

## 陸水の酸性化と生物への影響



pH < 6でアウト!  
H<sup>+</sup> < 1 μmol/l

## 陸水の酸性化

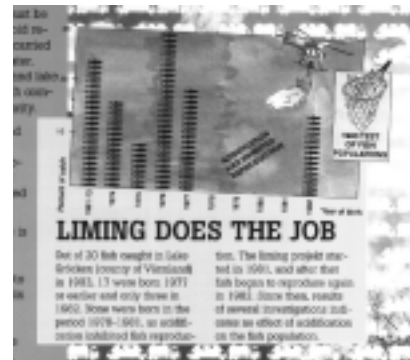


The lake is crystal clear.  
A water lily is fooled by the unnatural light conditions.  
The white flower blooms deep down in the water.

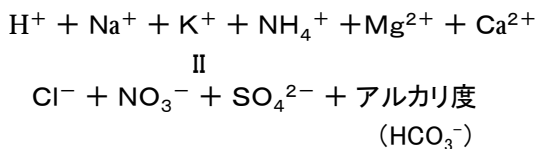
## ヘリによる石灰散布(スウェーデン)



## 中和による効果



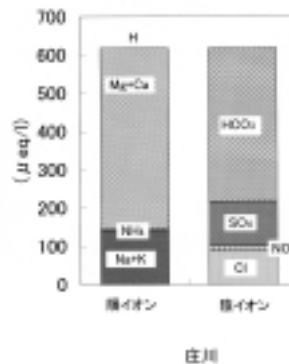
## 陸水の化学 (単位は μeq/l)



陽イオンの合計 = 陰イオンの合計

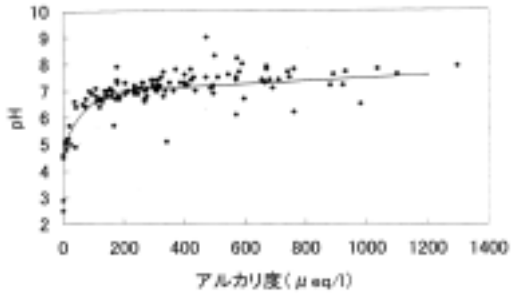
H<sup>+</sup> < 1 μeq/l

## 陸水の化学

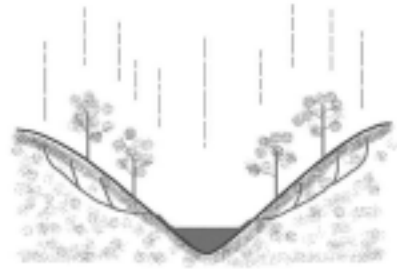


アルカリ度 (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)による  
H<sup>+</sup>のコントロール

