（Volksgarten）公園】

7 月 12 日。午後五時ルスノブより電話が来て今夜夕飯を共にしやうとの事であった八時にホルクスガルテン公園に行き夕飯をとる。ジャズ・ダンスが始まる。中々暑い事であらうと思ふ。
（度山，昭和六年欧米旅行記（第二回），砂防 23 号，p.39－56，1933）

3.6.5 シュヴァルツァー（Schweizer Garten）公園

諸戸博士の「昭和六年訪米旅行日記（第二回)」(「砂防」第 23 号，p56，1932）に「シュワルチェン公園」の記述がある。現在のウィーン市の地図で確認すると、大きな道路（Landstrasser）を隔ててウーン大学植物学科所管の植物園がありそのすぐ隣に Keilgasse13 があり旅館ボッシュがある。シュワルチェンは「スイスの庭」という意味である。



図 3-6-7 シュヴァルツァー公園（2016 年）

【関連資料：昭和 6 年洋行時の「シュワルチェン公園」】

8 月 1 日。オストバーンホーフ駅に行き明朝の汽車の発車するホーム及切符を買ふ所を調べ帰路シュワルチェン公園で子供の球投を見て五時半宿に帰る

（度山，昭和六年欧米旅行記（第二回)，砂防第 23 号，p.56，1932）

3.6.6　プラター（Prater）水位検定所

諸戸博士の「昭和六年訪米旅行日記（第二回)」(「砂防」第 23 号，p.51，1932）にプラターの水位検定所に関する記述がある。プラターにはドナウ運河が貫流しており、ドナウ運河沿いに水位検定所があったものと考えられる。



図 3-6-8 プラターのドナウ運河（2016 年）

【関連資料：昭和 6 年洋行時のプラター水位検定所】

7 月 22 日。農林省に行き水工事部技師の案内でプラーターの水速計検定所に行き五時帰る。此所は私が二十年前に行きし所である。プラーターは浅草の様な所で明治六年の博覧会の建物が残って居る。
（度山，昭和六年欧米旅行記（第二回)，砂防第 23 号，p. 51，1932）

3.6.7 ゲングロース（Gengross）百貨店

諸戸博士の「昭和六年訪米旅行日記（第二回)」(「砂防」第 23 号，p.55，1932）に博士がゲングロース（Gengross）百貨店で買い物をした記述がある。この建物は 20 年前に改築されている。



図 3-6-9 ゲングロース百貨店の外観（2016 年）



図 3-6-10 ”Gengross”の看板（2016 年）

【関連資料：昭和 6 年洋行時のゲングロース百貨店】

7 月 31 日．ゲングロース百貨店に寄り寝衣を買ふて宿に帰る．ゲングロース百貨店も二十年前には中々大きな店と思ったが今日三越や松屋等と比べると実に小さなきたないものである日本の進歩には驚く

（度山，昭和六年欧米旅行記（第二回)，砂防第 23 号，p.55，1932）

3.6.8 ウィーン中央駅

諸戸博士の「昭和六年訪米旅行日記（第二回)」(「砂防」第 23 号，p.56，1932）に諸戸博士が昭和 6 年の欧州旅行でシベリア経由でウィーンに行き、オストバーンホフ駅（ウィーン東駅）に降り立ったとの記述がある。

ウィーン市の観光局で確認したところ、以前のウィーン東駅と南駅が 1 つとなり、現在のウィーン中央駅となっているとのことである。

諸戸博士が昭和6年訪墺時に宿泊した「宿泊旅館　ボッシュ(第3区カイルガッセ13番)」が入っている建物（住所は、 Keilgasse 13、 Vienna 1030）と、諸戸博士がたびたび訪れていたというアメリゴ・ホフマンの妻の伯母の居住地がこの駅から徒歩圏内にあった。



図 3-6-11 Wien Hauptbahnhof（ウィーン中央駅）(2016 年)

【関連資料：昭和 6 年洋行時のウィーン東駅】

8 月 1 日。オストバーンホーフ駅に行き明朝の汽車の発車するホーム及切符を買ふ所を調べ帰路シュワルチェン公園で子供の球投を見て五時半宿に帰る。
8 月 2 日。オストバーンホーフ駅に行き七時四十分発伊太利行の列車に乗込む。
（度山，昭和六年欧米旅行記（第二回)，砂防第 23 号，p.56，1932）

【関連資料：昭和 6 年洋行時のウィーン東駅】

午前６：４０墺国維納市オストバーンホーフ駅着。　午前 7 時自動車で第三区カイルガッセ十三番の旅館ボツシュに入る。10 時第三区ケルブルガッセ一番の日本公使館に行く。スタインガッセ三十三番のドールマイヤーを訪ねる。この家は明治三十七年から四十三年迄東京帝國大學農學部林學で砂防工學の講師であったホーフマン君の伯母で二十年前に私が留學中お世話になった家である。
（度山，昭和六年欧米旅行記（第二回)，砂防第 23 号，p.39，1932）

4. 諸戸博士関係

4.1 概要

諸戸博士は明治 6 年に、三重県桑名郡桑名町（現在の桑名市）で生まれている。東海道の「七里の渡し」の西側の船着き場であり、また海に近く大河揖斐川の河口にある桑名市で育った。

諸戸博士が砂防の道へ進んだ理由については、本研究会の平成 27 年度報告書「(仮称) 土砂災害対策の礎を築いた偉人－日本近代砂防の祖・諸戸北郎－[骨子と関係資料]」(平成 28 年 3 月）の、３．（３）で考察した（p. 84-94)。

その後、新たに多度川流域に石積の堰堤があるという情報を得たことから、現地調査を行った。

本章では、諸戸博士が砂防の道へ進んだ理由について、平成 27 年度成果を再掲しつつ、新たな情報も含めて考察を行った。

また、アメリゴ・ホフマンについて、彼が執筆した論文等、東京での居住地などついて得た新たな情報をもとに考察を行った。

4.2 諸戸博士

(1) 桑名市の砂防

諸戸博士が、砂防を専門にするようになった理由として明確な資料は得られていない。しかしながら、推測の域を出ないが、諸戸博士が生まれ育った桑名町（当時）及びその周辺に位置する桑名郡内の地勢的な状況が諸戸博士を砂防の道に向かわせた可能性が大きいと思われる。即ち、桑名町（当時）中心地の西方から北にかけての揖斐川右岸の丘陵地は江戸時代からの濫伐により禿赭地となっていた。一方、明治 10 年（1877）木曽川の改修開始に当たって、デレーケが木曽川・長良川・揖斐川の各流域を巡視し、河川の改修よりも流域山地の禿赭地に砂防工事を先に行うとともに、山地の取り締まりを厳重に励行すべきであると力説している。これを受けて、河川の改修工事着手と同時に直轄砂防工事が開始されることになり、その基本方針として河川の下流部に直接土砂害を及ぼす箇所から着手し次第に上流山地に進むこととなっていた（日本砂防史、社団法人全国治水砂防協会、1981、p. 135；木曽三川～その流域と河川技術、中部地方建設局、1988、p. 658)。

