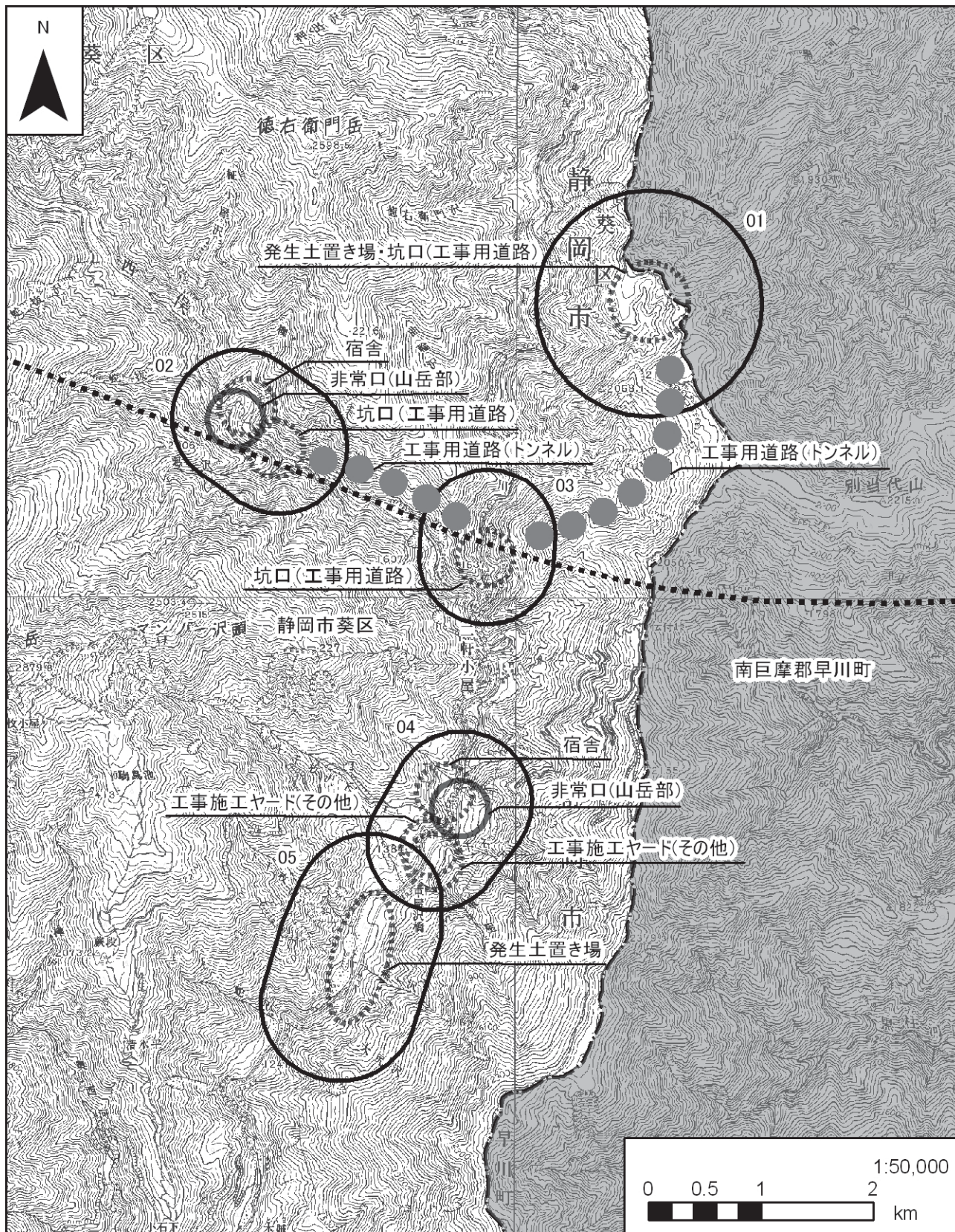


9 植物

9-1 植物出現種リスト

9-1-1 高等植物

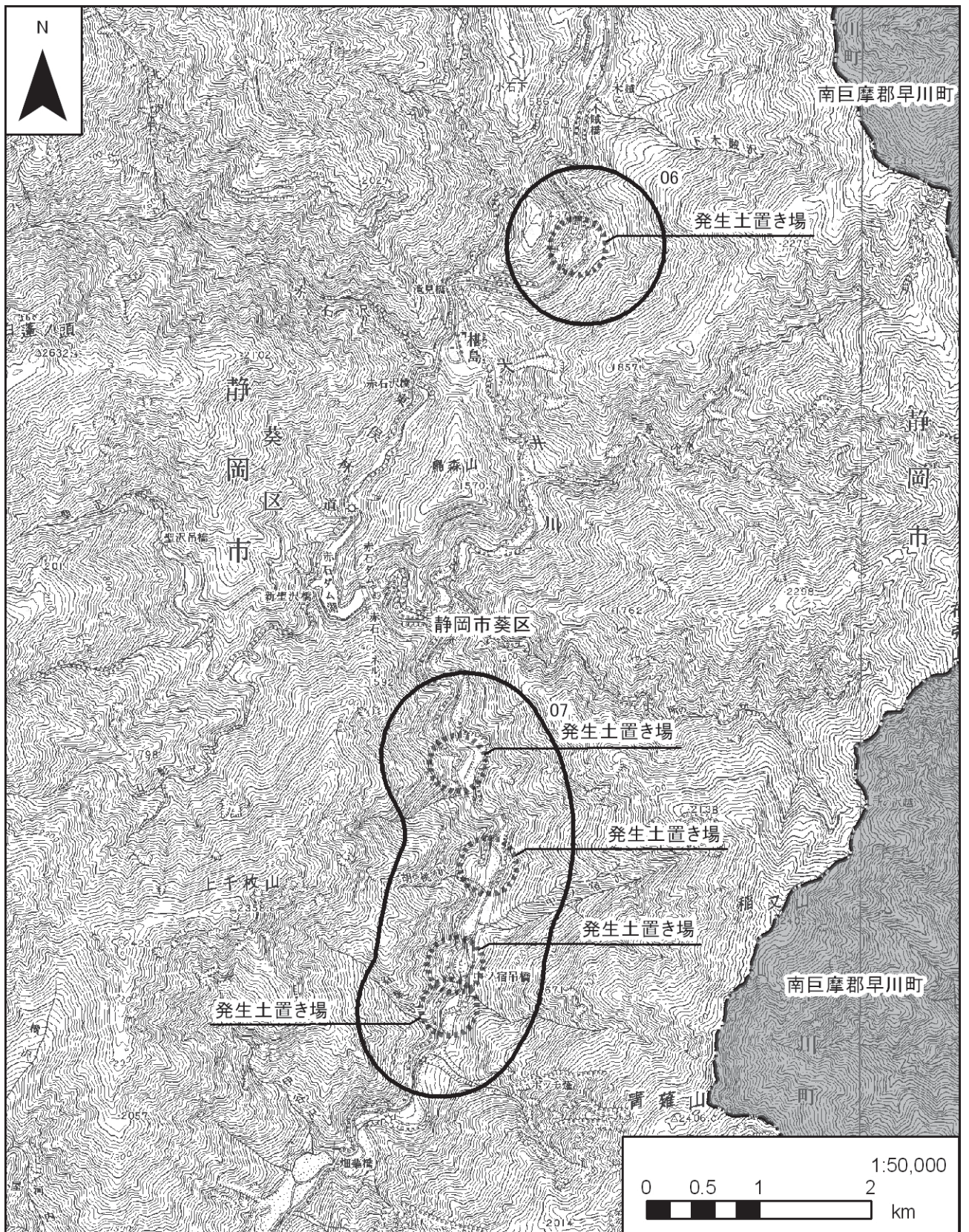
山岳トンネル、非常口（山岳部）を対象に工事の実施及び鉄道施設（山岳トンネル、非常口（山岳部））の存在に伴う影響の調査における調査時期別の高等植物確認種一覧（重要な種）を表 9-1-1-1 に、調査地域、調査時期別の高等植物確認種一覧（重要な種以外）を表 9-1-1-2 に示す。調査地域は図 9-1-1-1 に示す。なお、希少種保護の観点から、重要な種は調査地域別に示していない。



凡例

- ■ ■ 計画路線(トンネル部) 調査地域
- 県境
- - - 市区町村境

図 9-1-1-1(1) 調査範囲平面図



凡例

- 計画路線(トンネル部) 調査地域
- 県境
- - - 市区町村境

図 9-1-1-1(2) 調査範囲平面図

表 9-1-1-1 高等植物確認種一覧（重要な種）

No.	分類	科名	種名	学名	調査時期				
					早春 季	春 季	夏 季	秋 季	
1	シダ植物	ヒカゲノカズラ	アスヒカズラ	<i>Lycopodium complanatum</i>		●	●	●	
2	離弁花類	マツブサ	チョウセンゴミシ	<i>Schisandra chinensis</i>				●	
3		メギ	アカジクヘビノボラズ※	<i>Berberis amurensis f. bretschneideri</i>		●			
4		ウマノスズクサ	ウスバサイシン	<i>Asiarum sieboldii</i>	●	●	●	●	
5		ボタン	ヤマシヤクヤク	<i>Paonia japonica</i>	●	●	●	●	
6		ケシ	ナガミノツルキケマン	<i>Corydalis raddeana</i>			●	●	
7		ユキノシタ	ヤシヤビシヤク	<i>Ribes ambiguum</i>	●		●	●	
8		バラ	サナギイチゴ	<i>Rubus oldmanii</i>				●	
9		ジンチョウゲ	チョウセンナニワズ	<i>Daphne pseudo-mezereum var. koreana</i>			●	●	
10		ウリ	ミヤマニガウリ	<i>Schizonepon brvoniaefolius</i>			●	●	
11		アカバナ	トダイアカバナ	<i>Epilobium formosnum</i>				●	
12		合弁花類	サクラソウ	シナノコザクラ	<i>Primula tosaensis var. brachycarpa</i>	●	●		
13	リンドウ		ホソバツルリンドウ	<i>Pterygocalyx volubilis</i>			●	●	
14	ガガイモ		クサタチバナ	<i>Cynanchum ascrivifolium</i>			●		
15	レンブクソウ		レンブクソウ	<i>Adoxa moschatellina</i>	●	●			
16	マツムシソウ		ナバナ	<i>Dipsacus japonicus</i>				●	
17	キク		トダイハハコ	<i>Anaphalis sinica var. pernivea</i>				●	
18			カワラニガナ	<i>Ixeris tamagawaensis</i>			●	●	
19	単子葉植物	ユリ	ヒメユリ	<i>Allium monanthum</i>	●	●			
20		イネ	キダチノネズミガヤ	<i>Muhlenbergia ramosa</i>				●	
21		カヤツリグサ	ヒカゲシラスゲ	<i>Carex planiculmis</i>		●			
22		ラン	ホテイラン	<i>Calypso bulbosa var. speciosa</i>		●			
23			ユウジエンラン	<i>Cephalanthera erecta var. subaphylla</i>		●			
24			イチヨウラン	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>					●
25			トラキチラン	<i>Epipactis aphyllum</i>					●
26			アオキラン	<i>Epipactis japonicum</i>					●
27			ホザキイチヨウラン	<i>Microstylis monophyllos</i>			●	●	
計	-	21科	27種		6種	10種	11種	19種	

注1. 分類、配列等は、原則として「自然環境保全基礎調査 植物目録1987」（昭和62年、環境庁）に準拠した。

注2. アカジクヘビノボラズ (*Berberis amurensis f. bretschneideri*) は、「まもりたい静岡県の野生生物-県版レッドデータブック-植物編2004」（平成16年、静岡県）において絶滅危惧IB類に指定されているヒロハノヘビノボラズ (*Berberis amurensis*) の1品種と考えられることから、本調査ではヒロハノヘビノボラズと同等として扱った。

表9-1-2 (1) 高等植物確認種一覧 (重要な種以外)

No.	分類	科名	種名	学名	調査地域																											
					01				02				03				04				05				06				07			
					早春	春	夏	秋	早春	春	夏	秋	早春	春	夏	秋	早春	春	夏	秋	早春	春	夏	秋	早春	春	夏	秋	早春	春	夏	秋
1	シダ植物	ヒカゲノカズラ	ヒメスギラン	<i>Lycopodium chinense</i>		●	●																									
2			ヒカゲノカズラ	<i>Lycopodium clavatum</i>		●	●	●																								
3			マンネンスギ	<i>Lycopodium obscurum</i>		●	●	●		●	●	●																				
4			トウゲシバ	<i>Lycopodium serratum</i>																												
5		イワヒバ	カダヒバ	<i>Selaginella involvens</i>																						●	●					
6			ヒモカズラ	<i>Selaginella shakotanensis</i>																												
7			イワヒバ	<i>Selaginella tamariscina</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
8		トクサ	スギナ	<i>Equisetum arvense</i>		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
9		ハナヤスリ	オオハナワラビ	<i>Botrychium japonicum</i>																												
10			ヤマハナワラビ	<i>Botrychium multifidum</i>																												
11			フユノハナワラビ	<i>Botrychium ternatum</i>																												
12			ナツノハナワラビ	<i>Botrychium virginianum</i>																												
13		コケシノブ	ヒメコケシノブ	<i>Mecodium coreanum</i>																												
14			ホソバコケシノブ	<i>Mecodium polyanthos</i>																												
15		コバノイシカゲマ	イヌシダ	<i>Dennstaedtia hirsuta</i>																												
16			オオレンシダ	<i>Dennstaedtia wilfordii</i>																												
17		シノブ	シノブ	<i>Davallia mariesii</i>																												
18		ミズワラビ	ハコネシダ	<i>Adiantum monochlamys</i>																												
19			クジャクシダ	<i>Adiantum pedatum</i>																												
20			カラクサシダ	<i>Pleurosoriopsis makinoi</i>																												
21		チャセンシダ	クモノスシダ	<i>Asplenium ruprechtii</i>																												
22			イワトラノオ	<i>Asplenium varians</i>																												
23		シシガシラ	オサシダ	<i>Struthiopteris amabilis</i>		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
24			ミヤマシシガシラ	<i>Struthiopteris castanea</i>	●	●	●	●																								
25			シシガシラ	<i>Struthiopteris niponica</i>																												
26		オシダ	ホソバナライシダ	<i>Arachniodes borealis</i>																												
27			シノブカゲマ	<i>Arachniodes mutica</i>		●	●	●																								
28			シラネワラビ	<i>Dryopteris austriaca</i>																												
29			オシダ	<i>Dryopteris crassirhizoma</i>		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
30			クマワラビ	<i>Dryopteris lacera</i>																												
31			ミヤマベニシダ	<i>Dryopteris monticola</i>																												
32			ミヤマクマワラビ	<i>Dryopteris polyplepis</i>																												
33			ミヤマイタチシダ	<i>Dryopteris sabaei</i>																												
34			オクマワラビ	<i>Dryopteris uniformis</i>																												
35			イワイタチシダ	<i>Dryopteris varia</i> var. <i>saxifraga</i>																												
36			ツルデシダ	<i>Polystichum craspedosorum</i>																												
37			イノデ	<i>Polystichum polyblepharum</i>																												
38			ジュウモンジシダ	<i>Polystichum tripterum</i>																												
39		ヒメシダ	オオバショリマ	<i>Oreopteris quepaertensis</i>																												
40			ミヤマワラビ	<i>Phegopteris connectilis</i>																												
41			ミソシダ	<i>Stegogramma pozoi</i> ssp. <i>mollissima</i>																												
42			ハシゴシダ	<i>Thelypteris glanduligera</i>																												
43			ハリガネワラビ	<i>Thelypteris japonica</i>																												
44			ミドリヒメワラビ	<i>Thelypteris viridifrons</i>																												
45		メシダ	イヌワラビ	<i>Athyrium niponicum</i>																												
46			ヤマイヌワラビ	<i>Athyrium vidalii</i>																												
47			ヘビノネゴザ	<i>Athyrium yokoscense</i>																												
48			イッポンワラビ	<i>Cornopteris crenulato-serrulata</i>																												
49			ヤマヒメワラビ	<i>Cystopteris sudetica</i>																												
50			ホソバシシゲシダ	<i>Deparia conilii</i>																												
51			シシゲシダ	<i>Deparia japonica</i>																												
52			オオメシダ	<i>Deparia pterorachis</i>																												
53			ハクモウイノデ	<i>Deparia pycnosora</i>																												
54			ミヤマシシゲシダ	<i>Deparia pycnosora</i> var. <i>mucilagosa</i>		●	●	●																								
55			ミヤマシダ	<i>Diplazium sibiricum</i> var. <i>glabrum</i>																												
56			キヨダキシダ	<i>Diplazium squamigerum</i>																												
57			ウサギシダ	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>																												
58			イヌガンソク	<i>Matteuccia orientalis</i>																												
59			クサソテツ	<i>Matteuccia struthiopteris</i>																												
60			フクロシダ	<i>Woodsia manchuriensis</i>																												
61		ウラボシ	イワデシダ	<i>Woodsia polystichoides</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
62			ミツデウラボシ	<i>Crypsinus hastatus</i>																												
63			ミヤマウラボシ	<i>Crypsinus veitchii</i>																												
64			ヒメノキシノブ	<i>Lepisorus onoei</i>																												
65			ノキシノブ	<i>Lepisorus thunbergianus</i>																												
66			ナガオノキシノブ	<i>Lepisorus thunbergianus</i> var. <i>angustus</i>	●	●	●	●																								
67			ミヤマノキシノブ	<i>Lepisorus ussuriensis</i> var. <i>distans</i>	●																											
68			オシヤクジデシダ	<i>Polypodium fauriei</i>																												
69			ヒロウドシダ	<i>Pyrosia linearifolia</i>																												
70	裸子植物	マツ	モミ	<i>Abies firma</i>																												
71			ウラボシモミ	<i>Abies homolepis</i>																												
72			オオシラビソ	<i>Abies mariesii</i>																												
73			シラビソ	<i>Abies veitchii</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
74			カラマツ	<i>Larix kaempferi</i>																												
75			トウヒ	<i>Picea jezoensis</i> var. <i>hondoensis</i>																												
76			ハリモミ	<i>Picea polita</i>																												

表9-1-2 (2) 高等植物確認種一覧 (重要な種以外)

