

平成 26 年度国内モニタリングデータ（土壌・植生・陸水・集水域）の解析内容について

## 1. モニタリング地点

土壌・植生、及び陸水のモニタリングは、それぞれ 25 林分及び 8 湖沼で実施された（図 1）。また、伊自良湖では、集水域モニタリングを実施した（図 2）。なお、伊自良湖及び蟠竜湖は EANET 地点でもある。

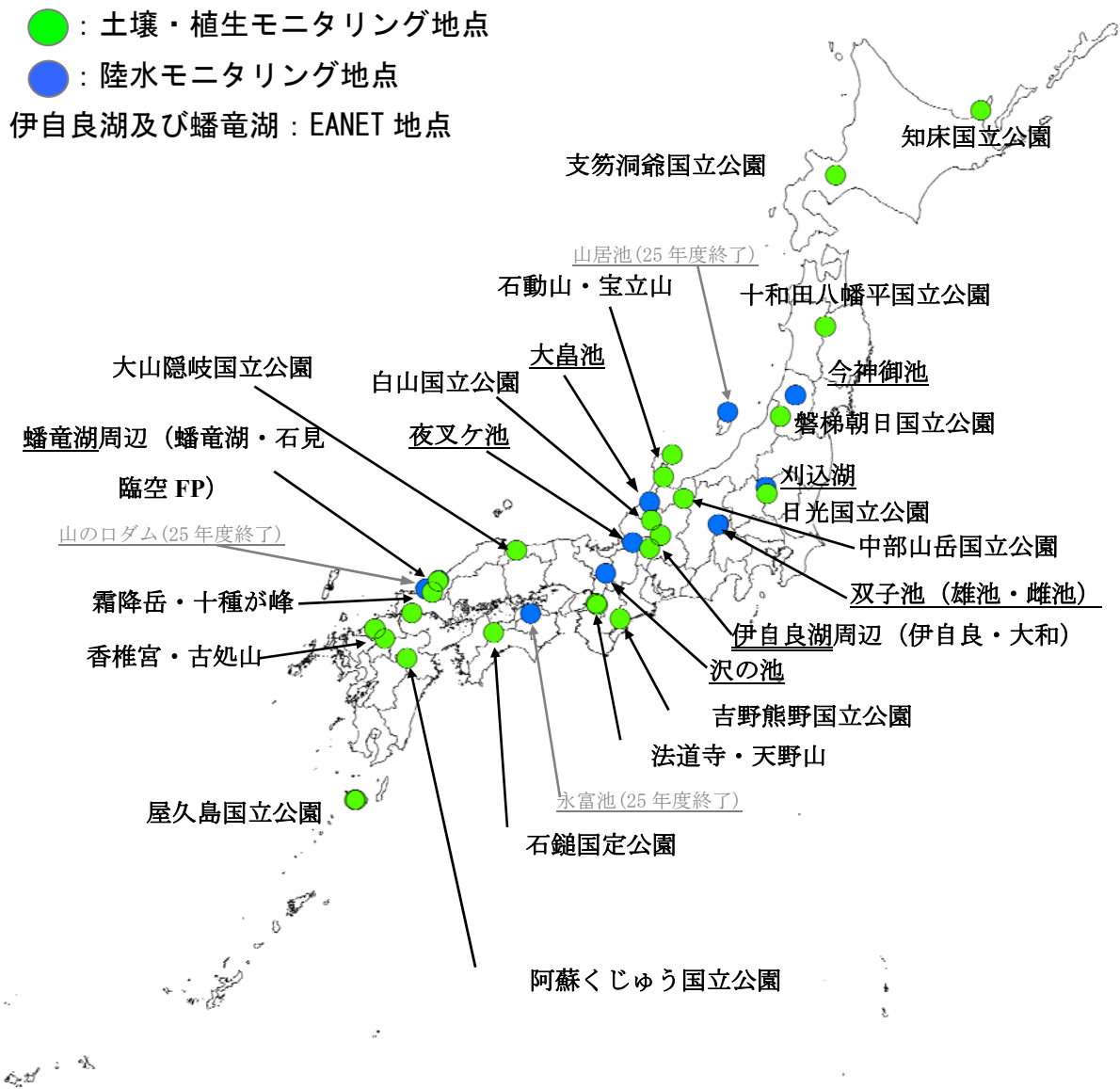


図 1 土壌・植生、陸水及び集水域モニタリング地点

注 1 : 陸水モニタリング地点は下線で示した。山居池、永富池及び山のロダムのモニタリングは平成 25 年度をもって終了した。注 2 : 二重線で示した伊自良湖（岐阜県）では土壌・植生、陸水に加え集水域モニタリングが実施されている。



図2 伊自良湖集水域モニタリング配置図

注1：図中の枠は、物質収支の評価を行った釜ヶ谷川集水域を示す。注2：図中のRW1、RW2、RW3は、それぞれ釜ヶ谷川の上流、伊自良湖への流入点、孝洞川の河川サンプリング地点を示す。注3：釜ヶ谷川集水域内はヒノキ（49%：樹齢31-35年が最多）及び広葉樹（29%）、孝洞川集水域はアカマツ（46%：樹齢66-70年が最多）及び広葉樹（30%）が主体の森林（2005年森林資源構成表による、樹齢は当時のもの）。

## 2. モニタリングの結果

### (1) 土壌・植生モニタリング

土壌モニタリング及び植生モニタリングの森林総合調査は、上記のモニタリング地点を5つのグループに分けて5年に1回実施される。平成26年（2014年）度においては、十和田八幡平国立公園（岩手県）、吉野熊野国立公園（奈良県）、石鎚国立公園（高知県）、及び屋久島国立公園（2地点：鹿児島県）の4地域5地点で、土壌モニタリング及び森林総合調査が実施された。これらの地点においては、これまで、平成16年（2004年）度、平成21年（2009年）度に同様の調査が行われた。各項目の経年変化及び各地点の概況を以下に記した。

#### ①土壌モニタリング

表1に代表的な土壌化学性における平均値の経年変化を示した。十和田八幡平及び石鎚においては、今回から土壌分析が民間委託となったが、分析精度に問題はなかった。

表1 平成26年度土壌調査プロットにおける土壌化学性平均値の経年変化. カッコ内はサブプロット(N=5)の標準偏差を示す。a, b, c は分散分析による年度間の有意差を示す。Tukey の方法による多重比較, N= 5, p < 0.05。交換性塩基は交換性 Na, K, Ca 及び Mg の合計を示す。

調査地点名	Plot No.	土壌層 (cm)	採取年度	pH(H <sub>2</sub> O)	pH(KCl)	交換性塩基 (cmol kg <sup>-1</sup> )	交換酸度	塩基飽和度 (%)	全炭素 (g kg <sup>-1</sup> )	全窒素 (g kg <sup>-1</sup> )		
十和田八幡平	1	0-10	H16	4.2 (0.1)	3.5 (0.1)	1.7 (0.6)	8.1 (1.6)	18 (8)	72.6 (19)	5.59 (1.2)		
			H21	4.3 (0.2)	3.5 (0.1)	1.2 (0.4)	7.2 (1.2)	14 (3)				
			H26	4.2 (0.2)	3.6 (0.2)	1.5 (0.5)	7.2 (1.3)	17 (4)				
		10-20	H16	4.8 (0.1)	4.1 (0.1)	0.4 (0.07)	a 3.7 (1.0)	11 (3)				
			H21	4.8 (0.1)	4.0 (0.0)	0.4 (0.05)	a 3.7 (0.3)	9 (1)				
			H26	4.8 (0.1)	4.1 (0.1)	0.5 (0.07)	b 4.9 (1.8)	11 (3)				
	2	0-10	H16	4.3 (0.1)	3.7 (0.1)	0.8 (0.2)	7.1 (1.2)	10 (1)	88 (20)	6.7 (1.3)		
			H21	4.4 (0.2)	3.6 (0.1)	1.0 (0.1)	7.4 (1.3)	12 (1)				
			H26	4.2 (0.2)	3.6 (0.2)	1.7 (1.28)	7.5 (0.9)	18 (10)				
		10-20	H16	4.8 (0.0)	4.0 (0.1)	0.5 (0.05)	ab 6.0 (0.9)	7 (2)				
			H21	4.8 (0.1)	4.0 (0.2)	0.4 (0.05)	a 5.2 (1.8)	8 (2)				
			H26	4.8 (0.1)	4.0 (0.1)	0.6 (0.13)	b 5.3 (1.0)	10 (2)				
吉野熊野	1	0-10	H16	4.4 (0.2)	b 4.1 (0.1)	b 1.0 (0.35)	ab 5.1 (0.7)	16 (4)	72.6 (19)	5.59 (1.2)		
			H21	4.1 (0.1)	a 4.1 (0.1)	b 0.7 (0.15)	a 5.1 (0.7)	12 (1)				
			H26	4.3 (0.1)	3.8 (0.1)	a 1.2 (0.30)	b 5.1 (0.8)	19 (3)				
		10-20	H16	4.5 (0.2)	4.3 (0.1)	b 0.39 (0.12)	a 3.6 (0.7)	10 (3)			a 55 (5.6)	5.1 (0.4)
			H21	4.5 (0.2)	4.0 (0.1)	a 0.76 (0.13)	b 3.9 (0.6)	16 (3)			b 45 (7.8)	3.5 (0.6)
			H26	4.3 (0.2)	4.0 (0.1)	ab 1.3 (0.40)	5.6 (0.4)	19 (4)			b 88 (20)	6.7 (1.3)
	2	0-10	H16	4.2 (0.1)	4.0 (0.0)	b 0.9 (0.22)	5.7 (0.3)	14 (2)	a 90 (16)	8.4 (1.1)		
			H21	4.2 (0.1)	4.0 (0.0)	b 0.9 (0.22)	5.7 (0.3)	14 (2)	a 90 (16)	8.4 (1.1)		
			H26	4.3 (0.2)	3.8 (0.1)	a 1.0 (0.18)	5.0 (0.5)	16 (2)	ab 59 (8.5)	5.0 (1.1)		
		10-20	H16	4.3 (0.1)	a 4.2 (0.0)	b 0.41 (0.05)	a 4.3 (0.3)	9 (1)	a 60 (9.5)	5.8 (0.9)		
			H21	4.3 (0.1)	a 4.0 (0.1)	a 0.67 (0.16)	b 4.3 (0.4)	13 (2)	b 48 (8.4)	3.8 (0.7)		
			H26	4.5 (0.1)	b 4.0 (0.1)	a 0.67 (0.16)	b 4.3 (0.4)	13 (2)	b 48 (8.4)	3.8 (0.7)		
石鏡	1	0-10	H16	3.6 (0.3)	a 3.0 (0.2)	0.9 (0.3)	a 15.0 (3.8)	6 (4)	140 (13)	8.72 (0.9)		
			H21	4.1 (0.2)	b 3.1 (0.2)	1.90 (0.67)	b 18.8 (2.6)	9 (3)				
			H26	4.1 (0.2)	b 3.1 (0.2)	1.3 (0.4)	ab 14.3 (3.8)	9 (2)				
		10-20	H16	4.0 (0.3)	a 3.4 (0.3)	0.51 (0.15)	a 14.4 (4.8)	4 (1)			82.9 (40)	4.69 (2.3)
			H21	4.5 (0.2)	b 3.5 (0.3)	0.76 (0.09)	b 14.4 (5.2)	5 (2)				
			H26	4.4 (0.2)	ab 3.4 (0.2)	0.73 (0.2)	ab 14.3 (4.9)	5 (1)				
	2	0-10	H16	4.0 (0.2)	3.2 (0.2)	0.7 (0.5)	14.0 (2.4)	a 5 (3)	128 (23)	8.81 (2.3)		
			H21	4.1 (0.2)	3.1 (0.1)	1.54 (0.21)	20.3 (3.2)	b 7 (1)				
			H26	4.0 (0.1)	3.1 (0.1)	1.3 (0.19)	16.6 (2.9)	ab 7 (1)				
		10-20	H16	4.1 (0.2)	a 3.3 (0.2)	0.56 (0.17)	a 14.1 (4.0)	4 (0)	106 (14)	7.11 (1.6)		
			H21	4.4 (0.1)	b 3.3 (0.1)	0.68 (0.04)	b 16.6 (3.2)	4 (1)				
			H26	4.4 (0.2)	ab 3.3 (0.2)	0.69 (0.07)	b 14.8 (4.1)	5 (1)				
屋久島1	1	0-10	H16	4.8 (0.3)	b 4.1 (0.3)	3.1 (2.7)	3.7 (1.8)	a 42 (12)	168 (46)	5.0 (1.6)		
			H21	4.2 (0.3)	a 3.7 (0.2)	2.2 (0.6)	4.8 (1.1)	ab 32 (7)				
			H26	4.3 (0.2)	a 3.7 (0.3)	3.1 (1.6)	7.2 (1.5)	b 29 (7)				
		10-20	H16	4.9 (0.3)	4.3 (0.3)	1.5 (0.7)	2.7 (1.6)	a 38 (8)			b 3.6 (0.9)	
			H21	4.3 (0.4)	3.9 (0.3)	1.5 (0.6)	4.2 (1.4)	ab 27 (6)			a 144 (51)	8.9 (3.3)
			H26	4.5 (0.4)	3.9 (0.3)	1.5 (0.54)	5.8 (1.7)	b 21 (2)			a 144 (34)	9.1 (2.1)
	2	0-10	H16	4.6 (0.4)	4.0 (0.3)	2.6 (1.47)	4.7 (2.2)	34 (5)	105 (48)	6.5 (2.4)		
			H21	4.6 (0.4)	4.1 (0.3)	1.7 (0.9)	2.9 (1.5)	38 (6)	105 (48)	6.8 (2.9)		
			H26	4.8 (0.4)	4.1 (0.3)	2.0 (0.94)	4.2 (2.5)	34 (5)	130 (46)	8.4 (2.9)		
		10-20	H16	4.7 (0.3)	4.1 (0.2)	1.8 (0.69)	b 4.1 (1.5)	31 (3)	85 (41)	5.6 (1.4)		
			H21	4.7 (0.4)	4.3 (0.4)	0.86 (0.34)	a 2.3 (1.6)	35 (14)	85 (41)	5.6 (2.6)		
			H26	5.1 (0.5)	4.4 (0.4)	0.98 (0.45)	ab 2.8 (2.4)	34 (16)	100 (46)	6.3 (3.0)		
屋久島2	1	0-10	H16	5.9 (0.1)	b 4.8 (0.1)	b 6.9 (3.1)	0.5 (0.2)	a 92 (5)	105 (21)	4.3 (0.7)		
			H21	5.4 (0.2)	a 4.6 (0.2)	a 10.1 (5.45)	0.9 (0.5)	ab 85 (17)				
			H26	5.7 (0.1)	b 4.6 (0.1)	a 4.8 (2.42)	1.4 (0.6)	b 74 (14)				
		10-20	H16	5.7 (0.1)	4.7 (0.1)	b 2.6 (0.90)	0.7 (0.2)	78 (7)			65.8 (11)	3.5 (0.4)
			H21	5.4 (0.2)	4.5 (0.1)	a 2.89 (1.92)	0.9 (0.3)	69 (20)			65.8 (11)	4.8 (0.8)
			H26	5.8 (0.1)	4.6 (0.1)	ab 1.75 (0.82)	1.2 (0.4)	58 (13)			74 (12)	5.6 (1.1)
	2	0-10	H16	5.6 (0.2)	b 4.8 (0.2)	4.1 (2.52)	0.8 (0.6)	83 (11)	140 (45)	5.9 (1.4)		
			H21	5.3 (0.3)	a 4.5 (0.4)	8.5 (5.1)	1.1 (0.7)	86 (8)	140 (45)	9.8 (2.4)		
			H26	5.8 (0.3)	b 4.7 (0.2)	5.7 (3.85)	1.1 (0.8)	78 (18)	148 (31)	11 (2.0)		
		10-20	H16	5.7 (0.2)	ab 5.1 (0.2)	ab 2.92 (1.45)	0.3 (0.3)	91 (12)	75.8 (9.5)	3.4 (0.8)		
			H21	5.4 (0.1)	a 4.8 (0.1)	a 2.4 (0.5)	0.4 (0.1)	87 (4)	75.8 (9.5)	5.9 (0.9)		
			H26	5.9 (0.4)	b 5.1 (0.2)	b 2.64 (1.82)	0.3 (0.2)	86 (9)	74.2 (14)	5.8 (0.9)		