こうした背景から、桑名町（当時）中心地の西方から北方に位置する大山田川、多度川および肘江川流域にあった古濱村・野代村・多度村（すべて当時）において、明治 11 年から 20 年に砂防工事が施行された。その内容は、堰堤、護岸、積苗、苗木植付け、土俵留、連束藁網、筋芝などであることから山腹植栽工及びその基礎工であったようである（表 4-2-1)。また、これらの村においては、相当数の谷や山腹でこれらの工事が施工されていた（表 4-2-2)。

これらの地区は博士の実家のある桑名町（当時）の中心部から数キロの範囲に位置しており、明治 6 年生まれの諸戸博士が桑名を離れる前までの幼少期から中学卒業までの間に

訪れていた可能性がある。砂防工事が実施されていることについても学校の授業などで学んで可能性がある。これらのことから、諸戸博士は多少なりとも砂防について関心を抱いていたと考えることが出来る。

次に、明治 29（1896）年 8 月～ 9 月に数度にわたり発生した木曽三川の水害のことも関係していた可能性がある。この時、諸戸博士は東京帝国大学の 2 年生で桑名を離れていたが、桑名町周辺地域で発生した甚大な災害は、諸戸博士のその後の研究分野に大きく影響したのではないかと考えられる。

揖斐川の支川である大山田川、多度川及び肘江川で甚大な被害が発生している。特に、明治 29 年の水害時には、揖斐川本支川の堤防決壊による人家、田畑への被害が著しかった（多度町史、1963、糟谷 1942）。背後の丘陵山地からの土砂流出による被害も大きかったと思われるが、当時の被害状況を記している文献には、氾濫、湛水による被害については記されているが、当時の土砂災害への認知度の低さからか、当地の土砂災害については記述されていない。

一方で、諸戸博士はこの時の故郷における被害の状況について大きな関心を抱いていた可能性がある。



図　4-2-1　現桑名市の範囲における明治初期の砂防施工河川

表　4-2-1　三重県桑名郡（当時）で明治期に施行された直轄砂防事業の内容

本川	支川名	渓流・沢名 または住所	着手	竣工	施行及別	工種
揖斐川	肘江川	三重県桑名郡 古濱村大字御 衣野民林	M11・4	M17・6	8 町 2304	堰提・護岸・積苗・苗木植付・土俵留・床固・連束藁網・堰提付属水叩
		三重県桑名郡 古濱村大字力 尾民林	M12・1	M19・3	3 町 2816	堰提・護岸・積苗・苗木植付・土俵留・床固・連束藁網・柵止連束藁
		三重県桑名郡 野代村大字下 野民林	M12・4	M15・12	0 町 5612	堰提・積苗・苗木植付・土俵留・床固・柵止連束藁
	多度川	三重県桑名郡 多度村大字小 山民林	M12・8	M16・1	1 町 0016	堰提・堰提付属水叩・ 土俵留・護岸
		三重県桑名郡 多度村大字多 度民林	M12・1	M15・11	0 町 0400	堰提・堰提付属水叩・ 護岸・連束藁網・水制・ 苗木植付
	大山田 川	三重県桑名郡 大山田村大字 播摩外九大字 入合官林	M13・6	M20・2	18 町 2628	堰提・堰提付属水叩・ 連束藁網・筋柴・苗木植付

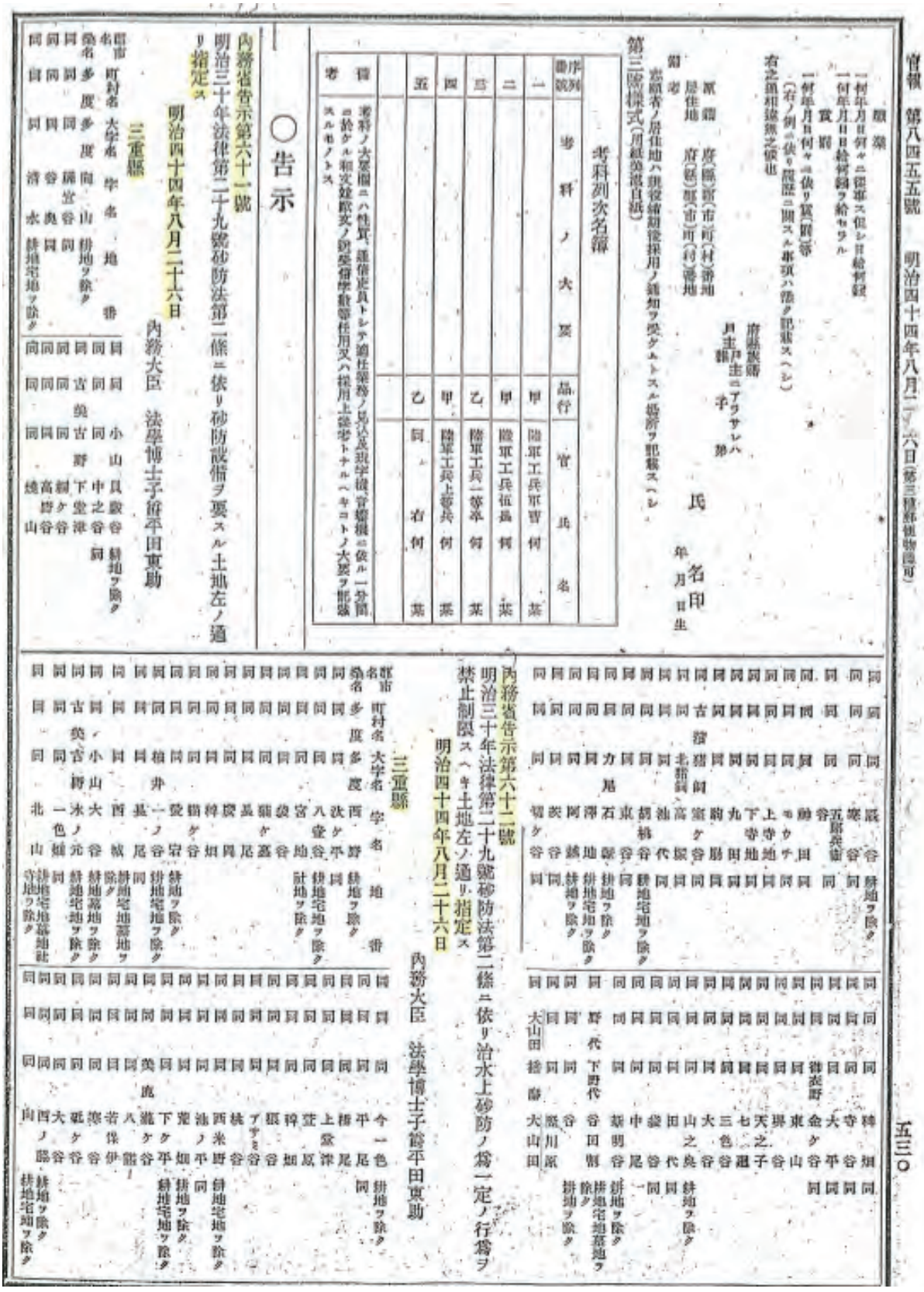
※赤木正雄の原著「明治大正日本砂防工事々績ニ微スル工法論」
（赤木正雄，「渓流及砂防工學」，常磐書房，1931 年（昭和 6 年）

