

武庫川水系に生息・生育する生物及びその生活環境の持続に関する2つの原則について

1. 2つの原則の考え方（河川整備基本方針）

【原則1】流域内で種の絶滅を招かない

- 武庫川水系の在来種が、将来的にも武庫川水系で持続的に生息・生育しうることを目標とする。
- 「個体」ではなく「種」を評価の対象とすることで、自然環境に対する対応策の自由度を増やす。
- 治水を優先する必要がある場合は、地元での対応に限定せず、水系全体で戦略的に自然環境に配慮する。

【原則2】流域内に残る優れた「生物の生活空間」の総量を維持する

- 優れていると判断された場所を、治水事業後も質と量の両面で確保することを目標とする。
- 優れた「生物の生活空間」では、質と量の保全に努める。
- 優れた場所を数値によって定量化し、客観的な判断をする。
定量化された総量を維持することで「種」の絶滅リスクを軽減する。
- やむなく質が低下した分は、別の場所で保全・再生することで総量を維持し、治水対策と環境対策の両立を図る。

【参考1】用語の意味

生活空間：動物の生息空間と植物の生育空間を一つの言葉で表現したもの。「生活環境」の定義と同様。

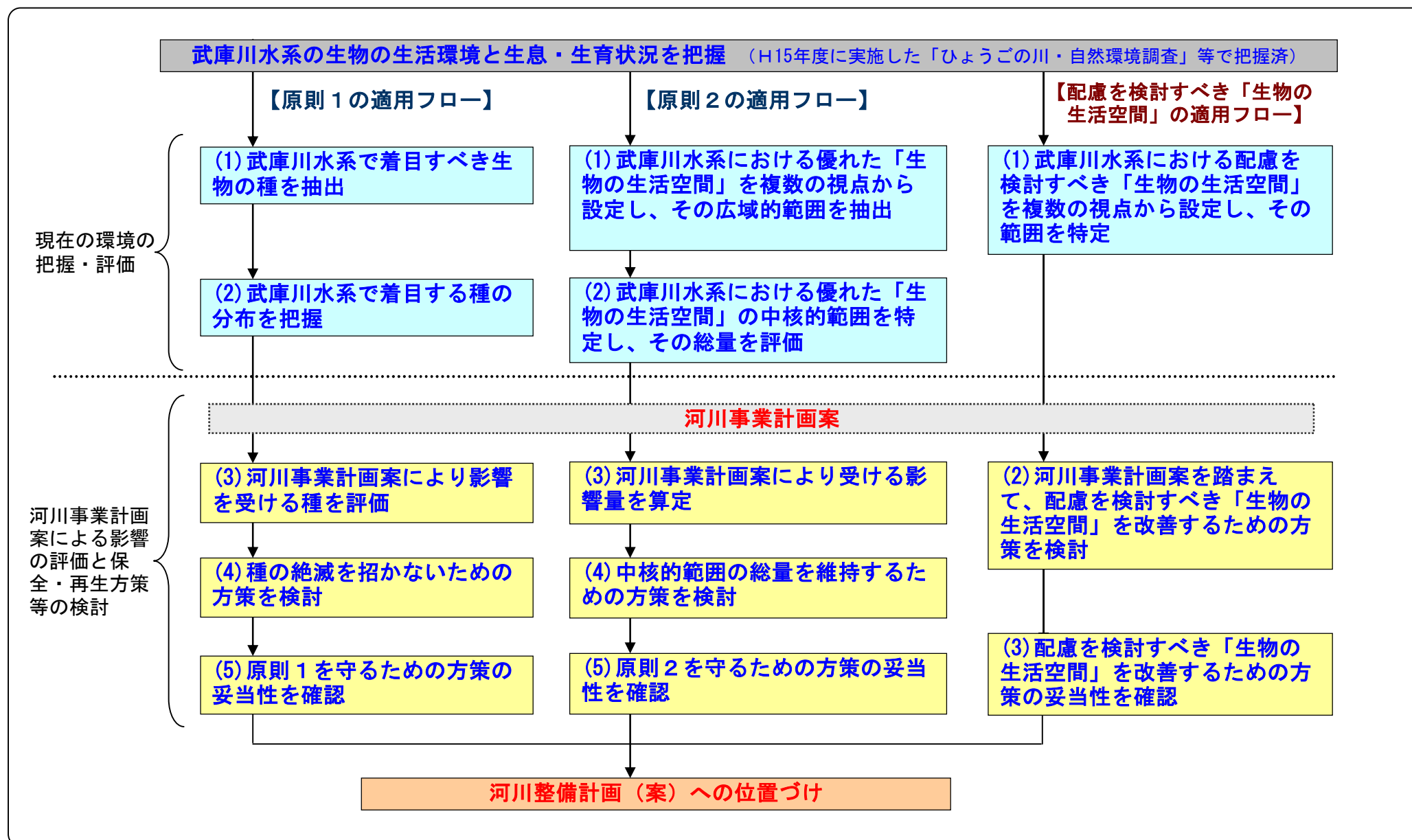
総量：生物多様性を維持する上で必要となる生活空間の面積に、質的な要素を掛け合わせた値。多様な在来種が持続的に生活できる環境の維持に努めていく上での努力目標として用いる。

質：生物の生活空間の状態。「ひょうごの川・自然環境調査」のテーマである「場（環境）の状態」と「場を特徴づける種（生物）の数」の両面で評価する。

量：“質”に関する評価の指標をもとに抽出・特定した「生物の生活空間」を、面積により定量化をめざす。
生息・生育可能な範囲のうち、重要な場所として抽出する中核的な範囲（core habitat area）を対象とする。

総量を維持：「総量」という客観的な目標を設定し、優れた「生物の生活空間」を確保して、事業による影響の回避・低減に努めていく。

2. 2つの原則の適用フロー



【参考2】ひょうごの川・自然環境調査

■調査目的：
河川環境の実態を広域的・連続的に調査し、任意地点の水系内での相対的重要度や環境上の課題を明らかにするとともに、川づくりに活かせる成果を得る。

■テーマと調査体系：
環境要因を軸とした「水質」「水温」「海と川の連続性」「森と川の連続性」「流れの多様性」「水辺のエコトーン」「河道の攪乱」と、生物指標を軸とした「多様性」「外来性」「希少性」をテーマに設定した。
調査は、先行調査、河川調査、植生調査、魚類・底生動物調査から成り、結果の総合評価と、今後の活用を視野に、データベース化、GIS化も行った。
県下の主要14水系で、H14～17年度に実施した。