No.	分類	科名	種名	学名	調査地域																											
					01				02				03				04				05				06				07			
					早春	春	夏	秋	早春	春	夏	秋	早春	春	夏	秋	早春	春	夏	秋	早春	春	夏	秋	早春	春	夏	秋	早春	春	夏	秋
77			アカマツ	<i>Pinus densiflora</i>																												
78			チョウセンゴヨウ	<i>Pinus koraiensis</i>																												
79			ヒメコマツ	<i>Pinus parviflora</i>																												
80			キタゴヨウ	<i>Pinus parviflora</i> var. <i>pentaphylla</i>																												
81			コメツガ	<i>Tsuga diversifolia</i>																												
82			ツガ	<i>Tsuga sieboldii</i>																												
83			スギ	<i>Cryptomeria japonica</i>																												
84			ヒノキ	<i>Chamaecyparis obtusa</i>																												
85			サワラ	<i>Chamaecyparis disifera</i>																												
86			イヌガヤ	<i>Cephalotaxus harringtonia</i>																												
87			イチイ	<i>Torreya nucifera</i>																												
88	離弁花類		クルミ	<i>Juglans ailanthifolia</i>																												
89			サワグルミ	<i>Pterocarya rhoifolia</i>																												
90			ヤナギ	<i>Populus maximowiczii</i>																												
91			バッコヤナギ	<i>Salix bakko</i>																												
92			アカマヤナギ	<i>Salix chaenomeloides</i>																												
93			イヌコリヤナギ	<i>Salix integra</i>																												
94			シバヤナギ	<i>Salix japonica</i>																												
95			ミヤマヤナギ	<i>Salix reinii</i>																												
96			オノエヤナギ	<i>Salix sachalinensis</i>																												
97			シライヤナギ	<i>Salix shiraii</i>																												
98			オオバヤナギ	<i>Toisusu urbaniana</i>																												
99			ヤシヤブシ	<i>Alnus firma</i>																												
100			ミヤマヤシヤブシ	<i>Alnus firma</i> var. <i>hirtella</i>																												
101			ケヤマハンノキ	<i>Alnus hirsuta</i>																												
102			タニガワハンノキ	<i>Alnus hirsuta</i> var. <i>microphylla</i>																												
103			ヤマハンノキ	<i>Alnus hirsuta</i> var. <i>sibirica</i>																												
104			ヤハズハンノキ	<i>Alnus matsumurae</i>																												
105			ミヤマハンノキ	<i>Alnus maximowiczii</i>																												
106			ヒメヤシヤブシ	<i>Alnus pendula</i>																												
107			ネコシデ	<i>Betula corylifolia</i>																												
108			ダケカンバ	<i>Betula ermanii</i>																												
109			ミズメ	<i>Betula grossa</i>																												
110			ウダイカンバ	<i>Betula maximowicziana</i>																												
111			シラカンバ	<i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i>																												
112			オノオレカンバ	<i>Betula schmidtii</i>																												
113			サワシバ	<i>Carpinus cordata</i>																												
114			クマシデ	<i>Carpinus japonica</i>																												
115			アカシデ	<i>Carpinus laxiflora</i>																												
116			イヌシデ	<i>Carpinus tschonoskii</i>																												
117			ツノハシバミ	<i>Corvulus sieboldiana</i>																												
118			アサダ	<i>Ostrya japonica</i>																												
119			クリ	<i>Castanea crenata</i>																												
120			ブナ	<i>Fagus crenata</i>																												
121			イヌブナ	<i>Fagus japonica</i>																												
122			ミズナラ	<i>Quercus mongolica</i> ssp. <i>crispula</i>																												
123			ムクノキ	<i>Aphananthe aspera</i>																												
124			エゾエノキ	<i>Celtis jessoensis</i>																												
125			エノキ	<i>Celtis sinensis</i> var. <i>japonica</i>																												
126			オヒョウ	<i>Ulmus laciniata</i>																												
127			ケヤキ	<i>Zelkova serrata</i>																												
128			ヒメコウゾ	<i>Broussonetia kazinoki</i>																												
129			ヤマグワ	<i>Morus australis</i>																												
130			クサコアカソ	<i>Boehmeria gracilis</i>																												
131			コアカソ	<i>Boehmeria spicata</i>																												
132			アカソ	<i>Boehmeria sylvestris</i>																												
133			ウワバミソウ	<i>Elatostema umbellatum</i> var. <i>majus</i>																												
134			ムカゴイラクサ	<i>Laportea bulbifera</i>																												
135			ミズ	<i>Pilea hamaoi</i>																												
136			アオミズ	<i>Pilea pumila</i>																												
137			コバノイラクサ	<i>Urtica laetevirens</i>																												
138			イラクサ	<i>Urtica thunbergiana</i>																												
139			ビャクダン	<i>Buckleva lanceolata</i>																												
140			ヤドリギ	<i>Viscum album</i> ssp. <i>coloratum</i>																												
141			タデ	<i>Antenoron filiforme</i>																												
142				<i>Bistorta suffulta</i>																												
143				<i>Persicaria debilis</i>																												
144				<i>Persicaria hydropiper</i>																												
145				<i>Persicaria lapathifolia</i>																												
146				<i>Persicaria longisetata</i>																												
147				<i>Persicaria nepalensis</i>																												
148				<i>Persicaria posumbu</i> var. <i>laxiflora</i>																												
149				<i>Persicaria scabra</i>																												
150				<i>Persicaria sieboldii</i>																												
151				<i>Persicaria vulgaris</i>																												
152				<i>Reynoutria japonica</i>																												

表9-1-2 (4) 高等植物確認種一覧 (重要な種以外)

No.	分類	科名	種名	学名	調査地域																											
					01				02				03				04				05				06				07			
					早春	春	夏	秋	早春	春	夏	秋	早春	春	夏	秋	早春	春	夏	秋	早春	春	夏	秋	早春	春	夏	秋	早春	春	夏	秋
229			キリンソウ	<i>Sedum aizoon</i> var. <i>floribundum</i>				●																								
230			ミヤママンネングサ	<i>Sedum japonicum</i> var. <i>senanense</i>																												
231			ヒメレンゲ	<i>Sedum subtile</i>																												
232	ユキノシタ		アカショウマ	<i>Astilbe thunbergii</i>																												
233			トリアシショウマ	<i>Astilbe thunbergii</i> var. <i>congesta</i>																												
234			クサアジサイ	<i>Cardiandra alternifolia</i>																												
235			イワネコノメソウ	<i>Chrysosplenium echinus</i>																												
236			ツルネコノメソウ	<i>Chrysosplenium flagelliferum</i>																												
237			ヨゴレネコノメ	<i>Chrysosplenium macrostemon</i> var. <i>atrardrum</i>																												
238			マルバネコノメ	<i>Chrysosplenium ramosum</i>																												
239			ギンバイソウ	<i>Deinathe bifida</i>																												
240			ウツギ	<i>Deutzia crenata</i>																												
241			ヒメウツギ	<i>Deutzia gracilis</i>	●	●	●																									
242			マルバウツギ	<i>Deutzia scabra</i>																												
243			コアジサイ	<i>Hydrangea hirta</i>																												
244			タマアジサイ	<i>Hydrangea involucrata</i>																												
245			ヤマアジサイ	<i>Hydrangea macrophylla</i> var. <i>acuminata</i>																												
246			ハルウツギ	<i>Hydrangea paniculata</i>	●	●	●	●																								
247			ゴトウツル	<i>Hydrangea petiolaris</i>	●	●	●	●																								
248			ガクウツギ	<i>Hydrangea scandens</i>																												
249			バйкаウツギ	<i>Philadelphus satsumi</i>																												
250			コマカタケスグリ	<i>Ribes japonicum</i>	●	●	●																									
251			ザリコミ	<i>Ribes maximowiczianum</i>																												
252			トガスグリ	<i>Ribes sachalinense</i>																												
253			スグリ	<i>Ribes sinanense</i>	●	●	●																									
254			ヤグルマソウ	<i>Rodgersia podophylla</i>	●	●	●																									
255			ダイモンジソウ	<i>Saxifraga fortunei</i> var. <i>incislobata</i>																												
256			クロクモソウ	<i>Saxifraga fusca</i> var. <i>kikubuki</i>																												
257			イワガラミ	<i>Schizophragma hydrangeoides</i>																												
258			スダヤクシュ	<i>Tiarella polyphylla</i>																												
259		バラ		キンミズヒキ	<i>Agrimonia japonica</i>																											
260				ヤマブキショウマ	<i>Aruncus dioicus</i> var. <i>tenuifolius</i>																											
261				ヘビイチゴ	<i>Duchesnea chrysantha</i>																											
262				ヤブヘビイチゴ	<i>Duchesnea indica</i>																											
263				シモツケソウ	<i>Filipendula multijuga</i>																											
264				モリイチゴ	<i>Fragaria nipponica</i>	●	●	●																								
265			ダイコンソウ	<i>Geum japonicum</i>																												
266			ヤマブキ	<i>Kerria japonica</i>																												
267			オオウラジロノキ	<i>Malus tschonoskii</i>																												
268			ミツモトソウ	<i>Potentilla cryptotaeniae</i> var. <i>insularis</i>																												
269			イワキンバイ	<i>Potentilla dickinsii</i>																												
270			ミツバツチグリ	<i>Potentilla freyniana</i>																												
271			オヘビイチゴ	<i>Potentilla sundaica</i> var. <i>robusta</i>																												
272			カマツカ	<i>Pourthiaea villosa</i> var. <i>laevis</i>																												
273			チョウジザクラ	<i>Prunus apetala</i>																												
274			イヌザクラ	<i>Prunus buergeriana</i>																												
275			ウワミズザクラ	<i>Prunus grayana</i>																												
276			マメザクラ	<i>Prunus incisa</i>																												
277			ヤマザクラ	<i>Prunus jamasakura</i>																												
278			ミヤマザクラ	<i>Prunus maximowiczii</i>																												
279			ミネザクラ	<i>Prunus nipponica</i>																												
280			エノヤマザクラ	<i>Prunus sargentii</i>																												
281			シウリザクラ	<i>Prunus ssiroi</i>																												
282			カスミザクラ	<i>Prunus verecunda</i>																												
283			ヤマナシ	<i>Pyrus pyrifolia</i>																												
284			モリイバラ	<i>Rosa jasminoides</i>																												
285			アズマイバラ	<i>Rosa luciae</i>																												
286			ノイバラ	<i>Rosa multiflora</i>																												
287			テリハノイバラ	<i>Rosa wichuraiana</i>																												
288			クマイチゴ	<i>Rubus crataegifolius</i>																												
289			クサイチゴ	<i>Rubus hirsutus</i>																												
290			バライチゴ	<i>Rubus illecebrosus</i>																												
291			クロイチゴ	<i>Rubus mesogaeus</i>																												
292		ニガイチゴ	<i>Rubus microphyllus</i>																													
293		ミヤマニガイチゴ	<i>Rubus microphyllus</i> var. <i>subcrataegifolius</i>																													
294		モミジイチゴ	<i>Rubus palmatus</i> var. <i>coptophyllus</i>																													
295		エビガライチゴ	<i>Rubus phoenicolasius</i>																													
296		ヒメゴヨウイチゴ	<i>Rubus pseudo-japonicus</i>																													
297		ミヤマウラジロイチゴ	<i>Rubus yabei</i>																													
298		シナノキイチゴ	<i>Rubus yabei</i> f. <i>marmoratus</i>																													
299		アスキナシ	<i>Sorbus alnifolia</i>																													
300		ナナカマド	<i>Sorbus commixta</i>																													
301		サビバナナカマド	<i>Sorbus commixta</i> var. <i>rufo-ferruginea</i>																													
302		ウラジロノキ	<i>Sorbus japonica</i>																													
303		シモツケ	<i>Spiraea japonica</i>																													
304		イワシモツケ	<i>Spiraea nipponica</i>																													

表9-1-2 (5) 高等植物確認種一覧 (重要な種以外)

No.	分類	科名	種名	学名	調査地域																											
					01				02				03				04				05				06				07			
					早 春 季	春 季	夏 季	秋 季	早 春 季	春 季	夏 季	秋 季	早 春 季	春 季	夏 季	秋 季	早 春 季	春 季	夏 季	秋 季	早 春 季	春 季	夏 季	秋 季	早 春 季	春 季	夏 季	秋 季	早 春 季	春 季	夏 季	秋 季
305			アイソシモツケ	<i>Spiraea ussuriensis</i>		●	●	●			●	●	●			●	●	●			●	●	●									
306			コゴメウツギ	<i>Stephanandra incisa</i>																												
307			コキンバイ	<i>Waldsteinia ternata</i>		●	●																									
308	マメ		イタチハギ	<i>Amorpha fruticosa</i>																												
309			ヤブマメ	<i>Amphicarpaea bracteata</i> var. <i>japonica</i>																												
310			ジャケツイバラ	<i>Caesalpinia decapetala</i> var. <i>japonica</i>																												
311			ユクノキ	<i>Cladrastis sikokiana</i>																												
312			ヌスビトハギ	<i>Desmodium podocarpium</i> ssp. <i>oxyphyllum</i>																												
313			ヤブハギ	<i>Desmodium podocarpium</i> ssp. <i>oxyphyllum</i> var. <i>mandshuricum</i>																												
314			ツルマメ	<i>Glycine max</i> ssp. <i>soja</i>																												
315			イワオウギ	<i>Hedysarum vicioides</i>																												
316			コマツナギ	<i>Indigofera pseudotinctoria</i>																												
317			ヤマズソウ	<i>Kummerowia striata</i>																												
318			キハギ	<i>Lespedeza buergeri</i>			●																									
319			メドハギ	<i>Lespedeza cuneata</i>																												
320			カラメドハギ	<i>Lespedeza juncea</i>																												
321			ミヤコグサ	<i>Lotus corniculatus</i> var. <i>japonicus</i>																												
322			イヌエンジュ	<i>Maackia amurensis</i> var. <i>buergeri</i>																												
323			クズ	<i>Pueraria lobata</i>																												
324			ハリエンジュ	<i>Robinia pseudoacacia</i>																												
325			コマツブツメクサ	<i>Trifolium dubium</i>																												
326			ムラサキツメクサ	<i>Trifolium pratense</i>																												
327			シロツメクサ	<i>Trifolium repens</i>																												
328			フジ	<i>Wisteria floribunda</i>																												
329		カタバミ		コミヤマカタバミ	<i>Oxalis acetosella</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
330				カタバミ	<i>Oxalis corniculata</i>																											
331				タチカタバミ	<i>Oxalis corniculata</i> f. <i>erecta</i>																											
332				ゲンノショウコ	<i>Geranium thunbergii</i>																											
333		トウダイグサ		オオニシキソウ	<i>Euphorbia maculata</i>																											
334				ニシキソウ	<i>Euphorbia pseudochamaesyce</i>																											
335				コニシキソウ	<i>Euphorbia supina</i>																											
336			アカメガシワ	<i>Mallotus japonicus</i>																												
337		ヒメミカンソウ	<i>Phyllanthus matsumurae</i>																													
338	ミカン		マツカゼソウ	<i>Boenninghausenia japonica</i>																												
339			コクサギ	<i>Orixa japonica</i>																												
340			キハダ	<i>Phellodendron amurense</i>																												
341			ミヤマシキミ	<i>Skinnia japonica</i>																												
342			サンショウ	<i>Zanthoxylum piperitum</i>																												
343			イヌザンショウ	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>																												
344	ニガキ		ニガキ	<i>Picrasma quassioides</i>																												
345		ウルシ		ツタウルシ	<i>Rhus ambigua</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
346			ヌルデ	<i>Rhus javanica</i> var. <i>roxburgii</i>																												
347		ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>																													
348	カエデ		アサノハカエデ	<i>Acer argutum</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
349			ホソエカエデ	<i>Acer capillipes</i>																												
350			チドリノキ	<i>Acer carpiniifolium</i>																												
351			ミツデカエデ	<i>Acer cissifolium</i>																												
352			ウリカエデ	<i>Acer crataegifolium</i>																												
353			ヒトツバカエデ	<i>Acer distylum</i>																												
354			ハウチワカエデ	<i>Acer japonicum</i>																												
355			ヨミネカエデ	<i>Acer micranthum</i>																												
356			イタヤカエデ	<i>Acer mono</i>																												
357			ウラゲエンコウカエデ	<i>Acer mono</i> f. <i>connivens</i>																												
358			エンコウカエデ	<i>Acer mono</i> f. <i>marmoratum</i>																												
359			オニイタヤ	<i>Acer mono</i> var. <i>ambiguum</i>																												
360			イトマキイタヤ	<i>Acer mono</i> var. <i>trichobasis</i>																												
361			メグスリノキ	<i>Acer nikoense</i>																												
362			テツカエデ	<i>Acer nipponicum</i>																												
363			イロハモミジ	<i>Acer palmatum</i>																												
364			オオモミジ	<i>Acer palmatum</i> var. <i>amoenum</i>																												
365			フカギレオオモミジ	<i>Acer palmatum</i> var. <i>amoenum</i> f. <i>palmatipartitum</i>																												
366			ウリハダカエデ	<i>Acer rufinerve</i>																												
367			オオイタヤメイゲツ	<i>Acer shirasawanum</i>																												
368			イタヤメイゲツ	<i>Acer sieboldianum</i>																												
369			ヒナウチワカエデ	<i>Acer tenuifolium</i>																												
370		ミネカエデ	<i>Acer tschonoskii</i>																													
371	アワブキ		オガラバナ	<i>Acer ukurunduense</i>																												
372			アワブキ	<i>Meliosma myriantha</i>																												
373			ミヤマハハソ	<i>Meliosma tenuis</i>																												
374	ツリフネソウ		キツリフネ	<i>Impatiens noli-tangere</i>																												
375		モチノキ		アオハダ	<i>Ilex macropoda</i>																											
376				ミヤマウメモドキ	<i>Ilex nipponica</i>																											
377				ソヨゴ	<i>Ilex pedunculosa</i>																											
378				ツルツグ	<i>Ilex rugosa</i>																											
379				ウシカバ(クロソヨゴ)	<i>Ilex sugerokii</i> var. <i>longipedunculata</i>																											
380				ツルウメモドキ	<i>Celastrus orbiculatus</i>																											

表9-1-2 (7) 高等植物確認種一覧 (重要な種以外)