表　4-2-2　現桑名市の明治期の砂防

揖斐川流域

支川名	県名	郡名	町村名	大字名	字名
大山田川	三重	桑名	大山田	播磨	大山田
肘江川	三重	桑名	古濱	猪飼	室ヶ谷
	三重	桑名	古濱	北猪飼	高塚、池代、胡桃谷、東谷
	三重	桑名	古濱	力尾	石塚、澤地、阿越、茨谷、切ヶ谷、稗畑、寺谷、大平
	三重	桑名	古濱	御衣野	金ヶ谷、東山、堺谷、天之子、七廻、三色谷、大谷、山之奥、田代、袋谷、中尾、新明谷
	三重	桑名	野代	下野代	谷田割、谷、堅川原
	三重	桑名	古美	古野	下堂津、桐ヶ谷、高野谷、焼山、辰谷、寒谷、五郎兵衛谷、神田、モウチ、上寺地、下寺地、丸田、駒崩
多度川	三重	桑名	多度	多度	向山、禰宣谷、谷奥、清水
	三重	桑名	多度	小山	貝穀谷、中之谷

（「内務省告示第 61 号、明治 30 年法律第 29 号砂防法第 2 条ニ依リ砂防設備ヲ要スル土地左ノ通リ指定ス」、官報第 8455 号、明治 40 年 8 月 26 日）より作成）



官報　第八四五五號　明治四十四年八月二十六日（第三種郵便物認可）

五三〇

願類

一 何年月日何々ニ徴集又ハ召集セラレ何年月日給料ヲ給セラル

一 何年月日何々ニ依リ賞賜等

（右ノ例ニ依リ履歴ニ関スル事項ハ適ク記載スヘシ）

右之通相違無之候也

府縣廳

戸主ニアラサレハ其

屬住地　府（縣）郡（市）町（村）番地

氏名印

年月日生

第三號樣式（用紙竪横自由）

考料列次名簿

序列番號	考料ノ次第	品行	官兵名
一		甲	陸軍工兵軍曹何某
二		甲	陸軍工兵伍長何某
三		乙	陸軍工兵一等卒何某
四		甲	陸軍工兵上等兵何某
五		乙	同　右何某

備考

考料ノ次第ニハ賞賜ニ依ル一分間ニ於ケル和文鉛筆文ノ訓受得學歴等任用又ハ採用上參考トナルヘキコトノ大要ヲ記載スルモノトス

考料ノ次第ニハ勲其ノ他軍事上ノ履歴及現在職務ノ見込及現在職務ニ依ル一分間ニ於ケル和文鉛筆文ノ訓受得學歴等任用又ハ採用上參考トナルヘキコトノ大要ヲ記載スルモノトス

○告示

内務省告示第六十一號

明治三十年法律第二十九號砂防法第二條ニ依リ砂防設備ヲ要スル土地左ノ通リ指定ス

明治四十四年八月二十六日

内務大臣　法學博士子爵平田東助

三重縣

郡市名	町村名	大字名	字名	地番	
同	同	同	同	同	小山具敷谷
桑名	多度	多度	向山	同	耕地ヲ除ク
同	同	同	蔵谷	同	同
同	同	同	吉奥	同	同
同	同	同	古野	同	同
同	同	同	下堂津	同	同
同	同	同	細ケ谷	同	同
同	同	同	奥谷	同	同
同	同	同	高野谷	同	同
同	同	同	清水	同	同

郡市名	町村名	大字名	字名	地番	
同	同	同	蔵谷	同	耕地ヲ除ク
同	同	同	楽谷	同	同
同	同	同	五郎兵衛	同	同
同	同	同	勝田	同	同
同	同	同	七ツカヤ	同	同
同	同	同	下寺地	同	同
同	同	同	上寺地	同	同
同	同	同	九田	同	同
同	同	同	朝屋ケ谷	同	同
同	同	同	高原	同	同
同	同	同	北猪飼	同	同
同	同	同	油代	同	同
同	同	同	東谷	同	同
同	同	同	石榑	同	耕地ヲ除ク
同	同	同	力尾	同	同
同	同	同	際地	同	耕地宅地ヲ除ク
同	同	同	炭谷	同	耕地ヲ除ク
同	同	同	切ケ谷	同	同

郡市名	町村名	大字名	字名	地番	
同	同	同	今一色	同	耕地ヲ除ク
同	同	同	平尾	同	同
同	同	同	上堂津	同	同
同	同	同	芝原	同	同
同	同	同	梓垣	同	同
同	同	同	猿谷	同	同
同	同	同	ブナミ谷	同	同
同	同	同	桃ケ谷	同	同
同	同	同	西米野	同	耕地宅地ヲ除ク
同	同	同	油ノ平	同	同
同	同	同	蛍ケ谷	同	耕地ヲ除ク
同	同	同	下ク平	同	耕地宅地ヲ除ク
同	同	同	鹿ケ谷	同	同
同	同	同	八能ノ	同	同
同	同	同	若保伊	同	同
同	同	同	猿ケ谷	同	同
同	同	同	大谷	同	同
同	同	同	西ノ脇	同	耕地ヲ除ク
同	同	同	由ノ	同	耕地宅地ヲ除ク

郡市名	町村名	大字名	字名	地番	
同	同	同	野代下野代	同	耕地宅地ヲ除ク
同	同	同	谷口割	同	同
同	同	同	照川原	同	同
同	同	同	藤ノ	同	同
同	同	同	大山田	同	同

内務省告示第六十二號

明治三十年法律第二十九號砂防法第二條ニ依リ治水上砂防ノ爲一定ノ行爲ヲ禁止制限スヘキ土地左ノ通リ指定ス

明治四十四年八月二十六日

内務大臣　法學博士子爵平田東助

三重縣

郡市名	町村名	大字名	字名	地番	
桑名	多度	多度	西野	同	耕地ヲ除ク
同	同	同	次ケ平	同	同
同	同	同	八壹谷	同	耕地宅地ヲ除ク
同	同	同	計地	同	同
同	同	同	猿谷	同	耕地ヲ除ク
同	同	同	猿ケ嘉	同	同
同	同	同	長尾	同	同
同	同	同	粹垣	同	同
同	同	同	猿ケ谷	同	同
同	同	同	登宮	同	耕地ヲ除ク
同	同	同	柚井一ノ谷	同	同
同	同	同	長尾	同	耕地宅地ヲ除ク
同	同	同	西城	同	同
同	同	同	小山大谷	同	耕地ヲ除ク
同	同	同	古奥古野	同	同
同	同	同	氷ノ元	同	耕地宅地ヲ除ク
同	同	同	一色嬉	同	同
同	同	同	北山	同	耕地宅地ヲ除ク

