

## 異なる林齢の人工林集水域を用いた皆伐が渓流水水質に与える長期影響

徳地直子 (京都大学フィールド科学教育研究センター)・福島慶太郎 (京都大学大学院農学研究科)

メールアドレス Tokuchi@kais.kyoto-u.ac.jp

自然や人為による攪乱は、森林生態系の地球化学的物質循環に影響を及ぼすため、それらの影響を分けるためにモニタリングが必要である。クロノシーケンスはそのような研究に非常に有効な手段である。本試験地は、集水域を単位として皆伐・植栽の輪伐施業が行われた結果、0年生から87年生までの異なる林齢の40以上の集水域が存在しており、ある種のクロノシーケンスといえる。そ

こで、本試験地を用いて、集水域間の生物的類似性と皆伐が渓流水に与える長期の影響を明らか

にすることを目的とした。2回の異なる年の調査で、渓流水の硝酸態窒素 ( $\text{NO}_3^-$ ) 濃度と林齢の関係はほぼ同じであった。すなわち、渓流水の  $\text{NO}_3^-$  濃度は皆伐後急激に上昇し、皆伐直後の植栽から7-10年後には低下した。2つの調査年の間で、同じ林齢の人工林からなる異なる集水域どうしの  $\text{NO}_3^-$  濃度の関係はほぼ1:1であった(図2)。加えて、渓流水の  $\text{NO}_3^-$  濃度は、同じ集水域間の2度の測定年より、同じ林齢の人工林からなる異なる集水域どうしの方が強い正の相関がみられた。これらのことから、渓流水の  $\text{NO}_3^-$  濃度は、集水域固有の特性による以上に、植生の回復などを示す林齢によって規定されていることが示唆された。すなわち、隣接する集水域は林齢を除いて生物的に類似であり、この集水域群はクロノシーケンスとみなすことができると考えられた。渓流水の  $\text{NO}_3^-$  濃度と林齢の間には明瞭な関係がみられたが、渓流水の  $\text{SO}_4^{2-} \cdot \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Mg}^{2+} \cdot \text{Cl}^- \cdot \text{Na}^+$  濃度は同じ林齢の森林からなる集水域間より、同じ集水域の異なる観測年間、つまり林齢が異なる同じ集水域での関係が強かった。このことは、渓流水の  $\text{SO}_4^{2-} \cdot \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Mg}^{2+} \cdot \text{Cl}^- \cdot \text{Na}^+$  濃度は、植生の回復などの生物的要因よりも、集水域固有の特性によって決定されていることを示している。皆伐後25年以上たつと、渓流水の  $\text{Ca}^{2+} \cdot \text{Mg}^{2+} \cdot \text{Na}^+$  濃度は有意に上昇した。林分の発達に伴って、林床に有機物が蓄積することが寄与していると考えられる。これらの結果から、皆伐が渓流水の化学性に与える影響は、 $\text{NO}_3^-$  濃度