No.	分類	科名	種名	学名	調査地域																											
					01				02				03				04				05				06				07			
					早春	春	夏	秋	早春	春	夏	秋	早春	春	夏	秋	早春	春	夏	秋	早春	春	夏	秋	早春	春	夏	秋	早春	春	夏	秋
457			ウスギヨウラク	<i>Menziesia cicalyx</i>		●	●				●	●			●	●			●	●			●	●								
458			ウラジロヨウラク	<i>Menziesia multiflora</i>							●	●				●	●					●	●					●				
459			コウラクツツジ	<i>Menziesia pentandra</i>				●								●	●															
460			アセビ	<i>Pieris japonica</i>												●	●	●				●	●	●								
461			アスマシヤクナゲ	<i>Rhododendron degronianum</i>			●	●					●	●																		
462			ミツバツツジ	<i>Rhododendron dilatatum</i>			●								●	●					●	●	●									
463			サツキ	<i>Rhododendron indicum</i>												●	●					●	●					●				
464			ヤマツツジ	<i>Rhododendron obtusum</i> var. <i>kaempferi</i>			●						●	●	●	●					●	●	●				●	●				
465			バイカツツジ	<i>Rhododendron semibarbatum</i>			●									●	●					●	●					●				
466			トウゴクミツバツツジ	<i>Rhododendron wadanum</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
467			ホツツジ	<i>Tripetaleia paniculata</i>			●	●									●															
468			ウスノキ	<i>Vaccinium hirtum</i>			●	●																								
469			スノキ	<i>Vaccinium smallii</i> var. <i>versicolor</i>		●	●	●																								
470	サクラソウ		ミヤマタゴボウ	<i>Lysimachiaacroadenia</i>																				●	●			●				
471			ナガエコナスビ	<i>Lysimachia japonica</i>																					●	●		●				
472			コナスビ	<i>Lysimachia japonica</i> f. <i>subsessilis</i>													●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
473	エゴノキ		エゴノキ	<i>Styrax japonicus</i>																								●				
474			ハクウンボク	<i>Styrax obassia</i>																								●				
475	モクセイ		アラゲアオダモ	<i>Fraxinus lanuginosa</i>			●						●	●				●	●			●	●	●	●	●	●	●				
476			アオダモ	<i>Fraxinus lanuginosa</i> f. <i>serrata</i>																								●				
477			ピロードアオダモ	<i>Fraxinus lanuginosa</i> f. <i>veltina</i>																								●				
478			マルバアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>																								●				
479			シオジ	<i>Fraxinus spaethiana</i>																								●				
480			イボタノキ	<i>Ligustrum obtusifolium</i>																								●				
481			ミヤマイボタ	<i>Ligustrum tschonoskii</i>		●	●																					●				
482	リンドウ		リンドウ	<i>Gentiana scabra</i> var. <i>buergeri</i>																								●				
483			フデリンドウ	<i>Gentiana zollingeri</i>					●																			●				
484			ツルリンドウ	<i>Tripterospermum japonicum</i>																								●				
485	キョウチクトウ		テイカカズラ	<i>Trachelospermum asiaticum</i> f. <i>intermedium</i>																								●				
486	ガガイモ		イケマ	<i>Cynanchum caudatum</i>																								●				
487			タチガシワ	<i>Cynanchum magnificum</i>																								●				
488			ガガイモ	<i>Metaplexis japonica</i>																								●				
489			オオカモメヅル	<i>Tylophora aristolochioides</i>																								●				
490	アカネ		クルマバナソウ	<i>Asperula odorata</i>																								●				
491			オオバナヨツバムグラ	<i>Galium kamschaticum</i> var. <i>acutifolium</i>																								●				
492			キクムグラ	<i>Galium kikumugura</i>																								●				
493			キヌタソウ	<i>Galium kinuta</i>		●	●	●																				●				
494			ミヤマムグラ	<i>Galium paradoxum</i>																								●				
495			オオバナヤエムグラ	<i>Galium pseudo-asprellum</i>																								●				
496			ヤエムグラ	<i>Galium spurium</i> var. <i>echinospermon</i>																								●				
497			ヨツバムグラ	<i>Galium trachyspermum</i> var. <i>trachyspermum</i>																								●				
498			オククルマムグラ	<i>Galium trifloriforme</i>																								●				
499			クルマムグラ	<i>Galium trifloriforme</i> var. <i>nipponicum</i>																								●				
500			ツルアリドオシ	<i>Mitchella undulata</i>																								●				
501			アカネ	<i>Rubia argyi</i>																								●				
502			オオキヌタソウ	<i>Rubia chinensis</i> var. <i>glabrescens</i>																								●				
503	ムラサキ		サワリソウ	<i>Ancistrocarva japonica</i>																								●				
504			オニルリソウ	<i>Cynoglossum asperrimum</i>																								●				
505			オオルリソウ	<i>Cynoglossum zevlanicum</i> var. <i>villosulum</i>																								●				
506	クマツツラ		ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i>																								●				
507			ヤブムラサキ	<i>Callicarpa mollis</i>																								●				
508			クサギ	<i>Clerodendrum trichotomum</i>																								●				
509	シン		カワミドリ	<i>Agastache rugosa</i>																								●				
510			ジャコウソウ	<i>Chelonopsis moschata</i>																								●				
511			クルマバナ	<i>Clinopodium chinense</i> var. <i>parviflorum</i>																								●				
512			ヤマクルマバナ	<i>Clinopodium chinense</i> var. <i>shibetschense</i>																								●				
513			イヌトウバナ	<i>Clinopodium micranthum</i>																								●				
514			ヤマトウバナ	<i>Clinopodium multicaule</i>																								●				
515			ナギナタコウジュ	<i>Elsholtzia ciliata</i>																								●				
516			デンニンソウ	<i>Leucosceptrum japonicum</i>		●	●	●																				●				
517			イヌコウジュ	<i>Mosla punctulata</i>																								●				
518			セキヤノアキチヨウジ	<i>Rabdosia effusa</i>																								●				
519			コウシンヤマハッカ	<i>Rabdosia umbrosa</i> var. <i>latifolia</i>																								●				
520			ツルニガクサ	<i>Teucrium viscidum</i> var. <i>miquelianum</i>																								●				
521	ナス		ハシリドコロ	<i>Scopolia japonica</i>																								●				
522			ヤマホロシ	<i>Solanum japonense</i>																								●				
523			マルバナホロシ	<i>Solanum maximowiczii</i>																								●				
524	フジツツギ		フサフジツツギ	<i>Buddleja davidii</i>																								●				
525			フジツツギ	<i>Buddleja japonica</i>																								●				
526	ゴマノハグサ		トモエシオガマ	<i>Pedicularis resupinata</i> var. <i>caespitosa</i>																								●				
527			ヒナノウスツボ	<i>Scrophularia duplicato-serrata</i>																								●				
528			ピロードモウズイカ	<i>Verbascum thapsus</i>																								●				
529			タチイヌノフグリ	<i>Veronica arvensis</i>																								●				
530			クワガタソウ	<i>Veronica miqueliana</i>																								●				
531			クガインウ	<i>Veronicastrum japonicum</i>																								●				
532	ノウゼンカズラ		キリ	<i>Paulownia tomentosa</i>																								●				

表9-1-2 (9) 高等植物確認種一覧 (重要な種以外)

No.	分類	科名	種名	学名	調査地域																											
					01				02				03				04				05				06				07			
					早春 季	春 季	夏 季	秋 季	早春 季	春 季	夏 季	秋 季	早春 季	春 季	夏 季	秋 季	早春 季	春 季	夏 季	秋 季	早春 季	春 季	夏 季	秋 季	早春 季	春 季	夏 季	秋 季	早春 季	春 季	夏 季	秋 季
609			ヤブレガサ	<i>Syneilesis palmata</i>																												
610			オヤマボクチ	<i>Synurus pungens</i>																												
611			セイヨウタンポポ	<i>Taraxacum officinale</i>																												
612			カントウタンポポ	<i>Taraxacum platycarpum</i>																												
613			ヤクシソウ	<i>Youngia denticulata</i>																												
614			ハナヤクシソウ	<i>Youngia denticulata</i> f. <i>pinnatipartita</i>																												
615			オニタビラコ	<i>Youngia japonica</i>																												
616	単子葉植物	ユリ	ツバメオモト	<i>Clintonia udensis</i>																												
617			チゴユリ	<i>Disporum smilacinum</i>	●	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●	●				
618			イワギボウシ	<i>Hosta longipes</i>																												
619			コバギボウシ	<i>Hosta sieboldii</i> f. <i>lancifolia</i>																												
620			ヤマユリ	<i>Lilium auratum</i>																												
621			ウバユリ	<i>Lilium cordatum</i>																												
622			コオニユリ	<i>Lilium leichtliui</i> var. <i>tigrinum</i>																												
623			クマユリ	<i>Lilium medeoloides</i>																												
624			マイヅルソウ	<i>Maianthemum dilatatum</i>		●	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●				
625			ツクバネソウ	<i>Paris tetraphylla</i>			●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●				
626			クマバツクバネソウ	<i>Paris verticillata</i>																												
627			ナルコユリ	<i>Polygonatum falcatum</i>		●	●																									
628			ミヤマナルコユリ	<i>Polygonatum lasianthum</i>		●	●																									
629			アマドコロ	<i>Polygonatum odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i>																												
630			ユキザサ	<i>Smilacina japonica</i>																												
631			サルマメ	<i>Smilax biflora</i> var. <i>trinervula</i>																												
632			ヤマカシユウ	<i>Smilax sieboldii</i>																												
633			マルバサンキライ	<i>Smilax vaginata</i> var. <i>stans</i>																												
634			タケシマラン	<i>Streptopus streptopoides</i> var. <i>japonicus</i>		●	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●				
635			タマガワホトトギス	<i>Tricyrtis latifolia</i>																												
636			エンレイソウ	<i>Trillium smallii</i>																												
637			シロバナエンレイソウ	<i>Trillium tschonoskii</i>	●	●			●	●																						
638			バイケイソウ	<i>Veratrum grandiflorum</i>																												
639		ヤマノイモ	ヤマノイモ	<i>Dioscorea japonica</i>																												
640			ウチワドコロ	<i>Dioscorea nipponica</i>																												
641			キクバドコロ	<i>Dioscorea septemloba</i>																												
642			オニドコロ	<i>Dioscorea tokoro</i>																												
643		イグサ	イトイ	<i>Juncus maximowiczii</i>																												
644			クサイ	<i>Juncus tenuis</i>																												
645		ツユクサ	ツユクサ	<i>Commelina communis</i>																												
646		イネ	アオカモジグサ	<i>Agropyron racemiferum</i>																												
647			カモジグサ	<i>Agropyron tsukushiense</i> var. <i>transiens</i>																												
648			コヌカグサ	<i>Agrostis alba</i>																												
649			ヤマヌカボ	<i>Agrostis clavata</i>																												
650			ヌカボ	<i>Agrostis clavata</i> ssp. <i>matsumurae</i>																												
651			ミヤマヌカボ	<i>Agrostis flaccida</i>																												
652			コブナグサ	<i>Arthraxon hispidus</i>																												
653			ヤマカモジグサ	<i>Brachypodium sylvaticum</i>																												
654			ホガエリガヤ	<i>Brykinea caudata</i>																												
655			ノガリヤス	<i>Calamagrostis arundinacea</i> var. <i>brachytricha</i>																												
656			ヤマアワ	<i>Calamagrostis epigeios</i>																												
657			ヒメノガリヤス	<i>Calamagrostis hakonensis</i>																												
658			ホツガヤ	<i>Calamagrostis pseudo-phragmites</i>																												
659			カモガヤ	<i>Dactylis glomerata</i>																												
660			タツヒゲ	<i>Diarrhena japonica</i>																												
661			アキメシバ	<i>Digitaria violascens</i>																												
662			シナダレスズメガヤ	<i>Eragrostis curvula</i>																												
663			カゼクサ	<i>Eragrostis ferruginea</i>																												
664			ニワホコリ	<i>Eragrostis multicaulis</i>																												
665			オニウシノケグサ	<i>Festuca arundinacea</i>																												
666			ウシノケグサ	<i>Festuca ovina</i>																												
667			オオウシノケグサ	<i>Festuca rubra</i>																												
668			ウラハグサ	<i>Hakonechloa macra</i>																												
669			ミチシバ	<i>Merica onoei</i>																												
670			ササガヤ	<i>Microstegium japonicum</i>																												
671			ヒメアシボソ	<i>Microstegium vimineum</i>																												
672			アシボソ	<i>Microstegium vimineum</i> var. <i>polystachyum</i>																												
673			イブキヌカボ	<i>Milium effisum</i>																												
674			カリヤスモドキ	<i>Miscanthus oligostachvus</i>																												
675			ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>																												
676			ミヤマネズミガヤ	<i>Muhlenbergia curviaristata</i> var. <i>nipponica</i>																												
677			タチネズミガヤ	<i>Muhlenbergia hakonensis</i>																												
678			ネズミガヤ	<i>Muhlenbergia japonica</i>																												
679			ケチヂミザサ	<i>Oplismenus undulatifolius</i>																												
680			コチヂミザサ	<i>Oplismenus undulatifolius</i> var. <i>japonicus</i>																												
681			ヌカキビ	<i>Panicum bisulcatum</i>																												
682			オオクサキビ	<i>Panicum dichotomiflorum</i>																												
683			ミノイチゴツナギ	<i>Poa acroleuca</i>																												
684			スズメノカタビラ	<i>Poa annua</i>																												

表9-1-1-2 (10) 高等植物確認種一覧 (重要な種以外)

No.	分類	科名	種名	学名	調査地域																											
					01				02				03				04				05				06				07			
					早 春 季	春 季	夏 季	秋 季	早 春 季	春 季	夏 季	秋 季	早 春 季	春 季	夏 季	秋 季	早 春 季	春 季	夏 季	秋 季	早 春 季	春 季	夏 季	秋 季	早 春 季	春 季	夏 季	秋 季	早 春 季	春 季	夏 季	秋 季
685			ツルズメノカタビラ	<i>Poa annua</i> var. <i>reptans</i>																												
686			コイチゴツナギ	<i>Poa compressa</i>																												
687			ヤマミソイチゴツナギ	<i>Poa hisauchii</i>																												
688			オオイチゴツナギ	<i>Poa nipponica</i>																												
689			ナガハグサ	<i>Poa pratensis</i>																												
690			オオスズメノカタビラ	<i>Poa trivialis</i>																												
691			アオイチゴツナギ	<i>Poa viridula</i>																												
692			スズタケ	<i>Sasamorpha borealis</i>																												
693			コツブキンエノコロ	<i>Setaria pallide-fusca</i>																												
694			キンエノコロ	<i>Setaria pumilla</i>																												
695			エノコログサ	<i>Setaria viridis</i>																												
696			カタバエノコログサ	<i>Setaria viridis</i> f. <i>japonica</i>																												
697			ナギナダガヤ	<i>Vulpia myuros</i>																												
698		サトイモ	マムシグサ	<i>Arisaema serratum</i>	●	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●		●			
699		カヤツリグサ	エナンヒゴクサ	<i>Carex aphanolepis</i>																												
700			ショウジョウスゲ	<i>Carex blepharicarpa</i>																												
701			アオスゲ	<i>Carex breviculmis</i>																												
702			メアオスゲ	<i>Carex breviculmis</i> var. <i>alphanandra</i>																												
703			イトスゲ	<i>Carex fernaldiana</i>																												
704			ヨハリスゲ	<i>Carex hakonensis</i>																												
705			カワラスゲ	<i>Carex incisa</i>																												
706			ヒゴクサ	<i>Carex japonica</i>																												
707			テギリスゲ	<i>Carex kiotensis</i>																												
708			ヒカゲスゲ	<i>Carex lanceolata</i>																												
709			イソアオスゲ	<i>Carex meridiana</i>																												
710			カンスゲ	<i>Carex morrowii</i>																												
711			ヒカゲハリスゲ	<i>Carex onoei</i>																												
712			オタルスゲ	<i>Carex otaruensis</i>																												
713			コカンスゲ	<i>Carex reinii</i>																												
714			アブラシバ	<i>Carex satsumensis</i>																												
715			タガネソウ	<i>Carex siderosticta</i>																												
716			カヤツリグサ	<i>Cyperus microiria</i>																												
717			デンツキ	<i>Fimbristylis dichotoma</i>																												
718		ラン	ギンラン	<i>Cephalanthera erecta</i>																												
719			ササバギンラン	<i>Cephalanthera longibracteata</i>																												
720			コイチョウラン	<i>Ephippianthus schmidtii</i>																												
721			エノスズラン	<i>Epipactis papillosa</i>																												
722			オニノヤガラ	<i>Gastrodia elata</i>																												
723			ミヤマウスラ	<i>Goodvera schlechtendaliana</i>																												
724			ミヤマモジズリ	<i>Gymnadenia cucullata</i>																												
725			シガバチソウ	<i>Liparis krameri</i>																												
726			クモキリソウ	<i>Liparis kumokiri</i>																												
727			タカネフタバラン	<i>Listera vatabei</i>																												
728			コケイラン	<i>Oreorchis patens</i>																												
729			ネジバナ	<i>Spiranthes sinensis</i> var. <i>amoena</i>																												
計	-	108科	729種		39種	100種	169種	134種	55種	104種	239種	158種	73種	147種	191種	166種	108種	227種	338種	262種	119種	203種	370種	241種	126種	197種	297種	229種	165種	267種	374種	294種

注1. 分類、配列等は、原則として「自然環境保全基礎調査 植物目録1987」(昭和62年、環境庁)に準拠した。
 注2. 各季節の調査実施日は、本編 第8章 植物の表8-4-2-4に示す。
 注3. 希少種保護の観点から、重要な種は記載していない。

9-1-2 蘚苔類

山岳トンネル、非常口（山岳部）を対象に工事の実施及び鉄道施設（山岳トンネル、非常口（山岳部））の存在に伴う影響の調査における蘚苔類確認種一覧を表 9-1-2-1 に示す。

表 9-1-2-1 蘚苔類確認種一覧

No.	科名	種名	学名	調査時期	重要種
				秋季	
1	ハリガネゴケ	カサゴケモドキ	<i>Rhodobryum ontariense</i>	●	●
計	1科	1種		1種	1種

注1. 分類、配列等は、原則として「New Catalog of the mosses of Japan, Journal of the Hattori Botanical Laboratory No.96 pp1-182」(平成16年、The Hattori Botanical Laboratory)に準拠した。

9-1-3 キノコ類

山岳トンネル、非常口（山岳部）を対象に工事の実施及び鉄道施設（山岳トンネル、非常口（山岳部））の存在に伴う影響の調査におけるキノコ類確認種一覧を表 9-1-3-1 に示す。