図　4-2-2　多度川等の砂防指定地の官報告示文

（２）多度川左支渓

多度川の左支川、赤谷川と落葉川の間にある、奥赤谷川を市道が横切る位置の直上流に、空石積堰２基が設置されている。堰堤高は下流の堰堤が 80cm 程度、上流の堰堤が 2m 程度である。両堰堤ともに長径 30 ㎝程度の雑割石を谷積的に積んである。下流法勾配が２分と急であることから大正年間以降の施工と推定できる。施工した部署は不明であるが、砂防指定地内である。

平成 29 年 5 月に三重県砂防課および桑名市内在住の大塚一郎さんの協力のもと現地調査を行った。



図　4-2-3　多度川支川の奥赤谷川の位置図



図　4-2-4　奥赤谷川の空石積堰堤位置図



図　4-2-5　奥赤谷川の下流側の空石積堰堤（2017 年）



図　4-2-6　奥赤谷川の上流側の空石積堰堤（2017 年）

（３）多度川右支渓の石積堰堤

多度川の右支渓で古い時代の石積堰堤があるとの情報を三重県砂防課から得て、同職員の協力のもと平成 29 年 5 月に現地調査を行った。

渓流と多度川の合流点から約 300ｍの地点にある、溜め池「みどりヶ池」の西側湛水末端から約 150ｍの地点に空石積の堰堤を確認した。周辺は「イヌナシ」（バラ科ナシ属の落葉小高木）の自生地で国指定の天然記念物になっている。

堰堤は高さ約 1.5m、延長約 20m で谷積の空石積形式で、両岸に貫入しているように見えるが袖部は無い。多度川沿いに住む 80 歳代の男性が曰く、子供のころからあったとのことである。溜め池を造った後に湛水末端から土砂が堆積しはじめたことから、土砂流入防止のために地元関係者が築造したものと考えられる。



図　4-2-7　多度川右支渓の位置図



図　4-2-8　多度川右支渓の石積堰堤位置図







図　4-2-9　石積堰堤（2017 年）

4.3 アメリゴ・ホフマン

4.3.1 著書・論文

ホフマンは、日本滞在中に視察旅行を行うなどにより得た知見をもとに多くの論文を書いている。表 4-4-1 は、西本が独自に入手したものと、BOKU（1947）の末尾にある「アメリゴ・ホフマン博士の文献業績リスト」をもとに、当時の日本に関する論文をリストアップしたものである。

発表年からみると、ホフマンの日本滞在中（1904－1909）のものは 1. ～4. であり、オーストリア帰国後以降のものは 5. ～10. である。後者のなかの 1911 年のものは当時の通信事情を考慮すると日本滞在中に投稿している可能性がある。

表　4-3-1　アメリゴ・ホフマンの著書論文等

	論文名	言語	同左和訳	掲載誌	出版年
1	大日本山林会の記念大会でのホフマン講演（川島明八通訳）	日本語		大日本山林會報	1907 年
2	Das Berftandesmaterial der Waldungen Japns	独語	日本の森林の構成成分	Österreichische Direteliahresschrift für Forstmelen（オーストリア林業季刊誌）	1907 年
3	Forstbenutzung und Holzhandel in Japan	独語	日本における森林利用と木材交易	Oe.V.f.F（森林学のためのオーストリア四旬報）	1908 年
4	Forstpolitik und Forstgesetzgebung in Japan	独語	日本における森林政策と森林法規	Oe.V.f.F（森林学のためのオーストリア四旬報）	1908 年
5	Die Japanische schwarzkiefer	独語	日本の黒マツ（Pinus Thensbergii）	Oe.V.f.F（森林学のためのオーストリア四旬報）	1911 年
6	Die Holzvorrats der Insel Sachalin	独語	サハリーン島における木材の在庫	Oe.V.f.F（森林学のためのオーストリア四旬報）	1911 年
7	Die forstliche Erschliederßung der Insel Formosa	独語	台湾島における森林開発	C.f.g.F（総合森林経済学のための中央雑誌）	1911 年
8	Aus den Waldungen des fernen Ostens Forstliche Reisen und Studien in Japan,Formosa,Korea und den angrenzenden Gebieten Ostasiens	独語	極東の森林から	単行本	1913 年
9	SISTIMAZIONE BACINI MONTANI	伊語	山岳流域の治水と森林整備	単行本	1936 年
10	Visioni forestali del Giappone	伊語	日本の森の姿	イタリア森林誌	1942 年

4.3.2 日本での居住地

当時の文部省の資料によるとホフマンの「居所」は「東京市京橋区築地 41 番地」となっている（※１、図 4-3-1)。

明治 40 年の地図では、築地には一丁目、二丁目、三丁目、四丁目があるが、二丁目のみに 41 番地がある。一方、在留外国人の氏名，住所等を掲載した 1908（明治 41）年　の「The Japan Directory」をみると、「PROF.A.HOFMAN, MRS. HOFMAN,41-c, Tsukiji」と記されている（※２）。同書の「Tsukiji」の地区には多くの外国人の名前が並んでいることから、「Tsukiji」には多くの外国人が住んでいたことが分かる。1868（明治元）年に明治新政府は、外交官や外国商人の根拠地として築地に隣接する明石町に築地居留地を設定した。この慰留地は 1899（明治 32）年に廃止された（築地居留地研究会，2000)。明治 40 年の地図には、明石町にも 41 番の地番が記されている場所がある（図　4-3-3）。

以上から、「The Japan Directory」にある「Tsukiji」とは「明石町」を指していると考えられる。したがって、ホフマンの居住地は明石町 41 の区画にあったと考えられる。なお、この土地には現在は聖路加病院が建っている。

図 4-3-2 と図 4-3-3 は、1907（明治 40）年の明石町付近の地図である。明石町 41 は、居留地の入口である新栄橋付近に位置している。また、図 4-3-4 は 1094（明治 27）年に描かれた築地居留地の鳥瞰図（立教大学所蔵）である。明石町の区画の右上に流れる隅田川の上流には、筑波山が見える。下方右側の橋は新栄橋である（※３)。ホフマンは、新栄橋を渡り右方向に向かってすぐの区画に住んでいたことになる。

※１　文部大臣官房秘書課（1905)：雇外国人表（明治 38 年 5 月末日調）

※２　ジャパン，ガゼット新聞社（1908）：The Japan Directory，Forty-first annual issue, The Japan Gazette Co.

※３　築地居留地研究会（2000)：築地居留地，亜紀書房，120pp.