### 全国の湖沼のアルカリ度とpH



### 土壌によるアルカリ度の付加



### スウェーデンの酸性化した湖沼

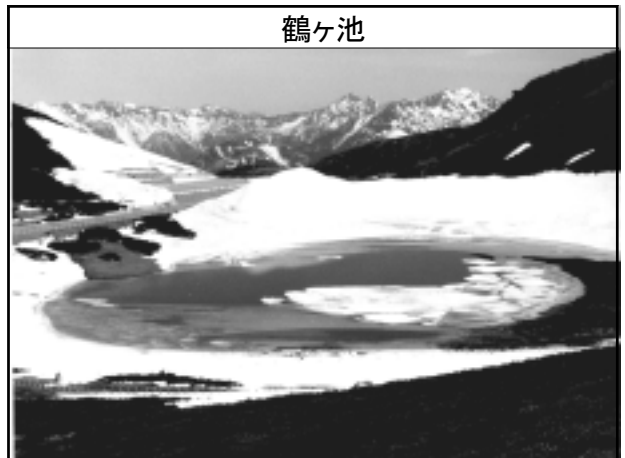
土壌層が薄い



土壌層が薄く、酸の中和能力が乏しい陸水

- 乗鞍岳の湖沼 高山地の湖沼
- 谷川岳の溪流 山岳地の溪流
- 屋久島の溪流 花崗岩の島の溪流

### 鶴ヶ池



五ノ池

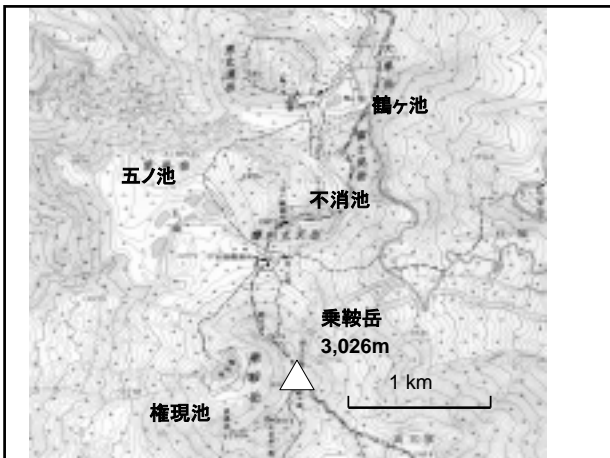
鶴ヶ池

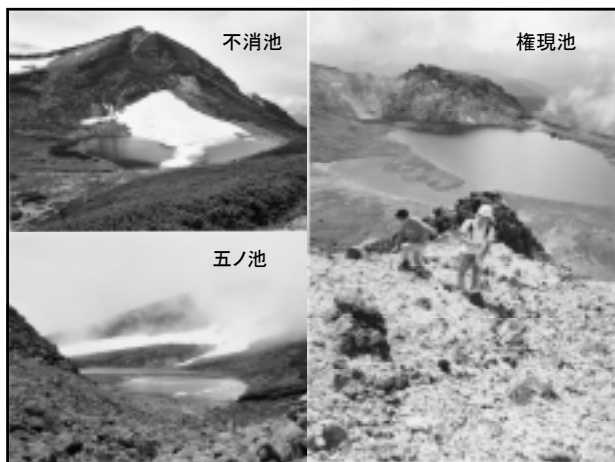
不消池

乗鞍岳  
3,026m

権現池

1 km

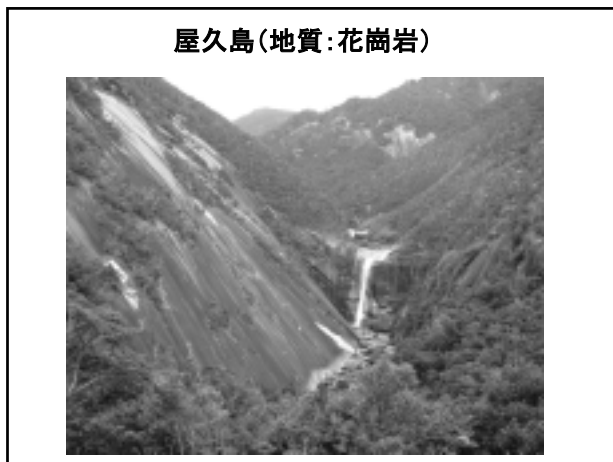
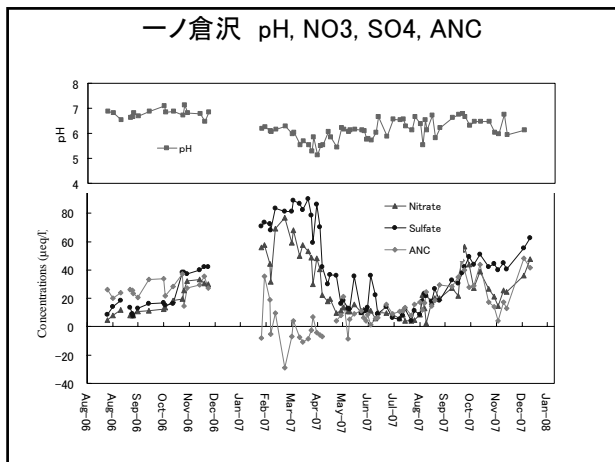
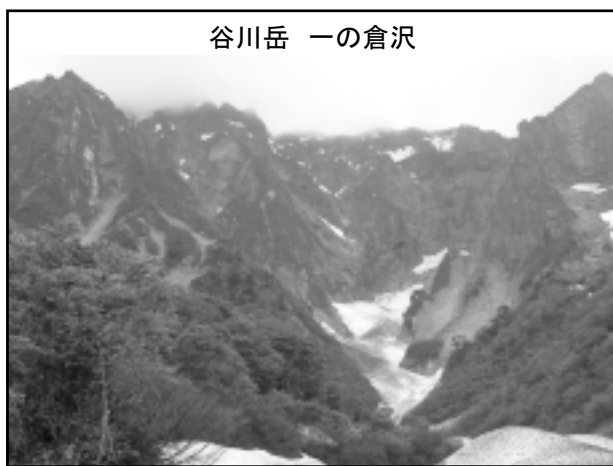
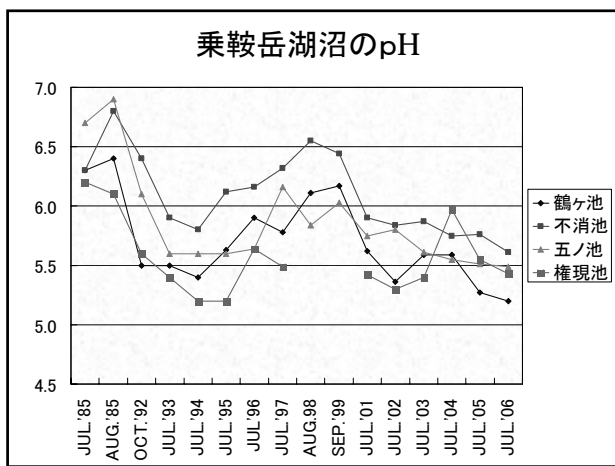




各湖沼の水質 (Aug 24, 2007)