表 9-1-3-1 キノコ類確認種一覧

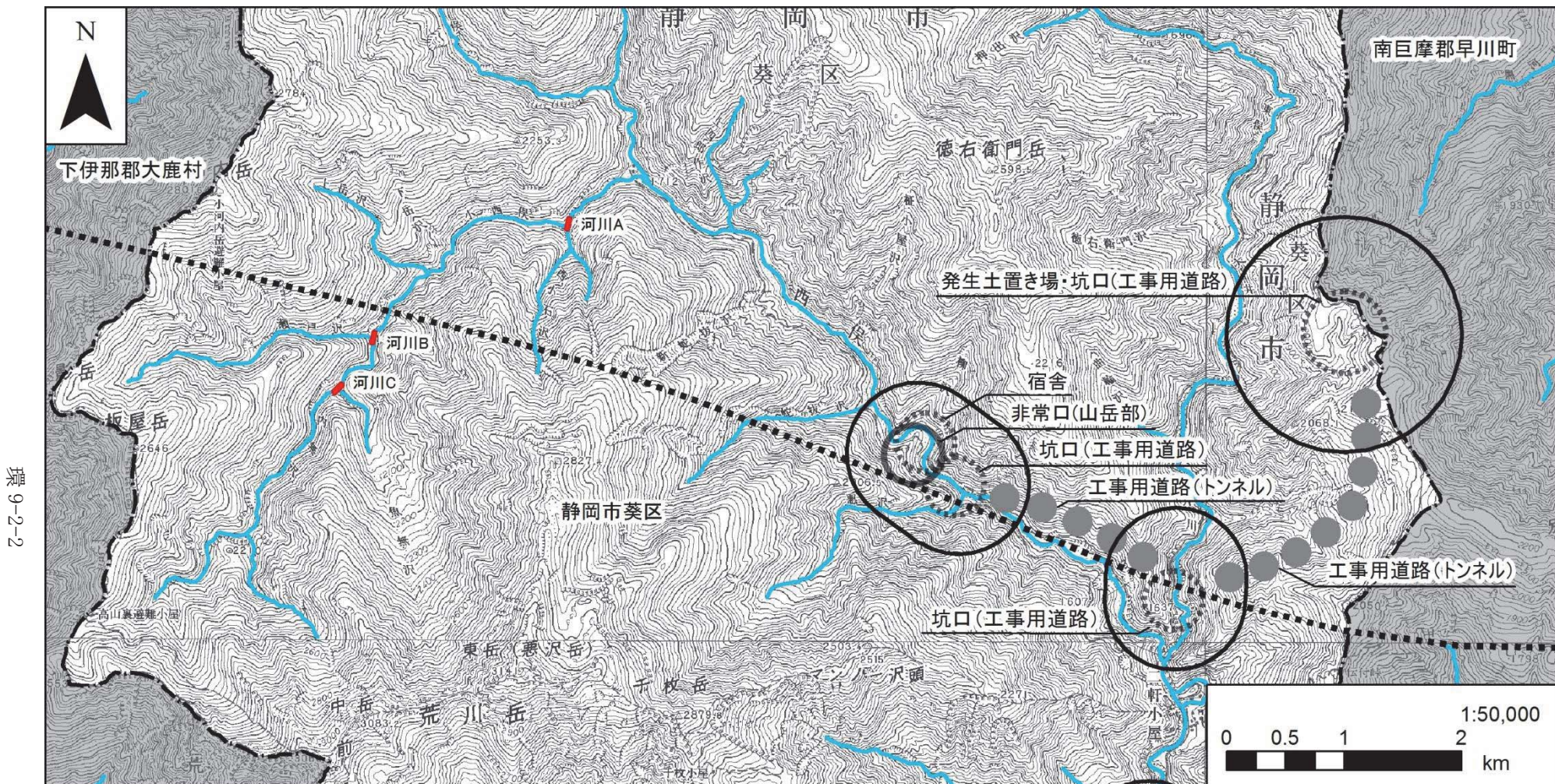
No.	目名	科名	種名	学名	調査時期	重要種
					8~10月	
1	ハラタケ	イグチ	ヤマドリタケ	<i>Boletus edulis</i>	●	●
計	1目	1科	1種		1種	1種

注1. 分類、配列などは、原則として「日本産菌類集覧」（平成22年、勝本謙）に準拠した。

9-2 山岳トンネル上部における沢周辺の調査結果

9-2-1 調査地点

山岳トンネル区間において重要な植物が生育する可能性のある沢を選定し、調査範囲を設定した。調査範囲を図 9-2-1-1 に示す。



凡例

- 計画路線(トンネル部) ■ 調査範囲
- 県境 河川
- 市区町村境

図 9-2-1-1 調査範囲図

9-2-2 調査結果

(1) 高等植物

現地調査により確認された高等植物に係る重要な種は8科9種であった。現地で確認された高等植物に係る重要な種とその選定基準を表 9-2-2-1 に示す。

表 9-2-2-1 山岳トンネル区間の沢において確認された高等植物に係る重要な種

No.	科名	種名	選定基準							
			①	②	④	⑤	⑦	⑧	⑪	⑬
1	ハナヤスリ	ヒメハナワラビ					VU	VU		
2	ミズワラビ	ヤツガタケシノダ					NT	N- I		
3	オシダ	センジョウデンダ					EN	EN		
4		イナデンダ					NT	VU		
5	メシダ	イワウサギシダ						VU		
6	アブラナ	クモマナズナ					VU	VU		
7	サクラソウ	シナノコザクラ					NT	VU		
8	キク	ヤハズトウヒレン						VU		
9	ラン	ホテイラン				指定	EN	CR		
計	8科	9種	0種	0種	0種	1種	7種	9種	0種	0種

注1. 分類、配列等は「自然環境保全基礎調査 植物目録1987」（昭和62年、環境庁）に準拠した。

注2. 高等植物に係る重要な種の選定基準は以下のとおりである。

- ①「文化財保護法」（昭和25年、法律第214号）
特天：特別天然記念物、天：天然記念物
- ②「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成4年、法律第75号）
国内：国内希少野生動植物種、国際：国際希少野生動植物種
- ④「静岡県文化財保護条例」（昭和36年、静岡県条例第23号）
「静岡市文化財保護条例」（平成15年、静岡市条例第281号）
県天：県指定天然記念物、市天：市指定天然記念物
- ⑤「静岡県希少野生動植物保護条例」（平成23年、静岡県条例第37号）
指定：指定希少野生動植物、特定：特定希少野生動植物
- ⑦「環境省第4次レッドリスト 植物I（維管束植物）」（平成24年、環境省）
EX：絶滅、EW：野生絶滅、CR：絶滅危惧 I A類、EN：絶滅危惧 I B類、
VU：絶滅危惧 II類、NT：準絶滅危惧、DD：情報不足、LP：絶滅のおそれのある地域個体群
- ⑧「まもりたい静岡県の野生生物—県版レッドデータブック—植物編 2004」（平成16年、静岡県）
EX：絶滅、EW：野生絶滅、CR：絶滅危惧 I A類、EN：絶滅危惧 I B類、VU：絶滅危惧 II類、NT：準絶滅危惧、
DD：情報不足、LP：絶滅のおそれのある地域個体群、N- I：要注目種（現状不明）、
N- II：要注目種（分布上注目種等）、N- III：要注目種（部会注目種）
- ⑪「第4回自然環境保全基礎調査 巨樹・巨木林調査報告書東海版（岐阜県、静岡県、愛知県、三重県）」
（平成3年、環境庁）
指定：掲載されている巨樹、巨木
- ⑬専門家の助言により選定した種
○：選定した種

9-2-3 影響について

山岳トンネル区間においては、植物の生育環境である沢の水質及び水位と関係する地下水の水質及び水位による影響について「本編 8-2-3 地下水の水質及び水位」で示すとおり、トンネル区間全般としては地下水の水質及び水位への影響は小さいものの、破碎帯等の周辺の一部においては、地下水の水位への影響を及ぼす可能性があるとして予測していることから、トンネル上部の沢に生育し沢水に依存する植物への影響については、トンネル区間全般では影響は小さいものの、破碎帯等の周辺の一部においては、影響を及ぼす可能性があると考えら

れる。

今後は、高橋の方法による予測検討範囲内において、評価書において調査した箇所以外の沢についても、文献調査等により重要な種が存在する可能性がある場合には、代表的な箇所を選定して調査を行う。また、工事中は、「本編 8-2-4 水資源」において環境影響評価法に基づく事後調査として実施する予測検討範囲内にある河川や沢の流量とともに、トンネルの湧水を測定して、減水の傾向が認められ水資源への影響の可能性が考えられる場合には、その影響の程度や範囲に応じた植物のモニタリングを行う。その結果、重要な種への影響が確認された場合には、「重要な種の移植」などの環境保全措置を講じる。

9-3 確認調査（植物）の結果

南アルプスにおいて移植・播種を計画している重要な種及び山岳トンネル上部の沢周辺における植物の生育状況について確認調査を実施している。静岡県における確認調査の対象としている植物を表 9-3-1 に示す。

表 9-3-1 確認調査の対象としている植物

調査項目		調査手法	備考
高等植物に係る植物相		保全対象種	任意確認
山岳トンネル上部における沢周辺の植物	高等植物に係る植物相	重要な種全般	任意確認
			山岳トンネル上部の沢周辺において、重要な種が生育する可能性があるため実施

なお、調査結果については、平成 26 年 6 月末までに調査を行いとりまとめたものを掲載している。また、今後実施する確認調査の結果については、別途公表する予定である。

9-3-1 確認調査（保全対象種）

準備書時の調査で確認された、非常口（山岳部）、工事施工ヤード、宿舎、発生土置き場及びその周囲 100m の範囲並びに林道東俣線全線、特種東海製紙株式会社の井川社有林内管理道路及び道路端から 50m の範囲を対象に調査範囲を設定した。

(1) 調査方法

現地調査の方法を表 9-3-1-1 に示す。

表 9-3-1-1 高等植物の調査方法

調査項目	調査方法	
高等植物に係る植物相	任意確認	調査地域内を任意に踏査し、確認された種を記録した。調査の対象はシダ植物以上の高等植物とし、現地での同定が困難な種については標本を持ち帰り、室内で同定を行った。

(2) 調査期間

平成 26 年 6 月末現在、植物の確認調査は表 9-3-1-2 に示す時期に実施した。平成 26 年 7 月以降も確認調査を予定している。

表 9-3-1-2 調査期間

調査項目	調査手法	調査実施日
高等植物に係る植物相	任意確認	春季 平成 26 年 5 月 25 日～29 日

(3) 調査結果

1) 高等植物（保全対象種）

平成26年6月末現在までに実施した確認調査により確認された高等植物に係る重要な植物は4科4種であり、保全対象種であるナガミノツルキケマン、ナベナ、カワラニガナ、ホテイランが確認された。現地で確認された高等植物に係る重要な植物とその選定基準を表9-3-1-3に示す。また、調査対象とした保全対象種のほかに、アカジクヘビノボラズ、ヤマシャクヤク、サナギイチゴ、シナノコザクラ、ユウシュンランが確認された。今後は、平成26年度夏季、秋季にも継続して調査を実施し、得られた結果について専門家の助言を踏まえ、必要に応じて環境保全措置の実施を検討する。

表 9-3-1-3 確認調査で確認された高等植物に係る重要な種

No.	科名	種名	選定基準							
			①	②	④	⑤	⑦	⑧	⑩	⑬
1	ケシ	ナガミノツルキケマン					NT			
2	マツムシソウ	ナベナ						N-III		
3	キク	カワラニガナ					NT	NT		
4	ラン	ホテイラン				指定	EN	CR		
計	4科	4種	0種	0種	0種	1種	3種	3種	0種	0種

注1. 分類、配列等は「自然環境保全基礎調査 植物目録1987」（昭和62年、環境庁）に準拠した。

注2. 高等植物に係る重要な種の選定基準は以下のとおりである。

①「文化財保護法」（昭和25年、法律第214号）

特天：特別天然記念物、天：天然記念物

②「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成4年、法律第75号）

国内：国内希少野生動植物種、国際：国際希少野生動植物種

④「静岡県文化財保護条例」（昭和36年、静岡県条例第23号）

「静岡市文化財保護条例」（平成15年、静岡市条例第281号）

県天：県指定天然記念物、市天：市指定天然記念物

⑤「静岡県希少野生動植物保護条例」（平成23年、静岡県条例第37号）

指定：指定希少野生動植物、特定：特定希少野生動植物

⑦「環境省第4次レッドリスト 植物I（維管束植物）」（平成24年、環境省）

EX：絶滅、EW：野生絶滅、CR：絶滅危惧 I A類、EN：絶滅危惧 I B類、

VU：絶滅危惧 II 類、NT：準絶滅危惧、DD：情報不足、LP：絶滅のおそれのある地域個体群

⑧「まもりたい静岡県の野生生物—県版レッドデータブック—植物編 2004」（平成16年、静岡県）

EX：絶滅、EW：野生絶滅、CR：絶滅危惧 I A類、EN：絶滅危惧 I B類、VU：絶滅危惧 II 類、NT：準絶滅危惧、

DD：情報不足、LP：絶滅のおそれのある地域個体群、N-I：要注目種（現状不明）、

N-II：要注目種（分布上注目種等）、N-III：要注目種（部会注目種）

⑩「第4回自然環境保全基礎調査 巨樹・巨木林調査報告書東海版（岐阜県、静岡県、愛知県、三重県）」（平成3年、環境庁）

指定：掲載されている巨樹、巨木

⑬専門家の助言により選定した種

○：選定した種

9-3-2 確認調査（山岳トンネル上部における沢周辺の植物）

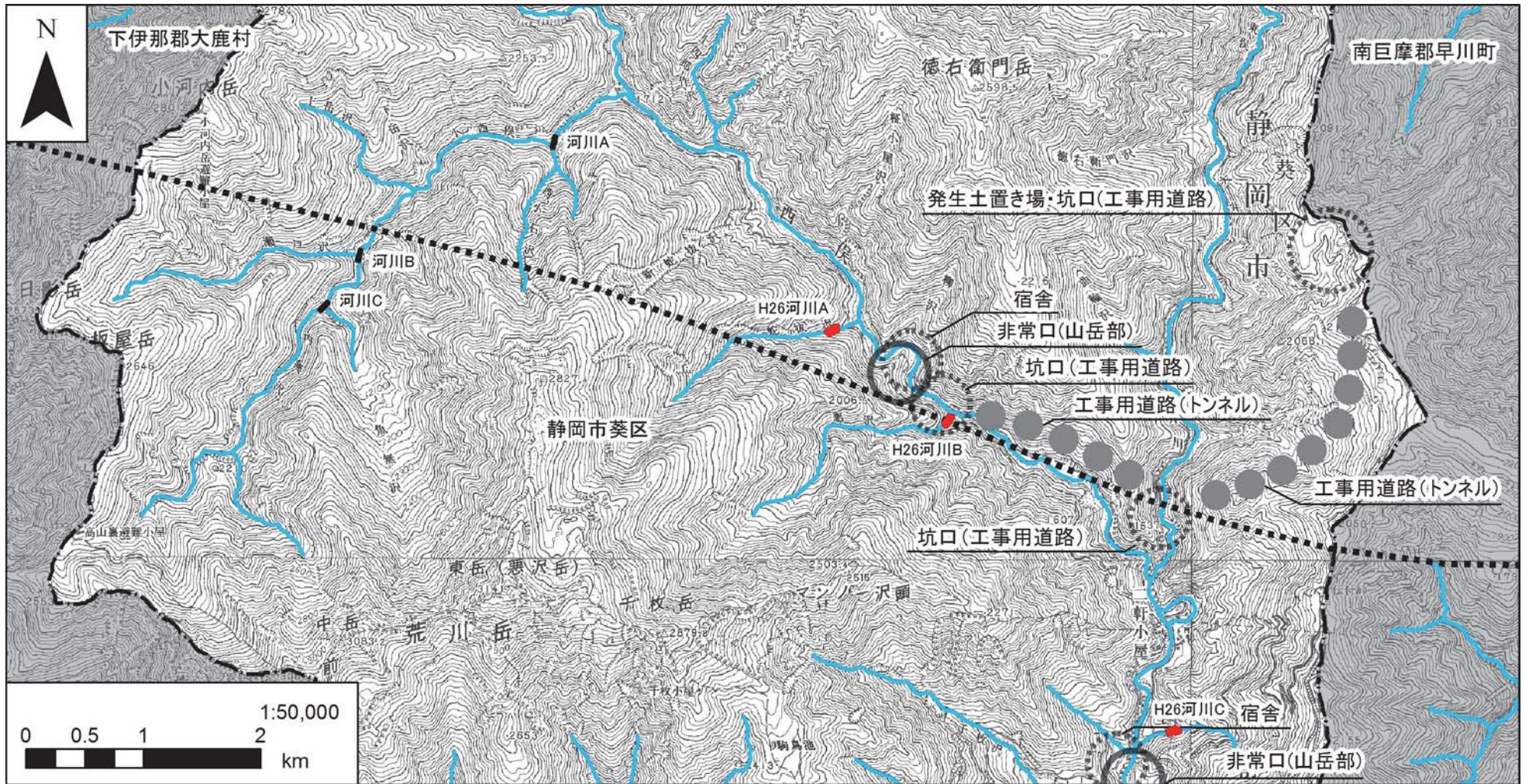
山岳トンネル区間において重要な植物が生育する可能性のある沢を選定し、調査範囲を設定した。

(1) 調査方法

植物の調査方法は、本編に記載の手法と同様とした。

(2) 調査地点

調査範囲を図 9-3-2-1 に示す。



凡例

- | | | | |
|------|-------------|---|---------|
| ■■■ | 計画路線(トンネル部) | ■ | H25調査範囲 |
| --- | 県境 | ● | H26調査範囲 |
| ---- | 市区町村境 | — | 河川 |

図 9-3-2-1 調査範囲図

(3) 調査期間

平成 26 年 6 月末現在、植物の確認調査は表 9-3-2-1 に示す時期に実施した。平成 26 年 7 月以降も確認調査を予定している。

表 9-3-2-1 調査期間

調査項目	調査手法	調査実施日
高等植物に係る植物相	任意確認	春季 平成 26 年 5 月 28 日～29 日

(4) 調査結果

1) 高等植物

平成 26 年 6 月末現在までに実施した確認調査により確認された高等植物に係る重要な種は 1 科 1 種であった。現地で確認された高等植物に係る重要な種とその選定基準を表 9-3-2-2 に示す。今後は、平成 26 年度夏季、秋季にも継続して調査を実施し、得られた結果について専門家の助言を踏まえ、必要に応じて環境保全措置の実施を検討する。

表 9-3-2-2 山岳トンネル区間の沢において確認された高等植物に係る重要な種

No.	科名	種名	選定基準							
			①	②	④	⑤	⑦	⑧	⑪	⑬
1	バラ	サナギイチゴ					VU			
計	1 科	1 種	0 種	0 種	0 種	0 種	1 種	0 種	0 種	0 種

注1. 分類、配列等は「自然環境保全基礎調査 植物目録1987」（昭和62年、環境庁）に準拠した。

注2. 高等植物に係る重要な種の選定基準は以下のとおりである。

①「文化財保護法」（昭和25年、法律第214号）

特天：特別天然記念物、天：天然記念物

②「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成4年、法律第75号）

国内：国内希少野生動植物種、国際：国際希少野生動植物種

④「静岡県文化財保護条例」（昭和36年、静岡県条例第23号）

「静岡市文化財保護条例」（平成15年、静岡市条例第281号）

県天：県指定天然記念物、市天：市指定天然記念物

⑤「静岡県希少野生動植物保護条例」（平成23年、静岡県条例第37号）

指定：指定希少野生動植物、特定：特定希少野生動植物

⑦「環境省第4次レッドリスト 植物I（維管束植物）」（平成24年、環境省）

EX：絶滅、EW：野生絶滅、CR：絶滅危惧 I A類、EN：絶滅危惧 I B類、

VU：絶滅危惧 II 類、NT：準絶滅危惧、DD：情報不足、LP：絶滅のおそれのある地域個体群

⑧「まもりたい静岡県の野生生物—県版レッドデータブック—植物編 2004」（平成16年、静岡県）

EX：絶滅、EW：野生絶滅、CR：絶滅危惧 I A類、EN：絶滅危惧 I B類、VU：絶滅危惧 II 類、NT：準絶滅危惧、

DD：情報不足、LP：絶滅のおそれのある地域個体群、N-I：要注目種（現状不明）、

N-II：要注目種（分布上注目種等）、N-III：要注目種（部会注目種）

⑪「第4回自然環境保全基礎調査 巨樹・巨木林調査報告書東海版（岐阜県、静岡県、愛知県、三重県）」（平成3年、環境庁）

指定：掲載されている巨樹、巨木

⑬専門家の助言により選定した種

○：選定した種

9-4 林道東俣線等に関する植物調査

林道東俣線等では、山側からの土砂の流入や川側のガードレール及び土留め壁等の損傷が発生している。一方、工事の実施にあたり資材等の搬入、発生土の運搬等のため、林道東俣線等を使用する必要がある。使用に際しては、必要な区間において、道路面へ崩落した堆積土砂の排除及び道路面の舗装等を行う計画である。また、冬季期間中も工事を実施する計画としている。