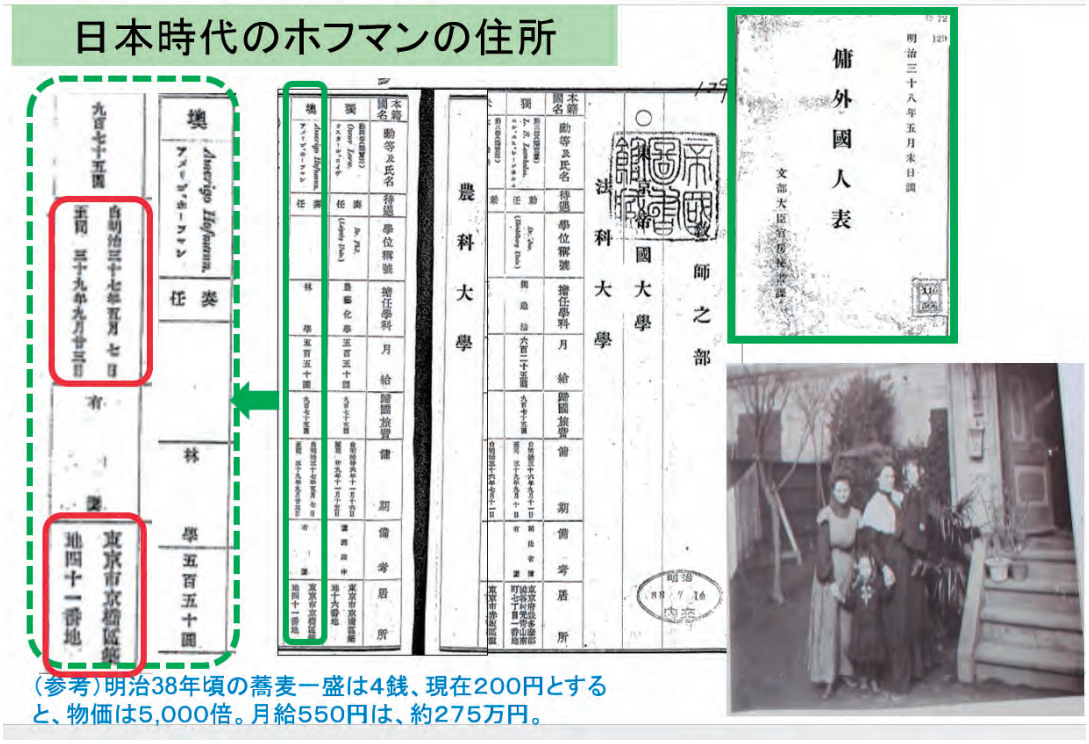


図　4-3-1 ホフマンの住所（雇外国人表，文部大臣官房秘書課，1905 年）

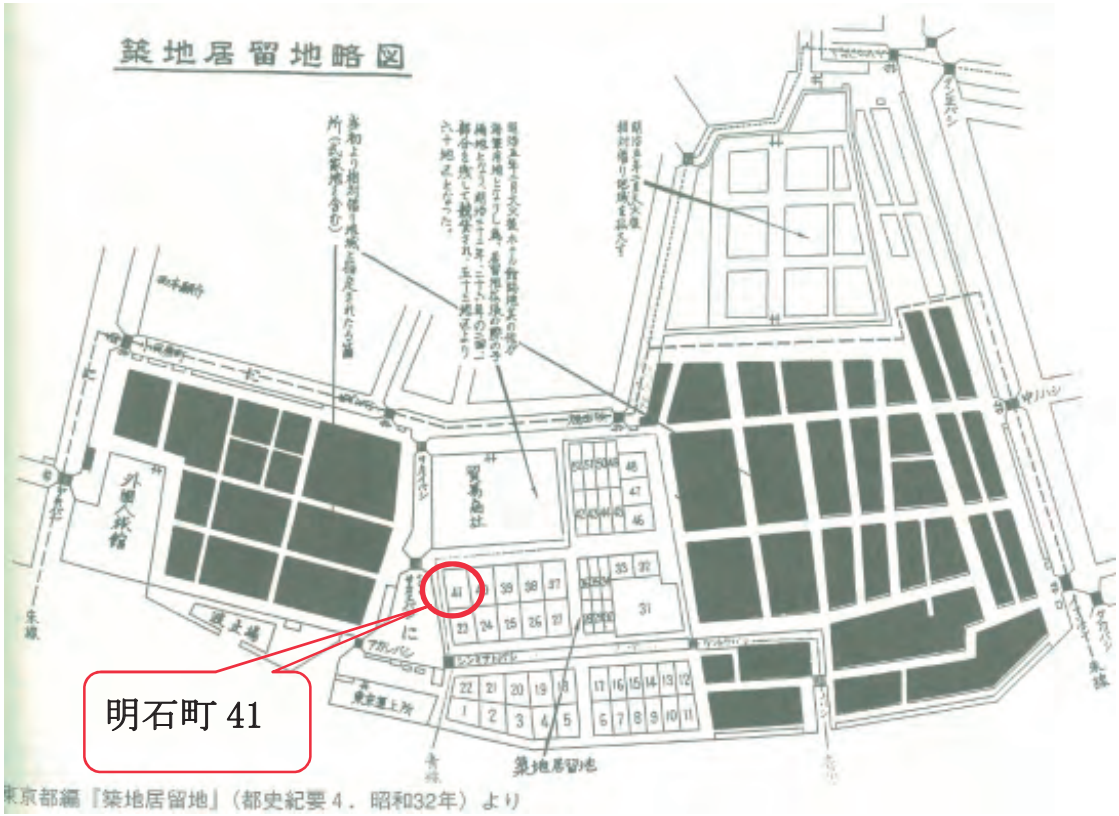


図　4-3-2　築地居留地平面図（近代文化の原点―築地居留地，
VOL. 1，2000 年，築地居留地研究会，亜紀書房）



図　4-3-3　明治 40 年の京橋区明石町と築地（明治 40 年 1 月調査・
東京市京橋区全図（東京郵便局編，明治 40 年）の一部に加筆）



図　4-3-4　明治 27 年当時の築地居留地鳥瞰図（立教大学蔵）（近代文化の原点 ―築地居留地，VOL.1，2000 年，築地居留地研究会，亜紀書房）

4.3.3 アメリゴ・ホフマンとトリエステおよびゴリツィア

平成 28（2016）年 9 月に、イタリアのトリエステを訪れ、ホフマンンの曾孫のアンドレア・ニースナー（Andrea Niessner）氏の案内で、ホフマン家の墓や近場のホフマンゆかりの場所を訪れた。

（1）ホフマン博士の曾孫・Andrea Niessner 氏

トリエステのホテルで曾孫のアンドレア・ニースナー（Andrea Niessner）氏と面会した。彼は、昨年イタリアを訪問した際に会ったホフマンの孫であるエルサ・ニースナー（Elsa Niessner）さんの甥である。アンドレア氏とはエルサ氏から紹介を得て、日本出発前にアポイントをとっていた。アンドレア氏は、ミラノ市の出身で、仕事の関係でパリに 10 年間、インドネシアに 2 年間住み、現在はハンガリーのブダペストに在住である。トリエステでの起業を目指し準備中で、最近は度々トリエステに来ているとのことである。母国語であるイタリア語の他に、英語、フランス語はネイティブ並みで、他にドイツ語とインドネシア語も話せるとのことである。