## ②森林総合調査

平成21年(2009年)度と比較して、個体数・材積の特筆すべき変化は見られなかった。胸高直

径（diameter at breast height, DBH）が4cm以上の個体を対象にした比較（図3）において、全プロットで個体数は増加しており、屋久島では胸高断面積合計も同時に増加していた。なお、吉野熊野での胸高断面積合計の低下は一部の大径木の枯死によるものであった。また、下層植生数（図4）は吉野熊野で増加が明確であった。

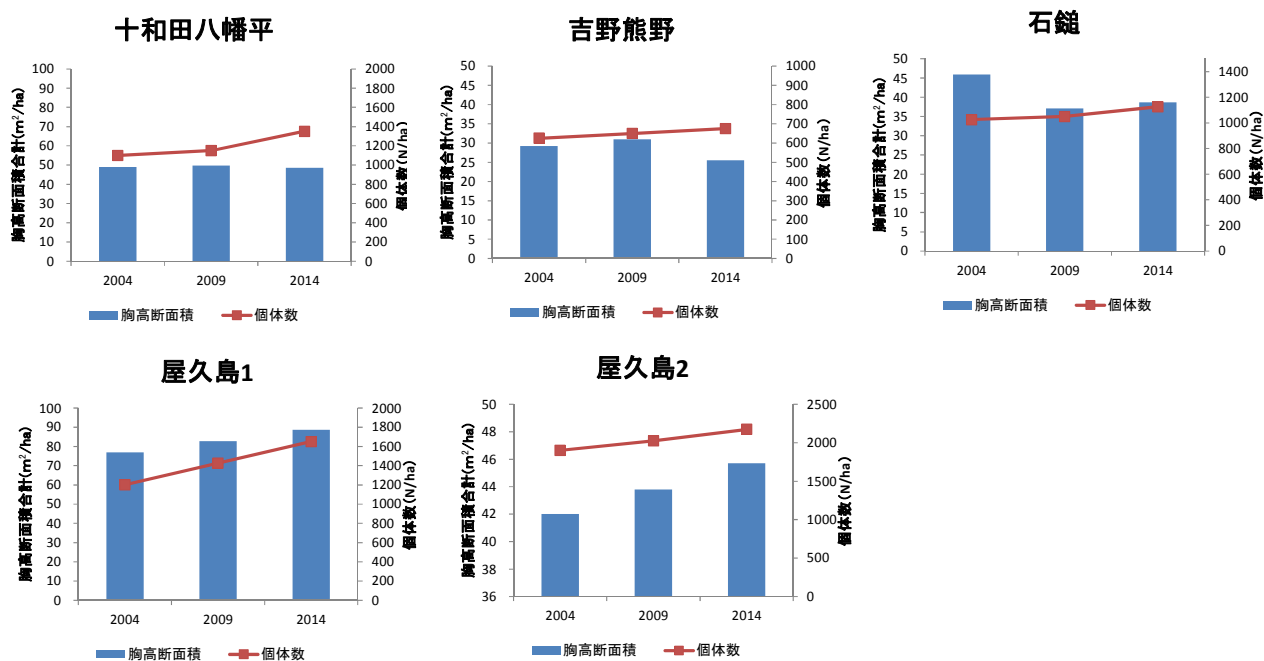


図3 平成26年度森林総合調査（毎木調査）の中円プロットにおける胸高断面積合計と個体数の経年変化。小円+中円プロット 400 m<sup>2</sup> における DBH>4cm の個体を対象としている。

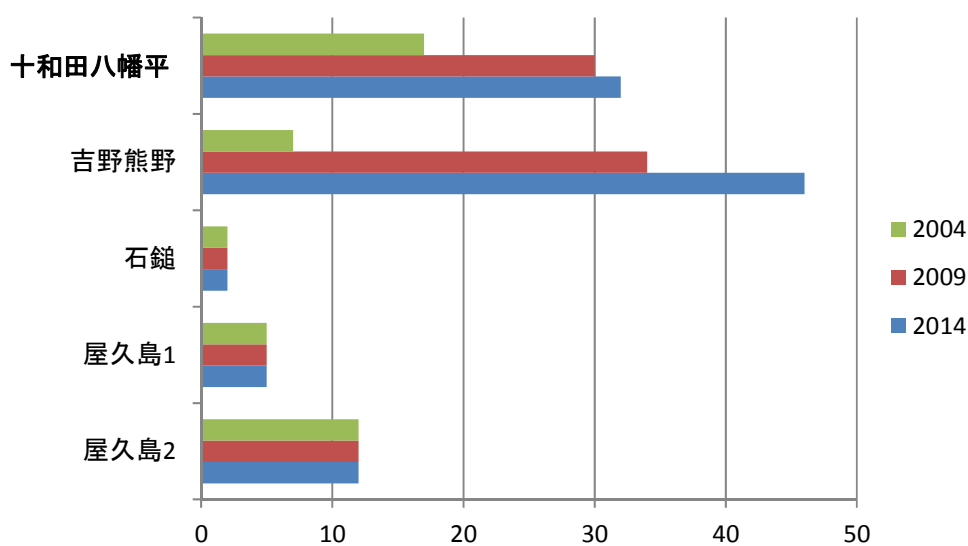


図4 平成26年度森林総合調査（毎木調査）プロットにおける下層植生種数の経年変化

表2 平成26年度樹木衰退度結果の概況(各地点及び項目の得点率)。顕著な異常がプロット内の全個体に認められた場合を100とした割合(%)を示す。カラーバーも各カラムの幅を100とした得点率。空欄は得点率0を示す(衰退なし)。

Local	樹形	樹勢	枝の生長量	梢端の枯損	葉の障害	葉の変形度	葉色	落葉率	ダメージクラス	枯死本数(H26)	H26の衰退要因	特記事項・過去のイベント
知床	2	8	4	2						1	a,b,c	枯死要因は腐朽及び凍裂と推定
支笏洞爺	8	10	17	2		2		17			a	H25に観察木を5本追加
十和田八幡平	32	16	21	5				12			b	
磐梯朝日	10	3	2	2							a,b,c	H22にブナハバチ被害
中部山岳	14	14	3	3							h	
日光	7	7		10	2			2			a,f	
白山	10	3	8	2							b	
宝立山			10								a	ナラ枯れが終息
石動山	8		2								b	
法道寺	23	2	19	10				8			a	
天野山		2	2								h	
吉野熊野	10	15	2	19			2				a	H20にシカ防護策を設置
大山隠岐	27	17	17	20	17	10	3	10	3		a,c,h	H22に雪害
石鎚	3			2						1	b	枯死要因は風害と推定
霜降												
十種ヶ峰												H19に間伐
香椎宮1				12							a	
香椎宮2	7	5		7				2			a,b	
古処山1	3	2		7				2			a,c	
古処山2	2			5							a	
屋久島1												
屋久島2												
阿蘇くじゅう		5		7				5			a	
伊自良	23	5		7							a	
大和	5	2		8							a	
幡竜湖2												ナラ枯れが終息しつつある
石見虚空	13	7	13	13	4		4	4	7		d	ナラ枯れあり

得点率(%) = 各年度のプロット内点数の合計 / (各年度のプロット内個体数 × 3(最高点))

調査者による衰退の要因(a, 被圧・競合・腐朽; b, 気象害(台風・雪・凍害等); c, 食害(虫・獣害); d, プナ科樹木萎凋病; e, その他の病害; f, 表土流出; g, 間伐等の施業; h, 不明)

### ③樹木衰退度調査

表2に樹木衰退度結果の概況を示した。平成26年度に報告された樹木衰退兆候の多くは周囲からの被圧・気象害・病虫害等によるものと考えられた。また、平成15年度以降に撮影された林冠写真について、十和田八幡平、吉野熊野、石鎚、屋久島1、屋久島2で経年変化をチェックしたところ、顕著な林冠の変化は認められなかった。なお、樹木衰退度調査においては、衰退の兆候があった場合、報告様式の「樹木衰退の原因推定」欄に衰退要因を記載することとなっているが、枝折れ等を含むかどうかなど、「衰退」現象に関して必ずしも統一的な解釈がなされていなかったように見受けられたため、今後は「樹木枯損(枝折れ等も含む)の衰退要因」として記載することとして、よりの確な情報を得る予定である。