そのため、林道東俣線等の周辺において舗装工事により重要な種への影響のおそれがあることから、林道周辺を生育環境とする重要な種に関する調査を実施した。また、調査において確認された重要な種への影響について予測及び評価を行った。

9-4-1 調査方法

植物相の状況について表 9-4-1-1 に示す方法により調査した。生育が確認された種の内、表 9-4-1-2 に示す基準に該当するものを重要な種として選定した。なお、重要な種の選定にあたっては、必要に応じて専門家の指導・助言を受け、選定した。

調査範囲は、林道東俣線全線及び特種東海製紙株式会社の井川社有林内管理道路（二軒小屋ゲート～西俣・二軒小屋発電所付近及び東俣・坑口（工事用道路）付近）とし、「本編 8-4-2 植物」の調査において既に調査範囲が設定されている区間はその結果を用いた。また、調査幅は林道端から 50m の範囲とした。

表 9-4-1-1 植物の調査方法

調査項目	調査方法	
植物相	任意確認	調査範囲内を任意に踏査し、確認された種を記録した。 調査の対象はシダ植物以上の高等植物とした。

表 9-4-1-2 重要な種の選定基準

番号	文献及び法令名	区分
①	文化財保護法（昭和 25 年、法律第 214 号）	特天：特別天然記念物 天：天然記念物
②	絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律 （平成 4 年、法律第 75 号）	国内：国内希少野生動植物種 国際：国際希少野生動植物種
③	静岡県文化財保護条例（昭和 36 年、静岡県条例第 23 号） 静岡市文化財保護条例（平成 15 年、静岡市条例第 281 号）	県天：県指定天然記念物 市天：市指定天然記念物
④	静岡県希少野生動植物種保護条例 （平成 23 年、静岡県条例第 37 号）	指定：指定希少野生動植物 特定：特定希少野生動植物
⑤	環境省第 4 次レッドリスト 植物 I（維管束植物） （平成 24 年、環境省）	EX：絶滅 EW：野生絶滅 CR+EN：絶滅危惧 I 類 CR：絶滅危惧 I A 類 EN：絶滅危惧 I B 類 VU：絶滅危惧 II 類 NT：準絶滅危惧 DD：情報不足 LP：絶滅のおそれのある地域個体群
⑥	まもりたい静岡県の野生生物－県版レッドデータブック－植物 編 2004（平成 16 年、静岡県）	EX：絶滅 EW：野生絶滅 CR：絶滅危惧 I A 類 EN：絶滅危惧 I B 類 VU：絶滅危惧 II 類 NT：準絶滅危惧 DD：情報不足 LP：絶滅のおそれのある地域個体群 N-I：要注目種（現状不明） N-II：要注目種（分布上注目種等） N-III：要注目種（部会注目種）
⑦	第 4 回自然環境保全基礎調査 巨樹・巨木林調査報告書東海版 （岐阜県、静岡県、愛知県、三重県）（平成 3 年、環境庁）	指定：掲載されている巨樹、巨木
⑧	専門家の助言により選定した種	○：選定した種

9-4-2 調査期間

植物の現地調査は表 9-4-2-1 に示す時期に実施した。

表 9-4-2-1 調査期間

調査項目	調査実施日
植物相	早春季 平成 25 年 5 月 8 日～10 日
	春季 平成 25 年 5 月 21 日～24 日
	夏季 平成 25 年 7 月 23 日～26 日
	秋季 平成 24 年 9 月 24 日～27 日

注 1. 本編 8-4-2 植物の調査期間は本編 8-4-2 を参照のこと。

9-4-3 調査結果

現地調査により確認された重要な種は 19 科 22 種であった。現地で確認された重要な種とその選定基準を表 9-4-3-1 に示す。

表 9-4-3-1 重要な種確認種一覧

No.	科名	種名	選定基準								
			①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
1	マツブサ	チョウセンゴミシ							N-I		
2	メギ	ヒロハノヘビノボラズ (アカジクヘビノボラズを含む)							EN		
3	ウマノズクサ	ウスバサイシン							N-III		
4	ボタン	ヤマシャクヤク						NT	NT		
5	ケシ	ナガミノツルキケマン						NT			
6	ユキノシタ	ヤシャビシャク						NT	VU		
7	バラ	サナギイチゴ						VU			
8	ジンチョウゲ	チョウセンナニワズ						VU	VU		
9	ウリ	ミヤマニガウリ							N-III		
10	アカバナ	トダイアカバナ						VU			
11	サクラソウ	シナノコザクラ						NT	VU		
12	リンドウ	ホソバツルリンドウ						VU	EN		
13	レンブクソウ	レンブクソウ							N-III		
14	マツムシソウ	ナベナ							N-III		
15	キク	カワラニガナ						NT	NT		
16	ユリ	ヒメニラ							N-III		
17	イネ	キダチノネズミガヤ							N-I		
18	カヤツリグサ	ヒカゲシラスゲ							N-III		
19	ラン	ホテイラン					指定	EN	CR		
20		ユウシュンラン						VU	EN		
21		アオキラン						CR			
22		ホザキイチヨウラン							N-III		
計	19 科	22 種	0 種	0 種	0 種	1 種	12 種	18 種	0 種	0 種	

注 1. 分類、配列等は「自然環境保全基礎調査 植物目録 1987」(昭和 62 年、環境庁)に準拠した。

注 2. 重要な種の選定基準は表 9-4-1-2 による。

9-4-4 予測及び評価

現地調査により確認された重要な種に対し、林道東俣線等の改修の影響により生育環境が改変される程度について予測した。予測対象とした現地で確認された重要な種を表 9-4-4-1 に示す。

表 9-4-4-1 現地で確認された重要な種

区分	種名
重要な種	現地調査で確認された種 (22 種) チョウセンゴミシ、ヒロハノヘビノボラズ、ウスバサイシン、ヤマシャクヤク、ナガミノツルキケマン、ヤシャビシヤク、サナギイチゴ、チョウセンナニワズ、ミヤマニガウリ、トダイアカバナ、シナノコザクラ、ホソバツルリンドウ、レンブクソウ、ナベナ、カワラニガナ、ヒメニラ、キダチノネズミガヤ、ヒカゲシラスゲ、ホテイラン、ユウシュンラン、アオキラン、ホザキイチヨウラン

予測結果は以下のとおりである。

林道東俣線等の改修工事により、重要な種の生育環境の改変は行わないため、生育環境は保全される。また、道路舗装の範囲は工事用車両の通行に必要な幅員にとどめる計画としており、道路の周辺には予測対象種の生育環境が広く残されることから、生育環境は保全される。さらに、散水、発生土のベルトコンベアーによる運搬、道路の最低限の舗装により、粉じん等を抑制できることから生育環境への影響は及ばない。

以上の予測結果から、林道東俣線等の改修工事による植物相への影響の程度はわずかであり、重要な種の生育環境は保全されると予測する。

このことから、林道東俣線等の改修工事による植物相に係る環境影響はないと考えられ、環境保全措置の検討は行わないこととした。

したがって、林道東俣線等の改修工事による植物相に係る環境影響はないと評価する。

9-5 重要な種の移植・播種の手法

環境保全措置として実施する「重要な種の移植・播種」について、種ごとの移植・播種手法や事例については表 9-5-1 のとおり計画している。

なお、移植方法（移植手法、移植場所の選定、移植個体数又は株数、移植時期等）、モニタリング方法等の詳細な内容については、工事計画の具体化に合わせて事後調査計画を策定し、専門家の助言を踏まえて実施していくこととする。

表 9-5-1(1) 移植・播種手法の区分

番号	対象種	生活型	移植・播種手法	移植・播種時期	事例の有無	科・属での事例の種名	成功事例
1	チョウセンゴミシ	落葉つる性木本	①、④、⑤	①：秋(10月頃) ④：夏(7月下旬～9月頃) ⑤：春～初夏(5月～6月頃)	有り		○ 北海道札幌市
2	ナガミノツルキケマン	二年生草本	①、③	秋(10月頃)	有り		○ 福岡県朝倉市、島根県雲南市
3	ナベナ	二年生草本	①、③	秋(10月頃)	有り		○ 栃木県日光市
4	カワラニガナ	多年生草本	①、④	①：秋(10月頃) ④：夏(7月下旬～9月頃)	有り		○ 栃木県壬生町
					キク科で有り	ミヤマアキノキリンソウ	○ 北海道有珠郡壮瞥町
						サワオグルマ	○ 鹿児島県薩摩川内市
5	ヒカゲシラスゲ	多年生草本	①、④	①：秋(9～10月頃) ④：夏(6月～7月頃)	スゲ属で有り	ミヤマシラスゲ	○ 神奈川県横浜市
						イトスゲ	○ 広島県広島市
						コウボウシバ	○ 千葉県市川市
						ヒカゲスゲ等	○ 広島県広島市

(注1)成功事例は建設コンサルタンツ7社によるアンケート結果に基づくものである。

(注2)成功事例の○印は、下記の判断に基づくものである。

- ・移植種については、移植後1～5年間(事後調査期間)に生残したもの
- ・播種については、播種した年又は翌年に種子の形成を確認したもの

表 9-5-1(2) 移植・播種手法の区分

番号	対象種	生活型	移植・播種手法	移植・播種時期	事例の有無	科・属での事例の種名	成功事例	
6	ホテイラン	多年生草本	①、⑥	①：秋(9～10月頃) ⑥：種子採取(7月～8月頃)後培養、移植(10月頃)	ラン科で有り	エビネ	○	千葉県袖ケ浦市、栃木県日光市、神奈川県横浜市、兵庫県神戸市
						シュンラン	○	千葉県袖ケ浦市、埼玉県寄居町
						ナギラン	○	宮崎県南那珂郡北郷町
						キンラン等	○	栃木県宇都宮市、富山県氷見市、千葉県柏市
7	イチヨウラン	多年生草本	①、⑥	①：秋(10月頃) ⑥：種子採取(9月～10月頃)後培養、移植(10月頃)	同上	同上 (なお、ミヤマモジスリの栽培資料に、栽培法が類似する種として記載有)	同上	
8	アオキラン	多年生草本(腐生植物)	⑥	種子採取(10月～11月頃)後培養、移植(9～10月頃)	増殖法の事例が腐生ランで有り	シナノショウキラン	長野県南部	
9	ホザキイチヨウラン	多年生草本	①、⑥	①：秋(10月頃) ⑥：種子採取(9月～10月頃)後培養、移植(10月頃)	同上	同上	同上	
10	カサゴケモドキ	蘚類	①	春～秋(5月～10月頃)	有り		○	栃木県日光市
11	ヤマドリタケ	担子菌類	⑦	—	増殖法の事例がイグチ属近縁種で有り	ヤマドリタケモドキ		

(注1)成功事例は建設コンサルタンツ7社によるアンケート結果に基づくものである。

(注2)成功事例の○印は、下記の判断に基づくものである。

- ・移植種については、移植後1～5年間(事後調査期間)に生残したもの
- ・播種については、播種した年又は翌年に種子の形成を確認したもの

表 9-5-2 移植・播種手法の内容

移植・播種手法		内容
①	陸生植物の 個体移植	植物個体を掘り取り、移植する。掘り取りは、根系の大きさにあわせて土壌ごとに行い、活着しやすいよう配慮する。また、移動時には湿らせた新聞紙等で覆い、植物体が傷まないよう配慮する。 移植先には当該種の生育適地を選定し、元の生育地と類似した環境を基本とする。
②	水生植物の 個体移植	植物個体を採取し、移植する。採取は植物体のみとし、この際、根を傷めないように注意する。可能ならば生育地の水とともに採取し、移動時に植物体が傷まないよう配慮する。移植先には当該種の生育適地を選定し、元の生育地と類似した環境を基本とするが、活着しやすいように、水の流れの激しい箇所は選定しないこととする。
③	一年生草本 の播種	結実時期に果実を採取し、播種する。また、生育地周辺の土壌に果実が含まれている可能性があることから、周辺の土壌を薄く剥ぎ取り、採取した果実とともに播種先にまくこととする。 播種先には当該種の生育適地を選定し、元の生育地と類似した環境を基本とする。
④	多年生草本 の播種	結実時期に果実を採取し、播種する。また、生育地周辺の土壌に果実が含まれている可能性があることから、周辺の土壌を薄く剥ぎ取り、採取した果実とともに播種先にまくこととする。 播種先には当該種の生育適地を選定し、元の生育地と類似した環境を基本とする。
⑤	木本の挿し 木・取り木 増殖 (チョウセン ゴミシ)	植物個体の伸長がさかんな時期に挿し木・取り木を行い、適切な苗床で養生後に移植する。挿し木は長く伸びた地下茎を採取し挿し木する。取り木は、春季に、伸長するつる茎に土をかぶせ、発根した部分を採取し苗とする。なお、挿し木枝の移動時には乾燥を防ぐ目的で枝を水に浸漬する。 移植先には当該種の生育適地を選定し、元の生育地と類似した環境を基本とする。
⑥	無菌増殖及 び移植、共 生菌の分離	結実時期に種子を採取し、無菌培地に播種、無菌増殖を行い、得られた苗を移植する。特に腐生ランについては、併せてラン共生菌を単離し、共生菌培地での発芽増殖を行う。
⑦	菌根宿主と なる樹木苗 への孢子接 種	子実体が出現する夏(7月下旬～8月)に、成熟した子実体から孢子を採取し懸濁液を調整する。菌根を持たない針葉樹(コメツガ、トウヒなど)の幼苗に孢子懸濁液を接種する。

9-6 外来種の拡大抑制に関する事例

外来種の拡大抑制及び林縁保護植栽に関する事例については、国土交通省、農林水産省が公表しているものがある。前者はタイヤ洗浄装置による外来種の拡大抑制に関する報告、後者は在来種による法面緑化法についての報告である。以下に、公表されている事例を示す。

立山カルデラの生態系の保全に向けた 取り組みについて

吉村 明¹・工藤 裕之²

¹立山砂防事務所 調査・品質確保課長 (〒930-1405 富山県中新川郡立山町芦崎寺字ブナ坂61)

²立山砂防事務所 調査・品質確保課調査係長 (同 上)

中部山岳国立公園内に位置する立山黒部アルペンルート沿線では、十数年前から外来植物の侵入が確認され、既存の生態系への影響が懸念されている。隣接する立山カルデラは、工事関係者以外にほとんど人が立入らない場所であるが、近年、同様に外来植物が確認されている。

このため、立山カルデラの生態系の保全に向け、カルデラ内で砂防工事を展開する立山砂防事務所の取り組み内容を報告するものである。

キーワード 環境、生態系、外来植物、タイヤ洗浄装置

1. はじめに

北アルプスの立山周辺は、生態系の多様性に富み、動植物の保護されている中部山岳国立公園内に位置する。この立山には立山黒部アルペンルートを利用し、年間100万人以上の観光客が訪れている。そのため、アルペンルートの沿線では十数年前から本来生育しない外国産の植物や人里の植物(=外来植物)の侵入が確認され、在来植物への影響が懸念されている。

隣接する立山カルデラも、これまで工事関係者以外にほとんど人が立入らない場所となっているが、近年、工事ヤードや水谷平の宿舎の周辺で、同様に、外来植物が見受けられるようになってきた。このため、立山カルデラ内の自然環境保全の観点から、既存の生態系への影響を配慮した対策が求められる。(写真-1,表-1)



写真-1 立山周辺の状況

表-1 H20までに確認された立山カルデラ内の外国産外来種

No.	分類群	科名	種名	外来種	
				法理	外部産種
1	雑草花類	タデ科	エノキギンゼシ	要注 意 外 来 生 物 リ ス ト	外 来 種
2		ナデシコ科	オランダミミナグサ		外 来 種
3			ムシトリナデシコ		外 来 種
4		アカザ科	シロザ		外 来 種
5			イネチハヒ	要 注 意 外 来 生 物 リ ス ト	外 来 種
6		マメ科	ハリエンジュ	要 注 意 外 来 生 物 リ ス ト	外 来 種
7			シロツメクサ		外 来 種
8		アカハナ科	メマツヨイグサ	要 注 意 外 来 生 物 リ ス ト	外 来 種
9			オオマツヨイグサ		外 来 種
10	雑草花類	ゴマノハグサ科	クサハシノアザミ		外 来 種
11			オオムシクサ		外 来 種
12		キク科	アメリカセンダングサ	要 注 意 外 来 生 物 リ ス ト	外 来 種
13			オオアレチノギク	要 注 意 外 来 生 物 リ ス ト	外 来 種
14			ダントホロギク		外 来 種
15			トテムカンヨキキ	要 注 意 外 来 生 物 リ ス ト	外 来 種
16			ハルニオイ	要 注 意 外 来 生 物 リ ス ト	外 来 種
17			オオハシコソウ	特 定 外 来 種	外 来 種
18			オニノゲン		外 来 種
19			ヒメジョオン	要 注 意 外 来 生 物 リ ス ト	外 来 種
20		セイヨウタンポポ	要 注 意 外 来 生 物 リ ス ト	外 来 種	
21	雑草類	ツユクサ科	ムラサキツユクサ		外 来 種
22		イネ科	コスガクサ		外 来 種
23			クロコシカクサ		外 来 種
24			カモガヤ	要 注 意 外 来 生 物 リ ス ト	外 来 種
25			コスズメガヤ		外 来 種
26			オニツクサ	要 注 意 外 来 生 物 リ ス ト	外 来 種
27			ヒロハノツクサ		外 来 種
28			オオクサキド		外 来 種
9			28	13	29

(立山砂防事務所調査による)

※ 外来種

法理: 特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律(平成16年6月2日 法律第70号)による指定種

特定外来種: 海外起源の外来生物であって、生態系、人の生命・身体、農林水産業へ被害を及ぼすもの、又は及ぼすおそれがあるものの中から指定されたもの

要注 意 外 来 種: 要注 意 外 来 種、外 来 生 物 法 の 控 制 対 象 と な る 特 定 外 来 生 物 や 未 判 定 外 来 生 物 と は 異 な り、外 来 生 物 法 に 基 づ く 罰 則 等 の 規 制 が 課 さ れ る も の で は な い が、こ れ ら の 外 来 生 物 が 生 態 系 に 悪 影 響 を 及 ぼ す こ と が 予 想 さ れ る こ と が 判 明 し た 場 合、利 用 に 関 連 し た 個 人 や 事 業 者 等 に 対 し、適 切 な 取 扱 い に つ い て 研 究 指 針 を 示 し て 提 言 し て る も の