諸戸博士の「南墺旅行所感」（「大日本山林会報第 333 号」p. 19，1910）に、諸戸博士がトリエステを訪れた記述がある。

【関連資料：明治 43 年トリエステ訪問】

5 月 20 日。午後七時トリエスト市に着しヴォルピッヒ（Volpich）旅館に投ず
トリエスト市は墺国海岸の大都会にして人口二十万を有し内 7 割 6 分は伊太利語を話すと云ふ此港はアドリアチック海の東北に在り墺帝国唯一の貿易港（中略）此地は我東京農科大学林学科に於て五ヶ年間理水及砂防工学の講座を担任せられたるホーフマン氏の故郷にて氏の母堂住居せらるるを以て夜間訪問せり
（諸戸北郎，南墺旅行所感，大日本山林会報第 333 号，p. 19，1910）



図　4-3-5 アンドレア・ニースナー氏（左）（2016 年 9 月）



図 4-3-6 トリエステとゴリツィア

（２） ホフマン家の墓標

アンドレア・ニースナー氏の案内で、アメリゴ・ホフマンが眠っている、トリエステ市内にあるカトリック墓地”Cimitero Cattolico di Sant’ Anna”を訪れ、祈りを捧げた（図 4-3-7、図 4-3-8)。墓石に刻まれている人物名とその生年月日及び没年月日（図 4-3-9）をメモし、これとあわせて、昨年ホフマンの孫のニースナーさんから聞き取った家系に関する情報とあわせて、ホフマン家の家系図を作成した（図 4-3-10）.