【参考3】「2つの原則」に係る専門検討会

氏名	所属・役職
浅見 佳世	榊里と水辺研究所 取締役 兵庫県立大学 客員准教授
竹林 洋史	京都大学防災研究所 准教授
田中 哲夫	兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 准教授 兵庫県立人と自然の博物館 主任研究員
三橋 弘宗	兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 講師 兵庫県立人と自然の博物館 主任研究員

● 原則1 重要な種のリスト

● 重要な種の抽出基準

- ・ 特定種(兵庫県 RDB 種、環境省 RDB 種)、分布域の狭い種及び専門家が重要性を指摘する種とする。

* 分布域の狭い種: 流域を網羅的に調査したデータに基づく、出現地点数の少ない種。

(出現地点数7地点以下の種)。

- ・ 河川の区域を主たる生活空間とする種とする。

● 重要な種のリスト

分類群	種数	種名
魚類	19種	スナヤツメ*、シロヒレタビラ*、ヤリタナゴ*、アカザ、オヤニラミ*、カネヒラ、ドジョウ、カジカ河川型*、アブラボテ、カワヒガイ、コウライモロコ*、メダカ、ウキゴリ*、スジシマドジョウ中型種*、カワアナゴ、オオヨシノボリ、チチブ、タカハヤ*、ウグイ*
底生動物	38種	オバエボシガイ*、カタハガイ、トゲナベブタムシ*、トンガリササノハガイ*、キイロヤマトンボ*、ホンサナエ、ニセマツカサガイ*、カワゴカイ属*、キイロサナエ、アオサナエ、ミズバチ属、コオイムシ、ヨコミゾドロムシ、ピワアシエダトビケラ、マルタニシ、オオタニシ、クロダカワニナ*、モノアラガイ、ヒラマキガイモドキ、ナガオカモノアラガイ、マツカサガイ、グンバイトンボ、ヤマトシジミ、オオイトンボ、ミヤマサナエ、カタツムリトビケラ、コエグリトビケラ属、トゲエラカゲロウ属、マシジミ、イボビル、ヒラマキミズマイマイ、クラカケカワゲラ属*、ナベブタムシ*、フタスジモンカゲロウ*、オオヤマカワゲラ属*、イシガイ*、オオシロカゲロウ*、チャバネヒゲナガカワトビケラ*
植物	24種	ヌマゼリ、オグラコウホネ、オキナグサ、アオヤギバナ、サツキ、ヤガミスゲ、フジバカマ、ヤシャゼンマイ、コガマ、カワヂシャ、ナガエミクリ、ツメレンゲ、カワラサイコ、フトイ、ゴキヅル、カンザシギボウシ、キヨスミギボウシ、アリマグミ、ツクシガヤ、コギシギシ、カンエンガヤツリ、オオヒキヨモギ、ムギラン、イワチドリ
哺乳類	7種	カワネズミ、ジネズミ、ヤマコウモリ、モモジロコウモリ、ユビナガコウモリ、オヒキコウモリ、キクガシラコウモリ
爬虫類	2種	ニホンスッポン、ニホンイシガメ
両生類	3種	オオサンショウウオ、カジカガエル、イモリ
鳥類	17種	ミサゴ、タシギ、オオジシギ、ヤマセミ、カワセミ、オオヨシキリ、ササゴイ、チュウサギ、オシドリ、イソシギ、コアジサシ、コチドリ、シロチドリ、タマシギ、イカルチドリ、カワガラス、セッカ
昆虫類	22種	アオハダトンボ、グンバイトンボ、ギンイチモンジセセリ、ホンサナエ、アオサナエ、ミヤマアカネ、ジュウサンホシテントウ、ウラギンスジヒョウモン、コオイムシ、アイヌハンミョウ、コバネササキリ、カヤキリ、スズムシ、ヒゲシロスズ、オサムシモドキ、キベリマルクビゴミムシ、ギンボシツツトビケラ、フタスジサナエ、ズイムシハナカメムシ、ツマグロキチョウ、ヤマトセンブリ、ハリサシガメ

* 分布域の狭い種

■原則2 優れた「生物の生活空間」の検討総括表

河川環境の視点	優れた「生物の生活空間」の項目	優れた「生物の生活空間」の中核的範囲		
		評価指標〔環境要因 (K) 生物指標 (S)〕	閾値	総量
1. 水温	1-1 冷水性種が多く生息する場所	冷水性種の種数 (S)	上位11%値	43ユニット(8地点)
2. 森と川の連続性	2-1 川と接する森林の多い場所	森と川の隣接率 (K)	上位12%値	59ユニット
3. 流れの多様性	3-1 多様な生物を育む瀬と淵の多い場所	淵の密度 (K)	上位10%値	18ユニット
4. 出水時の攪乱	4-1 攪乱で維持される礫原草原	礫原草原に特有な植生の分布 (K)	低水路に存在	4ユニット
	4-2 攪乱で維持される溪谷の河辺・岩上植物群落	溪谷に特有な植生の面積 (K)〔溪谷に特有な種(サツキ)の個体数(S)〕	サツキが出現しはじめる値	14ユニット
5. 生息場所の広がり	5-1 広がりのある低層湿原とヤナギ林	低層湿原の面積 (K)	上位10%値	14ユニット
		低層湿原を擁する貴重性の高いヤナギ林の分布 (K)	RDB掲載	
	5-2 広がりのあるオギ群集	オギ群集の面積 (K)	上位10%値	35箇所
	5-3 広がりのある河畔林	河畔林の面積 (K)	上位10%値	3箇所
貴重性の高い河畔林の分布 (K)		RDB掲載	OR	
6. 多様性	6-1 在来種が多く生息する場所	在来種の種数 (S)	上位10%値(魚類) 上位10%値(底生動物)	魚 類:50ユニット(8地点) 底生動物:57ユニット(9地点)
7. 希少性	7-1 重要な種の生息の核となる場所	重要な種の種数 (S)	上位10%値(魚類) 上位10%値(底生動物) 最小の地点数で重要な種を全て カバーする組合せのユニット(地点)	魚 類:71ユニット(13地点) 底生動物:90ユニット(16地点)