外国産種: その他法により指定される種

外来種: 『外来種ハンドブック』日本生態学会 2002年、日本の帰化植物(平成15年、平井社)の記載種

2. 対策の検討

立山カルデラへの侵入ルートは、立山砂防事務所のある千寿ヶ原から水谷出張所に敷設された工事専用軌道に

よるものと、有峰林道（富山県）から有峰資材運搬道路（国）を利用した車両の通行による2つのルートがある。このうち、道路利用によるものは、大型車から普通車まであわせると、表-2のとおり年間約9,000台以上にも上る車両が行き来している。このことから、工事用等の車両に外来植物が付着し、カルデラ内の生態系に影響を与えている可能性があると考え、タイヤ洗浄装置による侵入防止の対策を講ずることとした。

表-2 立山カルデラ通行車両の内訳（平成20年）

車種	通行量（6月～11月）
大型車	1,647台
中型車	984台
普通車	6,558台
合計	9,189台

2. タイヤ洗浄装置による 対策

タイヤ洗浄装置は、立山カルデラの手前であること、カルデラ以外の工事箇所に通じる工事用道路の分岐点直前でもること等の立地条件から、有峰資材運搬道路のスゴ谷橋右岸に、平成20年、21年と2カ年かけて設置した。装置は、大型車両用の洗浄ピット装置と普通車用の洗浄プールの2種類を設置（写真2）した。

大型車両用の洗浄ピット装置（写真3）は、ピット横にセンサーを取り付け、車両通過時に自動的に作動するようにしたため、使用者は車両から降りることなく、ゆっくりと装置を通行するだけで、タイヤ洗浄ができるものとした。洗浄部は散水ユニット、噴射ノズル、ギザギザ状の底面段差を組み合わせ、タイヤについた泥等を落とす仕組みとなっている。ただし、装置の耐久性等の関係から大型車でも、20t以上の大型車、運搬車（トレーラー）については、対応していない。

普通車用の洗浄プール（写真4）は、車高が低いものを対象としたため、ピット式の洗浄装置と違い、プールに貯めた水とプール部底面の泥落としマットの作用によるタイヤ洗浄の装置とした。

また、立山砂防事務所では、工事関係者にタイヤ洗浄装置の利用を徹底させるため、設計図書（特記仕様書）に「環境へ配慮した取り組み」として図-1のとおり条項を記載し、工事車両の利用を義務付けた。

この他、森林管理署、北陸電力、富山県等他機関にもタイヤ洗浄装置の利用の協力を依頼し、関係機関が連携して、カルデラ内の外来植物の侵入防止に努めているところである。



写真3 大型車両用 洗浄ピット装置



写真4 普通車用 洗浄プール

第0条 環境へ配慮した取り組み

工事実施にあたって、カルデラ内に侵入する車輛については、有峰林道スゴ谷橋右岸側に設置してある外来種侵入防止装置（タイヤ洗浄機及び洗浄ピット）を利用するものとする。

また、トレーラー運搬する重建設機械については、搬入する前に十分に洗浄を行うものとする。なお、洗浄方法等の具体的な実施内容については施工計画書に記載するものとし、実施内容の写真を撮影・記録するものとする。

図-1 設計図書による利用促進



写真2 タイヤ洗浄装置（全景）

3 タイヤ洗浄装置の効果検証

タイヤ洗浄装置によって落とされたタイヤの泥等は、洗浄水が循環する過程の途中で、フィルターにより2mm以上の植物片やゴミ等が溜まる部分と、沈殿槽によりフィルターを通過した2mm以下の浮遊物が沈殿する部分で、取り除かれ、廃棄物として処理される構造となっている(図-2)。しかしながら、本当にタイヤ洗浄装置によって種子が洗い流されているのか、種子に外来植物が含まれているのかを検証するため、タイヤ洗浄装置から取り除かれた廃棄物を採取し、その中に含まれる種子の調査を実施した。調査は、フィルターにより分離された2mm以上の植物片等は実体顕微鏡により直接種子を確認して植物の判別を行った。沈殿槽の沈殿物については発芽試験(写真-3)により植物の判別を行った。尚、採取は夏と秋の2回実施した。

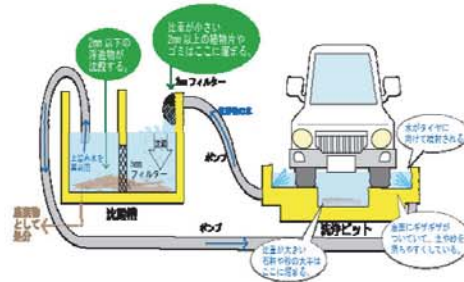


図-2 タイヤ洗浄装置の構造概念図



写真-3 発芽試験状況

4 検証結果

(1) 実体顕微鏡による確認種

実体顕微鏡による調査では表-3に示す26種396個の種子が確認された。確認された種のうち、本来は人里に生育するものが4種、外国産のものが3種の計7種の外来植物が確認された。確認個数が多かった種子は、周辺の急傾斜地に生育するケヤマハンノキ、ミヤマハンノキ、高標高地の草原にも生育するススキであった。

また、外来生物法の規制対象ではないが生態系に悪影響を及ぼしうるため、取り扱いに注意すべき種とされる「要注意外来生物」に指定されているアメリカセンダングサとエゾノギシギシが含まれていた。

(2) 発芽試験による確認種

発芽試験による調査では表-3に示す15種61個体の発芽が確認された。確認された種のうち、本来は人里に生育するものが9種、外国産のものが3種の計12種の外来植物が確認された。確認個数が多かった種子は、畑地や路傍に生育する人里の種のスズメノカタビラであった。また、同様の環境に生育するメヒシバも比較的多数確認された。

また、コスズメガヤクサイは既に立山カルデラ内での記録があるが、オオチドメ、トキワハゼなどは記録がないものであった。これらの種は、カルデラ内の環境が厳しいため、現状としては種子が侵入したとしても分布を拡大できない(できていない)と考えられる。

2つの方法により調査した結果から、立山カルデラ内には本来生息しない植物が17種(うち外国産6種)が確認され、タイヤ洗浄装置は、外来植物の侵入抑制に一定の効果があることが立証された。

表-3 実体顕微鏡による確認種

科名	種名	夏季	秋季
カバノキ科	ケヤマハンノキ	34	16
	ミヤマハンノキ	3	43
	ダケカンバ		10
	ミズメ		16
タデ科	ミゾソバ	1	
	オオイトドリ	2	3
	エゾノギシギシ	5	
	タデ科の一種	1	
マタタビ科	サルナシ		3
アブラナ科	ナズナ		1
モクセイ科	アオダモ		1
キク科	アメリカセンダングサ	1	
	ヨブスマソウ		1
	アキノキリンソウ		1
	タンポポ属の一種	1	
	キク科の一種		1
	双子葉植物	1	
イネ科	メヒシバ	1	3
	イヌビエ	7	
	オギ		13
	ススキ		185
	オオクサキビ	4	
	チカラシバ		1
	ヨシ属の一種	8	
イネ科の一種	21	4	
カヤツリグサ科	カヤツリグサ科の一種①	2	
	カヤツリグサ科の一種②		2
8科	26種 396個体	15種 92個体	17種 304個体

外国産の種

人里の種

※ カヤツリグサ科の一種①、②は2種としてカウントした

表4 発芽試験による確認種

科名	種名	夏季	秋季
アカザ科	シロザ	1	
ヒユ科	イヌビユ	1	
セリ科	オオチドメ	2	
ゴマノハグサ科	トキワハゼ	2	
キク科	オオヨモギ	2	
	ヒメジョオン or ハルジオン	1	
	キク科の一種	1	
イグサ科	双子葉植物*	2	1
	クサイ	1	
イネ科	イグサ科の一種	1	
	メヒシバ	8	
	アキメヒシバ	1	
	イヌビユ	1	
	オヒシバ	1	
	コスメカヤ	1	
	スズメノカタビラ	23	
	ナガハグサ属の一種**	8	
	イネ科の一種**	2	1
7科	15種 61個体	15種 59個体	2種 2個体

外国産の種

人里の種

* 同じ科の中で同種が出現している可能性があるため、種別ごめない

5. その他の対策

アルペンルート沿線で繁茂する外来植物に対しては、富山県や立山黒部貫光において、平成9年からボランティアで外来植物の除去活動に取り組み始め、富山森林管理署や県自然保護協会など、協力団体を年々増やしながら、駆除に励んでいるところである。

カルデラ内の外来植物についても、平成21年度から職員その他、工事関係者及び富山森林管理署と協同した駆除活動を開始した。



写真4 外来植物駆除作業

表5 外来植物駆除作業結果

◎ 外来植物6種 ゴミ袋(45L)2袋分除去

【内訳】

セイヨウタンポポ …… 約300株、8kg
シロツメクサ …… 約500株、10kg
エゾノギシギシ …… 約90本
ムシトリナデシコ …… 約30本
イネ科の外来植物 …… 約20本
オオバコ* …… 約200株、5kg

※外国産ではないが、カルデラ内の在来種ではないため除去

カルデラ内へのもう一つの侵入ルートである工事専用軌道(トロッコ)においては、乗車する人の靴底に付着した泥を介して外来植物が侵入する恐れがある。そこで、軌道乗車口付近に、靴の洗い場やマットを設置し、軌道利用者には、裏底に付着した泥を落としてから乗車するよう要請し、外来植物の侵入防止に努めている。



写真5 靴洗い場と泥よけマット

6 まとめ

タイヤ洗浄装置の検証の結果、工事車両等のタイヤによって外来植物が運ばれてきていることが一因であると判明し、洗浄装置によって種子の侵入抑制に一定の効果があることが実証された。特に、今回のタイヤ洗浄装置の検証で、カルデラ内で確認されていない外来植物が確認された。大量の種子が継続的に侵入抑制されずにカルデラ内に侵入すれば、分布拡大の機会が増大するものであり、生態系への影響は大きい。

タイヤ洗浄装置や外来植物の駆除対策、軌道利用者の靴底の泥落としは、地道な作業であるが、立山カルデラの生態系を守ることに貢献できるものと期待するものである。

9-6-2 在来種による法面緑化法についての報告

在来種を利用した法面緑化工

中部森林管理局	中川治山事業所	○	まつい けんたろう 松井 健太郎
日本植生(株)			ささい しゅういち 笹井 修一
綿半インテック(株)			そのはら しょうじ 園原 正二
綿半インテック(株)			いまい かつひこ 今井 克彦

要 旨

治山工事では、外来種を用いた緑化マット類が多く用いられていますが、外来種の定着が進むにつれ在来種や地域固有の生態系に対する影響が指摘されています。そこで本研究では、在来種、特に施工地域の山採種子を利用した緑化マット類の試験施工を試み、これらを経過観察することとしました。この結果、治山工事で在来種を利用する際に注意すべき点や克服すべき諸問題についての洗い出しが可能となり、今後の技術開発に資する重要なデータの収集がなされつつあります。

はじめに

治山工事では、脆弱な地質と瘠悪な土壌・水分条件下での早期緑化を実現するために、外来種を用いた緑化マット類が多く用いられます。これらの二次製品は、劣悪な条件下でも早期緑化を可能にし、省力化による施工コストの低減にもつながるため、近年、急速に普及しています。

反面、外来種の定着が進むにつれ、在来種や地域固有の生態系に対する影響も指摘されています。治山工事で用いられる外来種については、在来種に及ぼす影響が十分に検討されていないため、この問題については今後の検討課題になると思われませんが、緊急性を要するようなケースにおいては早期緑化に有効な外来種の使用は躊躇されるべきではないと思われれます。

しかしながら、在来種、特に施工地域の山採種子を緑化材料として用いることは、生態学的な視点において優れており、種子採取に伴う地場産業の創出といった社会経済学的観点から見ても意義深いと考えられます。

そこで、本研究では、山腹崩壊地での利用を目標としつつ、崩壊地よりも穏やかな自然条件の治山運搬路法面において、在来種、特に施工地域の山採種子を利用した緑化マット類を試験施工しました。また、緑化工における省力化や施工コストの低減に資するため、自然と草本類から木本類への遷移が進むことも念頭に置きました。本論文では、これらの取り組みを紹介するとともに、克服すべき諸問題についても検討を重ねることとします。

1 試験地の概要

本研究において試験地として設定した箇所は、大樽沢治山運搬路（長野県駒ヶ根市、天竜川支流中田切川流域）と通ヶ沢治山運搬路（長野県上伊那郡飯島町、天竜川支流与田切川流域）の道路法面です（図-1）。両試験地の概要は表-1に示されるとおりです。

両試験地とも風化花崗岩がマサ化した地質条件であり、有機物が少なく栄養条件や水分条件が良好な土壌とは言い難い場所です。加えて、風雨、風雪により絶えず表面侵食を受けているため、植生の侵入は比較的困難であり、自然復旧が容易な場所ではありません。（写真-1）

表-1 試験地の概要

試験地	標高(m)	最高気温	最低気温	最大積雪深	斜面向,勾配	年降水量
大樽沢治山運搬路	1210~1230	約 30.0℃	約-13.0℃	約 40 cm	NE-NW,1:0.8	約 2000mm
通ヶ沢治山運搬路	1250~1280	同上	同上	同上	S-SW,1:0.8	同上



写真-1 通ヶ沢治山運搬路



図-1 試験地の概要

2 試験方法

本試験は、平成15年9月に開始し現在継続中です。試験には緑化マットの二次製品を使用し、施工時期や種子配合、構造等を変化させることで、現在までに3パターンの試験施工を行なっています。実施した試験施工の概要は表2に示されるとおりです。各試験パターンとも春と秋の計2回施工していますが、これは施工時期の違いが緑化成績に与える影響を検討するためです。

表-2 試験施工の概要

試験名	施工日	施工場所	使用資材	使用種子	備考
パターン1	H15.9,H16.4	大樽沢,通ヶ沢	間伐材利用植生マット	市場のみ	施工時期と種子配合を試験
パターン2	H15.11,H16.3	通ヶ沢	種子袋付緑化マット	市場+山採	薄綿部分に種子を含まず
パターン3	H17.6,H17.11	同上	上記を改良	上記を改良	薄綿部分に種子を含む

※ 市場=市場流通種子(ヤマハギ、メドハギ等の灌木類主体)
山採=国産山採種子(クヌギ、コナラ、ヤマザクラ等の高木類主体)

(1) 【パターン1】試験

表2中の【パターン1】の試験で用いた緑化マットは、既製の間伐材利用緑化マットの構造をそのままに、種子配合を在来種に変更したものです。(図-2)

図-2中に示される「薄綿」の部分にはヤマハギ、メドハギ等灌木類を主体とした在来市場流通種子と肥料・保水材、土壌改良剤及び間伐材(木毛)が配置されています。従来の緑化マットでは洋シバ等外来種を用いることにより早期の全面緑化を実現していましたが、この試験において外来種は一切使用せず、在来種子のみを使用することでの全面緑化を試みています。

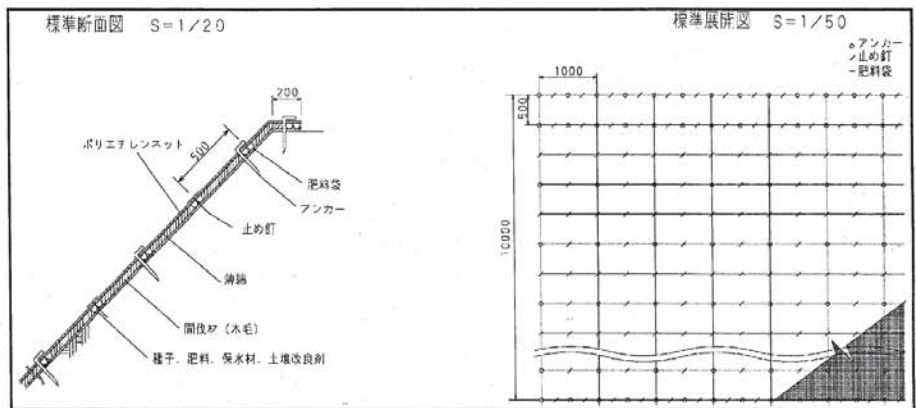


図-2 植生マット構造 (パターン1)

(2) 【パターン2】試験

【パターン2】の試験で用いたマットは、図-3に示される「薄綿」部分には種子を配せず、「種子袋」にのみ「ヤマハギ、メドハギ等灌木類を主体とした在来種の市場流通種子」と「クヌギ、コナラ、ヤマザクラ等高木類を主体とした国産山採種子」を封入し、等高線上に並ぶように配置したものです。

「薄綿」部分に種子を配置していない理由は、将来主林木となる高木類が初期成長の段階で灌木類によって被圧を防ぐためであり、初期段階では線状の緑化が期待されます。また、「薄綿」部分にも肥料・保水材及び土壌改良剤は含まれているため、この部分については周囲から飛来した種子による植生の進入が期待されます。

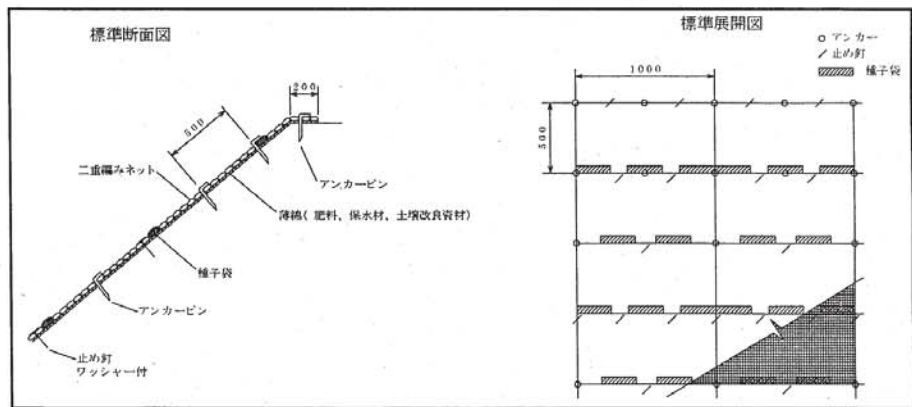


図-3 植生マット構造 (パターン2)

(3) 【パターン3】試験

【パターン3】で用いた緑化マットは、【パターン1】及び【パターン2】の試験経過を観察しつつ、露見された問題点について改良を施したもので、マットの物理的構造は【パターン2】と類似しており、図-4に示される「種子袋」には「クヌギ、コナラ、ヤマザクラ等高大木類を主体とした国産山採種子」が配置されています。

【パターン2】試験の構造と異なる部分は、薄綿部分に「ヤマハギ、メドハギ等灌木類を主体とした在来種の市場流通種子」を配置していることで、これにより、灌木類による早期の全面緑化が期待されます。