### ④平成26年度土壌・森林総合モニタリング地点の概況

十和田八幡平国立公園：平成21年度と比較して表層(10-20 cm)土壌の交換性塩基濃度が僅かに

増加した以外は、有意な経時変化は認められなかった。毎木調査では、胸高断面積合計の変化は明確ではないが、個体数の増加が認められた。

**吉野熊野国立公園**：平成 21 年度と比較して表層（10–20 cm）土壌で交換性塩基濃度と塩基飽和度が有意に増加し、プロット 2 では pH(H<sub>2</sub>O) も有意に上昇していた。ただし、pH(KCl) は有意に低下していた。繰り返し分析は適切な日程で実施されていたものの、特に交換性 Ca でその精度はやや悪かった。交換性 Ca および H の複数試料で 25% を超える平均値からの差が見られ、公表データに注記を加えた。毎木調査では、胸高断面積合計はやや低下したが、個体数の増加が認められた。また、上述したように下層植生数の増加が明確であったが、平成 17 年度に設置されたシカ防護柵の効果と考えられた。

**石鎚国定公園**：平成 21 年度と比較した経年変化は明確でなく、平成 16 年度から 21 年度にかけて生じた差がそのまま維持されたか、もしくは差がなくなっていた。例えば、プロット 1 では平成 16 年度から 21 年度に pH(H<sub>2</sub>O) が有意に上昇したが、26 年度ではこれが維持された。樹木衰退度調査において、新たな調査対象木の枯死が確認されたが、これは腐朽・凍裂・風害等の自然要因によるものと推定された。毎木調査では、胸高断面積合計の変化は明確ではないが、個体数の増加が認められた。

**屋久島 1**：平成 16 年度から 21 年度にかけてプロット 1 の表層（0-10 cm）土壌で pH(H<sub>2</sub>O) が有意に低下したが、平成 26 年度もこの傾向が維持されていた。平成 26 年度の交換酸度は 16 年度よりも有意に増加しており、この傾向を支持している。繰り返し分析は 1 ヶ月ほどの期間を空けて実施されており、適切であった。交換性 Ca の一部試料で平均値からの差が 25% を超えていたため、公表データに注記を加えた。毎木調査では、胸高断面積合計及び個体数の増加が認められた。

**屋久島 2**：屋久島 1 と対照的に、平成 16 年度から 21 年度にかけて有意に低下した表層（0-10 cm）土壌の pH(H<sub>2</sub>O) が、26 年度には再び上昇し、16 年度と同レベルとなっていた。なお、プロット 2 の次層（10–20 cm）土壌の一試料で水分含量が 22% と基準を大きく上回っていたが、十分な乾燥期間と安定が確認されたため、この値を採用した。毎木調査では、胸高断面積合計及び個体数の増加が認められた。

## (2) 陸水

表層水の pH の経年変動を図 5 に示し、平成 26 年度のデータは赤枠で囲った。

- ・刈込湖では 2012 年度以降、pH の低下傾向が続いており、2014 年度冬季の調査では過去最低の値が記録された。
- ・大畠池では昨年度から引き続き、例年と比べ高い値が見られたが、明確な理由は不明であった。
- ・夜叉ヶ池、雌池（双子池）及び沢の池では pH 平均が 6 を下回っているため、注視する必要がある。

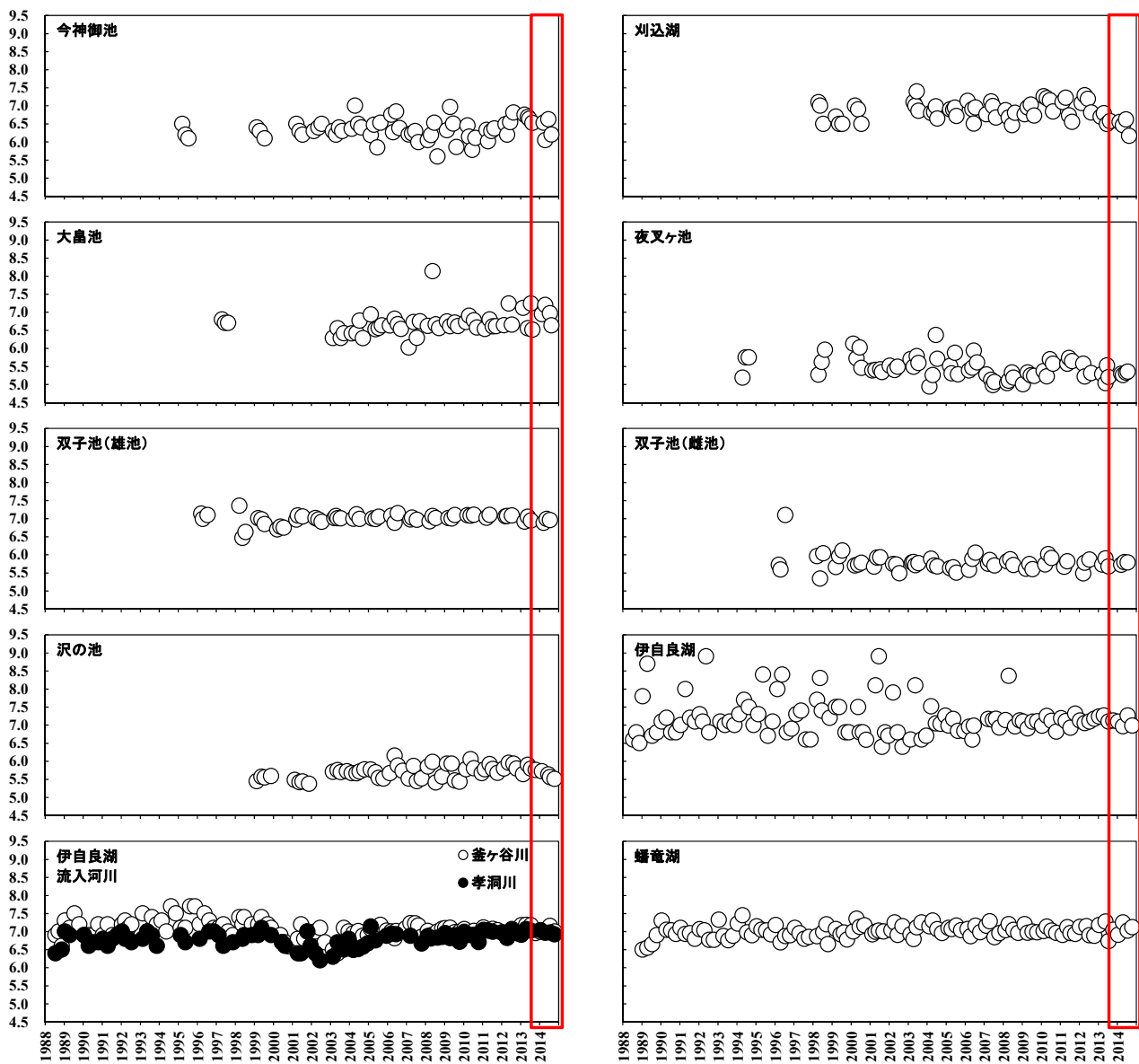


図5 各調査地点における表層水の pH の経年変動（赤枠内は平成 26 年度）

表層水のアルカリ度の経年変動を図 6 に示し、平成 26 年度のデータは赤枠で囲った。

- ・各地点とも例年と比べ大きな変動は見られなかった。
- ・今神御池、夜叉ヶ池、雌池（双子池）及び沢の池ではアルカリ度平均が 0.1 meq/L を下回っているため、注視する必要がある。

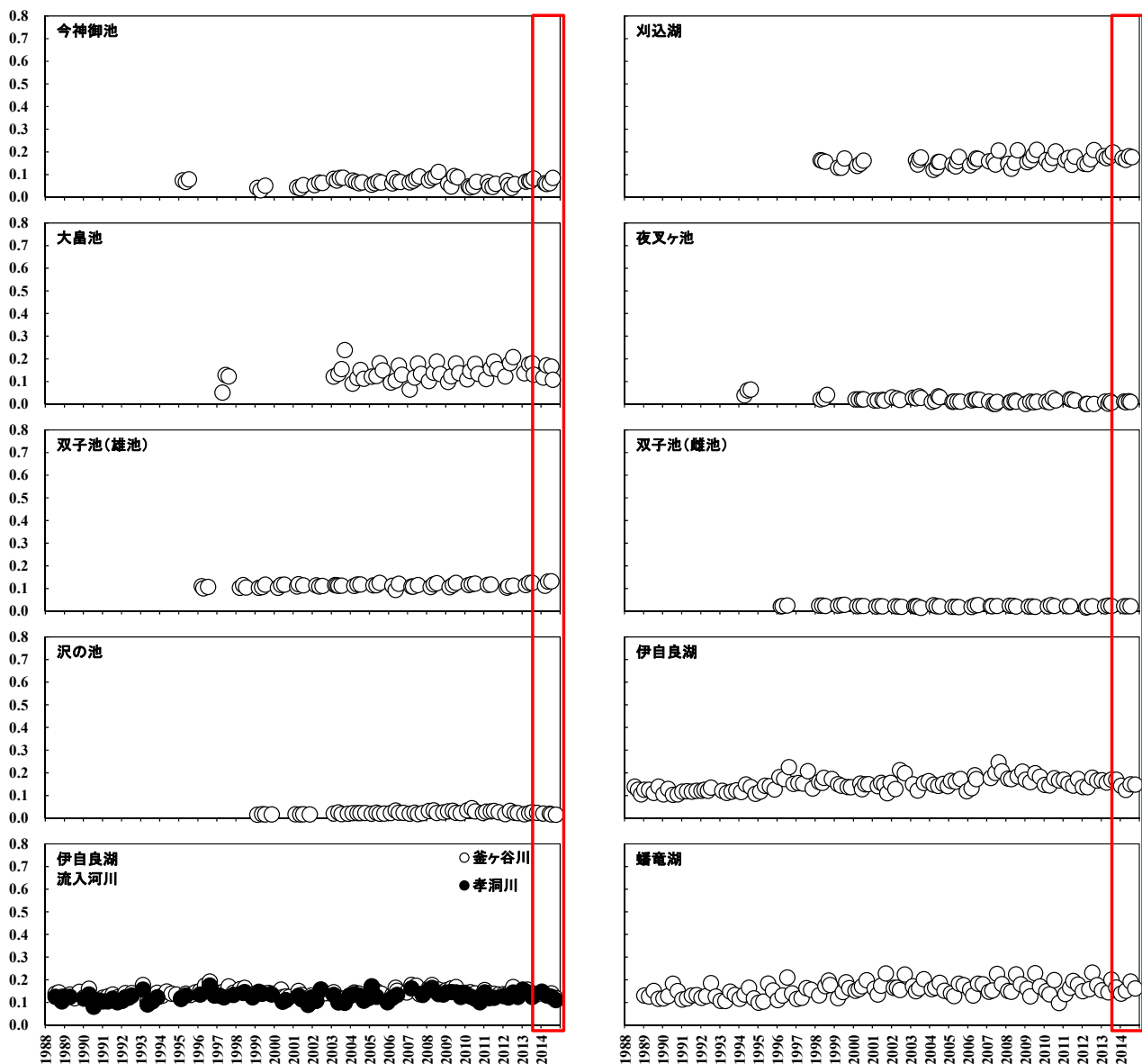


図6 各調査地点における表層水のアルカリ度（4.8法、meq/L）の経年変動（赤枠内は平成26年度）

表層水の硫酸イオン濃度の経年変動を図7に示し、平成26年度のデータは赤枠で囲った。

- ・刈込湖では2013年度に見られた、例年よりやや高い値が2014年度にも再度見られた。pHの低下傾向との関連性が懸念される。
- ・伊自良湖及びその流入河川である釜ヶ谷川において、1993年から1998年にかけて上昇していた硫酸イオン濃度は、それ以前の濃度レベルに戻り、やや低下傾向にある。