Lakes	pH	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	ANC
		μ eq/L				
鶴ヶ池	5.3	5	17	2	17	-2
不消池	5.7	5	11	3	7	5
五ノ池	5.7	7	14	3	13	5
権現池	5.3	3	6	3	9	-6

ANC: アルカリ度



### 屋久島渓流水の水質

		pH	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	アルカリ度
		(μeq/l)			
1月10日	川原3	6.1	34	130	20
1月10日	川原2	5.3	29	112	-2
1月10日	川原1	5.8	16	144	11
1月10日	半山4	6.6	15	135	62
1月10日	半山1	6.0	18	110	11
1月11日	宮之浦川	6.3	10	60	33
1月11日	一湊川	6.6	10	71	55
1月11日	永田川	6.4	9	69	31
1月12日	鯛ノ川	5.6	2	39	2
1月12日	淀川	5.0	4	49	-10
1月12日	大川滝	6.1	9	70	20

### 富山県 呉羽丘陵 (百牧谷)



Area; 3.3 ha.

Annual precipitation; 2,230 mm. Temperature; 13.7°C。

Vegetation ; Primarily 40-year-old Konara (*Quercus serrata*)

### 百牧谷の溪流



A weir installed in the Hyakumakidani stream.

### 呉羽丘陵 百牧谷の渓流水の水質

#### 硝酸イオン濃度

平均(1998-2002年) : 153 μeq/l

最大(2000年9月12日) : 470 μeq/l

pH : 5.2 (平均)

アルカリ度 : -9 μeq/l(平均)

### 富山県内の河川水質

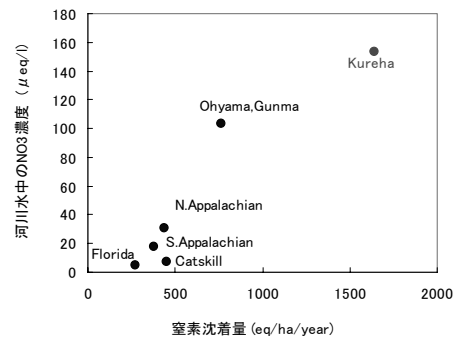
#### 陽イオン (μeq/l)

	pH	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup>	合計
庄川	7.56	0.028	142	2	473	617
神通川	7.47	0.034	343	37	831	1211
百牧谷	4.89	12.9	269	2	235	519

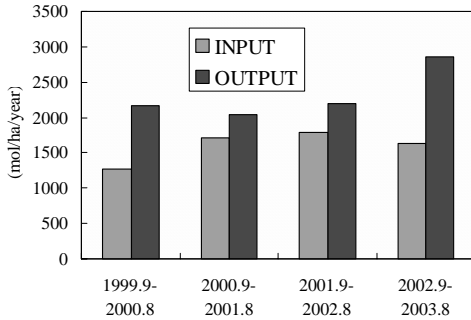
#### 陰イオン (μeq/l)

	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	アルカリ度	合計
庄川	89	12	116	400	617
神通川	197	52	230	716	1195
百牧谷	218	176	128	2	524

### 窒素沈着量と河川水中の硝酸イオン濃度



## 呉羽山渓流水の窒素収支



## 呉羽山渓流水

窒素の流出 > 窒素の沈着量



窒素飽和

## 窒素飽和

森林生態系が必要とする以上に大気からの窒素の供給がある状態

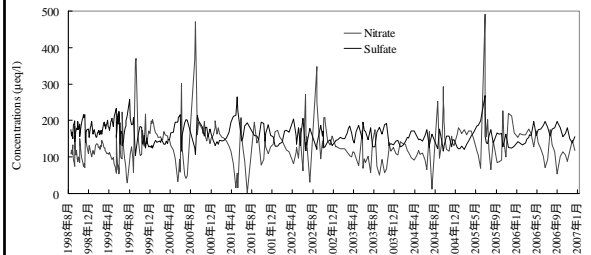
### 【現象】

土壌の酸性化  
 渓流水への硝酸イオンの流出

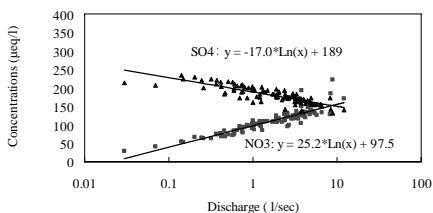
### 【影響】

陸水の富栄養化、酸性化  
 森林の衰退(過剰な窒素の流出)

## 硝酸イオン濃度と硫酸イオン濃度との関係



## 呉羽丘陵の渓流水の水質 (百牧谷)



硝酸イオン濃度 上昇  
 流量が増加 ⇒ 硫酸イオン濃度 減少  
 アルカリ度 減少

## 酸性雨の問題

身近な問題



土壌や水が中和能力を持つ



被害が顕在化した時には手遅れ



早めの対策が必要

国際協力が  
不可欠

# EANET 1999~ Acid Deposition Monitoring Network in East Asia

Acid Deposition Monitoring Sites (AD Sites) of EANET during the Preparatory Phase



Thank you for your attention !