■配慮を検討すべき「生物の生活空間」の検討総括表

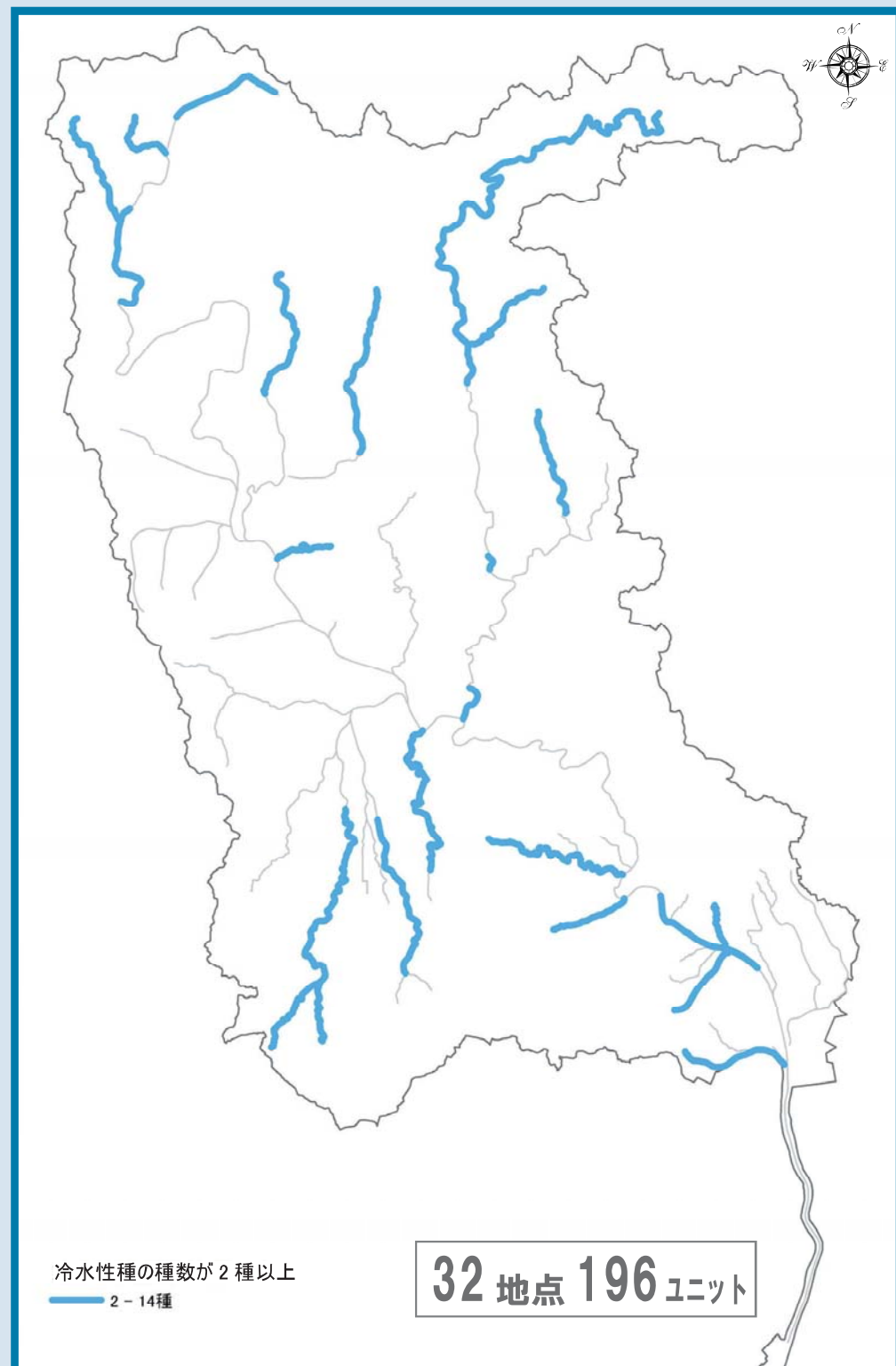
河川環境の視点	配慮を検討すべき「生物の生活空間」の項目	配慮を検討すべき「生物の生活空間」の範囲	
		評価指標〔環境要因 (K) 生物指標 (S)〕	範囲の特定方法
1. 水質	1-1 耐汚濁性種が多く生息する場所	耐汚濁性種の個体数比率 (S)	評価指標値が上位10%区間内にある地点(ユニット)とする。
2. 流れの分断	2-1 海と川の連続性を確保すべき場所	汽水・回遊種の種数 (S)	武庫川水系の評価指標値が全県の上位10%区間内にないため、範囲を河口部付近とする。
	2-2 川の連続性を確保すべき場所	水生生物の移動可能区間長 (K)	評価指標値が上位10%区間内にある区間には含まれる延長の短い区間とする。
3. 水辺の改変	3-1 コンクリート護岸の割合が多い場所	低水護岸の延長割合 (K)	評価指標値が上位10%区間内にあるユニットとする。
	3-2 礫原草原を確保すべき場所	礫原草原に特有な植生の分布 (K)	礫河原の環境が維持、または維持されうるユニットとする。
4. 外来性	4-1 外来植物群落が入り込んでいる場所	外来植物群落の分布 (S)	生態系に大きな影響を与える外来植物群落が存在するユニットとする。
	4-2 外来性魚類が入り込んでいる場所	外来性魚類の生息及び生息確率の和 (S)〔流域面積(K)、河床勾配(K)、標高(K)〕	外来性魚類の生息確率が高く、実際に生息が確認されているユニットとする。

視点1 水温

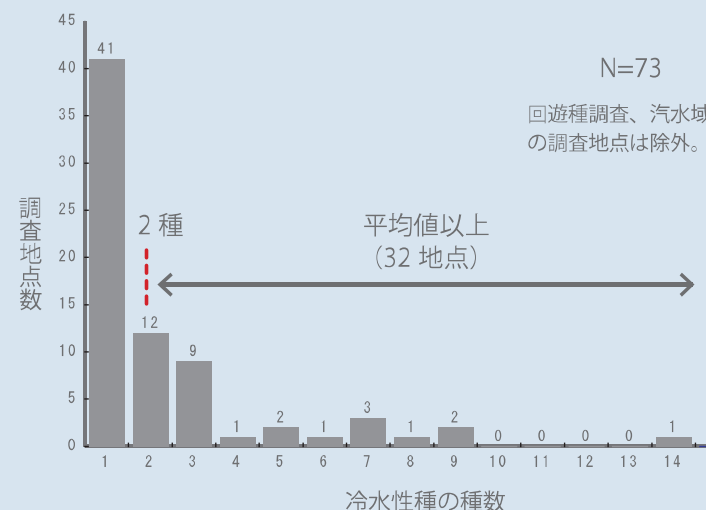
1-1 冷水性種が多く生息する場所

環境要因：－ 生物指標：冷水性種の種数

優れた「生物の生活空間」の範囲の抽出



* 冷水性種が生息する場所



- ① 冷水性種が多く生息する場所を冷水性種（底生動物）の種数により、地点ごとに評価。
- ② 冷水性種の確認種数が全地点の平均値（2種）以上となる地点を優れた「生物の生活空間」として抽出。（32 地点 196 ユニット）