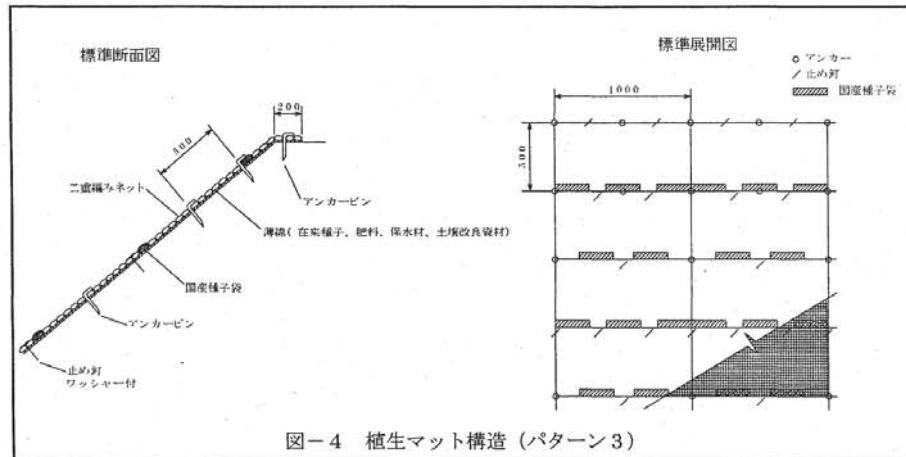


図-4 植生マット構造 (パターン3)

(4) 種子配合

各試験パターンにおける種子配合は、表-3に示されます。この表のうち、コナラからイロハモミジまでの7種類が国産山取種子、ヤシャブシからメドハギまでの7種類が市場流通種子となります。

市場流通種子については、現段階では外国産の種子が混入しています。これは、在来種として自生している種であっても、外国で生産されたものが多く流通しているためです。

表-3 各試験パターンの種子配合

種類	パターン1		パターン2		パターン3		
	使用量	単位	使用量	単位	使用量	単位	
国産山採種子			(種子袋部分)		(種子袋部分)		
	コナラ		17.22	g	57.57	g	
	ミスナラ		15.13	g	21.06	g	
	アヘマキ		28.20	g	28.20	g	
	エトヒカシサクラ				54.53	g	
	ウワミスサクラ				1.00	g	
	ヤマザクラ				8.23	g	
市場流通種子			(薄綿部分)		(薄綿部分)		
	イロハモミジ		7.68	g	7.68	g	
	ヤシャブシ	0.99	g	2.23	g	3.35	g
	ヤマハンノキ	2.27	g	2.65	g	3.97	g
	コマツナギ	1.34	g			1.12	g
	ヤマハギ	2.06	g			1.12	g
	ススキ	2.08	g			1.72	g
ヨモギ	0.48	g			0.21	g	
メドハギ	0.89	g			0.06	g	
			0.15	g	0.15	g	
					1.91	g	

3 試験経過

本研究は現在経過観察中であり、緑化成績を結論づけることは時期尚早であると考えられるため、試験経過という形で施工実績を紹介します。

(1) 【パターン1】試験における経過観察

ア 春施工について

【パターン1】試験の「春施工」（平成16年4月施工）についての経時変化を、施工直後から順に並べたものを写真-2に示します。写真は左から順に施工後4ヶ月、9ヶ月、13ヶ月経過したもので、3枚の写真とも向かって左側が洋シバ配合の従来製品、向かって右側が本研究において新たに試みられる【パターン1】となります。

一番左の「施工後4ヶ月」の写真から、施工初期の発芽、生長は従来製品に及ばないものの、一番右の「施工後17ヶ月」の写真を見ると、一年ほどの時間が経過すれば、従来製品に遜色のない緑化状態であることがわかります。写真ではわかりにくいですが、ヤシャブシ、ススキ等、様々な種類の草本類、木本類の定着が見られます。ただし、今回用いた在来種は冬枯れするため、真ん中の写真に示される冬季（12月）の状態をみると、若干地山が見える寂しい景観となります。

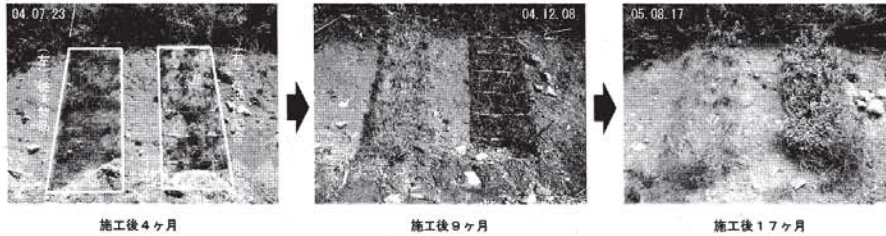


写真-2 【パターン1】試験（春施工）の経時変化

イ 秋施工について

次に、【パターン1】試験の「秋施工」（平成15年9月施工）についての経時変化を、施工直後から順に並べたものを写真-3に示します。写真は時系列に沿って時計回りに配置しており、比較対象として施工した従来製品についての施工経過については割愛します。

写真-3の上段真ん中に示される「施工後3ヶ月」の写真は、草本類、木本類ともに数種類の発芽が見られる状態です。しかしながら、一冬経過した後の「施工後12ヶ月」の写真では、ほとんどヨモギのみが成立している状態になっています。その後、「施工後22ヶ月」経過した写真においてもヨモギが非常に優勢な状態は続いており、現在でもこの状態は継続していますが、徐々に周囲の植生の侵入は見られているところです。

図-5は施工後1年間の成立本数と生育長を示しています。4つのグラフのうち左の2つが秋施工、右の2つが春施工のグラフとなります。また、上段の2つが成立本数（ $m^2/本$ ）、下段の2つが生育長（ cm ）です。

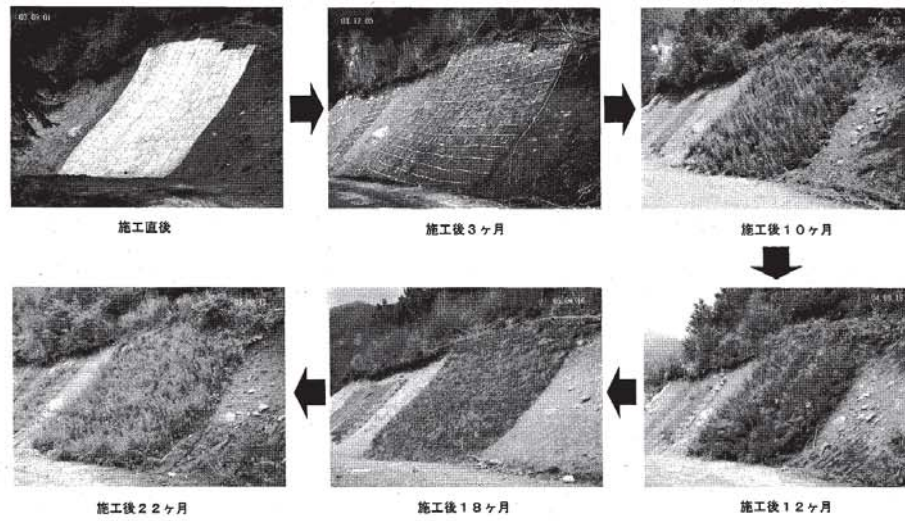


写真-3 【パターン1】試験（秋施工）の経時変化

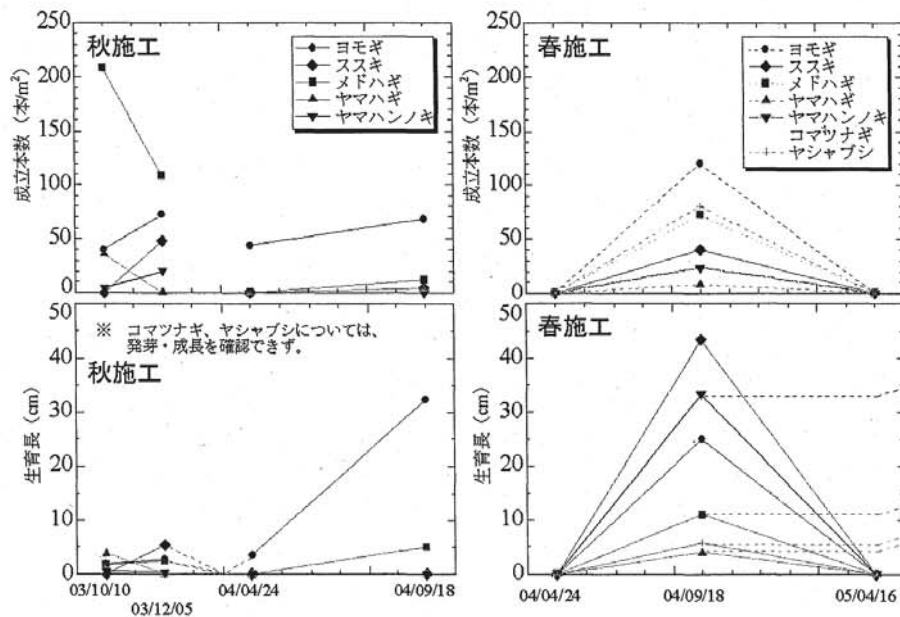


図-5 施工時期の違いによる成立本数及び生育長の比較（試験開始後1年間）

秋施工の2つのグラフから、施工直後には数種類の発芽生長が確認できるものの、越冬後にヨモギの生長が旺盛となり、その他の植物は駆逐されてしまったことがわかります。

また、右の春施工のグラフからは、配合した種子は全種類発芽し、充長に生長していることがわかります。右下のグラフには水平に伸びる点線が入っていますが、これは木本類については雪圧等による欠損がなければ、春先の初期生長が前年の生育長から始まるであろうという予測を示したものです。このことは、【パターン1】の越冬後の生育状態（写真-4）が、十分な生育長をもって生長を続けていることから確認できます。したがって、緑化マットの緑化植物として在来種を用いる場合、生育長を十分に確保できる時期に施工することが重要ではないかと考えられます。

(2) 【パターン2】試験の経過観察

ア 春施工について

【パターン2】試験の「春施工」（平成16年3月施工）についての経時変化を、施工直後から順に並べたものを写真-4に示します。写真は時系列に沿って時計回りに配置しており、比較対象として施工した従来製品についての施工経過については割愛します。

写真は、施工後約1年間の被覆状態を示していますが、施工後14ヶ月経過した左下の写真においても、植物の生育状態は非常に乏しいものであることがわかります。

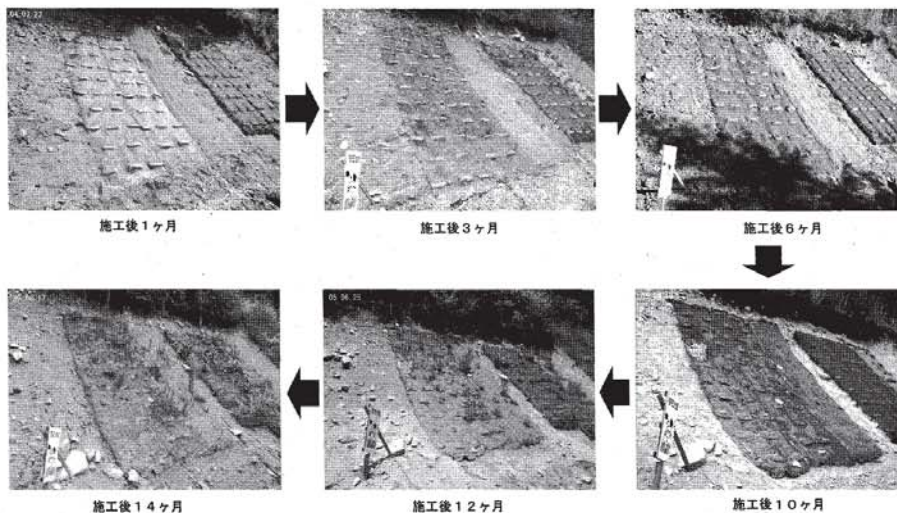


写真-4 【パターン2】試験（春施工）の経時変化

イ 秋施工について

写真-5は、【パターン2】試験の「秋施工」（平成15年11月施工）の経時変化を、施工直後から順に並べたものです。春施工に比べれば、若干発芽生長がみられますが、全面被覆には至っておりません。また、薄綿部分への周辺からの植生の侵入も、それほど多く見られないことがわかります。

写真-6は、【パターン2】の植生状態を接写したものです。上が春施工、下が秋施工の写真です。

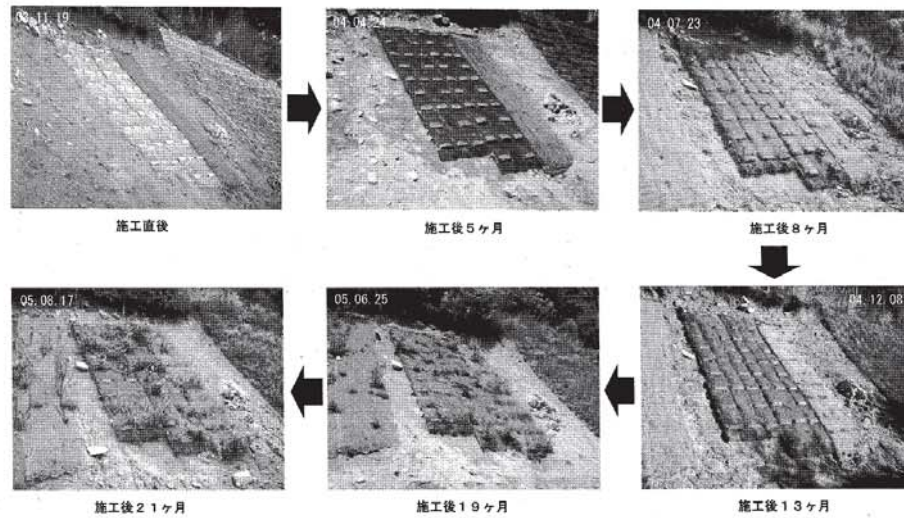


写真-5 【パターン2】試験（秋施工）の経時変化

春施工・秋施工ともに、薄綿部分には植生がほとんど存在していないことがよくわかります。また、種子袋からは、いくらかの植生の発芽・生長がみられますが、春施工ではヨモギ等の草本類のみ、秋施工ではヤマザクラのみの発芽生長が確認されました。

種子袋自体には肥料や土がしっかり入っていますので、種子の保存方法の問題など、製品構造以外の原因があったものと考えられます。

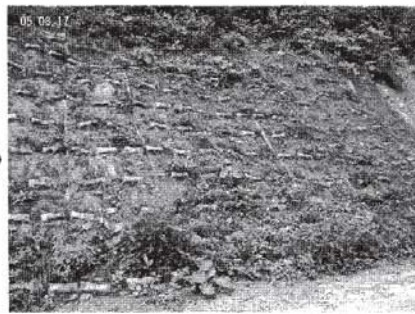
(3) 【パターン3】試験の経過観察

【パターン3】の「秋施工」については、現在実施直後でまだ発芽していないため、「春施工」の経過のみについて報告することとします。

写真-7は【パターン3】の「春施工」の写真で、左が施工直後、右が施工後2ヶ月後の状態ですが、薄綿部分からは主としてヤマハギ、メドハギ等の灌木類が、種子袋からはクヌギ、コナラ、ヤマモミジ等の高木類が発芽生長しています。種子袋からの高木類の初期生長が非常に良好です。このため、灌木類の生長による高木類への被圧は生じていません。



写真-6 【パターン2】近影



施工直後

施工後2ヶ月

写真-7 【パターン3】試験（春施工）の経時変化

また、写真-8はパターン3を接写したのですが、種子袋からはコナラが、また薄綿部分からヤマハギ、メドハギ等の灌木類や草本類が発芽していることがわかります。こうした種子袋からの良好な初期成長は、種子袋に含まれる保水材、肥料等の効果であると思わます。

このことは、写真-9に示されるように、木本類が種子袋の外にも十分に根を伸ばしていることから予想され、越冬後の活着及び迅速な初期生長も十分期待されるところです。



写真-8 発芽生長の様子（パターン3）



写真-9 根張りの状況（パターン3）

4 まとめ

以上の3パターンの試験施工の経過を、技術的・非技術的な観点から簡単にまとめると、次のようになります。

(1) 技術的観点からのまとめ

【パターン1】の試験からは、多様な在来木本種を早期に成立させるためには、施工時期を慎重に見極めること、特に、生育期間を十分に見込むことができる時期に施工することが重要である可能性が示唆されました。

【パターン2】の試験からは、春・秋ともに発芽生長が芳しくなかったことから、種子の保存技術に問題があった可能性が高いと思われます。

【パターン3】の試験では、木本類の良好な初期成長と灌木類による全面緑化が両立されており、概ね理想的な生育状態となっています。今後、施工時期や越冬後の状態を十分検討する必要があります。

以上のことから、本研究の今後の技術的課題としては、以下のようなものが挙げられます。

- (i) 各パターン経過観察を継続しつつ、他の在来種を用いた種子配合をさらに検討すること
- (ii) 種子の保存技術を向上させて発芽率を十分確保すること
- (iii) 試験地の継続したモニタリングを実施し、施工効果に対する定量的な解析を試みることにいずれにせよ、緑化成績を論じるためには、十分に時間をかけ、様々な条件下で試験施工を繰り返すことが重要であり、在来種を用いた緑化マットを実用化するための近道であると考えられます。

(2) 非技術的観点からのまとめ

また、一連の試験施工を進めていく上で判明した非技術的な問題、あるいは、実用化された場合に生じるであろう諸問題については以下のようなものが挙げられます。

- (i) 国産山採種子の種子調達の高難しさ
- (ii) 需給調整の必要性
- (iii) 在来種子（市場流通種子）の国産化の必要性
- (iv) 生産コストの問題

在来種を利用した緑化マットを実用化するには「大量生産」が可能な体制を作る必要がありますが、(i)の問題は、この「大量生産」が高難であることに直結する問題です。山採種子の収穫は、豊作、不作の自然条件に大きく左右されるうえ、採取技術の向上や採取技術者の育成が不可欠であることもこの問題を難しくする要因の一つとして考えられます。

(ii)については、前年の秋に採取する必要があるという「種子の山採り」の性質上、翌年の需要を正確に把握しなければ、過度の種子採取や供給不足に陥る危険性があるという問題です。

(iii)については、市場に流通している在来種子を購入した場合、在来種とはいえ外国産のものが多く流通しているという問題です。生産国の生態系までも考慮に入れば、これらの在来種子は国産化した方がより環境に対する負荷が小さくなるうえ、種子生産という新たな国内産業の創出にもつながります。また、この問題は、国産種子であっても、「どの程度の空間スケールをもって『現地産』とするか」という議論にもつながる問題であり、これについては、さらなる議論の必要があると考えられます。

(iv)については、生産コスト、つまり緑化資材の単価の問題で、種子採取や保存コスト等を考えれば、在来種を用いた製品が従来の製品よりも高価になることは避けられないという問題です。在来種を用いた緑化工法が普及するためには、「生産コストをいかに抑制するか」という努力は不可欠ですが、環境に対する対価としてどの程度のコスト高を容認できるかという議論も必要になってくると思われます。

おわりに

在来種を利用した緑化工については、現在様々な取り組みがなされていますが、なお解決すべき問題が山積しています。問題を解決し、こうした工法を一般化していくためには、本研究のような試験施工を今後も継続していく必要があると同時に、生産・流通構造までをふくめた官民一体の取り組みが不可欠であると結論づけます。