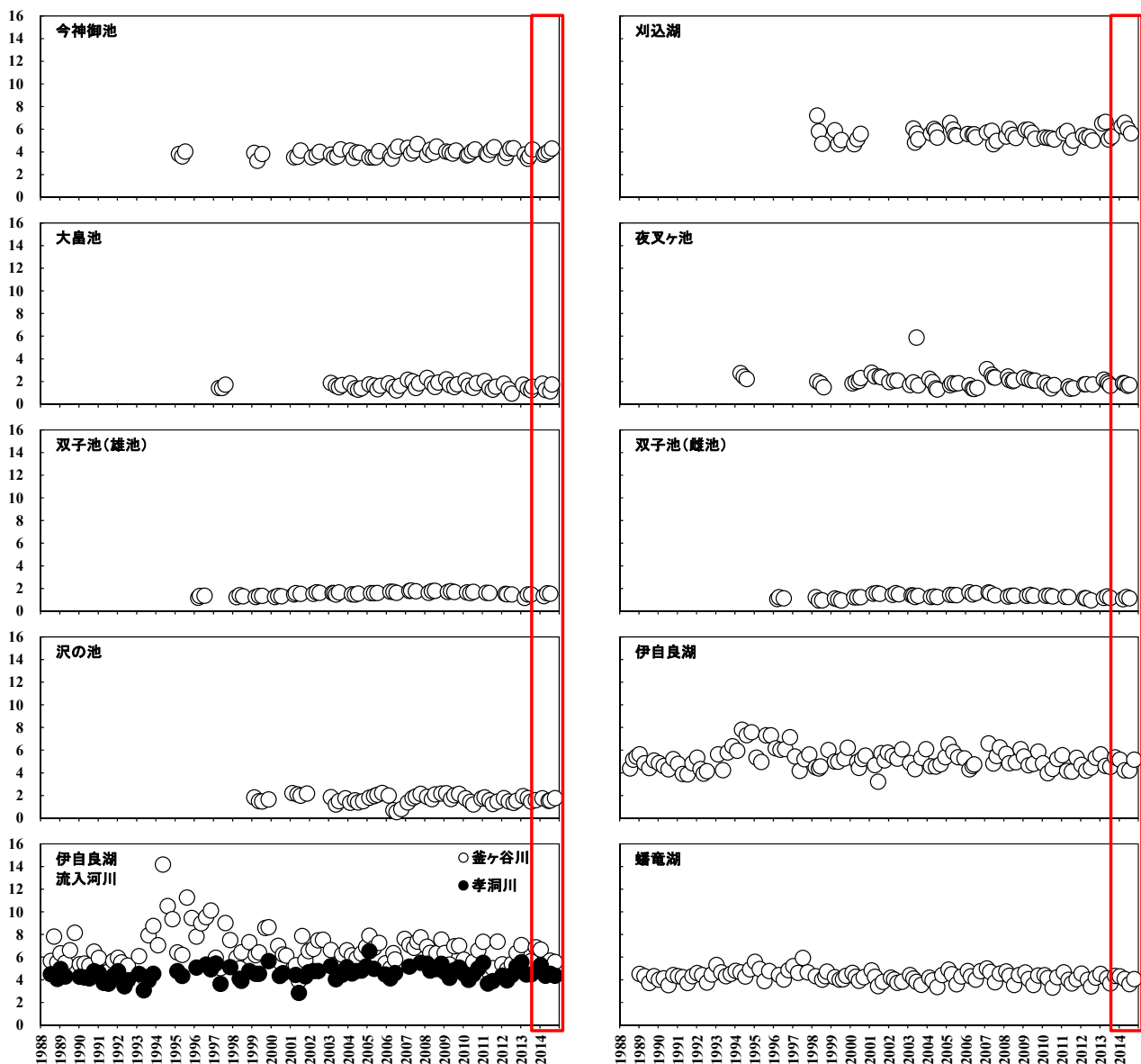


図7 各調査地点における表層水の硫酸イオン濃度 (mg/L) の経年変動 (赤枠内は平成 26 年度)

表層水の硝酸イオン濃度の経年変動を図8に示し、平成26年度のデータは赤枠で囲った。

- 各地点とも例年と比べ大きな変動は見られなかった。
- 伊自良湖及びその流入河川では、2001年までの上昇傾向の後、2013年度まで下降傾向が続いていたが、2014年度は前年度よりやや高い値であった。

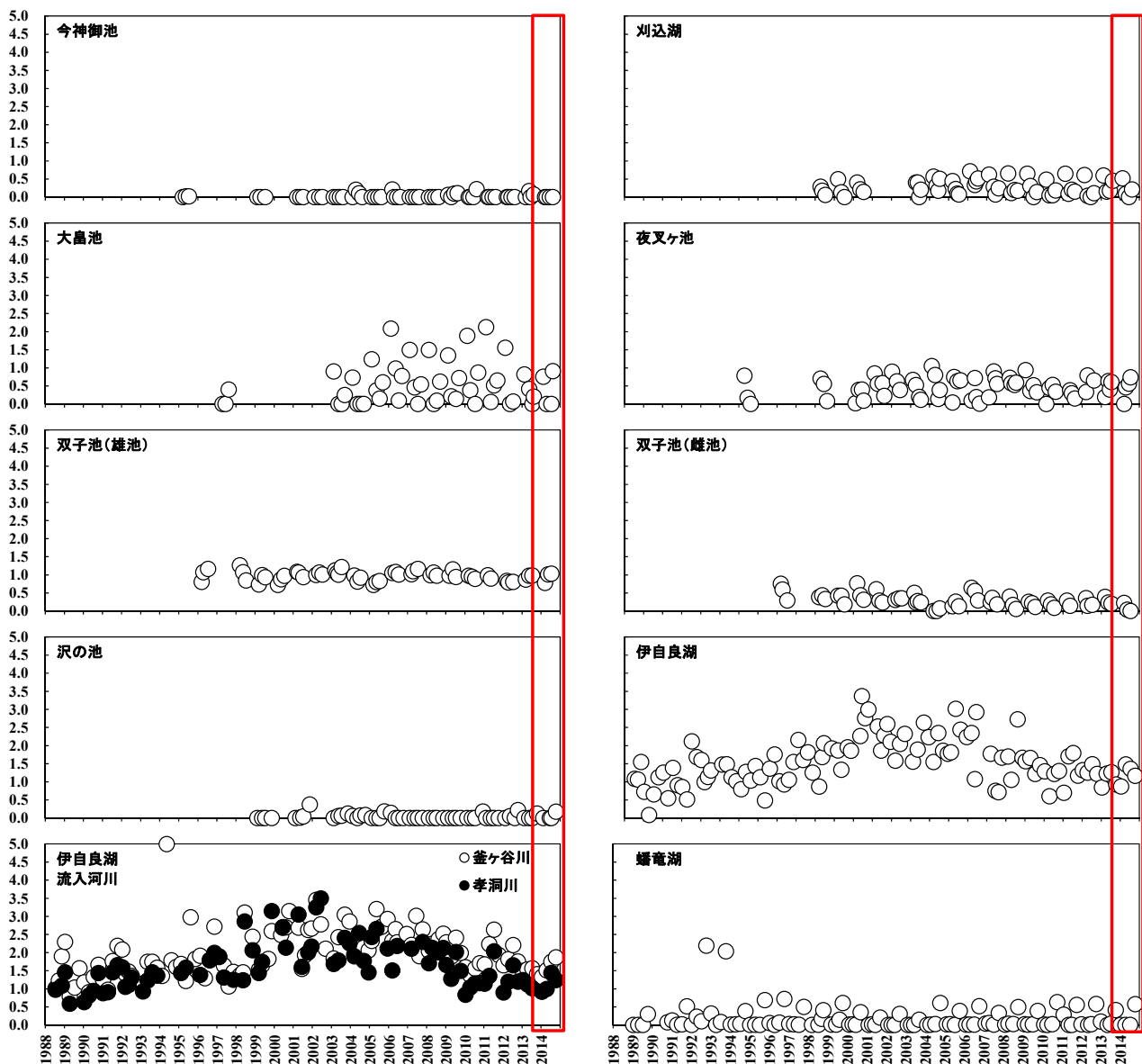


図8 各調査地点における硝酸イオン濃度 (mg/L) の経年変動 (赤枠内は平成 26 年度)

### (3) 集水域

- 2013-2014 水年における、釜ヶ谷川 (RW1 及び RW2)、及び孝洞川の pH、アルカリ度 (pH 4.8 終点法)、及び  $\text{SO}_4^{2-}$  濃度は、いずれも前水年並であったが、 $\text{NO}_3^-$  濃度は、若干低めであった (図 10)。流量観測をしている RW1 での  $\text{NO}_3^-$  濃度の加重平均は、3 水年続けて低下した (4 水年前からそれぞれ 36.4、30.1、26.8、及び  $25.0 \mu\text{mol}_e \text{L}^{-1}$ )。
- 2014 年 4 月 29 日付近の高濃度の  $\text{NO}_3^-$  や、6 月 30 日付近の pH 及びアルカリ度の高い値は、それぞれ流量の増大や低下の影響が考えられた。

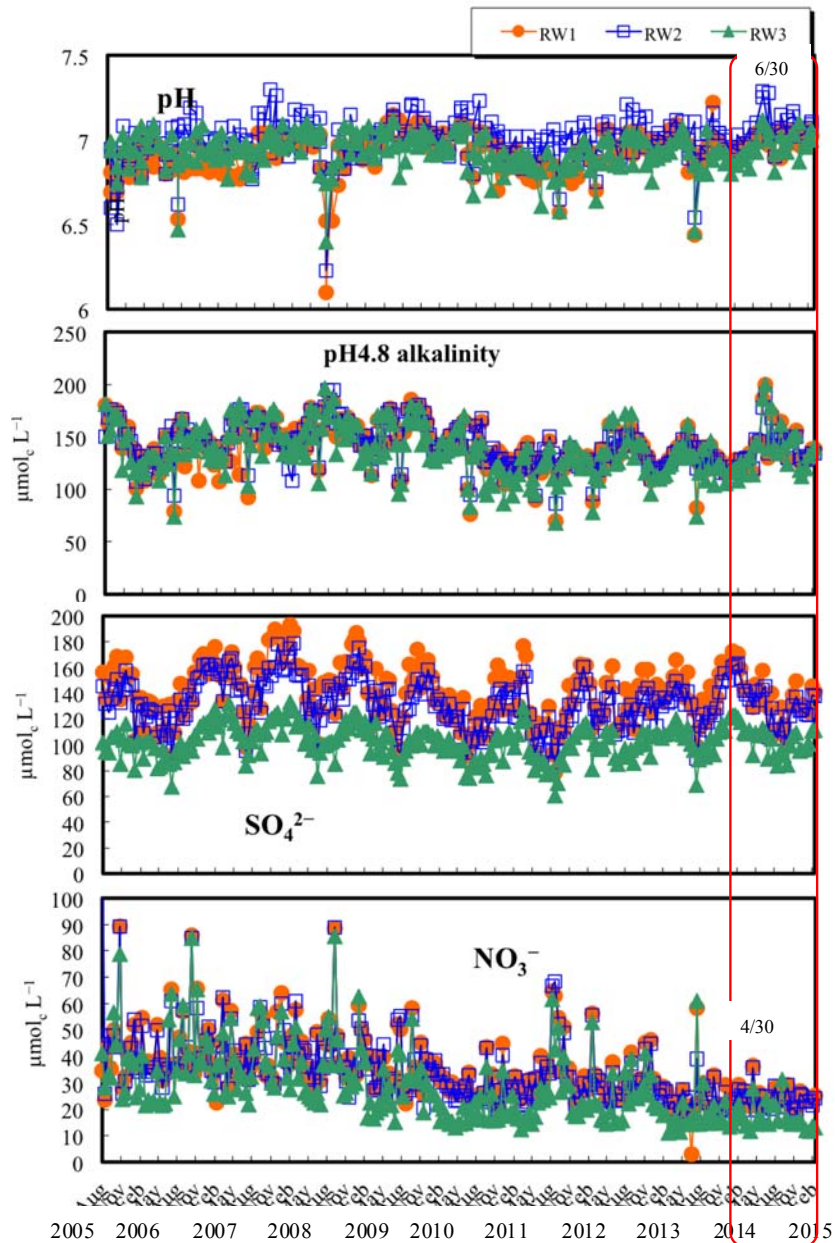


図 10 伊自良湖集水域内の河川水質の変化.