抽出した場所の特徴 **冷水性種が生息する場所**



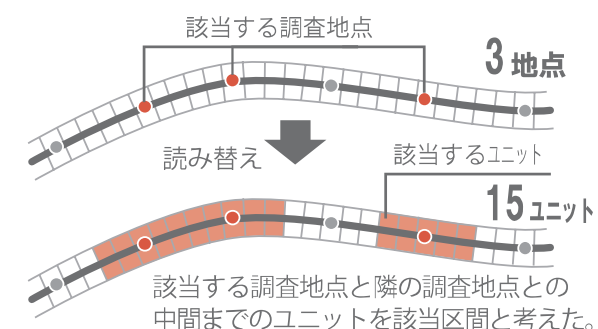
カミムラカワゲラ属

* 冷水性種

- ・ 冷水性種は、種数が適度に多く、場の評価に適していると考えられる底生動物を採用した。今回、冷水性種として選定した底生動物は次のとおりである。魚は、冷水性種が少なく、大半が温水性種であり、評価に用いにくい側面がある。特に武庫川水系は冷水性魚類が少ない。
- ・ シロハラコカゲロウ、ヨシノコカゲロウ、オニヒメタニガフカゲロウ、キブネタニガフカゲロウ、ウエノヒラタカゲロウ、キハダヒラタカゲロウ属、フタスジモンカゲロウ、ミヤマカワトンボ、オニヤンマ、カミムラカワゲラ属、オオヤマカワゲラ属、クラカケカワゲラ属、タイリククロスジヘビトンボ、ヘビトンボツメナガナガレトビケラ、RFナガレトビケラ、マレソツトビケラ属、クチキトビケラ属、マレバネトビケラ属、ヒゲナガガガンボ属、アミカ科、アブ科

