

## 林相の異なる 2 流域における河川水温

### Streamflow temperature of two catchments with different forest types

○石田準也\*, 千家正照\*\*, 大西健夫\*\*, 伊藤健吾\*\*, 玉川一郎\*\*\*

○ISIDA Junya, SENGE Masateru, ONISHI Takeo, ITOU Kengo, TAMAGAWA Ichiro,

#### 1. はじめに

我が国の森林は戦後に始まる拡大一斉造林政策により、森林面積の 41% が人工林となっており、なかでもスギやヒノキなどの常緑針葉樹林が多数を占めている。一方、人工林ではない残りの 59% の多くは、かつての薪炭林などの二次林で、東日本ではナラ類などの落葉広葉樹林が多い。冬季でも落葉しない常緑樹と落葉樹では、林内の日射環境が異なると考えられる。特に落葉期の地表面における熱収支は大きく異なり、渓流水温にも何らかの影響を与えている可能性があると考えられる。本研究は、冬季の流域被覆度が異なる近接した流域で渓流水温を比較し、林相と渓流水温の関係を明らかにすることを目的とした。

#### 2. 調査地概要

試験流域は岐阜県下呂市萩原山之口に位置する、岐阜大学応用生物科学部附属ワールド科学教育研究センター位山演習林内の針葉樹流域（10 林班流域）と広葉樹流域（12 林班流域）に設定した（Table 1）。

Table.1 流域特性  
Characteristic of basin

単位	12 林班	10 林班	
流域面積 km <sup>2</sup>	0.71	0.61	
平均傾斜 °	21.1	21.1	
最高標高 m	1278	1278	
最低標高 m	909	926	
植生 km <sup>2</sup>	広葉樹	0.56 (79%)	0.11 (18%)
	スギ・ヒノキ人工林	0.08 (11%)	0.46 (75%)
	針葉樹天然林	0.07 (10%)	0.004 (7%)
地質	濃飛流紋岩		
土壌	褐色森林土		

#### 3. 調査方法

2008 年 10 月 1 日から、各流域下流端の三角堰に水圧式水位記録計（HOBO U20）を設置し、流量と水温を 5 分間隔で、また 2011 年から 3 分間隔で連続記録した。地温については、両流域内の近接した地点で温度自記録計（HOBOU12）を設置し、5 cm 深と 50 cm 深を 1 時間間隔で連続記録した。なお、地温の観測は 2009 年 10 月 1 日から開始した。

#### 4. 結果と考察

毎年 10 月から 5 月の期間において流域間に水温差が生じ、広葉樹流域の 12 林班流域で常に高かった（Fig.1）。この水温差は約 200 日間継続し、1℃以上の差は約 150 日間記録された。その後、7 月頃まで水温差はほとんどみられないが、8 月から 10 月にかけて逆の水温差が生じ、針葉樹流域の 10 林班流域で常に高かった（Fig.1）。この水温差は約 120

\*岐阜大学大学院応用生物科学研究科 The Graduate School of Applied Biological Science, Gifu University

\*\*岐阜大学応用生物科学部 Faculty of Applied Biological Science, Gifu University

\*\*\*岐阜大学工学部 Faculty of technology, Gifu University

キーワード：渓流水温，落葉広葉樹，常緑針葉樹

日間継続し、1℃以上の差は約 50 日間記録された。冬季において両流域で積雪が確認されるため、渓流水温に影響する要因として、土層からの中間流出や地下水流出の水温が考えられる。そこで、これらの水温に直接影響すると考えられる地温を測定したところ、水温と同様の傾向がみられた (Fig.2)。さらに、過去の調査結果 (久田 2009) から、基底流出率は 12 林班流域の方が約 10%程度大きくなる傾向が明らかになっており、水温差には地温の影響を受ける基底流出が影響していると考えられる。このような水温、地温差が生じた要因として溪畔林や流域内の木々の葉による日射の遮断が考えられる。12 林班流域は、落葉広葉樹が 70%以上を占めているため、落葉している冬季においては流域の水温が 10 林班流域と比べ、高くなると予想される。一方、両流域の斜面の向きから計算される日射量は、冬季では 10 林班流域の方が大きくなることが報告されており (Onishi, 2010)、両流域の渓流水温や地温と異なる傾向が示されている。以上より、同流域にお

ける水温差は、地温の影響を受けている。しかし、地温に大きく影響する直接的な日射量の影響はなく、流域の林相の違いによる影響を受けていることが示唆された。特に冬期において、10 林班流域の林床に到達する日射量が多いため、林内気温の上昇による雪解け水の増加が水温や地温を低下させていると考えられる。また、10 林班流域では 12 林班流域と比較し、覆われた樹冠や葉の蒸散により放射冷却の抑制が考えられ、より雪が溶けやすい環境が形成されていると考えられる。今後は、林内気温や積雪深、地下水温度などの観測などから、流域間の違いを生み出す要因を明らかにする必要がある。

【参考文献】

久田 (2009) : 人工針葉樹林流域と落葉広葉樹林流域における水収支特性の比較 : 農業農村工学会全国大会講演要旨集 pp.224-225  
 Onishi et.al. (2011) : Stream water temperature difference between coniferous and deciduous forest : AGU,2011

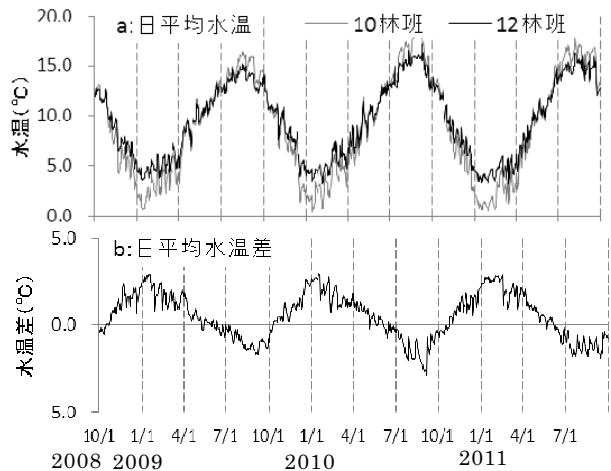


Fig.1 水温の時系列変化  
 Change of water temperature time series

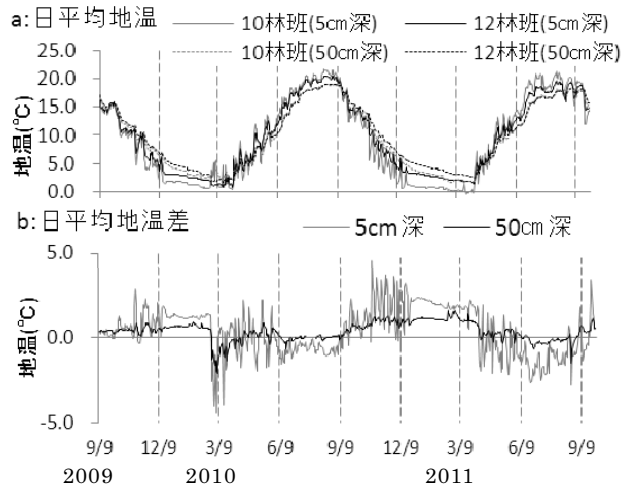


Fig.2 地温の時系列変化  
 Change of soil temperature time series