注 1 : ハイライトされた部分が 2012-2013 水年部分。注 2 : RW1、RW2 及び RW3 は、それぞれ、釜ヶ谷川の上流、伊自良湖への流入口、及び孝洞川のサンプリング地点を示す。

- 釜ヶ谷川集水域における降水量は、前水年に比べ多めであり、3 地点の平均で年間雨量として 3154 mm であった。一番標高の高い赤谷では月間雨量として、7 月及び 8 月にそれぞれ 493 mm 及び 916 mm が記録された。降水量を反映し、流出水量も 2518 mm と多く、降水量の 80% が流出している計算となった。急激な多雨により、表面流出等の直接流出が多くなった可能性が考えられた。

- 当該集水域における総沈着量に占める乾性沈着の寄与率は非常に低い。越境大気汚染・酸性雨長期モニタリング報告書（平成 20～24 年度）における乾性沈着の不確実性に関する検討によると、周辺のアメダス局の気象データを用いて乾性沈着速度を推定した場合、硫黄化合物では 2.3～4.4 倍、窒素化合物では 2.4～5.6 倍、大きい値になる可能性が指摘されている。
- 河川からの流出量が大気からの流入量を上回っていることが指摘されている  $\text{SO}_4^{2-}$  は、著しい流出水量を反映し、流入量の 3 倍以上流出していると推定された（図 11）。この流入・流出の矛盾に関しては、別途、実施されている「酸感受性に係る要監視地域における重点モニタリング」での硫黄同位体比分析により、降水（4.6‰）と河川水（-13‰）は大きく硫黄同位体比が異なり、河川水のそれは周辺地質の硫黄同位体比（-14 から -8‰）に近いことから、河川からの  $\text{SO}_4^{2-}$  の流出には、大気由来だけでなく地質由来の硫黄が大きく寄与していることが示唆されている。

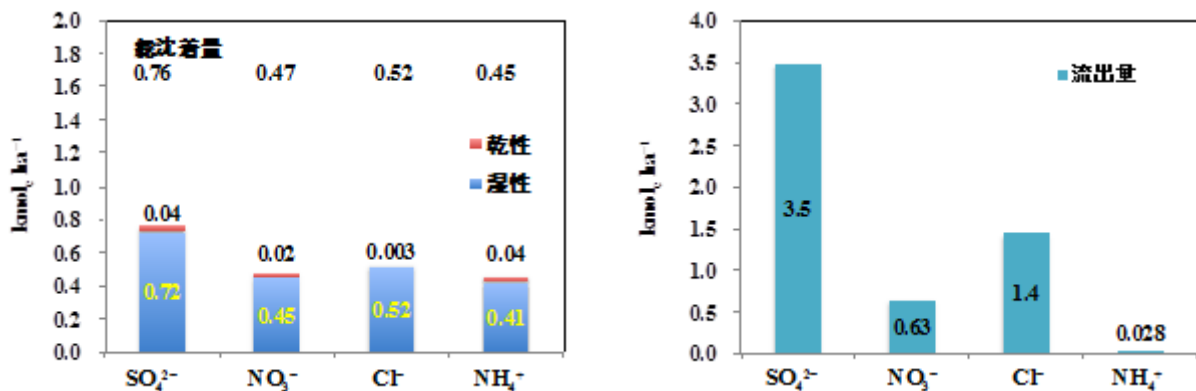


図 11 2013-2014 水年における釜ヶ谷川集水域の年総沈着量（左）及び年流出量（右）。

注 1：総沈着量は、伊自良湖酸性雨測定所における湿性沈着モニタリング及び大気汚染物質モニタリング（フィルターパック法及び自動測定装置による）の 2013 年 11 月から 2014 年 10 月までの月データを用いて、年間値を推定した。注 2：乾性沈着の土地利用は森林とし、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、及び  $\text{NH}_4^+$  の乾性沈着にはそれぞれ、ガス状の  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$  と  $\text{HNO}_3$ 、及び  $\text{NH}_3$  を含む。

表D: 土壌化学分析結果

地点名: 十和田八幡平国立公園(湿性ポドソル化土壌)

土壌化学分析の期間: 平成26年10月8日 - 平成27年1月21日

分析機関名: エヌエス環境株式会社盛岡支店

報告者名: 渡辺 泰彦

1回目

調査地点名	Plot No.	Subplot No.	土壌層 (cm)	分析回数	水分含量		pH		交換性陽イオン(塩基性) (B)				交換性酸度 (A)	交換性陽イオン(酸性)		有効陽イオン交換容量 (A)+(B)
					(wt%)	H <sub>2</sub> O	KCl	Ca	Mg	K	Na	Al		H		
					(cmol(+)+kg <sup>-1</sup> )											
十和田八幡平	1	0-10	1	1	6.0	4.0	3.4	0.68	0.51	0.35	0.093	9.1	8.0	1.1	11	
				2	4.4	4.4	3.7	0.50	0.27	0.21	0.089	6.2	5.6	0.58	7.2	
				3	3.9	4.2	3.4	1.2	0.49	0.39	0.17	6.6	5.7	0.89	8.8	
				4	5.7	4.2	3.5	0.73	0.46	0.31	0.12	8.2	7.1	1.1	9.8	
				5	4.0	4.5	3.8	0.31	0.23	0.20	0.12	5.7	5.1	0.55	6.5	
		10-20	1	1	6.5	4.6	3.9	0.15	0.17	0.15	0.070	7.9	7.4	0.54	8.5	
				2	5.0	4.9	4.2	0.17	0.082	0.10	0.076	3.6	3.3	0.25	4.0	
				3	4.1	4.8	4.0	0.25	0.10	0.11	0.10	4.1	3.8	0.33	4.7	
				4	4.6	4.7	4.0	0.24	0.14	0.13	0.13	5.1	4.6	0.49	5.7	
				5	4.1	4.9	4.2	0.28	0.078	0.086	0.11	3.2	2.9	0.28	3.7	
	2	0-10	1	1	4.7	4.3	3.7	0.31	0.32	0.26	0.092	7.2	6.4	0.83	8.2	
				2	5.5	3.9	3.2	2.3*	1.2	0.69	0.19	7.4	6.1	1.3	12	
				3	4.2	4.2	3.6	0.58	0.31	0.19	0.091	6.5	5.8	0.74	7.7	
				4	11	4.1	3.6	0.64	0.51	0.35	0.11	9.0	8.0	0.98	11	
				5	5.1	4.4	3.7	0.31	0.26	0.20	0.078	8.0	7.2	0.77	8.8	
		10-20	1	1	4.1	4.9	4.1	0.16	0.084	0.080	0.087	3.6	3.5	0.14	4.1	
				2	3.8	4.8	4.0	0.40*	0.17	0.15	0.11	5.3	4.9	0.42	6.2	
				3	6.1	4.8	4.0	0.24	0.12	0.10	0.080	5.3	5.0	0.29	5.8	
				4	7.1	4.7	4.0	0.14	0.13	0.11	0.079	6.2	5.6	0.57	6.6	
				5	5.2	4.8	4.0	0.22	0.12	0.11	0.063	5.9	5.5	0.43	6.4	

2回目

調査地点名	Plot No.	Subplot No.	土壌層 (cm)	分析回数	水分含量		pH		交換性陽イオン(塩基性) (B)				交換性酸度 (A)	交換性陽イオン(酸性)		有効陽イオン交換容量 (A)+(B)
					(wt%)	H <sub>2</sub> O	KCl	Ca	Mg	K	Na	Al		H		
					(cmol(+)+kg <sup>-1</sup> )											
十和田八幡平	1	0-10	2	1	6.0	4.0	3.4	0.64	0.49	0.33	0.094	9.3	8.3	1.0	11	
				2	4.4	4.4	3.7	0.63	0.25	0.19	0.14	6.3	5.5	0.76	7.5	
				3	3.9	4.1	3.4	1.1	0.47	0.36	0.12	6.9	5.9	0.96	8.9	
				4	5.7	4.2	3.5	0.86	0.47	0.31	0.13	8.0	7.0	1.0	9.8	
				5	4.0	4.4	3.8	0.29	0.22	0.19	0.13	5.9	5.3	0.63	6.8	
		10-20	2	1	6.5	4.6	3.9	0.20	0.17	0.13	0.071	8.4	7.7	0.65	8.9	
				2	5.0	4.9	4.2	0.18	0.080	0.093	0.086	3.7	3.5	0.2	4.1	
				3	4.1	4.8	4.1	0.21	0.10	0.10	0.10	4.4	4.1	0.33	4.9	
				4	4.6	4.7	4.0	0.23	0.14	0.13	0.12	5.2	4.8	0.42	5.8	
				5	4.1	4.9	4.2	0.25	0.083	0.088	0.12	3.5	3.2	0.26	4.0	
	2	0-10	2	1	4.7	4.3	3.7	0.38	0.30	0.24	0.13	7.0	6.2	0.78	8.0	
				2	5.5	3.9	3.1	2.0*	1.1	0.57	0.22	7.3	6.0	1.3	11	
				3	4.2	4.2	3.6	0.53	0.27	0.17	0.15	6.2	5.5	0.65	7.3	
				4	11	4.1	3.6	0.57	0.48	0.32	0.16	8.6	7.7	0.93	10	
				5	5.1	4.4	3.7	0.36	0.24	0.17	0.14	8.1	7.3	0.8	9.0	
		10-20	2	1	4.1	4.9	4.2	0.22	0.080	0.080	0.11	3.6	3.4	0.24	4.1	
				2	3.8	4.7	3.9	0.28*	0.16	0.13	0.15	5.4	5.0	0.36	6.1	
				3	6.1	4.8	4.0	0.24	0.12	0.094	0.12	5.7	5.3	0.37	6.2	
				4	7.1	4.8	4.0	0.16	0.12	0.10	0.081	6.1	5.6	0.46	6.5	
				5	5.2	4.8	4.0	0.24	0.11	0.10	0.064	6.4	5.9	0.48	6.9	

<分析期間>

	1回目	2回目
水分含量 (3回繰り返し)	平成26年10月8~9日及び12月1~2日	
pH (H <sub>2</sub> O)	平成26年10月20日及び12月17日	平成26年12月1日
pH (KCl)	平成26年1月10日	平成26年1月14日
交換性陽イオン (塩基性)	平成27年1月19~21日	平成27年1月22~23日及び1月29~30日
交換性陽イオン (酸性)	平成26年11月27日	平成26年12月2日

<備考>

赤字は2回の平均に対する差の割合が25%以上であったことを示す  
 太枠部はサブプロット間の変動係数75%以上であったことを示す  
 \* プロット2サブプロット2のみ平成26年10月30日に採取  
 (その他は平成26年8月16日に採取)

表D: 土壌化学分析結果

地点名: 吉野熊野国立公園(褐色森林土)

土壌化学分析の期間: 平成26年11月10日 - 平成26年12月9日

分析機関名: 奈良県農業研究開発センター

報告者名: 西田 一平

1回目

調査地点名	Plot No.	Subplot No.	土壌層 (cm)	分析回数	水分含量 (wt%)	pH		交換性陽イオン(塩基性) (B)				交換性酸度 (A) (cmol(+)/kg <sup>-1</sup> )	交換性陽イオン(酸性)		有効陽イオン交換容量 (A)+(B)	全炭素 (g kg <sup>-1</sup> )	全窒素 (g kg <sup>-1</sup> )
						H <sub>2</sub> O	KCl	Ca	Mg	K	Na		Al	H			
						(cmol(+)/kg <sup>-1</sup> )											
吉野熊野	1	0-10	1	1	7.1	4	3.6	0.33	0.32	0.52	0.31	6.5	4.9	1.6	7.9	67	6.3
				2	4.8	4.4	3.9	0.14	0.17	0.28	0.18	4.7	3.8	0.89	5.4	47	3.7
				3	4.9	4.4	3.9	0.34	0.18	0.3	0.18	4.2	3.3	0.90	5.1	57	4.5
				4	5.7	4.3	3.7	0.36	0.32	0.38	0.21	5.7	4.5	1.2	6.9	66	6.1
				5	5.9	4.3	3.8	0.54	0.29	0.36	0.19	5.0	3.9	1.1	6.3	65	5.6
		10-20	1	1	4.8	4.4	4.0	0.24	0.11	0.25	0.20	4.0	3.2	0.81	4.8	44	3.4
				2	4.6	4.7	4.1	0.23	0.089	0.23	0.20	3.4	2.7	0.70	4.2	38	2.9
				3	5.0	4.7	4.1	0.23	0.099	0.21	0.18	3.2	2.5	0.71	3.9	35	2.6
				4	5.2	4.5	4.0	0.19	0.15	0.25	0.20	3.9	3.2	0.72	4.6	46	3.6
				5	4.8	4.3	3.8	0.31	0.20	0.27	0.17	5.0	3.9	1.1	5.9	58	4.4
	2	0-10	1	1	5.4	4.2	3.7	0.31	0.26	0.26	0.17	5.6	4.7	0.87	6.5	55	4.7
				2	6.0	4.1	3.7	0.52	0.30	0.28	0.18	5.5	4.7	0.77	6.7	68	7.1
				3	8.1	4.4	3.9	0.29	0.17	0.25	0.17	4.3	3.7	0.65	5.1	52	4.1
				4	5.1	4.5	3.9	0.33	0.17	0.29	0.18	4.6	3.9	0.64	5.5	51	3.9
				5	6.6	4.3	3.9	0.39	0.18	0.42	0.23	4.9	4.2	0.69	6.0	68	5.8
		10-20	1	1	4.4	4.5	4.0	0.23	0.12	0.19	0.17	4.4	3.8	0.60	5.0	54	4.4
				2	5.2	4.3	3.9	0.31	0.19	0.20	0.18	4.9	4.2	0.63	5.7	51	4.1
				3	4.8	4.5	4.0	0.23	0.10	0.15	0.17	4.0	3.5	0.58	4.7	42	3.4
				4	4.9	4.7	4.1	0.18	0.052	0.16	0.17	3.7	3.3	0.48	4.3	37	2.7
				5	5.9	4.4	4.0	0.23	0.13	0.22	0.18	4.2	3.6	0.56	4.9	59	4.5