図 4-3-7 トリエステのホフマン家の墓地位置図

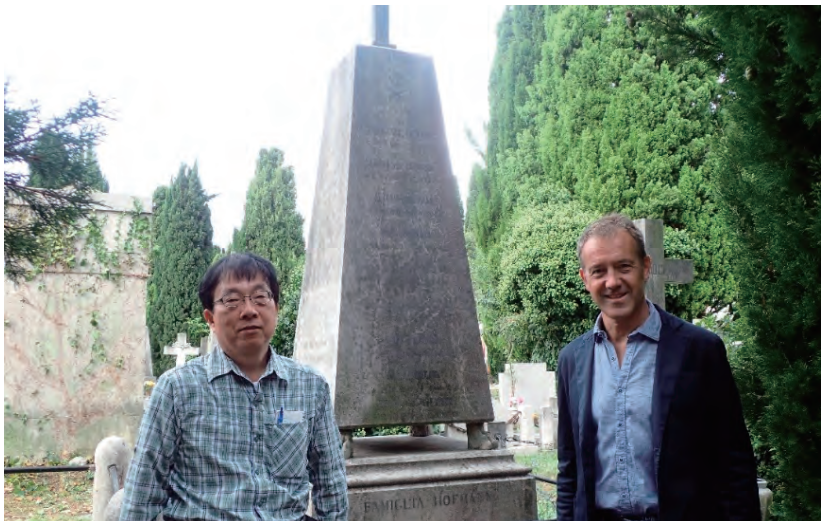


図 4-3-8　ホフマン家の墓標の前で
（アンドレア・ニースナー氏とともに）



図 4-3-9 アメリゴ・ホフマン博士の刻字

墓石の刻字から、以下の事項を確認できた。

表 4-3-2　ホフマン家の墓石より確認できる事項

正面（北東向き）

Francesco Hofmann（1809.8.2～1875.2.20）　ホフマン祖父

Luigia ved. Hofmann（1812.7.2～1902.12.27）　オフマン祖母

Antonio Hofmann（1838.6.1～1907.7.16）　ホフマン父

Olga Hofmann（1871.7.20～1932.8.20）　ホフマン次姉

Teresa Hofmann N Miclaucich（1847.5.8～1934.3.28）　ホフマン母

Dott.Ing. Amerigo Hofmann（1875.2.11～1945.1.30）　アメリゴ・ホフマン

Irma Hofmann（1869.12.13～1951.8.5）　ホフマン長姉

Alma Hofmann（1879.5.23～1964.6.16）　ホフマン妹

Belta Ved. Hofmann（1878.8.17～1969.12.13）　ホフマン妻

正面から見て左側（南東向き）

Michele Hofmann（1845.9.29～1881.2.5）

Luigia Pascotini Ved. Hofmann（1855.1.28～1887.4.7）

Luigia Hofmann Ved. Castagneto（1848.6.21～1932.8.22）

Berta Ved. Hofmann（1878.8.17～1969.12.13）　ホフマン妻

E LE FIGLIE　→Berta の娘たちの意

Elfriede Hofmann Ved. Logardi（1904.5.11～1980.6.17）

Prof. Ilse Hofmann（1906.8.4～1997.5.15）　ホフマン三女

Theresia Hofmann（1910.2.16～2007.4.29）　ホフマン四女

正面から見て右側（北西向き）…生年月日の表記が他の面と異なる．判読できない．

Rita Hofmann

Elda Hofmann

Anna Hofmann

Maria Hofmann

Edoardo Hofmann

Ida Hofmann

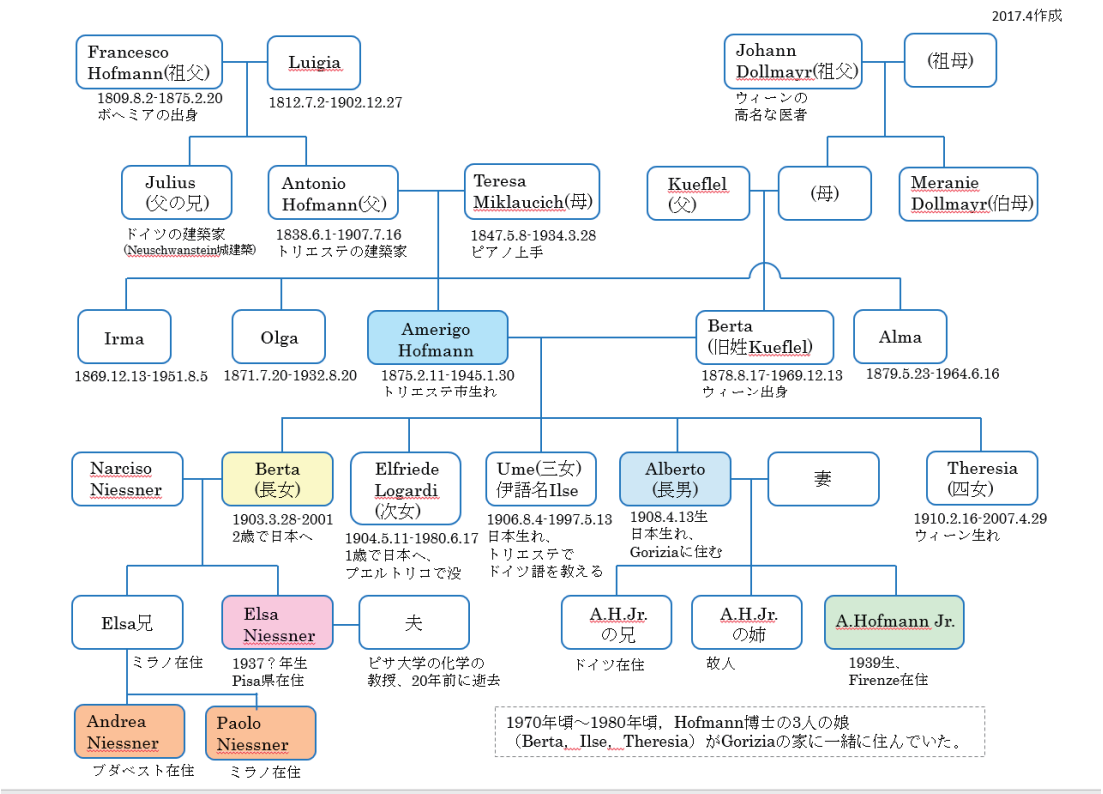
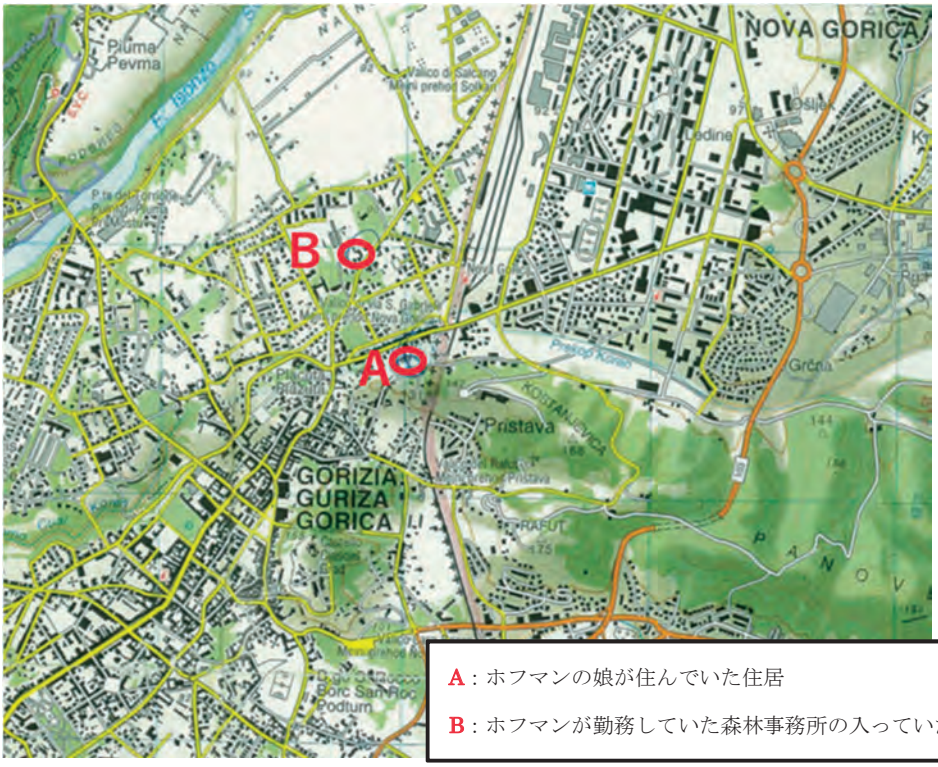


図 4-3-10　ホフマン家の家系図

（3）ゴリツィア

1） ホフマンが勤務していた森林管理事務所

ゴリツィア（Gorizia）市のモンテサント通り 17 は、ホフマン博士が勤務していた森林管理事務所がかつてあった場所である。現在は、州の公共機関の研究組織などが入っているようである。



A：ホフマンの娘が住んでいた住居

B：ホフマンが勤務していた森林事務所の入っていた建物



図 4-3-11　ホフマンが勤務していた森林管理事務所の入っている建物とホフマンの娘が住んでいた住居の位置関係

2） ホフマン博士の娘が住んでいた住居

ホフマン博士の 4 人の娘のうち、ベルタ (Belta)、イルセ (Ilse)、テレジア (Theresia) の 3 名が住んでいた住居がゴリツィアにある。現在は、ニースナー氏とその兄弟の家族が時々別荘として利用しているとのことである。住居の南側には、日時計が描かれている。四女の Theresia が 1971 年に描いたものである。



図 4-3-12　住居玄関



No.	内容
1	CARPE DIEM…「生きることを大切に」の意味
2	UH…Ume（三女）
3	（不明）
4	MCML…1971 年（壁画を描いた年）
5	EHL…Elsa（長女 Berta の娘）
6	THS…Theresia（四女）
7	BHN…Belta（長女）

図 4-3-13 住居に描かれた壁画と読み取れた文字



図 4-3-14　写真右側の女性がホフマン博士の長女・ベルタ（1903-2001）
（Andrea Niessner 氏提供）

4.3.4 アメリゴ・ホフマンの子孫

ホフマンの長女ベルタ（Berta）の孫のパオロ・ニースナー（Paolo Niessner）氏が、2016 年 12 月 29 日にホフマン工事の現地を訪れた。この写真は、Paolo 氏から西本宛に送られてきたものである。2015 年にイタリアのトリエステで会った Andrea Niessner 氏から、2016 年 12 月 25 日頃に、「弟が今、日本を訪れている。曽祖父が残した偉大な業績がある瀬戸市のホフマン工事の位置を教えてやってほしい」との依頼メールがあった。年末であったため案内を出来なかったが、西本がメールで送った情報を基にパオロ氏が訪れた時のものである。



図 4-3-15　ホフマン工事の説明看板前のパオロ・ニースナー氏（2016 年 12 月）

4.3 明治期の欧州への留学生と欧州砂防技術の導入

東大砂防講座が設置され外国人教師が招聘されるとともに、諸戸をはじめとする人物が当時の世界最先端の砂防技術を学ぶため、“稚納高等地産学校”（諸戸, 1915a）（正式名 Universität für Bodenkultur。以下、「BOKU」という）に留学し、ワング（Ferdinand Wang）の指導を受けた。これらの中で、諸戸の留学前に砂防の専門家として留学した人物は、BOKU所蔵の外国人留学者・訪問者資料および手塚ほか（1992）（※１）によると、河合鉄太郎（1900－1901）、渡辺音吉（1901－1902）、持田軍十郎（1903－1905）である。河合と渡辺はドイツ留学中に BOKU で講義を受講したようであり、この時に BOKU の砂防担当教授のワングと互いの国の砂防に関する情報交換をしたものと推察される。Wang（1903）に日本の砂防の情報を河合と渡辺から得たとして紹介されていることは既に知られている。一方で、河合と渡辺が欧州砂防について紹介をした資料は見当たらない。

持田は「砂防工法」を 1917（大正 6）年に著しているが、諸戸の「理水及び砂防工学」の量水編、本論より遅く、工事編と同年である。また本著は約 100 ページの簡潔な解説書であり、欧州の砂防技術は環境条件が異なる日本にはそのまま適用出来ないとの考え方のもとに、利用可能な学理のみを一部引用して説明するという立場をとっている（武居有恒, 1981（※２）；持田軍十郎, 1917（※３））。また、赤木の留学は諸戸に比べて 10 年以上後である。

こうした事情を勘案すると、諸戸以前に BOKU 訪問者もいて、日本の情報が提供されていた部分もあるが、アメリゴ・ホフマンの来日と諸戸博士の留学によって、欧州の近代砂防技術が体系的に日本に紹介されたといえる。