* 調査地点のユニットへの読み替え

- ・ 調査地点を単位として優れた「生物の生活空間」の範囲の抽出及び中核的な範囲の特定を行う場合は、右図に示すとおり調査地点数をユニット数に読み替えている。

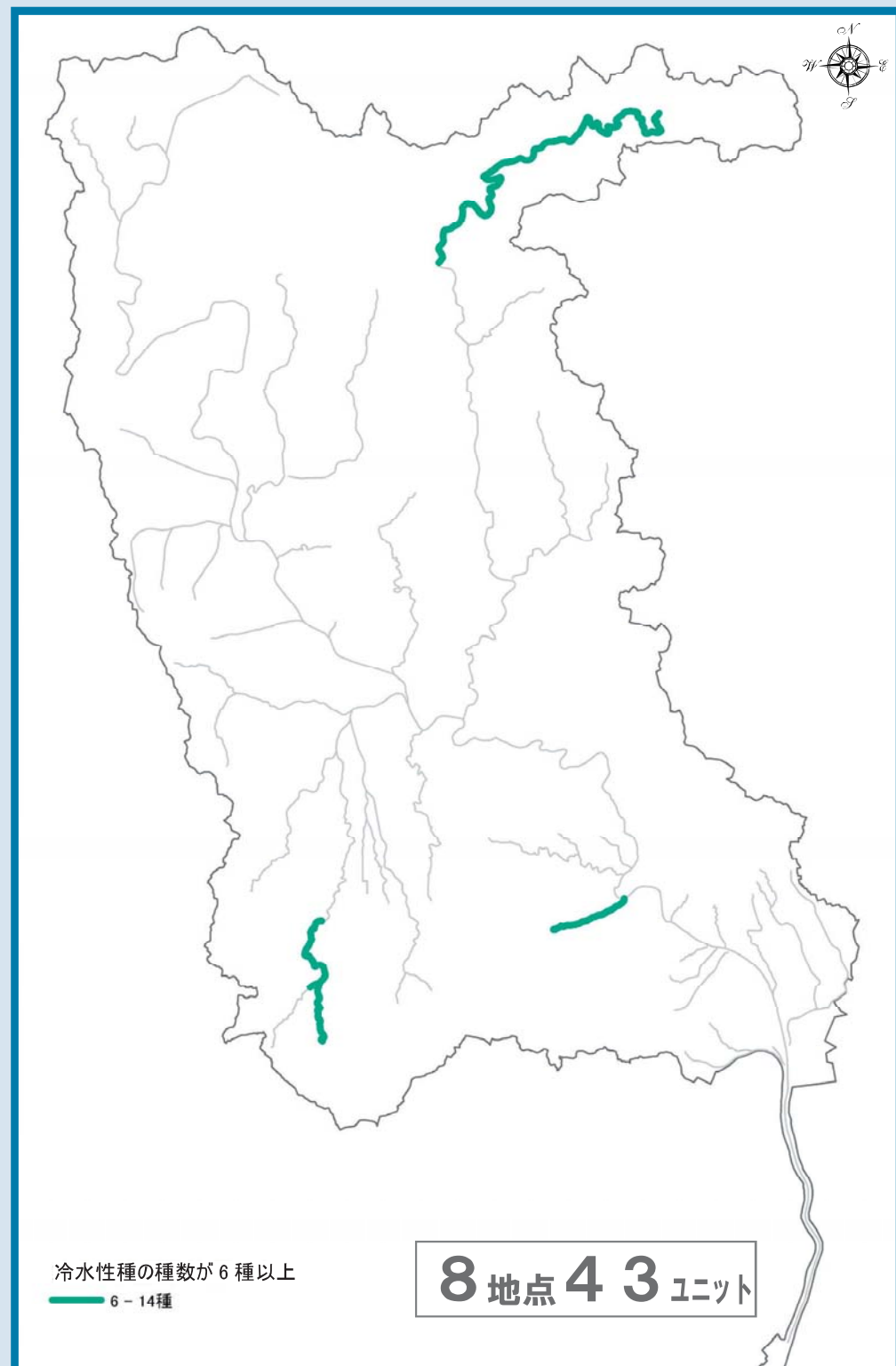


視点 1 水温

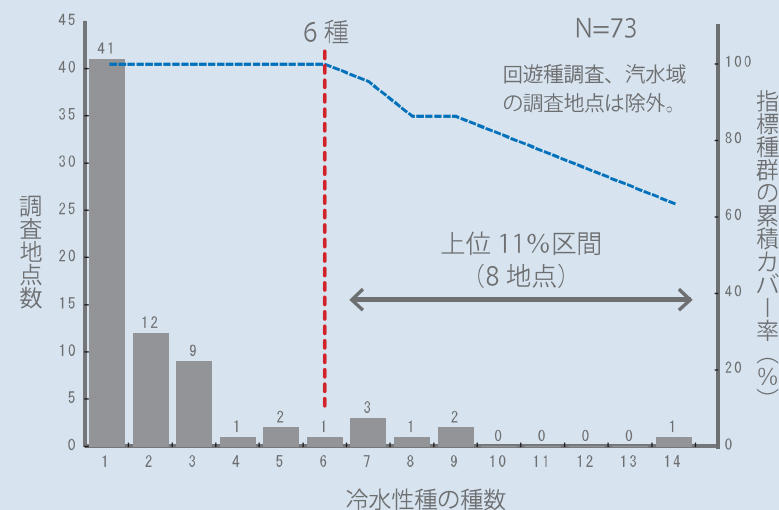
1-1 冷水性種が多く生息する場所

環境要因：－ 生物指標：冷水性種の種数

■ 中核的な範囲の特定



* 冷水性種が多く生息する場所



- ① 冷水性種の確認種数と地点数との関係において、上位の地点から順に冷水性の指標種群の累積カバー率を算出。
- ② 累積カバー率が100%になる上位11%区間に相当する種数(6種)を算出。
- ③ ②の種数以上の地点を中核的な範囲とし、総量は8地点43ユニットとした。

特定した場所の特徴 **冷水性種が多く生息する場所**



羽束川上流の冷水区間



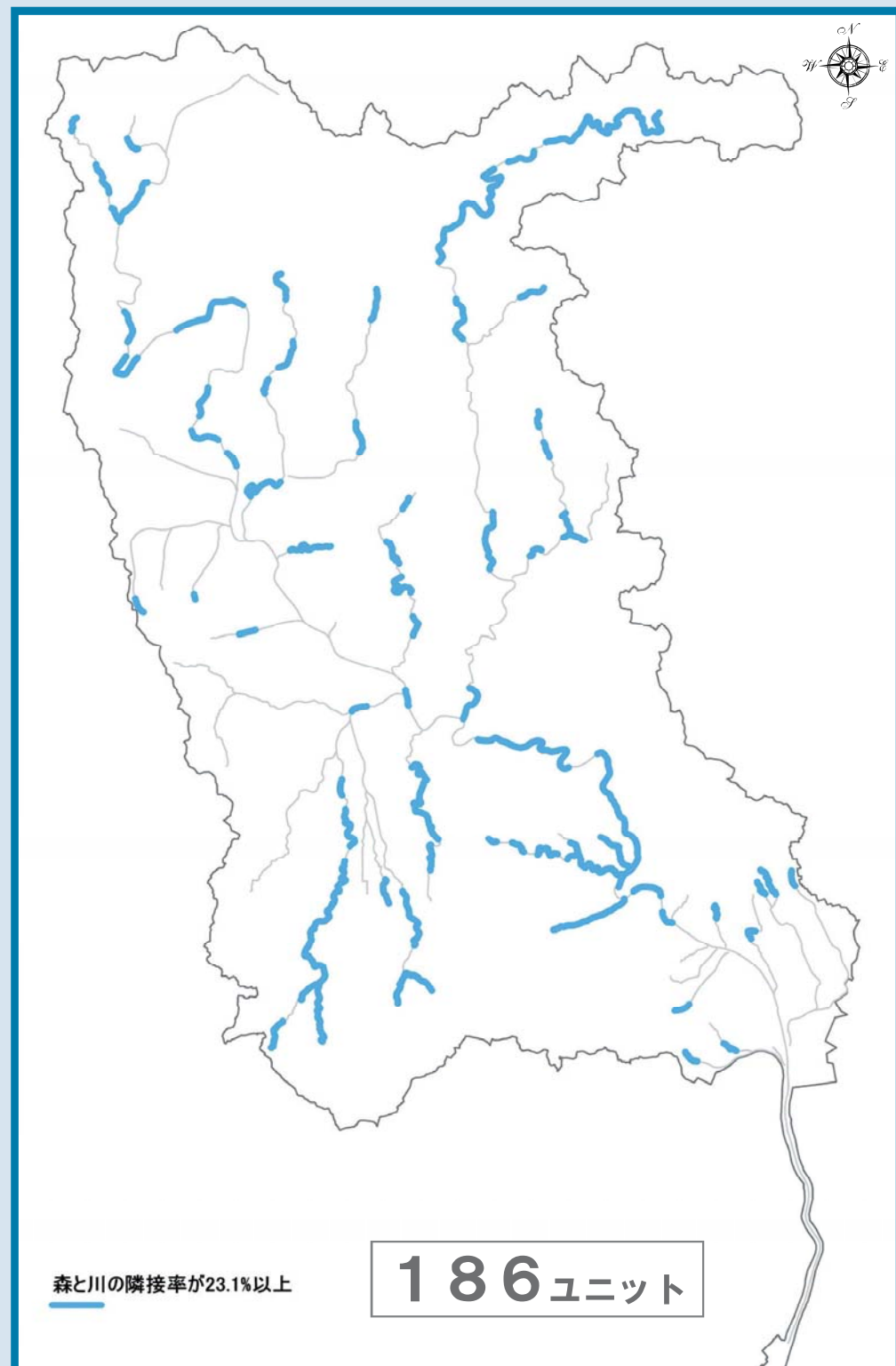
有野川上流の冷水区間

視点 2 森と川の連続性

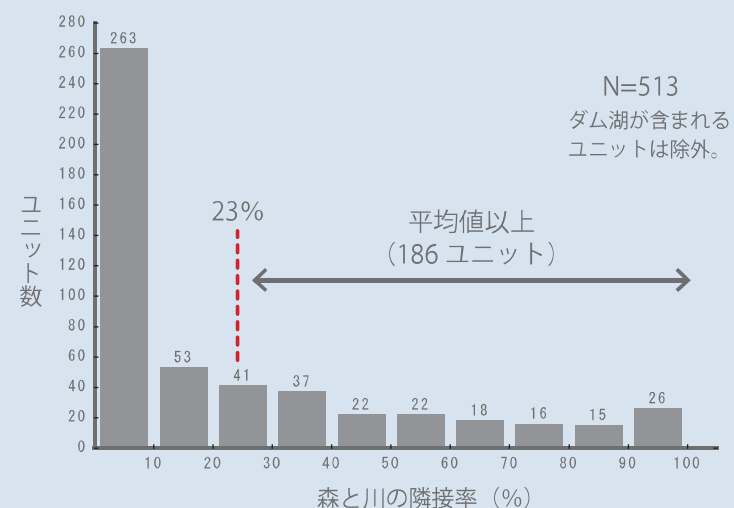
2-1 川と接する森林の多い場所

環境要因：森と川の隣接率 生物指標：-

■ 優れた「生物の生活空間」の範囲の抽出



* 川と接する森林のある場所



川と接する森林のある場所

- ① 川と接する森林の多い場所を森と川の隣接率により、ユニットごとに評価。
- ② 森と川の隣接率が全ユニットの平均値 (23%) 以上となるユニットを優れた「生物の生活空間」として抽出。(186 ユニット)