2回目

調査地点名	Plot No.	Subplot No.	土壌層 (cm)	分析回数	水分含量 (wt%)	pH		交換性陽イオン(塩基性) (B)				交換性酸度 (A) (cmol(+)/kg <sup>-1</sup> )	交換性陽イオン(酸性)		有効陽イオン交換容量 (A)+(B)	全炭素 (g kg <sup>-1</sup> )	全窒素 (g kg <sup>-1</sup> )
						H <sub>2</sub> O	KCl	Ca	Mg	K	Na		Al	H			
						(cmol(+)/kg <sup>-1</sup> )											
吉野熊野	1	0-10	2	1	7.1	4.1	3.6	0.41	0.32	0.66	0.4	5.6	4.7	0.93	7.3	69	6.4
				2	4.8	4.4	3.9	0.22	0.15	0.29	0.19	4.3	3.7	0.58	5.1	46	3.7
				3	4.9	4.5	3.9	0.39	0.18	0.31	0.20	4.1	3.6	0.56	5.2	46	3.8
				4	5.7	4.3	3.7	0.32	0.27	0.42	0.26	5.4	4.6	0.83	6.6	66	5.4
				5	5.9	4.3	3.8	0.35	0.24	0.38	0.17	5.1	4.4	0.66	6.2	61	4.9
		10-20	2	1	4.8	4.5	4.0	0.083	0.078	0.16	0.18	4.2	3.7	0.57	4.7	40	3.2
				2	4.6	4.7	4.1	0.24	0.073	0.31	0.23	3.3	3.0	0.30	4.1	38	3.0
				3	5.0	4.7	4.1	0.18	0.079	0.15	0.18	3.2	2.9	0.37	3.8	43	3.3
				4	5.2	4.5	4.0	0.23	0.10	0.25	0.20	4.0	3.6	0.46	4.8	50	4.0
				5	4.8	4.3	3.8	0.20	0.18	0.27	0.17	4.7	4.1	0.64	5.5	56	4.4
	2	0-10	2	1	5.4	4.3	3.7	0.25	0.23	0.38	0.19	5.6	5.0	0.59	6.6	59	5.0
				2	6.0	4.1	3.7	0.32	0.24	0.31	0.20	5.5	4.9	0.62	6.5	67	5.8
				3	8.1	4.5	3.9	0.15	0.14	0.25	0.17	4.5	4.0	0.48	5.2	45	3.7
				4	5.1	4.5	3.9	0.29	0.14	0.29	0.18	4.7	4.3	0.49	5.6	57	4.4
				5	6.6	4.4	3.9	0.12	0.12	0.31	0.22	4.9	4.4	0.52	5.6	69	5.4
		10-20	2	1	4.4	4.6	4.0	0.16	0.093	0.20	0.16	4.3	3.9	0.42	4.9	52	4.3
				2	5.2	4.4	3.9	0.24	0.15	0.24	0.18	5.0	4.6	0.39	5.7	52	4.2
				3	4.8	4.5	4.0	0.15	0.072	0.17	0.17	4.1	3.7	0.39	4.6	35	2.9
				4	4.9	4.7	4.1	0.061	0.026	0.10	0.15	3.8	3.6	0.21	4.1	40	3.0
				5	5.9	4.5	4.0	0.26	0.11	0.27	0.19	4.3	3.8	0.47	5.1	55	4.3

<分析期間>

	1回目	2回目
水分含量 (3回繰り返し)	平成26年11月10日~11日	
pH (H <sub>2</sub> O)	平成26年11月7日	平成26年11月25日
pH (KCl)	平成26年11月11日	平成26年11月25日
交換性陽イオン (塩基性)	平成25年11月10日~11月14日	平成26年1月26日~12月5日
交換性酸度	平成25年11月17日~11月21日	平成26年12月4日~12月9日
全炭素・全窒素	平成26年11月21日	平成26年12月9日

<備考>

赤字は2回の平均に対する差の割合が25%以上であったことを示す

表D: 土壌化学分析結果

地点名: 石鎚国定公園(適潤性褐色森林土(偏乾亜型)BD(d))

土壌化学分析の期間: 平成26年12月15日 - 平成27年2月24日

分析機関名: 株式会社 東洋技研

報告者名: 大森 真貴子(高知県環境研究センター)

1回目

調査地点名	Plot No.	Subplot No.	土壌層 (cm)	分析回数	水分含量 (wt%)	pH		交換性陽イオン(塩基性) (B)				交換性酸度 (A) (cmol(+)/kg <sup>-1</sup> )	交換性陽イオン(酸性)		有効陽イオン交換容量 (A)+(B)
						H <sub>2</sub> O	KCl	Ca	Mg	K	Na		Al	H	
						(cmol(+)/kg <sup>-1</sup> )									
石鎚	1	0-10	1	1	8.3	4.0	2.9	0.95*	0.57	0.19	0.099	20	17	2.9	22
				2	8.1	3.9	3.1	0.23	0.45	0.30	0.13	9.3	7.9	1.5	10
				3	7.5	4.4	3.4	0.13	0.24	0.22	0.059	11	9.7	1.5	12
				4	8.8	3.9	3.0	0.25	0.84	0.26	0.076	12	10	2.2	13
				5	7.6	4.1	3.0	0.63	0.60	0.21	0.068	13	11	2.3	15
		1	7.9	4.2	3.1	0.21*	0.33	0.20	0.072	23	20	2.7	24		
		2	7.5	4.3	3.5	0.092	0.29	0.32	0.088	10	8.8	1.3	11		
		3	6.6	4.6	3.6	0.061	0.16	0.21	0.040	9.4	8.1	1.3	10		
		4	8.0	4.3	3.3	0.053	0.30	0.23	0.053	14	12	2.3	15		
		5	7.2	4.2	3.3	0.25	0.34	0.23	0.057	14	13	1.4	15		
	2	0-10	1	1	8.2	4.0	3.1	0.42	0.58	0.28	0.057	16	14	2.3	17
	2			8.1	4.0	3.2	0.36	0.37	0.30	0.056	11	9.5	2.0	12	
	3			7.4	4.1	3.1	0.41	0.56	0.27	0.040	14	12	2.2	15	
	4			7.9	3.8	2.9	0.21	0.58	0.25	0.047	19	15	3.2	20	
	5			7.8	4.1	3.1	0.61	0.58	0.23	0.082	18	16	2.3	20	
	2	10-20	1	1	7.1	4.5	3.4	0.086	0.24	0.24	0.036	11	10	1.2	12
	2			7.8	4.5	3.6	0.11	0.22	0.23	0.054	10	9.0	1.1	11	
	3			7.4	4.2	3.2	0.15	0.30	0.25	0.037	16	14	2.0	17	
	4			7.2	4.1	3.1	0.11	0.30	0.20	0.038	21	18	2.5	22	
	5			7.9	4.5	3.4	0.13	0.28	0.23	0.053	14	12	1.8	14	

2回目

調査地点名	Plot No.	Subplot No.	土壌層 (cm)	分析回数	水分含量 (wt%)	pH		交換性陽イオン(塩基性) (B)				交換性酸度 (A) (cmol(+)/kg <sup>-1</sup> )	交換性陽イオン(酸性)		有効陽イオン交換容量 (A)+(B)
						H <sub>2</sub> O	KCl	Ca	Mg	K	Na		Al	H	
						(cmol(+)/kg <sup>-1</sup> )									
石鎚	1	0-10	2	1	8.3	4.0	2.9	1.0*	0.64	0.21	0.083	20	17	2.8	22
				2	8.1	3.9	3.1	0.22	0.48	0.32	0.14	10	8.2	1.3	11
				3	7.5	4.5	3.4	0.12	0.24	0.24	0.042	11	9.9	1.1	12
				4	8.8	3.9	3.0	0.26	0.90	0.25	0.096	18	15	2.8	20
				5	7.6	4.0	3.0	0.62	0.67	0.25	0.098	13	11	2.1	15
		1	7.9	4.3	3.1	0.21*	0.37	0.22	0.083	22	19	2.7	23		
		2	7.5	4.4	3.5	0.088	0.30	0.34	0.10	8.8	7.8	1.0	10		
		3	6.6	4.6	3.6	0.060	0.16	0.23	0.045	9.6	8.3	1.3	10		
		4	8.0	4.4	3.3	0.054	0.30	0.25	0.067	14	12	1.9	15		
		5	7.2	4.2	3.2	0.23	0.36	0.22	0.059	15	13	1.9	16		
	2	0-10	2	1	8.2	4.1	3.1	0.45	0.63	0.36	0.069	17	15	2.2	19
	2			8.1	4.0	3.2	0.35	0.38	0.34	0.068	11	9.7	1.6	12	
	3			7.4	4.1	3.1	0.40	0.59	0.33	0.046	15	13	2.3	16	
	4			7.9	3.8	2.9	0.22	0.63	0.28	0.050	18	15	2.4	19	
	5			7.8	4.1	3.0	0.61	0.60	0.30	0.085	19	16	2.8	21	
	2	10-20	2	1	7.1	4.5	3.4	0.094	0.24	0.27	0.036	11	10	1.1	12
	2			7.8	4.5	3.6	0.12	0.23	0.29	0.065	10	9.1	1.0	11	
	3			7.4	4.3	3.2	0.17	0.30	0.31	0.044	16	14	2.1	17	
	4			7.2	4.1	3.1	0.10	0.29	0.26	0.046	20	17	3.3	21	
	5			7.9	4.5	3.3	0.14	0.27	0.25	0.057	14	12	1.7	15	

<分析期間>

	1回目	2回目
水分含量(3回繰り返し)	平成26年12月15日~平成27年1月24日	-
pH(H <sub>2</sub> O)	平成27年1月17日~1月21日	平成27年1月24日
pH(KCl)	平成27年1月21日	平成27年1月24日
交換性陽イオン(塩基性)	平成27年1月5日~1月23日	平成27年1月21日~1月24日
交換性酸度	平成27年1月5日~1月23日	平成27年1月19日~1月24日

<備考>

太枠部はサブプロット間の変動係数75%以上であったことを示す

\* プロット1サブプロット1は凹地形でリター堆積が多く、近傍にある古い根株が腐って有機物が多量に混入していた可能性がある

表D: 土壌化学分析結果

地点名: 屋久島国立公園・屋久島1(褐色森林土)