表 4-3-3 諸戸北郎の留学前後に BOKU に留学又は訪問した砂防専門家

氏名	大学卒業年	留学又は訪問時期	主な留学先	備考
河合鉄太郎	1890（明治 23）	1899（明治 32）-1903（明治 36）	ドイツ	
渡辺音吉	1899（明治 32）	1900 頃		河合に随行？
持田軍二郎	1896（明治 29）	1903（明治 36）-1905（明治 38）	スイス、オーストリア	
諸戸北郎	1898（明治 31）	1909（明治 42）-1912（明治 45）	オーストリア	
赤木正雄	1914（大正 3）	1923（大正12.）-1925（大正 14）	オーストリア	

本表は、BOKU 所蔵の留学者名簿及び幕末明治海外渡航者総覧（柏書房, 1992）より作成

※１　手塚　晃, 国立教育会館（1992）：幕末明治海外渡航者総覧　第二巻人物情報編, 柏書房, 508. pp

※２　武居有恒（1981）：学問・研究の変遷, 日本砂防史, 社団法人全国治水砂防協会, p. 509-512

※３　持田軍十郎（1917）：砂防工法, 益友社, 98pp.

5. 主な収集資料

1) I Forestali Oggi Non Capiscono（森林官たちは今分かっていない）
【イタリア語】
Amerigo Alessandro Hofmann 著の単行本
Lombardi editori（ロンバード出版社),
2016，320pp.

本書話 11 の短編からなっている。I Forestali Oggi Non Capiscono は、p. 89-108 にある。

諸戸北郎博士砂防業績研究会の平成 27 年度成果の「アメリゴ・ホフマン著書等の翻訳資料」に、日本語訳を掲載している。なお、この日本語訳は 2015 年 9 月にイタリア　　のフィレンツエを訪れた際に、アメリゴ・ホフマンの孫である アメリゴ・アレッサンドラ・ホフマン氏から提供を受けた原稿を翻訳したものである。



入手先：Tarvisio の書店購入
2016.9.14

2） Foresta di Tarvisio Patrimonio culturale e natural 1007 – 2013（タルビジオの森林文化と自然の財産、1007-2013、 人間と森林の 1000 年の歴史）
【イタリア語】
Corpo Forestale dello Stato、Ministero Dell’ Interno、Ministero Plitiche Agricole Alimentarie e Forestali の共同出版,
2013，278pp.



© Prima edizione dicembre 2013

Aviani & Aviani
editori
via Tricesimo 184/7, 33100 Udine
tel. 0432/884057 - avianifulvio@tin.it
www.avianieditori.com

Stampa: Arti Grafiche Fulvio srl, Udine
Impaginazione e progetto grafico: Francesca Carnevale

In prima di copertina: Johann Pirker, Plezzut e Cinque Punte, olio su tela, 1843, Galerie Magnet Völkermarkt.

タルビジオ近隣の森林地帯の、1,000 年間のわたる森林と森林管理の歴史が綴られている。

入手先：
Patrizio Terlicher 氏
Corpo Forestale Dello Stato　IL Capo Dell’ufficio Territoriale per la Biodiversita di Tarvisio　（国家森林警察・タルビジオ生物多様性地域事務所長）
2016.9.14

3)Pogozdovanje Krasa（カルストの植林）【スロベニア語】

イタリア語の原本をスロベニア語に翻訳したものと思われる。

2001，125pp.



トリエステのカルスト植林協会の 1 世紀におよぶ活動を写真と文書で綴っている。

Prevod: Ingrid Kalan
Strokovna obdelava: dr. Damijana Ota
Za ledinska imena: Josip Grgič, Lucijan Malalan, Zoran Sosič,
Pepi Starc, Bogdan in Viktor Stopar, osebje KGS.

Ponatis: decémber 2001
ArtigraficheRiva s.r.l. (TS)

入手先：

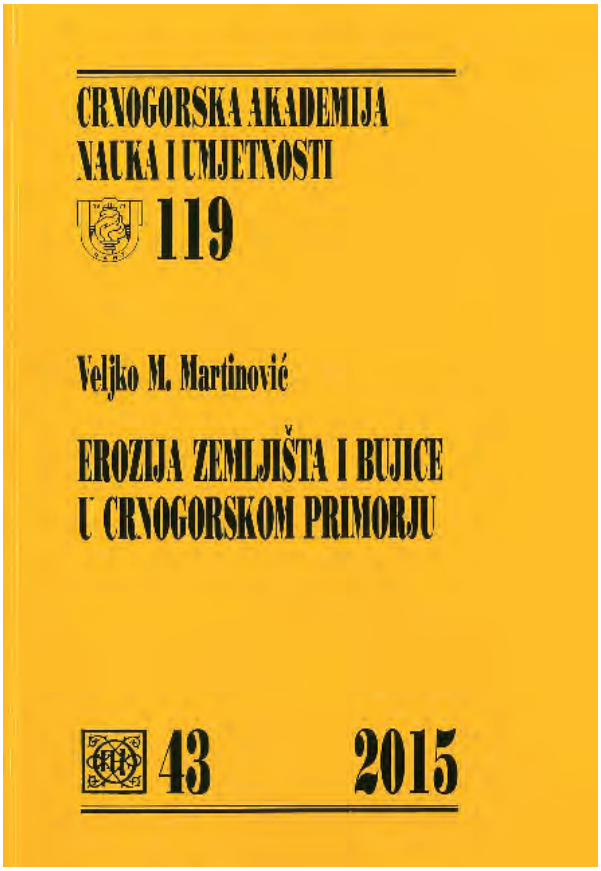
入手先：

Diego Masiello 氏

Centro Didattico Naturalistico（「自然啓発センター」、トリエステ近郊の Basovizza（バソヴィッツァ）に設置されている） 、

2016.9.16

4) Erozija Zemljišta I Bujice U Crnogorskom Primorju（モンテネグロ海岸地域における土壌浸食と洪水）【セルビア語（モンテネグロ語）】
Veljko M. Martinović 著,
Crnogorska akademija nauka i umjetnosti（モンテネグロ科学芸術アカデミー）,
2015, 177 pp.



モンテネグロのアドリア海沿岸地域の土砂侵食・流出問題についての書物であり、19 世紀に荒廃していた渓流が砂防工事により安定した渓流になってきたことについても触れている。

入手先：

Dr.Spalevic
President of the Board of Directors of the Institute of Forestry of Montenegro
Visiting professor at the University of Montenegro, the Department of Geography

2016.9.21

5) Atlas Voda Crne Gore（モンテネグロの水関係地図帳）

【セルビア語（モンテネグロ語）】

Migailo Buric 著

Crnogorska akademija nauka i umjetnosti（モンテネグロ科学芸術アカデミー），2010，53pp.



モンテネグロにおける、水文関係のデータを地図で示している。気象観測所・水位観測所の位置図、年降水量図などが、50 万分の 1 の図面で表示している。

入手先：

Dr.Spalevic

President of the Board of Directors of the Institute of Forestry of Montenegro

Visiting professor at the University of Montenegro, the Department of Geography

2016.9.21