抽出した場所の特徴 川と接する森林のある場所

* 森と川の隣接率

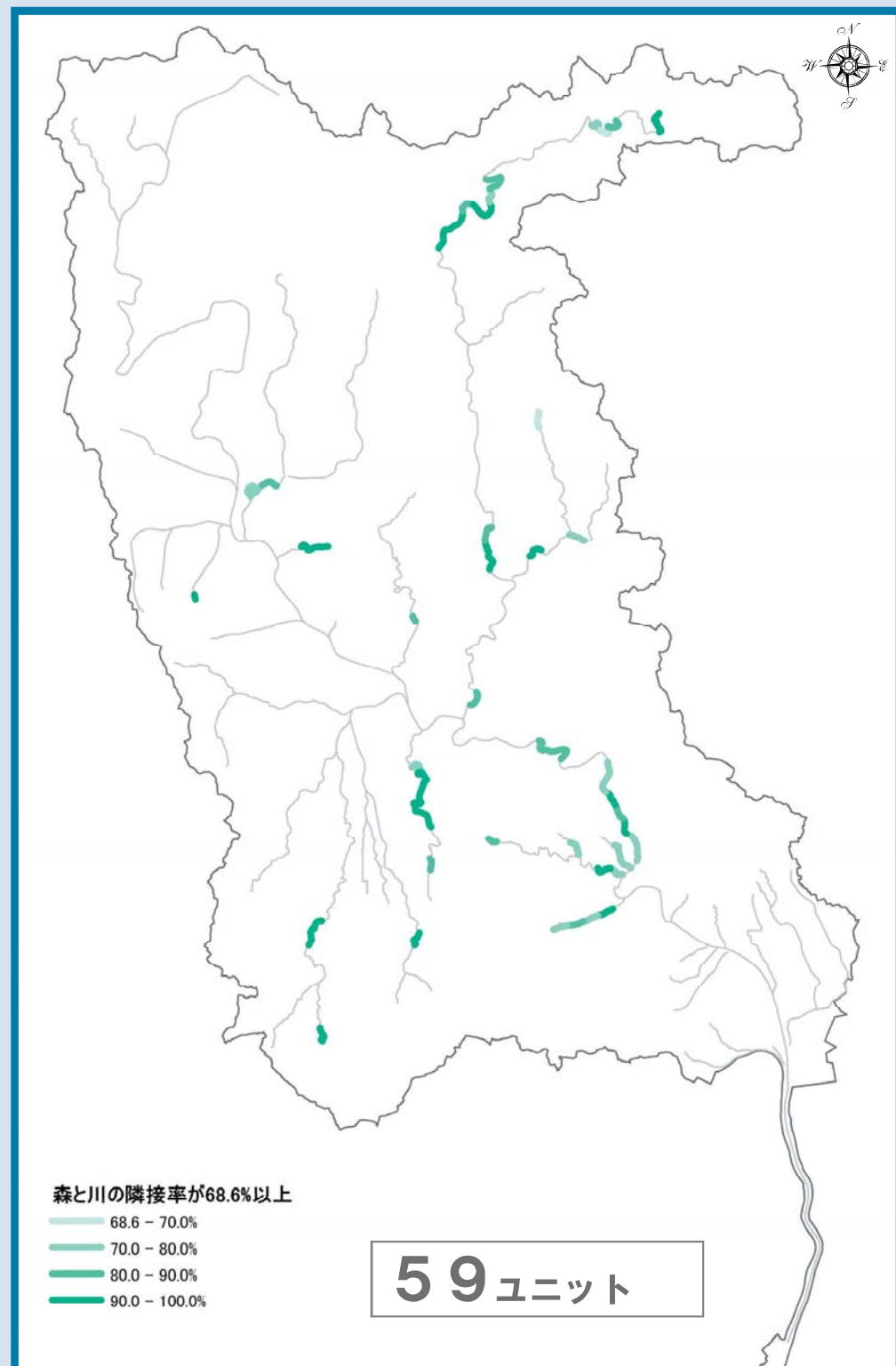
- ・ 森と川の隣接率は、航空写真の判読により、河川に隣接する森（広葉樹林・針葉樹林・竹林など）の延長を求め、両岸合計値をユニット延長×2で除した値。
- ・ 落葉の供給源として機能する樹冠が流路に隣接する場所は、広葉樹、針葉樹、竹などの樹木の種別を問わず、全て森として扱った。