9-7 林縁保護植栽の成功事例

林縁保護植栽（緑化を含む）の内、道路建設に伴って実施した事例及び開発事業に伴って実施した事例を以下に示す。

9-7-1 道路事業における林縁保護植栽の事例（国土交通省）

こくどう ごうか し どうろ ついせきちようさ
 国道 289 号 甲子道路エコロード追跡調査

郡山国道事務所 後藤 次男
 ○神田 利昌
 米内 祐史

1. はじめに

国道 289 号は、新潟県新潟市を起点として、福島県南会津地域、県南地域を経ていわき市に至る福島県南部の東西軸を担う重要な路線であり、甲子峠区間は、奥羽山脈の南部に位置する那須連峰の一角に位置し、豊かな自然が保たれ、貴重な動植物の宝庫であるとともに、その一部は日光国立公園に位置している。

このようなことから、本区間は、調査・設計段階から施工・管理に至るまで、自然に配慮した『エコロード』として整備するものとし、有識者や専門家による委員会を設立して、各種環境調査や環境保全対策の検討、及び評価を実施しながら事業を推進した。

本報告は、平成 20 年 9 月 21 日に開通した甲子道路建設事業が周辺の自然環境に及ぼした影響と変化について報告するものである。

※エコロードとは、エコロジー（生態学）やエコシステム（生態系）の「エコ」と「ロード（道）」を組み合わせた造語であり、道路利用者の安全で快適な通行の確保とともに、貴重な動植物を保護できるよう生態系全体との調和を考えた道路整備を目的としたものである。

2. 調査概要

甲子道路建設事業による影響を把握するため、以下について調査を行った。

調査項目	調査方法	調査実施期間	
猛禽類調査	定点観察	平成 21 年 1 月～7 月	
横断構造物 利用実態調査	哺乳類	ビデオカメラ調査	平成 21 年 7 月(夏季)
		フィールドサイン調査	平成 21 年 12 月(冬季)
	両生・爬虫類	ピットフォールトラップ調査	平成 21 年 4 月
		卵のう確認調査	平成 21 年 4 月, 6 月
	夜間観察(目視、ビデオカメラ)調査	平成 21 年 4 月	
誘導対策効果確認調査(進入防止柵、L型擁壁)	フィールドサイン調査	平成 21 年 7 月(夏季) 平成 21 年 12 月(冬季)	
進入防止対策効果確認調査(グレーチング)	フィールドサイン調査	平成 21 年 7 月(夏季)	
	センサーカメラ調査	平成 21 年 12 月(冬季)	
法面緑化追跡調査	コドラート調査	平成 21 年 7 月	
植生変化状況追跡調査	群落組成調査	平成 21 年 7 月	
	相観調査		
	樹勢調査		

3. 調査結果

3.1 猛禽類調査

甲子道路周辺には、生態系の上位に位置づけられるイヌワシ・クマタカ・オオタカなど多種類の猛禽類が生息していることから、定点観察場所において目視により、その出現状況及び繁殖の可能性について観察し、開通前と開通後における活動状況を比較した。

表 3-1 平成12年～平成21年 飛翔数 (回)

種	H12年	H13年	H14年	H15年	H16年	H17年	H18年	H19年	H20年	甲子道路開通	H21年	合計
クマタカ	20	23	32	63	34	72	57	16	26	46	389	
イヌワシ	1	2	9	5	25	8	4	8	19	1	82	
オオタカ	5	2	7	20	20	16	18	5	11	10	114	
ノスリ	0	46	292	187	210	177	196	163	199	139	1609	
ハイタカ	0	1	25	45	26	21	16	17	28	32	211	
ハチクマ	0	1	42	93	28	32	19	65	30	33	343	

クマタカやオオタカについては、トンネル工事等の大規模工事がほぼ終了した平成19年に確認回数が減少したが、開通直前の平成20年と開通後の平成21年においては回復傾向が見られた。また、その他の猛禽類も含めて、交尾や餌運び等の繁殖行動が例年確認されたことから、工事中及び供用後の営巣・生息環境は維持されたものと判断された。

3.2 横断構造物利用実態調査

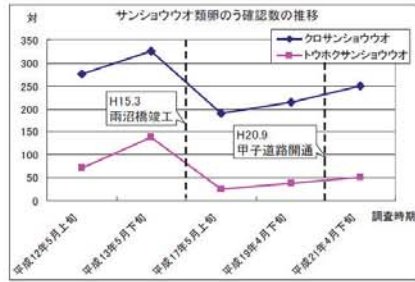
動物の移動路を確保するため、トンネル構造や高架構造の採用により、地形の改変面積の最小化を図るとともに、道路による横断移動を妨げないよう動物用のカルバートなどを設置したほか、車道内への侵入を回避し、横断構造物まで誘導することを目的として進入防止柵やL型擁壁を設置した。

また、橋梁工事により桁下が裸地・乾燥化し、両生・爬虫類の移動路として相応しくない環境となった箇所について、乾燥に強いササ類の移植や側溝の設置により湿潤化を図った。

哺乳類調査では、供用後の平成21年度調査においても、小型哺乳類から大型哺乳類まで、過年度調査で比較的出现頻度が高かった種については、概ね利用が確認されたことから、横断構造物及び橋梁下部は、動物の移動経路として有効に機能しているものと判断された。



裸地・乾燥化した桁下の両生・爬虫類調査では、ピットフォールトラップ調査及びビデオカメラ調査により、桁下を横断しているサンショウウオ類が確認された。また、沼の卵のう調査により、橋梁工事（平成15年竣工）後に大きく減少したサンショウウオ類の卵のう数が、徐々に回復している傾向がみられたことから、湿潤化対策は一定程度の役割を果たしたものと判断された。



3.3 誘導（進入防止）対策効果確認調査

動物の横断構造物や橋梁下部への誘導対策として、L型擁壁や進入防止柵を設置するとともに、国道と平面交差する道路との接続部に進入防止対策として、グレーチングを設置し、その周辺での動物の行動を調査して、機能の有効性を検証した。

誘導対策実施箇所におけるフィールドサイン調査の結果、38件のフィールドサインが確認された。このうち19件については、路線側で確認されており、確認種は、モグラ科やネズミ科の一種、ノウサギ、テン、キツネ、イタチなどであった。

このうちテンについては、進入防止柵を飛び越えたと考えられる足跡が確認されたほか、イタチについては、進入防止柵の網の目を通過可能であることが確認されたことから、イタチより小型のネズミ科・モグラ科等の哺乳類については、網の目を通過した可能性が考えられた。

また、進入防止対策実施箇所におけるセンサーカメラ調査及びフィールドサイン調査の結果、50件のフィールドサイン等が確認された。このうち17件については、路線側又はグレーチング上面で確認されており、確認種は、ノウサギ、ツキノワグマ、タヌキ、キツネ、テン、イタチ科の一種、ノネコであった。

このうちノウサギやタヌキ、ノネコについては、グレーチングを避ける行動も確認されたが、ツキノワグマ、キツネ、テンについては、忌避行動は確認されなかった。

以上のとおり、誘導及び進入防止対策は、完璧ではないことが確認されたが、供用後約1年が経過してもなお、委員会で策定した管理要領に基づく道路パトロールにおいて、一度もロードキルが確認されていないことから、誘導対策や進入防止対策は、有効に機能しているものと判断された。



3.4 法面緑化追跡調査

緑被の繁茂状況の変化を確認するため、コドラートを設置し、緑被の量を計測して経年的な比較を行った。

現地調査の結果、生育段階は概ね低木へ偏移し、ミズナラ林の復元及び高木のケヤマハンノキや多年草のヨモギ等の形成による緑被を確認した。

さらに、山取苗が順調に生育していたこと、一部観測していた活力度も高い値を示したことから、植栽当初に掲げた基本方針及び対応方針に沿って生育したものと判断された。



3.5 植生変化状況追跡調査

道路建設時の樹林伐採に伴う日照条件等の微気象の変化が、周辺のミズナラ林等に及ぼす影響を調査し、保全対策としての法面植栽の林縁保護効果を把握した。

道路建設時の樹林伐採に伴うミズナラ林等への影響範囲は、ほとんどの調査地点で一時的に拡大したものの、林縁木や法面植栽の生長等により概ね回復傾向がみられた。また、葉焼け障害等の植物の生育阻害も減少傾向にあり、今後、さらに影響範囲は縮小していくものと判断された。

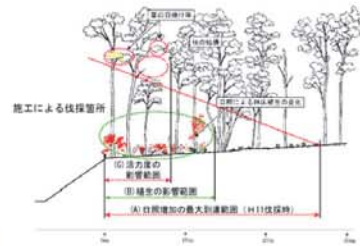


図 3-1 調査方法のイメージ

4. エコロード管理要領

平成 19 年に作成した「甲子道路エコロード管理要領(案)」について、開通後の運用実態に合わせて改訂を行っており、エコロードの管理手法を確立しつつあると考えている。

5. まとめ

以上の調査結果より、「甲子道路エコロード追跡調査委員会」では、道路建設事業による周辺自然環境への影響は小さく、順調に回復していることが確認されたことから、供用区間における追跡調査は終了することで了承された。

今後は、現在施工中の区間(県施工)において、県が主体となり、これまでの検討結果を踏まえた対策を実施しながら、全線完成供用を目指していく。

9-7-2 開発事業における林縁保護植栽の事例（広島電鉄株式会社（仮称）石内東地区開発事業）在来種による法面緑化法についての報告

3) 林縁保護植栽

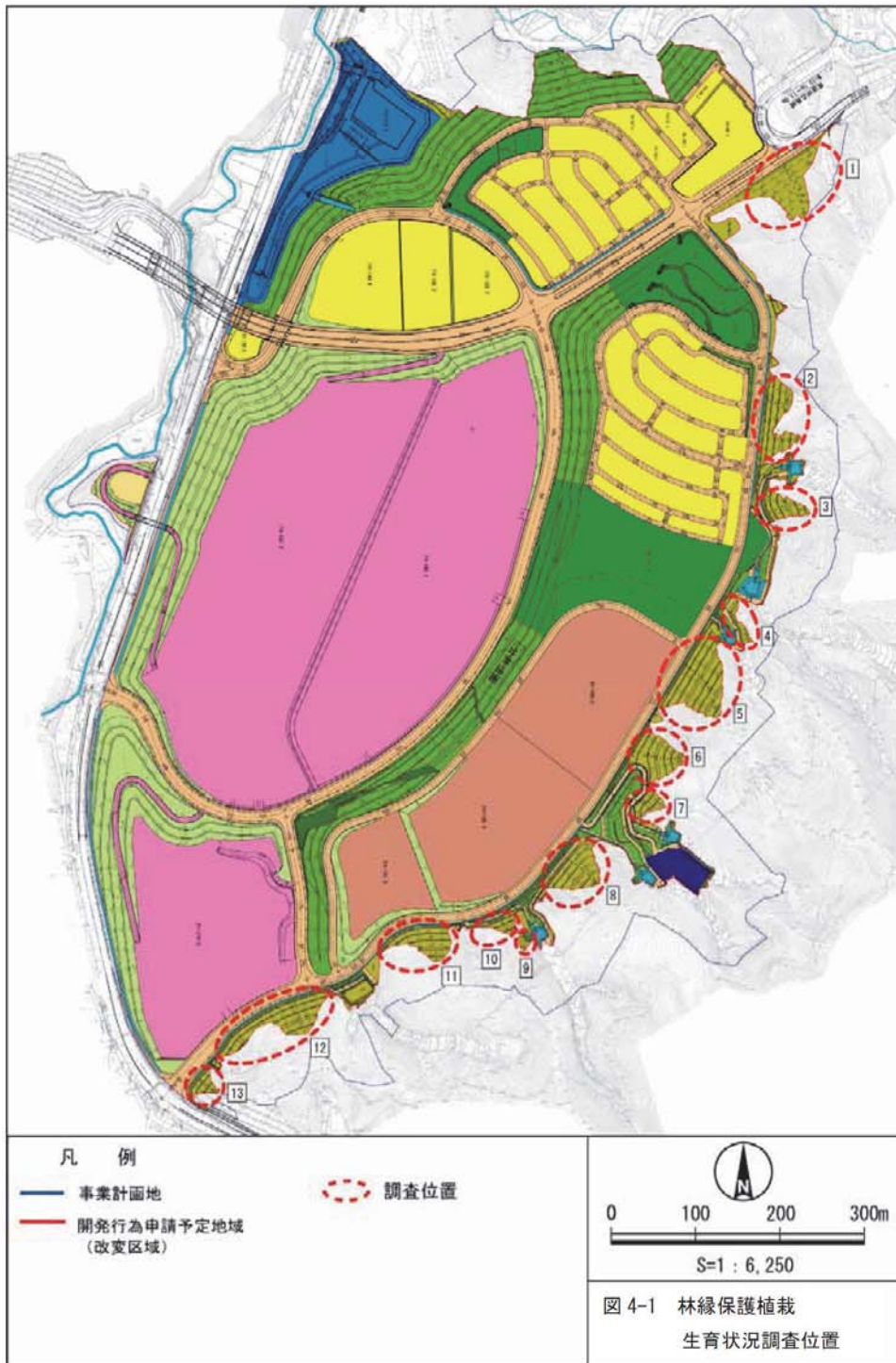
(1) 調査概要

造成により樹林が改変され残存地の風況や日射の変化、乾燥化等が想定されるのり面及び林縁部について、植生の変化や生育状況を調査した。

調査項目等を表 4-5 に、調査位置を図 4-1 に示す。

表 4-5 調査項目等

調査項目	調査地点	調査年月日	調査方法
林縁保護植栽	13 地点	平成 25 年 10 月 4 日	生育状況の目視観察



(2) 調査結果

調査結果を表 4-6(1)～4-6(13)に示す。

表 4-6(1) のり面林縁部の生育状況 (地点 1)

調査位置図	林縁部の生育状況
	<p>法面の上部は植生基材が吹付けされており、導入植物のヨモギ、イタドリ等の植物が生育していた。林縁部では、伐採後に萌芽再生したホオノキが確認された。また、アカメガシワやヌルデの幼木も確認された。</p>
	
<p>撮影時期：平成 25 年 10 月 4 日</p>	

表 4-6(2) のり面林縁部の生育状況 (地点 2)



調査位置図	林縁部の生育状況
	<p>法面の上部は植生基材が吹付けされており、導入植物のヨモギ、イタドリ等の植物が生育していた。林縁部では、伐採後に萌芽再生したヒサカキが確認された。</p>
	
<p>撮影時期：平成 25 年 10 月 4 日</p>	

表 4-6(3) のり面林縁部の生育状況 (地点 3)

調査位置図	林縁部の生育状況
	<p>法面の上部は植生基材が吹付けされており、導入植物のヨモギ、イタドリ等の植物が生育していた。林縁部では、伐採後に萌芽再生したヒサカキ、シリブカガシ、コナラが確認された。また、アカメガシワの幼木も確認された。</p>
	
<p>撮影時期：平成 25 年 10 月 4 日</p>	

表 4-6(4) のり面林縁部の生育状況（地点 4）

調査位置図	林縁部の生育状況
	<p>法面の上部は植生基材の施工前であり、地肌が露出していた。林縁部では、伐採後に萌芽再生したヒサカキ、コナラ、ソヨゴ、ネジキが確認された。</p>
	
<p>撮影時期：平成 25 年 10 月 4 日</p>	

表 4-6(5) のり面林縁部の生育状況（地点 5）


調査位置図	林縁部の生育状況
	<p>法面の上部は植生基材が吹付けされており、導入植物のヨモギ、イタドリ等の植物が生育していた。</p>
	
<p>撮影時期：平成 25 年 10 月 4 日</p>	

表 4-6(6) のり面林縁部の生育状況 (地点 6)

調査位置図	林縁部の生育状況
	<p>法面の上部は植生基材が吹付けされており、導入植物のヨモギ、イタドリ等の植物が生育していた。法面の中部で植生が生育していない部分も確認された。林縁部では、伐採後に萌芽再生したリュウブが確認された。また、アカメガシワ、ヌルデの幼木も確認された。</p>
	
<p>撮影時期：平成 25 年 10 月 4 日</p>	

表 4-6(7) のり面林縁部の生育状況 (地点 7)

調査位置図	林縁部の生育状況
	<p>法面の上部は植生基材が吹付けされており、導入植物のヨモギ、イタドリ等の植物が生育していた。一部で植生が生育していない部分も確認された。林縁部では、エゴノキ、ネジキ、ヒサカキの萌芽再生株が確認された。また、アカメガシワ、ヌルデの幼木も確認された。</p>
	
<p>撮影時期：平成 25 年 10 月 4 日</p>	

表 4-6(8) のり面林縁部の生育状況（地点 8）

調査位置図	林縁部の生育状況
	<p>法面の上部は植生基材が吹付けされており、導入植物のヨモギ、イタドリ等の植物が生育していた。林縁部では、伐採後に萌芽再生したヒサカキ、コバノミツバツツジが確認された。また、アカメガシワ、ヌルデの幼木も確認された。</p>
	
<p>撮影時期：平成 25 年 10 月 4 日</p>	

表 4-6(9) のり面林縁部の生育状況（地点 9）

調査位置図	林縁部の生育状況
	<p>法面の上部は植生基材の施工前であり、地肌が露出していた。林縁部では、伐採後に萌芽再生したコナラが確認された。</p>
	
<p>撮影時期：平成 25 年 10 月 4 日</p>	

表 4-6(10) のり面林縁部の生育状況 (地点 10)

調査位置図	林縁部の生育状況
	<p>法面の上部は植生基材が吹付けされており、導入植物のヨモギ、イタドリ等の植物が生育していた。法面の中部は工事中であり、地肌が露出していた。林縁部では、アカメガシワの幼木が確認された。</p>
 <p>撮影時期：平成 25 年 10 月 4 日</p>	

表 4-6(11) のり面林縁部の生育状況 (地点 11)


調査位置図	林縁部の生育状況
	<p>法面の上部は植生基材が吹付けされており、導入植物のヨモギ、イタドリ等の植物が生育していた。林縁部では、伐採後に萌芽再生したヒサカキ、ヤブツバキ、コナラ、コバノミツバツジが確認された。また、アカメガシワの幼木も確認された。</p>
 <p>撮影時期：平成 25 年 10 月 4 日</p>	

表 4-6(12) のり面林縁部の生育状況（地点 12）

調査位置図	林縁部の生育状況
	<p>法面の上部は植生基材が吹付けされていたが、施工直後のため、植物は生育していなかった。林縁部では、伐採後に萌芽再生したヒサカキ、コナラ、タブノキ、ソヨゴなどが確認された。また、アカメガシワ、ヌルデなどの幼木も確認された。</p>
	
<p>撮影時期：平成 25 年 10 月 4 日</p>	

表 4-6(13) のり面林縁部の生育状況（地点 13）

調査位置図	林縁部の生育状況
	<p>法面の上部は植生基材が吹付けされていたが、施工直後のため、植物は生育していなかった。林縁部では、伐採後に萌芽再生したコナラ、ヒサカキが確認された。また、アカメガシワ、カラスザンショウの幼木も確認された。</p>
	
<p>撮影時期：平成 25 年 10 月 4 日</p>	