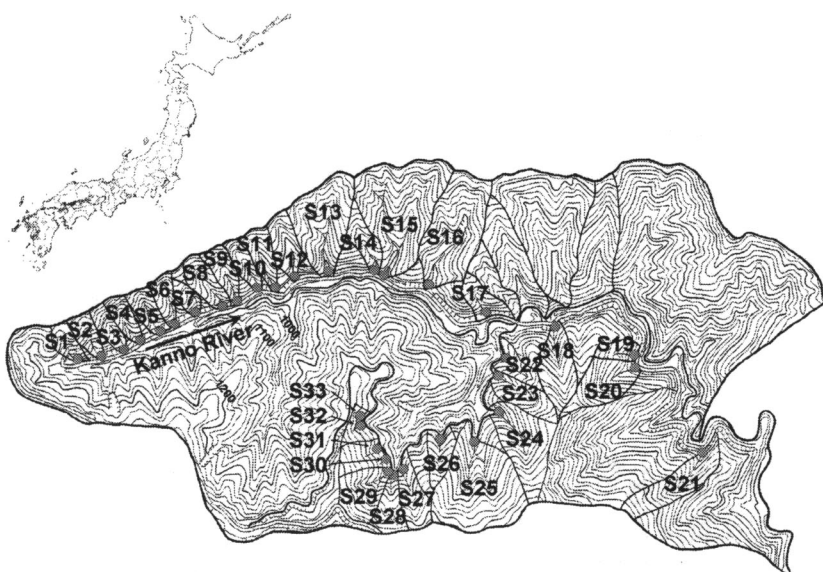


図1 護摩壇山試験地 図中の S#は調査対象とした集水域を示す。

だけでなく、主要なカチオンにも及び、この調査地では皆伐の影響は数十年継続することが明らかになった。

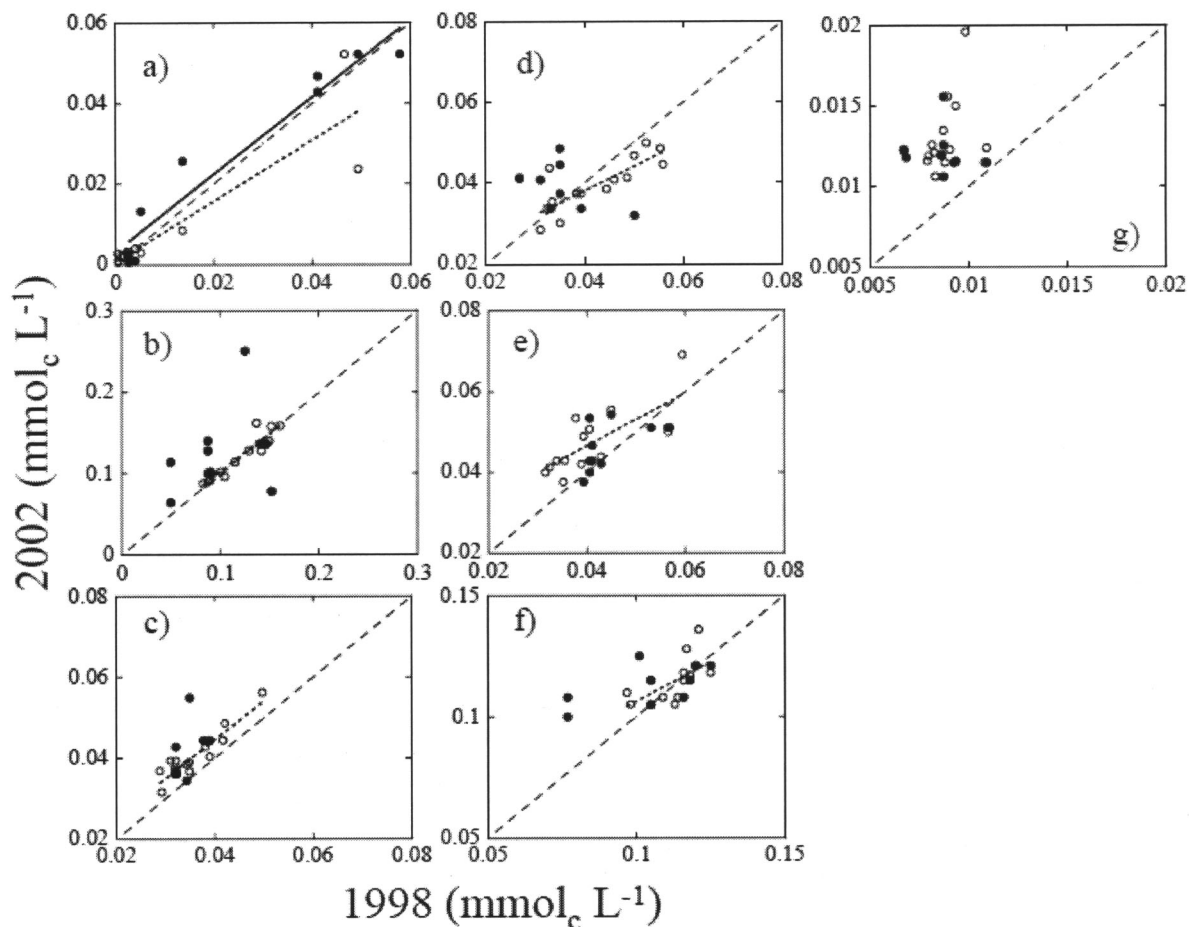


図 2 異なる 2 年間の測定における物質濃度の関係。(a)NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, (b)Ca<sup>2+</sup>, (c)Mg<sup>2+</sup>, (d)SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, (e)Cl<sup>-</sup>, (f)Na<sup>+</sup>, (g)K<sup>+</sup> ○と点線は同じ集水域の異なる測定年の関係。黒丸と実線は同じ林齢の異なる集水域間の関係を示す。点線、実線ともに p<0.05 で有意である。

### 関連する業績

Tokuchi, N. and Fukushima, K. 2009. Long-term influence of stream water chemistry in Japanese cedar plantation after clear-cutting using the forest rotation in central Japan. *Forest Ecology and Management*. (in press).