視点 2 森と川の連続性

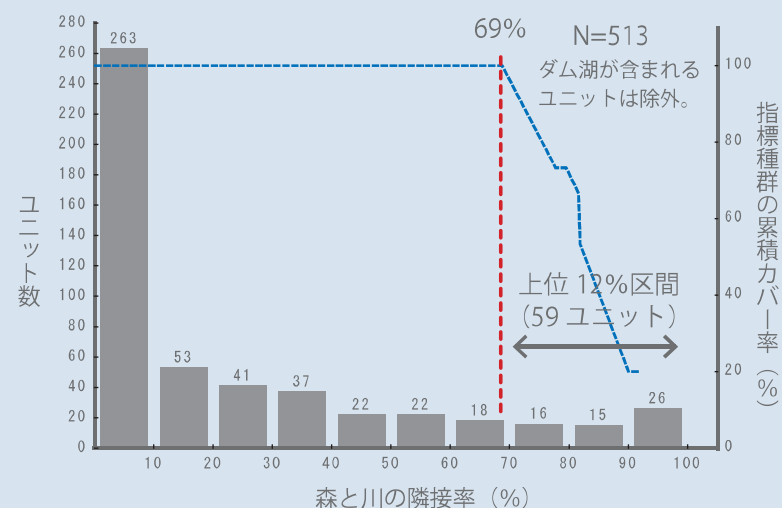
2-1 川と接する森林の多い場所

環境要因：森と川の隣接率 生物指標：-

■ 中核的な範囲の特定

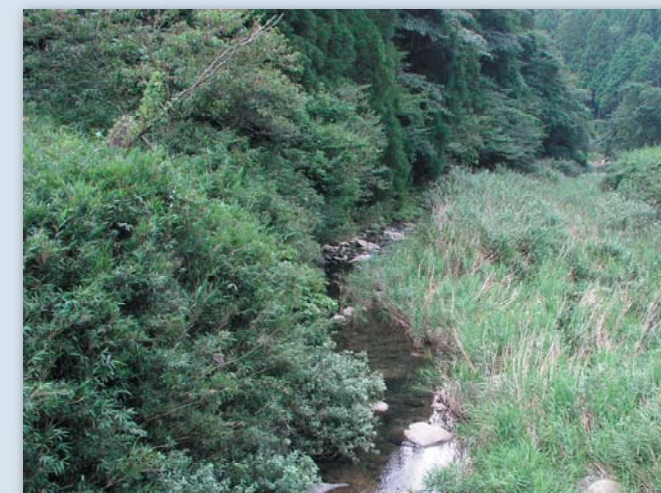


* 川と接する森林の多い場所



- ① 森と川の隣接率とユニット数との関係において、上位のユニットから順に「森と川の連続性」の指標種群の累積カバー率を算出。
- ② 累積カバー率が100%になる上位12%区間に相当する隣接率(69%)を算出。
- ③ ②の隣接率以上のユニットを中核的な範囲とし、総量は59ユニットとした。

特定した場所の特徴 **川と接する森林の多い場所**



羽束川上流



有馬川上流



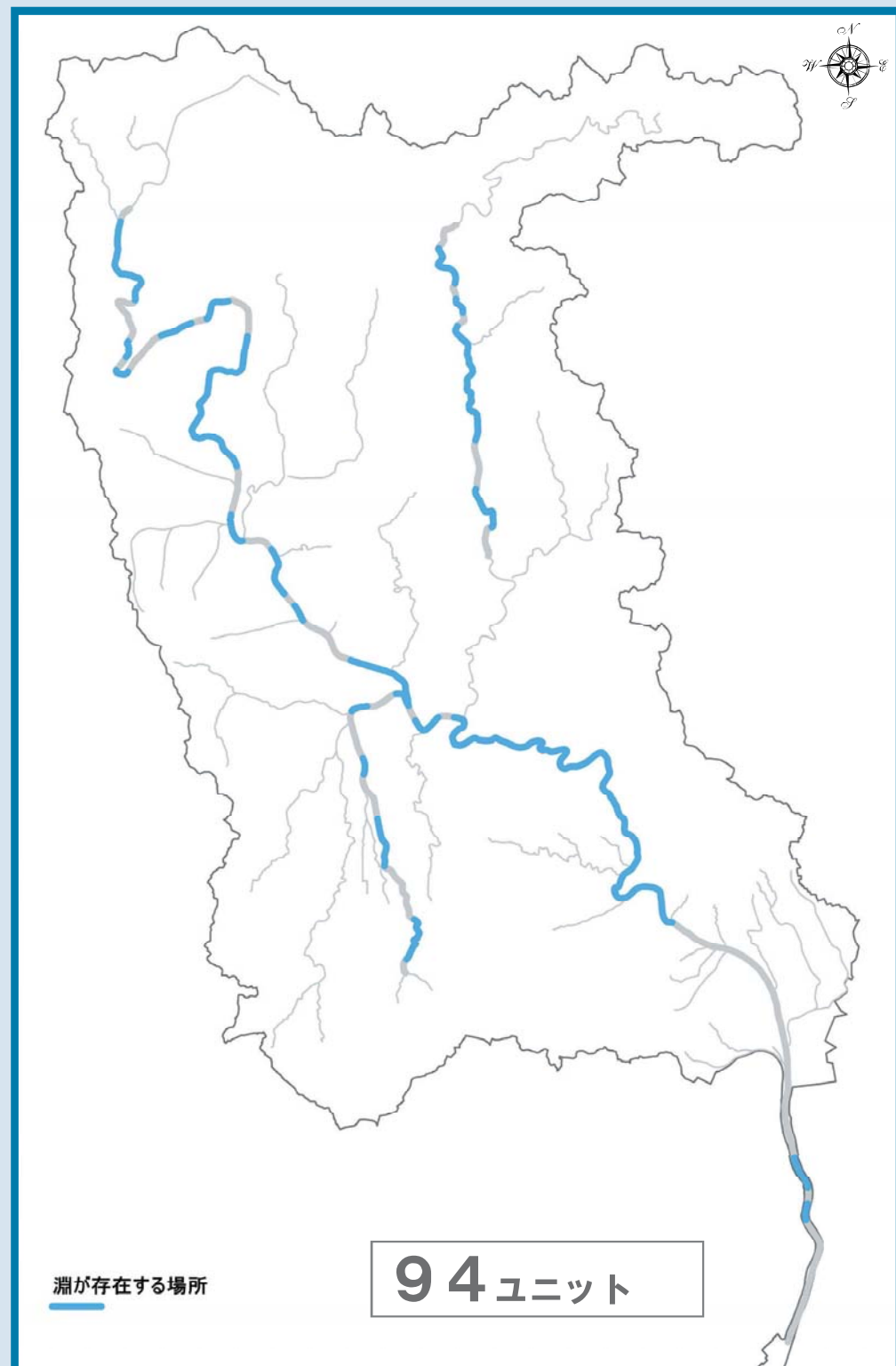
青野川

視点 3 流れの多様性

3-1 多様な生物を育む瀬と淵の多い場所

環境要因：淵の有無及び密度 生物指標：-

■ 優れた「生物の生活空間」の範囲の抽出



- ① 多様な生物を育む瀬と淵の多い場所を淵の有無により、ユニットごとに評価。
- ② 淵の存在するユニットを優れた「生物の生活空間」として抽出。(94 ユニット)

抽出した場所の特徴 多様な生物を育む瀬と淵のある場所

* 対象とした淵

沖積区間に分布する淵のうち、M型-1、M型-2、S型-1、MR型、MS型、その他の淵を対象とした。

区分	特徴
M型-1	蛇行の水衝部が深掘れして形成される淵。
M型-2	砂礫堆により流路が蛇行し、側方に形成される淵。
S型-1	河床に露出する岩盤等の下流側が深掘れしたもの。
S型-2 [*]	堰や床固め等の下流川が深掘れしたもの。
MD型 [*]	複合型。堰直上が深掘れしたD型淵とその上流の屈曲部に形成されたM型淵が連続したもの。
MR型	複合型。岩等の周りに形成されるR型淵が蛇行部に位置し、M型淵と同所に見られるもの。
MS型	複合型。蛇行部に形成されたS-1型淵で、M型淵と同所に見られるもの。
その他	上記タイプに属さない深み。