土壌化学分析の期間: 平成26年12月1日 - 平成27年1月9日

分析機関名: 鹿児島県農業開発総合センター

報告者名: 井上 健一

1回目

調査地点名	Plot No.	Subplot No.	土壌層 (cm)	分析回数	水分含量 (wt%)	pH		交換性陽イオン(塩基性) (B)				交換性酸度 (A) (cmol(+)/kg <sup>-1</sup> )	交換性陽イオン(酸性)		有効陽イオン交換容量 (A)+(B)	全炭素 (g kg <sup>-1</sup> )	全窒素 (g kg <sup>-1</sup> )
						H <sub>2</sub> O	KCl	Ca	Mg	K	Na		Al	H			
						(cmol(+)/kg <sup>-1</sup> )											
屋久島1	1	0-10	1	1	12	4	3.3	3.5	1.7	0.64	0.36	8.3	5.1	3.2	15	240	15
				2	8.1	4.5	4.0	1.1	0.46	0.29	0.15	5.6	3.9	1.7	7.7	150	9.4
				3	9.8	4.6	4.0	1.0	0.39	0.26	0.15	5.6	3.5	2.1	7.4	160	9.4
				4	10	4.4	3.7	2.8	1.1	0.54	0.33	8.5	5.3	3.3	13	220	14
				5	9.3	4.3	3.8	1.2	0.48	0.35	0.17	7.2	4.3	2.9	9.4	170	11
	1	10-20	1	1	7.0	3.9	3.4	1.2	0.62	0.38	0.26	8.9	5.3	3.6	11	190	12
				2	7.3	4.7	4.2	0.74	0.28	0.22	0.14	4.9	3.1	1.8	6.3	140	8.9
				3	8.9	4.8	4.2	0.65	0.27	0.2	0.16	4.4	2.5	2.0	5.7	130	8.3
				4	7.4	4.6	4.0	0.95	0.46	0.29	0.2	5.9	4.0	1.9	7.8	160	10
				5	8.2	4.7	4.1	0.49	0.20	0.16	0.14	4.6	2.6	2.0	5.6	100	6.2
	2	0-10	1	1	7.6	4.3	3.8	1.4	0.50	0.34	0.17	7.4	4.8	2.6	9.7	180	11
				2	9.0	4.4	3.9	1.8	0.77	0.46	0.18	6.7	4.2	2.5	9.9	180	12
				3	6.1	5.1	4.4	0.92	0.26	0.17	0.11	2.3	1.2	1.1	3.8	91	6.0
				4	7.3	5.1	4.5	0.72	0.18	0.13	0.11	1.8	0.87	0.93	2.9	90	6.0
				5	6.5	5.0	4.4	0.88	0.25	0.17	0.11	2.5	1.3	1.2	3.9	110	6.9
		1	10-20	1	11	4.4	4.0	0.84	0.33	0.25	0.16	5.5	3.4	2.1	7.1	150	9.0
				2	8.2	4.5	4.1	0.84	0.35	0.26	0.15	5.8	3.3	2.5	7.4	150	10
				3	6.2	5.6	4.7	0.46	0.11	0.094	0.16	0.97	0.54	0.44	1.8	74	4.6
				4	9.0	5.5	5.0	0.36	0.065	0.07	0.13	0.38	0.026	0.36	1.0	55	3.5
				5	7.3	5.3	4.5	0.41	0.10	0.1	0.12	1.6	0.76	0.84	2.3	73	4.4

2回目

調査地点名	Plot No.	Subplot No.	土壌層 (cm)	分析回数	水分含量 (wt%)	pH		交換性陽イオン(塩基性) (B)				交換性酸度 (A) (cmol(+)/kg <sup>-1</sup> )	交換性陽イオン(酸性)		有効陽イオン交換容量 (A)+(B)
						H <sub>2</sub> O	KCl	Ca	Mg	K	Na		Al	H	
						(cmol(+)/kg <sup>-1</sup> )									
屋久島1	1	0-10	2	1	12	3.8	3.3	2.5	1.4	0.55	0.36	9.3	5.1	4.2	14
				2	8.7	4.3	3.9	0.98	0.45	0.29	0.19	5.7	3.9	1.8	7.6
				3	10	4.4	3.9	0.78	0.4	0.27	0.21	5.7	3.6	2.0	7.3
				4	11	4.2	3.6	2	0.93	0.46	0.34	8.5	4.7	3.8	12
				5	9.6	4.1	3.7	1.2	0.58	0.36	0.21	7.4	4.8	2.7	9.8
		2	10-20	1	7.6	3.8	3.3	1	0.65	0.37	0.29	8.9	5.4	3.5	11
				2	8	4.7	4	0.55	0.28	0.22	0.16	4.9	3.1	1.8	6.1
				3	9.2	4.8	4	0.47	0.28	0.19	0.17	4.7	2.8	1.9	5.8
				4	8.3	4.6	3.8	0.81	0.46	0.29	0.24	6.0	3.8	2.2	7.8
				5	8.7	4.8	4	0.39	0.23	0.18	0.18	4.6	2.9	1.7	5.6
	2	0-10	1	8.6	4.3	3.7	1.7	0.7	0.39	0.22	7.4	4.3	3.1	10	
			2	9.7	4.3	3.7	1.9	0.86	0.43	0.2	6.8	4.1	2.7	10	
			3	6.4	5.1	4.3	0.72	0.27	0.17	0.12	2.3	1.3	1.1	3.6	
			4	7.6	5.2	4.4	0.55	0.19	0.17	0.15	1.7	0.97	0.77	2.8	
			5	7	5	4.3	0.64	0.25	0.17	0.12	2.6	1.3	1.3	3.7	
		2	10-20	1	10	4.5	3.9	0.55	0.33	0.25	0.2	5.5	3.2	2.3	6.8
				2	8.7	4.6	3.9	0.66	0.35	0.26	0.17	5.7	3.2	2.5	7.2
				3	6.5	5.7	4.6	0.25	0.1	0.11	0.21	0.96	0.58	0.38	1.6
				4	7	5.6	4.8	0.21	0.06	0.07	0.14	0.37	0.06	0.31	0.85
				5	7.3	5.4	4.4	0.23	0.09	0.11	0.13	1.7	0.79	0.9	2.3

<分析期間>

	1回目	2回目
水分含量	平成26年12月1日~12月2日	平成27年1月6日~1月7日
pH (H <sub>2</sub> O)	平成26年12月16日	平成27年1月9日
pH (KCl)	平成26年12月16日	平成27年1月9日
交換性陽イオン(塩基性):抽出	平成26年12月17日~12月19日	平成27年1月14日~1月16日
交換性陽イオン(塩基性):分析	平成26年12月24日	平成27年1月20日
交換性陽イオン(酸性)	平成27年1月8日~1月9日	平成27年1月25日~1月26日
全炭素・全窒素	平成27年3月2日~3月4日	平成27年3月2日~3月4日

<備考>

赤字は2回の平均に対する差の割合が25%以上であったことを示す  
太枠部はサブプロット間の変動係数75%以上であったことを示す



表D: 土壤化学分析結果

地点名: 屋久島国立公園・屋久島2(褐色森林土)

土壤化学分析の期間: 平成26年12月1日 - 平成27年1月9日

分析機関名: 鹿児島県農業開発総合センター

報告者名: 井上 健一

1回目

調査地点名	Plot No.	Subplot No.	土壌層 (cm)	分析回数	水分含量 (wt%)	pH		交換性陽イオン(塩基性) (B)				交換性酸度 (A) (cmol(+)/kg <sup>-1</sup> )	交換性陽イオン(酸性)		有効陽イオン交換容量 (A)+(B)	全炭素 (g kg <sup>-1</sup> )	全窒素 (g kg <sup>-1</sup> )
						H <sub>2</sub> O	KCl	Ca	Mg	K	Na		Al	H			
						(cmol(+)/kg <sup>-1</sup> )											
屋久島2	1	0-10	1	1	8.3	5.9	4.8	7.1	1.9	0.42	0.32	0.56	0.04	0.51	10	130	9.5
				2	7.5	5.7	4.5	2.1	0.78	0.31	0.23	1.7	0.63	1.1	5.1	120	8.2
				3	5.5	5.8	4.7	3.6	1.1	0.36	0.16	1	0.34	0.67	6.3	110	7.6
				4	7.3	5.6	4.5	2.2	0.94	0.51	0.29	1.9	0.91	0.99	5.9	140	9.5
				5	7.9	5.6	4.6	2	0.63	0.29	0.22	1.8	0.77	1	4.9	100	6.9
	1	10-20	1	1	8.2	6	4.8	2.1	0.96	0.17	0.23	0.83	0.19	0.64	4.2	83	6.9
				2	6.6	5.8	4.7	0.95	0.33	0.21	0.2	1.3	0.61	0.66	3	73	4.9
				3	6.2	5.8	4.7	0.91	0.29	0.19	0.19	1.1	0.49	0.63	2.7	69	5.3
				4	7	5.6	4.5	0.74	0.26	0.33	0.2	1.7	0.77	0.93	3.2	87	6.4
				5	6.1	5.8	4.7	0.66	0.16	0.12	0.23	0.89	0.41	0.49	2.1	58	4.3
	2	0-10	1	1	12	5.6	4.6	1.8	0.94	0.37	0.34	1.4	0.69	0.75	4.9	150	10
				2	12	6.2	5	9.1	2.8	0.32	0.48	0.36	0	0.36	13	130	9.7
				3	12	5.9	4.8	5.6	2	0.44	0.25	0.65	0.13	0.52	9	140	10
				4	11	5.5	4.5	1.2	0.87	0.5	0.28	2.4	1.1	1.3	5.2	200	14
				5	12	5.8	4.9	2	0.72	0.33	0.21	0.66	0.26	0.4	3.9	120	9
		1	10-20	1	12	5.9	5.2	1.4	0.75	0.21	0.23	0.25	0	0.25	2.9	71	5.9
				2	10	6.6	5.4	4.2	1.7	0.19	0.28	0.09	0	0.09	6.4	65	5
				3	9	5.9	5.2	1.1	0.47	0.25	0.17	0.25	0	0.25	2.3	66	5.2
				4	11	5.8	5	0.77	0.39	0.19	0.18	0.63	0.14	0.49	2.2	98	7.3
				5	22	5.6	5.1	0.86	0.36	0.18	0.18	0.28	0	0.28	1.9	71	5.8

2回目

調査地点名	Plot No.	Subplot No.	土壌層 (cm)	分析回数	水分含量 (wt%)	pH		交換性陽イオン(塩基性) (B)				交換性酸度 (A) (cmol(+)/kg <sup>-1</sup> )	交換性陽イオン(酸性)		有効陽イオン交換容量 (A)+(B)	
						H <sub>2</sub> O	KCl	Ca	Mg	K	Na		Al	H		
						(cmol(+)/kg <sup>-1</sup> )										
屋久島2	1	0-10	2	1	8.9	5.9	4.7	5.8	1.7	0.38	0.34	0.58	0.05	0.53	8.8	
				2	7.5	5.7	4.4	1.4	0.64	0.27	0.25	1.7	0.76	0.93	4.2	
				3	5.9	5.8	4.6	3.6	1.2	0.38	0.21	0.99	0.31	0.67	6.4	
				4	7.7	5.7	4.4	2	0.93	0.51	0.34	2	0.91	1.1	5.8	
				5	8.6	5.6	4.4	1.6	0.59	0.27	0.24	1.8	0.8	1	4.5	
		1	10-20	2	1	8.3	6	4.7	1.7	0.91	0.17	0.24	0.79	0.24	0.55	3.8
					2	6.4	5.7	4.5	0.75	0.33	0.2	0.23	1.3	0.61	0.72	2.8
					3	6.9	5.8	4.6	0.53	0.25	0.18	0.2	1.2	0.57	0.67	2.4
					4	7.2	5.6	4.5	0.49	0.27	0.32	0.24	1.8	0.95	0.86	3.1
					5	6.6	5.8	4.7	0.46	0.16	0.14	0.26	0.94	0.34	0.6	2
	2	0-10	2	1	12	5.6	4.5	1.5	0.91	0.36	0.36	1.5	0.98	0.51	4.6	
				2	12	6.4	4.9	7.7	2.6	0.32	0.51	0.34	0	0.34	11	
				3	12	5.9	4.7	4.7	1.9	0.41	0.28	0.69	0.21	0.48	8	
				4	11	5.4	4.4	0.7	0.72	0.43	0.29	2.7	1.3	1.4	4.9	
				5	13	5.8	4.8	1.7	0.69	0.34	0.27	0.66	0.25	0.4	3.6	
		1	10-20	2	1	12	5.9	5.1	1.1	0.74	0.22	0.29	0.26	0	0.26	2.6
					2	11	6.6	5.4	3.5	1.6	0.19	0.33	0.27	0	0.27	5.9
					3	9.8	5.8	5.1	0.83	0.43	0.23	0.2	0.31	0	0.31	2
					4	12	5.8	4.9	0.53	0.36	0.19	0.21	0.57	0.2	0.37	1.9
					5	23	5.5	5	0.61	0.34	0.19	0.24	0.25	0	0.25	1.6

<分析期間>

	1回目	2回目
水分含量	平成26年12月1日~12月2日	平成27年1月6日~1月7日
pH (H <sub>2</sub> O)	平成26年12月16日	平成27年1月9日
pH (KCl)	平成26年12月16日	平成27年1月9日
交換性陽イオン(塩基性):抽出	平成26年12月17日~12月19日	平成27年1月14日~1月16日
交換性陽イオン(塩基性):分析	平成26年12月24日	平成27年1月20日
交換性陽イオン(酸性)	平成27年1月8日~1月9日	平成27年1月25日~1月26日
全炭素・全窒素	平成27年3月2日~3月4日	平成27年3月2日~3月4日

<備考>

赤字は2回の平均に対する差の割合が25%以上であったことを示す  
太枠部はサブプロット間の変動係数75%以上であったことを示す

平成26年度国内酸性雨（酸水）モニタリングデータ 集計表（年平均値）

県名	湖沼名	地点名	年4回必須項目											年1回必須項目							
			水温 (℃)	pH	EC (ms/m)	7/8月 (mg/L)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/L)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	Cl <sup>-</sup> (mg/L)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/L)	Na <sup>+</sup> (mg/L)	K <sup>+</sup> (mg/L)	Ca <sup>2+</sup> (mg/L)	Mg <sup>2+</sup> (mg/L)	Chl-a (μg/L)	DO (mg/L)	透明度 (m)	外観 <sup>*2</sup> (湖水色)	外観 <sup>*2</sup> (飲料水色)	DOC (mg/L)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/L)
山形県	今仲湖	湖心表層	19.7	6.29	3.87	0.066	3.97	<0.1	6.26	0.05	5.15	0.49	0.62	2.4	8.0	3.8	○	○	-	<0.05 <sup>*4</sup>	<0.03 <sup>*4</sup>
		湖心底層	10.8	5.92	6.00	0.203	3.81	<0.1	8.56	0.37	6.99	0.83	1.88	105.0	4.1	-	○	○	-	<0.05 <sup>*4</sup>	0.08 <sup>*4</sup>
		湖心表層	13.5	6.41	3.47	0.173	6.11	0.20	0.76	0.05	3.35	0.67	2.68	3.1	9.1	4.0	○	○	0.9	<0.02	<0.015
栃木県	刈込湖	湖心表層	8.2	6.31	4.62	0.333	3.57	0.06	0.81	0.57	3.50	0.89	3.67	6.4	2.3	-	○	○	1.7	<0.02	<0.03
		湖心底層	18.2	6.89	4.45	0.140	1.47	0.41	6.55	<0.05	4.58	1.14	1.40	8.5	9.2	1.5	○	○	1.4	<0.05	<0.03
		湖心表層	16.7	6.71	4.63	0.154	1.51	0.37	6.63	0.08	4.67	1.17	1.56	21.2	6.9	-	○	○	1.4	<0.05	<0.03
福井県	夜叉ヶ池	湖心表層	19.9	5.31	1.71	0.010	1.73	0.44	2.06	0.18	1.25	0.29	0.33	2.1	7.3	4.8	○	○	1.6	<0.01	0.048
		湖心底層	17.2	5.51	1.77	0.030	1.64	0.31	2.01	0.18	1.24	0.29	0.35	4.1	5.1	-	○	○	1.6	<0.01	0.073
		雄池表層 <sup>*3</sup>	12.1	6.95	1.90	0.124	1.46	0.94	0.38	<0.01	1.15	0.26	2.25	0.5	9.1	7.7	○	○	0.8	<0.01	<0.01
長野県	雄池・雌池 (双子池)	雄池表層 <sup>*3</sup>	7.9	6.94	2.01	0.131	1.47	1.02	0.38	<0.01	1.23	0.27	2.41	1.1	10.0	-	○	○	0.9	<0.01	<0.01
		雌池表層 <sup>*3</sup>	15.0	5.77	0.62	0.021	1.13	0.09	0.32	<0.01	0.29	0.13	0.33	0.06	8.8	3.9	○	○	0.8	<0.01	<0.01
		雄池底層 <sup>*3</sup>	14.2	5.75	0.63	0.021	1.14	0.09	0.34	<0.01	0.29	0.13	0.33	0.06	8.8	-	○	○	0.8	<0.01	<0.01
岐阜県	伊自良湖	湖心表層	16.4	7.06	3.73	0.140	4.67	1.21	1.86	<0.01	1.82	0.27	2.34	3.2	10.4	1.9	○	○	0.5 <sup>*4</sup>	<0.01	<0.1 <sup>*4</sup>
		湖心底層	13.9	6.81	3.92	0.153	4.72	1.23	1.88	0.05	1.85	0.28	2.43	4.5	8.6	-	○	○	0.5 <sup>*4</sup>	<0.01	<0.1 <sup>*4</sup>
		釜ヶ谷川（流入河川）	14.0	7.04	4.06	0.133	5.75	1.61	1.90	<0.01	1.94	0.26	2.45	-	-	-	○	○	0.2 <sup>*4</sup>	<0.01	<0.1 <sup>*4</sup>
		孝洞川（流入河川）	13.1	6.97	3.62	0.128	4.61	1.14	2.01	<0.01	2.20	0.24	1.69	1.24	-	-	○	○	0.3 <sup>*4</sup>	<0.01	<0.1 <sup>*4</sup>
		伊自良川（流出河川）	16.9	7.12	3.80	0.144	4.73	1.20	1.92	<0.01	1.87	0.28	2.42	1.12	-	-	○	○	0.5 <sup>*4</sup>	<0.01	<0.1 <sup>*4</sup>
京都市	沢の池	放水路	13.8	6.83	3.88	0.146	4.75	1.29	1.90	0.03	1.85	0.29	2.41	1.19	-	-	○	○	0.5 <sup>*4</sup>	<0.01	<0.1 <sup>*4</sup>
		池中央部表層	15.0	5.60	1.64	0.017	1.63	<0.05	2.65	<0.03	1.45	0.31	0.51	0.34	9.1	3.0	○	○	1.8	<0.03	<0.05
		池中央部底層	14.4	5.57	1.65	0.017	1.63	0.06	2.65	<0.03	1.46	0.31	0.50	0.34	9.2	-	○	○	1.9	<0.03	<0.05
島根県	蟠竜湖	NO.2（湖心）表層	16.9	7.06	10.5	0.160	3.99	0.14	21.7	0.04	12.8	1.70	1.64	4.8	10.0	3.1	○	○	2.1	<0.003	<0.003
		NO.2（湖心）底層	9.7	6.65	12.3	0.374	3.18	0.22	21.8	0.40	14.0	2.01	3.17	2.75	46.9	3.8	-	-	2.6	0.012	0.009
		NO.3 表層	16.7	6.98	10.1	0.165	4.10	0.15	21.4	0.04	13.4	1.86	1.87	4.8	9.9	3.2	○	○	2.2	0.005	0.010

注釈  
 ・年平均値を算出するにあたり、測定値が各分析機関で定めた定量下限値未満であった場合はこれを0とみなして計算に加えた。また、pHの平均値は酸素イオン濃度の算術平均とした。  
 ・\*1：不等号を用いた値は、各分析機関で定めた定量下限値未満であることを示す（手引き書でD00値を定めていないため）。  
 ・\*2：『○』は基準値みであることの意味する。  
 ・\*3：年3回の調査から平均値を算出（冬期調査はもとより実施予定なし）。  
 ・\*4：年1回測定のみ。

底質調査結果

県名	湖沼名	採泥日	底質	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/L)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/L)	水温 ℃	溶解酸素 (mg/L)	採取深度 (m)
長野県	雄池（双子池）	10月27日	表層	1.27	<0.10	<0.10	8.0	9.2	8.3
			中層	1.47	<0.10	<0.10	(7.8)	(7.8)	(7.8)
			底層	1.97	<0.10	0.87	9.8	8.8	3.0
長野県	雌池（双子池）	10月27日	表層	0.39	<0.10	0.16	9.8	8.8	3.0
			中層	0.7	<0.10	<0.10	(2.5)	(2.5)	(2.5)
			底層	0.8	<0.10	0.12	(2.5)	(2.5)	(2.5)

○内は測定深度(m)

湖沼名	地点名	年4回採取項目 フラスコトン(種数)		年1回採取項目		自治体独自の項目		年間降水量 (mm/年)
		動物	植物	D-A1 <sup>※1</sup> (mg/L)	COD (mg/L)	D-Fe <sup>※1</sup> (mg/L)	D-Mn (mg/L)	
今神御池	湖心表層	7.8	7.0	0.01 <sup>※1</sup>	4.7	-	-	2486.0
	湖心底層	7.5	10.5	0.02 <sup>※1</sup>	12.2	-	-	
	湖心表層	-	-	-	-	<0.1	0.05	
刈込湖	湖心底層	-	-	-	-	3.7	0.54	2520.5
	湖心表層	-	-	<0.02	4.7	-	-	
	湖心底層	-	-	<0.02	5.2	-	-	
大雷池	湖心表層	-	-	<0.02	1.9	-	-	2830.5
	湖心底層	6.8	8.5	<0.02	2.6	-	-	
	湖心表層	-	-	<0.02	2.6	-	-	
夜叉ヶ池	湖心底層	-	-	0.014	1.3	-	-	2469.0
	湖心表層 <sup>※3</sup>	-	-	0.013	1.4	-	-	
	湖心底層 <sup>※3</sup>	-	-	0.030	1.4	-	-	
雄池・雌池 (双子池)	雄池表層 <sup>※3</sup>	-	-	0.031	1.5	-	-	1224.5
	雄池底層 <sup>※3</sup>	-	-	-	-	-	-	
	雌池表層 <sup>※3</sup>	-	-	-	-	-	-	
伊自良湖	湖心表層	-	-	-	-	-	-	1719.0
	湖心底層	-	-	-	-	-	-	
	釜ヶ谷川(流入河川)	-	-	-	-	-	-	
沢の池	孝洞川(流入河川)	-	-	-	-	-	-	1377.0
	伊自良川(流出河川)	-	-	-	-	-	-	
	放水路	-	-	-	-	-	-	
蟬電湖	池中央湖表層	-	-	0.283	4.6	-	-	1540.5
	池中央湖底層	-	-	0.286	4.7	-	-	
	NO.2(湖心)表層	-	-	0.02	4.8	-	-	
	NO.2(湖心)底層	-	-	0.04	8.5	-	-	
	NO.3表層	-	-	0.01	4.6	-	-	

2013-2014 水年における集水域データ集計結果の概要

アジア大気汚染研究センター

表 1 降水量、河川流出量及び流出率

水年		2011-2012	2012-2013	2013-2014
降水量 (mm)	赤谷	3267	3189	<b>3569</b>
	伊自良湖測定所	2732	2847	<b>2845</b>
	青少年の家・湖岸	2981	2893	<b>3050</b>
	平均	2993	2976	<b>3154</b>
釜ヶ谷川からの流出量 (mm)		1496	1417	<b>2518</b>
平均降水量に基づく流出率*1(%)		50	48	<b>80</b>
(赤谷の値に基づく流出率)		(46)	(44)	<b>71</b>

\*1 河川流出量を降水量の平均で除して算出。

表 2 釜ヶ谷川における河川水質の加重平均濃度

水年		pH	アルカリ度	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
		(μmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> )			
2011	2012	6.9	136	132	30.1
2012	2013	6.9	128	133	26.8
<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>6.9</b>	<b>140</b>	<b>138</b>	<b>25.0</b>

注：各水年の RW1 における年間流出量を基に算出。アルカリ度は pH4.8 法による。

表 3 釜ヶ谷川における主な物質の年間河川流出量

水年		アルカリ度	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>
		kmol <sub>c</sub> ha <sup>-1</sup>					
2011	2012	2.0	2.0	0.5	0.8	0.002	1.9
2012	2013	1.8	1.9	0.4	0.8	ND	1.9
<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>0.6</b>	<b>1.4</b>	<b>0.028</b>	<b>3.3</b>

注：アルカリ度は pH4.8 法による。ND, 定量限界未満。河川流出量は各サンプリング期間の平均濃度と期間中の流量を乗じて算出。NH<sub>4</sub><sup>+</sup>の場合は、濃度が ND であると流出量も ND となる。