* S型-2、MD型の淵は、人為的な影響下で成立する淵として、検討の対象外とした。



M型-1



S型-1



S型-2

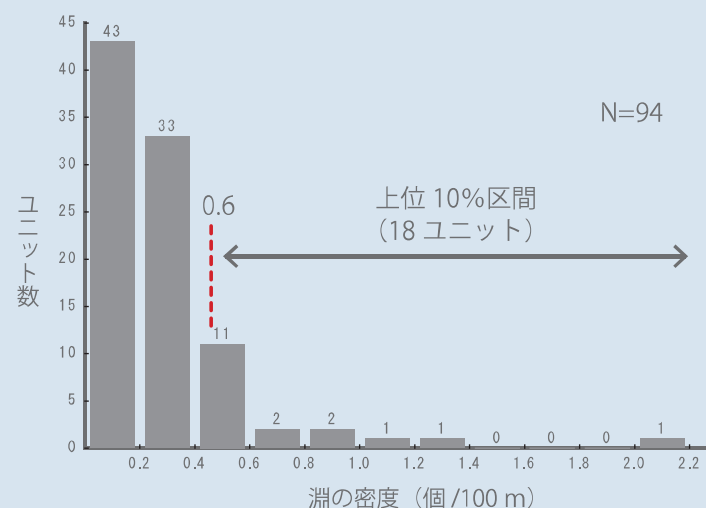
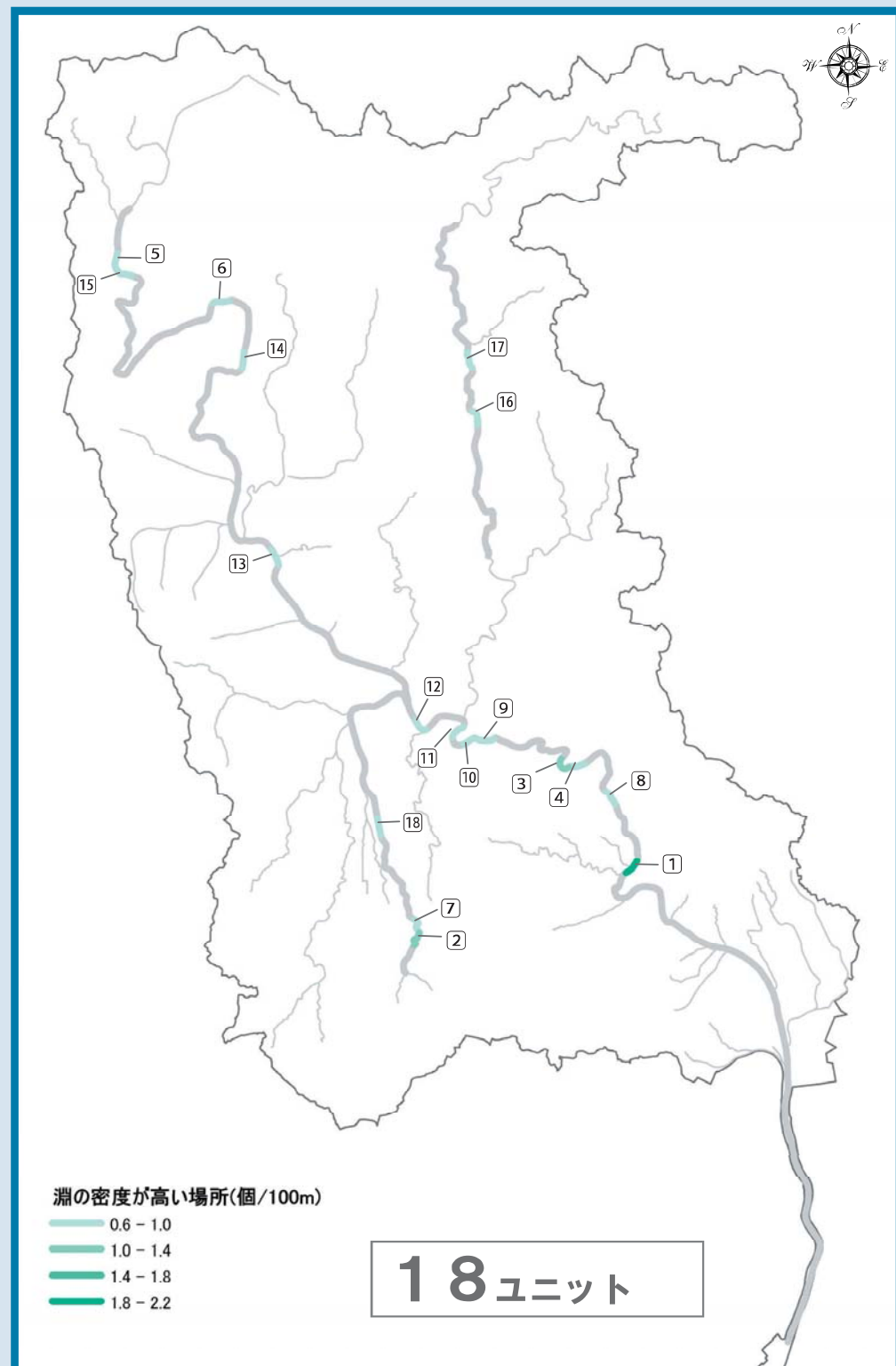
* 多様な生物を育む瀬と淵のある場所

視点 3 流れの多様性

3-1 多様な生物を育む瀬と淵の多い場所

環境要因：淵の有無及び密度 生物指標：-

■ 中核的な範囲の特定



- ① 淵の存在するユニットについて、ユニットごとの淵の密度 (個数/100m) とユニット数との関係から、上位 10% 区間に相当する淵の密度 (0.6 個/100m) を算出。
- ② ①の密度以上のユニットを中核的な範囲とし、総量は 18 ユニットとした。

特定した場所の特徴 **多様な生物を育む瀬と淵の多い場所**

中核的な範囲における淵の密度

No.	M型-1	M型-2	S型-1	MR型	MS型	その他	総計	密度(個/100m)
1			7		3	1	11	2.2
2	2		5				7	1.4
3	1		1	3		1	6	1.2
4			1	3	1		5	1
5	1	4					5	1
6	3					1	4	0.8
7	1		2		1		4	0.8
8	1			2			3	0.6
9	2					1	3	0.6
10	2					1	3	0.6
11			2			1	3	0.6
12	1					2	3	0.6
13			3				3	0.6
14	1	2					3	0.6
15	1	2					3	0.6
16			3				3	0.6
17			3				3	0.6
18			3				3	0.6



淵の密度が最も高い武田尾溪谷下流部 (No. 1)

* 多様な生物を育む瀬と淵の多い場所